(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년08월03일
(11) 등록번호 10-1884639
(24) 등록일자 2018년07월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1335 (2006.01) *G02B 5/30* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0079605
(22) 출원일자 2012년07월20일
심사청구일자 2017년06월28일
(65) 공개번호 10-2014-0013223
(43) 공개일자 2014년02월05일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020060065377 A*
KR1020120058338 A*
KR100582972 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
이세민
경기 고양시 덕양구 화신로 233, 1506동 1801호 (화정동, 옥빛마을15단지아파트)
한재정
서울 강서구 초록마을로 65, 8동 302호 (화곡동, 거성빌라)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박영복

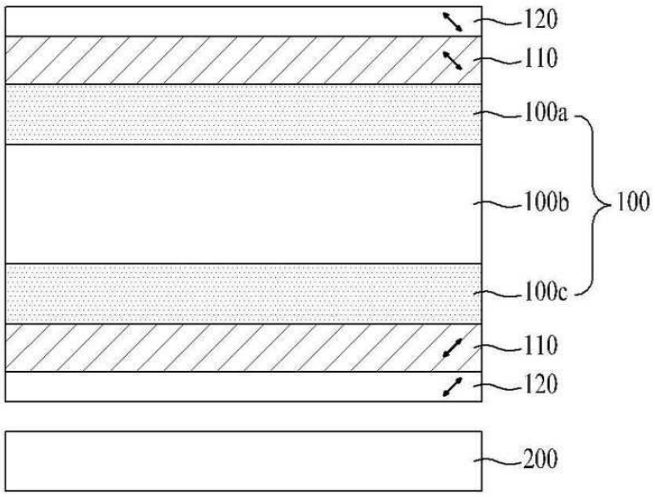
전체 청구항 수 : 총 6 항 심사관 : 한상일

(54) 발명의 명칭 **액정 표시 장치**

(57) 요 약

본 발명은 가시광선 영역의 광뿐만 아니라 적외선 영역의 광의 편광이 가능한 편광 필름을 포함하여 이루어져, 가시광선 영역의 광을 이용하는 가시광선 모드 및 적외선 영역의 광원을 이용하는 적외선 모드로 구동할 수 있는 액정 표시 장치에 관한 것으로, 액정 패널; 상기 액정 패널의 전면 및 배면에 부착된 편광 필름; 및 상기 액정 패널 하부에 구비된 백라이트 유닛을 포함하며, 상기 편광 필름 중 적어도 하나의 편광 필름은 적외선 편광 필름 또는 가시광선 및 적외선 겸용 편광 필름을 포함한다.

대 표 도 - 도3



(72) 발명자

연주영

경기도 파주시 월롱면 엘씨디로 201 106동 318호 (덕은리,정다운마을)

신미나

경기 파주시 월롱면 엘지로 245, A동 1921호 (파주LCD산업단지)

명 세 서

청구범위

청구항 1

액정 패널;

상기 액정 패널의 전면에 순차적으로 적층된 제1적외선 편광 필름 및 제1가시광선 편광 필름;

상기 액정 패널의 배면에 적층된 제2적외선 편광 필름 및 제2가시광선 편광 필름; 및

상기 액정 패널 하부에 구비된 백라이트 유닛을 포함하며,

상기 제1적외선 편광 필름의 편광축 및 상기 제1가시광선 편광 필름의 편광축은 서로 동일하고,

상기 제2적외선 편광 필름의 편광축 및 상기 제2가시광선 편광 필름의 편광축은 서로 동일하며,

상기 제1적외선 편광 필름의 편광축 및 상기 제1가시광선 편광 필름의 편광축 중 어느 하나는 상기 제2적외선 편광 필름의 편광축 및 상기 제2가시광선 편광 필름의 편광축 중 어느 하나와 서로 수직인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

액정 패널;

상기 액정 패널의 전면에 순차적으로 적층된 적외선 편광 필름 및 가시광선 편광 필름;

상기 액정 패널 배면에 부착된 가시광선 및 적외선 겸용 편광 필름;

상기 액정 패널의 하부에 구비된 백라이트 유닛을 포함하며,

상기 적외선 편광 필름의 편광축 및 상기 가시광선 편광 필름의 편광축은 서로 동일하고,

상기 적외선 편광 필름의 편광축 및 가시광선 편광 필름의 편광축 중 어느 하나의 편광축과 상기 가시광선 및 적외선 겸용 편광 필름의 편광축이 서로 수직인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6

액정 패널;

상기 액정 패널의 전면에 순차적으로 적층된 제1가시광선 및 적외선 겸용 편광 필름과 가시광선 편광 필름;

상기 액정 패널 배면에 부착된 제2가시광선 및 적외선 겸용 편광 필름;

상기 액정 패널의 하부에 구비된 백라이트 유닛을 포함하며,

상기 제1가시광선 및 적외선 겸용 편광 필름의 편광축과, 상기 가시광선 편광 필름의 편광축은 서로 동일하고,

상기 제1가시광선 및 적외선 겸용 편광 필름의 편광축과 상기 가시광선 편광 필름의 편광축 중 어느 하나의 편광축은 상기 제2가시광선 및 적외선 겸용 편광 필름의 편광축과 서로 수직인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장

치.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 백라이트 유닛은 가시광선 영역의 광을 방출하는 제 1 광원; 및

적외선 영역의 광을 방출하는 제 2 광원을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 백라이트 유닛은 직하형(Direct Type) 또는 에지형(Edge Type)인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 액정 패널 전면의 최상위 층에는 상기 제1가시광선 편광 필름이 위치하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 가시광선 영역의 광뿐만 아니라 적외선 영역의 광을 광원으로 사용할 수 있는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 표시 장치에 대한 요구도 다양한 형태로 점증하고 있으며, 이에 부응하여 근래에는 LCD(Liquid Crystal Display Device), PDP(Plasma Display Panel), ELD(Electro Luminescent Display), VFD(Vacuum Fluorescent Display) 등 여러 가지 평판 표시 장치가 연구되어 왔고, 일부는 이미 여러 장비에서 표시 장치로 활용되고 있다.

[0003] 그 중에, 현재 화질이 우수하고 경량, 박형, 저소비 전력의 특징 및 장점으로 인하여 이동형 화상 표시 장치의 용도로 CRT(Cathode Ray Tube)를 대체하면서 액정 표시 장치가 가장 많이 사용된다. 액정 표시 장치는 노트북 컴퓨터의 모니터와 같은 이동형의 용도 이외에도 방송 신호를 수신하여 디스플레이하는 텔레비젼 및 컴퓨터의 모니터 등으로 다양하게 개발되고 있다.

[0004] 도 1은 일반적인 액정 표시 장치의 단면도이다.

[0005] 도 1과 같이, 일반적인 액정 표시 장치는 서로 대향된 상, 하부 기판(10a, 10c) 및 상, 하부 기판(10a, 10c) 사이의 액정층(10b)을 포함하는 액정 패널(10)과 액정 패널(10) 배면에 구비된 백라이트 유닛(20)을 포함한다.

[0006] 상기와 같은 액정 표시 장치는 액정 분자의 구조가 가늘고 길며 배열에 방향성을 가지고 있어서, 액정층(10b)에 전계를 가하면 액정 분자의 배열 방향을 조절할 수 있다. 즉, 액정층(10b)에 인가되는 전기장에 의해 액정 분자가 움직이며 백라이트 유닛(20)에서 공급된 광을 통과 혹은 차단시켜 화상이나 문자를 표현한다.

[0007] 특히, 상, 하부 기판(10a, 10c)의 외측에는 각각 편광 필름(12)이 부착된다. 이 때, 상부 기판(10a) 외측에 부착된 편광 필름(12)의 편광축과 하부 기판(10c) 외측에 부착된 편광 필름(12)의 편광축은 서로 수직이다.

[0008] 구체적으로, 백라이트 유닛(20)에서 방출되는 광은 액정 패널(10) 배면의 편광 필름(12)을 통과하며 특정 방향

으로 편광된다. 그리고, 특정 방향으로 편광된 광이 액정 패널(10)로 입사된다. 액정 패널(10)이 전압을 인가하지 않은 상태에서 블랙을 구현하는 노멀리 블랙(Normally Black)인 경우, 특정 방향으로 편광된 광은 전압이 인가되지 않은 액정 패널(10)을 통과하며 편광 방향을 유지한다. 그리고, 액정 패널(10) 전면의 편광 필름(12)을 통과하지 못하고 흡수되어 블랙을 구현한다. 반대로, 액정 패널(10)에 전압을 인가한 경우, 특정 방향으로 편광된 광은 액정 패널(10)을 통과하며 반대 방향으로 편광되고, 액정 패널(10) 전면의 편광 필름(12)을 통과하여 통과되어 화상을 구현한다.

[0009] 이 때, 편광 필름(12)은 PVA(Poly Vinyl Alcohol)에 요오드를 염착시켜 편광 특성을 제어하는 흡수형 편광 필름이다. 상기와 같은 편광 필름으로 입사되는 광 중 I_3^-, I_5^- 등과 같은 요오드 이온이 배열된 방향으로 진동하는 광은 편광 필름(12)에서 흡수되고, 나머지 광만 통과한다. 그런데, 요오드 이온을 포함하는 편광 필름(12)은 가시광선 영역의 광만 편광 가능하다.

[0010] 도 2는 요오드 이온의 흡광도를 나타낸 그래프이다.

[0011] 도 2와 같이, I_5^-요오드 이온은 500㎚ 내지 700㎚ 적색 계열의 광을 흡수하고, I_3^-요오드 이온은 400㎚ 내지 500㎚ 파장의 청색 계열의 광을 흡수한다. 따라서, I_5^-요오드 이온과 I_3^-요오드 이온이 혼합된 편광 필름은 400㎚ 이하 및 700㎚ 이상 파장의 광에 대해서는 흡광도 수준이 낮아, 780㎚ 이상인 적외선 영역의 광에 대해서는 편광 기능을 수행하지 못한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 적외선 영역의 광의 편광이 가능한 편광 필름을 포함하여 이루어져, 선택적으로 가시광선 영역의 광원 및 적외선 영역의 광원을 이용할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는데, 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치는 액정 패널; 상기 액정 패널의 전면 및 배면에 부착된 편광 필름; 및 상기 액정 패널 하부에 구비된 백라이트 유닛을 포함하며, 상기 편광 필름 중 적어도 하나의 편광 필름은 적외선 편광 필름 또는 가시광선 및 적외선 겸용 편광 필름을 포함한다.

[0014] 상기 액정 패널의 전면에 부착된 편광 필름의 편광축과 상기 액정 패널의 배면에 부착된 편광 필름의 편광축이 서로 수직이다.

[0015] 상기 액정 패널 전면 및 배면에 부착된 편광 필름은 차례로 적층된 상기 적외선 편광 필름과 가시광선 편광 필름을 포함한다.

[0016] 상기 액정 패널 전면에 부착된 편광 필름은 차례로 적층된 상기 적외선 편광 필름과 가시광선 편광 필름을 포함하며, 상기 액정 패널 배면에 부착된 편광 필름은 차례로 적층된 가시광선 편광 필름과 상기 적외선 편광 필름을 포함한다.

[0017] 상기 액정 패널 전면에 부착된 편광 필름은 차례로 적층된 상기 적외선 편광 필름과 가시광선 편광 필름을 포함하며, 상기 액정 패널 배면에 부착된 편광 필름은 상기 가시광선 및 적외선 겸용 편광 필름을 포함한다.

[0018] 상기 액정 패널 전면에 부착된 편광 필름은 차례로 적층된 상기 가시광선 및 적외선 겸용 편광 필름과 가시광선 편광 필름을 포함하며, 상기 액정 패널 배면에 부착된 편광 필름은 상기 가시광선 및 적외선 겸용 편광 필름을 포함한다.

[0019] 상기 적외선 편광 필름은 가시광선 영역을 모두 통과시키며, 적외선 영역의 광을 편광시킨다.

[0020] 상기 가시광선 및 적외선 겸용 편광 필름은 가시광선 영역 및 적외선 영역의 광을 편광시킨다.

[0021] 상기 백라이트 유닛은 가시광선 영역의 광을 방출하는 제 1 광원; 및 적외선 영역의 광을 방출하는 제 2 광원을 포함한다.

[0022] 상기 백라이트 유닛은 직하형(Direct Type) 또는 에지형(Edge Type)이다.

발명의 효과

[0023] 상기와 같은 본 발명의 액정 표시 장치는 적외선 영역의 광을 편광할 수 있는 편광 필름을 구비하여, 가시광선 영역의 광원 및 적외선 영역의 광원을 이용할 수 있다. 따라서, 액정 표시 장치를 가시광선 모드와 적외선 모드로 구동할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 일반적인 액정 표시 장치의 단면도.

도 2는 요오드 이온의 흡광도를 나타낸 그래프.

도 3은 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 액정 표시 장치의 단면도.

도 4a는 본 발명의 액정 표시 장치의 백라이트 유닛이 에지형인 것을 나타낸 단면도이며, 도 4b는 본 발명의 액정 표시 장치의 백라이트 유닛이 직하형인 것을 나타낸 단면도.

도 5는 적외선 편광 필름의 파장별 투과율을 나타낸 그래프.

도 6은 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 액정 표시 장치의 단면도.

도 7은 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 액정 표시 장치의 단면도.

도 8은 가시광선 및 적외선 겸용 편광 필름의 파장별 투과율을 나타낸 그래프.

도 9는 본 발명의 제 4 실시 예에 따른 액정 표시 장치의 단면도.

도 10a는 적외선 광원을 이용하여 일반적인 액정 표시 장치를 구동하였을 때 광의 편광 방향을 나타낸 표이며, 도 10b는 적외선 광원을 이용하여 본 발명의 액정 표시 장치를 구동하였을 때 광의 편광 방향을 나타낸 표.

도 11a는 가시광선 영역의 광원을 이용하여 일반적인 액정 표시 장치를 구동한 사진.

도 11b는 적외선 영역의 광원을 이용하여 일반적인 액정 표시 장치를 구동한 사진.

도 11c는 적외선 영역의 광원을 이용하여 본 발명의 액정 표시 장치를 구동한 사진.

도 12a와 도 13a는 가시광선 영역의 광원을 이용하여 본 발명의 액정 표시 장치를 구동한 사진이며, 도 12b와 도 13b는 적외선 영역의 광원을 이용하여 본 발명의 액정 표시 장치를 구동한 사진.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 액정 표시 장치를 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0026] 본 발명의 액정 표시 장치는 액정 패널, 액정 패널 상, 하부에 부착된 편광 필름 및 액정 패널 하부에 구비된 백라이트 유닛을 포함하며, 편광 필름 중 적어도 하나의 편광 필름은 적외선 편광 필름 또는 가시광선 및 적외선 겸용 편광 필름을 포함하여 이루어져, 가시광선 영역의 광뿐만 아니라 적외선 영역의 광을 광원으로 사용할 수 있다. 이 때, 액정 패널의 전면에 부착된 편광 필름의 편광축과 액정 패널의 배면에 부착된 편광 필름의 편광축은 서로 수직이다.

[0027] *제 1 실시 예*

[0028] 도 3은 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이다.

[0029] 도 3과 같이, 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 액정 표시 장치는 서로 대향된 상부 기판(100a) 및 하부 기판(100c), 상부 기판(100a)과 하부 기판(100c) 사이의 액정층(100b)을 포함하는 액정 패널(100), 액정 패널(100)의 전면 및 배면에 부착된 편광 필름 및 액정 패널(100) 하부에 구비된 백라이트 유닛(200)을 포함한다.

[0030] 구체적으로, 액정 패널(100)의 전면에 부착된 편광 필름은 적외선 편광 필름(110)과 가시광선 편광 필름(120)이 차례로 적층된 구조이며, 액정 패널(100) 배면에 부착된 편광 필름 역시 적외선 편광 필름(110)과 가시광선 편광 필름(120)이 차례로 적층된 구조이다. 이 때, 액정 패널(100)의 전면에 부착된 적외선 편광 필름(110) 및 가시광선 편광 필름(120)의 편광축은 액정 패널(100)의 배면에 부착된 적외선 편광 필름(110) 및 가시광선 편광

필름(120)의 편광축과 서로 수직이다.

[0031] 그리고, 액정 패널(100) 하부의 백라이트 유닛(200)은 광원의 위치에 따라 직하형(Direct Type)이거나 에지형(Edge Type) 백라이트 유닛이다.

[0032] 도 4a는 본 발명의 액정 표시 장치의 백라이트 유닛이 에지형인 것을 나타낸 단면도이며, 도 4b는 본 발명의 액정 표시 장치의 백라이트 유닛이 직하형인 것을 나타낸 단면도이다.

[0033] 도 4a와 같이, 에지형 백라이트 유닛(200a)은 도광판(220), 도광판(220)의 일 측면에 위치한 광원(210) 및 도광판(220) 상에 구비된 광학 시트(230)를 포함한다. 도시하지는 않았으나, 광원(210)은 가시광선 영역의 광을 방출하는 제 1 광원 및 적외선 영역의 광을 방출하는 제 2 광원을 포함하며, 도광판(220)의 양측면에 위치하여도 무방하다.

[0034] 광원(210)에서 방출되는 광은 도광판(220)의 측면을 통해 도광판(220)으로 입사되며, 도광판(220)의 상부에 위치한 광학 시트(230)로 전달되어 액정 패널로 공급된다. 광학 시트(230)는 확산 시트, 프리즘 시트 등을 포함하며, 도광판(220) 하부에는 반사 시트가 구비되어 도광판(220) 하부로 진행하는 광을 도광판(220) 상부로 반사시킨다.

[0035] 그리고, 도 4b와 같이, 직하형 백라이트 유닛(200b)은 몰드 프레임(240)에 광원(210)이 수납되어, 광원(210)에서 방출되는 광은 몰드 프레임(240) 상부에 구비된 광학 시트(230)로 입사되어 광학 시트(230)를 통해 액정 패널로 공급된다. 이 때, 광원(210)은 가시광선 영역의 광을 방출하는 제 1 광원 및 적외선 영역의 광을 방출하는 제 2 광원을 포함한다.

[0036] 백라이트 유닛(200)에서 방출된 광이 입사되는 액정 패널(100)은 TN(Twisted Nematic) 모드, IPS(In Plane Switching) 모드, VA(Vertical Alignment) 모드 등을 포함하여 다양하게 구현 될 수 있으며, COT(Color filter On TFT) 구조 및 TOC(TFT On Color filter) 구조를 포함하여 다양한 변형이 가능하다. 또한, 액정 패널(100)은 반사형, 통과형, 반통과형 등으로 다양하게 구현될 수 있다.

[0037] 액정 패널(100)의 전면에는 상술한 바와 같이, 적외선 편광 필름(110)과 가시광선 편광 필름(120)이 차례로 적층된다. 가시광선 편광 필름(120)은 상술한 바와 같이, PVA(Poly Vinyl Alcohol)에 요오드를 염착시켜 편광 특성을 제어하는 흡수형 편광 필름으로 가시광선 영역(380㎚ ~ 780㎚)의 광의 편광이 가능하다. 그리고, 적외선 편광 필름(110)은 콜레스테릭 액정(Cholesteric Liquid Crystal; CLC)을 구비한 필름, 반사형 편광 시트인 DBEF(Dual Brightness Enhancement Film), 와이어 그리드(Wire Grid) 등과 같은 반사형 편광 필름으로, 적외선 영역(780㎚ 이상)의 광을 편광할 수 있는 편광 필름이다.

[0038] 도 5는 적외선 편광 필름의 파장별 투과율을 나타낸 그래프이다.

[0039] 도 5와 같이, 적외선 편광 필름은 파장이 380㎚ 이상인 가시광선 영역의 광은 모두 통과시킨다. 구체적으로, 가시광선 영역에서는 특정 편광 방향을 갖는 A 광 및 A 광과 수직인 편광 방향을 갖는 B 광 모두 통과한다. 그러나, 파장이 780㎚ 이상인 적외선 영역에서는 A 광은 그대로 모두 통과하나, B 광은 모두 반사되어 투과율이 0에 가깝다. 따라서, 적외선 편광 필름은 적외선 영역에서 특정 편광 방향의 광만 통과시키고 통과되는 광의 편광 방향과 수직한 편광 방향의 광은 반사시켜 광의 편광이 가능하다.

[0040] 따라서, 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 액정 표시 장치는 가시광선 편광 필름(120)과 적외선 편광 필름(110)을 구비하여, 가시광선 모드와 적외선 모드를 선택적으로 사용할 수 있다.

[0041] 구체적으로, 가시광선 모드인 경우 가시광선 영역의 광을 방출하는 제 1 광원만을 온(On) 시킨다. 백라이트 유닛(200)에서 방출되는 가시광선 영역의 광은 액정 패널(100) 배면의 가시광선 편광 필름(120)을 통과하며, 특정 방향으로 편광되고, 적외선 편광 필름(110)을 통과한다. 그리고, 적외선 편광 필름(110)은 가시광선 영역의 광은 모두 통과시키므로, 특정 방향으로 편광된 광은 편광 방향을 유지하며 액정 패널(100)로 진행한다.

[0042] 예를 들어, 액정 패널(100)이 전압을 인가하지 않은 상태에서 블랙을 구현하는 노멀리 블랙(Normally Black)인 경우, 특정 방향으로 편광된 광은 전압이 인가되지 않은 액정 패널(100) 및 액정 패널(100) 전면의 적외선 편광 필름(110)을 통과하며 편광 방향을 유지한다. 그리고, 액정 패널(100) 전면의 가시광선 편광 필름(120)의 편광축은 액정 패널(100) 배면의 가시광선 편광 필름(120)과 편광축이 수직이므로, 액정 패널(100)을 통과한 광은 액정 패널(100) 전면의 가시광선 편광 필름(120)을 통과하지 못하고 흡수되어 블랙을 구현한다.

[0043] 반대로, 액정 패널(100)에 전압을 인가한 경우에는 특정 방향으로 편광된 광이 액정 패널(100)을 통과하며 반대

방향으로 편광되어 액정 패널(100) 전면의 적외선 편광 필름(110)을 통과한다. 그리고, 액정 패널(100) 전면에 부착된 가시광선 편광 필름(120)을 통과하여 화상을 구현한다.

[0044] 그리고, 적외선 모드인 경우 적외선 영역의 광을 방출하는 제 2 광원만을 온(On) 시킨다. 백라이트 유닛(200)에서 방출되는 적외선 영역의 광은 액정 패널(100) 배면의 가시광선 편광 필름(120)을 그대로 통과한 후, 적외선 편광 필름(110)을 통과하며 특정 방향으로 편광되어 액정 패널(100)로 진행한다.

[0045] 액정 패널(100)이 상술한 노멀리 블랙(Normally Black)인 경우, 특정 방향으로 편광된 광은 전압이 인가되지 않은 액정 패널(100)을 통과하며 편광 방향을 그대로 유지한다. 그리고, 액정 패널(100) 전면의 적외선 편광 필름(110)의 편광축과 액정 패널(100) 배면의 적외선 편광 필름(110)의 편광축이 수직이므로, 액정 패널(100) 전면의 적외선 편광 필름(110)을 통과하지 못하고 반사되어 블랙을 구현한다.

[0046] 반대로, 액정 패널(100)에 전압을 인가한 경우, 특정 방향으로 편광된 광은 액정 패널(100)을 통과하며 반대 방향으로 편광되어 액정 패널(100) 전면의 적외선 편광 필름(110)을 통과한다. 그리고, 액정 패널(100) 전면에 부착된 가시광선 편광 필름(120)을 그대로 통과하여 화상을 구현한다.

[0047] 상기와 같은 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 액정 표시 장치는 가시광선 편광 필름(120)과 적외선 편광 필름(110)을 구비하여, 가시광선 모드와 적외선 모드를 선택적으로 사용할 수 있다. 특히, 외부 광이 반사되어 시인성이 저하되는 것을 방지하기 위해 편광 필름의 최상위에는 가시광선 편광 필름(120)이 위치하는 것이 바람직하다.

[0048] *제 2 실시 예*

[0049] 도 6은 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이다.

[0050] 도 6과 같이, 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 액정 표시 장치는 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 액정 표시 장치의 액정 패널 배면의 편광 필름의 순서를 바꾼 것으로, 액정 패널(100)의 전면에 부착된 편광 필름은 적외선 편광 필름(110)과 가시광선 편광 필름(120)이 차례로 적층된 구조이며, 액정 패널(100) 배면에 부착된 편광 필름은 가시광선 편광 필름(120)과 적외선 편광 필름(110)이 차례로 적층된 구조이다. 이 때, 액정 패널(100)의 전면에 부착된 적외선 편광 필름(110) 및 가시광선 편광 필름(120)의 편광축과 액정 패널(100)의 배면에 부착된 적외선 편광 필름(110) 및 가시광선 편광 필름(120)의 편광축이 서로 수직이다.

[0051] 즉, 상기와 같이 본 발명의 제 1, 제 2 실시 예에 따른 액정 표시 장치는 액정 패널(100)의 전면과 배면에 가시광선 편광 필름(120)과 적외선 편광 필름(110)을 구비하여, 가시광선 모드와 적외선 모드를 선택적으로 사용할 수 있다.

[0052] *제 3 실시 예*

[0053] 도 7은 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이다.

[0054] 도 7과 같이, 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 액정 표시 장치는 액정 패널(100)의 전면에 부착된 편광 필름은 적외선 편광 필름(110)과 가시광선 편광 필름(120)이 차례로 적층된 구조이며, 액정 패널(100) 배면에 부착된 편광 필름은 가시광선 및 적외선 겸용 편광 필름(130)이며, 액정 패널(100)의 전면에 부착된 편광 필름과 액정 패널(100)의 배면에 부착된 편광 필름은 편광축이 서로 수직이다.

[0055] 이 때, 가시광선 및 적외선 겸용 편광 필름(130)은 콜레스테릭 액정(Cholesteric Liquid Crystal; CLC)을 구비한 필름, 반사형 편광 시트인 DBEF(Dual Brightness Enhancement Film), 와이어 그리드(Wire Grid) 등과 같은 반사형 편광 필름으로, 가시광선 영역(380㎚ ~ 780㎚)뿐만 아니라, 적외선 영역(780㎚ 이상)의 광의 편광이 가능하다.

[0056] 도 8은 가시광선 및 적외선 겸용 편광 필름의 파장별 투과율을 나타낸 그래프이다.

[0057] 도 8과 같이, 가시광선 및 적외선 겸용 편광 필름은 파장이 380㎚ 이상인 가시광선 영역에서 특정 편광 방향을 갖는 A 광은 모두 통과하나, A 광과 수직인 편광 방향을 갖는 B 광은 모두 반사된다. 마찬가지로, 적외선 영역에서도 A 광은 그대로 통과하나, B 광은 모두 반사되어 투과율이 0에 가깝다. 따라서, 가시광선 및 적외선 겸용 편광 필름은 가시광선 영역에서 특정 편광 방향의 광만 통과시키고 통과되는 광의 편광 방향과 수직한 편광 방향의 광은 반사시키며, 적외선 영역에서도 마찬가지로 특정 편광 방향의 광만 통과시키고 통과되는 광의 편광 방향과 수직한 편광 방향의 광은 반사시킨다.

[0058] 따라서, 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 액정 표시 장치는 가시광선 편광 필름(120), 적외선 편광 필름(110) 및 가시광선 및 적외선 겸용 편광 필름(130)을 구비하여, 가시광선 모드와 적외선 모드를 선택적으로 사용할 수 있다. 구체적으로, 가시광선 모드인 경우 가시광선 영역의 광을 방출하는 제 1 광원을 온(On) 시킨다. 백라이트 유닛(200)에서 방출되는 가시광선 영역의 광은 액정 패널(100) 배면의 가시광선 및 적외선 편광 필름(130)을 통과하며, 특정 방향으로 편광된다.

[0059] 그리고, 액정 패널(100)이 노멀리 블랙(Normally Black)인 경우, 특정 방향으로 편광된 광은 전압이 인가되지 않은 액정 패널(100) 및 액정 패널(100) 전면의 적외선 편광 필름(110)을 통과하며 편광 방향을 유지한다. 그리고, 액정 패널(100) 전면의 가시광선 편광 필름(120)을 통과하지 못하고 흡수되어 블랙을 구현한다.

[0060] 반대로, 액정 패널(100)에 전압을 인가한 경우, 특정 방향으로 편광된 광은 액정 패널(100)을 통과하며 반대 방향으로 편광되어 액정 패널(100) 전면의 적외선 편광 필름(110)을 통과한다. 그리고, 액정 패널(100) 전면에 부착된 가시광선 편광 필름(120)을 통과하여 화상을 구현한다.

[0061] 그리고, 적외선 모드인 경우 적외선 영역의 광을 방출하는 제 2 광원을 온(On) 시킨다. 백라이트 유닛(200)에서 방출되는 적외선 영역의 광은 액정 패널(100) 배면의 가시광선 및 적외선 겸용 편광 필름(130)을 통과하여 특정 방향으로 편광된다.

[0062] 예를 들어, 액정 패널(100)이 상술한 노멀리 블랙(Normally Black)인 경우, 특정 방향으로 편광된 광은 전압이 인가되지 않은 액정 패널(100)을 통과하며 편광 방향을 유지한다. 그리고, 액정 패널(100) 전면의 적외선 편광 필름(110)을 통과하지 못하고 반사된다.

[0063] 반대로, 액정 패널(100)에 전압을 인가한 경우, 특정 방향으로 편광된 광은 액정 패널(100)을 통과하며 반대 방향으로 편광되어 액정 패널(100) 전면의 적외선 편광 필름(110)을 통과한다. 그리고, 액정 패널(100) 전면에 부착된 가시광선 편광 필름(120)을 그대로 통과하여 화상을 구현한다.

[0064] 즉, 상기와 같이 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 액정 표시 장치는 액정 패널(100)의 전면에는 가시광선 편광 필름(120)과 적외선 편광 필름(110)을 구비하고, 액정 패널(100)의 배면에는 가시광선 및 적외선 겸용 편광 필름(130)을 구비하여, 가시광선 모드와 적외선 모드를 선택적으로 사용할 수 있다. 특히, 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 액정 표시 장치는 액정 패널(100) 배면에 가시광선 및 적외선 겸용 편광 필름(130)만을 부착함으로써, 본 발명의 제 1, 제 2 실시 예에 다른 액정 표시 장치에 비해 두께가 얇다.

[0065] *제 4 실시 예*

[0066] 도 9는 본 발명의 제 4 실시 예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이다.

[0067] 도 9와 같이, 본 발명의 제 4 실시 예에 따른 액정 표시 장치는 액정 패널(100)의 전면에 부착된 편광 필름은 가시광선 및 적외선 겸용 편광 필름(130)과 가시광선 편광 필름(120)이 차례로 적층된 구조이며, 액정 패널(100) 배면에 부착된 편광 필름 역시 가시광선 및 적외선 겸용 편광 필름(130)이며, 액정 패널(100)의 전면에 부착된 편광 필름과 액정 패널(100)의 배면에 부착된 편광 필름은 편광축이 서로 수직이다.

[0068] 구체적으로, 가시광선 모드인 경우 가시광선 영역의 광을 방출하는 제 1 광원을 온(On) 시킨다. 백라이트 유닛(200)에서 방출되는 가시광선 영역의 광은 액정 패널(100) 배면의 가시광선 및 적외선 편광 필름(130)을 통과하며, 특정 방향으로 편광된다.

[0069] 그리고, 액정 패널(100)이 노멀리 블랙(Normally Black)인 경우, 특정 방향으로 편광된 광은 전압이 인가되지 않은 액정 패널(100)을 통과하며 편광 방향을 유지하며, 액정 패널(100) 전면의 가시광선 및 적외선 겸용 편광 필름(130)을 통과하지 못하고 반사되어 블랙을 구현한다.

[0070] 반대로, 액정 패널(100)에 전압을 인가한 경우, 특정 방향으로 편광된 광은 액정 패널(100)을 통과하며 반대 방향으로 편광되어 액정 패널(100) 전면의 가시광선 및 적외선 겸용 편광 필름(130)을 통과한다. 그리고, 액정 패널(100) 전면에 부착된 가시광선 편광 필름(120)을 그대로 통과하여 화상을 구현한다.

[0071] 그리고, 적외선 모드인 경우 적외선 영역의 광을 방출하는 제 2 광원을 온(On) 시킨다. 백라이트 유닛(200)에서 방출되는 적외선 영역의 광은 액정 패널(100) 배면의 가시광선 및 적외선 겸용 편광 필름(130)을 통과하여 특정 방향으로 편광된다.

[0072] 예를 들어, 액정 패널(100)이 상술한 노멀리 블랙(Normally Black)인 경우, 특정 방향으로 편광된 광은 전압이 인가되지 않은 액정 패널(100)을 통과하며 편광 방향을 유지한다. 그리고, 액정 패널(100) 전면의 가시광선 및

적외선 겸용 편광 필름(130)을 통과하지 못하고 반사된다.

[0073] 반대로, 액정 패널(100)에 전압을 인가한 경우, 특정 방향으로 편광된 광은 액정 패널(100)을 통과하며 반대 방향으로 편광되어 액정 패널(100) 전면의 가시광선 및 적외선 겸용 편광 필름(130)을 통과한다. 그리고, 액정 패널(100) 전면에 부착된 가시광선 편광 필름(120)을 그대로 통과하여 화상을 구현한다.

[0074] 즉, 상기와 같이 본 발명의 제 4 실시 예에 따른 액정 표시 장치는 액정 패널(100)의 전면에는 가시광선 및 적외선 겸용 편광 필름(130)과 가시광선 편광 필름(120)을 구비하고, 액정 패널(100)의 배면에는 가시광선 및 적외선 겸용 편광 필름(130)을 구비하여, 가시광선 모드와 적외선 모드를 선택적으로 사용할 수 있다. 특히, 액정 패널(100)의 전면에 가시광선 및 적외선 겸용 편광 필름(130)을 구비하고, 가시광선 및 적외선 겸용 편광 필름(130) 상에 추가로 가시광선 편광 필름(120)을 구비하는 것은 상술한 바와 같이, 특히, 외부 광이 반사되어 시인성이 저하되는 것을 방지하기 위한 것이다.

[0075] 도 10a는 적외선 광원을 이용하여 일반적인 액정 표시 장치를 구동하였을 때 광의 편광 방향을 나타낸 표이며, 도 10b는 적외선 광원을 이용하여 본 발명의 액정 표시 장치를 구동하였을 때 광의 편광 방향을 나타낸 표이다. 그리고, 도 11a는 가시광선 영역의 광원을 이용하여 일반적인 액정 표시 장치를 구동한 사진이며, 도 11b 및 도 11c는 각각 적외선 영역의 광원을 이용하여 일반적인 액정 표시 장치 및 본 발명의 액정 표시 장치를 구동한 사진이다.

[0076] 상술한 바와 같이, 일반적인 액정 표시 장치는 가시광선 영역의 광만 편광이 가능한 일반적인 편광 필름만을 포함하여 이루어진다. 이로 인해, 적외선 영역의 광은 편광이 불가능하여, 도 10a와 같이, 백라이트 유닛에서 방출되는 적외선 영역의 광은 액정 패널 및 편광 필름을 그대로 투과한다. 따라서, 도 11a와 같이, 가시광선 영역의 광원을 이용하는 경우에는 화상의 표시가 가능하나, 도 11b와 같이, 적외선 영역의 광원을 이용하는 경우에는 화상을 표시하지 못한다.

[0077] 그러나, 적외선 편광 필름을 포함하는 본 발명의 액정 표시 장치는 도 10b와 같이, 백라이트 유닛에서 방출되는 적외선 영역의 광은 적외선 편광 필름을 통과하며 특정 방향으로 편광된다. 그리고, 액정 패널이 구동되는 경우 편광 방향이 반대가 되어, 액정 패널 전면의 적외선 편광 필름을 통과하므로, 도 11c와 같이, 적외선 영역의 광원을 이용하여 화상을 표현할 수 있다. 반대로, 액정 패널이 구동되지 않는 경우에는 액정 패널 전면의 적외선 편광 필름을 통과하지 못한다.

[0078] 도 12a와 도 13a는 가시광선 영역의 광원을 이용하여 본 발명의 액정 표시 장치를 구동한 사진이며, 도 12b와 도 13b는 적외선 영역의 광원을 이용하여 본 발명의 액정 표시 장치를 구동한 사진이다.

[0079] 즉, 상기와 같은 본 발명의 액정 표시 장치는 적외선 영역의 광을 편광할 수 있는 편광 필름을 구비하여, 도 12a 및 도 13a와 같이, 가시광선 영역의 광원을 이용하는 가시광선 모드와 도 12b 및 도 13b와 같이, 적외선 영역의 광원을 이용하는 적외선 모드로 구동할 수 있다.한편, 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

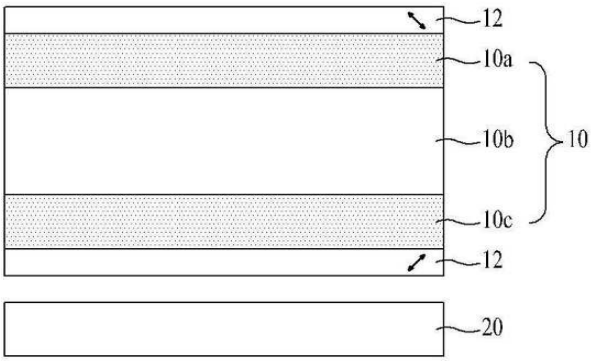
부호의 설명

[0080]

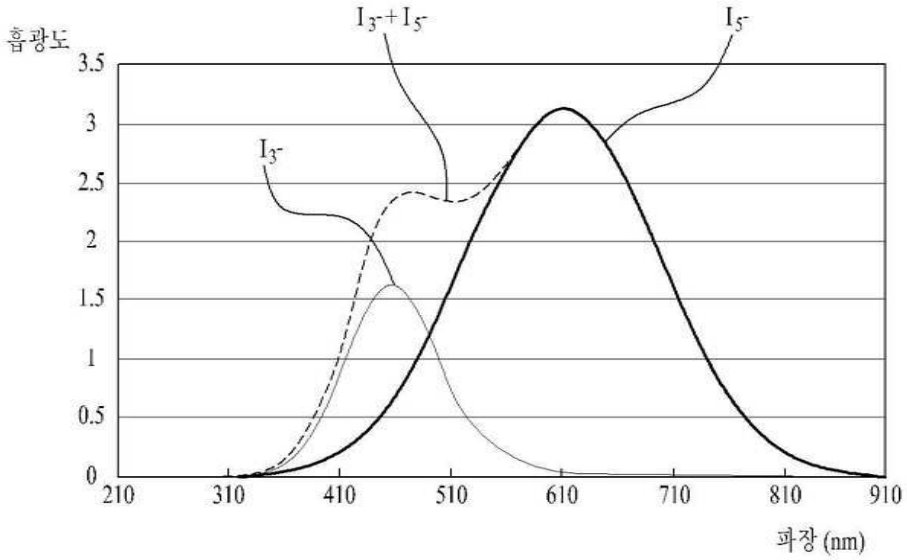
100: 액정 패널	100a: 상부 기판
100b: 액정층	100c: 하부 기판
110: 적외선 편광 필름	120: 가시광선 편광 필름
130: 가시광선 및 적외선 겸용 편광 필름	200: 백라이트 유닛
200a: 에지형 백라이트 유닛	200b: 직하형 백라이트 유닛
210: 광원	220: 도광판
230: 광학 시트	240: 몰드 프레임

도면

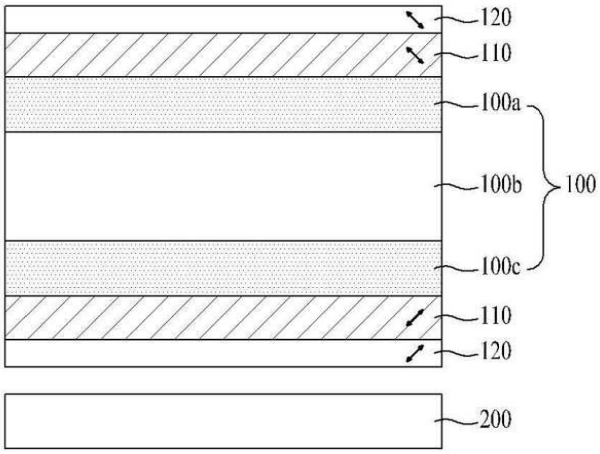
도면1



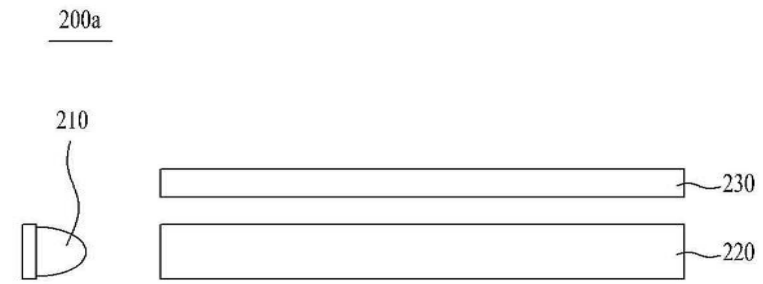
도면2



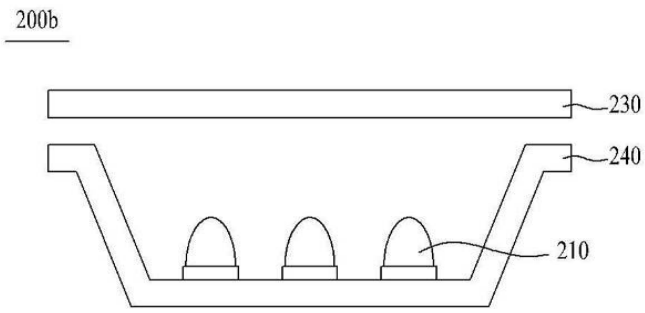
도면3



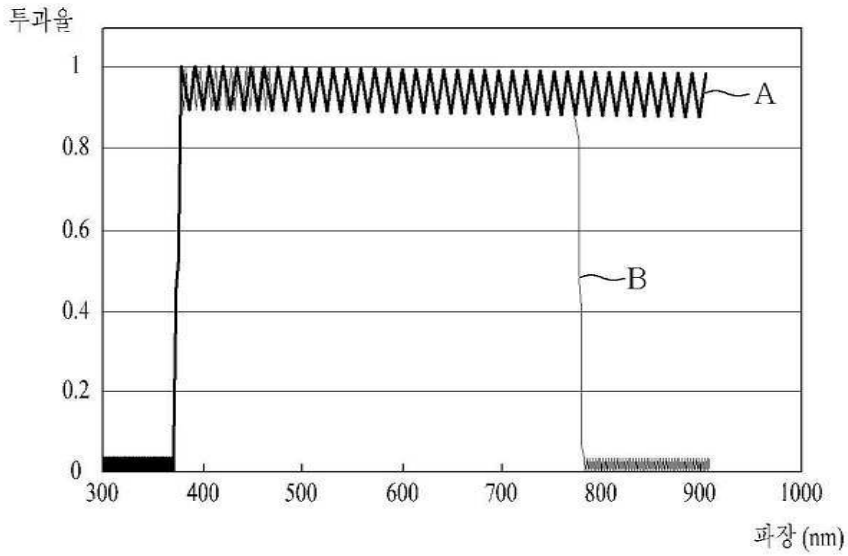
도면4a



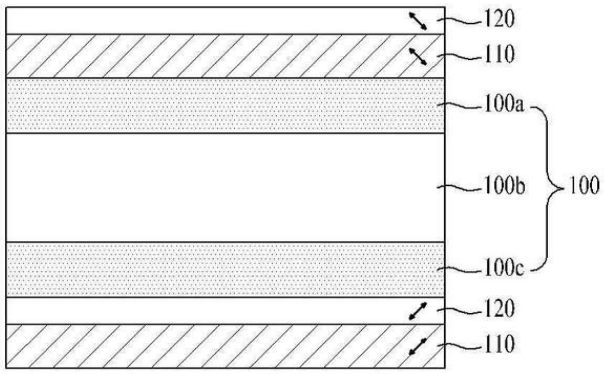
도면4b



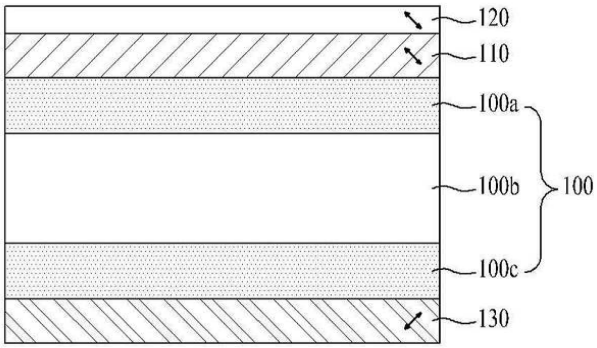
도면5



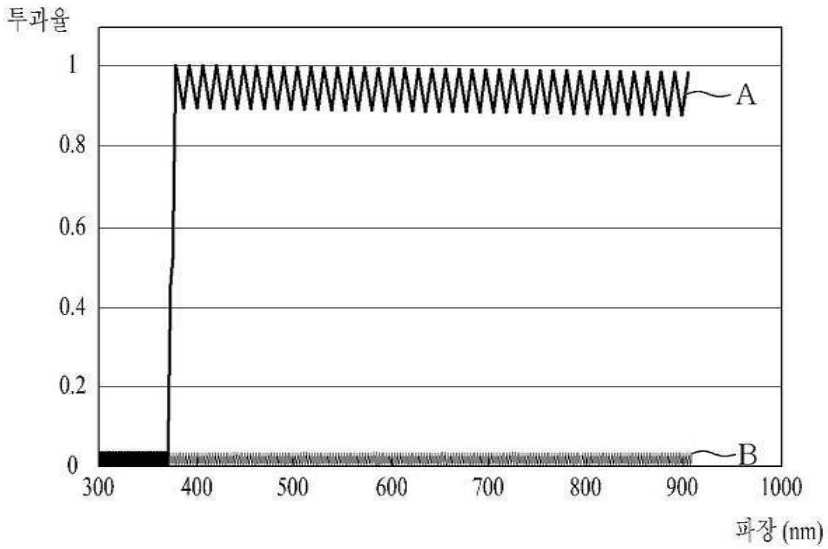
도면6


120
110
100a
100b
100
100c
120
110

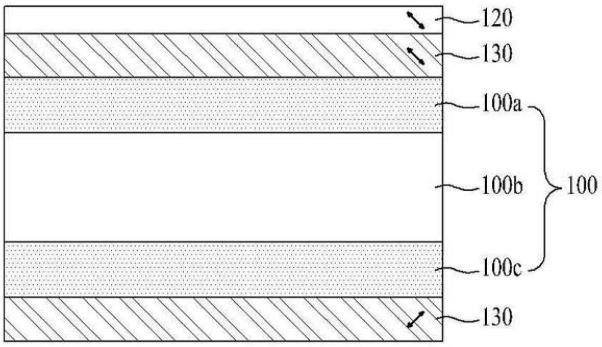
도면7


120
110
100a
100b
100
100c
130

도면8


투과율
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
A
B
300
400
500
600
700
800
900
1000
파장 (nm)

도면9



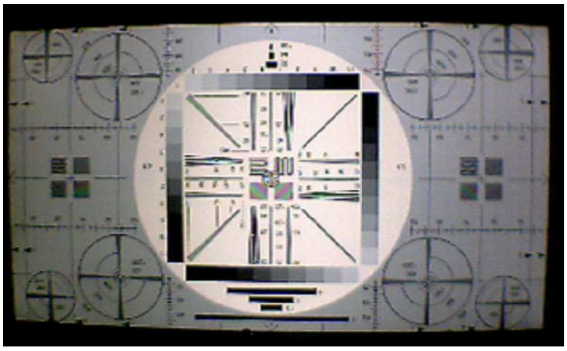
도면10a

Normally Black Mode	백라이트 유닛	백라이트 유닛 + 편광 필름	백라이트 유닛 + 편광 필름 + 액정 패널	백라이트 유닛 + 편광 필름 + 액정 패널 + 편광 필름
		편광 방향		편광 방향
적외선의 편광 방향	✳	✳	✳	✳

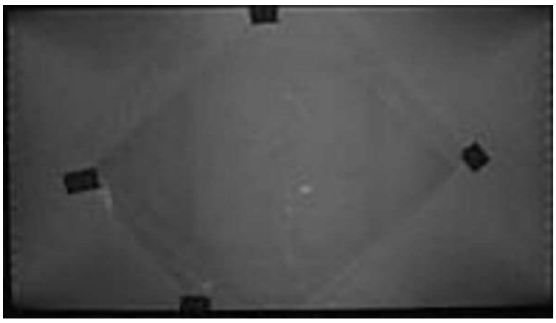
도면10b

Normally Black Mode	백라이트 유닛	백라이트 유닛 + 적외선 편광 필름	백라이트 유닛 + 적외선 편광 필름 + 액정 패널	백라이트 유닛 + 적외선 편광필름 + 액정 패널 + 적외선 편광필름
		편광 방향		편광 방향
적외선의 편광 방향	✳	↗	액정 구동 o: ↘ 액정 구동 x: ↗	↘ ↗

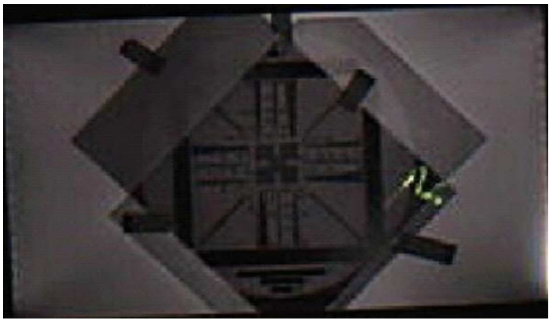
도면11a



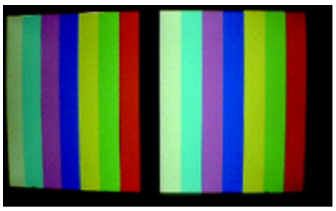
도면11b



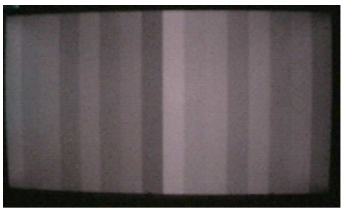
도면11c



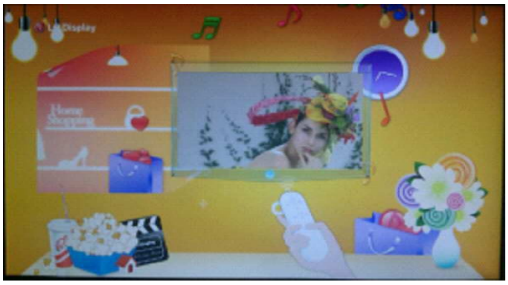
도면12a



도면12b



도면13a



도면13b