



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년02월13일  
(11) 등록번호 10-1947165  
(24) 등록일자 2019년02월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/06 (2006.01)  
H05B 33/10 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2012-0114826  
(22) 출원일자 2012년10월16일  
심사청구일자 2017년10월11일  
(65) 공개번호 10-2014-0048633  
(43) 공개일자 2014년04월24일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020080038537 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
삼성디스플레이 주식회사  
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)  
(72) 발명자  
정해구  
경기 용인시 기흥구 삼성로 95, (농서동)  
류도형  
경기 용인시 기흥구 삼성로 95, (농서동)  
(74) 대리인  
팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 14 항

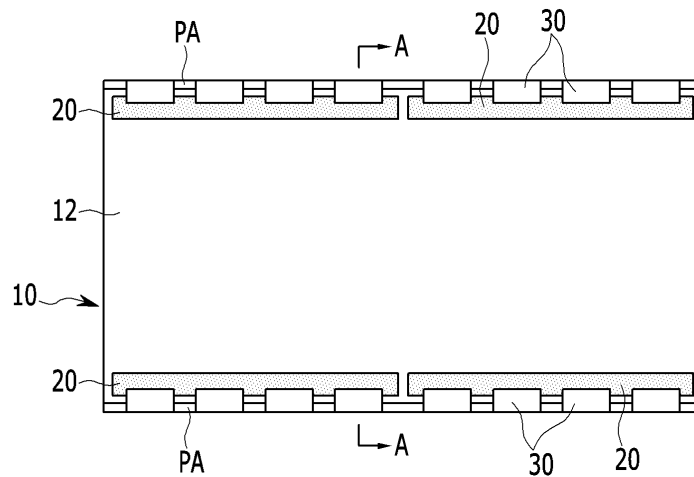
심사관 : 이우리

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치와 이의 제조 방법 및 회로 필름의 회전 장치

(57) 요약

유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 표시 패널의 패드 영역 위로 회로 필름을 공급하고 패드 영역에 회로 필름의 제1 단부를 부착시키는 단계와, 표시 패널을 수직으로 세워 본딩 설비에 투입하는 단계와, 진공 흡착부를 구비한 회전 장치를 이용하여 제2 단부와 접하는 회로 필름의 일부를 수평이 되도록 들어 올리는 단계와, 회로 필름의 제2 단부 아래 공간으로 인쇄 회로 기판을 공급하고 회로 필름의 제2 단부에 인쇄 회로 기판을 부착시키는 단계를 포함한다.

대표도 - 도1



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

표시 영역과 패드 영역을 구비한 기관 및 상기 표시 영역을 덮는 봉지 부재를 포함하는 표시 패널;  
 상기 봉지 부재의 외측에 위치하는 인쇄 회로 기관;  
 상기 패드 영역과 상기 인쇄 회로 기관 상에 위치하고, 상기 패드 영역에 부착되는 제1 본딩면이 형성된 제1 단부 및 상기 인쇄 회로 기관에 부착되는 제2 본딩면이 형성된 제2 단부를 구비하는 회로 필름; 및  
 상기 제1 단부와 상기 제2 단부 사이에서 상기 회로 필름과 상기 기관 사이에 위치하는 구동 칩을 포함하며,  
 상기 회로 필름의 상기 제1 본딩면과 상기 제2 본딩면은 상기 기관을 향해 위치하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,  
 상기 표시 패널은 게이트 구동부, 게이트 배선들, 데이터 구동부, 데이터 배선들, 및 복수의 화소를 포함하며,  
 상기 복수의 화소는 상기 표시 영역 상에 위치하고,  
 상기 게이트 배선들과 상기 데이터 배선들은 상기 표시 영역과 상기 패드 영역 상에 위치하며,  
 상기 구동 칩은 상기 게이트 구동부 또는 상기 데이터 구동부 중 적어도 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,  
 상기 구동 칩은 상기 회로 필름의 일면에 장착되며,  
 상기 회로 필름은 칩 온 필름(chip on film)과 테이프 캐리어 패키지(tape carrier package) 중 어느 하나로 구성되는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,  
 상기 구동 칩은 칩 온 글라스(chip on glass)의 형태로 상기 패드 영역 상에 위치하고,  
 상기 회로 필름은 연성 인쇄 회로 필름(flexible printed circuit film)으로 구성되는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 5

표시 패널의 패드 영역 위로 회로 필름을 공급하고, 상기 패드 영역에 상기 회로 필름의 제1 단부를 부착시키는 단계;  
 상기 표시 패널을 수직으로 세워 본딩 설비에 투입하는 단계;  
 진공 흡착부를 구비한 회전 장치를 이용하여 제2 단부와 접하는 회로 필름의 일부를 수평이 되도록 들어 올리는 단계;  
 상기 회로 필름의 제2 단부 아래 공간으로 인쇄 회로 기관을 공급하고, 상기 회로 필름의 제2 단부에 상기 인쇄 회로 기관을 부착시키는 단계;  
 상기 회전 장치를 원위치로 복귀시키고, 상기 진공 흡착부에서 상기 회로 필름을 분리시키는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 6**

제5항에 있어서,

상기 표시 패널은 표시 영역 및 패드 영역을 구비한 기관과, 상기 표시 영역을 덮도록 상기 기관 상에 고정된 봉지 부재를 포함하며,

상기 표시 패널의 패드 영역 위로 상기 회로 필름을 공급하는 단계에서, 상기 회로 필름은 상기 제1 단부가 상기 패드 영역에 중첩되고 상기 제2 단부가 상기 봉지 부재와 중첩되도록 상기 표시 패널 위에 배치되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 7**

제6항에 있어서,

상기 표시 패널의 패드 영역 위로 상기 회로 필름을 공급하는 단계에서, 상기 표시 패널은 지면과 평행한 상태를 유지하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 8**

제5항에 있어서,

상기 회전 장치는,

복수의 진공 노즐을 형성하며 진공 압력을 이용하여 상기 제2 단부와 접하는 상기 회로 필름의 일부를 흡착하는 진공 흡착부;

상기 진공 흡착부에 결합되는 연결관; 및

상기 연결관의 단부에 설치되어 상기 연결관과 상기 진공 흡착부를 90도 회동시키는 구동부

를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

상기 진공 흡착부는 상기 패드 영역 상에서 나란히 배열된 복수의 회로 필름의 개수에 대응하여 복수개로 구비되며,

상기 연결관은 상기 복수의 진공 흡착부에 결합되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 10**

제5항에 있어서,

상기 제1 단부의 제1 본딩면과 상기 패드 영역 사이 및 상기 제2 단부의 제2 본딩면과 상기 인쇄 회로 기관 사이에 이방성 도전 필름(anisotropic conductive film, ACF)으로 구성된 접착 부재가 위치하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

**청구항 11**

회로 필름과 인쇄 회로 기관을 접합시키는 본딩 설비에 장착되며, 수직 상태로 투입된 상기 회로 필름의 단부를 수평 상태로 들어 올리는 회전 장치에 있어서,

상기 회로 필름을 향한 일면에 복수의 진공 노즐을 형성하며, 진공 압력을 이용하여 상기 회로 필름의 일부를 흡착하는 복수의 진공 흡착부;

상기 복수의 진공 흡착부에 결합되고, 상기 복수의 진공 흡착부 내부와 연통된 내부 공간을 형성하는 연결관;

상기 연결관의 단부에 설치되어 상기 연결관 및 상기 복수의 진공 흡착부를 90도 회동시키는 구동부; 및

상기 연결관에 결합된 진공 펌프 및 제어 밸브

를 포함하는 회로 필름의 회전 장치.

**청구항 12**

제11항에 있어서,

상기 복수의 진공 흡착부 각각은 탄성 소재로 제작된 적어도 하나의 진공 패드를 더 포함하는 회로 필름의 회전 장치.

**청구항 13**

제11항에 있어서,

상기 구동부는 상기 연결관의 단부에서 상기 연결관의 형상 중심과 이격된 위치에 결합되는 회전축과, 상기 회전축에 결합된 구동 모터를 포함하는 회로 필름의 회전 장치.

**청구항 14**

제13항에 있어서,

상기 연결관의 양 단부를 밀폐시키면서 상기 연결관과 상기 회전축을 결합시키는 커플링 부재를 더 포함하는 회로 필름의 회전 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 기재는 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 회로 필름과 인쇄 회로 기판을 구비한 유기 발광 표시 장치와 이의 제조 방법 및 유기 발광 표시 장치의 제조 과정에서 사용되는 회로 필름의 회전 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 유기 발광 표시 장치는 자체 발광 특성을 가지며, 액정 표시 장치와 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 두께와 무게를 줄일 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 낮은 소비 전력, 높은 휘도, 및 빠른 반응 속도 등의 고품위 특성을 나타낸다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 복수의 신호선과 복수의 화소를 가지는 표시 패널과, 표시 패널에 제어 신호를 보내는 제어 회로가 형성된 인쇄 회로 기판과, 표시 패널과 인쇄 회로 기판을 연결하는 회로 필름을 포함한다. 회로 필름은 연성 인쇄 회로 필름(flexible printed circuit film)이거나 구동 칩을 구비한 칩 온 필름(chip on film) 또는 테이프 캐리어 패키지(tape carrier package) 등으로 구성된다.

[0004] 표시 패널은 기판과, 기판 상에 형성된 복수의 화소를 덮어 보호하는 봉지 부재를 포함한다. 회로 필름의 일단은 기판의 패드 영역에 부착되고, 기판과 멀리 떨어진 회로 필름의 반대측 일단에 인쇄 회로 기판이 부착된다.

[0005] 표시 패널의 빛이 봉지 부재를 투과하여 방출되는 전면 발광형의 경우, 회로 필름은 기판의 외면을 향해 구부러져 인쇄 회로 기판이 기판의 외측에 위치하도록 한다. 반대로 표시 패널의 빛이 기판을 투과하여 방출되는 배면 발광형의 경우, 회로 필름은 봉지 부재를 향해 구부러져 인쇄 회로 기판이 봉지 부재의 외측에 위치하도록 한다.

[0006] 전술한 구조에서 회로 필름은 기판에 부착된 후 구부러지므로 기판과의 접촉력이 약화되고 기판과의 접촉 부위에 수분이 침투하는 등 접촉 신뢰성이 저하될 수 있다. 또한, 회로 필름을 구부리기 위해 회로 필름의 길이를 증가시켜야 하고, 기판의 패드 영역 바깥에 위치한 회로 필름의 구부러진 부분에 의해 데드 스페이스가 확장되므로 베젤 폭이 커지는 원인이 되고 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 본 기재는 회로 필름과 인쇄 회로 기판의 접착 구조를 개선하여 회로 필름의 접착 신뢰성을 높이고 데드 스페이스

스를 줄일 수 있는 유기 발광 표시 장치와 이의 제조 방법을 제공하고자 한다. 또한, 본 기재는 유기 발광 표시 장치의 제조 과정에서 사용되는 회로 필름의 회전 장치를 제공하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 본 기재의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, i) 표시 영역과 패드 영역을 구비한 기판 및 표시 영역을 덮는 봉지 부재를 포함하는 표시 패널과, ii) 봉지 부재의 외측에 위치하는 인쇄 회로 기판과, iii) 패드 영역과 인쇄 회로 기판 상에 위치하고, 패드 영역에 부착되는 제1 본딩면이 형성된 제1 단부 및 인쇄 회로 기판에 부착되는 제2 본딩면이 형성된 제2 단부를 구비하는 회로 필름을 포함한다. 회로 필름은 제1 단부에서 제2 단부에 이르기까지 평평함을 유지하고, 제1 본딩면과 제2 본딩면은 기판을 향해 위치한다.

[0009] 표시 패널은 게이트 구동부, 게이트 배선들, 데이터 구동부, 데이터 배선들, 및 복수의 화소를 포함할 수 있다. 복수의 화소는 표시 영역 상에 위치하고, 게이트 배선들과 데이터 배선들은 표시 영역과 패드 영역 상에 위치할 수 있다.

[0010] 게이트 구동부와 데이터 구동부 중 적어도 하나는 구동 칩의 형태로 회로 필름에 장착되며, 회로 필름은 칩 온 필름(chip on film)과 테이프 캐리어 패키지(tape carrier package) 중 어느 하나로 구성될 수 있다. 다른 한편으로, 게이트 구동부와 데이터 구동부는 칩 온 글라스(chip on glass)의 형태로 패드 영역 상에 위치하고, 회로 필름은 연성 인쇄 회로 필름(flexible printed circuit film)으로 구성될 수 있다.

[0011] 본 기재의 다른 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, i) 표시 패널의 패드 영역 위로 회로 필름을 공급하고, 패드 영역에 회로 필름의 제1 단부를 부착시키는 단계와, ii) 표시 패널을 수직으로 세워 본딩 설비에 투입하는 단계와, iii) 진공 흡착부를 구비한 회전 장치를 이용하여 제2 단부와 접하는 회로 필름의 일부를 수평이 되도록 들어 올리는 단계와, iv) 회로 필름의 제2 단부 아래 공간으로 인쇄 회로 기판을 공급하고, 회로 필름의 제2 단부에 인쇄 회로 기판을 부착시키는 단계와, v) 회전 장치를 원위치로 복귀시키고, 진공 흡착부에서 회로 필름을 분리시키는 단계를 포함한다.

[0012] 표시 패널은 표시 영역 및 패드 영역을 구비한 기판과, 표시 영역을 덮도록 기판 상에 고정된 봉지 부재를 포함할 수 있다. 표시 패널의 패드 영역 위로 회로 필름을 공급하는 단계에서, 회로 필름은 제1 단부가 패드 영역에 중첩되고 제2 단부가 봉지 부재와 중첩되도록 표시 패널 위에 배치될 수 있다. 표시 패널의 패드 영역 위로 회로 필름을 공급하는 단계에서, 표시 패널은 지면과 평행한 상태를 유지할 수 있다.

[0013] 회전 장치는 i) 복수의 진공 노즐을 형성하며 진공 압력을 이용하여 제2 단부와 접하는 회로 필름의 일부를 흡착하는 진공 흡착부와, ii) 진공 흡착부에 결합되는 연결관과, iii) 연결관의 단부에 설치되어 연결관과 진공 흡착부를 90도 회동시키는 구동부를 포함할 수 있다.

[0014] 진공 흡착부는 패드 영역 상에서 나란히 배열된 복수의 회로 필름의 개수에 대응하여 복수개로 구비되며, 연결관은 복수의 진공 흡착부에 결합될 수 있다. 제1 단부의 제1 본딩면과 패드 영역 사이 및 제2 단부의 제2 본딩면과 인쇄 회로 기판 사이에 이방성 도전 필름(anisotropic conductive film, ACF)으로 구성된 접착 부재가 위치할 수 있다.

[0015] 본 기재의 또 다른 일 실시예에 따른 회로 필름의 회전 장치는 회로 필름과 인쇄 회로 기판을 접합시키는 본딩 설비에 장착되며, 수직 상태로 투입된 회로 필름의 단부를 수평 상태로 들어 올린다. 회전 장치는 i) 회로 필름을 향한 일면에 복수의 진공 노즐을 형성하며, 진공 압력을 이용하여 회로 필름의 일부를 흡착하는 복수의 진공 흡착부와, ii) 복수의 진공 흡착부에 결합되고, 복수의 진공 흡착부 내부와 연통된 내부 공간을 형성하는 연결관과, iii) 연결관의 단부에 설치되어 연결관 및 복수의 진공 흡착부를 90도 회동시키는 구동부와, iv) 연결관에 결합된 진공 펌프 및 제어 밸브를 포함한다.

[0016] 복수의 진공 흡착부 각각은 탄성 소재로 제작된 적어도 하나의 진공 패드를 더 포함할 수 있다. 구동부는 연결관의 단부에서 연결관의 형상 중심과 이격된 위치에 결합되는 회전축과, 회전축에 결합된 구동 모터를 포함할 수 있다. 회전 장치는, 연결관의 양 단부를 밀폐시키면서 연결관과 회전축을 결합시키는 커플링 부재를 더 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

[0017] 유기 발광 표시 장치의 회로 필름은 기판에 부착된 후 구부러지지 않으므로 접착력 약화나 수분 침투와 같은 접착 신뢰성 저하를 일으키지 않으며, 표시 패널의 외측으로 돌출되지 않으므로 데드 스페이스를 줄일 수 있다.

유기 발광 표시 장치의 제조 과정에서, 회전 장치에 의해 회로 필름의 제2 단부 아래로 표시 패널과 간섭을 일으키지 않는 충분한 공간이 마련되므로 회로 필름과 인쇄 회로 기판의 본딩 작업을 용이하게 할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0018] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평면도이다.
- 도 2는 도 1의 A-A선을 따라 유기 발광 표시 장치를 절개한 단면도이다.
- 도 3은 도 1에 도시한 유기 발광 표시 장치 중 표시 패널의 개략도이다.
- 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 순서도이다.
- 도 6과 도 7은 각각 도 5에 도시한 제1 단계 및 제2 단계의 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.
- 도 8은 도 5에 도시한 제3 단계의 유기 발광 표시 장치를 나타낸 확대 사시도이다.
- 도 9는 도 8에 도시한 회전 장치 중 진공 흡착부를 나타낸 사시도이다.
- 도 10과 도 11은 각각 도 5에 도시한 제4 단계 및 제5 단계의 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0019] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0020] 명세서 전체에서 어떤 부분이 어떤 구성 요소를 “포함” 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서 전체에서 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 “상에” 또는 “위에” 있다고 할 때, 이는 다른 부분의 “바로 위에” 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 또한, “~ 상에” 또는 “~ 위에” 라 함은 대상 부분의 위 또는 아래에 위치하는 것을 의미하며, 반드시 중력 방향을 기준으로 상측에 위치하는 것을 의미하지 않는다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평면도이고, 도 2는 도 1의 A-A선을 따라 유기 발광 표시 장치를 절개한 단면도이다.
- [0022] 도 1과 도 2를 참고하면, 제1 실시예의 유기 발광 표시 장치(100)는 화상을 표시하는 표시 패널(10)과, 표시 패널(10)에 제어 신호를 보내는 제어 회로가 형성된 인쇄 회로 기판(20)과, 표시 패널(10)과 인쇄 회로 기판(20)을 전기적 및 물리적으로 연결하는 회로 필름(30)을 포함한다.
- [0023] 회로 필름(30)은 배선 패턴이 형성된 폴리이미드 등의 절연 필름으로서, 표시 패널(10)에 부착되는 제1 단부(31)와 인쇄 회로 기판(20)에 부착되는 제2 단부(32)를 포함한다. 회로 필름(30)은 표시 패널(10)의 바깥으로 돌출되는 부분 없이 그 전체가 표시 패널(10)과 중첩되며, 구부러진 부분을 포함하지 않는다. 즉 회로 필름(30)은 제1 단부(31)에서부터 제2 단부(32)에 이르기까지 실질적으로 평평함을 유지한다.
- [0024] 도 3은 도 1에 도시한 유기 발광 표시 장치 중 표시 패널의 개략도이다.
- [0025] 도 3을 참고하면, 표시 패널(10)은 기관(11), 게이트 구동부(GD), 게이트 배선들(GW), 데이터 구동부(DD), 데이터 배선들(DW), 및 복수의 화소(PE)를 포함한다. 여기서, 화소(PE)는 화상 구현을 위한 최소한의 발광 단위를 의미하며, 표시 패널(10)은 복수의 화소(PE)에서 방출되는 빛들을 이용하여 이미지를 표시한다.
- [0026] 게이트 구동부(GD)는 게이트 배선들(GW)과 연결되고, 게이트 배선들(GW)은 스캔 라인(S1~SCn)을 포함한다. 게이트 구동부(GD)는 외부의 제어 회로, 예를 들어 타이밍 제어부 등으로부터 공급되는 제어 신호에 대응하여 스캔 라인(SCn)에 스캔 신호를 순차적으로 공급한다. 그러면 화소(PE)는 스캔 신호에 의해 선택되어 순차적으로 데이터 신호를 공급받는다.
- [0027] 데이터 구동부(DD)는 데이터 배선들(DW)과 연결되며, 데이터 배선들(DW)은 데이터 라인(D1~Dm)과 구동 전원 라인(ELVDDL)을 포함한다. 구동 전원 라인(ELVDDL)은 외부의 제1 전원(ELVDD)과 연결되어 제1 전원(ELVDD)으로부터 구동 전원을 공급받는다.



- [0028] 데이터 구동부(DD)는 타이밍 제어부 등의 외부로부터 공급되는 제어 신호에 대응하여 데이터 라인(Dm)으로 데이터 신호를 공급한다. 데이터 라인(Dm)으로 공급된 데이터 신호는 스캔 라인(SCn)으로 스캔 신호가 공급될 때마다 스캔 신호에 의해 선택된 화소(PE)로 공급된다. 그러면 화소(PE)는 데이터 신호에 대응하는 전압을 충전하고 이에 대응하는 휘도로 발광한다.
- [0029] 화소(PE)는 게이트 배선들(GW)과 데이터 배선들(DW)이 교차하는 영역에서 게이트 배선들(GW) 및 데이터 배선들(DW)과 연결된다. 화소(PE)는 제1 전원(ELVDD)과 게이트 배선들(GW) 및 데이터 배선들(DW)과 연결된 2개의 박막 트랜지스터(스위칭 트랜지스터 및 구동 트랜지스터)와 캐패시터, 그리고 박막 트랜지스터들 사이에 두고 제1 전원(ELVDD)과 연결된 유기 발광 다이오드를 포함한다.
- [0030] 유기 발광 다이오드는 구동 트랜지스터의 출력 단자에 연결되는 애노드와, 제2 전원(ELVSS)에 연결되는 캐소드, 및 애노드와 캐소드 사이에 위치하는 유기 발광층을 포함한다. 유기 발광 다이오드는 구동 트랜지스터의 출력 전류에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 복수의 화소(PE)를 구비한 표시 패널(10)이 소정의 영상을 표시하도록 한다.
- [0031] 도 1 내지 도 3을 참고하면, 표시 패널(10)은 표시 영역(DA) 및 표시 영역(DA)의 외측에 위치한 패드 영역(PA)을 구비하는 기판(11)과, 표시 영역(DA)을 덮도록 기판(11) 상에 고정된 봉지 부재(12)를 포함한다. 도 1에서는 표시 패널(10)의 상하측 단부에 패드 영역(PA)이 위치하는 경우를 예로 들어 도시하였으나, 패드 영역(PA)의 위치는 도시한 예로 한정되지 않는다.
- [0032] 기판(11)은 유리 또는 고분자 필름과 같은 투명한 절연 기판으로 형성되며, 기판(11)이 고분자 필름으로 형성된 경우 휘어지는 특성을 가질 수 있다. 봉지 부재(12)는 유리, 고분자 필름, 금속 등으로 형성되거나 복수의 유기막과 복수의 무기막이 1회 이상 교대로 반복 적층된 박막 봉지층으로 구성될 수 있다. 봉지 부재(12)는 복수의 화소(PE)를 밀봉하여 외부의 수분과 산소로부터 복수의 화소(PE)를 보호한다.
- [0033] 표시 영역(DA)에 복수의 화소(PE)가 위치하고, 표시 영역(DA)과 패드 영역(PA) 전체에 게이트 배선들(GW)과 데이터 배선들(DW)이 위치한다. 게이트 구동부(GD)와 데이터 구동부(DD) 중 적어도 하나는 구동 칩(41)의 형태로 회로 필름(30)에 장착될 수 있다. 제1 실시예의 유기 발광 표시 장치(100)에서 회로 필름(30)은 구동 칩(41)을 구비한 칩 온 필름(chip on film) 또는 테이프 캐리어 패키지(tape carrier package) 등으로 구성된다.
- [0034] 표시 패널(10)은 복수의 화소(PE)에서 방출된 빛이 기판(11)을 투과하여 방출되는 배면 발광형으로 이루어진다. 도 2에서 빛이 방출되는 방향을 화살표로 나타내었다. 인쇄 회로 기판(20)은 봉지 부재(12)의 외측에 위치하여 표시 영역(DA)에서 방출되는 빛을 가리지 않도록 한다.
- [0035] 회로 필름(30)은 패드 영역(PA)과 인쇄 회로 기판(20) 상에 위치한다. 회로 필름(30)의 제1 단부(31)는 접착 부재(42)에 의해 패드 영역(PA)에 고정되고, 회로 필름(30)의 제2 단부(32)는 접착 부재(42)에 의해 인쇄 회로 기판(20)에 고정된다. 접착 부재(42)는 열경화성 또는 열가소성 수지막 내에 도전성 입자를 분산시킨 이방성 도전 필름(anisotropic conductive film, ACF)으로 형성될 수 있다.
- [0036] 회로 필름(30)은 표시 패널(10)의 바깥으로 돌출되는 부분 없이 그 전체가 표시 패널(10)과 중첩되며, 구부러진 부분을 포함하지 않는다. 이로써 회로 필름(30)은 제1 단부(31)에서부터 제2 단부(32)에 이르기까지 평평함을 유지한다. 여기서, '평평함을 유지'한다는 것은 회로 필름(30)이 특정한 목적으로 임의 각도 이상 구부러지거나 꺾이는 부분이 없는 것을 의미한다. 다만 회로 필름(30)은 패드 영역(PA)과 인쇄 회로 기판(20)의 높이 차이로 인한 미세한 변형 부위를 가질 수 있다.
- [0037] 회로 필름(30)의 제1 단부(31)에는 패드 영역(PA)에 부착되는 제1 본딩면(BS1)이 형성되고, 제2 단부(32)에는 인쇄 회로 기판(20)에 부착되는 제2 본딩면(BS2)이 형성된다. 제1 본딩면(BS1)과 제2 본딩면(BS2)은 모두 기판(11)을 향해 위치한다. 제1 본딩면(BS1)과 제2 본딩면(BS2)은 회로 필름(30)의 배선 패턴이 노출된 영역으로서, 제1 본딩면(BS1)과 제2 본딩면(BS2)이 회로 필름(30)의 같은 면에 위치함에 따라 구조가 단순한 단층 배선 구조의 회로 필름(30)을 사용할 수 있다.
- [0038] 전술한 구조의 유기 발광 표시 장치(100)에서는 회로 필름(30)이 기판(11)에 부착된 후 구부러지지 않으므로 접착력 약화나 수분 침투와 같은 접착 신뢰성 저하를 일으키지 않는다. 또한, 회로 필름(30)을 구부릴 필요가 없으므로 회로 필름(30)의 길이를 단축시킬 수 있고, 회로 필름(30)이 표시 패널(10)의 외측으로 돌출되지 않으므로 데드 스페이스를 줄여 베젤 폭을 줄일 수 있다.
- [0039] 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

- [0040] 도 3과 도 4를 참고하면, 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)에서 게이트 구동부(GD)와 데이터 구동부(DD)는 칩 온 글라스(chip on glass) 형태로 패드 영역 상에 위치하며, 회로 필름(301)은 구동 칩을 구비하지 않은 연성 인쇄 회로 필름(flexible printed circuit film)으로 이루어진다. 도 4에서 도면 부호 411은 게이트 구동부(GD) 또는 데이터 구동부(DD)로 기능하는 구동 칩을 나타낸다.
- [0041] 제2 실시예의 유기 발광 표시 장치(200)는 구동 칩(411)의 위치와 회로 필름(301)의 종류를 제외하고 전술한 제1 실시예의 유기 발광 표시 장치(100)와 같은 구성으로 이루어진다.
- [0042] 즉 제2 실시예의 회로 필름(301) 역시 표시 패널(10)의 바깥으로 돌출되는 부분 없이 그 전체가 표시 패널(10)과 중첩되며, 구부러진 부분을 포함하지 않는다. 회로 필름(301)은 제1 단부(31)에서 제2 단부(32)에 이르기까지 평평함을 유지하며, 제1 본딩면(BS1)과 제2 본딩면(BS2)은 기판(11)을 향해 위치한다.
- [0043] 한편, 전술한 유기 발광 표시 장치(100, 200)의 제조 과정은 기판(11)의 패드 영역(PA)에 회로 필름(30, 301)의 제1 단부(31)를 부착시키는 제1 본딩 단계와, 회로 필름(30, 301)의 제2 단부(32)에 인쇄 회로 기판(20)을 부착시키는 제2 본딩 단계를 포함한다.
- [0044] 이때 제2 본딩 단계에서 회로 필름(30, 301)의 제2 단부(32)는 표시 패널(10)의 내측을 향해 위치하므로, 회로 필름(30, 301)의 제2 단부(32)가 표시 패널(10)의 외측에 위치하는 경우로 최적화된 통상의 제조 설비로는 회로 필름(30, 301)과 인쇄 회로 기판(20)의 본딩 작업이 어려워진다.
- [0045] 아래에서는 회로 필름(30, 301)과 인쇄 회로 기판(20)의 본딩 작업을 용이하게 할 수 있는 유기 발광 표시 장치(100, 200)의 제조 방법에 대해 설명한다.
- [0046] 도 5는 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 순서도이다.
- [0047] 도 5를 참고하면, 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 표시 패널의 패드 영역에 회로 필름의 제1 단부를 부착시키는 제1 단계(S10)와, 표시 패널을 수직으로 세워 본딩 설비에 투입하는 제2 단계(S20)와, 회전 장치를 이용하여 제2 단부와 접하는 회로 필름의 일부를 수평이 되도록 들어 올리는 제3 단계(S30)와, 회로 필름의 제2 단부에 인쇄 회로 기판을 부착시키는 제4 단계(S40)와, 회전 장치를 원위치로 복귀시키고 표시 패널을 배출하는 제5 단계(S50)를 포함한다.
- [0048] 도 6은 도 5에 도시한 제1 단계의 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.
- [0049] 도 6을 참고하면, 제1 단계(S10)에서 표시 패널(10)의 패드 영역(PA) 위로 접촉 부재(42)와 회로 필름(30)이 제공된다. 회로 필름(30)은 제1 단부(31)가 접촉 부재(42) 및 패드 영역(PA)에 중첩되고, 제2 단부(32)가 봉지 부재(12)와 중첩되도록 표시 패널(10) 위에 배치된다. 이때 표시 패널(10)은 지면과 평행한 상태를 유지할 수 있다.
- [0050] 이어서 회로 필름(30)의 제1 단부(31)로 열과 압력이 제공된다. 그러면 접촉 부재(42) 내부의 도전성 입자가 패드 영역(PA)의 배선 및 제1 본딩면(BS1)의 배선과 접촉하면서 패드 영역(PA)과 회로 필름(30)을 전기적으로 연결시킨다.
- [0051] 도 7은 도 5에 도시한 제2 단계의 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.
- [0052] 도 7을 참고하면, 제2 단계(S20)에서 표시 패널(10)은 수직으로 세워져 본딩 설비(도시하지 않음)에 투입된다. 따라서 표시 패널(10)은 본딩 설비 내부에서 지면과 90도 수직 상태를 유지한다.
- [0053] 본딩 설비는 제2 단부(32)와 접하는 회로 필름(30)의 일부를 흡착하여 수평 상태가 되도록 들어 올리는 회전 장치(도시하지 않음)를 포함한다. 본딩 설비는 또한 회로 필름(30)의 제2 단부(32) 아래로 접촉 부재와 인쇄 회로 기판을 공급하고, 회로 필름(30)의 제2 단부(32)에 열과 압력을 제공하기 위한 통상의 장치들을 포함한다. 아래에서는 본딩 설비 중 회전 장치에 대하여 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0054] 도 8은 도 5에 도시한 제3 단계의 유기 발광 표시 장치를 나타낸 확대 사시도이고, 도 9는 도 8에 도시한 회전 장치 중 진공 흡착부를 나타낸 사시도이다.
- [0055] 도 8과 도 9를 참고하면, 제3 단계(S30)에서 제2 단부(32)와 접하는 회로 필름(30)의 일부는 회전 장치(50)에 흡착된 후 수평 상태가 되도록 들어 올려진다. 따라서 회로 필름(30)의 제2 단부(32)는 봉지 부재(12)로부터 이격되고, 제2 단부(32)의 아래에 표시 패널(10)과 간섭을 일으키지 않는 충분한 공간이 형성된다. 이 공간으로 접촉 부재와 인쇄 회로 기판이 공급되어 제2 단부(32)에 인쇄 회로 기판을 용이하게 부착시킬 수 있다.



- [0056] 회전 장치(50)는 진공 압력을 이용하여 제2 단부(32)와 접하는 회로 필름(30)의 일부를 흡착하는 복수의 진공 흡착부(51)와, 복수의 진공 흡착부(51)에 결합되는 연결관(52)과, 연결관(52)의 단부에 설치되어 연결관(52)을 회동시키는 구동부(53)와, 연결관(52)에 결합되는 진공 펌프(54) 및 제어 밸브(55)를 포함한다.
- [0057] 진공 흡착부(51)는 표시 패널(10)의 일측 단부에 위치하는 회로 필름들(30)과 같은 개수로 구비되며, 각 회로 필름(30)마다 하나의 진공 흡착부(51)가 대응 배치된다. 진공 흡착부(51)는 내부가 빈 박스 형태의 구조물로서, 회로 필름(30)을 향한 일면에 복수의 진공 노즐(511)을 형성한다.
- [0058] 진공 흡착부(51)는 회로 필름(30)의 흡착을 보다 원활하게 할 수 있도록 고무와 같은 탄성 소재로 제작된 한 쌍의 진공 패드(512)를 더 포함할 수 있다. 복수의 진공 노즐(511)은 한 쌍의 진공 패드(512) 사이에 위치한다.
- [0059] 복수의 진공 흡착부(51)는 연결관(52)에 고정되며, 연결관(52)의 내부 공간은 진공 흡착부(51)의 내부 및 진공 펌프(54)와 연결된다. 따라서 진공 펌프(54)에 의해 생성된 진공 압력은 연결관(52)을 통해 복수의 진공 흡착부(51)로 균일하게 분배되어 회로 필름(30)을 흡착하는데 사용된다. 연결관(52)은 표시 패널(10)의 패드 영역과 나란하게 위치한다.
- [0060] 구동부(53)는 구동 모터(531)와 회전축(532)을 포함한다. 회전축(532)은 연결관(52)의 단부에서 연결관(52)의 형상 중심과 일정 거리 이격된 위치에 고정된다. 이를 위해 연결관(52)의 양 단부를 밀폐시키면서 연결관(52)과 회전축(532)을 결합시키는 커플링 부재(56)가 제공될 수 있다. 도 8에서 연결관(52)의 형상 중심을 B 선으로 도시하였으며, 도 8을 기준으로 회전축(532)은 연결관(52)의 형상 중심 아래에 위치한다.
- [0061] 도 8에서 도면 부호 57은 연결관(52)과 구동부(53)를 지지하는 지지 부재를 나타낸다. 구동 모터(531)의 작동으로 회전축(532)이 회전하면 연결관(52)은 회전축(532)을 중심으로 회동하여 진공 흡착부(51)의 위치를 변경시킨다.
- [0062] 본딩 설비 내부에서 표시 패널(10)은 롤러 이송부와 같은 이송 장치(도시하지 않음)에 의해 회전 장치(50) 앞으로 투입된다. 표시 패널(10)의 투입 직후 회전 장치(50)의 진공 흡착부(51)는 복수의 진공 노즐(511)이 회로 필름(30)의 하측 외면과 마주하도록 위치한다. 진공 펌프(54)가 작동하고 제어 밸브(55)가 개방되면 복수의 진공 노즐(511)에 진공 흡입력이 발생한다. 이에 따라 제2 단부(32)와 접하는 회로 필름(30)의 하측 일부가 진공 흡착부(51)에 견고하게 흡착된다.
- [0063] 이어서 구동 모터(531)의 작동으로 회전축(532)이 회전하면 연결관(52)과 진공 흡착부(51)가 90도 회동하면서 회로 필름(30)의 하측 부분을 수평 상태가 되도록 들어 올린다. 따라서 회로 필름(30)의 제2 단부(32)는 표시 패널(10)로부터 이격되며, 제2 단부(32)의 아래에 인쇄 회로 기판 부착을 위한 공간이 마련된다. 이때 연결관(52)에 의해 복수의 진공 흡착부(51)가 동시에 회동하므로 복수의 회로 필름(30)이 동시에 들어 올려진다.
- [0064] 전술한 회전 장치(50)는 도시한 구성으로 한정되지 않으며, 진공 압력을 이용하여 회로 필름(30)의 일부를 흡착시키고, 흡착된 회로 필름(30)의 일부를 물리적 힘을 이용하여 들어 올릴 수 있는 장치 구성이면 모두 적용 가능하다.
- [0065] 도 10은 도 5에 도시한 제4 단계의 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.
- [0066] 도 10을 참고하면, 제4 단계(S40)에서 회로 필름(30)의 제2 단부(32) 아래 공간으로 접촉 부재(42)와 인쇄 회로 기판(20)이 공급된다. 이어서 회로 필름(30)의 제2 단부(32)로 열과 압력이 제공된다. 그러면 접촉 부재(42) 내부의 도전성 입자가 제2 본딩면(BS2)의 배선 및 인쇄 회로 기판(20)의 배선과 접촉하면서 회로 필름(30)과 인쇄 회로 기판(20)을 전기적으로 연결시킨다.
- [0067] 전술한 제3 단계(S30)에서 회전 장치(50)에 의해 제2 단부(32) 아래로 표시 패널(10)과 간섭을 일으키지 않는 충분한 공간이 마련된다. 따라서 제4 단계(S40)에서 회로 필름(30)의 제2 단부(32)가 표시 패널(10)의 외측에 위치하는 경우로 최적화된 통상의 제조 설비를 그대로 적용하거나 통상의 제조 설비를 크게 변형시키지 않으면서 회로 필름(30)과 인쇄 회로 기판(20)의 본딩 작업을 용이하게 할 수 있다.
- [0068] 도 11은 도 5에 도시한 제5 단계의 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.
- [0069] 도 11을 참고하면, 제5 단계(S50)에서 연결관(52)과 진공 흡착부(51)는 원위치로 복귀하고, 진공 압력이 해제되어 회로 필름(30)이 진공 흡착부(51)에서 분리된다. 그리고 표시 패널(10)은 본딩 설비로부터 배출되어 후속 공정으로 이동한다. 본딩 설비에서 배출된 표시 패널(10)은 다시 지면과 평행한 상태가 되도록 90도 회전할 수 있다.

[0070] 도 4 내지 도 11에서는 제1 실시예의 유기 발광 표시 장치를 예로 들어 도시하였으나, 제2 실시예의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 또한 전술한 내용과 동일하므로 자세한 설명은 생략한다.

[0071] 한편, 도 1에 도시한 바와 같이 표시 패널(10)의 하측 단부에 위치하는 회로 필름(30)에 대해서도 회전 장치(50)를 이용한 인쇄 회로 기판(20)의 본딩 작업이 이루어질 수 있다. 이를 위해 제4 단계(S40)의 본딩 작업이 완료된 후 표시 패널(10)을 180도로 회전시키고, 다시 제4 단계(S40)의 본딩 작업이 반복될 수 있다.

[0072] 다른 한편으로, 표시 패널(10)의 하측 단부에도 전술한 구성의 회전 장치가 마주하도록 본딩 설비에 2세트의 회전 장치(도시하지 않음)가 구비될 수 있다. 이 경우 표시 패널(10)의 하측 단부와 마주하는 회전 장치는 회로 필름의 제2 단부와 접하는 상측 일부를 수평이 되도록 끌어 내리며, 회로 필름의 제2 단부 상부 공간으로 접착 부재와 인쇄 회로 기판이 공급된다.

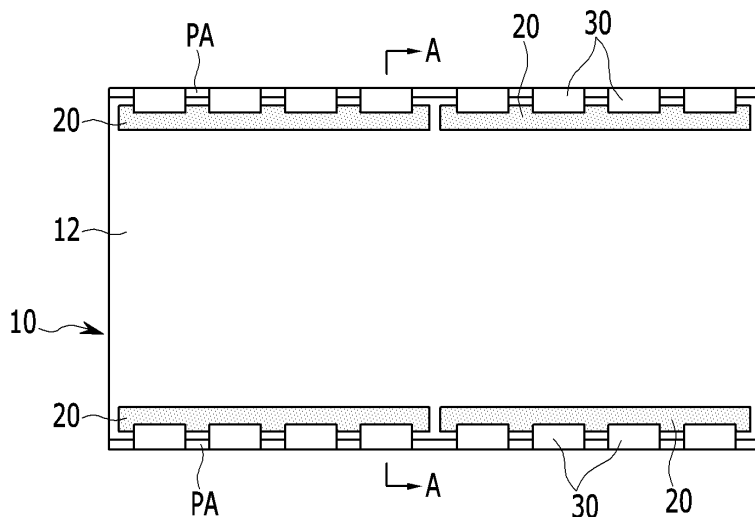
[0073] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구 범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

**부호의 설명**

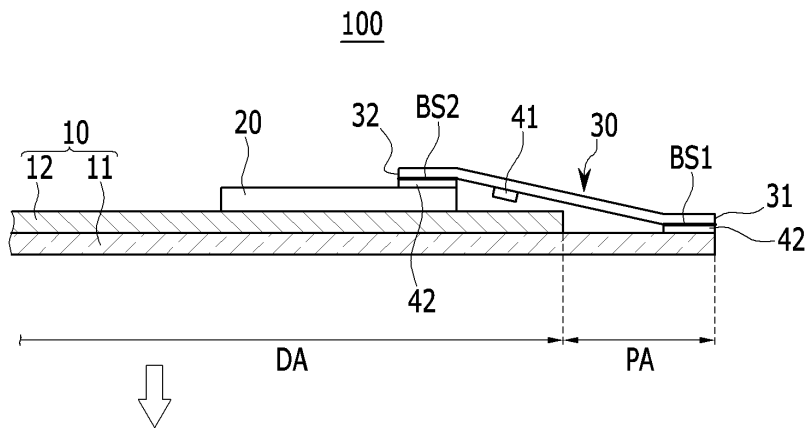
- |        |                       |                |
|--------|-----------------------|----------------|
| [0074] | 100, 200: 유기 발광 표시 장치 | 10: 표시 패널      |
|        | 11: 기판                | 12: 봉지 부재      |
|        | 20: 인쇄 회로 기판          | 30, 301: 회로 필름 |
|        | 41, 411: 구동 칩         | 42: 접착 부재      |
|        | 50: 회전 장치             | 51: 진공 흡착부     |
|        | 52: 연결관               | 53: 구동부        |
|        | 54: 진공 펌프             | 55: 제어 밸브      |

**도면**

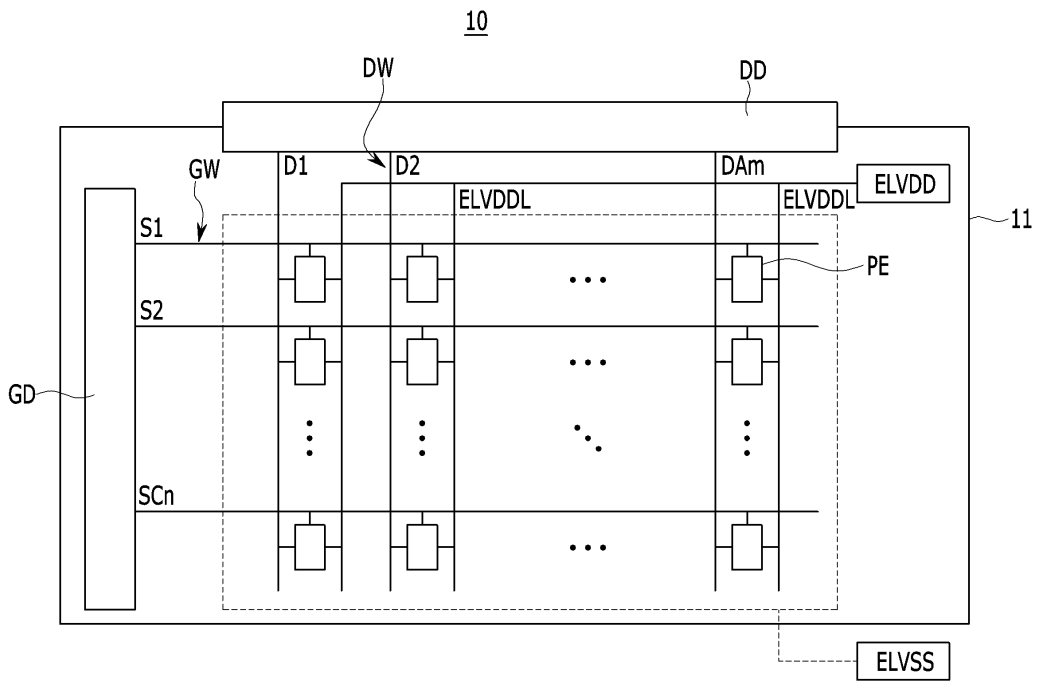
**도면1**



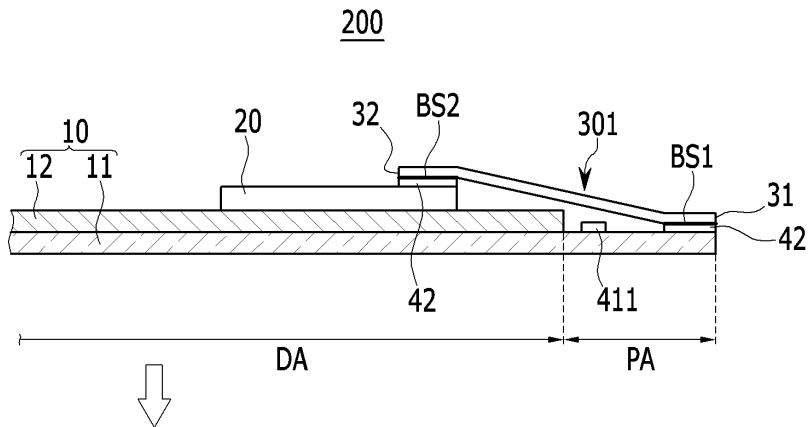
도면2



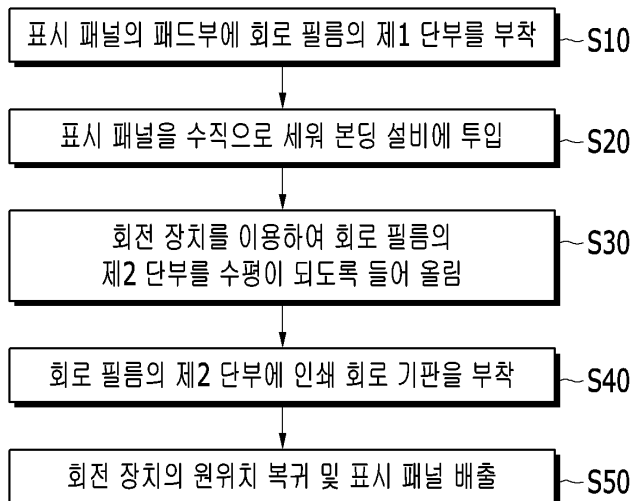
도면3



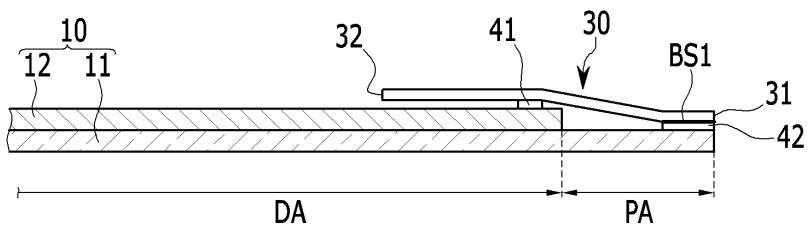
도면4



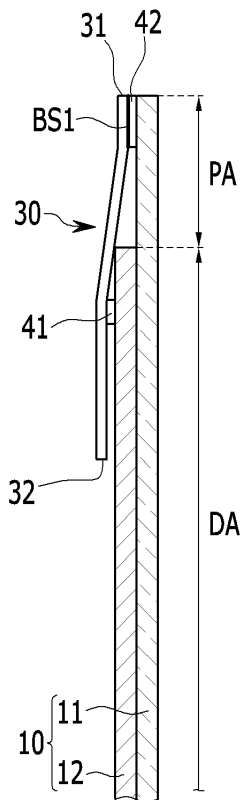
도면5



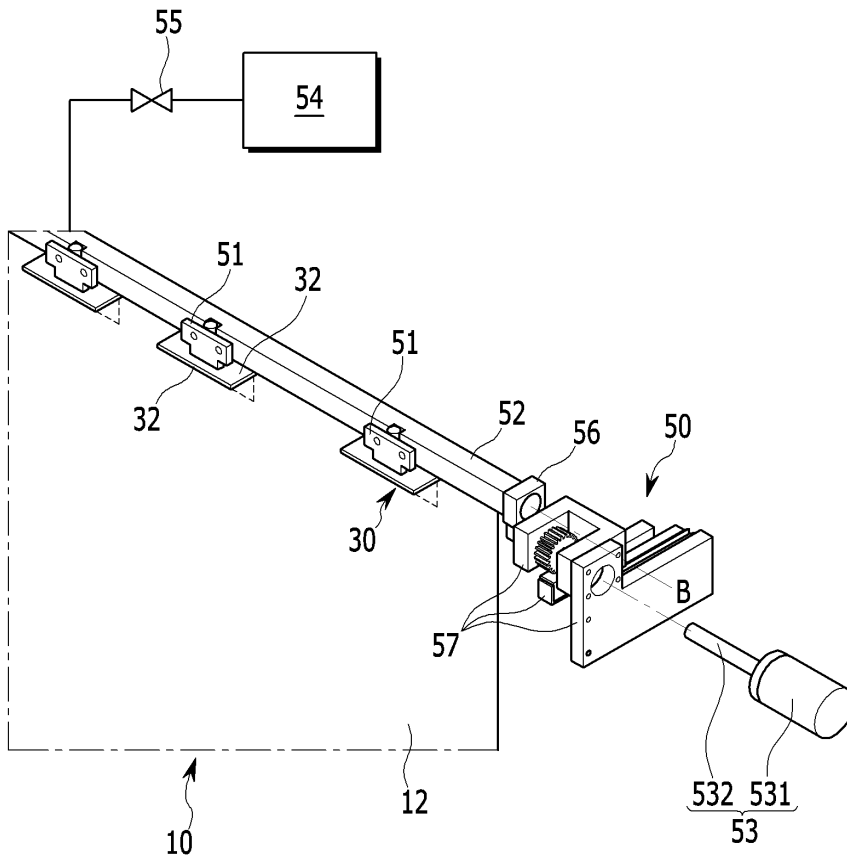
도면6



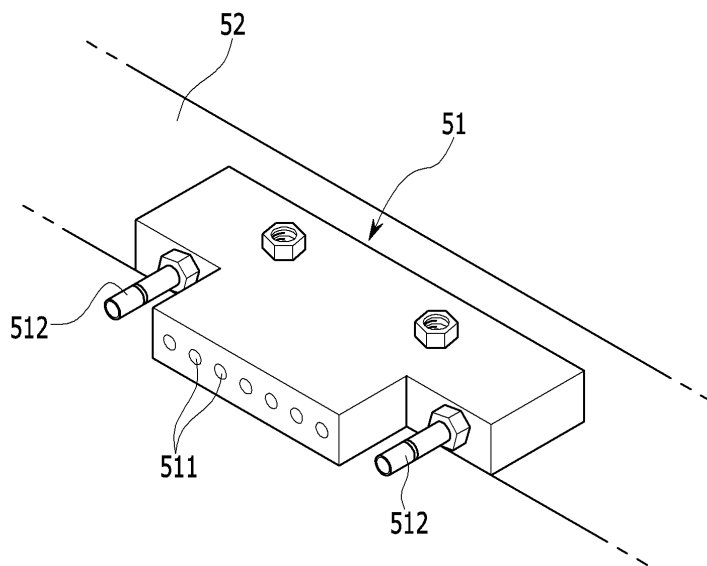
도면7



도면8

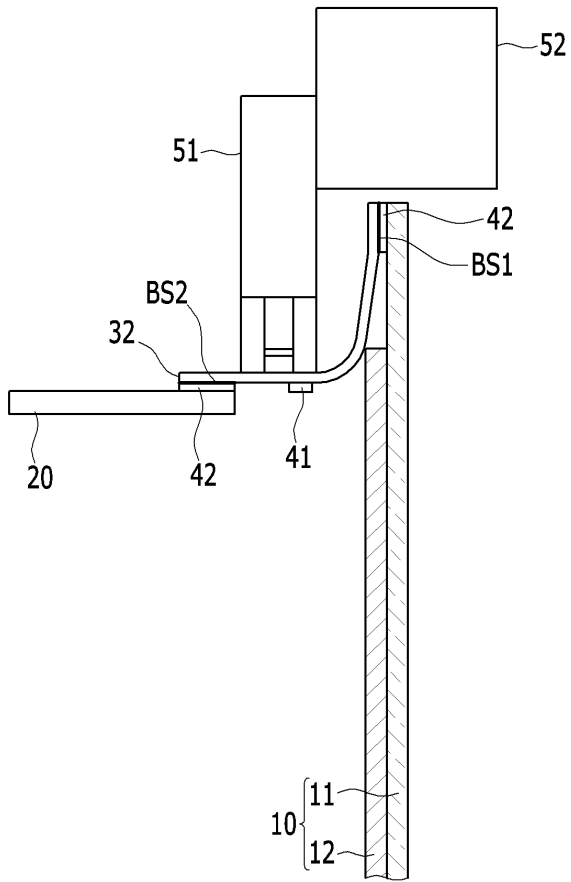


도면9





도면10



도면11

