(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[6]
G02F 1/1335

(45) 공고일자 2005년11월21일
(11) 등록번호 10-0509872
(24) 등록일자 2005년08월17일

(21) 출원번호 10-1998-0032111
(22) 출원일자 1998년08월07일

(65) 공개번호 10-1999-0023434
(43) 공개일자 1999년03월25일

(30) 우선권주장 97-224432 1997년08월07일 일본(JP)

(73) 특허권자 세이코 엡슨 가부시키가이샤
일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1

(72) 발명자 이지마 치요아키
일본 나가노켄 스와시 오와 3-3-5 세코 에푸손(주) 내

(74) 대리인 정상구
이병호
이범래
신현문

심사관 : 양재석

(54) 액정표시장치및그를사용한전자기기

요약

본 발명은 액정 표시 장치, 특히 위상차 판을 구비한 액정 표시 장치 및 그것을 사용한 전자기기에 관한 것이며, 온상태 및 오프상태의 양편의 착색을 양호하고 또한 확실하게 해소하여, 콘트라스트가 좋은 액정 표시 장치 및 전자기기를 제공한다.

액정층을 가진 액정 패널과, 그 액정 패널로 생기는 착색을 해소하기 위한 위상차 판을 구비한 액정 표시 장치에 있어서, 상기 액정 패널의 적어도 한쪽 사이드에 복굴절성을 가진 제 1 필름과, 복굴절성의 갖지 않는 제 2 필름으로 형성되는 편광 분리판을 배치하고, 상기 액정 패널의 액정에서의 굴절률 이방성의 파장 분산을 B_{LC}, 상기 위상차 판에서의 지연 파장 분산을 B_{RF}으로 하여 양자의 비 B_{LC}/B_{RF}가 1.02 이상이고, 또한 상기 편광 분리판의 파장 450nm에서의 반사율 R450과 파장 650nm에서의 반사율 R650과의 비 R450/R650이 1이상으로 되도록 한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 한 실시형태를 도시하는 개략적인 구성의 설명도.

도 2는 각종의 위상차 판의 파장 분산을 도시하는 도면.

도 3은 각종의 액정의 파장마다의 굴절률 이방성을 도시하는 도면.

도 4는 각종의 액정의 파장 분산을 도시하는 도면.

도 5는 편광 분리판의 구성을 도시하는 설명도.

도 6은 편광 분리판의 원리를 도시하는 설명도.

도 7은 본 발명의 실시예에서 사용한 편광 분리판의 반사율을 도시하는 도면.

도 8은 액정 표시 장치를 적용한 전자기기로서의 휴대전화의 사시도.

도 9는 종래의 액정 표시 장치의 한 예를 도시하나 대략적인 구성 설명도.

도 10은 종래 사용되고 있는 반사판의 반사율을 도시하는 도면.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

1 : 위쪽 편광판 2 : 위상차 판

3 : 액정 패널 4 : 아래쪽 편광판

5 : 반사판 6 : 확산판

7 : 편광 분리판 8 : 광 흡수체

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치, 특히 액정 패널에 생기는 착색을 해소하기 위한 위상차 판을 구비한 액정 표시 장치 및 그 액정 표시 장치를 사용한 시계나 휴대 전화 등의 전자기기에 관한 것이다.

종래, 예를 들면 STN(Super-Twisted Nematic) 액정 등의 액정 패널을 구비한 액정 표시 장치에 있어서, 상기 액정 패널의 한쪽에, 1축 연신 필름 등의 위상차 판을 배치함으로써 액정 패널로 생기는 착색을 해소하도록 한 것은 알려져 있다(예를 들면 본 출원인이 먼저 제안한 일본국 특허공개 평3-50249호 공보 등 참조).

도 9는 상기한 바와 같은 위상차 판을 구비한 종래의 액정 표시 장치의 한 예를 도시하는 개략적인 구성의 설명도이고, 도면에 있어서, (1)은 위쪽 편광판, (2)는 위상차 판, (3)은 액정 패널, (4)는 아래쪽 편광판, (5)는 반사판이다. 상기 액정 패널(3)은 상하 1쌍의 기판(31· 32)간에 액정층(33)을 개재시킨 구성이다.

위상차 판(2)으로서는 예를 들면 폴리카보네이트(polycarbonate) 필름 등의 고분자 필름을 1축 연신한 것이 사용되고 액정 패널의 액정의 굴절률 이방성 Δn과 액정층의 두께 d와의 적 Δn· d 등에 따라서 위상차 판의 재질이나 두께 등을 적절하게 선택함으로써 액정 패널에서 생기는 착색을 해소하는 것이다. 또한, 도 9는 말하자면 반사형의 액정 표시 장치를 도시하였으나, 투과형의 액정 표시 장치에 있어서는 반사판(5) 대신에 백라이트를 설치한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 상기한 바와 같은 위상차 판을 사용해도 액정 패널에 의해 생기는 착색을 충분히 해소할 수 없는 경우가 있고, 특히, 말하자면 온상태와 오프상태의 양편의 착색을 해소하는 것은 어려운 등의 문제가 있었다.

상기한 문제점을 예의 검토한 결과, 상기한 착색은 반사판에 의해 다시 저장되는 것을 알았다. 즉, 도 10은 종래의 액정 표시 장치에 많이 사용되고 있는 알루미늄 반사판의 분광특성을 표시하는 것으로 가시광역 중 저파장 영역보다도 고파장 영역의 반사율이 높고, 그 때문에 착색을 조장하는 것을 알았다.

본 발명은 상술한 문제점을 감안해서 제안된 것으로, 상술한 바와 같은 위상차 판을 사용한 액정 표시 장치에서의 온상태 및 오프상태의 양편의 착색을 양호하고 또 확실하게 해소하여, 콘트라스트가 좋은 액정 표시 장치 및 전자기기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

상술한 목적을 달성하기 위해 본 발명에 의한 액정 표시 장치 및 전자기기는 다음과 같이한 것이다.

즉, 본 발명에 의한 액정 표시 장치는 액정층을 가진 액정 패널과, 상기 액정 패널의 적어도 한쪽 사이드에 배치되어 있고, 파장이 450nm에서의 반사율 R450과 파장 650nm에서의 반사율 R650과의 비 R_{450}/R_{650}이 1이상인 편광 분리판과, 상기 액정 패널에서 생기는 착색을 해소하기 위한 위상차 판을 가지며, 상기 액정층에서의 굴절률 이방성의 파장 분산을 B_{LC}라 하고, 상기 위상차 판에서의 지연 파장 분산을 B_{RF}라 할 때의 양자의 비 B_{LC}/B_{RF}가 1.02 이상인 것을 특징으로 한다.

또한, R_{450}/R_{650}는 1.0 이상임과 동시에 3이하이면 바람직하다. 편광 분리판으로서는, 복굴절성을 가진 제 1의 층과 복굴절성을 갖지 않는 제 2의 층을 구비함과 더불어, 상기 제 1의 층에서의 한쪽 사이드의 굴절률과 상기 제 2의 층의 굴절률이 거의 동등한 편광 분리판을 사용하면 R_{450}/R_{650}을 1이상으로 할 수가 있다. 액정 패널로서는, 180°이상 360°이하로 비틀려 배향한 네마틱 액정층을 가진 액정 패널을 사용할 수가 있다. 위상차 판으로서는 1축 연신 필름 등의 고분자 필름을 사용할 수가 있다. 또한 편광 분리판에 대해서 액정 패널의 반대 사이드에는 반사판을 구비해도 좋다.

또한, 본 발명에 의한 전자기기는 액정 표시 장치를 그 표시부로서 구비하는 전자기기로서, 상기 액정 표시 장치는, 액정층을 가진 액정 패널과, 상기 액정 패널의 적어도 한쪽 사이드에 배치되어 있고, 파장 450nm에서의 반사율 R_{450}과 파장 650nm에서의 반사율 R_{650}과의 비 R_{450}/R_{650}가 1이상인 편광 분리판과, 상기 액정 패널에 생기는 착색을 해소하기 위한 위상차 판을 가지며, 상기 액정층에서의 굴절률 이방성의 파장 분산을 B_{LC}로 하고, 상기 위상차 판에서의 지연 파장 분산을 B_{RF}로 할 때의 양자의 비 B_{LC}/B_{RF}가 1.02 이상인 것을 특징으로 한다.

상술한 바와 같이 위상차 판을 구비한 액정 표시 장치에 있어서, 액정층에서의 굴절률 이방성의 파장 분산 B_{LC}과 위상차 판에서의 지연 파장 분산 B_{RF}과의 비 B_{LC}/B_{RF}이 1.02 이상으로 되도록 하면 콘트라스트가 좋은 표시가 얻어짐과 동시에, 복굴절성을 갖는 제 1의 층과 복굴절성을 갖지 않는 제 2의 층으로 형성되는 편광 분리판을 설치하고, 그 편광 분리판의 파장 450nm에서의 반사율 R_{450}과 파장 650nm에서의 반사율 R_{650}과의 비 R_{450}/R_{650}이 1이상으로 되도록 하면 상기한 착색을 양호하게 해소할 수가 있게 된다.

발명의 구성 및 작용

다음에 본 발명에 의한 액정 표시 장치 및 전자기기를 구체적인 실시형태에 의거해서 설명한다.

도 1은 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 한 실시형태를 도시하는 개략적인 구성의 설명도이다. 도면에 있어서 (1)은 위쪽 편광판, (2)는 위상차 판, (3)은 액정패널로 그 액정 패널(3)은 상하 1쌍의 기판(31· 32)사이에 액정층(33)을 개재시킨 구성이고 각 기판(31· 32)의 액정층(33)쪽에는 각각 ITO(Indium Tin Oxide)나 산화주석 등으로 형성되는 투명 전극이 설치되어 있으나, 도면에는 생략하였다. 또 상기한 액정 패널(3)의 아랫면 쪽에는, 확산판(6)과 편광 분리판(7) 및 광흡수체(8)가 배치되어 있다.

위쪽 편광판(1)으로서는 종래 공지의 것을 사용할 수가 있다. 또한 위상차 판(2)은 액정 패널(3)에서 생기는 착색을 해소하기 위한 색보상용의 광학 이방체로서 사용하는 것으로 그 위상차 판으로서는 예를 들면 PC(폴리카보네이트)(polycarbonate), PVA(폴리비닐알코올)(polyvinylalcohol), PA(폴리아리레이트)(polyarylate) PSF(폴리설폰)(polysulfon) 등의 1축 연신 필름을 사용할 수가 있다.

도 2는 상기 각 필름을 위상차 판으로서 사용한 경우의 파장 $_{650}$nm에서의 지연 $R_{650}(\Delta n \cdot d_{650})$에 대한 각 파장의 지연 $R(\Delta n \cdot d)$의 비를 도시하는 것으로 도면 중 a는 PSF, b는 PA, c는 PC, d는 PVA이다. 상기한 a~d의 어떤 필름도 파장이 길어지면 지연 R은 작아진다.

한편, 액정 패널(3)로서는 말하자면 TN형이나 STN형 그 밖의 적절하게 사용이 가능하나, STN형 특히 액정 분자를 180°~360°로 비틀려 배향한 STN형의 네마틱 액정에 양호하게 적용할 수가 있다. 본 실시형태에 있어서는 STN형의 액정이 사용되고 있다.

도 3은 이 종류의 액정 표시 장치에 널리 사용되고 있는 복수 종류의 액정 A~H의 파장마다의 굴절률 이방성 Δn을 도시하는 도면, 도 4는 각 액정 A~H의 파장 650nm에 있어서의 굴절률 이방성 Δn_{650} 에 대한 각 파장의 굴절률 이방성 Δn의 비를 도시하는 도면이다. 도면 중 어느 액정도 파장이 길어지면 굴절률 이방성 Δn은 작아진다.

그래서, 본 발명은 액정층에서의 굴절률 이방성 Δn의 파장 분산 B_{LC}와 위상차 판(2)에서의 지연 파장 분산 B_{RF}과의 비 B_{LC}/B_{RF}가 1.02이상으로 되도록 한 것이다. 또한 액정층에서의 굴절률 이방성 Δn의 파장 분산 B_{LC}이란, 그 액정에서의 파장 450nm에서의 굴절률 이방성 Δn_{450}과 파장 650nm에서의 굴절률 이방성과의 비 $\Delta n_{450}/\Delta n_{650}$이고, 위상차 판(2)에서의 지연 파장 분산 BRF이란 위상차 판(2)에서의 파장 450nm에서의 지연 $R_{450}(\Delta n \cdot d_{450})$과 파장 650nm에서의 지연 $R650(\Delta n\ d_{650})$과의 비 R_{450}/R_{650}이다.

상술한 바와 같이 액정 패널(3)의 액정층에서의 굴절률 이방성 Δn의 파장 분산 B_{LC}과, 위상차 판(2)에서의 지연 파장 분산 B_{RF}과의 비 B_{LC}/B_{RF}가 1.02 이상으로 되도록 하면 콘트라스트가 좋은 표시가 얻어진다. 또한 보다 바람직하게는 상기한 비 B_{LC}/B_{RF}가 1.04이상으로 되도록 하면 좋고, 그와 같이하면 콘트라스트를 더욱 높일 수가 있다.

다음으로 상기한 확산판(6)으로서는, 예를 들면 유백색의 아크릴판 등을 사용할 수가 있다. 또한 확산판(6) 대신에 점착제 중에 확산제를 주입시킨 확산층이라도 좋고 확산 효과에 더해서 액정 패널과 편광 분리판과의 접합제로서의 기능을 갖도록 할 수도 있다. 그 확산판(6)이나 확산층의 작용에 의해 표시를 경면 형상이 아닌 백색 형상으로 할 수가 있다. 단 확산판(6)은 경우에 따라서는 생략해도 좋다.

또 상기한 편광 분리판(7)으로서는, 예를 들면 도 5에 도시하는 바와 같이 복굴절성을 갖는 제 1 필름(71)과 복굴절성을 갖지 아니하는 제 2 필름(72)을 차례로 희망하는 개수 적층한 것을 사용한다. 그 제 1 필름과 제 2 필름(71· 72) 재질 등은 알맞으나 적어도 각각 투광성을 가지고 또한 복굴절성을 갖지 아니하는 제 2의 필름의 굴절률이 복굴절성을 가진 제 1 필름의 어느 한쪽의 굴절률과 거의 같은 것을 사용한다.

그 제 1 필름(71)으로서는, 예를 들면 폴리에틸렌 나프사레이트(PEN; polyethylene napthalate)를 희망하는 배율로 신연한 것을 사용할 수가 있고 또 제 2 필름(72)으로서 나프사렌·디·카르본산과 테레프날산과의 코폴리에스텔(coPEN; copolyester of naphthalene dicarboxylic acid and terephthalic or isothalic acid)를 사용할 수가 있다. 그 제 1 필름(71)의 연신 방향의 편광의 굴절률 n_{AX}는 1.88 연신 방향과 직교하는 방향의 편광의 굴절률 n_{AY}은 1.64이고 제 2 필름(72)의 굴절률 n_B은 1.64이다.

위와 같이 복굴절성을 갖는 제 1 필름(71)과, 복굴절성을 갖지 아니하는 제 2 필름(72)을 적층한 편광 분리판(7)은 예를 들면 위쪽에서 빛을 입사시키면 도 6에 도시하는 바와 같이 연신 방향으로 직교하는 방향의 광 L1은, 상기 제 1 필름과 제 2 필름(71· 72)간에 굴절률의 경계면이 없기 때문에 그대로 투과하며, 연신 방향과 평행한 방향의 광 L2는 제 1 필름과 제 2 필름(71· 72)의 경계면에서 소정의 파장만이 선택적으로 반사되어 그밖의 광은 투과한다. 그 반사하는 광 L2의 파장 λ a은 제 1필름과 제 2 필름(71· 72)의 굴절률 n_{AX}과 n_B(단 $n_B=n_{AY}$), 및 각 필름(71· 72)의 두께 dA· dB에 의해 결정된다.

그들의 관계는 아래 수학식 1, 수학식 2로 표시할 수가 있다.

[수학식 1]

$n_{AX} \cdot d_A = (1/4 + m/2)\lambda$

[수학식 1]

$n_B \cdot d_B = (1/4 + m/2)\lambda$

단, m은 0 또는 정의 정수

여기서, 예를 들면 제 1 필름과 제 2 필름(71· 72)의 굴절률 n_{AX}, n_B 및 각 필름(71· 72)의 두께 d_A, d_B를 적당히 선택하면 희망하는 파장의 광을 반사시킬 수가 있고 또 굴절률 또는 두께의 어느 한쪽 예를 들면 굴절률 n_{AX}, n_B을 일정하게 하고 두께 d_A, d_B를 알맞게 선택함으로써 희망하는 파장의 광을 반사시킬 수가 있다. 다시 두께가 다른 복수 종류의 제 1 필름과 제 2 필름을 적층함으로써 희망하는 파장 대역의 광을 반사시킬 수가 있다. 또 그 경우 각 파장의 반사율은 제 1 필름과 제 2 필름(71· 72)의 개수가 많을수록 높아져 그 개구를 알맞게 선택함으로써 각 파장마다 희망하는 반사율로 설정할 수가 있다. 또 이와 같은 편광 분리판은 국제 공개공고 WO/95/17692 등에 reflective polarizer로서 개시되어 있다.

그래서 본 발명에 있어서는, 편광 분리판(7)의 파장 450nm에서의 반사율 R_{450}과 파장 650nm에서의 반사율 R_{650}과의 비 R_{450}/R_{650}이 1이상으로 되도록 한 것으로 그와 같은 편광 분리판을 사용하면 착색을 가급적 저감할 수가 있다. 더욱 바람직하게는 상기한 비 R_{450}/R_{650}이 1.2 이상으로 되도록 하면 더욱 좋고 그에 따라 다시 착색을 저감할 수가 있다. 또한 상기한 비 R_{450}/R_{650}이 3.0 이상으로 되도록 하면 상기한 효과가 희박해지기 때문에 3.0 이하로 하는 것이 바람직하다.

도 7은 상기한 재질로 형성되는 제 1 필름과 제 2 필름(71· 72)을 사용해서 상기한 바와 같은 조건에 맞도록 작성한 편광 분리판(7)의 한예의 반사율 특성을 도시하는 도면이고 파장 450nm의 반사율 R_{450}과 파장 650nm의 반사율 R_{650}과의 비 R_{450}/R_{650}은 약 1.39이다.

다시 도 1에 있어서 광 흡수체(8)로서는 광흡수성이 좋은 흑색의 것이면 재질 등은 적당하다. 또 흡수체(8)에 다수의 작은 구멍 등을 형성하여 그 아랫면 쪽에 백라이트를 설치하면, 투과형 혹은 반사형과 양용의 액정 표시 장치를 얻을 수가 있다.

이상과 같이 액정 패널(3)의 액정과 위상차 판(2) 및 편광 분리판(7)을 알맞게 조합시켜 액정에 있어서 굴절률 이방성의 파장 분산 B_{LC}과, 위상차 판(2)에서의 지연 파장 분산 B_{RF}과의 비 B_{LC}/B_{RF}가 1.02 이상으로 되도록 하는 것과 더불어, 편광 분리판의 파장 450nm에서의 반사율 R_{450}과 파장 650nm에서의 반사율 R_{650}과의 비 R_{450}/R_{650}이 1이상으로 되도록 하면 착색이 없는 더욱이 콘트라스트가 좋은 액정 표시 장치를 얻을 수가 있는 것이다.

또한 상기한 액정이나 위상차 판(2) 및 편광 분리판(6)은 한 예이고, 상기 이외의 액정이나 위상차 판 및 편광 분리판을 사용해도 상기한 바와 같은 효과가 얻어진다.

또 상기한 바와 같은 액정 표시 장치를 도 8에 도시하는 바와 같은 휴대 전화 T의 표시부 A등에 적용하면 표시 품질이 좋은 휴대 전화를 제공하는 것이 가능해지고 또 휴대전화에 한정되지 아니하고 시계 그 밖의 각종 전자기기에도 적용된다.

실시예

[실시예 1]

본 발명에 의한 실시예 1로서 상기 도 1에 도시하는 바와 같은 액정 표시 장치를 작성하였다. 또한 위상차 판(2)으로서는 도 2의 C에 도시하는 PC로 형성되는 1축 연신 필름(파장 589nm의 $\Delta n \cdot d$=600nm)을 사용하였다. 또 액정 패널(3)로서는

상기 도 3 및 도 4의 E의 액정(파장 589nm의 $\Delta n \cdot d = 0.136 \mu m$)을 사용해서 셀 두께 6.5㎛, 비틀림 각 240°의 액정 패널을 작성하였다. 이 액정의 굴절률 이방성의 파장 분산과 위상차 판(2)의 지연 파장 분산과의 비 B_{LC}/B_{RF}는 1.07이다. 또 편광 분리판(7)으로서는 PEN을 5배 연신한 제 1 필름(71)과 coPEN으로 형성되는 제 2 필름(72)을 소정 개수 적층한 것을 사용했다. 그 편광 분리판(7)의 반사율의 비 R_{450}/R_{650}는 1.2이다.

[비교예 1]

상기 실시예 1에 대한 비교예 1로서 상기 도 2b에 도시하는 PA로 형성되는 위상차 판을 써서, 그 이외는 실시예 1과 같은 조건으로 액정 표시 장치를 작성하였다. 액정 패널(3)의 액정에서의 굴절률 이방성의 파장 분산과, 위상차 판(2)에서의 지연 파장 분산과의 비 B_{LC}/B_{RF}는 1.01이고 또 편광 분리판(7)의 반사율의 비 R_{450}/R_{650}는 1.2이다.

[종래예 1,2]

상기 실시예 1 및 비교예 1에 대한 종래예 1,2로서, 각각 상기 도 2c 및 도 2b에 도시하는 PC 및 PA로 형성되는 위상차 판을 사용하고, 액정 패널(3)은 실시예 1 및 비교예 1과 같게 하고, 그 액정 패널의 아래면 쪽에 알루미늄 반사판(5)이 부착된 편광판(4)을 설치해서 도 9에 도시하는 바와 같은 종래의 액정 표시 장치를 작성하였다.

상기 실시예1, 비교예 1 및 종래예 1,2에서 작성한 액정 표시 장치의 제조건과 표시 성능 등의 결과를 다음 표 1에 정리해서 표시한다. 또한 편광 분리판을 사용한 액정 표시 장치에 있어서 온상태의 색은 흑색의 흡수체(8)의 색에 따라서 결정된다. 실시예 1 및 비교예 1 모두 온상태의 색이 흑색으로 되도록 흡수체(8)의 색을 조정하였다. 후술하는 실시예 2 및 비교예 2도 같다.

[표 1]

	실시예 1	비교예 1	종래예 1	종래예 2
아래쪽 편광분리판	흑색흡수체가 부착된 편광분리판	흑색흡수체가 부착된 편광분리판	알루미늄 반사판이부착된 편광판	알루미늄 반사판이 부착된 편광판
액정의 파장분산 B_{LC}	1.16	1.16	1.16	1.16
위상차 판의 재질	PC	PA	PC	PA
위상차 판의 분산 B_{RF}	1.08	1.15	1.08	1.15
파장분산의 비 B_{LC}/B_{RF}	1.07	1.01	1.07	1.01
아래쪽 편광분리판의 반사율의 비	1.2	1.2	0.87	0.87
콘트라스트 비	7.4	6.3	7.2	6.1
오프상태의 색	백색	청백색	녹색	백색
온상태의 색	흑색	흑색	흑색	청색

종래예 1에서는 오프상태에서 색의 부착이 보인다. 이것은 상기의 비 B_{LC}/B_{RF}이 큼으로서 발생한다고 생각하고 종래예 2에서는 상기의 비를 1에 가까이 하는 것을 생각하여 상기한 바와 같은 조건으로 하였다. 그러면 오프 상태의 색칠은 없어졌으나 온 상태에서의 색칠을 유도하고 콘트라스트의 저하로 연결되었다. 또 비교예 1에서는 오프상태에서 약간의 청색면 표시로 되고 콘트라스트도 낮다. 이것에 대해 본 발명의 실시예 1에서는 온상태, 오프 상태에서 양호한 흑백 표시가 얻어지고 콘트라스트가 좋은 표시가 얻어졌다.

[실시예 2]

본 발명에 의한 실시예 2로서 실시예 1과는 다른 액정을 사용해서 도 1에 도시하는 바와 같은 액정 표시 장치를 작성하였다. 위상차 판(2)은 실시예 1과 같이 하고 액정 패널(3)의 액정으로서는 도 3 및 도 4B의 액정(파장 589nm의 $\Delta n \cdot d = 0.164$

㎛)를 사용해서 셀 두께 5.6㎛, 비틀림각 260°의 액정 패널을 작성하였다. 그 액정에서의 굴절률 이방성의 파장 분산과 위상차 판(2)에서의 지연 파장 분산과의 비 B_{LC}/B_{RF}는 제 2 필름을 소정 개수 적층한 것을 사용하여 그것의 편광 분리판(7)의 반사율의 비 R_{450}/R_{650}는 1.39로 하였다.

[비교예 2]

실시예 2에 대한 비교예 2로서 도 2a에 도시하는 PSF로 형성되는 위상차 판을 사용하고 그 이외는 실시예 2와 같은 조건으로 액정 표시 장치를 작성하였다. 액정 패널(3)에서의 액정의 굴절률 이방성의 파장 분산과 위상차 판(2)에서의 지연 파장 분산과의 비 B_{LC}/B_{RF}는 0.98이고 또 편광 분리판(7)의 반사율의 비 R450/R650은 실시예 2와 같이 1.39이다.

[종래예 3, 4]

상기 실시예 2 및 비교예 2에 대한 종래예 3, 4로서 각각 도 2c 및 2a에 도시하는 PC 및 PSF로 형성되는 위상차 판을 사용하고, 액정 패널(3)은 실시예 2 및 비교예 2와 같이 하고 그 액정 패널의 아래면 쪽에 알루미늄 반사판(5)이 부착된 편광판(4)을 배치해서 도 9에 도시하는 바와 같은 종래의 액정 표시 장치를 작성하였다.

상기 실시예 2, 비교예 2 및 종래예 3, 4에서 작성한 액정 표시 장치의 제조건과 표시 성능 등의 결과를 아래 표 2에 정리해서 표시한다.

[표 2]

	실시예 2	비교예 2	종래예 3	종래예 4
아래쪽 편광분리판	흑색흡수체가 부착된 편광분리판	흑색흡수체가 부착된 편광분리판	알루미늄 반사판이 부착된 편광판	알루미늄 반사판이 부착된 편광판
액정의 파장분산 B_{LC}	1.19	1.19	1.19	1.19
위상차 판의 재질	PC	PSF	PC	PSF
위상차 판의 분산 B_{RF}	1.08	1.22	1.08	1.22
파장분산의 비 B_{LC}/B_{RF}	1.10	0.98	1.10	0.98
아래쪽 편광분리판의 반사율의 비	1.39	1.39	0.87	0.87
콘트라스트 비	10.7	9.3	10.9	8.9
오프상태의 색	백색	청백색	황색	백색
온상태의 색	흑색	흑색	흑색	청색

상기 표 2로부터도 명백한 바와 같이 본 발명에 의한 실시예 2의 액정 표시 장치에 있어서는, 비교예 2나 종래예 3, 4와 같이 착색이 생기는 일이 없고 더욱이 콘트라스트가 좋은 표시가 얻어졌다. 특히 종래예 3에서는 콘트라스트는 비교적 높으나 오프상태에서 황색으로 되고 상당히 색의 경향이 생기고 또 종래예 4에서는 외관색은 흰색이나 온상태가 청색으로의 경향이 생겨 콘트라스트의 저하를 초래하고 있다. 또 비교예 2에서는 오프상태에서 약간 청색의 경향으로 된 표시로 되고 콘트라스트도 낮다. 이에 대해 본 발명의 실시예 2에서는 온상태, 오프상태에서 양호한 흑백색 표시가 얻어지고 콘트라스트가 좋은 표시가 얻어졌다.

또 상기한 바와 같은 액정 표시 장치를 전자기기로서 도 8에 도시하는 바와 같은 휴대 전화 T의 표시부 A에 적용한 바 표시 성능이 좋은 전자기기를 얻을 수가 있었다.

발명의 효과

이상으로 설명한 바와 같이 본 발명에 의한 액정 표시 장치 및 그것을 사용한 전자기기는 착색이 없는 더욱이 콘트라스트가 좋은 표시가 얻어지는 것으로 표시 품질이 좋은 액정 표시 장치 및 전자기기를 제공할 수 있는 등의 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

액정층을 가진 액정 패널과 위상차 판을 구비한 액정 표시 장치에 있어서,

상기 액정 패널의 적어도 한쪽 사이드에 복굴절성을 갖는 제 1 필름과, 복굴절성을 갖지 않는 제 2 필름으로 이루어지는 편광 분리판을 배치하고,

상기 액정 패널의 액정의 굴절률 이방성의 파장 분산을 B_{LC}, 상기 위상차 판의 지연 파장 분산을 B_{RF}로 하여, 양자의 비 B_{LC}/B_{RF}가 1.02 이상이고, 또한, 상기 편광 분리판의 파장 450nm에서의 반사율 R_{450}과 파장 650nm에서의 반사율 R_{650}과의 비 R_{450}/R_{650}이 1보다 크고 3보다 작으며,

또한, 상기 편광 분리판의 아래에 빛 흡수체가 배치되어 있는 것을 특징으로 하는, 액정 표시 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 액정층은 180°이상, 360°이하로 비틀려 배향한 네마틱 액정층인 것을 특징으로 하는, 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

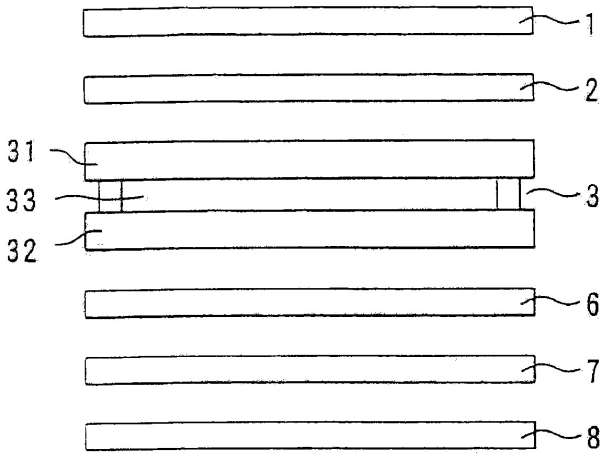
상기 위상차 판은 고분자 필름인 것을 특징으로 하는, 액정 표시 장치.

청구항 4.

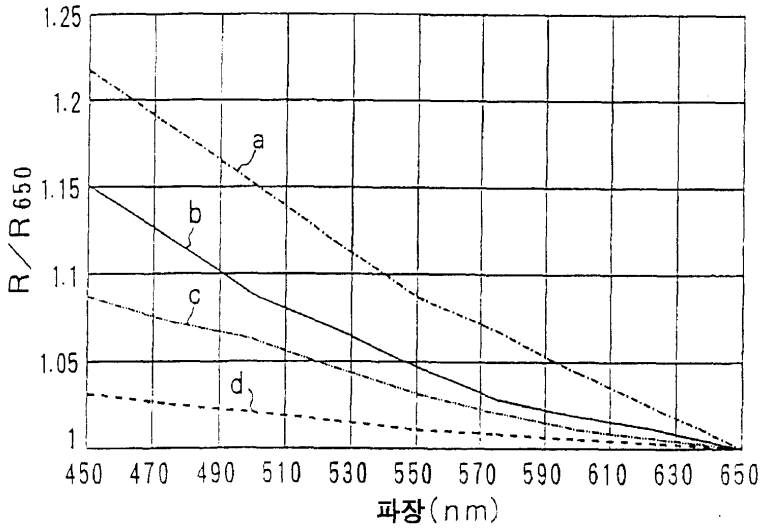
제 1 항 또는 제 2 항에 기재된 액정 표시 장치를 구비한 전자기기.

도면

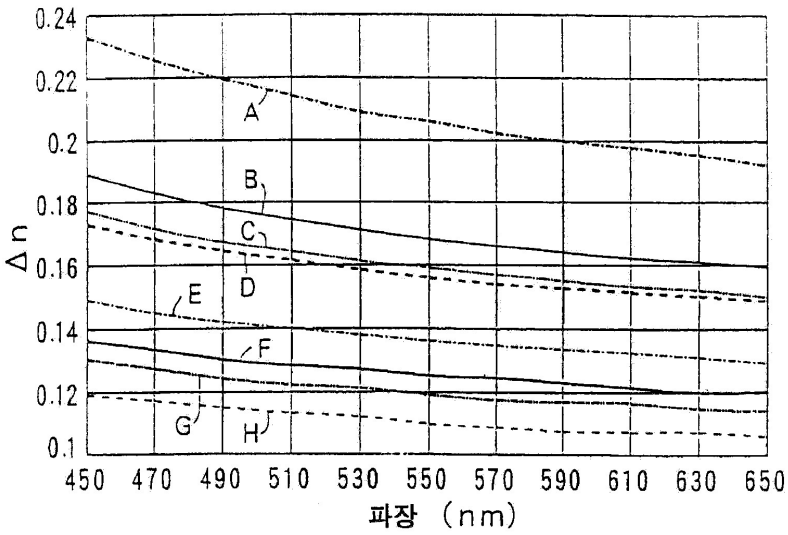
도면1


1
2
31
33
32
3
6
7
8

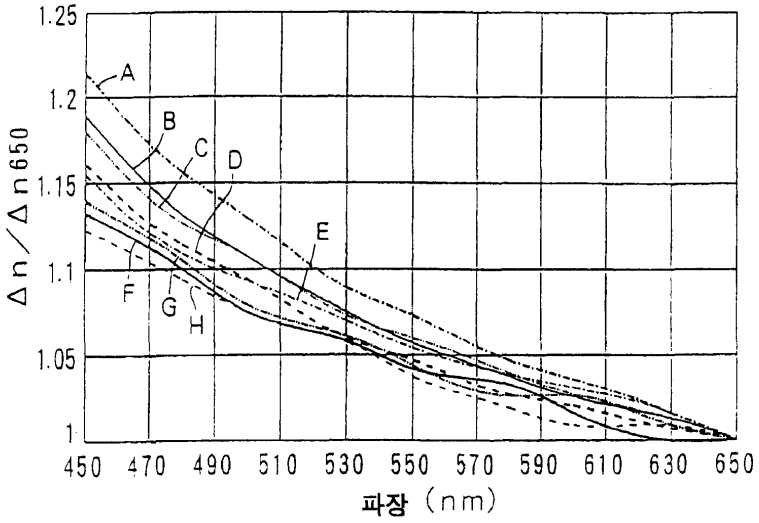
도면2


1.25
1.2
1.15
1.1
1.05
1
R/R650
a
b
c
d
450 470 490 510 530 550 570 590 610 630 650
파장(nm)

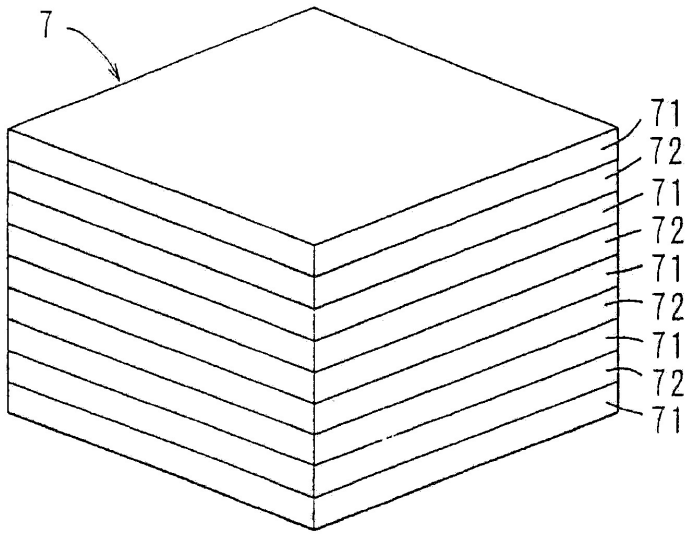
도면3


0.24
0.22
0.2
0.18
0.16
0.14
0.12
0.1
Δn
A
B
C
D
E
F
G
H
450 470 490 510 530 550 570 590 610 630 650
파장 (nm)

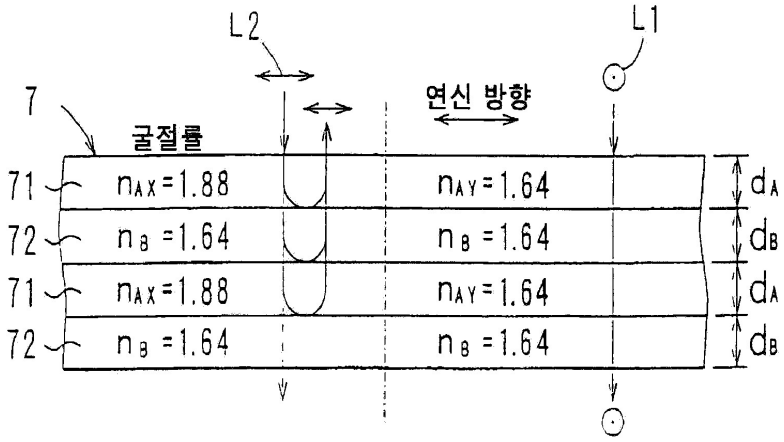
도면4


1.25
1.2
1.15
1.1
1.05
1
Δn/Δn650
A
B
C
D
E
F
G
H
450 470 490 510 530 550 570 590 610 630 650
파장 (nm)

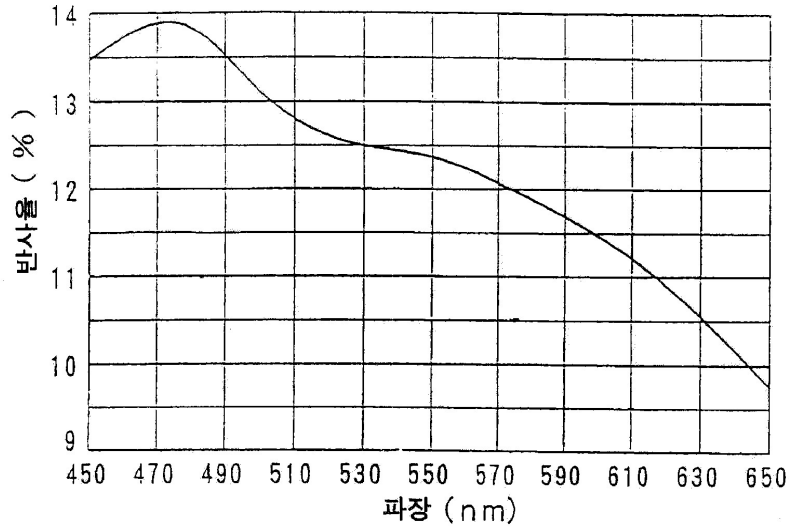
도면5


7
71
72
71
72
71
72
71
72
71

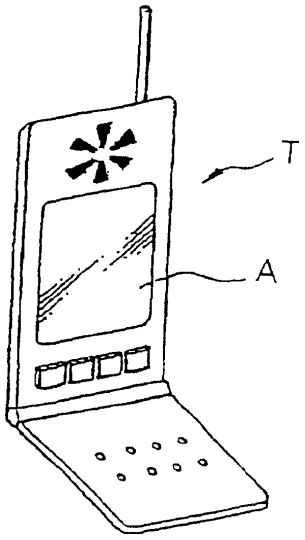
도면6


L2
L1
7
굴절률
연신 방향
71
72
71
72
nAX=1.88
nB=1.64
nAX=1.88
nB=1.64
nAY=1.64
nB=1.64
nAY=1.64
nB=1.64
dA
dB
dA
dB

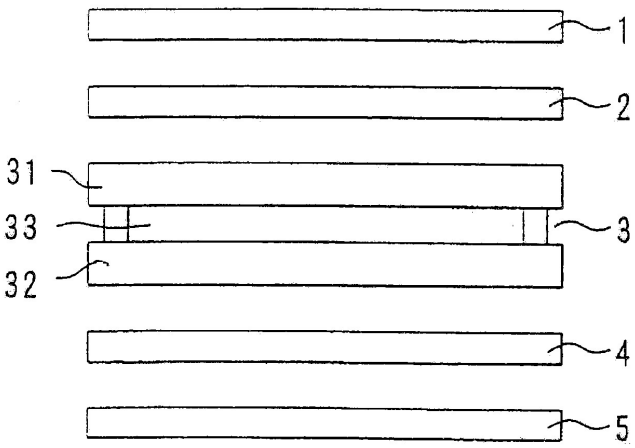
도면7


14
13
12
11
10
9
반사율 (%)
450 470 490 510 530 550 570 590 610 630 650
파장 (nm)

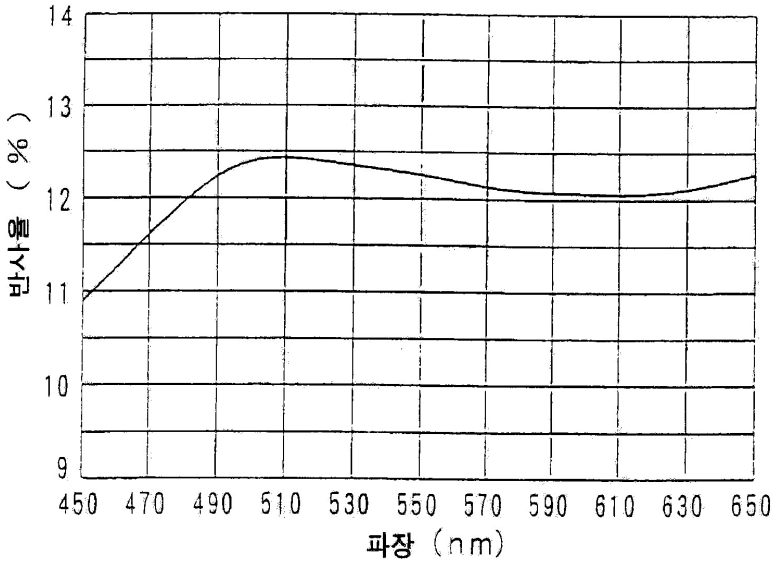
도면8


T
A

도면9


1
2
31
33
32
3
4
5

도면10


14
13
12
11
10
9
반사율 (%)
450 470 490 510 530 550 570 590 610 630 650
파장 (nm)