



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0049727
(43) 공개일자 2013년05월14일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) G09G 3/30 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2012-0121438
- (22) 출원일자 2012년10월30일
심사청구일자 없음
- (30) 우선권주장
JP-P-2011-242020 2011년11월04일 일본(JP)
- (71) 출원인
가부시키가이샤 한도오파이 에네루기 켄큐쇼
일본국 가나가와켄 아쓰기시 하세 398
- (72) 발명자
야마자키 순페이
일본국 243-0036 가나가와켄 아쓰기시 하세 398
가부시키가이샤 한도오파이 에네루기 켄큐쇼 내
- (74) 대리인
황의만

전체 청구항 수 : 총 20 항

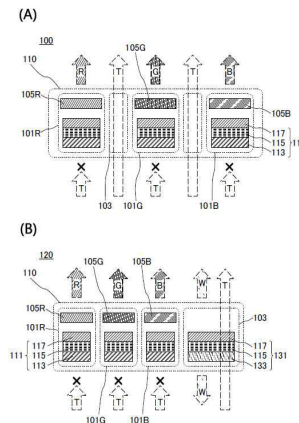
(54) 발명의 명칭 표시 장치, 및 그 구동 방법

(57) 요약

본 발명은, 유기 EL 소자가 적용되어, 표시 품질이 향상된 투과형의 표시 장치, 또는 그 구동 방법을 제공한다. 또한, 저소비 전력 구동이 가능한 투과형의 표시 장치를 제공한다.

외광을 투과하지 않는 발광 소자를 가지는 화소부와, 외광을 투과하는 투과부를 구비하는 표시 장치의 구성을 도출했다. 화소부가 가지는 발광 소자는, 시인측과는 반대측의 전극으로서 반사성을 가지는 전극을 형성함으로써, 외광의 투과를 차단하는 구성으로 한다. 또한, 화소부에 형성되는 발광 소자와 중첩되는 컬러 필터를 제공하는 구성으로 하면 좋다. 또한, 투과부에는 투과성을 가지는 투과 발광 소자를 형성하여, 컬러 필터를 구비한 다른 표시 소자와, 이 투과 발광 소자를 동시에 구동시켜 화상을 표시시킴으로써, 표시 소자만을 구동시키는 경우보다 저전력으로 구동시킬 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

복수의 화소를 포함하는 표시 장치에 있어서,
 상기 복수의 화소 중 적어도 하나는
 표시 소자를 포함하는 제 1 영역과,
 투과 발광 소자를 포함하는 제 2 영역을 포함하고,
 상기 표시 소자는
 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 협지된 EL층으로서, 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극 중 하나는 투광성을 가지
 고, 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극 중 나머지 것은 투광성을 가지지 않는 EL층과,
 상기 EL층, 상기 제 1 전극, 및 상기 제 2 전극과 중첩하는 컬러 필터를 포함하며,
 상기 투과 발광 소자는 한 쌍의 전극 사이에 협지된 상기 EL층을 포함하고, 상기 전극 쌍 모두는 투광성을 가지
 는, 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 투과 발광 소자로부터의 방출은 컬러 필터에 의한 필터링(filtering) 없이 상기 표시 장치의 외부에서 추
 출되는, 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 상기 EL층은 백색광을 방출하도록 구성되는, 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
 상기 투과 발광 소자의 점유 면적이 상기 표시 소자의 각각의 점유 면적보다 큰, 표시 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
 상기 제 2 영역의 점유 면적은 상기 제 1 영역의 점유 면적보다 큰, 표시 장치.

청구항 6

제 1 항에 따른 표시 장치를 포함하는 전자기기.

청구항 7

제 1 항에 따른 표시 장치의 구동 방법에 있어서,
 상기 표시 소자와 상기 투과 발광 소자를 모두 구동함으로써 화상을 표시하는 제 1 모드와,
 상기 표시 소자만을 구동함으로써, 화상을 표시하는 제 2 모드를 포함하는, 표시 장치의 구동 방법.

청구항 8

복수의 화소를 포함하는 표시 장치에 있어서,
 상기 복수의 화소 중 적어도 하나는
 표시 소자를 포함하는 제 1 영역과,
 투과 발광 소자를 포함하는 제 2 영역을 포함하고,
 상기 표시 소자는
 제 1 전극,
 상기 제 1 전극 위의 EL층,
 상기 EL층 위의 제 2 전극, 및
 상기 제 2 전극 위의 컬러 필터를 포함하며,
 상기 EL층으로부터의 방출이 상기 제 2 전극을 통해서만 추출되도록, 상기 표시 소자가 배치되고,
 상기 투과 발광 소자는
 제 3 전극,
 상기 제 3 전극 위의 상기 EL층, 및
 상기 표시 소자와 상기 투과 발광 소자에 의해 공유되도록, 상기 EL층 위에 있는 상기 제 2 전극을 포함하며,
 상기 EL층으로부터의 방출이 상기 제 3 전극과 상기 제 2 전극 모두를 통해 추출하도록, 상기 투과 발광 소자가
 배치되는, 표시 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,
 상기 투과 발광 소자로부터의 방출은 컬러 필터에 의한 필터링(filtering) 없이 상기 표시 장치의 외부에서 추출되는, 표시 장치.

청구항 10

제 8 항에 있어서,
 상기 EL층은 백색광을 방출하도록 구성되는, 표시 장치.

청구항 11

제 8 항에 있어서,
 상기 투과 발광 소자의 점유 면적이 상기 표시 소자의 각각의 점유 면적보다 큰, 표시 장치.

청구항 12

제 8 항에 있어서,
상기 제 2 영역의 점유 면적은 상기 제 1 영역의 점유 면적보다 큰, 표시 장치.

청구항 13

제 8 항에 따른 표시 장치를 포함하는 전자기기.

청구항 14

제 8 항에 따른 표시 장치의 구동 방법에 있어서,
상기 표시 소자와 상기 투과 발광 소자를 모두 구동함으로써 화상을 표시하는 제 1 모드와,
상기 표시 소자만을 구동함으로써, 화상을 표시하는 제 2 모드를 포함하는, 표시 장치의 구동 방법.

청구항 15

복수의 화소를 포함하는 표시 장치에 있어서,
상기 복수의 화소 중 적어도 하나는
표시 소자를 포함하는 제 1 영역과,
투과 발광 소자를 포함하는 제 2 영역을 포함하고,
상기 표시 소자는
제 1 전극,
상기 제 1 전극 위의 EL층,
상기 EL층 위의 제 2 전극,
상기 제 2 전극 위의 제 3 전극, 및
상기 제 2 전극 위의 컬러 필터를 포함하며,
상기 EL층으로부터의 방출이 상기 제 1 전극을 통해서만 추출되도록, 상기 표시 소자가 배치되고,
상기 투과 발광 소자는
제 4 전극,
상기 제 4 전극 위의 상기 EL층, 및
상기 표시 소자와 상기 투과 발광 소자에 의해 공유되도록, 상기 EL층 위에 있는 상기 제 2 전극을 포함하며,
상기 EL층으로부터의 방출이 상기 제 3 전극과 상기 제 2 전극 모두를 통해 추출하도록, 상기 투과 발광 소자가 배치되는, 표시 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,
상기 투과 발광 소자로부터의 방출은 컬러 필터에 의한 필터링 없이 상기 표시 장치의 외부에서 추출되는, 표시 장치.

청구항 17

제 15 항에 있어서,
상기 EL층은 백색광을 방출하도록 구성되는, 표시 장치.

청구항 18

제 15 항에 있어서,
상기 투과 발광 소자의 점유 면적이 상기 표시 소자의 각각의 점유 면적보다 큰, 표시 장치.

청구항 19

제 15 항에 있어서,
상기 제 2 영역의 점유 면적은 상기 제 1 영역의 점유 면적보다 큰, 표시 장치.

청구항 20

제 15 항에 따른 표시 장치의 구동 방법에 있어서,
상기 표시 소자와 상기 투과 발광 소자를 모두 구동함으로써 화상을 표시하는 제 1 모드와,
상기 표시 소자만을 구동함으로써, 화상을 표시하는 제 2 모드를 포함하는, 표시 장치의 구동 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 투과형의 표시 장치와 그 구동 방법에 관한 것이다. 특히 유기 EL(일렉트로루미네선스) 소자가 적용된 투과형의 표시 장치와 그 구동 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기 EL 소자의 연구 개발이 활발히 행해지고 있다. 유기 EL 소자의 기본적인 구성은, 한쌍의 전극간에 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층을 끼운 것이다. 이 소자에 전압을 인가함으로써, 발광성의 유기 화합물로부터 발광을 얻을 수 있다.

[0003] 유기 EL 소자가 적용된 발광 장치의 하나로 표시 장치가 있다. 이러한 표시 장치로서는, 단순 매트릭스 방식(패시브 매트릭스 방식이라고도 함)이나 액티브 매트릭스가 적용된 표시 장치가 알려져 있다. 유기 EL 소자는 막상으로 형성할 수 있는 자기 발광 소자이며, 액정 표시 장치 등에 필요했던 백 라이트를 필요로 하지 않기 때문에, 박형, 경량, 고콘트라스트이고, 또한 저소비 전력 구동이 가능한 표시 장치를 실현할 수 있다. 예를 들면, 유기 EL 소자를 이용한 표시 장치의 일례가 특허문헌 1에 기재되어 있다.

[0004] 또한, 최근, 표시 장치의 다양화가 요구되고 있다. 그 하나로 표시부에 광투과성을 갖게 하고, 그 반대편에 시인(視認) 가능한, 소위 시스루(see-through) 기능을 갖게 한 표시 장치가 있다. 이러한 시스루 기능을 가지는 표시 장치는, 차량의 자동차 앞유리, 가옥이나 빌딩 등의 건축물의 유리창, 점포의 쇼윈도의 유리나 케이스, 또는 휴대전화나 태블릿 단말 등의 정보 휴대 단말이나, 헤드 마운트 디스플레이 등의 웨어러블 디스플레이(wearable display), 또는 항공기 등에 이용되는 헤드 업 디스플레이 등 다양한 용도에 대한 응용이 기대되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본국 특개 2002-324673호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 시스루 기능을 가지는 표시 장치에 있어서, 표시하는 화상의 표시 품질의 향상이 요구되고 있다. 그러나 종래에는, 시스루 기능을 가지는 표시 장치를 통하여 투과하는 광(이하, 투과광이라고도 함)과 화소부로부터의 발광이 혼재하여 시인되어 버리기 때문에, 명료한 표시 화상을 얻을 수 없었다.
- [0007] 또한, 정보 단말 기기나 웨어러블 디스플레이 등은, 배터리에 의해 구동 전력을 공급할 필요가 있기 때문에, 구동 가능 시간을 길게 하기 위해 표시 장치의 저소비 전력화도 요구되었다.
- [0008] 본 발명은, 이러한 기술적 배경의 하에서 이루어진 것이다. 따라서 본 발명의 일 양태는, 유기 EL 소자가 적용되어 표시 품질이 향상된 투과형의 표시 장치, 및 그 구동 방법을 제공하는 것을 과제의 하나로 한다. 또한, 저소비 전력 구동이 가능한 투과형의 표시 장치를 제공하는 것을 과제의 하나로 한다.
- [0009] 본 발명의 일 양태는, 상기 과제의 적어도 하나를 해결하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0010] 표시 화상의 표시 품질을 향상시키기 위한 방법으로서, 표시 소자의 고휘도화나 색순도의 향상, 혹은 표시부의 고정밀화 등을 들 수 있다.
- [0011] 여기서, 상기 과제를 해결하기 위해, 외광을 투과하지 않는 발광 소자를 가지는 화소부와, 외광을 투과하는 투과부를 구비하는 표시 장치를 구성하여, 과제의 해결에 이르렀다. 화소부가 가지는 발광 소자는 시인측과는 반대측의 전극으로서 반사성을 가지는 전극을 형성함으로써, 외광을 차단하는 구성으로 한다. 또한, 화소부에 형성되는 발광 소자와 중첩되는 컬러 필터를 형성하는 구성으로 하면 좋다.
- [0012] 즉, 본 발명의 일 양태의 표시 장치는, 제 1~제 n 파장 대역의 광 중 어느 것인가를 선택적으로 투과하는 제 1~제 n 컬러 필터와 제 1~제 n 컬러 필터의 어느 것인가와 중첩하고, 또한 상기 제 1~제 n 파장 대역의 광을 발광하는 복수의 발광 소자와 가시광을 투과하는 투과부를 가진다. 또한, 복수의 발광 소자의 각각은 제 1 전극층과, 제 2 전극층과, 이들 사이에 협지된 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층을 가진다. 또한, 컬러 필터층의 제 2 전극층은 가시광에 대하여 투광성을 가지고, 제 1 전극층은 가시광에 대하여 반사성을 가지는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 이러한 구성으로 함으로써, 외광은 투과부만으로 투과하고, 발광 소자를 구비하는 영역에서는 투과하지 않기 때문에, 발광 소자로부터의 발광과 외광으로부터의 투과광이 혼재하는 일이 없고, 명료한 표시 화상을 얻을 수 있다. 또한, 발광 소자로부터의 발광은 컬러 필터를 통하여 시인되기 때문에 색순도를 높일 수 있어, 보다 선명한 표시 화상을 얻을 수 있다. 따라서, 보다 표시 품질이 향상된 투과형의 표시 장치로 할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 구성으로 함으로써, 다른 발광색을 투과하는 컬러 필터와 발광 소자의 쌍(이하 본 명세서 중에서는, 서로 중첩하는 하나의 컬러 필터와 하나의 발광 소자의 쌍을 표시 소자라고 정의함) 사이에서의 발광 소자의 구성을 동일하게 할 수 있다. 따라서 메탈 마스크 등을 이용하여 다른 발광색의 발광 소자를 나누어 만드는 경우와 비교하여, 발광 소자 사이 거리를 작게 할 수 있기 때문에, 고정밀, 또는 높은 개구율을 가지는 표시 장치로 할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 표시 장치에 있어서, 제 2 전극층은 가시광에 대하여 투광성과 함께 반사성을 가지고, 발광 소자의 적어도 하나는, 제 1 전극층과 제 2 전극층의 사이에, 광학 조정층을 가지는 것이 바람직하다.
- [0016] 또한, 이러한 구성으로 함으로써, 광학 조정층이 형성된 표시 소자는 광학 간섭에 의해 특정의 파장 대역의 광

의 발광 강도를 높이는 것이 가능하고, 발광 소자로부터의 발광의 색순도를 더욱 높일 수 있다. 따라서, 보다 명료한 표시 화상을 얻을 수 있다.

[0017] 또한, 상기 표시 장치에 있어서, 투과부는 복수의 투과 발광 소자를 구비하고, 투과 발광 소자는 제 3 전극층과, 제 2 전극층과, 이들 사이에 협지된 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층을 구비하고, 제 3 전극층은 가시광에 대하여 투광성을 가지는 것이 바람직하다.

[0018] 또한, 이와 같이, 투과부에는 가시광에 대하여 투광성을 가지는 투과 발광 소자를 형성하는 것이 바람직하다. 이 투과 발광 소자는, 표시 소자와 공통의 발광성의 유기 화합물을 가지기 때문에, 컬러 필터를 구비한 표시 소자와, 이 투과 발광 소자를 동시에 구동시켜 화상을 표시시킴으로써, 표시 소자만을 구동시키는 경우보다 저전력으로 구동시킬 수 있다.

[0019] 또한, 이 투과 발광 소자를 구동시켜 화상을 표시하는 경우, 컬러 필터가 설치되어 있는 시인측과는 반대측(이면측이라고도 함)에도, 투과 발광 소자로부터의 발광에 의해 화상을 표시할 수 있고, 양면 사출형의 표시 장치로서 이용할 수도 있다.

[0020] 또한, 투과 발광 소자를 비발광 상태로 한 채로, 표시 소자만을 구동하여, 화상을 표시시킬 수도 있다. 이때, 투과 발광 소자로부터는 투과광만이 시인되어 보다 투과광량을 크게 할 수 있기 때문에, 배경이 어두운 경우 등에는 특히 유효하다. 또한, 이면측에 화상을 표시시키고 싶지 않은 경우에는, 투과 발광 소자를 비발광 상태로 함으로써, 이면측으로부터 표시 화상을 시인할 수 없게 할 수도 있다.

[0021] 또한, 상기 표시 장치는 상술한 투과 발광 소자의 점유 면적이 표시 소자의 각각의 점유 면적보다 큰 것이 바람직하다.

[0022] 또한, 상기 표시 장치는 상술한 복수의 투과 발광 소자의 점유 면적의 총합이 표시 소자의 점유 면적의 총합보다 큰 것이 바람직하다.

[0023] 위에서 설명한 바와 같이, 발광 소자의 시인측과는 반대측의 전극으로서 반사성의 전극을 이용함으로써 발광 휘도를 높일 수 있기 때문에, 투과부에 형성되는 투과 발광 소자의 면적을 크게 해도 높은 표시 품질을 유지하는 것이 가능하다. 투과 발광 소자의 면적이 클수록, 투과광량을 크게 할 수 있기 때문에 바람직하다.

[0024] 각각의 투과 발광 소자의 면적은, 각각의 표시 소자의 면적보다 크게 하는 것이 가능하고, 투과 발광 소자의 면적의 총합을, 표시 소자의 면적의 총합보다 크게 할 수도 있다. 예를 들면, 적색, 청색, 녹색을 나타내는 표시 소자와, 백색을 나타내는 투과 발광 소자로 화소가 구성되어 있는 경우, 투과 발광 소자의 점유 면적을 각각의 표시 소자의 점유 면적보다 크게 할 수도 있고, 3개의 표시 소자의 점유 면적의 총합보다 크게 할 수도 있다.

[0025] 또한, 본 발명의 일 양태의 표시 장치의 구동 방법은, 어느 파장 대역의 광을 발광하고, 또한 가시광에 대하여 비투광성을 가지는 표시 소자와 이 파장 대역의 광을 발광하고, 또한 가시광에 대하여 투광성을 가지는 투과 발광 소자를 적어도 구비하는 표시 장치의 구동 방법으로서, 표시 소자 및 투과 발광 소자를 구동하여 화상을 표시하는 제 1 모드와, 표시 소자만을 구동하여 화상을 표시하는 제 2 모드를 전환하는 것을 특징으로 한다.

[0026] 이와 같이, 예를 들면, 배경이 어두운 경우 등에는 투과 발광 소자를 발광시키지 않고 표시 소자를 구동함으로써, 투과광량을 증가시키고, 한편 배경 휘도가 높은 경우 등에는, 투과 발광 소자를 동시에 구동시킴으로써, 저소비 전력으로 표시 장치를 구동할 수 있다. 또한, 투과 발광 소자를 이용함으로써, 표시 화상의 휘도를 높일 수도 있기 때문에, 밝은 장소에서도 명료한 화상을 표시할 수 있다.

[0027] 또한, 본 발명의 다른 일 양태의 표시 장치의 구동 방법은, 제 1 파장 대역의 광을 발광하고, 또한 가시광에 대하여 비투광성을 가지는 제 1 표시 소자와, 제 2 파장 대역의 광을 발광하고, 또한 가시광에 대하여 비투광성을 가지는 제 2 표시 소자와, 제 1 파장 대역의 광 및 제 2 파장 대역의 광을 발광하고, 또한 가시광에 대하여 투광성을 가지는 투과 발광 소자를 적어도 구비하는 표시 장치의 구동 방법으로서, 제 1 표시 소자, 제 2 표시 소자, 및 투과 발광 소자를 구동하여 화상을 표시하는 제 1 모드와, 투과 발광 소자를 구동하지 않고 제 1 발광 소자, 및 제 2 발광 소자를 구동하여 화상을 표시하는 제 2 모드를 전환하는 것을 특징으로 한다.

[0028] 이와 같이, 복수의 표시 소자로부터 복수의 발광색을 얻는 구성으로 함으로써, 컬러 표시 가능한 투과형의 표시 장치에서도 저소비 전력 구동을 실현할 수 있다.

[0029] 또한, 본 명세서 중에 있어서, 표시 장치는 복수의 화소를 구비하는 화상 표시 장치를 말한다. 또한, 표시 장치에 커넥터, 예를 들면 FPC(Flexible printed circuit), TCP(Tape Carrier Package)가 장착된 모듈, TCP의 끝

에 프린트 배선판이 설치된 모듈, 또는 화소가 형성된 기판에 COG(Chip On Glass) 방식에 의해 IC(집적회로)가 직접 실장된 모듈도 모두 표시 장치에 포함하는 것으로 한다.

발명의 효과

- [0030] 본 발명에 의하면, 유기 EL 소자가 적용되어, 표시 품질이 향상된 투과형의 표시 장치, 및 그 구동 방법을 제공할 수 있다. 또한, 저소비 전력 구동이 가능한 투과형의 표시 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 본 발명의 일 양태의 표시 장치를 설명하는 도면.
 도 2는 본 발명의 일 양태의 표시 장치를 설명하는 도면.
 도 3은 본 발명의 일 양태의 표시 소자 및 투과부의 배치예를 설명하는 도면.
 도 4는 본 발명의 일 양태의 표시 소자 및 투과부의 배치예를 설명하는 도면.
 도 5는 본 발명의 일 양태의 표시 장치를 설명하는 도면.
 도 6은 본 발명의 일 양태의 표시 장치를 설명하는 도면.
 도 7은 본 발명의 일 양태의 표시 장치를 설명하는 도면.
 도 8은 본 발명의 일 양태의 EL층을 설명하는 도면.
 도 9는 본 발명의 일 양태의 표시 장치의 응용예를 설명하는 도면.
 도 10은 본 발명의 일 양태의 트랜지스터의 구성예를 설명하는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] [0032]
- [0033] 실시형태에 대하여, 도면을 이용하여 상세하게 설명한다. 단, 본 발명은 이하의 설명에 한정되지 않고, 본 발명의 취지 및 그 범위로부터 벗어나지 않고 그 형태 및 상세한 사항을 다양하게 변경할 수 있다는 것은 당업자라면 용이하게 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명은 이하에 나타내는 실시형태의 기재 내용에 한정하여 해석되는 것은 아니다. 또한, 이하에 설명하는 발명의 구성에 있어서, 동일 부분 또는 동일한 기능을 가지는 부분에는 동일한 부호를 다른 도면간에 공통으로 이용하고, 그 반복 설명은 생략한다.
- [0034] 또한, 본 명세서에서 설명하는 각 도면에 있어서, 각 구성의 크기, 층의 두께, 또는 영역은 명료화를 위해 과장되어 있는 경우가 있다. 따라서, 반드시 그 스케일에 한정되는 것은 아니다.
- [0035] (실시형태 1)
- [0036] 본 실시형태에서는, 본 발명의 일 양태의 표시 장치의 구성예에 대하여, 도 1~도 4를 참조하여 설명한다.
- [0037] <구성예>
- [0038] 도 1(A)은 표시 장치(100)의 개략도이다.
- [0039] 표시 장치(100)는 복수의 화소(110)를 가지고, 각각의 화소(110)는 적색의 발광을 나타내는 표시 소자(101R), 녹색의 발광을 나타내는 표시 소자(101G), 청색의 발광을 나타내는 표시 소자(101B), 및 투과부(103)를 가진다. 여기서, 각각의 표시 소자에 공통되는 특징을 설명하는 경우에는, 이러한 표시 소자를 정리하여 표시 소자(101)라고 표기하기로 한다.
- [0040] 표시 소자(101R)는 발광 소자(111)와 컬러 필터(105R)를 구비한다. 마찬가지로, 표시 소자(101G)는 발광 소자(111)와 컬러 필터(105G)를 구비하고, 표시 소자(101B)는 발광 소자(111)와 컬러 필터(105B)를 구비한다.

- [0041] 여기서, 표시 장치(100)에서, 컬러 필터가 제공되는 쪽이 표시 화상이나 투과광을 시인할 수 있는 시인측이 된다. 또한, 시인측과는 반대측을 이면측이라고 부른다.
- [0042] 발광 소자(111)는, 제 1 전극층(113) 위에 EL층(115)과 제 2 전극층(117)이 순차로 적층되어 구성되어 있다. 여기서, 컬러 필터측에 형성된 제 2 전극층(117)은 가시광에 대하여 투과성을 가진다. 또한, 컬러 필터와는 반대측에 형성된 제 1 전극층(113)은 가시광에 대하여 반사성을 가진다. 따라서, 발광 소자(111)로부터의 발광은 컬러 필터측으로 사출된다. 여기서 제 1 전극층(113)이 반사성을 가지기 때문에, EL층(115)의 제 1 전극층(113)측으로의 발광을 반사하여, 제 2 전극층(117)측으로 사출할 수 있기 때문에, 간섭 효과를 이용하면 발광 소자(111)의 발광 강도를 높일 수 있다. 또한, 발광 소자(111)의 구체적인 구성예에 대해서는, 후의 실시형태에서 설명한다.
- [0043] 표시 소자(101R)에 제공되는 컬러 필터(105R)는 적색의 파장 대역의 광을 선택적으로 투과한다. 또한, 표시 소자(101G)에 설치되는 컬러 필터(105G)는, 녹색의 파장 대역의 광을 선택적으로 투과한다. 또한, 표시 소자(101B)에 제공되는 컬러 필터(105B)는 청색의 파장 대역의 광을 선택적으로 투과한다.
- [0044] 발광 소자(111)로부터의 발광은 적어도 적색의 파장 대역의 광과, 녹색의 파장 대역의 광과, 청색의 파장 대역의 광을 포함한다. 바람직하게는 발광 소자(111)로서 백색 발광을 나타내는 발광 소자로 한다. 따라서, 컬러 필터(105R)를 통하여 사출되는 표시 소자(101R)로부터의 발광(R)은 적색을 나타낸다. 마찬가지로, 컬러 필터(105G)를 통하여 사출되는 표시 소자(101G)로부터의 발광(G)은 녹색을 나타내고, 컬러 필터(105B)를 통하여 사출되는 표시 소자(101B)로부터의 발광(B)은 청색을 나타낸다.
- [0045] 이와 같이, 화소(110)에 각각 적색, 녹색, 청색을 발광하는 표시 소자를 구비함으로써, 풀 컬러의 표시 장치(100)로 할 수 있다.
- [0046] 투과부(103)는 가시광을 투과하는 영역이다. 투과광(T)은 이 투과부(103)를 통하여 표시 장치(100)를 투과한다.
- [0047] 한편, 표시 소자(101)가 제공된 영역에서는, 투과광(T)은 제 1 전극층(113)에 의해 반사되어 투과하지 않는다. 또한, 제 1 전극층(113)의 이면측에 반사 방지층을 형성하여, 투과광(T)이 반사하지 않게 할 수도 있다.
- [0048] 투과광(T)은 화소(110) 내의 투과부(103)가 형성된 영역에서는 투과하고, 또한 표시 소자(101)가 형성된 영역에서는, 제 1 전극층(113)에 의해 반사되어 투과하지 않는다. 따라서, 각 발광 소자로부터의 발광과, 외광으로부터의 투과광이 혼재하는 일 없이, 명료한 표시 화상을 얻을 수 있다.
- [0049] 또한, 발광 소자(111)로부터의 발광은 컬러 필터를 통하여 사출되기 때문에, 표시 소자(101)로부터의 발광의 색 순도를 높일 수 있어, 보다 선명한 표시 화상을 얻을 수 있다.
- [0050] 또한, 표시 소자(101)는 컬러 필터에 의해 발광 소자(111)로부터의 발광의 일부의 파장 대역의 광을 투과시키기 때문에, 각각의 표시 소자(101)에 형성되는 발광 소자(111)를 공통의 구성으로 할 수 있다. 따라서 각 표시 소자간에 발광 소자를 나누어 만드는 공정을 생략할 수 있어, 제작 수율을 향상시킬 수 있다. 또 메탈 마스크 등을 이용하여 발광 소자를 나누어 만드는 경우와 비교하여, 인접 소자간의 거리를 작게 하는 것이 가능하기 때문에, 고정밀, 또는 높은 개구율을 가지는 표시 장치(100)로 할 수 있다.
- [0051] 이러한 구성의 표시 장치(100)로 함으로써, 표시 품질이 향상된 투과형의 표시 장치로 할 수 있다.
- [0052] 여기서, 투과부(103)에는 투과성을 가지는 발광 소자를 형성하는 구성으로 할 수 있다. 이하에서는, 투과부(103)에 투과 발광 소자를 구비하는 표시 장치의 구성예에 대하여 설명한다. 또한, 상기와 공통되는 부분에 대해서는, 설명을 생략하거나, 간략화하여 설명한다.
- [0053] 도 1(B)은 표시 장치(120)의 개략도이다.
- [0054] 표시 장치(120)는 복수의 화소(110)를 가진다. 화소(110)는 표시 소자(101R), 표시 소자(101G), 표시 소자(101B), 및 투과부(103)를 가진다. 여기서 표시 장치(120)는 투과부(103)의 구성 이외에는 표시 장치(100)와 같은 구성이다.
- [0055] 투과부(103)는 투과 발광 소자(131)를 구비한다. 투과 발광 소자(131)는, 제 3 전극층(133) 위에, EL층(115), 제 2 전극층(117)이 순차로 적층되어 구성된다.
- [0056] 투과 발광 소자(131)를 구성하는 EL층(115) 및 제 2 전극층(117)은 발광 소자(111)와 동일한 층을 적용한다.

한편, 제 3 전극층(133)은 가시광에 대하여 투광성을 가진다.

[0057] 따라서, 투과 발광 소자(131)로부터의 발광(W)은 적어도 적색의 파장 대역의 광과, 녹색의 파장 대역의 광과, 청색의 파장 대역의 광을 포함하는 발광, 바람직하게는 백색 발광이 된다. 또한 제 3 전극층(133) 및 제 2 전극층(117)이 모두 투광성을 가지기 때문에, 투과 발광 소자(131)로부터의 발광은 시인측 및 이면측의 양면에 사출된다.

[0058] 또한, 투과 발광 소자(131)의 제 3 전극층(133) 및 제 2 전극층(117)이 모두 투광성을 가지기 때문에, 투과 발광 소자(131)는 광을 투과한다. 따라서 투과부(103)에 있어서, 투과 발광 소자(131)가 형성된 영역을 투과한 광과, 그 이외의 영역으로부터 투과한 광이 투과광(T)으로서 시인측으로부터 시인된다.

[0059] 이와 같이, 투과 발광 소자(131)는 제 3 전극층(133) 이외를 발광 소자(111)와 같은 구성으로 할 수 있기 때문에, 용이하게 형성할 수 있다. 또한, 화상 표시시에는, 각 표시 소자와 투과 발광 소자(131)를 동시에 구동시켜 화상을 표시함으로써, 표시 소자만을 구동시킨 경우보다 저전력으로 구동시킬 수 있다.

[0060] 또한, 이러한 구성으로 함으로써, 시인측에 대해서는 풀 컬러의 표시 장치로서 기능하고, 이면측으로부터는 단색(백색) 발광의 표시 장치로서 기능하기 때문에, 양면 사출형의 표시 장치로서 이용할 수도 있다.

[0061] 또한, 투과 발광 소자(131)를 비발광 상태로 한 채로, 표시 소자(101)만을 구동하여 화상을 표시하면, 투과 발광 소자(131)로부터는 투과광만이 시인되어, 투과광(T)의 광량을 크게 할 수 있다. 이러한 구동 방법은 배경이 어두운 경우 등에는 특히 유효하다. 또한, 이면에 화상을 표시시키고 싶지 않은 경우 등에도, 이러한 구동 방법을 이용할 수도 있다.

[0062] 이와 같이, 배경의 휘도에 따라, 또는 용도에 따라 그 구동 방법을 제어할 수 있다. 이와 같이 상황에 따라 구동 방법을 제어함으로써, 소비 전력을 저감할 수 있다.

[0063] 또한, 본 실시형태에서는 투과부(103)를 각 화소에 하나 또는 복수 형성하는 구성으로 했지만, 투과부(103)를 구비하는 화소와 투과부(103)를 구비하지 않는 화소가 혼재하고 있어도 좋다. 또한, 다른 화소 사이에 공통되는 투과부(103)를 구비하는 구성으로 해도 좋다. 예를 들면, 인접하는 화소간에 투과부(103)를 형성하는 구성으로 해도 좋다. 또한, 투과부(103)에 투과 발광 소자(131)를 구비하는 구성으로 하는 경우에는, 화소에 하나 이상의 투과 발광 소자(131)를 구비하는 구성으로 하는 것이 바람직하다.

[0064] 또한, 본 실시형태에서는, 화소가 적색, 녹색, 청색의 3색의 각각의 발광을 나타내는 3개의 표시 소자를 가지는 구성으로 했지만, 화소의 구성은 이것에 한정되지 않고, 1개 이상의 표시 소자를 가지는 구성으로 하면 좋다.

[0065] 화소에 표시 소자를 1개만 형성하는 경우는, 그 발광 소자가 있는 파장 대역의 광을 발광하는 구성으로 하고, 이 광을 선택하여 투과하는 컬러 필터를 제공하면 좋다. 이러한 구성으로 함으로써, 색순도가 높여진 단색의 표시 장치로서 이용할 수 있다. 또한, 이때 투과부에 투과 발광 소자를 형성하는 경우에는, 시인측 및 이면측에는 상기의 파장 대역의 광으로 화상을 표시시킬 수 있다.

[0066] 또한, 화소에 표시 소자를 2개 이상 형성하는 경우에는, 상기 표시 장치와 마찬가지로, 그 발광 소자가 모두 복수의 파장 대역의 광을 발광하는 구성으로 하고, 각각의 표시 소자에는 상기 복수의 파장 대역의 광의 어느 것인가를 선택하여 투과하는 컬러 필터를 형성하는 구성으로 하면 좋다. 또한, 이때 투과부에 투과 발광 소자를 형성하는 경우에는, 이 투과 발광 소자는 시인측 및 이면측에 상기 복수의 파장 대역의 광을 발광한다.

[0067] 여기서, 표시 소자 내의 발광 소자의 대향하는 전극간에 광학 조정층을 형성하여, 마이크로 캐비티(미소 공진) 효과에 의해 발광 강도를 높이는 구성으로 하는 것이 바람직하다. 광학 조정층을 형성한 발광 소자를 가지는 표시 소자로부터의 발광을, 색순도가 높은 것으로 할 수 있기 때문에, 보다 표시 품질이 향상된 표시 장치로 할 수 있다.

[0068] 도 2(A)는 광학 조정층이 적용된 표시 장치(140)의 개략도이다.

[0069] 표시 장치(140)는 도 1(B)에 나타내는 표시 장치(120)와 대비하여, 표시 소자(101R, 101G, 101B)의 구성이 다르다.

[0070] 표시 소자(101) 및 투과부(103) 내의 각각의 발광 소자를 구성하는 시인측의 제 2 전극층(117)은 가시광에 대하여 투광성 및 반사성을 가진다. 따라서, 제 2 전극층(117)에 도달한 가시광의 일부는 투과하고, 다른 일부는 반사한다.

- [0071] 따라서, 가시광에 대하여 투광성을 가지지 않고, 또한 반사성을 가지는 제 1 전극층(113)을 구비하는 발광 소자에서는, 제 1 전극층(113)과 제 2 전극층(117)의 사이의 광학 거리를 조정함으로써 마이크로 캐비티 효과에 의해, 발광 강도를 높이고, 또한 색순도를 향상시킬 수 있다.
- [0072] 청색의 발광을 나타내는 표시 소자(101B) 내의 발광 소자(141B)는 청색의 파장 대역의 광을 강하게 하도록, 제 1 전극층(113)과 제 2 전극층(117)과의 광학 거리는 광학 조정층을 이용하지 않고 조정한다.
- [0073] 적색의 발광을 나타내는 표시 소자(101R) 내의 발광 소자(141R)는 적색의 파장 대역의 광을 강하게 하도록, 제 1 전극층(113)과 제 2 전극층(117)과의 사이에, 광학 거리를 조정하기 위한 광학 조정층(149R)을 구비한다. 광학 조정층(149R)은 가시광을 투과하는 재료로 이루어진다.
- [0074] 녹색의 발광을 나타내는 표시 소자(101G) 내의 발광 소자(141G)는, 녹색의 파장 대역의 광을 강하게 하도록, 제 1 전극층(113)과 제 2 전극층(117)과의 사이에, 광학 거리를 조정하기 위한 광학 조정층(149G)을 구비한다. 광학 조정층(149G)은 상기와 마찬가지로 가시광을 투과하는 재료로 이루어진다.
- [0075] 또한, 도 2(A)에는, 광학 조정층(149R 및 149G)을 EL층(115)과 제 1 전극층(113)의 사이에 형성하는 구성을 나타냈지만, 이것에 한정되지 않고, 제 1 전극층(113)과 제 2 전극층(117)과의 사이의 어느 위치에 형성하는 구성으로 하면 좋다. 또한 전극층간에 2층 이상의 광학 조정층을 형성하는 구성으로 해도 좋다.
- [0076] 여기서, 광학 조정층으로서 투과부(103) 내의 투과 발광 소자를 구성하는 투광성을 가지는 제 3 전극층(133)과 동일한 층을 적용할 수도 있다. 이것들을 동일한 층에서 형성함으로써, 공정을 간략화할 수 있기 때문에 바람직하다.
- [0077] 도 2(B)는 표시 장치(160)의 개략도이다.
- [0078] 표시 장치(160)는 광학 조정층 및 제 3 전극층의 구성이 다른 점에서, 상기 표시 장치(140)와 상이하다.
- [0079] 투과부(103)에 형성되는 투과 발광 소자(171)는 투광성을 가지는 도전성 재료로 이루어지는 도전층이 적층된 제 3 전극층(173)을 가진다. 제 3 전극층(173)의 각각의 층은 동일 재료로 구성되어 있는 것이 바람직하다. 또한 이때, 적층된 각각의 층의 계면은 명료하지 않은 경우가 있다.
- [0080] 적색의 발광을 나타내는 표시 소자(101R) 내의 발광 소자(161R)는 광학 조정층(169R)을 가진다. 광학 조정층(169R)은 상기 제 3 전극층(173)과 동일한, 적층된 도전층으로 형성되어 있다.
- [0081] 녹색의 발광을 나타내는 표시 소자(101G) 내의 발광 소자(161G)는, 광학 조정층(169G)을 가진다. 광학 조정층(169G)은 상기 제 3 전극층(173)을 구성하는 몇 개의 도전층으로 구성되어 있다.
- [0082] 광학 조정층(169R 및 169G)은 투광성의 도전성 재료로 이루어지는 도전층으로 구성되어 있기 때문에, 상기 표시 장치(140)와 마찬가지로, 각각의 발광 소자의 발광 강도를 높일 수 있다. 또한 각각의 표시 소자(101)로부터의 발광의 색순도를 높일 수 있기 때문에, 표시 품질이 높은 표시 장치가 된다.
- [0083] <표시 소자, 투과부의 배치예>
- [0084] 이하에서는, 화소에 포함되는 표시 소자나 투과부의 배치예에 대하여 설명한다.
- [0085] 도 3 및 도 4는, 화소의 배치예를 나타내는 상면 개략도이다. 도 3 및 도 4에는, 적어도 하나의 화소를 포함하는 영역에 대하여 나타낸다.
- [0086] 도 3(A)에 나타내는 배치예에서는, 표시 소자(101R, 101G, 101B)의 각각이 종방향의 스트라이프 형상으로 배치되어 있다. 또한, 인접하는 표시 소자간에 투과부(103)가 형성되어 있다.
- [0087] 여기서, 도 3(A)에는, 동색의 표시 소자간(예를 들면 2개의 표시 소자(101R)의 사이)에는, 예를 들면 배선 등이 설치되고, 광을 투과하지 않는 비투과부(107)를 가진다. 또한, 배선 재료로서 투광성을 가지는 재료를 이용하는 경우에는, 비투과부(107)를 형성할 필요가 없고, 개구율이 매우 높은 표시 장치로 할 수 있다.
- [0088] 도 3(B)에 나타내는 배치예에서는, 도 3(A)과 마찬가지로 표시 소자(101R, 101G, 101B), 및 투과부(103)가 종방향의 스트라이프 형상으로 배치되어 있지만, 투과부(103)는 하나의 화소에 하나만 형성된다.
- [0089] 또한, 도 3(C)에 나타내는 배치예에서는, 투과부(103)가 횡방향의 스트라이프 형상으로 형성되어 있다.
- [0090] 이와 같이, 같은 색의 발광을 나타내는 복수의 표시 소자(101)를 스트라이프 형상으로 형성함으로써, 표시 소자

(101)를 구성하는 컬러 필터를 한 방향으로 연속하여 형성할 수 있다.

[0091] 한편, 투과부(103)의 사방을 표시 소자로 둘러싸는 구성으로 할 수도 있다.

[0092] 예를 들면 도 4(A)에 나타내는 구성에서는, 하나의 화소(110) 내의 투과부(103)를, 이 화소(110)와 인접하는 2개의 화소의 표시 소자로 둘러싸도록, 표시 소자(101R, 101G, 101B)가 배치되어 있다. 또한, 화소(110)는 격자 모양으로 배치되어 있다.

[0093] 도 4(B)에 나타내는 구성에서는, 도 4(A)와 같은 화소(110)가 종방향으로는 번갈아 엇갈려 배치되어 있다.

[0094] 또한, 도 4(C)에 나타내는 구성에서, 화소(110)는 하나의 투과부(103)와 3종류의 표시 소자 중 어느 2개를 가진다. 또 인접하는 화소(110)는 상기 3 종류의 표시 소자 중 나머지 하나를 가진다. 이 2 종류의 화소(110)에 의해 풀 컬러를 표시할 수 있다.

[0095] 예를 들면 도 3(A)에서 도 3(C)에 나타내는 바와 같이, 투과부(103)가 스트라이프 형상으로 등간격으로 배치된 경우, 그 간격의 크기에 따라서는, 투과광이 회절하여, 선상(線狀)의 편차가 시인되어 버리는 경우가 있다. 도 4에 나타내는 바와 같이, 투과부(103)의 사방을 표시 소자로 둘러싸는 구성으로 함으로써, 이러한 광의 회절에 의한 선상의 편차를 억제할 수 있기 때문에 바람직하다.

[0096] 또한, 상기에 예시한 배치예에 있어서, 각 표시 소자의 면적은 각 표시 소자에 형성되는 발광 소자의 휘도나 발광 효율과 같은 특성에 따라, 적절히 조정하면 좋다. 또한, 투과부의 면적에 대해서도 마찬가지로 투과부에서의 투과율을 바탕으로, 요구되는 개구율(투과도)에 따라 적절히 조정하면 좋다. 또한, 화소 내의 표시 소자의 배열순이나 위치 관계 등도 적절히 변경할 수 있다는 것은 말할 필요도 없다.

[0097] 본 실시형태는, 본 명세서 중에 기재하는 다른 실시형태와 적절히 조합하여 실시할 수 있다.

[0098] (실시형태 2)

[0099] 본 실시형태에서는, 투과부에 투과 발광 소자를 가지는 표시 장치의 구성예에 대하여, 도면을 참조하여 설명한다.

[0100] 본 발명의 일 양태의 투과형의 표시 장치는, 단순 매트릭스 방식, 및 액티브 매트릭스의 어느 것에도 적용할 수 있다. 이하에서는, 액티브 매트릭스가 적용된 표시 장치의 일례에 대하여 설명한다.

[0101] 도 5(A)는 본 발명의 일 양태의 표시 장치(200)의 상면 개략도이다.

[0102] 표시 장치(200)는 대향하는 제 1 기관(211)과 제 2 기관(212)을 가진다. 또한, 제 1 기관(211) 위에, 복수의 화소(110)를 가지는 표시부(201), 주사선 구동 회로(202), 및 신호선 구동 회로(203)가 설치되어 있다. 또 제 1 기관(211)과 제 2 기관(212)은 표시부(201)를 둘러싸 제공된 봉지재(213)에 의해 접촉되어, 제 1 기관(211), 제 2 기관(212), 및 봉지재(213)로 둘러싸인 봉지 영역이 형성되어 있다. 또한, 주사선 구동 회로(202) 및 신호선 구동 회로(203)와, 봉지 영역 외에 설치된 외부 입력 단자(205)를 전기적으로 접속하는 배선이 봉지 영역 내외에 연장하여 설치되어 있다. 또한 외부 입력 단자(205)와 전기적으로 접속된 FPC(207)에 의해, 주사선 구동 회로(202)나 신호선 구동 회로(203) 등을 구동하는 전원 전위나 구동 신호 등의 신호를 입력할 수 있다.

[0103] 표시부(201)에 형성된 화소(110)는 실시형태 1에 예시한 화소를 적용할 수 있다. 또한, 제 1 기관(211) 및 제 2 기관(212)은 가시광에 대하여 투광성을 가진다. 따라서, 표시 장치(200)는 화소(110) 내의 투과부(103)를 통하여 광을 투과하는 것이 가능한 투과형의 표시 장치이다.

[0104] <표시부의 구성예>

[0105] 이하에서는, 표시부(201)의 구성예에 대하여 설명한다.

[0106] [구성예 1]

[0107] 본 구성예에서는, 화소가 구비하는 표시 소자에, 이 표시 소자가 형성되는 제 1 기관과는 반대측으로 발광하는 상면 발광형의 발광 소자가 적용된 표시부의 구성의 일례에 대하여 설명한다.

[0108] 도 5(B)는, 표시부(201) 내의 하나의 화소(110)를 포함하는 영역에서의 상면 개략도이다. 또한, 명료화를 위해

도 5(B)에는 EL층(115), 제 2 전극층(117) 등은 명시하고 있지 않다.

[0109] 화소(110)는, 표시 소자(101R, 101G, 및 101B) 및 투과부(103)를 가진다. 표시 소자(101)가 구비하는 발광 소자는 제 1 기관(211)과는 반대측으로 발광하는 상면 발광형의 발광 소자이다. 한편, 투과부(103)는 투과 발광 소자를 구비한다. 여기서, 표시 소자(101)는 가시광에 대하여 반사성을 가지는 제 1 전극층(113)을 가진다. 한편, 투과 발광 소자는 가시광에 대하여 투광성을 가지는 제 3 전극층(133)을 가진다.

[0110] 또한, 여기에서는 도시하지 않았지만, 적어도 제 1 전극층(113)이나 제 3 전극층(133)을 덮는 EL층(115)과, EL층(115)을 덮는 제 2 전극층(117)이 형성되어 있다. 또한, 제 2 기관(212)에는 제 1 전극층(113)과 중첩되는 영역에 컬러 필터가 설치되어 있다.

[0111] 각각의 표시 소자(101) 및 투과부(103)는 스위칭용의 트랜지스터(221a), 구동용의 트랜지스터(221b), 및 용량 소자(222)를 가진다. 트랜지스터(221a)는 게이트가 주사선 구동 회로(202)와 전기적으로 접속하고, 소스 또는 드레인의 한쪽이 신호선 구동 회로(203)와 전기적으로 접속하고, 소스 또는 드레인의 다른 한쪽이 트랜지스터(221b)의 게이트와 전기적으로 접속한다. 트랜지스터(221b)는 소스 또는 드레인의 한쪽이 신호선 구동 회로(203)와 전기적으로 접속하고, 소스 또는 드레인의 다른 한쪽이 제 1 전극층(113) 또는 제 3 전극층(133)과 전기적으로 접속한다. 또한, 용량 소자(222)는, 트랜지스터(221a)의 소스 또는 드레인의 다른 한쪽과 전기적으로 접속하는 도전층과, 트랜지스터(221b)의 소스 또는 드레인의 한쪽과 전기적으로 접속하는 도전층이 절연층을 통하여 중첩되는 영역에 형성되어 있다. 또한, 여기에서는 2개의 트랜지스터와 하나의 용량으로 이루어지는 구성을 나타내고 있지만, 이것에 한정되지 않고, 하나 이상의 트랜지스터나 용량 소자를 가지는 구성으로 할 수 있다. 또한 트랜지스터와 용량 소자 이외의 기능 소자(예를 들면 다이오드 소자나 저항 소자)를 형성해도 좋다.

[0112] 또한, 화소(110)에는 트랜지스터(221a)의 게이트와 전기적으로 접속하는 배선, 및 트랜지스터(221a)의 소스 또는 드레인의 한쪽과 전기적으로 접속하는 배선, 및 트랜지스터(221b)의 소스 또는 드레인의 한쪽과 전기적으로 접속하는 배선의 총 3개의 배선이 설치되어 있다. 또한, 이들 배선은 표시 소자나 투과부의 회로 구성이나 이것을 구동하기 위한 신호의 수나 종류에 따라, 그 수를 적절히 변경하면 좋다.

[0113] 본 구성예의 표시 소자(101) 내의 발광 소자는, 표시 소자(101)가 형성되는 제 1 기관(211)과는 반대측에 광을 사출하는 상면 발광형의 발광 소자이다. 따라서, 표시 소자(101) 내의 제 1 전극층(113)은 트랜지스터(221a), 트랜지스터(221b), 용량 소자(222), 및 상기 복수의 배선의 일부를 덮어 형성하는 것이 가능하고, 발광 면적을 크게 할 수 있다.

[0114] 또한, 투과부(103)에 있어서는, 제 1 기관(211)측 및 제 2 기관(212)측의 양쪽 모두에 광을 사출하는 양면 발광형의 투과 발광 소자가 적용된다. 여기서, 투과부(103)에 형성되는 제 3 전극층(133)을, 트랜지스터(221a), 트랜지스터(221b), 용량 소자(222), 및 상기 복수의 배선의 일부를 덮어 형성하여 발광 영역으로 해도 좋지만, 그 경우 이면측으로의 발광의 일부가 차단되게 된다. 따라서 도 5(B)에는, 제 3 전극층(133)을 트랜지스터나 배선 등과 겹치지 않게 형성하는 구성을 나타낸다. 예를 들면, 트랜지스터나 용량 소자 등의 소자가, 광이 조사되는 것에 의해 열화나 특성의 변동 등의 영향이 있는 경우에는, 이러한 구성으로 하는 것이 바람직하다. 한편, 광의 영향이 없는 경우에는, 표시 소자(101)와 마찬가지로 제 3 전극층(133)이 이것들을 덮어 형성해도 좋고, 그 경우는 제 2 기관(212)측으로 발광하는 발광 면적을 크게 할 수 있다.

[0115] 또한, 본 구성예에서는, 각각의 표시 소자(101) 및 투과부(103)에 형성하는 트랜지스터를 동일한 것으로 하고 있지만, 각각에 형성되는 발광 소자 또는 투과 발광 소자의 특성에 따라, 다른 특성의 트랜지스터로 해도 좋다. 특히 각각의 구동용의 트랜지스터(221b)의 트랜지스터 사이즈(게이트 길이 또는 게이트 폭 등)를 최적화하는 것은 유효하다.

[0116] 본 구성예에 나타난 구성에 의해, 표시 소자에 상면 발광형의 발광 소자를 구비한 투과형의 표시 장치를 실현할 수 있다.

[0117] [구성예 2]

[0118] 본 구성예에서는, 화소가 구비하는 표시 소자에, 이 표시 소자가 형성되는 제 1 기관측으로 발광하는 하면 발광형의 발광 소자가 적용된 표시부의 구성의 일례에 대하여 설명한다. 또한, 구성예 1과 중복하는 부분에 대해서는, 설명을 생략하거나, 간략화하여 설명한다.

[0119] 도 6(A)은, 화소(110)를 포함하는 영역의 상면 개략도이다. 본 구성예에 예시하는 화소(110)는 표시 소자(101)

및 투과부(103) 내의 전극층의 구성이 다른 점에서, 구성예 1과 상이하다.

[0120] 각각의 표시 소자(101), 및 투과부(103)에는, 가시광에 대하여 투광성(또는 투광성 및 반사성)을 가지는 제 2 전극층(117)이 형성되어 있다.

[0121] 또한, 여기에서는 도시하지 않았지만, 각각의 제 2 전극층(117)을 덮는 EL층(115)이 형성되어 있다. 또한, 표시 소자(101) 내의 제 2 전극층(117)과 중첩되는 영역에는 가시광에 대하여 반사성을 가지지만 투과성을 가지지 않는 제 1 전극층(113)이, 또한 투과부(103) 내의 제 2 전극층(117)과 중첩되는 영역에는 가시광에 대하여 투광성을 가지는 제 3 전극층(133)이, 각각 형성되어 있다.

[0122] 따라서, 표시 소자(101) 내의 발광 소자는 제 1 기관(211)측으로 발광하는 하면 발광형의 발광 소자이다. 또한, 투과부(103) 내의 투과 발광 소자는 가시광을 투과하고, 또한 제 1 기관(211)측 및 제 2 기관(212)측의 양면으로 발광하는 양면 발광형의 발광 소자가 된다.

[0123] 또한, 표시 소자(101) 내의 제 2 전극층(117)보다 하측(EL층(115)과는 반대측)에는, 각각의 제 2 전극층(117)과 중첩되는 영역에 각각 컬러 필터가 설치되어 있다.

[0124] 이러한 구성에 의해, 표시 소자에 하면 발광형의 발광 소자를 구비한 투과형의 표시 장치를 실현할 수 있다.

[0125] [구성예 3]

[0126] 상기 구성예에서는, 각 표시 소자와 투과부의 면적이 거의 같은 구성을 나타냈지만, 투과부의 면적을 크게 하는 것이 바람직하다. 이하에서는, 투과부의 면적을 각각의 표시 소자보다 크게 하는 경우의 구성예에 대하여 설명한다.

[0127] 도 6(B)은, 화소(110)를 포함하는 영역의 상면 개략도이다. 본 구성예에 예시하는 화소(110)는 하나의 화소(110)의 점유 면적과 투과부(103)의 형상이 다른 점에서, 구성예 1과 상이하다.

[0128] 여기서, 화소(110)는 2행으로 분할되고, 그 중 1행에 3개의 표시 소자(표시 소자(101R, 101G, 101B))가 배치되고, 다른 1행에는 하나의 투과부(103)가 점유하여 배치되어 있다.

[0129] 투과부(103) 내의 제 3 전극층(133)은 그 아래에 설치되는 배선의 일부에 걸쳐 형성되어 있다. 여기서, 제 3 전극층(133)과 배선이 중첩되는 영역에서는, 투과광, 및 투과 발광 소자로부터의 이면측의 발광이 차광되지만, 배선과 중첩되는 면적에 대하여 이것과 겹치지 않는 면적이 충분히 크기 때문에, 그다지 문제가 되지는 않는다. 또한, 제 3 전극층(133)과 중첩하는 영역에는, 투광성을 가지는 배선을 형성하는 구성으로 해도 좋다.

[0130] 이와 같이, 투과부(103)의 면적을 크게 하면, 투명도가 높은 표시 장치로 할 수 있기 때문에 바람직하다. 여기서 투과부(103) 내의 투과 발광 소자의 점유 면적을, 하나의 표시 소자(101)의 점유 면적보다 크게 하는 것이 바람직하다. 또한, 1 화소에 포함되는 모든 표시 소자(101)의 점유 면적의 총합보다 크게, 바꾸어 말하면, 표시 장치 전체적으로, 모든 투과 발광 소자의 점유 면적의 총합을, 모든 표시 소자의 점유 면적의 총합보다 크게 하면, 보다 투명도가 높은 표시 장치로 할 수 있기 때문에 바람직하다.

[0131] 본 구성예에서는, 1 화소를 등간격으로 2행으로 분할하여 표시 소자 및 투과부를 배치하는 구성을 나타냈지만, 이것에 한정되지 않고, 각각의 행, 또는 열의 폭을 임의로 변경할 수 있다. 예를 들면, 도 6(B)에 있어서, 표시 소자(101)의 종방향의 길이보다, 투과부(103)의 종방향의 길이가 길어지도록, 화소를 구성하여, 투과부(103)의 점유 면적을 크게 할 수도 있다.

[0132] 또한, 주기적으로 배열되는 각각의 화소 내에는, 적어도 하나의 표시 소자(101)와 적어도 하나의 투과부(103)를 가지고 있으면 좋고, 화소 내의 표시 소자(101) 및 투과부(103)의 각각의 형상이나, 점유 면적, 배치 방법은 상기 구성예에 한정되는 것은 아니다.

[0133] 이상이 투과 발광 소자가 적용된 화소를 가지는 표시부에 대한 설명이다.

[0134] 또한, 단순 매트릭스(패시브 매트릭스) 방식이 적용된 표시 장치로 하는 경우에는, 트랜지스터를 설치하지 않는 구성으로 하면 좋다. 예를 들면 표시 소자나 투과 발광 소자의 한쌍의 전극과 전기적으로 접속하는 2개의 배선을 주기적으로 배열하는 구성으로 하면 좋다. 또한, 용량 소자를 형성하는 경우에는, 상기 2개의 배선과 동일한 2층의 도전층을 이용하여 용량 소자를 형성하는 것이 바람직하다.

- [0135] <표시 장치의 단면 구성예>
- [0136] 이하에서는, 본 발명의 일 양태의 표시 장치에 대하여, 단면 구성의 예를 들어 상세하게 설명한다.
- [0137] [구성예 1]
- [0138] 도 7(A)는, 도 5(A) 중에 나타내는, 외부 입력 단자(205), 주사선 구동 회로(202), 및 표시부(201)를 포함하는 영역을 절단하는 절단선 A-B 및 C-D에서의 표시 장치(200)의 단면 개략도이다. 본 구성예에서는, 표시 소자에 상면 발광형의 발광 소자를 적용한 경우의 일례에 대하여 설명한다.
- [0139] 제 1 기관(211) 및 제 2 기관(212)에 이용되는 기관의 재료로서는, 가시광에 대하여 투광성을 가지는 재료를 이용할 수 있다. 예를 들면, 유리, 석영 등을 이용할 수 있다. 또한, 제작 공정에서의 열처리에 견딜 수 있다면, 아크릴 수지 등의 투광성을 가지는 수지 재료 등을 이용할 수도 있다. 또한, 매우 얇은 유리나 가요성을 가지는 수지 등을 기관에 이용함으로써, 표시 장치에 가요성을 갖게 할 수 있다.
- [0140] 또한, 발광 소자나 트랜지스터가 형성되는 제 1 기관(211)은, 사전에 쉬링크하는 정도로 가열되고, 기관 내부 또는 표면에 흡착되어 있는 물이나 수소, 산소 등의 불순물이 저감되어 있는 것이 바람직하다. 이 가열을 행함으로써, 발광 소자나 트랜지스터의 제작 공정 중에 불순물이 확산하는 것이 억제되어 신뢰성이 높은 표시 장치로 할 수 있다.
- [0141] 외부 입력 단자(205)는, 표시 장치(200) 내의 트랜지스터 또는 발광 소자를 구성하는 도전층에서 형성된다. 본 구성예에서는, 트랜지스터의 게이트를 구성하는 도전층, 및 소스 전극 및 드레인 전극을 구성하는 도전층을 적층하여 이용한다. 이와 같이, 복수의 도전층을 적층하여 외부 입력 단자(205)로 함으로써, FPC(207)의 압착 공정에 대한 기계적 강도를 높일 수 있기 때문에 바람직하다. 또한, 외부 입력 단자(205)에 접하여 접속체(209)가 설치되고, 이 접속체(209)를 통하여 FPC(207)와 외부 입력 단자(205)가 전기적으로 접속하고 있다. 접속체(209)로서는, 열경화성의 수지에 금속 입자를 혼합한 페이스트상 또는 시트상의 재료를 이용하여, 열압착에 의해 이방성의 도전성을 나타내는 재료를 이용할 수 있다. 금속 입자로서는, 예를 들면 Ni 입자를 Au로 피복한 것 등, 2 종류 이상의 금속이 층상으로 된 입자를 이용하는 것이 바람직하다.
- [0142] 도 7(A)에는, 주사선 구동 회로(202)로서 모두 n 채널형의 트랜지스터(231)와 트랜지스터(232)를 조합한 회로를 가지는 예를 나타낸다. 또한, 주사선 구동 회로(202)의 구성은 이것에 한정되지 않고, n 채널형의 트랜지스터와 p 채널형의 트랜지스터를 조합한 여러 가지의 CMOS 회로나, p 채널형의 트랜지스터로 구성되는 회로 등을 가지는 구성으로 해도 좋다. 또한, 신호선 구동 회로(203)에 대해서도 마찬가지이다. 또한, 본 구성예에서는, 표시부(201)가 형성되는 기관 위에 주사선 구동 회로(202) 및 신호선 구동 회로(203)가 형성된 드라이버 일체형의 구성을 나타내지만, 표시부(201)가 형성되는 기관과는 별도로 주사선 구동 회로(202), 신호선 구동 회로(203)의 한편 또는 양쪽 모두를 형성하는 구성으로 해도 좋다.
- [0143] 또한, 표시부(201), 주사선 구동 회로(202), 신호선 구동 회로(203)를 구성하는 트랜지스터의 구조는 특별히 한정되지 않는다. 예를 들면 스테거형의 트랜지스터로 해도 좋고, 역스테거형의 트랜지스터로 해도 좋다. 또한, 탑 게이트형 또는 보텀 게이트형의 트랜지스터의 어느 트랜지스터 구조로 해도 좋다. 또한, 트랜지스터가 이용하는 반도체 재료로서는, 예를 들면 실리콘이나 게르마늄 등의 반도체 재료를 이용해도 좋고, 인듐, 갈륨, 및 아연 중 적어도 하나를 포함하는 산화물 반도체 재료를 이용해도 좋다. 또한, 트랜지스터에 이용하는 반도체의 결정성에 대해서도 특별히 한정되지 않고, 비결정 반도체, 또는 결정성을 가지는 반도체(미결정 반도체, 다결정 반도체, 단결정 반도체, 또는 일부에 결정 영역을 가지는 반도체) 중 어느 것을 이용해도 좋다. 결정성을 가지는 반도체를 이용하면 트랜지스터 특성의 열화가 억제되기 때문에 바람직하다.
- [0144] 도 7(A)에는, 트랜지스터의 구성으로서 보텀 게이트형의 트랜지스터를 예로 들어 나타내고 있다. 여기에서는, 트랜지스터의 게이트 전극층보다 내측의 영역에 반도체층을 형성하는 구성으로 되어 있다. 이러한 구성으로 함으로써, 제 1 기관(211)측으로부터 광이 입사한 경우에, 게이트 전극층에 의해 차광되어 반도체층에 직접 광이 닿지 않기 때문에, 광의 조사에 의한 트랜지스터의 전기 특성의 변동을 억제할 수 있다.
- [0145] 여기서, 상기 트랜지스터와는 다른 구성에 대하여 몇 개의 예를 들어 도 10을 이용하여 설명한다. 여기에서는 보텀 게이트형의 트랜지스터를 예로 들어 설명한다.
- [0146] 도 10(A)은 보텀 게이트형의 트랜지스터(300)의 단면 개략도이다.

- [0147] 트랜지스터(300)는, 게이트 전극층(301)과, 게이트 전극층(301)을 덮는 게이트 절연층(302)과, 게이트 절연층(302)을 통하여 게이트 전극층(301)과 중첩되는 반도체층(303)과, 반도체층(303)에 각각 전기적으로 접속되는 소스 전극층(304a) 및 드레인 전극층(304b)을 가진다. 또한, 트랜지스터(300)를 덮는 절연층(305)이 형성되어 있다.
- [0148] 여기서 트랜지스터(300)는, 소스 전극층(304a) 및 드레인 전극층(304b)이, 반도체층(303)의 상면의 일부, 및 측면의 일부를 덮어 형성되어 있다. 여기서 소스 전극층(304a) 및 드레인 전극층(304b)의 에칭에 의한 가공 시에, 반도체층(303)의 상면의 일부가 에칭되어 버리는 경우가 있다.
- [0149] 또한, 반도체층(303)의 소스 전극층(304a) 및 드레인 전극층(304b)과 접하는 영역은, 불순물을 도핑하는 등 하여 저저항화되어 있어도 좋다. 또한 반도체로서 실리콘을 이용하는 경우에는, 금속과의 실리사이드가 형성되어 있어도 좋다. 반도체층(303)의 소스 전극층(304a) 및 드레인 전극층(304b)과 접하는 영역을 저저항화시킴으로써, 이 전극층과 반도체층(303)의 접촉 저항을 저감시킬 수 있다. 소스 전극층(304a) 및 드레인 전극층(304b) 간의 저항을 낮출 수 있으므로, 온 전류 등의 트랜지스터 특성을 향상시킬 수 있어 바람직하다.
- [0150] 이러한 구성의 트랜지스터(300)는, 형성에 필요로 하는 포토마스크를 저감할 수 있기 때문에, 제작 공정을 간략화할 수 있다.
- [0151] 도 10(B)에 나타내는 트랜지스터(310)는, 반도체층(303) 위에 절연층(306)을 가지는 점에서, 도 10(A)에 나타내는 트랜지스터(300)와 상이하다.
- [0152] 절연층(306)은 소스 전극층(304a) 및 드레인 전극층(304b)의 에칭에 의한 가공 시에, 반도체층(303)을 보호하기 위해 형성된다. 또한, 절연층(306)을 형성함으로써, 절연층(306)의 형성 공정 이후에, 반도체층(303)의 적어도 채널이 형성되는 영역의 상면이 노출되는 일이 없기 때문에, 이 이후의 공정에서의 오염(금속 오염, 유기 오염)의 영향을 배제할 수 있어, 신뢰성이 높은 트랜지스터로 할 수 있다.
- [0153] 도 10(C)에 나타내는 트랜지스터(320)는 소스 전극층(304a) 및 드레인 전극층(304b)과 반도체층(303)과의 접속을 위한 개구부 이외의 반도체층(303) 위에, 절연층(306)이 형성되어 있는 점에서, 도 10(B)에 나타내는 트랜지스터(310)와 상이하다.
- [0154] 소스 전극층(304a) 및 드레인 전극층(304b)은 각각, 절연층(306)에 형성된 개구부를 통하여, 반도체층(303)과 전기적으로 접속되어 있다.
- [0155] 또한, 도 10(C)에 나타내는 바와 같이, 절연층(306)이 반도체층(303)의 단부를 덮어 형성됨으로써, 상기 개구부 이외의 영역이 노출하는 일이 없고, 그 후의 공정에서의 오염의 영향을 효과적으로 억제할 수 있기 때문에, 신뢰성이 높은 트랜지스터로 할 수 있다.
- [0156] 이상이 트랜지스터의 구성예에 대한 설명이다.
- [0157] 도 7(A)에는, 표시부(201)의 일례로서, 하나의 화소(110) 내의 표시 소자(101)와, 투과부(103)의 단면 구조를 나타낸다. 또한, 표시 소자(101) 및 투과부(103)에는 구동용의 트랜지스터(221b)를 포함하는 영역을 나타낸다.
- [0158] 표시 소자(101)는 제 1 전극층(113) 위에 EL층(115)과 제 2 전극층(117)이 순차로 적층된 발광 소자(111)를 가진다. 제 1 전극층(113)은 후에 설명하는 절연층(237) 및 절연층(238)에 형성된 개구부를 통하여 구동용의 트랜지스터(221b)의 한쪽의 전극(소스 전극 또는 드레인 전극)과 전기적으로 접속된다.
- [0159] 투과부(103)는 제 3 전극층(133) 위에 EL층(115)과 제 2 전극층(117)이 순차로 적층된 투과 발광 소자(131)를 가진다. 제 3 전극층(133)은 상기 제 1 전극층(113)과 마찬가지로 구동용의 트랜지스터(221b)의 한쪽의 전극(소스 전극 또는 드레인 전극)과 전기적으로 접속된다.
- [0160] 반사성을 가지는 제 1 전극층(113)에 이용할 수 있는 재료로서는, 티탄, 알루미늄, 금, 백금, 니켈, 텅스텐, 크롬, 몰리브덴, 코발트, 구리, 또는 팔라듐 등의 금속 재료나, 이 금속 재료를 포함하는 합금 재료를 이용할 수 있다. 또한 이러한 금속 재료 또는 합금 재료에 랜턴이나 네오디뮴, 실리콘이나 게르마늄 등을 첨가해도 좋다. 합금 재료의 예로서는, 알루미늄과 티탄의 합금, 알루미늄과 니켈의 합금, 알루미늄과 네오디뮴의 합금 등의 알루미늄을 포함하는 합금(알루미늄 합금)이나, 은과 구리의 합금, 은과 마그네슘의 합금 등의 은을 포함하는 합금 등을 들 수 있다. 은과 구리의 합금은 내열성이 높기 때문에 바람직하다. 또한, 알루미늄을 포함하는 막에 접하여 금속막, 또는 금속 산화물막을 적층함으로써, 알루미늄을 포함하는 막의 산화를 억제할 수 있다. 알루미늄을 포함하는 막에 접하여 형성하는 금속 재료, 또는 금속 산화물 재료로서는, 티탄, 산화 티탄 등을 들 수

있다. 또한, 후에 나타내는 투광성을 가지는 재료로 이루어지는 막과 금속 재료로 이루어지는 막을 적층해도 좋다. 예를 들면, 은과 인듐 주석 산화물의 적층막, 은과 마그네슘의 합금과 인듐 주석 산화물의 적층막 등을 이용할 수 있다.

[0161] 또한, 상술한 재료를 투광성 및 반사성을 가지는 제 2 전극층(117)에 이용하는 경우에는, 상술한 재료로 이루어지는 도전막을, 투광성을 가지는 정도로 얇게 형성한다.

[0162] 한편, 투광성을 가지는 제 2 전극층(117) 및 제 3 전극층(133)에 이용할 수 있는 도전성 재료로서는, 산화 인듐, 인듐 주석 산화물, 인듐 아연 산화물, 산화 아연, 갈륨을 첨가한 산화 아연 등의 도전성 산화물이나 그래핀을 이용할 수 있다. 또한, 상기 도전성 재료로서 금, 은, 백금, 마그네슘, 니켈, 텅스텐, 크롬, 몰리브덴, 철, 코발트, 구리, 팔라듐, 또는 티탄 등의 금속 재료나, 이 금속 재료를 포함하는 합금 재료를 이용할 수 있다. 또는, 이러한 금속 재료의 질화물(예를 들면, 질화 티탄) 등을 이용해도 좋다. 또한, 금속 재료(또는 그 질화물)를 이용하는 경우에는, 상술한 재료로 이루어지는 도전막을 투광성을 가지는 정도로 얇게 하면 좋다. 또한, 상기 재료의 적층막을 도전막으로서 이용할 수 있다. 예를 들면, 은과 마그네슘의 합금과 인듐 주석 산화물의 적층막 등을 이용하면, 도전성을 높일 수 있기 때문에 바람직하다.

[0163] 상술한 도전막은, 스퍼터링법, 증착법 등의 퇴적법이나, 잉크젯법, 스크린 인쇄법 등의 인쇄법, 또는 도금법을 이용하여 형성할 수 있다.

[0164] 또한, 투광성을 가지는 상술한 도전성 산화물막을 스퍼터링법에 의해 형성하는 경우, 이 도전성 산화물을, 아르곤 및 산소를 포함하는 분위기하에서 성막하면, 투광성을 향상시킬 수 있다.

[0165] 또한, 도전성 산화물막을 EL층 위에 형성하는 경우, 산소 농도가 저감된 아르곤을 포함하는 분위기하에서 성막한 제 1 도전성 산화물막과, 아르곤 및 산소를 포함하는 분위기하에서 성막한 제 2 도전성 산화물막의 적층막으로 하면, EL층에 대한 성막 데미지를 저감시킬 수 있기 때문에 바람직하다. 여기서 제 1 도전성 산화물막을 성막할 때의 아르곤 가스의 순도가 높은 것이 바람직하고, 예를 들면 이슬점이 -70°C 이하, 바람직하게는 -100°C 이하의 아르곤 가스를 이용하는 것이 바람직하다.

[0166] 절연층(233)은 제 1 전극층(113) 또는 제 3 전극층(133)의 단부를 덮어 형성되어 있다. 그리고, 절연층(233) 위에 형성되는 제 2 전극층(117)의 피복성을 양호한 것으로 하기 위해, 절연층(233)의 상단 또는 하단부에 곡률 반경($0.2\mu\text{m} \sim 3\mu\text{m}$)을 가지는 곡면을 갖게 하는 것이 바람직하다. 또한, 절연층(233)의 재료로서는, 광의 조사에 의해 에천트에 대한 용해성이 변화하는 네거티브형 또는 포지티브형의 감광성 수지 등의 유기 화합물이나, 산화 실리콘, 산화 질화 실리콘 등의 무기 화합물을 이용할 수 있다.

[0167] 절연층(238)은 하부에 설치되는 트랜지스터 등에 의한 요철 형상의 영향을 억제하기 위한 평탄화층으로서 기능한다. 절연층(238)을 형성함으로써, 발광 소자(111) 및 투과 발광 소자(131)의 쇼트 등을 억제할 수 있다. 절연층(238)은 유기 수지 등의 유기 화합물을 이용하여 형성할 수 있다.

[0168] 또한, 제 1 기관(211)의 표면에는, 절연층(234)이 형성되어 있다. 절연층(234)은 제 1 기관(211)에 포함되는 불순물이 확산하는 것을 억제한다. 또한, 트랜지스터의 반도체층에 접하는 절연층(235) 및 절연층(236), 및 트랜지스터를 덮는 절연층(237)은 트랜지스터를 구성하는 반도체에 대한 불순물의 확산을 억제하는 것이 바람직하다. 이들 절연층에는, 예를 들면 실리콘 등의 반도체나 알루미늄 등의 금속의 산화물 또는 질화물을 이용할 수 있다. 또한, 이러한 무기 절연 재료의 적층막, 또는 무기 절연 재료와 유기 절연 재료의 적층막을 이용해도 좋다. 또한, 절연층(234)은 불필요하다면 형성하지 않아도 좋다.

[0169] 제 2 기관(212)에는 발광 소자(111)와 중첩되는 위치에 컬러 필터(105)가 설치되어 있다. 컬러 필터(105)는 적색, 녹색, 청색(또는 황색)의 광을 투과하는 유기 수지를 이용할 수 있다.

[0170] 또한, 인접하는 표시 소자(101) 사이, 또는 표시 소자(101)와 투과부(103)와의 사이에는, 블랙 매트릭스(241)가 설치되어 있다. 블랙 매트릭스(241)는 인접하는 발광 소자(111) 또는 투과 발광 소자(131)로부터 회입하는 광을 차광하여, 혼색을 억제한다. 여기서 컬러 필터(105)의 단부를 블랙 매트릭스(241)와 겹치도록 형성함으로써, 광누출을 억제할 수 있다. 블랙 매트릭스(241)는 금속이나 안료를 포함하는 유기 수지 등의 재료를 이용하여 형성할 수 있다. 또한, 블랙 매트릭스(241)는 주사선 구동 회로(202) 등의 표시부(201) 이외의 영역이나, 광이 투과하지 않는 영역(예를 들면 배선과 중첩되는 영역) 등에 설치해도 좋다.

[0171] 또한, 컬러 필터(105) 및 블랙 매트릭스(241)를 덮는 오버코트(242)가 형성되어 있다. 오버코트(242)는 발광 소자(111)나 투과 발광 소자(131)로부터의 발광을 투과하는 재료로 구성되고, 예를 들면 무기 절연막이나 유기

절연막을 이용할 수 있다. 또한, 오버코트(242)는 불필요하다면 제공하지 않아도 좋다.

[0172] 또한, 도 7(A)에 나타내는 단면 개략도에서는, 표시 소자(101), 및 투과부(103)를 각각 1개만 도시하고 있지만, 표시부(201)에 3 종류(R, G, B) 또는 4 종류(R, G, B, Y)의 발광이 얻어지는 표시 소자(101)를 형성하는 구성으로 함으로써, 풀 컬러 표시가 가능한 표시 장치로 할 수 있다.

[0173] 제 1 기관(211)과 제 2 기관(212)은 제 2 기관(212)의 외주부에 있어서, 봉지재(213)에 의해 접촉되어 있다. 봉지재(213)로서는, 열경화 수지, 광경화 수지 등의 유기 수지나, 저융점 유리를 포함하는 유리 재료 등을 이용할 수 있다. 이러한 유리 재료는, 물이나 산소 등의 불순물에 대하여 배리어성이 높기 때문에 바람직하다. 또한, 봉지재(213)로서 유리 재료를 이용하는 경우에는, 이것과 접하는 층에 실리콘 산화물 등의 반도체의 산화물이나, 알루미늄 산화물 등의 금속 산화물과 같은, 무기 절연물을 이용하면, 밀착성이 향상되기 때문에 바람직하다.

[0174] 또한, 발광 소자(111), 및 투과 발광 소자(131)는 제 1 기관(211), 제 2 기관(212), 및 봉지재(213)로 둘러싸인 봉지 영역 내에 형성되어 있다. 이 봉지 영역은 회가스 또는 질소 가스 등의 불활성 가스, 또는 유기 수지 등의 고체, 또는 겔 등의 점성체로 충전되어 있어도 좋고, 감압 분위기로 되어 있어도 좋다. 또 봉지 영역 내를 물이나 산소 등의 불순물이 저감되어 있는 상태로 하면, 발광 소자(111) 및 투과 발광 소자(131)의 신뢰성이 향상되기 때문에 바람직하다.

[0175] 또한, 발광 소자(111) 및 투과 발광 소자(131)를 덮는 절연막을 형성하면 이것들이 노출되지 않기 때문에 신뢰성을 향상시킬 수 있다. 이 절연막으로서, 물이나 산소를 투과하지 않는 재료를 이용한다. 예를 들면 실리콘이나 알루미늄의 산화물 또는 질화물과 같은 무기 절연막을 이용하는 것이 바람직하다.

[0176] 또한, 봉지 영역 내의 투과부(103), 및 발광 소자(111)와 겹치지 않는 영역에, 건조제를 제공해도 좋다. 건조제는, 예를 들면 알칼리토류 금속의 산화물(산화 칼슘이나 산화 바륨 등)과 같이, 화학 흡착에 의해 수분을 흡수하는 물질을 이용할 수 있다. 또한, 그 외의 건조제로서, 제올라이트나 실리카 겔 등과 같이, 물리 흡착에 의해 수분 등의 불순물을 흡착하는 물질을 이용해도 좋다. 봉지 영역 내에 건조제를 형성함으로써, 수분 등의 불순물을 저감하여, 발광 소자(111) 및 투과 발광 소자(131)의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0177] 이상이, 화소가 구비하는 표시 소자에, 상면 발광형의 발광 소자가 적용된 표시부를 가지는 표시 장치의 설명이다.

[0178] [구성예 2]

[0179] 본 구성예에서는, 화소가 구비하는 표시 소자에, 하면 발광형의 발광 소자가 적용된 표시부를 가지는 표시 장치의 일례에 대하여 설명한다. 또한, 상기 구성예 1과 중복하는 부분에 대해서는, 설명을 생략하거나, 간략화하여 설명한다.

[0180] 도 7(B)은 표시 장치(250)의 단면 개략도이다. 표시 장치(250)는 표시 소자(101) 및 투과부(103)의 구성이 다른 점에서, 구성예 1에 예시한 표시 장치(200)와 상이하다.

[0181] 표시 소자(101) 내의 발광 소자(111)는 소자가 형성되는 제 1 기관(211)측으로 광을 사출하는 하면 발광형의 발광 소자이다.

[0182] 발광 소자(111)는 제 2 전극층(117) 위에, EL층(115), 제 3 전극층(133), 제 1 전극층(113)이 적층되어 구성되어 있다. 여기서 제 2 전극층(117)은 가시광에 대하여 적어도 투광성을 가지고, 제 1 전극층(113)은 가시광에 대하여 반사성을 가진다. 따라서, 발광 소자(111)로부터의 발광은 제 1 기관(211)측으로 사출된다.

[0183] 또한, 투과 발광 소자(131)는 제 2 전극층(117) 위에, EL층(115), 및 제 3 전극층(133)이 형성되어 있다. 여기서 제 3 전극층(133)은 가시광에 대하여 투광성을 가진다. 따라서, 투과 발광 소자(131)로부터의 발광은 제 1 기관(211) 및 제 2 기관(212)의 양측으로 사출된다. 또한, 투과 발광 소자(131)는 가시광을 투과할 수 있다.

[0184] 여기서, 도 7(B)에 나타내는 바와 같이, 투과 발광 소자(131)를 구성하는 제 3 전극층(133)을, 발광 소자(111)를 구성하는 제 1 전극층(113)과 접하여 형성하는 구성으로 할 수 있다. 또한, 도 7(B)에는, 발광 소자(111)에 있어서 제 3 전극층(133) 위에 제 1 전극층(113)을 형성하는 구성을 나타냈지만, 이것과는 반대의 적층순으로 하여, 제 1 전극층(113)을 덮어 제 3 전극층(133)을 형성하는 구성으로 해도 좋다.

- [0185] 또한, 트랜지스터를 덮는 절연층(237)의 발광 소자(111)와 중첩되는 위치에, 컬러 필터(105)가 설치되어 있다. 또한, 컬러 필터(105)를 덮는 절연층(238)이 형성되어 있다.
- [0186] 이상이, 화소가 구비하는 표시 소자에, 하면 발광형의 발광 소자가 적용된 표시부를 가지는 표시 장치의 설명이다.
- [0187] 본 실시형태는, 본 명세서 중에 기재하는 다른 실시형태와 적절히 조합하여 실시할 수 있다.
- [0188] (실시형태 3)
- [0189] 본 실시형태에서는, 본 발명의 일 양태에 적용할 수 있는 EL층의 일례에 대하여, 도 8을 이용하여 설명한다.
- [0190] 도 8(A)에 나타내는 EL층(405)은, 제 1 전극(403)과 제 2 전극(407)의 사이에 설치되어 있다. 제 1 전극(403)은 상기 실시형태에 예시한 제 1 전극층(113) 또는 제 3 전극층(133)과, 또한 제 2 전극(407)은 제 2 전극층(117)과 같은 구성을 적용할 수 있다.
- [0191] 본 실시형태에 예시하는 EL층(405)을 가지는 발광 소자는 상기 실시형태에 예시한 표시 장치에 적용할 수 있다.
- [0192] EL층(405)은, 적어도 발광성의 유기 화합물을 포함하는 발광층이 포함되어 있으면 좋다. 그 외, 전자 수송성이 높은 물질을 포함하는 층, 정공 수송성이 높은 물질을 포함하는 층, 전자 주입성이 높은 물질을 포함하는 층, 정공 주입성이 높은 물질을 포함하는 층, 바이폴러성의 물질(전자 수송성 및 정공 수송성이 높은 물질)을 포함하는 층 등을 적절히 조합한 적층 구조를 구성할 수 있다. 본 실시형태에 있어서, EL층(405)은 제 1 전극(403)측으로부터, 정공 주입층(701), 정공 수송층(702), 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층(703), 전자 수송층(704), 및 전자 주입층(705)의 순으로 적층되어 있다. 또한, 이것들을 반전시킨 적층 구조로 해도 좋다.
- [0193] 도 8(A)에 나타내는 발광 소자의 제작 방법에 대하여 설명한다.
- [0194] 정공 주입층(701)은, 정공 주입성이 높은 물질을 포함하는 층이다. 정공 주입성이 높은 물질로서는, 예를 들면, 몰리브덴 산화물, 티탄 산화물, 바나듐 산화물, 레늄 산화물, 루테튬 산화물, 크롬 산화물, 지르코늄 산화물, 하프늄 산화물, 탄탈 산화물, 은 산화물, 텅스텐 산화물, 망간 산화물 등의 금속 산화물을 이용할 수 있다. 또한, 프탈로시아닌(약칭: H_2Pc), 구리(II) 프탈로시아닌(약칭: $CuPc$) 등의 프탈로시아닌계의 화합물을 이용할 수 있다.
- [0195] 또한, 저분자의 유기 화합물인 방향족 아민 화합물 등을 이용할 수 있다.
- [0196] 또한, 고분자 화합물(올리고머, 덴드리머, 폴리머를 포함함)을 이용할 수도 있다. 또한, 산을 첨가한 고분자 화합물을 이용할 수 있다.
- [0197] 특히, 정공 주입층(701)으로서, 정공 수송성이 높은 유기 화합물에 엑셉터성 물질을 함유시킨 복합 재료를 이용하는 것이 바람직하다. 정공 수송성이 높은 물질에 엑셉터성 물질을 함유시킨 복합 재료를 이용함으로써, 제 1 전극(403)으로부터의 정공 주입성을 양호하게 하여, 발광 소자의 구동 전압을 저감할 수 있다. 이들 복합 재료는, 정공 수송성이 높은 물질과 엑셉터성 물질(전자 수용체)을 공중착함으로써 형성할 수 있다. 이 복합 재료를 이용하여 정공 주입층(701)을 형성함으로써, 제 1 전극(403)으로부터 EL층(405)으로의 정공 주입이 용이하게 된다.
- [0198] 복합 재료에 이용하는 유기 화합물로서는, 정공 수송성이 높은 유기 화합물인 것이 바람직하다. 구체적으로는, $10^{-6} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 이상의 정공 이동도를 가지는 물질인 것이 바람직하다. 단, 전자보다 정공의 수송성이 높은 물질이면, 이것들 이외의 것을 이용해도 좋다.
- [0199] 보다 구체적으로는, 방향족 아민 화합물이나, 카르바졸 유도체, 방향족 탄화 수소, 고분자 화합물 등을 이용할 수 있다.
- [0200] 또한, 엑셉터성 물질로서는, 유기 화합물이나, 전이 금속 산화물을 들 수 있다. 예를 들면, 원소 주기표의 제 4 족 내지 제 8 족에 속하는 금속의 산화물을 들 수 있다. 구체적으로는, 산화 바나듐, 산화 니오브, 산화 탄탈, 산화 크롬, 산화 몰리브덴, 산화 텅스텐, 산화 망간, 산화 레늄은 전자 수용성이 높기 때문에 바람직하다. 그 중에서 특히, 산화 몰리브덴은 대기 중에서도 안정적이고, 흡습성이 낮고, 취급하기 쉽기 때문에 바람직하다.

- [0201] 또한, 고분자 화합물과, 상술한 전자 수송체를 이용하여 복합 재료를 형성하여, 정공 주입층(701)에 이용해도 좋다.
- [0202] 정공 수송층(702)은 정공 수송성이 높은 물질을 포함하는 층이다. 정공 수송성이 높은 물질로서는, 예를 들면, 방향족 아민 화합물을 이용할 수 있다. 이것은 주로 $10^{-6} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 이상의 정공 이동도를 가지는 물질이다. 단, 전자보다 정공의 수송성이 높은 물질이면, 이것들 이외의 것을 이용해도 좋다. 또한, 정공 수송성이 높은 물질을 포함하는 층은 단층의 것뿐만 아니라, 상기 물질로 이루어지는 층이 2층 이상 적층한 것으로 해도 좋다.
- [0203] 또한, 정공 수송층(702)에는, 카르바졸 유도체나, 안트라센 유도체나, 그 외 정공 수송성이 높은 고분자 화합물을 이용해도 좋다.
- [0204] 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층(703)은 형광을 발광하는 형광성 화합물이나 인광을 발광하는 인광성 화합물을 이용할 수 있다.
- [0205] 또한, 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층(703)으로서, 발광성의 유기 화합물(게스트 재료)을 다른 물질(호스트 재료)에 분산시킨 구성으로 해도 좋다. 호스트 재료로서는, 각종의 것을 이용할 수 있고, 발광성의 물질보다 최저 공궤도 준위(LUMO 준위)가 높고, 최고 피점유 궤도 준위(HOMO 준위)가 낮은 물질을 이용하는 것이 바람직하다.
- [0206] 또한, 호스트 재료는 복수층 이용할 수 있다. 예를 들면, 결정화를 억제하기 위해 결정화를 억제하는 물질을 더 첨가해도 좋다. 또한, 게스트 재료로의 에너지 이동을 보다 효율적으로 행하기 위해, 다른 물질을 더 첨가해도 좋다.
- [0207] 게스트 재료를 호스트 재료에 분산시킨 구성으로 함으로써, 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층(703)의 결정화를 억제할 수 있다. 또한, 게스트 재료의 농도가 높은 것에 의한 농도 소광을 억제할 수 있다.
- [0208] 또한, 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층(703)으로서 고분자 화합물을 이용할 수 있다.
- [0209] 또한, 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층을 복수 제공하여, 각각의 층의 발광색을 다른 것으로 함으로써, 발광 소자 전체적으로, 원하는 색의 발광을 얻을 수 있다. 예를 들면, 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층을 2개 가지는 발광 소자에 있어서, 제 1 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층의 발광색과 제 2 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층의 발광색을 보색의 관계가 되도록 함으로써, 발광 소자 전체적으로 백색 발광하는 발광 소자를 얻는 것도 가능하다. 또한, 보색이란, 혼합하면 무채색이 되는 색들간의 관계를 말한다. 즉, 보색의 관계에 있는 색을 발광하는 물질로부터 얻어진 광을 혼합하면, 백색 발광을 얻을 수 있다. 또한, 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층을 3개 이상 가지는 발광 소자의 경우에도 마찬가지이다.
- [0210] 전자 수송층(704)은, 전자 수송성이 높은 물질을 포함하는 층이다. 전자 수송성이 높은 물질로서는, 주로 $10^{-6} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 이상의 전자 이동도를 가지는 물질이다. 또한, 전자 수송층은 단층의 것뿐만 아니라, 상기 물질로 이루어지는 층이 2층 이상 적층한 것으로 해도 좋다.
- [0211] 전자 주입층(705)은 전자 주입성이 높은 물질을 포함하는 층이다. 전자 주입층(705)에는, 리튬, 세슘, 칼슘, 불화 리튬, 불화 세슘, 불화 칼슘, 리튬 산화물 등과 같은 알칼리 금속, 알칼리토류 금속, 또는 그들의 화합물을 이용할 수 있다. 또한, 불화 에르븀과 같은 희토류 금속 화합물을 이용할 수 있다. 또한, 상술한 전자 수송층(704)을 구성하는 물질을 이용할 수도 있다.
- [0212] 또한, 상술한 정공 주입층(701), 정공 수송층(702), 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층(703), 전자 수송층(704), 전자 주입층(705)은, 각각, 증착법(진공 증착법을 포함함), 잉크젯법, 도포법 등의 방법으로 형성할 수 있다.
- [0213] EL층은, 도 8(B)에 나타내는 바와 같이, 제 1 전극(403)과 제 2 전극(407)과의 사이에 복수 적층되어 있어도 좋다. 이 경우, 적층된 제 1 EL층(800)과 제 2 EL층(801)의 사이에는, 전하 발생층(803)을 형성하는 것이 바람직하다. 전하 발생층(803)은 상술한 복합 재료로 형성할 수 있다. 또한, 전하 발생층(803)은 복합 재료로 이루어지는 층과 다른 재료로 이루어지는 층과의 적층 구조이어도 좋다. 이 경우, 다른 재료로 이루어지는 층으로서, 전자 공여성 물질(도너성 물질)과 전자 수송성이 높은 물질을 포함하는 층이나, 투명 도전막으로 이루어지는 층 등을 이용할 수 있다. 이러한 구성을 가지는 발광 소자는, 에너지의 이동이나 소광 등의 문제가 일어나기 어렵고, 재료의 선택의 폭이 넓어짐으로써 높은 발광 효율과 긴 수명을 겸비하는 발광 소자로 하는 것이 용이하다. 또한, 한쪽의 EL층에서 인광 발광, 다른 한쪽에서 형광 발광을 나타내는 발광 소자를 얻는 것도 용

이하다. 이 구조는 상술한 EL층의 구조와 조합하여 이용할 수 있다.

[0214] 또한, 각각의 EL층의 발광색을 다른 것으로 함으로써, 발광 소자 전체적으로, 원하는 색의 발광을 얻을 수 있다. 예를 들면, 2개의 EL층을 가지는 발광 소자에 있어서, 제 1 EL층의 발광색과 제 2 EL층의 발광색을 보색의 관계가 되도록 함으로써, 발광 소자 전체적으로 백색 발광하는 발광 소자를 얻는 것도 가능하다. 또한, 3개 이상의 EL층을 가지는 발광 소자의 경우에도 마찬가지이다.

[0215] 또한, 연색성(演色性)이 좋은 백색 발광을 얻는 경우, 발광 스펙트럼이 가시광 전역으로 퍼지는 것으로 할 필요가 있고, 3개 이상의 EL층이 적층된 발광 소자로 하는 것이 바람직하다. 예를 들면 각각 적색, 청색, 녹색의 발광색의 EL층을 적층하여 발광 소자를 형성할 수 있다. 이와 같이 다른 3색 이상의 EL층이 적층된 발광 소자로 함으로써 연색성을 높일 수 있다.

[0216] 제 1 전극(403)과 제 2 전극(407)과의 사이에 광학 조정층을 형성해도 좋다. 광학 조정층은 반사성을 가지는 전극과 투과성을 가지는 전극과의 사이의 광학 거리를 조정하는 층이다. 광학 조정층을 형성함으로써, 특정 범위의 파장의 광의 발광 강도를 높일 수 있기 때문에, 색조를 조정할 수 있다.

[0217] EL층(405)은 도 8(C)에 나타내는 바와 같이, 제 1 전극(403)과 제 2 전극(407)과의 사이에, 정공 주입층(701), 정공 수송층(702), 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층(703), 전자 수송층(704), 전자 주입 버퍼층(706), 전자 릴레이층(707), 및 제 2 전극(407)과 접하는 복합 재료층(708)을 가지고 있어도 좋다.

[0218] 제 2 전극(407)과 접하는 복합 재료층(708)을 형성함으로써, 특히 스퍼터링법을 이용하여 제 2 전극(407)을 형성할 때에, EL층(405)이 받는ダメージ를 저감할 수 있기 때문에, 바람직하다. 복합 재료층(708)은 상술한 정공 수송성이 높은 유기 화합물에 엑셉터성 물질을 함유시킨 복합 재료를 이용할 수 있다.

[0219] 또한, 전자 주입 버퍼층(706)을 형성함으로써, 복합 재료층(708)과 전자 수송층(704)과의 사이의 주입 장벽을 완화할 수 있기 때문에, 복합 재료층(708)에서 생긴 전자를 전자 수송층(704)에 용이하게 주입할 수 있다.

[0220] 전자 주입 버퍼층(706)에는, 알칼리 금속, 알칼리토류 금속, 희토류 금속, 및 이들의 화합물(알칼리 금속 화합물(산화 리튬 등의 산화물, 할로겐화물, 탄산 리튬이나 탄산 세슘 등의 탄산염을 포함함), 알칼리토류 금속 화합물(산화물, 할로겐화물, 탄산염을 포함함), 또는 희토류 금속의 화합물(산화물, 할로겐화물, 탄산염을 포함함)) 등의 전자 주입성이 높은 물질을 이용하는 것이 가능하다.

[0221] 또한, 전자 주입 버퍼층(706)이 전자 수송성이 높은 물질과 도너성 물질을 포함하여 형성되는 경우에는, 전자 수송성이 높은 물질에 대하여 질량비로, 0.001 이상 0.1 이하의 비율로 도너성 물질을 첨가하는 것이 바람직하다. 또한, 도너성 물질로서는, 알칼리 금속, 알칼리토류 금속, 희토류 금속, 및 이들의 화합물(알칼리 금속 화합물(산화 리튬 등의 산화물, 할로겐화물, 탄산 리튬이나 탄산 세슘 등의 탄산염을 포함함), 알칼리토류 금속 화합물(산화물, 할로겐화물, 탄산염을 포함함), 또는 희토류 금속의 화합물(산화물, 할로겐화물, 탄산염을 포함함)) 외, 테트라티아나프타센(약칭: TTN), 니켈로센, 테카메틸니켈로센 등의 유기 화합물을 이용할 수도 있다. 또한, 전자 수송성이 높은 물질로서는, 앞에 설명한 전자 수송층(704)의 재료와 같은 재료를 이용하여 형성할 수 있다.

[0222] 또한, 전자 주입 버퍼층(706)과 복합 재료층(708)과의 사이에, 전자 릴레이층(707)을 형성하는 것이 바람직하다. 전자 릴레이층(707)은 반드시 형성할 필요는 없지만, 전자 수송성이 높은 전자 릴레이층(707)을 형성함으로써, 전자 주입 버퍼층(706)으로 전자를 신속하게 보내는 것이 가능하게 된다.

[0223] 복합 재료층(708)과 전자 주입 버퍼층(706)과의 사이에 전자 릴레이층(707)이 끼워진 구조는, 복합 재료층(708)에 포함되는 엑셉터성 물질과, 전자 주입 버퍼층(706)에 포함되는 도너성 물질이 상호 작용을 받기 어렵고, 서로의 기능을 저해하기 어려운 구조이다. 따라서, 구동 전압의 상승을 막을 수 있다.

[0224] 전자 릴레이층(707)은 전자 수송성이 높은 물질을 포함하고, 이 전자 수송성이 높은 물질의 LUMO 준위는, 복합 재료층(708)에 포함되는 엑셉터성 물질인 LUMO 준위와, 전자 수송층(704)에 포함되는 전자 수송성이 높은 물질인 LUMO 준위와의 사이가 되도록 형성한다. 또한, 전자 릴레이층(707)이 도너성 물질을 포함하는 경우에는, 이 도너성 물질의 도너 준위도 복합 재료층(708)에서의 엑셉터성 물질인 LUMO 준위와, 전자 수송층(704)에 포함되는 전자 수송성이 높은 물질인 LUMO 준위와의 사이가 되도록 한다. 구체적인 에너지 준위의 수치로서는, 전자 릴레이층(707)에 포함되는 전자 수송성이 높은 물질인 LUMO 준위는 -5.0 eV 이상, 바람직하게는 -5.0 eV 이상 -3.0 eV 이하로 하면 좋다.

[0225] 전자 릴레이층(707)에 포함되는 전자 수송성이 높은 물질로서는 프탈로시아닌계의 재료 또는 금속-산소 결합과

방향족 배위자를 가지는 금속 착체를 이용하는 것이 바람직하다.

[0226] 전자 릴레이층(707)에 포함되는 금속-산소 결합과 방향족 배위자를 가지는 금속 착체로서는, 금속-산소의 이중 결합을 가지는 금속 착체를 이용하는 것이 바람직하다. 금속-산소의 이중 결합은 엑셉터성(전자를 수용하기 쉬운 성질)을 가지기 때문에, 전자의 이동(수수)이 보다 용이하게 된다. 또한, 금속-산소의 이중 결합을 가지는 금속 착체는 안정적이라고 생각된다. 따라서, 금속-산소의 이중 결합을 가지는 금속 착체를 이용함으로써 발광 소자를 저전압으로 보다 안정적으로 구동하는 것이 가능하게 된다.

[0227] 금속-산소 결합과 방향족 배위자를 가지는 금속 착체로서는 프탈로시아닌계 재료가 바람직하다. 특히, 금속-산소의 이중 결합이 다른 분자에 대하여 작용하기 쉬운 분자 구조를 가지는 재료는 엑셉터성이 높기 때문에 바람직하다.

[0228] 또한, 상술한 프탈로시아닌계 재료로서는, 폐색시기를 가지는 것이 바람직하다. 구체적으로는 PhO-VOPc와 같은, 폐색시기를 가지는 프탈로시아닌 유도체가 바람직하다. 폐색시기를 가지는 프탈로시아닌 유도체는, 용매에 가용이다. 따라서, 발광 소자를 형성하는데 있어서 취급하기 쉽다는 이점을 가진다. 또한, 용매에 가용이기 때문에, 성막에 이용하는 장치의 메인テナンス가 용이하게 된다는 이점을 가진다.

[0229] 전자 릴레이층(707)은 도너성 물질을 더 포함하고 있어도 좋다. 도너성 물질로서는, 알칼리 금속, 알칼리토류 금속, 희토류 금속 및 이들의 화합물(알칼리 금속 화합물(산화 리튬 등의 산화물, 할로겐화물, 탄산 리튬이나 탄산 세슘 등의 탄산염을 포함함), 알칼리토류 금속 화합물(산화물, 할로겐화물, 탄산염을 포함함), 또는 희토류 금속의 화합물(산화물, 할로겐화물, 탄산염을 포함함)) 외, 테트라티아나프타센(약칭: TTN), 니켈로센, 테카 메틸니켈로센 등의 유기 화합물을 이용할 수 있다. 전자 릴레이층(707)에 이것들 도너성 물질을 포함시킴으로써, 전자의 이동이 용이하게 되어, 발광 소자를 보다 저전압으로 구동하는 것이 가능하게 된다.

[0230] 전자 릴레이층(707)에 도너성 물질을 포함시킨 경우, 전자 수송성이 높은 물질로서는 상기한 재료 외에, 복합 재료층(708)에 포함되는 엑셉터성 물질의 엑셉터 준위보다 높은 LUMO 준위를 가지는 물질을 이용할 수 있다. 구체적인 에너지 준위로서는, -5.0 eV 이상, 바람직하게는 -5.0 eV 이상 -3.0 eV 이하의 범위에 LUMO 준위를 가지는 물질을 이용하는 것이 바람직하다. 이러한 물질로서는 예를 들면, 페릴렌 유도체나, 함질소 축합 방향족 화합물 등을 들 수 있다. 또한, 함질소 축합 방향족 화합물은 안정적이기 때문에, 전자 릴레이층(707)을 형성하기 위해 이용하는 재료로서 바람직한 재료이다.

[0231] 또한, 전자 릴레이층(707)에 도너성 물질을 포함시킨 경우, 전자 수송성이 높은 물질과 도너성 물질과의 공증착 등의 방법에 의해 전자 릴레이층(707)을 형성하면 좋다.

[0232] 정공 주입층(701), 정공 수송층(702), 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층(703), 및 전자 수송층(704)은 상술한 재료를 이용하여 각각 형성하면 좋다.

[0233] 이상에 의해, 본 실시형태의 EL층(405)을 제작할 수 있다.

[0234] 본 실시형태는, 본 명세서 중에 기재하는 다른 실시형태와 적절히 조합하여 실시할 수 있다.

[0235] (실시형태 4)

[0236] 본 실시형태에서는, 본 발명의 일 양태의 표시 장치의 응용예에 대하여, 도 9를 이용하여 설명한다.

[0237] 본 발명의 일 양태의 투과형의 표시 장치는, 예를 들면 차량의 자동차 앞유리, 가옥이나 빌딩 등의 건축물의 유리창, 점포의 쇼윈도의 유리나 케이스, 또는 휴대전화나 태블릿 단말 등의 정보 휴대 단말, 헤드 마운트 디스플레이 등의 웨어러블 디스플레이, 휴대형의 게임기나 음향 재생 장치, 디지털 카메라나 디지털 비디오 카메라의 파인더, 또는 항공기나 차량 등에 이용되는 헤드 업 디스플레이 등, 여러가지 전자 디바이스에 응용할 수 있다. 이하에서는 그 중의 몇 개에 대하여 도면을 참조하여 설명한다.

[0238] 도 9(A)는 휴대전화기의 일례를 나타낸다. 휴대전화기(7400)는 하우징(7401)에 조립된 표시부(7402) 외에, 조작 버튼(7403), 외부 접속 포트(7404), 스피커(7405), 마이크(7406) 등을 구비하고 있다. 또한, 휴대전화기(7400)는 표시 장치를 표시부(7402)에 이용함으로써 제작된다.

[0239] 도 9(A)에 나타내는 휴대전화기(7400)는, 표시부(7402)를 손가락 등으로 터치함으로써, 정보를 입력할 수 있다. 또한, 전화를 걸거나, 혹은 메시지를 작성하는 등의 조작은 표시부(7402)를 손가락 등으로 터치함으로써 행할

수 있다.

- [0240] 표시부(7402)의 화면은 주로 3개의 모드가 있다. 제 1은 화상의 표시를 주로 하는 표시 모드이며, 제 2는 문자 등의 정보의 입력을 주로 하는 입력 모드이다. 제 3은 표시 모드와 입력 모드의 2개의 모드가 혼합된 표시+입력 모드이다.
- [0241] 예를 들면, 전화를 걸거나, 혹은 메시지를 작성하는 경우는, 표시부(7402)를 문자의 입력을 주로 하는 문자 입력 모드로 하여, 화면에 표시시킨 문자의 입력 조작을 행하면 좋다. 이 경우, 표시부(7402)의 화면의 대부분에 키보드 또는 번호 버튼을 표시시키는 것이 바람직하다.
- [0242] 또한, 휴대전화기(7400) 내부에, 자이로스코프, 가속도 센서 등의 기울기를 검출하는 센서를 가지는 검출 장치를 형성함으로써, 휴대전화기(7400)의 방향(세로인지 가로인지)을 판단하여, 표시부(7402)의 화면 표시를 자동적으로 전환하도록 할 수 있다.
- [0243] 또한, 화면 모드의 전환은 표시부(7402)를 터치하는 것, 또는 하우징(7401)의 조작 버튼(7403)의 조작에 의해 행해진다. 또한, 표시부(7402)에 표시되는 화상의 종류에 따라 전환하도록 할 수도 있다. 예를 들면, 표시부에 표시하는 화상 신호가 동영상의 데이터이면 표시 모드, 텍스트 데이터이면 입력 모드로 전환한다.
- [0244] 또한, 입력 모드에 있어서, 표시부(7402)의 광 센서로 검출되는 신호를 검지하여, 표시부(7402)의 터치 조작에 의한 입력이 일정 기간 없는 경우에는, 화면의 모드를 입력 모드로부터 표시 모드로 전환하도록 제어해도 좋다.
- [0245] 표시부(7402)는, 이미지 센서로서 기능시킬 수도 있다. 예를 들면, 표시부(7402)에 손바닥이나 손가락으로 터치하여 장문(掌紋), 지문(指紋) 등을 촬상함으로써, 본인 인증을 행할 수 있다. 또한, 표시부에 근적외광을 발광하는 백 라이트 또는 근적외광을 발광하는 센싱용 광원을 이용하면, 손가락 정맥, 손바닥 정맥 등을 촬상할 수도 있다.
- [0246] 도 9(B)는, 도 9(A)와는 다른 구성의 휴대전화기의 일례이다.
- [0247] 도 9(B)에 나타내는 휴대전화기(7000)는 조작 버튼(7003) 및 숫자키(7004)와 같은 입력 수단을 복수 가지는 점에서 크게 다르다.
- [0248] 휴대전화기(7000)는 하우징(7001)에 조립된 표시부(7002) 외에, 조작 버튼(7003), 숫자키(7004), 스피커(7005), 및 마이크(7006)를 구비하고 있다. 또한, 휴대전화기(7000)는 표시 장치를 표시부(7002)에 이용함으로써 제작된다.
- [0249] 도 9(B)에 나타내는 휴대전화기(7000)는 조작 버튼(7003), 숫자키(7004) 등을 조작함으로써, 정보를 입력할 수 있다. 또한 전화를 걸거나, 혹은 메시지를 작성하는 등의 조작도, 조작 버튼(7003) 및 숫자키(7004)를 조작함으로써 행할 수 있다.
- [0250] 또한, 휴대전화기(7400)와 마찬가지로 휴대전화기(7000)의 표시부(7002)를 터치하여 조작할 수도 있다. 이와 같이, 표시부(7002)를 터치하여 동작시키는 것에 더하여, 복수의 조작 버튼(7003) 및 숫자키(7004)로도 조작 가능하게 함으로써, 상황에 따라 사용자가 조작하기 쉬운 몇 가지 방법을 선택할 수 있기 때문에 바람직하다.
- [0251] 또한, 투과형의 표시 장치가 적용되어 있기 때문에, 표시부(7002)를 직접 터치하지 않아도 조작 버튼(7003) 및 숫자키(7004)에 의해 조작함으로써, 투과상을 손가락 등으로 숨김없이 조작할 수 있다.
- [0252] 도 9(C)는 헤드 마운트 디스플레이의 일례이다.
- [0253] 도 9(C)에 나타내는 헤드 마운트 디스플레이(7100)는 프레임(7101)에 고정된 표시부(7102)와 프레임(7101) 내에 조립된 제어부(7103)를 가진다. 또한, 헤드 마운트 디스플레이(7100)는 표시 장치를 표시부(7102)에 이용함으로써 제작된다.
- [0254] 제어부(7103)는 표시부(7102)에 화상 신호 등을 생성, 송신하여, 표시부(7102)에 화상을 표시시킬 수 있다.
- [0255] 또한, 제어부(7103)에 적외선, 자외선 등의 광 센서, 또는 안테나 등을 구비하여 적외선이나 자외선, 또는 전파에 의해 송신되는 신호를 수신하고, 이 신호에 따라 화상을 표시부(7102)에 표시시키는 구성으로 해도 좋다.
- [0256] 또한, 제어부(7103)에는 충전 장치를 구비하는 구성으로 해도 좋다. 그 경우, 비접촉으로 충전할 수 있는 구성으로 하는 것이 바람직하다.
- [0257] 또한, 상기 제어부(7103)의 일부의 기능이나, 충전 장치 등을 구비하는 조작기를 별도 제공하여, 조작기로부터

헤드 마운트 디스플레이(7100)에 신호를 송신하는 구성으로 해도 좋다. 조작기로부터 헤드 마운트 디스플레이(7100)로는, 무선 또는 유선으로 신호 또는 전력을 송신한다.

[0258] 도 9(D)는 항공기에 탑재된 헤드 업 디스플레이의 일례이다.

[0259] 헤드 업 디스플레이(7200)는 표시부(7202)를 가지고, 항공기의 앞유리(7203)와 대향하여 설치되어 있다.

[0260] 헤드 업 디스플레이(7200)는, 예를 들면 고도, 속도, 방위, 외기 온도, 기압, 수평축, 수직축 등의 정보(표시 화상)가 표시된다. 또한, 헤드 업 디스플레이(7200)를 통해 관찰되는 목표물의 실상(實像)(투과상)과 중첩시켜, 목표물의 정보나, 목표물과의 거리 등의 정보도 표시시킬 수 있다.

[0261] 헤드 업 디스플레이(7200)를 형성함으로써, 시야를 벗어나지 않고, 다양한 정보를 얻을 수 있다.

[0262] 또한, 헤드 업 디스플레이(7200)는 조종자의 착석 위치 이외로부터 표시 화상이 시인되지 않도록, 시야각이 좁혀져도 좋다. 위에서 설명한 바와 같이, 투과상과 표시 화상을 중첩시켜 이용하는 경우에는, 예상 외의 위치로부터 시인할 수 있는 구성으로 하면, 투과상과 표시 화상이 상대적으로 어긋나게 되어, 정보가 오인되게 될 우려가 있기 때문에, 시야각을 좁게 해 두는 것은 효과적이다.

[0263] 또한, 상기 실시형태에 설명한 표시 장치를 구비하고 있다면, 도 9에 나타낸 전자기기에 특별히 한정되지 않는다는 것은 말할 필요도 없다.

[0264] 상술한 전자기기에, 본 발명의 일 양태의 표시 장치를 적용할 수 있다. 따라서, 표시 품질이 높은 투과형의 표시부를 구비하는 전자기기로 할 수 있다. 또한, 저소비 전력 구동이 가능한 투과형의 표시부를 구비하는 전자기기로 할 수 있다.

[0265] 본 실시형태는, 본 명세서 중에 기재하는 다른 실시형태와 적절히 조합하여 실시할 수 있다.

부호의 설명

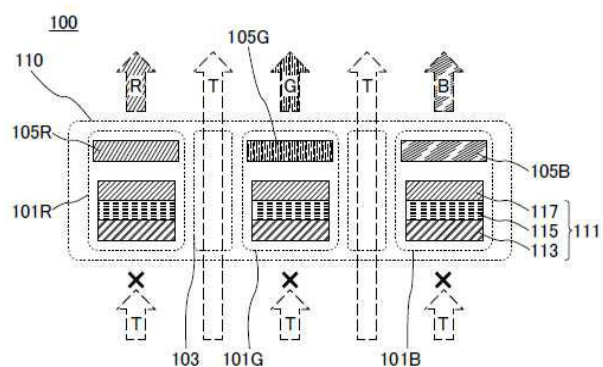
[0266] 100 : 표시 장치	101 : 표시 소자
101R : 표시 소자	101G : 표시 소자
101B : 표시 소자	103 : 투과부
105 : 컬러 필터	105R : 컬러 필터
105G : 컬러 필터	105B : 컬러 필터
107 : 비투과부	110 : 화소
111 : 발광 소자	113 : 제 1 전극층
115 : EL층	117 : 제 2 전극층
120 : 표시 장치	131 : 투과 발광 소자
133 : 제 3 전극층	140 : 표시 장치
141R : 발광 소자	141G : 발광 소자
141B : 발광 소자	149R : 광학 조정층
149G : 광학 조정층	161R : 발광 소자
161G : 발광 소자	169R : 광학 조정층
169G : 광학 조정층	171 : 투과 발광 소자
173 : 제 3 전극층	160 : 표시 장치
200 : 표시 장치	201 : 표시부
202 : 주사선 구동 회로	203 : 신호선 구동 회로

205 : 외부 입력 단자	207 : FPC
209 : 접속체	211 : 제 1 기관
212 : 제 2 기관	213 : 봉지재
221a : 트랜지스터	221b : 트랜지스터
222 : 용량 소자	231 : 트랜지스터
232 : 트랜지스터	233 : 절연층
234 : 절연층	235 : 절연층
236 : 절연층	237 : 절연층
238 : 절연층	241 : 블랙 매트릭스
242 : 오버코트	250 : 표시 장치
300 : 트랜지스터	301 : 게이트 전극층
302 : 게이트 절연층	303 : 반도체층
304a : 소스 전극층	304b : 드레인 전극층
305 : 절연층	306 : 절연층
310 : 트랜지스터	320 : 트랜지스터
403 : 제 1 전극	405 : EL층
407 : 제 2 전극	701 : 정공 주입층
702 : 정공 수송층	
703 : 발광성의 유기 화합물을 포함하는 층	
704 : 전자 수송층	705 : 전자 주입층
706 : 전자 주입 버퍼층	707 : 전자 릴레이층
708 : 복합 재료층	800 : 제 1 EL층
801 : 제 2 EL층	803 : 전하 발생층
7000 : 휴대전화기	7001 : 하우징
7002 : 표시부	7003 : 조작 버튼
7004 : 숫자키	7005 : 스피커
7006 : 마이크	7100 : 헤드 마운트 디스플레이
7101 : 프레임	7102 : 표시부
7103 : 제어부	7200 : 헤드 업 디스플레이
7202 : 표시부	7203 : 앞유리
7400 : 휴대전화기	7401 : 하우징
7402 : 표시부	7403 : 조작 버튼
7404 : 외부 접속 포트	7405 : 스피커
7406 : 마이크	

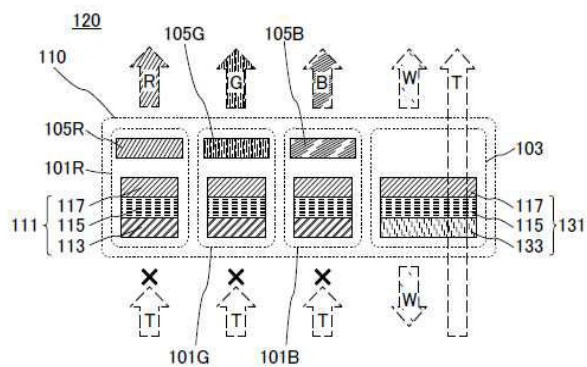
도면

도면1

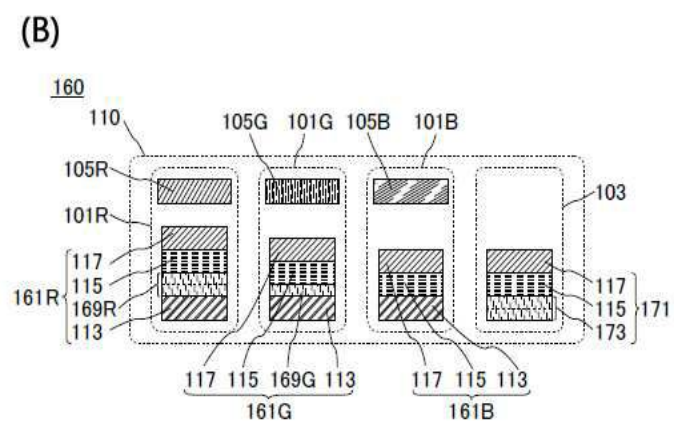
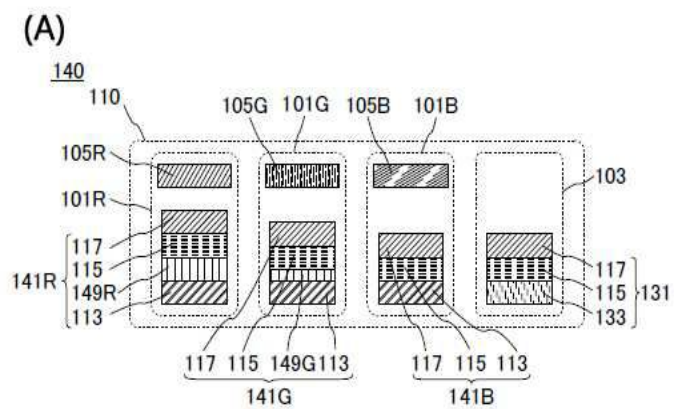
(A)



(B)

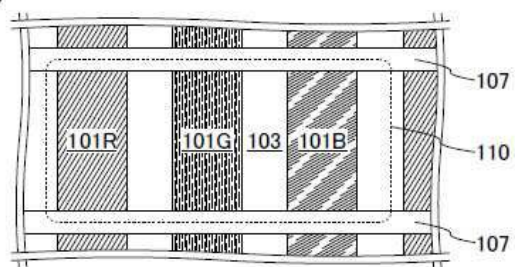


도면2

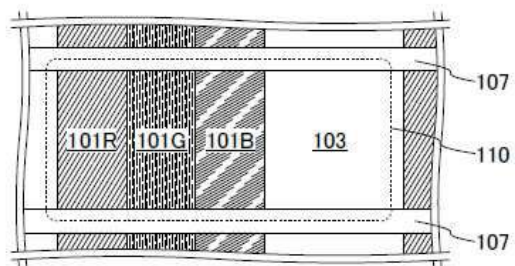


도면3

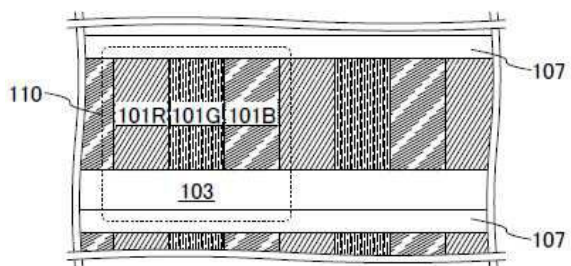
(A)



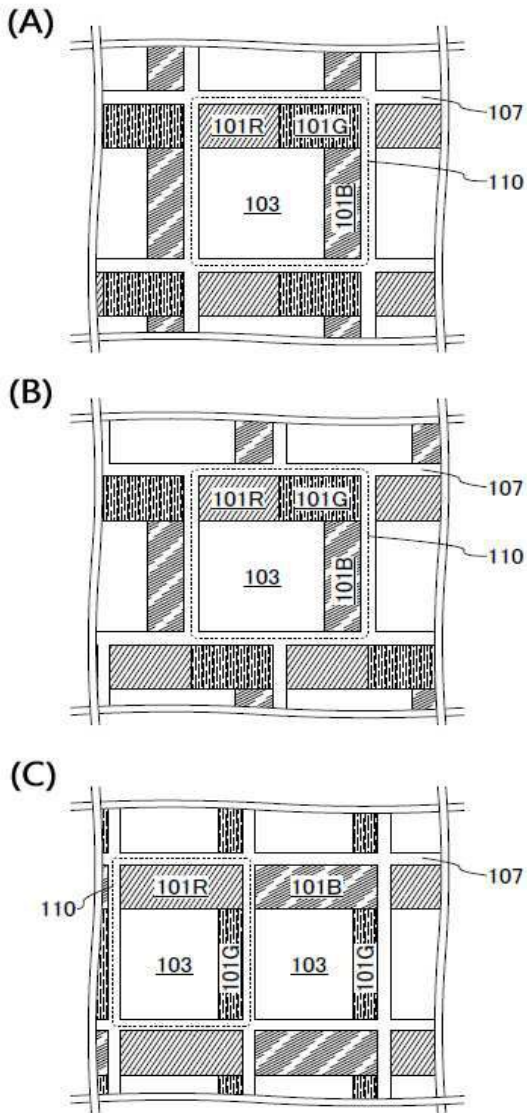
(B)



(C)

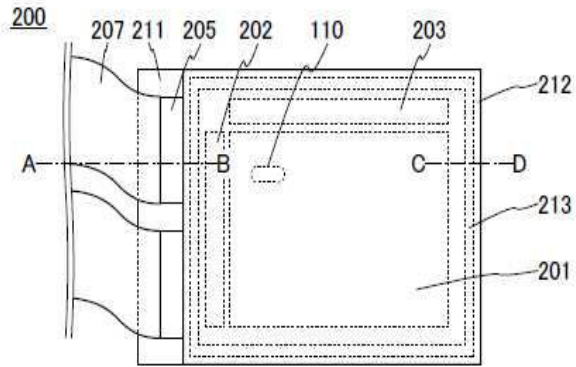


도면4

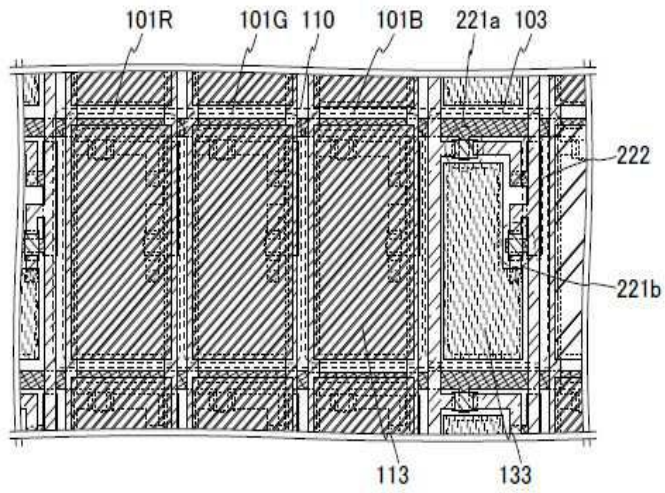


도면5

(A)

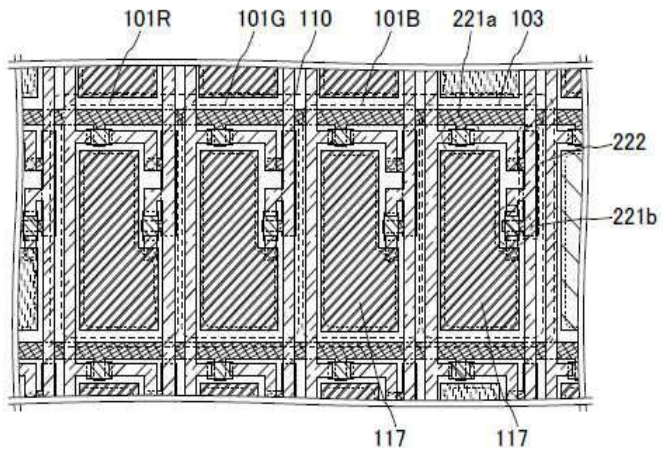


(B)

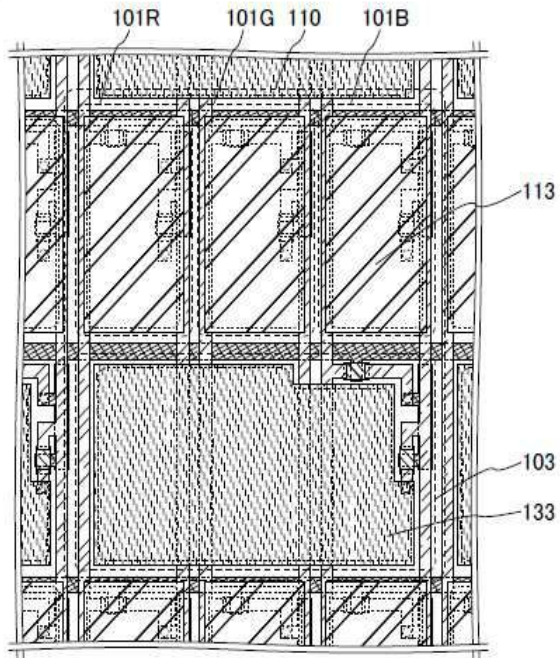


도면6

(A)

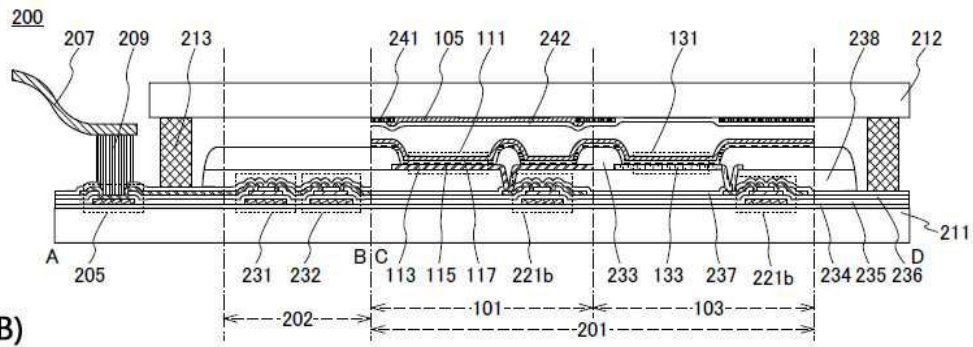


(B)

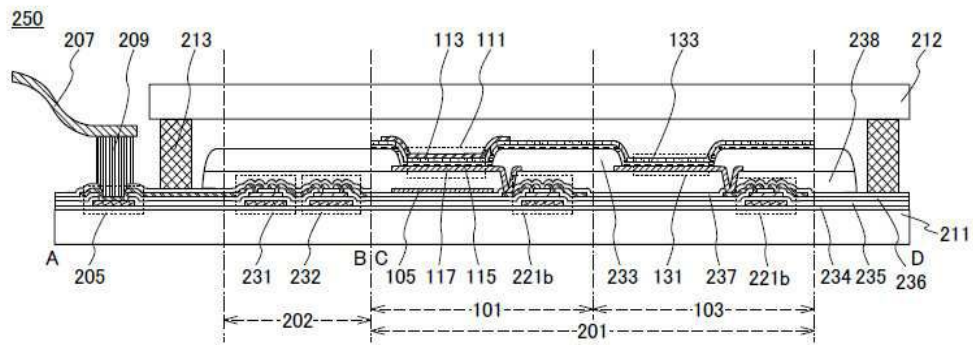


도면7

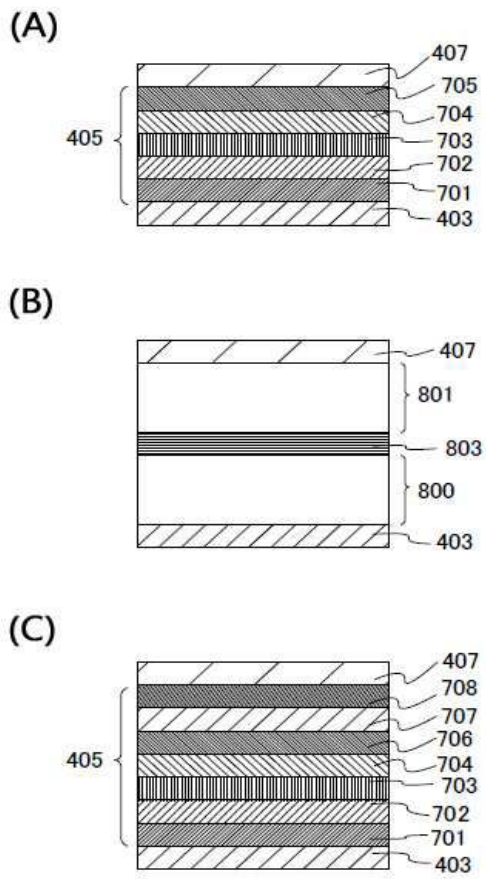
(A)



(B)

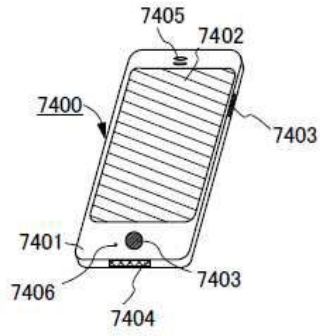


도면8

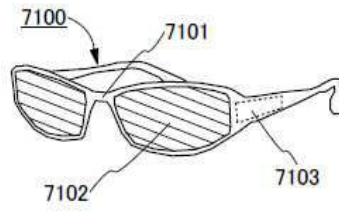


도면9

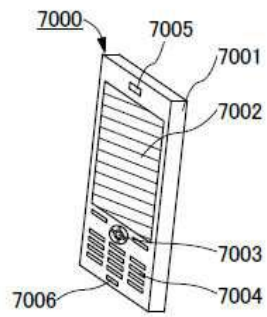
(A)



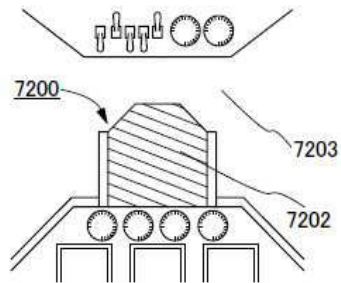
(C)



(B)

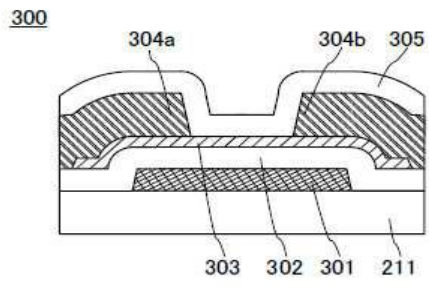


(D)

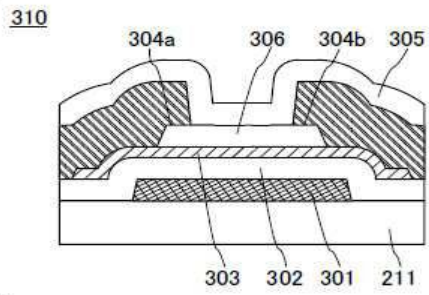


도면10

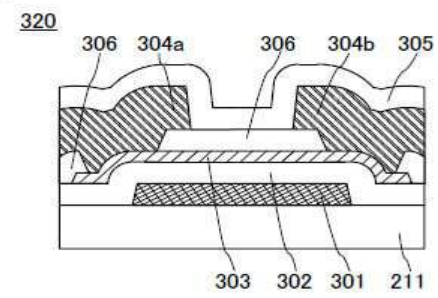
(A)



(B)



(C)



专利名称(译)	标题显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020130049727A	公开(公告)日	2013-05-14
申请号	KR1020120121438	申请日	2012-10-30
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
申请(专利权)人(译)	株式会社绒布器肯kyusyo极限戴哦		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社绒布器肯kyusyo极限戴哦		
[标]发明人	YAMAZAKI SHUNPEI		
发明人	YAMAZAKI, SHUNPEI		
IPC分类号	H01L51/50 G09G3/30		
CPC分类号	H01L27/3213 G09G3/32 H01L27/32 G02F1/13		
优先权	2011242020 2011-11-04 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种应用了有机EL元件并且具有改善的显示质量的透射式显示装置或其驱动方法。此外，提供了一种能够以低功耗驱动的透射式显示装置。导出具有像素部分的显示部分，该像素部分具有不透射外部光的发光元件和透射外部光的透射部分。具有发光器件的像素部分，所述可见侧，并须通过形成有反射电极作为相反的一侧，配置为阻挡紫外线光的透射电极。此外，优选的是提供与形成在像素部分中的发光元件重叠的滤色器。此外，在渗透物侧，从而形成透光性的光发射器件具有透光性，且具有彩色滤光片的其它显示设备，此驱动同时发射的发光元件可以以低功耗比显示图像仅驱动显示装置的情况下被驱动。

