



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년10월21일

(11) 등록번호 10-2718642

(24) 등록일자 2024년10월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B05C 5/02 (2006.01) B05B 5/03 (2006.01)
 B05B 5/16 (2006.01) B05C 11/04 (2006.01)
 B05C 9/04 (2006.01) B05C 9/14 (2006.01)
 B32B 15/08 (2006.01) B32B 15/18 (2006.01)
 B65H 18/10 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B05C 5/0204 (2013.01)
 B05B 5/03 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2024-0092371

(22) 출원일자 2024년07월12일

심사청구일자 2024년07월12일

(56) 선행기술조사문헌

KR102623182 B1

KR102524496 B1

KR102231942 B1

(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 13 항

심사관 : 조은용

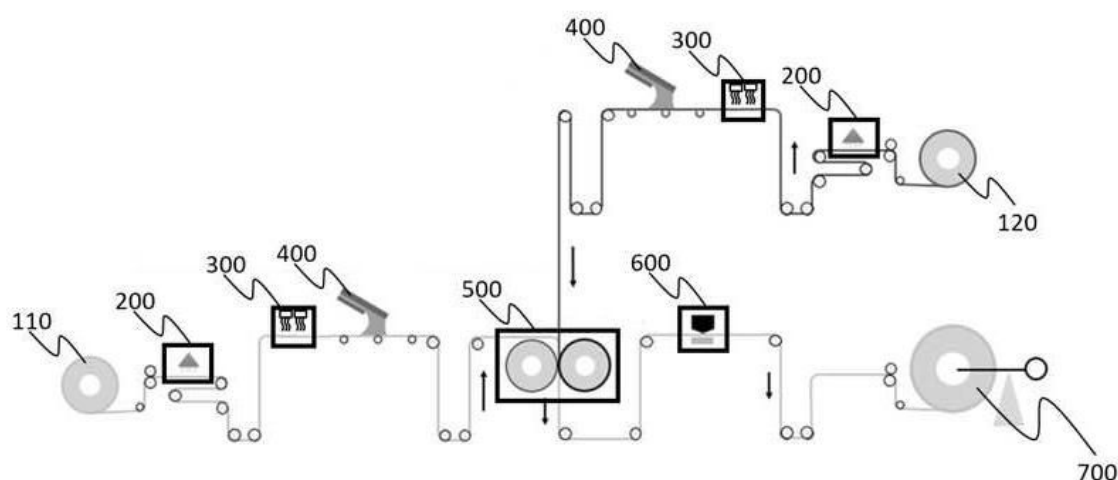
(54) 발명의 명칭 금속-고분자 및 카본 섬유 코팅이 가능한 메니스커스 시어링 코팅 장치 및 메니스커스 시어링 코팅 방법

(57) 요약

본 발명은 메니스커스 시어링 코팅 방식을 이용하여 금속 시트에 고분자 및 카본 섬유의 코팅을 위한 것으로 접착 나노 박막 코팅을 위한 것으로 제1시트 및 제2시트의 양면 또는 일면에 표면처리층을 형성하는 ESD 코팅장치; 상기 표면처리층이 형성된 제1시트 및 제2시트를 건조하는 제1건조기; 상기 표면처리된 제1시트 및 제2시트의 일면 또는 양면에 접착제를 도포하는 접착제 도포 장치; 상기 접착제가 도포된 제1시트와 상기 제2시트가 합지되는 라미네이터; 및 상기 합지된 제1시트와 제2시트를 건조하는 제2건조기;를 포함하는 메니스커스 시어링 코팅 방식을 이용하여 금속-고분자 및 카본 섬유 코팅이 가능한 메니스커스 시어링 코팅 장치 및 코팅 방법에 관한 것이다.

대표도

1000



(52) CPC특허분류

B05B 5/1683 (2013.01)
B05C 11/04 (2013.01)
B05C 9/04 (2013.01)
B05C 9/14 (2013.01)
B32B 15/08 (2013.01)
B32B 15/18 (2013.01)
B32B 37/12 (2013.01)
B65H 18/103 (2013.01)
B32B 2262/106 (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

명세서

청구범위

청구항 1

금속-고분자 및 카본 섬유 코팅이 가능한 메니스커스 시어링 코팅 장치에 있어서,

제1시트 언와인더로부터 인출되는 제1시트 및 제2시트 언와인더로부터 인출되는 제2시트의 양면 또는 일면에 표면처리층을 형성하도록 상기 제1시트 언와인더 및 상기 제2시트 언와인더 각각의 후단에 구비되는 ESD 코팅장치;

상기 표면처리층이 형성된 제1시트 및 제2시트를 건조하도록 각각의 상기 ESD 코팅장치 후단에 구비되는 제1건조기;

상기 표면처리된 제1시트 및 제2시트의 일면 또는 양면에 접착제를 도포하도록 각각의 상기 제1건조기 후단에 구비되는 접착제 도포 장치;

상기 접착제가 도포된 제1시트와 상기 제2시트를 합지하는 라미네이터; 및

상기 합지된 제1시트와 제2시트를 건조하는 제2건조기;를 포함하고,

상기 접착제 도포 장치는 메니스커스 시어링 코팅 방식을 위한 메니스커스 시어링 장치이고, 상기 접착제가 분출되어 상기 제1시트 및 제2시트의 외면에 접착제를 도포하는 블레이드와 상기 제1시트 및 제2시트의 외면에 열을 가하는 제1가열기판을 포함하는 것을 특징으로 하는 메니스커스 시어링 코팅 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1시트는 금속 소재 시트로 철(Steel) 시트인 것을 특징으로 하는 메니스커스 시어링 코팅 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제2시트는 고분자 소재의 시트로 탄소 섬유 강화 플라스틱(Carbon fiber reinforce plastic) 시트인 것을 특징으로 하는 메니스커스 시어링 코팅 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 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 메니스커스 시어링 코팅 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제2건조기는 상기 합지된 제1시트와 제2시트의 외면에 압력을 가하는 스탬핑 장치와 상기 합지된 제1시트와 제2시트에 열을 가하는 제2가열기판을 포함하는 것을 특징으로 하는 메니스커스 시어링 코팅 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

건조가 완료된 상기 제1시트와 제2시트를 권취 및 보관하는 와인더;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 메니스커스 시어링 코팅 장치.

청구항 7

제1항의 금속-고분자 및 카본 섬유 코팅이 가능한 메니스커스 시어링 코팅 장치를 이용한 메니스커스 시어링 코팅 방법에 있어서,

각각의 상기 ESD 코팅장치를 이용하여 상기 제1시트 및 제2시트의 양면에 표면처리층을 형성하는 표면처리 단계;

상기 표면처리된 제1시트 및 제2시트를 각각 건조하는 제1건조 단계;

각각 구비된 상기 접착제 도포 장치를 이용하여 상기 제1시트 및 제2시트의 양면 또는 일면에 접착제를 도포하는 접착제 도포 단계;

상기 제1시트와 상기 제2시트가 상기 라미네이터를 이용하여 합지되는 합지 단계; 및

상기 합지된 제1시트와 제2시트를 건조하는 제2건조 단계;를 포함하고,

상기 접착제 도포 장치는 메니스커스 시어링 코팅 방식을 위한 메니스커스 시어링 장치이고, 상기 접착제가 분출되어 상기 제1시트 및 제2시트의 외면에 접착제를 도포하는 블레이드와 상기 제1시트 및 제2시트의 외면에 열을 가하는 제1가열기판을 포함하는 것을 특징으로 하는 메니스커스 시어링 코팅 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1시트는 금속 소재의 철(Steel) 시트인 것을 특징으로 하는 메니스커스 시어링 코팅 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 제2시트는 고분자 소재의 탄소 섬유 강화 플라스틱(Carbon fiber reinforce plastic) 재질의 시트인 것을 특징으로 하는 메니스커스 시어링 코팅 방법.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 ESD 코팅장치는 노즐 표면에 방출되는 고전압을 통해 발생된 정전기적 인력을 이용하여 표면처리제를 분사하는 기체 분사(Air Hybrid) ESD 장치인 것을 특징으로 하는 메니스커스 시어링 코팅 방법.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 접착제 도포 단계는 상기 제1시트 및 제2시트의 하부에 상기 제1가열기판이 구비되어 상기 제1시트 및 제2

시트를 가열하고, 일방향으로 상기 제1시트 및 제2시트의 상면의 표면이 전단되며 타방향으로 이동하는 상기 블레이드를 이용하여 상기 제1시트 및 제2시트의 표면에 접착제를 도포하는 것을 특징으로 하는 메니스커스 시어링 코팅 방법.

청구항 12

제7항에 있어서,

상기 제2건조 단계는 가열이 가능한 제2가열기관 상단에 상기 합지된 제1시트와 제2시트가 올려지고, 스탬핑 장치를 이용하여 상기 합지된 제1시트와 제2시트의 외면에 상기 제2가열기관 방향으로 압력을 가하며, 상기 제2가열기관은 소정의 온도로 가변하여 상기 합지된 제1시트와 제2시트를 건조하는 것을 특징으로 하는 메니스커스 시어링 코팅 방법.

청구항 13

제7항에 있어서,

상기 제2건조 단계 이후 상기 건조된 제1시트와 제2시트가 와인더에 의해 권취 및 보관되는 회수 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 메니스커스 시어링 코팅 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 메니스커스 시어링 코팅 방식을 이용하여 금속 시트에 고분자 및 카본 섬유 코팅을 위한 것으로 접착 나노 박막 코팅을 위한 것으로 코팅시 접착 강도 향상 및 균일한 나노 박막 양면 코팅을 위한 금속-고분자 및 카본 섬유 코팅이 가능한 메니스커스 시어링 코팅 장치 및 메니스커스 시어링 코팅 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 솔루션 시어링 코팅은 기관과 블레이드 사이의 간격에 용액을 주입하여 코팅하는 방식으로 모세관 현상이 발생되어 형성된 메니스커스를 이용하여 코팅하는 기술이다. 상기 솔루션 시어링 코팅 공정은 기관과 블레이드 사이의 간격, 블레이드 각도, 인쇄 속도와 이전에 수행되었던 솔루션 시어링 공정과는 다른 기관 온도가 있으며 이러한 다양한 공정 변수를 이용하여 다양한 공정 연구가 현재에도 진행 중에 있다.

[0003] 상기 솔루션 시어링 코팅 공정을 진행하게 되면 소량의 재료를 사용할 수 있기 때문에 재료에 대한 손실이 적으며 균일한 대면적의 박막을 제작할 수 있는 이점이 있다. 또한, 높은 공정 효율과 생산성을 가질 수 있으며 롤투를 공정에 적용하기 전 시제품 제작 공정 연구를 수행할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 목적은 금속에 고분자와 카본섬유를 롤투를 운전방식을 이용하여 접착 강도를 향상시키고 균일한 나노 박막 양면 코팅을 하여 코팅 균일도가 향상되도록 하며, 신속하게 제작할 수 있도록 롤투를 운전방식을 이용하여 제작하는 금속-고분자 및 카본 섬유 코팅이 가능한 메니스커스 시어링 코팅 장치 및 메니스커스 시어링 코팅 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 금속-고분자 및 카본 섬유 코팅이 가능한 메니스커스 시어링 코팅 장치에 있어서, 제1시트 및 제2시트의 양면 또는 일면에 표면처리층을 형성하는 ESD 코팅장치; 상기 표면처리층이 형성된 제1시트 및 제2시트를 건조하는 제1건조기; 상기 표면처리된 제1시트 및 제2시트의 일면 또는 양면에 접착제를 도포하는 접착제 도포장치; 상기 접착제가 도포된 제1시트와 상기 제2시트를 합지하는 라미네이터; 및 상기 합지된 제1시트와 제2시트를 건조하는 제2건조기;를 포함하고, 상기 접착제 도포 장치는 메니스커스 시어링 코팅 방식을 위한 메니스커스

스 시어링 장치이고, 상기 접착제가 분출되어 상기 제1시트 및 제2시트의 외면에 접착제를 도포하는 블레이드와 상기 제1시트 및 제2시트의 외면에 열을 가하는 제1가열기관을 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0006] 상기 제1시트는 금속 소재 시트로 철(Steel) 시트인 것을 특징으로 한다.
- [0007] 상기 제2시트는 고분자 소재의 시트로 탄소 섬유 강화 플라스틱(Carbon fiber reinforce plastic) 시트인 것을 특징으로 한다.
- [0008] 상기 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.
- [0009] 상기 제2건조기는 상기 합지된 제1시트와 제2시트의 외면에 압력을 가하는 스탬핑 장치와 상기 합지된 제1시트와 제2시트에 열을 가하는 제2가열기관을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 건조가 완료된 상기 제1시트와 제2시트를 권취 및 보관하는 와인더;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 본 발명의 금속-고분자 및 카본 섬유 코팅이 가능한 메니스커스 시어링 코팅 장치를 이용한 메니스커스 시어링 코팅 방법에 있어서, 상기 ESD 코팅장치를 이용하여 상기 제1시트 및 제2시트의 양면에 표면처리층을 형성하는 표면처리 단계; 상기 표면처리된 제1시트 및 제2시트를 건조하는 제1건조 단계; 상기 접착제 도포 장치를 이용하여 상기 제1시트 및 제2시트의 양면 또는 일면에 접착제를 도포하는 접착제 도포 단계; 상기 제1시트와 상기 제2시트가 상기 라미네이터를 이용하여 합지되는 합지 단계; 및 상기 합지된 제1시트와 제2시트를 건조하는 제2건조 단계;를 포함하고, 상기 접착제 도포 장치는 메니스커스 시어링 코팅 방식을 위한 메니스커스 시어링 장치이고, 상기 접착제가 분출되어 상기 제1시트 및 제2시트의 외면에 접착제를 도포하는 블레이드와 상기 제1시트 및 제2시트의 외면에 열을 가하는 제1가열기관을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 상기 제1시트는 금속 소재의 철(Steel) 시트인 것을 특징으로 한다.
- [0013] 상기 제2시트는 고분자 소재의 탄소 섬유 강화 플라스틱(Carbon fiber reinforce plastic) 재질의 시트인 것을 특징으로 한다.
- [0014] 상기 ESD 코팅장치는 노즐 표면에 방출되는 고전압을 통해 발생된 정전기적 인력을 이용하여 표면처리제를 분사하는 기체 분사(Air Hybrid) ESD 장치인 것을 특징으로 한다.
- [0015] 상기 접착제 도포 단계는 상기 제1시트 및 제2시트의 하부에 상기 제1가열기관이 구비되어 상기 제1시트 및 제2시트를 가열하고, 일방향으로 상기 제1시트 및 제2시트의 상면의 표면이 전단되며 타방향으로 이동하는 상기 블레이드를 이용하여 상기 제1시트 및 제2시트의 표면에 접착제를 도포하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 상기 제2건조 단계는 가열이 가능한 제2가열기관 상단에 상기 합지된 제1시트와 제2시트가 올려지고, 스탬핑 장치를 이용하여 상기 합지된 제1시트와 제2시트의 외면에 상기 제2가열기관 방향으로 압력을 가하며, 상기 제2가열기관은 소정의 온도로 가변하여 상기 합지된 제1시트와 제2시트를 건조하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 상기 제2건조 단계 이후 상기 건조된 제1시트와 제2시트가 와인더에 의해 권취 및 보관되는 회수 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0018] 상기와 같은 본 발명의 금속-고분자 및 카본 섬유 코팅이 가능한 메니스커스 시어링 코팅 장치 및 메니스커스 시어링 코팅 방법은 금속-고분자 및 카본 섬유의 접착 기술을 통해 기존의 모빌리티 새시 및 프레임의 강도를 유지하면서 무게를 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 코팅 장치 구성도이다.
- 도 2는 본 발명의 기체 분사 ESD의 개념도이다.
- 도 3은 본 발명의 메니스커스 시어링 장치의 개념도이다.
- 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 FCCL 시트의 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 코팅 방법에 대한 간략한 순서도이다.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 코팅 방법에 대한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 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.
- [0021] 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.
- [0022] 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.
- [0023] 본 발명의 금속-고분자 및 카본 섬유 코팅이 가능한 메니스커스 시어링 코팅 장치는, 분자 접합 기술을 이용하여 금속과 고분자의 접착력이 향상되고 나노 박막 코팅의 균일성 향상이 가능한 기체 분무(Air Hybrid) ESD 기술을 이용하고, 기존 모빌리티 새시 및 프레임의 강도는 유지하면서 무게를 줄이고 롤투를 코팅 장비 기술을 통해 모빌리티 및 우주항공분야에 사용되는 다양한 외장재 제작을 위한 것을 특징으로 한다.
- [0024] 도 1은 본 발명의 코팅 장치 구성도이다. 도면을 참고하면 상기 메니스커스 시어링 장치(1000)는 제1시트(10) 및 제2시트(20)의 양면 또는 일면에 표면처리층(11, 21)을 형성하는 ESD 코팅장치(200), 상기 표면처리층(11, 21)이 형성된 제1시트(10) 및 제2시트(20)를 건조하는 제1건조기(300), 상기 표면처리된 제1시트(10) 및 제2시트(20)의 일면 또는 양면에 접착제를 도포하는 접착제 도포 장치(400), 상기 접착제가 도포된 제1시트(10)와 상기 제2시트(20)를 합지하는 라미네이터(500), 상기 합지된 제1시트(10)와 제2시트(20)를 건조하는 제2건조기(600)를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 제1시트 및 제2시트 언와인더(110, 120)로부터 인출되어 이동되는 제1시트(10) 및 제2시트(20)는 외면에 표면처리층(11, 21)을 형성하기 위해 ESD 코팅장치(200)로 유입되어 통과한다. 상기 제1시트(10)는 금속 소재의 시트로 바람직하게는 철(steel) 시트를 이용할 수 있으며, 상기 제2시트(20)는 고분자 소재의 시트로 바람직하게는 탄소 섬유 강화 플라스틱(CRFP, Carbon fiber reinforce plastic) 시트를 이용할 수 있다. 이때 상기 제1시트(10) 및 제2시트(20)가 유입하는 ESD 코팅장치(200)는 적어도 하나의 ESD 코팅장치(200)가 구비될 수 있으나 바람직하게는 상기 제1시트(10)를 표면처리하는 ESD 코팅장치(200)와 상기 제2시트(20)를 표면처리하는 ESD 코팅장치(200)는 별개의 ESD 코팅장치(200)로 각각의 공정에 개별로 구비될 수 있다. 이때 본 발명의 일실시예로 상기 ESD 코팅장치(200)는 기체 분사(Air Hybrid) ESD 장치를 이용할 수 있다. 상기 ESD 코팅장치(200)는 상기 제1시트(10) 및 상기 제2시트(20)의 양면 또는 일면에 코팅되며 양면에 표면처리층(11, 21)을 형성하는 것이 바람직하다. 또한, 상기 ESD 코팅장치(200)는 상기 제1시트(10) 및 제2시트(20)의 양면을 동시에 코팅하거나 각 면을 순차적으로 코팅할 수 있다.
- [0026] 도 2에 도시된 바와 같이 상기 기체 분사 ESD 장치를 사용하여 제1시트(10) 및 제2시트(20)의 일면 및 양면에 표면처리층(11, 21)을 형성하면 후에 분자 접합을 위해 나노 박막 코팅이 가능하며 재료 계면 사이의 접착층의 두께를 최소화 시킬 수 있다.
- [0027] 이후 상기 ESD 코팅장치(200) 후단에 제1건조기(300)가 구비된다. 상기 제1건조기(300)는 상기 제1시트(10) 및 제2시트(20)에 형성된 표면처리층(11, 21)에 포함된 수분 등을 제거할 수 있도록 고온에서 상기 제1시트(10) 및 제2시트(20)를 건조시킴으로써 접착 강도가 향상되도록 한다. 상기 제1건조기(300)는 통과되는 시트의 종류에 있어 사용되는 표면처리제 종류에 따라 건조 온도, 풍량 및 속도 등이 제어될 수 있다.
- [0028] 상기 접착제 도포 장치(400)는 상기 제1시트(10) 및 제2시트(20)의 표면처리층(11, 21) 상면에 도포될 수 있으며 상기 접착제 도포 장치(400)는 상기 제1시트(10) 및 제2시트(20)의 상단 또는 하단 중 적어도 한 곳에 배치되어 상기 제1시트(10) 및 제2시트(20)의 일면에 먼저 접착제를 도포하고 타면에 접착제를 도포할 수 있고, 상단과 하단 두 곳에 위치하여 상기 제1시트(10) 및 제2시트(20)의 양면을 동시에 도포할 수 있다. 또한, 상기 접착제 도포 장치(400)는 본 발명의 일실시예로 적어도 하나 이상의 블레이드(410)가 구비된 블레이드 장치를 이용할 수 있다. 도 3을 참고하면 상기 접착제 도포 장치(400)의 블레이드(410)는 상기 제1시트(10) 및 제2시트

(20)에 접착제를 도포할 수 있도록 각도 조절과 상기 제1시트(10) 및 제2시트(20)와 접착제 도포 장치(400)의 일단이 일정 거리를 유지할 수 있도록 상기 제1시트(10) 및 상기 제2시트(20)와 블레이드(410) 사이의 간격, 시어링 공정 시 상기 제1시트(10) 및 제2시트(20)가 올려져 있는 제1가열기판(420)의 온도 및 시어링 속도의 조절이 가능하다. 상기 블레이드(410)가 코팅제를 도포하는 방향과 시어링되는 방향은 서로 반대 방향으로 진행될 수 있다. 이때 상기 제1시트(10) 및 제2시트(20)에 접착제를 도포하는 접착제 도포 장치(300)는 적어도 하나의 접착제 도포 장치(400)가 구비될 수 있으나 바람직하게는 상기 제1시트(10)에 접착제를 도포하는 접착제 도포 장치(400)와 상기 제2시트(20)에 접착제를 도포하는 접착제 도포 장치(400)는 별개의 접착제 도포 장치(400)로 각각의 공정에 개별로 구비될 수 있다.

[0029] 상기 라미네이터(500)는 상기 접착제가 도포된 상기 제1시트(10)와 제2시트(20)를 합지하는 장치이다. 상기 라미네이터(500)는 한 쌍의 롤을 구비할 수 있으며 상기 제1시트(10)와 제2시트(20)가 겹쳐져 상기 롤 사이에 통과되어 두 시트를 합지할 수 있다. 상기 제1시트(10)와 제2시트(20)는 양면 또는 일면에 접착제층(12, 22)이 형성되어 있어 쉽게 합지가 가능하다. 이때, 합지되는 제1시트(10)와 제2시트(20) 간의 접착되는 두께는 100nm 내지 200nm가 될 수 있다.

[0030] 상기 제2건조기(600)는 상기 합지된 제1시트(10)와 제2시트(20)를 건조시킨다. 상기 제2건조기(600)는 합지된 제1시트(10)와 제2시트(20)의 상면에 스테핑이 가능한 스테핑 장치(610)가 구비되고 하면에는 가열이 가능한 판형상의 제2가열기판(620)이 구비될 수 있어 상기 합지된 두 시트의 건조 시간을 줄일 수 있는 효과가 있다. 건조까지 완료된 제1시트(10)와 제2시트(20)는 FCCL 시트(1)가 되며 상기 FCCL 시트(1)는 와인더(700)에 권취되어 보관 및 저장된다.

[0031] 본 발명은 메니스커스 시어링 코팅 장치(1000)를 이용해 금속-고분자 및 카본 섬유를 코팅하는 메니스커스 시어링 코팅 방법에 있어서, 분자 접합 기술을 이용하여 금속과 고분자의 접착력이 향상되고 나노 박막 코팅의 균일성 향상이 가능한 기체 분무(Air Hybrid) ESD 기술을 이용하고, 기존 모빌리티 새시의 강도는 유지하면서 무게를 줄이고 롤투를 코팅 장비 기술을 통해 모빌리티 및 우주항공분야에 사용되는 다양한 외장재 제작을 위한 것을 특징으로 한다.

[0032] 도 5는 본 발명의 코팅 방법에 대한 간략한 순서도를 나타낸 도면이다. 도 1과 도 5를 참고하여 더욱 상세히 설명하면 본 발명은 상기 ESD 코팅장치(200)를 이용하여 상기 제1시트(10) 및 제2시트(20)의 양면에 표면처리층을 형성하는 표면처리 단계(S10), 상기 표면처리된 제1시트(10) 및 제2시트(20)를 건조하는 제1건조 단계(S20), 상기 접착제 도포 장치(400)를 이용하여 상기 제1시트(10) 및 제2시트(20)의 양면 또는 일면에 접착제를 도포하는 접착제 도포 단계(S30), 상기 제1시트(10)와 상기 제2시트(20)를 상기 라미네이터(500)를 이용하여 합지되는 합지 단계(S40), 상기 합지된 제1시트(10)와 제2시트(20)를 건조하는 건조 단계(S50)를 포함하여 수행하는 것을 특징으로 한다.

[0033] 도 1, 도 4 내지 도 6을 참고하면 표면처리 단계(S10)는 상기 제1시트 및 제2시트 언와인더(110, 120)로부터 인출되어 상기 ESD 코팅장치(200)로 이동되는 제1시트(10) 및 제2시트(20)는 상기 ESD 코팅장치(200)로 인해 양면 또는 일면에 표면처리층(11, 21)을 형성하는 표면처리 단계(S10)를 수행한다. 상기 제1시트(10)는 금속 소재의 시트로 바람직하게는 철(steel) 시트를 이용할 수 있으며, 상기 제2시트(20)는 고분자 소재의 시트로 바람직하게는 탄소 섬유 강화 플라스틱(CRFP, Carbon fiber reinforce plastic) 시트를 이용할 수 있다. 또한, 상기 제1시트(10) 및 제2시트(20)가 유입하는 ESD 코팅장치(200)는 적어도 하나의 ESD 코팅장치(200)가 구비될 수 있으나 바람직하게는 상기 제1시트(10)를 표면처리하는 ESD 코팅장치(200)와 상기 제2시트(20)를 표면처리하는 ESD 코팅장치(200)는 별개의 ESD 코팅장치(200)로 각각의 공정에 개별로 구비될 수 있다. 이때 본 발명의 일실시예로 상기 ESD 코팅장치(200)는 기체 분사(Air Hybrid) ESD 장치를 이용할 수 있다. 상기 ESD 코팅장치(200)는 상기 제1시트(10) 및 제2시트(20)의 양면을 동시에 표면처리층(11, 21)을 형성하거나 각 면을 순차적으로 표면처리층(11, 21)을 형성할 수 있다. 도 2에 도시된 바와 같이 상기 기체 분사 ESD 장치를 사용하여 제1시트(10) 및 제2시트(20)의 일면 및 양면에 표면처리층(11, 21)을 형성하면 후에 분자 접합을 위해 나노 박막 코팅이 가능하며 재료 계면 사이의 접착층의 두께를 최소화시킬 수 있다.

[0034] 상기 표면처리된 제1시트(10) 및 제2시트(20)를 건조하는 제1건조 단계(S20)를 수행한다. 상기 제1건조기(300)에 상기 제1시트(10) 및 제2시트(20)가 인입되며 상기 제1시트(10) 및 제2시트(20)의 상면에 코팅된 표면처리층(11, 21)에 포함된 수분 등을 제거할 수 있도록 고온에서 상기 제1시트(10) 및 제2시트(20)를 건조하여 상기 제1시트(10) 및 제2시트(20)의 접착 강도가 향상되도록 한다. 상기 제1건조 단계(S20)는 통과되는 시트의 종류에 있어 표면처리제의 종류에 따라 건조 온도, 풍량 및 속도 등이 제어될 수 있다.

[0035] 접착제 도포 단계(S30)는 상기 표면처리층(11, 21)이 형성된 제1시트(10) 및 제2시트(20)의 양면 또는 일면에 접착제를 도포한다. 상기 접착제 도포 장치(400)는 상기 제1시트(10) 및 제2시트(20)의 상단 또는 하단 중 적어도 한 곳에 배치되어 상기 제1시트(10) 및 제2시트(20)의 일면에 먼저 접착제를 도포한 후 타면에 접착제를 도포할 수 있고, 상단과 하단 두 곳에 위치하여 상기 제1시트(10) 및 제2시트(20)의 양면을 동시에 도포할 수 있다. 이때 상기 접착제 도포 장치(400)는 본 발명의 일실시예로 적어도 하나 이상의 블레이드(410)가 구비된 블레이드 장치를 이용할 수 있다. 상기 접착제 도포 장치(400)는 상기 블레이드(410)와 제1가열기판(420)을 포함하고 상기 제1시트(10) 및 제2시트(20)는 상기 제1가열기판(420)의 상부에 위치하여 제1가열기판(420)에 접촉되지 않은 일면에 접착제가 도포된다. 상기 제1시트(10) 및 제2시트(20)의 일면은 상기 블레이드(410)의 일단과 소정의 일정 거리를 유지하여 접착제를 도포하고 이때 접착제를 도포하는 방향과 시어링되는 방향은 서로 교차될 수 있도록 반대 방향으로 진행된다. 이때 상기 제1시트(10) 및 제2시트(20)에 접착제를 도포하는 접착제 도포 장치(400)는 적어도 하나의 접착제 도포 장치(400)가 구비될 수 있으나 바람직하게는 상기 제1시트(10)에 접착제를 도포하는 접착제 도포 장치(400)와 상기 제2시트(20)에 접착제를 도포하는 접착제 도포 장치(400)는 별개의 접착제 도포 장치(400)로 각각의 공정에 개별로 구비되어 접착제 도포 단계(S30)를 수행할 수 있다.

[0036] 합지 단계(S40)는 상기 접착제층(12, 22)이 형성된 제1시트(10)와 제2시트(20)가 상기 라미네이터(500)로 이동되어 두 시트가 합지되도록 수행한다. 상기 라미네이터(500)는 한 쌍의 롤을 구비하고 있어 상기 제1시트(10)와 제2시트(20)가 상기 롤 사이에 통과된다. 상기 롤의 간격은 기설정된 간격으로 설정될 수 있으며 롤의 간격에 맞게 상기 제1시트(10)와 제2시트(20)의 두께가 정해질 수 있으며 상기 제1시트(10)와 제2시트(20)는 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.

[0037] 제2건조 단계(S50)는 합지된 제1시트(10)와 제2시트(20)가 더욱 견고하게 고정될 수 있도록 상기 제1시트(10), 표면처리층(11, 21), 접착제층(12, 22) 및 제2시트(20)를 건조한다. 상기 제2건조기(600)는 스텝핑 장치(610)와 제2가열기관(620)이 구비되어 있어 상기 제2가열기관(620)의 상단으로 상기 합지된 제1시트(10)와 제2시트(20)가 이동되면 상기 제2가열기관(620)에서는 열이 발생되고 상기 스텝핑 장치(610)는 상기 합지된 시트의 상단에 위치하여 상기 합지된 시트의 상면으로 스텝핑되어 고온의 바람으로 시트를 건조하는 것보다 건조 시간을 줄일 수 있는 효과가 있다. 건조까지 완료된 제1시트(10)와 제2시트(20)는 FCCL 시트(1)가 되며, 상기 FCCL 시트(1)는 상기 와인더(700)에 의해 권취되고 상기 와인더(700)에 보관 및 저장하는 회수 단계(S60)를 수행한다.

[0038] 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

[0039] 1 : FCCL 시트

10 : 제1시트

20 : 제2시트

11, 21 : 표면처리층

12, 22 : 접촉제층

1000 : 메니스커스 시어링 코팅 장치

110 : 제1시트 언와인더

120 : 제2시트 언와인더

200 : ESD 코팅장치

300 : 제1권조기

400 : 접착제 도포 장치

410 : 블레이드

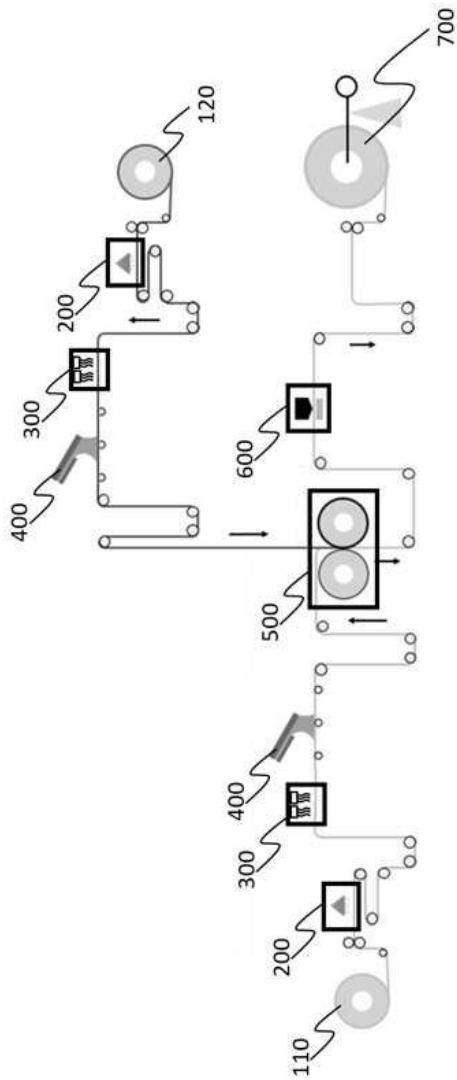
420 : 제1가열기판

- 500 : 라미네이터
- 600 : 제2건조기
- 610 : 스탬핑 장치
- 620 : 제2가열기관
- 700 : 와인더

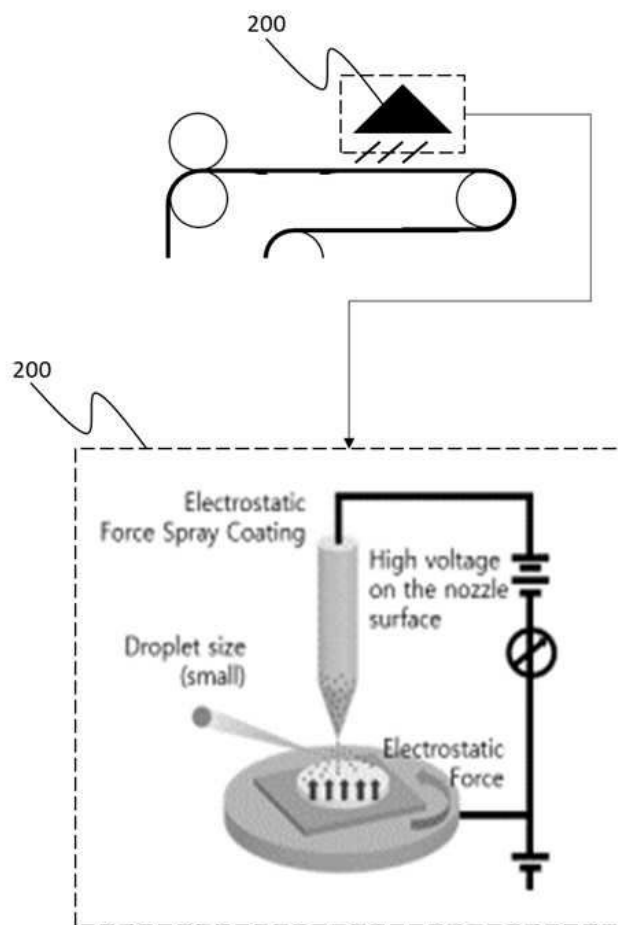
도면

도면1

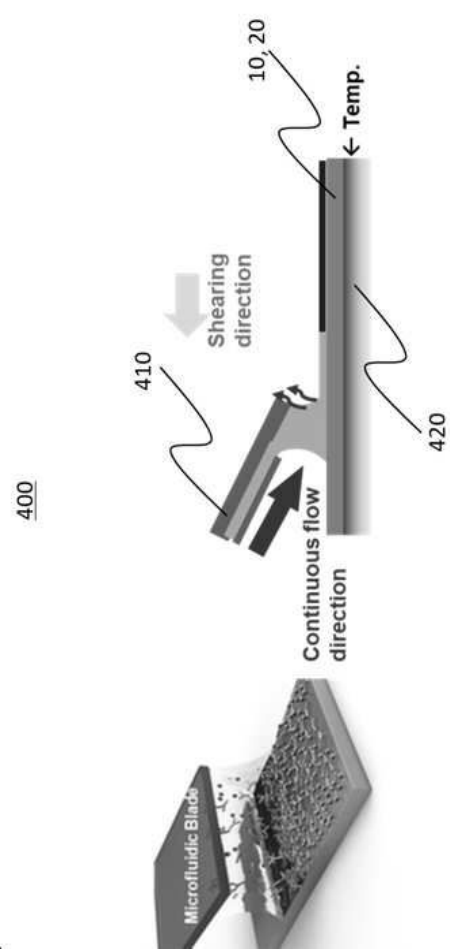
1000



도면2



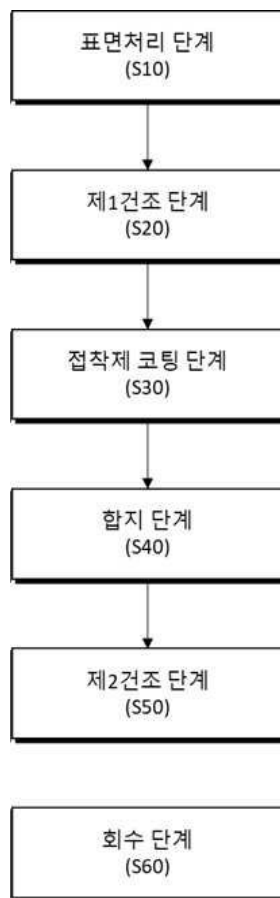
도면3



도면4



도면5



도면6

