



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년05월03일
 (11) 등록번호 10-1975084
 (24) 등록일자 2019년04월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G09G 3/3233 (2016.01)
 (52) CPC특허분류
 G09G 3/3233 (2013.01)
 G09G 2300/0426 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2016-0071867
 (22) 출원일자 2016년06월09일
 심사청구일자 2016년06월09일
 (65) 공개번호 10-2016-0146558
 (43) 공개일자 2016년12월21일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2015-119108 2015년06월12일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020050115049 A*
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자
 가부시키가이샤 재팬 디스플레이
 일본국 도쿄도 미나토쿠 니시신바시 3쵸메 7반 1고
 (72) 발명자
 아다찌 마사야
 일본 도쿄도 미나토쿠 니시신바시 3-7-1 가부시키가이샤 재팬 디스플레이 내
 사토 도시히로
 일본 도쿄도 미나토쿠 니시신바시 3-7-1 가부시키가이샤 재팬 디스플레이 내
 아끼모토 하지메
 일본 도쿄도 미나토쿠 니시신바시 3-7-1 가부시키가이샤 재팬 디스플레이 내
 (74) 대리인
 장수길, 이증희

전체 청구항 수 : 총 11 항

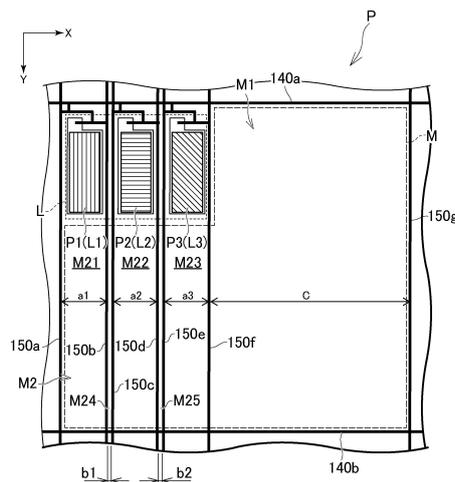
심사관 : 이옥우

(54) 발명의 명칭 표시 장치

(57) 요약

복수의 화소와, 제1 방향으로 연장되는 복수의 제1 배선과, 제2 방향으로 연장되는 복수의 제2 배선을 갖고, 상기 복수의 화소의 각각은 발광 영역과 광투과 영역을 갖고, 상기 광투과 영역은 상기 발광 영역과 상기 제1 방향으로 인접하는 제1 광투과 영역과, 상기 발광 영역과 상기 제2 방향으로 인접하는 제2 광투과 영역을 포함하고, 상기 광투과 영역은 상기 복수의 제1 배선 및 상기 복수의 제2 배선 중 적어도 하나의 배선에 의해 복수의 영역으로 구획되고, 상기 복수의 영역은 상기 제1 방향 및 상기 제2 방향 중 적어도 한쪽 방향에 있어서의 폭이 서로 다른 제1 영역과 제2 영역을 포함한다.

대표도 - 도4



(56) 선행기술조사문헌

KR1020100046780 A*

KR1020130093328 A*

US20110147770 A1

US20140284572 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

제1 방향과 상기 제1 방향에 교차하는 제2 방향의 각각으로 배열되어 있는 복수의 화소와,
 상기 제1 방향으로 연장되는 복수의 제1 배선과,
 상기 제2 방향으로 연장되는 복수의 제2 배선과,
 상기 복수의 제1 배선 및 상기 복수의 제2 배선을 덮는 블랙 매트릭스
 을 갖고,
 상기 복수의 화소의 각각은 발광 영역과 광투과 영역을 갖고,
 상기 광투과 영역은 상기 발광 영역과 상기 제1 방향으로 인접하는 제1 광투과 영역과, 상기 발광 영역과 상기
 제2 방향으로 인접하는 제2 광투과 영역을 포함하고,
 상기 광투과 영역은 상기 복수의 제1 배선 및 상기 복수의 제2 배선 중 적어도 하나의 배선에 의해 복수의 영역
 으로 구획되고,
 상기 복수의 영역은 상기 제1 방향 및 상기 제2 방향 중 적어도 한쪽 방향에 있어서의 폭이 서로 다른 제1 영역
 과 제2 영역을 포함하고,
 상기 블랙 매트릭스는, 표면 및 이면을 관통하는 개구에 면하는 단부면을 갖고,
 상기 단부면은, 상기 표면 및 상기 이면의 한쪽으로부터 다른 쪽이 오버행하도록 경사지고, 상기 표면 및 상기
 이면의 상기 한쪽에 대한 구배가 90° 를 초과하지 않는 곡면인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 제1 광투과 영역과 상기 제2 광투과 영역은, 서로 상기 제1 방향으로 인접하는 부분을 포함하고,
 상기 광투과 영역의 형상은, 상기 제1 광투과 영역과 상기 제2 광투과 영역을 포함하는 L자형인 것을 특징으로
 하는 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 화소는 복수의 부화소를 갖고,
 상기 복수의 부화소의 각각은 부발광 영역을 갖고,
 상기 발광 영역은 복수의 상기 부발광 영역을 포함하고,
 2개의 상기 제2 배선이, 이웃끼리의 상기 부화소의 사이를 통과하도록 배열됨과 함께, 상기 제2 광투과 영역으
 로 연장되고,
 상기 제2 광투과 영역은 복수의 인접 영역과, 상기 복수의 인접 영역의 사이에 끼워지는 개재 영역을 포함하는
 상기 복수의 영역으로 구획되고,
 상기 복수의 인접 영역의 각각은 상기 이웃끼리의 상기 부화소의 각각과 상기 제2 방향으로 인접하고,
 개재 영역은 상기 2개의 상기 제2 배선의 사이의 영역인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 2개의 상기 제2 배선은, 데이터선과 전류 공급선인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

제1 방향과 상기 제1 방향에 교차하는 제2 방향의 각각으로 배열되어 있는 복수의 화소를 갖고,

상기 복수의 화소의 각각은 발광 영역과 광투과 영역을 갖고,

상기 광투과 영역은 상기 발광 영역과 상기 제1 방향으로 인접하는 제1 광투과 영역과, 상기 발광 영역과 상기 제2 방향으로 인접하는 제2 광투과 영역을 포함하고,

상기 제1 광투과 영역과 상기 제2 광투과 영역은, 서로 상기 제1 방향으로 인접하는 부분을 포함하고,

상기 광투과 영역의 형상은, 상기 제1 광투과 영역과 상기 제2 광투과 영역을 포함하는 L자형이고,

상기 화소는 제1 방향으로 배열되는 복수의 부화소를 갖고,

상기 복수의 부화소의 각각은 부발광 영역을 갖고,

상기 발광 영역은 복수의 상기 부발광 영역을 포함하고,

상기 복수의 상기 부화소의 사이에는, 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 연장되는 제2 배선이 배치되고,

상기 배선은, 상기 제2 광투과 영역의 측에서, 상기 제1 광투과 영역으로부터 멀어지도록 굴곡되고, 또한 상기 제1 방향으로 상기 화소의 단부까지 연장되어 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 8

삭제

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 제2 배선은 복수개 배치되고,

상기 복수의 제2 배선은, 상기 화소의 상기 단부에서, 상기 발광 영역으로부터 멀어지도록 굴곡되고, 상기 단부를 따라, 서로 인접하여 상기 제2 방향으로 연장되어 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 제2 배선은 복수개 배치되고,

상기 복수의 제2 배선은, 상기 화소의 상기 단부에서, 상기 발광 영역으로부터 멀어지도록 굴곡되고, 상기 단부를 따라, 평면적으로 보아 서로 중첩되어 상기 제2 방향으로 연장되어 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 복수의 제2 배선은, 제3 배선과, 상기 부화소의 사이에서는 상기 제3 배선보다도 상기 제1 광투과 영역의 근처에 위치하는 제4 배선을 포함하고,

상기 제4 배선은, 상기 제3 배선보다도 단위 길이당의 저항값이 작은 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 복수의 제2 배선은, 제3 배선과, 상기 부화소의 사이에서는 상기 제3 배선보다도 상기 제1 광투과 영역의 근처에 위치하는 제4 배선을 포함하고,

상기 제4 배선의 두께는, 상기 제3 배선의 두께보다도 큰 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 13

제7항에 있어서,

상기 제2 배선을 덮는 블랙 매트릭스를 더 갖는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스는, 표면 및 이면을 관통하는 개구에 면하는 단부면을 갖고,

상기 단부면은, 상기 표면 및 상기 이면의 한쪽으로부터 다른 쪽이 오버행하도록 경사지고, 상기 표면 및 상기 이면의 상기 한쪽에 대한 구배가 90° 를 초과하지 않는 곡면인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래, 표시부에 화상을 표시하면서, 그 표시부의 맞은편이 투명하게 보이는 구조인, 소위 투명 표시 장치가 알려져 있다. 예를 들어, 일본 특허 제5477963호 공보에는 백색 발광의 유기 발광 다이오드 소자와, 유기 발광 다이오드 소자의 광 추출층에 배치되는 컬러 필터를 구비하고, 컬러 필터가 애노드와 캐소드의 교차부에만 형성되고, 컬러 필터 사이의 간극이 투명한 광투과 영역이 되는 투명 유기 EL(Electro Luminescence) 표시 장치가 개시되어 있다. 또한, 특허문헌 2에는, 복수의 부화소에 인접하는 하나의 영역에 투명 영역(광투과 영역)을 갖는 투명 표시 장치가 개시되어 있다(일본 특허 공개 제2012-238544호 공보의 도 14(b) 참조).

[0003] 본 발명은 광투과 영역을 갖는 표시 장치에 있어서, 투과성을 향상시키는 것을 목적으로 한다.

발명의 내용

[0004] (1) 본 발명의 일 형태는, 제1 방향과 상기 제1 방향에 교차하는 제2 방향의 각각으로 배열되어 있는 복수의 화소와, 상기 제1 방향으로 연장되는 복수의 제1 배선과, 상기 제2 방향으로 연장되는 복수의 제2 배선을 갖고, 상기 복수의 화소의 각각은 발광 영역과 광투과 영역을 갖고, 상기 광투과 영역은 상기 발광 영역과 상기 제1 방향으로 인접하는 제1 광투과 영역과, 상기 발광 영역과 상기 제2 방향으로 인접하는 제2 광투과 영역을 포함하고, 상기 광투과 영역은 상기 복수의 제1 배선 및 상기 복수의 제2 배선 중 적어도 하나의 배선에 의해 복수의 영역으로 구획되고, 상기 복수의 영역은 상기 제1 방향 및 상기 제2 방향 중 적어도 한쪽 방향에 있어서의 폭이 서로 다른 제1 영역과 제2 영역을 포함하는 것을 특징으로 한 것이다.

[0005] (2) 본 발명의 다른 일 형태는, 제1 방향과 상기 제1 방향에 교차하는 제2 방향의 각각으로 배열되어 있는 복수의 화소를 갖고, 상기 복수의 화소의 각각은 발광 영역과 광투과 영역을 갖고, 상기 광투과 영역은 상기 발광 영역과 상기 제1 방향으로 인접하는 제1 광투과 영역과, 상기 발광 영역과 상기 제2 방향으로 인접하는 제2 광투과 영역을 포함하고, 상기 제1 광투과 영역과 상기 제2 광투과 영역은, 서로 상기 제1 방향으로 인접하는 부분을 포함하고, 상기 광투과 영역의 형상은, 상기 제1 광투과 영역과 상기 제2 광투과 영역을 포함하는 L자형인 것을 특징으로 한 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0006] 도 1은, 본 실시 형태에 따른 표시 장치의 스위칭 소자 부근의 구성을 모식적으로 도시하는 모식 단면도이다.
- 도 2는, 본 실시 형태에 따른 표시 장치의 전체 구성을 모식적으로 도시하는 모식도이다.
- 도 3은, 본 실시 형태에 따른 표시 장치의 표시부를 구성하는 액티브 매트릭스의 등가 회로도이다.
- 도 4는, 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 표시 장치의 1화소 중의 배선 구조를 모식적으로 도시하는 모식도이다.
- 도 5는, 본 발명의 제1 실시 형태 변형예에 관한 표시 장치의 1화소 중의 배선 구조를 모식적으로 도시하는 모식도이다.
- 도 6a는, 블랙 매트릭스의 에지를 도시하는 단면도이다.
- 도 6b는, 블랙 매트릭스의 두께와 위치의 관계를 도시하는 그래프이다.
- 도 6c는, 블랙 매트릭스의 투과율과 위치의 관계를 도시하는 그래프이다.
- 도 7은, 본 발명의 제2 실시 형태에 따른 표시 장치의 1화소 중의 배선 구조를 모식적으로 도시하는 모식도이다.
- 도 8은, 본 발명의 제2 실시 형태의 변형예에 관한 표시 장치의 1화소 중의 배선 구조를 모식적으로 도시하는 모식도이다.
- 도 9a는, 제3 실시 형태에 따른 표시 장치의 1화소 중의 배선 구조를 모식적으로 도시하는 모식도이다.
- 도 9b는, 도 9a의 A-A 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0007] 이하에, 본 발명의 각 실시 형태에 대해서, 도면을 참조하면서 설명한다.
- [0008] 먼저, 도 1 내지 도 3을 참조하여, 본 발명의 제1 내지 제3 실시 형태(이하, 본 실시 형태라고 한다)에 관한 표시 장치의 전체 구성에 대하여 설명한다.
- [0009] 도 1은, 본 실시 형태에 따른 표시 장치의 스위칭 소자 부근의 구성을 모식적으로 도시하는 모식 단면도이다. 본 실시 형태에 따른 표시 장치(100)는 표시부 A(도 2 참조)에 화상을 표시하면서, 그 표시부 A의 맞은편이 투명하게 보이는 구조인, 소위 투명 표시 장치이다. 또한, 표시 장치(100)는 유기 발광 다이오드(30)로부터, 기관(10)과는 반대 방향(도 1 중 화살표 R 방향)으로부터 광을 취출하는, 소위 톱에미션형이며, 액티브 구동형의 OLED(Organic Light Emitting Diode) 표시 장치이다.
- [0010] 표시 장치(100)는 주된 구성으로서, 기관(10)과, 스위칭 소자(20)와, 유기 발광 다이오드(30)와, 밀봉재(40)와, 충전재(50)와, 투명 기관(60)을 갖고, 그들을 적층한 구조로 되어 있다. 또한, 본 실시 형태에 있어서는, 발광 소자로서 유기 발광 다이오드를 사용하는 구성으로 했지만, 이것에 한정되는 것은 아니고, 예를 들어 소위 양자 도트를 사용한 구성으로 해도 된다.
- [0011] 스위칭 소자(20)는 폴리실리콘 박막 트랜지스터를 갖는다. 폴리실리콘 박막 트랜지스터는, 소스 드레인 영역(21, 22), 채널 폴리실리콘층 등을 포함하는 폴리실리콘층(23)을 갖는다. 또한, 폴리실리콘층(23) 상에는, 제1 층간 절연막(24), 게이트선층(25), 소스 드레인 전극(27), 제2 층간 절연막(28)이 형성된다.
- [0012] 기관(10)과 스위칭 소자(20) 사이에는, 기관(10)으로부터 폴리실리콘층(23) 및 게이트선층(25)에의 나트륨이나 칼륨 등의 이온의 혼입을 방지하기 위해서, SiNx 등을 포함하는 제1 하지막(70)이 형성된다. 또한, 제1 하지막(70)과 폴리실리콘층(23) 사이에는, SiOx 등을 포함하는 제2 하지막(71)이 형성된다. 또한, 제2 하지막(71) 상에는 절연막(80)이 형성된다.
- [0013] 또한, 본 실시 형태에 있어서는, 기관(10)으로서 유리를 사용했지만, 그에 한정되는 것은 아니고, 절연성을 갖는 것이기만 하면 수지 등이어도 된다.
- [0014] 유기 발광 다이오드(30)는 유기막(31)과, 하부 전극(32)과, 상부 전극(33)을 갖는다. 이들 하부 전극(32)과 상부 전극(33)은 한쪽이 양극으로서 기능하고, 다른 쪽이 음극으로서 기능한다.
- [0015] 하부 전극(32)은 발광 영역이 되는 부분을 덮도록 형성되고, 제2 층간 절연막(28)을 관통하는 구멍을 통하여 소

스 드레인 전극(27)의 한쪽에 접속된다. 또한, 하부 전극(32)의 주연부와, 폴리실리콘층(23), 게이트선층(25) 등이 형성되는 비발광 영역 상에는 제3 층간 절연막(이하, 뱅크라고 한다)(90)이 형성된다. 유기막(31)은 하부 전극(32)을 덮도록 형성되지만, 비발광 영역에서는, 뱅크(90)에 의해 하부 전극(32)과 격리된다. 상부 전극(33)은 유기막(31)을 덮도록 형성된다.

- [0016] 여기서, 유기막(31)의 구성에 대하여 설명하지만, 유기막(31)의 구성은 주지 기술이기 때문에, 도 1에 있어서는 간략화하여 도시한다. 유기막(31)은 음극측으로부터 양극측을 향하여 순서대로, 전자 수송층, 발광층, 홀 수송층을 적층 배치하여 구성된다. 또한, 양극과 홀 수송층 사이에 양극 버퍼층이나 홀 주입층을 배치해도 된다. 또한, 복수층을 포함하는 유기막(31)은 무기 재료에 의한 층이 포함되어 있어도 된다. 또한, 음극과 전자 수송층 사이에 전자 주입층을 형성해도 된다. 또한, 발광층과 전자 수송층은, 그들의 기능을 겸용할 수 있는 재료를 포함하는 하나의 층으로 해도 된다.
- [0017] 하부 전극(32)과 상부 전극(33)에 직류 전압이 인가되면, 양극측으로부터 주입된 홀이 홀 수송층을 경유하고, 한편, 음극측으로부터 주입된 전자가 전자 수송층을 경유하여, 각각 발광층에 도달하고, 전자와 홀이 재결합을 한다. 이러한 전자와 홀의 재결합에 의해, 유기 발광 다이오드(30)는 소정의 파장의 발광을 행한다. 또한, 발광층으로부터 방사된 광의 이용 효율 향상을 위하여, 하부 전극(32)은 광의 반사율이 높은 재료를 포함하는 것이 바람직하다. 또는, 하부 전극(32)은 예를 들어 ITO(Indium Tin Oxide)를 포함하는 투명 도전막과, 예를 들어 은을 포함하는 반사막의 적층 구조로 해도 된다.
- [0018] 밀봉재(40)는 상부 전극(33)을 덮도록 형성된다. 밀봉재(40)는 수분 등이 유기 발광 다이오드(30)에 침입하지 않도록 하기 위하여 가스 배리어성이 높고 가시광에 대하여 투명한 것이 바람직하다. 예를 들어, 밀봉재(40)로서는, 질화 실리콘과 같은 치밀한 무기층이나, 무기층과 유기층에 의한 적층막을 사용하면 된다.
- [0019] 투명 기판(60)은 고분자 재료를 포함하는 투명한 충전재(50)를 개재하여 밀봉재(40) 상에 형성된다.
- [0020] 도 2는, 본 실시 형태에 따른 표시 장치의 전체 구성을 모식적으로 도시하는 모식도이다. 도 2 중의 기판(10) 상에 있어서의 이점쇄선에 둘러싸인 영역은 화상을 표시하는 표시부 A를 나타낸다. 도 2에 도시한 바와 같이, 표시부 A의 주변에는, 데이터선 D에 대하여 화상 신호를 출력하는 데이터 구동 회로(110)와, 게이트선 G에 대하여 주사 신호를 출력하는 주사 구동 회로(120)가 배치된다.
- [0021] 또한, 표시부 A에는, 전위 배선 E가 데이터선 D와 동일한 방향으로 연장되어서 배치된다. 전위 배선 E는, 전류 공급선 S1, S2에 스위치 (160)(도 3 참조)를 통하여 접속된다.
- [0022] 도 3은, 본 실시 형태에 따른 표시 장치의 표시부를 구성하는 액티브 매트릭스의 등가 회로도이다. 본 실시 형태에 있어서는, 기판(10) 상에 복수의 게이트선 G와, 게이트선 G가 연장되는 방향(제1 방향 X)에 대하여 교차하는 방향(제2 방향 Y)으로 연장되는 복수의 데이터선 D가 설치되어 있고, 도 3에 도시한 바와 같이, m개의 게이트선 G와, n개의 데이터선 D가 교차하는 곳에 매트릭스 형상으로 화소 P가 배치된다. 각 화소 P는, 스위칭 소자(20)와, 유기 발광 다이오드(30)와, 축적 용량(130)과, 화소 용량(131)과, 드라이버 소자(132)를 포함한다. 유기 발광 다이오드(30)의 하나의 전극은, 전체 화소 공통의 전류 공급선 S1, S2에 접속되어서 소정의 전위로 유지된다.
- [0023] 도 4는, 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 표시 장치의 1화소 중의 배선 구조를 모식적으로 도시하는 모식도이다. 표시 장치(100)는 표시부 A 상에 제1 방향 X 및 제1 방향 X에 교차(제1 실시 형태에 있어서는 직교)하는 제2 방향 Y로 각각 배열되어, 화상을 표시하기 위한 복수의 화소 P를 갖고 있으며, 도 4는 복수 배열되는 화소 P의 하나를 도시하고 있다.
- [0024] 각각의 화소 P는, 휘도가 제어되도록 발광하는 발광 영역 L(도 4 중의 파선 내의 영역)을 갖는다. 또한, 각각의 화소 P는, 발광 영역 L에 제1 방향 X 및 제2 방향 Y로 서로 인접하는 형상의 광투과 영역 M(도 4 중의 파선 내의 영역)을 갖는다. 구체적으로는, 광투과 영역 M은, 제1 방향 X로 발광 영역 L과 인접하고, 또한 발광 영역 L보다도 제2 방향 Y로 연장되어 위치하는 제1 광투과 영역 M1과, 제2 방향 Y로 발광 영역 L과 인접하는 제2 광투과 영역 M2를 포함하는 형상(도 4에 있어서 L자 형상을 좌우 반전시킨 형상, 소위 L자형)으로 되어 있다. 바꾸어 말하면, 발광 영역 L과 제2 광투과 영역 M2의 양쪽과, 제1 광투과 영역 M1은 제1 방향 X로 인접하고 있고, 광투과 영역 M은 제1 광투과 영역 M1과 제2 광투과 영역 M2를 포함하는 L자형의 형상을 하고 있다.
- [0025] 또한, 각각의 화소 P는, 발광 영역 L에 복수의 부화소를 갖는다. 제1 실시 형태에 있어서는, 화소 P는, 발광색이 적색인 부화소 P1, 발광색이 녹색인 부화소 P2, 발광색이 청색인 부화소 P3의 3종류의 부화소를 갖는다. 그리고, 발광 영역 L은, 복수의 부화소 각각에서 휘도가 제어되도록 발광하는 복수의 부발광 영역 L1, L2, L3을

포함한다. 부발광 영역 L1은, 발광색이 적색인 부화소 P1에 의해 발광하는 영역이며, 부발광 영역 L2는, 발광색이 녹색인 부화소 P2에 의해 발광하는 영역이며, 부발광 영역 L3은, 발광색이 청색인 부화소 P3에 의해 발광하는 영역이다.

- [0026] 또한, 표시 장치(100)는 도 2, 도 3을 참조하여 설명한 바와 같이 게이트선 G나 데이터선 D를 포함하는 복수의 배선을 화소 중에 갖고, 이들 배선은 광투과 영역 M에도 위치하고 있다. 배선은 소정의 폭을 갖고 있으며, 광투과 영역 M에 위치하는 배선은 투과 영역 M을 투과하는 광의 일부를 차광한다.
- [0027] 여기서, 제1 실시 형태에 따른 표시 장치(100)는 광투과 영역 M을 차광하는 배선의 배치에 특징을 갖는 것이며, 도 4에 도시하는 1화소 중에 배치되는 배선이 게이트선 G인지 데이터선 D의 어느 하나의 배선인지 등, 배선의 종류는 불문하기 때문에, 이하의 설명에 있어서, 제1 방향 X로 연장되는 배선을 제1 배선(140), 제2 방향 Y로 연장되는 배선을 제2 배선(150)이라 칭하는 것으로 한다.
- [0028] 도 4에 도시한 바와 같이, 제1 실시 형태에 있어서는, 제1 배선(140a), 제1 배선(140b), 제2 배선(150a), 및 제2 배선(150g)에 둘러싸인 영역을 1화소로 한다. 그리고, 제1 배선(140a)과 제2 배선(150a)이 교차하는 위치 부근에, 3종류의 부화소 P1, P2, P3이 제1 방향 X로 나란히 배치된다.
- [0029] 또한, 부화소 P1을 사이에 두도록, 제2 배선(150a) 및 제2 배선(150b)이 배열된다. 또한, 부화소 P2를 사이에 두도록, 제2 배선(150c) 및 제2 배선(150d)이 배열된다. 또한, 부화소 P3을 사이에 두도록, 제2 배선(150e) 및 제2 배선(150f)이 배열된다.
- [0030] 즉, 발광색이 적색인 부화소 P1과 발광색이 녹색인 부화소 P2 사이를 통과하도록 2개의 제2 배선(150b, 150c)이 배열된다. 마찬가지로, 발광색이 녹색인 부화소 P2와 발광색이 청색인 부화소 P3 사이를 통과하도록 2개의 제2 배선(150d, 150e)이 배열된다. 이러한 배열을 취함으로써, 광투과 영역 M의 제2 광투과 영역 M2는, 복수의 부화소에 각각 인접하는 복수의 인접 영역과, 이웃끼리의 인접 영역 사이에 끼워지는 개재 영역으로 구획된다. 또한, 각 부화소를 끼우도록 배열되는 2개의 제2 배선은 데이터선과 전류 공급선이다.
- [0031] 도 4에 도시한 바와 같이, 광투과 영역 M 중, 부화소 P1에 대하여 제2 방향 Y로 인접하는 영역을 인접 영역 M21, 부화소 P2에 대하여 제2 방향 Y로 인접하는 영역을 인접 영역 M22, 부화소 P3에 대하여 제2 방향 Y로 인접하는 영역을 인접 영역 M23으로 한다. 또한, 인접 영역 M21과 인접 영역 M22 사이에 끼워지는 영역을 개재 영역 M24, 인접 영역 M22와 인접 영역 M23 사이에 끼워지는 영역을 개재 영역 M25로 한다.
- [0032] 이상 설명한 바와 같이, 제1 실시 형태에 있어서는, 발광 영역 L의 제1 방향 X 및 제2 방향 Y로 서로 인접하는 형상의 광투과 영역 M을 가짐으로써, 1화소 중에 있어서의 광투과 영역 M이 차지하는 영역을 크게 확보할 수 있어, 투과성이 향상된다.
- [0033] 또한, 제1 실시 형태에 있어서는, 광투과 영역 M은, 제1 방향 X의 폭이 a1, a2, a3인 인접 영역 M21, M22, M23과, 제1 방향 X의 폭이 b1, b2인 개재 영역 M24, M25와, 제1 방향 X의 폭이 c인 제1 광 영역 M1의 제1 방향 X의 폭이 각각 상이한 3종류의 영역으로 구획된다($c > a1, a2, a3 > b1, b2$).
- [0034] 여기서, 광투과 영역 M에 있어서는 각 배선의 에지 영향에 의해 광의 회절이 발생하는 경우가 있고, 에지로 되는 부분이 많을수록 회절이 발생되기 쉽다. 또한, 배선에 의해 구획되는 영역의 간격이 등간격일 경우, 즉, 주기 구조가 있는 경우에 광의 회절은 강해진다. 제1 실시 형태에 있어서는, 광투과 영역 M이 제2 배선(150)(150a 내지 150g)에 의해 폭이 서로 다른 영역으로 구획되고, 복수의 서로 다른 주기가 혼재하기 때문에, 주기 구조에 의해 회절이 강해지는 것을 억제할 수 있다.
- [0035] 또한, 제1 실시 형태에 있어서는, 제1 방향 X에 있어서의 인접 영역 M21, M22, M23의 폭 a1, 폭 a2, 폭 a3을 대략 동일하게 하는 구성으로 했지만, 더욱 회절이 강해지는 것을 억제하기 위해서, 폭 a1과, 폭 a2와, 폭 a3을 각각 상이하게 구성해도 된다. 마찬가지로, 더욱 회절이 강해지는 것을 억제하기 위해서, 제1 방향 X에 있어서의 개재 영역 M24, M25의 폭 b1과 폭 b2를 상이하도록 구성해도 된다.
- [0036] 또한, 제1 실시 형태에 있어서는, 광투과 영역 M을, 인접 영역 M21, M22, M23과, 개재 영역 M24, M25와, 제1 광투과 영역 M1의, 6개의 영역으로 구획했지만, 이것에 한정되는 것은 아니고, 적어도 1개의 배선에 의해, 광투과 영역 M이 제1 방향 X 및 제2 방향 Y 중 적어도 한쪽 폭이 상이하도록 복수의 영역으로 구획되어 있으면 된다.
- [0037] 도 5는, 제1 실시 형태의 변형예에 관한 표시 장치의 1화소 중의 배선 구조를 도시하는 모식도이다. 제1 실시 형태의 변형예에 관한 표시 장치는, 블랙 매트릭스 BM이 배선을 덮어서 설치되는 점을 제외하고, 도 4에서 도시된 제1 실시 형태의 구성과, 배선의 배치 등, 기본적인 구조는 마찬가지로이기 때문에, 그 설명의 상세는 생략한

다.

- [0038] 제1 실시 형태의 변형예에 관한 표시 장치에 있어서는, 블랙 매트릭스 BM이, 제1 배선(140) 및 제2 배선(150)을 덮어서 설치된다. 그리고, 도 4를 참조하여 설명한 개재 영역은 블랙 매트릭스 BM에 의해 매립되어 있다. 이렇게 개재 영역이 매립되어 있는 만큼, 배선 또는 블랙 매트릭스의 에지로 되는 부분이 적어지기 때문에(구획된 영역수가 적어지기 때문에), 회절이 발생되기 어려워진다.
- [0039] 또한, 각종 배선을 포함하는 금속을 포함하는 반사성을 갖는 구성 요소를 블랙 매트릭스 BM으로 덮는 구조로 함으로써, 그 구성 요소에 있어서의 외광(예를 들어 태양광)의 반사를 대폭으로 억제할 수 있다. 따라서, 광투과 영역 M의 투과율을 낮출 일 없이 외광 반사를 대폭으로 억제할 수 있는, 즉 높은 투과율로 또한 밝은 환경 하에서도 보기 쉬운 투명 표시 장치를 실현할 수 있다.
- [0040] 여기서, 도 6a 내지 도 6c를 참조하여, 투명 표시 장치에 있어서의 과제인 회절의 발생과, 그 억제에 대하여 설명한다. 배선이나 블랙 매트릭스의 에지로 되는 부분 부근의 투과율이 급격하게 변화하면 회절은 발생되기 쉽다. 이 투과율의 변화를 일정하게 함으로써 회절이 강해지는 것을 억제할 수 있다. 제1 실시 형태의 변형예에 있어서는, 투과율의 변화를 일정하게 하여 회절의 발생을 억제하기 위하여 블랙 매트릭스 BM의 에지 구조를 도 6a에서 도시되는 형상으로 하였다.
- [0041] 도 6a 내지 도 6c는, 블랙 매트릭스의 에지 구조에 대하여 설명하는 도면이다. 도 6a는 블랙 매트릭스의 에지를 도시하는 단면도이며, 도 6b는 블랙 매트릭스의 두께와 위치의 관계를 도시하는 그래프이며, 도 6c는 블랙 매트릭스의 투과율과 위치의 관계를 도시하는 그래프이다.
- [0042] 블랙 매트릭스 BM은, 표면 및 이면을 관통하는 개구(광투과 영역 M)에 면하는 단부면 BMb를 갖는 단부(에지) BMa를 갖는다. 이 단부면 BMb는, 도 6a에 도시한 바와 같이, 표면 및 이면의 한쪽으로부터 다른 쪽이 오버행하도록 경사지고, 표면 및 이면의 한쪽에 대한 구배가 90°를 초과하지 않는 곡면으로 하였다. 또한, 도 6a에 있어서, 블랙 매트릭스 BM은 기관(10)에 배치된 배선(도 6a에서는 제2 배선(150)) 상에 직접 형성하고 있다. 그러나, 블랙 매트릭스 BM은, 기관(10)에 대향하는 투명 기관(60)의 배선과 중첩하는 위치에 형성해도 된다.
- [0043] 또한, 회절이 강해지는 것을 억제하는 블랙 매트릭스 BM의 에지 구조로서 이상적인 구성에 대하여 설명한다. 단부 BMa의 두께를 H, 단부 BMa의 돌출 방향의 길이를 J로 하면, $J \geq 1.0 \mu\text{m}$ 인 것이 바람직하다. 이것은 가시광에 대하여 원하는 광학적 기능을 발휘하기 위해서는, 가시광의 파장보다 큰 사이즈로 하는 것이 바람직하기 때문이다.
- [0044] 또한, 도 6a 중의 위치 (0, 0)을 원점으로 했을 때의 돌출 방향의 위치를 j, BM의 두께 방향의 위치를 h로 한 경우에, $h = -C \ln(j) + D$ 를 만족하는 것이 바람직하다(C 및 D는 상수). 도 6b는, C=0.141, D=0으로 한 경우에 있어서의, BM의 위치 h와 위치 j와의 관계를 도시하는 그래프이다. 또한, 도 6c는, C=0.141, D=0으로 한 경우에 있어서의, 투과율과 위치 j와의 관계를 도시하는 그래프이다.
- [0045] 단부 BMa의 두께 방향의 위치 h와, 단부 BMa의 돌출 방향의 위치 j의 관계를, 도 6b에 도시한 바와 같은 대수 함수적으로 함으로써, 도 6c에 도시하는 바와 같이 투과율이 돌출 방향의 위치에 따라 선형적으로 변화하는 블랙 매트릭스가 얻어진다. 블랙 매트릭스의 에지를 이러한 구조로 함으로써, 회절이 강해지는 것이 억제되어서, 투과광의 색 분리가 억제되어, 투명성이 높은 표시 장치를 실현할 수 있다.
- [0046] 또한, 제1 실시 형태의 변형예의 블랙 매트릭스 BM의 단부(에지)의 형상을, 제1 실시 형태의 제1 배선(140), 제2 배선(150)의 에지 형상에 적용해도 동일한 효과를 얻을 수 있다.
- [0047] 도 7은, 제2 실시 형태에 따른 표시 장치의 1화소 중의 배선 구조를 모식적으로 도시하는 모식도이다. 제2 실시 형태에 따른 표시 장치는, 제1 실시 형태에 따른 표시 장치와, 1화소 중의 배선 구조가 상이한 것을 제외하고, 기본적인 구조는 마찬가지로이다.
- [0048] 도 7에 도시한 바와 같이, 제2 실시 형태에 있어서는, 제1 배선(140a), 제1 배선(140b), 제2 배선(150a), 및 제2 배선(150d)에 둘러싸인 영역을 1화소로 한다. 그리고, 제1 배선(140a)과 제2 배선(150a)이 교차하는 위치 부근에, 3종류의 부화소 P1, P2, P3이 제1 방향 X로 나란히 배치된다.
- [0049] 또한, 부화소 P1을 사이에 두도록, 제2 배선(150a) 및 제2 배선(150b)이 배열된다. 또한, 부화소 P2를 사이에 두도록, 제2 배선(150b) 및 제2 배선(150c)이 배열된다.
- [0050] 그리고, 제2 배선(150b)(제3 배선) 및 제2 배선(150c)(제4 배선)은 부발광 영역 L2, L3으로부터, 제1 광투과 영

역 M1로부터 멀어지고, 제2 배선(150a)에 접근하도록 굴곡되고, 화소의 단부까지 연장되어 있다.

- [0051] 이상과 같은 배선 구조에 의해, 광투과 영역 M은, 제2 배선(150a)과 제2 배선(150b) 사이에 끼워지는 개재 영역 M24와, 제2 배선(150b)과 제2 배선(150c) 사이에 끼워지는 개재 영역 M25와, 그것 이외의 영역의 3개의 영역으로 구획된다.
- [0052] 그리고, 제2 실시 형태에 있어서는, 도 7에 도시한 바와 같이, 광투과 영역 M에 있어서, 제1 광투과 영역 M1을 통과하는 제1 방향 X의 폭 c1보다도, 제1 광투과 영역 M1 및 제2 광투과 영역 M2를 통과하는 제1 방향 X의 폭 c2가 크다. 또한, 광투과 영역 M에 있어서, 제2 광투과 영역 M2를 통과하는 제2 방향 Y의 폭 d1보다도, 제1 광투과 영역 M1을 통과하는 제2 방향 Y의 폭 d2쪽이 크다.
- [0053] 이상 설명한 바와 같이, 제2 실시 형태에 있어서는, 발광 영역 L의 제1 방향 X 및 제2 방향 Y로 서로 인접하는 형상의 광투과 영역 M을 가짐으로써, 1화소 중에 있어서의 광투과 영역 M이 차지하는 영역을 크게 확보할 수 있어, 투과성이 향상된다.
- [0054] 또한, 제2 실시 형태에 있어서는, 광투과 영역 M은, 제1 방향 X의 폭이 b1, b2인 영역을 포함하는 개재 영역 M24, M25와, 제1 방향 X의 폭이 c1인 영역을 포함하는 제1 광투과 영역 M1과, 제1 방향 X의 폭이 c2인 영역을 포함하는 제1 광투과 영역 M1과 제2 광투과 영역 M2를 포함하는 영역의 제1 방향 X의 폭이 각각 상이한 영역을 포함하는 영역으로 구획된다($c2 > c1 > b1, b2$). 또한, 광투과 영역 M은, 제2 방향 Y의 폭이 d1인 영역을 포함하는 제2 광투과 영역 M2와, 제2 방향 Y의 폭이 d2인 영역을 포함하는 제1 광투과 영역 M1의 제2 방향 Y의 폭이 각각 상이한 영역을 포함하는 영역으로 구획되어 있다고도 할 수 있다. 이렇게 광투과 영역 M이, 폭이 상이한 영역을 포함하는 복수의 영역으로 구획되어 있음으로써, 회절이 강해지는 것이 억제된다. 또한, 제2 실시 형태에 있어서는 광투과 영역 M이 3개의 영역으로 구획되어 있고, 6개의 영역으로 구획된 제1 실시 형태와 비교하여, 광투과 영역 M이 구획된 영역수가 적기 때문에, 그만큼 회절이 강해지기 어렵다.
- [0055] 또한, 제2 실시 형태에 있어서는, 제2 배선(150a, 150b, 150c)의 길이가 각각 상이하다. 길이가 서로 다른 배선에 동일한 재료를 사용하면, 배선에 따라 배선 저항이 상이하여, 표시 특성에 문제가 발생한다. 그로 인해, 길이가 다른 배선에, 서로 단위 길이당의 저항률이 상이한 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 가장 짧은 제2 배선(150a)의 단위 길이당의 저항률을 다른 배선의 단위 길이당의 저항률보다도 높게 하고, 다음으로 짧은 제2 배선(150b)(제3 배선)의 단위 길이당의 저항률을 제2 배선(150a)보다도 낮게 하고, 가장 긴 제2 배선(150c)(제4 배선)의 단위 길이당의 저항률을 다른 배선보다도 낮게 하는 것이 바람직하다.
- [0056] 도 8은, 제2 실시 형태의 변형예에 관한 표시 장치의 1화소 중의 배선 구조를 도시하는 모식도이다. 제2 실시 형태의 변형예에 관한 표시 장치는, 블랙 매트릭스 BM이 배선을 덮어서 설치되는 점을 제외하고, 도 7에서 도시된 제2 실시 형태의 구성과, 배선의 배치 등, 기본적인 구조는 마찬가지로이기 때문에, 그 설명의 상세는 생략한다.
- [0057] 제2 실시 형태의 변형예에 관한 표시 장치에 있어서는, 블랙 매트릭스 BM이, 제1 배선(140), 제2 배선(150)을 덮어서 설치된다. 그리고, 도 7을 참조하여 설명한 개재 영역이 블랙 매트릭스 BM에 의해 매립되어 있는 만큼, 광투과 영역 M의 구획수가 적어, 회절이 강해지기 어려운 구성으로 되어 있다. 또한, 여기에서는 설명을 생략하지만, 제2 실시 형태의 변형예에 있어서도, 블랙 매트릭스 BM의 에지 구조는, 도 6a 내지 도 6c를 사용하여 설명한 구성인 것이 바람직하다.
- [0058] 도 9a, 도 9b는, 제3 실시 형태에 따른 표시 장치를 설명하는 도면이다. 도 9a는 제3 실시 형태에 따른 표시 장치의 1화소 중의 배선 구조를 모식적으로 도시하는 모식도이며, 도 9b는 도 9a의 A-A 단면도이다. 제3 실시 형태에 따른 표시 장치는, 제2 실시 형태에 따른 표시 장치와, 1화소 중의 배선 구조가 상이한 것을 제외하고, 기본적인 구조는 마찬가지이다.
- [0059] 제3 실시 형태에 있어서는, 복수의 제2 배선(150)이 소정의 간격을 두고 배치되는 구성을 채용한 제2 실시 형태와 달리, 화소의 단부에서 복수의 제2 배선(150)이 두께 방향으로 중첩되고(평면적으로 보아 서로 중첩되고), 화소의 단부를 따라 설치되어 있다. 구체적으로는, 제2 배선(150b) 및 제2 배선(150c)이 부발광 영역 L1, L2로부터, 제2 배선(150a)에 두께 방향으로 겹치도록, 굴곡되어 연장되어 있다. 이와 같이, 제3 실시 형태에 있어서는, 제2 광투과 영역 M2가 배선에 의해 구획되지 않는 구성으로 되어 있고, 광투과 영역 M은 하나의 영역으로 이루어지기 때문에, 제1 실시 형태와 제2 실시 형태와 비교하여, 배선의 에지 부분이 적어, 회절이 강해지기 어렵다.
- [0060] 또한, 도 9b에 도시한 바와 같이, 복수의 제2 배선은, 길이가 짧은 배선일수록, 두께를 얇게 하였다. 즉, 가장

짧은 제2 배선(150a)의 두께를 가장 얇게 함으로써, 다른 배선보다도 단위 길이당의 저항률을 크게 하였다. 그리고, 제2 배선(150b), 제2 배선(150c)의 순서로, 두께를 두껍게 하여, 단위 길이당의 저항률을 작게 하였다. 또한, 상술한 제2 실시 형태에 있어서의 복수의 제2 배선에 있어서도, 제3 실시 형태에서 설명한 길이가 짧은 배선일수록 두께를 얇게 하는 구조를 적용해도 된다.

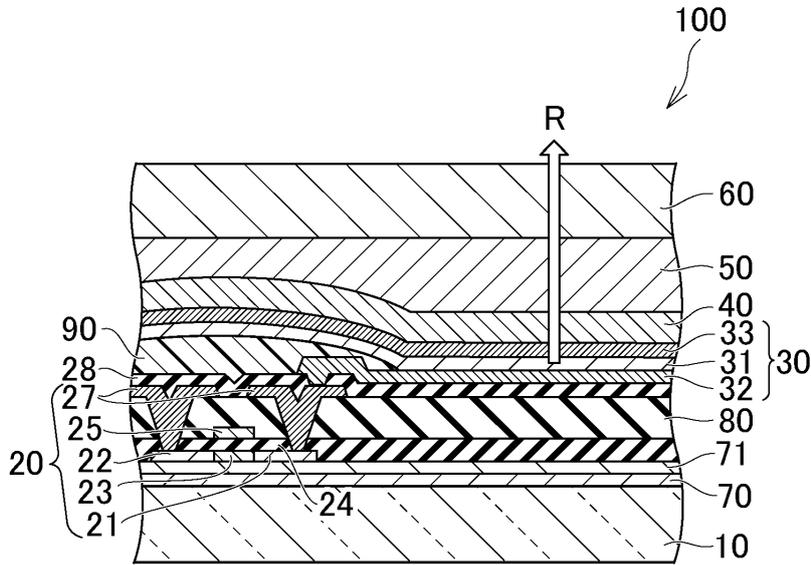
[0061] 또한, 도시는 생략하지만, 제3 실시 형태에 있어서도, 제1 실시 형태의 변형예 및 제2 실시 형태의 변형예로 나타낸 것과 마찬가지로, 배선을 덮도록 블랙 매트릭스 BM을 설치하는 구성을 채용해도 된다. 현재 본 발명의 특정 실시예로서 간주되는 것들이 기술되었지만, 이에 대해 다양한 변경들이 이루어질 수 있다는 것이 이해될 것이며, 첨부된 청구범위는 본 발명의 진정한 사상 및 범주에 들어가는 모든 그러한 변경들을 커버하도록 의도된다.

부호의 설명

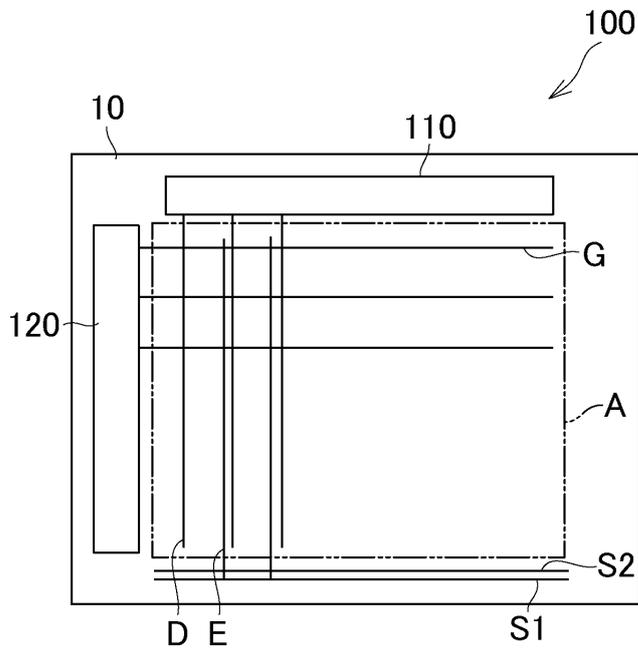
- [0062] 10: 기관
- 20: 스위칭 소자
- 21, 22: 소스 드레인 영역
- 23: 폴리실리콘층
- 24: 제1 층간 절연막
- 25: 게이트선층
- 27: 소스 드레인 전극
- 28: 제2 층간 절연막
- 30: 유기 발광 다이오드
- 31: 유기막
- 32: 하부 전극
- 33: 상부 전극
- 40: 밀봉재
- 50: 충전재
- 60: 투명 기관
- 70: 제1 하지막
- 71: 제2 하지막
- 80: 절연막
- 90: 제3 층간 절연막
- 110: 데이터 구동 회로
- 120: 주사 구동 회로
- 132: 드라이버 소자
- 140: 제1 배선
- 150: 제2 배선
- 160: 스위치

도면

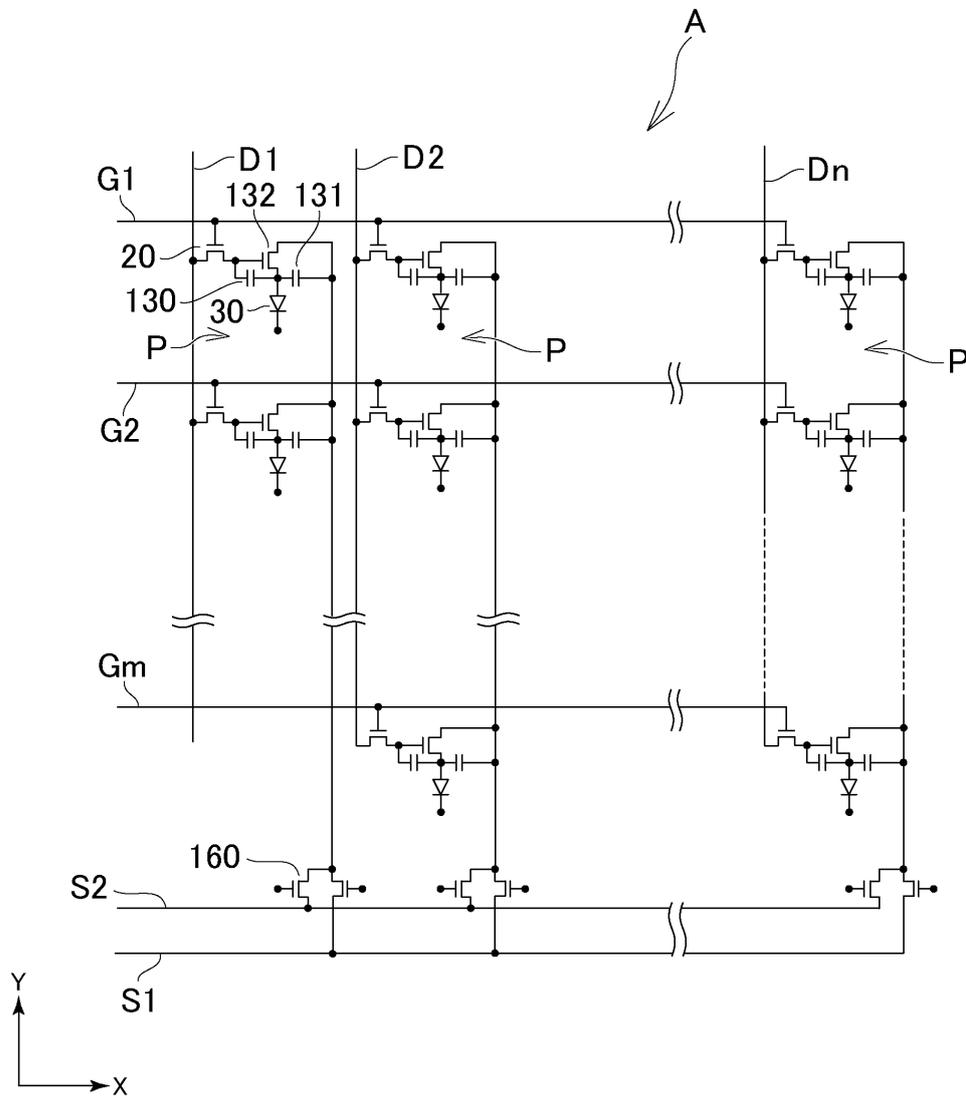
도면1



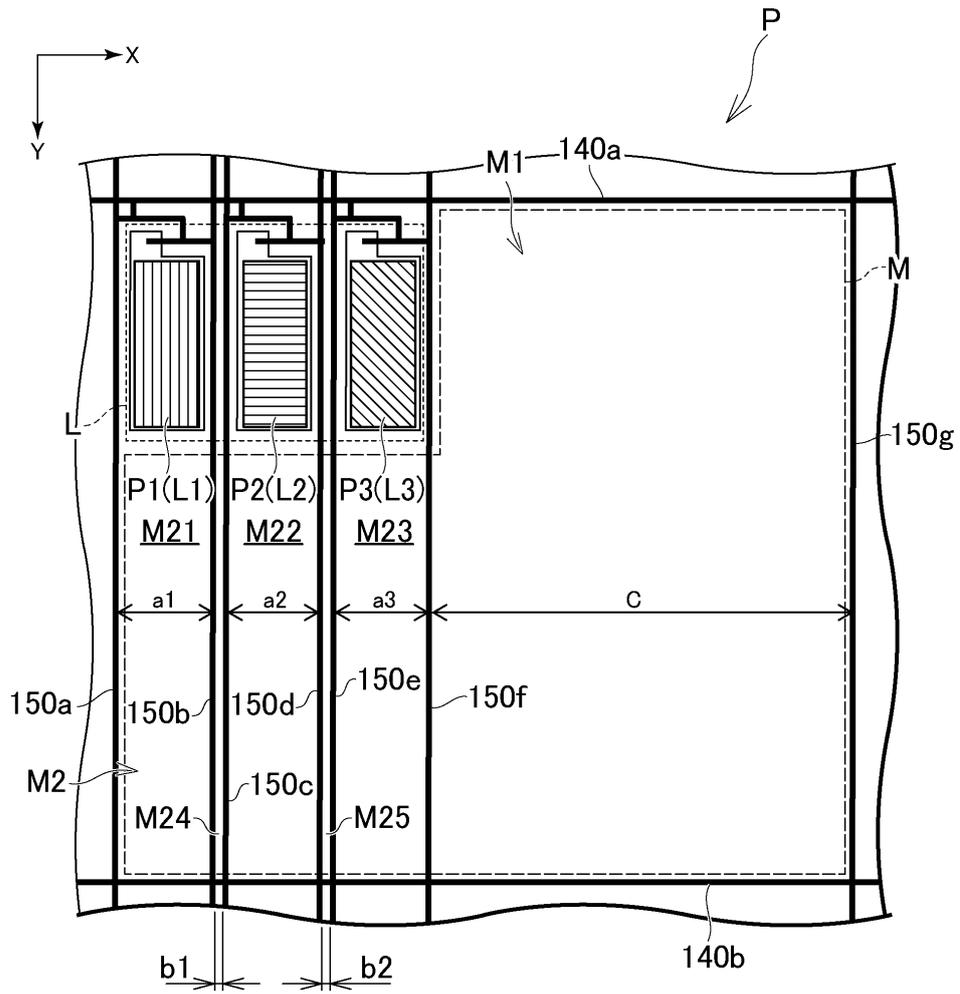
도면2



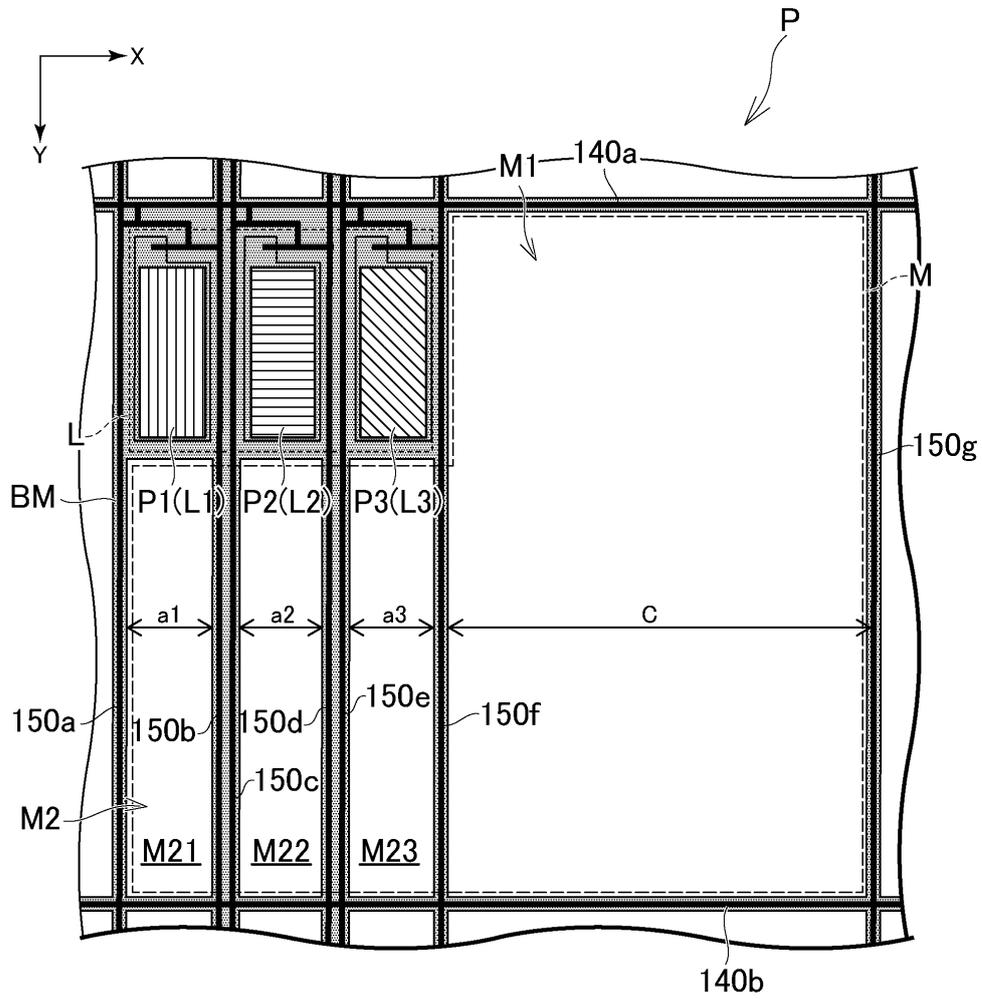
도면3



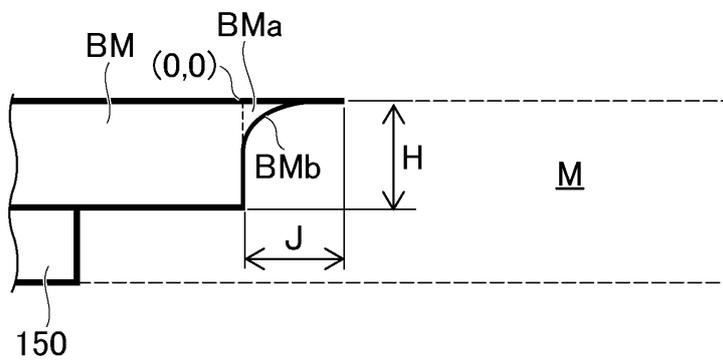
도면4



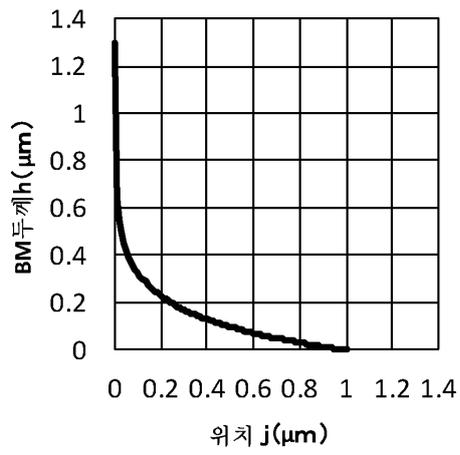
도면5



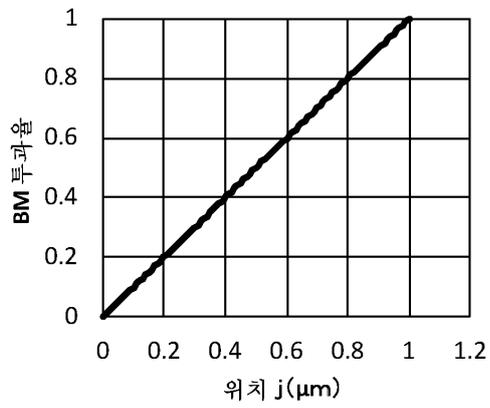
도면6a



도면6b



도면6c



도면7

