



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0067335
(43) 공개일자 2007년06월28일

(21) 출원번호 10-2005-0128531
(22) 출원일자 2005년12월23일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 박지혁
경북 구미시 사곡동 51블럭1로트 보성황실1차아파트 103동 303호

(74) 대리인 김용인
심창섭

전체 청구항 수 : 총 23 항

(54) 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 그레이 인버전에 따른 화질 저하를 최소화할 수 있는 액정 표시 장치에 관한 것으로, 액정 패널과, 상기 액정 패널의 상하부에 각각 위치하는 제 1 편광판 및 제 2 편광판 및 상기 제 1 편광판의 외측면에 위치하여, 상기 액정 패널을 통과하여 상기 제 1 편광판에 의해 편광된 광을 상기 액정 패널의 외측으로 출사시키며, 출사시 복수개의 방향으로 굴절시키는 광경로 제어 필름을 포함하여 이루어짐을 특징으로 한다.

대표도

도 10

특허청구의 범위

청구항 1.

액정 패널;

상기 액정 패널의 상하부에 각각 위치하는 제 1 편광판 및 제 2 편광판; 및

상기 제 1 편광판의 외측면에 위치하여, 상기 액정 패널을 통과하여 상기 제 1 편광판에 의해 편광된 광을 상기 액정 패널의 외측으로 출사시키며, 출사시 복수개의 방향으로 굴절시키는 광경로 제어 필름을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 광 경로 제어 필름은

각 굴절 방향으로의 서로 다른 형태의 경사면을 가지는 복수개의 삼각형 형태의 표면을 구비한 투명한 기재로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 광 경로 제어 필름은

투명 기재와,

상기 투명 기재 위에 각 굴절 방향으로의 다른 형태의 경사면을 가지는 복수개의 삼각형 형태의 미세 패턴을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 2항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 광 경로 제어 필름은 상기 광이 출사되는 측의 상기 광 경로 제어 필름의 표면에 복수개의 출사광을 유도하는 서로 다른 형태의 경사면을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 2항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 광 경로 제어 필름은 상기 제 1 편광판과 대응되는 상기 광 경로 제어 필름의 표면에 복수개의 출사광을 유도하는 서로 다른 형태의 경사면을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 경사면 사이에 정면으로의 출사광을 유도하는 평탄한 표면을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제 1항에 있어서,

상기 광 경로 제어 필름은 상기 출사광의 방향을 정면에서 하방 시야각까지 2개 방향 이상의 방향으로 동시에 출사시키는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제 7항에 있어서,

상기 광 경로 제어 필름은 상기 하방 시야각으로 출사되는 광량에 비해 정면으로 출사되는 광량을 더 크게 하여 출사시키는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9.

제 1항에 있어서,

상기 광 경로 제어 필름은 상기 출사광의 방향을 정면에서 하방 시야각까지 1개 방향 이상, 정면에서 상방 시야각까지 1개 이상의 방향으로 동시에 출사시키는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10.

제 9항에 있어서,

상기 정면으로 출사되는 출사광이 상대적으로 하방 시야각 또는 상방 시야각쪽으로 출사되는 광에 비해 많도록 하여 출사시키는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11.

제 2항에 있어서,

상기 투명 기재는 PMMA, 염화비닐, 아크릴계 수지, PC계, PET계, PE계, PS계, PP 계, PI계 수지, 유리 중 적어도 어느 하나의 물질을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 12.

제 3항에 있어서,

상기 투명 기재 및 미세 패턴은 PMMA, 염화비닐, 아크릴계 수지, PC계, PET계, PE계, PS계, PP 계, PI계 수지, 유리 중 적어도 어느 하나의 물질을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 13.

제 11항 또는 제 12항에 있어서,

상기 광 경로 제어필름은 상기 PMMA, 염화비닐, 아크릴계 수지, PC계, PET계, PET계, PS계, PP 계, PI계 수지 중 적어도 어느 하나의 물질의 조합에 의해 굴절률이 제어되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 14.

제 1항 있어서,

상기 광경로 제어 필름은

서로 다른 굴절률을 가지는 복수개의 기재가 사선방향으로 교번하여 적층된 형태인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 15.

제 14항에 있어서,

상기 복수개의 기재는 각각

PMMA, 염화비닐, 아크릴계 수지, PC계, PET 계, PE계, PS 계, PP 계, PI 계 수지 중 적어도 어느 하나의 물질을 포함하고,

상기 광 경로 제어필름은 상기 PMMA, 염화비닐, 아크릴계 수지, PC계, PET계, PE계, PS계, PP 계, PI계 수지 중 적어도 어느 하나의 물질의 조합에 의해 굴절률이 제어되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 16.

제 1항에 있어서,

상기 광 경로 제어 필름 상부에 출사되는 광의 광 산란을 유도하는 확산 필름을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 17.

제 16항에 있어서,

상기 확산 필름은 투명 기재 상에 광 산란을 위한 확산 입자가 도포된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 18.

제 16항에 있어서,

상기 확산 필름은 투명 기재 내에 확산 입자가 함유된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 19.

제 16항에 있어서,

상기 확산 입자는 일 이상의 크기의 비드로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 20.

제 19항에 있어서,

상기 확산 입자가 복수개의 크기의 비드를 구비할 때, 소정 크기의 비드는 상기 광 경로 제어 필름과 동일한 굴절률을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 21.

제 19항에 있어서,

상기 확산 입자가 복수개의 크기의 비드를 구비할 때, 소정 크기의 비드는 상기 광 경로 제어 필름과 서로 다른 굴절률을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 22.

제 19항에 있어서,

상기 비드들은 PMMA, 염화비닐, 아크릴계 수지, PC계, PET계, PE계, PS계, PP 계, PI계 수지, 유리, 실리카 중 적어도 어느 하나의 물질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 23.

제 1항에 있어서,

상기 액정 패널은

서로 대향된 제 1 기판 및 제 2 기판;

상기 제 1 기판 상에 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 라인 및 데이터 라인;

상기 제 1 기판 상의 상기 화소 영역에 형성된 화소 전극;

상기 제 2 기판 전면에 형성된 공통 전극; 및

상기 제 1, 제 2 기판 사이에 충진된 액정층을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로 특히, 그레이 인버전(gray-inversion)에 따른 화질 저하를 최소화할 수 있는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

정보화 사회가 발전함에 따라 표시 장치에 대한 요구도 다양한 형태로 증증하고 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.

그 중에, 현재 화질이 우수하고 경량, 박형, 저소비 전력의 특징 및 장점으로 인하여 이동형 화상 표시 장치의 용도로 CRT (Cathode Ray Tube)를 대체하면서 LCD가 가장 많이 사용되고 있으며, 노트북 컴퓨터의 모니터와 같은 이동형의 용도 이외에도 방송 신호를 수신하여 디스플레이하는 텔레비전 및 컴퓨터의 모니터 등으로 다양하게 개발되고 있다.

이와 같은 액정 표시 장치가 일반적인 화면 표시 장치로서 다양한 부분에 사용되기 위해서는 경량, 박형, 저 소비 전력의 특징을 유지하면서도 고정세, 고휘도, 대면적 등 고품위 화상을 얼마나 구현할 수 있는가에 관건이 걸려 있다고 할 수 있다.

이러한 액정 표시 장치(LCD)는 액정 셀에 인가되는 전계를 제어하여 액정 셀에 입사되는 광을 변조함으로써 화상을 표시하게 된다. 이러한 액정 표시 장치는 액정을 구동시키는 전계의 방향에 따라 수직 전계 인가형과 수평 전계 인가형으로 구별된다.

수직 전계 인가형은 수직으로 대향하는 상부 기관과 하부 기관에 수직으로 대향하는 화소 전극과 공통 전극을 형성하고 그 전극들에 인가되는 전압으로 액정셀에 수직 방향으로 전계를 인가하게 된다. 이 수직 전계 방식은 개구율을 넓게 확보할 수 있지만 시야각이 좁은 단점이 있다. 수직 전계 방식의 대표적인 액정 모드는 일반적인 액정 표시 장치에서 이용되는 트위스티드 네마틱(Twisted Nematic, 이하, TN이라 함) 모드이다.

도 1a 및 도 1b는 각각 일반적인 트위스티드 네마틱(TN) 모드의 액정 패널의 오프 상태(off state) 및 온 상태(on state)의 액정 배향을 나타낸 개략 단면도이다.

일반적인 TN 모드의 액정 패널(10)은 도 1a 및 도 1b와 같이, 상부 기관(7)과 하부 기관(3) 사이에 액정 분자들이 충전되어 있는 액정층(5)이 위치한다(설명의 편의상 도 1a 및 도 1b는 3시 방향에서 액정을 바라보았을 때의 형상을 나타내었다).

상부 기관(7)의 광출사면에는 특정 방향의 광 투과축을 가지는 상부 편광판(9)이 부착되며, 하부 기관(3)의 광입사면 상에는 상부 편광판(9)의 광 투과축과 직교하는 광 투과축을 가지는 하부 편광판(11)이 부착된다.

이하, 노멀리 화이트 모드(Normally white mode- 'off' 상태에서는 블랙을 구현하며, 'on' 상태에서는 화이트로 구현)로 가정하여 TN 모드의 동작에 대하여 설명하면 다음과 같다.

TN 모드는 도 1a에 도시된 바와 같이 상부 기관(7)과 하부 기관(3)에 전압이 인가되지 않는 오프 상태(off-state)에서 액정 분자들의 국소 광축(방향자)은 상부 기관(7)과 하부 기관(3) 사이에서 연속적으로 90° 비틀려져 있다. 이 오프 상태에서는 하부 편광판(11)을 통과하여 입사되는 선편광의 편광 특성이 바뀌면서 상부 편광판(9)을 통과한다.

반대로, 상부 투명 전극과 하부 투명전극에 전압 인가되고 그 전압차에 의해 액정에 전기장이 인가되는 온 상태(on-state)에서는 액정층(5)의 가운데 부분의 광축이 전기장에 평행하게 되어 비틀린 구조가 풀리게 된다. 이 온 상태에서는 하부 편광판(11)을 통과하여 입사되는 선편광은 액정층(5)을 통과하면서 그 편광 특성이 그대로 유지되어 상부 편광판(9)을 통과하지 못한다.

도 2는 시야각에 따른 휘도 변화를 나타내는 실험 데이터이며, 도 3a 및 도 3b는 각각 그레이 인버전(gray inversion) 화면과 정상 화면을 나타내는 사진이다.

이러한, TN 모드는 높은 투과율과 생산에 용이한 구조 등의 장점이 있으나, 하(액정표시패널의 하부) 시야각에서의 그레이 인버전(Gray-inversion) 현상이 나타나는 단점이 있다. 그레이 인버전(Gray inversion) 현상은 도 2에 도시된 실험 데이터와 같이 하 시야각에서 어두운 계조가 밝은 계조보다 더 밝게 보이는 현상을 말한다. 이에 따라, 도 3a 및 도 3b에서 확인할 수 있듯이, 도 3b와 같은 정면에 비해 도 3a와 같은 그레이 인버전이 큰 하방 시야각에서 화상의 품질이 현저히 저하됨을 알 수 있다.

이러한 TN 모드의 그레이 인버전의 발생 원인을 살펴보면 다음과 같다.

도 4a 및 도 4b는 각각 액정 패널의 오프 상태 및 온 상태 액정 배향에 대해 시야각에 따른 복굴절률의 변화를 나타내는 도면이며, 도 5는 시야각에 따른 그레이 인버전 발생 영역을 도식화한 도이다.

그레이 인버전이 발생하는 가장 큰 원인은 시야각에 따라서, 굴절률이 변화하기 때문이다.

도 4a에 도시된 바와 같이, TN 모드 액정 패널(10)의 오프 상태(off-state)에서는 사용자가 패널(10)의 하부쪽에서 화면을 향하는 제 1 방향(하 시야각)에서의 복굴절률($d\Delta n_1$), 패널의 상부쪽에서 화면을 향하는 제 2 방향(상 시야각)에서의 복굴절률($d\Delta n_2$), 패널의 정면에서 화면을 바라보는 제 3 방향에서의 복굴절률($d\Delta n_3$)의 변화가 거의 없다($d\Delta n$: 액정층이 가지는 복굴절률, d : 액정층의 두께, Δn : 굴절률)

반면에, 도 4b에 도시된 바와 같이, TN 모드의 온 상태(on-state)에서는 액정의 평균 방향자(director: A)가 상하 방향을 중심으로 약간 기울어 있기 때문에, 액정을 통과한 빛이 느끼는 실제의 복굴절성(effective $d\Delta n$)이 시야각에 따라 달라지게 된다. 좀 더 정확하게는 $d\Delta n_1 < d\Delta n_3 < d\Delta n_2$ 의 관계가 성립한다. 즉, 제 1 방향에서는 액정의 단축을 보게 되고, 제 3 방향에서 제 2 방향으로 갈수록 액정의 장축을 보게 됨으로써, 제 1 방향에서는 거의 완벽하게 실제 구현하고자 하는 그레이가 구현됨에 반해 제 2 방향 및 제 3 방향에서는 $d\Delta n$ 값이 커지게 됨에 따라 다소 높은 휘도 값을 가지는 그레이가 구현되게 된다(도 2에서의 P1 영역).

여기서, 사용자가 제 1 방향보다 더 낮은 시야각을 가지는 제 4 방향에서 화면을 바라보는 경우 제 4 방향에서의 $d\Delta n_4$ 는 제 1 방향에서의 $d\Delta n_1$ 보다 커지게 됨으로써, 제 4 방향에서의 그레이가 제 1 방향에서의 그레이보다 더 밝게 보이게 된다(도 2에서의 P2 영역).

이에 따라, 도 5에 도시된 바와 같이, 액정의 평균 방향자의 Δn 이 이론적으로 "0"이 되는 점을 정점으로 그 보다 하(패널 하부) 시야각에서는 어두운 계조의 복굴절이 밝은 계조의 복굴절 값보다 커지게 되는데 이것이 화면에서는 그레이 인버전(gray-inversion)으로 나타난다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

종래의 TN(Twisted Nematic) 모드의 액정 표시 장치는 높은 투과율과 생산에 용이한 구조 등의 장점이 있으나, 하 시야각에서 그레이 인버전이 발생한다. 이러한 그레이 인버전은 TN 모드 모드의 화면 품위를 저해하고, 사용자의 이용을 제한하기의 개선이 필요하였다.

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로 그레이 인버전에 따른 화질 저하를 최소화할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 데, 그 목적이 있다.

발명의 구성

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치는 액정 패널과, 상기 액정 패널의 상하부에 각각 위치하는 제 1 편광판 및 제 2 편광판 및 상기 제 1 편광판의 외측면에 위치하여, 상기 액정 패널을 통과하여 상기 제 1 편광판에 의해 편광된 광을 상기 액정 패널의 외측으로 출사시키며, 출사시 복수개의 방향으로 굴절시키는 광경로 제어 필름을 구비하는 것에 그 특징이 있다.

여기서, 상기 광 경로 제어 필름은 각 굴절 방향으로의 서로 다른 형태의 경사면을 가지는 복수개의 삼각형 형태의 표면을 구비한 투명한 기재로 이루어진다. 또는 상기 광 경로 제어 필름은 투명 기재와, 상기 투명 기재 위에 각 굴절 방향으로의 다른 형태의 경사면을 가지는 복수개의 삼각형 형태의 미세 패턴을 포함하여 이루어진다. 상기 광 경로 제어 필름은 광의 출사측 표면 또는 상기 제 1 편광판과 대응되는 상기 광 경로 제어 필름의 표면에 복수개의 출사광을 유도하는 서로 다른 형태의 경사면을 가지며, 상기 제 1 편광판과 대응되는 상기 광 경로 제어 필름의 표면에는 상기 경사면 사이에 정면으로의 출사광을 유도하는 평탄한 표면을 더 포함한다.

이러한 상기 광 경로 제어 필름은 출사광의 방향을 정면에서 하방 시야각까지 2개 이상의 방향으로 하여 동시에 출사시킨다. 이 때, 상기 광 경로 제어 필름은 상기 하방 시야각으로 출사되는 광량에 비해 정면으로 출사되는 광량을 더 크게 하여 출사시킨다.

또는 상기 광 경로 제어 필름은 상기 출사광의 방향을 정면에서 하방 시야각까지 1개 방향 이상, 정면에서 상방 시야각까지 1개 이상의 방향으로 동시에 출사시킨다. 여기서, 상기 정면으로 출사되는 출사광이 상대적으로 하방 시야각 또는 상방 시야각쪽으로 출사되는 광에 비해 많도록 하여 출사시킨다.

한편, 상기 투명 기재나 미세 패턴은 PMMA, 염화비닐, 아크릴계 수지, PC계, PET계, PE계, PS계, PP 계, PI계 수지, 유리 중 적어도 어느 하나의 물질을 포함하여 이루어진다. 여기서, 상기 광 경로 제어필름은 상기 PMMA, 염화비닐, 아크릴계 수지, PC계, PET계, PET계, PS계, PP 계, PI계 수지 중 적어도 어느 하나의 물질의 조합에 의해 굴절률이 제어된다.

혹은 상기 광 경로 제어 필름은 서로 다른 굴절률을 가지는 복수개의 기재가 사선방향으로 교번하여 적층된 형태로 형성될 수 있다.

상기 복수개의 기재는 각각 PMMA, 염화비닐, 아크릴계 수지, PC계, PET 계, PE계, PS 계, PP 계, PI 계 수지 중 적어도 어느 하나의 물질을 포함하고, 상기 광 경로 제어필름은 상기 PMMA, 염화비닐, 아크릴계 수지, PC계, PET계, PE계, PS 계, PP 계, PI계 수지 중 적어도 어느 하나의 물질의 조합에 의해 굴절률이 제어된다.

또한, 상기 광 경로 제어 필름 상부에 출사되는 광의 광 산란을 유도하는 확산 필름을 더 포함할 수도 있다. 여기서, 상기 확산 필름은 투명 기재 상에 광 산란을 위한 확산 입자가 도포되거나, 상기 확산 필름은 투명 기재 내에 확산 입자가 함유된다.

이러한 상기 확산 입자는 일 이상의 크기의 비드로 이루어진다. 상기 확산 입자가 복수개의 크기의 비드를 구비할 때, 소정 크기의 비드는 상기 광 경로 제어 필름과 동일한 굴절률을 갖고, 나머지 크기의 비드는 상기 광 경로 제어 필름과 서로 다른 굴절률을 갖는다.

상기 비드들은 PMMA, 염화비닐, 아크릴계 수지, PC계, PET계, PE계, PS계, PP 계, PI계 수지, 유리, 실리카 중 적어도 어느 하나의 물질로 이루어진다.

이러한 액정 표시 장치의 구성에 있어서, 상기 액정 패널은 서로 대향된 제 1 기판 및 제 2 기판과, 상기 제 1 기판 상에 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 라인 및 데이터 라인과, 상기 제 1 기판 상의 상기 화소 영역에 형성된 화소 전극과, 상기 제 2 기판 전면에 형성된 공통 전극 및 상기 제 1, 제 2 기판 사이에 충전된 액정층을 포함하여 이루어진다.

본 발명의 액정 표시 장치는 TN 셀(cell)을 통과하여 투사되는 광을 제어하여 그레이 인버전이 발생하는 시야각 방향으로 통과된 광을 줄이고 그레이 인버전이 발생하지 않는 상시야각 쪽으로 투사되는 광을 확대하여 TN 모드의 그레이 인버전을 줄이는 방법을 적용한다. 이를 위하여 그레이 인버전이 없는 광의 투과 영역대를 늘리고 상대적으로 그레이 인버전이 발생하는 광이 투과 영역을 줄이도록, 광 경로를 변경하는 광경로 제어 필름을 이용한다.

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

도 6a 및 도 6b는 각각 액정 패널의 온 상태에서의 그레이 인버전 영역을 종래와 본 발명에 대해 나타낸 도면이다.

종래의 액정 패널(10)은 도 6a와 같이, 서로 대향된 하부 기판(3) 및 상부 기판(7)과, 상기 상하부 기판 사이에 형성된 액정층(5)과, 상기 하부 기판(3)과 상부 기판(7)의 배면에 각각 형성된 상부 편광판(9) 및 하부 편광판(11)을 포함하여 이루어진다.

이러한 종래의 액정 패널(10), 도 6a에 도시된 바와 같이, 액정(5)의 평균 방향자(director)보다 낮은 시야각에서는 그레이 인버전(gray-inversion)이 발생되었다.

이러한, 그레이 인버전의 발생 영역을 최소화하기 위해 본 발명의 액정 표시 장치는 도 6b에서와 같이, 액정 패널(100)을 투과하는 광의 일부를 액정 패널(100)의 하부 방향쪽으로 굴절시킨다.

이러한 본 발명의 액정 표시 장치는 서로 대향된 제 1 기판(103) 및 제 2 기판(107)과, 상기 제 1, 제 2 기판 사이에 충전된 액정층(105)과, 상기 제 1 기판(103)과 제 2 기판(107)의 배면에 각각 형성된 제 1 편광판(109)과 제 2 편광판(111) 및 상기 제 1 편광판(109)을 통해 투과되는 광의 경로를 제어하는 광 경로 제어 필름(120)을 포함하여 이루어진다.

이에 따라, 액정층(105)의 평균방향자(A)의 단축방향으로 투과하는 광은 액정패널(100)의 출사면에서 액정패널(100)의 하부 방향으로 굴절하게 됨으로써 사용자의 눈에는 더 낮은 시야각에서도 평균 방향자의 단축 방향으로 투과하는 광을 느끼게 된다.

그 결과, 도 6b에 도시된 바와 같이, 사용자가 실질적으로 느끼게 되는 그레이 인버전(gray-inversion)의 영역은 훨씬 줄어들게 된다. 즉, 하시야각 방향으로 통과되는 광을 줄이고 그레이 인버전이 발생하지 않는 상시야각 쪽으로 통과되는 광을 확대하여 그레이 인버전을 최소화할 수 있다.

도 7은 본 발명의 액정 표시 장치를 개략적으로 나타내는 도면이며, 도 8은 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서, 광경로 제어 필름에 의해 그레이 인버전 발생 영역이 줄어든 양상을 도식화한 도면이다.

도 7과 같이, 본 발명의 액정 표시 장치는, 각각 박막 트랜지스터 어레이(미도시)와 컬러 필터 어레이(미도시)가 형성되는 제 1 기판(103)과 제 2 기판(107)과, 상기 제 1, 제 2 기판(103, 107) 사이에 형성된 액정층(105)을 포함하여 이루어진 액정 패널(100)과, 상기 제 2 기판(107)의 광출사면(배면)에 부착된 특정 방향의 광 투과축을 가지는 제 1 편광판(109)과, 상기 제 1 기판(103)의 광입사면(배면) 상에 부착되며, 상기 제 1 편광판(109)의 광 투과축과 직교하는 광투과축을 가지는 제 2 편광판(111)을 포함하여 이루어진다. 여기서, 제 1 편광판(109)을 검광자(analyzer)라 하고, 제 2 편광판(111)을 편광자(polarizer)라고 한다.

상기 액정층(105)에는 TN 모드에 이용되는 양의 유전율 이방성을 갖는 액정이 충전되어 있다.

그리고, 상기 제 1 기판(103)에 형성되는 박막 트랜지스터 어레이는, 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 라인(미도시)과 데이터 라인(미도시)과, 상기 화소 영역에 형성된 화소 전극(미도시)과, 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터를 포함하여 이루어진다.

또한, 상기 제 2 기판(107)에 형성되는 컬러 필터 어레이는, 상기 화소 영역을 제외한 영역에 대응되어 형성된 블랙 매트릭스층(미도시)과, 적어도 상기 화소 영역에 대응되어 형성된 컬러 필터층(미도시)와, 상기 제 2 기판(107) 전면에 형성된 공통 전극(미도시)을 포함하여 이루어진다.

여기서, 상기 제 1 기판(103) 상의 화소 전극과 상기 제 2 기판(107) 상의 공통 전극은 전압 인가시 각각 수직 전계가 조성된다.

또한, 상기 제 1 편광판(109)의 외측면에는 상기 액정 패널(100)을 투과한 광을 제어하기 위한 광경로 제어 필름(또는 광학층)(120)이 형성된다. 이러한, 광경로 제어 필름(120)은 광을 일정 각도로 굴절시킨다. 도 6b에서는 상기 광 경로 제어 필름(120)이 상시야각 방향에서 보여지는 광을 하시야각 방향으로 확대하도록 제어하는 모습을 보여주고 있다.

이러한 본 발명의 액정 표시 장치에는 액정 패널(100)의 공통 전극과 화소 전극에 전압이 인가되고 그 전압차에 의해 액정에 전기장이 인가되는 온 상태(on-state)에서는 상기 액정층(105)의 가운데 부분의 광축이 전기장에 평행하게 되어 비틀린 구조가 풀리게 된다. 여기서, 액정의 평균 방향자(director: A)는 상/하 방향을 중심으로 약간 기울어 있게 된다. 이 때, 제 2 편광판(111)을 통과하여 입사되는 선편광은 액정층(105)을 통과하면서 그 편광 특성이 그대로 유지되어 제 1 편광판(109)을 통과하지 못하게 됨으로써 블랙이 구현된다(노멀리 화이트의 경우).

여기서, 제 1 편광판(109)을 투과한 광은 상기 광경로 제어 필름(120)에 의해 액정 패널(100)의 하부쪽으로 굴절되게 된다. 이에 따라, 액정의 평균 방향자의 단축 방향으로 투과하는 광은 액정 패널(100)의 출사면에서 액정 패널(100)의 하부시야각 방향으로 굴절되게 됨으로써 사용자의 눈에는 더 낮은 시야각에서도 평균 방향자의 단축 방향으로 투과하는 광을 느끼게 된다. 그 결과, 도 8에 도시된 바와 같이, 사용자가 실질적으로 느끼게 되는 그레이 인버전 영역은 훨씬 줄어들게 된다.

도 9a 및 도 9b는 도 7에서의 광경로 제어 필름의 구체적인 형상을 나타내는 도면들이다.

여기서, 광 경로 제어 필름(120)은 도 9a에 도시된 바와 같이, 투명한 플라스틱 물질의 기재(120a)와, 기재(120a) 위에 굴절 방향으로의 경사면을 가지는 삼각형 형태의 프리즘(120b)으로 이루어진다. 프리즘(120b) 또한 투명한 플라스틱 물질이 이용된다.

구체적으로, 기재(120a)와 프리즘(120b) 재료로는 PMMA(폴리메틸메타 아크릴레이트: Polymethylmethacrylate), 염화비닐, 아크릴계 수지, PC(폴리카보네이트: polycarbonate)계, PET(폴리에틸렌 테레프탈레이트: polyethylene terephthalate)계, PE(폴리에틸렌: polyethylene)계, PS(폴리스티렌: polystyrene)계, PP(폴리프로필렌: Polyporpylene)계, PI(폴리이미드: Polyimide)계 수지, 유리, 실리카(silica) 등이 이용될 수 있다.

일반적으로 PMMA의 굴절률은 약 1.49, PC의 굴절률은 약 1.53, PS의 굴절률은 약 1.58, PP의 굴절률은 약 1.49, PET의 굴절률은 약 1.57, PS의 굴절률은 약 1.59 정도이다.

이러한, 굴절률을 가지는 상술한 소재의 적절한 조합 또는 공기의 굴절률(1.0)과의 적절한 조합으로 상기 광경로 제어 필름(120)을 제작할 수 있게 된다.

또한, 상술한 소재의 굴절률 및 파장에 따른 굴절률은 수지 모노머의 이중결합, 벤젠 링 등의 형태와 개수에 좌우되므로 이에 대한 조절로 수지의 일반적인 굴절률에서 미세한 조절이 가능하다. 그 외에 이중 결합 삼중결합 또는 강한 극성기 도핑(doping)하여 굴절률을 조절할 수 있다.

상기 프리즘(120a)은 일반적으로 공기의 굴절률과 수지의 굴절률의 차이로 인한 스넬의 법칙(Snell's law)에 의한 굴절과 반사를 이용하여 제작한다. 따라서, 상기 프리즘(120a)의 패턴의 모양과 프리즘(120a)의 경사면의 각도에 의해 필요한만큼의 광경로를 제어할 수 있게 된다.

이러한 광경로 제어 필름(120)은 하나의 기재를 마련하고 기재의 상부를 부분적으로 식각하여 삼각형 형태의 프리즘을 제작할 수도 있고, 기재없이 직각 삼각형 형태의 프리즘만으로 이루어질 수도 있다.

도 9b는 광경로 제어 필름(120)의 또 다른 형태를 나타내는 도면이다.

도 9b에 도시된 광경로 제어 필름(120)은 서로 다른 굴절률을 가지는 2가지이상의 소재를 다수 적층한 후 사선(120c)으로 절단하여 제조될 수 있다. 따라서, 도 9b에서의 사선(120c)은 서로 다른 소재간의 경계 부분이며 그 경계부에서 굴절률이 달라지게 됨으로써 광경로를 제어할 수 있게 된다.

이상의 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치에서는 그레이 인버전이 없는 출사광을 하시아각 쪽으로 유도하여 하시아각의 그레이 인버전을 줄이는 방법에 대해 기술하였다.

이하에서는, 하시아각 쪽으로 출사되는 광을 줄이며, 정면 또는 상시아각 쪽으로 출사되는 광은 확산하여 보다 그레이 인버전을 개선하는 실시예의 액정 표시 장치에 대해 설명한다.

도 10은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치를 개략적으로 나타내는 도면이다.

본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치는 도 7에 도시된 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치와 비교하여, 하측 방향으로 광 경로를 굴절시키는 광 경로 제어 필름(120)을 대체하여, 영역별로 정면 또는 광 경로 제어 특성이 상이한 광 경로 제어 필름(200)을 형성한 점을 제외하고는 동일한 구조로 형성된다. 즉, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 각각 박막 트랜지스터 어레이(미도시)와 컬러 필터 어레이(미도시)가 형성되는 제 1 기판(103)과 제 2 기판(107)과, 상기 제 1, 제 2 기판(103, 107) 사이에 형성된 액정층(105)을 포함하여 이루어진 액정 패널(100)과, 상기 제 2 기판(107)의 광출사면(배면)에 부착된 특정 방향의 광 투과축을 가지는 제 1 편광판(109)과, 상기 제 1 기판(103)의 광입사면(배면) 상에 부착되며, 상기 제 1 편광판(109)의 광 투과축과 직교하는 광투과축을 가지는 제 2 편광판(111)을 포함하여 이루어진다. 여기서, 제 1 편광판(109)을 검광자(analyzer)라 하고, 제 2 편광판(111)을 편광자(polarizer)라고 한다. 그리고, 상기 제 1 편광판(109) 상부에 광 경로 보상 필름(200)이 위치한다.

상기 액정층(105)에는 TN 모드에 이용되는 양의 유전율 이방성을 갖는 액정이 충전되어 있다.

그리고, 상기 제 1 기판(103)에 형성되는 박막 트랜지스터 어레이는, 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 라인(미도시)과 데이터 라인(미도시)과, 상기 화소 영역에 형성된 화소 전극(미도시)과, 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터를 포함하여 이루어진다.

또한, 상기 제 2 기판(107)에 형성되는 컬러 필터 어레이는, 상기 화소 영역을 제외한 영역에 대응되어 형성된 블랙 매트릭스층(미도시)과, 적어도 상기 화소 영역에 대응되어 형성된 컬러 필터층(미도시)과, 상기 제 2 기판(107) 전면에 형성된 공통 전극(미도시)을 포함하여 이루어진다.

도시되지 않았지만, 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서는, 상기 액정 패널(100)의 하측에는 상기 액정 패널(100)을 광을 전달하는 백 라이트 유닛(미도시)이 더 구비된다.

도 10에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 본 발명의 제 1 실시예에서와 같이, 하시아각으로 과도하게 출사되는 경우 정면의 특성이 저하되는 단점이 있으므로, 이를 보완하기 위한 제안된 구조이다.

도 10과 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 광 경로 제어 필름(200)의 표면에 형성되는 미세 패턴의 형상을 영역별로 상이하게 하여, 정면으로 출사하는 광과 하시아각 쪽으로 꺾어주는 광의 양을 적절히 분배하여 정면 특성과 하시아각 특성의 향상을 꾀함과 동시에, 정면 방향에서의 시감 특성도 향상시킬 수 있다. 또한, 상기 광 경로 제어 필름(200)의 미세 패턴을 통해 TN 모드의 상시아각과 하시아각으로 출사되는 광을 혼합하여, 상하 2도메인을 구현할 수 있다.

이하에서는 상기 광 경로 제어 필름(200)의 구체적인 형태를 도면을 참조하여 예를 들어 설명한다.

도 11 내지 도 14는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치에 이용되는 광 경로 제어 필름의 여러 가지 변형 예를 나타낸 개략 단면도이다.

도 11과 같이, 광 경로 제어 필름(200)은 액정 패널(100)을 통과한 광이 서로 다른 출사각 방향($\theta_1, \theta_2, \theta_3, \dots$)을 갖도록 출사하는 복수개의 삼각형 형태의 경사면을 구비한다. 이러한 광 경로 제어 필름(200)은 투명한 플라스틱 물질이 이용된다. 이 때, 상기 광 경로 제어 필름(200)의 경사면은 광이 출사되는 면측에 구비되며, 이에 따라, 상기 액정 패널(100)을 통해 투과한 광을 상기 광 경로 제어 필름(200)의 외측으로 나가는 표면에서 상기 복수개의 경사면에 따라 서로 다른 2개 이상의 방향으로 동시에 출사될 수 있게 된다.

이러한 상기 광 경로 제어 필름(200)은 투명 기재의 표면을 패터닝하여, 형성하거나 혹은 평탄한 투명 기재와 광이 출사되는 표면에 상술한 바와 같은 경사면으로 패터닝된 미세 패턴이 적층된 형태로 이루어질 수도 있다.

도 12에 도시된 광 경로 제어 필름(210)은, 출사광의 방향을 정면에서 하방 시야각까지 2개 이상의 방향으로 동시에 출사될 수 있도록 서로 다른 형태의 경사면의 미세 패턴을 형성하였으면서 정면으로 향하는 광이 더 많도록 일정 부분 경사면이 형성되지 않은 부분을 포함하고 있다. 이와 같이, 경사면을 포함하지 않는 부위는 액정 패널(100)로부터 출사되는 광의 정면 출사량을 상대적으로 하방 시야각측으로 출사되는 광량보다 강하게 유도하게 된다. 여기서, 상기 광 경로 제어 필름(210)의 상기 액정 패널(100)의 대향 면은 복수개의 출사각($\theta_1, \theta_2, \theta_3, \dots$)을 유도하는 경사면들 사이에 평탄한 표면이 형성되어 있다.

도 13에 도시된 광 경로 제어 필름(220)은, 출사광의 방향을 정면에서 하방 시야각까지 1개 방향 이상, 정면에서 상방 시야각까지 1개 이상의 방향으로 동시에 출사될 수 있도록 서로 다른 형태의 경사면의 미세 패턴이 형성되어 있다. 이러한 광 경로 제어 필름(220)에 있어서는, 하방 시야각 뿐 아니라, 상방 시야각으로도 광의 출사를 유도하기 위해, 하방 시야각 측으로 복수개의 출사각($\theta_1, \theta_2, \theta_3, \dots$)을 유도하는 외에 상방 시야각 측으로도 복수개의 출사각($\theta_1', \theta_2', \theta_3', \dots$)을 유도하고 있다.

도 14에 도시된 광 경로 제어 필름(230)은, 출사광의 방향을 정면에서 하방 시야각까지 1개 방향 이상, 정면에서 상방 시야각까지 1개 이상의 방향으로 동시에 출사될 수 있도록 서로 다른 형태의 경사면을 갖는 미세 패턴이 형성되어 있으며, 이 때, 정면으로 향하는 광이 더 많도록 일정 부분 패턴이 형성되지 않은 부분을 포함하고 있다. 이 때, 하방 시야각 측으로 복수개의 출사각($\theta_1, \theta_2, \theta_3, \dots$)을 유도하는 외에 상방 시야각 측으로도 복수개의 출사각 ($\theta_1', \theta_2', \theta_3', \dots$)을 유도하는 서로 다른 형태의 미세 패턴이 구비되어 있다.

이러한 도 11 내지 도 14에서 설명한 광 경로 제어 필름(200~230)들은 각각 앞서 도 9a 및 도 9b에서 설명한 재질과 동일한 재질의 투명 기재로 이루어지며, 마찬가지로, 재질의 굴절률에 따라 상기 액정 패널(100)을 출사하는 광의 출사 특성이 제어된다.

한편, 이러한 도 11 내지 도 14에 개시된 광 경로 제어 필름들은 액정 패널(100)을 통과한 출사 광의 방향을 굴절시키는 경사면을 투과면 측에 구비한 것이다. 이하에서는 경사면을 액정 패널(100)의 대향면측에 구비한 광 경로 제어 필름에 대해 소개한다. 후자의 경우도 출사각의 방향을 굴절시키는 효과는 있으나, 공정상에는 상기 제 1 편광판(109) 상부에 부착시킴을 감안할 때는 상술한 예가 보다 유용할 것이다.

도 15a 내지 도 15d는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치에 이용되는 광 경로 제어 필름의 또 다른 변형예들을 나타낸 개략 단면도이다.

도 15a와 같이, 상기 액정 패널(100)의 상측에 위치한 제 1 편광판(109) 상부에 위치한 광 경로 제어 필름(201)은 액정 패널(100)을 통과한 광이 서로 다른 출사각 방향(θ_1 , θ_2 , θ_3 , ...)을 갖도록 출사하는 복수개의 삼각형 형태의 경사면을 구비한다. 이러한 광 경로 제어 필름(201)은 투명한 플라스틱 물질이 이용된다. 이 때, 상기 광 경로 제어 필름(201)의 경사면은 상기 제 1 편광판(109)에 대응되는 면에 구비되며, 이에 따라, 상기 액정 패널(100)을 통해 투과한 광을 상기 광 경로 제어 필름(201)의 외측으로 나가는 표면에서 상기 복수개의 경사면에 따라 서로 다른 2개 이상의 방향으로 동시에 출사될 수 있게 된다.

이러한 상기 광 경로 제어 필름(201)은 투명 기재의 표면을 패터닝하여, 형성하거나 혹은 평탄한 투명 기재와 상기 액정 패널(100)에 대응되는 면이 상술한 바와 같은 경사면으로 패터닝된 미세 패턴이 적층된 형태로 이루어질 수도 있다.

도 15b에 도시된 광 경로 제어 필름(211)은, 출사광의 방향을 정면에서 하방 시야각까지 2개 이상의 방향으로 동시에 출사될 수 있도록 서로 다른 형태의 경사면의 미세 패턴을 형성하였으며 정면으로 향하는 광이 더 많도록 일정 부분 경사면이 형성이 되지 않은 부분을 포함하고 있다. 이와 같이, 경사면을 포함하지 않는 부위는 액정 패널(100)로부터 출사되는 광의 정면 출사량을 상대적으로 하방 시야각측으로 출사되는 광량보다 강하게 유도하게 된다. 여기서, 상기 광 경로 제어 필름(211)의 상기 액정 패널(100)의 대향 면은 복수개의 출사각(θ_1 , θ_2 , θ_3 , ...)을 유도하는 경사면들 사이에 평탄한 표면이 형성되어 있다.

도 15c에 도시된 광 경로 제어 필름(221)은, 출사광의 방향을 정면에서 하방 시야각까지 1개 방향 이상, 정면에서 상방 시야각까지 1개 이상의 방향으로 동시에 출사될 수 있도록 서로 다른 형태의 경사면의 미세 패턴이 형성되어 있다. 이러한 광 경로 제어 필름(221)에 있어서는, 하방 시야각 뿐 아니라, 상방 시야각으로도 광의 출사를 유도하기 위해, 하방 시야각 측으로 복수개의 출사각(θ_1 , θ_2 , θ_3 , ...)을 유도하는 외에 상방 시야각 측으로도 복수개의 출사각 (θ_1' , θ_2' , θ_3' , ...)을 유도하고 있다.

도 15d에 도시된 광 경로 제어 필름(231)은, 출사광의 방향을 정면에서 하방 시야각까지 1개 방향 이상, 정면에서 상방 시야각까지 1개 이상의 방향으로 동시에 출사될 수 있도록 서로 다른 형태의 경사면을 갖는 미세 패턴이 형성되어 있으며, 이 때, 정면으로 향하는 광이 더 많도록 일정 부분 패턴이 형성되지 않은 부분을 포함하고 있다. 이 때, 하방 시야각 측으로 복수개의 출사각(θ_1 , θ_2 , θ_3 , ...)을 유도하는 외에 상방 시야각 측으로도 복수개의 출사각 (θ_1' , θ_2' , θ_3' , ...)을 유도하는 서로 다른 형태의 미세 패턴이 구비되어 있다.

도 16은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시 장치에 이용되는 광 경로 제어 필름의 여러 가지 변형 예를 나타낸 개략 단면도이다.

도 16과 같이, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 도 10에 도시된 액정 표시 장치의 상기 광경로 제어 필름(240) 상에 확산 필름(250)을 더 포함하여 이루어진 구조이다. 동일한 부분에 대하여는 설명을 생략한다.

본 발명의 제 3 실시예에서의 광경로 제어 필름(240)은 하방 시야각 측으로 출사하는 외에 2개 이상의 각도로 굴절시켜 출사시키는 역할을 하고, 상기 확산 필름(250)은 상기 광 경로 제어 필름(240)에 의해 굴절된 광을 분산 및 확산 시키는 역할을 한다.

상기 확산 필름(250)은 크게 확산제의 구실을 하는 비드(bead)와 이를 고착화시키는 바인더(binder)로 나눌 수 있으며 사용되는 비드(bead)의 재질 및 재질에 따른 굴절률, 비드(bead)의 사이즈(size) 및 입도 분포 등으로 적합한 광학 특성을 제어할 수 있다. 비드(bead)의 재질은 무기 재료로는 실리카(silica)가 이용되고 유기 재료로는 PMMA(폴리메틸메타 아크릴레이트: Polymethylmethacrylate)를 사용할 수 있으며 광학 특성 조절을 위하여 위에서 열거한 다양한 굴절률의 재료들을 조합하여 사용할 수 있다.

여기서, 비드(bead)는 크기와 굴절률을 균일하게 분포시킬 수도 있고, 크기와 굴절률이 2종 이상으로 여러 가지 섞어서 분포시킬 수 있다. 바인더는 일반적으로 아크릴계나 에폭시계가 사용된다.

이러한 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 상기 광 경로 제어 필름(240)의 구조는 도 11 내지 도 14에 도시된 바와 같이, 또는 도 15a 내지 도 15d와 같이, 여러 가지 미세 패턴을 갖도록 변경될 수 있다.

도 17a 내지 도 17c는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시 장치에 이용되는 광 경로 제어 필름 및 광 분산 처리층의 여러 가지 변형 예를 나타낸 개략 단면도이다.

도 17a에 나타난 광 분산 처리층(250a)은 확산제 구실을 하는 비드(251) 및 비드(251)를 고착시키기 위한 바인더(252)로 구성된다. 이러한 비드(251)와 바인더(252)의 결합 구성은 소정의 투명 기재(미도시) 상부에 도포되어 형성되거나, 혹은 상기 광 경로 제어 필름(240) 상부 표면에 도포되어 형성될 수 있다. 후자의 경우, 상기 광 경로 제어 필름(240)과 상기 비드(251) 및 바인더(252)의 결합 구성은 일체형으로 형성된다.

여기서, 상기 광 경로 제어 필름(240)은 도 11 내지 도 14에 개시된 광 경로 제어 필름 중 하나를 이용한다.

여기서, 상기 비드(251) 등의 상기 확산 필름(250a)의 구성물은 상기 광 경로 제어 필름(240)을 이루는 재료와 동일 또는 상이한 굴절률을 가질 수 있다. 효율적인 광 분산을 위한 굴절률을 갖는 재료를 이용한다.

도 17b에 나타난 확산 필름(250b)은 투명 기재(253) 내에 도 17a에서의 비드(251)보다 상대적으로 큰 크기로 가지는 비드(254)가 포함되는 구조로 되어 있다.

상기 확산 필름(250b)은 상기 광 경로 제어 필름(240) 상부에 형성되는 것으로, 여기서, 상기 광 경로 제어 필름(240)은 도 11 내지 도 14에 개시된 광 경로 제어 필름, 중 어느 형태로든 이용 가능하다.

도 17c에 나타난 확산 필름(250c)은 도 17a에 나타난 확산 필름(250a)에 서로 다른 크기의 2종 이상의 비드(256, 257)를 포함하는 경우를 나타내었다. 여기서, 상기 비드들(256, 257)을 바인더(255)에 의해 고착되어 있다.

상기 확산 필름(250c)은 상기 광 경로 제어 필름(240) 상부에 형성되는 것으로, 여기서, 상기 광 경로 제어 필름(240)은 도 11 내지 도 14에 개시된 광 경로 제어 필름 중 어느 형태로든 이용 가능하다.

도 17a 내지 도 17c에 나타난 비드(255, 256)로는 PMMA, 염화비닐, 아크릴계 수지, PC계, PET 계, PE계, PS계, PP 계, PI계 수지, 유리, 실리카 등이 이용될 수 있다.

이하, 도 15a 내지 도 15d에 도시된 광 경로 제어 필름과 그 상부에 형성되는 광 분산 처리층을 도시한 예들을 살펴본다.

도 18a 내지 도 18c는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시 장치에 이용되는 광 경로 제어 필름 및 광 분산 처리층의 또 다른 변형 예를 나타낸 개략 단면도이다.

도 18a에 나타난 광 분산 처리층(260a)은 확산제 구실을 하는 비드(261) 및 비드(261)를 고착시키기 위한 바인더(262)로 구성된다. 이러한 비드(261)와 바인더(262)의 결합 구성은 소정의 투명 기재(미도시) 상부에 도포되어 형성되거나, 혹은 상기 광 경로 제어 필름(241) 상부 표면에 도포되어 형성될 수 있다. 후자의 경우, 상기 광 경로 제어 필름(241)과 상기 비드(261) 및 바인더(262)의 결합 구성은 일체형으로 형성된다.

여기서, 상기 광 경로 제어 필름(241)은 도 15a 내지 도 15d에 개시된 광 경로 제어 필름 중 하나를 이용한다.

여기서, 상기 비드(261) 등의 상기 확산 필름(260a)의 구성물은 상기 광 경로 제어 필름(241)을 이루는 재료와 동일 또는 상이한 굴절률을 가질 수 있다. 효율적인 광 분산을 위한 굴절률을 갖는 재료를 이용한다.

도 18b에 나타난 확산 필름(260b)은 투명 기재(263) 내에 도 18a에서의 비드(261)보다 상대적으로 큰 크기로 가지는 비드(264)가 포함되는 구조로 되어 있다.

상기 확산 필름(260b)은 상기 광 경로 제어 필름(241) 상부에 형성되는 것으로, 여기서, 상기 광 경로 제어 필름(241)은 도 15a 내지 도 15d에 개시된 광 경로 제어 필름, 중 어느 형태로든 이용 가능하다.

도 18c에 나타난 확산 필름(260c)은 도 18a에 나타난 확산 필름(260a)에 서로 다른 크기의 2종 이상의 비드(266, 267)를 포함하는 경우를 나타내었다.

상기 확산 필름(250c)은 상기 광 경로 제어 필름(241) 상부에 형성되는 것으로, 여기서, 상기 광 경로 제어 필름(241)은 도 15a 내지 도 15d에 개시된 광 경로 제어 필름 중 어느 형태로든 이용 가능하다.

도 18a 내지 도 18c에 나타난 비드(266, 267)로는 PMMA, 염화비닐, 아크릴계 수지, PC계, PET 계, PE계, PS계, PP 계, PI계 수지, 유리, 실리카 등이 이용될 수 있다.

발명의 효과

상기와 같은 본 발명의 액정 표시 장치는 다음과 같은 효과가 있다.

액정 패널을 투과하는 광 중 하방 시야각에서의 그레이 인버전을 방지하기 위해 출사되는 광 중 액정 패널의 하부 방향으로 굴절시켜 출사하는 외에, 정면 광이나 상방 시야각까지 동시에 출사되도록 하는 미세 패턴을 구비한 광 경로 제어 필름을 구비함으로써, 그레이 인버전을 방지함과 동시에 정면 또는 상방 시야각의 광 특성이 떨어짐을 방지할 수 있다.

따라서, 사용자가 실질적으로 느끼게 되는 그레이 인버전 영역은 훨씬 줄어들게 되고, 또한, 안정적으로 넓은 시야각을 확보함으로써, 그레이 인버전에 의한 화질 저하를 방지하며, 상하 시야각으로 출사되는 광을 혼합하여 출사시킬 수 있어, 시 감 개선을 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1a 및 도 1b는 각각 일반적인 트위스티드 네마틱 액정 패널의 오프 상태(off state) 및 온 상태(on state)의 액정 배향을 나타낸 개략 단면도

도 2는 시야각에 따른 휘도 변화를 나타내는 실험 데이터

도 3a 및 도 3b는 각각 그레이 인버전(gray inversion) 화면과 정상 화면을 나타내는 사진

도 4a 및 도 4b는 각각 액정 패널의 오프 상태 및 온 상태 액정 배향에 대해 시야각에 따른 복굴절률의 변화를 나타내는 도면

도 5는 시야각에 따른 그레이 인버전 발생 영역을 도식화한 도면

도 6a 및 도 6b는 각각 액정 패널의 온 상태에서의 그레이 인버전 영역을 종래와 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대해 나타낸 도면

도 7은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치를 개략적으로 나타내는 도면

도 8은 도 7의 액정 표시 장치에 있어서, 광경로 제어 필름에 의해 그레이 인버전 발생 영역이 줄어든 양상을 도식화한 도면

도 9a 및 도 9b는 도 7에서의 광경로 제어 필름의 구체적인 형상을 나타내는 도면들

도 10은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치를 개략적으로 나타내는 도면

도 11 내지 도 14는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치에 이용되는 광 경로 제어 필름의 여러 가지 변형 예를 나타낸 개략 단면도

도 15a 내지 도 15d는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치에 이용되는 광 경로 제어 필름의 또 다른 변형예들을 나타낸 개략 단면도

도 16은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시 장치에 이용되는 광 경로 제어 필름의 여러 가지 변형 예를 나타낸 개략 단면도

도 17a 내지 도 17c는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시 장치에 이용되는 광 경로 제어 필름 및 광 분산 처리층의 여러 가지 변형 예를 나타낸 개략 단면도

도 18a 내지 도 18c는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시 장치에 이용되는 광 경로 제어 필름 및 광 분산 처리층의 또 다른 변형 예를 나타낸 개략 단면도

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

100 : 액정 패널 103 : 제 1 기판

107: 제 2 기판 109 : 제 1 편광판

111 : 제 2 편광판 105 : 액정층

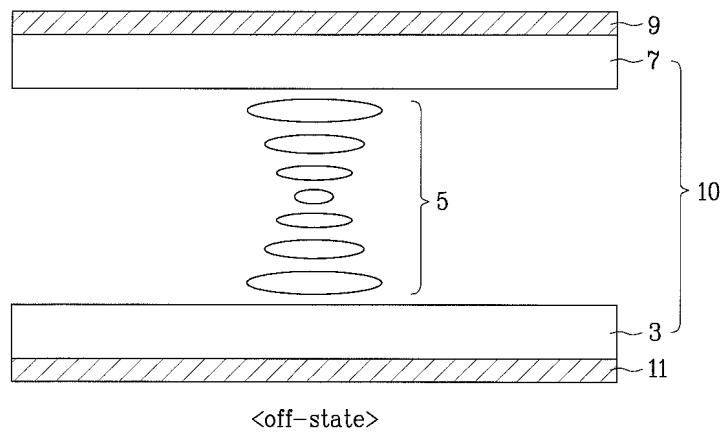
120 : 광 경로 제어 필름

200, 210, 220, 230, 240 : 광 경로 제어 필름

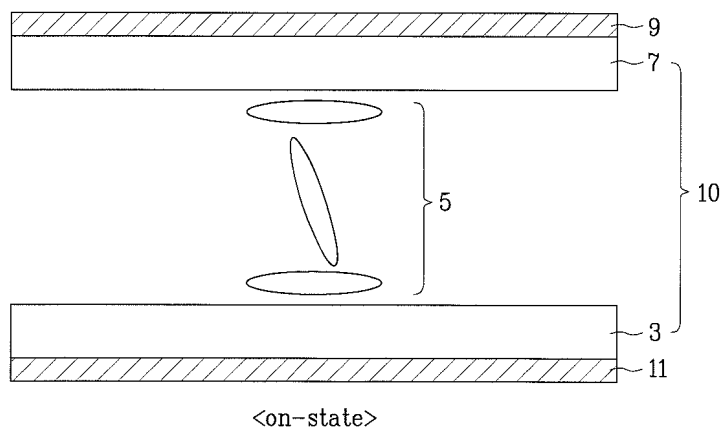
250 : 확산 필름

도면

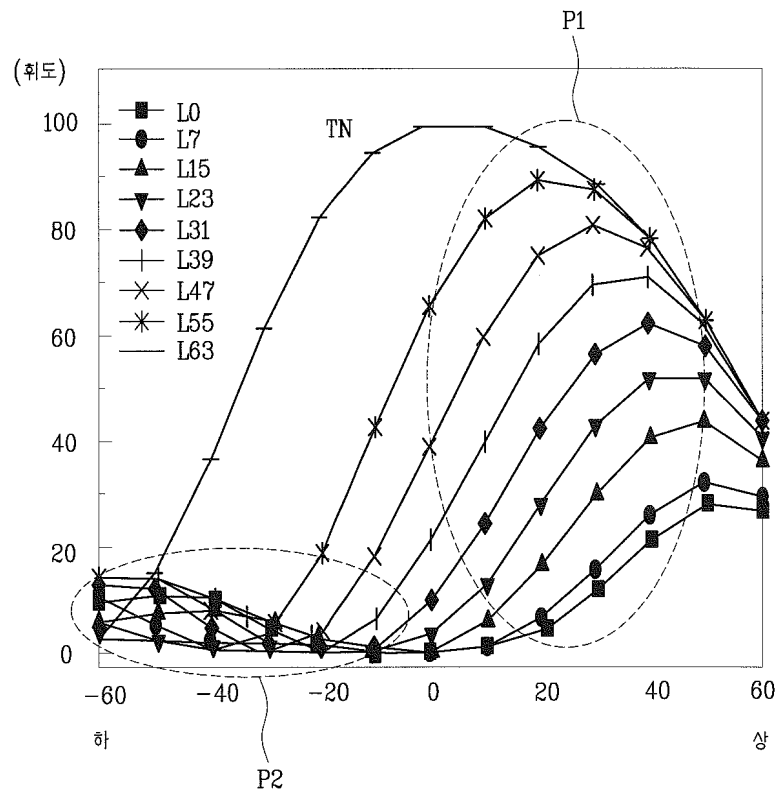
도면1a



도면1b



도면2



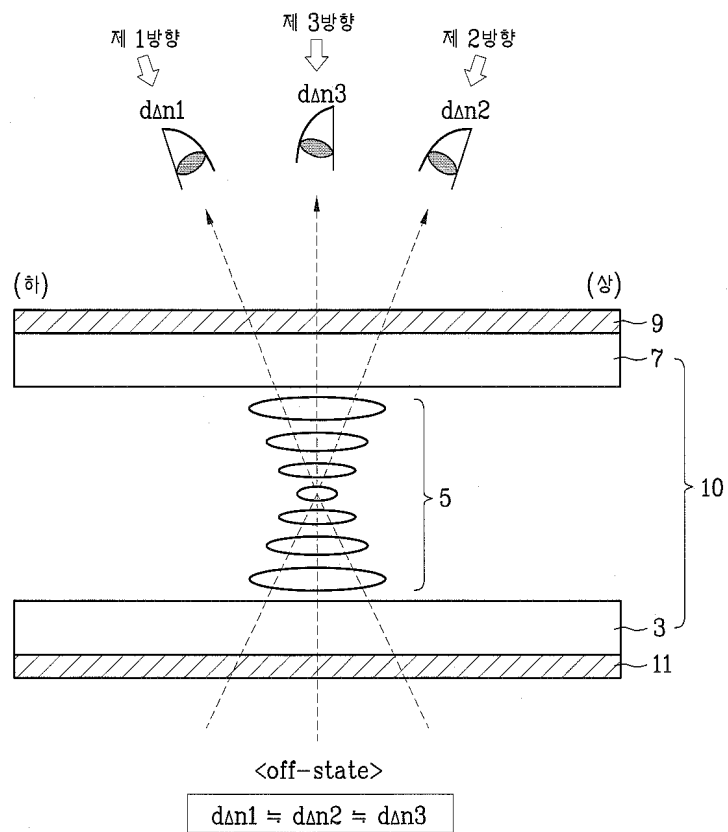
도면3a



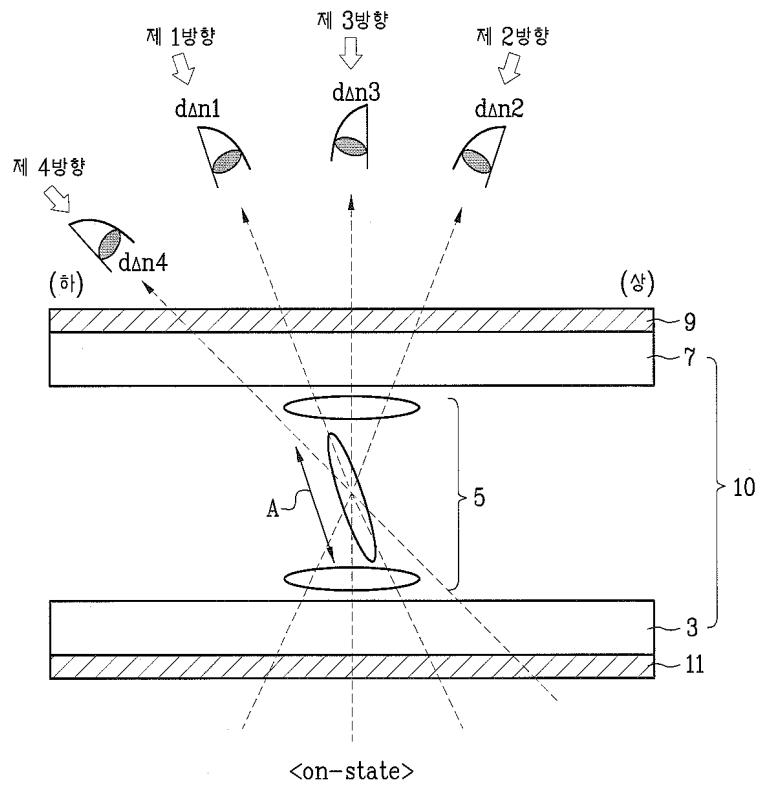
도면3b



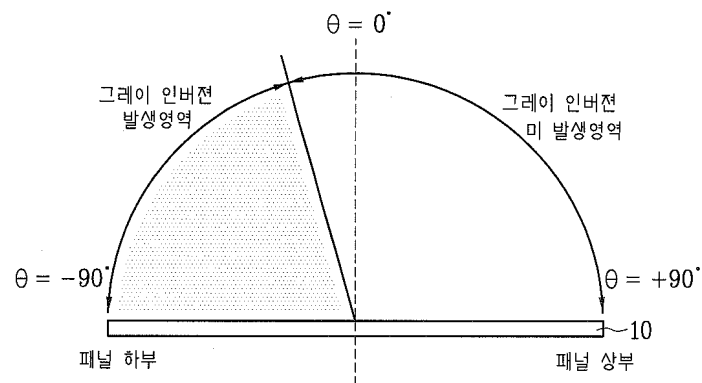
도면4a



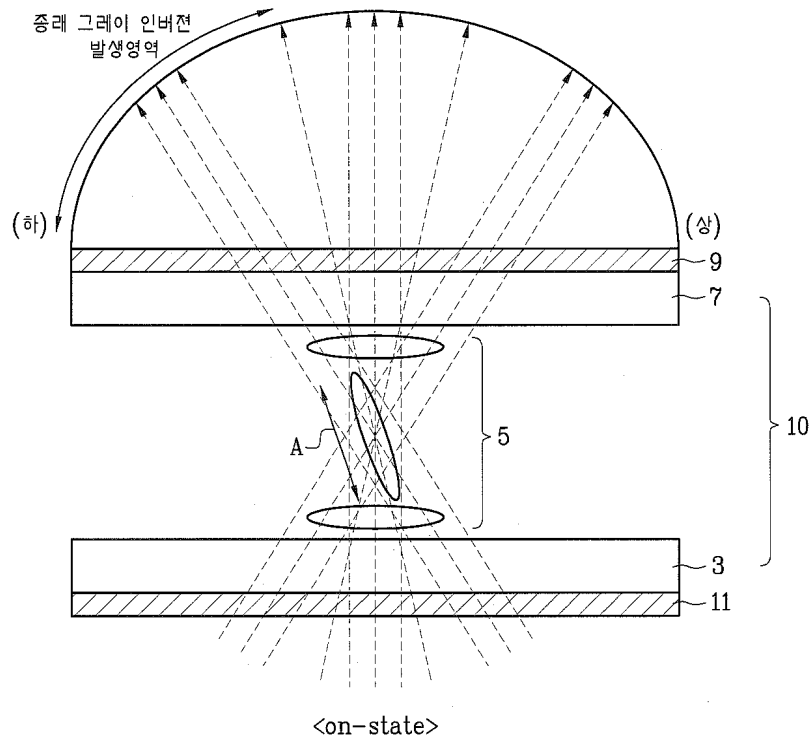
도면4b



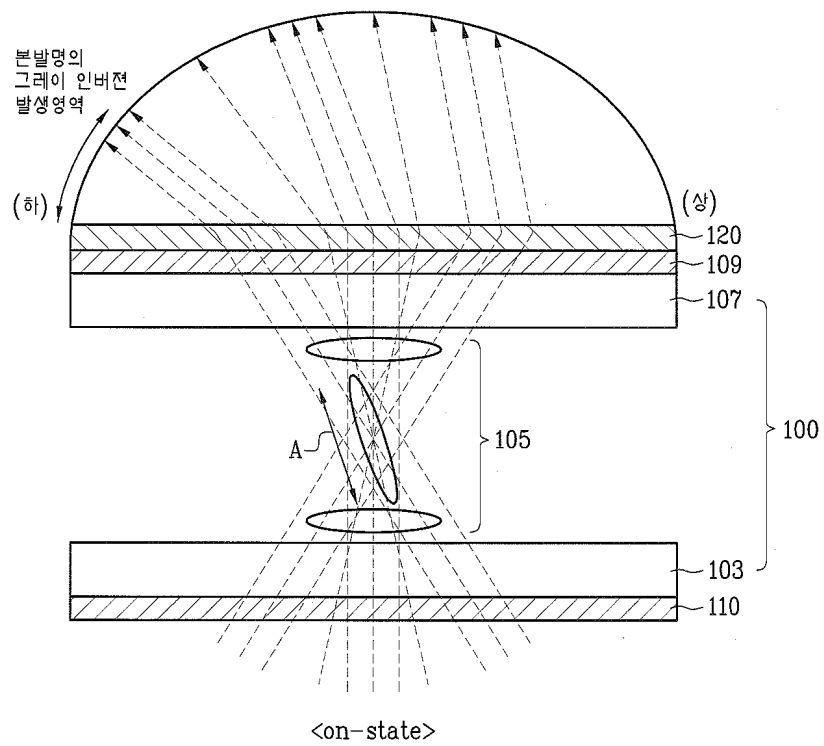
도면5



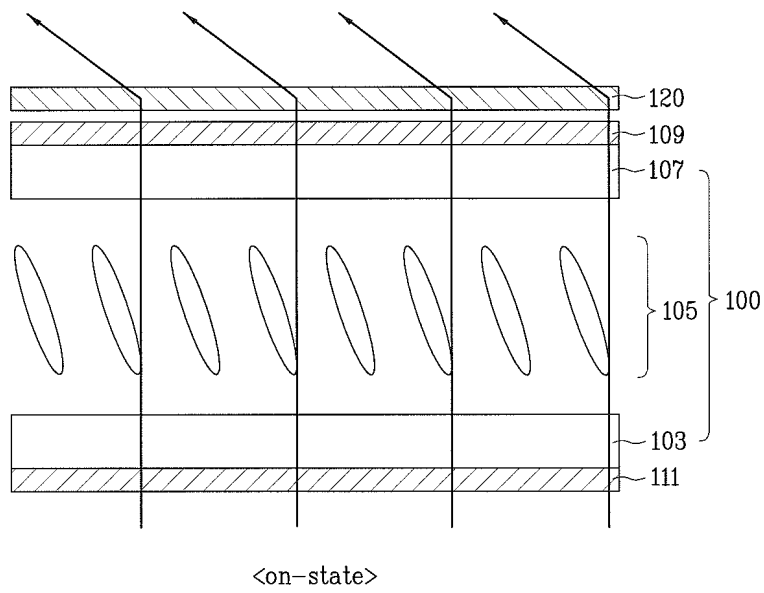
도면6a



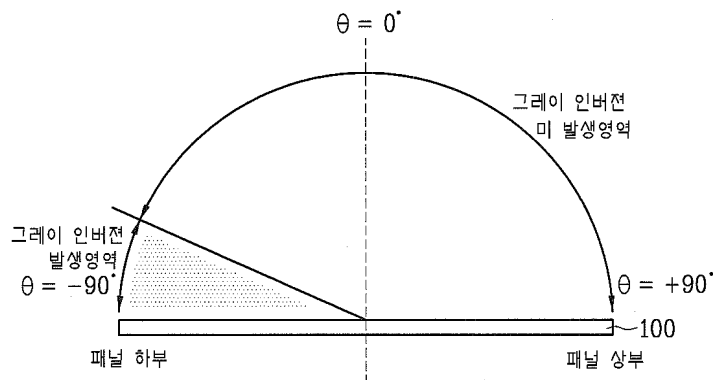
도면6b



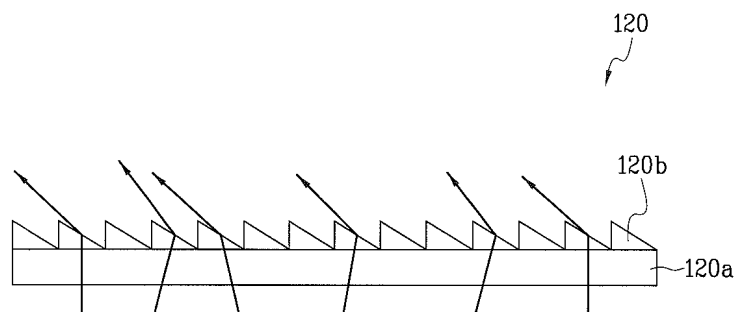
도면7



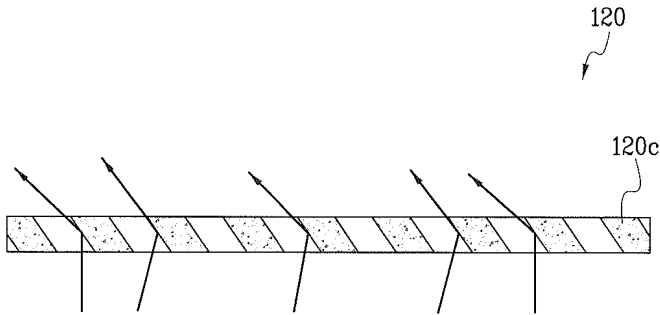
도면8



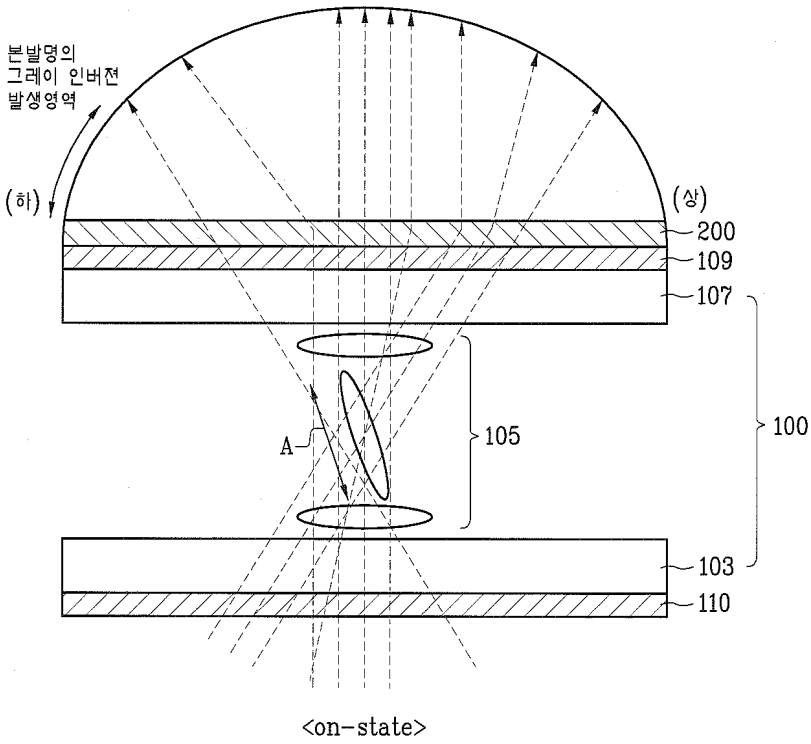
도면9a



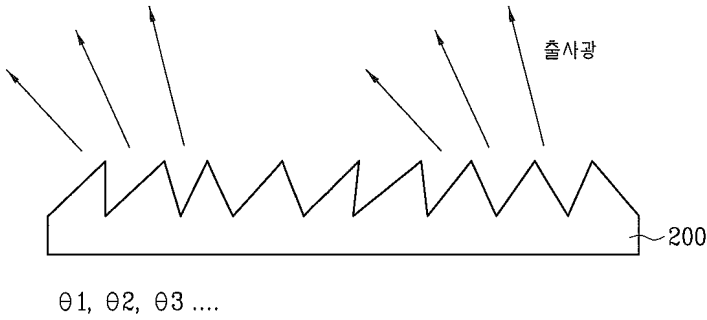
도면9b



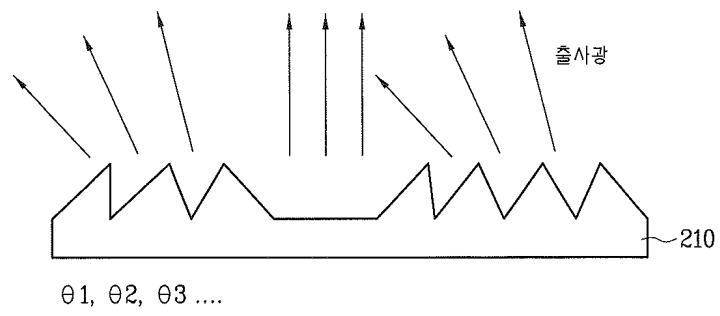
도면10



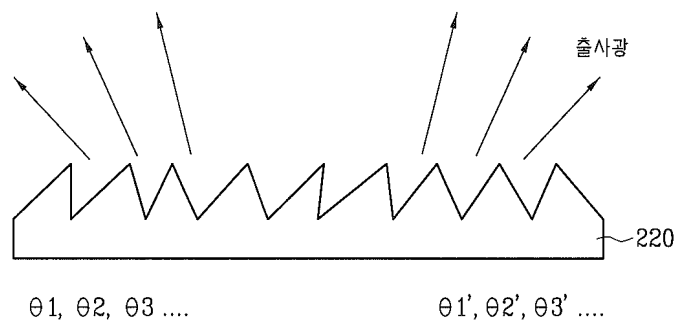
도면11



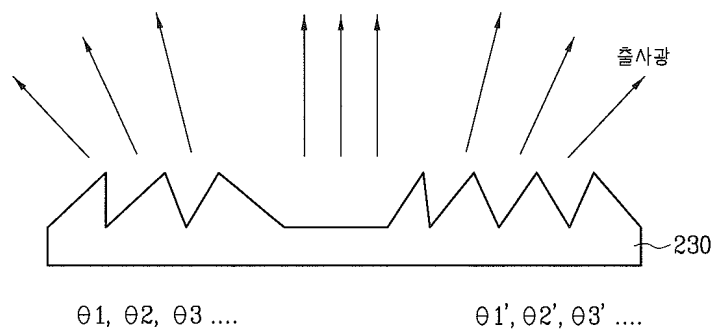
도면12



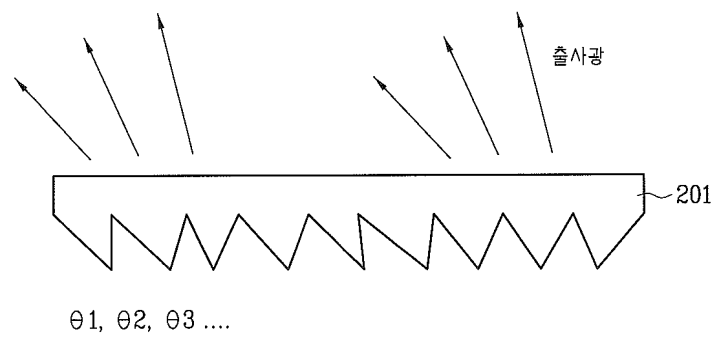
도면13



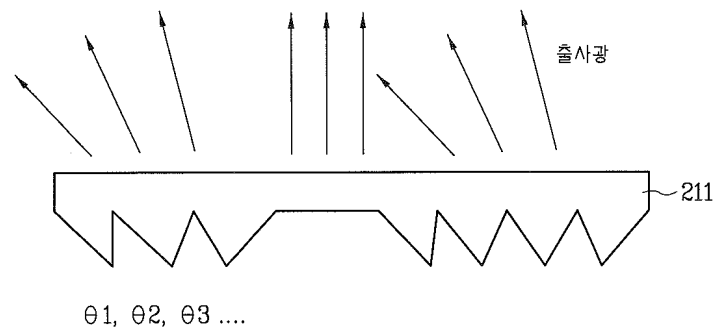
도면14



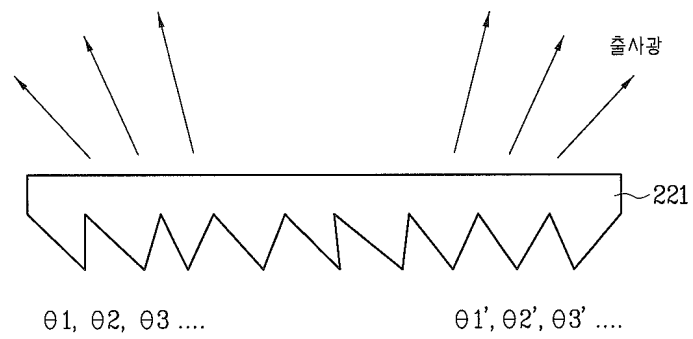
도면15a



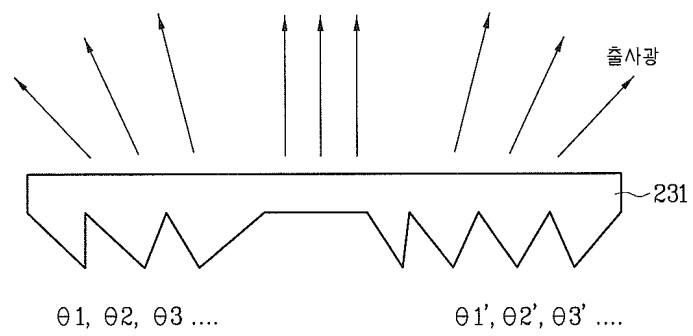
도면15b



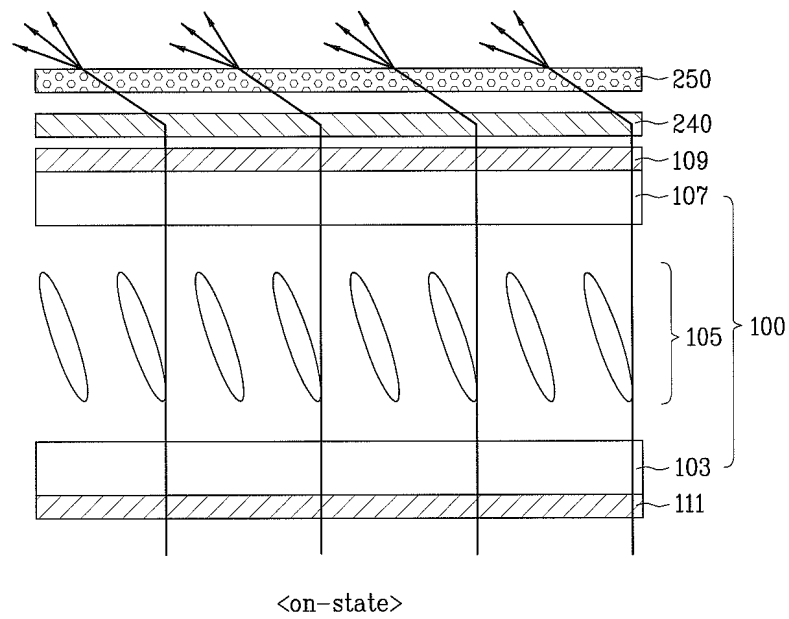
도면15c



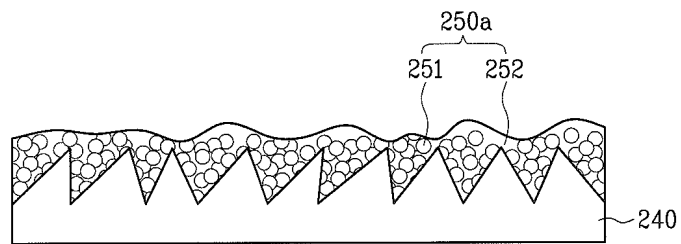
도면15d



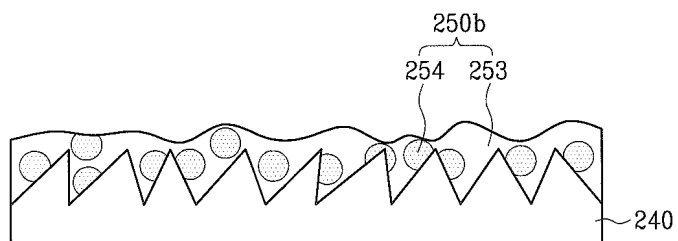
도면16



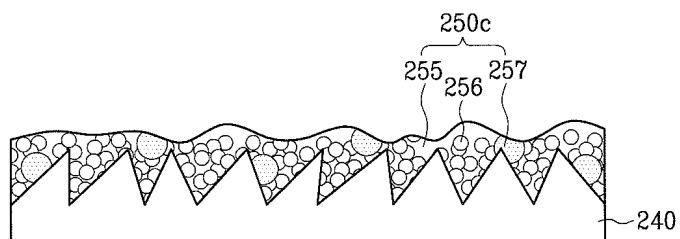
도면17a



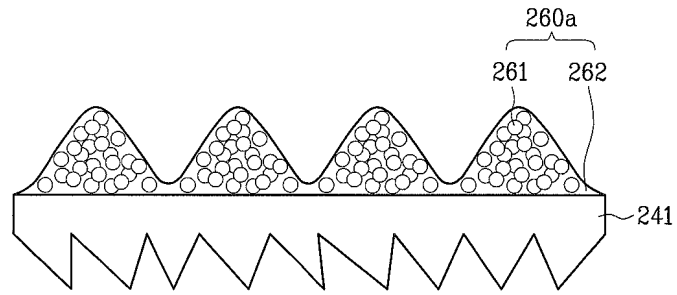
도면17b



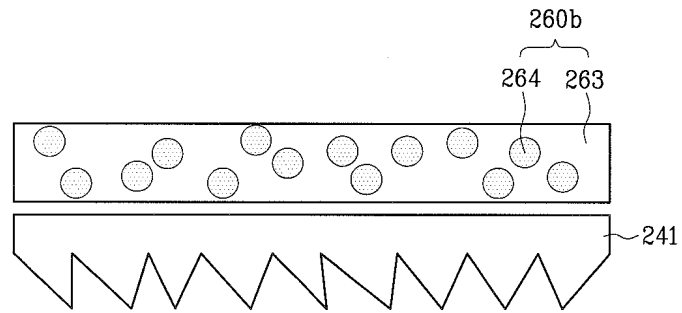
도면17c



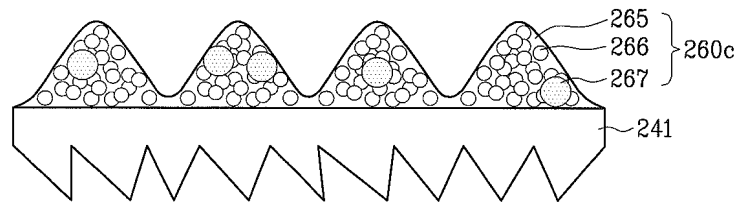
도면18a



도면18b



도면18c



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020070067335A	公开(公告)日	2007-06-28
申请号	KR1020050128531	申请日	2005-12-23
[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		
[标]发明人	PARK CHI HYUCK 박지혁		
发明人	박지혁		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/1335 G02F1/133504		
代理人(译)	Gimyongin Simchangseop		
其他公开文献	KR101255292B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供LCD（液晶显示器）以包括具有微小图案的光路膜，从而防止前视角或上视角的光性降低。组织：第一和第二偏振板（109）位于在LCD面板的上部和下部。光路控制薄膜（200）位于第一偏振片的外侧，将由第一偏振片经由LCD面板偏振的光束发射到LCD面板的外部，然后在多个方向上折射光束。。光路控制膜由具有多个三角形形状表面的透明材料制成，所述三角形形状表面具有朝向每个折射方向的不同倾斜表面。光路控制薄膜还具有朝向每个折射方向具有不同倾斜表面的多个三角形微小图案。©KIPO 2007

