

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2024-0112475
(43) 공개일자 2024년07월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B05C 5/02 (2006.01) B05C 11/10 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B05C 5/0258 (2013.01)
B05C 11/1005 (2020.05)
(21) 출원번호 10-2023-0004500
(22) 출원일자 2023년01월12일
심사청구일자 2023년01월12일

(71) 출원인
한국기술교육대학교 산학협력단
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한국기술교육대학교내)
한상관
충청남도 천안시 서북구 두정중5길 15, 203동 1404호 (두정동, 두정2차대우아파트)
(72) 발명자
박종운
충청남도 천안시 서북구 충무로 5-16, 103동 103호(쌍용동, 쌍용동일하이빌아파트)
한상관
충청남도 천안시 서북구 직산읍 4산단7로 156-11
(74) 대리인
특허법인오암

전체 청구항 수 : 총 8 항

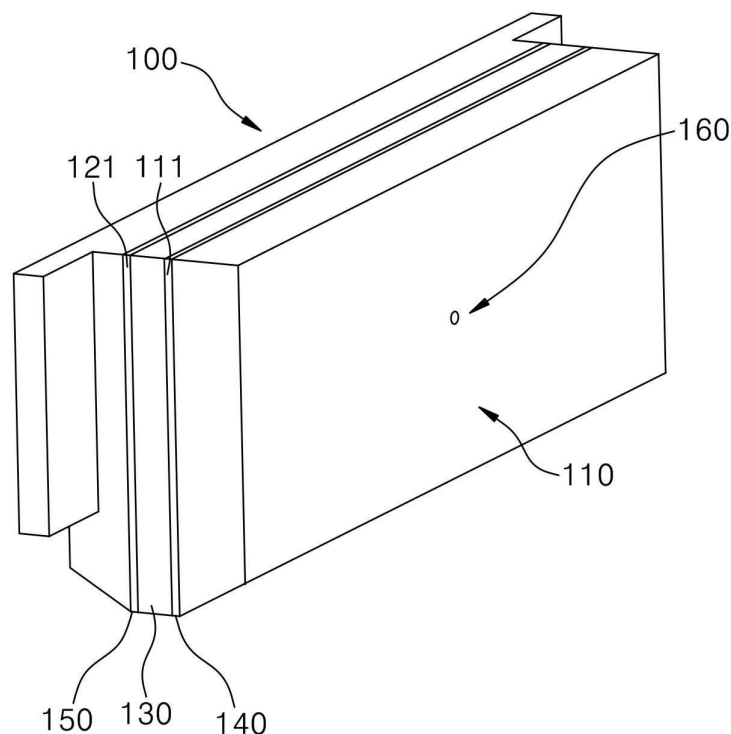
(54) 발명의 명칭 간헐적 코팅용 슬롯다이헤드 및 이를 이용한 코팅 방법

(57) 요약

본 발명은 간헐적 코팅용 슬롯다이헤드 및 이를 이용한 코팅 방법에 관한 것으로, 하부가 돌출된 형상의 단면을 가지면서 전면부에 구비되는 프론트헤드; 하부가 돌출된 형상의 단면을 가지면서 상기 프론트헤드에 대응하여 후면부에 구비되는 리어헤드; 상기 프론트헤드 및 리어헤드의 사이에 구비되어 토출채널과 석션채널을 형성하는 분

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



리판; 상기 토출채널에 구비되는 제 1 심플레이트; 상기 석션채널에 구비되는 제 2 심플레이트; 상기 프론트헤드에 구비되어 코팅액이 유입되는 유입구; 상기 유입구에 연결되어 상기 유입된 코팅액이 충전되는 캐비티; 및 상기 리어헤드에 구비되어 코팅액을 석션하도록 작동하는 석션펌프가 연결되는 석션홀;을 포함하며, 상기 토출채널을 통해 기관 상으로 상기 코팅액을 토출하여 간헐적 코팅을 수행하는 중에 어느 한 단계의 코팅이 완료될 경우 상기 석션채널로 상기 코팅액을 석션하고, 다음 단계의 코팅이 시작될 경우 석션된 상기 코팅액을 상기 기관 상으로 다시 토출하도록 작동함으로써, 간헐적 코팅을 위해 슬롯다이헤드 립 전체의 코팅액을 균일하게 토출할 수 있고, 코팅액 석션 시 기포 발생을 방지하여 균일하게 코팅액을 제어할 수 있다.

(52) CPC특허분류

B05C 5/027 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345356233
과제번호	2021RIS-004
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	지자체-대학 협력기반 지역혁신사업
연구과제명	모아레 방지 필터 제조용 gantry 슬롯 다이 코터 제작
기 여 율	1/1
과제수행기관명	충남대학교
연구기간	2022.07.01 ~ 2023.03.31

명세서

청구범위

청구항 1

하부가 돌출된 형상의 단면을 가지면서 전면부에 구비되는 프론트헤드;
하부가 돌출된 형상의 단면을 가지면서 상기 프론트헤드에 대응하여 후면부에 구비되는 리어헤드;
상기 프론트헤드 및 리어헤드의 사이에 구비되어 토출채널과 석션채널을 형성하는 분리판;
상기 토출채널에 구비되는 제 1 심플레이트;
상기 석션채널에 구비되는 제 2 심플레이트;
상기 프론트헤드에 구비되어 코팅액이 유입되는 유입구;
상기 유입구에 연결되어 상기 유입된 코팅액이 충전되는 캐비티; 및
상기 리어헤드에 구비되어 코팅액을 석션하도록 작동하는 석션펌프가 연결되는 석션홀;을 포함하며,
상기 토출채널을 통해 기관 상으로 상기 코팅액을 토출하여 간헐적 코팅을 수행하는 중에 어느 한 단계의 코팅이 완료될 경우 상기 석션채널로 상기 코팅액을 석션하고, 다음 단계의 코팅이 시작될 경우 석션된 상기 코팅액을 상기 기관 상으로 다시 토출하도록 작동하는
간헐적 코팅용 슬롯다이헤드.

청구항 2

청구항 1에 있어서,
상기 캐비티는,
T자형태 매니폴드로 형성되거나, 혹은 행거형태 매니폴드로 형성되는
간헐적 코팅용 슬롯다이헤드.

청구항 3

청구항 2에 있어서,
상기 석션홀은,
상기 슬롯다이헤드의 폭에 대응하여 적어도 하나가 구비되는
간헐적 코팅용 슬롯다이헤드.

청구항 4

청구항 3에 있어서,
상기 석션홀은,
복수개가 구비될 경우 등간격으로 구비되는
간헐적 코팅용 슬롯다이헤드.

청구항 5

하부가 돌출된 형상의 단면을 가지면서 전면부에 구비되는 프론트헤드와, 하부가 돌출된 형상의 단면을 가지면서 상기 프론트헤드에 대응하여 후면부에 구비되는 리어헤드와, 상기 프론트헤드 및 리어헤드의 사이에 구비되어 토출채널과 석션채널을 형성하는 분리판과, 상기 토출채널에 구비되는 제 1 심플레이트와, 상기 석션채널에 구비되는 제 2 심플레이트를 포함하는 간헐적 코팅용 슬롯다이헤드를 기 설정된 코팅갭에 따라 기판 상으로 하향 이동시키는 단계;

상기 프론트헤드에 구비되는 유입구를 통해 코팅액을 유입시켜 캐비티에 충전시키는 단계;

상기 캐비티에 충전된 상기 코팅액을 상기 토출채널을 통해 토출시켜 매니스커스를 형성하는 단계;

상기 매니스커스가 형성될 경우 코팅방향으로 상기 슬롯다이헤드를 이동시켜 어느 한 단계의 코팅을 수행하는 단계;

상기 어느 한 단계의 코팅이 완료되는 지점에 도달하기 전 기 설정된 간격이 남은 시점에 상기 코팅액의 토출을 중지시키는 단계;

상기 어느 한 단계의 코팅이 완료되는 지점에서 상기 코팅액을 석션하되, 상기 리어헤드에 구비되어 석션펌프가 연결되는 석션홀과 상기 석션채널을 통해 석션하는 단계;

상기 슬롯다이헤드를 상부방향으로 이동시킨 후에, 다음 코팅이 시작되는 지점까지 이동시키는 단계;

상기 슬롯다이헤드를 기 설정된 코팅갭에 따라 상기 기판 상으로 다시 하향 이동시키는 단계; 및

간헐적 코팅 설정에 따라 상기 매니스커스를 형성하는 단계 내지 상기 기판 상으로 다시 하향 이동시키는 단계를 반복하는 단계;

를 포함하는 간헐적 코팅용 슬롯다이헤드를 이용한 코팅 방법.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 캐비티는,

T자형태 매니폴드로 형성되거나, 혹은 행거형태 매니폴드로 형성되는

간헐적 코팅용 슬롯다이헤드를 이용한 코팅 방법.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 석션홀은,

상기 슬롯다이헤드의 폭에 대응하여 적어도 하나가 구비되는

간헐적 코팅용 슬롯다이헤드를 이용한 코팅 방법.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 석션홀은,

복수개가 구비될 경우 등간격으로 구비되는

간헐적 코팅용 슬롯다이헤드를 이용한 코팅 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 하부가 돌출된 형상의 단면을 가지면서 전면부에 구비되는 프론트헤드와, 하부가 돌출된 형상의 단면을 가지면서 프론트헤드에 대응하여 후면부에 구비되는 리어헤드와, 프론트헤드 및 리어헤드의 사이에 구비되어 토출채널과 석션채널을 형성하는 분리판과, 토출채널에 구비되는 제 1 심플레이트와, 석션채널에 구비되는 제 2 심플레이트를 포함하는 간헐적 코팅용 슬롯다이헤드를 제공하되, 유입구를 통해 캐비티에 충전된 코팅액을 토출채널을 통해 기관 상으로 토출하여 간헐적 코팅을 수행하는 중에 어느 한 단계의 코팅이 완료될 경우 석션홀과 석션펌프를 통해 석션채널로 코팅액을 석션하고, 다음 단계의 코팅이 시작될 경우 석션된 코팅액을 기관 상으로 다시 토출하도록 작동함으로써, 간헐적 코팅을 위해 슬롯다이헤드 립 전체의 코팅액을 균일하게 토출할 수 있고, 코팅액 석션 시 기포 발생을 방지하여 균일하게 코팅액을 제어할 수 있는 간헐적 코팅용 슬롯다이헤드 및 이를 이용한 코팅 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 잘 알려진 바와 같이, 최근 다양한 종류의 기관에 기능성 잉크(예를 들면, 유기물, 전도성 물질 등)를 인쇄하여 각종 패턴을 형성함으로써, 전자 소자를 제조하는 인쇄 전자 기술이 각광 받고 있다.

[0003] 이러한 인쇄 전자 기술은 크게 프린팅(printing)과 코팅(coating)으로 나눌 수 있으며, 코팅 공정은 미세 패턴을 요하지 않는 대면적 박막 형성에 적합하고, 장비 유지 및 보수가 상대적으로 용이하다는 장점이 있다.

[0004] 그리고, 코팅 기술에는 슬롯다이코팅, 스핀코팅, 블레이드코팅, 바코팅, 딥코팅, 스프레이코팅 등이 있는데, 이중 슬롯다이코팅은 대면적 고균일 코팅막을 형성할 수 있고, 설계를 통하여 한 번에 여러 층을 코팅할 수 있을 뿐만 아니라 잉크의 점도에 영향을 거의 받지 않는다는 장점이 있으며, 코팅 속도가 빠르고 물투률 코팅으로의 확장이 용이하다는 장점이 있다.

[0005] 또한, 양산 및 산업화 개념으로 살펴보면, 슬롯다이코팅 중에서 간헐적 코팅이 매우 중요하게 여겨지고 있는데, 간헐적 코팅은 한 번에 연속적으로 코팅을 수행하는 기존 슬롯다이코팅과 다르게 셀 단위로 코팅을 연속적으로 진행하는 방식으로 공정이 수행될 수 있으며, 대표적으로 셀 단위의 박막이 필요한 배터리 분야에서 많이 사용되고 있다.

[0006] 기존 슬롯다이코팅은 한번에 연속적으로 코팅한 후 필요한 크기에 맞게 가공하여 사용하게 되며, 이는 가공하는 공정 과정이 추가로 들어가게 되는 반면에, 간헐적 코팅은 원하는 크기에 맞게 코팅을 수행할 수 있기 때문에, 코팅용액 절감으로 인해 원가를 절감시킬 수 있고, 추가적인 가공 공정이 필요 없기 때문에, 공정 효율화에 용이한 것으로 알려져 있다.

[0007] 하지만, 간헐적 코팅은 셀 단위 코팅박막 에지(즉, leading edge와 trailing edge)에 용액 뭉침에 대한 문제와 셀 단위 코팅 박막의 전체 두께 균일화에 대한 문제를 해결해야만 하는 과제가 있다.

[0008] 또한, 기존 사용하는 슬롯다이헤드 내부는 좁고 T자형태(T-shape)의 매니폴드(manifold)를 가지면서 매니폴드 중앙에 코팅용액을 투입하기 위한 주입구가 구비되는데, 이러한 형태는 간헐적 코팅을 위해 슬롯다이헤드 립 전체의 코팅용액을 균일하게 토출하고 석션하기 위한 용액 컨트롤에 부적합한 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 1. 한국공개특허 제10-2015-0109011호(2015.10.01.공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 하부가 돌출된 형상의 단면을 가지면서 전면부에 구비되는 프론트헤드와, 하부가 돌출된 형상의 단면을 가지면서 프론트헤드에 대응하여 후면부에 구비되는 리어헤드와, 프론트헤드 및 리어헤드의 사이에 구비되어

토출채널과 석션채널을 형성하는 분리판과, 토출채널에 구비되는 제 1 심플레이트와, 석션채널에 구비되는 제 2 심플레이트를 포함하는 간헐적 코팅용 슬롯다이헤드를 제공하되, 유입구를 통해 캐비티에 충전된 코팅액을 토출채널을 통해 기관 상으로 토출하여 간헐적 코팅을 수행하는 중에 어느 한 단계의 코팅이 완료될 경우 석션홀과 석션펌프를 통해 석션채널로 코팅액을 석션하고, 다음 단계의 코팅이 시작될 경우 석션된 코팅액을 기관 상으로 다시 토출하도록 작동함으로써, 간헐적 코팅을 위해 슬롯다이헤드 립 전체의 코팅액을 균일하게 토출할 수 있고, 코팅액 석션 시 기포 발생을 방지하여 균일하게 코팅액을 제어할 수 있는 간헐적 코팅용 슬롯다이헤드 및 이를 이용한 코팅 방법을 제공하고자 한다.

[0011] 본 발명의 실시예들의 목적은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명의 일 측면에 따르면, 하부가 돌출된 형상의 단면을 가지면서 전면부에 구비되는 프론트헤드; 하부가 돌출된 형상의 단면을 가지면서 상기 프론트헤드에 대응하여 후면부에 구비되는 리어헤드; 상기 프론트헤드 및 리어헤드의 사이에 구비되어 토출채널과 석션채널을 형성하는 분리판; 상기 토출채널에 구비되는 제 1 심플레이트; 상기 석션채널에 구비되는 제 2 심플레이트; 상기 프론트헤드에 구비되어 코팅액이 유입되는 유입구; 상기 유입구에 연결되어 상기 유입된 코팅액이 충전되는 캐비티; 및 상기 리어헤드에 구비되어 코팅액을 석션하도록 작동하는 석션펌프가 연결되는 석션홀;을 포함하며, 상기 토출채널을 통해 기관 상으로 상기 코팅액을 토출하여 간헐적 코팅을 수행하는 중에 어느 한 단계의 코팅이 완료될 경우 상기 석션채널로 상기 코팅액을 석션하고, 다음 단계의 코팅이 시작될 경우 석션된 상기 코팅액을 상기 기관 상으로 다시 토출하도록 작동하는 간헐적 코팅용 슬롯다이헤드가 제공될 수 있다.

[0013] 또한, 본 발명의 일 측면에 따르면, 상기 캐비티는, T자형태 매니폴드로 형성되거나, 혹은 행거형태 매니폴드로 형성되는 간헐적 코팅용 슬롯다이헤드가 제공될 수 있다.

[0014] 또한, 본 발명의 일 측면에 따르면, 상기 석션홀은, 상기 슬롯다이헤드의 폭에 대응하여 적어도 하나가 구비되는 간헐적 코팅용 슬롯다이헤드가 제공될 수 있다.

[0015] 또한, 본 발명의 일 측면에 따르면, 상기 석션홀은, 복수개가 구비될 경우 등간격으로 구비되는 간헐적 코팅용 슬롯다이헤드가 제공될 수 있다.

[0016] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 하부가 돌출된 형상의 단면을 가지면서 전면부에 구비되는 프론트헤드와, 하부가 돌출된 형상의 단면을 가지면서 상기 프론트헤드에 대응하여 후면부에 구비되는 리어헤드와, 상기 프론트헤드 및 리어헤드의 사이에 구비되어 토출채널과 석션채널을 형성하는 분리판과, 상기 토출채널에 구비되는 제 1 심플레이트와, 상기 석션채널에 구비되는 제 2 심플레이트를 포함하는 간헐적 코팅용 슬롯다이헤드를 기 설정된 코팅갭에 따라 기관 상으로 하향 이동시키는 단계; 상기 프론트헤드에 구비되는 유입구를 통해 코팅액을 유입시켜 캐비티에 충전시키는 단계; 상기 캐비티에 충전된 상기 코팅액을 상기 토출채널을 통해 토출시켜 매니스커스를 형성하는 단계; 상기 매니스커스가 형성될 경우 코팅방향으로 상기 슬롯다이헤드를 이동시켜 어느 한 단계의 코팅을 수행하는 단계; 상기 어느 한 단계의 코팅이 완료되는 지점에 도달하기 전 기 설정된 간격이 남은 시점에 상기 코팅액의 토출을 중지시키는 단계; 상기 어느 한 단계의 코팅이 완료되는 지점에서 상기 코팅액을 석션하되, 상기 리어헤드에 구비되어 석션펌프가 연결되는 석션홀과 상기 석션채널을 통해 석션하는 단계; 상기 슬롯다이헤드를 상부방향으로 이동시킨 후에, 다음 코팅이 시작되는 지점까지 이동시키는 단계; 상기 슬롯다이헤드를 기 설정된 코팅갭에 따라 상기 기관 상으로 다시 하향 이동시키는 단계; 및 간헐적 코팅 설정에 따라 상기 매니스커스를 형성하는 단계 내지 상기 기관 상으로 다시 하향 이동시키는 단계를 반복하는 단계;를 포함하는 간헐적 코팅용 슬롯다이헤드를 이용한 코팅 방법이 제공될 수 있다.

[0017] 또한, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 상기 캐비티는, T자형태 매니폴드로 형성되거나, 혹은 행거형태 매니폴드로 형성되는 간헐적 코팅용 슬롯다이헤드를 이용한 코팅 방법이 제공될 수 있다.

[0018] 또한, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 상기 석션홀은, 상기 슬롯다이헤드의 폭에 대응하여 적어도 하나가 구비되는 간헐적 코팅용 슬롯다이헤드를 이용한 코팅 방법이 제공될 수 있다.

[0019] 또한, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 상기 석션홀은, 복수개가 구비될 경우 등간격으로 구비되는 간헐적 코팅용 슬롯다이헤드를 이용한 코팅 방법이 제공될 수 있다.

발명의 효과

[0020] 본 발명은 하부가 돌출된 형상의 단면을 가지면서 전면부에 구비되는 프론트헤드와, 하부가 돌출된 형상의 단면을 가지면서 프론트헤드에 대응하여 후면부에 구비되는 리어헤드와, 프론트헤드 및 리어헤드의 사이에 구비되어 토출채널과 석션채널을 형성하는 분리판과, 토출채널에 구비되는 제 1 심플레이트와, 석션채널에 구비되는 제 2 심플레이트를 포함하는 간헐적 코팅용 슬롯다이헤드를 제공하되, 유입구를 통해 캐비티에 충전된 코팅액을 토출채널을 통해 기관 상으로 토출하여 간헐적 코팅을 수행하는 중에 어느 한 단계의 코팅이 완료될 경우 석션홀과 석션펌프를 통해 석션채널로 코팅액을 석션하고, 다음 단계의 코팅이 시작될 경우 석션된 코팅액을 기관 상으로 다시 토출하도록 작동함으로써, 간헐적 코팅을 위해 슬롯다이헤드 립 전체의 코팅액을 균일하게 토출할 수 있고, 코팅액 석션 시 기포 발생을 방지하여 균일하게 코팅액을 제어할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 간헐적 코팅용 슬롯다이헤드의 사시도이고,
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 간헐적 코팅용 슬롯다이헤드의 단면도이며,
 도 3 내지 도 8을 본 발명의 일 실시예에 따른 간헐적 코팅용 슬롯다이헤드를 설명하기 위한 도면이고,
 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따라 간헐적 코팅용 슬롯다이헤드를 이용하여 코팅을 수행하는 과정을 나타낸 플로우차트이며,
 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따라 간헐적 코팅용 슬롯다이헤드를 이용하여 코팅을 수행하는 과정을 나타낸 단계별 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 본 발명의 실시예들에 대한 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다.

[0023] 본 발명의 실시예들을 설명함에 있어서 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명의 실시예에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0024] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

[0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 간헐적 코팅용 슬롯다이헤드의 사시도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 간헐적 코팅용 슬롯다이헤드의 단면도이며, 도 3 내지 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 간헐적 코팅용 슬롯다이헤드를 설명하기 위한 도면이다.

[0026] 도 1 내지 도 10을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 간헐적 코팅용 슬롯다이헤드(100)는 프론트헤드(110), 리어헤드(120), 분리판(130), 제 1 심플레이트(140), 제 2 심플레이트(150), 유입구(160), 캐비티(170), 석션홀(180), 석션펌프(190) 등을 포함할 수 있다.

[0027] 프론트헤드(110)는 하부가 돌출된 형상의 단면을 가지면서 전면부에 구비되는 헤드부분으로, 전체적으로 직사각형의 상부블록과 하부에 돌출되어 경사지게 좁아지는 단면을 갖도록 구비될 수 있다.

[0028] 리어헤드(120)는 하부가 돌출된 형상의 단면을 가지면서 프론트헤드(110)에 대응하여 후면부에 구비되는 헤드부분으로, 전체적으로 직사각형의 상부블록과 하부에 돌출되어 경사지게 좁아지는 단면을 갖도록 구비될 수 있다.

[0029] 상술한 바와 같은 프론트헤드(110)와 리어헤드(120)의 하부 돌출 부분이 헤드립을 형성할 수 있다.

[0030] 분리판(130)은 프론트헤드(110) 및 리어헤드(120)의 사이에 구비되어 토출채널(111)과 석션채널(121)을 형성하는 플레이트로, 프론트헤드(110)와 기 설정된 제 1 간격만큼 이격되어 구비됨으로써, 프론트헤드(110)와의 사이

공간에 토출채널(111)을 형성할 수 있고, 리어헤드(120)와 기 설정된 제 2 간격만큼 이격되어 구비됨으로써, 리어헤드(120)와의 사이 공간에 석션채널(121)을 형성할 수 있다.

- [0031] 여기에서, 기 설정된 제 1 간격과 기 설정된 제 2 간격은 예를 들면, 50-100 μm 의 간격범위를 갖도록 각각 설정될 수 있다.
- [0032] 제 1 심플레이트(140)는 토출채널(111)에 구비되는 플레이트로, 코팅액이 토출되는 통로로 이용되는 복수의 제 1 슬릿채널(도시 생략됨)을 구비할 수 있다.
- [0033] 이러한 제 1 심플레이트(140)는 프론트헤드(110)와 분리판(130)의 사이에 형성되는 토출채널(111)의 간격에 대응하도록 예를 들면, 50-100 μm 의 두께범위를 갖도록 구비될 수 있으며, 각각의 제 1 슬릿채널은 등간격으로 구비됨으로써, 헤드립 부분에서 균일한 매니스커스를 형성할 수 있도록 캐비티(170)에 충전된 코팅액을 헤드립 부분에 길이방향으로 끌고루 토출할 수 있다.
- [0034] 제 2 심플레이트(150)는 석션채널(121)에 구비되는 플레이트로, 코팅액이 석션되는 통로로 이용되는 제 2 슬릿채널(도시 생략됨)을 석션홀(180)에 대응하는 개수로 구비할 수 있다.
- [0035] 이러한 제 2 심플레이트(150)는 리어헤드(120)와 분리판(130)의 사이에 형성되는 석션채널(121)의 간격에 대응하도록 예를 들면, 50-100 μm 의 두께범위를 갖도록 구비될 수 있으며, 각각의 제 2 슬릿채널은 등간격으로 구비됨으로써, 간헐적 코팅을 수행하는 중에 어느 단계의 코팅이 중지될 경우 헤드립 부분에 잔류하는 코팅액을 석션할 수 있고, 다시 다음 단계의 코팅이 시작될 경우 석션된 코팅액을 헤드립 부분에 길이방향으로 끌고루 토출할 수 있다.
- [0036] 유입구(160)는 프론트헤드(110)에 구비되어 코팅액이 유입되는 홀로, 별도의 토출펌프(도시 생략됨)와 연결되어 코팅액이 기 설정된 주입압력에 따라 주입되어 캐비티(170)로 유입 및 충전될 수 있다.
- [0037] 캐비티(170)는 유입구(160)에 연결되어 유입된 코팅액이 충전되는 공동으로, 예를 들면, 도 3에 도시한 바와 같이 T자형태 매니폴드(T-shape manifold)로 형성되거나, 혹은 도 4에 도시한 바와 같이 행거형태 매니폴드(hanger-type manifold)로 형성될 수 있는데, T자형태 매니폴드에서는 상방으로 돌출된 가지에 유입구(160)가 구비되어 연통될 수 있고, 행거형태 매니폴드에서는 윗 꼭지점에 해당하는 중앙부분에 유입구(160)가 구비되어 연통될 수 있다.
- [0038] 이러한 캐비티(170)는 길이방향으로 길게 형성된 매니폴드에 유입구(160)를 통해 유입되는 코팅액을 길이방향으로 분배시켜 전체적으로 충전시킬 수 있다.
- [0039] 석션홀(180)은 리어헤드(120)에 구비되어 코팅액을 석션하도록 작동하는 석션펌프(190)가 연결되는 홀로, 본 발명의 일 실시예에 따른 간헐적 코팅용 슬롯다이헤드(100)의 폭에 대응하여 적어도 하나가 구비될 수 있고, 복수개가 구비될 경우 등간격으로 구비될 수 있다.
- [0040] 이러한 석션홀(180)은 리어헤드(120)의 내외부를 관통하여 형성될 수 있고, 석션펌프(190)가 연결되어 석션압을 제공받도록 연통될 수 있다.
- [0041] 석션펌프(190)는 리어헤드(120)의 외측면에 석션홀(180)과 연통되도록 연결되는 석션호스(191)를 통해 연결되어 석션홀(180)을 통해 석션채널(121)로 코팅액을 석션하기 위한 석션압을 제공하거나, 혹은 코팅 시 석션채널(121)에 석션된 코팅액을 토출시키는 토출압을 제공할 수 있다.
- [0042] 이러한 석션펌프(190)는 석션홀(180)과 연결되어 간헐적 코팅을 수행하는 중에 어느 단계의 코팅이 중지될 경우 펌핑을 통해 헤드립 부분에 잔류하는 코팅액을 석션하도록 작동할 수 있고, 다시 다음 단계의 코팅이 시작될 경우 석션된 코팅액을 헤드립 부분에 길이방향으로 끌고루 토출할 수 있도록 작동할 수 있다.
- [0043] 상술한 바와 같은 본 발명의 일 실시예에 따른 간헐적 코팅용 슬롯다이헤드(100)는 토출채널(111)과 석션채널(121)이 분리판(130)에 의해 서로 분리되어 있는데, 분리판(130)은 프론트헤드(110)와 리어헤드(120) 사이에 구비될 수 있고, 분리판(130)의 두께, 즉 토출채널(111)과 석션채널(121) 간의 거리가 간헐적 코팅에 있어 중요한 변수중 하나로 작용할 수 있다.
- [0044] 그리고, 프론트헤드(110) 안쪽에는 T자형태 매니폴드 또는 행거형태 매니폴드가 구비되지만, 리어헤드(120) 안쪽에는 매니폴드가 존재하지 않고 석션채널(121)과 석션홀(180)만 구비될 수 있다.
- [0045] 여기에서, 토출채널(111)과 석션채널(121)의 각 두께는 삽입되는 제 1 심플레이트(140) 및 제 2 심플레이트

(150)의 두께가 좌우하는데, 제 1 심플레이트(140)의 두께가 클 경우 토출채널(111)이 넓어져서 많은 코팅액이 토출될 수 있고, 제 2 심플레이트(150)의 두께가 클 경우 석선채널(121)이 넓어져서 많은 코팅액을 석선할 수 있다. 이러한 제 1 심플레이트(140)의 두께가 대략 100 μm 일 경우 및 제 2 심플레이트(150)도 제 1 심플레이트(140)와 대략 비슷한 두께를 갖도록 구비될 수 있다.

[0046] 한편, 기존의 슬롯다이헤드에서는 하나의 채널에서 토출과 석선이 동시에 제어되기 때문에, 토출과 석선을 동시에 정밀하게 제어하기 어렵지만, 본 발명의 일 실시예에 따른 간헐적 코팅용 슬롯다이헤드(100)는 도 5에 도시한 바와 같이 토출부의 토출채널(111)과 석선부의 석선채널(121)이 서로 분리되어 있어 독립적으로 제어 가능하기 때문에, 각각을 더 정밀하게 제어할 수 있다.

[0047] 즉, 기존의 슬롯다이헤드에서 하나의 채널에서 토출과 석선이 동시에 제어될 경우 헤드 내부에 내부 압력이 존재하게 되는데, 토출될 때는 토출내부압력이 존재하고, 석선될 때는 석선내부압력이 잔존하기 때문에, 토출동작에서 석선동작으로 넘어가거나 석선동작에서 토출동작으로 넘어가는 과정에서 이 두 내부압력을 상쇄해야 하는 어려움이 있는데 반해, 본 발명의 일 실시예에 따른 간헐적 코팅용 슬롯다이헤드(100)의 동작에서는 이 과정이 사라지게 됨으로써 더 정밀한 제어가 가능한 장점이 있다.

[0048] 한편, 상술한 바와 같은 본 발명의 일 실시예에 따른 간헐적 코팅용 슬롯다이헤드(100)는 석선홀(180)은 하나가 구비되거나 또는 복수개가 구비될 수 있는데, 대면적 헤드의 경우 다수의 석선홀(180)을 구비하여 더 균일하게 코팅액을 석선할 수 있다.

[0049] 이 때, 도 5에 도시한 바와 같이 석선부에서 석선된 코팅액은 석선홀(180)과 헤드립(즉, 슬롯다이헤드(100)의 하부면) 간의 거리, 즉 랜드길이(land length, L_s) 내부에서 존재하게끔 제어되어야 하는데, 그렇게 제어되지 않을 경우 코팅액이 헤드 외부로 빠져나가(즉, 헤드와 연결되어 있는 석선티브로 나옴) 석선채널(121)내에 기포가 발생하게 되고, 석선홀(180)에서 다시 코팅액을 헤드립 방향으로 밀어줄 때 균일한 코팅액을 제공하지 못하는 문제점이 있다.

[0050] 그리고, 도 6에 도시한 바와 같이 석선홀(180)이 복수개 구비될 경우 각 홀 간의 거리(L_l)는 코팅 폭에 따라 결정될 수 있는데, 코팅 폭이 좁을 경우 석선홀(180)은 하나만 구비될 수 있으나, 코팅 폭이 넓은 경우 석선홀(180)을 복수개로 하여 등간격으로 구비할 수 있으며, 랜드길이(L_s)가 충분히 길어야 균일한 석선압력분포가 헤드립 전 영역에서 형성될 수 있다.

[0051] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 간헐적 코팅용 슬롯다이헤드(100)를 이용하여 간헐적 코팅을 수행하는 동작에 대해 설명하면, 토출채널(111)을 통해 기관 상으로 코팅액을 토출하여 간헐적 코팅을 수행하는 중에 어느 한 단계의 코팅이 완료될 경우 석선채널(121)로 코팅액을 석선하고, 다음 단계의 코팅이 시작될 경우 석선된 코팅액을 기관 상으로 다시 토출하도록 작동할 수 있다.

[0052] 더 상세하게 설명하면, 간헐적 코팅용 슬롯다이헤드(100)를 기 설정된 코팅값에 따라 기관 상으로 하향 이동시키고, 프론트헤드(110)에 구비되는 유입구(160)를 통해 코팅액을 유입시켜 캐비티(170)에 충전시키며, 캐비티(170)에 충전된 코팅액을 토출채널(111)을 통해 토출시켜 매니스커스를 형성할 수 있다.

[0053] 그리고, 매니스커스가 형성될 경우 코팅방향(즉, 프론트헤드(110) 방향)으로 슬롯다이헤드(100)를 이동시켜 어느 한 단계의 코팅을 수행할 수 있고, 어느 한 단계의 코팅이 완료되는 지점에 도달하기 전 기 설정된 간격(또는 기 설정된 시간)이 남은 시점에 코팅액의 토출을 중지시킬 수 있으며, 어느 한 단계의 코팅이 완료되는 지점에서 코팅액을 석선하되, 리어헤드(120)에 구비되어 석선편(190)가 연결되는 석선홀(180)과 석선채널(121)을 통해 석선할 수 있다.

[0054] 여기에서, 간헐적 코팅을 시작한 후 코팅 완료 지점 전에 코팅액 공급을 중단하게 되며, 헤드립에 끌려가는 잔여 코팅액으로 코팅을 계속 진행할 수 있고, 코팅이 끝나는 지점에서 석선을 진행할 수 있다.

[0055] 다음에, 슬롯다이헤드(100)를 상부방향으로 이동시킨 후에, 다음 코팅이 시작되는 지점까지 이동시키고, 슬롯다이헤드(100)를 기 설정된 코팅값에 따라 기관 상으로 다시 하향 이동시킨 후에, 간헐적 코팅 설정에 따라 매니스커스를 형성하는 단계 내지 기관 상으로 다시 하향 이동시키는 단계를 반복 수행할 수 있다.

[0056] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 간헐적 코팅용 슬롯다이헤드(100)를 이용한 간헐적 코팅 공정에 대해 나타내는데, 1) 코팅 모드에서는 토출채널(111)에서 용액이 토출될 수 있고, 기관과의 매니스커스 형성 후 코팅이 수행될 수 있으며, 석선채널(121)은 오프(off) 모드이나 모세관현상에 의해 약간의 용액이 빨려 들어가지만 어

는 순간에는 빨려드러감을 멈추고 토출된 코팅액은 모두 코팅에 사용될 수 있다.

- [0057] 그리고, 2) 패터닝 모드에서는 토출펌프(도시 생략됨)는 오프(off)로 바뀌지만 헤드 내부압력에 의해 코팅액이 계속 토출될 수 있고, 이때 석션펌프(190)에 의해 석션채널(121)로 코팅액이 빨려 들어가면서 기관과의 용액 브릿지(bridge)가 붕괴되어 코팅이 되지 않으며, 석션된 코팅액은 석션채널(121)의 랜드(land) 영역에 존재하게 된다.
- [0058] 다음에, 3) 재코팅 모드에서는 토출펌프가 온(on)되면서 동시에 석션펌프(190)는 오프(off)가 되는데, 이 때 중요한 공정변수로 석션채널(121)의 랜드(land) 영역에 존재하는 코팅액을 토출(여기에서, 석션펌프(190)가 토출 펌핑 모드로 변경됨)하여 헤드립과 기관 사이 용액 브릿지(bridge)가 빠른 시간에 형성되도록 할 수 있다. 이러한 석션펌프(190)는 석션펌프 기능과 주입펌프(infusion pump) 기능을 선택적으로 수행할 수 있다.
- [0059] 즉, 토출채널(111)로 나오는 용액과 더불어 석션채널(121)로 빨려 들어간 용액이 헤드립으로 빠져나와 서로 섞이면서 헤드립과 기관사이 매니스커스(meniscus)가 빨리 형성됨으로써 패터닝 형성이 용이해지는 장점이 있으며, 이러한 과정을 반복함으로써 간헐적 코팅을 효과적으로 수행할 수 있다.
- [0060] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 간헐적 코팅용 슬롯다이헤드(100)의 코팅갭(기관과 헤드립 간의 거리)은 필요에 따라 조절할 수 있는데, 도 8에 도시한 바와 같이 코팅갭의 기준을 프론트헤드(110), 분리판(130), 리어헤드(120)를 기준으로 조절할 수 있다.
- [0061] 여기에서, 분리판(130)의 코팅갭(h_s)이 상대작으로 작을 경우 석션 과정에서 분리판(130)에 의해 석션이 방해받을 수 있고, 석션 기능을 강화하기 위하여 리어헤드(120)의 코팅갭(h_R)을 상대적으로 작게 설정할 경우, 코팅액이 리어헤드(120)에 의해 정체되면서 석션이 더 용이해 질 수 있으며, 이 경우에 코팅갭을 리어헤드(120) 기준으로 설정될 수 있다.
- [0062] 여기에서, 도 8에서 t_s 는 분리판(130)의 두께를 나타내고, t_{g1} 은 제 1 심플레이트(140)의 두께 또는 토출채널(111)의 갭을 나타내며, t_{g2} 는 제 2 심플레이트(150)의 두께 또는 석션채널(121)의 갭을 나타내고, h_s 는 분리판(130)과 기관사이의 갭을 나타내며, h_f 는 프론트헤드(110)와 기관사이의 갭을 나타내고, h_R 은 리어헤드(120)와 기관사이의 갭을 나타낸다.
- [0063] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 하부가 돌출된 형상의 단면을 가지면서 전면부에 구비되는 프론트헤드와, 하부가 돌출된 형상의 단면을 가지면서 프론트헤드에 대응하여 후면부에 구비되는 리어헤드와, 프론트헤드 및 리어헤드의 사이에 구비되어 토출채널과 석션채널을 형성하는 분리판과, 토출채널에 구비되는 제 1 심플레이트와, 석션채널에 구비되는 제 2 심플레이트를 포함하는 간헐적 코팅용 슬롯다이헤드를 제공하되, 유입구를 통해 캐비티에 충전된 코팅액을 토출채널을 통해 기관 상으로 토출하여 간헐적 코팅을 수행하는 중에 어느 한 단계의 코팅이 완료될 경우 석션홀과 석션펌프를 통해 석션채널로 코팅액을 석션하고, 다음 단계의 코팅이 시작될 경우 석션된 코팅액을 기관 상으로 다시 토출하도록 작동함으로써, 간헐적 코팅을 위해 슬롯다이헤드 립 전체의 코팅액을 균일하게 토출할 수 있고, 코팅액 석션 시 기포 발생을 방지하여 균일하게 코팅액을 제어할 수 있다.
- [0064] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따라 간헐적 코팅용 슬롯다이헤드를 이용하여 코팅을 수행하는 과정을 나타낸 플로우차트이고, 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따라 간헐적 코팅용 슬롯다이헤드를 이용하여 코팅을 수행하는 과정을 나타낸 단계별 도면이다. 여기에서, 간헐적 코팅용 슬롯다이헤드(100)의 각 구성부에 대한 세부 설명은 상술한 바와 같은 본 발명의 일 실시예에서 상세하게 설명하였으므로, 이하에서는 그 코팅 과정에 대해 간략하게 설명하기로 한다.
- [0065] 도 9 및 도 10을 참조하면, 하부가 돌출된 형상의 단면을 가지면서 전면부에 구비되는 프론트헤드(110)와, 하부가 돌출된 형상의 단면을 가지면서 프론트헤드(110)에 대응하여 후면부에 구비되는 리어헤드(120)와, 프론트헤드(110) 및 리어헤드(120)의 사이에 구비되어 토출채널(111)과 석션채널(121)을 형성하는 분리판(130)과, 토출채널(111)에 구비되는 제 1 심플레이트(140)와, 석션채널(121)에 구비되는 제 2 심플레이트(150)를 포함하는 간헐적 코팅용 슬롯다이헤드(100)를 기 설정된 코팅갭에 따라 기관 상으로 하향 이동시킬 수 있다(단계210).
- [0066] 여기에서, 제 1 심플레이트(140)는 코팅액이 토출되는 통로로 이용되는 복수의 제 1 슬릿채널을 구비할 수 있고, 프론트헤드(110)와 분리판(130)의 사이에 형성되는 토출채널(111)의 간격에 대응하도록 예를 들면, 50~100 μm 의 두께범위를 갖도록 구비될 수 있으며, 각각의 제 1 슬릿채널은 등간격으로 구비됨으로써, 헤드립 부분에서 균일한 매니스커스를 형성할 수 있도록 캐비티(170)에 충전된 코팅액을 헤드립 부분에 길이방향으로 끌고 루 토출할 수 있다.

- [0067] 제 2 심플레이트(150)는 코팅액이 석션되는 통로로 이용되는 제 2 슬릿채널(도시 생략됨)을 석션홀(180)에 대응하는 개수로 구비할 수 있고, 리어헤드(120)와 분리판(130)의 사이에 형성되는 석션채널(121)의 간격에 대응하도록 예를 들면, 50-100 μm 의 두께범위를 갖도록 구비될 수 있으며, 각각의 제 2 슬릿채널은 등간격으로 구비됨으로써, 간헐적 코팅을 수행하는 중에 어느 단계의 코팅이 중지될 경우 헤드립 부분에 잔류하는 코팅액을 석션할 수 있고, 다시 다음 단계의 코팅이 시작될 경우 석션된 코팅액을 헤드립 부분에 길이방향으로 골고루 토출할 수 있다.
- [0068] 그리고, 프론트헤드(110)에 구비되는 유입구(160)를 통해 코팅액을 유입시켜 캐비티(170)에 충전시킬 수 있다(단계220).
- [0069] 여기에서, 캐비티(170)는 예를 들면, T자형태 매니폴드로 형성되거나, 혹은 행거형태 매니폴드로 형성될 수 있는데, T자형태 매니폴드에서는 상방으로 돌출된 가지에 유입구(160)가 구비되어 연통될 수 있고, 행거형태 매니폴드에서는 윗 꼭지점에 해당하는 중앙부분에 유입구(160)가 구비되어 연통될 수 있다.
- [0070] 다음에, 캐비티(170)에 충전된 코팅액을 토출채널(111)을 통해 토출시켜 매니스커스를 형성할 수 있다(단계 230).
- [0071] 여기에서, 코팅갭에 따라 하향 이동한 슬롯다이헤드(100)에 구비되는 토출채널(111) 및 제 1 심플레이트(140)를 통해 코팅액을 기관 상 폭 방향으로 균일하게 토출시킴으로써, 헤드립 부분과 기관 상에 매니스커스를 효과적으로 형성할 수 있다.
- [0072] 또한, 매니스커스가 형성될 경우 코팅방향(즉, 프론트 방향)으로 슬롯다이헤드(100)를 이동시켜 어느 한 단계의 코팅을 수행할 수 있다(단계240).
- [0073] 한편, 어느 한 단계의 코팅이 완료되는 지점에 도달하기 전 기 설정된 간격(또는 기 설정된 시간)이 남은 시점에 코팅액의 토출을 중지시킬 수 있다(단계250).
- [0074] 그리고, 어느 한 단계의 코팅이 완료되는 지점에서 코팅액을 석션하되, 리어헤드(120)에 구비되어 석션펌프(190)가 연결되는 석션홀(180)과 석션채널(121)을 통해 석션할 수 있다(단계260).
- [0075] 아울러, 어느 한 단계의 코팅이 완료되는 지점에서 슬롯다이헤드(100)의 코팅방향 이동을 중지시킬 수 있다.
- [0076] 또한, 슬롯다이헤드(100)를 상부방향으로 기 설정된 위치까지 이동시킨 후에, 코팅방향에 따라 다음 코팅이 시작되는 지점까지 이동시킬 수 있다(단계270).
- [0077] 다음에, 슬롯다이헤드(100)를 기 설정된 코팅갭에 따라 기관 상으로 다시 하향 이동시킬 수 있다(단계280).
- [0078] 이어서, 간헐적 코팅 설정에 따라 매니스커스를 형성하는 단계(230) 내지 기관 상으로 다시 하향 이동시키는 단계(280)를 반복 수행할 수 있다(단계290).
- [0079] 따라서, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 하부가 돌출된 형상의 단면을 가지면서 전면부에 구비되는 프론트헤드와, 하부가 돌출된 형상의 단면을 가지면서 프론트헤드에 대응하여 후면부에 구비되는 리어헤드와, 프론트헤드 및 리어헤드의 사이에 구비되어 토출채널과 석션채널을 형성하는 분리판과, 토출채널에 구비되는 제 1 심플레이트와, 석션채널에 구비되는 제 2 심플레이트를 포함하는 간헐적 코팅용 슬롯다이헤드를 제공하되, 유입구를 통해 캐비티에 충전된 코팅액을 토출채널을 통해 기관 상으로 토출하여 간헐적 코팅을 수행하는 중에 어느 한 단계의 코팅이 완료될 경우 석션홀과 석션펌프를 통해 석션채널로 코팅액을 석션하고, 다음 단계의 코팅이 시작될 경우 석션된 코팅액을 기관 상으로 다시 토출하도록 작동함으로써, 간헐적 코팅을 위해 슬롯다이헤드 립 전체의 코팅액을 균일하게 토출할 수 있고, 코팅액 석션 시 기포 발생을 방지하여 균일하게 코팅액을 제어할 수 있다.
- [0080] 이상의 설명에서는 본 발명의 다양한 실시예들을 제시하여 설명하였으나 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능함을 쉽게 알 수 있을 것이다.

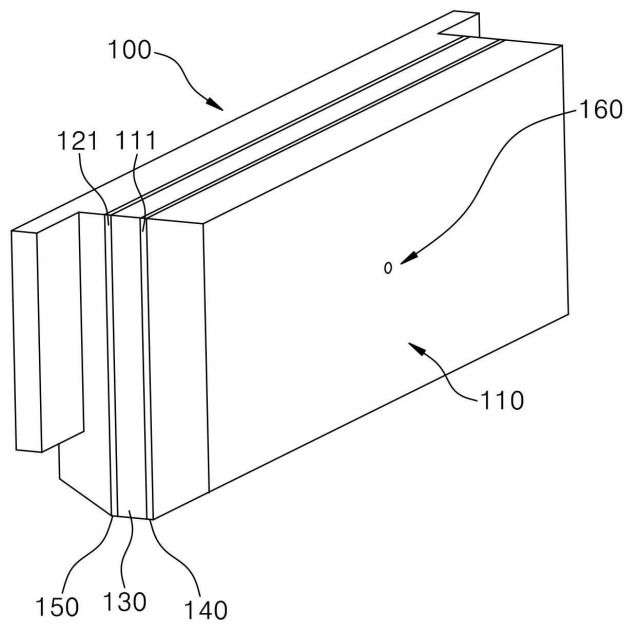
부호의 설명

- [0081] 100 : 간헐적 코팅용 슬롯다이헤드
110 : 프론트헤드

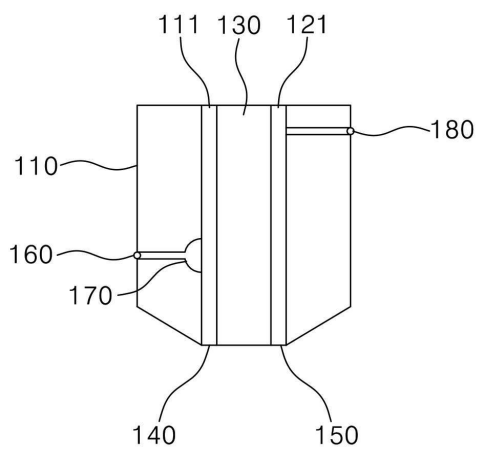
- 120 : 리어헤드
- 130 : 분리판
- 140 : 제 1 심플레이트
- 150 : 제 2 심플레이트
- 160 : 유입구
- 170 : 캐비티
- 180 : 석션홀
- 190 : 석션펌프

도면

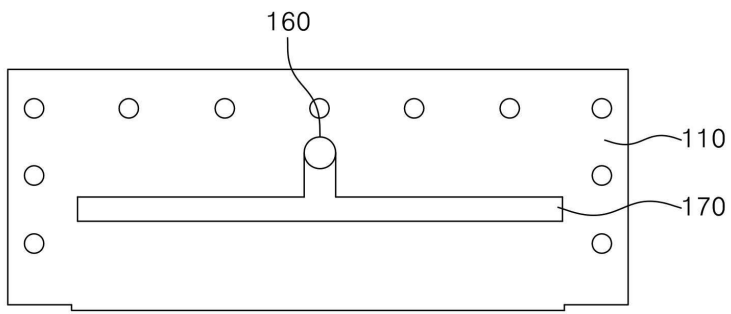
도면1



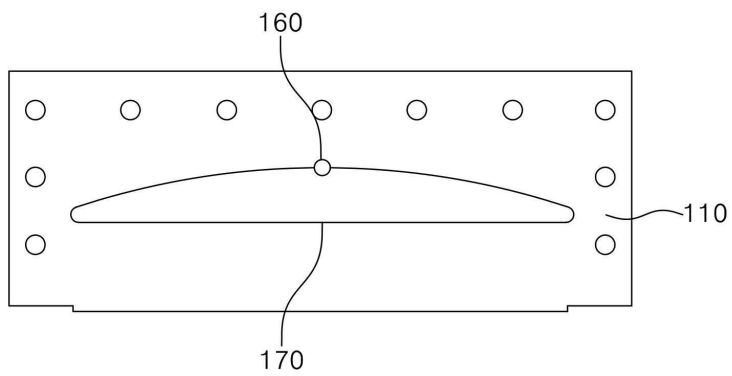
도면2



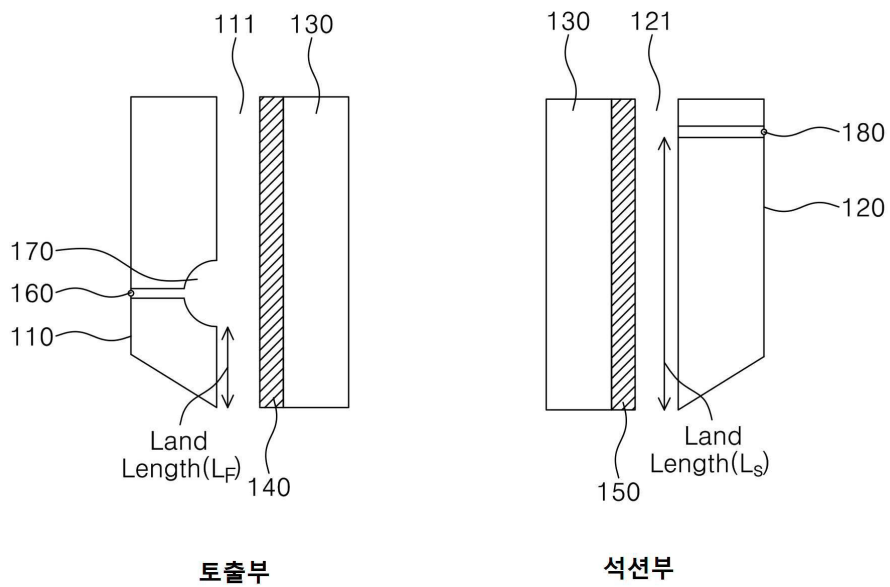
도면3



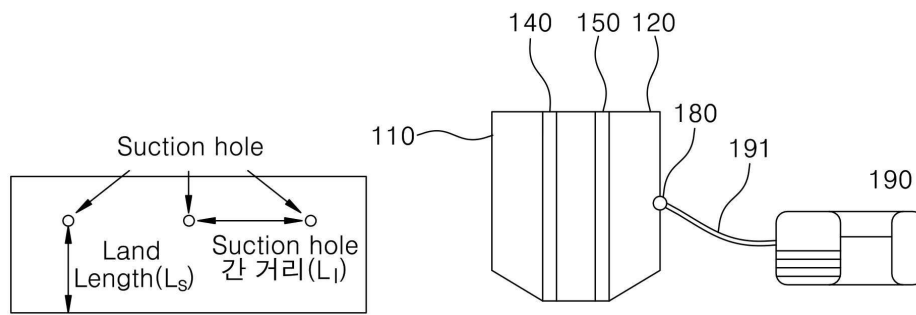
도면4



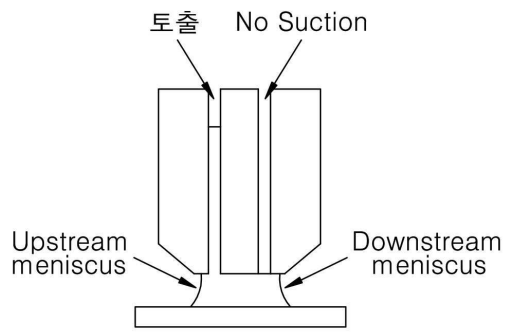
도면5



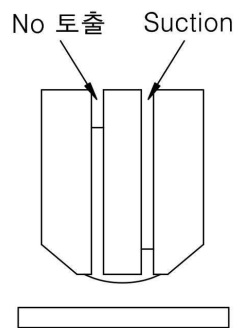
도면6



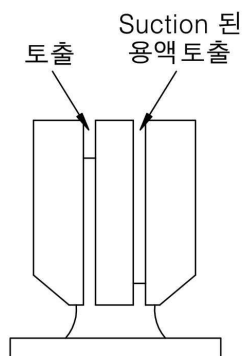
도면7



1)코팅 모드

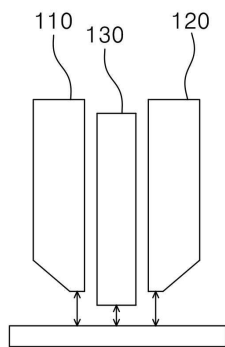
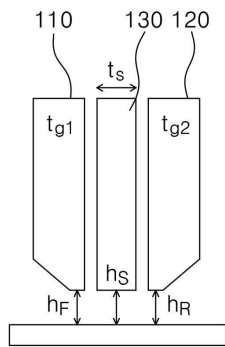


2)패터닝 모드

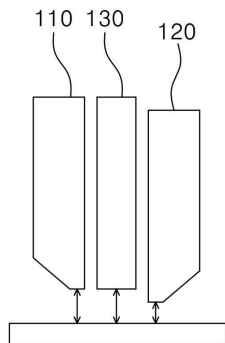


3)재코팅 모드

도면8

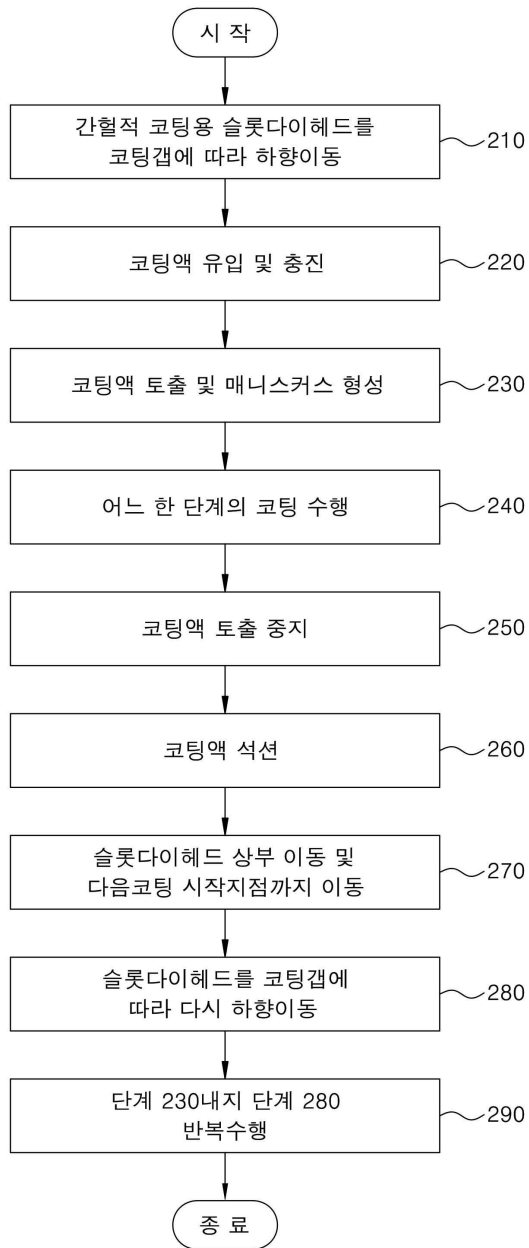


h_S 이 상대적으로 작은 경우



h_R 이 상대적으로 작은 경우

도면9



도면10

