

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(51) 。 Int. Cl.⁷
H05B 33/22(11) 공개번호 10-2005-0076464
(43) 공개일자 2005년07월26일(21) 출원번호 10-2004-0004461
(22) 출원일자 2004년01월20일(71) 출원인 엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지(72) 발명자 류병길
서울특별시동대문구회기동신현대아파트2동102호
김경구
서울특별시금천구시흥1동한양아파트10동906호
차홍래
서울특별시송파구장지동294-7
장명수
경기도의왕시포일동537-15삼성래미안아파트106동904호

(74) 대리인 이수웅

심사청구 : 있음

(54) 유기 이엘 디스플레이 패널

요약

본 발명은 유기 EL(Electro-Luminescence) 디스플레이 패널에 있어서 외광에 대한 반사율을 낮추면서 동시에 전체적인 투과율도 상승시켜 패널의 발광 효율을 높일 수 있는 유기 EL 디스플레이 패널의 전면 필터에 관한 것이다.

본 발명의 유기 EL 디스플레이 패널은 유기 EL 디스플레이 패널 전면의 발광 영역을 제외한 나머지 영역은 외광의 반사를 방지하기 위한 블랙 매트릭스가 도포된 전면 필터를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 3

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 능동 매트릭스 형태의 유기 EL의 구조를 나타낸 정면도.

도 2는 회전편광필터의 구조를 설명하기 위한 개념도.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 필터가 적용된 유기 EL의 패널 단면도.

도 4a 및 도 4b는 본 발명의 일실시예에 따른 필터가 적용된 유기 EL 패널의 정면도.

도 5는 패널의 스펙트럼 분석을 통한 빛 방출량을 토대로 본 발명의 일실시예에 따른 필터 설계를 위한 그래프.

도 6은 색좌표 천이 특성을 나타내는 그래프.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

210: 회전편광필터 301: 음극 전극층

303: 유기 EL 형광체 305: 양극 전극층

307: 글라스 기판 310: 필터층

311: 블랙매트릭스 320: 자외선 차단층

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 디스플레이 장치의 전면필터 제조방법과 관련된 것으로서, 특히 유기 EL(Electro-Luminescence)의 전면 필터 제조방법에 관한 것이다.

최근 디스플레이 장치에 있어서, CRT(Cathod Ray Tube), LCD(Liquid Crystal Display), PDP(Plasma Display Panel) 등과 함께 유기 EL이 차세대 디스플레이로 주목을 받고 있다.

유기 EL이란 전류를 흘려주면 스스로 빛을 내는 유기발광소자를 이용해 문자와 영상 등을 표시하는 디스플레이 방식을 말하며, 구체적으로는 전자(electron)와 정공(hole)이 반도체 안에서 전자와 정공 쌍을 만들거나 캐리어(carrier)들이 좀 더 높은 에너지 상태로 여기된 후 다시 안정화 상태로 떨어지는 과정을 통해 빛이 발생하는 현상을 말한다.

이와 같은 유기 EL은 응답속도가 초박막액정표시장치(TFT-LCD)와 비교하여 1만배 정도 빠른 특징이 있으며, 이는 그만큼 화면의 흔들림 없이 완벽한 동영상 구현을 할 수 있는 장점이라 할 수 있다. 또한, 화면을 구성하는 물질이 스스로 빛을 내는 특성을 가지고 있기 때문에 LCD 제품군 처럼 백라이트가 필요없으며, 따라서 전력 사용량이 적어져 배터리 수명을 보다 길게 할 수 있는 특징과 함께, 백라이트 공간만큼 패널의 두께를 더 얇게 제작할 수 있는 장점이 있다. PDP와 비교하면 유기 EL 디스플레이 패널은 대형화면 구현의 한계가 있으나 해상도 및 소비전력 등에서는 비교할 수 없는 장점을 가지고 있다.

상기 유기 EL은 현재에도 계속적인 기술적 보완이 이루어지고 있으며 향후 차세대 디스플레이로 자리 매김할 수 있으리라 예상된다.

유기 EL 디스플레이는 구동 방법에 따라서 수동 매트릭스형(Passive Matrix, PM)과 능동 매트릭스형(Active Matrix, AM)으로 구분된다.

수동 매트릭스 형은 유기 EL 패널의 외부에 구동회로를 구비하여 유기 EL을 발광시키는 구조이며, 구동회로가 패널 외부에 위치하므로 패널 구조가 간단하며 저비용으로 실현할 수 있는 장점이 있다. 그러나 전 화소의 휘도를 균일화하기 위해서 각 화소에 흐르는 전류를 동일하게 구성해야 하는 문제점과 용량성 부하로 인한 증방전 전류가 크게 되어 소비 전력이 현격히 증가하는 등의 문제점이 있다.

능동 매트릭스형은 도 1에 도시된 바와 같이 각 화소에 TFT 등의 구동 회로를 개별적으로 구비하여 구동하는 방식이며, 상기 수동 매트릭스형에 비해서 소비전력이 감소되며, 휘도 편차도 감소시킬 수 있는 장점이 있다.

한편 유기 EL 패널은 그 자체 반사율이 통상 80% 이상이며 이로 인한 콘트라스트 저하가 문제가 되고 있다. 따라서 패널 전면부에는 반사율을 낮추며, 콘트라스트 등을 향상시키기 위하여 필터를 채용하고 있으며, 현재 사용되고 있는 필터는 썬클러 폴(Circular Polarizer, 이하 "회전편광필터"라고 함)이 일반적이다.

도 2는 종래 회전편광(Circular Polarizer)필터의 구조 및 외광 차단 원리를 설명하기 위한 개념도이다.

회전 편광필터(210)는 선형 편광필터(Linear Polarizer, 201)와 위상차필터($\lambda/4$ Retarder, 205)가 겹쳐진 구조이다. 외부 자연광은 회전편광필터(210)의 선형편광필터(201)를 통과하면서 특정방향으로 진동하는 형태로 변형되며, 이는 다시 위상차필터(205)를 통과하면서 나선형으로 회전하는 형태로 변형된다. 보다 구체적으로는 위상차필터(205)는 복굴절성 결정을 사용하며, 입사면에 수직하게 입사한 특정 파장의 빛이 결정을 투과해 나올 때 정상 광선과 이상 광선의 위상차가 90도가 되도록 한다. 이와 같은 특징을 갖는 회전편광필터(210)를 통하여 패널 전면부에서 반사되는 빛이 소멸되도록 함으로써, 반사율을 대략 30 ~ 50% 정도로 낮출 수 있다.

그러나 이와 같은 회전편광필터는 반사율을 낮추는 데는 어느정도 효과가 있지만, 투과율까지도 낮추는 역효과가 나타나며, 비용면에서도 단가가 비교적 높은 편이라는 단점이 존재한다. 또한, 투과율이 떨어지면 결국 유기 EL 디스플레이 패널의 최종 발광효율을 떨어뜨리는 결과를 낳고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 이와 같은 종래 회전편광필터의 단점을 극복하기 위한 것으로서, 패널의 반사율을 낮추면서 동시에 전체적인 투과율도 상승시켜 패널의 발광 효율을 높일 수 있는 유기 EL 필터를 제공하는 것을 목적으로 한다.

또한, 전체적인 콘트라스트 및 색순도를 향상시키고, 전자과 차폐 등의 기능을 수행할 수 있는 고품위 필터를 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

상기 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 유기 EL 디스플레이 패널은, 유기 EL(Electro-Luminescence) 디스플레이 패널에 있어서, 패널 전면의 발광 영역을 제외한 나머지 영역은 외광의 반사를 방지하기 위한 블랙 매트릭스가 도포된 전면 필터를 포함한다.

또한, 필름 필터는 구리(Cu), 니켈(Ni) 또는 은(Ag) 중 적어도 어느 하나 이상의 물질을 포함한 도전성 박막을 포함하여 전자과 차폐가 가능한 것을 특징으로 한다.

또한, 필름 필터는 상기 블랙매트릭스가 형성되는 기지(base) 필름이 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 트리아세틸셀룰로스(TAC), 아크릴(PMMA) 또는 폴리 아미드(PA) 중 어느 하나인 것을 특징으로 한다.

바람직하게는 상기 필름 필터에는 자외선(UV) 차단막이 더 포함되어 구성되는 것을 특징으로 한다.

또한, 바람직하게는 상기 필름 필터는 색조절 필름층이 더 포함되어 구성되는 것을 특징으로 한다.

이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다.

[실시예]

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전면 필터가 유기 EL 패널에 장착된 구조를 나타낸 단면도이다.

유기 EL의 패널 구조는 형광층(303)을 사이에 두고 양극(305)과 음극(301) 두개의 전극판이 구성된다.

패널 전면부에 위치하는 양극에 해당하는 전면전극층(305)은 통상 산화인듐막(ITO)로 구성되며, 이는 투명전극용 박막 재료로써, 진공 증착에 의해 박막에 투명전극으로 코팅되어 전도성을 구현하게 된다. 통상 투과율은 80% 이상에 해당된다.

상기 형광층(303)은 그 발광 방식에 따라서 R/G/B 형광층으로 구성되거나 백색 형광층으로 구성될 수도 있다. 백색 형광층으로 구성되는 경우는 양극 전극판 상층에 R/G/B 칼라 필터가 더 구성되어 이를 통해서 R/G/B 화소를 적절히 구현할 수 있다. 상기 컬러 표현 방식은 종래 기술에 해당하므로 이하 생략한다.

전면 전극인 투명전극층(305) 위에는 글라스 기판(307)이 구성된다.

상기 글라스 기판(307) 상층에는 본 발명에 따른 필터층(310)이 구성된다. 본 발명에 따른 필터층(310)은 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 또는 트리아세틸셀룰로스(TAC) 등을 기지 필름(Base film)으로 하여 블랙매트릭스(BM)가 형성되는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 BM가 형성된 필터층은 도 4a 및 도 4b를 참조하여 더욱 상세히 설명한다.

도 4a는 대표적으로 능동 매트릭스 형식의 유기 EL 패널에서 본 실시예에 따른 필터층이 적용된 것을 도시한 것이다. 능동 매트릭스 형식은 앞서 도 1을 참조하여 설명한 바와 같이, 개별 화소마다 TFT가 각각 구성되어 있으며, 상기 TFT가 구성된 부분은 외광에 대한 반사율이 가장 높은 부분에 해당된다. 따라서 R/G/B 등의 형광셀 부분을 제외하고 TFT 부분을 BM 층(311)으로 도포함으로써 외광에 대한 패널의 반사율을 최대한 낮출 수 있다.

더욱 바람직하게는 도 4b에 도시된 바와 같이, 투명 전극들 간에 형성된 절연막 및 격벽이 형성되는 부분도 BM층(311)으로 도포하여 외광에 대한 반사율을 최대한 낮출 수 있다. 유기 EL의 대부분 물질들은 다른 디스플레이 소자와 달리 투명한 재질인 것이 특징이며, 특히 유기 EL 형광물질은 수분, 산소 등에 아주 취약한 단점이 있다. 따라서 격벽, 전극, 필름, 글라스 등은 수분이나 산소를 통과시키지 않는 물질이어야 하는 제한이 있다. 그러므로 다른 디스플레이 소자와 달리 격벽 등을 형성하는 경우에도 일종의 제약이 있으며, 이러한 점을 감안하여 글라스까지 형성된 패널내에서는 다른 변형을 가하지 않고 글라스 상판에서 블랙매트릭스를 도포함으로써 전체 반사율 및 투과율을 조절하는 것이 요구된다. 도 4b와 같은 BM 층(311)을 구성하는 경우 대략 전체 패널 면적에서 40% 정도를 BM 층으로 도포하게 된다. 즉, 각 화소의 TFT 부분과 인접한 화소간의 격벽이 형성되는 부분까지도 BM층으로 도포할 경우, 유기 EL 패널의 반사율은 40% 이하로 감소시킬 수 있게 된다.

이하 표는 종래 회전편광필터를 적용한 경우와 본 발명에 따른 BM층이 도포된 필터를 적용한 경우의 반사율 및 명실 Black 휘도를 측정한 결과표이다.

표 1.

	필터 X	Circular Polarizer 필터	Black Matrix 필터
--	------	-----------------------	-----------------

반사율	80% 이상	30% ~ 50%	40% 이하
휘도	14.3cd/m ²	1cd/m ² 이하	6cd/m ² 이하
투과율	90%	50% 미만	80% 이상

상기 표 1은 능동 매트릭스 방식의 유기 EL 패널을 대상으로, 조도 400Lux 에서 패널면에 63°각도로 입사된 외부 자연광을 1m 거리에서 측정장비 PR-650으로 명실 Black 휘도를 측정한 결과값을 나타낸 것이다.

통상 필터가 구성되지 않은 패널 자체의 반사율은 80% 이상이며, 종래 회전 편광필터가 채용된 패널의 경우는 반사율이 30% 내지 50% 정도이다. 본 실시예에 따른 BM 필터가 적용된 경우는 종래와 유사한 40% 정도의 반사율을 나타낸다. 반사율 만으로는 종래와 비교하여 그 효과는 동등한 정도의 수준을 나타내고 있다.

휘도 측정의 결과를 살펴보면, 종래 회전 편광필터는 1cd/m² 이하의 양호한 값이 나왔으며, 본 실시예에 따른 BM 필터의 경우는 6cd/m² 이하의 값으로 측정되었다. 이 같은 결과 값으로 판단시는 종래와 비교하여 휘도는 향상된 점이 나타나지 않으나, 본 발명의 목적은 반사율을 저하시킴과 동시에 투과율을 향상시키는 것이 목적이다. 따라서 그 다음 항목의 측정치인 투과율을 살펴보면, 본 실시예에 따른 BM 필터층이 적용된 경우 패널의 전체 투과율은 80% 이상으로 종래와 비교하여 현저하게 향상된 것을 알 수 있다.

또한, 본 BM 필터의 경우는 단순히 BM 필터만을 적용하여 측정한 것으로서, 이외에도 콘트라스트 향상 및 색순도 향상을 위한 색조절 필름층 등을 추가하게 되면, 휘도는 더욱 향상되는 결과가 나타났다.

즉, 색조절 필름을 70% Film을 적용할 경우 휘도는 대략 3cd/m² 이하로 측정되며, 50% Film을 적용할 경우 휘도는 대략 1~2cd/m² 이하의 값으로 측정되어 종래와 비교하여 휘도에서도 뒤떨어지지 않는 고품질의 필터임을 알 수 있다.

결국 최종적으로 패널의 발광효율은 종래와 비교하여 단순 BM 필터만을 적용하더라도 투과율이 대략 30% 이상 향상되며, 색순도 및 콘트라스트 향상을 위한 색조절 필름을 더 포함하여 구성할 경우 최대 35% 이상 향상되는 결과가 나타났다.

상기 BM 필터 층의 기지 필름은 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), TAC필름, 아크릴(PMMA), 폴리 아미드(PA) 등이 적용될 수 있으며, BM은 기본적으로 검은색 또는 회색 계열의 물질로 적용될 수 있다. 상기 기지 필름 및 BM의 재질은 종래 디스플레이 패널에 적용되는 것을 사용하더라도 무방하며 이하 간략히 설명한다.

BM의 형성 방법은 종래 도금방식, 포토리소그래피 방식, 패턴 방식 및 프린팅 방식이 적용될 수 있다.

BM 물질은 대표적으로 이하의 물질을 채용한다.

(1) Cu 등의 물질을 흑화시켜 전기 도금 방식으로 구성

흑화의 예로는 Cu 산화물인 CuO, CuO₂ 또는 Al, Ni, Co 등의 합금이나 Ni, Co, Al, Zn 등의 표면도금을 이용한다.

(2) Zn 산화물, Al 산화물, Fe 산화물, Co 산화물

(3) 유기 물질, 특히 패턴 방식이 가능한 감광성 물질, 포토마스크로 이용할 수 있는 에멀전 물질

(4) 유기염료 또는 무기 안료를 통하여 프린팅 방식으로 구성

또한, 바람직하게는 상기 BM 필터층은 Ag, Cu 등의 전도성 물질로 구성하여 전자과 차폐막의 기능을 수행하도록 할 수 있다. 현재까지 유기 EL의 전자과에 대한 정확한 폐해가 알려진 바는 없으나, 이와 같은 전자과 차폐막의 기능을 추가적으로 구성함으로써, 보다 안전하고 친환경적인 제품 구성이 가능하다.

무엇보다 BM의 재료적 특징 및 구성 방법은 종래 공지된 기술을 이용하여 본 유기 EL 디스플레이 패널의 BM 필터층을 형성하므로 이하 구체적인 설명은 생략한다.

도 3을 다시 참조하면, 상기 도 4를 참조하여 설명한 BM 필터층 위로는 UV-차단(Cutting)층(320)이 더 포함될 수 있다.

상기 자외선(UV) 차단층(320)은 유기 EL 소자의 발광휘도 손실을 줄이고, 소자의 UV에 의한 손상을 방지하는 기능을 한다.

이외에도 색조절 및 콘트라스트 향상 기능성 필름 등을 추가하여 필터로 구성할 수 있다.

도 5는 색조절 및 콘트라스트 향상 필름 필터 설계를 위한 유기 EL 디스플레이 패널의 에미션(Emission)을 측정하여 이를 바탕으로 필터 설계를 위한 그래프를 도시한 것이다.

그래프 상의 아래 곡선은 패널에서 방출되는 빛의 스펙트럼 곡선이다.

400nm 대역은 통상 Blue 를 나타내며, 520~530nm 대역은 Green, 620nm 대역은 Red를 나타내고 있다. 특징적인 것은 방출량이 가장 적은 가시광선 대역은 560nm ~ 590nm 대역으로 이는 주황색과 노란색에 해당되는 영역이다. 방출 곡선

위에 나타나는 곡선은 이와 같은 패널 에미션을 토대로 본 실시예에 따른 유기 EL 필터 설계안을 나타내는 것이다. 자외선 영역이 차단되도록 설계되며 가시광선 영역에서는 주황색과 노란색에 해당 되는 파장 영역을 극도로 깎아서 설계하는 것이 특징적임을 알 수 있다.

상기와 같이 설계된 필터를 채용한 경우 유기 EL 디스플레이 패널의 R/G/B 색좌표 천이 특성을 종래와 비교하여 살펴보면 도 6과 같다.

도 6은 색좌표 천이 특성을 나타내는 그래프이다.

일반적으로 유기 EL 패널은 색순도가 비교적 떨어지는 특성이 있다. 그래프 상의 점선 삼각형은 패널 자체의 색좌표 천이를 나타낸 것이며, 실선으로 표시된 삼각형은 필터를 채용한 경우 색좌표 천이를 나타낸 것이다. 상기 도 6의 그래프에서 나타난 바와 같이, 본 실시예에 따른 필터를 채용한 경우 색좌표 천이의 범위에 해당하는 삼각형의 면적이 훨씬 넓어지며, 이는 필터를 채용할 경우 색 재현 범위가 넓어짐을 의미한다. 이하 표 2는 본 실시예에 따른 필터를 채용시에 R/G/B 색좌표를 나타낸 것이다.

표 2.

	X좌표	Y좌표
R	0.641	0.351
G	0.302	0.626
B	0.128	0.181

이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하였다. 이와 같은 블랙매트릭스가 형성된 필터는 유기 EL에 있어서, 능동 매트릭스 또는 수동 매트릭스 방식에 모두 적용될 수 있으며, 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 하고, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 외광에 대한 반사율이 40% 이하이며, 투과율이 80% 이상인 유기 EL 디스플레이 패널의 전면 필터가 제공된다.

따라서 종래 회전편광필터와 비교하여 반사율 뿐만 아니라 투과율이 더욱 향상되어 발광 효율이 증대된 고품위의 필터가 제공되는 효과가 발생한다.

나아가, 전자파 차폐 및 콘트라스트 향상과 함께 자외선 차단이 이루어지는 고품위의 필터가 제공되며, 종래 회전편광 필터와 비교하여 비용면에서도 더욱 저렴한 필터 제품의 제공이 가능하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

유기 EL(Electro-Luminescence) 디스플레이 패널에 있어서,

패널 전면의 발광 영역을 제외한 나머지 영역은 외광의 반사를 방지하기 위한 블랙 매트릭스가 도포된 전면 필터를 포함하는 유기 EL 디스플레이 패널.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 필름 필터의 블랙 매트릭스가 도포되는 영역은 격벽 형성 부분 또는 박막트랜지스터(TFT) 형성부분과 대향되는 영역인 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이 패널.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 필름 필터는 구리(Cu), 니켈(Ni) 또는 은(Ag) 중 적어도 어느 하나 이상의 물질을 포함한 도전성 박막을 포함하여 전자파 차폐가 가능한 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이 패널.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 필름 필터는 블랙매트릭스가 형성되는 기지(base) 필름이 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 트리아세틸셀룰로스(TAC), 아크릴(PMMA) 또는 폴리 아미드(PA) 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이 패널.

청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 필름 필터에는 자외선(UV) 차단막이 더 포함되어 구성되는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이 패널.

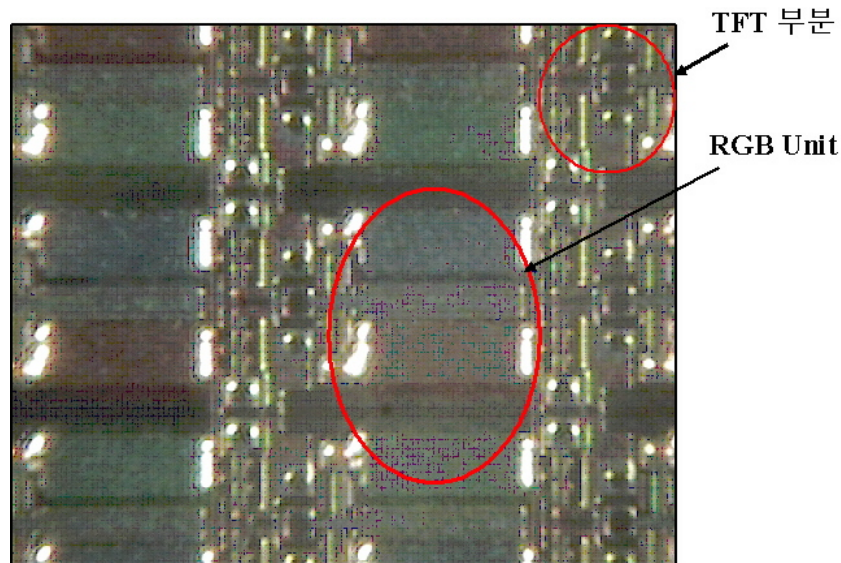
청구항 6.

제 1항에 있어서,

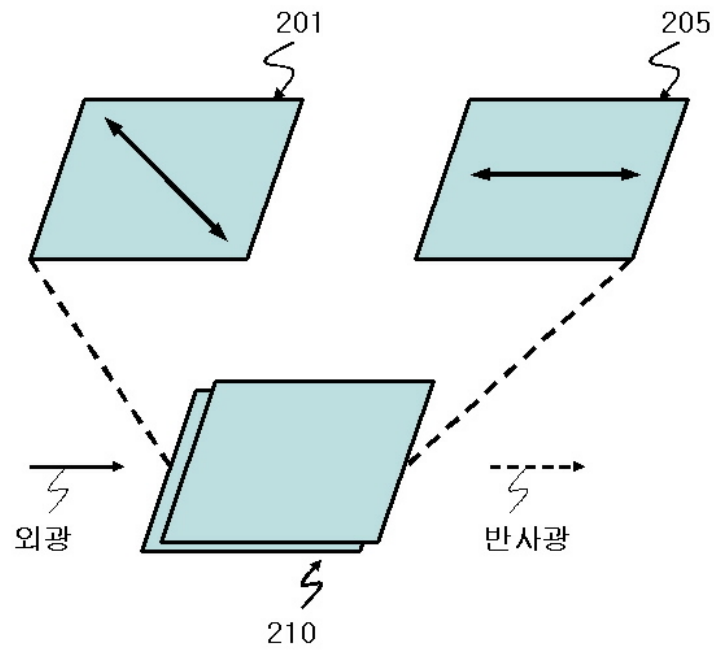
상기 필름 필터는 색조질 필름층이 더 포함되어 구성되는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이 패널.

도면

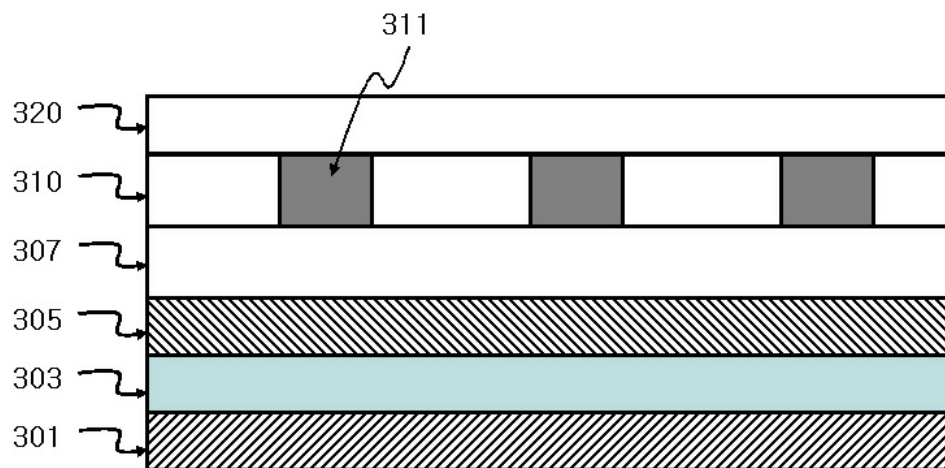
도면1



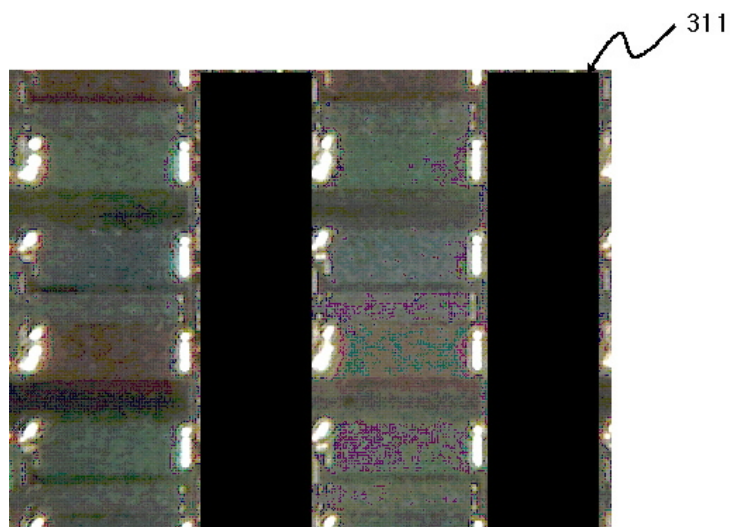
도면2



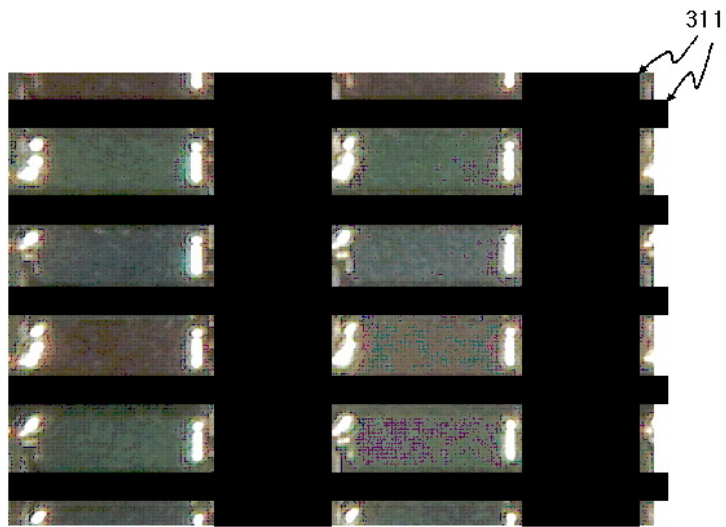
도면3



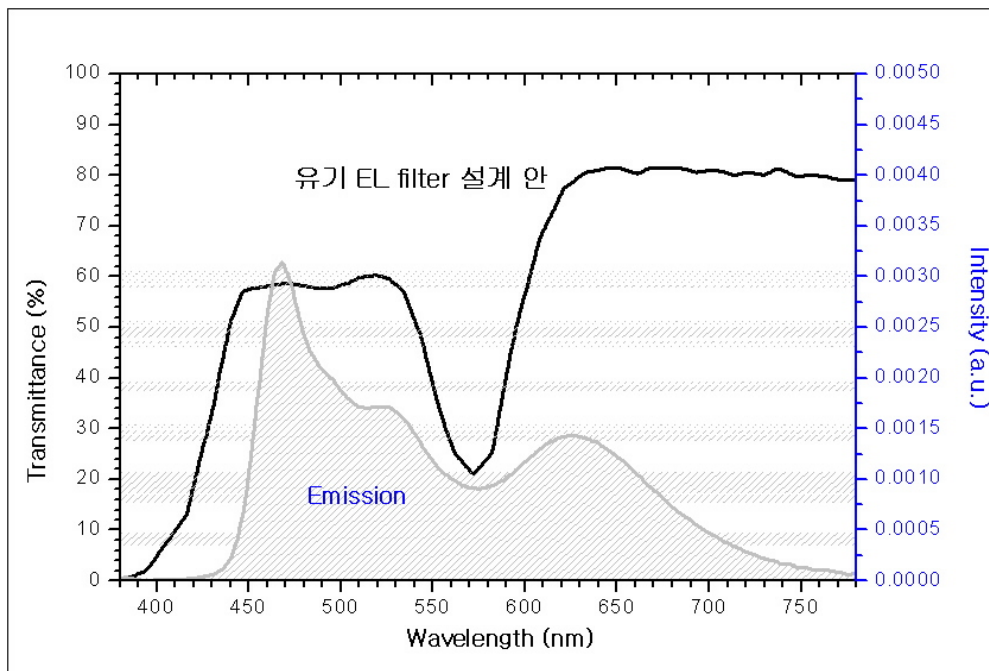
도면4a



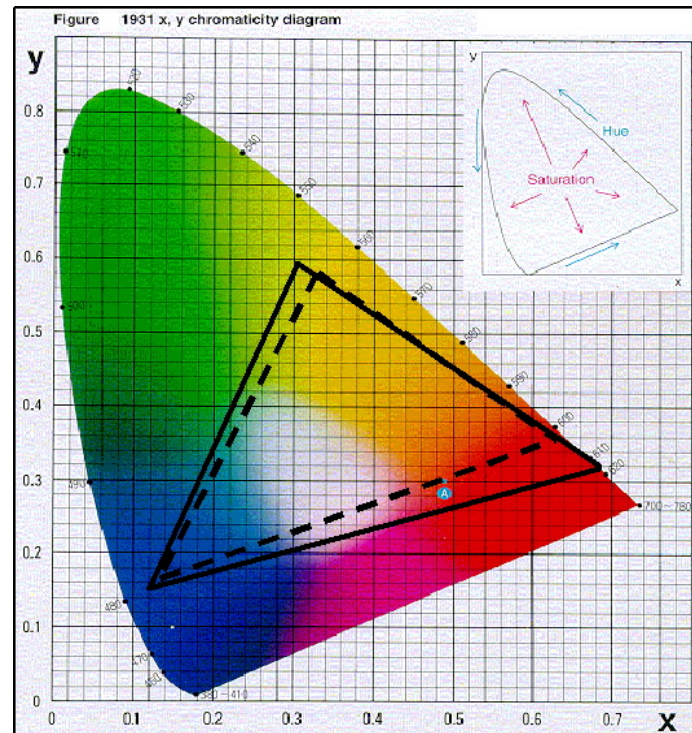
도면4b



도면5



도면6



专利名称(译)	有机EL显示屏		
公开(公告)号	KR1020050076464A	公开(公告)日	2005-07-26
申请号	KR1020040004461	申请日	2004-01-20
申请(专利权)人(译)	LG电子公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG电子公司		
[标]发明人	RYU BYUNGIL 류병길 KIM KYUNGKU 김경구 CHA HONGRAE 차홍래 CHANG MYEONGSOO 장명수		
发明人	류병길 김경구 차홍래 장명수		
IPC分类号	H05B33/22		
代理人(译)	李, SOO WOONG		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机电致发光显示面板的前置滤光器，该有源EL发光显示面板的有效EL（电致发光）显示面板的透光率同时提高了面板的发光效率，同时降低了外部光的反射率。增加。本发明的有机电致发光显示板包括前滤光器，其中涂覆有黑色矩阵，其中除了有机EL显示器前侧的发光区域之外的剩余区域防止外部光反射。

