

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷

G02F 1/1343

G02F 1/1337

(11) 공개번호 10-2005-0112063

(43) 공개일자 2005년11월29일

(21) 출원번호 10-2005-0008663

(22) 출원일자 2005년01월31일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00153923 2004년05월24일 일본(JP)

(71) 출원인

후지쯔 디스플레이 테크놀로지스 코포레이션

일본 가나가와켄 가와사끼시 나카하라꾸 가미코다나카 4쵸메 1-1

우 옵트로닉스 코포레이션

대만 신췌 300, 사이언스-베이스드 인터스트리얼 파크, 리-신 로드. 2, 넘버. 1

(72) 발명자

다께다아리히로

일본 가나가와켄 사가미하라시 가미쓰루마혼췌 1-8-4

사사끼다카히로

일본 가나가와켄 가와사끼시 나카하라꾸 가미코다나카 4쵸메 1-1 후지

쯔 디스플레이 테크놀로지스 코포레이션 내

사와사끼마나부

일본 가나가와켄 가와사끼시 나카하라꾸 가미코다나카 4쵸메 1-1 후지

쯔 디스플레이 테크놀로지스 코포레이션 내

(74) 대리인

장수길

이중희

구영창

심사청구 : 있음

(54) 액정 표시 장치

요약

본 발명은, 대향하는 한쌍의 기관 사이에 주형상 스페이서를 가지며, 또한 상기 기관 각각에 액정 분자를 배향 규제하는 제1 및 제2 구조물을 설치한 액정 표시 장치에서, 상기 주형상 스페이서에 의한 액정 분자의 배향의 불균일을 억제하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해, 상기 주형상 스페이서를 액정 분자의 배향 규제 수단의 하나로서 이용한다.

대표도

도 13

색인어

기관, 액정층, TFT, 데이터 전극, 분자 배향막

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1의 (a) 및 (b)는 종래의 액정 표시 장치의 원리를 설명하는 도면.
- 도 2의 (a) 및 (b)는 종래의 액정 표시 장치의 원리를 설명하는 다른 도면.
- 도 3은 종래의 액정 표시 장치의 원리를 설명하는 다른 도면.
- 도 4는 종래의 액정 표시 장치의 구성을 도시하는 도면.
- 도 5는 종래의 액정 표시 장치의 구성을 도시하는 다른 도면.
- 도 6의 (a) 및 (b)는 종래의 액정 표시 장치 중에서의 액정 분자의 배향을 나타내는 도면.
- 도 7의 (a) 및 (b)는 본 발명의 과제를 설명하는 도면.
- 도 8은 본 발명의 과제를 설명하는 도면.
- 도 9는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구성을 도시하는 도면.
- 도 10의 (a) 및 (b)는, 각각 도 9의 액정 표시 장치의 일부를 도시하는 평면도 및 단면도.
- 도 11은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치에서의 화소의 구성을 도시하는 도면.
- 도 12는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치에서의 화소의 구성을 도시하는 도면.
- 도 13은 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치에서의 화소의 구성을 도시하는 도면.
- 도 14는 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치에서의 화소의 구성을 도시하는 도면.
- 도 15는 본 발명의 제5 실시예에 따른 액정 표시 장치에서의 화소의 구성을 도시하는 도면.
- 도 16은 본 발명의 제6 실시예에 따른 액정 표시 장치에서의 화소의 구성을 도시하는 도면.
- 도 17은 본 발명의 제7 실시예에 따른 액정 표시 장치에서의 화소의 구성을 도시하는 도면.
- 도 18의 (a) 내지 (c)는 본 발명의 제8 실시예에 따른 액정 표시 장치에서의 화소의 구성을 도시하는 도면.

〈도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명〉

- 10, 20, 30, 30A, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110 : 액정 표시 장치
- 11A, 11B, 21A, 21B, 31A, 31B : 기관
- 12, 22, 31 : 액정층
- 13A, 13B, 25A, 25B, 34A, 38 : 구조물
- 21T, 31T : TFT
- 22A, 22X : 액정 분자

22S, 33 : 주사 전극

22D, 32 : 데이터 전극

23A, 23B, 23C : 전극

24 : 미세 구조물

25A, 34A : 컷트 아웃

25MA, 25MB, 35, 37 : 분자 배향막

26A, 26B, 31a, 31b : 폴라라이저, 애널라이저

31C : 시일

31F : 컬러 필터

32A, 33A : 전극 패드

33a~33c : 절연막

34 : 화소 전극

39, 39A, 39B : 주형상 스페이서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 일반적으로 액정 표시 장치에 관한 것으로, 특히 수직 배향 모드의 액정 표시 장치에 관한 것이다.

액정 표시 장치는, 소형이어서 저소비 전력을 갖는 표시 장치로서 여러가지 휴대형 정보 처리 장치, 특히 랩탑형 컴퓨터나 휴대 전화기 등에 널리 사용되고 있다. 한편, 액정 표시 장치의 성능의 향상이 자각되어, 최근에는 데스크탑형 컴퓨터나 워크스테이션의 CRT 표시 장치를 대체할 수 있는 응답 속도 및 콘트라스트비를 갖는 액정 표시 장치가 실현되고 있다.

실용적인 액정 표시 장치로서는, 종래부터 노멀 화이트 모드의 TN형 액정 표시 장치가 널리 사용되고 있었다. 이러한 TN 모드의 액정 표시 장치에서는, 액정층의 면 내에서 액정 분자의 배향 방향이 인가 전압 신호에 따라 변화되고, 이러한 액정 분자의 배향 방향의 변화에 의해, 투과광을 온 오프 제어한다.

그러나, TN 모드의 액정 표시 장치에서는 그 동작 원리에 관련하여 콘트라스트비에 한계가 있으며, 또한 데스크탑형 표시 장치에서 요구되는 넓은 시야각을 제공하는 것이 곤란하다는 문제점이 있었다.

이에 대하여, 본 발명의 발명자는, 먼저 구동 전압이 인가되어 있지 않은 비구동 상태에서 액정 분자가 액정층에 대략 수직 방향으로 배향되는, 소위 수직 배향형 액정 표시 장치를 제안하였다.

도 1의 (a) 및 (b)는, 상기 본 발명자의 제안으로 된, 소위 MVA형이라 불리는 수직 배향형 액정 표시 장치(10)의 원리를 나타낸다. 단, 도 1의 (a)는 상기 액정 표시 장치(10)에 구동 전압이 인가되어 있지 않은 비구동 상태를, 또한 도 1의 (b)는 상기 액정 표시 장치(10)에 구동 전압이 인가된 구동 상태를 나타낸다.

도 1의 (a)를 참조하면, 액정층(12)이 글래스 기판(11A 및 11B) 사이에 협지되어 있으며, 상기 글래스 기판(11A 및 11B)은, 상기 액정층(12)과 함께 액정 패널을 형성한다. 상기 글래스 기판(11A 및 11B) 상에는, 각각 도시를 생략한 분자 배향막이 형성되어 있으며, 이러한 분자 배향막의 작용에 의해, 상기 액정층(12) 내의 액정 분자는 구동 전압이 인가되어 있지 않은 상태에서는 상기 액정층(12)에 대략 수직인 방향으로 배향된다. 이 상태에서는, 상기 액정 표시 장치에 입사된 광 빔은 액정층 내에서 실질적으로 편광면이 회전되지 않으며, 따라서 도 1의 (a)의 비구동 상태에서는, 상기 액정 패널의 상하에 폴라라이저 및 애널라이저를 직교 니콜 상태로 배치한 경우, 상기 폴라라이저를 통과하여 액정층(12)에 입사한 광 빔은, 상기 애널라이저에 의해 차단된다.

이것에 대하여, 도 1의 (b)의 구동 상태에서는, 액정 분자는 인가 전계의 작용에 의해 틸트되어 있으며, 따라서 상기 액정층에 입사된 광 빔에서는 편광면의 회전이 발생한다. 그 결과, 상기 폴라라이저를 통과하여 상기 액정층(12)에 입사된 광 빔은 상기 애널라이저를 통과한다.

또한, 도 1의 (a) 및 (b)의 액정 표시 장치(10)에서는, 비구동 상태에서 구동 상태로의 천이 시에, 액정 분자가 틸트되는 방향을 규제하고, 응답 속도를 향상시키기 위해, 상기 글래스 기판(11A 및 11B) 상에, 블록 패턴(13A, 13B)을 서로 평행하게 연장하도록 형성하고 있다.

이러한 블록 패턴(13A, 13B)을 형성함으로써, 액정 표시 장치(10)의 응답 속도가 향상됨과 동시에, 액정층 내에 액정 분자가 틸트되는 방향이 상이한 복수의 도메인이 형성되고, 그 결과 액정 표시 장치의 시야각이 크게 개선된다.

또한, 본 발명의 발명자는 일본 특개2002-107730호 공보에서, 도 2의 (a) 및 (b)에 도시한 바와 같이, 평행하게 연장되는 스트라이프 패턴(24)에 의해 액정층(22) 내에 주기적으로 변화되는 전계 분포를 형성하고, 이러한 전계 분포에 의해 액정 분기(22A)를 상기 스트라이프 패턴(24)의 연장 방향으로 프리틸트시키는 구성인 수직 배향 모드 액정 표시 장치(20), 및 상기 수직 배향 모드 액정 표시 장치(20)에 상기 MVA형 수직 배향 모드 액정 표시 장치(10)의 구성을 조합한 도 4에 도시하는 액정 표시 장치(30)를 제안하고 있다.

도 2의 (a)를 참조하면, 액정 표시 장치(20)는 기본적으로 액정 분자(22A)를 포함하는 액정층(22)을 협지하는 한쌍의 글래스 기판(21A, 21B)으로 이루어지며, 상기 글래스 기판(21A 및 21B) 상에는 전극층(23A 및 23B)이 각각 형성된다. 또한, 상기 글래스 기판(21A) 상에는 상기 전극층(23A)의 표면에, 상기 전극층(23A 및 23B) 사이에 형성되는 전계 패턴을 변형하도록 미세 구조 패턴(24)이 형성되어 있으며, 또한 상기 전극층(23A)의 표면에는 상기 구조 패턴(24)을 피복하도록 분자 배향막(25MA)이 형성된다. 한편, 상기 글래스 기판(21B) 상에는, 상기 전극층(23B)을 피복하도록 분자 배향막(25MB)이 형성되어, 상기 분자 배향막(25MA 및 25B)은 상기 액정층(22)에 접촉하여, 상기 액정층(22) 내의 액정 분자(22A)를, 상기 전극층(23A 및 23B) 간에 전계가 인가되어 있지 않은 비구동 상태에서, 상기 액정층(22)의 면에 대하여 대략 수직인 방향으로 규제한다.

또한, 상기 글래스 기판(21A)의 하주면 위에는 제1 광 흡수층을 갖는 편광막(폴라라이저)(26A)이, 또한 상기 글래스 기판(21B)의 상주면 위에는 상기 제1 광 흡수층으로 직교하는 제2 광 흡수층을 갖는 편광막(애널라이저)(26B)이 형성된다.

도시한 예에서는, 상기 미세 구조 패턴(24)은 상기 전극층(23A) 상에 서로 평행하게 연장되도록 형성된 복수의 절연성 혹은 도전성의 미세한 블록 패턴으로 이루어지지만, 상기 미세 구조 패턴(24)은 액정층(22) 내에서의 전계를 국소적으로 변형하는 것이면 되고, 도 3에 도시한 바와 같은 상기 전극층(23A) 내로 서로 평행하게 연장되도록 형성된 컷트 아웃부 등의 미세한 오목 패턴이어도 된다. 단, 도 3 중, 앞서 설명한 부분에는 동일한 참조 부호를 붙이고, 설명을 생략한다. 상기 미세 구조 패턴(24)을 상기 전극층(23A) 상의 블록 패턴에 의해 형성하는 경우에는, 상기 블록 패턴은 액정 표시 장치에 도입된 광 빔이 통과될 수 있도록 투명한 재료에 의해 형성하는 것이 바람직하다.

도 2의 (b)는, 상기 글래스 기판(21A) 표면에서의 상기 액정 분자(22A)의 배향 상태를, 상기 전극층(23A 및 23B) 간에 구동 전압이 인가된, 상기 액정 표시 장치(20)의 구동 상태에 대하여 나타낸다.

도 2의 (b)를 참조하면, 상기 액정 분자(22A)는 본 발명의 액정 표시 장치(20)에서는 구동 상태에서 상기 미세 구조 패턴(24)이 형성하는 국소적으로 변형된 전계의 효과에 의해, 연장 방향으로 기울어진 상태에서 배향된다.

또한, 액정 표시 장치(20)에서는, 구동 전압이 상기 전극층(23A 및 23B) 간에 인가되어 상기 액정층(22) 내에 구동 전계가 형성된 경우, 개개의 액정 분자가 상기 구조 패턴(24)에 의해 변형된 구동 전계에 응답하여 상기 미세 구조 패턴(24)의

연장 방향으로 기울어지기 때문에, 도 1의 (a) 및 (b)의 종래의 액정 표시 장치의 경우에서와 같이 액정 분자가 기울어질 때에 액정 분자의 틸트가 볼록 패턴(13A, 13B) 근방의 영역으로부터 다른 영역으로 전파될 필요가 없어서, 응답 속도가 매우 빨라진다.

이들 이점 외에, 도 2의 (b)로부터 알 수 있는 바와 같이, 액정 표시 장치(20)에서는 개개의 액정 분자(22A)의 배향 방향이 구동 상태에서 상기 미세 구조 패턴(24)의 연장 방향으로 실질적으로 규제되기 때문에, 기울어진 액정 분자(22A)끼리 상호 작용하여 액정 분자(22A)의 트위스트각이 상기 액정층(22)의 면 내에서 변화되지 않아, 콘트라스트비가 높은 고품질의 표시가 가능해진다.

상기 미세 구조 패턴(24)은, 상기 전극층(23A, 23B) 간에 구동 전압이 인가된 경우, 상기 액정층(22) 내에, 상기 미세 구조 패턴(24)의 연장 방향으로 일치하는 제1 방향으로 대략 똑같고, 상기 제1 방향에 직각인 제2 방향으로 주기적으로 변화되는 전계 분포를 형성한다.

도 4의 구성에서는, 상기 기관(21A) 상, 상기 화소 전극(23A) 아래에 형성된 주사 전극(22S) 및 데이터 전극(22D)의 교점에 박막 트랜지스터(TFT)(21T)가 형성되어 있으며, 상기 화소 전극(23A)은 상기 TFT(21T)에 접속되어 있다. 단, 도 4는 도 3의 구성 중, 상기 기관(21A)에 대응하는 기관의 평면도를 도시하고 있고, 도 4 중, 도 3에 대응하는 부분에는 동일한 참조 부호를 붙이고 있다. 기관(21A)은 TFT 기관이라고도 한다.

상기 화소 전극(23A)에는 패턴닝에 의해, 미세 구조 패턴(24)이, 사이에 갭(24G)을 두고 평행하게 형성되어 있으며, 또한 상기 화소 전극(23A)에는, 도 1의 (a) 및 (b)에서의 구조물(13A)에 대응하는 폭이 넓은 갭(25A)이 패턴닝에 의해 지그재그로 형성되어 있다. 이것에 의해, 도 4의 화소 영역은 액정 분자의 틸트 방향이 상호 직교하는 상측 도메인 영역과 하측 도메인 영역으로 분할된다.

또한, 도 4에서는, 상기 기관(21A)에 대향하는 기관(21B) 상에 도 1의 (a) 및 (b)의 볼록 구조물(13B)에 대응하여 지그재그로 형성된 레지스트막으로 이루어지는 구조물(25B)이 도시되어 있다.

도 4의 구성에서는, 액정 분자의 틸트 방향은 상기 미세 구조 패턴(24) 및 그 사이의 갭(24G)에 의해, 상기 갭(24G)의 연장 방향으로 규제되고, 또한 프리틸트각이 상기 구조물(25A 및 25B)에 의해 공급되어, 고속의 응답 특성을 나타낸다. 도 4의 구성에서는 상측 도메인 영역과 하측 도메인 영역 사이에, 전극 패턴(23C)에 의해, 보조 용량 Cs가 형성되어 있다.

[특허 문헌 1]

일본 특개 제2002-107730호 공보

[특허 문헌 2]

일본 특개 제2002-287158호 공보

[특허 문헌 3]

일본 특개 제2000-305086호 공보

[특허 문헌 4]

일본 특허 제3456896호

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

도 5는, 도 4의 구성을 사용한 다른 액정 표시 장치의 TFT 기관(21A)의 예를 나타낸다. 단, 도 5 중, 앞서 설명한 부분에 대응하는 부분에는, 동일한 참조 부호를 붙이고 있다.

도 5를 참조하면, 도 4의 구성이 적(R), 녹(G) 및 청(B)의 각 색에 대응하여 형성되어 있으며, 상기 TFT 기관(21A)에 대향하는 기관(21B) 상에는, 도 5의 구성에 대응한 컬러 필터가 형성되어 있다.

도 5의 구성에서는, 상기 구조물(25B)은, 도 5 중, B에서 나타낸 바와 같이, 미세 구조 패턴(24)이 형성된 화소 전극(23A)의 각부를 통과하도록 형성되어 있으며, 또한 상기 구조물(25A), 즉 화소 전극(23A) 내에 형성된 컷트 아웃은, 도 5 중, A에서 나타낸 바와 같이, 상기 화소 전극(23A)의 가장자리에서 굴곡되도록 형성되어 있다.

도 6의 (a) 및 (b)는, 이러한 액정 표시 장치 중, 특히 화소 전극 가장자리에서의 액정 분자(22A)의 배향과 상기 구조물(25A, 25B) 간의 관계를 나타낸다.

앞서서도 설명한 바와 같이, 상기 구조물(25A, 25B)은 액정 분자(22A)에 프리틸트를 부여하도록 작용하지만, 화소 전극(23A)의 가장자리에서는 상기 화소 전극 가장자리의 효과와 구조물(25A, 25B)의 효과가 상호 작용하여, 액정 분자(22A)는 일반적으로 복잡한 배향을 나타낸다.

그러나, 도 6의 (a)에 도시한 바와 같이, 구조물(25A)의 굴곡점이 상기 화소 전극(23A)의 가장자리에 일치하고 있는 경우, 혹은 도 6의 (b)에 도시한 바와 같이, 구조물(25B)이 화소 전극(23A)의 각부를 통과하는 경우에는, 상기 구조물(25A 혹은 25B)에 의한 액정 분자(22A)의 배향 규제 작용과 화소 전극(23A) 가장자리에 의한 배향 규제 작용이 대략 일치하여, 이러한 영역에서 액정 분자 배향이 크게 흐트러진 영역이 형성되지는 않는다.

이것에 대하여, 도 7의 (a)에 도시한 바와 같이, 구조물(25A)의 굴곡부가 화소 전극(23A)의 가장자리에 일치하지 않은 경우, 혹은 도 7의 (b)에 도시한 바와 같이, 구조물(25B)이 화소 전극(23A)의 각부로부터 떨어지는 경우, 상기 가장자리에 의한 액정 분자(22A)의 배향 규제 작용과 구조물(25A 혹은 25B)에 의한 배향 규제 작용이 따로따로 작용하여, 그 결과, 액정 분자(22A) 배향이 크게 흐트러지게 된다. 이 경우, 도 7의 (a) 및 (b)에 도시한 바와 같이, 어두운 스폿이 발생한다.

이와 같이, 도 6의 (a) 및 (b)에 나타내는 배치가 TFT 기판 상에 실현할 수 있으면 이상적이지만, 실제로는 구조물(25A 및 25B)의 피치는 액정 표시 장치의 응답 속도나 투과율에 의해 규정되며, 구조물(25A, 25B)에 대하여 이러한 이상적인 배치는 실제의 액정 표시 장치에서는 실현 곤란한 경우가 많다.

그런데, 종래의 액정 표시 장치에서는, 액정층의 두께, 즉 액정 셀의 두께를 소정값으로 유지하기 위해, 소정의 직경의 실리콘 비즈 등의 스페이서가 사용되고 있었다.

이것에 대하여, 최근에는, 이러한 스페이서를 산포하는 공정을 생략할 수 있으며, 이것에 의해 스페이서의 산포 밀도의 불균일에 기인하는 표시의 불균일의 문제를 해소할 수 있는 액정 패널의 구조가 제안되고 있다.

예를 들면 일본 특개평11-242211호 공보에는, 제1 기판과 이것에 대향하는 제2 기판 사이를 연장하는 주형상의 스페이서가 기재되어 있다. 이러한 주형상의 스페이서는 상기 어느 하나의 기판 상에 레지스트막이나 폴리이미드막을 소정의 막 두께로 형성하고, 이것을 패터닝함으로써, 원하는 위치에, 원하는 형상으로 용이하게 형성할 수 있다.

또한, 이러한 유기막으로 이루어지는 스페이서는, 도 1의 (a) 및 (b)의 구조물(13A, 13B)과 마찬가지로, 액정층 내의 액정 분자의 배향을 규제하는 작용을 가지며, 이 때문에 예를 들면 일본 특개평2002-287158호 공보는, 이러한 주형상의 스페이서를 화소 전극의 중심에 배치하고, 화소 내에 이러한 스페이서를 중심으로 한 섹터 형상의 멀티 도메인 구조를 형성하는 것을 제안하고 있다.

한편, 이러한 주형상 스페이서를 형성한 영역에서는 액정층이 배제되기 때문에, 표시가 이루어지지 않는다. 이 때문에 이러한 주형상 스페이서는 화소 영역을 피하여 배치하는 것이 바람직하며, 예를 들면 상기 일본 특개평11-242211호 공보에서는, 상기 주형상 스페이서를 화소 영역의 주위에 대칭적으로 배치하고, 화소 영역 내에 원하는 대칭적인 도메인 구조를 형성하고 있다.

한편, 이러한 주형상 스페이서를 도 4 혹은 도 5에 도시하는 TFT 기판을 갖는 액정 표시 장치에 적용한 경우에는, 주형상 스페이서 자체가 액정 분자의 배향을 규제하는 작용을 갖기 때문에, 앞서 도 7의 (a) 및 (b)에서 설명한 바와 같은 문제점을 새롭게 발생시킬 우려가 있다.

도 8은, 도 4의 TFT 기판(21A)을 갖는 액정 표시 장치(30)에서, 이러한 주형상 스페이서 P를 설치한 액정 표시 장치(30A)의 구성을 도시한다.

도 8을 참조하면, 상기 주형상 스페이스 P는 화소 전극(21A)의 중앙부를 횡단하는 전극 패턴(23C) 상에, 즉 가시 영역 밖으로, 상기 구조물(25A)에 대응하여 형성되어 있지만, 도 8에 도시한 바와 같이, 액정 분자(22A)의 배향 방향은, 본래 상기 미세 구조(24)의 연장 방향으로 평행해야 하지만, 상기 주형상 스페이스 P의 존재에 의해, 상기 스페이스 P의 근방에서는 상기 미세 구조(24)의 연장 방향에 대략 직교하는 방향으로 변화되고 있는 것을 알 수 있다.

이러한 경우에는, 주형상 패턴 P가 가시 영역 밖에 형성되어 있더라도, 그 영향이 표시 영역 중의 암부로서 인식되게 된다. 도 8의 구성에서는, 앞의 도 7의 (a) 및 (b)에서 설명한 바와 같은 액정 분자의 배향 불균일에, 상기 주형상 패턴 P에 의한 배향의 불균일이 더해지게 된다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 하나의 관점에 따르면, 제1 기판과, 상기 제1 기판에 대향하는 제2 기판과, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 유지되고, 액정 분자로 구성되는 액정층과, 상기 액정층 내에 형성된 복수의 화소 영역으로 이루어지며, 상기 액정 분자는, 상기 액정층에 구동 전계가 인가되지 않은 비구동 상태에서 상기 제1 및 제2 기판에 대략 직교하는 방향으로 배향되며, 상기 액정층에 상기 구동 전계가 인가되는 구동 상태에서 상기 제1 및 제2 기판에 대략 평행한 면 내에서 제1 방향으로 배향되고, 상기 제1 및 제2 기판 중 적어도 한쪽에는, 상기 구동 상태에서 상기 액정 분자를 상기 제1 방향으로 배향시키는 구조물이, 상기 제1 방향에 직교하는 제2 방향으로 연장되도록 형성되어 있으며, 상기 구조물은, 상기 제1 기판 상에 형성되며 상기 제2 방향으로 연장되는 제1 배향 제어 패턴과 상기 제2 기판 상에 형성되며 상기 제2 방향으로 연장되는 제2 배향 제어 패턴으로 이루어지고, 상기 제1 및 제2 기판 사이에는, 상기 제1 기판으로부터 상기 제2 기판까지의 간극 거리를 일정하게 유지하는 스페이스가 형성되어 있으며, 상기 스페이스는, 상기 화소 영역 중 적어도 일부를 피복하도록 형성되고, 상기 스페이스는, 인접하는 액정 분자를 대략 상기 제1 방향으로 배향시키는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치가 제공된다.

본 발명의 다른 관점에 따르면, 제1 기판과, 상기 제1 기판에 대향하는 제2 기판과, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 유지되고, 액정 분자로 구성되는 액정층과, 상기 액정층 내에 형성된 복수의 화소 영역으로 이루어지며, 상기 액정 분자는, 상기 액정층에 구동 전계가 인가되지 않은 비구동 상태에서 상기 제1 및 제2 기판에 대략 직교하는 방향으로 배향되며, 상기 액정층에 상기 구동 전계가 인가되는 구동 상태에서 상기 제1 및 제2 기판에 대략 평행한 면 내에서 제1 방향으로 배향되고, 상기 제1 및 제2 기판 중 적어도 한쪽에는, 상기 구동 상태에서 상기 액정 분자를 상기 제1 방향으로 배향시키는 구조물이, 상기 제1 방향에 직교하는 제2 방향으로 연장되도록 형성되어 있으며, 상기 구조물은, 상기 제1 기판 상에 형성되며 상기 제2 방향으로 연장되는 제1 배향 제어 패턴과 상기 제2 기판 상에 형성되며 상기 제2 방향으로 연장되는 제2 배향 제어 패턴으로 이루어지고, 상기 제1 및 제2 기판 사이에는, 상기 제1 기판으로부터 상기 제2 기판까지의 간극 거리를 일정하게 유지하는 스페이스가 형성되어 있으며, 상기 스페이스는, 상기 화소 영역 중 적어도 일부를 피복하도록 형성되고, 상기 스페이스는, 상기 제2 배향 제어 패턴에 의해, 3개의 방향을 둘러싸고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치가 제공된다.

본 발명의 또 다른 관점에 따르면, 제1 기판과, 상기 제1 기판에 대향하는 제2 기판과, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 유지되고, 액정 분자로 구성되는 액정층과, 상기 액정층 내에 형성된 복수의 화소 영역으로 이루어지며, 상기 액정 분자는, 상기 액정층에 구동 전계가 인가되지 않은 비구동 상태에서 상기 제1 및 제2 기판에 대략 직교하는 방향으로 배향되며, 상기 액정층에 상기 구동 전계가 인가되는 구동 상태에서 상기 제1 및 제2 기판에 대략 평행한 면 내에서 제1 방향으로 배향되고, 상기 제1 및 제2 기판 중 적어도 한쪽에는, 상기 구동 상태에서 상기 액정 분자를 상기 제1 방향으로 배향시키는 구조물이, 상기 제1 방향에 직교하는 제2 방향으로 연장되도록 형성되어 있으며, 상기 구조물은, 상기 제1 기판 상에 형성되며 상기 제2 방향으로 연장되는 제1 배향 제어 패턴과 상기 제2 기판 상에 형성되며 상기 제2 방향으로 연장되는 제2 배향 제어 패턴으로 이루어지고, 상기 제1 및 제2 기판 사이에는, 상기 제1 기판으로부터 상기 제2 기판까지의 간극 거리를 일정하게 유지하는 스페이스가 형성되어 있으며, 상기 스페이스는 상기 화소 영역의 외측에, 상기 화소 영역 내에서의 액정 분자의 배향에 영향을 미치지 않을 정도의 거리만큼 이격되어 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치가 제공된다.

<실시예>

[제1 실시예]

도 9는, 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치(40)의 개략적인 구성을 도시하는 도면이며, 도 10의 (a)는 도 9의 액정 표시 장치(40)의 일부를 확대하여 도시하는 도면이고, 도 10의 (b)는 도 9의 액정 표시 장치(40)의 단면도를 도시한다.

도 9를 참조하면, 액정 표시 장치(40)는 액티브 매트릭스 구동형 액정 표시 장치이며, 다수의 박막 트랜지스터(TFT) 및 상기 TFT에 협동하는 투명 화소 전극을, 앞의 도 3 혹은 도 4의 전극층(23A)에 대응하여 담지하는 TFT 글래스 기판(31A)과, 상기 TFT 기판(31A) 상에 형성되며, 상기 전극층(23B)에 대응하는 대향 전극을 담지하는 대향 글래스 기판(31B)으로 이루어지고, 상기 기판(31A 및 31B) 사이에는 액정층(31)이, 시일 부재(31C)에 의해 봉입되어 있다. 도시한 액정 표시 장치에서는, 상기 투명 화소 전극을 대응하는 TFT를 통해 선택적으로 구동함으로써, 상기 액정층(31) 내에서 상기 선택된 화소 전극에 대응하여, 액정 분자의 배향을 선택적으로 변화시킨다. 또한, 상기 글래스 기판(31A 및 31B)의 외측에는, 폴라라이저(31a) 및 애널라이저(31b)가, 직교 니콜 상태로 배치되어 있다. 또한, 상기 글래스 기판(31A 및 31B)의 내측에는, 도시를 생략하였지만 상기 액정층(31)에 접하도록, 도 4의 분자 배향막(25MA, 25MB)에 대응하는 분자 배향막이 형성되며, 액정 분자의 배향 방향을 비구동 상태에서 상기 액정층(31)의 면에 대략 수직으로 되도록 규제한다.

도 10의 (a)를 참조하면, 상기 글래스 기판(31A) 상에는 주사 신호를 공급되는 다수의 패드 전극(33A) 및 이것으로부터 연장되는 다수의 주사 전극(33)과, 비디오 신호를 공급되는 다수의 패드 전극(32A) 및 이것으로부터 연장되는 다수의 신호 전극(32)이, 주사 전극(33)의 연장 방향과 신호 전극(32)의 연장 방향이 대략 직교하도록 형성되어 있으며, 상기 주사 전극(33)과 상기 신호 전극(32)의 교점에는, TFT(31T)가 형성되어 있다. 또한, 상기 기판(31A) 상에는, 각각의 TFT(31T)에 대응하여 ITO 등으로 이루어지는 투명 화소 전극(34)이 형성되어 있으며, 각각의 TFT(31T)는 대응하는 주사 전극(33) 상의 주사 신호에 의해 선택되고, 대응하는 신호 전극(32) 상의 비디오 신호에 의해, 협동하는 ITO 등의 투명 화소 전극(34)을 구동한다.

상기 액정층(31)으로서는, 메르크사로부터 시판되고 있는 마이너스의 유전율 이방성을 갖는 액정을 사용할 수 있으며, 또한 상기 분자 배향막으로서는 JSR사로부터 제공되는 수직 배향막을 사용할 수 있다. 전형적인 예에서는, 상기 기판(31A 및 31B)은, 상기 액정층(31)의 두께가 약 $4\mu\text{m}$ 로 되도록, 도 10의 (b)에 도시하는 스페이서를 사용하여 조립된다.

상기 액정 표시 장치(40)는, 상기 투명 화소 전극(34)에 구동 전압이 인가되지 않은 비구동 상태에서는 액정 분자는 상기 액정층(31)의 면에 대하여 대략 수직으로 배향되기 때문에, 상기 폴라라이저(31a) 및 애널라이저(31b)의 작용에 의해 표시는 흑으로 되지만, 상기 투명 화소 전극(34)에 구동 전압이 인가된 구동 상태에서는 상기 액정 분자는 대략 수평 배향으로 되기 때문에 백 표시가 얻어진다.

다음으로, 도 10의 (b)를 참조하면, 상기 TFT 기판(31A) 상에는 상기 주사 전극(33)이 TFT(31T)의 게이트 전극을 겸하여 연장되고, 상기 주사 전극(33)은 상기 기판(31A) 상에 형성된 게이트 절연막(33a)에 의해 피복된다. 또한, 상기 절연막(33a) 상에는 도시하지 않은 TFT(31T)를 구성하는 비정질 실리콘 혹은 폴리실리콘으로 이루어지는 반도체층을 피복하는 층간 절연막(33b)이 형성되며, 상기 층간 절연막(33b) 상에는 상기 신호 전극(32)이 형성되어 있다. 또한, 상기 층간 절연막(33b) 상에는 다음 층간 절연막(33c)이 상기 신호 전극(32)을 피복하도록 형성되어 있으며, 상기 층간 절연막(33c) 상에는 상기 화소 전극(34)이, 도시하지 않은 비아 홀을 통해 상기 TFT에 접속하여 형성되어 있다. 또한, 상기 층간 절연막(33c) 상에는 상기 화소 전극(34)을 피복하도록, 상기 분자 배향막(25MA)에 대응하는 분자 배향막(35)이 형성되어 있다.

또한, 본 실시예의 액정 표시 장치(40)에서는, 상기 화소 전극(34)의 일부에, 도 1의 (a) 및 (b)의 구조물(13A)에 대응하여 컷트 아웃(34A)이 지그재그 형상으로 형성되어 있다. 도 1의 (a) 및 (b)에서, 상기 구조물(13A, 13B)은, 기판(11A 혹은 11B) 상에 형성한 오목 패턴에 의해 치환하는 것이 가능함을 주의해야 한다.

한편, 상기 글래스 기판(31B) 상에는 상기 TFT(31T)에 대응하여 블랙 매트릭스 BM이 형성되고, 또한 각 화소 전극(34)에 대응하여 적(R), 녹(G), 청(B)의 컬러 필터(31F)가 형성된다.

또한 상기 컬러 필터(31F) 상에는 도 2의 (a)의 전극(23B)에 대응한 대향 전극(36)이 마찬가지로 형성되어 있으며, 상기 대향 전극(36) 상에는 도 4의 구조물(25B)에 대응한 볼록 패턴(38) 및 주형상 스페이서(39)가 레지스트 패턴 등에 의해 형성되어 있고, 상기 볼록 패턴(38) 및 주형상 스페이서(39)는 도 2의 (a)의 분자 배향막(25BM)에 대응한 분자 배향막(37)에 의해 피복되어 있다. 상기 볼록 패턴(38) 및 주형상 스페이서(39)는, 모두 원활한 사면에서 구획되어 형성된 볼록한 형상을 갖고 있다.

상기 주형상 스페이서(39)는 상기 블록 패턴(38)보다도 높은, 원하는 셀 두께에 대응한, 예를 들면 $4\mu\text{m}$ 의 높이로 형성되어 있으며, 상기 주형상 스페이서(39)의 선단부가 상기 화소 전극(34)과, 분자 배향막(35 및 37)을 통해 결합함으로써, 상기 액정층(31)의 두께가 결정된다. 이러한 블록 패턴(38 및 39)은, 상기 기판(31B) 상에 레지스트막을 스핀 코팅 등에 의해 원하는 두께로 형성하고, 이것을 패터닝한 후, 가열 경화시키는 공정을, 레지스트 막 두께를 바꾸어 2번 실행함으로써 용이하게 형성할 수 있다. 상기 블록 패턴(38)은, 예를 들면 포지티브형 레지스트에 의해, 또한 상기 오목 패턴은, 예를 들면 네가티브형 레지스트에 의해 형성할 수 있다.

도 11은, 본 실시예에서의 화소 전극(34)의 구성을 도시한다.

도 11을 참조하면, 상기 블록 패턴(38) 및 컷트 아웃(34A)은 상기 화소 전극(34) 상을 서로 평행하게 지그재그로 연장되고 있으며, 한편 상기 화소 전극(34)은, 도 4의 전극(23C)에 대응하여 중앙부를 수평 방향으로 연장하여 보조 용량 Cs를 형성하는 전극 패턴(31C)에 의해 상측 도메인 영역과 하측 도메인 영역으로 분할되어 있다. 따라서, 상기 블록 패턴(38) 및 컷트 아웃(34A)은, 모두 제1 방향으로 평행하게 연장되지만, 상기 제1 방향은 상기 상측 도메인 영역과 하측 도메인 영역에서는 직교하는 관계로 되어 있다. 이것에 의해, 상기 상측 영역과 하측 영역에서 액정 분자의 배향 방향은 직교하여, 광학 표시의 바위각 의존성 혹은 극각 의존성이 저감된다.

도 11의 구성에서는, 상기 주형상 스페이서(39)는 상기 주사 전극(게이트 버스 라인)(33) 상에, 상기 화소 영역(34)의 상하단에 부분적으로 중복되도록 형성되어 있다. 이러한 구성에서는, 상기 화소 전극(34)의 각부 근방에서는 액정 분자는 전극(34)의 가장자리의 작용과 컷트 아웃(34A)의 작용, 또한 상기 주형상 스페이서(39)의 작용을 받지만, 상기 주형상 스페이서(39)를 도 11의 평면도 상에서 상기 컷트 아웃(34A)을 사이에 두고 상기 블록 패턴(38)과 대향하는 위치 관계에 형성함으로써, 상기 주형상 스페이서(39)가 상기 컷트 아웃(34)의 배후로부터, 상기 컷트 아웃(34)의 작용을 증대시키도록 작용하여, 상기 액정 분자(22A)는, 상기 컷트 아웃(34A)의 연장 방향에 대략 직교하는 방향으로 틸트된다.

따라서, 이 상태에서 상기 화소 전극(34)을 상기 TFT(31T)를 통해 구동하면, 상기 액정 분자는 상기 화소 전극(34)의 각부에서도 빠르게 상기 컷트 아웃(34A)에 대략 직교하는 방향으로 기울어지며, 고속이고, 구동 시의 투과율이 높은 표시가 얻어진다. 본 발명의 발명자의 실험에 따르면, 도 11의 구성에 의해, 앞서 설명한 도 8의 구성을 채용한 경우에 비해 6% 향상된 표시가 얻어지는 것이 확인되었다. 또 각, 화소를 현미경 관찰하였지만, 상기 주형상 스페이서(39)의 근방에 이상(異常) 도메인은 관찰되지 않았다.

[제2 실시예]

도 12는, 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치(50)의 구성을 도시한다. 단, 도 12 중, 앞서 설명한 부분에는 동일한 참조 부호를 붙이고, 설명을 생략한다.

도 12를 참조하면, 본 실시예에서도 화소 전극(34) 상을 블록 패턴(38) 및 컷트 아웃 패턴(34A)이 서로 평행하고, 또한 지그재그로 연장되지만, 본 실시예에서는 중앙부의 컷트 아웃 패턴(34A)의 외측에 형성된 블록 패턴(38)의 보다 외측에는 컷트 아웃 패턴이 형성되어 있지 않으며, 이 때문에 상기 블록 패턴(38)에 의한 액정 분자(22A)의 배향 규제는, 상기 화소 전극(34)의 외연부까지 영향을 미친다.

본 실시예에서도, 상기 주형상 스페이서(39)는 상기 주사 전극(33) 상에 형성되어 있지만, 도 11의 실시예에서와 같이 상기 주형상 스페이서(39)가 상기 화소 전극(34)의 일부와 중첩되도록 형성하면, 사이에 컷트 아웃 패턴(34A)이 존재하지 않기 때문에, 상기 주형상 스페이서(39)의 배향 규제가 액정 분자(22A)에 작용하여, 상기 블록 패턴(38)에 의한 배향 규제 작용과 모순이 발생하게 된다.

이러한 배향 규제의 모순에 수반하는 액정 분자(22A)의 배향의 불균일을 피하기 위해, 도 12의 실시예에서는 상기 화소 전극(34)을 상기 주형상 스페이서(39)로부터 거리 Px만큼 이격시키고 있다. 상기 거리 Px를 $6\mu\text{m}$ 로 설정한 경우, 구동 상태에서의 투과율이, 앞의 도 8인 경우에 비해 약 3% 향상되어 있는 것이 확인되었다. 이 결과는, 상기 거리 Px를 상기 $6\mu\text{m}$ 로 설정함으로써, 상기 주형상 스페이서(39)의 배향 규제의 영향을 실질적으로 무시할 수 있게 되는 것을 뜻하고 있다.

덧붙여, 도 12는 상기의 특징을 제외하면 도 11의 구성과 마찬가지로 구성으로 되어 있지만, 화소 영역 밖에 배치된 스페이서(29)를 도시하기 위해 다소 축소된 스케일로 나타나 있으며, 이 때문에 도 12 중에는 상기 블록 패턴(38)의 도 11에 도시하는 영역 외부에서의 형태가 나타나 있는 것에 주의해야 한다.

[제3 실시예]

도 13은, 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치(60)의 구성을 도시한다. 단, 도 13 중, 앞서 설명한 부분에는 동일한 참조 부호를 붙이고, 설명을 생략한다.

도 13을 참조하면, 본 실시예에서는 도 11 혹은 12의 구성에서, 상기 주형상 스페이서(39)가 보조 용량 Cs를 형성하는 전극(31C) 상에, 대향하는 블록 패턴(38)과의 사이에 컷트 아웃 패턴(34A)이 형성되는 배치로 형성되어 있으며, 또한 상기 주형상 스페이서(39)를 상기 컷트 아웃 패턴(34A)에 평행한 가장자리를 갖도록 형성하고 있다.

이러한 구성에서는, 상기 블록 패턴(38)과 주형상 스페이서(39)사이에서 상기 블록 패턴(38)과 스페이서(39)와 컷트 아웃 패턴(34A)이 협동하여, 액정 분자(22A)를 상기 컷트 아웃 패턴(34A)의 연장 방향에 수직한 방향으로 배향 규제한다. 이것에 의해, 상기 화소 전극(34)에 구동 전압을 인가한 경우, 상기 액정 분자(22A)는 상기 패턴(38 및 34A)의 연장 방향으로 빠르게 기울어져서, 화소는 투과 상태로 변화된다.

이와 같이, 본 실시예에서는 상기 주형상 스페이서(39)가 상기 컷트 아웃 패턴(34A)을 끼워 상기 블록 패턴(38)과 동등한 작용을 하여, 액정 분자의 효과적인 배향 규제가 실현된다. 본 실시예에서는, 특히 상기 주형상 스페이서(39)의 가장자리와 컷트 아웃(34A) 간의 거리를 상기 블록 패턴(38)과 컷트 아웃(34A) 간의 거리로 대략 동일하게 설정하는 것이 바람직하다.

본 실시예에서는, 상기 주형상 스페이서(39)는 화소 전극(34)의 영역 내에 형성되어는 있지만, 대부분은 버스 전극(31C) 상에 배치되어 있으며, 스페이서로서 기능하기 위한 충분한 면적을 확보한 경우에도, 이러한 주형상 스페이서(39)의 존재에 의한 투과율의 저감은 최소한으로 억제된다.

[제4 실시예]

도 14는, 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치(70)의 구성을 도시한다. 단, 도 13 중, 앞서 설명한 부분에는 동일한 참조 부호를 붙이고, 설명을 생략한다.

도 14를 참조하면, 본 실시예에서는, 도 11 혹은 도 12의 구성과 마찬가지로, L자형으로 굴곡된 중앙의 컷트 아웃 패턴(34A)의 내측에, 대응하는 L자형으로 굴곡한 형상으로 형성된 블록 패턴(38)이 형성되어 있지만, 상기 버스 전극(31C) 상에, 상기 내측의 블록 패턴(38)의 보다 내측에 상기 주형상 스페이서(39)를 형성하고 있다.

도 14의 구성에서는, 상기 주형상 스페이서(39)가 액정 분자(22A)에 미치는 작용은, 그 외측의 블록 패턴(38)의 작용과는 모순되지만, 도 14의 평면도에서 상기 주형상 스페이서(39)의 3개의 방향이 상기 블록 패턴(38)에 의해 둘러싸여 있기 때문에, 상기 주형상 스페이서(39)의 액정 분자 배향에 미치는 영향은 억제된다.

도 14의 구성에 의해, 앞의 도 12의 구성과 동일한 정도의 광 투과율이 실현된다.

[제5 실시예]

도 15는, 본 발명의 제5 실시예에 따른 액정 표시 장치(80)의 구성을 도시한다. 단, 도 15 중, 앞서 설명한 부분에는 동일한 참조 부호를 붙이고, 설명을 생략한다.

도 15를 참조하면, 본 실시예에서는 상기 도 13의 구성에서, 상기 블록 패턴(38)을 스페이서(39)에 의해 치환한다. 따라서, 이 경우에는, 상기 스페이서(39)는 고립 패턴으로는 되지 않으며, 연속 패턴을 형성한다.

도 15의 구성에 따르면, 상기 연속 스페이서(39)가 상기 블록 패턴(38)의 기능을 대체하기 때문에, 거의 이상적인 액정 분자(22A)의 배향이 실현된다.

[제6 실시예]

도 16은, 본 발명의 제6 실시예에 따른 액정 표시 장치(90)의 구성을 도시한다. 단, 도 16 중, 앞서 설명한 부분에는 동일한 참조 부호를 붙이고, 설명을 생략한다.

도 16을 참조하면, 본 실시예에서는 상기 화소 전극(34)의 각에 배치되어 있는 블록 패턴(38)이, 이것에 대향하는 컷트 아웃 패턴(34A)의 연장 방향으로 평행한 가장자리를 갖는 스페이스 패턴(39A)으로 치환되어 있으며, 또한 상기 중앙의 보조 용량 버스(31C) 상에는, L자형 컷트 아웃 패턴(34A)의 내측에, 즉 상기 L자형 컷트 아웃 패턴(34A)을 개재하여 그 외측의 L자형 블록 패턴(38)을 대향하도록, 원형 단면의 주형상 스페이스(39B)가 형성되어 있다.

본 실시예에서는, 상기 화소 전극(34)의 각에 상기 스페이스 패턴(39A)을, 이것에 대향하는 컷트 아웃 패턴의 연장 방향으로 평행한 가장자리를 갖도록 형성함으로써, 상기 화소 전극(34)의 각부에서의 액정 분자(22A)의 배향이 상기 가장자리에 직각인 방향으로 규제되어, 표시 불량 발생이 억제된다. 또한, 상기 스페이스 패턴(39B)을 상기 컷트 아웃 패턴(34A)의 내측에 배치함으로써, 이 부분에서도 원하는 액정 분자의 배향 규제가 가능한 것이 확인되었다. 상기 스페이스 패턴(39B)에 대해서는, 도 13의 실시예에서의 삼각 형상의 스페이스 패턴의 사용이 보다 바람직하다고는 생각되지만, 도 16의 실시예의 결과는, 도 13의 실시예에서의 스페이스 패턴(39)이 삼각 형상인 것에 한정되는 것은 아님을 나타내고 있다.

본 실시예에서는, 또한, 상기 화소 전극(34)의 각부에서 단면이 삼각 형상인 스페이스 패턴(39A)을 사용함으로써, 상기 글래스 기판(31A, 31B)을 안정적으로 유지하는 것이 가능하다.

[제7 실시예]

도 17은, 본 발명의 제7 실시예에 따른 액정 표시(100)의 구성을 도시한다. 단, 도 17 중, 앞서 설명한 부분에는 동일한 참조 부호를 붙이고, 설명을 생략한다.

도 17을 참조하면, 본 실시예에서는 도 11의 주형상 스페이스(39)에서, 도 16의 스페이스(39A)의 특징, 즉 컷트 아웃 패턴(34A)의 연장 방향으로 평행한 가장자리를 갖는 특징을 조합하고 있다.

즉, 본 실시예에서는 스페이스(39A)가 화소 영역의 외부로부터 상기 화소 전극(34)의 일부를 피복하도록, 넓은 면적에 걸쳐 연장되기 때문에, 상기 주형상 스페이스(39A)에 의해, 기판(31A 및 31B)을 안정적으로 유지하는 것이 가능해진다. 그 때, 상기 스페이스(39A)는 이것에 대향하는 컷트 아웃(34A)에 연장 방향으로 평행한 가장자리를 갖기 때문에, 액정 분자(22A)의 배향을 상기 컷트 아웃(34A)의 연장 방향에 직교하는 방향으로 규제하여, 화소 영역 내에서의 액정 분자의 배향의 불균일이 경감된다. 이에 따라, 액정 표시 장치(90)는 구동 상태에서 우수한 투과율을 나타낸다.

[제8 실시예]

도 18의 (a) 내지 (c)는, 본 발명의 제8 실시예에 따른 액정 표시 장치(110)의 구성을 도시한다. 단, 도 18 중, 앞서 설명한 부분에는 동일한 참조 부호를 붙이고, 설명을 생략한다.

도 18을 참조하면, 본 실시예는 앞서 설명한 도 14의 주형상 스페이스(39)를 메인 스페이스(39A)로서 포함하며, 이것에 앞서 도 12의 실시예에서 설명한 주형상 스페이스(39)를 서브 스페이스(39B)로서 조합하고 있다.

상기 메인 스페이스(39A)와 서브 스페이스(39B)는 기판(31B) 상에서 동일한 레지스트막을 패터닝하여 형성되기 때문에, 동일한 높이를 갖고 있지만, 메인 스페이스(39A)는 화소 영역 내, 기판(31A) 중, 화소(Px) 전극(34), 중간 전극, Cs 전극 및 층간 절연막이 적층된 대향부에 배치되어 있으며, 도 18의 (b)의 개략적 단면도에 도시한 바와 같이, 선단부가 대향하는 기판(31A)에 결합되어 있다. 이것에 대하여, 상기 서브 스페이스(39B)는, 상기 기판(31A) 상에서 주사 전극(33) 상과 층간 절연막이 적층된 대향부에 배치되기 때문에, 서브 스페이스(39B)와 기판(31A) 사이에는, 상기 화소(Px) 전극 및 중간 전극의 두께분의, 예를 들면 약 $0.2\mu\text{m}$ 의 갭 G가 형성된다. 단, 도 18의 (b) 및 (c) 중, 분자 배향막이나 그 밖의 부분의 도시는 생략하고 있다.

이와 같이, 상기 서브 스페이스(39B)와 기판(31A) 사이에는 갭이 존재하기 때문에, 액정 표시 장치(100)에서는, 기판(31A, 31B)에 외력이 인가된 경우, 액정 패널이 구부러질 수 있어서, 주형상 스페이스가 영구적으로 변형되는 등의 손상을 받는 문제가 경감된다.

이러한 구성에서도, 상기 메인 스페이스(39A)의 액정 분자(22A)에 미치는 영향은, 그 3개의 방면을 둘러싸도록 형성된 블록 패턴(34A)에 의해 차폐되고, 액정 분자(22A)의 배향은, 상기 블록 패턴(38) 및 컷트 아웃(34A)에 의해 규제된다. 또한, 상기 서브 스페이스(39B)는, 상기 화소 전극(34A)로부터 거리 Px만큼 이격되어 있기 때문에, 상기 서브 스페이스(39B)에 의한 액정 분자의 배향의 불균일도 실질적으로 발생하지 않는다.

또한 이상의 제1~제8 실시예에서, 상기 화소 전극(34) 내에는 상기 컷트 아웃(34A)에 직교하도록, 도 4에 도시한 미세 패턴(34)에 대응하는 미세 패턴을 형성하는 것도 가능하다.

이상, 본 발명을 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 특허 청구의 범위에 기재한 요지 내에서 여러가지 변형·변경이 가능하다.

(부기 1)

제1 기관과,

상기 제1 기관에 대향하는 제2 기관과,

상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 유지되고, 액정 분자로 구성되는 액정층과,

상기 액정층 내에 형성된 복수의 화소 영역으로 이루어지며,

상기 액정 분자는, 상기 액정층에 구동 전계가 인가되지 않은 비구동 상태에서 상기 제1 및 제2 기관에 대략 직교하는 방향으로 배향되며, 상기 액정층에 상기 구동 전계가 인가되는 구동 상태에서 상기 제1 및 제2 기관에 대략 평행한 면 내에서 제1 방향으로 배향되고,

상기 제1 및 제2 기관 중 적어도 한쪽에는, 상기 구동 상태에서 상기 액정 분자를 상기 제1 방향으로 배향시키는 구조물이, 상기 제1 방향에 직교하는 제2 방향으로 연장되도록 형성되어 있으며,

상기 구조물은, 상기 제1 기관 상에 형성되며 상기 제2 방향으로 연장되는 제1 배향 제어 패턴과 상기 제2 기관 상에 형성되며 상기 제2 방향으로 연장되는 제2 배향 제어 패턴으로 이루어지고,

상기 제1 및 제2 기관 사이에는, 상기 제1 기관으로부터 상기 제2 기관까지의 간극 거리를 일정하게 유지하는 스페이서가 형성되어 있으며,

상기 스페이서는, 상기 화소 영역 중 적어도 일부를 피복하도록 형성되고,

상기 스페이서는, 인접하는 액정 분자를 대략 상기 제1 방향으로 배향시키는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

(부기 2)

상기 스페이서는, 상기 제1 및 제2 기관에 수직인 방향으로부터 본 경우, 상기 각각의 화소 영역에서 상기 제1 배향 제어 패턴을 끼워 상기 제2 배향 제어 패턴과 대향하는 것을 특징으로 하는 부기 1에 기재된 액정 표시 장치.

(부기 3)

상기 스페이서는, 상기 제1 배향 제어 패턴 및 상기 제2 배향 제어 패턴과 동일한 거리만큼 이격되어 형성되는 것을 특징으로 하는 부기 2에 기재된 액정 표시 장치.

(부기 4)

상기 스페이서는, 상기 제2 방향으로 연장되는 사변을 갖는 배향 제어 패턴을 형성하는 것을 특징으로 하는 부기 1~3 중, 어느 한 항에 기재된 액정 표시 장치.

(부기 5)

상기 스페이서는, 상기 화소 영역 상을 연장하는 연속 패턴을 형성하는 것을 특징으로 하는 부기 1~4 중, 어느 한 항에 기재된 액정 표시 장치.

(부기 6)

상기 스페이서는, 상기 화소 영역 상에서 고립 패턴을 형성하는 것을 특징으로 하는 부기 1~4 중, 어느 한 항에 기재된 액정 표시 장치.

(부기 7)

상기 스페이서는, 상기 제2 기관 상에 형성되며, 선단부가 상기 제1 기관과 접하는 볼록 패턴으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 부기 1~6 중, 어느 한 항에 기재된 액정 표시 장치.

(부기 8)

상기 제1 배향 제어 패턴은, 상기 제1 기관 상에 형성된 오목 패턴으로 이루어지며, 상기 제2 배향 제어 패턴은, 상기 제1 기관 상에 형성된 볼록 패턴으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 부기 2~7 중, 어느 한 항에 기재된 액정 표시 장치.

(부기 9)

상기 오목 패턴은, 상기 제1 기관 위에서 화소 전극 내에 형성된 컷트 아웃 패턴으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 부기 6에 기재된 액정 표시 장치.

(부기 10)

상기 제1 및 제2 기관 사이에는 다른 스페이서가 설치되는 것을 특징으로 하는 부기 1~9 중, 어느 한 항에 기재된 액정 표시 장치.

(부기 11)

상기 다른 스페이서는 상기 제1 및 제2 기관의 한쪽에 형성되며, 다른쪽 기관에 도달하지 않는 것을 특징으로 하는 부기 10에 기재된 액정 표시 장치.

(부기 12)

상기 각각의 화소는 제1 도메인 영역과 제2 도메인 영역으로 이루어지며, 상기 제1 방향이 상기 제1 도메인 영역과 상기 제2 도메인 영역에서 직교하는 것을 특징으로 하는 부기 1~11 중, 어느 한 항에 기재된 액정 표시 장치.

(부기 13)

상기 제1 기관 상에는 상기 복수의 화소 각각에 박막 트랜지스터가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 부기 1~12 중, 어느 한 항에 기재된 액정 표시 장치.

(부기 14)

제1 기관과,

상기 제1 기관에 대향하는 제2 기관과,

상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 유지되고, 액정 분자로 구성되는 액정층과,

상기 액정층 내에 형성된 복수의 화소 영역으로 이루어지며,

상기 액정 분자는, 상기 액정층에 구동 전계가 인가되지 않은 비구동 상태에서 상기 제1 및 제2 기관에 대략 직교하는 방향으로 배향되며, 상기 액정층에 상기 구동 전계가 인가되는 구동 상태에서 상기 제1 및 제2 기관에 대략 평행한 면 내에서 제1 방향으로 배향되고,

상기 제1 및 제2 기관 중 적어도 한쪽에는, 상기 구동 상태에서 상기 액정 분자를 상기 제1 방향으로 배향시키는 구조물이, 상기 제1 방향에 직교하는 제2 방향으로 연장되도록 형성되어 있으며,

상기 구조물은, 상기 제1 기관 상에 형성되며 상기 제2 방향으로 연장되는 제1 배향 제어 패턴과 상기 제2 기관 상에 형성되며 상기 제2 방향으로 연장되는 제2 배향 제어 패턴으로 이루어지고,

상기 제1 및 제2 기관 사이에는, 상기 제1 기관으로부터 상기 제2 기관까지의 간극 거리를 일정하게 유지하는 스페이서가 형성되어 있으며,

상기 스페이서는, 상기 화소 영역 중 적어도 일부를 피복하도록 형성되고,

상기 스페이서는, 상기 제2 배향 제어 패턴에 의해, 3개의 방향을 둘러싸고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

(부기 15)

제1 기관과,

상기 제1 기관에 대향하는 제2 기관과,

상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 유지되고, 액정 분자로 구성되는 액정층과,

상기 액정층 내에 형성된 복수의 화소 영역으로 이루어지며,

상기 액정 분자는, 상기 액정층에 구동 전계가 인가되지 않은 비구동 상태에서 상기 제1 및 제2 기관에 대략 직교하는 방향으로 배향되며, 상기 액정층에 상기 구동 전계가 인가되는 구동 상태에서 상기 제1 및 제2 기관에 대략 평행한 면 내에서 제1 방향으로 배향되고,

상기 제1 및 제2 기관 중 적어도 한쪽에는, 상기 구동 상태에서 상기 액정 분자를 상기 제1 방향으로 배향시키는 구조물이, 상기 제1 방향에 직교하는 제2 방향으로 연장되도록 형성되어 있으며,

상기 구조물은, 상기 제1 기관 상에 형성되며 상기 제2 방향으로 연장되는 제1 배향 제어 패턴과 상기 제2 기관 상에 형성되며 상기 제2 방향으로 연장되는 제2 배향 제어 패턴으로 이루어지고,

상기 제1 및 제2 기관 사이에는, 상기 제1 기관으로부터 상기 제2 기관까지의 간극 거리를 일정하게 유지하는 스페이서가 형성되어 있으며,

상기 스페이서는 상기 화소 영역의 외측에, 상기 화소 영역 내에서의 액정 분자의 배향에 영향을 미치지 않을 정도의 거리만큼 이격되어 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 각각 제1 및 제2 기관 위의 제1 및 제2 배향 제어 패턴에 의해 액정층 내의 액정 분자를 제1 방향으로 배향시키는 수직 배향 모드의 액정 표시 장치에서, 상기 제1 및 제2 기관 사이에 설치된 스페이서가, 이것에 인접하는 액정 분자를 대략 상기 제1 방향의 배향시키기 때문에, 상기 스페이서 근방에서의 액정 분자의 배향의 불균일이 적고, 또한 상기 제1 및 제2 배향 제어 패턴의 레이아웃이 이상적이지 않은 경우라도, 액정 분자의 배향의 불균일을 저감할 수 있어서, 높은 투과율을 실현하는 것이 가능하다.

또한, 본 발명에서는, 각각 제1 및 제2 기관 위의 제1 및 제2 배향 제어 패턴에 의해 액정층 내의 액정 분자를 제1 방향으로 배향시키는 수직 배향 모드의 액정 표시 장치에서, 상기 제1 및 제2 기관 사이에 설치된 스페이서의 3개의 방면을 상기 제2 배향 제어 패턴에 의해 둘러싸므로써, 상기 스페이서 근방에서 상기 제2 배향 제어 패턴에 의한 액정 분자의 배향 제어 효과가 증대되어, 상기 스페이서에 의한 액정 분자의 배향의 불균일이 억제된다.

또한, 본 발명에 따르면, 각각 제1 및 제2 기관 위의 제1 및 제2 배향 제어 패턴에 의해 액정층 내의 액정 분자를 제1 방향으로 배향시키는 수직 배향 모드의 액정 표시 장치에서, 상기 제1 및 제2 기관 사이에 설치된 스페이스를, 화소 영역의 외측으로, 상기 스페이스가 상기 화소 영역 내에서의 액정 분자의 배향에 영향을 미치지 않을 정도의 거리만큼 이격하여 형성함으로써, 상기 스페이스에 의한 액정 분자의 배향의 불균일이 억제된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

제1 기관과,

상기 제1 기관에 대향하는 제2 기관과,

상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 유지되고, 액정 분자로 구성되는 액정층과,

상기 액정층 내에 형성된 복수의 화소 영역으로 이루어지며,

상기 액정 분자는, 상기 액정층에 구동 전계가 인가되지 않은 비구동 상태에서 상기 제1 및 제2 기관에 대략 직교하는 방향으로 배향되며, 상기 액정층에 상기 구동 전계가 인가되는 구동 상태에서 상기 제1 및 제2 기관에 대략 평행한 면 내에서 제1 방향으로 배향되고,

상기 제1 및 제2 기관 중 적어도 한쪽에는, 상기 구동 상태에서 상기 액정 분자를 상기 제1 방향으로 배향시키는 구조물이, 상기 제1 방향에 직교하는 제2 방향으로 연장되도록 형성되어 있으며,

상기 구조물은, 상기 제1 기관 상에 형성되며 상기 제2 방향으로 연장되는 제1 배향 제어 패턴과 상기 제2 기관 상에 형성되며 상기 제2 방향으로 연장되는 제2 배향 제어 패턴으로 이루어지고,

상기 제1 및 제2 기관 사이에는, 상기 제1 기관으로부터 상기 제2 기관까지의 간극 거리를 일정하게 유지하는 스페이스가 형성되어 있으며,

상기 스페이스는, 상기 화소 영역 중 적어도 일부를 피복하도록 형성되고,

상기 스페이스는, 인접하는 액정 분자를 대략 상기 제1 방향으로 배향시키는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 스페이스는, 상기 제1 및 제2 기관에 수직인 방향으로부터 본 경우, 상기 각각의 화소 영역에서 상기 제1 배향 제어 패턴을 끼워 상기 제2 배향 제어 패턴과 대향하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 스페이스는, 상기 제2 방향으로 연장되는 사변을 갖는 배향 제어 패턴을 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 스페이서는, 상기 화소 영역 상을 연장하는 연속 패턴을 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 스페이서는, 상기 화소 영역 상에서 고립 패턴을 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제2항에 있어서,

상기 제1 배향 제어 패턴은, 상기 제1 기판 상에 형성된 오목 패턴으로 이루어지며, 상기 제2 배향 제어 패턴은, 상기 제1 기판 상에 형성된 볼록 패턴으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제1 기판과,

상기 제1 기판에 대향하는 제2 기판과,

상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 유지되고, 액정 분자로 구성되는 액정층과,

상기 액정층 내에 형성된 복수의 화소 영역으로 이루어지며,

상기 액정 분자는, 상기 액정층에 구동 전계가 인가되지 않은 비구동 상태에서 상기 제1 및 제2 기판에 대략 직교하는 방향으로 배향되며, 상기 액정층에 상기 구동 전계가 인가되는 구동 상태에서 상기 제1 및 제2 기판에 대략 평행한 면 내에서 제1 방향으로 배향되고,

상기 제1 및 제2 기판 중 적어도 한쪽에는, 상기 구동 상태에서 상기 액정 분자를 상기 제1 방향으로 배향시키는 구조물이, 상기 제1 방향에 직교하는 제2 방향으로 연장되도록 형성되어 있으며,

상기 구조물은, 상기 제1 기판 상에 형성되며 상기 제2 방향으로 연장되는 제1 배향 제어 패턴과 상기 제2 기판 상에 형성되며 상기 제2 방향으로 연장되는 제2 배향 제어 패턴으로 이루어지고,

상기 제1 및 제2 기판 사이에는, 상기 제1 기판으로부터 상기 제2 기판까지의 간극 거리를 일정하게 유지하는 스페이서가 형성되어 있으며,

상기 스페이서는, 상기 화소 영역 중 적어도 일부를 피복하도록 형성되고,

상기 스페이서는, 상기 제2 배향 제어 패턴에 의해, 3개의 방향을 둘러싸고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제1 기판과,

상기 제1 기관에 대향하는 제2 기관과,

상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 유지되고, 액정 분자로 구성되는 액정층과,

상기 액정층 내에 형성된 복수의 화소 영역으로 이루어지며,

상기 액정 분자는, 상기 액정층에 구동 전계가 인가되지 않은 비구동 상태에서 상기 제1 및 제2 기관에 대략 직교하는 방향으로 배향되며, 상기 액정층에 상기 구동 전계가 인가되는 구동 상태에서 상기 제1 및 제2 기관에 대략 평행한 면 내에서 제1 방향으로 배향되고,

상기 제1 및 제2 기관 중 적어도 한쪽에는, 상기 구동 상태에서 상기 액정 분자를 상기 제1 방향으로 배향시키는 구조물이, 상기 제1 방향에 직교하는 제2 방향으로 연장되도록 형성되어 있으며,

상기 구조물은, 상기 제1 기관 상에 형성되며 상기 제2 방향으로 연장되는 제1 배향 제어 패턴과 상기 제2 기관 상에 형성되며 상기 제2 방향으로 연장되는 제2 배향 제어 패턴으로 이루어지고,

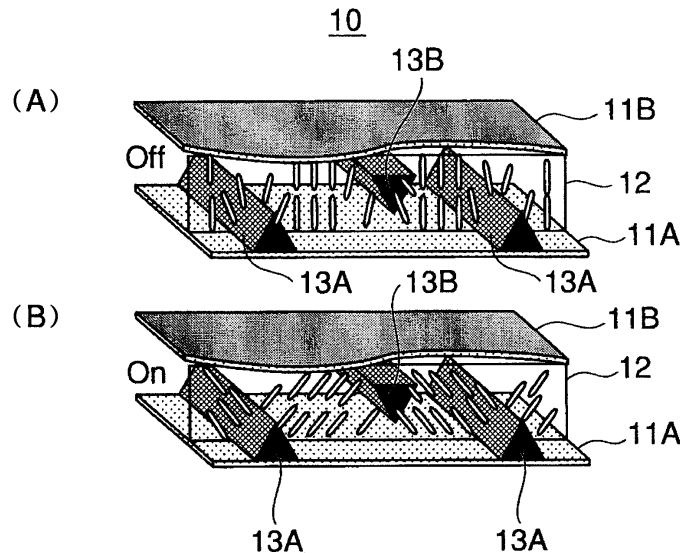
상기 제1 및 제2 기관 사이에는, 상기 제1 기관으로부터 상기 제2 기관까지의 간극 거리를 일정하게 유지하는 스페이서가 형성되어 있으며,

상기 스페이서는, 상기 화소 영역의 외측에, 상기 화소 영역 내에서의 액정 분자의 배향에 영향을 미치지 않을 정도의 거리만큼 이격되어 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

도면

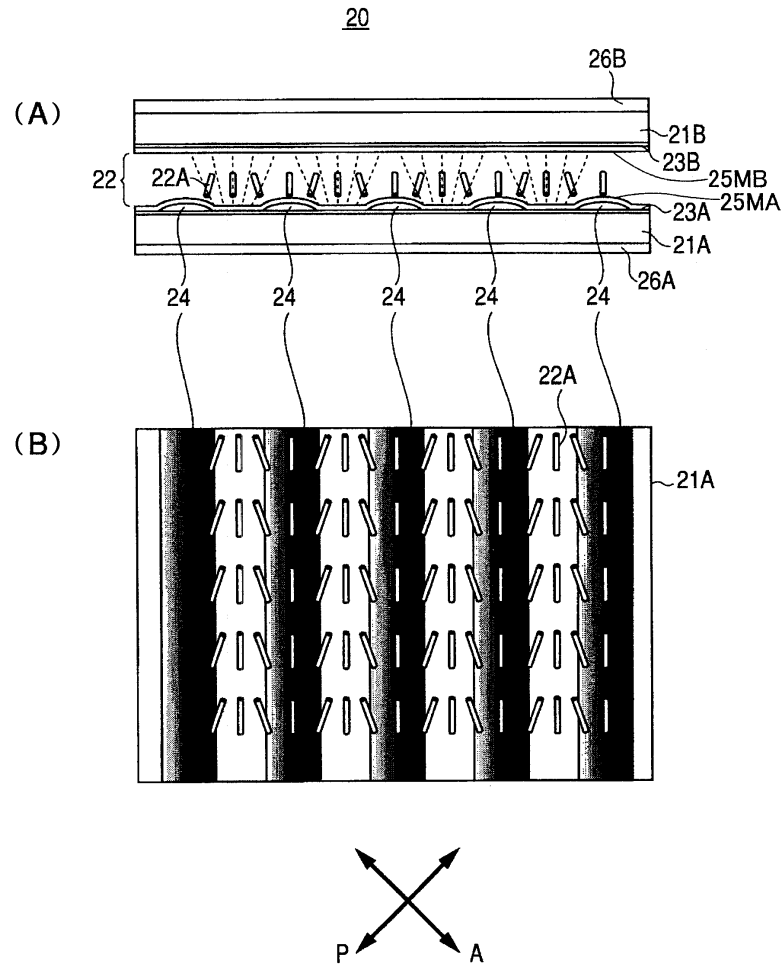
도면1

도 1의 (A) 및 (B)는
종래의 액정 표시 장치의 원리를 설명하는 도면



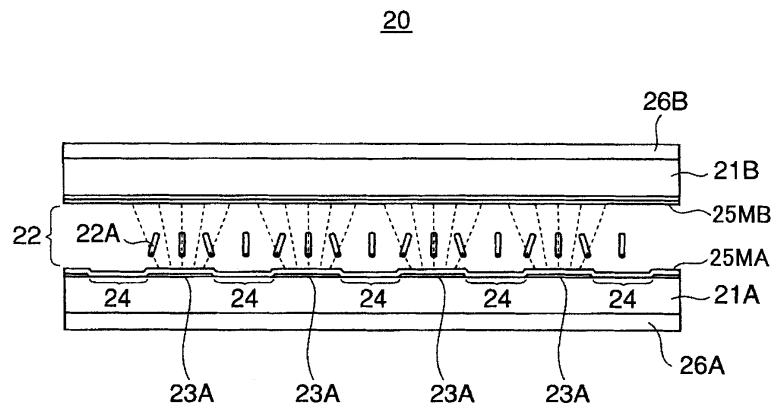
도면2

도 2의 (A) 및 (B)는 종래의 액정 표시 장치의 원리를 설명하는 다른 도면



도면3

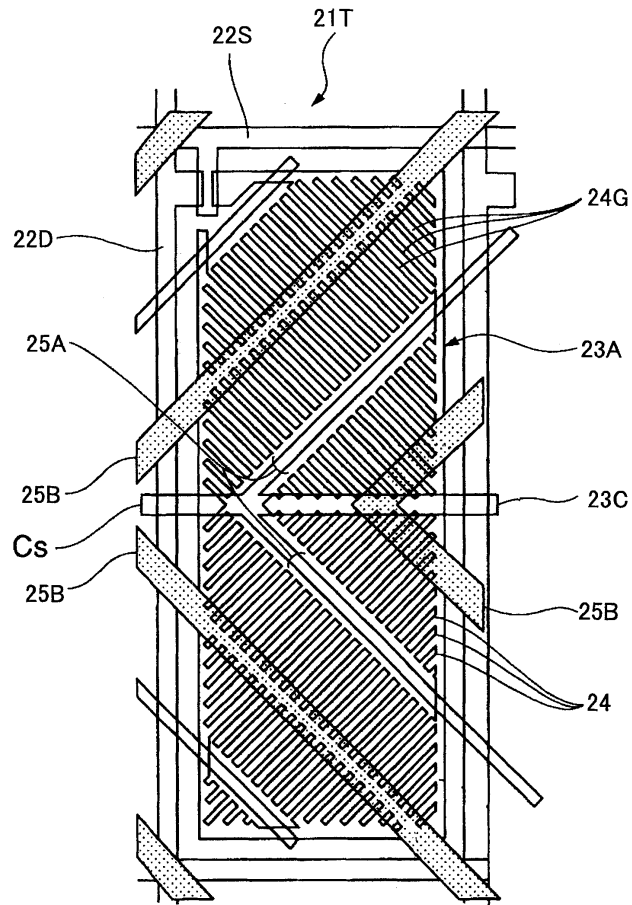
종래의 액정 표시 장치의 원리를 설명하는 다른 도면



도면4

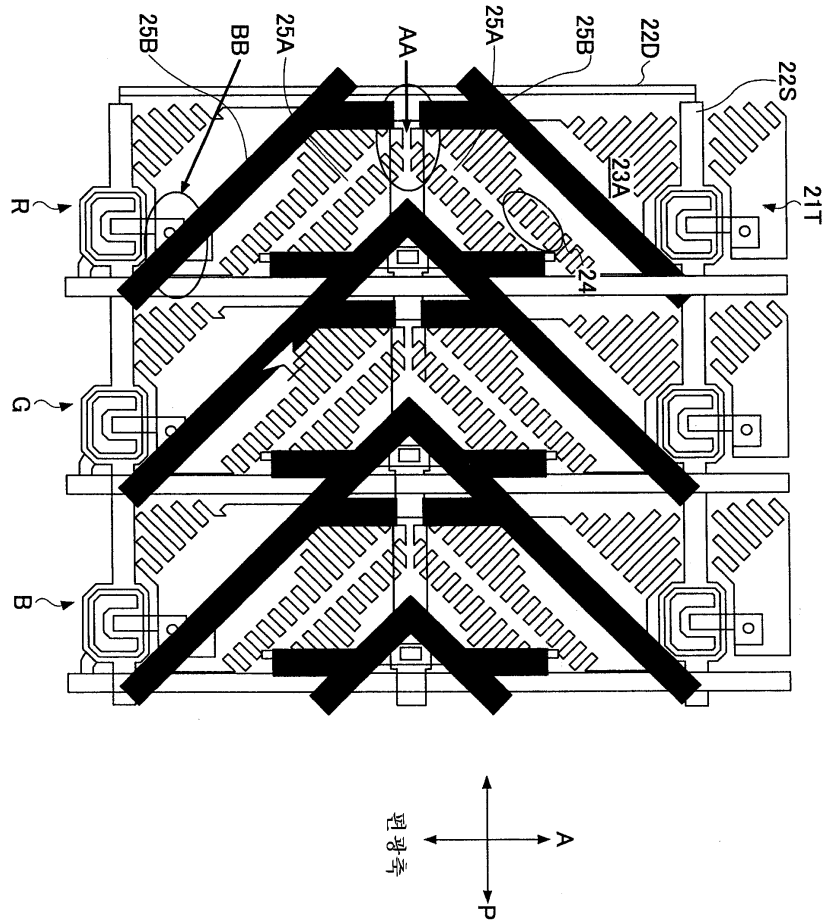
종래의 액정 표시 장치의 구성을 도시하는 도면

30



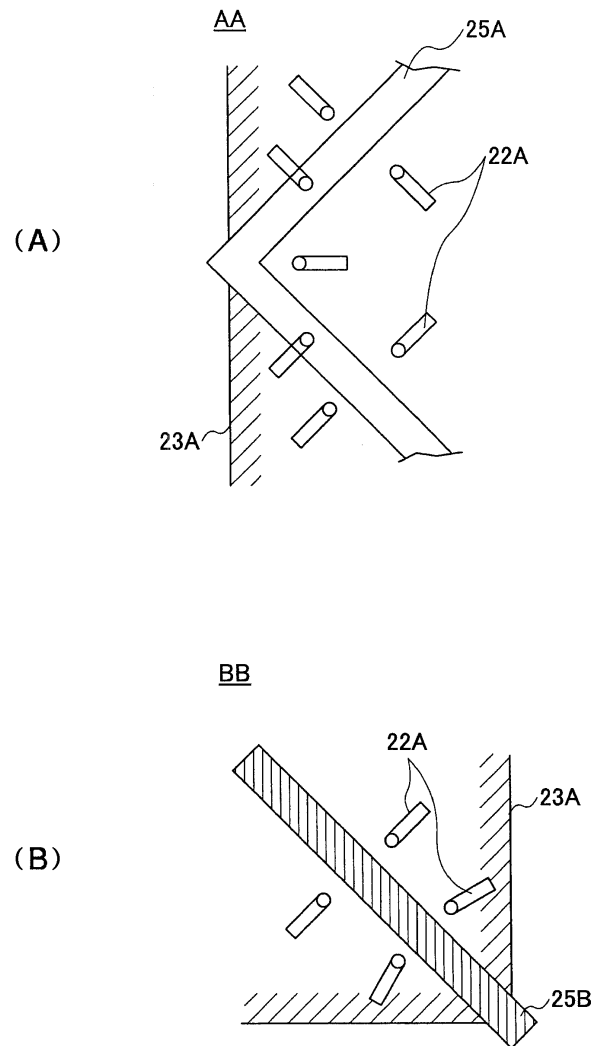
도면5

종래의 액정 표시 장치의 구성을 도시하는 다른 도면



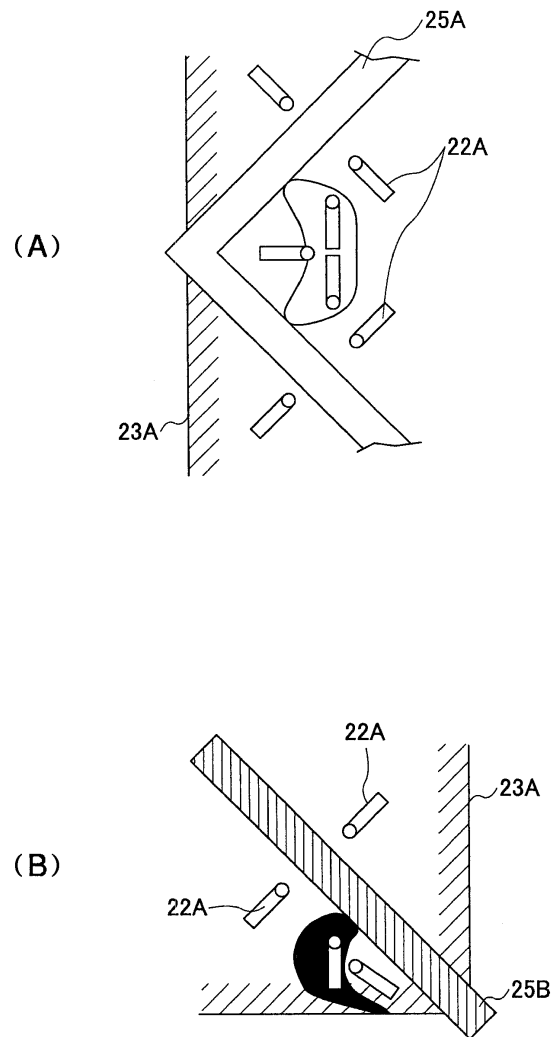
도면6

도 6의 (A) 및 (B)는 종래의 액정 표시 장치 내에서의
액정 분자의 배향을 나타내는 도면



도면7

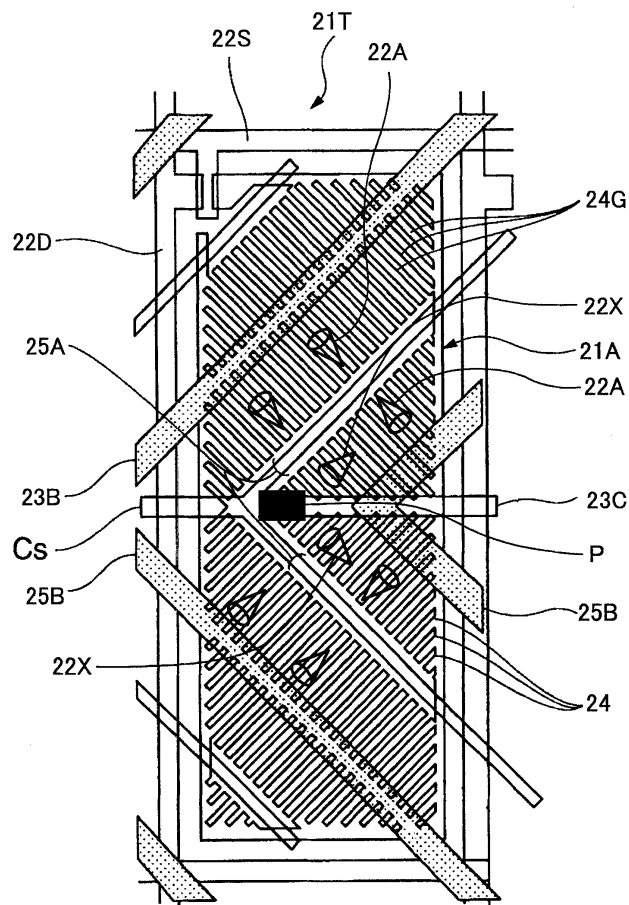
도 7의 (A) 및 (B)는 본 발명의 과제를 설명하는 도면



도면8

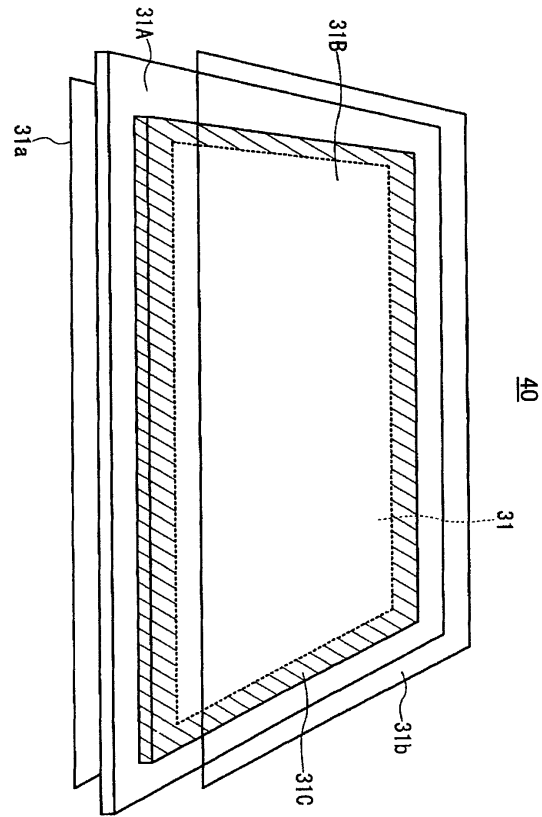
도 8은 본 발명의 과제를 설명하는 도면

30A



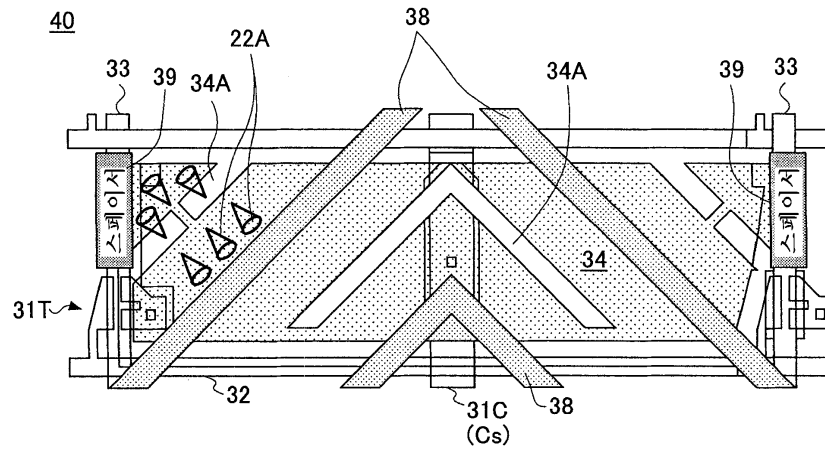
도면9

본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구성을 도시하는 도면



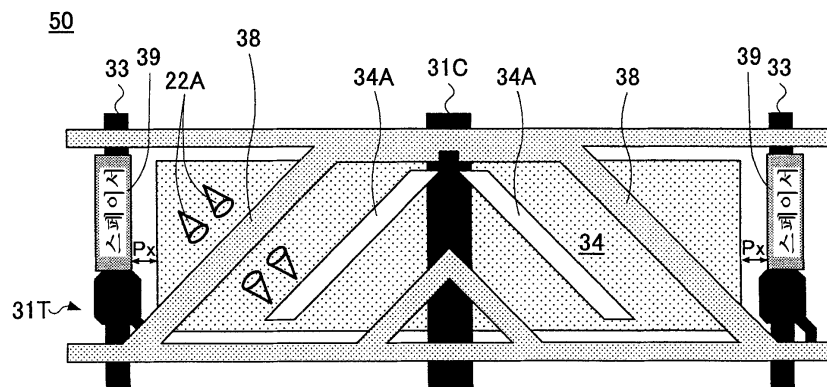
도면11

본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치에서의 화소의 구성을 도시하는 도면



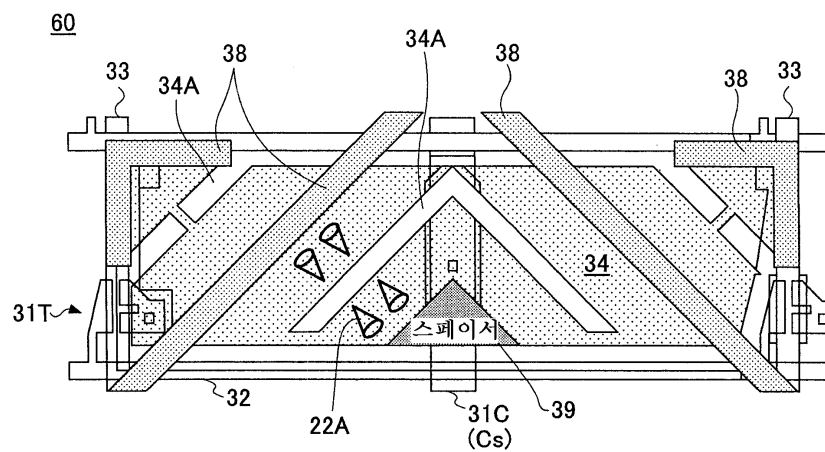
도면12

본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치에서의 화소의 구성을 도시하는 도면



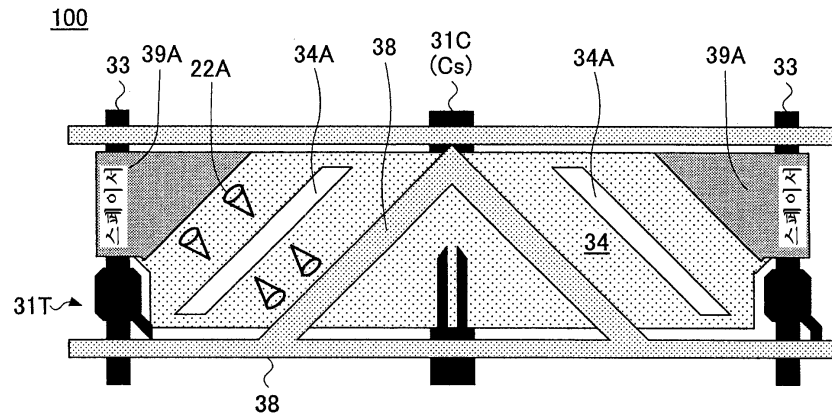
도면13

본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치에서의 화소의 구성을 도시하는 도면



도면17

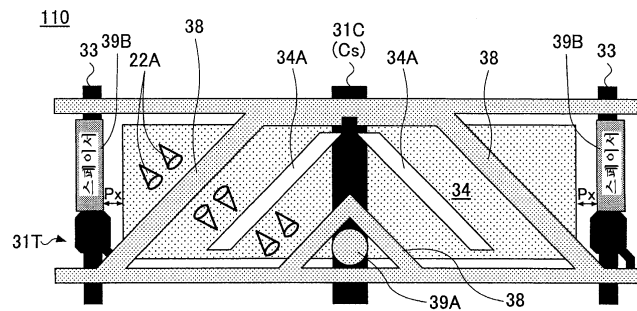
본 발명의 제7 실시예에 따른 액정 표시 장치에서의 화소의 구성을 도시하는 도면



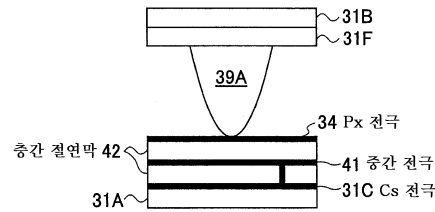
도면18

도 18의 (A) 내지 (c)는, 본 발명의 제8 실시예에 따른 액정 표시 장치에서의 화소의 구성을 도시하는 도면

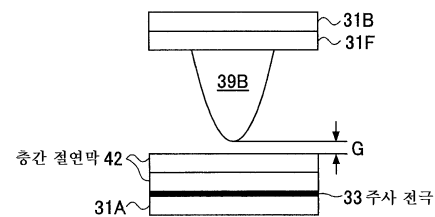
(A)



(B)



(C)



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020050112063A	公开(公告)日	2005-11-29
申请号	KR1020050008663	申请日	2005-01-31
[标]申请(专利权)人(译)	富士通株式会社 友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	富士sikki有限公司 我们用鼻子来尼克斯捕法		
当前申请(专利权)人(译)	富士sikki有限公司 我们用鼻子来尼克斯捕法		
[标]发明人	TAKEDA ARIHIRO 다케다아리히로 SASAKI TAKAHIRO 사사끼다카히로 SAWASAKI MANABU 사와사끼마나부		
发明人	다케다아리히로 사사끼다카히로 사와사끼마나부		
IPC分类号	G02F1/139 G02F1/1337 G02F1/1333 G02F1/1339 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F1/1393		
代理人(译)	LEE, JUNG HEE CHANG, SOO KIL CHU, 晟敏		
优先权	2004153923 2004-05-24 JP		
其他公开文献	KR100823412B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及通过模具相位间隔物分散液晶分子取向的目的，在液晶显示器处设置第一和第二结构，其分别定向和调节液晶分子，其具有模具相间隔在一对基板之间。确实如此。为此，模具相位间隔物用作液晶分子的取向控制方法之一。基板，液晶层，TFT，数据电极，分子取向膜。

본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치에서의 화소의 구성을 도시하는 도면

