(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년04월08일
(11) 등록번호 10-2791870
(24) 등록일자 2025년04월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B32B 37/12 (2006.01) *B05B 5/03* (2006.01)
B05B 5/16 (2006.01) *B05C 1/08* (2006.01)
B05C 11/10 (2006.01) *B05C 5/02* (2006.01)
B05C 9/04 (2006.01) *B05C 9/14* (2006.01)
B32B 15/08 (2006.01) *B32B 15/20* (2006.01)
B32B 37/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B32B 37/12 (2013.01)
B05B 5/03 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2024-0092359
(22) 출원일자 2024년07월12일
심사청구일자 2024년07월12일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020100004804 A*
KR1020230134956 A*
KR102524496 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
국립한밭대학교 산학협력단
대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)
(72) 발명자
최영욱
서울특별시 성북구 오패산로3길 17 (동신아파트 105동 1604호)
김동수
대전광역시 유성구 죽동로 321(죽동, 금성백조예미지) 105동 1201호
(74) 대리인
특허법인 플러스

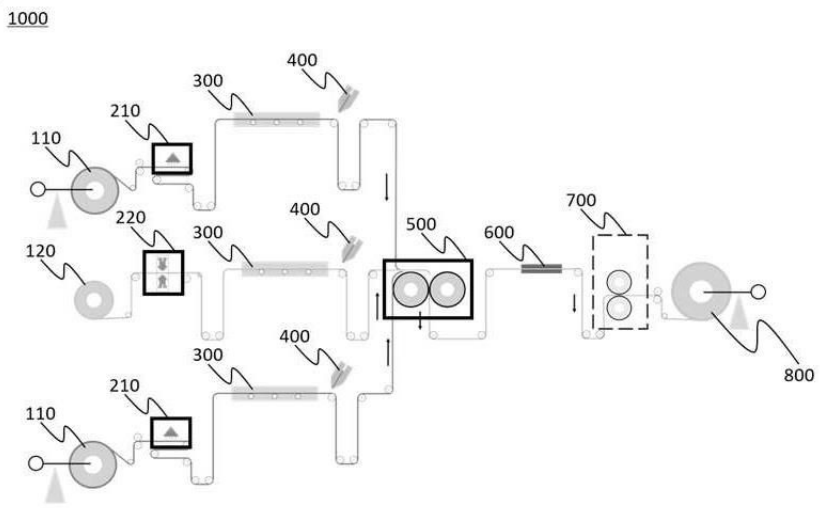
전체 청구항 수 : 총 14 항 심사관 : 정진수

(54) 발명의 명칭 **바코터 내장형 슬롯다이 코팅장치를 이용한 FCCL 필름 제조 장치 및 FCCL 필름 제조 방법**

(57) 요 약

본 발명은 와이어링-하네스 제작에 기반이 되는 FCCL(Flexible Copper Clad Laminate) 필름을 제조하는데 있어 제조 공정에 분자 접합기술을 적용하기 위해 적합한 다양한 방식을 적용 및 사용해 이종 소재(금속-고분자 층) 간 접착율을 향상시켜, 고내구성의 FCCL 필름을 제조하기 위한 바코터 내장형 슬롯다이 코팅장치를 이용한 FCCL 필름 제조 장치 및 FCCL 필름 제조 방법에 관한 것이다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
B05B 5/1683 (2013.01)
B05C 1/0826 (2013.01)
B05C 11/1002 (2020.05)
B05C 5/0254 (2013.01)
B05C 9/04 (2013.01)
B05C 9/14 (2013.01)
B32B 15/08 (2013.01)
B32B 15/20 (2013.01)
B32B 37/0046 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1345364729
과제번호 2018R1A6A1A03026005
부처명 교육부
과제관리(전문)기관명 한국연구재단
연구사업명 이공분야 대학중점연구소지원사업
연구과제명 인쇄전자3D프린팅공학연구소
과제수행기관명 한밭대학교
연구기간 2018.06.01 ~ 2027.02.28
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 미부여
과제번호 RS-2024-00420452
부처명 과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명 한국연구재단
연구사업명 나노소재기술개발(R&D)
연구과제명 분자접합 적용 모빌리티 핵심부품 금속/고분자 복합시트 연속 공정 기술 개발
과제수행기관명 국립한밭대학교
연구기간 2024.04.01 ~ 2028.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

FCCL 필름을 제조하는 FCCL 필름 제조 장치에 있어서,

복수개의 제1필름의 양면 또는 일면에 표면처리층을 각각의 상기 제1필름에 형성하기 위해 복수개로 배치되는 제1 ESD 코팅장치;

제2필름의 양면 또는 일면에 표면처리층을 형성하는 제2 ESD 코팅장치;

각각의 상기 제1 ESD 코팅장치 및 상기 제2 ESD 코팅장치 후단에 위치하여 상기 표면처리층이 형성된 각각의 상기 제1필름 및 제2필름을 건조하는 제1건조기;

상기 건조된 각각의 제1필름 및 제2필름 일면 또는 양면에 접착제를 도포하도록 각각의 상기 제1건조기 후단에 구비되는 접착제 도포 장치;

상기 접착제가 도포된 복수개의 제1필름과 상기 제2필름를 합지하는 라미네이터; 및

상기 합지된 제1필름과 제2필름을 건조하는 제2건조기;를 포함하고,

상기 접착제 도포 장치는 바코터가 내장된 슬롯다이장치인 것을 특징으로 하는 FCCL 필름 제조 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1필름은 금속 소재의 필름으로 구리(Copper) 필름인 것을 특징으로 하는 FCCL 필름 제조 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제2필름은 고분자 필름으로 폴리이미드(Polyimide) 필름인 것을 특징으로 하는 FCCL 필름 제조 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 ESD 코팅장치와 제2 ESD 코팅장치는 노즐을 포함하고, 상기 노즐 표면에 방출되는 고전압을 통해 발생된 정전기적 인력을 이용하여 표면처리제를 분사하는 기체 분사(Air Hybrid) ESD 장치인 것을 특징으로 하는 FCCL 필름 제조 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제2 ESD 코팅장치는 상기 제2필름 표면에 코팅되는 상기 표면처리제의 두께 및 균일성을 감시하고 상기 제2필름의 양품 또는 불량품을 판단하는 비전 시스템이 포함되고,

상기 비전 시스템은 상기 제2필름의 표면 이미지를 촬영하는 촬영부, 상기 촬영한 이미지 데이터를 전송하는 통신부, 상기 전송된 이미지에서 기설정된 조건으로 양품 또는 불량품을 판단하는 판단부를 포함하는 것을 특징으로 하는 FCCL 필름 제조 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 FCCL 필름 제조 장치는 가압장치가 더 포함되고, 상기 가압장치는 그라비어 오프셋 장치로 상기 제2건조기로 건조된 제1필름과 제2필름에 절연필름을 입혀 코팅처리하는 것을 특징으로 하는 FCCL 필름 제조 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 절연필름이 코팅된 제1필름과 제2필름은 와인더에 의해 권취 및 보관되는 것을 특징으로 하는 FCCL 필름 제조 장치.

청구항 8

제1항의 FCCL 필름 제조 장치를 이용해 FCCL 필름을 제조하는 제조 방법에 있어서,

복수개로 배치된 상기 제1 ESD 코팅장치를 통해 각각의 상기 제1필름의 양면 또는 일면에 표면처리층을 형성하는 제1필름 표면처리 단계;

상기 제2 ESD 코팅장치를 통해 상기 제2필름의 양면 또는 일면에 표면처리층을 형성하는 제2필름 표면처리 단계;

상기 표면처리된 제1필름 및 제2필름을 건조하는 제1건조 단계;

각각 구비된 상기 접착제 도포 장치를 이용하여 상기 제1필름 및 제2필름의 양면 또는 일면에 접착제를 도포하는 접착제 코팅 단계;

복수개의 상기 제1필름과 상기 제2필름이 상기 라미네이터를 이용하여 합지하는 합지 단계; 및

상기 합지된 제1필름과 제2필름을 건조하는 제2건조 단계;를 포함하고,

상기 접착제 도포 장치는 바코터가 내장된 슬롯다이장치인 것을 특징으로 하는 FCCL 필름 제조 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제1필름은 금속 소재의 필름으로 구리(Copper) 필름인 것을 특징으로 하는 FCCL 필름 제조 방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 제2필름은 고분자 필름으로 폴리이미드(Polyimide) 필름인 것을 특징으로 하는 FCCL 필름 제조 방법.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 제1 ESD 코팅장치와 제2 ESD 코팅장치는 노즐 표면에 방출되는 고전압을 통해 발생된 정전기적 인력을 이용하여 표면처리제를 분사하는 기체 분사 ESD 장치인 것을 특징으로 하는 FCCL 필름 제조 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제2필름 표면처리 단계에서 상기 제2 ESD 코팅장치가 상기 제2필름 표면에 상기 표면처리제를 도포할 때, 비전시스템이 상기 제2필름 표면에 코팅되는 상기 표면처리제의 두께 및 균일성을 감시하고 기설정된 조건에 따라 상기 제2필름의 양품 또는 불량품을 판단하는 표면처리제 코팅 감시 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 FCCL 필름 제조 방법.

청구항 13

제8항에 있어서,

상기 제2건조 단계 이후 가압 단계;가 더 포함되고,

상기 가압 단계는 그라비어 오프셋 장치로 상기 제2건조기로 건조된 제1필름과 제2필름에 절연필름을 입혀 코팅처리 하는 것을 특징으로 하는 FCCL 필름 제조 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 가압 단계 이후 상기 절연필름이 코팅된 제1필름과 제2필름이 와인더에 의해 권취 및 보관되는 회수 단계;를 더 포함하는 FCCL 필름 제조 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 와이어링-하네스 제작에 기반이 되는 FCCL(Flexible Copper Clad Laminate) 필름 제조 공정에 분자 접합기술을 적용하기 위해 적합한 다양한 방식을 적용 및 사용해 이종 소재(금속-고분자 층) 간 접착율을 향상시켜, 고내구성의 FCCL 필름을 제조하기 위한 것으로 금속-고분자층의 접착 나노 박막 코팅을 위한 것으로 코팅 시 접착 강도 향상 및 균일한 나노 박막 양면 코팅을 위한 바코터 내장형 슬롯다이 코팅장치를 이용한 FCCL 필름 제조 장치 및 FCCL 필름 제조 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 와이어링 하네스는 다수개의 와이어를 하나의 다발로 결속시킨 전력과 신호를 전달하는 전장 부품에 해당하며, 가전제품, 자동차, 철도차량 및 항공기 등 여러 분야에서 사용되고 있다. 또한, FCCL(Flexible Copper Clad Laminate, 연성동박적층판)은 유연하게 구부러지는 동박을 입힌 회로기판으로 스마트폰, 태블릿 PC등 전자제품에 사용되며, 전기차 배터리팩, 기타 전장용 부품 등에 사용되며 FCCL에 절연 시트를 입혀 코팅처리하여 만드는 PFC(Pattened Flat Cable)의 핵심소재로 이용된다.

[0003] FCCL 필름을 제조하는 과정 중 서로 다른 두 필름을 접합하는 과정에서 기존의 접합 방식은 두 재료를 분자 간의 힘에 의해 접합하는 기술을 이용하게 된다. 이때의 접착제는 10 내지 100 ㎛에 해당하는 접합 두께를 가지게 되며 분자 간의 힘은 1 내지 40kJ/mol일 수 있어 상대적으로 약한 결합적을 가지고 낮을 열 안정성을 보일 수 있으며 높은 환경 부하를 가지게 되고 계면의 거칠기가 크다는 특징이 있다.

[0004] 이에 반해 분자 접합 기술을 이용하게 되면 두 재료 간에 공유(화학) 결합을 이용하여 200 내지 800kJ/mol에 해당하는 분자 간의 힘이 발생하여 기존의 접합 방식보다 고강도로 접합되어 높은 밀착력을 보이게 된다. 접합 두께 또한 분자수게 해당하는 nm의 크기를 갖게 되어 계면의 거칠기가 작다는 특징이 있어 분자 수준에서 견고하게 접합할 수 있는 특징이 있어 공유 결합을 이용한 접합 방식을 사용하여 안정성과 신뢰성이 향상된 FCCL 필름을 제공하고자 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로 본 발명의 목적은 FCCL 필름을 제조하는데 있어서 코팅의 균일도를 향상을 위해서 바코터 내장형 슬롯다이 코팅장치를 구비하고 분자 접합을 이용한 내면 접착제를 사용하여 계면을 견고하게 접합함으로써 매우 낮은 접합 두께에서 큰 결합력을 제공할 수 있으며, 시간에 따른 성능 저하가 적고 재료 계면 사이 접착층의 두께를 최소화할 수 있는 바코터 내장형 슬롯다이 코팅장치를 이용한 FCCL 필름 제조 장치 및 FCCL 필름 제조 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 FCCL 필름을 제조하는 FCCL 필름 제조 장치에 있어서, 제1필름의 양면 또는 일면에 표면처리층을 형성하는 제1 ESD 코팅장치; 제2필름의 양면 또는 일면에 표면처리층을 형성하는 제2 ESD 코팅장치; 상기 표면처리층이 형성된 제1필름 및 제2필름을 건조하는 제1건조기; 상기 건조된 제1필름 및 제2필름 일면 또는 양면에 접착제를 도포하는 접착제 도포 장치; 상기 접착제가 도포된 제1필름과 상기 제2필름를 합지하는 라미네이터; 및 상기 합지된 제1필름과 제2필름을 건조하는 제2건조기;를 포함하고, 상기 접착제 도포 장치는 바코터가 내장된 슬롯다이장치인 것을 특징으로 한다.

[0007] 상기 제1필름은 금속 소재의 필름으로 구리(Copper) 필름인 것을 특징으로 한다.

[0008] 상기 제2필름은 고분자 필름으로 폴리이미드(Polyimide) 필름인 것을 특징으로 한다.

[0009] 상기 제1 ESD 코팅장치와 제2 ESD 코팅장치는 노즐을 포함하고, 상기 노즐 표면에 방출되는 고전압을 통해 발생된 정전기적 인력을 이용하여 표면처리제를 분사하는 기체 분사(Air Hybrid) ESD 장치인 것을 특징으로 한다.

[0010] 상기 제2 ESD 코팅장치는 상기 제2필름 표면에 코팅되는 상기 표면처리제의 두께 및 균일성을 감시하고 상기 제2필름의 양품 또는 불량품을 판단하는 비전 시스템이 포함되고,

[0011] 상기 비전 시스템은 상기 제2필름의 표면 이미지를 촬영하는 촬영부, 상기 촬영한 이미지 데이터를 전송하는 통신부, 상기 전송된 이미지에서 기설정된 조건으로 양품 또는 불량품을 판단하는 판단부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 상기 FCCL 필름 제조 장치는 가압장치가 더 포함되고, 상기 가압장치는 그라비어 오프셋 장치로 상기 제2건조기로 건조된 제1필름과 제2필름에 절연필름을 입혀 코팅처리하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 상기 절연필름이 코팅된 제1필름과 제2필름은 와인더에 의해 권취 및 보관되는 것을 특징으로 한다.

[0014] 본 발명의 FCCL 필름 제조 장치를 이용해 FCCL 필름을 제조하는 제조 방법에 있어서, 상기 제1 ESD 코팅장치를 통해 상기 제1필름의 양면 또는 일면에 표면처리층을 형성하는 제1필름 표면처리 단계; 상기 제2 ESD 코팅장치를 통해 상기 제2필름의 양면 또는 일면에 표면처리층을 형성하는 제2필름 표면처리 단계; 상기 표면처리된 제1필름 및 제2필름을 건조하는 제1건조 단계; 상기 접착제 도포 장치를 이용하여 상기 제1필름 및 제2필름의 양면 또는 일면에 접착제를 도포하는 접착제 코팅 단계; 상기 제1필름과 상기 제2필름이 상기 라미네이터를 이용하여 합지하는 합지 단계; 및 상기 합지된 제1필름과 제2필름을 건조하는 제2건조 단계;를 포함하고, 상기 접착제 도포 장치는 바코터가 내장된 슬롯다이장치인 것을 특징으로 한다.

[0015] 상기 제1필름은 금속 소재의 필름으로 구리(Copper) 필름인 것을 특징으로 한다.

[0016] 상기 제2필름은 고분자 필름으로 폴리이미드(Polyimide) 필름인 것을 특징으로 한다.

[0017] 상기 제1 ESD 코팅장치와 제2 ESD 코팅장치는 노즐 표면에 방출되는 고전압을 통해 발생된 정전기적 인력을 이용하여 표면처리제를 분사하는 기체 분사 ESD 장치인 것을 특징으로 한다.

[0018] 상기 제2 표면처리 단계에서 상기 제2 ESD 코팅장치가 상기 제2필름 표면에 상기 표면처리제를 도포할 때, 비전 시스템이 상기 제2필름 표면에 코팅되는 상기 표면처리제의 두께 및 균일성을 감시하고 기설정된 조건에 따라 상기 제2필름의 양품 또는 불량품을 판단하는 표면처리제 코팅 감시 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 상기 제2건조 단계 이후 가압 단계;가 더 포함되고, 상기 가압 단계는 그라비어 오프셋 장치로 상기 제2건조기로 건조된 제1필름과 제2필름에 절연필름을 입혀 코팅처리 하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 상기 가압 단계 이후 상기 절연필름이 코팅된 제1필름과 제2필름이 와인더에 의해 권취 및 보관되는 회수 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0021] 상기와 같은 본 발명의 바코터 내장형 슬롯다이 코팅장치를 이용한 FCCL 필름 제조 장치 및 FCCL 필름 제조 방법은 기존 FCCL 필름 제조 공정에서 바코터 내장형 슬롯다이 코팅장치로 박막을 코팅할 수 있어, 금속의 외면 및 내면에 박막을 코팅할 때 기포가 형성되는 것을 방지하면서 종방향 및 횡방향으로 전체적인 면적에 코팅을 균일하게 수행할 수 있으며, 이를 통해 금속과 고분자간의 접합시 분자 접합을 통해 접착력이 향상되기 때문에, 제품의 내구성 및 생산성이 향상된 FCCL 필름을 제조할 수 있는 제조 장치 및 제조 방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명의 제조 장치 구성도이다.

도 2는 본 발명의 제1 ESD 코팅장치의 개념도이다.

도 3은 본 발명의 제2 ESD 코팅장치의 개념도이다.

도 4는 본 발명의 바코터 내장형 슬롯다이 코팅장치의 개념도이다.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 FCCL 필름의 단면도이다.

도 6은 본 발명의 제조 방법에 대한 간략한 순서도이다.

도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 제조 방법에 대한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 본 발명의 기술적 사상이 첨부된 도면을 참조하여 더욱 구체적으로 본 발명에 대해 설명하도록 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0024] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0025] 이하, 본 발명의 기술적 사상을 첨부된 도면을 사용하여 더욱 구체적으로 설명한다. 첨부된 도면은 본 발명의 기술적 사상을 더욱 구체적으로 설명하기 위하여 도시한 일예에 불과하므로 본 발명의 기술적 사상이 첨부된 도면의 형태에 한정되는 것은 아니다.

[0026] 본 발명의 바코터 내장형 슬롯다이 코팅 방식 균일 박막 FCCL 필름을 제조하는 FCCL 필름 제조 장치는, 코팅의 균일도를 향상을 위해서 바코터 내장형 슬롯다이 코팅장치를 구비하고 분자 접합을 이용한 내면 접착제를 사용하여 계면을 견고하게 접합함으로써 매우 낮은 접합 두께에서 큰 결합력을 제공할 수 있으며, 시간에 따른 성능 저하가 적고 재료 계면 사이 접착층의 두께를 최소화할 수 있는 것을 특징으로 한다.

[0027] 도 1은 본 발명의 제조 장치 구성도이다. 도면을 참고하면 상기 FCCL 필름 제조 장치(1000)는 제1필름(10)의 양면 또는 일면에 표면처리층(11)을 형성하는 제1 ESD 코팅장치(210), 제2필름(20)의 양면 또는 일면에 표면처리층(21)을 형성하는 제2 ESD 코팅장치(220), 상기 표면처리층(11, 21)이 형성된 제1필름(10) 및 제2필름(20)을 건조하는 제1건조기(300), 상기 건조된 제1필름(10) 및 제2필름(20) 일면 또는 양면에 접착제를 도포하는 접착제 도포 장치(400), 상기 접착제가 도포된 제1필름(10)과 제2필름(20)을 합지하는 라미네이터(500), 상기 합지된 제1필름(10)과 제2필름(20)을 건조하는 제2건조기(600)를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0028] 제1필름 언와인더(110)로부터 인출되어 이동되는 제1필름(10)은 외면에 표면처리층(11)을 형성하기 위해 제1 ESD 코팅장치(210)로 유입되어 통과한다. 상기 제1필름(10)은 금속 소재로 이루어진 필름으로 바람직하게는 구리(Copper) 필름을 이용할 수 있다. 상기 제1 ESD 코팅장치(210)는 상기 제1필름(10)의 양면 또는 일면에 표면처리제를 코팅하며 양면에 표면처리층(11)을 형성하는 것이 바람직하다. 또한, 상기 제1 ESD 코팅장치(210)는 상기 제1필름(10)의 양면을 동시에 코팅하거나 각 면을 순차적으로 코팅할 수 있다. 상기 제1 ESD 코팅장치

(210)는 본 발명의 일실시예로 노즐 표면에 방출되는 고전압을 통해 발생된 정전기적 인력을 이용하여 표면처리제를 분사하는 기체 분사(Air Hybrid) ESD 장치를 이용하는 것을 특징으로 한다. 도 2에 도시된 바와 같이 상기 기체 분사 ESD 장치를 사용하여 제1필름(10)의 일면 및 양면에 표면처리층(11)을 형성하면 후에 분자 접합을 위해 나노 박막 코팅이 가능하며 재료 계면 사이의 접착층 두께를 최소화 시킬 수 있다.

[0029] 제2필름 언와인더(120)로부터 인출되어 이동되는 제2필름(20)은 외면에 표면처리층(21)을 형성하기 위해 제2 ESD 코팅장치(220)로 유입되어 통과한다. 상기 제2필름(20)은 고분자 소재로 이루어진 필름으로 바람직하게는 폴리이미드(PI, Polyimide) 필름을 이용할 수 있다. 상기 제2 ESD 코팅장치(220)는 상기 제2필름(20)의 양면 또는 일면에 표면처리제를 코팅하며 양면에 표면처리층(21)을 형성하는 것이 바람직하다. 또한 제2 ESD 코팅장치(220)는 상기 제2필름(20)의 양면을 동시에 코팅하거나 각 면을 순차적으로 코팅할 수 있다. 도 3을 참고하면 상기 제2 ESD 코팅장치(220)는 본 발명의 일실시예로 노즐 표면에 방출되는 고전압을 통해 발생된 정전기적 인력을 이용하여 표면처리제를 분사하는 기체 분사(Air Hybrid) ESD 장치를 이용하는 것을 특징으로 한다.

[0030] 또한, 상기 제2 ESD 코팅장치(220)는 비전 시스템(221)을 포함할 수 있으며 상기 비전 시스템(221)은 표면처리제의 두께 및 균일성을 감시 및 판단하도록 한다. 상기 비전 시스템(221)은 촬영부, 통신부, 판단부 등이 구비될 수 있고 상기 제2필름(20)과 상기 제2 ESD 코팅장치(220)를 촬영할 수 있다. 상기 촬영부를 통해 상기 제2필름(20)의 표면 이미지를 촬영하고 촬영한 이미지를 통신부를 통해 판단부로 전송하게 된다. 이어 판단부는 상기 표면 이미지를 보고 제2필름(20)의 긁힘 및 찍힘과 같은 불량, 이물질 불량, 표면처리제의 두께 불량 등을 포함하여 양품과 불량품을 판단하여 제2필름(20)의 품질을 더욱 향상시킬 수 있다.

[0031] 이후 상기 제1 ESD 코팅장치(210)과 제2 ESD 코팅장치(220) 후단에 제1건조기(300)가 각각 구비된다. 상기 제1건조기(300)는 상기 제1필름(10) 및 제2필름(20)에 형성된 표면처리층(11, 21)에 포함된 수분 등을 제거할 수 있도록 고온에서 상기 제1필름(10) 및 제2필름(20)을 건조시킴으로써 접착 강도가 향상되도록 한다. 상기 제1건조기(300)는 통과되는 필름의 종류에 있어 사용되는 표면처리제 종류에 따라 건조 온도, 풍량 및 속도 등이 제어될 수 있다.

[0032] 상기 접착제 도포 장치(400)는 상기 제1필름(10) 및 제2필름(20)의 표면처리층(11, 21) 상면에 도포될 수 있으며 상기 접착제 도포 장치(400)는 상기 제1필름(10) 및 제2필름(20)의 상단 또는 하단 중 적어도 한 곳에 배치되어 상기 제1필름(10) 및 제2필름(20)의 일면에 먼저 접착제를 도포하고 타면에 접착제를 도포할 수 있다. 도 4와 같이 본 발명의 일실시예에 따라 상기 접착제 도포 장치(400)는 바코터가 내장된 슬롯다이장치로 구성될 수 있다. 바코터가 내장된 슬롯이 표면처리층(11, 21)의 일면과 접촉되는 위치에 형성될 수 있으며, 상기 슬롯다이장치에 의해 접착제층(21, 22)은 상기 제1필름(10) 및 제2필름(20)의 양면에 도포될 수 있다. 상기 슬롯다이장치는 코팅속도가 빠르고 코팅 정밀도 또한 우수하여 코팅 두께의 조절이 가능하여 제1필름(10) 및 제2필름(20)의 코팅 품질을 향상시킬 수 있다.

[0033] 상기 라미네이터(500)는 상기 접착제가 도포된 상기 제1필름(10)과 제2필름(20)을 합지하는 장치이다. 상기 라미네이터(500)는 한 쌍의 롤을 구비할 수 있으며 상기 제1필름(10)과 제2필름(20)이 겹쳐져 상기 롤 사이에 통과되어 두 필름을 합지할 수 있다. 상기 제1필름(10)과 제2필름(20)은 양면 또는 일면에 접착제층(12, 22)이 형성되어 있어 쉽게 합지가 가능하다. 이때, 합지되는 제1필름(10)과 제2필름(20) 간의 접착되는 두께는 100nm 내지 200nm가 될 수 있다.

[0034] 상기 제2건조기(600)는 상기 합지된 제1필름(10)과 제2필름(20)을 건조시킨다. 상기 제2건조기(600)는 상기 제1필름(10) 및 제2필름(20)에 형성된 접착제층(21, 22)에 포함된 수분 등을 제거할 수 있도록 고온에서 상기 제1필름(10) 및 제2필름(20)을 건조시킴으로써 접착 강도가 향상되도록 한다. 상기 제1건조기(300)는 통과되는 필름의 종류에 있어 사용되는 접착제의 종류에 따라 건조 온도, 풍량 및 속도 등이 제어될 수 있다.

[0035] 건조까지 완료된 제1필름(10)과 제2필름(20)은 상기 제1필름(10) 사이에 상기 제2필름(20)이 샌드위치 형식으로 적층되는 형태의 FCCL 필름(1)이 되며 상기 FCCL 필름(1)은 가압장치(700)에 의해 PFC를 제조할 수 있다. 상기 가압장치(700)는 그라비어 오프셋 장치일 수 있으며 상기 제2건조기(600)로 건조된 제1필름(10)과 제2필름(20)이 인출되어 상기 가압장치(700)로 인입되면 절연필름을 입혀 코팅처리하는 것을 특징으로 한다. PFC는 와인더(800)에 의해 권취되어 보관 및 저장된다.

[0036] 본 발명은 FCCL 필름 제조 장치(1000)를 이용해 FCCL 필름(1)을 제조하는 제조 방법에 있어서, 코팅의 균일도를 향상을 위해서 바코터 내장형 슬롯다이 코팅장치를 구비하고 분자 접합을 이용한 내면 접착제를 사용하여 계면을 견고하게 접합함으로써 매우 낮은 접합 두께에서 큰 결합력을 제공할 수 있으며, 시간에 따른 성능 저하가

적고 재료 계면 사이 접착층의 두께를 최소화할 수 있는 것을 특징으로 한다.

[0037] 도 6은 본 발명의 제조 방법에 대한 간략한 순서도를 나타낸 도면이다. 도 1과 도 6을 참고하여 더욱 상세히 설명하면 상기 제1 ESD 코팅장치(210)를 통해 상기 제1필름(10)의 양면 또는 일면에 표면처리층(11)을 형성하는 제1필름 표면처리 단계(S11), 상기 제2 ESD 코팅장치(220)를 통해 상기 제2필름(20)의 양면 또는 일면에 표면처리층(21)을 형성하는 제2필름 표면처리 단계(S12), 상기 표면처리된 제1필름(10) 및 제2필름(20)을 건조하는 제1건조 단계(S20), 상기 접착제 도포 장치(400)를 이용하여 상기 제1필름(10) 및 제2필름(20)의 양면 또는 일면에 접착제를 도포하는 접착제 코팅 단계(S30), 상기 제1필름(10)과 상기 제2필름(20)이 상기 라미네이터(500)를 이용하여 합지하는 합지 단계(S40), 상기 합지된 제1필름(10)과 제2필름(20)을 건조하는 제2건조 단계(S50)를 포함하여 수행하는 것을 특징으로 한다.

[0038] 도 1, 도 5 내지 도 7을 참고하면 제1필름 표면처리 단계(S11)는 제1필름 언와인더(110)로부터 인출되어 상기 제1 ESD 코팅장치(210)로 이동되는 제1필름(10)은 상기 제1 ESD 코팅장치(210)로 인해 양면 또는 일면에 표면처리층(11)을 형성하는 제1필름 표면처리 단계(S11)를 수행한다. 상기 제1필름(10)은 금속 소재의 필름으로 바람직하게는 구리(Copper) 필름을 이용할 수 있다.

[0039] 상기 제1 ESD 코팅장치(210)는 상기 제1필름(10)의 양면 또는 일면에 표면처리제를 코팅하며 양면에 표면처리층(11)을 형성하는 것이 바람직하다. 또한, 상기 제1 ESD 코팅장치(210)는 상기 제1필름(10)의 양면을 동시에 코팅하거나 각 면을 순차적으로 코팅할 수 있다. 상기 제1 ESD 코팅장치(210)는 본 발명의 일실시예로 노즐 표면에 방출되는 고전압을 통해 발생된 정전기적 인력을 이용하여 표면처리제를 분사하는 기체 분사(Air Hybrid) ESD 장치를 이용하는 것을 특징으로 한다. 도 2에 도시된 바와 같이 상기 기체 분사 ESD 장치를 사용하여 제1필름(10)의 일면 및 양면에 표면처리층(11)을 형성하면 후에 분자 접합을 위해 나노 박막 코팅이 가능하며 재료 계면 사이의 접착층 두께를 최소화 시킬 수 있다.

[0040] 제2필름 표면처리 단계(S12)는 상기 제2필름 언와인더(120)로부터 인출되어 상기 제2 ESD 코팅장치(220)로 이동되는 제2필름(20)은 상기 제2 ESD 코팅장치(220)로 인해 양면 또는 일면에 표면처리층(21)을 형성하는 제2필름 표면처리 단계(S12)를 수행한다. 제2필름(20)은 고분자 소재의 필름으로 바람직하게는 폴리이미드(PI, Polyimide) 필름을 이용할 수 있다.

[0041] 상기 제2 ESD 코팅장치(220)는 상기 제2필름(20)의 양면 또는 일면에 표면처리제를 코팅하며 양면에 표면처리층(21)을 형성하는 것이 바람직하다. 또한 제2 ESD 코팅장치(220)는 상기 제2필름(20)의 양면을 동시에 코팅하거나 각 면을 순차적으로 코팅할 수 있다. 도 3을 참고하면 상기 제2 ESD 코팅장치(220)는 본 발명의 일실시예로 노즐 표면에 방출되는 고전압을 통해 발생된 정전기적 인력을 이용하여 표면처리제를 분사하는 기체 분사(Air Hybrid) ESD 장치를 이용하는 것을 특징으로 한다.

[0042] 상기 제2 ESD 코팅장치(220)가 상기 제2필름(20)에 표면처리제를 도포할 때 비전 시스템(221)으로부터 표면처리제의 두께 및 균일성을 감시 및 판단하는 표면처리제 코팅 감시 단계(S13)가 더 수행될 수 있다. 상기 표면처리제 코팅 감시 단계(S13)는 촬영부, 통신부, 판단부 등이 구비될 수 있어 상기 표면처리제 코팅 단계(S13)를 수행하고 있는 상기 제2필름(20)과 상기 제2 ESD 코팅장치(220)를 촬영할 수 있다. 상기 촬영부를 통해 상기 제2필름(20)의 표면 이미지를 촬영하고 촬영한 이미지를 통신부를 통해 판단부로 전송하게 된다. 이어 판단부는 상기 표면 이미지를 보고 제2필름(20)의 긁힘 및 찍힘과 같은 불량, 이물질 불량, 접착제층의 두께 불량 등을 포함하여 양품과 불량품을 판단할 수 있어 필름의 품질을 더욱 향상시킬 수 있다.

[0043] 상기 표면처리된 제1필름(10) 및 제2필름(20)을 건조하는 제1건조 단계(S20)를 수행한다. 상기 제1건조기(300)에 상기 제1필름(10) 및 제2필름(20)이 인입되며 상기 제1필름(10) 및 제2필름(20)의 상면에 코팅된 표면처리층(11, 21)에 포함된 수분 등을 제거할 수 있도록 고온에서 상기 제1필름(10) 및 제2필름(20)을 건조하여 상기 제1필름(10) 및 제2필름(20)의 접착 강도가 향상되도록 한다. 상기 제1건조 단계(S20)는 통과되는 필름의 종류에 있어 표면처리제의 종류에 따라 건조 온도, 풍량 및 속도 등이 제어될 수 있다.

[0044] 접착제 도포 단계(S30)는 상기 표면처리층(11, 21)이 형성된 제1필름(10) 및 제2필름(20)의 양면 또는 일면에 접착제를 도포한다. 상기 접착제 도포 장치(400)는 상기 제1필름(10) 및 제2필름(20)의 상단 또는 하단 중 적어도 한 곳에 배치되어 상기 제1필름(10) 및 제2필름(20)의 일면에 먼저 접착제를 도포하고 타면에 접착제를 도포할 수 있다. 도 4와 같이 본 발명의 일실시예에 따라 상기 접착제 도포 장치(400)는 바코터가 내장된 슬롯다이 장치로 구성될 수 있다. 바코터가 내장된 슬롯이 표면처리층(11, 21)의 일면과 접촉되는 위치에 형성될 수 있으며, 상기 슬롯다이장치에 의해 접착제층(21, 22)은 상기 제1필름(10) 및 제2필름(20)의 양면에 도포될 수 있다.

상기 슬롯다이장치는 코팅속도가 빠르고 코팅 정밀도 또한 우수하여 코팅 두께의 조절이 가능하여 제1필름(10) 및 제2필름(20)의 코팅 품질을 향상시킬 수 있다.

[0045] 합지 단계(S40)는 상기 접착제층(12, 22)이 형성된 제1필름(10)과 제2필름(20)이 상기 라미네이터(500)로 이동되어 두 필름이 합지되도록 수행한다. 상기 라미네이터(500)는 한 쌍의 롤을 구비하고 있어 상기 제1필름(10)과 제2필름(20)이 상기 롤 사이에 통과된다. 상기 롤의 간격은 기설정된 간격으로 설정될 수 있으며 롤의 간격에 맞게 상기 제1필름(10)과 제2필름(20)의 두께가 정해질 수 있으며 상기 제1필름(10)과 제2필름(20)은 양면 또는 일면에 접착제층(12, 22)이 형성되어 있어 쉽게 합지가 가능하다. 이때 화학 결합에 의해 고강도 접합을 하는 분자 접합 기술이 이용될 수 있으며 재료 표면과 분자 사이의 화학적 결합을 유도하여 서로 다른 재료를 접착하는 기술로 계면을 견고하게 접합할 수 있으며 매우 낮은 접합 두께에도 큰 결합력(200 내지 800 kJ/mol)을 가지고 시간에 따른 성능 저하가 적어 재료 계면 사이 접착층의 두께를 최소화할 수 있는 특징이 있다.

[0046] 제2건조 단계(S50)는 합지된 제1필름(10)과 제2필름(20)이 더욱 견고하게 고정될 수 있도록 상기 제1필름(10), 표면처리층(11, 21), 접착제층(12, 22) 및 제2필름(20)을 건조한다. 상기 제2건조기(600)는 상기 제1필름(10) 및 제2필름(20)에 형성된 접착제층(21, 22)에 포함된 수분 등을 제거할 수 있도록 고온에서 상기 제1필름(10) 및 제2필름(20)을 건조시킴으로써 접착 강도가 향상되도록 한다. 상기 제1건조기(300)는 통과되는 필름의 종류에 있어 사용되는 접착제의 종류에 따라 건조 온도, 풍량 및 속도 등이 제어될 수 있다.

[0047] 건조까지 완료된 제1필름(10)과 제2필름(20)은 상기 제1필름(10) 사이에 상기 제2필름(20)이 샌드위치 형식으로 적층되는 형태의 FCCL 필름(1)이 되며 상기 FCCL 필름(1)은 가압장치(700)에 의해 가압 단계(S60)가 수행된다. 상기 가압 단계(S60)에 의해 PFC가 제조될 수 있으며, 상기 가압장치(700)는 그라비어 오프셋 장치일 수 있고 상기 제2건조기(600)로 건조된 제1필름(10)과 제2필름(20)이 인출되어 상기 가압장치(700)로 인입되면 절연필름을 입혀 코팅처리하는 것을 특징으로 한다. 제조된 PFC는 와인더(800)에 의해 권취되어 상기 와인더(800)에 보관 및 저장하는 회수 단계(S70)를 수행한다.

[0048] 이상, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예는 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야 한다.

부호의 설명

[0049] 1 : FCCL 필름

10 : 제1필름

20 : 제2필름

11, 21 : 표면처리층

12, 22 : 접착제층

1000 : FCCL 제조 장치

110 : 제1필름 언와인더 120 : 제2필름 언와인더

210 : 제1 ESD 코팅장치

220 : 제2 ESD 코팅장치 221 : 비전 시스템

300 : 제1건조기

400 : 접착제 도포 장치

500 : 라미네이터

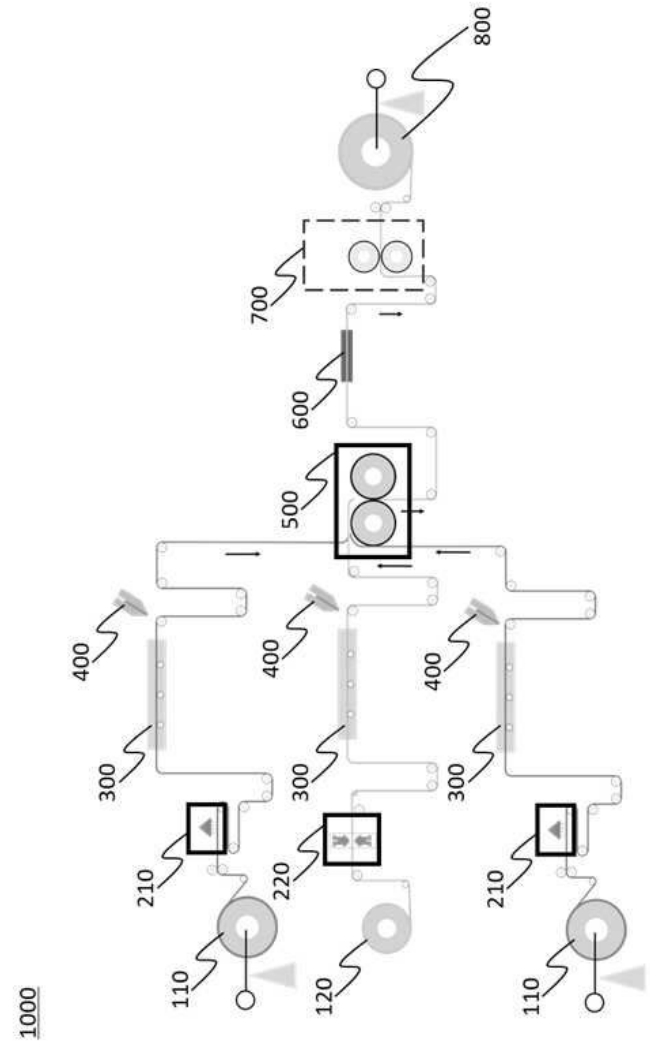
600 : 제2건조기

700 : 가압장치

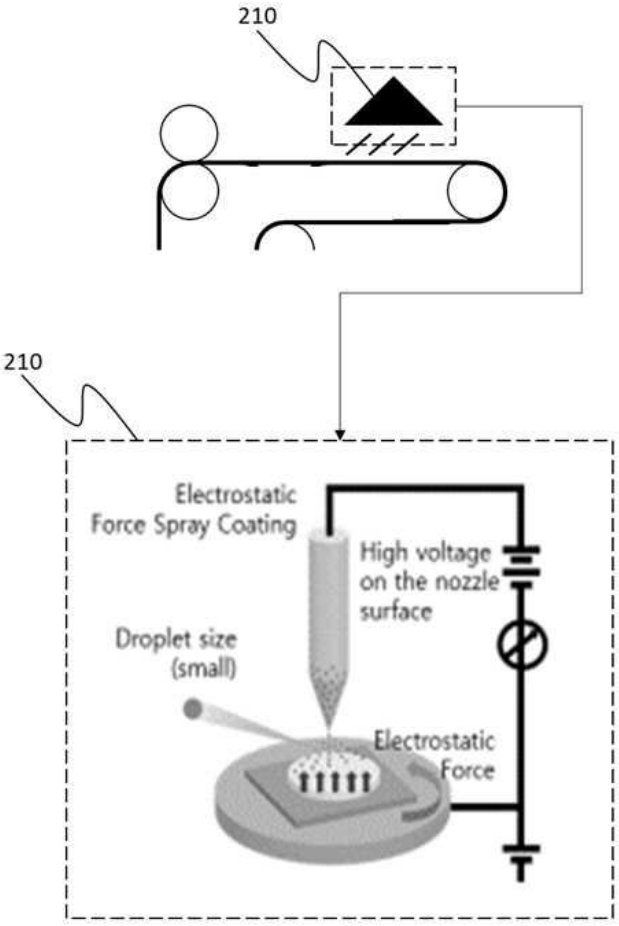
800 : 와인더

도면

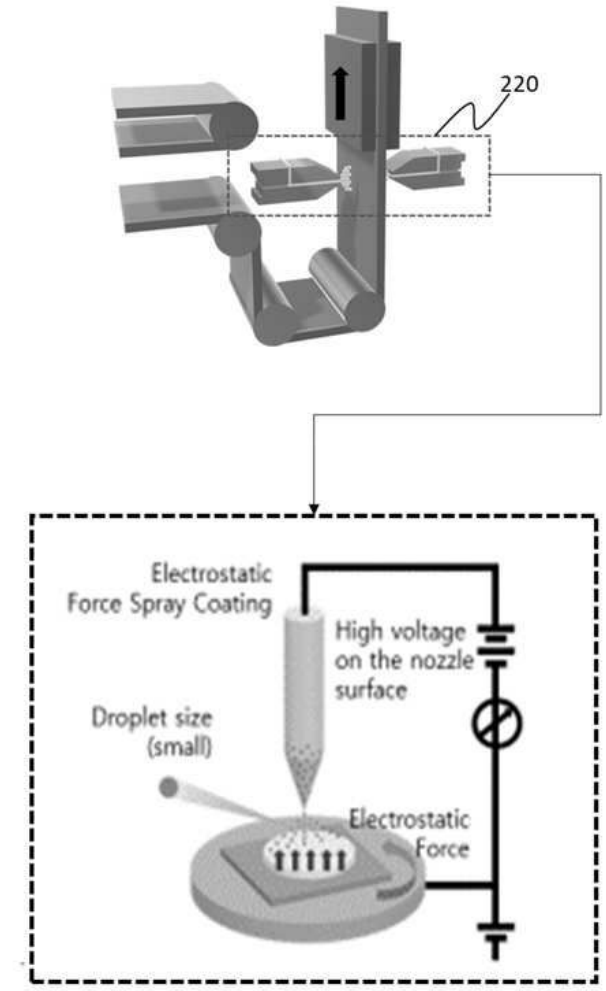
도면1


800
700
600
500
400
400
400
300
300
300
210
220
210
110
120
110
1000

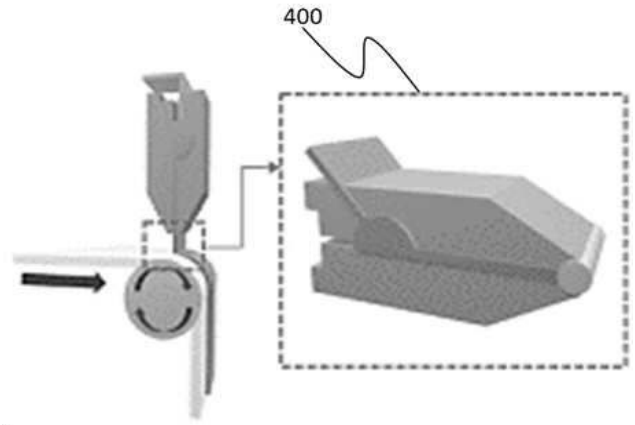
도면2


210
210
Electrostatic
Force Spray Coating
High voltage
on the nozzle
surface
Droplet size
(small)
Electrostatic
Force

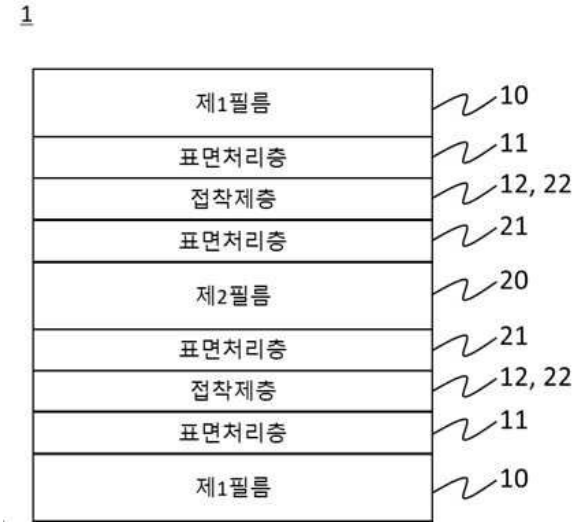
도면3


220
Electrostatic
Force Spray Coating
High voltage
on the nozzle
surface
Droplet size
(small)
Electrostatic
Force

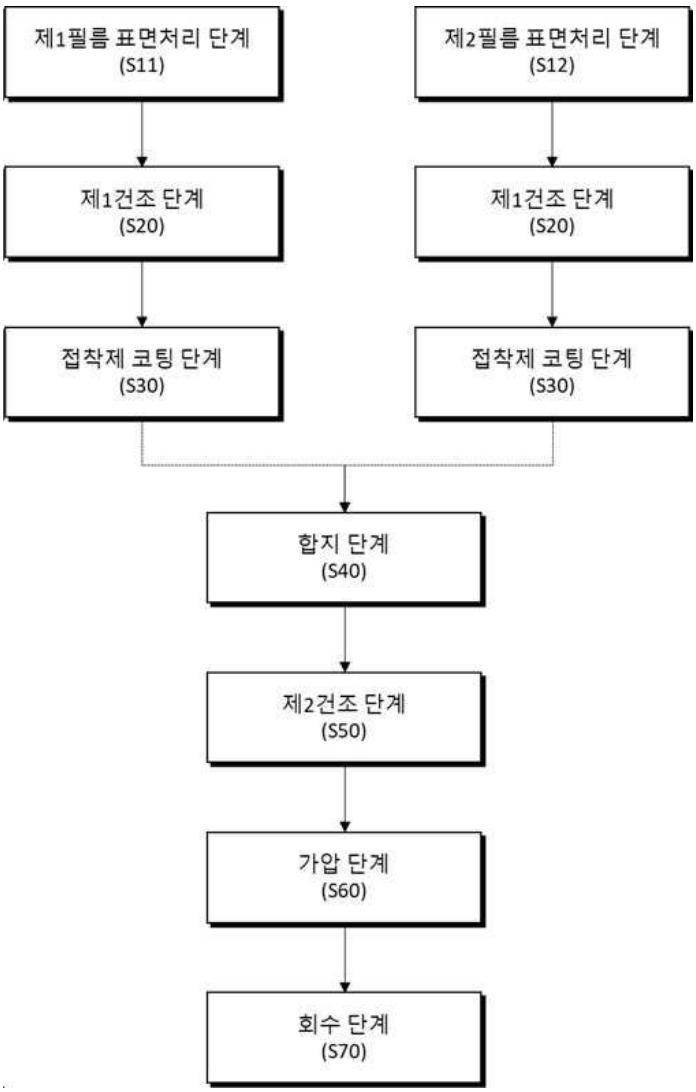
도면4


400

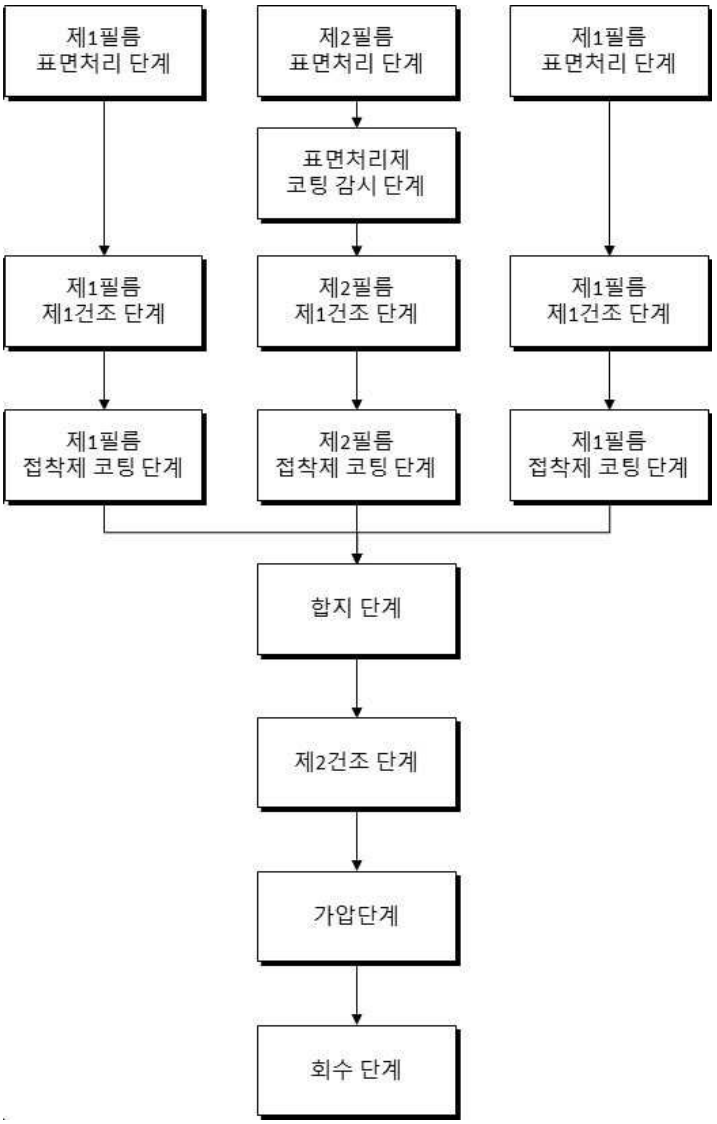
도면5


1
제1필름
10
표면처리층
11
접착제층
12, 22
표면처리층
21
제2필름
20
표면처리층
21
접착제층
12, 22
표면처리층
11
제1필름
10

도면6


제1필름 표면처리 단계
(S11)
제2필름 표면처리 단계
(S12)
제1건조 단계
(S20)
제1건조 단계
(S20)
접착제 코팅 단계
(S30)
접착제 코팅 단계
(S30)
합지 단계
(S40)
제2건조 단계
(S50)
가압 단계
(S60)
회수 단계
(S70)

도면7


제1필름
표면처리 단계
제2필름
표면처리 단계
제1필름
표면처리 단계
표면처리제
코팅 감시 단계
제1필름
제1건조 단계
제2필름
제1건조 단계
제1필름
제1건조 단계
제1필름
접착제 코팅 단계
제2필름
접착제 코팅 단계
제1필름
접착제 코팅 단계
합지 단계
제2건조 단계
가압단계
회수 단계