

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
G02F 1/1337

(11) 공개번호 특2001 - 0085680
(43) 공개일자 2001년09월07일

(21) 출원번호	10 - 2001 - 7002495	(87) 국제공개번호	WO 2001/09675
(22) 출원일자	2001년02월27일	(87) 국제공개일자	2001년02월08일
번역문 제출일자	2001년02월27일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP2000/05128		
(86) 국제출원출원일자	2000년07월28일		

(81) 지정국	국내특허 : 중국, 대한민국, 미국,		
(30) 우선권주장	214693	1999년07월29일	일본(JP)
	254388	1999년09월08일	일본(JP)
	285548	1999년10월06일	일본(JP)
	040595	2000년02월18일	일본(JP)
(71) 출원인	마쯔시다덴기산교 가부시기가이샤 모리시타 요이찌 일본국 오사카후 가도마시 오아자 가도마 1006반지		
(72) 발명자	핫토리가츠지 일본국효고켄다카라즈카시쓰키미야마1 - 16 - 4 이시하라쇼이치 일본국오사카후가타노시아마노가하라쵸1 - 34 - 8 우에무라쓰요시 일본국오사카후가도마시조쇼지쵸16 - 3 - 321 나카오겐지 일본국오사카후오사카시아사히구다카도노3 - 27 - 1 - 505 다나카요시노리 일본국오사카후히라가타시가즈하미사키2 - 5 - 17		
(74) 대리인	김봉희		

심사청구 : 있음

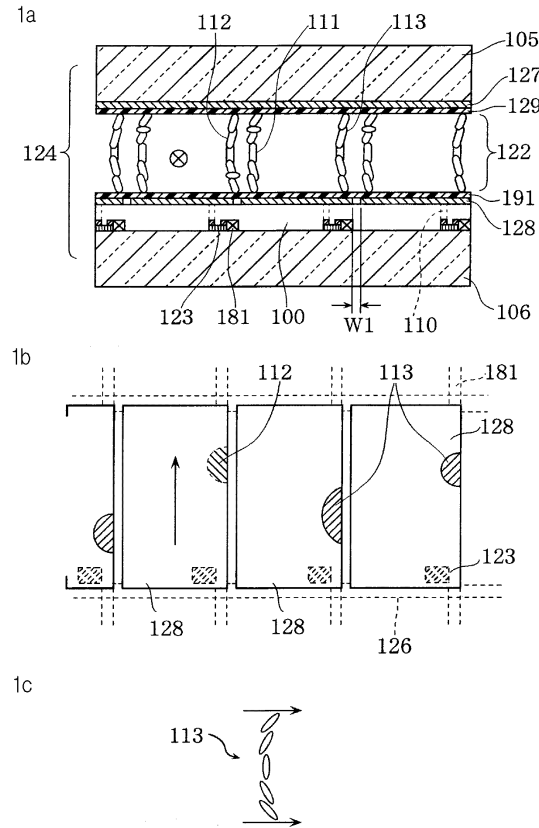
(54) 액정표시장치

요약

화소전극(128)을 가지는 어레이기판(106)과 대향전극(127)을 가지는 대향기판(105)과의 사이에 배치된 액정층(122) 상하 계면의 액정의 프레틸트각이 정부(正負) 반대이며, 서로 평행으로 배향 처리된 스프레이 배향의 액정 셀(124)로, 밴드 배향시켜서 표시시키는 액티브 매트릭스형 액정표시장치로서, 상기 화소전극(128)은 스위칭소자(123) 또는 배선 전극 위를 평탄하게 피복하는 평탄화 막(100)의 위에 형성 배치되어 있다.

이로써, 스프레이 - 밴드전이를 액정 셀 화소내에서 단시간에 확실하고 용이하게 일으켜서 배향 결함이 없는 고(高)화질의 OCB 모드의 액정표시장치를 실현할 수 있다.

대표도



색인어

액정표시장치, 화소전극, 밴드 배향, 액티브 매트릭스, OCB 모드

명세서

기술분야

본 발명은 고속 응답으로 넓은 시야의 표시능을 가진 액정표시장치에 관한 것이다.

배경기술

종래, 액정표시장치로서 예를 들면 네마틱 액정을 사용한 트위스트 네마틱 (TN)모드의 액정표시장치가 실용화되어 있지만, 응답이 느리고 시야각이 좁은 등의 문제가 있다.

또, 응답이 빠르고 시야각이 넓은 강유전성 액정 (FLC) 등의 표시모드도 있지만 내(耐)쇼크성, 온도 특성 등 큰 문제가 있다.

또, 광 산란을 이용하는 고분자분산형 액정표시모드는 러빙레스 배향의 표시모드이지만, 시야각에 개선이 필요하며 응답이 그다지 빠르지 않은 등의 문제가 있다.

그에 대하여, 응답이 빠르고 시야각이 넓은 표시모드로서 광학 보상(報償)밴드(OCB) 모드가 제안되고 있다(일본국 특개평7(999) - 84254호 공보).

도 21a 및 21b 는 OCB 모드의 액정표시장치의 화소영역에 있어서의 구성 개념 단면도이다.

도 21a 및 21b 에 나타난 바와 같이, 이 OCB 모드의 액정표시장치는 배향막 (19),(19)이 일정 방향으로 배향 처리되고, 전압을 인가하여 셀 중앙부에 밴드 배향 또는 토션배향을 포함한 밴드 배향을 일으킨 액정 셀(14)과, 또한 저(低)전압 구동과 시야 확대를 위해 광학 보상하는 위상(位相) 보상판(3)을 배치한 것이며, 성능적으로는 고속이며 시야가 넓은 특징을 가진 우수한 액티브 매트릭스형 액정표시장치를 실현할 수 있다. 그리고, 투과형 또는 반사형의 액정표시장치로서 이용될 가능성도 높다.

또, 상기 액정표시장치는, 화소전극(18)에 접속된 화소부 구동용 스위칭소자 (13) 등이 배설(配設)된 어레이기판(6)과, 대향전극(17)을 형성한 대향기판(5)과의 양 내면에 형성된 배향막(19),(19)을 서로 평행 방향으로 프레틸트각(C)이 정부(正負) 반대이며 또한 약 수 $^{\circ} 10^{\circ}$ 가 되도록 배향 처리하고, 정(正)의 유전율 이방성 네마틱액을 삽입하여 액정층(12)을 배치하여 구성되어 있다.

그리고, 전압을 인가하지 않은 상태에서 액정분자가 상하 대칭으로 비스듬하게 확대된 배향영역으로 이루어지는 스프레이 배향(11)이 형성되어 있다.

그 후, 상기 전극 사이에 임계 전이전압 이상의 전압을 인가함으로써, 도 21b 와 같이 액정 셀 중앙부의 액정분자를 세우고, 또는 토션 배향을 포함한 액정분자가 일어나서 구부러진 배향영역으로 이루어지는 밴드 배향(13)으로 전이시켜서 이 영역을 확대 이행시킨다.

또, 편광판(1),(2)과 충분한 콘트라스트와 시야 확대를 위해 밴드 배향 셀을 광학 보상하고, 저전압화하기 위한 위상 보상판(3)이 상하 기판의 외측에 최소한 1매, 소정의 축방향으로 각각 설정되고 배치되어 있다.

그리고, 상기 화소 전체를 전이시킨 후, 구동신호 전압을 가변하여 액정분자의 밴드 배향 상태의 정도를 변경함으로써 위상차를 변화시켜서 동작 표시 이용하는 것이다.

따라서, OCB 모드의 액정표시장치에 있어서는, 이 스프레이 배향에서 밴드 배향으로의 전이 핵(核)을 발생시켜서 화소를 균일한 밴드 배향으로 하고, TFT 패널 전 화소영역내에서 그것을 확실하게 일으켜 둘 필요가 있지만, 전이 핵을 확실 하게 일으켜 세우는 것을 실제로는 용이하지 않다.

상기의 화소영역을 현미경 관찰하고 있으면 갭 형성을 위해 살포된 스페이서의 주위에서 전이 핵이 발생하거나, 화소전극을 따라서 배선된 소스선이나 게이트선 주위에서 전이 핵이 발생하지만, 그 발생 부위는 일정한 부위가 아니고, 자주 전혀 발생하지 않는 경우조차 있다. 그 경우, 배향 결함, 표시점 결함 불량패널이 된다.

또, 상기 전이를 촉진하기 위해, 상기 액정 셀의 대향전극과 화소전극 사이에 임계 전이전압 이상보다 큰 고전압을 인가하는 방법이 채용된다.

그러나, 상기 전이에 요하는 인가전압과 인가시간은 액정재료에 따라서 상당히 다르고, 액정재료에 따라서는 OCB 모드의 TFT 액정패널을 전이시키는데 대향하는 전극 사이에 약 20V 의 전압인가로 수십초에서 수분의 시간을 요하는 것도 있다.

그 경우, 표시 가능해지기까지의 대기 시간은 물론 액정표시장치의 소비전력, 구동부의 신뢰성의 면에도 실용적이지 않다.

그러므로, OCB 모드의 액정표시장치에 있어서, 표시 패널의 수십만개 이상이나 되는 모든 화소 내에서 확실하게 배향을 전이시킬 수 있는 기술 개발이 요망되고 있었다.

(발명의 개시)

일 군(群)의 본 발명은 상기 상황을 감안하여 이루어진 것이며, 그 목적은 배향 전이가 거의 확실하게 발생하고, 또한 매우 단시간에 전이가 완료함으로써 표시결함이 없는, 응답속도가 빠르고 동화(動畵) 표시에 적합하며 또한 넓은 시야의 액정표시장치를 제공하는데 있으며, 특히 밴드 배향 전이를 거의 확실하게 발생시켜서, 매우 단시간에 전이를 완료시켜 응답속도가 빠르고 동화(動畵) 표시에 적합한 밴드 배향형 액정표시장치를 제공하는 것이다.

그리고, 일군의 본 발명은 동일 내지 유사한 착상에 따른 것이다.

그러나, 각각의 발명은 다른 실시형태에 의해 구체화되는 것이므로, 본 명세서에서는 이들 일군의 본 발명을 밀접하게 관련된 발명마다 제 1의 발명군, 제 2의 발명군, 제 3의 발명군, 제 4의 발명군 및 제 5의 발명군으로 구분한다.

그리고, 다음에서는 각각의 구분(발명군)마다 그 내용을 순차 설명한다.

(1) 제 1의 발명군

제 1의 발명군은 전압을 인가하지 않은 상태의 상기 액정의 배향 상태를 배향 상태(1)로 하고, 표시에 사용하는 배향 상태를 배향 상태(2)로 할 때, 배향 상태(1)와 배향 상태(2)가 다른 액정표시장치에 있어서, 배향 상태(1)에서 배향 상태(2)로의 전이를 용이하고 또한 확실하게 실현하기 위해 기판 표면의 요철(凹凸)을 평탄화하고, 액정층의 계면을 평탄화한 것을 특징으로 하고 있다.

종래의 액티브 매트릭스기판을 사용한 액정표시장치에 있어서는, 기판 상에 큰 요철이 존재하는 것이 통상이었다. 이것은 가장 큰 단차(段差)가 최상층에 형성된 절연층을 제거하고, 화소전극을 노출시키는 공정에 의한 것이다.

또, 화소 주변에 배치되는 소스배선, 게이트배선에 의해서도 단차가 형성된다. 이와 같이 액티브 매트릭스기판에 있어서는 단차가 존재하는 것이었다.

종래부터 사용되고 있는 TN 형 액정표시장치에서는, 단차가 있으면 그 부위에서 배향 교란이 발생하여 광 누출이 발생하는 문제가 있었다.

그 문제를 해소하기 위해서는, 이 광 누출이 발생한 영역을 블랙 매트릭스에 의해 감추는 것이 필요하며, 이로써 밝기가 저하되는 문제가 발생하였다.

그래서, 이 배향 교란, 광 누출을 해소하기 위해 이 요철이 있는 기판 상에 수지층을 형성하고, 그 수지층 위에 화소전극을 형성함으로써 평활화하는 예가 있었다.

OCB 모드의 액정표시장치와 같이, 전압을 인가하지 않은 상태의 배향 상태와 표시 상태의 배향 상태가 다른 액정표시장치에서는, 표시 상태의 배향 상태로 이행시키는 「전이」 작용이 필요하다.

OCB 모드의 액정표시장치에서는 TN 형 액정표시장치와는 다른 평행 배향 상태를 이용하고 있으므로, TN 형 액정표시장치에서의 배향 교란과 같은 문제는 발생하지 않지만, 본 발명자들은 전이에 대하여 이 단차가 악영향을 미치는 것을 새롭게 발견하였다.

OCB 모드의 액정표시장치의 전이는, 전위 전압을 인가함으로써 행한다. 그 때, 전이 핵에서 밴드 배향이 발생하고, 이 배향 상태가 확산되어 간다.

단, 이 밴드 배향의 성장이 기판의 요철 영역, 특히 기판이 철(凸) 상태이며 액정층이 얇게 되어 있는 영역에만 걸리면 성장이 정지되는 것을 발견하였다.

특히, 밴드 배향의 성장은 디펙트를 따라서 성장하는 일이 많지만, 상기한 액정층이 얇게 되어 있는 부위에는, 디펙트가 단속적으로 되는 일이 많고 그러므로 성장이 정지되는 경우도 많다.

이 디펙트는 셀 두께 방향에서의 액정분자의 경사진 방향이 다른 2종류의 스프레이 배향상태의 경계부분인 것이 많다.

또, 소정의 전이 파형의 전압으로 완전히 전이가 완료되지 않고, 특정 화소가 스프레이 배향을 남긴 경우에도, 후의 통상 표시구동에 의해 서서히 밴드 배향으로 이행하는 것을 발견하였다.

이와 같이, OCB 모드의 액정표시장치와 같이 전압을 인가하지 않은 상태의 상기 액정의 배향 상태를 배향 상태(1)로 하고, 표시에 사용하는 배향 상태를 배향 상태(2)로 할 때, 배향 상태(1)와 배향 상태(2)가 다른 액정표시장치로서, 전이가 용이하고 또한 확실하게 실현하기 위해, 기판 표면의 요철을 평탄화하여, 액정층의 계면을 평탄화한 것을 특징으로 하는 액정표시장치를 실현하였다.

즉, 청구항 1에 기재한 발명은, 1 쌍의 기판과, 상기 1 쌍의 기판 사이에 협지된 액정층을 가지며, 이 액정층에 전압을 인가하지 않은 상태의 액정의 배향 상태를 배향 상태(1), 표시에 사용하는 배향 상태를 배향 상태(2)로 하고, 배향 상태(1)와 배향 상태(2)가 다른 액정표시장치로서, 상기 액정층과 상기 1 쌍의 기판중 최소한 한 쪽의 기판과의 계면을 평탄화한 구성인 것을 특징으로 하고 있다.

상기 구성으로 함으로써, 액정층과 기판과의 계면의 요철 영역이 적어지므로, 배향 상태(1)에서 배향 상태(2)로의 전이가 용이하고 또한 확실하게 실현된다.

또, 청구항 2에 기재한 발명은, 청구항 1에 기재한 액정표시장치로서, 상기 1 쌍의 기판중 한 쪽의 기판이 액티브 매트릭스기판인 것을 특징으로 하고 있다.

상기 구성으로 함으로써, 액티브 매트릭스기판은 화소 주변에 배선되는 소스배선, 게이트배선 등이 형성되어 있으며, 단차가 큰 것이지만 그와 같은 기판을 평탄화 구성하여, 배향 상태(1)에서 배향 상태(2)로의 전이가 용이하고 또한 확실하게 실현된다.

또, 청구항 3에 기재한 발명은, 청구항 1에 기재한 액정표시장치로서, 상기 계면을 수지층으로 이루어지는 평탄화 막에 의해 평탄화한 구성인 것을 특징으로 하고 있다.

또, 청구항 4에 기재한 발명은, 청구항 3에 기재한 액정표시장치로서, 상기 평탄화막의 최소한 일부의 위에 전극을 형성한 것을 특징으로 하고 있다.

또, 청구항 5에 기재한 발명은, 청구항 1에 기재한 액정표시장치로서, 상기 배향 상태(1)가 스프레이 배향 상태, 상기 배향 상태(2)가 밴드 배향 상태인 것을 특징으로 하고 있다.

상기 구성으로 함으로써, 전이가 용이하고 또한 확실하게 실현할 수 있는 OCB 모드의 액정표시장치를 실현할 수 있다.

또, 청구항 6에 기재한 발명은, 청구항 1에 기재한 액정표시장치로서, 상기 기판 상의 요철의 단차가 $1\mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하고 있다.

또, 청구항 7에 기재한 발명은, 청구항 1에 기재한 액정표시장치로서, 상기 기판 상의 요철의 단차가 $0.5\mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하고 있다.

이와 같이 규제함으로써, 기판 상의 요철의 단차는 $1\mu\text{m}$ 이하, 바람직하게는 $0.5\mu\text{m}$ 이하라면 배향 상태(1)에서 배향 상태(2)로의 전이를 용이하고 또한 확실하게 실현할 수 있다.

또, 청구항 8에 기재한 발명은, 청구항 2에 기재한 액정표시장치로서, 상기 액티브 매트릭스기판이 복수의 화소전극을 가지고, 이 화소전극 사이의 거리가 $1\mu\text{m}$ 이상 $10\mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하고 있다.

또, 청구항 9에 기재한 발명은, 청구항 2에 기재한 액정표시장치로서, 상기 액티브 매트릭스기판이 복수의 화소전극을 가지고, 이 화소전극 사이의 거리가 $1\mu\text{m}$ 이상 $5\mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하고 있다.

이와 같이, 상기 화소전극 사이의 거리는 $1\mu\text{m}$ 이상 $10\mu\text{m}$ 이하가 바람직하고, 더욱 바람직하게는 $1\mu\text{m}$ 이상 $5\mu\text{m}$ 이하로 함으로써, 배향 상태(1)에서 배향 상태(2)로의 전이를 용이하고 또한 확실하게 실현할 수 있다.

또, 청구항 10에 기재한 발명은, 청구항 8에 기재한 액정표시장치로서, 상기 화소전극의 최소한 일부 영역이 화소전극의 평균 높이보다 높은 것을 특징으로 하고 있다.

상기 구성에 의해, 상기 일부 영역에 의해 전이 핵의 발생이 용이해진다.

청구항 11에 기재한 발명은, 청구항 8에 기재한 액정표시장치로서, 상기 화소전극과 상기 1 쌍의 기판 중 다른 쪽의 기판에 형성된 대향 전극 사이에 전압을 인가하여 액정층을 밴드 배향으로 전이시키고, 전이 후의 상태에서 표시하는 것을 특징으로 하고 있다.

(2) 제 2의 발명군

또, 청구항 12에 기재한 발명은, 화소전극을 가지는 어레이기판과 대향전극을 가지는 대향기판과의 사이에 액정층을 협지하고, 이 액정층을 밴드 배향시켜서 표시시키는 액티브 매트릭스형 액정표시장치로서, 상기 대향전극과 전기도통한 도전성 형성체가 대향기판 상에 형성되어, 상기 어레이기판과는 비(非)전기 도통으로 배치된 구성인 것을 특징으로 하고 있다.

또, 청구항 13에 기재한 발명은, 청구항 12에 기재한 액정표시장치로서, 상기 도전성 형성체는, 인접한 화소전극 사이의 간극 위치에 어레이기판과는 비(非)전기 도통으로 배치된 구성인 것을 특징으로 하고 있다.

상기 구성으로 함으로써, 상기 도전성 형성체와 화소전극과의 사이에 비스듬한 강전계가 발생 인가되어 그 전계 변형으로, 상기 도전성 형성체와 화소전극과의 근방에 위치하는 액정층 내의 액정분자는 b - 스프레이 배향의 상태가 되어 주위에서 변형된 에너지가 높아져서 이 상태로 화소전극과 대향전극과의 사이에 고(高)전압을 인가함으로써 다시 에너지가 부여되고, 밴드 배향으로의 전이 핵이 발생하여 밴드 배향(13)의 영역을 확대할 수 있다.

또, 청구항 14에 기재한 발명은, 청구항 12에 기재한 액정표시장치로서, 상기 화소전극은 어레이기판 위에 형성된 평탄화 막의 위에 배치된 구성인 것을 특징으로 하고 있다.

상기 구성으로 함으로써, 또한 스프레이 배향에서 밴드 배향으로의 전이가 용이하고 또한 확실하게 실현된다.

또, 청구항 15에 기재한 발명은, 청구항 14에 기재한 액정표시장치로서, 상기 평탄화 막의 요철의 단차가 $1\mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하고 있다.

또, 청구항 16에 기재한 발명은, 청구항 14에 기재한 액정표시장치로서, 상기 평탄화 막의 요철의 단차가 $0.5\mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하고 있다.

이와 같이 규제함으로써, 기판 상의 요철의 단차는 $1\mu\text{m}$ 이하, 바람직하게는 $0.5\mu\text{m}$ 이하라면 스프레이 배향 상태에서 밴드 배향 상태로의 전이가 용이하고 또한 확실하게 실현된다.

또, 청구항 17에 기재한 발명은, 청구항 12에 기재한 액정표시장치로서, 상기 어레이기판이 복수의 화소전극을 가지고, 이 화소전극 사이의 거리가 $1\mu\text{m}$ 이상 $10\mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하고 있다.

또, 청구항 18에 기재한 발명은, 청구항 12에 기재한 액정표시장치로서, 상기 어레이기판이 복수의 화소전극을 가지고, 이 화소전극 사이의 거리가 $1\mu\text{m}$ 이상 $5\mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하고 있다.

이와 같이, 상기 화소전극 사이의 거리를 1 μ m 이상 10 μ m 이하, 더욱 바람직하게는 1 μ m 이상 5 μ m 이하로 규제함으로써, 스프레이 배향에서 밴드 배향으로의 전이를 더욱 용이하게 성장시키는 것을 실현할 수 있다.

또, 청구항 19에 기재한 발명은, 청구항 12에 기재한 액정표시장치로서, 상기 도전성 형성체는 절연체로 피복되어 있는 것을 특징으로 하고 있다.

상기 구성으로 함으로써, 상기 도전성 형성체는 어레이기판과는 비(非)전기 도통성의 관계에 있으므로, 화소전극과 대향전극이 전기적으로 접촉하는 것은 없고 성능이 우수한 액정표시장치로 할 수 있다.

또, 청구항 20에 기재한 발명은, 청구항 12에 기재한 액정표시장치로서, 상기 도전성 형성체의 높이는 상기 어레이기판과 대향기판과의 사이의 간격보다 작은 것을 특징으로 하고 있다.

또, 청구항 21에 기재한 발명은, 청구항 12에 기재한 액정표시장치로서, 상기 도전성 형성체는 상기 어레이기판과 대향기판과의 사이의 간격을 일정하게 유지하는 스페이서인 것을 특징으로 하고 있다.

상기 구성으로 함으로써, 통상의 스페이서가 필요 없고 스페이서레스공법 프로세스로 할 수 있어 제조공정의 간략화를 도모할 수 있다. 또, 균일한 표시를 나타내어 표시성능이 우수한 액정표시장치로 할 수 있다.

또, 청구항 22에 기재한 발명은, 청구항 12에 기재한 액정표시장치로서, 상기 화소전극과 대향전극 사이에 전압을 인가하여 액정층을 밴드 배향으로 전이시켜 전이 후의 상태로 표시하는 것을 특징으로 하고 있다.

(3) 제 3의 발명군

청구항 23에 기재한 발명은, 전극을 가지는 1 쌍의 기판과, 상기 1 쌍의 기판 사이에 협지된 액정층을 가지며, 이 액정층 내의 액정 분자를 밴드 배향시켜서 표시시키는 액정표시장치로서, 최소한 한 쪽 기판의 전극 표면에 상기 1 쌍의 기판 사이의 간격보다 작은 직경의 도전성 입자가 최소한 1 개 배치되어 이루어지는 것을 특징으로 하고 있다.

또, 청구항 24에 기재한 발명은, 청구항 23에 기재한 액정표시장치로서, 최소한 한 쪽 기판의 전극 표면에 상기 도전성 입자가 배향막의 아래에 배치되어 이루어지는 것을 특징으로 하고 있다.

또, 청구항 25에 기재한 발명은, 청구항 23에 기재한 액정표시장치로서, 최소한 한 쪽 기판의 전극 표면에 상기 도전성 입자가 배향막과 혼성분산 배치되어 이루어지는 것을 특징으로 하고 있다.

상기 구성으로 함으로써, 도전성 입자에서 일어나는 전계 집중에 의해, 도전성 입자 부근에서 배향 변화가 일어나, 이 도전성 입자를 기점으로 하여 밴드 배향의 전이 핵(核)이 발생하고, 계속해서 인가되는 고전압의 인가로 그 밴드 배향영역을 확대할 수 있다.

이와 같이 하여, 전이를 확실하고 또한 신속하게 일으켜 표시 결함이 없는 액정 셀로 이루어지는 고속 응답으로 광(廣)시야 고(高)화질의 OCB 표시모드의 액정표시장치를 얻을 수 있다.

또, 청구항 26에 기재한 발명은, 청구항 23에 기재한 액정표시장치로서, 상기 1 쌍의 기판중 한 쪽의 기판에는 화소마다 화소전극, 스위칭소자가 형성되어 있는 것을 특징으로 하고 있다.

또, 청구항 27에 기재한 발명은, 청구항 26에 기재한 액정표시장치로서, 상기 화소전극은 스위칭소자 또는 배선 위를 평탄하게 피복하는 평탄화 막 위에 형성되어 있는 것을 특징으로 하고 있다.

상기 구성으로 함으로써, 밴드 배향으로 더욱 용이하게 전이한다.

또, 청구항 28에 기재한 발명은, 청구항 23에 기재한 액정표시장치로서, 상기 전극 사이에 전압을 인가하여 액정층을 밴드 배향으로 전이시키고, 전이 후의 상태에서 표시하는 것을 특징으로 하고 있다.

또, 청구항 29에 기재한 발명은, 청구항 23에 기재한 액정표시장치로서, 상기 도전성 입자는 도전성 박막을 표면에 코트한 수지 입자 또는 무기재료 입자인 것을 특징으로 하고 있다.

또, 청구항 30에 기재한 발명은, 청구항 23에 기재한 액정표시장치로서, 상기 도전성 입자의 직경은 기판 간격의 100분의 1 이상 2분의 1 이하인 것을 특징으로 하고 있다.

이와 같이 규제하는 것은, 상기 도전성 입자의 직경이 기판 간격의 100분의 1 보다 작으면 전이 촉진효과가 작고, 2분의 1보다 크면 상기 1 쌍의 기판이 전기적으로 접촉할 가능성이 있기 때문이다.

또, 청구항 31에 기재한 발명은, 전극을 가지는 1 쌍의 기판과, 상기 1 쌍의 기판 사이에 협지된 액정층을 가지며, 이 액정층 내의 액정 분자를 밴드 배향시켜서 표시시키는 액정표시장치의 제조방법으로서, 최소한 한 쪽 기판의 전극 표면에 기판 간격보다 작은 직경의 도전성 입자를 분산 고착하는 분산공정과, 상기 전극 위에 배향막 재료를 도포 소성하는 배향막 형성공정을 포함하는 것을 특징으로 하고 있다.

또, 청구항 32에 기재한 발명은, 전극을 가지는 1 쌍의 기판과, 상기 1 쌍의 기판 사이에 협지된 액정층을 가지며, 이 액정층 내의 액정 분자를 밴드 배향시켜서 표시시키는 액정표시장치의 제조방법으로서, 최소한 한 쪽 기판의 전극 표면에 기판 간격보다 작은 직경의 도전성 입자와 배향막 재료가 혼합 분산된 재료를 도포 소성하여, 상기 도전성 입자를 혼성 분산 배치하는 배향막 형성공정을 포함하는 것을 특징으로 하고 있다.

이와 같은 방법으로 함으로써, 예를 들면 돌기를 형성하기 위한 포토 리소프로세스가 불필요하고 제조방법의 간략화를 도모할 수 있는 동시에 저코스트화를 도모할 수 있다.

그리고, 전이를 확실하고 또한 빠르게 일으켜서 표시결함이 없는 액정 셀로 이루어지는 고속 응답으로 광(廣)시야 고(高)화질의 OCB 표시모드의 액정표시장치를 얻을 수 있다.

(4) 제 4의 발명군

청구항 33에 기재한 발명은, 전극을 가지는 1 쌍의 기판과, 상기 1 쌍의 기판 사이에 협지된 액정층을 가지며, 이 액정층을 스프레이 배향시킨 액정표시장치로서, 상기 전극 표면에 형성된 배향막 표면이 요철 구조를 가지는 것을 특징으로 하고 있다.

또, 청구항 34에 기재한 발명은, 청구항 33에 기재한 액정표시장치로서, 상기 요철 구조는 배향막의 막두께가 다른 영역에 의해 형성된 구성인 것을 특징으로 하고 있다.

또, 청구항 35에 기재한 발명은, 청구항 33에 기재한 액정표시장치로서, 상기 배향막은 철판(凸板)인쇄법에 의해 형성된 구성인 것을 특징으로 하고 있다.

상기 구성으로 함으로써, 상기 액정층 내의 액정분자는 배향막의 막두께가 다른 영역에 의해 프레틸트각이 유사적으로 커지는 상태가 되므로 스프레이 - 밴드전이의 초기화 처리시에 신속한 밴드 배향으로의 이행이 이루어진다.

또, 청구항 36에 기재한 발명은, 청구항 33에 기재한 액정표시장치로서, 1 쌍의 기판중 한 쪽 기판은 화소전극이 형성된 어레이기판이며, 이 어레이기판 위에 평탄화막이 형성되어 이 평탄화막이 요철구조를 가지는 것을 특징으로 하고 있다.

상기 구성으로 함으로써, 상기 액정층 내의 액정분자는 결과적으로 평탄화 막의 요철 형상을 반영한 배향막 표면에 대하여 각종의 프레틸트각을 가지는 배향상태가 되므로 스프레이 - 밴드전이의 초기화 처리시에 신속한 밴드 배향으로의 이행이 이루어진다.

또, 청구항 37에 기재한 발명은, 청구항 33에 기재한 액정표시장치로서, 상기 기판은 반사성 기판이며, 이 기판의 반사면이 요철 구조를 가지는 것을 특징으로 하고 있다.

상기 구성으로 함으로써, 상기 액정층 내의 액정분자는 결과적으로 반사면의 요철 형상을 반영한 배향막 표면에 대하여 각종의 프레틸트각을 가지는 배향상태가 되므로 스프레이 - 밴드전이의 초기화 처리시에 신속한 밴드 배향으로의 이행이 이루어진다.

또, 청구항 38에 기재한 발명은, 청구항 33에 기재한 액정표시장치로서, 상기 전극간에 전압을 인가하여 액정층을 밴드 배향으로 전이시켜서 전이 후의 상태에서 표시하는 것을 특징으로 하고 있다.

또, 청구항 39에 기재한 발명은, 전극을 가지는 1 쌍의 기판과, 상기 1 쌍의 기판 사이에 협지된 액정층을 가지며, 이 액정층을 스프레이 배향시키고, 상기 전극 표면에 형성된 배향막 표면이 요철 구조를 가지는 액정표시장치의 제조방법으로서, 상기 전극 표면을 UV 어서 또는 오존 어서 또는 UV / 오존 어서 등을 사용하여 요철 구조를 형성하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하고 있다.

또, 청구항 40에 기재한 발명은, 전극을 가지는 1 쌍의 기판과, 상기 1 쌍의 기판 사이에 협지된 액정층을 가지며, 이 액정층을 스프레이 배향시키고, 상기 전극 표면에 형성된 배향막 표면이 요철 구조를 가지는 액정표시장치의 제조방법으로서, 상기 전극 표면에 형성되는 배향막의 인쇄용 니스에 미리 분체(粉體) 또는 미립자를 분산하는 분산공정과, 상기 니스를 상기 전극 표면에 도포 소성하여 배향막을 형성하는 배향막 형성공정을 포함하는 것을 특징으로 하고 있다.

상기 방법으로 함으로써, 예를 들면 돌기를 형성하기 위한 포토리소프로세스가 불필요하고 제조방법의 간략화를 도모할 수 있는 동시에 저코스트화를 도모할 수 있다.

또, 상기 액정층 내의 액정분자는 결과적으로 각종의 액정 다이렉터를 가지는 배향 상태를 취하지만, 기본적으로는 기판에 수직방향의 표면 배향 다이렉터를 가지는 상태가 되므로, 이 부분을 핵(核)으로서 스프레이 - 밴드 전이의 초기화 처리시에 신속한 밴드 배향으로의 이행이 이루어지는 액정표시장치를 얻을 수 있다.

(5) 제 5의 발명군

청구항 41에 기재한 발명은, 전극을 가지는 1 쌍의 기판과, 상기 1 쌍의 기판 사이에 협지되어, 스프레이 배향한 액정층을 가지는 액정표시장치로서, 상기 1 쌍의 기판 사이에 복수의 스페이서가 배치되고, 이 스페이서는 최소한 한 쪽의 기판에 상기 액정층 내의 액정분자의 프레틸트각을 크게 하는 접착제에 의해 고착되고, 이 접착제는 상기 기판 상에 확산된 구성인 것을 특징으로 하고 있다.

또, 청구항 42에 기재한 발명은, 청구항 41에 기재한 액정표시장치로서, 상기 접착제는, 상기 스페이서를 중심으로 하여 이 스페이서의 대략 직경 칙수 이상으로 확산된 구성인 것을 특징으로 하고 있다.

또, 청구항 43에 기재한 발명은, 청구항 41에 기재한 액정표시장치로서, 상기 접착제는, 상기 스페이서를 중심으로 하여 이 스페이서의 한 쪽 방향으로 대략 반경(半徑) 칙수 이상으로 확산된 구성인 것을 특징으로 하고 있다.

상기 구성으로 함으로써, 스페이서 부위마다 액정분자는, 상기 1 쌍의 기판중 최소한 한 쪽의 기판이 다른 쪽의 기판과는 다른 영역에 의해, 프레틸트각이 유사적으로 커지는 한 쪽편 HAN 배향 또는 HAN 배향으로 되므로, 스프레이 - 밴드 전이의 초기화 처리시에 신속한 밴드 배향으로의 전이가 이루어진다.

또, 청구항 44에 기재한 발명은, 청구항 41에 기재한 액정표시장치로서, 상기 접착제의 성분으로서는 플루오르계 배향재료, 플루오르계 재료 또는 장쇄(長鎖)알킬재료가 함유되어 있는 것을 특징으로 하고 있다.

또, 청구항 45에 기재한 발명은, 청구항 41에 기재한 액정표시장치로서, 상기 전극 사이에 전압을 인가함으로써, 상기 액정층을 스프레이 배향에서 밴드 배향으로 이전시켜서 표시하는 것을 특징으로 하고 있다.

또, 청구항 46에 기재한 발명은, 전극을 가지는 1 쌍의 기판과, 상기 1 쌍의 기판 사이에 협지되어, 스프레이 배향한 액정층을 가지는 액정표시장치의 제조방법으로서, 상기 1 쌍의 기판중 최소한 한 쪽의 기판 상에, 상기 액정층 내의 액정

분자의 프레틸트각을 크게 하는 접착제를 부착시킨 스페이서를 살포하는 스페이서 살포공정과, 상기 기판을 정치(靜置)하여, 상기 접착제에 확산을 부여하는 기판 정치(靜置)공정과, 상기 1 쌍의 기판을 접합시켜서 액정 셀을 형성하는 액정 셀 형성공정을 구비하는 것을 특징으로 하고 있다.

또, 청구항 47에 기재한 발명은, 청구항 46에 기재한 액정표시장치의 제조방법으로서, 상기 기판 정치(靜置)공정에 있어서, 상기 기판을 수평으로 하여 정치(靜置)하고, 상기 접착제를 상기 스페이서를 중심으로 하여 이 스페이서의 대략 직경 칙수 이상의 확산을 부여한 것을 특징으로 하고 있다.

또, 청구항 48에 기재한 발명은, 청구항 46에 기재한 액정표시장치의 제조방법으로서, 상기 기판 정치(靜置)공정에 있어서, 상기 기판을 수직으로 하여 정치(靜置)하고, 상기 접착제를 상기 스페이서를 중심으로 하여 한 쪽방향으로 이 스페이서의 대략 반경(半徑) 칙수 이상의 확산을 부여한 것을 특징으로 하고 있다.

상기 방법으로 함으로써, 스페이서 부위마다 액정 분자는, 상기 1 쌍의 기판중 최소한 한 쪽의 기판이 다른 쪽의 기판과는 다른 영역에 있어서, 프레틸트각이 유사적으로 커지는 한쪽 HAN 배향이 되므로, 스프레이 - 밴드 전이의 초기화 처리시에 신속한 밴드 배향으로의 이행이 이루어지는 OCB 형 액정표시장치를 얻을 수 있다.

또, 청구항 49에 기재한 발명은, 전극을 가지는 1 쌍의 기판과, 상기 1 쌍의 기판 사이에 협지되어, 스프레이 배향한 액정층을 가지는 액정표시장치의 제조방법으로서, 상기 1 쌍의 기판중 최소한 한 쪽의 기판 상에, 상기 액정층 내의 액정 분자의 프레틸트각을 크게 하는 접착제를 부착시킨 스페이서를 살포하는 스페이서 살포공정과, 상기 1 쌍의 기판을 접합시키고, 이 1 쌍의 기판 상에 있어서 상기 접착제에 확산을 부여한 기판 정치(靜置)공정을 구비하는 것을 특징으로 하고 있다.

상기 방법으로 함으로써, 스페이서 부위마다 액정 분자는 프레틸트각이 유사적으로 커지는 HAN 배향이 되므로, 스프레이 - 밴드 전이의 초기화 처리시에 신속한 밴드 배향으로의 이행이 이루어지는 OCB 형 액정표시장치를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1a 1c 는 본 발명의 실시형태 1 에 관한 액정표시장치의 구성 개념도이다.

도 2a 및 2b 는 평탄화 막 위에 철부(凸部)를 형성하여 전이 실험을 한 경우의 개략도이다.

도 3은 화소전극의 일단(一端) 영역을 이 화소전극의 평균 높이보다 높게 구성한 경우의 개략도이다.

도 4a 및 4b 는 본 발명의 실시형태 2 에 관한 액정표시장치의 구성 개념도이다.

도 5a 및 5b 는 본 발명의 실시형태 2 에 관한 액정표시장치의 다른 예를 나타낸 구성 개념도이다.

도 6a 및 6b 는 본 발명의 실시형태 2 에 관한 액정표시장치의 다른 예를 나타낸 구성 개념도이다.

도 7a 및 7b 는 본 발명의 실시형태 3 - 1 에 관한 액정표시장치의 구성 개념도이다.

도 8a 및 8b 는 본 발명의 실시형태 3 - 1 에 관한 액정표시장치의 제조방법을 나타낸 개념도이다.

도 9a 및 9b 는 본 발명의 실시형태 3 - 2 에 관한 액정표시장치의 구성 개념도이다.

도 10a 및 10b 는 본 발명의 실시형태 3 - 2 에 관한 액정표시장치의 제조방법을 나타낸 개념도이다.

도 11은 도전성 입자로서 산화 아연을 사용한 경우의 구성 개념도이다.

도 12a ~ 12g 는 OCB 모드형 액정표시장치에 있어서의 스프레이 배향에서 밴드 배향으로의 액정 다이렉터의 움직임 을 설명하기 위한 개념도이다.

도 13은 본 발명의 실시형태 4 - 1 에 관한 액정표시장치에 사용한 테스트 셀의 단면 구성을 개념적으로 나타낸 도면이 다.

도 14는 본 발명의 실시형태 4 - 2 에 관한 액정표시장치에 사용한 테스트 셀의 단면 구성을 개념적으로 나타낸 도면이 다.

도 15는 본 발명의 실시형태 4 - 3 에 관한 액정표시장치에 사용한 테스트 셀의 단면 구성을 개념적으로 나타낸 도면이 다.

도 16은 본 발명의 실시형태 4 - 5 에 관한 액정표시장치의 테스트 셀의 단면도와 스페이서 주변의 스프레이 배향상태 를 개념적으로 나타낸 도면이다.

도 17은 본 발명의 실시형태 5 - 1 에 관한 액정표시장치의 테스트 셀의 단면 구성을 개념적으로 나타낸 도면이다.

도 18은 도 17의 액정표시장치의 러빙방향을 나타낸 개념도이다.

도 19는 본 발명의 실시형태 5 - 2 에 관한 액정표시장치의 테스트 셀의 단면 구성을 개념적으로 나타낸 도면이다.

도 20은 본 발명의 실시형태 5 - 3 에 관한 액정표시장치의 테스트 셀의 단면 구성을 개념적으로 나타낸 도면이다.

도 21a 및 21b 는 종래의 액정표시장치의 구성 개념도이다.

실시예

(발명을 실시하기 위한 최선의 형태)

(1) 제 1 의 발명군에 있어서의 실시형태

다음, 본 발명의 제 1 의 발명군에 대하여 도면을 따라서 설명한다.

(실시형태 1)

도 1a ~ 1c 는 본 발명의 실시형태 1 에 관한 액정표시장치의 구성 개념도를 나타내고, 도 1a 는 액정표시장치의 화소 단위의 구성 개념 단면도, 도 1b 는 마찬가지로 액정표시장치의 화소 단위의 구성 개념 평면도, 도 1c 는 도 1a 를 옆에 서 보았을 때의 액정분자의 밴드 배향상태와 배향 처리방향을 모식적으로 도시한 것이다.

본 실시형태의 액정표시장치는, 도시하고 있지 않은 2 매의 편광판 및 광학 보상용(補償用) 위상(位相) 보상판을 한 쪽 에 또는 양쪽에 배치한 액티브 매트릭스형 액정 셀(124)을 가진다.

상기 액정 셀(124)은 서로 대향하는 대향기관(105)과 어레이기관(106)을 가지고, 이 어레이기관(106)에는 TFT 로 이루어지는 스위칭소자(123), 소스배선전극 (181) 등이 배치되어 있다.

또, 상기 스위칭소자(123), 소스배선전극(181) 등의 위에는, 예를 들면 투명한 아크릴계 유기폴리머 등의 투명 절연막 재료로 이루어지는 평탄화 막(100)이 약 3 μ m 의 두께로 적층되어 있다.

상기 평탄화 막(100)면 위에는, 각 화소 단위로 ITO 등으로 이루어지는 화소전극(128)··· 이 인접 간격 약 $3\mu\text{m}$ 띄워 복수 배치되어 있다.

또, 상기 스위칭소자(123)의 드레인전극과 화소전극(128)은 평탄화 막(100)에 형성한 도통구(110)를 통하여 도통시키고 있다.

또, 상기 대향기관(105)상에는 대향전극(127)이 형성되고, 이 대향전극(127)과 상기 화소전극(128)의 면 위에는, 예를 들면 닛산가가꾸고교(주) 제품인 폴리아믹산 타입의 폴리이미드배향막 재료를 도포 소성시켜서 배향막(129),(191)이 형성되어 있다.

또, 상기 배향막(129),(191) 사이에는 어레이기관(106)과 대향기관(105)과의 간격을 일정하게 유지하기 위한 직경 약 $5\mu\text{m}$ 의 스페이서(도시하지 않음) 및 정(正)의 유전율 이방성의 네마틱액정재료로 이루어지는 액정층(122)이 삽입 배치되어 있다.

그리고, 상기 배향막(129),(191)은 그 표면상의 액정분자의 프레틸트각이 정부(正負) 반대의 값 약 $5 \sim 6^\circ$ 를 갖도록 서로 거의 평행방향이 되도록 동일 방향으로(도 1b에 나타난 화살표 방향이며, 소스배선전극(181)방향을 따라서) 평행 배향 처리되고 있다.

이로써 도시하지 않았지만, 액정층(122)은 이른바 무(無)전압 인가상태에서 액정분자가 비스듬하게 확산된 배향영역으로 이루어지는 이른바 스프레이 배향의 액정셀(124)이 형성된다.

이와 같이 구성된 액정표시장치에서, 통상의 표시 전에 게이트배선전극(126)을 통상의 주사 상태이거나 또는 거의 모두 온(ON)시킨 상태로 하여 대향전극(127)과 화소전극(128)과의 사이에 예를 들면 고전압 - 15V 펄스를 반복하여 인가한다.

그리고, 상기 평탄화 막(100)에 의한 평탄화 구성에 의해 매우 좁은 간격으로 화소전극(128)··· 을 형성할 수 있고, 이 화소전극(128)··· 사이에는 전계 변형이 발생 인가된다. 또한, 화소전극(128)과 게이트배선(126)과의 사이에 전계 변형이 발생한다.

이로써, 화소영역 내의 도시하지 않은 스프레이 배향에서 화소전극(128)의 소스배선 전극 또는 게이트배선 전극측의 주변부에서는, b - 스프레이 배향(112)으로의 배향 변화가 일어나 이것에서 밴드 배향(113)으로의 전이 핵이 발생하여 그 영역을 확대한다.

그리고, t - 스프레이 배향(111)의 영역도 모두 밴드 배향(113)의 영역으로 최종적으로 이행하고, 화소영역 전체를 약 0.5초로 밴드 배향영역으로 변화시킬 수 있었다.

또, TFT 패널 전체에서는 약 3초로 전이 완료시킬 수 있고, 전이를 확실하고 또한 신속하게 일으켜 표시 결함이 없는 액티브 매트릭스형 액정 셀로 이루어지는 고속 응답으로 광(廣)시야 고(高)화질의 OCB 표시모드의 액정표시장치를 얻을 수 있었다.

또, 상기 인접하는 좁은 화소전극 간격에 발생하는 전계 변형으로 화소전극 주변부의 부근의 액정분자는, 기관면에 수평 상태로 배향되어 이른바 b - 스프레이 배향(112)으로 되어, 주위에서 변형의 에너지가 높아지고 이 상태로 상하 전극 사이에 고전압이 인가됨으로써 다시 에너지가 부여되어, 상기 화소전극 사이에 있어서 전이 핵이 발생하고, 밴드 배향(113)의 영역이 확대한 것이라고 생각된다.

또, 상기 평탄화 막(100)에 의해 화소전극(128) 그 자체 또는 화소전극간 전체에 걸쳐서 그 표면의 요철을 저감함으로써 스프레이 배향에서 밴드 배향으로의 전이를 용이하고 또한 확실하게 실현할 수 있다.

그래서, 도 2a 및 2b 에 나타난 바와 같은 실험을 하였다.

도 2a 및 2b 는 평탄화 막 상에 철부(凸部)를 형성하여 전이 실험을 한 경우의 개략도이며, 도 2a 는 액정표시장치의 화소 단위의 구성 개념 단면도, 도 2b 는 마찬가지로 액정표시장치의 화소 단위의 구성 개념 평면도이다.

여기서, 도 2a 에 나타난 바와 같이, 상기 평탄화 막(100) 상에 철부(100a), (100b), (100c), (100d)를 형성하고, 평탄화 막의 평탄성과 스프레이 배향에서 밴드 배향으로의 전이와의 관계를 구하는 실험을 하였다.

그리고, 상기 철부(100a)의 높이는 $1\mu\text{m}$, 철부(100b)의 높이는 $0.5\mu\text{m}$, 철부(100c)는 $0.5\mu\text{m}$, 철부(100d)는 $2\mu\text{m}$ 로 하였다.

이와 같이 구성된 액정표시장치에서 상기와 동일하게 하여, 통상 표시 전에 게이트배선전극(126)을 통상의 주사상태이거나 또는 거의 모두 온(ON)시킨 상태로 하여 대향전극(127)과 화소전극(128)과의 사이에 예를 들면 고전압 - 15V 펄스를 반복하여 인가한다.

그리고, 화소영역 내에서 밴드 배향(113)의 영역을 확대시켰다.

그 결과, 도 2b 에 나타난 바와 같이, 화소전극(128)의 소스배선전극 또는 게이트배선전극측의 주변부에서 발생한 밴드 배향영역(113)은 철부(100a), 철부 (100b), 철부(100c)를 타고 넘어서 확대하지만, 철부(100d)를 타고 넘어서 확대할 수 없어 철부(100d)에서 정지하는 것이 확인되었다.

이 실험결과에서 이 상기 평탄화 막(100)에 의한 평탄화는 완전할 필요는 없고, 실용상으로는 평탄화 막(100)의 단차가 $1\mu\text{m}$ 이하, 바람직하게는 $0.5\mu\text{m}$ 이하면 되는 것을 알았다.

또, 상기 평탄화 막에 의해 기관을 평탄화함으로써, 상기 화소전극간의 거리를 단축할 수 있다.

이것은 통상의 구성에서는, 예를 들면 화소전극 - 소스전극, 소스전극 - 화소전극의 양쪽의 맞춤 마진을 충분히 취할 필요가 있으므로, 화소전극간의 거리는 $20\mu\text{m}$ 정도로 큰 것이었다.

그러나, 본 발명에 의해 화소전극간의 거리는 화소전극 - 화소전극간의 맞춤 마진만을 고려하는 것만으로 끝나므로, 이 거리를 절반 이하의 $10\mu\text{m}$ 이하로 할 수 있다. 이와 같이, 화소전극간의 거리를 짧게 함으로써, 화소 사이로의 전이가 더욱 양호하게 성장되어, 화소 사이를 걸쳐서 성장하는 것을 실현할 수 있었다.

그리고, 이 거리는 $1\mu\text{m}$ 이상 $10\mu\text{m}$ 이하가 바람직하고, 더욱 바람직하게는 $1\mu\text{m}$ 이상 $5\mu\text{m}$ 이하라면 더욱 좋다.

또, 도 3에 나타난 바와 같은 구성으로 할 수도 있다.

즉, 상기 화소전극(128) 상, 더욱 구체적으로는 화소전극(128)의 일단(一端)에 ITO 로 피복된 수지 등으로 이루어지는 도전성 돌기(128a)를 형성함으로써, 상기 돌기(128a)주변에서 전이 핵의 발생이 더욱 용이해진다.

그리고, 발생한 전이 핵과 전이 핵과의 사이가 평탄하면 또는 전이 핵이 확대되는 방향이 평탄하면 용이하게 밴드 영역이 확대된다.

이상과 같이, 요철을 저감하는 것 및 화소전극간의 거리를 단축함으로써 전이를 액정 셀 전체에 걸쳐서 용이하고 또한 확실하게 할 수 있었다.

(2) 제 2 의 발명군에 있어서의 실시형태

다음, 본 발명의 제 2 의 발명군에 대하여 도면을 따라서 설명한다.

(실시형태 2)

도 4a 및 4b 는 본 발명의 실시형태 2 에 관한 액정표시장치의 구성 개념도이며, 도 4a 는 액정표시장치의 화소 단위의 구성 개념 단면도, 도 4b 는 마찬가지로 액정표시장치의 화소 단위의 구성 개념 평면도이다.

도 4a 에 나타난 바와 같이, 본 발명의 실시형태 2에 관한 액정표시장치는 도시하고 있지 않은 2 개의 편광판 및 광학 보상용 위상 보상판을 한 쪽에 또는 양쪽에 배치한 액티브 매트릭스형 액정 셀(134)을 가진다.

상기 액정 셀(134)은 대향하는 대향기관(105), 어레이기관(106)을 가지고, 이 어레이기관(106)에는 TFT 로 이루어지는 스위칭소자(133), 소스배선전극(181) 등을 배치하고 있다.

상기 스위칭소자(133), 배선전극(181) 등의 위에는, 예를 들면 투명한 아크릴계 유기폴리머 등의 투명 절연막 재료로 이루어지는 평탄화 막(100)이 약 3 μ m 의 두께로 적층되어 있다.

상기 평탄화 막(100)면 위의 각 화소 단위로 ITO 등으로 이루어지는 화소전극(138)··· 을 인접 간격 약 8 μ m 의 간격으로 복수 배치하고 있다. 상기 스위칭소자(133)의 드레인전극과 화소전극(138)은 평탄화 막(100)에 형성한 도통구(110)를 통하여 도통시키고 있다.

또, 상기 대향기관(105)상에는 ITO 로 이루어지는 대향전극(127)이 형성되어 있다. 그리고, 상기 대향전극(127)과 전기적으로 도통시킨 폭 7 μ m 의 기둥형상의 도전성 형성체(141)를, 상기 인접하는 이 화소전극(138)···사이의 간극위치의 위쪽에 배치되어 있다.

그리고, 상기 도전성 형성체(141)는 화소전극(138)··· 영역(화소전극(138)···위쪽 위치)에 배치되어 있어도 된다.

상기 도전성 형성체(141)의 기둥형상 길이는, 상기 기관(105),(106) 사이의 간격을 일정하게 유지하기 위한 스페이서 직경(5 μ m)보다 짧은 약 3 μ m 로 형성되어 있으며, 도전성 형성체(141)는 어레이기관(105)과는 비(非) 전기도통으로 배치 형성되어 있다.

즉, 도전성 형성체(141)는 화소전극(138)··· 사이의 간극으로 위치하고 있지만, 어레이기관(105)측에는 접촉하지 않고 비(非) 전기도통성의 관계에 있다.

상기 도전성 형성체(141)의 비전기 도통성을 더욱 향상시키기 위해서는, 도전성 형성체(141)의 최소한 선단부에 SiO₂, SiNx 등의 전기 절연체를 피복하면 된다. 물론, 도전성 형성체(141)전체를 전기 절연체로 피복하고 있어도 된다.

또, 상기 도전성 형성체(141) 그 자체는 대향전극을 구성하는 컬러필터, ITO 등의 프로세스 등으로 형성할 수 있다.

이렇게 하여 제작한 대향기관(127), 도전성 형성체(141)면상 및 상기 화소전극(138)면상에, 예를 들면 닛산가가꾸교(주) 제품인 폴리아믹산 타입의 폴리이미드배향막 재료를 도포 소성하여 배향막(129),(191)이 형성되어 있다.

또, 상기 배향막(129),(191)은 그 표면상의 액정분자의 프레틸트각이 정부(正負) 반대의 값 약 5 ~ 6° 를 갖도록 서로 거의 평행방향이 되도록 동일 방향(도 4b의 화살표로 나타난 바와 같이, 소스배선전극(181)방향)을 따라서 평행 배향 처리되고 있다.

그리고, 정(正)의 유전율 이방성의 네마틱액정재료로 이루어지는 액정층 (132)이, 상기 기관(105),(106)사이에 삽입 배치되어 있다.

이와 같이 하여, 액정층(132)은 이른바 무(無)전압 인가상태에서 액정분자가 비스듬하게 확대된 배향영역으로 이루어지는 이른바 스프레이 배향의 액정셀(134)이 형성된다.

상기에서, 통상의 표시 전에 게이트배선전극(136)을 통상의 주사 상태이거나 또는 거의 모두 온(ON)시킨 상태로 하여 대향전극(137)과 화소전극(138)사이에 예를 들면 고전압 - 15V 펄스를 반복하여 인가한다.

그 때, 상기 대향전극(127)과 전기적으로 접속된 도전성 형성체(141)와 매우 가까운 화소전극(138)의 주변부와의 사이에 경사진 강(強)전계가 발생 인가된다.

이로써, 화소영역내의 스프레이 배향에서 도전성 형성체(141) 근처의 화소전극(138)의 주변부에서는 b - 스프레이 배향(112)으로의 배향 변화가 일어나 이것에서 밴드 배향(113)의 전이 핵이 발생하여 그 영역을 확대한다.

그리고, 도시하지 않았지만, 형성되는 t - 스프레이 배향 영역도 모두 밴드 배향(113)으로 최종적으로 이행하고, 화소영역 전체를 약 0.2초로 밴드 배향영역으로 변화하고, TFT 패널 전체적으로는 약 1초로 신속하게 전이 완료시킬 수 있고, 전이를 확실하고 또한 신속하게 일으켜 표시 결함이 없는 액티브 매트릭스형 액정 셀로 이루어지는 고속 응답으로 광(廣)시야 고(高)화질의 OCB 표시모드의 액정표시장치를 얻을 수 있었다.

이것은, 상기 도전성 형성체(141)와 매우 가까운 화소전극(138)과의 사이에 경사진 강(強)전계가 발생 인가되어 그 전계 변형으로, 그 부근의 액정분자는 기판면에 수평상태로 배향되어 이른바 b - 스프레이 배향(112)의 상태로 되고, 주위에서 변형의 에너지가 높아져서 그 상태로 상하 전극간에 고전압이 인가됨으로써, 다시 에너지가 부여되어, 상기 화소전극시에 있어서 밴드 배향으로의 전이 핵이 발생하여 밴드 배향(113)의 영역이 확대된 것으로 생각된다.

또, 도 5a 및 5b 에 나타난 바와 같이, 상기 도전성 형성체(141)의 폭은 화소전극간(W1)의 간격보다 크게 해도 되고, 따라서 도전성 형성체(141)는 화소전극 (128)에 일부 걸쳐 있어도 된다. 또, 도시하지 않았지만, 상기 도전성 형성체(141)는 더욱 작아도 된다.

또, 화소 개구율의 점에서 화소전극 간격은 10 μ m 이하라면 되고, 또한 1 μ m 이상 5 μ m 이하가 더욱 바람직하다.

또, 상기 도전성 형성체(141)의 형상은, 특히 한정되는 것은 아니고, 기둥형상이라도 사다리형상 등이라도 된다.

또, 도전성 형성체(141)의 위치는 소스배선(181)상에 위치하도록 하고 있지만, 게이트배선(126)상에서도 좋은 것은 물론이다.

또, 본 실시형태에서는, 도전성 형성체(141)의 길이는 기판(105),(106)사이의 간격을 일정하게 유지하기 위한 스페이서 직경(도시하지 않음)보다 짧은 길이로 형성하고 있지만, 도 6a 및 6b 에 나타난 바와 같이 도전성 형성체(142)와 같이 대향하는 기판(105),(106)사이의 간격을 일정하게 유지하기 위한 스페이서로 하는 구성으로 할 수도 있다.

즉, 도전성 형성체(142)는 기판(105),(106)의 간격을 일정하게 유지하는 통상의 스페이서와 거의 동일한 정도의 길이로 하여 제작된다.

이 경우, 도전성 형성체(142)는 화소전극(138)··· 사이에 위치되므로, 전기적으로 절연을 유지하기 위해 이 도전성 형성체(142)의 폭은 화소전극 사이의 간격 (W2)보다 좁은 것이 필요하지만, 스페이서 도전성 형성체(142)중 최소한 선단부에 전기 절연체가 피복되어 있으면 되고, 그 경우에는 도전성 형성체(142)의 폭은 화소전극(138)···사이의 간격(W2)보다 커도 된다. 또, 도전성 형성체의 형상은 한정되는 것은 아니다.

따라서, 상기와 같이 하여 작성된 액정표시장치는 통상의 스페이서가 필요없고 스페이서레스공법 프로세스로 할 수 있어, 제조공정의 간략화를 도모할 수 있다. 또, 더욱 균일한 표시의 액정표시장치로 할 수 있다.

이와 같이 하여 전이를 확실하고 또한 빠르게 일으켜 표시결함이 없는 액티브 매트릭스형 액정 셀로 이루어지는 고속 응답이며 광시야 고화질의 OCB 표시모드의 액정표시장치를 얻을 수 있다.

또, 본 실시형태에서는 스위칭소자나 배선전극 등을 피복하는 평탄화 막 위에 화소전극을 형성하고, 인접 화소전극 사이의 위치에 대향전극과 도통한 도전성 형성체를 배치시켰으나, 상기 어레이기판(106)에 평탄화 막 없이 통상의 화소전극을 형성 배치하고, 그 인접화소 전극 간격위치에 대향전극과 도통한 도전성 형성체를 배치시켜서도 동일한 전이를 하기 쉬운 효과를 얻을 수 있었다.

또한, 다른 액정표시장치에 있어서는, 예를 들면 기판을 플라스틱으로 형성하거나 기판의 한쪽을 반사성(反射性) 기판에서 형성하거나 실리콘으로 형성해도 된다.

[제 1 및 제 2 의 발명군에 관한 그 외 사항]

- ① 상기 평탄화 막재료는 실리콘계 등의 투명한 무기 박막재료라도 된다.
- ② 상기 배향막 재료는 소정의 프레틸트각이 나오면 되고, 폴리이미드계 재료 등을 사용할 수 있고, 또 그 배향처리도 광 배향과 같은 논 러빙배향처리방법이라도 된다.
- ③ 상기에서는 소스배선 전극방향으로 평행하게 배향처리하였지만, 게이트배선 전극방향으로 평행하게 배향처리해도 되고, 또한 배선전극선에 대하여 비스듬한 방향으로 배향처리해도 되고, 그 방향은 광학 시야각 특성에 관계되어 자유롭게 선택할 수 있다.
- ④ 상기 액정표시장치로서는 OCB 모드만이 아닌 액정층의 상(相)전이를 빠르게 하는 등과 같은 모드의 액정표시장치라도 관계없다.

(3) 제 3 의 발명군에 있어서의 실시형태

다음, 본 발명의 제 3 의 발명군에 대하여 도면을 따라서 설명한다.

(실시형태 3 - 1)

도 7a 및 7b 는 본 발명의 실시형태 3 - 1 에 관한 액정표시장치의 구성 개념도를 나타낸다. 도 7a 에 나타낸 바와 같이, 본 실시형태의 액정표시장치는 도시하지 않은 2 매의 편광판 및 광학 보상용 위상 보상판을 한 쪽에 또는 양쪽에 배치한 액정 셀(224)을 가진다.

상기 액정 셀(224)은 대향하는 기판(205),(206)을 가지고, 기판(205)에는 대향전극(217), 기판(206)에는 화소전극(271)을 배치하고, 상기 전극(217),(271)상에는 예를 들면 직경 1.5 μ m 정도의 Au 박막을 표면에 코트한 폴리머수지입자로 이루어지는 도전성 입자(280)··· 를 최소한 1개 이상의 복수개를 분산하여 배치하고 있다. 또, 상기 대향전극(217)과 상기 화소전극(271)의 면상 및 도전성 입자(280)··· 를 피복하도록 배향막(290),(291)이 형성되어 있다.

상기 배향막(290),(291)의 사이에는 도시하지 않았지만 기판 간격을 일정하게 유지하기 위한 직경 약 5 μ m 의 스페이서 및 정(正)의 유전율 이방성의 네마틱액정재료로 이루어지는 액정층(222)이 삽입 배치되어 있다.

그리고, 상기 액정층(222)이 이른바 무전압 인가상태에서 액정분자가 비스듬하게 확대된 배향영역으로 이루어지는 이른바 스프레이 배향을 형성하도록 배향막 (290),(291)은 그 표면상의 액정분자의 프레틸트각이 정부(正負) 반대의 값 약 5 ~ 6° 를 갖도록 서로 거의 평행방향이 되도록 동일 방향으로(지면상, 좌우방향) 평행 배향 처리되고 있다. 그리고, 상기 도전성 입자(280)··· 가 차지하는 면적은, 배향막(290),(291)의 면적보다 훨씬 작으므로, 액정층 전체의 배향에는 영향은 거의 없다.

따라서, 액정층(222)은 이른바 무(無)전압 인가상태에서 액정분자가 비스듬하게 확대된 배향영역으로 이루어지는 이른바 스프레이 배향(221)의 액정 셀(224)이 형성되어 있다.

다음에, 상기 액정표시장치의 제조방법에 대하여 설명한다.

도 8a 및 8b 는 본 발명의 실시형태 2 - 1 에 관한 액정표시장치의 제조방법을 나타낸 개념도이다.

먼저, 기판(206)에 화소전극(271)을 형성한다.

다음에, 도 8a 에 나타난 바와 같이, 직경 1.5 μ m 정도의 Au 박막을 표면에 코트한 폴리머수지입자로 이루어지고, 그 표면에 열가소성 또는 열경화성 접착제를 약간 부착시킨 도전성 입자(280)를, 상기 전극(271)상에 공기 또는 불활성 가스에 의해 화소 단위로 최소한 1 개 이상 복수개 정도 실리도록 분산 배치한다.

다음에, 상기 기판(206)에 열을 가하여 화소전극(271)과 도전성 입자(280)를 접착 고착한다.

다음에, 도 8b 에 나타난 바와 같이, 화소전극(271)의 면상 및 도전성 입자 (280)를 피복하고, 예를 들면 닛산가가꾸 고교(주) 제품인 폴리아믹산 타입의 폴리이미드배향막 재료 니스를 스핀너 또는 인쇄기로 도포하고, 이것을 소성하여 배향막(291)을 형성하였다. 또, 도시하지 않았지만, 기판(205)에 대해서도 상기와 마찬가지로 하여 제작하였다.

다음에, 액정층이 이른바 무전압 인가상태에서 액정분자가 비스듬히 확대된 배향영역으로 이루어지는 이른바 스프레이 배향을 형성하도록 상기 배향막(290) , (291)을 그 표면상의 액정분자의 프레틸트각이 정부(正負) 반대의 값 약 5 $^{\circ}$ 를 갖도록 서로 거의 평행방향이 되도록 동일 방향으로 평행 배향 처리하였다.

다음에, 상기 기판(205), (206)의 간격을 일정하게 유지하기 위해 직경 약 5 μ m 의 스페이서 및 정(正)의 유전율 이방성의 네마틱액정재료로 이루어지는 액정층 을 양 기판(205), (206)사이에 삽입 배치하였다,

이와 같이 하여 구성된 액정표시장치의 동작에 대하여 설명한다.

도 7b 의 액정표시장치의 화소 단위의 구성 개념 단면도로서, 통상의 표시 전에 대향전극(217)과 화소전극(271)과의 사이에, 예를 들면 고전압 $\pm 15V$ 펄스를 연속적으로 또는 수십 ms 에서 수백 ms 간격으로 간헐적으로 반복하여 인가한다.

이로써, 대향전극(217) 및 화소전극(271) 상에 배치된 도전성 입자(280) , (280)에서 일어나는 전계 집중에 의해 화소영역 내의 도시하지 않은 스프레이 배향으로부터 도전성 입자(280), (280)근방에서 배향변화가 일어나, 도전성 입자(280), (280)를 기점으로 하여 밴드 배향(213)에 의한 전이 핵이 발생하고, 계속하여 인가되는 고전압의 인가로 그 밴드 배향(213) 영역을 확대하였다.

그리고, 화소영역 전체를 약 0.5초로 밴드 배향영역으로 변화시킬 수 있고, 패널 전체에서는 약 2초로 신속하게 전이 완료시킬 수 있었다.

전이 완료 후, 통상의 표시구동회로에 접속하여 전이를 확실하고 또한 신속하게 일으켜 표시 결함이 없는 액정 셀로 이루어지는 고속 응답으로 광시야 고화질의 OCB 표시모드의 액정표시장치를 얻을 수 있었다.

그리고, 본 실시형태에서는 대향하는 기판(205), (206)상에 도전성 입자(280) , (280)를 고착하였지만, 한쪽의 기판에 대해서만 고착해도 된다.

(실시형태 3 - 2)

도 9a 및 9b 는 본 발명의 실시형태 3 - 2 에 관한 액정표시장치의 구성 개념도이다.

도 9a 에 나타난 바와 같이, 도시하고 있지 않은 2 매의 편광판 및 광학 보상용 위상 보상판을 한 쪽에 또는 양쪽에 배치한 액티브 매트릭스형 액정 셀(234)을 가진다.

상기 액정 셀(234)은 대향하는 대향기판(205), 어레이기판(206)을 가지고, 이 어레이기판(206)에는 화소 단위로 TFT 로 이루어지는 스위칭소자(243), 게이트, 소스배선전극(도시하지 않음) 등을 배치하고 있다.

또, 상기 스위칭소자(243)에는 ITO 로 이루어지는 화소전극(271)이 접속되어 있다. 또, 대향전극(205)상에는 ITO 로 이루어지는 대향전극(217)이 형성되어 있다.

또, 상기 대향전극(217) 및 화소전극(271)면상에는 배향막(290),(291)이 형성되고, 이 배향막(290),(291)에는 도전성 입자(280)···가 혼성 분산되어 있다. 상기 도전성 입자(280)···는 약 1.5 μ m 직경의 Au 박막을 표면에 코트한 폴리머수지입자로 이루어진다.

그리고, 거의 모든 도전성 입자(280)···는 전극(217),(271)에 전기 접촉하고 있다. 또, 상기 양 기관(205),(206)상에 도전성 입자(280)···를 혼성 분산하였지만, 한 쪽의 기관 전극상만으로도 된다.

또, 상기 배향막(290),(291)은 그 표면상의 액정분자의 프레틸트각이 정부(正負) 반대의 값 약 5 $^{\circ}$ 6 $^{\circ}$ 를 갖도록 서로 거의 평행방향이 되도록 동일 방향으로 평행 배향 처리되고 있다.

또, 정(正)의 유전율 이방성의 네마틱액정재료로 이루어지는 액정층(222)이 상기 대향기관(205)과 어레이기관(206)과의 사이에 삽입 배치되어 있으며, 액정층(222)은 이른바 무(無)전압 인가상태에서 액정분자가 비스듬하게 확대된 배향영역으로 이루어지는 이른바 스프레이 배향(221)의 액정 셀(234)이 형성되어 있다.

다음에, 상기 액정표시장치의 제조방법에 대하여 설명한다.

도 10a 및 10b는 본 발명의 실시형태 3-2에 관한 액정표시장치의 제조방법을 나타낸 개념도이다.

도 10a에 나타낸 바와 같이, 어레이기관(206)에 배선전극(도시하지 않음)이나 스위칭소자(243), 화소전극(271)을 형성한다.

다음에, 기관 간격보다 작은 직경, 예를 들면 직경 1.5 μ m 정도의 Au 구(球)의 도전성 입자(280)와, 예를 들면 닛산가가꾸고교(주) 제품인 폴리아미산 타입의 폴리이미드배향막 재료 니스를 혼합 분산한다.

또, 도 10b에 나타낸 바와 같이, 상기 배향막 재료와 도전성 입자를 혼합 분산한 재료를 기관(206)의 화소전극(243)의 면상에 스피너 또는 인쇄기로 도포하고, 이것을 소성하여 배향막(280)이 분산 배치된 배향막(291)을 형성한다.

또, 도시하지 않았지만, 기관(205)에 대해서도 상기와 마찬가지로 하여 제작하였다.

다음에, 액정층이 이른바 무전압 인가상태로 액정분자가 비스듬히 확대된 배향영역으로 이루어지는 이른바 스프레이 배향을 형성하도록 상기 배향막(290),(291)을 그 표면상의 액정분자의 프레틸트각이 정부(正負) 반대의 값 약 5 $^{\circ}$ 6 $^{\circ}$ 를 갖도록 서로 거의 평행방향이 되도록 동일 방향으로 평행 배향 처리하였다.

다음에, 도시하지 않지만, 기관 간격을 일정하게 유지하기 위해 직경 약 5 μ m의 스페이서 및 정(正)의 유전율 이방성의 네마틱액정재료로 이루어지는 액정층을 양 기관(205),(206)사이에 삽입 배치하였다,

상기 도전성 입자가 차지하는 면적은 배향막 면적보다 매우 작으므로, 액정층 전체의 배향에는 영향은 거의 없다. 따라서, 액정층은 이른바 무전압 인가상태로 액정분자가 비스듬히 확대된 배향영역으로 이루어지는 이른바 스프레이 배향의 액정 셀이 형성되었다.

이와 같이 하여 구성된 액정표시장치의 동작에 대하여 설명한다.

도 9b의 액티브 매트릭스형 액정표시장치의 화소 단위의 구성 개념 단면도로, 통상의 표시 전에 게이트전극을 통상의 주사상태이거나 또는 거의 모두 온(ON)시킨 상태로 하여 대향전극(217)과 화소전극(271)과의 사이에 예를 들면 고전압 -15V 펄스를 연속적으로 또는 수십 ms에서 수백 ms 간격으로 간헐적으로 반복하여 인가한다.

이것은 대향전극에의 전압 중심에서 -15V 펄스를 인가함으로써 실시할 수 있다. 또, 상기 펄스전압에 바이어스전압을 중첩해도 된다.

상기 전압 인가에 의해 전극(217),(271) 상에 접촉한 도전성 입자(280) ... 의 주위에서 일어나는 전계 집중에 의해 화소영역 내의 도하지 않은 스프레이 배향에서 도전성 입자(280) ... 근방에서 배향변화가 일어나, 이것에서 밴드 배향(213)에 의한 전이 핵이 발생하고, 계속하여 인가되는 고전압의 인가로 그 밴드 배향(213) 영역을 확대하고, 화소영역 전체를 약 0.5초로 밴드 배향영역으로 변화시킬 수 있고, 패널 전체에서는 약 1초로 신속하게 전이 완료시킬 수 있었다.

전이 완료 후, 통상의 표시구동회로로 전환하여 전이를 확실하고 또한 신속하게 일으켜 표시 결함이 없는 액정 셀로 이루어지는 고속 응답으로 광시야 고화질의 OCB 표시모드의 액티브 매트릭스형 액정표시장치를 얻을 수 있었다.

이것은, 상기 도전성 입자와 대향전극과의 사이에 특히 강한 전계집중이 일어나 그 전계 변형으로, 가까이의 스프레이 배향한 액정분자는 주위보다 변형 에너지가 높아져서, 이 상태로 상하 전극 사이에 고(高)전압이 인가됨으로써 다시 에너지가 부여되어 도전성 입자(280) ... 를 기점으로 하여 밴드 배향(213)으로의 전이 핵이 발생하여 밴드 배향의 영역이 확대한 것이라고 생각할 수 있다.

이와 같이 하여 대향하는 기판 사이의 액정층 전체를 스프레이 배향에서 밴드 배향으로 확실하고 신속하게 전이시키고, 표시 결함이 없는 액티브 매트릭스형 액정 셀로 이루어지는 고속 응답으로 광시야 고화질의 OCB 표시모드의 액정표시장치를 얻을 수 있었다.

[제 3 의 발명군에 관한 그 외 사항]

① 실시형태 3-2 의 액티브 매트릭스형 액정표시장치에서는, 어레이기판 (206)표면상의 거의 동일한 높이로 화소전극(271)이나 스위칭소자(243)가 형성되었지만, 화소전극(271)이 스위칭소자(243) 또는 배선상을 평탄하게 피복하는 평탄화 막 위에 형성 배치되는 구성의 높은 개구율의 액티브 매트릭스형 액정표시장치라도 된다. 이것은 상기 제 1 의 발명군에서 설명한 바와 같이, 평탄화 구성의 평탄화 막 위에 화소전극을 형성하고, 이 화소전극 상에 도전성 입자가 배치되는 구성이다.

② 상기 실시형태에서는 기판으로서 유리를 사용하고 있는데, 예를 들면 기판을 플라스틱으로 형성해도 되고, 기판의 한쪽을 반사성기판으로 형성해도 되며, 또한 실리콘으로 형성해도 된다.

③ 상기 실시형태에서는, 도전성 입자로서 Au 박막을 표면에 코트한 폴리머수지입자나 Au 구립자(球粒子)로 하였지만, 그 외 Ag, Ni, Pd 등의 금속성 입자 또는 Ni, ITO 의 박막 등을 표면에 코트한 폴리머수지입자 또는 유리, 산화알루미늄, 산화 티탄 등의 무기재료라도 된다.

또한, 도 11에 나타낸 바와 같은 형상의 산화 아연 위스커(220) ... 를 도전성 입자로서 사용할 수 있으며, 형상 등은 한정되는 것은 아니다.

④ 상기 도전성 입자의 직경은, 조립시의 양 기판 간격의 값보다 작은 값이 필요하고, 상기 도전성 입자를 양 기판에 배치할 때에는 그 직경은 양 기판 간격의 값의 2분의 1 보다 작은 값이면 된다. 이로써 기판 양 전극사이의 전기접촉을 회피할 수 있다.

⑤ 입자 직경은 작을수록 인가전압이 큰 값이 필요하다. 기판 간격의 약 100분의 1보다 큰 직경의 도전성 입자라면 된다. 또, 그 분산배치의 개수는 화소마다 1개 이상이면 되지만, 복수개 이상이라도 된다.

(4) 제 4 의 발명군에 있어서의 실시형태

도 12a ~ 12g 는 대표적인 OCB 모드형 액정표시장치에 전압을 $0 \rightarrow V_1 \rightarrow V_2 \rightarrow V_3 \rightarrow V_4 \rightarrow V_5 (0 < V_1 < V_2 < V_3 < V_4 < V_5)$ 로 차례로 증가시켜서 더하였을 때의 액정층 내의 액정 다이렉터의 움직임의 인가전압에 의한 상위를 모식적으로(대개 그 경향으로서)나타낸 것이다.

그리고, 이 경우 좌우(본 도면에서는 좌우이지만, 실제 사용상태는 앞과 뒷면측)양 배향막 계면에서의 액정 프레틸트각(전압 무인가시에서의 액정 프레틸트각)의 초기값은 동일하게 하고 있다.

다음, 본 도면을 기초로 이 배향의 변화 내용을 설명한다.

도 12a 는 전압 무인가시의 액정의 배향 상태(스프레이상태)를 나타내고 있다, 이 경우에는 당연히 셀 중앙의 액정 다이렉터(311a)는 기판에 수평이다.

지금, 도 12a 의 상태의 액정표시장치에 임계치 이상의 전압(V1)을 인가하면 움직임을 구속하는 배향막에서 떨어져 있으므로, 가장 움직이기 쉬운 중앙의 액정분자가 가장 먼저 도 12b 에 나타낸 바와 같이 경사지고, 그것에 따라서 한 쪽(도면에서는 좌측)의 배향막 계면에서의 액정 프레틸트각은 증대하고, 다른 쪽(도면에서는 우측)의 배향막 계면에서의 액정 프레틸트각은 감소한다.

그리고, 이 때 기판에 수평인 액정 다이렉터(311a)가 존재하는 위치는 저(低)프레틸트의 배향막 계면에 근접한다.

도 12c 및 도 12d 는 더욱 전압이 가해진(높아진)경우이며, 도시한 좌측의 고(高) 프레틸트 배향막 계면에서의 프레틸트각은 더욱 커져 있으며, 도면 우측의 저(低) 프레틸트 배향막 계면에서의 프레틸트각은 더욱 작게 되어 있다.

또한 전압을 높인 도 12d 에 있어서는 기판에 수평인 다이렉터방위를 가지는 액정분자는 거의 저(低)프레틸트 배향막 계면 가까이에 존재하게 되어 있다.

도 12e 는 전압(V4)의 인가에 의한 밴드 전이 직전의 배향 상태를 나타내고, 도 12f 는 전압(V5)의 인가에 의해 밴드 배향으로 된 시점에서의 배향 상태를 나타내고 있다.

도 12e 에 있어서는 배향막에 평행인 다이렉터방위를 가지는 액정분자는 존재하지만, 도 12f 에 있어서는 그것을 가지는 액정분자는 존재하지 않는다.

일단, 도 12f 의 배향 상태가 된 액정표시장치는, 도 12g 에 나타내는 배향 상태(정상 상태)로 신속하게 이행한다.

이상의 전이 메카니즘에서 신속한 스프레이 - 밴드 전이가 이루어지기 위해서는 액정층 중앙 부근에서 액정 다이렉터 방위가 배향막(기판)에 수직(직교)으로 되어 있는 것과, 한쪽의 배향막 계면에서의 프레틸트각이 작게 되어 있는 것이 중요하다는 것을 알 수 있다.

바꾸어 말하면, 이와 같이 함으로써 신속한 스프레이 - 밴드전이가 이루어지게 된다.

그러나, 전술한 바와 같이 수V 정도의 전압 인가에서는 이 초기화 처리에 분(分) 단위의 시간이 필요하다.

반면, 20V 정도의 고전압으로 인가하도록 하기 위해서는 별도의 회로가 필요하게 되어 액정표시장치의 코스트 상승, 신뢰성의 저하, 표시이상 등에 이어지므로 바람직하지 않다.

즉, 그러므로 본 발명군은 이 스프레이 - 밴드 전이를 신속하게 일으키기 위해 OCB 모드 of 액정표시장치에 있어서, 이 액정표시장치중에 봉입(封入)되어 있는 액정층 중의 액정분자가 접촉하는 배향막계면이 요철(凹凸)구조를 가지는 것을 특징으로 하고 있다.

다음, 본 발명을 그 실시형태에 따라서 설명한다.

(실시형태 4-1)

도 13은 본 발명의 실시형태 4-1 에 관한 액정표시장치의 단면 구성을 개념적으로 나타낸 것이며, 스프레이 - 밴드 전이시간의 실험에 사용한 테스트 셀이다.

본 실시형태에 관한 액정표시장치의 제조방법이지만, 먼저, 투명전극(302), (307)을 가지는 2 개의 유리기판(301), (308)상에 닛산가가꾸고교(주) 제품 배향막 도료 SE - 7492(고형성분 6%)를 철판 인쇄법으로 도포하고, 180°C 의 항온층내에서 1 시간 경화시켜서 배향막(306),(306)을 형성하였다.

상기 배향막(306),(306)의 도포에 사용한 철판 인쇄법은 스크린 선수(線數) 100라인(2.54mm / 100라인), 망점(網點) 피치 0.254mm, 30% 망점 직경 0.157Φmm, 망점 심도 0.084mm, 망점 각도 30°의 설계이며, 일반적인 재질의 수지 철판(凸版)을 사용하였다.

이로써, 두께 약 0.1μm의 배향막이며 높이 0.7 ~ 0.8μm의 볼록 구조를 형성할 수 있었다.

그 후, 레이온제품 러빙천을 사용하여 각 배향막(306),(306)을 러빙처리하고, (주)니혼쇼꾸바이 제품의 스페이서 및 스트랙트 본드 XN - 21 - S(미쓰이도아쓰가가꾸(주)제품의 시일수지의 상품명)를 사용하여, 상기 기판(301),(308)의 기판 간격이 6.5μm가 되도록 접합하여 액정 셀을 제작하였다.

이때, 러빙방향은 도 13의 화살표로 나타낸 바와 같이 양 기판(301),(308)모두 동일 방향으로 하였다.

다음에, 멜크저팬(주) 제품 액정 MJ96435를 진공 주입법으로 상기 액정 셀내에 주입하고, 봉지 수지(352A)(니혼로크타이트(주) 제품 UV 경화형 수지제)를 사용하여 봉지하였다.

다음에, 그 편광축이 배향막의 러빙 처리방향과 45°각도를 이루고, 또한 서로의 편광축 방향이 직교하도록 편광판을 상하에서 접합하여 테스트 셀을 제작하였다. 이 테스트 셀을 A라고 한다.

또, 비교로서 테스트 셀 A와 동일한 구조이며 또한 제조방법이지만, 배향 재료를 스핀 코트법으로 도포한 것을 테스트 셀 R1, 일반적으로 사용되는 스크린 선수 300 라인의 수지 철판으로 도포한 것을 테스트 셀 R2로 한다.

이들의 테스트 셀(A),(R1),(R2)에 45Hz, 7V 사각형파를 인가했을 때에 전체 전극영역이 스프레이 배향에서 밴드 배향으로 전이하는데 요하는 시간을 관찰하였다.

표 1에 테스트 셀(A),(R1),(R2)에 45Hz, 7V 사각형파를 인가했을 때에 전체 전극영역이 스프레이 배향에서 밴드 배향으로 전이하는데 요하는 시간을 나타낸다.

[표 1]

테스트 셀	전이시간	특기사항
A	5	면내가 완전히 전이
R1	20 ~ 30	면내가 완전히 전이
R2	20 ~ 30	면내가 완전히 전이

(단위 : sec)

표 1에서 명백한 바와 같이, 테스트 셀(R1),(R2)은 전이시간이 20 ~ 30 초인것에 대하여, 본 발명에 관한 테스트 셀(A)은 5초 이내로 신속하게 전이한다.

그 이유는 액정분자가 배향막 두께가 다른 영역에 의해 프레틸트각을 유사적으로 크게 하도록 작용하고, 즉 배향막 두께의 단차 부분에 생긴 경사각의 양만큼 스프레이의 배향 상태에 비대칭성이 발생하여 전계와의 상승(相乘)효과에 의해 액정 다이렉터가 테스트 셀 기판면, 그리고 배향막면에 대하여 직교하기 쉬워진다.

따라서, 액정 다이렉터의 변위가 매우 원활하게 진행하므로, 고속의 스프레이 - 밴드전이가 실현된다.

또, 테스트 셀(R2)과 테스트 셀(A)의 비교에서 명백한 바와 같이 수지 철판의 스크린 선수가 커지면 전이시간을 빠르게 하는 효과가 상실된다.

그 이유로서 수지 철판의 스크린 선수가 커지면 실질적으로 배향막의 단차가 발생하기 어려워져서, 테스트 셀(R2)과 같이 스핀 코트법에 의한 도포막의 상태(단차가 없는 상태)로 근접하기 때문이다.

또, 동일한 전압 인가 테스트로 45Hz, 5V 사각형파를 인가했을 때의 전이시간의 변화를 표 2에 나타낸다.

[표 2]

테스트 셀	전이시간	특기사항
A	40	면내가 완전히 전이
R1	420	미전이 부분이 잔존
R2	380	미전이 부분이 잔존

(단위 : sec)

표 2에서 명백한 바와 같이, 테스트 셀(R1),(R2)은 전이 시간이 약 400초로 미전이 부분이 잔존하고, 그 이상 전이하지 않은 상황인 것에 대하여, 본 발명의 테스트 셀(A)은 40초 이내에 신속하게 전이한다.

(실시형태 4-2)

도 14는 본 발명의 실시형태 4-2에 관한 액정표시장치의 단면 구성을 개념적으로 나타낸 것이다.

본 실시형태에 관한 액정표시장치의 스프레이 - 밴드전이시간의 실험에 사용한 테스트 셀은, 두가지 점을 제외하고 그 기계적 부분의 구성, 구조, 셀 제작방법, 사용재료 등은 앞의 실시형태 4-1과 동일하다.

첫번째 점은 UV 어서 또는 오존어서 또는 UV / 오존어서 등을 사용하여 전극(310),(311)을 나타내고, 이 전극(310),(311)상에 배향막(312),(313)을 형성하여 배향막(312),(313)에 요철 구조를 갖도록 한 것, 두번째 점은 배향막 형성에 스핀 코트법을 이용하는 것이다. 이 테스트 셀을 B로 한다.

또, 비교로서 앞의 테스트 셀(R1)을 사용하였다. 이들 테스트 셀(B),(R1)에 45Hz, 7V 사각형파를 인가했을 때에, 전체 전극영역이 스프레이 배향에서 밴드 배향으로 전이하는데 요하는 시간을 관찰하였다.

표 3에 테스트 셀(B),(R1)에 45Hz, 7V 사각형파를 인가했을 때에 전체 전극영역이 스프레이 배향에서 밴드 배향으로 전이하는데 요하는 시간을 나타낸다.

[표 3]

테스트 셀	전이시간	특기사항
B	3	면내가 완전히 전이
R1	20 30	면내가 완전히 전이

(단위 : sec)

표 3에서 명백한 바와 같이, 테스트 셀(R1)은 전이시간이 20 30 초인데 대하여, 본 발명에 관한 액정표시장치의 테스트 셀(B)은 3초 이내로 신속하게 전이한다.

그 이유는, 도 14에 나타낸 바와 같이, 액정층(314)중의 액정분자가 기판 면내 전극(310),(311)의 표면 요철형상에 대응한 배향막(312),(313)표면에 배향 할 때, 스프레이 상태로서 각종 액정 다이렉터를 가지는 배향 상태를 취하게 된다.

그 결과, 스프레이의 배향 상태에 큰 비대칭성이 발생하고, 전계와의 상승효과에 의해 액정 다이렉터가 테스트 셀 기판면, 그리고 배향막면에 대하여 직교하기 쉬워진다. 따라서, 액정 다이렉터의 변위가 매우 원활하게 진행하므로, 고속의 스프레이 - 밴드전이가 실현된다.

(실시형태 4 - 3)

본 실시형태에 관한 액정표시장치의 스프레이 - 밴드전이시간의 실험에 사용한 테스트 셀은, 두가지 점을 제외하고 그 기계적 부분의 구성, 구조, 셀 제작방법, 사용재료 등은 앞의 테스트 셀(B)과 동일하다.

첫번째 점은 도 15에 나타난 바와 같이, 사용하는 기판이 화소전극이나 스위칭소자(도시하지 않음)를 가지는 어레이기판(316)이며, 이 어레이기판(316) 및 대향전극(도시하지 않음)을 가지는 대향기판(315)상에 평탄화 막(318),(317)을 형성하고, 이 평탄화 막(318),(317)이 요철구조를 가지는 것, 두번째 점은 테스트 셀 (R2)과 동일하게, 스크린 선 수 300 라인의 수지 철판을 사용하는 것이다.

그리고, 상기 평탄화 막(317),(318) 표면에 요철 구조를 형성시키는데는 전술한 UV 어서 또는 오존어서 또는 UV / 오존어서 등을 사용하였다. 이 테스트 셀을 C 로 한다.

또, 비교로서 앞의 테스트 셀(R1)을 사용하였다.

이들 테스트 셀(C),(R1)에 45Hz, 7V 사각형파를 인가했을 때에, 전체 전극영역이 스프레이 배향에서 밴드 배향으로 전이하는데 요하는 시간을 관찰하였다.

표 4에 테스트 셀(C),(R1)에 45Hz, 7V 사각형파를 인가했을 때에 전체 전극영역이 스프레이 배향에서 밴드 배향으로 전이하는데 요하는 시간을 나타낸다.

[표 4]

테스트 셀	전이시간	특기사항
C	3	면내가 완전히 전이
R1	20 30	면내가 완전히 전이

(단위 : sec)

표 4에서 명백한 바와 같이, 테스트 셀(R1)은 전이시간이 20 30 초인데 대하여, 테스트 셀(C)은 3초 이내로 신속하게 전이한다.

(실시형태 4 - 4)

본 실시형태에 관한 액정표시장치의 스프레이 - 밴드전이시간의 실험에 사용한 테스트 셀은, 두가지 점을 제외하고 그 기계적 부분의 구성, 구조, 셀 제작방법, 사용재료 등은 앞의 테스트 셀(B)과 동일하다.

첫번째 점은, 사용하는 어레이기판 자체에 요철 구조를 갖도록 하고, 이 기판 상에 평탄화 막을 형성하는 것, 두번째 점은 테스트 셀(R2)과 동일하게, 스크린 선 수 300 라인의 수지 철판을 사용하는 것이다.

그리고, 상기 기판 표면에 요철 구조를 형성시키는데는 전술한 UV 어서 또는 오존어서 또는 UV / 오존어서 등을 사용하였다. 이 테스트 셀을 D 로 한다.

또, 비교로서 앞의 테스트 셀(R1)을 사용하였다. 이들 테스트 셀(D),(R1)에 45Hz, 7V 사각형파를 인가했을 때에, 전체 전극영역이 스프레이 배향에서 밴드 배향으로 전이하는데 요하는 시간을 관찰하였다.

표 5에 테스트 셀(D),(R1)에 45Hz, 7V 사각형파를 인가했을 때에 전체 전극영역이 스프레이 배향에서 밴드 배향으로 전이하는데 요하는 시간을 나타낸다.

[표 5]

테스트 셀	전이시간	특기사항
D	3	면내가 완전히 전이
R1	20 30	면내가 완전히 전이

(단위 : sec)

표 5에서 명백한 바와 같이, (R1)은 전이시간이 20 30 초인데 대하여, 본 발명에 관한 테스트 셀(D)은 3초 이내로 신속하게 전이한다.

(실시형태 4 - 5)

본 실시형태에 관한 액정표시장치의 스프레이 - 밴드전이시간의 실험에 사용한 테스트 셀은, 한가지 점을 제외하고 그 기계적 부분의 구성, 구조, 셀 제작방법, 사용재료 등은 앞의 테스트 셀(A)과 동일하다.

유일하게 다른 점이라는 것은, 배향막 재료중에 분체(粉體), 미립자 등을 분산시킨 것을 인쇄법이나 스핀 코트법을 이용하여 배향막을 형성하는 것이다.

보다 구체적으로는, 배향막 재료중에 살포 스페이서를 3wt% 정도 분산하여 스크린 선수 300 라인의 수지 철판을 사용하여 인쇄법에 의해 테스트 셀을 제작하였다. 이 테스트 셀을 E 로 한다.

또, 비교로서 앞의 테스트 셀(R1)을 사용하였다. 이들 테스트 셀(E),(R1)에 45Hz, 7V 사각형파를 인가했을 때에, 전체 전극영역이 스프레이 배향에서 밴드 배향으로 전이하는데 요하는 시간을 관찰하였다.

표 6에 테스트 셀(E),(R1)에 45Hz, 7V 사각형파를 인가했을 때에 전체 전극영역이 스프레이 배향에서 밴드 배향으로 전이하는데 요하는 시간을 나타낸다.

[표 6]

테스트 셀	전이시간	특기사항
E	2	면내가 완전히 전이
R1	20 30	면내가 완전히 전이

(단위 : sec)

표 6에서 명백한 바와 같이, 테스트 셀(R1)은 전이시간이 20 30 초에 대하여, 테스트 셀(E)은 2초 이내로 신속하게 전이한다.

그 이유는, 도 16에 나타낸 바와 같이, 액정층(314)중의 액정분자가 배향막을 갖는 살포용도 스페이서(310) 표면을 따라서 배향하고, 기판(308)에 대하여 수직방향으로 액정 다이렉터를 가지는 영역을 만들게 된다.

이 영역에 전계를 걸면 본 영역을 핵(核)으로서 전계와의 상승 효과에 의해, 액정 다이렉터가 테스트 셀 기판면, 그리고 배향막면에 대하여 직교되기 쉬워진다. 따라서, 액정 다이렉터의 변위가 매우 원활하게 진행하므로, 고속의 스프레이 - 밴드전이가 실현된다.

이상에서 명백한 바와 같이, 본 발명군의 액정표시장치는 종래의 OCB 모드의 제반 특성을 모두 희생시키지 않고, 고속으로 확실한 스프레이 - 밴드 배향 전이를 달성하는 것이 가능하며, 그 실용가치는 매우 크다.

[제 4 의 발명군에 관한 그 외 사항]

제 4 의 발명군에 대하여 설명했지만, 본 발명은 상기의 것에 한정되지 않는 것은 물론이다.

즉, 예를 들면 다음과 같이 해도 된다.

① 액정표시장치로서는, OCB 모드뿐만이 아니라 액정층의 상(相)전이가 신속한 어떤 모드의 액정표시장치라도 관계없다. 또, 반사형 또는 투과형을 불문하고, 어떤 모드의 액정표시장치라도 관계없다.

② 반사형 용도로 사용하는 경우에는 반사판 자체가 시야각 확대, 백색화, 반사 휘도 향상 등의 목적때문에 그 표면에 있는 특수한 패턴의 요철형상을 가지고 있지만, 그와 같은 요철 형상을 이용해도 된다.

③ 요철 형상은 화소 전체면에 제작할 필요는 없고, 화소의 일부분에 존재하기만 하면 이 부분에서 발생한 밴드상태가 화소 전체면에 확대한다.

따라서, TFT 제작시에 수매의 마스크를 사용하여 요철 형상을 제작해도 되고, 또 이와 같은 부분적 요철 형상 제작은 TFT 제작시에 한정하지 않고 어떤 공정에서 해도 된다.

④ 배향막 표면에 요철 형상을 제작하는 방법으로, 전술한 배향막 재료중에 분체(粉體), 미립자 등을 분산시킨 것을 인쇄법이나 스핀 코트법을 이용하여 하는 방법 이외에 배향막 인쇄 후, 바로 스페이서 살포, 임시 경화 후, 다시 배향재료의 덧칠 등을 하는 방법을 이용해도 동일한 효과가 얻어진다, 또, 습식 살포기로 스페이서를 분산한 배향 재료를 그대로 분사해도 된다.

(5) 제 5 의 발명군에 있어서의 실시형태

다음, 본 발명의 제 5 의 발명군에 대하여 설명한다.

본 발명은, 스프레이 - 밴드를 신속하게 각 화소마다 확실하게 일으키게 하기 위해 OCB 모드의 액정표시장치 내에 봉입하는 액정분자가 접촉하는 접착제가 있는 스페이서의 접착 부위에서 「HAN 배향」을 가지는 것을 특징으로 하고 있다.

다음, 본 발명을 그 실시형태에 따라서 설명한다.

(실시형태 5 - 1)

도 17은 본 발명의 실시형태 5 - 1 에 관한 액정표시장치의 테스트 셀의 단면 구성을 개념적으로 나타낸 도면이며, 스프레이 - 밴드전이시간의 실험에 사용한 테스트 셀의 개략 단면도이다.

본 실시형태에 관한 액정표시장치의 제조방법에 대하여 설명하면, 먼저 투명전극(402),(407)을 각각 가지는 2 매의 유리기판(401),(408)상에 닛산가가꾸고교 (주) 제품 배향막 도료 SE - 7492(고형성분 6%)를 스퍼너법으로 도포하고, 180℃ 의 항온층내에서 1 시간 경화시켜서 배향막(403),(406)을 형성하였다.

그 후, 상기 배향막(403),(406)을 레이온제품 러빙천을 사용하여 각 화소마다 러빙처리하고, 상기 유리기판(408)상에 (주)니혼쇼꾸바이 제품의 스페이서(405) (2 ~ 3 μm 비드 GPZ - 60 에 25 중량% 의 접착제(410)을 코팅한 것)을 살포하고, 180℃ 의 항온층내에서 수평으로 놓고 10분 처리하여, 상기 기판(408)상에 스페이서(405)를 고착시켜, 상기 접착제(410)는 스페이서(410)의 직경 칫수 정도의 확산을 가지고 있다.

상기 접착제(410)의 재질에 대해서는, 그 접착제(410)의 표면에서 액정을 수직, 하이틸트로 배향시키는 성능을 가지면 되고, 예를 들면, 접착제의 분자 구조내에 플루오르 등을 도입하여 액정층 내의 액정의 수직 배향을 강화시키도록 되어 있다.

또, 플루오르계 배향 재료나 플루오르계 재료, 장쇄(長鎖) 알킬재료계의 재료를 접착제로 혼합하도록 해도 된다.

다음에, 시일수지로서 스트랙트 본드 XN - 21 - S(미쓰이도아쓰가가꾸(주)제품의 시일수지의 상품명)를 사용하여, 상기 유리기판(401),(408)의 기판 간격이 6.5 μ m 가 되도록 접합하여 액정 셀을 제작하였다.

이때, 도 17에서의 상측, 하측의 러빙방향은 도 18에 나타낸 바와 같이 양 기판 모두 동일 방향으로 하였다.

다음에, 멜크저팬(주) 제품 액정 MJ96435 를 진공 주입법으로 상기 액정 셀내에 주입하고, 봉지 수지(352A)(니혼로크타이트(주) 제품 UV 경화형 수지제)를 사용하여 봉지하였다.

다음에, 그 편광축이 배향막의 러빙 처리방향과 45° 각도를 이루고, 또한 서로의 편광축 방향이 직교하도록 편광판(도시하지 않음)을 상하에서 접합하여 테스트 셀을 제작하였다. 이 테스트 셀을 A 라고 한다.

한편, 비교때문에 상기 실시형태 5 - 1 과 동일한 구조이며 또한 같은 제조방법이기는 하지만, 접착제를 코팅하고 있지 않은 GPZ - 60 을 사용하여 테스트 셀을 제작하였다. 이 테스트 셀을 R 로 한다.

이들의 테스트 셀(A),(R)에 45Hz, 7V 사각형파를 인가했을 때에 전체 전극영역이 스프레이 배향에서 밴드 배향으로 전이하는데 요하는 시간을 관찰하였다.

표 7에 테스트 셀(A),(R)에 45Hz, 7V 사각형파를 인가했을 때에 전체 전극영역이 스프레이 배향에서 밴드 배향으로 전이하는데 요하는 시간을 나타낸다.

[표 7]

테스트 셀	전이시간	특기사항
A	4	스페이서부분에서 밴드전이핵이 발생 하여 순식간에 완전 전이
R	20 30	밴드 전이핵은 랜덤하게 소량 발생하 여 완전 전이하는 것도 시간이 필요

(단위 : sec)

표 7에서 명백한 바와 같이, 테스트 셀(R)은 전이시간이 20 30 초인것에 대하여, 테스트 셀(A)은 4초 이내로 신속하게 전이한다.

따라서, 도 17의 상태에서 액정층 내의 액정분자가, 상기 접착제에 의한 배향막과는 다른 영역에 의해 프레틸트각이 유사적으로 커지고, 즉 유사적인 한쪽 HAN 배향에 따라 스프레이 배향상태로 비대칭성이 발생하고, 전계와의 상승효과에 의해, 액정 다이렉터가 테스트 셀 기판면, 그리고 배향막면에 대하여 직교하기 쉬워진다. 따라서, 액정 다이렉터의 변위가 매우 원활하게 진행하므로, 고속의 스프레이 - 밴드전이가 실현된다.

또, 동일한 전압 인가 테스트로 45Hz, 5V 사각형파를 인가했을 때의 전이시간의 변화를 표 8에 나타낸다.

[표 8]

테스트 셀	전이시간	특기사항
A	30	스페이서부분에서 밴드전이핵이 발생 하여 완전 전이하지만, 빠르지 않음
R	420	밴드 전이핵의 발생수는 매우 적고, 미전이부분이 잔존

(단위 : sec)

표 8에서 명백한 바와 같이, 테스트 셀(R)은 전이시간이 약 400 초로 미전이부분이 잔존하고, 이 이상 전이하지 않은 상황인데 대하여, 테스트 셀(A)은 30초 이내로 결코 빠르지는 않지만, 확실하게 전이한다.

(실시형태 5 - 2)

본 실시형태에 관한 액정표시장치의 스프레이 - 밴드전이시간의 실험에 사용한 테스트 셀은, 한가지 점을 제외하고 그 기계적 부분의 구성, 구조, 셀 제작방법, 사용재료 등은 상기 실시형태 5 - 1 과 동일하다.

그 한가지 점이라는 것은, 180℃ 의 항온층내에서 수평으로 놓은 것이 아닌 수직으로 놓고 10 분 처리하여 기판(408)에 스페이서(405)를 고착하여 도 19에 나타난 바와 같이, 상기 접착제(411)를 스페이서(405)의 한쪽에 이 스페이서(405)의 반경 칫수 정도의 확산을 갖게 한 것이다. 이 테스트 셀을 B 라고 한다.

또, 비교로서 상기 실시형태 4 - 1 의 테스트 셀(A)을 사용하였다, 이들 테스트 셀(A),(B)에 45Hz, 7V 사각형파를 인가했을 때에 전체 전극영역이 스프레이 배향에서 밴드 배향으로 전이하는데 요하는 시간을 관찰하였다.

표 9에 테스트 셀(A),(R)에 45Hz, 7V 사각형파를 인가했을 때에 전체 전극영역이 스프레이 배향에서 밴드 배향으로 전이하는데 요하는 시간을 나타낸다.

[표 9]

테스트 셀	전이시간	특기사항
A	4	면내가 완전히 전이
B	4	면내가 완전히 전이

(단위 : sec)

표 9에서 명백한 바와 같이, 테스트 셀(A),(B)모두 전이시간이 4초 이내로 동등하다.

따라서, 수평으로 놓고 스페이서와 기판의 접점에 대하여 균등하게 접착제를 얹힌 경우에도, 수직으로 놓고 접착제를 불균등하게 얹힌 경우에 있어서도 한쪽 HAN 배향의 면적은 거의 동등하게 된다.

따라서, 이 경우에 있어서도 원활한 스프레이 - 밴드가 실현된다.

(실시형태 5 - 3)

도 20은 본 발명의 실시형태 5 - 3 에 관한 액정표시장치의 테스트 셀의 단면 구성을 개념적으로 나타낸 도면이다.

본 실시형태의 액정표시장치의 스프레이 - 밴드전이시간의 실험에 사용한 테스트 셀은, 두가지 점을 제외하고 그 기계적 부분의 구성, 구조, 셀 제작방법, 사용재료 등은 상기 실시예 A 와 동일하다.

첫번째 점은 스페이서(415)로서 직경이 5 μ m 의 것을 갭 형성을 겸하여 사용하고 있다.

두번째 점은 상하 기판(401),(408)을 겹치게 하여 상하 기판(401),(408)을 스페이서(415)에 접촉시키면서 접착제(410)를 상하 기판(401),(408)으로 넓힌 것이다. 이와 같이 하여 제작한 테스트 셀을 C 라고 한다.

비교로서 상기 실시형태 5 - 1 의 테스트 셀(A)을 사용하였다, 이들 테스트 셀(C),(A)에 45Hz, 7V 사각형파를 인가했을 때에 전체 전극영역이 스프레이 배향에서 밴드 배향으로 전이하는데 요하는 시간을 관찰하였다.

표 10에 실시예의 테스트 셀(C),(A)에 45Hz, 7V 사각형파를 인가했을 때에 전체 전극영역이 스프레이 배향에서 밴드 배향으로 전이하는데 요하는 시간을 나타낸다.

[표 10]

테스트 셀	전이시간	특기사항
C	2	면내가 완전히 전이
C	4	면내가 완전히 전이

(단위 : sec)

표 10에서 명백한 바와 같이, 테스트 셀(A)은 전이시간이 4초 이내인데 대하여, 테스트 셀(C)은 2초 이내로 더욱 신속하게 전이한다.

그 이유는, 상기 실시형태 5-1, 5-2에서는 유사적인 한쪽 HAN 배향이였지만, 본 실시형태에서는 유사적인 상하 HAN 배향으로 되어 있으며, 스프레이 - 밴드전이가 더욱 가속되었기 때문이다.

또, 본 실시형태의 액정표시장치는 스페이서에 의한 가판 사이의 갭형성과 동시에 유사 HAN 구성을 형성할 수 있는 것이며, 제조공정의 간략화를 도모할 수 있으며 저(低)코스트공정으로 할 수 있다.

이상에서 명백한 바와 같이, 제 5의 발명군의 액정표시장치는 종래의 OCB 모드의 제반 특성을 모두 희생하지 않고, 고속으로 확실한 스프레이 - 밴드 배향 전이를 달성하는 것이 가능하며, 그 실용가치는 매우 크다.

[제 5의 발명군에 관한 그 외 사항]

이상, 본 발명의 제 5의 발명군을 몇개의 실시형태에 따라서 설명하였으나, 굳이 상기의 것에 한정되지 않는 것은 물론이다.

즉, 예를 들면 다음과 같이 해도 된다.

① 본 발명군에서는 접착제의 확산은 스페이서의 직경 칫수 정도로 하였지만, 직경 칫수보다 작아도 되고, 또 반대로 직경 칫수 이상으로 확대되어 있어도 되며, 더욱 접착제가 확산되어 있는 쪽이 HAN 배향의 영역은 확대되어 더욱 배향 전이하기 쉬워진다.

② 액정표시장치로서는 OCB 모드뿐만이 아니라 액정층의 상(相)전이를 신속하게 하는 어떠한 모드의 액정표시장치라도 관계없다.

또, 반사형 또는 투과형을 불문하고, 어떠한 모드의 액정표시장치라도 관계없다.

③ 미리 배향 처리된 기판면의 배향 기능의 일부를 약하게 또는 소거함으로써 본 발명에 있어서의 밴드 전이의 고속화가 달성된다.

따라서, 이와 같은 구성을 달성할 수 있는 공법이면 어떤 방법을 이용해도 된다.

④ 포토리소그래피법에 의해 레지스터 등에 기둥 형상으로 만든 기판을 사용하여 제작한 경우에 있어서도, 이들 밀집부분에서 동일한 밴드 전이가 발생한다. 따라서, 형성된 형상 자체가 러빙을 저해하는 구성, 배치라도 된다,

산업상 이용 가능성

이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 구성에 의하면, 본 발명의 과제를 충분히 달성할 수 있다.

즉, 1 쌍의 기판과, 상기 1 쌍의 기판 사이에 협지된 액정층을 가지며, 이 액정층에 전압을 인가하지 않은 상태의 액정의 배향 상태를 배향 상태(1), 표시에 사용하는 배향 상태를 배향 상태(2)로 하고, 배향 상태(1)와 배향 상태(2)가 다른 액정표시장치로서, 상기 액정층과 상기 1 쌍의 기판중 최소한 한 쪽의 기판과의 계면을 평탄화한 구성으로 함으로써,

전이를 확실하고 또한 신속하게 일으켜서 표시결합이 없는 고속 응답으로 광(廣)시야 고(高)화질의 액정표시장치를 얻을 수 있다.

또, 화소전극을 가지는 어레이기판과 대향전극을 가지는 대향기판과의 사이에 액정층을 협지하고, 이 액정층을 밴드 배향시켜서 표시시키는 액티브 매트릭스형 액정표시장치로서, 상기 대향전극과 전기도통한 도전성 형성체가 대향기판 상에 형성되어, 상기 어레이기판과는 비(非)전기 도통으로 배치된 구성으로 함으로써, 상기 도전성 형성체와 화소전극과의 사이에 비스듬한 강전계가 발생 인가되어 그 전계 변형으로, 상기 도전성 형성체와 화소전극과의 근방에 위치하는 액정층 내의 액정분자는 주위에서 변형된 에너지가 높아져서 이 상태로 화소전극과 대향전극과의 사이에 고(高)전압을 인가함으로써 밴드 배향으로의 전이 핵이 발생하여 밴드 배향의 영역을 확대할 수 있다.

또, 전극을 가지는 1 쌍의 기판과, 상기 1 쌍의 기판 사이에 협지된 액정층을 가지며, 이 액정층 내의 액정 분자를 밴드 배향시켜서 표시시키는 액정표시장치로서, 최소한 한 쪽 기판의 전극 표면에 상기 1 쌍의 기판 사이의 간격보다 작은 직경의 도전성 입자를 최소한 1 개 배치함으로써, 상기 도전성 입자에서 일어나는 전계 집중에 의해, 밴드 배향의 전이 핵(核)이 발생하고, 계속해서 인가되는 고전압의 인가로 그 밴드 배향 영역을 확대할 수 있다.

또, 전극을 가지는 1 쌍의 기판과, 상기 1 쌍의 기판 사이에 협지된 액정층을 가지며, 이 액정층을 스프레이 배향시킨 액정표시장치로서, 상기 전극 표면에 형성된 배향막 표면이 요철 구조를 가짐으로써, 상기 액정층 내의 액정분자는 배향막의 막두께가 다른 영역에 의해 프레틸트각이 유사적으로 커지는 상태가 되므로 스프레이 - 밴드전이의 초기화 처리시에 신속한 밴드 배향으로의 이행이 이루어진다.

또, 전극을 가지는 1 쌍의 기판과, 상기 1 쌍의 기판 사이에 협지되어, 스프레이 배향한 액정층을 가지는 액정표시장치로서, 상기 1 쌍의 기판 사이에 복수의 스페이서가 배치되고, 이 스페이서는 최소한 한 쪽의 기판에 상기 액정층 내의 액정분자의 프레틸트각을 크게 하는 접착제에 의해 고착되고, 이 접착제는 상기 기판 상에 확산된 구성으로 함으로써, 스페이서 부위마다 액정분자는, 상기 1 쌍의 기판중 최소한 한 쪽의 기판이 다른 쪽의 기판과는 다른 영역에 의해, 프레틸트각이 유사적으로 커지므로, 스프레이 - 밴드 전이의 초기화 처리시에 신속한 밴드 배향으로의 전이가 이루어진다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

1 쌍의 기판과, 상기 1 쌍의 기판 사이에 협지된 액정층을 가지며, 이 액정층에 전압을 인가하지 않은 상태의 액정의 배향 상태를 배향 상태(1), 표시에 사용하는 배향 상태를 배향 상태(2)로 하고, 배향 상태(1)와 배향 상태(2)가 다른 액정표시장치로서,

상기 액정층과 상기 1 쌍의 기판중 최소한 한 쪽의 기판과의 계면을 평탄화한 구성인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 1 쌍의 기판중 한 쪽의 기판이 액티브 매트릭스기판인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 계면을 수지층으로 이루어지는 평탄화 막에 의해 평탄화한 구성인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4.

제3항에 있어서, 상기 평탄화막의 최소한 일부의 위에 전극을 형성한 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 배향 상태(1)가 스프레이 배향 상태, 상기 배향 상태(2)가 밴드 배향 상태인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 기판 상의 요철의 단차(段差)가 $1\mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 7.

제1항에 있어서, 상기 기판 상의 요철의 단차가 $0.5\mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 8.

제2항에 있어서, 상기 액티브 매트릭스기판이 복수의 화소전극을 가지고, 이 화소전극 사이의 거리가 $1\mu\text{m}$ 이상 $10\mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 9.

제2항에 있어서, 상기 액티브 매트릭스기판이 복수의 화소전극을 가지고, 이 화소전극 사이의 거리가 $1\mu\text{m}$ 이상 $5\mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 10.

제8항에 있어서, 상기 화소전극의 최소한 일부 영역이 화소전극의 평균 높이보다 높은 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 11.

제8항에 있어서, 상기 화소전극과 상기 1 쌍의 기판 중 다른 쪽의 기판에 형성된 대향 전극 사이에 전압을 인가하여 액정층을 밴드 배향으로 전이시키고, 전이 후의 상태에서 표시하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 12.

화소전극을 가지는 어레이기판과 대향전극을 가지는 대향기판과의 사이에 액정층을 협지하고, 이 액정층을 밴드 배향시켜서 표시시키는 액티브 매트릭스형 액정표시장치로서,

상기 대향전극과 전기도통한 도전성 형성체가 대향기판 상에 형성되어, 상기 어레이기판과는 비(非)전기 도통으로 배치되어 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 13.

제12항에 있어서, 상기 도전성 형성체는, 인접한 화소전극 사이의 간극 위치에 어레이기판과는 비(非)전기 도통으로 배치된 구성인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 14.

제12항에 있어서, 상기 화소전극은 어레이기판 위에 형성된 평탄화 막의 위에 배치된 구성인 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 15.

제14항에 있어서, 상기 평탄화 막의 요철의 단차가 $1\mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 16.

제14항에 있어서, 상기 평탄화 막의 요철의 단차가 $0.5\mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 17.

제12항에 있어서, 상기 어레이기판이 복수의 화소전극을 가지고, 이 화소전극 사이의 거리가 $1\mu\text{m}$ 이상 $10\mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 18.

제12항에 있어서, 상기 어레이기판이 복수의 화소전극을 가지고, 이 화소전극 사이의 거리가 $1\mu\text{m}$ 이상 $5\mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 19.

제12항에 있어서, 상기 도전성 형성체는 절연체로 피복되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 20.

제12항에 있어서, 상기 도전성 형성체의 높이는 상기 어레이기판과 대향기판과의 사이의 간격보다 작은 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 21.

제12항에 있어서, 상기 도전성 형성체는 상기 어레이기판과 대향기판과의 사이의 간격을 일정하게 유지하는 스페이서인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 22.

제12항에 있어서, 상기 화소전극과 대향전극 사이에 전압을 인가하여 액정층을 밴드 배향으로 전이시켜 전이 후의 상태로 표시하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 23.

전극을 가지는 1 쌍의 기판과, 상기 1 쌍의 기판 사이에 협지된 액정층을 가지며, 이 액정층을 밴드 배향시켜서 표시시키는 액정표시장치로서,

최소한 한 쪽 기판의 전극 표면에 상기 1 쌍의 기판 사이의 간격보다 작은 직경의 도전성 입자가 최소한 1 개 배치되어 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 24.

제23항에 있어서, 최소한 한 쪽 기판의 전극 표면상에 상기 도전성 입자가 배향막의 아래에 배치되어 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 25.

제23항에 있어서, 최소한 한 쪽 기판의 전극 표면상에 상기 도전성 입자가 배향막과 혼성분산 배치되어 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 26.

제23항에 있어서, 상기 1 쌍의 기판중 한 쪽의 기판에는 화소마다 화소전극, 스위칭소자가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 27.

제26항에 있어서, 상기 화소전극은 스위칭소자 또는 배선 위를 평탄하게 피복하는 평탄화 막 위에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 28.

제23항에 있어서, 상기 전극 사이에 전압을 인가하여 액정층을 밴드 배향으로 전이시키고, 전이 후의 상태에서 표시하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 29.

제23항에 있어서, 상기 도전성 입자는 도전성 박막을 표면에 코트한 수지 입자 또는 무기재료 입자인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 30.

제23항에 있어서, 상기 도전성 입자의 직경은 기판 간격의 100분의 1 이상 2분의 1 이하인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 31.

전극을 가지는 1 쌍의 기판과, 상기 1 쌍의 기판 사이에 협지된 액정층을 가지며, 이 액정층을 밴드 배향시켜서 표시시키는 액정표시장치의 제조방법으로서,

최소한 한 쪽 기판의 전극 표면상에 기판 간격보다 작은 직경의 도전성 입자를 분산 고착하는 분산공정과,

상기 전극 위에 배향막 재료를 도포 소성하는 배향막 형성공정

을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 32.

전극을 가지는 1 쌍의 기판과, 상기 1 쌍의 기판 사이에 협지된 액정층을 가지며, 이 액정층을 밴드 배향시켜서 표시시키는 액정표시장치의 제조방법으로서,

최소한 한 쪽 기판의 전극 표면상에 기판 간격보다 작은 직경의 도전성 입자와 배향막 재료가 혼합 분산된 재료를 도포 소성하여, 상기 도전성 입자를 혼성 분산 배치하는 배향막 형성공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 33.

전극을 가지는 1 쌍의 기판과, 상기 1 쌍의 기판 사이에 협지된 액정층을 가지며, 이 액정층을 스프레이 배향시킨 액정 표시장치로서,

상기 전극 표면상에 형성된 배향막 표면이 요철 구조를 가지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 34.

제33항에 있어서, 상기 요철 구조는 배향막의 막두께가을 변경시킴으로써 형성된 구성인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 35.

제33항에 있어서, 상기 배향막은 철판(凸板)인쇄법에 의해 형성된 구성인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 36.

제33항에 있어서, 1 쌍의 기판중 한 쪽 기판은 화소전극이 형성된 어레이기판이며, 이 어레이기판 위에 평탄화막이 형성되어 이 평탄화막이 요철구조를 가지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 37.

제33항에 있어서, 상기 기판은 반사성 기판이며, 이 기판의 반사면이 요철 구조를 가지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 38.

제33항에 있어서, 상기 전극간에 전압을 인가하여 액정층을 밴드 배향으로 전이시켜서 전이 후의 상태에서 표시하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 39.

전극을 가지는 1 쌍의 기판과, 상기 1 쌍의 기판 사이에 협지된 액정층을 가지며, 이 액정층을 스프레이 배향시키고, 상기 전극 표면상에 형성된 배향막 표면이 요철 구조를 가지는 액정표시장치의 제조방법으로서,

상기 전극 표면을 UV 어서 또는 오존 어서 또는 UV / 오존 어서 등을 사용하여 요철 구조를 형성하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 40.

전극을 가지는 1 쌍의 기판과, 상기 1 쌍의 기판 사이에 협지된 액정층을 가지며, 이 액정층을 스프레이 배향시키고, 상기 전극 표면상에 형성된 배향막 표면이 요철 구조를 가지는 액정표시장치의 제조방법으로서,

상기 전극 표면상에 형성되는 배향막의 인쇄용 니스에 미리 분체(粉體) 또는 미립자를 분산하는 분산공정과,

상기 니스를 상기 전극 표면에 도포 소성하여 배향막을 형성하는 배향막 형성공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 제조방법.

청구항 41.

전극을 가지는 1 쌍의 기판과, 상기 1 쌍의 기판 사이에 협지되어, 스프레이 배향한 액정층을 가지는 액정표시장치로서,

상기 1 쌍의 기판 사이에 복수의 스페이서가 배치되고, 이 스페이서는 최소한 한 쪽의 기판에 상기 액정층 내의 액정분자의 프레틸트각을 크게 하는 접착제에 의해 고착되고, 이 접착제는 상기 기판 상에 확산된 구성인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 42.

제41항에 있어서, 상기 접착제는, 상기 스페이서를 중심으로 하여 이 스페이서의 대략 직경 칙수 이상으로 확산된 구성인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 43.

제41항에 있어서, 상기 접착제는, 상기 스페이서를 중심으로 하여 이 스페이서의 한 쪽 방향으로 대략 반경(半徑) 칙수 이상으로 확산된 구성인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 44.

제41항에 있어서, 상기 접착제의 성분으로서는 플루오르계 배향 재료, 플루오르계 재료 또는 장쇄(長鎖)알킬재료가 함유되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 45.

제41항에 있어서, 상기 전극 사이에 전압을 인가함으로써, 상기 액정층을 스프레이 배향에서 밴드 배향으로 이전시켜서 표시하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 46.

전극을 가지는 1 쌍의 기판과, 상기 1 쌍의 기판 사이에 협지되어, 스프레이 배향한 액정층을 가지는 액정표시장치의 제조방법으로서,

상기 1 쌍의 기판중 최소한 한 쪽의 기판 상에, 상기 액정층 내의 액정분자의 프레틸트각을 크게 하는 접착제를 부착시킨 스페이서를 살포하는 스페이서 살포공정과,

상기 기판을 정치(靜置)하여, 상기 접착제에 확산을 부여하는 기판 정치(靜置)공정과,

상기 1 쌍의 기판을 접합시켜서 액정 셀을 형성하는 액정 셀 형성공정

을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 47.

제46항에 있어서, 상기 기판 정치(靜置)공정에 있어서, 상기 기판을 수평으로 하여 정치(靜置)하고, 상기 접착제를 상기 스페이서를 중심으로 하여 이 스페이서의 대략 직경 칙수 이상의 확산을 부여한 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 48.

제46항에 있어서, 상기 기판 정치(靜置)공정에 있어서, 상기 기판을 수직으로 하여 정치(靜置)하고, 상기 접착제를 상기 스페이서를 중심으로 하여 한 쪽방향으로 이 스페이서의 대략 반경(半徑) 칫수 이상의 확산을 부여한 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 49.

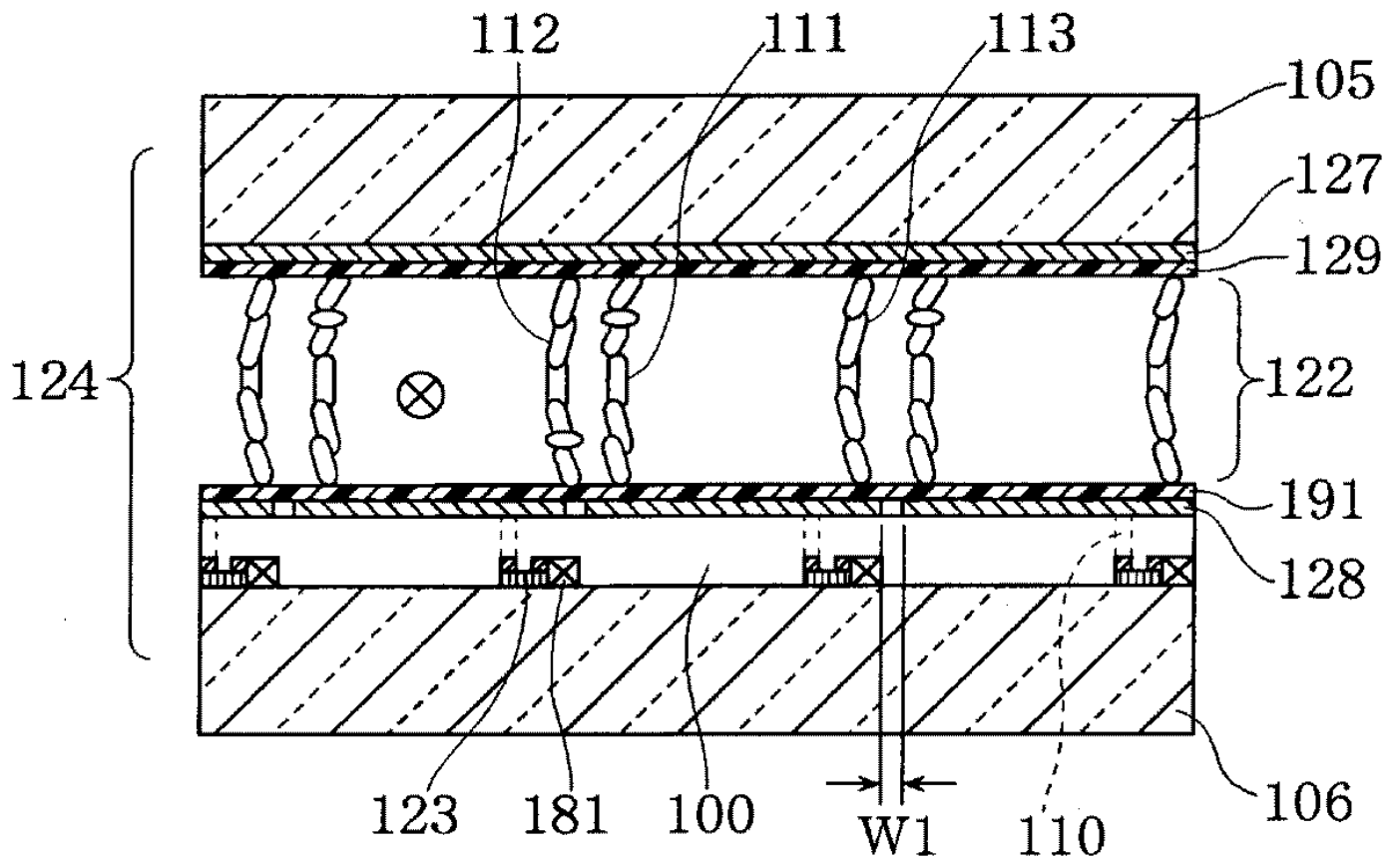
전극을 가지는 1 쌍의 기판과, 상기 1 쌍의 기판 사이에 협지되어, 스프레이 배향한 액정층을 가지는 액정표시장치의 제조방법으로서,

상기 1 쌍의 기판중 최소한 한 쪽의 기판 상에, 상기 액정층 내의 액정분자의 프레틸트각을 크게 하는 접착제를 부착시킨 스페이서를 살포하는 스페이서 살포공정과,

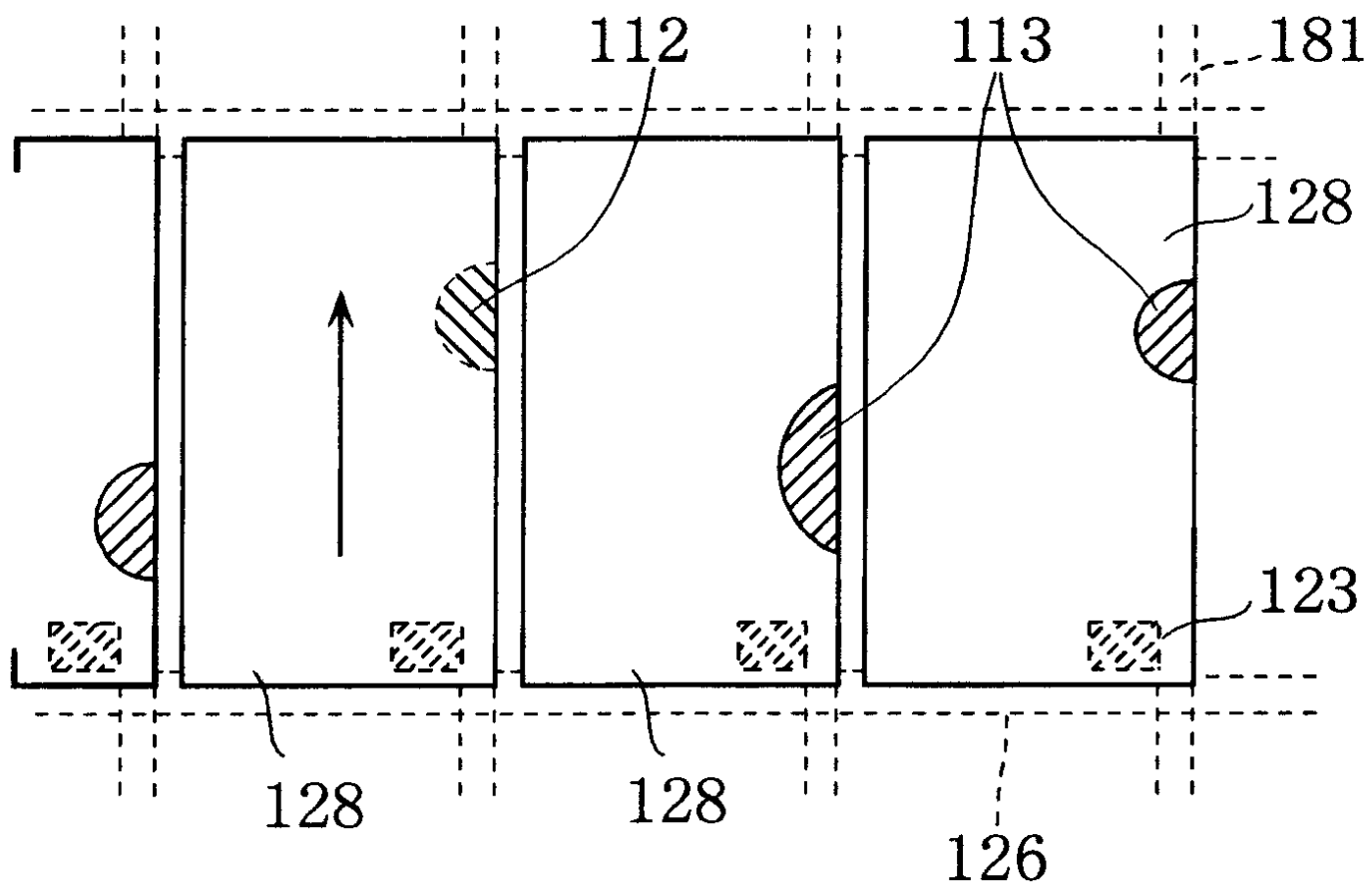
상기 1 쌍의 기판을 접합시키고, 이 1 쌍의 기판 상에 있어서 상기 접착제에 확산을 부여한 기판 정치(靜置)공정을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

도면

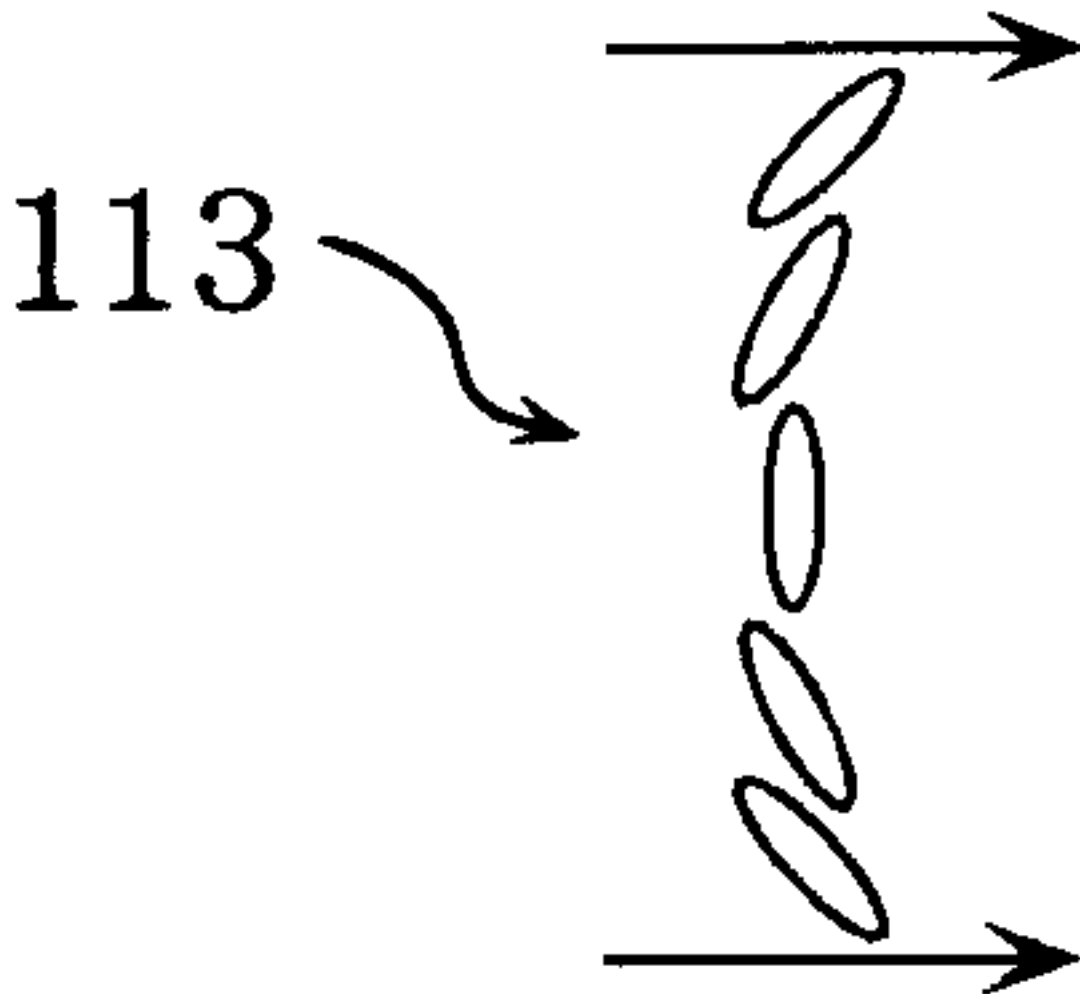
도면 1a



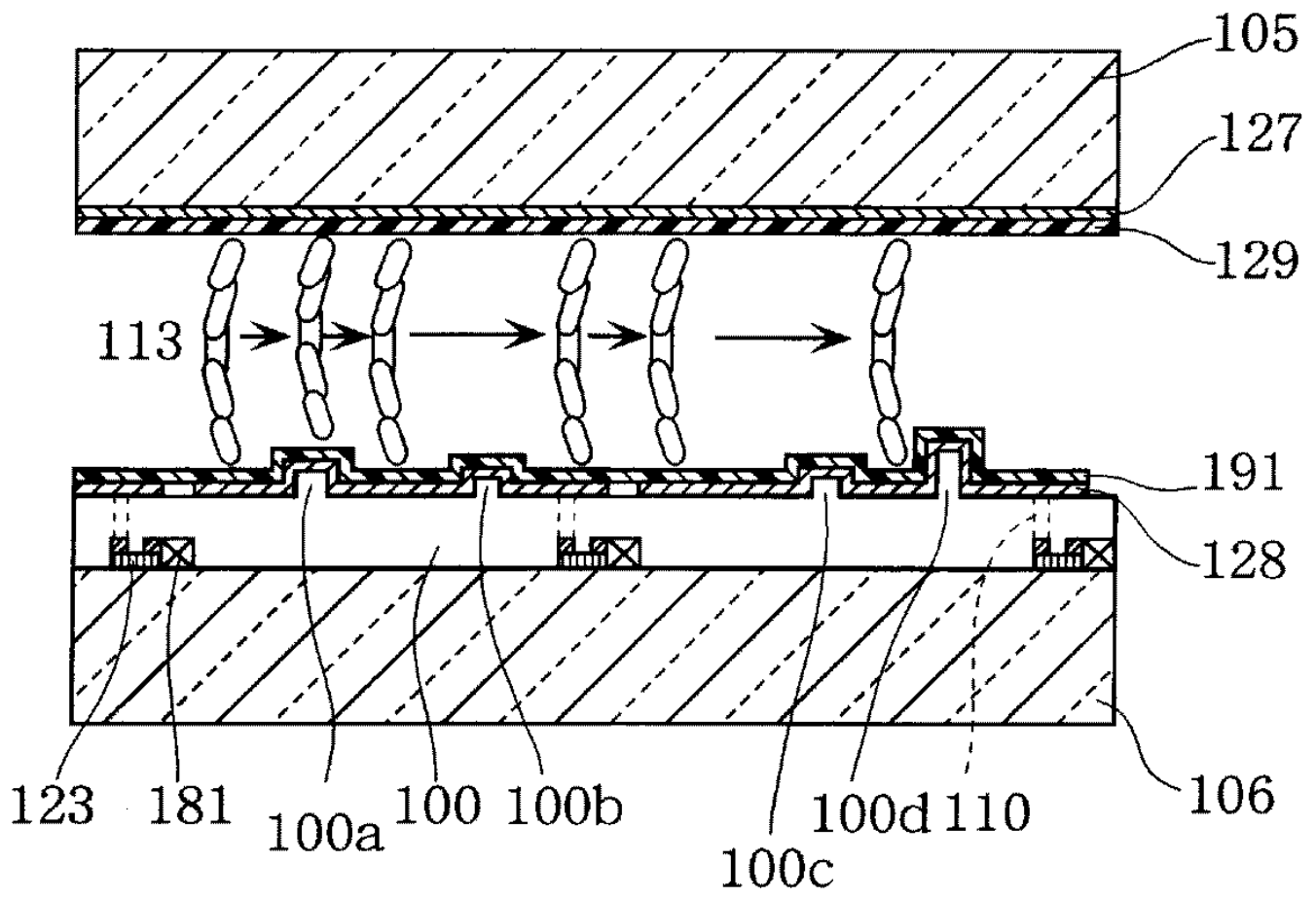
도면 1b



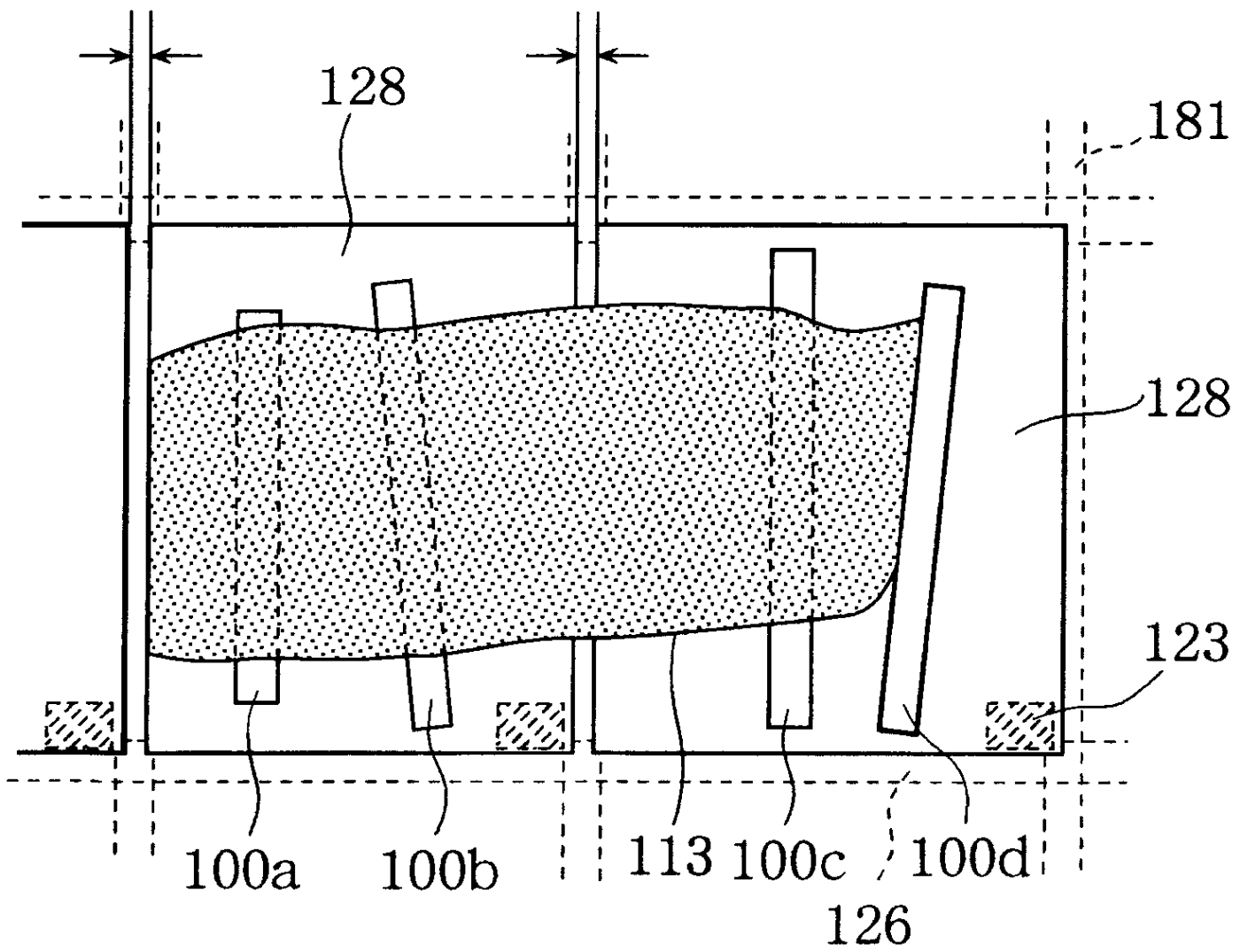
도면 1c



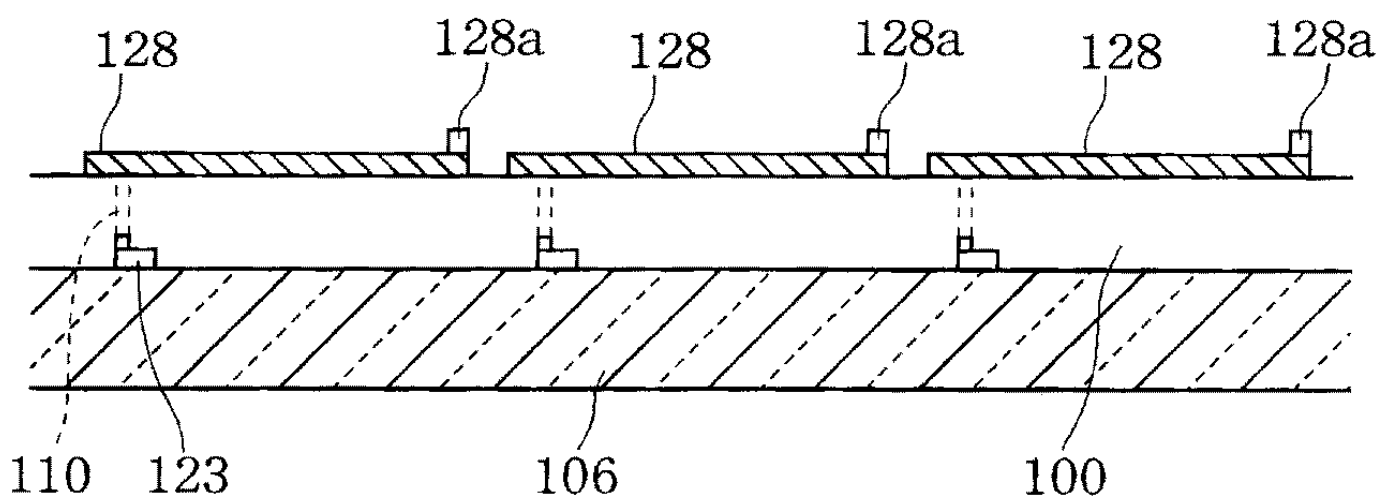
도면 2a



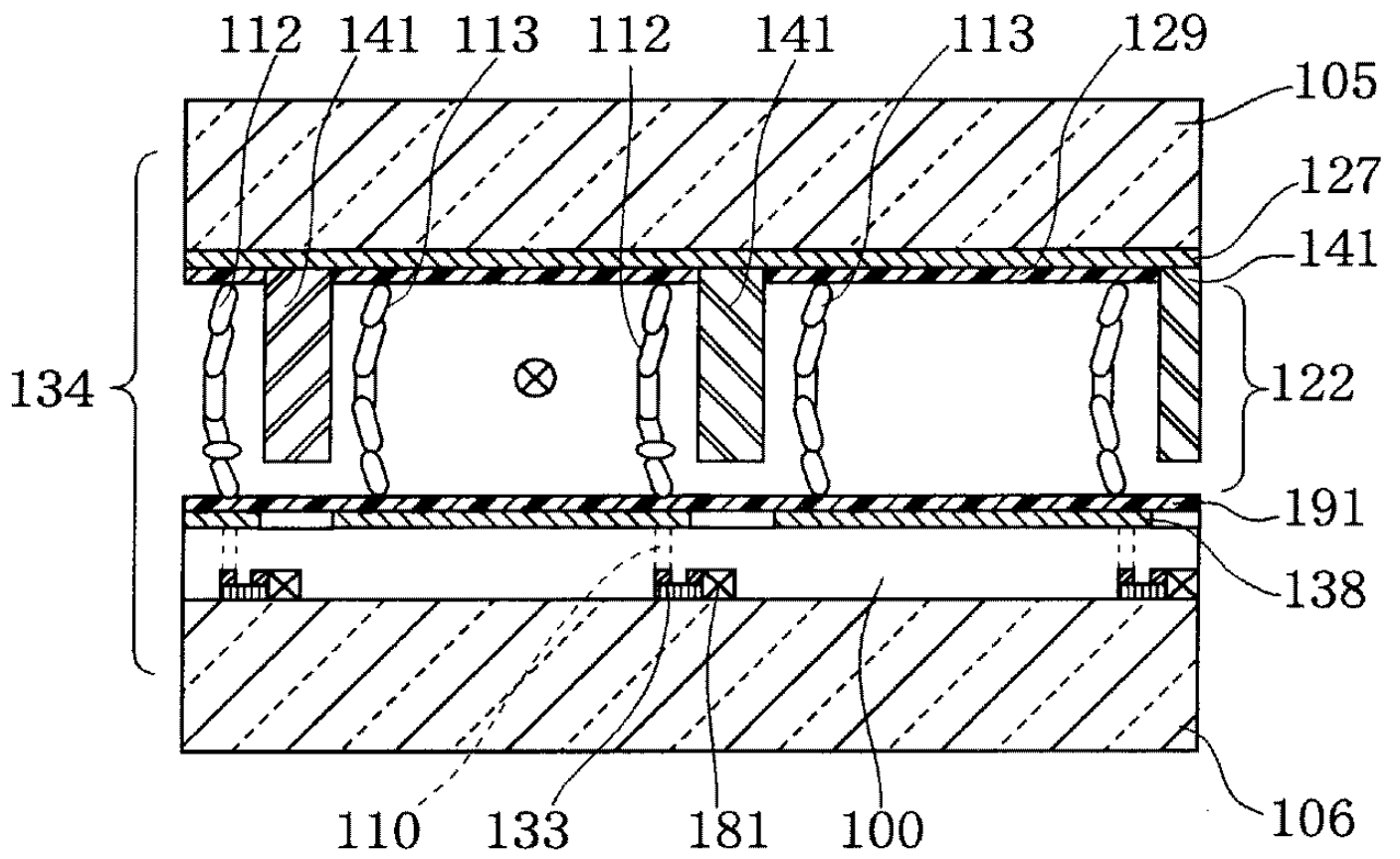
도면 2b



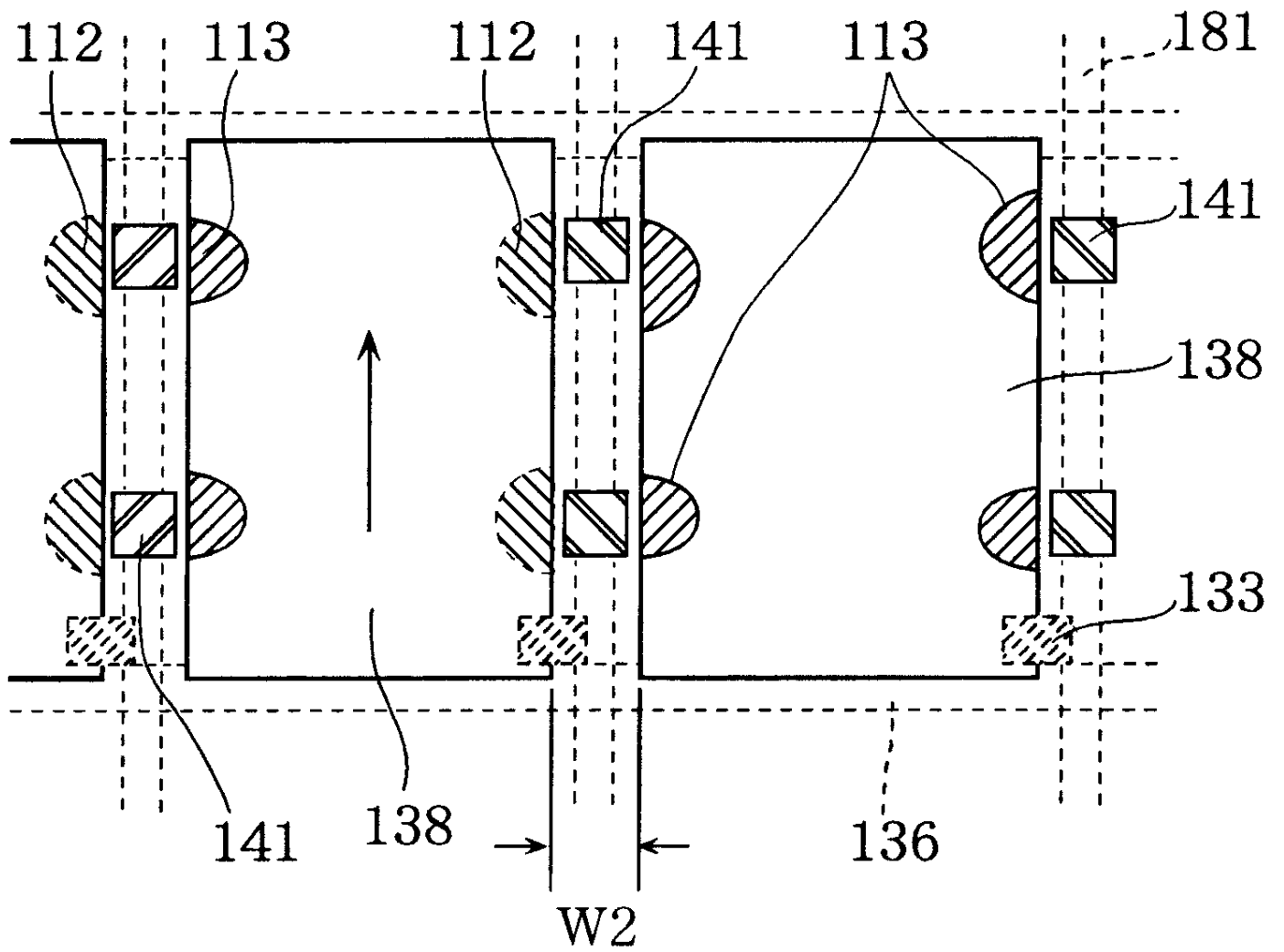
도면 3



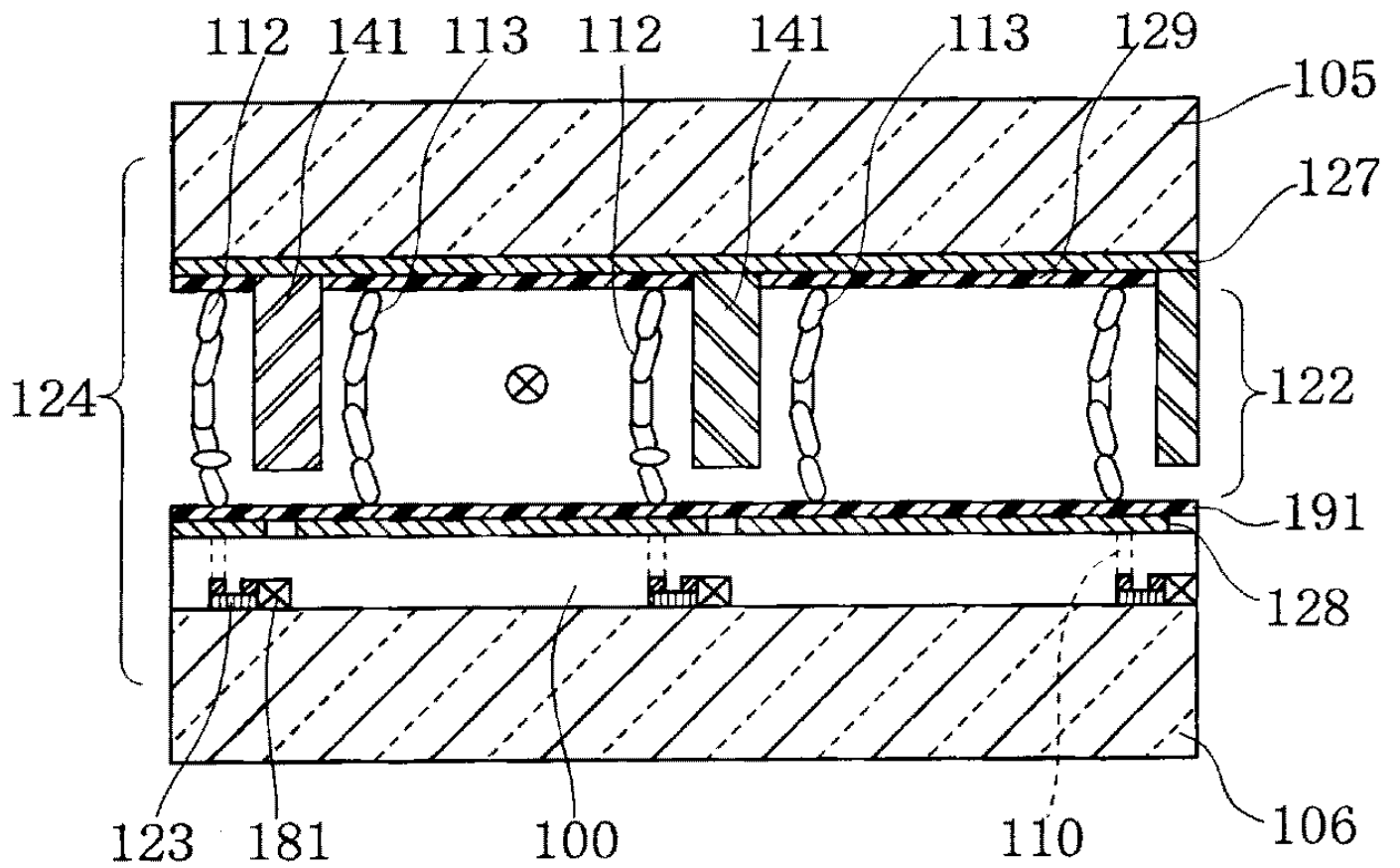
도면 4a



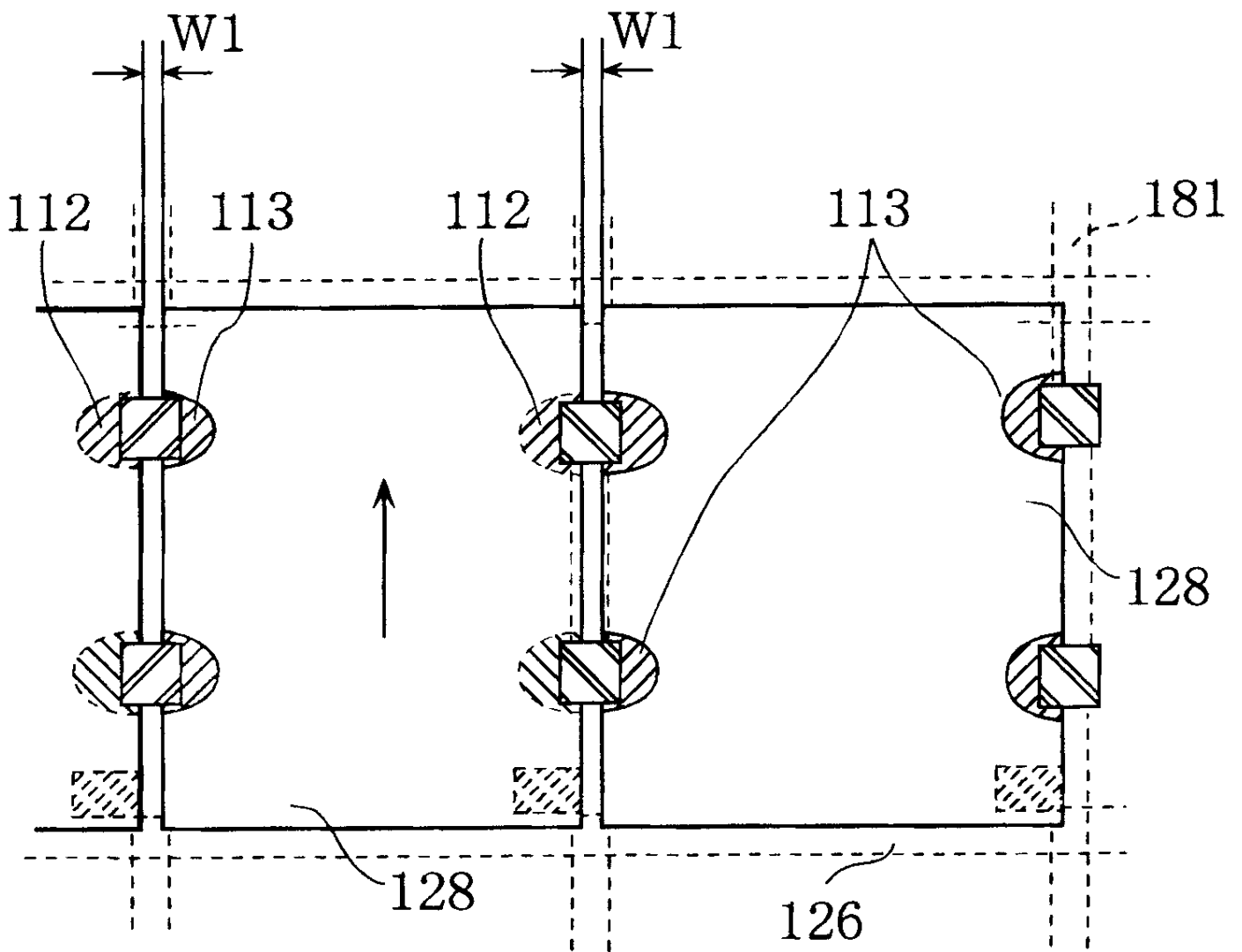
도면 4b



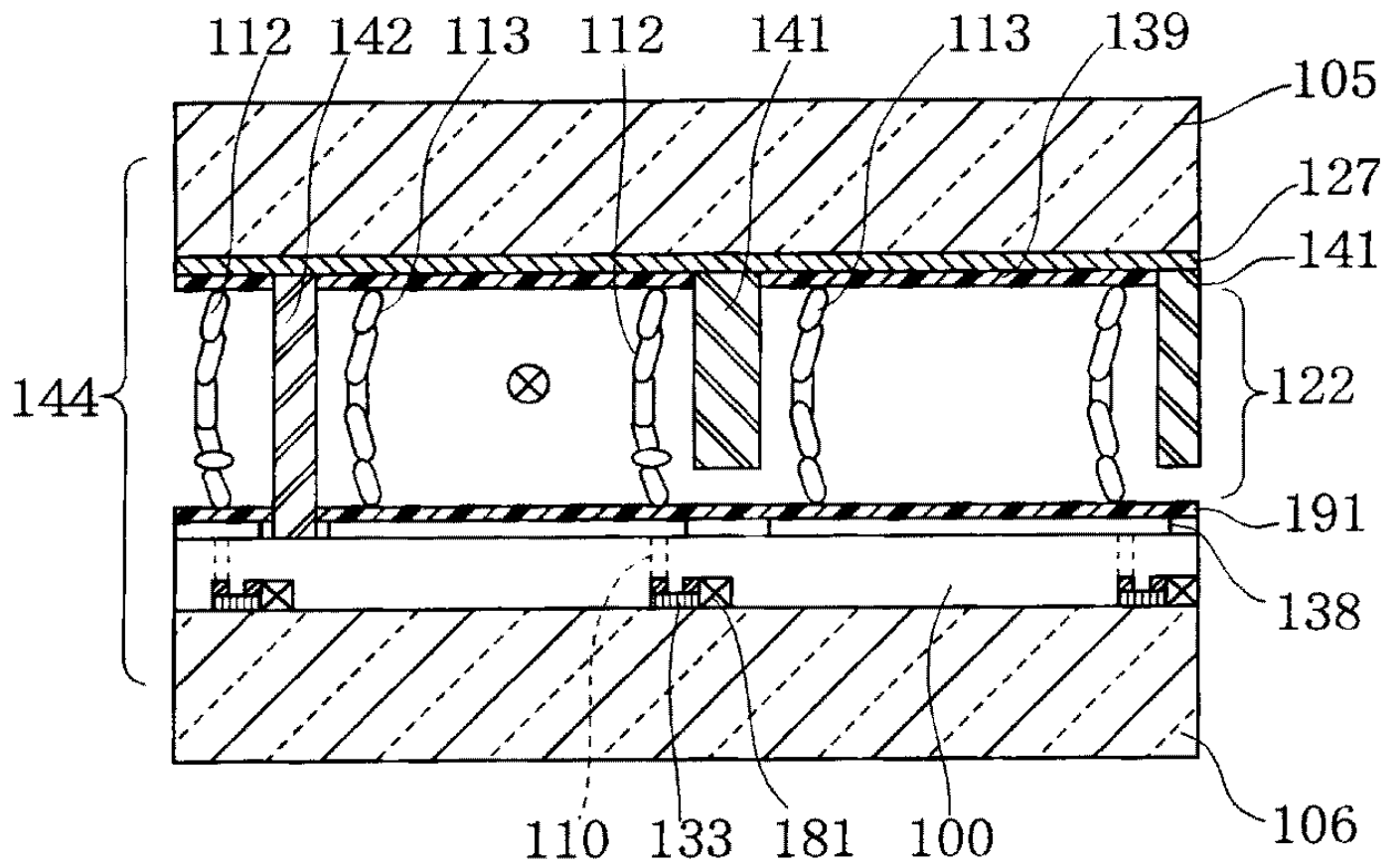
도면 5a



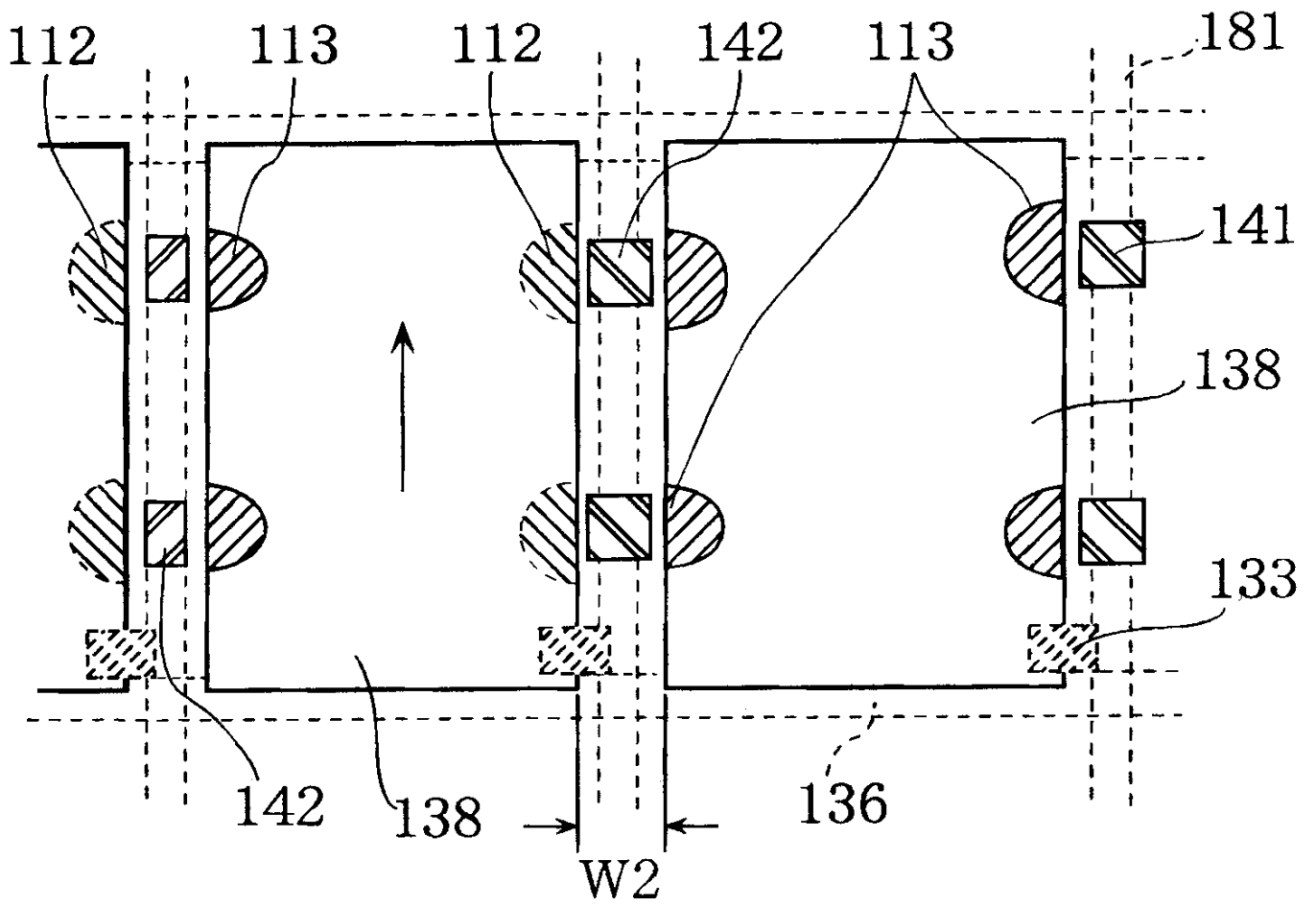
도면 5b



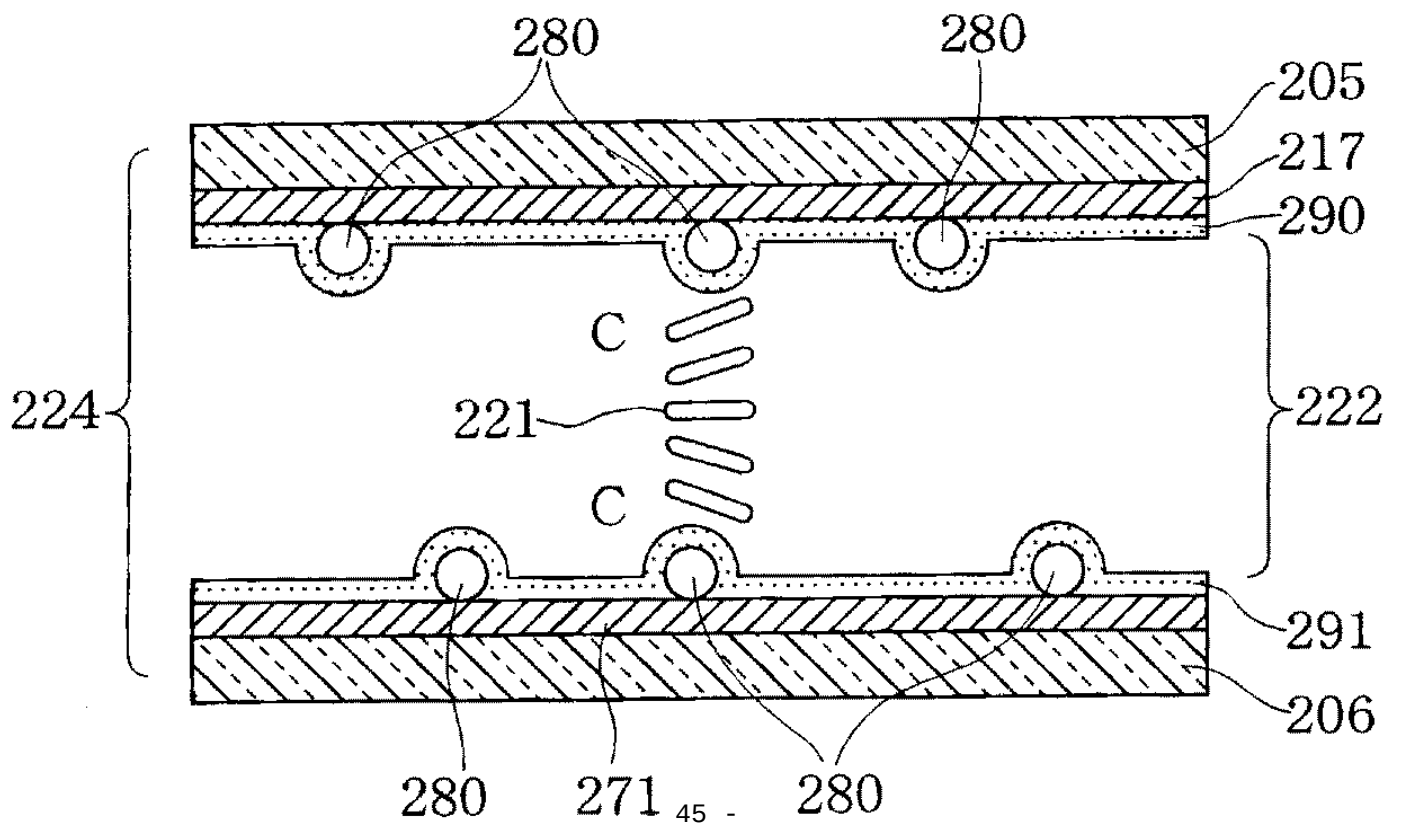
도면 6a



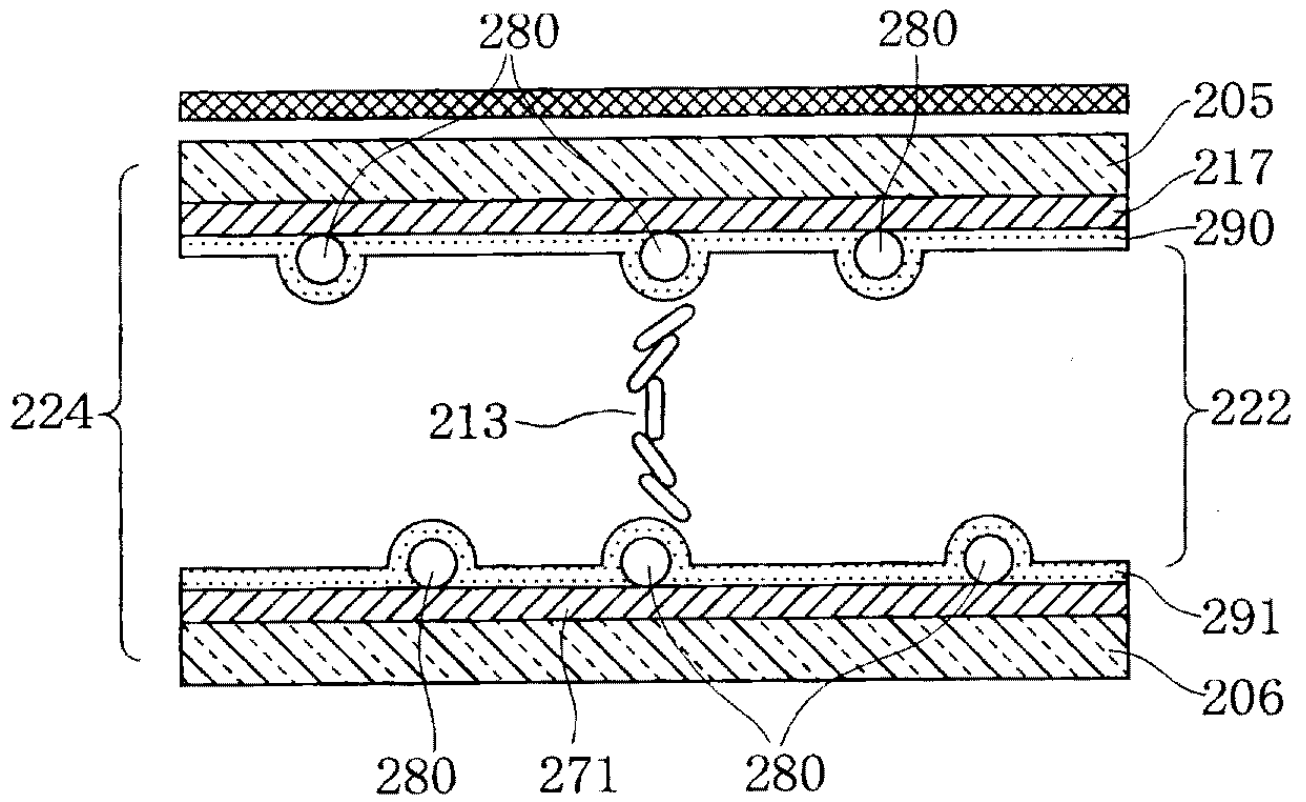
도면 6b



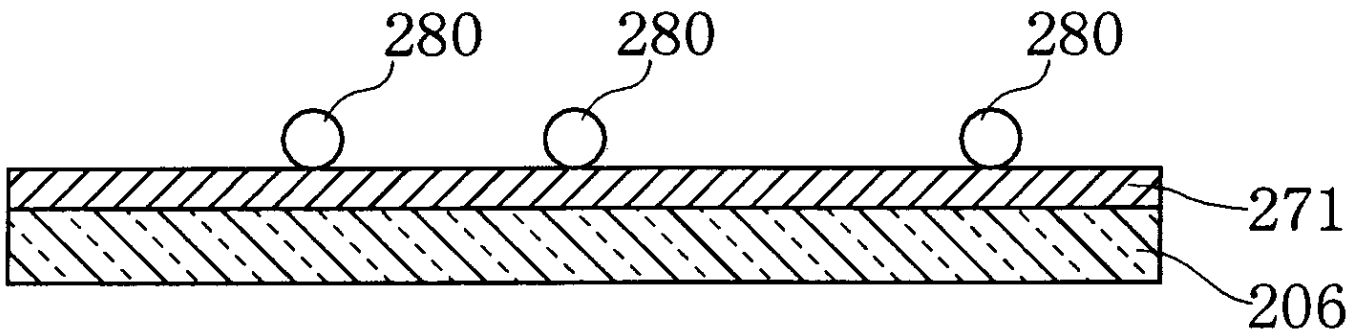
도면 7a



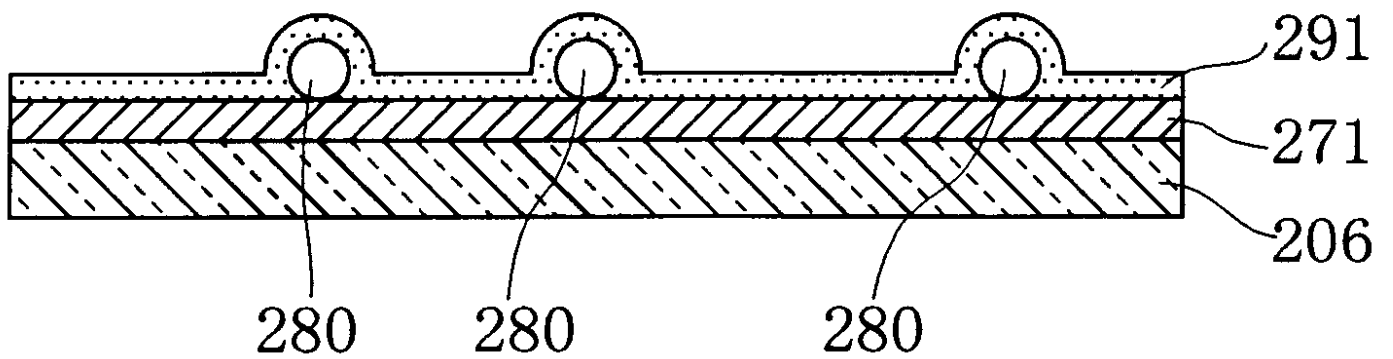
도면 7b



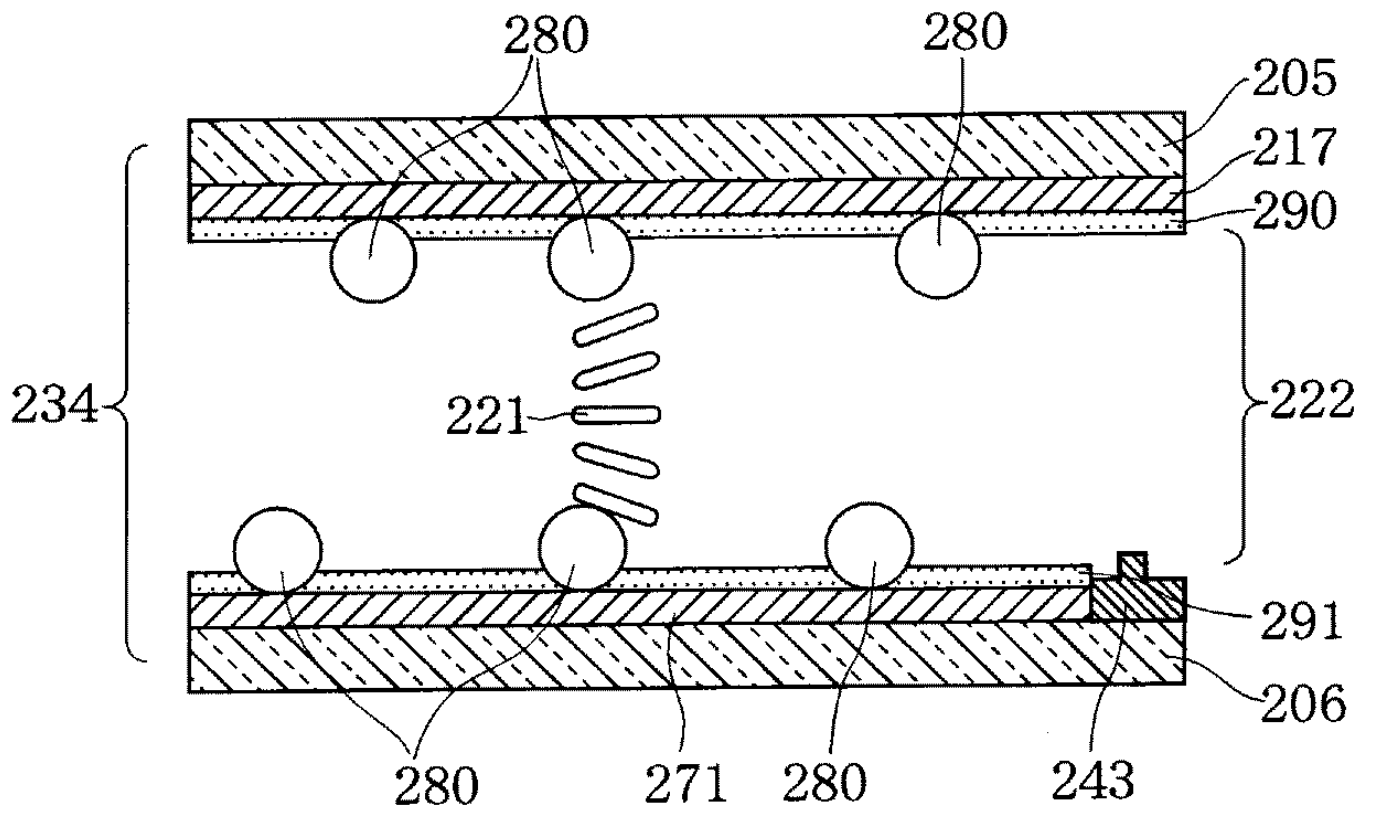
도면 8a



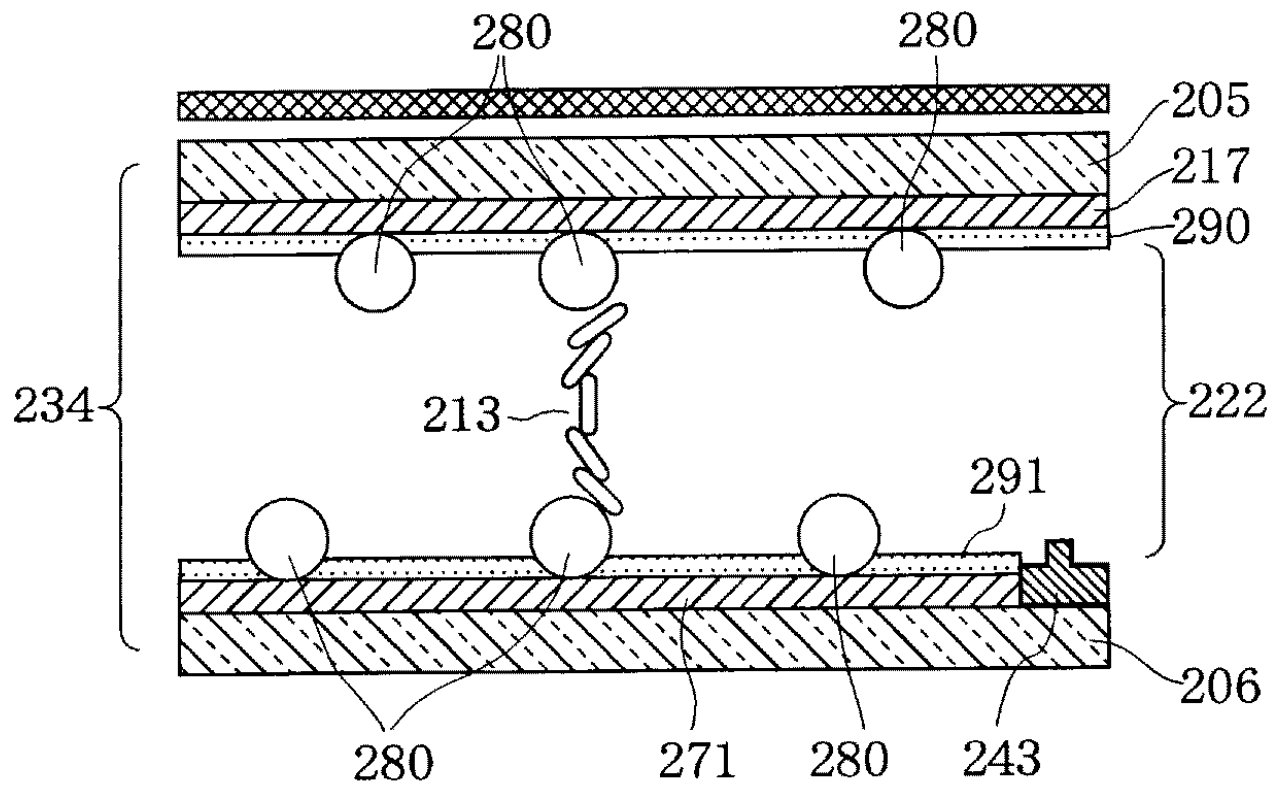
도면 8b



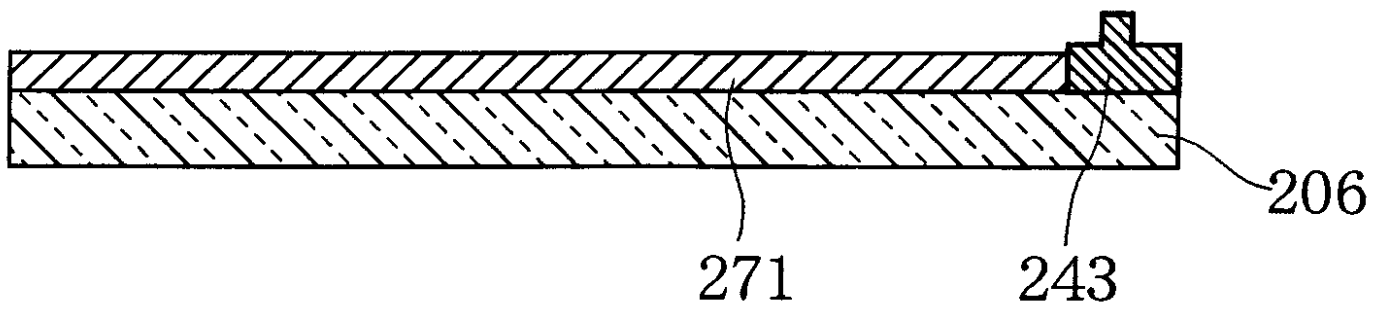
도면 9a



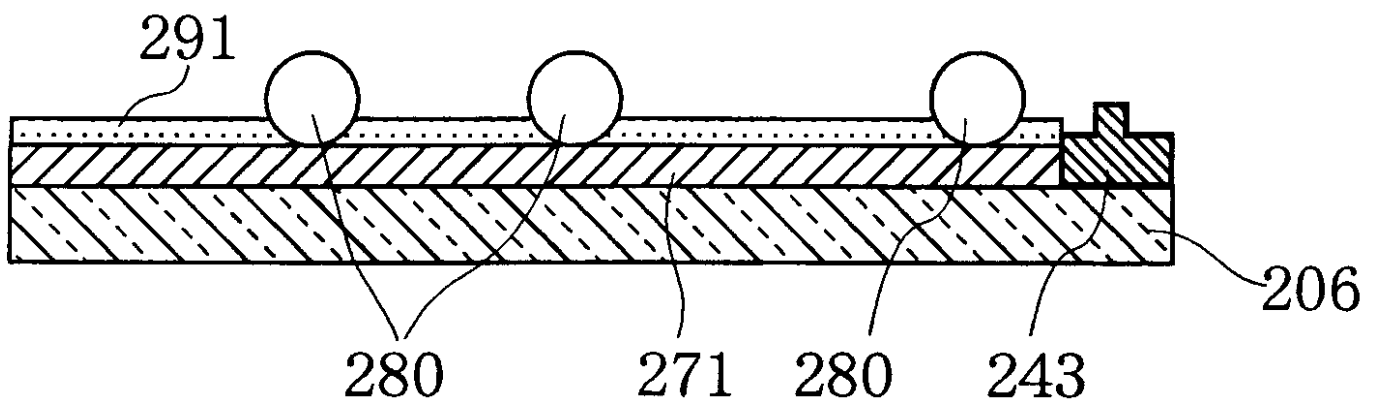
도면 9b



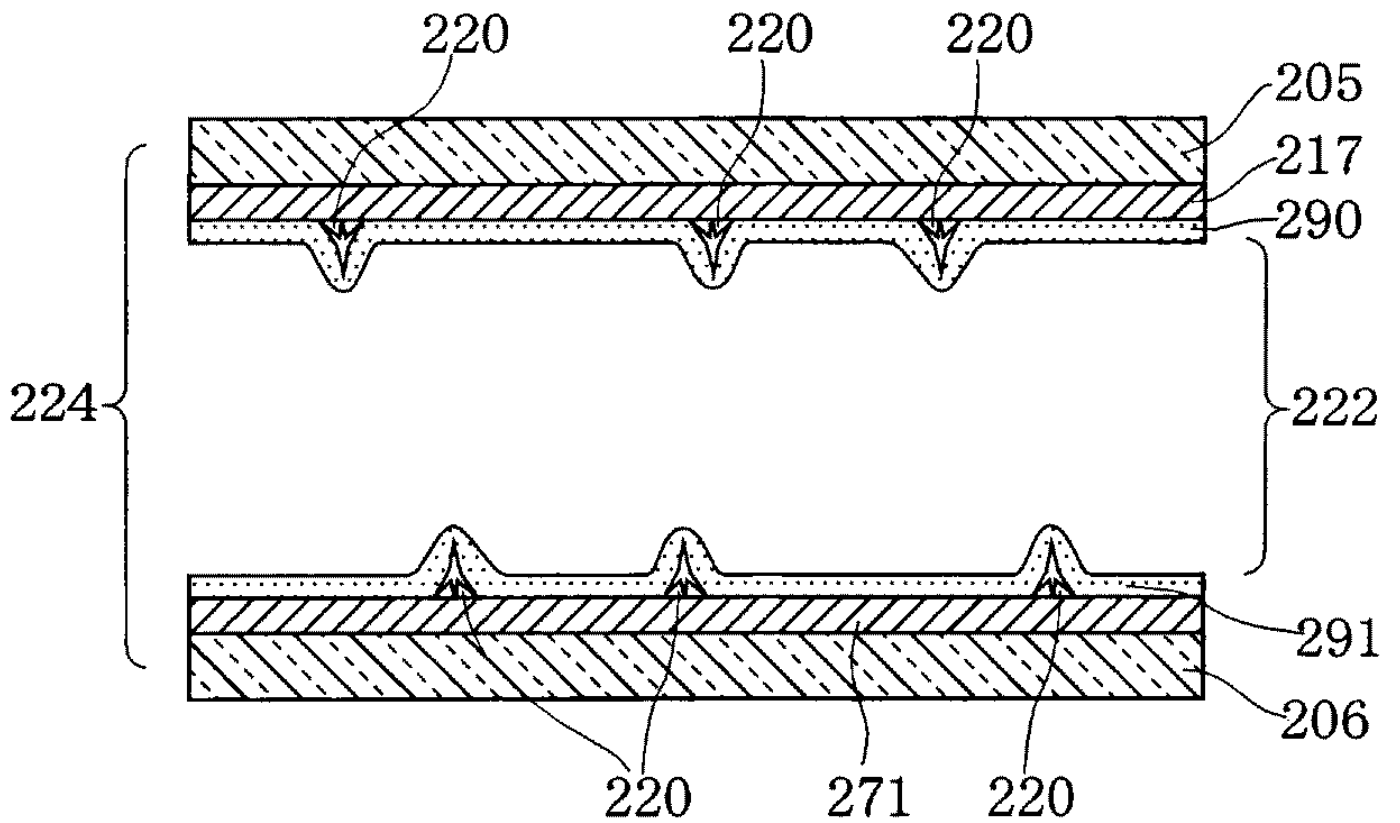
도면 10a



도면 10b

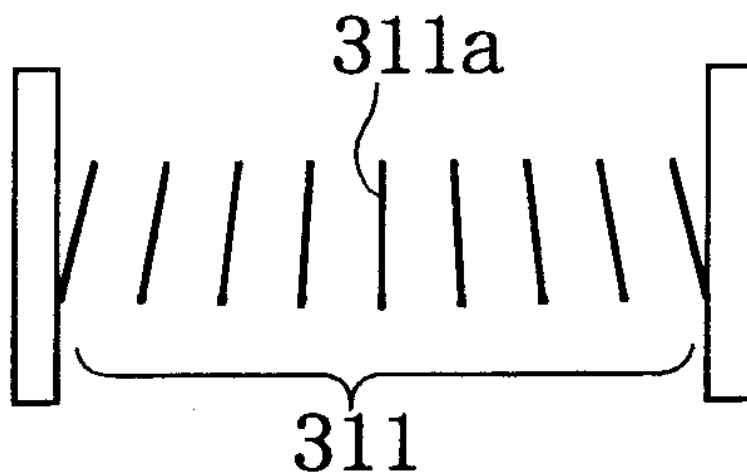


도면 11



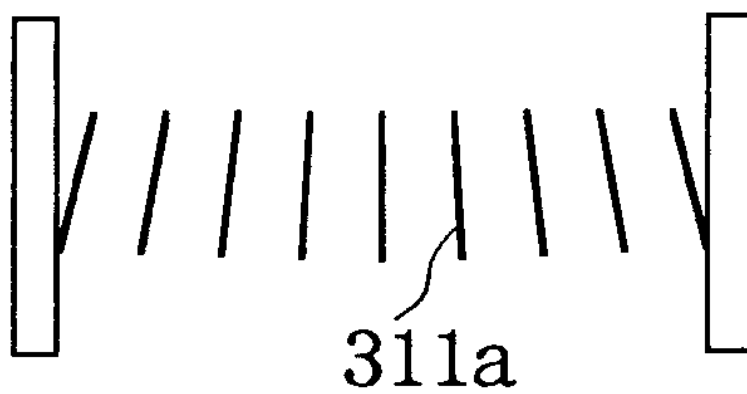
도면 12a

$$V=0$$



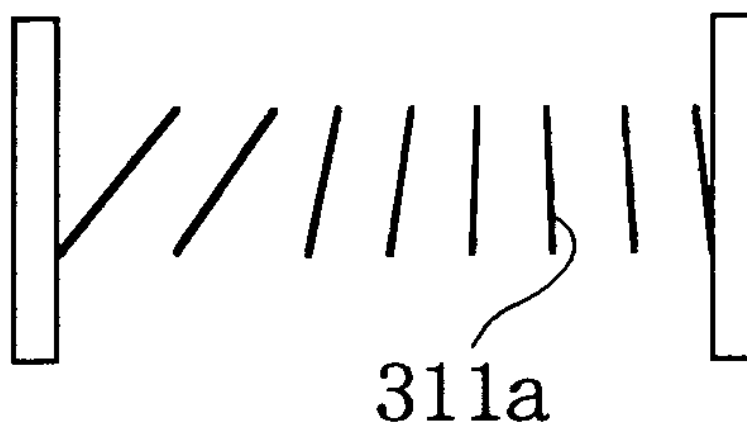
도면 12b

$$V=V1$$



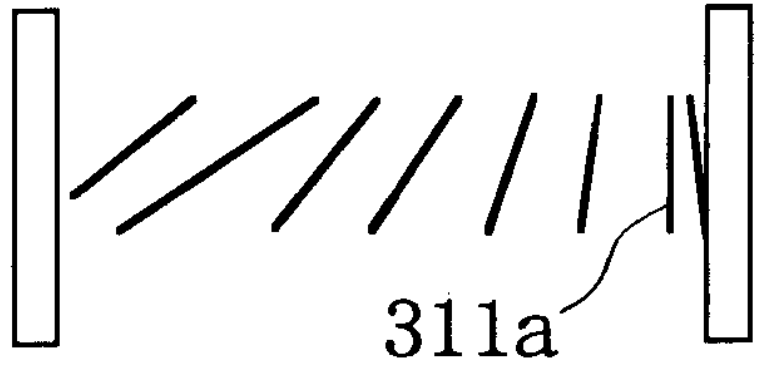
도면 12c

$$V=V2$$



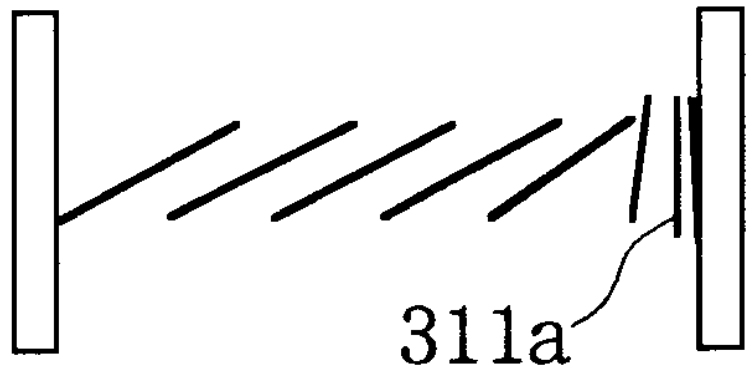
$$V=V3$$

도면 12d



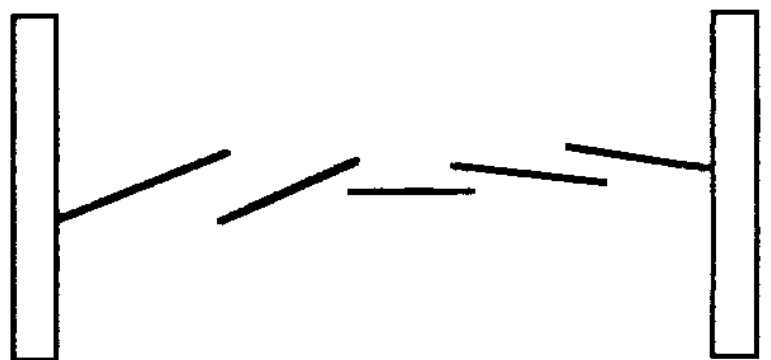
$$V=V4$$

도면 12e



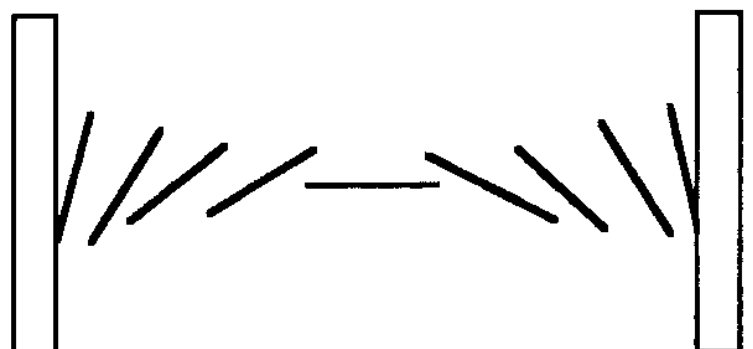
$$V=V5$$

도면 12f

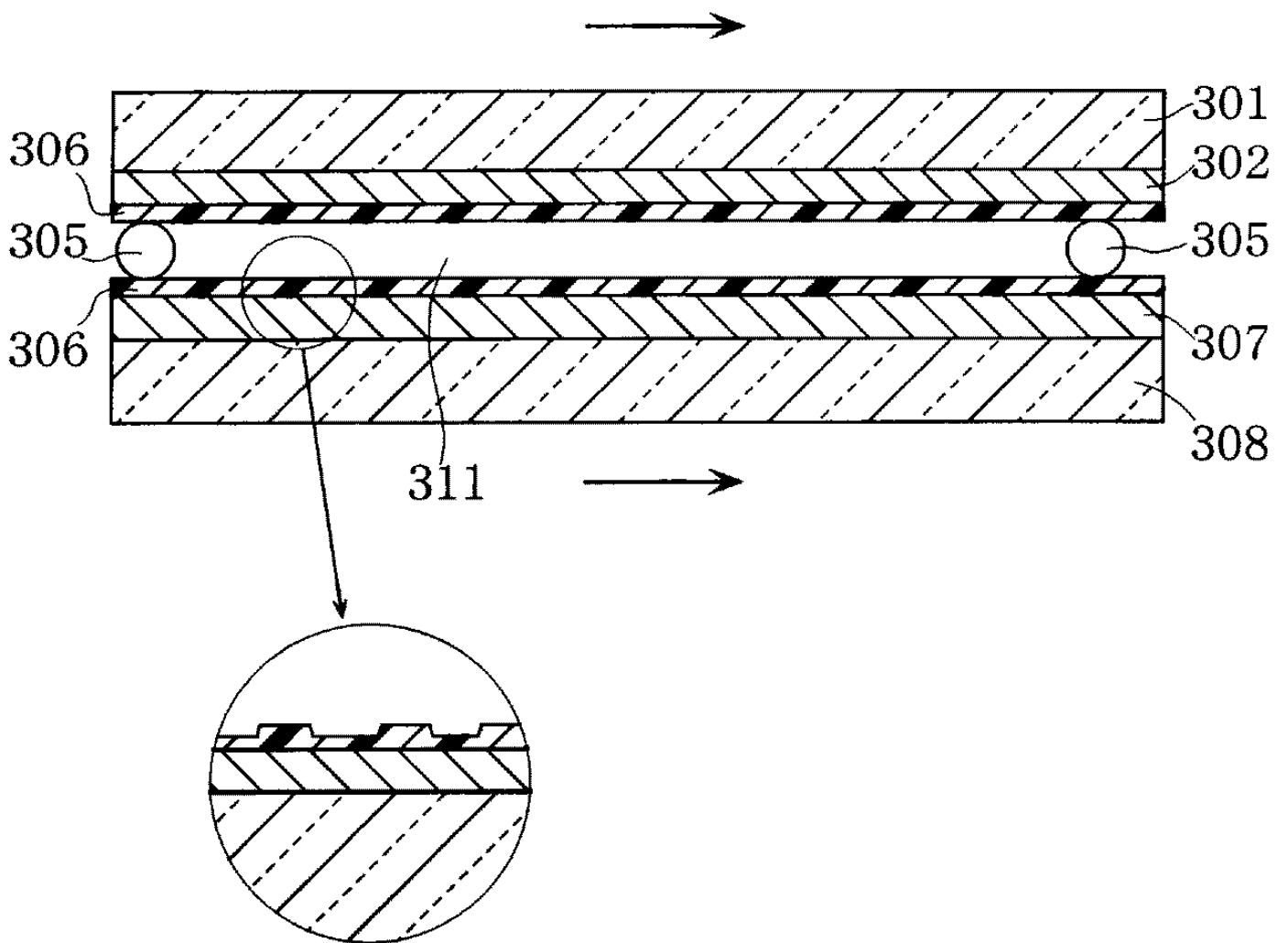


$$V=V5$$

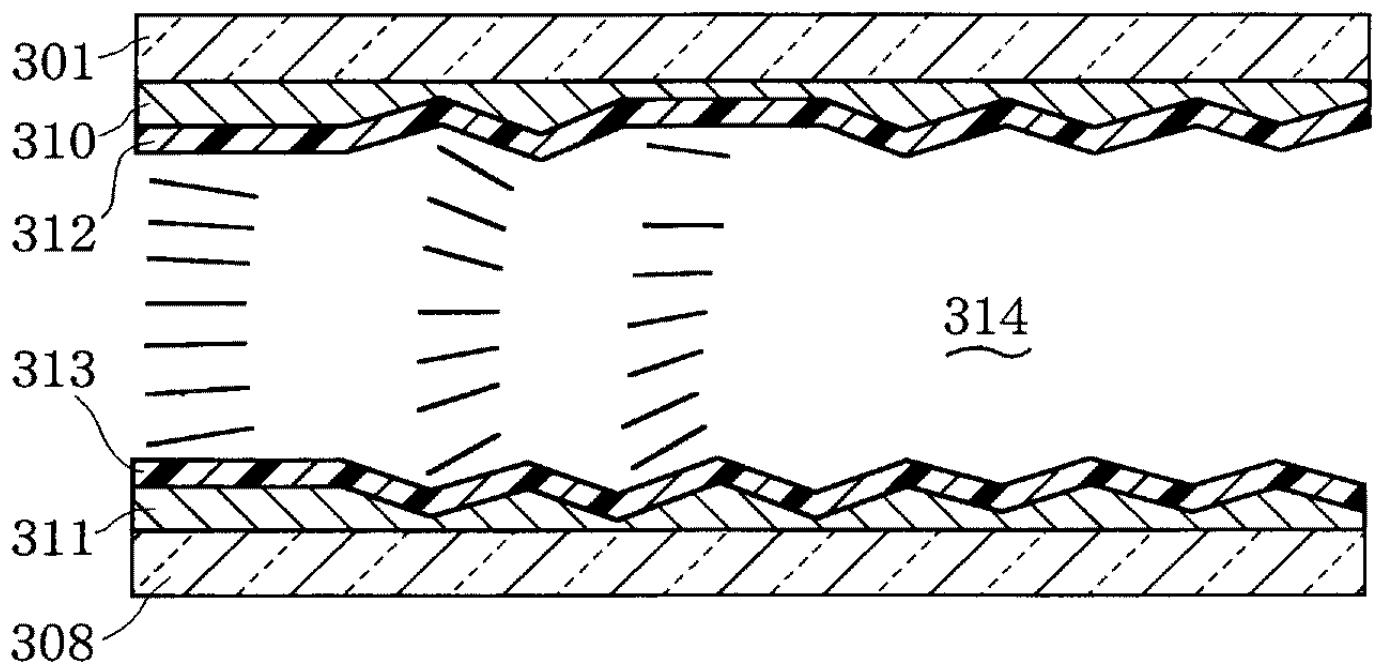
도면 12g



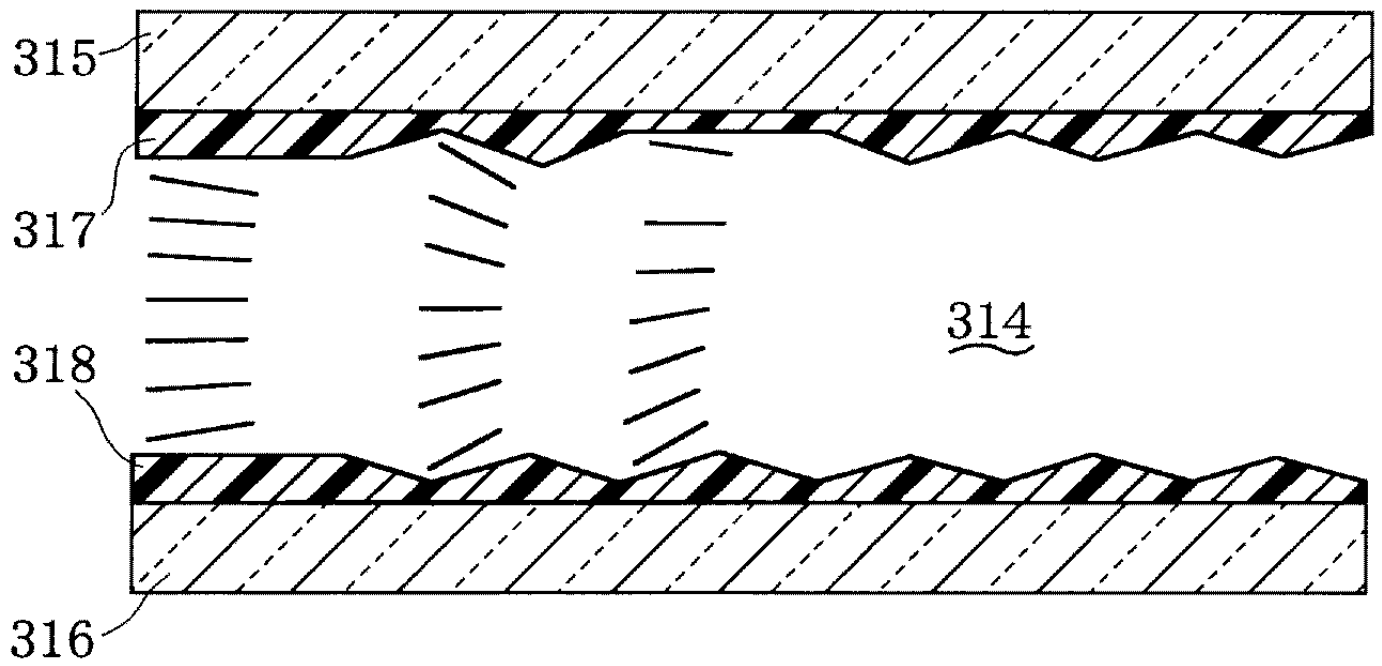
도면 13



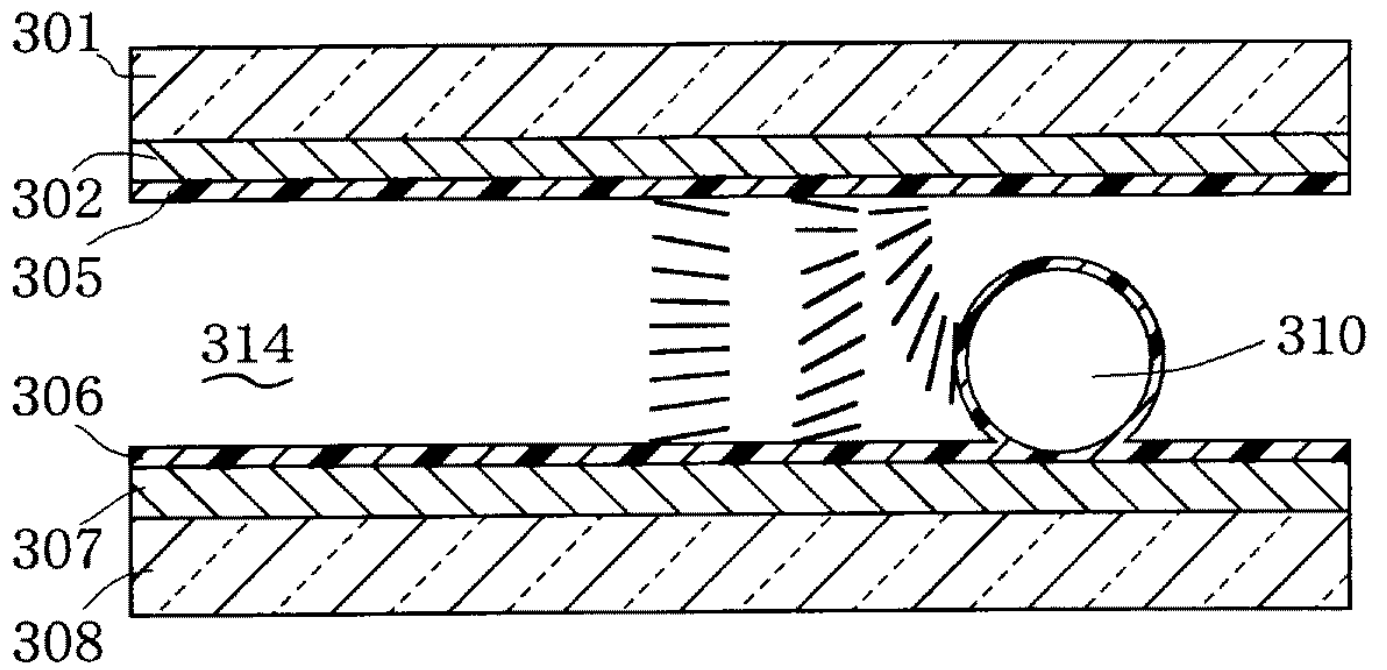
도면 14



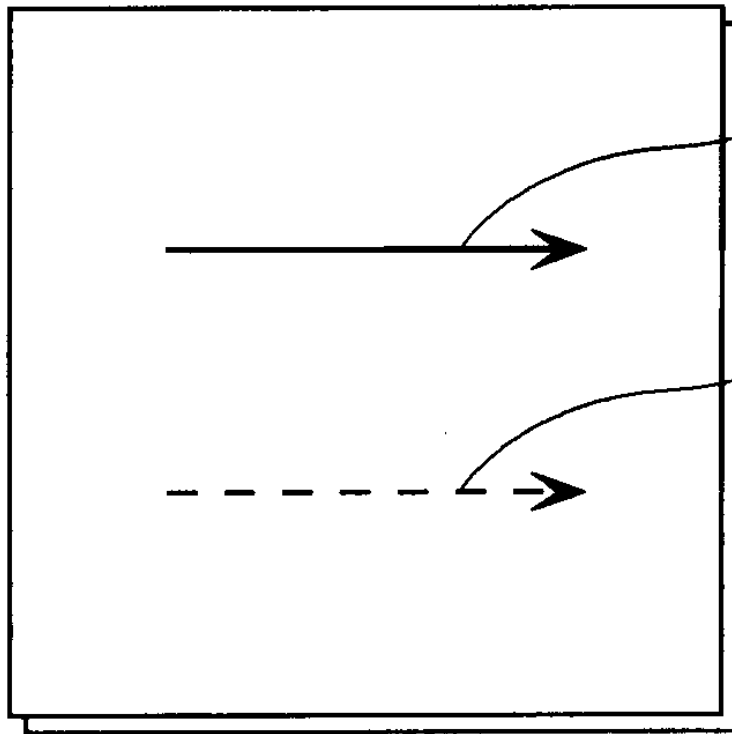
도면 15



도면 16



도면 18

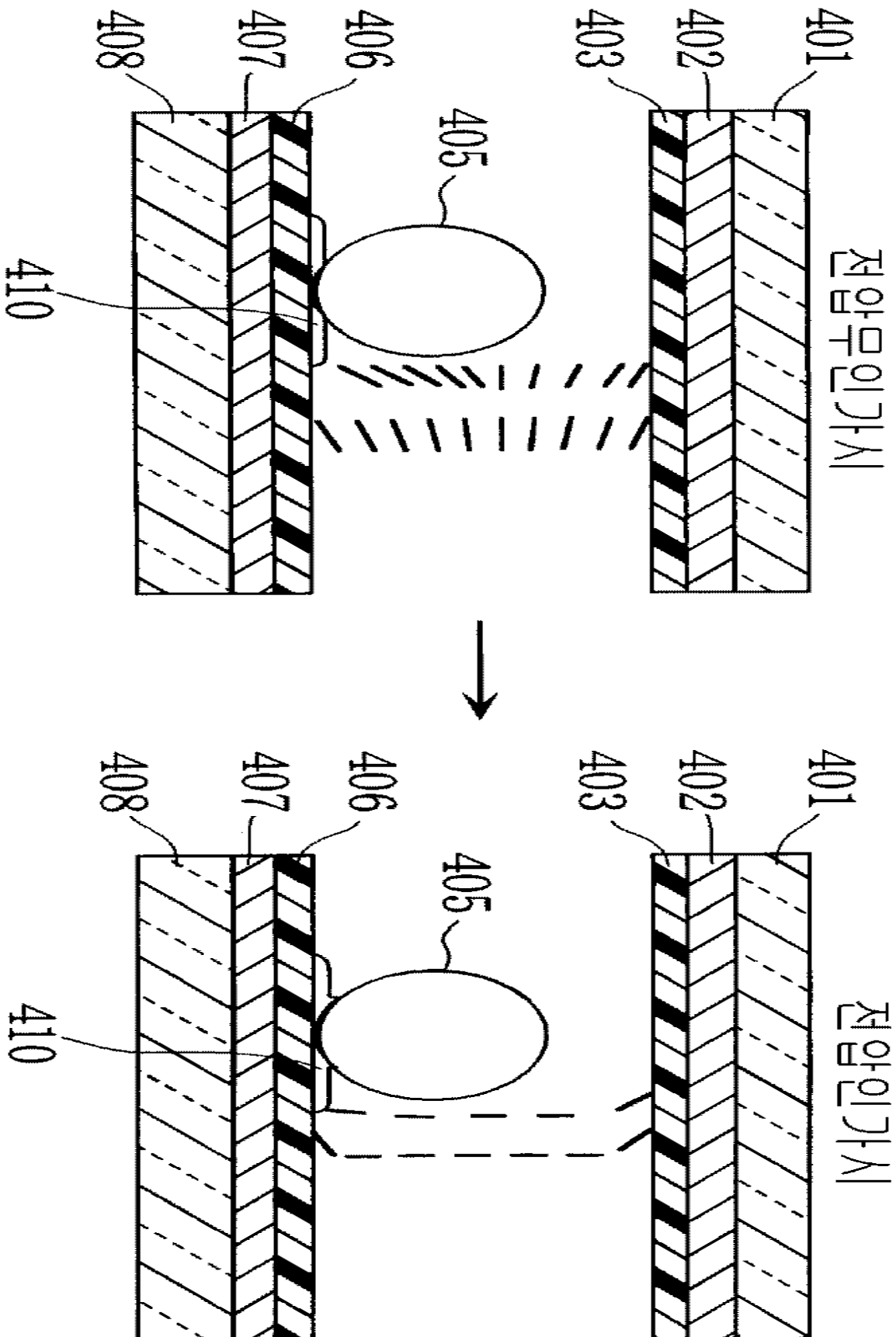


유리기판 (401)
측의 러빙방향

유리기판 (408)
측의 러빙방향

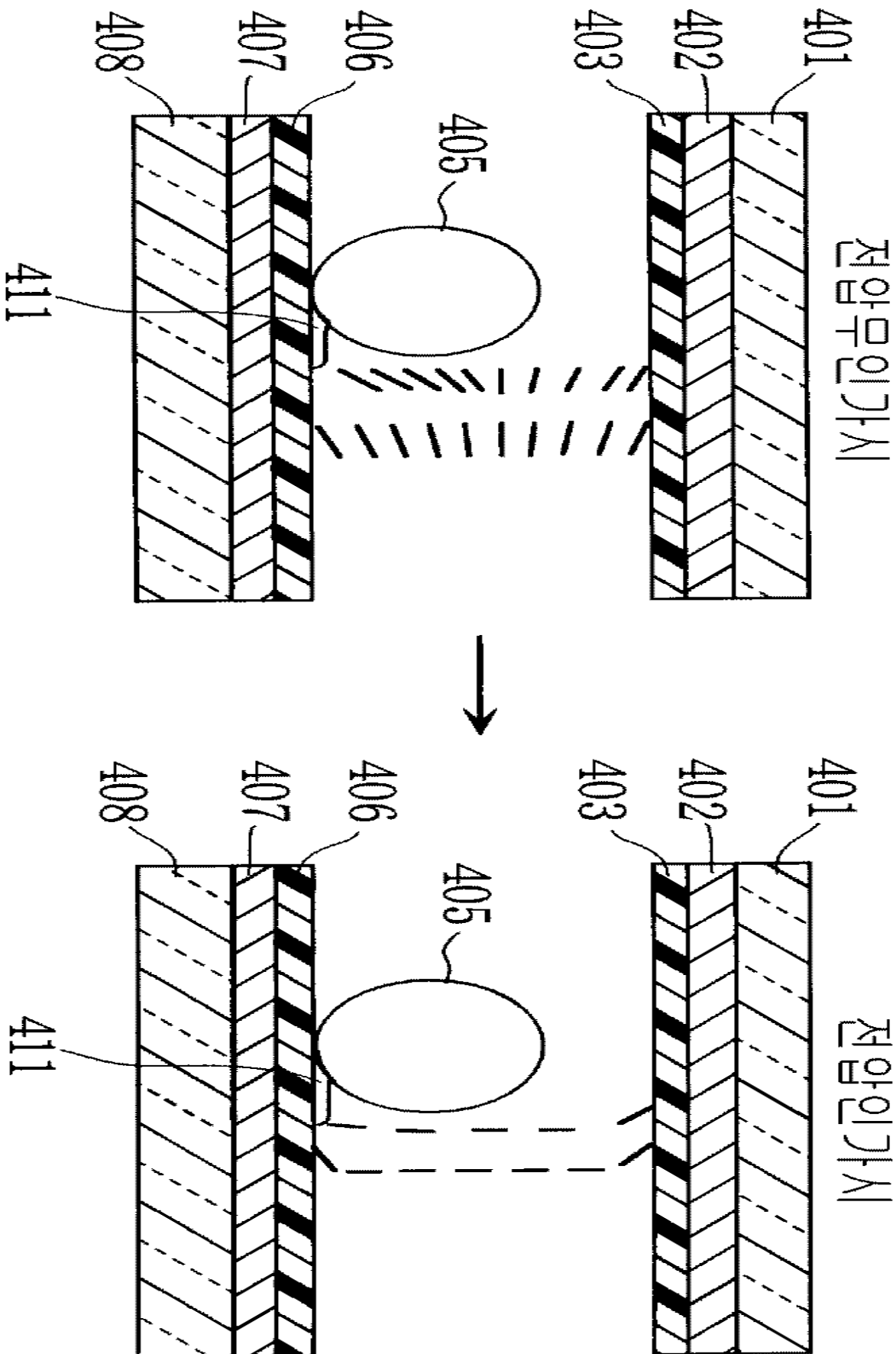
한쪽 HAN

도면 17



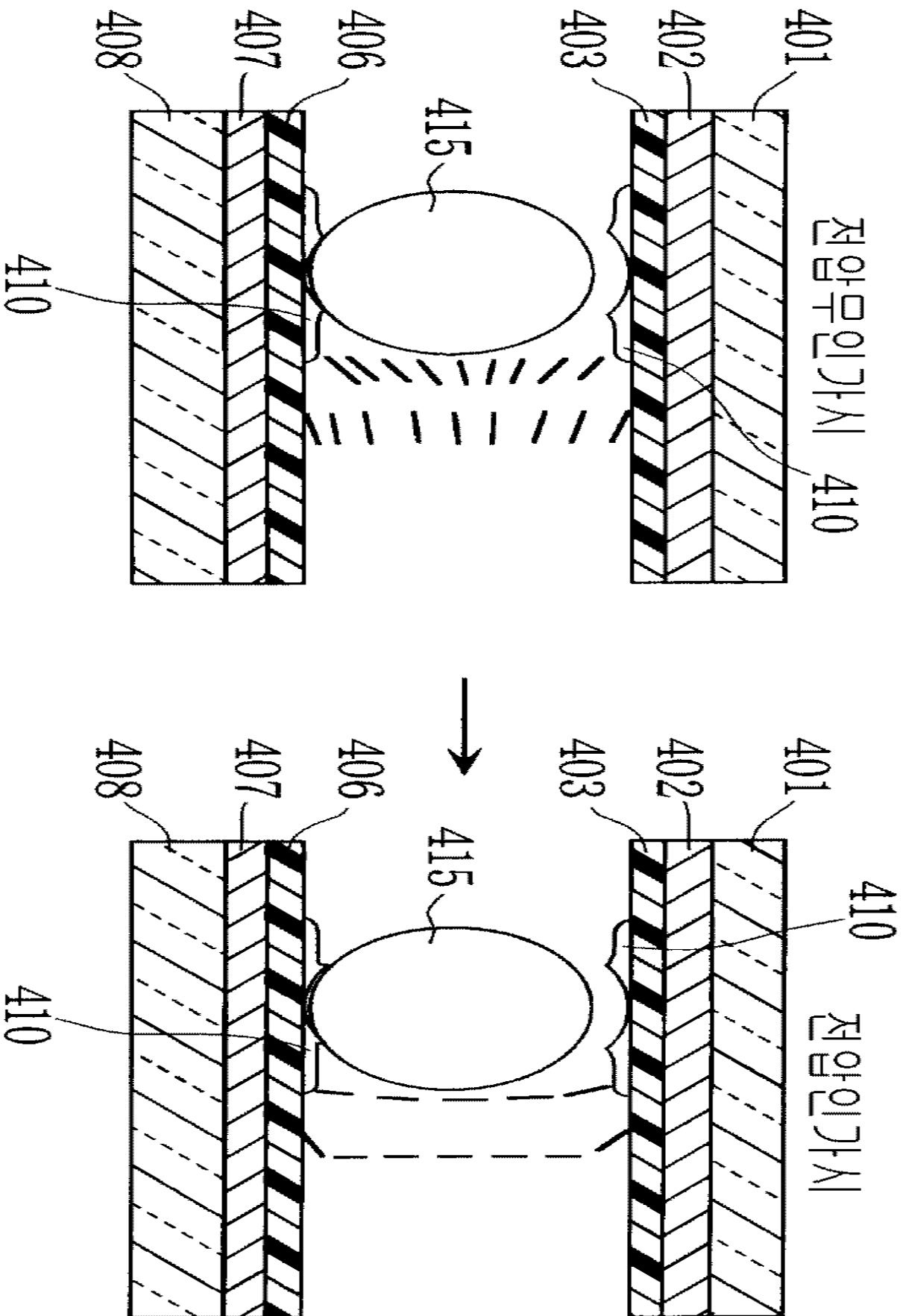
한쪽 HAN

도면 19

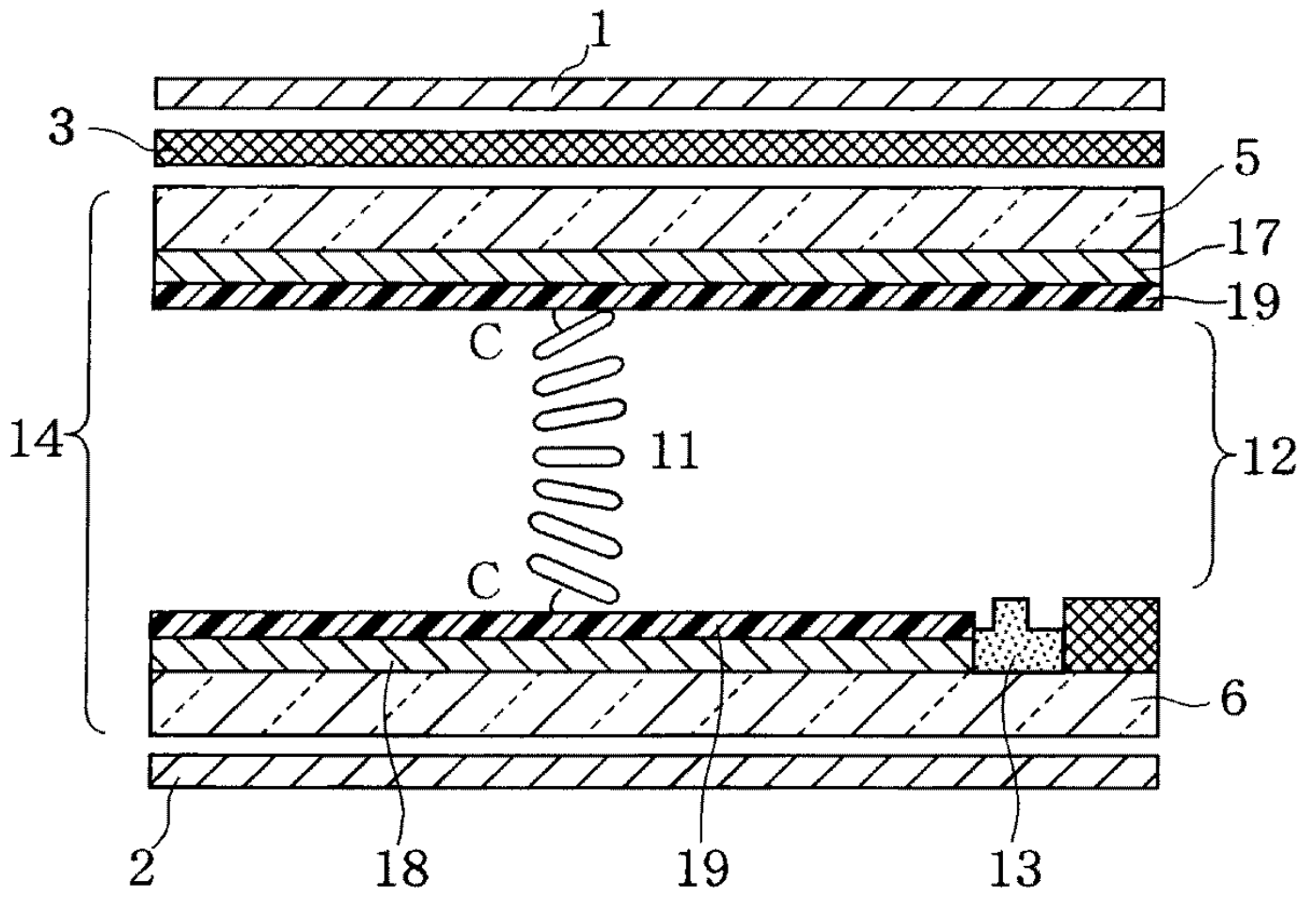


도면 20

상하HAN



도면 21a



도면 21b

