



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0009516
(43) 공개일자 2017년01월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1335 (2006.01) F21V 8/00 (2016.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/133553 (2013.01)
G02B 6/0055 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0101719
(22) 출원일자 2015년07월17일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
진혜정
부산광역시 금정구 금강로 502, 211동 102호 (구 서동, 롯데캐슬골드1단지)
(74) 대리인
박영복

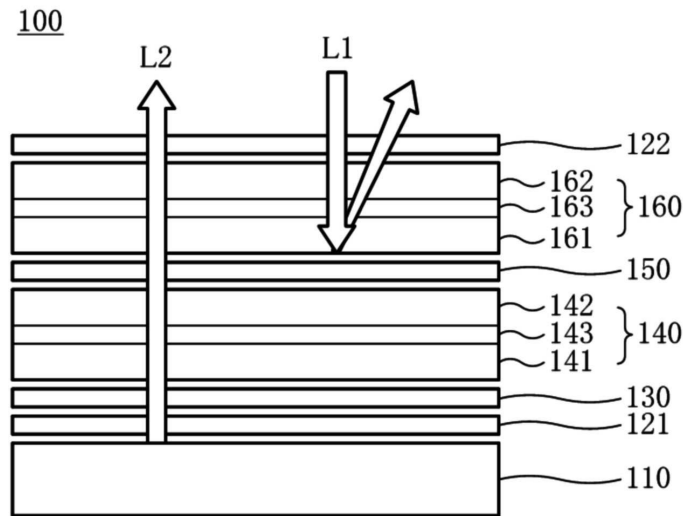
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 액정표시장치

(57) 요약

본원의 각 실시예에 따른 액정표시장치는 표시면 측으로 면광원을 조사하는 백라이트유닛, 상기 백라이트유닛 위에 배치되는 제 1 편광판, 상기 제 1 편광판 위에 배치되고, 상기 제 1 편광판에 의해 편광된 광을 위상 지연하는 위상지연판, 상기 위상지연판 위에 배치되고 복수의 화소영역 각각을 구동하는 제 1 액정패널, 상기 제 1 액정패널 위에 배치되고, 상기 표시면에서 상기 백라이트유닛 측으로 향하는 제 1 방향의 광을 반사하며, 상기 백라이트유닛에서 상기 표시면 측으로 향하는 제 2 방향의 광을 투과하는 반사투과판, 상기 선택반사판 위에 배치되고, 상기 복수의 화소영역 각각을 구동하는 제 2 액정패널, 및 상기 제 2 액정패널 위에 배치되는 제 2 편광판을 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G02F 1/133602 (2013.01)

G02F 2203/02 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

표시면 측으로 면광원을 조사하는 백라이트유닛;

상기 백라이트유닛 위에 배치되는 제 1 편광판;

상기 제 1 편광판 위에 배치되고, 상기 제 1 편광판에 의해 편광된 광을 위상 지연하는 위상지연판;

상기 위상지연판 위에 배치되고 복수의 화소영역 각각을 구동하는 제 1 액정패널;

상기 제 1 액정패널 위에 배치되고, 상기 표시면에서 상기 백라이트유닛 측으로 향하는 제 1 방향의 광을 반사하며, 상기 백라이트유닛에서 상기 표시면 측으로 향하는 제 2 방향의 광을 투과하는 반사투과판;

상기 선택반사판 위에 배치되고, 상기 복수의 화소영역 각각을 구동하는 제 2 액정패널; 및

상기 제 2 액정패널 위에 배치되는 제 2 편광판을 포함하는 액정표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 반사투과판은 편광성분이 배제된 광학필름인 액정표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 편광판의 투과축과 상기 제 2 편광판의 투과축은 상호 수직하고,

상기 제 1 및 제 2 액정패널 각각은 상호 대향 합착되고 투명 재료로 이루어지는 한 쌍의 기판과; 상기 한 쌍의 기판 사이에 개재된 액정층을 포함하는 액정표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 액정패널에 포함된 제 1 액정층과, 상기 제 2 액정패널에 포함된 제 2 액정층 중 어느 하나의 광축은 $+45^\circ$ 이고, 나머지 다른 하나의 광축은 -45° 이며,

상기 위상지연판의 광축은 상기 제 1 액정층의 광축과 동일하고,

상기 위상지연판은 광을 $\lambda/4$ 위상 지연하는 액정표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 복수의 화소영역 중 광을 방출하는 표시모드로 구동하는 화소영역에서, 상기 제 1 액정층은 광을 $\lambda/4$ 위상 지연하고, 상기 제 2 액정층은 광을 그대로 투과하며,

상기 복수의 화소영역 중 광을 차단하는 블랙모드로 구동하는 화소영역에서, 상기 제 1 액정층은 광을 그대로 투과하고, 상기 제 2 액정층은 광을 $\lambda/4$ 위상 지연하는 액정표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 백라이트유닛이 턴온상태인 경우, 상기 표시모드로 구동하는 화소영역에서, 상기 제 2 편광판 측으로부터 입사되고 상기 반사투과판에 의해 반사된 상기 제 1 방향의 광이, 상기 백라이트유닛에서 조사된 상기 제 2 방

항의 광과 함께, 상기 제 2 편광판을 통해 표시면으로 방출되는 액정표시장치.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 복수의 화소영역 중 광을 방출하는 표시모드로 구동하는 화소영역에서,

상기 제 2 액정층은 광을 그대로 투과하고,

상기 복수의 화소영역 중 광을 차단하는 블랙모드로 구동하는 화소영역에서, 상기 제 2 액정층은 광을 $\lambda/4$ 위상 지연하는 액정표시장치.

청구항 8

제 3 항에 있어서,

상기 제 2 편광판 아래에 배치되고 광을 $\lambda/2$ 위상 지연시키는 제 1 보상판; 및

상기 제 1 보상판과 상기 제 2 액정패널 사이에 배치되고, 광을 $\lambda/4$ 위상 지연시키는 제 2 보상판을 더 포함하고,

상기 위상지연판은 광을 $\lambda/2$ 위상 지연하는 액정표시장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 보상판의 광축은 상기 제 2 편광판의 투과축에 대해 $+15^\circ$ 의 각도로 기울어지고,

상기 제 2 보상판의 광축은 상기 제 2 편광판의 투과축에 대해 $+75^\circ$ 의 각도로 기울어지며,

상기 위상지연판의 광축은 -15° 이고,

상기 제 1 액정패널에 포함된 제 1 액정층의 광축은 -75° 이고,

상기 제 2 액정패널에 포함된 제 2 액정층의 광축은 $+75^\circ$ 인 액정표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본원은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 반사모드와 투과모드를 겸용하여 각 화소영역의 전체 영역을 구동하는 전면 반사-투과형 액정표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 본격적인 정보화 시대로 접어들어 따라, 전기적 정보신호를 시각적으로 표시하는 디스플레이(display) 분야가 급속도로 발전하고 있다. 이에, 여러 가지 다양한 평판표시장치(Flat Display Device)에 대해 박형화, 경량화 및 저소비전력화 등의 성능을 개발시키기 위한 연구가 계속되고 있다.

[0003] 이 같은 평판표시장치의 대표적인 예로는 액정표시장치(Liquid Crystal Display device: LCD), 플라즈마표시장치(Plasma Display Panel device: PDP), 전계방출표시장치(Field Emission Display device: FED), 전기발광표시장치(Electro Luminescence Display device: ELD), 전기습윤표시장치(Electro-Wetting Display device: EWD) 및 유기발광표시장치(Organic Light Emitting Display device: OLED) 등을 들 수 있다.

[0004] 이러한 평판표시장치들은 대향 합착된 한 쌍의 기판 사이에 개재된 고유의 발광물질 또는 편광물질을 이용하여 영상을 표시한다.

[0005] 그 중 액정표시장치는 한 쌍의 기판과 그 사이에 주입된 액정층을 구비한 액정패널을 포함하고, 광학적 이방성과 분극성질을 갖는 액정을 편광물질로 이용하여 영상을 표시하는 장치이다.

[0006] 액정패널은 각 화소영역에 대응하는 소정의 전계를 발생시키고, 전계에 의해 액정의 배열 방향이 변동함으로써, 각 화소영역의 광투과율을 조절한다. 이러한 액정패널은 자발광소자가 아니라 편광물질인 액정을 이용하여 각

화소영역의 광투과율을 조절하므로, 액정표시장치는 액정패널 외에, 별도의 광원을 필요로 한다.

- [0007] 이에, 액정표시장치는 액정패널 아래에 배치되는 백라이트유닛으로부터 조사된 광을 광원으로 이용하는 투과형과, 반사판 또는 반사전극에 의해 반사되고 액정층으로 입사된 외부광을 광원으로 이용하는 반사형으로 구분될 수 있다.
- [0008] 투과형 액정표시장치는 별도의 백라이트유닛을 구비하므로, 외부 환경의 조도에 관계없이 영상을 구현할 수 있는 장점이 있는 반면, 전력소비를 감소시키는 데에 한계가 있는 단점이 있다.
- [0009] 그에 반해, 반사형 액정표시장치는 백라이트유닛을 포함하지 않으므로, 전력소비가 투과형 액정표시장치에 비해 낮은 장점이 있는 반면, 외부 환경에 따라 영상 구현이 불가능한 단점이 있다.
- [0010] 이에 따라, 투과형 액정표시장치와 반사형 액정표시장치를 병합한 형태의 반투과형 액정표시장치가 제안되었다. 반투과형 액정표시장치는 투과모드로 구동하기 위한 백라이트유닛과 더불어, 각 화소영역의 일부에 대응하는 반사부재를 포함한다. 즉, 반투과형 액정표시장치는 각 화소영역의 일부를 투과모드로 구동하고, 다른 나머지 일부를 반사모드로 구동한다. 이러한 반투과형 액정표시장치는 각 화소영역 중 일부만을 반사모드 및 투과모드 중 어느 하나로 구동하므로, 휘도를 향상시키는 데에 한계가 있는 문제점이 있다.
- [0011] 따라서, 반사모드와 투과모드를 겸용하여 각 화소영역의 전체영역을 구동하는 전면 반사-투과형 액정표시장치에 대한 연구가 계속되고 있다.
- [0012] 한편, 투과형 액정표시장치 및 반투과형 액정표시장치와 같이, 백라이트유닛을 광원으로 이용하는 경우, 표시면에서 반사된 외부광으로 인해, 블랙계조가 적절히 표시되지 못하는 문제점이 있다. 즉, 외부조도가 높아질수록, 블랙계조의 휘도가 높아져서, 화이트계조와 블랙계조의 휘도 비율인 명암비가 저하되는 문제점이 있다.
- [0013] 이러한 명암비 저하를 개선하기 위하여, 기존의 액정표시장치는 외부광의 반사율을 감소시키는 반사방지 처리가 실시된 표시면을 포함하거나, 또는 백라이트유닛의 휘도를 조절하였다. 그러나, 백라이트유닛의 휘도를 상승시키는 데에는 소비전력, 장치의 슬림화 및 저경량화 등으로 인해 한계가 있는 문제점이 있고, 표시면에 대한 반사방지 처리는 임계 이하의 조도를 나타내는 외부광에 대해서만 실효가 있는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 본원은 투과모드 및 반사모드를 겸용하여 각 화소영역의 전체영역을 구동하고, 외부광에 의한 명암비 저하를 방지할 수 있는 액정표시장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0015] 이와 같은 과제를 해결하기 위하여, 본원은 표시면 측으로 면광원을 조사하는 백라이트유닛, 상기 백라이트유닛 위에 배치되는 제 1 편광판, 상기 제 1 편광판 위에 배치되고, 상기 제 1 편광판에 의해 편광된 광을 위상 지연하는 위상지연판, 상기 위상지연판 위에 배치되고 복수의 화소영역 각각을 구동하는 제 1 액정패널, 상기 제 1 액정패널 위에 배치되고, 상기 표시면에서 상기 백라이트유닛 측으로 향하는 제 1 방향의 광을 반사하며, 상기 백라이트유닛에서 상기 표시면 측으로 향하는 제 2 방향의 광을 투과하는 반사투과판, 상기 선택반사판 위에 배치되고, 상기 복수의 화소영역 각각을 구동하는 제 2 액정패널, 및 상기 제 2 액정패널 위에 배치되는 제 2 편광판을 포함하는 액정표시장치를 제공한다. 여기서, 상기 반사투과판은 편광성분이 배제된 광학필름이다.

발명의 효과

- [0016] 본원의 각 실시예에 따른 액정표시장치는 백라이트유닛, 제 1 액정패널과 제 2 액정패널, 제 1 액정패널과 제 2 액정패널 사이에 배치되는 반사투과판, 제 1 액정패널 아래에 배치되는 제 1 편광판, 및 제 2 액정패널 위에 배치되는 제 2 편광판을 포함함으로써, 반사모드 및 투과모드를 겸용하여 각 화소영역의 전체영역을 구동할 수 있다. 즉, 백라이트유닛과 제 1 액정패널을 이용하여 각 화소영역의 전체 영역을 투과모드로 구동하고, 반사투과판과 제 2 액정패널을 이용하여 각 화소영역의 전체 영역을 반사모드로 구동할 수 있다.
- [0017] 그리고, 반사투과판은 편광 성분을 포함하지 않으므로, 백라이트유닛이 광을 조사하는 턴온상태인 경우에도, 외부로부터 입사되고 반사투과판에 의해 반사된 광이, 백라이트유닛에서 조사된 광과 함께 표시면으로 방출된다. 이로써, 외부광의 조도에 따라 투과모드로 구동하는 화소영역의 휘도가 가변되므로, 외부광에 의한 명암비 저하

가 방지될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본원의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치를 나타낸 단면도이다.
- 도 2는 도 1의 제 1 및 제 2 표시패널에 대한 일 예시를 나타낸 단면도이다.
- 도 3은 도 2의 박막트랜지스터 어레이 기판을 나타낸 등가회로도이다.
- 도 4는 도 1의 액정표시장치에 있어서, 백라이트유닛이 턴오프 상태인 경우, 표시모드로 구동되는 화소영역에서 광의 진행과정을 나타낸 도면이다.
- 도 5는 도 1의 액정표시장치에 있어서, 백라이트유닛이 턴오프 상태인 경우, 블랙모드로 구동되는 화소영역에서 광의 진행 과정을 나타낸 도면이다.
- 도 6은 도 1의 액정표시장치에 있어서, 백라이트유닛이 턴온 상태인 경우, 표시모드로 구동되는 화소영역에서 광의 진행 과정을 나타낸 도면이다.
- 도 7은 도 1의 액정표시장치에 있어서, 백라이트유닛이 턴온 상태인 경우, 블랙모드로 구동되는 화소영역에서 광의 진행 과정을 나타낸 도면이다.
- 도 8은 본원의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치를 나타낸 단면도이다.
- 도 9는 도 8의 액정표시장치에 있어서, 백라이트유닛이 턴오프 상태인 경우, 표시모드로 구동되는 화소영역에서 광의 진행과정을 나타낸 도면이다.
- 도 10은 도 8의 액정표시장치에 있어서, 백라이트유닛이 턴오프 상태인 경우, 블랙모드로 구동되는 화소영역에서 광의 진행 과정을 나타낸 도면이다.
- 도 11은 도 8의 액정표시장치에 있어서, 백라이트유닛이 턴온 상태인 경우, 표시모드로 구동되는 화소영역에서 광의 진행 과정을 나타낸 도면이다.
- 도 12는 도 8의 액정표시장치에 있어서, 백라이트유닛이 턴온 상태인 경우, 블랙모드로 구동되는 화소영역에서 광의 진행 과정을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 본원의 각 실시예에 따른 액정표시장치에 대하여 첨부한 도면을 참고로 하여 상세히 설명한다.
- [0020] 먼저, 도 1 내지 도 7을 참조하여, 본원의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치에 대해 설명한다.
- [0021] 도 1은 본원의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치를 나타낸 단면도이다. 도 2는 도 1의 제 1 및 제 2 표시패널에 대한 일 예시를 나타낸 단면도이고, 도 3은 도 2의 박막트랜지스터 어레이 기판을 나타낸 등가회로도이다. 도 4는 도 1의 액정표시장치에 있어서, 백라이트유닛이 턴오프 상태인 경우, 표시모드로 구동되는 화소영역에서 광의 진행과정을 나타낸 도면이고, 도 5는 도 1의 액정표시장치에 있어서, 백라이트유닛이 턴오프 상태인 경우, 블랙모드로 구동되는 화소영역에서 광의 진행 과정을 나타낸 도면이다. 도 6은 도 1의 액정표시장치에 있어서, 백라이트유닛이 턴온 상태인 경우, 표시모드로 구동되는 화소영역에서 광의 진행 과정을 나타낸 도면이고, 도 7은 도 1의 액정표시장치에 있어서, 백라이트유닛이 턴온 상태인 경우, 블랙모드로 구동되는 화소영역에서 광의 진행 과정을 나타낸 도면이다.
- [0022] 도 1에 도시한 바와 같이, 본원의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치(100)는 백라이트유닛(110), 백라이트유닛(110) 위에 배치되는 제 1 편광판(121), 제 1 편광판(120) 위에 배치되는 위상지연판(130), 위상지연판(130) 위에 배치되는 제 1 액정패널(140), 제 1 액정패널(140) 위에 배치되는 반사투과판(150), 반사투과판(150) 위에 배치되는 제 2 액정패널(160) 및 제 2 액정패널(160) 위에 배치되는 제 2 편광판(122)을 포함한다.
- [0023] 백라이트유닛(110)은 영상을 표시하기 위한 광이 방출되는 표시면 측으로 면광원을 조사한다. 도 1에 도시된 액정표시장치(100)의 표시면은 광이 방출되는 제 2 편광판(122)에 대응한다.
- [0024] 도 1에 상세히 도시되지 않았으나, 일반적인 백라이트유닛(110)은 광원, 광원으로부터 입사된 광을 면광원으로 변환하는 도광판, 도광판 아래에 배치되고 표시면 측으로 광을 반사하는 반사시트 및 도광판 상에 배치되고 광

을 산란 및 확산하는 광학시트를 포함한다.

- [0025] 백라이트유닛(110)은 외부광의 조도가 임계 이하인 경우 또는 사용자가 임의로 선택한 경우에, 턴온 상태가 되고, 표시면 측으로 광을 조사한다.
- [0026] 제 1 편광판(121)은 백라이트유닛(110)에서 조사된 광을 소정의 투과축으로 편광한다.
- [0027] 위상지연판(130)은 제 1 편광판(121)에 의해 편광된 광을 $\lambda/4$ 위상 지연한다. 이때, 위상지연판(130)의 광축은 $+45^\circ$ 일 수 있다.
- [0028] 제 1 액정패널(140)은 상호 대향 합착되고 투명 재료로 이루어진 한 쌍의 기관(141, 142)과, 한 쌍의 기관(141, 142) 사이에 개재된 제 1 액정층(143)을 포함한다.
- [0029] 예시적으로, 제 1 액정패널(140)은 제 1 액정층(143) 내의 액정들을 초기 배향하는 배향막(미도시)을 더 포함할 수 있다. 이때, 제 1 액정층(143)의 초기 배향 방향은 수직방향일 수 있다.
- [0030] 그리고, 제 1 액정패널(140)이 능동 매트릭스 방식으로 구동되는 경우, 제 1 액정패널(140)의 한 쌍의 기관(141, 142) 중 어느 하나는 복수의 화소영역을 정의하고 각 화소영역을 독립적으로 구동하는 박막트랜지스터 어레이 기관일 수 있다. 박막트랜지스터 어레이 기관에 대해서는 이하에서 도 2 및 도 3을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0031] 반사투과판(150)은 제 1 액정패널(140)과 제 2 액정패널(160) 사이에 배치된다. 반사투과판(150)은 표시면, 즉 제 2 편광판(122) 측으로부터 백라이트유닛(110) 측으로 향하는 제 1 방향의 광(L1)을 반사하고, 백라이트유닛(110)에서 표시면(제 2 편광판(122)) 측으로 향하는 제 2 방향의 광(L2)을 투과한다.
- [0032] 달리 설명하면, 반사투과판(150)은 외부광(L1)을 반사하고, 백라이트유닛(110)의 광(L2)을 투과한다.
- [0033] 특히, 반사투과판(150)은 편광성분이 배제된 광학필름이다. 이로써, 반사투과판(150)은 제 1 및 제 2 방향의 광(L1, L2)을 특정 투과축으로 편광하거나 특정 광축의 광을 소정의 위상 지연값으로 위상 지연하지 않고, 그대로 투과하거나 반사한다.
- [0034] 제 2 액정패널(160)은 제 1 액정패널(140)과 마찬가지로, 상호 대향 합착되고 투명 재료로 이루어진 한 쌍의 기관(161, 162)과, 한 쌍의 기관(161, 162) 사이에 개재된 제 2 액정층(163)을 포함한다.
- [0035] 그리고, 제 2 액정패널(160) 또한 제 2 액정층(163) 내의 액정들을 수직방향으로 초기 배향하는 배향막(미도시)을 더 포함할 수 있다. 이때, 제 2 액정층(163)의 초기 배향 방향은 수직방향일 수 있다.
- [0036] 그리고, 제 2 액정패널(160)이 능동 매트릭스 방식으로 구동되는 경우, 제 2 액정패널(160)의 한 쌍의 기관(161, 162) 중 어느 하나는 복수의 화소영역을 정의하고 각 화소영역을 독립적으로 구동하는 박막트랜지스터 어레이 기관일 수 있다.
- [0037] 제 2 편광판(122)은 제 2 액정패널(160)으로 입사되는 광과, 제 2 액정패널(160)에서 방출되는 광을 소정의 투과축으로 편광한다.
- [0038] 여기서, 제 2 편광판(122)의 투과축은 제 1 편광판(121)의 투과축에 수직한다.
- [0039] 예시적으로, 제 1 편광판(121)의 투과축과, 제 2 편광판(122)의 투과축 중 어느 하나는 90° 이고, 다른 나머지 하나는 0° 일 수 있다.
- [0040] 즉, 제 1 편광판(121)의 투과축이 90° 인 경우, 제 2 편광판(122)의 투과축은 0° 이다. 또는, 제 1 편광판(121)의 투과축이 0° 인 경우, 제 2 편광판(122)의 투과축은 90° 이다.
- [0041] 도 2에 도시한 바와 같이, 제 1 액정패널(140)은 상호 대향하는 박막트랜지스터 어레이 기관(141)과 커버기관(142), 이들 사이에 개재되는 제 1 액정층(143), 및 박막트랜지스터 어레이 기관(141)과 커버기관(142)을 합착하는 실링층(144)을 포함한다.
- [0042] 그리고, 제 2 액정패널(160) 또한 상호 대향하는 박막트랜지스터 어레이 기관(161)과 커버기관(162), 이들 사이에 개재되는 제 2 액정층(163), 및 박막트랜지스터 어레이 기관(161)과 커버기관(162)을 합착하는 실링층(164)을 포함한다.
- [0043] 여기서, 제 1 액정패널(140)의 커버기관(142)과 제 2 액정패널(160)의 커버기관(162) 중 적어도 하나는 컬러 영상을 구현하기 위한 컬러필터층을 포함하는 컬러필터 기관일 수 있다. 예시적으로, 도 2에서는 제 2 액정패널

(160)의 커버기판(162)이 컬러필터층(162c)을 포함하는 컬러필터 기판인 것으로 도시한다.

- [0044] 제 1 및 제 2 액정패널(140, 160) 각각의 박막트랜지스터 어레이 기판(141, 161)은 복수의 화소영역을 정의하고, 각 화소영역을 독립적으로 구동한다.
- [0045] 도 3에 도시한 바와 같이, 제 1 액정패널(140)의 박막트랜지스터 어레이 기판(141)은 복수의 화소영역을 정의하도록 상호 교차하는 게이트라인(GL)과 데이터라인(DL), 복수의 화소영역에 대응하고 게이트라인(GL)과 데이터라인(DL) 사이의 교차영역에 배치되는 복수의 박막트랜지스터(TFT)를 포함한다.
- [0046] 각 박막트랜지스터(TFT)는 턴온하면, 그에 연결되는 화소전극(미도시)에 화소전압을 인가한다. 그리고, 화소전극(미도시)은 공통전압(Vcom)이 인가되는 공통전극(미도시)과 함께, 소정의 전계를 발생시킨다.
- [0047] 제 1 액정층(143) 중 각 화소영역에 대응하는 액정(LC)은 배향막(미도시)에 의해 초기 배향방향으로 배열된 상태에서, 화소전극과 공통전극 사이에 전계가 발생하면, 전계에 대응하는 소정의 광축으로 재배열된다. 그리고, 액정(LC)의 배열 방향, 즉 제 1 액정층(143)의 광축에 따라, 제 1 액정층(143)을 통과하는 광이 위상 지연된다.
- [0048] 제 2 액정패널(160)의 박막트랜지스터 어레이 기판(162)은 도 3에 도시한 제 1 액정패널(140)의 박막트랜지스터 어레이 기판(141)과 동일하므로, 중복 설명은 생략한다.
- [0049] 다시 도 2를 이어서 설명한다.
- [0050] 제 1 액정패널(140)의 박막트랜지스터 어레이 기판(141)은 투명 재료로 이루어진 제 1 기판(141a), 제 1 기판(141a) 위에 형성되는 복수의 박막트랜지스터(TFT) 및 복수의 박막트랜지스터(TFT) 위에 평평하게 형성되는 보호층(141b)을 포함한다.
- [0051] 제 1 액정패널(140)의 커버기판(142)은 투명 재료로 이루어진 제 2 기판(142a), 제 2 기판(142a) 아래에 형성되고 각 화소영역의 외곽에 대응하는 블랙매트릭스층(142b) 및 블랙매트릭스층(142b) 아래에 평평하게 형성되는 오버코트층(142c)을 포함한다.
- [0052] 제 1 기판(141a) 아래에는 위상지연판(130) 및 제 1 편광판(121)이 순차적으로 배치된다.
- [0053] 제 2 기판(142a) 위에는 반사투과판(150)이 배치된다.
- [0054] 제 2 액정패널(160)의 박막트랜지스터 어레이 기판(161)은 투명 재료로 이루어진 제 3 기판(161a), 제 3 기판(161a) 위에 형성되는 복수의 박막트랜지스터(TFT) 및 복수의 박막트랜지스터(TFT) 위에 평평하게 형성되는 보호층(161b)을 포함한다.
- [0055] 제 2 액정패널(160)의 커버기판(162)은 투명 재료로 이루어진 제 4 기판(162a), 제 4 기판(162a) 아래에 형성되고 각 화소영역의 외곽에 대응하는 블랙매트릭스층(162b), 제 4 기판(162a) 아래에 형성되고 각 화소영역에 대응하는 컬러필터층(162c) 및 블랙매트릭스층(162b)과 컬러필터층(162c) 아래에 평평하게 형성되는 오버코트층(162d)을 포함한다.
- [0056] 예시적으로, 컬러필터층(162c)은 각 화소영역에 대응하고, 적색, 녹색 및 청색의 컬러필터(R, G, B)를 포함할 수 있다. 또는, 도 2에 도시되지 않았으나, 컬러필터층(162c)은 적색, 녹색, 청색 및 백색의 컬러필터를 포함할 수도 있다.
- [0057] 제 4 기판(162a) 위에는 제 2 편광판(122)이 배치된다.
- [0058] 앞서 언급한 바와 같이, 제 1 실시예에 따르면, 제 1 액정패널(140)과 제 2 액정패널(160) 사이에 배치되는 반사투과판(150)은, 편광 성분이 배제된 광학필름이고, 제 2 편광판(122) 측으로부터 입사된 제 1 방향의 광(L1; 외부광)을 반사하는 동시에 백라이트유닛(110)에서 조사된 제 2 방향의 광(L2)을 투과한다.
- [0059] 제 1 편광판(121)의 투과축과 제 2 편광판(122)의 투과축은 상호 수직한다.
- [0060] 제 1 및 제 2 액정층(143, 163)은 수직방향으로 초기 배향되며, 서로 다른 광축에서 광을 위상 지연한다. 즉, 제 1 및 제 2 액정층(143, 163) 중 어느 하나는 광축이 +45° 일 때 광을 $\lambda/4$ 위상 지연하고, 다른 나머지 하나는 광축이 -45° 일 때 광을 $\lambda/4$ 위상 지연한다.
- [0061] 더불어, 광을 $\lambda/4$ 위상 지연하는 위상지연판(130)의 광축은 제 1 액정층(143)의 광축과 동일하다.
- [0062] 이상에 따라, 제 1 및 제 2 편광판(121, 122), 위상지연판(130), 제 1 및 제 2 액정층(143, 163)에 대한 네 가지 예시조합들이 이하의 표 1과 같이 도출된다.

표 1

| | 제 1 예시 | 제 2 예시 | 제 3 예시 | 제 4 예시 |
|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 제 2 편광판(122)의 투과축 | 0° | 0° | 90° | 90° |
| 제 2 액정층(163)의 광축, 위상지연값 | $\lambda/4, -45^\circ$ | $\lambda/4, 45^\circ$ | $\lambda/4, -45^\circ$ | $\lambda/4, 45^\circ$ |
| 반사투과판(150) | - | - | - | - |
| 제 1 액정층(143)의 광축, 위상지연값 | $\lambda/4, 45^\circ$ | $\lambda/4, -45^\circ$ | $\lambda/4, 45^\circ$ | $\lambda/4, -45^\circ$ |
| 위상지연판(130)의 광축, 위상지연값 | $\lambda/4, 45^\circ$ | $\lambda/4, -45^\circ$ | $\lambda/4, 45^\circ$ | $\lambda/4, -45^\circ$ |
| 제 1 편광판(121)의 투과축 | 90° | 90° | 0° | 0° |

[0063]

[0064]

[0065]

[0066]

[0067]

[0068]

[0069]

[0070]

[0071]

[0072]

이하에서는 도 4 내지 도 7을 참조하여, 제 1 예시를 일 예로 설명한다.

본원의 제 1 실시예에 따르면, 복수의 화소영역 중 광을 방출하는 표시모드로 구동하는 화소영역에서, 제 2 액정층(163)은 광을 그대로 투과하고, 광을 차단하는 블랙모드로 구동하는 화소영역에서, 제 2 액정층(163)은 광을 $\lambda/4$ 위상 지연한다.

백라이트유닛(110)이 턴오프상태(반사모드)인 경우, 반사투과판(150)에 의해 반사된 외부광(L1)이 광원이므로, 반사투과판(150) 아래에 배치된 제 1 액정층(143)의 구동 여부는 각 화소영역의 광투과율에 영향을 미치지 않는다.

반면, 백라이트유닛(110)이 턴온상태(투과모드)인 경우, 복수의 화소영역 중 표시모드로 구동하는 화소영역에서, 제 1 액정층(143)은 광을 그대로 투과하고, 블랙모드로 구동하는 화소영역에서, 제 1 액정층(143)은 광을 $\lambda/4$ 위상 지연한다.

여기서, 제 1 액정층(143)은 광축이 $+45^\circ$ 일 때 광을 $\lambda/4$ 위상 지연하고, 제 2 액정층(163)은 광축이 -45° 일 때 광을 $\lambda/4$ 위상 지연한다.

도 4에 도시한 바와 같이, 반사모드 중 표시모드로 구동하는 화소영역에서, 외부로부터 입사된 제 1 방향의 광(L1; 외부광)은 제 2 편광판(122)에 의해 0° 의 투과축으로 편광되고, 제 2 액정층(163)을 그대로 투과한다. 그리고, 편광 성분이 없는 반사투과판(150)에 의해 반사되어, 제 2 액정층(163)으로 입사된다. 제 2 액정층(163)은 광을 그대로 투과하므로, 제 2 편광판(122)에 의해 편광된 방향 그대로 유지된다. 이로써, 외부로부터 입사되고 반사투과판(150)에 의해 반사된 광(L1)이 제 2 편광판(122)을 투과하여 외부로 방출되므로, 표시모드의 화소영역에서는 광이 방출되고, 소정의 휘도를 표시한다.

도 5에 도시한 바와 같이, 반사모드 중 블랙모드로 구동하는 화소영역에서, 외부로부터 입사된 제 1 방향의 광(L1; 외부광)은 제 2 편광판(122)에 의해 0° 의 투과축으로 편광되고, -45° 의 광축을 갖는 제 2 액정층(163)에 의해 $\lambda/4$ 위상 지연된다. 그리고, 편광 성분이 없는 반사투과판(150)에 의해 반사되어, 제 2 액정층(163)으로 입사되고, 다시 제 2 액정층(163)에 의해 $\lambda/4$ 위상 지연된다. 이로써, 외부로부터 입사되고 반사투과판(150)에 의해 반사된 광(L1)은 제 2 편광판(122)의 투과축과 상이한 방향으로 편광된다. 이와 같이, 제 2 편광판(122)에 의해 편광되고 반사투과판(150)에 의해 반사된 광(L1)이 제 2 편광판(122)을 투과하지 못하므로, 블랙모드의 화소영역에서는 광이 방출되지 않고, 블랙계조가 표시된다.

도 6에 도시한 바와 같이, 투과모드 중 표시모드로 구동하는 화소영역에서, 백라이트유닛(110)으로부터 조사된 제 2 방향의 광(L2)은 제 1 편광판(121)에 의해 90° 의 투과축으로 편광되고, 위상지연판(130)에 의해 $\lambda/4$ 위상 지연된다. 이어서, 45° 의 광축을 갖는 제 1 액정층(143)에 의해 $\lambda/4$ 위상 지연됨으로써, 제 2 방향의 광(L2)은 제 2 편광판(122)의 투과축에 대응하는 0° 의 광축으로 변경된다. 다음, 제 2 방향의 광(L2)은 반사투과판(150), 제 2 액정층(163) 및 제 2 편광판(122)을 투과하여, 외부로 방출되므로, 표시모드의 화소영역에서는 광이 방출되고, 소정의 휘도를 표시한다.

그리고, 백라이트유닛(110)이 턴온상태(투과모드)인 경우에도, 제 2 액정층(163)은 반사모드에서와 마찬가지로,

광을 그대로 투과한다. 그러므로, 외부로부터 입사되고 반사투과관(150)에 의해 반사된 제 1 방향의 광(L1) 또한 백라이트유닛(110)에서 조사되는 제 2 방향의 광(L2)과 더불어, 제 2 편광판(122)을 투과하여 외부로 방출된다.

- [0073] 즉, 투과모드 중 표시모드로 구동하는 화소영역에서는 외부로부터 입사되고 반사투과관(150)에 의해 반사된 제 1 방향의 광(L1)과, 백라이트유닛(110)에서 조사되는 제 2 방향의 광(L2)이 제 2 편광판(122)을 투과하여 외부로 방출된다.
- [0074] 이로써, 외부광의 조도에 따라, 투과모드로 구동하는 화소영역의 휘도가 가변되므로, 외부광에 의한 명암비 저하가 방지될 수 있다.
- [0075] 도 7에 도시한 바와 같이, 반사모드 중 블랙모드로 구동하는 화소영역에서, 백라이트유닛(110)에서 조사된 제 2 방향의 광(L2)은 제 1 편광판(121)에 의해 90°의 투과축으로 편광되고, 위상지연판(130)에 의해 $\lambda/4$ 위상 지연된다. 이어서, 제 1 액정층(143) 및 반사투과관(150)을 그대로 투과한 다음, -45°의 광축을 갖는 제 2 액정층(163)에 의해 $\lambda/4$ 위상 지연된다. 이로써, 제 2 방향의 광(L2)은 제 2 편광판(122)의 투과축에 반대되는 90°의 광축이 되고, 제 2 편광판(122)을 투과하지 못한다. 이에 따라, 블랙모드의 화소영역에서는 광이 방출되지 않고, 블랙계조가 표시된다.
- [0076] 이상과 같이, 본원의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치(100)는 백라이트유닛(110), 제 1 및 제 2 액정패널(140, 160), 및 제 1 및 제 2 액정패널(140, 160) 사이에 배치되는 반사투과관(150)을 포함함으로써, 반사모드와 투과모드를 겸용하여 각 화소영역의 전체영역을 구동할 수 있다. 즉, 액정표시장치(100)는 백라이트유닛(110)과 제 1 액정패널(140)을 이용하여 각 화소영역의 전체 영역을 투과모드로 구동하고, 반사투과관(150)과 제 2 액정패널(160)을 이용하여 각 화소영역의 전체 영역을 반사모드로 구동할 수 있다.
- [0077] 그리고, 제 1 및 제 2 액정패널(140, 160) 사이에 배치되는 반사투과관(150)이 편광 성분을 포함하지 않으므로, 백라이트유닛(110)의 턴온/턴오프 상태에 관계없이, 표시모드로 구동하는 화소영역에서, 외부로부터 입사되고 반사투과관(150)에 의해 반사된 제 1 방향의 광(L1)이 제 2 편광판(122)을 투과하여 외부로 방출될 수 있다.
- [0078] 즉, 반사모드 및 투과모드에 관계없이, 외부광의 조도에 따라, 투과모드로 구동하는 화소영역의 휘도가 가변되므로, 외부광에 의한 명암비 저하가 방지될 수 있다.
- [0079] 한편, 반사모드 및 투과모드 중 표시모드로 구동되는 화소영역에서 반사투과관(150)에 의해 반사된 제 1 방향의 광(L1)이 외부로 방출되므로, 각 색상의 과장영역에 따라 콘트라스트비가 달라지는 문제점이 있다.
- [0080] 이에, 본원의 제 2 실시예는 색상 별 콘트라스트비의 차이를 감소시킬 수 있는 액정표시장치를 제공한다.
- [0081] 도 8은 본원의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치를 나타낸 단면도이다. 도 9는 도 8의 액정표시장치에 있어서, 백라이트유닛이 턴오프 상태인 경우, 표시모드로 구동되는 화소영역에서 광의 진행과정을 나타낸 도면이고, 도 10은 도 8의 액정표시장치에 있어서, 백라이트유닛이 턴오프 상태인 경우, 블랙모드로 구동되는 화소영역에서 광의 진행 과정을 나타낸 도면이다. 도 11은 도 8의 액정표시장치에 있어서, 백라이트유닛이 턴온 상태인 경우, 표시모드로 구동되는 화소영역에서 광의 진행 과정을 나타낸 도면이고, 도 12는 도 8의 액정표시장치에 있어서, 백라이트유닛이 턴온 상태인 경우, 블랙모드로 구동되는 화소영역에서 광의 진행 과정을 나타낸 도면이다.
- [0082] 도 8에 도시한 바와 같이, 본원의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치(102)는 제 2 편광판(122)과 제 2 액정패널(160) 사이에 배치되는 제 1 및 제 2 보상판(171, 172)을 더 포함하는 점을 제외하면, 제 1 실시예와 동일하므로, 이하에서 중복 설명은 생략한다.
- [0083] 도 8에 도시한 바와 같이, 제 1 보상판(171)은 제 2 편광판(122) 아래에 배치되고, 광을 $\lambda/2$ 위상 지연시킨다.
- [0084] 제 2 보상판(172)은 제 1 보상판(171)과 제 2 액정패널(160) 사이에 배치되고, 광을 $\lambda/4$ 위상 지연시킨다.
- [0085] 이와 같이, 제 2 실시예에 따른 액정표시장치(102)는 제 1 및 제 2 보상판(171, 172)을 더 포함함에 따라, 위상 지연판(132), 제 1 및 제 2 액정층(145, 165)의 광축 및 위상 지연값이 제 1 실시예와 다소 상이하게 된다.
- [0086] 즉, 제 2 실시예에 따르면, 위상지연판(132)은 광을 $\lambda/2$ 위상 지연한다. 그리고, 위상지연판(132)의 광축은 -15°이다.
- [0087] 제 1 액정층(145)은 초기 배향 방향일 때 광을 $\lambda/2$ 위상 지연하고, 광축이 -75°으로 변동하면, 광을 $\lambda/4$ 위상 지연한다.

- [0088] 제 2 액정층(165)은 초기 배향 방향일 때 광을 그대로 투과하고, 광축이 -75° 일 때 광을 $\lambda/4$ 위상 지연한다.
- [0089] 본원의 제 2 실시예에 따르면, 백라이트유닛(110)이 턴오프한 상태(반사모드)인 경우, 복수의 화소영역 중 표시모드로 구동하는 화소영역에서, 제 2 액정층(165)은 광을 $\lambda/4$ 위상 지연한다. 반면, 블랙모드로 구동하는 화소영역에서, 제 2 액정층(165)은 광을 그대로 투과한다.
- [0090] 도 9에 도시한 바와 같이, 반사모드 중 표시모드로 구동하는 화소영역에서, 외부로부터 입사된 제 1 방향의 광(L1)은 제 2 편광판(122)에 의해 0° 의 투과축으로 편광되고, 제 1 보상판(171)에 의해 15° 의 광축으로 $\lambda/2$ 위상 지연되며, 제 2 보상판(172)에 의해 75° 의 광축으로 $\lambda/4$ 위상 지연된다. 이어서, -75° 의 광축을 갖는 제 2 액정층(165)에 의해 $\lambda/4$ 위상 지연되고, 반사투과판(150)에 의해 반사되어, 제 2 액정층(165)으로 입사된다. 그리고, 제 2 액정층(165)에 의해 $\lambda/4$ 위상 지연되고, 제 2 보상판(172)에 의해 $\lambda/4$ 위상 지연되며, 제 1 보상판(171)에 의해 $\lambda/2$ 위상 지연됨으로써, 제 2 편광판(122)의 투과축과 동일한 방향으로 편광된다. 이로써, 외부로부터 입사되고 반사투과판(150)에 의해 반사된 제 1 방향의 광(L1)이 제 2 편광판(122)을 투과하여 외부로 방출되므로, 표시모드의 화소영역에서는 광이 방출되고, 소정의 휘도를 표시한다.
- [0091] 도 10에 도시한 바와 같이, 반사모드 중 블랙모드로 구동하는 화소영역에서, 외부로부터 입사된 제 1 방향의 광(L1; 외부광)은 제 2 편광판(122)에 의해 0° 의 투과축으로 편광되고, 제 1 보상판(171)에 의해 15° 의 광축으로 $\lambda/2$ 위상 지연되며, 제 2 보상판(172)에 의해 75° 의 광축으로 $\lambda/4$ 위상 지연된다. 이어서, 제 2 액정층(165)을 그대로 투과하고, 제 2 보상판(172)에 의해 $\lambda/4$ 위상 지연되며, 제 1 보상판(171)에 의해 $\lambda/2$ 위상 지연됨으로써, 제 2 편광판(122)의 투과축과 상이한 방향으로 편광된다. 이로써, 외부로부터 입사되고 반사투과판(150)에 의해 반사된 제 1 방향의 광(L1)이 제 2 편광판(122)을 투과하지 못하므로, 블랙모드의 화소영역에서는 광이 방출되지 않고, 블랙계조가 표시된다.
- [0092] 반면, 백라이트유닛(110)이 턴온한 상태(투과모드)인 경우, 복수의 화소영역 중 표시모드로 구동하는 화소영역에서, 초기 배향 방향의 제 1 액정층(145)은 광을 $\lambda/2$ 위상 지연한다. 반면, 블랙모드로 구동하는 화소영역에서 제 1 액정층(145)은 -75° 의 광축으로 광을 $\lambda/4$ 위상 지연한다.
- [0093] 더불어, 백라이트유닛(110)이 턴온한 상태(투과모드)인 경우, 표시모드와 블랙모드의 화소영역에서 제 2 액정층(165)의 구동은 도 9 및 도 10에 도시한 반사모드와 동일하다.
- [0094] 구체적으로, 도 11에 도시한 바와 같이, 투과모드 중 표시모드로 구동하는 화소영역에서, 백라이트유닛(110)에서 조사된 제 2 방향의 광(L2)은 제 1 편광판(121)에 의해 90° 의 투과축으로 편광되고, 위상지연판(132)에 의해 15° 의 광축으로 $\lambda/2$ 위상 지연된다. 이어서, 광은 초기배향방향의 제 1 액정층(145)에 의해 $\lambda/2$ 위상 지연되고, 반사투과판(150)을 그대로 투과한 다음, -75° 의 광축을 갖는 제 2 액정층(165)에 의해 $\lambda/4$ 위상 지연되고, 제 2 보상판(172)에 의해 $\lambda/4$ 위상 지연되며, 제 1 보상판(171)에 의해 $\lambda/2$ 위상 지연된다. 이로써, 제 2 방향의 광(L2)은 제 1 보상판(171)을 투과한 이후에, 제 2 편광판(122)의 투과축과 동일한 방향의 광축을 가지므로, 제 2 편광판(122)을 투과하여, 외부로 방출된다. 이에, 표시모드의 화소영역에서는 광이 방출되고, 소정의 휘도를 표시한다.
- [0095] 이때, 반사모드와 마찬가지로, 제 2 액정층(165)이 광을 $\lambda/4$ 위상 지연하므로, 외부로부터 입사되고 반사투과판(150)에 의해 반사된 제 1 방향의 광(L1; 외부광) 또한 제 2 방향의 광(L2)과 함께, 제 2 편광판(122)을 투과하여 외부로 방출된다.
- [0096] 도 12에 도시한 바와 같이, 반사모드 중 블랙모드로 구동하는 화소영역에서, 백라이트유닛(110)에서 조사된 제 2 방향의 광(L2)은 제 1 편광판(121)에 의해 90° 의 투과축으로 편광되고, 위상지연판(132)에 의해 15° 의 광축으로 $\lambda/2$ 위상 지연된다. 이어서, 광은 -75° 의 광축을 갖는 제 1 액정층(145)에 의해 $\lambda/4$ 위상 지연되고, 반사투과판(150)을 그대로 투과한 다음, 제 2 액정층(165)을 그대로 투과한다. 그리고, 제 2 보상판(172)에 의해 $\lambda/4$ 위상 지연되며, 제 1 보상판(171)에 의해 $\lambda/2$ 위상 지연된다. 이로써, 제 2 방향의 광(L2)의 광축은 제 2 편광판(122)의 투과축과 상이하므로, 제 2 방향의 광(L2)은 제 2 편광판(122)을 투과하지 못하게 됨으로써, 블랙모드의 화소영역에서는 광이 방출되지 않고, 블랙계조가 표시된다.
- [0097] 이상과 같이, 제 2 실시예에 따른 액정표시장치(102)는 제 1 및 제 2 보상판(171, 172)을 더 포함함으로써, 색상 별 블랙계조의 차이를 개선할 수 있으므로, 콘트라스트비가 향상될 수 있다.
- [0098] 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 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

종래의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

[0099]

100, 102: 액정표시장치 110: 백라이트유닛

121, 122: 제 1 및 제 2 편광판 130: 위상지연판

140: 제 1 액정패널 143, 145: 제 1 액정층

150; 반사투과판 160: 제 2 액정패널

163, 165: 제 2 액정층

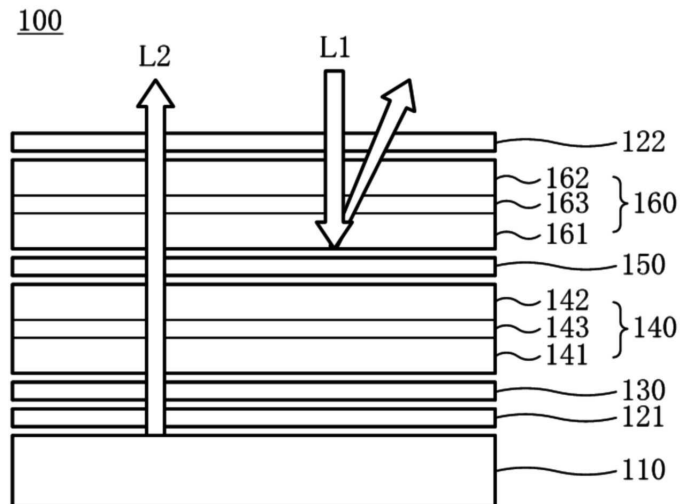
171, 172: 제 1 및 제 2 보상판

L1: 제 2 편광판 측으로부터 입사된 제 1 방향의 광

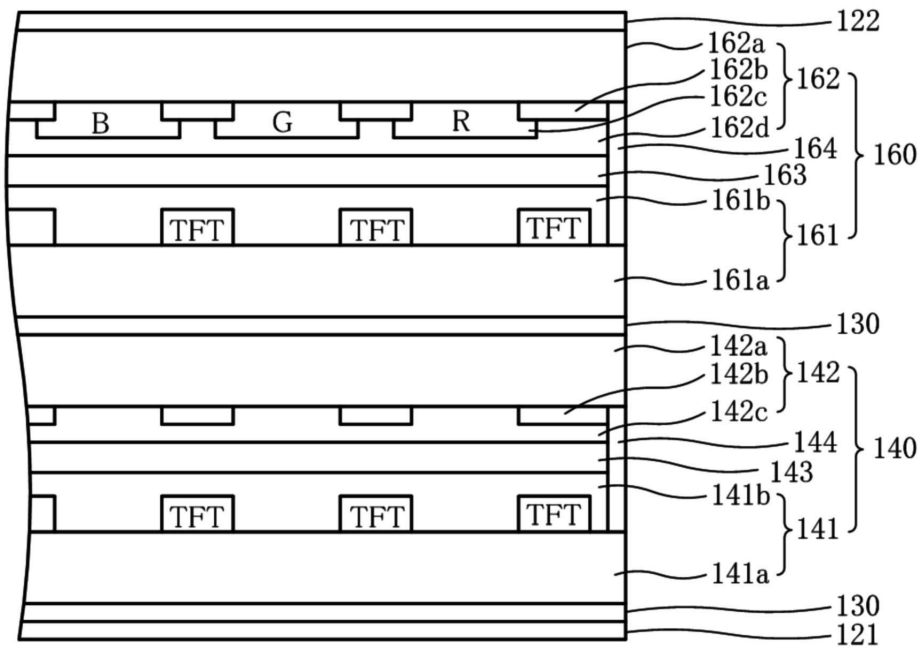
L2: 백라이트유닛에서 조사된 제 2 방향의 광

도면

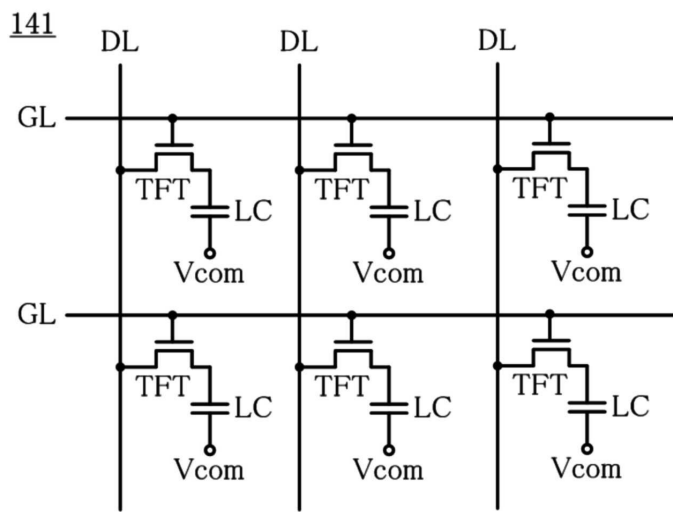
도면1



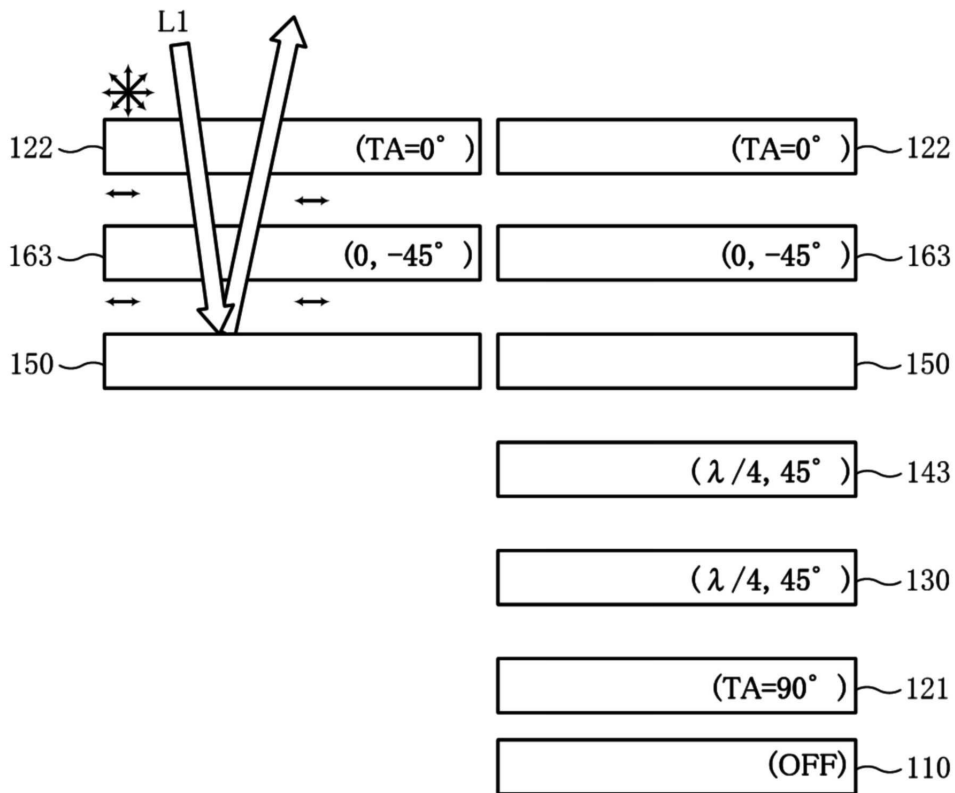
도면2



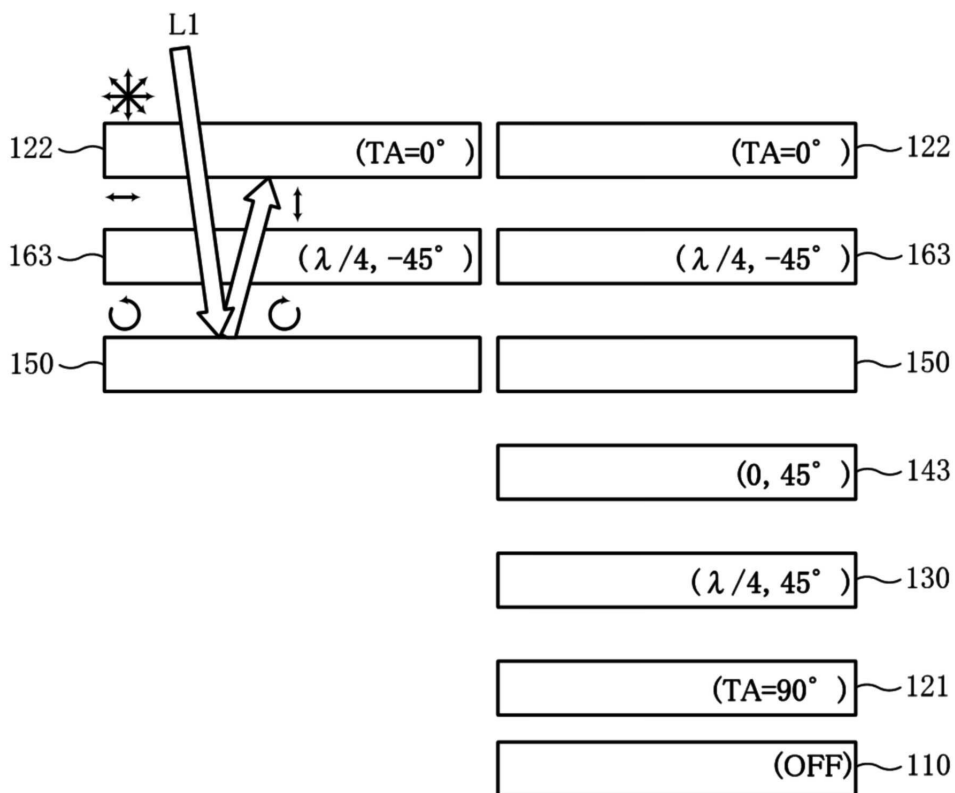
도면3



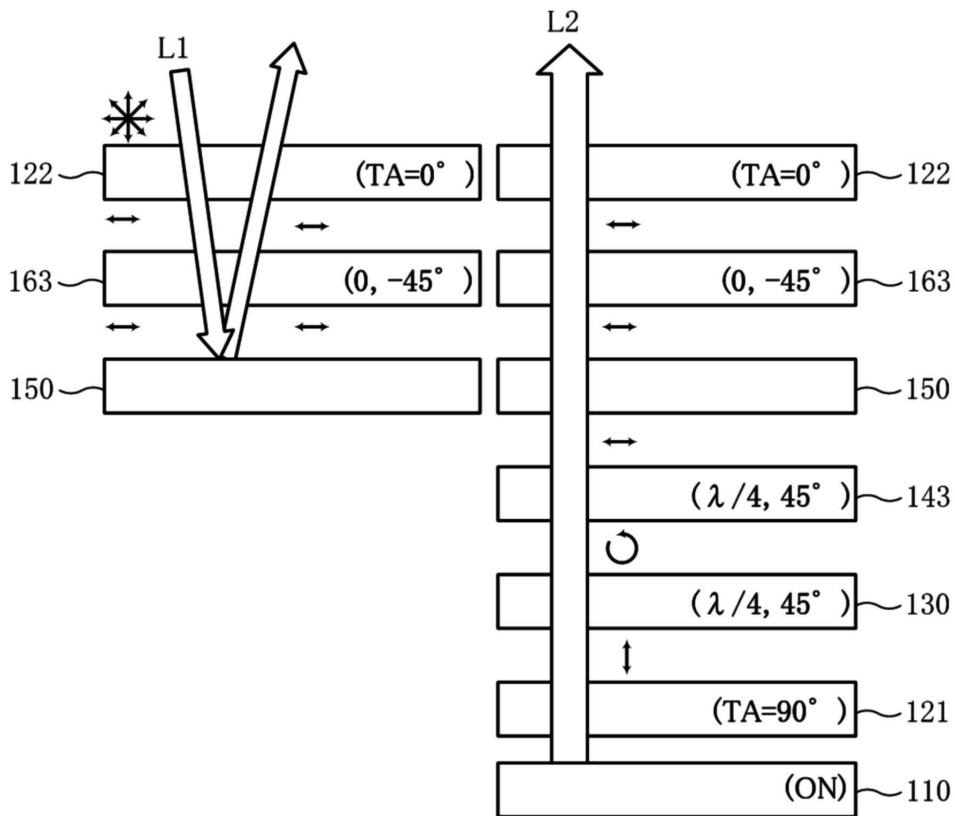
도면4



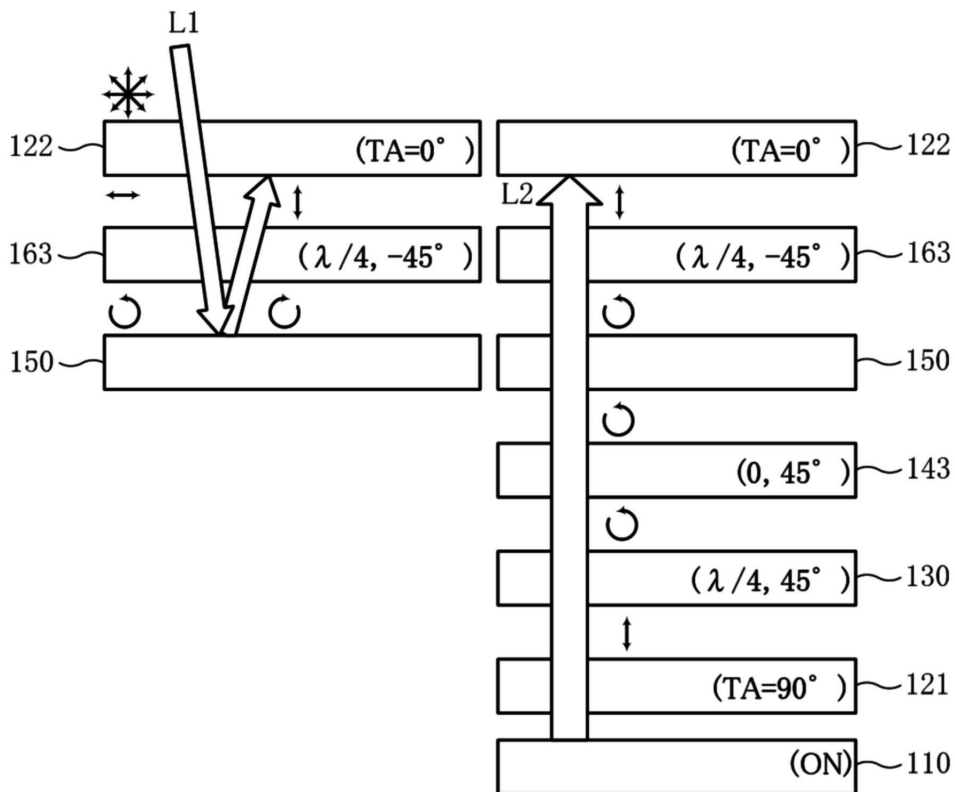
도면5



도면6

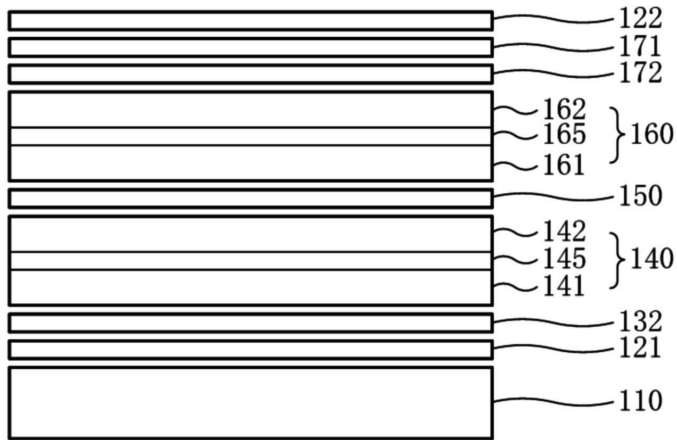


도면7

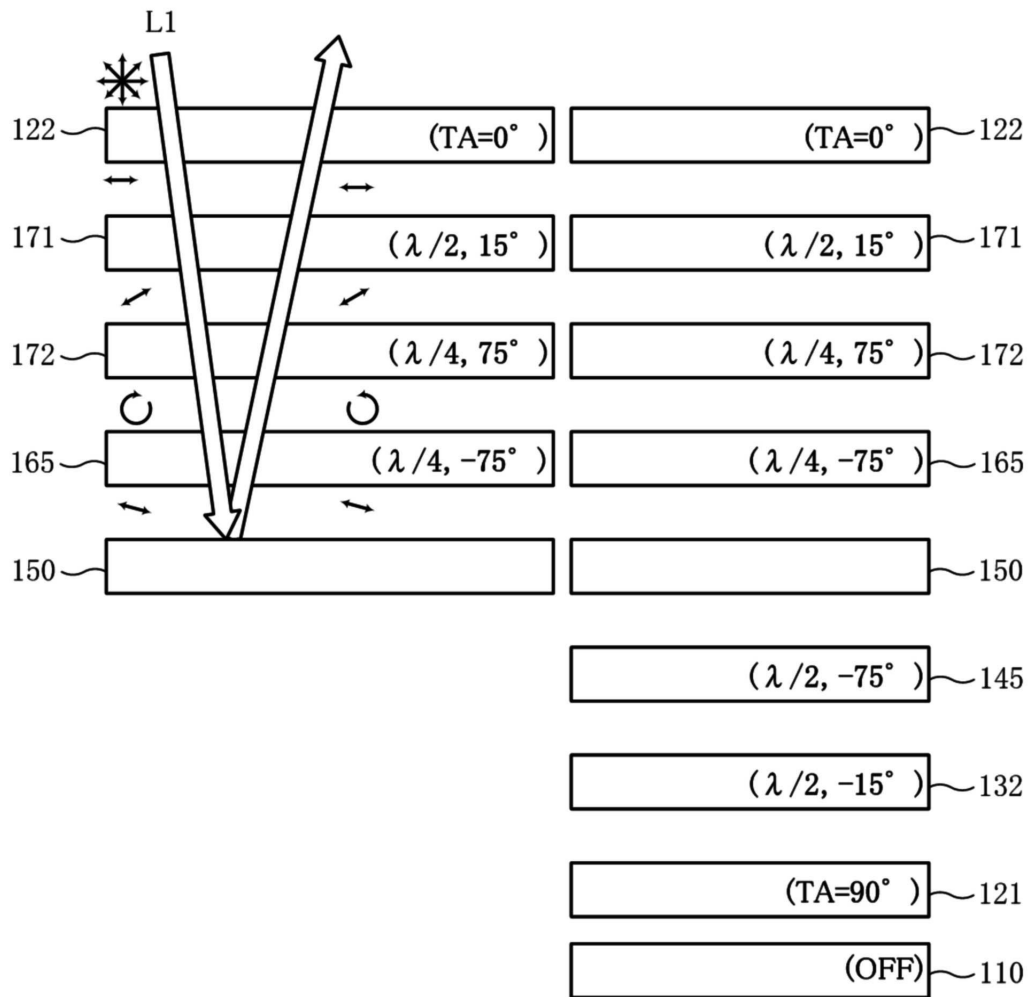


도면8

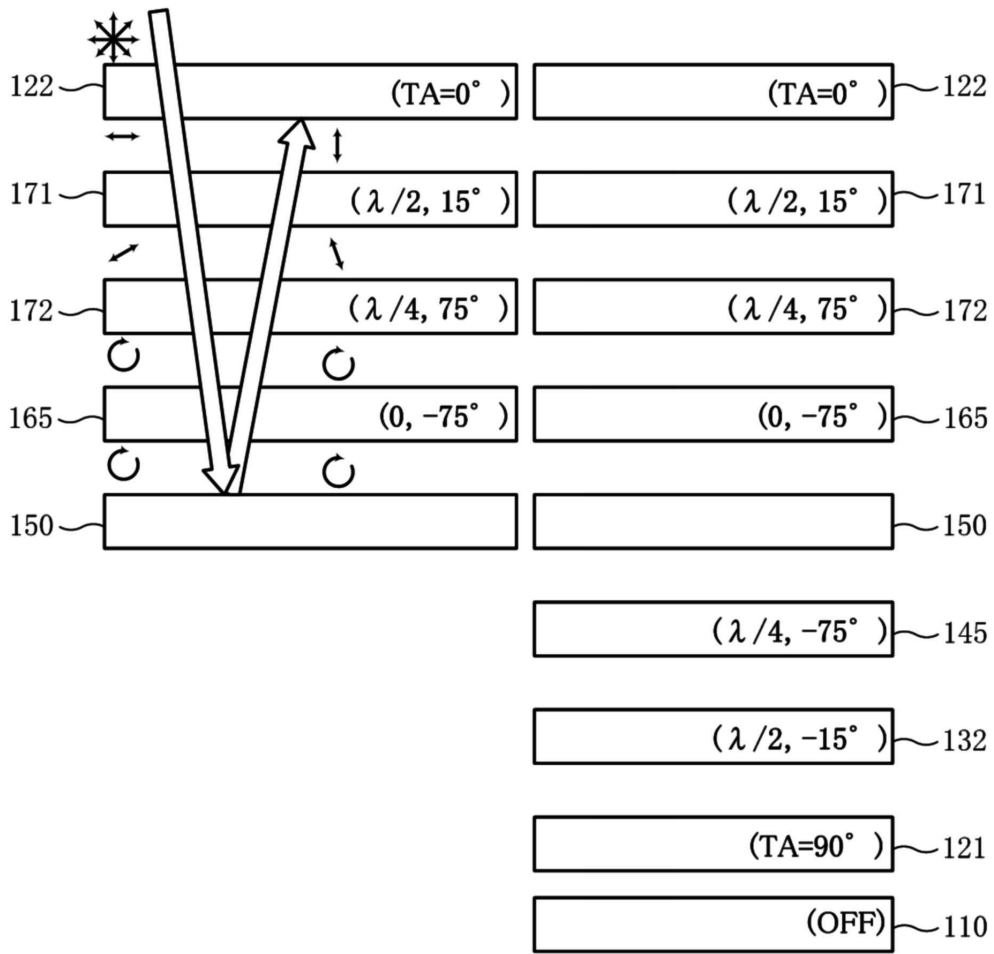
102



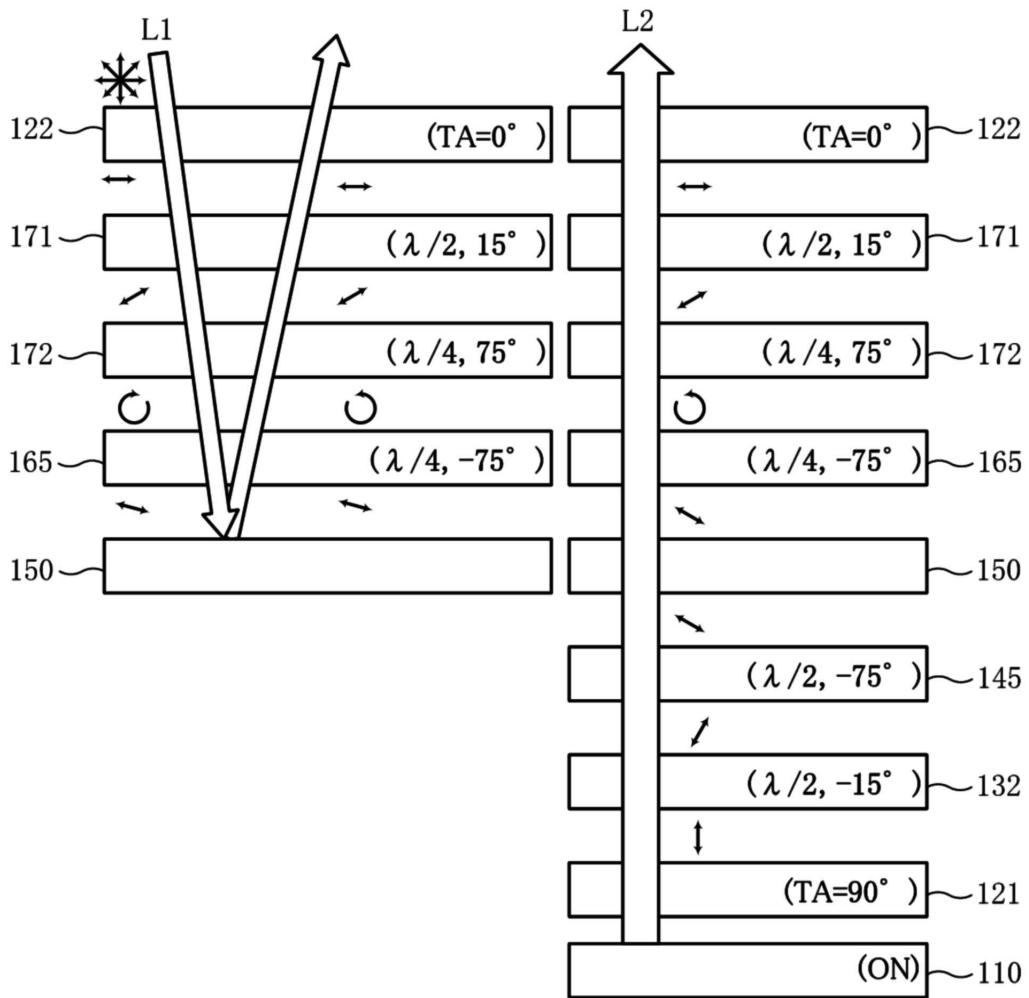
도면9



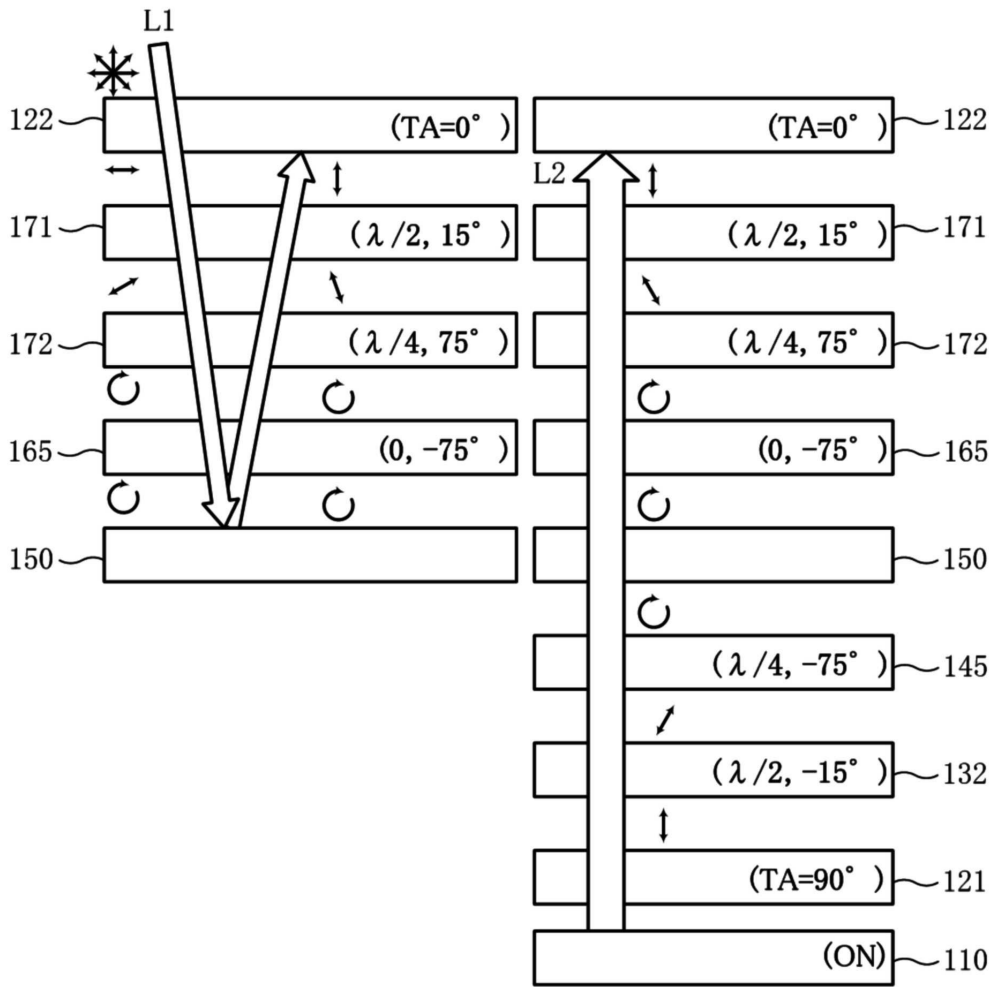
도면10



도면11



도면12



| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 液晶显示器 | | |
| 公开(公告)号 | KR1020170009516A | 公开(公告)日 | 2017-01-25 |
| 申请号 | KR1020150101719 | 申请日 | 2015-07-17 |
| [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 | JIN HYE JUNG 진혜정 | | |
| 发明人 | 진혜정 | | |
| IPC分类号 | G02F1/1335 F21V8/00 | | |
| CPC分类号 | G02F1/133553 G02F1/133602 G02B6/0055 G02F2203/02 | | |
| 代理人(译) | Bakyoungbok | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

根据本发明每个实施例的液晶显示装置包括：背光单元，用于将表面光源照射到显示表面侧；第一偏振板，设置在所述背光单元上；光源装置，设置在所述第一偏振板上，第一液晶面板，设置在相位延迟板上并驱动多个像素区域中的每一个；第二液晶面板，设置在第一液晶面板上，用于沿第一方向从显示表面朝向背光单元发光；并且，第二液晶面板设置在选择性反射板上并驱动多个像素区域中的每一个，第二液晶面板设置在选择性反射板上，并且第二偏振器设置在液晶面板上。

