



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년06월22일
(11) 등록번호 10-1749748
(24) 등록일자 2017년06월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1335 (2006.01) G02F 1/13363 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0077185
(22) 출원일자 2010년08월11일
심사청구일자 2015년08월03일
(65) 공개번호 10-2012-0015010
(43) 공개일자 2012년02월21일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020100057989 A*
KR1020090119212 A*
JP2007103062 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
박세홍
경기도 고양시 덕양구 푸른마을로 14 105동 120
6호 (고양동, 푸른마을1단지아파트)
(74) 대리인
특허법인로얄

전체 청구항 수 : 총 5 항

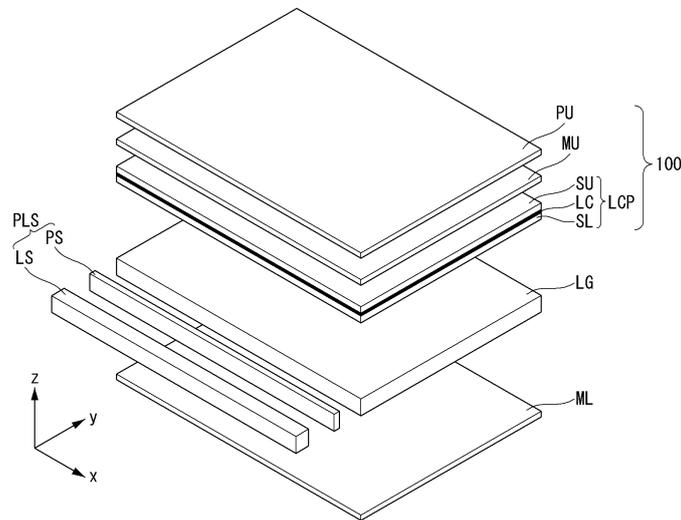
심사관 : 한상일

(54) 발명의 명칭 **고 휘도 투명 액정표시장치**

(57) 요약

본 발명은 투명 액정표시장치에 관한 것이다. 본 발명에 의한 투명 액정표시장치는, 액정패널; 상기 액정패널의 전면에 배치된 제1 편광판; 상기 액정패널의 전면과 상기 제1 편광판 사이에 배치된 제1 광학 필름; 상기 액정패널 배면과 직접 대면하여 배치된 도광판; 상기 도광판의 일측면에 배치된 선편광원; 그리고 상기 도광판의 배면과 직접 대면하여 배치된 제2 광학 필름을 포함한다. 본 발명은 광 시야각 및 빠른 응답 속도를 갖는 고 휘도 투명 액정표시장치를 제공할 수 있다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

액정패널;

상기 액정패널의 전면에 배치된 제1 편광판;

상기 액정패널의 전면과 상기 제1 편광판 사이에 배치된 제1 광학 필름;

상기 액정패널 배면과 직접 대면하여 배치된 도광판;

상기 도광판의 일측면에 배치된 선편광원; 그리고

상기 도광판의 배면과 직접 대면하여 배치된 제2 광학 필름을 포함하되,

상기 선편광원의 편광축은 상기 제1 편광판의 광 투과축과 직교하고,

상기 제1 편광판의 광 투과축, 상기 제1 광학 필름의 광 투과축, 그리고 상기 제2 광학 필름의 광 투과축은 서로 평행한 것을 특징으로 하는 투명 액정표시장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 액정 패널의 배면 표면에 형성된 저 반사층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 투명 액정표시장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 액정 패널은,

제1 기관;

상기 제1 기관과 면 대향하는 제2 기관; 그리고

상기 제1 기관과 제2 기관 사이에 개재된 액정층을 포함하는 것을 특징으로 하는 투명 액정표시장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제1 광학 필름과 상기 제2 광학 필름은 복수 개의 투명 광학 시트들이 적층된 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 투명 액정표시장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 선편광원은,

광원; 그리고

상기 광원과 상기 도광판 사이에 개재된 측면 편광판을 포함하는 것을 특징으로 하는 투명 액정표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 투명 액정표시장치에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 미 작동시에는 투명한 유리와 같은 상태를 유지 하되, 작동시에는 노멀리 블랙 모드로 작동하는 고 휘도 액정표시장치에 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 백 라이트 유닛으로부터 입사되는 빛을 혹은 외부광을 이용하여 변조함으로써 화상을 표시한다.

[0003] 액정표시장치는 대표적인 평판 표시장치로서 다양한 목적에 응용되고 있다. 액정표시장치는 편광을 이용하는 것으로서, 다양하게 응용될 수 있다. 또한, 기본적으로 투명 기판을 통과하는 빛의 양을 조절하여 화상을 구현 하는 것이므로, 사용하지 않을 때는 유리와 같은 기능을 하고, 사용할 때만 표시장치로 활용하는 그 응용 분야 가 다양하다.

[0004] 도 1은 최근 각광받고 있는 투명 액정표시장치의 구조를 나타내는 사시도이다. 투명 액정표시장치는 액정표시 패널(LCDP), 도광판(LG), 그리고 광원(LS)을 포함한다.

[0005] 액정표시패널(LCDP)은 광 투과축이 서로 직교하도록 배치된 두 장의 편광판과 그 사이에 개재된 액정패널(LCP)을 포함한다. 액정 패널(LCP)은 상부 기판(SU), 하부 기판(SL), 그리고 그 사이에 개재된 액정층(LC)을 포함한다. 그리고, 액정패널(LCP)의 상부와 하부에는 각각 상부 편광판(PU)과 하부 편광판(PL)이 부착된다. 상부 기판(SU)과 하부 기판(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. 또한, 색상을 구현하기 위한 칼라필터를 포함할 수 있다. 상부 기판(SU)의 전면부 표면에는 상부 편광판(PU)이 부착되고, 하부기판(SL)의 배면부 표면에는 하부 편광판(PL)이 부착된다. 상부 편광판(PU)와 하부 편광판(PL)의 광 투과축은 서로 직교하도록 배치하여야 흑색을 표현할 때 완전한 흑색 계조를 구현할 수 있다. 투명 액정 표시장치를 구현하기 위해서는, 액정표시패널 (LCDP)을 사용하지 않을 때에는 투명한 상태를 나타내어야 한다. 따라서, 액정표시패널(LCDP)은 노멀리 화이트(Normally White: NW) 모드로 작동하여야 한다.

[0006] 액정표시패널(LCDP)의 아래에는 도광판(LG)과 광원(LS)이 위치한다. 광원(LS)은 도광판(LG)의 일측면에 배치되어 도광판(LG) 내부로 빛을 조사한다. 도광판(LG)은 측면으로부터 입사된 빛을 도광판(LG)내부의 전체 영역으로 확산시키며, 전면부 즉 액정표시패널(LCDP)이 위치한 면으로 빛을 굴절 시킨다. 이를 위해, 도광판(LG)의 배면에는 반사 패턴이 형성되어 있다. 특히, 도광판(LG) 역시 투명성을 보장하여야 하므로, 프리즘 형상, 렌티큘라 형상, 혹은 마이크로 렌즈 형상을 배면에 새긴 패턴인 것이 바람직하다.

[0007] 이와 같이 투명 액정표시장치는 사용하지 않을 경우에는 액정표시장치 자체는 맨 유리와 같이 투명한 상태를 나타낸다. 또한 전원을 인가하여 표시장치로 사용할 경우에는 화상을 구현할 수 있다. 액정표시장치는 광 투과 축이 서로 직교하는 두 장의 편광판 사이에 액정셀을 개재한 액정표시패널을 구비하는 것이므로, 액정표시패널이 노멀리 화이트 모드로 작동하여야 투명 액정표시장치로 사용할 수 있다. 노멀리 화이트 모드로 작동하는 액정표시패널의 경우, 액정셀은 주로 트위스티드 네마틱(Twisted Nematic: TN) 방식으로 구동하는 것이 바람직하

다. TN 방식으로 구동하는 액정표시패널의 경우, 시야각이 좁고, 액정의 반응 시간이 느려서, 여러 사용자가 움직이는 영상을 시청하는 텔레비전과 같은 표시장치에 적용하는 데에 한계가 있다.

[0008] 반면에, 시야각이 넓고, 액정의 반응 시간이 빠른 IPS 구동 방식(수평 전계 구동 방식의 일종)의 액정표시패널은 노멀리 화이트 모드로 구현할 수는 있으나, 빛샘 문제를 고려하여 주로 노멀리 블랙 모드로 구현하는 것이 보통이다. 노멀리 블랙 모드는 액정표시장치를 사용하지 않는 정상시의 상태에서 빛이 액정표시패널을 투과하지 못하는 상태가 되기 때문에 투명 액정표시장치로 구현하는 것이 제안된 바 없다.

[0009] 또한, 투명 액정표시장치는 일반 액정표시장치와 달리 백 라이트 유닛이 투명성을 확보하는 구조를 가져야 한다. 따라서, 일반 액정표시장치에서 사용하였던 휘도 향상을 위한 광학 시트들이 모두 배제된 구조를 갖는다. 이로 인해, 투명 액정표시장치는 일반 액정표시장치에 비해 휘도가 현저하게 저하되는 문제점이 있다. 즉, 노멀리 블랙 모드로 구현하는 투명 액정표시장치에서도 휘도를 향상 시켜야하는 문제 역시 중요한 과제 중 하나이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명의 목적은 종래 기술에 의한 투명 액정표시장치의 한계를 극복하기 위해 고안된 것으로서, 노멀리 블랙 모드로 작동하는 액정표시패널을 이용한 투명 액정표시장치를 제공하는 데 있다. 본 발명의 다른 목적은, 고 휘도를 갖는 노멀리 블랙 모드로 작동하는 액정표시패널을 이용한 투명 액정표시장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기 본 발명의 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 의한 투명 액정표시장치는, 액정패널; 상기 액정패널의 전면 에 배치된 제1 편광판; 상기 액정패널의 전면과 상기 제1 편광판 사이에 배치된 제1 광학 필름; 상기 액정패널 배면과 직접 대면하여 배치된 도광판; 상기 도광판의 일측면에 배치된 선편광원; 그리고 상기 도광판의 배면과 직접 대면하여 배치된 제2 광학 필름을 포함한다.

[0012] 상기 선편광원의 편광축은 상기 제1 편광판의 광 투과축과 직교하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 상기 제1 편광판의 광 투과축과 상기 제1 광학 필름의 광 투과축은 서로 평행한 것을 특징으로 한다.

[0014] 상기 제1 광학 필름의 광 투과축과 상기 제2 광학 필름의 광 투과축은 서로 평행한 것을 특징으로 한다.

[0015] 상기 제1 편광판의 광 투과축, 상기 제1 광학 필름의 광 투과축, 그리고 상기 제2 광학 필름의 광 투과축은 서로 평행한 것을 특징으로 한다.

[0016] 상기 액정 패널의 배면 표면에 형성된 저반사층을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 상기 액정 패널은, 제1 기관; 상기 제1 기관과 면 대향하는 제2 기관; 그리고 상기 제1 기관과 제2 기관 사이에 개재된 액정층을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 상기 제1 광학 필름과 상기 제2 광학 필름은 복수 개의 투명 광학 시트들이 적층된 구조를 갖는 것을 특징으로 한다.

[0019] 상기 편광원은, 광원; 그리고 상기 광원과 상기 도광판 사이에 개재된 측면 편광판을 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0020] 본 발명에 의한 투명 액정표시장치는 노멀리 블랙 모드로 작동하는 액정표시패널을 구비한다. 따라서, IPS와 같은 광 시야각 및 응답 속도가 빠른 액정표시패널을 이용하여 투명 액정표시장치를 구현할 수 있다. 또한, 본 발명에 의한 투명 액정표시장치는 투명도를 유지하면서, 편광 효율 및 휘도를 향상하는 구조를 갖는다. 따라서, 본 발명은 광 시야각 및 빠른 응답 속도를 갖는 고 휘도 투명 액정표시장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 투명 액정표시장치의 구조를 나타내는 사시도.

도 2는 본 발명의 실시 예 1에 의한 노멀리 블랙 모드로 작동하는 액정표시패널을 이용한 투명 액정표시장치의

구조를 나타내는 사시도.

도 3은 도 2에 의한 투명 액정표시장치의 구조 및 작동 상태를 나타내는 단면도.

도 4는 본 발명에 의한 투명 액정표시장치에 적용된 다층 광학 시트와 상부 편광판을 결합한 통합 상부 시트의 구조를 나타내는 단면도.

도 5는 본 발명의 실시 예 2에 의한 노멀리 블랙 모드로 작동하는 액정표시패널을 이용한 투명 액정표시장치의 구조 및 작동 상태를 나타내는 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하, 첨부한 도 2 내지 5를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예들을 설명한다. 도 2는 본 발명의 실시 예 1에 의한 노멀리 블랙 모드로 작동하는 액정표시패널을 이용한 투명 액정표시장치의 구조를 나타내는 도면이다.
- [0023] 도 2를 참조하면, 본 발명에 의한 투명 액정표시장치는 액정표시패널(100)과 액정표시패널(100), 도광판(LG), 편광원(PLS) 그리고 하부 다층 광학시트(ML)를 포함한다.
- [0024] 액정표시패널(100)은 액정패널(LCP)과 전면부 표면에 부착된 상부 편광판(PU)을 포함한다. 액정패널(LCP)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. 또한, 색상을 구현하기 위한 칼라필터를 포함할 수 있다.
- [0025] 액정표시패널(100)의 아래에는 도광판(LG)과 편광원(PLS)이 위치한다. 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)를 포함할 수 있다. 특히, 측면 편광판(PS)는 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. 도광판(LG)은 측면으로부터 입사된 선편광을 도광판(LG)내부의 전체 영역으로 확산시키며, 전면부 즉 액정표시패널(100)이 위치한 면으로 빛을 굴절 시킨다. 이를 위해, 도광판(LG)의 배면에는 반사 패턴이 형성되어 있다. 특히, 도광판(LG) 역시 투명성을 보장하여야 하므로, 프리즘 형상, 렌티 클라 형상, 혹은 마이크로 렌즈 형상을 배면에 새긴 패턴인 것이 바람직하다.
- [0026] 상기 설명한 구조를 갖는 본 발명의 실시 예 1에 의한 투명 액정표시장치는 종래의 액정표시장치와 비교했을 때, 액정패널(LCP)이 서로 직교하는 광축을 갖는 두 장의 편광판 사이에 개재된 상태가 아니다. 따라서, 액정패널(LCP)이 작동하던 작동하지 않던 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 발명의 실시 예 1에 의한 구조를 갖는 액정표시장치는 노멀리 화이트 모드뿐 아니라 노멀리 블랙 모드로 구성하여도 투명 액정표시장치로 활용할 수 있다.
- [0027] 또한, 투명 액정표시장치의 경우, 도광판(LG) 상부에 백 라이트의 휘도를 높이고, 도광판(LG)에 의해 분산된 빛을 액정패널(LCP)의 입사면에 수직으로 입사하도록 광 경로를 조절해 주는 광학 시트들이 배제된 상태이다. 이를 보상하기 위해, 본 발명의 실시 예 1에 의한 투명 액정표시장치는 액정패널(LCP)의 휘도를 높이기 위한 상부 광학 필름(MU)을 더 구비한다. 상부 광학 필름(MU)은 여러 개의 투명 광학 필름들이 적층된 다층 광학 필름인 것이 바람직하다. 다층 광학 필름의 경우 선편광 성질을 갖는다. 그러므로, 다층 광학 필름으로 구성된 상부 광학 필름(MU)의 광 투과축은 상부 편광판(PU)의 광 투과축과 평행하게 설정하는 것이 바람직하다.
- [0028] 이하에서는, 도 2에 의한 구조를 갖는 액정표시장치를 노멀리 블랙 모드의 투명 액정표시장치로 활용하는 경우에 대하여 더 구체적으로 설명한다. 도 2의 구조를 갖는 액정표시장치에서 노멀리 화이트 모드보다 양질의 화상을 제공하는 노멀리 블랙 모드를 구현하기 위해서는, 편광원(PLS)에 의해 선편광된 빛의 광축은 상부 편광판(PU)의 광 투과축과 직교하여야 한다. 그리고, 액정패널(LCP)은 액정층(LC)의 초기 배향 상태가 상부 편광판(PU)의 광 투과축과 평행하거나 수직하게 배향된 수평전계 방식인 것이 바람직하다. 예를 들어, 측면 편광판(PS)에 의해 선편광된 광축이 X축(0도)에 평행한 상태이고, 상부 편광판(PU)의 광 투과축은 Y축(90도)에 평행한 상태일 수 있다. 그리고, 액정층(LC)은 X축에 평행한 0도 방향(혹은 Y축에 평행한 90도 방향)으로 배향될 수 있다.

- [0029] 이하, 도 3을 더 참조하여, 실시 예 1에 의한 투명 액정표시장치의 작동상태를 설명한다. 도 3에서 화살표들은 빛의 경로를 나타낸다. 먼저, 액정표시패널(100)을 사용하기 위해 광원(LS)은 켜졌으나 액정패널(LCP)에는 전원이 인가되지 않은 노멀(Normal) 상태에서의 작동은 다음과 같다. 광원(LS)에서 출사한 빛은 측면 편광판(PS)에 의해 X축(0도) 방향으로 선편광된다(영역 ①). 0도 방향으로 선편광된 빛은 도광판(LG) 전 영역에 걸쳐 고르게 분산되고 하면에서는 주로 전반사되고 상면에서는 도광판(LG) 외부로 출사된다.
- [0030] 또한, 도광판(LG)의 하면을 통해 일부 빛이 하면 외부로 누출되기도 한다(영역 ②). 투명 액정표시장치에서는 도광판(LG)의 하면에 반사판을 설치할 수 없다. 따라서, 도광판(LG)의 하면을 통해 누출된 빛으로 인해 휘도를 확보하기 어렵다. 본 실시 예에서는 이와 같이 누출된 빛을 재활용하기 위해, 선편광된 빛의 광축과 직교하는 방향의 광 투과축을 갖는 하부 광학 필름(ML)을 더 구비한다. 특히, 하부 광학 필름(ML)은 투명 액정표시장치의 투과도를 유지하여야 하므로 투명 다층 필름이 적층된 광학 필름인 것이 바람직하다. 즉, 도광판(LG)의 하면인 영역 ②로 누출된 빛은 0도 방향으로 선편광 빛으로서, 하부 광학 필름(ML)에 의해 도광판(LG)으로 반사되어 다시 도광판(LG)의 상부로 출사된다.
- [0031] 도광판(LG)의 상면으로 출사된 빛은 (영역 ③) 액정패널(LCP)로 입사되기 전까지는 0도 방향으로 선편광된 상태이다. 액정패널(LCP)에 전계가 인가되지 않은 노멀(normal) 상태에서는 액정층(LC)는 초기 배향상태인 0도 방향으로 배열되어 있다. 즉, 영역 ③ 내의 빛의 선편광축과 평행한 상태로 배열되어 있다. 따라서, 액정패널(LCP)를 투과한 선편광은 위상차가 발생하지 않은 상태를 유지한다. 즉, 영역 ④에서의 빛은 0도 방향의 선편광 상태를 그대로 유지한다. 상부 광학 필름(MU)과 상부 편광판(PU)의 광축이 90도 방향으로 배열되어 있으므로, 현재 영역 ④에 존재하는 0도 방향의 선편광은 상부 편광판(PU)을 투과하지 못한다. 즉, 액정표시패널(100)을 작동하는 노멀리 상태에서는 블랙 계조가 구현되는 노멀리 블랙 모드로 작동한다.
- [0032] 다음으로, 액정표시패널(100)을 사용하기 위해 광원(LS)이 켜지고, 액정패널(LCP)에 전원이 인가되어 화상을 구현하는 상태에서의 작동은 다음과 같다. 광원(LS)에서 출사하여 측면 편광판(PS)에 의해 선편광된 상태는 앞에서 설명한 바와 동일하다. 즉, 영역 ①(도광판(LG) 내부)에서 빛은 모두 0도 방향으로 편광된 상태이다. 영역 ②에서 도광판(LG)에서 누출된 0도 방향으로 편광된 광원의 빛은 하부 광학 필름(ML)에 의해 반사되어 도광판(LG)로 되돌아 간다.
- [0033] 도광판(LG)의 상면으로 출사된 빛은 (영역 ③) 액정패널(LCP)로 입사되기 전까지는 0도 방향으로 선편광된 상태이다. 액정패널(LCP)에 수평전계가 인가되어 액정층(LC)이 45도 방향으로 배향되면, 0도 방향으로 선편광된 빛은 45도 기울어진 액정층(LC)의 액정 분자를 통과하면서 액정의 광학적 이방성에 의해 위상차가 발생한다. 결국, 액정패널(LCP)을 통과한 빛은 (영역 ④) 타원 편광 상태가 된다. 영역 ④에서 타원 편광 상태에 있는 빛은 상부 광학 필름(MU)과 상부 편광판(PU)과 평행하게 선편광되어 액정표시패널(100)의 전면부(영역 ⑤)로 출사된다. 이 때, 영역 ④의 타원 편광 상태의 빛 중에서 상부 광학 필름(MU) 및 상부 편광판(PU)의 광축과 직교하는 일부 빛은 액정패널(LCP) 쪽으로 되돌아 간다. 이와 같이 상부 광학 필름(MU)에 의해 반사되는 빛은 0도 방향으로 편광된 빛으로서, 액정패널(LCP), 도광판(LG)를 거쳐 액정표시장치의 배면 방향으로 누설될 수 있다. 그러나, 하부 광학 필름(ML)의 광축이 90도 방향이므로 상부 광학 필름(MU)에 의해 반사되어 누출될 수 있는 빛은 다시 하부 광학 필름(ML)에 의해 다시 백 라이트로 활용될 수 있다.
- [0034] 상부 광학 필름(MU)이 없다면, 영역 ④에서 타원 편광된 빛 중에서 0도 방향 성분은 상부 편광판(PU)에 의해서 흡수되고 90도 방향 성분만 상부 편광판(PU)을 투과한다. 그러나, 상부 편광판(PU)과 광축이 동일한 상부 광학 필름(MU)이 존재함으로써, 상부 편광판(PU)에 흡수되어 소실될 빛을 미리 배면으로 반사시켜 하부 광학 필름(ML)에 의해 재생시킬 수 있으므로, 광 휘도를 더욱 높일 수 있다. 즉, 상부 광학 필름(MU)과 하부 광학 필름(ML)의 광 투과축이 서로 평행하게 배치되고, 선편광원(PLS)에서 출사되는 선편광은 상부 및 하부 광학 필름들(MU 및 ML)과 직교하기 때문에, 종래에서는 누설되었던 빛을 재활용할 수 있다. 실제적으로 실험한 결과, 하부 광학 필름(ML)만 구비하는 투명 액정표시장치의 경우보다 상부 광학 필름(MU)를 더 구비하는 투명 액정표시장치의 경우가 약 7% 이상 휘도가 향상하는 결과를 얻을 수 있었다.
- [0035] 이와 같이 본 발명의 실시 예 1에 의한 투명 액정표시장치는, 편광원(PLS)에 의해 선편광된 빛을 이용하므로 투명 액정표시장치이면서도 노멀리 블랙 모드로 작동한다. 따라서, 노멀리 화이트보다 양질의 화질을 구현할 수 있다. 또한, 다층 광학 필름이 적층된 하부 광학 필름을 구비하여 배면으로 누설되는 빛을 재활용함으로써 광 휘도를 향상시킬 수 있다. 그리고, 다층 광학 필름이 적층된 상부 광학 필름을 구비하여 상부 편광판에 의해 흡수되어 누설될 수 있는 빛을 배면으로 되돌리고 이를 다시 하부 광학 필름으로 반사시켜 재활용함으로써 광 휘도를 더 향상시킬 수 있다.

[0036] 도 4는 본 발명에 의한 투명 액정표시장치에 적용된 다중 광학 시트와 상부 편광판을 결합한 통합 상부 시트의 구조를 나타내는 단면도이다. 본 발명의 실시 예 1에서 액정패널(LCP) 전면부 표면에 배치되는 상부 편광판(PU)와 상부 광학 필름(MU)을 제조 공정상 용이하게 구성하기 위해서는 도 4와 같은 구조를 갖는 것이 바람직하다. 즉, 상부 편광판(PU)는 전면과 배면 각각에 TAC가 부착되고 배면 TAC의 하부에 상부 광학 필름(MU)을 접착제인 PSA로 부착한다. 그리고, 상부 편광판(PU)와 상부 광학 필름(MU)을 액정패널(LCP)에 부착할 수 있도록 접착제인 PSA가 상부 광학 필름(MU)의 배면에 도포되어 있는 것이 바람직하다.

[0037] 이하, 본 발명의 실시 예 2에서는 본 발명에 의한 투명 액정표시장치의 휘도를 더 향상시킬 수 있는 구조에 대해서 제안한다. 도 5는 본 발명의 실시 예 2에 의한 노멀리 블랙 모드로 작동하는 액정표시패널을 이용한 투명 액정표시장치의 구조 및 작동 상태를 나타내는 단면도이다.

[0038] 도 5를 참조하면, 실시 예 2에 의한 투명 액정표시장치의 구조는 기본적으로 실시 예 1에 의한 투명 액정표시장치와 동일하다. 따라서, 동일한 구성 요소 및 상세한 설명은 생략한다. 차이가 있는 부분은 액정패널(200)의 구조이다. 실시 예 2에 의한 액정패널(200)은 액정패널(LCP)은 상부 기판(SU), 하부 기판(SL), 그 사이에 개재된 액정층(LC), 그리고 하부 기판(SL)의 배면에 도포된 저반사층(ARC)을 포함한다. 저반사층(ARC)은 도광판(LG)에서 출사된 백 라이트가 액정패널(200)의 하부 기판(SL)의 표면에서 전반사되는 양을 줄여주는 역할을 한다. 이를 위해, 저반사층(ARC)은 저반사 물질을 코팅(Anti Reflective Coating)하여 형성할 수 있다. 상부 기판(SU)과 하부 기판(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. 또한, 색상을 구현하기 위한 칼라필터를 포함할 수 있다.

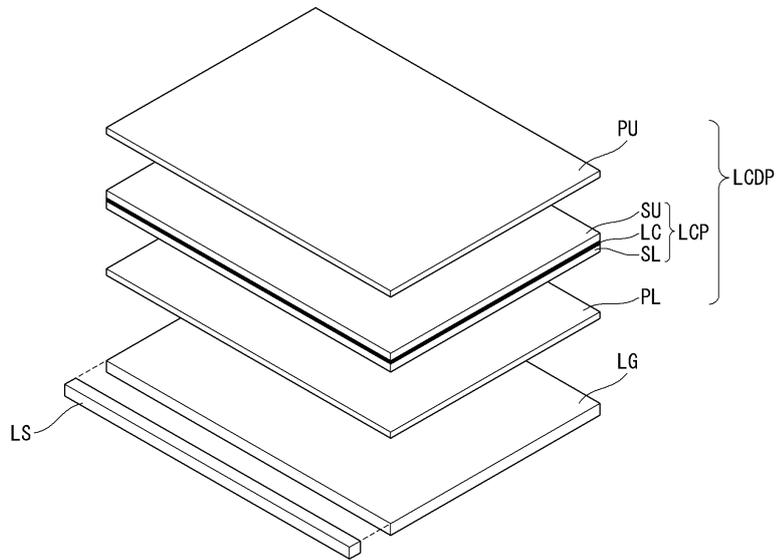
[0039] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술 사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정해져야만 할 것이다.

부호의 설명

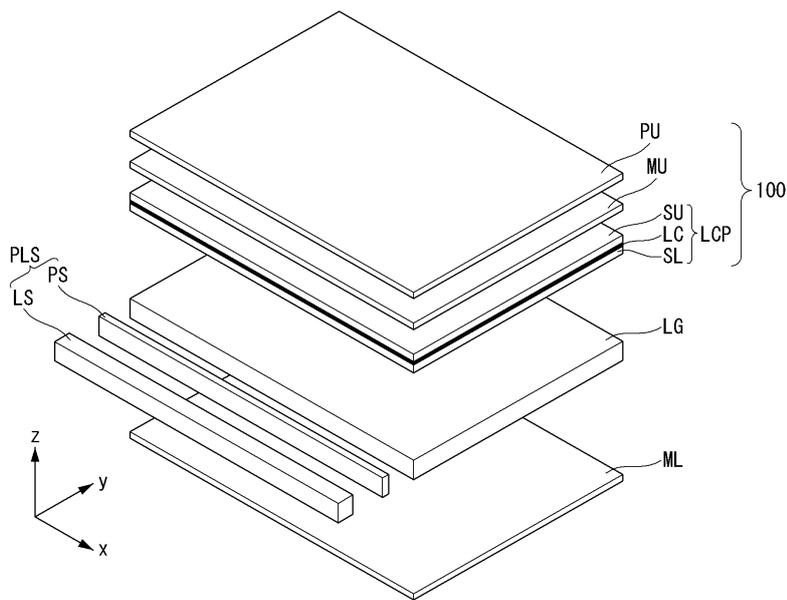
- | | |
|--------------------------|----------------|
| [0040] LCDP, 100: 액정표시패널 | LCP, 200: 액정패널 |
| SU: 상부 기판 | SL: 하부 기판 |
| LC: 액정층 | PS: 측면 편광판 |
| PU: 상부 편광판 | PL: 하부 편광판 |
| LG: 도광판 | LS: 광원 |
| PLS: 선편광원 | MU: 상부 광학 필름 |
| ML: 하부 광학 필름 | ARC: 저 반사층 |

도면

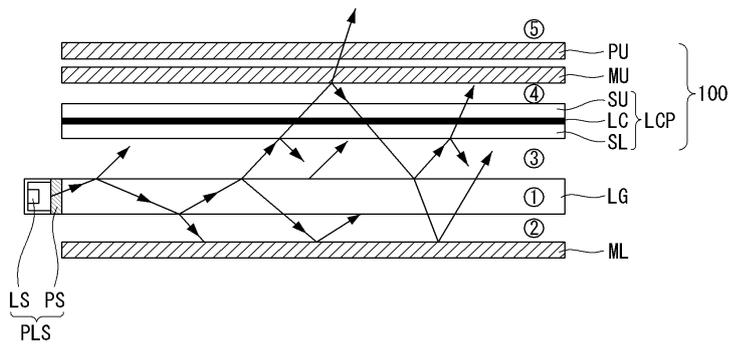
도면1



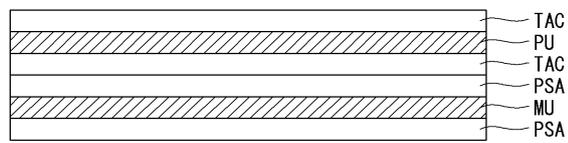
도면2



도면3



도면4



도면5

