(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
G02F 1/13363

(11) 공개번호 특2003-0057472
(43) 공개일자 2003년07월04일

(21) 출원번호 10-2002-0085304
(22) 출원일자 2002년12월27일

(30) 우선권주장 JP-P-2001-00396058 2001년12월27일 일본(JP)

(71) 출원인 엔이씨 엘씨디 테크놀로지스, 엘티디.
일본 가나가와껭 가와사끼시 나까하라구 시모누마베 1753

(72) 발명자 이타쿠라구니마사
일본국도꾜도미나도꾸시바5쪼메7방1고닛본덴기가부시끼가이샤나이

후지마키에리코
일본국도꾜도미나도꾸시바5쪼메7방1고닛본덴기가부시끼가이샤나이

(74) 대리인 조의제

심사청구 : 있음

(54) 능동매트릭스형 액정표시장치

요약

색변화 및 콘트라스트의 개선 효과가 높은 IPS방식의 능동매트릭스형 액정표시장치가 개시된다. 이 액정표시장치는 능동소자기판, 대향기판 및 능동소자기판과 대향기판 사이에 협지되어 유지된 액정층(13)으로 이루어지는 IPS방식의 액정표시패널, 액정표시패널의 일방에 배치된 제1편광판, 액정표시패널의 타방에 배치된 제2편광판, 액정표시패널과 제1편광판 사이에 순서대로 위치한 제1 내지 제3광학보상판들 및 액정표시패널과 제2편광판 사이에 위치한 제4광학보상판으로 이루어진다. 액정층에서의 지연 및 편광판들에서의 지연을 보상하기 위해 제1 내지 제4광학보상판들을 제공함으로써, 어느 시야각에서 관찰해도 검은색의 부상이 발생하지 않고, 콘트라스트 저하가 일어나지 않고, 또한 흑표시시의 색변화도 일어나지 않게 된다.

대표도

도 4a

색인어

액정층, 지연, 편광판, 광학보상판, 시야각, 색변화, 콘트라스트

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 IPS방식의 능동매트릭스형 액정표시장치의 개략적인 구조를 보여주는 사시도,

도 2a 및 2b는 종래의 액정표시장치의 실시형태들을 보여주는 도면들,

도 3a 및 3b는 종래의 액정표시장치에 다른 콘트라스트 및 색도에 대한 시야각특성을 보여주는 챠트들,

도 4a 및 4b는 본 발명의 제1실시형태의 실시예1에 따른 IPS방식의 능동매트릭스형 액정표시장치를 보여주는 도면들,

도 5a 및 5b는 광학보상판들의 기능들을 설명하는 도면들,

도 6a 및 6b는 제1실시형태의 실시예1에 따른 콘트라스트 및 색도에 대한 시야각특성을 보여주는 챠트들,

도 7은 지연을 파라미터로 하여 콘트라스트특성을 보여주는 도면,

도 8은 지연을 파마리터로 하여 다른 콘트라스트특성을 보여주는 도면,

도 9는 제1실시형태의 실시예2에 따른 콘트라스트에 대한 시야각특성을 보여주는 챠트,

도 10a 및 10b는 본 발명의 제2실시형태의 실시예1에 따른 IPS방식의 능동매트릭스형 액정표시장치를 보여주는 도면들,

도 11은 제2실시형태의 실시예1에 따른 시야각특성을 보여주는 챠트,

도 12a 및 12b는 제2실시형태의 실시예2에 따른 콘트라스트 및 색도에 대한 시야각특성을 보여주는 도면들,

도 13a 및 13b는 본 발명의 제3실시형태의 실시예1에 따른 IPS방식의 능동매트릭스형 액정표시장치의 구성을 보여주는 도면들,

도14는 제3실시형태의 실시예1에 따른 콘트라스트에 대한 시야각특성을 보여주는 도면,

도 15a 및 15b는 제3실시형태의 실시예1에 따른 콘트라스트 및 색도에 대한 시야각특성을 보여주는 도면들,

도 16a 및 16b는 제3실시형태의 실시예2에 따른 IPS방식의 능동매트릭스형 액정표시장치를 보여주는 도면들,

도 17은 제3실시형태의 실시예2에 따른 콘트라스트에 대한 시야각특성을 보여주는 도면,

도 18a 및 18b는 제3실시형태의 실시예2에 따른 콘트라스트 및 색도에 대한 시야각특성을 보여주는 도면들,

도 19는 지연을 파라미터로 하여 콘트라스트특성을 보여주는 도면,

도 20은 지연을 파라미터로 하여 다른 콘트라스트특성을 보여주는 도면,

도 21a 및 21b는 본 발명의 제4실시형태의 실시예1에 따른 IPS방식의 능동매트릭스형 액정표시장치를 보여주는 도면들,

도 22는 제4실시형태의 실시예1에 따른 콘트라스트에 대한 시야각특성을 보 여주는 도면, 및

도 23a 및 23b는 제4실시형태의 실시예2에 따른 콘트라스트 및 색도에 대한 시야각특성을 보여주는 도면들.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

10:액정표시패널 11:능동소자기판

12:대향기판 13:액정층

20:광학보상판그룹 21,41:제1광학보상판

22,42:제2광학보상판 23,43:제3광학보상판

24,44:제4광학보상판 31:제1편광판

32:제2편광판

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 횡전계방식(in-plane switching; IPS)의 능동매트릭스형 액정표시장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 시야각을 변화시키는 경우의 콘트라스트의 감소 및 색변화를 억제한 액정표시장치에 관한 것이다.

IPS방식의 액정표시장치는, 화소전극과 공통전극 사이에서 액정기판에 평행한 전계를 형성하여 화상표시를 함으로써, 기판에 수직으로 전계를 형성하는 TN모드방식에 비교해서 넓은 시야각을 얻을 수 있는 이점이 있다. 도 1은 종래의 IPS방식의 능동매트릭스형 액정표시장치의 구성을 보여준다. 도 1에 보인 바와 같이, 액 정표시장치는 액정표시패널(10), 액정표시패널(10)의 상측에 배치된 제1편광판(31) 및 액정표시패널(10)의 하측에 배치된 제2편광판(32)을 가진다. 액정표시패널(10)은 주사선(111), 데이터선(112), 박막트랜지스터(113), 화소전극(114), 공통전극(115), 공통전극선(116) 등이 형성된 능동소자기판(11), 블랙매트릭스(121), 색층(122) 등이 형성된 대향기판(12) 및 능동소자기판(11)과 대향기판(12) 사이에 협지되어 유지된 액정층(13)으로 이루어진다. 종래의 IPS방식의 능동매트릭스형 액정표시장치의 일례를 보여주는 단면도인 도 2a 및 액정층(13)의 배향방향과 제1 및 제2편광판들(31 및 32)의 흡수축들의 방향들을 보여주는 도 2b에 보인 바와 같이, 제1편광판(31)의 흡수축의 방향은 액정층(13)의 배향방향에 수직으로 설정되고, 제2편관판(32)의 흡수축의 방향은 액정층(13)의 배향방향에 평행하게 설정된다.

이러한 종래의 IPS방식의 능동매트릭스형 액정표시장치에서는, 액정층(13)에 전계가 인가되지 않는 경우에도 시야각을 변화시키면 액정층(13)이 복굴절성을 가지기 때문에, 비스듬하게 관찰하면 편광판들(31 및 32)의 흡수축들이 서로 직교하여 나타나지 않는다. 즉, 액정표시패널(10)은 흑표시상태에 있어서, 액정층(13)을 비스듬하게 관찰함으로써 발생하는 배향방향과 편광면 사이의 외관상의 편향에 의해 복굴절효과를 일으킨다. 비스듬하게 관찰하는 경우에, 편광판 보호층의 복굴절성은 액정표시장치를 투과하는 편광된 광에 영향을 미친다. 편광판은 편광성을 가지는 물질로 이루어진 편광층과 편광층을 보호하는 보호층으로 이루어진다. 보호층의 형성에 일반적으로 이용되는 재료인 트리아세틸셀룰로오스(triacetyl cellulose)는 편광판의 제조공정 중에 광학이방성을 가진다는 것이 알려져 있다. 이 광학이방성은 액정표시장치에 있어서 시야각을 변화시켰을 때에 액정표시장치를 투과하는 광에 대하여 복굴절을 발생시킴으로써, 시야각 특성을 열화시키는 원인이 된다. 이러한 열화는 비스듬하게 관찰했을 경우에 어두운 상태에서 휘도를 상승시켜 콘트라스트를 저하시킨다. 도 3a는 종래의 액정표시장치의 콘트라스트의 시야각 특성을 실제로 측정한 결과들을 보여준다. 이 도면을 보면, 비스듬하게 관찰하는 경우 콘트라스트가 5미만이 되는 영역이 발생하는 것을 알 수 있다.

비스듬하게 관찰하는 경우, 아래에서 도 5b를 참조하여 설명하는 바와 같이 광경로가 길어져, 액정층에서의 외관상 지연(retardation)이 변화된다. 따라서, 시야각을 변화시키면, 액정표시장치를 투과하는 광의 파장이 변하여 화면상의 색들이 변화되어, 관찰방향에 따라 변하게 되는 소위 색변화(color shifting)가 발생한다. 도 3b는 종래 구성의 액정표시장치의 색도에 대한 시야각 특성의 측정결과들을 보여준다. 도면에 의해 분명하듯이, 시야각의 변화에 의해 색도가 크게 변화된다. 도 3a 및 3b는 도 6a 및 6b에 각각 대응된다.

이러한 종래의 IPS방식의 액정표시장치에 있어서의 시야각에 의존하는 콘트라스트의 저하 및 색변화를 방지하기 위해 다양한 기술이 제안되었다. 예컨대, 일본특개평11-133408호 공보에는, 액정층과 액정층을 협지시키는 한 쌍의 편광판 사이에 광학이방성을 가지는 보상층을 개재시키는 기술이 제안되었다. 그러나, 이 기술은 색변화에는 유효하지만 콘트라스트를 개선하는 것에는 유용하지 않다. 한편, 일본공개특허공보 제2001-242462호에서는, 액정층과 액정층을 협지시키는 한 쌍의 편광판 사이에 제1 및 제2지연판들을 개재시키는 기술이 제안되었다. 이 기술은 색변화 및 콘트라스트의 개선에 유효하지만, 더 높은 개선 효과가 요구된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 종래기술에 비교해서 색변화 및 콘트라스트의 개선 효과가 높은 IPS방식의 능동매트릭스형 액정표시장치를 제공하는 것에 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 능동매트릭스형 액정표시장치는 능동소자기판, 대향기판 및 능동소자기판과 대향기판의 사이에 협지되어 유지된 액정층으로 이루어지는 IPS방식의 액정표시패널; 액정표시패널의 일방에 배치된 제1편광판; 액정표시패널의 타방에 배치된 제2편광판; 제1편광판과 제2편광판의 사이에 액정층에서의 지연을 보상하는 광학보상판; 및 제1 및 제2편광판 사이에 위치하여 제1 및 제2편광판에서의 지연을 보상하기 위한 다른 광학보상판을 구비하는 것을 특징으로 한다.

액정표시장치에 있어서, 각 광학보상판은 단일의 광학보상판 또는 복수의 광학보상판들로 이루어질 수 있다. 각 광학보상판은 액정표시패널 및 제1편광판 사이 또는 액정표시패널과 제2편광판 사이의 일방 또는 양쪽에 배치될 수 있다. 이 경우, 제1 및 제2편광판들의 흡수축들은 각각 액정층의 배향방향과 평행하게 또는 수직으로 설정되고, 각 광학보상판의 굴절율(nx)의 방향은 액정층의 배향방향과 평행하게 또는 수직으로 설정될 수 있다.

본 발명의 제1의 태양에 따르면, 제1편광판은 액정표시패널의 대향기판에 배치되고, 제1 내지 제3광학보상판은 액정표시패널과 제1편광판 사이에 액정표시패널 측으로부터 순서대로 배치되고, 제4광학보상판은 액정표시패널과 제2편광판 사이에 배치되고, 제1 내지 제3광학보상판의 각각의 굴절율(nx)의 방향은 액정층의 배향방향에 평행하게 또는 수직으로 설정되고, 그리고 제4광학보상판의 굴절율(nx)의 방향은 액정층의 배향방향과 평행하게 설정된다.

여기서, 제1편광판의 흡수축들은 액정층의 배향방향에 수직으로 설정되고, 제2편광판의 흡수축들은 액정층의 배향방향과 평행하게 설정될 수 있다. 제1광학보상판의 굴절율(nx)의 방향은 액정층의 배향방향과 평행하게 설정되고, 제2광학보상판의 굴절율(nx)의 방향은 액정층의 배향방향에 수직으로 설정되고, 제3광학보상판의 굴절율(nx)의 방향은 제1편광판의 흡수축의 방향과 평행하게 설정되고, 그리고 제4광학보상판의 굴절율(nx)의 방향은 제2편광판의 흡수축의 방향과 평행하게 설정될 수 있다.

본 발명의 제2태양에 따르면, 제1편광판은 액정표시패널의 대향기판측에 배치되고, 제1 및 제2광학보상판들은 액정표시패널과 제1편광판 사이에 액정표시패널측으로부터 순서대로 배치되고, 제3 및 제4광학보상판들은 액정표시패널과 제2편광판 사이에 액정표시패널측으로부터 순서대로 배치되고, 제1 및 제2광학보상판의 각각의 굴절율(nx)의 방향은 액정층의 배향방향과 평행하게 또는 수직으로 설정되고, 그리고 제3 및 제4광학보상판의 각각의 굴절율(nx)의 방향은 액정층의 배향방향과 평행하게 설정된다.

여기서, 제1편광판의 흡수축들은 액정층의 배향방향에 수직으로 설정되고, 제2편광판의 흡수축들은 액정층의 배향방향과 평행하게 설정될 수 있다. 제1광학보 상판의 굴절율(nx)의 방향은 액정층의 배향방향에 수직으로 설정되고, 제2광학보상판의 굴절율(nx)의 방향은 제1편광판의 흡수축의 방향과 평행하게 설정되고, 제3광학보상판의 굴절율(nx)의 방향은 액정층의 배향방향과 평행하게 설정되고, 그리고 제4광학보상판의 굴정률(nx)의 방향은 액정층의 배향방향과 평행하게 설정될 수 있다.

본 발명의 제3태양에 따르면, 제1편광판은 액정표시패널의 대향기판에 배치되고, 제1 및 제2광학보상판들은 액정표시패널과 제1편광판 사이에 액정표시패널측으로부터 순서대로 배치되고, 그리고 제1 및 제2광학보상판의 각각의 굴절율(nx)의 방향은 액정층의 배향방향과 평행하게 또는 수직으로 설정된다.

여기서, 제1편광판의 흡수축들은 액정층의 배향방향에 수직으로 설정되고, 제2편광판의 흡수축들은 액정층의 배향방향과 평행하게 설정될 수 있다. 제1광학보상판의 굴절율(nx)의 방향은 액정층의 배향방향과 평행하게 설정되고, 제2광학보상판의 굴절율(nx)의 방향은 액정층의 배향방향에 수직으로 설정될 수 있다.

본 발명의 제3태양의 실시예에 따르면, 제2편광판은 액정표시패널의 능동소자기판측에 배치되고, 제1 및 제2광학보상판들은 액정표시패널과 제2편광판 사이에 액정표시패널측으로부터 순서대로 배치되고, 그리고 제1 및 제2광학보상판의 각각의 굴절율(nx)의 방향은 액정층의 배향방향과 평행하게 또는 수직으로 설정된다.

이 실시예에서, 제1편광판의 흡수축들은 액정층의 배향방향과 평행하게 설정되고, 제2편광판의 흡수축들은 액정층의 배향방향에 수직으로 설정될 수 있다. 제1광학보상판의 굴절율(nx)의 방향은 액정층의 배향방향과 평행하게 설정되고, 제2광 학보상판의 굴절율(nx)의 방향은 액정층의 배향방향에 수직으로 설정된다.

본 발명의 제4태양에 따르면, 제1편광판은 액정표시패널의 대향기판측에 배치되고, 제1광학보상판은 액정표시패널과 제1편광판 사이에 배치되고, 제2광학보상판은 액정표시패널과 제2편광판 사이에 배치되고, 그리고 제1 및 제2광학보상판들 각각의 굴절율(nx)의 방향은 액정층의 배향방향과 평행하게 또는 수직으로 설정된다.

여기서, 제1편광판의 흡수축들은 액정층의 배향방향에 수직으로 설정되고, 제2편광판의 흡수축들은 액정층의 배향방향과 평행하게 설정될 수 있다. 제1광학보상판의 굴절율(nx)의 방향은 액정층의 배향방향에 수직으로 설정되고, 제2

광학보상판의 굴절율(nx)의 방향은 액정층의 배향방향과 평행하게 설정될 수 있다.

본 발명 따른 액정표시장치는 액정층에서의 지연을 보상하는 광학보상판과 제1 및 제2편광판에서의 지연을 보상하는 광학보상판을 구비하기 때문에, 어떤 시야각에서 관찰해도 검은색의 부상이 발생하지 않고, 콘트라스트의 저하가 일어나지 않게 된다. 검은 색을 표시할 때의 색변화도 발생하지 않는다.

본 발명의 바람직한 실시형태들을 첨부된 도면을 참조해서 설명한다.

[제1실시형태]

[제1실시형태의 실시예1]

도 4a 및 4b는 본 발명의 제1실시형태의 실시예1에 따른 IPS방식의 능동매트릭스형 액정표시장치의 구성을 보여준다. 도 4a는 액정표시장치(1)의 적층구조를 보여주는 도면, 도 4b는 각 층들의 배향방향들 및 광축들을 보여주는 도면이다. 이 도면들에 보인 바와 같이, 액정표시장치(1)는 능동소자기판(11), 대향기판(12) 및 능동소자기판(11)과 대향기판(12) 사이에 협지되어 유지된 액정층(13)으로 이루어진 액정표시패널을 구비한다. 액정표시패널(10)의 대향기판측의 외측에 제공된 것은, 내측으로부터 외측을 향해서 순서대로 배치된 제1 내지 제3광학보상판(21~23)으로 구성된 광학보상판그룹(20)이다. 제1편광판(31)은 광학보상판그룹(20)의 외측에 배치된다. 제4광학보상판(24)은 액정표시패널(10)의 능동소자기판 외측에 제공되고, 제2편광판(32)은 제4광학보상판(24)의 외측에 배치된다.

이후의 설명에 있어서, 액정표시장치를 도면 밖의 관찰자가 정면을 향해서 관찰하는 경우의 화면 상하방향 및 좌우방향을 각각 '수직방향' 및 '수평방향'이라 한다. 게다가, 대향기판(12)이 위치한 방향 및 능동소자기판(11)이 위치한 방향을 관찰자가 액정표시패널(10)을 관찰하는 것에 대해 각각 '상측' 및 '하측'이라 한다.

도 4b를 참조하면, 액정층(13)의 액정은 양 기판들(11,12)에 거의 평행하게 배향되고, 액정층(13)의 지연, 즉 $\triangle n \cdot d$는 310㎚이다. 액정층(13)의 배향방향을 화면상의 수직방향이라고 하면, 제1편광판(31)의 흡수축(편광된 광이 투과하는 방향에 수직방향으로의 광학축)의 방향은 액정층(13)의 배향방향에 수직으로 설정된다. 제2편광판(32)의 흡수축의 방향은 액정층(13)의 배향방향과 평행하게 설정된다.

제1광학보상판(21)의 굴절율(nx)의 방향은 액정층(13)의 배향방향과 평행하게 설정된다. 제2광학보상판(22)의 굴절율(nx)의 방향은 액정층(13)의 배향방향에 수직으로 설정된다. 제3광학보상판(23)의 굴절율(nx)의 방향은 제1편광판(31)의 흡수축들의 방향과 평행하게 설정된다. 그리고, 제4광학보상판(24)의 굴절율(nx)의 방향은 제2편광판(32)의 흡수축들의 방향과 평행하게 설정된다.

광학보상판들(21~24)의 각각은 평면에서의 x방향 및 y방향으로 굴절율들(nx 및 ny)을 가지고 두께방향으로 굴절율(nz)을 가진다. 또한, d는 각 광학보상판(21~24)에서의 화면에 수직한 방향에 대한 막두께를 나타낸다. 제1광학보상판(21)의 특성들로서, 지연은 (nx-ny)d=-380㎚, (nx-nz)/(nx-ny)=1.05으로 하였다. 제2광학보상판(22)의 특성들로서, 지연은 (nx-ny)d=314㎚, (nX-nz)/(nx-ny)=0.538로 하였다. 또한, 제3광학보상판(23) 및 제4광학보상판(24)은 모두 지연이 (nx-ny)d=-6㎚로, (nx-nz)/(nx-ny)=8.3이었다.

도 4a 및 4b의 구성을 가진 액정표시장치(1)를, 액정층(13)에 전계가 인가 되지 않는 상태로 정면에서 관찰하면, 모든 편광판들(31 및 32), 광학보상판들(21~24) 및 액정층(13)의 광축들(배향방향들 및 흡수축들)은 평행하게 또는 수직하게 위치된다. 따라서, 제2편광판(32)에 의해 편광된 광은 아무런 영향을 받지 않고 제1편광판(31)에 도달하고, 편광된 광의 편광면은 제1편광판(31)의 흡수축들의 방향에 일치하여 어두운 상태가 된다. 이처럼 액정층(13)에 전계가 인가되지 않는 상태를 '흑표시 상태'라 한다.

상술한 바와 같이, 편광판은 편광성을 가지는 물질로 된 편광층과 편광층을 보호하는 보호층을 포함하고, 보호층의 형성에 일반적으로 이용되는 재료인 트리아세틸셀룰로오스는 편광판의 제조공정에서 광학이방성을 가지는 것이 알려져 있다. 광학이방성은 액정표시장치(1)의 시야각을 변화시켰을 때에 액정표시장치(1)를 투과하는 광에 대하여 복굴절을 발생시켜, 시야각특성을 열화시키는 원인이 된다. 이런 열화는 어두운 상태에서 비스듬하게 관찰하는 경우에 휘도를 증가시켜, 콘트라스트를 떨어뜨린다. 제3광학보상판(23) 및 제4광학보상판(24)은 광학보상판들(23 및 24)에 각각 인접하는 제1편광판(31) 및 제2편광판(32)의 광학이방성들을 각각 보상하게 하는 특성을 가지므로, 액정표시장치(1)의 각 편광판의 광학이방성에 의한 영향이 없게된다.

제1광학보상판(21)은 어두운 상태의 액정표시패널(10)에서 액정층(13)을 비스듬하게 관찰하는 경우에 발생하는 배향방향과 편광면 사이의 외관상의 편향에 의해 초래되는 복굴절효과의 발생을 억제시킨다. 제2광학보상판(22)은 비스듬하게 관찰한 경우에 제2편광판(32)을 통과한 광의 외관상의 편광면이 시야방향에 관계없이 항상 제1편광판(31)의 흡수축들과 평행하게 되도록 보상하는 효과가 있다. 도 5a는 이 효과를 설명하는 도면이다. 이 효과는, 어느 시야

로부터 관찰해도 광누설을 낮게 억제할 수 있어, 시야각의 변화에 의해서도 콘트라스트가 저하되지 않는다. 또한, 시야각을 변화시켰을 때는, 도 5b에 보인 바와 같이 투과된 광의 광경로가 길어져, 액정층재료 등의 외관상의 지연이 커진다. 따라서, 시야각이 변하면, 액정표시장치(1)를 투과하는 광의 파장이 변하게 되어, 화면의 색이 변화된다. 본 발명에서 개재된 각각의 광학보상판들(21 내지 24)은 그것들의 특성들을 조절함으로써 투과광의 파장에서의 변화를 보상하도록 구성될 수 있다. 또한 흑표시시에 시야각을 변화시켰을 경우의 화면의 색변화도 억제시킬 수 있다.

도 6a는 도 4a 및 4b의 구조를 가진 액정표시장치의 시야각특성을 ELDIM사 제품의 EZcontrast로 측정한 결과를 보여주는 도면이다. 도면에서, 콘트라스트비는 중심에서부터 순서대로 800, 400, 200, 100, 50, 20, 10, 5이다. 시야각을 고려하면, 중심은 정면시야이고, 동심원들은 중심에서부터 순서대로 시야각 20°, 40°, 60° 및 80°를 가진다. 동일 조건들이 유사한 도면들에 적용된다. 도 6a로부터 분명하듯이, 도 4a 및 4b의 구조를 가진 액정표시장치는 시야각에 관계없이 100이상의 콘트라스트를 가진다는 것이 확인되었다. 정면시야에서의 콘트라스트비는 종래기술의 구조에 대한 측정결과와 동일했다. 도 6b는 흑표시시의 색도의 시야각특성을 유사하게 측정한 결과를 보여준다. 또한, 시야각을 변화시켰을 때의 색도의 변화를 억제할 수 있어, 색변화가 낮게 억제되는 것도 확인되었다. 분명히, 본 발명에 의하면, 정면에서 관찰했을 때의 콘트라스트를 저하시키지 않으면서 비스듬하게 관찰하는 경우에도 콘트라스트비를 향상시켜, 흑표시시의 색변화를 방지할 수 있는 IPS방식의 액정표시장치를 얻을 수 있다.

상술한 바와 같이 광학보상판을 4장으로 구성했을 경우에, 양호한 시야각특성을 얻을 수 있는 광학보상판들의 굴절율 구성을 연구했다. 우선, 제1광학보상판(21)에 대응하는 광학보상판에 대해서는, 액정층(13)에서의 지연을 보상하는 방식으로 면내지연 (nx-ny)d 및 막두께방향의 배향도를 나타내는 파라미터 (nx-nz)/(nx-ny)를 각각 (nx-ny)d=-310㎚ 및 (nx-nz)/(nx-ny)=1.0로 설정했다. 이 때, 제2광학보상판(22)에 대응하는 광학보상판의 파라미터들은 변화되었으며, 극각이 80° 인 경우에 최저 콘트라스트가 측정되었다. 측정결과들은 도 7에 보여진 다. 제2광학보상판(22)에서의 지연을 (nx-ny)d=160㎚~370㎚, (nx-nz)/(nx-ny)=0.4~0.8의 범위로 설정함으로써, 비스듬한 시야에서의 최저 콘트라스트가 20이상이 되어, 본 발명의 효과가 얻어진다는 것이 도면으로부터 분명하다.

또한, 제2광학보상판(22)의 파라미터를 도 7에서 양호한 특성을 나타낸 (nx-ny)d=270㎚, (nx-nz)/(nx-ny)=0.6로 설정하고, 제1광학보상판(21)의 파라미터를 변화시켜서 유사한 측정을 실시하였다. 이 측정의 결과들은 도 8에서 보여진다. 제1광학보상판(21)에서의 지연을 (nx-ny)d=-100㎚~-500㎚, (nx-nz)/(nx-ny)=0.7~1.2의 범위로 설정함으로써, 비스듬한 시야에서의 최저 콘트라스트가 20이상이 되어, 본 발명의 효과가 얻어진다는 것이 도면으로부터 분명하다.

[제1실시형태의 실시예2]

제1실시형태의 실시예2는, 제1실시형태의 실시예1과 같이, 도 4a 및 4b에 보인 IPS방식의 능동매트릭스형 액정표시장치와 유사한 구성을 취한다. 제1광학보상판(21)의 특성으로서, 지연을 (nx-ny)d=-350㎚, (nx-nz)/(nx-ny)=1.14로 하였다. 제2광학보상판(22)의 특성으로서, 지연을 (nx-ny)d=274㎚, (nx-nz)/(nx-ny)=0.471로 하였다. 제3광학보상판(23) 및 제4광학보상판(24) 모두의 지연을 (nx-ny)d=-6㎚, (nx-nz)/(nx-ny)=8.3으로 하였다.

이렇게 얻어진 액정표시장치의 콘트라스트의 시야각특성을 측정한 결과들은, 도 9에 보인 바와 같이 어느 각도에서 관찰해도 콘트라스트가 거의 200이상이 되고, 비스듬한 시야에서 관찰했을 경우의 콘트라스트가 향상된 것을 보여준다. 정면측에서의 콘트라스트비는 종래기술의 구성에서 측정한 결과와 동일했다.

이상의 제1실시형태에 따르면, 양호한 시야각특성을 얻을 수 있는 광학보상판의 굴절율 구조로서, 제3광학보상판(23) 및 제4광학보상판(24)이 모두 (nx-ny)d＜Onm, (nx-nz)/(nx-ny)＞8.0인 것이 바람직하다. 또는, 제3광학보상판(23) 및 제4광학보상판(24)이 각각 (nx-ny)d = Onm, (nx-ny)d＜Onm인 것이 바람직하다. 제3광학보상판(23) 및 제4광학보상판(24)은 각각 (nx-ny)d = Onm, (nx-ny)d＜-30㎚인 것이 바람직하다는 것이 명백해졌다.

[제2실시형태]

[제2실시형태의 실시예1]

도 10a 및 10b는 제2실시형태의 실시예1에 따른 액정표시장치(1A)의 구성을 보여준다. 도 10a는 적층구조를 보여주는 도면, 도 10b는 각 층에서의 편향방향들 및 광학축들을 보여주는 도면이다. 도면들에서, 제1실시형태의 대응부분들과 동일한 부분들에는 동일한 참조번호들이 주어졌다. 액정표시장치(1A)는 액정표시패널(10), 액정표시패널(10)의 상측에 배치된 제1광학보상판그룹(40A), 제1광학보상판그룹(40A)의 상측에 배치된 제1편광판(31), 액정표시패널(10)의 하측에 배치된 제2광학보상판그룹(4OB) 및 제2광학보상판그룹(40B)의 하측에 배치된 제2편광판(32)으로 이루어진다.

제1광학보상판그룹(40A)은 액정표시패널(10)의 상측에 배치된 제1광학보상판(41) 및 제1광학보상판(41)의 상측에

배치된 제2광학보상판(42)으로 이루어진다. 제2광학보상판그룹(40B)은 액정표시패널(10)의 하측에 배치된 제3광학보상판(43) 및 제3광학보상판(43)의 하측에 배치된 제4광학보상판(44)으로 이루어 진다.

제1편광판(31)의 흡수축의 방향은 액정층(13)의 배향방향에 수직으로 설정된다. 또한, 제2편광판(32)의 흡수축의 방향은 액정층(13)의 배향방향과 평행하게 설정된다.

제1광학보상판(41)의 특성으로서, 지연을 (nx-ny)d=274㎚, (nx-nz)/(nx-ny)=0.471로 하고, 굴절율(nx)의 방향을 액정층(13)의 배향방향에 수직으로 설정했다. 제2광학보상판(42)의 특성들로서, 지연을 (nx-ny)d=-6㎚, (nx-nz)/(nx-ny)=8.3으로 했고, 굴절율(nx)의 방향을 제1편광판(31)의 흡수축의 방향과 평행하게 설정했다. 제3광학보상판(43)의 특성들로서, 지연을 (nx-ny)d=-350㎚, (nx-nz/(nx-ny)=1.14로 했고, 굴절율(nx)의 방향을 액정층(13)의 배향방향과 평행하게 설정했다. 그리고, 제4광학보상판(43)의 특성으로서, 지연을 (nx-ny)d=-6㎚, (nx-nz)/(nx-ny)=8.3으로 하고, 굴절율(nx)의 방향을 제2편광판(32)의 흡수축의 방향과 평행하게 설정했다.

이렇게 얻어진 액정표시장치(1A)의 콘트라스트의 시야각특성의 측정결과들은, 도 11로부터 분명하듯이 어느 각도에서 관찰해도 콘트라스트가 50이상이 되고, 비스듬한 시야에서 관찰했을 경우의 콘트라스트가 향상된 것을 보여준다. 정면측에서의 콘트라스트비는 종래기술의 구성에서 측정한 결과와 동일하였다.

[제2실시형태의 실시예2]

제2실시형태의 실시예2는, 제2실시형태의 실시예1과 같이, 도 10a 및 10b에 보인 IPS방식의 능동매트릭스형 액정표시장치와 유사한 구성을 취한다. 제1광학보 상판(41)의 특성으로서, 지연을 (nx-ny)d=314㎚, (nx-nz)/(nx-ny)=0.538로 했고, 굴절율(nx)의 방향을 액정층(13)의 배향방향에 수직으로 설정했다. 제2광학보상판(42)의 특성으로서, 지연을 (nx-ny)d=-6㎚, (nx-nz)/(nx-ny)=8.3으로 했고, 굴절율(nx)의 방향을 제1편광판(31)의 흡수축들의 방향과 평행하게 설정했다. 제3광학보상판(43)의 특성으로서, 지연을 (nx-ny)d=-380㎚, (nx-nz)/(nx-ny)=1.05로 했고, 굴절율(nx)의 방향을 액정층(13)의 배향방향과 평행하게 설정했다. 그리고, 제4광학보상판(44)의 특성으로서, 지연을(nx-ny)d=-6㎚, (nx-nz)/(nx-ny)=8.3으로 했고, 굴절율(nx)의 방향을 제2편광판(32)의 흡수축들의 방향과 평행하게 설정했다.

이렇게 얻어진 액정표시장치의 콘트라스트의 시야각특성의 측정결과는, 도 12a로부터 분명하듯이 시야각에 관계없이 콘트라스트가 20이상이 되고, 비스듬한 시야에서 관찰한 경우에도 시야각이 향상된 것을 보여준다. 정면에서의 콘트라스트비는 종래기술의 구성에서 측정한 결과와 동일했다. 도 12b는 흑표시시의 색도의 시야각특성을 유사하게 측정한 결과들을 보여준다. 시야각을 변화시켰을 때의 색도의 변화가 억제되고 색변화가 낮게 억제되는 것이 도면들로부터 확인되었다.

제2실시형태의 실시예1,2에 있어서의 굴절율 구조로서, 제2광학보상판(42) 및 제4광학보상판(44)은 (nx-ny)d＜0㎚, (nx-nz)/(nx-ny)＞8.0인 것이 바람직하다. 또는, 제2광학보상판(42) 및 제4광학보상판(44)은 (nx-ny)d=0㎚, (nx-nz)d＜0㎚인 것이 바람직하다. 제2광학보상판(42) 및 제4광학보상판(44)은 각각 (nx-ny)d=0㎚, (nx-nz)d＜-30㎚로 설정하는 것이 바람직하다는 것이 명백해졌다.

상기 제1 및 제2실시형태에서 4장의 광학보상판을 이용했지만, 복수의 광학보상판들의 기능을 1장의 광학보상판에 집중시키거나, 1장의 광학보상판의 기능을 복수의 광학보상판들에서의 복수의 기능으로 분할할 수도 있다. 광학보상판들의 제조상, 다수의 막들을 적층하는 것은 수율을 저하시키기 쉽기 때문에, 적층하는 막수를 3장 이하로 하는 것이 바람직하다. 이 관점에서, 2장의 광학보상판들로 양호한 시야각특성을 실현시킬 수 있는 조건을 검토하였다. 이 조건들을 만족하는 실시예들을 제3 및 제4실시형태로 설명한다.

[제3실시형태]

[제3실시형태의 실시예1-1]

도 13a 및 13b는 제3실시형태에 따른 액정표시장치(1B)의 구성을 보여주는 도면들이다. 제3실시형태에 따른 액정표시장치(1B)는 액정표시패널(10), 액정표시패널(10)의 상측에 배치된 제1광학보상판그룹(50), 제1광학보상판그룹(50)의 상측에 배치된 제1편광판(31) 및 액정표시패널(10)의 하측에 배치된 제2편광판(32)으로 이루어진다.

제1광학보상판그룹(50)은 액정표시패널(10)의 상측에 배치된 제1광학보상판(51) 및 제1광학보상판(51)의 상측에 배치된 제2광학보상판(52)으로 이루어진다.

제1편광판(31)의 흡수축들의 방향은 액정층(13)의 배향방향에 수직으로 설정된다. 제2편광판(32)의 흡수축들의 방향은 액정층(13)의 배향방향과 평행하게 설정된다.

제1광학보상판(51)의 특성으로서, 지연을 (nx-ny)d=-320㎚, (nx-nz)/(nx-ny)=1.00으로 했고, 굴절율(nx)의 방향을 액정층(13)의 배향방향과 평행하게 설정했다. 제2광학보상판(52)의 특성으로서, 지연을(nx-ny)d=412㎚, (nx-nz)/(nx-ny)=0.774로 했고, 굴절율(nx)의 방향을 액정층(13)의 배향방향에 수직으로 설정했다.

상술한 구성을 가지는 액정표시장치(1B)를 액정층(13)에 전계가 인가 되지 않는 상태에서 정면에서 관찰하면, 모든 편광판들(31, 32), 광학보상판들(51, 52) 및 액정층(13)의 광축들이 평행하게 또는 수직으로 위치하게 된다. 따라서, 제2편광판(32)에 의해 편광된 광은 아무런 영향을 받지 않고 제1편광판(31)에 도달하고, 편광된 광의 편광면은 제1편광판(31)의 흡수축들의 방향과 일치하게 되어, 어두운 상태로 된다. 그러나, 편광판보호층의 광학이방성 및 외관상의 축각도가 변하기 때문에, 비스듬한 방향에서는 광이 누설되고 투과하는 광의 파장이 변화되어, 콘트라스트의 저하나 착색(coloring)을 초래한다. 제1 및 제2광학보상판(51, 52)은 모두 이러한 원인들에 의해 발생하는 광누설을 보상하는 기능을 한다. 제1광학보상판(51)은 주로 액정층(13)에서의 복굴절효과를, 제2광학보상판(52)은 주로 편광판(31, 32)의 축각도들을 보상하는 효과를 가진다.

이렇게 얻어진 액정표시장치(1B)의 콘트라스트의 시야각특성의 측정결과는, 도 14로부터 분명하듯이 어느 각도에서 관찰해도 콘트라스트가 20이상이 되고, 비스듬한 시야에서 관찰했을 경우의 콘트라스트가 향상된다는 것을 보여준다. 정면에서의 콘트라스트비는 종래기술의 구성에서 측정한 결과로 동일했다.

[제3실시형태의 실시예1-2]

제3실시형태의 실시예1-2는, 제3실시형태의 실시예1-1과 같이, 도 13a 및 13b에 보인 IPS방식의 능동매트릭스형 액정표시장치와 같은 구성을 취한다. 제1광학보상판(51)의 특성으로서, 지연을 (nx-ny)d=-186㎚, (nx-nz)/(nx-ny)=1.14로 했고, 굴절률(nx)의 방향을 액정층(13)의 배향방향과 평행하게 설정했다. 제2광학보상판(52)의 특성으로서, 지연을(nx-ny)d=402㎚, (nx-nz)/(nx-ny)=0.537로 했고, 굴절율(nx)의 방향을 액정층(13)의 배향방향에 수직으로 설정했다.

이렇게 얻어진 액정표시장치의 콘트라스트의 시야각특성의 측정결과는, 도 15로부터 분명하듯이, 시야각에 관계없이 콘트라스트가 5이상이 되고 비스듬한 시야에서 관찰했을 경우의 콘트라스트가 향상된다는 것을 보여준다. 정면에서의 콘트라스트비는 종래기술의 구성에서 측정한 결과로 동일했다. 도 15b는 흑표시시의 색도의 시야각특성을 유사하게 측정한 결과를 보여준다. 시야각을 변화시켰을 때의 색도의 변화가 억제되고 색변화가 낮게 억제되는 것도 도면들로부터 확인되었다.

[제3실시형태의 실시예1-3]

제3실시형태의 실시예1-3은, 제3실시형태의 실시예1-1,2에 제시한 IPS방식의 능동매트릭스형 액정표시장치와 유사한 구성을 취한다. 제1광학보상판(51)의 특성으로서, 지연을 (nx-ny)d=-186㎚, (nx-nz)/(nx-ny)=1.3으로 했고, 굴절율(nx)의 방향을 액정층(13)의 배향방향과 평행하게 설정했다. 제2광학보상판(52)의 특성으로서, 지연을 (nx-ny)d=402㎚, (nx-nz)/(nx-ny)=0.7로 했고, 굴절율(nx)의 방향을 액정층(13)의 배향방향에 수직으로 설정했다.

이렇게 얻어진 액정표시장치의 콘트라스트의 시야각특성의 측정결과는, 시야각에 관계없이 콘트라스트가 5이상이 되고, 비스듬한 방향에서 관찰하는 경우의 콘트라스트가 향상된 것을 보여준다. 정면에서의 콘트라스트비는 종래기술의 구성에서 측정한 결과로 동일했다. 흑표시시의 색도의 시야각특성을 유사하게 측정한 결과는, 시야각을 변화시켰을 때의 색도의 변화가 억제되고, 색변화도 낮게 억제되었던 것을 보여준다.

[제3실시형태의 실시예1-4]

제3실시형태의 실시예1-4는, 실시예1-1,2,3에 제시한 IPS방식의 능동매트릭스형 액정표시장치와 유사한 구성을 취한다. 제1광학보상판(51)의 특성으로서, 지연을 (nx-ny)d=-186㎚, (nx-nz)/(nx-ny)=1.3으로 했고, 굴절율(nx)의 방향을 액정층(13)의 배향방향과 평행하게 설정했다. 제2광학보상판(52)의 특성으로서, 지연을 (nx-ny)d=402㎚, (nx-nz)/(nx-ny)=0.54로 했고, 굴절율(nx)의 방향을 액정층(13)의 배향방향에 수직으로 설정했다.

이렇게 얻어진 액정표시장치의 콘트라스트의 시야각특성의 측정결과는, 시야각에 관계없이 콘트라스트가 5이상이 되고, 비스듬한 방향에서 관찰한 경우에 콘트라스트가 향상된다는 것을 보여준다. 정면에서의 콘트라스트비는 종래기술의 구성에서 측정한 결과와 동일했다. 또한, 흑표시시의 색도의 시야각특성을 유사하게 측정한 결과는, 시야각을 변화시켰을 때의 색도의 변화가 억제되고, 색변화도 낮게 억제되었다는 것을 보여준다.

[제3실시형태의 실시예2-1]

도 13a 및 13b는 제3실시형태의 실시예2-1의 액정표시장치(1C)의 도면들이다. 제3실시형태의 실시예2의 액정표시

장치(1C)는, 제3실시형태의 실시예1과 달리, 액정표시패널(10), 액정표시패널의 상측에 배치된 제1편광판(31), 액정표시패널(10)의 하측에 배치된 광학보상판그룹(60) 및 광학보상판그룹(60)의 하측에 배치된 제2편광판(32)으로 이루어진다. 광학보상판그룹(60)은 액정표시패널(10)의 하측에 배치된 제1광학보상판(61) 및 제1광학보상판(61)의 하측에 배치된 제2광학보상판(62)으로 이루어진다.

제1편광판(31)의 흡수축의 방향은 액정층(13)의 배향방향과 평행하게 설정된다. 또한, 제2편광판(32)의 흡수축의 방향은 액정층(13)의 배향방향에 수직으로 설정된다.

제1광학보상판(61)의 특성으로서, 지연을 (nx-ny)d=-320㎚, (nx-nz)/(nx-ny)=1.00으로 했고, 굴절율(nx)의 방향을 액정층(13)의 배향방향과 평행하게 설정했다. 제2광학보상판(62)의 특성으로서, 지연을 (nx-ny)d=412㎚, (nx-nz)/(nx-ny)=0.774로 했고, 굴절율(nx)의 방향을 액정층(13)의 배향방향에 수직으로 설정했다.

이렇게 얻어진 액정표시장치(1C)의 콘트라스트의 시야각특성의 측정결과는, 도 17로부터 분명하듯이, 어느 각도에서 관찰해도 콘트라스트가 20이상 되고, 비스듬한 시야로부터 관찰했을 경우의 콘트라스트가 향상된 것을 보여준다. 또한, 정면에서의 콘트라스트비는 종래기술의 구성에서 측정한 결과와 동일하였다.

[제3실시형태의 실시예2-2]

제3실시형태의 실시예2-2는, 제3실시형태의 실시예2-1에 제시한 IPS방식의 능동매트릭스형 액정표시장치와 유사한 구성을 취한다. 제1광학보상판(61)의 특성으로서, 지연을 (nx-ny)d=-186㎚, (nx-nz)/(nx-ny)=1.14로 했고, 굴절율(nx)의 방향을 액정층(13)의 배향방향과 평행하게 설정했다. 제2광학보상판(62)의 특성으로서, 지연을 (nx-ny)d=402㎚, (nx-nz)/(nx-ny)=0.537로 했고, 굴절율(nx)의 방향을 액정층(13)의 배향방향에 수직으로 설정했다.

이렇게 얻어진 액정표시장치의 콘트라스트의 시야각특성의 측정결과는, 도 18a로부터 분명하듯이, 시야각에 관계없이 콘트라스트가 5이상이 되고, 비스듬한 시야에서 관찰했을 경우의 콘트라스트가 향상된 것을 보여준다. 또한, 정면에서의 콘트라스트비는 종래기술의 구성에서 측정한 결과와 동일했다. 도 18b는 흑표시시의 색도의 시야각특성을 유사하게 측정한 결과를 보여준다. 시야각을 변화시켰을 때의 색도의 변화가 억제되고, 색변화가 낮게 억제되었던 것이 도면으로부터 보여진다.

상술한 바와 같이, 2장의 광학보상판으로 구성된 제2실시형태의 경우에 있어서, 전술한 바와 같은 방법을 이용하여 양호한 시야각특성을 얻을 수 있는 광학보상판의 굴절율구조를 연구했다. 내면 지연(nx-ny)d 및 막두께 방향의 배향도를 나타내는 파라미터 Nz(=(nx-nz)/(nx-ny))를 각각 변화시켜서 조합시키고, 콘트라스트 및 착색을 측정하였다. 측정결과를 보여주는 도 19 및 20에 보인 바와 같이, 일방의 광학보상판은 지연을 (nx-ny)d=250㎚~450㎚, (nx-nz)/(nx-ny)=0.4~1.3의 범위로 각각 설정하고, 타방의 광학보상판은 지연을 (nx-ny)d=-150㎚~-500㎚, (nx- nz)/(nx-ny)=0.7~1.5의 범위로 각각 설정함으로써, 비스듬한 시야에서의 최저 콘트라스트가 5이상이 되는 본 발명의 효과를 얻을 수 있다.

[제4실시형태]

[제4실시형태의 실시예1]

도 21a 및 21b는 제4실시형태의 실시예1의 액정표시장치(1D)의 도면들이다. 제4실시형태의 실시예1의 액정표시장치(1D)는 액정표시패널(10), 액정표시패널(10)의 상측에 배치된 제1광학보상판(71), 제1광학보상판(71)의 상측에 배치된 제1편광판(31), 액정표시패널(10)의 하측에 배치된 제2광학보상판(72) 및 제2광학보상판(72)의 하측에 배치된 제2편광판(32)으로 이루어진다.

제1편광판(31)의 흡수축의 방향은 액정층(13)의 배향방향에 수직으로 설정된다. 제2편광판(32)의 흡수축의 방향은 액정층(13)의 배향방향과 평행하게 설정된다.

제1광학보상판(71)의 특성으로서, 지연을 (nx-ny)d=412㎚, (nx-nz)/(nx-ny)=0.774로 했고, 굴절율(nx)의 방향을 액정층(13)의 배향방향에 수직으로 설정했다. 제2광학보상판(72)의 특성으로서, 지연을 (nx-ny)d=-320㎚, (nx-nz)/(nx-ny)=1.00으로 했고, 굴절율(nx)의 방향을 액정층(13)의 배향방향과 평행하게 설정했다.

이렇게 얻어진 액정표시장치(1D)의 콘트라스트의 시야각특성의 측정결과는, 도 22로부터 분명하듯이, 어느 각도에서 관찰해도 콘트라스트가 10이상 되고, 비스듬한 시야에서 관찰했을 경우의 콘트라스트가 향상된 것을 보여준다. 정면에서의 콘트라스트비는 종래기술의 구성에서 측정한 결과와 동일하다.

[제4실시형태의 실시예2]

제4실시형태의 실시예2는, 제4실시형태의 실시예1에 제시한 IPS방식의 능동매트릭스형 액정표시장치와 유사한 구성을 취한다. 제1광학보상판(71)의 특성으로서, 지연을 (nx-ny)d=402㎚, (nx-nz)/(nx-ny)=0.537로 했고, 굴절율(nx)의 방향을 액정층(13)의 배향방향에 수직으로 설정했다. 제2광학보상판(72)의 특성으로서, 지연을 (nx-ny)d=-186㎚, (nx-nz)/(nx-ny)=1.14로 했고로 했고(nx)의 방향을 액정층(13)의 배향방향과 평행하게 설정했다.

이렇게 얻어진 액정표시장치의 콘트라스트의 시야각특성의 측정결과는, 도 23a로부터 분명하듯이, 시야각에 관계없이 콘트라스트가 5이상이 되고, 비스듬한 시야에서 관찰했을 경우에서의 콘트라스트가 향상되는 것을 보여준다. 정면에서의 콘트라스트비는 종래기술의 구성에서 측정한 결과와 동일했다. 도 23b는 흑표시시의 색도의 시야각특성을 유사하게 측정한 결과를 보여준다. 시야각을 변화시켰을 때의 색도의 변화가 억제되고, 색변화가 낮게 억제되는 것이 도면들로부터 확인되었다.

이상의 각 실시형태의 설명에서는 광학보상판의 수를 유지해서 설명했지만, 복수의 광학보상판들의 효과를 1장의 광학보상판으로 집중시키거나, 1장의 광학보상판을 최적의 효과를 발현시키기 위해 복수의 광학보상판으로 분할하는 것도 가능하다.

편광판 및 광학보상판의 광학축이 특정 방향으로 유지된 구성을 제시했지만, 광학보상판들의 특성들 및 배치위치들에 따라, 각 광학축이 액정의 배향방향과 평행 또는 수직이기만 하면, 광학축들은 임의방향으로 설정해도 된다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따르면, IPS방식의 액정표시패널 및 이 액정표시패널을 협지하는 제1 및 제2편광판을 구비한 IPS방식의 능동매트릭스형 액정표시장치는, 액정표시패널 및 양 편광판들의 일방의 사이 또는 액정표시패널 및 양 편광판들의 사이에 놓인 1장 또는 복수의 광학보상판으로 이루어진다. 이러한 광학보상판들로서, 액정층에서의 지연을 보상하는 광학보상판 및 편광판에서의 지연을 보상하는 광학보상판을 구비함으로써, 능동매트릭스형 액정표시장치에서 어느 시야각에서 관찰해도 검은색의 부상이 발생하지 않고, 콘트라스트 저하가 발생하지 않고 흑표시시의 색변화도 일어나지 않게 된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

능동소자기판, 대향기판 및 상기 능동소자기판과 상기 대향기판의 사이에 협지되어 유지된 액정층을 갖는 IPS방식의 액정표시패널;

상기 액정표시패널의 일방에 배치된 제1편광판;

상기액정표시패널 타방에 배치된 제2편광판;

상기 제1편광판과 제2편광판 사이에 배치되어, 상기 액정층에서의 지연을 보상하는 광학보상판; 및

상기 제1편광판과 상기 제2편광판 사이에 배치되어, 상기 제1 또는 제2편광판에서의 지연을 보상하는 다른 광학보상판을 구비한 능동매트릭스형 액정표시장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 광학보상판들 각각은 1장의 광학보상판으로 이루어진 능동매트릭스형 액정표시장치.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 광학보상판들 각각은 복수의 광학보상판으로 이루어진 능동매트릭스형 액정표시장치.

청구항 4.

제2항에 있어서, 상기 광학보상판들 각각은 상기 액정표시패널과 제1편광판의 사이 또는 상기 액정표시패널과 제2편광판의 사이의 일방에 배치되는 능동매트 릭스형 액정표시장치.

청구항 5.

제3항에 있어서, 상기 광학보상판들 각각은 상기 액정표시패널과 상기 제1편광판의 사이 또는 상기 액정표시패널과 상기 제2편광판의 사이의 일방 또는 양방에 배치되는 능동매트릭스형 액정표시장치.

청구항 6.
제4항 또는 제5항에 있어서, 상기 제1 및 제2편광판들의 흡수축들 각각은 상기 액정층의 배향방향과 평행하거나 수직으로 설정되고, 상기 광학보상판들의 각각의 굴절율(nx)의 방향은 상기 액정층의 상기 배향방향에 평행하거나 수직으로 설정되는 능동매트릭스형 액정표시장치.

청구항 7.
제1항에 있어서, 상기 제1편광판은 상기 액정표시패널의 대향기판측에 배치되고, 제1 내지 제3광학보상판들은 상기 액정표시패널과 상기 제1편광판 사이에 액정표시패널측으로부터 순서대로 배치되고, 제4광학보상판은 상기 액정표시패널과 상기 제2편광판 사이에 배치되고, 상기 제1 내지 제3광학보상판들의 각각의 굴절율(nx)의 방향은 상기 액정층의 배향방향과 평행하거나 수직으로 배치되고, 그리고 상기 제4광학보상판의 굴절율(nx)의 방향은 상기 액정층의 배향방향과 평행하거나 수직으로 배치되는 능동매트릭스형 액정표시장치.

청구항 8.
제7항에 있어서, 상기 제1편광판의 흡수축은 상기 액정층의 상기 배향방향에 수직으로 설정되고, 상기 제2편광판의 흡수축은 상기 액정층의 상기 배향방향에 평행하게 설정되는 능동매트릭스형 액정표시장치.

청구항 9.
제8항에 있어서, 상기 제1광학보상판의 상기 굴절율(nx)의 상기 방향은 상기 액정층의 상기 배향방향에 평행하게 설정되고, 상기 제2광학보상판의 상기 굴절율(nx)의 상기 방향은 상기 액정층의 배향방향에 수직으로 설정되고, 상기 제3광학보상판의 상기 굴절율(nx)의 상기 방향은 상기 제1편광판의 상기 흡수축의 방향에 평행하게 설정되고, 그리고 상기 제4광학보상판의 상기 굴절율(nx)의 상기 방향은 상기 제2편광판의 상기 흡수축의 방향에 평행하게 설정되는 능동매트릭스형 액정표시장치.

청구항 10.
제9항에 있어서, 상기 제1광학보상판은 지연을 (nx-ny)d=-100㎚~-500㎚, (nx-nz)/(nx-ny)=0.7~1.2의 범위로 설정되고, 상기 제2광학보상판은 지연을 (nx-ny)d=160㎚~370㎚, (nx-nz)/(nx-ny)=0.4~0.8의 범위로 설정되고, 여기서 nx는 평면에서 x방향으로의 굴절율을, ny는 상기 평면에서 y방향으로의 굴절율을, nz는 상기 평면에서 z방향으로의 굴절율을, 그리고 d는 화면의 수직방향으로의 상기 광학보상판들 각각의 막두께를 나타내는 능동매트릭스형 액정표시장치.

청구항 11.
제9항에 있어서, 상기 제1광학보상판은 지연을 (nx-ny)d=-380㎚, (nx-nz)/(nx-ny)=1.05로 설정되고, 상기 제2광학보상판은 지연을 (nx-ny)d=314㎚, (nx- nz)/(nx-ny)=0.538로 설정되고, 여기서 nx는 평면에서 x방향으로의 굴절율을, ny는 상기 평면에서 y방향으로의 굴절율을, nz는 상기 평면에서 z방향으로의 굴절율을, 그리고 d는 화면의 수직방향으로의 상기 광학보상판들 각각의 막두께를 나타내는 능동매트릭스형 액정표시장치.

청구항 12.
제9항에 있어서, 상기 제1광학보상판은 지연을 (nx-ny)d=-350㎚, (nx-nz)/(nx-ny)=1.14로 설정되고, 상기 제2광학보상판은 지연을 (nx-ny)d=274㎚, (nx-nz)/(nx-ny)=0.471로 설정되고, 여기서 nx는 평면에서 x방향으로의 굴절율을, ny는 상기 평면에서 y방향으로의 굴절율을, nz는 상기 평면에서 z방향으로의 굴절율을, 그리고 d는 화면의 수직방향으로의 상기 광학보상판들 각각의 막두께를 나타내는 능동매트릭스형 액정표시장치.

청구항 13.
제7항에 있어서, 상기 제3 및 제4광학보상판들은 상기 제1 및 제2편광판들의 광학이방성들을 각각 보상하는 광학특성을 가지는 능동매트릭스형 액정표시장치.

청구항 14.
제13항에 있어서, 상기 제3 및 제4광학보상판들은 (nx-ny)d＜0㎚, (nx-nz)/(nx-ny)＞8.0으로 설정되고, 여기서 nx는 평면에서 x방향으로의 굴절율을, ny는 상기 평면에서 y방향으로의 굴절율을, nz는 상기 평면에서 z방향으로의 굴절율을, 그리고 d는 화면의 수직방향으로의 상기 광학보상판들 각각의 막두께를 나타내는 능동매트릭스형 액정표시장치.

청구항 15.
제13항에 있어서, 상기 제3 및 제4광학보상판들은 (nx-ny)d=0㎚, (nx-nz)d＜0㎚로 설정되고, 여기서 nx는 평면에서 x방향으로의 굴절율을, ny는 상기 평면에서 y방향으로의 굴절율을, nz는 상기 평면에서 z방향으로의 굴절율을, 그리고 d는 화면의 수직방향으로의 상기 광학보상판들 각각의 막두께를 나타내는 능동매트릭스형 액정표시장치.

청구항 16.
제13항에 있어서, 상기 제3 및 제4광학보상판들은 (nx-ny)d=Onm, (nx-nz)d＜-30nm로 설정되고, 여기서 nx는 평면에서 x방향으로의 굴절율을, ny는 상기 평면에서 y방향으로의 굴절율을, nz는 상기 평면에서 z방향으로의 굴절율을, 그리고 d는 화면의 수직방향으로의 상기 광학보상판들 각각의 막두께를 나타내는 능동매트릭스형 액정표시장치.

청구항 17.
제1항에 있어서, 상기 제1편광판은 상기 액정표시패널의 대향기판측에 배치되고, 제1 및 제2광학보상판들은 상기 액정표시패널과 상기 제1편광판 사이에 액정표시패널측으로부터 순서대로 배치되고, 제3 및 제4광학보상판은 상기 액정표시패널과 상기 제2편광판 사이에 액정패널측으로부터 순서대로 배치되고, 상기 제1 및 제2광학보상판들의 굴절율들(nx) 각각의 방향은 상기 액정층의 배향방향과 평행하게 또는 수직으로 설정되고, 상기 제3 및 제4광학보상판들의 굴절율들(nx) 각각의 방향은 상기 액정층의 배향방향과 평행하게 또는 수직으로 설정되는 능동매트릭스 형 액정표시장치.

청구항 18.
제17항에 있어서, 상기 제1편광판의 흡수축은 상기 액정층의 상기 배향방향에 수직으로 설정되고, 상기 제2편광판의 흡수축은 상기 액정층의 상기 배향방향에 평행하게 설정되는 능동매트릭스형 액정표시장치.

청구항 19.
제18항에 있어서, 상기 제1광학보상판의 굴절율(nx)의 상기 방향은 상기 액정층의 상기 배향방향에 평행하게 설정되고, 상기 제2광학보상판의 굴절율(nx)의 상기 방향은 상기 제1편광판의 상기 흡수축들의 상기 배향방향에 평행하게 설정되고, 상기 제3광학보상판의 상기 굴절율(nx)의 상기 방향은 상기 액정층의 상기 배향방향에 평행하게 설정되고, 그리고 상기 제4광학보상판의 상기 굴절율(nx)의 상기 방향은 상기 제2편광판의 상기 흡수축들에 평행하게 설정되는 능동매트릭스형 액정표시장치.

청구항 20.
제19항에 있어서, 상기 제1광학보상판은 지연을 (nx-ny)d=160nm~370nm, (nx-nz)/(nx-ny)=0.4~0.8의 범위로 설정되고, 상기 제3광학보상판은 지연을 (nx-ny)d=-100nm~-500nm, (nx-nz)/(nx-ny)=0.7~1.2의 범위로 설정되고, 여기서 nx는 평면에서 x방향으로의 굴절율을, ny는 상기 평면에서 y방향으로의 굴절율을, nz는 상기 평면에서 z방향으로의 굴절율을, 그리고 d는 화면의 수직방향으로의 상기 광학보상판들 각각의 막두께를 나타내는 능동매트릭스형 액정표시장치.

청구항 21.
제19항에 있어서, 상기 제1광학보상판은 지연을 (nx-ny)d=274nm, (nx-nz)/(nx-ny)=0.471로 설정되고, 상기 제3광학보상판은 지연을 (nx-ny)d=350nm, (nx-nz)/(nx-ny)=1.14로 설정되고, 여기서 nx는 평면에서 x방향으로의 굴절율을, ny는 상기 평면에서 y방향으로의 굴절율을, nz는 상기 평면에서 z방향으로의 굴절율을, 그리고 d는 화면의 수직방향으로의 상기 광학보상판들 각각의 막두께를 나타내는 능동매트릭스형 액정표시장치.

청구항 22.
제19항에 있어서, 상기 제1광학보상판은 지연을 (nx-ny)d=314nm, (nx-nz)/(nx-ny)=0.538로 설정되고, 상기 제3광학보상판은 지연을(hx-ny)d=-380nm, (nx-nz)/(nx-ny)=1.05로 설정되고, 여기서 nx는 평면에서 x방향으로의 굴절율을, ny는 상기 평면에서 y방향으로의 굴절율을, nz는 상기 평면에서 z방향으로의 굴절율을, 그리고 d는 화면의 수직방향으로의 상기 광학보상판들 각각의 막두께를 나타내는 능동매트릭스형 액정표시장치.

청구항 23.
제17항에 있어서, 상기 제2 및 제4광학보상판들은 각각 상기 제1 및 제2편광판들의 광학이방성들을 보상하는 광학특성을 가지는 능동매트릭스형 액정표시장치.

청구항 24.
제23항에 있어서, 상기 제2 및 제4광학보상판들은 (nx-ny)d＜Onm, (nx-nz)/(nx-ny)＞8.0으로 설정되고, 여기서 nx는 평면에서 x방향으로의 굴절율을, ny 는 상기 평면에서 y방향으로의 굴절율을, nz는 상기 평면에서 z방향으로의 굴절율을, 그리고 d는 화면의 수직방향으로의 상기 광학보상판들 각각의 막두께를 나타내는 능동매트릭스형 액정표시장치.

청구항 25.
제23항에 있어서, 상기 제2 및 제4광학보상판들은 (nx-ny)d=Onm, (nx-nz)d＜Onm로 설정되고, 여기서 nx는 평면에서 x방향으로의 굴절율을, ny는 상기 평면에서 y방향으로의 굴절율을, nz는 상기 평면에서 z방향으로의 굴절율을, 그리고 d는 화면의 수직방향으로의 상기 광학보상판들 각각의 막두께를 나타내는 능동매트릭스형 액정표시장치.

청구항 26.
제23항에 있어서, 상기 제2 및 제4광학보상판들은 (nx-ny)d=Onm, (nx-nz)d＜-30nm로 설정되고, 여기서 nx는 평면에서 x방향으로의 굴절율을, ny는 상기 평면에서 y방향으로의 굴절율을, nz는 상기 평면에서 z방향으로의 굴절율을, 그리고 d는 화면의 수직방향으로의 상기 광학보상판들 각각의 막두께를 나타내는 능동매트릭스형 액정표시장치.

청구항 27.
제1항에 있어서, 상기 제1편광판은 상기 액정표시패널의 대향기판측에 배치되고, 제1 및 제2광학보상판들은 상기 액정표시패널과 상기 제1편광판 사이에 액정표시패널측으로부터 순서대로 배치되고, 상기 제1 및 제2광학보상판들의 굴절률들 각각의 방향은 상기 액정층의 배향방향에 평행하게 또는 수직으로 설정되는 능동매 트릭스형 액정표시장치.

청구항 28.
제27항에 있어서, 상기 제1편광판의 흡수축은 상기 액정층의 상기 배향방향에 수직으로 설정되고, 상기 제2편광판의 흡수축은 상기 액정층의 상기 배향방향에 평행하게 설정되는 능동매트릭스형 액정표시장치.

청구항 29.
제28항에 있어서, 상기 제1광학보상판의 상기 굴절율(nx)의 상기 방향은 상기 액정층의 상기 배향방향에 평행하게 설정되고, 상기 제2광학보상판의 상기 굴절율(nx)의 상기 방향은 상기 액정층의 상기 배향방향에 수직으로 설정되는 능동매트릭스형 액정표시장치.

청구항 30.
제29항에 있어서, 상기 제1광학보상판은 지연을 (nx-ny)d=-150nm~-500nm, (nx-nz)/(nx-ny)=0.7~1.5로 설정되고, 상기 제2광학보상판은 지연을 (nx-ny)d=250nm~450nm, (nx-nz)/(nx-ny)=0.4~1.3으로 설정되고, 여기서 nx는 평면에서 x방향으로의 굴절율을, ny는 상기 평면에서 y방향으로의 굴절율을, nz는 상기 평면에서 z방향으로의 굴절율을, 그리고 d는 화면의 수직방향으로의 상기 광학보상판들 각각의 막두께를 나타내는 능동매트릭스형 액정표시장치.

청구항 31.
제29항에 있어서, 상기 제1광학보상판은 지연을 (nx-ny)d=-320nm, (nx-nz)/(nx-ny)=1.00로 설정되고, 상기 제2광학보상판은 지연을 (nx-ny)d=412nm, (nx- nz)/(nx-ny)=0.774로 설정되고, 여기서 nx는 평면에서 x방향으로의 굴절율을, ny는 상기 평면에서 y방향으로의 굴절율을, nz는 상기 평면에서 z방향으로의 굴절율을, 그리고 d는 화면의 수직방향으로의 상기 광학보상판들 각각의 막두께를 나타내는 능동매트릭스형 액정표시장치.

청구항 32.
제29항에 있어서, 상기 제1광학보상판은 지연을 (nx-ny)d=-186nm, (nx-nz)/(nx-ny)=1.14로 설정되고, 상기 제2광학보상판은 지연을 (nx-ny)d=402nm, (nx-nz)/(nx-ny)=0.537로 설정되고, 여기서 nx는 평면에서 x방향으로의 굴절율을, ny는 상기 평면에서 y방향으로의 굴절율을, nz는 상기 평면에서 z방향으로의 굴절율을, 그리고 d는 화면의 수직방향으로의 상기 광학보상판들 각각의 막두께를 나타내는 능동매트릭스형 액정표시장치.

청구항 33.
제1항에 있어서, 상기 제2편광판은 상기 액정표시패널의 능동소자기판측에 배치되고, 제1 및 제2광학보상판들은 상기 액정표시패널과 상기 제2편광판 사이에 액정표시패널측으로부터 순서대로 배치되고, 상기 제1 및 제2광학보상판들 각각의 굴절율(nx)의 방향은 상기 액정층의 배향방향과 평행하게 또는 수직으로 배치되는 능동매트릭스형 액정표시장치.

청구항 34.
제33항에 있어서, 상기 제1편광판의 흡수축은 상기 액정층의 상기 배향방향에 평행하게 설정되고, 상기 제2편광판의 흡수축은 상기 액정층의 상기 배향방향에 수직으로 설정되는 능동매트릭스형 액정표시장치.

청구항 35.
제34항에 있어서, 상기 제1광학보상판의 상기 굴절율(nx)의 상기 방향은 상기 액정층의 상기 배향방향에 평행하게 설정되고, 상기 제2광학보상판의 상기 굴절율(nx)의 상기 방향은 상기 액정층의 상기 배향방향에 수직으로 설정되는 능동매트릭스형 액정표시장치.

청구항 36.
제35항에 있어서, 상기 제1광학보상판은 지연을 (nx-ny)d=-320nm, (nx-nz)/(nx-ny)=1.00으로 설정되고, 상기 제2광학보상판은 지연을 (nx-ny)d=412nm, (nx-nz)/(nx-ny)=0.774로 설정되고, 여기서 nx는 평면에서 x방향으로의 굴절율을, ny는 상기 평면에서 y방향으로의 굴절율을, nz는 상기 평면에서 z방향으로의 굴절율을, 그리고 d는 화면의

수직방향으로의 상기 광학보상판들 각각의 막두께를 나타내는 능동매트릭스형 액정표시장치.

청구항 37.
제1항에 있어서, 상기 제1편광판은 상기 액정표시패널의 대향기판측에 배치되고, 제1광학보상판은 상기 액정표시패널과 상기 제1편광판 사이에 배치되고, 제2광학보상판은 상기액정표시패널과 상기 제2편광판 사이에 배치되고, 그리고 상기 제1 및 제2광학보상판들의 굴절율들(nx) 각각의 방향은 상기 액정층의 배향방향에 평행하게 또는 수직으로 설정되는 능동매트릭스형 액정표시장치.

청구항 38.
제37항에 있어서, 상기 제1편광판의 흡수축은 상기 액정층의 상기 배향방향에 수직으로 설정되고, 상기 제2편광판의 흡수축은 상기 액정층의 상기 배향방향에 평행하게 설정되는 능동매트릭스형 액정표시장치.

청구항 39.
제38항에 있어서, 상기 제1광학보상판의 굴절율(nx)의 상기 방향은 상기 액정층의 상기 배향방향에 수직으로 설정되고, 상기 제2광학보상판의 상기 굴절율(nx)의 상기 방향은 상기 액정층의 상기 배향방향에 평행하게 설정되는 능동매트릭스형 액정표시장치.

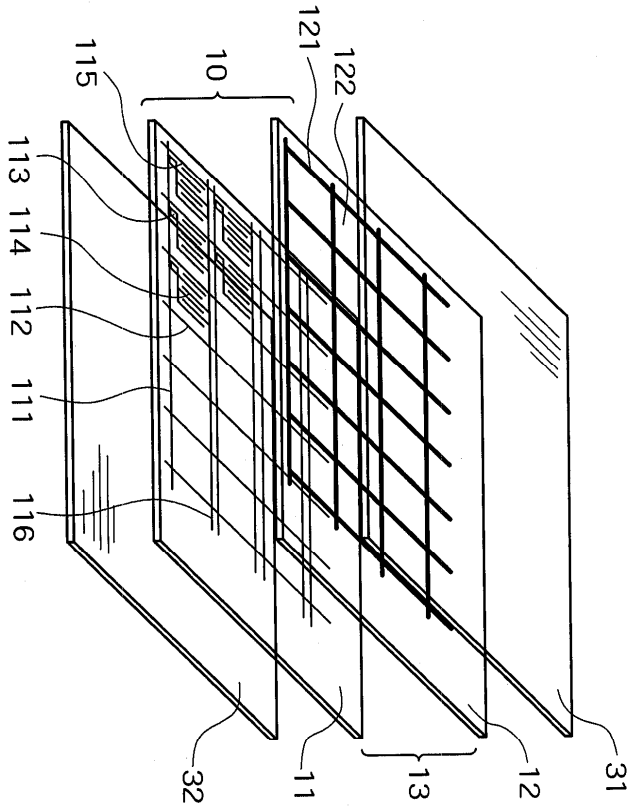
청구항 40.
제39항에 있어서, 상기 제1광학보상판은 지연을 (nx-ny)d=250㎚~450㎚, (nx-nz)/(nx-ny)=0.4~1.3으로 설정되고, 상기 제2광학보상판은 지연을 (nx-ny)d=-150㎚~-500㎚, (nx-nz)/(nx-ny)=0.7~1.5로 설정되고, 여기서 nx는 평면에서 x방향으로의 굴절율을, ny는 상기 평면에서 y방향으로의 굴절율을, nz는 상기 평면에서 z방향으로의 굴절율을, 그리고 d는 화면의 수직방향으로의 상기 광학보상판들 각각의 막두께를 나타내는 능동매트릭스형 액정표시장치.

청구항 41.
제39항에 있어서, 상기 제1광학보상판은 지연을 (nx-ny)d=412㎚, (nx-nz)/(nx-ny)=0.774로 설정되며, 상기 제2광학보상판은 지연을 (nx-ny)d=-320㎚, (nx-nz)/(nx-ny)=1.00으로 설정되고, 여기서 nx는 평면에서 x방향으로의 굴절율을, ny는 상기 평면에서 y방향으로의 굴절율을, nz는 상기 평면에서 z방향으로의 굴절 율을, 그리고 d는 화면의 수직방향으로의 상기 광학보상판들 각각의 막두께를 나타내는 능동매트릭스형 액정표시장치.

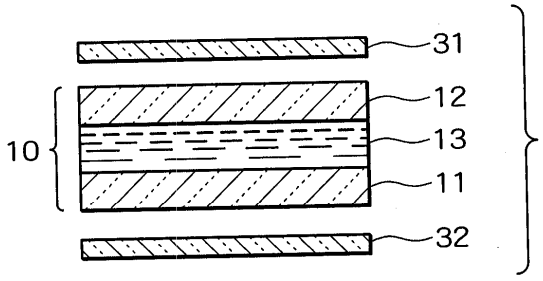
청구항 42.
제39항에 있어서, 상기 제1광학보상판은 지연을 (nx-ny)d=402㎚, (nx-nz)/(nx-ny)=0.537로 설정되고, 상기 제2광학보상판은 지연을 (nx-ny)d=-186㎚, (nx-nz)/(nx-ny)=1.14로 설정되고, 여기서 nx는 평면에서 x방향으로의 굴절율을, ny는 상기 평면에서 y방향으로의 굴절율을, nz는 상기 평면에서 z방향으로의 굴절율을, 그리고 d는 화면의 수직방향으로의 상기 광학보상판들 각각의 막두께를 나타내는 능동매트릭스형 액정표시장치.

도면

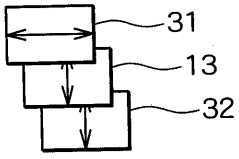
도면1



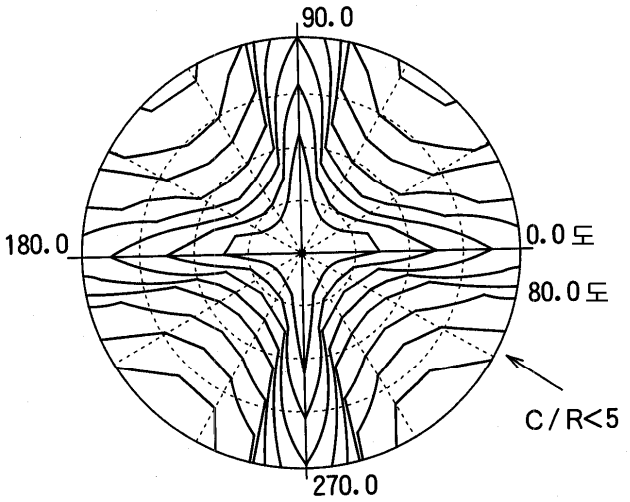
도면2a



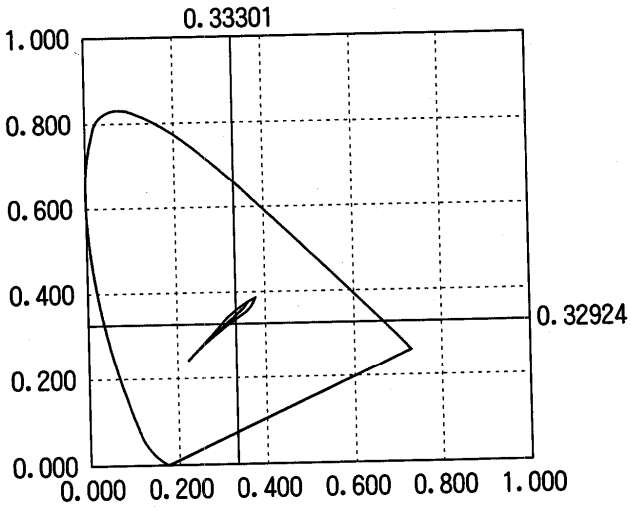
도면2b



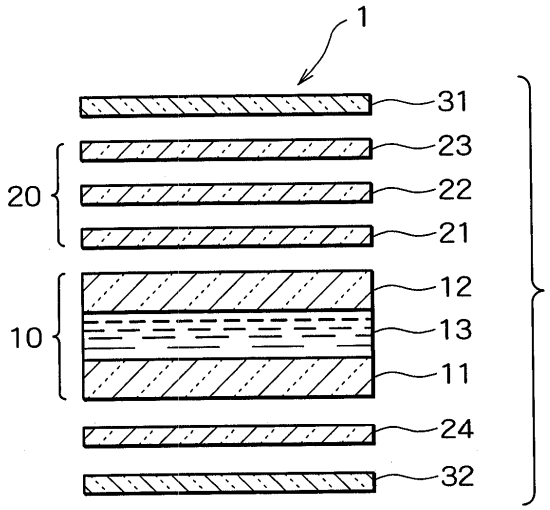
도면3a



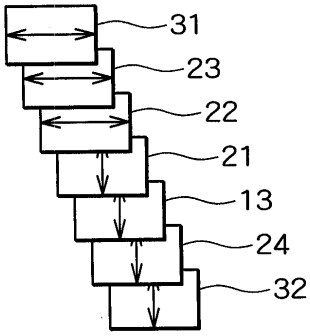
도면3b



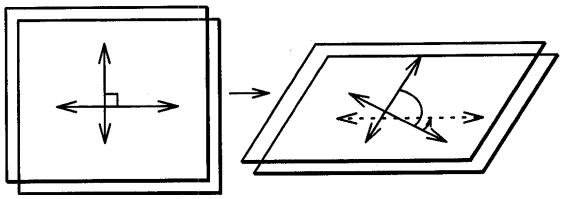
도면4a



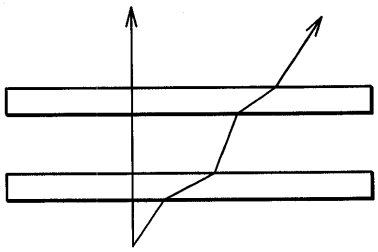
도면4b



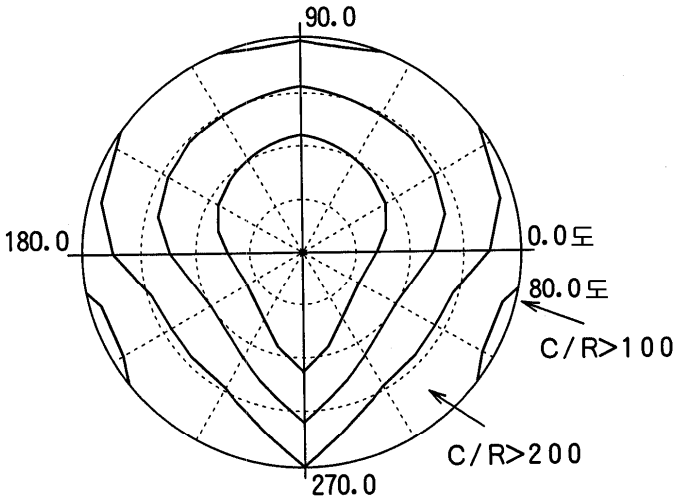
도면5a



도면5b



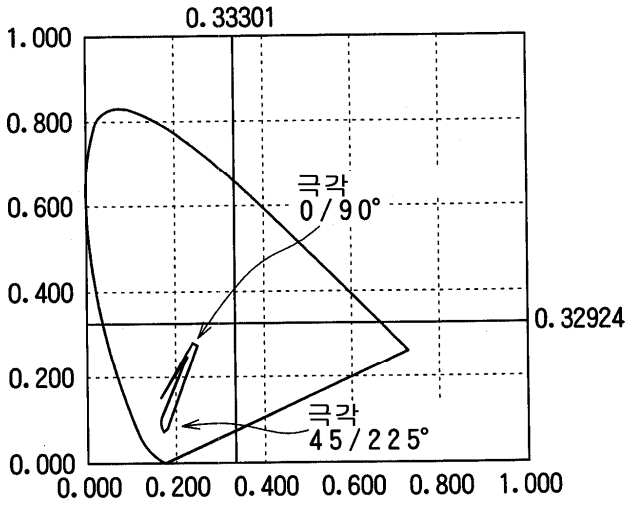
도면6a



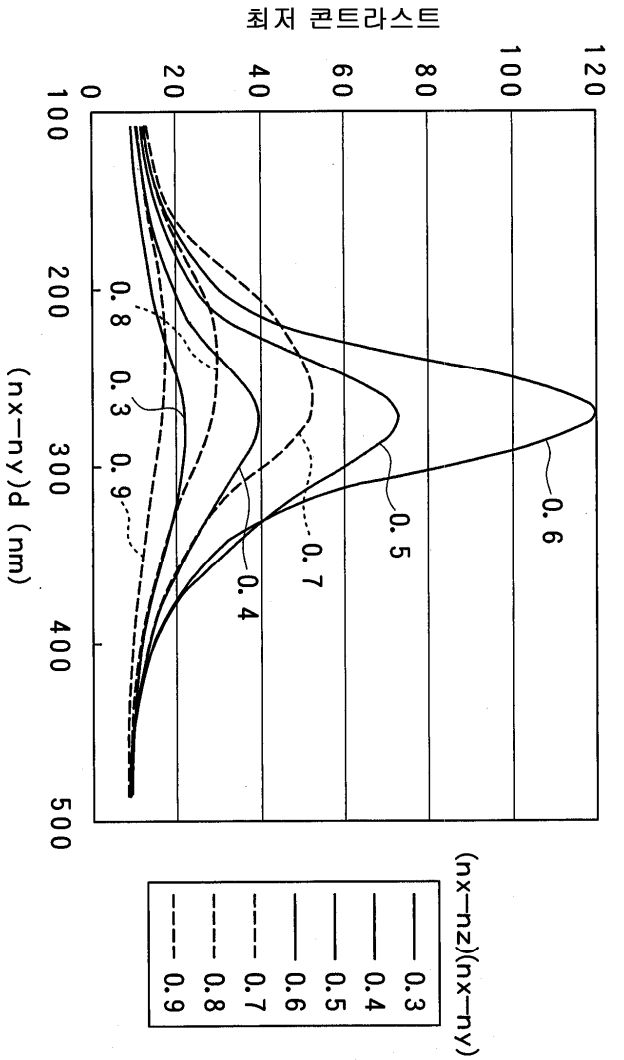
콘트라스트비 : 중심으로부터 순서대로 800,400,200,100,50,0,5

시야각 : 중심은 정면시야이고, 동심원들은 중심에서부터
순서대로 시야각 20°, 40°, 60° 및 80°를 가진다.

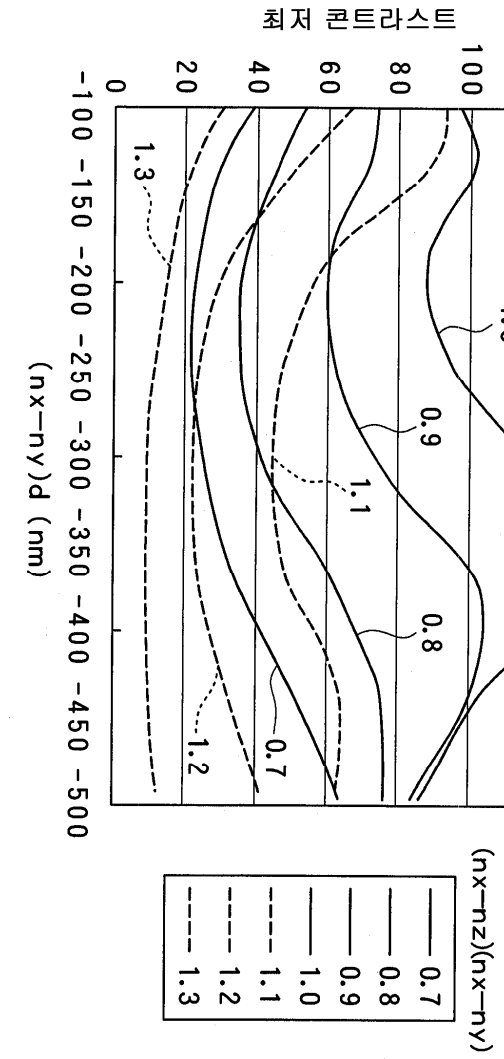
도면6b


0.33301
1.000
0.800
0.600
0.400
0.200
0.000
0.32924
극각
0/90°
극각
45/225°
0.000
0.200
0.400
0.600
0.800
1.000

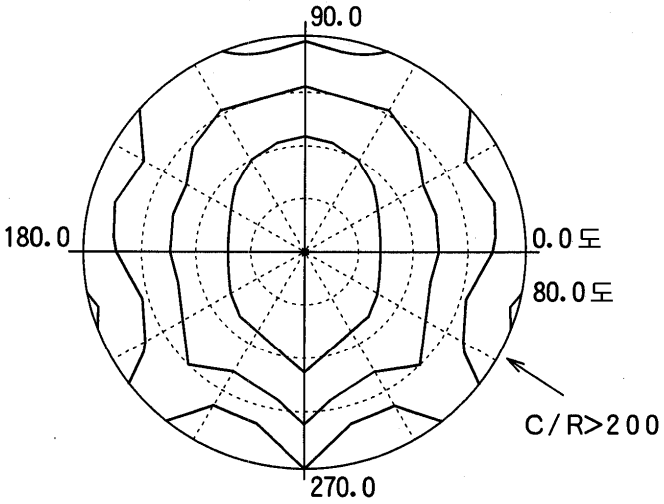
도면7


최저 콘트라스트
0
20
40
60
80
100
120
100
200
300
400
500
(nx-ny)d (nm)
0.8
0.3
0.9
0.4
0.7
0.5
0.6
(nx-nz)(nx-ny)
0.3
0.4
0.5
0.6
0.7
0.8
0.9

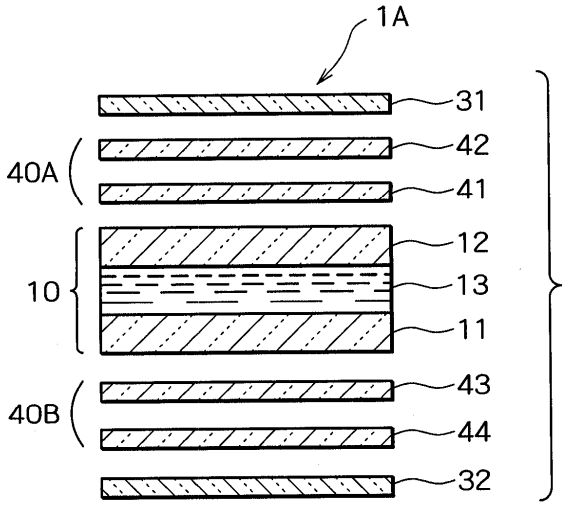
도면8


최저 콘트라스트
0
20
40
60
80
100
120
140
-100 -150 -200 -250 -300 -350 -400 -450 -500
(nx-ny)d (nm)
1.3
1.2
0.7
1.1
0.9
0.8
1.0
(nx-nz)(nx-ny)
0.7
0.8
0.9
1.0
1.1
1.2
1.3

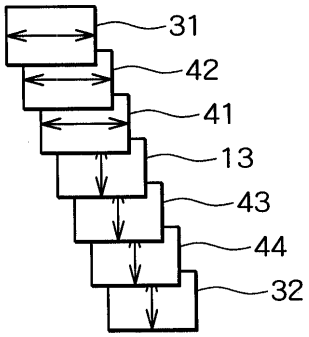
도면9


90.0
180.0
0.0도
80.0도
C/R>200
270.0

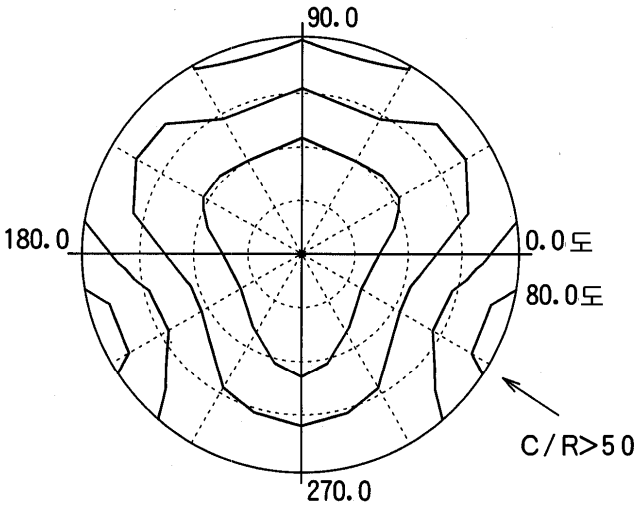
도면10a



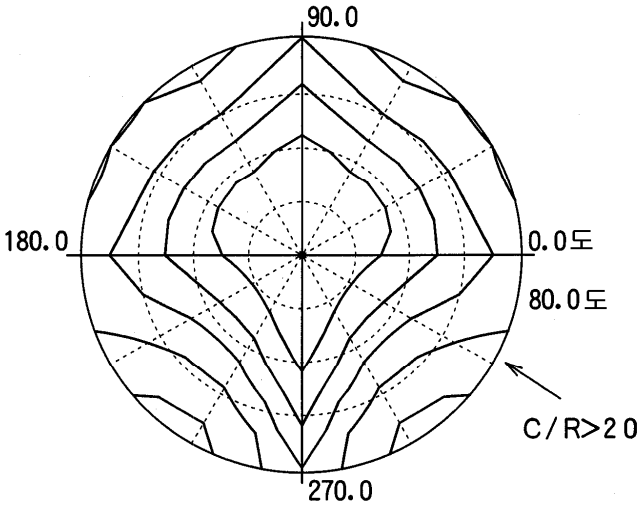
도면10b



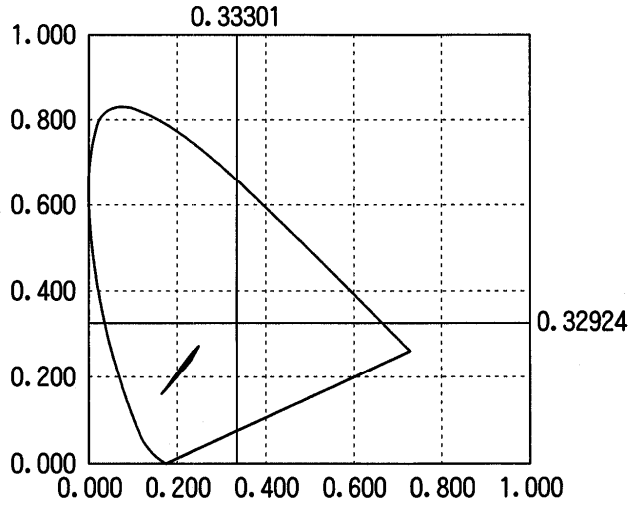
도면11



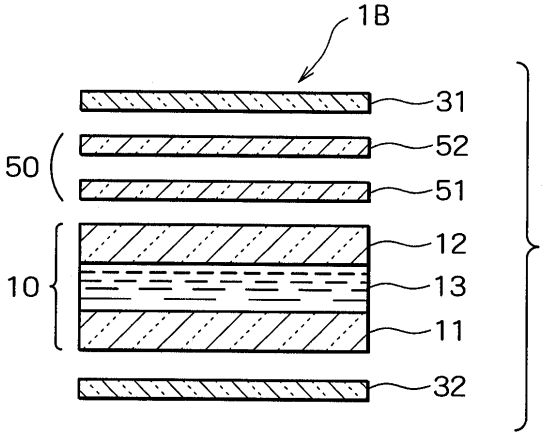
도면12a



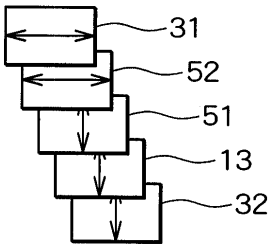
도면12b



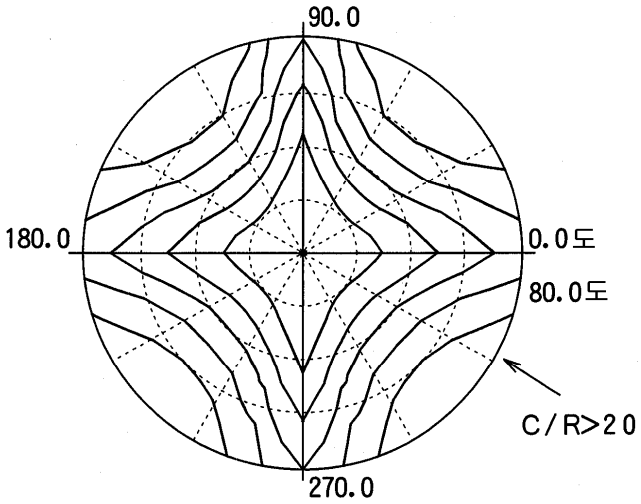
도면13a



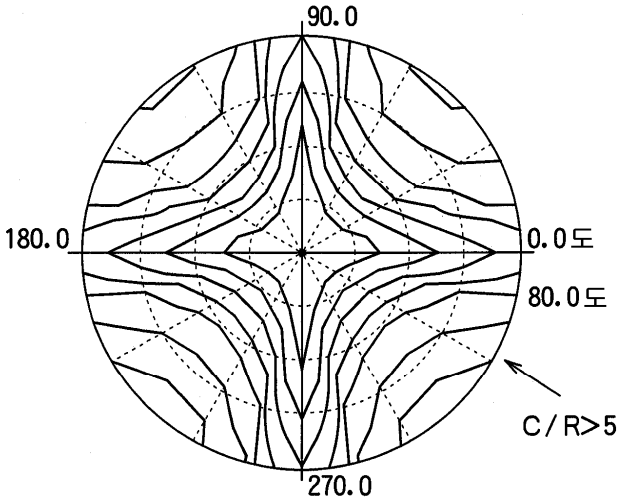
도면13b



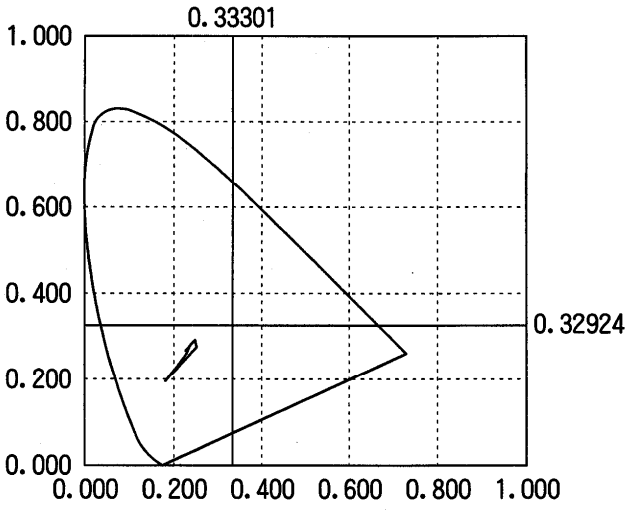
도면14



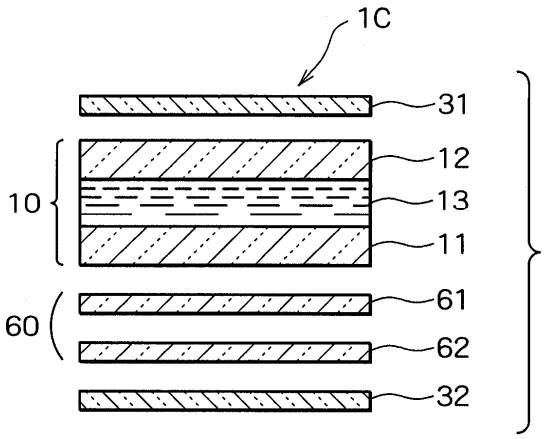
도면15a



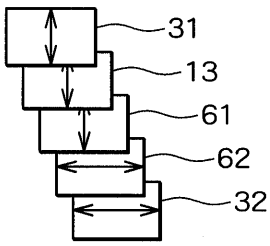
도면15b



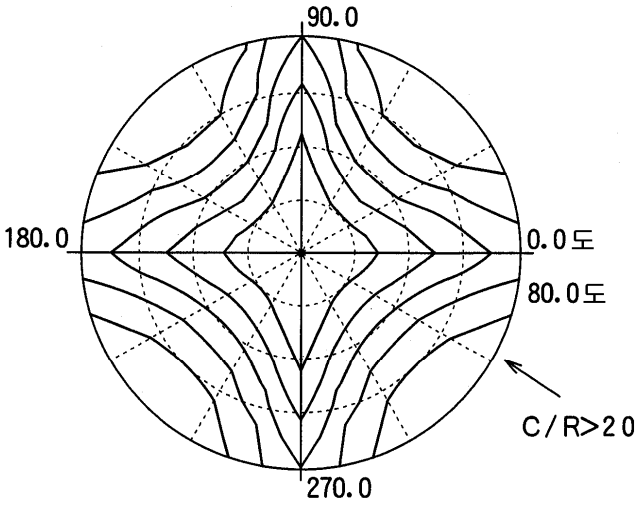
도면16a



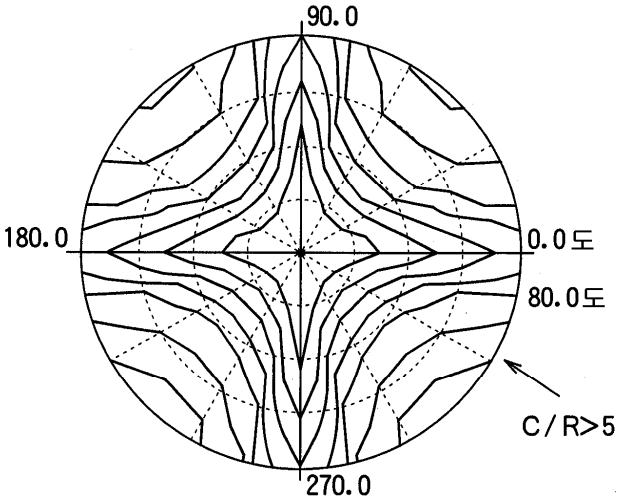
도면16b



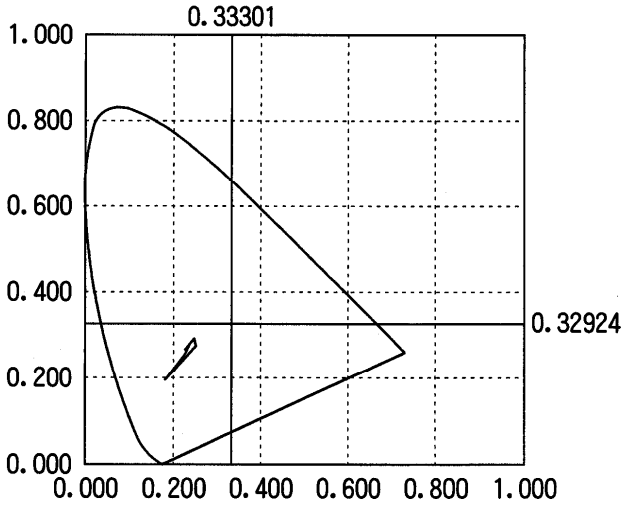
도면17



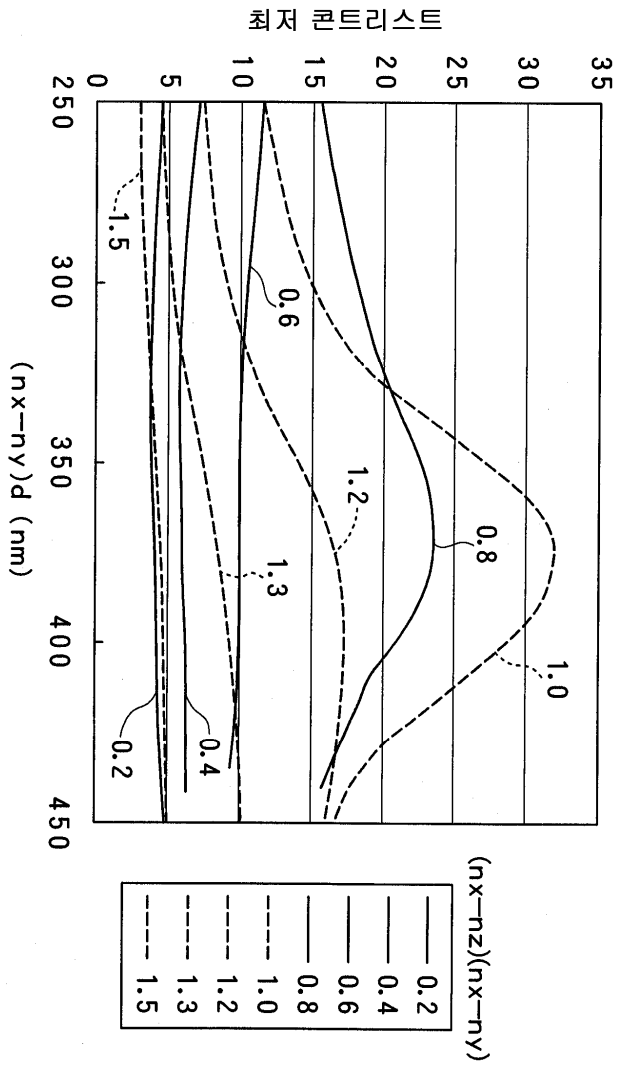
도면18a



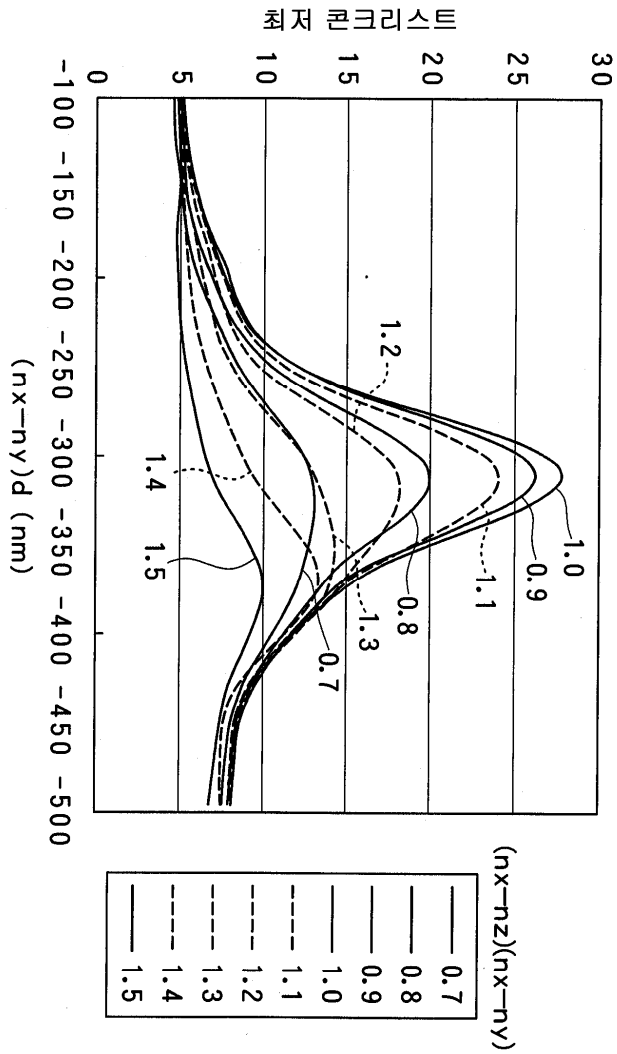
도면18b



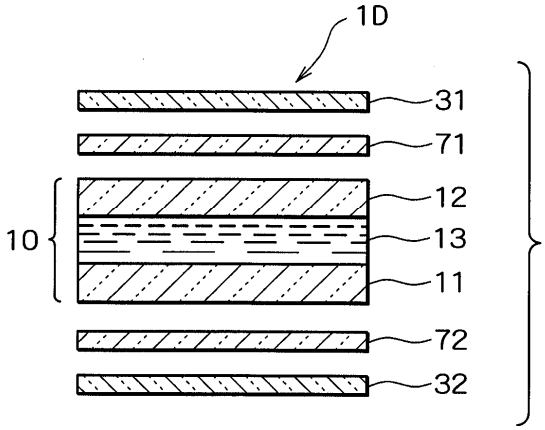
도면19


최저 콘트리스트
35
30
25
20
15
10
5
0
250
300
350
400
450
(nx-ny)d (nm)
1.5
0.6
1.2
0.8
1.3
1.0
0.4
0.2
(nx-nz)(nx-ny)
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0
1.2
1.3
1.5

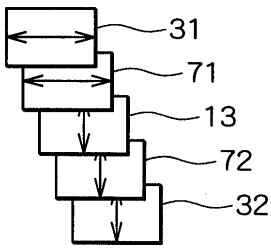
도면20



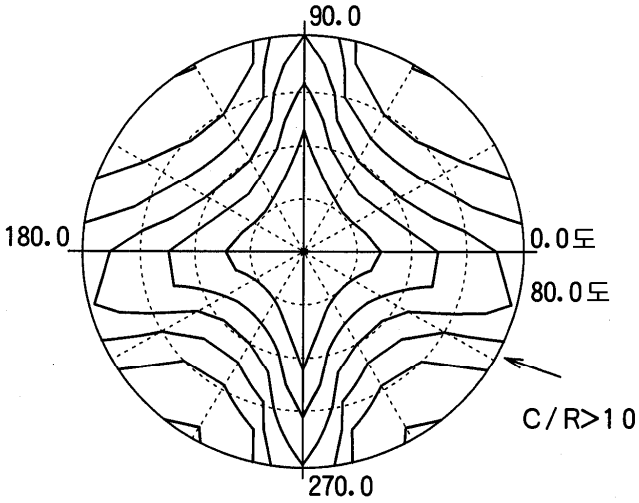
도면21a



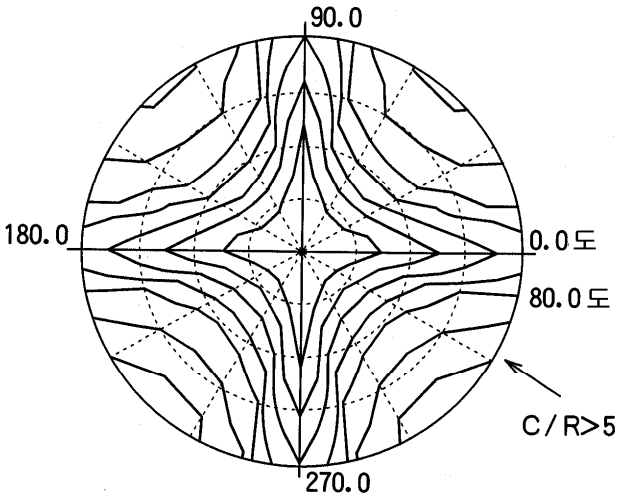
도면21b



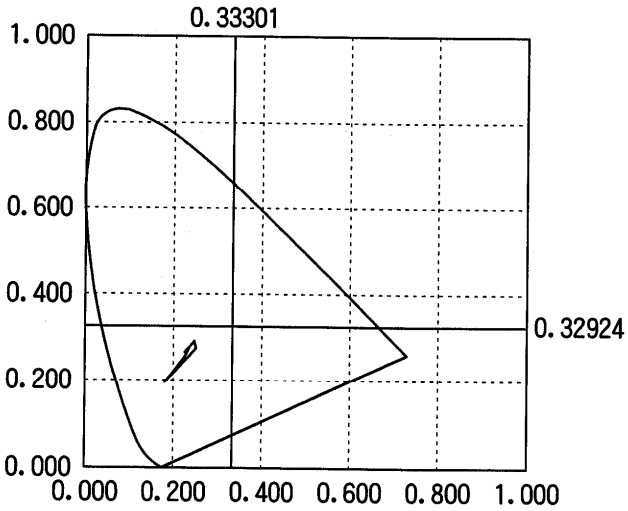
도면22



도면23a



도면23b



专利名称(译)	有源矩阵型液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020030057472A	公开(公告)日	2003-07-04
申请号	KR1020020085304	申请日	2002-12-27
[标]申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
申请(专利权)人(译)	日元号技术可否让这个夏		
当前申请(专利权)人(译)	日元号技术可否让这个夏		
[标]发明人	ITAKURA KUNIMASA 이타쿠라구니마사 FUJIMAKI ERIKO 후지마키에리코		
发明人	이타쿠라구니마사 후지마키에리코		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/30 G02F1/13363 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F2202/40 G02F1/133634 G02F1/134363 G02F2413/04 G02F1/13363		
代理人(译)	JO，EUI JE		
优先权	2001396058 2001-12-27 JP		
其他公开文献	KR100574845B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种面内切换模式的有源矩阵LCD，具有很高的对比度和颜色变化效果。该液晶显示器包括有源元件基板，以及位于第一至第三光学补偿板和LCD面板与第二偏振板之间的相对板，有源元件基板和第四光学补偿板，它们依次位于内置开关模式的液晶显示面板，由液晶层（13）夹在相对的基板间隙中并保持第一偏振片，在液晶显示面板的单向布置，第二偏振片布置在LCD面板的另一侧，以及LCD面板和第一偏振板。提供第一至第四光学补偿板以补偿液晶层和偏振板处的延迟处的延迟。以这种方式，即使以观察角度观察，也不会发生黑色的浮选。对比度下降不会发生。而且，不会出现黑色显示中的颜色变化。液晶层，延迟，偏振片，光学补偿片，视角，颜色变化，对比度。