

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.
G02F 1/1339 (2006.01)

(45) 공고일자 2006년10월16일
(11) 등록번호 10-0634768
(24) 등록일자 2006년10월10일

(21) 출원번호 10-2003-0028563
(22) 출원일자 2003년05월06일

(65) 공개번호 10-2003-0089433
(43) 공개일자 2003년11월21일

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00142940 2002년05월17일 일본(JP)

(73) 특허권자 어드밴스트 디스플레이 인코포레이티드
일본국 구마모토켄 키쿠치군 니시고시마찌 미요시 997

(72) 발명자 스미야끼노리
일본구마모토켄기쿠치군니시고시마찌미요시997반찌어드밴스트디스플레이인코포레이티드나이

모리야스히로
일본구마모토켄기쿠치군니시고시마찌미요시997반찌어드밴스트디스플레이인코포레이티드나이

(74) 대리인 특허법인코리아나

심사관 : 양성지

(54) 액정표시장치

요약

(과제) 블랙매트릭스의 폭을 좁게 할 수 있으므로 개구율이 높은 액정표시장치를 제공하는 것이다.

(해결수단) 본 발명에 따른 액정표시장치는, 제 1 기관에는 게이트배선 (1), 게이트배선 (1) 과 교차하는 소오스배선 (2), 소오스배선 (2) 과 접속되는 스위칭소자와 접속되고 복수개의 거의 평행한 전극으로 이루어지는 액정구동전극 (5), 및 액정구동전극 (5) 과 거의 평행하며 또한 교대로 배치되는 빗살 형상의 공통전극 (6) 을 구비하고, 제 2 기관은 어레이 형상으로 배치되는 착색층 (10), 및 착색층 사이에 형성되는 BM (9) 을 구비하고, 기관 간의 스페이서 (8) 가 게이트배선 (1), 상기 액정구동전극 (5), 및 상기 공통전극 (6) 이 근접하는 영역에서 제 1 기관과 접촉하는 것이다.

대표도

도 1

색인어

액정표시장치

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제 1 실시형태에 관한 액정표시장치의 화소부의 구성도.

도 2는 도 1의 영역 A의 확대도.

도 3은 본 발명의 제 2 실시형태에 관한 액정표시장치의 화소부의 구성도.

도 4는 도 2의 영역 B의 확대도.

도 5는 본 발명의 제 3 실시형태에 관한 액정표시장치의 화소부의 구성도.

도 6은 본 발명의 제 4 실시형태에 관한 액정표시장치의 화소부의 구성도.

도 7은 본 발명의 기타 실시형태에 관한 액정표시장치의 화소부의 구성도.

도 8은 본 발명에 따른 액정표시장치의 CF 기관의 구성도.

도 9는 CF 기관의 구성도.

도 10은 종래의 액정표시장치의 화소부의 구성도.

도 11은 종래의 액정표시장치의 화소부의 구성도.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호 설명

1: 게이트배선 2: 소오스배선

3: 소오스전극 4: 드레인전극

5: 액정구동전극 6: 공통전극

7: 공통용량배선 8: 스페이서

9: BM (블랙매트릭스) 10: 착색층

10a: R의 착색층 10b: G의 착색층

10c: B의 착색층 11: 배향막

12: 액정분자 13: 오버코팅막

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 고개구율화에 의한 휘도 향상, 저소비전력화, 저비용화에 관한 것이다.

액정표시장치에서, 액정층을 구동시키는 전극은 박막 트랜지스터 어레이 기판 (이하, TFT 기판이라고 함) 과 컬러 필터 기판 (이하, CF 기판이라고 함) 2개의 기판으로 형성되고, 서로 대향하는 투명기판을 사용하고 있다. TFT 기판은 스위칭 소자, 및 이 스위칭소자에 접속되는 액정구동전극 등이 어레이 형상으로 형성된다. CF 기판은 RGB의 착색층으로 이루어지는 화소, 및 각 착색층 사이에 배치되는 블랙매트릭스 (이하, BM이라고 함) 가 각 스위칭소자에 대응하도록 형성된다. 그리고, 그 사이에 액정재료를 주입하고, 이 액정재료의 편광작용에 의해 표시를 실행하고 있다. 종래에는, 이 액정에 인가되는 전계의 방향을 기판 계면에 거의 수직인 방향으로 하고, 수평방향으로 배향되는 액정분자를 전계에 의해 수직방향으로 배향시킴으로써 작동하는, 트위스티드 네마틱 표시방식 (TN 방식) 으로 대표되는 액정구동방식이 주로 채택되었다.

그러나, 이 방식은 액정분자가 전계에 의해 수직방향으로 배향되는 경우, 기판에 대하여 임의의 각도를 갖기 때문에, 보는 방향에 따라 밝기가 달라서 시야각을 넓게 할 수 없다는 문제점을 갖고 있다.

그 개선책으로 액정에 인가되는 전계 방향을 기판 계면에 거의 평행한 방향으로 하여 수평방향으로 액정분자를 전계에 의해 회전시키는 방식이 있으며, 복수개의 전극으로 이루어지는 빗살 형상의 전극쌍을 사용한 횡방향 전계 방식 (In-Plane-Switching 방식, 이하 IPS 방식이라고 함) 의 액정표시장치가 사용된다.

이 IPS 방식의 액정표시장치는 액정분자가 기판에 대하여 항상 평행하기 때문에, 트위스티드 네마틱 표시방식이 액정표시장치에 비해 매우 시야각이 넓어 모니터 용도의 액정표시장치로서 주목받고 있다.

또한, 액정패널은 액정의 누설을 방지하기 위해서, 실링재라고 하는 접착제를 CF 기판 주변에 도포하여 TFT 기판과 접촉시킨다. 이 서로 대향하는 2개의 기판 간에는 액정재료를 주입하는 일정한 간극을 두고 있다. 이 서로 대향하는 2개의 기판 간의 간극 (갭) 을 균일하게 하기는 어렵고, 장소에 따라 약간의 편차가 생겨 휘도, 및 색도의 변화를 발생시키기 때문에 표시 편차가 발생한다. 또한, 일반적으로 IPS 방식에서는 트위스티드 네마틱 표시방식보다 갭에 대한 휘도, 및 색도의 변화가 크기 때문에 갭의 면내 균일성이 요구된다.

이 갭을 일정하게 하기 위해서 통상 기판 간에 다수의 스페이서를 면내 전역에 형성한다. 이 스페이서는 통상 CF 기판 상에 도 9와 같은 구조로 형성된다. 여기서, 부호 8은 스페이서, 9는 차광층이 되는 BM, 10은 RGB의 화소가 되는 착색층, 13은 CF 표면을 평탄화시키기 위한 오버코팅막이다.

종래의 액정표시장치에서는 CF 기판과 TFT 기판을 중첩시키는 경우, 이 스페이서 (8) 는 TFT 기판 상의 도 10, 도 11에 나타난 위치에 배치되었다. 여기서, 부호 1은 게이트배선, 2는 소오스배선, 3은 소오스전극, 4는 드레인전극이며, 이들이 TFT의 스위칭소자를 구성한다. 또한, 부호 5는 드레인전극 (4) 과 접속되는 액정구동전극, 6은 액정구동전극 (5) 과 대향하는 공통전극, 7은 공통전극 (6) 에 접속되는 공통용량배선이다. 이 액정구동전극 (5) 과 공통전극 (6) 사이에 전계에 의해 액정재료가 배향된다. IPS 방식에서는 횡방향으로 전계를 부가하기 때문에, 액정구동전극 (5) 과 공통전극 (6) 은 빗살형상이다. 또한, 상기 CF 기판 상의 BM (9) 은 화소간의 광을 차폐하기 위해서, 도 10, 도 11의 굵은 선으로 표시되는 위치 (게이트배선 (1), 및 소오스배선 (2) 에 대응하는 위치) 에 형성된다. 여기서, 도 10, 도 11은 1 화소의 확대도이고, 이 화소가 어레이 형상으로 형성된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

도 10에 나타난 배치를 가정하면, 스페이서 (8) 는 소오스배선 (2) 상에서 TFT 기판과 접촉하고 있다. 통상 스페이서 (8) 의 직경은 10~20 μm 정도이다. 또한, 이 화소는 어레이 형상으로 형성되기 때문에, 이 위치에서 BM (9) 의 선 폭 (e) 은 도 10에 나타난 c와 d의 합으로, 스페이서 (8) 와 거의 동일한 15 μm 정도가 된다.

안정되는 셀 갭 (기판 간 갭) 을 유지하기 위해 스페이서 (8) 의 높이가 불규칙적이지 않도록 설치할 필요가 있다. 그래서, 기판을 대향 배치하는 경우, 스페이서 (8) 와 착색층 (10) 이 중첩되지 않고 또한 BM (9) 에서 빠져나오지 않도록 배치할 필요가 있다. 또한, 탈색을 방지하고 패널표시품질을 향상시키기 위해서, BM (9) 과 착색층 (10) 과 중첩시킬 필요가 있다. 그러나, 스페이서 (8) 의 폭 정밀도와 BM (9) 에 대한 위치 정밀도, BM (9) 의 폭 정밀도와 착색층 (10) 의 폭 정밀도와 BM (9) 에 대한 위치 정밀도로부터 일측 약 10~15 μm 의 BM (9) 의 스페이스를 확보할 필요가 있다. 따라서, 개구율의 저하를 가져와 휘도가 저하되었다. 즉, 액정표시장치의 백라이트의 저소비전력화, 저비용화를 실현할 수 없다는 문제점이 있었다.

도 11에 나타난 배치를 가정하면, 스페이서 (8) 는 게이트배선 (1) 위에서 TFT 기판과 접촉하고 있다. 이 위치에서 BM (9) 의 선 폭 (e) 은 도 11에 나타난 a와 b의 합으로 30 μm 정도가 된다.

그러나, 이 경우에도 갭 편차가 발생하지 않도록 스페이서 (8) 를 형성하기 위해, BM의 폭을 더 좁게 (35~45 μ m 정도) 할 필요가 있었다. 따라서, 개구율의 저하를 가져와 휘도가 저하되었다. 즉, 액정표시장치의 백라이트의 저소비전력화, 저비용화를 실현할 수 없다는 문제점이 있었다.

또한, 도 10, 도 11에 나타낸 종래의 TFT 기관에서는 게이트배선 (1), 소오스배선 (2), 및 BM (9) 의 폭을 좁게 하여 개구율을 향상시키고자 한 경우, 스페이서 (8) 주위의 BM을 좁게 할 수 없기 때문에, 개구율 향상에 방해가 되는 문제점이 있었다.

본 발명은 이와 같은 문제점을 해결하기 위해서 이루어지는 것으로, 고개구율, 고휘도의 액정표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

본 발명에 따른 액정표시장치는, 대향 배치되는 제 1 기관, 및 제 2 기관, 이 기관 간의 거리를 거의 일정하게 두는 스페이서 (예컨대, 본 발명의 실시형태의 스페이서 (8)), 및 그 사이에 위치하게 되는 액정층을 구비하는 액정표시장치로서, 상기 제 1 기관은 게이트배선 (예컨대, 본 발명의 실시형태의 게이트배선 (1)), 상기 게이트배선과 절연막을 사이에 두고 교차하는 소오스배선 (예컨대, 본 발명의 실시형태의 소오스배선 (2)), 상기 소오스배선과 접속되는 스위칭소자, 상기 스위칭소자에 접속되고 복수개의 거의 평행한 전극으로 이루어지는 액정구동전극 (예컨대, 본 발명의 실시형태의 액정구동전극 (5)), 및 상기 액정구동전극과 거의 평행하며 또한 교대로 배치되는 복수개의 전극으로 이루어지는 빗살 형상의 공통전극 (예컨대, 본 발명의 실시형태의 공통전극 (6)) 을 구비하고, 상기 제 2 기관은 어레이 형상으로 배치되는 착색층 (예컨대, 본 발명의 실시형태의 착색층 (10)), 및 상기 착색층 사이에 형성되는 차광층 (예컨대, 본 발명의 실시형태의 BM (9)) 을 구비하며, 상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관을 대향 배치하는 경우, 상기 스페이서가 상기 게이트배선, 상기 액정구동전극, 및 상기 공통전극이 근접하는 영역에서 제 1 기관과 접촉하는 것을 특징으로 하는 것이다. 따라서, 개구율을 향상시킬 수 있으므로 휘도를 향상시킬 수 있다.

본 발명에 따른 액정표시장치는, 대향 배치되는 제 1 기관, 및 제 2 기관, 이 기관 간의 거리를 거의 일정하게 두는 스페이서, 및 그 사이에 위치하게 되는 액정층을 구비하는 액정표시장치로서, 상기 제 1 기관은 게이트배선, 상기 게이트배선과 절연막을 사이에 두고 교차하는 소오스배선, 상기 소오스배선과 접속되는 스위칭소자, 상기 스위칭소자에 접속되고 복수개의 거의 평행한 전극으로 이루어지는 액정구동전극, 및 상기 액정구동전극과 거의 평행하며 또한 교대로 배치되는 복수개의 전극으로 이루어지는 빗살 형상의 공통전극을 구비하고, 상기 제 2 기관은 어레이 형상으로 배치되는 착색층, 및 상기 착색층 사이에 형성되는 차광층을 구비하며, 상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관을 대향 배치하는 경우, 상기 스페이서가 상기 소오스배선, 상기 액정구동전극, 및 상기 공통전극이 근접하는 영역에서 제 1 기관과 접촉하는 것을 특징으로 하는 것이다. 따라서, 개구율을 향상시킬 수 있으므로 휘도를 향상시킬 수 있다.

본 발명에 따른 액정표시장치는, 대향 배치되는 제 1 기관, 및 제 2 기관, 이 기관 간의 거리를 거의 일정하게 두는 스페이서, 및 그 사이에 위치하게 되는 액정층을 구비하는 액정표시장치로서, 상기 제 1 기관은 게이트배선, 및 상기 게이트배선과 절연막을 사이에 두고 교차하는 소오스배선을 구비하고, 상기 제 2 기관은 어레이 형상으로 배치되는 착색층, 및 상기 착색층 사이에 형성되는 차광층을 구비하며, 상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관을 대향 배치하는 경우, 상기 스페이서가 상기 게이트배선과 상기 소오스배선의 교차위치 근방에서 제 1 기관과 접촉하는 것을 특징으로 한다. 따라서, 개구율을 향상시킬 수 있으므로 휘도를 향상시킬 수 있다.

본 발명에 따른 액정표시장치는, 대향 배치되는 제 1 기관, 및 제 2 기관, 이 기관 간의 거리를 거의 일정하게 두는 스페이서, 및 그 사이에 위치되는 액정층을 구비하는 액정표시장치로서, 상기 제 1 기관은 게이트배선, 상기 게이트배선과 절연막을 사이에 두고 교차하는 소오스배선, 상기 소오스배선과 접속되는 스위칭소자, 상기 스위칭소자에 접속되는 액정구동전극, 상기 액정구동전극과 대향하여 형성되는 공통전극, 및 상기 게이트배선과 거의 평행하게 형성되고 상기 공통전극과 접속하는 공통용량배선 (예컨대, 본 발명의 실시형태의 공통용량배선 (7)) 을 구비하고, 상기 제 2 기관은 어레이 형상으로 배치되는 착색층, 및 상기 착색층 사이에 형성되는 차광층을 구비하며, 상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관을 대향 배치하는 경우, 상기 스페이서가 상기 소오스배선과 상기 공통용량배선의 교차위치 근방에서 제 1 기관과 접촉하는 것을 특징으로 하는 것이다. 따라서, 개구율을 향상시킬 수 있으므로 휘도를 향상시킬 수 있다.

상기 스페이서는 상기 차광층 상에 형성되는 것이 바람직하다. 따라서, 개구율을 향상시킬 수 있으므로 휘도를 향상시킬 수 있다.

본 발명에 따른 액정표시장치는, 대향 배치되는 제 1 기판, 및 제 2 기판, 이 기판 간의 거리를 거의 일정하게 두는 스페이서, 및 그 사이에 위치되는 액정층을 구비하는 액정표시장치로서, 상기 제 1 기판은 게이트배선, 상기 게이트배선과 절연막을 사이에 두고 교차하는 소오스배선, 상기 소오스배선과 접속되는 스위칭소자, 상기 스위칭소자에 접속되는 액정구동전극, 상기 액정구동전극과 대향하여 형성되는 공통전극, 및 상기 게이트배선과 거의 평행하게 형성되고 상기 공통전극과 접속하는 공통용량배선을 구비하고, 상기 제 2 기판은 어레이 형상으로 배치되는 착색층, 및 상기 착색층 사이에 형성되는 차광층을 구비하며, 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판을 대향 배치하는 경우, 상기 스페이서가 상기 공통용량배선 상에서 제 1 기판과 접촉하고 또한 상기 착색층 상에서 제 2 기판과 접촉하는 것을 특징으로 한다. 따라서, 개구율을 향상시킬 수 있으므로 휘도를 향상시킬 수 있다.

상기 스페이서는 상기 착색층 상에 형성되는 것이 바람직하다. 따라서, 개구율을 향상시킬 수 있으므로 휘도를 향상시킬 수 있다.

또한, 상기 스페이서는 제 1 기판 상에 형성될 수도 있다. 따라서, 개구율을 향상시킬 수 있으므로 휘도를 향상시킬 수 있다.

상기 스페이서의 형상은 기둥 형상일 수도 있다. 따라서, 개구율을 향상시킬 수 있으므로 휘도를 향상시킬 수 있다.

본 발명은 횡방향 전계방식의 액정표시장치에 사용하는 것이 바람직하다.

발명의 실시형태

본 발명의 제 1 실시형태

본 발명에 따른 액정표시장치는 종래의 액정표시장치와 동일하게 TFT 기판과 CF 기판이 대향 배치되고, 이 기판 간에 액정재료가 위치된다. 이 액정표시장치의 화소부의 구조를 도 1에 나타낸다. 도 1은 TFT 기판의 1 화소의 구성을 나타낸다. 부호 1은 게이트배선, 2는 소오스배선, 3은 소오스전극, 4는 드레인전극, 5는 액정구동전극, 6은 공통전극, 7은 공통용량배선, 8은 스페이서, 9는 BM이다.

다음으로, 이 TFT 기판의 제조공정을 설명한다. 먼저, 절연성 기판 상에 Al, Cr, Mo, Ti, W 등의 도전막을 스퍼터장치로 형성한다. 그리고, 사진제판공정, 에칭공정, 및 레지스트 제거공정에 의해 게이트배선 (1), 및 공통용량배선 (7) 을 형성한다.

다음으로, 게이트배선 (1), 공통용량배선 (7) 이 형성되는 절연성 기판 상에 SiNx 등의 절연막, 및 a-Si막의 반도체막을 플라즈마 CVD 장치로 형성한다. 여기서, 반도체막 표면에 P, As 등의 불순물을 도핑하여 오믹층으로서 n+ a-Si층을 형성한다. 그리고, 사진제판공정, 에칭공정, 및 레지스트 제거공정에 의해 반도체층을 형성한다.

또한, 그 상부로부터 드레인전극 (4), 소오스전극 (3), 소오스배선 (2) 을 형성하기 위해, Al, Cr, Mo, Ti, W 등의 도전막을 스퍼터장치로 형성한다. 그리고, 사진제판공정, 에칭공정, 및 레지스트 제거공정에 의해 드레인전극 (4), 소오스전극 (3), 소오스배선 (2) 을 형성한다.

그리고, 그 이후에 층간절연막인 SiNx막을 형성하고, 사진제판공정, 레지스트 제거공정, 에칭공정에 의해 콘택트홀을 형성한다. 그리고, ITO막 등의 투명성 도전막을 형성한다. 사진제판공정, 에칭공정, 및 레지스트 제거공정에 의해 액정구동전극 (5), 및 공통전극 (6) 이 빗살 형상으로 대향되는 구조가 된다. 또한, 콘택트홀을 통해 드레인전극 (4) 과 액정구동전극 (5), 및 공통전극 (6) 과 공통용량배선 (7) 이 접촉하는 구조가 된다. 이상과 같은 공정에서 TFT가 형성되고, 이 TFT를 어레이 형상으로 형성한 TFT 기판이 액정표시장치에 사용된다.

또한, 횡방향 전계방식의 TFT 기판에서는 액정구동전극 (5), 및 공통전극 (6) 을 Cr, Al, Mo, Ti, W 등의 금속막으로 형성할 수도 있고, 또한 금속 Cr이나 산화 Cr 막의 다층 구조로 할 수도 있다. 또한, 액정구동전극 (5) 또는 공통전극 (6) 을 드레인전극 (4) 과 동일한 공정에서 형성할 수도 있다.

또한, 이 TFT 기판을 세정하고 배향막을 도포한다. 그 이후, 소성, 러빙 처리를 한다. 여기서, 소오스배선 (2) 과 거의 평행하게 러빙 처리를 한다. 따라서, TFT가 OFF인 상태에서는 액정분자가 소오스배선 (2) 과 거의 평행한 방향으로 배향된다.

다음으로, CF의 제조과정을 도 8을 사용하여 설명한다. 먼저, 절연성 기판 상에 Cr 막을 스퍼터장치로 형성한다. 그 이후, 사진제판공정 등에 의해 차광층인 BM (9) 을 형성한다. 여기서는 Cr 막을 스퍼터법으로 형성했으나, 금속 Cr과 산화 Cr의 2층막이어도 되고, 또한 Ni이나 Al 등의 다른 막 종류이어도 무방하다. 또한, 막형성법은 스퍼터법에 한정되지 않고 증착법 등의 다른 막형성법일 수도 있다. 또한, 수지 중에 차광제를 분산시킨 수지 블랙매트릭스를 사용할 수도 있다.

그 상부로부터 R의 안료를 기판 상에 도포시킨다. 그 이후, 레지스트 도포, 노광, 및 현상공정에 의해 안료를 패터닝하고 BM (9) 사이에 R의 착색층 (10a) 을 형성한다. 이를 G의 착색층 (10b) 과 B의 착색층 (10c) 에도 반복적으로 실시하여 3원색의 착색층 (10) 을 형성한다. 여기서, 광이 누설되지 않도록 착색층 (10) 을 BM (9) 과 오버랩시킨다. 또한, 본 실시예에서는 안료법을 사용했지만, 이들에 한정되지 않고 염색법, 전착법 또는 인쇄법 중 어느 것이어도 무방하다.

그 상부로부터 투명한 오버코팅막 (13) 을 도포시켜 평탄화시킨다. 그리고, 그 상부에 배향막 (11) 을 형성한다. 그리고, TFT 기판의 배향막과 동일하게 소성, 러빙 처리를 한다. 여기서는, 소오스배선 (2) 과 거의 평행한 방향으로 러빙 처리를 하였다. 즉, TFT가 OFF인 상태에서는 액정분자가 소오스배선 (2) 과 거의 평행한 방향으로 배향된다. 또한, 이 오버코팅막 (13) 은 내열성, 내약품성을 가지고, 착색층 (10) 을 보호하는 역할을 갖는다. 여기서는 오버코팅막 (13) 과 배향막 (11) 을 별도의 막으로 했지만, 오버코팅막 (13) 과 배향막 (11) 을 동일한 막으로 형성할 수도 있다.

그리고, TFT 기판과 CF 기판 간에 액정재료를 주입하는 간극을 형성하기 위한 스페이서 (8) 를 형성한다. 이 스페이서 (8) 는 수지층을 도포시킨 후, 포토공정에 의해 형성된다. 여기서, 스페이서 (8) 는 도 8에 나타낸 바와 같은 테이퍼의 기둥 형상으로 형성되고, 그 단면은 거의 원형이다. 그리고, 그 아랫부분 (CF 기판측의 접촉면) 의 직경은 15 μ m 정도이다. 통상, 이 면적이 클수록 갭의 면내 균일성은 유리해지지만, 착색층 (10) 과의 중첩, BM (9) 으로부터의 빠져나옴은 기판 간 갭의 면내 균일성을 손상시키기 때문에 BM 폭을 확보할 필요가 있고, 개구율 저하를 가져온다.

이와 같이 형성되는 TFT 기판과 CF 기판을 실링재로 접촉시키고 액정재료를 주입한다. 상기와 같은 공정에서 액정패널이 형성된다. 여기서, BM (9) 은 도 1에서 굵은 선으로 둘러싸인 영역에 배치된다.

다음으로, 이 TFT 기판 상의 게이트배선 (1), 액정구동전극 (5), 및 공통전극 (6) 이 근접하는 영역에서의 액정분자의 형태를 도 2를 사용하여 설명한다. 도 2는 도 1에서 점선으로 나타낸 영역 A의 확대도이다. 도 1에서 붙인 부호와 동일한 부호는 도 1과 동일하기 때문에 설명을 생략한다. 여기서, 부호 12는 TFT 기판과 CF 기판 간에 위치하게 되는 액정분자로, 점선은 게이트배선 (1) 에만 전압을 인가하는 경우의 전기력선이다.

여기서, 도 2에 나타내는 바와 같이 게이트배선 (1) 과 거의 수직인 방향으로 배향막을 러빙 처리하였다. TFT가 OFF인 상태에서는 액정구동전극 (5) 에 전압이 인가되지 않기 때문에, 액정구동전극 (5) 과 공통전극 (6) 간의 전위 차이는 0에 가까워진다. 즉, 액정분자 (12) 는 러빙 방향과 동일 방향으로 배향되어 백라이트광을 차광한다. 따라서, 노멀리 블랙 모드의 IPS 방식이 액정표시장치가 된다.

액정 구동시에는 게이트전압이 변동하여 게이트배선 (1) 근방에는 전위 차이가 발생하고, 전기력선은 점선과 같은 러빙 방향과 동일 방향이 된다. 게이트배선 (1) 근방의 광 누설영역 C 이외의 영역에서는 액정구동전극 (5) 과 게이트배선 (1), 및 공통전극 (6) 과 게이트배선 (1) 이 평행하게 된다. 즉, 이 사이의 전기력선은 게이트배선 (1) 과 거의 수직이 된다. 따라서, 액정분자 (12) 는 러빙 방향으로 배향되어 백라이트광은 차광된다.

그러나, 도 2에서 점선으로 둘러싸인 광 누설영역 C에서는 도 2에 나타낸 바와 같이 전기력선의 방향은 러빙 방향과 다른 방향이 된다. 따라서, 액정분자 (12) 가 기울어져 광 누설을 발생시킨다. 콘트라스트를 유지하기 위해서는 광 누설영역 C에서 차광하기 위한 BM (9) 이 필요하다. 이 영역은 흑색 표시되는 경우 광 누설이 발생하여 차광을 필요로 하는 배향 이상 영역이 된다.

본 실시형태에서는 이 위치에 스페이서 (8) 를 배치하고 있다. 이 영역 이외의 게이트배선 (1) 상에서 BM (9) 의 선 폭 (e) 은 도 1에 나타낸 a와 b의 합인 30 μ m 정도이다. 따라서, CF 기판 형성시의 스페이서 (8) 의 폭 정밀도와 BM (9) 에 대한 위치 정밀도, BM (9) 의 폭 정밀도, 및 착색층 (10) 의 폭 정밀도와 BM (9) 에 대한 위치 정밀도에 의해 스페이서 (8) 가 BM (9) 에서 빠져나오거나 착색층 (10) 과 중첩된다. 따라서, 셀 갭의 면내 균일성을 손상시킨다.

게이트배선 (1), 액정구동전극 (5), 및 공통전극 (6) 이 근접하는 영역에서는 광 누설영역 C를 차광하기 위한, 그 이상의 BM (9) 의 폭이 있다. 따라서, 스페이서 (8) 를 이에 배치함으로써, BM (9) 으로부터의 빠져나옴, 및 착색층 (10) 과의 중

칩을 방지할 수 있다. 또한, 이 배향 이상 영역 이외의 배선 폭, BM 폭을 좁게 할 수 있으므로 BM 면적을 축소시킬 수 있다. 따라서, 고개구율을 실현할 수 있으므로 휘도 향상을 얻을 수 있다. 또한, 백라이트의 전력절약화, 저비용화가 가능해진다.

상기에 나타난 바와 같이 본 제 1 실시형태에서는 광 누설을 위한 BM 폭을 넓게 할 필요가 있는 게이트배선 (1), 액정구동전극 (5), 및 공통전극 (6) 이 근접하는 영역, 즉 배선이상 영역에 스페이서를 형성하여 개구율 향상을 도모하는 것이다.

본 발명의 제 2 실시형태

본 발명에 따른 액정표시장치를 도 3, 도 4를 사용하여 설명한다. 도 1, 도 2에 붙인 부호와 동일한 부호는 도 1, 도 2와 동일하기 때문에 설명을 생략한다.

도 3은 제 2 실시형태에 관한 액정표시장치의 화소부의 구성을 나타내고 있다. 도 4는 도 3에서 점선으로 나타난 영역 B의 확대도이다. 제 2 실시형태에서도 TFT 기관, 및 CF 기관의 제조방법은 제 1 실시형태와 동일하다. 또한, 러빙 방향도 동일한 방향이다.

도 3에 나타난 제 2 실시형태에서는 스페이서 (8) 의 위치가 제 1 실시형태와 다르다. 여기서, 스페이서 (8) 에는 소오스배선 (2), 액정구동전극 (5), 및 공통전극 (6) 이 근접하는 영역에 배치된다.

이 영역에서의 액정분자의 형태를 도 4를 사용하여 설명한다. 상기 기술한 바와 같이 배향막은 게이트배선 (1) 과 수직, 즉 소오스배선 (2) 과 거의 평행하게 러빙 처리된다. 또한, 여기서는 소오스배선 (2) 과 공통전극 (6) 이 중첩되지 않은 영역을 확대시킨다. 여기서 액정 구동시에는 소오스전압이 변동하게 된다. 따라서, 소오스배선 (2) 에만 전압이 인가되는 경우, 소오스배선 (2) 근방의 전기력선은 도 4에서 나타내는 바와 같이 된다. 즉, 제 1 실시형태와 동일하게 액정분자 (12) 가 기울어져 광 누설이 발생한다. 또한, 액정구동전극 (5) 과 소오스배선 (2) 간, 및 공통전극 (6) 과 소오스배선 (2) 간에 전기력선은 러빙 방향과 거의 수직하게 된다. 따라서, 도 4에 나타내는 바와 같이 액정분자 (12) 는 러빙 방향과 수직으로 배향된다. 여기서도 광 누설이 발생한다. 이 영역은 흑색 표시되는 경우에 광 누설이 발생하여 차광을 필요로 하는 배향 이상 영역이 된다.

상기 이유에 의해 도 4의 점선으로 나타내는 광 누설영역 D에는 광 누설이 발생한다. 따라서, 콘트라스트를 유지하기 위해서는, 이 영역에 차광하기 위한 BM (9) 이 필요하고, 이 영역 D에서의 BM 폭을 넓게 할 필요가 있다. 따라서, 스페이서 (8) 를 이에 배치함으로써, BM (9) 으로부터의 빠져나옴, 및 착색층 (10) 과의 중첩을 방지할 수 있다. 그리고, 이 배향 이상 영역 이외의 배선 폭, BM 폭을 좁게 할 수 있으므로 BM 면적을 축소시킬 수 있다. 따라서, 고개구율을 실현할 수 있으므로 휘도 향상을 얻을 수 있다. 또한, 백라이트의 전력절약화, 저비용화가 가능해진다. 또한, 이 때에는 영역 B 주변의 BM 면적을 넓게 할 필요가 있다.

상기에 나타내는 바와 같이 제 2 실시형태에서는 화소부의 소오스배선 (2), 액정구동전극 (5), 및 공통전극 (6) 이 근접하는 배향 이상 영역에 스페이서 (8) 를 형성하여 개구율 향상을 도모하는 것이다.

본 발명의 제 3 실시형태

상기 제 1 및 제 2 실시형태 이외의 BM (9) 폭을 넓힐 필요가 있는 배향 이상 영역에 스페이서 (8) 를 형성하여 동일한 효과를 얻을 수 있다. 예컨대, 도 5에 나타난 게이트배선 (1) 과 소오스배선 (2) 이 교차위치 근방에 스페이서 (8) 를 배치할 수도 있다. 여기서는 게이트배선 (1), 소오스배선 (2), 공통전극 (6), 및 액정구동전극 (5) 이 근접해 있다. 이들 전위 차이에 따라 발생하는 전기에 의해 액정분자의 배향이 흐트러져 광 누설이 발생한다. 따라서, 이 영역은 차광을 필요로 하는 배향 이상 영역이 되어 BM (9) 폭을 넓게 할 필요가 있다. 이 영역에 스페이서 (8) 를 형성함으로써, BM 면적을 축소시킬 수 있으므로 고개구율화를 실현할 수 있다. 또한, 이 때에는 도 5에 나타내는 바와 같이 TFT 주변의 BM을 넓게 설정할 필요가 있다.

또한, 상기 배치를 갖는 액정패널은 IPS 방식에 한정되지 않고 종래의 TN 방식 등의 액정표시장치에도 사용할 수도 있다. 따라서, BM 폭을 좁게 할 수 있으므로 고개구율화를 얻을 수 있다.

본 발명의 제 4 실시형태

또한, 도 6에 나타내는 바와 같이 스페이서 (8) 를 소오스배선 (2) 과 공통용량배선 (7) 의 교차위치 근방에 배치할 수도 있다. 여기서는 소오스배선 (2) 과 공통용량배선 (7) 이 교차하기 때문에, 두 배선의 전위 차이에 따라 발생하는 전기력선에 의해 액정배향이 흐트러져 광 누설이 발생한다. 따라서, 이 영역 이외의 영역의 BM 폭을 좁게 할 수 있다. 따라서, BM 면적을 축소시킬 수 있으므로 고개구율화를 실현할 수 있다.

또한, 상기 배치를 갖는 액정패널은 IPS 방식에 한정되지 않고, 종래의 TN 방식 등의 액정표시장치에도 사용할 수 있다. 따라서, BM 면적의 축소에 의한 고개구율화를 획득할 수 있다.

상기 제 1 내지 제 4 실시형태는 광 누설이 발생하여 BM 폭을 넓힐 필요가 있는 배향 이상 영역에 스페이서 (8) 를 배치하는 것이다. 따라서, 배향 이상 영역 이외의 장소의 BM 폭을 좁힐 수 있으므로 BM 면적을 축소시킬 수 있다. 즉, 액정표시장치의 휘도를 향상시킬 수 있으므로 백라이트의 전력절약화, 저비용화를 실현할 수 있다.

기타 실시형태

또한, 도 7에 나타내는 바와 같이 공통용량배선 (7) 상에 스페이서 (8) 를 배치할 수도 있다. 여기서는 스페이서 (8) 는 CF 기관 상에서는 BM (9) 상이 아니라 착색층 (10) 상에 형성하게 된다. 공통용량배선 (7) 은 제 1 실시형태에 나타낸 바와 같이 금속막으로 형성되기 때문에, 백라이트광이 차광된다. 이 때문에, 차광층인 BM (9) 을 필요로 하지 않고 또한 표시 특성의 열화 등이 없이 스페이서 (8) 를 배치할 수 있다. 따라서, 스페이서 (8) 를 BM (9) 상에 배치하지 않고 BM 면적을 축소시킬 수 있다. 이 경우에는 액정구동전극 (5), 공통전극 (6) 을 금속막 등의 비투명성 도전막으로 형성하는 것이 바람직하다. 또한, 본 실시형태에서는 도 7에 나타내는 바와 같이 게이트배선 (1) 근방 상의 BM (9) 면적을 축소시킬 수 있다.

또한, 상기 배치를 갖는 액정패널은 IPS 방식에 한정되지 않고, 종래의 TN 방식 등의 액정표시장치에도 사용할 수 있다. 동일하게 고개구율화를 얻을 수 있으므로 액정표시장치의 휘도를 향상시킬 수 있다.

상기 기술한 스페이서 (8) 의 형상은 기둥 형상에 한정되지 않고, 돛 형상, 구 형상, 원주 형상 등이어도 무방하다. 또한, 이 스페이서 (8) 를 배향 이상 영역에 형성하는 경우에는, 그 배향 이상 영역 면적에 따라 스페이서 (8) 의 직경을 15 μ m 이상으로 할 수도 있다. 따라서, 기관 간 겹의 면내 균일성이 향상되어 기관 면내의 휘도, 및 색도의 표시 편차를 억제할 수 있다. 또한, 스페이서 (8) 의 단면은 원형에 한정되지 않고, 삼각형, 사각형 등과 같은 다각형일 수도 있다. 또한, 스페이서 (8) 를 TFT 기관 상에 형성시킬 수도 있다.

본 발명에 따른 TFT 어레이 기관은 제 1 실시형태에서 나타낸 제조방법에 따른 막 종류, 형성방법에 한정되지 않고, 다른 막 종류, 방법이어도 이 TFT 상의 스페이서 배치가 동일하면 동일한 효과를 얻을 수 있다. 예컨대, 도전막은 Al, Cr, Mo, Ti, W 이외에도 Ni, Ag, Ta, Cu 등의 금속, 및 이들을 주성분으로 한 합금이어도 무방하다. 또한, 절연막은 SiNx에 한정되지 않고 SiO₂여도 무방하다. 또한, 반도체층 (1) 은 a-Si 막 (비정질 실리콘) 에 한정되지 않고 p-Si 막 (폴리실리콘) 이어도 무방하다. 오믹층을 형성하기 위해서 P, As를 도핑하여 n+ a-Si 층을 형성했는데, B를 도핑하여 오믹층으로서 p+ a-Si 층을 형성할 수도 있다. 또한, 막형성방법은 스퍼터법, 플라즈마 CVD 법에 한정되지 않고, 증착법, 감압 CVD 법, 상압 CVD 법을 사용할 수도 있다. 따라서, 동일한 효과를 얻을 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 블랙매트릭스의 폭을 좁게 할 수 있으므로 고개구율의 액정표시장치를 제공할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

대향 배치되는 제 1 기관 및 제 2 기관,

상기 기관들 간의 거리를 거의 일정하게 유지하는 스페이서, 및

그 사이에 위치되는 액정층을 구비하는 액정 표시 장치에 있어서,

상기 제 1 기관은,

게이트배선,

상기 게이트배선과 절연막을 사이에 두고 교차하는 소오스배선,

상기 소오스배선과 접속되는 스위칭소자,

상기 스위칭소자에 접속되고 복수개의 거의 평행한 전극으로 이루어지는 액정구동전극, 및

상기 액정구동전극과 거의 평행하며 또한 교대로 배치되는 복수개의 전극으로 이루어지는 공통전극을 구비하고,

상기 제 2 기관은,

어레이 형상으로 배치되는 착색층, 및

상기 착색층 사이에 형성되는 차광층을 구비하며,

상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관을 대향 배치하는 경우, 상기 스페이서가 상기 게이트배선, 상기 액정구동전극, 및 상기 공통전극이 근접하는 영역에서 상기 제 1 기관과 접촉하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2.

대향 배치되는 제 1 기관 및 제 2 기관,

상기 기관들 간의 거리를 거의 일정하게 유지하는 스페이서, 및

그 사이에 위치되는 액정층을 구비하는 액정 표시 장치에 있어서,

상기 제 1 기관은,

게이트배선,

상기 게이트배선과 절연막을 사이에 두고 교차하는 소오스배선,

상기 소오스배선과 접속되는 스위칭소자,

상기 스위칭소자에 접속되고 복수개의 거의 평행한 전극으로 이루어지는 액정구동전극, 및

상기 액정구동전극과 거의 평행하며 또한 교대로 배치되는 복수개의 전극으로 이루어지는 공통전극을 구비하고,

상기 제 2 기관은,

어레이 형상으로 배치되는 착색층, 및

상기 착색층 사이에 형성되는 차광층을 구비하며,

상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관을 대향 배치하는 경우, 상기 스페이서가 상기 소오스배선, 상기 액정구동전극, 및 상기 공통전극이 근접하는 영역에서 상기 제 1 기관과 접촉하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3.

대향 배치되는 제 1 기관 및 제 2 기관,

상기 기관들 간의 거리를 거의 일정하게 유지하는 스페이서, 및

그 사이에 위치되는 액정층을 구비하는 액정 표시 장치에 있어서,

상기 제 1 기관은,

게이트배선, 및

상기 게이트배선과 절연막을 사이에 두고 교차하는 소오스배선을 구비하고,

상기 제 2 기관은,

어레이 형상으로 배치되는 착색층, 및

상기 착색층 사이에 형성되는 차광층을 구비하며,

상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관을 대향 배치하는 경우, 상기 스페이서가 상기 게이트배선과 상기 소오스배선의 교차위치 근방에서 상기 제 1 기관과 접촉하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4.

대향 배치되는 제 1 기관 및 제 2 기관,

상기 기관들 간의 거리를 거의 일정하게 유지하는 스페이서, 및

그 사이에 위치되는 액정층을 구비하는 액정 표시 장치에 있어서,

상기 제 1 기관은,

게이트배선,

상기 게이트배선과 절연막을 사이에 두고 교차하는 소오스배선,

상기 소오스배선과 접속되는 스위칭소자,

상기 스위칭소자에 접속되는 액정구동전극,

상기 액정구동전극과 대향하여 형성되는 공통전극, 및

상기 게이트배선과 거의 평행하게 형성되고 상기 공통전극과 접속하는 공통용량배선을 구비하고,

상기 제 2 기관은,

어레이 형상으로 배치되는 착색층, 및

상기 착색층 사이에 형성되는 차광층을 구비하며,

상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관을 대향 배치하는 경우, 상기 스페이서가 상기 소오스배선과 상기 공통용량배선의 교차위치 근방에서 상기 제 1 기관과 접촉하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 5.

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 스페이서가 상기 차광층 상에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 6.

대향 배치되는 제 1 기관 및 제 2 기관,

상기 기관들 간의 거리를 거의 일정하게 유지하는 스페이서, 및

그 사이에 위치되는 액정층을 구비하는 액정 표시 장치에 있어서,

상기 제 1 기관은,

게이트배선,

상기 게이트배선과 절연막을 사이에 두고 교차하는 소오스배선,

상기 소오스배선과 접속되는 스위칭소자,

상기 스위칭소자에 접속되는 액정구동전극,

상기 액정구동전극과 대향하여 형성되는 공통전극, 및

상기 게이트배선과 거의 평행하게 형성되고 상기 공통전극과 접속하는 공통용량배선을 구비하고,

상기 제 2 기관은,

어레이 형상으로 배치되는 착색층, 및

상기 착색층 사이에 형성되는 차광층을 구비하며,

상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관을 대향 배치하는 경우, 상기 스페이서가 상기 공통용량배선 상에서 상기 제 1 기관과 접촉하고 또한 상기 착색층 상에서 상기 제 2 기관과 접촉하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 7.

제 6 항에 있어서, 상기 스페이서가 상기 착색층 상에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 8.

제 1 항 내지 제 4 항, 및 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 스페이서가 상기 제 1 기관 상에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 9.

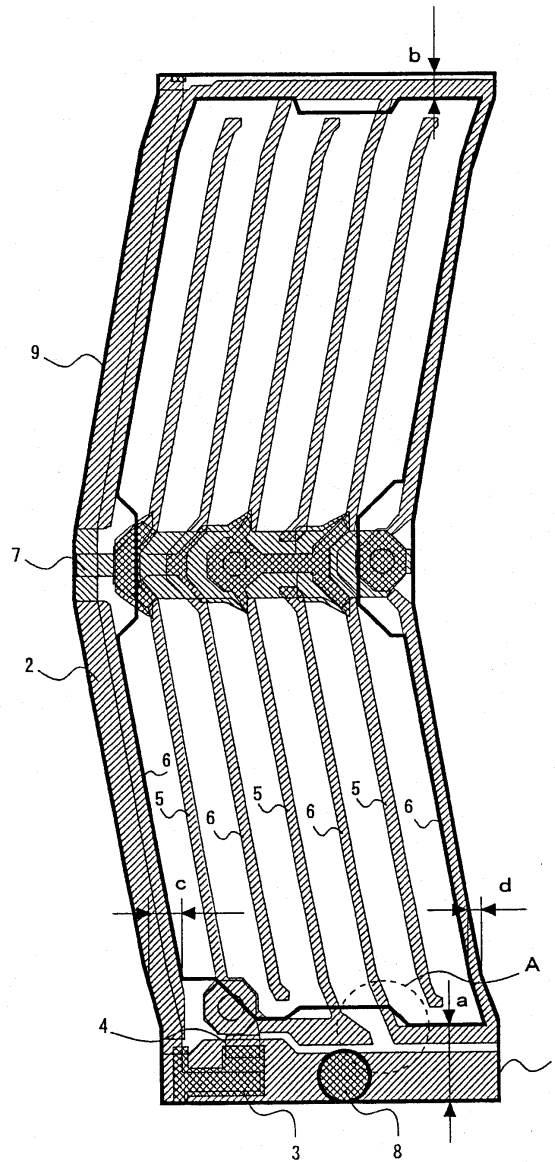
제 1 항 내지 제 4 항, 제 6 항, 및 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 스페이서의 형상이 기둥 형상인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 10.

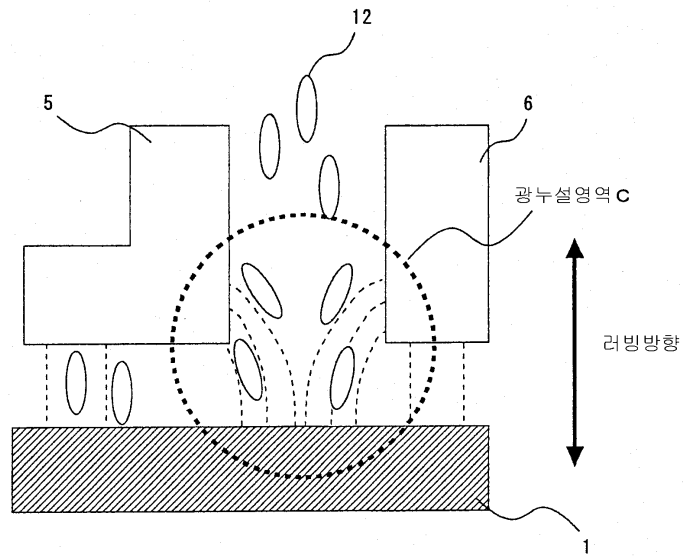
제 1 항 내지 제 4 항, 제 6 항, 및 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서, 횡방향 전계방식인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

도면

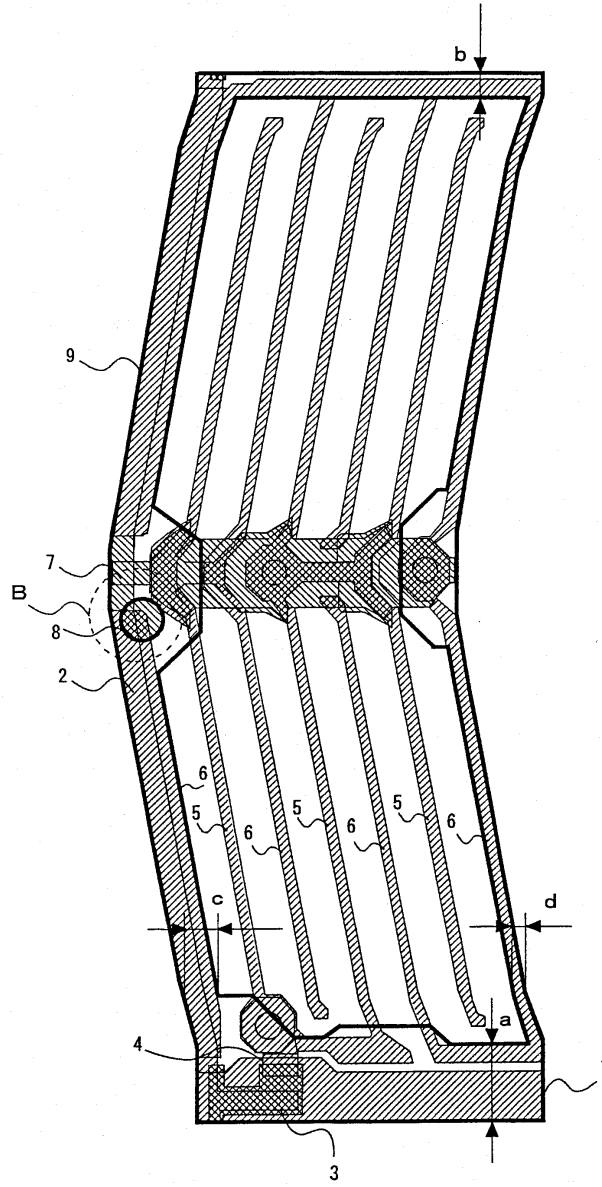
도면1



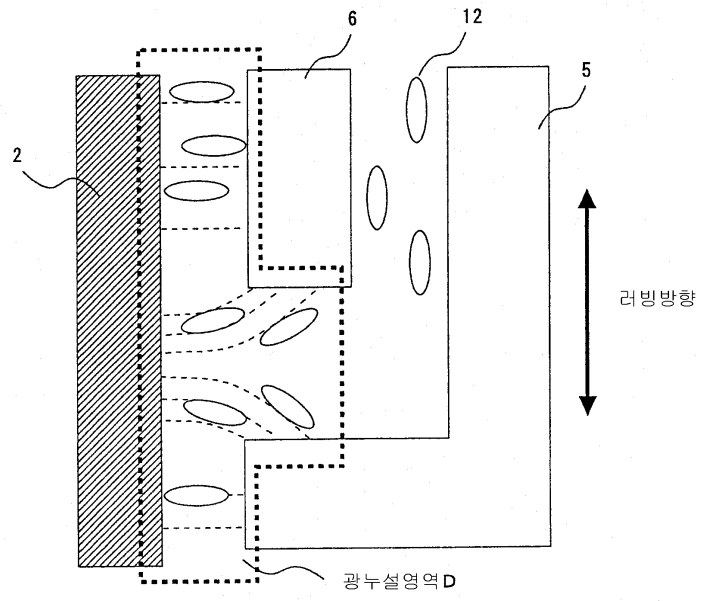
도면2



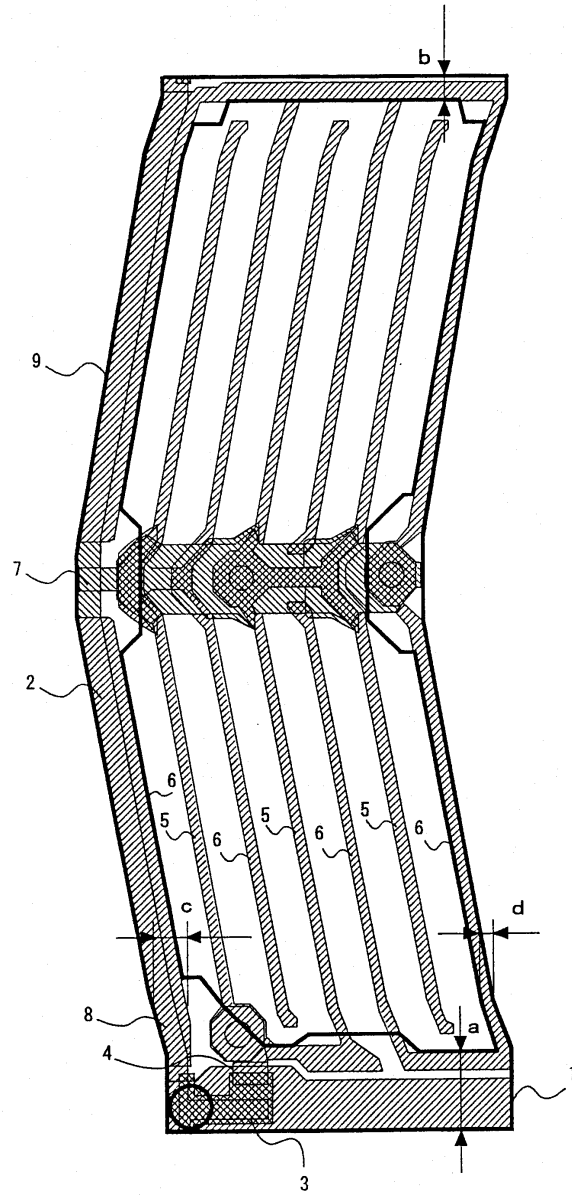
도면3



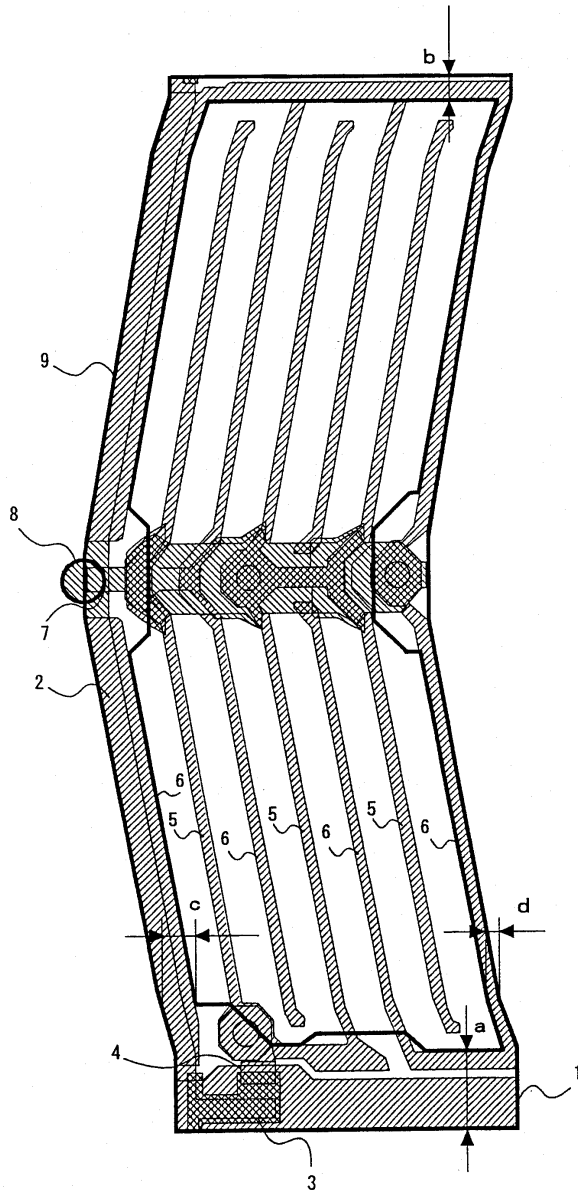
도면4



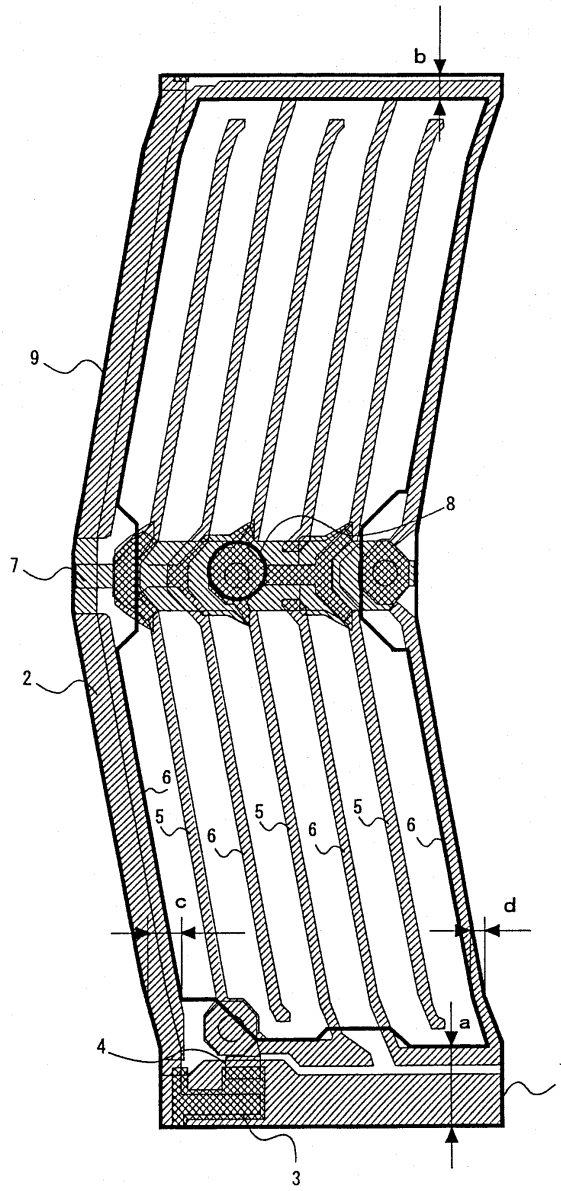
도면5



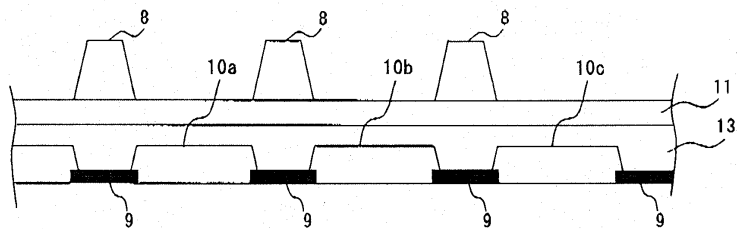
도면6



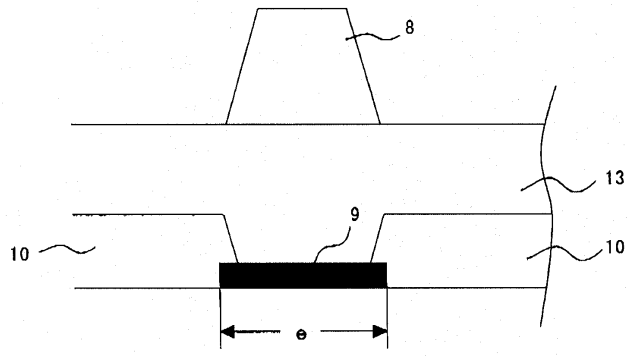
도면7



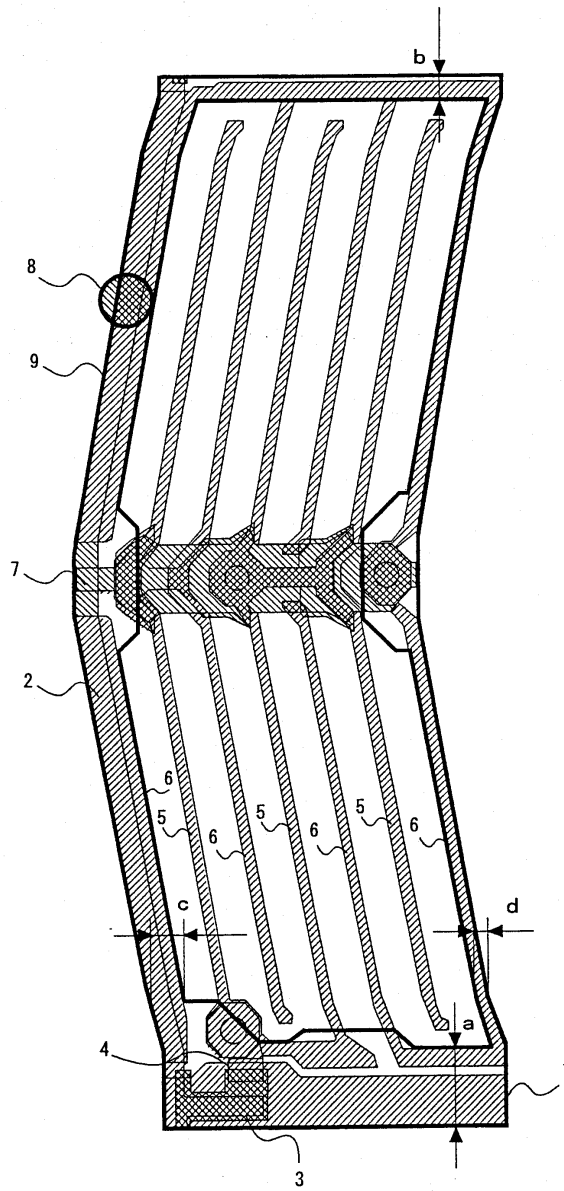
도면8



도면9



도면10



도면11

