



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년01월14일
(11) 등록번호 10-1585722
(24) 등록일자 2016년01월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/786 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0162511
(22) 출원일자 2013년12월24일
심사청구일자 2013년12월24일
(65) 공개번호 10-2015-0074592
(43) 공개일자 2015년07월02일
(56) 선행기술조사문헌
JP4727024 B2*
KR101271838 B1
KR1020130107173 A
US5929373 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 포스코
경상북도 포항시 남구 동해안로 6261 (괴동동)
(72) 발명자
박영준
인천 연수구 송도과학로 100, (주)포스코 (송도동)
이재룡
인천 연수구 송도과학로 100, (주)포스코 (송도동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인씨엔에스

전체 청구항 수 : 총 10 항

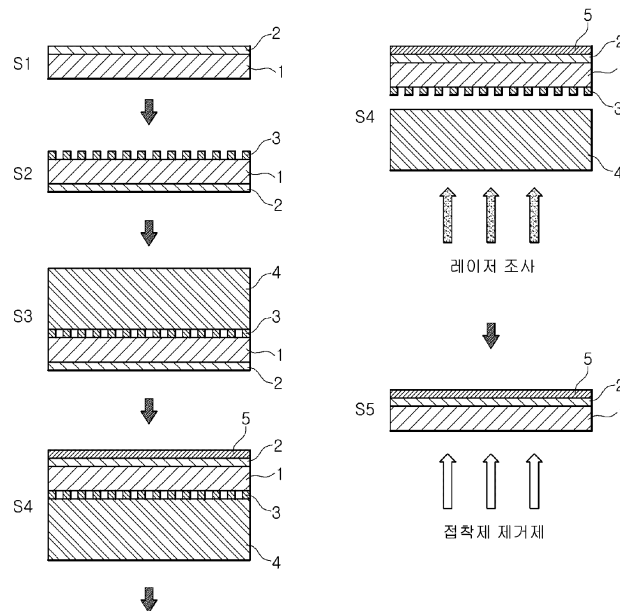
심사관 : 김종희

(54) 발명의 명칭 **전자 소자가 형성된 금속기판의 제조방법 및 이에 의해 제조된 전자 소자가 형성된 금속기판**

(57) 요약

본 발명은 전자 소자가 형성된 금속기판의 제조방법 및 이에 의해 제조된 금속기판에 관한 것으로서, 본 발명의 일 실시형태는 금속기판을 준비하는 단계; 상기 금속기판의 일면에 그라비아 롤 코터를 이용하여 간격을 두고 접착제를 코팅시키는 단계; 상기 접착제 상에 유리기판을 합착하는 단계; 상기 금속기판의 타면에 전자 소자를 형성 (뒷면에 계속)

대표도



성하는 단계; 상기 접착제와 유리기관의 계면에 레이저를 조사하여 상기 접착제와 유리기관을 탈착시키는 단계; 및 상기 금속기관의 일면에 코팅된 접착제를 제거하는 단계를 포함하는 전자 소자가 형성된 금속기관의 제조방법 및 이에 의해 제조된 금속기관을 제공한다.

본 발명에 따르면, 금속기관과 유리기관이 간단하면서도 우수한 결합력으로 부착되도록 하여 전자 소자가 정밀하게 형성되도록 할 수 있으며, 접착제 사용량 저감에 따른 생산성 향상 및 제조비용 절감 효과를 확보할 수 있는 전자 소자가 형성된 금속기관의 제조방법 및 이에 의해 제조된 금속기관을 제공할 수 있다.

(72) 발명자

김경보

인천 연수구 송도과학로 100, (주)포스코 (송도동)

백제훈

서울 강남구 테헤란로 440, (대치동,
포스코빌딩)

김무진

인천 연수구 송도과학로 100, (주)포스코 (송도동)

명세서

청구범위

청구항 1

금속기판을 준비하는 단계;

상기 금속기판의 일면에 그라비아 롤 코터를 이용하여 접착제의 두께가 5~10 μm 이고, 접착제간의 간격은 1~5mm이 되도록 접착제를 코팅시키는 단계;

상기 접착제 상에 유리기판을 250~300 $^{\circ}\text{C}$ 의 온도 범위 및 5~10kN의 압력하에서 합착하는 단계;

상기 금속기판의 타면에 전자 소자를 형성하는 단계;

상기 접착제와 유리기판의 계면에 레이저를 조사하여 상기 접착제와 유리기판을 탈착시키는 단계; 및

상기 금속기판의 일면에 코팅된 접착제를 제거하는 단계를 포함하는 전자 소자가 형성된 금속기판의 제조방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 금속기판은 탄소강, 스테인리스강, Ti, Ti계 합금, Al, Al계 합금, Fe-Ni 합금 및 Fe-Cr 합금으로 이루어지는 그룹으로부터 선택된 1종인 전자 소자가 형성된 금속기판의 제조방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 금속기판은 30~100 μm 의 두께를 갖는 전자 소자가 형성된 금속기판의 제조방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 전자 소자를 형성하기 전, 상기 금속기판의 타면에 절연층이 형성되는 전자 소자가 형성된 금속기판의 제조방법.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 절연층은 1~5 μm 의 두께를 갖는 전자 소자가 형성된 금속기판의 제조방법.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 그라비아 롤 코터는 양각 또는 음각의 형태를 갖는 전자 소자가 형성된 금속기판의 제조방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 접착제는 폴리이미드, 에폭시 및 실리콘 수지로 이루어지는 그룹으로부터 선택된 1종 이상인 전자 소자가

형성된 금속기판의 제조방법.

청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 접착제를 형성시키는 단계 후, 상기 접착제를 건조시키는 단계를 추가로 포함하는 전자 소자가 형성된 금속기판의 제조방법.

청구항 11

청구항 1에 있어서,

상기 유리기판은 0.5~1mm의 두께를 갖는 전자 소자가 형성된 금속기판의 제조방법.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

청구항 1 내지 6, 9 내지 11 중 어느 한 한에 기재된 방법으로 제조된 전자 소자가 형성된 금속기판.

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 전자 소자가 형성된 금속기판의 제조방법 및 이에 의해 제조된 금속기판에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 유연성을 갖는 얇은 두께를 갖는 유연 금속기판 상에 전자 소자를 정밀하게 형성시키기 위하여 전자 소자 제작 공정 전후, 상기 금속기판에 유리기판을 부착 및 탈착하는 방법 및 상기 방법에 의해 제조된 금속기판에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

박막 태양전지, OLED 조명 또는 디스플레이를 제작하기 위해서는 현재까지 0.5~1mm두께의 유리기판을 사용하였으나, 이러한 유리기판은 유연성이 없어 유연소자(flexible device)에 적용하기 불가능하였다. 이를 해결하기 위하여, 전자업계에서는 두께가 30~100 μ m 정도의 수준으로 얇은 폴리이미드 플라스틱 필름 또는 스테인리스 기판을 적용하려는 연구가 lab. 단위에서 진행되고 있으나, 롤투롤(roll-to-roll)로 박막 트랜지스터(TFT) 등과 같은 전자 소자를 정밀하게 제작하는 기술은 아직 개발되지 않은 실정이다.

[0003]

이에 따라, 대부분의 기술은 정밀한 소자 제작을 위하여, 중간 과정으로서 접착제를 유리기판(캐리어 글라스)에 배치(batch)방식으로 전면에서 균일하게 코팅시킨 뒤, 플라스틱 필름과 상기 유리기판을 부착시키고, 상기 플라스틱 필름 상에 전자 소자를 제작한 후 레이저 등을 이용하여 플라스틱 필름과 유리기판을 분리시키고 다시 용제로 상기 접착층을 제거하는 방법을 이용하고 있다.

[0004] 그러나, 이러한 방법은 배치(batch) 방식으로 접착제를 코팅하는데 많은 시간이 소요되며, 필요 이상의 과도한 접착제를 사용함에 따라 접착제의 경화시간, 플라스틱 필름과 유리기판을 분리시키기 위한 레이저 에너지, 접착제를 제거하기 위한 용제가 불필요하게 증가한다는 단점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 신규한 접착제의 코팅방법을 적용함으로써 상기 접착제의 사용을 줄이더라도 전자 소자를 정밀하게 형성할 수 있음과 동시에 이를 통해 생산성 향상 및 제조비용 저감을 달성할 수 있는, 전자 소자가 형성된 금속기판의 제조방법 및 이에 의해 제조된 전자 소자가 형성된 금속기판을 제공하고자 하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시형태는 금속기판을 준비하는 단계; 상기 금속기판의 일면에 그라비아 롤 코터를 이용하여 간격을 두고 접착제를 코팅시키는 단계; 상기 접착제 상에 유리기판을 합착하는 단계; 상기 금속기판의 타면에 전자 소자를 형성하는 단계; 상기 접착제와 유리기판의 계면에 레이저를 조사하여 상기 접착제와 유리기판을 탈착시키는 단계; 및 상기 금속기판의 일면에 코팅된 접착제를 제거하는 단계를 포함하는 전자 소자가 형성된 금속기판의 제조방법을 제공한다.

[0007] 본 발명의 다른 실시형태는 상기와 같이 제공되는 방법에 의해 제조된 전자 소자가 형성된 금속기판을 제공한다.

[0008] 본 발명의 또 다른 실시형태는 금속기판; 상기 금속기판의 일면에 간격을 두고 형성된 접착제; 상기 접착제 상에 형성된 유리기판; 및 상기 금속기판의 타면에 형성된 전자소자를 포함하는, 전자 소자가 형성된 금속기판을 제공한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명에 따르면, 금속기판과 유리기판이 간단하면서도 우수한 결합력으로 부착되도록 하여 전자 소자가 정밀하게 형성되도록 할 수 있으며, 접착제 사용량 저감에 따른 생산성 향상 및 제조비용 절감 효과를 확보할 수 있는 전자 소자가 형성된 금속기판의 제조방법 및 이에 의해 제조된 전자 소자가 형성된 금속기판을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 일 실시형태에 따른 전자 소자가 형성된 금속기판의 제조방법을 설명하기 위한 개략도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시형태에 따른 그라비아 롤 코터의 단면을 나타낸 단면도이며, (a)는 양각의 형태를 갖는, (b)는 음각의 형태를 갖는 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 본 발명의 일 실시형태는 금속기판을 준비하는 단계; 상기 금속기판의 일면에 그라비아 롤 코터를 이용하여 간격을 두고 접착제를 코팅시키는 단계; 상기 접착제 상에 유리기판을 합착하는 단계; 상기 금속기판의 타면에 전자 소자를 형성하는 단계; 상기 접착제와 유리기판의 계면에 레이저를 조사하여 상기 접착제와 유리기판을 탈착시키는 단계; 및 상기 금속기판의 일면에 코팅된 접착제를 제거하는 단계를 포함하는 전자 소자가 형성된 금속기판의 제조방법을 제공한다.

- [0012] 도 1은 본 발명의 일 실시형태에 따른 전자 소자가 형성된 금속기판의 제조방법을 설명하기 위한 개략도이다. 이하, 도 1을 참조하여 본 발명을 설명한다. 다만, 도 1은 본 발명을 보다 상세히 설명하기 위한 예시일 뿐, 본 발명의 권리범위를 한정하지 않는다.
- [0013] 우선, 금속기판(1)을 준비한다(S1). 상기 금속기판(1)의 준비시에는 금속기판(1)의 표면에 잔존하는 스케일이나 먼지 등을 제거하여 표면을 청정화하기 위하여 산세 또는 세정 공정을 행할 수 있다. 한편, 본 발명에서는 상기 금속기판(1)의 종류에 대해서 특별히 한정하지 않으나, 유연성, 강도 및 내식성 등 우수한 기계적 물성을 갖는 금속기판을 사용하는 것이 바람직하며, 예를 들면 탄소강, 스테인리스강, Ti, Ti계 합금, Al, Al계 합금, Fe-Ni 합금 및 Fe-Cr합금으로 이루어지는 그룹으로부터 선택된 1종을 이용할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 금속기판(1)은 30~100 μ m의 두께를 갖는 것이 바람직한데, 30 μ m미만일 경우에는 낮은 강성으로 인해 형상 유지성이 저하되는 단점이 있으며, 100 μ m를 초과하는 경우에는 과도한 두께로 인해 유연 박막 전자 소자로서 바람직하게 적용되기 곤란할 수 있다.
- [0015] 더불어, 상기 금속기판에는 전자 소자가 형성될 일면에 절연층(2)이 형성될 수 있는데, 상기 절연층(2)은 금속기판이 절연되도록 함으로서 전자 소자가 보다 안정적으로 형성되도록 하는 역할을 하며, 이와 같은 효과 확보를 위해, 상기 절연층(2)은 Si를 주성분으로 포함하는 것이 바람직하다. 더불어, 상기 절연층(2)은 1~5 μ m의 두께를 갖는 것이 바람직한데, 1 μ m미만일 경우에는 상기 전기적 접촉 차단 효과를 충분히 확보하기 곤란하며, 5 μ m를 초과하는 경우에는 연속공정에 따른 금속기판의 휘어짐에 의해 크랙 발생이 유발될 수 있다.
- [0016] 이후, 상기 금속기판(1)의 일면에 그라비아 롤 코터(30)를 이용하여 간격을 두고 접착제(3)를 코팅시킨다(S2). 도 2는 본 발명의 일 실시형태에 따른 그라비아 롤 코터의 단면을 나타낸 단면도이며, (a)는 양각의 형태를 갖는, (b)는 음각의 형태를 갖는 것이다. 도 2 (a)에 나타난 바와 같이, 양각의 형태를 갖는 그라비아 롤 코터(30)는 볼록부(31)를 갖는다. 상기 양각의 형태를 갖는 그라비아 롤 코터(30)를 이용한 접착제(3) 코팅방법은 상기 그라비아 롤 코터(30)의 볼록부(31) 표면에 접착제(3)가 묻게 되고, 그라비아 롤 코터의 회전과 금속기판이 이동이 연속적으로 이루어지면서 상기 볼록부(31)와 금속기판(1)이 접촉하게 되면, 상기 접착제(3)가 금속기판(1) 상에 코팅되는 방식으로 이루어진다. 반면, 음각의 형태를 갖는 그라비아 롤 코터(30)는 도 2 (b)에 나타난 바와 같이, 오목부(32)를 갖는데, 상기 음각의 형태를 갖는 그라비아 롤 코터(30)를 이용한 접착제(3) 코팅방법은 상기 오목부(32)의 내부에 접착제(3)가 수용되고, 그라비아 롤 코터(30)와 금속기판(1)이 접촉하게 되면 상기 수용된 접착제(3)가 금속기판(1) 상에 코팅되는 방식으로 이루어진다. 또한, 상기 접착제(3)의 코팅은 롤 투롤에 의한 연속공정으로 이루어질 수 있어, 우수한 생산성을 확보할 수 있다. 한편, 상기 접착제(3)는 상기와 같이 일정 간격을 두고 코팅되는 것에 더하여 상기 금속기판(1)의 전면에도 매우 얇은 두께로 코팅될 수 있다.
- [0017] 본 발명은 상기와 같이 접착제가 금속기판의 일면에 일정 간격을 갖도록 코팅함으로써, 접착제의 사용량을 줄이면서도 금속기판과 유리기판의 접합력을 저하시키지 않아 전자 소자가 정밀하게 형성되도록 할 수 있는 동시에 접착제 사용량 저감에 따라 공정 스피드를 향상시키고 제조비용을 절감하는 효과를 얻을 수 있다.
- [0018] 이 때, 상기 접착제간의 간격은 1~5mm가 되도록 코팅되는 것이 바람직한데, 상기 접착제의 간격이 1mm미만일 경우에는 도포되는 접착제의 양이 많아 탈착시 소요되는 시간 및 용제가 과다하게 낭비되는 단점이 있으며, 5mm를 초과하는 경우에는 접착력이 낮아 공정중에 유리기판과 금속기판이 탈착하는 문제가 발생할 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 접착제는 5~10 μ m의 두께를 갖는 것이 바람직한데, 상기 접착제의 간격이 5 μ m미만일 경우에는 충분한 접착력을 확보하지 못할 수 있으며, 10 μ m를 초과하는 경우에는 접착제의 형상을 유지하기 어려울 수 있다.

- [0020] 한편, 상기 접착제는 폴리이미드, 에폭시 및 실리콘 수지로 이루어지는 그룹으로부터 선택된 1종 이상을 이용하는 것이 바람직하다. 상기 접착제들은 300℃이상의 고온에서도 견딜 수 있는 내열성을 갖는 재료로서 전자 소자 형성 공정 중에 분해되지 않고 접착제와 유리기판을 강력하게 접착시키는 효과를 얻을 수 있다.
- [0021] 이후, 상기 접착제(3)가 코팅된 금속기판(1)을 상기 접착제(3) 상에 유리기판(4)을 합착한다(S3). 이 때, 상기 유리기판은 0.5~1mm의 두께를 갖는 것이 바람직하다. 상기 유리기판의 두께가 0.5mm미만일 경우에는 강도가 약해서 공정 진행중에 파손의 우려가 있으며, 1mm를 초과하는 경우에는 무거워서 운반에 어려움이 있다. 한편, 상기 금속기판(1)은 상기 유리기판(4)의 크기에 대응되도록 적절한 크기로 절단되어 사용될 수 있다.
- [0022] 한편, 상기 유리기판의 합착은 적정 수준의 접합강도를 가질 수 있다면, 그 온도나 압력에 대해서 특별히 한정하지 않으나, 바람직하게는 250~300℃의 온도범위에서 행하여질 수 있다. 상기 합착온도가 250℃미만일 경우에는 코팅된 접착제가 연화되지 않아 접착이 되지 않을 수 있으며, 300℃를 초과하는 경우에는 접착제의 열변형과 같은 문제가 발생할 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 유리기판의 합착은 5~10kN의 압력을 인가하여 이루어지는 것이 바람직한데, 상기 합착압력이 5kN미만일 경우에는 접착이 이루어지지 않을 수 있으며, 10kN를 초과하는 경우에는 유리기판의 파손과 같은 문제가 발생할 수 있다.
- [0024] 이후, 상기 금속기판(1)의 타면에 전자 소자(5)를 형성시킨다(S4). 본 발명에서는 전술한 바와 같이 유연성을 갖는 금속기판(1)을 유리기판(4)에 우수한 결합력을 갖도록 부착시킴으로써, 상기 금속기판이 상기 유리기판에 고정되도록 하여 흔들림과 같은 문제가 발생하는 것을 방지할 수 있고, 이를 통해 상기 전자 소자(5)가 정밀하게 형성되도록 할 수 있다. 본 발명에서는 상기 전자 소자의 종류에 대해서 특별히 한정하지 않으며, 예를 들면 박막트랜지스터(Thin Film Transistor, TFT) 등이 적용될 수 있다. 또한, 상기 전자 소자 형성방법에 대해서도 특별히 한정하지 않으며, 당해 기술분야에서 통상적으로 이용되는 모든 방법을 이용할 수 있다. 한편, 본 발명에서는 상기 전자소자(5)가 도 1에 도시된 바와 같이 절연층(2)이 형성된 금속기판(1)상에 형성될 수도 있으나, 절연층(2)이 형성되지 않은 금속기판(1) 상에 형성될 수도 있다.
- [0025] 그 다음으로는, 상기 접착제(3)와 유리기판(4)의 계면에 레이저를 조사하여 상기 접착제(3)와 유리기판(4)이 서로 탈착되도록 한다(S5). 본 발명에서는 상기 레이저가 상기 계면에 조사되어 접착제(3)와 유리기판(4)이 용이하게 탈착할 수 있는 것이라면, 레이저의 조사 방법에 대해서 특별히 한정하지 않는다. 다만, 바람직하게는, 광학계를 이용하여 레이저 빔이, 유리기판을 통과하여 계면에 포커싱(focusing)되도록 하는 방법을 이용할 수 있으며, 이를 통해 계면에 상당량의 열이 부여되도록 함으로써 접착제와 유리기판이 용이하게 탈착되도록 할 수 있다. 나아가, 본 발명에서는 접착제가 요철 형태로서 금속기판의 일부의 영역에만 코팅됨에 따라 상기 접착제가 금속기판의 전면에 모두 코팅되는 경우에 비해 탈착이 보다 유리할 뿐만 아니라 빠른시간 내에 이루어질 수 있으며, 레이저 에너지의 낭비 또한 방지할 수 있다.
- [0026] 이후, 상기 금속기판(1)의 일면에 코팅된 접착제(3)를 제거한다(S6). 본 발명에서는 접착제가 요철 형태로서 금속기판의 일부의 영역에만 코팅됨에 따라 상기 접착제 제거제가 접착제와 접착제 사이로 침투하는 것이 가능하며 적은 양으로도 보다 빠른 제거가 가능하다.
- [0027] 전술한 바와 같이 제공되는 본 발명의 방법에 의하면, 전자 소자가 정밀하게 형성된 금속기판을 제공할 수 있다.

[0028]

또한, 본 발명은 전자소자 형성된 금속기판의 제조를 위한 중간제품으로서, 본 발명의 또 다른 실시형태는 금속기판; 상기 금속기판의 일면에 간격을 두고 형성된 접착제; 상기 접착제 상에 형성된 유리기판; 및 상기 금속기판의 타면에 형성된 전자소자를 포함하는, 전자 소자가 형성된 금속기판을 제공한다.

[0029]

이 때, 상기 금속기판의 타면, 즉 금속기판과 전자소자의 사이에는 절연층이 추가로 포함될 수 있다.

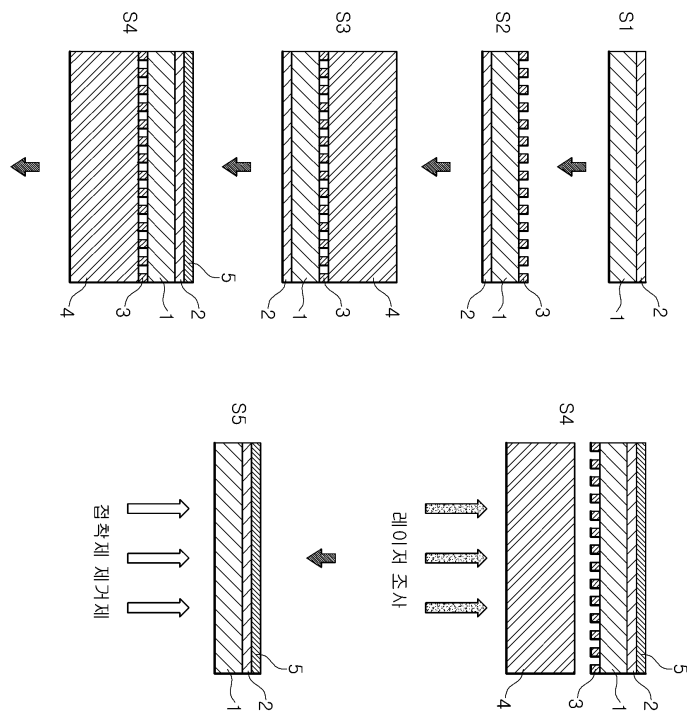
부호의 설명

[0030]

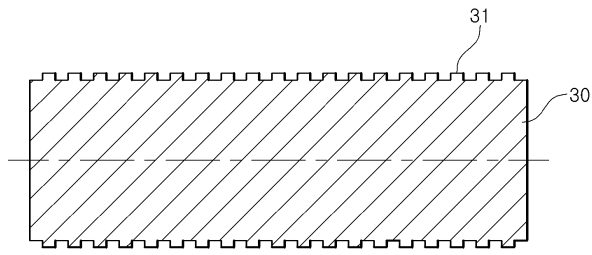
- 1: 금속기판
- 2: 절연층
- 3: 접착제
- 4: 유리기판
- 5: 전자 소자
- 30: 그라비아 롤 코터
- 31: 블록부
- 32: 오목부

도면

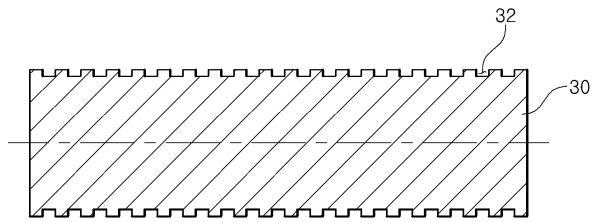
도면1



도면2



(a)



(b)