(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[7]
G02F 1/1335

(45) 공고일자 2005년12월28일
(11) 등록번호 10-0539836
(24) 등록일자 2005년12월22일

(21) 출원번호 10-2003-0019104
(22) 출원일자 2003년03월27일

(65) 공개번호 10-2004-0084207
(43) 공개일자 2004년10월06일

(73) 특허권자 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 김도연
경상북도구미시진평동엘지PhilipsLCD선행기술AGroup

강훈
경상북도구미시진평동642-3LGPhilipsLCD선행기술Group

(74) 대리인 허용록

심사관 : 임현석

(54) 액정표시장치

요약

본 발명에 따른 액정표시장치는, 영상 표시를 위한 빛을 공급하는 프론트 라이트 유닛과; 상기 프론트 라이트 유닛으로부터 빛을 입사받고, 전압의 인가 여부에 따라 투과되는 빛의 편광 상태를 조절하여 영상 표시를 수행하는 액정표시패널과; 상기 프론트 라이트 유닛과 상기 액정표시패널 사이에 위치하며, 제 1 방향의 투과축이 구비된 제 1 편광판과; 상기 액정표시패널을 기준으로 상기 제 1 편광판의 반대편에 마련되며, 제 2 방향의 투과축이 구비된 제 2 편광판; 및 상기 액정표시패널과 상기 제 2 편광판 사이에 위치하며, 상기 액정표시패널을 투과하는 빛의 편광 상태에 따라 선택적으로 반사/투과시키는 선택반사/투과부; 를 포함하여 구성되며, 상기 선택반사/투과부에서 입사되는 빛에 대한 선택적인 반사/투과가 수행됨으로써, 반사모드 구동으로 구현되어 상기 액정표시장치의 전면부에 영상을 표시하는 제 1 디스플레이 모드 및 투과모드 구동으로 구현되어 상기 액정표시장치의 후면부에 영상을 표시하는 제 2 디스플레이 모드의 양방향으로 영상을 표시하는 점에 그 특징이 있다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 액정표시장치의 구성을 개략적으로 나타낸 도면.

도 2는 본 발명에 따른 액정표시장치에 채용되는 광학소자의 광축 배열을 나타낸 도면.

도 3은 본 발명에 따른 액정표시장치에 채용되는 액정표시패널에 전압이 인가되지 않는 경우에 있어, 액정표시장치의 동작을 설명하기 위한 도면.

도 4는 본 발명에 따른 액정표시장치에 채용되는 액정표시패널에 전압이 인가되지 않는 경우에 있어, 액정표시장치의 각 영역에서 전파되는 빛의 편광 상태를 설명하기 위한 도면.

도 5는 본 발명에 따른 액정표시장치에 채용되는 액정표시패널에 전압이 인가되는 경우에 있어, 액정표시장치의 동작을 설명하기 위한 도면.

도 6은 본 발명에 따른 액정표시장치에 채용되는 액정표시패널에 전압이 인가되는 경우에 있어, 액정표시장치의 각 영역에서 전파되는 빛의 편광 상태를 설명하기 위한 도면.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

110... 프론트 라이트 유닛 111... 광원

120... 제 1 편광판 130... 액정표시패널

140... 제 1 위상차 보상 필름 150... CLC 필름

160... 제 2 위상차 보상 필름 170... 제 2 편광판

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로서, 특히 하나의 액정표시패널을 이용하여 액정표시패널의 전면 방향 및 후면 방향으로 영상을 표시할 수 있는 액정표시장치에 관한 것이다.

일반적으로, 화상 정보를 화면에 나타내는 화면 표시 장치들 중에서 브라운관 표시 장치(혹은 CRT:Cathode Ray Tube)가 지금까지 가장 많이 사용되어 왔는데, 이것은 표시 면적에 비해 부피가 크고 무겁기 때문에 사용하는데 많은 불편함이 따랐다.

이에 따라, 표시 면적이 크더라도 그 두께가 얇아서 어느 장소에서든지 쉽게 사용할 수 있는 박막형 평판 표시 장치가 개발되었고, 점점 브라운관 표시 장치를 대체하고 있다. 특히, 액정표시장치는 표시 해상도가 다른 평판 표시 장치보다 뛰어나고, 동화상을 구현할 때 그 품질이 브라운관에 비할 만큼 반응 속도가 빠른 특성을 나타내고 있다.

알려진 바와 같이, 액정표시장치의 구동 원리는 액정의 광학적 이방성과 분극 성질을 이용한 것이다. 액정은 구조가 가늘고 길기 때문에 분자 배열에 방향성과 분극성을 갖고 있는 액정 분자들에 인위적으로 전자기장을 인가하여 분자 배열 방향을 조절할 수 있다. 따라서, 배향 방향을 임의로 조절하면 액정의 광학적 이방성에 의하여 액정 분자의 배열 방향에 따라 빛을 투과 혹은 차단시킬 수 있게 되어, 색상 및 영상을 표시할 수 있게 된다.

그리고, 액티브 매트릭스형 액정표시장치는, 매트릭스 형태로 배열된 각 화소에 비선형 특성을 갖춘 액티브 소자를 부가하고, 이 소자의 스위칭 특성을 이용하여 각 화소의 동작을 제어하는 것으로서, 액정의 전기광학효과를 통하여 메모리 기능을 구현한 것이다.

한편, 근래에는 액정표시장치의 전면부 및 후면부, 양방향으로 영상을 표시할 수 있는 양방향 표시소자(dual display)에 대한 연구가 다양하게 모색되어 지고 있는 실정이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은, 하나의 액정표시패널을 이용하여 액정표시패널의 전면 및 후면의 양방향으로 영상을 표시할 수 있는 액정표시장치 및 그 구동방법을 제공함에 그 목적이 있다.

또한 본 발명은, 하나의 액정표시패널이 채용된 액정표시장치를 이용하여, 양방향 표시가 가능한 이동통신 단말기를 제공함에 다른 목적이 있다.

또한 본 발명은, 입사되는 빛의 선편광 상태에 따라, 입사되는 빛을 선택적으로 반사 또는 투과시킬 수 있는 선택적 반사/투과 광학소자를 제공함에 또 다른 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 액정표시장치는,

영상 표시를 위한 빛을 공급하는 프론트 라이트 유닛과; 상기 프론트 라이트 유닛으로부터 빛을 입사받고, 전압의 인가 여부에 따라 투과되는 빛의 편광 상태를 조절하여 영상 표시를 수행하는 액정표시패널과; 상기 프론트 라이트 유닛과 상기 액정표시패널 사이에 위치하며, 제 1 방향의 투과축이 구비된 제 1 편광판과; 상기 액정표시패널을 기준으로 상기 제 1 편광판의 반대편에 마련되며, 제 2 방향의 투과축이 구비된 제 2 편광판; 및 상기 액정표시패널과 상기 제 2 편광판 사이에 위치하며, 상기 액정표시패널을 투과하는 빛의 편광 상태에 따라 선택적으로 반사/투과시키는 선택반사/투과부; 를 포함하여 구성되며,

상기 선택반사/투과부에서 입사되는 빛에 대한 선택적인 반사/투과가 수행됨으로써, 반사모드 구동으로 구현되어 상기 액정표시장치의 전면부에 영상을 표시하는 제 1 디스플레이 모드 및 투과모드 구동으로 구현되어 상기 액정표시장치의 후면부에 영상을 표시하는 제 2 디스플레이 모드의 양방향으로 영상을 표시하는 점에 그 특징이 있다.

또한, 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 액정표시장치 구동방법은,

프론트 라이트 유닛으로부터 발광되는 빛을 입사받고, 그 입사되는 빛을 선형 편광된 빛으로 변화시키는 단계와; 상기 선형 편광된 상태의 빛이 액정표시패널에 입사되도록 하며, 전압의 인가 유무를 통하여 상기 액정표시패널을 투과하는 빛의 선형 편광 상태를 제어하는 단계; 및 상기 액정표시패널을 투과한 빛이 선택반사/투과부에 입사되도록 하며, 상기 액정표시패널을 투과한 빛의 선형 편광 상태에 따라, 상기 선택반사/투과부에서 그 입사되는 빛을 선택적으로 반사 또는 투과시키는 단계; 를 포함하여 액정표시장치를 구동시키며,

반사모드 구동으로 구현되어 상기 액정표시장치의 전면부에 영상을 표시하는 제 1 디스플레이 모드 및 투과모드 구동으로 구현되어 상기 액정표시장치의 후면부에 영상을 표시하는 제 2 디스플레이 모드의 양방향으로 영상을 표시하는 점에 그 특징이 있다.

또한, 상기의 다른 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 이동통신 단말기는,

영상 표시를 위한 빛을 공급하는 프론트 라이트 유닛과; 상기 프론트 라이트 유닛으로부터 빛을 입사받고, 전압의 인가 여부에 따라 투과되는 빛의 편광 상태를 조절하여 영상 표시를 수행하는 액정표시패널과; 상기 프론트 라이트 유닛과 상기 액정표시패널 사이에 위치하며, 제 1 방향의 투과축이 구비된 제 1 편광판과; 상기 액정표시패널을 기준으로 상기 제 1 편광판의 반대편에 마련되며, 제 2 방향의 투과축이 구비된 제 2 편광판; 및 상기 액정표시패널과 상기 제 2 편광판 사이에 위치하며, 상기 액정표시패널을 투과하는 빛의 편광 상태에 따라 선택적으로 반사/투과시키는 선택반사/투과부; 를 구비하는 액정표시장치와:

외부와의 통신을 수행하는 통신 수단: 및

상기 통신 수단 및 상기 액정표시장치를 제어하며, 상기 액정표시장치의 영상 표시 방향을 제어하는 제어부: 를 포함하는 점에 그 특징이 있다.

또한, 상기의 또 다른 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 선택적 반사/투과 광학소자는,

입사되는 빛의 편광 특성에 따라, 좌원편광된 빛 또는 우원편광된 빛을 선택적으로 투과/반사시키는 CLC 필름과; 상기 CLC 필름의 앞면에 마련되며, 입사되는 빛에 대하여 λ/4의 위상차를 발생시키는 제 1 위상차 보상 필름; 및 상기 CLC 필름의 뒷면에 마련되며, 입사되는 빛에 대하여 λ/4의 위상차를 발생시키는 제 2 위상차 보상 필름; 을 포함하여 구성되며,

상기 제 1 위상차 보상 필름에 입사되는 빛의 선편광 특성에 따라, 제 1 방향으로 선편광된 빛이 입사되면 모두 투과시키고, 상기 제 1 방향과 90도 차이로 선편광된 빛이 입사되면 모두 반사시키는 점에 그 특징이 있다.

이와 같은 본 발명에 의하면, 하나의 액정표시패널을 이용하여 액정표시패널의 전면 및 후면의 양방향으로 영상을 표시할 수 있는 장점이 있다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시 예를 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명에 따른 액정표시장치의 구성을 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 1에 나타낸 바와 같이, 본 발명에 따른 액정표시장치는 하나의 액정표시패널(130)을 이용하여, 액정표시장치의 전면부와 후면부의 양방향으로 영상을 표시할 수 있도록 구성된다. 또한, 액정표시장치의 전면에는 프론트 라이트 유닛(front light unit)(110)이 부착되어 있으며, 상기 프론트 라이트 유닛(110)의 측면에는 광원(111)이 구비되어 있다. 여기서, 상기 프론트 라이트 유닛(110)의 전면은 투명한 소재로 반 정도의 투과도를 갖도록 형성된다. 이에 따라, 상기 광원(111)으로부터 발광되는 빛은 상기 프론트 라이트 유닛(110)의 전면에서 반사되어 액정표시장치의 후면부 방향으로 전파될 수 있으며, 외부로부터 입사되는 빛을 상기 액정표시패널(130)로 입사시킬 수도 있다.

그리고, 본 발명에 따른 액정표시장치에는 상기 액정표시패널(130)의 앞면 방향과 뒷면 방향에 편광판(polarizer)이 각각 마련되는데, 상기 액정표시패널 (130)의 앞면 방향에 마련된 제 1 편광판(120)의 투과축과 뒷면 방향에 마련된 제 2 편광판(170)의 투과축은 서로 90도의 차이가 나도록 마련된다. 도 1에서는 상기 액정표시패널(130)의 앞면 방향에 구비된 제 1 편광판(120)은 입사되는 빛에 대하여 y축 방향으로 선편광된 빛을 투과시키도록 마련되고, 상기 액정표시패널(130)의 뒷면 방향에 구비된 제 2 편광판(170)은 입사되는 빛에 대하여 x축 방향으로 선편광된 빛을 투과시키도록 마련된 예를 나타낸 것이다.

또한, 본 발명에 따른 액정표시장치는 하나의 액정표시패널(130)을 통한 양면 표시 기능을 구현하기 위하여, 편광 특성을 이용하여 빛의 반사 및 투과를 선택할 수 있도록 선택반사/투과부를 구비한다. 이와 같은 선택반사/투과부에서 빛의 전파 방향(앞면 방향 또는 뒷면 방향)을 결정하게 되며, 영상이 표시되는 방향이 결정되게 된다. 여기서 선택반사/투과부란, 도 1에 나타낸 바와 같이, 입사되는 빛에 대하여 λ/4의 위상차를 발생시키는 제 1 위상차 보상 필름(140)과, CLC(Cholesteric Liquid Crystal) 필름(150)과, 입사되는 빛에 대하여 λ/4의 위상차를 발생시키는 제 2 위상차 보상 필름(160)로 구성된다. 예를 들어, 상기 위상차 보상 필름은 QWP(Quarter Wave Plate)로 구성될 수도 있다.

한편, 알려진 바와 같이, 입사되는 빛에 대하여 λ/4의 위상차를 발생시키는 위상차 보상 필름은, 선편광된 빛을 입사받아 원편광으로 바꾸어 주며, 원편광된 빛을 입사받아 선편광된 빛으로 바꾸어 주는 기능을 수행한다. 그리고, CLC 필름은 우원편광(RHC:Right Handed Circularly polarization)된 빛 또는 좌원편광된(LHC :Left Handed Circularly polarization) 빛을 선택적으로 반사/투과시킬 수 있다. 본 발명에서는 원편광의 편광된 방향(우원편광 또는 좌원편광)을 고려하여, 진행되는 빛의 원편광 특성에 따라 선택적으로 반사되거나 또는 투과되는 특성을 이용하고자 하였다.

이와 같은 선택적 반사/투과 특성을 구현하기 위하여, 본 발명에서는 하나의 예로서 선택반사/투과 부분의 광학소자를 도 2에 나타낸 바와 같이 배열하였다. 도 2는 본 발명에 따른 액정표시장치에 채용되는 광학소자의 광축 배열을 나타낸 도면이다.

도 2를 참조하여 설명하면, 선택반사/투과 광학소자는 제 1 위상차 보상 필름(140), CLC 필름(150) 및 제 2 위상차 보상 필름(160)으로 구성되며, 상기 제 2 위상차 보상 필름(160) 뒤에는 제 2 편광판(170)이 마련된다. 이때, 상기 제 1 위상차 보상 필름(140)의 광축(optic axis)은 상기 액정표시패널(130)의 액정배향 방향(x축)에 대하여 45도의 각도를 이루도록 마련되며, 상기 제 2 위상차 보상 필름(160)의 광축은 x축에 대하여 -45도의 각도를 이루도록 마련된다. 그리고, 상기 제 2 편광판(170)의 투과축은 x축 방향과 일치하도록 마련된다.

이와 같은 구성을 갖는 선택반사/투과 광학소자는 다음과 같은 기능을 수행하게 된다.

즉, 상기 제 1 위상차 보상 필름(140)에 입사되는 빛의 선편광 특성에 따라, 제 1 방향으로 선편광된 빛이 입사되면 모두 투과시키고, 상기 제 1 방향과 90도 차이로 선편광된 빛이 입사되면 모두 반사시키는 기능을 수행한다.

또한, 상기 제 1 위상차 보상 필름(140)에 입사되는 빛이 제 1 방향으로 선편광된 빛인 경우에는, 입사된 빛은 모두 상기 제 2 위상차 보상 필름(160)을 투과하게 되며, 그 투과되는 빛은 상기 제 1 방향으로 선편광된 빛이 된다. 또한, 상기 제 1 위상차 보상 필름(140)에 입사되는 빛이 제 1 방향과 90도 차이로 선편광된 빛인 경우에는, 입사된 빛은 모두 반사되어 상기 제 1 위상차 보상 필름(140)을 투과하게 되며, 그 반사되는 빛은 상기 제 1 방향과 90도 차이로 선편광된 빛이 된다.

이와 같이, 입사되는 빛의 선편광 상태에 따라 반사 또는 투과가 구현되는 원리에 대해서는 이하 액정표시장치의 구동을 설명하면서 부연하여 상세히 설명하기로 한다.

그러면, 이와 같은 구성을 갖는 액정표시장치에 있어서, 액정표시패널에 전압이 인가되는 경우와, 인가되지 않는 경우에 대한 동작을 구체적으로 설명해 보기로 한다.

먼저, 도 3 및 도 4를 참조하여, 액정표시패널(130)에 전압이 인가되지 않는 경우에 대하여 살펴 보기로 한다. 도 3은 본 발명에 따른 액정표시장치에 채용되는 액정표시패널에 전압이 인가되지 않는 경우에 있어, 액정표시장치의 동작을 설명하기 위한 도면이고, 도 4는 본 발명에 따른 액정표시장치에 채용되는 액정표시패널에 전압이 인가되지 않는 경우에 있어, 액정표시장치의 각 영역에서 전파되는 빛의 편광 상태를 설명하기 위한 도면이다.

도 3 및 도 4를 참조하여 설명하면, 액정표시패널(130)에 전압을 인가하지 않은 경우에는, 제 1 편광판(120)을 투과하면서 y축 방향으로 선편광된 빛(↕표기)은 상기 액정표시패널(130)을 통과하면서 x축 방향으로 선형 편광된 빛(⊙ 표기)으로 변하게 된다.

그리고, 상기 액정표시패널(130)을 통과하면서 x축 방향으로 선형 편광된 빛(⊙ 표기)은 제 1 위상차 보상 필름(140)을 지나면서 우원편광된 빛(RHC 표기)으로 변화되게 된다.

한편, 상기 제 1 위상차 보상 필름(140)을 거치면서 우원편광된 빛(RHC 표기)은 CLC 필름(150)을 만나 모두 투과하게 된다. 이는 상기 CLC 필름(150)이 좌원편광된 빛은 반사하고 우원편광된 빛은 투과하도록 마련됨으로써 구현할 수 있게 된다.

이에 따라, 상기 CLC 필름(150)을 통과한 우원편광된 빛(RHC 표기)은 제 2 위상차 보상 필름(160)를 지나면서 x축 방향으로 선편광된 빛(⊙ 표기)으로 바뀌게 된다. 그리고, 이와 같이 상기 제 2 위상차 보상 필름(160)을 거치면서 x축 방향으로 선편광된 빛(⊙ 표기)은 x축을 투과축으로 갖는 제 2 편광판(170)을 통과할 수 있게 된다.

그 결과 상기 액정표시패널(130)에 전원이 인가되지 않는 경우에는, 투과모드 구동으로 구현되는 액정표시장치의 후면부에서는 빛이 모두 투과하게 되어 'white' 상태가 되며, 반사모드 구동으로 구현되는 액정표시장치의 전면부에서는 반사되는 빛이 없으므로 'black' 상태가 되는 것이다. 이와 같은 액정표시장치의 구동을 통하여 하나의 액정표시패널을 사용하여 양면 표시 소자를 구현할 수 있게 된다.

한편, 도 5 및 도 6을 참조하여, 액정표시패널에 전압이 인가되는 경우에 대하여 살펴 보면 다음과 같다. 도 5는 본 발명에 따른 액정표시장치에 채용되는 액정표시패널에 전압이 인가되는 경우에 있어, 액정표시장치의 동작을 설명하기 위한 도면이고, 도 6은 본 발명에 따른 액정표시장치에 채용되는 액정표시패널에 전압이 인가되는 경우에 있어, 액정표시장치의 각 영역에서 전파되는 빛의 편광 상태를 설명하기 위한 도면이다.

도 5 및 도 6을 참조하여 설명하면, 액정표시패널(130)에 전압을 인가한 경우에는, 제 1 편광판(120)을 투과하면서 y축 방향으로 선편광된 빛(↕표기)은 상기 액정표시패널(130)을 통과하면서 아무런 변화가 발생되지 않으며, 이에 따라 y축 방향으로 선형 편광된 빛(↕표기) 상태가 유지된다.

그리고, 상기 액정표시패널(130)을 통과한 y축 방향의 선형 편광된 빛(↕표기)은 제 1 위상차 보상 필름(140)을 지나면서 좌원편광된 빛(LHC 표기)으로 변화되게 된다.

한편, 상기 제 1 위상차 보상 필름(140)을 거치면서 좌원편광된 빛(LHC 표기)은 상기 CLC 필름(150)을 만나 모두 반사하게 된다. 이는 상기 CLC 필름(150)이 좌원편광된 빛은 반사하고 우원편광된 빛은 투과하도록 마련됨으로써 구현할 수 있게 된다. 이때, 상기 CLC 필름(150)의 특성상, 상기 CLC 필름(150)에서 반사되는 빛은 입사되는 원편광의 편광 상태와 동일한 원편광 상태의 빛이 반사되므로, 좌원편광된 빛이 반사되어 액정표시장치의 전면부 방향을 향하게 된다.

그리고, 상기 CLC 필름(150)에서 반사된 좌원편광된 빛(LHC 표기)은 상기 제 1 위상차 보상 필름(140)을 통과하게 되는데, 상기 제 1 위상차 보상 필름(140)을 뒷면에서 입사하게 되므로 광축은 x축에 대하여 135도의 각도를 갖게 된다. 이에 따라, 상기 제 1 위상차 보상 필름(140)을 통과한 빛은 y축 방향으로 선형 편광된 빛(↕표기)으로 변하게 된다.

이와 같은 빛의 전파 특성을 Jone's matrix를 이용하여 해석하면 아래와 같이 표현할 수 있다. 즉, 상기 제 1 위상차 보상 필름(140)의 전면에서 입사되는 빛이 y축으로 선형 편광된 빛(↕표기)이므로, 이 빛이 상기 제 1 위상차 보상 필름(140)의 전면에서 입사되고, 다시 뒷면에서 재입사하게 되면 아래 식과 같이 표현할 수 있다. 이를 계산하면 최종적으로 상기 제 1 위상차 보상 필름(140)를 통과하여 상기 액정표시패널(130)로 입사되는 빛은 y축으로 선형편광된 빛(↕표기)이 된다.

$$\begin{pmatrix} \cos 3\pi/4 & -\sin 3\pi/4 \\ \sin 3\pi/4 & \cos 3\pi/4 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} e^{-i\pi/2} & 0 \\ 0 & e^{i\pi/2} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} \cos 3\pi/4 & \sin 3\pi/4 \\ -\sin 3\pi/4 & \cos 3\pi/4 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} \cos\pi/4 & -\sin\pi/4 \\ \sin\pi/4 & \cos\pi/4 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} e^{-i\pi/2} & 0 \\ 0 & e^{i\pi/2} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} \cos\pi/4 & \sin\pi/4 \\ -\sin\pi/4 & \cos\pi/4 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

그리고, y축으로 선편광된 빛(↕표기)은 광학적으로 비활성 상태인 상기 액정표시패널(130)을 지나면서 편광상태에 변화가 발생되지 않게 되며, y축 방향이 투과축인 상기 제 1 편광판(120)을 모두 투과하게 된다.

그 결과 상기 액정표시패널(130)에 전압이 인가되는 경우에는, 반사모드 구동으로 구현되는 액정표시장치의 전면부에서는 빛이 모두 반사하게 되어 'white' 상태가 되며, 투과모드 구동으로 구현되는 액정표시장치의 후면부에서는 투과되는 빛이 없으므로 'black' 상태가 되는 것이다. 이와 같은 액정표시장치의 구동을 통하여 하나의 액정표시패널을 사용하여 양면 표시 소자를 구현할 수 있게 된다.

그리고, 본 발명에 채용되는 상기 액정표시패널(130)을 구성함에 있어, 상기 프론트 라이트 유닛(110)의 방향으로부터 칼라필터가 구비된 제 1 기판, 액정층, TFT 어레이가 구비된 제 2 기판이 순차적으로 배열되도록 할 수 있다. 또한, 본 발명에 채용되는 상기 액정표시패널(130)을 구성함에 있어, 상기 프론트 라이트 유닛(110)의 방향으로부터 TFT 어레이가 구비된 제 1 기판, 액정층, 칼라필터가 구비된 제 2 기판이 순차적으로 배열되도록 할 수도 있다.

이때, 상기 제 1 기판 및 제 2 기판이 형성되는 기판으로는 저반사 처리가 된 유리 또는 플라스틱 기판이 사용될 수도 있다. 또한, 상기 액정표시패널(130)에 구비되는 블랙매트릭스 재질 또한 상기 프론트 라이트 유닛(110)에서 발광되는 빛에 대하여 저반사 특성을 갖는 재질을 사용하도록 하며, 각 편광부에 채용되는 광학소자들도 저반사 특성을 갖도록 한다.

한편, 이와 같은 구성을 갖는 액정표시장치는 양면 표시소자로 활용될 수 있으므로, 이동통신 단말기(이동 휴대 통신, PDA 등)에 적용될 경우, 액정표시패널의 전면 방향 및 후면 방향의 양방향으로 영상을 표시할 수 있게 된다. 이에 따라, 이동통신 단말기에 있어 보다 다양한 영상 표시 기능을 구현할 수 있게 된다. 예컨대, 폴더형 이동통신 단말기의 경우에는 폴더가 열리는 경우와 닫히는 경우에 있어, 영상이 표시되는 방향을 다르게 설정할 수도 있는 것이다. 또한, 슬라이딩 형태의 이동통신 단말기의 경우에는, 영상 표시부의 슬라이딩 정도에 따라 영상이 표시되는 방향을 다르게 설정할 수도 있는 것이다.

발명의 효과

이상의 설명에서와 같이 본 발명에 따른 액정표시장치에 의하면, 하나의 액정표시패널을 이용하여 액정표시패널의 전면 방향 및 후면 방향의 양방향으로 영상을 표시할 수 있는 장점이 있다.

또한 본 발명에 따른 액정표시장치에 의하면, 하나의 액정표시패널을 사용하여 전면 방향 및 후면 방향의 양방향으로 영상을 표시함으로써, 양방향 표시소자의 두께를 보다 얇게 구현할 수 있으며, 제조 단가를 낮출 수 있는 장점이 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

영상 표시를 위한 빛을 공급하는 프론트 라이트 유닛과; 상기 프론트 라이트 유닛으로부터 빛을 입사받고, 전압의 인가 여부에 따라 투과되는 빛의 편광 상태를 조절하여 영상 표시를 수행하는 액정표시패널과; 상기 프론트 라이트 유닛과 상기 액정표시패널 사이에 위치하며, 제 1 방향의 투과축이 구비된 제 1 편광판과; 상기 액정표시패널을 기준으로 상기 제 1 편광판의 반대편에 마련되며, 제 2 방향의 투과축이 구비된 제 2 편광판; 및 상기 액정표시패널과 상기 제 2 편광판 사이에 위치하며, 상기 액정표시패널을 투과하는 빛의 편광 상태에 따라 선택적으로 반사/투과시키는 선택반사/투과부; 를 포함하여 액정표시장치가 구성되며,

상기 선택반사/투과부는, 입사되는 빛의 편광 특성에 따라 좌원편광된 빛 또는 우원편광된 빛을 선택적으로 투과/반사시키는 CLC 필름과; 상기 CLC 필름의 앞면에 마련되며, 입사되는 빛에 대하여 λ/4의 위상차를 발생시키는 제 1 위상차 보상 필름; 및 상기 CLC 필름의 뒷면에 마련되며, 입사되는 빛에 대하여 λ/4의 위상차를 발생시키는 제 2 위상차 보상 필름; 을 구비하고,

상기 선택반사/투과부에서 입사되는 빛에 대한 선택적인 반사/투과가 수행됨으로써, 반사모드 구동으로 구현되어 상기 액정표시장치의 전면부에 영상을 표시하는 제 1 디스플레이 모드 및 투과모드 구동으로 구현되어 상기 액정표시장치의 후면부에 영상을 표시하는 제 2 디스플레이 모드의 양방향으로 영상을 표시하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 프론트 라이트 유닛은 그 측면에 광원이 구비되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 제 1 편광판에 구비되는 제 1 방향의 투과축과 상기 제 2 편광판에 구비되는 제 2 방향의 투과축은, 서로 90도 차이가 발생되도록 배열되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4.

삭제

청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 제 1 위상차 보상 필름 및 제 2 위상차 보상 필름은 QWP(Quarter Wave Plate)로 구성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 6.

제 1항에 있어서,

상기 제 1 위상차 보상 필름 및 제 2 위상차 보상 필름은, 서로 90도 차이의 광축을 갖도록 배열되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 7.

프론트 라이트 유닛으로부터 발광되는 빛을 입사받고, 그 입사되는 빛을 선형 편광된 빛으로 변화시키는 단계와; 상기 선형 편광된 상태의 빛이 액정표시패널에 입사되도록 하며, 전압의 인가 유무를 통하여 상기 액정표시패널을 투과하는 빛의 선형 편광 상태를 제어하는 단계; 및 상기 액정표시패널을 투과한 빛이 선택반사/투과부에 입사되도록 하며, 상기 액정표시패널을 투과한 빛의 선형 편광 상태에 따라, 상기 선택반사/투과부에서 그 입사되는 빛을 선택적으로 반사 또는 투과시키는 단계; 를 포함하여 액정표시장치를 구동시키며,

반사모드 구동으로 구현되어 상기 액정표시장치의 전면부에 영상을 표시하는 제 1 디스플레이 모드 및 투과모드 구동으로 구현되어 상기 액정표시장치의 후면부에 영상을 표시하는 제 2 디스플레이 모드의 양방향으로 영상을 표시하고,

상기 선택반사/투과부는, 입사되는 빛의 편광 특성에 따라 좌원편광된 빛 또는 우원편광된 빛을 선택적으로 투과/반사시키는 CLC 필름과; 상기 CLC 필름의 앞면에 마련되며, 입사되는 빛에 대하여 λ/4의 위상차를 발생시키는 제 1 위상차 보상 필름; 및 상기 CLC 필름의 뒷면에 마련되며, 입사되는 빛에 대하여 λ/4의 위상차를 발생시키는 제 2 위상차 보상 필름; 으로 구성되어, 입력되는 빛의 선형 편광 특성에 따라 선택적으로 반사 또는 투과시키는 것을 특징으로 하는 액정표시장치 구동방법.

청구항 8.

삭제

청구항 9.

제 7항에 있어서,

상기 제 1 위상차 보상 필름 및 제 2 위상차 보상 필름은 QWP(Quarter Wave Plate)로 구성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 10.

제 7항에 있어서,

상기 제 1 위상차 보상 필름 및 제 2 위상차 보상 필름은, 서로 90도 차이의 광축을 갖도록 배열되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 11.

제 1항 내지 제 3항, 제 5항, 제 6항 중의 어느 한 항에 의한 액정표시장치;

외부와의 통신을 수행하는 통신 수단; 및

상기 통신 수단 및 상기 액정표시장치를 제어하며, 상기 액정표시장치의 영상 표시 방향을 제어하는 제어부; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동통신 단말기.

청구항 12.

입사되는 빛의 편광 특성에 따라, 좌원편광된 빛 또는 우원편광된 빛을 선택적으로 투과/반사시키는 CLC 필름과; 상기 CLC 필름의 앞면에 마련되며, 입사되는 빛에 대하여 λ/4의 위상차를 발생시키는 제 1 위상차 보상 필름; 및 상기 CLC 필름의 뒷면에 마련되며, 입사되는 빛에 대하여 λ/4의 위상차를 발생시키는 제 2 위상차 보상 필름; 을 포함하여 구성되며,

상기 제 1 위상차 보상 필름 및 제 2 위상차 보상 필름은, 서로 90도 차이의 광축을 갖도록 배열되어,

상기 제 1 위상차 보상 필름에 입사되는 빛의 선형 편광 특성에 따라, 제 1 방향으로 선편광된 빛이 입사되면 모두 투과시키고, 상기 제 1 방향과 90도 차이로 선편광된 빛이 입사되면 모두 반사시키는 것을 특징으로 하는 선택적 반사/투과 광학소자.

청구항 13.

제 12항에 있어서,

상기 제 1 위상차 보상 필름 및 제 2 위상차 보상 필름은 QWP(Quarter Wave Plate)로 구성되는 것을 특징으로 하는 선택적 반사/투과 광학소자.

청구항 14.

삭제

청구항 15.

제 12항에 있어서,

상기 제 1 위상차 보상 필름에 입사되는 빛이 제 1 방향으로 선편광된 빛인 경우에는, 입사된 빛은 모두 투과되며, 그 투과되는 빛은 상기 제 1 방향으로 선편광된 빛인 것을 특징으로 하는 선택적 반사/투과 광학소자.

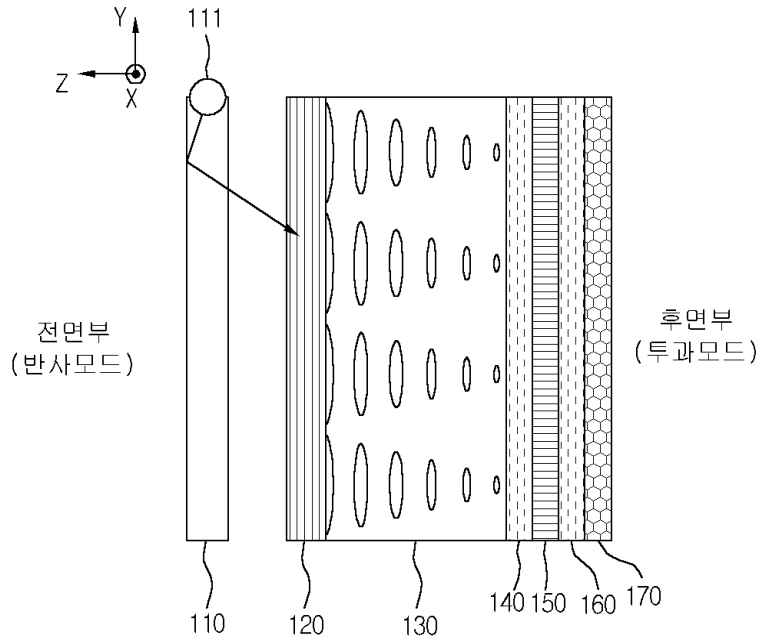
청구항 16.

제 12항에 있어서,

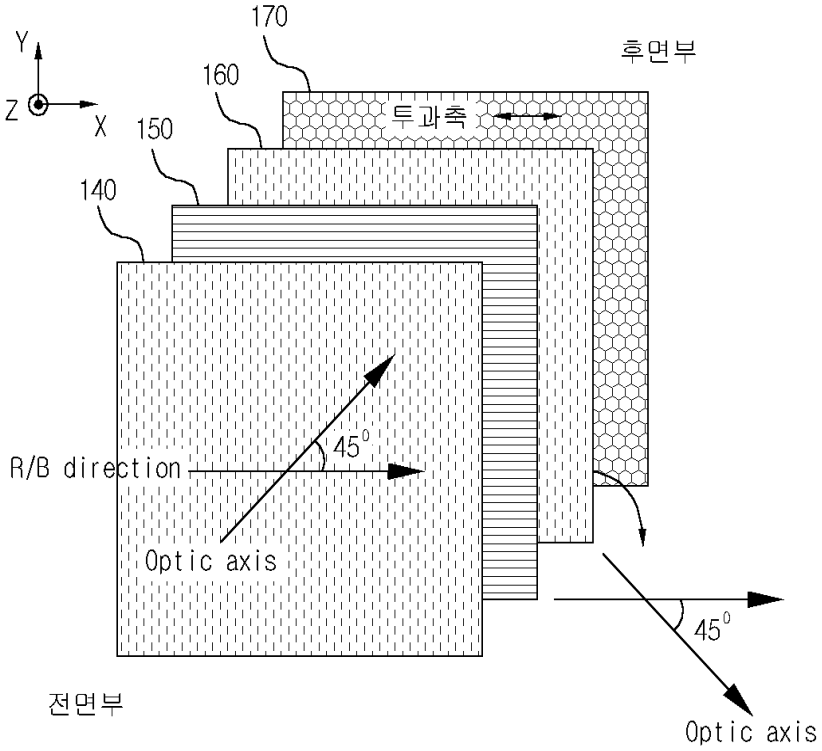
상기 제 1 위상차 보상 필름에 입사되는 빛이 제 1 방향과 90도 차이로 선편광된 빛인 경우에는, 입사된 빛은 모두 반사되며, 그 반사되는 빛은 상기 제 1 방향과 90도 차이로 선편광된 빛인 것을 특징으로 하는 선택적 반사/투과 광학소자.

도면

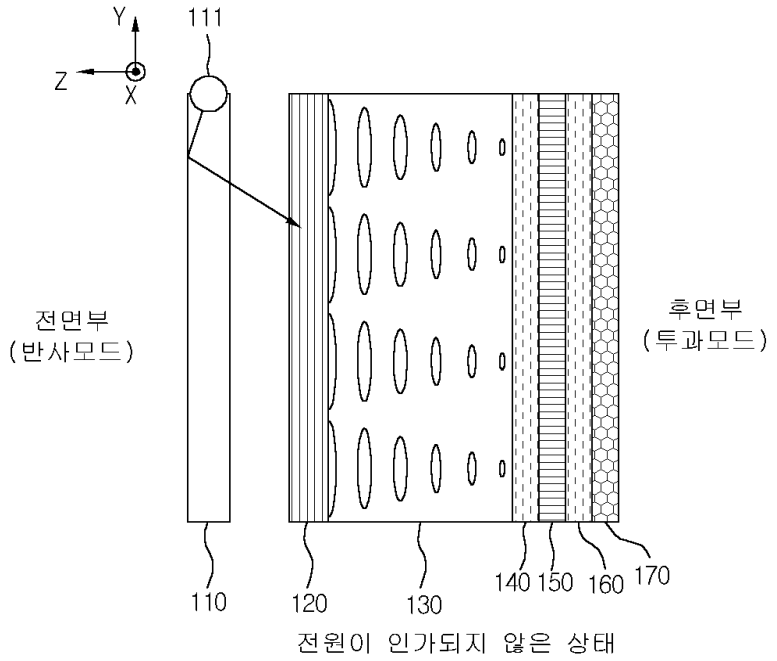
도면1


Y
Z
X
111
전면부
(반사모드)
후면부
(투과모드)
110
120
130
140
150
160
170

도면2

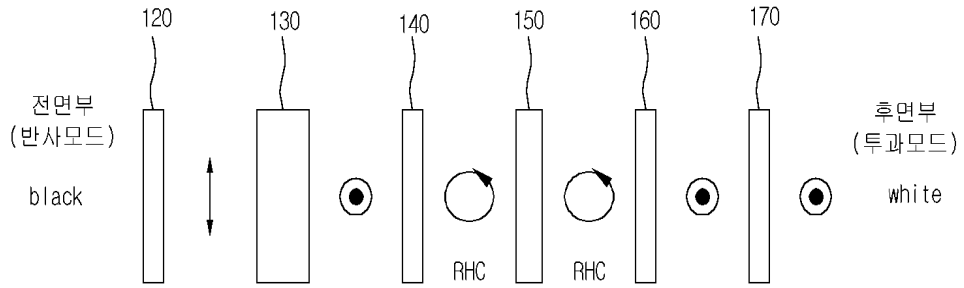

Y
Z
X
170
160
150
140
후면부
투과축
R/B direction
45°
Optic axis
45°
Optic axis
전면부

도면3

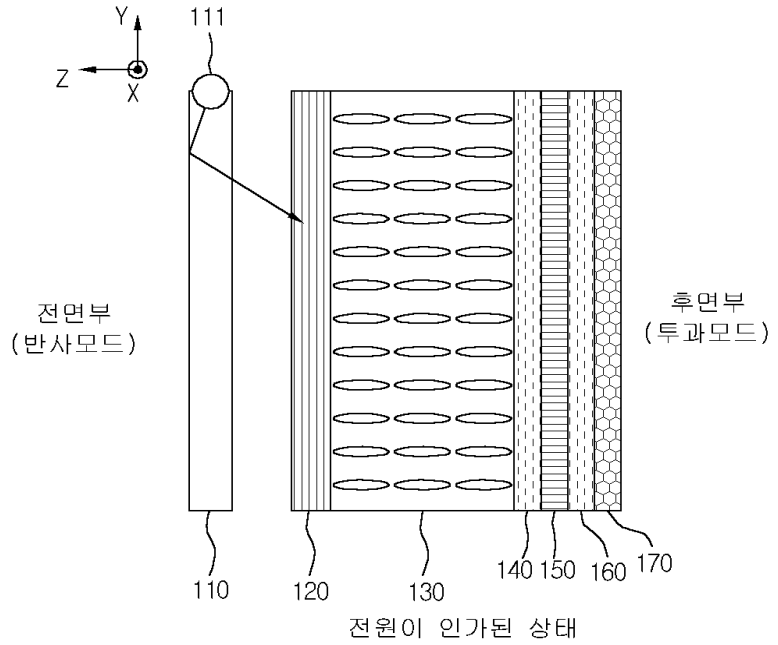


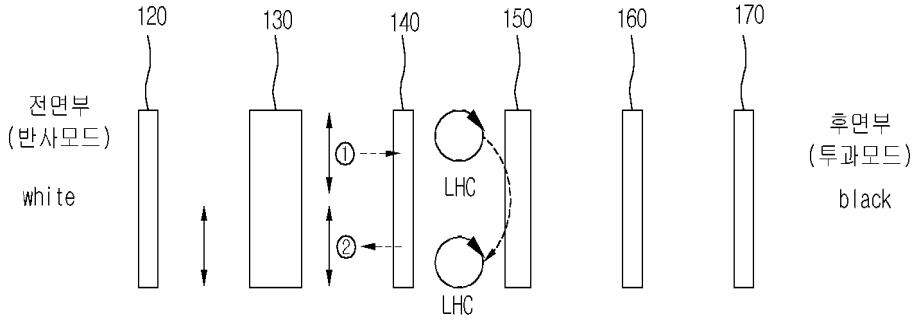
전원이 인가되지 않은 상태

도면4



도면5



전원이 인가된 상태

도면6