



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H05B 33/22 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년04월03일 10-0703524 2007년03월28일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2005-0131549 2005년12월28일 2005년12월28일	(65) 공개번호 (43) 공개일자
----------------------------------	---	------------------------

(73) 특허권자 삼성에스디아이 주식회사
 경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 양승각
 경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙연구소

김희연
경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙연구소

이창호
경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙연구소

신정환
경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙연구소

고희주
경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙연구소

(74) 대리인 신영무

(56) 선행기술조사문헌 JP10162958 A KR1020030013700 A US6084347 A * 심사관에 의하여 인용된 문헌	KR1020000062303 A KR1020040058293 A
--	--

심사관 : 손희수

전체 청구항 수 : 총 33 항

(54) 칼라필터기판 및 이를 이용한 유기발광 표시장치

(57) 요약

본 발명은 청색 및 적색의 혼합광으로부터 발광효율 및 색좌표가 향상된 칼라를 구현하는 칼라필터기판 및 이를 이용한 유기발광 표시장치에 관한 것이다. 본 발명은 청색파장 및 적색파장의 혼합광을 받아 풀칼라를 구현하는 칼라필터기판에 있어서, 상기 칼라필터기판은, 상기 청색파장의 빛을 녹색광 및 적색광으로 변환하는 제 1 색변환부재와, 상기 녹색광을 차

단하는 녹색차단부재를 포함하는 적색칼라필터, 상기 청색파장의 빛을 녹색광 및 적색광으로 변환하는 제 2 색변환부재와, 상기 적색광을 차단하는 적색차단부재를 포함하는 녹색칼라필터, 상기 적색파장의 빛을 차단하는 적색차단부재를 포함하는 청색칼라필터를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

청색파장 및 적색파장의 혼합광을 받아 풀칼라를 구현하는 칼라필터기판에 있어서, 상기 칼라필터기판은,

상기 청색파장의 빛을 녹색광 및 적색광으로 변환하는 제 1 색변환부재와, 상기 녹색광을 차단하는 녹색차단부재를 포함하는 적색칼라필터,

상기 청색파장의 빛을 녹색광 및 적색광으로 변환하는 제 2 색변환부재와, 상기 적색광을 차단하는 적색차단부재를 포함하는 녹색칼라필터,

상기 적색파장의 빛을 차단하는 적색차단부재를 포함하는 청색칼라필터를 포함하여 구성되는 칼라필터기판.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 색변환부재 및 제 2 색변환부재는 쿠마린 6 또는 쿠마린 7을 포함한 쿠마린 계열인 칼라필터기판.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 색변환부재 및 제 2 색변환부재는 무기 또는 유기안료인 칼라필터기판.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 녹색차단부재의 투광도는 600nm 내지 780nm 사이에서 투과율이 50%인 칼라필터기판.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 적색차단부재의 투광도는 550nm 내지 750nm 사이에서 투과율이 30%이하이고, 400nm 내지 530nm 사이에서 투과율이 60% 이상인 칼라필터기판.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 색변환부재와 상기 녹색차단부재는 각각 독립된 층을 이루는 칼라필터기판.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 색변환부재와 상기 녹색차단부재는 서로 혼합되어 하나의 층을 이루는 칼라필터기판.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 색변환부재와 상기 적색차단부재는 각각 독립된 층을 이루는 칼라필터기판.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 색변환부재와 상기 적색차단부재는 서로 혼합되어 하나의 층을 이루는 칼라필터기판.

청구항 10.

기판,

상기 기판의 일면에 형성되는 제 1 전극,

상기 제 1 전극에 형성되는 청색 및 적색파장의 혼합광을 발광하는 유기발광층,

상기 유기발광층에 형성되는 제 2 전극, 및

상기 기판 타면에 적색, 녹색 및 청색칼라필터를 구비하는 칼라필터기판을 포함하여 구성되며,

상기 적색칼라필터는 상기 유기발광층으로부터 방출되는 청색파장의 빛을 녹색광 및 적색광으로 변환하는 제 1 색변환부재와, 상기 녹색광을 차단하는 녹색차단부재를 포함하고,

상기 녹색칼라필터는 상기 유기발광층으로부터 방출되는 청색파장의 빛을 녹색광 및 적색광으로 변환하는 제 2 색변환부재와, 상기 적색광 및 상기 유기발광층으로부터 방출되는 적색파장의 빛을 차단하는 적색차단부재를 포함하며,

상기 청색칼라필터는 상기 유기발광층으로부터 방출되는 상기 적색파장의 빛을 차단하는 적색차단부재를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 11.

제 10 항에 있어서,

상기 혼합광은 색좌표가 $X=0.20$ 내지 0.50 이고, $Y=0.20$ 내지 0.43 인 유기발광 표시장치.

청구항 12.

제 10항에 있어서,

상기 유기발광층의 청색발광재료는 Firpic, (3,5-diCF₃ppy)Irpic, (3-CNppy)Irpic, (3,5-diCNppy)Irpic, SDI-BD-785, SDI-BD-735, 및 SBD02로 구성되는 군에서 선택되는 하나를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 13.

제 10 항에 있어서,

상기 유기발광층의 적색발광재료는 (btp)₂Ir(acac), pq₃Ir, pq₂Ir(acac), DCM2, 및 DCJTb 로 구성되는 군에서 선택되는 하나를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 14.

제 10 항에 있어서,

상기 제 1 색변환부재와 상기 녹색차단부재는 각각 독립된 층을 이루는 유기발광 표시장치.

청구항 15.

제 14 항에 있어서,

상기 제 1 색변환부재가 이루는 제 1 층은 1 내지 $30\mu\text{m}$ 이고, 상기 녹색차단부재가 이루는 제 2 층은 0.5 내지 $5\mu\text{m}$ 인 유기 발광 표시장치.

청구항 16.

제 10 항에 있어서,

상기 제 1 색변환부재와 상기 녹색차단부재는 서로 혼합되어 하나의 층을 이루는 유기발광 표시장치.

청구항 17.

제 16 항에 있어서,

상기 혼합층의 두께는 1 내지 $10\mu\text{m}$ 인 유기발광 표시장치.

청구항 18.

제 10 항에 있어서,

상기 제 2 색변환부재와 상기 적색차단부재는 각각 독립된 층을 이루는 유기발광 표시장치.

청구항 19.

제 18 항에 있어서,

상기 제 2 색변환부재가 이루는 제 1 층은 1 내지 $30\mu\text{m}$ 이고, 상기 적색차단부재가 이루는 제 2 층은 0.5 내지 $5\mu\text{m}$ 인 유기 발광 표시장치.

청구항 20.

제 10 항에 있어서,

상기 제 2 색변환부재와 상기 녹색차단부재는 서로 혼합되어 하나의 층을 이루는 유기발광 표시장치.

청구항 21.

제 20 항에 있어서,

상기 혼합층의 두께는 1 내지 $10\mu\text{m}$ 인 유기발광 표시장치.

청구항 22.

기판,

상기 기판의 일면에 형성되는 제 1 전극,

상기 제 1 전극에 형성되는 청색 및 적색파장의 혼합광을 발광하는 유기발광층,

상기 유기발광층에 형성되는 제 2 전극, 및

상기 제 2 전극 외측에 형성되는 적색, 녹색 및 청색칼라필터를 구비하는 칼라필터기판을 포함하여 구성되며,

상기 적색칼라필터는 상기 유기발광층으로부터 방출되는 청색파장의 빛을 녹색광 및 적색광으로 변환하는 제 1 색변환부재와, 상기 녹색광을 차단하는 녹색차단부재를 포함하고,

상기 녹색칼라필터는 상기 유기발광층으로부터 방출되는 청색파장의 빛을 녹색광 및 적색광으로 변환하는 제 2 색변환부재와, 상기 적색광 및 상기 유기발광층으로부터 방출되는 적색파장의 빛을 차단하는 적색차단부재를 포함하며,

상기 청색칼라필터는 상기 유기발광층으로부터 방출되는 상기 적색파장의 빛을 차단하는 적색차단부재를 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 23.

제 22 항에 있어서,

상기 혼합광은 색좌표가 $X=0.20$ 내지 0.50 이고, $Y=0.20$ 내지 0.43 인 유기발광 표시장치.

청구항 24.

제 22항에 있어서,

상기 유기발광층의 청색발광재료는 Firpic, (3,5-diCF₃ppy)Irpic, (3-CNppy)Irpic, (3,5-diCNppy)Irpic, SDI-BD-785, SDI-BD-735, 및 SBD02 로 구성되는 군에서 선택되는 하나를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 25.

제 22 항에 있어서,

상기 유기발광층의 적색발광재료는 (btp)2Ir(acac), pq3Ir, pq2Ir(acac), DCM2, 및 DCJTb 등으로 구성되는 군에서 선택되는 하나를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 26.

제 22 항에 있어서,

상기 제 1 색변환부재와 상기 녹색차단부재는 각각 독립된 층을 이루는 유기발광 표시장치.

청구항 27.

제 26 항에 있어서,

상기 제 1 색변환부재가 이루는 제 1 층은 1 내지 30 μ m이고, 상기 녹색차단부재가 이루는 제 2 층은 0.5 내지 5 μ m인 유기발광 표시장치.

청구항 28.

제 22 항에 있어서,

상기 제 1 색변환부재와 상기 녹색차단부재는 서로 혼합되어 하나의 층을 이루는 유기발광 표시장치.

청구항 29.

제 28 항에 있어서,

상기 혼합층의 두께는 1 내지 10 μ m인 유기발광 표시장치.

청구항 30.

제 22 항에 있어서,

상기 제 2 색변환부재와 상기 적색차단부재는 각각 독립된 층을 이루는 유기발광 표시장치.

청구항 31.

제 30 항에 있어서,

상기 제 2 색변환부재가 이루는 제 1 층은 1 내지 $30\mu\text{m}$ 이고, 상기 적색차단부재가 이루는 제 2 층은 0.5 내지 $5\mu\text{m}$ 인 유기 발광 표시장치.

청구항 32.

제 22 항에 있어서,

상기 제 2 색변환부재와 상기 녹색차단부재는 서로 혼합되어 하나의 층을 이루는 유기발광 표시장치.

청구항 33.

제 32 항에 있어서,

상기 혼합층의 두께는 1 내지 $10\mu\text{m}$ 인 유기발광 표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 칼라필터기관 및 이를 이용한 평판표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 청색 및 적색의 혼합광으로부터 발광효율 및 색좌표가 향상된 칼라를 구현하는 칼라필터기관 및 이를 이용한 유기발광 표시장치에 관한 것이다.

또한, 본 발명은 발광층을 형성하기 용이하고, 구동전압 및 전류밀도에 따른 발광층의 색좌표의 변화가 심하지 않은 유기 발광 표시장치에 관한 것이다.

평판표시장치, 특히 유기발광소자에서 풀칼라를 구현하는 방법으로 크게 3색발광법, 칼라필터법, 색변환법이 알려져 있다. 3색발광법은 R, G, B 세가지 색상을 각각 발광하는 발광원으로 하는 방법이고, 칼라필터법은 주로 백색 발광원으로부터 나오는 빛을 컬러필터를 통해 R, G, B로 나누는 방법이며, 색변환법은 청색발광원으로부터 나오는 빛을 컬러필터 대신 색변환재(형광체)를 사용하여 R, G, B로 나누는 방법이다.

3색발광법은 어느 한 색의 수명이 전체 수명을 결정한다는 문제점이 있고, 칼라필터법은 백색광이 칼라필터에 흡수되어 광량이 떨어지는 문제점이 있으며, 색변환법은 청색광에 의해 색변환재가 여기되어 콘트라스트가 저하되는 문제점이 있어, 보다 수명이 길고, 발광효율 및 색좌표가 뛰어난 풀칼라를 구현하는 방법들이 연구되고 있다. 특히, 새도우 마스크 없는 공정으로 구성되어 고정세화를 이룰수 있는 칼라필터 및 색변환법에 대해 많은 개선이 이루어지고 있다.

일예로, 미국특허 제6515418호는 백색광을 방출하는 발광층과 포토리소그래피를 사용하여 형성된 칼라필터를 적용한 유기발광소자를 개시하고 있다. 그러나, 이러한 칼라필터는 R, G, B 각각의 색순도 개선을 위해서 발광효율이 감소되어야 하는 문제점이 있다.

또한, 도 1은 한국 특허 공개번호 제10-2004-00058393호에서 개시하는 종래의 칼라발광장치의 모식도로서, 칼라발광장치는 백색광으로부터 청색광과 녹색광을 적색광으로 변환시키고, 적색광만을 투과시키는 적색칼라필터, 및 백색광으로부터

터 청색광을 녹색광으로 변환시키고, 녹색광만을 투과시키는 녹색칼라필터를 포함한 칼라발광장치를 개시하고 있으나, 적색광의 발광효율 및 색순도가 좋지 못하고, 3 색발광원의 색좌표 변화가 심하고 제조공정이 복잡한 적색, 녹색 및 청색의 3 파장을 이용한다는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명은 청색 및 적색광의 혼합광을 발광원으로 하고, 색 변환부재가 포함되는 칼라필터가 형성되는 칼라필터기판 및 이를 이용한 유기발광 표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성

본 발명은 청색과장 및 적색과장의 혼합광을 받아 풀칼라를 구현하는 칼라필터기판에 있어서, 상기 칼라필터기판, 상기 청색과장의 빛을 녹색광 및 적색광으로 변환하는 제 1 색변환부재와, 상기 녹색광을 차단하는 녹색차단부재를 포함하는 적색칼라필터, 상기 청색과장의 빛을 녹색광 및 적색광으로 변환하는 제 2 색변환부재와, 상기 적색광을 차단하는 적색차단부재를 포함하는 녹색칼라필터, 상기 적색과장의 빛을 차단하는 적색차단부재를 포함하는 청색칼라필터를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명은 기판, 상기 기판의 일면에 형성되는 제 1 전극, 상기 제 1 전극에 형성되는 청색 및 적색과장의 혼합광을 발광하는 유기발광층, 상기 유기발광층에 형성되는 제 2 전극, 및 상기 기판 타면에 적색, 녹색 및 청색칼라필터를 구비하는 칼라필터기판을 포함하여 구성되며, 상기 적색칼라필터는 상기 유기발광층으로부터 방출되는 청색과장의 빛을 녹색광 및 적색광으로 변환하는 제 1 색변환부재와, 상기 녹색광을 차단하는 녹색차단부재를 포함하고, 상기 녹색칼라필터는 상기 유기발광층으로부터 방출되는 청색과장의 빛을 녹색광 및 적색광으로 변환하는 제 2 색변환부재와, 상기 적색광 및 상기 유기발광층으로부터 방출되는 적색과장의 빛을 차단하는 적색차단부재를 포함하며, 상기 청색칼라필터는 상기 유기발광층으로부터 방출되는 상기 적색과장의 빛을 차단하는 적색차단부재를 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명은 기판, 상기 기판의 일면에 형성되는 제 1 전극, 상기 제 1 전극에 형성되는 청색 및 적색과장의 혼합광을 발광하는 유기발광층, 상기 유기발광층에 형성되는 제 2 전극, 및 상기 제 2 전극 외측에 형성되는 적색, 녹색 및 청색칼라필터를 구비하는 칼라필터기판을 포함하여 구성되며, 상기 적색칼라필터는 상기 유기발광층으로부터 방출되는 청색과장의 빛을 녹색광 및 적색광으로 변환하는 제 1 색변환부재와, 상기 녹색광을 차단하는 녹색차단부재를 포함하고, 상기 녹색칼라필터는 상기 유기발광층으로부터 방출되는 청색과장의 빛을 녹색광 및 적색광으로 변환하는 제 2 색변환부재와, 상기 적색광 및 상기 유기발광층으로부터 방출되는 적색과장의 빛을 차단하는 적색차단부재를 포함하며, 상기 청색칼라필터는 상기 유기발광층으로부터 방출되는 상기 적색과장의 빛을 차단하는 적색차단부재를 포함하는 것을 특징으로 한다.

이하에서는 본 발명에 따른 칼라필터기판의 바람직한 실시예를 도 2를 참조하면서 보다 상세히 설명한다. 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 칼라필터기판의 구성도이다. 이에 따르면, 칼라필터기판은 투명기판, 적색칼라필터, 녹색칼라필터, 및 청색칼라필터를 포함하여 구성되며, 본 칼라필터에 사용되는 발광원은 청색광 및 적색광이 혼합되어 색좌표가 $X=0.20$ 내지 0.50 이고, $Y=0.20$ 내지 0.43 인 백색광인 것이 바람직하다.

한편, 도 3은 본 칼라필터에 사용되는 광원의 발광 스펙트럼을 도시하며, 이와 같이 발광원을 청색광 및 적색광으로만 구성할 경우, 구동전압 및 전류밀도에 따른 발광원의 색좌표 변화가 심하지 않고, 발광원을 제조하기가 용이하여 지는 장점이 있다.

투명기판은 각 색상의 칼라필터가 형성되는 기재로서, 유리나 투명폴리머등의 투광성있는 재료로 구성된다.

적색칼라필터는 제 1 색변환부재와, 녹색차단부재를 포함하여 구성된다. 제 1 색변환층의 색변환재료는 발광원에서 나오는 청색광을 녹색과장의 빛과 미량의 적색과장의 빛으로 변환하는 재료로 구성되는데, 제 1 색변환부재를 투과한 광의 발광 스펙트럼을 도시하는 그래프가 도 4에 도시되어 있다. 이에 따르면, 광의 파장은 450nm 내지 630nm 로서 450nm 내지 610nm 의 녹색영역과 610nm 내지 630nm 의 적색영역을 포함한다.

이 때, 제 1 색변환부재의 재료는 형광색소와 바인더 수지 또는 형광색소만으로 구성될 수 있다. 예컨데, 3-(2'-벤조티아졸릴)-7-디에틸아미노쿠마린(이하, 쿠마린 6), 3-(2'-벤즈이미다졸릴)-7-N,N-디에틸아미노쿠마린(이하, 쿠마린 7), Alq3 또는 형광성이 있는 무기 및 유기안료가 사용될 수 있다.

녹색차단부재는 상기 제 1 색변환부재에 접하여 형성되며, 600nm 내지 780nm 사이에서 투과율이 50% 이상이 되도록 구성되는 색소 또는 그 색소를 바인더 수지에 용해 또는 분산시킨 재료로 구성된다. 한편, 도 5는 녹색차단부재의 투과스펙트럼을 도시한 그래프이다.

한편 칼라필터는 색변환부재와 녹색차단부재가 각각 다른 두개의 층을 이루도록 구성되는 것과 달리, 색변환부재와 녹색차단부재는 서로 혼합되어 하나의 혼합층으로 이루어지도록 구성할 수도 있다.

전술한 적색칼라필터를 통과한 광은 제 1 색변환부재에 의해 청색광이 녹색 및 적색광으로 변환되고, 상기 녹색광은 녹색차단부재에 의해 제거되어 적색광만이 원래의 광원에서 나오는 적색광과 합쳐져서 높은 적색 발광효율 및 색좌표를 가지게 된다.

녹색칼라필터는 제 2 색변환부재와 적색차단부재를 포함하여 구성된다. 제 2 색변환부재의 색변환재료는 발광원에서 나오는 청색광을 녹색광으로 변환하는 재료로 구성되며, 제 1 색변환부재와 동일한 재료로 구성되는 것이 바람직하다. 즉, 색변환부재의 형광색소로 3-(2'-벤조티아졸릴)-7-디에틸아미노쿠마린(이하, 쿠마린 6), 3-(2'-벤즈이미다졸릴)-7-N,N-디에틸아미노쿠마린(이하, 쿠마린 7), Alq3 또는 형광성이 있는 무기 및 유기안료가 사용될 수 있다.

적색차단부재는 상기 제 1 색변환부재에 접하여 형성되며, 550nm 내지 750nm 사이에서 투과율이 30% 이하이고, 400nm 내지 530nm 사이에서 투과율이 60% 이상이 되도록 구성되는 색소 또는 그 색소를 바인더 수지에 용해 또는 분산시킨 재료로 구성된다. 이 때, 적색차단부재는 적색만을 차단하는 색소만으로 구성되므로 적색차단부재의 제조가 보다 쉬워진다. 한편, 도 6은 적색차단부재의 투과스펙트럼을 도시한 그래프이다.

한편 녹색칼라필터는 제 2 색변환부재와 적색차단부재가 각각 다른 두개의 층을 이루도록 구성되는 것과 달리, 제 2 색변환부재와 적색차단부재가 서로 혼합되어 하나의 혼합층으로 이루어지도록 구성할 수도 있다.

전술한 녹색칼라필터를 통과할 경우 제 2 색변환부재에 의해 청색광이 녹색광 및 적색광으로 변환되고, 상기 적색광과 광원에서 방출된 적색광은 적색차단부재에 의해 제거되어 녹색광만이 남게 된다.

청색칼라필터는 발광원으로부터 방출되는 적색광장의 빛을 차단하는 적색차단부재를 포함하도록 구성된다. 청색칼라필터에 사용되는 색소는 시아닌계 안료, 구리 프탈로시아닌계 안료, 인단트론계 안료, 디옥사진계 안료 및 이들의 혼합물이 사용될 수 있다. 방출광이 청색칼라필터를 통과할 경우, 적색차단부재에 의해 적색광이 차단되어 청색광만이 남게 된다.

전술한 칼라필터기판은 투명기판 상에 블랙매트릭스를 코팅한 후 각 색상의 칼라필터가 코팅될 위치에 따라 블랙매트릭스 패턴을 형성하고, 상기 패턴에 맞추어 각 색상의 칼라필터를 순차적으로 코팅하고 패턴닝함으로써 제작될 수 있다.

이하에서는 전술한 칼라필터기판을 평판표시장치의 하나인 유기발광 표시장치에 적용하여 본 발명에 따른 칼라필터기판을 이용한 평판표시장치에 대해 상세히 설명한다. 다만, 당업자는 이러한 녹색칼라필터가 유기발광 표시장치 이외에도 액정표시장치등 각종 표시장치에도 응용되어 사용될 수 있음을 인식할 것이다.

도 7은 본 발명에 따른 칼라필터기판이 적용된 유기발광 표시장치의 일실시예를 나타내는 단면도이다. 이에 따르면, 유기발광 표시장치는 기판(100), 제 1 전극(110), 유기발광층(120), 제 2 전극(130), 및 칼라필터기판(160)을 포함하여 구성된다.

기판은 투명성, 표면평활성, 취급용이성 및 방수성이 우수한 유리 또는 투명플라스틱 기판등이 사용될 수 있다.

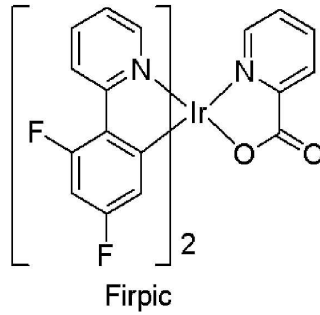
제 1 전극(110) 및 제 2 전극(120)은 통상의 전극이 비제한적으로 본 발명에서도 사용될 수 있으므로 상세한 설명을 생략한다. 다만, 전극이 에노드전극일 경우, 산화인듐주석(ITO), 산화인듐아연(IZO), 산화주석(SnO₂), 산화아연(ZnO)가 부재로 사용될 수 있고, 캐소드전극일 경우 리튬, 마그네슘, 알루미늄, 알루미늄-리튬, 칼슘, 마그네슘-인듐, 마그네슘-은 등이 사용될 수 있다.

유기발광층(120)은 청색 및 적색의 혼합광을 발광하도록 구성되는데, 본 명세서에서 유기발광층은 발광층을 필수적으로 포함하며, 홀주입층, 홀수송층, 발광층, 정공저지층, 전자주입층, 전자수송층등을 선택적으로 포함하는 개념으로 사용된다. 각 층들에 대한 부재, 기능등에 관한 사항은 당업자에게 주지되어 있으므로, 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.

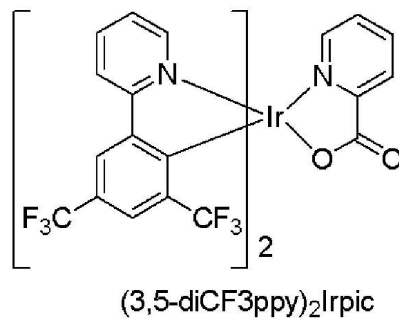
상기 혼합광을 발광하기 위한 유기발광층은 다양하게 구성될 수 있다. 예컨대, 청색 및 적색 발광층을 각각 형성하거나, 발광층을 복수로 분할하여 청색 및 적색파장대의 발광부재로 구성할 수 있다.

청색발광을 위한 재료로는 Firpic, (3,5-diCF₃ppy)Irpic, (3-CNppy)Irpic, (3,5-diCNppy)Irpic, SDI-BD-785, SDI-BD-735, SBD02로 구성되는 군에서 선택되는 하나가 사용될 수 있으며, 적색발광을 위한 부재로는 (btp)₂Ir(acac), pq₃Ir, pq₂Ir(acac), DCM2, DCJTb로 구성되는 군에서 선택되는 하나의 재료가 사용될 수 있다.

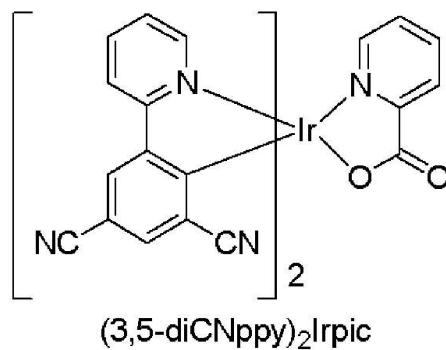
화학식 1



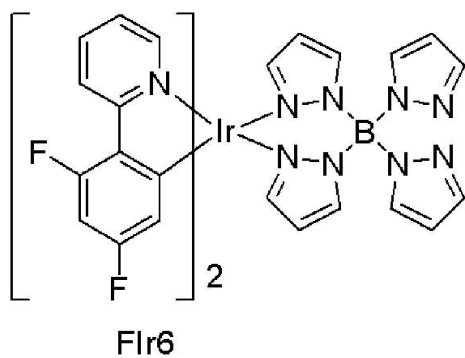
화학식 2



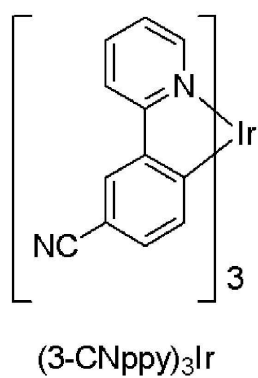
화학식 3



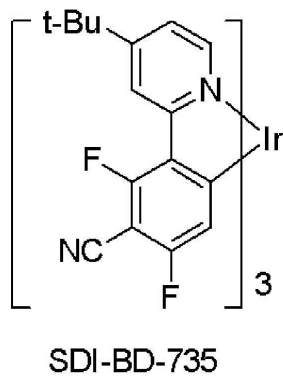
화학식 4



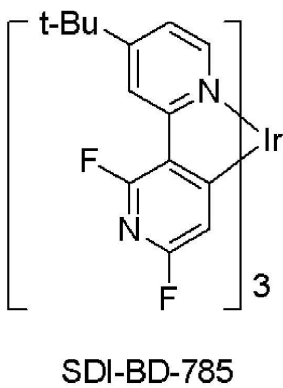
화학식 5



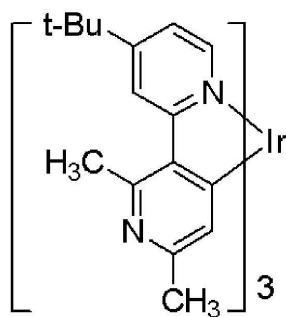
화학식 6



화학식 7

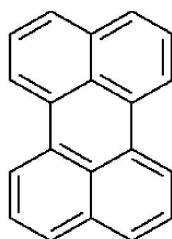


화학식 8



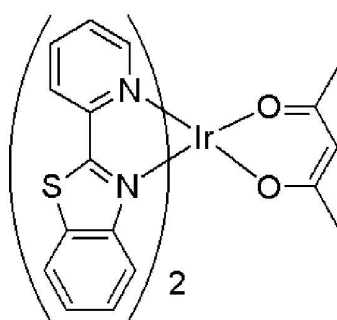
SBD-02

화학식 9



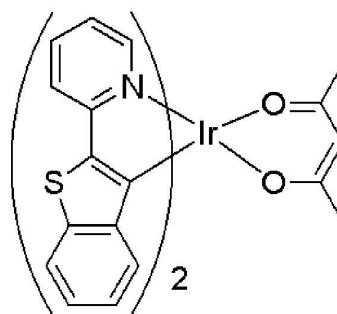
Perylene

화학식 10



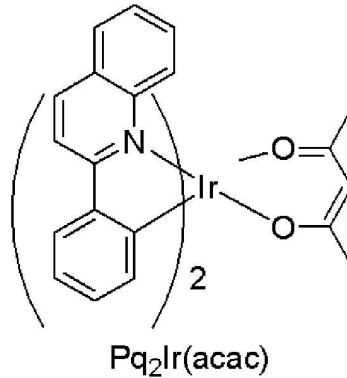
Bt₂Ir(acac)

화학식 11



Btp₂Ir(acac)

화학식 12



발광강도의 조절은 전술한 재료를 적당한 비율로 혼합하고, 발광층의 두께, 발광층의 호스트 및 도펀트의 비율을 조절하여 효율적으로 조절될 수 있다. 이 때, 혼합광은 색좌표가 $X=0.20$ 내지 0.50 이고, $Y=0.20$ 내지 0.43 인 것이 바람직하다.

본 실시예에서 칼라필터기판(160)은 투명기판(165)와, 적색칼라필터(162), 녹색칼라필터(163), 및 청색칼라필터(164)를 포함하며, 유기발광소자가 형성된 기판의 타면에 구비된다.

적색칼라필터(141)는 제 1 색변환부재(162a)와 녹색차단층(162b)를 포함하여 구성된다. 제 1 색변환층(162a)의 색변환 재료는 유기발광층(120)에서 나오는 청색광을 녹색파장의 빛과 미량의 적색파장의 빛으로 변환하는 부재로 구성되는데, 변환된 광의 파장은 $450nm$ 내지 $630nm$ 로서 상술한 바대로 $450nm$ 내지 $610nm$ 의 녹색영역과 610 내지 $630nm$ 의 낮은 범위의 적색영역을 포함한다.

이 때, 제 1 색변환부재(162a)의 재료는 형광색소와 바인더수지 또는 형광색소만으로 구성될 수 있다. 형광색소는 예컨대, 3-(2'-벤조티아졸릴)-7-디에틸아미노쿠마린(이하, 쿠마린 6), 3-(2'-벤즈이미다졸릴)-7-N,N-디에틸아미노쿠마린(이하, 쿠마린 7) 또는 형광성이 있는 무기 및 유기안료가 사용될 수 있다.

제 1 색변환부재(162a)는 색변환 수지조성물을 기판상에 원하는 두께가 되도록 성막함으로써 형성될 수 있다. 이 때, 사용되는 성막방법으로는 스핀코팅법, 인쇄법, 도포법 등이 사용될 수 있으며 또한 전사법도 가능할 것이다. 성막 두께는 1 내지 $30\mu m$ 로 하는 것이 바람직하다. $1\mu m$ 이하인 경우 색변환이 원활하지 않고, $30\mu m$ 이상인 경우 리소그래피에 어려움이 있기 때문이다.

녹색차단부재(162b)는 상기 제 1 색변환부재(162a)에 접하여 형성되며, $600nm$ 내지 $780nm$ 사이에서 투과율이 50% 이상이 되도록 구성되는 적색색소 또는 그 색소를 바인더 수지에 용해 또는 분산시킨 재료로 구성된다.

녹색차단부재(162b)는 제 1 색변환부재(162a)상에 원하는 두께가 되도록 성막함으로써 형성할 수 있다. 이 때, 사용되는 성막방법으로는 스핀코팅법, 롤 코팅법, 바 코팅법, 캐스팅법, 및 전사법들이 사용될 수 있으며, 성막 후 패터닝은 리소그래피 및 스크린 인쇄법등이 사용될 수 있다. 이 때, 녹색차단부재(162b)는 0.5 내지 $5\mu m$ 로 형성될 수 있다. $0.5\mu m$ 이하에서는 투과율 조절이 어렵고, $5\mu m$ 이상에서는 리소그래피의 어려움이 있기 때문이다. 바람직하게는 1 내지 $2\mu m$ 이다.

전술한 적색칼라필터(162)를 통과한 광은 제 1 색변환부재(162a)에 의해 청색광이 녹색 및 적색광으로 변환되고, 상기 녹색광은 녹색차단부재(162b)에 의해 제거되어 적색광만이 원래의 광원에서 나오는 적색광과 합쳐져서 높은 적색 발광효율 및 색좌표를 가지게 된다.

녹색칼라필터(163)는 제 2 색변환부재(163a)와 적색차단부재(163b)를 포함하여 구성된다. 제 2 색변환부재의 색변환 재료는 발광원에서 나오는 청색광을 녹색광으로 변환하는 재료로 구성되며, 제 1 색변환부재와 동일한 재료로 구성되는 것이 바람직하다. 즉, 색변환부재의 형광색소로 3-(2'-벤조티아졸릴)-7-디에틸아미노쿠마린(이하, 쿠마린 6), 3-(2'-벤즈이미다졸릴)-7-N,N-디에틸아미노쿠마린(이하, 쿠마린 7), Alq3 또는 형광성이 있는 무기 및 유기안료가 사용될 수 있다.

적색차단부재(163b)는 상기 제 2 색변환부재(163a)에 접하여 형성되며, 550nm 내지 750nm 사이에서 투과율이 30% 이하이고, 400nm 내지 530nm 사이에서 투과율이 60% 이상이 되도록 구성되는 색소 또는 그 색소를 바인더 수지에 용해 또는 분산시킨 재료로 구성된다. 이 때, 적색차단부재(163b)는 적색만을 차단하는 색소만으로 구성되므로 적색차단부재(163b)의 제조가 보다 쉬워진다.

전술한 녹색칼라필터(163)를 통과할 경우 제 2 색변환부재(163a)에 의해 청색광이 녹색광 및 적색광으로 변환되고, 상기 적색광과 광원에서 방출된 적색광은 적색차단부재에 의해 제거되어 녹색광만이 남게 된다.

전술한 녹색칼라필터(163)를 통과할 경우 제 2 색변환부재(163a)에 의해 청색광이 녹색광 및 적색광으로 변환되고, 상기 적색광과 광원에서 방출된 적색광은 적색차단부재(163b)에 의해 제거되어 녹색광만이 남게 된다.

청색칼라필터(165)는 발광원으로부터 방출되는 적색광의 빛을 차단하는 적색차단부재를 포함하도록 구성된다. 청색칼라필터(165)에 사용되는 색소는 시아닌계 안료, 구리 프탈로시아닌계 안료, 인단트론계 안료, 디옥사진계 안료 및 이들의 혼합물이 사용될 수 있다. 방출광이 청색칼라필터(165)를 통과할 경우, 적색차단부재에 의해 적색광이 차단되어 청색광만이 남게 된다.

한편, 설명의 편의상 본 실시예에서는 유기발광 표시장치를 구성하는 추가의 구성요소 예컨대, 버퍼층(150), 블랙매트릭스(161)등의 기능은 공지되어 있고, 이들은 다양하게 변형하여 실시될 수 있으므로, 이에 대한 상세한 설명은 생략하나, 당업자는 용이하게 이를 인식할 수 있을 것이다.

본 실시예와 달리, 각 칼라필터는 색변환재료와 차단재료가 혼합된 하나의 층으로 형성될 수 있음은 전술한 바와 같다. 이 때, 혼합층의 성막두께는 1 내지 30 μ m로 하는 것이 바람직하다. 1 μ m이하인 경우, 색변환이 원활하지 않고, 30 μ m이상인 경우 리소그래피에 어려움이 있기 때문이다.

도 8은 본 발명에 따른 칼라필터가 적용된 유기발광 표시장치의 다른 실시예를 나타내는 단면도이다. 이에 따르면, 유기발광 표시장치는 기관(200), 제 1 전극(210), 유기발광층(220), 제 2 전극(230), 칼라필터기관(260)을 포함하여 구성된다.

본 실시예에서 칼라필터기관(260)은 기관(200)측에 형성되지 않고, 제 2 전극측(230)측에 형성된다. 이 때, 칼라필터기관(260)을 유기발광소자가 형성된 기관면에 접합시킴으로써 유기발광 표시장치를 제조할 수 있다.

이 때, 칼라필터기관(260)에는 평탄화층 등 결합에 용이한 추가의 층이 형성될 수 있음을 당업자는 인식할 것이다.

상기 실시예는 본 발명에 따른 칼라필터기관이 배면발광 또는 전면발광 모두에 적용될 수 있으며, 또한 양면발광구조에 적용되는 것도 배제하지 않는다는 것을 나타낸다.

이하에서는 도 7을 참조하면서, 색변환부재와 색차단부재를 각각 독립된 층으로 구성하는 본 발명에 따른 칼라필터의 일 실시예에 따른 제조방법을 설명하여 본 발명의 실시가능성을 높이고, 이와같이 제조된 본 발명에 따른 칼라필터기관을 통상적인 칼라필터기관과 대비하여 그 효과를 설명한다.

먼저 투명기관(165)상에 블랙매트릭스(161)를 코팅한 후 각 색상의 컬러필터가 코팅될 위치에 따라 블랙매트릭스(161) 패턴을 형성하고, 상기 패턴에 맞추어 적색영역에는 25mg의 쿠마린6(25mg)과 2.5g의 PVB(polyvinylbutyral)의 혼합물을 7.5g의 에틸 셀룰로솔브(ethyl cellusolve)에 녹인 색변환부재(162a)를 10 μ m 이내로 코팅한 후 80℃에서 30분간 건조하고, 건조된 색변환재 상부에 녹색차단부재(162b)를 코팅한 후 80℃에서 2분간 건조하여 패터닝함으로써 적색칼라필터를 형성한다.

녹색영역에도 상기 적색칼라필터에서와 동일한 공정으로 색변환부재(163a)를 형성한 후, 적색차단부재(163b)를 코팅하고, 패터닝하여 녹색칼라필터(163)를 형성한다. 청색영역에는 별도의 색변환부재 없이, 적색차단부재만을 형성하여 청색칼라필터(164)를 완성한다.

한편, 도 9는 청색 및 적색광원으로부터 발광하여 전술한 본 발명에 따른 적색칼라필터를 투과한 광의 발광스펙트럼을 도시한 그래프이고, 도 10은 도 9와 동일한 광원으로부터 통상의 제조방법에 따른 적색칼라필터를 투과한 광의 발광스펙트럼을 도시한 그래프이다. 도 10을 도 9와 비교할 경우 본 발명에 따른 적색칼라필터는 통상의 적색칼라필터보다 청색광의 빛을 거의 투과시키지 않고, 높은 적색광의 빛의 강도를 가짐을 알 수 있다.

한편, 표 1은 색좌표가 (0.34, 0.38)이고 효율 19cd/A인 청색 및 적색 혼합 광원을 사용하였을 경우, 전술한 제조방법에 따라 제조된 적색칼라필터들과 통상적인 적색칼라필터의 색좌표 및 발광효율을 대비하고 있다.

[표 1]

	광원	실시에	비교예
색좌표	(0.34,0.38)	(0.67, 0.32)	(0.65, 0.31)
발광효율(cd/A)	18	5.5	5.2

이에 따르면, 본 발명에 따른 적색칼라필터의 색좌표는 (0.67, 0.32)로 일반 적색칼라필터의 색좌표(0.65, 0.31)에 비해 향상된 적색발광을 구현할 수 있음을 알 수 있다. 또한, 발광효율도 5.5cd/A로 5.2cd/A의 일반 적색칼라필터를 적용한 경우에 비해 향상됨을 알 수 있다.

한편, 도 11은 청색 및 적색 혼합 광원으로부터 발광하여 전술한 본 발명에 따른 녹색칼라필터를 투과한 광의 발광스펙트럼을 도시한 그래프이고, 도 12는 도 11과 동일한 광원으로부터 통상의 제조방법에 따른 녹색칼라필터를 투과한 광의 발광스펙트럼을 도시한 그래프이다. 도 12를 도 11과 비교할 경우 본 발명에 따른 녹색칼라필터는 통상의 녹색칼라필터를 적용한 경우보다 높은 녹색파장범위에서 높은 강도를 가짐을 알 수 있다.

한편, 표 2는 색좌표가 (0.32, 0.41)인 청색 및 적색 혼합 광원을 사용하였을 경우, 전술한 제조방법에 따라 제조된 녹색칼라필터들과 통상적인 녹색칼라필터의 색좌표 및 발광효율을 대비하고 있다.

[표 2]

	광원	실시에	비교예
색좌표	(0.32,0.41)	(0.22, 0.67)	(0.27, 0.56)
발광효율(cd/A)	11.7	6.5	5.4

이에 따르면, 본 발명에 따른 녹색칼라필터의 색좌표는 (0.22, 0.67)로 일반 녹색칼라필터의 색좌표(0.27, 0.56)에 비해 향상된 적색발광을 구현할 수 있음을 알 수 있다. 또한, 발광효율도 6.5cd/A로 일반 녹색칼라필터를 적용한 경우에 비해 향상됨을 알 수 있다.

한편, 표 3은 청색 및 적색의 혼합광의 색좌표 및 발광효율을 전술한 실시예와 달리하였을 경우의 적색칼라필터 및 녹색칼라필터를 투과한 광의 발광효율 및 색좌표를 실험한 결과를 보여준다.

[표 3]

	발광효율(cd/A)	색좌표
광원	18	(0.34, 0.38)
칼라필터 투과후 적색광	5.5	(0.67, 0.32)
칼라필터 투과후 녹색광	9.5	(0.25, 0.65)
칼라필터 투과후 청색광	3.6	(0.10, 0.21)

또한, 도 13은 표 3의 색좌표를 도시한 그래프로서, 색재현범위 74%의 풀칼라가 구현됨을 알 수 있다.

본 발명은 상기 실시예들을 기준으로 주로 설명되어졌으나, 발명의 요지와 범위를 벗어나지 않고 많은 다른 가능한 수정과 변형이 이루어질 수 있음을 당업자는 인식할 것이다. 예컨대, 유기발광층을 이루는 재료의 변경, 색변환층이나 녹색차단층의 부재 및 두께의 변경등은 당업자가 용이하게 변경가능할 것이다.

발명의 효과

본 발명에 따른 칼라필터기판 및 이를 이용한 유기발광 표시장치는 청색 및 적색의 혼합광을 풀칼라로 구현할 경우 적색광 및 녹색광의 발광효율 및 색좌표를 향상시키는 효과가 있다.

또한, 본 발명에 따른 칼라필터기판은 적색 및 녹색칼라필터에 동일한 색변환층을 구비함으로써, 공정효율을 상승시키는 효과가 있다.

또한, 본 발명에 따른 유기발광 표시장치는 발광층이 적색 및 청색만으로 구성되어, 구동전압 및 전류밀도에 따른 색좌표의 변화가 심하지 않은 효과가 있다.

전술한 발명에 대한 권리범위는 이하의 청구범위에서 정해지는 것으로서, 명세서 본문의 기재에 구속되지 않으며, 청구범위의 균등범위에 속하는 변형과 변경은 모두 본 발명의 범위에 속할 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래기술에 따른 칼라필터기판의 모식도.

도 2는 본 발명에 따른 칼라필터기판의 일실시예를 도시하는 모식도.

도 3은 본 발명에 따른 칼라필터기판에 사용되는 발광원의 발광스펙트럼을 보이는 그래프.

도 4는 도 2의 실시예에 따른 색변환부재의 발광스펙트럼을 보이는 그래프.

도 5는 도 2의 실시예에 따른 적색칼라필터의 녹색차단부재의 투과도를 보이는 그래프.

도 6은 도 2의 실시예에 따른 녹색칼라필터의 적색차단부재의 투과도를 보이는 그래프.

도 7은 본 발명에 따른 칼라필터기판이 적용된 유기발광 표시장치의 일실시예를 나타내는 단면도.

도 8은 본 발명에 따른 칼라필터기판이 적용된 유기발광 표시장치의 다른 실시예를 나타내는 단면도.

도 9는 청색 및 적색 발광층에 본 발명의 적색칼라필터를 형성한 유기발광 표시장치의 발광 스펙트럼을 보이는 그래프.

도 10은 청색 및 적색 발광층에 종래의 적색칼라필터를 형성한 유기발광 표시장치의 발광스펙트럼을 보이는 그래프.

도 11은 청색 및 적색 발광층에 종래의 녹색칼라필터를 형성한 유기발광 표시장치의 발광스펙트럼을 보이는 그래프.

도 12는 청색 및 적색 발광층에 본 발명의 녹색칼라필터를 형성한 유기발광 표시장치의 발광스펙트럼을 보이는 그래프.

도 13은 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 개선된 색좌표를 도시한 그래프.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

110, 210 : 제 1 전극 120, 220 : 유기발광층

130, 230 : 제 2 전극 160, 260 : 칼라필터기판

161, 261 : 적색칼라필터 162, 262 : 녹색칼라필터

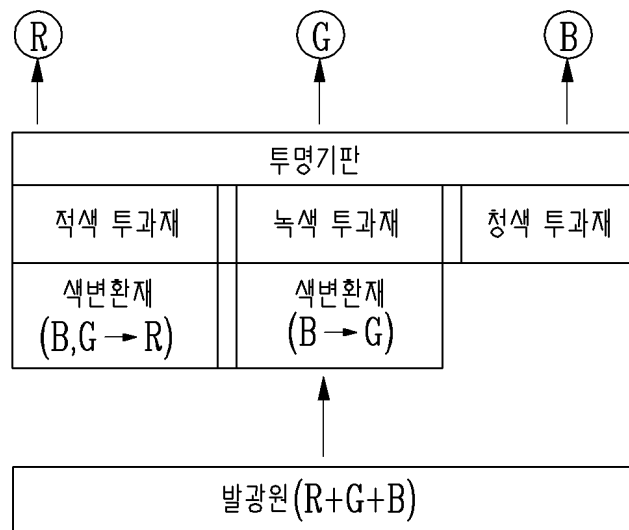
161a, 261a : 제 1 색변환부재 161b, 261b : 녹색차단부재

162a, 262a : 제 2 색변환부재 162b, 262b : 적색차단부재

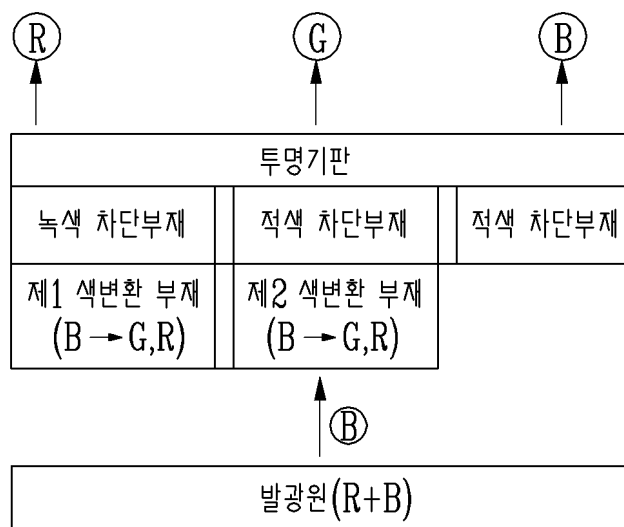
163, 263 : 청색칼라필터 165, 265 : 투명기판

도면

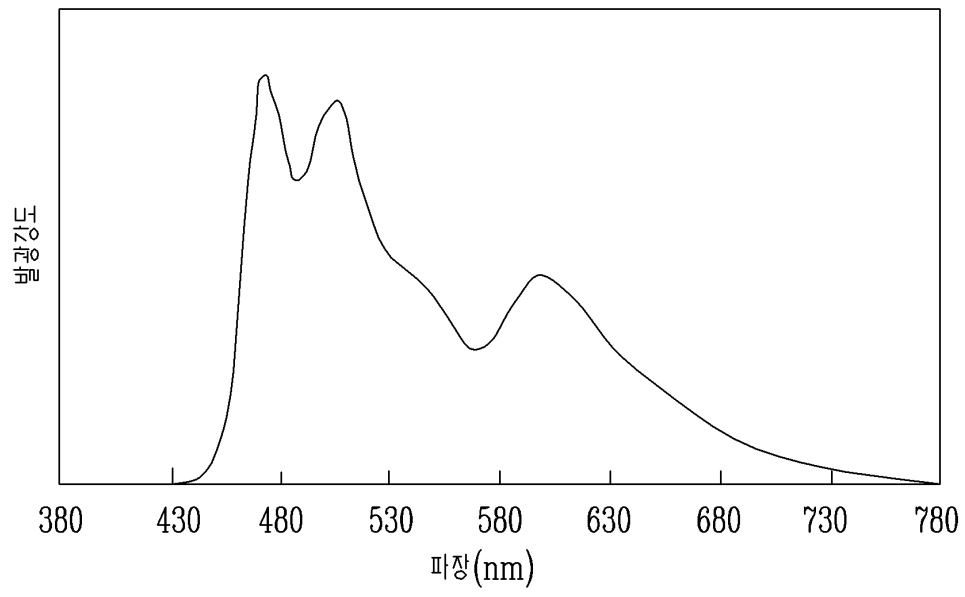
도면1



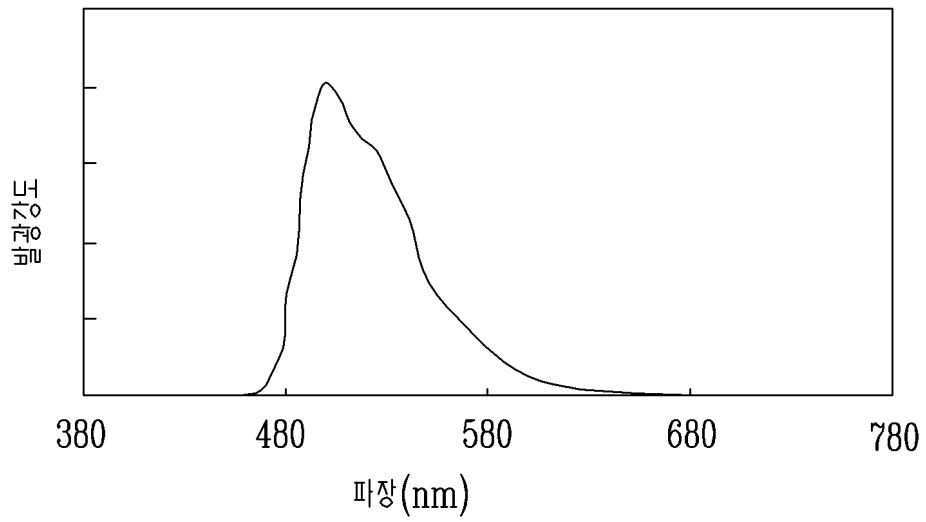
도면2



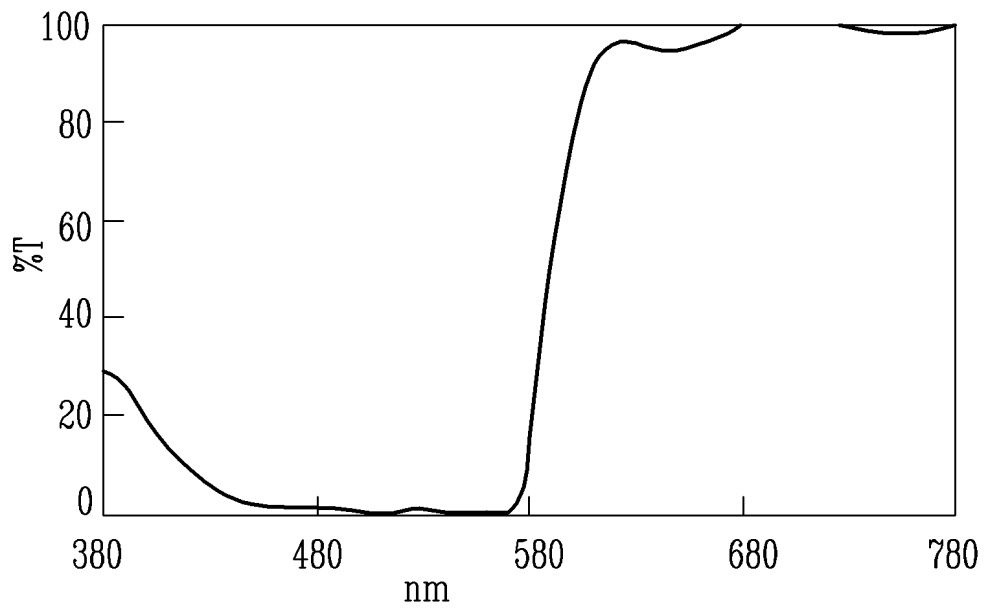
도면3



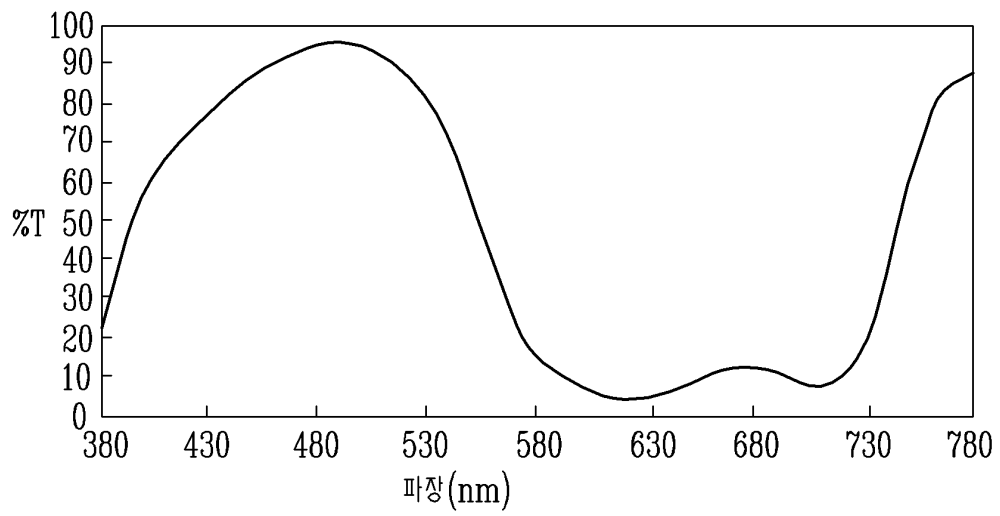
도면4



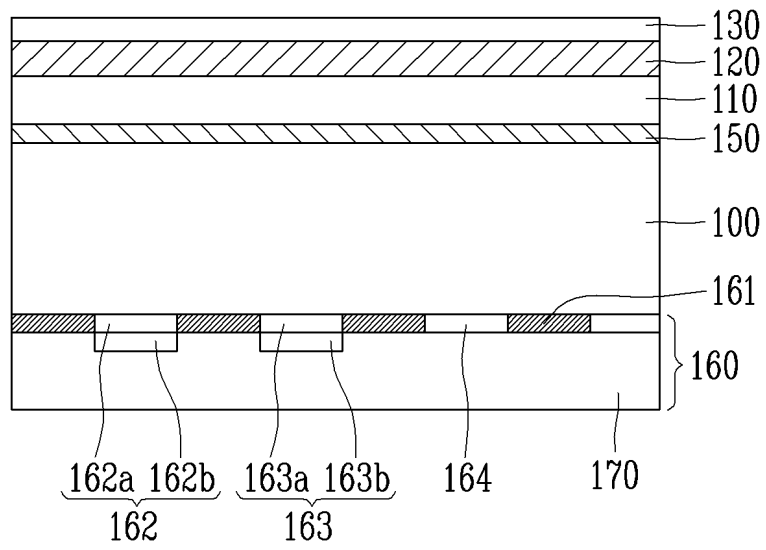
도면5



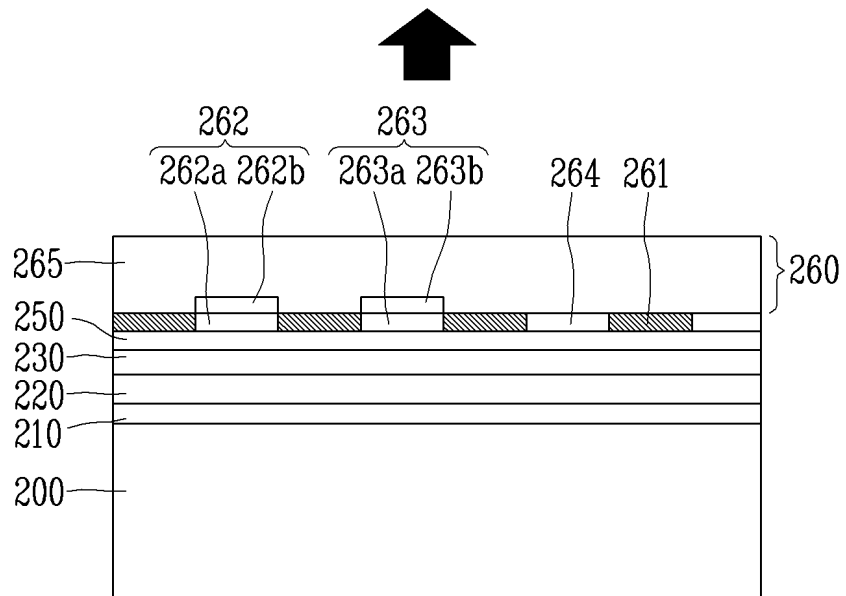
도면6



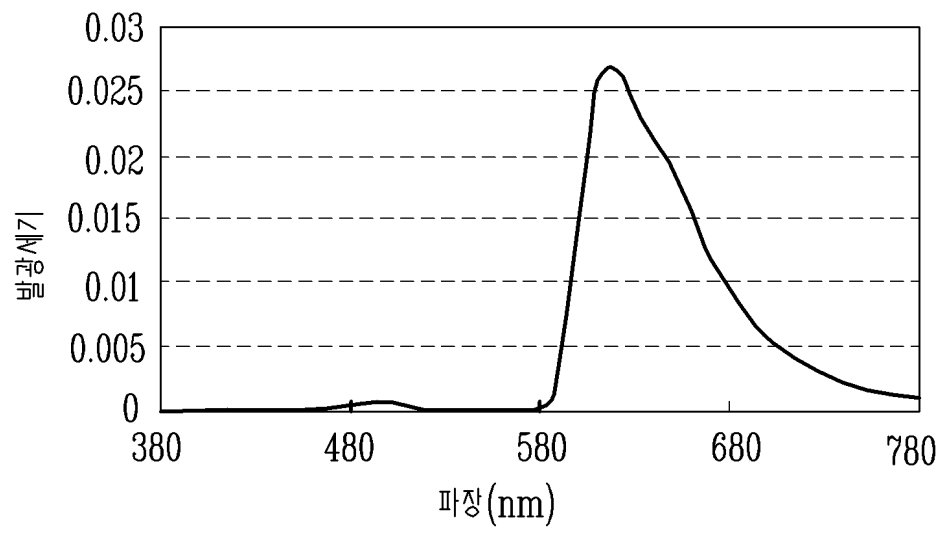
도면7



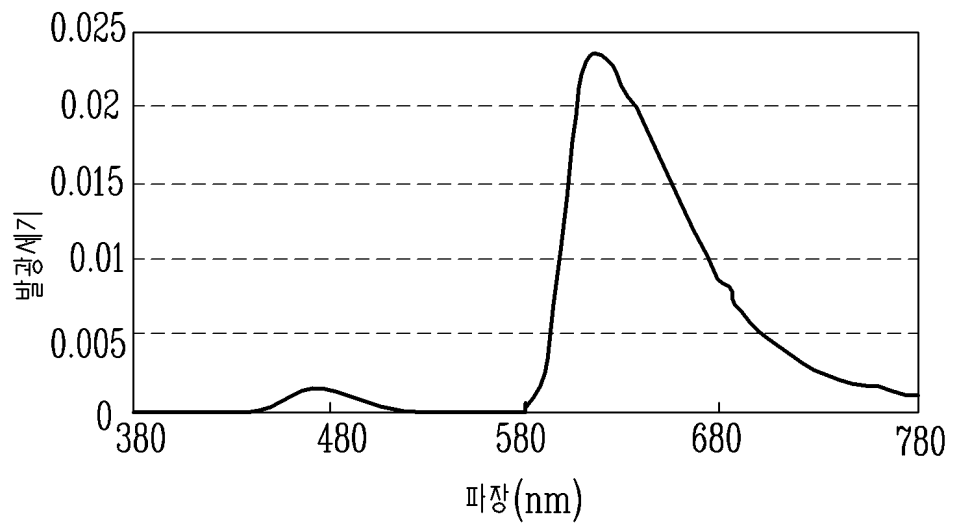
도면8



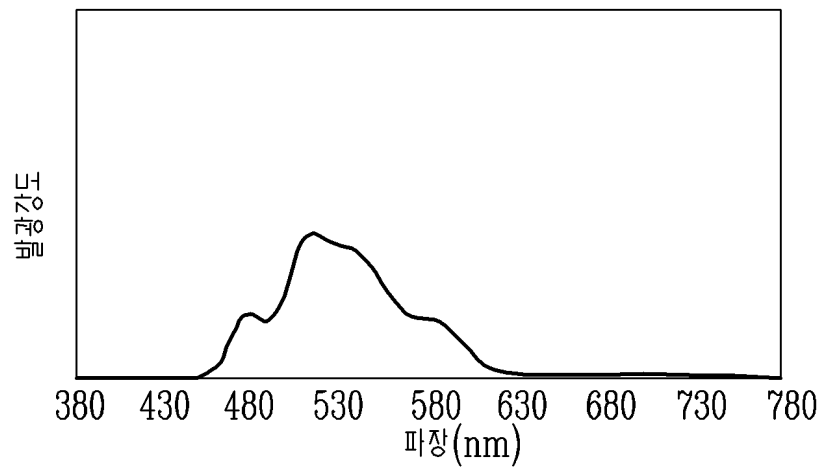
도면9



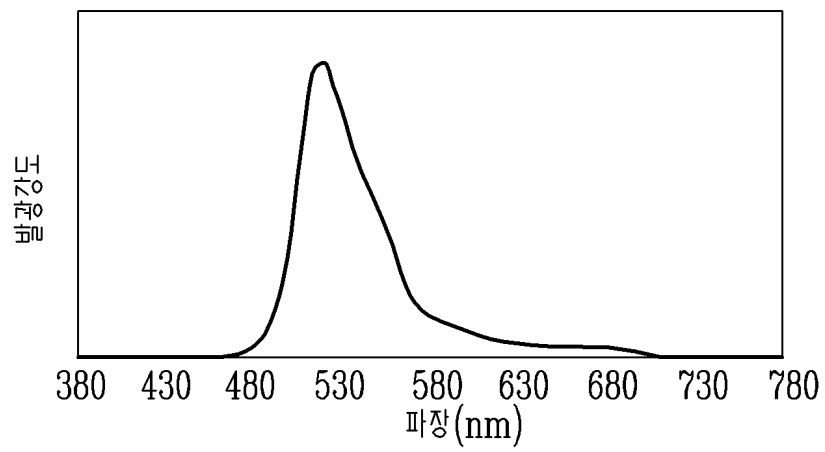
도면10



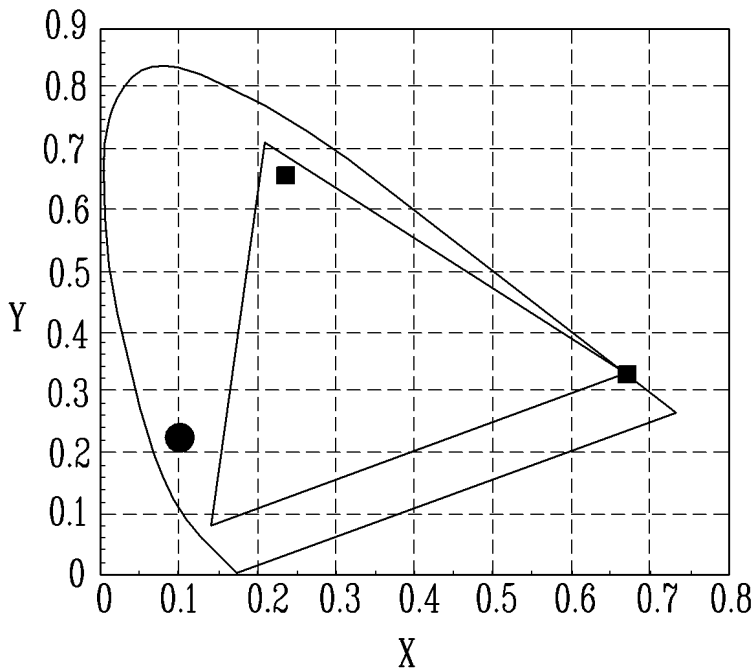
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	滤色器基板和使用其的有机发光显示器		
公开(公告)号	KR100703524B1	公开(公告)日	2007-03-28
申请号	KR1020050131549	申请日	2005-12-28
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	SEUNGGAK YANG 양승각 HEEYEON KIM 김희연 CHANGHO LEE 이창호 JUNGHAN SHIN 신정환 HEEJOO KO 고희주		
发明人	양승각 김희연 이창호 신정환 고희주		
IPC分类号	H05B33/22		
CPC分类号	H01L27/3213 H01L27/322 H01L51/56		
代理人(译)	SHIN , YOUNG MOO		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供彩色滤光片阵列和使用其的有机电致发光显示装置，通过将蓝色和红色的混合光实现为全色来提高红光和绿光的发光效率和色坐标。组成：在彩色滤光片阵列中，红色滤镜包括第一个颜色转换单元和绿色阻挡单元。第一颜色转换单元将蓝色波长光转换为绿色光和红色光。绿色阻挡单元阻挡绿光。绿色滤色器包括第二颜色转换单元和红色阻挡构件。第二颜色转换构件将蓝色波长光转换为绿色光和红色光。红色阻挡构件阻挡红光。蓝色滤色器包括阻挡红色波长光的红色阻挡构件。

