

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. <sup>8</sup> H05B 33/22 (2006.01) C09K 11/06 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년01월23일 10-0544327 2006년01월11일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2005-0070697 2005년08월02일	(65) 공개번호 (43) 공개일자
------------------------	--------------------------------	------------------------

(73) 특허권자	신화오플라주식회사 경기 화성군 남양면 온석리 397-3
(72) 발명자	김해강 서울특별시 송파구 오금동 현대아파트 33동 303호  임수일 서울 동작구 상도4동 208-23번지  김도형 경기 화성시 봉담읍 상리 21-2 한신아파트 103동 1302호
(74) 대리인	연무식 양광남 윤향식 김형철

심사관 : 손희수

(54) 유기발광다이오드 디스플레이용 염료계 원편광판

요약

본 발명은 폴리비닐알코올을 기재로 하는 편광막 및 1/4-과장판을 포함하여 합지한 유기발광다이오드 디스플레이용 원편광판에 있어서, 상기 편광막은 칼라편광필름으로서 고이색성 염료를 배합하여 염착 및 연신함으로써 흡수과장의 범위 500~640nm내에서 주흡수과장 대역폭이 80~120nm이고 가시광선 과장 대역 380~780nm의 평균 단판 투과율이 53~59%가 되도록 제어된 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 디스플레이용 염료계 원편광판에 관한 것이다.

본 발명은 명소시(明所視, Phtopic vision) 현상과 유기발광 다이오드의 삼원색 광증 녹색광의 발광 효율이 제일 높은 현상을 이용하여, 종래의 가시광선 전과장(380nm ~ 780nm)을 제어하는 무반사 필름 대신에, 특정 과장 영역(500~640nm)을 제어하는 칼라편광필름을 사용함으로써 시각적으로 명암비의 큰 저하없이 공업적으로 가능한 원편광판을 제조함으로써 종래 보다 외부양자효율 즉 휘도가 25~37% 향상되는 효과를 가져왔다. 또한, 지지필름으로 편광필름 양면에 합지되는 트리아세이트 셀룰로오스 필름의 한 면은 방현 또는 저반사, 또는 상기 두 기능을 동시에 부여한 필름을 사용함으로써 명암비를 개선시켰다. 본 발명의 원편광판을 유기발광다이오드 디스플레이(OLED)에 장착하여 발광효율을 획기적으로 개선하게 되었고, 소비전력을 낮추어 OLED의 수명증가를 이룩하였다.

대표도

도 1

색인어

유기발광다이오드, 유기EL, OLED, 편광, 1/4파장판, 원편광판, 편광판

명세서

도면의 간단한 설명

도1은 본 발명에 따른 원편광판의 단면도.

도2는 본 발명의 원편광판을 장착한 유기발광다이오드 디스플레이 구조도.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 OLED (유기 발광 다이오드 디스플레이)에 있어서 동일휘도 대비 소비전력을 줄일 수 있는 (동일 소비전력량 대비 휘도를 향상시킬 수 있는) 원편광판 및 그 제조방법에 관한 것이다. 종래 유기발광 다이오드 디스플레이의 반사광 차단용 편광필름(Anti-Reflection polarizing film)으로는 평균투과율 42~43%의 요오드계 중간회색 편광자(편광막)와 1/4 파장판을 합지한 무반사 필름(Anti-Reflection film), 즉, 원편광판(Circularly polarizing film)을 채택하고 있다. 그러나 이는 외부광의 반사는 차단할 수 있으나 유기발광층에서 발생한 광자들이 평균투과율 42~43%의 편광필름층을 통과하면서 42~43% 만 외부로 나오기 때문에, 이 원편광판 자체에서만도 외부양자효율이 그만큼 떨어지는 현상이 발생함으로 휘도도 그만큼 떨어지는 문제점이 있었다.

전 세계적으로 디스플레이 시장은 디지털 평판 디스플레이 중심으로 재편되고 있다. 이중 유기발광 다이오드 디스플레이는 빠른 응답 속도와 자발광이라는 특징으로 후면에서 빛을 쏘아주는 백라이트와 컬러필터가 필요없어 두께와 무게를 TFT-LCD의 1/3 수준으로 줄일 수 있고, 밝고 선명한 화질과 자연스러운 동영상 구현이 가능하여 모바일 디스플레이 등 모든 디스플레이에서, LCD의 한계를 뛰어 넘을 수 있는 궁극의 디스플레이로 평가 받고 있다. 그러나 OLED 소자는 휘도 향상을 위한 연구가 절실히 필요하다. OLED 소자의 휘도증가는 다른 디스플레이보다도 더 중요한 의미를 가진다. 즉, 모바일 소자의 소비전력을 낮출 수 있고, 현안 과제인 수명 증가가 가능하기 때문이다. 그런데, LCD 등의 면발광소자는 발생한 광자가 대부분 외부로 100% 나오기 때문에 외부양자효율에 대한 고려의 필요성이 적다.

이에 반하여 OLED로 대표되는 점발광소자들은 내부의 한 점에서 발생한 광자가 굴절률이 다른 여러 층을 통과하여 외부로 나오기 때문에 외부양자 효율이 중요한 변수가 된다. OLED소자의 경우 약 20%의 광자만이 외부로 나오는 것으로 알려져 있다. 따라서 내부에서 소멸되는 광자의 일부분 만이라도 외부로 더 추출할 수 있다면 매우 큰 휘도개선 효과를 얻을 수 있는 것이다. 또한 OLED 소자는 모바일 응용 면에서 중요한 광학특성을 가진다. 모바일 소자의 광학특성 중에서는 외광에 의한 반사가 디스플레이 화질에 큰 영향을 미치므로 명암비(contrast ratio)가 중요 특성이 된다. 이 명암비 때문에 유기발광다이오드 디스플레이에서는 가시광선 전 파장 단파투과율 42~43% 인 편광자(편광막)와 1/4 파장판을 합지한 무반사 필름으로서의 원편광판을 장착하여, 입사된 광을 차단하여 무반사 상태로 한다.

이런 경우 외광에 의한 반사는 제어되지만, OLED 발광소자에서 발생한 광자들은 이 원편광 층에서 평균 단파 투과율인 42~43% 만큼만 통과되어 외부로 방출되기 때문에, 이 층에서 이 비율만큼 외부양자 효율이 떨어지는 문제점을 가지고 있는 실정이다. 즉, 종래 유기발광다이오드 디스플레이는 외부에서 입사되는 광의 반사를 잡아주어 명암비를 최대로 하기 위하여 단파 가시광선 투과율 42~43%의 원편광판을 사용하고 있기 때문에, 이 원편광판층에서의 외부양자 효율이 그만큼 낮았다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서 유기발광다이오드 디스플레이(이하 "OLED"로 약칭)에 있어서, 외부양자효율(휘도비)을 25~37% 상승시킴으로 소비전력을 그만큼 감소시키는데 목적이 있다.

좀 더 상세하게는, 종래의 가시광선 단판 평균투과율이 42~43%인 원편광판을 특정 파장의 가시광선 영역을 주로 선택 흡수 차단시켜, 가시광선 단판 평균 투과율을 53~59%로 높인 원편광판을 사용함으로써, OLED의 큰 명암비 저하 없이도 외부양자효율을 25~37% 상승시켜, 모바일 유기발광다이오드 디스플레이의 소비전력을 낮춤으로써 OLED의 현격한 수명증가를 도모한 것이다.

본 발명자는 원편광판 층에서 입사되는 자연광을 명소시(photopic vision) 현상과 OLED의 3원 발광색 R,G,B 중 G(Green)의 발광효율이 특별히 높은 점을 이용하여 특정파장 영역을 주로 선택흡수 및 차단시킴으로써 가시광선 전 파장의 단판투과율을 53~59%로 높여도, 시인성에 의한 명암비에 큰 영향을 주지 않는 것을 찾아냈다. 이렇게 함으로써 OLED 발광층에서 발생한 광이 편광필름층에서 차단되는 현상을 획기적으로 개선함으로써, 외부양자효율(휘도상승 효과)을 25~37% 개선하게 되었다.

즉, 본 발명은 유기발광다이오드 디스플레이에 장착되는 종래의 가시광선 단판 평균 투과율이 42~43%인 원편광판을 본 발명의 특정파장(500~640nm)을 제어하고 가시광선 단판 평균 투과율이 53~59%인 원편광판으로 대체함으로써 외부양자 효율을 25~37% 상승시킬 수 있어, 그만큼 동일휘도 구현에 필요한 전력소비를 줄이는 효과가 있는 특정파장 차단 고 투과 원편광판을 제공한다.

### 발명의 구성 및 작용

본 발명은 폴리비닐알코올을 기재로 하는 편광막 및 1/4-파장판을 포함하여 합지한 유기발광다이오드 디스플레이용 원편광판에 있어서, 상기 편광막은 칼라편광필름으로서 고이색성 염료를 배합하여 염착 및 연신함으로써 흡수파장의 범위 500~640nm내에서 주흡수파장 대역폭이 80~120nm이고 가시광선 파장 대역 380~780nm의 평균 단판 투과율이 53~59%가 되도록 제어된 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 디스플레이용 염료계 원편광판에 관한 것이다.

본 발명의 특징은 유기발광다이오드 디스플레이에 장착되어, 외부에서 입사되는 입사광을 흡수 및 차단함으로써, 명암비를 결정짓는 역할을 하는 종래의 가시광선 전파장(380nm~780nm) 제어용 원편광판을 특정파장만 효과적으로 제어하는 새로운 개념인 본 발명의 원편광판으로 대체함으로써, 외부발광효율(휘도증가)을 개선하고 이에 비례하여 그만큼 소비전력을 줄임으로서 현재 유기발광디스플레이의 최대 결점으로 여겨지는 단수명을 극복하는 효과를 얻게 되었다.

구체적으로 기술하면, 종래에는 가시광선 전파장(380~780nm)을 흡수 및 차단하며, 전파장 평균투과율이 42~43%인 요오드형 편광자로 되어 있었다. 본 발명에서는 도 1 및 도 2의 편광자(1)가 가시광선 중 500~640nm 파장 영역 범위내에서 파장대역폭 80~120nm 단위로 집중적으로 흡수 및 차단하고, 그 외의 가시광선 영역은 상기 특정 파장의 10% 정도만 미세 조절하여, 가시광선 전 파장 평균 투과율이 53~59%인 광특성을 가진 염료계 편광자를 사용하는 것이다.

또한 상기 편광자(1)의 일 면에 합지되는 트리아세테이트 셀룰로오스필름(2A)을, 방현(Anti Glare), 또는 저반사(Low Reflection), 또는 상기 양 기능을 동시에 부여한 AG/LR (Anti Glare/Low Reflection) 필름으로 합지하며, 여기에 더하여 상기 특정파장에 적절한 위상차값을 갖는 1/4 파장판(3)을 합지하여 구성함으로써 높은 투과도를 가지면서도 다소 미흡할 수 있는 외광차단 효과를 보완하여, 명암비 차를 더욱 줄여 시감적 명암비 차이 문제를 해결하였을 뿐만 아니라, 발광효율이 제일 높은 G광 파장 영역이 같이 제어됨으로 삼원색광의 발광효율의 조화와 백색광의 효율이 더욱 상승되었다. 다만, 화면의 색상이 다소 보라색~푸른색조로 보이는 경향이 있으나 이는 오히려 패션에 차별성을 부여하게 되어 상품의 가치를 높이는 효과를 가져오는 것으로 평가된다.

좀 더 상세히 설명하면, 유기발광다이오드 디스플레이에 장착되어 있는 종래의 원편광판은, 가시광선 전 파장 단판 투과율이 가시광선 전파장에 걸쳐 고르게 약 42~43%로 되어있다. 그러므로 유기발광층에서 발생한 광자들은 투과율이 42~43%인 이 원편광판층을 통과하면서 여기까지 도달한 광자의 약 42~43%만이 외부로 방출되고 57~58%는 차단되고 만다.

본 발명자들은 다각도의 연구 결과, 편광막의 염료를 제어하여 특정 대역 파장의 흡수율을 제어함으로써 상기 원편광판층의 평균 투과율을 종래의 42%에서 53%~59%까지 올릴 수 있음을 발명하였고, 그만큼 유기발광층에서 발생한 광자들은

외부로 많이 방출되게 할 수 있게 되어 외부양자효율(휘도개선)을 향상시켰다. 이때 중점적으로 제어되는 특정 파장영역은 주흡수파장대역으로서 500~640nm 이며, 이 영역대의 단판 투과도는 43~48% 이나, 가시광선 전 파장 영역의 평균 단판 투과율은 53~59%이다.

이는 크게 두 가지의 요인에 의하여 가능해졌는데, 그 첫째는 사람의 망막에서 빛을 감지하는 원추세포의 시감효과, 즉, 명소시(明所視, photopic vision) 원리에 근거하고 있다. 이 원리에 의하면 사람의 눈의 시감효과는 가시광선중, 550nm의 파장이 최대의 시감효과를 가지며, 이를 중심으로하여, 단파장 방향과 장파장 방향으로 갈수록 양방향 공히 시감효과가 급속히 낮아진다. 좀 더 구체적으로 설명하면, 550nm 파장의 시감효과를 "10"으로 정하면, 400~460nm 및 660~700nm 파장영역의 시감효과는 "0.5" 이하로 무시할 정도로 되며, 470~510nm 및 620~660nm 영역의 시감효과는 0.5~4.0 정도에 해당된다. 다시 말하면, 가시광선 전 파장(400~700nm) 중 510~620nm 영역이 시감효과가 최대의 영역으로 이 외의 파장 영역에 비하여 시감효과는 2.5배 내지 100배에 이른다.

본 발명자들은 이 시감 효과가 현저히 낮거나 무시할만한 파장 영역, 즉 400~500nm 및 640~700nm 영역의 광투과율을 시감효과에 반비례하여 상대적으로 높임으로써, 가시광선 전 파장의 투과율을 종래의 42% 정도에서 53%~59%로 높였고, 이 때 수반되는 다소의 명암비 저하 현상은 편광필름 양면의 트리아세테이트셀룰로오스 필름 중 한 면(자연광 외광 입사측)을 방현처리 및 저반사 기능을 부여한 AG/AR 필름을 사용함으로 최소화 하였다.

두 번째로는 이 특정파장영역이 유기발광다이오드 R, G, B 광 중 발광 효율성이 좋은 G(Green) 광 파장영역의 투과도가 적정화됨으로써 가능하였다. 즉, 녹색광의 주파장영역인 500~580nm 의 광투과도가 40~48%로 적정화됨으로써 가시광선 전 파장의 외부양자효율이 보다 균등화되었다. 다시 말하면, 상대적으로 광효율이 높은 녹색광의 원편광판에서의 광투과도는 종래보다는 같거나 약간 높이고, 그 외 파장 영역은 종래의 투과도 42~43%를 49% 이상으로 높아지게 한 것이다.

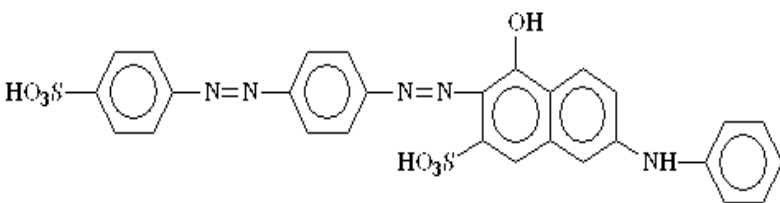
본 발명의 핵심은 특정파장(500~640nm) 을 제어하는 편광자(1)와 트리아세테이트 셀룰로오스 필름(2A, 2B) 및 1/4 파장판(3)이 합치된 원편광판으로서 유기발광다이오드 디스플레이에 사용되며, 일반적으로 도2에서와 같이 장착된다.

여기서 도1의 각 필름의 특성 및 그 구성에 대하여 상세하게 설명한다.

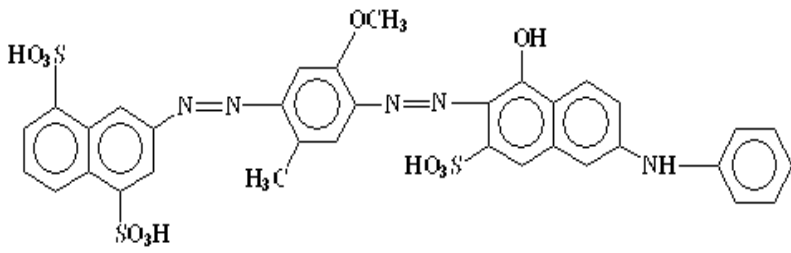
도1의 편광자(1)는 특정파장(500~640nm)을 주흡수파장으로 한다. 이 필름은 고이색성염료를 1~2 품종, 특수한 경우 3 품종을 편광소로하여, 폴리비닐알코올(PVA) 필름에 염착하고 이를 연신 배향시키는 방법에 의하여 제조된다. 이 때 작업의 안전성, 재현성, 필요한 휘도 상승율, 명암비, 유기발광체의 특성, OLED의 구조특성 등을 고려하여, 고이색성 염료를 선택하여야 한다. 이 염료형 편광자를 제조할 때, 편광율을 최대한 높이기 위하여 연신공정에서 연신비를 500% 이상 높이지 않으면 안된다. 연신방법은 습식이나 건식이나 무방하다. 상기 특정파장 제어용 편광자(편광막)를 얻기 위한 고이색성 염료는 다음에 도시된 화학구조식과 염료 그룹 구분에 의하여 표현된다. 또한 편의상 이 후 설명에서는 해당 염료를 화학구조식 번호와 구분된 염료 그룹에 의하여 지칭하기로 한다.

**A-그룹 염료**

[화학식 1]

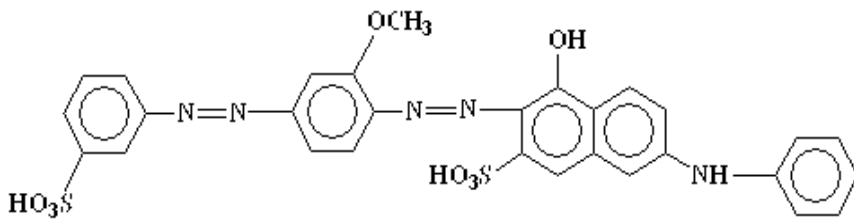


[화학식 2]

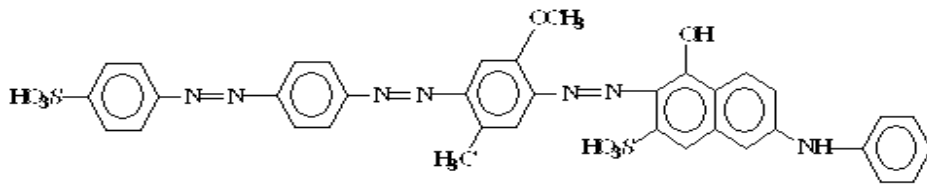


**B-그룹 염료**

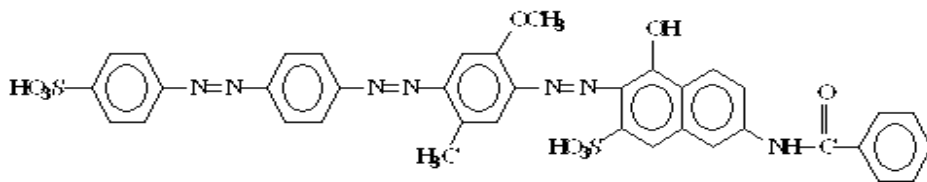
[화학식 3]



[화학식 4]

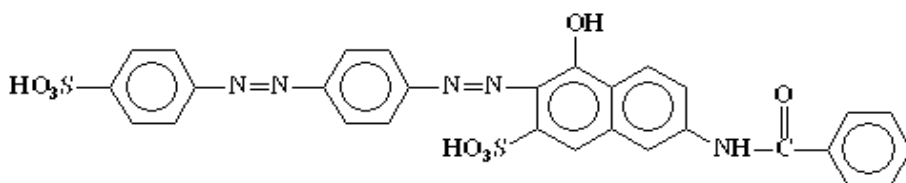


[화학식 5]

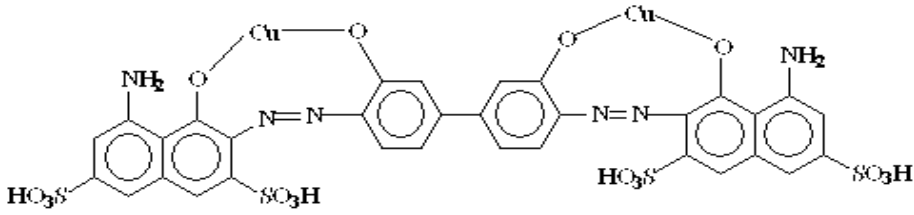


**C-그룹 염료**

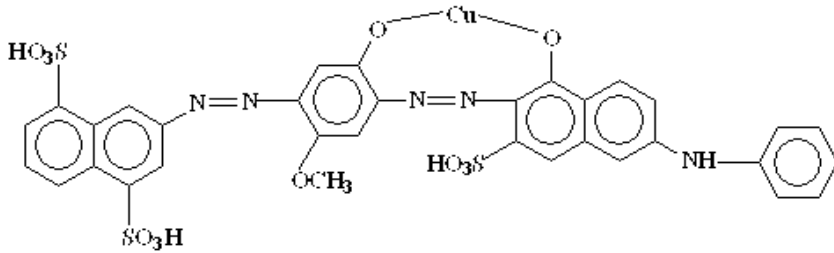
[화학식 6]



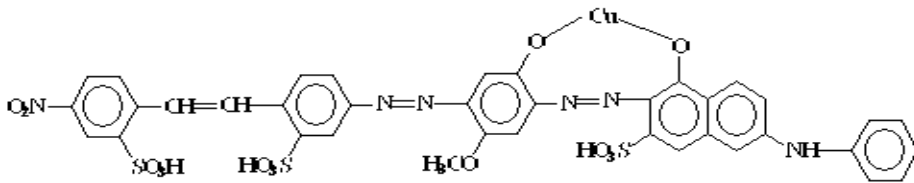
[화학식 7]



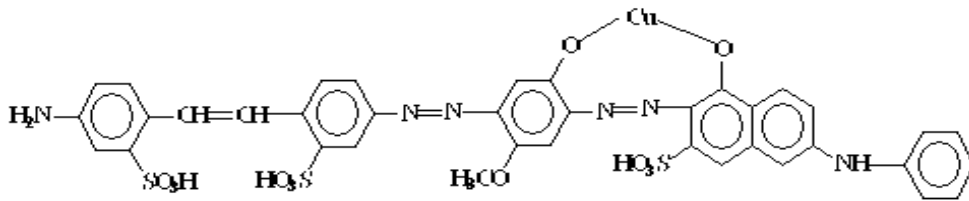
[화학식 8]



[화학식 9]



[화학식 10]



A-그룹 염료를 사용하는 경우, 500~640nm 파장을 제어하기 위하여 화학식 1 및 2의 이색성염료를 배합하여 사용하는 것이 바람직하다. 이때 주축이 되는 염료는 화학식 1의 염료인데 화학식 1의 염료를 85~90 중량%, 화학식 2의 염료를 10~15 중량%로 배합하여 폴리비닐알코올 필름에 염착시키고 이 염착된 필름을 500~600% 연신한 후 건조하여서, 편광자(편광막)(1)를 제조하게 된다.

이 때, 필요시 C-그룹의 화학식 7 내지 10의 염료중 하나를 선택하여, 주염료에 대하여 5~10 중량% 비율로 배합하여 사용함으로써 650~700nm의 파장의 투과도를 조정할 수 있다.

B-그룹의 화학식 3 내지 5의 염료는 다른 염료의 배합 없이 단일 염료로 본 발명의 목적과 성능을 지닌 염료형 편광자를 제조할 수 있다. 그러나 필요에 따라 화학식 1 또는 C-그룹의 화학식 6의 염료를 10중량% 이하를 사용하여 500~640nm 범위내의 파장을 다소 조정하여 색조를 변화시킬 수도 있다. 이 경우에도 C-그룹 염료 중 화학식 7 내지 10의 용도는 상기의 경우에서와 같이 650~700nm파장의 투과도를 필요에 의하여 다소 조정하기 위한 것이다.

이렇게 선택된 염료로 제조되는 염료계 편광자는 주흡수파장 영역 500~640nm 내에서 단판투과도의 범위가 제한되어 있고 편광도도 기준치를 넘어야 된다. 바람직하기로는 500~640nm 영역의 단판투과율(Tv, %)은 43~48%이고, 편광도는 88%이상이면 좋다. 단판투과율의 결정은 채택된 염료의 주흡수 파장에 의하여 결정되며, 가시광선 전파장의 단판평균 투과율은 53~59%이다. 이때 가시광선 전 파장의 시감편광율은 85% 이상이 되는 것이 바람직하다.

다음에 도1 및 도2를 참조하여 배치 및 구조 관계를 더욱 상세히 설명한다.

도1의 2A 및 2B는 PVA 편광막(1) 양면에 합지된 필름으로서 트리아세이트셀룰로오스(TAC) 층이고 두께가 50 $\mu$ m 이하이며, 얇으면 얇을수록 좋다. 이 중, 자연 외광(210) 입사측 필름(2A)은 방현성(Anti Glare) 또는 방현성/저반사 (Anti glare/Low Reflection) 또는 저반사 Low Reflection(LR)기능의 TAC필름을 사용하며, 명암비를 향상시키는 역할을 한다.

도1 및 도2의 3은 1/4과장판, 즉,  $\lambda/4$  위상차필름을 나타낸다. 이 필름은 염료계 편광자(1)로 입사되고 투과되어 편광된 광(220)이 금속판(음극)(100)에서 다시 반사되어 되돌아 올 때 90도 회전된 상태가 되도록 한다. 다시 말하면,  $\lambda/4$  위상차 필름은 편광자(1)에 입사되어 편광된 광이 크로스(cross)되어, 편광자 층에서 차단되도록 설계된 것이다. 이때  $\lambda$  값은 사용된 이색성 염료의 주흡수파장으로 그 대표적인 값은 500~640nm 이다. 발광은 유리기판에 ITO막 처리된 양극(120)과 음극판(100) 사이의 발광층(110)에서 생성된다.

편광막(1) 위는 폴리에스테르 기재에 대전방지 처리된 보호필름 층(4)으로 덮혀진다. 또한 저면에는 이형필름층(5)을 배치하고 이들은 각각 점착제(6)로 점착되어 OLED용 특정과장 제어 원편광판이 형성된다.

다음에 실시 예를 통하여 본 발명을 구체적으로 설명한다.

[실시예 1]

실시예1의 원편광판은 다음 공정에 따라 제조되었다.

(1) 수세

25,000ml의 수세조에 20,000g의 상온의 물을 채우고 폭 310 mm 의 폴리비닐알코올(PVA) (Kuraray 사 제품, 상품명 VF-P # 7500 )을 2분 동안에 통과하여 충분히 수세한다.

(2) 팽윤

30,000ml의 팽윤조에 24,000g의 물을 넣고 35 $^{\circ}$ C 로 승온시킨다. 여기에 위 (1) 의 수세공정에서 나온 PVA 필름을 1분 30초 동안 통과시켜 팽윤시킨다.

(3) 이색성염료(편광소) 염착

20,000ml의 용해조에 앞에서 언급된 A-그룹의 화학식 1의 염료 265g과 화학식 2의 염료 20g을 80 $^{\circ}$ C로 가열하여 완전히 용해시킨다. 이 용액을 90,000ml의 염착조에 옮기고, 50,000g의 온수를 추가한다. 여기에 황산나트륨 700g을 추가하고 완전히 용해시킨 후 42 $^{\circ}$ C로 냉각시킨다. 이 염착조에 상기 공정에서 팽윤된 필름을 3분에 걸쳐 통과시키면서 염착시킨다.

(4) 세정

30,000ml의 세정조에 상온의 물을 가득히 채우고 상기 염착조에서 나온 염착된 필름을 15초 동안에 통과시켜 염착되지 않고 표면에 묻어있는 염료를 말끔이 씻어 낸다.

(5) 고착

90,000ml의 고착조에 80,000g의 물과 1700g의 붕산을 넣은 후 40 $^{\circ}$ C로 승온시켜, 붕산을 완전히 용해시킨다. 이 고착조에 상기 염착된 필름을 3분 동안에 통과시켜 염착된 염료를 PVA 에 고착시킨다.

(6) 연신

상기 고착조와 동일한 용액을 만들고 이 용액 중에서 500% 연신시킨다.

(7) 세정

70,000ml의 세정 2조에 상온의 물을 가득 채우고 위에서 연신이 끝난 필름을 10초 동안에 통과시켜 연신된 필름을 세정한 다.

(8) 수절 및 건조

상기 세정된 필름을 수절롤을 거치면서 물기를 최대한 제거한다. 이 필름을 95℃ 열풍건조기를 40초에 걸쳐 통과시켜 건조한다.

(9) 합지-1

폴리비닐알코올 3% 용액을 접착제로 하여 상기 염착 연신된 PVA 필름의 한 면에 방현처리 (Haze 5%.)된 트리아세테이트셀룰로오스 필름(일본제지 제품; AG-HL)을 다른 한 면에 무처리 TAC 필름을 합지한다.

(10) 합지-2

상기 필름의 양면을 보호필름으로 합지하되 방현기능의 TAC 필름 쪽에는 대전방지 처리된 보호필름(Masking Film)을 합지한다. 본 실시 예에서는 Fujimory 사 제품 TFB-4T3-367AS를 사용하여 합지하여 폭 160 mm 의 편광필름을 얻는다.

(11) 엣지 슬리팅(edge slitting) 및 사선컷팅(bias cutting)

상기 공정(10)의 편광필름을 폭 160mm로 엣지 슬리팅 하고 필름 진행방향에 대하여 45각도로 사선컷팅 하고, 컷팅된 필름의 연결작업을 한다.

(12) 합지-3

방현TAC 필름 반대 쪽의 보호필름을 제거하고 이 면에 이형필름을 이용하여 아크릴계 점착제(점착력 1400g/25mm)로 코팅하고 일본 대진 제품 TT-140 1/4 파장판(위상차 값 140nm)을 합지한다.

(14) 합지-4

상기 필름에 위상차 필름의 보호필름을 제거하고 아크릴계 점착제(점착력 500g/25mm)로 DIA FOIL 이형필름을 합지한다.

상기 공정에 의하여 제조된 원편광판의 광특성은 다음의 표 1과 같다.

[표 1]

항목	기존 요오드계 필름	실시에 1
주흡수파장 영역 (nm)	400~700	510~590
주흡수파장 영역 단판투과율(%)	42	44
주흡수파장 영역 편광도(%)	99	88~99
380~780nm의 단판평균투과율(%)	42.2	56.9
380~780nm 의 시감 편광도(%)	99	85.2

이 원편광판을 White 색좌표 (0.31, 0.33), 휘도 100nit에 고정하고 Driver IC 상의 dot current value를 측정하여 표 2와 같은 결과를 얻었다. 이때 사용된 전류측정기는 KEITHLEY Model 2400 Source Meter이다.

[표 2]

	휘도(nit)	전류(m A)	동일전류의 휘도비(%)
기존품	100	172	100
실시에 1	100	132	130

[실시예 2]

실시예 1의 염착공정 (3)에서 이색성염료로 A-그룹의 화학식 1의 이색성염료 265g과 화학식2의 이색성염료 20g을 사용한 것 대신에, B-그룹의 화학식 4의 이색성 염료 260g으로 단일 염료를 사용한 것 이외는 실시예 1과 같은 방법으로, 공정 (1) 에서 공정(14)까지 수행하여 원편광판을 제조하였다.

이렇게 하여 제조한 편광판을 실시예 1과 같은 방법으로 광특성 및 소비 전력을 측정하였다.

[실시예 3]

실시예 1의 염착공정 (3)에서 이색성염료로 A-그룹의 화학식 1의 이색성염료 265g과 화학식 2의 이색성염료 20g을 사용한 것 대신에, B-그룹의 화학식 4의 이색성 염료 255g과 C-그룹의 화학식 6의 염료 4.5g을 혼합하여 사용한 것 이외는 실시예 1 과 같은 방법으로 작업하여 원편광판을 얻었다.

이렇게 하여 제조한 편광판을 실시예 1과 같은 방법으로 광특성 및 소비 전력을 측정하였다.

[실시예 4]

실시예 1의 염착공정 (3)에서 이색성염료로 A-그룹의 화학식 1의 이색성염료 265g과 화학식 2의 이색성염료 20g을 사용한 것 대신에, B-그룹의 화학식 4의 이색성 염료 245g과 C-그룹의 화학식 9의 이색성염료 15g을 혼합하여 사용한 것 이외는 모두 실시예 1과 같은 방법으로 공정 1 내지 14를 수행하여 원편광판을 얻었다.

이렇게 하여 제조한 편광판을 실시예 1과 같은 방법으로 광특성 및 소비 전력을 측정하였다.

[실시예 5]

실시예 1의 염착공정 (3)에서 이색성염료로 A-그룹의 화학식 1의 이색성염료 265g과 화학식 2의 이색성염료 20g을 사용한 것 대신에, B-그룹의 화학식 3의 이색성 염료 160g과 C-그룹의 화학식 8의 염료 10g을 혼합하여 사용한 것 이외는 실시예 1과 같은 방법으로 원편광판을 제조하였다.

[실시예 6]

실시예 1의 염착공정 (3)에서 이색성염료로 A-그룹의 화학식 1의 이색성염료 265g과 화학식 2의 이색성염료 20g을 사용한 것 대신에, B-그룹의 화학식 5의 이색성 염료 230g의 단일 염료를 사용한 것 이외는 실시예 1과 같은 방법으로 원편광판을 제조하였다.

실시예 2~6에 의하여 제조된 원편광판의 광특성은 다음의 표3과 같았다.

[표 3]

항 목	실시예 2	실시예 3	실시예 4	실시예 5	실시예 6
주흡수파장 영역 (nm)	540~630	530~630	530~640	530~630	520~620
주파장 단판투과율 (%)	46	46	44	44	45
주파장영역 편광도 (%)	88~99	88~99	88~99	88~98	88~100
전파장 단판 투과율 (%)	56.2	54.7	53.7	55.8	56.5
전파장 시감 편광도 (%)	86.4	85.3	87.5	87.4	86.8

실시예 2~6에 의하여 제조된 필름에 대한 소비전력 저감 효과는 표 4와 같았다. 이 원편광판들은 White 색좌표 (0.31,0.33), 휘도 100nit에 고정하고 Driver IC 상의 dot current value를 측정하여 결과를 얻었다. 이때 사용된 전류측정기는 KEITHLEY Model 2400 Source Meter이다.

[표 4]

	휘도(nit)	전류(m A)	동일전류의 휘도비(%)
기존품	100	172	100
실시에 2	"	129	133
실시에 3	"	133	129
실시에 4	"	135	127
실시에 5	"	130	132
실시에 6	"	128	134

[실시에 7]

실시에 1의 염착공정 (3)에서 이색성염료로 A-그룹의 화학식 1의 이색성염료 265g과 화학식 2의 이색성염료 20g을 사용한 것 대신에, B-그룹의 화학식 5의 이색성 염료 150g과 C-그룹의 화학식 10의 염료 10g을 혼합하여 사용한 것 이외는 실시예 1과 같은 방법으로 실시하여 525~640nm 제어용 원편광판을 제조하였다.

[실시에 8]

실시에 1의 염착공정 (3)에서 이색성염료로 A-그룹의 화학식 1의 이색성염료 265g과 화학식 2의 이색성염료 20g을 사용한 것 대신에, B-그룹의 화학식 3의 이색성 염료 150g과 C-그룹의 화학식 7의 염료 20g을 혼합하여 사용한 것 이외는 실시예 1과 같은 방법으로 실시하여 515~600nm 제어용 원편광판을 제조하였다.

실시에 7~8 에 의하여 제조된 원편광판의 광특성은 다음의 표 5와 같았다.

[표 5]

항목	기존 요오드계 필름	실시에 7	실시에 8
주흡수파장 영역 (nm)	400~700	525~640	515~600
주흡수파장 영역 단판투과율(%)	42	46	45
주흡수파장 영역 편광도(%)	99	88~98	88~98
380~780nm의 단판평균투과율(%)	42.2	58.5	57.1
380~780nm 의 시감 편광도(%)	99	85.1	85.5

실시에 7~8 에 의하여 제조된 원편광판에 대한 소비전력 저감 효과는 표 6과 같았다.

이 원편광판들을 White 색좌표 (0.31,0.33), 휘도 100nit에 고정하고, Driver IC 상의 dot current value를 측정하여 결과를 얻었다. 이때 사용된 전류측정기는 KEITHLEY Model 2400 Source Meter이다.

[표 6]

	휘도(nit)	전류(m A)	동일전류의 휘도비(%)
기존품	100	172	100
실시에 7	"	127	135
실시에 8	"	128	134

이상의 실시예들 및 기타 보완적으로 수행된 결과를 정리하면 주흡수 파장 대역을 500~640nm으로 하고 주흡수파장대역폭이 80~120nm가 되도록 하고 주흡수파장 영역의 단판 평균 투과율은 43~48%, 주흡수파장 영역 편광도는 88~100%, 380~780nm의 가시광선 전파장영역 단판 평균 투과율이 53~59%, 가시광선 전 파장영역의 시감편광도가 85% 이상이 되도록 원편광판의 고이색성 염료 배합을 제어하면, 시감 효과가 낮은 영역에서 상대적으로 투과율을 높이는 동시에 또한 상대적으로 발광 효율이 낮은 red 및 blue 영역의 투과율을 높여 전체적으로 명암비를 개선함과 동시에 평균 휘도를 높일 수 있음이 확인되었다. 흡수 파장영역 하한값이 500nm 미만이거나 가시광선 전파장영역 단판 평균 투과율이 59%를 초과하면 편광판의 색상이 붉은 색으로 변(적편이)하고 명암비가 저하되어 가독성(readability)이 현저히 낮아지고, 흡수 파장영역 상한값이 640nm를 초과하거나 가시광선 전파장영역 단판 평균 투과율이 53% 미만이면 명암비는 높아지나 휘도 상승효과가 현저히 저하된다. 또한 흡수파장 대역폭이 80nm 미만이면 외광의 흡수량이 적어져 명암비가 저하되며, 흡수 파장 대역폭이 120nm를 초과하면 휘도 상승 효과가 미미한 것이 관찰되었다.

**발명의 효과**

본 발명에서는 유기발광다이오드 디스플레이에 장착되는, 380~780nm의 가시광선 단판평균투과율이 42~43%인 종래의 원편광판을 대체하여 500~640nm 파장 영역에 집중적으로 원편광기능을 부여하여, 가시광선 전 파장 단판평균투과율을 53~59%로 높임에 의하여, 발광층에서 발광된 광자가 종래에 원편광 층에서 42~43%만 투과되던 것이 53~59%로 높아지는 효과를 가져왔다.

이는 가시광선 전 파장 중, 다른 파장에 비해 3~10배 시감도가 높은 상기파장 영역의 반사광을 집중적으로 차단하여, 상대적으로 명암비 저하 현상을 최소화 하하는 반면, 발광력이 큰 Green 유기발광체 광자의 외부발광효과를 적절히 제어하고 Red 및 Blue의 유기발광체의 파장의 투과도를 최대한 높이는 것에 의하여 구현되었다.

이에 따라 본 발명에 의한 원편광판을 유기발광다이오드(OLED)에 장착함으로써 외부양자효율을 25~37% 향상시키게 되어, 동일 휘도 대비 소비전력을 25~37% 줄임으로써, OLED 디스플레이의 수명 증가를 가능하게 하는 효과가 있다.

**(57) 청구의 범위**

**청구항 1.**

폴리비닐알코올을 기재로 하는 편광막 및 1/4-파장판을 포함하여 합지한 유기발광다이오드 디스플레이용 원편광판에 있어서,

상기 편광막은 칼라편광필름으로서 고이색성 염료를 배합하여 염착 및 연신함으로써 흡수파장의 범위 500~640nm내에서 주흡수파장 대역폭이 80~120nm이고 가시광선 파장 대역 380~780nm의 평균 단판 투과율이 53~59%가 되도록 제어된 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 디스플레이용 염료계 원편광판.

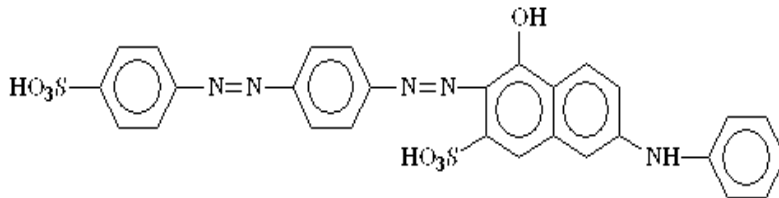
**청구항 2.**

제1항에 있어서, 상기 고이색성 염료는 하기 화학식으로 표현되는 염료 그룹중에서 1 내지 3종의 염료를 선택하여 배합하여 이루어진 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 디스플레이용 염료계 원편광판.

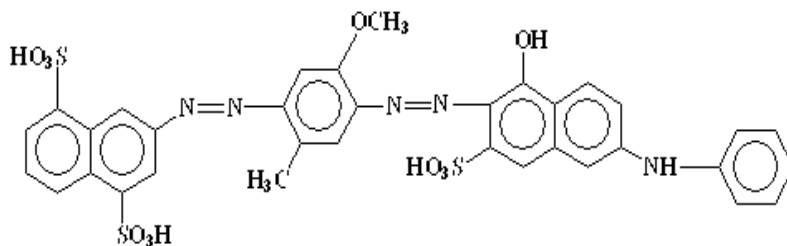
여기서

**A-그룹 염료는**

화학식 1

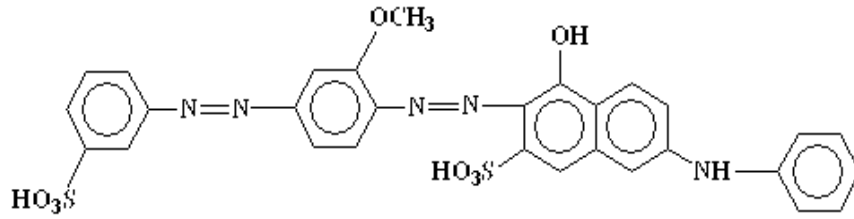


화학식 2

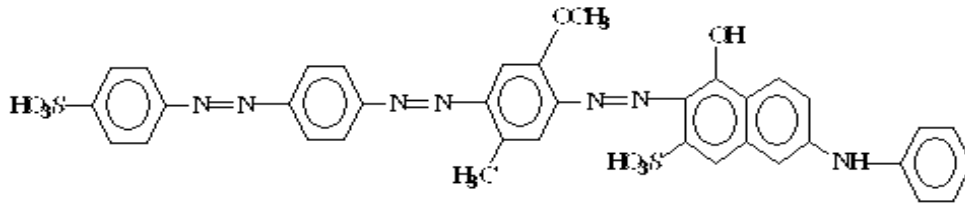


B-그룹 염료는

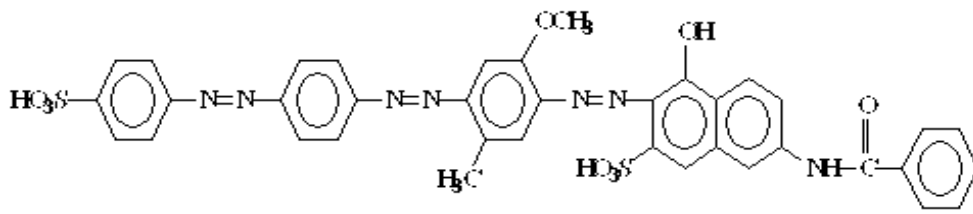
화학식 3



화학식 4

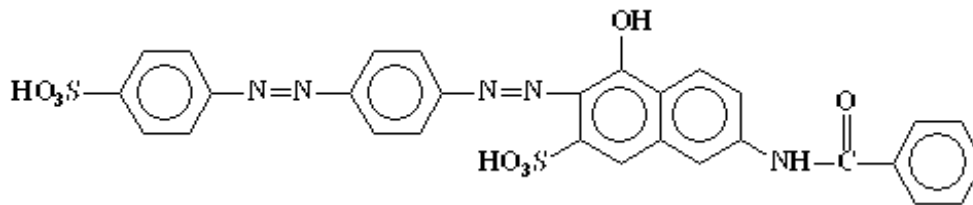


화학식 5

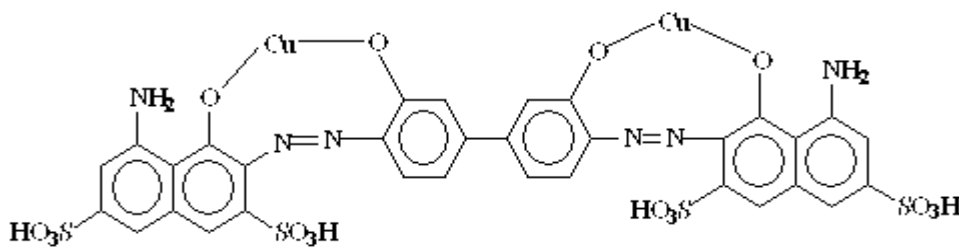


C-그룹 염료는

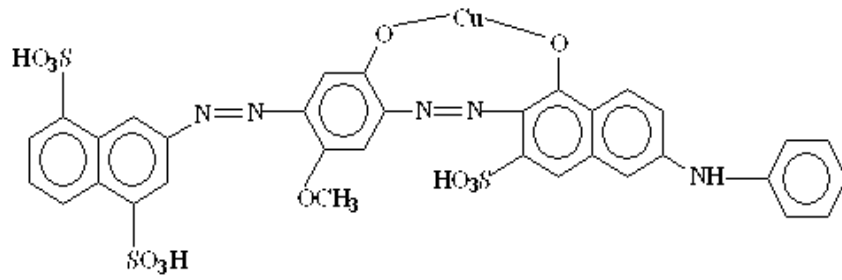
화학식 6



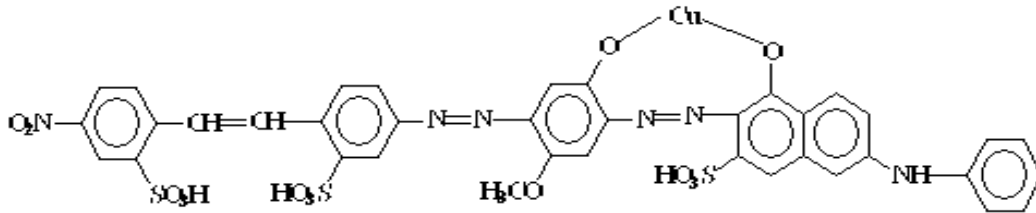
화학식 7



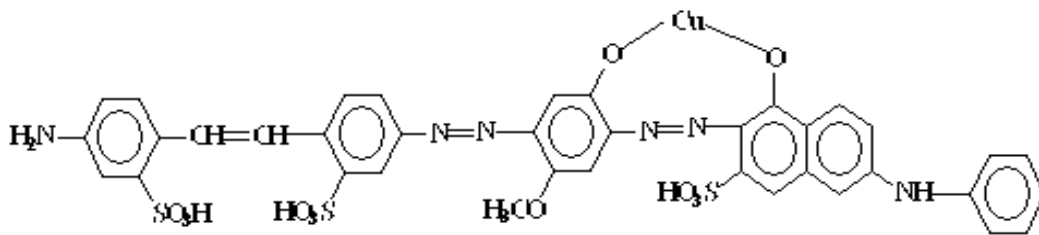
화학식 8



화학식 9



화학식 10



이다.

**청구항 3.**

제2항에 있어서,

상기 고이색성 염료가 A-그룹 염료로부터 선택될 시 화학식1의 염료와 화학식2의 염료를 배합하여 이루어진 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 디스플레이용 염료계 원편광판.

**청구항 4.**

제3항에 있어서,

상기 고이색성 염료는 C-그룹 염료의 화학식 7 내지 화학식 10 중의 하나를 더 선택하여 배합하여 이루어진 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 디스플레이용 염료계 원편광판.

**청구항 5.**

제2항에 있어서,

상기 고이색성 염료가 B-그룹 염료 중의 하나로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 디스플레이용 염료계 원편광판.

청구항 6.

제5항에 있어서,

상기 고이색성 염료는 C-그룹 염료 중의 하나 또는 둘을 더 선택하여 배합하여 이루어진 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 디스플레이용 염료계 원편광판.

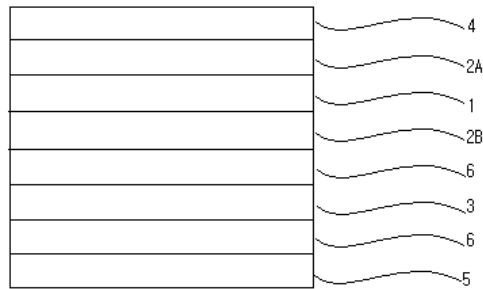
청구항 7.

제1항 내지 제6항 중의 어느 한 항에 있어서,

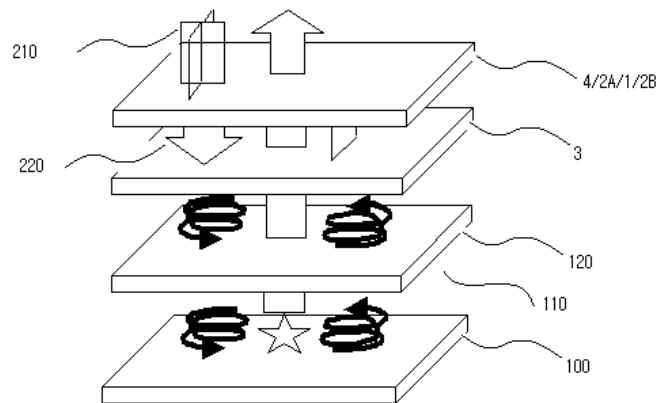
상기 편광막의 외광 입사측에 방현 또는 방현 및 저반사 처리된 트리아세테이트셀룰로오스 필름을 더 합지한 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 디스플레이용 염료계 원편광판.

도면

도면1



도면2



专利名称(译)	用于有机发光二极管显示器的染料基圆偏振器		
公开(公告)号	<a href="#">KR100544327B1</a>	公开(公告)日	2006-01-23
申请号	KR1020050070697	申请日	2005-08-02
申请(专利权)人(译)	神话来花有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	神话来花有限公司		
[标]发明人	KIM HAI KANG 김해강 LIM SOO IL 임수일 KIM DO HYUNG 김도형		
发明人	김해강 임수일 김도형		
IPC分类号	H05B33/22 C09K11/06		
CPC分类号	C09K11/06 H01L51/5262 H01L51/5293 H01L2251/30 H01L2251/5307 H01L2924/12044		
代理人(译)	基姆，亨哲		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

目的：提供一种用于有机发光二极管的染料基圆偏振膜，通过将功耗降低25-37%来延长OLED（有机发光二极管）显示装置的使用寿命。组成：用于有机发光二极管的染料基圆偏振膜包括基于聚乙烯醇的偏振膜和1/4波长板。偏振膜是彩色偏振膜，通过染色和拉长高杂色铬染料制成。在吸收波长的波长为500-640nm的范围内，主吸收波长的带宽在80和120nm之间。可见波长范围为380-780nm的单个膜的透射率为53%至59%。

