



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0037174
(43) 공개일자 2017년04월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/42 (2006.01) H01L 31/0256 (2006.01)
H01L 51/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류
H01L 51/42 (2013.01)
H01L 51/0001 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0136382
(22) 출원일자 2015년09월25일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
코오롱인더스트리 주식회사
경기도 과천시 코오롱로 11(별양동, 코오롱타워)

(72) 발명자
김광수
경기도 용인시 기흥구 마북로154번길 30 (마북동)
갈진하
경기도 용인시 기흥구 마북로154번길 30 (마북동)
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
특허법인 천지

전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 슬롯 다이 및 이를 이용한 유기태양전지의 제조방법

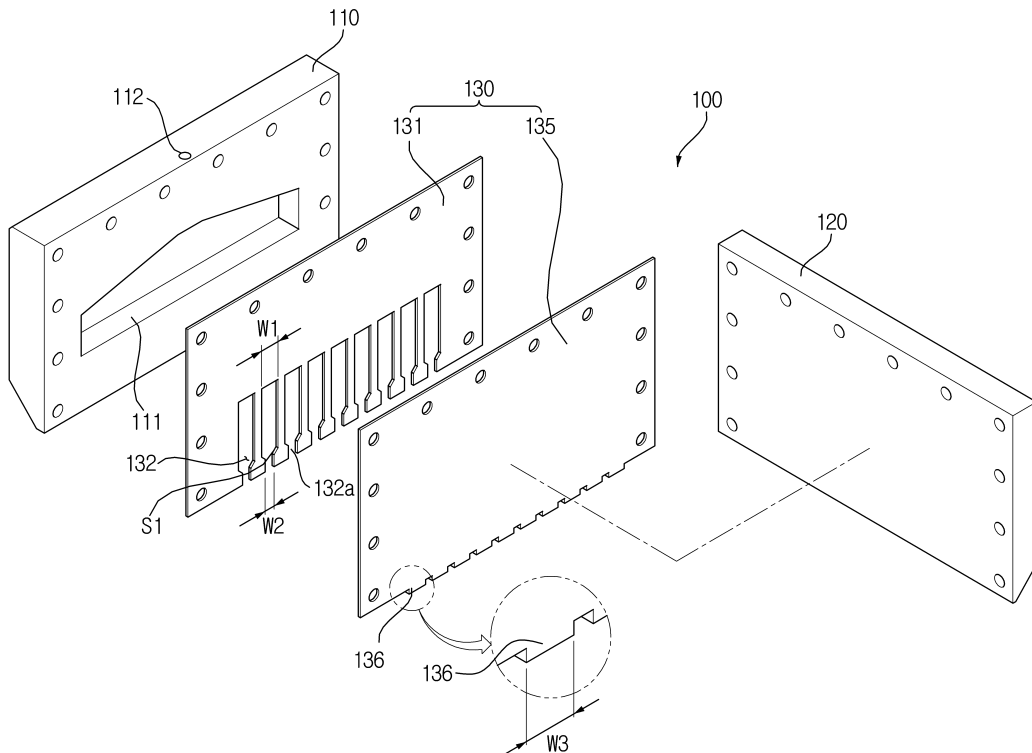
(57) 요약

본 발명은 공정 안정성을 향상하기 위한 슬롯 다이 및 이를 이용한 유기태양전지의 제조방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 슬롯 다이는, 연속 공급되는 기판 상측에 위치하고, 기판에 도포되는 소재를 수용할 수 있는 챔버를 구비하는 제1블록과; 제1블록의 일면과 마주보며 연결되는 제2블록과; 제1블록과 제2블록 사이에 위치하고,

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3



챔버에 연통되어 소재가 기관의 각 열로 도포되도록 안내하는 도포유로를 구비하는 가이드부;를 포함하고, 도포 유로의 단부에는 유로폭이 축소된 유로 축소부가 형성된다.

본 발명에 따른 유기 태양전지의 제조 방법은 전술된 슬롯 다이를 이용하여 유기 태양전지를 구성하는 적층부를 인쇄하는 단계를 포함한다.

본 발명에 따른 슬롯 다이에 의하면, 저속으로 진행되는 공정과 고속으로 진행되는 공정에 따른 차이점을 줄이며 공정 안정성 및 소재 토출의 신뢰성을 높이고, 코팅하기 직전에 걸리는 압력을 조절하여 슬롯 다이의 각 구간(라인)에서 걸리는 압력을 균일하게 분배하고 슬롯 다이에서 토출되는 압력을 조절함으로써 모듈 제작을 용이하게 하는 효과가 있다.

(52) CPC특허분류

H01L 2031/0344 (2013.01)

Y02E 10/549 (2013.01)

한정석

경기도 용인시 기흥구 마북로154번길 30 (마북동)

(72) 발명자

조근상

경기도 용인시 기흥구 마북로154번길 30 (마북동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 20143010011890

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 에너지기술평가원

연구사업명 에너지기술개발사업

연구과제명 고안정성 폴리머 태양전지 모듈 제조 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 코오롱중앙기술원

연구기간 2015.07.01 ~ 2016.06.30

명세서

청구범위

청구항 1

연속 공급되는 기관 상측에 위치하고, 기관에 도포되는 소재를 수용할 수 있는 챔버를 구비하는 제1블록과;

상기 제1블록의 일면과 마주보며 연결되는 제2블록과;

상기 제1블록과 상기 제2블록 사이에 위치하고, 상기 챔버에 연통되어 소재가 기관의 각 열로 도포되도록 안내하는 도포유로를 구비하는 가이드부;를 포함하고,

상기 도포유로의 단부에는 유로폭이 축소된 유로 축소부가 형성된 것을 특징으로 하는 슬롯 다이.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 유로 축소부는 상기 도포유로의 단부에서 유로폭이 경사면에 의해 좁아진 후 일정한 유로폭을 가지는 것을 특징으로 하는 슬롯 다이.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 유로 축소부는 상기 도포유로의 단부에서 유로폭이 곡면에 의해 좁아진 후 일정한 유로폭을 가지는 것을 특징으로 하는 슬롯 다이.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 유로 축소부는 상기 도포유로의 끝단으로 갈수록 경사면에 의해 유로폭이 좁아져 끝나는 것을 특징으로 하는 슬롯 다이.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 유로 축소부는 상기 도포유로의 단부에서 직각면에 의해 유로폭이 좁아진 후 일정한 유로폭을 가지는 것을 특징으로 하는 슬롯 다이.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 도포유로의 입구 유로폭과 출구 유로폭의 비는 10 : 7.0~9.5인 것을 특징으로 하는 슬롯 다이.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 가이드부는

상기 챔버를 기관 방향으로 연통시키는 복수의 도포유로와, 상기 도포유로와 동일선상에 위치하고 상기 도포유로의 끝단에서 기관 방향으로 돌출되어 상기 도포유로를 따라 흐른 소재가 맺힐 수 있는 복수의 돌기를 포함하며;

상기 돌기는 상기 제1블록 및 상기 제2블록의 저면보다 기관 방향으로 더 돌출된 것을 특징으로 하는 슬롯 다이.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 가이드부는

상기 챔버를 기관 방향으로 연통시키는 복수의 도포유로가 형성된 가이드 몸체와, 상기 도포유로와 동일선상에 위치하고 기관 방향으로 돌출된 복수의 돌기를 구비하며 상기 가이드 몸체에 연결된 돌출 플레이트를 포함하며;

상기 돌기는 상기 제1블록 및 상기 제2블록의 저면보다 기관 방향으로 더 돌출된 것을 특징으로 하는 슬롯 다이.

청구항 9

청구항 7 또는 청구항 8에 있어서,

상기 도포유로는 서로 동일하거나 상이한 폭으로 형성되는 것을 특징으로 하는 슬롯 다이.

청구항 10

청구항 7 또는 청구항 8에 있어서,

상기 도포유로의 상부측은 상기 챔버의 일부분과 중첩되어 있는 것을 특징으로 하는 슬롯 다이.

청구항 11

청구항 1 내지 청구항 8 중의 어느 한 항에 따른 슬롯 다이를 이용하여 유기 태양전지를 구성하는 적층부를 인쇄하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기태양전지의 제조방법.

청구항 12

청구항 11항에 있어서,

상기 유기 태양전지를 구성하는 상기 적층부는 음극, 광활성층, 전자전달층, 정공전달층, 금속 산화물 박막층, 양극 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나인 것을 특징으로 하는 유기태양전지의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 슬롯 다이 및 이를 이용한 유기태양전지의 제조방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 공정 안정성을 향상하기 위한 슬롯 다이 및 이를 이용한 유기태양전지의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 태양 전지를 제작할 때 사용되는 슬롯 다이는 내부에 수용된 유동성 소재를 점진적으로 배출하는 것으로, 소재는 슬롯 다이를 통과하여 하부에 위치한 기관에 도포된다.

[0003] 기관에 소재를 인쇄함에 있어서 소재의 점도, 용매의 휘발성, 기관에 접촉시 표면장력 등이 적절하지 못하여 소재를 기관에 균일하게 형성할 수 없는 단점을 해결하기 위한 슬롯 다이로서, 한국공개특허 제2013-0121561호가 개시되어 있다.

[0004] 한국공개특허 제2013-0121561호는 도 1에 도시한 바와 같이, 연속 공급되는 기관에 소재를 도포하는 슬롯 다이(1)로서, 일면에 소재가 유입될 수 있는 챔버(11)가 형성된 제1본체(10), 제1본체(10)의 일면과 마주하는 제2본체(20), 그리고 제1본체(10)와 제2본체(20) 사이에 위치하고 챔버(11)를 기관 방향으로 연통시켜 소재가 흐르도록 하고 흐른 소재가 끝단에 맺히며 맺힌 소재가 연속 공급되는 기관 상에 도포되도록 하는 가이드부(30)를 포함한다.

[0005] 가이드부(30)는 챔버(11)를 기관 방향으로 연통시킨 복수의 유로(32a)가 형성된 유로 몸체(32)와, 유로 몸체(32)의 유로(32a)와 동일 선상에 위치하며 기관 방향으로 돌출된 돌출부(33a)를 구비하며 유로 몸체(32)에 연결된 돌출 플레이트(33)로 이루어진다.

[0006] 이러한 종래 슬롯 다이(1)는 공정 속도가 높을 때 슬롯 다이 토출부에서 소재가 균일하게 코팅되지 않게 된다는 문제점이 있고, 코팅 후 건조 구간으로 이동하기 전까지는 표면에서 소재가 표면 에너지 등의 이유로 움직이게 되는 가능성이 있으며, 슬롯다이 라인 패턴이 많은 공정에서 공정을 진행할 때마다 각 라인에 토출되는 재료의 양이 상이하므로, 슬롯 다이 모듈 및 내부 심(가이드부)으로 진행하였을 시에 공정 안정성(또는 재현성)을 확보 하기가 매우 어렵다는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 종래 슬롯 다이의 문제점을 해결하기 위해 이루어진 것으로서, 본 발명의 목적은 공정 속도가 높을 때 소재 공급에 미세한 편차로 인해서 많은 변수가 영향을 받으므로 토출부분의 구성에 따라 공정 안정성 및 소재 토출의 신뢰성을 높이는 슬롯 다이를 제공하는 데 있다.

[0008] 본 발명의 다른 목적은 슬롯 다이의 각 구간(라인)에서 걸리는 압력을 균일하게 분배하고 슬롯 다이에서 토출되는 압력을 조절함으로써 모듈 제작을 용이하게 하는 슬롯 다이를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명에 따른 슬롯 다이는, 연속 공급되는 기관 상측에 위치하고, 기관에 도포되는 소재를 수용할 수 있는 챔버를 구비하는 제1블록과; 제1블록의 일면과 마주보며 연결되는 제2블록과; 제1블록과 제2블록 사이에 위치하고, 챔버에 연통되어 소재가 기관의 각 열로 도포되도록 안내하는 도포유로를 구비하는 가이드부;를 포함하고, 도포유로의 단부에는 유로폭이 축소된 유로 축소부가 형성된다.

[0010] 유로 축소부는 도포유로의 단부에서 유로폭이 경사면에 의해 좁아진 후 일정한 유로폭을 가진다. 유로 축소부는 도포유로의 단부에서 유로폭이 곡면에 의해 좁아진 후 일정한 유로폭을 가지게 형성될 수도 있다. 또한, 유로 축소부는 도포유로의 끝단으로 갈수록 경사면에 의해 유로폭이 좁아져 끝나게 형성될 수도 있다. 또한, 유로 축소부는 도포유로의 단부에서 직각면에 의해 유로폭이 좁아진 후 일정한 유로폭을 가지게 형성될 수도 있다.

[0011] 도포유로의 입구 유로폭과 출구 유로폭의 비는 10 : 7.0~9.5인 것이 바람직하다.

[0012] 가이드부는 챔버를 기관 방향으로 연통시키는 복수의 도포유로와, 도포유로와 동일선상에 위치하고 도포유로의 끝단에서 기관 방향으로 돌출되어 도포유로를 따라 흐른 소재가 맺힐 수 있는 복수의 돌기를 포함하며; 돌기는 제1블록 및 제2블록의 저면보다 기관 방향으로 더 돌출된다.

[0013] 가이드부는 챔버를 기관 방향으로 연통시키는 복수의 도포유로가 형성된 가이드 몸체와, 도포유로와 동일선상에 위치하고 기관 방향으로 돌출된 복수의 돌기를 구비하며 가이드 몸체에 연결된 돌출 플레이트를 포함하며; 돌기는 제1블록 및 제2블록의 저면보다 기관 방향으로 더 돌출된다.

[0014] 도포유로는 서로 동일하거나 상이한 폭으로 형성될 수 있다. 도포유로의 상부측은 도포챔버의 일부분과 중첩되어 있다.

[0015] 본 발명에 따른 유기태양전지의 제조방법은 전술된 슬롯 다이를 이용하여 유기태양전지를 구성하는 적층부를 인쇄하는 단계를 포함한다.

[0016] 유기태양전지를 구성하는 적층부는 음극, 광활성층, 전자전달층, 정공전달층, 금속 산화물 박막층, 양극 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 일 수 있다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 따른 슬롯 다이에 의하면, 공정 속도가 높을 때 소재 공급에 미세한 편차로 인해서 많은 변수가 영향을 받으므로 토출부분의 구성에 따라 소재가 균등하게 배분 토출할 수 있게 함으로써, 저속으로 진행되는 공정과 고속으로 진행되는 공정에 따른 차이점을 줄이며 공정 안정성 및 소재 토출의 신뢰성을 높이는 효과가 있다.

[0018] 또한, 본 발명에 따른 슬롯 다이에 의하면, 코팅하기 직전에 걸리는 압력을 조절하여 슬롯 다이의 각 구간(라인)에서 걸리는 압력을 균일하게 분배하고 슬롯 다이에서 토출되는 압력을 조절함으로써 모듈 제작을 용이하게 하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 종래 슬롯 다이를 나타내는 분해 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 슬롯 다이에서 소재가 배출되어 기관에 패턴층이 형성되는 상태를 나타내는 제조 공정도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 의한 슬롯 다이를 나타내는 분해 사시도이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 의한 슬롯 다이에서 가이드부의 다른 예를 하측에서 바라본 사시도이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 의한 슬롯 다이가 조립된 상태의 단면 및 소재 작용을 나타내는 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 의한 슬롯 다이에서 도포유로의 다른 예가 적용된 가이드부의 가이드 몸체의 일부를 나타내는 사시도이다.
- 도 7은 본 발명의 실시예에 의한 슬롯 다이에서 도포유로의 또 다른 예가 적용된 가이드부의 가이드 몸체의 일부를 나타내는 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 이 때, 첨부된 도면에서 동일한 구성 요소는 가능한 동일한 부호로 나타내고 있음에 유의한다. 또한, 본 발명의 요지를 흐리게 할 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략할 것이다. 마찬가지로 이유로 첨부 도면에 있어서 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 개략적으로 도시되었다.
- [0021] 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 슬롯 다이에서 소재가 배출되어 기관에 패턴층이 형성되는 상태를 나타내는 제조 공정도이다. 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 의한 슬롯 다이(100)는 필름형태의 기관(P)이 롤투롤(roll-to-roll) 인라인 방식으로 연속 공급되는 기관 이동 경로 상에 설치되어 기관(P)에 소재를 도포하여 소정의 패턴을 형성한다.
- [0022] 슬롯 다이(100)는 연속 공급되는 기관(P)의 이동 경로 상에 간격을 두고 설치되어 있다. 간격을 두고 설치된 슬롯 다이(100)에서는 소재가 배출되어 기관에 도포된다. 각 슬롯 다이(100)에서 배출되는 소재는 순차적으로 적층되어 하나의 기관(P) 위에 여러 패턴층(T)이 순차적으로 적층된다.
- [0023] 아울러, 슬롯 다이(100)에서 배출되는 소재는 슬롯 다이(100)의 적용 분야에 따라 다르다. 예컨대, 슬롯 다이(100)가 태양전지 분야에 적용되면 소재는 태양전지를 구성하는 소재일 수 있고, 슬롯 다이(100)가 유기 발광 다이오드 분야에 적용되면 유기 발광 다이오드를 구성하는 소재일 수 있다.
- [0024] 도 3은 본 발명의 실시예에 의한 슬롯 다이를 나타내는 분해 사시도이고, 도 5는 본 발명의 실시예에 의한 슬롯 다이가 조립된 상태의 단면 및 소재 작용을 나타내는 도면이다. 도시한 바와 같이 본 발명의 실시예에 의한 슬롯 다이(100)는 제1블록(110)과, 제2블록(120) 및 가이드부(130)를 포함한다. 제1블록(110)과 제2블록(120)은 서로 연결되어 가이드부(130)를 고정시키는 기능을 갖는다.
- [0025] 제1블록(110)은 연속 공급되는 기관(P : 도 2에 도시) 상측에 위치하며, 블록 형태로 형성되고 일면이 평평하게 형성된다. 평평한 일면에는 기관에 도포되는 소재를 수용할 수 있는 챔버(111)가 제1블록(110)의 길이방향을 따라 형성된다.
- [0026] 챔버(111)는 일측이 개방된 사다리꼴 또는 사각형 챔버로 되어 있다. 본 실시예의 챔버(111)는 상측이 사다리꼴이고 하측이 사각인 챔버로 되어 있다. 챔버(111)는 다양한 형상으로 형성될 수 있다. 챔버(111)의 상측은 소재가 주입되는 주입구(112)에 연통된다.
- [0027] 제2블록(120)은 제1블록(110)의 일면과 마주보며 연결된다. 제2블록(120)은 볼트 따위의 결합 수단으로 제1블록(110)에 분리 가능하게 결합 연결된다. 제1블록(110)과 마주하는 제2블록(120)의 일면은 평평하게 형성된다.
- [0028] 이와 같은 제1블록(110)과 제2블록(120)의 저면은 연속 공급되는 기관(P : 도 2에 도시)의 상면과 마주한다. 이때 제1블록(110)과 제2블록(120)의 저면은 기관(P)의 상면과 소정 간격으로 떨어져 있다.

- [0029] 가이드부(130)는 제1블록(110)과 제2블록(120)의 사이에 위치하고 챔버(111)에 연통된다. 이때 가이드부(130)를 기준으로 제1블록(110)은 기관을 공급해주는 방향에 위치하고, 제2블록(120)은 기관(P)을 되감는 방향에 위치한다. 가이드부(130)에는 챔버(111)의 공간을 연속 공급되는 기관 방향으로 연통시켜 챔버(111)로 유입된 소재가 기관의 각 열로 도포되도록 안내하는 도포유로(132)가 형성된다.
- [0030] 가이드부(130)는 가이드 몸체(131)와 돌출 플레이트(135)로 이루어진다. 가이드 몸체(131)와 돌출 플레이트(135)는 플레이트 형태로 이루어진다. 가이드 몸체(131)는 제1블록(110)에 접하고, 돌출 플레이트(135)는 제2블록(120)에 접한다. 가이드 몸체(131)의 하부에는 챔버(111)를 기관 방향으로 연통시키는 복수의 상기 도포유로(132)가 형성된다. 각 도포유로(132)는 각 도포라인에 따라 서로 동일하거나 상이한 폭으로 형성될 수 있다. 각 도포유로(132)의 상부측은 도포챔버(111)의 일부분과 중첩되어 있다.
- [0031] 도포유로(132)의 단부(하부)에는 유로폭이 축소된 유로 축소부(132a)가 형성된다. 유로 축소부(132a)는 도포유로(132)의 단부(하부)에서 유로폭이 경사면(S1)에 의해 서서히 좁아진 후 일정한 유로폭(W2)을 가진다. 유로 축소부(132a)는 도포유로(132)의 단부(하부)에서 유로폭이 곡면에 의해 서서히 좁아진 후 일정한 유로폭을 가지게 형성될 수도 있다. 도포유로(132)의 입구 유로폭(W1)과 출구 유로폭(W2)의 비는 10 : 7.0~9.5인 것이 바람직하다.
- [0032] 돌출 플레이트(135)는 각 도포유로(132)와 동일선상에 위치하고 기관 방향으로 돌출된 각 돌기(136)를 구비하며, 가이드 몸체(131)에 연결된다. 각 돌기(136)는 제1블록(110) 및 제2블록(120)의 저면보다 기관 방향으로 더 돌출되어 각 도포유로(132)를 따라 흐른 소재가 맺힐 수 있게 된다. 돌기(136)의 폭(W3)은 각 도포유로(132)의 출구 유로폭(W2)과 동일하거나 더 넓거나 좁을 수 있다. 돌기(136)의 폭(W3)은 제2블록(120)에서 기관 방향으로 일정하거나 점진적으로 넓어지거나 점진적으로 좁아질 수 있다. 돌기(136)의 끝단 폭은 인쇄되는 도포라인의 폭에 맞추어 형성된다.
- [0033] 도 4는 본 발명의 실시예에 의한 슬롯 다이에서 가이드부의 다른 예를 하측에서 바라본 사시도이다. 도 4에 도시된 가이드부(230)는 하나의 플레이트로 이루어진다. 도시한 바와 같이 가이드부(230)는 챔버(111)를 기관 방향으로 연통시키는 각 도포유로(232)와, 각 도포유로(232)와 동일선상에 위치하고 각 도포유로(232)의 끝단에서 기관 방향으로 돌출되어 각 도포유로(232)를 따라 흐른 소재가 맺힐 수 있는 각 돌기(236)를 구비하는 플레이트이다.
- [0034] 각 도포유로(232)는 각 도포라인에 따라 서로 동일하거나 상이한 폭(W1')으로 형성될 수 있다. 각 도포유로(232)의 상부측은 도포챔버(111)의 일부분과 중첩되어 있다. 각 돌기(236)는 제1블록(110) 및 제2블록(120)의 저면보다 기관 방향으로 더 돌출되어 각 도포유로(232)를 따라 흐른 소재가 맺힐 수 있게 된다. 돌기(236)의 폭(W3')은 각 도포유로(232)의 출구 유로폭(W2')과 동일하거나 더 넓거나 좁을 수 있다. 돌기(236)의 폭(W3')은 제2블록(120)에서 기관 방향으로 일정하거나 점진적으로 넓어지거나 점진적으로 좁아질 수 있다. 돌기(236)의 끝단 폭은 인쇄되는 도포라인의 폭에 맞추어 형성된다. 도포유로(232)의 입구 유로폭(W1')과 출구 유로폭(W2')의 비는 10 : 7.0~9.5인 것이 바람직하며, 도포유로(232) 및 유로 축소부(232a)는 도 3의 구성과 유사하므로 자세한 설명은 생략한다.
- [0035] 도 6은 본 발명의 실시예에 의한 슬롯 다이에서 도포유로의 다른 예가 적용된 가이드부(330)의 가이드 몸체(331)의 일부를 나타내는 사시도이다. 본 실시예의 유로 축소부(332a)는 도포유로(332)의 단부에서 직각면(S2)에 의해 유로폭이 좁아진 후 일정한 유로폭을 가지게 형성된다.
- [0036] 도 7은 본 발명의 실시예에 의한 슬롯 다이에서 도포유로의 또 다른 예가 적용된 가이드부(430)의 가이드 몸체(431)의 일부를 나타내는 사시도이다. 본 실시예의 유로 축소부(332a)는 도포유로(332)의 끝단으로 갈수록 경사면(S3)에 의해 유로폭이 좁아져 끝나게 형성된다.
- [0037] 이와 같이 구성된 본 발명의 실시예에 의한 슬롯 다이(100)의 작용에 대하여 도 2 내지 도 5을 다시 참고하여 설명한다.
- [0038] 먼저, 슬롯 다이(100)는 기관(P)이 이동하는 이동 경로 상에 간격을 두고 설치되어 있다. 각 슬롯 다이(100)의 각 주입구(112)는 각 공정의 소재 공급부(도시하지 않음)와 연결되어 있다. 각 공정의 소재 공급부의 소재는 각 공정의 소재 공급부에 설치된 펌프(도시하지 않음)의 펌핑력에 의하여 각 공정의 소재 공급부에서 주입구(112)를 통하여 챔버(111) 내부로 유입된다. 이때, 각 공정의 소재 공급부는 조절밸브 등을 통해 각 주입구(112) 마

다 주입량을 조절할 수 있게 되어 있다.

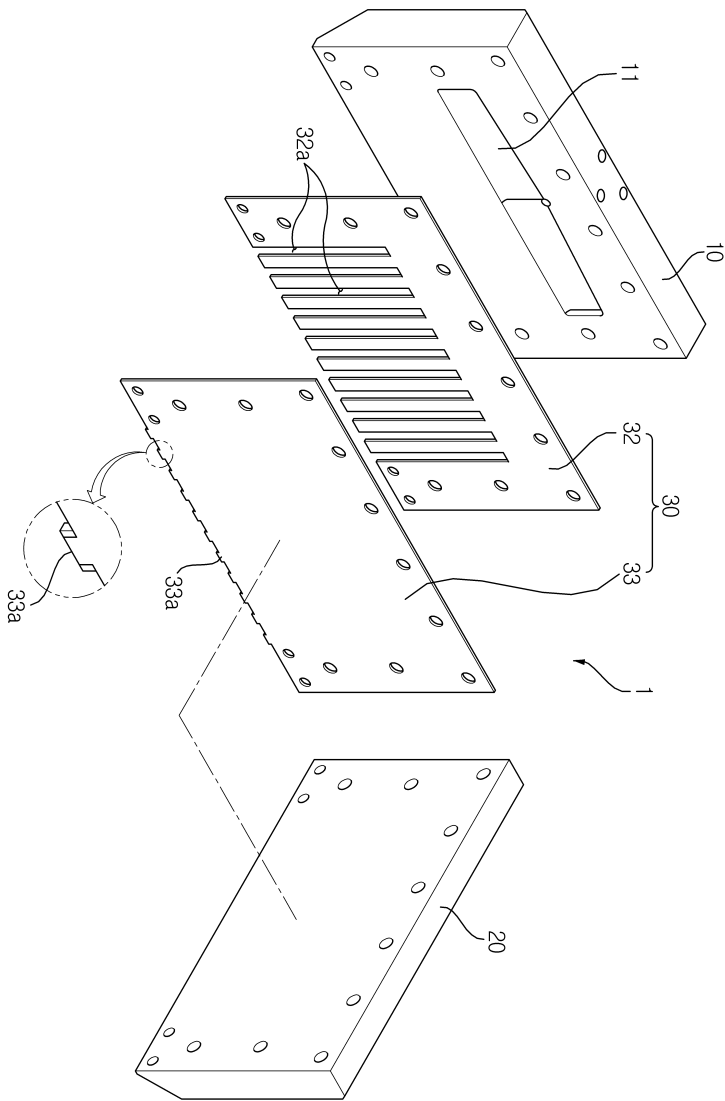
- [0039] 이러한 상태에서 기관이 이동하면, 도포챔버(111)로 공급 소재는 펌프의 펌핑 압력 및 조절밸브에서 조절된 유량으로 각 도포유로(132)를 통하여 기관(P) 방향으로 흘러 각 돌기(136)의 끝에 맺히게 된다. 그리고, 연속 공급되는 기관(P)이 각 돌기(136)의 하부를 통과하게 되면서 각 돌기(136)에 맺힌 소재가 기관(P) 상에 도포 되어 기관(P)의 소정의 패턴이 명확하게 형성된다.
- [0040] 이때, 도포유로(132)의 유로 축소부(132a)에 의한 좁아진 유로로 인해 각 라인에 걸리는 압력이 최소화 될 수 있고, 소재가 균등하게 배분 토출될 수 있으므로, 소재의 균일 토출 및 공정 안정성이 향상된다. 특히, 공정 속도가 높을 때 소재 공급에 미세한 편차로 인해서 많은 변수가 영향을 받으므로, 유로 축소부(132a)에 따라 소재가 균등하게 배분 토출할 수 있게 함으로써, 저속으로 진행되는 공정과 고속으로 진행되는 공정에 따른 차이점을 줄이며 공정 안정성 및 소재 토출의 신뢰성을 높일 수가 있다. 또한, 유로 축소부(132a)는 코팅하기 직전에 걸리는 압력을 조절하여 슬롯 다이의 각 구간(라인)에서 걸리는 압력을 균일하게 분배하고 슬롯 다이에서 토출되는 압력을 조절함으로써 모듈 제작을 용이하게 한다.
- [0041] 기관(P)에 도포된 소재(패턴층)은 연속 공급되는 기관에 의하여 이웃한 슬롯 다이(100', 100")로 이동하고, 이웃한 슬롯 다이(100', 100")에서는 경화된 패턴층(T) 위로 또 다른 소재를 도포하게 된다. 도포된 소재는 또다시 돌기(136)에 접하게 되면서 패턴 위에 또 다른 패턴을 반듯하게 형성하게 된다.
- [0042] 이와 같이, 도포된 소재가 돌기(136)에 접하게 되면서 패턴층(T)을 박막 형태로 형성하면서 균일한 두께로 형성할 수 있다.
- [0043] 한편, 도 4에 도시한 가이드부(230) 또한 도 3에 도시한 가이드부(130)와 동일한 작용을 갖는다. 즉, 도포유로(232) 및 유로 축소부(232a)를 통하여 챔버(111)의 소재가 돌기(236)에 맺히면 돌기(236)의 하부를 통과하는 기관에 소재가 도포 된다.
- [0044] 이와 같은 슬롯 다이(100)는 태양전지(solar battery)를 구성하는 소재, 유기 발광 다이오드(Organic Light-Emitting Diode)를 구성하는 소재, 전자태그(Radio Frequency Identification)를 구성하는 소재를 배출하여 인쇄하는 다양한 공정에 적용될 수 있다. 그리고 본 발명은 슬롯 다이(100)의 적용분야를 한정하지 않는다.
- [0045] 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 유기 태양전지의 제조 방법은 상기 슬롯 다이를 이용하여 유기 태양전지를 구성하는 적층부를 인쇄하는 단계를 포함한다.
- [0046] 상기 유기 태양전지를 구성하는 적층부는 한정되지 않으나, 음극, 광활성층, 전자전달층, 정공전달층, 금속 산화물 박막층, 양극 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나일 수 있다.
- [0047] 한편, 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시예들은 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 발명의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

부호의 설명

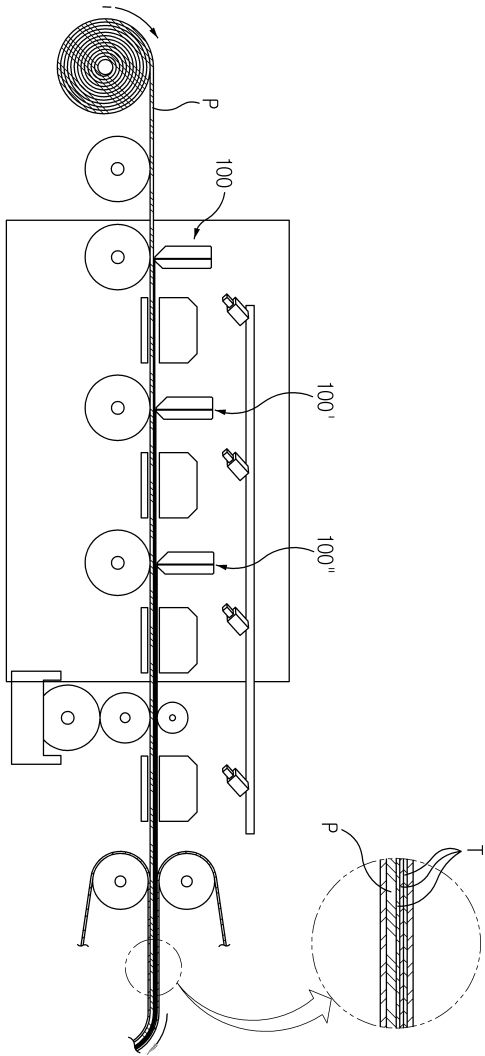
- [0048] 100 : 슬롯 다이 110 : 제1블록
- 120 : 제2블록 130, 230 : 가이드부
- 111 : 챔버 131 : 가이드 몸체
- 132, 232 : 도포유로 132a, 232a : 유로 축소부
- 135 : 돌출 플레이트 136, 236 : 돌기
- P : 소재 T : 패턴층
- W1 : 도포유로의 입구 유로폭 W2 : 도포유로의 출구 유로폭
- W3 : 돌기의 폭

도면

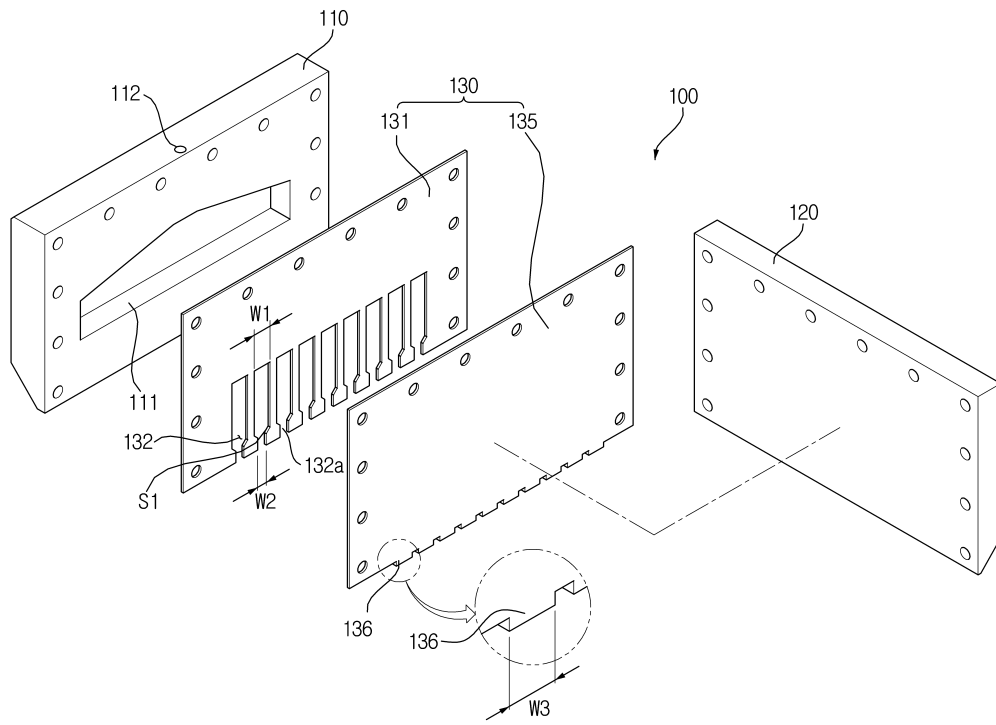
도면1



도면2



도면3



도면7

