



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0069363  
(43) 공개일자 2012년06월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1335 (2006.01) G02F 1/13357

(2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0130879

(22) 출원일자 2010년12월20일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

박종신

서울특별시 양천구 목동동로 130, 목동 신시가  
아파트 1427동 207호 (신정동)

박세홍

경기 고양시 덕양구 고양동 푸른마을1단지 105동  
1206호

(74) 대리인

특허법인로알

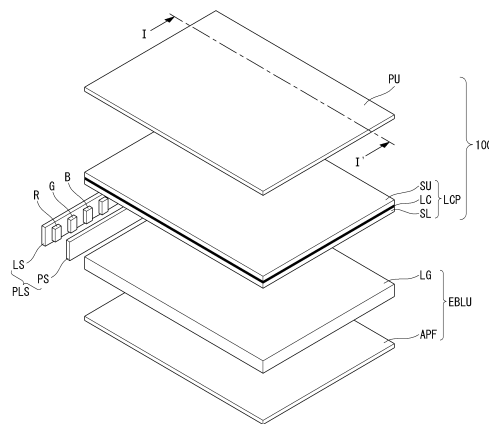
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 투명 액정표시장치

### (57) 요약

본 발명은 투명 액정표시장치에 관한 것이다. 본 발명에 의한 투명 액정표시장치는, 액정패널; 상기 액정패널의 전면면에 배치된 상부 편광판; 상기 액정패널 배면과 직접 대면하여 배치된 도광판; 상기 도광판의 일측면에 배치된, 적색 LED, 녹색 LED 및 청색 LED를 포함하는 광원; 상기 광원과 상기 도광판 사이에 개재된 측면 편광판; 그리고 상기 도광판의 배면과 직접 대면하여 배치된 반사 광학시트를 포함한다. 본 발명에 의하면, 투명도를 향상함과 동시에 색 재현성을 향상시킨 투명 액정표시장치를 얻을 수 있다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

액정패널;

상기 액정패널의 전면에 배치된 상부 편광판;

상기 액정패널 배면과 직접 대면하여 배치된 도광판;

상기 도광판의 일측면에 배치된, 적색 LED, 녹색 LED 및 청색 LED를 포함하는 광원;

상기 광원과 상기 도광판 사이에 개재된 측면 편광판; 그리고

상기 도광판의 배면과 직접 대면하여 배치된 반사 광학시트를 포함하는 것을 특징으로 하는 투명 액정표시장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 광원은 백색 LED를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 투명 액정표시장치.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 상부 편광판의 광 투과축과 상기 측면 편광판의 광 투과축은 서로 직교하는 것을 특징으로 하는 투명 액정표시장치.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 액정패널은,

백색광이 투과한 후의 밝기 강도가 NTSC 색 재현 범위를 만족하는 표준 밝기 강도보다 30% 내지 40% 향상된 밝기 강도를 갖도록 조절된 칼라필터를 포함하는 것을 특징으로 하는 투명 액정표시장치.

### 청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 액정패널은,

백색광이 투과한 후의 색 재현 범위를 나타내는 넓이 값이 NTSC 색 재현 범위를 나타내는 넓이 값보다 30% 작은 값을 갖도록 조절된 칼라필터를 포함하는 것을 특징으로 하는 투명 액정표시장치.

### 청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 액정패널은,

백색광이 투과한 후의 NTSC 색 재현 범위를 만족하고, 상기 NTSC 색 재현 범위를 만족하는 빛의 밝기 강도를 갖는 칼라필터 두께의 50%에 해당하는 두께를 갖는 칼라필터를 포함하는 것을 특징으로 하는 투명 액정표시장치.

## 청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 액정패널은,

상부 기관;

하부 기관; 그리고

상기 상부 기관과 상기 하부 기관 사이에 개재된 액정층을 포함하는 것을 특징으로 하는 투명 액정표시장치.

## 명세서

### 기술 분야

- [0001] 본 발명은 투명 액정표시장치에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 미 작동시에는 투명한 유리와 같은 상태로, 작동시에는 표시장치로 사용하는 액정표시장치에서 색상 특성 및 투명도를 향상시키는 기술에 관한 것이다.

### 배경 기술

- [0002] 액정표시장치는 경량, 박형, 저소비 전력구동 등의 특징으로 인해 그 응용범위가 점차 넓어지고 있는 추세에 있다. 액정표시장치는 노트북 PC와 같은 휴대용 컴퓨터, 사무 자동화 기기, 오디오/비디오 기기, 옥내외 광고 표시장치 등으로 이용되고 있다. 액정표시장치의 대부분을 차지하고 있는 투과형 (Transmittive) 액정표시장치는 액정층에 인가되는 전계를 제어하여 백라이트 유닛으로부터 입사되는 빛을 변조함으로써 화상을 표시한다.
- [0003] 이와 같은 액정표시장치는 광원에서 출사한 빛을, 광 투과축이 서로 직교하도록 배치된 두 장의 편광필름 사이에 개재된 액정표시패널로 조사하여, 빛의 편광 성질과 액정의 광 굴절율 이방성을 이용하여 편광된 빛의 투과율을 조정함으로써 영상을 구현하는 표시장치이다. 이와 같이 액정표시장치는 빛의 투과도를 조절하여 영상을 구현하는 것으로서, 자체적으로 독립된 표시장치로만 개발되어 있을 뿐, 사용하지 않을 때 액정표시장치를 투과하여 외부 이미지를 보여주는 다양한 소재로 사용하지 못하고 있다.
- [0004] 이와 같이, 디스플레이 장치로 사용할 경우에는 표현하고자 하는 영상 데이터를 화면에 표시하고, 사용하지 않을 경우에는 투명 상태를 유지하여 유리와 같은 기능을 갖는 투명 액정표시장치가 요구되고 있다. 특히, 투명 액정표시장치에서는 사용하지 않을 경우 투과성이 충분히 확보되어야 하며, 이와 동시에 디스플레이로 사용할 경우에는 색 재현성이 확보되어야 하는 문제가 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0005] 본 발명의 목적은 종래 기술에서의 문제점을 해결하기 위해 고안된 것으로 투명도를 개선한 투명 액정표시장치를 제공하는 데 있다. 본 발명의 다른 목적은 표시 기능을 하지 않을 때의 투명도를 개선함과 동시에 표시장치로 사용할 때의 색 재현성을 향상시킨 투명 액정표시장치를 제공하는 데 있다.

### 과제의 해결 수단

- [0006] 본 발명에 의한 투명 액정표시장치는, 액정패널; 상기 액정패널의 전면에 배치된 상부 편광판; 상기 액정패널 배면과 직접 대면하여 배치된 도광판; 상기 도광판의 일측면에 배치된, 적색 LED, 녹색 LED 및 청색 LED를 포함하는 광원; 상기 광원과 상기 도광판 사이에 개재된 측면 편광판; 그리고 상기 도광판의 배면과 직접 대면하여 배치된 반사 광학시트를 포함한다.
- [0007] 상기 광원은 백색 LED를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0008] 상기 상부 편광판의 광 투과축과 상기 측면 편광판의 광 투과축은 서로 직교하는 것을 특징으로 한다.
- [0009] 상기 액정패널은, 백색광이 투과한 후의 밝기 강도가 NTSC 색 재현 범위를 만족하는 표준 밝기 강도보다 30% 내지 40% 향상된 밝기 강도를 갖도록 조절된 칼라필터를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 상기 액정패널은, 백색광이 투과한 후의 색 재현 범위를 나타내는 넓이 값이 NTSC 색 재현 범위를 나타내는 넓이 값보다 30% 작은 값을 갖도록 조절된 칼라필터를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 상기 액정패널은, 백색광이 투과한 후의 NTSC 색 재현 범위를 만족하고, 상기 NTSC 색 재현 범위를 만족하는 빛의 밝기 강도를 갖는 칼라필터 두께의 50%에 해당하는 두께를 갖는 칼라필터를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 상기 액정패널은, 상부 기관; 하부 기관; 그리고 상기 상부 기관과 상기 하부 기관 사이에 개재된 액정층을 포함하는 것을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

[0013] 본 발명에 의한 투명 액정표시장치는 표시장치로 사용하지 않는 상태에서는 고 투과도를 확보하여 투명도가 향상된 투명 액정표시장치를 제공한다. 또한, 이와 동시에, 표시장치로 사용할 경우에는 색 재현성이 뛰어난 투명 액정표시장치를 제공한다. 즉, 투명 액정표시장치에서 투명도와 색 재현성은 서로 트레이드 오프(Trade Off) 관계에 있으나, 본 발명에 의하면, 투명도를 향상함과 동시에 색 재현성을 향상시킨 투명 액정표시장치를 얻을 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명에 의한 투명 액정표시장치의 구조를 나타내는 사시도.

도 2는 도 1의 절취선 I-I'로 자른 본 발명에 의한 투명 액정표시장치의 구조를 나타내는 단면도.

도 3은 본 발명에서 삼원색 빛의 강도(Intensity) 변화를 나타내는 그래프.

도 4는 본 발명에서 색 재현성의 변화를 나타내는 그래프.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 설명한다. 도 1은 본 발명에 의한 투명 액정표시장치의 구조를 나타내는 사시도이다. 도 2는 도 1의 절취선 I-I'로 자른 본 발명에 의한 투명 액정표시장치의 구조를 나타내는 단면도이다.

[0016] 도 1 및 2를 참조하면, 본 발명에 의한 투명 액정표시장치는, 액정 표시패널(100)과 에지형 백 라이트 유닛(EBLU)을 포함한다. 액정표시패널(100)은 액정패널(LCD)과 그 전면부 표면에 부착된 상부 편광판(PU)을 포함한다.

[0017] 액정패널(LCD)은 상부 기관(SU), 하부 기관(SL), 그리고 그 사이에 개재된 액정층(LC)을 포함한다. 상부 기관(SU)과 하부 기관(SL)에는 도면으로 도시하지 않았으나, 매트릭스 방식으로 나열된 화소 영역을 정의하는 배선 및 블랙 매트릭스가 형성될 수 있으며, 액정층(LC)을 구동하기 위한 공통 전극과 화소 전극을 구비한다. 특히, 상부 기관(SU)에는 색상을 구현하기 위한 칼라필터를 포함한다.

[0018] 액정표시패널(100)의 아래에는 에지형 백 라이트 유닛(EBLU)이 배치된다. 에지형 백 라이트 유닛(EBLU)은, 도광판(LG), 도광판(LG)의 일측면에 위치하는 편광원(PLS), 그리고 도광판(LG)의 하면에 배치된 반사 광학시트(APF)를 포함한다.

[0019] 편광원(PLS)은 도광판(LG)의 일측면에 배치되어 도광판(LG) 내부로 선편광된 빛을 조사한다. 이를 위해, 편광원(PLS)은 LED와 같은 광원(LS)과 상기 광원(LS)에서 출사된 빛을 선편광 시키는 측면 편광판(PS)을 포함할 수 있다. 특히, 측면 편광판(PS)은 광원(LS)에서 출사된 빛을 상부 편광판(PU)의 광 투과축과 직교하는 방향으로 선편광 시키도록 배치하는 것이 바람직하다. 이는 흑색 계조를 표현하고자 할 때 완전한 흑색 계조를 구현하도록 하기 위함이다.

[0020] 도광판(LG)은 측면으로부터 입사된 선편광을 도광판(LG)내부의 전체 영역으로 확산시키며, 전면부 즉 액정표시패널(100)이 위치한 전면으로 빛을 굴절 시킨다. 이를 위해, 도광판(LG)의 배면에는 반사 패턴이 형성되어 있을 수 있다. 특히, 도광판(LG) 역시 투명성을 보장하여야 하므로, 프리즘 형상, 렌티 쿨라 형상, 혹은 마이크로 렌즈 형상을 배면에 새긴 패턴인 것이 바람직하다.

[0021] 도광판(LG)의 아래에는 도광판(LG)의 배면을 통해 손실되는 편광된 백 라이트를 전면부로 보내주기 위한 반사 광학시트(APF)가 배치되어 있다. 반사 광학시트(APF)는 투명성을 보장하여야 하므로 투명한 재질로 형성하며, 편광된 백 라이트를 액정패널(LCP) 쪽으로 반사 시키는 특성을 갖는 광학 필름인 것이 바람직하다.

[0022] 상기 설명한 구조를 갖는 본 발명에 의한 투명 액정표시장치는 일반적인 액정표시장치와 비교했을 때, 액정패

널(LCP)이 서로 직교하는 광축을 갖는 두 장의 편광판 사이에 개재된 상태가 아니다. 따라서, 액정패널(LCP)이 작동하는 작동하지 않은 액정패널(LCP)의 배면 방향에서 입사되는 빛은 전면으로 투과되는 투명 상태가 된다. 하지만, 도광판(LG)으로 입사되는 빛이 상부 편광판(PU)의 광축과 직교하는 선편광이 입사된 경우, 액정패널(LCP)에서 위상변화를 발생시키지 않는다면 상부 편광판(PU)을 투과하지 못하는 흑색 계조를 구현할 수 있다. 즉, 본 발명에 의한 구조를 갖는 액정표시장치는 노멀리 화이트 모드뿐 아니라 노멀리 블랙 모드로 구성하여도 투명 액정표시장치로 활용할 수 있다.

[0023] 투명 액정표시장치로 활용하기 위해서는, 표시장치로 사용하지 않을 경우에는, 이 표시패널을 통해서 배면에 위치한 장면들이 전면에서 관측 가능하도록 표시패널의 투명도를 높게 확보하는 것이 필요하다. 즉, 투명 액정표시장치의 투명도에 영향을 주는 요소가 무엇인지를 고려하여, 최대 투명도를 갖도록 조절하여야 한다.

[0024] 도 1 및 2의 구조를 갖는 투명 액정표시장치에서는 앞에서 살펴보았듯이 투명도를 높이기 위한 구조를 갖고 있다. 여기서, 고려하지 않은 것이 있다면, 액정패널(LCP)을 구성하는 상부 기판(SU)의 칼라필터 층이다. 칼라필터 층은 각 화소 당 적색(Red), 녹색(Green), 및 청색(Blue) 중 어느 한 색상을 할당하고, 이들 각 화소들이 RGB 혹은 RBG이 순환하는 배열로 나열된다.

[0025] 칼라필터는 표시하고자 하는 화상의 칼라를 구현하기 위한 것으로 칼라필터를 통과하면 통과하기 전보다 빛의 밝기 강도(Intensity)가 저하된다. 즉, 칼라필터는 백 라이트를 삼원색 중 하나로 필터링하고, 표시패널을 통해 원하는 색상을 다시 조합함으로써 원하는 색상을 구현할 수 있지만, 투명 상태에서는 표시패널을 통과하는 자연광의 휘도를 낮추는 문제점이 있다.

[0026] 따라서, 칼라필터의 여러 특성을 조절하여 칼라필터를 통과하는 광의 밝기 강도(Intensity)를 높일 필요가 있다. 가장 간단하게 구현할 수 있는 방법은, 칼라필터의 두께를 얇게 형성하는 방법이 있다. 칼라필터 두께는 백색광을 칼라필터를 통해 빛의 삼원색으로 분리한 후의 빛의 강도가 표준 색좌표에서 구현하고자 하는 색 재현 범위를 만족하도록 결정한다.

[0027] 도 3은 본 발명에서 삼원색 빛의 강도(Intensity) 변화를 나타내는 그래프이다. 도 4는 본 발명에서 색 재현성의 변화를 나타내는 그래프이다. 도 3에서 STD로 표시한 점선은, 백색 광이 칼라필터를 통과한 후, NTSC 방송방식의 색 재현 범위를 만족하는 빛의 밝기 강도를 나타낸다. 즉, 일점 쇄선으로 나타낸 곡선들은 각각 R, G, B의 표준 강도를 만족한 경우의 그래프를 나타낸다. 도 4는 CIE 색 좌표계 상에서 NTSC 방송방식의 색 재현 범위를 표현하였다. 즉, 칼라필터의 두께는, 칼라필터를 통과한 빛의 밝기 강도가 도 4에서 실선 삼각형으로 나타낸 NTSC 색 재현 범위를 만족하도록 결정하는 것이 바람직하다.

[0028] 그러나, 본 발명에 의한 투명 액정표시장치에서는, 투명도를 확보하기 위해서 상기 방법으로 결정된 칼라필터의 두께보다 약 50% 정도 얇게 형성한다. 이 경우, 칼라필터를 통과한 후의 빛의 밝기 강도는 도 3에서 실선 곡선으로 나타낸 것 처럼 표준 강도보다 약 30~40% 더 높은 결과를 갖도록 하기 위함이다.

[0029] 투명도를 높이기 위한 또 다른 방법으로는, 투과율이 높은 칼라 레진을 이용하는 방법이 있다. 이 경우에는, 칼라 필터의 두께를 조절할 필요는 없고, 칼라필터의 재질을 고 투과성 물질을 사용한다. 이 경우, 고 투과성 물질은 칼라필터를 통과한 후의 빛의 밝기 강도가 표준 강도보다 30~40% 더 높은 값을 갖도록 조절하는 것이 필요하다. 이 방법은, 칼라필터 재질을 바꾸는 것으로 가격 상승의 요인이 될 수도 있으므로, 칼라 필터의 두께를 조절하는 것이 가장 바람직하다고 할 수 있다.

[0030] 이와 같이 칼라필터의 두께를 종전의 두께보다 약 50% 정도 줄이면, 투명도는 30% 이상 향상된 결과를 얻지만, 표시패널로 사용할 경우, 색 재현성이 저하되는 문제가 있다.

[0031] 색 재현성은 RGB 색좌표가 구성하는 삼각형의 면적을 말한다. 색 재현성이 좋다는 말은 CIE 색 좌표계에서 표현할 수 있는 면적이 넓다는 것을 의미한다. NTSC 방송방식의 색 재현범위는 R(0.67, 0.33), G(0.21, 0.71), B(0.14, 0.08)인 삼각형으로 표현할 수 있으며, 그 면적은 0.158이다. 도 4에서 점선으로 표시한 삼각형은, 본 발명에서 투과도를 높이기 위해 칼라 필터의 두께를 약 50% 정도 감소한 경우, 도 3의 그래프와 같이 빛의 강도는 높아지지만, 색 재현성이 저하된 것을 나타낸다. 도 3과 같이 빛의 강도가 30~40% 높아지게 칼라필터의 두께를 조절한 경우, 색 재현 면적은 약 30% 정도 감소한 값인 약 0.110 ~ 0.111 사이의 값을 갖는다.

[0032] 본 발명에서는 투과도를 높임으로 인해 발생하는 색 재현성의 감소를 보상하기 위해 광원(LS)을 RGB LED들을 조합한 배열로 구성하였다. 이로써, 도 4에서 점선 삼각형으로 줄어들었던 색 재현성을 원래의 색 재현성 값인 실선의 삼각형으로 복원할 수 있다.

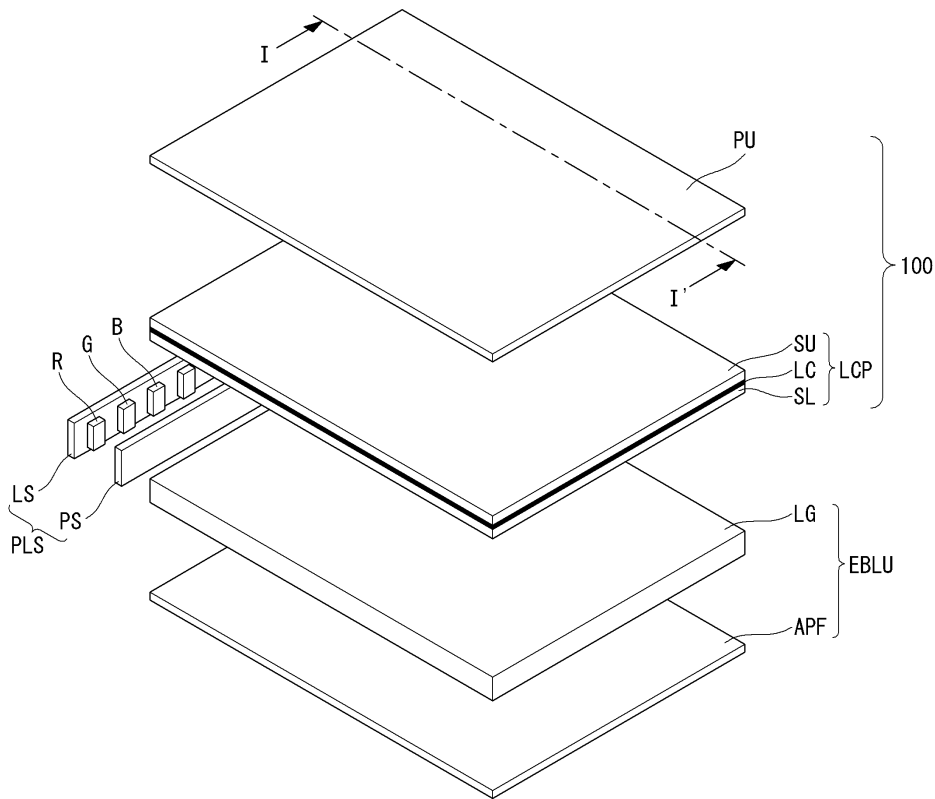
- [0033] 즉, 백색 LED를 광원(LS)으로 사용한 경우엔, 칼라필터의 두께로 인해 투명도를 확보할 수 없으므로, 투명 액정표시장치에서는 종래의 액정표시장치에서 적용했던 칼라필터의 두께보다 50% 정도 감소하는 것이 바람직하다. 그러나, 이와 같이 칼라필터의 두께를 얇게한 경우, 투명도는 향상되지만, 표시장치로 사용할 경우 색재현성이 저하되는 문제가 있다. 색 재현성을 향상하기 위해 광원(LS)을 적색 LED, 녹색 LED, 청색 LED를 조합하여 구성함으로써, 저하된 색 재현성을 원래의 색 재현성을 만족하도록 보상할 수 있다. 또한, RGB LED를 광원(LS)으로 구성한 경우, 휘도가 떨어질 수도 있다. 이를 보완하기 위해서는, 적색 LED, 녹색 LED, 청색 LED, 그리고 백색 LED들을 조합한 배열로 광원(LS)을 구성하는 것이 바람직하다.
- [0034] 실제로 종래의 칼라필터 두께보다 50% 얇은 칼라필터를 구성하고, 적색 LED(R), 녹색 LED(G) 및 청색 LED(B)의 조합으로 광원(LS)을 구성한 경우에는 색 재현성이 저하되지 않고, 투명도가 33% 향상된 결과를 얻을 수 있었다. 또한, 휘도를 향상하기 위해, 적색 LED(R), 녹색 LED(G), 청색 LED(B) 및 백색 LED(W)의 조합으로 광원(LS)을 구성한 경우에는 추가로 휘도가 10% 더 향상된 결과를 얻을 수 있었다.
- [0035] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술 사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정해져야만 할 것이다.

### 부호의 설명

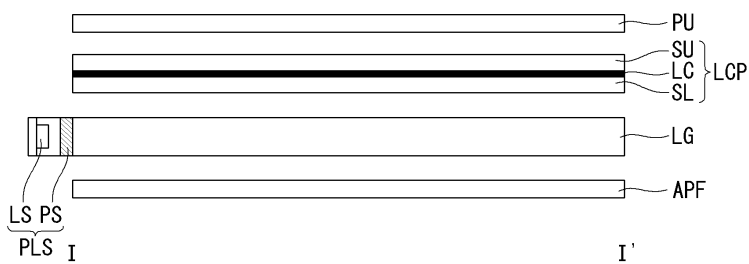
- [0036] 100: 액정표시패널 EBLU: 에지형 백 라이트 유닛  
 LCP: 액정패널 PU: 상부 편광판  
 SU: 상부 기판 LC: 액정층  
 SL: 하부 기판 LG: 도광판  
 PLS: 편광원 LS: 광원  
 PS: 측면 편광판 APF: 반사 광학시트  
 R: 적색 LED G: 녹색 LED  
 B: 청색 LED W: 백색 LED

도면

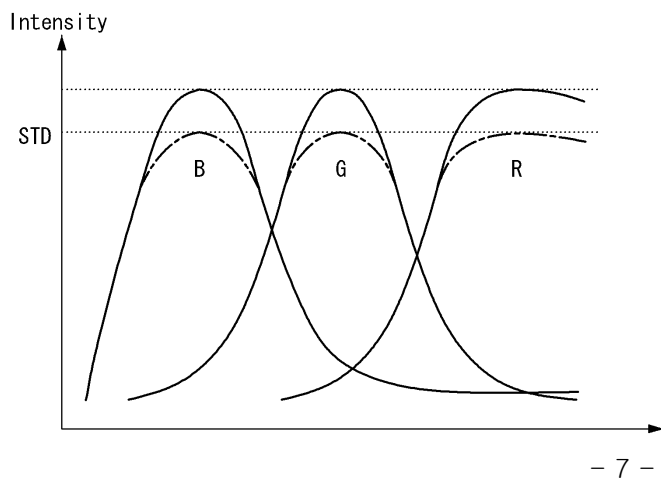
도면1



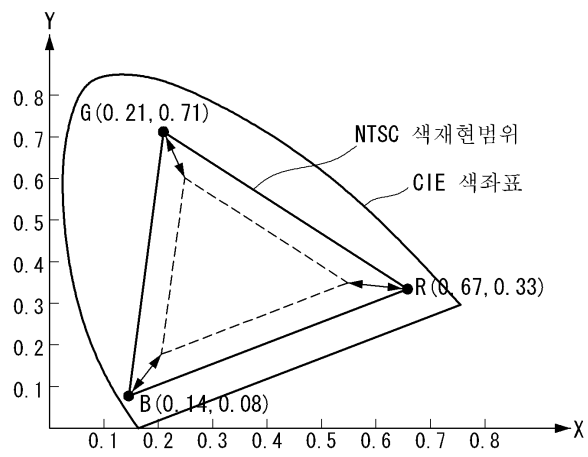
도면2



도면3



도면4





|                |                                                                                  |         |            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 标题：透明液晶显示装置                                                                      |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020120069363A</a>                                                 | 公开(公告)日 | 2012-06-28 |
| 申请号            | KR1020100130879                                                                  | 申请日     | 2010-12-20 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 乐金显示有限公司                                                                         |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | LG显示器有限公司                                                                        |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | LG显示器有限公司                                                                        |         |            |
| [标]发明人         | PARK JONG SIN<br>박종신<br>PARK SE HONG<br>박세홍                                      |         |            |
| 发明人            | 박종신<br>박세홍                                                                       |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1335 G02F1/13357                                                           |         |            |
| CPC分类号         | G02F1/1336 G02B6/0023 G02B6/0055 G02B6/0056 G02B6/0068 G02F1/133605 G02F1/133615 |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                        |         |            |

#### 摘要(译)

透明液晶显示装置本发明涉及透明液晶显示装置。根据本发明的透明液晶显示器包括：液晶面板；上偏振器设置在液晶面板的前表面上；导光板，与液晶面板的背面正对设置；一种光源，包括红色LED，绿色LED和布置在导光板一侧的蓝色LED；侧光偏振器介于光源和导光板之间；并且，反射光学片直接面向导光板的后表面设置。根据本发明，可以获得具有改善的透明度和颜色再现性的透明液晶显示装置。

