

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶ G02F 1/133	(45) 공고일자 1999년01월 15일 (11) 등록번호 특0159130 (24) 등록일자 1998년08월 10일
(21) 출원번호 특1994-021392 (22) 출원일자 1994년08월29일	(65) 공개번호 특1995-014928 (43) 공개일자 1995년06월16일
(30) 우선권주장 93-293455 1993년 11월24일 일본(JP)	
(73) 특허권자 스탠레 덴끼 가부시끼가이샤 시노다 아리히로	
(72) 발명자 일본국 도쿄도 메구로구 나카메구로 2코메 9반 13고 도꼬 야스오 일본국 가나가와 요꼬하마시 미도리구 에다니시 1-3-1 스탠레 덴끼 가부시 끼가이샤내 스기야마 다까시	
(74) 대리인 일본국 가나가와 요꼬하마시 미도리구 에다니시 1-3-1 스탠레 덴끼 가부시 끼가이샤내 송한천	

심사관 : 김준한

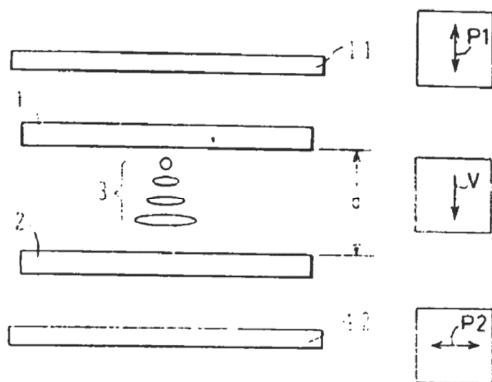
(54) 액정표시장치 및 그 제조방법

요약

한쌍의 투명기판상에 러빙처리가 행해지지 않는다. 액정층이 이를 투명기판 사이에 삽입되어서, 액정분자들이 투명기판과 평행한 면에 있는 방향들에 대해서 모든 방향에서 등학률로 배향된다고 생각될 수 있도록 액정층과 투명기판 사이의 경계면에서 다양한 방향으로 배향하는 멀티도메인구조를 나타낸다.

투명기판들은 관측방향과 같은 기준방향을 갖는 액정표시셀을 구성한다. 한쌍의 편광판들은 투과축 또는 흡수축이 관측방향으로 일치하도록 하여 투명기판의 양측에 배치된다.

대표도



제2a도는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 제조하는 방법의 플로우챠트.

제2b도는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 시각(視角)특성을 나타내는 그래프.

제3a도 내지 제3c도는 멀티도멘인구조들의 예를 도시하는 다이아그램.

제4a도 내지 제4b도는 종래기술로서,

제4a도는 액정표시장치의 시각특성의 예를 도시하는 그래프.

제4b도는 각 θ 와 ϕ 의 정의를 나타내는 다이아그램이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1, 2 : 유리기판	3 : 액정층
11, 12 : 편광판	13 : 절연보호막
15, 16 : 평행 전극	20 : 메트릭스표시장치
21 : 화소	30 : 미소도메인
31 : 액정분자	

[발명의 상세한 설명]

[산업상 이용분야]

본 발명은 액정표시장치 및 제조방법에 관한 것으로서, 특히 시야각을 개선할 수 있는 액정표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

[종래 기술의 개시]

액정표시장치 또는 액정셀에 있어서, 액정분자들의 배향은 전계등의 외부로부터의 작용에 의해서 어떤 특정의 상태에서 다른 상태로 변화된다. 액정분자들의 배향의 변화에 기인한 광학적 특성의 변화는 표시장치에서 시각적(視覺的)인 변화로서 이용하고 있다. 통상적으로, 외부작용은 전계를 가함으로써 행해진다.

무전계(전계오프)시에 액정분자를 어느 특정의 배열상태로 하기 위해서는, 액정을 협지하는 유리기판의 표면에 배향처리를 행하는 것이 보통이다. 종래의 트위스트 네마틱(twisted nematic, TN)형 액정셀등에서는 배향처리로서, 액정을 협지하는 유리기판을 면포와 같은 것으로 일방향으로 문지르는 소위 러빙(rubbing)이 채용되고 있다. 예를 들면, 상하의 기판 사이에서 러빙방향이 상호직교하도록 러빙의 방향을 조정하여 한쌍의 기판을 조립한다. 액정재료로 채워져 있는 액정셀은 한쌍의 선형편광판 사이에 협지된다. 액정셀이 네가티브 표시의 경우에는 셀을 협지하는 평행배치의 편광판을 그 편광족이 어느 일방의 러빙방향과 평행하도록 배치하고, 또한 포지티브표시의 경우에는 직교배치의 편광판을 그 편광족이 인접하는 기판의 러빙방향과 평행하도록 배치한다.

이와 같은 러빙으로 배향처리를 하면 액정분자의 배향방향이 기판표면상에서 균일하기 때문에, 관측자가 화면을 볼 때 표시를 보기 쉬운 각도가 특정의 각도범위로 제한되는 시각(視角)특성이 생긴다.

제4a도는 TN형 액정셀이 시각특성을 나타내는 등콘트라스트(等 contrast) 곡선의 일례이다. 제4a도에 있어서, 액정셀의 법선방향을 $\theta=0$ 으로 하고, $\theta=0$ 을 중심으로 방사선상으로 θ 를 잡고, 수평면(기판표면) 내이 관측위치를 방위(方位)각도 ϕ 로 표시한다. 그 정의가 제4b도에 도시되어 있다.

제4a도의 굵은 실선의 각 곡선은 등콘트라스트선이고, 각각의 곡선에는 콘트라스트비(contrast ratio, CR)값이 나타나 있다. 제4a도에 도시되어 있는 바와 같이, 콘트라스트비가 높은 시각영역은 특정의 각도 범위에 치우쳐져 있음을 알 수 있다. 따라서 이와 같은 액정셀은 어느 방향에서는 보기 쉽고, 다른 방향에서는 보기 어려운 시각의존성을 갖게 된다.

이와 같은 시각의존성을 갖는 액정셀을 표시장치로 해서 이용한 경우에는, 표시화면에 대해서 어느 각도(제4a도의 예에서는 $\phi=180^\circ$ 부근)에서는 콘트라스트가 매우 저하한다. 심한 경우에는 표시의 명암이 반전되어 버리고 만다.

제4a도와 같은 시각특성을 갖는 것은, 러빙에 의해서 액정분자에 프리틸트(Pre-tilt)가 생기기 때문이다. 액정분자가 프리틸트를 갖는 방향은 러빙하는 백터방향과 일치한다.

액정셀에 전압이 인가되면, 액정분자는 프리틸트하고 있는 방향으로 올라오기 때문에, 그 방향에서 관측한 경우에 선광성(旋光性)이 해소되기 쉽다. 따라서 백터의 종단방향이 가장 보기 쉽게 된다.

또한, 러빙을 할 때에는 마찰에 의한 정전기가 발생하고 배향막에 절연파괴가 일어나며, 그 부분의 배향불량에 의해서 표시불량의 원인이 되는 경우가 있다. 또한 액티브 메티릭스(Active Matrix, AM)구동방식을 채용하는 액정셀에서, 박막트랜지스터(thin film transistors, TFT) 등의 구동소자나 배선이 표면에 형성된 기판을 러빙하는 경우에는, 러빙에 의한 정전기에 의해서 소나자 배선이 파괴되는 경우가 있다. 단순 메트릭스의 경우에도, 가는 배선의 절단등이 생기는 경우가 있다.

또한, 배향막형성시나 러빙시에 미소한 먼지가 대량으로 발생하고, 그 먼지가 정전기에 의해서 기판에 부착하고, 그것이 액정셀의 갭(gap)불량이나, 측점, 백점과 같은 표시불량의 원인이 되는 경우가 있다.

[발명의 요약]

본 발명의 목적은 시야각특성을 개선할 수 있는 액정표시장치를 제공하는데 있다.

본 발명의 다른 목적은 러빙처리에 기인하는 문제들을 해결할 수 있는 액정표시장치를 제공하는데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 시야각특성을 개선할 수 있는 액정표시장치의 제조방법을 제공하는데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 러빙처리에 기인하는 문제들을 해결할 수 있는 액정표시장치의 제조방법을 제공하는데 있다.

본 발명의 한 관점에 따르면, 기준방향을 갖는 표시화소(畫素)를 구성하고, 각각이 균일한 배향방향을 갖지 않는 한쌍의 투명기판과, 전기 한쌍의 투명기판 사이에 혼자 된 카이랄 네마틱(chiral nematic) 액정 또는 네마틱 액정의 액정총과, 전기 한쌍의 투명기판의 양측에 배치된 한쌍의 편광판으로서 그 편광축의 방향이 상호 소정의 각도 관계를 가지며 적어도 한쪽의 편광판의 투과축 또는 흡수축이 전기 기준방향에 맞추어져 있는 한쌍의 편광판을 갖는다.

균일한 배향방향을 갖지 않는 기판의 제조에는 러빙을 필요로 하지 않는다. 러빙을 행하지 않음으로써 러빙에 기인하는 여러 문제들이 발생하지 않는다. 편광판의 축을 기준축(예를 들면 관측방향)과 맞춤으로써 통상의 관측상태에서 넓은 시야각이 얻어진다.

[발명이 구체적 실시예에 대한 설명]

본 발명의 설명전에, 본 발명자 및 그 동료들의 먼저번 연구에 대해서 설명한다. 일본 특허출원 평 4-236652호(미국특허출원 제 8/115,441호, 유럽특허출원 제93114150.1호)는 러빙이 불필요하고, 또한 시각의존성을 저멸한 액정표시장치를 제안했다.

이 액정소자에 있어서는, 배향구조를 갖지 않는 한쌍의 기판 사이에 액정총을 집어 넣는다. 배향처리를 시행하지 않았기 때문에 액성셀 내부의 액정분자는 다수의 미소도메인을 포함하는 멀티도메인을 형성한다. 예를 들면 수백 μm 방향의 면적을 생각하면, 면적내에 이와 같은 멀티도메인이 형성된다. 제3a도에 도시한 바와 같이, 액성셀내의 멀티도메인의 각각의 미소도메인(30) 내부에는 어느 일정의 방향으로 거의 모든 액정분자(31)가 균일한 형태로 평행 배향하고 있다.

그러나, 멀티도메인을 전체로서 넓게 보면, 각 미소도메인(30)의 배향방향은 랜덤하므로, 액성셀 전체로서는, 액정분자의 배향방향은 거의 모든 방향을 향하고 있다고 할 수 있다.

이와 같은 액성셀은 카이랄제에 의해서 직각트위스트가 주어지고, 편광축을 직교 또는 평행으로 배치한 한쌍의 편광판으로 양측에서 혼자 된 때에 포지티브표시 또는 네가티브표시의 화상표시소자가 얻어진다. 일반적인 트위스트네마틱 액정표시소자의 경우에는 액정의 배향방향에 의해서 편광판의 편광축방향이 자동적으로 결정되어 버리지만, 배향구조가 없는 액정표시소자에서는, 액성셀 전체로서는 배향 방향이 랜덤(모든 방향이 같은 확률)하므로, 배향방향과 편광판축을 일치시킬 필요가 없다.

다시 말하면, 한쌍의 편광판의 편광축을 직교 또는 평행의 관계로 유지해서 놓으면, 편광축은 액성셀 기판면내의 어느 방향을 향하여도 관계없는 것이다. 이 적극적인 배향구조를 갖지 않는 액정표시소자의 제조방법에 있어서는, 배향처리를 하지 않는 기판 사이의 거리를 소정의 선광각(旋光角), 예를 들면 90° 가 얻어지는 값으로 설정하고, 카이랄 네마틱 액정을 주입하여 액성셀을 형성한 후, 한쌍의 편광판을 그 편광축이 직교 또는 평행으로 되도록 한 상태에서, 편광축의 방향과 기판과의 관계는 특별히 설정하지 않고 액성셀을 혼자해서 고정한다. 이와 같이 해서 러빙이 불필요한 액정표시장치가 형성된다.

제1a도는 본 발명의 실시예에 따른 액성셀의 모식적인 단면도를 나타내고 있다. 제1a도에 있어서, 그 사이에 공간을 갖도록 서로 일정거리 떨어진 한쌍의 투명유리기판(1)(2) 사이에는 카이랄 네마틱형 또는 네마틱형의 액정총(3)이 혼자 되어 있다. 기판(1)(2)의 외측에는 한쌍의 편광판(11)(12)이 기판과 평행으로, 그리고 상호 편광축(P1)(P2)을 소정의 각도, 예를 들면 직각으로 설정되어 배치되어 있다.

이 액성셀에서는, 셀전체를 고려한 경우에는, 경계면의 액정분자이 배향방향은 모든 방향을 균일하게 향하고 있고, 개개의 미소도메인내를 본 경우에는 경계면에 있어서는 어느 일정의 방향을 향하고 있다. 이와 같은 상태는 제3a도에 나타난 바와 같다.

제1b도에 나타난 바와 같이, 액정분자는 경계면으로부터 떨어진에 따라서, d/p (d : 액정총두께, P : 액정의 카이랄피치)로 규정되는 카이랄리티(chirality)를 갖는 트위스트구조를 취한다. 또한 네마틱액정의 경우는 $p=\infty$ 이고, 미소도메인내의 액정분자들은 두께방향에 따른 위치에 관계없이 동일방향으로 향한다.

액정분자의 배향 및 트위스트는 멀티도메인의 각 미소도메인마다 동일한 배향 및 트위스트를 나타낸다. 제1b도 및 제3b도에 도시한 바와 같이, 미소도메인이 다르면 배향방향은 다르다. 카이랄 네마틱 액정의 경우는, 반대측의 경계면에서 트위스트각도만큼 배향방향이 회전한, 동일양의 멀티도메인구조가 형성된다.

액정의 카이랄피치(p)와 액정총의 두께(d)의 관계는, 바람직하기는, $0 \approx$ 또는 d/p 또는 ≈ 0.75 의 조

건을 만족하도록, 액성셀을 형성한다. 여기서, 『A ≈ 또는 B』 라 함은, A가 B와 거의 같거나 B보다 작은 것을 의미한다. 즉 각도로 표현하면 약 0° 부터 270° 의 선광성(旋光性)을 갖도록 p 와 d 의 값을 정한다.

카이랄 네마틱 액정의 경우는, 예를 들면 $0.15d/p \approx 0.750$ 이 되도록 p 와 d 를 설정한다. 예로서, $d/p=0.25$ (90° 트위스트에 대응)에 의해서 그 카이랄 피치(p)가 규정된 액정을 평행으로 배치한 캡 d 의 투명유리기판(1)(2)의 사이에 주입하여 밀봉한다.

액정재료로서는, 예를 들면 알려져 있는 네마틱액정, 콜레스티릭(cholesteric)액정을 이용할 수 있다. 트위스트를 갖게 한 경우는, 네마틱액정에 카이랄제를 첨가하면 좋다.

물론, 액티브 구동방식의 경우에는 제1c도에 도시한 바와 같이, 비결정의 Si나 다결정 Si를 이용한 박막 트랜지스터(TFT)와 같은 구동소자(Q)나, Cr 등의 금속으로 형성한 배선(W), 인듐석산화물(indium-tin-oxide, ITO) 등으로 형성한 투명화소전극(p) 등이 유리기판(1) 또는 (2)에 형성된다. 또한 이들표면을

절연보호막(13)으로 피복하는 것이 바람직하다.

또한, 블랙 스트라이프(black stripe)나 컬러필터와 같은 구성요소를 형성하여도 좋다. 대향기판(2) 또는 (1)상에는 전체면에 공통전극(C)을 형성한다. 단순메트릭스의 경우는, 제1d도에 도시되어 있는 바와 같이 한쌍의 기판(1)(2)상에 서로 교차하는 평행전극(15)(16)을 형성한다. 절연보호막 및/또는 배향막은 기판(1)(2)상에 형성하는 것이 반드시 필요하지 않으나 형성하여도 관계없다. 단, 러빙은 행하지 않는다.

제1e도는 액티브 또는 단순메트릭스표시장치의 개략적 외관도이다. 메트릭스표시장치(20)는 행렬로 배치된 다수의 화소(21)를 갖는다. 이를 화소들은 제1c도에 도시된 투명전극(P) 또는 제1d도에서 교차하는 전극들의 교차면적에 의해서 규정된다. 이들 메트릭스표시장치에 열(22)의 방향 또는 행(23)의 방향은 기준방향을 형성한다. 표시장치는 관측자가 표시장치를 열 또는 행방향에서 바라볼 때 상(像)이 나타나도록 설계된다. 기준방향이 제1a도에서 V로 표시되어 있다.

예를 들면, $d/p=0.25$ 로 한 경우, 기판 사이의 갭 d에 대해서 $d/p=0.25$ 를 만족하는 카이랄 피치 p를 갖는 카이랄 네마틱 액정이 기판 사이에 주입된다. 제3a도에 도시된 바와 같은 각 미소도메인(30)에서는 두개의 기판 사이에서 액정 분자들이 90° 트위스트한 구조를 취한다. 멀티도메인구조에 있어서, 다수의 도메인들은 액정층과 기판 사이의 경계면에서 모든 방향을 향하고 있다.

여기서, 액정을 주입할 때에는 액정의 온도를 액정의 상전이(相轉移)온도인 $N-I$ 점(N : 네마틱, I : 아이소트로픽) 이상의 온도를 유지하여 아이소트로픽상(相)으로 주입한다. 주입후에, $N-I$ 점 이하까지 서서히 온도를 내려서 액정상으로 하고, 액정셀을 형성하는 것이 표시소자로서의 표시가 깨끗하게 된다.

또한 액정 뿐만 아니라, 액정주입전의 기판의 온도도 $N-I$ 점 이상으로 유지하면서 액정을 주입하여, 서서히 $N-I$ 점 이하로 온도를 내려가는 것이 바람직하다. 이와 같이 액정셀을 형성하면 표시품질이 더욱 향상된다.

벌크상태(외부로부터 어떠한 배향규제력을 가하지 않은 상태)의 액정이 멀티도메인을 형성한다는 것을 고려하면, 일반적으로 배향규제력이 없는 셀내에서는 멀티도메인구조를 취할 것이라고 기대된다. 특히, 액정을 $N-I$ 점 이상의 온도로 유지하여 주입할 때에 멀티도메인구조를 취하는 경향이 강하고, 더구나 멀티도메인내의 미소도메인의 크기 등이 보다 균일하게 된다고 생각된다.

한편, 평광판의 편광축의 배치는, 90° 트위스트액정의 경우, 포지티브표시의 경우에는 직교, 네가티브표시의 경우에는 평행하게 된다. 0° 트위스트의 경우는 반대로 된다. 기판면내에는 러빙방향과 같은 배향의 기준방향은 없으나, 표시장치로서는 구동회로와의 관계에서 관측방향이 되는 표시의 기준방향이 있다. 예를 들면, 메트릭스형표시장치이면 메트릭스의 행(行)방향 또는 열(列)방향이다. 세븐세그먼트(seven segment)형 표시장치이면, 기준방향은 세그먼트표시장치가 숫자 8로 인식되도록 보여지는 방향에 의해서 정해진다.

제2b도는 제1a도의 액정표시셀에서 얻어지는 시각특성의 예를 나타내고 있다. 관측자의 관측방향을 0도로 하고, 관측자측의 편광판의 편광축을 0도~180도, 뒷쪽의 편광판의 편광축을 90도~270도(수평방향)으로 했다. 그리고 도면에서는 등콘트라스트비(比) CR=80, 40, 20, 10 5의 윤곽들이 굵은 곡선으로 도시되어 있다.

제4a도의 특성과 비교하면, 방향의존성이 매우 작은 시각특성이 얻어진다는 것을 알 수 있다. 기판상에 배향구조를 갖지 않기 때문에 각 방향이 균질화되었기 때문이라고 생각되어진다.

그러나, 등콘트라스트곡선 CR은 아직 방향성을 갖고 있지 않다. 편광판의 편광축의 방향(0도~180도 방향과 90도~270도의 방향)에서 콘트라스트가 높고, 그 사이의 영역에서 콘트라스트가 낮다. 즉, 시야각이 넓은 영역과 좁은 영역이 존재한다.

만약, 제2b도의 우측하부경사방향(45도의 방향)에서 액정표시셀을 보면, 수직, 수평방향의 시각이 좁게 되어, 통상의 표시장치로서는 보기 어려운 것이 되어 버리고 만다. 이 경향은 구동전압이 높게됨에 따라서 현저하게 된다.

제2b도에서, 방위각이 45° 변화하면, 최소콘트라스트의 위치가 최대콘트라스트로 변화하는 것을 알 수 있다. 시각이 넓은 방향과 좁은 방향은 45° 분리되어 있고 90° 의 피치로 분포되어 있음을 알 수 있다. 통상, 수직, 수평방향의 시각이 넓을 때 보기 쉬운 표시장치가 얻어질 수 있다고 한다.

편광판의 편광축(투과축 또는 흡수축)들의 한개방향과 관측방향인 표시의 기준방향을 일치시킴으로써, 제2b도에 도시한 바와 같이, 관측자에 대한 수직수평방향(0도~180도, 90도~270도)방향의 콘트라스트가 높게 된다.

제2a도는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 제조방법의 공정흐름도이다. 각 공정은 종래의 기술에 따른 프로세스를 이용할 수 있다. 공정 S₁에 있어서, 한쌍의 유리기판에 전극라인이나 구동소자등을 형성한다. 배향막은 기판상에 형성하지 않은 것으로 한다. 단, 배향막을 형성하여도 좋으나 러빙처리는 행하지 않는다.

공정 S₂에 있어서, 한쌍의 유리기판을 대향 배치하고, 수정볼과 같은 갭제어재(Gap 制御材)를 기판 사이에 배치하여 기판들을 소정간격으로 고정하고, 기판의 주위를 밀봉한 후, 기판 사이에 액정재료를 주입 한다. 액정셀의 간격에 대해서는 전술의 설명과 같다.

또한, 액정주입시에 액정을 $N-I$ 점 이상의 온도로 유지하는 것이 바람직하나 액정셀을 동시에 가열하는 것에 대해서는 먼저 설명한 바와 같다.

공정 S₃에 있어서, 액정주입구를 밀봉한 후, 한쌍의 편광판을 액정셀 기판의 양측에 배치시킨다. 2개의 편광판은 직교관계를 유지하게 하면서 그들 중 한쪽의 편광축 또는 흡수축이 표시의 기준방향인 관측방향(표시장치를 볼 확률이 높은 방향; 이 경우에는, 0도, 90도, 180도, 270도의 방향)으로 설정된다. 이

와 같이 해서 제2b도에 도시한 바와 같은 특성을 갖는 액정표시장치가 형성된다.

이상의 실시예에서의 멀티도메인구조를 모식적으로 확대도시하면, 제3a도와 같이 된다. 제3a도는 셀의 평면확대도이다. 다수의 미소도메인(30)이 형성되고, 각 도메인(30) 내부의 액정분자(31)는 화살표로 표시한 바와 같이 어느 일정의 방향으로 거의 균일한 형태로 평행 배향하고 있다. 단지, 셀전체로서 거시적으로 보면 랜덤한 배향을 하고 있고 시각특성이 실질적으로 등방적(isotropic)인 것을 이해할 수 있을 것이다.

먼저 설명한 실시예의 액정셀의 제조공정에 있어서, 제조조건을 다양하게 변경함으로써 제3a도에 멀티영 역구조와는 다른 다음과 같은 배향구조도 얻을 수 있다.

예를 들면, 제3b도와 같이, 액정분자(31)가 특이한 도메인을 형성하지 않고, 연속적으로 그 배향방향을 변화하고 있는 구조가 형성된다. 셀전체로서는 배향방향이 랜덤하고, 액정분자(31)는 모든 방향에서 등학률로 배향하고 있다.

또한, 제3c도에 도시한 바와 같이, 제3a도와 제3b도의 조합과 같은 구조도 형성된다. 즉, 각 액정분자들이 일정방향으로 배향한 미소도메인(30)이 존재하고, 그 사이에 액정분자(31)가 연속적으로 배향방향을 변화하면서 존재하고 있다. 이 경우도, 셀전체로서의 배향방향은 랜덤하다. 제3a도, 제3b도, 제3c도의 어느 구조도 상술의 효과가 얻어진다는 것은 말할 필요도 없다.

이상 설명한 실시예는, 적극적 배향처리를 하지 않는 경우이다. 그러나, 최근에 러빙처리를 하지 않아도 배향처리가 가능하다는 것을 알게 되었다. 예를 들면, 편광기억막을 이용하면, 광조사(光照射)에 의해 미소도메인의 배향처리를 행할 수 있다.

제1f도는 그러한 적극적 배향구조의 예이다. 표시표면은 다수의 작은 영역으로 나누어져 있다. 편광기억막이 기판상에 코팅되어 있고 조사광은 영역마다 다르다. 배향구조는 그러한 편광에 의해서 형성된다. 표시셀은 적어도 한개의 그러한 기판에 의해서 형성된다. 표시셀은 각 화소(畫素)에서 거의 모든 방향으로 배향방향을 나타내기 위해서 충분히 많은 작은 영역을 포함하고 있다. 각 화소가 배향처리를 한 기판(들)을 이용함으로써 랜덤한 배향방향을 갖는 것으로서 생각될 수 있도록, 다양한 방향의 배향방향을 갖는 것이 필요하다. 전술한 것과 유사한 멀티도메인구조가 형성될 수 있다. 러빙처리를 행하지 않았기 때문에 러빙처리를 하지 않은 경우의 동일한 효과가 얻어진다.

여기서, 편광기억막으로서는,

- (1) 디아조 아민(diazo amine)계 연료를 첨가한 실리콘 폴리아미드를 이용한 것(웨인 엠, 김본의 외 다수저, NATURE Vol. 351(1991) P.49 참조),
- (2) 아조(azo)계 염료를 첨가한 폴리비닐 알콜(PVA)를 이용한 것(야스후미 이이무야 외 다수저, 제18회 액정토론회-일본화학회 제64주계 년회-, P.34, 평성 4년 9월 11일 발행, 사단법인 일본화학회, 또는 Jpn. J. Appl. Phys., Vol. 32(1993) PP. L93-L96 참조),
- (3) 광중합포토폴리마를 이용한 것(마틴 샤트 외 다수저, Jpn. J. Appl. Phys., Vol. 31(1992) PP.2155-2164 참조) 등을 이용할 수 있다.

본 발명은 이상 설명한 실시예에 한정되는 것이 아니다. 개시의 내용을 기초로 한 다양한 수정, 변경, 조합, 등은 첨부한 청구범위에 규정된 본 발명의 범위내에 행할 수 있음을 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에게는 당연한 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

기준방향을 갖는 표시화소를 구성하고, 각각이 균일한 배향방향을 갖지 않으며 일정거리 떨어져 서로 대향되게 배치된 한쌍의 투명기판과; 전기 한쌍의 투명기판 사이에 협지되어 있는 카이랄네마틱액정 또는 네마틱액정으로 되어 있으며, 그 액정분자의 배향이 상기 한쌍의 투명기판면내방향에 대해서 거시적으로 거의 모든 방향으로 등학률로 분포한 배향방향을 가지며, 상기 액정분자들은 각각 어느 일정 트위스트각을 갖고 상기 한쌍의 투명기판에 평행한 평면에 수직한 각도의 트위스트각을 갖지 아니하도록 한 기판에서 다른 기판으로 뻗는 다수의 연속 미소도메인을 제공하는 액정층과; 그리고 전기 한쌍의 투명기판의 양측에 배치된 한쌍의 편광판으로서, 그 편광축의 방향이 상호 소정의 각도관계를 가지며, 적어도 한쪽의 편광판의 투과축 또는 흡수축이 전기 기준방향과 맞춰져 있는 한쌍의 편광판을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 전기 한쌍의 투명기판은 적극적인 균일한 배향구조를 갖지 않는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 전기 한쌍의 투명기판은 멀티도메인구조에 대응하는 적극적인 배향구조를 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 전기 적극적 배향구조는, 편광기억막으로 형성되고, 기판면내방향에 대해서 거의 모든 방향으로 등학률로 분포한 배향방향을 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 전기 한쌍의 편광판의 편광축들은 서로 직교 또는 평행이 되도록 한 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 전기 카이랄네마틱액정 또는 네마틱액정의 카이랄피치를 p 로 하고, 전기 투명기판으로 협지되는 방향이 전기 액정층의 두께를 d 로 할 때에,

$$0 \simeq \text{또는 } < d/p < \text{또는 } \simeq 0.75$$

가 되도록 전기 p 와 d 의 값을 선택한 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 7

제6항에 있어서, 전기 액정층이 카이랄네마틱액정을 포함하고, 전기 갭 d 와 전기 카이랄네마틱액정의 카이랄 피치 p 가 $0.15d/p0.75$ 로 되는 조건을 만족하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 8

각각이 균일한 배향방향을 갖지 않는 한쌍의 투명기판과, 카이랄네마틱액정의 경우에는 유한하고 네마틱 액정의 경우에는 무한한 카이랄 피치 p 를 갖는 카이랄네마틱액정 또는 네마틱액정을 준비하는 공정과; 전기 한쌍의 투명기판을 그 사이에 공간을 갖도록 서로 대향되게 배열하는 공정과; 서로 일정거리 떨어진 전기 한쌍의 투명기판 사이에 전기 카이랄네마틱액정 또는 네마틱액정을 주입하여 액정셀을 형성하는 것으로서, 전기 액정셀은 다수의 미소도메인을 갖는 멀티도메인구조를 가지며, 상기 다수의 미소도메인의 각각은 d/p 의 어느 트위스트각으로 어느 한 투명기판에서 다른 투명기판으로 뻗으며, 상기 멀티도메인구조는 한쌍의 투명기판면내방향에 대해서 거시적으로 거의 모든 방향으로 등확률로 분포한 배향방향을 갖는 액정셀을 형성하는 공정과; 한쌍의 편광판 사이에 전기 액정셀을 배치하는 공정과; 전기 한쌍이 편광판의 편광축의 방향을 고정된 상호관계를 유지하면서, 전기 한쌍이 편광판중 적어도 한쪽의 투과축 또는 흡수축을 관측방향으로 맞추는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 9

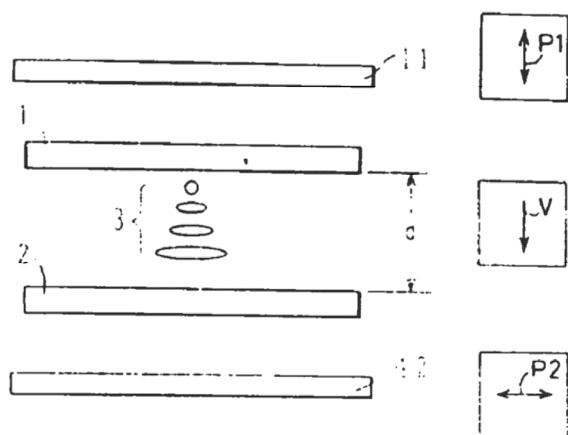
제8항에 있어서, 한쌍의 투명기판 사이에 액정을 주입하는 상기 공정은 액정의 온도를 그 액정의 $N-1$ 점 이상으로 유지하면서 행해지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 10

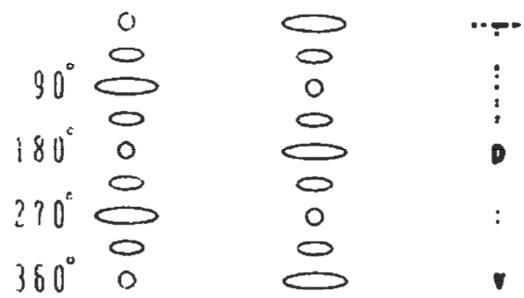
제9항에 있어서, 한쌍의 투명기판 사이에 액정을 주입하는 상기 공정은 그 투명기판의 온도를 그 액정의 $N-1$ 점 이상으로 유지하면서 행해지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

도면

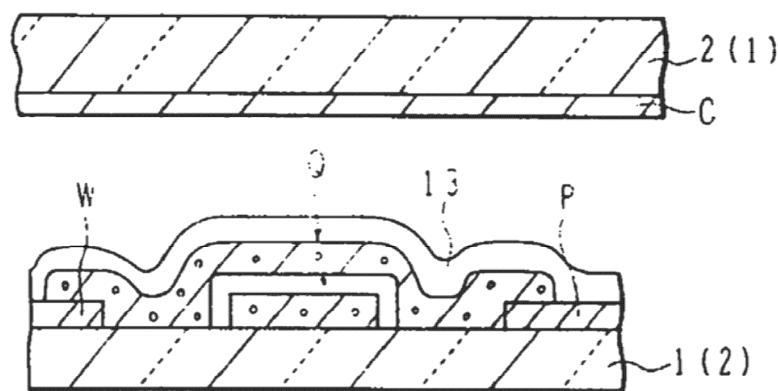
도면 1a



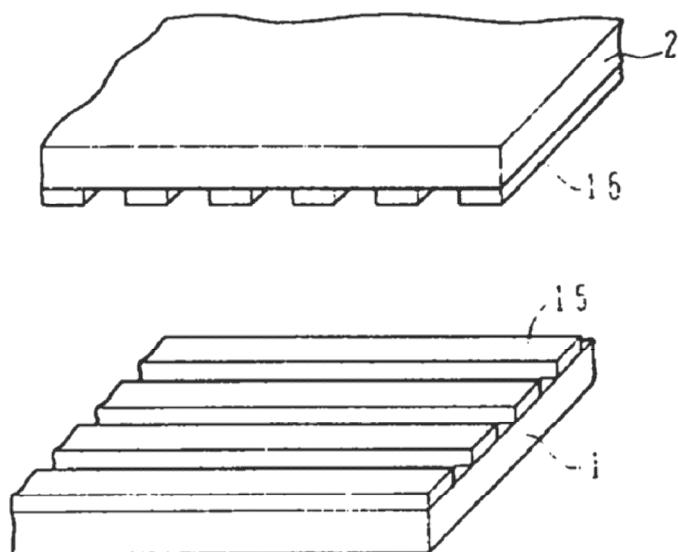
도면 1b



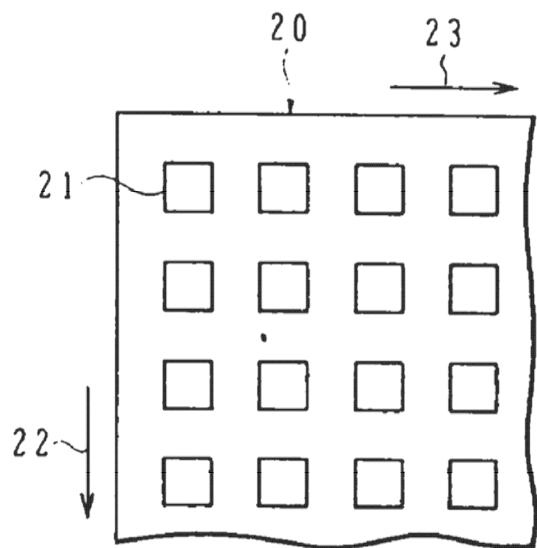
도면 1c



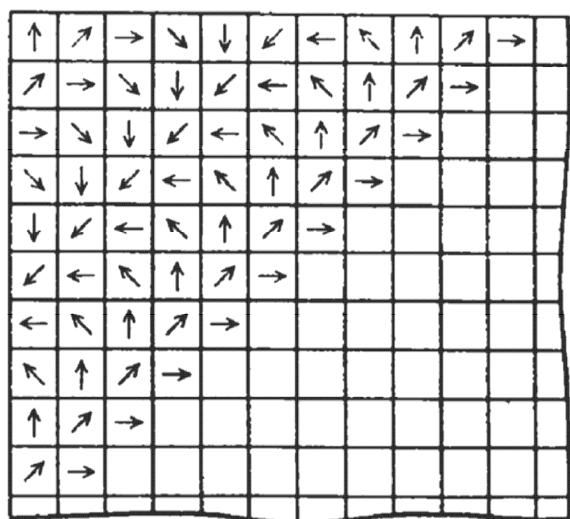
도면 1d



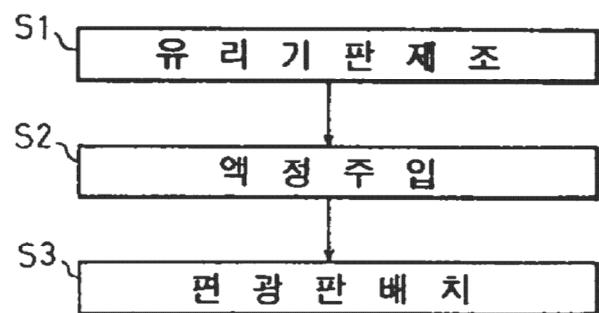
도면1e



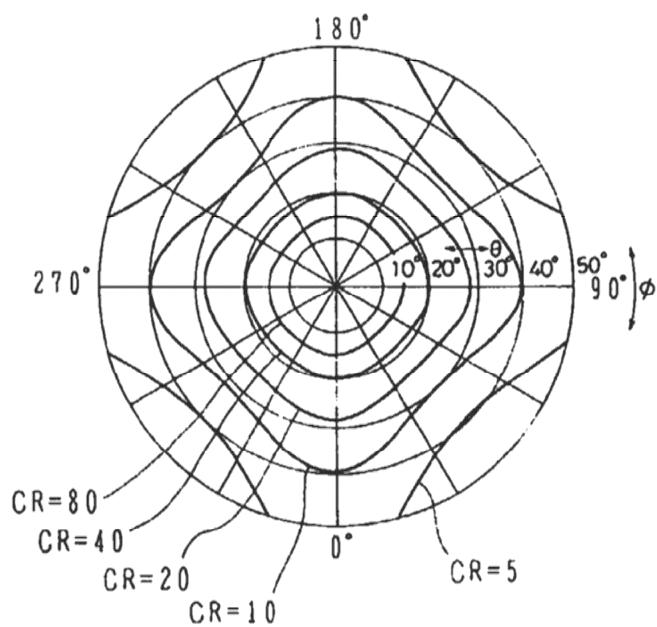
도면1f



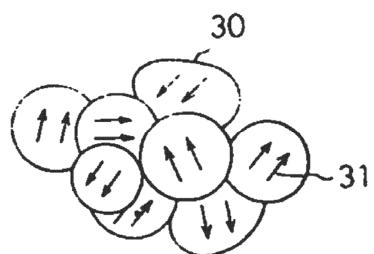
도면2a



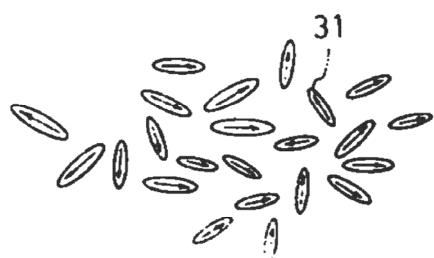
도면2b



도면3a



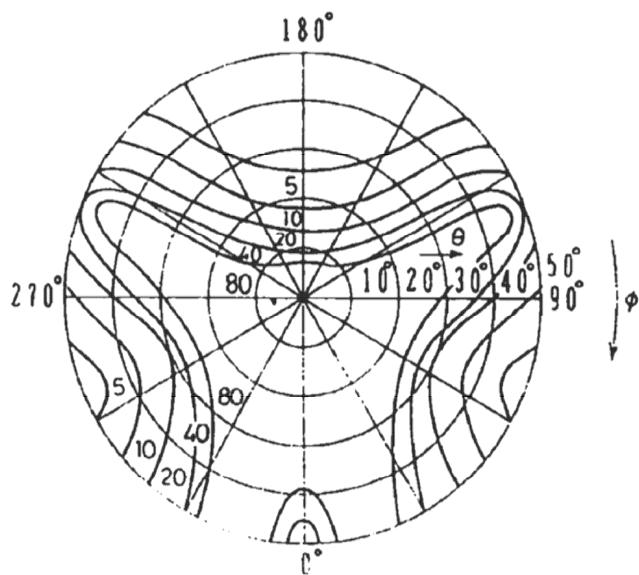
도면3b



도면3c



도면4a



도면4b

