(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl. [7]
G02F 1/136

(11) 공개번호 특2001-0102804
(43) 공개일자 2001년11월16일

(21) 출원번호 10-2000-0024481
(22) 출원일자 2000년05월08일

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
구본준, 론 위라하디락사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 백흠일
서울특별시영등포구대림2동1027-3

(74) 대리인 정원기

심사청구 : 있음

(54) 반사투과형 액정표시장치 제작방법

요약

본 발명은 반사투과형 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 높은 컨트라스트 비(contrast ratio)를 가지는 반사투과형 액정표시장치를 구성하는 방법에 관한 것이다.

수평배열 액정모드로 동작되는 반사투과형 액정표시장치에서, 전압이 인가되었을 경우 액정층에서 발생하는 위상지연값을 보상하기 위해, 상기 액정층과 보상필름의 두께를 조절하여 구성함으로써, 명확한 다크특성에 따른 높은 콘트라스트비를 가지는 반사투과형 액정표시장치를 제작할 수 있다.

대표도

도 9

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 액정표시장치를 개략적으로 도시한 도면이고,

도 2는 종래의 반사투과형 액정표시장치의 개략적인 단면도이고,

도 3은 전압인가 여부에 따른 액정배향 상태를 도시한 단면도이고,

도 4는 전압을 인가하였을 경우, 수직배향된 액정이 가지는 위상지연값을 구하기 위해 투과량을 구하기 위한 개략적인 구성단면도이고,

도 5는 도 4의 계산결과 얻어진 전압 대 투과율의 관계를 도시한 그래프이고,

도 6은 본 발명의 제 1 실시예에 따라 제작된 액정층과 위상차필름을 구성하는 반사투과형 액정표시장치의 개략적인 단면도이고,

도 7은 도 6의 구성에서 상/하부에 위치한 편광판과 위상차 필름(QWP)의 광축 관계를 도시한 도면이고,

도 8a 과 8b는 각각 본 발명의 제 1 실시예에 따라 구성한 반사투과형 액정표시장치의 반사부와 투과부에 따른 전압 대 투과율의 관계를 도시한 그래프이고,

도 9는 본 발명의 제 2 실시예에 따라 제작된 액정층과 위상차필름을 구성한 반사투과형 액정표시장치의 개략적인 단면도이고,

도 10은 도 9의 구성에서 상/하부에 위치한 편광판과 위상차 필름(QWP)의 광축 관계를 도시한 도면이고,

도 11a 와 도 11b는 각각 본 발명의 제 2 실시에에 따라 구성한 반사투과형 액정표시장치의 반사부와 투과부에 따른 전압대 투과율의 관계를 도시한 그래프이다.

< 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >

213 : 상부 제 1 위상차필름(HWP1) 215 : 상부 제 2 위상차필름(QWP1)

221 : 액정층 225 : 보호층

231 : 하부 제 2 위상차필름(QWP2) 233 : 하부 제 1 위상차필름(HWP2)

235 : 배광장치

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 반사투과형 액정표시장치에 관한 것으로, 높은 휘도와 컨트라스트 특성을 가지는 반사투과형 액정표시장치(transflective liquid crystal display device)에 관한 것이다.

일반적으로, 액정표시장치는 사용하는 광원에 따라 투과형(transmission type)과 반사형(reflection type)으로 나눌 수 있으며, 상기 투과형 액정표시장치는 액정패널의 뒷면에 부착된 배면광원인 백라이트(back-light)로부터 나오는 인위적인 빛을 액정에 입사시켜 액정의 배열에 따라 빛의 양을 조절하여 색을 표시하는 형태이다.

따라서, 상기 투과형 액정표시장치는 인위적인 배면광원을 사용하므로 전력소비(power consumption)가 큰 단점이 있는 반면, 반사형 액정표시장치는 빛의 대부분을 외부의 자연광이나 인조광원에 의존하는 구조를 하고 있으므로, 상기 투과형 액정표시장치에 비해 소비전력이 적다. 그러나, 상기 반사형 액정표시장치는 어두운 장소나, 날씨가 흐릴 경우에는 외부광을 이용할 수 없다는 제약이 있다.

따라서, 상기 두 가지 모드를 필요한 상황에 따라 적절하게 선택하여 사용할 수 있는 장치의 필요성으로, 반사 및 투과 겸용 액정표시장치가 제안되고 있다.

도 1은 반사투과형 컬러 액정표시 패널을 개략적으로 도시한 평면도이다.

도시한 바와 같이, 반사투과형 액정표시패널(11)은 블랙매트릭스(16)를 포함하는 컬러필터(17)와 투명한 공통전극(13)이 적층된 상부기판(15)과, 화소영역(P)과 화소영역 상에 투과부(19a)와 반사부(19b)가 동시에 형성된 화소전극(19)과 스위칭소자(T)와 도전성 배선이 형성된 하부기판(21)으로 구성되며, 상기 상부기판(15)과 하부기판(21) 사이에는 액정(23)이 충진되어 있다.

상기 하부기판(21)은 어레이기판(array substrate)이라고도 하며, 스위칭 소자인 박막트랜지스터(T)가 매트릭스 형태(matrix type)로 위치하고, 이러한 다수의 박막트랜지스터를 교차하여 지나가는 게이트배선(25)과 데이터배선(27)이 형성된다.

이때, 상기 화소영역(P)은 상기 게이트배선(25)과 데이터배선(27)이 교차하여 정의되는 영역이며, 상기 화소영역(P) 상에 형성된 화소전극(19)의 투과부(19a)는 반사판에 구성한 다수의 투과홀에 해당하며, 상기 투과홀에 위치한 액정(23)을 구동하기 위해 상기 반사판의 하부 또는 상부에 투명전극을 형성한다.

상기 투과부(19a)에 의해 노출된 투명전극은 인듐-틴-옥사이드(indium-tin-oxide : ITO)와 같은 빛의 투과율이 비교적 뛰어난 투명 도전성금속을 사용한다.

상기 화소전극(19)의 반사부(19b)는 상기 투과홀을 포함하는 반사판(반사전극)중 상기 투과홀(19a)을 제외한 부분으로 구성된다.

도 2는 도 1의 액정패널을 포함하여 설계된 반사투과형 액정표시장치를 도시한 단면도이다. (도 2는 도 1의 구성에서 컬러필터를 생략한 도면이다.)

도시한 바와 같이, 반사투과형 액정표시장치(57)는 상부기판(15)과 하부기판(21)이 합착된 액정패널과, 상기 액정패널의 상/하부에 위치한 다수의 셀을 포함한다.

자세히 설명하면, 상기 하부기판(21)과 마주보는 면의 상부기판(15)에는 공통전극(13)이 형성되고, 상기 공통전극(13)이 형성된 상부기판의 반대 면에는 λ/4 플레이트(plate)특성을 가지는 위상차필름(45)(quater wave plate : QWP)과 상부 편광판(55)이 차례로 적층되고, 상기 상부기판(15)과 마주보는 하부기판(21)의 일면에는 투과부와 반사부로 구성된 화소전극(19b,50)(이하 " 반투과 화소전극" 이라 칭함)이 형성된다.

상기 반투과 화소전극의 구성방법은 다양하지만 본 구조에서는 투명전극(50)과 반사전극(19b)사이에 보호층(48)을 개재한 구조를 예를 들어 설명한다.

즉, 먼저 인듐-틴-옥사이드(ITO)와 인듐-징크-옥사이드가 포함되는 투명 도전성 금속그룹 중 선택된 하나를 증착하고 패터닝하여, 상기 화소영역(도 1의 P참조) 상에 투명화소전극(50)을 형성한다.

상기 투명화소전극(50)상에 절연물질을 증착하여 보호층(48)을 형성한 후, 상기 보호층(48)상에 저항이 작고 반사율이 뛰어난 알루미늄(Al)계열 또는 그와 유사한 특성을 가지는 불투명 도전성 금속을 증착하고 패터닝하여, 상기 화소영역의 중앙부의 위치에 홀(19a)을 포함하는 반사전극(반사판)(19b)을 형성한다.

이와 같은 방법으로 반투과 화소전극(19b,50)을 구성할 수 있다. 이때, 상기 반사전극(19b)에 형성된 홀(19a)하부의 보호층(48)을 식각한다.

그 결과, 투과부와 반사부의 셀갭을 다르게 구성할 수 있다.

상기 반투과 화소전극(19b,50)이 형성된 하부기판(21)의 반대면에는 하부 위상차필름(QWP)(54)과 하부 편광판(52)이 차례로 구성되고, 상기 하부 편광판(52)의 하부에는 배광장치(41)가 위치한다.

상기 하부기판(21)과 상부기판(15) 사이에는 광학적 이방성을 가지는 액정(23)을 충진한다.

전압을 인가하였을 경우(V_{on} =off), 상기 액정은 상부기판(15)과 하부기판(21)에 대해 수직배향을 하는 호모지니어스 액정(homogeneous LC) 또는 트위스트 네마틱액정(TN : twisted nematic)을 사용할 수 있으며, 반사부에 위치하는 액정층의 △nd1이 λ/4(λ=550nm)가 되도록 설계된 경우, 식 (1)과 같이 투과부의 셀갭(d_2)은 상기 반사부의 셀갭의 약 두배로 형성한다.

$d_1 \Delta n = \lambda/4$ - - - (1)

$d_2 = 2d_1$ - - - (2) 이므로, $d_2 \Delta n = \lambda/2$특성을 갖는다.

상기 식(1)에서 d_1은 반사전극 상부에 위치한 액정층의 셀갭이고, d_2는 상기 투과홀에 충진되어 구성된 액정층의 셀갭이고, λ/4는 상기 반사모드시 상기 반사전극(19b)상부의 액정층(23)을 한번 통과하는 빛의 위상변화 값이다.

전술한 바와 같은 식에 따라 상기 투과부와 반사부에 따른 셀 두께를 다르게 형성하게 되면, 상기 반사부를 진행하는 빛의 진행상태와 상기 투과부를 진행하는 빛의 진행상태에 차이가 발생하지 않으므로 높은 휘도특성을 얻을 수 있다.

도 3은 전압인가 여부에 따른, 액정의 배향상태를 도시한 단면도이다.

도시한 바와 같이, 전압을 인가하지 않았을 경우 액정(23)은 상기 상부기판과(13) 하부기판(21)에 평행하게 배향하게 된다.

이와는 반대로 전압을 인가하였을 경우, 액정층(23)은 상기 상부기판(13)과 하부기판(21)에 수직한 방향으로 배향하게 된다.

그러나 도시한 바와 같이, 액정(23)은 상/하부 기판(13)(21)과 이에 근접한 액정분자 사이의 앤커링에너지(anchoring energy)등의 영향으로 완벽한 수직배향을 할 수 없다.

따라서, 전압을 인가하였을 경우에도 액정분자는 복굴절특성을 가지게 되어 진행하는 빛에 위상값을 부여하므로 다크상태일 경우에도 파장분산특성을 보이는 빛 누설이 발생한다.

일반적으로, 액정분자의 비틀림각이 90^o인 트위스트 네마틱액정의 경우, 기판표면에서 어느 정도 떨어져 있는 액정분자들은 배향막과의 표면 엔커링에너지의 영향을 덜 받으므로 전압인가 시 거의 일어서게 되며, 전압인가 시 일어서지 못하는 기판표면 부근의 액정 분자들은 상부기판과 하부기판의 배향방향이 90^o도를 이루게 되므로 광학적으로 서로 효과가 상쇄된다. 따라서 그 영향이 그다지 크지 않다.

반면에, 전압이 인가되지 않았을 경우, 상/하기판에 대해 수평배열하는 셀에서는 상부기판과 하부기판의 배향방향이 동일하므로 전압을 인가하지 않았을 경우, 완전하게 수직배열 하지 못하는 액정분자들이 광학적으로 서로 효과가 상쇄되지 못하고 그대로 나타나게 되어, 이러한 액정의 광학적 효과를 무시할 수 없다.

따라서, 상기 상부 위상차필름(45)과 하부 위상차필름(54)에 동일한 위상값을 적용하게 된다면, 전술한 액정배향 특성에 따라 앞서 설명한 바와 같이 다크상태에서 누설광이 발생하게 될 것이다.

또한, 이러한 누설광에 의해 반사투과형 액정표시장치의 컨트라스트비가 낮아지는 현상이 발생한다.

도 4는 전압인가 시 수직배향 특성을 가지는 액정층에서 발생하는 위상값을계산하기 위한 측정대상의 개략적인 단면도이다.

도시한 바와 같이, 액정패널의 상/하부에 광 투과축의 방향이 서로 수직한 상부 편광판(55)과 하부 편광판(52)을 배치하고, 상/하부 편광판 사이에는 평행배향 모드를 가지는 액정층(23)을 구성하였으며, 이때 상기 액정층(23)은 λ/2의 위상값을 가진다.

이와 같이 구성하여 LCD 마스터(LCD master)라는 시뮬레이터(simulator)를 이용하여, 상기 액정층에서의 투과율(transmittance)을 조사하였다.

도 5는 도 4의 구성을 이용하여 실험한 결과치인 전압대 투과율(voltage by transmittance)의 관계를 나타낸 그래프이다.

전압이 인가되었을 경우(V_{off} =5), 정상적인 투과율은 0 값을 가져야 하나 계산결과 투과율 T=0,038의 값을 보였다.

여기서, 상기 투과율은 이하, 식 (3)으로 표현될 수 있으며, 투과율을 통해 위상값을 유도할 수 있다.

$$T = Sin^2 2\phi \, Sin^2 [\pi \Delta nd/\lambda] \quad ----- \quad (3)$$

여기서, 상기 T는 투과율을 나타내고, Δnd는 위상값을 나타내고 상기 λ는 빛의 파장을 나타내며, 상기 Φ는 액정의 광축방향과 편광판의 투과축과의 사이의 각을 나타낸다(Φ= 45°)

상기 식(3)을 통해 유도된 위상값 Δnd=34nm(λ=550nm 일때)가 된다.

따라서, 종래의 반사투과형 액정표시장치는 전압을 인가하였을 경우, 수직배향한 액정층을 진행하는 빛은 소정의 위상값을 가지게 되며 이로 인한 빛누설로 인해 완전한 다크특성(dark state)을 가지기 어렵다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 이러한 문제를 해결하기 위해 본 발명은 액정층에서 발생하는 위상값을 보상하기 위한 방법을 제안하여 높은 컨트라스트 비를 가지는 반사투과형 액정표시장치를 제작하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

전술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치는 상부기판과; 상기 상부기판의 상부면에 위치하는 상부 편광판과; 상기 상부편광판의 하부에 위치하고, 전압을 인가하였을 경우, 통과하는 빛이 가지는 위상값을 보상하기 위한 두께로 구성된 액정층과; 상기 상부 편광판과 상기 상부기판의 사이에 위치하고, 상기 액정층에서 발생하는 위상지연값을 보상하기 위한 두께로 구성된 상부 위상차필름(QWP)과; 상기 액정층의 하부에 위치하고, 투과홀을 포함하는 반사전극과; 상기 액정층의 하부에 위치하는 하부 위상차필름과; 상기 하부 위상차필름의 하부에 위치하고, 광축이 상기 상부 편광판과 수직하게 구성된 하부 편광판과; 상기 하부 편광판의 하부에 위치한 배광장치를 포함한다.

상기 액정층은, d의 두께를 가지며 전압을 인가하면 수직배열하는 액정에 전압을 인가한 상태에서의 투과량을 구하고, 상기 투과량을 투과식 " $T=\sin^2 2\Phi \sin^2(\pi \Delta n d_1/\lambda)$(여기서 T는 투과량, Δn은 액정의 복굴절률, 는 Φ는 액정의 광축과 편광판의 투과축이 이루는각)" 에 대입하여 d_1을 구하여, 이를 통해 $d+d_1$의 두께로 구성된 것을 특징으로 한다.

상기 상부 위상차필름은, 상기 실험을 통해 얻어진 상기 투과량을 대입한 투과식 " $T=\sin^2 2\Phi \sin^2(\pi \Delta n d_2/\lambda)$(여기서 T는 투과량, Δn은 위상차필름의 복굴절률, Φ는 위상차필름의 광축과 편광판의 투과축이 이루는각)" 을 통해 보상값 d_2의 값을 구하고, 이를 λ/4의 위상차를 가지는 d_3의 두께에 더하여 d_3+d_2로 구성된 것을 특징으로 한다.

상기 상부 위상차필름과 상기 하부 위상차필름은 광축이 서로 수직하게 구성된 것을 특징으로 한다.

상기 액정은 전압인가 시 수직배향하는 호모지니어스 액정모드인 반사투과형인 것을 특징으로 한다.

상기 하부 위상차필름과 상기 액정층의 광축방향이 평행하게 구성된 반사투과형인 것을 특징으로 한다.

본 발명의 다른 특징에 따른 액정표시장치는 상부 편광판과; 상기 상부편광판의 하부에 위치한 상부기판과; 상기 상부기판의 하부에 위치하고, d_3의 두께로 270nm의 위상값을 가지는 상부 제 1 위상차필름(HWP1)과; 상기 제 1 위상차필름의 하부에 위치하고, 투과홀을 포함하는 반사전극과; 상기 제 1 위상차필름과 상기 반사전극 사이에 위치하고, 전압을 인가하였을 경우, 상기 투과홀을 제외한 반사전극과 상기 투과홀을 지나가는 빛이 가지는 위상값을 보상하기 위한 두께로 구성된 액정층과; 상기 상부 제 1 위상차필름과 상기 액정층과의 사이에 위치하고, 상기 액정층의 위상값을 보상하기 위한 두께로 구성된 상부 제 2 위상차필름과; 상기 반사전극의 하부에 위치하고, 상기 액정층의 위상값을 보상하기 위한 두께로 구성된 상부 제 2 위상차필름과; 상기 하부 제 2 위상차필름의 하부에 위치하고, d_3의 두께로 270nm의 위상값을 가지는 하부 제 1 위상차필름과; 상기 하부 제 1 위상차 필름의 하부에 위치하고, 광축이 상기 상부 편광판과 수직하게 구성된 하부 편광판과; 상기 하부 편광판의 하부에 위치하는 배광장치를 포함한다.

상기 액정층은, 반사부는 d의 두께를 투과부는 2d의 두께를 가지며 전압을 인가하면 수직배열하는 액정에 전압을 인가한 상태에서 상기 반사부와 투과부에서의 각 투과량을 구하고, 상기 투과량을 투과식 " $T=\sin^2 2\Phi\sin^2(\pi\Delta nd_1/\lambda)$ (여기서 T는 투과량, Δn은 액정의 복굴절률, Φ는 액정의 광축과 편광판의 투과축이 이루는각)" 에 대입하여 $d_1(\alpha)$와 $d_2(\gamma)$를 구하고($d_1(\alpha)$는 반사부의 위상값이 α일때의 두께, $d_2(\gamma)$는 투과부의 위상값이 γ일 경우의 두께, 이때 $\gamma=\alpha+\beta$), 이를 통해 반사부는 $d+d_1(\alpha)$의 두께로 투과부는 $2d+d_2(\gamma)$의 두께로 구성되는 것을 특징으로 한다.

상기 상부 제 2 위상차필름은, 상기 실험을 통해 얻어진 상기 투과량을 대입한 투과식 " $T=\sin^2 2\Phi\sin^2(\pi\Delta nd_2/\lambda)$ (여기서 T는 투과량, Δn은 위상차필름의 복굴절률, π는 위상차필름의 투과축과 편광판의 투과축이 이루는각)" 을 통해 보상값 $d_2=(d_1(\alpha)+d_3(\beta))$의 값을 구하고, 이를 $\lambda/4=140$nm의 위상차를 가지는 d_4의 두께에 더하여 $d_4+d_1(\alpha)$의 두께로 구성되는 것을 특징으로 한다.

상기 하부 제 2 위상차필름은 $d_4-d_3(\beta)$의 두께로 구성되는 것을 특징으로 한다.

상기 상부 제 1 위상차필름과 상기 하부 제 1 위상차필름은 광축이 서로 수직하게 구성되는 것을 특징으로 한다.

상기 상부 제 2 위상차필름과 상기 하부 제 2 위상차필름은 광축이 서로 수직하게 구성되는 것을 특징으로 한다.

상기 하부 제 2 위상차 필름과 상기 액정층의 광축이 서로 평행하게 구성되는 것을 특징으로 한다.

이하 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 설명한다.

- - 실시예 1 - -

본 발명은 반사투과형 액정표시장치를 제작함에 있어서, 반사부와 투과부의 셀갭이 같은 액정층에서 발생하는 위상값을 보상하는 제 1 방법으로, 상기 액정층과 상기 상부 위상차필름의 두께를 제어하는 방법을 사용한다.

도 6은 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치의 단면도이다.

(여기서, 반사투과형 액정표시장치의 구성은 도 2의 구성과 거의 동일함으로 자세한 설명을 생략하도록 한다. 이때 투과부와 반사부의 액정층의 위상값은 $\lambda/4$이다.)

본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치는 상부편광판(155)과, 상기 상부편광판의 하부에 위치한 위상차 필름(145)과, 상기 위상차 필름의 하부에 위치한 상부기판(143)과 상기 상부기판의 하부에 위치한 공통전극(147)과, 상기 공통전극의 하부에 위치한 액정층(123)과, 상기 액정층의 하부에 위치하는 투과홀(191a)을 포함한 반사전극(191b)이 위치한다.

상기 반사전극(191b)의 하부에는 보호층(193)이 구성되며, 상기 보호층의 하부에는 투명전극(195)이 구성된다.

상기 투명전극의 하부에는 하부기판(154)이 구성되며, 상기 하부기판의 하부에는 하부 위상차필름(142)과, 상기 상부 편광판(145)과 광축방향이 직교하게 구성된 하부 편광판(152)이 구성된다.

또한, 하부 편광판(152)의 하부에는 배광장치(161)를 구비한다.

상기 액정층(123)은 전압이 인가되면 수직배향하는 특성을 가지는 호모지니어스(homogeneous)액정을 사용한다.

이때, 앞서 설명한 바와 같이, 상기 액정층은 전압이 인가되었을 경우, 수직배열을 하게 되고 액정패널은 다크상태를 보이는 특성을 가진다.

그러나, 앞서 설명한 호모지니어스 액정의 경우, 액정분자가 완전한 수직배열을 하지 못하게 되므로 이로 인해 액정층은 위상지연값이 존재하게 된다.

만약 수직배향모드를 한 액정을 진행하는 빛이 위상지연값을 가지게 된다면, 상기 빛의 소수는 파장 분산에 의해 외부로 출사하게 될 것이다.

따라서, 본 발명은 도 6의 계산방법을 통해, 전압을 인가하였을 경우 소정 두께를 가지는 액정층을 통과하는 빛의 투과량을 구하였으며, 상기 투과량을 전술한 바와 같은 투과량을 나타내는 식 "$T = Sin^2 2\phi \, Sin^2 [\pi \Delta nd/\lambda$ " 에 대입하면 dΔn을 구할 수 있다.

상기 dΔn은 액정층이 가지는 위상지연값이며, 따라서 액정층의 위상지연값은 액정층의 두께를 조절 함으로써 보상할 수 있다.

예를 들어, 상부 위상차필름(145)이 140nm(이때 Δn=0.0028, d=50㎛)의 위상지연값을 가지고 있고, 동시에 액정층(123)은 종래에 시판되는 ZGS-5063(Δn=0.067)을 사용하였을 경우를 가정한다.

전압을 인가하였을 경우, 상기 액정층(123)이 완전한 수직배열을 하게 된다면 상기 액정층(123)을 통과하는 빛이 느끼는 위상지연값은 0이 되어야 한다.

그러나, 완전한 수직배열을 하지 못하므로 상기 액정(123)을 지나가는 빛은 위상지연값을 가지게 된다. 따라서, 전술한 실험을 통해 얻은 투과량 T=0.038이라 하면 전술한 식에 의해 상기 액정층은 34nm의 위상지연값을 가지게 된다.

그러므로, Δnd=34nm의 식에 의해 d 12㎛의 결과를 얻을 수 있으며, 상기 위상차 필름은 기존의 두께보다 12㎛만큼 두껍게 제작하면 된다.(상부 위상차 필름의 Δn=0.028)

동시에 상기 액정층의 두께는 Δnd=34nm의 식에 의해 d 0.5㎛의 두께만큼 두껍게 제작하면 된다.(액정층의Δn=0.067 일 때)

이와 같이 액정층과 보상필름의 두께를 제어하여 구성하게 되면, 이하 표 1에 도시한 바와 같은 결과를 얻을 수 있다.

[표 1]

		반사부	투과부
$Voff_{off}$	상부 위상차 필름	λ/4 + Δnd(on)	λ/4 + Δnd(on)
	액정층	λ/4 + Δnd(on) λ/4 + Δnd(on)	λ/4 + Δnd(on) λ/4 + Δnd(on)
	하부 위상차필름	관련없음	λ/4
Von_{on}	상부 위상차 필름	λ/4 + Δnd(on)	λ/4 + Δnd(on)
	액정층	Δnd(on)	Δnd(on)
	하부 위상차필름	관련없음	λ/4

상세히 설명하면, 액정층(123)의 두께와 상부 위상차필름(145)의 두께를 제어하여 구성한 반사투과형 액정표시장치는 표 1에 도시한 바와 같이, 반사부와 투과부에서 완전한 빛의 편광상태를 구한할 수 있다.

전압이 인가되지 않았을 경우에는, 상기 반사부의 액정층을 진행하는 빛은 의도된 바대로 0의 위상값을 가지고 진행하게 되며, 상기 투과부를 진행하는 빛은 λ/4의 위상값을 가지게 된다.

전압이 인가되었을 경우 상기 반사부를 진행하는 빛은 완벽하게 수직배열되지 않은 액정층에 의한 위상값이 완전히 상쇄되어 λ의 위상값을 가지고 진행하게 된다. 상기 투과부의 경우에도 위상값이 상쇄되는 효과를 볼 수 있다.

따라서, 투과부와 반사부에서 앞서 설명한 바와 같이 완전한 다크특성을 보이도록 구성할 수 있다.

또한, 상기 액정층과 보상필름의 두께를 조절하는 방법을 적용함과 더불어 도 7에 도시한 바와 같이 상기 상부 위상차 필름(155)과 하부 위상차 필름(152)의 광축이 직교하도록 동시에 상기 하부 위상차필름(152)와 액정층의 광축이 평행하도록 설계해야 한다.

도 7의 구성대로 도 6의 구성 중 서로 직교하는 상부 편광판(155)과 하부 편광판(152)사이에 위치하는 상부 위상차필름(145)과 하부 위상차필름(142)의 광축을 수직하게 설계하게 되면, 각 셀에 의한 파장분산 특성을 서로 상쇄할 수 있으므로 다크상태일 경우, 상기 구성셀로 인한 위상값 변화에 따른 빛 누설을 방지할 수 있다.

전술한 바와 같은 구성으로 설계된 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치의 투과부와 반사부에 따른 누설특성을 이하 도 8a와 8b를 참조하여 설명한다.

도 8a와 도 8b는 각각 본 발명에 따른 광학적 구성으로 이루어진 반사투과형 액정표시장치의 반사부와 투과부에서의 전압에 대한 반사율과 투과율 곡선을 나타낸 그래프이다.

도시한 바와 같이, 전압을 인가하였을 경우(V_{off} =0V), 반사부와 투과부에서 빛의 누설이 거의 발생하지 않는 결과(투과율이 거의 0값을 보임)를 얻을 수 있었다.

또한 전압을 인가하였을 경우(V_{on} =5V), 반사부와 투과부에서는 투과율이 3으로 거의 동일한 값을 보임을 알 수 있다.

컨트라스트 비는 다크상태일 때의 휘도에 영향을 받으며, 본 발명은 투과부에서 전압인가 시 명확한 다크특성을 갖을 수 있기 때문에 컨트라스트 비(contrast ratio : 대비비)가 높은 반사투과형 액정표시장치를 제작 할 수 있다.

- - 실시예 2 - -

본 발명의 제 2 실시예는 상기 제 1 실시예의 경우보다 발전된 구성으로, 사실상 셀갭이 서로 다른 상기 투과부와 반사부에서 발생하는 위상차의 값은 약간의 차이를 보인다.

따라서, 서로 다른 셀갭을 가지는 반사투과형 액정표시장치에서 상기 투과부에서 발생하는 위상차값을 거의 완벽하게 보상하는 방법으로, 상기 액정층의 두께와 함께 상기 상부 위상차 필름의 두께와 상기 하부 위상차필름의 두께를 보상하는 방법을 사용하여, 반사부와 투과부의 액정층에서 발생하는 위상차값을 완벽하게 보상한다.

이하 도 9를 참조하여 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치의 구성을 살펴본다.

도 9는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치의 단면도이다.

도시한 바와 같이, 상부편광판(211)과, 상기 상부편광판의 하부에 위치하고, 270㎚의 값을 가지는 제 1 위상차 필름과(half wave plate : HWP1)(213)과, 상기 상부 제 1 위상차필름(HWP1)(213)의 하부에 위치하고 140㎚의 위상지연값을 가지는 상부 제 2 위상차 필름(quater wave plate : QWP1)(215)이 구성된다.

상기 상부 제 2 위상차필름(215)의 하부에 위치한 상부기판(217)과, 상기 상부기판의 하부에 위치한 공통전극(219)과, 상기 공통전극(219)의 하부에 위치한 액정층(221)과, 상기 액정층(221)의 하부에 투과홀(223a)을 포함한 반사전극(223b)이 위치한다.

상기 반사전극(223b)의 하부에는 상기 투과홀(223a)과 같은 위치에 식각홈이 형성된 보호층(225)이 형성되며, 상기 보호층(225)의 하부에는 투명전극(227)이 구성된다.

상기 투명전극(227)의 하부에는 하부기판(229)이 구성되며, 상기 하부기판의 하부에는 λ/4=140nm의 위상값을 가지는 하부 제 2 위상차필름(QWP2)(231)이 구성되고, 상기 하부 제 2 위상차필름(231)의 하부에 위치하고 λ/2=270nm의 위상값을 가지는 하부 제 1 위상차필름(HWP2)(233)이 구성된다.

상기 하부 제 1 위상차필름(233)의 하부에는, 광축방향이 상기 상부 편광판과 수직하게 구성된 하부 편광판(237)을 구성하며, 상기 하부 편광판의 하부에는 배광장치(235)를 구비한다.

이하, 도 10은 전술한 바와 같은 각 구성셀이 이루는 투과축의 관계를 나타낸 도면이다.

도시한 바와 같이, 상부 편광판(211)과 하부 편광판(237)은 서로 90°의 광축각도를 이룬다. 상기 상부 제 1 위상차필름(HWP1)(213)과 하부 제 1 위상차 필름(HWP2)(233)과 상기 상부 제 2 위상차필름(QWP1)(215)과 하부 제 2 위상차필름(QWP2)(231)은 각 광축각도를 90°로 하여 구성하였다.

또한, 상기 하부 제 2 위상차필름(QWP)과 액정층의 광축은 서로 평행하도록 구성한다.

이와 같이 액정패널의 상부와 하부에 구성되는 각 셀의 광투과축을 수직으로 구성하게 되면, 상기 액정표시장치를 지나는 빛의 광학보상효과가 이루어진다.

여기서, 상기 상부와 하부에 각각 2장의 위상차필름(HWP1/QWP1, QWP2/HWP2)을 사용하는 이유는 빛에 대한 보상효과를 보다 넓은 파장대로 확대하기 위함이다.

상세히 설명하면, λ/4 위상차 필름은 빛이 선편광으로 변하는 편광판과의 광 투고축과 45°를 이루도록 배치 되어야만, 선편광을 원편광으로 바꾸어 주는 기능을 할 수 있다.

왜냐하면, 편광판과 위상차필름의 투과축방향이 45°를 이루어야만 편광판의 투과축에 의해 결정된 선편광 성분을 상기 위상차필름의 광축을 기준으로 하는 직교좌표계에서 성분을 분해하면 그 크기가 동일해지며, 그 성분사이에 λ/4만큼의 위상차를 주게되면 원편광으로 변하게 되기 때문이다.

하지만 모든 물질은 그 파장에 따라 그 위상지연의 정도가 달라지며, 통상의 보상필름은 가시광선 영역(380 780㎚)의 중심 파장인 550nm부근에서 그 위상지연이 λ/4, 즉 140nm가 되도록 설계되어 있다.

따라서, 그 외의 파장에서는 위상차필름으로 동작하지 못하며, 그 결과로 원편광이 아닌 타원편광이 얻어지게된다.

이러한 문제를 해결하기 위해, 도 10의 구성에서처럼 상부기판의 상부와 하부기판의 하부에 각각 2 장의 위상차필름을 사용하는 것이다.

이러한 구성은, 완벽하지는 않지만 θ에 따라 전 가시광선 영역에서 위상차필름으로 동작하게 하는 것이 가능하게 된다.

동작원리는 아래와 같다.

편광판의 투과축에 의해 결정된 선편광이 270nm의 위상지연값을 가지는 위상차필름을 만나게 되면, 상기 위상차필름의 광축을 대칭으로 하여 선편광의 방향이 변하게 된다.

하지만, 상기 위상차필름 역시 특정 파장대 에서만 λ/2, 즉 HWP(half wave plate)로 기능하게 되므로 다른 파장에서는 선편광이 아닌 타원편광 상태가 된다.

이렇게 이동한 선평광이 결과적으로 QWP와 이루는 각은 45°가 되며, 따라서 위에서 설명한 대로 선편광을 원편광으로 바꾸어 준다.

그러나, 이번에는 상기 QWP를 만나기 전에 HWP에 의해서 어느 정도 파장에 따른 위상지연이 보상되었으므로, 전 가시광선 영역에 걸쳐 원편광에 가까운 편광상태가 얻어지게 되는 장점이 있다.

이러한 위상차필름의 상기 액정층에 대한 보상효과는 아래와 같은 이유로 한계가 있다.

첫째, 수직배열 액정모드는 전압이 인가되었을 경우 완전한 수직배열상태로 배향되지 못하기 때문에, 이로인해 액정층에서 발생하는 위상차를 완벽하게 보상하기란 한계가 있고 둘째, 서로 다른 두께로 구성된 액정층의 셀갭에서 발생하는 위상값도 차이가 있으므로, 반사부와 투과부에서 발생하는 위상차값을 동시에 완벽하게 보상하는데는 어려움이 있다.

따라서, 상기 반사부와 투과부에서 발생하는 액정층의 위상값을 보상하기 위해서, 상기 액정층의 두께를 조절함과 동시에 상기 상부 제 2 위상차필름과 상기 하부 제 2 위상차필름의 두께를 동시에 조절하여 위상을 보상하는 방법을 제안한다.

상세히 설명하면, 서로 다른 셀갭으로 구성된 액정층에서 발생하는 위상값은 상기 반사부 보다 상기 투과부에서 더욱 크게 나타난다.

여기서, 반사부의 위상차값을 α라 하고, 상기 투과부에서의 위상차값을 γ라 하자. 이때, 상기 투과부와 반사부의 위상차값의 차이를 γ - α = β라 하면, 결과적으로 투과부의 위상차값 γ = α + β로 표현할 수 있다.

그러므로, 상기 위상차값을 보상하기 위한 상기 반사부와 투과부의 셀 두께는 아래식 (4)와 (5)의 식으로 표현할 수 있다.

d(λ/4)+d(α) - - - - - (4) : 반사부의 셀갭

d(λ/2)+d(γ) - - - - - (5) : 투과부의 셀갭

여기서, 상기 액정층의 배향방향은 상부 위상차필름(QWP)(213)과는 90°를, 하부 위상차필름(QWP)(231)에 대해서는 0°를 이루어, 상기 상부필름과는 상쇄, 상기 하부 필름과는 보강되는 구조를 이룬다.

상세히 설명하면, 일반적으로 광학적으로 리타더(retarder)역할을 하는 것은 이하 식(6)에 나타낸 존즈 매트릭스로 나타낸다.

($e^{i\varepsilon_x}$ 0 0 $e^{i\varepsilon_y}$) - - - - - - - - - - (6)

식 (6)에서 ε_x, ε_y는 각각 x,y축에서의 위상지연을 나타낸다.

여기서, 효과적인 위상지연은 $\Delta\varepsilon = \varepsilon_y - \varepsilon_x$ 로 나타내어 진다.

따라서, 상부 140nm필름의 광축과 액정층의 광축방향이 90°를 이루게 되면, 직교좌표계에서 필름의 광축은 x축, 액정방향은 y축에 위치한다고 볼 수 있다.

이때, 필름의 $\Delta\varepsilon$는 음수가 되고 ($\varepsilon_x > \varepsilon_y$), 액정층의 $\Delta\varepsilon$는 양수가 되어 (왜냐하면, $\varepsilon_x < \varepsilon_y$), 서로의 $\Delta\varepsilon$에 의한 효과는 상쇄된다.

하지만, 하부 140nm필름의 광축과는 액정층의 방향이 평행하게 배열되므로, 직교 좌표계에서 필름의 광축과는 액정층의 디렉터가 평행하게 배열되므로, 직교 좌표계에서 필름의 광축과 액정방향이 모두 x축이나 y축에 위치한다고 볼 수 있으며, 그 결과로 $\Delta\varepsilon$의 부호는 동일하게 되어 서로의 $\Delta\varepsilon$에 의한 효과는 보강되는 구조가 된다.

따라서, 전술한 식 (4)와 (5)를 토대로, 상기 상부와 하부의 140nm 부근의 보상필름의 두께를 조절하여 상부 제 2 위상차필름은 140nm+α로 하부 제 2 위상차필름은 140㎚-β가 되도록 해주면 위상차값의 보상이 이루어 진다.

이하 [표 2]를 참조로 설명한다.

[표 2]

		반사부	투과부
$Voff_{off}$	상부 위상차 필름	270㎚	
		140㎚+α	
	액정층	140㎚+α	270㎚+α+β
	하부 위상차필름	don't care	140nm-β
			270㎚
Von_{on}	상부 위상차 필름	270㎚	
		140㎚+α	
	액정층	α	α+β
	하부 위상차필름	don't care	140nm-β
			270㎚

상세히 설명하면, 액정층(221)의 두께와 상부 제 2 위상차필름(QWP1)(215)의 두께를 제작하여 구성한 반사투과형 액정표시장치는 표 2에 도시한 바와 같이, 반사부와 투과부에서 완전한 빛의 편광상태를 구현할 수 있다.

즉, 전압이 인가되지 않았을 경우 반사부를 진행하는 빛은 상부 제 2 위상차필름(QWP1)(215)에 의해 상기 액정층(221)에서 발생하는 위상값(140nm +a)이 상쇄되고, 상기 투과부를 진행하는 빛은 상기 상부 제 2 위상차필름(QWP1)(215)과 하부 제 2 위상차필름(QWP2)(231)에 의해 상기 액정층(221)에서 발생하는 위상값(α+β)이 상쇄돼는 결과를 얻기 때문에, 상기 투과부를 통과하는 빛과 상기 반사부를 진행하는 빛은 모드 λ/2(λ=550nm)의 위상값을 느끼게 된다.

반대로, 전압이 인가되었을 경우, 상기 반사부를 진행하는 빛은 상기 액정층에서 발생한 위상값(α)이 상기 상부 제 2 위상차필름(QWP1)(215)에 의해 보상되어 λ/4의 위상값을 가지고 진행하게 된다.

마찬가지로, 전압이 인가되었을 경우, 상기 투과부의 액정층을 진행하는 빛은 상기 액정층(221)에서 발생한 위상값이 상기 하부 제 2 위상차필름(QWP2)(231)과 상기 상부 제 2 위상차 필름에 의해 위상값(α+β)상쇄되어 0의 위상값을 가지고 진행되는 결과를 얻을 수 있다.

따라서, 투과부와 반사부에서 앞서 설명한 바와같은 다크특성을 보이도록 구성할 수 있다.

전술한 바와 같은 구성으로 액정패널의 샘플(sample)을 제작한 후, LCD 마스터를 이용하여 시뮬레이션(simulation)한 결과를 이하 도 14a 와 도 14b에 도시하였다.(이때, 액정은 시중에서 시판되는 ZGS5063(굴절률 : 0.067)을 사용하였으며, 이때, 액정층의 두께는 2.3㎛이고 이때 반사부의 위상값 α=17㎚이고 투과부의 위상값γ(α+β)=34.8nm 이다 따라서, β 18nm)

도 11a와 도 11b는 각각 반사부와 투과부에서의 전압대 반사율과 전압대 투과율의 관계를 도시한 그래프이다.

도 11a에 도시한 바와 같이, 반사부에서는 액정층과 상부 제 2 위상차필름의 보상에 따라, 오프상태(V_{off} =0)에서는 0.27의 높은 투과율을 보였고, 온상태(V_{on} =5)에서는 외부로 반사되어 나오는 빛의 양이 거의 0에 가까운 값을 얻는 결과를 얻었다.

또한, 도 11b에 도시한 바와 같이, 투과부에서는 상기 액정층과 상부 제 2 위상차필름의 보상에 따라, 오프상태(V_{off} =0)에서는 0.32의 높은 투과율을 보였고, 온상태(V_{on} =5)에서는 투과되는 빛이 거의 0인 값을 얻는 결과를 얻었다.

따라서, 반사모드와 투과모드시 명확한 다크특성을 얻을 수 있다.

발명의 효과

따라서, 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치는 액정층과 위상차필름의 두께를 제어하는 방법으로 반사모드와 투과모드시, 액정층이 가지는 위상값을 보상할 수 있으므로, 명확한 다크특성을 표시할 수 있으므로 컨트라스트 비가 높은 반사투과형 액정표시장치를 제작할 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

상부기판과;

상기 상부기판의 상부면에 위치하는 상부 편광판과;

상기 상부 편광판과 상기 상부기판의 사이에 위치하고, 전압을 인가하였을 경우, 통과하는 빛이 가지는 위상값을 보상하기 위한 두께로 구성된 액정층과;

상기 상부기판과 상기 액정층의 사이에 위치하고, 상기 액정층에서 발생하는 위상지연값을 보상하기 위한 두께로 구성된 상부 위상차필름(QWP)과;

상기 액정층의 하부에 위치하고, 투과홀을 포함하는 반사전극과;

상기 반사전극의 하부에 위치한 투명전극과;

상기 투명전극의 하부에 위치한 하부기판과;

상기 하부기판의 하부에 위치한 하부 위상차필름과 ;

상기 하부 위상차필름의 하부에 위치하고, 광축이 상기 상부 편광판과 수직하게 구성된 하부 편광판과;

상기 하부 편광판의 하부에 위치한 배광장치를

포함하는 반사투과형 액정표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 액정층은, d의 두께를 가지며 전압을 인가하면 수직배열하는 액정에 전압을 인가한 상태에서의 투과량을 구하고, 상기 투과량을 투과식 " $T=\sin^2 2\Phi \sin^2(\pi \Delta n d_1/\lambda)$(여기서 T는 투과량, Δn은 액정의 복굴절률, 는 Φ는 액정의 광축과 편광판의 투과축이 이루는각)" 에 대입하여 d_1을 구하여, 이를 통해 $d+d_1$의 두께로 구성된 반사투과형 액정표시장치.

청구항 3.

제 1 항 내지 제 2 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 상부 위상차필름은, 상기 실험을 통해 얻어진 상기 투과량을 대입한 투과식 " $T=\sin^2 2\Phi \sin^2(\pi \Delta n d_2/\lambda)$(여기서 T는 투과량, Δn은 위상차필름의 복굴절률, Φ는 위상차필름의 광축과 편광판의 투과축이 이루는각)" 을 통해 보상값 d_2의 값을 구하고, 이를 $\lambda/4$의 위상차를 가지는 d_3의 두께에 더하여 d_3+d_2로 구성된 반사투과형 액정표시장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 상부 위상차필름과 상기 하부 위상차필름은 광축이 서로 수직하게 구성된 반사투과형 액정표시장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 액정은 전압인가 시 수직배향하는 호모지니어스 액정모드인 반사투과형 액정표시장치.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 하부 위상차필름과 상기 액정층의 광축방향이 평행하게 구성된 반사투과형 액정표시장치.

청구항 7.

상부 편광판과;

상기 상부편광판의 하부에 위치한 상부기판과;

상기 상부편광판의 하부에 위치하고, 270nm의 위상값을 가지는 상부 제 1 위상차필름(HWP1)과;

상기 제 1 위상차필름의 하부에 위치하고, 투과홀을 포함하는 반사전극과;

상기 제 1 위상차필름과 상기 반사전극 사이에 위치하고, 전압을 인가하였을 경우, 상기 투과홀을 제외한 반사전극과 상기 투과홀을 지나가는 빛이 가지는 위상값을 보상하기 위한 두께로 구성된 액정층과;

상기 상부 제 1 위상차필름과 상기 액정층과의 사이에 위치하고, 상기 액정층의 위상값을 보상하기 위한 두께로 구성된 상부 제 2 위상차필름과;

상기 반사전극의 하부에 위치한 투명전극층과;

상기 투명전극층의 하부에 위치한 하부기판과;

상기 하부기판의 하부에 위치하고, 상기 액정층의 위상값을 보상하기 위한 두께로 구성된 하부 제 2 위상차필름과;

상기 하부 제 2 위상차필름의 하부에 위치하고, d_3의 두께로 270nm의 위상값을 가지는 하부 제 1 위상차필름과;

상기 하부 제 1 위상차 필름의 하부에 위치하고, 광축이 상기 상부 편광판과 수직하게 구성된 하부 편광판과;

상기 하부 편광판의 하부에 위치하는 배광장치를

포함하는 반사투과형 액정표시장치.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 액정층은, 반사부는 d의 두께를 투과부는 2d의 두께를 가지며 전압을 인가하면 수직배열하는 액정에 전압을 인가한 상태에서 상기 반사부와 투과부에서의 각 투과량을 구하고, 상기 투과량을 투과식 " $T=\sin^2 2\Phi\sin^2(\pi\Delta nd_1/\lambda)$ (여기서 T는 투과량, Δn은 액정의 복굴절률, Φ는 액정의 광축과 편광판의 투과축이 이루는각)" 에 대입하여 $d_1(\alpha)$와 $d_2(\gamma)$를 구하고($d_1(\alpha)$는 반사부의 위상값이 α일때의 두께, $d_2(\gamma)$는 투과부의 위상값이 γ일 경우의 두께, 이때 $\gamma=\alpha+\beta$), 이를 통해 반사부는 $d+d_1(\alpha)$의 두께로 투과부는 $2d+d_2(\gamma)$의 두께로 구성된 반사투과형 액정표시장치.

청구항 9.

제 7 항 과 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 상부 제 2 위상차필름은, 상기 실험을 통해 얻어진 상기 투과량을 대입한 투과식 " $T=\sin^2 2\Phi\sin^2(\pi\Delta nd_2/\lambda)$ (여기서 T는 투과량, Δn은 위상차필름의 복굴절률, π는 위상차필름의 투과축과 편광판의 투과축이 이루는각)" 을 통해 보상값 $d_2=(d_1(\alpha)+d_3(\beta))$의 값을 구하고, 이를 $\lambda/4=140$nm의 위상차를 가지는 d_4의 두께에 더하여 $d_4+d_1(\alpha)$의 두께로 구성된 반사투과형 액정표시장치.

청구항 10.

제 7항과 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 하부 제 2 위상차필름은 $d_4-d_3(\beta)$의 두께로 구성된 반사투과형 액정표시장치.

청구항 11.

제 7 항에 있어서,

상기 상부 제 1 위상차필름과 상기 하부 제 1 위상차필름은 광축이 서로 수직하게 구성된 반사투과형 액정표시장치 제조방법.

청구항 12.

제 7 항에 있어서,

상기 상부 제 2 위상차필름과 상기 하부 제 2 위상차필름은 광축이 서로 수직하게 구성된 반사투과형 액정표시장치 제조방법.

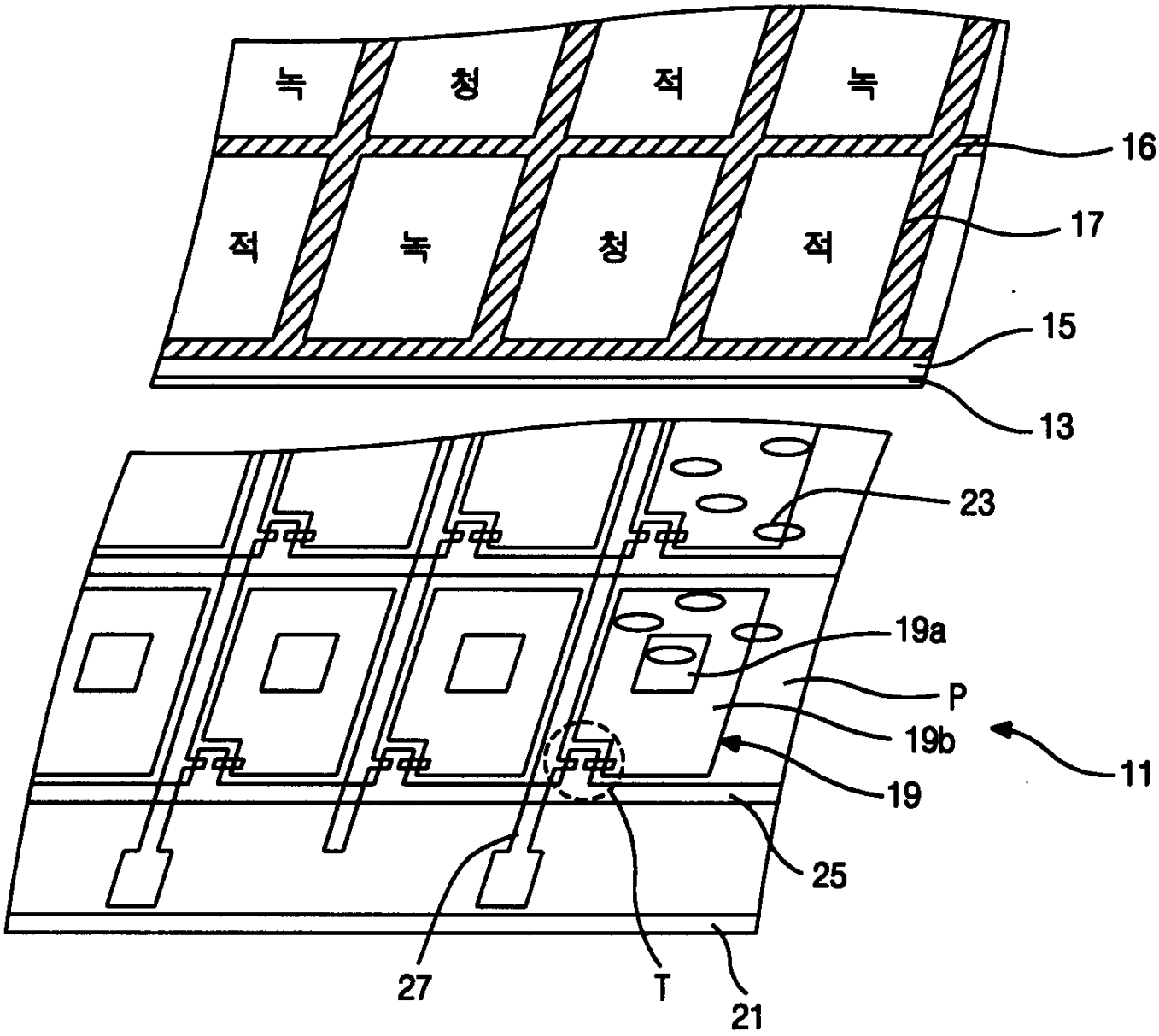
청구항 13.

제 7 항에 있어서,

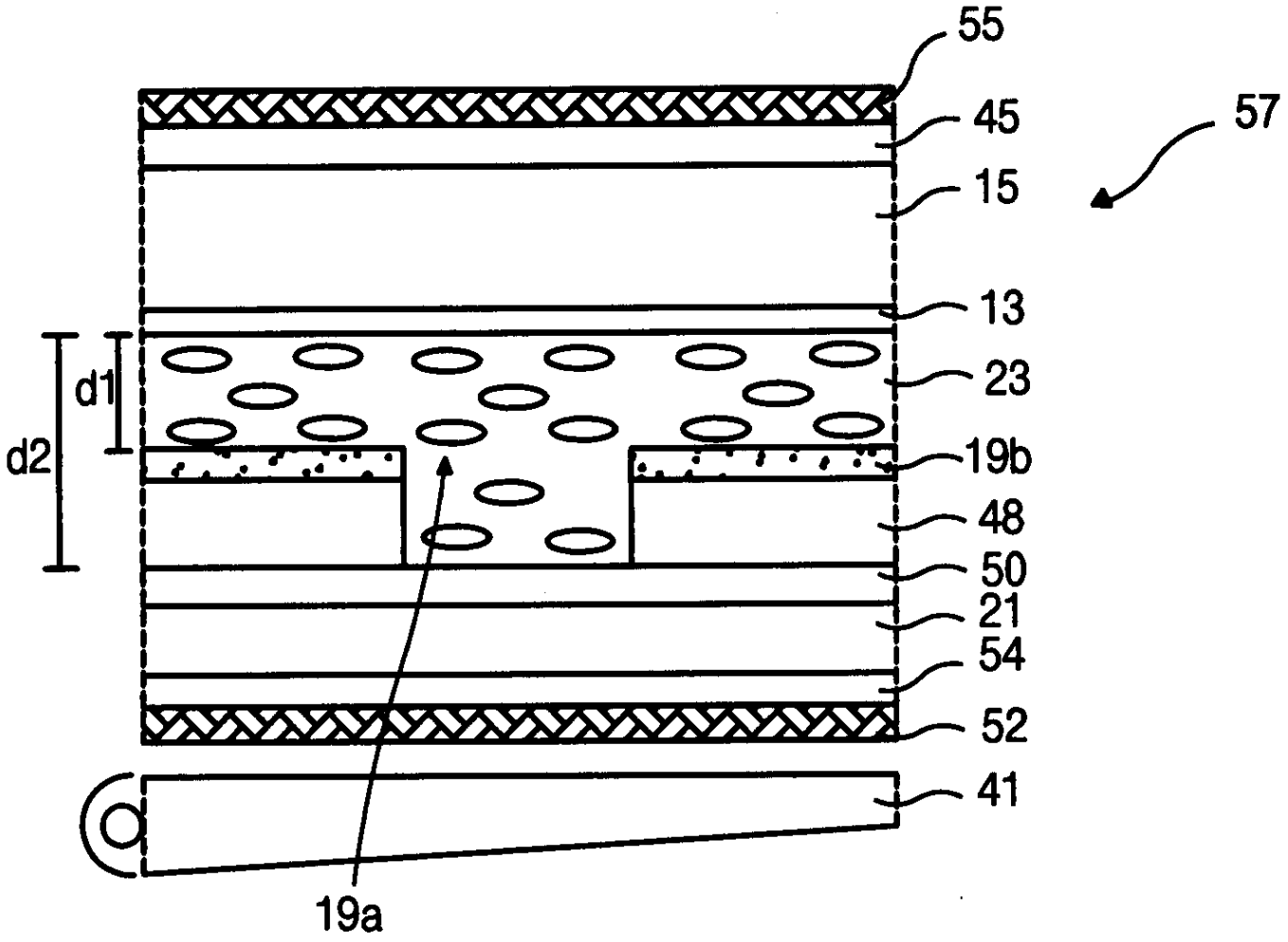
상기 하부 제 2 위상차 필름과 상기 액정층의 광축이 서로 평행하게 구성된 반사투과형 액정표시장치 제조방법.

도면

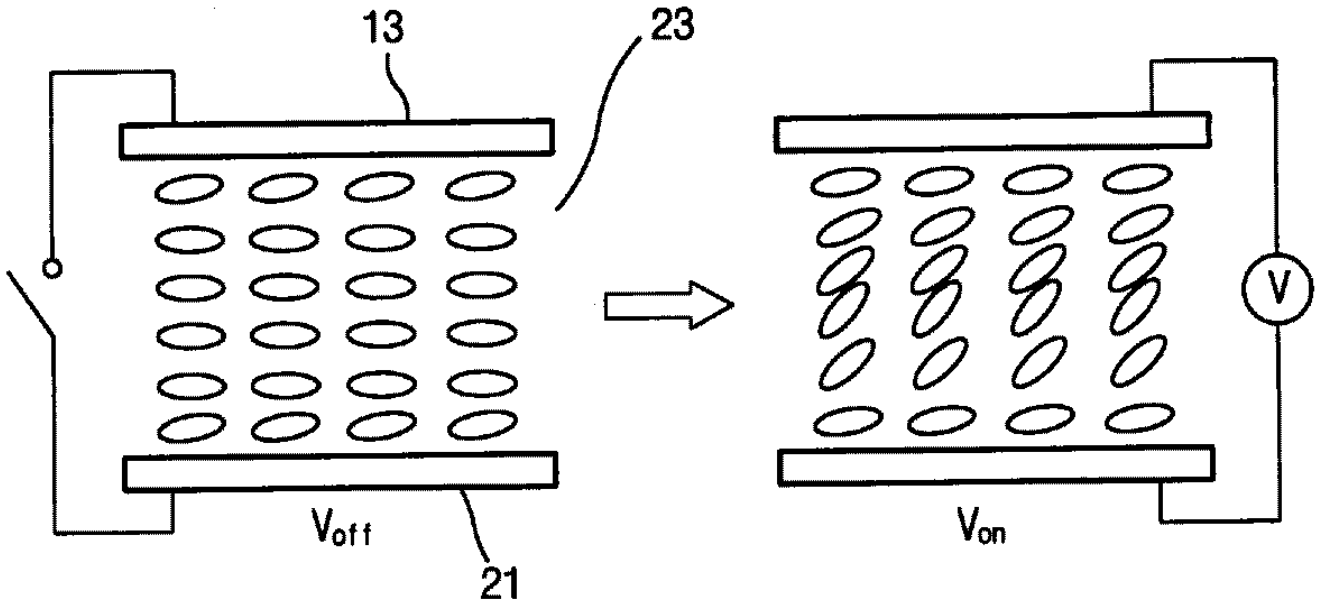
도면 1



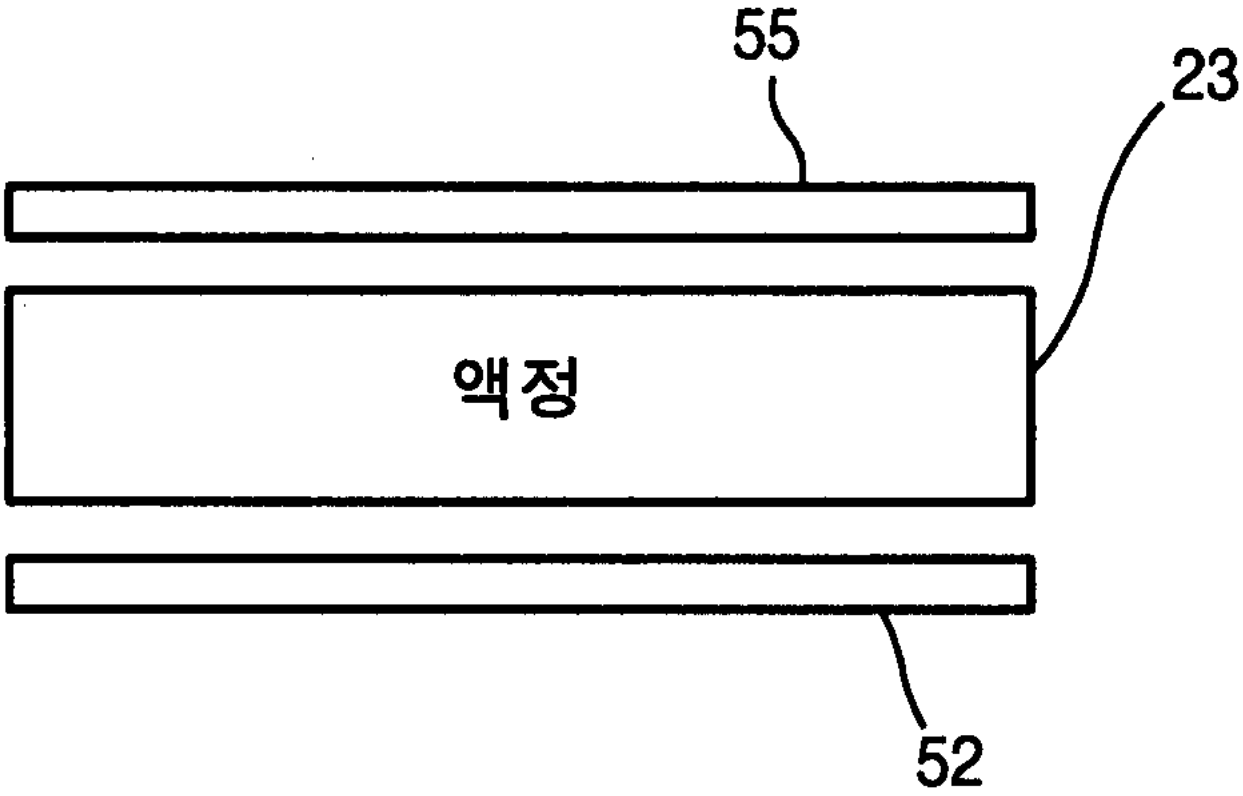
도면 2



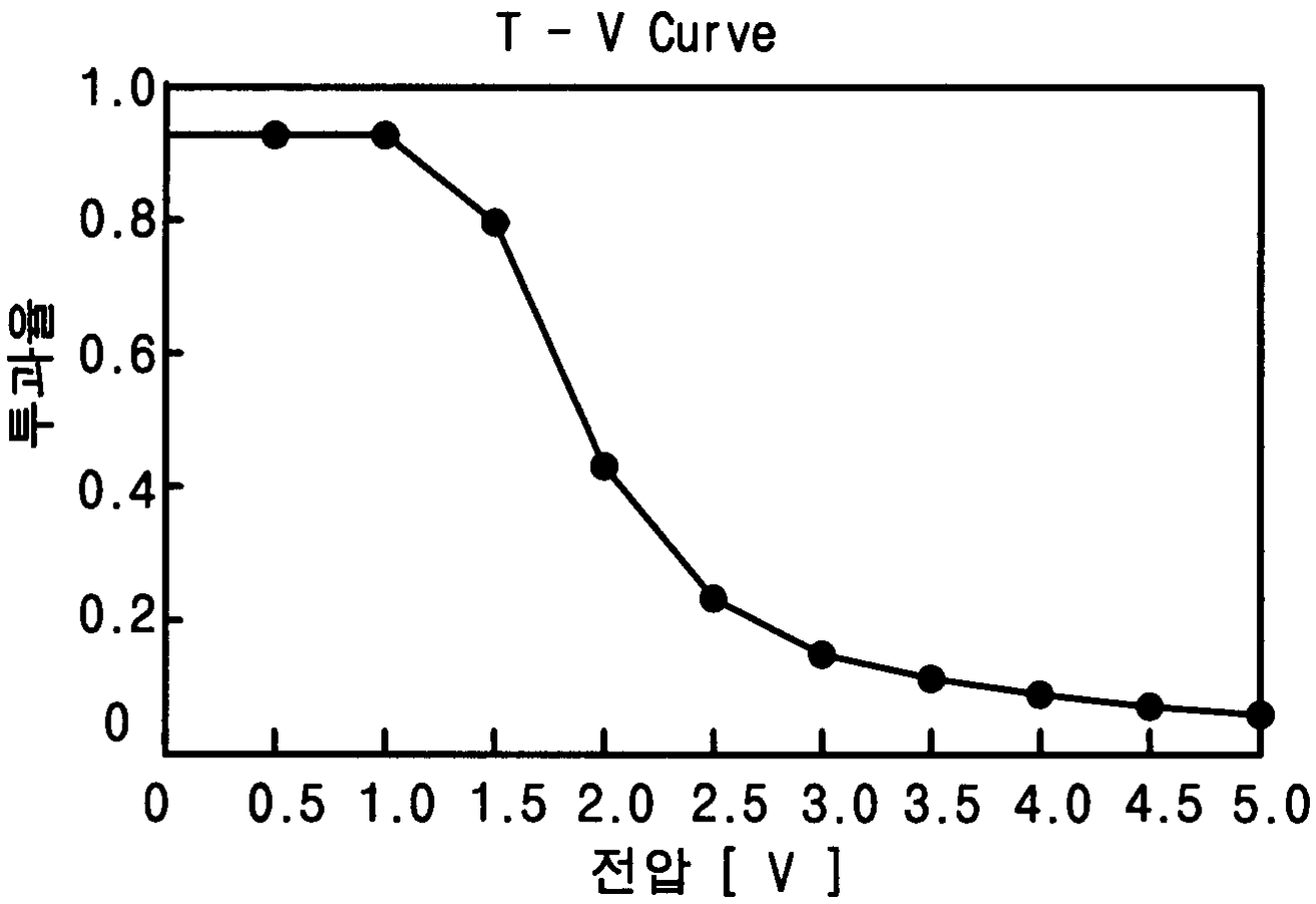
도면 3



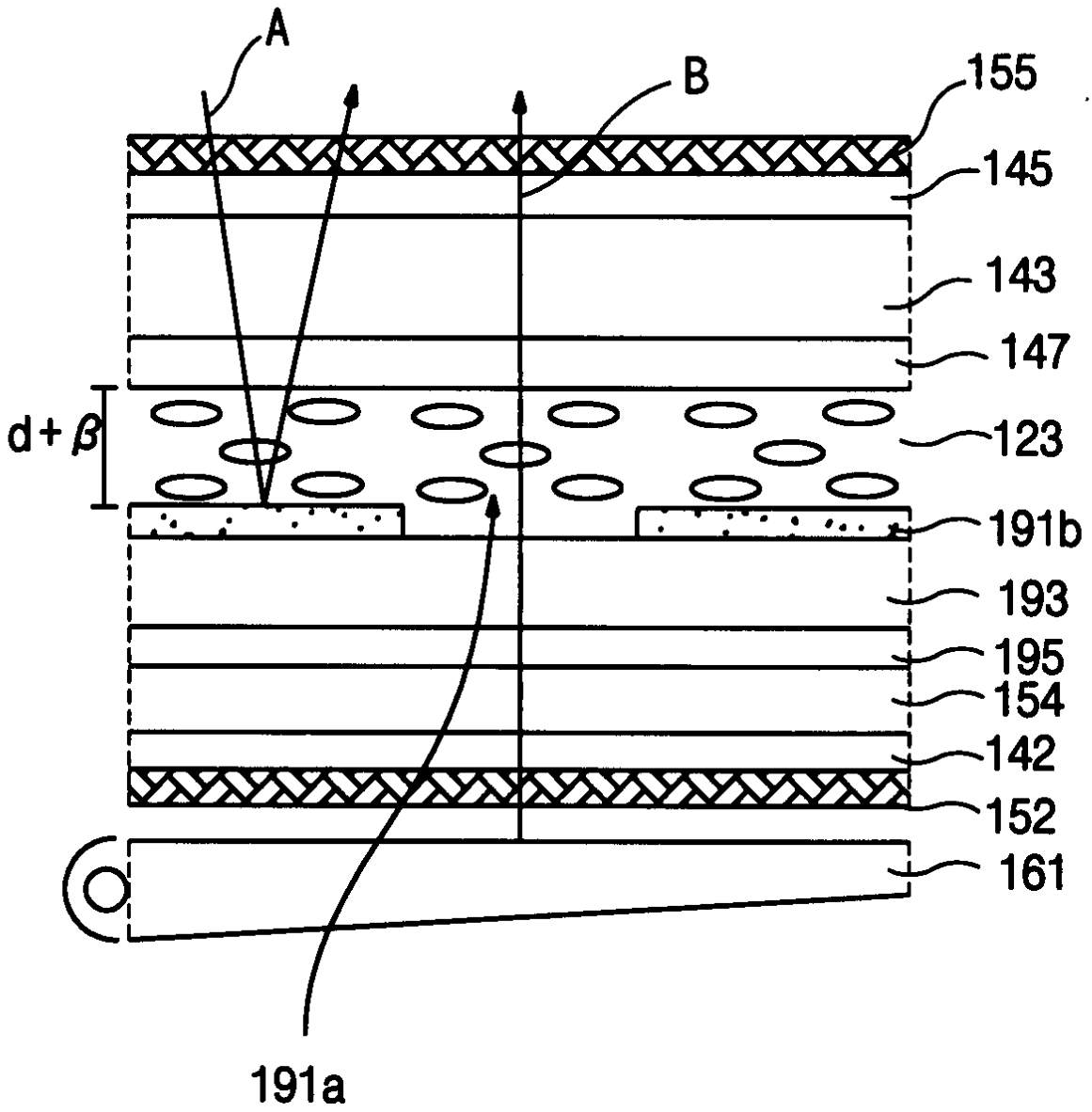
도면 4



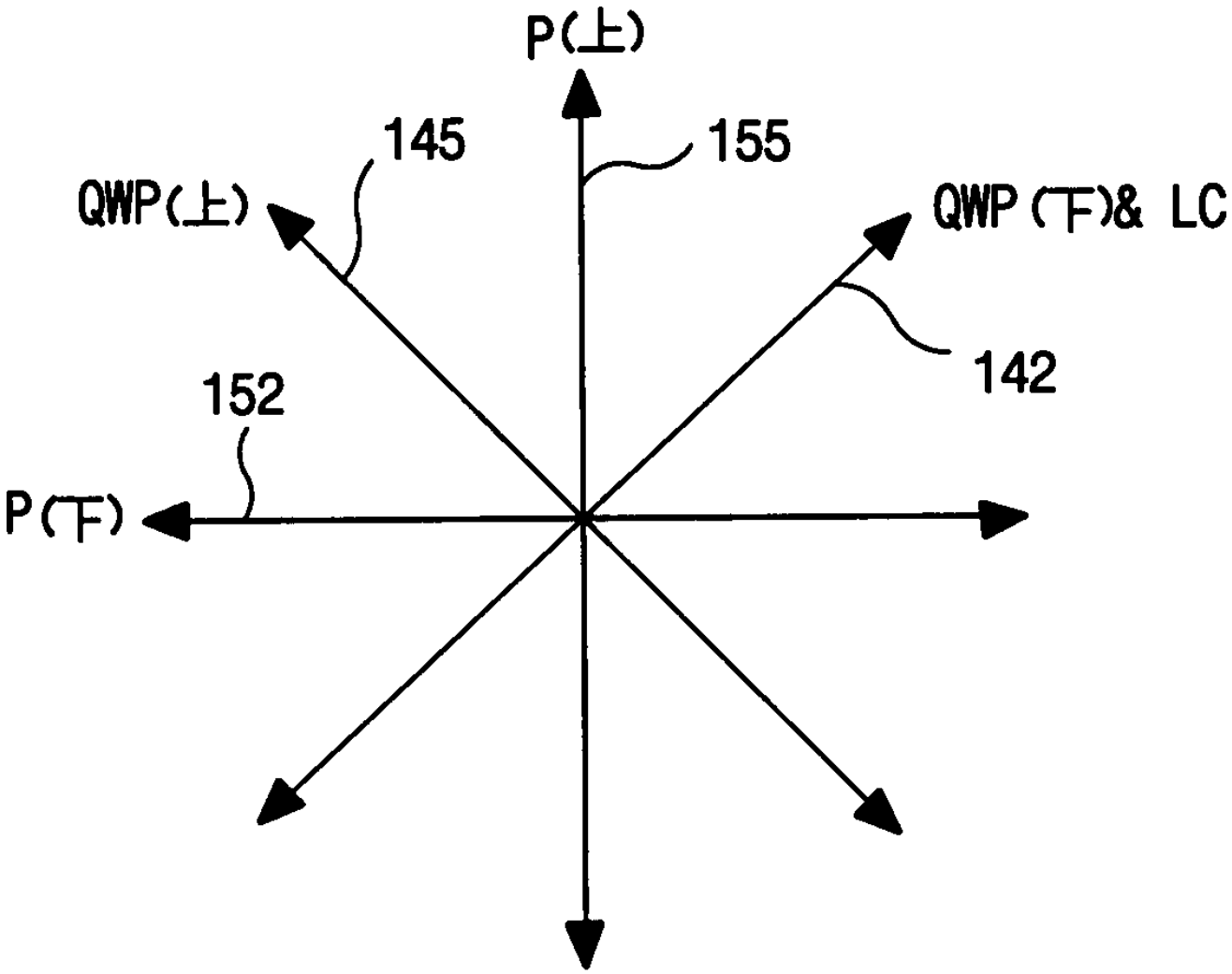
도면 5



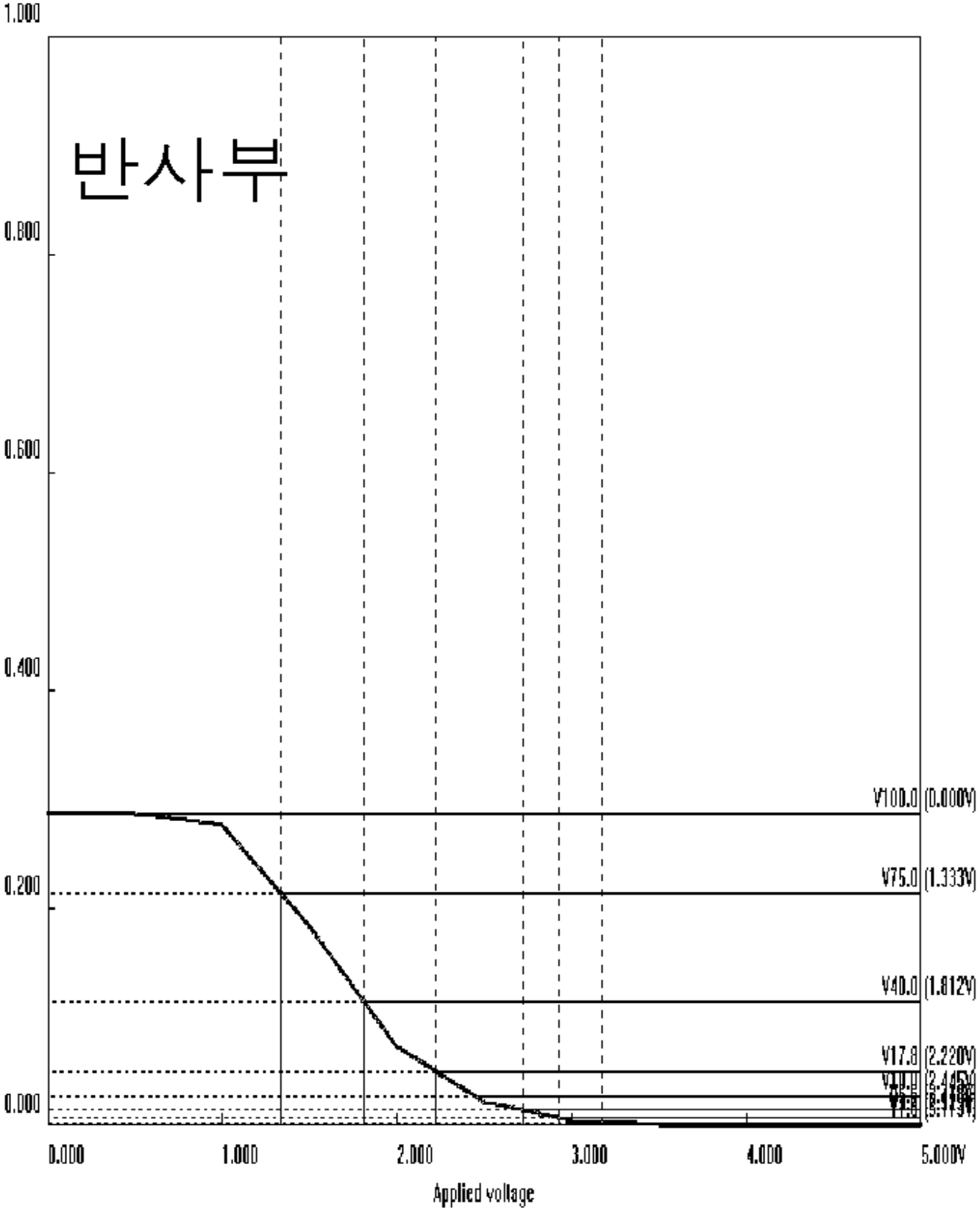
도면 6



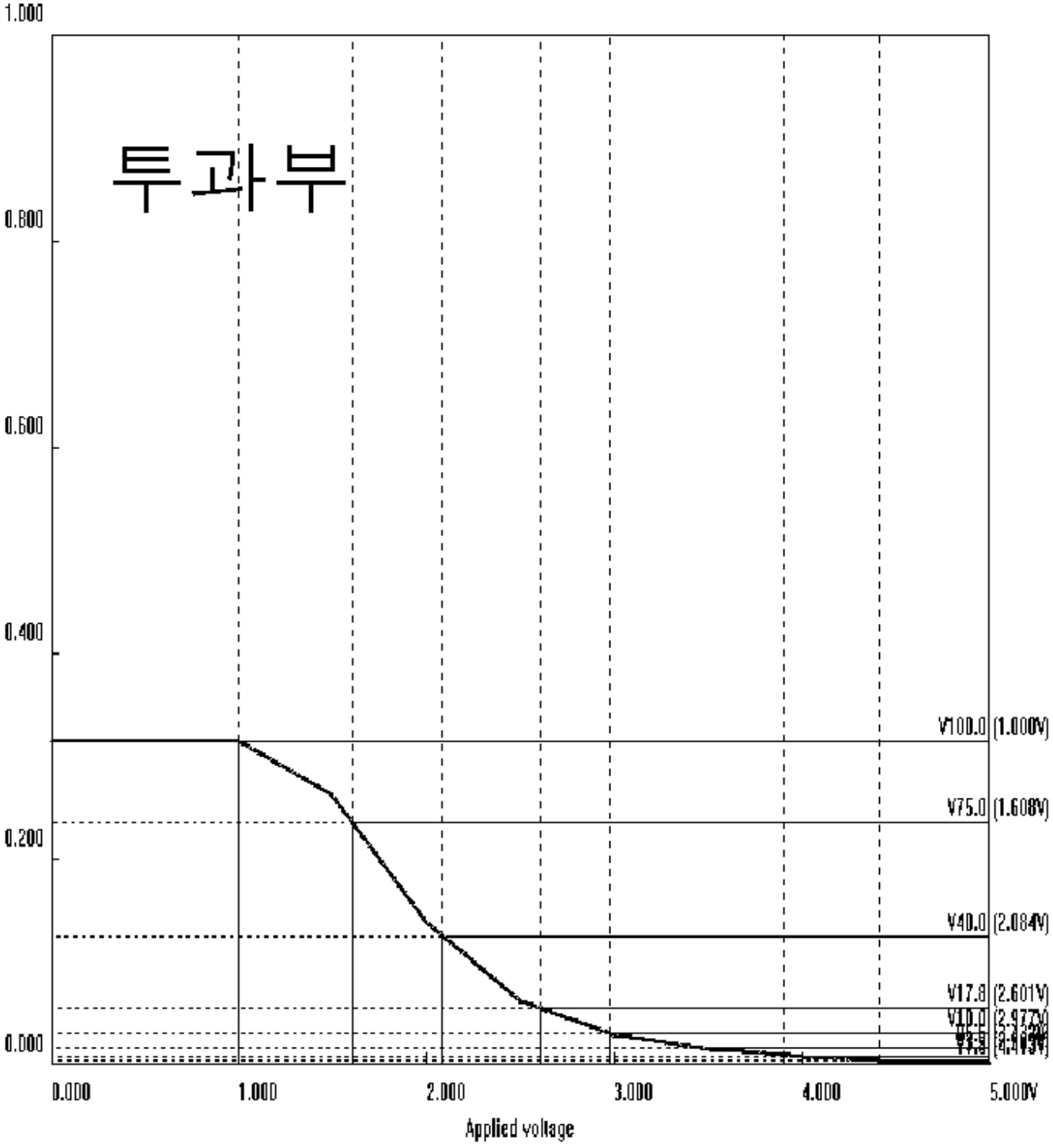
도면 7



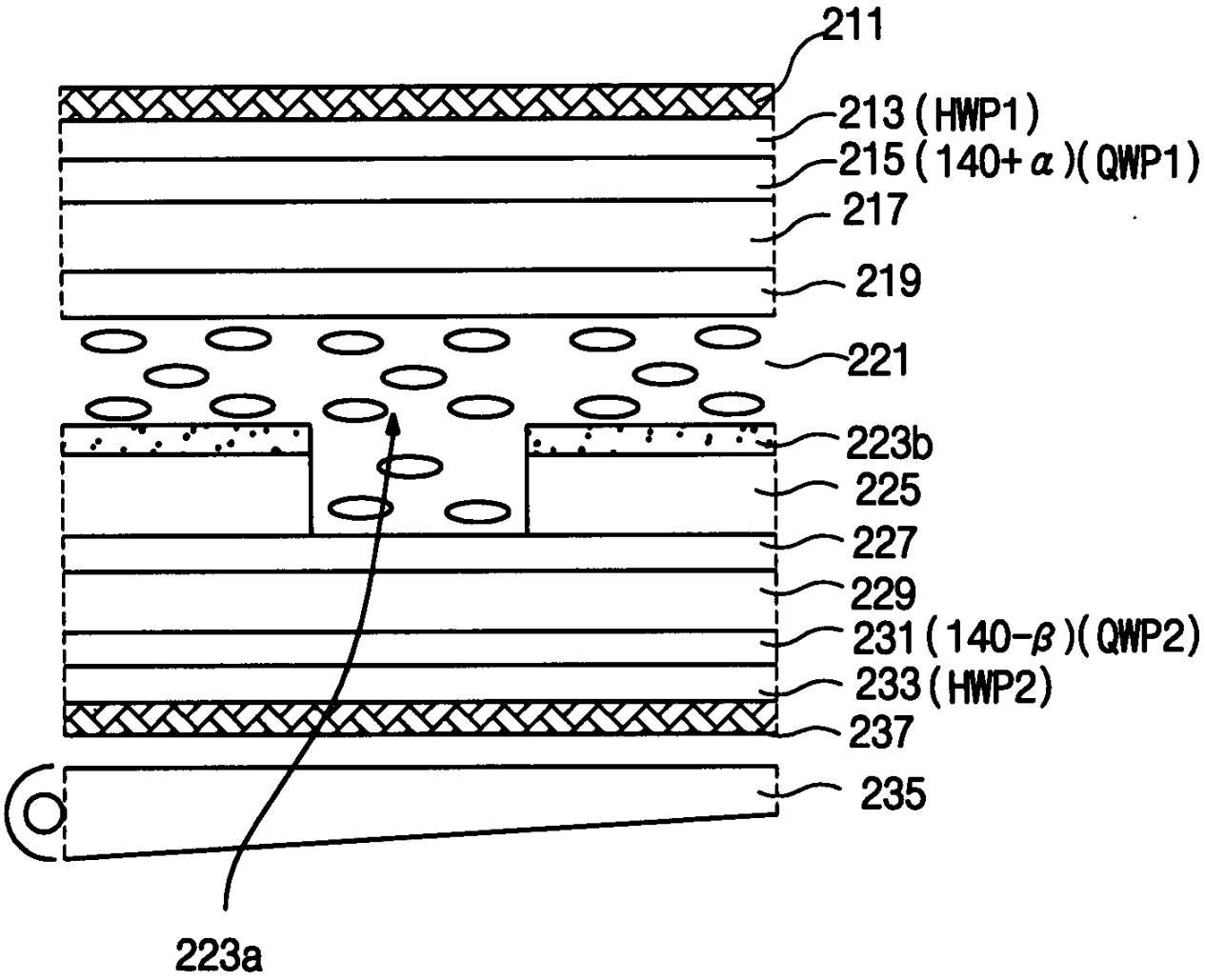
도면 8a


반사부
1.000
0.800
0.600
0.400
0.200
0.000
V100.0 (0.000V)
V75.0 (1.333V)
V40.0 (1.812V)
V17.8 (2.220V)
0.000
1.000
2.000
3.000
4.000
5.000V
Applied voltage

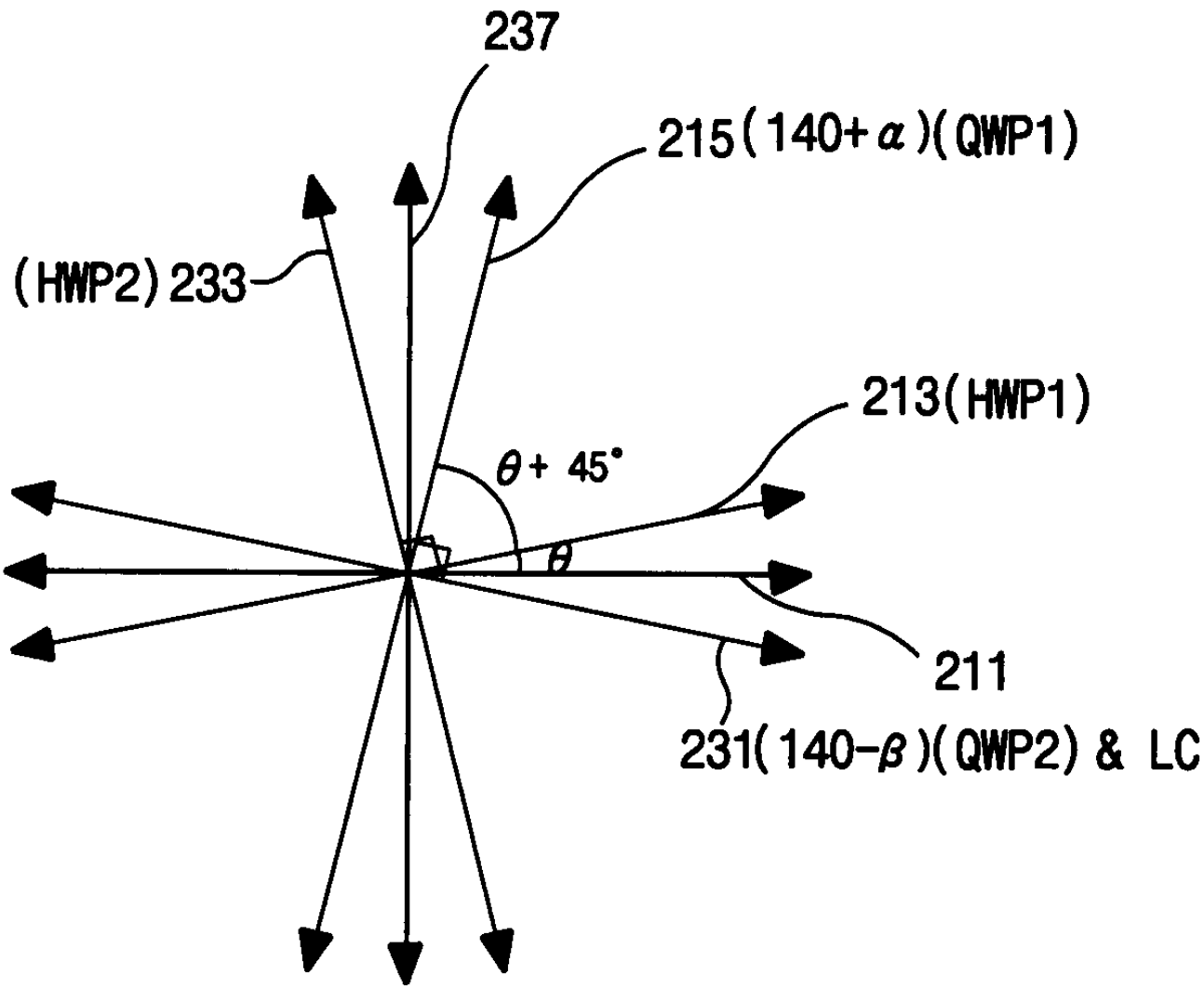
도면 8b


투과부
1.000
0.800
0.600
0.400
0.200
0.000
V100.0 (1.000V)
V75.0 (1.608V)
V40.0 (2.084V)
V17.8 (2.601V)
0.000
1.000
2.000
3.000
4.000
5.000V
Applied voltage

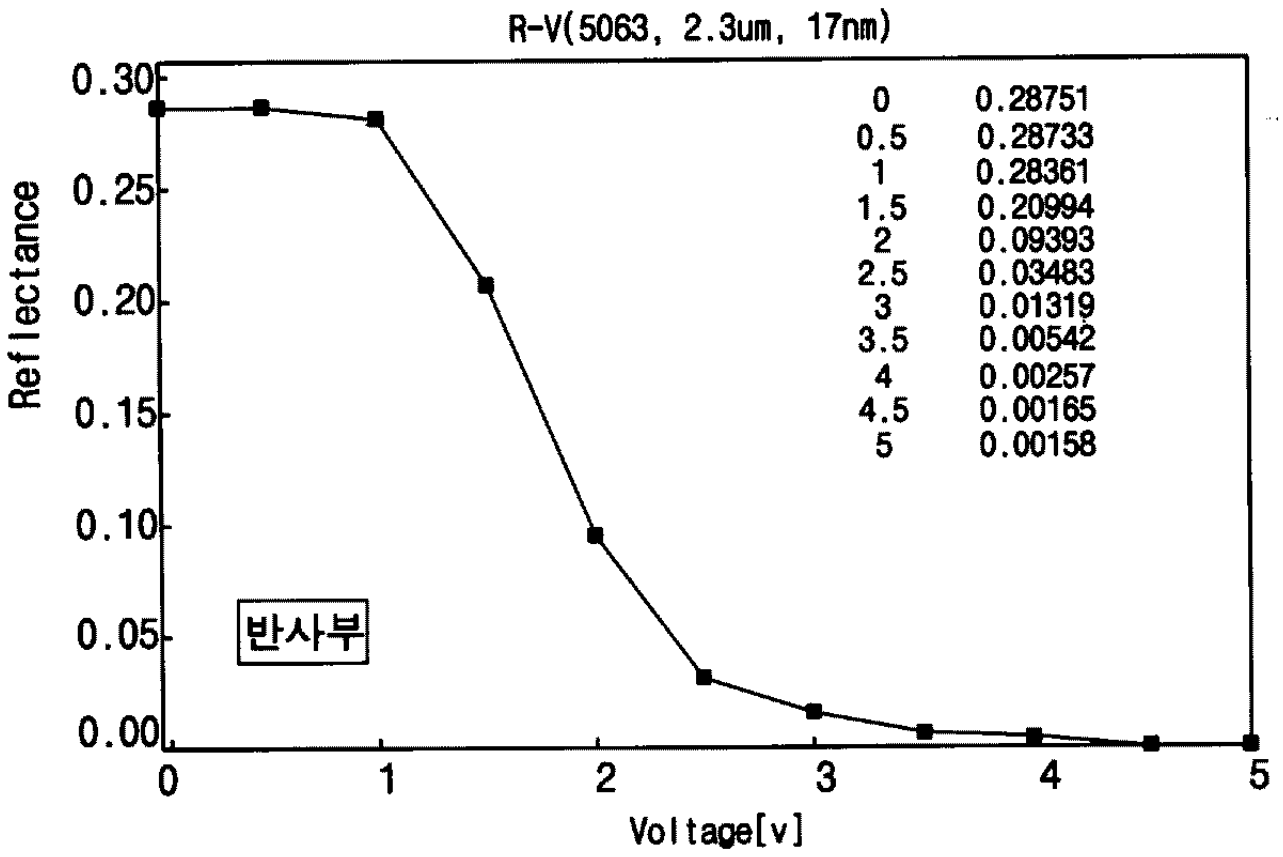
도면 9


211
213 (HWP1)
215 (140+α)(QWP1)
217
219
221
223b
225
227
229
231 (140-β)(QWP2)
233 (HWP2)
237
235
223a

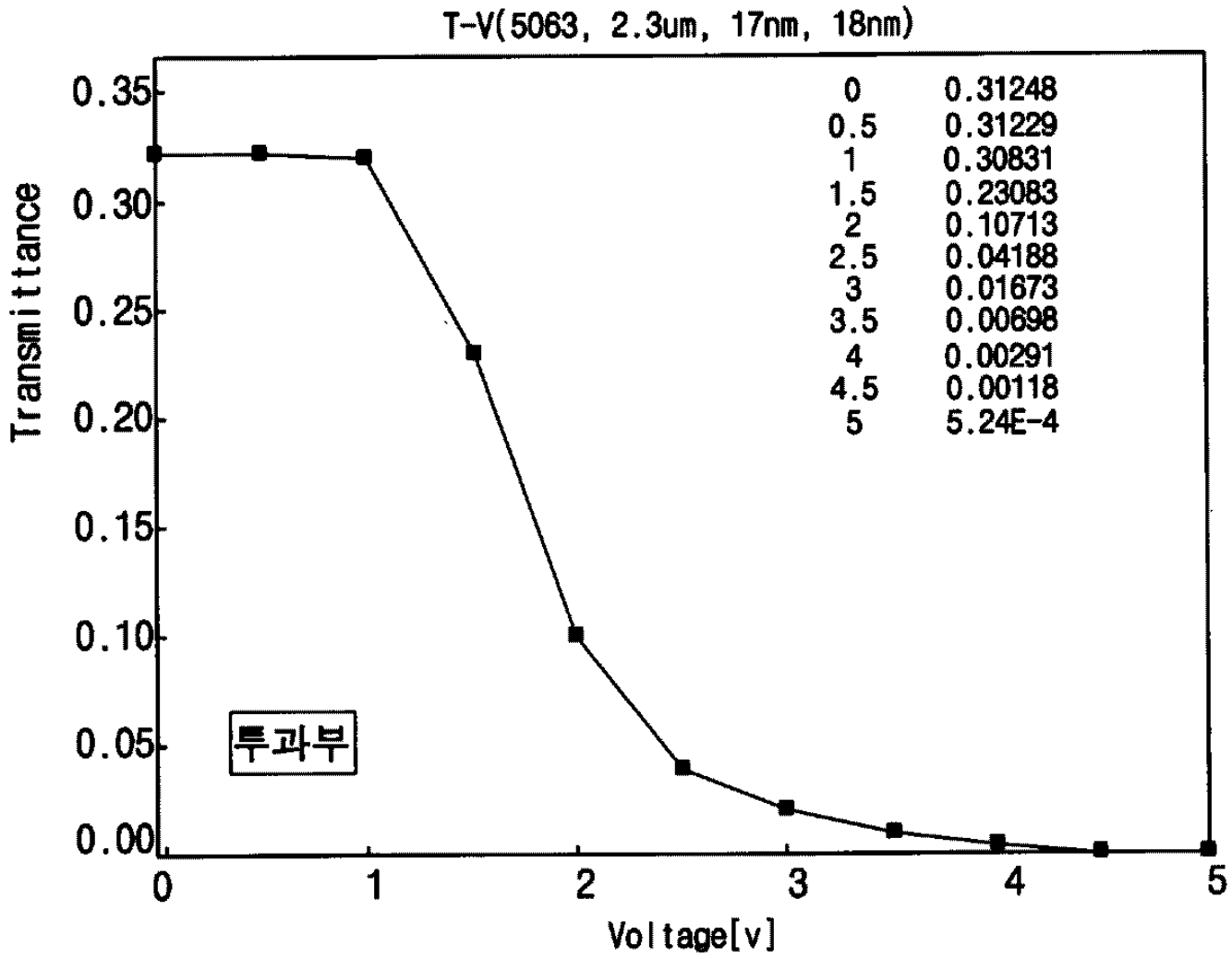
도면 10



도면 11a


R-V(5063, 2.3um, 17nm)
Reflectance
0.30
0.25
0.20
0.15
0.10
0.05
0.00
0 1 2 3 4 5
Voltage[v]
반사부
0 0.28751
0.5 0.28733
1 0.28361
1.5 0.20994
2 0.09393
2.5 0.03483
3 0.01319
3.5 0.00542
4 0.00257
4.5 0.00165
5 0.00158

도면 11b


T-V(5063, 2.3um, 17nm, 18nm)
Transmittance
Voltage[v]
0.35
0.30
0.25
0.20
0.15
0.10
0.05
0.00
0
1
2
3
4
5
0 0.31248
0.5 0.31229
1 0.30831
1.5 0.23083
2 0.10713
2.5 0.04188
3 0.01673
3.5 0.00698
4 0.00291
4.5 0.00118
5 5.24E-4
투과부

专利名称(译)	透射式液晶显示装置的制造方法		
公开(公告)号	KR1020010102804A	公开(公告)日	2001-11-16
申请号	KR1020000024481	申请日	2000-05-08
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	BAEK HEUM IL		
发明人	BAEK,HEUM IL		
IPC分类号	G02F1/139 G02F1/13363 G02F1/1333 G02F1/136		
CPC分类号	G02F2202/40 G02F2413/08 G02F2203/09 G02F1/133371 G02F1/1393 G02F2413/04 G02F1/13363 G02F2001/133638		
代理人(译)	贞媛KI		
其他公开文献	KR100367280B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

反射透射型液晶显示器技术领域本发明涉及一种反射型透射型液晶显示器，更具体地说，涉及一种具有高对比度的反射型透射型液晶显示器。在以水平排列的液晶模式操作的透射反射型液晶显示装置中，调节液晶层和补偿膜的厚度以补偿施加电压时在液晶层中产生的相位延迟值，可以制造根据本发明的具有高对比度的透射型液晶显示装置。 9