



등록특허 10-2266944



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년06월17일
(11) 등록번호 10-2266944
(24) 등록일자 2021년06월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B05C 5/02 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B05C 5/0254 (2013.01)

B05C 5/0258 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0178925

(22) 출원일자 2019년12월31일

심사청구일자 2019년12월31일

(56) 선행기술조사문헌

JP2017504473 A*

KR1020120001380 A*

KR1020170037174 A*

KR1020190081425 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

한국기술교육대학교 산학협력단

충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한국기술교육대학교내)

(72) 발명자

박종운

충청남도 천안시 서북구 불당19로 200, 115동 101호 (불당호반베르디움TheFirst)

(74) 대리인

이성원

전체 청구항 수 : 총 4 항

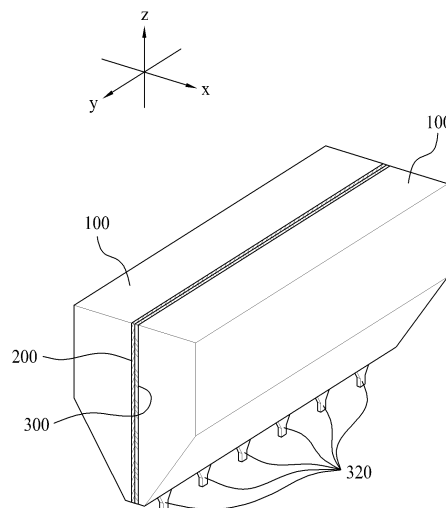
심사관 : 김응상

(54) 발명의 명칭 용액이 균등하게 분배되는 슬롯 다이 코팅장치

(57) 요약

본 발명에 따른 용액이 균등하게 분배되는 슬롯 다이 코팅장치는, 코팅면과 소정거리 이격되어 코팅 용액을 배출하는 돌출된 팁을 포함하는 슬롯 다이 코팅장치로서, 상기 용액이 수용되는 수용부가 형성된 몸체유닛, 상기 수용부와 연결되어 상기 용액을 공급하는 공급유닛, 상기 몸체유닛과 접하며 상기 용액이 이동될 수 있도록 일단이 상기 수용부와 연결되고 타단이 상기 코팅면을 향해 개방되는 복수의 슬롯이 형성되는 이동유닛 및 상기 이동유닛과 상기 몸체유닛 사이에 구비되고, 상기 용액이 상기 코팅면을 향해 상기 슬롯을 따라 이동되도록 가이드하는 가이드유닛을 포함하는 용액이 균등하게 분배되는 슬롯 다이 코팅장치를 제공한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

코팅면과 소정거리 이격되어 코팅 용액을 배출하는 용액이 균등하게 분배되는 슬롯 다이 코팅장치로서,

상기 용액이 수용되는 수용부가 형성된 몸체유닛;

상기 수용부와 연결되어 상기 용액을 공급하는 공급유닛;

상기 몸체유닛과 접하며 상기 용액이 이동될 수 있도록 일단이 상기 수용부와 연결되고 타단이 상기 코팅면을 향해 개방되는 복수의 슬롯이 형성되는 이동유닛; 및

상기 이동유닛과 상기 몸체유닛 사이에 구비되고, 상기 용액이 상기 코팅면을 향해 상기 슬롯을 따라 이동되도록 가이드하는 가이드유닛을 포함하되,

상기 가이드유닛은, 복수의 상기 슬롯을 통해 이동된 상기 용액이 상기 코팅면을 향해 이동되도록 복수의 상기 슬롯에 대응되는 위치에 상기 코팅면을 향해 돌출된 복수의 돌기부가 형성되고,

상기 돌기부는, 상기 용액이 복수의 상기 돌기부에 균등하게 분배되기 위해 상기 코팅면을 향해 직경이 좁아지는 가변영역 및 상기 가변영역에서 상기 코팅면을 향해 연장되되 길이방향을 따라 동일한 직경을 가지고 연장되는 고정영역으로 구분되며,

상기 가변영역은, 상기 용액이 상기 코팅면을 향해 이동되면서 좁아지는 직경에 의해 상기 수용부 방향으로 저항력이 발생되고, 지속적으로 저항력이 발생되어 상기 용액이 이탈되는 것을 방지하도록 상기 고정영역을 향해 상기 용액을 가이드하며, 일부분에 상기 용액이 과도하게 배출되는 것을 방지하는 것을 특징으로 하는,

용액이 균등하게 분배되는 슬롯 다이 코팅장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 슬롯은,

상기 용액이 상기 돌기부를 향해 이동되는 양이 조절되도록 상기 돌기부를 향하면서 폭이 가변되는 것을 특징으로 하는,

용액이 균등하게 분배되는 슬롯 다이 코팅장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 슬릿은,
상기 돌기부를 향해 폭이 좁아지는 것을 특징으로 하는,
용액이 균등하게 분배되는 슬롯 다이 코팅장치.

청구항 7

제5항에 있어서,
상기 슬릿은,
상기 돌기부를 향해 폭이 넓어지는 것을 특징으로 하는,
용액이 균등하게 분배되는 슬롯 다이 코팅장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 용액이 균등하게 분배되는 슬롯 다이 코팅장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 코팅면에 용액을 배출하여 코팅하고, 코팅면을 향해서 돌출되어 용액이 이동되는 것을 가이드하는 용액이 균등하게 분배되는 슬롯 다이 코팅장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 최근에는 방수 및 방습, 방화의 기능을 효과적으로 증대시키기 위해서 판매하는 제품에 코팅하여 판매하는 제품의 내구성을 높이는 방법이 사용되고 있다.

[0004] 그 외에도 LCD 디스플레이 패널을 생산하기 위해서 코팅액을 배출하여 원단, 필름, 유리판 등의 물체 위에 코팅 장치에서 배출되는 용액을 균일한 두께로 도포하기도 한다.

[0005] 그 예로는 슬롯 다이 코팅장치를 이용하여, 평판 디스플레이, 터치스크린, 태양 전지판, 잉크젯 페이퍼, 배터리, 냉장고 등의 광학용 또는 화학용 제품생산 공정에 자주 사용되어 슬롯 다이 코팅장치에서 배출된 용액을 물체에 도포하고, 균일한 두께를 가지도록 코팅하는 슬롯 다이 코팅공정이 있다.

[0006] 그런데, 종래기술을 따라 제작된 슬롯 다이 코팅장치는, 코팅공정에 있어서 슬릿을 따라 이동된 용액이 배출되면서 균일한 양을 가지고 배출되어야 하지만, 코팅면을 움직이는 기관의 속도 또는 코팅장치의 속도에 따라서 균일하게 코팅되지 못하고 과도한 용액 배출로 인한 두께의 가변 때문에 불량품이 생산되거나 제품성이 떨어지는 경우가 발생하였다.

[0007] 아울러, 코팅면과 소정거리 이격되어 용액을 배출하기 때문에 슬릿을 따라 이동되는 용액이 공급되는 부분에 과도하게 배출되어, 용액이 공급되는 부분의 코팅 두께가 다른 부분과 일정하게 유지되지 않아 불량품이 생산되거나 제품성이 떨어지는 경우가 발생하였다.

[0008] 또한, 원하는 부분 혹은 특정한 패턴을 가진 코팅을 할 때에는, 같은 작업을 반복적으로 해야 하기 때문에 작업의 번거로움이 있었으며, 배출된 용액이 코팅면에 도포되어 굳기 이전에 측면으로 번지는 등의 상황이 발생하여 측면의 코팅 두께가 얇아지는 경우도 발생하였다.

[0009] 이와 같은 종래기술의 문제점을 극복하기 위하여, 코팅장치가 균등한 용액을 배출할 수 있도록 슬릿을 따라 균등하게 배출되도록 하고, 배출된 용액이 균일한 코팅두께를 가질 수 있도록 하며, 나아가 작업의 효율을 향상시킬 수 있도록 하는 수단과 방법이 활발하게 연구개발되고 있다.

[0010] 이에 대한 일환으로, 본 발명의 발명자는 아래와 같은 과제를 수행하면서 전술한 바와 같은 수단과 방법에 대하여 연구개발하였으며, 이에 대한 결과물로서 본 발명을 발명하게 되었다.

[0012] [과제고유번호] 2019-B-G041-010106

- [0013] **[과제명]** 투명 디스플레이용 전자 이동형 투과도 가변 소자 개발
- [0014] **[사업분야]** 충청권(LINC플러스-산학협력고도화형)
- [0015] **[연구기관]** 한국기술교육대학교 산학협력단
- [0016] **[연구기간]** 2019-05-31 ~ 2020-01-13

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0018] 본 발명은 상술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 발명으로서, 가이드유닛에서 코팅면을 향해 연장되는 돌기부를 따라 용액이 흐르면서 돌기부의 가변영역에 의해 배출되는 용액의 양이 조절되어 과도한 용액을 배출하는 것을 방지하고, 가변영역을 따라 흐르는 용액이 고정영역의 직경으로 향하면서 좁아지기 때문에 용액이 배출되는 것과 반대방향으로 작용하는 저항력을 통해서 복수의 슬릿에 균등한 용액을 배분할 수 있도록 할 수 있다.
- [0019] 또한, 복수의 슬릿을 따라 용액이 배출되기 때문에 단일 슬릿을 이용하여 작업하는 경우보다 작업시간을 단축할 수 있으며, 돌기부가 형성되어 용액이 따라 흐르기 때문에 배출된 용액이 번지는 것을 방지하고, 코팅면이 이동되면서 돌기부가 용액이 균등한 높이를 가지고 코팅될 수 있도록 할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0022] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 용액이 균등하게 분배되는 슬롯 다이 코팅장치는, 코팅면과 소정거리 이격되어 코팅 용액을 배출하는 용액이 균등하게 분배되는 슬롯 다이 코팅장치로서, 상기 용액이 수용되는 수용부가 형성된 몸체유닛, 상기 수용부와 연결되어 상기 용액을 공급하는 공급유닛, 상기 몸체유닛과 접하며 상기 용액이 이동될 수 있도록 일단이 상기 수용부와 연결되고 타단이 상기 코팅면을 향해 개방되는 복수의 슬릿이 형성되는 이동유닛 및 상기 이동유닛과 상기 몸체유닛 사이에 구비되고, 상기 용액이 상기 코팅면을 향해 상기 슬릿을 따라 이동되도록 가이드하는 가이드유닛을 포함한다.
- [0023] 여기서 상기 돌기부는, 상기 용액이 복수의 상기 돌기부에 균등하게 분배되기 위해 상기 코팅면을 향해 직경이 가변되며 연장되는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 또한, 상기 돌기부는, 상기 직경이 가변되는 가변영역 및 상기 가변영역에서 상기 코팅면을 향해 연장되되 길이 방향을 따라 동일한 직경을 가지고 연장되는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 한편, 상기 슬릿은, 상기 용액이 상기 돌기부를 향해 이동되는 양이 조절되도록 상기 돌기부를 향하면서 폭이 가변되는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 이 때, 상기 슬릿은, 상기 돌기부를 향해 폭이 좁아지는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 또한, 상기 슬릿은, 상기 돌기부를 향해 폭이 넓어지는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0029] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 용액이 균등하게 분배되는 슬롯 다이 코팅장치는 다음과 같은 효과가 있다.
- [0030] 첫째, 용액이 가변영역을 따라 흐르면서 고정영역으로 넘어가는 용액의 양이 조절되어 과도한 용액 배출을 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0031] 둘째, 가변영역이 용액의 흐름에 저항력을 제공하기 때문에 복수개가 형성되는 슬릿에 균등하게 배분될 수 있는 효과가 있다.
- [0032] 셋째, 복수의 슬릿을 따라 용액이 배출되기 때문에 다중 코팅을 하는 경우, 작업시간을 단축할 수 있는 장점이 있다.

- [0033] 넷째, 돌기부의 전면에서 배출되는 용액을 돌기부가 균등한 높이를 갖도록 할 수 있는 효과가 있다.
- [0034] 다섯째, 배출되는 용액이 코팅면의 원하는 위치에 도달할 수 있도록 가이드하는 가이드유닛이 구비되어 용액이 번지는 것을 방지할 수 있는 장점이 있다.
- [0035] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0037] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 용액이 균등하게 분배되는 슬롯 다이 코팅장치의 전체적인 모습을 도시한 도면;
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 용액이 균등하게 분배되는 슬롯 다이 코팅장치의 분해 사시도를 도시한 도면;
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 용액이 균등하게 분배되는 슬롯 다이 코팅장치의 이동유닛과 가이드유닛을 X축 방향에서 바라본 모습을 도시한 도면;
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 용액이 균등하게 분배되는 슬롯 다이 코팅장치의 돌기부를 도시한 도면;
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 용액이 균등하게 분배되는 슬롯 다이 코팅장치가 코팅면에 코팅하는 상황을 도시한 도면;
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 용액이 균등하게 분배되는 슬롯 다이 코팅장치가 코팅면에 코팅하는 상황을 Y축에서 바라본 모습을 도시한 도면;
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 용액이 균등하게 분배되는 슬롯 다이 코팅장치의 용액이 배출되는 상황을 Y축에서 바라본 모습을 도시한 도면;
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 용액이 균등하게 분배되는 슬롯 다이 코팅장치의 용액이 고정역으로 이동되는 모습을 Y축에서 바라본 모습을 도시한 도면;
- 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 용액이 균등하게 분배되는 슬롯 다이 코팅장치의 슬릿을 도시한 도면;
- 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 용액이 균등하게 분배되는 슬롯 다이 코팅장치의 돌기부를 도시한 도면; 및
- 도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 용액이 균등하게 분배되는 슬롯 다이 코팅장치의 실험 결과를 설명하기 위해 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0038] 이하 본 발명의 목적이 구체적으로 실현될 수 있는 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명한다. 본 실시예를 설명함에 있어서, 동일 구성에 대해서는 동일 명칭 및 동일 부호가 사용되며 이에 따른 부가적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0039] 먼저 도 1 내지 도 3을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 용액이 균등하게 분배되는 슬롯 다이 코팅장치에 대하여 상세하게 설명할 수 있다.
- [0040] 여기서 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 용액이 균등하게 분배되는 슬롯 다이 코팅장치의 코팅장치(C)의 전체적인 모습을 도시한 도면, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 슬롯 다이 코팅장치의 분해 사시도, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 슬롯 다이 코팅장치의 이동유닛(200)과 가이드유닛(300)이 결합된 것을 X축상에서 바라본 것을 도시한 도면이다.
- [0041] 우선 도 1에 도시된 바와 같이 상기 코팅장치(C)는 몸체유닛(100), 이동유닛(200), 가이드유닛(300) 및 공급유닛(미도시)으로 구성될 수 있다.
- [0042] 구체적으로 상기 몸체유닛(100)은 용액(S)을 수용하는 수용부(120)가 형성될 수 있으며, 상기 이동유닛(200)은 상기 용액(S)이 이동되는 슬릿(220)이 형성될 수 있고, 상기 가이드유닛(300)은 상기 용액(S)이 코팅면(F)을 향해 이동될 수 있도록 상기 코팅면(F)을 향해 돌출되는 돌기부(320)가 형성될 수 있다.

- [0043] 보다 상세하게는 도 2를 참조하여 설명하면, 상기 코팅장치(C)의 X축상의 전면과 후면에 구비되는 상기 몸체유닛(100)에는 전면 또는 후면 중 적어도 하나 이상의 상기 몸체유닛(100)에 상기 코팅면(F)에 배출되는 상기 용액(S)이 수용될 수 있도록 상기 수용부(120)가 형성될 수 있다.
- [0044] 여기서 상기 수용부(120)는, 상기 공급유닛(미도시)과 연결되어 상기 공급유닛(미도시)이 공급하는 상기 용액(S)을 수용할 수 있다.
- [0045] 한편, 상기 이동유닛(200)은 상기 수용부(120)에 수용되는 상기 용액(S)이 이동될 수 있는 경로가 되는 상기 슬릿(220)이 형성되어 상기 용액(S)이 상기 코팅면(F)으로 이동될 수 있는 통로를 제공할 수 있다.
- [0046] 아울러 상기 이동유닛(200)과 X축상에서 접하는 상기 가이드유닛(300)은 상기 코팅면(F)을 향해서 돌출되는 상기 돌기부(320)가 형성되고, 상기 돌기부(320)는 상기 슬릿(220)과 대응되는 위치에 형성될 수 있다.
- [0047] 여기서 상기 슬릿(220)은 일단이 상기 수용부(120)와 연결되고, 타단이 상기 코팅면(F)을 향해서 개방되어 상기 용액(S)이 상기 슬릿(220)의 일단에서 타단으로 이동될 수 있는 통로가 될 수 있는 것이다.
- [0048] 또한, 상기 슬릿(220)은 복수개가 형성되어 상기 용액(S)을 복수의 경로에서 상기 코팅면(F)을 향해 이동시킬 수 있으며, 이에 대응되어 상기 돌기부(320)는 복수의 상기 슬릿(220)이 형성되는 위치에 복수의 상기 돌기부(320)가 형성되어 복수의 상기 슬릿(220)을 통해 이동된 상기 용액(S)이 상기 코팅면(F)을 향해 이동되는 것을 가이드할 수 있다.
- [0049] 아울러 도 2에 도시된 바와 같이 상기 코팅장치(C)가 결합되면, 상기 공급유닛(미도시)에서 공급된 상기 용액(S)이 상기 수용부(120)에 수용되고, 상기 용액(S)은 상기 수용부(120)와 일단이 연결되는 상기 슬릿(220)을 통해 이동된다.
- [0050] 또한, 상기 용액(S)은 상기 이동유닛(200)과 상기 가이드유닛(300)이 결합되면서 상기 슬릿(220)이 타단만 개방되는 상태가 되도록 결합되어 상기 용액(S)이 다른 경로를 따라 이동되는 것을 방지하고 상기 용액(S)이 복수의 상기 슬릿(220)을 따라 상기 코팅면(F)을 따라 이동된다.
- [0051] 보다 상세하게 설명하기 위하여 도 3을 참조하여 설명하자면, 도 3에 도시된 바와 같이 상기 이동유닛(200)과 상기 가이드유닛(300)이 결합된 상태가 되면, 복수의 상기 슬릿(220)의 일측이 상기 수용부(120)와 연결되어 상기 용액(S)이 복수의 상기 슬릿(220)으로 이동되고, 상기 가이드유닛(300)과 결합되면서 상기 슬릿(220)은 Z축 방향의 타단으로 개방된 통로를 따라 상기 용액(S)이 이동될 수 있다.
- [0052] 또한, 복수의 상기 슬릿(220)과 대응되는 위치에 상기 돌기부(320)가 형성되어 상기 용액(S)이 상기 코팅장치(C)와 상기 코팅면(F)이 소정거리 이격된 상황에서 방울지게 떨어지는 것을 상기 돌기부(320)를 따라 이동되도록 할 수 있는 효과가 있다.
- [0053] 그렇기 때문에 상기 용액(S)이 방울지게 떨어지면서 상기 코팅면(F)에 불규칙하게 분배되어 상기 코팅면(F)에 불량이 생기는 것을 방지할 수 있는 것이다.
- [0054] 한편, 이와 같은 상기 돌기부(320)는 도 4에 도시된 바와 같이 서로 다른 직경을 가지는 가변영역(322)과 고정영역(324)을 형성할 수 있다.
- [0055] 여기서 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 돌기부를 을 포함하는 슬롯 다이 코팅장치의 돌기부(320)를 도시한 도면이다.
- [0056] 먼저 상기 돌기부(320)는 상기 가이드유닛(300)에서 상기 코팅면(F)을 향해 상기 직경(L1)이 가변되며 연장되는 상기 가변영역(322)과 상기 가변영역(322)에서 상기 코팅면(F)을 향해 직경(L2)이 고정되어 연장되는 고정영역을 포함할 수 있다.
- [0057] 여기서 상기 직경(L1)은 상기 가이드유닛(300)에서 연장되는 상기 가변영역(322)의 초기 상기 직경(L1)은 복수의 상기 슬릿(220)과 동일한 상기 직경(L1)을 가지고 있으며, 상기 코팅면(F)을 향해 상기 직경(L1)이 가변되고, 상기 직경(L1)이 상기 코팅면(F)에 코팅하고자 하는 상기 직경(L2)을 가지는 상기 고정영역(L2)만큼 좁아지거나 넓어질 수 있다.
- [0058] 다만, 상기 직경(L1)이 상기 직경(L2)보다 넓게 형성되는 경우, 상기 슬릿(220)을 통해 이동된 상기 용액(S)이 상기 가변영역(322)에서 상기 직경(L1)이 좁아지는 면적으로 인해서 상기 용액(S)이 상기 수용부(120)를 향해 저항력이 발생되게 되고, 상기 용액(S)은 상기 고정영역(322)의 상기 직경(L2)이 수용 가능한 상기 용액(S)만이

상기 코팅면(F)을 향해서 이동될 수 있다.

- [0059] 상술한 내용을 바탕으로 본 발명을 보다 상세하게 설명하기 위하여 도 5 내지 도 8을 통해 설명하도록 한다.
- [0060] 구체적으로 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 슬롯 다이 코팅장치의 코팅장치(C)가 코팅면(F)에 코팅하기 위해 용액(S)을 배출하는 상황을 도시한 도면, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 슬롯 다이 코팅장치의 코팅장치(C)가 코팅면(F)에 코팅하는 상황을 Y축에서 바라본 모습을 도시한 도면, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 슬롯 다이 코팅장치의 코팅장치(C)가 용액(S)을 배출하는 상황을 X축에서 돌기부(320)를 바라본 모습을 도시한 도면 및 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 슬롯 다이 코팅장치가 용액(S)을 배출하여 가변영역(322)에서 고정영역(324)으로 이동되는 상황을 도시한 도면이다.
- [0061] 먼저 도 5에 도시된 바와 같이 상기 코팅면(F)은 기관(B) 상부에 위치되어 상기 코팅장치(C)가 작업을 진행하는 작업진행방향과 반대방향으로 상기 코팅면(F)을 이동시키고, 상기 코팅장치(C)는 상기 코팅면(F)을 향해 상기 용액(S)을 배출하여 상기 코팅면(F)에 상기 용액(S)을 코팅할 수 있다.
- [0062] 구체적으로는 도 6에 도시된 바와 같이 도 5를 Y축 방향에서 바라보면, 상기 슬릿(220)의 타단을 향해서 배출되는 상기 용액(S)이 상기 돌기부(320)를 따라 이동되어 상기 코팅면(F)으로 이동되고, 상기 기관(B)이 X축 방향으로 이동하면서 상기 코팅면(F)을 이동시켜 상기 용액(S)이 상기 코팅면(F)에 락 형상으로 코팅될 수 있도록 할 수 있다.
- [0063] 또한, 상기 용액(S)이 상기 돌기부(320)를 따라 상기 코팅면(F)으로 이동되고, 상기 돌기부(320)는 상기 코팅면(F)과 소정거리 이격되어 있는데, 상기 코팅면(F)이 상기 기관(B)의 움직임에 의해서 X축상에서 이동되면, 상기 돌기부(320)와 상기 코팅면(F) 사이의 거리만큼 상기 용액(S)을 코팅할 수 있다.
- [0064] 즉, 상기 돌기부(320)와 상기 코팅면(F) 사이의 거리만큼 상기 용액(S)이 두께를 가질 수 있고, 상기 기관(B)의 움직임에 따라서 상기 코팅면(F)에 동일한 두께를 유지할 수 있도록 상기 용액(S)을 상기 돌기부(320)의 상기 코팅면(F) 사이의 거리 이상의 상기 용액(S)을 걷어낼 수 있다.
- [0065] 아울러 도 7에 도시된 바와 같이 상기 돌기부(320)를 X축에서 바라보면 상기 공급유닛(미도시)에 의해 공급된 상기 용액(S)이 상기 몸체유닛(100)에 형성되는 상기 수용부(120)에 수용되고, 상기 수용부(120)와 연결된 상기 슬릿(220)의 일단에서 상기 용액(S)이 상기 슬릿(220)을 따라 이동되어 상기 코팅면(F)을 향해 이동되고, 상기 돌기부(320)의 상기 가변영역(322)을 따라 상기 용액(S)이 이동될 수 있다.
- [0066] 또한, 상기 가변영역(322)은 상기 가이드유닛(300)에서 상기 코팅면(F)을 향해서 가변되며 연장되고, 상기 가변영역(322)은 상기 코팅면(F)을 향해서 상기 직경(L1)이 가변될 수 있으나, 상기 용액(S)이 상기 수용부(120)방향으로 저항력을 받을 수 있도록 상기 코팅면(F)을 향해 상기 직경(L1)이 좁아지면서 연장되는 것이 효과적일 수 있다.
- [0067] 예를 들어, 도 8에 도시된 바와 같이 상기 가변영역(322)이 상기 코팅면(F)을 향해서 상기 직경(L1)이 좁아지면서 연장되면, 상기 슬릿(220)을 따라 이동된 상기 용액(S)이 상기 가변영역(322)의 상기 직경(L1)이 좁아짐에 따라서 상기 용액(S)의 계면장력에 의해서 상기 가변영역(322)의 상기 직경(L1)을 벗어나지 못하고 상기 수용부(120)를 향해 저항력이 발생할 수 있다.
- [0068] 그렇기 때문에 상기 고정영역(324)의 상기 직경(L2)만큼 상기 가변영역(322)이 좁아지면서 상기 코팅면(F)을 향해서 연장되면, 상기 용액(S)은 상기 가변영역(322)상에서 상기 고정영역(324)으로 이동되지 못한 상기 용액(S)들에 의해서 상기 수용부(120)방향으로 저항력이 발생하게 되고, 상기 용액(S)이 상기 수용부(120)방향으로 향하는 저항력이 지속적으로 증가만 하는 경우는 상기 고정영역(322)의 외측으로 이탈될 수 있으므로, 상기 고정영역(324)이 상기 코팅면(F)과 소정거리 이격되는 위치까지 연장되어 상기 용액(S)이 일부 상기 고정영역(324)을 향해 이동될 수 있도록 하는 것이다.
- [0069] 보다 상세하게는 상기 용액(S)이 상기 가변영역(322)에서 받는 상기 수용부(120)방향의 저항력에 의해서 상기 용액(S)은 상기 용액(S)이 공급되는 일부분에 상기 용액(S)의 공급이 과도하게 배출되는 것을 방지하는 효과가 있는 것이다.
- [0070] 또한, 상기 수용부(120) 방향으로 작용되는 저항력에 의해서 복수의 상기 슬릿(220)중에서 일부분에 상기 용액(S)이 과도하게 밀집되는 것을 방지할 수 있다.
- [0071] 왜냐하면, 상기 수용부(120) 방향으로 작용되는 저항력이 상기 용액(S)이 복수의 상기 슬릿(220) 중에서 일부분

에 집중되는 것을 방해하고, 상기 용액(S)은 저항력에 의해서 복수의 상기 슬릿(220)에 균등하게 퍼질 수 있는 것이다.

[0072] 이와 같이 상기 용액(S)이 복수의 상기 슬릿(220)에 균등하게 배분되어 상기 코팅면(F)을 향해서 이동되기 때문에 상기 코팅면(F)의 일부분에 상기 용액(S)이 과도하게 배출되는 것을 방지하고, 복수의 상기 슬릿(220)을 통해서 동일한 두께를 가지며 코팅되기 때문에 단일 슬릿을 이용하여 작업하는 것보다 번거로움이 적어지는 효과가 있는 것이다.

[0073] 또한, 상기 돌기부(320)가 상기 용액(S)을 상기 코팅면(F)의 거리만큼 균일하게 코팅하여 불량률을 낮출 수 있으며, 상기 용액(S)이 상기 슬릿(220)에서 상기 코팅면(F)을 향해 떨어지듯이 이동되어 불량이 생기는 것을 방지하도록 상기 돌기부(320)를 따라 이동되어 상기 코팅면(F)에 상기 용액(S)이 코팅되는 불량률을 효과적으로 낮출 수 있다.

[0074] 앞서 상술한 본 발명의 일 실시예에 따른 슬롯 다이 코팅장치는 또 다른 실시예를 가질 수도 있으며, 이는 도 9 내지 도 11을 참조하여 설명할 수 있다.

[0075] 구체적으로 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 슬롯 다이 코팅장치의 슬릿(220)을 도시한 도면, 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 용액이 균등하게 분배되는 슬롯 다이 코팅장치의 돌기부를 도시한 도면 및 도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 용액이 균등하게 분배되는 슬롯 다이 코팅장치의 실험 결과를 설명하기 위해 도시한 도면이다.

[0076] 먼저 도 9에 도시된 바와 같이 상기 용액(S)이 가하는 하중에 의해 상기 용액(S)의 계면장력을 초과하는 것을 방지하기 위해 복수의 상기 슬릿(220)이 상기 코팅면(F)을 향해 폭이 가변될 수 있다.

[0077] 이와 같은 복수의 상기 슬릿(220)은 상기 용액(S)의 계면장력을 초과하여 상기 돌기부(320)를 이탈하여 상기 용액(S)이 흐르는 것을 방지할 수 있으며, 상기 수용부(120)를 향해 가해지는 저항력을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0078] 또한, 도 10에 도시된 바와 같이 상기 돌기부(320)는 다양한 형태로 구비될 수 있으며, 도 10(a)에 도시된 바와 같이 폭이 50 μm 인 좁은 형상을 이룰 수도 있고, 도 10(b)에 도시된 바와 같이 폭이 120 μm 로 도 10(a)에 도시된 바보다 상대적으로 폭이 넓은 형상으로 구비될 수 있으며, 도 10(c)에 도시된 바와 같이 폭이 120 μm 에서 125 μm 까지 동일한 폭으로 연장되다가 폭이 50 μm 까지 좁아지도록 연장될 수도 있고, 도 10(d)에 도시된 바와 같이 120 μm 에서 50 μm 까지 좁아지도록 연장될 수 있다.

[0079] 다만 앞서 상술된 바와 같이 상기 가변영역(322)와 상기 고정영역(324)이 형성되어 상기 용액(S)이 복수의 상기 슬릿(220)을 향해 분배될 수 있도록 도 10에 도시된 각각의 상기 돌기부(320)는 각각 상기 가변영역(322)이 미세하게 형성될 수 있다.

[0080] 앞서 상술된 도 10의 본 발명의 또 다른 실시예를 바탕으로 실험한 결과는 도 11을 통해 설명할 수 있다.

[0081] 여기서 도 11은 최대속도에서 코팅된 PEDOT:PSS strip 광학 이미지를 보여준다. 도 10(a)에 있는 직사각형의 50 μm 폭의 상기 돌기부(320)를 갖는 상기 코팅장치를 이용하여 99 μm 폭의 stripe을 얻었다. 하지만 코팅된 폭이 좁기 때문에 유압저항(hydraulic resistance)이 증가하여 상기 용액(S) 토출이 감소하며 또한 상기 돌기부(320)의 폭이 좁기 때문에 복수의 상기 돌기부(320)에 의한 저항이 증가하여 기판에 도달하는 상기 용액(S)의 양이 감소한다. 따라서 최대속도가 13 mm/s로 낮으며 그 이상에서는 라인 끊김이 일어난다. 이는 복수의 stripe을 코팅할 때 코팅 불안정을 초래한다. 이에 반해 도 10 (b)의 직사각형 120 μm 폭의 상기 돌기부(320)를 갖는 상기 코팅장치(C)를 이용할 경우 최대 코팅속도가 17 mm/s로 증가하였으나 stripe 폭이 틱 폭에 비례하기 때문에 124 μm 로 stripe 폭이 넓어진다. 또한 최대 코팅속도를 초과할 경우 라인 끊김보다는 상기 용액(S)이 틱 안쪽으로 분포되어 stripe이 일직선으로 코팅되지 않는 문제가 발생한다. 이러한 문제는 도 10 (c)와 도 10(d)에 도시된 테이퍼드(tapered)진 상기 돌기부(320)를 이용하여 해결할 수 있다. 즉, 상기 돌기부(320) 위쪽 폭은 넓게 하여 상기 수용부(120)로부터 이동되는 용액을 증가시키고 상기 돌기부(320) 아래 폭은 좁게 하여 stripe 폭을 좁게 할 수 있다. 이렇게 함으로써 도 11(d)와 같이 상기 가변영역(322)을 갖는 상기 코팅장치(C)를 사용하여 최대 코팅속도 20 mm/s에서 98 μm 폭을 갖는 stripe을 제작할 수 있다.

[0082] 이상과 같이 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 살펴보았으며, 앞서 설명된 실시예 이외에도 본 발명이 그 취지나 범주에서 벗어남이 없이 다른 특정 형태로 구체화될 수 있다는 사실은 해당 기술에 통상의 지식을 가진 이들에게는 자명한 것이다. 그러므로, 상술된 실시예는 제한적인 것이 아니라 예시적인 것으로 여겨져야 하고, 이에

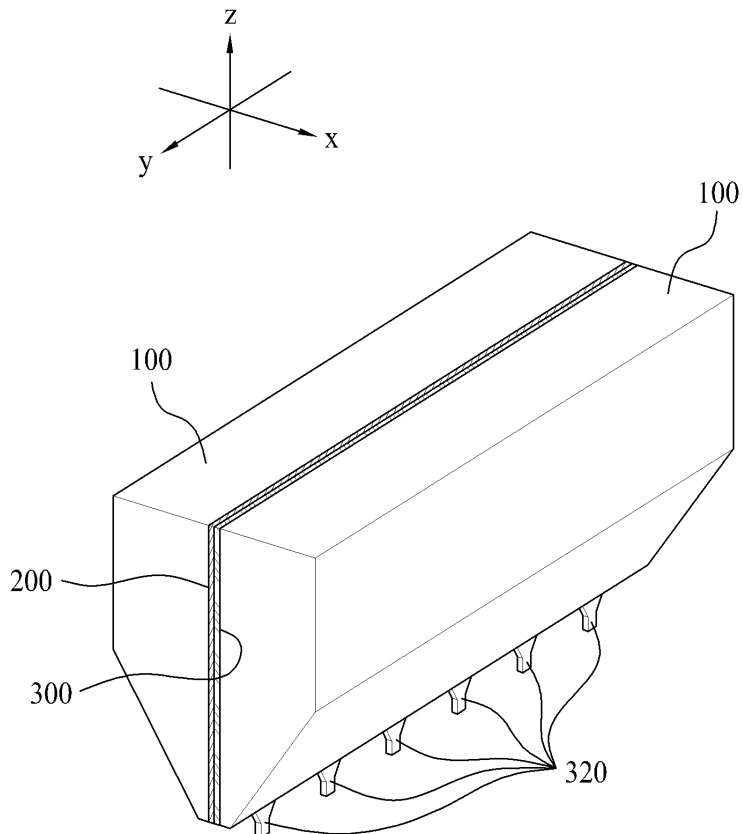
따라 본 발명은 상술한 설명에 한정되지 않고 첨부된 청구항의 범주 및 그 동등 범위 내에서 변경될 수도 있다.

부호의 설명

- [0084]
- B: 기관
- C: 코팅장치
- F: 코팅면
- L1: 가변영역 직경
- L2: 고정영역 직경
- S: 용액
- 100: 몸체유닛
- 120: 수용부
- 200: 이동유닛
- 220: 슬릿
- 300: 가이드유닛
- 320: 돌기부
- 322: 가변영역
- 324: 고정영역

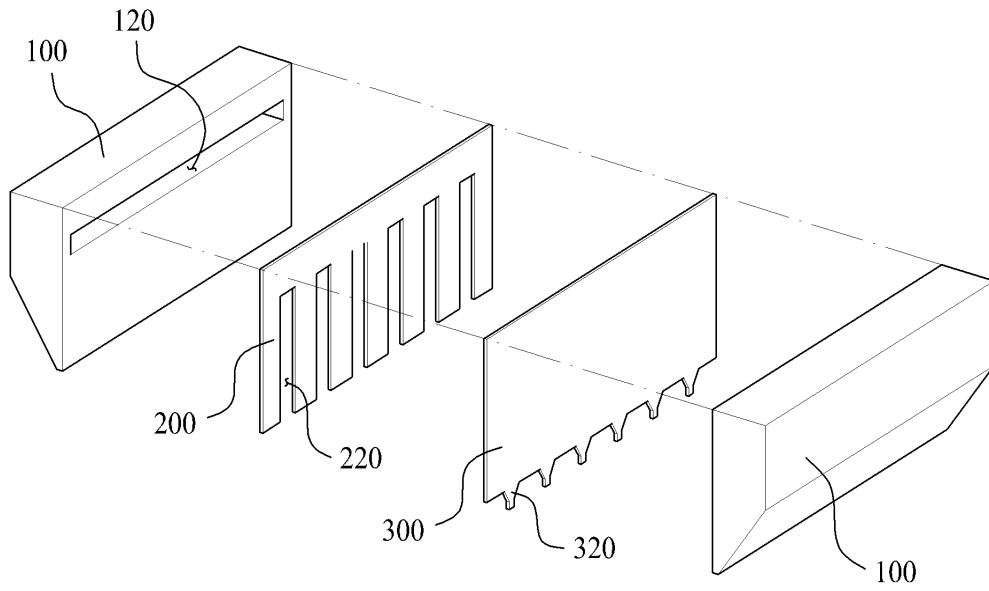
도면

도면1

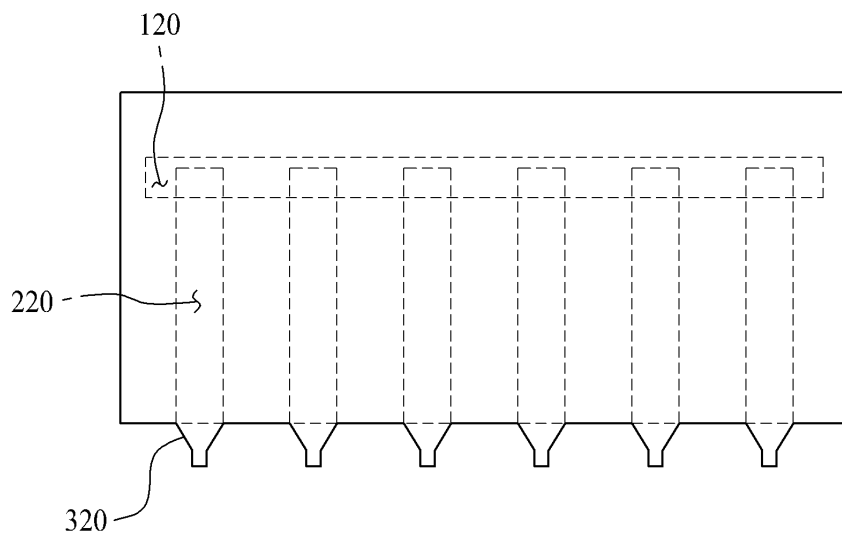


도면2

C

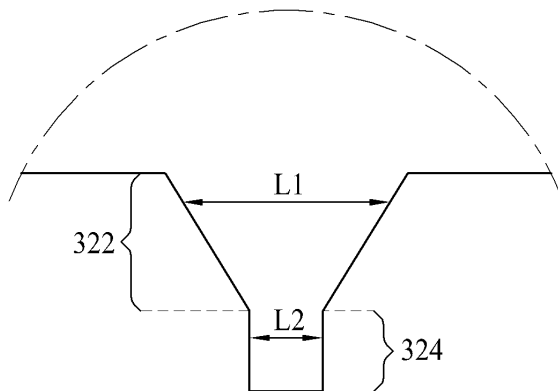


도면3

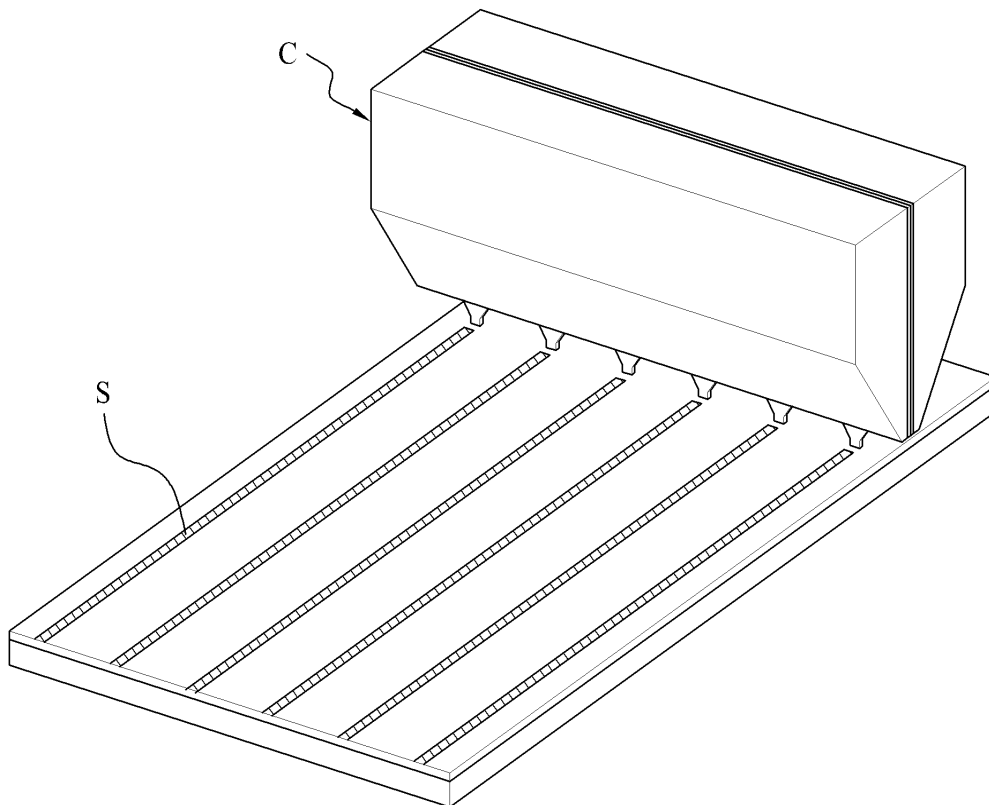


도면4

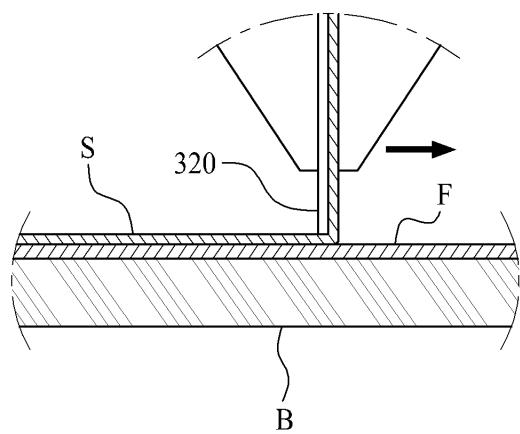
320



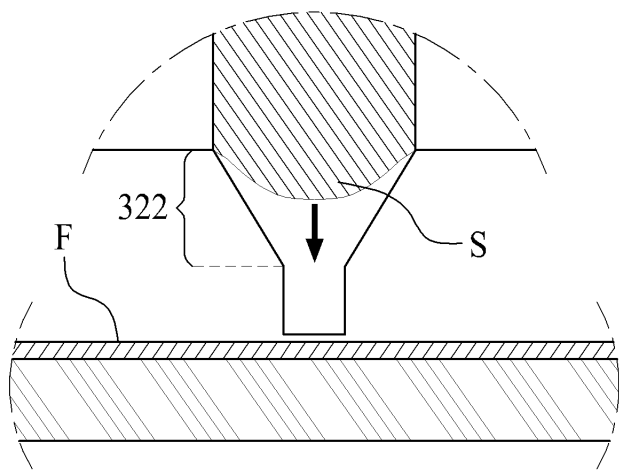
도면5



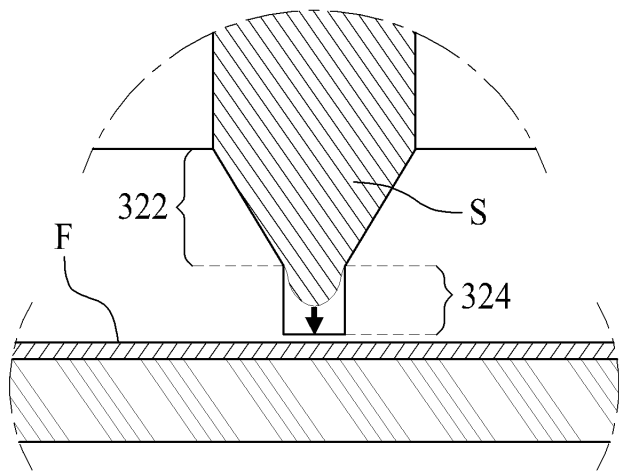
도면6



도면7

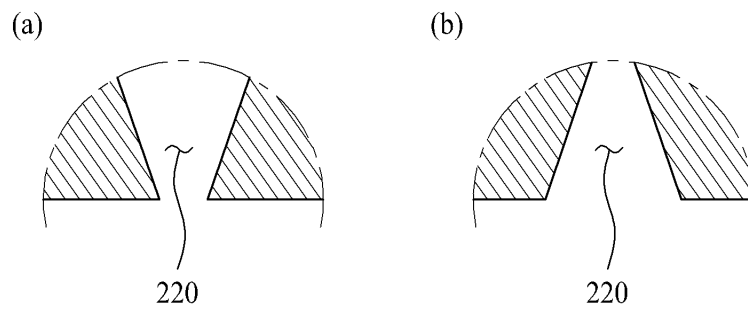


도면8

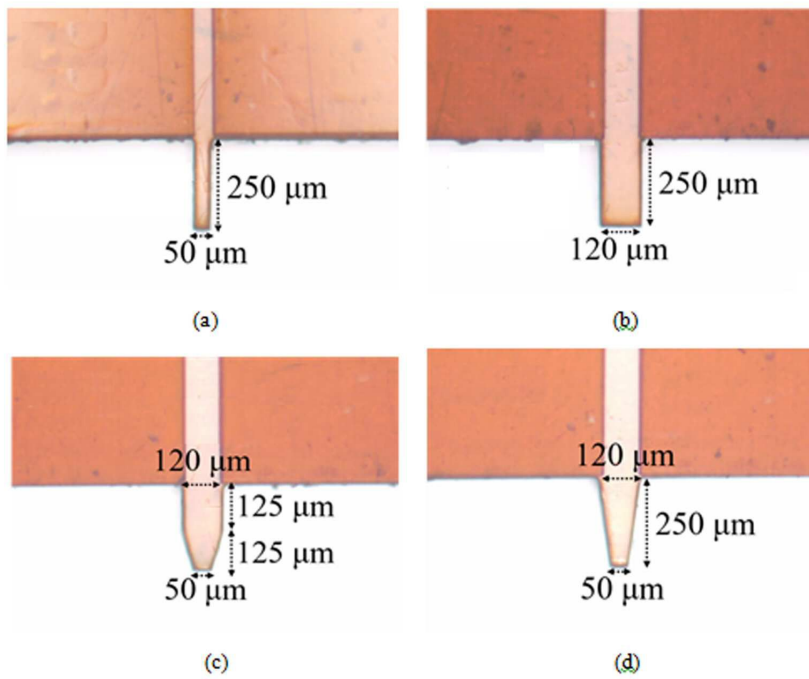


도면9

200



도면10



도면11

