

(72) 발명자

이시구로 시게유키

일본국 도쿄도 추오구 니혼바시 1쥬메 13반 1고,
티디케이가부시기가이샤 내

하야카와 도시오

일본국 도쿄도 추오구 니혼바시 1쥬메 13반 1고,
티디케이가부시기가이샤 내

미즈타니 요스케

일본국 도쿄도 추오구 니혼바시 1쥬메 13반 1고,
티디케이가부시기가이샤 내

특허청구의 범위

청구항 1

화소를 구성하는 복수의 유기 EL 소자를 기판 상에 2차원적으로 배열시킨 표시부와,

상기 기판에 대하여 접착제에 의해 접착되어 상기 표시부를 덮는 봉지판과,

상기 표시부로부터 상기 봉지판의 외부로 인출되도록 상기 기판 상에 배치된 복수의 인출 배선을 가지는 유기 EL 표시장치에 있어서,

상기 봉지판의 둘레 가장자리부가 접착되는 기판 상의 접착영역을 따라 상기 인출 배선이 배치된 영역에 상기 인출 배선에 교차하여 연장되는 선 형상 돌기를 구비한 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 선 형상 돌기는, 패터닝 가능한 재료로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 선 형상 돌기는, 상기 표시부에 배치되는 절연재와 동일한 재료로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 선 형상 돌기는, 포토레지스트로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 선 형상 돌기의 한쪽 또는 양쪽의 측면이, 당해 측면의 상단으로부터 하단을 향하여 내림 구배가 되는 경사면으로 되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시장치.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 인출 배선의 한쪽 또는 양쪽의 측면이, 적어도 상기 접착영역에서, 당해 측면의 상단으로부터 하단을 향하여 내림 구배가 되는 경사면으로 되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시장치.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 선 형상 돌기는, 상기 인출 배선보다 두꺼운 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시장치.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 선 형상 돌기의 기판 표면으로부터의 높이가, 접착상태에서의 봉지판 둘레 가장자리부 하면의 기판 표면으로부터의 높이보다 낮은 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시장치.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 선 형상 돌기는, 그 폭이 상기 접착영역의 폭의 2분의 1 이하인 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시장치.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 선 형상 돌기는, 상기 접착영역의 폭 방향의 대략 중앙위치에서 당해 접착영역을 따라 연장되는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시장치.

청구항 11

제 1항에 있어서,

서로 대략 평행하게 연장되는 복수개의 상기 선 형상 돌기를 구비한 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시장치.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 선 형상 돌기로서, 길이 방향으로 단속적으로 형성된 2개 이상의 선 형상 돌기를 포함하고,
또한 이들 2개 이상의 선 형상 돌기는, 상기 접착영역의 연장방향으로 직교하는 방향에서 보았을 때에 적어도 1개의 선 형상 돌기가 존재하도록 서로 엇갈리게 배치하고 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 유기 EL 표시장치에 관한 것으로, 특히, 기관 상에 형성한 유기 EL 표시부를 덮도록 접착제를 사용하여 봉지판을 고착하는 봉지구조에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기물의 발광현상을 이용한 유기 일렉트로루미네센스(Organic Electro-Luminescence/이하, 유기 EL이라 한다) 표시장치는, 액정 디스플레이나 플라즈마 디스플레이와 비교하여 더 한층의 박형화가 가능하고 화각이 넓고, 고휘도·고선명·저소비전력 등의 우수한 특징과 장점을 구비하기 때문에 차세대 표시장치로서 최근 개발이 진행되어, 예를 들면 텔레비전이나 카 내비게이션시스템, 휴대단말 등의 여러가지 전자기기의 디스플레이로서 제품화되고 있다.

[0003] 이와 같은 유기 EL 표시장치는, 발광체인 유기물을 음양 양 전극에서 사이에 두도록 각 화소마다 발광소자(유기 EL 소자)를 형성하고, 이것을 2차원적으로 배열함으로써 표시화면을 구성한다. 배열된 이들 다수의 유기 EL 소자를 포함하는 표시부는, 유리나 금속 등의 봉지판으로 덮음으로써 밀폐된다. 이것은, 유기 EL 재료는 일반적으로 수분의 영향을 받기 쉽고, 외기에 노출되면 발광소자가 열화하여, 표시품질이나 장치의 수명에 악영향이 미치기 때문이다.

[0004] 또, 이와 같은 유기 EL 표시장치, 특히 봉지구조에 관련되는 기술을 개시하는 것으로서, 일본국 특허 제4114895호 공보, 및, 특개2007-273409호 공보가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 그런데, 상기한 바와 같이 봉지판에 의해 봉지를 행하고 있는 유기 EL 표시장치에서는, 봉지판을 접착하는 공정에서 접착제가 표시부의 주위 전체 주변에 걸쳐 완전히 퍼지지 않고, 특히 인출 배선을 배치한 부분에서 봉지의 불량에 생기는 경우가 있었다.

[0006] 구체적으로는, 도 8 및 도 11은 종래의 유기 EL 표시장치의 일부(표시부의 구석 모서리부/뒤에서 설명하는 도 1의 B 부분에 상당)를 확대하여 나타내는 평면도이고, 도 9a 내지 도 9c 및 도 10은 종래의 유기 EL 표시장치에서의 봉지공정을 순서대로 나타내는 단면도(도 9a 내지 도 9c는 도 8의 C2-C2 단면, 도 10은 도 11의

C3-C3단면)이다. 또한, 이들 도면에서, 뒤에서 설명하는 실시형태(도 1 내지 도 7)와 동일 또는 상당하는 구성에는 동일한 부호를 붙이고 있다. 또, 도 8 및 도 11에서는, 봉지판은 도시 생략하고, 봉지판의 둘레 가장자리부(13a)(봉지판의 접착위치)만을 2점 쇄선으로 나타내었다.

[0007] 이들 도면에 나타내는 바와 같이 봉지공정에서는, 기관(11) 상에 표시부(12)와, 이것을 구동하기 위하여 표시부(12)로부터 인출한 배선(인출 배선)(25, 26)을 형성한 후(도 9a), 봉지판(13)의 둘레 가장자리부(13a)에 접착제(14a)를 도포하고, 이 봉지판(13)과 기관(11)을 접합하여(도 9b~도 9c) 그 후, 기관(11)의 이면측(당해 표시장치의 화상 표시면측/도 9c의 아래쪽)으로부터 자외선을 조사하여 접착제(14a)를 경화시킴으로써 봉지판(13)[봉지판(13)의 둘레 가장자리부(13a)]을 기관(11)에 접착한다.

[0008] 그런데, 접착제(14a)를 도포하는 기관(11) 상의 영역(이른바 풀칠부분)(14)에는, 이것을 횡단하도록 표시부(12)로부터 연장되는 다수의 인출 배선(25, 26)이 배치되어 있다(도 8 참조). 또, 표시장치에 대한 소형화·고휘도화의 요청으로부터, 저저항화를 위해 당해 배선(25, 26)에 여러가지 재료를 사용하거나 배선(25, 26)의 후막(厚膜)화를 행하는 경우가 있다. 이 때문에, 배선재료의 종류나 배선(25, 26)의 간격·두께 등에 따라서는 접착제(14a)가 배선(25, 26)을 타고 넘어 연속적으로 기관(11)과 봉지판(13)[둘레 가장자리부(13a)] 사이로 퍼지지 않고, 또는 배선과 배선의 사이에 접착제(14a)가 완전히 들어갈 수 없어, 도 10에 나타내는 바와 같이 배선(25, 26)에 가로막혀 접착제(14a)가 도중에서 끊기는 경우가 있다.

[0009] 이와 같은 접착제의 도중 끊김은, 접착제(14a)에 대한 젖음성의 결여, 즉 금속 전극은 일반적으로 접착제와 친화되기 어렵고 접착제를 걸들게 하기 쉬운 성질을 가지는 것에도 기인한다고 생각되나, 접착제(14a)의 도중 끊김이 생기면, 도 10에 나타내는 바와 같이 봉지판(13)을 기관(11)에 고정하였다 하여도 외부로부터 봉지판(13)의 내부로 통하는 구멍(14b)이 생기고, 이 구멍(14b)으로부터 외기가 봉지판(13)의 내부로 침입하여(도 11의 화살표 M 참조) 표시부(12)를 열화시키는 원인이 될 염려가 있다.

[0010] 유기 EL 장치는, 특히 약간의 수분의 침입에 의해서도 발광체인 유기 EL 재료 자체가 변질되거나 발광층과 전극의 사이에 박리가 생겨 화상의 표시품질이나 표시부의(따라서 장치 자체의) 수명에 큰 영향을 미치기 때문에, 봉지의 완전성을 확보하는 것은 유기 EL 표시장치의 신뢰성을 높이는 점에서 중요하다.

[0011] 따라서, 본 발명의 목적은, 봉지판의 접착을 더욱 확실하게 행하는 것을 가능하게 하고, 유기 EL 표시장치의 신뢰성을 높이는 점에 있다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기 과제를 해결하고 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 관한 유기 EL 표시장치는, 화소를 구성하는 복수의 유기 EL 소자를 기관 상에 2차원적으로 배열시킨 표시부와, 상기 기관에 대하여 접착제에 의해 접착되어 상기 표시부를 덮는 봉지판과, 상기 표시부로부터 상기 봉지판의 외부로 인출되도록 상기 기관 상에 배치된 복수의 인출 배선을 가지는 유기 EL 표시장치로서, 상기 봉지판의 둘레 가장자리부가 접착되는 기관 상의 접착영역을 따라 상기 인출 배선이 배치된 영역에 상기 인출 배선에 교차하여 연장되는 선 형상 돌기를 구비하였다.

[0013] 본 발명의 유기 EL 표시장치에서는, 봉지판을 기관에 접착하는 기관 상의 접착영역에, 기관 표면으로부터 돌출하여 당해 접착영역을 따라 연장되는 라인 형상(선 형상)의 돌기를 설치한다. 여기서, 접착영역이란, 봉지판을 기관에 접합시켜 접착하기 위하여 사용하는 기관 상의 영역(이른바 풀칠부분)을 말한다. 이 접착영역은, 화소를 구성하는 유기 EL 소자를 배열시킨 표시부(화상을 표시하기 위한 영역)를 봉지판에 의해 덮어 외부로부터 밀폐하기 위하여, 표시부를 둘러싸도록 표시부의 주위 전체 주변에 걸쳐 띠 형상으로 연장하고, 이 접착영역에서 기관과 봉지판 둘레 가장자리부의 사이에 접착제를 개재시켜, 봉지판을 기관에 접착한다.

[0014] 한편, 표시부로부터는 당해 표시부(유기 EL 소자)를 구동하기 위하여, 복수의 배선이 표시부의 주위로 인출된다. 이 인출 배선은, 표시부가 배치되어 봉지판에 의해 덮여지는 내부 영역과, 봉지판의 바깥쪽 영역에 걸쳐 상기 접착영역을 횡단하도록 기관 상에 배치된다. 본 발명에서는, 상기 접착영역 중 이들 인출 배선이 배치된 부분에 상기 라인 형상의 돌기(선 형상 돌기)를 설치한다.

[0015] 이 선 형상 돌기(이하, 단지 「돌기」라 하는 경우도 있다)는, 접착영역에서 봉지판 둘레 가장자리부와 기관의 사이에 배치되는 접착제를 인출 배선 사이에서 기관의 표면으로 유도하는 기능을 한다. 더욱 구체적으로는, 접착영역에는 상기한 바와 같이 표시부로부터 인출되어 당해 접착영역을 횡단하도록 배치된 복수의 인출 배선이 존재하나, 종래의 봉지구조에서는, 이들 인출 배선과 인출 배선의 사이에는 접착제가 들어가기 어렵고, 당해 배선 사이에서 기관의 표면으로까지 접착제가 흘러 내리지 않는 부분이 생기는 경우가 있었다. 이것에 대하여,

상기 선 형상 돌기를 설치하여 두면, 접착제가 당해 돌기의 표면(특히 측면)을 따라 배선 사이로 유도되어 이것이 기관의 표면으로까지 도달하기 쉬워져, 상기 도 10~도 11에 나타난 바와 같은 구멍(14b)을 생기기 어렵게 할 수 있다.

- [0016] 선 형상 돌기의 형상은, 반드시 특정한 것에 한정되지 않으나, 바람직하게는, 선 형상 돌기의 측면의 한쪽 또는 양쪽을, 당해 측면의 상단으로부터 하단을 향하여 내림 구배가 되는 경사면을 가지는 것으로 한다. 선 형상 돌기의 측면은, 기관의 표면으로부터 수직하게 기립하는 수직면으로 되어 있어도 되나, 상기와 같은 내림 구배를 가지는 사면으로 하면, 당해 사면을 따라 접착제가 도체 선로 사이에서 기관 표면으로까지 흘러 내리기 쉬워지기 때문이다.
- [0017] 이와 같은 선 형상 돌기는, 예를 들면, 선 형상 돌기의 횡단면(당해 돌기의 연장방향 내지 길이방향으로 직교하는 단면/폭방향 단면)을, 당해 돌기의 정상으로부터 바닥면을 향함에 따라 폭이 점차로 넓어지도록 함으로써, 또는 다른 표현을 하면, 상부 바닥보다 하부 바닥이 큰 사다리꼴 형상으로 함으로써 실현할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 인출 배선에 대해서도 그것들의 한쪽 또는 양쪽의 측면에 대하여, 적어도 상기 접착영역에서 상기 선 형상 돌기와 동일한 사면을 가지도록 하는 것, 즉, 당해 인출 배선의 측면이 내림 구배가 되는 경사면을 가지도록 하는 것이 바람직하다. 상기 선 형상 돌기와 마찬가지로 접착제가 기관 표면으로까지 도달하기 쉽게 하기 위함이다.
- [0019] 또 본 발명에서는, 선 형상 돌기를 인출 배선보다 두껍게 형성하는 것, 바꿔 말하면, 선 형상 돌기의 높이(기관 표면으로부터 돌기의 정점부까지의 높이)를 인출 배선의 높이(기관 표면으로부터 인출 배선의 정점부까지의 높이)보다 높게 하는 것이 바람직하다. 이와 같이 선 형상 돌기를 인출 배선보다 두껍게 형성하면, 돌기의 상단부가 인출 배선의 천정면보다 윗쪽 위치에서 연속하여 (배선에 의해 분단되지 않고) 연장하게 되기 때문에, 접착제가 선 형상 돌기의 천정면으로부터 측면으로 원활하게 흘러 내려 배선 사이로 퍼지기 쉬워진다.
- [0020] 또 본 발명에서는, 선 형상 돌기의 높이(기관 표면으로부터의 높이)가, 접착상태에서의 봉지판 둘레 가장자리부 하면의 높이(기관 표면으로부터의 높이)보다 낮아지도록 하는 것이 바람직하다. 접착영역의 폭방향에 대하여 도중에서 접착제가 선 형상 돌기에 의해 분단되는 것을 방지하여, 접착영역의 전 폭에 걸쳐 접착제가 연속하여 배치되도록 함으로써, 봉지의 신뢰성과 접착 강도를 더욱 확실하게 확보하기 위함이다.
- [0021] 또 마찬가지로 접착강도를 확보함과 동시에, 접착제에 의한 방습효과(수분의 침입을 차단하는 효과)가 감소하는 것을 방지하는 관점에서, 선 형상 돌기의 폭은 접착영역의 폭의 2분의 1 이하로 억제하는 것이 바람직하다. 또한 상기 돌기는, 접착영역의 가장자리부분이 아니라 중앙부에, 즉, 접착영역의 폭 방향의 대략 중앙위치에서 당해 접착영역을 따라(접착영역에 평행하게) 연장하도록 배치하는 것이 바람직하다. 접착영역에서 선 형상 돌기의 양쪽의 측면을 따라 접착제를 돌기의 양측에 균일하게 흘러 내리게 하여 기관 표면까지 도달시켜, 봉지를 더욱 확실하게 행하기 위함이다.
- [0022] 또한 상기 돌기는, 형성의 용이성으로부터 패터닝(패턴 형성) 가능한 재료에 의해 구성하는 것이 바람직하다. 또, 표시부에 배치되는 절연재와 동일한 재료로 이루어지는 것이 바람직하다. 표시부에 배치되는 절연재와 동일재료를 사용하는 것으로 하면, 당해 절연재를 표시부에 배치하는 공정에서 선 형상 돌기를 동시에 형성할 수 있어, 표시장치의 제조 공정수를 늘리지 않고 본 발명을 적용하는 것이 가능해지기 때문이다. 선 형상 돌기를 구성하는 재료로서는, 예를 들면 포토레지스트나 폴리이미드, 아크릴수지 등의 절연재료를 사용할 수 있다.
- [0023] 또, 상기 돌기는 1개에 한정되지 않고, 서로 대략 평행하게 연장되는 복수개의 선 형상 돌기를 구비하여도 된다. 이 경우, 각 돌기는 연속된 것이 아니어도 되고, 예를 들면, 길이방향으로 단속적으로(띄엄띄엄) 형성된 적어도 2개의 선 형상 돌기를 구비하는 것도 가능하다. 단 이와 같이 단속적인 돌기를 구비하는 경우에는, 2개의 돌기가 접착영역의 폭 방향(접착영역의 연장방향으로 직교하는 방향)에서 보았을 때에 당해 돌기가 도중에서 끊기는 일이 없도록(어느 하나의 선 형상 돌기가 존재하도록) 서로 엇갈리게 배치하는 것이 접착제의 도중 끊김을 방지하는 점에서 바람직하다.
- [0024] 또한, 본 발명에서의 상기 돌기는, 인출 배선이 배치된 부분에 형성하면 본 발명의 목적을 달성할 수 있으나, 당해 인출 배선이 배치된 부분뿐만 아니라 그것 이외의 접착영역에도(예를 들면 표시부를 둘러싸도록 표시부의 주위 전체 주변에 걸쳐 접착영역 내에) 선 형상 돌기가 형성된 장치를 본 발명은 제외하는 것은 아니고, 이와 같은 장치도 본 발명의 범위에 포함된다.
- [0025] 상기 인출 배선은, 전형적으로는 보조 전극, 즉, 표시부의 유기 EL층에 통전하기 위하여 당해 유기 EL층을 사이에 두도록 배치한 전극(양극 또는 음극)에 전기적으로 접속되고, 표시부의 주위로 인출된 전극이나, 이것에 한

정되지 않고, 본 발명에서 말하는 인출 배선에는, 예를 들면 당해 양극 또는 음극을 인출한 전극(당해 양극 또는 음극에 연속되는 전극) 등의, 접촉영역을 횡단하도록 배치된 각종 배선이 포함된다. 인출 배선을 구성하는 재료는, 예를 들면 알루미늄, 금, 은, 구리, 이들의 합금 그 밖의 도전성 재료이어도 되고, 특별히 한정되지 않는다. 또 당해 인출 배선은, 단일 재료로 구성되어 있어도 되고, 2 이상의 도전성 재료를 적층한 적층 전극이어도 상관없다.

[0026] 또한 상기 접착제는, 봉지판을 접착하여 표시부를 봉지할 수 있는 것이면 그 종류는 특별히 묻지 않는다. 예를 들면, 자외선을 조사함으로써 경화하는 자외선경화형 접착제(예를 들면 아크릴계나 에폭시계 등의 자외선 경화형 수지) 외에, 다른 광경화형 또는 열경화형의 접착제를 사용할 수도 있다. 단, 표시부에 대한 영향(유기 EL 소자의 열에 의한 특성열화)을 피하기 위해서는, 열경화형의 접착제보다 광(자외선)경화형의 접착제를 사용하는 것이 바람직하다.

[0027] 또, 봉지판은 그 명칭을 막론하고, 표시부를 외부 환경으로부터 보호하는 각종 부재가 포함된다(예를 들면 「봉지캔」 또는 「기관」 그 밖의 명칭으로 불리우고 있는 것이어도 된다). 봉지판을 구성하는 재료는 이들에 한정되지 않으나, 예를 들면 금속(SUS 등), 유리, 수지를 사용할 수 있다. 또한 표면에 표시부를 형성하는 상기 기관은, 예를 들면, 유리, 석영, 수지 등에 의해 구성할 수 있다.

[0028] 표시부의 구조에 대해서도 여러가지 것이어도 된다. 예를 들면, 표시부의 구동방식은 패시브 매트릭스, 액티브 매트릭스의 어느 방식이어도 되고, 표시광의 출사형식에 대하여 상면측으로 출력하는 탑 에미션형이어도 저면측으로 출력하는 보텀 에미션형이어도 또는 양면으로 출사 가능한 시스루 디스플레이이어도 된다. 또 컬러 디스플레이를 구성하는 경우에는, 컬러 필터방식 또는 3원색 발광방식 그 외이어도 된다.

[0029] 본 발명에 의하면, 봉지판을 접착하는 접착제의 도중에서의 끊김을 방지하고, 유기 EL 표시장치에서의 봉지의 신뢰성을 높일 수 있다.

[0030] 본 발명의 다른 목적, 특징 및 이점은, 도면에 의거하여 설명하는 이하의 본 발명의 실시형태의 설명에 의해 분명하게 한다. 또한, 본 발명은 하기의 실시형태에 한정되는 것은 아니고, 특허청구범위에 기재된 범위 내에서 여러가지 변경을 행할 수 있는 것은 당업자에게 분명하다. 또한, 각 도면에서, 동일한 부호는, 동일 또는 상당 부분을 나타낸다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 본 발명의 일 실시형태에 관한 유기 EL 표시장치를 모식적으로 나타내는 평면도,
- 도 2는 상기 실시형태에 관한 유기 EL 표시장치의 단면구조(A-A 단면)를 나타내는 도,
- 도 3은 상기 실시형태에 관한 유기 EL 표시장치의 일부(도 1의 B 부분)를 확대하여 모식적으로 나타내는 평면도,
- 도 4는 봉지판에 의한 봉지공정(선 형상 돌기와 접착제를 배치한 상태/봉지판은 도시 생략)을 모식적으로 나타내는 단면도(도 3의 D-D 단면),
- 도 5a는 봉지판에 의한 봉지공정(선 형상 돌기를 형성한 상태)을 모식적으로 나타내는 단면도(도 3의 C1-C1단면),
- 도 5b는 봉지판에 의한 봉지공정(봉지판에 접착제를 도포한 상태)을 모식적으로 나타내는 단면도(도 3의 C1-C1 단면),
- 도 5c는 봉지판에 의한 봉지공정(봉지판을 접착한 상태)을 모식적으로 나타내는 단면도(도 3의 C1-C1 단면),
- 도 6a는 본 발명에 관한 선 형상 돌기의 다른 구성예를 확대하여 나타내는 단면도(도 3의 D1-D1 단면/봉지판은 도시 생략),
- 도 6b는 본 발명에 관한 선 형상 돌기의 또 다른 구성예를 확대하여 나타내는 단면도(도 3의 D1-D1 단면/봉지판은 도시 생략),
- 도 6c는 본 발명에 관한 선 형상 돌기의 또 다른 구성예를 확대하여 나타내는 단면도(도 3의 D1-D1 단면/봉지판은 도시 생략),
- 도 7은 본 발명에 관한 선 형상 돌기의 또 다른 구성예를 나타내는 평면도,

도 8은 종래의 유기 EL 표시장치의 일부(구석 모서리부/도 1의 B 부분에 상당)를 확대하여 모식적으로 나타내는 평면도,

도 9a는 종래의 유기 EL 표시장치에서의 봉지공정(기판 상에 보조전극을 형성한 상태)을 모식적으로 나타내는 단면도(도 8의 C2-C2 단면),

도 9b는 종래의 유기 EL 표시장치에서의 봉지공정(봉지판에 접착제를 도포한 상태)를 모식적으로 나타내는 단면도(도 8의 C2-C2 단면),

도 9c는 종래의 유기 EL 표시장치에서의 봉지공정(봉지판을 접착한 상태)을 모식적으로 나타내는 단면도(도 8의 C2-C2 단면),

도 10은 상기 종래의 유기 EL 표시장치에서 발생한 봉지의 불량(봉지판을 접착한 상태)을 나타내는 단면도(도 11의 C3-C3 단면),

도 11은 종래의 유기 EL 표시장치에서 발생한 봉지의 불량을 나타내는 평면도(도 1의 B 부분에 상당)이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 도 1 내지 도 3에 나타내는 바와 같이 본 발명의 일 실시형태에 관한 유기 EL 표시장치(10)는, 투광성을 가지는 평판 형상의 유리기관(11)(이하, 단지 기관이라 하는 경우가 있다)과, 이 유리기관(11)의 표면에 형성한 유기 EL 표시부(12) (이하, 표시부라고 한다)와, 표시부(12)를 덮어 이것을 봉지하는 봉지판(13)과, 표시부(12)를 구동하는 IC(Integrated Circuit/집적회로)(15)와, IC(15)에 접속된 FPC(Flexible Printed Circuit board/플렉시블 프린트 기관)(16)를 구비한다.

[0033] 표시부(12)는, 화상을 표시할 수 있도록, 화소를 구성하는 복수의 유기 EL 소자를 2차원적으로, 즉 가로방향(도 1의 x 방향)과 세로방향(도 1의 y 방향)으로 매트릭스 형상으로 배열시킨 것으로, 유리기관(11) 상에 양극(투명 전극/예를 들면 ITO)(21), 절연막(24), 홀 주입층(도시 생략. 이하, 전자 주입층까지 동일), 홀 수송층, 발광층인 유기 EL층, 전자 수송층, 전자 주입층 및 음극(22)을 순서대로 적층함으로써 형성한다.

[0034] 또한, 본 실시형태에서는 상기한 바와 같이 유기 EL 소자부분을 5층 구조[홀 주입층, 홀 수송층, 발광층(유기 EL층), 전자 수송층 및 전자 주입층]로 하고 있으나, 당해 부분을 다른 구조, 예를 들면 주입층과 수송층을 겸용시킨 3층 구조(홀 수송층, 발광층 및 전자 수송층) 등을 채용하는 것도 가능하다. 또, 서로 발광과장이 다른 복수의 발광층을 구비하거나, 컬러 필터나 블랙 매트릭스층, 편광판을 구비하는 등 표시부(12)는 이외에도 여러 가지 구조를 채용하는 경우가 있다. 또, 이 실시형태의 표시장치(10)는, 유리기관(11)의 이면측으로부터 표시광을 출사하는 보통 에미션형이고, 표시부(12)의 구동방식으로서 패시브 매트릭스 방식을 채용하고 있으나, 표시부(12) 자체의 구성은 이 외에도 여러가지 것이어도 되는 것은 이미 설명한 바와 같다.

[0035] 표시부(12)의 주위에는, 표시부(12)와 구동용 IC(15)를 전기적으로 접속하기 위하여, 복수의 보조 전극(25, 26)을 표시부로부터 인출하도록 설치한다. 이들 보조 전극(25, 26) 중, 장방형의 평면형상을 한 표시부(12)의 한쪽의 긴 변(X1)측으로 인출한 보조 전극(25)은, 표시부(12)의 각 양극(ITO)(21)과 IC(15)를 전기적으로 접속하는 것으로, 표시부(12)의 각 짧은 변(Y1, Y2)으로부터 각각 인출한 보조 전극(26)은, 표시부(12)의 음극(22)과 IC(15)를 전기적으로 접속하는 것이다.

[0036] 이들 양극측 및 음극측의 각 보조 전극(25, 26)은, 양극(21)을 형성한 후에, 포토리소그래피 기술에 의해 기관(11) 상에 형성한다. 구체적으로는, 유리기관(11)의 표면에 스퍼터 등의 소위 박막 형성기술에 의해 양극(21)을 형성하기 위한 전극막을 성막하고, 이 전극막을 서로 평행한 복수개의 직선 형상의 전극이 배열되도록 패터닝하여 화소수에 대응한 개수의 양극(21)을 형성한다. 그 후, 이 양극(21)에 접속하도록 양극측의 보조 전극(25)과, 나중에 음극(22)을 접속할 수 있도록 음극측의 보조 전극(26)을 공지의 포토리소그래피 기술(레지스트 도포, 패턴 마스크를 통한 노광 및 현상·에칭처리)에 의해 패턴 형성한다.

[0037] 또한, 이들 보조 전극(25, 26)은, 예를 들면 배리어층, 전극 본체층 및 배리어층을 순서대로 적층한(전극 본체층을 배리어층으로 끼운 구조의) 적층 전극으로 할 수 있다. 이 경우, 각 배리어층으로서는, 예를 들면 Mo함금, TiN, W, Ta 등을 사용할 수 있다. 또 전극 본체층으로서는, 예를 들면 Al, Ag, Au, Cu 또는 이들 각 합금을 사용할 수 있다.

[0038] 한편, 봉지판(13)은, 표시부(12)의 상면과 주위를 덮을 수 있도록 표시부(12)보다 큰 대략 장방형의 평면형상을 가짐과 동시에, 내부에 표시부(12)를 수용하는 공간을 형성하고 또한 기관(11)의 표면에 접착 가능하도록 주위

(4번)를 세워서 내린 프레임 형상의 둘레 가장자리부(13a)를 구비하고 있다. 또 이 봉지판(13)은, 본 실시형태에서는 SUS(스테인리스강)에 의해 작성하나, 예를 들면 유리나 같은 외기를 차단할 수 있는 다른 재료를 사용하는 것도 가능하다.

[0039] 봉지판(13)의 둘레 가장자리부(13a)에 대하여 당해 봉지판(13)의 둘레 가장자리부(13a)가 접촉되는 기관(11) 상의 영역이, 상기 접촉영역(폴질부분)(14)이다. 이 접촉영역(14)은, 표시부(12)의 주위 전체 주변을 둘러싸도록 대략 일정한 폭을 가지고 띠 형상으로 연장된다. 이 접촉영역(14)에서 기관(11)과 봉지판 둘레 가장자리부(13a) 사이에 접촉제(14a)를 개재시켜, 봉지판(13)을 기관(11)에 접촉한다.

[0040] 또, 당해 접촉영역(14) 중, 표시부(12)의 한쪽의 긴 변(X1)측과 양 짧은 변(Y1, Y2)측에는 상기한 바와 같이 보조 전극(25, 26)이 당해 접촉영역(14)을 횡단하여 봉지판(13)에 의해 폐쇄되는 내부 공간으로부터 인출되도록 각각 배치되어 있다. 본 실시형태에서는, 상기 도 8에 나타난 종래의 표시장치와 달리, 이들 보조전극(25, 26)이 배치된 접촉영역(14) 부분, 즉, 표시부(12)의 3변[한쪽의 긴 변(X1)과 1쌍의 짧은 변(Y1, Y2)]에 인접하는 접촉영역(14)에 선 형상 돌기(31)를 설치한다.

[0041] 이 선 형상 돌기(31)는, 기관(11)의 표면으로부터 윗쪽으로 돌출함과 동시에, 대략 일정한 폭을 가지고 인출 배선(25, 26)에 대략 직교하여, 접촉영역(14)의 폭 방향의 대략 중앙위치에서 접촉영역(14)과 평행하게[접촉영역(14)을 따라] 연장되도록 기관(11) 상에 형성한다. 선 형상 돌기(31)의 폭은, 접촉영역(14)의 폭보다 좁고[예를 들면 접촉영역(14)의 폭의 2분의 1 이하], 그 높이는 인출 배선(25, 26)보다 높다. 또, 당해 돌기(31)의 횡단면은, 도 4에 나타내는 바와 같이 사다리꼴 형상으로 하고, 따라서 선 형상 돌기(31)의 좌우 양 측면(31a, 31b)[선 형상 돌기(31)의 길이방향을 향하여 좌우의 측면]은, 당해 돌기(31)의 천정면(31c)으로부터 기관 표면을 향하여 내림 구배가 되는 테이퍼면으로 되어 있다. 접촉제(14a)가 기관(11)의 표면을 향하여 흘러 내리기 쉽게 하기 위함이다. 선 형상 돌기(31)를 구성하는 재료로서는, 포토레지스트를 사용한다. 또한, 포토레지스트 이외에도, 예를 들면 폴리이미드나 아크릴수지 등의 다른 절연재료를 사용할 수 있는 것은 이미 설명한 바와 같다.

[0042] 선 형상 돌기(31)를 형성하기 위해서는, 도 5a에 나타내는 바와 같이, 기관(11) 상에 보조 배선(25)(26)을 형성한 후, 표시부(12)에 절연막(포토레지스트막)(24)을 형성할 때에, 동시에 행하면 된다. 즉, 상기한 바와 같이 기관(11) 상에 양극측의 보조 배선(25)과, 음극측의 보조 배선(26)을 형성한 후, 도 3에 나타내는 바와 같이 표시부(12)의 양극 상에 화소를 형성하는 개구(23)를 구비한 절연막(포토레지스트막)(24)을 성막하나, 이 절연막(24)과 함께(동일재료로) 선 형상 돌기(31)를 패턴 형성하면 된다.

[0043] 봉지에서는, 도 5b에 나타내는 바와 같이 봉지판(13)의 둘레 가장자리부(13a)의 하면[기관(11)과의 대향면]에 접촉제(14a)를 도포하여 봉지판(13)과 기관(11)을 접합시키나, 이 때 본 실시형태의 장치에서는, 도 3 및 도 4에 나타내는 바와 같이 기관(11) 상의 접촉영역(14)에 선 형상 돌기(31)를 형성하고 있기 때문에, 접촉제(14a)는 이 선 형상 돌기(31)의 천정면(31c)으로부터 측면(31a, 31b)을 따라 아래 쪽으로 퍼져 가고, 보조 배선(25, 26)과 보조 배선(25, 26)의 사이로 들어가 기관(11)의 표면으로까지 원활하게 도달한다. 그리고, 도 5c에 나타내는 바와 같이 봉지판(13)을 접촉하였을 때에는, 배선(25, 26) 사이에 접촉의 도중 끊김이나 구멍이 없는 양호한 봉지상태를 실현할 수 있다. 또한, 도 3 및 도 4에서는 봉지판은 도시 생략하고(뒤에서 설명하는 도 6a~도 6c에 대해서도 마찬가지), 도 3에서는 봉지판의 둘레 가장자리부(13a)(봉지판의 접촉위치)만을 2점 쇄선으로 나타내고 있다.

[0044] 선 형상 돌기(31)의 형상(단면)은, 본 실시형태에서는 양 측면(31a, 31b)이 테이퍼면이 되는 사다리꼴 형상으로 하였으나, 예를 들면, 도 6a에 나타내는 돌기(32)와 같이 한쪽의 측면(32a)만이 테이퍼면[다른쪽 측면(32b)은 수직면]으로 되어 있거나, 도 6b에 나타내는 돌기(33)와 같이 반원 형상, 또는 도 6c에 나타내는 바와 같이 3각형의 횡단면을 가지는 돌기(34)로 하는 등 여러가지 횡단면 형상을 선 형상 돌기가 가지고 있어도 된다. 또, 접촉영역(14)에서의 각 재료(배선재료와 돌기재료)의 바람직한 조합의 일례를 들면, 배선(25, 26)의 본체층을 Al 합금, 배선(25, 26)의 배리어층을 Mo 합금 또는 TiN으로 한 경우에는, 선 형상 돌기(31)를 포토레지스트 또는 폴리이미드에 의해 형성한다.

[0045] 선 형상 돌기는 1개에 한정되지 않고, 복수개 설치하여도 된다. 이 경우, 도 7에 나타내는 바와 같이 선 형상 돌기(31)를 길이방향으로 불연속한(단속적인) 것으로 할 수도 있다. 단, 이와 같이 단속적인 돌기(31)(35a, 35b)를 형성하는 경우에는, 배선(25)(26) 사이로 접촉제(14a)를 더욱 확실하게 유도하기 위하여, 배선(25)(26)의 연장방향(도 7의 지면의 상하방향)에 대하여 어느 하나의 돌기(35a 또는 35b)가 존재하도록[각 돌기(35a, 35b)의 절단선이 겹치는 일이 없도록] 이들 복수개의 돌기(35a, 35b)를 형성하는 것이 바람직하다.

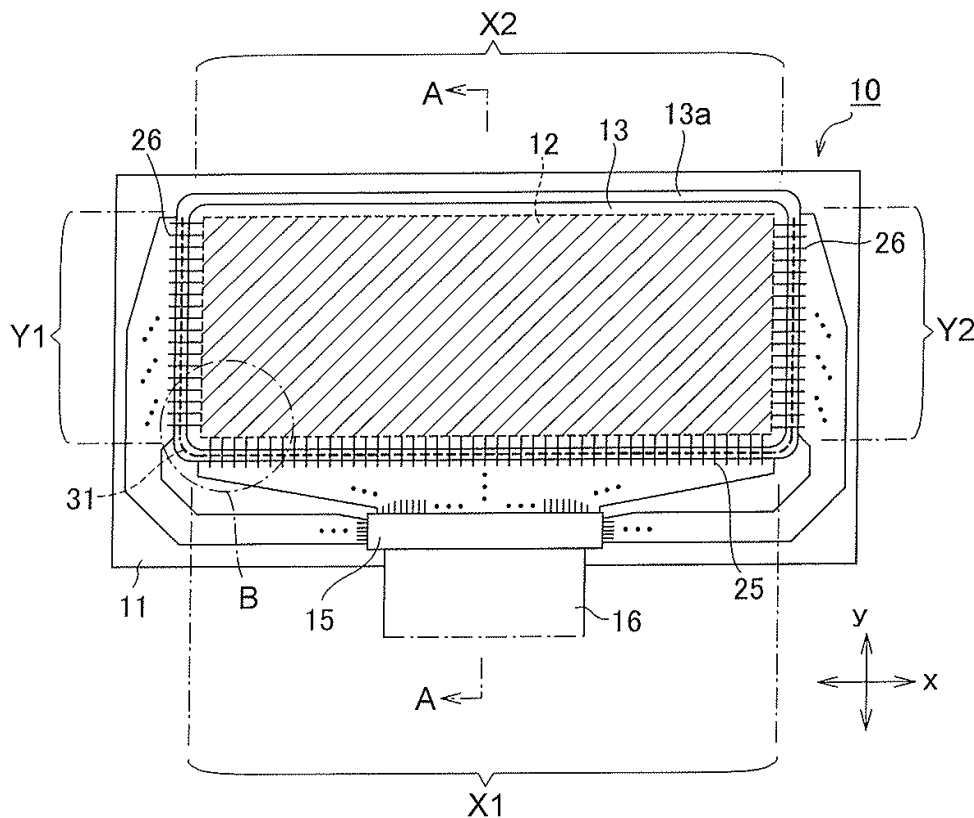
[0046] 종래의 유기 EL 장치의 설계·제조에서는, 봉지의 신뢰성(접착강도)을 손상할 것을 우려한 나머지, 접착부분에는 접착제 이외의 물질이나 구조물을 일체 넣어서는 안된다는 생각이 상식으로 되어 있었다. 이것에 대하여 본 발명은, 이와 같은 생각을 극복하고, 접착영역에 굳이 접착제 이외의 구조물을 설치하여 이에 의해 접착봉지에서의 불량률을 해소한 것이다. 봉지 불량률의 개선효과로서는, 선 형상 돌기를 구비하지 않은 종래의 표시장치에서는, 0.3%의 표시장치에서 접착제의 도중 끊김이 생기고 있었으나, 본 발명을 적용하여 선 형상 돌기를 설치함으로써 이것을 완전히 없앨 수 있었다.

[0047] 한편, 본 발명과 같이 접착영역에 접착제 이외의 구조물(선 형상 돌기)을 설치한 경우에 봉지판의 접착강도에 영향이 있는지의 평가를 행하였다. 이 평가에서는, 상기 도 1에서의 표시장치(10)의 좌측 절반을 끼워 유지함과 동시에, 우측 아래 모서리부의 유리기관(11)에 하중을 가하여, 봉지판(13)과 유리기관(11)이 박리하는 하중의 크기를 측정하였다. 그 결과, 선 형상 돌기(31)를 설치한 표시장치와 종래와 같이 설치하지 않은 표시장치에서 박리가 생기는 하중은 대략 같고, 선 형상 돌기(31)를 설치한 것에 의한 봉지판(13)의 접착강도에 유의한 차이는 보이지 않았다.

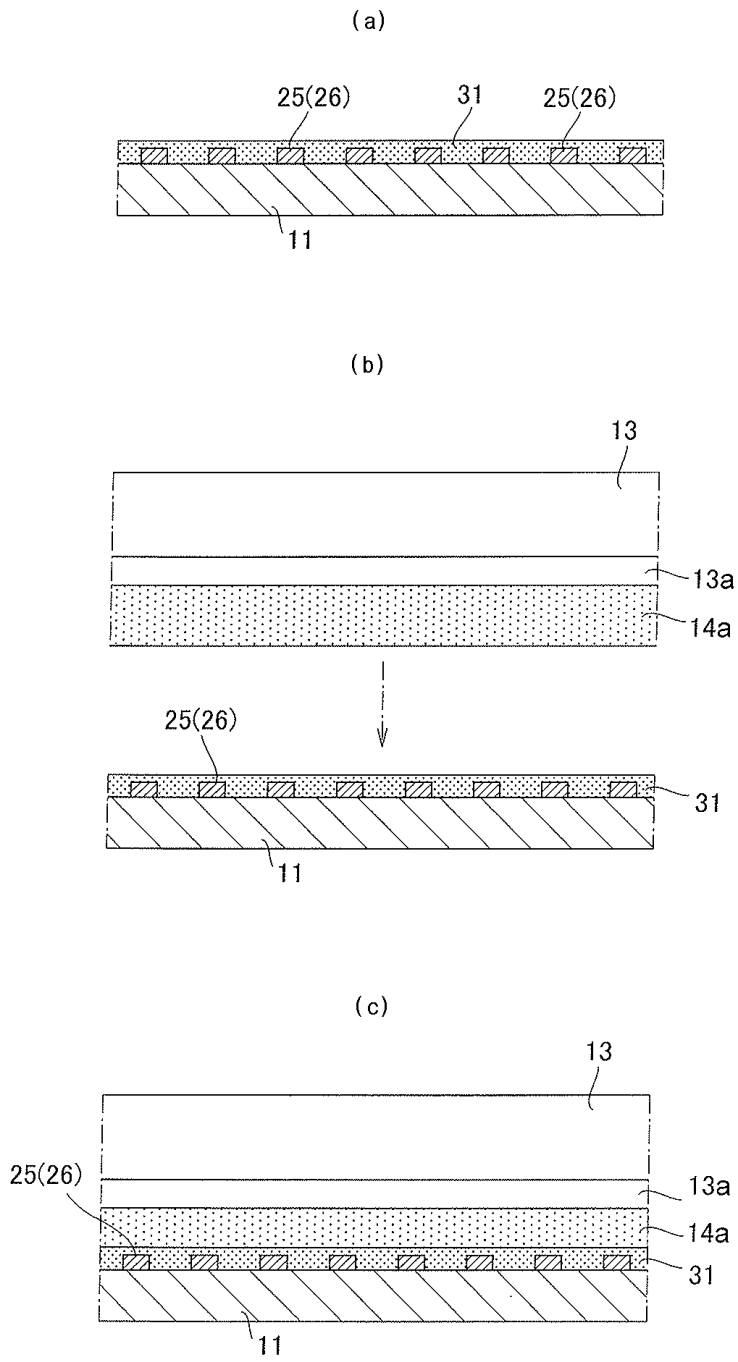
[0048] 이와 같이 본 발명은, 유기 EL 표시장치에서의 봉지의 불량률을 해소하고, 유기 EL 표시장치의 제조 수율을 개선할 수 있는 실용상 유익한 기술이 될 수 있는 것이다.

도면

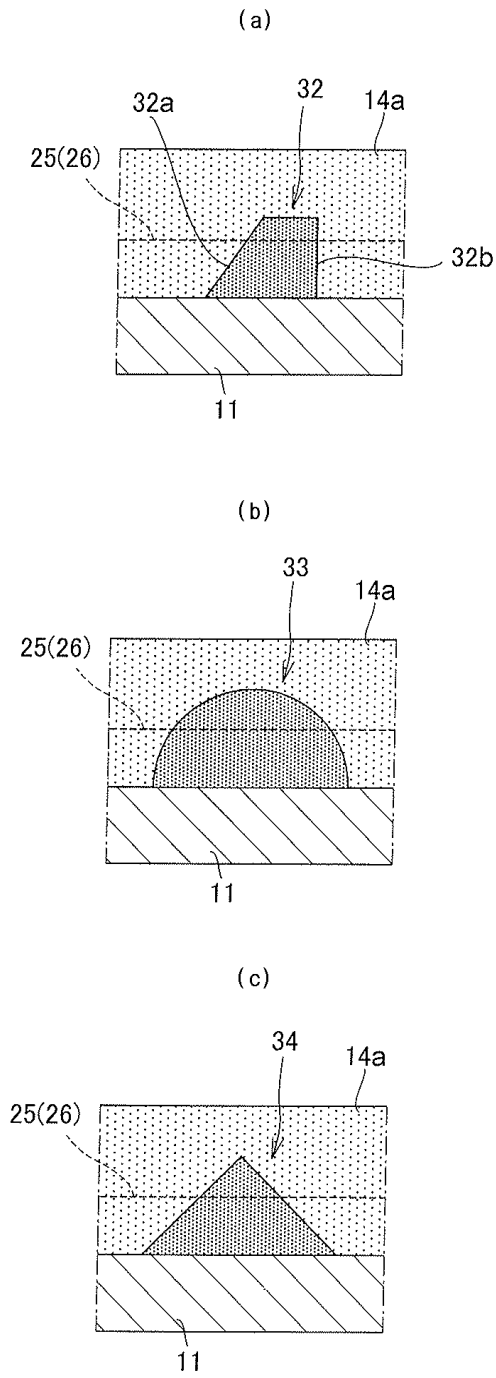
도면1



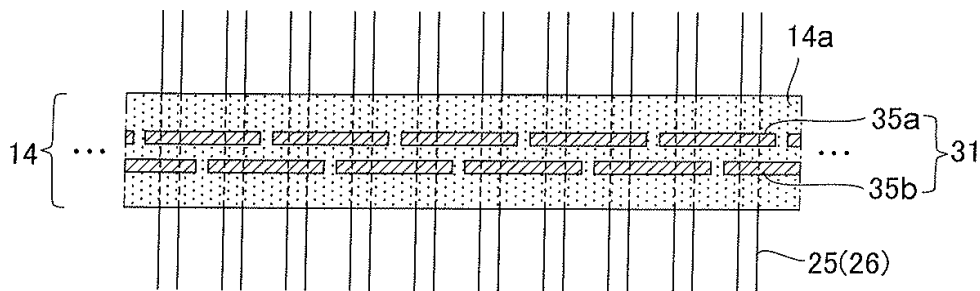
도면5



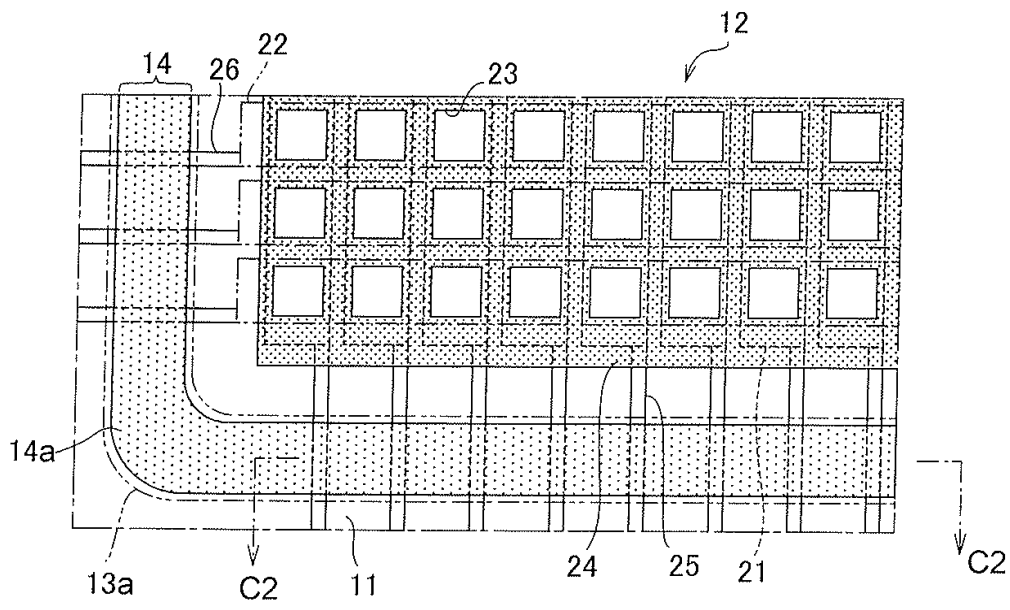
도면6



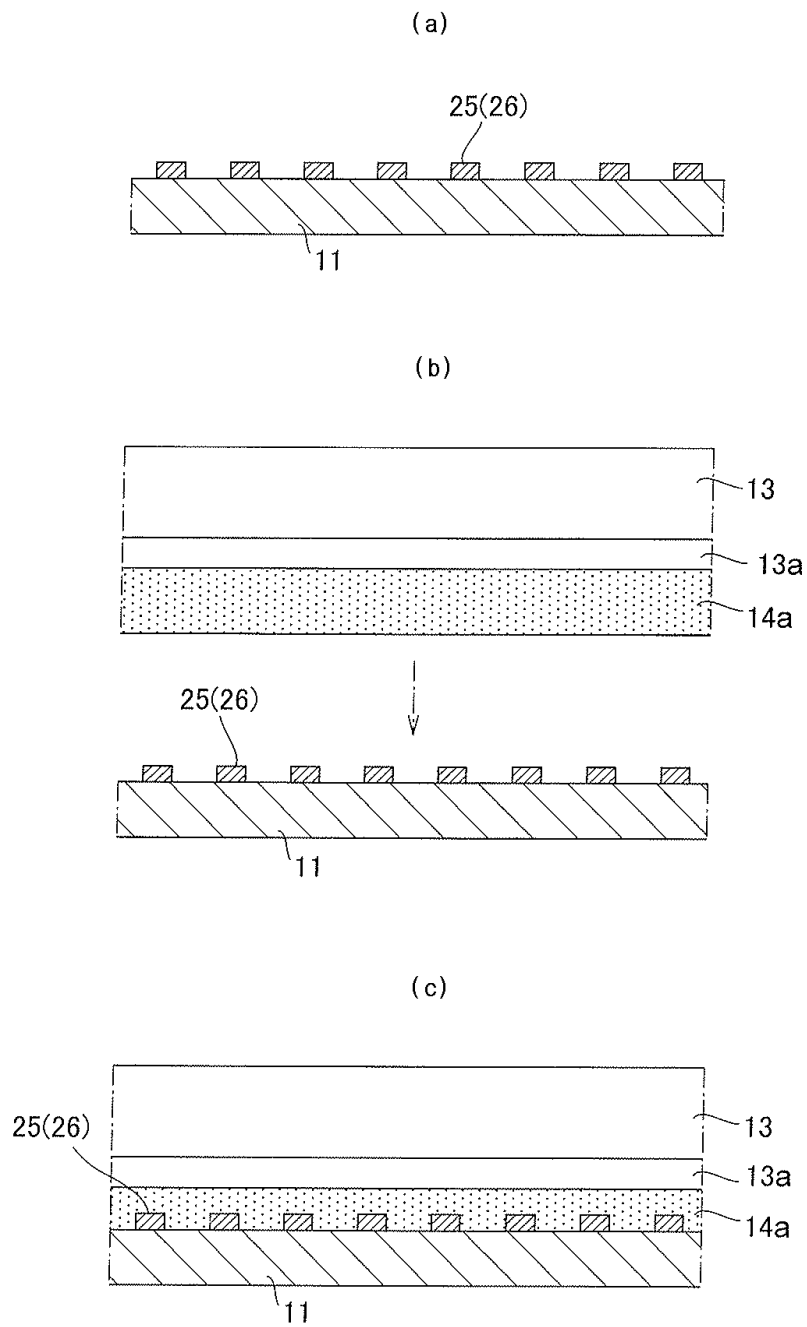
도면7



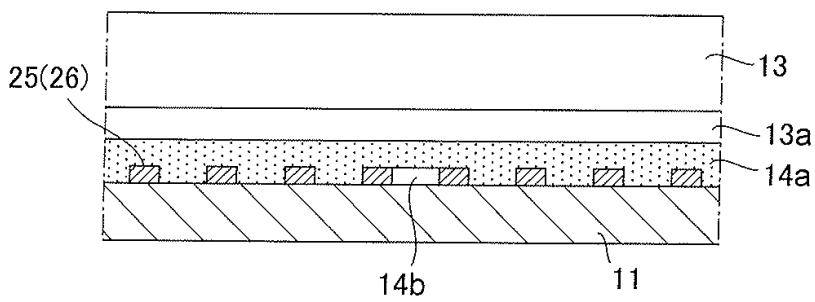
도면8



도면9



도면10



도면11

