



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0089387
(43) 공개일자 2021년07월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B05D 1/00 (2006.01) B05B 5/025 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B05D 1/007 (2013.01)
B05B 5/0255 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0002490
(22) 출원일자 2020년01월08일
심사청구일자 2020년01월08일

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
(72) 발명자
최동휘
경기도 화성시 동탄대로24가길 7, 107동 104호(영천동, 동탄 파크 푸르지오)
윤영철
광주광역시 광산구 사암로106번길 47-20, 1층(우산동)
(74) 대리인
특허법인도담

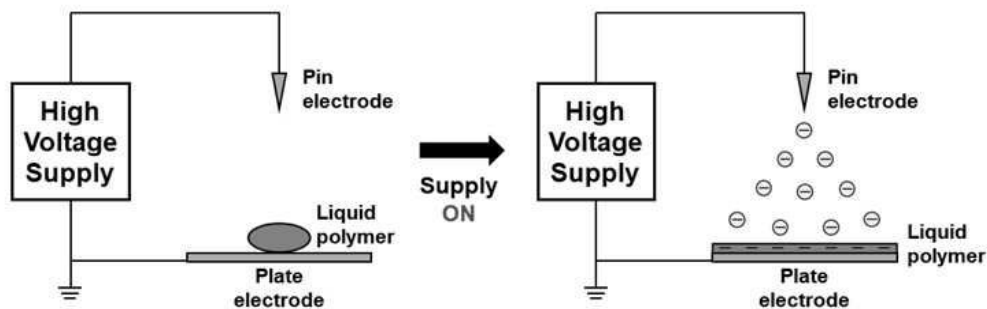
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 전하 삽입을 이용한 극박코팅방법

(57) 요약

본 개시내용의 극박코팅방법은 전기공급에 따라 발생하는 전기장에 의해 공기분자와 코팅조성물이 순차적으로 이온화되어 활성화됨으로써 전기적 상호작용을 이용한 극박코팅방법에 관한 것이다. 구체적으로 이온화된 코팅조성물 분자간의 전기적 척력, 제2전극과 이온화된 코팅조성물 사이의 전기적 척력 및 제1전극과 활성화된 코팅조성물 사이의 전기적 인력에 의해 극박코팅되는 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B05D 1/002 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	20190348
부처명	한국연구재단(통합)
과제관리(전문)기관명	한국연구재단(학술진흥)
연구사업명	이공분야기초연구사업/일반연구자지원사업/신진연구자지원사업
연구과제명	생체역학을 고려한 정전소자의 효과적 구동에 기반을 둔 경량의 착용형 고출력 발전
패키지 개발(1/3)	
기 여 율	1/1
과제수행기관명	경희대학교 산학협력단
연구기간	2019.03.01 ~ 2022.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

피코팅대상체를 설치하는 단계(s10); ,
 피코팅대상체에 코팅조성물을 주입하는 단계(s20); 및
 전기 공급하여 피코팅대상체에 코팅조성물을 얇게 코팅하는 단계(s30);
 를 포함하는 전하삽입을 이용한 극박코팅방법에 있어서,
 상기 설치단계(s10)는 피코팅대상체를 전극에 제공하는 단계이고,
 상기 코팅단계(s30)는 전극에 전기를 공급하여 공기분자를 이온화하는 단계(s31); ,
 상기 이온화된 공기분자가 코팅조성물을 활성화하는 단계(s32); 및
 활성화된 코팅조성물 및 전극의 전기적 상호작용을 이용하여 코팅하는 단계(s33)를 포함하는 것을 특징으로 하는 전하삽입을 이용한 극박코팅방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,
 이온화하는 단계(s31)는 전기 공급으로 전극에서 발생하는 전기장에 의해 전극과 동일한 부호로 공기분자가 이온화되는 단계이고,
 코팅조성물을 활성화하는 단계(s32)는 이온화된 공기분자의 전하가 코팅조성물에 삽입됨으로써 활성화되는 단계이고,
 전기적 상호작용을 이용하여 코팅하는 단계(s33)는 이온화된 코팅조성물 분자간의 전기적 척력 및 전극과 이온화된 코팅조성물 사이의 전기적 척력에 의해 코팅되는 단계인 것을 특징으로 하는 전하삽입을 이용한 극박코팅방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,
 상기 전극은 편상형 또는 침상형 전극인 것을 특징으로 하는 전하삽입을 이용한 극박코팅방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,
 상기 전극은 복수개인 것을 특징으로 하는 전하삽입을 이용한 극박코팅방법.

청구항 5

제 4항에 있어서,
 상기 설치단계(s10)는 피코팅대상체를 제1 및 제2 전극 사이에 제공하는 단계인 것을 특징으로 하는 전하삽입을 이용한 극박코팅방법.

청구항 6

제 5항에 있어서,
 이온화하는 단계(s31)는 전기 공급으로 발생하는 제1 및 제2 전극사이의 전기장에 의해 이격된 제2전극과 동일한 부호로 공기분자가 이온화되는 단계이고,

코팅조성물을 활성화하는 단계(s32)는 이온화된 공기분자의 전하가 코팅조성물에 삽입됨으로써 활성화되는 단계이고,

전기적 상호작용을 이용하여 코팅하는 단계(s33)는 이온화된 코팅조성물 분자간의 전기적 척력, 제2전극과 이온화된 코팅조성물 사이의 전기적 척력 및 제1전극과 이온화된 코팅조성물 사이의 전기적 인력에 의해 코팅되는 단계인 것을 특징으로 하는 전하삽입을 이용한 극박코팅방법.

청구항 7

제 5항에 있어서,

제1전극은 판상형 전극이고, 이격된 제2전극은 편상형 전극인 것을 특징으로 하는 전하삽입을 이용한 극박코팅방법.

청구항 8

제 1항 내지 7항 중 어느 한 항에 있어서,

이온화된 코팅조성물과 동일한 부호를 갖는 전극과 피코팅대상체의 이격간격은 1 내지 20cm인 것을 특징으로 하는 전하삽입을 이용한 극박코팅방법.

청구항 9

제 1항 내지 7항 중 어느 한 항에 있어서,

코팅하는 단계(s30)에서 전기공급은 0.001 kV 내지 1,000 kV의 전압으로 인가하는 것을 특징으로 하는 전하삽입을 이용한 극박코팅방법.

청구항 10

제 1항 내지 7항 중 어느 한 항에 있어서,

코팅하는 단계(s30)는 전극을 이동시키거나 설치된 피코팅대상체를 회전 또는 이동시켜서 코팅하는 것을 특징으로 하는 전하삽입을 이용한 극박코팅방법.

청구항 11

제 1항 내지 7항 중 어느 한 항에 있어서,

코팅이 이루어지는 두께는 10nm 내지 1,000nm인 것을 특징으로 하는 전하삽입을 이용한 극박코팅방법.

청구항 12

제 1항 내지 7항 중 어느 한 항에 있어서,

코팅조성물은 72mN/m 이하인 고분자 수지조성물인 것을 특징으로 하는 전하삽입을 이용한 극박코팅방법.

청구항 13

제 1항 내지 7항 중 어느 한 항에 있어서,

코팅조성물은 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, ABS 수지, AES 수지, AS 수지, 아크릴 수지, 폴리스티렌, 폴리염화비닐, 폴리메틸펜텐, 폴리아미드, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리아릴레이트, 폴리아세탈, 폴리카보네이트, 폴리페닐렌에테르, 폴리술폰, 폴리페닐렌 설파이드, 폴리에테르술폰, 폴리부타디엔 및 폴리포름알데하이드을 포함하는 군에서 선택되는 적어도 하나이거나, 이들의 공중합체 또는 이들의 변성물인 것을 특징으로 하는 전하삽입을 이용한 극박코팅방법.

청구항 14

제 1항 내지 7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 코팅조성물은 PDMS, CYTOP, Teflon AF인 것을 특징으로 하는 전하삽입을 이용한 극박코팅방법.

청구항 15

제 1항 내지 7항 중 어느 한 항의 극박코팅방법을 수행하는 전하삽입을 이용한 극박코팅장치.

청구항 16

제 15항에 있어서,

상기 극박코팅장치는 전력원 및 복수의 전극을 포함하고,

복수의 전극 중 제1전극은 판상(plate-type)형 전극이고, 제2전극은 핀(pin-type)상형 전극이고,

제1전극과 제2전극의 간격은 1 내지 20cm이고,

제1전극 및 제2전극 중 적어도 하나는 이동성을 가진 것을 특징으로 하는 전하삽입을 이용한 극박코팅장치.

청구항 17

제 16항에 있어서,

코팅조성물 주입부 또는 피코팅대상체 제공부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전하삽입을 이용한 극박코팅장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시내용은 코팅조성물에 전하삽입을 하여 극박코팅하는 방법에 관한 것이다. 보다 구체적으로 강한 전기장을 이용해 공기분자를 이온화하여 전하를 띄고 있는 이온들이 코팅조성물에 주입되어, 이온화된 코팅조성물 분자간의 전기적 척력, 제2전극과 이온화된 코팅조성물 사이의 전기적 척력 및 제1전극과 이온화된 코팅조성물 사이의 전기적 인력을 이용한 극박코팅방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 코팅(coating)이란 기판 위의 공기를 액상의 코팅액으로 대체하는 것을 말하고, 코팅 공정은 고분자 용액, 현탁액, 등의 코팅액이 기판 위에 도포됨으로써 마이크로 단위 이하의 피막을 만드는 공정이라고 할 수 있다. 이러한 코팅은 방수성, 방풍성, 관능적 특성 및 특수기능 부여의 목적으로 사용되고 있다. 따라서 코팅제품은 복합체이므로 서로 다른 성질을 지닌 두 물질, 즉 필름제품과 코팅물질이 결합하여 최대한의 유용한 특성을 나타낼 수 있어야 한다.

[0003] 코팅 공정의 산업적 응용 범위는 매우 넓다. 예를 들면, LCD/PDP 등과 같은 디스플레이, 자성 또는 광학 디스크, 노광, 고집적회로 기판, 광섬유 등의 일반 산업용 및 가정용에 이르기까지 코팅 공정은 모든 산업의 핵심이 되는 분야라고 할 수 있다.

[0004] 최근 그 중요성으로 인해 코팅 분야에 대한 연구가 활발히 진행되고 있는데, 용도에 따른 특성을 갖게 하면서도 생산 속도를 빠르게 하고 얇고 정밀한 코팅이 가능하도록 하는데 그 목적이 있다. 현재 코팅방식의 종류는 슬라이드(slide) 코팅, 슬롯(slot) 코팅, 딥(dip) 코팅, 롤(roll) 코팅, 스핀(spin) 코팅, 그라비어(gravure) 코팅, 커튼(curtain) 코팅, 스프레이(spray) 코팅 등이 있다.

[0005] 기존 코팅 방법 중 극박 코팅이 가능한 방법은 1) 원하는 조성의 용액이 기 도포되어 있는 기판을 초고속으로 회전시켜 원심력을 통해 코팅하는 스핀 코팅 방법 및 2) 용액을 스프레이를 통해 기판에 직접 도포하여 코팅하는 스프레이 코팅 방법 등이 있다. 스핀 코팅의 경우, 극박 코팅이 가능하다는 장점이 있으나, 기판을 초고속으로 회전시켜야 하므로, 기판의 크기 등에 대한 제한이 매우 크다는 단점이 있다. 스프레이 코팅의 경우, 용액을 분사하는 과정에서 입자 간의 인력으로 인해 뭉치는 현상이 발생할 수 있으며, 이로 인해 고른 코팅에 영향을 줄 수 있다.

[0006] 오늘날 코팅이 요구되는 산업분야와 각 산업분야에서 요구하는 특성이 다양한 만큼 현존하는 코팅방법이 가진 문제점을 해결하면서 극박코팅이 가능한 방법에 대한 새로운 코팅방법이 필요성이 대두되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 개시내용의 일 구체예에 따르면, 코팅조성물에 전하를 삽입하여 각 구성간의 전기적 상호작용을 이용한 극박 코팅방법을 제공하고자 한다.
- [0008] 본 개시내용의 다른 구체예에 따르면, 전하삽입을 이용한 극박코팅을 할 수 있는 극박코팅 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 개시내용의 일 구체예에 의하면,
- [0010] 피코팅대상체를 설치하는 단계(s10);,
- [0011] 피코팅대상체에 코팅조성물을 주입하는 단계(s20); 및
- [0012] 전기 공급하여 피코팅대상체에 코팅조성물을 얇게 코팅하는 단계(s30);
- [0013] 를 포함하는 전하삽입을 이용한 극박코팅방법에 있어서,
- [0014] 상기 설치단계(s10)는 피코팅대상체를 전극에 제공하는 단계이고,
- [0015] 상기 코팅단계(s30)는 전극에 전기를 공급하여 공기분자를 이온화하는 단계(s31);,
- [0016] 상기 이온화된 공기분자가 코팅조성물을 활성화하는 단계(s32); 및
- [0017] 활성화된 코팅조성물 및 전극의 전기적 상호작용을 이용하여 코팅하는 단계(s33)를 포함하는 것을 특징으로 하는 전하삽입을 이용한 극박코팅방법이 제공된다.
- [0019] 본 개시내용의 다른 구체예에 의하면,
- [0020] 상기 극박코팅방법을 수행할 수 있는 극박코팅장치가 제공된다.

발명의 효과

- [0021] 본 개시내용의 일 구체예에 따르면 다양한 코팅조성물에 전하를 삽입하여 발생하는 전기적 상호작용을 이용하여 극박코팅을 할 수 있다. 또한 본 개시내용의 코팅방법에 따르면 코팅구조가 선형보다 촘촘하고 치밀한 관상형으로 극박코팅을 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 개시내용에 따른 극박코팅방법의 원리를 도식화한 것이다.
- 도 2는 본 개시내용의 구현예에 따라, CYTOP 코팅조성물을 이용한 극박코팅 후 SAM 촬영 사진이다.
- 도 3은 본 개시내용의 구현예에 따라, Teflon AF 코팅조성물을 이용한 극박코팅 후 SAM 촬영 사진이다.
- 도 4는 본 개시내용의 구현예에 따라, 테플론 용액이 피코팅대상체에 얇게 퍼지며 코팅되는 것을 도식화한 것이다.
- 도 5는 본 개시내용의 구현예에 따라, 극박코팅방법하는 일 예시를 도식화한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 본 개시내용에 따른 실시예들에 대해서 특정한 구조적 내지 기능적 설명들은 단지 본 개시내용의 개념에 따른 실시예를 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로, 본 개시내용의 개념에 따른 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며 본 개시내용에 실시예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 아니 된다.
- [0024] 본 개시내용의 개념에 따른 실시예는 다양한 변형을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있으므로 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본 개시내용 또는 출원에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 개시내용의 개념에 따른 실시예를 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 개시내용의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변형, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

- [0025] 제1 및/또는 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만, 예컨대 본 개시내용의 개념에 따른 권리 범위로부터 이탈되지 않은 채, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소는 제1 구성요소로도 명명될 수 있다.
- [0026] 단계에 있어서 숫자로 표기된 것은 구분하기 위함으로 이해할 것이고, 순서를 표시하는 것으로 한정되어서는 안 된다.
- [0027] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.
- [0028] 본 개시내용에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 개시내용을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 개시내용에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 서술된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0029] 달리 명시하지 않았더라도, 본 개시내용에 사용된 모든 숫자는 모든 경우마다 “약”이란 용어가 수식하고 있는 것으로 이해되어야 한다. 수식어 “약”은 통상적으로 인식되는 대략적으로의 의미를 갖도록 하기 위한 것인데, 이는 수식된 값의 특정 퍼센트 이내의 의미로서 더욱 정확하게 해석될 수 있고, 보다 구체적으로는 $\pm 20\%$, $\pm 10\%$, $\pm 5\%$, $\pm 2\%$ 또는 $\pm 1\%$ 또는 그 미만을 의미할 수 있다.
- [0030] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 개시내용이 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 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 개시내용에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0031] 실시예를 설명함에 있어서 본 개시내용이 속하는 기술 분야에 익히 알려져 있고 본 개시내용과 직접적으로 관련이 없는 기술 내용에 대해서는 설명을 생략한다. 이는 불필요한 설명을 생략함으로써 본 개시내용의 요지를 흐리지 않고 더욱 명확히 전달하기 위함이다.
- [0032] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 개시내용의 바람직한 실시 예를 설명함으로써, 본 개시내용을 상세히 설명한다. 이하, 본 개시내용의 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0034] 본 개시내용의 일 구체예에 의하면,
- [0035] 전기 공급에 의해 발생하는 전기장으로 극박코팅하는 방법에 관한 것이다. 구체적으로 전기가 공급되면서 발생하는 강한 전기장에 의해 코팅조성물을 전기적으로 활성화시켜 전기적 상호작용에 의해 극박코팅을 수행하는 방법일 수 있다.
- [0036] 보다 구체적으로 전기 공급으로 일 전극에서 강한 전기장이 발생하여 공기분자가 이온화되고, 상기 공기분자가 코팅조성물을 이온화시킴으로써 발생하는 전기적 척력을 이용하여 극박코팅을 수행하는 방법일 수 있다.
- [0038] 본 개시내용의 특정 구체예에 의하면,
- [0039] 피코팅대상체를 설치하는 단계(s10);
- [0040] 피코팅대상체에 코팅조성물을 주입하는 단계(s20);

- [0041] 전기를 공급하여 피코팅대상체에 코팅조성물을 얇게 코팅하는 단계(s30);를 포함하는 극박코팅방법일 수 있다.
- [0043] 설치단계(s10)에서는 피코팅대상체를 전극에 의한 코팅이 가능하도록 제공하는 단계이다. 구체적으로 전력원으로부터 발생하는 일전극과 이격되도록 설치하는 단계일 수 있고, 같은 전력원으로부터 발생하는 서로 다른 두 전극 사이에 설치하는 단계일 수 있고, 서로 다른 전력원으로부터 발생하는 서로 다른 두 전극 사이에 설치하는 단계일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 또한 상기 두 전극은 같은 부호일 수 있고, 다른 부호일 수 있다.
- [0044] 본 개시내용의 일 구체예에 의하면,
- [0045] 전력원으로부터 발생하는 전극에 피코팅대상체를 설치하는 단계일 수 있다. 구체적으로 전극에 피코팅대상체가 이격되도록 설치하는 단계일 수 있다. 상기 전극은 1개일 수 있고, 복수개일 수 있다. 구체적으로 전극은 1개 내지 10개일 수 있고, 1개 내지 5개일 수 있고, 1개 내지 3개일 수 있다. 상기 전극은 각각 독립적으로 양(+)전극 또는 음(-)전극일 수 있다. 상기 전극은 같은 전력원으로부터 전기를 공급받을 수 있고, 다른 전력원으로부터 전기를 공급받을 수 있다.
- [0046] 본 개시내용의 다른 구체예에 의하면,
- [0047] 피코팅대상체를 전극사이에 제공하는 단계일 수 있다. 상기 전극은 같은 전력원으로부터 발생하는 서로 다른 두 전극 사이에 설치하는 단계일 수 있고, 서로 다른 전력원으로부터 발생하는 서로 다른 두 전극 사이에 설치하는 단계일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 피코팅대상체는 두 전극 사이에서 어느 전극과도 부착되지 않은 상태로 설치될 수 있고, 또는 두 전극 중 적어도 한개의 전극에 직접적으로 부착되어 전극 사이에 설치될 수도 있다.
- [0048] 일구체예에 의하면 피코팅대상체와 부착된 제1 전극 및 피코팅대상체와 이격된 제2 전극을 포함할 수 있다. 제1 전극은 양(+)전극이고 제2 전극은 음(-)전극일 수 있거나, 또는 제1 전극은 음(-)전극이고 제2 전극은 양(+)전극일 수 있다. 다른 구체예에 의하면 피코팅대상체와 이격된 제1 전극 및 피코팅대상체와 이격된 제2 전극을 포함할 수 있다. 상기 제1전극 및 제2전극은 각각 독립적으로 양(+)전극 또는 음(-)전극일 수 있다.
- [0049] 상기 피코팅대상체는 코팅을 필요로 하는 모든 물건일 수 있다. 구체적으로, 유리, 플라스틱, 금속기구, 필름, 반도체 등 일 수 있고, 보다 구체적으로 자동차 부품, 창문, 유리용기, 요리기구, 플라스틱 기구, PCB, 절연체 등 일 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0050] 전극의 형태는 통상의 기술자가 차용할 수 있는 모든 형태일 수 있다. 구체적으로 전극의 형태는 핀상(pin-type), 침상(needle-type), 판상(plate-type), 봉상(pillar-type) 등 일 수 있다.
- [0051] 핀상형 또는 침상형 전극은 공기분자를 이온화시켜 전하를 띠는 이온의 발생이 용이하므로, 바람직하게는 두 전극 중 적어도 하나는 핀상형 또는 침상형 전극일 수 있다. 두 전극 중 적어도 하나는 핀상형 또는 침상형 전극일 수 있고, 또는 두 전극 중 적어도 하나는 판상형 또는 봉상(棒狀)형 전극일 수 있다. 예를 들어, 피코팅대상체가 부착되는 제1 전극은 판상형 전극이고, 이격된 제2 전극은 핀상형 전극일 수 있다.
- [0052] 피코팅대상체와 전극의 간격은 1cm, 2cm, 3cm, 5cm, 7cm, 10cm, 15cm, 20cm, 30cm, 40cm, 50cm 및 100cm로 이루어진 군에서 선택되는 임의의 두 수치로 표현되는 범위일 수 있다. 예를 들어, 간격은 약 1cm 내지 약 100cm일 수 있고, 약 1 cm 내지 약 50cm일 수 있고, 약 1cm 내지 약 20cm일 수 있고, 약 1cm 내지 약 10cm일 수 있고, 약 1 cm 내지 약 5 cm일 수 있다. 또한 예를 들어, 약 3cm 내지 약 20cm일 수 있고, 약 3cm 내지 약 10cm일 수 있고, 약 5cm 내지 약 10cm일 수 있고, 약 3cm 내지 약 5cm일 수 있다.
- [0053] 또는 제1 및 제2전극 사이의 간격은 1cm, 2cm, 3cm, 5cm, 7cm, 10cm, 15cm, 20cm, 30cm, 40cm, 50cm 및 100cm로 이루어진 군에서 선택되는 임의의 두 수치로 표현되는 범위일 수 있다. 예를 들어, 간격은 약 1cm 내지 약 100cm일 수 있고, 약 1 cm 내지 약 50cm일 수 있고, 약 1cm 내지 약 20cm일 수 있고, 약 1cm 내지 약 10cm일 수 있고, 약 1 cm 내지 약 5 cm일 수 있다. 또한 예를 들어, 약 3cm 내지 약 20cm일 수 있고, 약 3cm 내지 약 10cm일 수 있고, 약 5cm 내지 약 10cm일 수 있고, 약 3cm 내지 약 5cm일 수 있다.
- [0054] 본 개시내용의 다른 구체예에 의하면,
- [0055] 상기 설치단계(s10)에서 피코팅대상체를 회전시킴으로써 다른면에도 코팅을 수행할 수 있도록 할 수 있다. 구체적으로 피코팅대상체가 다수의 면을 가진 다각형상인 경우 피코팅대상체를 탈착 및 재설치하지 않고 회전함으로써 피코팅대상체 타면에 코팅을 수행하도록 제공할 수 있다. 예를 들어, 피코팅대상체를 설치할 때, 회전성이

있는 구성에 설치할 수 있다.

- [0057] 코팅조성물 주입단계(s20)는 피코팅대상체의 코팅면에 코팅조성물을 주입하는 단계이다. 상기 코팅조성물은 코팅이 이루어지는 조건에서 액상으로 존재하는 코팅용액일 수 있다. 상기 코팅조성물은 코팅으로 얻고자 하는 효과에 따라 선택될 수 있다. 상기 효과는 내열성, 내수성, 열가소성, 열경화성, 방오성, 방수성, 고전도성, 자외선 차단, 강성, 항균성, 안정성, 유연성 또는 절연성 등이 있으나 이에 한정되지 않는다. 상기 코팅조성물은 고분자 수지조성물일 수 있다. 상기 고분자 수지조성물로는, 폴리에틸렌계 조성물, 폴리프로필렌계 조성물, ABS 수지계 조성물, AES 수지계 조성물, AS 수지계 조성물, 아크릴 수지계 조성물, 폴리스티렌계 조성물, 폴리염화비닐계 조성물, 폴리메틸펜텐계 조성물, 폴리아미드계 조성물, 폴리에틸렌 테레프탈레이트계 조성물, 폴리아릴레이트계 조성물, 폴리아세탈계 수지조성물, 폴리카보네이트계 조성물, 폴리페닐렌에테르계 조성물, 폴리술폰계 조성물, 폴리페닐렌 설파이드계 조성물, 폴리에테르술폰계 조성물, 폴리부타디엔계 조성물 및 폴리포름알데하이드계 조성물을 포함하는 군에서 선택되는 적어도 하나이거나, 이들의 공중합체 또는 이들의 변성물일 수 있다.
- [0058] 본 개시내용의 특정 구체예에 의하면,
- [0059] 상기 코팅조성물은 PDMS, CYTOP 또는 Teflon AF일 수 있다.
- [0060] 상기 선택되는 코팅용액의 표면장력은 약 100 mN/m 이하인 것이면 본 개시내용의 목적에 따라 코팅이 이루어질 수 있다. 구체적으로 약 0.01 mN/m 내지 약 100 mN/m일 수 있고, 약 0.01 mN/m 내지 약 80 mN/m일 수 있고, 약 0.01 mN/m 내지 약 72 mN/m일 수 있고, 약 0.01 mN/m 내지 약 60 mN/m일 수 있고, 약 0.01 mN/m 내지 약 50 mN/m일 수 있고, 약 0.01 mN/m 내지 약 45 mN/m일 수 있고, 약 0.01 mN/m 내지 약 40 mN/m일 수 있고, 약 0.01 mN/m 내지 약 35 mN/m일 수 있고, 약 0.01 mN/m 내지 약 30 mN/m일 수 있다.
- [0061] 본 개시내용의 코팅방법에 있어서 상기 주입단계가 이루어져야 하는 시기는 한정되지 않는다. 예를 들어 준비단계(s10) 전에 주입단계가 이루어질 수 있고, 예를 들어 준비단계 중에 주입단계가 이루어질 수 있고, 예를 들어 준비단계 후에 주입단계가 이루어질 수 있고, 예를 들어 전기를 공급하기 전에 주입단계가 이루어질 수 있고, 예를 들어 전기 공급 후에 주입단계가 이루어질 수 있고, 예를 들어 코팅이 이루어지는 중간에 주입단계가 이루어질 수 있다. 구체적으로 상기 주입단계는 피코팅대상체가 전극에 설치되기 전에 이루어질 수 있고, 전극사이에 설치된 후에 주입될 수 있고, 전기 공급전에 주입될 수 있고, 전기공급 중에 주입될 수 있다.
- [0063] 코팅단계(s30)는 전압을 인가시켜서 전기장이 발생하거나, 인가하고 있어 전기장이 발생 중인 상태에서 코팅조성물이 활성화되어 전기적 상호작용으로 피코팅대상체의 코팅면에 얇게 퍼지도록 하는 단계이다. 구체적으로 전압인가로 전극에서 전기장이 발생하고, 상기 전기장에 의해 공기분자가 이온화되고, 공기분자를 매개로 전하가 이동하여 코팅조성물에 삽입됨으로써 코팅조성물을 이온화시키며 활성화시킨다. 활성화된 코팅조성물은, 이온화된 코팅조성물 분자간의 전기적 척력 및 이격된 전극과의 전기적 척력에 의해 얇게 퍼지며 코팅면에 강하게 접촉된다.
- [0064] 본 개시내용의 다른 구체예에 의하면, 전압인가로 제1 및 제2 전극 사이에 전기장이 발생하고, 상기 전기장에 의해 공기분자가 이온화되고, 공기분자를 매개로 전하가 상대전극으로 이동하여 코팅조성물에 삽입됨으로써 코팅조성물을 이온화시키며 활성화시킨다. 활성화된 코팅조성물은, 이온화된 코팅조성물 분자간의 전기적 척력 및 이격된 제2 전극과의 전기적 척력에 의해 얇게 퍼지는 한편, 활성화된 코팅조성물은 부착된 제1 전극과의 전기적 인력으로 코팅면에 강하게 접촉된다.
- [0066] 본 개시내용의 특정 구체예에 의하면,
- [0067] 코팅단계는 전극에 전기를 공급하여 공기분자를 이온화하는 단계(s31), 상기 이온화된 공기분자가 코팅조성물을 활성화하는 단계(s32) 및 활성화된 코팅조성물과 전극의 전기적 상호작용을 이용하여 코팅하는 단계(s33)를 포함할 수 있다.
- [0068] 구체적으로 이온화하는 단계(s31)는 전기공급으로 전극에 발생하는 전기장에 의해 전극과 동일한 부호로 공기분자가 이온화되는 것일 수 있고, 코팅조성물을 활성화하는 단계(s32)는 이온화된 공기분자의 전하가 코팅조성물에 삽입됨으로써 활성화되는 것일 수 있고, 전기적 상호작용을 이용하여 코팅하는 단계(s33)는 이온화된 코팅조

성물 분자간의 전기적 척력 및 전극과 이온화된 코팅조성물 사이의 전기적 척력을 이용하는 것일 수 있다.

[0070] 본 개시내용의 다른 구체예에 의하면,

[0071] 코팅단계는 다수의 전극에 전기를 공급하여 공기분자를 이온화하는 단계(s31), 상기 이온화된 공기분자가 코팅조성물을 활성화하는 단계(s32) 및 활성화된 코팅조성물, 전극 사이의 전기적 상호작용을 이용하여 코팅하는 단계(s33)를 포함할 수 있다.

[0072] 구체적으로 코팅단계는 제1전극과 제2전극에 전기를 공급하여 공기분자를 이온화하는 단계(s31), 상기 이온화된 공기분자가 코팅조성물을 활성화하는 단계(s32) 및 활성화된 코팅조성물, 제1 전극 및 제2 전극 사이의 전기적 상호작용을 이용하여 코팅하는 단계(s33)를 포함할 수 있다.

[0073] 보다 구체적으로 이온화하는 단계(s31)는 전기공급으로 전극사이에 발생하는 전기장에 의해 이격된 제2전극과 동일한 부호로 공기분자가 이온화되는 것일 수 있고, 코팅조성물을 활성화하는 단계(s32)는 이온화된 공기분자의 전하가 코팅조성물에 삽입됨으로써 활성화되는 것일 수 있고, 전기적 상호작용을 이용하여 코팅하는 단계(s33)는 이온화된 코팅조성물 분자간의 전기적 척력, 제2전극과 이온화된 코팅조성물 사이의 전기적 척력 및 제1전극과 이온화된 코팅조성물 사이의 전기적 인력을 이용하는 것일 수 있다.

[0074] 상기 인가하는 전압은 전기장에 의해 코팅조성물을 활성화시킬 정도의 전압이면 충분하다. 구체적으로 전력원에서 인가하는 전압은 0.001kV, 0.01kV, 0.1kV, 1kV, 5kV, 10kV, 20kV, 30kV, 40kV, 50kV, 60kV, 70kV, 80kV, 90kV, 100kV, 200kV, 300kV, 400kV, 500kV 및 1000kV로 이루어진 군에서 선택되는 임의의 두 수치로 표현되는 전압일 수 있다. 예를 들어, 전압은 약 0.001 kV 내지 약 1000kV일 수 있고, 약 0.001 kV 내지 약 500kV일 수 있고, 약 0.001 kV 내지 약 100kV일 수 있고, 약 0.01 kV 내지 약 100kV일 수 있고, 약 0.01 kV 내지 약 80kV일 수 있고, 약 0.01 kV 내지 약 50kV일 수 있고, 약 0.01 kV 내지 약 10kV일 수 있고, 약 0.1 kV 내지 약 500kV일 수 있고, 약 0.1 kV 내지 약 100kV일 수 있고, 약 0.1 kV 내지 약 50kV일 수 있고, 약 0.1 kV 내지 약 30kV일 수 있고, 약 0.1 kV 내지 약 10kV일 수 있고, 약 1 kV 내지 약 1000kV일 수 있고, 약 1 kV 내지 약 100kV일 수 있고, 약 1 kV 내지 약 50kV일 수 있고, 약 1 kV 내지 약 20kV일 수 있고, 약 10 kV 내지 약 1000kV일 수 있고, 약 10 kV 내지 약 100kV일 수 있고, 약 10 kV 내지 약 50kV일 수 있고, 약 10 kV 내지 약 30kV일 수 있고, 약 10 kV 내지 약 20kV일 수 있고, 약 100 kV 내지 약 1000kV일 수 있고, 약 100 kV 내지 약 500kV일 수 있다.

[0075] 본 개시내용의 일 구체예에 의하면,

[0076] 전극의 위치를 임의로 옮겨가며 피코팅대상체의 넓은 코팅면을 코팅할 수 있다. 전극을 이동시킴으로써 코팅조성물을 피코팅대상체의 코팅면에 보다 넓게 코팅할 수 있다. 또는 두 전극 사이에 설치된 피코팅대상체를 회전 또는 이동시킴으로써 코팅할 수 있다.

[0077] 본 개시내용의 코팅방법에 따른 코팅두께는 1nm, 10nm, 20nm, 30nm, 50nm, 70nm, 100nm, 150nm, 200nm, 300nm, 400nm, 500nm, 1000nm, 2000nm, 5000nm 및 10000nm로 이루어진 군에서 선택되는 임의의 두 수치로 표현되는 두께를 가질 수 있다. 예를 들어, 코팅두께는 약 1nm 내지 약 10000nm일 수 있고, 약 1nm 내지 약 1000nm일 수 있고, 약 1nm 내지 약 100nm일 수 있고, 약 10nm 내지 약 10000nm일 수 있고, 약 10nm 내지 약 1000nm일 수 있고, 약 10nm 내지 약 100nm일 수 있고, 약 50nm 내지 약 1000nm일 수 있고, 약 50nm 내지 약 500nm일 수 있고, 약 50nm 내지 약 100nm일 수 있고, 약 20nm 내지 약 1000nm일 수 있고, 약 20nm 내지 약 100nm일 수 있고, 약 30nm 내지 약 100nm일 수 있다.

[0079] 본 개시내용의 일 구체예에 따르면,

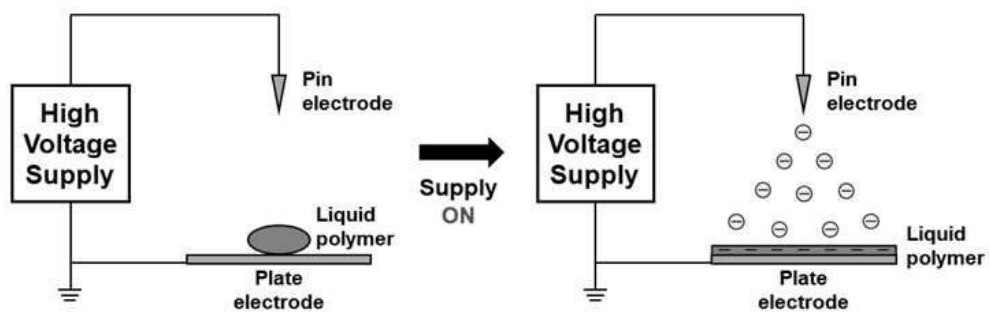
[0080] 상기의 극박코팅방법을 실시하는 극박코팅장치가 제공될 수 있다. 상기 장치는 상기의 극박코팅방법의 원리를 실시할 수 있는 구성이면 충분하다. 상기 극박코팅장치는 전력원 및 일전극을 포함할 수 있다. 구체적으로 상기 극박코팅장치는 전력원, 제1 전극 및 제2 전극을 포함할 수 있다. 상기 극박코팅장치는 코팅조성물 주입부 및/또는 피코팅대상체 제공부를 더 포함할 수 있다. 상기 피코팅대상체 제공부는 제1 전극에 부착될 수 있다.

[0081] 전극은 고정된 것일 수 있고, 이동성을 가질 수 있다. 전극이 이동성을 가짐으로써 피코팅대상체의 넓은 코팅면에 코팅조성물이 퍼지게 할 수 있다.

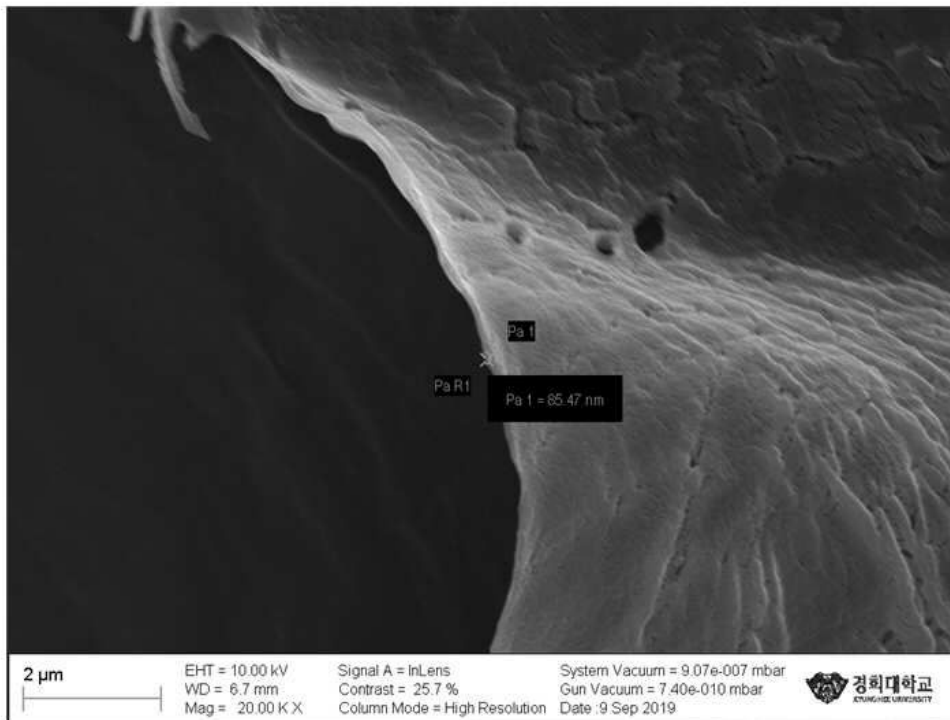
- [0082] 구체적으로 제1 전극 및 제2 전극은 고정된 것일 수 있고, 또는 이동성을 가질 수 있다. 제1 전극 및 제2 전극 중 적어도 하나는 이동성을 가짐으로써 피코팅대상체의 넓은 코팅면에 코팅조성물이 퍼지게 할 수 있다.
- [0083] 또는 피코팅대상체 제공부가 이동성 및/또는 회전성을 갖출 수 있다.
- [0084] 전극의 형태는 통상의 기술자가 차용할 수 있는 모든 형태일 수 있다. 구체적으로 전극의 형태는 핀상(pin-type), 침상(needle-type), 판상(plate-type), 봉상(pillar-type) 등 일 수 있다.
- [0085] 제1 전극 및 제2 전극 중 적어도 하나는 핀상형 또는 침상형 전극일 수 있다. 구체적으로 두 전극 중 적어도 하나는 핀상형 또는 침상형 전극일 수 있고, 또는 두 전극 중 적어도 하나는 판상형 또는 봉상(棒狀)형 전극일 수 있다. 예를 들어, 피코팅대상체가 부착되는 제1 전극은 판상형 전극이고, 이격된 제2 전극은 핀상형 전극일 수 있다.
- [0086] 상기 제1전극 및 제2전극은 1cm, 2cm, 3cm, 5cm, 7cm, 10cm, 15cm, 20cm, 30cm, 40cm, 50cm 및 100cm로 이루어진 군에서 선택되는 임의의 두 수치로 표현되는 간격을 가지도록 설치될 수 있다. 예를 들어, 두 전극의 간격은 약 1cm 내지 약 100cm일 수 있고, 약 1 cm 내지 약 50cm일 수 있고, 약 1cm 내지 약 20cm일 수 있고, 약 1cm 내지 약 10cm일 수 있고, 약 1 cm 내지 약 5 cm일 수 있다. 또한 예를 들어, 약 3cm 내지 약 20cm일 수 있고, 약 3cm 내지 약 10cm일 수 있고, 약 5cm 내지 약 10cm일 수 있고, 약 3cm 내지 약 5cm일 수 있다.
- [0088] 상기 전력원은 두 전극에 전압을 인가시키는 것이면 충분하다. 예를 들어, 발전기, 축전기, 건전지 등 일 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 상기 전력원에서 인가하는 전압은 전기장에 의해 코팅조성물을 활성화시킬 정도의 전압이면 충분하다.
- [0089] 상기 피코팅대상체 제공부는 피코팅대상체를 전극에 제공하는 것이며, 본 개시내용에 따른 극박코팅을 방해하지 않는 구성이면 충분하다. 구체적으로 피코팅대상체 제공부는 피코팅대상체를 제1 및 제2 전극 사이에 제공하며, 본 개시내용에 따른 극박코팅을 방해하지 않는 구성이면 충분하다.
- [0090] 상기 코팅조성물 주입부는 피코팅대상체의 코팅면에 코팅조성물을 주입하는 장치이다. 상기 주입부는 코팅장치가 코팅 수행 전 또는 코팅 수행 중에 코팅조성물을 주입할 수 있다.
- [0092] **실시예**
- [0093] 도 1에서와 같이 판상형 전극에 피코팅대상체를 설치하고, 핀상형 전극을 코팅면과 이격되어 설치하였다. 두 전극의 간격은 4cm였고, 피코팅대상체에 코팅용액을 주입하고, 전압을 15 kV로 인가시켰다. 상기 코팅용액은 표면장력에 크기에 따라 다수의 용액을 선택하였다.
- [0094] 표면장력이 72 mN/m인 물을 기반으로 한 코팅용액에 대해서는 코팅이 이루어지지 않았으나, 그 외의 코팅용액의 경우 코팅이 이루어졌다. 코팅용액으로는 PDMS, CYTOP 또는 Teflon AF를 사용하였다.
- [0095] 도 2는 본 개시내용에 따른 코팅장치와 코팅방법에 따라 피코팅대상체에 CYTOP으로 코팅한 것을 SEM 촬영한 것이다. CYTOP으로 코팅시 약 85.47nm의 두께로 코팅할 수 있었다.
- [0096] 도 3은 Teflon AF를 적용하여 코팅한 것을 SEM 촬영한 것이다. Teflon AF로 코팅시 약 300nm의 두께로 코팅할 수 있었다.
- [0097] 도 4는 Teflon AF가 피코팅대상체에서 전극에 의해 퍼지며 코팅되는 것을 촬영한 것이다. 일 전극에 의해 Teflon AF가 피코팅대상체 위에서 퍼지며 코팅이 이루어지는 것을 확인할 수 있다.

도면

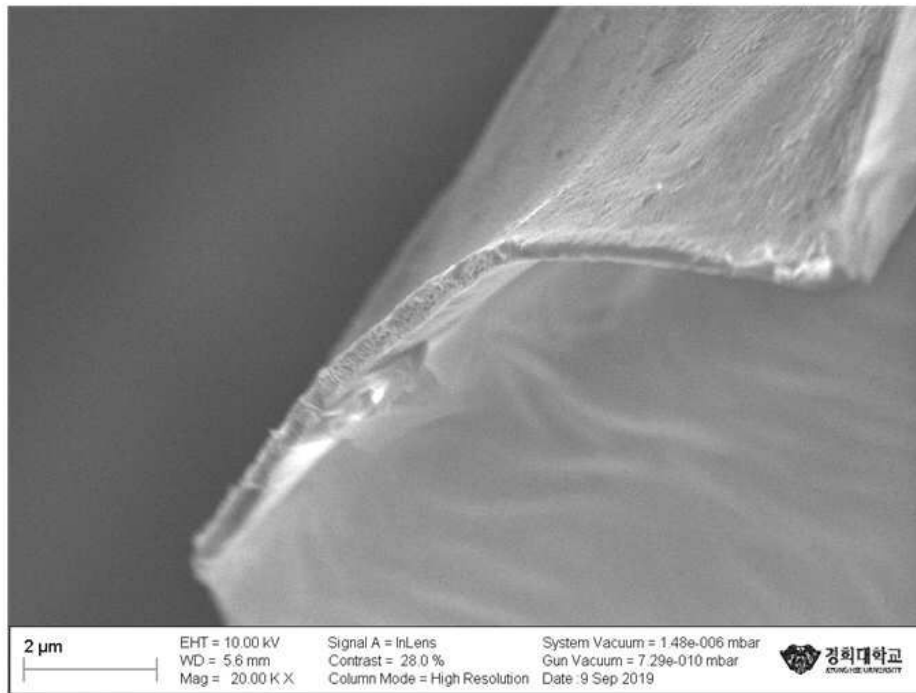
도면1



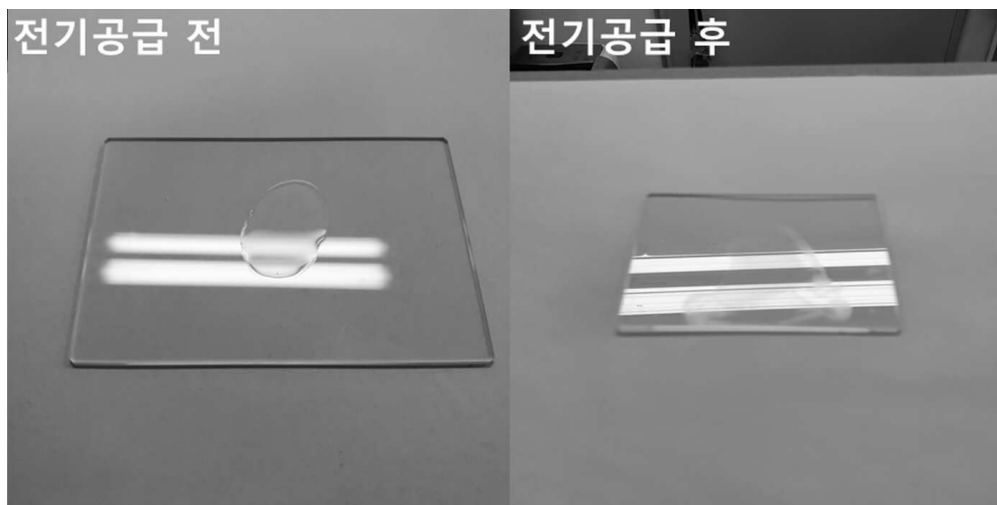
도면2



도면3



도면4



도면5

