(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년09월14일
(11) 등록번호 10-0758754
(24) 등록일자 2007년09월07일

(51) Int. Cl.
G02F 1/1337(2006.01)
(21) 출원번호 10-2005-0108078
(22) 출원일자 2005년11월11일
심사청구일자 2005년11월11일
(65) 공개번호 10-2006-0052634
공개일자 2006년05월19일
(30) 우선권주장
JP-P-2004-00328429 2004년11월12일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP 06-347795 A

(73) 특허권자
샤프 가부시키가이샤
일본 오사까후 오사까시 아베노꾸 나가이께쪼 22방 22고
(72) 발명자
가따오까, 신고
일본 194-0013 도꾜도 마찌다시 하라마찌다 1쪼메 4-10-413
고이께, 요시오
일본 632-8565 나라껭 덴리시 이찌노모또쪼 2613-1
(74) 대리인
구영창, 장수길

전체 청구항 수 : 총 29 항 심사관 : 신영교

(54) 액정 표시 장치 및 그의 제조 방법

(57) 요 약

양호한 계조 시야각 특성을 갖는 액정 표시 장치 및 그의 제조 방법을 제공한다.

이 액정 표시 장치는, 한 쌍의 기판 중 적어도 한쪽의 기판 상에 형성되고 액정 분자에 전압을 인가하기 위한 전극과, 기판 사이에 삽입되고 액정 분자를 수직으로 배향시키는 제1 배향 제어층과, 기판 사이에 액정과 광중합성 화합물을 함유하는 액정 조성물을 삽입한 후 자외선 조사에 의해 형성된 액정층과, 이 자외선 조사에 의해 형성된 자외선 경화물을 포함하는 제2 배향 제어층으로서, 1 화소 내에 2개 이상의 다른 역치 전압의 영역이 공존하도록 형성되고, 또한 그 중의 적어도 하나의 영역이 제1 배향 제어층에 의한 역치 전압보다도 높은 역치 전압을 갖는 배향 제어층을 구비한다.

대표도

도 1a 및 1b

특허청구의 범위

청구항 1

한 쌍의 기판 중 적어도 한쪽의 기판 상에 형성되고 액정 분자에 전압을 인가하기 위한 전극과,

상기 기판 사이에 삽입되고 액정 분자를 수직으로 배향시키는 제1 배향 제어층과,

상기 기판 사이에 액정과 광중합성 화합물을 함유하는 액정 조성물을 삽입한 후 자외선 조사에 의해 형성된 액정층과,

상기 자외선 조사에 의해 형성된 자외선 경화물을 포함하는 제2 배향 제어층으로서, 1 화소 내에 2개 이상의 다른 역치 전압의 영역이 공존하도록 형성되고, 그 중 적어도 하나의 영역이 상기 제1 배향 제어층에 의한 역치 전압보다도 높은 역치 전압을 갖는 배향 제어층

을 구비한 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 영역의 상호 경계가 액정 분자의 경사 방향에 대해 거의 평행한 액정 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 영역의 상호 경계가 기판 상에 형성된 돌기 또는 전극의 슬릿 상에 있는 액정 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기한 다른 역치 전압의 최대치와 최소치의 차이가 0.3 V 이상인 액정 표시 장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 1 화소 내에 상기한 역치 전압이 다른 영역이 2개 있고, 1 화소 내에서의 역치 전압이 낮은 쪽의 영역과 역치 전압이 높은 쪽의 영역의 분할 비율이 2:8 내지 8:2인 액정 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 광중합성 화합물이 환 구조를 갖는 액정 표시 장치.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 광중합성 화합물이 하기 화학식 1을 포함하는 2관능 광중합성 화합물을 포함하는 액정 표시 장치.

<화학식 1>

α-Y-A-X-B-Z-α

(식 중, A 및 B는 서로 독립적으로 환상기, α는 서로 독립적으로 아크릴레이트기 또는 메타크릴레이트기를 나타내고, X, Y 및 Z는 서로 독립적으로 이들을 연결하는 기이며, 직접 결합일 수도 있음)

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 광중합성 화합물이, 화학식 1에 있어서 X가 직접 결합인 2관능 광중합성 화합물 및 X가 직접 결합이 아닌 2관능 광중합성 화합물의 2종을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 9

제7항 또는 제8항에 있어서, 상기 화학식 1에서 Y 및 Z가 서로 독립적으로 하기 화학식 2인 액정 표시 장치.

<화학식 2>

$-(CH_2)_a-$

(식 중, a는 0 또는 1임)

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 광중합성 화합물의 첨가량이 상기 액정 조성물 중 1.0 중량% 이상 3.0 중량% 이하인 액정 표시 장치.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 영역의 어떠한 리터데이션($\Delta n \cdot d$)의 값도 350 nm±70 nm 이내에 있는 액정 표시 장치.

청구항 12

제1항에 있어서, 1 화소 내에 액정층의 두께가 다른 2개 이상의 영역이 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 액정 표시 장치에 있어서의 액정 분자의 프리틸트각이 88 ° 이상인 액정 표시 장치.

청구항 14

제1항에 있어서, 상기 역치 전압이 가장 높은 영역의 프리틸트각이 거의 90 ° 인 액정 표시 장치.

청구항 15

제1항에 있어서, 상기 액정 분자가 전압 인가시에 기판 상에 형성된 돌기 또는 전극의 슬릿에 의해 경사 방향을 규제하면서 경사하는 구조를 갖는 액정 표시 장치.

청구항 16

한 쌍의 기판 중 적어도 한쪽의 기판 상에 형성되고 액정 분자에 전압을 인가하기 위한 전극과,

상기 기판 사이에 삽입되고 액정 분자를 수직으로 배향시키는 제1 배향 제어층과,

상기 기판 사이에 액정과 광중합성 화합물을 함유하는 액정 조성물을 삽입한 후 자외선 조사에 의해 형성된 액정층과,

상기 자외선 조사에 의해 형성된 자외선 경화물을 포함하는 제2 배향 제어층으로서, 1 화소 내에 2개 이상의 다른 역치 전압의 영역이 공존하도록 형성되고, 그 중 적어도 하나의 영역이 상기 제1 배향 제어층에 의한 역치 전압보다도 높은 역치 전압을 갖는 배향 제어층

을 구비한 액정 표시 장치의 제조 방법에 있어서,

1 화소의 일부를 차광 또는 감광하는 상태에서 자외선 조사를 행함으로써 상기 제2 배향 제어층을 형성하는, 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 제1 자외선 조사 후에, 상기 자외선 조사시보다도 약한 자외선 강도로 자외선을 액정 패널 전면에 일괄 조사하는 제2 자외선 조사를 실시함으로써 상기 제2 배향 제어층을 형성하는, 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제16항 또는 제17항에 있어서, 상기 제2 자외선 조사를 전압을 인가하면서 행하는, 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 인가 전압이 상기 제1 자외선 조사에서 발생한 역치 전압이 높은 영역 중에 있어서의 가

장 높은 역치 전압 이하인, 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

제16항에 있어서, 상기 제2 자외선 조사 전에 열처리를 행하는, 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 21

제16항에 있어서, 상기 영역의 상호 경계가 액정 분자의 경사 방향에 대해 거의 평행하게 되도록 구성하는, 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 22

제16항에 있어서, 상기 영역의 상호 경계를 기판 상에 형성된 돌기 또는 전극의 슬릿 상에 설치하는, 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 23

제16항에 있어서, 상기한 다른 역치 전압의 최대치와 최소치의 차이를 0.3 V 이상으로 하는, 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 24

제16항에 있어서, 1 화소 내에 상기한 역치 전압이 다른 영역을 2개 설치하고, 1 화소 내에서 역치 전압이 낮은 쪽의 영역과 역치 전압이 높은 쪽의 영역의 분할 비율이 2:8 내지 8:2가 되도록 하는, 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 25

제16항에 있어서, 상기 광중합성 화합물이 환 구조를 갖는, 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 26

제25항에 있어서, 상기 광중합성 화합물이 하기 화학식 1을 포함하는 2관능 광중합성 화합물을 포함하는, 액정 표시 장치의 제조 방법.

<화학식 1>

α-Y-A-X-B-Z-α

(식 중, A 및 B는 서로 독립적으로 환상기, α는 서로 독립적으로 아크릴레이트기 또는 메타크릴레이트기를 나타내고, X, Y 및 Z는 서로 독립적으로 이들을 연결하는 기이며, 직접 결합일 수도 있음)

청구항 27

제26항에 있어서, 상기 광중합성 화합물이, 화학식 1에 있어서 X가 직접 결합인 2관능 광중합성 화합물 및 X가 직접 결합이 아닌 2관능 광중합성 화합물의 2종을 포함하는, 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 28

제26항 또는 제27항에 있어서, 상기 화학식 1에서 Y 및 Z가 서로 독립적으로 하기 화학식 2인, 액정 표시 장치의 제조 방법.

<화학식 2>

$-(CH_2)_a-$

(식 중, a는 0 또는 1임)

청구항 29

제16항에 있어서, 상기 광중합성 화합물의 첨가량이 상기 액정 조성물 중 1.0 중량% 이상 3.0 중량% 이하인,

액정 표시 장치의 제조 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

종래기술의 문헌 정보

<43> [문헌 1] 일본 특허 제3520376호 명세서(특허 청구의 범위)

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<44> 본 발명은 계조 시야각 특성이 개선된 액정 표시 장치에 관한 것이다. 더욱 자세하게는 계조 시야각 특성이 개선된, MVA(Multi-domain Vertical Alignment) 모드 등의 수직 배향형 액정 표시 장치에 관한 것이다.

<45> 종래, 액티브 매트릭스를 이용한 액정 디스플레이(LCD)로서는 (+)의 유전율 이방성을 갖는 액정 재료를 기판면에 수평으로, 또한 대향하는 기판 사이에서 90도 트위스트되도록 배향시킨 TN 모드의 액정 표시 장치가 널리 이용되고 있다. 그러나, 이 TN 모드는 시야각 특성이 열악하다는 문제를 갖고 있어, 시야각 특성을 개선하기 위해 여러가지 검토가 행해지고 있다.

<46> 이에 대신하는 방식으로서 (-)의 유전율 이방성을 갖는 액정 재료를 수직 배향시키고, 또한 기판 표면에 설치한 돌기나 틈(슬릿)에 의해 전압 인가시의 액정 분자의 경사 방향을 규제하는 MVA 방식이 개발되어, 시야각 특성을 대폭 개선하는 데에 성공하고 있다.

<47> MVA 방식의 액정 표시 장치를 도 1a, 1b 및 도 2를 이용하여 설명한다. 도 1a, 1b는 MVA 방식의 액정 표시 장치를 나타내는 개념도이다. 도 2는 MVA 방식의 액정 표시 장치에 있어서의 액정 분자의 배향 방향을 나타내는 개념도이다.

<48> MVA 방식의 액정 표시 장치에서는 2매의 유리 기판 사이에서 유전율 이방성이 (-)인 액정 분자가 수직 배향되어 있다. 한쪽의 유리 기판에는 TFT에 접속된 화소 전극이 형성되어 있고, 다른 쪽의 유리 기판측에는 대향 전극이 형성되어 있다. 또한, 화소 전극 상 및 대향 전극 상에 각각 돌기 (8)이 교대로 형성되어 있다.

<49> TFT가 오프(OFF) 상태인 경우에는 도 1a에 나타낸 바와 같이, 액정 분자 (4)는 기판 (1)의 계면과 수직인 방향으로 배향되어 있다. 또한, TFT를 온(ON) 상태로 했을 경우에는 액정에 전계가 걸리고, 돌기 (8)의 형성 구조에 의해 액정 분자 (4)의 경사 방향이 규제된다. 이에 따라 액정 분자 (4)는 도 1b에 나타낸 바와 같이, 1 화소 내에서 복수의 방향으로 배향한다. 예를 들면, 돌기 (8)이 도 2와 같이 형성되어 있는 경우, 액정 분자는 A, B, C 및 D의 방향으로 각각 배향한다. 이와 같이 MVA 방식의 액정 표시 장치에서는 TFT를 온 상태로 했을 때에 액정 분자가 복수의 방향으로 배향되기 때문에, 양호한 시야각 특성을 얻을 수 있다.

<50> 상기 MVA 방식은 배향막이 액정 분자의 경사 방향을 규제하는 것이 아니다. 따라서, TN을 대표로 하는 수평 배향 방식에서는 반드시라고 할 만큼 필요한, 러빙(rubbing)으로 대표되는 배향 처리 공정을 필요로 하지 않는다. 이는, 공정적으로는 러빙에 의한 정전기나 먼지의 문제를 없애고, 배향 처리 후의 세정 공정도 불필요하다. 또한, 배향적으로도 프리틸트의 변동에 의한 불균일의 문제 등도 없고, 공정의 간편화, 수율의 향상, 저비용화가 가능하다고 하는 이점도 있다.

<51> 또한, 액정 분자의 배향을 제어하는 기술로서는 기판 사이에 액정층을 삽입하고, 제1 배향 제어층과, 고분자 전구체를 중합함으로써 형성된 제2 배향층을 갖는 액정 표시 장치도 알려져 있다(일본 특허 제3520376호 명세서(특허 청구 범위) 참조).

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<52> 그러나, MVA형 액정 표시 장치에도 개선해야 할 큰 문제가 있다. 그 중 하나로서 도 3에 나타낸 바와 같이, 액정 분자의 경사 방향에 대해 극각 60°, 방위각 45°에 있어서의 투과율-전압 특성(T-V 특성)이, 액정 분자의 경사 방향에 대해 정면이 되는(즉, 극각 0°) 방향에 있어서의 T-V 특성에 대해 투과율이 보다 높은 계조 영역과 투과율이 보다 낮은 계조 영역이 존재하므로, 정면의 색도와 경사 방향으로부터 본 색도가 어긋나 버린다는 문제가 있다. 또한, 도 3의 하측에는 액정 분자의 경사 방향에 대한 극각과 방위각의 관계를 모식적으로 나타

내고 있다.

<53> 본 발명은 이러한 문제를 해결하고, 양호한 계조 시야각 특성을 실현하는 것을 목적으로 한다. 본 발명의 또 다른 목적 및 이점은 이하의 설명으로부터 명확해질 것이다.

발명의 구성 및 작용

<54> 본 발명의 한 형태에 따르면, 한 쌍의 기판 중 적어도 한쪽의 기판 상에 형성되고 액정 분자에 전압을 인가하기 위한 전극과, 기판 사이에 삽입되고 액정 분자를 수직으로 배향시키는 제1 배향 제어층과, 기판 사이에 액정과 광중합성 화합물을 함유하는 액정 조성물을 삽입한 후 자외선 조사에 의해 형성된 액정층과, 이 자외선 조사에 의해 형성된 자외선 경화물을 포함하는 제2 배향 제어층으로서, 1 화소 내에 2개 이상의 다른 역치 전압의 영역이 공존하도록 형성되고, 또한 그 중 적어도 하나의 영역이 제1 배향 제어층에 의한 역치 전압보다도 높은 역치 전압을 갖는 배향 제어층을 구비한 액정 표시 장치가 제공된다.

<55> 본 발명에 의해 양호한 계조 시야각 특성을 갖는 액정 표시 장치를 실현할 수 있게 된다.

<56> 상기 영역의 상호 경계가 액정 분자의 경사 방향에 대해 거의 평행하게 되어 있는 것, 기판 상에 형성된 돌기 또는 전극의 슬릿이 상기 영역의 상호 경계가 되어 있는 것, 상기한 다른 역치 전압의 최대치와 최소치의 차이가 0.3 V 이상인 것, 1 화소 내에 상기한 다른 역치 전압의 영역이 2개 있으며, 1 화소 내에서 역치 전압이 낮은 쪽의 영역과 역치 전압이 높은 쪽의 영역과의 분할 비율이 2:8 내지 8:2인 것, 광중합성 화합물이 환 구조를 갖는 것, 광중합성 화합물이 하기 화학식 1을 포함하는 2관능 광중합성 화합물을 포함하는 것, 광중합성 화합물이 화학식 1에 있어서 X가 직접 결합인 2관능 광중합성 화합물 및 X가 직접 결합이 아닌 2관능 광중합성 화합물의 2종을 포함하는 것, 화학식 1에 있어서 Y 및 Z가 서로 독립적으로 하기 화학식 2인 것, 광중합성 화합물의 첨가량이 액정 조성물 중 1.0 중량% 이상 3.0 중량% 이하인 것, 상기 영역 중 어느 쪽의 리터데이션(retardation) ($\Delta n \cdot d$)의 값도 350 nm±70 nm 이내에 있는 것, 1 화소 내에 액정층의 두께가 다른 2개 이상의 영역이 형성되어 있는 것, 액정 표시 장치에 있어서의 액정 분자의 프리틸트각이 88 ° 이상인 것, 상기 역치 전압이 가장 높은 영역의 프리틸트각이 거의 90 ° 인 것, 액정 분자가 전압 인가시에 기판 상에 형성된 돌기 또는 전극의 슬릿에 의해 경사 방향을 규제하면서 경사하는 구조를 갖는 것이 바람직하다.

화학식 1

<57> α-Y-A-X-B-Z-α

<58> 식 중, A 및 B는 서로 독립적으로 환상기, α는 서로 독립적으로 아크릴레이트기 또는 메타크릴레이트기를 나타낸다. X, Y 및 Z는 서로 독립적으로 이들을 연결하는 기이며, 직접 결합일 수도 있다.

화학식 2

<59> $-(CH_2)_a-$

<60> 식 중, a는 0 또는 1이다.

<61> 본 발명의 다른 한 형태에 따르면, 한 쌍의 기판 중 적어도 한쪽의 기판 상에 형성되고 액정 분자에 전압을 인가하기 위한 전극과, 기판 사이에 삽입되고 액정 분자를 수직으로 배향시키는 제1 배향 제어층과, 기판 사이에 액정과 광중합성 화합물을 함유하는 액정 조성물을 삽입한 후 자외선 조사에 의해 형성된 액정층과, 이 자외선 조사에 의해 형성된 자외선 경화물을 포함하는 제2 배향 제어층으로서, 1 화소 내에 2개 이상의 다른 역치 전압의 영역이 공존하도록 형성되고, 그 중 적어도 하나의 영역이 제1 배향 제어층에 의한 역치 전압보다도 높은 역치 전압을 갖는 배향 제어층을 구비한 액정 표시 장치의 제조 방법에 있어서, 1 화소의 일부를 차광 또는 감광하는 상태에서 자외선 조사를 행함으로써 제2 배향 제어층을 형성한하는, 액정 표시 장치의 제조 방법이 제공된다.

<62> 본 발명에 의해, 양호한 계조 시야각 특성을 갖는 액정 표시 장치를 제조하는 것이 가능해진다.

<63> 제1 자외선 조사 후에, 그 자외선 조사시보다도 약한 자외선 강도로 자외선을 액정 패널 전면에 일괄 조사하는 제2 자외선 조사를 실시함으로써 제2 배향 제어층을 형성하는 것, 전압을 인가하면서 제2 자외선 조사를 행하는 것, 인가 전압이 제1 자외선 조사에서 발생한 역치 전압이 높은 영역 중에 있어서의 가장 높은 역치 전압 이하인 것, 제2 자외선 조사 전에 열처리를 행하는 것, 상기 영역의 상호 경계가 액정 분자의 경사 방향에 대해 거의 평행하게 되도록 액정 표시 장치를 구성하는 것, 기판 상에 형성된 돌기 또는 전극의 슬릿이 상기 영역의 상

호 경계가 되어 있는 것, 상기한 다른 역치 전압의 최대치와 최소치의 차이를 0.3 V 이상으로 하는 것, 1 화소 내에 상기한 역치 전압이 다른 영역을 2개 설치하고, 1 화소 내에서 역치 전압이 낮은 쪽의 영역과 역치 전압이 높은 쪽의 영역과의 분할 비율이 2:8 내지 8:2가 되도록 하는 것, 광중합성 화합물이 환 구조를 갖는 것, 광중합성 화합물이 하기 화학식 1을 포함하는 2관능 광중합성 화합물을 포함하는 것, 광중합성 화합물이 화학식 1에 있어서 X가 직접 결합인 2관능 광중합성 화합물 및 X가 직접 결합이 아닌 2관능 광중합성 화합물의 2종을 포함하는 것, 화학식 1에 있어서 Y 및 Z가 서로 독립적으로 하기 화학식 2인 것, 광중합성 화합물의 첨가량이 액정 조성물 중 1.0 중량% 이상 3.0 중량% 이하인 것이 바람직하다.

<64> <화학식 1>

<65> α-Y-A-X-B-Z-α

<66> 식 중, A 및 B는 서로 독립적으로 환상기, α는 서로 독립적으로 아크릴레이트기 또는 메타크릴레이트기를 나타낸다. X, Y 및 Z는 서로 독립적으로 이들을 연결하는 기이며, 직접 결합일 수도 있다.

<67> <화학식 2>

<68> $-(CH_2)_a-$

<69> 식 중, a는 0 또는 1이다.

<70> <발명을 실시하기 위한 최선의 형태>

<71> 이하에 본 발명의 실시의 형태를 도면, 표, 화학식, 실시예 등을 이용하여 설명한다. 또한, 이들 도면, 표, 화학식, 실시예 등 및 설명은 본 발명을 예시하는 것이며, 본 발명의 범위를 제한하는 것은 아니다. 본 발명의 취지에 합치하는 한 다른 실시형태도 본 발명의 범위에 속할 수 있는 것은 물론이다. 도면 중, 동일한 부호는 동일한 요소를 나타낸다.

<72> 본 발명에 관한 액정 표시 장치는, 한 쌍의 기판 중 적어도 한쪽의 기판 상에 형성되고 액정 분자에 전압을 인가하기 위한 전극과, 기판 사이에 삽입되고 액정 분자를 수직으로 배향시키는 제1 배향 제어층과, 기판 사이에 액정과 광중합성 화합물을 함유하는 액정 조성물을 삽입한 후 자외선 조사에 의해 형성된 액정층과, 이 자외선 조사에 의해 형성된 자외선 경화물을 포함하는 제2 배향 제어층으로서, 1 화소 내에 2개 이상의 다른 역치 전압의 영역이 공존하도록 형성되고, 그 중 적어도 하나의 영역이 제1 배향 제어층에 의한 역치 전압보다도 높은 역치 전압을 갖는 배향 제어층을 포함하는 액정 표시 패널을 구비하고 있다. 이러한 구성에 의해 양호한 계조 시야각 특성을 갖는 액정 표시 장치를 실현할 수 있게 된다.

<73> 본 발명의 기본 원리를 도 4a 내지 4c에 나타낸다. 각 화소 내에 역치 전압이 다른 2개 또는 그 이상의 T-V 특성이 공존하도록 한다. 도 4a는 1 화소의 평면도, 도 4b는 그의 X-X 단면도이다. 도 4a 및 4b에서는 A 및 B 2개의 역치 전압이 다른 영역이 면적비 1:1로 존재한다. 그 예로서는 도 4b에 나타낸 바와 같이, 액정 표시 패널의 표시 영역은 기판 (1), 투명 전극 (2), 대향 전극 (3), 액정 분자 (4)를 포함하는 액정층 (5), 제1 배향 제어층 (6), 제2 배향 제어층 (7), 후술하는 돌기 (8) 및 전극 슬릿 (9)로 구성되어 있다.

<74> 도 4a에 나타낸 바와 같이, 2개의 역치 전압이 다른 영역을 설치하면 각 영역에 대해서는 도 4c와 같은 T-V 특성이 얻어지고, 화소 전체로서는 이들의 T-V 특성이 평균화되어 도 5와 같은 T-V 특성이 얻어진다. 도 3의 통상적인 T-V 특성과 비교하면, 정면(극각 0 °)의 T-V 곡선에 대한 경사 방향(극각 60 °)의 T-V 곡선의 증감이 완만해지고, 정면과 경사 방향에서의 표시 화상의 어긋남이 적은 양호한 계조 시야각 특성이 얻어진다는 것을 이해할 수 있다.

<75> 이 분할은 기판 사이에 액정과 광중합성 화합물을 함유하는 액정 조성물을 삽입한 후, 자외선 조사에 의해 액정층 및 자외선 경화물을 포함하는 제2 배향 제어층을 형성함으로써 실현할 수 있다. 자외선 조사에 의해 액정 조성물 중의 광중합성 화합물이 중합하여 자외선 경화물이 되고, 중합한 광중합성 화합물을 잃은(실질적으로 액정을 포함함) 액정 조성물을 포함하는 액정층에 접촉하도록 하여 층을 형성한다. 이와 같이 하여, 액정 분자의 운동을 속박하는 자외선 경화물의 층을 형성할 때에 역치 전압이 다른 영역을 만드는 것이다.

<76> 제2 배향 제어층에 대해 역치 전압이 다른 영역을 만들기 위해서는, 자외선 경화물을 생성할 때에 액정 분자의 프리틸트각을 작게 한 상태에서 소정 영역에 대해서만 자외선을 조사하고, 그 상태에서 액정 분자를 안정화하여 그 영역의 역치 전압을 내림으로써도 실현 가능하지만, 일반적으로 필요로 하는 콘트라스트를 확보할 수 있는 프리틸트각으로서는 88 ° 이상을 필요로 하고, 프리틸트각을 2 ° 내리는 정도로는 충분한 역치 전압차를 실현하

는 것이 곤란한 경우가 많다. 따라서, 충분한 역치 전압차를 실현하기 위해서는 콘트라스트가 희생이 되는 만큼 프리틸트를 작게 해야 한다.

<77> 이에 비해, 역치 전압을 내리는 것이 아니라, 자외선 경화물에 의해 소정 영역에서의 액정 분자를 수직 배향 상태로 움직이기 어렵게 함으로써, 역치 전압을 높이고, 상술한 역치 전압차를 실현할 수 있다는 것이 판명되었다.

<78> 1 화소 내에 2개 이상의 다른 역치 전압의 영역을 만드는 것은 1 화소의 소정의 장소를 선택적으로 마스킹하여 자외선 조사하고, 이 자외선 조사의 조건을 변경함으로써 실현할 수 있다. 자외선 조사의 조건을 변경함으로써, 자외선 경화물이 액정 분자를 구속하는 상태가 달라져, 역치 전압을 변경할 수 있는 것이다.

<79> 본 발명에 관한 2개 이상의 다른 역치 전압의 영역에 대해서는, 그 중 적어도 하나의 영역이 제1 배향 제어층에 의한 역치 전압보다도 높은 역치 전압을 갖는 것이 바람직하다. 이와 같이 하면, 역치 전압차가 크게 되어, 양호한 계조 시야각 특성을 실현할 수 있다.

<80> 본 발명에 관한 2개 이상의 다른 역치 전압의 영역의 1 화소 내에서의 배치는 본 발명의 취지에 벗어나지 않는 한 어떠한 것이어도 좋지만, 액정 분자가 특정한 경사 방향을 갖고 있는 경우에는, 상기 영역의 상호 경계가 그 경사 방향과 직교하는 방향으로 설치되면 저역치 전압측의 영역의 일부가 고역치화되기 쉽고, 따라서 인가 전압에 의해서 그 부분에 배향 이상이 발생하여 액정 표시 패널의 표시에 불균일이 발생한다는 것이 발견되었다.

<81> 이러한 문제는, 상기 영역의 상호 경계가 액정 분자의 경사 방향에 대해 거의 평행해지도록 하는 배치에 의해 해결할 수 있다. 예를 들면, 액정 분자의 경사 방향이 기판 상에 형성된 돌기 또는 전극 슬릿에 의해 규제되어 있는 경우에는, 액정 분자의 경사 방향이 돌기 또는 전극 슬릿의 길이 방향으로 직교하고 있기 때문에, 상기 경계를 돌기 또는 전극 슬릿의 길이 방향으로 직교하도록 배치하면 좋다. 또한, "거의 평행"이라는 것은 엄밀히 평행한 것을 요하지 않는다는 의미이다. 육안으로 평행하다고 느껴지면 통상적으로 충분하다. 보다 구체적으로는 액정 표시 패널의 표시의 불균일을 억제할 수 있거나 또는 소실할 수 있으면, "거의 평행"하다고 생각할 수 있다.

<82> 또한, 상기 경계가 액정 분자의 경사 방향에 대해 직교하고 있는 경우에도, 저역치 전압측의 영역의 일부가 고역치화되는 영역이 액정 표시 패널의 표시에 영향을 미치기 어려운 부분에 발생하도록 영역의 경계를 만듦으로써, 액정 표시 패널의 표시 불균일을 억제할 수 있다는 것도 발견되었다.

<83> 구체적으로는 액정 분자의 경사 방향을 규제하기 위한 돌기나 전극 슬릿이 기판 상에 형성되어 있는 경우에는, 그 위에 경계를 설치하여 돌기나 전극의 슬릿이 영역의 상호 경계가 되도록 하는 것이 바람직하다.

<84> MVA 방식이나 PVA(Patterned Vertical Alignmenet) 방식이라는, 돌기나 전극 슬릿에 의해 배향 제어를 행하는 방식에서는 도 6에 나타낸 바와 같이, 돌기나 전극 슬릿의 간극폭 L이 15 내지 30 ㎛ 정도로 좁기 때문에, 이 좁은 간극 내에서 고역치 전압 영역과 저역치 전압 영역의 경계가 돌기나 전극 슬릿과 평행하게 되도록 고역치 전압 영역을 형성하고자 하면, 경계에서 자외선이 회절됨으로써, L의 값에 대해 무시할 수 없을 만큼(예를 들면 5 ㎛)의 폭으로, 저역치 전압 영역이 되어야 하는 장소가 고역치 전압화되어 버리거나, 자외선 조사시에 있어서의 마스크의 오정렬(예를 들면, 고역치 전압 영역이어야 할 장소의 좌측 또는 우측 방향)이 약간 발생하였다 하더라도 경사 방위 마다의 고역치 전압 영역과 저역치 전압 영역의 면적비가 크게 다르다는 문제가 발생하기 쉽다. 도 6에서는 좌측에 어긋남이 발생한 상태를 보이고 있다.

<85> 이들의 경우에는 고역치 전압 영역과 저역치 전압 영역의 경계를 기판 상에 형성된 돌기 또는 전극 슬릿에 중첩함으로써, 더욱 양호한 영역 분할을 실현할 수 있다. 특히, 도 7에 나타낸 바와 같이 "<"와 같은 모양의 전극 슬릿 (7)과 돌기 (8)을 갖는 화소 설계로 했을 경우, "<"와 같은 모양의 간극부 단위에 중첩되도록 고역치 전압 영역과 저역치 전압 영역의 경계 (71)을 형성하면, 매우 양호한 영역 분할이 실현 가능해진다. 이 "<"와 같은 모양의 간극부 단위는 인접하는 돌기일 필요는 없고, 적당한 전극 슬릿과 돌기를 선택하여 적용할 수 있다.

<86> 본 발명의 목적인 계조 시야각 특성의 개선에 대해서는, 역치 전압이 다른 영역이 공존하고 있으면 적지않은 개선 효과를 보이지만, 명확한 효과를 얻기 위해서는 역치 전압이 가장 작은 영역과 가장 큰 영역에서 적어도 0.3 V 정도의 차이가 있는 것이 바람직하다. 또한, 큰 효과를 실현하기 위해서는 0.5 내지 0.7 V 정도의 역치 전압차를 갖게 하는 것이 보다 바람직하다.

<87> 한편, 역치 전압차를 지나치게 크게 하면 액정 패널의 휘도 저하가 커지기 때문에, 역치 전압차가 크면 클수록 좋다고 할 수는 없다. 따라서, 액정 패널의 휘도를 감안한 후에 역치 전압차를 정하는 것이 바람직하다.

또한, 본 발명에서 역치 전압이란, T-V 곡선에 있어서 투과율이 1 %가 되는 전압을 의미한다.

<88> 자외선 경화물은 기판 사이에 미리 액정과 함께, 자외선에 의해 중합할 수 있는 광중합성 화합물을 존재시키고, 이것을 자외선으로 중합시킴으로써 얻을 수 있다. 이 광중합 화합물은 중합시에 가교됨에 따라 경화물이 된다. 자외선 조사는 실온에서 행할 수도 있지만, 이 광중합성 화합물의 중합을 열에 의해 촉진시킬 수 있는 경우에는 가열할 수도 있다.

<89> 시야각 계조 특성의 개선은 역치 전압차의 크기에 따라서도 다르지만, 동일하게 역치 전압차가 다른 영역의 비율에 따라서도 개선도는 변한다. 역치 전압이 높은 영역의 비율이 커질수록 시야각 계조 특성의 개선도는 커지지만, 투과율은 낮아진다. 투과율과 개선도의 균형이 중요하며, 1 화소 내에서 역치 전압이 낮은 쪽의 영역과 역치 전압이 높은 쪽의 영역과의 분할 비율은 2:8 내지 8:2의 범위 내에 있는 것이 바람직하다. 그 중에서도 특히 6:4 내지 4:6까지는 특히 균형잡힌 결과를 얻기 쉽다. 투과율을 중시하여 시야각 계조 특성을 개선하는 경우에는 역치 전압이 낮은 영역과 높은 영역의 분할비를 8:2로, 반대로 투과율을 약간 희생시키더라도 시야각 계조 특성을 최대한 높이고 싶은 경우에는 역치 전압이 낮은 영역과 높은 영역의 분할비를 2:8로 까지 변경하는 것이 유효하다. 또한, 고역치 전압 영역의 비율이 극단적으로 큰 (예를 들면, 9할) 경우에는, 투과율이 낮아질 뿐만 아니라 시야각 계조 특성의 개선 자체도 저하되는 경우가 있다.

<90> 또한, VA(Vertical Alignment)형의 액정 패널 구성에서는 정면에서 본 경우와 경사 방향에서 본 경우에 실질적인 리터데이션이 달리 보이기 때문에, 이 리터데이션의 변화를 보상하고 콘트라스트 특성을 개선하기 위해 보상 필름을 이용한다. 그러나, 이 필름에 의한 광학 보상은 액정 패널 전면에 걸쳐 동일한 보상이기 때문에 액정층의 리터데이션의 차이가 지나치게 크면, 어떤 영역에서는 보상이 지나치거나, 어떤 영역에서는 보상이 부족해진다는 문제가 발생한다.

<91> 따라서, 역치 전압이 다른 영역을 형성함과 동시에, 상기한 역치 전압이 다른 영역 중 어느 쪽의 리터데이션($\Delta n \cdot d$)의 값도 일정한 범위 내에 있도록 하는 것이 바람직하다. 구체적으로는 보상 필름이 상정하고 있는 리터데이션으로부터 ±20 % 이내의 허용 범위에 있는 것이 바람직하다. 통상, 액정의 굴절률 이방성이 0.10인 경우, 셀 두께를 3.5 ㎛로 하고 리터데이션은 350 nm 전후로 설정되기 때문에, 350 nm±70 nm 이내가 바람직한 조건이 된다.

<92> 제2 배향 제어층을 형성한 후, 리터데이션의 값이 상기 설정 범위에서 벗어난 영역이 발생하는 경우, 이러한 범위 내로의 리터데이션의 조정은 액정층 두께를 1 화소 내에서 부분적으로 변경함으로써 실현할 수 있다. 액정층 두께를 1 화소 내에서 부분적으로 변경하는 것은, 예를 들면 컬러 필터의 두께를 부분적으로 변경하거나, 액정 조성물 중의 광중합성 화합물의 농도를 변경하여, 제2 배향 제어층의 두께를 부분적으로 변경함으로써 실현할 수 있다.

<93> 또한, 충분한 콘트라스트를 확보하기 위해서는 각각의 영역에서의 액정 분자의 프리틸트각이 88 ° 이상인 것이 바람직하다. 액정 분자의 프리틸트각이 작아지면 역치 전압이 저하하는 경향이 있기 때문에, 특히 역치 전압이 가장 높은 영역의 프리틸트각에 대해서는 거의 90 ° 인 것이 바람직하다. 즉, 88 ° 이상이며 90 ° 에 가까우면 가까울수록 바람직하다. 보다 구체적으로 말하자면 89.5 ° 이상이 바람직하다.

<94> 본 발명에 관한 기판에는 액정 표시 패널에 사용되는 임의의 기판 재료를 사용할 수 있다. 본 발명에 관한 제1 배향 제어층에는 수직 배향용의 것이면 액정 표시 패널에 사용되는 임의의 기판 재료를 사용할 수 있다. 제1 배향 제어층은 액정층의 한쪽에만 배치되어 있을 수도 있지만, 통상적으로는 양측에 배치되는 것이 바람직하다. 본 발명에 관한 액정은 (-)의 유전율 이방성을 갖는 공지된 액정 재료로부터 선택할 수 있다. 본 발명에 관한 액정 표시 패널은 상기한 바와 같이, 기판 표면에 돌기나 전극 슬릿을 설치하고, 액정 분자가, 전압 인가시에 기판상에 형성된 돌기 또는 전극의 슬릿에 의해 경사 방향을 규제하면서 경사하는 구조를 갖는 것이 바람직하다.

<95> 이하에, 상기한 액정 표시 패널에 대해 1 화소 내에서 역치 전압이 다른 영역을 형성하는 방법의 일례를 나타낸다. 우선, 액정 표시 패널의 화소의 일부를 마스킹하고, 액정 표시 패널의 기판 사이에 삽입된, 액정과 광중합성 화합물을 함유하는 액정 조성물에 자외선을 조사하고, 마스킹되어 있지 않은 영역에 선택적으로 자외선 경화물을 형성하는 제1 자외선 조사를 실시한다. 이에 따라 역치 전압이 높은 영역이 형성된다. 마스킹은 자외선을 완전히 차광하는 것이거나 감광하는 것일 수도 있다.

<96> 이 상태에서 형성된 자외선 경화물을 포함하는 층을 제2 배향 제어층으로서 사용하는 것도 불가능하진 않지만, 제1 자외선 조사만으로는 마스킹되어 있던 영역의 액정 중에 광중합성 화합물 또는 경화 미완료물이 잔존하고

있기 때문에, 제1 자외선 조사시보다도 약한 자외선을 액정 표시 패널의 전면에 조사하여 제2 자외선 조사를 실시하고, 전체 영역(전에 마스킹되어 있던 영역 및 마스킹되어 있지 않은 영역)에 자외선 경화물을 형성하는 것이 바람직하다.

<97> 이렇게 함으로써, 이전에 마스킹되어 있지 않은 영역에도 자외선 경화물이 형성되어 제2 배향 제어층이 완성됨과 동시에, 이전에 마스킹되어 있던 영역에 대해 역치 전압이 고전압측으로 변위되지 않도록 할 수 있다.

<98> 이 제2 자외선 조사는 전압을 인가하면서 행할 수도 있다. 전압을 인가하면서 행하면, 프리틸트의 효과에 의해 수직 배향 상태로부터 수평 배향 상태에의 액정 분자의 응답 속도를 크게 할 수 있다. 이 경우, 제1 자외선 조사로 자외선을 조사한 영역에 역치 전압 이하의 전압을 인가하여 제2 자외선 조사를 행함으로써,제2 자외선 조사를 행함으로 인한 역치 전압차의 축소를 억제할 뿐만 아니라, 보다 넓히는 것도 가능하다. 나아가, 액정의 응답 속도의 개선도 기대할 수 있다.

<99> 제2 자외선 조사도, 자외선 미조사 부분에만 자외선이 조사되도록 마스크를 이용하여 행할 수도 있지만, 마진을 맞추고자 하면 전면에 일괄적으로 조사하는 쪽이 바람직하다. 이때, 제2 자외선 조사를 행하기 전에 열처리를 행하면, 역치 전압차의 축소를 보다 효과적으로 억제할 수 있게 되어 바람직하다. 이는 잔존한 미반응 광중합성 화합물 또는 경화가 미완성된 중합체를 액정 패널의 전면에 평균적으로 확산시킴으로써, 제2 자외선 조사에서 자외선 미조사 부분에 형성되는 자외선 경화물에 의한 액정 분자 동작의 속박에의 영향이 최소한으로 억제되기 때문이라고 생각된다.

<100> 또한, 역치 전압이 3 이상인 영역을 만드는 경우에는, 마스킹하는 영역을 변경하거나, 제1 자외선 조사의 조건이나 제2 자외선 조사의 조건을 변경하는 방법이 생각된다. 제1 자외선 조사를, 마스킹하는 영역을 변경하고 자외선 조사 조건을 변경하여 복수회 실시하는 경우, 두번째 이후의 조사에서 전압을 인가하는 경우에는 "제1 자외선 조사에서 자외선을 조사한 영역의 역치 전압 이하의 전압" 대신에 "제1 자외선 조사에서 발생한 역치 전압이 높은 영역 중에 있어서 가장 높은 역치 전압 이하의 전압"을 이용할 수 있다.

<101> 자외선 경화물에 의한 역치 전압차를 안정적으로 실현하기 위해서는 액정 분자와의 상호 작용이 강한 광중합성 화합물을 사용하는 것이 매우 중요하다는 것을 알 수 있었다. 자외선 경화물은 기판 사이에 삽입된, 액정과 광중합성 화합물을 함유하는 액정 조성물 중의 광중합성 화합물을 중합시켜 이루어지는 것이지만, 본 발명에 있어서의 광중합성 화합물로서는 자외선 조사에 의해 중합되어 경화물이 될 수 있는 화합물이면, 본 발명의 취지에 벗어나지 않는 한, 공지된 어떠한 것이라도 사용할 수 있다.

<102> 일반적으로는 단량체나 올리고머라고 하는 것 중에서 선택할 수 있고, 예를 들면 아크릴산에스테르, 메타크릴산에스테르 등의 아크릴레이트기, 메타크릴레이트기나 에폭시기, 비닐기, 알릴기 등의 광반응기를 갖는 화합물을 예시할 수 있다.

<103> 광중합성 화합물은 하나의 성분을 포함하고 있거나, 복수개의 성분을 포함하고 있을 수도 있다. 광중합성 화합물은 경화를 위한 가교성 성분을 포함하거나, 또는 가교성 성분을 포함하는 것이 바람직하다. 가교성 성분으로서는 아크릴레이트기, 메타크릴레이트기, 에폭시기, 비닐기, 알릴기 등의 중합성 2중 결합을 광반응기로 하여 1분자 중에 복수개 갖고, 자외선 조사에 의해 다른 분자와 중합 가능한 구조 부분을 갖는 것을 예시할 수 있다.

<104> 또한, 제2 배향 제어층의 액정 분자에 대한 고정 에너지(anchoring energy)가 경시 변화되지않도록 하기 위해, 1 분자 중에 2개 이상의 광반응기를 갖는 광중합성 화합물을 주로 이용하는 것이 바람직하다.

<105> 광중합성 화합물은 환 구조를 갖는 것이 바람직하다. 환 구조에는 축합환 및 복소환을 포함하는 방향족환과 지방족환이 있다. 치환기를 가질 수도 있다. 예를 들면, 단관능이며 환 구조를 갖지 않는 라우릴아크릴레이트를 주로 이용하는 경우에는 역치 전압을 변경하는 효과가 부족하고, 첨가량을 늘리면 액정층이 크게 산란되는 경우가 많다. 1,6-헥산디올디아크릴레이트 등의 2관능 광중합성 화합물이더라도 환 구조를 갖지 않는 재료에서는 동일하고, 목적하는 역치 전압차에 못 미친 단계에서 액정층에 산란이 발생해 버리는 경우가 있다.

<106> 또한, 환 구조를 갖는 광중합성 화합물은 단관능 광중합성 화합물의 경우에도 역치 전압을 변화시키는 효과는 크지만, 시간 경과나 열에 대한 열화가 크고, 장기에 걸쳐 안정한 특성을 유지하는 것이 곤란하다. 따라서, 환 구조와 복수의 광반응기를 갖는 광중합성 화합물이 보다 바람직한 경우가 많다.

<107> 본 발명은 이른바 PDLC(고분자 분산 액정: Polymer Dispersed Liquid Crystal)가 아니라, 어디까지나 자외선 경화물에 의한 배향 제어층을 형성하고, 이에 따라 역치 전압을 변위시키는 것이다. 따라서, "산란이 없는 배

향 상태"를 유지한 상태로 역치 전압이 높은 영역을 형성할 수 있다.

<108> 검토한 결과, 광중합성 화합물이 하기 화학식 1을 포함하는 2관능 광중합성 화합물을 포함하는 경우, 역치 전압차를 실현하기 쉽고, 높은 효과가 얻어진다는 것을 발견하였다.

<109> <화학식 1>

<110> α-Y-A-X-B-Z-α

<111> 식 중, A 및 B는 서로 독립적으로 벤젠환이나 시클로헥산환으로 대표되는 환상기를 나타내고, α는 서로 독립적인 광반응기이며, 광반응기로서는 아크릴레이트기 또는 메타크릴레이트기를 들 수 있다.

<112> 또한, X, Y 및 Z는 서로 독립적으로 A, B 및 α를 연결시키는 기이고, 직접 결합일 수도 있다. 직접 결합의 경우에는 환상기가 서로 직접 연결된 구조나, 환상기와 광반응기가 직접 연결된 구조가 된다. 화학식 1의 2개의 환상기 대신에 3개 이상의 환상기를 갖는 광중합성 화합물이더라도 본 목적을 달성하는 것이 가능하지만, 액정과의 상용성이 열악해지고, 액정 패널 내에서 광중합성 화합물의 농도 분포가 발생한다는 새로운 문제가 발생하기 때문에 바람직하지 않은 경우가 많다.

<113> 화학식 1로 나타내는 구조 중에서도 보다 강직성이 높은 화합물 쪽이, 액정 분자를 보다 견고하게 속박하는 배향 제어층을 형성한다. 즉, 환상기 사이를 연결시키는 X가 직접 결합인 쪽이, 어떠한 기가 존재하는 경우보다도 액정 분자의 운동을 속박하는 능력이 크다. 그러나, 견고성이 높을수록 액정 재료에의 가용성이 저하되어, 1종의 광중합성 화합물을 사용하는 것으로는 목적하는 역치 전압차가 얻어지는 만큼 액정 조성물 중의 광중합성 화합물의 농도를 높이는 것이 곤란해지는 경우가 많다.

<114> 한편, X가 직접 결합이 아닌 경우에는, 광중합성 화합물에 따라서는 액정 분자의 운동을 속박하는 능력에서는 약간 열악해지는 경향을 나타내는 경우도 있지만, 용해성 면에서는 각별히 우수하다. 따라서, 1종의 광중합성 화합물을 사용하더라도 산란을 억제한 상태로 목적하는 역치 전압차를 얻을 수 있다.

<115> 또한, X가 직접 결합이 아닌 광중합성 화합물에 X가 직접 결합인 광중합성 화합물을 첨가함으로써, X가 직접 결합이 아닌 광중합성 화합물 1종만 사용한 경우보다도 적은 첨가량으로 동등한 역치 전압차를 실현할 수 있다는 것이 판명되었다. 나아가, 자외선의 조사 강도에 의한 마진도 넓어진다는 것을 알 수 있었다. 예를 들면, 자외선 강도를 ± 10 %로 변경했을 때의 역치 전압차의 변동량은, X가 직접 결합인 광중합성 화합물을 첨가한 경우인 쪽이 작아질 수 있다.

<116> 광반응기와 환상기를 연결하는 Y 및 Z에 대해서는, 광중합성 화합물의 반응성이라는 관점에서 직접 결합 또는 $-CH_2-$인 것이 바람직하다. 광반응기와 환상기 와의 사이가 벌어질수록 반응성이 저하되어 버리고, $-(CH_2)_2-$ 정도에 있어서도 극단적으로 반응성이 저하되기 때문이다. 상술한 강직성이라는 관점으로부터도, 광반응기와 환상기를 연결하는 Y 및 Z에 대해서는 직접 결합 또는 $-CH_2-$인 것이 바람직하고, 직접 결합인 것이 보다 바람직하다.

<117> 이상과 같은 광중합성 화합물을 사용함으로써, 목적하는 역치 전압을 실현할 수 있다. 그의 첨가량으로서는 액정 조성물 중 0.5 중량% 정도로 역치 전압을 변화시킬 수 있지만, 충분한 역치 전압차, 예를 들면 제1 배향 제어층에서 얻어지는 역치 전압보다도 0.5 내지 0.7 V 정도 높은 역치 전압을 실현하기 위해서는, 본 발명에 관한 구조의 광중합성 화합물을 사용하여 1.0 중량% 이상의 농도로 하는 것이 바람직하다.

<118> 한편, 첨가량이 많으면 산란이 발생하기 쉬워질 뿐만 아니라, 최대 투과율이 지나치게 낮아지고, 본 발명의 목적인 계조 시야각 특성 개선의 장점 이상으로, 휘도의 저하라는 단점쪽이 커져 버리는 경우가 있다. 따라서, 첨가량의 상한은 3.0 중량% 정도로 하는 것이 바람직한 경우가 많다.

<119> <실시예>

<120> 이어서, 본 발명의 실시예를 상술하지만, 본 발명이 이들로 한정되는 것은 아니다.

<121> [실시예 1]

<122> 굴절률 이방성이 0.08인 네가티브형 액정에 환 구조를 갖는 2관능 광중합성 화합물을 2.0 중량% 용해하고, 광반응 개시제를 광중합성 화합물에 대해 2.0 mol% 첨가하여 액정 조성물을 제조하였다.

<123> 평가 셀에는 ITO(인듐 주석 산화물)을 전극으로서 형성한 유리 기판 2매를 이용하고, 각각의 전극 상에 레지스

트로 형성한 높이 1.5 ㎛, 폭 10 ㎛의 줄무늬형 돌기를 35 ㎛ 간격으로 형성하였다.

<124> 이어서, 폴리아미드산의 수직 배향 제어막을 본 발명에 관한 제1 배향 제어층으로서 도포 형성하고, 돌기가 상하 기판 사이에서 평행하며 등간격으로, 셀 두께 4.25 ㎛가 되도록 접합하고 상술한 액정 조성물을 주입하였다.

<125> ITO 전극의 반을 마스크로 차광하고, 무편광의 자외선을 5 mW/㎠로 10 J/㎠ 조사하여 T-V 특성을 측정하였다. 결과를 도 8a 및 8b에 나타낸다. 도 8b는 도 8a를 부분적으로 확대한 도면이다. 자외선을 조사한 영역에서 역치 전압을 약 0.55 V 고전압측으로 변위시킬 수 있었다.

<126> 이어서, 최대 구동 전압을 5.4 V로 하고, 정면의 γ 특성을 2.4로 설정하며, 액정 분자의 경사 방향에 대해 방위각 45 °, 극각 60 ° 에 있어서의 γ 특성을, 자외선 조사 영역과 미조사 영역의 투과율의 합성 비율을 변경하여 구하였다. 결과를 도 9a 내지 9d에 나타낸다. 도 9a 내지 9d 중, "기준"은 광중합성 화합물을 첨가하지 않은 통상의 액정을 주입한, 종래의 MVA셀(셀 구조는 동일함)의 특성을 나타낸다.

<127> 일반적으로 γ의 값이 1 보다도 작아지면(위로 볼록한 곡선을 그리고 있음), 그 계조 범위에서 색도의 변화가 눈에 띄기 때문에, 도 9a 내지 9d의 광범위한 계조에서 γ=1 이상이 되는 것이 바람직하고, 나아가 128/256 이상의 계조에서는 표시 빈도가 높고, 뿌옇게 되어 쉽게 눈에 띄기 때문에, γ값이 2.4에 보다 가까운 쪽이 경사 방위에서의 표시의 미관이 좋아진다.

<128> 도 9a 내지 9d에서는, A에서부터 D를 향해 고역치 영역의 면적비를 크게 하여 2할 정도를 차지하게 되면 개선의 효과가 보이기 시작하였다. 4할이 고역치 영역이 되면 γ 곡선으로 128 계조 부근에 있던 볼록부가 없어지고, 6할이 고역치 영역이 되면 128 계조 부근의 투과율의 값이 γ=2.4에 가장 근접하며, 그 후 서서히 160 계조 부근을 중심으로 위로 솟아오른 곡선이 된다.

<129> 도 10a 내지 10d는 도 9a 내지 9d의 γ 곡선을 각 계조로 미분하여, 미소 범위마다의 γ(Δγ)를 구한 것이다. 4할을 고역치 영역으로 했을 때, Δγ의 값이 가장 낮았던 곳을 중심으로 대폭적인 개선이 보이고 있고, 많은 계조에서 γ=1을 상회하게 된다는 것을 알 수 있다. 고역치 영역이 6할일 때에는 γ<1의 범위가 더욱 감소할 뿐만 아니라, γ=1.5 이상이 광범위하게 얻어지게 된다. 그러나, 그 이상 고역치 영역을 늘려가면 고계조측에서 γ의 값이 저하되며, 표시 품질이 저하된다. 고역치 영역이 8할이 되면 고계조측에서 γ=1까지 저하하게 된다.

<130> 이상으로부터, 투과율과 γ값의 개선의 균형면에서는 역치 전압이 낮은 쪽의 영역과 역치 전압이 높은 쪽의 영역의 분할 비율이 4:6 내지 6:4의 범위가 바람직하다는 것을 이해할 수 있다. 단, 투과율을 중시하여 시야각 계조 특성을 개선하는 경우나, 반대로 투과율을 약간 희생시키더라도 시야각 계조 특성을 최대한 높이고자 하는 경우를 고려하면, 역치 전압이 낮은 영역과 높은 영역의 분할비를 2:8내지 8:2로 변경하는 것이 유용하다.

<131> [실시예 2]

<132> 실시예 1에서 제조한 셀에 있어서, 미조사부의 영역도 포함시키고, 전면을 0.5 mW/㎠로 10 J/㎠ 조사하여 역치 전압의 변화를 관찰하였다. 그 결과, 5 mW/㎠의 자외선을 조사한 영역의 역치 전압에 큰 변화는 보이지 않았지만, 0.5 mW/㎠의 자외선만 조사한 영역에서는 역치 전압이 0.15 V 정도 고역치 전압측으로 변화하였다.

<133> 이어서, 실시예 1에서 제조한 것과 동일한 셀을 90 ℃에서 어닐링을 30 분 동안 행하고, 그 후에 전면을 0.5 mW/㎠로 10 J/㎠ 조사하여 역치 전압의 변화를 관찰하였다. 그 결과, 0.5 mW/㎠의 자외선만 조사한 영역에서의 역치 전압의 변동은 0.05 V 미만으로 감소하였다.

<134> [실시예 3]

<135> 단량체의 첨가량을 1.8 중량%로 한 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 하여 셀을 제조하였다.

<136> 그 후, 액정층에 2.5 V의 직류를 인가하면서, 미조사부의 영역도 포함시키고, 전면을 0.5 mW/㎠로 10 J/㎠ 추가 조사(2차 조사)하여 역치의 변화를 관찰하였다. 그 결과, 도 11에 나타낸 바와 같이 5 mW/㎠의 자외선을 조사(1차 조사)한 영역의 역치에 큰 변화는 보이지 않았고, 2차 조사인 0.5 mW/㎠의 자외선만 조사한 영역에서 역치를 더 내릴 수 있었다.

<137> 더욱 상세히 설명하면, 1차 조사에서 자외선을 조사한 영역의 역치 전압을 2.7 V로 유지하면서, 2차 조사만 쬐인 영역의 역치 전압을 0.25 V로 낮게 할 수 있었기 때문에, 어두운 상태의 투과율을 높이지 않고 역치차를 0.40 V에서 0.65 V로까지 넓힐 수 있었다.

<138> 또한, 1차 조사에서 자외선을 조사하지 않은 영역의 2차 조사 공정 전후의 표시의 응답 속도를 측정한 결과, 도 12에 나타낸 바와 같이 2차 조사에 의해 자외선 경화물이 형성됨으로써 표시의 응답 속도에도 대폭적인 개선을 얻을 수 있었다.

<139> 또한, 표시의 응답 속도는 다음과 같이 하여 구하였다. 즉, 액정 패널에 크로스니콜(cross nicol)이 되도록 편광판을 접착하고, 0 V 인가 상태로부터 어느 특정한 전압을 인가한 경우, 패널의 투과율이 10 %에서 90 %로 변화하는 데에 걸린 시간을 τ_r로 하여 휘도계로 측정을 행하였다. 또한, 어느 특정한 전압으로부터 0 V 인가 상태로 변화시킨 경우, 패널의 투과율이 90 %에서 10 %로 변화하는 데에 걸린 시간을 τ_f로 하여 측정을 행하였다. 표시의 응답 속도로서 $\tau_f+\tau_r$을 이용하였다.

<140> [실시예 4]

<141> 평가 셀에는 ITO(인듐 주석 산화물)를 전극으로서 형성한 유리 기판 2매를 이용하여 각각의 전극 상에, 레지스트로 형성한 높이 1.5 ㎛, 폭 10 ㎛의 줄무늬형 돌기를 35 ㎛ 간격으로 형성하였다.

<142> 이어서, 본 발명에 관한 제1 배향 제어층으로서 JSR사 제조의 수직 배향 제어막을 기판 전면에 도포 형성하고, 돌기가 상하 기판 사이에서 평행하며 등간격으로, 셀 두께 4.25 ㎛가 되도록 접합시키고, 액정과 광중합성 화합물을 포함하는 액정 조성물을 주입하였다.

<143> 광중합성 화합물로서는 1 분자 중의 광반응기수, 환상기수가 다른 재료를 준비하고, 그의 첨가량은 액정에 대해 3.0 중량% 또는 가용 한계 중 어느 것이든 적은 쪽의 양을 상한으로 하여 역치 전압의 변화와 배향 상태를 관찰하였다. 역치 전압의 변위량(이하, "역치 전압의 변위량"이란, 자외선을 조사하지 않은 상태에서의 역치 전압과의 차이를 의미함)이 0.5 V 이상 얻어진 것에 대해서는 60 ℃에서 200 시간 동안의 항온 방치에 의한 역치 전압의 변화도 관찰하였다. 여기서, 액정에는 머크사 제조의 네가티브형 액정을 이용하고, 광중합성 화합물 이외에 광반응 개시제를 광중합성 화합물에 대해 2.0 mol% 첨가하였다.

<144> ITO 전극의 반을 마스크로 차광하고, 무편광의 자외선을 3 내지 20 mW/㎠의 범위에서 10 J/㎠ 조사하였다. 결과를 하기 표 1에 나타낸다. 표 1 중, RMM-34는 머크사 제조의 광중합성 화합물이고, 1 분자 중의 광반응기수가 1개인 화합물과 2개인 화합물의 혼합물이다.

<145> 광반응기수 및 환상기수는 광중합성 화합물 1 분자 중의 개수를 나타낸다. 고역치화에서 ○ 표시는 역치 전압의 변위량이 0.5 V 이상인 것, × 표시는 역치 전압차가 0.3 V 미만인 것, △ 표시는 역치 전압의 변위량이 0.3 V 이상 0.5 V 미만인 것을 의미한다. 경시 변화에서 ○ 표시는 60 ℃에서 200 시간 동안의 항온 방치 후의 역치 전압이 원래의 역치 전압의 80 % 이상인 것, × 표시는 50 % 이하인 것을 의미한다. 산란에서 × 표시는 흑색 표시에 있어서 육안으로 흰 휘점이 발생한 것, ○ 표시는 흑색 표시에 있어서 육안으로 흰 휘점이 발생하지 않은 것을 의미한다.

【표 1】

광중합성 화합물	1 분자 중의 광반응기수	1 분자 중의 환상기수	고역치화	경시 열화	산란
A	1	0	×	–	×
B	1	1	△	–	○
C	1	2	○	×	○
D	2	0	×	–	×
E	2	1	△	–	○
F	2	2	○	○	○
G	2	3	△	○	○
H	3	0	△	–	×
RMM-34	혼합물		○	○	×

<146>

<147> 표 1에 나타낸 바와 같이, 광반응기수에 상관없이 환상기가 없는 것은 산란되기 쉬운 경향이 있고, 산란이 발생하지 않은 범위 내에서는 큰 역치 전압차를 얻을 수 없었다. 환상기가 1개인 것은 산란되지 않고 역치 전압을 0.3 V 정도 높일 수 있었다. 환상기가 2개인 것에 대해서는 반응기의 수에 상관없이 산란시키지 않고 0.5 V 이

상의 고역치 전압화를 실현할 수 있었다. 그러나, 항온 방치 후에 단관능 광중합성 화합물인 것은, 역치 전압이 원래의 상태 가까이까지 열화되어 되돌아가버리는 현상을 보였다.

<148> 이에 비해, 2관능 광중합성 화합물인 것은 역치 전압의 변위량에 변화가 거의 보이지 않고, 안정된 상태를 얻을 수 있었다. 환상기가 3개인 화합물은 첨가량에 대한 역치 전압의 변위량은 2환인 것과 동일한 수준으로 얻어지지만, 용해량에 한계가 있으며 0.3 V 정도의 변위량이 한계였다. RMM-34에 대해서는 고역치 전압화는 실현할 수 있지만, 산란이 없는 배향 상태와의 양립은 실현할 수 없었다.

<149> [실시예 5]

<150> JSR사 제조의 수직 배향 제어막을 양쪽 기판에 인쇄하고, 진공 주입법에 의해 액정과 광중합성 화합물을 포함하는 액정 조성물을 충전한, MVA 모드의 17 인치 와이드(1280×768 도트) TFT 액정 패널을 제조하였다. 여기서, 액정에는 머크사 제조의 네가티브형 액정, 광중합성 화합물에는 도 13에 나타내는 광중합성 화합물을 사용하고, 광반응 개시제를 광중합성 화합물에 대해 2.0 mol% 첨가하였다. 또한, X_1 및 X_2는 각각 환상기 사이를 연결시키는 기를 나타내고 있다.

<151> 광중합성 화합물 (I)을 2.0 중량% 첨가한 액정 패널(조건 1)과, 광중합성 화합물 (I)을 1.6 중량%, 광중합성 화합물 (III)을 0.4 중량% 첨가한 액정 패널 (조건 2)의 각각의 전면에, TFT 기판측으로부터 8 mW/㎠로 14 J/㎠ 조사하고, 도 14의 A 내지 E에 나타내는 부분의 역치 전압의 변위량을 관찰하였다.

<152> 그 결과를 도 15에 나타낸다. 어디에도 역치 전압의 변위량은 계조 시야각 특성에 개선을 기대할 수 있을 정도의 결과가 얻어짐과 동시에, 배향에 산란 등의 문제가 발생하는 일은 없었다. 비페닐 구조인 광중합성 화합물 (III)도 사용하는 조건 2인 것이 첨가량에 대한 역치 전압의 변위량이 크고, 액정 패널 전체를 통해 균일한 값이 얻어졌다.

<153> 광중합성 화합물 (I) 대신에 광중합성 화합물 (II)를 첨가하여 동일한 실험을 행하였지만, 모두 동일한 경향을 나타내었다.

<154> [실시예 6]

<155> JSR사 제조의 수직 배향 제어막을 양쪽 기판에 인쇄하고, 적하 주입법에 의해 액정과 광중합성 화합물을 포함하는 액정 조성물을 충전한, MVA 모드의 17 인치 와이드(1280×768 도트) TFT 액정 패널을 제조하였다. 여기서, 액정에는 머크사 제조의 네가티브형 액정, 광중합성 화합물에는 도 13에 나타내는 광중합성 화합물 (I) 1.6 중량%, 광중합성 화합물 (III) 0.4 중량%를 혼합한 것을 사용하고, 광반응 개시제를 광중합성 화합물에 대해 2.0 mol% 첨가하였다.

<156> 차광부가 화소의 돌기부 및 전극 슬릿에 대해, 도 16a 또는 16b에 나타낸 바와 같은 배치가 되도록 액정 패널의 TFT 기판측에 마스크를 장치하고, 마스크 너머로 전면을 8 mW/㎠로 14 J/㎠ 조사하고, 조사 후의 액정 패널의 배향 상태를 관찰하였다.

<157> 그 결과 도 16a에 나타낸 바와 같이, 고역치 전압 영역과 저역치 전압 영역의 경계가 돌기부나 전극 슬릿에 평행하게 되도록 마스크 차광한 경우(차광 1), 차광 영역에서 광중합성 화합물의 반응이 진행된 결과, 도 16c에 나타낸 바와 같이 저역치 전압 영역의 40 % 전후에서 역치 전압이 고전압측으로 변위하고, 2.4 내지 2.5 V 인가시에 불균일이 발생한다는 것이 육안으로 관찰되었다.

<158> 한편, 도 16b에 나타낸 바와 같이, 고역치 전압 영역과 저역치 전압 영역의 경계가 돌기부나 전극 슬릿과 수직이 되도록 마스크 차광한 경우(차광 2)에는 도 16d에 나타낸 바와 같이, 차광 1의 때와 동일한 저역치 전압 영역에 역치 전압이 고전압으로 변위된 영역이 관찰되었지만, 저역치 전압 영역 전체에 대한 비율은 조금이고, 균일한 표시이면서, 계조 시야각 특성의 개선을 크게 도모할 수 있는 액정 패널을 실현할 수 있었다.

<159> 또한, 도 16b에 나타낸 바와 같은 고역치 전압 영역과 저역치 전압 영역의 경계는, 도 7에 나타낸 바와 같은 "<"와 같은 모양의 돌기나 전극 슬릿의 경우에는, 도 17에 나타낸 바와 같은 삼각형의 마스크 패턴 (171)을 사용함으로써 쉽게 제조할 수 있다.

<160> 또한, 상기에 개시한 내용으로부터, 하기의 부기에 나타낸 발명을 도출할 수 있다.

<161> (부기 1)

<162> 한 쌍의 기판 중 적어도 한쪽의 기판 상에 형성되고 액정 분자에 전압을 인가하기 위한 전극과,

<163> 상기 기판 사이에 삽입되고 액정 분자를 수직으로 배향시키는 제1 배향 제어층과,

<164> 상기 기판 사이에 액정과 광중합성 화합물을 함유하는 액정 조성물을 삽입한 후 자외선 조사에 의해 형성된 액정층과,

<165> 상기 자외선 조사에 의해 형성된 자외선 경화물을 포함하는 제2 배향 제어층으로서, 1 화소 내에 2개 이상의 다른 역치 전압의 영역이 공존하도록 형성되고, 그 중 적어도 하나의 영역이 상기 제1 배향 제어층에 의한 역치 전압보다도 높은 역치 전압을 갖는 배향 제어층을 구비한 액정 표시 장치.

<166> (부기 2)

<167> 부기 1에 있어서, 상기 영역의 상호 경계가 액정 분자의 경사 방향에 대해 거의 평행한 액정 표시 장치.

<168> (부기 3)

<169> 부기 1에 있어서, 상기 영역의 상호 경계가 기판 상에 형성된 돌기 또는 전극의 슬릿 상에 있는 액정 표시 장치.

<170> (부기 4)

<171> 부기 1에 있어서, 상기한 다른 역치 전압의 최대치와 최소치의 차이가 0.3 V 이상인 액정 표시 장치.

<172> (부기 5)

<173> 부기 4에 있어서, 1 화소 내에 상기한 역치 전압이 다른 영역이 2개 있고, 1 화소 내에서의 역치 전압이 낮은 쪽의 영역과 역치 전압이 높은 쪽의 영역의 분할 비율이 2:8 내지 8:2인 액정 표시 장치.

<174> (부기 6)

<175> 부기 1에 있어서, 상기 광중합성 화합물이 환 구조를 갖는 액정 표시 장치.

<176> (부기 7)

<177> 부기 6에 있어서, 상기 광중합성 화합물이 하기 화학식 1을 포함하는 2관능 광중합성 화합물을 포함하는 액정 표시 장치.

<178> <화학식 1>

<179> α-Y-A-X-B-Z-α

<180> (식 중, A 및 B는 서로 독립적으로 환상기, α는 서로 독립적으로 아크릴레이트기 또는 메타크릴레이트기를 나타내고, X, Y 및 Z는 서로 독립적으로 이들을 연결하는 기이며, 직접 결합일 수도 있음)

<181> (부기 8)

<182> 부기 7에 있어서, 상기 광중합성 화합물이, 화학식 1에 있어서 X가 직접 결합인 2관능 광중합성 화합물 및 X가 직접 결합이 아닌 2관능 광중합성 화합물의 2종을 포함하는 액정 표시 장치.

<183> (부기 9)

<184> 부기 7 또는 8에 있어서, 상기 화학식 1에서 Y 및 Z가 서로 독립적으로 하기 화학식 2인 액정 표시 장치.

<185> <화학식 2>

<186> $-(CH_2)_a-$

<187> (식 중, a는 0 또는 1임)

<188> (부기 10)

<189> 부기 1에 있어서, 상기 광중합성 화합물의 첨가량이 상기 액정 조성물 중 1.0 중량% 이상 3.0 중량% 이하인 액정 표시 장치.

<190> (부기 11)

<191> 부기 1에 있어서, 상기 영역의 어떠한 리터데이션(Δn·d)의 값도 350 nm±70 nm 이내에 있는 액정 표시 장치.

<192> (부기 12)

<193> 부기 1에 있어서, 1 화소 내에 액정층의 두께가 다른 2개 이상의 영역이 형성되어 있는 액정 표시 장치.

<194> (부기 13)

<195> 부기 1에 있어서, 상기 액정 표시 장치에 있어서의 액정 분자의 프리틸트각이 88 ° 이상인 액정 표시 장치.

<196> (부기 14)

<197> 부기 1에 있어서, 상기 역치 전압이 가장 높은 영역의 프리틸트각이 거의 90 ° 인 액정 표시 장치.

<198> (부기 15)

<199> 부기 1에 있어서, 상기 액정 분자가 전압 인가시에 기판 상에 형성된 돌기 또는 전극의 슬릿에 의해 경사 방향을 규제하면서 경사하는 구조를 갖는 액정 표시 장치.

<200> (부기 16)

<201> 한 쌍의 기판 중 적어도 한쪽의 기판 상에 형성되고 액정 분자에 전압을 인가하기 위한 전극과,

<202> 상기 기판 사이에 삽입되고 액정 분자를 수직으로 배향시키는 제1 배향 제어층과,

<203> 상기 기판 사이에 액정과 광중합성 화합물을 함유하는 액정 조성물을 삽입한 후 자외선 조사에 의해 형성된 액정층과,

<204> 상기 자외선 조사에 의해 형성된 자외선 경화물을 포함하는 제2 배향 제어층으로서, 1 화소 내에 2개 이상의 다른 역치 전압의 영역이 공존하도록 형성되고, 그 중 적어도 하나의 영역이 상기 제1 배향 제어층에 의한 역치 전압보다도 높은 역치 전압을 갖는 배향 제어층을 구비한 액정 표시 장치의 제조 방법에 있어서,

<205> 1 화소의 일부를 차광 또는 감광하는 상태에서 자외선 조사를 행함으로써 상기 제2 배향 제어층을 형성하는, 액정 표시 장치의 제조 방법.

<206> (부기 17)

<207> 부기 16에 있어서, 상기 제1 자외선 조사 후에, 상기 자외선 조사시보다도 약한 자외선 강도로 자외선을 액정 패널 전면에 일괄 조사하는 제2 자외선 조사를 실시함으로써 상기 제2 배향 제어층을 형성하는, 액정 표시 장치의 제조 방법.

<208> (부기 18)

<209> 부기 16 또는 17에 있어서, 상기 제2 자외선 조사를 전압을 인가하면서 행하는, 액정 표시 장치의 제조 방법.

<210> (부기 19)

<211> 부기 18에 있어서, 상기 인가 전압이 상기 제1 자외선 조사에서 발생한 역치 전압이 높은 영역 중에 있어서의 가장 높은 역치 전압 이하인, 액정 표시 장치의 제조 방법.

<212> (부기 20)

<213> 부기 16에 있어서, 상기 제2 자외선 조사 전에 열처리를 행하는, 액정 표시 장치의 제조 방법.

<214> (부기 21)

<215> 부기 16에 있어서, 상기 영역의 상호 경계가 액정 분자의 경사 방향에 대해 거의 평행하게 되도록 구성하는, 액정 표시 장치의 제조 방법.

<216> (부기 22)

<217> 부기 16에 있어서, 상기 영역의 상호 경계를 기판 상에 형성된 돌기 또는 전극의 슬릿 상에 설치하는, 액정 표시 장치의 제조 방법.

<218> (부기 23)

<219> 부기 16에 있어서, 상기한 다른 역치 전압의 최대치와 최소치의 차이를 0.3 V 이상으로 하는, 액정 표시 장치의 제조 방법.

<220> (부기 24)

<221> 부기 16에 있어서, 1 화소 내에 상기한 역치 전압이 다른 영역을 2개 설치하고, 1 화소 내에서 역치 전압이 낮은 쪽의 영역과 역치 전압이 높은 쪽의 영역의 분할 비율이 2:8 내지 8:2가 되도록 하는, 액정 표시 장치의 제조 방법.

<222> (부기 25)

<223> 부기 16에 있어서, 상기 광중합성 화합물이 환 구조를 갖는, 액정 표시 장치의 제조 방법.

<224> (부기 26)

<225> 부기 25에 있어서, 상기 광중합성 화합물이 하기 화학식 1을 포함하는 2관능 광중합성 화합물을 포함하는, 액정 표시 장치의 제조 방법.

<226> <화학식 1>

<227> α-Y-A-X-B-Z-α

<228> (식 중, A 및 B는 서로 독립적으로 환상기, α는 서로 독립적으로 아크릴레이트기 또는 메타크릴레이트기를 나타내고, X, Y 및 Z는 서로 독립적으로 이들을 연결하는 기이며, 직접 결합일 수도 있음)

<229> (부기 27)

<230> 부기 26에 있어서, 상기 광중합성 화합물이, 화학식 1에 있어서 X가 직접 결합인 2관능 광중합성 화합물 및 X가 직접 결합이 아닌 2관능 광중합성 화합물의 2종을 포함하는, 액정 표시 장치의 제조 방법.

<231> (부기 28)

<232> 부기 26 또는 27에 있어서, 상기 화학식 1에서 Y 및 Z가 서로 독립적으로 하기 화학식 2인, 액정 표시 장치의 제조 방법.

<233> <화학식 2>

<234> $-(CH_2)_a-$

<235> (식 중, a는 0 또는 1임)

<236> (부기 29)

<237> 부기 16에 있어서, 상기 광중합성 화합물의 첨가량이 상기 액정 조성물 중 1.0 중량% 이상 3.0 중량% 이하인, 액정 표시 장치의 제조 방법.

발명의 효과

<238> 본 발명에 의해, 양호한 계조 시야각 특성을 갖는 액정 표시 장치를 실현할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1a는 MVA 방식의 액정 표시 장치를 나타내는 개념도이다.

<2> 도 1b는 MVA 방식의 액정 표시 장치를 나타내는 다른 개념도이다.

<3> 도 2는 MVA 방식의 액정 표시 장치에 있어서의 액정 분자의 배향 방향을 나타내는 개념도이다.

<4> 도 3은 종래의 MVA형 액정 표시 장치에 있어서의 T-V 특성을 나타내는 그래프이다.

<5> 도 4a는 역치 전압이 다른 2개의 영역(A, B)을 갖는 화소의 모식도이다.

<6> 도 4b는 액정 표시 패널의 표시 영역의 단면 구조를 나타내는 모식도이다.

<7> 도 4c는 역치 전압이 다른 2개의 영역에서의 T-V 특성을 나타내는 그래프이다.

<8> 도 5는 역치 전압이 다른 2개의 영역을 갖는 화소 전체에 평균화한 T-V 특성을 나타내는 그래프이다.

<9> 도 6은 마스크 차광부와, 돌기 및 전극 슬릿의 배치와의 관계를 나타내는 액정 표시 패널의 모식적 횡단면도이다.

<10> 도 7은 "<"와 같은 모양의 전극 슬릿 및 돌기를 갖는 화소에 마스크 차광부를 중첩한 모습을 나타내는 모식도이다.

<11> 도 8a는 실시예 1에 있어서의 화소의 T-V 특성을 나타내는 그래프이다.

<12> 도 8b는 도 8a를 부분적으로 확대한 그림이다.

<13> 도 9a는 실시예 1에 있어서의 투과율과 계조와의 관계를 나타내는 그래프이다.

<14> 도 9b는 실시예 1에 있어서의 투과율과 계조와의 관계를 나타내는 다른 그래프이다.

<15> 도 9c는 실시예 1에 있어서의 투과율과 계조와의 관계를 나타내는 다른 그래프이다.

<16> 도 9d는 실시예 1에 있어서의 투과율과 계조와의 관계를 나타내는 다른 그래프이다.

<17> 도 10a는 도 9a의 γ 곡선을 각 계조로 미분하고, 미소 범위마다의 γ를 구한 그래프이다.

<18> 도 10b는 도 9b의 γ 곡선을 각 계조로 미분하고, 미소 범위마다의 γ를 구한 그래프이다.

<19> 도 10c는 도 9c의 γ 곡선을 각 계조로 미분하고, 미소 범위마다의 γ를 구한 그래프이다.

<20> 도 10d는 도 9d의 γ 곡선을 각 계조로 미분하고, 미소 범위마다의 γ를 구한 그래프이다.

<21> 도 11은 실시예 3에 있어서의 T-V 특성을 나타내는 그래프이다.

<22> 도 12는 실시예 3에 있어서의 표시의 응답 속도와 인가 전압과의 관계를 나타내는 그래프이다.

<23> 도 13은 본 발명에 관한 액정예의 구조식을 나타낸 도면이다.

<24> 도 14는 실시예 5에 있어서의 역치 전압의 측정 부분을 나타내는 액정 표시 패널의 모식도이다.

<25> 도 15는 실시예 5에 있어서의 각 측정 부분에 있어서의 역치 전압의 변위량을 나타내는 도면이다.

<26> 도 16a는 자외선 조사시에 있어서의 차광부의 위치를 나타내는 모식도이다.

<27> 도 16b는 자외선 조사시에 있어서의 차광부의 위치를 나타내는 다른 모식도이다.

<28> 도 16c는 자외선 조사시에 발생한 고역치 전압 영역과 저역치 전압 영역과의 경계를 나타내는 모식도이다.

<29> 도 16d는 자외선 조사시에 발생한 고역치 전압 영역과 저역치 전압 영역과의 경계를 나타내는 다른 모식도이다.

<30> 도 17은 "<"와 같은 모양의 돌기와 자외선 조사시에 있어서의 마스크 차광부와의 위치 관계를 예시하는 모식도이다.

<31> <도면의 있어서 주요한 부호의 설명>

<32> 1: 기판

<33> 2: 투명 전극

<34> 3: 대향 전극

<35> 4: 액정 분자

<36> 5: 액정층

<37> 6: 제1 배향 제어층

<38> 7: 제2 배향 제어층

<39> 8: 돌기

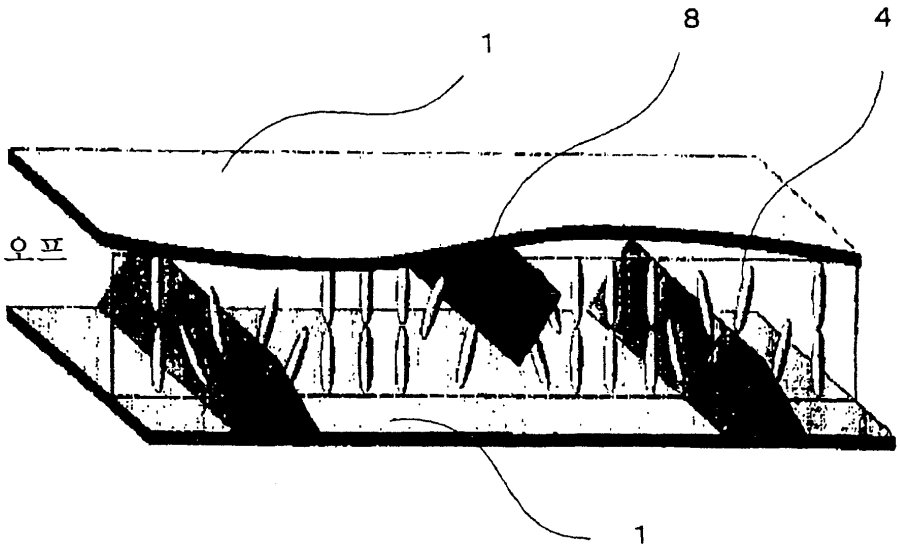
<40> 9: 전극 슬릿

<41> 71: 고역치 전압 영역과 저역치 전압 영역의 경계

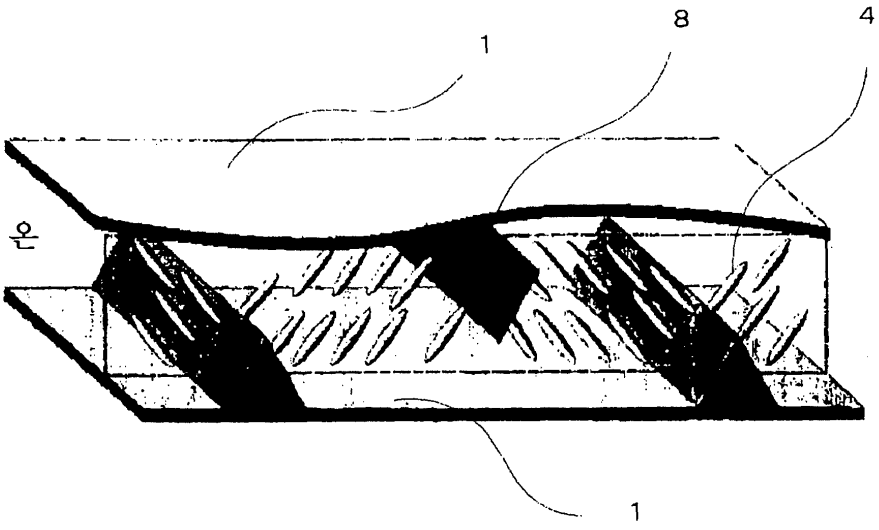
<42> 171: 마스크 패턴

도면

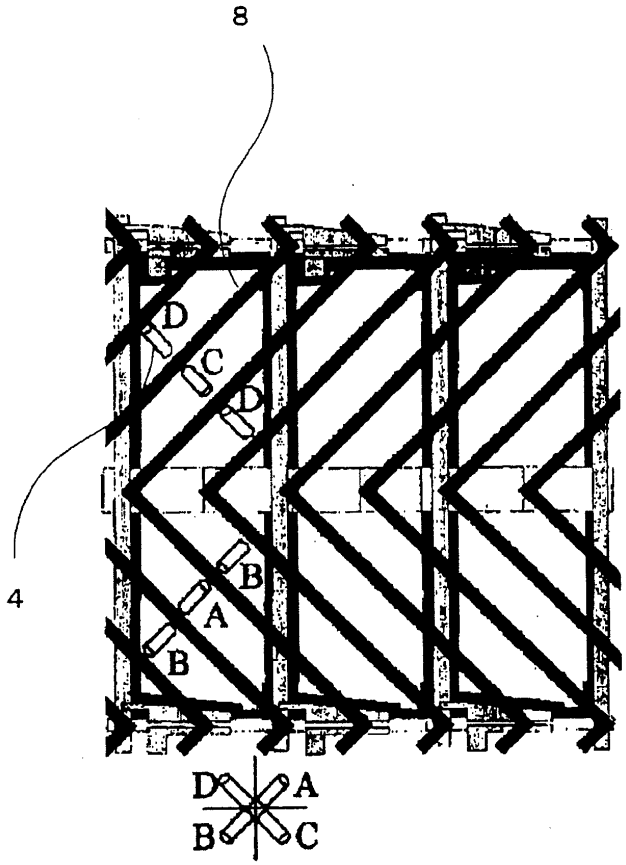
도면1a



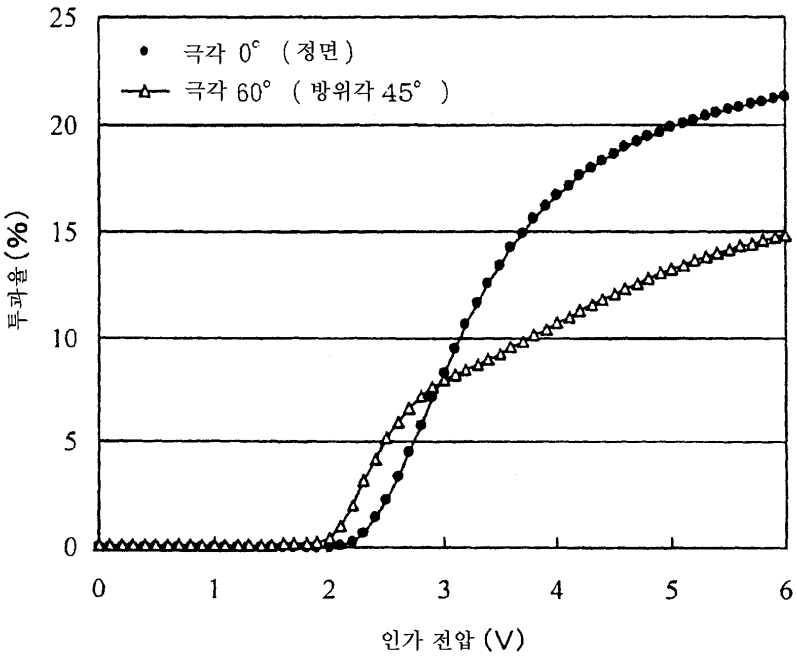
도면1b

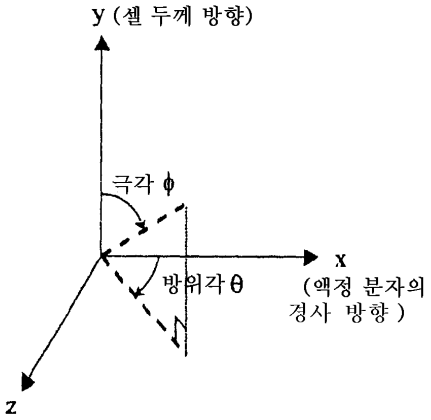


도면2

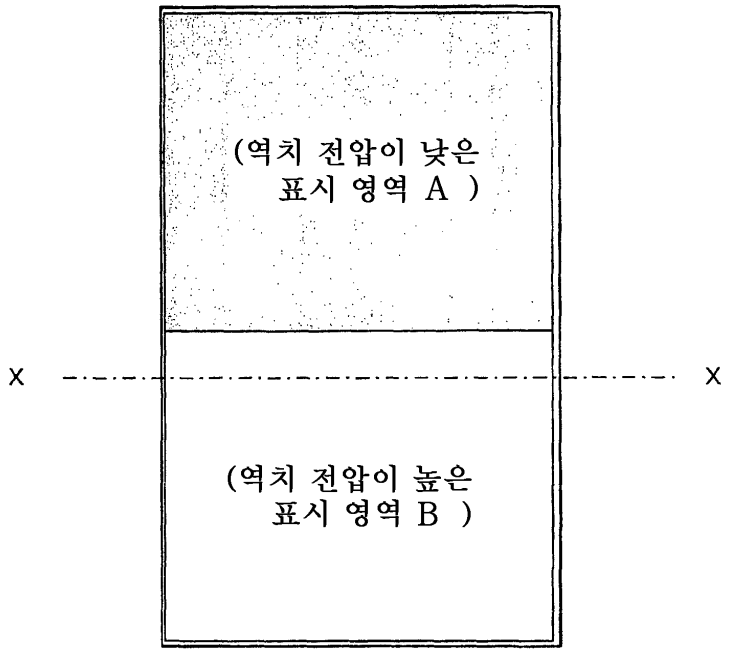


도면3

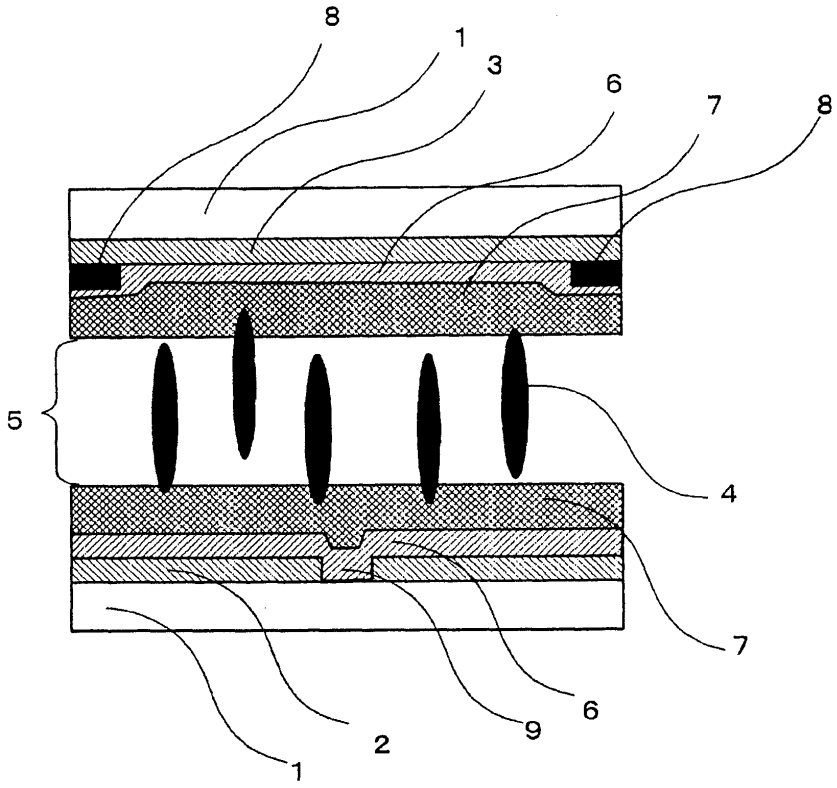

극각 0° (정면)
극각 60° (방위각 45°)
투과율(%)
인가 전압 (V)
0
5
10
15
20
25
0
1
2
3
4
5
6


y (셀 두께 방향)
극각 ϕ
방위각 θ
x
(액정 분자의
경사 방향)
z

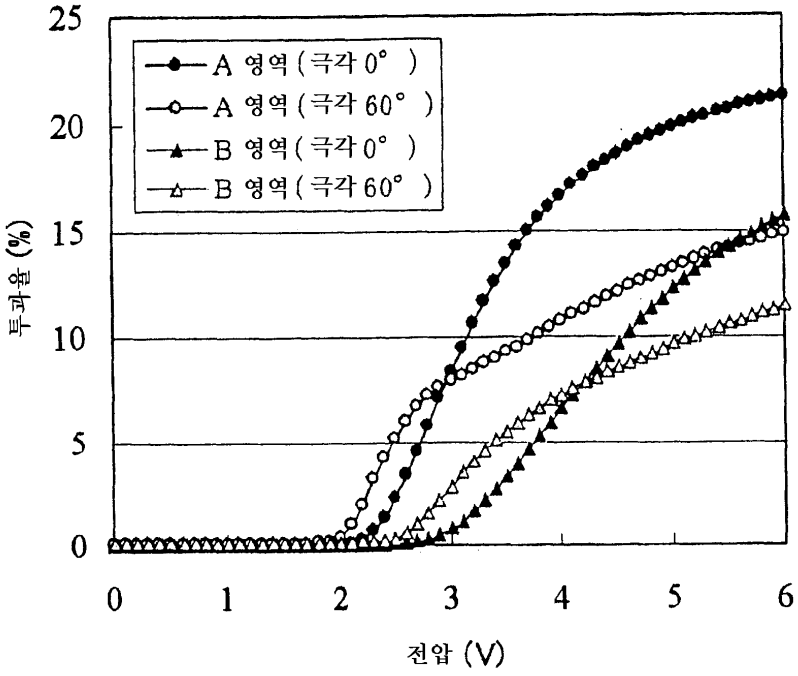
도면4a



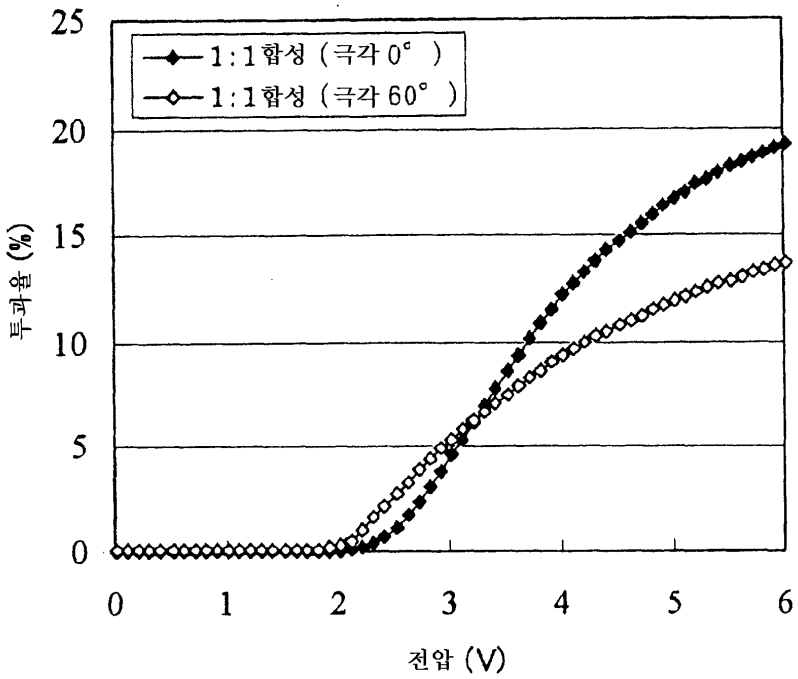
도면4b



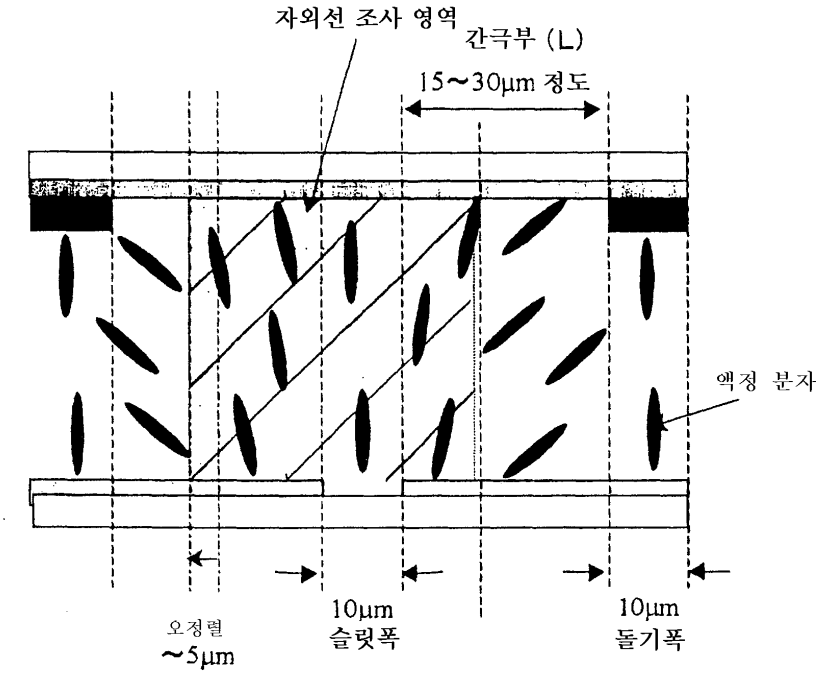
도면4c


A 영역 (극각 0°)
A 영역 (극각 60°)
B 영역 (극각 0°)
B 영역 (극각 60°)
투과율 (%)
전압 (V)
0
5
10
15
20
25
0
1
2
3
4
5
6

도면5

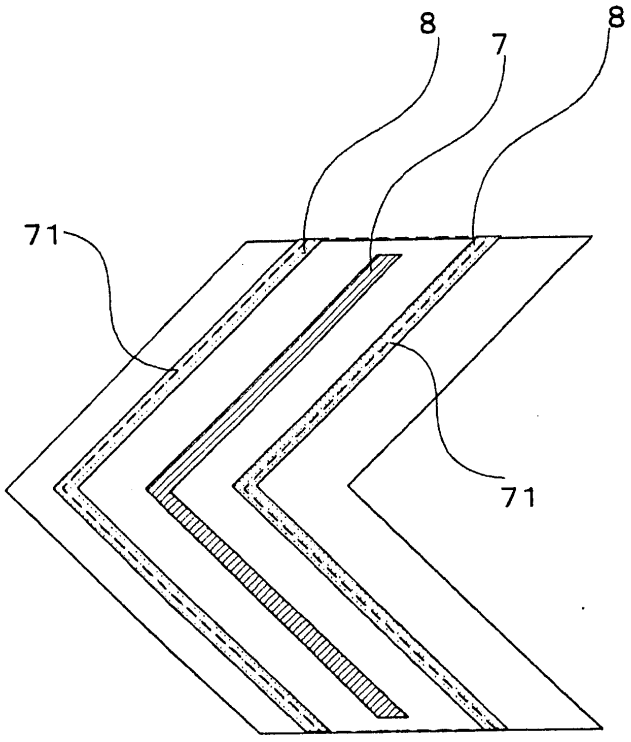

1:1 합성 (극각 0°)
1:1 합성 (극각 60°)
투과율 (%)
전압 (V)
0
5
10
15
20
25
0
1
2
3
4
5
6

도면6

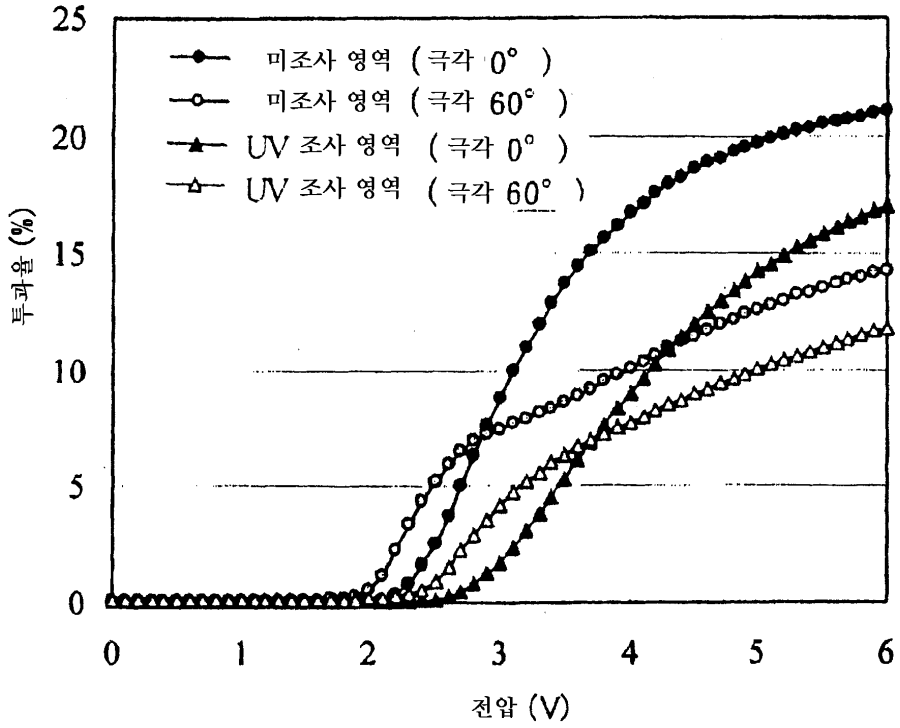


몇 μm 의 오정렬이 발생하는 것만으로도
좌우의 계조 시각 특성이 다르다

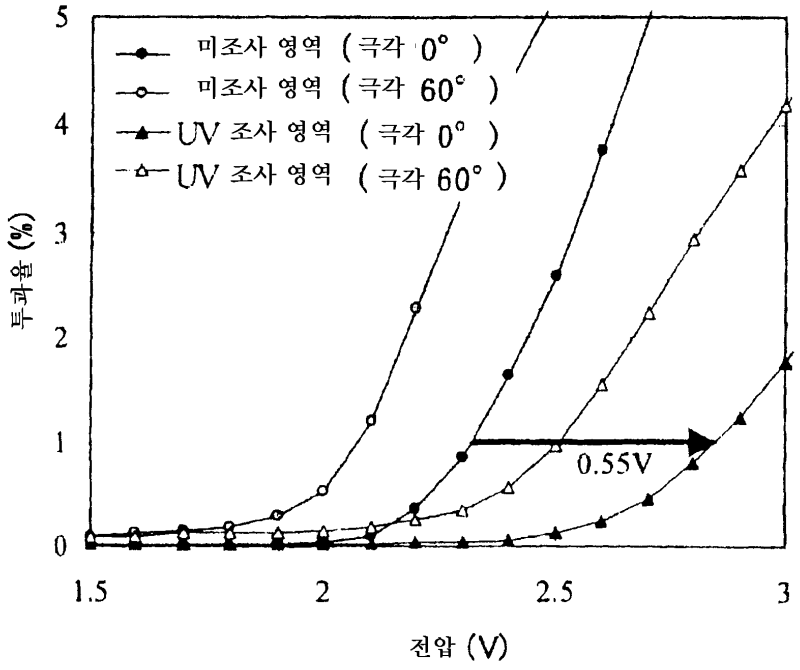
도면7



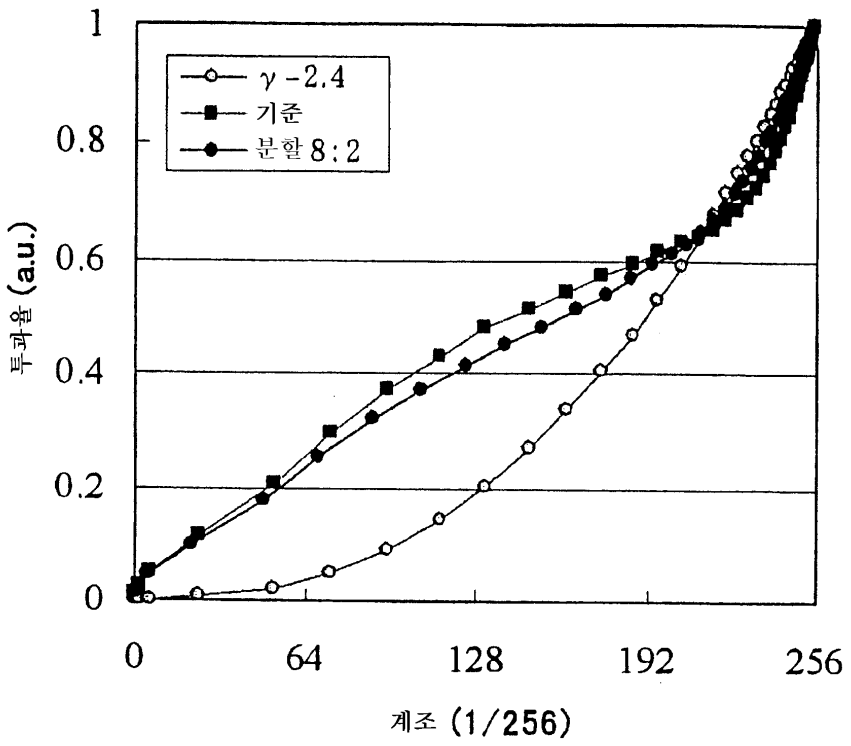
도면8a


미조사 영역 (극각 0°)
미조사 영역 (극각 60°)
UV 조사 영역 (극각 0°)
UV 조사 영역 (극각 60°)
투과율 (%)
전압 (V)
0
5
10
15
20
25
0
1
2
3
4
5
6

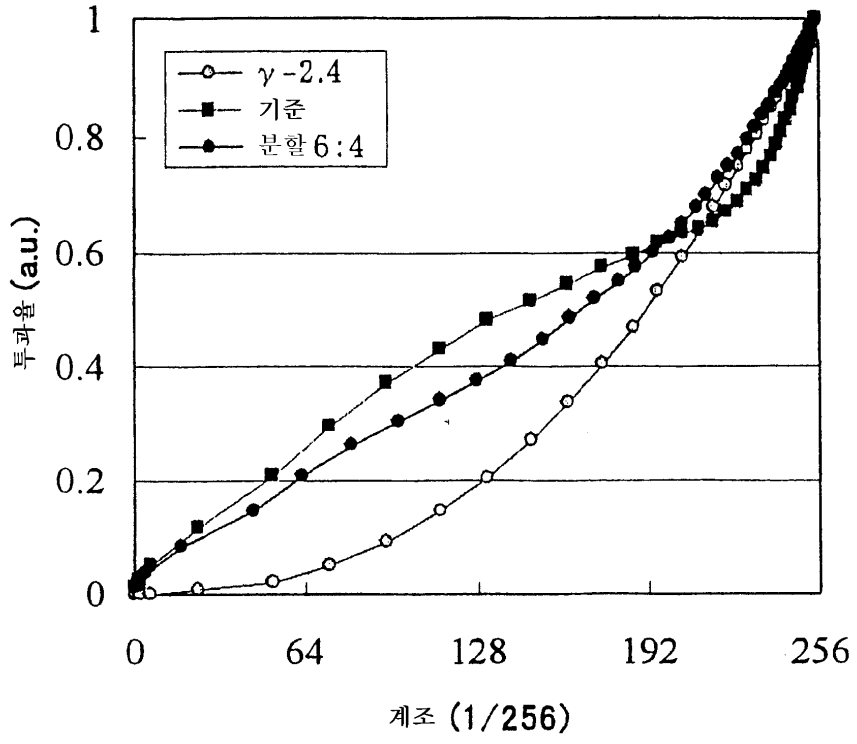
도면8b


미조사 영역 (극각 0°)
미조사 영역 (극각 60°)
UV 조사 영역 (극각 0°)
UV 조사 영역 (극각 60°)
0.55V
투과율 (%)
전압 (V)
0
1
2
3
4
5
1.5
2
2.5
3

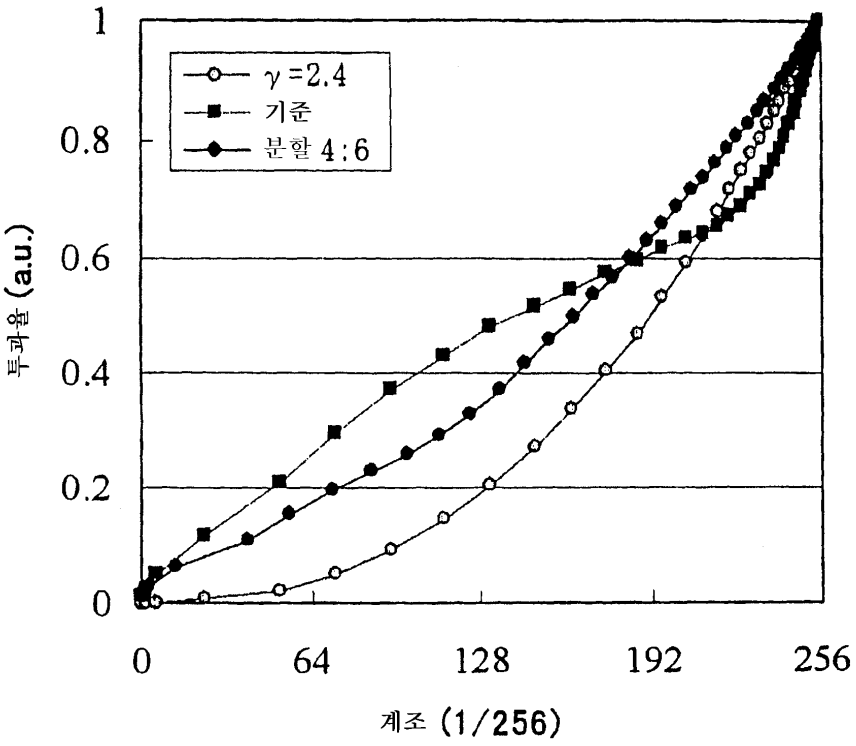
도면9a


γ-2.4
기준
분할 8:2
투과율 (a.u.)
계조 (1/256)
0
0.2
0.4
0.6
0.8
1
0
64
128
192
256

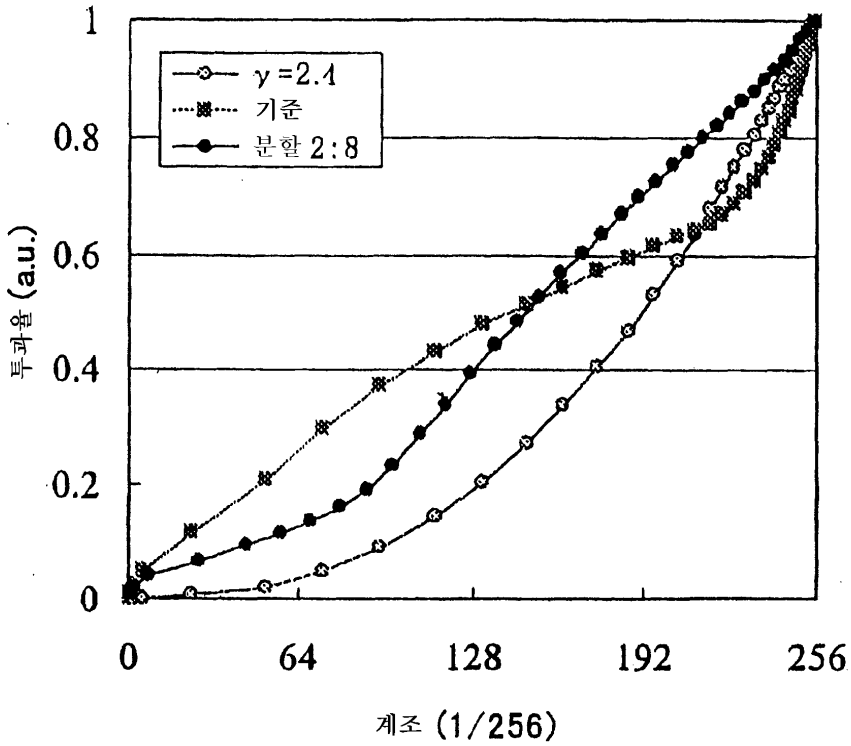
도면9b


γ-2.4
기준
분할 6:4
투과율 (a.u.)
계조 (1/256)
0
0.2
0.4
0.6
0.8
1
0
64
128
192
256

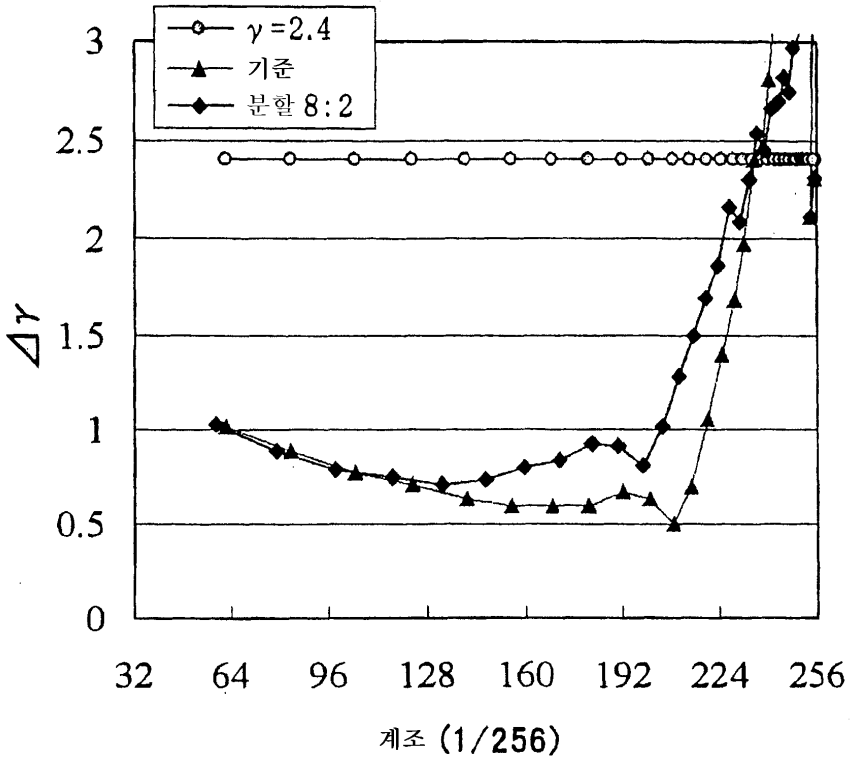
도면9c


γ =2.4
기준
분할 4 : 6
투과율 (a.u.)
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
0
64
128
192
256
계조 (1/256)

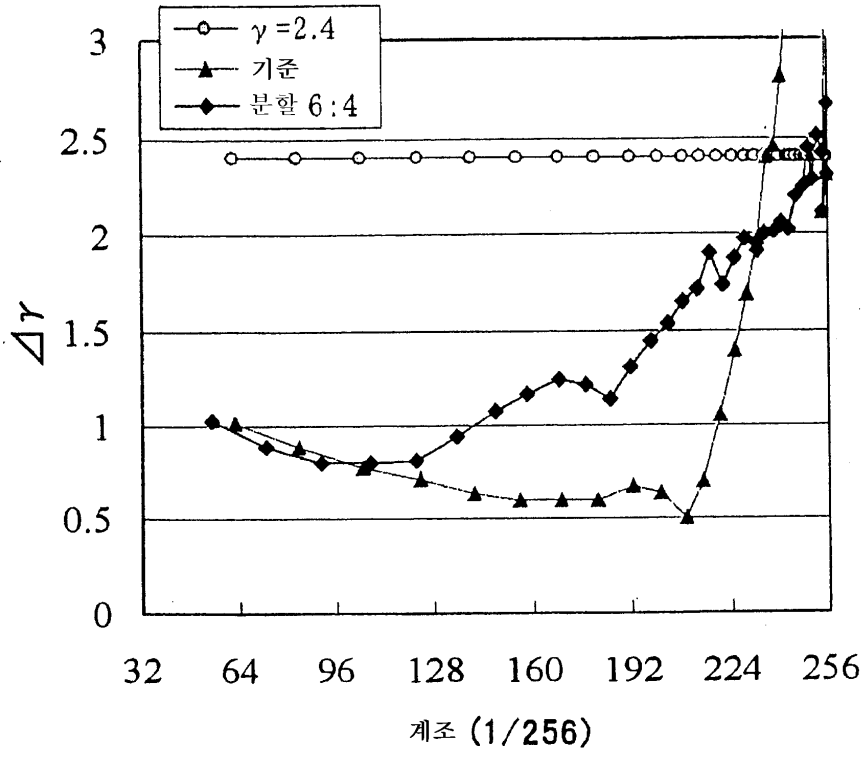
도면9d


γ =2.1
기준
분할 2 : 8
투과율 (a.u.)
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
0
64
128
192
256
계조 (1/256)

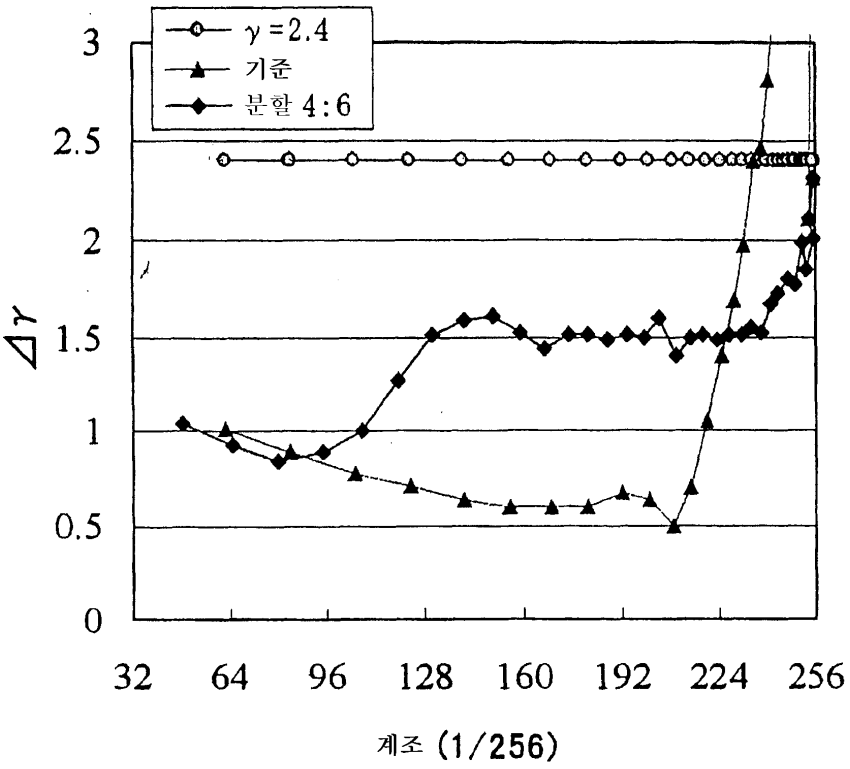
도면10a


γ=2.4
기준
분할 8:2
3
2.5
2
1.5
1
0.5
0
Δγ
32
64
96
128
160
192
224
256
계조 (1/256)

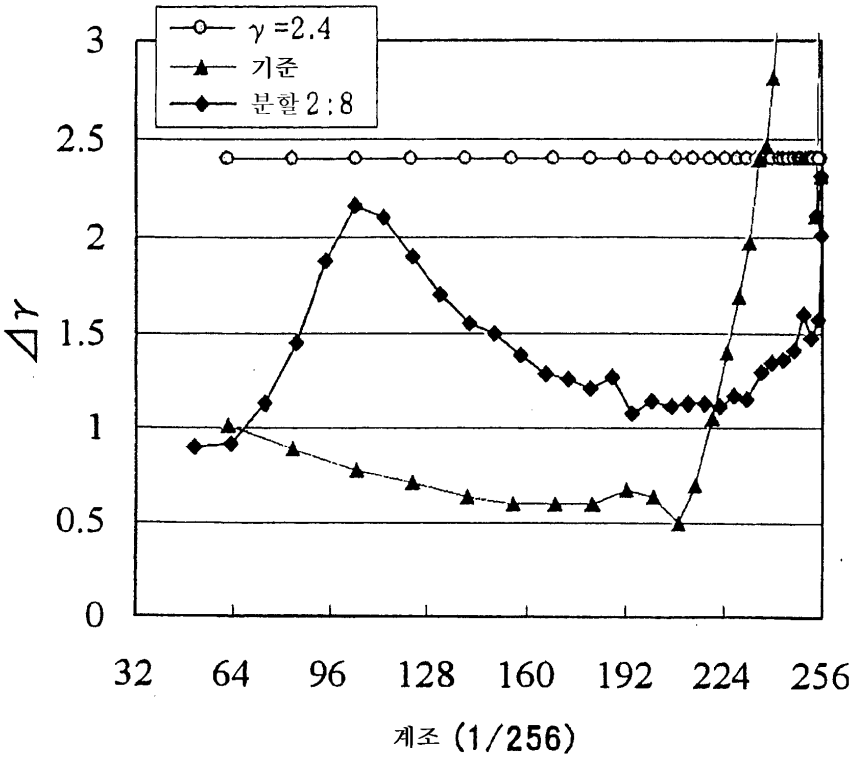
도면10b


γ=2.4
기준
분할 6:4
3
2.5
2
1.5
1
0.5
0
Δγ
32
64
96
128
160
192
224
256
계조 (1/256)

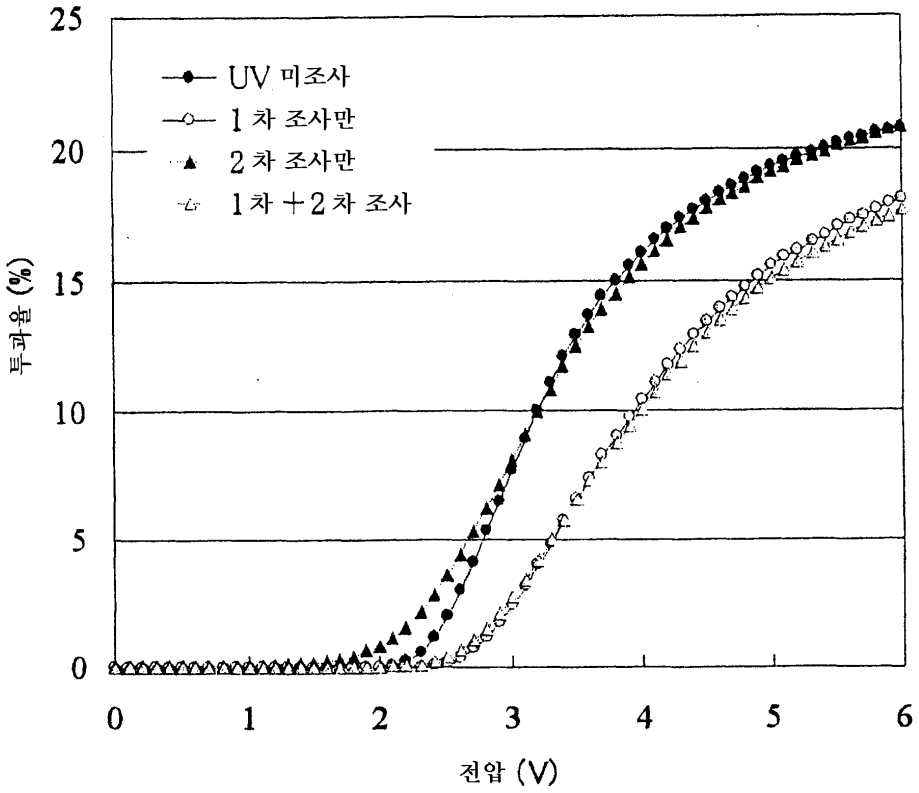
도면10c


γ =2.4
기준
분할 4:6
3
2.5
2
1.5
1
0.5
0
Δγ
32
64
96
128
160
192
224
256
계조 (1/256)

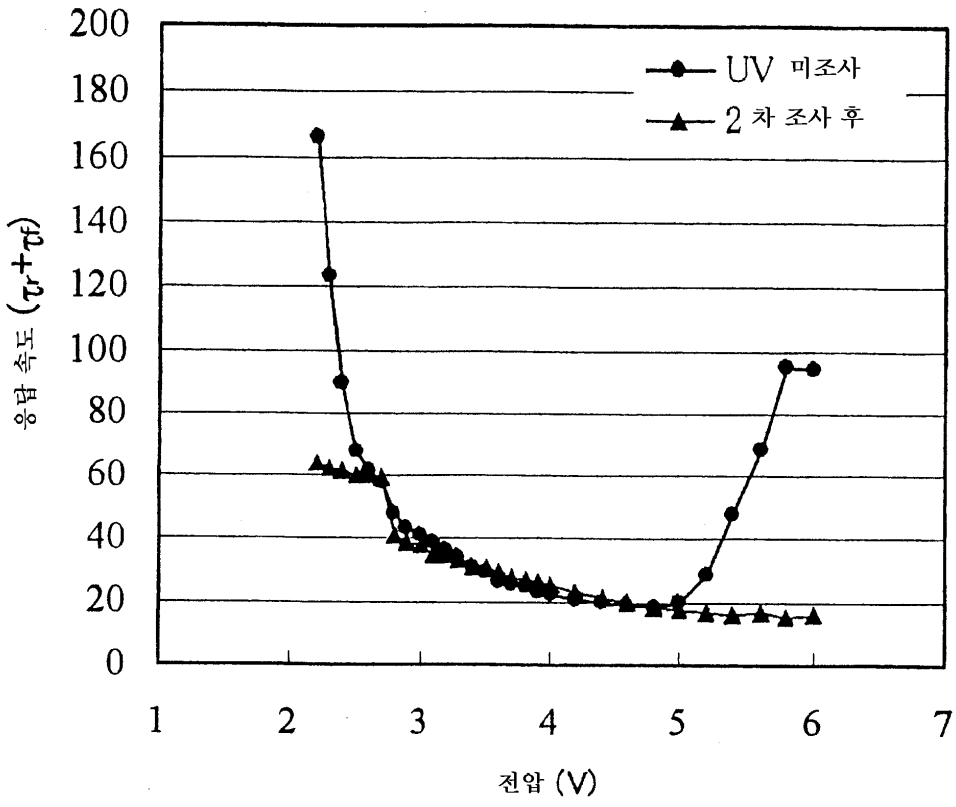
도면10d


γ =2.4
기준
분할 2:8
3
2.5
2
1.5
1
0.5
0
Δγ
32
64
96
128
160
192
224
256
계조 (1/256)

도면11

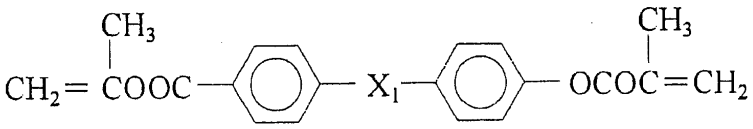

UV 미조사
1 차 조사만
2 차 조사만
1 차 + 2 차 조사
투과율 (%)
전압 (V)
0
5
10
15
20
25
0
1
2
3
4
5
6

도면12

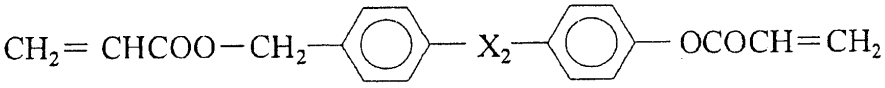

UV 미조사
2 차 조사 후
응답 속도 (τr+τf)
전압 (V)
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
1
2
3
4
5
6
7

도면13

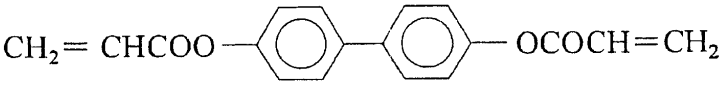
(Ⅰ)



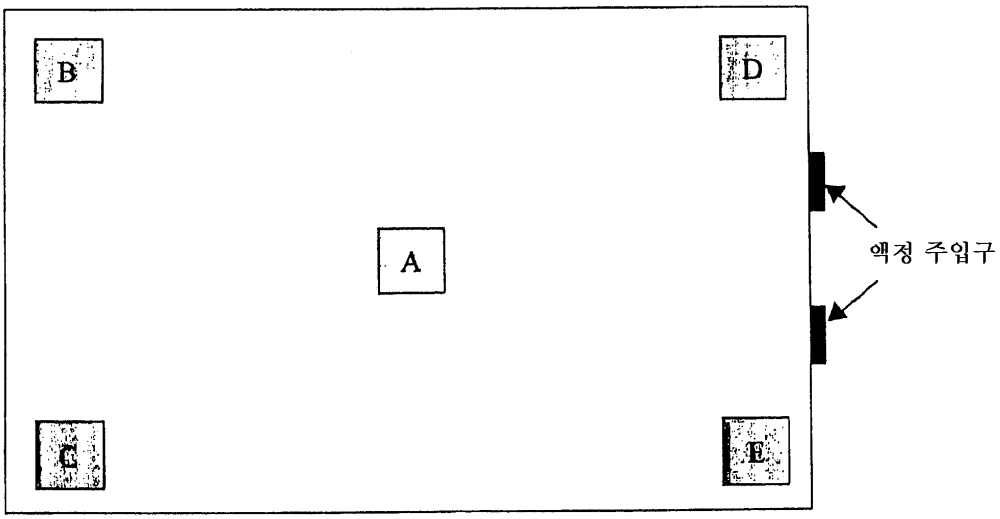
(Ⅱ)



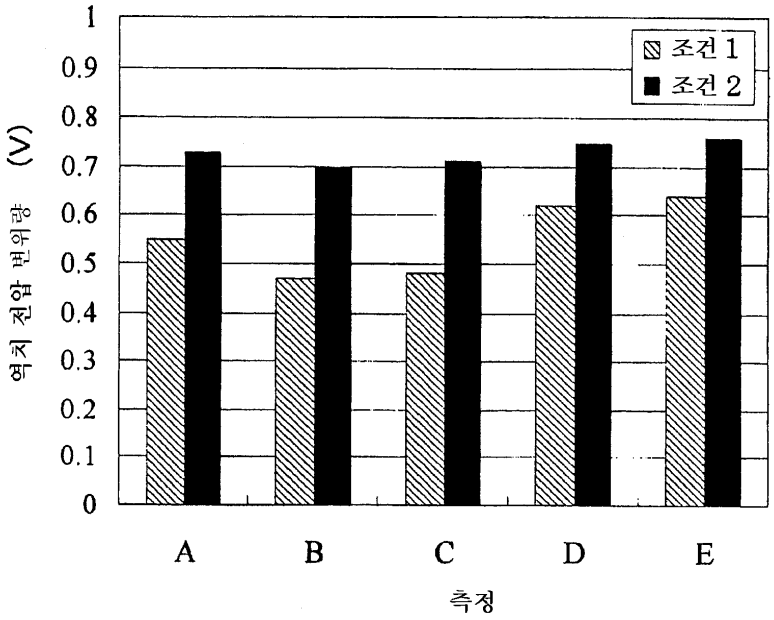
(Ⅲ)



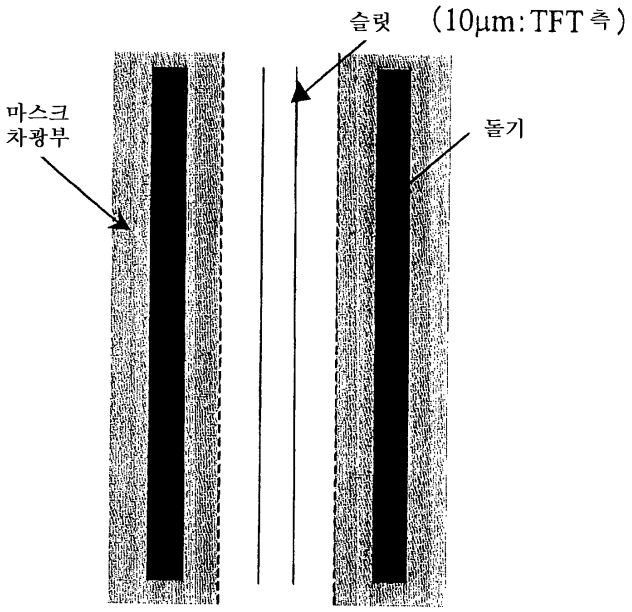
도면14



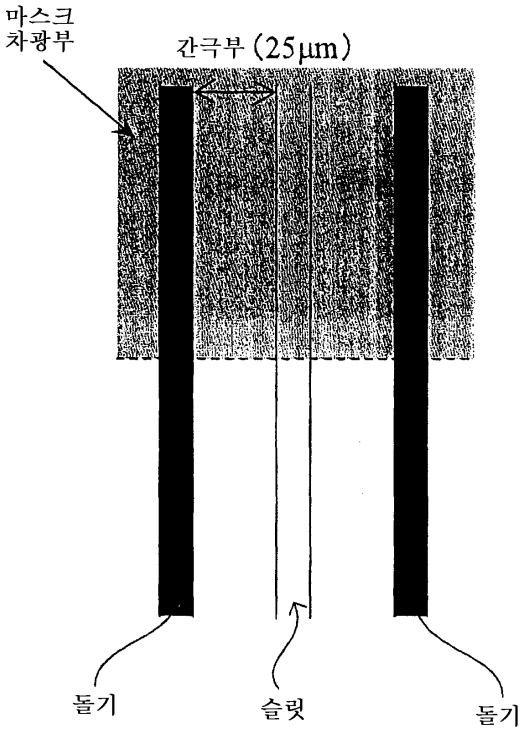
도면15


1
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
역치 전압 변위량 (V)
조건 1
조건 2
A
B
C
D
E
측정

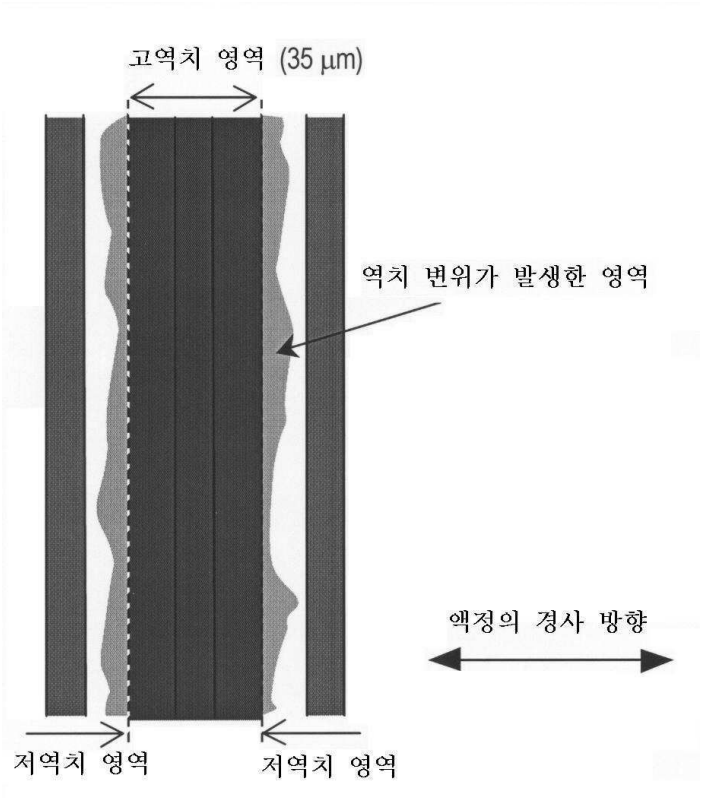
도면16a


슬릿 (10μm:TFT 측)
마스크
차광부
돌기

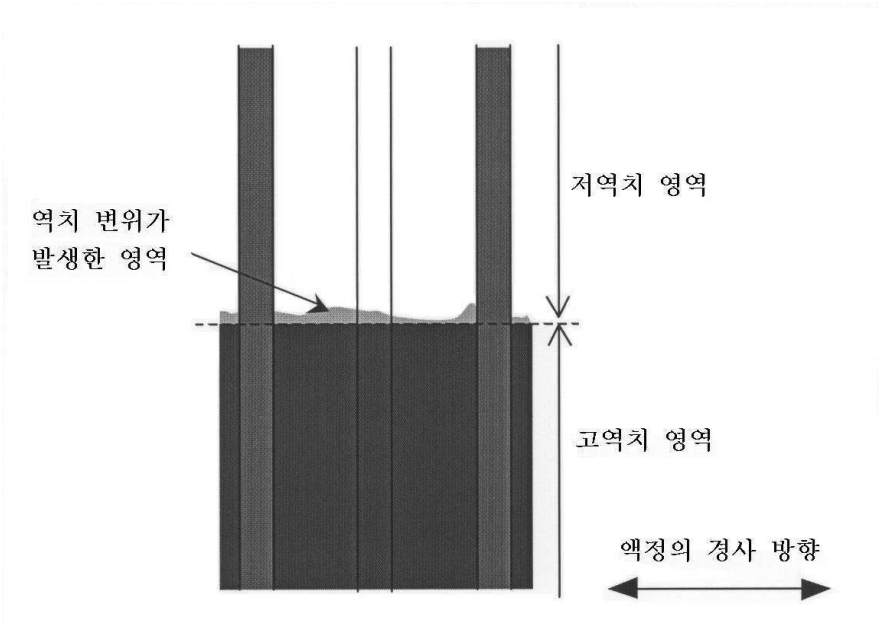
도면16b


마스크
차광부
간극부 (25μm)
돌기
슬릿
돌기

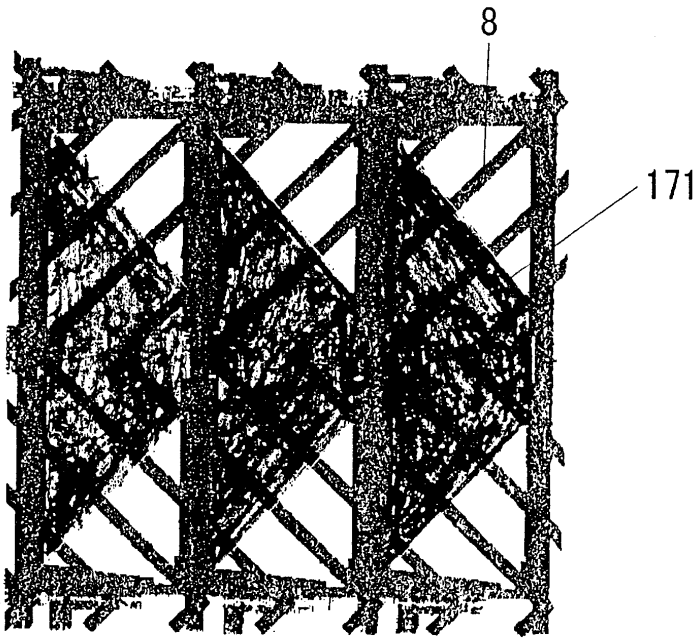
도면16c


고역치 영역 (35 μm)
역치 변위가 발생한 영역
액정의 경사 방향
저역치 영역
저역치 영역

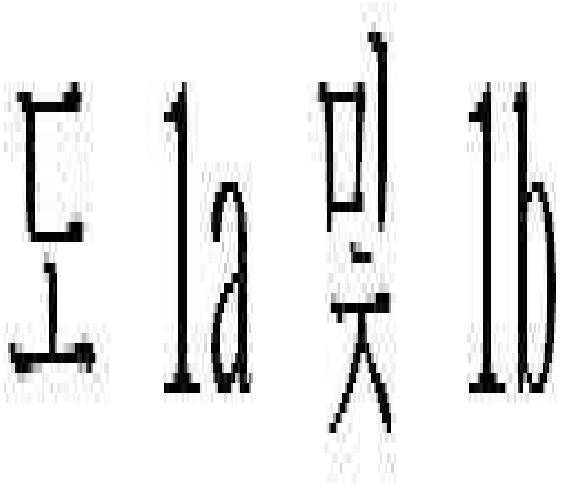
도면16d



도면17



专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR100758754B1	公开(公告)日	2007-09-14
申请号	KR1020050108078	申请日	2005-11-11
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	KATAOKA SHINGO 가따오까신고 KOIKE YOSHIO 고이께요시오		
发明人	가따오까,신고 고이께,요시오		
IPC分类号	G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F1/133753		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
优先权	2004328429 2004-11-12 JP		
其他公开文献	KR1020060052634A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

它提供了一个液晶显示装置，并具有良好的灰度的视角特性的制造方法。 所述的液晶显示装置中，一对用于电极和用于将电压施加到液晶分子在基板之间插入的第1取向控制层中的一个的基片上所形成的至少的基板的取向为使液晶分子垂直于基板含有液晶和可光聚合化合物的液晶插入由紫外线照射所形成的组合物后液晶层和作为包含通过用紫外光照射而形成的UV固化产物的第二取向控制层，被形成为使得在一个像素中不同的阈值电压并存的两个或更多区域，比取向控制层中的至少一个第一区域中的阈值电压，其进一步具有一个高阈值电压的取向控制层的和。