

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
G02F 1/1335

(11) 공개번호 10-2004-0077559
(43) 공개일자 2004년09월04일

(21) 출원번호 10-2004-0013588
(22) 출원일자 2004년02월27일

(30) 우선권주장 JP-P-2003-00054610 2003년02월28일 일본(JP)

(71) 출원인 소니 가부시끼 가이샤
일본국 도쿄도 시나가와쿠 키타시나가와 6초메 7반 35고

(72) 발명자 가베마사아끼
일본국도쿄도시나가와쿠키타시나가와6초메7반35고소니가부시끼가이샤내

타까다요우코
일본국도쿄도시나가와쿠키타시나가와6초메7반35고소니가부시끼가이샤내

사카이에이지
일본국도쿄도시나가와쿠키타시나가와6초메7반35고소니가부시끼가이샤내

지사끼마코토
일본국도쿄도시나가와쿠키타시나가와6초메7반35고소니가부시끼가이샤내

야마구치히데마사
일본국도쿄도시나가와쿠키타시나가와6초메7반35고소니가부시끼가이샤내

타테모리슈이치
일본국도쿄도시나가와쿠키타시나가와6초메7반35고소니가부시끼가이샤내

(74) 대리인 이병호
정상구
신현문
이범래

심사청구 : 없음

(54) 액정 표시 장치

요약

노멀리 블랙 모드를 채용한 경우라도, 노멀리 화이트 모드 반투과 액정 표시 장치에 비하여 색도 저하가 없어 화질이 양호하고, 불량 발생을 억제할 수 있는 반사부의 갭을 확보할 수 있고, 저전압화가 가능해져 저소비 전력화를 실현할 수 있고, 투과의 압 상태의 색이 보다 자연스러운 색이 되어 화질을 향상할 수 있는 액정 표시 장치를 제공한다.

하나의 화소 내에 반사부(22)와 투과부(23)를 구비하고, 전압 무인가 시에 압 상태가 되는 노멀리 블랙 모드를 채용한 액정 표시 장치(10)로, 액정(21)의 배향 모드가 트위스트 배향이고, 시인면 측에는 편광판(13b)과 1장의 위상차판(12b)을 구비하고, 배면 측에는 편광판(13a)을 구비하고 있다.

대표도

도 4

색인어

배면 측 기판, 시인면 측 기판, 투명 유리 기판, 편광판, 투명 전극, 절연체, 반사 전극, TFT 소자

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 노멀리 화이트 모드 방식에 있어서의 반투과형 액정 표시 장치의 단면도.

도 2는 호모지니어스 배향을 사용한 노멀리 블랙 모드 방식에 있어서의 반투과형 액정 표시 장치의 단면도.

도 3a 및 도 3b는 노멀리 화이트 모드 반투과 액정 표시 장치와 호모지니어스 배향의 노멀리 블랙 모드 반투과 액정 표시 장치의 반사색도, 투과 색도를 도시하는 도면.

도 4는 본 발명에 관련되는 트위스트 배향의 노멀리 블랙 모드 반투과 액정 표시 장치의 단면도.

도 5a 및 도 5b는 본 실시형태에서 사용한 트위스트 배향의 노멀리 블랙 모드 반투과 액정 표시 장치의 시인면 측에서 본 개념도로, 편광판, 위상차판의 방위 및 러빙 방향을 도시하는 도면.

도 6a 및 도 6b는 호모지니어스 배향의 노멀리 블랙 반투과 액정 표시 장치의 시인면 측에서 본 개념도로, 편광판, 위상차판의 방위 및 러빙 방향을 도시하는 도면.

도 7은 반사 콘트라스트의 측정 장치를 도시하는 도면.

도 8a 및 도 8b는 트위스트 배향의 노멀리 블랙 모드 반투과 액정 표시 장치 및 호모지니어스 배향의 노멀리 블랙 모드 반투과 액정 표시 장치의 반사 콘트라스트를 도시하는 도면.

도 9는 트위스트 배향의 노멀리 블랙 모드 반투과 액정 표시 장치 및 호모지니어스 배향의 노멀리 블랙 모드 반투과 액정 표시 장치의 불량을 도시하는 도면.

도 10은 트위스트 배향의 노멀리 블랙 모드 반투과 액정 표시 장치 및 호모지니어스 배향의 노멀리 블랙 모드 반투과 액정 표시 장치의 전압-투과율 특성을 도시하는 도면.

도 11은 투과 색도의 측정 장치를 도시하는 도면.

도 12는 반사 색도의 측정 장치를 도시하는 도면.

도 13a 및 도 13b는 본 실시형태에서 사용한 호모지니어스 배향의 노멀리 블랙 모드 반투과 액정 표시 장치, 트위스트 배향의 노멀리 블랙 모드 반투과 액정 표시 장치, 노멀리 화이트 모드 반투과 액정 표시 장치의 반사 색도 및 투과 색도를 도시하는 도면.

도 14는 투과의 암 상태의 색도를 도시하는 도면.

도 15는 시뮬레이션으로부터 구한 암 상태의 투과 스펙트럼을 도시하는 도면.

도 16은 트위스트각에 대한 최적의 반사 갭을 도시하는 도면.

도 17은 트위스트각에 대한 최적의 위상차판의 위상차 값을 도시하는 도면.

도 18은 트위스트각에 대한 최적의 투과 갭을 도시하는 도면.

도 19는 트위스트각에 대한 최적의 투과 갭과 최적의 반사 갭의 비를 도시하는 도면.

도 20은 트위스트각에 대한 반사 콘트라스트를 도시하는 도면.

도 21은 시인면 측의 위상차판의 n_x , n_y , n_z 의 개념을 도시하는 도면.

도 22는 투과 시야각의 측정 장치를 도시하는 도면.

도 23은 투과 시야각의 측정치를 도시하는 도면.

도 24는 반사 주시각의 개념을 도시하는 도면.

도 25는 투과부의 형상이 직사각형인 경우의 반사 콘트라스트 방위각 의존성을 도시하는 도면.

도 26은 투과부의 가장자리에서 빛이 반사하고 있는 상태를 도시한 도면이

도 27은 주시각 방향과 반대 방향의 투과부 형상을 대략 원형으로 한 소자를 도시하는 도면.

도 28은 도 27의 소자의 반사 콘트라스트 방위각 의존성을 도시하는 도면.

※도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명※

10: 노멀리 블랙 모드 반투과 액정 표시 장치

A: 배면 측 기판 B: 시인면 측 기판

11a, 11b: 투명 유리 기판 12b: 시인면 측의 위상차판

13a, 13b: 편광판 14R, 14G, 14B: 컬러 필터

15b: 오버 코트 16a, 16b: ITO 전극(투명 전극)

17: 절연체 18: 반사 전극(Ag 전극)

19: TFT 소자 20: 기둥

21: 액정 22: 반사부

23: 투과부 30: 반사 콘트라스트의 측정 장치

40: 투과 색도의 측정 장치 50: 반사 색도의 측정 장치

60: 투과 시야각의 측정 장치

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 하나의 화소 영역에 반사부 및 투과부를 아울러 갖는 반투과형 액정 표시 장치에 관한 것이다.

최근, 휴대 전화, PDA 등의 휴대 정보 단말이 보급되어, 박형, 경량인 이점을 갖는 액정 표시 장치의 수요가 높아져 오고 있다.

백 라이트 광을 이용하여 표시를 하는 투과형 액정 표시 장치는 백 라이트가 상시 점등하고 있기 때문에, 큰 소비 전

력을 요한다. 또한, 태양광 등, 대단히 강한 주위광 하에서는, 표시 휘도보다 주위광이 강해지기 때문에, 시인성이 현저하게 열화한다(워시 아웃 현상).

이 때문에, 저소비 전력화가 요구되어, 어떠한 환경 하에서도 양호한 시인성이 요구되는 휴대 정보 단말의 표시 소자로서는 맞지 않다.

한편, 외광을 이용하여 표시를 하는 반사형 액정 표시 장치는 백 라이트가 불필요하기 때문에 대단히 저소비 전력이고, 또한 원리적으로 태양광 하에서도 워시 아웃 현상은 생기지 않는다. 이 때문에, 휴대 정보 단말의 표시 소자로서는 적합하다.

또한, 주위광이 약한 어두운 곳에서는, 표시가 보기 어렵게 되기 때문에, 반사형 액정 표시 장치의 표시면 측에 프론트 라이트를 배치하여, 프론트 라이트를 점등함으로써, 모든 환경 하에 있어서 시인성을 확보할 수 있다.

반사형 액정 표시 장치로서는, 예를 들면 특허 문헌 1에 표시면 측에 1장의 위상차판을 사용하는 노멀리 블랙 모드가 개시되어 있다.

또한, 특허 문헌 2에는 시인면 측에 위상차판 2장을 사용하는 노멀리 화이트 모드가 개시되어 있다.

프론트 라이트 방식에서는, 시인면 측에 프론트 라이트가 배치되기 때문에, 콘트라스트 저하를 초래하여 시인성이 저하한다는 결점이 존재한다.

이것을 회피하는 방법으로서, 화소부에 반사부와 투과부를 설치하여, 배면에 백 라이트를 배치하는 반투과형 액정 표시 장치가 특허 문헌 3에 개시되어 있다.

이 방법에서는, 시인면 측에 아무 것도 배치되지 않기 때문에, 콘트라스트가 저하하는 일도 없고, 모든 환경 하에서 양호한 시인성을 갖고 있다.

대략 반투과형 액정 표시 장치에 있어서도, 노멀리 화이트 방식과 노멀리 블랙 방식이 존재한다.

도 1은 노멀리 화이트 방식에 있어서의 반투과형 액정 표시 장치의 단면도이다.

이 반투과형 액정 표시 장치는 배면 측에 있어서, 투명 기판(1a)의 제 1 면 측에 위상차판($\lambda/4$; 2a), 위상차판($\lambda/2$; 3a) 및 편광판(4a)이 적층되어 있다. 투명 기판(1a)의 제 2 면 측의 대략 반인 영역에 투명 전극(ITO막; 5)이 형성되고, 투명 전극(5)이 형성되어 있지 않은 영역에 투명 전극(5)보다 두꺼운 절연체(6)가 형성되고, 절연체(6) 상에 반사 전극(7)이 형성되어 있다.

또한, 시인면 측에 있어서, 배면 측에 있어서, 투명 기판(1b)의 제 1 면 측에 위상차판($\lambda/4$; 2b), 위상차판($\lambda/2$; 3b) 및 편광판(4b)이 적층되어 있다. 투명 기판(1b)의 제 2 면(상면) 측에 공통 전극(8)이 형성되어 있다.

그리고, 투명 전극(5), 반사 전극(7)과 공통 전극(8)이 서로 마주하도록 점착되어 전극간에 액정(9)이 봉입되어 있다.

도 2는 노멀리 블랙 모드 방식에 있어서의 반투과형 액정 표시 장치의 단면도이다(예를 들면, 비특허 문헌 1 참조).

도 2에 있어서는, 도 1의 노멀리 화이트 방식에 있어서의 반투과형 액정 표시 장치와 구성을 비교하기 쉽도록 동일 구성 부분에 대하여 동일 부호를 붙이고 있다.

노멀리 블랙 모드 방식에 있어서의 반투과형 액정 표시 장치가 노멀리 화이트 방식에 있어서의 반투과형 액정 표시 장치와 다른 점은 시인면 측에 1장의 위상 차판($\lambda/2$; 3b)만을 배치하고, 배면 측에는 위상차판을 배치하고 있지 않은 것에 있다.

노멀리 화이트 방식에 있어서의 반투과형 액정 표시 장치는 도 1로부터도 알 수 있는 바와 같이, 시인면 측에 2장의 위상차판, 배면 측에 2장의 위상차판, 합계 4장의 위상차판을 사용하고 있어 고비용화의 요인이 된다.

또한 최근, 액정 표시 장치의 박형화가 진행되고 있지만, 이 4장의 위상차판을 사용함으로써, 필연적으로 박형화가 어려워지고 있다.

한편, 노멀리 블랙 모드 방식에 있어서의 반투과형 액정 표시 장치는 도 2에 도시하는 바와 같이, 시인면 측에 1장의 위상차판을, 배면 측에는 위상차판을 사용하고 있지 않고, 노멀리 화이트 모드에 비하여, 저비용화가 실현되고, 더욱

이 박형화에도 유리한 점이다.

또한, 여기서 개시되어 있는 액정의 배향 모드는 호모지니어스 배향이다.

[특허 문헌 1]

일본 특개평 10-154817호 공보

[특허 문헌 2]

특허 제 3236504호 공보

[특허 문헌 3]

특개 2000-333624호 공보

[비특허 문헌 1]

IDW' 00 예고집 LCT2-2, p. 41-44

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그런데, 상기 비특허 문헌 1을 바탕으로 노멀리 블랙 모드식 반투과형 액정 표시 장치의 시인면 측의 기판(1b)에 적(R), 녹(G), 청(B)의 컬러 필터를 만들어넣어, 각 색의 화소에 전압을 인가한 경우의 반사 모드, 투과 모드의 각 색의 색도를 측정하였다. 마찬가지로, 노멀리 화이트 모드식 반투과 액정 표시 장치도 제작하여 색도를 측정하였다.

도 3a는 노멀리 화이트 모드와 호모지니어스 배향 노멀리 블랙 모드의 반투과 액정 표시 장치의 반사 색도의 측정 결과를 도시하는 도면이다.

또한, 도 3b는 노멀리 화이트 모드와 호모지니어스 배향 노멀리 블랙 모드의 반투과 액정 표시 장치의 투과 색도의 측정 결과를 도시하는 도면이다.

도 3a, b에 있어서, NW로 도시하는 특성이 노멀리 화이트 모드의 측정 결과를 도시하고, HNB로 도시하는 특성이 호모지니어스 배향 노멀리 블랙 모드의 측정 결과를 도시하고 있다.

도면으로부터 알 수 있는 바와 같이, 호모지니어스 배향의 노멀리 블랙 모드 반투과 액정 표시 장치는 노멀리 화이트 모드 반투과 액정 표시 장치의 색도에 비하여, 현저하게 색도 저하가 볼 수 있어, 화질에 있어서 대단히 뒤떨어진다는 불이익이 있다.

또한, 호모지니어스 배향의 노멀리 블랙 반투과 액정 표시 장치의 경우, 반사부에 있어서 양호한 암 상태를 실현하기 위해서는, 반사부의 액정층 두께를 d로 하면 $\Delta n d = 135 \text{ nm}$, 시인면 측의 위상차판의 위상차 값은 275 nm 이 바람직하다.

제조면에 있어서, 신뢰성을 확보할 수 있는 액정 재료의 굴절율차(Δn)는 0.07 이상이고, 더욱이 액정의 응답성 등의 특성면을 고려하면 0.075 이상이 보다 바람직하다. $\Delta n = 0.075$ 인 액정 재료를 사용한 경우, 반사부의 액정층의 갭은 $1.8 \mu\text{m}$ 이 된다.

통상, $2 \mu\text{m}$ 을 밑돌면, 상하 기판의 쇼트나 이물에 의한 갭 불량이 다발한다. 이 때문에, 호모지니어스 배향을 사용한 노멀리 블랙 모드 반투과 액정 표시 장치는 제조가 대단히 어렵다는 불이익이 있다.

또한, 호모지니어스 배향을 사용한 경우, 전압에 대한 투과율 곡선의 기울기가 완만하고, 저전압화가 대단히 어려워, 결과, 저소비 전력화가 어렵다는 불이익이 있다.

또한, 이 호모지니어스 배향의 노멀리 블랙 모드 반투과 액정 표시 장치에서는, 배면 측에 위상차판을 사용하고 있지 않고 편광판뿐이다.

이 경우, 투과광에 있어서 파장 분산을 보상할 수 없기 때문에, 암 상태 즉 흑색이 착색한다. 실제, 호모지니어스 배향의 반투과 액정 표시 장치에서는 암 상태는 파랗게 물들어 화질이 좋지 않은 것을 확인할 수 있었다.

또한, 노멀리 블랙 모드 반투과 액정 장치에 있어서, 투과부와 반사부 경계의 형상을 직사각형으로 한 경우, 반사부 단차의 함몰부의 반사 전극부(도 2를 참조)에 있어서, 광이 반사하여, 반사 콘트라스트가 저하한다는 불이익이 있다.

본 발명의 제 1 목적은 노멀리 블랙 모드를 채용한 경우라도, 노멀리 화이트 모드 반투과 액정 표시 장치에 비하여 색도 저하가 없이 화질이 양호하고, 불량 발생을 억제할 수 있는 반사부의 갭을 확보할 수 있고, 저전압화가 가능해져 저소비 전력화를 실현할 수 있고, 투과부의 암 상태의 색이 보다 자연스러운 색이 되어 화질을 향상시킬 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 제 2 목적은 주시야각 방향과 반대 측의 투과부와 반사부의 경계를 직선 이외의 형상으로 함으로써, 반사 콘트라스트 저하를 막을 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 하나의 화소 내에 반사부와 투과부를 구비하고, 전압 무인가 시에 암 상태가 되는 노멀리 블랙 모드를 채용한 액정 표시 장치로, 액정의 배향 모드가 트위스트 배향이고, 시인면 측에는 편광판과 1장의 위상차판을 구비하고, 배면 측에는 편광판을 구비하고 있다.

적합하게는 상기 투과부의 갭(dt)과 상기 반사부의 갭(dr)과의 비(dt/dr)가 $1.7 \leq dt/dr \leq 2.05$ 의 관계를 만족한다.

적합하게는 트위스트각이 30도 이상 60도 이하이다.

적합하게는 상기 시인면 측의 위상차판의 파장 550nm에서의 위상차 값이 310nm 이상이다.

적합하게는 상기 시인면 측의 위상차판에 있어서, 위상차판의 연신 방향의 굴절율을 n_x , 연신 방향과 수직 방향의 굴절율을 n_y , 위상차판면에 대하여 법선 방향의 굴절율을 n_z 로 하고, 다음 식으로 표현되는 값을 N_z 로 하였을 때,

$$N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$$

N_z 의 값이 $0 \leq N_z \leq 0.5$ 의 관계를 만족한다.

적합하게는 상기 투과부와 반사부의 경계 형상에 있어서, 적어도 1개의 변이 직선 이외의 형상이다.

본 발명에 의하면, 하나의 화소 내에 반사부와 투과부를 구비하고, 시인면 측에는 편광판과 1장의 위상차판을 구비하고, 배면 측에는 편광판을 구비하고 있는 노멀리 블랙 모드 액정 표시 장치로, 액정의 배향 모드를 트위스트 배향으로 함으로써, 반사부의 갭을 제조면 상, 문제 없는 레벨로 하는 것이 가능하다.

또한, 각 R, G, B의 반사, 투과 색도를 노멀리 화이트 모드와 거의 동등하게 하는 것이 가능하며, 노멀리 화이트 모드와 비교하여 화질 저하가 없어진다. 또한, 휘도 포화 전압도 저하하여, 저소비 전력화도 도모할 수 있다. 더욱이, 투과부의 암 상태의 색도를 보다 자연스러운 흑으로 하는 것이 가능해져, 호모지니어스 배향에 비하여 화질 향상을 도모할 수 있다.

또한, 본 발명에 의하면, 예를 들면 트위스트각이 30도 이상 60도 이하이고, 시인면 측의 위상차판의 위상치가 310nm 이상이고, 반사부 갭(dr), 투과부 갭(dt)의 비(dt/dr)가 1.7 이상 2.05 이하이다.

이로써, 반사부의 갭을 제조 상, 문제가 없는 레벨로 할 수 있어, 더욱이 반사, 투과의 특성을 유지하는 것이 가능하다.

또한, 본 발명에 의하면, 시인면 측의 위상차판에 있어서, 위상차판의 연신 방향의 굴절율을 n_x , 연신 방향과 수직 방향의 굴절율을 n_y , 위상차판면에 대하여 법선 방향의 굴절율을 $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ 로 하였을 때, N_z 의 값이 $0 \leq N_z \leq 0.5$ 의 관계를 만족하기 때문에, 투과 시야각의 광시야각화를 도모할 수 있다.

또한, 본 발명에 의하면, 투과부와 반사부의 경계 형상에 있어서, 적어도 1개의 변이 직선 이외의 형상으로 하고 있다.

이로써, 주시각 방향의 반사 콘트라스트가 향상한다.

(발명의 실시형태)

이하에, 본 발명의 실시형태에 대해서 도면을 참조하면서 설명한다.

제 1 실시형태

도 4는 본 발명에 관련되는 트위스트 배향의 노멀리 블랙 모드 반투과 액정 표시 장치의 단면도이다.

이 노멀리 블랙 모드 반투과 액정 표시 장치(10), 도 4에 도시하는 바와 같이, 배면 측의 기판(A)(TFT(Thin Film Transistor) 기판)과 시인면 측 기판(B)을 갖는다.

또한, 도 4에 있어서, 11a, 11b는 투명 유리 기판을, 12b는 위상차판, 13a, 13b는 편광판, 14R, 14G, 14B는 컬러 필터, 15b는 오버 코트, 16a, 16b는 ITO 전극(투명 전극), 17은 절연체, 18은 반사 전극(Ag 전극), 19는 TFT 소자, 20은 기둥, 21은 액정, 22는 반사부, 23은 투과부를 각각 도시하고 있다.

우선 기판(A; TFT 기판)에 대해서 설명한다.

투명 유리 기판(11a) 상에는 TFT 소자(19)가 각 화소에 형성되어 있고, 그 위에 감광성 수지를 재료로 한 요철을 가진 단차가 포토 공정을 거쳐 형성되어 있다.

또한, 이 단차는 감광성 수지의 도포막 두께에 의해 제어 가능하다. 더욱이, 요철부(반사부; 22)에 막 두께 100nm의 은(Ag)의 반사 전극(18)이 요철부 이외의 장소(투과부; 23)에는 막 두께 50nm의 ITO 전극(16a)이 성막되어 있다.

또한, 도시하고 있지 않지만, 이들 공정을 거친 후에 액정(21)을 배향시키기 위한 배향막이 성막되어 있다.

다음으로, 기판(B; 컬러 필터 기판)에 대해서 설명한다.

투명 유리 기판(11b) 상에 적(R), 녹(G), 청(B)의 컬러 필터(14R, 14G, 14B), 오버 코트(15b), 공통 전극인 ITO 전극(16b)이 성막되어 있다.

더욱이, 감광성 수지(NN710G, JSR 주식회사 제작)를 재료로 한 기둥(20)이 포토 공정을 거쳐 각 화소에 형성된다.

또한, 도시하고 있지 않지만, 이들 공정을 거친 후에 배향막이 성막되어 있다.

각 기판(A, B)은 소정의 각도에 러빙 처리가 이루어진 후, 서로의 전극이 마주하도록 점착되어 있고, 주입 공정을 거쳐 기판(A, B)간에는 굴절율차 $\Delta n=0.075$ 의 액정 재료가 주입되어 있다.

또한, 기판(A) 측의 반사부와 기판(B) 측의 ITO 전극(16b)과의 갭(d)은 기둥(20)에 의해 제어되어 있고, NN710G의 도포막 두께에 의해 기둥 높이(d)는 조절할 수 있다.

본 실시형태에서는 기둥 높이(d), 2.6 μ m, 2.7 μ m, 2.8 μ m, 2.9 μ m, 3.0 μ m의 합계 5종류의 액정 표시 장치를 제작하였다.

또한, 이들 소자에 있어서, 기판(A)의 투과부(23)의 ITO 전극(16a)으로부터 반사부(22)의 Ag면(반사 전극면)의 평균 높이까지의 값은 2.6 μ m으로 하였다.

더욱이, 시인면 측에 있어서는, 투명 유리 기판(11b)의 제 1 면 측에 파장 550nm에서의 위상차 값이 355nm인 위상차판(12b) 및 편광판(13b)이 점착되어 있다. 배면 측에 있어서는, 투명 유리 기판(11a)의 제 1 면 측에 편광판(13a)만이 점착되어 있다.

도 5a는 본 실시형태에서 사용한 트위스트 배향의 노멀리 블랙 모드 반투과 액정 표시 장치의 시인면 측에서 본 개념도이다. 또한, 도 5b는 편광판, 위상차판의 방위 및 러빙 방향을 도시하는 도면이다.

도 5a는 액정 표시 장치의 시인면 측에서 본 평면도를 도시하고 있고, 도 5b에는 러빙 방향 및 위상차판의 위상 축 방향, 편광판의 흡수 축 방향도 동시에 기술하고 있다.

또한, 도 5b에 있어서는, AX1이 위상차판(12b)의 위상 축, AX2가 배면 측 편광판(13a)의 흡수 축을, AX3이 시인면 측 편광판(13b)의 흡수 축을, DR1이 기판(A) 측의 러빙 방향을, DR2가 기판(B) 측의 러빙 방향을 각각 도시하고 있다.

액정층의 배향은 트위스트 배향이고, 트위스트각이 45도이다.

한편, 비교를 위해, 호모지니어스 배향의 노멀리 블랙 모드 반투과 액정 표시 장치를 기판(A, B)을 사용하여, 기둥 높이 1.6 μ m, 1.7 μ m, 1.8 μ m, 1.9 μ m, 2.0 μ m의 합계 5종류의 액정 표시 장치를 제작하였다.

트위스트 배향의 노멀리 블랙 반투과 액정 표시 장치와 다른 점은,

- 기판(A)의 투과부 ITO로부터 반사부 Ag면의 평균 높이까지의 값은 1.8 μ m,
- 액정 배향이 호모지니어스 배향이 되도록 안티 패럴렐 러빙 처리,
- 시인면 측의 편광판 각도, 위상차판의 위상차 값 및 각도, 배면의 편광판의 각도이다.

또한, 위상차판은 파장 550nm에서의 위상차 값이 275nm인 것을 사용하고 있다.

도 6a는 본 실시형태에서 사용한 호모지니어스 배향의 노멀리 블랙 모드 반투과 액정 표시 장치의 시인면 측에서 본 개념도이다. 또한, 도 6b는 편광판, 위상차판의 방위 및 러빙 방향을 도시하는 도면이다.

도 6a는 액정 표시 장치의 시인면 측에서 본 평면도를 도시하고 있고, 도 6b에는 러빙 방향 및 위상차판의 위상 축 방향, 편광판의 흡수 축 방향도 동시에 기술하고 있다.

또한, 도 6b에 있어서도 도 5b와 마찬가지로, AX1이 위상차판(12b)의 위상 축, AX2가 배면 측 편광판(13a)의 흡수 축을, AX3이 시인면 측 편광판(13b)의 흡수 축을, DR1이 기판(A) 측의 러빙 방향을, DR2가 기판(B) 측의 러빙 방향을 각각 도시하고 있다.

이상 10종류의 액정 표시 장치의 반사 콘트라스트 특성을 도 7에 도시하는 장치(30)를 사용하여 측정하였다.

도 7에 있어서, 31은 광원을, 32는 수광 소자를, 33은 액정 표시 패널을 각각 도시하고 있다.

광원(31)에 의한 평행광은 액정 표시 장치의 90도 방위, 기판 법선 방향보다 30도 기울 방향에서 입사되어 있고, 수광 각도는 기판 법선 방향이다. 반사 콘트라스트 특성의 측정 결과를 도 8a, b에 도시한다.

도 8a가 트위스트 배향의 반사 콘트라스트를 도시하고, 도 8b가 호모지니어스 배향의 반사 콘트라스트를 도시하고 있다.

또한, 도 8a, b에 있어서, 가로 축이 반사 갭(d)을, 세로 축이 콘트라스트를 각각 나타내고 있다.

이것으로 알 수 있는 바와 같이, 트위스트 배향의 장치에서는 2.8 μ m인 기둥 높이의 소자가 가장 높은 반사 콘트라스트(23)가 되었다.

호모지니어스 배향의 소자에서는, 1.8 μ m인 기둥 높이의 소자가 가장 높은 반사 콘트라스트(18)가 되었다.

이상의 것로부터, 트위스트 배향으로 함으로써, 보다 넓은 반사 갭(d)의 소자를 제작하는 것이 가능해져, 제품 비율 면에서 대단히 유리한 것을 확인할 수 있었다.

더욱이, 어느 정도 제품 비율이 향상할지 기둥 높이 2.8 μ m의 트위스트 배향의 소자와, 기둥 높이 1.8 μ m의 호모지니어스 배향의 소자를 각 300패널 제작하여 확인하였다.

그 결과, 상하 기판의 쇼트에 의한 멸점수 및 이물 등의 혼입에 의한 갭 불량수는 도 9와 같이 되었다. 도 9에 있어서, TNB는 트위스트 배향의 노멀리 블랙 모드 반투과 액정 표시 장치, HNB는 호모지니어스 배향의 노멀리 블랙 모드 반투과 액정 표시 장치를 도시한다.

또한, 멸점은 1패널에 2개 이상 있는 경우에 불량으로 하여, 이물에 의한 갭 불량은 패널 내에 1개소라도 있으면 불량으로 하여, 각 불량은 독립되게 카운트하고 있다.

도 9로부터 멸점수는 분명히 트위스트 배향 소자 쪽이 적은 것을 알 수 있다. 또한, 갭 불량에 관해서도 트위스트 배향 쪽이 적다. 이것으로부터, 트위스트 배향을 사용함으로써, 보다 넓은 반사 갭의 소자가 가능해졌기 때문에, 제품 비율이 향상하는 것을 확인할 수 있었다.

제 2 실시형태

제 1 실시형태에서 제작한 기둥 높이 $2.8\mu\text{m}$ 의 트위스트 배향의 반투과 액정 표시 장치와, 기둥 높이 $1.8\mu\text{m}$ 의 호모지니어스 배향의 반투과 액정 표시 장치의 전압-투과율 특성을 측정하였다.

도 10은 제 1 실시형태에서 제작한 기둥 높이 $2.8\mu\text{m}$ 의 트위스트 배향의 반투과 액정 표시 장치와, 기둥 높이 $1.8\mu\text{m}$ 의 호모지니어스 배향의 반투과 액정 표시 장치의 전압-투과율 특성을 측정한 결과를 도시하는 도면이다.

도 10에 있어서, 가로 축이 인가 전압을, 세로 축이 투과율을 각각 나타내고 있다. 또한, 도 10에 있어서, T로 도시하는 곡선이 트위스트 배향 소자의 특성을, H가 호모지니어스 배향 소자의 특성을 도시하고 있다.

도 10에 도시하는 바와 같이, 트위스트 배향으로 함으로써, 투과율이 포화하는 전압이 작아져, 저전압화가 도모되고 있다. 이것으로부터, 트위스트 배향으로 함으로써, 저소비 전력화에도 효과가 있는 것을 알았다.

제 3 실시형태

제 1 실시형태에서 제작한 기둥 높이 $2.8\mu\text{m}$ 의 트위스트 배향의 반투과 액정 표시 장치와, 기둥 높이 $1.8\mu\text{m}$ 의 호모지니어스 배향의 반투과 액정 표시 장치에 있어서, 각 R, G, B의 화소에 각각 5V의 전압을 인가한 경우의 R화소의 색도, G화소의 색도, B화소의 투과 색도 좌표를 측정하였다.

측정에는 도 11에 도시한 바와 같은 장치(40)를 사용하였다. 도 11에 있어서 41이 광원을, 42는 수광 소자를, 43은 액정 표시 패널을 각각 도시하고 있다.

또한, 광원(41)에는 할로겐 램프를 사용하고 있고, 나중에 D65 광원으로 환산하여 색도를 산출하고 있다.

다음으로, 도 12와 같은 장치(50)를 사용하여 액정의 표시면 측으로부터 적분구에 의해 확산광을 조사하여 반사 특성을 평가하였다. 도 12에 있어서, 51이 액정 패널, 52는 적분구, 53이 광원, 54가 수광 소자를 각각 도시하고 있다.

도 13a는 실시예에서 사용한 호모지니어스 배향 노멀리 블랙 모드 반투과 액정 표시 장치, 트위스트 배향 노멀리 블랙 모드 반투과 액정 표시 장치, 노멀리 화이트 모드 반투과 액정 표시 장치의 반사 색도를 도시하는 도면이다.

도 13b는 실시예에서 사용한 호모지니어스 배향 노멀리 블랙 모드 반투과 액정 표시 장치, 트위스트 배향 노멀리 블랙 모드 반투과 액정 표시 장치, 노멀리 화이트 모드 반투과 액정 표시 장치의 투과 색도를 도시하는 도면이다.

도 13a, b에 있어서는, 비교를 위해, 노멀리 화이트 모드의 반투과 액정 표시 장치의 반사, 투과 색도도 기재되어 있다.

도 13a, b에 있어서, TNB로 도시하는 특성이 트위스트 배향 노멀리 블랙 모드의 측정 결과를 도시하고, HNB로 도시하는 특성이 호모지니어스 배향 노멀리 블랙 모드의 측정 결과를 도시하며, NW로 도시하는 특성이 노멀리 화이트 모드의 측정 결과를 도시하고 있다.

이것으로 알 수 있는 바와 같이, 트위스트 배향의 반투과 액정 표시 장치의 반사, 투과 색도는 노멀리 화이트의 색도와 거의 같고, 화질로 하여도 거의 동등한 것을 알았다.

제 4 실시형태

제 1 실시형태에서 제작한 기둥 높이 $2.8\mu\text{m}$ 인 트위스트 배향의 반투과 액정 표시 장치와, 기둥 높이 $1.8\mu\text{m}$ 인 호모지니어스 배향의 반투과 액정 표시 장치에 있어서 투과의 암 상태의 색도를, 도 11에서의 측정 장치를 사용하여 측정하였다. 단, 광원에는 LED의 백 라이트를 사용하였다.

도 14는 투과의 암 상태의 색도의 측정 결과를 도시하는 도면이다.

도 15는 시뮬레이션으로부터 구한 암 상태의 투과 스펙트럼을 도시하는 도면이다. 도 15에 있어서는, 가로 축이 파장을, 세로 축이 투과율을 각각 도시하고 있다. 또한, 도 15에 있어서, T로 도시하는 특성이 트위스트 배향 소자의 특성을 도시하고, H로 도시하는 특성이 호모지니어스 배향 소자의 특성을 도시하고 있다.

도면으로부터 알 수 있는 바와 같이, 호모지니어스 배향의 소자에서는 투과의 암 상태 색이 파랗게 물들어, 트위스트 배향의 소자 쪽이 자연스러운 색이다.

또한, 투과 휘도가 50cd/m^2 이상인 경우, 트위스트 배향에서는 문제 없지만, 호모지니어스 배향에서는, 흑색이 파랗게 느껴져, 문제가 있는 것을 확인할 수 있었다.

이상의 것은 시뮬레이션으로부터도 확인할 수 있고, 트위스트 배향으로 함으로써, 암 상태의 투과 스펙트럼에 있어서, 단파장, 장파장 측의 투과가 억제되어, 흑색 물 드는 것이 억제되고 있는 것을 알 수 있다(도 15).

또한, 트위스트 배향에서는 흑 상태에 있어서의 단파장, 장파장의 광 누출이 억제됨으로써, 콘트라스트가 향상하여, 호모지니어스 배향의 소자의 콘트라스트가 30에 대하여, 트위스트 배향에서는 50이 되었다.

제 5 실시형태

다음으로, 시뮬레이션에 의해, 트위스트각에 대한 최적의 반사 갭을 구하였다.

도 16은 시뮬레이션에 의한 트위스트각에 대한 최적의 반사 갭을 도시하는 도면이다.

도 16에 있어서, 가로 축이 트위스트각을, 세로 축이 최적의 반사 갭을 각각 도시하고 있다.

또한, 도 17이 트위스트각에 대한 최적의 위상차판의 위상차 값을 도시하는 도면이다.

도 17에 있어서, 가로 축이 트위스트각을, 세로 축이 위상차판의 위상차 값을 각각 도시하고 있다.

도 16에 도시하는 바와 같이, 액정 재료의 굴절율차(Δn)를 0.075로 한 경우, 트위스트각이 30° 이상이고 반사 갭은 $2\mu\text{m}$ 이상을 확보할 수 있다는 것을 알았다. 또한 이 때, 시인면 측으로부터 사용하는 위상차판의 최적치는 도 17에 도시하게 되어, 310nm 이상 필요한 것을 알았다.

다음으로, 각각의 트위스트각에 대한 최적의 투과 갭을 구하였다.

도 18은 트위스트각에 대한 최적의 투과 갭을 도시하는 도면이다.

도 18에 있어서, 가로 축이 트위스트각을, 세로 축이 투과 갭을 각각 도시하고 있다.

또한, 도 19는 트위스트각에 대한 최적의 투과 갭과 최적의 반사 갭의 비(dt/dr)를 도시하는 도면이다. 도 19에서는, 도 16과 도 18로부터 투과부(23)의 갭(dt)과 반사부(22)의 갭(dr)의 비(dt/dr)를 구하였다.

도 19에 있어서, 가로 축이 트위스트각을, 세로 축이 투과 갭과 최적의 반사 갭의 비(dt/dr)를 각각 나타내고 있다.

도 19로부터, 투과부(23)의 갭(dt)과 반사부(22)의 갭(dr)의 비(dt/dr)는 다음에 도시하는 범위에 있는 것이 필요한 것을 알았다.

[수 1]

$$1.7 \leq dt/dr \leq 2.05$$

또한, 이상의 결과를 바탕으로, 트위스트각 10도, 20도, 30도, 40도, 50도, 60도, 70도인 트위스트 배향 노멀리 블랙 반투과 액정 표시 장치를 최적 반사 갭, 최적 투과 갭, 최적 위상차판 값을 참고로 제작하였다. 그 때의 반사 콘트라스트를 도 20에 도시한다.

도 20은 그 때의 트위스트각에 대한 반사 콘트라스트를 도시하는 도면이다.

도 20에 있어서, 가로 축이 트위스트각을, 세로 축이 반사 콘트라스트를 각각 도시하고 있다.

이 결과로부터 양호한 콘트라스트를 확보하기 위해서는 트위스트각 60도 이하가 좋은 것을 알았다.

제 6 실시형태

도 21에 도시하는 바와 같이, 위상차판(12b)의 연신 방향의 굴절율을 n_x , 연 신 방향과 수직 방향의 굴절율을 n_y , 위상차판면에 대하여 법선 방향의 굴절율을 n_z 로 하고, 다음 식으로 표현되는 계수를 N_z 계수로 정의한다.

[수 2]

$$N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$$

제 1 실시형태에서 제작한 기둥 높이 2.8 μ m의 트위스트 배향의 반투과 액정 표시 장치에 있어서, 시인면 측의 위상차 판(12b)의 N_z 계수를 $N_z=1$, $N_z=0.5$, $N_z=0$ 으로 한 3종류의 소자를 제작하여, 투과 콘트라스트가 5이상이 되는 시야각(θ)을 0도, 90도, 180도, 270도 방위로 측정하였다.

측정에 사용한 측정계(60)의 개념도를 도 22에 도시한다. 도 22에 있어서, 61이 광원을, 62가 수광 소자를, 63이 액정 표시 패널을 각각 도시하고 있다.

도 23은 투과 시야각의 측정치를 도시하는 도면이다.

도 23으로부터 $N_z=0$ 의 위상차판을 사용한 소자가 가장 넓은 시야각을 갖는 것을 알 수 있다. 감응 시험을 한 바, N_z 계수가 다음 범위에서 실제 사용에 견디는 시야각인 것을 알았다.

[수 3]

$$0 \leq N_z \leq 0.5$$

제 7 실시형태

우선, 주시각 방위의 정의부터 설명한다.

일반적으로, PDA나 휴대 전화 등의 휴대 단말(70)은 도 24와 같이 손에 들고 사용한다.

이 때, 액정 표시 장치의 상측 방위를 주시각 방위라 부르는 것으로 한다. 많은 외광은 이 주시각 방위로부터 패널에 입사하고, 소자로 반사하여, 눈에 도달한다. 따라서, 반사의 콘트라스트를 평가할 때는, 도 7과 같은 장치에서 주시각 방위로부터 광을 입사하여 평가하면, 실사용 시의 콘트라스트에 가까운 값을 얻을 수 있다.

제 1 실시형태에서 제작한 기둥 높이 2.8 μ m인 트위스트 배향의 반투과 액정 표시 장치에 있어서, 주시각 방위를 도 5b의 90도 방위로 하여, 반사 콘트라스트의 방위각 의존성을 조사하였다. 입사광은 기판 법선 방향에서 30° 기운 방향에서 입사하고 있다.

도 25는 투과부(23)의 형상이 직사각형인 경우의 반사 콘트라스트 방위각 의존성을 도시한 도면이다.

이와 같이 0도, 90도, 180도, 270도 방위에 있어서, 콘트라스트가 작아지는 현상을 확인할 수 있었다.

한편, 제 1 실시형태에서 사용한 기판(A)을 사용하여, 노멀리 화이트 반투과형 액정 표시 장치를 제작하여, 주시각 방위를 동일하게 잡아, 반사 콘트라스트의 방위각 의존성을 조사하였지만, 이러한 현상은 확인되지 않았다.

그래서, 트위스트 배향의 반투과 액정 표시 장치의 암 상태에서, 90도 방위, 법선 방향에서 30도 기운 방향에서 광을 입사하여, 수직 방향에서 현미경 관찰하였다.

그렇게 하면, 도 26에 도시하는 바와 같이 주시각과는 반대 측의 투과부와 반사부의 경계에서 광이 반사하여 빛나고 있었다. 노멀리 화이트의 소자에서는 그러한 것이 일어나고 있지 않았다. 이것은 다음과 같은 것이 원인이라 생각된다.

즉, 노멀리 블랙 모드의 암 상태는 액정(21)과, 시인면 측의 위상차판(12b)에서 암 상태를 만든다. 이 때문에, 액정(21)의 배향 흐트러짐 등이 있으면, 광 누설의 원인으로 이어진다.

그에 대하여 노멀리 화이트 모드에서는 시인면 측의 2장의 위상차판으로 암 상태를 만들어, 그 때, 액정의 복굴절은 그다지 관계 없다.

따라서, 액정의 배향 흐트러짐이 있어도 광 누설로는 그다지 이어지지 않는다. 투과부와 반사부의 경계 부분에서 배향 흐트러짐이 생겨, 노멀리 블랙 모드의 소자에서는, 광 누출로 이어져 콘트라스트를 저하시키고 있다고 생각된다.

그래서, 광 누설의 절대량을 적게 하기 위해, 도 27에 도시하는 바와 같이 주시각 방위란 반대 방향의 투과부(23)와 반사부(22)의 경계를 직선적이 아니라, 소정의 곡률 반경(R)을 갖는 대략 원형으로 한 소자를 제작하여, 반사 콘트라스트의 방위각 의존성을 조사한 바, 도 28에 도시하는 바와 같이, 주시각 방위의 콘트라스트 저하가 없어졌다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 호모지니어스 배향을 사용한 경우보다 다음의 점에서 큰 효과가 나온다.

반사 및 투과의 각 R, G, B의 색도의 향상과 그에 동반되는 화질이 향상한다.

또한, 예를 들면 1V 내지 2V 정도의 저전압화를 도모할 수 있어, 이로써, 저소비 전력화가 가능해진다.

또한, 신뢰성에 문제가 없는 굴절율차(Δn)의 액정 재료를 사용한 경우, 제조면에서 문제가 없는 $2\mu\text{m}$ 이상의 반사 갭이 가능해져, 제품 비율에 향상을 도모할 수 있다.

투과의 암 상태의 흑색도가 호모지니어스 배향에 비하여, 자연스러운 색이 되어 화질이 향상한다.

또한, 트위스트 각도를 30도 이상 60도 이하로 하고, 시인면 측의 위상차판의 위상차 값을 310nm 이상으로 하고, 반사 갭(dr)과 투과 갭(dt)의 비(dt/dr)를 1.7 이상 2.05 이하로 함으로써, 제조면에서 문제가 없는 반사 갭이 가능해지고, 또한 반사, 투과 특성이 최적인 이점이 있다.

더욱이, 시인면 측에 사용하는 위상차판의 Nz 계수가 $0 \leq Nz \leq 0.5$ 이상으로 함으로써, 실용상 문제가 되지 않는 투과의 광시야각화를 도모하는 것이 가능해진다.

더욱이, 투과부와 반사부의 경계 형상에 있어서, 적어도 1개의 변이 직선 이 외의 형상, 예를 들면, 대략 원형으로 한 형상으로 함으로써, 주시각 방향의 반사 콘트라스트가 개선된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

하나의 화소 내에 반사부와 투과부를 구비하고, 노멀리 블랙 모드를 채용한 액정 표시 장치로서,

액정의 배향 모드가 트위스트 배향이고, 시인면 측에는 편광판과 1장의 위상차판을 구비하고, 배면 측에는 편광판을 구비하고 있는, 액정 표시 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 투과부의 갭(dt)과 상기 반사부의 갭(dr)과의 비(dt/dr)가 $1.7 \leq dt/dr \leq 2.05$ 의 관계를 만족하는, 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

트위스트각이 30도 이상 60도 이하인, 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 2 항에 있어서,

트위스트각이 30도 이상 60도 이하인, 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 2 항에 있어서,

상기 시인면 측의 위상차판의 파장 550nm에서의 위상차 값이 310nm 이상인, 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 3 항에 있어서,

상기 시인면 측의 위상차판의 파장 550nm에서의 위상차 값이 310nm 이상인, 액정 표시 장치.

청구항 7.

제 4 항에 있어서,

상기 시인면 측의 위상차판의 파장 550nm에서의 위상차 값이 310nm 이상인, 액정 표시 장치.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 시인면 측의 위상차판에 있어서, 위상차판의 연신 방향의 굴절율을 n_x , 연신 방향과 수직 방향의 굴절율을 n_y , 위상차판면에 대하여 법선 방향의 굴절율을 n_z 로 하고, 다음 식으로 표현되는 값을 N_z 로 하였을 때,

$$N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$$

N_z 의 값이 $0 \leq N_z \leq 0.5$ 인 관계를 만족하는, 액정 표시 장치.

청구항 9.

제 2 항에 있어서,

상기 시인면 측의 위상차판에 있어서, 위상차판의 연신 방향의 굴절율을 n_x , 연신 방향과 수직 방향의 굴절율을 n_y , 위상차판면에 대하여 법선 방향의 굴절율을 n_z 로 하고, 다음 식으로 표현되는 값을 N_z 로 하였을 때,

$$N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$$

N_z 의 값이 $0 \leq N_z \leq 0.5$ 의 관계를 만족하는, 액정 표시 장치.

청구항 10.

제 4 항에 있어서,

상기 시인면 측의 위상차판에 있어서, 위상차판의 연신 방향의 굴절율을 n_x , 연신 방향과 수직 방향의 굴절율을 n_y , 위상차판면에 대하여 법선 방향의 굴절율을 n_z 로 하고, 다음 식으로 표현되는 값을 N_z 로 하였을 때,

$$N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$$

N_z 의 값이 $0 \leq N_z \leq 0.5$ 의 관계를 만족하는, 액정 표시 장치.

청구항 11.

제 1 항에 있어서,

상기 투과부와 반사부의 경계 형상에 있어서, 적어도 1개의 변이 직선 이외의 형상인, 액정 표시 장치.

청구항 12.

제 2 항에 있어서,

상기 투과부와 반사부의 경계 형상에 있어서, 적어도 1개의 변이 직선 이외의 형상인, 액정 표시 장치.

청구항 13.

제 4 항에 있어서,

상기 투과부와 반사부의 경계 형상에 있어서, 적어도 1개의 변이 직선 이외의 형상인, 액정 표시 장치.

청구항 14.

제 8 항에 있어서,

상기 투과부와 반사부의 경계 형상에 있어서, 적어도 1개의 변이 직선 이외의 형상인, 액정 표시 장치.

청구항 15.

제 9 항에 있어서,

상기 투과부와 반사부의 경계 형상에 있어서, 적어도 1개의 변이 직선 이외의 형상인, 액정 표시 장치.

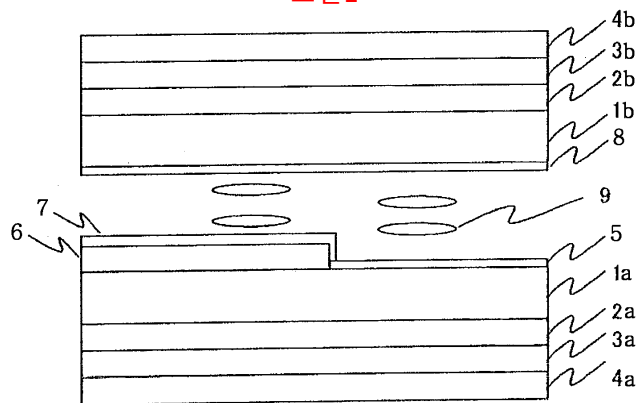
청구항 16.

제 10 항에 있어서,

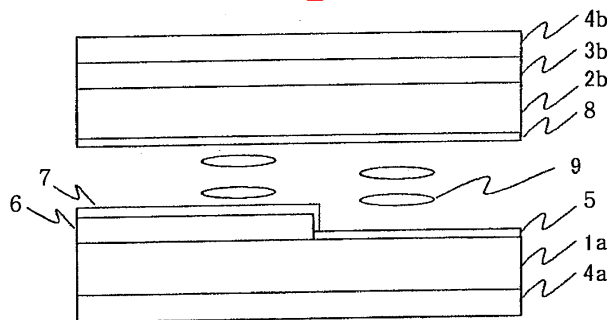
상기 투과부와 반사부의 경계 형상에 있어서, 적어도 1개의 변이 직선 이외의 형상인, 액정 표시 장치.

도면

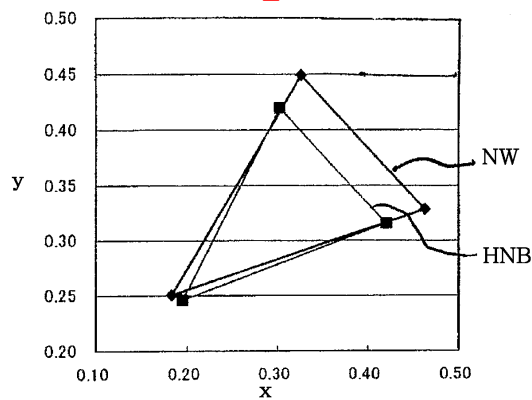
도면1



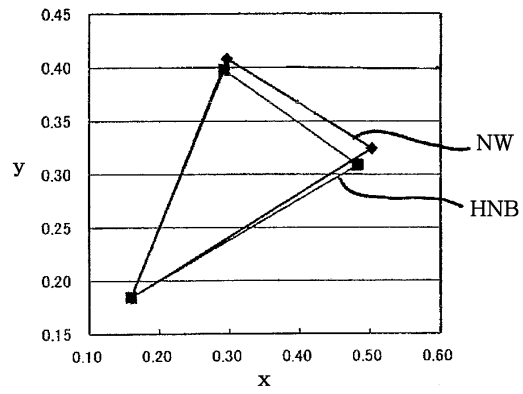
도면2



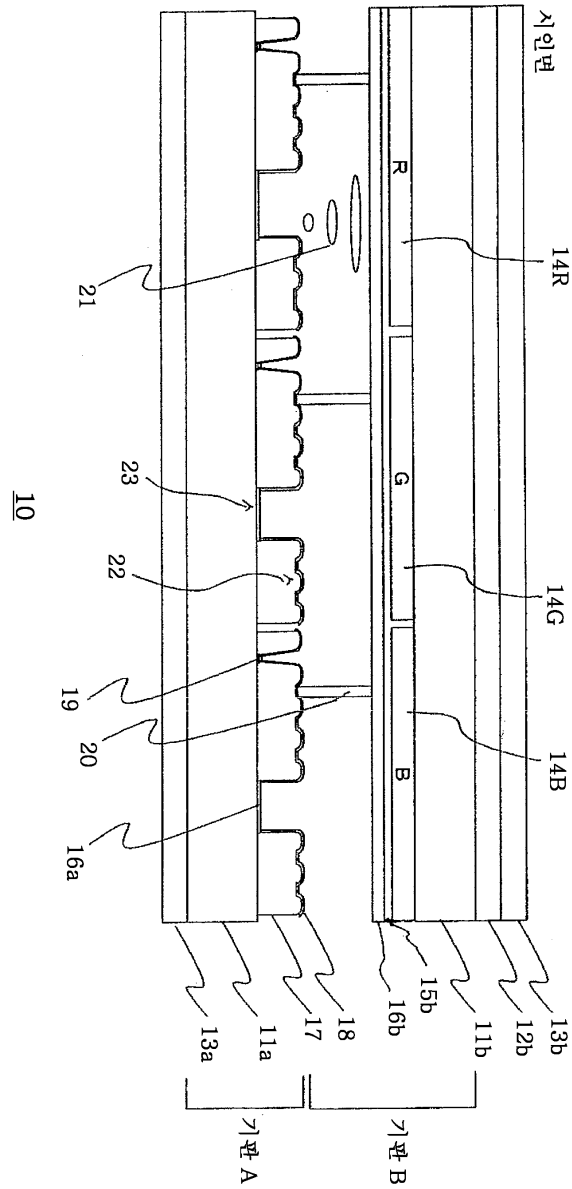
도면3a



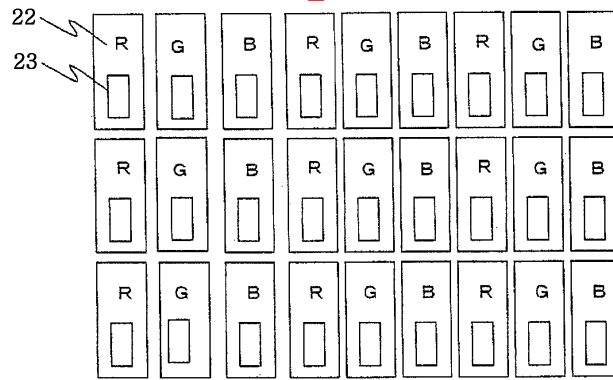
도면3b



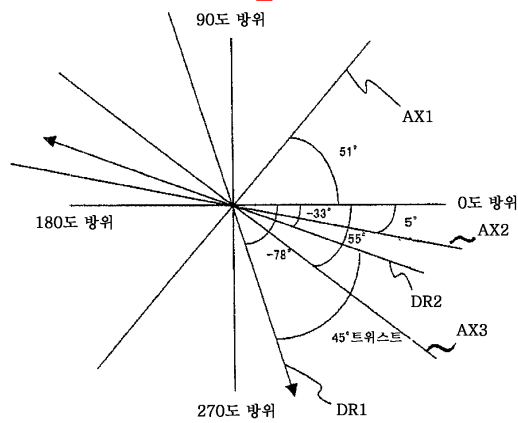
도면4



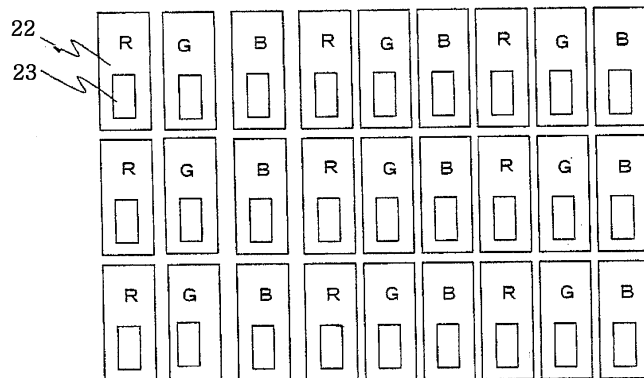
도면5a



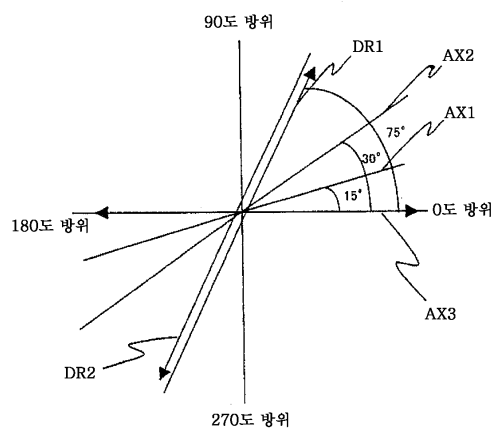
도면5b



도면6a

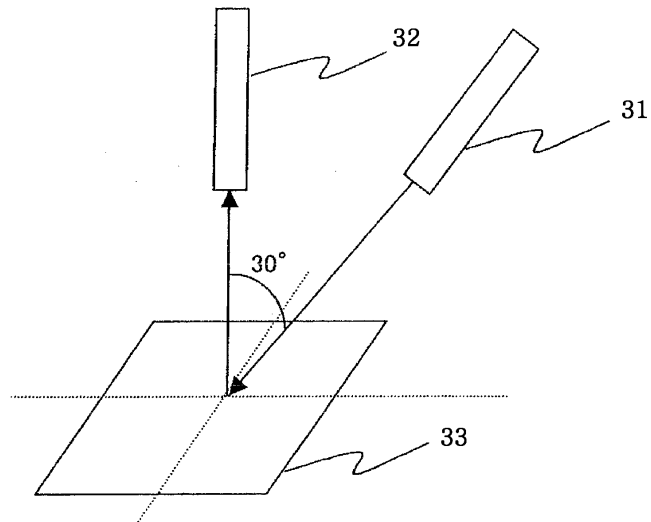


도면6b

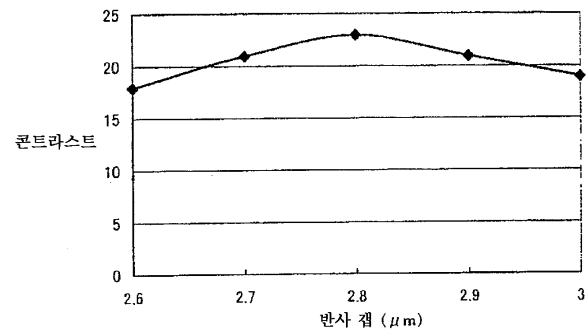


도면7

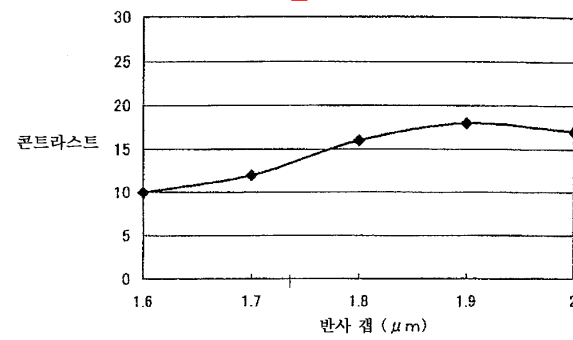
30



도면8a



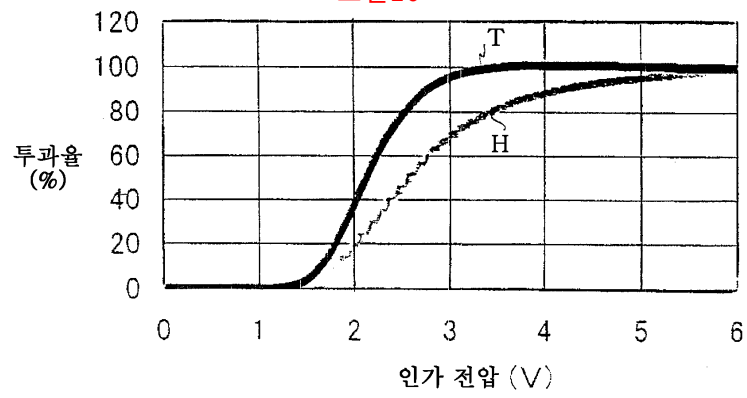
도면8b



도면9

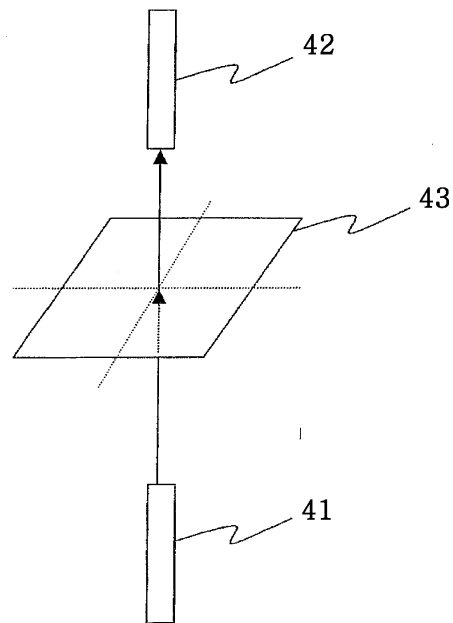
	TNB	HNB
강정율	7%	13%
갭 불량율	7%	9%

도면10



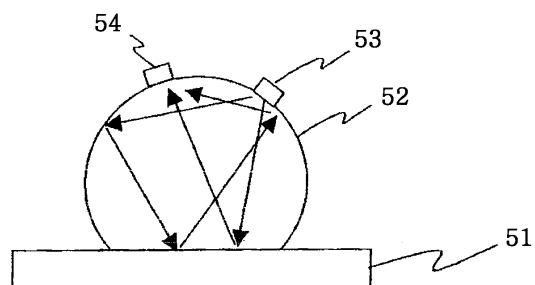
도면11

40

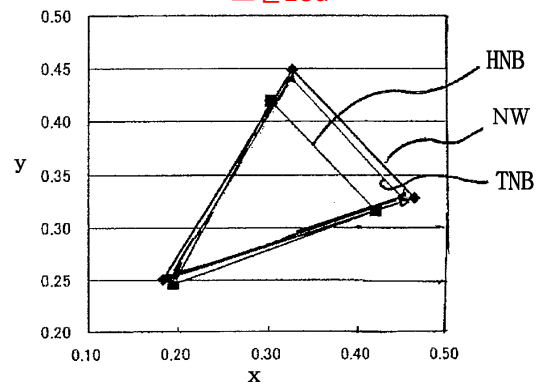


도면12

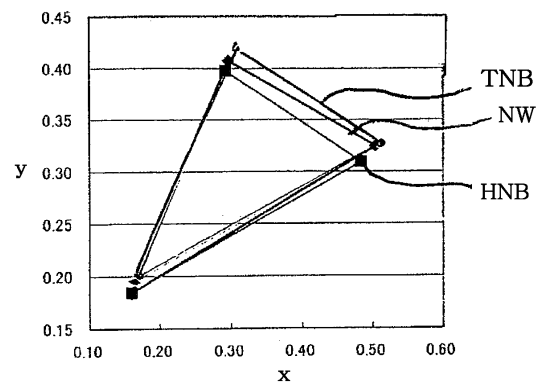
50



도면13a



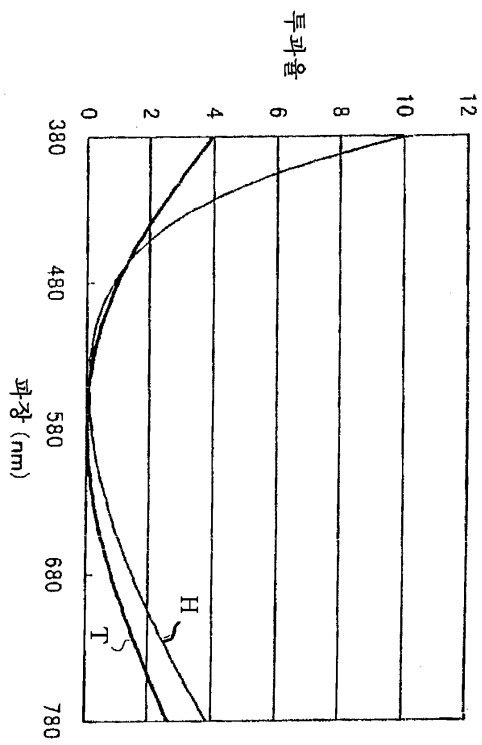
도면13b



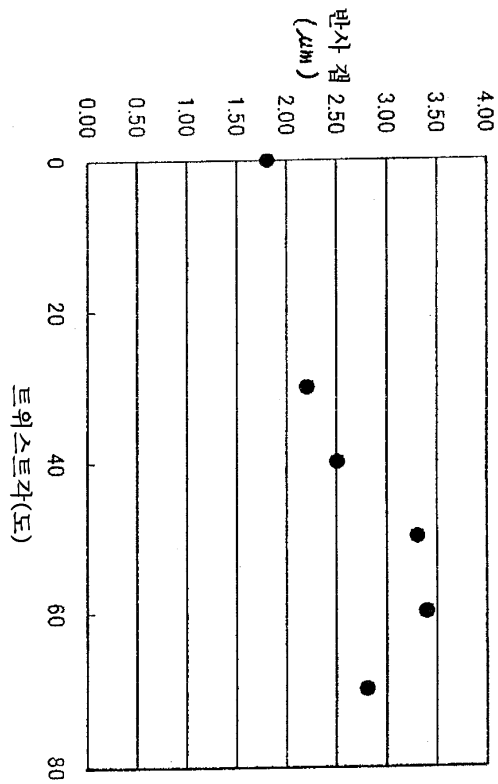
도면14

	x	y
호모지니어스 배향	0.20	0.15
트위스트 배향	0.32	0.22

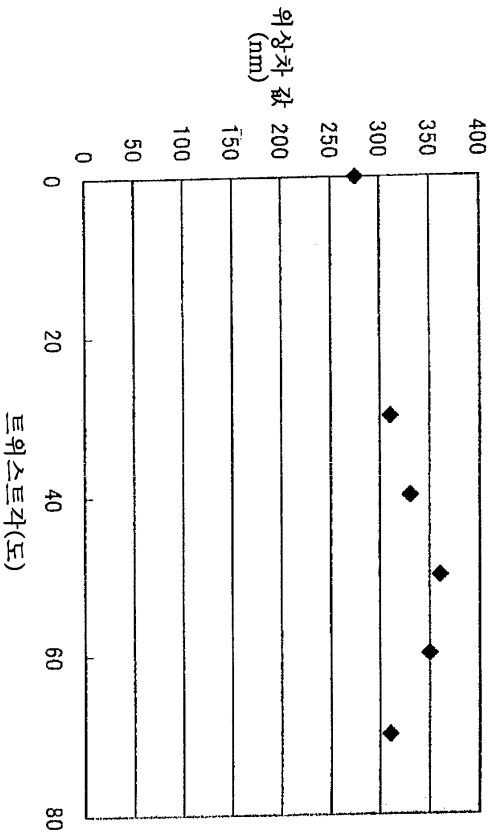
도면15



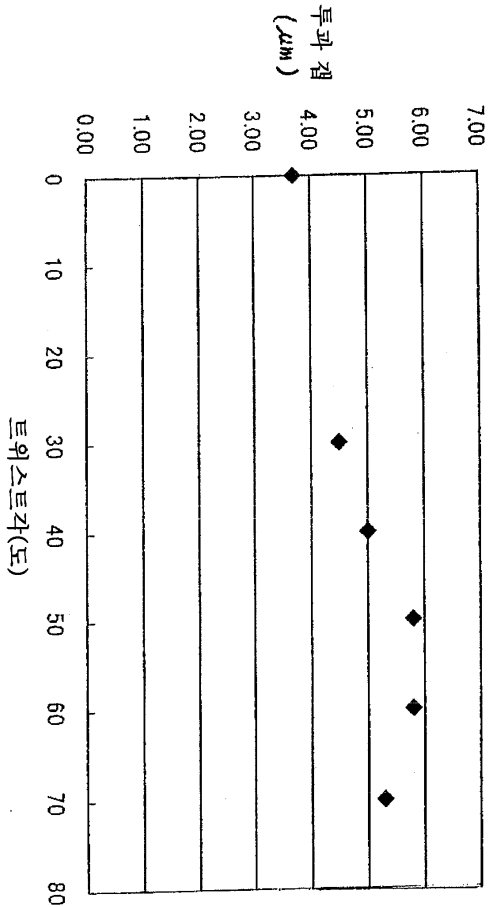
도면16



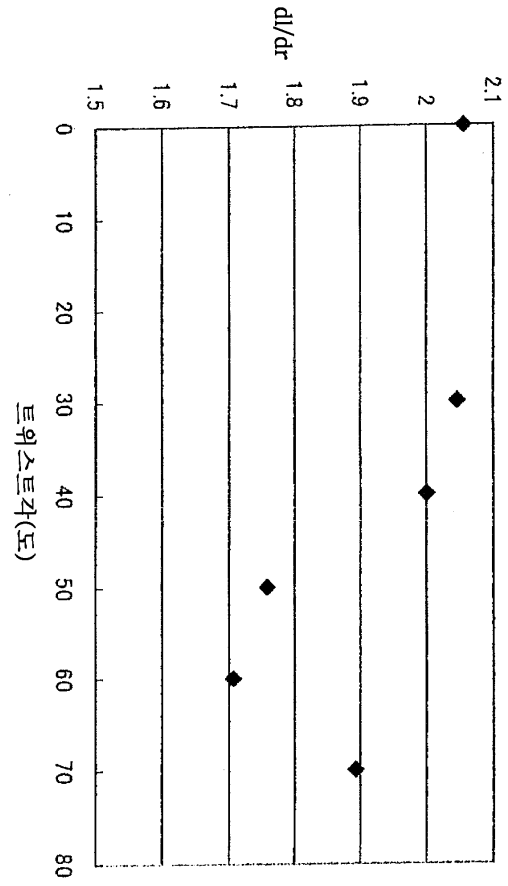
도면17



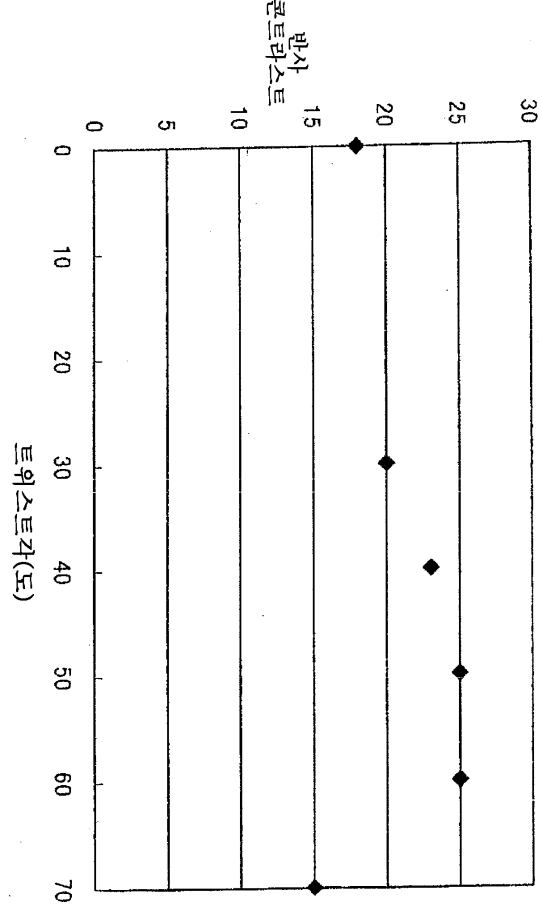
도면18

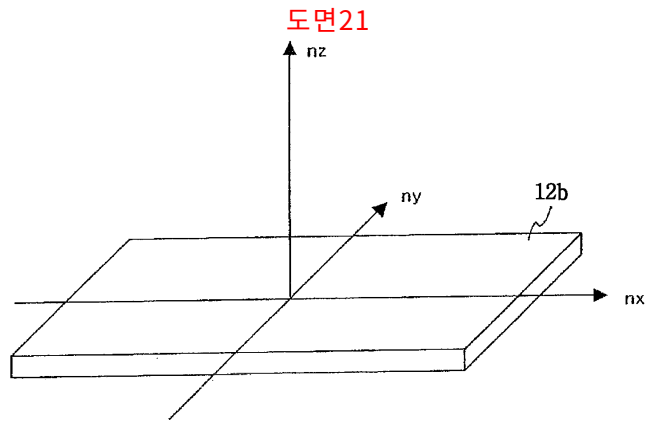


도면19

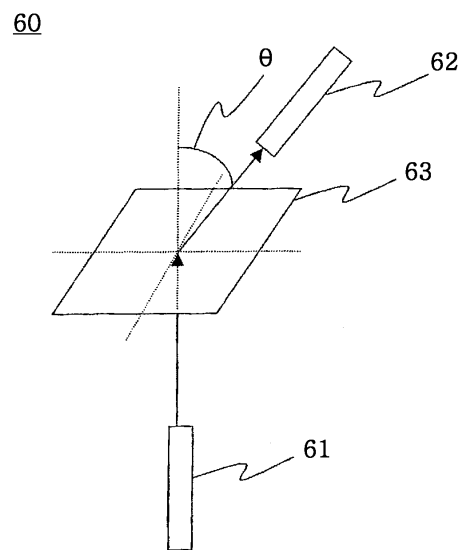


도면20





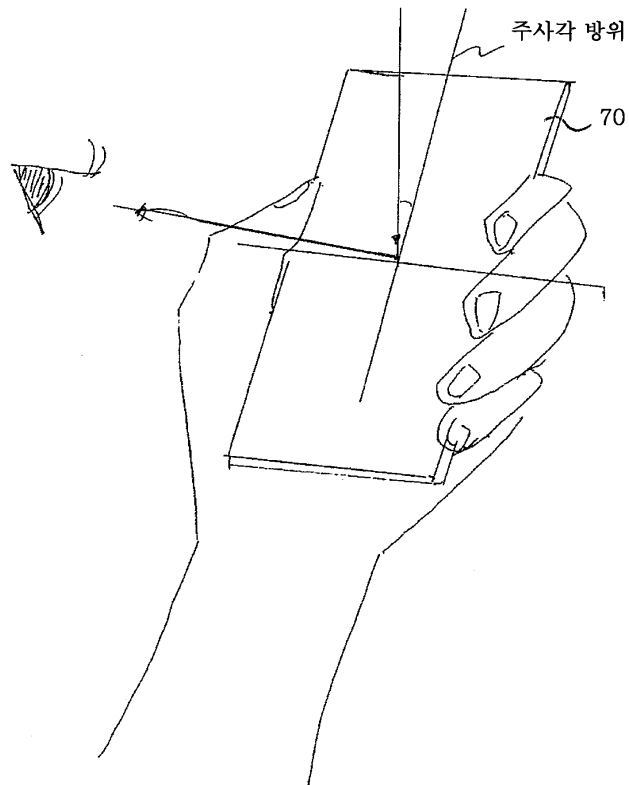
도면22



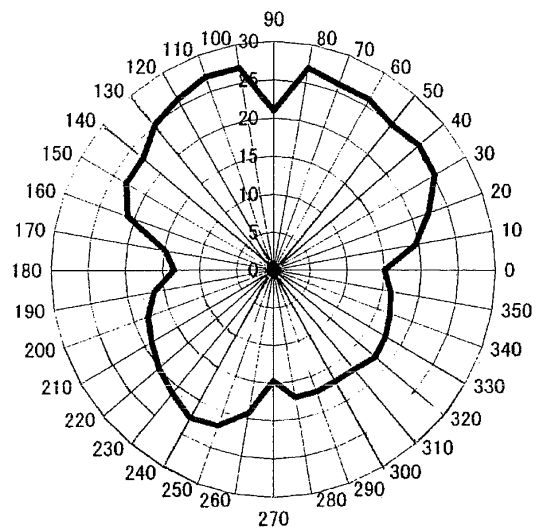
도면23

	$N_z=1$	$N_z=0.5$	$N_z=0$
0 도 방위	40	55	65
90 도 방위	50	60	70
180 도 방위	50	60	70
270 도 방위	50	60	70

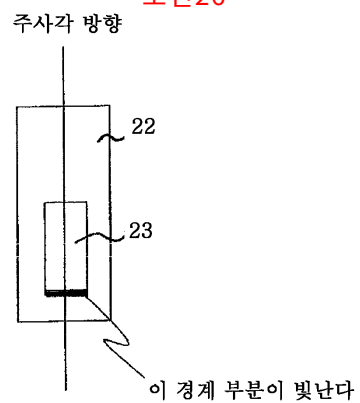
도면24



도면25

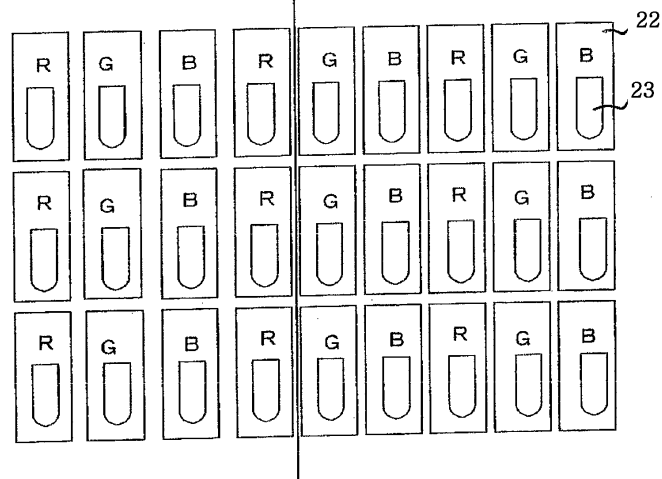


도면26

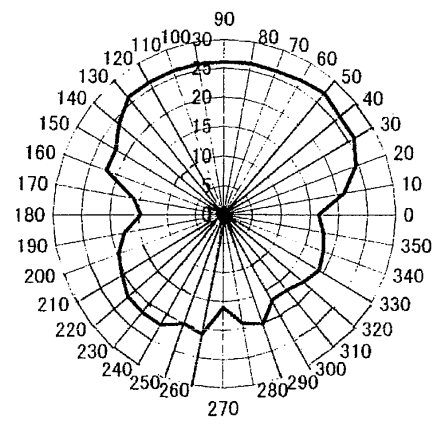


도면27

주사각 방향



도면28



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020040077559A	公开(公告)日	2004-09-04
申请号	KR1020040013588	申请日	2004-02-27
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	KABE MASAOKI 가베마사아끼 TAKADA YUUKO SAKAI EIJI 사카이에이지 JISAKI MAKOTO YAMAGUCHI HIDEMASA 야마구치히데마사 TATEMORI SHUICHI 타테모리슈이치		
发明人	가베마사아끼 타카다유후코 사카이에이지 지사끼마코토 야마구치히데마사 타테모리슈이치		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/30 G02F1/13363		
CPC分类号	G02F1/133634 G02F2203/09 G02F2203/64		
代理人(译)	李，何炳 李昌勋		
优先权	2003054610 2003-02-28 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在采用常黑模式的情况下，与常白模式半透射液晶显示器相比，降级没有颜色并且图像质量优异。可以确保抑制故障产生的反射体的间隙。降低电压成为可能，并且可以实现低功耗。液晶显示更多的自然色，并且其中暗色穿透状态的颜色可以改善图像质量。液晶（21）的取向模式是采用常黑模式的液晶显示器（10）的扭转取向，该常黑模式在电压许可中变为暗状态，包括反射体（22）和透射部分（23）在一个像素内。1场的相位差板（12b）和偏振板（13b）包括在观看侧。偏光板（13a）包括在后端。后向基板，观察侧基板，透明玻璃基板，偏振板，透明电极，绝缘体，反射电极，薄膜晶体管元件。

