



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년06월24일
 (11) 등록번호 10-1411445
 (24) 등록일자 2014년06월18일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1337 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2007-0123034
- (22) 출원일자 2007년11월29일
 심사청구일자 2012년09월26일
- (65) 공개번호 10-2008-0058175
- (43) 공개일자 2008년06월25일
- (30) 우선권주장
 JP-P-2006-00342140 2006년12월20일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문현
 JP2005128505 A*
 JP2000305086 A*
- *는 심사관에 의하여 인용된 문현

(73) 특허권자
재팬 디스프레이 웨스트 인코포레이트
 일본 아이치켄 치타군 히가시우라초 오아자 오가
 와 50 아자 카미후나키

(72) 발명자
고이토 다케오
 일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 가부시
 끼 가이샤내
가타오카 신고
 일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 가부시
 끼 가이샤내
 (뒷면에 계속)

(74) 대리인
유미특허법인

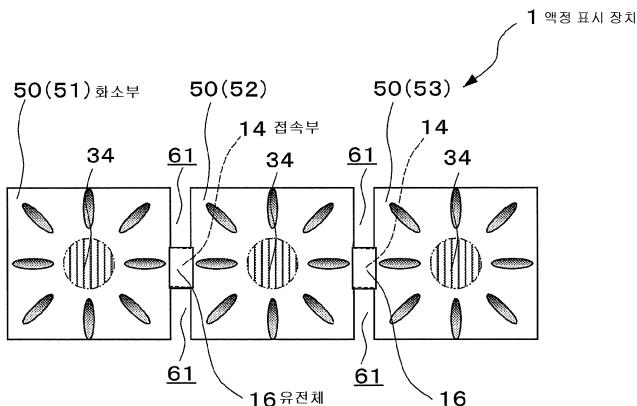
전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 차건숙

(54) 발명의 명칭 **액정 표시 장치 및 액정 표시 장치의 제조 방법****(57) 요약**

본 발명에 따르면, 화소를 복수개로 분할하여 이루어지는 부화소를 전기적으로 독립한 1개의 화소로 함으로써, 액정 표시 장치의 표시면이 가압되는 면 가압에 의한 액정의 배향 혼란을 억제할 수 있다.

본 발명은, 대향하는 기판(10, 30) 사이에 액정층(20)을 가지고, 화소(40)는 배향 분할된 복수개의 부화소(50)(51, 52, 53)로 이루어지는 액정 표시 장치(1)에 있어서, 부화소(50) 사이를 전기적으로 접속하는 접속부(12) 상에 유전체(16)를 포함한 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도1a

(72) 발명자

사카이 에이지

일본국 도쿄도 미나토구 코난 1-7-1 소니 가부시끼
가이샤내

니시카와 히로시

일본국 도쿄도 미나토구 코난 1-7-1 소니 가부시끼
가이샤내

특허청구의 범위

청구항 1

대향하는 기판 사이에 액정층을 가지고,
화소가 배향 분할된 복수개의 부화소로 이루어지며,
상기 부화소 사이에 노치 또는 슬릿이 형성되어 상기 부화소 사이를 전기적으로 접속하는 접속부가 설치되고,
상기 노치 또는 슬릿을 제외한 상기 접속부 상에 배치된 유전체를 가지는
액정 표시 장치.

청구항 2

대향하는 기판 사이에 액정층을 가지고,
화소가 배향 분할된 복수개의 부화소로 이루어지며,
상기 부화소 사이를 전기적으로 접속하는 접속부가 상기 부화소 사이의 전체 영역에 형성되고, 상기 접속부 상
에 배치된 유전체를 가지는
액정 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 유전체가 형성되는 기판과, 상기 유전체가 형성되는 기판에 대향하는 기판 각각에 화소 전극이 형성되고,
각각의 상기 부화소의 중심에 위치되는 상기 화소 전극 상에 배향 제어 인자를 가지는, 액정 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 유전체가 형성되어 있는 기판 측에서, 상기 유전체의 아래쪽에 차광체가 형성되어 있는, 액정 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 유전체가 형성되어 있는 기판에 대향하는 대향 기판의 상기 유전체와 대향하는 위치에 차광체가 형성되어
있는, 액정 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,
상기 유전체가 상기 부화소 사이 이외의 상기 부화소의 주위에 배치되어 있는, 액정 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,
상기 유전체가 상기 대향하는 기판 사이의 간격을 유지하는 스페이서(spacer)를 겹하는, 액정 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,
상기 액정층의 액정은 수직 배향형인, 액정 표시 장치.

청구항 9

대향하는 기판 사이에 액정층을 가지고, 화소가 배향 분할된 복수개의 부화소로 이루어지는 액정 표시 장치를

제조하는 때,

상기 액정 표시 장치에는, 상기 부화소 사이에 노치 또는 슬릿을 형성하여 상기 부화소 사이를 전기적으로 접속하는 접속부를 설치하고,

상기 노치 또는 슬릿의 형성 영역을 제외한 상기 접속부 상에 유전체를 형성하는 공정을 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

대향하는 기판 사이에 액정층을 가지고, 화소가 배향 분할된 복수개의 부화소로 이루어지는 액정 표시 장치를 제조하는 때,

상기 액정 표시 장치에는, 상기 부화소 사이를 전기적으로 접속하는 접속부를 상기 부화소 사이의 전체 영역에 형성하고,

상기 접속부 상에 유전체를 형성하는 공정을 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 유전체를 상기 대향하는 기판 사이에 접속하도록 형성하여, 상기 유전체가 상기 대향하는 기판 사이의 간격을 유지하는 스페이서를 겸하게 하는, 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 유전체를 화소 전극의 주위 또는 상기 화소 전극의 일부에 형성하는, 액정 표시 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 액정 표시 장치 및 액정 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

액정 표시 소자는 박형, 경량, 저소비 전력의 이점으로부터, 다양한 용도의 표시 소자로서 이용되고 있다.

[0003]

최근에는, 가정용 대형 TV로부터 소형의 휴대 단말기까지 폭넓게 이용되고 있어, 표시 소자에 요구되는 특성도 보다 엄격하게 되어 있다. 특히, 시야각에 관한 요구가 강해지고 있다.

[0004]

그래서, 종래의 TN 모드(Twisted Nematic mode) 내지 횡전계 방식의 IPS 모드(In-Plane Switching mode)(예를 들면, 일본 특히 공개 공보 소63-21907호 참조)나, 멀티 도메인(multi-domain) VA(Vertical Alignment, 수직 배향) 모드(MVA)(예를 들면, 일본 특히 공개 공보 평10-186330호 참조) 등이 제안되어 있다.

[0005]

그 중에서도 MVA로 대표되는 VA 모드는, 액정 문자가 기판에 수직으로 배향하고 있으므로, 높은 CR(contrast)를 용이하게 얻을 수 있고, 셀 갭(cell gap)의 제어 마진(control margin)도 넓은 등 생산성이 높은 모드이다. 분할 배향 수단으로서 화소부에 유전체의 구조물을 설치하는 것이나, 화소의 투명 전극(예를 들면, ITO)부에 노치(notch)나 슬릿(slit)을 형성함으로써, 그 경사 전계를 이용하여 액정 문자의 배향을 제어하는 방법이 개시되어 있다(예를 들면, 일본 특히 공개 공보 2005-266778호 참조).

[0006]

이에 따르면, 도 10a의 평면 레이아웃 개략도, 및 도 10b의 주요부 단면도에 나타낸 바와 같이, 한 화소(40) 내의 화소 전극(12, 32)에 노치를 넣는 것으로, 화소(40)를 복수개로 분할하고, 각각 분할된 부화소(50)(51, 52, 53)의 중심에 위치하도록, 반대측의 화소 전극(공통 전극)(32) 상에 배향 제어를 위한 배향 제어 인자(예를 들면, 유전체 구조물)(34) 등을 배치함으로써, 부화소(50) 내에서 화소 전극(32)에 설치된 배향 제어 인자(34)를 중심에 대해 방사상으로 액정 문자를 배향시킬 수 있다. 액정 문자(22)가 방사상으로 배향되므로, 방위각 방향

으로부터 본 눈의 휘도 변화가 작아져, 광시야각 성능을 얻을 수 있다.

[0007] 그러나, 한 화소 내를 복수개로 분할하는 경우, 그 부화소끼리를 전기적으로 접속할 필요가 있으므로, 전술한 문헌에 따르면 부화소의 중앙부에 화소 전극(공통 전극)을 남기는 방법이 개시되어 있다. 이 방법에 의하면 부화소 내에서는 대향 전극에 설치된 배향 제어 인자에 의해 배향 방향이 제어되고 있지만, 이 전기적인 접속부는 배향 제어가 약한 상태로 되어 있고, 액정 패널을 누르거나 하여 일단 배향을 어지럽혔을 때, 도 11b의 사진에 나타낸 바와 같이 배향이 흐트러진다. 접속부의 액정 분자의 배향이 면 가압 이전과 다른 방향으로 넘어졌기 때문에, 부화소의 배향도 흐트러져 배향 불량으로 된다. 그리고, 도 11a의 사진에 나타낸 바와 같이, 액정 패널 표면이 가압되어 있지 않은 상태에서는 배향의 혼란은 생기지 않은 것을 알 수 있다.

[0008] 즉, 도 10과 같이, 종래 화소는 부화소 사이의 화소 전극(접속부)이 전기적으로 연결되어 있을 필요가 있지만, 이 접속부의 배향을 규정하는 인자가 없으므로, 배향 상태가 불안정하게 되고, 면 가압 등 강제적으로 배향을 어지럽혔을 경우에 배향 혼란이 돌아오지 않게 된다.

[0009] 배향 혼란의 일례의 개략도를 도 12에 나타낸다. 이와 같이, 액정 분자(22)의 배향이 흐트러진 상태가 회복되지 않기 때문에, 패널에 자취가 남는 표시 비정상을 나타내는 현상이 나타났다. 그 현상은 부화소(50)끼리의 거리를 멀리 함으로써, 표시 비정상의 경감은 가능하지만, 부화소(50)끼리의 거리를 멀리 하면, 투과율이 저하되는 문제가 발생된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0010] 해결하려고 하는 문제점은, 액정 패널을 누르거나 하여, 일단 배향을 어지럽혔을 때, 액정의 배향이 흐트러져, 정상적인 상태로 돌아오지 않기 때문에, 액정 패널에 자취가 남는 표시 비정상을 나타내는 점이다.

[0011] 본 발명은 화소를 복수개로 분할하여 이루어지는 부화소를 전기적으로 독립된 1개의 화소로 함으로써, 액정 표시 장치의 표시면이 가압되는 면 가압에 의한 액정의 배향 혼란을 억제하는 것을 과제로 한다.

과제 해결수단

[0012] 일 실시예에 따른 본 발명은, 대향하는 기판 사이에 액정층을 가지고, 화소가 배향 분할된 복수개의 부화소로 이루어지는 액정 표시 장치에 있어서, 상기 부화소 사이를 전기적으로 접속하는 접속부 상에 유전체를 가지는 것을 특징으로 한다.

[0013] 일 실시예에 따른 본 발명에서는, 부화소 사이를 전기적으로 접속하는 접속부 상에 유전체를 가지므로, 부화소끼리를 전기적으로 독립화하는 것이 가능하므로, 액정의 배향을 안정화시킬 수 있다. 그러므로, 액정 패널을 눌러 액정의 배향을 일단 어지럽혀도, 액정의 배향이 바로 원래대로 복귀되고, 액정 패널의 면 가압에 의한 자취가 남는 표시 불량이 해소된다.

[0014] 다른 실시예에 따른 본 발명은, 대향하는 기판 사이에 액정층을 가지고, 화소가 배향 분할된 복수개의 부화소로 이루어지는 액정 표시 장치의 제조 방법에 있어서, 상기 부화소 사이를 전기적으로 접속하는 접속부 상에 유전체를 형성하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 다른 실시예에 따른 본 발명에서는, 적어도 상기 부화소 사이를 전기적으로 접속하는 접속부 상에 유전체를 형성하는 공정을 포함함으로써, 부화소끼리를 전기적으로 독립화한 상태로 형성할 수 있으므로, 액정의 배향을 안정화시킬 수 있다. 그러므로, 액정 패널을 눌러 액정의 배향을 일단 어지럽혀도, 액정의 배향이 바로 원래대로 복귀되고, 액정 패널의 면 가압에 의한 자취가 남는 표시 불량이 해소되는 액정 표시 장치가 제조된다.

효과

[0016] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 액정 패널의 면 가압에 의한 표시 불량이 해소되므로, 표시 품질의 향상이 도모된다. 또한, 부화소 사이를 전기적으로 접속하는 접속부 상에 형성된 유전체나 각 부화소에 형성되는 액정의 배향을 제어하는 배향 제어 인자를 극소로 할 수 있으므로, 투과율의 향상이 도모된다.

[0017] 또한, 종래에는, 면 가압 내성을 높이기 위하여, 기판 간격(이른바, 셀 캡)을 좁게 할 필요가 있었지만, 면 가압 내성이 향상됨으로써, 기판 간격을 크게 취하는 것이 가능하게 되므로, 투과율 특성을 향상시킬 수 있다.

[0018] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 액정 패널의 면 가압에 의한 표시 불량이 해소되므로, 표시 품질의 향상이 도

모되는 액정 표시 장치를 제조할 수 있다는 이점이 있다. 또한, 부화소 사이를 전기적으로 접속하는 접속부 상에 형성된 유전체나 각 부화소에 형성되는 액정의 배향을 제어하는 배향 제어 인자를 극소로 할 수 있으므로, 투과율의 향상이 도모되는 액정 표시 장치를 제조할 수 있다. 또한, 종래에는, 면 가압 내성을 높이기 위하여, 기판 간격(이른바, 셀 캡)을 좁게 할 필요가 있었지만, 면 가압 내성이 향상됨으로써, 기판 간격을 크게 취하는 것이 가능하게 되므로, 투과율 특성을 향상시킨 액정 표시 장치를 제조할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0019] 본 발명의 일 실시예(제1 실시예)를 도 1a의 평면 레이아웃 개략도 및 도 1b의 주요부 단면도를 참조하여 설명한다.
- [0020] 도 1a 및 도 1b에 나타낸 바와 같이, 액정 표시 장치(1)의 액정은, 수직 배향형이므로, 대향하는 기판(10, 30) 사이에 액정층(20)이 밀봉되고, 화상을 표시하는 복수개의 화소(40)를 포함하고 있다. 화소(40)는, 배향 분할되어 이루어지는 복수개의 부화소(50)(예를 들면, 부화소(51, 52, 53)로 이루어진다. 부화소(50) 사이에는 기판(10) 상에 형성된 화소 전극(12)에 의해 전기적으로 접속되어 있으므로, 부화소(50) 사이의 화소 전극(12)에는, 예를 들면, 노치(61)가 형성되어 있다. 또한, 부화소(50) 사이의 화소 전극(12)(이하, 접속부(14)라 함) 상에는 유전체(16)가 형성되어 있다.
- [0021] 또한, 화소(40)를 배향 분할하는 화소 분할은, 기판(10)에 형성된 화소 전극(12)에 구멍(hole) 또는 슬릿(slit) 또는 도시한 바와 같은 노치(61)를 형성함으로써 이루어지지만, 화소 전극(12) 상에 또는 화소 전극(12)에 접속되는 반사 전극(도시하지 않음) 상에 형성된 유전체로 이루어져도 된다.
- [0022] 또한, 유전체(16)가 형성되어 있는 측의 기판(10)에 대향하는 기판(대향 기판)(30)에는, 화소 전극(32)이 형성되어 있다. 각 부화소(50)의 중심에 위치하는 화소 전극(32) 상(액정(20) 측의 면)에는 배향 제어 인자(34)가 형성되어 있다. 이 배향 제어 인자(34)는, 예를 들면 유전체로 형성되어 있다.
- [0023] 액정 표시 장치(1)에서는, 부화소(50) 사이를 전기적으로 접속하는 접속부(14) 상에 유전체(16)를 가지므로, 부화소(50)끼리를 전기적으로 독립화하는 것이 가능하므로, 액정(20)의 배향, 특히 접속부(14)의 액정 분자(20)의 배향을 안정화시킬 수 있다.
- [0024] 예를 들면, 도 2a에 나타낸 바와 같이, 액정 표시 패널을 면 가압하기 이전의 상태에서는, 액정 분자(22)는 배향 제어 인자(34)를 중심에 대해 방사상으로 배향되어 있다. 그리고, 도 2b에 나타낸 바와 같이, 액정 표시 패널을 면 가압한 이후의 상태에서도, 액정 분자(22)는 바로 원래의 배향 상태로 복귀되므로, 배향 제어 인자(34)를 중심에 방사상으로 배향되고, 배향 불량 등으로는 되지 않는다. 그러므로, 면 가압에 의해 액정 분자(22)의 배향이 흐트러지지 않으므로, 액정 패널의 면 가압에 의한 자취가 남는 표시 불량이 해소된다. 그리고, 방위각 방향으로부터 본 눈의 휘도 변화가 작아져, 광시야각 성능을 얻을 수 있다.
- [0025] 또한, 액정 분자(22)의 배향이 안정되므로, 종래의 화소 구조에서는 배향 안정을 위해 부화소(50) 사이의 접속부(14)는 어느 정도의 길이가 필요하고, 대향 측에 배치되어 있는 배향 제어 인자(32)도 어느 정도의 면적이 필요하고, 그것이 투과율의 저하의 요인으로 되었지만, 본 발명과 같이, 접속부(14)에 유전체(16)를 배치함으로써, 그 접속부(14)나 배향 제어 인자(34)를 최소한의 크기로 할 수 있다. 이에 따라, 액정 표시 장치(1)의 투과율을 확보할 수 있다.
- [0026] 다음에, 유전체(16)의 형성 위치에 대하여 조사하였다. 그 결과를, 도 3 및 표 1에 따라 설명한다.
- [0027] 도 3a에 나타낸 바와 같이, 종래의 화소(40)의 구성, 및 도 3b에 나타낸 바와 같이, 부화소(50) 사이의 화소 전극(12), 즉 접속부(14) 상에 유전체(16)(16A))를 배치한 구성, 부화소(50) 사이의 접속부(14) 상 이외에 유전체(16)(16B))를 배치한 구성, 부화소(50)간 이외의 부화소(50) 주위부에 유전체(16)(16C))를 배치한 구성, 및 그 조합한 구성에 대하여, 면 가압에 대한 액정 배향의 안정성에 대하여 조사하였다.
- [0028] 그 결과를 표 1에 정리하였다. 표 1에서, 0 표는 효과가 있었던 경우를 나타내고, ×표는 효과를 얻을 수 없었던 경우를 나타낸다.

[0029]

[표 1]

| 유전체 배치 대향족 배향 제어 인자 | | 유전체 없음 | 유전체 16A | 유전체 16B | 유전체 16C | 유전체 16A + 유전체 16B | 유전체 16A + 유전체 16C | 유전체 16B + 유전체 16C | 유전체 16A + 유전체 16B + 유전체 16C |
|------------------------|---|-----------|---------|---------|---------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|---|
| 유전체 | × | ○ | × | × | ○ | ○ | ○ | × | ○ |
| 화소 전극의 구멍 | × | ○ | × | × | ○ | ○ | ○ | × | ○ |
| 화소 전극의 삼자형 노지 | × | ○ | × | × | ○ | ○ | ○ | × | ○ |

○: 효과 있음 ×: 효과 없음

[0030]

[0031]

표 1에 나타낸 바와 같이, 유전체(16)를 형성하지 않는 구성에서는, 면 가압 후에 배향의 혼란으로 자취가 남았다. 한편, 유전체(16)를 부화소(50) 사이의 접속부(14)의 화소 전극(12) 상에 배치한 구성만 배향이 안정되는 결과를 얻을 수 있었다. 또한, 접속부(14)의 화소 전극(12) 상 이외에 유전체(16)를 배치한 구성에서는, 면 가압 후의 배향 흐트러짐에는 효과가 인정되지 않았다. 이것은 배향 제어 인자(34)가 유전체로 형성된 것에서도, 화소 전극(32)에 형성된 슬릿이라도, 그 효과가 나타났다. 이로부터, 부화소(50) 사이의 접속부(14)의 화소 전극(12) 상에 유전체(16)를 배치함으로써, 부화소(50)간이 각각 전기적 독립된 상태로 된다. 이로써, 배향이 안정되고, 면 가압에 의한 화질 불량을 해소할 수 있다. 이것은 투파형이나 반사형의 액정 표시 장치뿐만 아니라, 반사 전극과 투명 전극의 조합으로 형성되는 화소 전극을 가지는 반투파형의 액정 표시 장치에서도, 마찬가지의 효과가 나타났다.

[0032]

다음에, 본 발명의 일 실시예(제2 실시예)를, 도 4a의 화소 전극과 배향 제어 인자의 위치 관계를 나타낸 평면 레이아웃 개략도 및 도 4b의 화소 전극과 유전체의 위치 관계를 나타낸 평면 레이아웃 개략도를 참조하여 설명한다.

[0033]

도 4a에 나타낸 바와 같이, 화소 전극(12)의 접속부(14)는 부화소(50) 사이의 양단부에 형성되어 있다. 이와 같은 구성이라도, 도 4b에 나타낸 바와 같이, 접속부(14)에 유전체(16)를 형성함으로써, 표 1에서 설명한 유전체(16A)의 구성과 마찬가지의 효과를 얻을 수 있었다.

[0034]

다음에, 본 발명의 일 실시예(제3 실시예)를, 도 5a의 화소 전극과 배향 제어 인자의 위치 관계를 나타낸 평면 레이아웃 개략도 및 도 5b의 화소 전극과 유전체의 위치 관계를 나타낸 평면 레이아웃 개략도를 참조하여 설명한다.

[0035]

도 5a에 나타낸 바와 같이, 화소 전극(12)의 접속부(14)는, 부화소(50) 사이의 전체 영역에 형성되어 있다. 이와 같은 구성이라도, 도 5b에 나타낸 바와 같이, 접속부(14) 상에 유전체(16)를 형성함으로써, 표 1에서 설명한 유전체(16A)의 구성과 마찬가지의 효과를 얻을 수 있었다.

[0036]

따라서, 접속부(14)의 형성 위치에 의존하지 않고, 부화소를 전기적으로 접속하고 있는 화소 전극(12)(접속부(14) 상에 유전체(16)를 형성함으로써, 액정 분자의 배향이 안정되고, 면 가압에 의한 배향 불량이 일어나지 않는 것을 알았다.

[0037]

또한, 도 3b에 나타낸 바와 같이, 유전체(16(A), 16(B), 16(C))의 모두를 형성함으로써 배향 안정성을 증가하였다.

[0038]

일반적으로, 액정 표시 장치는, 대향하는 기판 사이의 간격, 즉 셀 캡이 좁아지면 배향이 안정되지만, 투과율이 저하된다. 한편, 본 발명의 액정 표시 장치(1)는, 배향의 안정성이 우수하기 때문에, 표 2에 나타낸 바와 같이, 셀 캡에 대해서도 배향 안정성의 마진이 넓어지므로, 투과율도 향상시킬 수 있다.

[0039]

[표 2]

| | 셀 캡 | | | | |
|------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | 30 μ m | 32 μ m | 34 μ m | 36 μ m | 38 μ m |
| 종래화소 | ○ | × | × | × | × |
| 본 발명 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

○ : 면 가압 후에 배향 혼란으로 자취가 남지 않은 것

× : 면 가압 후에 배향 혼란으로 자취가 남은 것

[0040]

일반적으로, 화소 분할된 부화소의 화소 전극의 접속부는, 크면 배향이 안정되지만, 배향의 혼란을 해소하지 못

한다. 또한, 투과율의 저하를 초래한다. 한편, 본 발명의 액정 표시 장치(1)는, 배향의 안정성이 우수하기 때문에, 표 3에 나타낸 바와 같이, 접속부를 극소로 할 수 있다. 그러므로, 투과율을 향상시킬 수 있다.

[0042] [표 3]

| | 화소 전극 접속부 | | |
|------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | 5 μm | 7 μm | 9 μm |
| 종래화소 | × | × | × |
| 본 발명 | ○ | ○ | ○ |

○ : 면 가압 후에 배향 혼란으로 자취가 남지 않은 것

× : 면 가압 후에 배향 혼란으로 자취가 남은 것

[0043]

일반적으로, 대향 기판에 형성되는 배향 제어 인자의 크기가 크면 배향은 안정되지만, 면 가압에 대한 배향 혼란을 해소하지 못하고, 투과율은 저하된다. 한편, 본 발명의 액정 표시 장치(1)는, 배향의 안정성이 우수하기 때문에, 표 4에 나타낸 바와 같이, 배향 제어 인자를 작게 할 수 있으므로, 투과율을 향상시킬 수 있고, 또한 배향 혼란을 완전하게 해소할 수 있다. 표 4에서는, 대향 기판 측의 화소 전극에 형성된 구멍을 배향 제어 인자로 한 예를 나타냈으나, 배향 제어 인자는 유전체로 형성된 것이라도, 마찬가지의 결과를 얻을 수 있다.

[0045] [표 4]

| | 대향 배향 제어 인자 (전극의 구멍) | | |
|------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | 9 $\mu\text{m}\phi$ | 12 $\mu\text{m}\phi$ | 14 $\mu\text{m}\phi$ |
| 종래화소 | × | × | × |
| 본 발명 | ○ | ○ | ○ |

○ : 면 가압 후에 배향 혼란으로 자취가 남지 않은 것

× : 면 가압 후에 배향 혼란으로 자취가 남은 것

[0046]

유전체(16)의 형성은 콘트라스트비(contrast ratio)에 영향을 준다. 콘트라스트비를 향상시키기 위해서는, 차광하는 것이 효과적이다. 차광막을 형성한 일 실시예(제4 실시예 내지 제6 실시예)를, 도 6 내지 도 8을 참조하여 설명한다.

[0048]

먼저, 제4 실시예를, 도 6a의 평면 레이아웃 개략도 및 도 6b의 주요부 단면도를 참조하여 설명한다.

[0049]

도 6에 나타낸 바와 같이, 액정 표시 장치(2)는, 도 1을 참조하여 설명한 액정 표시 장치(1)에서, 유전체(16)가 형성되어 있는 기판(도시하지 않음) 측에서, 유전체(16)의 아래쪽에 차광체(71)가 형성되어 있는 것이다. 유전체(16)는, 기판(도시하지 않음) 상에 형성된 소자층(도시하지 않음)을 피복하는 평탄화막(18) 상에 화소 전극(12)을 통하여, 부화소(50) 사이의 화소 전극(12)으로 이루어지는 접속부(14) 상에 형성되고, 그 유전체(16)의 하방으로, 평탄화막(18)의 배면 측에 차광체(71)가 형성된 것이다.

[0050]

상기와 같이, 차광체(71)를 소자 측에 형성하는 경우, 소자의 형성 공정에서, 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al) 등의 금속을 가공할 때, 동시에 형성할 수 있다.

[0051]

다음에, 제5 실시예를, 도 7a의 평면 레이아웃 개략도 및 도 7b의 주요부 단면도를 참조하여 설명한다.

[0052]

도 7에 나타낸 바와 같이, 액정 표시 장치(2)는, 도 1을 참조하여 설명한 액정 표시 장치(1)에서, 유전체(16)가 형성되어 있는 기판(도시하지 않음) 측에서 유전체(16)의 아래쪽에 차광체(73)가 형성되어 있는 것이다. 기판(도시하지 않음) 상에 형성된 소자층(도시하지 않음)을 피복하는 충간 절연막(17)이 형성되고, 충간 절연막(17)의 상면에 평탄화막(18)이 형성되어 있다. 그리고, 평탄화막(18) 상에 화소 전극(12)을 통하여, 부화소(50) 사이의 화소 전극(12)의 접속부(14) 상에 유전체(16)가 형성되고, 유전체(16)의 하방으로 충간 절연막(17) 중에 차광체(73)가 형성된 것이다.

[0053]

상기와 같이, 차광체(73)를 소자 측에 형성하는 경우, 소자의 형성 공정에서, 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al) 등의 금속을 가공할 때, 동시에 형성할 수 있다.

[0054]

다음에, 제6 실시예를, 도 8의 주요부 단면도를 참조하여 설명한다.

[0055]

도 8에 나타낸 바와 같이, 액정 표시 장치(2)는, 도 1을 참조하여 설명한 액정 표시 장치(1)에서, 유전체(16)가 형성되어 있는 기판(도시하지 않음)에 대향하는 대향 기판(도시하지 않음) 측에서, 유전체(16)에 대향하는 위치에 차광체(75)가 형성되어 있는 것이다. 예를 들면, 대향 기판(도시하지 않음) 상에 형성된 착색층(예를 들면, 컬러 필터)(36)의 배면 측에 차광체(75)가 형성된 것이다.

[0056]

상기와 같이, 차광체(75)를 컬러 필터 측에 형성하는 경우에는, 블랙 매트릭스(black matrix)와 동시에 형성할

수 있으므로, 생산성에 영향을 주지 않고, 차광체(75)를 형성할 수 있다.

[0057] 제4 실시예 내지 제6 실시예와 같이 차광체(71, 73, 75) 등을 형성함으로써, 콘트라스트비를 확보할 수 있고, 표시 화면의 가시성(viewability)이 향상된다.

[0058] 표 5에 나타낸 바와 같이, 도 3b를 참조하여 설명한 바와 같이, 유전체(16A)뿐만 아니라, 유전체(16B, 16C)를 형성함으로써, 배향 규제력을 향상시킬 수 있다. 또한, 배향을 강하게 하기 위하여는, 유전체(16A, 16B, 16C)의 높이가 필요하다는 것을 알았다. 표 5의 결과는, 셀 캡이 $3.5 \mu\text{m}$ 의 액정 표시 장치의 경우이지만, 유전체(16A, 16B, 16C)의 유효 높이는 셀 캡이나 화소 사이즈, 화소 전극, 대향하는 배향 제어 인자 등 배향에 영향을 주는 인자에 의존한다.

[표 5]

| | | 유전체 (A) 배치 위치 | | |
|--------------------|---------|---------------|----------------------|-------------------|
| 유전체 높이 | 유전체 (A) | | 유전체 (A) + 유전체 (B) | |
| | + | 유전체 (B) | + | 유전체 (B) + 유전체 (C) |
| 0. 7 μm | X | O | | O |
| 1. 2 μm | O | O | | O |
| 1. 7 μm | O | O | | O |

[0060]

[0061] 또한, 배향 규제력은 전술한 바와 같이 유전체(16)의 높이가 높아지면 강해지지만, 콘트라스트비는, 표 5에 나타낸 바와 같이, 유전체(16)의 높이가 높아지면 저하된다. 단, 유전체(16)의 높은 것에 의해 광학 특성이 저하되지만, 차광하면, 콘트라스트비는 문제가 없어진다. 따라서, 유전체(16)는 그 높이를 조절함으로써, 셀 캡을 결정하는 스페이서로서 사용할 수도 있다. 그 일례를 제7 실시예로서, 도 9의 주요부 단면도를 참조하여 설명한다.

[0062]

| | 부화소 사이의 접속부의 유전체 높이 | | |
|--------|---------------------|--------------------|--------------------|
| | 차광 있음 | 0. 7 μm | 1. 7 μm |
| 콘트라스트비 | 260 | 220 | 130 |

[0063]

[0064] 도 9에 나타낸 바와 같이, 액정 표시 장치(3)는, 도 1을 참조하여 설명한 액정 표시 장치(1)에서, 셀 캡을 결정하는 스페이서를 유전체(16)로 형성한 것이다. 따라서, 유전체(16)는 소자 측의 화소 전극(12)과 대향 기판(도시하지 않음) 측의 화소 전극(32)에 접속하도록 형성되어 있다. 또한, 이 예에서는, 유전체(16)가 형성되어 있는 기판(도시하지 않음) 측에서, 유전체(16)의 아래쪽에 차광체(71)가 형성되어 있다. 이 차광체는 제5 실시예 및 제6 실시예의 구성을 채용할 수도 있다. 물론, 유전체(16)는, 기판(도시하지 않음) 상에 형성된 소자층(도시하지 않음)을 피복하는 평탄화막(18) 상에 화소 전극(12)을 통하여, 부화소(50) 사이의 화소 전극(12)으로 이루어지는 접속부(14) 상에 형성되어 있다.

[0065]

제7 실시예와 같이, 유전체(16)의 높이를 조절하여, 셀 캡을 형성하기 위한 스페이서로서 이용하면, 컬러 필터 층에 포토 스페이서를 제작할 필요가 없기 때문에, 공정수가 산감되며 또한, 부화소의 전기적인 접속부(14)에 형성되는 유전체(16)가 기판 사이의 간격을 유지하는 스페이서를 겸하므로, 일정한 간격으로 스페이서를 배치할 수 있으므로, 기판 간격을 고정밀도로 균일하게 유지할 수 있다.

[0066]

상기 각 실시예에서 설명한 액정 표시 장치에서는, 부화소(50) 사이를 전기적으로 접속하는 접속부(14) 상에 유전체(16)를 가지므로, 부화소(50)끼리를 전기적으로 독립화할 수 있으므로, 액정(액정 분자)(22)의 배향을 안정화시킬 수 있다. 그러므로, 액정 패널을 눌러 액정의 배향을 일단 어지럽혀도, 액정의 배향이 바로 원래대로 복귀되고, 액정 패널의 면 가압에 의한 자취가 남는 표시 불량이 해소된다.

[0067]

또한, 유전체(16)를 형성하는 데는, 통상의 액정 표시 장치의 제조 방법에서, 소자 측의 기판(10)에 화소 전극(12)을 가공하여 부화소(50)를 형성한 후, 적어도 부화소(50) 사이를 전기적으로 접속하는 화소 전극(12)으로

이루어지는 접속부(14) 상에 유전체(16)를 형성하는 공정을 행하면 된다.

[0068] 이와 같이, 적어도 부화소(50) 사이를 전기적으로 접속하는 화소 전극(12)으로 이루어지는 접속부(14) 상에 유전체(16)를 형성함으로써, 액정 패널의 면 가압에 의한 표시 불량이 해소되므로, 표시 품질을 향상할 수 있는 액정 표시 장치를 제조할 수 있는 이점이 있다. 또한, 부화소(50) 사이를 전기적으로 접속하는 접속부(14) 상에 형성된 유전체(16)나 각 부화소(50)에 형성되는 액정의 배향을 제어하는 배향 제어 인자(34)를 극소로 할 수 있으므로, 투과율의 향상이 도모되는 액정 표시 장치를 제조할 수 있다. 또한, 종래, 면 가압 내성을 높이기 위하여, 기판 간격(이른바, 셀 캡)을 좁게 할 필요가 있었지만, 면 가압 내성이 향상됨으로써, 기판 간격을 크게 하는 것이 가능하게 되므로, 투과율 특성을 향상시킨 액정 표시 장치를 제조할 수 있다.

[0069] 또한, 액정 표시 장치(1, 2, 3)에서는, 컬러 필터와 소자 측의 기판의 조립 정밀도에서 유래하는 오차도 없어지므로, 정밀도가 양호한 액정 표시 장치의 제작이 가능해진다.

[0070] 또한, 유전체(16)는 유기 재료의 유전체이거나, 무기 재료의 유전체일 수 있다. 예를 들면, 유기 재료의 유전체는 일례로서, 폴리메틸 메타크릴산 수지(polymethyl methacrylate resin) 및 노볼락 수지(novolac resin) 등을 사용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0071] 도 1a 및 도 1b는 본 발명의 일 실시예(제1 실시예)를 나타낸 평면 레이아웃 개략도 및 주요부 단면도이다.

[0072] 도 2a 및 도 2b는 액정 표시 패널을 면 가압하는 전후 상태를 나타낸 평면 레이아웃 개략도이다.

[0073] 도 3a 및 도 3b는 유전체(16)의 형성 위치의 일례를 나타낸 평면 레이아웃 개략도이다.

[0074] 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 일 실시예(제2 실시예)를 나타낸 것이며, 화소 전극과 배향 제어 인자의 위치 관계를 나타낸 평면 레이아웃 개략도 및 화소 전극과 유전체의 위치 관계를 나타낸 평면 레이아웃 개략도이다.

[0075] 도 5a 및 도 5b는 본 발명의 일 실시예(제3 실시예)를 나타낸 것이며, 화소 전극과 배향 제어 인자의 위치 관계를 나타낸 평면 레이아웃 개략도 및 화소 전극과 유전체의 위치 관계를 나타낸 평면 레이아웃 개략도이다.

[0076] 도 6a 및 도 6b는 제4 실시예를 나타낸 평면 레이아웃 개략도 및 주요부 단면도이다.

[0077] 도 7a 및 도 7b는 제5 실시예를 나타낸 평면 레이아웃 개략도 및 주요부 단면도이다.

[0078] 도 8은 제6 실시예를 나타낸 주요부 단면도이다.

[0079] 도 9는 제7 실시예를 나타낸 주요부 단면도이다.

[0080] 도 10a 및 도 10b는 종래의 액정 표시 장치를 나타낸 평면 레이아웃 개략도 및 주요부 단면도이다.

[0081] 도 11a 및 도 11b는 액정 표시 패널을 면 가압하는 전후 상태를 나타낸 화소의 사진이다.

[0082] 도 12는 배향 혼란의 일례를 나타낸 평면 레이아웃 개략도이다.

[0083] * 도면의 부호의 설명

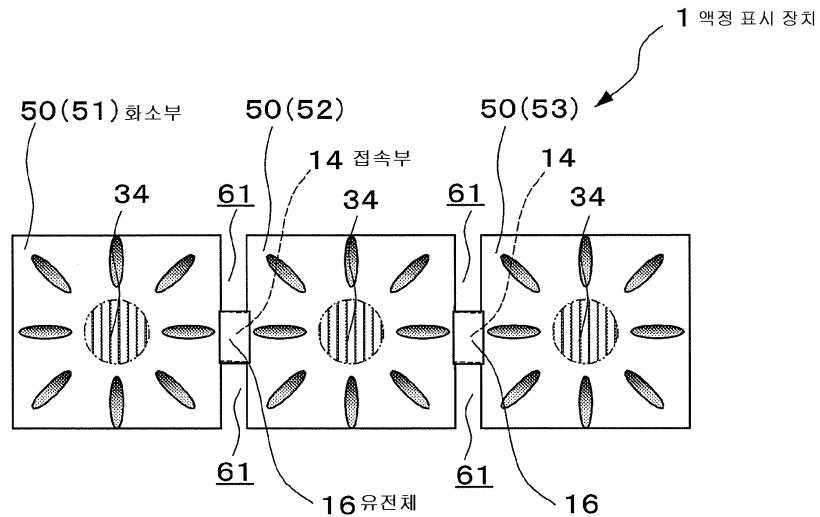
[0084] 1: 액정 표시 장치, 10, 30: 기판

[0085] 14: 접속부, 16: 유전체

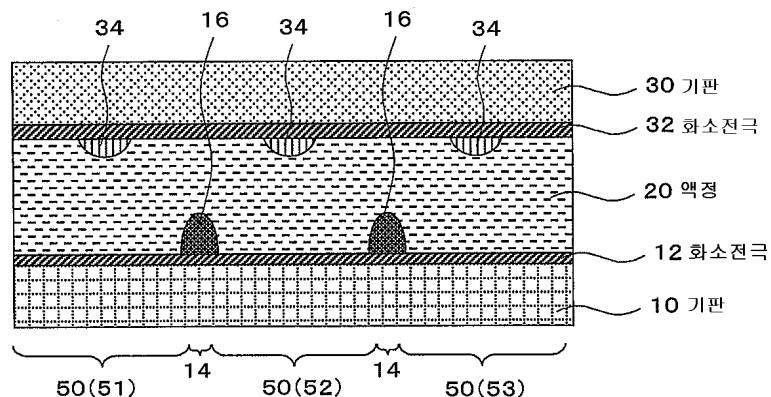
[0086] 40: 화소, 50: 부화소

도면

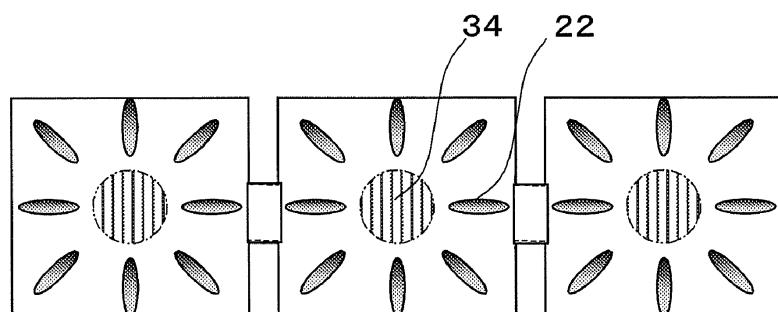
도면1a



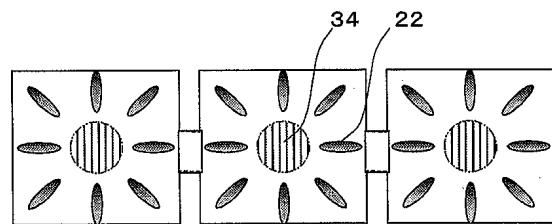
도면1b



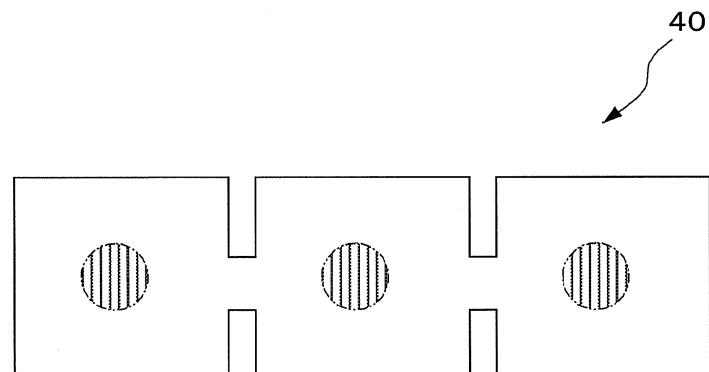
도면2a



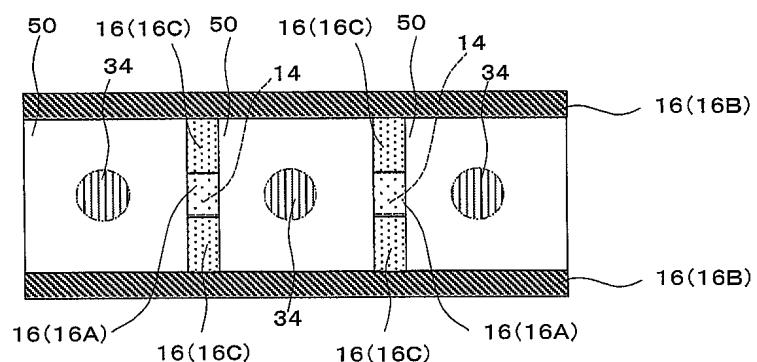
도면2b



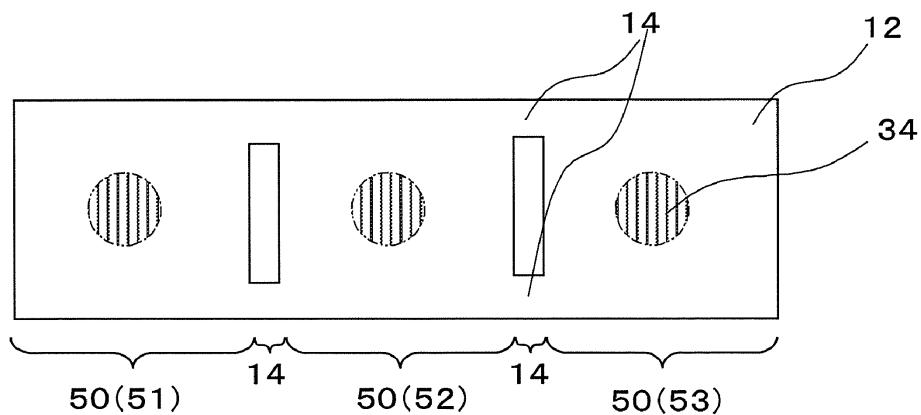
도면3a



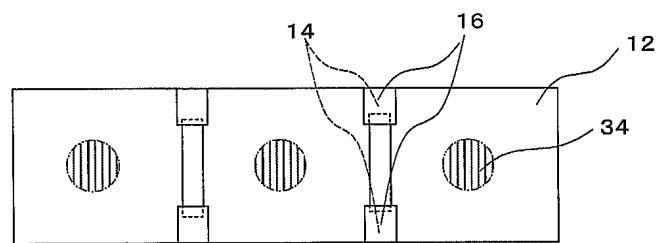
도면3b



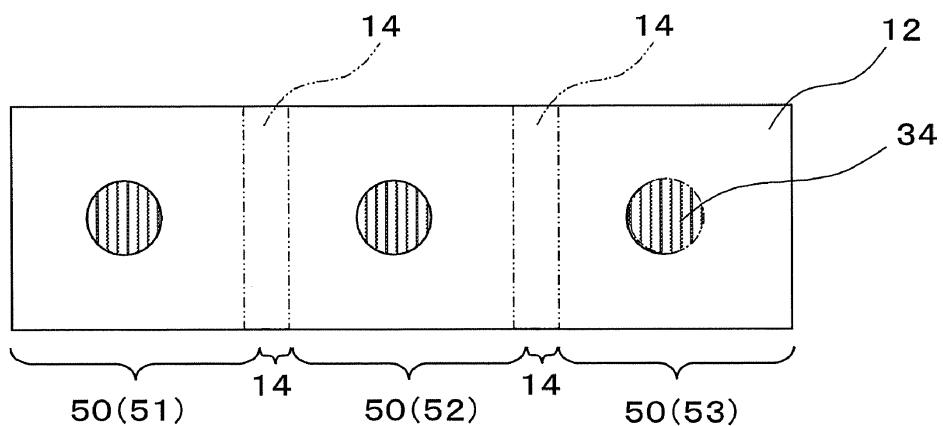
도면4a



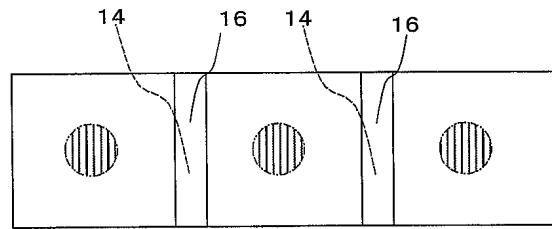
도면4b



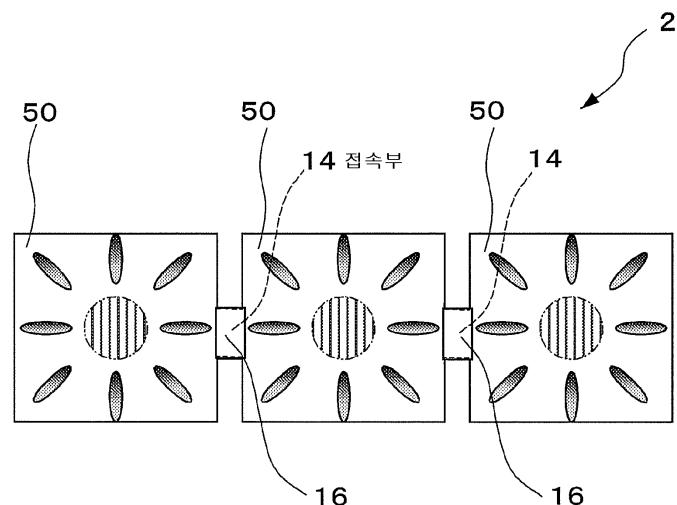
도면5a



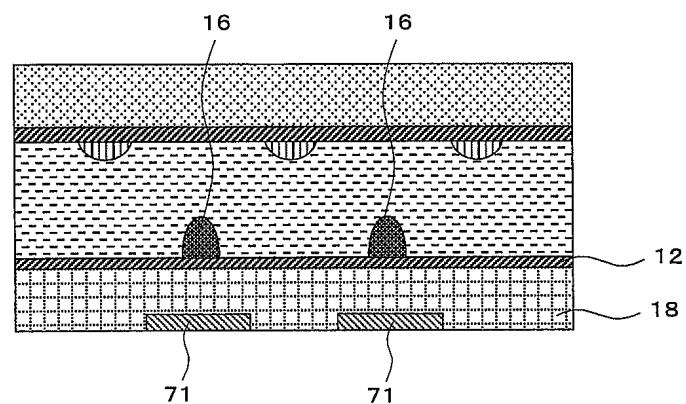
도면5b



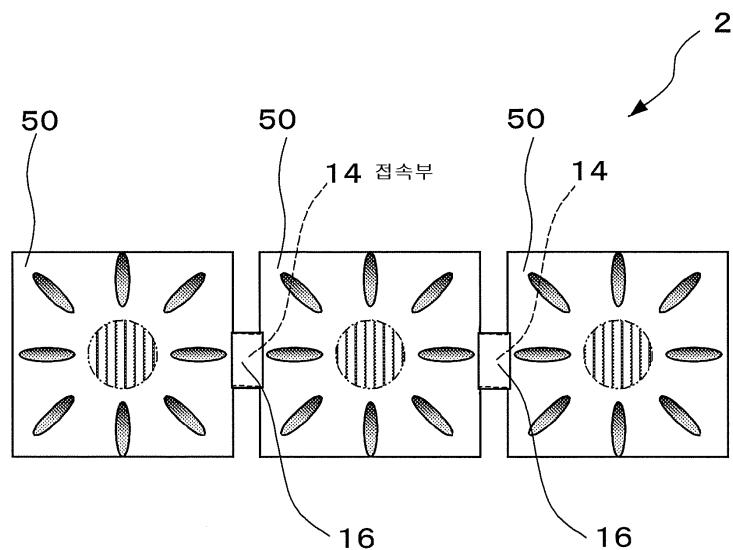
도면6a



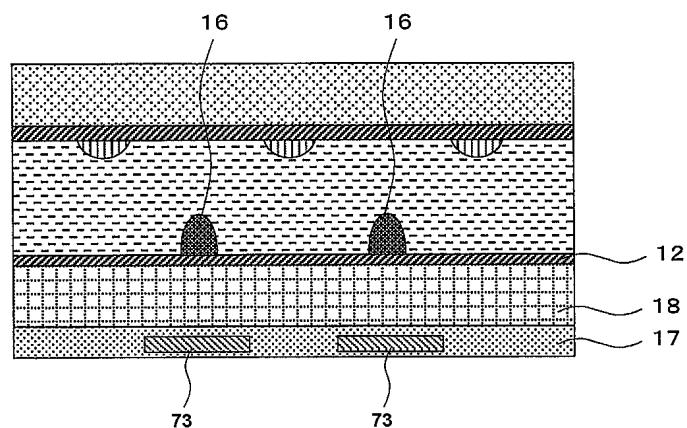
도면6b



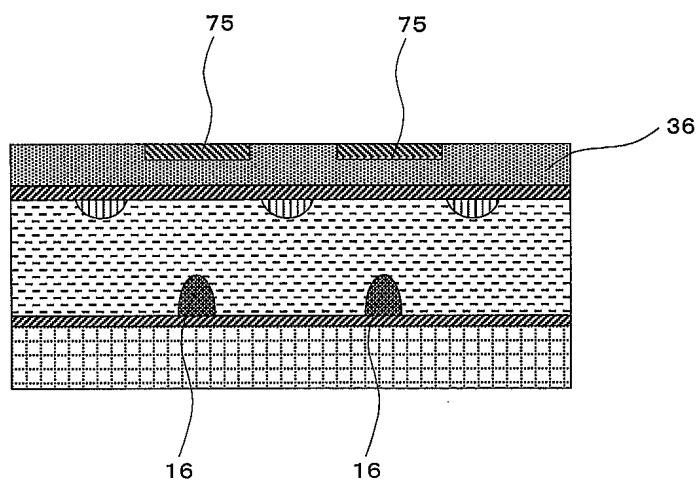
도면7a



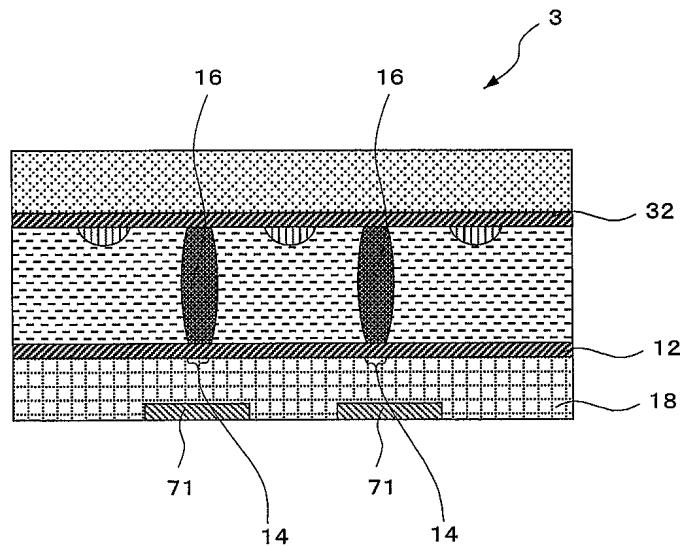
도면7b



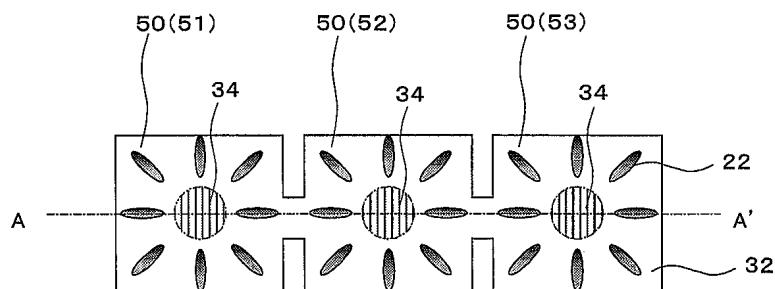
도면8



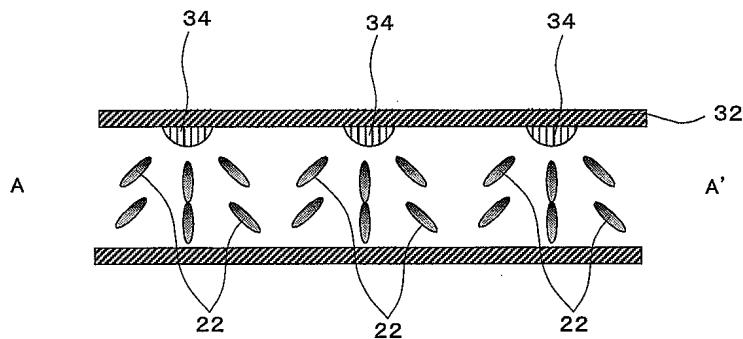
도면9



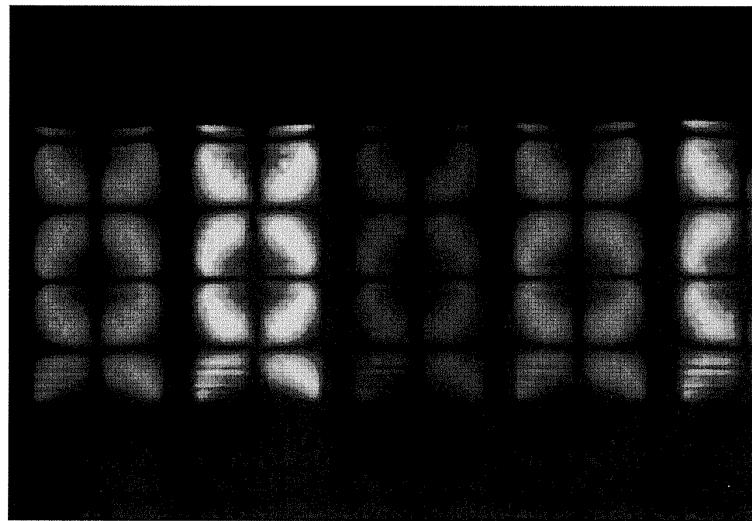
도면10a



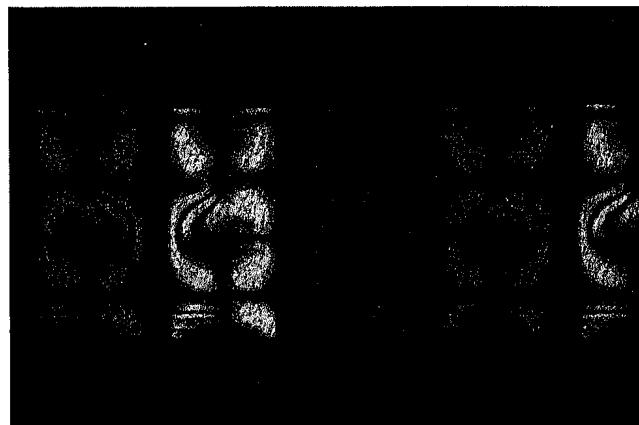
도면10b



도면11a



도면11b



도면12

