



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0028818
(43) 공개일자 2008년04월01일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1337 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0097312

(22) 출원일자 2007년09월27일

심사청구일자 2007년09월27일

(30) 우선권주장

JP-P-2006-00263223 2006년09월27일 일본(JP)

(71) 출원인

가시오계산키 가부시키키가이샤

일본국 도쿄도 시부야구 혼마치 1쵸메 6반 2고

(72) 발명자

아라이 노리히로

일본국 도쿄도 하무라시 사카에쵸 3쵸메 2반 1고

가시오계산키가부시키키가이샤 하무라기쥬츠센터내

교바야시 군페이

일본국 도쿄도 하무라시 사카에쵸 3쵸메 2반 1고

가시오계산키가부시키키가이샤 하무라기쥬츠센터내

니시노 도시하루

일본국 도쿄도 하무라시 사카에쵸 3쵸메 2반 1고

가시오계산키가부시키키가이샤 하무라기쥬츠센터내

(74) 대리인

김문중, 손은진

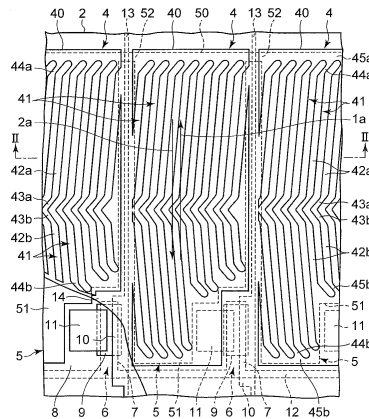
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 회전계 제어형의 액정표시소자

(57) 요약

액정표시소자는 서로 평행한 방향으로 배향처리가 실시된 한쌍의 기관 사이와 이들 한쌍의 기관 사이에 밀봉된 액정층과, 한쪽의 기관의 내면에 “<” 형상으로 굴곡시켜 형성된 제 1 전극과, 이 제 1 전극과 절연막을 통해 형성된 제 2 전극으로 이루어져 있다. 상기 제 1 전극은 상기 배향처리의 방향에 대해 다른 각도로 교차하는 방향으로 연장하는 한쪽 및 다른쪽의 직선부와, 이들 한쪽 및 다른쪽의 직선부의 서로 인접하는 단에 각각 설치되고, 상기 배향처리의 방향에 대한 상기 한쪽 및 다른쪽의 직선부와 상기 배향처리의 방향과의 교차각보다 큰 각도로 상기 배향처리의 방향과 교차하는 방향으로 연장하는 굴곡부로 이루어져 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

미리 정한 간극을 마련하여 대향 배치되고, 서로 대향하는 내면 각각에, 서로 평행한 방향으로 배향처리가 실시된 한쌍의 기관과,

상기 한쌍의 기관간의 간극에 밀봉되고, 액정분자가 그 분자 장축을 상기 배향처리 방향에 일치시켜 상기 기관면과 실질적으로 평행하게 배열된 액정층과,

상기 한쌍의 기관의 서로 대향하는 내면 중의 한쪽의 기관의 내면에 설치되고, 1개의 화소를 형성하기 위한 미리 정한 영역마다 상기 배향처리의 방향에 대해 각각 다른 각도로 교차하는 방향으로 연장하는 한쪽 및 다른쪽의 직선부와, 이들 한쪽 및 다른쪽의 직선부의 서로 인접하는 단에 각각 설치되고, 상기 배향처리의 방향에 대한 상기 한쪽 및 다른쪽의 직선부와 상기 배향처리의 방향의 교차각보다 각각 큰 각도로 상기 배향처리의 방향과 교차하는 방향으로 연장하는 굴곡부와, 이들 굴곡부를 접속하는 접속부로 이루어지는 복수의 제 1 전극과,

상기 한쪽의 기관의 내면에 상기 제 1 전극과 절연되어 배치되고, 상기 제 1 전극과의 사이에, 상기 액정분자의 분자 장축의 방향을 상기 기관면과 실질적으로 평행한 면내에서 변화시키기 위한 횡전계를 생성하는 제 2 전극을 구비한 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 간격을 마련하여 병렬로 형성된 가늘고 긴 형상의 복수의 직선부로 이루어지고, 상기 직선부의 적어도 일단측에서 각 화소마다 접속되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 상기 1개의 화소를 형성하기 위한 미리 정한 영역에 대응하는 면적을 가진 투명도전막에, 상기 복수의 직선부를 형성하기 위한 복수의 슬릿이 형성되고, 상기 복수의 슬릿에 의해 제거된 투명도전막 이외의 투명도전막에 의해 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극의 사이에 전계를 인가하는 것에 의해서, 서로 다른 제 1 방향과 제 2 방향으로 상기 액정분자의 장축의 방향을 향하게 하여 배향시키기 위한 2개의 영역을 형성하고, 이들 2개의 영역의 한쪽에 상기 제 1 전극의 한쪽의 직선부가 형성되고, 상기 2개의 영역의 다른쪽에는 상기 제 1 전극의 다른쪽의 직선부가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 전극은 상기 한쪽의 기관상의, 상기 제 1 전극과 상기 한쪽의 기관의 사이에 상기 제 1 전극과 절연되어 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 전극의 접속부의 측가장자리는 연속된 곡면으로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 전극의 한쪽 및 다른쪽의 직선부의 배향처리 방향에 대한 기울기각을 θ_a , 상기 2개의 인접하는 직선

부의 단에 설치된 각각의 상기 굴곡부의 상기 배향처리 방향에 대한 기울기각을 θb 로 했을 때, 상기 직선부의 기울기각 θa 와 상기 굴곡부의 기울기각 θb 는

$$0^\circ < \theta a < 20^\circ$$

$$20^\circ < \theta b < 40^\circ$$

로 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 전극의 한쪽 및 다른쪽의 직선부의 길이를 L_a , 상기 굴곡부의 길이를 L_b 로 했을 때, 상기 2개의 길이 L_a , L_b 는

$$L_a > nL_b \quad (n: 3 \sim 5)$$

$$10L_b > L_a > 4L_b$$

로 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 그 한쪽 및 다른한쪽의 직선부의, 서로 인접하는 단과는 반대측의 단부 중의 적어도 한쪽에 상기 직선부에 연결해서 설치되고, 상기 배향처리의 방향에 대한 상기 한쪽 및 다른쪽의 직선부와의 교차각보다 각각 큰 각도로 상기 배향처리의 방향과 교차하는 방향으로 연장하는 단부 굴곡부가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 단부 굴곡부의 배향처리 방향에 대한 기울기각을 θc 로 했을 때, 그 기울기각 θc 는

$$20^\circ < \theta c < 40^\circ$$

로 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 직선부의 길이를 L_a , 상기 단부 굴곡부의 길이를 L_c 로 했을 때, 단부 굴곡부의 길이 L_c 는

$$L_a > nL_c \quad (n: 3 \sim 5)$$

$$10L_c > L_a > 4L_c$$

로 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 기관에 평행한 방향의 횡전계에 의해서 액정분자의 배향을 제어하는 액정표시소자에 관한 것이다.

배경기술

<2> 액정표시소자로서, 그 액정표시소자를 구성하는 기관에 평행한 방향의 횡전계에 의해서 액정분자의 배향을 제어하는 횡전계 제어형의 액정표시소자가 알려져 있다.

- <3> 이 액정표시소자는 미리 정한 간극을 마련해서 대향 배치되고, 서로 대향하는 내면 각각에, 서로 평행하고 또한 역방향의 배향처리가 실시된 한쌍의 기관과, 이들 기관간의 간극에, 액정분자의 분자 장축을 상기 배향처리 방향에 일치시켜 상기 기관면과 실질적으로 평행하게 배열시켜 밀봉한 액정층을 구비하고 있다. 상기 한쌍의 기관 중의 한쪽의 기관의 내면에는 1개의 화소를 형성하기 위한 미리 정한 영역에, 가늘고 긴 형상의 복수의 전극부가 간격을 마련하여 병렬로 형성된 화소전극이 형성되어 있다. 또, 상기 한쪽의 기관에는 상기 화소전극과 절연되어 배치되고, 상기 화소전극과의 사이에서의 전압의 인가에 의해, 상기 화소전극의 복수의 전극부와와의 사이에, 상기 액정분자의 분자 장축의 방향을 상기 기관면과 실질적으로 평행한 방향으로 변화시키는 횡전계를 생성하기 위한 대향전극이 설치되어 있다.
- <4> 이 횡전계 제어형의 액정표시소자는 상기 화소전극과 상기 대향전극의 사이에 표시데이터에 대응한 횡전계를 생성하는 것에 의해, 상기 화소전극과 대향전극이 대응하는 영역으로 이루어지는 복수의 화소마다 액정분자의 분자 장축의 방향을 상기 기관면과 실질적으로 평행한 면내에 있어서 제어하는 것에 의해 화상을 표시한다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <5> 그런데, 상기 횡전계 제어형의 액정표시소자에 있어서는 일본국 특허공개공보 제2002-182230호에 기재되어 있는 바와 같이, 표시의 시야각 의존성을 개선하여 광시야의 표시를 실행하기 위해, 상기 화소전극의 복수의 전극부를 “<” 형상으로 굴곡한 형상으로 형성하는 것이 제안되어 있다. 즉, “<” 형상의 굴곡부를 사이에 두는 2개의 부분 중의 한쪽의 전극과 상기 대향전극의 사이에 생성하는 횡전계의 방향과, 다른쪽의 전극과 상기 대향전극의 사이에 생성하는 횡전계의 방향을 서로 다르게 하는 것에 의해, 각 화소내에 있어서 액정분자를 서로 다른 2개의 방향으로 배열시키도록 상기 화소전극이 형성되어 있다.
- <6> 그러나, 상기 화소전극의 복수의 전극부를 “<” 형상으로 굴곡한 형상으로 형성한 횡전계 제어형의 액정표시소자는 강한 횡전계를 생성했을 때에, 각 화소내에서 액정분자의 배향상태가 불균일하게 되고, 그들 화소에 의해 표시 불균일이 발생한다고 하는 문제를 갖고 있다.

과제 해결수단

- <7> 본 발명의 목적은 광시야이고, 또한 표시 불균일이 없는 양호한 표시 품질의 횡전계 제어형 액정표시소자를 제공하는 것이다.
- <8> 상술한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 액정표시소자는 미리 정한 간극을 마련하여 대향 배치되고, 서로 대향하는 내면 각각에, 서로 평행한 방향으로 배향 처리가 실시된 한쌍의 기관과, 상기 한쌍의 기관간의 간극에 밀봉되고, 액정분자가 그 분자 장축을 상기 배향처리 방향에 일치시켜 상기 기관면과 실질적으로 평행하게 배열된 액정층과, 상기 한쌍의 기관의 서로 대향하는 내면 중의 한쪽의 기관의 내면에 설치되고, 1개의 화소를 형성하기 위한 미리 정한 영역마다 상기 배향처리의 방향에 대해 각각 다른 각도로 교차하는 방향으로 연장하는 한쪽 및 다른쪽의 직선부와, 이들 한쪽 및 다른쪽의 직선부의 서로 인접하는 단에 각각 설치되고, 상기 배향처리의 방향에 대한 상기 한쪽 및 다른쪽의 직선부와 상기 배향처리의 방향의 교차각보다도 각각 큰 각도로 상기 배향처리의 방향과 교차하는 방향으로 연장하는 굴곡부와, 이들 굴곡부를 접속하는 접속부로 이루어지는 복수의 제 1 전극과, 상기 한쪽의 기관의 내면에 상기 제 1 전극과 절연되어 배치되고, 상기 제 1 전극과의 사이에, 상기 액정분자의 분자 장축의 방향을 상기 기관면과 실질적으로 평행한 면내에서 변화시키기 위한 횡전계를 생성하는 제 2 전극을 구비한 것을 특징으로 한다.

효 과

- <9> 본 발명의 액정표시소자에 따르면, 광시야이고 또한 표시 불균일이 없는 양호한 표시품질 얻을 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <10> 도 1~도 8은 본 발명의 1실시예를 나타내고 있으며, 도 1은 액정표시소자의 한쪽의 기관의 일부분을 나타내는 평면도, 도 2는 도 1에 나타낸 액정표시소자를 II-II선을 따라 절단하여 나타내는 단면도이다.
- <11> 이 액정표시소자는 도 1 및 도 2와 같이, 미리 정한 간극을 마련하여 대향 배치된 관찰측(도 2에 있어서 상측) 및 그 반대측의 한쌍의 투명기관(1, 2)과, 상기 한쌍의 기관(1, 2)간의 간극에 밀봉된 액정층(3)을 구비하고 있

다. 상기 한쌍의 기관(1, 2)의 서로 대향하는 내면 중의 한쪽의 내면, 예를 들면 관찰측과는 반대측의 기관(2)의 내면에는 서로 절연되어 설치되고, 전압의 인가에 의해 상기 기관(1, 2)의 판면과 실질적으로 평행한 횡전계를 생성하기 위한 제 1 및 제 2 투명전극(4, 5)이 형성되어 있다. 복수의 제 1 투명전극(4) 중의 1개와 상기 제 2 투명전극(5)이 대향하고, 이들 사이에 상기 횡전계가 생성되는 영역에 의해, 상기 액정층(3)의 액정분자의 분자 장축의 방향을 제어하는 1개의 화소(100)가 정의된다. 이들 화소가 매트릭스형상으로 복수 배열되어 있다. 상기 한쌍의 기관(1, 2)의 외면에는 각각 관찰측 및 그 반대측의 한쌍의 편광판(19, 20)이 배치되어 있다.

- <12> 이하, 상기 관찰측의 기관(1)을 전(前)기관, 관찰측과는 반대측의 기관(2)을 후(後)기관, 상기 전기판(1)의 외면에 배치된 관찰측의 편광판(19)을 전측 편광판, 상기 후기관(2)의 외면에 배치된 반대측의 편광판(20)을 후측 편광판이라 한다.
- <13> 상기 한쌍의 기관(1, 2)은 도시하지 않은 프레임형상의 시일(밀봉)재를 통해 접합되어 있고, 상기 액정층(3)은 상기 한쌍의 기관(1, 2)간의 간극의 상기 시일재에 의해 둘러싸인 영역에 밀봉되어 있다.
- <14> 이 액정표시소자는 액티브 매트릭스 액정표시소자이며, 상기 후기관(2)의 내면에 서로 절연되어 설치된 제 1 및 제 2 전극(4, 5) 중, 제 1 전극(4)은 행방향(화면의 좌우방향) 및 열방향(화면의 상하방향)으로 매트릭스형상으로 배열시킨 복수의 화소전극, 제 2 전극(5)은 상기 각 행마다 그 행의 각 화소전극(4)에 대응시켜 배치된 대향전극이다.
- <15> 그리고, 상기 후기관(2)의 내면에는 복수의 상기 화소(100)에 각각 대응시켜 배치된 복수의 능동소자(6)와, 상기 행방향으로 배열된 복수의 화소(100)로 이루어지는 각 화소행마다 배치된 복수의 주사선(12)과, 상기 열방향으로 배열된 복수의 화소(100)로 이루어지는 각 화소열마다 배치된 복수의 신호선(13)이 설치되어 있다.
- <16> 상기 능동소자(6)는 신호의 입력전극(10) 및 출력전극(11)과, 상기 입력전극(10)과 출력전극(11)의 사이의 도통을 제어하는 제어전극(7)을 갖고 있으며, 상기 제어전극(7)이 각 행마다 주사선(12)에 접속되고, 상기 입력전극(10)이 각 열마다 신호선(13)에 접속되며, 상기 출력전극(11)이 상기 화소전극(4)에 접속되어 있다.
- <17> 상기 능동소자(6)는 예를 들면 박막 트랜지스터(이하, TFT(6)라 함)이다. 상기 후기관(2)의 기관면 상에 형성된 게이트전극(제어전극)(7)과, 상기 게이트전극(7)을 덮고 후기관(2)의 대략 전체면에 형성된 투명한 게이트절연막(8)과, 이 게이트절연막(8)의 위에 상기 게이트전극(7)과 대향시켜 형성된 i형 반도체막(9)과, 상기 i형 반도체막(9)의 양측부의 위에 n형 반도체막(도시하지 않음)을 통해 설치된 드레인전극(입력전극)(10) 및 소스전극(출력전극)(11)으로 이루어져 있다.
- <18> 상기 복수의 주사선(12)은 상기 후기관(2)의 기관면 상에, 상기 각 화소행의 한쪽의 측(도 1에 대해 하측)을 따르게 하여 상기 화소행과 평행하게 형성되고, 각 행의 TFT(6)의 게이트전극(7)에 각각 접속되어 있다. 상기 복수의 신호선(13)은 상기 게이트절연막(8)의 위에, 상기 각 화소열의 한쪽의 측(도 1에 있어서 좌측)을 따르게 하여 상기 화소열과 평행하게 형성되고, 각 열의 TFT(6)의 드레인전극(10)에 각각 접속되어 있다.
- <19> 상기 후기관(2)의 가장자리부에는 상기 전기판(1)의 바깥쪽으로 돌출된 단자 배열부(도시하지 않음)가 형성되어 있고, 상기 복수의 주사선(12) 및 복수의 신호선(13)은 상기 단자 배열부에 설치된 복수의 주사선 단자 및 신호선 단자에 접속되어 있다.
- <20> 그리고, 상기 복수의 화소전극(4)은 상기 복수의 TFT(6) 및 신호선(13)을 덮고 상기 후기관(2)의 대략 전체면에 형성된 투명한 층간절연막(14)의 위에 형성되어 있다. 상기 대향전극(5)은 상기 게이트절연막(8)의 위에 형성되어 있다. 즉, 상기 대향전극(5)은 상기 복수의 화소전극(4)보다 상기 후기관(2) 측에 형성되고, 상기 층간절연막(14)에 의해 상기 복수의 화소전극(4)과 절연되어 배치되어 있다.
- <21> 상기 복수의 화소전극(4)은 각각, 1개의 화소(100)를 형성하기 위한 미리 정한 영역, 예를 들면 화면의 상하방향을 따르는 세로폭이 상기 화면의 좌우 방향을 따르는 가로폭보다 큰 세로로 긴 직사각형 형상의 영역마다 형성되고, 그 영역의 세로폭 방향의 대략 전체길이에 걸치는 길이를 갖는 가늘고 긴 형상의 복수의 굴곡전극(41)이 간격을 마련하여 병렬로 형성된 제 1 투명도전막(예를 들면 IT0막)(40)으로 이루어져 있다.
- <22> 상기 화소전극(4)의 복수의 굴곡전극(41)은 상기 제 1 도전막(40)에 복수의 슬릿을 설치하는 것에 의해 형성되어 있고, 이들 굴곡전극(41)은 각각의 양단에 있어서 상기 제 1 도전막(40)의 양단 가장자리에 형성된 공통접속부(45a, 45b)에 접속되어 있다.
- <23> 그리고, 상기 제 1 도전막(40)의 일단가장자리(도 1에 있어서 하단가장자리)의 공통접속부(45b)의 일단측은 상기 TFT(6)의 소스전극(11)상에 상기 층간절연막(14)을 통해 중첩되어 있고, 상기 층간절연막(14)에 설치된 도시

하지 않은 접촉구멍에 있어서 상기 소스전극(11)에 접속되어 있다.

- <24> 또, 상기 대향전극(5)은 상기 각 화소행마다 그 전체길이에 걸쳐 설치되며, 각 행의 복수의 화소(100)의 전역에 대응하는 형상으로 형성된 제 2 투명도전막(예를 들면 IT0막)(50)으로 이루어져 있다.
- <25> 상기 제 2 도전막(50)은 도 1과 같이, 상기 각 행의 복수의 화소(100)의 형상에 대응한 세로로 긴 직사각형 형상의 대향부(51)로 패턴닝되고, 이들 대향부(51)를, 상기 주사선(12)이 설치된 측과는 반대측의 단(端)(도면 상에서, 화소(100)의 상단)에 있어서 공통접속부(52)에 의해 접속한 형상으로 형성되어 있다.
- <26> 또한, 상기 제 2 도전막(50)은 상기 화소행의 전체길이에 걸쳐 상기 화소(100)의 세로폭에 대응하는 폭으로 형성해도 좋다. 이 경우, 상기 제 2 도전막(50)은 상기 복수의 신호선(13)의 위를 횡단하여 형성되고, 이 도전막(50)과 상기 신호선(13)의 교차부는 상기 신호선(13)을 덮고 설치된 도시하지 않은 절연막에 의해 절연된다.
- <27> 그리고, 상기 각 화소행에 각각 대응하는 복수의 제 2 도전막(50)은 상기 복수의 화소전극(4)이 배열된 표시영역의 외측에서 공통 접속되어 있고(도시하지 않음), 그 공통접속부는 상기 후기관(2)의 상기 단자 배열부에 설치된 대향전극단자에 접속되어 있다.
- <28> 상기 제 2 도전막(50)으로 이루어지는 대향전극(5)은 상기 화소전극(4)과의 사이의 전압의 인가에 의해, 상기 화소전극(4)의 복수의 굴곡전극(41)과의 사이에, 액정분자(3a)의 분자 장축의 방향을 상기 기관(1, 2)면과 실질적으로 평행한 면내에서 변화시키는 횡전계를 생성한다.
- <29> 한쪽, 상기 전기관(1)의 내면에는 상기 복수의 화소(100)의 사이의 영역 및 상기 복수의 TFT(6)에 대응하는 차광막(15)이 형성되어 있고, 또한 상기 복수의 화소(100)에 각각 대응시켜, 적, 녹, 청의 3색의 컬러필터(16R, 16G, 16B)가 설치되어 있다.
- <30> 또한, 상기 한쌍의 기관(1, 2)의 내면에는 각각, 상기 전기관(1)에 설치된 컬러필터(16R, 16G, 16B) 및 상기 후기관(2)에 설치된 복수의 화소전극(4)을 덮고, 상기 액정층(3)의 액정분자(3a)를 상기 기관(1, 2)면과 실질적으로 평행하게 분자 장축을 향하게 하여 배향시키는 폴리이미드막 등의 수평배향막(17, 18)이 형성되어 있다.
- <31> 그리고, 상기 한쌍의 기관(1, 2)의 내면은 각각, 상기 배향막(17, 18)의 막면을 각각 미리 정한 방향으로 러빙하는 것에 의해, 서로 평행하고 또한 역방향으로 배향처리가 실시되어 있다.
- <32> 도 3은 상기 화소전극(4) 및 대향전극(5)의 일부분을 확대해서 나타내는 확대 평면도, 도 4는 상기 화소전극(4)의 1개의 굴곡전극(41)을 확대해서 나타내는 확대 평면도이다.
- <33> 도 1, 도 3 및 도 4에 있어서, '1a'는 전기관(1)의 내면의 배향처리방향(배향막(17)의 러빙방향)을, '2a'는 후기관(2)의 내면의 배향처리방향(배향막(18)의 러빙방향)을 각각 나타내고 있다. 이 실시예에서는 전기관(1)의 내면의 수평배향막(17)은 화면의 아래방향에서 윗방향을 향해 상기 화면의 상하방향과 평행하게 배향처리가 실시되고, 또 후기관(2)의 내면의 수평배향막(18)은 화면의 윗방향에서 아래방향을 향해 상기 화면의 상하방향과 평행하게 배향처리가 실시되어 있다.
- <34> 그리고, 상기 화소전극(4)의 복수의 굴곡전극(41)은 각각, 도 3 및 도 4에서 나타내는 바와 같이, 2개의 직선부(42a, 42b)가 각각 상기 배향처리방향(1a, 2a)에 대해 다른 각도로 교차시켜 형성되고, 상기 직사각형 형상의 화소영역의 세로폭방향의 중앙부에 있어서, 2개의 직선부(42a, 42b)가 서로 교차하는 부분에서 연결된 실질적으로 “<” 형상으로 굴곡되어 있다. 그리고, 상기 2개의 직선부(42a, 42b)를 연결하는 부분에는 한쪽의 직선부(42a)에 연결되는 측이 상기 한쪽의 직선부(42a)에 대해 상기 배향처리방향(1a, 2a)에 대한 기울기각이 커지는 방향으로 굴곡된 굴곡부(43a)가 설치되고, 다른쪽의 직선부에 연결되는 측이 상기 다른쪽의 직선부(42b)에 대해 상기 배향처리방향(1a, 2a)에 대한 기울기각이 커지는 방향으로 굴곡된 굴곡부(43b)가 설치되어 있다. 상기 2개의 직선부(42a, 42b)에 연결되는 굴곡부(43a, 43b)를 서로 접속하는 접속부는 각각, 그 한쪽과 다른쪽의 양측 가장자리끼리가 원활하게 연속되는 원호형상으로 형성되어 있다.
- <35> 즉, 상기 굴곡전극(41)은 상기 배향처리방향(1a, 2a)에 대해 기울기방향이 다른 제 1 기울기를 가진 2개의 직선부(42a, 42b)와, 상기 배향처리방향(1a, 2a)에 대해 상기 제 1 기울기보다 기울기각이 크고 또한 기울기각 방향이 다른 제 2 기울기를 가진 굴곡부(43a, 43b)와, 이들 굴곡부(43a, 43b)를 서로 접속하는 접속부가 연속적으로 형성되어 있다.
- <36> 상기 굴곡전극(41)의 상기 2개의 직선부(42a, 42b)는 실질적으로 동일한 폭으로 형성되어 있다. 그 한쪽의 직선부(42a)의 폭 W_1 과, 인접하는 굴곡전극(41)의 상기 한쪽의 직선부(42a, 42a)간의 간격 D_1 의 비 D_1/W_1 , 및 다른쪽

의 직선부(42b)의 폭 W_2 와, 인접하는 굴곡전극(41)의 상기 다른쪽의 직선부(42b, 42b)간의 간격 D_2 의 비 D_2/W_2 는 각각 $1/3 \sim 3/1$, 바람직하게는 $1/1$ 로 설정되어 있다.

<37> 또, 상기 화소전극(4)의 복수의 굴곡전극(41)의 2개의 직선부(42a, 42b)의 상기 배향처리방향(1a, 2a)에 대한 기울기각과, 상기 2개의 직선부(42a, 42b)를 연결하는 2개의 굴곡부(43a, 43b)의 상기 배향처리방향(1a, 2a)에 대한 기울기각은 상기 직선부(42a, 42b)의 기울기각을 θ_a , 상기 굴곡부(43a, 43b)의 기울기각을 θ_b 로 했을 때,

<38> $0^\circ < \theta_a < 20^\circ$

<39> $20^\circ < \theta_b < 40^\circ$

<40> 로 설정되어 있다.

<41> 또한, 상기 2개의 직선부(42a, 42b)의 길이와, 상기 2개의 직선부(42a, 42b)를 연결하는 “<”형상부의 2개의 굴곡부(43a, 43b)의 길이는 상기 직선부(42a, 42b)의 길이를 L_a , 상기 굴곡부(43a, 43b)의 길이를 L_b 로 했을 때,

<42> $L_a > nL_b$ ($n: 3 \sim 5$)

<43> $10L_b > L_a > 4L_b$

<44> 로 설정되어 있다.

<45> 또, 상기 화소전극(4)의 복수의 굴곡전극(41)의 2개의 직선부(42a, 42b)의 서로 인접하는 단부는 반대측의 단부에는 각각, 그 직선부(42a, 42b)에 연결되고, 상기 직선부(42a, 42b)에 대해 상기 배향처리방향(1a, 2a)에 대한 기울기각이 커지는 방향으로 굴곡된 단부 굴곡부(44a, 44b)가 형성되어 있다. 이들 단부 굴곡부(44a, 44b)와 상기 직선부(42a, 42b)의 연결부는 각각, 그 한쪽과 다른쪽의 양측 가장자리끼리가 원활하게 연속되는 원호형상으로 형성되어 있다.

<46> 상기 2개의 직선부(42a, 42b)의 단부에 각각 형성된 단부 굴곡부(44a, 44b)의 상기 배향처리방향(1a, 2a)에 대한 기울기각은 그 기울기각을 θ_c 로 했을 때,

<47> $20^\circ < \theta_c < 40^\circ$

<48> 로 설정되어 있고, 이 단부 굴곡부(44a, 44b)의 길이는 그 길이를 L_c 로 했을 때, 상기 굴곡전극(41)의 직선부(42a, 42b)의 길이 L_a 에 대해,

<49> $L_a > nL_c$ ($n: 3 \sim 5$)

<50> $10L_c > L_a > 4L_c$

<51> 로 되는 값으로 설정되어 있다.

<52> 즉, 상기 굴곡전극(41)의 양단의 단부 굴곡부(44a, 44b)는 상기 2개의 직선부(42a, 42b)를 연결하는 굴곡부(43a, 43b)와 실질적으로 동일한 기울기각 및 길이로 형성되어 있다.

<53> 상기 화소전극(4)의 복수의 굴곡전극(41)의 2개의 직선부(42a, 42b)의 상기 배향처리방향(1a, 2a)에 대한 기울기각 θ_a 는 $10^\circ \pm 5^\circ$, 더욱 바람직하게는 $10^\circ \pm 2^\circ$ 로 설정하는 것이 바람직하다. 또, 상기 2개의 직선부(42a, 42b)를 연결하는 굴곡부(43a, 43b)와, 상기 단부 굴곡부(44a, 44b)의 상기 배향처리방향(1a, 2a)에 대한 기울기각 θ_b , θ_c 는 $30^\circ \pm 5^\circ$, 더욱 바람직하게는 $30^\circ \pm 2^\circ$ 로 설정하는 것이 바람직하다.

<54> 상기 화소전극(4)의 복수의 굴곡전극(41) 중, 상기 TFT(6)에 접속되는 측의 직선부(42b)는 상기 TFT(6)의 소스전극(11)에 대응하는 영역을 피해, 다른 직선부(42b)보다 짧은 길이로 형성되어 있다.

<55> 상기 액정층(3)은 정(正)의 유전이방성을 갖는 네마틱액정으로 이루어져 있으며, 상기 화소전극(4)과 대향전극(5)의 사이에 전계가 생성되어 있지 않은 초기 상태에서, 이 액정층(3)의 액정분자(3a)는 그 분자 장축을 상기 배향처리방향(1a, 2a)에 일치시켜 상기 기판(1, 2)면과 실질적으로 평행하게 배열한다.

<56> 도 5는 도 3의 V-V선을 따라 절단한 단면을 확대해서 나타내고 있다. 이들 도 3 및 도 5에서 나타내는 바와 같이, 상기 액정분자(3a)는 분자 장축을 상기 배향처리방향(1a, 2a)에 일치시키고 또한 각각의 기판면의 내면에 형성된 배향처리방향(1a, 2a)이 향하는 측의 상기 액정분자의 단이 각각의 기판으로부터 멀어지도록 프리틸트를

가진 상태로 배열되어 있다. 즉, 상기 액정분자(3a)는 상기 기관(1, 2)면과 실질적으로 평행하게 배열되어 있다.

- <57> 또, 상기 전기관(1)과 그 외면에 배치된 전측 편광판(19)의 사이에는 상기 전기관(1)의 전체면에 걸쳐, 외부로부터의 정전기를 차단하기 위한 하나의 막형상의 투명한 정전기차단 도전막(21)이 설치되어 있다.
- <58> 이 액정표시소자는 상기 복수의 화소(100)의 화소전극(4)과 대향전극(5)의 사이에 표시데이터에 대응한 구동전압을 인가하는 것에 의해, 상기 화소전극(4)의 복수의 굴곡전극(41)과 상기 대향전극(5)의 사이에, 상기 액정분자(3a)의 분자 장축의 방향을 상기 기관(1, 2)면과 실질적으로 평행한 방향의 횡전계를 생성하고, 이 횡전계에 의해서 상기 복수의 화소(100)의 액정분자(3a)의 분자 장축의 방향을 상기 기관(1, 2)면과 실질적으로 평행한 면내에 있어서 제어하여 화상을 표시한다.
- <59> 상기 화소전극(4)과 대향전극(5)의 사이에 인가하는 구동전압은 표시데이터에 따라, 상기 횡전계를 생성하지 않은 실질적으로 0V의 최소값부터, 상기 화소전극(4)이 배치된 화소영역의 액정분자(3a)를 상기 배향처리방향(1a, 2a)에 대해 실질적으로 45°의 방향으로 분자 장축을 향하게 하여 배열시키는 강도의 횡전계를 생성하는 최대값의 범위에서 제어된다.
- <60> 이 실시예의 액정표시소자는 예를 들면, 전측 편광판(19)과 후측 편광판(20)의 한쪽의 투과축을 상기 배향처리방향(1a, 2a)과 실질적으로 평행하게 하거나 혹은 실질적으로 직교시키고, 다른쪽의 편광판의 투과축을 상기 한쪽의 편광판의 투과축에 대해 실질적으로 직교시킨 무전계 암표시형(이하, 노멀리 블랙형이라 함)의 것이다. 상기 화소전극(4)과 대향전극(5)의 사이에 횡전계를 생성하지 않는 무전계일 때, 즉 액정분자(3a)가 도 3과 같이 상기 배향처리방향(1a, 2a)으로 분자 장축을 일치시켜 배열되었을 때에, 그 화소(100)의 표시가 흑이 된다. 또, 상기 화소전극(4)과 대향전극(5)의 사이에, 액정분자(3a)를 상기 배향처리방향(1a, 2a)에 대해 실질적으로 45°의 방향으로 분자 장축을 향하게 하여 배열시키는 강도의 횡전계를 생성했을 때에, 그 화소(100)의 표시가 가장 밝은 명(明)표시가 된다.
- <61> 도 6은 상기 화소전극(4)과 대향전극(5)의 사이에, 액정분자(3a)를 상기 배향처리방향(1a, 2a)에 대해 실질적으로 45°의 방향으로 분자 장축을 향하게 하여 배열시키는 강도의 횡전계를 생성했을 때의 1개의 화소(100)내의 각 부의 액정분자(3a)의 분자 장축의 방향을 나타내고 있다. 도 7은 도 6의 VII-VII선을 따라 절단한 단면을 확대해서 나타내고 있다. 도 8은 도 6의 VIII-VIII선을 따라 절단한 단면을 확대해서 나타내고 있다.
- <62> 도 6 및 도 8과 같이, 횡전계 E는 상기 화소전극(4)의 복수의 굴곡전극(41)의 한쪽의 추가장자리(fringe) 및 다른쪽의 추가장자리와, 상기 대향전극(5)의 상기 굴곡전극(41)에 인접하는 부분의 사이에 생성한다.
- <63> 이 횡전계 E는 상기 화소전극(4)의 복수의 굴곡전극(41)의 추가장자리에 대해 직교하는 방향의 전계이고, 액정분자(3a)는 상기 횡전계 E의 생성에 의해, 상기 횡전계 E의 방향에 대한 분자 장축의 각도가 작아지는 방향으로 방향을 바꾼다.
- <64> 그리고, 이 액정표시소자는 상기 화소전극(4)의 복수의 굴곡전극(41)을 실질적으로 “<”의 형상으로 굴곡시키고, 그 2개의 직선부(42a, 42b)가 각각 상기 한쌍의 기관(1, 2)의 내면의 배향처리방향(1a, 2a)에 대해 실질적으로 동일한 각도로 교차하는 형상으로 형성되어 있다. 그 때문에, 도 6에 나타난 바와 같이, 상기 화소전극(4)의 복수의 굴곡전극(41)의 한쪽의 직선부(42a)와 상기 대향전극(5)의 사이에 생성하는 횡전계 E의 방향과, 상기 굴곡전극(41)의 다른쪽의 직선부(42b)와 상기 대향전극(5)의 사이에 생성하는 횡전계 E의 방향을 서로 다르게 할 수 있다. 따라서, 각 화소(100)내에 있어서 액정분자(3a)를 다른 2개의 방향으로 배열시키는 영역을 형성할 수 있어, 표시의 시야각 의존성이 적은 광시야의 표시를 실행할 수 있다.
- <65> 또한, 상기 화소전극(4)의 복수의 굴곡전극(41)의 2개의 직선부(42a, 42b)를 연결하는 부분에, 한쪽의 직선부(42a)에 연결되는 측이 상기 한쪽의 직선부(42a)에 대해 상기 배향처리방향(1a, 2a)에 대한 기울기각이 커지는 방향으로 굴곡시킨 굴곡부(43a)와, 다른쪽의 직선부(42b)에 연결되는 측이 상기 다른쪽의 직선부(42b)에 대해 상기 배향처리방향(1a, 2a)에 대한 기울기각이 커지는 방향으로 굴곡시킨 굴곡부(43b)를 설치하고, 이 굴곡부(43a, 43b)를 접속부에 의해 접속한 형상으로 형성되어 있다. 그 때문에, 상기 화소전극(4)과 대향전극(5)의 사이에, 액정분자(3a)를 상기 배향처리방향(1a, 2a)에 대해 실질적으로 45° 혹은 그것에 가까운 방향으로 분자 장축을 향하게 하여 배열시키는 강한 횡전계 E를 생성했을 때에도, 액정분자(3a)가 상기 배향처리에 의한 프리틸트의 기울기와는 반대의 기울기로 틸트되는 일은 없다.
- <66> 즉, 도 9의 비교예에 나타내는 바와 같이, “<”형상의 전극에서는 상기 직선부(42a, 42b)의 한쪽의 추가장자리와 대향전극(5)의 사이에 생성하는 횡전계 E와, 상기 직선부(42a, 42b)의 다른쪽의 추가장자리와 대향전극

(5)의 사이에 생성하는 횡전계 E는 서로 역방향이다. 그리고, 상기 화소전극(4)의 복수의 굴곡전극(41)은 실질적으로 “<” 형상으로 굴곡되고, 그 2개의 직선부(42a, 42b)가 각각 상기 배향처리방향(1a, 2a)에 대해 반대의 기울기각으로 교차하는 형상으로 형성되어 있다.

<67> 상기 화소전극(4)의 굴곡전극(41)의 한쪽의 직선부(42a)의 한쪽의 측가장자리와 대향전극(5)의 사이에 생성하는 횡전계 E와, 상기 굴곡전극(41)의 다른쪽의 직선부(42b)의 다른쪽의 측가장자리와 대향전극(5)의 사이에 생성하는 횡전계 E는 각각, 상기 횡전계 E에 의해서 방향이 바뀐 액정분자(3a)에 대해, 기관 내면의 배향처리에 의한 프리틸트의 기울기와는 반대의 기울기로 틸트시키는 방향의 전계(이하, 역방향 전계라고 함)이다.

<68> 그 때문에, 상기 화소전극(4)과 대향전극(5)의 사이에 강한 횡전계 E가 생성되었을 때에, 액정분자(3a)에 작용하는 횡전계 E에 의해 상기 액정분자(3a)를 틸트시키는 힘이 기관 내면의 배향처리에 의한 액정분자(3a)를 프리틸트시키는 힘(배향막(17, 18)의 틸트 배향력)보다 강해지고, 상기 굴곡전극(41)의 한쪽의 직선부(42a)의 한쪽의 측가장자리를 따른 역방향전계 생성영역 S1의 액정분자(3a)와, 다른쪽의 직선부(42b)의 다른쪽의 측가장자리를 따른 역방향전계 생성영역 S2의 액정분자(3a)가, 상기 기관 내면의 배향처리에 의한 프리틸트의 기울기와는 반대의 기울기로 틸트된다.

<69> 즉, 상기 횡전계 E가 액정분자(3a)의 분자 장축 방향을 상기 배향처리방향(1a, 2a)에 대해 작은 각도로 변화시키는 약한 전계일 때에는 액정분자(3a)가, 기관 내면의 프리틸트 배향력에 의해, 상기 역방향전계 생성영역에 있어서도 상기 기관 내면의 배향처리에 의한 프리틸트의 기울기방향으로 틸트된 상태에서 방향을 바꾼다. 그러나, 상기 횡전계 E가 액정분자(3a)의 분자 장축 방향을 상기 배향처리방향(1a, 2a)에 대해 큰 각도로 변화시키는 강한 전계일 때에는 기관 내면의 프리틸트 배향력보다 횡전계 E에 의한 힘이 강하게 액정분자(3a)에 작용하여, 상기 역방향전계 생성영역 S1, S2의 액정분자(3a)가 상기 배향처리에 의한 프리틸트의 기울기와는 반대의 기울기로 틸트된다.

<70> 이 횡전계 E에 의한 액정분자(3a)의 역틸트(기관 내면의 배향처리에 의한 프리틸트의 기울기와는 반대 기울기의 틸트)는 상기 “<” 형상의 굴곡점에 대응하는 부분부터 나타나고, 상기 횡전계 E가 강하게 되는 것에 수반해서, 역틸트영역이 상기 2개의 직선부(42a, 42b)를 따라 길어지고, 커진다.

<71> 도 9는 화소전극(4)의 복수의 굴곡전극(41)을, 2개의 직선부(42a, 42b)가 직접 연결된 “<”의 형상으로 형성한 비교예에 있어서의 화소전극(4)과 대향전극(5)의 사이에, 상기 화소전극(4)의 굴곡전극(41)의 직선부(42a, 42b)의 근방의 액정분자(3a)를 상기 배향처리방향(1a, 2a)에 대해 실질적으로 45°의 방향으로 분자 장축을 향하게 하여 배열시키는 강도의 횡전계를 생성했을 때의 1개의 화소(100)내의 각 부의 액정분자(3a)의 분자 장축의 방향을 나타내고, 도 10은 도 9의 X-X선을 따라 절단한 단면을 나타내며, 도 11은 도 9의 X I-X I 선을 따라 절단한 단면을 나타내고 있다.

<72> 도 9~도 11과 같이, 화소전극(4)의 복수의 굴곡전극(41)을, 2개의 직선부(42a, 42b)가 직접 연결된 “<” 형상으로 형성한 비교예에서는 화소전극(4)과 대향전극(5)의 사이에 강한 횡전계 E를 생성했을 때에, 도 9에 있어서 상측의 직선부(42a)의 우측 가장자리를 따른 영역 S1의 액정분자(3a)와, 하측의 직선부(42b)의 좌측 가장자리를 따른 영역 S2의 액정분자(3a)가, 기관 내면의 배향처리에 의한 프리틸트의 기울기(도면에 있어서, 굵게 색칠한 분자단축에서 보아 비스듬히 우측하부 방향을 향해 후기관(2)에서 멀어지는 방향의 기울기)와는 반대의 기울기(비스듬히 좌측상부 방향을 향해 후기관(2)에서 멀어지는 방향의 기울기)로 틸트된다.

<73> 그 때문에, 이 비교예에서는 화소전극(4)과 대향전극(5)의 사이에 강한 횡전계 E를 생성했을 때에, 각 화소 내에, 액정분자(3a)가 역틸트(프리틸트의 기울기와는 반대 기울기의 틸트)된 상기 영역 S1, S2와, 액정분자(3a)의 역틸트가 생기지 않는 다른 영역이 생겨, 이들 영역의 액정분자(3a)의 틸트방향의 차에 의한 배향 불균일을 일으킨다.

<74> 이 비교예에 대해, 상기 실시예의 액정표시소자는 화소전극(4)의 복수의 굴곡전극(41)의 2개의 직선부(42a, 42b)를 연결하는 부분을, 한쪽의 직선부(42a)에 연결되는 측이 상기 한쪽의 직선부(42a)에 대해 상기 배향처리방향(1a, 2a)에 대한 기울기각이 커지는 방향으로 굴곡되고, 다른쪽의 직선부(42b)에 연결되는 측이 상기 다른쪽의 직선부(42b)에 대해 상기 배향처리방향(1a, 2a)에 대한 기울기각이 커지는 방향으로 굴곡된 형상으로 형성하고 있다. 그 때문에, 상기 화소전극(4)과 대향전극(5)의 사이에 생성하는 횡전계 E 중, 상기 화소전극(4)의 복수의 굴곡전극(41)의 상기 굴곡부(43a, 43b)의 한쪽의 측가장자리 및 다른쪽의 측가장자리와 대향전극(5)의 사이에 생성하는 횡전계(굴곡부(43a, 43b)의 측가장자리에 대해 직교하는 방향의 전계) E는 도 6과 같이, 상기 굴곡전극(41)의 직선부(42a, 42b)의 한쪽의 측가장자리 및 다른쪽의 측가장자리와 대향전극(5)의 사이에 생성하

는 횡전계 E보다, 상기 배향처리방향(1a, 2a)에 대한 교차각이 작다.

<75> 이와 같이, 상기 횡전계 E에 의한 상기 굴곡부(43a, 43b)의 한쪽의 측가장자리 및 다른쪽의 측가장자리를 따른 영역의 액정분자(3a)의 상기 배향처리방향(1a, 2a)에 대한 분자 장축 방향의 변화각 ψ_b 는 상기 직선부(42a, 42b)의 한쪽의 측가장자리 및 다른쪽의 측가장자리를 따른 영역의 액정분자(3a)의 상기 배향처리방향(1a, 2a)에 대한 분자 장축 방향의 변화각 ψ_a 보다 작기 때문에, 상기 굴곡부(43a, 43b)의 한쪽 가장자리 및 다른쪽 가장자리를 따른 영역의 액정분자(3a)에는 횡전계 E에 의한 힘보다, 배향막의 배향 규제력과, 이 배향 규제력에 의해서 배향된 인접하는 분자간력의 쪽이 강하게 작용하여, 횡전계 E에 의한 액정분자의 틸트각의 변화가 억제된다.

<76> 또, 상기 굴곡부(43a, 43b)가 연속된 곡선으로 연결되어 있기 때문에, 상기 굴곡전극(41)의 도면상에서 상측의 직선부(42a)와 하측의 직선부(42b)에 대응하는 영역의 액정분자(3a)의 배향의 불연속성이 작아지기 때문에, 액정분자의 틸트각의 변화가 억제된다.

<77> 그 때문에, 상기 화소전극(4)과 대향전극(5)의 사이에, 상기 화소전극(4)의 굴곡전극(41)의 직선부(42a, 42b)를 따른 영역의 액정분자(3a)를, 상기 배향처리방향(1a, 2a)에 대해 실질적으로 45° 혹은 그것에 가까운 방향으로 분자 장축을 향하게 하여 배열시키는 강한 횡전계 E를 생성했을 때에도, 굴곡부의 근방에서의 액정분자의 틸트가 반전하는 일 없이, 상기 배향처리에 의한 프리틸트의 기울기방향으로 틸트된 상태에서 분자 장축 방향을 바꾼다.

<78> 따라서, 도 9~도 11에 나타난 비교예와 같이, “<”형상의 굴곡전극(41)의 굴곡점에 대응하는 부분에, 상기 굴곡전극(41)의 직선부(42a, 42b)의 한쪽 가장자리와 다른쪽 가장자리의 한쪽을 따른 영역의 액정분자(3a)를 역틸트시키는 기점이 생기는 일은 없다.

<79> 그리고, 상기 2개의 직선부(42a, 42b)를 연결하는 형상부의 2개의 굴곡부(43a, 43b)와 상기 직선부(42a, 42b)의 연결부는 각각, 그 한쪽과 다른쪽의 양쪽 가장자리끼리가 원활하게 연속되는 원호형상으로 형성되어 있기 때문에, 상기 직선부(42a, 42b)에 대응하는 각각의 영역의 액정분자(3a)는 상기 굴곡부(43a, 43b)에서 실질적으로 연속된 배향상태가 얻어진다.

<80> 이와 같이, 이 액정표시소자는 상기 화소전극(4)과 대향전극(5)의 사이에, 상기 화소전극(4)의 굴곡전극(41)의 직선부(42a, 42b)를 따른 영역의 액정분자(3a)를, 상기 배향처리방향(1a, 2a)에 대해 실질적으로 45° 혹은 그것에 가까운 방향으로 분자 장축을 향하게 하여 배열시키는 강한 횡전계 E를 생성했을 때에도, 도 6~도 8과 같이, 상기 화소전극(4)의 복수의 굴곡전극(41)에 대응하는 영역 각각에 배향 불균일이 없어서, 양호한 표시 품질을 얻을 수 있다.

<81> 또한, 이 액정표시소자는 상기 화소전극(4)의 복수의 굴곡전극(41)의 2개의 직선부(42a, 42b)의 단부에 각각, 그 직선부(42a, 42b)에 연결되고, 상기 직선부(42a, 42b)에 대해 상기 배향처리방향(1a, 2a)에 대한 기울기각이 커지는 방향으로 굴곡된 단부 굴곡부(44a, 44b)를 형성하고 있기 때문에, 이들 단부 굴곡부(44a, 44b)의 한쪽의 측가장자리 및 다른쪽의 측가장자리와 대향전극(5)의 사이에도, 상기 굴곡전극(41)의 직선부(42a, 42b)의 한쪽의 측가장자리 및 다른쪽의 측가장자리와 대향전극(5)의 사이에 생성하는 횡전계 E보다 상기 배향처리방향(1a, 2a)에 대한 교차각이 작은 방향의 횡전계 E가 생성된다.

<82> 즉, 상기 횡전계 E에 의한 상기 단부 굴곡부(44a, 44b)의 한쪽의 측가장자리 및 다른쪽의 측가장자리를 따른 영역의 액정분자(3a)의 상기 배향처리방향(1a, 2a)에 대한 분자 장축 방향의 변화각 ψ_c 가, 상기 직선부(42a, 42b)의 한쪽의 측가장자리 및 다른쪽의 측가장자리를 따른 영역의 액정분자(3a)의 상기 배향처리방향(1a, 2a)에 대한 분자 장축 방향의 변화각 ψ_a 보다 작아진다. 그 때문에, 상기 단부 굴곡부(44a, 44b)의 한쪽의 측가장자리 및 다른쪽의 측가장자리를 따른 영역의 양쪽의 액정분자(3a)를, 상기 횡전계 E에 의한 역틸트를 생기게 하는 일 없이, 상기 배향처리에 의한 프리틸트의 기울기로 분자 장축 방향을 바꿀 수 있다. 따라서, 상기 횡전계 E에 의한 액정분자(3a)의 역틸트를 더욱 효과적으로 없앨 수 있다.

<83> 그리고, 이 액정표시소자는 상기 화소전극(4)의 복수의 굴곡전극(41)의 2개의 직선부(42a, 42a)의 상기 배향처리방향(1a, 2a)에 대한 기울기각 θ_a 와, 상기 2개의 직선부를 연결하는 2개의 굴곡부(43a, 43b)의 상기 배향처리방향(1a, 2a)에 대한 기울기각 θ_b 를,

<84> $0^\circ < \theta_a < 20^\circ$

<85> $20^\circ < \theta_b < 40^\circ$

- <86> 로 설정하고 있기 때문에, 상기 횡전계 E에 의한 액정분자(3a)의 역틸트를 더욱 확실하게 없앨 수 있다.
- <87> 또, 이 액정표시소자는 상기 화소전극(4)의 복수의 굴곡전극(41)의 2개의 직선부(42a, 42b)의 길이 La와, 상기 2개의 직선부(42a, 42b)를 연결하는 2개의 굴곡부(43a, 43b)의 길이 Lb를,
- <88> $L_a > nL_b$ ($n: 3 \sim 5$)
- <89> $10L_b > L_a > 4L_b$
- <90> 로 설정하고 있기 때문에, 상기 굴곡부에 의한 액정분자(3a)의 역틸트 방지 효과를 충분히 발휘하고, 또한 상기 굴곡부에 대응하는 영역의 표시로의 영향을 거의 눈에 띄지 않게 할 수 있다.
- <91> 또한, 이 액정표시소자는 상기 화소전극(4)의 복수의 굴곡전극(41)의 2개의 직선부(42a, 42b)의 단부에 각각 형성한 상기 단부 굴곡부(44a, 44b)의 상기 배향처리방향(1a, 2a)에 대한 기울기각 θ_c 를,
- <92> $20^\circ < \theta_c < 40^\circ$
- <93> 로 설정하고 있기 때문에, 상기 횡전계 E에 의한 액정분자(3a)의 역틸트를 더욱 확실하게 없앨 수 있다.
- <94> 또, 이 액정표시소자는 상기 단부 굴곡부(44a, 44b)의 길이 Lc를 상기 굴곡전극(41)의 직선부(42a, 42b)의 길이 La에 대해,
- <95> $L_a > nL_c$ ($n: 3 \sim 5$)
- <96> $10L_c > L_a > 4L_c$
- <97> 로 되는 값으로 설정하고 있기 때문에, 상기 단부 굴곡부(44a, 44b)에 의한 액정분자(3a)의 역틸트방지 효과를 충분히 발휘하고, 또한 상기 단부 굴곡부(44a, 44b)에 대응하는 영역의 표시로의 영향을 거의 눈에 띄지 않게 할 수 있다.
- <98> 이 액정표시소자에 있어서, 상기 화소전극(4)의 복수의 굴곡전극(41)의 2개의 직선부(42a, 42b)의 상기 배향처리방향(1a, 2a)에 대한 기울기각 θ_a 는 $10^\circ \pm 5^\circ$, 더욱 바람직하게는 $10^\circ \pm 2^\circ$ 로 설정하고, 상기 2개의 직선부(42a, 42b)를 연결하는 굴곡부(43a, 43b)와, 상기 단부 굴곡부(44a, 44b)의 상기 배향처리방향(1a, 2a)에 대한 기울기각 θ_b, θ_c 는 $30^\circ \pm 5^\circ$, 더욱 바람직하게는 $30^\circ \pm 2^\circ$ 로 설정하는 것이 바람직하며, 이와 같이 하는 것에 의해, 상기 횡전계 E에 의한 액정분자(3a)의 역틸트를 더욱 확실하게 없앨 수 있다.
- <99> 또한, 상기 실시예에서는 상기 화소전극(4)의 복수의 굴곡전극(41)을 각각의 양단에 있어서 공통 접속하고 있지만, 상기 복수의 굴곡전극(41)은 그 일단(TFT(6)에 접속하는 측의 단부)에 있어서 공통 접속해도 좋다.
- <100> 또, 상기 실시예에서는 대향전극(5)을 화소(100)의 전역에 대응하는 형상으로 형성하고 있지만, 이 대향전극(5)은 상기 화소전극(4)의 적어도 복수의 굴곡전극(41, 41)의 사이에 대응하고 있으면 좋다.
- <101> 또한, 상기 실시예의 액정표시소자는 후기관(2)의 내면에 서로 절연되어 설치된 제 1 및 제 2 전극 중의 액정층(3)측의 제 1 전극을 매트릭스형상으로 배열된 복수의 화소전극(4)으로 하고, 그것보다도 후기관(2)측의 제 2 전극을 대향전극(5)으로 하고 있지만, 그와 반대로, 액정층(3)측의 제 1 전극을 대향전극으로 하고, 그것보다도 후기관(2)측의 제 2 전극을 매트릭스형상으로 배열된 복수의 화소전극으로 해도 좋으며, 그 경우에는 상기 대향전극에 복수의 굴곡전극을 형성하고, 상기 화소전극을 화소의 전역에 대응하는 형상 또는 상기 대향전극의 복수의 굴곡전극의 사이에 대응하는 형상으로 형성하면 좋다.
- <102> 또, 상기 실시예에서는 상기 제 1 및 제 2 전극을 후기관(2)의 내면에 설치하고 있지만, 상기 제 1 및 제 2 전극은 전기판(1)의 내면에 설치해도 좋다.
- <103> 상술한 바와 같이, 본 발명의 액정표시소자는 미리 정한 간극을 마련하여 대향 배치되고, 서로 대향하는 내면 각각에, 서로 평행한 방향으로 배향처리가 실시된 한쌍의 기관과, 상기 한쌍의 기관간의 간극에 밀봉되고, 액정분자가 그 분자 장축을 상기 배향처리방향에 일치시켜 상기 기관면과 실질적으로 평행하게 배열된 액정층과, 상기 한쌍의 기관의 서로 대향하는 내면 중의 한쪽의 기관의 내면에 설치되고, 1개의 화소를 형성하기 위한 미리 정한 영역마다 상기 배향처리의 방향에 대해 각각 다른 각도로 교차하는 방향으로 연장하는 한쪽 및 다른쪽의 직선부와, 이들 한쪽 및 다른쪽의 직선부의 서로 인접하는 단에 각각 설치되고, 상기 배향처리의 방향에 대한 상기 한쪽 및 다른쪽의 직선부와 상기 배향처리의 방향의 교차각보다 각각 큰 각도로 상기 배향처리의 방향과 교차하는 방향으로 연장하는 굴곡부와, 이들 굴곡부를 접속하는 접속부로 이루어지는 복수의 제 1 전극과, 상기

한쪽의 기관의 내면에 상기 제 1 전극과 절연되어 배치되고, 상기 제 1 전극과의 사이에, 상기 액정분자의 분자 장축의 방향을 상기 기관면과 실질적으로 평행한 면내에서 변화시키기 위한 횡전계를 생성하는 제 2 전극을 구비한 것을 특징으로 한다.

<104> 이 액정표시소자에 있어서, 상기 제 1 전극은 간격을 마련하여 병렬로 형성된 가늘고 긴 형상의 복수의 직선부로 이루어지고, 상기 직선부의 적어도 일단측에서 각 화소마다 접속되어 있는 것이 바람직하다. 또, 상기 제 1 전극은 상기 1개의 화소를 형성하기 위한 미리 정한 영역에 대응하는 면적을 가진 투명 도전막에, 상기 복수의 직선부를 형성하기 위한 복수의 슬릿이 형성되고, 상기 복수의 슬릿에 의해 제거된 투명도전막 이외의 투명도전막에 의해 형성하는 것이 바람직하다. 또한, 상기 제 1 전극은 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극의 사이에 전계를 인가하는 것에 의해서, 서로 다른 제 1 방향과 제 2 방향으로 상기 액정분자의 장축의 방향을 향하게 하여 배향시키기 위한 2개의 영역을 형성하고, 이들 2개의 영역의 한쪽에 상기 제 1 전극의 한쪽의 직선부가 형성되고, 상기 2개의 영역의 다른쪽에는 상기 제 1 전극의 다른쪽의 직선부가 형성되어 있는 것이 바람직하다. 그리고, 상기 제 1 전극의 접속부의 측가장자리는 연속된 곡면으로 형성되어 있는 것이 바람직하다.

<105> 또, 이 액정표시소자에 있어서, 상기 제 2 전극은 상기 한쪽의 기관상의, 상기 제 1 전극과 상기 한쪽의 기관의 사이에, 상기 제 1 전극과 절연되어 배치되어 있는 것이 바람직하다.

<106> 또한, 이 액정표시소자에 있어서, 상기 제 1 전극의 한쪽 및 다른쪽의 직선부의 배향처리방향에 대한 기울기각을 θ_a , 상기 2개의 인접하는 직선부의 단에 설치된 각각의 상기 굴곡부의 상기 배향처리방향에 대한 기울기각을 θ_b 로 했을 때, 상기 직선부의 기울기각의 θ_a 와 상기 굴곡부의 기울기각의 θ_b 는 $0^\circ < \theta_a < 20^\circ$, $20^\circ < \theta_b < 40^\circ$ 로 설정되어 있는 것이 바람직하다. 또, 상기 제 1 전극의 한쪽 및 다른쪽의 직선부의 길이를 L_a , 굴곡부의 길이를 L_b 로 했을 때, 상기 2개의 길이 L_a , L_b 는 $L_a > nL_b$ ($n: 3 \sim 5$), $10L_b > L_a > 4L_b$ 로 설정되어 있는 것이 바람직하다.

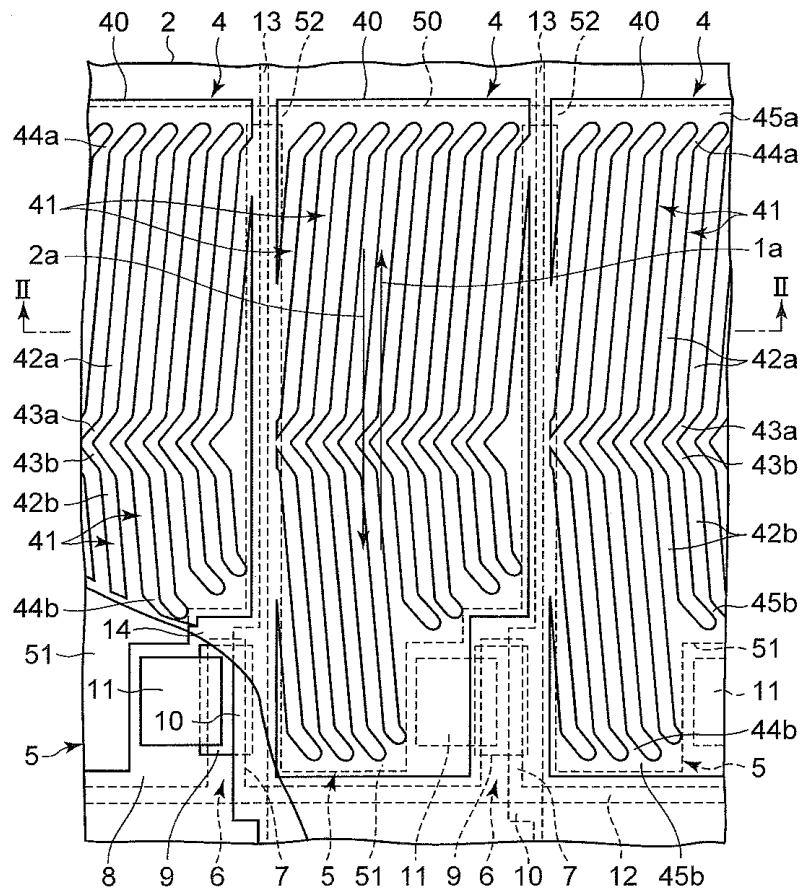
<107> 그리고, 이 액정표시소자에 있어서, 제 1 전극은 그 한쪽 및 다른쪽의 직선부의, 서로 인접하는 단과는 반대측의 단부 중의 적어도 한쪽에 상기 직선부에 연결해서 설치되고, 상기 직선부에 대해 배향처리방향에 대한 기울기각이 커지는 방향으로 굴곡된 단부 굴곡부가 형성되어 있는 것이 바람직하다. 이 경우, 상기 단부 굴곡부의 배향처리방향에 대한 기울기각을 θ_c 로 했을 때, 그 기울기각 θ_c 는 $20^\circ < \theta_c < 40^\circ$ 로 설정되어 있는 것이 바람직하다. 또, 상기 직선부의 길이를 L_a , 상기 단부 굴곡부의 길이를 L_c 로 했을 때, 단부 굴곡부의 길이 L_c 는 $L_a > nL_c$ ($n: 3 \sim 5$), $10L_c > L_a > 4L_c$ 로 설정되어 있는 것이 바람직하다.

도면의 간단한 설명

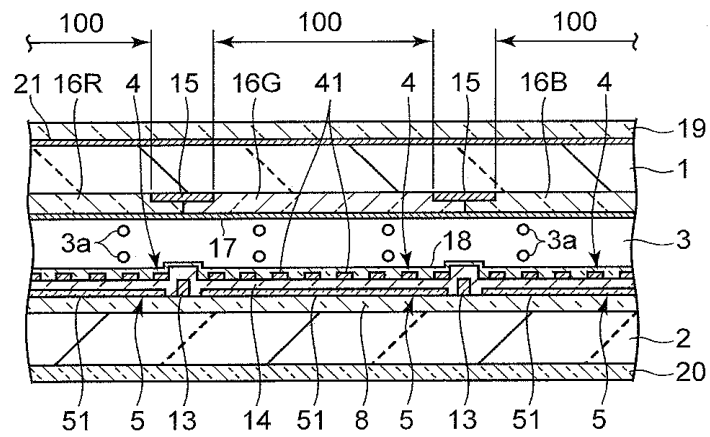
- <108> 도 1은 본 발명의 1실시예의 액정표시소자에 있어서의 한쪽의 기관의 일부분을 나타내는 평면도.
- <109> 도 2는 도 1에 나타낸 액정표시소자를 II-II선을 따라 절단해서 나타내는 단면도.
- <110> 도 3은 도 1에 나타낸 액정표시소자의 화소전극 및 대향전극의 일부분을 확대해서 나타내는 확대 평면도.
- <111> 도 4는 도 1에 나타낸 액정표시소자에 있어서의 화소전극의 1개의 굴곡전극을 확대해서 나타내는 확대 평면도.
- <112> 도 5는 도 1에 나타낸 액정표시소자를 도 3의 V-V선을 따라 절단한 단면을 확대해서 나타내는 확대 단면도.
- <113> 도 6은 상기 화소전극과 대향전극의 사이에 횡전계가 생성되었을 때의 1개의 화소내의 각 부의 액정분자의 배열 상태를 나타내는 평면도.
- <114> 도 7은 도 1에 나타낸 액정표시소자를 도 6의 VII-VII선을 따라 절단한 단면을 확대해서 나타내는 확대 단면도.
- <115> 도 8은 도 1에 나타낸 액정표시소자를 도 6의 VIII-VIII선을 따라 절단한 단면을 확대해서 나타내는 확대 단면도.
- <116> 도 9는 화소전극의 복수의 굴곡전극을 2개의 전극부를 직접 연결한 “<”의 형상으로 형성한 비교예를 나타내고, 화소전극과 대향전극의 사이에 횡전계가 생성되었을 때의 1개의 화소내의 각 부의 액정분자의 배열 상태를 나타내는 평면도.
- <117> 도 10은 도 9에 나타낸 비교예에 있어서, 도 9의 X-X선을 따라 절단한 단면을 확대해서 나타내는 확대 단면도.
- <118> 도 11은 도 9에 나타낸 비교예에 있어서, 도 9의 XI-XI선을 따라 절단한 단면을 확대해서 나타내는 확대 단면도.

도면

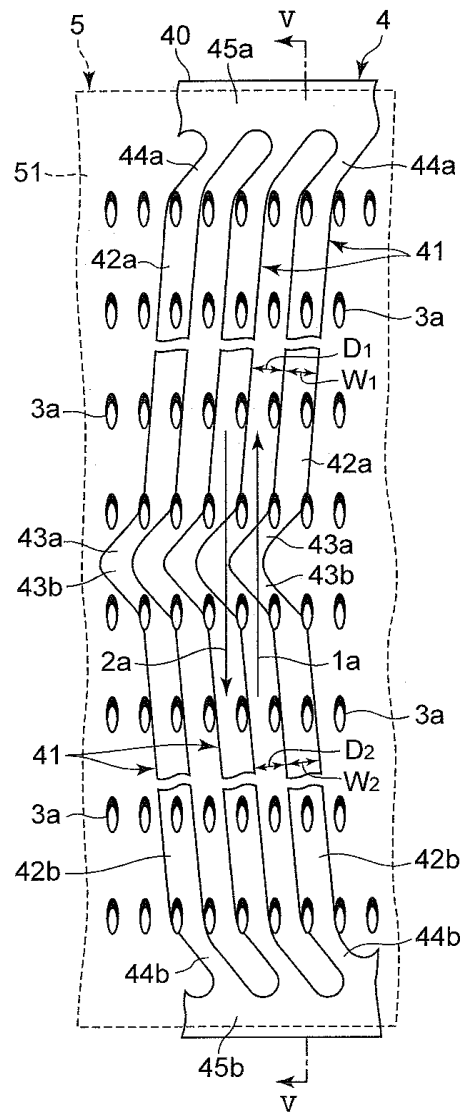
도면1



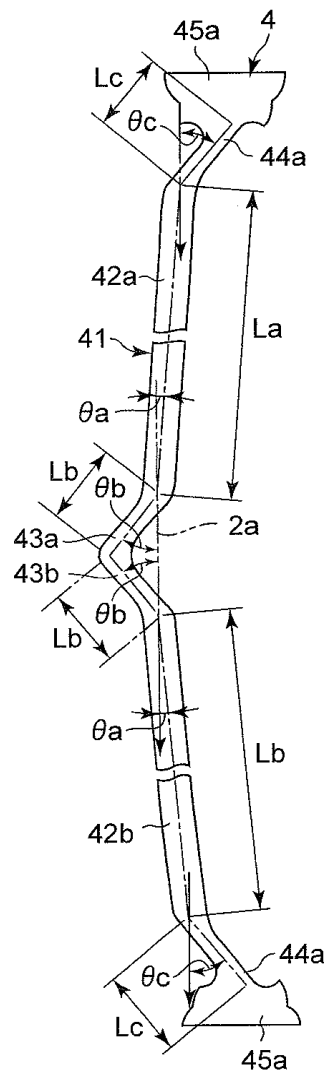
도면2



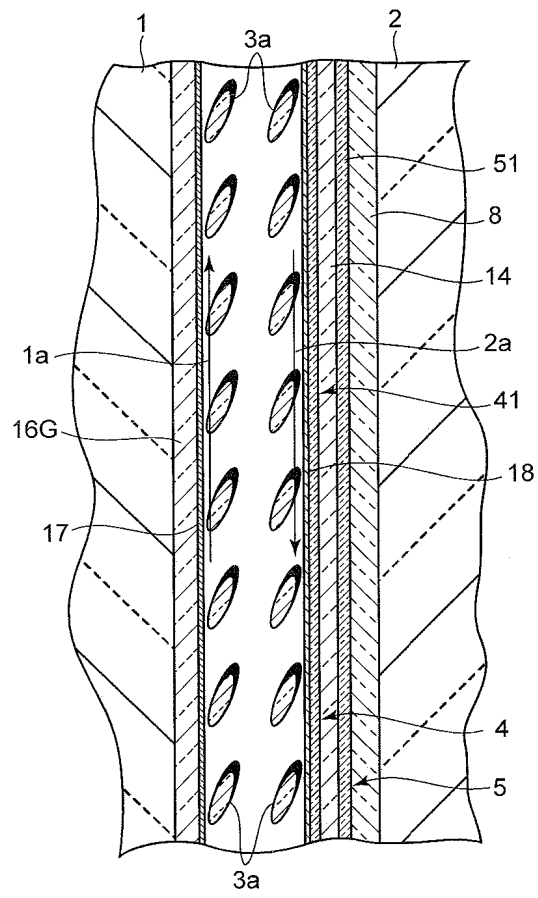
도면3



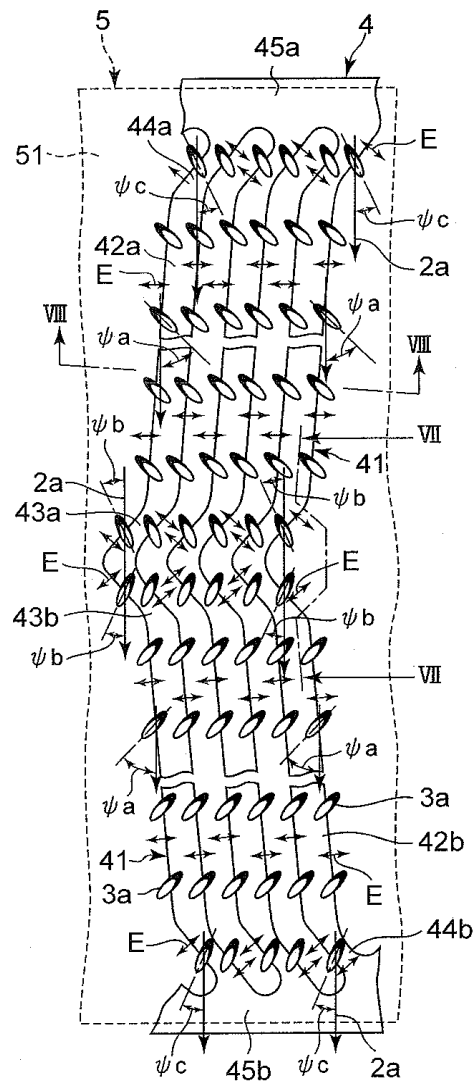
도면4



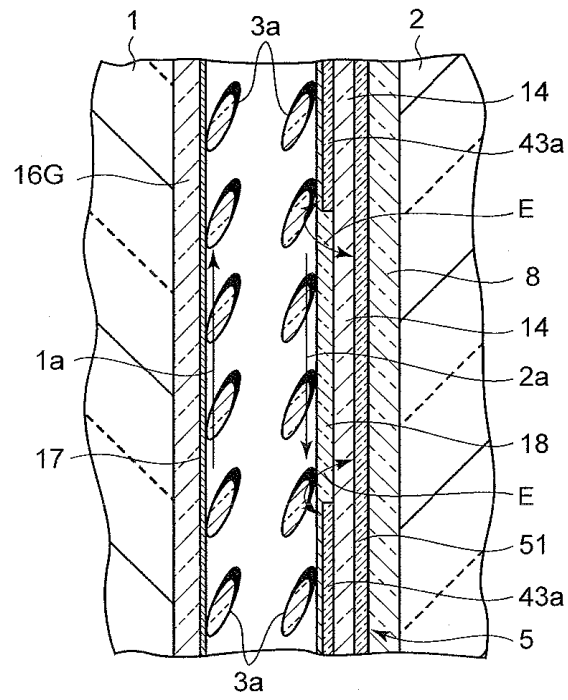
도면5



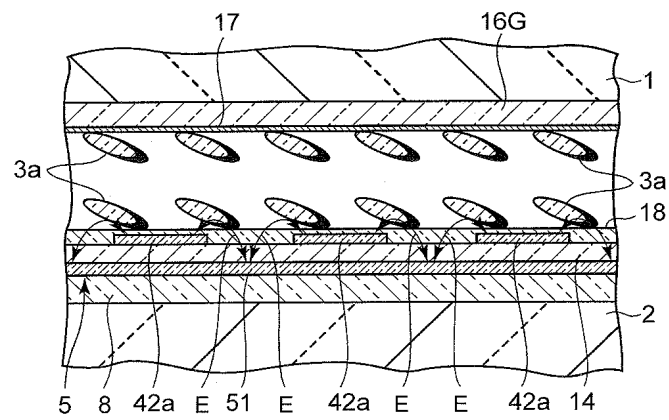
도면6



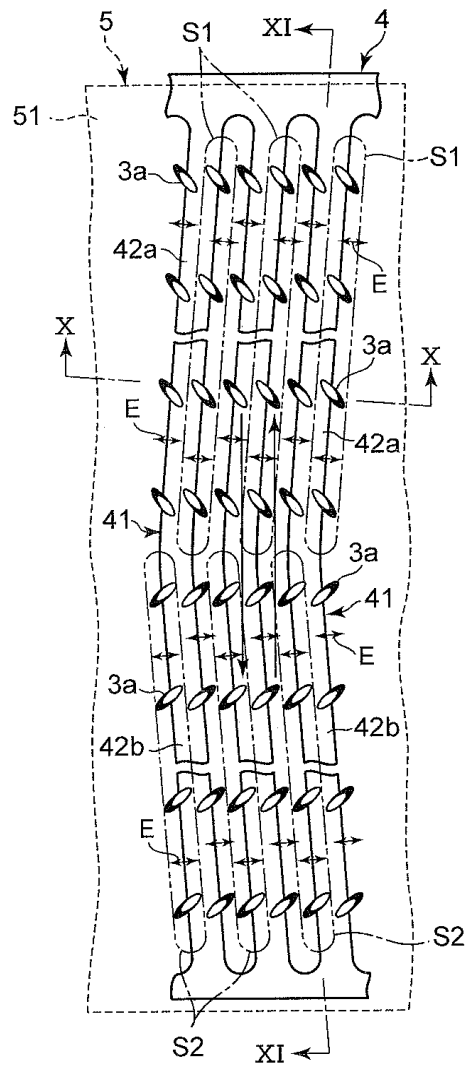
도면7



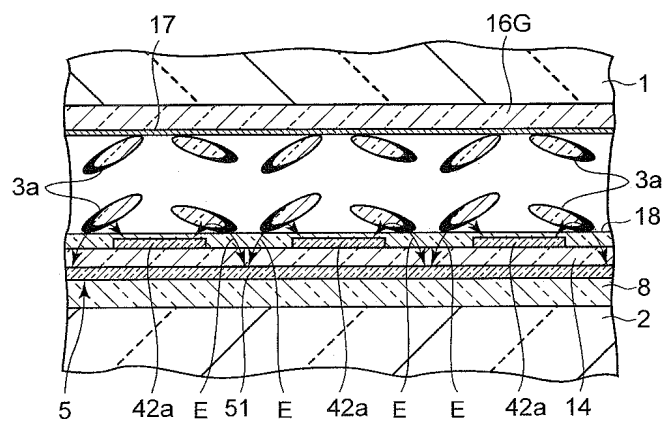
도면8



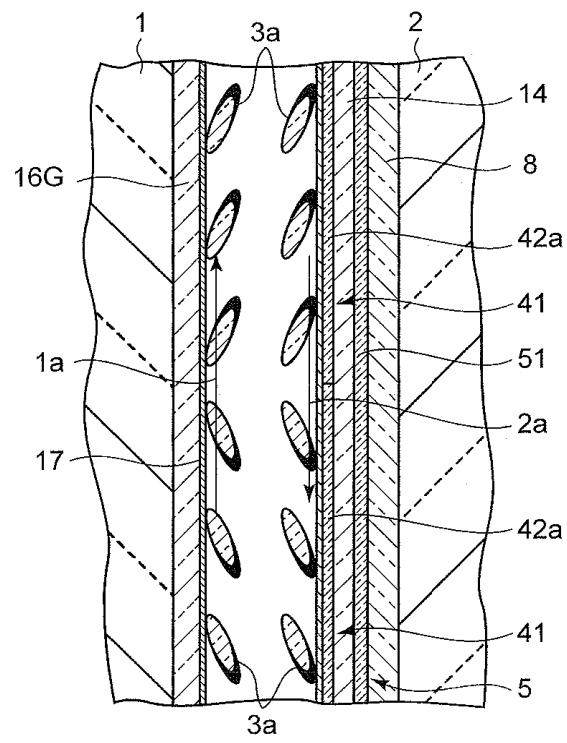
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	一种横向电场控制型液晶显示元件		
公开(公告)号	KR1020080028818A	公开(公告)日	2008-04-01
申请号	KR1020070097312	申请日	2007-09-27
[标]申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社 西伯利亚有限公司计算关键财富		
申请(专利权)人(译)	计算关键是否西伯利亚有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	计算关键是否西伯利亚有限公司		
[标]发明人	ARAI NORIHIRO 아라이노리히로 KOBAYASHI KUNPEI 고바야시군페이 NISHINO TOSHIHARU 니시노도시하루		
发明人	아라이노리히로 고바야시군페이 니시노도시하루		
IPC分类号	G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/1337 G02F1/134363		
代理人(译)	KIM JONG MUN 孙某EUN JIN		
优先权	2006263223 2006-09-27 JP		
其他公开文献	KR100939159B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种液晶显示装置，包括：液晶层，密封在经过在彼此平行的方向上进行取向处理的一对基板和一对基板之间；第一电极，通过将一基板的内表面弯曲成“1”。并且，第二电极穿过绝缘膜和第一电极形成。其中，第一电极设置在一个和另一个线性部分上，该线性部分在相对于对准处理方向以不同角度交叉的方向上延伸，并且在一个线性部分和另一个线性部分的相邻端部上延伸，并且，弯曲部分在与取向处理方向交叉的方向上延伸，其角度大于一侧与另一侧的直线部分之间的交叉角和相对于取向处理方向的取向处理方向。

