



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년05월25일
(11) 등록번호 10-1740192
(24) 등록일자 2017년05월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 27/12 (2006.01)
H01L 51/00 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/3276 (2013.01)
H01L 27/1244 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0067616
(22) 출원일자 2016년05월31일
심사청구일자 2016년08월08일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020160013446 A*
KR1020140099139 A*
KR1020140127047 A
KR1020090054704 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
황재식
경기도 군포시 수리산로 40, 824동 2102호(산본동, 수리한양아파트)
(74) 대리인
특허법인인벤투스

전체 청구항 수 : 총 17 항

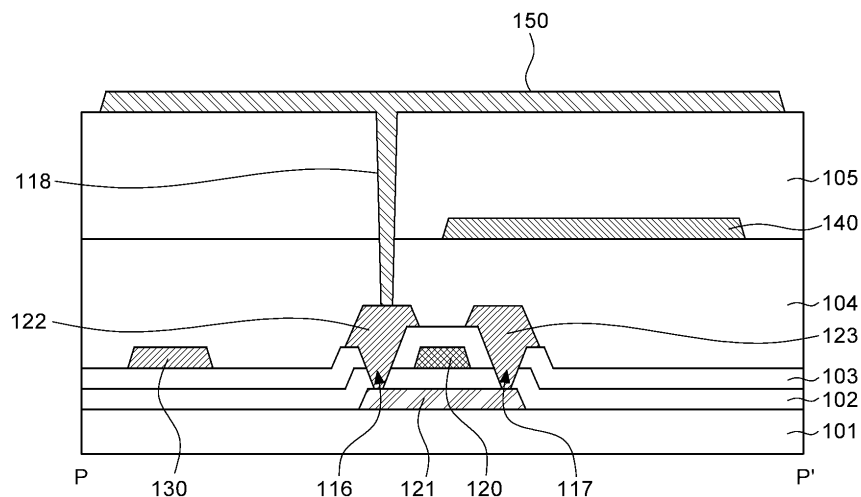
심사관 : 조성수

(54) 발명의 명칭 유기발광표시패널

(57) 요약

본 명세서는 평탄화층을 사용하여 절연된 복수의 신호배선을 서로 다른 층에 배치한 유기발광표시패널을 제공한다. 유기발광표시패널은 표시부 및 비표시부를 포함하는 기관, 표시부에 있는 복수의 트랜지스터, 복수의 트랜지스터에 신호를 인가하는 데이터배선 및 전원배선, 데이터배선과 전원배선 사이에 있는 제1 평탄화층, 데이터배선 또는 전원배선 중 적어도 하나와 오버랩하는 화소전극을 포함하고, 데이터배선, 전원배선, 및 화소전극이 서로 다른 층에 있음으로써, 구동소자들의 설계 공간을 확보하여 고해상도의 유기발광표시패널을 구현할 수 있다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

H01L 27/3248 (2013.01)
H01L 27/3258 (2013.01)
H01L 27/3262 (2013.01)
H01L 27/3297 (2013.01)
H01L 51/0097 (2013.01)
H01L 51/5253 (2013.01)
H01L 2227/32 (2013.01)
H01L 2251/5338 (2013.01)
H01L 2251/558 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

화소를 포함하는 표시부 및 벤딩영역을 포함하는 비표시부를 갖는 기판;

상기 화소에 있는 복수의 트랜지스터 및 화소전극;

상기 복수의 트랜지스터에 신호를 인가하는 데이터배선 및 전원배선;

상기 벤딩영역에 있고, 상기 데이터배선을 통해 상기 복수의 트랜지스터에 데이터신호를 전달하는 복수의 데이터 링크 배선; 및

상기 데이터배선과 상기 전원배선 사이에 있는 제1 평탄화층을 포함하고,

상기 데이터배선은 상기 제1 평탄화층 상에 있고,

상기 전원배선은 상기 제1 평탄화층 아래에 있고,

상기 데이터배선, 상기 전원배선, 및 상기 화소전극은 서로 다른 층에 있고,

상기 화소전극은 데이터배선 또는 상기 전원배선 중 적어도 하나와 오버랩하고,

상기 복수의 데이터 링크 배선은 서로 다른 층에 있는 제1 데이터 링크 배선과 제2 데이터 링크 배선을 포함하고,

상기 제1 데이터 링크 배선과 상기 제2 데이터 링크배선은 서로 중첩하지 않는 유기발광표시패널.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 전원배선의 저항은 상기 데이터배선의 저항보다 작은 유기발광표시패널.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 전원배선의 선폭은 상기 데이터배선의 선폭보다 넓은 유기발광표시패널.

청구항 4

제2 항에 있어서,

상기 전원배선과 상기 데이터배선은 서로 다른 종류의 금속으로 이루어진 유기발광표시패널.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 전원배선과 상기 화소전극 사이에 제2 평탄화층을 더 포함하는 유기발광표시패널.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 제2 평탄화층은 상기 비표시부에 배치되고,

상기 비표시부의 상기 벤딩영역은 베젤폭이 동일하도록 상기 기판을 접을 수 있는 유기발광표시패널.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 벤딩영역에 대응하는 상기 비표시부는 구동집적회로와 연결된 유기발광표시패널.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 복수의 데이터 링크 배선 상에 있는 단선방지보호층을 더 포함하는 유기발광표시패널.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 단선방지보호층은 상기 복수의 데이터 링크 배선의 적어도 일부를 덮어 상기 복수의 데이터 링크 배선을 보호하는 유기발광표시패널.

청구항 10

제8 항에 있어서,

상기 단선방지보호층은 상기 제1 데이터 링크 배선과 상기 제2 데이터 링크 배선 각각 상에 각각 있는 유기발광표시패널.

청구항 11

제8 항에 있어서,

상기 복수의 데이터 링크 배선은 상기 복수의 데이터 링크 배선이 벤딩되는 방향에 수직인 방향으로 상기 복수의 데이터 링크 배선의 단면을 넓히도록 구성된 벤딩패턴구조를 포함하는 유기발광표시패널.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 벤딩패턴구조는 지그재그 형태인 유기발광표시패널.

청구항 13

제8 항에 있어서,

상기 제1 데이터 링크 배선 및 상기 제2 데이터 링크 배선은 교대로 배치된 유기발광표시패널.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 제1 데이터 링크 배선은 상기 복수의 트랜지스터의 소스전극 또는 드레인전극과 동일층에 있는 유기발광표시패널.

청구항 15

제13 항에 있어서,

상기 제1 데이터 링크 배선 및 상기 제2 데이터 링크 배선은 구동집적회로로부터 상기 데이터신호를 전달하는 유기발광표시패널.

청구항 16

제8 항에 있어서,

상기 복수의 데이터 링크 배선은 폴리브덴보다 영률이 작은 금속으로 이루어진 유기발광표시패널.

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 복수의 데이터 링크 배선은 알루미늄(Al) 또는 티타늄(Ti)으로 이루어진 유기발광표시패널.

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 명세서는 평탄화층을 사용하여 절연된 복수의 신호배선을 서로 다른 층에 배치함으로써 고해상도 및 배선의 고정세화(high definition)가 가능한 유기발광표시패널에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 능동형 유기발광표시패널(organic light-emitting display panel, OLED panel)은 유기 발광층, 애노드(anode), 및 캐소드(cathode)를 구비한 유기발광소자(organic light-emitting device)와, 유기발광소자를 구동하는 구동소자(예를들면, 트랜지스터, 캐패시터 등)를 구비한다. 구체적으로, 유기발광표시패널은 애노드와 캐소드로부터 각각 주입된 정공(hole)과 전자(electron)가 발광층에서 재결합하여 여기자(excitation)를 형성하고, 형성된 여기자의 에너지 방출에 의해 특정 파장의 광이 발생하는 현상을 이용한 표시패널이다.

[0003] 또한, 유기발광표시패널(OLED panel)은 액정표시패널(liquid crystal display panel, LCD panel)과 달라 별도의 광원이 요구되지 않으므로, 경량, 박형으로 제조가 가능하기 때문에 플렉서블표시패널(Flexible display panel)로 제조가 용이하므로 스마트폰, 스마트워치, 노트북, 태블릿 등 다양한 표시패널에 사용된다.

[0004] 플렉서블표시패널은 커브드표시패널(Curved display panel), 밴더블표시패널(Bendable display panel), 폴더블표시패널(Foldable display panel), 롤러블표시패널(Rollable display panel) 등을 포함할 수 있다. 플렉서블표시패널은 베젤폭을 축소시켜 표시화면의 몰입감을 증가시킬 수 있다. 또한, 플렉서블표시패널의 비표시부를 구부리거나 접음으로써 베젤폭 축소가 가능하고, 이와 같이 베젤폭이 축소된 플렉서블표시패널을 이어서 배치하는 방식으로 대형표시패널이 구현될 수 있다.

[0005] 표시패널의 비표시부를 구부리거나 접기 위해서는 벤딩되는 영역에 배치된 배선들이 벤딩 스트레스에 강해야 한다. 배선들이 벤딩 스트레스를 견디기 위해 배선들의 폭을 넓힘으로써 배선의 갈라짐이나 단선이 방지될 수 있다. 하지만 고해상도의 표시패널에서는 비표시부의 정해진 면적에 배치해야 하는 배선의 수가 늘어나게 되므로 배선의 폭을 넓히는데 한계가 있다.

[0006] 또한, 유기발광표시패널의 고해상도 및 고정세화를 위해서는 화상을 표시하는 최소 단위인 화소의 크기를 줄이는 것이 필요하다.

[0007] 따라서, 비표시부의 정해진 면적에 복수의 배선을 배치하거나 화소의 크기를 줄이기 위해서는 복수의 배선 또는 화소 내에 위치하는 트랜지스터의 전극 또는 신호를 전달하는 배선의 폭을 줄이거나 배선들 사이의 간격을 줄이는 방법 등이 있다.

[0008] 그러나 트랜지스터의 전극 또는 배선의 폭을 줄이게 되면 저항이 증가하게 되어 전압 강하가 발생할 수 있고, 이에 의해 유기발광표시패널의 휘도가 불균일해질 수 있다. 그리고 트랜지스터와 배선 사이의 간격을 줄이게 되면 이들 사이에서 단락(short)이 발생할 수 있다.

[0009] 따라서, 단락에 의한 유기발광표시패널의 불량을 방지하고, 고정세화가 가능한 유기발광표시패널을 구현하기 위한 노력이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명의 발명자들은 플렉시블표시패널 구현 시에 배선의 스트레스를 감소시킬 수 있고, 베젤영역을 최소화할 수 있는 유기발광표시패널을 발명하였다.
- [0011] 본 명세서의 일 실시예에 따른 해결과제는 평탄화층을 사용하여 복수의 신호배선을 절연시키고 복수의 신호배선을 서로 다른 층에 배치함으로써 해상도 및 배선의 고정세화를 이루기 위한 유기발광표시패널을 제공하는 것이다.
- [0012] 또한, 본 명세서의 일 실시예에 따른 해결과제는 복수의 신호배선을 절연시킴으로써 배선간의 거리를 좁히고, 복수의 신호배선 상에 평탄화층을 배치함으로써 기판을 구부리거나 접어 베젤폭을 줄이기 위한 유기발광표시패널을 제공하는 것이다.
- [0013] 본 명세서의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0014] 본 명세서의 일 실시예에 따른 유기발광표시패널에 있어서, 유기발광표시패널은 표시부 및 비표시부를 포함하는 기판, 표시부에 있는 복수의 트랜지스터, 복수의 트랜지스터에 신호를 인가하는 데이터배선 및 전원배선, 데이터배선 및 전원배선 사이에 있는 제1 평탄화층, 데이터배선 또는 전원배선 중 적어도 하나와 오버랩하는 화소전극을 포함하고, 데이터배선, 전원배선, 및 화소전극을 서로 다른 층에 있음으로써, 구동소자의 설계 공간을 확보하여 화소의 고정세화를 구현할 수 있다.
- [0015] 본 명세서의 일 실시예에 따른 유기발광표시패널에 있어서, 유기발광표시패널은 화소를 포함하는 표시부 및 베젤영역을 포함하는 비표시부를 갖는 기판, 베젤영역에 있는 복수의 데이터 링크 배선, 복수의 데이터 링크 배선 상에 있는 단선방지보호층을 포함하고, 복수의 링크 배선은 화소에 데이터 신호를 전달하고, 복수의 데이터 링크 배선은 서로 다른 층에 있는 제1 데이터 링크 배선과 제2 데이터 링크 배선을 포함함으로써, 베젤시 발생할 수 있는 데이터 링크 배선의 갈라짐 또는 단선을 방지할 수 있도록 구성된다.
- [0016] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0017] 본 명세서의 실시예들은, 데이터배선, 전원배선, 및 화소전극을 서로 다른 층에 형성함으로써, 화소의 고정세화가 가능하고, 구동소자들의 설계 공간을 확보할 수 있는 유기발광표시패널을 제공할 수 있다.
- [0018] 또한, 본 명세서의 실시예들은, 데이터배선 상에 제1 평탄화층을 배치하고, 제1 평탄화층 상에 전원배선을 배치함으로써, 전원배선의 폭을 넓게하여 전원배선의 저항을 줄이고, 화소의 휘도 균일도를 향상시켜 유기발광표시패널의 소비전력을 감소시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0019] 또한, 본 명세서의 실시예들은, 전원배선을 트랜지스터의 액티브층과 오버랩하도록 배치함으로써, 외부광, 예를 들어 UV광 등에 의한 액티브층의 열화를 방지할 수 있고, 정전압이 유지되는 전원배선은 화소전극과 트랜지스터의 커플링 현상을 감소시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0020] 또한, 본 명세서의 실시예들은, 전원배선 상에 제2 평탄화층을 배치하고 제2 평탄화층 상에 화소전극을 배치함으로써, 화소전극이 트랜지스터와 제1 평탄화층 및 제2 평탄화층의 두께만큼 이격되어 화소전극과 트랜지스터의 커플링 현상을 감소시킬 수 있고, 화소전극의 평탄도를 유지하여 유기발광표시패널의 시야각에 따른 색차를 줄일 수 있다.
- [0021] 또한, 본 명세서의 실시예들은, 제1 평탄화층 상에 데이터배선을 배치함으로써, 데이터 배선이 트랜지스터와 제1 평탄화층의 두께만큼 이격되어 데이터배선과 트랜지스터의 커플링 현상을 감소시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0022] 또한, 본 명세서의 실시예들은, 제1 데이터 링크 배선과 제2 데이터 링크 배선을 서로 다른 층에 배치함으로써, 제1 데이터 링크 배선과 제2 데이터 링크 배선의 간격을 좁힐 수 있기 때문에 고해상도 유기발광표시패널을 구현할 수 있다.

- [0023] 또한, 본 명세서의 실시예들은, 서로 다른 층에 배치된 제1 데이터 링크 배선과 제2 데이터 링크 배선상에 단선 방지보호층을 배치함으로써, 유기발광표시패널의 비표시부를 접음으로써 발생할 수 있는 데이터 링크 배선의 갈라짐 또는 단선을 방지할 수 있다.
- [0024] 또한, 본 명세서의 실시예들은, 구동집적회로부터 데이터신호를 전달하는 데이터 링크 배선이 배치된 부분의 표시패널을 접음으로써, 표시패널의 베젤폭을 감소시킬 수 있다.
- [0025] 또한, 본 명세서의 실시예들은, 복수의 데이터 링크 배선에 영률이 작은 재료를 사용함으로써, 벤딩시 데이터 링크 배선을 쉽게 변형할 수 있으므로 데이터 링크 배선의 갈라짐 또는 단선을 방지할 수 있다.
- [0026] 이상에서 해결하고자 하는 과제, 과제 해결 수단, 효과에 기재한 명세서의 내용이 청구항의 필수적인 특징을 특정하는 것은 아니므로, 청구항의 권리범위는 명세서의 내용에 기재된 사항에 의하여 제한되지 않는다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시패널을 나타낸 평면도이다.
- 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광표시패널을 나타낸 평면도이다.
- 도 3은 도 1 또는 도 2의 표시부에 배치된 한 개의 서브화소를 나타낸 평면도이다.
- 도 4는 도 3의 P-P'의 절단면을 나타낸 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광표시패널의 서브화소의 단면을 나타낸 단면도이다.
- 도 6은 도 1 또는 도 2의 벤딩영역의 배선구조를 나타낸 평면도이다.
- 도 7은 도 6의 L-L'의 절단면을 나타낸 단면도이다.
- 도 8은 도 6의 H-H'의 절단면을 나타낸 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0029] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급된 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.
- [0030] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0031] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0032] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간 적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.
- [0033] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.
- [0034] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관

관계로 함께 실시할 수도 있다.

- [0035] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 유기발광표시패널에 대하여 설명하기로 한다.
- [0036] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시패널을 나타낸 평면도이다.
- [0037] 유기발광표시패널(100)은 기관(101), 기관상에 형성된 유기발광소자, 유기발광소자를 구동하는 구동회로 및 구동회로에 구동신호를 인가하는 구동집적회로(171)를 포함한다.
- [0038] 구동집적회로(171)는 연성인쇄회로기관(170) 상에 배치되고, 연성인쇄회로기관(170)은 기관(101)에 부착되어, 기관(101)에 형성된 복수의 링크배선에 신호를 인가할 수 있다. 이때, 복수의 링크배선은 표시부에 배치된 데이터배선에 신호를 인가하는 데이터링크배선, 게이트배선에 신호를 인가하는 게이트링크배선, 전원배선에 전원신호를 인가하는 전원링크배선을 포함할 수 있다.
- [0039] 기관(101)은 복수의 화소가 배치되어 화면을 표시하는 표시부(160) 및 복수의 링크배선이 배치된 화면이 표시되지 않는 비표시부(161)를 포함한다. 기관(101)은 도 1에 도시된 바와 같이 4변을 포함할 수 있고, 비표시부(161)는 일정한 폭을 가지고 표시부(160) 주위에 배치될 수 있으나, 이에 제한되지 않고 기관(101)의 형상 및 비표시부(161)의 배치는 설계에 따라 다양하게 변경될 수 있다. 이때, 유기발광표시패널(100)에서 화면이 표시되지 않는 비표시부(161)를 베젤이라고 지칭할 수 있으며 평면상에서의 베젤의 두께를 베젤폭이라고 지칭할 수 있다.
- [0040] 연성인쇄회로기관(170)이 부착할 수 있는 공간 및 복수의 링크배선을 배치하기 위한 공간이 필요하기 때문에, 연성인쇄회로기관(170)이 부착되는 기관(101)의 일 변(도 1에서 하부 변)에서의 비표시부(161)의 폭은 기관(101)의 나머지 3변(상부 변, 좌 변, 우 변)의 베젤폭(Z1, Z2, Z3)보다 넓을 수 있다. 이때, 유기발광표시패널(100) 좌, 우의 비표시부(161)에는 게이트 구동회로(gate drive IC in panel, GIP)가 배치될 수 있으나 게이트 구동회로의 폭은 매우 작기 때문에 좌, 우 베젤폭(Z2, Z3)의 크기에 큰 영향을 미치지 않을 수 있다. 즉, 비표시부(161)의 상부 베젤폭(Z1), 좌측 베젤폭(Z2), 우측 베젤폭(Z3)은 충분히 작게 구현할 수 있지만, 연성인쇄회로기관(170)이 부착된 비표시부(161)의 폭은 상부 베젤폭(Z1), 좌측 베젤폭(Z2), 및 우측 베젤폭(Z3)과 동일하게 구현되기 어려울 수 있다.
- [0041] 넓은 베젤폭을 줄이기 위해 연성인쇄회로기관(170)을 구부려 접을 경우, 필름형태의 연성인쇄회로기관(170)이 배선들을 보호하기 어렵기 때문에, 연성인쇄회로기관(170)이 접힌 영역에 배치된 배선들이 끊어질 가능성이 크다. 또한, 연성인쇄회로기관(170)이 부착된 기관(101)의 하부 비표시부를 최대한 작게 만들더라도 연성인쇄회로기관(170)을 구부려 접는 방법에 의하면 기관(101)의 크기 이하로 줄일 수 없다.
- [0042] 따라서, 완성된 유기발광표시패널(100)의 베젤폭을 동일하게 구현하기 위해 연성인쇄회로기관(160)이 부착된 변의 비표시부(161)를 구부려 접음으로써, 유기발광표시패널(100)의 4변의 베젤폭(Z1, Z2, Z3, Z4)의 크기를 동일하게 구현할 수 있다. 이때, 벤딩축(BA)을 중심으로 기관(101)을 구부려 접음으로써 기관(101) 및 기관(101) 상에 적층된 배선과 절연층 등이 늘어나는 영역을 벤딩영역(162)으로 정의할 수 있다.
- [0043] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광표시패널을 나타낸 평면도이다.
- [0044] 도 2는 도 1에서 연성인쇄회로기관(170) 상에 배치되었던 구동집적회로(171)가 기관(101)상에 배치된 실시예를 도시한다. 이 경우, 도 1과 마찬가지로 구동집적회로(171)가 배치된 비표시부(161)의 기관(101)을 구부려 접음으로써 4변의 베젤폭(Z1, Z2, Z3, Z4)의 크기를 동일하게 구현할 수 있다. 구동집적회로(171)는 기관(101), 기관(101)상에 배치된 금속층 또는 절연층 등에 비해 유연성이 작은 딱딱한(rigid) 재료이기 때문에, 기관(101)을 구부려 접을 때, 구동집적회로(171) 주변의 절연층에 갈라짐을 유발할 수 있지만, 절연층의 갈라짐이 전파되는 것을 방지할 수 있는 홈을 절연층에 형성함으로써 절연층의 갈라짐 문제를 해결할 수 있다. 따라서, 도 1과 마찬가지로 구동집적회로(171)가 배치된 비표시부(161)를 벤딩축(BA)을 기준으로 구부려 접음으로써 베젤폭을 줄일 수 있다.
- [0045] 도 3은 도 1 또는 도 2의 표시부에 배치된 한 개의 서브화소를 나타낸 평면도이다.
- [0046] 유기발광표시패널(100)은 복수의 화소를 포함하며, 한 개의 화소는 복수의 서브화소를 포함할 수 있다. 이때, 서브화소는 한가지 색을 표현하기 위한 최소 단위이다.
- [0047] 한 개의 서브화소는 복수의 트랜지스터와 캐패시터, 및 복수의 배선을 포함할 수 있다. 도 3에 도시된 서브화소는 두 개의 트랜지스터와 한 개의 캐패시터(2T1C)로 이루어진 서브화소이지만, 이에 한정되지 않고 4T1C, 7T1C,

6T2C 등을 적용한 서브화소로 구현될 수도 있다. 또한, 서브화소는 상부발광(top-emission) 방식의 유기발광표시패널(100)에 적용될 수 있도록 구현될 수 있다.

- [0048] 복수의 배선은 게이트배선(110), 데이터배선(130), 및 전원배선(140)을 포함한다. 또한, 복수의 트랜지스터는 스캐트랜지스터와 구동트랜지스터를 포함한다.
- [0049] 스캐트랜지스터는 게이트배선(110)으로부터 입력되는 게이트 신호를 받는 게이트전극, 액티브층(111), 데이터배선(130)으로부터 데이터신호를 입력받는 소스전극, 및 드레인전극(112)를 포함한다.
- [0050] 구동트랜지스터는 스캐트랜지스터의 드레인전극(112)과 제1 컨택홀(115)을 통해 연결된 게이트전극(120), 액티브층(121), 액티브층(121)과 제2 컨택홀(116)을 통해 연결된 드레인전극(122), 및 액티브층(121)과 제3 컨택홀(117)을 통해 연결된 소스전극(123)을 포함한다. 이때, 드레인전극(122)은 제4 컨택홀(118)을 통해 화소전극(150)과 연결되고, 소스전극(123)은 제5 컨택홀(119)을 통해 전원배선(140)과 연결된다.
- [0051] 캐패시터의 일전극은 전원배선(140)의 일부로 형성되고, 캐패시터의 다른 전극은 구동트랜지스터의 게이트전극(120)이 확장되어 캐패시터의 일전극과 오버랩하여 배치되며, 스캐트랜지스터의 드레인전극(112)과 연결된다.
- [0052] 이때, 전원배선(140)은 스캐트랜지스터의 드레인전극(112), 게이트전극 및 액티브층(111)의 일부와 오버랩되고, 구동트랜지스터의 소스전극(123), 게이트전극(120) 및 액티브층(121)의 일부와 오버랩한다. 전원배선(140)을 다른 구동소자들과 오버랩하여 배치함으로써, 서브화소내에 전원배선(140)을 위한 공간을 줄일 수 있어 화소의 고정세화가 가능하다.
- [0053] 전원배선(140)의 폭은 전원배선(140)의 저항값에 따라 변경될 수 있기 때문에 전원배선(140)과 오버랩하는 구동소자의 영역도 변경될 수 있으며, 전원배선(140)과 오버랩하는 구동소자의 영역은 서브화소내 배치되는 구동소자의 위치에 따라서도 변경될 수 있다.
- [0054] 모든 화소에 동일한 전압을 인가해야하는 전원배선(140)의 저항이 높을 경우, 유기발광표시패널(100)의 안쪽으로 향할수록 전압강하가 발생하여 유기발광표시패널(100)의 휘도 불균형이 나타날 수 있기 때문에 전원배선(140)의 저항을 줄일 수 있도록 전원배선(140)이 설계되어야 한다.
- [0055] 따라서, 전원배선(140)의 저항을 줄이기 위해 전원배선(140)의 폭을 데이터배선(130)의 폭보다 넓게 하거나 저항이 낮은 금속을 사용하여 전원배선(140)을 형성할 수 있다. 또는 전원배선(140)의 폭과 전원배선(140)을 형성하는 금속의 종류를 적절히 사용하여 전원배선(140)의 저항을 줄일 수 있다. 이와 같이 전원배선(140)의 저항을 줄임으로써, 화소의 휘도 균일도를 향상시켜 유기발광표시패널(100)의 소비전력을 감소시킬 수 있다.
- [0056] 또한, 전원배선(140)의 폭을 넓히기 위해 전원배선(140)을 구동트랜지스터의 액티브층(121) 또는 스캐트랜지스터의 액티브층(111)과 오버랩하게 배치함으로써, 공정중에 사용하는 UV광이 액티브층(111, 121)에 도달하는 것을 방지하여, UV광 조사 공정중에 의해 발생할 수 있는 액티브층(111, 121)의 열화를 방지할 수 있다.
- [0057] 전원배선(140)을 스캐트랜지스터, 구동트랜지스터, 및 캐패시터 등의 구동소자의 일부와 오버랩하여 배치하기 위해서는 구동소자들을 평탄화층으로 덮고, 평탄화층 상에 전원배선(140)을 형성할 수 있다. 즉, 전원배선(140)을 구동소자들과 서로 다른 층에 형성함으로써, 전원배선(140)과 구동소자들을 절연시킬 수 있기 때문에 전원배선(140)과 구동소자들을 오버랩하여 배치할 수 있다.
- [0058] 따라서, 유기발광표시패널(100)의 해상도가 증가하고, 크기가 작은 표시패널 (예를들어, 모바일용 표시패널, 스마트워치용 표시패널 등) 일수록 서브화소의 크기가 작아지며, 서브화소 내에 배치되는 구동소자들의 집적도가 증가하게 되는데, 전원배선(140)을 구동소자들과 오버랩하여 배치함으로써 상술한 바와 같은 다양한 문제를 해결할 수 있다.
- [0059] 도 4는 도 3의 P-P'의 절단면을 나타낸 단면도이다.
- [0060] 도 4를 참조하면, 유기발광표시패널(100)은 데이터배선(130), 구동트랜지스터 및 구동트랜지스터의 드레인전극(122)과 연결된 화소전극(150), 그리고 전원배선(140)을 포함한다.
- [0061] 기판(101)상에 구동트랜지스터의 액티브층(121)이 배치되고, 액티브층(120) 상에 게이트절연층(102)이 배치됨으로써, 게이트절연층(102)은 게이트절연층(102)상에 배치되는 게이트전극(120)과 액티브층(120)을 절연시킨다.
- [0062] 기판(101)은 구동소자, 유기발광소자 등을 적층하기 위한 베이스 기판으로써, 유리 또는 플라스틱, 금속 등 기판(101)을 구부리거나 접기 용이한 재료로 이루어질 수 있다. 또한, 몇몇 실시예에서, 기판(101)은 유기 절연층

또는 무기 절연층과 같은 하나 이상의 절연층이 적층된 구조로 대체될 수도 있다

- [0063] 액티브층(121)은 산화물 반도체로 형성할 경우, ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide), 또는 ITZO(Indium Tin Zinc Oxide) 등으로 형성할 수 있으나, 이에 한정되지 않고, 비정질 실리콘(amorphous silicon, a-Si), 다결정실리콘(polycrystalline silicon, poly-Si), 또는 유기물(organic) 반도체 등으로 형성할 수 있다.
- [0064] 게이트전극(120) 상에는 중간층(103)이 배치되고, 구동트랜지스터의 액티브층(121)은 게이트절연층(102)과 중간층(103)에 형성된 제2 콘택홀(116) 및 제3 콘택홀(117)을 통해 각각 드레인전극(122) 및 소스전극(123)과 접촉한다. 데이터배선(130)은 절연층(103)상에 배치된 드레인전극(122) 및 소스전극(123)과 동일층에 배치되고, 드레인전극(122), 소스전극(123), 및 데이터배선(130) 상에 제1 평탄화층(104)이 배치된다. 따라서, 제1 평탄화층(104)은 구동트랜지스터를 보호하고, 구동트랜지스터 및 데이터배선(130)의 형성에 의한 기판(101) 상의 단차를 완만하게 할 수 있다.
- [0065] 게이트전극(120), 드레인전극(122), 소스전극(123), 및 데이터배선(130)은 실리콘(Si) 등의 반도체 또는 도전성의 금속, 예를 들어 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 및 구리(Cu) 중 어느 하나이거나 둘 이상의 합금, 또는 이들의 다중층일 수 있다.
- [0066] 이때, 도 4에 도시되지는 않았으나 제1 평탄화층(104)과 구동트랜지스터 사이에 구동트랜지스터를 보호하기 위한 보호층이 더 형성될 수 있다.
- [0067] 게이트절연층(102), 중간층(103), 및 보호층은 실리콘 산화물(SiO_x), 실리콘 질화물(SiN_x) 또는 이들의 다중층일 수 있으며, 제1 평탄화층(104)은 아크릴계 수지, 에폭시 수지, 페놀 수지, 폴리아미드계 수지, 폴리이미드계 수지, 불포화 폴리에스테르계 수지, 폴리페닐렌계 수지, 폴리페닐렌설파이드계 수지, 벤조사이클로부텐 및 포토레지스트 중 하나로 형성될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0068] 전원배선(140)은 제1 평탄화층(104) 상에 위치하고, 도전성의 금속, 예를 들어 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 및 구리(Cu) 중 어느 하나이거나 둘 이상의 합금, 또는 이들의 다중층일 수 있다.
- [0069] 전원배선(140)을 제1 평탄화층(104) 상에 배치하면, 전원배선(140)이 데이터배선(130)과 동일층에 형성하는 경우보다 전원배선(140)이 차지하는 공간을 확보할 수 있기 때문에, 구동소자들의 설계 공간을 넓힐 수 있다. 또한, 전원배선(140)과 동일층에 트랜지스터, 캐패시터 등의 구성요소 또는 다른 복잡한 배선이 없기 때문에, 전원배선(140)의 폭을 자유롭게 변경할 수 있다. 이에, 전원배선(140)의 폭을 넓게함으로써, 전원배선(140)의 저항을 줄일 수 있다. 또한 상술한 바와 같은 다양한 도전성의 금속 중 저항이 낮은 금속을 선택하여 전원배선(140)을 형성함으로써, 전원배선(140)의 저항을 더욱 줄일 수 있다. 따라서, 유기발광표시패널(100)의 화소의 휘도 균일도가 향상되고, 소비전력이 감소될 수 있다. 이때, 전원배선(140)은 데이터배선(130)과 동일한 재료 또는 데이터배선(130)보다 저항이 낮은 금속 재료로 이루어질 수 있다.
- [0070] 전원배선(140) 상에는 제2 평탄화층(105)이 배치되고, 제2 평탄화층(105) 상에 화소전극(150)이 배치될 수 있다. 제2 평탄화층(105)은 제1 평탄화층과 마찬가지로 아크릴계 수지, 에폭시 수지, 페놀 수지, 폴리아미드계 수지, 폴리이미드계 수지, 불포화 폴리에스테르계 수지, 폴리페닐렌계 수지, 폴리페닐렌설파이드계 수지, 벤조사이클로부텐 및 포토레지스트 중 하나로 형성될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0071] 화소전극(150)은 투명 도전층으로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 화소전극(150)의 투명 도전층은 T0(Tin Oxide), ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ITZO(Indium Tin Zinc Oxide) 등과 같은 투명 도전성 물질로 이루어질 수 있으며, 이에 제한되지 않는다. 유기발광소자가 상부발광 방식의 유기발광표시패널(100)에 적용되는 경우, 화소전극(150)은 상술한 바와 같은 투명 도전층 하부에 은(Ag) 또는 은 합금(Ag alloy)과 같은 반사성이 우수한 물질로 이루어지는 반사층을 더 포함할 수 있다. 이에 따라, 화소전극(150)은 유기발광층에서 발생한 광을 상부로 반사할 수 있다.
- [0072] 화소전극(150)의 면적은 다른 전극 또는 배선들에 비해 크기 때문에, 화소전극(150)이 화소전극(150)의 주변에 형성되는 구동소자들에 영향을 줌으로써 발생하는 커플링 현상에 의해 구동소자들에 인가되는 전압이 흔들릴 수 있다. 하지만 도 4에 도시된 실시예의 경우, 화소전극(150)이 구동소자, 예를 들어, 트랜지스터와 제1 평탄화층(104)의 두께 및 제2 평탄화층(105)의 두께의 합만큼 이격되어 배치되기 때문에, 화소전극(150)과 트랜지스터의 커플링 현상을 감소시킬 수 있는 효과가 있다. 이때, 제1 평탄화층(104)과 제2 평탄화층(105)은 각각 약 $2\mu\text{m}$ 의

두께로 형성될 수 있다.

- [0073] 또한, 제1 평탄화층(104)과 제2 평탄화층(105) 사이에 배치된 전원배선(140)에는 정전압이 흐르고 전원배선(140)이 트랜지스터와 화소전극(150) 사이에서 트랜지스터의 일부를 덮기 때문에, 제2 평탄화층(105) 상에 배치된 화소전극(150)과 트랜지스터의 커플링 현상을 감소시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0074] 화소전극(150)은 표면이 평탄하게 형성된 제2 평탄화층(105) 상에 배치되기 때문에, 화소전극(150)도 제2 평탄화층(105)과 동일하게 표면의 평탄함을 유지할 수 있다. 화소전극(150)이 평탄화층상에 형성되지 않고, 트랜지스터나 다른 배선들에 의한 단차에 따라 형성된다면 화소전극(150)에서 빛을 고르게 반사시킬 수 없으므로 유기발광표시패널(100)의 시야각에 따른 색차(color shift)가 크게 발생할 수 있다. 즉, 화소전극(150)을 제2 평탄화층(105) 상에 배치함으로써, 화소전극(150)의 평탄도를 유지하여 유기발광표시패널(100)의 시야각에 따른 색차를 줄일 수 있다.
- [0075] 또한, 화소전극(150)을 전원배선(140)과 동일층에 형성할 경우, 제1 평탄화층(104)은 화소전극(150) 및 전원배선(140)을 형성하기 위한 공정 중 에칭과정을 여러 번 거치면서 손상을 입을 수 있다. 즉, 제1 평탄화층(104)의 표면의 평탄도를 유지하기 어려울 수 있다. 따라서 화소전극(150)을 제2 평탄화층(105) 상에 형성함으로써, 화소전극(150)의 평탄도를 유지할 수 있다.
- [0076] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광표시패널의 서브화소의 단면을 나타낸 단면도이다.
- [0077] 도 4를 참조하여 설명한 데이터배선(130)과 전원배선(140)의 위치는 이에 한정되지 않고, 도 5에 도시된 바와 같이 데이터배선(130)과 전원배선(140)의 위치가 바뀔 수 있다. 즉, 중간층(103) 상에 트랜지스터의 드레인전극(122), 소스전극(123), 및 전원배선(140)이 배치되고, 제1 평탄화층(104) 상에 데이터배선(130)이 배치될 수 있다.
- [0078] 데이터배선(130)에는 서브화소가 표시해야 하는 데이터값에 따라 인가되는 전압이 계속 바뀌게 된다. 따라서, 데이터배선(130)의 주변에 형성되는 구동소자, 예를들면, 트랜지스터와 데이터배선(130)의 커플링 현상에 의해 트랜지스터에 인가되는 전압이 흔들릴 수 있다. 즉, 데이터배선(130)을 제1 평탄화층(104) 상에 배치시킴으로써, 데이터배선(130)이 트랜지스터와 제1 평탄화층(104)의 두께만큼 이격되기 때문에 데이터배선(130)과 트랜지스터의 커플링 현상을 감소시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0079] 이상에서 설명한 바와 같이 서브화소에 적용한 구조(데이터배선과 전원배선 사이에 제1 평탄화층이 배치되고, 데이터배선 또는 전원배선 상에 제2 평탄화층이 배치된 구조)는 비표시부에서도 동일하게 적용할 수 있다.
- [0080] 도 1 또는 도 2에서와 같이 유기발광표시패널(100)은 벤딩축(BA)을 중심으로 비표시부(161)를 구부려 접음으로써, 유기발광표시패널(100)의 4변의 베젤폭(Z1, Z2, Z3, Z4)을 동일하게 형성할 수 있다. 이때, 벤딩축(BA)을 중심으로 형성된 벤딩영역(162)에는 복수의 데이터 링크 배선이 배치된다. 비표시부에 배치된 데이터 링크 배선은 표시부(160)의 데이터배선과 연결되며, 데이터신호를 전달받기 위해 구동집적회로와 연결된다. 따라서, 복수의 데이터 링크 배선은 벤딩시 받는 벤딩 스트레스에 강하도록 설계하여 갈라짐이나 단선을 방지할 수 있다.
- [0081] 데이터 링크 배선이 벤딩 스트레스에 강하기 위해서는, 임의의 구간에서 데이터 링크 배선이 받는 벤딩 스트레스를 비교할 때, 가장 적은 스트레스를 균등하게 받는 구조가 데이터 링크 배선에 적용될 수 있다. 데이터 링크 배선은 데이터 링크 배선이 벤딩되는 방향을 따라 직선형으로 형성되는 경우 가장 큰 스트레스를 받을 수 있다. 따라서 벤딩방향에 수직인 방향으로 데이터 링크 배선의 단면을 넓힐 수 있는 방법으로 데이터 링크 배선의 벤딩패턴구조를 형성할 수 있다. 이때, 벤딩패턴구조는 좌우 대칭이며 지그재그형의 듀얼구조인 다이아몬드형으로 구성할 수 있으나, 다이아몬드형은 한 개의 데이터 링크 배선이 차지하는 배선평이 매우 크다. 따라서, 배선평을 줄이기 위해 지그재그형이나 정현파형을 사용할 수 있지만, 지그재그형이나 정현파형은 배선간의 거리가 좁아 서로 단락(short)될 위험이 있다. 정현파형은 에스자(S)형이라고 표현할 수도 있다.
- [0082] 일 열에 배치된 서브화소는 한 개의 데이터배선을 공유할 수 있으며 열의 개수만큼의 데이터 링크 배선이 필요하다. 즉, 유기발광표시패널의 해상도가 증가할수록 서브화소의 열의 개수도 함께 증가하게 되므로, 데이터 링크 배선의 배선평 또는 데이터 링크 배선간의 거리를 좁혀야만 모든 데이터 링크 배선을 비표시부 상에 배치할 수 있다. 이상을 충족하기 위한 데이터 링크 배선의 벤딩패턴구조를 아래에서 설명하고자 한다.
- [0083] 도 6은 도 1 또는 도 2의 벤딩영역의 배선구조를 나타낸 평면도이다.
- [0084] 도 6은 지그재그형의 벤딩패턴구조이다. 지그재그형은 다이아몬드형의 중심선을 기준으로 반쪽에 대응되는 형태이다. 따라서 다이아몬드형에 비해 배선평(W)을 절반으로 줄일 수 있다. 또한, 데이터 링크 배선은 제1 데이터

링크 배선(130A)과 제2 데이터 링크 배선(140A)을 포함하고, 제1 데이터 링크 배선(130A)과 제2 데이터 링크 배선(140A)은 교대로 배치될 수 있다. 이때, 제1 데이터 링크 배선(130A)과 제2 데이터 링크 배선(140A)은 서로 다른 층에 형성됨으로써 제1 데이터 링크 배선(130A)과 제2 데이터 링크 배선(140A)의 단락을 최소화할 수 있고, 배선간의 거리(D)를 좁힐 수 있는 효과가 있다. 따라서 고해상도의 표시패널이 구현될 수 있다.

[0085] 벤딩패턴구조는 도 6의 지그재그형 이외에도 지그재그형의 배선의 모서리가 둥근형태인 정현파형 등을 포함할 수 있다.

[0086] 도 7은 도 6의 L-L'의 절단면을 나타낸 단면도이다.

[0087] 기관(101) 상에 게이트절연층(102)과 중간층(103)이 배치되고, 중간층(103) 상에 제1 데이터 링크 배선(130A)이 배치된다. 제1 데이터 링크 배선(130A)은 표시부(160)에 배치된 데이터배선(130)과 동일 공정에 의해 형성될 수 있다.

[0088] 제1 데이터 링크 배선(130A) 상에 제1 평탄화층(104)이 배치되고, 제1 평탄화층(104) 상에 제2 데이터 링크 배선(140A)이 배치된다. 제2 데이터 링크 배선(140A)은 표시부(160)에 배치된 전원배선(140)과 동일 공정에 의해 형성될 수 있다. 그리고, 제2 데이터 링크 배선(140A) 상에 제2 평탄화층(105)이 배치된다.

[0089] 제1 데이터 링크 배선(130A)과 제2 데이터 링크 배선(140A)은 표시부의 데이터배선(130)에 연결되어 구동집적회로부터 인가되는 신호를 전달한다. 예를들면, 제1 데이터 링크 배선(130A)은 홀수번째 서브화소에 배치되는 데이터배선(130)과 연결되고, 제2 데이터 링크 배선(140A)은 짝수번째 서브화소에 배치되는 데이터배선(130)과 연결될 수 있다. 이때, 제2 데이터 링크 배선(140A)의 경우, 짝수번째 서브화소에 배치되는 데이터배선(130)과 서로 다른 층에 형성되므로 제1 평탄화층(104)에 형성된 컨택홀을 통해 짝수번째 서브화소에 배치되는 데이터배선(130)과 제2 데이터 링크 배선(140A)가 연결될 수 있다.

[0090] 도 8은 도 6의 H-H'의 절단면을 나타낸 단면도이다.

[0091] 도 1 또는 도 2의 벤딩영역(162)을 구부린 상태의 단면도이나 이에 한정되지 않고, 벤딩축(BA)을 기준으로 구동 집적회와 연결된 비표시부(161)를 완전히 접음으로써 유기발광표시패널(100)의 베젤폭을 감소시킬 수 있다.

[0092] 벤딩시 서로 다른 층에 배치된 제1 데이터 링크 배선(130A)과 제2 데이터 링크 배선(140A)은 벤딩에 의한 스트레스를 받게 되고, 스트레스에 의해 데이터 링크 배선의 갈라짐 또는 단선이 발생할 수 있다. 또한, 다이아몬드 형에 비해 벤딩 방향에 수직인 방향으로 배선의 단면적이 작은 지그재그형 또는 정현파형의 벤딩패턴구조는 외압 및 충격에 상대적으로 약할 수 있다. 따라서, 벤딩패턴구조 상에 단선방지보호층을 배치함으로써, 제1 데이터 링크 배선(130A) 및 제2 데이터 링크 배선(140A)을 갈라짐이나 단선으로부터 보호할 수 있다.

[0093] 단선방지보호층은 제1 평탄화층(104) 및 제2 평탄화층(105)을 포함할 수 있고, 제1 평탄화층(104) 및 제2 평탄화층(105)은 제1 데이터 링크 배선(130A) 및 제2 데이터 링크 배선(140A) 각각 상에 배치될 수 있다.

[0094] 제1 데이터 링크 배선(130A)의 상부면(130AT)과 제2 데이터 링크 배선(140A)의 상부면(140AT)은 제1 데이터 링크 배선(130A)의 하부면(130AB)과 제2 데이터 링크 배선(140A)의 하부면(140AB)보다 벤딩에 의한 스트레스를 더 많이 받기 때문에 더 많이 늘어날 수 있다. 즉, 데이터 링크 배선이 감당할 수 없는 스트레스를 받게되면 데이터 링크 배선의 상부면부터 갈라짐이 발생할 수 있고, 이에 따라 데이터 링크 배선이 단선되어 신호전달에 문제가 발생할 수 있다.

[0095] 이때, 제1 평탄화층(104)과 제2 평탄화층(105)은 제1 데이터 링크 배선(130A)의 상부면(130AT)과 제2 데이터 링크 배선(140A)의 상부면(140AT)을 각각 덮어줌으로써, 제1 데이터 링크 배선(130A)과 제2 데이터 링크 배선(140A)을 갈라짐 또는 단선으로부터 보호할 수 있다.

[0096] 제1 데이터 링크 배선(130A)과 제2 데이터 링크 배선(140A)을 갈라짐 및 단선으로부터 보호하기 위해서, 제1 평탄화층(104)과 제2 평탄화층(105)은 제1 데이터 링크 배선(130A)과 제2 데이터 링크 배선(140A)을 완전히 덮어도 되지만, 일부만 덮고 있어도 제1 데이터 링크 배선(130A)과 제2 데이터 링크 배선(140A)을 갈라짐 또는 단선으로부터 보호할 수 있다.

[0097] 또한, 제1 데이터 링크 배선(130A)과 제2 데이터 링크 배선(140A)은 영률(Young's Modulus)이 작은 금속 재료를 사용할 수 있다. 예를 들어, 제1 데이터 링크 배선(130A)과 제2 데이터 링크 배선(140A)은 몰리브덴(Mo)보다 영률이 작은 물질로 이루어질 수 있다. 영률은 물체를 양쪽에서 잡아 늘일 때, 물체의 늘어나는 정도와 변형되는 정도를 나타내는 탄성물이다. 영률은 변형력을 변형률로 나눈 값으로, 동일한 변형률로 금속을 변형시킬 때, 영

률은 변형에 드는 힘과 비례하게 된다. 따라서, 영률이 작을수록 물체의 변형이 쉽기 때문에 배선의 갈라짐이나 단선의 불량을 방지할 수 있다. 영률은 아래와 같은 [수학식]에 의해 표현될 수 있다.

[0098] [수학식]

$$\text{영률[Gpa]} = \frac{\text{변형력}}{\text{변형률}} = \frac{F/A}{(Ln-L_0)/L_0}$$

[0100] 상기와 같은 영률을 나타내는 수학식에서, F는 힘, A는 단면적, L₀는 원래의 길이, Ln은 변형된 길이를 나타낸다.

[0101] 데이터 링크 배선으로 사용할 수 있는 재료 및 재료에 따른 영률은 아래와 같다.

표 1

재료	영률[Gpa=kN/mm ²]
Mo	329
Al	70
Cr	110
Au	78
Ti	116
Ni	200
Nd	41.4
Cu	130

[0103] 데이터 링크 배선이 몰리브덴(Mo)보다 영률이 작은 재료로 이루어짐으로써, 벤딩시 데이터 링크 배선이 쉽게 변형될 수 있다. 따라서, 데이터 링크 배선의 갈라짐 또는 단선을 방지할 수 있다. 또한, 바람직하게는, 영률이 200Gpa 이하인 재료를 데이터 링크 배선의 재료로 사용함으로써, 데이터 링크 배선의 갈라짐 또는 단선을 보다 확실하게 방지할 수 있다.

[0104] 본 명세서의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 다음과 같이 설명될 수 있다.

[0105] 본 명세서의 일 실시예에 따른 유기발광표시패널에 있어서, 유기발광표시패널은 표시부 및 비표시부를 포함하는 기관, 표시부에 있는 복수의 트랜지스터, 복수의 트랜지스터에 신호를 인가하는 데이터배선 및 전원배선, 데이터배선과 전원배선 사이에 있는 제1 평탄화층, 데이터배선 또는 전원배선 중 적어도 하나와 오버랩하는 화소전극을 포함하고, 데이터배선, 전원배선, 및 화소전극을 서로 다른 층에 있는, 구동소자의 설계 공간을 확보하여 화소의 고정세를 구현할 수 있다.

[0106] 전원배선은 제1 평탄화층 상에 위치할 수 있다.

[0107] 전원배선의 저항은 데이터배선의 저항보다 작을 수 있다.

[0108] 전원배선의 선폭은 데이터배선의 선폭보다 넓을 수 있다.

[0109] 전원배선과 데이터배선은 서로 다른 종류의 금속으로 이루어질 수 있다.

[0110] 전원배선은 복수의 트랜지스터 중 적어도 하나의 트랜지스터와 오버랩될 수 있다.

[0111] 데이터배선은 제1 평탄화층 상에 있을 수 있다.

[0112] 유기발광표시패널은 전원배선과 화소전극 사이에 제2 평탄화층을 더 포함할 수 있다.

[0113] 제2 평탄화층은 비표시부에 배치되고, 비표시부는 베젤폭이 동일하도록 기관을 접을 수 있는 벤딩영역을 포함할 수 있다.

[0114] 벤딩영역에 대응하는 비표시부는 구동집적회로와 연결될 수 있다.

[0115] 본 명세서의 일 실시예에 따른 유기발광표시패널에 있어서, 유기발광표시패널은 화소를 포함하는 표시부 및 벤딩영역을 포함하는 비표시부를 갖는 기관, 벤딩영역에 있는 복수의 데이터 링크 배선, 복수의 데이터 링크 배선 상에 있는 단선방지보호층을 포함하고, 복수의 링크 배선은 화소에 데이터 신호를 전달하고, 복수의 데이터 링크 배선은 서로 다른 층에 있는 제1 데이터 링크 배선과 제2 데이터 링크 배선을 포함함으로써, 벤딩시 발생할

수 있는 데이터 링크 배선의 갈라짐 또는 단선을 방지할 수 있도록 구성된다.

- [0116] 단선방지보호층은 복수의 데이터 링크 배선의 적어도 일부를 덮어 복수의 데이터 링크 배선을 보호할 수 있다.
- [0117] 단선방지보호층은 제1 데이터 링크 배선과 제2 데이터 링크 배선 각각 상에 있을 수 있다.
- [0118] 복수의 데이터 링크 배선은 벤딩패턴구조를 포함할 수 있다.
- [0119] 벤딩패턴구조는 지그재그 형태일 수 있다.
- [0120] 제1 데이터 링크 배선 및 제2 데이터 링크 배선은 교대로 배치될 수 있다.
- [0121] 유기발광표시패널은 기판 상에 배치된 트랜지스터를 더 포함하고, 제1 데이터 링크 배선은 상기 트랜지스터의 소스 또는 드레인전극과 동일층에 있을 수 있다.
- [0122] 제1 데이터 링크 배선 및 제2 데이터 링크 배선은 구동집적회로로부터 데이터신호를 전달할 수 있다.
- [0123] 복수의 데이터 링크 배선은 몰리브덴보다 영률이 작은 금속으로 이루어질 수 있다.
- [0124] 복수의 데이터 링크 배선은 알루미늄(Al) 또는 티타늄(Ti)으로 이루어질 수 있다.
- [0125] 본 명세서의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치에 있어서, 유기발광표시장치는 유기발광표시부를 포함하고, 고정세화, 구동소자의 설계 공간 확보, 및 전원배선 선폭 증가 설계를 가능하도록 유기발광표시부는 데이터배선, 전원배선, 및 화소전극이 서로 다른 층에 존재하는 구조를 포함할 수 있다.
- [0126] 구동소자는 트랜지스터 및 캐패시터를 포함하고, 전원배선은 트랜지스터의 액티브층 열화를 방지하도록 액티브층과 오버랩할 수 있다.
- [0127] 유기발광표시장치는 전원배선 상에 평탄화층을 더 포함하고, 평탄화층 상에 화소전극이 배치되어 시야각에 따른 색차를 감소시킬 수 있다.
- [0128] 화소전극이 적어도 한 개의 평탄화층 상에 배치되어, 트랜지스터와 커플링 현상을 감소시킬 수 있다.
- [0129] 유기발광표시장치는 유기발광표시부에 인접한 비표시부, 비표시부에서 데이터배선과 연결된 링크 배선들을 더 포함하고, 링크 배선들의 단선을 방지하도록 링크 배선들 상에 배치된 평탄화층을 더 포함할 수 있다.
- [0130] 인접한 링크 배선들은 서로 절연상태로, 링크 배선간의 거리를 좁힐 수 있다.
- [0131] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

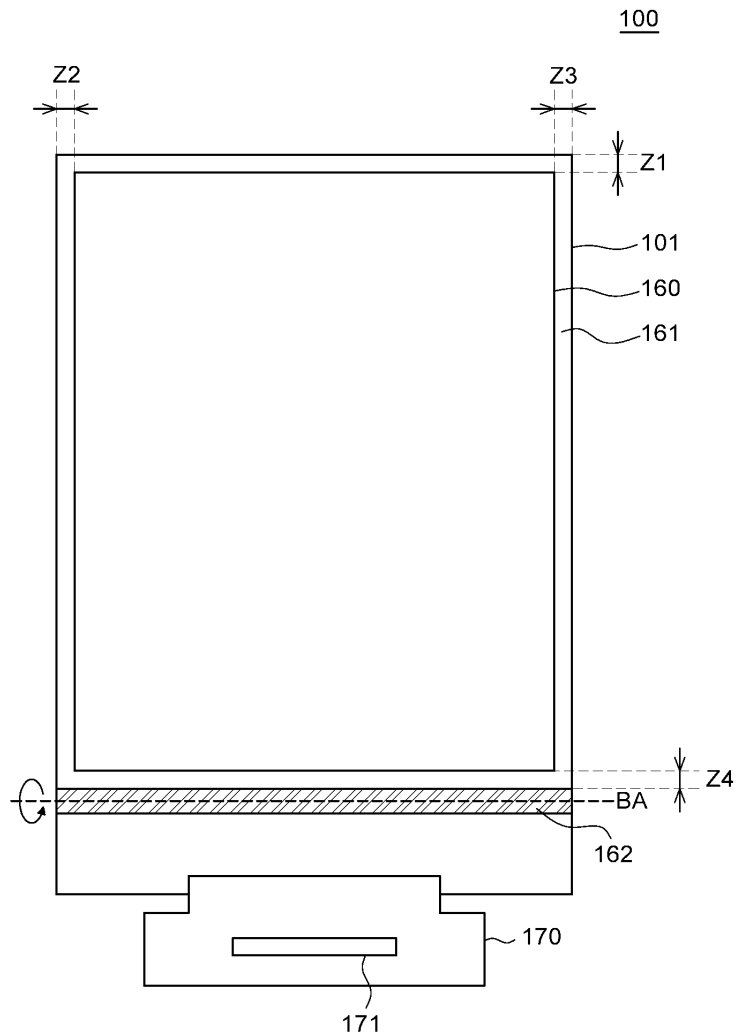
부호의 설명

- [0132] 100 : 유기발광표시패널
- 101 : 기판
- 102 : 게이트절연층
- 103 : 중간층
- 104 : 제1 평탄화층
- 105 : 제2 평탄화층
- 110 : 스캐트랜지스터의 게이트배선
- 111 : 스캐트랜지스터의 액티브층
- 112 : 스캐트랜지스터의 드레인전극

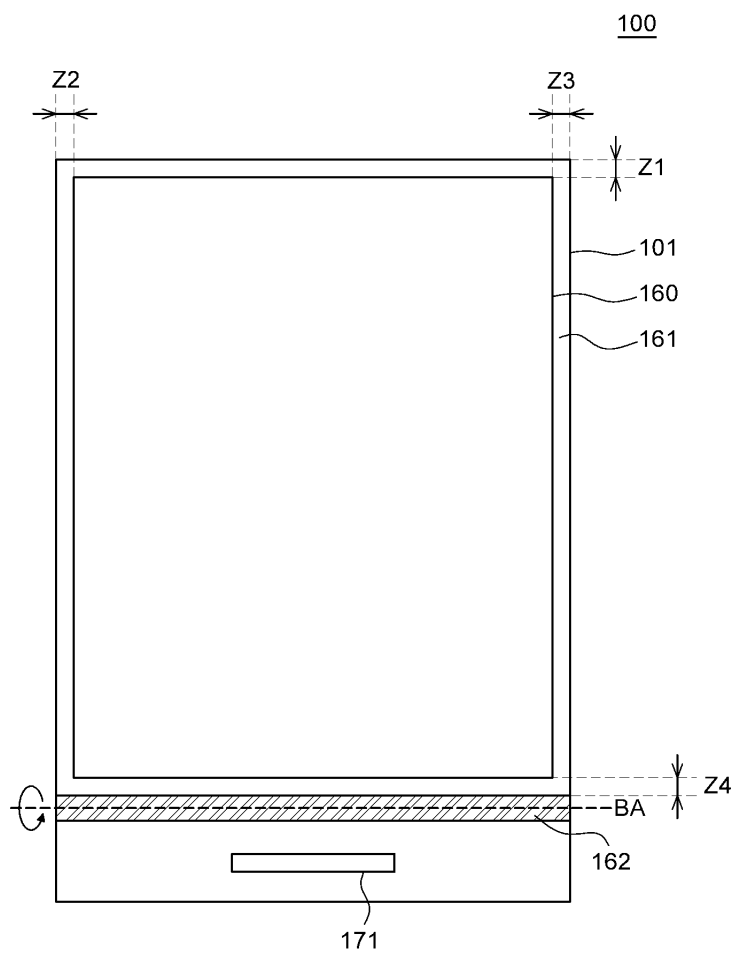
- 120 : 구동트랜지스터의 게이트배선
- 121 : 구동트랜지스터의 액티브층
- 122 : 구동트랜지스터의 드레인전극
- 123 : 구동트랜지스터의 소스전극
- 130 : 데이터배선
- 130A : 제1 데이터 링크 배선
- 140 : 전원배선
- 140A : 제2 데이터 링크 배선
- 150 : 화소전극
- 162 : 벤딩영역
- 170 : 연성인쇄회로기판
- 171 : 구동집적회로

도면

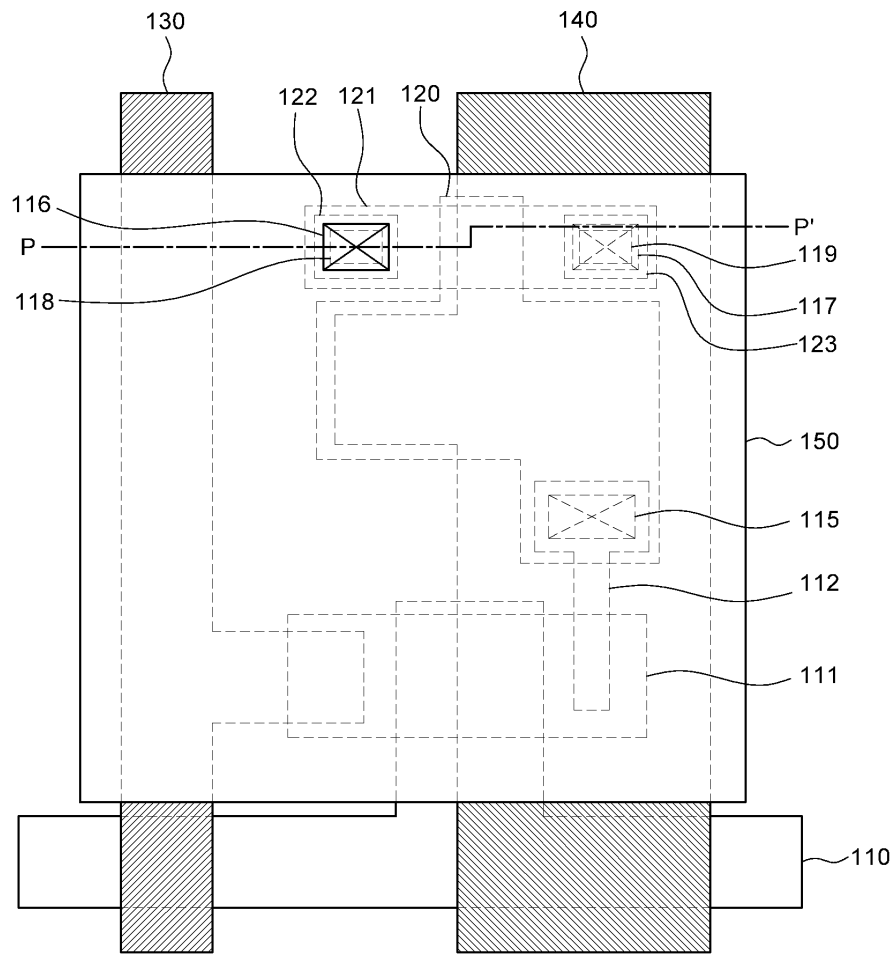
도면1



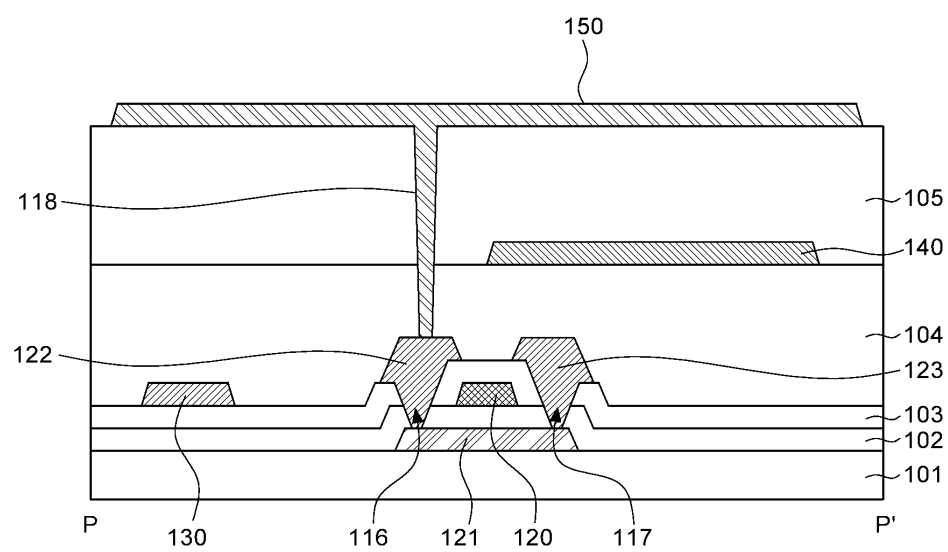
도면2



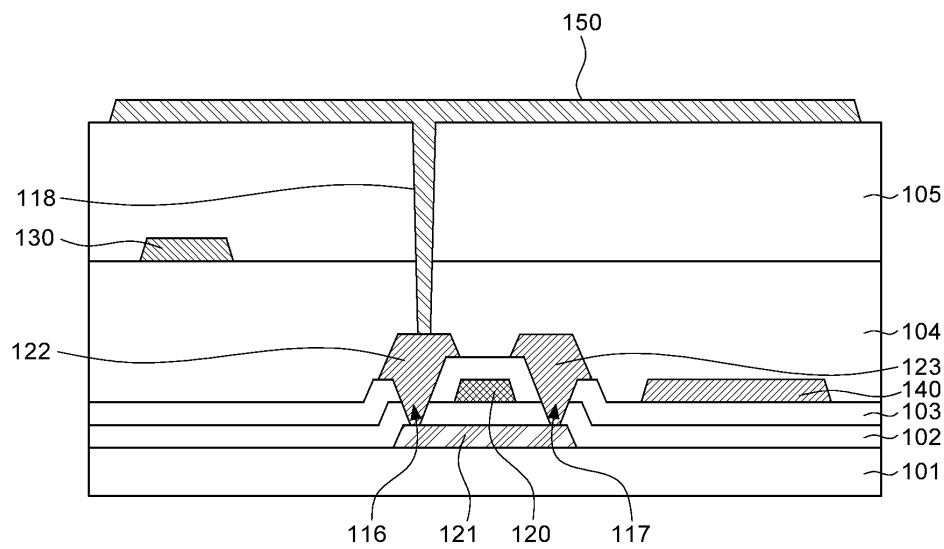
도면3



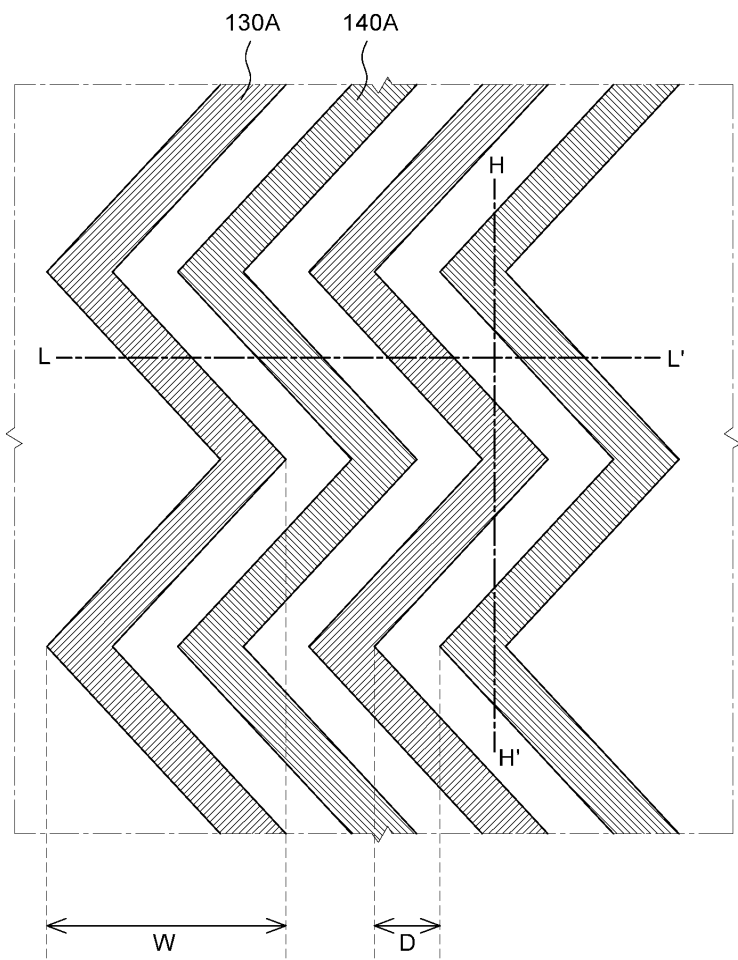
도면4



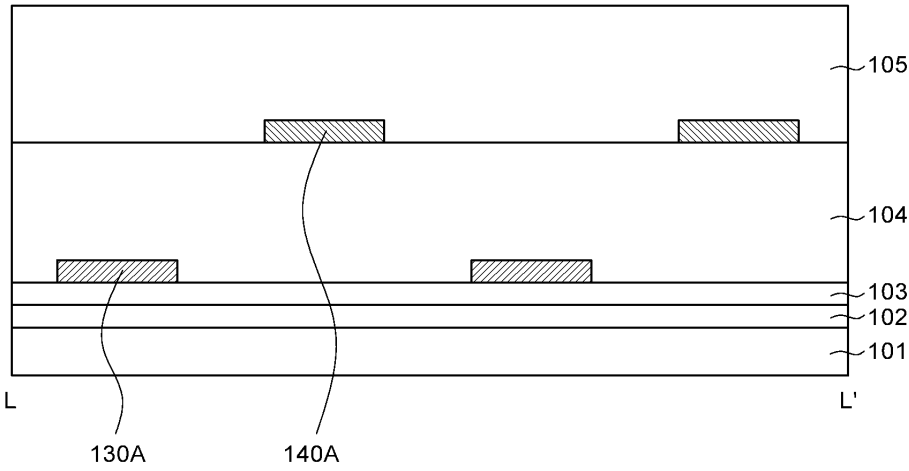
도면5



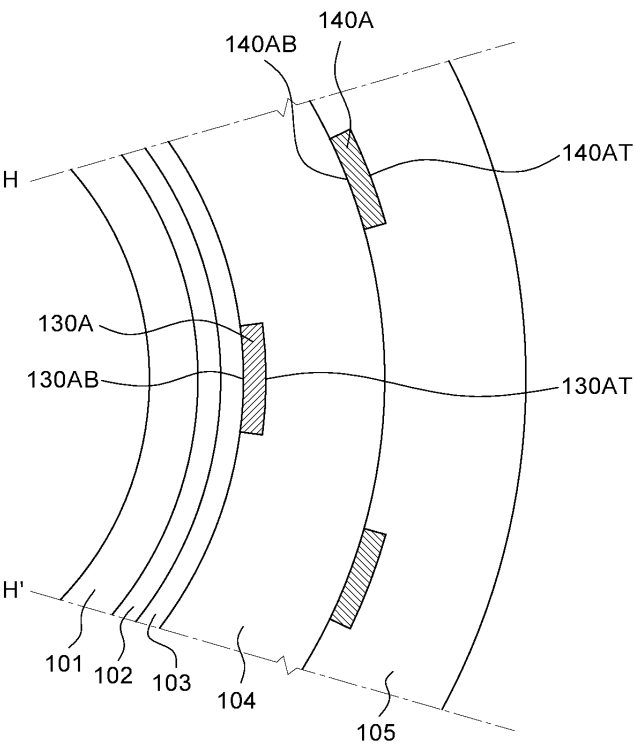
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	有机发光显示面板		
公开(公告)号	KR101740192B1	公开(公告)日	2017-05-25
申请号	KR1020160067616	申请日	2016-05-31
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	HWANG JAE SIK 황재식		
发明人	황재식		
IPC分类号	H01L27/32 H01L27/12 H01L51/00 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L27/3258 H01L27/3297 H01L27/3262 H01L27/3248 H01L2251/558 H01L51/0097 H01L2251/5338 H01L27/1244 H01L51/5253 H01L2227/32		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本说明书提供了有机发光显示面板，其将使用平坦化层绝缘的多个信号布线布置到不同层。其中有有机发光显示面板与显示单元和基板之间的第一平坦化层中的至少一个重叠的像素电极，包括未标记部分，多个晶体管，其在显示单元数据线和电源线中在多个晶体管中应用信号，包括数据线和电源线，数据线或电源线和数据线，电源线和像素电极在不同的层中。以这种方式，确保了驱动器组件的设计空间，并且可以实现清晰度的有机发光显示面板。

