



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0069736

(43) 공개일자 2020년06월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B05C 5/02 (2006.01) B05D 5/08 (2006.01)

B23K 26/352 (2014.01) B23K 26/38 (2014.01)

(52) CPC특허분류

B05C 5/0254 (2013.01)

B05D 5/08 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0157133

(22) 출원일자 2018년12월07일

심사청구일자 2018년12월07일

(71) 출원인

한국기술교육대학교 산학협력단

충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한국기술교육대학교내)

(72) 발명자

박중운

충남 천안시 서북구 불당19로 200

호반베르디움APT 115-101호

(74) 대리인

특허법인오암

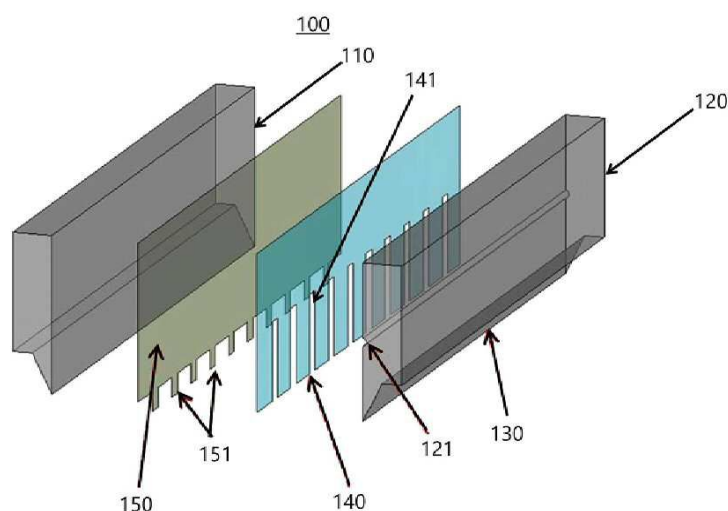
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 슬롯 다이 헤드

(57) 요약

본 발명은 슬롯 다이 헤드에 관한 것으로서, 하부가 돌출된 형상의 단면을 가지며, 상호 대향되게 배치되어 하부에 헤드 립을 형성하는 제1측 본체 및 제2측 본체와, 상기 제1측 본체 및 제2측 본체 사이에 삽입되며, 코팅액을 하부로 토출시키는 코팅 부재를 포함하며, 상기 헤드 립은 소수성을 가지는 것을 특징으로 한다. 따라서, 본 발명은 소수성을 가지는 헤드 립을 이용하여 마이크로 팁에 의한 미세 스트라이프 코팅을 수행할 수 있고, 소수성을 갖는 헤드 립의 좌우 또는 위로 코팅액이 퍼지지 않고 토출구 근처에서 코팅 액이 잔존할 수 있어 코팅액의 제어가 용이해질 수 있으며, 마이크로 팁을 갖는 메니스커스 가이드부와 이에 대응하는 심부재를 코팅 부재로 사용함으로써 스트라이프간 폭 및 두께 균일도가 우수해질 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B23K 26/355 (2018.08)

B23K 26/38 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

하부가 돌출된 형상의 단면을 가지며, 상호 대향되게 배치되어 하부에 헤드 립을 형성하는 제1측 본체 및 제2측 본체와,

상기 제1측 본체 및 제2측 본체 사이에 삽입되며, 코팅액을 하부로 토출시키는 코팅 부재를 포함하며,

상기 헤드 립은 소수성을 가지는 것을 특징으로 하는 슬롯 다이 헤드.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1측 본체 또는 상기 제2측 본체의 내부면에는 상기 코팅액이 충전되는 캐비티가 길이 방향으로 형성되어, 상기 코팅액을 폭 방향으로 분배시키는 것을 특징으로 하는 슬롯 다이 헤드.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 코팅 부재는,

상기 제1측 본체와 제2측 본체 사이에 삽입되어 상기 코팅액을 상기 헤드 립 방향으로 토출시키는 심 부재; 및

상기 심 부재와 대면하며 하부에 적어도 하나 이상의 마이크로 팁을 포함하는 메니스커스 가이드부를 포함하는 것을 특징으로 하는 슬롯 다이 헤드.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 심 부재는 상기 캐비티와 인접한 위치에 하부 방향으로 개구되어 상기 마이크로 팁 방향으로 코팅액을 토출시키는 적어도 1개 이상의 슬릿 채널을 형성하는 것을 특징으로 하는 슬롯 다이 헤드.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 메니스커스 가이드부와 심 부재는 스테인리스(SUS) 재질 또는 폴리머 필름을 사용하여 레이저 커팅(cutting) 공정으로 형성되는 것을 특징으로 하는 슬롯 다이 헤드.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 메니스커스 가이드부 및 심 부재를 폴리머 필름으로 형성할 경우, 폴리이미드 필름을 포함한 유리전이온도(glass transition temperature, Tg)가 높은 폴리머 필름을 사용하는 것을 특징으로 하는 슬롯 다이 헤드.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 헤드 립은 표면에 마이크로 패터닝(Micro-patterning) 또는 텍스처 표면(Textured surface) 처리된 것을 특징으로 하는 슬롯 다이 헤드.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 헤드 립은 레이저 빔을 이용한 마이크로 패터닝 공정을 통해 기설정된 폭, 깊이, 간격을 갖는 홈이 형성된 마이크로 패터닝이 형성되도록 표면 처리하는 것을 특징으로 하는 슬롯 다이 헤드.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 헤드 립의 표면에는 소수성 물질을 증착 또는 코팅하는 것을 특징으로 하는 슬롯 다이 헤드.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 헤드 립은 표면에 마이크로 패터닝(Micro-patterning) 또는 텍스처 표면(Textured surface) 처리하고, 상기 마이크로 패터닝 또는 텍스처 표면 처리된 헤드 립의 표면에 소수성 물질을 증착 또는 코팅하는 것을 특징으로 하는 슬롯 다이 헤드.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 적어도 하나 이상의 마이크로 립에 의해 디스플레이에 안정적이고 균일한 미세 스트라이프 코팅이 가능하도록 하는 슬롯 다이 헤드에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 스트라이프 코팅(stripe coating) 방식은 용액 공정으로 AMOLED 디스플레이 패널을 제작할 때 발광층, 즉 화소 영역을 형성하는데 사용되며, 화소 형성시 잉크를 가둬두기 위한 돌 구조물을 제조하지 않아도 된다는 장점이 있다.

[0003] 이러한 스트라이프 코팅 방식은 잉크젯 인쇄(inkjet printing), 노즐 인쇄(nozzle printing), 그라비아 오프셋 인쇄 (gravure offset printing), 슬롯 다이 코팅(slot-die coating) 기술들에 의해 구현 가능하다.

[0004] 일반적으로 슬롯 다이 방식의 코팅 공정을 수행하는 슬롯 다이 코팅 장치는 전자 소자의 인쇄 정밀도를 높이기 위해 기판에 코팅액을 얇고 균일하게 도포되어야 하는데, 이를 위해서 코팅 공정 조건에 따라 슬롯 다이에 공급되는 코팅액을 정량적으로 조절하는 것은 물론, 슬롯 다이와 기판 사이의 간격을 조절하여 원하는 두께의 박막을 코팅하는 것이 중요하다.

[0005] 한편, 슬롯 다이 코팅 방식은 주로 대면적 면코팅에 적합하기 때문에 아몰레드의 공통층(정공 주입층, 정공 수송층), 대면적 OLED 면광원, 태양전지 코팅에 주로 응용되어 왔다. 슬롯 다이 코팅 방식은 스트라이프 코팅이 가능하지만, 주로 센티미터(cm) 단위의 폭 너비를 갖는 와이드 스트라이프(wide stripe) 코팅에 적용된다.

[0006] 최근, 용액 공정 기반의 AMOLED 디스플레이 패널을 슬롯 다이 코팅 기술과 노즐 프린팅 기술을 이용한 하이브리드 공정으로 제조하려는 시도가 있었다. 즉, 공통층은 슬롯 다이 코팅을 이용하여 대면적 면코팅을 하고 발광층은 노즐 프린팅을 이용하여 미세 스트라이프 코팅을 하고 있다. 현재 슬롯 다이 코팅 기술로는 화소 발광층을 스트라이프 코팅할 수 없기 때문에 불가피하게 노즐 프린팅 기술을 사용하고 있다. 그러나, 하이브리드 공정은 제조 관점에서 매우 비효율적이기 때문에 하나의 단일 공정으로 OLED의 모든 층을 제작할 수 있는 기술이 필요하다.

[0007] 잉크젯 프린팅 및 노즐 프린팅 방식은 OLED 공통층의 대면적 코팅이 어려워서 단일 공정 기술로는 적합하지 않고, 슬롯 다이 코팅 기술은 대면적 면코팅에 주로 사용되지만 스트라이프 코팅이 불가능하다는 단점이 있다.

[0008] 만일, 슬롯 다이 코팅 기술이 스트라이프 코팅이 가능하다면 단일 공정에 이용할 수 있고, 다른 용액 사용에 있어 탁월한 유연성을 제공하며, 유지 및 보수 비용이 저렴하다는 장점도 있다.

[0009] 실제로, 슬롯 다이 코팅 방식을 이용한 스트라이프 코팅이 태양전지 제작에 사용되기도 하였다. 이때, 슬롯 다이 헤드 내부에는 shim과 메니스커스 가이드의 플레이트가 삽입되어 메니스커스가 헤드 립이 아닌 헤드로부터 돌출된 메니스커스 가이드와 기판 사이에 형성된다. 이러한 슬롯 다이 코팅 방식은 코팅된 스트라이프 폭이 센티미터(cm) 단위로 매우 넓어 디스플레이에 적용할 수 없다는 문제점이 있다. AMOLED 디스플레이에 슬롯 다이

코팅 방식을 적용하기 위해서는 스트라이프 폭이 화소 폭(수 $100\mu\text{m}$)만큼 매우 좁아야 하며, 스트라이프 간 폭 및 두께 균일도가 우수해지도록 하는 기술이 요구되고 있다.

선행기술문헌

- [0010] 대한민국 공개특허 제10-2008-0039988호(발명의 명칭: 도포 헤드)
- [0011] 대한민국 공개특허 제10-2016-0040602호(발명의 명칭: 슬롯-다이 코팅 방법 및 기기)
- [0012] 대한민국 등록특허 제10-100874호(발명의 명칭: 다이 코터의 유압식 갭 조정장치)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따라 하는 마이크로 팁에 의해 디스플레이에 미세 스트라이프 코팅을 수행할 수 있도록 소수성을 가지는 헤드 립이 형성된 슬롯 다이 헤드를 제공하는 것에 목적이 있다.
- [0014] 다만, 본 실시예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제로 한정되지 않으며, 또 다른 기술적 과제들이 존재할 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0015] 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서 본 발명의 일 실시예에 따른 슬롯 다이 헤드는, 하부가 돌출된 형상의 단면을 가지며, 상호 대향되게 배치되어 하부에 헤드 립을 형성하는 제1측 본체 및 제2측 본체와, 상기 제1측 본체 및 제2측 본체 사이에 삽입되며, 코팅액을 하부로 토출시키는 코팅 부재를 포함하며, 상기 헤드 립은 소수성을 가지는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 이때, 상기 제1측 본체 또는 상기 제2 본체의 내부면에는 상기 코팅액이 충전되는 캐비티가 길이 방향으로 형성되어, 상기 코팅액을 폭 방향으로 분배시키는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 한편, 상기 코팅 부재는, 상기 제1측 본체와 제2측 본체 사이에 삽입되어 상기 코팅액을 상기 헤드 립 방향으로 토출시키는 심 부재; 및 상기 심 부재와 대면하며 하부에 적어도 하나 이상의 마이크로 팁을 포함하는 메니스커스 가이드부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 상기 심 부재는 상기 캐비티와 인접한 위치에 하부 방향으로 개구되어 상기 마이크로 팁 방향으로 코팅액을 토출시키는 적어도 1개 이상의 슬릿 채널을 형성하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 상기 메니스커스 가이드부와 심 부재는 스테인리스(SUS) 재질 또는 폴리머 필름을 사용하여 레이저 커팅(cutting) 공정으로 형성되는 것을 특징으로 한다. 이때, 상기 메니스커스 가이드부 및 심 부재를 폴리머 필름으로 형성할 경우, 폴리이미드 필름을 포함한 유리전이온도(glass transition temperature, Tg)가 높은 폴리머 필름을 사용하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 한편, 상기 헤드 립은 표면에 마이크로 패터닝(Micro-patterning) 또는 텍스처 표면(Textured surface) 처리되거나, 소수성 물질을 증착 또는 코팅하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 상기 헤드 립은 레이저 빔을 이용한 마이크로 패터닝 공정을 통해 기설정된 폭, 깊이, 간격을 갖는 홈이 형성된 마이크로 패터닝이 형성되도록 표면 처리하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0022] 전술한 본 발명의 과제 해결 수단에 의하면, 소수성을 가지는 헤드립을 이용하여 마이크로 팁에 의한 미세 스트라이프 코팅을 수행할 수 있고, 소수성을 갖는 헤드 립의 좌우 또는 위로 코팅액이 퍼지지 않고 토출구 근처에서 코팅 액이 잔존할 수 있어 코팅액의 제어가 용이해질 수 있으며, 마이크로 팁을 갖는 메니스커스 가이드부와 이에 대응하는 심부재를 코팅 부재로 사용함으로써 스트라이프간 폭 및 두께 균일도가 우수해질 수 있다.
- [0023] 또한, 본 발명은 심 부재에 복수의 슬롯 채널을 형성하고, 슬롯 채널의 수에 대응하는 개수만큼 마이크로 팁을 형성함으로써 제한된 영역에 더 많은 스트라이프 코팅을 수행할 수 있어 더욱 안정적인 코팅이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 슬롯 다이 헤드의 구조를 설명하는 도면이다.
- 도 2는 도 1의 메니스커스 가이드부의 마이크로 팁 근처에서 형성되는 용액의 분포 상태를 설명하는 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 슬롯 다이 헤드를 통한 정상 상태 코팅 모습과 비정상 상태의 코팅 모습을 설명하는 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 슬롯 다이 헤드의 헤드 립에 마이크로 패턴이 형성된 상태를 설명하는 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 슬롯 다이 헤드를 이용한 스트라이프 코팅 상태를 설명하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0026] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미하며, 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0027] 이하의 실시예는 본 발명의 이해를 돕기 위한 상세한 설명이며, 본 발명의 권리 범위를 제한하는 것이 아니다. 따라서 본 발명과 동일한 기능을 수행하는 동일 범위의 발명 역시 본 발명의 권리 범위에 속할 것이다.
- [0029] 이하 첨부된 도면을 참고하여 본 발명의 일 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 슬롯 다이 헤드의 구조를 설명하는 도면이고, 도 2는 도 1의 메니스커스 가이드부의 마이크로 팁 근처에서 형성되는 용액의 분포 상태를 설명하는 도면이며, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 슬롯 다이 헤드를 통한 정상 상태 코팅 모습과 비정상 상태의 코팅 모습을 설명하는 도면이다.
- [0031] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 슬롯 다이 헤드(100)은 제1측 본체(110), 제2측 본체(120) 및 코팅 부재(140, 150)를 포함하지만 이에 한정되지는 않는다.
- [0032] 제1측 본체(110) 및 제2측 본체(120)는 하부가 돌출된 형상의 단면을 가지며, 상호 대향되게 배치되어 하부에 소수성을 가지는 헤드 립(130)을 형성한다. 이때, 제1측 본체(110) 또는 제2측 본체(120)의 내부면에는 코팅액이 충전되는 캐비티(121)가 길이 방향으로 형성되어 코팅액을 폭 방향으로 분배시킨다.
- [0033] 코팅 부재(140, 150)는 제1측 본체(110) 및 제2측 본체(120) 사이에 삽입되며 코팅액을 하부로 토출시킨다. 즉, 심 부재(140)가 제1측 본체(110)와 제2측(120) 본체 사이에 삽입되어 코팅액을 헤드 립(130) 방향으로 토출시키고, 메니스커스 가이드부(150)가 심 부재(140)와 대면하며 하부에 적어도 하나 이상의 마이크로 팁(μ -tip)(151)을 포함한다.
- [0034] 이때, 심 부재(140)는 캐비티(121)와 인접한 위치에 하부 방향으로 개구되고, 마이크로 팁(151) 방향으로 코팅액을 토출시키는 적어도 1개 이상의 슬릿 채널(141)을 형성하는데, 슬릿 채널(141)은 캐비티(121)로 공급된 코팅액을 전달받아 토출구를 통해 기판에 도포할 때 통로 역할을 수행한다.
- [0035] 슬롯 다이 헤드(100)는 마이크로 팁(151)을 갖는 메니스커스 가이드부(150)와 이에 대응하는 심 부재(140)가 코팅 부재로 사용되고 있어, 그로 인해 코팅액이 심 부재(140)의 슬릿 채널(141)을 통해 각 토출구(outlet)로 흘러 나와 마이크로 팁(151)을 타고 기판(10)으로 전달된다. 따라서, 메니스커스는 헤드 립(130)과 기판(10) 사이가 아닌 마이크로 팁(151)과 기판(10) 사이에서 형성된다.

- [0036] 메니스커스 가이드부(150)와 심 부재(140)는 스테인리스(SUS) 재질이나 폴리머 필름(PET 등)을 사용하여 레이저 커팅(cutting) 공정으로 제작 가능하다. 특히, 메니스커스 가이드부(150) 및 심 부재(140)를 폴리머 필름으로 제작할 경우, 유리전이온도(glass transition temperature, Tg)가 높은 폴리이미드 필름을 사용하여 마이크로 팁(151) 가공시 열에 의해 직사각형 팁이 라운드 형태나 테이퍼(taper) 형태로 변형되는 현상을 방지할 수 있다. 유리전이온도(Tg)가 높은 폴리머 필름의 예는 polyether sulfone(PES), polyimide 및 polyimide 복합체, Low-temperature co-fired ceramic (LTCC), Al2O3-resin hybrid film, thermoplastic polyurethane (TPU) 등을 포함한다. 따라서, 메니스커스 가이드부(150) 및 심 부재(140)는 폴리이미드 필름 외에도 유리전이온도가 높은 다른 폴리머 필름을 사용할 수도 있다.
- [0037] 본 발명의 일 실시예에 따른 슬롯 다이 헤드(100)가 고해상도 디스플레이 패널 제작에 실제 사용되기 위해 마이크로 팁(151)의 수를 증가시켜야 하지만, 마이크로 팁의 수가 증가되어 마이크로 팁(151)간의 간격이 좁아지면 이웃한 토출구에서의 용액이 서로 합류되어 코팅된 스트라이프가 분리되지 않고 서로 머지(merge)되는 코팅 결함(ling merging)이 나타난다.
- [0038] 즉, 도 2에 도시된 바와 같이, 슬롯 다이 헤드(100)의 정면 또는 마이크로 팁(151)의 정면에서 볼 경우, 친수성을 가지는 헤드 립(130)은 토출구에서 흘러 나온 코팅액이 15도 정도 접촉각으로 인해 헤드 립(130)을 타고 옆으로 퍼지게 된다. 도 2는 실제 150 μ m 폭을 갖는 마이크로 팁(151) 근처에서 형성되는 용액(수계 PEDOT:PSS)의 분포를 보여주는 것이다.
- [0039] 도 3에 도시된 바와 같이, 코팅액이 친수성을 가지는 헤드 립(130)을 따라 옆으로 넓게 퍼짐으로써 이웃한 토출구의 코팅액과 만나게 된다. 이와 같이 코팅액은 헤드 립(130)을 따라 옆으로 퍼지지만, 모세관(capillary) 현상에 의해 헤드 립의 윗부분으로도 코팅액이 퍼지게 된다.
- [0040] 도 3의 (a)에 도시된 바와 같이, 코팅액이 연속으로 정상 토출될 경우에 헤드 립(130) 근처에 존재하는 코팅액은 없지만, 도 3의 (b)에 도시된 바와 같이 라인이 끊기거나 또는 코팅액의 토출을 인위적으로 멈출 경우에 코팅액이 헤드 립(130)의 위쪽으로 뭉쳐 존재한다. 이러한 현상은 향후 용액 분포 제어가 쉽지 않아 웹(web) 방향, 즉 코팅 방향으로의 패터닝(intermittent coating) 형성의 어려움을 초래한다. 즉, 간헐적 코팅(intermittent coating)을 위해 슬롯 다이 헤드를 들어 올리면 코팅액이 헤드 립 윗부분으로 올라가 뭉쳐 존재하기 때문에 다시 슬롯 다이 헤드를 내려 코팅을 시작할 때 곧바로 안정적인 고균일한 코팅이 어려워진다.
- [0041] 이와 같이, 친수성 헤드 립의 경우, 헤드 립의 옆으로의 코팅액이 퍼지고, 헤드 립의 위 부분으로 코팅이 퍼지기 때문에 이를 해결하기 위해 소수성 표면(hydrophobic surface)을 갖는 헤드 립(130)이 필요하다. 즉, 통상적으로 대면적 코팅을 위한 슬롯 다이 헤드의 헤드 립은 친수성을 가지고 있어 코팅액이 좌우로 잘 퍼지게 제작되어야 하지만, 마이크로 팁(151)에 의해 디스플레이에 스트라이프 코팅을 수행하기 위해서는 헤드 립(130)이 소수성을 가지도록 해야 한다.
- [0042] 이때, 헤드 립(130)의 전체가 소수성 표면을 가지게 되면 코팅액이 좌우 또는 위 방향으로 퍼지는 현상이 억제되어 마이크로 팁(151)을 더 가까이 배치할 수 있으며 이로 인해 제한된 영역에 더 많은 스트라이프를 코팅할 수 있어 더욱 안정적인 코팅이 가능하다.
- [0043] 따라서, 친수성을 가지는 헤드 립의 표면을 소수성으로 바꾸기 위하여, 헤드 립(130)의 표면에 마이크로 패터닝(micro-patterning) 또는 텍스처 표면(textured surface) 처리를 하는 방식 또는 헤드 립(130)의 표면에 소수성 물질을 코팅하는 방식 중 어느 하나 이상의 방식을 사용한다.
- [0044] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 슬롯 다이 헤드의 헤드 립에 마이크로 패터닝이 형성된 상태를 설명하는 도면이다.
- [0045] 도 4를 참고하면, 텍스처 표면 처리 또는 마이크로 패터닝이 형성된 소수성 헤드 립(130)을 갖는 슬롯 다이 헤드(100)는 기존의 먼 코팅용 헤드 립(130)과 같이 여러 번의 연마 공정을 통해 표면 거칠기(Ra) 값을 낮출 필요는 없지만, 슬릿 채널(141)을 타고 코팅액이 흐르는 헤드 내부의 표면은 연마 공정(polishing)을 통해 표면 거칠기(Ra) 값을 낮춰야 한다.
- [0046] 연마를 하지 않거나 간단히 연마한 헤드 립의 표면, 즉 평탄한 부분과 경사를 갖는 옆면 모두를 텍스처링(texturing) 하는 공정으로 금속을 패터닝하여 연일처럼 소수성을 가지도록 할 수 있다. 스테인레스 재질의 마이크로 패터닝은 레이저 공정, 즉 레이저 절제(laser ablation) 공정으로 제작 가능하다.
- [0047] 즉, 헤드 립(130)은 표면에 엑시머 레이저의 레이저 빔 파장(자외선), 빔 사이즈, 파워, 노출 시간, 사이클

(cycle) 반복 등의 레이저 가공을 통해 사용자가 원하는 폭, 깊이, 간격을 갖는 홈(groove)이 형성된 마이크로 패터ンを 형성할 수 있다. 이렇게 하여 130도 이상의 접촉각을 갖는 헤드 립(130)의 제작이 가능하다. 이러한 소수성 표면으로 인해 헤드 립(130)의 좌우 또는 위로 코팅액이 퍼지지 않고 토출구 근처에서 코팅 액이 잔존할 수 있어 코팅액의 제어가 용이해 진다.

[0048] 한편, 헤드 립(130)의 표면에 소수성 물질을 증착 또는 코팅하여 소수성을 가지는 헤드 립(130)을 제작할 수 있다.

[0049] 헤드 립(130)의 소수성을 더욱 증대시키기 위해, 텍스처 표면 처리된 헤드 립(130)의 표면에 에너지가 낮은 화학 물질을 증착 또는 코팅할 수 있다. 따라서, 슬롯 다이 헤드(100)는 a-C (비정질 카본)이 스퍼터링 증착된 헤드 립, MnO₂/PS(Manganese oxide polystyrene)의 나노 합성물이 코팅된 헤드 립, ZnO/PS(Zinc oxide polystyrene)의 나노 합성물이 코팅된 헤드 립, 경질칼슘카보네이트(Precipitated calcium carbonate)가 코팅된 헤드 립, 실리카(Silica)가 코팅된 헤드 립, 플루오르화 실란 및 플루오르수지(Fluorinated silanes and Fluoropolymer)가 코팅된 헤드 립 등을 가질 수 있다.

[0050] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 슬롯 다이 헤드를 이용한 스트라이프 코팅 상태를 설명하는 도면이다.

[0051] 도 5에 도시된 바와 같이, 슬롯 다이 헤드(100)는 150개의 빗살 무늬 형태를 가지는 슬릿 채널(141)이 형성된 심 부재(140)와 150 μ m 폭의 150개 마이크로 립(151)을 가지는 메니스커스 가이드부(150)가 코팅 부재로 삽입된다.

[0052] 이러한 슬롯 다이 헤드(100)를 이용하여 150mm 유효 코팅폭을 갖는 PET 필름에 코팅된 150개 PEDOT:PSS 스트라이프는 평균 폭이 168 μ m, 평균 두께가 103nm를 가진다.

[0053] 이와 같이, 슬롯 다이 헤드(100)는 코팅액의 점도, 용질, 토출량에 따라 수 μ m에서 수백 μ m 로 스트라이프 코팅이 가능하다.

[0055] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

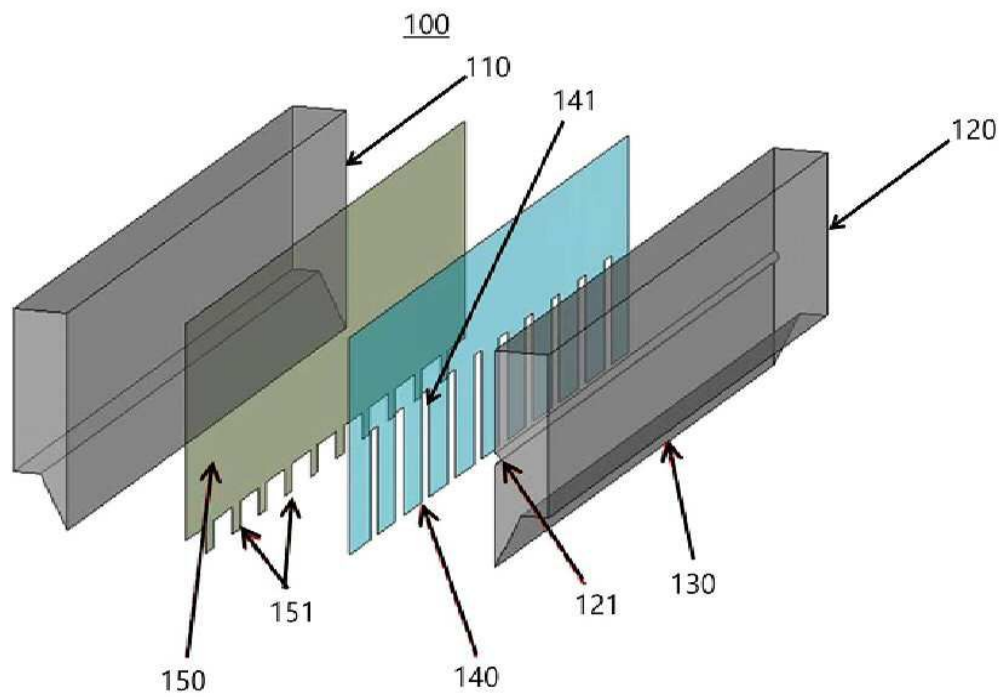
[0056] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

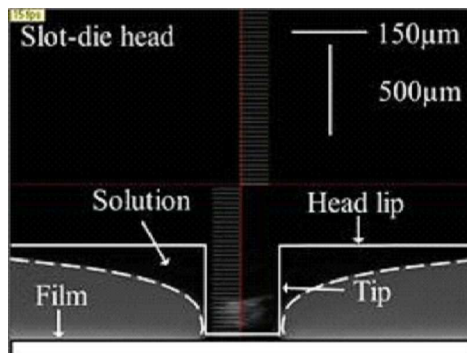
[0057]	100: 슬롯 다이 헤드	110, 120 : 제1측 본체 및 제2측 본체
	130 : 헤드 립	140 : 심 부재
	150 : 메니스커스 가이드부	151 : 마이크로 립

도면

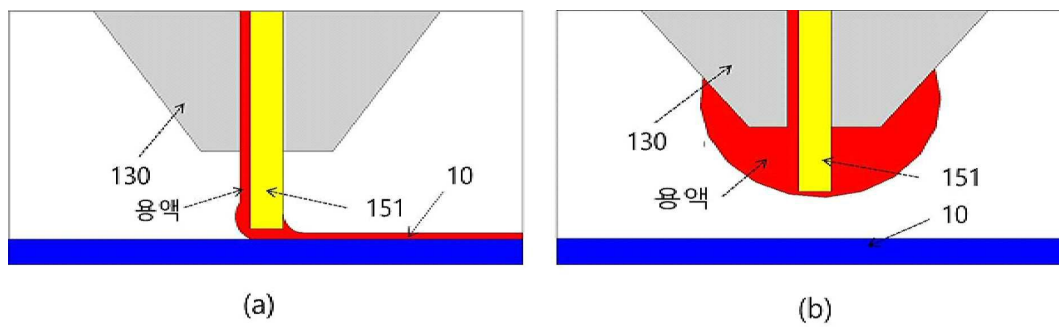
도면1



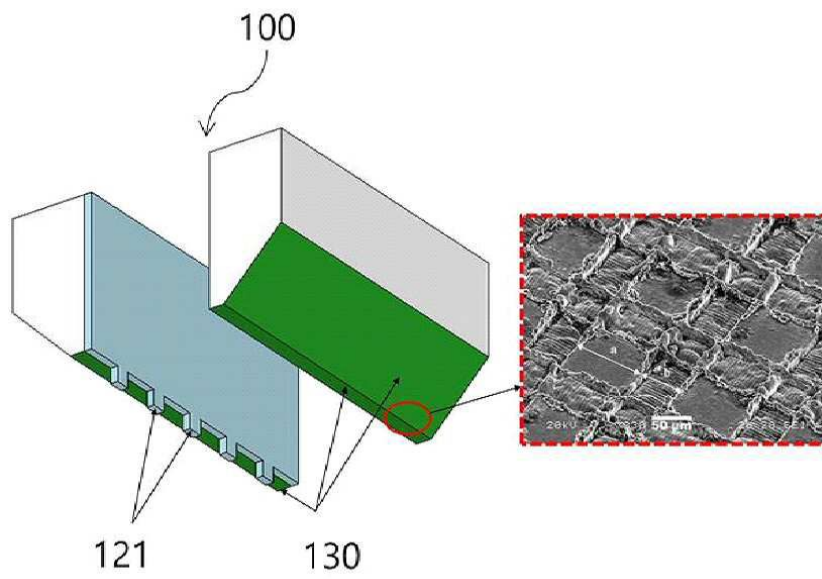
도면2



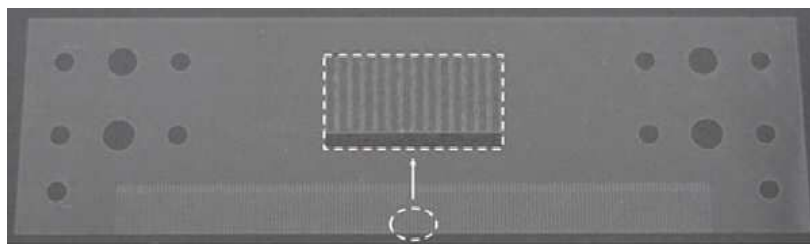
도면3



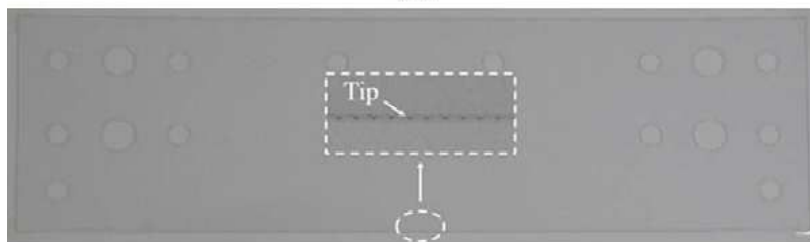
도면4



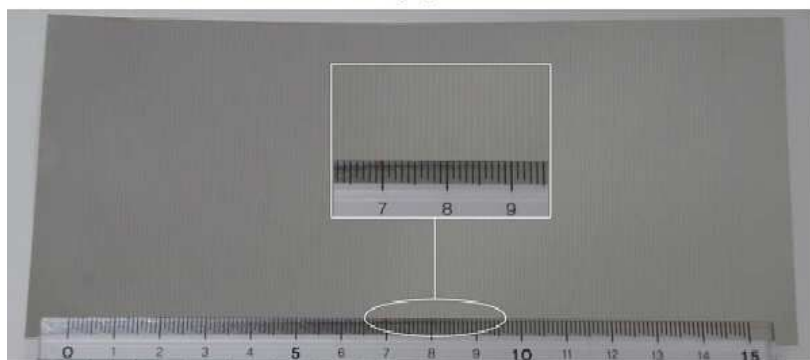
도면5



(a)



(b)



(c)