

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
G02F 1/1335

(11) 공개번호
(43) 공개일자

10-2004-0084210
2004년10월06일

(21) 출원번호 10-2003-0019110
(22) 출원일자 2003년03월27일

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

(72) 발명자 강훈
경상북도구미시진평동642-3번지엘지LCD선행기술AGroup
신형범
경상북도구미시진평동642-3번지엘지LCD선행기술개발팀

(74) 대리인 정원기

심사청구 : 있음

(54) 액정표시장치

요약

본 발명에 따른 듀얼디스플레이 방식 액정표시장치에 의하면, 첫째, 액정패널의 양면부를 모두 디스플레이 영역으로 활용할 수 있으며, 반사 모드와 투과 모드로의 전환이 자유롭고, 둘째, 프론트라이트 유닛(front light unit)과 외부광을 모두 광원으로 이용하기 때문에, 주변환경에 구애받지 않으며, 소비전력을 최소화할 수 있으며, 셋째, 후면부(투과 모드) 디스플레이 영역의 최외부면에 위상차보상 필름을 구비하는 것으로, 셀룰러폰에 적용시에도 전면부(반사 모드)의 블랙히드 특성저하를 효과적으로 방지할 수 있어, 콘트라스트 특성을 향상시킬 수 있는 장점을 가진다.

대표도

도 4

명세서

도면의 간단한 설명

도 1a, 1b는 종래의 TN(twisted nematic)모드 액정표시장치에 대한 단면도.

도 2a, 2b는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 듀얼디스플레이 방식 액정표시장치에 대한 단면도.

도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 듀얼디스플레이 방식 액정표시장치를 디스플레이 소자로 이용하는 셀룰러폰에 대한 개략적인 도면.

도 4는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 듀얼디스플레이 방식 액정표시장치가 적용된 셀룰러폰에 대한 개략적인 단면도.

도 5는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 듀얼디스플레이 방식 액정표시장치에 대한 단면도.

도 6은 본 발명의 제 4 실시예에 따른 듀얼디스플레이 방식 액정표시장치에 대한 개략적인 단면도.

도 7은 본 발명의 제 5 실시예에 따른 듀얼디스플레이 방식 액정표시장치에 대한 개략적인 단면도.

〈도면의 주요부분에 대한 부호의 설명〉

310 : 제 1 기판 312 : 제 1 투명 전극

314 : 제 1 편광판 330 : 제 2 기판

332 : 제 2 투명 전극 334 : 선택반사/투과부

336 : 제 2 편광판 338 : 위상차보상 필름

340 : 액정층 350 : 프론트라이트 유닛

360 : 키패드 370 : 셀룰러폰

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치에 관한 것이며, 특히 듀얼디스플레이 방식 액정표시장치에 관한 것이다.

최근에, 액정표시장치는 소비전력이 낮고 휴대성이 양호한 기술집약적이며 부가가치가 높은 차세대 첨단 표시장치 소자로 각광받고 있다.

상기 액정표시장치는 투명 전극이 형성된 두 기판 사이에 액정을 주입하고, 상부 및 하부 기판 외부에 상부 및 하부 편광판을 위치시켜 형성되며, 액정분자의 이방성에 따른 빛의 편광특성을 변화시켜 영상효과를 얻는 비발광 소자에 해당된다.

이하, 도 1a, 1b는 종래의 TN(twisted nematic)모드 액정표시장치에 대한 단면도로서, 도 1a는 전압 오프(off) 상태, 도 1b는 전압 온(on) 상태에서의 빛의 진행을 나타내었다.

도 1a, 1b에서는, 서로 대향되게 제 1, 2 기판(10, 30)이 배치되어 있고, 제 1, 2 기판(10, 30)의 내부면에는 각각 제 1, 2 투명전극(12, 32)이 형성되어 있으며, 제 1, 2 투명전극(12, 32)의 사이 구간에는 액정층(40)이 개재되어 있고, 제 1, 2 기판(10, 30)의 바깥면에는 제 1, 2 편광판(14, 34)이 각각 위치하고 있으며, 상기 제 2 편광판(34)의 배면에는 백라이트(50)가 배치되어 있다.

상기 액정층(40)은 전압오프 상태에서는 90° 트위스트(twist)되고, 전압온 상태에서는 기판에 대해서 수직으로 배열되는 특성을 가지는 TN모드 액정층으로 이루어져 있고, 제 1, 2 편광판(14, 34)의 편광축은 서로 직교되어 있다.

이중 도 1a에서와 같이 전압오프 상태에서는, 백라이트(50)에서 공급된 광원이 제 1 편광판(14)을 거쳐 제 1 편광축과 일치하는 제 1 선편광만이 통과되고, 제 1 선편광은 90° 트위스트 된 액정층(40)을 거치면서, 제 2 투과축과 일치하는 제 2 선편광으로 편광상태가 바뀌고, 제 2 선편광은 제 2 편광판(34)의 투과축과 일치하여 그대로 기판을 통과하여 화이트(white) 화면을 표현한다.

도 1b에서는 전압온 상태에서, 백라이트(50)에서 공급된 광원은 제 1 편광판(14)을 거쳐 제 1 투과축과 일치하는 제 1 선편광만이 통과하고, 상기 제 1 선편광은 기판과 수직되게 배열된 배열된 액정층(40)을 그대로 통과하고, 상기 제 1 선편광은 제 2 편광판(34)에 의해 차단되어 블랙(black) 화면이 표현된다.

이와 같이, 종래의 액정표시장치는 백라이트를 배면광으로 이용하여, 한쪽 면만을 디스플레이 영역을 구현하는 방식이었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명에서는 액정패널의 양쪽면을 디스플레이 영역을 활용하여 화면활용도를 높일 수 있는 듀얼디스플레이 방식 액정표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

이를 위하여, 본 발명에서는 웨이브 가이드(wave guide) 재질의 투명한 물질을 사용하여, 기판 내부로 빛을 보낼 수도 있고, 또는 외부의 빛을 기판 내부로 투과시킬 수 있으며, 광을 일방향으로 집광반사시키는 것이 가능하여 광 효율을 높일 수 있는 프론트라이트 유닛(front light unit) 및 외부광을 광원으로 이용하는 투과 모드 및 반사 모드로 구동하고자 한다.

상기 프론트라이트 유닛용 램프는 LED(Light Emitting Diode)로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 프론트라이트 유닛을 이용하여 반사 모드로 구현하기 위해서, 입사된 제 1 방향의 직선편광성분에 있어서, 상기 제 1 방향과 직교하는 제 2 방향의 지기선편광성분만을 선택적으로 반사시키는 기능을 가지는 선택반사/투과부를 구비하고자 한다.

상기 선택반사/투과부를 이루는 대표적인 재료로는, 이중명도강화필름(Double Brightness Enhancement Film ; 이하, DBEF라 약칭함)을 들 수 있는데, DBEF는 소정 방향으로 편광된 광성분을 선택적으로 반사시키는 것을 특징으로 하며, 한 예로, X축과 Y축에 굴절률을 갖는 필름을 여러겹 적층하되, X축으로는 굴절률이 모두 같도록 하고, Y축으로는 굴절률이 다르도록 하여, 굴절률이 같은 X축으로는 빛이 투과할 수 있고, 굴절률이 다른 Y축으로는 빛이 반사되도록 제작될 수 있다.

본 발명의 또 하나의 목적에서는, 듀얼디스플레이 방식 액정표시장치의 반사 모드에서의 콘트라스트(contrast)를 향상시키는 것이다.

이를 위하여, 본 발명에서는 사용자 문자 입력장치인 키패드(key pad)와 인접하게 위치하는 기판의 최외부면에 위상차 보상필름인 QWP(Quarter Wave Plate)를 추가로 개재하여, 키패드에서 반사된 빛이 QWP를 통해 반사 모드의 블랙 휘도 특성 저하를 방지하고자 한다.

상기 QWP는 $\lambda/4$ 만큼의 위상차값을 주어 직선편광을 원편광으로 편광상태를 바꾸는 역할을 한다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 제 1 특징에서는 서로 대향되게 배치된 제 1, 2 기판과; 상기 제 1 기판 내부면에 형성된 제 1 투명 전극과; 상기 제 2 기판의 내부면에 형성된 제 2 투명 전극과; 상기 제 1, 2 투명 전극 사이에 개재된 액정층과; 상기 제 1 투명 기판 외부면에 위치하며, 제 1 투과축을 가지는 제 1 편광판과; 상기 제 1 편광판 외부면에 위치하며, 투명한 재질로 이루어진 프론트라이트 유닛과; 상기 제 2 기판의 외부면에 위치하며, 상기 제 1 투과축과 일치하는 선편광만을 선택적으로 반사시키는 선택반사/투과부와; 상기 선택반사/투과부 외부면에 위치하며, 상기 제 1 투과축과 직교하는 제 2 투과축을 가지는 제 2 편광판을 포함하며, 상기 프론트라이트 유닛 형성부를 반사 모드 구동으로 구현되는 제 1 디스플레이 영역, 상기 제 2 기판부를 투과 모드 구동으로 구현되는 제 2 디스플레이 영역으로 하는 듀얼 디스플레이 방식 액정표시장치를 제공한다.

본 발명에 따른 제 2 특징에서는, 상기 제 1 특징에 따른 액정표시장치를 디스플레이 소자로 이용하며, 상기 액정표시장치의 제 2 디스플레이 영역과 인접된 위치에 입력장치인 키패드를 포함하는 셀룰러폰을 제공한다.

본 발명의 제 3 특징에서는, 서로 대향되게 배치된 제 1, 2 기판과; 상기 제 1 기판 내부면에 형성되며, 박막트랜지스터를 포함하는 어레이 소자와; 상기 어레이 소자를 덮는 영역에 형성된 제 1 투명 전극과; 상기 제 2 기판의 내부면에 형성된 컬러필터 소자와; 상기 컬러필터 소자를 덮는 영역에 형성된 제 2 투명 전극과; 상기 제 1, 2 투명 전극 사이에 개재된 액정층과; 상기 제 1 투명 기판 외부면에 위치하며, 제 1 투과축을 가지는 제 1 편광판과; 상기 제 1 편광판 외부면에 위치하며, 투명한 재질로 이루어진 프론트라이트 유닛과; 상기 제 2 기판의 외부면에 위치하며, 상기 제 1 투과축과 일치하는 선편광만을 선택적으로 반사시키는 선택반사/투과부와; 상기 선택반사/투과부 외부면에 위치하며, 상기 제 1 투과축과 직교하는 제 2 투과축을 가지는 제 2 편광판을 포함하며, 상기 프론트라이트 유닛 형성부를 반사 모드 구동으로 구현되는 제 1 디스플레이 영역, 상기 제 2 기판부를 투과 모드 구동으로 구현되는 제 2 디스플레이 영역으로 하는 듀얼 디스플레이 방식 액정표시장치를 제공한다.

본 발명의 제 4 특징에서는, 서로 대향되게 배치된 제 1, 2 기판과; 상기 제 1 기판 내부면에 형성된 컬러필터 소자와; 상기 컬러필터 소자를 덮는 영역에 형성된 제 1 투명 전극과; 상기 제 2 기판의 내부면에 형성되며, 박막트랜지스터를

포함하는 어레이 소자와; 상기 어레이 소자를 덮는 영역에 형성된 제 2 투명 전극과; 상기 제 1, 2 투명 전극 사이에 개재된 액정층과; 상기 제 1 투명 기판 외부면에 위치하며, 제 1 투과축을 가지는 제 1 편광판과; 상기 제 1 편광판 외부면에 위치하며, 투명한 재질로 이루어진 프론트라이트 유닛과; 상기 제 2 기판의 외부면에 위치하며, 상기 제 1 투과축과 일치하는 선편광만을 선택적으로 반사시키는 선택반사/투과부와; 상기 선택반사/투과부 외부면에 위치하며, 상기 제 1 투과축과 직교하는 제 2 투과축을 가지는 제 2 편광판을 포함하며, 상기 프론트라이트 유닛 형성부를 반사 모드 구동으로 구현되는 제 1 디스플레이 영역, 상기 제 2 기판부를 투과 모드 구동으로 구현되는 제 2 디스플레이 영역으로 하는 듀얼 디스플레이 방식 액정표시장치를 제공한다.

이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

-- 제 1 실시예 --

본 실시예는 별도의 광원으로써 프론트라이트 유닛을 구비하고, 프론트라이트 유닛이 배치된 기판면을 전면부로 하여, 후면부 편광판과 기판 사이에 소정의 편광축을 가지는 빛을 선택적으로 반사시키는 특성을 가지는 선택반사/투과부를 구비하는 것을 특징으로 한다.

도 2a, 2b는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 듀얼디스플레이 방식 액정표시장 치에 대한 단면도로서, 도 2a는 전압 오프 상태, 도 2b는 전압온 상태에서의 빛의 진행 방향을 나타내었다.

도시한 바와 같이, 서로 대향되게 제 1, 2 기판(110, 130)이 배치되어 있고, 제 1, 2 기판(110, 130)의 내부면에는 각각 제 1, 2 투명 전극(112, 132)이 형성되어 있고, 제 1, 2 투명 전극(112, 132) 사이에는 액정층(140)이 개재되어 있으며, 제 1, 2 기판(110, 130)의 바깥면에는 각각 제 1, 2 편광판(114, 136)이 형성되어 있고, 제 1 편광판(114)의 바깥면에는 프론트라이트 유닛(150)이 배치된 것을 특징으로 한다.

도면에서, 상기 액정층(140)은 TN모드 액정층에 해당되며, 그 외에 다른 액정 모드의 적용도 가능하다.

그리고, 상기 제 1, 2 편광판(114, 136)은 서로 직교하는 제 1, 2 편광축을 각각 가지는 것을 특징으로 하며, 상기 제 2 기판(130)과 제 2 편광판(136) 사이에는 상기 제 1 편광판(114)의 편광축과 일치하는 빛만을 선택적으로 반사시키는 것을 특징으로 하는 선택반사/투과부(134)가 개재되어 있다.

상기 선택반사/투과부(134)는 DBEF로 이루어지는 것이 바람직하다.

도 2a에서는, 전압오프 상태에서 프론트라이트 유닛(150) 또는 외부광으로부터 공급된 광원은 제 1 편광판(114)을 통해 제 1 편광판(114)의 투과축인 제 1 투과축과 일치하는 제 1 선편광만이 기판 내부로 통과되고, 제 1 선편광은 90° 트위스트된 액정층(140)을 거쳐 제 1 선편광과 직교하는 제 2 선편광으로 바뀌며, 이러한 제 2 선편광은 제 1 편광축을 가지는 빛만을 선택적으로 반사시키는 선택반사/투과부(134) 및 제 2 투과축과 일치하는 빛(제 2 선편광)만을 선택적으로 통과시키는 제 2 편광판(136)을 그대로 통과한다. 상기 프론트라이트 유닛(150) 형성부를 전면부(제 1 디스플레이부), 이와 대향된 기판부를 후면부(제 2 디스플레이부)로 정의할 수 있다.

즉, 이러한 구동 특성에 따라 투과 모드 구동으로 구현되는 후면부는 노멀리화이트 모드(normally white mode)로, 반대로 반사 모드 구동으로 구현되는 전면부는 노멀리블랙 모드(normally black mode)로 구동된다.

도면으로 상세히 제시하지는 않았지만, 상기 프론트라이트 유닛(150)은 한 예로, 내부면에 톱날 형태의 패턴 구조를 가져 빛을 기판면과 수직되는 방향으로 집광시키는 기능을 가지며, 램프는 엠티타입으로 구성될 수 있다.

도 2b에서는, 전압온 상태에서 프론트라이트 유닛(150) 또는 외부광으로부터 공급된 광원은 제 1 편광판(114)을 통해 제 1 편광판(114)의 투과축인 제 1 투과축과 일치하는 제 1 선편광만이 기판 내부로 통과되고, 제 1 선편광은 기판과 수직배열된 액정층(140)을 그대로 통과하여, 제 1 편광축을 가지는 빛만을 선택적으로 반사시키는 선택반사/투과부(134)에서 반사된 다음, 다시 액정층(140)을 그대로 통과하게 된다.

이어서, 상기 제 1 선편광은 제 1 편광판(114)을 통과하여, 전면부(반사 모드)에서는 화이트 화면을 구현하고, 반대로 후면부(투과 모드)에서는 블랙 화면을 구현하게 된다.

이와 같이, 본 실시예에서는 프론트라이트 유닛 및 선택반사/투과부를 이용 한 듀얼디스플레이 방식 구동에 의해, 투과 모드 구동으로 구현되는 후면부는 프론트라이트 유닛을 일종의 백라이트처럼 이용하여 화면을 구현하고, 반사 모드 구동으로 구현되는 전면부는 외부광 또는 프론트라이트 유닛에서 공급된 광원을 선택반사/투과부에서 반사시키는 방식으로 화면을 구현함에 따라, 기존의 액정표시장치와 달리 액정패널의 전면부와 후면부를 모두 디스플레이 영역으로 이용하며, 광원을 인조광원에만 의존하지 않기 때문에 화면이용률 및 광효율을 높일 수 있게 된다.

이하, 이러한 듀얼디스플레이 방식 액정표시장치 소자를 접는 형태의 셀룰러 폰(cellular phone)에 적용시 빛의 진행 상태에 대해서 설명한다.

도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 듀얼디스플레이 방식 액정표시장치를 디스플레이 소자로 이용하는 셀룰러폰에 대한 개략적인 도면으로서, 전압오프 상태에서의 빛의 진행 상태를 일 예로 하여 설명하고, 상기 도 2a와 중복되는 구조에 대해서는 간략히 설명한다.

도시한 바와 같이, 제 1, 2 기판(210, 230)과, 제 1, 2 기판(210, 230)의 내부면에 각각 위치하는 제 1, 2 투명 전극(212, 232)과, 제 1, 2 투명 전극(212, 232) 사이에 개재된 TN모드 액정층(240)과, 제 1, 2 기판(210, 230)의 바깥면에 각각 위치하는 제 1, 2 편광판(214, 236)과, 제 2 기판(230)과 제 2 편광판(236) 사이에 개재된 선택반사/투과부(234)와, 제 1 편광판(214)의 바깥면에 위치하는 프론트라이트 유닛(250)이 구비된 구조의 듀얼디스플레이 방식 액정표시장치(252)가 형성되어 있고, 상기 프론트라이트 유닛 형성부는 전면부(제 1 디스플레이 영역)를 이루고, 대향 기판면은 후면부(제 2 디스플레이 영역)로 정의되며, 상기 후면부에는 사용자가 문자를 입력하는 장치인 키패드(260; Key Pad)가 배치된 셀룰러폰(270)이 구비되어 있다.

이때, 전면부(반사 모드)에서 블랙 화면을 구현하기 위해 전압오프를 하면, 키패드(260)가 검정색이나 광흡수체가 아니므로, 어느 정도의 빛이 다시 반사하여 전면부에 빛샘이 발생하는 화질 불량 발생된다.

좀 더 상세히 설명하면, 상기 프론트라이트 유닛(250) 또는 외부광으로부터 공급된 광원은 제 1 편광판(214)을 통해 제 1 선편광만이 통과되고, 제 1 선편광은 90° 트위스트된 액정층(240)을 거쳐 제 2 선편광으로 바뀌며, 제 2 선편광은 선택반사/투과부(234) 및 제 2 선편광을 그대로 투과된다. 이에 따라, 후면부(투과 모드)로 구동시에는 화이트 화면을 표현할 수 있는데, 반면에 전면부(반사 모드)로 구현시에는 전술한 제 2 편광판(236)을 통과한 빛이 키패드(260)에서 완전차단되지 못함에 따라, 원치않는 재반사 작용에 의해 전면부(반사 모드)에서의 블랙 휘도 특성이 저하된다.

이러한 단점을 해결하기 위하여, 본 발명에서는 위상차보상 필름인 QWP를 추가로 구비하는 실시예를 제안하고자 한다.

-- 제 2 실시예 --

도 4는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 듀얼디스플레이 방식 액정표시장치가 적용된 셀룰러폰에 대한 개략적인 단면도로서, 위상차보상 필름을 중심으로 한 빛의 진행상태를 중심으로 설명한다.

도시한 바와 같이, 서로 대향되게 배치된 제 1, 2 기판(310, 330)과, 제 1, 2 기판(310, 330)의 내부면에 각각 형성된 제 1, 2 투명 전극(312, 332)과, 제 1, 2 투명 전극(312, 332) 사이에 개재된 액정층(340)과, 제 1, 2 기판(310, 330)의 바깥면에 각각 형성된 제 1, 2 편광판(314, 336)과, 제 2 기판(330)과 제 2 편광판(336) 사이에 개재된 선택반사/투과부(334)와, 제 1 편광판(314)의 바깥면에 배치된 프론트라이트 유닛(350)과, 제 2 편광판(336)의 바깥면에 부착된 위상차보상 필름(338)을 포함하는 듀얼디스플레이방식 액정표시장치(352)가 구비되어 있고, 상기 프론트라이트 유닛(350) 형성부는 전면부(제 1 디스플레이 영역)를 이루고, 대향 기판면은 후면부(제 2 디스플레이 영역)로 정의된다.

이러한 듀얼디스플레이방식 액정표시장치(352)의 후면부와 인접한 위치에는 키패드(360)가 구비되며, 상기 듀얼디스플레이방식 액정표시장치(352) 및 키패드(360)는 셀룰러폰(370)을 이룬다.

상기 위상차보상 필름(338)은 $\lambda/4$ 만큼의 위상차를 주는 QWP인 것을 특징으로 한다.

이러한 듀얼디스플레이 방식 액정표시장치를 디스플레이 소자로 이용하는 셀룰러 폰의 전압오프 상태에서의 빛의 진행 상태를 살펴보면, 프론트라이트 유닛(350) 또는 외부광으로부터 공급된 빛은 제 1 편광판(314)을 거쳐 제 1 선편광만이 통과되고, 통과된 제 1 선편광은 90° 트위스트된 액정층(340)을 거쳐 제 2 선편광으로 바뀌고, 제 2 선편광은 제 1 선편광만을 선택적으로 반사시키는 선택반사/투과부 및 제 2 편광판(336)을 연속적으로 그대로 통과되고, 제 2 선편광은 위상차보상 필름을 통해 제 1 원편광으로 바뀌고, 제 1 원편광은 키패드를 통해 반사되어 제 1 원편광과 좌, 우 방향으로 대칭되는 제 2 원편광으로 바뀌며, 제 2 원편광은 QWP에서 제 1 선편광으로 바뀌어, 제 2 편광판에서 차단된다.

이와 같이, 본 실시예에서는 전면부(반사 모드)를 블랙 화면을 구현시 키패드에서 반사된 빛에 의해 화질이 저하되는 것을 방지하기 위하여, 제 2 디스플레이 영역의 최외부면에 위상차보상 필름을 추가로 구비하여, 상기 위상차보상 필름의 위상차 보상 효과에 의해 원치 않는 반사광이 전면부로 반사되는 것을 효과적으로 차단할 수 있다.

이에 따라, 본 실시예에서는 전면부(반사 모드)의 블랙 휘도 특성을 향상시킬 수 있어, 이러한 효과에 의해 콘트라스트

트(contrast)가 향상된 선명한 화질을 표현할 수 있다.

-- 제 3 실시예 --

본 실시예는, 각 화소를 개폐하는 스위칭 소자인 박막트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT)가 화소마다 배치되는 능동행렬 방식(Active Matrix Type) 액정표시장치에 상기 제 2 실시예에 따른 듀얼디스플레이 방식을 적용한 실시예이다.

도 5는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 듀얼디스플레이 방식 액정표시장치에 대한 단면도로서, 설명의 편의상 프론트 라이트 유닛 형성부를 하부로 배치하여 도시하였다.

도시한 바와 같이, 제 1, 2 기판(410, 450)이 서로 대향되게 배치되어 있고, 제 1 기판(410)의 내부면에는 게이트 전극(412), 반도체층(416), 소스 전극(418) 및 드레인 전극(420)으로 이루어지는 박막트랜지스터(T)가 형성되어 있으며, 박막트랜지스터(T)를 덮는 영역에는 드레인 전극(420)을 일부 노출시키는 드레인 콘택홀(422)을 가지는 보호층(424)이 형성되어 있고, 보호층(424)을 덮는 영역에는 드레인 콘택홀(422)을 통해 드레인 전극(420)과 연결되는 투명 전도성 물질로 이루어진 화소 전극(426)이 형성되어 있으며, 화소 전극(426)을 덮는 기판 전면에는 제 1 배향막(428)이 형성되어 있다.

상기 반도체층(416)은, 비정질 실리콘 물질(a-Si)로 이루어진 액티브층(416a; active layer)과, 불순물 비정질 실리콘 물질(n+ a-Si)로 이루어진 오믹콘택층(416b; ohmic contact layer)으로 이루어지며, 상기 소스 전극(418) 및 드레인 전극(420)은 서로 이격되게 배치되며, 상기 소스 전극(418) 및 드레인 전극(420)의 이격구간에는 액티브층(416a)이 노출되어 있어, 노출된 액티브층(416a) 영역은 캐리어(carrier) 이동통로인 채널(ch; channel)을 이룬다.

그리고, 제 2 기판(450)의 내부면의 박막트랜지스터(T)를 덮는 위치에는 블랙매트릭스(452)가 형성되어 있고, 블랙매트릭스(452)를 덮는 영역에는 컬러필터(454)가 형성되어 있으며, 컬러필터(454)를 덮는 영역에는 전술한 화소 전극(426)과 동일한 물질로 이루어진 공통 전극(456)이 형성되어 있고, 공통 전극(456)을 덮는 기판 전면에는 제 2 배향막(458)이 형성되어 있다.

상기 제 1, 2 배향막(428, 458) 사이에는 액정층(470)이 개재되어 있으며, 상기 제 1, 2 배향막(428, 458)은 액정층(470)을 이루는 액정 분자의 초기 배향을 유도하는 역할을 한다.

한 예로, 본 실시예의 화소 전극(426)은 상기 실시예 1, 2의 제 1 투명 전극(212, 312)에 해당되고, 공통 전극은 상기 실시예 1, 2의 제 2 투명 전극(232, 332)에 해당된다.

제 1 기판(410)의 외부면에는 제 1 편광판(430)이 위치하고, 제 1 편광판(430)의 배면에는 프론트라이트 유닛(440)이 배치되어 있고, 제 2 기판(450)의 외부면에는 선택반사/투과부(460), 제 2 편광판(462), 위상차보상 필름(464)이 차례대로 배치되어 있다.

-- 제 4 실시예 --

본 실시예는, 선택반사/투과부가 부착되는 기판 내부면에 어레이 소자가 형성된 구조에 대한 실시예이다.

도 6은 본 발명의 제 4 실시예에 따른 듀얼디스플레이 방식 액정표시장치에 대한 개략적인 단면도이다.

도시한 바와 같이, 서로 대향되게 제 1, 2 기판(510, 530)이 배치되어 있고, 제 1 기판(510) 내부면에는 어레이 소자(512)가 형성되어 있으며, 상기 어레이 소자(512)를 덮는 영역에는 제 1 투명 전극(514)이 형성되어 있다. 도면으로 상세히 제시하지 않았지만, 상기 어레이 소자(512)는 게이트 배선 및 데이터 배선과, 게이트 배선 및 데이터 배선의 교차지점에 위치하는 박막트랜지스터를 포함하는 소자이고, 상기 제 1 투명 전극(514)은 화소 전극에 해당되며, 상기 도 5에 따른 적층 구조를 적용할 수 있다.

상기 제 2 기판(530)의 내부면에는 컬러필터 소자(532)가 형성되어 있고, 컬러필터 소자(532)를 덮는 영역에는 제 2 투명 전극(534)이 형성되어 있다. 도면으로 상세히 제시하지 않았지만, 한 예로 상기 컬러필터 소자(532)는 적, 녹, 청 컬러필터와, 컬러필터의 컬러별 경계부를 덮는 영역에 위치하는 블랙매트릭스를 포함할 수 있다. 그리고, 상기 제 2 투명 전극(534)은 공통 전극에 해당된다.

상기 제 1, 2 투명 전극(514, 534) 사이에는 액정층(550)이 개재되어 있고, 제 1 기판(510)의 바깥면에는 제 1 편광판(516)이 부착되어 있으며, 상기 제 1 편광판(516)의 바깥면에는 프론트라이트 유닛(560)이 위치하며, 상기 제 2 기판(530)의 바깥면에는 선택반사/투과부(536) 및 제 2 편광판(538)이 차례대로 부착되어 있다. 그리고, 상기 도 4와

같은 셀룰러 폰에 적용시에는, 상기 제 2 편광판(538)의 바깥면에 위상차보상 필름(540)이 추가로 부착될 수 있다.

상기 프론트라이트 유닛(560) 형성부는 전면부(제 1 디스플레이 영역)를 이루고, 대향 기판면은 후면부(제 2 디스플레이 영역)로 정의된다.

본 실시예에 따른 구조는 상기 제 3 실시예에 따른 구조를 포함할 수 있다.

-- 제 5 실시예 --

본 실시예는, 선택반사/투과부를 가지는 기판 내부면에 컬러필터 소자가 형성된 구조에 대한 실시예이다.

도 7은 본 발명의 제 5 실시예에 따른 듀얼디스플레이 방식 액정표시장치에 대한 개략적인 단면도로서, 기본적인 적층 구조는 상기 도 6의 구조를 동일하게 적용할 수 있다.

도시한 바와 같이, 제 1 기판(610)의 내부면에는 컬러필터 소자(612)가 형성되어 있고, 컬러필터 소자(612)를 덮는 영역에는 제 1 투명 전극(614)이 형성되어 있으며, 제 2 기판(630)의 내부면에는 어레이 소자(632)가 형성되어 있고, 어레이 소자(632)를 덮는 영역에는 제 2 투명 전극(634)이 형성되어 있다. 이때, 상기 제 1 투명 전극(614)은 공통 전극이고, 제 2 투명 전극(634)은 화소 전극에 해당된다.

그리고, 상기 제 1, 2 투명 전극(614, 634) 사이에는 액정층(650)이 개재되어 있고, 제 1 기판(610)의 바깥면에는 제 1 편광판(616)이 부착되어 있으며, 상기 제 1 편광판(616)의 바깥면에는 프론트라이트 유닛(660)이 위치하고, 상기 제 2 기판(630)의 바깥면에는 선택반사/투과부(636) 및 제 2 편광판(638)이 차례대로 부착되어 있다. 그리고, 상기 도 4와 같은 셀룰러 폰에 적용시에는, 상기 제 2 편광판(638)의 바깥면에 위상차보상 필름(640)이 추가로 부착될 수 있다.

상기 프론트라이트 유닛(660) 형성부는 전면부(제 1 디스플레이 영역)를 이루고, 대향 기판면은 후면부(제 2 디스플레이 영역)로 정의된다.

그러나, 본 발명은 상기 실시예들로 한정되지 않고, 본 발명의 취지를 벗어나지 않는 한도 내에서 다양하게 변경하여 실시할 수 있다.

예를 들어, 본 발명에 따른 듀얼디스플레이 방식 액정표시장치는 셀룰러폰외에도 다양한 반도체 관련기기에 적용될 수 있으며, 원치않는 반사광에 의해 화질 특성이 저하되는 것을 방지하기 위한 목적으로 위상차보상 필름이 구비됨을 핵심기 술로 한다.

발명의 효과

이상과 같이, 본 발명에 따른 듀얼디스플레이 방식 액정표시장치에 의하면, 다음과 같은 효과를 가진다.

첫째, 액정패널의 양면부를 모두 디스플레이 영역으로 활용할 수 있으며, 반사 모드와 투과 모드로의 전환이 자유롭다.

둘째, 프론트라이트 유닛과 외부광을 모두 광원으로 이용하기 때문에, 주변환경에 구애받지 않으며, 소비전력을 최소화할 수 있다.

셋째, 투과 모드 디스플레이 영역의 최외부면에 위상차보상 필름을 구비하는 것으로, 셀룰러폰에 적용시에도 반사 모드의 블랙휘도 특성저하를 효과적으로 방지할 수 있어, 콘트라스트 특성을 향상시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

서로 대향되게 배치된 제 1, 2 기판과;

상기 제 1 기판 내부면에 형성된 제 1 투명 전극과;

상기 제 2 기판의 내부면에 형성된 제 2 투명 전극과;

상기 제 1, 2 투명 전극 사이에 개재된 액정층과;

상기 제 1 투명 기판 외부면에 위치하며, 제 1 투과축을 가지는 제 1 편광판과;

상기 제 1 편광판 외부면에 위치하며, 투명한 재질로 이루어진 프론트라이트 유닛과;

상기 제 2 기판의 외부면에 위치하며, 상기 제 1 투과축과 일치하는 선편광만을 선택적으로 반사시키는 선택반사/투과부와;

상기 선택반사/투과부 외부면에 위치하며, 상기 제 1 투과축과 직교하는 제 2 투과축을 가지는 제 2 편광판

을 포함하며, 상기 프론트라이트 유닛 형성부를 반사 모드 구동으로 구현되는 제 1 디스플레이 영역, 상기 제 2 기판부를 투과 모드 구동으로 구현되는 제 2 디스플레이 영역으로 하는 듀얼 디스플레이 방식 액정표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 선택반사/투과부는, 이중명도강화필름(DBEF ; Double Brightness Enhancement Film)으로 이루어진 듀얼디스플레이 방식 액정표시장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 액정층은 TN(Twisted Nematic)모드 액정층으로 이루어지는 듀얼디스플레이 방식 액정표시장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 투과 모드는 노멀리화이트 모드(normally white mode), 상기 반사 모드는 노멀리블랙 모드(normally black mode)로 구동되는 듀얼디스플레이 방식 액정표시장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 기판에는 화면을 구현하는 최소 1단위인 화소 영역별로 스위칭 소자인 박막트랜지스터가 형성되고, 상기 제 1 투명 전극은 화소 영역별로 패터닝되어, 상기 박막트랜지스터와 연결되는 화소 전극에 해당되고, 상기 제 2 투명 전극은 기판 전면에 형성되는 공통 전극에 해당되는 듀얼디스플레이 방식 액정표시장치.

청구항 6.

제 1 항에 의한 액정표시장치를 디스플레이 소자로 이용하며, 상기 액정표시장치의 제 2 디스플레이 영역과 인접된 위치에 입력장치인 키패드를 포함하는 셀룰러폰.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 액정표시장치의 액정층은 전압오프 상태에서 90° 트위스트되고, 전압온 상태에서 기판과 수직으로 배열되며, 상기 액정표시장치는 전압 오프 상태에서,

상기 프론트라이트 유닛 또는 외부광에서 유입된 빛은 상기 제 1 선편광을 거쳐 제 1 선편광만이 통과되고, 상기 제 1 선편광은 액정층을 거쳐 제 1 선편광과 직교되는 제 2 선편광으로 편광상태가 바뀌고, 상기 제 2 선편광은 선택반사/투과부 및 제 2 편광판을 그대로 통과한 다음, 상기 위상차보상 필름을 거쳐 제 1 원편광으로 편광상태가 바뀌며, 제 1 원편광은 셀룰러폰에서의 반사에 의해 상기 제 1 원편광과 좌, 우 방향이 바뀐 제 2 원편광으로 바뀌고, 상기 제 2 원편광은 위상차보상 필름을 통해 제 1 선편광으로 바뀌고, 상기 제 1 선편광은 제 2 편광판에서 차단되는 셀룰러폰.

청구항 8.

서로 대향되게 배치된 제 1, 2 기판과;

상기 제 1 기판 내부면에 형성되며, 박막트랜지스터를 포함하는 어레이 소자와;
 상기 어레이 소자를 덮는 영역에 형성된 제 1 투명 전극과;
 상기 제 2 기판의 내부면에 형성된 컬러필터 소자와;
 상기 컬러필터 소자를 덮는 영역에 형성된 제 2 투명 전극과;
 상기 제 1, 2 투명 전극 사이에 개재된 액정층과;
 상기 제 1 투명 기판 외부면에 위치하며, 제 1 투과축을 가지는 제 1 편광판과;
 상기 제 1 편광판 외부면에 위치하며, 투명한 재질로 이루어진 프론트라이트 유닛과;
 상기 제 2 기판의 외부면에 위치하며, 상기 제 1 투과축과 일치하는 선편광만을 선택적으로 반사시키는 선택반사/투과부와;
 상기 선택반사/투과부 외부면에 위치하며, 상기 제 1 투과축과 직교하는 제 2 투과축을 가지는 제 2 편광판을 포함하며, 상기 프론트라이트 유닛 형성부를 반사 모드 구동으로 구현되는 제 1 디스플레이 영역, 상기 제 2 기판부를 투과 모드 구동으로 구현되는 제 2 디스플레이 영역으로 하는 듀얼 디스플레이 방식 액정표시장치.

청구항 9.

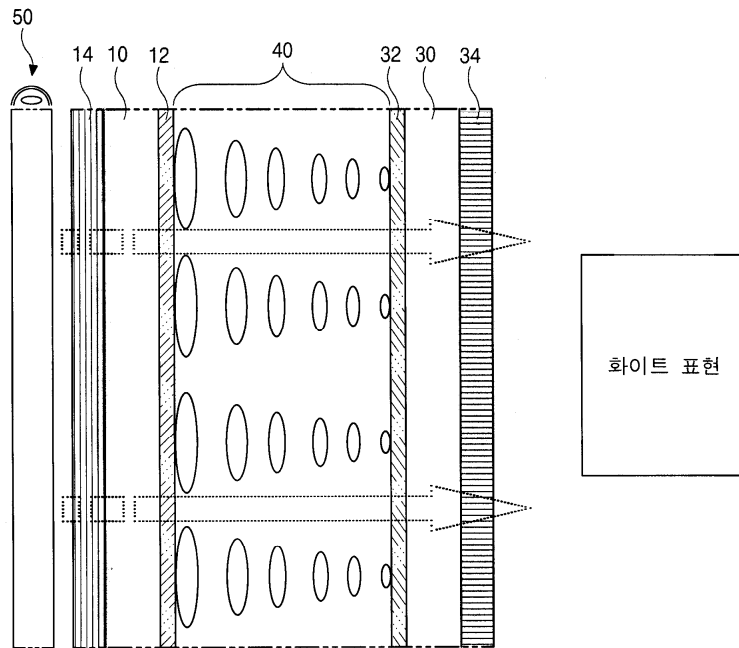
서로 대향되게 배치된 제 1, 2 기판과;
 상기 제 1 기판 내부면에 형성된 컬러필터 소자와;
 상기 컬러필터 소자를 덮는 영역에 형성된 제 1 투명 전극과;
 상기 제 2 기판의 내부면에 형성되며, 박막트랜지스터를 포함하는 어레이 소자와;
 상기 어레이 소자를 덮는 영역에 형성된 제 2 투명 전극과;
 상기 제 1, 2 투명 전극 사이에 개재된 액정층과;
 상기 제 1 투명 기판 외부면에 위치하며, 제 1 투과축을 가지는 제 1 편광판과;
 상기 제 1 편광판 외부면에 위치하며, 투명한 재질로 이루어진 프론트라이트 유닛과;
 상기 제 2 기판의 외부면에 위치하며, 상기 제 1 투과축과 일치하는 선편광만을 선택적으로 반사시키는 선택반사/투과부와;
 상기 선택반사/투과부 외부면에 위치하며, 상기 제 1 투과축과 직교하는 제 2 투과축을 가지는 제 2 편광판을 포함하며, 상기 프론트라이트 유닛 형성부를 반사 모드 구동으로 구현되는 제 1 디스플레이 영역, 상기 제 2 기판부를 투과 모드 구동으로 구현되는 제 2 디스플레이 영역으로 하는 듀얼 디스플레이 방식 액정표시장치.

청구항 10.

제 1 항 또는 제 8 항 또는 제 9 항 중 어느 하나의 항에 있어서,
 상기 제 2 편광판의 외부면에는 $\lambda/4$ 만큼의 위상차를 주는 QWP로 이루어진 위상차 보상필름이 추가로 구비되는 듀얼디스플레이 방식 액정표시장치.

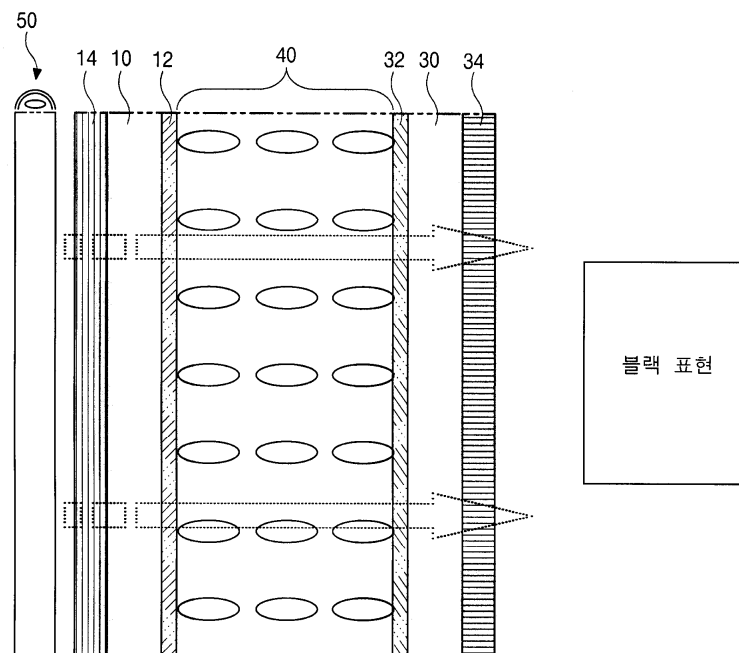
도면

도면1a

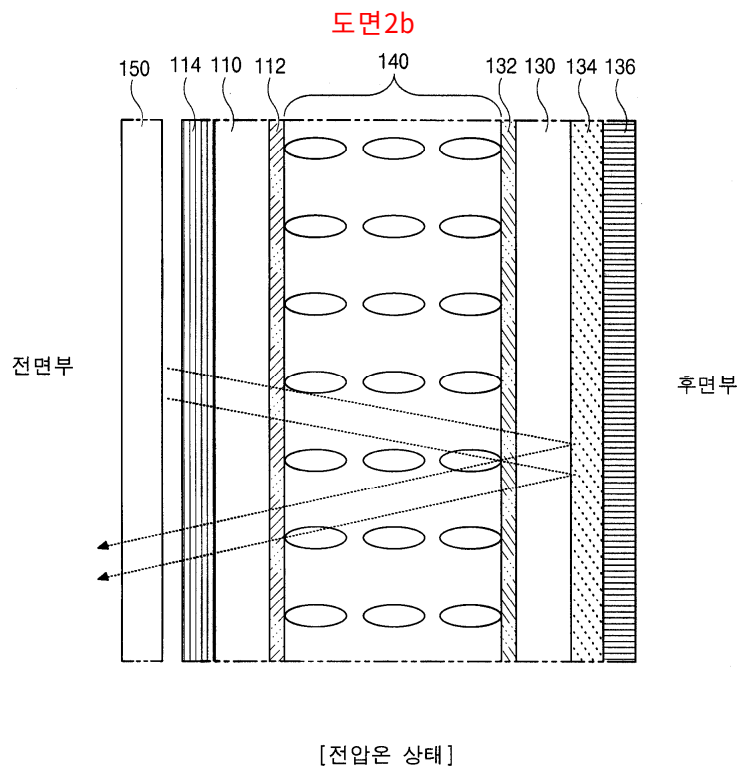
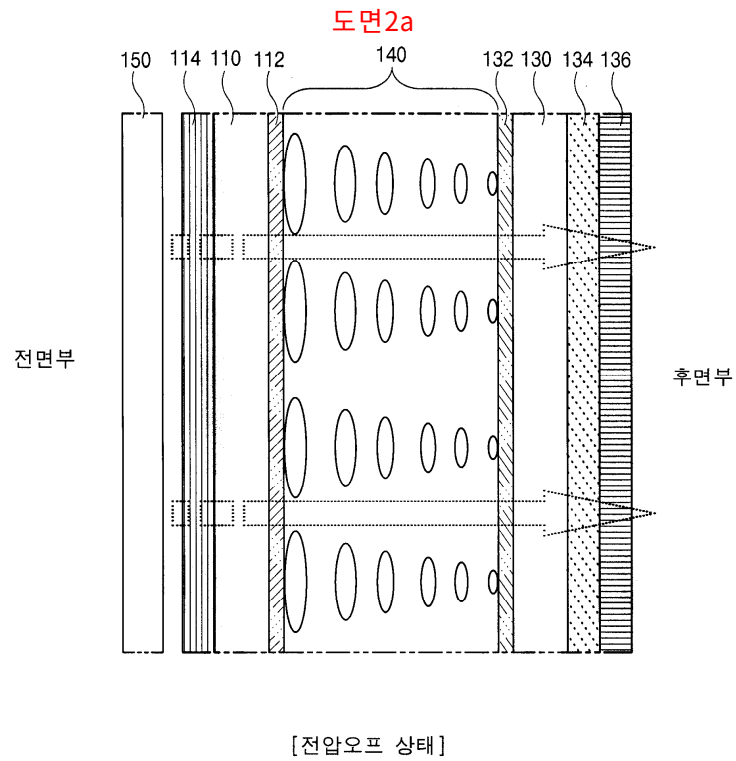


[전압오프 상태]

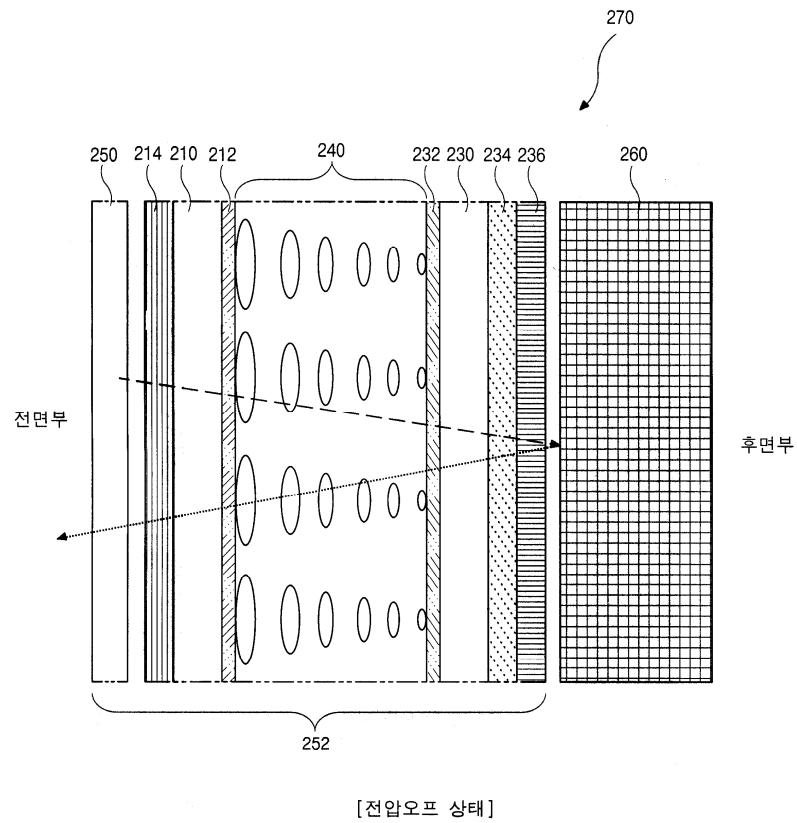
도면1b



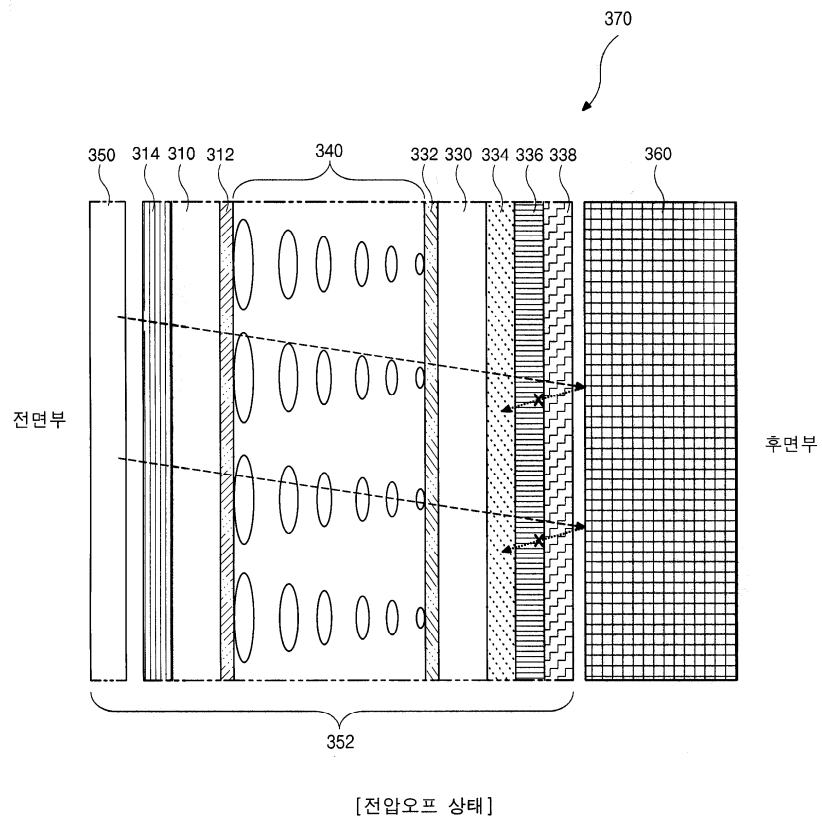
[전압온 상태]



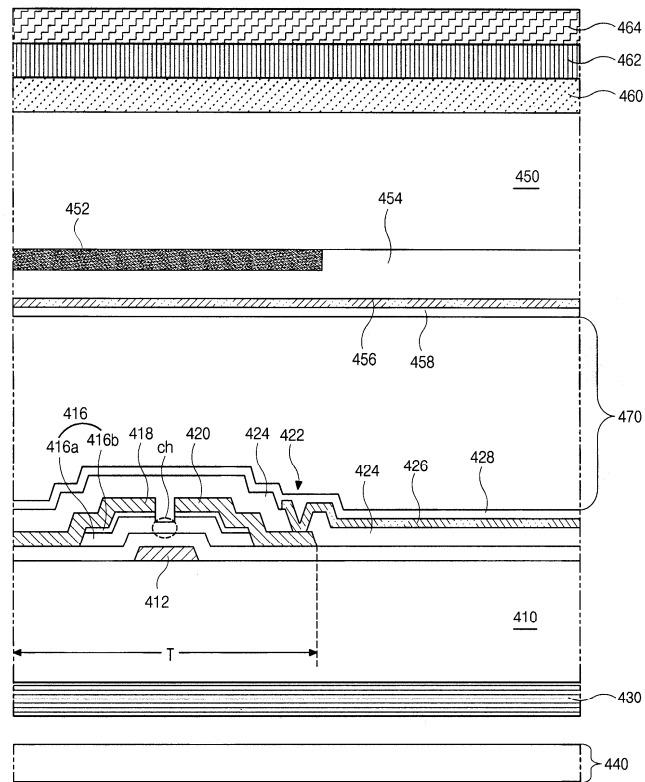
도면3



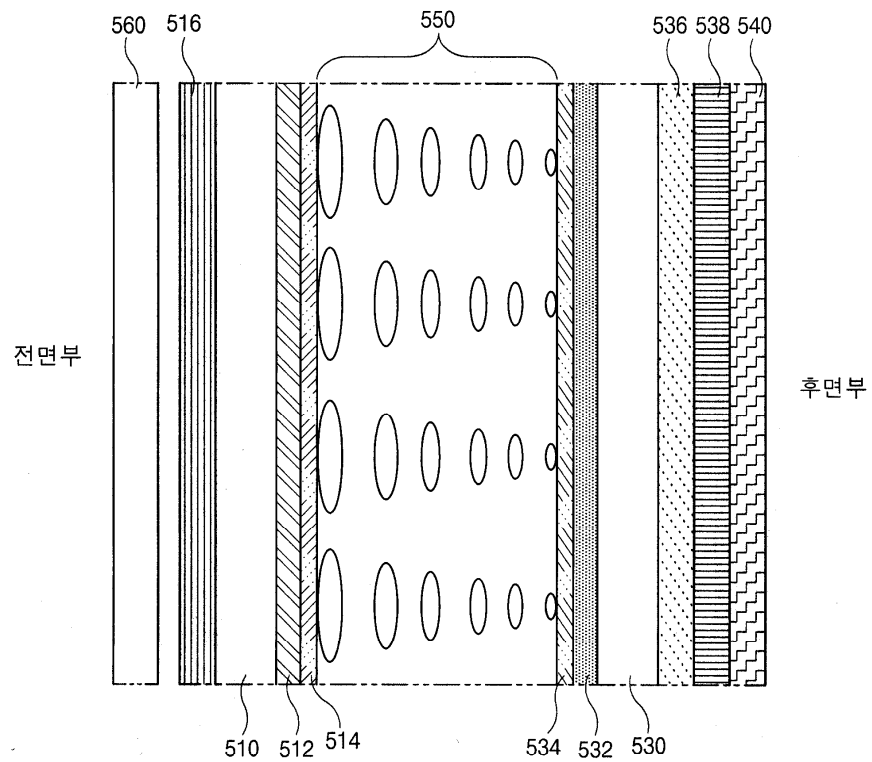
도면4



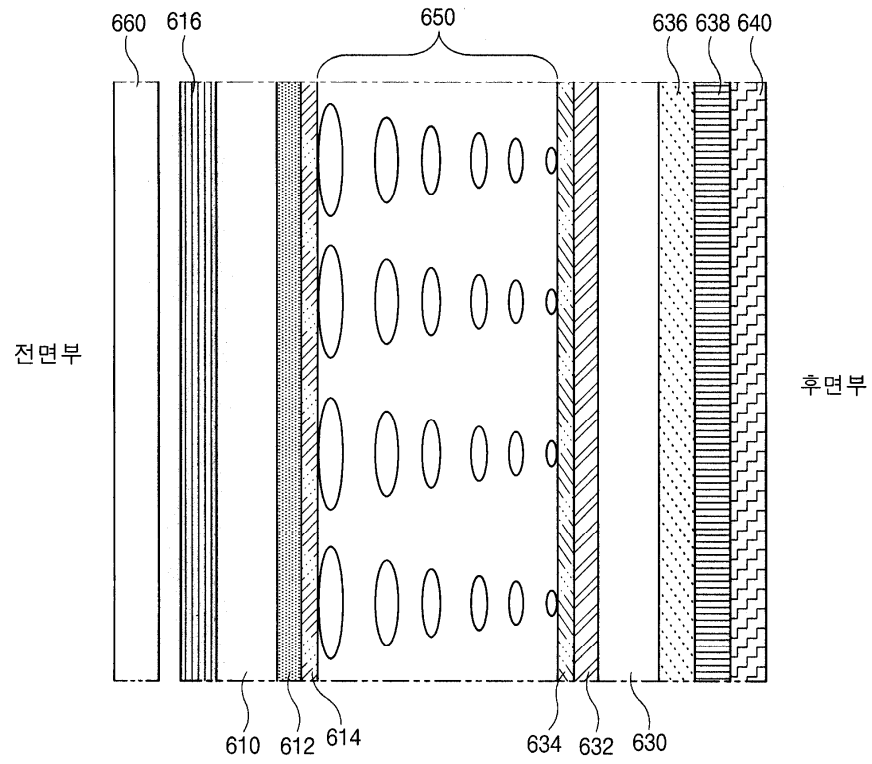
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020040084210A	公开(公告)日	2004-10-06
申请号	KR1020030019110	申请日	2003-03-27
[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	KANG HOON 강훈 SHIN HYUNGBEOM 신형범		
发明人	강훈 신형범		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13357		
CPC分类号	G02F2001/133616 G02F1/133536 G02F2001/133342 G02F2001/133507		
其他公开文献	KR100513105B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的双显示模式液晶显示器，具有提高对比度的优点，可以有效地防止在应用中的蜂窝电话中的前表面的黑色亮度下降特性（反射模式），第二，转换到反射模式和透明模式是自由的，液晶面板的两侧部分可以一起用作显示区域，第三，在背面显示区域的最外面的相位差补偿膜的功耗可以是最小化前灯单元和外部灯共用作光源，因此不包括周围环境。

