

국토교통기술촉진연구사업 성과정검 기준표 및 증빙자료

- 도로시설물의 염화칼슘 및 미세먼지 제거를 위한 4HP
80L/min 급 차량 탑재형 미세기포 세척장치 개발 -

2021. 2. 10

주관연구기관
(주)평화엔지니어링

공동연구기관
(주)지티앤

<총괄성과점검 기준표>

구분	핵심 성과물 (level1)		단위 성과물 (level2)		당해단계 성과목표				해당 기관	예산 (백만원)	실적목표/달성치	시스템 내 성과 입력		성과실적 근거자료	
					질적목표(측정방법)	목표치/달성치	검증방법	가중치				완료	미완료		
주관	1	미세기포 세척장비 성능평가 및 현장적용	1-1	1.5HP 이내 30L/min 이상 세척장비 단위핵심Part 설계 및 Lab 테스트	①	현장 조사/분석	2건 / 2건	결과보고서	2.5	(주)평화엔지니어링	120	특허 : 출원 1건 등록 1건 논문 : 1건 시제품 : 1건 S/W : 1건	2건 1건 1건 1건	-	-
					②	단위핵심 Part 설계	1.5HP 이내 30L/min 이상	설계도면	5						
					③	단위핵심 Part 유동해석	해석정확도 90%	결과보고서	5						
					④	시편 세척효율 평가 (도로시설 콘크리트)	염분 : > 80% PM10 : > 70%	공인시험서	7.5						
						시편 세척효율 평가 (터널벽면 타일)	염분 : > 80% PM10 : > 70%	공인시험서							
			1-2	4HP 이내 80L/min 이상 단위세척장비 핵심Part 설계 및 Lab 테스트	①	현장 조사/분석	3건 / 3건	결과보고서	2.5		180	특허 : 출원 1건 등록 1건 논문 : 1건 시제품 : 1건 S/W : 1건	1건 1건 1건 1건	-	-
					②	단위핵심 Part 설계	4HP 이내 80L/min 이상	설계도면	5						
					③	단위핵심 Part 유동해석	해석정확도 90%	결과보고서	5						
					④	시편 세척효율 평가 (도로시설 콘크리트)	염분 : > 90% PM10 : > 80%	공인시험서	7.5						
						시편 세척효율 평가 (터널벽면 타일)	염분 : > 90% PM10 : > 80%	공인시험서							
			1-3	4HP 이내 80L/min 이상 차량탐재형 세척시스템 현장 성능평가	①	세척효율 평가 (도로시설)	염분 : > 90% PM10 : > 80%	공인시험서	2.5		180	특허 : 출원 1건 등록 1건 논문 : 1건 시제품 : 1건 S/W : 1건	1건 1건 1건 1건	-	-
					②	세척효율 평가 (터널)	염분 : > 90% PM10 : > 80%	공인시험서	5						
					③	현장모니터링	6개월	모니터링 결과	7.5						
					④	운전매뉴얼	장치운영매뉴얼 개발	운영 매뉴얼	5						

구분	핵심 성과물 (level1)		단위 성과물 (level2)		당해단계 성과목표					해당 기관	예산 (백만원)	실적목표/달성치	시스템 내 성과 입력		성과실적 근거자료				
					질적목표(측정방법)	목표치/달성치	검증방법	가중치	완료				미완료						
공동	2	미세기포 세척장비/ 개발	2-1	1.5HP 이내 30L/min 이상 세척장비	①	장치제작	1.5HP 이내 30L/min 이상	설계도면	5	(주)지티앤	80	특허 : 출원 1건 등록 1건 논문 : 1건 시제품 : 1건 S/W : 1건	1건 1건 1건 1건 1건	-	-				
					②	장치성능 평가 (전력소모량)	1.1kWh 이내	공인시험서	3.5										
					③	장치성능 평가 (미세기포 토출유량)	30L/min 이상	공인시험서	3.5										
			2-2	4HP 이내 80L/min 이상 세척장비	①	장치제작	4HP 이내 80L/min 이상	설계도면	5.5		120	특허 : 출원 1건 등록 1건 논문 : 1건 시제품 : 1건 S/W : 1건	1건 1건 1건 1건 1건	-	-				
					②	장치성능 평가 (전력소모량)	3kwh 이내	공인시험서	3.5										
					③	장치성능 평가 (미세기포 토출유량)	80L/min 이상	공인시험서	3.5										
					④	장치성능 평가 (미세기포 크기)	20 μ m 이내	공인시험서	3.5										
			2-3	4HP 이내 80L/min 이상 차량탑재형 세척시스템	①	장치제작	시제품	설계도면	5		120	특허 : 출원 1건 등록 1건 논문 : 1건 시제품 : 2건 S/W : 1건	1건 1건 1건 2건 1건	-	-				
					②	차량탑재형 세척시스템 통합제어	시제품	현장평가	3.5										
					③	장치성능 평가 (미세기포 크기)	20 μ m 이내	공인시험서	3.5										
			계										100		800	특허 : 출원 6건 등록 3건 논문 : 3건 시제품 : 4건 S/W : 1건	6건 3건 3건 4건 1건	-	-

<3차년도 성과점검 기준표>

구분	핵심 성과물 (level1)		단위 성과물 (level2)		당해단계 성과목표				해당 기관	예산 (백만원)	실적목표/달성치	시스템 내 성과 입력		성과실적 근거자료	
					질적목표(측정방법)	목표치/달성치	검증방법	가중치				완료	미완료		
주관	1	미세기포 세척장비/ 개발	1-3	4HP 이하 80L/min 이상 단위세척장비 핵심Part 설계 및 Lab 테스트	①	세척효율 평가 (도로시설)	염분 : > 90% PM10 : > 80%	공인시험서	60	(주)평화엔지니어링	180	특허 : 출원 1건 등록 1건 논문 : 1건 시제품 : 1건 S/W : 1건	1건 1건 1건 1건 1건	-	-
					②	세척효율 평가 (터널)	염분 : > 90% PM10 : > 80%	공인시험서							
					③	현장모니터링	6개월	모니터링 결과							
					④	운전매뉴얼	장치운영매뉴얼 개발 / 개발중	운영 매뉴얼							
공동	2	미세기포 세척장비/ 개발	2-3	4HP 이하 80L/min 이상 세척장비	①	장치제작	시제품	설계도면	40	(주)지티앤	120	특허 : 출원 1건 등록 1건 논문 : 1건 시제품 : 2건 S/W : 1건	1건 1건 1건 2건 1건	-	-
					②	차량탑재형 세척시스템 통합제어	시제품	현장평가							
					③	장치성능 평가 (미세기포 크기)	20 μ m 이내	공인시험서							
계									100		300	특허 : 출원 2건 등록 1건 논문 : 1건 시제품 : 2건 S/W : 1건	1건 1건 1건 2건 1건	-	-

<증빙자료 목록>

구분	성과증빙	성과목록	Page
질적 성과지표	1-3-①	공인시험 성적서	p.7-10
	1-3-②	공인시험 성적서	p.7-10
	1-3-③	결과보고서	p.11-56
	2-3-①	설계도면	p.57-61
	2-3-②	결과보고서	p.62-70
	2-3-③	공인시험 성적서	p.71-73
양적 성과지표			

질적 성과 지표

시험 성적서 (TEST REPORT)



성적서 번호 : 20-076195-01-2
Report No.
페이지 (1) / (총 4)
Page of Pages



1. 의뢰자 (Client)

기관명 (Name) : (주)평화엔지니어링
주소 (Address) : 전라남도 나주시 문화로194,601호(빛가람동,티타워빌딩)
의뢰일자 (Date of Receipt) : 2020. 11. 24.

2. 시험성적서의 용도 (Use of Report) : 연구과제 제출용

3. 시험대상품목/물질/시료명 (Test Sample)

제품명 (Description) : 미세기포 세척장치의 염분 및 미세먼지 세척효율 성능평가
제작회사 (Manufacturer) : -
모델명 (Model Name) : -
제조번호 (Serial Number) : -
기타 (Remark) : -

4. 시험기간 (Date of Test) : 2020년 12월 11일 ~ 2020년 12월 11일

5. 시험장소 (Location of Test) :

☐ KTL 고정시험실
☒ 현장시험 (주소 : 경기도 시흥시 도창동 125-3 지하차도)

6. 시험규격/방법 (Test Standard/Method) : 시험 의뢰자 제시 방법

7. 시험결과 (Test Results) : 후면참조

비고(Note) : 1. 이 성적서는 의뢰자가 제출한 시료에 한하며, 법적 및 기타분쟁의 근거 등으로의 사용을 금합니다.
2. 이 성적서는 원본만 유효하며, 임의로 재 가공된 사본 및 전자인쇄본 등은 유효하지 않습니다.
(‘원본’이란 KTL에서 정해진 절차에 따라 보안성을 포함시켜 제공하는 모든 성적서를 의미합니다.)
3. 아래의 2D바코드를 스캔하여 성적서의 원본내용 확인이 가능하며, KTL 보관 원본과의 동일성은
고객전용홈페이지(customer.ktl.re.kr)의 "성적서 원본확인"창에서 비교가능 합니다.

확 인 Affirmation	작성자(Tested by)	기술책임자(Technical Manager)
	성명(Name): 여인설 (Signature)	성명(Name): 김광구 (Signature)

2020. 12. 18.

한국산업기술시험원



경상남도 진주시 중의로 10 (충무공동) (Chungmugong-dong), 10, Chungui-ro. Jinju-si, Gyeongsangnam-do, Korea) Tel.02-860-1591 Fax. 02-860-1639

시험 결과 (Test Results)

1. 시험 개요

- 시험 일자 : 2020년 12월 11일
- 시험 장소 : 경기도 시흥시 도창동 125-3 지하차도
- 시험 항목 : 염분 및 미세먼지 제거효율

2. 시험 방법 및 조건

- 미세기포 발생장치 및 엔진형 세척기

구분	운영 항목	운영 조건
미세기포	공기량 (l/min)	2~2.5
발생장치	토출압력 (bar)	2.5~3
엔진형 세척기	토출압력 (bar)	90~110

- 계측기 사양

구분	제품명	교정여부
염분 농도 측정기	E130-SP (Elcometer 社)	KTL 보유장비 (교정일자 : 2020. 09. 02.)
전기식 지시저울	PAG4102C (OHAUS 社)	KTL 보유장비 (교정일자 : 2020. 11. 27.)

- 시험방법: 시험 의뢰자 제시방법

구분	시험방법
염분	1) 지하차도의 콘크리트와 타일에 일정 면적의 실험군(5개)을 선정하여 3.5% 염분 용액 도포 2) 세척 전 콘크리트 및 타일의 염분농도 값 측정 3) 미세기포 세척기를 50 cm 거리에서 5분 간 세척 4) 세척 후 콘크리트 및 타일의 염분 농도 값 측정 5) 세척 전, 후 무게차를 계산하여 제거효율 산정
PM ₁₀ (분진)	1) 지하차도의 콘크리트 및 타일에 일정량의 PM ₁₀ (분진) 시료 도포 후, 육안 평가를 통한 일정 면적의 실험군(4개) 선정 2) ISO 8502-3 표준에 의거하여 분석 테이프 길이를 15 cm로 일정하게 잘라 무게를 측정하며, 선정된 실험군 내 서로 다른 임의 지점 5곳의 PM ₁₀ (분진) 샘플링 후 무게 측정 3) 미세기포 세척기를 50 cm 거리에서 5분 간 세척 4) 세척 후 상기 2)번 항목과 동일하게 분석 테이프의 무게를 측정하며, 세척 전 샘플링 지점을 제외한 서로 다른 임의 지점 5곳의 PM ₁₀ (분진) 샘플링 후 무게 측정 5) 세척 전, 후 무게차를 계산하여 제거효율 산정

3. 시험 결과

• 염분

평가항목		염분 농도(mg/m ²)		제거효율(%)
		세척 전	세척 후	
콘크리트	실험군 1	62	0	100
	실험군 2	101	2	98.02
	실험군 3	34	1	97.06
	실험군 4	62	7	88.71
	실험군 5	64	11	82.81
	평균	65	4	93.32
	표준편차	23.85	4.66	7.29
타일	실험군 1	42	5	88.10
	실험군 2	45	4	91.11
	실험군 3	47	5	89.36
	실험군 4	56	6	89.29
	실험군 5	51	4	92.16
	평균	48	5	90.00
	표준편차	5.45	0.84	1.61

• PM₁₀(분진)

평가항목		실험군 1		실험군 2		실험군 3		실험군 4		
콘크리트	PM ₁₀ (분진) 무게 (mg)	구분	세척 전	세척 후	세척 전	세척 후	세척 전	세척 후	세척 전	세척 후
		1	90	10	70	—*	40	20	60	10
		2	40	0	80	—*	120	0	80	0
		3	130	0	170	0	70	10	80	0
		4	90	0	90	10	40	0	60	0
		5	80	10	30	—*	80	—*	50	10
		평균	86	4	88	5	70	8	66	4
	제거효율 (%)	표준편차	32	5	51	7	33	10	13	5
		실험군별 제거효율	95.35		94.32		88.57		93.94	
		전체평균 제거효율 (표준편차)		93.04 (3.04)						
타일	PM ₁₀ (분진) 무게 (mg)	구분	세척 전	세척 후	세척 전	세척 후	세척 전	세척 후	세척 전	세척 후
		1	40	0	20	0	120	0	120	0
		2	30	0	80	0	20	—*	30	—*
		3	80	0	20	—*	70	20	20	—*
		4	50	0	40	—*	30	—*	10	0
		5	50	0	—*	—*	30	0	20	0
		평균	50	0	40	0	54	7	40	0
	제거효율 (%)	표준편차	19	0	28	0	42	12	45	0
		실험군별 제거효율	100		100		87.04		100	
		전체평균 제거효율 (표준편차)		96.76 (6.48)						

*측정 오차에 의한 무게 음수(—) 값 제외

4. 현장 사진



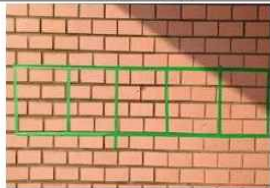
현장 전경



미세기포 세척장치



미세기포 발생장치 및 세척기 운영



염분 실험(실험군 선정)



세척 전 염분농도 측정



미세기포 세척



세척 후 염분농도 측정



염분 실험(실험군 선정)



세척 전 염분농도 측정



미세기포 세척



세척 후 염분농도 측정



PM₁₀(분진) 실험(실험군 선정)



세척 전 PM₁₀(분진) 측정



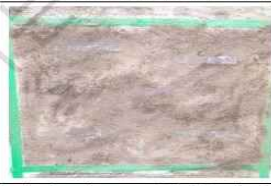
미세기포 세척



세척 후 PM₁₀(분진) 측정



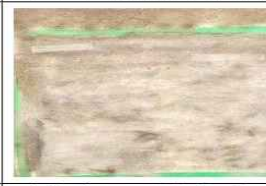
PM₁₀(분진) 실험(실험군 선정)



세척 전 PM₁₀(분진) 측정



미세기포 세척



세척 후 PM₁₀(분진) 측정

이 하 여 백

작업일지

					작업 관리자	정	김현진 책임	
						부	박형준 연구원	
작업 일자	2020년 7월 15일				10시 00분 ~ 16시 00분			
작업 지점	능곡지하차도				상행선			
작업 구분	지하차도				타일 1-1			
작업 구간	위도	37°22.4890'N	경도	126°48.7300'E	표면 온도		19.8 ℃	
작업 사진	세척 전				세척 후			
								
	    				    			
측정 분류	표면 염분 농도 (mg/m²)		표면 분진 등급 (1~5)		표면 분진 입자수 (개/37.5cm²)			
	범위	평균	범위	평균	범위	평균		
세척 전	210~223	215	3~4	3.6	1,086 ~1,568	1,237.4		
세척 후	51.7	51.7	1	1	44~101	67.8		
기타 사항	✓ 세척횟수 5회(일반 상수) ✓ 표면 염분는 대상 구간에 제설수를 살포하여 실험하였음 ✓ 분진은 10μm 이상(>PM10)만 산정하였음							

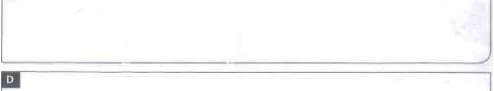
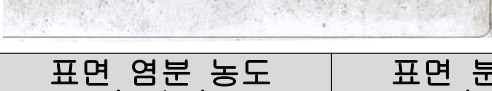
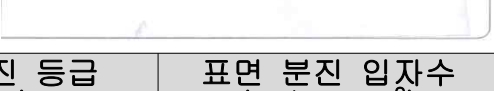
작업일지

					작업 관리자	정 부	김현진 책임 박형준 연구원
작업 일자	2020년 8월 18일				10시 00분 ~ 16시 00분		
작업 지점	능곡지하차도				상행선		
작업 구분	지하차도				타일 1-2		
작업 구간	위도	37°22.4890'N	경도	126°48.7300'E	표면 온도	19.3 °C	
작업 사진	세척 전				세척 후		
							
							
							
							
							
							
측정 분류	표면 염분 농도 (mg/m²)		표면 분진 등급 (1~5)		표면 분진 입자수 (개/37.5cm²)		
	범위	평균	범위	평균	범위	평균	
세척 전	200~252	219.67	3~5	4.4	1,188 ~1,476	1,316.2	
세척 후	62.5	62.5	1	1	36~104	63.2	
기타 사항	✓ 세척횟수 5회(일반 상수) ✓ 표면 염분는 대상 구간에 제설수를 살포하여 실험하였음 ✓ 분진은 10μm 이상(>PM10)만 산정하였음						

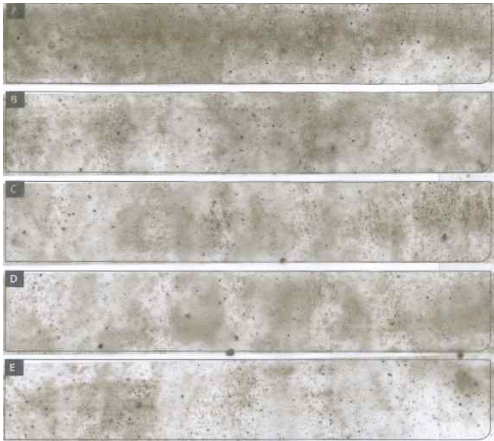
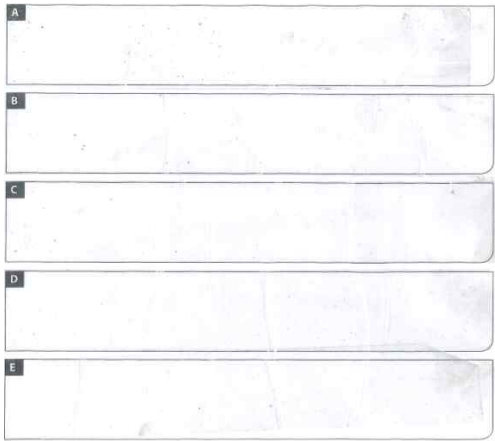
작업일지

				작업 관리자		정 부	김현진 책임 박형준 연구원
작업 일자		2020년 9월 22일		10시 00분 ~ 16시 00분			
작업 지점		능곡지하차도		상행선			
작업 구분		지하차도		타일 1-3			
작업 구간		위도	37°22.4890'N	경도	126°48.7300'E	표면 온도	19.2 °C
작업 사진		세척 전				세척 후	
							
							
							
							
							
							
측정 분류		표면 염분 농도 (mg/m²)		표면 분진 등급 (1~5)		표면 분진 입자수 (개/37.5cm²)	
		범위	평균	범위	평균	범위	평균
세척 전		226~278	253.34	4~5	4.6	1,251 ~1,826	1,602.6
세척 후		57.8 ~58.7	58.13	1	1	29~69	52
기타 사항		✓ 세척횟수 5회(나노버블수) ✓ 표면 염분는 대상 구간에 제설수를 살포하여 실험하였음 ✓ 분진은 10μm 이상(>PM10)만 산정하였음					

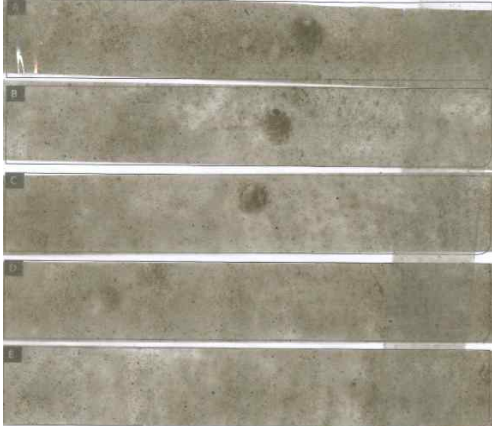
작업일지

					작업 관리자	정 부	김현진 책임 박형준 연구원
작업 일자	2020년 10월 23일				10시 00분 ~ 16시 00분		
작업 지점	능곡지하차도				상행선		
작업 구분	지하차도				타일 1-4		
작업 구간	위도	37°22.4890'N	경도	126°48.7300'E	표면 온도		19.0 °C
작업 사진	세척 전				세척 후		
							
							
							
							
							
							
측정 분류	표면 염분 농도 (mg/m²)		표면 분진 등급 (1~5)		표면 분진 입자수 (개/37.5cm²)		
	범위	평균	범위	평균	범위	평균	
세척 전	224~282	250.67	4~5	4.4	796 ~1,581	1,153.4	
세척 후	62.1~76	41.42	1	0.2	27~55	41	
기 특 이 사 항	✓ 세척횟수 5회(나노버블수) ✓ 표면 염분는 대상 구간에 제설수를 살포하여 실험하였음 ✓ 분진은 10μm 이상(>PM10)만 산정하였음						

작업일지

					작업 관리자	정 부	김현진 책임 박형준 연구원
작업 일자	2020년 11월 18일				10시 00분 ~ 16시 00분		
작업 지점	능곡지하차도				상행선		
작업 구분	지하차도				콘크리트 2-1		
작업 구간	위도	37°22.4890'N	경도	126°48.7300'E	표면 온도		℃
작업 사진	세척 전				세척 후		
							
							
측정 분류	표면 염분 농도 (mg/m²)		표면 분진 등급 (1~5)		표면 분진 입자수 (개/37.5cm²)		
	범위	평균	범위	평균	범위	평균	
세척 전			5	5	444~672	526.6	
세척 후			1~2	1.2	67~139	85.2	
기 특 이 사 항	✓ 세척횟수 3회 ✓ 표면 염분는 대상 구간에 제설수를 살포하여 실험하였음 ✓ 분진은 10μm 이상(>PM10)만 산정하였음						

작업일지

					작업 관리자	정 부	김현진 책임 박형준 연구원
작업 일자	2020년 12월 09일				10시 00분 ~ 16시 00분		
작업 지점	능곡지하차도				상행선		
작업 구분	지하차도				콘크리트 2-2		
작업 구간	위도	37°22.4890'N	경도	126°48.7300'E	표면 온도		℃
작업 사진	세척 전				세척 후		
							
							
측정 분류	표면 염분 농도 (mg/m²)		표면 분진 등급 (1~5)		표면 분진 입자수 (개/37.5cm²)		
	범위	평균	범위	평균	범위	평균	
세척 전			5	5	186~324	261	
세척 후			1~2	1.2	55~218	119	
기 특 이 사 항	✓ 세척횟수 3회 ✓ 표면 염분는 대상 구간에 제설수를 살포하여 실험하였음 ✓ 분진은 10μm 이상(>PM10)만 산정하였음						

콘크리트
벽면

TQC SHEEN DUST TEST KIT REPORT FORM

acc. ISO 8502-3

Company: _____

Name: _____

손지홍

Date / Time: _____

2019/22



Test Sample	A	B	C	D	E	Mean
Dust Quantity Rating	5	5	5	5	5	
Dust Particle Size*	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	

* See Display Board for classification

Site / Location: _____

시험 농지리차도

Surface type: _____

콘크리트

Nature of tested surface: _____

Adhesive tape type used: _____

☐ TQC SP3209

☐ Other: _____

Background used: _____

☐ TQC SP3220

☐ Other: _____

Deviations: _____

☐ No

☐ Yes _____

비교구 2-1 (성금.)

비27-1
20/9/22 (1회)

TQC SHEEN DUST TEST KIT REPORT FORM

acc. ISO 8502-3

Company: _____

Name: _____

소지품

Date / Time: _____

20/9/22



Test Sample	A	B	C	D	E	Mean
Dust Quantity Rating						
Dust Particle Size*						

* See Display Board for classification

Site / Location: 시흥 농작물재배장

Surface type: 콘크리트

Nature of tested surface: _____

Adhesive tape type used: _____

☐ TQC SP3209

☐ Other: _____

Background used: _____

☐ TQC SP3220

☐ Other: _____

Deviations: _____

☐ No

☐ Yes _____

비27 2-1 (상부)

비교 1
크리트 (2차)

TQC SHEEN DUST TEST KIT REPORT FORM

acc. ISO 8502-3

Company: _____

Name: _____

콘크리트

Date / Time: _____

20 / 9 / 22

A

B

C

D

E

1	2	3	4	5

Test Sample	A	B	C	D	E	Mean
Dust Quantity Rating						
Dust Particle Size*						

* See Display Board for classification

Site / Location: _____

Surface type: _____

Nature of tested surface: _____

Adhesive tape type used:

☐ TQC SP3209

☐ Other: _____

Background used:

☐ TQC SP3220

☐ Other: _____

Deviations:

☐ No

☐ Yes _____

비교 2-1 (콘크리트)

TQC SHEEN DUST TEST KIT REPORT FORM

acc. ISO 8502-3

Company: _____

Name: 김지현

Date / Time 2019/28

A

B

C

D

E

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Test Sample	A	B	C	D	E	Mean
Dust Quantity Rating	7	1	1	1	1	
Dust Particle Size*	7	2	2	1	1	

* See Display Board for classification

Site / Location: 서울 송파구

Surface type: 콘크리트

Nature of tested surface: _____

Adhesive tape type used:

☐ TQC SP3209

☐ Other: _____

Background used:

☐ TQC SP3220

☐ Other: _____

Deviations:

☐ No

☐ Yes _____

비교군 4 (4호) 6리

심근 노출

비교군 2-1 (심근)

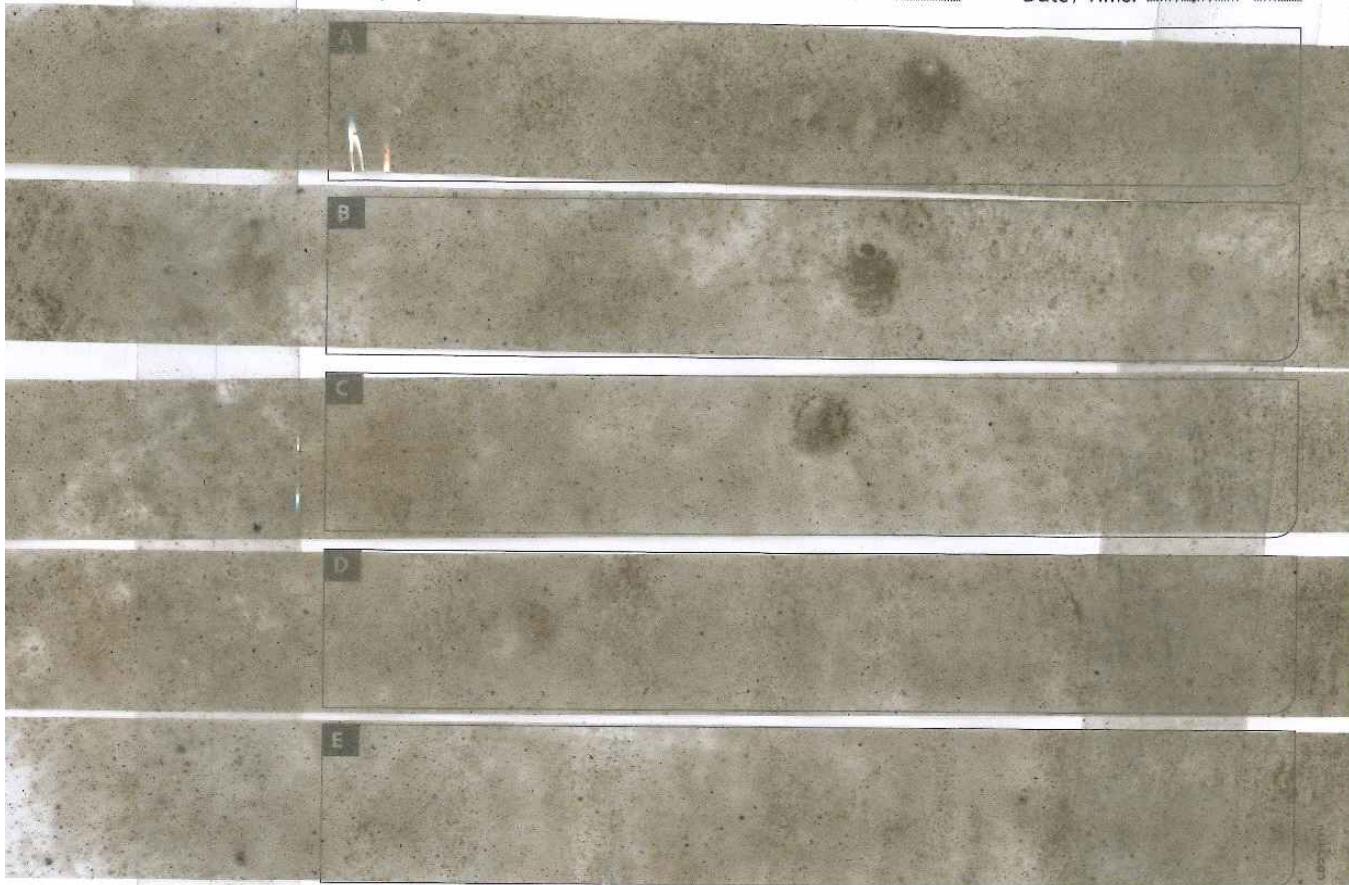
콘크리트
비교기 2

TQC SHEEN DUST TEST KIT REPORT FORM

acc. ISO 8502-3

Company: _____ Name: 도지흥

Date / Time: 20/9/20



1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Test Sample	A	B	C	D	E	Mean
Dust Quantity Rating	5	5	5	5	5	
Dust Particle Size*	1	1	1	1	1	

* See Display Board for classification

Site / Location: 서릉 노곡제철소 Surface type: 콘크리트

Nature of tested surface: _____

Adhesive tape type used: ☐ TQC SP3209

☐ Other: _____

Background used: ☐ TQC SP3220

☐ Other: _____

Deviations: ☐ No

☐ Yes _____

비교기 2 (2회)

TQC SHEEN DUST TEST KIT REPORT FORM

acc. ISO 8502-3

Company: _____

Name: 토지흥

Date / Time: 2019. 2. 28



1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Test Sample	A	B	C	D	E	Mean
Dust Quantity Rating	5	5	5	5	5	
Dust Particle Size*	4	4	4	4	4	

* See Display Board for classification

Site / Location: 서평 농수산물시장 Surface type: 콘크리트

Nature of tested surface: _____

Adhesive tape type used: ☐ TQC SP3209

☐ Other: _____

Background used: ☐ TQC SP3220

☐ Other: _____

Deviations: ☐ No

☐ Yes _____

비교군 * (425) 211222

비교군 2-2 (425)

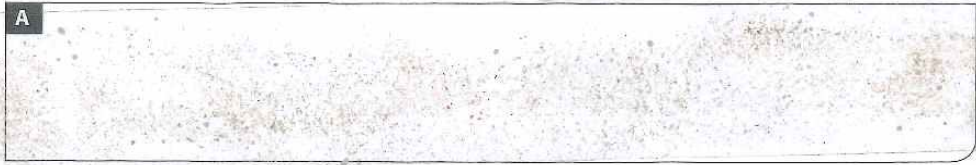
TQC SHEEN DUST TEST KIT REPORT FORM

acc. ISO 8502-3

Company: _____

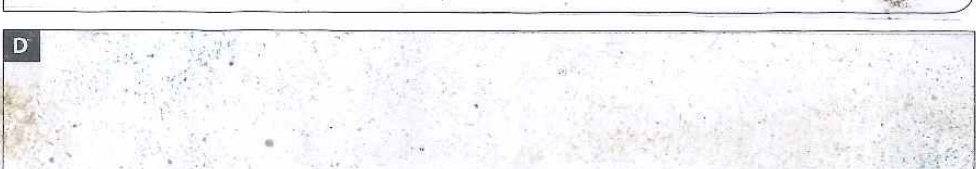
Name: 조지훈

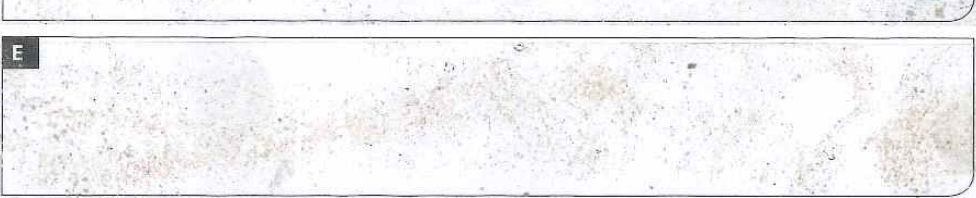
Date / Time: 2019/12/8

A


B


C


D


E


1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Test Sample	A	B	C	D	E	Mean
Dust Quantity Rating	4	4	4	3	4	
Dust Particle Size*	2	1	3	3	2	

* See Display Board for classification

Site / Location: 1층 승강기

Surface type: 콘크리트

Nature of tested surface: _____

Adhesive tape type used: _____

☐ TQC SP3209

☐ Other: _____

Background used: _____

☐ TQC SP3220

☐ Other: _____

Deviations: _____

☐ No

☐ Yes _____

~~4 (4.5)~~ 1.1
4

~~4.5~~

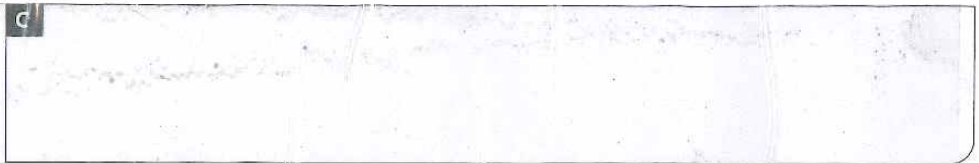
4.2 (4.2)

TQC SHEEN DUST TEST KIT REPORT FORM

acc. ISO 8502-3

Company: _____ Name: 노리동

Date / Time: 20/9/28



Test Sample	A	B	C	D	E	Mean
Dust Quantity Rating	1	2	1	1	1	
Dust Particle Size*	2	2	2	2	1	

* See Display Board for classification

Site / Location: 서동 농작물작사 Surface type: 콘크리트

Nature of tested surface: _____

Adhesive tape type used: ☐ TQC SP3209

☐ Other: _____

Background used: ☐ TQC SP3220

☐ Other: _____

Deviations: ☐ No

☐ Yes _____

비교표 4 (0.5μm) 3리

성균 농작물

비교표 2-2 (0.5μm)

콘크리트
실내 31

TQC SHEEN DUST TEST KIT REPORT FORM

acc. ISO 8502-3

Company:

Name: 손지홍

Date / Time: 20/9/22



1	2	3	4	5

Test Sample	A	B	C	D	E	Mean
Dust Quantity Rating	5	5	5	5	5	
Dust Particle Size*	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	

* See Display Board for classification

Site / Location: 서울 남대문로

Surface type: 콘크리트

Nature of tested surface:

Adhesive tape type used:

☐ TQC SP3209

☐ Other:

Background used:

☐ TQC SP3220

☐ Other:

Deviations:

☐ No

☐ Yes

실내 2-3 (실내)

2-2. 시험 결과
결과

TQC SHEEN DUST TEST KIT REPORT FORM

acc. ISO 8502-3

Company: _____

Name: _____

노지용

Date / Time: 20/9/22

A



B



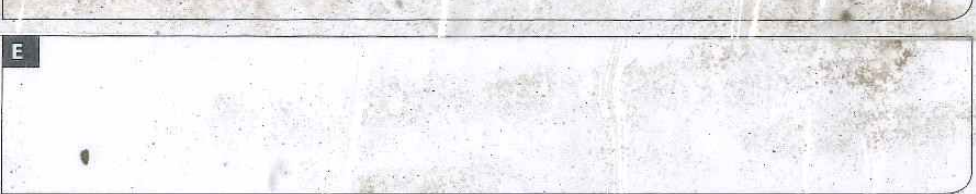
C



D



E



1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Test Sample	A	B	C	D	E	Mean
Dust Quantity Rating						
Dust Particle Size*						

* See Display Board for classification

Site / Location: 서문 남문 Surface type: 콘크리트

Nature of tested surface: _____

Adhesive tape type used: ☐ TQC SP3209

☐ Other: _____

Background used: ☐ TQC SP3220

☐ Other: _____

Deviations: ☐ No

☐ Yes _____

(1개/3개)
시험

결과 2-3 (평균)

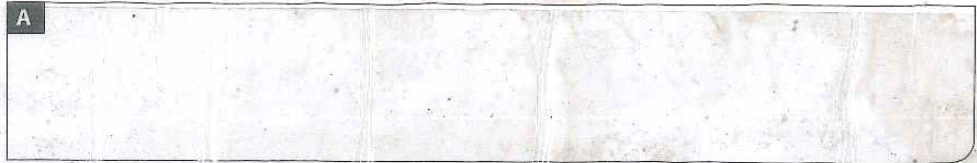
2-2. 1km3
포세즈 (2012.11)

TQC SHEEN DUST TEST KIT REPORT FORM

acc. ISO 8502-3

Company: _____ Name: 문지홍

Date / Time: 20/9/22



Test Sample	A	B	C	D	E	Mean
Dust Quantity Rating						
Dust Particle Size*						

* See Display Board for classification

Site / Location: 시흥 철강사 Surface type: 코크리트 Nature of tested surface: _____

Adhesive tape type used: ☐ TQC SP3209 ☐ Other: _____

Background used: ☐ TQC SP3220 ☐ Other: _____

Deviations: ☐ No ☐ Yes _____

시흥 31

시흥 2-3 (시흥)

2-2. 식재료
 콘크리트 (2층)

TQC SHEEN DUST TEST KIT REPORT FORM

acc. ISO 8502-3

Company: _____

Name: _____

소 지흥

Date / Time: _____

20/9/22

A

B

C

D

E

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Test Sample	A	B	C	D	E	Mean
Dust Quantity Rating						
Dust Particle Size*						

* See Display Board for classification

Site / Location: 식음 농산물 Surface type: 콘크리트 Nature of tested surface: _____

Adhesive tape type used: ☐ TQC SP3209 ☐ Other: _____

Background used: ☐ TQC SP3220 ☐ Other: _____

Deviations: ☐ No ☐ Yes _____

식재료 2-3 (식재료)

22.1.27
공구 (4개)

TQC SHEEN DUST TEST KIT REPORT FORM

acc. ISO 8502-3

Company: _____ Name: 호지흥

Date / Time: 29.9.22

A

B

C

D

E

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Test Sample	A	B	C	D	E	Mean
Dust Quantity Rating						
Dust Particle Size*						

* See Display Board for classification

Site / Location: 서충 남부리 Surface type: 호지흥 Nature of tested surface: _____

Adhesive tape type used: ☐ TQC SP3209 ☐ Other: _____

Background used: ☐ TQC SP3220 ☐ Other: _____

Deviations: ☐ No ☐ Yes _____

공구 2-3 (4개)

2-2 H-2021
234-5 (F-1)

TQC SHEEN DUST TEST KIT REPORT FORM

acc. ISO 8502-3

Company: _____ Name: 도지공 Date / Time: 20/9/22

A

B

C

D

E

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Test Sample	A	B	C	D	E	Mean
Dust Quantity Rating						
Dust Particle Size*						

* See Display Board for classification

Site / Location: 신원 2-3 (F-1) Surface type: 콘크리트 Nature of tested surface: _____
 Adhesive tape type used: ☐ TQC SP3209 ☐ Other: _____
 Background used: ☐ TQC SP3220 ☐ Other: _____
 Deviations: ☐ No ☐ Yes _____

신원 2-3 (F-1)

콘크리트
상행구 2

TQC SHEEN DUST TEST KIT REPORT FORM

acc. ISO 8502-3

Company: _____ Name: 손지홍

Date / Time: 20/9/22



1	2	3	4	5

Test Sample	A	B	C	D	E	Mean
Dust Quantity Rating	5	5	5	5	5	
Dust Particle Size*	1	1	1	1	1	

* See Display Board for classification

Site / Location: 상행구 2-4 Surface type: 콘크리트 Nature of tested surface: _____

Adhesive tape type used: ☐ TQC SP3209 ☐ Other: _____

Background used: ☐ TQC SP3220 ☐ Other: _____

Deviations: ☐ No ☐ Yes _____

상행구 2-4 (비밀)

2019. 9. 22
신원 24 (가)

TQC SHEEN DUST TEST KIT REPORT FORM

acc. ISO 8502-3

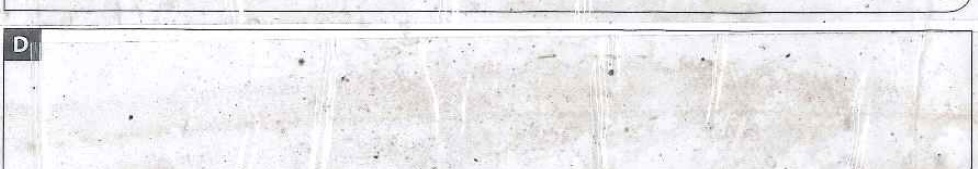
Company: _____ Name: 노기홍

Date / Time: 2019/22

A


B


C


D


E


1	2	3	4	5
				

Test Sample	A	B	C	D	E	Mean
Dust Quantity Rating						
Dust Particle Size*						

* See Display Board for classification

Site / Location: 신원 24 (가) Surface type: 콘크리트 Nature of tested surface: _____

Adhesive tape type used: ☐ TQC SP3209 ☐ Other: _____

Background used: ☐ TQC SP3220 ☐ Other: _____

Deviations: ☐ No ☐ Yes _____

신원 24 (가)

신원 2
2022. 9. 22

TQC SHEEN DUST TEST KIT REPORT FORM

acc. ISO 8502-3

Company:

Name: 손지홍

Date / Time: 2022. 9. 22

A

B

C

D

E

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Test Sample	A	B	C	D	E	Mean
Dust Quantity Rating						
Dust Particle Size*						

* See Display Board for classification

Site / Location: 신원 2 Surface type: 콘크리트 Nature of tested surface:

Adhesive tape type used: ☐ TQC SP3209 ☐ Other:

Background used: ☐ TQC SP3220 ☐ Other:

Deviations: ☐ No ☐ Yes

© TQC by info@tqc.eu www.tqc-sheen.com art. nr. SP3212

신원 2-4 (테스트)

12월 2
2016 3월

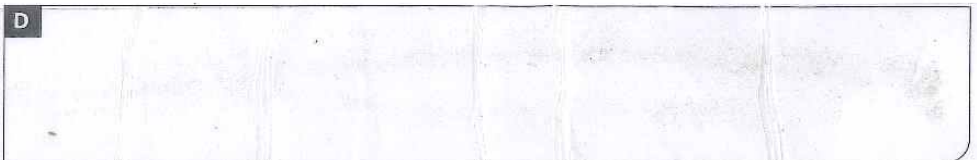
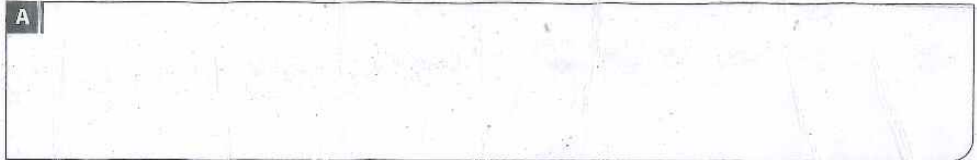
TQC SHEEN DUST TEST KIT REPORT FORM

acc. ISO 8502-3

Company: _____

Name: 조지훈

Date / Time: 2019/22



Test Sample	A	B	C	D	E	Mean
Dust Quantity Rating						
Dust Particle Size*						

* See Display Board for classification

Site / Location: 시흥 남지리리조트 Surface type: 콘크리트

Nature of tested surface: _____

Adhesive tape type used: ☐ TQC SP3209

☐ Other: _____

Background used: ☐ TQC SP3220

☐ Other: _____

Deviations: ☐ No

☐ Yes _____

시험수 2-4 (이름)

Handwritten notes: H2m2, 2.2m, 4.1

TQC SHEEN DUST TEST KIT REPORT FORM

acc. ISO 8502-3

Company: _____ Name: 노지홍 Date / Time: 20/9/22

A

B

C

D

E

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Test Sample	A	B	C	D	E	Mean
Dust Quantity Rating						
Dust Particle Size*						

* See Display Board for classification

Site / Location: 서릉 농작물 Surface type: 콘크리트 Nature of tested surface: _____

Adhesive tape type used: ☐ TQC SP3209 ☐ Other: _____

Background used: ☐ TQC SP3220 ☐ Other: _____

Deviations: ☐ No ☐ Yes _____

Handwritten note: 신한 2-4 (리프트)

1. 2. 3. 4. 5.
 2. 3. 4. 5.
 2. 3. 4. 5.

TQC SHEEN DUST TEST KIT REPORT FORM

acc. ISO 8502-3

Company: _____ Name: 노지공

Date / Time: 2019/9/22

A

B

C

D

E

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Test Sample	A	B	C	D	E	Mean
Dust Quantity Rating						
Dust Particle Size*						

* See Display Board for classification

Site / Location: 서문 주차장 Surface type: 콘크리트 Nature of tested surface: _____

Adhesive tape type used: ☐ TQC SP3209 ☐ Other: _____

Background used: ☐ TQC SP3220 ☐ Other: _____

Deviations: ☐ No ☐ Yes _____

info@toc.eu
 www.toc-sheen.com
 art.no. SP3212
 © TOC by

시험구 2-4 (1분)

능곡지하차도
1-3 세척전
50cm
← 기준

TQC SHEEN DUST TEST KIT REPORT FORM

acc. ISO 8502-3

Company: _____

Name: 노지호

Date / Time: 20/9/22



Test Sample	A	B	C	D	E	Mean
Dust Quantity Rating	5	4	3	4	5	
Dust Particle Size*	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	

* See Display Board for classification

Site / Location: 서울 능곡지하차도 Surface type: 콘크리트

Nature of tested surface: _____

Adhesive tape type used: ☐ TQC SP3209

☐ Other: _____

Background used: ☐ TQC SP3220

☐ Other: _____

Deviations: ☐ No

☐ Yes _____

TQC SHEEN DUST TEST KIT REPORT FORM

acc. ISO 8502-3

Company:

Name:

동지훈

Date / Time:

2019.12.22

타일

1-3

Dust 1회
세척

A

1-3

Dust 2회
세척

B

1-3

Dust 3회
세척

C

1-3

Dust 4회
세척

D

1-3

Dust 5회
세척

E

1	2	3	4	5

Test Sample	A	B	C	D	E	Mean
Dust Quantity Rating						
Dust Particle Size*						

* See Display Board for classification

Site / Location:

시흥 능곡재정리

Surface type:

타일

Nature of tested surface:

Adhesive tape type used:

☐ TQC SP3209

☐ Other:

Background used:

☐ TQC SP3220

☐ Other:

Deviations:

☐ No

☐ Yes

Infinite on monitor clean room 01111

104. 세척전

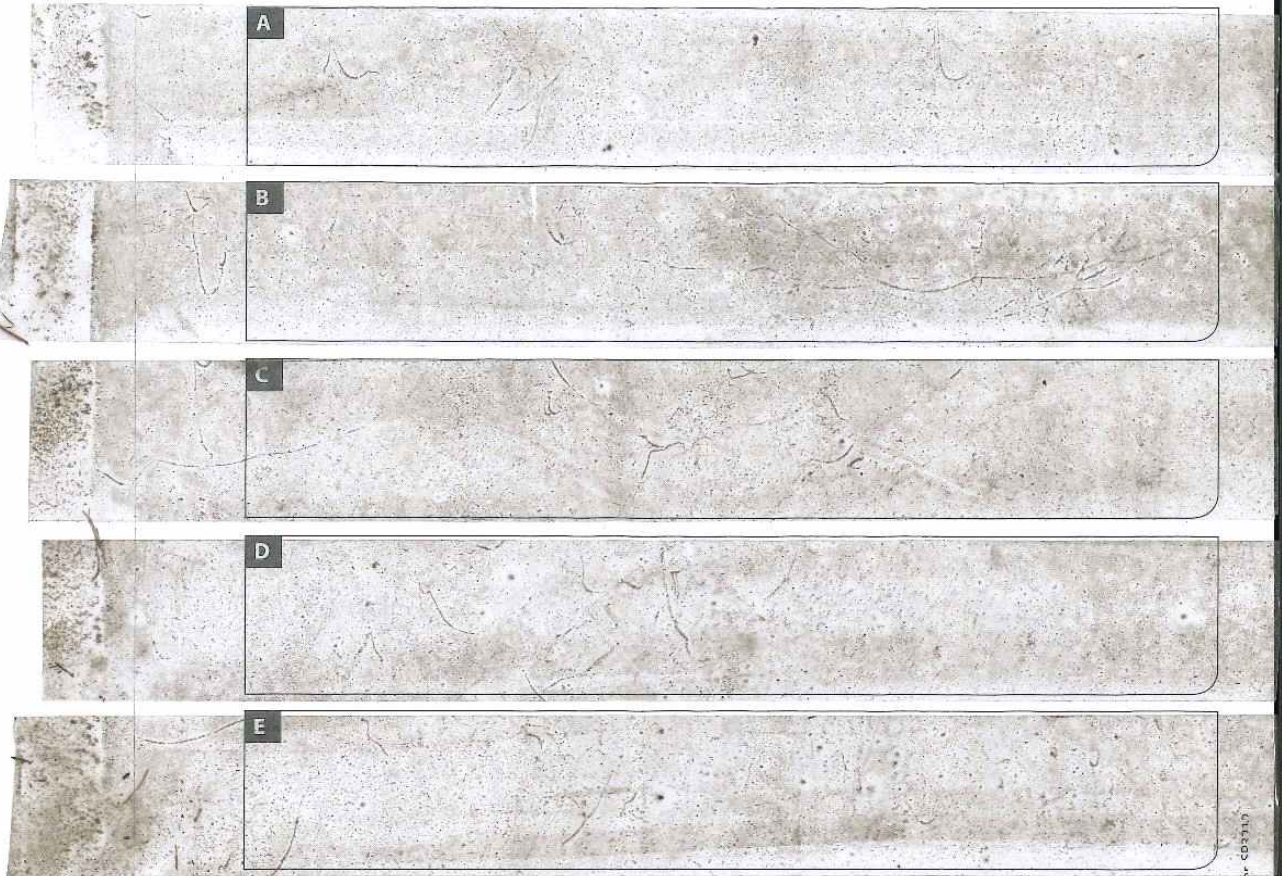
TQC SHEEN DUST TEST KIT REPORT FORM

acc. ISO 8502-3

Company: _____

Name: 최지호

Date / Time: 20/9/22



Test Sample	A	B	C	D	E	Mean
Dust Quantity Rating	4	5	5	5	4	
Dust Particle Size*	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	

* See Display Board for classification

Site / Location: 시흥 남부세차장

Surface type: 라이트

Nature of tested surface: _____

Adhesive tape type used:

☐ TQC SP3209

☐ Other: _____

Background used:

☐ TQC SP3220

☐ Other: _____

Deviations:

☐ No

☐ Yes _____

TQC Inc. info@tqc.co.kr TEL: 02-312-1111 FAX: 02-312-1112

TQC SHEEN DUST TEST KIT REPORT FORM

acc. ISO 8502-3

Company: _____

Name: 손지홍

Date / Time: 2019. 12

1-4
Dust 시험
131

A

2회

B

3회

C

4회

D

5회

E

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Test Sample	A	B	C	D	E	Mean
Dust Quantity Rating						
Dust Particle Size*						

* See Display Board for classification

Site / Location: 시험실

Surface type: 타일

Nature of tested surface: _____

Adhesive tape type used:

☐ TQC SP3209

☐ Other: _____

Background used:

☐ TQC SP3220

☐ Other: _____

Deviations:

☐ No

☐ Yes _____

ID TQC for Information only. Unit for clean room set at 0.3713

등 3n.

1-5

시정

TQC SHEEN DUST TEST KIT REPORT FORM

acc. ISO 8502-3

Company:

Name:

손지홍

Date / Time:

20/9/22

A

B

C

D

E

1	2	3	4	5

Test Sample	A	B	C	D	E	Mean
Dust Quantity Rating	5	5	5	4	4	
Dust Particle Size*	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	

* See Display Board for classification

Site / Location: 시정 녹지하차도

Surface type: 라일

Nature of tested surface:

Adhesive tape type used:

☐ TQC SP3209

☐ Other:

Background used:

☐ TQC SP3220

☐ Other:

Deviations:

☐ No

☐ Yes

inf@tqc.co.kr www.tqc.co.kr

1-5 A/B/C/D

TQC SHEEN DUST TEST KIT REPORT FORM

acc. ISO 8502-3

Company:

Name:

김민호

Date / Time: 20 / 9 / 22

A

B

C

D

E

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Test Sample	A	B	C	D	E	Mean
Dust Quantity Rating						
Dust Particle Size*						

* See Display Board for classification

Site / Location: 서울 북재차도

Surface type: 라일

Nature of tested surface:

Adhesive tape type used:

☐ TQC SP3209

☐ Other:

Background used:

☐ TQC SP3220

☐ Other:

Deviations:

☐ No

☐ Yes

art nr. SP3217
www.tqc-sheen.com
info@tqc.eu
© TOC bv

1-5 (24)
A/B/C/D/E

TQC SHEEN DUST TEST KIT REPORT FORM

acc. ISO 8502-3

Company: _____

Name: 김민호

Date / Time: 20. 9. 22

A

B

C

D

E

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Test Sample	A	B	C	D	E	Mean
Dust Quantity Rating						
Dust Particle Size*						

* See Display Board for classification

Site / Location: 사슴 늪지하도

Surface type: 카일

Nature of tested surface: _____

Adhesive tape type used:

☐ TQC SP3209

☐ Other: _____

Background used:

☐ TQC SP3220

☐ Other: _____

Deviations:

☐ No

☐ Yes _____

art. nr. SP3712
www.tqc-sheen.com
info@tqc.eu
© TQC bv

1-5 (23)
4월 3주

TQC SHEEN DUST TEST KIT REPORT FORM

acc. ISO 8502-3

Company: _____ Name: 속지호 Date / Time: 20/9/22

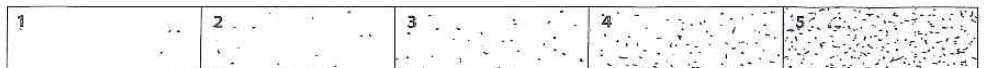
A

B

C

D

E



Test Sample	A	B	C	D	E	Mean
Dust Quantity Rating						
Dust Particle Size*						

* See Display Board for classification

Site / Location: 서릉 농작물 Surface type: 카펫 Nature of tested surface: _____

Adhesive tape type used: ☐ TQC SP3209 ☐ Other: _____

Background used: ☐ TQC SP3220 ☐ Other: _____

Deviations: ☐ No ☐ Yes _____

1-5 (2단)
시각 4호

TQC SHEEN DUST TEST KIT REPORT FORM

acc. ISO 8502-3

Company:

Name: 노지호

Date / Time: 20/9/22

A

B

C

D

E

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Test Sample	A	B	C	D	E	Mean
Dust Quantity Rating						
Dust Particle Size*						

* See Display Board for classification

Site / Location: 시흥 능곡지하차도

Surface type: 라일

Nature of tested surface:

Adhesive tape type used:

☐ TQC SP3209

☐ Other:

Background used:

☐ TQC SP3220

☐ Other:

Deviations:

☐ No

☐ Yes

1-5 (2번)
세척 5회

TQC SHEEN DUST TEST KIT REPORT FORM

acc. ISO 8502-3

Company: _____

Name: _____

노지호

Date / Time: _____

20 / 9 / 22

A

B

C

D

E

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Test Sample	A	B	C	D	E	Mean
Dust Quantity Rating						
Dust Particle Size*						

* See Display Board for classification

Site / Location: _____

서울 남작리길

Surface type: _____

라일

Nature of tested surface: _____

Adhesive tape type used:

☐ TQC SP3209

☐ Other: _____

Background used:

☐ TQC SP3220

☐ Other: _____

Deviations:

☐ No

☐ Yes _____

info@tqc.eu www.tqc-sheep.com art nr. SP3212
 ©TQC bv

능곡. 서려전

1-6

TQC SHEEN DUST TEST KIT REPORT FORM

acc. ISO 8502-3

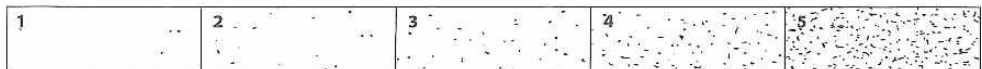
Company: _____

Name: _____

호리동

Date / Time: _____

20 / 4 / 22



Test Sample	A	B	C	D	E	Mean
Dust Quantity Rating	4	4	5	5	4	
Dust Particle Size*	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	

* See Display Board for classification

Site / Location: 서려전 능곡 Surface type: 타일

Nature of tested surface: _____

Adhesive tape type used: ☐ TQC SP3209

☐ Other: _____

Background used: ☐ TQC SP3220

☐ Other: _____

Deviations: ☐ No

☐ Yes _____

inf@tqc.eu www.tqc-eu.com 01-6033113 ©TQC Inc

TQC SHEEN DUST TEST KIT REPORT FORM

acc. ISO 8502-3

Company:

Name:

동지흥

Date / Time:

2019/8

A

B

C

D

E

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Test Sample	A	B	C	D	E	Mean
Dust Quantity Rating						
Dust Particle Size*						

* See Display Board for classification

Site / Location: 서울 동대문구

Surface type: 라인

Nature of tested surface:

Adhesive tape type used:

☐ TQC SP3209

☐ Other:

Background used:

☐ TQC SP3220

☐ Other:

Deviations:

☐ No

☐ Yes

1-6 Dust 1회

(평균 4.2) 4.2

TQC SHEEN DUST TEST KIT REPORT FORM

acc. ISO 8502-3

Company: _____ Name: 모리 동 Date / Time: 2019 / 28

A

B

C

D

E

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Test Sample	A	B	C	D	E	Mean
Dust Quantity Rating						
Dust Particle Size*						

* See Display Board for classification

Site / Location: 시흥 남부리비하스 Surface type: 라일 Nature of tested surface: _____
 Adhesive tape type used: ☐ TQC SP3209 ☐ Other: _____
 Background used: ☐ TQC SP3220 ☐ Other: _____
 Deviations: ☐ No ☐ Yes _____

1-b Dust 2회
 (시흥 남부리 비하스)

© TQC bv info@tqc.eu www.tqc-sheen.com art.nr. SP3217

TQC SHEEN DUST TEST KIT REPORT FORM

acc. ISO 8502-3

Company: _____

Name: 김민준

Date / Time: 2019. 9. 28

A

B

C

D

E

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Test Sample	A	B	C	D	E	Mean
Dust Quantity Rating						
Dust Particle Size*						

* See Display Board for classification

Site / Location: 시공 중 도로변 Surface type: 타일 Nature of tested surface: _____

Adhesive tape type used: ☐ TQC SP3209 ☐ Other: _____

Background used: ☐ TQC SP3220 ☐ Other: _____

Deviations: ☐ No ☐ Yes _____

1-6 Dust 3회

(평균 2.2) 평균

TQC SHEEN DUST TEST KIT REPORT FORM

acc. ISO 8502-3

Company: _____

Name: 이재민

Date / Time: 2019/28

A

B

C

D

E

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Test Sample	A	B	C	D	E	Mean
Dust Quantity Rating						
Dust Particle Size*						

* See Display Board for classification

Site / Location: 시흥 남부 하역장 Surface type: 타일 Nature of tested surface: _____

Adhesive tape type used: ☐ TQC SP3209 ☐ Other: _____

Background used: ☐ TQC SP3220 ☐ Other: _____

Deviations: ☐ No ☐ Yes _____

1-6 Dust 4회
(1회 2회 3회 4회)

TQC SHEEN DUST TEST KIT REPORT FORM

acc. ISO 8502-3

Company: _____

Name: 도지훈

Date / Time: 2019/28

A

B

C

D

E

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Test Sample	A	B	C	D	E	Mean
Dust Quantity Rating						
Dust Particle Size*						

* See Display Board for classification

Site / Location: 1층 남쪽 외벽

Surface type: 타일

Nature of tested surface: _____

Adhesive tape type used:

☐ TQC SP3209

☐ Other: _____

Background used:

☐ TQC SP3220

☐ Other: _____

Deviations:

☐ No

☐ Yes _____

1-6 Dust 5회

(평균 2.2) High

비교 3⁴
전

↳ 다음 정제 시작

TQC SHEEN DUST TEST KIT REPORT FORM

acc. ISO 8502-3

Company: _____

Name: 노지영

Date / Time: 2019/28



Test Sample	A	B	C	D	E	Mean
Dust Quantity Rating	3	3	3	3	3	
Dust Particle Size*	1	2	1	1	1	

* See Display Board for classification

Site / Location: 서울 동대문구

Surface type: 타일

Nature of tested surface: _____

Adhesive tape type used:

☐ TQC SP3209

☐ Other: _____

Background used:

☐ TQC SP3220

☐ Other: _____

Deviations:

☐ No

☐ Yes _____

art.nr. SP3212
www.tqc-sheen.com
info@tqc.eu
© TQC bv

10/07. 비전 3

전체 세척 후

TQC SHEEN DUST TEST KIT REPORT FORM

acc. ISO 8502-3

Company: _____

Name: 동지흥

Date / Time: 20/10/1

A

B

C

D

E

1

2

3

4

5

Test Sample	A	B	C	D	E	Mean
Dust Quantity Rating						
Dust Particle Size*						

* See Display Board for classification

Site / Location: 동지흥

Surface type: 타일

Nature of tested surface: _____

Adhesive tape type used:

☐ TQC SP3209

☐ Other: _____

Background used:

☐ TQC SP3220

☐ Other: _____

Deviations:

☐ No

☐ Yes _____

art.nr. SP3212
www.tqc.shien.com
info@tqc.eu
© TQC bv

~~01291-2 (7101)~~

시험구 3
타일전체 새채
시험전

TQC SHEEN DUST TEST KIT REPORT FORM

acc. ISO 8502-3

Company:

Name: 김민준

Date / Time: 20 / 9 / 28



A



B



C



D



E



Test Sample	A	B	C	D	E	Mean
Dust Quantity Rating	3	3	3	3	3	
Dust Particle Size*	2	1	1	1	1	

* See Display Board for classification

Site / Location: 서울 남산리조트

Surface type: 타일

Nature of tested surface:

Adhesive tape type used:

☐ TQC SP3209

☐ Other:

Background used:

☐ TQC SP3220

☐ Other:

Deviations:

☐ No

☐ Yes

art.nr. SP4717
www.tqc.sheen.com
info@tqc.eu
© TQC bv

10/07 실험군 3

전체세척 후

TQC SHEEN DUST TEST KIT REPORT FORM

acc. ISO 8502-3

Company: _____ Name: 문지홍 Date / Time: 20/10/17

A

B

C

D

E

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Test Sample	A	B	C	D	E	Mean
Dust Quantity Rating						
Dust Particle Size*						

* See Display Board for classification

Site / Location: 실험실 Surface type: 라일 Nature of tested surface: _____

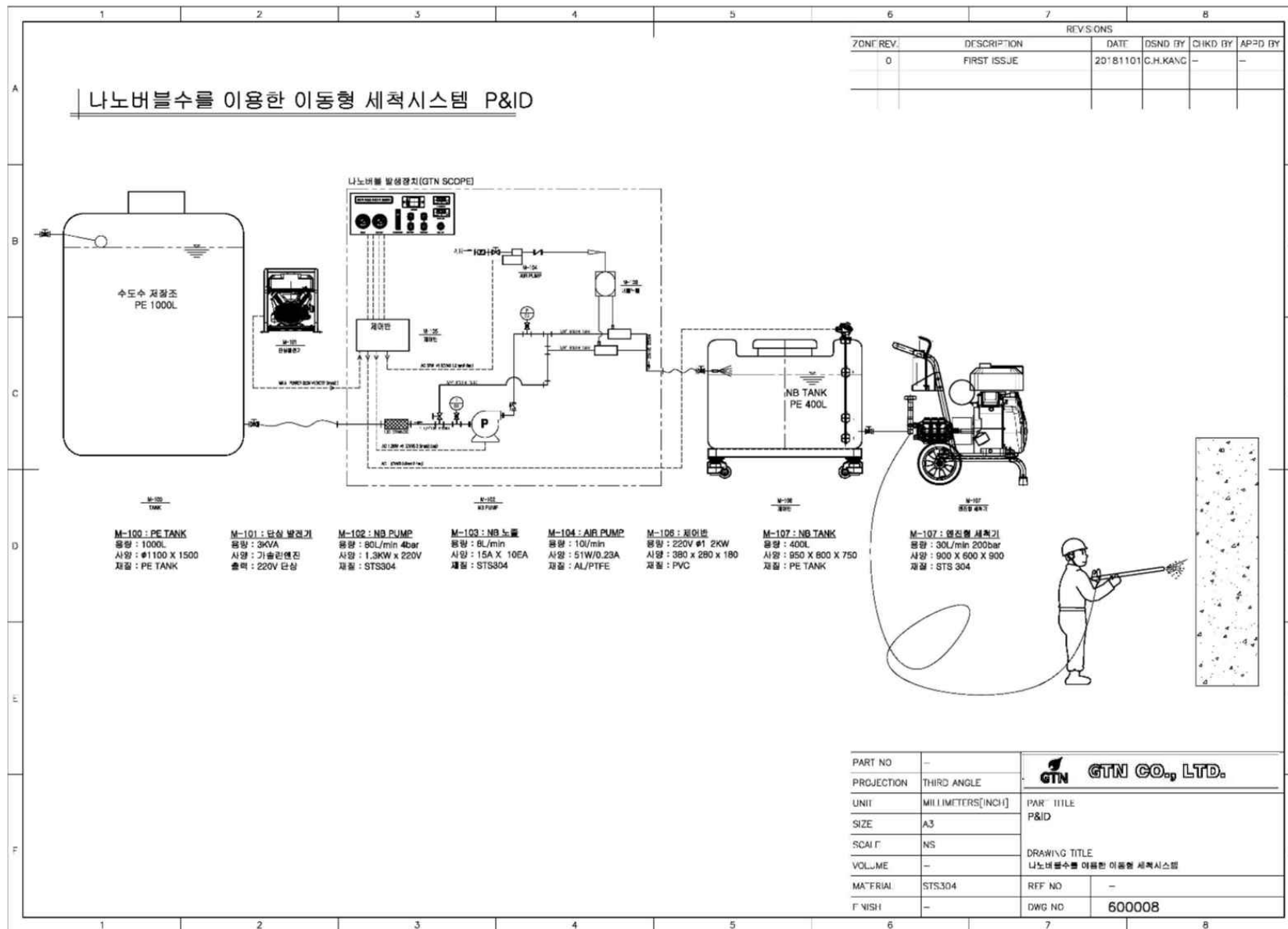
Adhesive tape type used: ☐ TQC SP3209 ☐ Other: _____

Background used: ☐ TQC SP3220 ☐ Other: _____

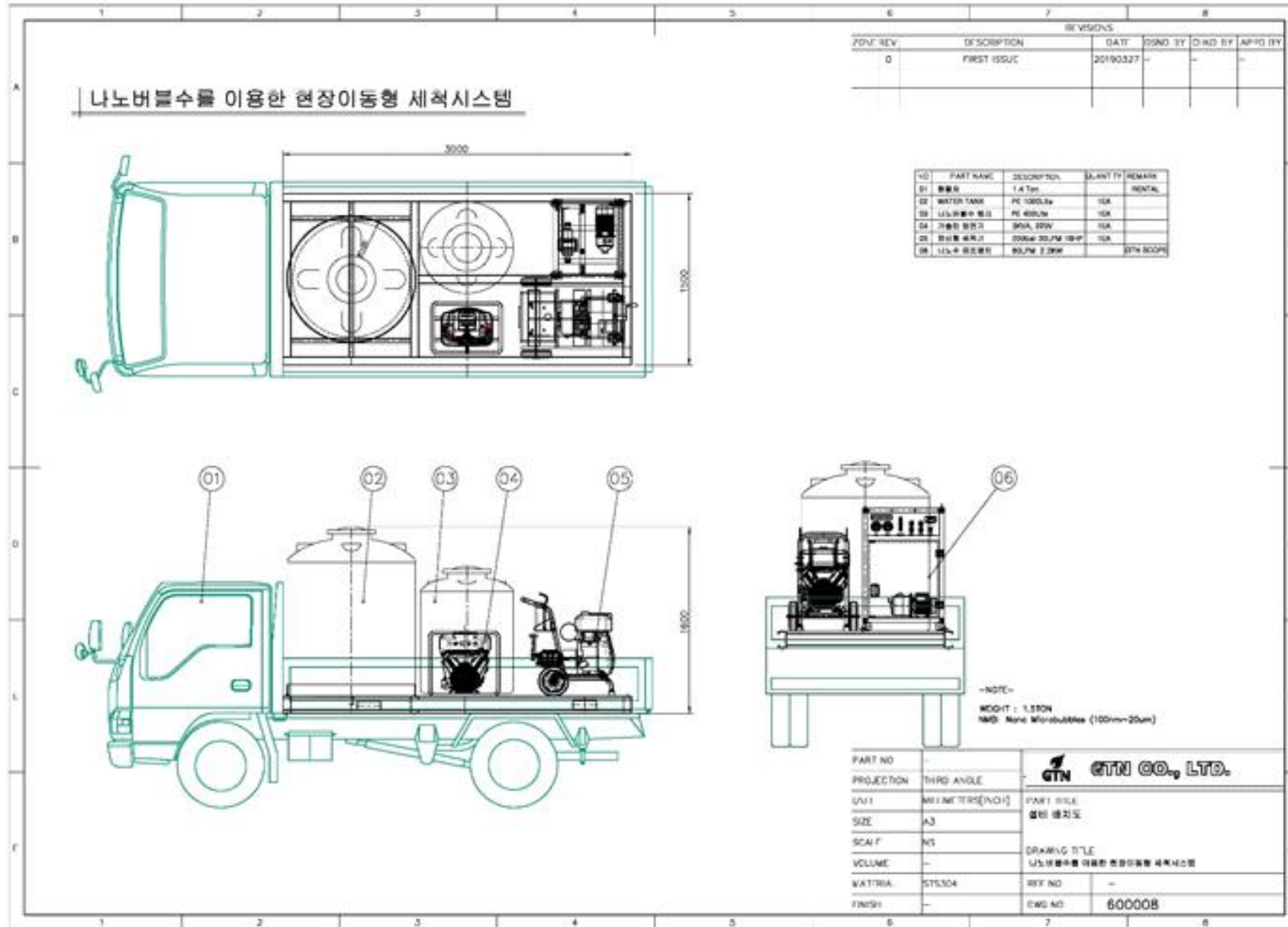
Deviations: ☐ No ☐ Yes _____

© TQC bv info@tqc.eu www.tqc-sheen.com art.nr. SP3713

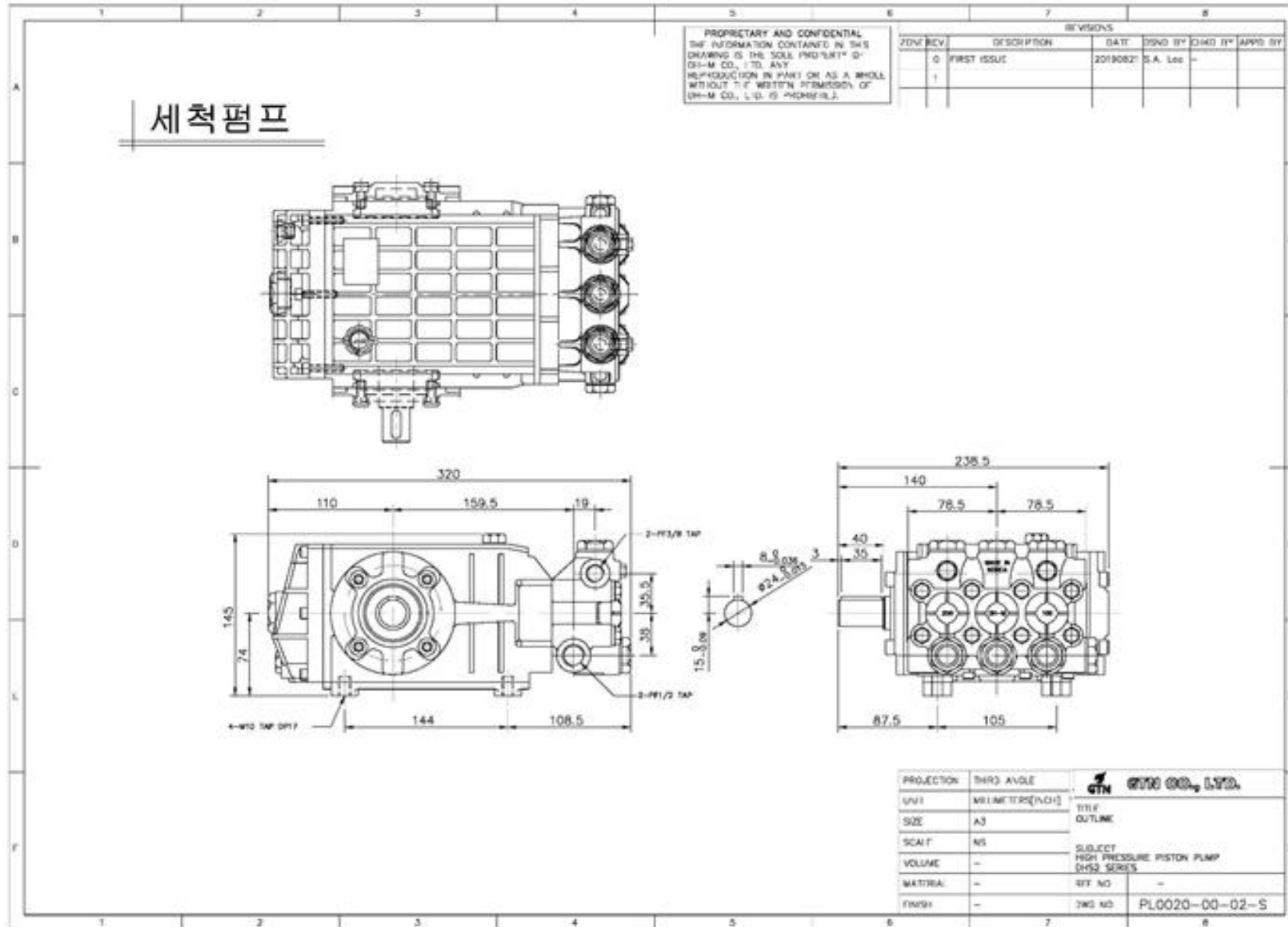
- 나노버블수를 이용한 이동형 세척시스템 P&ID-



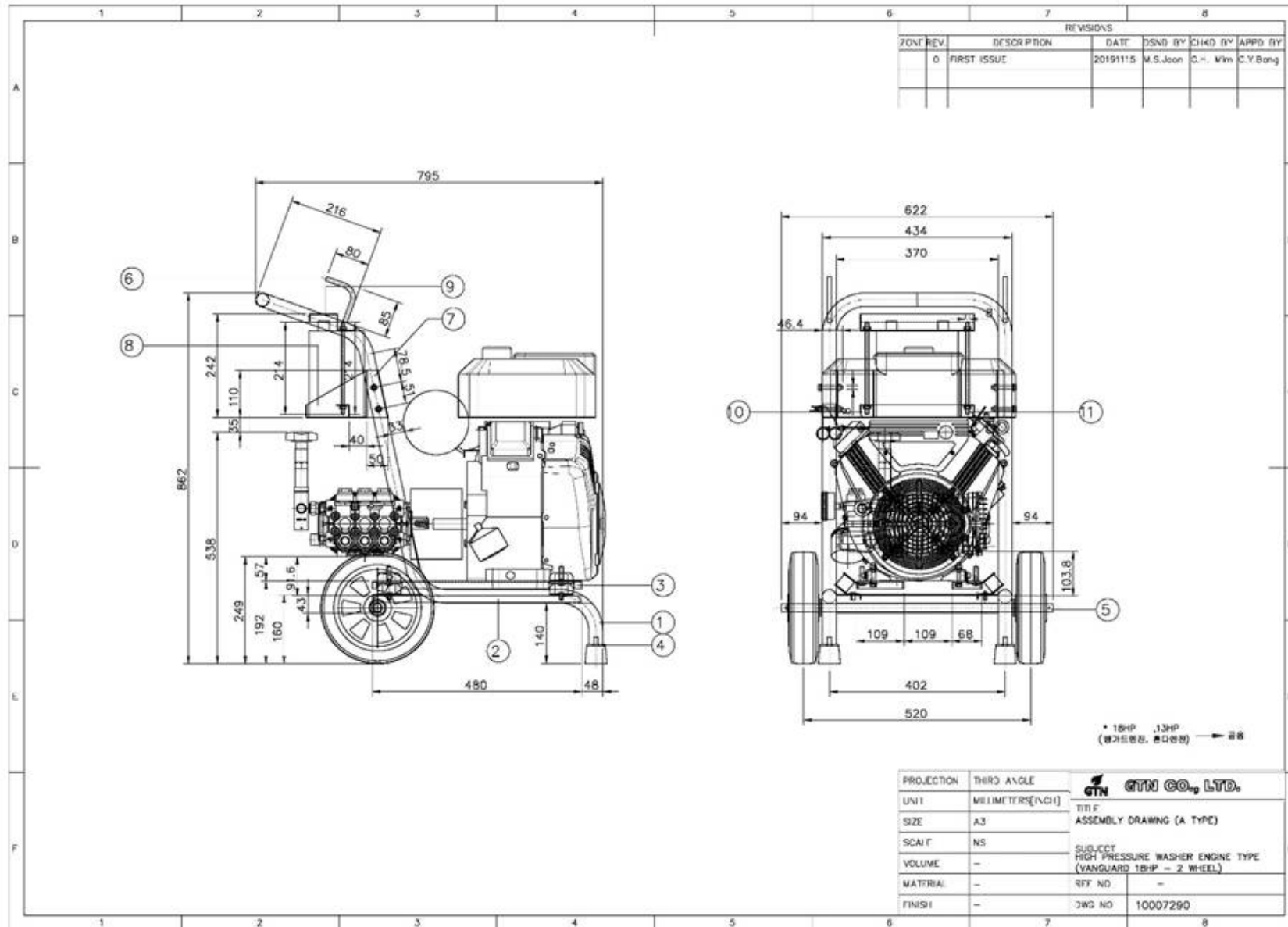
- 나노버블수를 이용한 현장이동형 세척시스템 설계도면 -



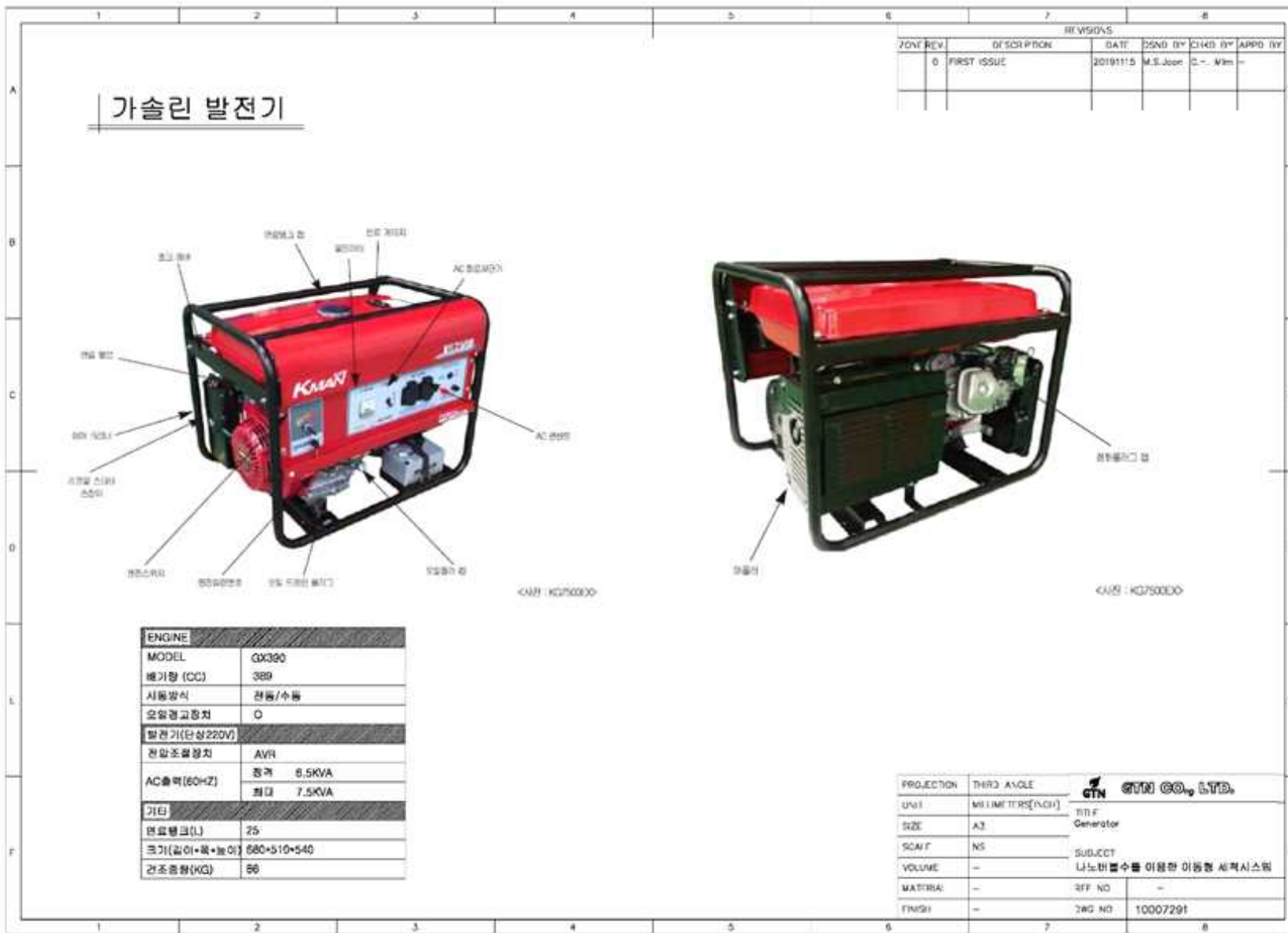
- 나노버블수를 이용한 현장이동형 세척시스템 세척펌프 설계도면 -



- 나노버블수를 이용한 현장이동형 세척시스템 엔진형 세척기 설계도면 -



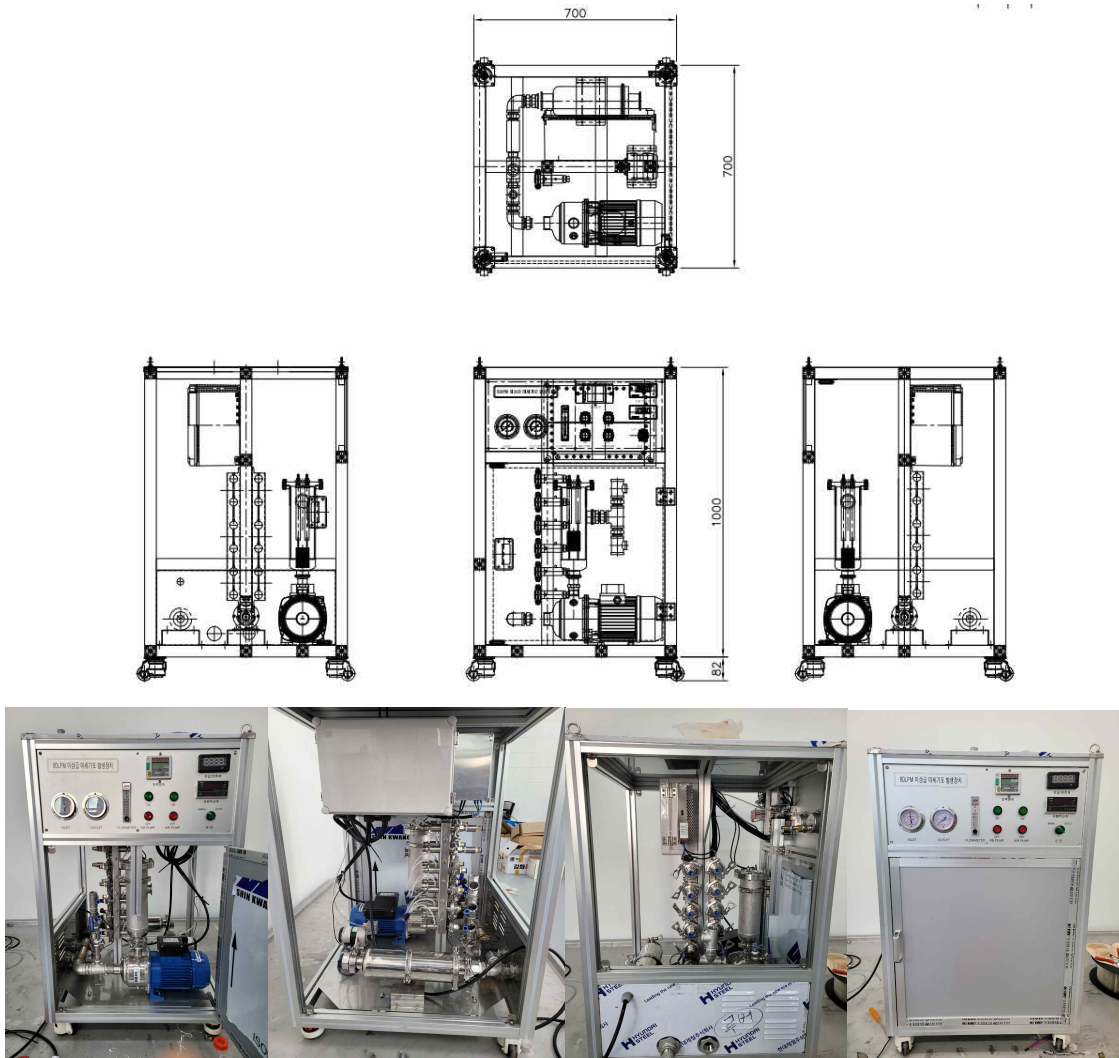
- 나노버블수를 이용한 현장이동형 세척시스템 기술의 발전기 설계도면 -



성과증빙 2-3-②

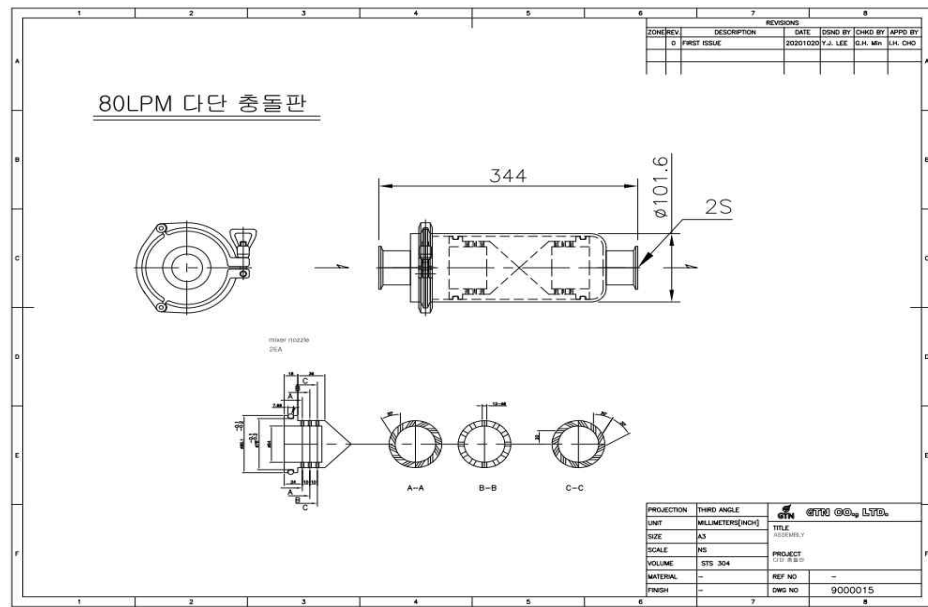
(2) 차량탑재형 표준화된 4HP급 80L/min급 미세기포 발생장치 설계 및 제작

- 차량탑재형 표준화된 4HP급 80L/min급 미세기포 발생장치는 가로×세로는 700×700mm에 높이 1,000mm의 직사각형 케이스에 구동펌프, 충돌판/다단선회노즐, 에어펌프, 각종 센서(압력계, 전력량계, 유량계)와 이물질 방지 필터 그리고 제어반으로 구성되었다(그림 115).



<그림 115. 표준화된 4HP급 80L/min급 미세기포 발생장치 설계 및 제작>

- 종래의 다단 충돌판은 3단으로 구성되어 공간구조 배치와 유지관리의 문제점이 있어 이를 개선하고자 내부구조 설계와 효율 개선을 통해 1단으로 구성되어 설치되었다. 3단 충돌판은 유체의 유로로 인한 dead space로 압력과 유량 등 조건에 따라 일부 기포가 붕괴하거나 파괴되는 현상이 있어 이를 개선하였다(그림 116).



<그림 116. 출돌판 구조변경 설계도면(위) 그리고 아래 변경(전) 과 변경(후)>

(3) 미세기포(나노수)의 수명평가

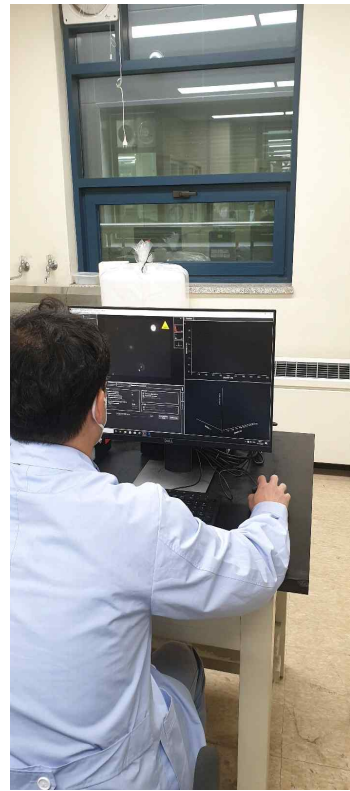
- 벌크 나노 버블의 가장 독특한 특징은 수명이 매우 길다는 것인데, 몇 주와 몇 달 동안 지속되는 것으로 보고되고 있다. 우리는 장기간에 걸쳐 평균 기포 직경을 관찰하여 나노 버블 현탁액의 장기 안정성을 모니터링 하였다(그림 102)
- 초기 6개 시료를 샘플링 하여 월 마다 기포를 측정하였다. 분석장비는 나노입자 추적장비를 이용하여 측정하였다(그림 117). 그 결과를 보면 6 개월 후에도 여전히 살아남았다. 초기 144nm에서 6개월 이후에는 188nm으로 전반적으로 200nm 이하 기포직경을 가지고 존재하는 것을 확인하였다(그림 117, 118).



6개 시료

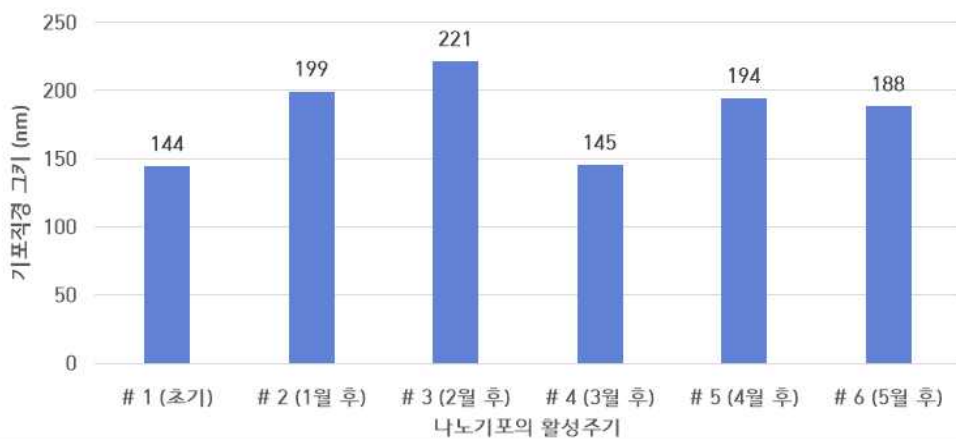


분석 대기중



나노입자분석기 측정

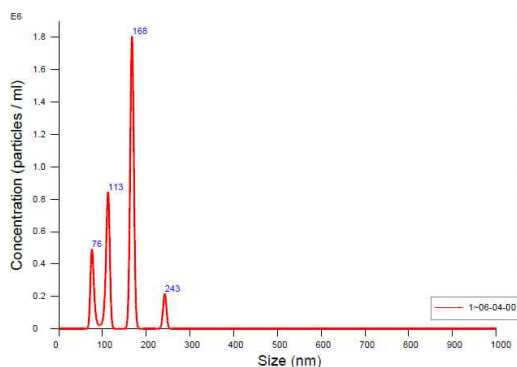
<그림 117. 생상된 나노기포의 장시간 존재 유무 수명평가>



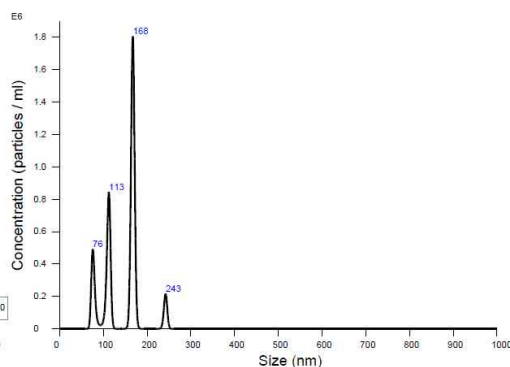
<그림 118. 시료로부터 6개 동안의 나노기포의 평균직경 크기 분석>

NANOSIGHT

1 2020-11-17 06-03-10



FTLA Concentration / Size graph for Experiment:
1 2020-11-17 06-03-10

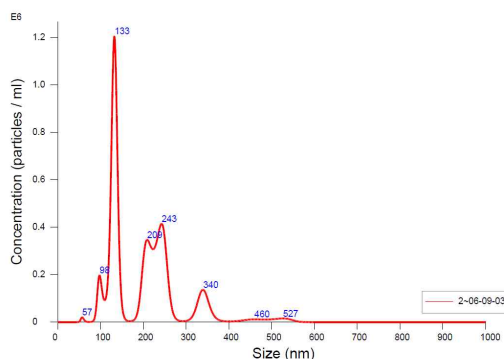


Averaged FTLA Concentration / Size for Experiment:
1 2020-11-17 06-03-10
Error bars indicate + / -1 standard error of the mean

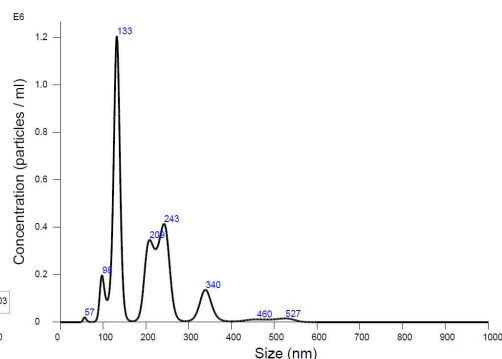
<# 초기 시료>

NANOSIGHT

2 2020-11-17 06-08-23



FTLA Concentration / Size graph for Experiment:
2 2020-11-17 06-08-23

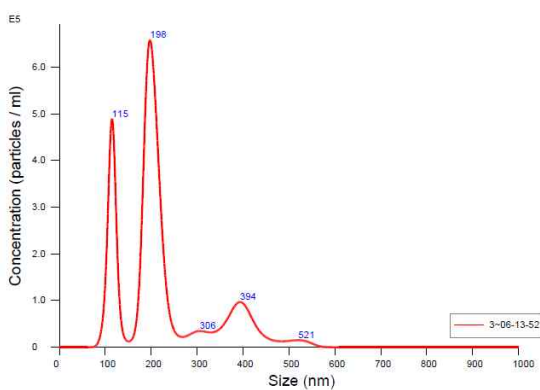


Averaged FTLA Concentration / Size for Experiment:
2 2020-11-17 06-08-23
Error bars indicate + / -1 standard error of the mean

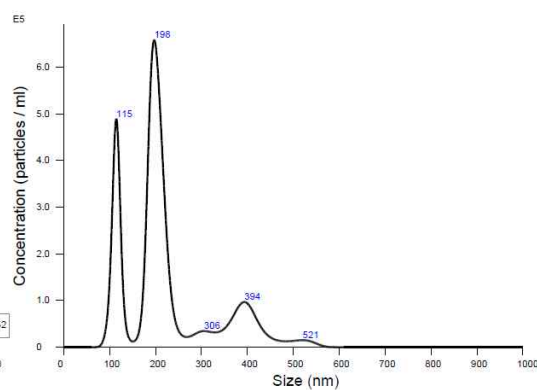
<# 초기 시료 1월 후>

NANOSIGHT

3 2020-11-17 06-13-13

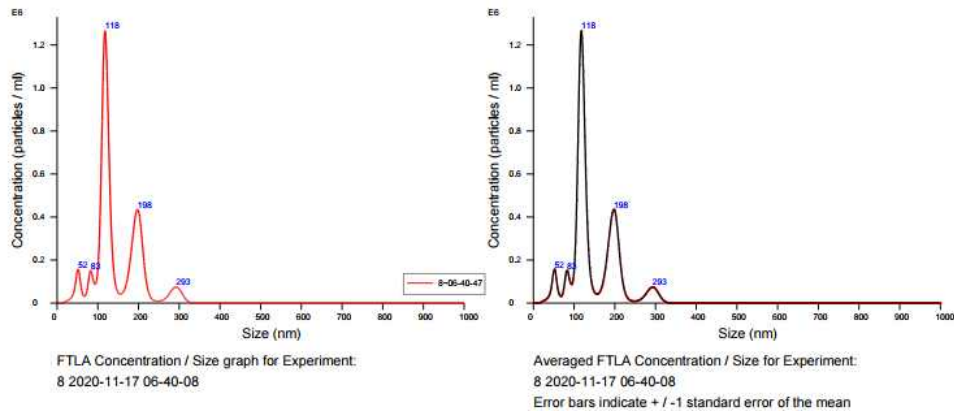


FTLA Concentration / Size graph for Experiment:
3 2020-11-17 06-13-13

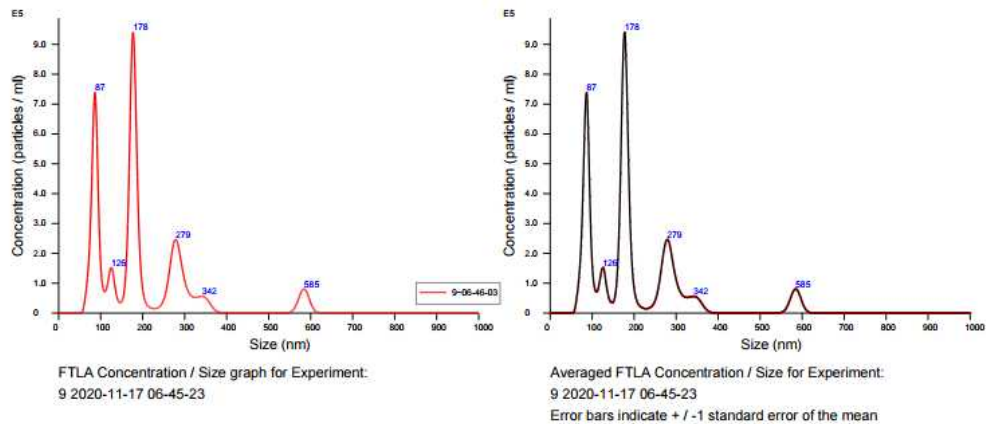


Averaged FTLA Concentration / Size for Experiment:
3 2020-11-17 06-13-13
Error bars indicate + / -1 standard error of the mean

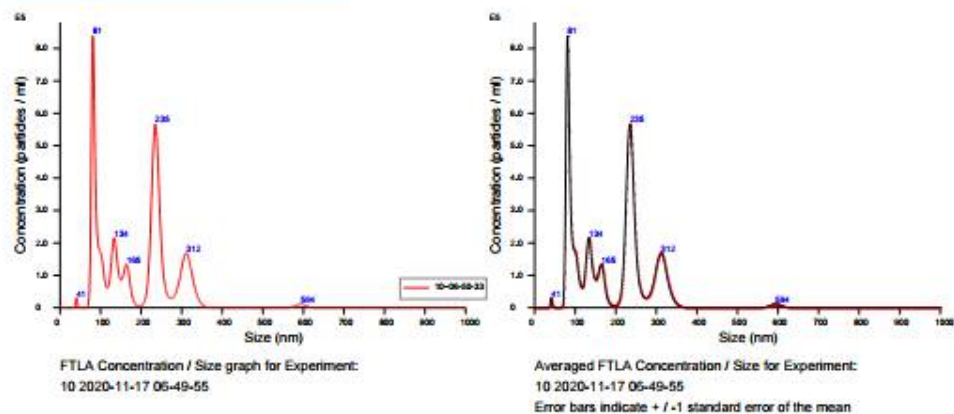
<# 초기 시료 2월 후>



<# 초기 시료 3월 후>



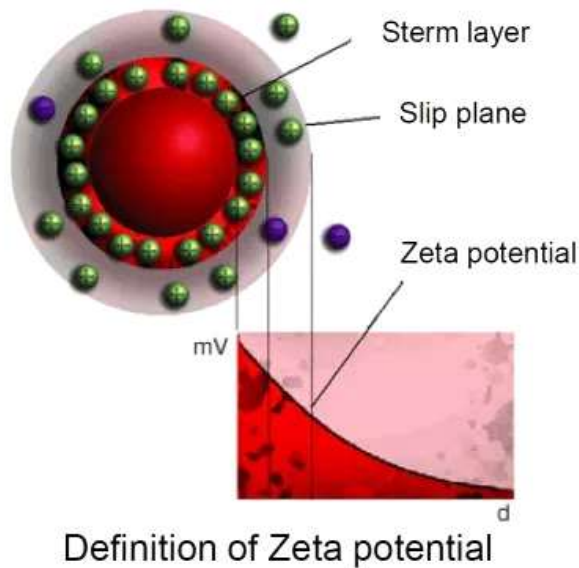
<# 초기 시료 4월 후>



<# 초기 시료 5월 후>

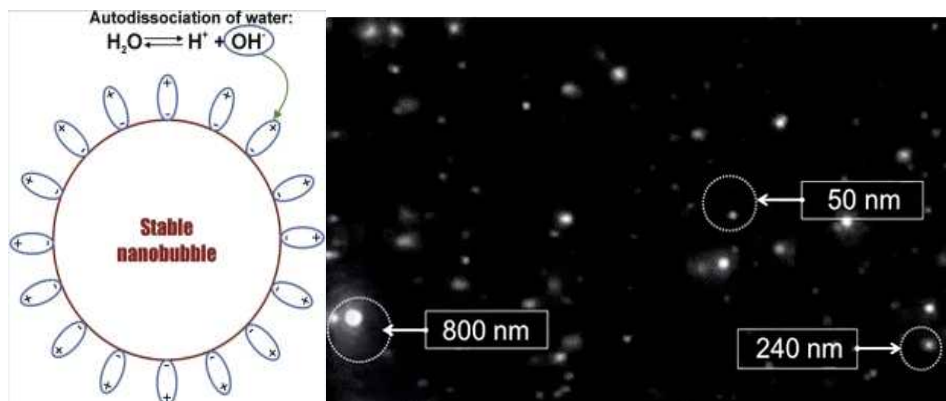
<그림 119. 나노사이트 분석장비를 통한 시간에 따른 나노기포의 직경크기 분석>

- 모든 기포는 자연적으로 표면 전하를 가지고 있다. 기포가 작을수록 표면 전하가 강해지고 나노 버블은 콜로이드 분산에서 전기 운동 전위인 높은 제타 전위를 가지고 있다. 제타전위 측정기를 통해 나노 버블의 강력한 음전하가 존재하는 것을 확인 할 수 있다(그림 120).



<그림 120. 나노버블의 안정성과 제타전위>

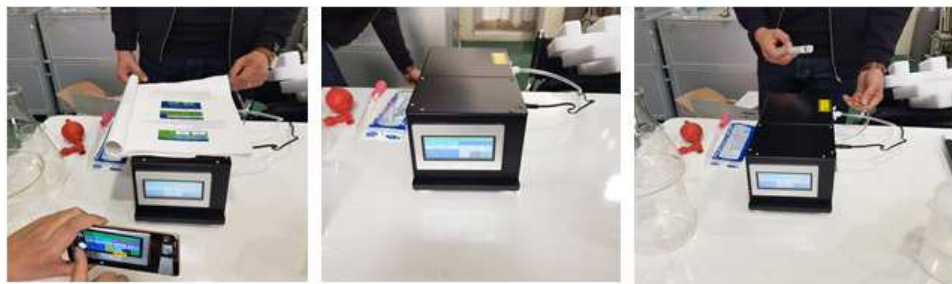
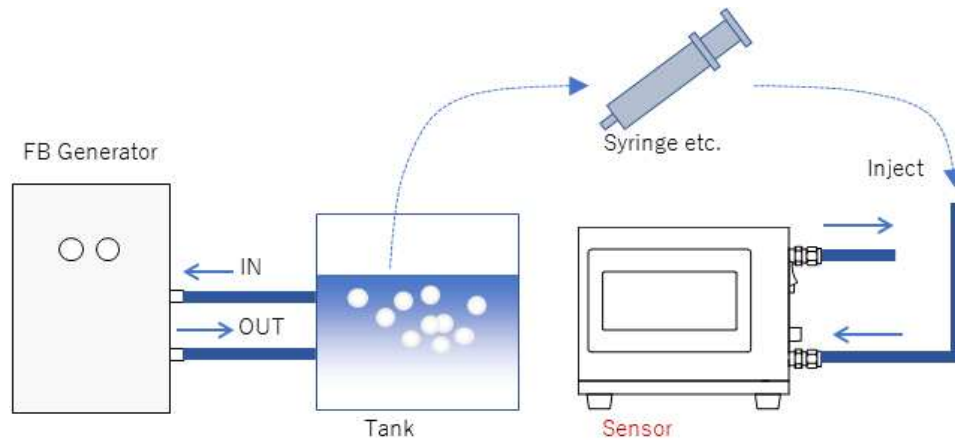
- 즉 나노버블의 경계면에 대한 수산화이온(OH⁻) 음전하의 강한 친화력은 전하 농축을 유발하여 제타전위가 음의 값으로 더 상승하고 이로 인한 나노기포간의 강력한 반발력이 존재하는 브라운 운동을 하게 된다(그림 121).



<그림 121. 나노버블의 안정성(좌)과 브라운 운동 스캔 사진(우)>

- 미세기포인 나노버블은 실험실 환경에서는 3-6 개월 동안 기포를 유지할 가능성이 있으며 실제 적용 분야는 훨씬 짧습니다. 초미세 기포가 오래 지속될 가능성이 큰 이유는 초미세 기포 가스/액체 계면이 충전되어 표면 장력에 반대 힘을 가하여 소산을 늦추거나 방지하기 때문입니다. 전해질 용액에서 양이온은 음으로 하전 된 표면으로 인해 가스 핵 주위에 집중되어 가스가 분산되는 것을 막는 쉘 (shell) 역할을 한다 (염화 현상). 이러한 이온 거동 특성으로 인해 초극세 버블은 전해질 용액에서 6개월 이상 안정적으로 유지되는 것으로 판단된다.
- 입자 추적 분석 방법을 사용하는 NanoSight는 아마도 초미세 기포에 대해 가장 널리 사용되는 측정 장비 일 것입니다. 또한 Sald7100HH를 사용하는 Shimadzu와 Sympatec의 Helos는 초미세 기포를 측정 할 수 있다. 이 장비의 단점은 상대적으로 비싸고 공정 모니터링에 적합하지 않다.

- 산란 레이저 원리를 기반으로 한 초미세 기포 모니터링은(그림 122) 기포의 직경크기를 측정하는 장비가 아니라 나노기포가 존재하는지 유무에 대한 모니터링 개념의 장비이다. 즉 Nanosight 장비를 이용한 기포의 정밀한 사이즈를 측정하고 나노기포를 만들어 내는 시스템이 연속적으로 나노수가 존재하는 유무를 파악하는 정도를 파악하는 간접 모니터링 시스템이다.



<그림 122. 레이저 산란광 측정용 나노버블 간접 모니터링 장치의 측정>

- 대조군은 3차증류수 실험군은 나노버블 용해장치로부터 생산된 나노수 시료수를 준비하여 그림 123과 같이 레이저 산란광 측정용 나노버블 간접 모니터링 장치로 측정하였다.



나노수 시료채취

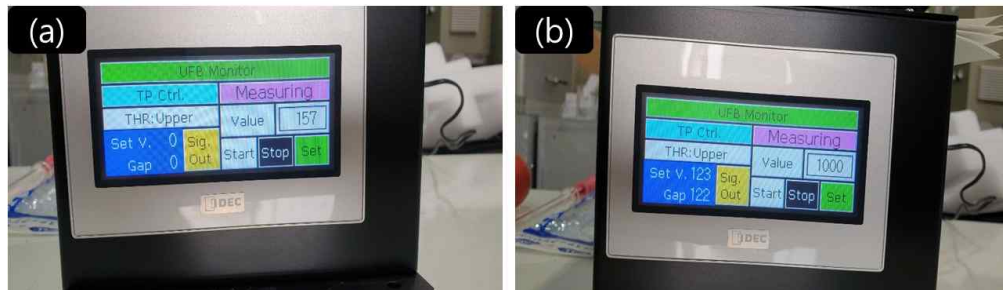
시료분석 준비중

시료 샘플링

<그림 123. 나노수 시료채취 및 산란광 나노버블 측정용 간접모니터링 측정>

- 그 결과 대조군인 3차 증류수는 레이저 신호값이 200이하로 측정되었고 레이저 신호값이 나노수 시

료수는 1,000으로 측정되었다. 다만 그림 109와 같은 장비로 측정된 값은 우선 그림 104와 같이 정량과 정성이 되는 나노측정장비로부터 얻어진 Reference를 가지고 역추적하는 방식으로 확인할 수밖에 없다. 단순히 나노수인지 아닌 지만을 확인하는 용도로 가능하다. 따라서 그림 124의 시료를 이용하여 연속적으로 나노버블이 존재하는지를 간단하게 측정할 수 있다.



<그림 124. 나노버블 간접 모니터링 장치를 이용한 대조군(a)와 실험군(b) 측정>

(4) 미세기포(나노수)의 응용

- 고속도로 등 도로구조물을 세척하기 위해서는 효율적으로 짧은 시간 내 더 많은 지역으로 이동하면서 세척함으로써 유지비를 절감하는 것이 매우 중요하다. 일본의 경우는 수도수와 나노수를 비교 평가 한 결과 세척효율은 10~20% 개선, 세척시간은 최대 1/3 단축 등의 결과를 제시하였다. 이로 인한 연간 유지비용이 40% 이상 감소한다는 보고서를 제시하였다.
- 현재는 나노수 발생장치를 차량에 탑재하고 차량 공간 내 원수 물탱크와 나노수 발생 저장탱크를 함께 탑재하여 이동하기 때문에 만약 그림 110와 같이 나노수를 On site에서 생산하여 저장하고 필요시에 나노수를 차량에 적재하여 효율적으로 세척한다면 기존 방식보다 더 효율적인 운전이 가능하다고 판단된다(그림 125).
- 지금까지 현장 운전 테스트를 통해 얻어진 경험으로는 오염정도가 약하거나 고압세척기로 가능한 지역은 기존 방식대로 유지하되 오염정도 높거나 염분농도가 매우 높고 부식에 대한 민감도가 높은 site을 집중적으로 모니터링과 세척을 운영하는 것이 매우 바람직하다고 판단된다.
- 일본의 경우도 도로구조물 중 교각 하부/측면과 터널 내부의 경우는 오염도가 매우 높기 때문에 수도수 대신 나노수를 적용하는 것이 유지관리 측면에서 유리하다고 하다고 판단하고 있다.



<그림 125. 나노수 On site 생산과 존재 모니터링 기반의 도로구조물의 세척방식의 효율성>

시험 성적서 (TEST REPORT)



한국산업기술시험원
Korea Testing Laboratory

성적서 번호 : 20-076195-01-1
Report No.

페이지 (1) / (총 3)
Page of Pages



1. 의뢰자 (Client)

기관명 (Name) : (주)평화엔지니어링

주소 (Address) : 전라남도 나주시 문화로194,601호(빛가람동,티타워빌딩)

의뢰일자 (Date of Receipt) : 2020. 11. 24.

2. 시험성적서의 용도 (Use of Report) : 연구과제 제출용

3. 시험대상품목/물질/시료명 (Test Sample)

제품명 (Description) : 미세기포 크기 측정을 통한 발생장치 성능평가

제작회사 (Manufacturer) : -

모델명 (Model Name) : -

제조번호 (Serial Number) : -

기타 (Remark) : -

4. 시험기간 (Date of Test) : 2020년 11월 26일 ~ 2020년 11월 26일

5. 시험장소 (Location of Test) :

☐ KTL 고정시험실

☒ 현장시험 (주소: 후면참조)

6. 시험규격/방법 (Test Standard/Method) : 의뢰자 제시 시험방법

7. 시험결과 (Test Results) : 후면참조

- 비고(Note) : 1. 이 성적서는 의뢰자가 제출한 시료에 한하며, 법적 및 기타분쟁의 근거 등으로의 사용을 금합니다.
2. 이 성적서는 원본만 유효하며, 임의로 재가공된 사본 및 전자인쇄본 등은 유효하지 않습니다.
(‘원본’이란 KTL에서 경해진 절차에 따라 보안성을 포함시켜 제공하는 모든 성적서를 의미합니다.)
3. 아래의 2D바코드를 스캔하여 성적서의 원본내용 확인이 가능하며, KTL 보관 원본과의 동일성은 고객전용홈페이지(customer.ktl.re.kr)의 ‘성적서 원본확인’창에서 비교가능 합니다.

확 인 Affirmation	작성자 (Tested by)	기술책임자 (Technical Manager)
	성명 (Name): 여인설 (Signature)	성명 (Name): 김광구 (Signature)

2020. 12. 03.

한국산업기술시험원



서울특별시 구로구 디지털로26길 87 (구로동) (87, Digital-ro 26-gil, Guro-gu, Seoul, KOREA) Tel.02-860-1591 Fax. 02-860-1639

FP104-05-00



※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

시험 결과 (Test Results)

1. 시험 개요

- 시험 일자 : 2020년 11월 26일
- 시험 장소 : 경북대학교 공동실험실습관 213호 (주소 : 대구광역시 북구 대학로 80)
- 시험 항목 : 미세기포 크기

2. 시험 방법 및 조건

- 미세기포 발생장치

구분	공기량	토출압력
운영 조건	950 ~ 1,000 (cc/min)	3.5 ~ 4 (bar)

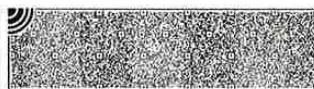
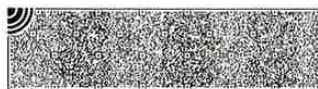
- 계측기 사양

구분	제품명
나노입자추적분석시스템	NanoSight NS300 (Malvern 社)

3. 시험 결과

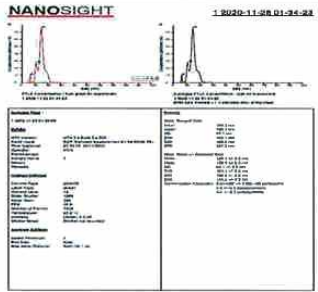
평가항목	샘플명	측정 값	측정단위
미세기포 크기	1	0.1483	μm
	2	0.1676	
	3	0.2112	
	4	0.1743	
	5	0.1398	
	6	0.1872	
	7	0.1789	
	8	0.1736	
	9	0.1365	
	10	0.1369	
	평균	0.1654	

FP104-06-00



※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

4. 현장 사진

		
미세기포 발생장치	공기량 조절	토출 압력 조절
		
미세기포 생성	샘플 주입부	샘플 주입
		
샘플 분석	분석 결과 예시 (샘플 1)	분석 결과 예시 (샘플 1)

이 하 여 백

FP104-06-00



※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

양 적 성 과 지 표

- 특허출원 명세서
- 특허등록 명세서
- 논문 게재 증명서
- 학술발표 확인서
- 홍보성과 확인서

[붙임1] 특허출원 명세서

관 인 생 략

출 원 번 호 통 지 서

출 원 일 자 2020.09.10
 특 기 사 항 심사청구(유) 공개신청(무)
 출 원 번 호 10-2020-0116424 (접수번호 1-1-2020-0963293-19)
 (DAS접근코드 246D)
 출 원 인 명 칭 (주)지티앤(1-2017-030651-1)
 대 리 인 성 명 최한성(9-2006-001252-3)
 발 명 자 성 명 조일형
 발 명의 명 칭 살균과 세척 효과를 갖는 나노버블수 생성장치

특 허 청 장

<< 안내 >>

1. 귀하의 출원은 위와 같이 정상적으로 접수되었으며, 이후의 심사 진행상황은 출원번호를 통해 확인하실 수 있습니다.
2. 출원에 따른 수수료는 접수일로부터 다음날까지 동봉된 납입영수증에 성명, 납부자번호 등을 기재하여 가까운 우체국 또는 은행에 납부하여야 합니다.
 ※ 납부자번호 : 0131(기관코드) + 접수번호
3. 귀하의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 [특허고객번호 정보변경(경정), 정정신고서]를 제출하여야 출원 이후의 각종 통지서를 정상적으로 받을 수 있습니다.
 ※ 특허로(patent.go.kr) 접속 > 민원서식다운로드 > 특허법 시행규칙 별지 제5호 서식
4. 특허(실용신안등록)출원은 명세서 또는 도면의 보정이 필요한 경우, 등록결정 이전 또는 의견서 제출기간 이내에 출원서에 최초로 첨부된 명세서 또는 도면에 기재된 사항의 범위 안에서 보정할 수 있습니다.
5. 외국으로 출원하고자 하는 경우 PCT 제도(특허·실용신안)나 마드리드 제도(상표)를 이용할 수 있습니다. 국내출원일을 외국에서 인정받고자 하는 경우에는 국내출원일로부터 일정한 기간 내에 외국에 출원하여야 우선권을 인정받을 수 있습니다.
 ※ 제도 안내 : <http://www.kipo.go.kr-특허마당-PCT/마드리드>
 ※ 우선권 인정기간 : 특허·실용신안은 12개월, 상표·디자인은 6개월 이내
 ※ 미국특허상표청의 선출원을 기초로 우리나라에 우선권주장출원 시, 선출원이 미공개상태이면, 우선일

로부터 16개월 이내에 미국특허상표청에 [전자적교환허가서(PTO/SB/39)]를 제출하거나 우리나라에 우선권 증명서류를 제출하여야 합니다.

6. 본 출원사실을 외부에 표시하고자 하는 경우에는 아래와 같이 하여야 하며, 이를 위반할 경우 관련법령에 따라 처벌을 받을 수 있습니다.

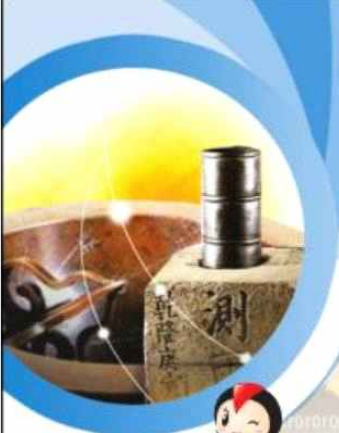
※ 특허출원 10-2010-0000000, 상표등록출원 40-2010-0000000

7. 종업원이 직무수행과정에서 개발한 발명을 사용자(기업)가 명확하게 승계하지 않은 경우, 특허법 제62조에 따라 심사단계에서 특허거절결정되거나 특허법 제133조에 따라 등록이후에 특허무효사유가 될 수 있습니다.

8. DAS접근코드는 이 특허출원을 기초로 외국에 특허출원을 할 경우 파리조약 제4조 D(1)에 따른 우선권주장 증명서류를 세계지식재산기구의 전자적 접근 서비스(DAS, Digital Access Service)를 통해 전자적 송달을 신청할 때 필요합니다.

9. 기타 심사 절차에 관한 사항은 동봉된 안내서를 참조하시기 바랍니다.


특허청



특허 (실용신안) 심사절차 안내

우리 청에 특허 (실용신안) 를 출원해 주셔서 감사드립니다.
고객님의 특허출원은 다음과 같이 처리됨을 안내해 드립니다.

고객상담센터 : 1544-8080



1

먼저, 방식심사를 받게 됩니다.

- 출원안적격, 필수사항기재, 수수료납부 여부 등 법령에서 정한 형식적 요건에 적합한지를 심사하며, 미비사항이 있는 경우에는 보정요구되거나 반려될 수 있습니다.

2

출원과는 별도로 심사를 청구하여야 심사가 진행됩니다.

- 출원 후 3년 이내에 심사청구가 없으면 특허법 제 59 조에 따라 취한 것으로 간주되니 유의하시기 바랍니다.

3

심사착수는 심사청구 접수순서대로 하며, 기술분야에 따라 처리기간의 차이가 있을 수 있습니다.

- 지금 출원된 건은 심사청구일 기준 평균 약 11 개월 후에 심사를 실시하게 되며 ('14. 12 월말 기준). 이는 미국, 일본에 비해 빠른 편입니다.
- 심사착수 기간이 오래 걸리는 이유는 우리나라에 심사청구된 출원 건수가 연간 18 만여 건으로 매년 누적된 출원이 쌓여 있기 때문이며, 고객님 출원의 실제 심사진행 상황은 특허청 홈페이지 '특허로'를 통해서 확인할 수 있습니다.

4

심사과정에서 심사관이 보내는 '의견제출통지서'를 받게 되면, 고객님께서 의견서 또는 보정서를 제출하셔야 심사가 계속될 수 있습니다.

- 통계에 따르면 심사 건의 90% 정도가 의견제출통지서를 받고, 출원 대비 최종 등록결정율은 약 67.6%로 나타나고 있습니다. ('14. 12 월말 기준)

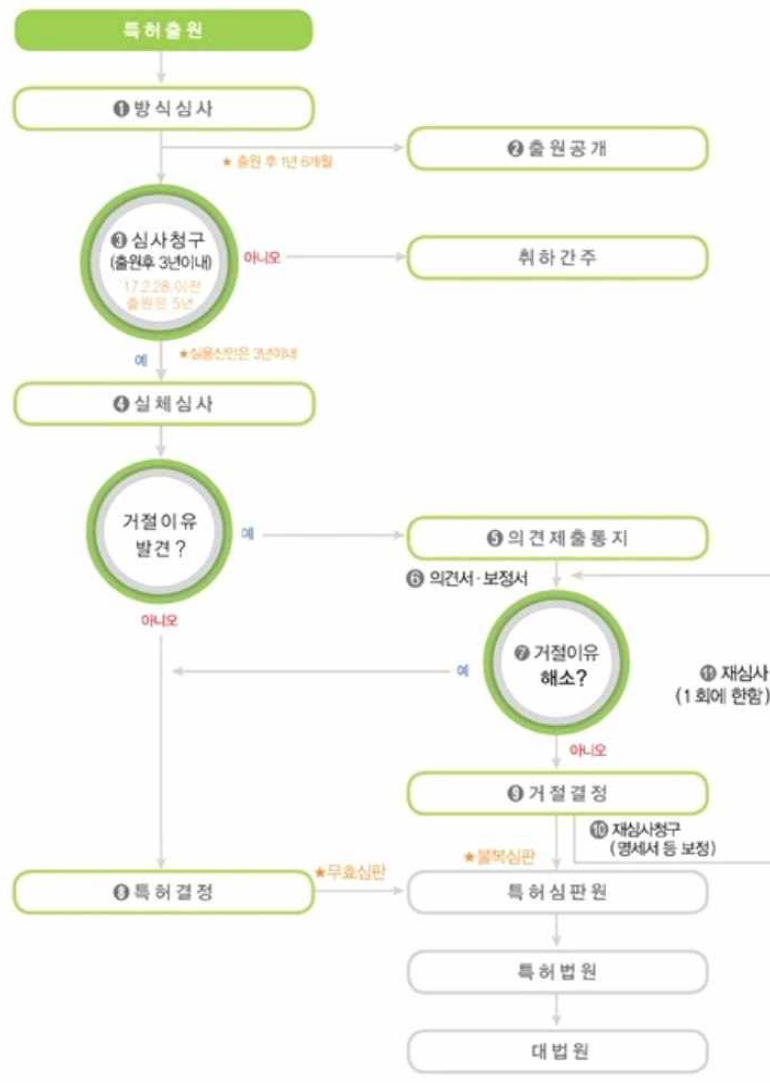
5

의견서 등을 통해 거절이유가 해소되면 특허결정서를, 해소되지 않으면 거절결정서를 받게 됩니다.

참고

- 우선심사제도를 이용하면 심사기간을 3~5 개월 이내로 단축시킬 수 있습니다.
- 출원내용은 특허법 제 64 조에 따라 출원 18 개월 후에 특허청 홈페이지를 통해서 공개됩니다.
- 거절결정서를 받은 경우에는 특허청에 '재심사청구'를 하거나 특허심판원에 '거절결정 불복심판'을 제기할 수 있습니다.
- 기타 자세한 내용은 특허청 홈페이지 (kipo.go.kr)를 참고하시고, 문의사항은 고객상담센터 (1544-8080)로 연락하시기 바랍니다.





【서지사항】

【서류명】 특허출원서
【출원구분】 특허출원
【출원인】
【명칭】 (주)지티앤
【특허고객번호】 1-2017-030651-1
【대리인】
【성명】 최한성
【대리인번호】 9-2006-001252-3
【발명의 국문명칭】 살균과 세척 효과를 갖는 나노버블수 생성장치
【발명의 영문명칭】 DEVICE FOR PRODUCING NANO-BUBBLE WATER
【발명자】
【성명】 조일형
【특허고객번호】 4-2003-027859-9
【출원언어】 국어
【심사청구】 청구
【이 발명을 지원한 국가연구개발사업】
【과제고유번호】 1615011389
【과제번호】 143622
【부처명】 국토교통부
【과제관리(전문)기관명】 국토교통과학기술진흥원
【연구사업명】 국토교통기술촉진연구(R&D)

【연구과제명】 도로시설물의 염화칼슘 및 미세먼지 제거를 위한 4HP
 80L/min 급 차량 탑재형 미세기포 세척장치 개발
【기여율】 1/1
【과제수행기관명】 (주)평화엔지니어링
【연구기간】 2020.01.01 ~ 2020.12.31
【취지】 위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

대리인 최한성 (서명 또는 인)

【수수료】

【출원료】 0 면 46,000 원
【가산출원료】 20 면 0 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 4 항 319,000 원
【합계】 365,000 원
【감면사유】 소기업(70%감면)[1]
【감면후 수수료】 109,500 원
【첨부서류】 1.기타첨부서류[출원인 위임장]_1통

1 : 기타첨부서류

[PDF 파일 첨부](#)

【발명의 설명】

【발명의 명칭】

살균과 세척 효과를 갖는 나노버블수 생성장치{DEVICE FOR PRODUCING NANO-BUBBLE WATER}

【기술분야】

【0001】 본 발명은 세척대상물의 세척은 물론, 오존 성분의 의지 없이 나노 크기로 이온화된 미세기포가 포함된 세척수를 사용하여 해당 세척대상물의 살균도 가능하게 하는 나노버블수 생성장치에 관한 것이다.

【발명의 배경이 되는 기술】

【0002】 일반적으로 건물의 외벽이나 지면(예를 들어, 보도나 도로 등)의 세척을 위해서는 차량에 탑재되거나 작업자가 소지한 소량의 탱크에 수용된 세척수를 펌프 등의 장치를 통해 해당 건물이나 지면에 분사시켜 세척하는 방법이 널리 사용된다.

【0003】 특히, 바이러스 등에 의해 팬데믹(Pandemic) 상황이 발생한 근래에는 단순히 세척의 개념을 뛰어넘어 살균의 기능을 갖는 세척수를 사용하는 것이 빈번하게 이루어지게 되는데, 이러한 살균에 사용되는 소독제가 포함된 세척수에는 산소를 대신하여 오존 성분을 물에 용해하여 세척수로 사용하게 된다.

【0004】 그러나, 이러한 세척수에 포함된 오존 성분은 대기중에 0.1ppm 이상 방출되면 인체에 영향을 초래하는 단점이 있기 때문에 작업자는 항상 방호복을 착

용 후, 사용하여야 하며, 일반인들 역시, 세척이 이루어진 이후에 장시간동안 해당 구역에 진입이 불가능하다는 불편함을 제공하게 된다.

【0005】아울러, 세척보다 살균을 목적으로 사용하는 경우, 살균대상물에 어느 정도의 바이러스가 포함되어 있는지 확인이 불가능하여 오존 성분을 임계값 이상으로 사용하는 일도 빈번하게 이루어져 이는 실용적이지 못하다는 문제점도 가져 오게 된다.

【선행기술문헌】

【특허문헌】

【0006】(특허문헌 0001) 국내등록특허 제10-0915879호(공고일:2009.09.07.)

(특허문헌 0002) 국내등록특허 제10-1425639호(공고일:2014.07.25.)

(특허문헌 0003) 국내등록특허 제10-2060015호(공고일:2019.12.20.)

【발명의 내용】

【해결하고자 하는 과제】

【0007】상술한 종래의 문제점을 해결하기 위해 본 발명은 인체에 유해한 오존 성분을 사용하지 않고도 나노 크기의 미세기포를 이용하여 세척대상물의 세척은 물론, 바이러스 등의 살균도 가능한 세척장치를 제공하고자 하는데 그 목적이 있다.

【과제의 해결 수단】

【0008】 상술한 기술적 과제를 해결하기 위해 본 발명에 따른 살균과 세척 효과를 갖는 나노버블수 생성장치는 물이 수용되는 공급탱크와, 상기 공급탱크와 관 연결되되 인가되는 전원에 의해 물을 전기분해하여 세척대상물의 살균에 필요한 이온수를 생성하는 이온화수 생성부와, 상기 이온화수 생성부와 관 연결되되 생성된 음이온수를 와류 및 충돌시켜 세척대상물의 세척에 필요한 미세기포가 포함된 세척수를 생성하는 버블생성부 및 상기 버블생성부와 관 연결되어 생성된 세척수를 일정기간동안 저장하는 저장탱크를 포함하되, 상기 버블생성부를 통해 생성되는 미세기포는 입자크기는 200 나노 이하의 입자 크기를 갖도록 하여 생성된 세척수의 저장이 가능하도록 하는 것을 특징으로 한다.

【0009】 또한, 상기 이온화수 생성부는 일측이 전원공급부와 연결되게 유체이송관 외부로 노출되도록 설치되되 타측은 상기 유체이송관 내부로 관통 삽입되는 한 쌍의 전극봉과, 상기 유체이송관 내부에 위치하는 상기 전극봉 타측 외면에 길이방향으로 서로 이웃하게 다수 형성되는 촉매필터 및 각각의 상기 촉매필터 간의 간격을 고정시키는 간격유지봉을 포함하는 것이 바람직하다.

【0010】 또한, 상기 촉매필터는 메쉬 형태의 티타늄 표면에 다공성 카본재료를 $1\mu\text{m}$ 이상 코팅하고, 해당 카본재료 상면에 복합금속 촉매물을 $1\mu\text{m}$ 코팅하여 생성하되, 해당 복합금속 촉매물은 백금과 로듐으로 이루어진 제1촉매물과 레늄, 이리듐 및 팔라듐으로 이루어진 제2촉매물을 1:1 비율로 사용하는 것이 바람직하다.

【0011】 또한, 상기 버블생성부는 관 형상으로 이루어진 버블생성체 및 상기 버블생성체 내부에 소정각도로 경사지게 지그재그 형상으로 구비되되 유입되는 음

이온수가 충돌과 동시에 와류되어 관통하는 다수의 타공부에 의해 미세기포를 생성하는 충돌플레이트를 포함하는 것이 바람직하다.

【발명의 효과】

【0012】 본 발명에 따르면, 종래와는 차별되게 세척대상물의 살균을 위해 오존 성분에 의존하지 않고 촉매필터를 통해 물의 전기분해를 통해 음이온을 생성하여 버블생성부에 공급하되 상기 버블생성부에서 생성된 미세기포 외면에 다수의 음이온이 흡착된 상태인 세척수를 통해 해당 세척대상물에 분사되어 오염물질과 함께 바이러스나 박테리아에 흡착 후, 탈착되는 과정에서 바이러스의 활성을 억제시킬 수 있으며, 미세기포가 세척대상물의 표면에 충돌과 동시에 해당 미세기포가 붕괴되면서 바이러스 핵을 물리적으로 파괴하는 살균 및 세척의 효과를 갖게 된다.

【도면의 간단한 설명】

【0013】 도 1 및 도 2는 본 발명에 따른 살균과 세척 효과를 갖는 나노버블수 생성장치를 나타낸 개념도.

도 3은 본 발명에 따른 살균과 세척 효과를 갖는 나노버블수 생성장치에 대한 이온화수 생성부가 유체이송관에 장착된 상태를 나타낸 도면.

도 4는 도 3에 대한 이온화수 생성부를 나타낸 도면.

도 5는 도 4에 대한 촉매필터를 나타낸 도면.

도 6은 본 발명에 따른 살균과 세척 효과를 갖는 나노버블수 생성장치에 대한 버블생성부가 유체이송관에 장착된 상태를 나타낸 도면.

도 7은 도 6에 대한 버블생성부를 나타낸 도면.

도 8은 도 7에 대한 충돌플레이트의 다른 실시예.

도 9는 본 발명에 따른 살균과 세척 효과를 갖는 나노버블수 생성장치로 생성된 세척수의 작용관계를 나타낸 도면.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

【0014】 이하, 상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부 도면을 참조한 실시 예에 대한 설명을 통하여 명백히 드러나게 될 것이며, 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가진 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

【0016】 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 살균과 세척 효과를 갖는 나노버블수 생성장치(이하, 간략하게 '버블생성장치'라 한다)에 대하여 상세히 설명하도록 한다.

【0017】 설명에 앞서, 본 발명에서의 공급탱크(100)와 저장탱크(400)는 유체가 저장되기 위한 속이 빈 함체 형상으로 이루어진 탱크(TANK)를 의미하는 것으로

이에 대한 구조적인 상세한 설명은 본 발명의 요지를 흐르지 않도록 생략하며, 상기 공급탱크(100)와 이온화수 생성부(200)를 관 연결하는 유체이송관(P) 외면에는 펌프 등이 별도로 관 연결되어 외부 공기가 유입될 수 있도록 설치된다.

【0018】 먼저, 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 버블생성 장치(1)를 이루는 구성들은 크게 공급탱크(100), 이온화수 생성부(200), 버블생성부(300) 및 저장탱크(400)를 포함하며, 상기한 각각의 구성들 중 적어도 어느 하나 이상은 제어부(500)의 제어신호를 통해 동작할 수 있도록 한다.

【0019】 더욱 상세하게 설명하면, 상기 이온화수 생성부(200)는 도 3 내지 도 5에 도시한 바와 같이, 공급탱크(100)와 유체이송관(P)을 통해 관 연결되며 상기 공급탱크(100)에 저장된 물(수도수)을 전기분해 하여 후술하는 버블생성부(300)를 통해 생성되는 세척수에 살균에 필요한 음이온(OH⁻)화된 이온수를 제공하기 위한 구성으로 전극봉(210), 촉매필터(220) 및 간격유지봉(230)을 포함하며, 도시한 바와 같이, 유체이송관(P) 외면에 이동하는 유체(물)가 이동하는 방향으로 다수가 설치되어 이온수의 생성이 더욱 극대화될 수 있도록 한다.

【0020】 예컨대 전극봉(210)은 일측이 유체이송관(P) 외부로 노출되며 타측은 상기 유체이송관(P) 내측에 위치하도록 관통 설치되며, 외부로 노출된 해당 일측은 제어부(500)의 전원공급부를 통해 전원을 인가받을 수 있도록 설치되어 촉매필터(220)의 전기분해를 통해 이온수의 생성이 가능하도록 한다.(도 2 참조)

【0021】 또한, 촉매필터(220)는 도시한 바와 같이, 전체적으로 판의 형상을 갖되 간격유지봉(230)을 통해 다수가 전극봉(210)의 길이방향으로 서로 이웃하게 고정 구비되며, 각각의 상기 촉매필터(220)는 이온수의 생성을 용이하게 할 수 있게 메쉬(MESH) 형태의 티타늄(Ti: Titanium) 표면에 다공성 카본재료를 1 μ m 이상 코팅하고, 그 상면에 복합금속 촉매물을 1 μ m 코팅하여 생성한다.

【0022】 여기서, 복합금속 촉매물은 백금과 로듐(Rh)으로 이루어진 제1촉매물과 레늄(Re), 이리듐 및 팔라듐으로 이루어진 제2촉매물을 1:1 비율로 사용하는 것이 바람직하며, 카본재료 효과는 산화반응 과전압 감소, 낮은 에너지에 반응, 넓은 전기 화학적 활성 영역 및 전극 활동 증가의 장점을 가지며, 복합금속 촉매물은 전극 비 표면적 증가, 금속 촉매 고분산에 기여, 높은 전기전도율 및 전극활동의 안정성 등의 장점을 갖게 한다.

【0023】 또한, 간격유지봉(230)은 각각의 촉매필터(220)에 형성된 관통공에 관통 삽입되어 상기 촉매필터(220) 간의 간격이 유지될 수 있도록 하며, 부도체 성질을 갖는 재료로 성형된다.

【0024】 한편, 이온화수 생성부(200)가 다수 구비된 유체이송관(P)의 입력단(공급탱크에서 물이 공급되는 부분)과 출력단(음이온수가 배출되는 부분)에는 밸브(V)가 구비되며, 해당 밸브(V)의 폐쇄를 통해 상기 이온화수 생성부(200)의 유지보수(예를 들어, 교체 작업 등)나 유체이송관(P) 내부의 이물질을 제거하기 위한 청소를 실행시에 공급탱크(100)에서의 물 공급을 차단한 상태에서 실행될 수 있도록 한다.

【0026】 그리고, 상기 버블생성부(300)는 도 2 및 도 6 내지 도 8에 도시한 바와 같이, 상술한 이온화수 생성부(200)와 유체이송관(P)을 통해 관 연결되되 상기 이온화수 생성부(200)를 통해 음이온이 생성된 이온수에 미세기포를 공급하여 해당 미세기포를 통해 세척대상물(T)의 세척이 가능하도록 하기 위한 구성으로 버블생성체(310) 및 충돌플레이트(320)를 포함한다.

【0027】 여기서, 이온화수 생성부(200)와 버블생성부(300) 사이를 관 연결하는 유체이송관(P) 외면에는 콤프레서 및 펌프 등이 더 연결되어 이온수가 상기 버블생성부(300)로 유입되기 이전에 필요에 따라 해당 이온수에 산소가 유입될 수 있는 구조를 갖도록 하며, 세척수 생성의 용량을 높이기 위해 유체이송관(P)에 다수가 다단으로 설치되어 단시간에 많은 양의 세척수를 생성하여 저장탱크(400)에 공급할 수 있는 구조를 갖도록 한다.

【0028】 예컨대 버블생성체(310)는 전체적으로 속이 빈 관 형상을 갖되 내부에 다수의 충돌플레이트(320)가 길이방향으로 다수 형성된 형상으로 이루어져 있다.

【0029】 또한, 충돌플레이트(320)는 도시한 바와 같이, 전체적으로 소정의 지름을 갖는 반원 형상을 갖도록 형성되어 있으며, 버블생성체(310) 내부에 그 각각의 중심점이 수직 또는 수평방향으로 일직선을 이루도록 배치된다.

【0030】 이때, 각각의 충돌플레이트(320)에는 이온수가 통과하면서 미세기포를 생성하기 위한 소정지름을 갖도록 천공형성된 타공부(321)가 형성되며, 각각의 상기 충돌플레이트(320)는 버블생성체(310) 내부에 지그재그 방식으로 배치되어 상기 버블생성체(310) 일단에서 타단방향으로 유입된 이온수가 이동시에 와류에 의해 상기 충돌플레이트(320)와 충돌하여 미세기포의 생성이 더욱 용이할 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

【0031】 아울러 각각의 충돌플레이트(320)에 천공형성된 타공부(321)의 형성 위치는 서로 마주보지 못하게 천공형성되어 버블생성체(310) 내부에 유입되는 이온수의 충돌 회수를 더욱 극대화할 수 있도록 한다.

【0032】 이때, 타공부(321)의 지름은 생성하고자 하는 미세기포의 크기에 따라 선택할 수 있도록 하며, 충돌플레이트(320)의 개수 역시, 생성하고자 하는 미세기포의 크기에 따라 조절할 수 있도록 할 수 있는데, 본 발명에서의 미세기포 입자 크기는 200 나노(nm) 이하의 입자 크기를 갖도록 하여 생성된 세척수가 저장탱크(400)에 일정기간동안(예를 들어, 수개월) 저장이 가능하도록 하는 것이 바람직하다.

【0033】 하여, 작업자는 소지한 분사노즐을 저장탱크(400)와 관 연결하여 세척대상물(T) 표면에 세척수를 분사시켜 해당 세척대상물(T)에 존재하는 바이러스나 오염물질이 음이온이 포함된 세척수를 통해 살균 및 세척이 가능하게 하는 것이다.

【0034】 한편, 도 8을 참조하면, 본 발명에서의 다수의 충돌플레이트(320)는 다른 실시예로 서로 대향되는 각각의 상기 충돌플레이트(320)의 끝단을 서로 연결하여 트위스터 형상을 갖도록 일체형으로도 가능하나, 이 경우에 어느 하나의 충돌플레이트(320)가 파손되면 전체를 교체하여야 하는 불편함 때문에 각각의 충돌플레이트(320)가 버블생성체(310)에 교체가능하도록 결합하는 것도 가능하다.

【0035】 이러한 다른 실시예에서 버블생성체(310) 내면에는 각각의 충돌플레이트(320) 외면이 끼움 결합하는 끼움홈(미도시)이 형성될 수 있으며, 상기 버블생성체(310)는 상기 충돌플레이트(320)의 교체가 용이하도록 두 분체가 서로 결합한 구조를 갖도록 한다.

【0037】 전술한 바와 같이, 본 발명에 따른 버블생성장치(1)는 종래와는 차별되게 도 9에 도시한 바와 같이, 세척대상물(T)의 살균을 위해 오존 성분에 의존하지 않고 촉매필터(220)를 통해 물의 전기분해를 통해 음이온을 생성하여 버블생성부(300)에 공급하되 상기 버블생성부(300)에서 생성된 미세기포 외면에 다수의 음이온이 흡착된 상태인 세척수를 통해 해당 세척대상물(T)에 분사되어 오염물질과 함께 바이러스나 박테리아(소수성 입자)에 흡착 후, 탈착되는 과정에서 바이러스의 활성을 억제시킬 수 있으며, 미세기포가 세척대상물(T)의 표면에 충돌과 동시에 해당 미세기포가 붕괴되면서 바이러스 핵을 물리적으로 파괴하는 살균 및 세척의 효과를 갖게 된다.

【0039】 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

【0040】 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적인 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

【부호의 설명】

【0041】 1: 본 발명에 따른 살균과 세척 효과를 갖는 나노버블수 생성장치

100: 공급탱크

200: 이온화수 생성부

210: 전극봉 220: 촉매필터

230: 간격유지봉

300: 버블생성부

310: 버블생성체 320: 충돌플레이트

321: 타공부

400: 저장탱크

2020-09-10

500: 제어부

P: 유체이송관

T: 세척대상물

23-14

【청구범위】

【청구항 1】

물이 수용되는 공급탱크(100);

상기 공급탱크(100)와 관 연결되되 인가되는 전원에 의해 물을 전기분해하여 세척대상물(T)의 살균에 필요한 이온수를 생성하는 이온화수 생성부(200);

상기 이온화수 생성부(200)와 관 연결되되 생성된 음이온수를 와류 및 충돌시켜 세척대상물(T)의 세척에 필요한 미세기포가 포함된 세척수를 생성하는 버블생성부(300); 및

상기 버블생성부(300)와 관 연결되어 생성된 세척수를 일정기간동안 저장하는 저장탱크(400);를 포함하되,

상기 버블생성부(300)를 통해 생성되는 미세기포는 입자크기는 200 나노(nm) 이하의 입자 크기를 갖도록 하여 생성된 세척수의 저장이 가능하도록 하는 것을 특징으로 하는 살균과 세척 효과를 갖는 나노버블수 생성장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 이온화수 생성부(200)는

일측이 전원공급부와 연결되게 유체이송관(P) 외부로 노출되게 설치되되 타측은 상기 유체이송관(P) 내부로 관통 삽입되는 한 쌍의 전극봉(210);

상기 유체이송관(P) 내부에 위치하는 상기 전극봉(210) 타측 외면에 길이방향으로 서로 이웃하게 다수 형성되는 촉매필터(220); 및

각각의 상기 촉매필터(220) 간의 간격을 고정시키는 간격유지봉(230);을 포함하는 것을 특징으로 하는 살균과 세척 효과를 갖는 나노버블수 생성장치.

【청구항 3】

제1항에 있어서,

상기 촉매필터(220)는

메쉬 형태의 티타늄 표면에 다공성 카본재료를 1 μ m 이상 코팅하고, 해당 카본재료 상면에 복합금속 촉매물을 1 μ m 코팅하여 생성하되,

해당 복합금속 촉매물은 백금과 로듐(Rh)으로 이루어진 제1촉매물과 레늄(Re), 이리듐 및 팔라듐으로 이루어진 제2촉매물을 1:1 비율로 사용하는 것을 특징으로 하는 살균과 세척 효과를 갖는 나노버블수 생성장치.

【청구항 4】

제1항에 있어서,

상기 버블생성부(300)는

관 형상으로 이루어진 버블생성체(310); 및

상기 버블생성체(310) 내부에 소정각도로 경사지게 지그재그 형상으로 구비

2020-09-10

되되 유입되는 음이온수가 충돌과 동시에 와류되어 관통하는 다수의 타공부(321)에 의해 미세기포를 생성하는 충돌플레이트(320);를 포함하는 것을 특징으로 하는 살균과 세척 효과를 갖는 나노버블수 생성장치.

【요약서】

【요약】

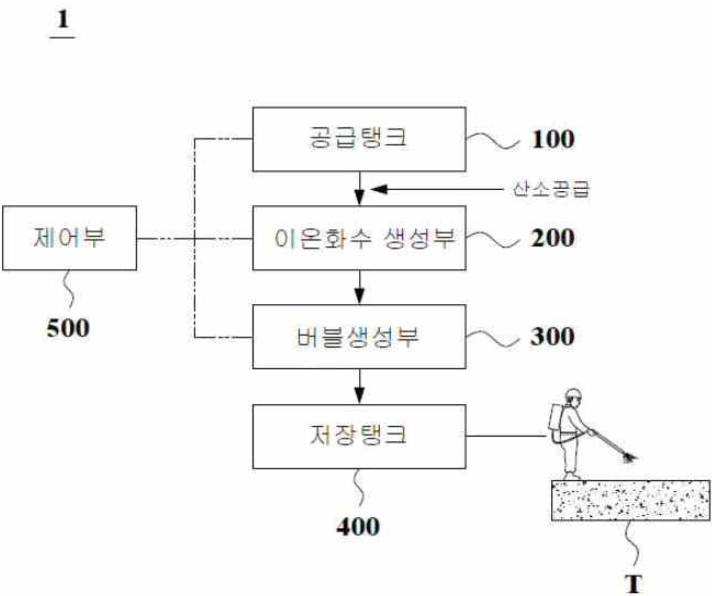
본 발명은 세척대상물의 세척은 물론, 오존 성분의 의지 없이 이온화된 미세 기포가 포함된 세척수를 사용하여 해당 세척대상물의 살균도 가능하게 하는 나노버블수 생성장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 물이 수용되는 공급탱크와, 상기 공급탱크와 관 연결되 인가되는 전원에 의해 물을 전기분해하여 세척대상물의 살균에 필요한 이온수를 생성하는 이온화수 생성부와, 상기 이온화수 생성부와 관 연결되 생성된 음이온수를 와류 및 충돌시켜 세척대상물의 세척에 필요한 미세기포가 포함된 세척수를 생성하는 버블생성부 및 상기 버블생성부와 관 연결되어 생성된 세척수를 일정기간동안 저장하는 저장탱크를 포함하되, 상기 버블생성부를 통해 생성되는 미세기포는 입자크기는 200 나노 이하의 입자 크기를 갖도록 하여 생성된 세척수의 저장이 가능하도록 하는 것을 특징으로 한다.

【대표도】

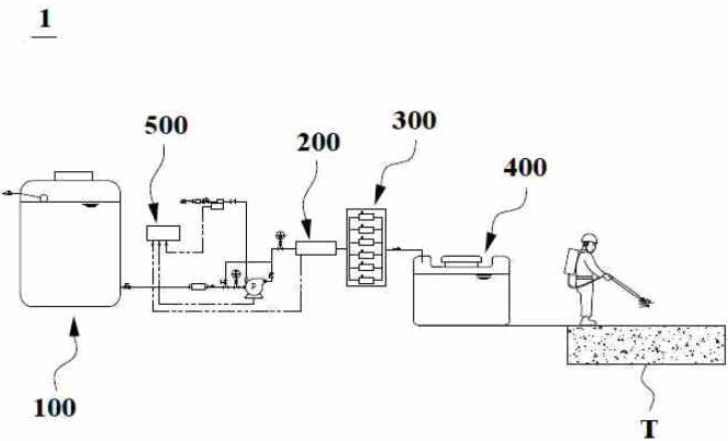
도 1

【도면】

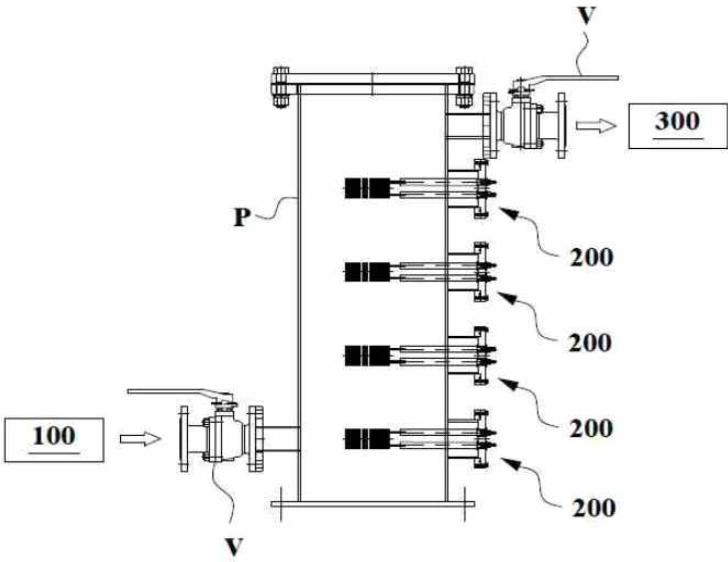
【도 1】



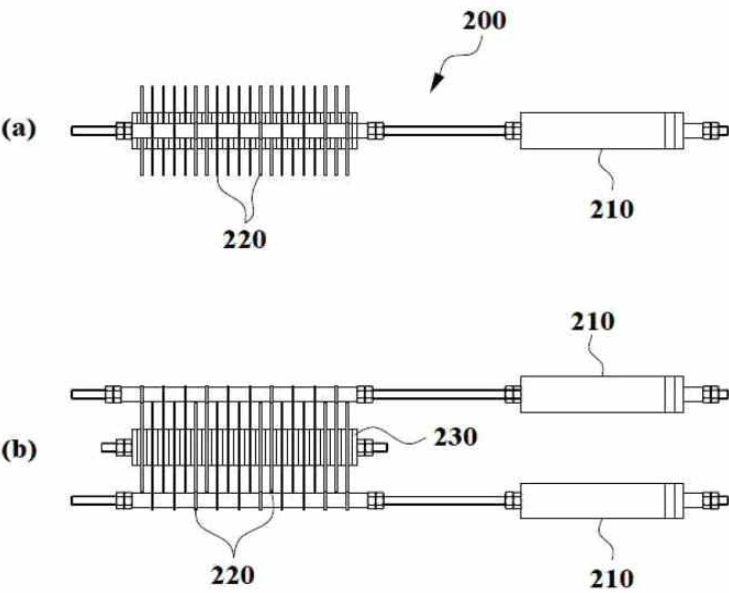
【도 2】



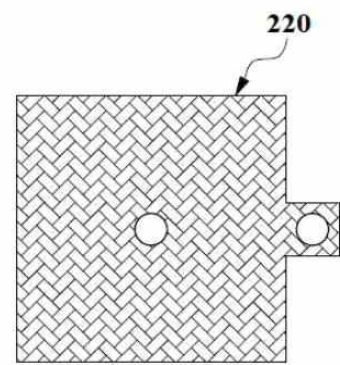
【도 3】



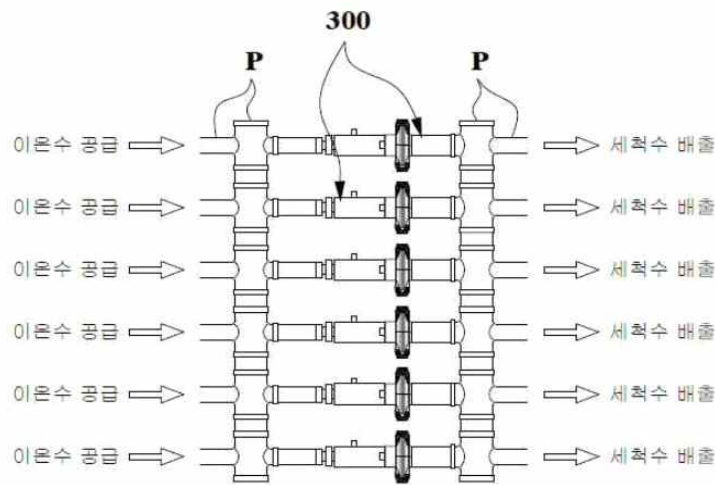
【도 4】



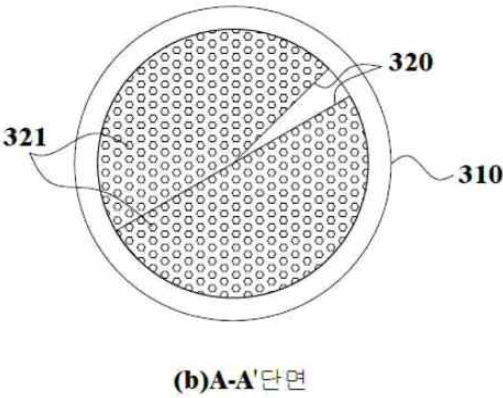
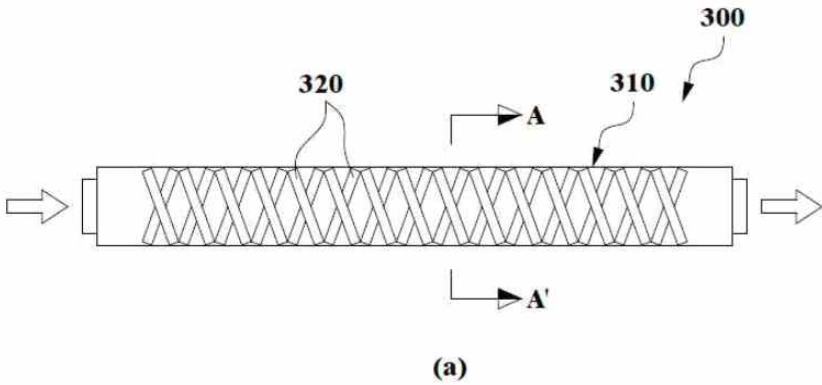
【도 5】



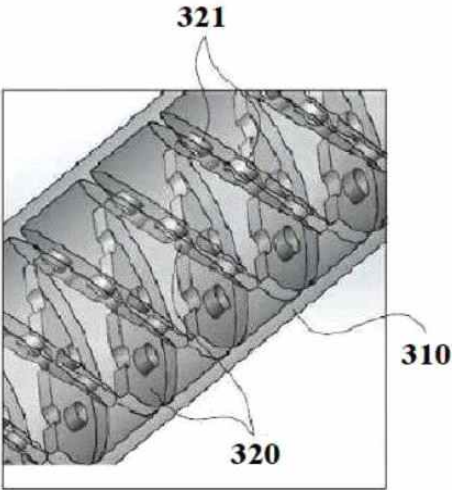
【도 6】



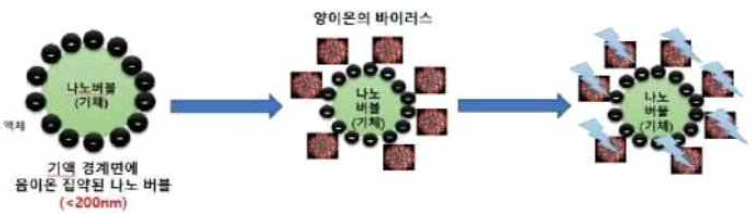
【도 7】



【도 8】



【도 9】



[붙임2] 특허출원 명세서



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년09월24일

(11) 등록번호 10-2159671

(24) 등록일자 2020년09월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B08B 9/032 (2006.01) B08B 3/02 (2006.01)

B08B 3/08 (2006.01) B08B 3/12 (2006.01)

B08B 5/02 (2006.01) B08B 7/02 (2006.01)

G04F 3/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B08B 9/032 (2013.01)

B08B 3/02 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0128873

(22) 출원일자 2019년10월17일

심사청구일자 2019년10월17일

(56) 선행기술조사문헌

JP6210846 B2

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 2 항

심사관 : 김정현

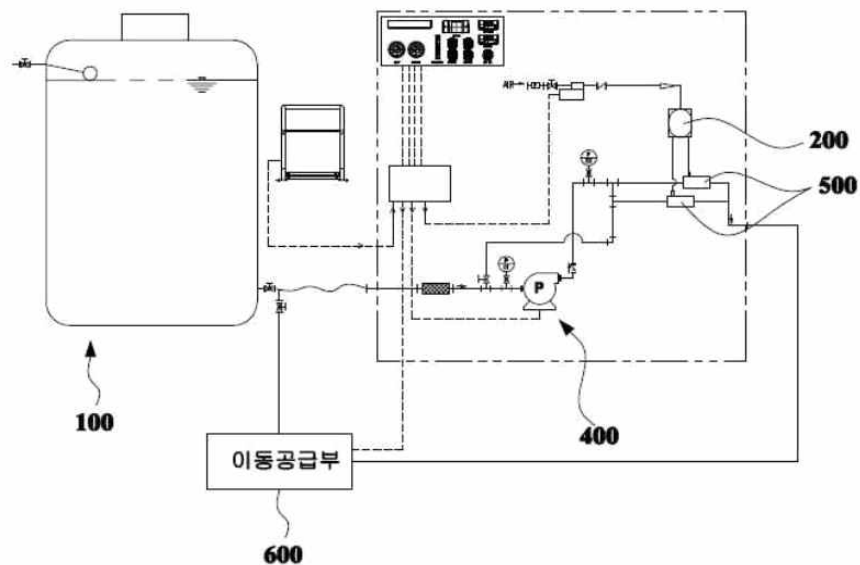
(54) 발명의 명칭 나노버블수를 이용한 이동형 세척시스템

(57) 요약

본 발명은 구성을 최소화하여 사용이 간편하고, 세척대상물의 위치에 따라 미세버블의 분사가 용이하게 이동할 수 있는 세척효과가 탁월한 미세버블을 이용한 세척시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 제어부의 제어신호에 의해 생성된 미세버블을 이용하여 세척대상물을 물리적인 충돌에 의해 세척하는 세척시스템에 있어서, 상기 세척

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



시스템은 물이 수용되는 공급탱크와, 상기 공급탱크와 관 연결되되 수용된 물의 소정의 압력에 의해 흡입 후, 배출하는 펌프와, 상기 펌프와 관 연결되어 물이 내부로 유입되되 유입된 물을 충돌에 의해 미세버블로 변환하여 상기 세척대상물 표면에 소정의 압력으로 분사될 수 있도록 구비되는 분사부와, 상기 펌프 또는 상기 분사부 중 어느 하나와 관 연결되어 물에 용해되는 산소를 공급하는 콤프레셔와, 상기 펌프와 상기 분사부가 서로 관 연결되되 변환된 미세버블의 입자크기가 $1\mu\text{m}$ 이하의 나노버블(NANO BUBBLES)이 될 수 있도록 하는 나노버블 생성부재 및 일단이 상기 나노버블 생성부재에서 생성된 미세버블이 수용되되 타단은 상기 분사부와 관 연결되며, 상기 분사부의 이동방향에 따라 연결길이가 조절될 수 있게 이동하여 상기 분사부에 미세버블을 공급하는 이동공급부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

B08B 3/08 (2013.01)
B08B 3/12 (2013.01)
B08B 5/02 (2013.01)
B08B 7/02 (2013.01)
G04F 3/00 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR101866146 B1
 KR200450938 Y1
 KR101370229 B1
 KR1020180038827 A

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1615010458
부처명	국토교통부
과제관리(전문)기관명	국토교통과학기술진흥원
연구사업명	국토교통기술촉진연구(R&D)
연구과제명	도로시설물의 염화칼슘 및 미세먼지 제거를 위한 4HP 80L/min 급 차량 탑재형 미세
기포 세척장치 개발	
기 여 율	1/1
과제수행기관명	(주)평화엔지니어링
연구기간	2019.01.01 ~ 2019.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

제어부의 제어신호에 의해 생성된 미세버블을 이용하여 세척대상물을 물리적인 충돌에 의해 세척하는 세척시스템에 있어서,

상기 세척시스템은

물이 수용되는 공급탱크(100);

상기 공급탱크(100)와 관 연결되어 수용된 물의 소정의 압력에 의해 흡입 후, 배출하는 펌프(200);

상기 펌프(200)와 관 연결되어 물이 내부로 유입되며 유입된 물을 충돌에 의해 미세버블로 변환하여 상기 세척대상물(T) 표면에 소정의 압력으로 분사될 수 있도록 구비되는 분사부(300);

상기 펌프(200) 또는 상기 분사부(300) 중 어느 하나와 관 연결되어 물에 용해되는 산소를 공급하는 콤프레서(400);

상기 펌프(200)와 상기 분사부(300)가 서로 관 연결되어 변환된 미세버블의 입자크기가 $1\mu\text{m}$ 이하의 나노버블(NANO BUBBLES)이 될 수 있도록 하는 나노버블 생성부재(500); 및

일단이 상기 나노버블 생성부재(500)에서 생성된 미세버블이 수용되며 타단은 상기 분사부(300)와 관 연결되며, 상기 분사부(300)의 이동방향에 따라 연결길이가 조절될 수 있게 이동하여 상기 분사부(300)에 미세버블을 공급하는 이동공급부(600);를 포함하되,

상기 이동공급부(600)는 일단이 상기 나노버블 생성부재(500)와 관 연결되어 상기 나노버블 생성부재(500)에서 생성된 미세버블이 수용되는 버블수 수용탱크(610), 일단이 상기 버블수 수용탱크(610) 타단과 관 연결되며 타단은 상기 분사부(300)와 관 연결되어 상기 버블수 수용탱크(610)에 수용된 미세버블을 강제 흡입하여 상기 분사부(300)를 통해 상기 세척대상물(T)에 고압으로 미세버블이 분사될 수 있도록 하는 흡입콤프(620), 플렉시블한 재질의 관 형상으로 이루어지며 상기 흡입콤프(620)과 상기 분사부(300) 사이에 관 연결되어 미세버블이 이동하기 위한 이동로를 제공하는 자바라관(630)을 포함하며,

상기 나노버블 생성부재(500)는 관 형상으로 이루어진 버블생성체(510), 상기 버블생성체(510) 내부에 소정각도로 경사지게 지그재그 형상으로 구비되며 유입되는 물이 충돌과 동시에 해당 물이 관통하는 다수의 타공부(521)에 의해 상기 분사부(300)에 유입되기 위한 버블을 우선적으로 생성하는 충돌플레이트(520)를 포함하며, 관 형상으로 이루어진 상기 버블생성체(510)는 서로 분리/결합이 가능한 두 분체로 이루어지며 상기 버블생성체(510) 내부에 길이방향으로 다수 구비되는 상기 충돌플레이트(520)는 상기 버블생성체(510) 내면에 형성된 끼움홈과 탈착 가능하게 끼움 결합하여 각각의 상기 충돌플레이트(520)가 상기 버블생성체(510)와 교체 가능하게 끼움 결합하며, 상기 분사부(300)는 관 형상으로 이루어진 케이스(310), 양측이 개방된 관 형상으로 이루어지며 상기 케이스(310) 내부에 적어도 하나 이상 길이방향으로 구비되며 상기 케이스(310) 내부로 유입된 물이 충돌하여 상기 세척대상물(T)과 직접적인 충돌을 일으키는 미세버블 생성될 수 있도록 구비되는 충돌관(320), 상기 충돌관(320)에 삽입설치되며 상기 충돌관(320)을 통해 상기 케이스(310) 외부로 배출되는 미세버블을 와류시켜 미세버블의 발생 효과를 극대화시키는 와류유도판(330), 상기 와류유도판(330)에 의해 와류하는 미세버블이 배출시에 소정지름의 배출공을 통해 그 배출압력을 극대화하기 위한 압력조절판(340)을 포함하며, 상기 충돌관(320)은 외면에 방사상으로 다수의 유입홀(321)이 천공형성되며 그 내면에는 상기 유입홀(321)을 통해 상기 충돌관(320) 내부로 유입된 산소가 용해된 물이 복수회에 걸쳐 충돌하여 미세버블을 생성하기 위한 다수의 충돌돌기(323)가 돌출형성되고, 상기 케이스(310)는 산소유입구(311)와 병목(Bottleneck) 구조를 갖는 벤츄리관(313)을 더 포함하되, 상기 산소유입구(311)는 상기 펌프(200)를 통해 상기 케이스(310) 내부로 유입되는 물이 상기 케이스(310) 내부에서 해당 산소와 용해될 수 있도록 형성되며 상기 벤츄리관(313)은 상기 산소유입구(311) 끝단과 연통되게 형성되어 상기 케이스(310) 내부로 유입된 물과 상기 산소유입구(311)를 통해 유입된 산소가 서로 용해될 수 있도록 하며, 그 산소와 용해된 물이 해당 병목 구조를 갖는 상기 벤츄리관(313)에 의해 이동속도가 증가하여 상기 충돌관(320)과의 충돌 세기가 증가하여 미세버블의 생성이 용이하도록 하는 것을 특징으로 하

는 나노버블수를 이용한 이동형 세척시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 나노버블 생성부재(500)는

상기 제어부의 제어신호를 통해 입자크기가 서로 다른 미세버블을 생성할 수 있게 복수의 유닛으로 구비되는 것을 특징으로 하는 나노버블수를 이용한 이동형 세척시스템.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 구성을 최소화하여 사용이 간편하고, 세척대상물의 위치에 따라 미세버블의 분사가 용이하게 이동할 수 있는 세척효과가 탁월한 미세버블을 이용한 세척시스템에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 일반적으로 건물에 설치되는 급수 또는 배수 등에 이용되는 배관을 장시간 사용하는 경우, 배관 내부로 흐르는 유체로 인해 배관 내부 벽면에 녹, 스케일 및 슬라임 등의 불순물이 쌓이게 된다. 배관 내부 벽면에 불순물이 쌓이게 되면, 배관 내부의 유체의 흐름이 방해받을 수 있고, 불순물에 세균균, 바이러스 등 인체에 유해한 물질이 포함될 수 있어 건강상 좋지 못하며, 배관 내부에 쌓인 불순물을 계속해서 방치하는 경우, 배관 내부가 막혀 유지 보수에 적지 않은 비용이 소요될 수 있다.
- [0004] 배관 내부에 쌓이는 불순물은 또한 배관 내부의 유체를 오염시키거나 관을 부식시키게 되어 녹물이 흘러나오게 되는 원인이 되기 때문에, 세척 등을 통해 주기별로 적절하게 관리해야 할 필요가 있다.
- [0005] 종래기술로 국내등록특허공보 제10-0821715호 (등록일자: 20080404)의 경우, 컴프레서로 에어를 가압하고 별도의 펌프를 이용하여 액체를 가압하는 형태를 취하는 것을 특징으로 하고 있다. 그러나, 상기 기술은 에어 가압을 위한 컴프레서와 액체 가압을 위한 펌프를 세척장치의 일부로 구비함으로써, 이동시 과도한 무게로 인해 실용성이 저감되는 문제가 있다.
- [0006] 또한 별도의 공기탱크 및 액체탱크를 구비해야 하기 때문에, 전체적으로 장치의 규모가 커서 이동 및 접근이 어려운 장소에 위치한 배관을 청소하는 데는 한계가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 국내등록특허공보 제10-0821715호 (등록일자: 20080404)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 제안된 것으로, 본 발명에 따른 미세버블을 이용한 세척장치는 공기탱크와 액체탱크 없이 그 구성을 최소한으로 하여 세척대상물의 위치에 따라 용이하게 이동하여 세척할 수 있는 세척시스템을 제공하고자 하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0011] 상술한 기술적 과제를 해결하기 위해 본 발명에 따른 나노버블수를 이용한 이동형 세척시스템은 제어부의 제어신호에 의해 생성된 미세버블을 이용하여 세척대상물을 물리적인 충돌에 의해 세척하는 세척시스템에 있어서,

상기 세척시스템은 물이 수용되는 공급탱크와, 상기 공급탱크와 관 연결되어 수용된 물의 소정의 압력에 의해 흡입 후, 배출하는 펌프와, 상기 펌프와 관 연결되어 물이 내부로 유입되되 유입된 물을 충돌에 의해 미세버블로 변환하여 상기 세척대상물 표면에 소정의 압력으로 분사될 수 있도록 구비되는 분사부와, 상기 펌프 또는 상기 분사부 중 어느 하나와 관 연결되어 물에 용해되는 산소를 공급하는 콤프레셔와, 상기 펌프와 상기 분사부가 서로 관 연결되되 변환된 미세버블의 입자크기가 1 μ m 이하의 나노버블(NANO BUBBLES)이 될 수 있도록 하는 나노버블 생성부재 및 일단이 상기 나노버블 생성부재에서 생성된 미세버블이 수용되되 타단은 상기 분사부와 관 연결되며, 상기 분사부의 이동방향에 따라 연결길이 조절될 수 있게 이동하여 상기 분사부에 미세버블을 공급하는 이동공급부를 포함하되, 상기 이동공급부는 일단이 상기 나노버블 생성부재와 관 연결되어 상기 나노버블 생성부재에서 생성된 미세버블이 수용되는 버블수 수용탱크, 일단이 상기 버블수 수용탱크 타단과 관 연결되되 타단은 상기 분사부와 관 연결되어 상기 버블수 수용탱크에 수용된 미세버블을 강제 흡입하여 상기 분사부를 통해 상기 세척대상물에 고압으로 미세버블이 분사될 수 있도록 하는 흡입콤프, 플렉시블한 재질의 관 형상으로 이루어지되 상기 흡입콤프와 상기 분사부 사이에 관 연결되어 미세버블이 이동하기 위한 이동로를 제공하는 자바라관을 포함하며, 상기 나노버블 생성부재는 관 형상으로 이루어진 버블생성체, 상기 버블생성체 내부에 소정각도로 경사지게 지그재그 형상으로 구비되되 유입되는 물이 충돌과 동시에 해당 물이 관통하는 다수의 타공부에 의해 상기 분사부에 유입되기 위한 버블을 우선적으로 생성하는 충돌플레이트를 포함하며, 관 형상으로 이루어진 상기 버블생성체는 서로 분리/결합이 가능한 두 분체로 이루어지되 상기 버블생성체 내부에 길이방향으로 다수 구비되는 상기 충돌플레이트는 상기 버블생성체 내면에 형성된 끼움홈과 탈착 가능하게 끼움 결합하여 각각의 상기 충돌플레이트가 상기 버블생성체와 교체 가능하게 끼움 결합하며, 상기 분사부는 관 형상으로 이루어진 케이스, 양측이 개방된 관 형상으로 이루어지되 상기 케이스 내부에 적어도 하나 이상 길이방향으로 구비되어 상기 케이스 내부로 유입된 물이 충돌하여 상기 세척대상물과 직접적인 충돌을 일으키는 미세버블 생성될 수 있도록 구비되는 충돌관, 상기 충돌관에 삽입설치되되 상기 충돌관을 통해 상기 케이스 외부로 배출되는 미세버블을 와류시켜 미세버블의 발생 효과를 극대화시키는 와류유도판, 상기 와류유도판에 의해 와류하는 미세버블이 배출시에 소정지름의 배출공을 통해 그 배출압력을 극대화하기 위한 압력조절관을 포함하며, 상기 충돌관은 외면에 방사상으로 다수의 유입홀이 천공형성되되 그 내면에는 상기 유입홀을 통해 상기 충돌관 내부로 유입된 산소가 용해된 물이 복수회에 걸쳐 충돌하여 미세버블을 생성하기 위한 다수의 충돌돌기가 돌출형성되고, 상기 케이스는 산소유입구와 병목(Bottleneck) 구조를 갖는 벤츄리관을 더 포함하되, 상기 산소유입구는 상기 펌프를 통해 상기 케이스 내부로 유입되는 물이 상기 케이스 내부에서 해당 산소와 용해될 수 있도록 형성되되 상기 벤츄리관은 상기 산소유입구 끝단과 연통되게 형성되어 상기 케이스 내부로 유입된 물과 상기 산소유입구를 통해 유입된 산소가 서로 용해될 수 있도록 하며, 그 산소와 용해된 물이 해당 병목 구조를 갖는 상기 벤츄리관에 의해 이동속도가 증가하여 상기 충돌관과의 충돌 세기가 증가하여 미세버블의 생성이 용이하도록 하는 것을 특징으로 한다.

- [0012] 또한, 상기 나노버블 생성부재는 상기 제어부의 제어신호를 통해 입자크기가 서로 다른 미세버블을 생성할 수 있게 복수의 유닛으로 구비되는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [0014] 본 발명에 따르면, 종래와는 차별되게 단순히 공급탱크에 수용된 물을 펌프에 의해 흡입하되 그 흡입된 물을 산소와 용해하여 분사부를 통해 미세기포를 생성후 세척대상물에 분사하여 세척이 이루어지도록 함으로써, 간단한 구성으로도 공기분사방식은 물론, 수중분사방식에서도 탁월한 세척효과를 갖는다.
- [0015] 또한 종래와는 차별적으로 나노버블 생성부재가 추가로 더 구비되어 나노급의 미세버블을 생성할 수 있어 밀도가 높은 버블을 제공함으로써, 수중분사방식이나 공기분사방식 모두 가능한 세척장비를 제공하는 효과를 갖는다.
- [0016] 또한 종래와는 차별적으로 이동공급부를 통해 세척대상물의 위치에 따라 분사부와 세척대상물 간의 간격을 용이하게 조절하여 생성된 미세버블을 활용하여 세척할 수 있는 효과를 갖게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명에 따른 나노버블수를 이용한 이동형 세척시스템을 나타낸 블럭도.

도 2는 본 발명에 따른 나노버블수를 이용한 이동형 세척시스템에 대한 나노버블 생성부재의 설치개념도.

도 3은 본 발명에 따른 나노버블수를 이용한 이동형 세척시스템에 대한 이동공급부를 나타낸 개념도.

도 4는 본 발명에 따른 나노버블수를 이용한 이동형 세척시스템의 분사부를 나타낸 도면,

도 5 및 도 6은 본 발명에 따른 나노버블수를 이용한 이동형 세척시스템에 대한 분사부의 단면도,

도 7은 도 6에 대한 확대도,

도 8은 본 발명에 따른 나노버블수를 이용한 이동형 세척시스템에 대한 나노버블 생성부재를 나타낸 도면,

도 9는 도 8에 대한 충돌플레이트의 다른 실시예.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부 도면을 참조한 실시 예에 대한 설명을 통하여 명백히 드러나게 될 것이며, 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가진 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0021] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 나노버블수를 이용한 이동형 세척시스템(이하, 간략하게 '세척시스템'라 한다)에 대하여 상세히 설명한다.
- [0022] 설명에 앞서, 본 발명에서의 공급탱크(100)는 후술하는 분사부(300)를 통해 미세버블을 생성하기 위한 물이 사용되는 통상의 저장조이며, 펌프(200)는 상기 공급탱크(100)의 물을 소정의 압력으로 흡입하여 상기 분사부(300)까지 압력이 전달되어 미세버블이 소정의 토출압력에 의해 토출될 수 있는 통상의 펌프이며, 상기 콤프레셔(400)는 상기 펌프(200)를 통해 상기 분사부(300)로 유입되는 물에 산소를 용해시켜 마이너스(-) 전위를 띠고 있는 미세버블을 생성하기 위해 해당 산소를 공급하는 통상의 콤프레서를 의미하는 것으로, 본 발명의 요지를 흐리지 않도록 상세한 설명은 생략하도록 한다.
- [0023] 다만, 본 발명에서의 콤프레셔(400)는 펌프(200)나 분사부(300) 중 어느 하나와 관 연결되어 산소를 공급할 수 있도록 하며, 바람직하게 즉, 생성되는 미세버블의 밀도를 높여 세척에 용이하게 하기 위해서는 상기 펌프(200)와 관 연결되어 물과 산소가 서로 용해될 수 있는 구조를 갖도록 하는 것이 바람직하다.
- [0025] 먼저, 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 세척시스템(1)는 크게 공급탱크(100), 펌프(200), 콤프레셔(400), 분사부(300), 나노버블 생성부재(500) 및 이동공급부(600)를 포함하는 구성으로 이루어진다.
- [0026] 더욱 상세하게 설명하면, 상기 분사부(300)는 도 4 내지 도 6에 도시한 바와 같이, 산소가 용해된 물을 그 내부에서 충돌시켜 미세버블을 생성하고, 그 생성된 미세버블을 세척대상물(T)에 배출하여 그 배출압력에 의해 상기 세척대상물(T) 표면에 고착된 이물질들을 제거(세척)하기 위한 구성으로 케이스(310), 충돌관(320), 와류유도관(330) 및 압력조절관(340)을 포함한다.
- [0027] 이때, 본 발명에서의 세척대상물(T)은 공기중이나 수중에 구비된 모든 대상을 의미하며, 본 발명에 따른 세척시스템(1)는 미세버블을 이용함으로써, 상기 세척대상물(T)의 세척을 위해 공기분사방식은 물론, 상기 세척대상물(T)이 수조 등과 같은 물속에 잠긴 상태에서의 수중분사방식도 모두 만족할 수 있다.(도 3 참조)
- [0028] 예컨대 케이스(310)는 전체적으로 속이 빈 관 형상으로 이루어지되 일단은 펌프(200)와 관 연결되어 공급탱크(100)에 수용된 물이 상기 펌프(200)의 흡입력에 의해 그 내부로 유입될 수 있도록 하며, 타단은 세척대상물(T)에 생성된 미세버블이 배출될 수 있는 노즐(NOZZLE)의 구조를 갖는다.
- [0029] 케이스(310)는 도시하지는 않았으나, 작업자가 용이하게 파지할 수 있는 손잡이(미도시) 등이 형성될 수 있으며, 그 타단은 상술한 바와 같이 노즐의 구조를 갖도록 일체형으로 형성되거나 유지보수 등의 이유로 별개의 노즐이 탈착 가능하게 결합하여 세척대상물(T)의 세척에 필요한 미세버블이 일정압력에 의해 토출될 수 있는 구조를 갖는다.
- [0030] 한편, 본 발명에서의 케이스(310)는 콤프레셔(400)와 관 연결되어 상기 콤프레셔(400)에서 공급되는 산소가 상기 케이스(310)에 유입된 물과 용해될 수 있는 구조를 가질 수 있으며, 이 경우에 상기 케이스(310)는 외면에서 내부까지 이어지는 산소유입구(311)가 더 형성될 수 있다.
- [0031] 이때, 케이스(310) 내부에는 산소유입구(311) 일단과 연통되게 이어지는 벤츄리관(313)이 더 구비되어 후술하는 충돌관(320) 방향으로 산소가 용해된 물이 공급될 수 있도록 하며, 상기 벤츄리관(313)은 상기 케이스(310)의

입구 측과 근접하게 구비되는 것이 바람직하다.

- [0032] 즉, 도시한 바와 같이, 산소유입구(311)를 통해 콤프레서(400)의 산소가 벤츄리관(313) 내부로 유입되며 케이스(310)의 입구를 통해 상기 벤츄리관(313) 내부로 물이 유입되면, 병목(Bottleneck) 구조를 갖는 상기 벤츄리관(313)을 통해 유입되는 물의 이동속도가 신속하게 증가하게 되고, 그 증가된 속도에 의해 후술하는 충돌관(320)이나 와류유도판(330)에 간섭되어 물의 충돌세기가 증가하게 되는 것이다.
- [0033] 다시, 도면을 참조하면, 충돌관(320)은 상술한 속이 빈 형상을 갖는 케이스(310) 내부에 적어도 하나 이상 삽입될 수 있도록 하며, 상기 케이스(310)의 입구를 통해 유입되는 물이나 산소가 용해된 물이 상기 충돌관(320)과 충돌하여 미세기포를 생성할 수 있는 구조를 갖는다.
- [0034] 이를 만족하기 위해 충돌관(320)은 도시한 바와 같이, 양측이 개방된 기둥형상으로 이루어지되 그 외면은 방사상으로 다수의 유입홀(321)이 천공형성되어 물이나 산소가 용해된 물이 다방향에서 유입되어 충돌할 수 있는 구조를 갖는다.
- [0035] 이때, 충돌관(320) 내면에는 길이방향으로 다수 이웃하되 상기 충돌관(320) 내주면을 따라 방사상으로 돌출형성된 충돌돌기(323)가 형성되어 유입홀(321)을 통해 유입되는 물이나 산소가 용해된 물이 더욱 용이하게 충돌하여 미세버블이 생성될 수 있도록 하는 것이 바람직하다.
- [0036] 아울러 충돌돌기(323)는 그 충돌에 의한 효과를 더욱 극대화할 수 있도록 충돌관(320)의 내측 방향으로 서로 다른 길이를 갖도록 돌출형성될 수 있다.
- [0037] 와류유도판(330)은 상술한 충돌관(320)에 의해 생성된 미세버블을 와류시켜 물이나 산소가 용해된 물이 상기 충돌관(320)에서 더욱 강하게 충돌하여 미세기포의 생산효과를 극대화할 수 있도록 하기 위한 구성이다.
- [0038] 예컨대 와류유도판(330)은 도시한 바와 같이, 충돌관(320) 내부에 삽입되되 그 머리부(331)가 상기 충돌관(320)에 지지되어 노출될 수 있는 구조를 가지며, 상기 머리부(331)는 케이스(310)의 입구를 마주하는 방향으로 상기 충돌관(320)에 삽입설치된다.
- [0039] 이때, 머리부(331)에는 와류 현상을 일으키기 위해 방사상으로 천공형성되되 그 내면이 일 방향으로 소정의 경사를 갖는 와류형성공(333)이 천공형성되는 것이 바람직하다.
- [0040] 케이스(310) 내부에 구비되는 와류유도판(330)은 상기 케이스(310)의 내부 지름 크기나 충돌관(320)이 구비된 개수에 따라 다수 구비될 수 있으며, 상기 충돌관(320)이 다수 구비된 경우에는 상기 충돌관(320) 사이에 설치되어 와류현상을 일으킨다.
- [0041] 압력조절판(340)은 상술한 벤츄리관(313)과 동일 형상을 갖도록 형성되어 그 구조에 의해 생성된 미세버블의 배출압력이 증가될 수 있도록 케이스(310) 출구 측에 형성된 배출공을 통해 배출되어 세척대상물(T)에 해당 미세버블이 물리적인 충격을 가하여 이물질 제거할 수 있도록 한다.
- [0042] 압력조절판(340) 그 끝단이 케이스(310) 출구와 이어지게 형성되어 세척대상물(T)을 세척할 수 있는 노즐의 기능을 수행하거나 필요에 따라 상기 케이스(310) 출구 측에 탈착 가능하게 결합하는 별도의 노즐과 연통되게 설치되어 상기 노즐을 통해 상기 세척대상물(T)의 이물질을 제거할 수 있도록 한다.
- [0043] 여기서, 본 발명에 따른 세척시스템(1)은 도 8 및 도 9에 도시한 바와 같이, 다른 실시예로 생성하고자 하는 미세버블의 입자크기를 1 μ m 이하의 나노버블(NANO BUBBLES) 레벨로 생성하기 위해 나노버블 생성부재(500)를 더 설치할 수 있으며, 상기 나노버블 생성부재(500)는 도시한 바와 같이, 펌프(200)와 분사부(300) 사이에 양측이 서로 관 연결될 수 있도록 설치된다.
- [0044] 본 발명에서의 나노버블 생성부재(500)는 도시한 바와 같이, 버블생성체(510) 및 다수의 충돌플레이트(520)를 포함하며, 상기 나노버블 생성부재(500)가 설치된 경우에 콤프레서(400)는 펌프(200)와 관 연결되어 상기 나노버블 생성부재(500)로 물이 유입되기 이전에 해당 물과 산소가 용해될 수 있도록 설치된다.
- [0045] 예컨대 버블생성체(510)는 전체적으로 속이 빈 관 형상을 갖되 내부에 다수의 충돌플레이트(520)가 길이방향으로 다수 형성된 형상으로 이루어져 있다.
- [0046] 다수의 충돌플레이트(520)는 도시한 바와 같이, 전체적으로 소정의 지름을 갖는 반원 형상을 갖도록 형성되어 있으며, 버블생성체(510) 내부에 그 각각의 중심점이 수직 또는 수평방향으로 일직선을 이루도록 배치된다.
- [0047] 이때, 각각의 충돌플레이트(520)에는 물이 통과하면서 버블을 형성하기 위한 소정지름을 갖도록 천공형성된 타

공부(521)가 형성되며, 각각의 상기 충돌플레이트(520)는 버블생성체(510) 내부에 지그재그 방식으로 배치되어 상기 버블생성체(510) 일단에서 타단방향으로 유입된 물을 배출시에 와류에 의해 상기 충돌플레이트(520)와 충돌하여 버블생성이 더욱 용이할 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

- [0048] 아울러 각각의 충돌플레이트(520)에 천공형성된 타공부(521)의 형성위치는 서로 마조보지 못하게 천공형성되어 버블생성체(510) 내부에 유입되는 물의 충돌회수를 더욱 극대화할 수 있도록 한다.
- [0049] 타공부(521)의 지름은 생성하고자 하는 버블의 크기에 따라 선택할 수 있도록 하며, 충돌플레이트(520)의 개수 역시, 생성하고자 하는 버블의 크기에 따라 조절할 수 있도록 한다.
- [0050] 한편, 본 발명에서의 다수의 충돌플레이트(520)는 다른 실시예로 서로 대향되는 각각의 상기 충돌플레이트(520)의 끝단을 서로 연결하여 트위스터 형상을 갖도록 일체형으로도 가능하나, 이 경우에 어느 하나의 충돌플레이트(520)가 파손되면 전체를 교체하여야 하는 불편함 때문에 각각의 충돌플레이트(520)가 버블생성체(510)에 교체가능하도록 결합하는 것이 바람직하다(도 9 참조).
- [0051] 여기서 버블생성체(510) 내면에는 각각의 충돌플레이트(520) 외면이 끼움 결합하는 끼움홈(미도시)이 형성될 수 있으며, 상기 버블생성체(211)는 상기 충돌플레이트(520)의 교체가 용이하도록 두 분체가 서로 결합한 구조를 갖도록 한다.
- [0052] 아울러 버블생성체(510) 일단은 상술한 펌프(200)와 관 연결되며, 타단은 케이스(310)와 관 연결되어 상기 케이스(310) 내부로 유입되기 이전에 우선적으로 버블을 생성하여 공급할 수 있도록 한다.
- [0053] 나아가 본 발명에서의 나노버블 생성부재(500)는 제어부의 제어를 통해 서로 다른 입자크기를 갖는 미세버블을 생성하여 세척대상물에 고착된 이물질에 따라 서로 다른 미세버블이 분사부(300)를 통해 분사될 수 있도록 복수의 유닛으로 구비될 수 있으며, 이 경우에 후술하는 이동공급부(600)는 상기 나노버블 생성부재(500)의 개수와 대응되게 배치되어 하나의 분사부(300)를 통해 미세버블을 분사할 수 있도록 한다.
- [0054] 또한, 이동공급부(600)는 도 3에 도시한 바와 같이, 일단이 나노버블 생성부재(500)에서 생성된 미세버블이 수용되던 타단은 분사부(300)와 관 연결되며, 상기 분사부(300)의 이동방향에 따라 연결길이가 조절될 수 있게 이동하여 세척대상물의 위치에 따라 용이하게 상기 분사부(300)를 이동시켜 세척할 수 있도록 하기 위한 구성으로 수용탱크(610), 흡입펌프(620) 및 자바라관(630)을 포함한다.
- [0055] 수용탱크(610)는 전체적으로 속이 빈 함체 형상으로 이루어지되 일단은 나노버블 생성부재(500)와 관 연결되던 타단은 흡입펌프(620)와 관 연결되어 상기 나노버블 생성부재(500)를 통해 생성된 나노버블이 수용될 수 있는 구조를 갖는다.
- [0056] 아울러 수용탱크(610)은 상술한 나노버블 생성부재(500)의 구비 개수와 대응되게 배치되어 각각의 상기 나노버블 생성부재(500)에 의해 생성된 서로 다른 입자크기를 갖는 미세버블이 서로 다른 이동경로를 통해 복수의 수용탱크(610)에 개별 적으로 수용될 수 있도록 한다.(도 2 참조)
- [0057] 이때, 복수의 수용탱크(610)와 관 연결된 나노버블 생성부재(500) 사이 및 상기 수용탱크(610)와 흡입펌프(620) 사이에는 각각 제어부의 제어신호를 통해 동작하는 체크밸브(미도시)가 설치되어 사용자가 원하는 입자크기를 갖는 미세버블을 수용한 상기 수용탱크(610)에서만 상기 흡입펌프(620)에 의해 미세버블이 흡입되어 분사부(300)로 공급될 수 있도록 하는 것이 바람직하다.
- [0058] 흡입펌프(620)는 제어부의 제어신호를 통해 제어되던 일단이 적어도 하나 이상의 수용탱크(610)와 관 연결되며, 타단은 분사부(300)와 관 연결되어 상기 수용탱크(610)에 수용된 미세버블이 선택적으로 상기 분사부(300)에 공급될 수 있는 구조를 갖는다.
- [0059] 자바라관(630)은 소정길이를 갖되 구부러짐은 물론, 길이 연장이 가능하게 플렉시블한 재질의 관 형상으로 이루어지며, 일단은 흡입펌프(620)와 관 연결되고, 타단은 분사부(300)와 관 연결되어 세척대상물의 위치에 상관없이 미세버블이 공급될 수 있는 구조를 갖는다.
- [0061] 이와 같은 구성으로 이루어진 본 발명에 따른 세척시스템(1)는 종래와는 차별되게 단순히 공급탱크(100)에 수용된 물을 펌프(200)에 의해 흡입하되 그 흡입된 물을 산소와 용해하여 분사부(300)를 통해 미세기포를 생성후 세척대상물(T)에 분사하여 세척이 이루어지도록 함으로써, 간단한 구성으로도 공기분사방식은 물론, 수중분사방식에서도 탁월한 세척효과를 갖는다.
- [0062] 또한 종래와는 차별적으로 나노버블 생성부재(500)가 추가로 더 구비되어 나노급의 미세버블을 생성할 수 있어

밀도가 높은 버블을 제공함으로써, 수중분사방식이나 공기분사방식 모두 가능한 세척장비를 제공하는 효과를 갖는다.

[0063] 또한 종래와는 차별적으로 이동공급부(600)를 통해 세척대상물의 위치에 따라 분사부(300)와 해당 세척대상물 간의 간격을 용이하게 조절하여 생성된 미세버블을 활용하여 세척할 수 있는 효과를 갖게 된다.

[0065] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

[0066] 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적인 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

[0067] 1: 본 발명에 따른 나노버블수를 이용한 이동형 세척시스템

100: 공급탱크

200: 펌프

300: 분사부

310: 케이스

320: 충돌관

330: 와류유도판

340: 압력조절판

400: 콤프레서

500: 나노버블 생성부재

510: 버블생성체

520: 충돌플레이트

600: 이동공급부

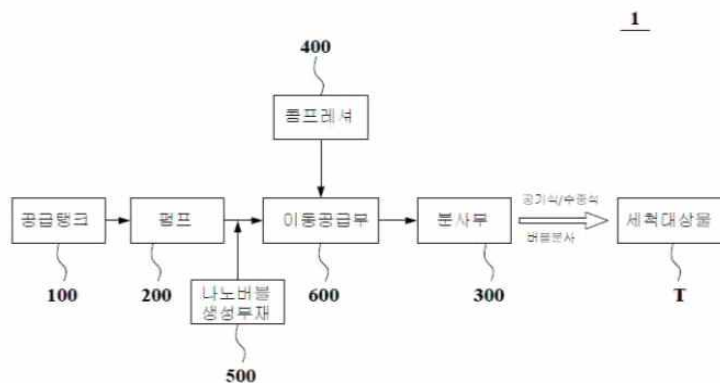
610: 수용탱크

620: 흡입콤프

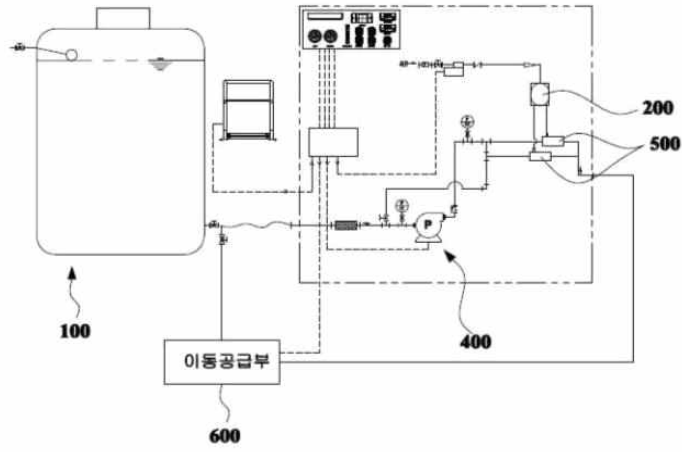
630: 자바라관

도면

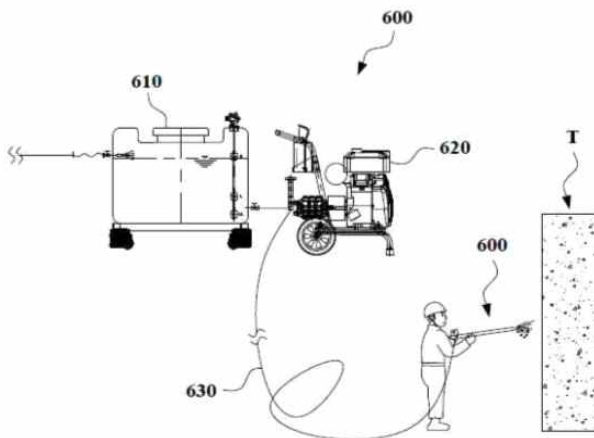
도면1



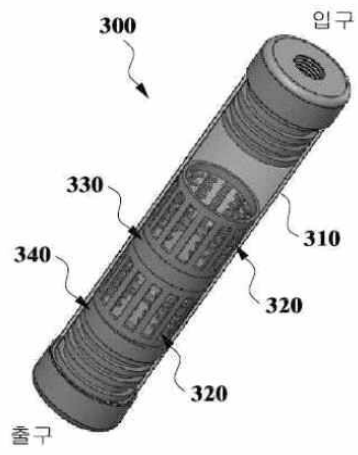
도면2



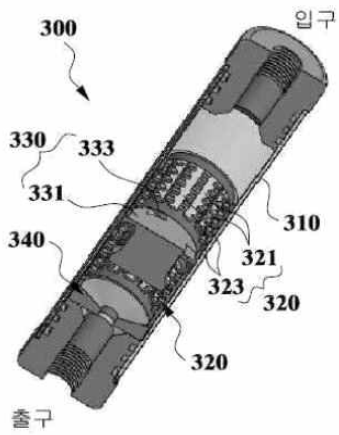
도면3



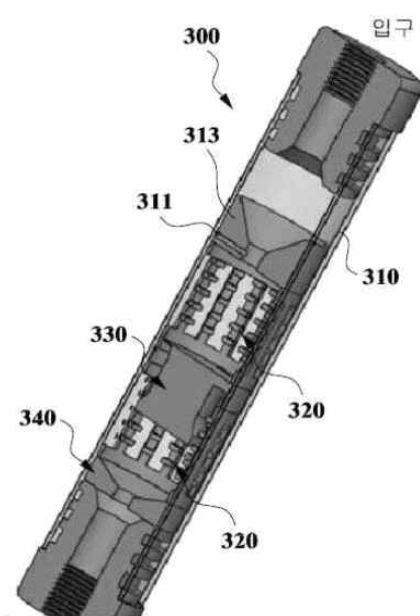
도면4



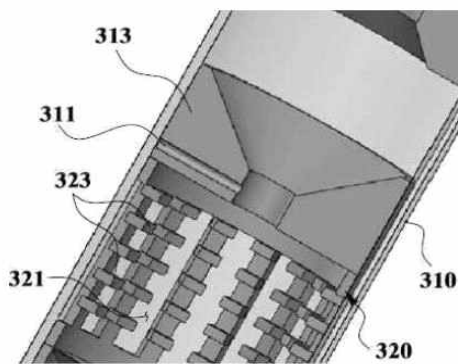
도면5



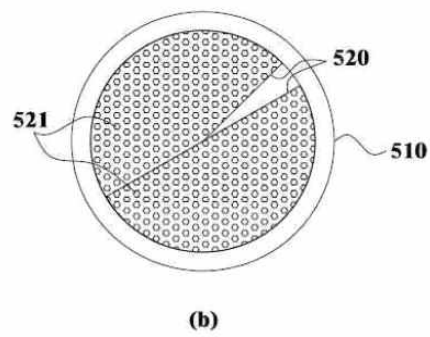
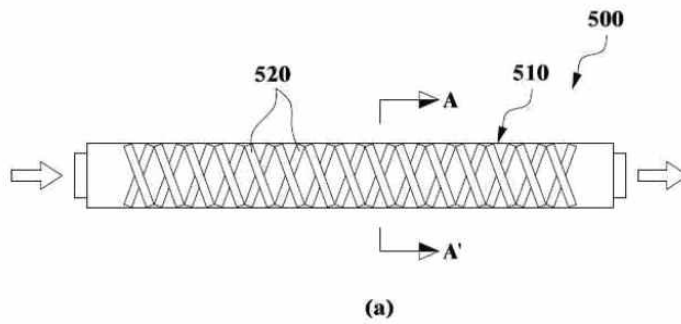
도면6



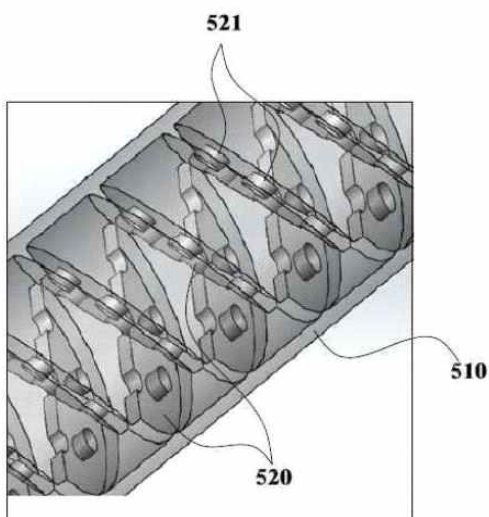
도면7



도면8



도면9



[붙임3] 논문 게재 증명서

게 재 예 정 증 명 서

저 널 명 : 청정기술

논문 번호 : KC2020-049

저 자 : 김현진, 박일건

제 목 : 초미세기포 water jet을 이용한 도로 시설물 분진 제거 효율 평가

귀하가 제출하신 논문이 채택되어 '청정기술' 제27권 제1호 (2021년 3월 31일 발행)에 게재될 예정입니다.

저희 '청정기술'에 투고해 주셔서 다시 한번 감사드립니다.

2021. 2. 2.

청정기술 편집장



(사)한국청정기술학회 편집실

문의처 : (우) 31080 충남 천안시 서북구 천안대로 1223-24

공주대학교 화학공학부 Clean Technology 편집실

Tel: +82-41-521-9102 Fax: +82-41-522-9102

E-mail: cleantech@kongju.ac.kr

[붙임4] 학술발표 확인서

08:55-09:10	+	제어 모멘트 지이로 의 운동 방정식	249
		윤도희, 서종은, 이종환, 한재홍(KAIST)	
09:10-09:25	+	다채널 위너필터를 이용한 보 구조물의 능동 진동 제어	250
		오한음, 구경모, 정의봉(부산대), 홍진숙(울산과학대)	
09:25-09:40		주기적인 2단 지지구조를 가진 보의 진동해석	251
		김승광, 유정수(울산대)	
09:40-09:55	+	Impact Force Localization and Identification in Structure by Using Optimizer Based	252
	*	on Random Search	
		Majed M. Al-Haidari, Junhong Park(한양대)	

(10월 19일(금) 08:40~10:00)/금오도A홀(콘도 B2)

환경보전(1)

좌장: 박상규(연세대)

08:40-08:55		공동주택 특성에 맞는 층간소음 민원저감형 가이드라인 개발	253
		차상곤, 김현주, 연동홍(주거문화개선연)	
08:55-09:10		도로교통소음- 도시구조요소 관계 분석을 위한 인공신경망 모형	254
		김필립, 류훈재, 천종준, 장서일(서울시립대)	
09:10-09:25		Soundwalk를 통한 남산 둘레길 Soundscape 평가 연구	255
		유지수, 장서일, 류훈재, 이재관(서울시립대), 기경석(상지대), 김지석(충북공원녹지사업소)	
09:25-09:40		건설현장 소음의 주관성분을 통한 소음피해 평가	256
		이재관, 장서일, 이수일, 장재웅, 유지수(서울시립대)	

(10월 19일(금) 08:40~10:00)/세미나A홀(콘도 B2)

에너지

좌장: 김영철(KIMM)

08:40-08:55	+	APR1400 원전 가동중 조건을 고려한 원자로용기 및 내부구조물의 지진응답분석	257
		이은호, 박노철, 박종범, 이상경(연세대), 최영인(원자력안전기술원)	
08:55-09:10		진동대 시험을 이용한 전기케비닛 앵커의 거동특성 분석	258
		윤다운, 전법규, 신용재, 장성진(부산대 저진방재연), 정우영(강릉원주대)	
09:10-09:25		스마트 타이어 적용을 위한 센서모듈 전원공급용 전자기 에너지 하베스터 설계	259
		김영철, 이한민(기계연), 서종호, 장경영(한양대)	
09:25-09:40		대형 가스터빈을 모사한 축소 터빈의 설계 및 회전동 특성	260
		김영철, 이안성(기계연), 하진웅, 한상삼(두산중공업)	

(10월 19일(금) 10:00~10:40)/그랜드볼룸B홀(호텔 1F)

포스터 발표(2)

좌장: 최정우(KAIST), 박연구(승원대)

P201		파동 함수를 이용한 오목 음향 공동의 고유치 해석 기법	261
		강상욱(한성대)	
P202		도로시설물 유지관리를 위한 차량 탑재형 미세기포 세척장비의 기계적 안전성 연구	262
		박일건, 박영식, 오주현, 김홍래(평화엔지니어링), 조일형(지티엔)	
+ P203		현가장치 의 설계 요소에 따른 지각지동차 의 동적 해석을 위한 DAFUL의 활용	263
		김광래, 김동현, 박종진, 김현권(수원대)	
@P204		전기자동차 구동시스템 모델링을 통한 스위칭 소음 해석	264
		조상재, 이상우, 조수미, 김현수(동의대)	
P205		지진대비 물류센터 적재설비의 내진성능 향상을 위한 제품개발 및 현장적용	265
		김권영, 최재성, 김창열, 김정희, 이규형, 윤대진(유노비스이엔씨)	
P206		고속도로 소음대책을 고려한 Pass-by Noise 측정방법 검토	266
		김철환, 강태순, 강혜진(도로공사)	
@P207		ID 해석 소프트웨어를 이용한 주입 기체에 따른 NVH 해석	267
		이상우, 조상재, 조수미, 김현수(동의대)	

도로시설물 유지관리를 위한 차량 탑재형 미세기포 세척장비의 기계적 안전성 연구

The Study of Mechanical Safety of Ultra Fine Bubble Washing Device on Vehicle
for Road Facilities Maintenance

박일건†, 박영식*, 오주현*, 김흥래*, 조일형**

Park Il Gun, Park Yeong Sik, Oh Ju Hyun, Kim Heung Rae, Cho Il Hyeong

Key Words : Ultra fine bubble(미세기포), Washing device(세척장비), Road facility(도로시설물), Noise(소음), Vibration(진동)

도로시설물(도로, 교량, 방음벽, 터널 등)은 많은 차량이동에 의한 입자성 물질(미세먼지), 유기물질(영양염류), 타이어 마모물질, 기름, 윤활유, 방향족탄화수소화합물(PAHs), 중금속, 병원성미생물 및 염화칼슘 등 다양한 오염물질이 존재하며 도로공사를 포함한 지자체는 주기적인 세척을 하고 있다. 이런 오염물질 세척효율에 따라 용수사용량, 작업시간, 인력 등의 유지관리비용에 영향을 미치고 또한 염분제거 수준에 따라 도로 및 교각 관련 구조물의 손상, 노후화 및 복구비용이 결정된다. 특히, 교량 구조물에서 측정된 제설목적의 염화칼슘의 염분농도를 보면 5~25g/m²이 분포하고 교각 측면에서는 30~70mg/L의 염분농도가 측정되고 있음. 염화칼슘에 의한 심각한 피해는 도로의 스펀링/포트홀이며 도로를 복구하는 비용이 연간 사용한 제설용 염화칼슘 살포비용보다 높으며 교각/자동차 부식은 매우 심각한 안전상의 문제를 야기하고 있다.

하지만, 도로로, 교각, 터널 등에 사용하는 염화칼슘을 효과적으로 제거하여 구조물의 부식 방지 및 내구성을 향상시키고 대기오염 유발물질인 미세먼지(PM10)를 효과적으로 제거하기 위해 고압 Water Jet 세척장비는 사용되고 있으나 많은 동력비, 운영비 등의 문제가 있어 세척효율이 우수한 차량 탑재형 미세기포 기반의 세척시스템 개발이 필요한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 차량 탑재형 미세기포 세척장비의 기계적 안전성에 대한 결과를 도출하여 장치의 최적화를 통해 효과적인 도로시설물의 유지관리 시스템을 구축해 가고자 한다.

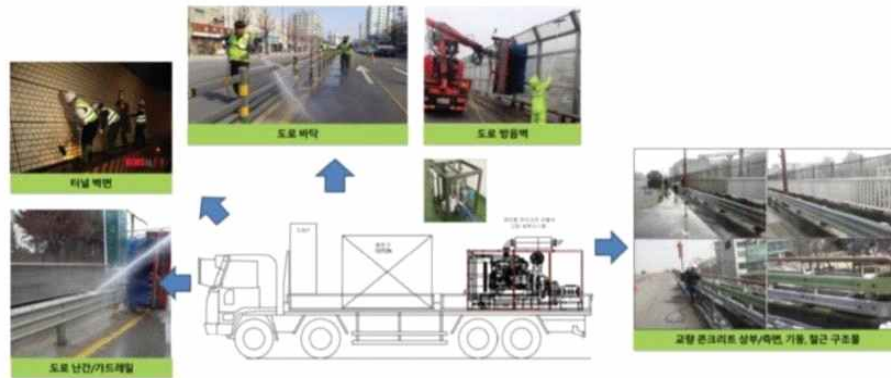


Fig. 1 The concept of Ultra Fine Bubble Washing Device on Vehicle

† 박일건 : 경희원, (주)평화엔지니어링 연구원
E-mail : igpark@pec.kr
* (주)평화엔지니어링 연구원

** (주)지티엔

[붙임5] 홍보성과 확인서

「홍보」 성과 확인서

☐ 과제정보

사업명	국토교통기술촉진연구사업	과제번호	20CTAP-C143622-03
과제명	도로시설물의 염화칼슘 및 미세먼지 제거를 위한 4HP 80L/min 급차량 탑재형 미세기포 세척장치 설계 및 최적화		
연구기관	(주)평화엔지니어링	연구책임자	박일건

☐ 홍보성과

구분	언론 보도		
홍보명	시흥시, 차량 탑재형 미세기포 세척으로 도로시설물 염화칼슘 및 미세먼지 말끔 제거		
홍보일자	2020.08.22..	장소·매체	웹 기사 / 로컬라이프
홍보목적	차량탑재형 미세기포 세척장치 홍보		
홍보내용	차량탑재형 미세기포 세척장치 개발 과제로 제작된 장비를 사용하여 도로시설물 세척관련 민원사항을 효과적으로 해결하고 깨끗한 도시경관을 조성할 것임		
증빙	http://locallife.news/news/newsview.php?ncode=1065576213921300		

위 연구과제를 통해 발생된 성과와 증빙이 상기와 같음을 확인합니다.

2020 년 12 월 16 일

연구기관
(주)평화엔지니어링

책임자
박일건



국토교통부장관 귀하

「홍보」 성과 확인서

☐ 과제정보

사업명	국토교통기술촉진연구사업	과제번호	20CTAP-C143622-03
과제명	도로시설물의 염화칼슘 및 미세먼지 제거를 위한 4HP 80L/min 급차량 탑재형 미세기포 세척장치 설계 및 최적화		
연구기관	(주)평화엔지니어링	연구책임자	박일건

☐ 홍보성과

구분	언론 보도		
홍보명	첨단도시 시흥, 차량 탑재형 미세기포 세척으로 도로시설물 염화칼슘 및 미세먼지 말끔 제거		
홍보일자	2020.08.21...	장소·매체	웹 기사 / 미디어투데이
홍보목적	차량탑재형 미세기포 세척장치 홍보		
홍보내용	차량탑재형 미세기포 세척장치 개발 과제로 제작된 장비를 사용하여 도로시설물 세척관련 민원사항을 효과적으로 해결하고 깨끗한 도시경관을 조성할 것임		
증빙	http://www.mediatoday.asia/sub_read.html?uid=178338&section=sc18&section2=%EC%8B%9C%ED%9D%A5		

위 연구과제를 통해 발생된 성과와 증빙이 상기와 같음을 확인합니다.

2020 년 12 월 16 일

연구기관
(주)평화엔지니어링

책임자
박일건



국토교통부장관 귀하

「홍보」 성과 확인서

☐ 과제정보

사업명	국토교통기술촉진연구사업	과제번호	20CTAP-C143622-03
과제명	도로시설물의 염화칼슘 및 미세먼지 제거를 위한 4HP 80L/min 급 차량 탑재형 미세기포 세척장치 설계 및 최적화		
연구기관	(주)평화엔지니어링	연구책임자	박일건

☐ 홍보성과

구분	언론 보도		
홍보명	첨단도시 시흥, 차량 탑재형 미세기포 세척으로 도로시설물 염화칼슘 및 미세먼지 말끔 제거		
홍보일자	2020.08.21.	장소·매체	웹 기사 / 비전21뉴스
홍보목적	차량탑재형 미세기포 세척장치 홍보		
홍보내용	차량탑재형 미세기포 세척장치 개발 과제로 제작된 장비를 사용하여 도로시설물 세척관련 민원사항을 효과적으로 해결하고 깨끗한 도시 경관을 조성할 것임		
증빙	http://www.vision21.kr/news/article.html?no=106234		

위 연구과제를 통해 발생된 성과와 증빙이 상기와 같음을 확인합니다.

2020 년 12 월 16 일

연구기관
(주)평화엔지니어링

책임자
박일건



국토교통부장관 귀하

「홍보」 성과 확인서

☐ 과제정보

사업명	국토교통기술촉진연구사업	과제번호	20CTAP-C143622-03
과제명	도로시설물의 염화칼슘 및 미세먼지 제거를 위한 4HP 80L/min 급차량 탑재형 미세기포 세척장치 설계 및 최적화		
연구기관	(주)평화엔지니어링	연구책임자	박일건

☐ 홍보성과

구분	언론 보도		
홍보명	시흥시, 도로시설물 염화칼슘 및 미세먼지 제거		
홍보일자	2020.08.21.	장소·매체	웹 기사 / 세계로컬타임즈
홍보목적	차량탑재형 미세기포 세척장치 홍보		
홍보내용	차량탑재형 미세기포 세척장치 개발 과제로 제작된 장비를 사용하여 도로시설물 세척관련 민원사항을 효과적으로 해결하고 깨끗한 도시경관을 조성할 것임		
증빙	http://www.segyelocalnews.com/news/newsview.php?ncode=1065578511463381		

위 연구과제를 통해 발생된 성과와 증빙이 상기와 같음을 확인합니다.

2020 년 12 월 16 일

연구기관
(주)평화엔지니어링

책임자
박일건



국토교통부장관 귀하

「홍보」 성과 확인서

☐ 과제정보

사업명	국토교통기술촉진연구사업	과제번호	20CTAP-C143622-03
과제명	도로시설물의 염화칼슘 및 미세먼지 제거를 위한 4HP 80L/min 급차량 탑재형 미세기포 세척장치 설계 및 최적화		
연구기관	(주)평화엔지니어링	연구책임자	박일건

☐ 홍보성과

구분	언론 보도		
홍보명	시흥시, 도로 미세먼지·염분 제거 예산 절감		
홍보일자	2020.10.30.	장소·매체	웹 기사 / 시흥신문
홍보목적	차량탑재형 미세기포 세척장치 홍보		
홍보내용	차량탑재형 미세기포 세척장치 개발 과제로 제작된 장비를 사용하여 도로시설물 세척관련 민원사항을 효과적으로 해결하고 깨끗한 도시경관을 조성할 것임		
증빙	http://www.shnews.net/news/articleView.html?idxno=35259		

위 연구과제를 통해 발생된 성과와 증빙이 상기와 같음을 확인합니다.

2020 년 12 월 16 일

연구기관
(주)평화엔지니어링

책임자
박일건



국토교통부장관 귀하

「홍보」 성과 확인서

☐ 과제정보

사업명	국토교통기술촉진연구사업	과제번호	20CTAP-C143622-03
과제명	도로시설물의 염화칼슘 및 미세먼지 제거를 위한 4HP 80L/min 급차량 탑재형 미세기포 세척장치 설계 및 최적화		
연구기관	(주)평화엔지니어링	연구책임자	박일건

☐ 홍보성과

구분	언론 보도		
홍보명	시흥시, 도로시설물 염화칼슘 및 미세먼지 제거		
홍보일자	2020.08.21.	장소·매체	웹 기사 / 시흥타임즈
홍보목적	차량탑재형 미세기포 세척장치 홍보		
홍보내용	차량탑재형 미세기포 세척장치 개발 과제로 제작된 장비를 사용하여 도로시설물 세척관련 민원사항을 효과적으로 해결하고 깨끗한 도시경관을 조성할 것임		
증빙	https://www.shtimes.kr/mobile/article.html?no=12085		

위 연구과제를 통해 발생된 성과와 증빙이 상기와 같음을 확인합니다.

2020 년 12 월 16 일

연구기관
(주)평화엔지니어링

책임자
박일건



국토교통부장관 귀하

「홍보」 성과 확인서

☐ 과제정보

사업명	국토교통기술촉진연구사업	과제번호	20CTAP-C143622-03
과제명	도로시설물의 염화칼슘 및 미세먼지 제거를 위한 4HP 80L/min 급 차량 탑재형 미세기포 세척장치 설계 및 최적화		
연구기관	(주)평화엔지니어링	연구책임자	박일건

☐ 홍보성과

구분	언론 보도		
홍보명	시흥시, 첨단 개발장비 활용 도로시설물 미세먼지 청소		
홍보일자	2020.08.21.	장소-매체	웹 기사 / 일간경기
홍보목적	차량탑재형 미세기포 세척장치 홍보		
홍보내용	차량탑재형 미세기포 세척장치 개발 과제로 제작된 장비를 사용하여 도로시설물 세척관련 민원사항을 효과적으로 해결하고 깨끗한 도시 경관을 조성할 것임		
증빙	http://www.lgan.co.kr/news/articleView.html?idxno=200369		

위 연구과제를 통해 발생된 성과와 증빙이 상기와 같음을 확인합니다.

2020 년 12 월 16 일

연구기관
(주)평화엔지니어링

책임자
박일건



국토교통부장관 귀하

「홍보」 성과 확인서

☐ 과제정보

사업명	국토교통기술촉진연구사업	과제번호	20CTAP-C143622-03
과제명	도로시설물의 염화칼슘 및 미세먼지 제거를 위한 4HP 80L/min 급 차량 탑재형 미세기포 세척장치 설계 및 최적화		
연구기관	(주)평화엔지니어링	연구책임자	박일건

☐ 홍보성과

구분	언론 보도		
홍보명	시흥시, 친환경 나노버블수 이용 쾌적한 도로 환경조성		
홍보일자	2020.10.23..	장소·매체	웹 기사 / 한국방송뉴스
홍보목적	차량탑재형 미세기포 세척장치 홍보		
홍보내용	차량탑재형 미세기포 세척장치 개발 과제로 제작된 장비를 사용하여 도로시설물 세척관련 민원사항을 효과적으로 해결하고 깨끗한 도시 경관을 조성할 것임		
증빙	http://www.ikbn.news/news/article.html?no=108802		

위 연구과제를 통해 발생된 성과와 증빙이 상기와 같음을 확인합니다.

2020 년 12 월 16 일

연구기관
(주)평화엔지니어링

책임자
박일건



국토교통부장관 귀하

「홍보」 성과 확인서

☐ 과제정보

사업명	국토교통기술촉진연구사업	과제번호	20CTAP-C143622-03
과제명	도로시설물의 염화칼슘 및 미세먼지 제거를 위한 4HP 80L/min 급차량 탑재형 미세기포 세척장치 설계 및 최적화		
연구기관	(주)평화엔지니어링	연구책임자	박일건

☐ 홍보성과

구분	언론 보도		
홍보명	시흥시, 친환경 나노버블수 이용 쾌적한 도로 환경 조성		
홍보일자	2020.10.23...	장소·매체	웹 기사 / 한국분양정보
홍보목적	차량탑재형 미세기포 세척장치 홍보		
홍보내용	차량탑재형 미세기포 세척장치 개발 과제로 제작된 장비를 사용하여 도로시설물 세척관련 민원사항을 효과적으로 해결하고 깨끗한 도시경관을 조성할 것임		
증빙	https://www.idreambank.com/news/articleView.html?idxno=280750		

위 연구과제를 통해 발생된 성과와 증빙이 상기와 같음을 확인합니다.

2020 년 12 월 16 일

연구기관
(주)평화엔지니어링

책임자
박일건



국토교통부장관 귀하