(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년11월05일
(11) 등록번호 10-0773407
(24) 등록일자 2007년10월30일

(51) Int. Cl.
G02F 1/1337(2006.01)
(21) 출원번호 10-2002-0004634
(22) 출원일자 2002년01월26일
심사청구일자 2005년11월01일
(65) 공개번호 10-2002-0065354
공개일자 2002년08월13일
(30) 우선권주장
JP-P-2001-00029814 2001년02월06일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
KR 1999-085616 A

(73) 특허권자
샤프 가부시키가이샤
일본 오사까후 오사까시 아베노꾸 나가이께쪼 22방 22고
(72) 발명자
다케다아리히로
일본국가나가와켄가와사키시나카하라구가미코다나카4-1-1후지쯔가부시끼가이샤내
가타오카신고
일본국가나가와켄가와사키시나카하라구가미코다나카4-1-1후지쯔가부시끼가이샤내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
문기상, 문두현

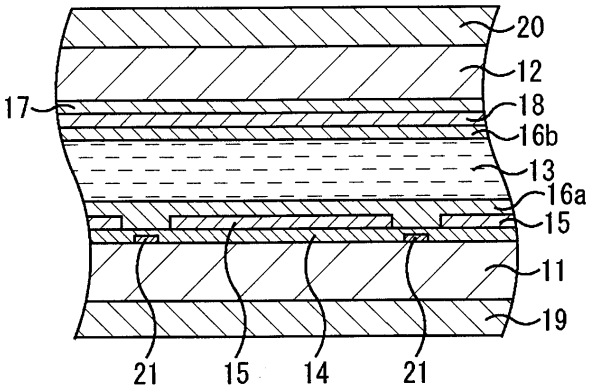
전체 청구항 수 : 총 23 항 심사관 : 신영교

(54) 액정 표시 장치 및 액정 배향 방법

(57) 요 약

TFT 기판의 표면 위의 화소 전극의 엣지에 대해 경사 방향으로 연장하는 배향 제어 소자인 슬릿패턴이 제방 형상 패턴의 연장 방향과 실질적으로 평행한 방향으로 연장하도록 화소 전극 내에 형성된다. 또한, 배향 제어 소자로서, 미세 슬릿 패턴(화소 전극 내의 오목부(concave portion))이 엣지의 연장 방향에 대해 경사 방향으로 연장하도록, 화소 전극 내를 제외한, 화소 전극의 엣지 근방의 일부분에서 국소적으로 형성된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

가마다츠요시

일본국도토리켄요나고시세키슈후아자오츠카2-650가부시끼가이샤요나고후지쯔내

우에다가즈야

일본국가나가와켄가와사키시나카하라구가미코다나카4-1-1후지쯔가부시끼가이샤내

사사키다카히로

일본국가나가와켄가와사키시나카하라구가미코다나카4-1-1후지쯔가부시끼가이샤내

특허청구의 범위

청구항 1

화소 전극 및 능동 소자를 갖는 제 1 기판;

대향 전극을 갖는 제 2 기판; 및

상기 각 전극을 대향시킨 상태에서 상기 제 1 및 제 2 기판 사이에 놓여 있고, 그 액정 분자의 유전율 이방성(dielectric anisotropy)이 음(negative)인 액정층을 포함하고,

상기 화소 전극의 영역 내에서 상기 액정층의 액정 분자에 주어지는 배향 규제력의 방향을 제 1 방향으로 취하고, 상기 화소 전극의 엣지에 의한 배향 규제력이 미치는 영역인 상기 엣지 근방에서 당해 엣지에 기인하여 액정 분자에 주어지는 배향 규제력의 방향을 제 2 방향으로 취했을 때,

제 1 기판 위의 상기 화소 전극의 상기 엣지 근방의 일부에, 상기 제 2 방향의 상기 배향 규제력에 반대 작용하는 제 3 방향으로 배향 규제력을 주는 배향 제어 소자가 국소적으로 설치되어 있고,

상기 배향 제어 소자는 상기 엣지의 연장 방향에 대해 경사 방향으로 상기 화소 전극에 형성된 복수의 미세 슬릿인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 각 미세 슬릿은 적어도 그 일부에서 형상 또는 배치 간격이 다르도록 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4

화소 전극 및 능동 소자를 갖는 제 1 기판;

대향 전극을 갖는 제 2 기판; 및

상기 각 전극을 대향시킨 상태에서 상기 제 1 및 제 2 기판 사이에 놓여 있고, 그 액정 분자의 유전율 이방성이 음인 액정층을 포함하고,

상기 화소 전극의 영역 내에서 상기 액정층의 액정 분자에 주어지는 배향 규제력의 방향을 제 1 방향으로 취하고, 상기 화소 전극의 엣지에 의한 배향 규제력이 미치는 영역인 상기 엣지 근방에서 당해 엣지에 기인하여 액정 분자에 주어지는 배향 규제력의 방향을 제 2 방향으로 취했을 때,

제 1 기판 위의 상기 화소 전극의 상기 엣지 근방의 일부에, 상기 제 2 방향의 상기 배향 규제력에 반대 작용하는 제 3 방향으로 배향 규제력을 주는 배향 제어 소자가 국소적으로 설치되어 있고,

상기 배향 제어 소자는 상기 화소 전극 이외의 부분에 형성된 오목부 (hollow)인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 배향 제어 소자는, 상기 제 1 방향과 상기 제 2 방향이 이루는 각 $\phi 1$이 둔각일 때, 상기 제 2 방향과 제 3 방향이 이루는 각 $\phi 2$가 상기 각 $\phi 1$ 보다 크도록 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 기판 위에 상기 액정층의 액정 분자를 상기 제 1 방향으로 배향 규제하는 다른 배향 제어 소자가 설치된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8

화소 전극 및 능동 소자를 갖는 제 1 기판;

대향 전극을 갖는 제 2 기판; 및

상기 각 전극을 대향시킨 상태에서 상기 제 1 및 제 2 기판 사이에 놓여 있고, 그 액정 분자의 유전율 이방성이 음인 액정층을 포함하고,

상기 화소 전극과 대향 전극 사이에 전압이 인가된 때, 상기 화소 전극의 엣지에 기인하여 상기 액정층의 액정 분자에 주어지는 배향 규제력에 의해 상기 화소 전극의 상기 엣지에 의한 배향 규제력이 미치는 영역인 상기 엣지 근방에서 인접하는 액정 분자 사이에 배향 방향의 차가 발생하는 경우,

상기 제 1 기판 위의 상기 엣지 근방에, 상기 엣지 근방의 것들을 포함한 액정 분자의 배향을 동일하게 정렬시키도록 상기 엣지 근방의 액정 분자에 배향 규제력을 주는 배향 제어 소자가 국소적으로 설치되어 있고,

상기 배향 제어 소자는 상기 엣지의 연장 방향에 대해 경사 방향으로 상기 화소 전극에 형성된 복수의 미세 슬릿인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9

삭제

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 각 미세 슬릿은 적어도 그 일부에서 형상 또는 배치 간격이 다르도록 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11

화소 전극 및 능동 소자를 갖는 제 1 기판;

대향 전극을 갖는 제 2 기판; 및

상기 각 전극을 대향시킨 상태에서 상기 제 1 및 제 2 기판 사이에 놓여 있고, 그 액정 분자의 유전율 이방성이 음인 액정층을 포함하고,

상기 화소 전극과 대향 전극 사이에 전압이 인가된 때, 상기 화소 전극의 엣지에 기인하여 상기 액정층의 상기 액정 분자에 주어지는 배향 규제력에 의해 상기 화소 전극의 상기 엣지에 의한 배향 규제력이 미치는 영역인 상기 엣지 근방에서 인접하는 액정 분자 사이에 배향 방향의 차가 발생하는 경우,

상기 제 1 기판 위의 상기 엣지 근방에, 상기 엣지 근방의 것들을 포함한 액정 분자의 배향을 동일하게 정렬시키도록 상기 엣지 근방의 액정 분자에 배향 규제력을 주는 배향 제어 소자가 국소적으로 설치되어 있고,

상기 배향 제어 소자는 상기 화소 전극 이외의 부분에 형성된 오목부인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 12

삭제

청구항 13

화소 전극 및 능동 소자를 갖는 제 1 기판;

대향 전극을 갖는 제 2 기판; 및

상기 각 전극을 대향시킨 상태에서 상기 제 1 및 제 2 기판 사이에 놓여 있고, 그 액정 분자의 유전율 이방성이 음인 액정층을 포함하고,

상기 제 1 기판 또는 제 2 기판 중 적어도 하나 위에, 상기 화소 전극의 엣지의 연장 방향에 대해 비직교 및 비평행 방향으로 연장하는 제 1 배향 제어 소자와, 상기 엣지의 연장 방향에 대해 평행한 방향으로 연장하는 제 2 배향 제어 소자가 설치되어 있고,

상기 제 1 배향 제어 소자의 폭이 상기 제 2 배향 제어 소자의 폭보다 넓고,

상기 제 1 및 제 2 배향 제어 소자 중 적어도 하나는 상기 화소 전극 또는 상기 대향 전극에 형성된 슬릿인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

화소 전극 및 능동 소자를 갖는 제 1 기판;

대향 전극을 갖는 제 2 기판; 및

상기 각 전극을 대향시킨 상태에서 상기 제 1 및 제 2 기판 사이에 놓여 있고, 그 액정 분자의 유전율 이방성이 음인 액정층을 포함하고,

상기 제 1 기판 또는 제 2 기판 중 적어도 하나 위에, 상기 화소 전극의 엣지의 연장 방향에 대해 비직교 및 비평행 방향으로 연장하는 제 1 배향 제어 소자와, 상기 엣지의 연장 방향에 대해 평행한 방향으로 연장하는 제 2 배향 제어 소자가 설치되어 있고,

상기 화소 전극과 상기 대향 전극 사이에 전압이 인가되지 않은 상태에서, 상기 제 2 배향 제어 소자 위에서 상기 액정층의 액정 분자가 상기 기판에 대하여 비수직 방향으로 배향되어 있고,

상기 제 1 및 상기 제 2 배향 제어 소자 중 적어도 하나는 상기 화소 전극 또는 상기 대향 전극에 형성된 슬릿인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 제 2 배향 제어 소자 위에서 상기 액정층의 액정 분자의 배향 방향이 당해 제 2 배향 제어 소자의 연장 방향과 같은 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

화소 전극 및 능동 소자를 갖는 제 1 기판;

대향 전극을 갖는 제 2 기판; 및

상기 각 전극을 대향시킨 상태에서 상기 제 1 및 제 2 기판 사이에 놓여 있고, 그 액정 분자의 유전율 이방성이 음인 액정층을 포함하고,

상기 제 1 기판 또는 제 2 기판 중 적어도 하나 위에, 상기 화소 전극의 엣지의 연장 방향에 대해 비직교 및 비평행 방향으로 연장하는 제 1 배향 제어 소자와, 상기 엣지의 연장 방향에 대해 평행한 방향으로 연장하는 제 2 배향 제어 소자가 설치되어 있고,

상기 화소 전극과 상기 대향 전극 사이에 전압이 인가된 상태에서, 상기 제 2 배향 제어 소자 위에서 상기 액정층의 액정 분자의 적어도 일부가 상기 기판에 대하여 수직 방향으로 배향되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 제 2 배향 제어 소자는 상기 제 2 기판 위에 설치되고, 상기 화소 전극은 상기 제 2 배향 제어 소자에 대향하는 상기 제 1 기판 위의 장소의 적어도 일부에 존재하지 않는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 24

제 22 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 배향 제어 소자 중 적어도 하나는 상기 엣지의 연장 방향에 대하여 경사 방향으로 상기 화소 전극 내에 형성된 슬릿인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 25

상기 제 22 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 배향 제어 소자 중 적어도 하나는 상기 엣지의 연장 방향에 대해 경사 방향으로 상기 화소 전극 위에 형성된 돌기인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 26

삭제

청구항 27

화소 전극 및 능동 소자를 갖는 제 1 기판;

대향 전극을 갖는 제 2 기판; 및

상기 각 전극을 대향시킨 상태에서 상기 제 1 및 제 2 기판 사이에 놓여 있고, 그 액정 분자의 유전율 이방성이 음인 액정층을 포함하고,

상기 제 1 기판 또는 제 2 기판 중 적어도 하나 위에, 상기 화소 전극의 엣지의 연장 방향에 대해 비직교 및 비평행 방향으로 연장하는 제 1 배향 제어 소자와, 상기 엣지의 연장 방향에 대해 평행한 방향으로 연장하는 제 2 배향 제어 소자가 설치되어 있고,

상기 제 2 배향 제어 소자는 기판의 평면 방향으로 방향성을 갖는 형상의 어셈블리로 구성되고,

상기 제 1 및 상기 제 2 배향 제어 소자 중 적어도 하나는 상기 화소 전극 또는 상기 대향 전극에 형성된 슬릿인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 제 2 배향 제어 소자는 동일 기판 위에서 인접한 상기 제 1 배향 제어 소자로부터 바깥쪽으로 연장하도록 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

화소 전극 및 능동 소자를 갖는 제 1 기판, 대향 전극을 갖는 제 2 기판 및 상기 각 전극을 대향시킨 상태에서, 상기 제 1 및 제 2 기판 사이에 놓여 있고, 그 액정 분자의 유전율 이방성이 음인 액정층을 삽입하여 이루어지는 액정 표시 장치의 상기 액정층의 액정 분자의 액정 배향 방법으로서,

제 1 기판 위의 상기 화소 전극의 엣지에 의한 배향 규제력이 미치는 영역인 상기 엣지 근방의 일부에, 상기 화소 전극의 영역 내에서 상기 액정층의 액정 분자에 주어지는 배향 규제력의 제 1 방향, 및 상기 엣지 근방에 당해 엣지에 기인하여 액정 분자에 주어지는 배향 규제력의 제 2 방향 중 어느 하나와도 다른 제 3 방향으로 배향 규제력을, 상기 엣지의 연장 방향에 대해 경사 방향으로 상기 화소 전극에 형성된 복수의 미세 슬릿인 배향 제어 소자에 의해 주는 것을 특징으로 하는 액정 배향 방법.

청구항 33

삭제

청구항 34

제 4 항에 있어서,

상기 배향 제어 소자는, 상기 제 1 방향과 상기 제 2 방향이 이루는 각 $\phi 1$이 둔각일 때, 상기 제 2 방향과 제 3 방향이 이루는 각 $\phi 2$가 상기 각 $\phi 1$ 보다 크도록 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 35

제 4 항에 있어서,

상기 제 2 기판 위에 상기 액정층의 액정 분자를 상기 제 1 방향으로 배향 규제하는 다른 배향 제어 소자가 설치된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 36

제 1항, 제 3 항 내지 제 5 항, 제 7 항, 제 34 항, 제 35항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 방향의 배향 규제력은, 상기 화소 전극의 엣지의 연장 방향에 대해 비수직 및 비평행 방향으로 연장하는 배향 제어 소자에 의해 주어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 37

제 32 항에 있어서,

상기 제 1 방향의 배향 규제력은, 상기 화소 전극의 엣지의 연장 방향에 대해 비수직 및 비평행 방향으로 연장하는 배향 제어 소자에 의해 주어지는 것을 특징으로 하는 액정 배향 방법.

청구항 38

화소 전극 및 능동 소자를 갖는 제 1 기판, 대향 전극을 갖는 제 2 기판 및 상기 각 전극을 대향시킨 상태에서,

상기 제 1 및 제 2 기판 사이에 놓여 있고, 그 액정 분자의 유전율 이방성이 음인 액정층을 삽입하여 이루어지는 액정 표시 장치의 상기 액정층의 액정 분자의 액정 배향 방법으로서,

상기 제 1 기판 또는 상기 제 2 기판 중 적어도 하나 위에, 상기 화소 전극의 엣지의 연장 방향에 대해 비직교 및 비평행 방향으로 연장하는 제 1 배향 제어 소자와 상기 엣지의 연장 방향에 대해 평행한 방향으로 연장하는 제 2 배향 제어 소자가 설치되어 있고,

상기 화소 전극과 상기 대향 전극 사이에 전압이 인가된 상태에서, 상기 제 2 배향 제어 소자 위에서 상기 액정층의 적어도 일부의 액정 분자를 수직 방향으로 배향시키는 것을 특징으로 하는 액정 배향 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<43> 본 발명은, 화소 전극 및 능동소자를 가지는 제 1 기판과 대향 전극을 가지는 제 2 기판이, 상기 각 전극을 서로 대향시켜 그들 사이에 배치된 액정층을 가지는 액정 표시 장치 및 액정 배향 방법에 관한 것이다.

<44> 종래, 액티브 매트릭스를 사용하는 액정 디스플레이(LCD)로서, 양의 유전율 이방성(positive dielectric anisotropy)을 가지는 액정 재료가 암상태(dark state)에 놓이고, 기판면에 대해 수평방향이며 대향 기판들 사이에서 90도로 트위스트되어 있는 방향으로 배향되어 있는 TN 모드의 액정 표시 장치가 널리 사용되고 있다.

<45> 그러나, 이 TN 모드는 시각특성이 열악하다는 문제점을 가지고 있으며, 그 시각특성을 개선하기 위해 다양한 연구가 이루어지고 있다. TN 모드의 대체 방법으로서, 음의 유전율 이방성을 가지는 액정 재료를 수직 배향하고, 배향막에 대해 러빙(rubbing) 처리하지 않고, 전압 인가시에 액정분자가 기판면에 설치된 돌기와 슬릿에 의해 복수방향으로 기울어지도록 규제하는, MVA(Multi-domain Vertical Alignment) 방식이 개발되었다. MVA 방식은 큰 폭으로 시각 특성을 개선하는데 성공하였다.

<46> 이하, MVA 방식 액정 표시 장치의 구성과 기능을 아래에서 설명한다.

<47> MVA 방식은 기판상에 제방 형상(bank-shaped) (선형(linear)) 돌기 및 슬릿 형태의 구조를 설치함으로써 수직 배향형 액정의 배향 분할을 행하는 방식이다. 도 22, 도 23a, 및 도 23b(I-I'선을 따라 취한 단면도)에 나타낸 것처럼, 선형 돌기와 슬릿 형태의 구조(103)를 상하 기판(101, 102) 위에 교대로 배열한다. 그것에 의하여, 구조(103)의 양측상의 배향 방향이 서로 약 180도 다른 액정 도메인이 구조(103)가 없는 영역(간극부)에 형성된다. 이런 식으로, 적절한 배향 분할이 실현된다. 이 MVA 방식은 액정 표시 장치의 시각 특성을 큰 폭으로 개선하였다.

<48> 여기서, '선형 (제방 형상) 돌기'는 전극(예를 들어, 화소 전극, 대향(공통) 전극 등) 위에 유전체 재료로 형성되며, '슬릿'은 전극의 일부에 형성된 오목부이다. 이하, 본원의 명세서에서 동일한 기재는 상술한 구조물을 나타낸다.

<49> 그러나, 종래 MVA 방식 액정 표시 장치는 패널의 광투과율이 TN모드 액정 표시 장치의 것보다 더 낮다는 문제점을 가지고 있다. 그 이유 중 하나를 도 24 및 도 25를 사용하여 설명한다.

<50> 도 24a 및 도 24b는, 일반적으로 사용되던 종래 MVA 패널이 백표시 상태(white display state)일 때, 화소 관찰의 상태를 나타낸다. 도 25a 및 도 25b는 액정 배향의 상태를 나타낸다.

<51> 도 24a 및 도 25b에 나타낸 것처럼, 검게 보이는 선(암선(105))이 화소 전극(104)의 엣지(edge) 근방의 일부 영역에 존재한다는 것을 알 수 있다. 이 영역에서, 도 24b(선I-I'를 따라 취한 단면도)와 도 25a에 나타낸 것처럼, 화소 전극(104) 위의 구조(103)은 액정 분자를 구조(103)에 대해 우방향으로 기울게 규제하는 반면, 화소 전극(104)의 엣지의 경사진 전계가 액정 분자를 좌방향으로 기울게 규제한다. 따라서, 그것들에 의해 정의된 액정 배향 방향은 실질적으로 서로에 대해 반대 방향이다. 그 결과, 이 영역의 액정 분자는 편광축 방향과 동일 방향으로 배향되며, 이것은 광학적으로 암선이 일어나게 하며, 따라서 투과율을 저하시킨다.

<52> 도 26a 및 도 26b(I-I'선을 따라 취한 단면도)에 나타낸 것처럼, 이 문제점은 화소 전극 엣지의 대향부 위에 제방 형상 구조(106)(보조 제방 방식(auxiliary bank method))을 새로 설치하는 방법을 적용함으로써 개선 가능

하다. 새로 설치된 구조(106)는 화소 전극의 엣지를 따라 설치된다. 이때, 구조(106)는 액정 분자가 화소 전극 엣지의 경사진 전계에 의한 방향에 대해 반대 방향으로 배향하도록 규제한다. 그것에 의해, 화소 전극 엣지 근방의 액정 배향이 본래 설치된 구조(103)에 의한 배향 방향과 실질적으로 동일하게 한다.

<53> 이때, 도 27a 및 27b는 화소 내 암선의 위치를 나타낸다.

<54> 도 27a 및 도 27b에서, 작은 흑원(black circles) 및 백원(white circles)은 배향 벡터의 특이점을 나타내며, 흑원과 백원을 잇는 선은 암선을 나타낸다. 종래에 화소내로 들어가는 암선은 새로 설치된 구조(106) 위에 머문다. 여기서, 전체 화소위의 특이점과 암선의 분포는 도 28에 나타나 있다.

<55> 이런 식으로, 패널의 광투과율이 종래 기술에서의 것과 비교하여 약 10%정도 개선될 수 있다. 여기서, 새로 설치된 구조(106)는 액정 배향을, 본래 설치된 구조(103)에 의한 본래의 액정 배향 제어에 가깝도록 도와주는 방식으로 작동한다. 따라서, 이하에서는 새로 설치된 구조(106)를 보조 제방(auxiliary bank)이라고 부른다.

<56> 그러나, 이 방식을 적용할 때, 표시 휘도(brightness)에서 불규칙한 표시(irregular display) 또는 불균등(ununiformity)으로 인식되는 패널면 내의 부분적인 휘도 불균일(unevenness)의 문제점이 일어난다. 조사 결과, 이 문제점은 아래 이유에 의해 발생되었다는 것을 알았다.

<57> 액정 분자를 구동하기 위해, 한 쪽 기판 위에 TFT소자, 버스 라인(bus line), 화소 전극 패턴을 형성할 필요가 있다. 이러한 패턴은 포토리소그래피(photolithography) 공정에 의해 형성된다. 현재, 패널 전면에 동일한 형상 및 폭을 가지며, 최소 약 수 마이크론 정도의 미세 패턴을 형성하기 위해, 패널 내 면을 복수의 영역으로 분할되도록 레지스트 노광(resist exposure)(스테퍼 장치(stepper machines)를 사용하여 복수의 샷(shot)에 의한 노광)이 행해진다.

<58> 이 때, 기판과 포토마스크(photomask)의 중첩폭은 서로로부터 인접한 샷 사이에서 때때로 약간 어긋난다. 이 어긋남은 화소 전극 엣지와 보조 제방의 상대적 위치가 샷마다에서 변화되게 한다. 상술한 대로, 화소 전극의 엣지에 의한 액정 배향 방향과 보조 제방에 의한 액정 배향 방향은 서로에 대해 반대 방향이다. 따라서, 화소 전극의 엣지와 보조 제방의 상대적 위치가 변할 때, 이들 사이의 배향 제어 밸런스가 변화하며, 때때로 이것은 보조 제방 근방의 액정 배향에 영향을 미친다. 특히, TFT 기판과 대향 기판(보조 제방를 가지는)의 중첩폭에서의 어긋남이 클 때, 이 문제가 현저하게 일어난다.

<59> 보조 제방과 화소 전극의 엣지의 상대적 위치가 변하는 것에 의해 야기되는 액정 배향 (암선)의 상태의 차이점이 도 29a 및 도 29b에 나타나 있다. 보조 제방과 화소 전극의 엣지의 중첩폭이 넓을 때(도 29a), 암선은 보조 제방 위에 머무른다. 반면, 중첩폭이 좁을 때(도 29b), 암선은 화소 내로 들어간다. 그 결과, 양 화소 사이에 광투과율의 차이가 발생한다. 이런 식으로, 각 샷 사이의 휘도가 서로 다르게 되며, 이것은 표시 휘도에서 불규칙한 표시 또는 불균등으로 인식된다.

<60> 이 문제점을 개선하기 위한 대책으로, 보조 제방을 종래 기술에서 보다 화소 전극의 엣지의 좀 더 내측으로 배치시켜, 보조 제방의 효과가 어느 정도의 중첩 어긋남에도 변하지 않게 하는 것을 생각할 수 있다. 그러나, 이 경우, 암영역이 도 30에 나타낸 것처럼 새로 나타나며, 패널의 광투과율이 저하되는 것이 발견되었다.

<61> 지금까지, 보조 제방과 화소 전극 상의 제방을 동일 조건 하에서 형성하였기에, 이들이 액정 분자의 배향에 또한 동일한 영향을 준다. 화소 전극 위의 제방은 제방 간극부의 액정 분자를 제방의 연장선에 대해 수직 방향으로 기울게 규제한다. 여기서, 보조 제방이 화소 전극 내로 충분히 들어간 때, 그 근방 액정 분자도 또한 제방의 연장선에 대해 수직 방향으로 기운다(도 28에서 점선으로 망을 친 부분(half-tone dot meshing parts)). 이 방향은 실질적으로 편광판(polarizing plate)의 편광축 방향과 동일하기 때문에, 패널의 광투과율이 저하된다.

<62> 또한, 보조 제방이 화소 전극 위의 제방보다 높이에서 더 낮게 만들도록 제안된다. 그러나, 이것은 동일 기판 위에 높이가 다른 제방을 형성하는 것이 필요하고, 그 결과 공정이 복잡하게 된다.

<63> 도 26a, 26b, 28로부터, 보조 제방 근방의 액정 배향이 보조 제방에 대해 45도 방향이며, 화소 전극 위의 제방에 대해 수직 방향이고, 암선이 보조 제방 위에 머무르고, 화소 전극 내로 들어가지 않는 것이 이상적이라는 것은 명확하다. 그러나, 본 구조에서 상술한 여러 문제점이 일어나고, 이상적인 배향상태를 안정하게 실현하는 것은 매우 힘들다.

<64> 상술한 바대로, MVA 방식이 적용될 때, 시각 특성이 크게 개선된다. 반면에, 화소 전극의 엣지 근방에 일어나는 경사진 전계는 큰 영향을 미치고, 소위 암선 또는 슐리렌 패턴(schlieren pattern)의 일부가 형성되게 한다. 보조 제방이 이 문제점에 대처하기 위해 설치된 때조차, 패턴닝시 마스크 중첩의 어긋남에 의한 영향이 때때로 일

어나고, 따라서 양호한 액정 배향 상태를 얻는 것이 곤란하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<65> 본 발명의 목적은 표시 화소 영역 내 및 그 근방에 일어나는 경사 전계에 의해 야기되는 표시 화소 영역 내 배향 이상을 억제하고, 액정 배향을 안정적이고 이상적인 상태로 제어함으로써, 표시 휘도에서의 불규칙 표시 또는 불균등의 발생을 막고, 패널의 광투과율을 크게 개선하고, 따라서 신뢰성 높은 액정 표시 장치를 실현하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

<66> 본 발명은, 화소 전극 및 능동 소자를 갖는 제 1 기판, 대향 전극을 갖는 제 2 기판, 및 상기 각 전극들을 서로 대향시킨 상태에서 그들 사이에 배치된 액정층을 갖는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

<67> 본 발명의 제 1 태양에 따른 액정 표시 장치는 화소 전극의 영역 내 액정층의 액정 분자에 주어지는 배향 규제력(orientation regulating force)의 방향을 제 1 방향으로 취하고, 엣지 근방 액정 분자에 주어지는 제 1 기판 위 화소 전극의 엣지로 인한 배향 규제력의 방향을 제 2 방향으로 취할 때, 제 2 방향으로의 배향 규제력에 반대 작용하는 제 3 방향으로 배향 규제력을 주는 배향 제어 소자가 엣지 근방 일부에 국소적으로 설치되는 것을 특징으로 한다.

<68> 본 발명의 제 2 태양에 따른 액정 표시 장치는 제 1 기판 위 화소 전극의 엣지 근방의 액정 분자에 배향 규제력을 주는 배향 제어 소자가, 전압이 화소 전극과 대향 전극 사이에 인가될 때 엣지 근방의 것들을 포함하여 액정 분자가 실질적으로 동일한 방향으로 배향되도록 제 1 기판 위 화소 전극의 엣지 근방에 국소적으로 설치되는 것을 특징으로 한다.

<69> 구체적으로, 제 1 및 제 2 태양에서, 배향 제어 소자를 엣지의 연장 방향에 대해 경사 방향으로 화소 전극에 형성된 복수의 미세 슬릿으로 구성하는 것이 적절하다.

<70> 또한, 배향 제어 소자를 엣지의 연장 방향에 경사 방향으로 화소 전극 위에 형성된 복수의 미세 돌기로 구성하는 것이 적절하다.

<71> 이 경우, 미세 슬릿 또는 미세 돌기 중 적어도 일부가 다른 형상 및/또는 다른 배치간격 및/또는 다른 것들과 다른 배치 길이를 가지게 형성하는 것이 좋다.

<72> 제 1 및 제 2 태양에서, 각각의 대응하는 배향 제어 소자는 화소 전극이 또한 형성되어 있는 제 1 기판 위 화소 전극 엣지 근방에 형성된다. 이것은 두 기판의 접착폭(pasting width)에서 어긋남의 악영향을 거의 완전히 제거하고, 제조 마진을 크게 넓힐 수 있으며, 제조 장치의 돌발적 장애에 충분히 대처할 수 있게 한다.

<73> 본 발명의 제 3 태양에 따른 액정 표시 장치는 화소 전극 엣지의 연장 방향에 대해 비평행한 방향으로 연장하는 제 1 배향 제어 소자와 엣지의 연장 방향에 대해 평행한 방향으로 연장하는 제 2 배향 제어 소자가 제 1 기판 및 제 2 기판 중 적어도 하나 위에 설치되고, 제 1 배향 제어 소자의 폭이 제 2 배향 제어 소자의 폭보다 더 넓은 것을 특징으로 한다.

<74> 본 발명의 제 4 태양에 따른 액정 표시 장치는 화소 전극 엣지의 연장 방향에 대해 비직교 및 비평행한 방향으로 연장하는 제 1 배향 제어 소자와 엣지의 연장 방향에 대해 평행한 방향으로 연장하는 제 2 배향 제어 소자가 제 1 기판 및 제 2 기판의 적어도 하나 위에 설치되고, 화소 전극과 대향 전극 사이에 전압을 인가하지 않은 상태에서 제 2 배향 제어 소자 위의 액정층의 액정 분자가 기판에 대해 비수직 방향으로 배향되는 것을 특징으로 한다.

<75> 본 발명의 제 5 태양에 따른 액정 표시 장치는 화소 전극 엣지의 연장 방향에 대해 비직교 및 비평행한 방향으로 연장하는 제 1 배향 제어 소자와 엣지의 연장 방향에 대해 평행한 방향으로 연장하는 제 2 배향 제어 소자가 제 1 기판 및 제 2 기판의 적어도 하나 위에 설치되고, 화소 전극과 대향 전극 사이에 전압이 인가될 때 제 2 배향 제어 소자 위의 액정층의 적어도 일부의 액정 분자가 기판에 대해 수직 방향으로 배향되는 것을 특징으로 한다.

<76> 본 발명의 제 6 태양에 따른 액정 표시 장치는 화소 전극 엣지의 연장 방향에 대해 비직교 및 비평행한 방향으로 연장하는 제 1 배향 제어 소자와 엣지의 연장 방향에 대해 평행한 방향으로 연장하는 제 2 배향 제어 소자가 제 1 기판 및 제 2 기판의 적어도 하나 위에 설치되고, 제 2 배향 제어 소자가 기판 평면 방향으로 방향성을 가

지는 형상의 어셈블리(assembly)를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<77> 구체적으로, 제 3 ~ 제 6 태양에서, 제 1 및/또는 제 2 배향 제어 소자가 화소 전극 또는 대향 전극 위에 형성된 슬릿 또는 돌기를 구비하는 것이 적절하다.

<78> 제 3 태양에서, 제 1 배향 제어 소자의 폭이 제 2 배향 제어 소자의 폭보다 더 넓어서, 제 2 배향 제어 소자에 의한 배향 제어력이 화소 전극 위의 제 1 배향 제어 소자에 의한 배향 제어력보다 더 약하게 된다. 이것은 액정 분자가 제 2 배향 제어 소자에 대해 약 45도 방향으로, 그리고 화소 전극 위 제 1 배향 제어 소자에 대해 직교하는 방향으로 배향되는 이상적 상태를 안정적으로 실현할 수 있게 한다.

<79> 제 4 태양에서, 전압이 인가되지 않았을 때, 제 2 배향 제어 소자 위 액정 분자는 비수직배향이고, 전압 인가시 암선을 발생하게 하는 액정 분자의 배향 방향과 동일한 방향으로, 즉 제 2 배향 제어 소자의 연장 방향에 평행한 방향으로 배향되어 있다. 따라서, 전압을 인가할 때, 암선은 미리 비수직배향이 되게 했던 제 2 배향 제어 소자 위에서만 안정적으로 발생한다.

<80> 제 5 태양에서, 전압 인가시, 제 2 배향 제어 소자 위 액정 분자가 수직으로 배향된다. 패턴닝할 때 각 샷 사이의 불균등(unevenness)을 일으키는 요소 중 하나인, 화소 전극의 경사 전계를 강화시키는 원인 중 하나는 인접 버스 라인의 전계의 영향이다. 본 태양에서, 액정 배향이 변하지 않는(수직배향으로 유지되는) 영역은 버스 라인 및 화소 전극의 사이에 설치된다. 이것은 버스 라인에 의한 화소 전극 위의 액정 배향에 주어지는 영향을 제거할 수 있게 한다. 따라서, 화소 전극 엣지의 경사 전계는 약화될 수 있고, 각 샷 사이의 불균등이 일어나는 것이 방지된다.

<81> 제 6 태양에서, 제 2 배향 제어 소자로서 방향성을 가진 구조가 설치된다. 그 방향성은 전압 인가시 암선을 일으키는 액정 분자의 배향 방향과 동일한 방향으로, 즉 제 2 배향 제어 소자의 연장 방향에 평행한 방향이다. 이에 따라서, 암선은 전압 인가시 방향성을 가지는 제 2 배향 제어 소자 위에서만 안정적으로 발생한다. 이것은 내부 그러나 엣지에서만 암선의 발생에 기인한 악영향을 제거하는 것을 가능하게 하고 실질적으로 높은 패널의 광투과율을 실현할 수 있다.

<82> 본 발명은 또한 액정 표시 장치에서 액정층의 액정 배향 방법에 관한 것이다. 이 방법에 따르면, 액정 분자는 제 1 ~ 제 6 태양에 따라 배향된다.

<83> 이하, 본 발명의 실시예를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

<84> (제 1 실시예)

<85> 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 주요 구조를 나타내는 개략 단면도이다.

<86> 소위 MVA방식에 기초한 액정 표시 장치는 소정의 간격을 가지고 대향하게 설치한 한 쌍의 투명 유리 기판(11, 12)과 투명 유리 기판(11, 12) 사이에 배치된 액정층 (13)을 구비한다.

<87> 한 쪽의 투명 유리 기판(11) 위에는, 화소 전극(15) 및, 비정질 실리콘막 또는 다결정질 실리콘막과 같은 얇은 반도체막을 사용하는 박막 반도체 기술에 의해 형성되고 능동소자로 작동하는 도시되지 않은 박막 트랜지스터(TFT)가, 그것들 사이에 설치된 절연층(14)와 기판(11)으로 형성되어 있다. 투명 배향막(16a)은 화소 전극(15)을 덮기 위해 형성되어 있다. 다른 투명 유리 기판(12) 위에는, 컬러 필터(17), 공통 전극 (대향 전극)(18), 그리고 배향막(16b)이 보통 순차적으로 적층된다. 유리 기판(11, 12)은, 배향막(16a, 16b)이 그들 사이에 액정층(13)을 포함하기 위해 서로에 대해 압축되는 방식으로 고정된다. 기판(11, 12) 외측에, 편광자(19, 20)가 각각 설치된다. 화소 전극(15)은 액티브 매트릭스(TFT 매트릭스)로 형성되며, 도 1의 예에서 TFT의 드레인 전극이 접속된 데이터 버스 라인(21)이 나타나 있다. 게다가, 비록 도시되지 않았지만, TFT의 게이트 전극이 접속된 게이트 버스 라인이 또한 형성된다.

<88> 도 2a에 나타낸 것처럼, CF 기판으로서의 투명 유리 기판(12)의 표면위에, 대향 투명 유리 기판(11) 위의 화소 전극(15)의 엣지에 대해 경사 방향으로 연장하는 배향 제어 소자인, 제방 형상 패턴(22)은 공통 전극(배향막밑) 위에 형성된다. 이에 따라, 소정의 분할, 예를 들어 4분할 배향이 액정층(13)의 각 화소에 대해 실시된다.

<89> 한편, 도 2a 및 2b에 나타낸 것처럼, TFT 기판으로서의 투명 유리 기판(11)의 표면위에, 화소 전극(15)의 엣지에 대해 이 경우 경사 방향으로 연장하는 배향 제어 소자인, 슬릿 패턴(23)이 제방 형상 패턴(22)의 연장 방향에 대해 실질적으로 평행한 방향으로 연장하도록 화소 전극(15)에 형성된다. 또한, 오목부(hollow)(24)는 화소 전극(15)의 엣지 근방에 화소 전극(15) 이외의 부위에 배향 제어 소자로 국소적으로 형성된다.

<90> 보조 제방이 종래 기술에서처럼 CF 기판위에 형성될 때, 기판 접착에 대한 마진(margin)이 단지 약 ±3㎛ 정도이다. 이것은 고정밀(high precision)의 기판용 접착 장치를 사용할 때조차 최소 마진만을 제공하고, 공정 조건의 완전한 제어가 실현되었을 때에만 생산을 가능케 한다. 따라서, 생산 장치가 단지 조금만 악조건에 들어갈 때조차 패널에 각 샷 사이 큰 양의 불균등이 일어날 수 있는 위험이 항상 존재한다. 이 문제는 화소 전극 엣지 부위의 배향을 제어하기 위한 보조 제방이 화소 전극측에 설치되지 않고 대향 기판측에 설치된 것이 그 근본원인이다. 본 실시예에 따르면, 화소 전극(15)의 엣지의 배향 제어 소자로서 오목부(24)는 화소 전극(15)이 형성된 투명 유리 기판(11)에 설치되고, 이에 따라 접착에서의 어긋남에 의해 거의 어떠한 영향도 받지 않는다.

<91> 따라서, 본 실시예에 따르면, MVA방식을 사용함으로써 고 콘트라스트(contrast)를 실현하고, 뛰어난 시야 특성을 실현함으로써 고신뢰성을 확보하며, 좀 더 균일한 분포의 휘도를 얻을 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것이 가능하다. 동시에, 제조마진을 큰 폭으로 넓히고, 제조 장치의 돌발적 고장에 충분히 대처할 수 있는 액정 표시 장치가 제공된다.

<92> 상술한 대로, 화소 전극(15)이 형성된 투명 유리 기판(11)의 표면 위 엣지의 배향 제어 소자로 있는 오목부(24)를 형성하는 것은, 환언하면, 엣지 근방 표시 화소 영역의 일부에, 표시 화소 영역내 제방 형상 패턴(22)와 슬릿 패턴(23)에 의해 주어진 액정 배향 규제력의 제 1 방향과 화소 전극 엣지 근방에 발생하는 경사 전계에 의해 주어진 액정 배향 규제력의 제 2 방향과 다른 제 3 방향에 배향 교란력(orientation disturbing force)을 부여하는 배향 제어 인자를 설치하는 것을 의미한다. 결과로, 제조마진이 확대된다.

<93> 이 배향 제어 인자를 설치하는 원리는 도 3a 내지 3c에 일반적으로 나타나 있다.

<94> 종래에는, 암선은 화소 전극 엣지 근방의 배향 이상으로 인해 발생한다(도 3a). 그러나, 대조적으로, 경사 전계로 인한 배향 이상의 영향은 액정 분자에 제 1 및 제 2 방향(도 3c)에 의해 만들어진 각 φ1 보다 제 2 방향과 함께 더 큰 각 φ2를 만드는 제 3 방향(도 3b)으로 배향 규제력을 줌으로써 제거된다. 각 φ1 및 각 φ2는 동일할 수 있다.

<95> [구체적 구성예]

<96> 도 2a 내지 2c에 나타낸 것처럼, 오목부(24)는 화소 전극 엣지 근방 일부 (종래 보조 제방이 형성된 부분에 대응하는 곳)에 형성된다. 오목부(24)는 TFT기판으로서의 투명 유리 기판(11)측에 SiN 절연막을 패턴닝함으로써 약 0.5 마이크로미터 깊이로 형성된다. 화소 전극 엣지에 있는 액정 분자는 오목부(24)의 영향으로, 전계방향에 역방향으로 프리틸트(pretilt) 각을 가진다. 이것은 보조 제방이 설치된 종래의 경우처럼 암선의 발생을 저지한다.

<97> 상술한 것처럼, 본 실시예에 따르면, 화소 엣지 근방에 발생하는 경사 전계에 의해 야기되는 표시 화소 영역 내 배향 이상이 억제되고, 액정 배향을 안정적이고 이상적인 상태로 제어한다. 따라서, 표시 휘도에서의 불규칙한 표시 또는 불균등의 발생이 저지되고, 패널의 광투과율이 크게 개선된다. 이것은 고신뢰도를 가진 액정 표시 장치를 실현할 수 있게 한다.

<98> 부수적으로, 배향 제어 소자 대신 또는 더 좋게는 배향 제어 소자에 부가하여, Cs 전극이 화소 전극 엣지를 따라 설치될 수 있다. Cs 전극은 대향 기판측의 그것과 동일한 전위를 가지므로, Cs 전극이 설치된 부분에서의 액정 분자는 기울지 않는다. 따라서, Cs 전극을 설치하는 것은 버스 라인으로부터의 전계 영향을 차폐할 수 있게 하여(화소 전극 엣지 근방에서 전계 강도가 쉽게 변동되지 않음) 안정적인 배향을 일정하게 얻을 수 있다.

<99> (제 2 실시예)

<100> 본 발명의 제 2 실시예는 이하에서 설명한다. 여기서, MVA방식에 기초한 액정 표시 장치는 제 1 실시예에서처럼 설명된다. 그러나, TFT 기판측의 화소 전극(15) 근방에 형성된 배향 제어 소자는 다른 형태를 갖는다.

<101> 도 1에서 개략적으로 나타낸 제 1 실시예에서처럼, 본 액정 표시 장치는 그것들 사이에 소정의 간격을 가지고, 대향하는 한 쌍의 투명 유리 기판(11, 12)과 투명 유리 기판(11, 12) 사이에 배치된 액정층(13)을 포함한다. 투명 유리 기판(11) 위에, 화소 전극(15), 데이터 버스 라인(21), 게이트 버스 라인(나타나지 않음) 등이 형성된다. 투명 유리 기판(12) 위에, 컬러 필터(17), 공통 전극(18) 등이 형성된다.

<102> 액정 표시 장치에서, 도 4에 나타낸 것처럼, 대향 투명 유리 기판(11) 위에 화소 전극(15)의 엣지에 대해 경사 방향으로 연장하는 배향 제어 소자인 제방 형상 패턴(22)은 CF 기판으로서 투명 유리 기판(12)의 표면상에 형성된다. 따라서, 소정의 분할, 예를 들어, 4분할 배향이 액정층(13)의 각 화소 상에 시행된다.

<103> 한편, TFT 기판으로서 투명 유리 기판(11)의 표면상에, 화소 전극(15)의 엣지에 대해 경사 방향으로 연장하는 배향 제어 소자인 슬릿 패턴(23)은 제방 형상 패턴(22)의 연장 방향에 대해 실질적으로 평행하게 연장되도록 화소 전극(15) 위에 형성된다. 게다가, 화소 전극(15)의 엣지 근방에, 배향 제어 소자를 구성하기 위해 엣지의 연장 방향에 대해 경사 방향으로(예, 45도) 복수의 미세 슬릿 패턴(25)(화소 전극(15)의 오목부들)이 국소적으로 형성된다.

<104> 본 실시예에 따르면, 화소 전극(15)의 엣지의 배향 제어 소자로서 미세 슬릿 패턴(25)을 화소 전극(15)에 형성하는 것은 접착에서의 어긋남에 의한 거의 모든 영향을 제거할 수 있게 한다.

<105> 따라서, 본 실시예에 따르면, MVA 방식을 사용함으로써 고 콘트라스트를 실현할 수 있고, 우수한 시야 특성을 실현함으로써 고신뢰도를 획득할 수 있는 액정 표시 장치를 제공할 수 있게 한다. 동시에, 제조 마진을 큰 폭으로 확대하고 제조 장치의 돌발적인 고장에 충분히 대처할 수 있는 액정 표시 장치가 제공된다.

<106> 본 실시예가 실제로 적용된 경우, 투과율-전압 특성 (T-V 특성)은 도 5 및 도 6a 내지 6f에 나타나 있다. 종래의 보조 제방이 설치되지 않은 경우에, 화소 전극 엣지 근방의 배향이 미세 슬릿 패턴(25)에 의해 양호한 배향이 되는 것이 명확하다. 충분한 전압이 인가된 때, 미세 슬릿 패턴(25)의 효과는 보조 제방이 설치된 경우의 것과 동일한 정도로 투과율을 개선하는 데 충분히 발휘된다는 것이다.

<107> [구체적 구성예]

<108> 도 4에 나타낸 것처럼, 미세 슬릿 패턴(25)의 절단홈(cut)이 화소 전극 엣지 근방 화소 전극(15)에 형성된다. 미세 슬릿 패턴(25)을 형성하는 것은, 전압 인가의 경우, 액정 분자를 미세 슬릿 패턴(25)의 연장 방향에 평행한 방향으로 기울게 한다는 것이 발견되었다. 이 효과는 엣지 근방에서 이용된다. 엣지 근방에서의 액정 배향의 무질서가 억제되는 것은 도 6a 내지 6f에서 명확하다.

<109> 도 7은 미세 슬릿 패턴(25)의 절단홈의 깊이에 좌우되는 배향 상태에서의 차이를 나타낸다. 미세 슬릿 패턴(25)을 사용할 때, 패턴의 슬릿 깊이를 충분히 취할 경우 더 많은 효과를 얻는다.

<110> 또한, 본 실시예에 따르면, 전계 분포를 현명하게 계획함으로써 엣지 근방의 액정 배향이 양호한 배향이 되게 만들 수 있으므로, 저전압의 경우 많은 효과를 얻지 못하지만, 더 높은 전압 인가시에는 더 많은 효과가 얻어진다. 도 5에 나타낸 것처럼, 보조 제방을 가진 패널의 표시 색도(chromaticity)는 인가 전압이 5.3V일 때 백색이 되는 반면, 보조 제방이 없는 패널의 것은 인가 전압이 6.3V일 때 백색이 된다. 충분한 전압이 인가된 경우, 보조 제방이 이용된 때 이상의 투과율이 얻어진다. 본 실시예에서, 미세 슬릿 패턴(25)은 화소 전극(15)의 일부를 패턴닝함으로써 또한 형성되기 때문에, 양 기판의 접착에서의 어긋남에 의한 영향이 화소 전극 및 엣지 사이의 상대적 위치에 주어지지 않고, 따라서 접착 마진의 큰 증가가 실현된다.

<111> 상술한 것처럼, 본 실시예에 따르면, 표시 화소 영역 외측 및 그 근방에 발생하는 경사 전계에 의해 야기되는 표시 화소 영역내 배향 이상이 더욱 억제되고, 액정 배향이 안정적이고 이상적인 상태로 제어된다. 결과로, 표시 휘도에서의 불규칙한 표시 또는 불균등의 발생이 저지되고, 패널의 광투과율 및 휘도 균일성이 크게 향상된다. 이것은 고신뢰도를 가진 액정 표시 장치를 실현할 수 있게 한다.

<112> -변형예-

<113> 제 2 실시예의 변형예는 이하에서 설명한다.

<114> 변형예들에서, 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 미세 슬릿 패턴(25)의 적어도 일부가 상이한 형상 및/또는 상이한 배치 간격을 가지게 형성된다. 변형예 1 내지 3은 구체적 예처럼 이하에서 순서대로 설명한다.

<115> (변형예 1)

<116> 여기서, 도 8에 나타낸 것처럼, 각 미세 슬릿 패턴(25)은 서로 다른 길이이고, 제 3 방향으로의 배향 규제력이 자유롭게 조절된다. 부수적으로, 도 4에 나타낸 예에서 각 미세 슬릿 패턴(25)은 또한 길이가 다르다. 그러나, 이 경우 그것들은 엣지 근방 화소 전극(15)의 형태에 맞게 형성된다. 한편, 이 예에서는, 각 슬릿 패턴(25)의 길이는 엣지 근방 화소 전극(15)의 형상과 독립적으로 규정된다.

<117> (변형예 2)

<118> 여기서, 도 9에 나타낸 것처럼, 각 미세 슬릿 패턴(25)은 길이, 폭, 및 인접 미세 슬릿 패턴(25) 사이의 간격이 서로 다르다. 결과적으로, 제 3 방향으로의 배향 규제력이 원하는 힘으로 더 섬세하게 조절될 수 있다.

<119> (변형예 3)

<120> 여기서, 도 10에 나타낸 것처럼, 각 미세 슬릿 패턴(25)은 방향성을 갖도록 앞이 뾰족한(tapered) 형상을 갖는다. 이것은 강력하게 제 3 방향으로의 배향 규제력에 의한 기울어진 방향을 결정할 수 있게 한다.

<121> 제 1 및 제 2 실시예는 위에서 설명되었다. 구성의 예 및 비교예의 다양한 효과 및 특징이 도 11 및 도 12에 요약되어 있다.

<122> ①은 보조 제방이 CF 기판 상에 설치된 종래 구성을, ②는 보조 제방이 없는 종래 구성을, ③은 보조 제방이 상이한 방향으로 연장되게 설치된 구성을, ④는 제 1 실시예의 오목부(24)가 설치된 구성을, ⑤는 제 2 실시예의 미세 슬릿 패턴(25)이 설치된 구성을 각각 나타낸다.

<123> 도면으로부터 분명한 것처럼, 제 1 및 제 2 실시예의 구성을 갖는 액정 표시 장치는 고투과율을 실현할 수 있고 투과율을 희생하지 않고도 오정렬 마진을 확보할 수 있으며, 이것은 비교예에서 실현되지 않은 것이다. 특히, 제 2 실시예의 구성은 가장 뛰어난 효과를 나타낸다.

<124> (제 3 실시예)

<125> 이하, 본 발명의 제 3 실시예에 대해 설명한다. 여기서는, 제 2 실시예에서와 같은 MVA 방식의 액정 표시 장치를 설명한다. 그러나 화소 전극의 엣지 근방에 설치된 배향 제어 소자는 제 2 실시예에서와는 다르다.

<126> 본 실시예에 따른 액정 제어 표시 장치에서는, 도 13에 나타낸 것처럼, TFT 기판으로서의 투명 유리 기판(11)의 표면 위에, (화살표 A로 가리킨) 화소 전극(15)의 엣지에 대해 경사 방향으로 연장되는 배향 제어 소자인 슬릿 패턴(23)은 투명 유리 기판(12) 위의 제방 형상 패턴(22)의 연장 방향에 실질적으로 평행하게 연장하도록 화소 전극(15) 내에서 형성된다. 또한, 화소 전극(15)의 엣지 근방에서, 선형 미세 돌기 패턴(26)이 엣지의 연장 방향에 대해 경사 방향(예를 들면 45도)로 배향 제어 소자로서 국소적으로 형성되었다.

<127> 본 실시예에 따르면, 화소 전극(15) 위에, 화소 전극(15)의 엣지의 배향 제어 소자를 구성하는 미세 돌기 패턴(26)을 형성하는 것은 접착에서의 어긋남의 거의 모든 영향을 제거할 수 있게 한다.

<128> 따라서 본 실시예에 따르면, MVA 방식을 활용하여 고 콘트라스트를 실현할 수 있고, 우수한 시야특성을 실현하여 높은 신뢰성을 확보할 수 있는 액정 표시 장치를 제공할 수 있다. 동시에, 액정 표시 장치는 제 1 실시예의 경우에서 보다 제조 마진을 대폭 확장시킬 수 있고 돌발적인 제조 장치 부조(不調)에 대해서도 충분히 대응할 수 있는 액정 표시 장치가 제공된다.

<129> 부수적으로, 제 2 실시예의 변형예에서와 같이 본 실시예에서도 각각의 미세 돌기 패턴(26)은 길이, 폭, 인접 미세 돌기 패턴(26) 간의 배치 간격 등을 변화시켜 제 3 방향의 배향 규제력이 원하는 크기에서 민감하게 조절되도록 하는 것도 또한 적당하다.

<130> (제 4 실시예)

<131> 이하, 본 발명의 제 4 실시예에 대해 설명한다. 여기서는, 제 1 실시예에서와 같은 MVA 방식의 액정 표시 장치를 설명한다. 그러나 화소 전극의 엣지 근방에 설치된 배향 제어 소자는 다르다.

<132> 이 액정 표시 장치는 도 1에 개략적으로 나타낸 제 1 실시예의 경우와 같이, 소정의 배치 간격을 갖고 서로 대향시킨 한 쌍의 투명 유리 기판(11, 12)과 투명 유리 기판(11, 12) 사이에 놓여진 액정층(13)이 포함되어 있다. 투명 유리 기판(11) 위에, 화소 전극(15)과 데이터 버스 라인(21)과 게이트 버스 라인(도시되지 않음) 등이 형성되어 있다. 투명 유리 기판(12) 위에, 컬러 필터(17), 공통 전극(18) 등이 형성되어 있다.

<133> 액정 표시 장치에서는, 도 14a에 나타낸 것처럼, TFT 기판으로서의 투명 유리 기판(11)의 표면 위에, 화소 전극(15)의 엣지에 대해 경사 방향으로 연장되는 배향 제어 소자인 슬릿 패턴(23)이 화소 전극(15) 내에 형성되어 있다.

<134> 한편, CF 기판으로서의 투명 유리 기판(12)의 표면 위에, 대향 투명 유리 기판(11) 위의 화소 전극(15)의 엣지에 대해 경사 방향으로 연장하는 배향 제어 소자인 슬릿 패턴(31)이, 슬릿 패턴(23)의 연장 방향에 실질적으로 평행하게 연장하도록 공통 전극 내에 형성되어 있다. 그것에 의해, 액정층(13)의 각 화소 위에 소정의 분할이 수행된다. 예를 들면, 도 22에서와 같이 화소의 부분들이 한 화소 내에 배치되어 있을 때, 4 분할 배향이 수행된다.

<135> 또한, 투명 유리 기판(12)의 표면 위에는, 도 14a 및 도 14b(I-I'선과 II-II'선에 따른 단면도)에 나타낸 것처

럼, 슬릿 패턴(32)은 슬릿 패턴(31)로부터 경사 방향으로 분기하도록 화소 전극(15)의 엣지를 따라 슬릿 패턴(31)과 일체로 형성된다. 슬릿 패턴(32)의 폭은 슬릿 패턴(31)보다 좁게 형성된다.

<136> 그 결과 도 15a 및 도 15b에 나타낸 것처럼, 슬릿 패턴(32)에 의한 배향 제어의 강도가 화소 전극(15) 내의 슬릿 패턴(23)에 의한 배향 제어보다도 약하다. 이 때, 슬릿 패턴(32)에 의한 액정 배향이, 슬릿 패턴(23)의 연장 방향에 대해 직교하는 방향으로부터 어긋나게 배향된다. 이러한 방법으로, 액정 분자가 슬릿 패턴(32)에 대해 약 45도 방향으로, 그리고 화소 전극(15) 내의 슬릿 패턴(23)에 대해 직교하는 방향으로 배향하는 이상적인 상태가 안정하게 실현된다.

<137> [구체적 구성예]

<138> 도 14a와 14b에 나타낸 것처럼, 액정 배향 제어용의 슬릿 패턴(23)이 화소 전극, 능동 소자(TFT), 데이터 버스 라인, 게이트 버스 라인 등을 갖는 투명 유리 기판(TFT 기판)(11) 위의 화소 전극(15) 내에 형성되어 있다. 공통 전극 등을 갖는 투명 유리 기판(CF 기판)(12) 위에, 액정 배향 제어용 슬릿 패턴(31)과 화소 전극의 엣지를 따라 설치된 보조 제어용 슬릿 패턴(32)이 공통 전극 내에 형성되었다. CF 기판 위의 슬릿 패턴(32)의 폭은 엣지에 대해 비평행 및 비수직 방향으로 연장하도록 배치된 슬릿 패턴(31)의 폭보다 좁다.

<139> 15 인치형 화면, 화소수 1024 x 768 (XGA)인 TFT 기판이 이용된다. 화소 핏치는 297㎛이다. TFT 기판 위의 슬릿 패턴(23)은, 화소 전극의 엣지에 대해 약 45도의 방향으로 연장하도록 형성된다. 이 슬릿의 폭은 10㎛로 한다. CF 기판 위의 슬릿 패턴에 대해서는, 슬릿 패턴(31)은 화소 전극의 엣지에 대해 45도 방향으로 연장하도록 형성되고, 슬릿 패턴(32)은 화소 전극의 엣지를 따라서 형성된다. 슬릿 패턴(31)의 폭은 10㎛, 슬릿 패턴(32)의 폭은 5㎛로 한다. 슬릿 패턴(32)과 화소 전극의 중첩 마진은 5㎛로 한다.

<140> 이렇게 해서 제작된 기판의 표면 위에 배향막이 도포 형성된다. 여기서, 이 기판 위에 배향막 재료로 기판을 스핀코트하고, 섭씨 80도에서 1분 동안(핫플레이트를 사용하여) 프리 베이크(pre-bake)를 한 후, 섭씨 180도에서 60분 동안(크린 오븐 사용하여) 본(本) 굽기(permanant bake)를 한다. 이 방법에 의해 배향막이 형성된 기판은, 슬릿 패턴이 공(空) 셀을 제작하기 위해 반 핏치만큼 서로 어긋나는 방식으로 각각에 접착된다. 셀 갭(cell gap)을 4㎛로 하고, 각 슬릿 패턴 사이의 각 배치 간격부 거리를 25㎛로 한다. 이렇게 해서 제작한 공 셀에, 액정 재료를 주입하고, 다양한 공정을 거친 후에 액정 표시 장치가 완성된다.

<141> 상술한 것처럼, 본 실시예에 따르면, 표시 화소 영역외(外)와 그 근방에 발생한 경사 전계에 기인한 표시 화소 영역 내의 배향 이상이 개선되고, 액정 배향이 안정적이고 이상적인 상태로 제어된다. 그에 의해, 표시 휘도의 불규칙한 표시나 불균등이 일어나는 것이 예방되고, 패널의 광투과율이 크게 향상된다. 이러한 것들은 신뢰성이 높은 액정 표시 장치를 실현할 수 있게 한다.

<142> -변형예-

<143> 아래에, 제 4 실시예의 변형예에 대해 설명한다.

<144> 본 변형예에서, 슬릿 패턴 대신에 제방 형상 패턴이, 제 4 실시예에 따른 액정 표시 장치의 CF 기판 위의 배향 제어 소자로서 형성된다.

<145> 이 액정 표시 장치에서는, 도 16a에 나타낸 것처럼, 화소 전극(15)의 엣지에 대해 경사 방향으로 연장하는 배향 제어 소자인 슬릿 패턴(23)이, TFT 기판으로서의 투명 유리 기판(11)의 표면 위의 화소 전극(15)에 형성되어 있다.

<146> 부수적으로 이 경우에, 슬릿 패턴(23) 대신에, 선형 돌기인 제방 형상 패턴이 이 슬릿 패턴(23)이 형성된 곳과 같은 위치에 형성되어도 좋다.

<147> 한편, CF 기판으로서의 투명 유리 기판(12)의 표면위에, 대향 투명 유리 기판(11) 위의 화소 전극(15)의 엣지에 대해 경사 방향으로 연장하는 배향 제어 소자인 제방 형상(선형 돌기) 패턴(41)이, 슬릿 패턴(23)의 연장 방향과 실질적으로 평행하게 연장하도록 공통 전극 위에 형성된다. 결과적으로, 소정의 분할, 예를 들면 4분할 배향이 액정층(13)의 각 화소 위에서 수행된다.

<148> 또한, 투명 유리 기판(12)의 표면 위에는, 도 16a와 16b(I-I'선과 II-II'선에 따른 단면도)에 나타낸 것처럼, 제방 형상 패턴(41)로부터 경사 방향으로 분기 하도록 하기 위해, 화소 전극(15)의 엣지를 따라 제방 형상 패턴(42)이 제방 형상 패턴(41)과 일체로 형성된다. 제방 형상 패턴(42)의 폭은 제방 형상 패턴(41)의 폭보다 좁게 형성된다.

<149> 그 결과, 도 17a와 17b에 나타낸 것처럼, 제방 형상 패턴(42)에 의한 배향 제어의 세기가, 화소 전극(15) 내의 슬릿 패턴(23)에 의한 배향 제어보다도 약하다. 이 때, 제방 형상 패턴(42)에 의한 액정 배향이, 슬릿 패턴(23)의 연장 방위에 대해 직교하는 방향으로부터 어긋나서 배향하게 된다. 따라서 액정 분자가 제방 형상 패턴(42)에 대해 약 45도 방향으로, 그리고 화소 전극(15) 내의 슬릿 패턴(23)에 대해 직교하는 방향으로 배향하는 이상적인 상태를 안정적으로 실현할 수 있다.

<150> [구제적 구성예]

<151> 본 예의 구성은, 이하의 기재점을 제외하고는, 제 4 실시예의 구체적 구성예와 같다.

<152> 도 16a 및 16b에 나타낸 것처럼, 제방 형상 패턴은 CF 기판 측에 형성된다. 두 타입(type)의 제방 형상 패턴이 설치된다. 한 타입은 화소 전극(15)의 엣지에 대해 45도의 방향으로 연장하고(제방 형상 패턴(41)), 다른 타입은 화소 전극(15)의 엣지를 따라 연장한다(제방 형상 패턴(42)). 이 둘은 폭이 다르다. 제방 형상 패턴(41)의 폭은 10㎛이고 제방 형상 패턴(42)의 폭은 3㎛이다. 제방 형상 패턴(42)과 화소 전극(15)의 중첩 폭은 5㎛이다.

<153> 제방 형상 패턴의 재료로는 감광성 아크릴 수지 PC-335(JSR사 제조)를 사용한다. 제방 형상 패턴은, 기판 위에 이 수지로 스핀 코트하여, 섭씨 90도에서 20분 동안(크린 오븐을 사용하여) 굽기를 하고, 포토마스크를 사용하여 선택적으로 자외선을 비추어, 유기 알카리계 현상액(TMAHO 0.2 wt% 수용액)으로 현상하고, 섭씨 200도에서 60분 동안(크린 오븐을 사용하여) 굽기를 하는 방법으로 형성된다. 제방 형상 패턴이 형성된 CF 기판에 애싱(ashing) 처리를 하고 난 후, 수직 배향막을 그 위에 도포한다. 이 애싱 처리는 산소 플라즈마 분위기내에서 500W의 전력을 약 1분간 인가하는 것으로 수행된다.

<154> 상술한 것처럼, 본 변형예에 따르면, 표시 화소 영역 외 및 그 근방에 발생한 경사 전계에 기인한 표시 화소 영역 내의 배향 이상이 개선되고, 액정 배향이 안정적이고 이상적인 상태로 제어된다. 결과적으로, 표시 휘도의 불규칙한 표시나 불균등이 일어나는 것이 예방되고, 패널의 광투과율이 크게 향상된다. 이러한 것들은 신뢰성이 높은 액정 표시 장치를 실현할 수 있게 한다.

<155> 제 4 실시예와 그 변형예의 특징은 배향 제어 소자가 폭과 형태에서 변화되는 것이다. 따라서 화소 전극(15)의 엣지와의 중첩 폭 같은 다른 조건은 본 발명에서 한정되지 않는다.

<156> (제 5 실시예)

<157> 본 발명의 제 5 실시예를 이하에서 설명한다. 여기서는, 제 4 실시예에서와 같이 MVA 방식의 액정 표시 장치를 설명한다. 그러나, 화소 전극의 엣지 근방에 주어진 배향 제어는 다른 방법으로 수행된다.

<158> 이 액정 표시 장치는 도 1에서 개략적으로 나타낸 제 1 실시예의 경우와 같이, 소정의 배치 간격을 갖고 서로 대향시킨 한 쌍의 투명 유리 기판(11, 12) 및 이들 투명 유리 기판(11, 12) 사이에 놓여진 액정층(13)이 포함되어 있다. 투명 유리 기판(11) 위에, 화소 전극(15)과 데이터 버스 라인(21)과 게이트 버스 라인(도시되지 않음) 등이 형성되어 있다. 투명 유리 기판(12) 위에, 컬러 필터(17), 공통 전극(18) 등이 형성되어 있다.

<159> 액정 표시 장치에서는, 도 18a에 나타낸 것처럼, 화소 전극(15)의 엣지에 대해 경사 방향으로 연장하는 배향 제어 소자인 슬릿 패턴(23)은 TFT 기판으로서의 투명 유리 기판(11)의 표면 위의 화소 전극(15) 내에 형성된다.

<160> 부수적으로 이 경우에, 슬릿 패턴(23) 대신에, 선형 돌기인 제방 형상 패턴이 이 슬릿 패턴(23)이 형성된 곳과 같은 위치에 형성되어도 좋다.

<161> 한편, CF 기판으로서의 투명 유리 기판(12)의 표면 위에, 대향 투명 유리 기판(11) 위의 화소 전극(15)의 엣지에 대해 경사 방향으로 연장하는 배향 제어 소자인 제방 형상(선형 돌기) 패턴(41)이, 슬릿 패턴(23)에 실질적으로 평행하게 연장하도록 공통 전극 위에 형성되어 있다. 그것에 의해, 액정층(13)의 각 화소 위에 소정의 분할, 예를 들면 4분할 배향이 행해진다.

<162> 또한, 투명 유리 기판(12)의 표면 위에는, 도 18a 및 18b(I-I'선 및 II-II'선에 따른 단면도)에 나타낸 것처럼, 제방 형상 패턴(41)으로부터 경사 방향으로 분기하도록, 화소 전극(15)의 엣지를 따라 제방 형상 패턴(42)(보조 제방)이 제방 형상 패턴(41)과 일체로 형성된다. TFT 기판의 화소 전극(15)과 CF 기판의 공통 전극(18) 사이에 전압이 인가되지 않을 때, 제방 형상 패턴(42) 위의 액정층(13)의 액정 분자는 비수직 배향이 된다.

<163> 부수적으로 이 경우에, 제방 형상 패턴(41, 42) 대신에, 선형 돌기인 슬릿 패턴이 이 제방 형상 패턴(41, 42)이 형성된 곳과 같은 위치에 형성되어도 좋다.

<164> 여기서, 액정 배향 방향은 전압 인가시에 암선을 발생시키는 액정 분자의 배향 방향과 같은 방향, 즉 제방 형상 패턴(42)의 연장 방향과 평행한 방향이 된다. 따라서 암선은 액정 분자가 사전에 비수직 배향되는 제방 형상 패턴(42) 위에서만 안정적으로 발생한다. 결과적으로, 암선의 발생에 따른 실질적인 악영향이 제거된다.

<165> [구체적 구성예]

<166> 본 예의 구성은, 이하의 기재점을 제외하고는, 제 4 실시예의 구체적 구성예와 같다.

<167> 도 18a 및 18b에 나타낸 것처럼, 화소 전극(15)의 엣지를 따라 배치시킨 제방 형상 패턴(42) 위의 액정 분자는 비수직으로 배향된다. 비수직 배향은, 제방 형상 패턴(42) 위에서만 선택적으로 애싱 처리를 하지 않는 제방 형상 패턴(42) 위에서 도포된 배향막을 튀기는 것(repelling)에 의해 실현된다. 제방 형상 패턴(42)의 폭은 10㎛로 한다. 제방 형상 패턴(42)과 화소 전극(15)의 중첩 마진은 4㎛로 한다.

<168> 이 실시예의 특징은 제방 형상 패턴(42) 위의 액정 배향이 비수직으로 만들어진다는 것이다. 따라서 화소 전극(15)의 엣지와의 중첩 폭 등 다른 조건은 본 발명에서 한정되지 않는다.

<169> 상술한 것처럼, 본 실시예에 따르면, 표시 화소 영역 외 및 그 근방에 발생한 경사 전계에 기인한 표시 화소 영역 내의 배향 이상이 개선되고, 액정 배향이 안정적이고 이상적인 상태로 제어된다. 그에 의해, 표시 휘도의 불규칙한 표시나 불균등이 일어나는 것이 예방되고, 패널의 광투과율이 크게 향상된다. 이러한 것들은 신뢰성이 높은 액정 표시 장치를 실현할 수 있게 한다.

<170> (제 6 실시예)

<171> 본 발명의 제 6 실시예를 아래에서 설명한다. 여기서, MVA 방식의 액정 표시 장치가 제 4 실시예에서와 같이 설명되지만, 화소 전극의 엣지 근방에 설치되는 배향 제어는 다른 방식으로 수행된다.

<172> 본 액정 표시 장치는 도 1에서 개략적으로 나타낸 제 1 실시예의 경우와 같이, 소정의 배치 간격을 갖고 서로 대향시킨 한 쌍의 투명 유리 기판(11, 12) 및 이들 투명 유리 기판(11, 12) 사이에 놓여진 액정층(13)이 포함되어 있다. 투명 유리 기판(11) 위에, 화소 전극(15)과 데이터 버스 라인(21)과 게이트 버스 라인(도시되지 않음) 등이 형성되어 있다. 투명 유리 기판(12) 위에, 컬러 필터(17), 공통 전극(18) 등이 형성되어 있다.

<173> 액정 표시 장치에서는, 도 19a에 나타낸 것처럼, 화소 전극(15)의 엣지에 대해 경사 방향으로 연장하는 배향 제어 소자인 슬릿 패턴(23)은 TFT 기판으로서의 투명 유리 기판(11)의 표면 위의 화소 전극(15) 내에 형성된다.

<174> 부수적으로 이 경우에, 슬릿 패턴(23) 대신에, 선형 돌기인 제방 형상 패턴이 그 슬릿 패턴(23)이 형성된 곳과 같은 위치에 형성되어도 좋다.

<175> 한편, CF 기판으로서의 투명 유리 기판(12)의 표면 위에, 대향 투명 유리 기판(11) 위의 화소 전극(15)의 엣지에 대해 경사 방향으로 연장하는 배향 제어 소자인 제방 형상(선형 돌기) 패턴(41)이, 슬릿 패턴(23)의 연장 방향에 실질적으로 평행하게 연장하도록 공통 전극 위에 형성되어 있다. 그것에 의해, 액정층(13)의 각 화소 위에 소정의 분할, 예를 들면 4분할 배향이 행해진다.

<176> 또한, 투명 유리 기판(12)의 표면 위에는, 도 19a 및 도 19b(I-I'선에 따른 단면도)에 나타낸 것처럼, 화소 전극(15)의 엣지를 따라 방향성 있는 형상(여기서는 삼각형 형상의 단면)을 가지며 제방 형상 패턴(41)의 반대쪽 면을 향해 앞이 뾰족하게 되어 있는 돌기물의 어셈블리인 제방 형상 패턴(보조 제방)(43)은 제방 형상 패턴(41)으로부터 경사 방향으로 분기하도록 제방 형상 패턴(41)과 일체로 형성된다.

<177> 부수적으로 이 경우에, 제방 형상 패턴(41, 43) 대신에, 슬릿 패턴이 그 제방 형상 패턴(41, 43)이 형성된 곳과 같은 위치에 형성되어도 좋다.

<178> 여기서, 제방 형상 패턴(43)에 의한 방향성의 방향은, 전압 인가시에 암선을 발생시키는 액정 분자의 배향 방향과 같은 방향, 즉 제방 형상 패턴(43)의 연장 방향과 평행한 방향이다. 이에 의해, 전압 인가시, 암선은 방향성을 갖는 제방 형상 패턴(43) 위에서만 안정하게 발생한다. 결과적으로, 암선 발생에 기인한 악영향이 제거되고, 실질적으로 패널의 높은 광투과율을 실현할 수 있다.

<179> [구체적 구성예]

<180> 본 예의 구성은, 이하의 기재점을 제외하고는, 제 4 실시예의 구체적 구성예와 같다.

<181> 도 19a 및 도 19b에 나타낸 것처럼, 화소 전극(15)의 엣지를 따라 배치시킨 제방 형상 패턴(43)은, 기판의 평면

에 평행한 방향으로 방향성을 가지도록 형성된다. 단면 이등변 삼각형이 방향성을 갖는 형상으로서 사용된다. 삼각형의 밑변의 길이는 5㎛이고 높이는 9㎛이다. 삼각형들(본 실시예에서는 4개)은 서로 연결되어 배치되어 있다. 제방 형상 패턴(43)과 화소 전극(15)의 중첩 마진은 4㎛이다.

<182> 상기 방향성을 갖는 제방 형상 패턴(43)은, 인접하는 화소 전극(15)의 엣지에 대해 45도의 방향으로 연장하도록 제방 형상 패턴(41)으로부터 바깥쪽 방향을 향한 방향성을 갖고 배치될 필요가 있다. 이러한 배치는, 제방 형상 패턴(43)의 위치 위에서 암선이 안정하게 발생하는 것을 허용하게 하는 배향 제어를 실현할 수 있다.

<183> 본 실시예의 특징은 화소 전극의 엣지를 따르는 제방 형상 패턴이 방향성을 갖고 있다는 것이다. 따라서 엣지와의 중첩 폭 등 다른 조건은 본 발명에서 한정되지 않는다.

<184> 부수적으로, 도 20a와 도 20b(I-I'선에 따른 단면도)에 나타낸 것처럼, 방향성을 갖는 제방 형상 패턴(43)은 CF 기판 위가 아니라 TFT 기판 위에 배치될 수도 있다. 또한, 제방 형상 패턴(43)이 상기 양 기판 모두 위에 배치되는 것 또한 적절하다. 이 경우에, 제방 형상 패턴(43)은 삼각형 형상의 단면을 갖고, 도 19a의 경우와 대조적으로 제방 형상 패턴(41)을 향해 앞이 뾰족하게 되어 있다.

<185> (제 7 실시예)

<186> 본 발명의 제 7 실시예를 아래에서 설명한다. 여기서는, 제 4 실시예에서와 같이 MVA 방식의 액정 표시 장치를 설명한다. 그러나 화소 전극의 엣지 근방에서 제공되는 배향 제어는 다른 방식으로 수행된다.

<187> 본 액정 표시 장치는 도 1에서 개략적으로 나타낸 제 1 실시예의 경우와 같이, 소정의 배치 간격을 갖고 서로 대향시킨 한 쌍의 투명 유리 기판(11, 12)과 투명 유리 기판(11, 12) 사이에 놓여진 액정층(13)이 포함되어 있다. 투명 유리 기판(11) 위에, 화소 전극(15)과 데이터 버스 라인(21)과 게이트 버스 라인(도시되지 않음) 등이 형성되어 있다. 투명 유리 기판(12) 위에, 컬러 필터(17), 공통 전극(18) 등이 형성되어 있다.

<188> 액정 표시 장치에서는, 도 21a에 나타낸 것처럼, 화소 전극(15)의 엣지에 대해 경사 방향으로 연장하는 배향 제어 소자인 슬릿 패턴(23)은 TFT 기판으로서의 투명 유리 기판(11)의 표면 위의 화소 전극(15) 내에 형성된다.

<189> 부수적으로 이 경우에, 슬릿 패턴(23) 대신에, 선형 돌기인 제방 형상 패턴이 당해 슬릿 패턴(23)이 형성된 곳과 같은 위치에 형성되어도 좋다.

<190> 한편, CF 기판으로서의 투명 유리 기판(12)의 표면 위에, 대향 투명 유리 기판(11) 위의 화소 전극(15)의 엣지에 대해 경사 방향으로 연장하는 배향 제어 소자인 슬릿 패턴(31)이, 슬릿 패턴(23)의 연장 방향에 실질적으로 평행하게 연장하도록 공통 전극 내에 형성되어 있다. 그것에 의해, 액정층(13)의 각 화소 위에 소정의 분할, 예를 들면 4분할 배향이 형성된다.

<191> 또한, 투명 유리 기판(12)의 표면 위에는, 도 21a와 21b에 나타낸 것처럼, 슬릿 패턴(44)은 슬릿 패턴(31)으로부터 경사 방향으로 분기하도록 하기 위해 화소 전극(15)의 엣지를 따라 슬릿 패턴(31)과 일체로 형성된다.

<192> 부수적으로 이 경우에, 슬릿 패턴(31, 44) 대신에, 선형 돌기인 제방 형상 패턴이 그 슬릿 패턴(31, 44)이 형성된 곳과 같은 위치에 형성되어도 좋다.

<193> 여기서, 화소 전극(15) 및 공통 전극(18) 사이에 전압이 인가된 때, 슬릿 패턴(44) 위의 액정층(13)의 액정 분자의 적어도 일부는 수직으로 배향된다. 구체적으로는, CF 기판 위의 슬릿 패턴(44)에 대향하는 부분의 적어도 일부 위에는 화소 전극(15)이 존재하지 않는다.

<194> 패터닝을 할 때 각 샷(shot)들 사이의 비균일을 유발하는 요소의 하나인 화소 전극(15)의 경사 전계를 강하게 하는 원인들 중 하나는, 인접 데이터 버스 라인의 전계의 영향이다. 본 실시예에서, 데이터 버스 라인(21) 및 화소 전극(15) 사이에 액정 배향이 변하지 않는(수직 방향으로 유지하는) 영역이 제공되며, 이에 따라 버스 라인에 의해 화소 전극(15) 위의 액정 배향에 주어진 영향은 제거될 수 있다. 그 결과, 화소 전극(15)의 엣지의 경사 전계는 약해질 수 있으며, 각 샷들 사이의 비균일이 발생하는 것이 예방될 수 있다.

<195> [구체적 구성예]

<196> 본 예의 구성은, 이하의 기재점을 제외하고는, 제 4 실시예의 구체적 구성예와 같다.

<197> 도 21a 및 21b에 나타낸 것처럼, 화소 전극(15)의 엣지에 대해 45도의 방향으로 연장하도록 배치된 슬릿 패턴(31)과, 화소 전극(15)의 엣지를 따라 연장하도록 배치된 슬릿 패턴(44)은 둘 다 폭이 10㎛이고, 데이터 버스 라인(21) 및 슬릿 패턴(44)의 중첩 폭은 2㎛이다.

<198> 화소 전극(15) 및 인접 데이터 버스 라인(21) 사이의 거리는 10㎛이다. 이는 화소 전극(15) 및 데이터 버스 라인(21) 사이에 전극이 존재하지 않는 8㎛의 영역이 존재한다는 것을 의미한다. 결과적으로 그 영역 내에는 전극이 존재하지 않아, 그 주위의 전극에 전압이 인가되었을 때조차, 이 영역 내에서 액정 분자는 수직 배향 상태를 유지한다.

<199> 또한, 어떠한 전극도 존재하지 않는 영역 내에 절연막이 선택적으로 형성되었을 때, 이 영역 내의 셀의 두께는 다른 영역 내에서의 두께보다 얇게 만들어 진다. 이에 의해, 더욱 안정하게 수직 배향 상태를 실현할 수 있다.

<200> 본 실시예의 특징은 전압 인가시, 화소 전극 및 버스 라인 사이의 액정 분자가 수직 배향 상태로 유지된다는 것이다. 따라서 화소 엣지와의 중첩 폭 등 다른 조건은 본 발명에서 한정되지 않는다.

<201> 상술한 것처럼, 본 실시예에 따르면, 표시 화소 영역 외와 그 근방에 발생한 경사 전계에 기인한 표시 화소 영역 내의 배향 이상이 개선되고, 액정 배향이 안정적이고 이상적인 상태로 제어된다. 그에 의해, 표시 휘도의 불규칙한 표시나 불균등이 일어나는 것이 예방되고, 패널의 광투과율이 크게 향상된다. 이러한 것들은 신뢰성이 높은 액정 표시 장치를 실현할 수 있게 한다.

발명의 효과

<202> 본 발명에 따르면, 표시 화소 영역 외와 그 근방에 발생한 경사 전계에 기인한 표시 화소 영역 내의 배향 이상이 개선되고, 액정 배향이 안정적이고 이상적인 상태로 제어된다. 그에 의해, 표시 휘도의 불규칙한 표시나 불균등이 일어나는 것이 예방되고, 패널의 광투과율이 크게 향상된다. 이러한 것들은 신뢰성이 높은 액정 표시 장치를 실현할 수 있게 한다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 구조를 개략적으로 나타내는 단면도이다.

<2> 도 2a ~ 도 2c는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 근방 상태를 나타내는 도면이다.

<3> 도 3a ~ 도 3c는 배향 규제력이 제 1 ~ 제 3 방향으로 액정 분자에 주어질 때 상태를 나타내는 도면이다.

<4> 도 4는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 근방 상태를 나타내는 평면도이다.

<5> 도 5는 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 투과율-전압(T-V) 특성을 나타내는 그래프이다.

<6> 도 6a ~ 도 6f는 액정 배향 상태를 나타내는 현미경사진이다.

<7> 도 7은 액정 배향 상태를 나타내는 현미경사진이다.

<8> 도 8은 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 변형예 1의 화소 근방 상태를 나타내는 평면도이다.

<9> 도 9는 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 변형예 2의 화소 근방 상태를 나타내는 평면도이다.

<10> 도 10은 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 변형예 3의 화소 근방 상태를 나타내는 평면도이다.

<11> 도 11은 제 1 및 제 2 실시예와 그 비교예에서의 다양한 효과와 특징을 나타내는 도면이다.

<12> 도 12는 제 1 및 제 2 실시예와 그 비교예에서의 다양한 효과와 특징을 나타내는 도면이다.

<13> 도 13은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 근방 상태를 나타내는 평면도이다.

<14> 도 14a 및 14b는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 근방 상태를 나타내는 개략도이다.

<15> 도 15a 및 15b는 액정 배향의 상태를 나타내는 도면이다.

<16> 도 16a 및 16b는 제 4 실시예에 따른 액정 표시 장치의 변형예의 화소 근방 상태를 나타내는 개략도이다.

<17> 도 17a 및 17b는 액정 배향의 상태를 나타내는 개략도이다.

<18> 도 18a 및 18b는 본 발명의 제 5 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 근방 상태를 나타내는 개략도이다.

<19> 도 19a 및 19b는 본 발명의 제 6 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 근방 상태를 나타내는 개략도이다.

<20> 도 20a 및 20b는 제 6 실시예에 따른 액정 표시 장치의 또 다른 예의 화소 근방 상태를 나타내는 개략도이다.

<21> 도 21a 및 21b는 본 발명의 제 7 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 근방 상태를 나타내는 개략도이다.

<22> 도 22는 MVA방식에 따른 종래 액정 표시 장치에서 화소 근방 상태를 나타내는 평면도이다.

<23> 도 23a 및 23b는 제방 형상 패턴이 종래 액정 표시 장치에 설치된 때의 상태를 나타내는 단면도이다.

<24> 도 24a 및 24b는 제방 형상 패턴이 종래 액정 표시 장치에 설치된 때의 상태를 나타내는 도면이다.

<25> 도 25a 및 25b는 액정 배향을 나타내는 개략도이다.

<26> 도 26a 및 26b는 제방 형상 패턴 및 보조 제방이 종래 액정 표시 장치에 설치된 때의 상태를 나타내는 단면도이다.

<27> 도 27a 및 27b는 MVA방식에 따른 종래 액정 표시 장치의 화소 근방 상태를 나타내는 평면도이다.

<28> 도 28은 전체 화소 위의 특이점과 암선(dark line)의 분포를 나타내는 평면도이다.

<29> 도 29a 및 29b는 보조 제방과 화소 엣지의 중첩 상태를 나타내는 평면도이다.

<30> 도 30은 보조 제방과 화소 엣지의 중첩상태를 나타내는 평면도이다.

<31> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

<32> 11 : 투명 유리 기판

<33> 12 : 투명 유리 기판

<34> 13 : 액정층

<35> 14 : 절연층

<36> 15 : 화소 전극

<37> 16a, 16b : 배향막

<38> 17 : 컬러 필터

<39> 18 : 공통 전극 (대향 전극)

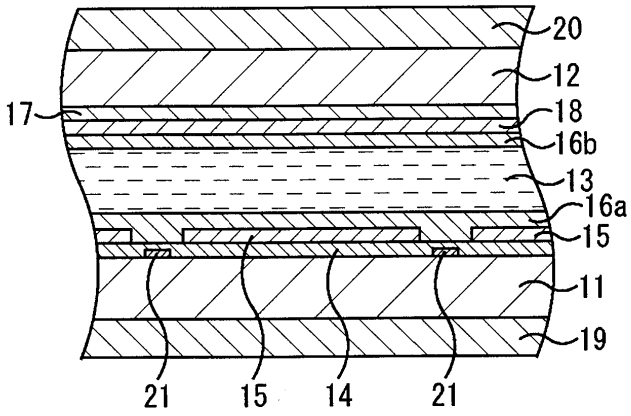
<40> 19 : 편광자

<41> 20 : 편광자

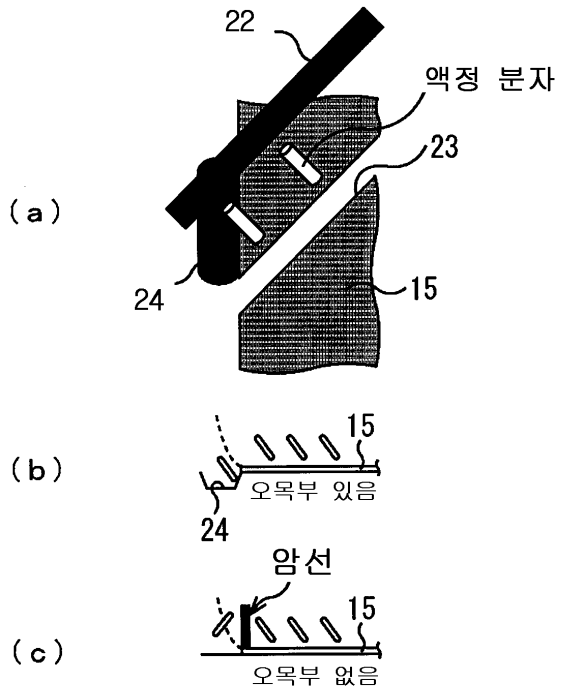
<42> 21 : 데이터 버스 라인

도면

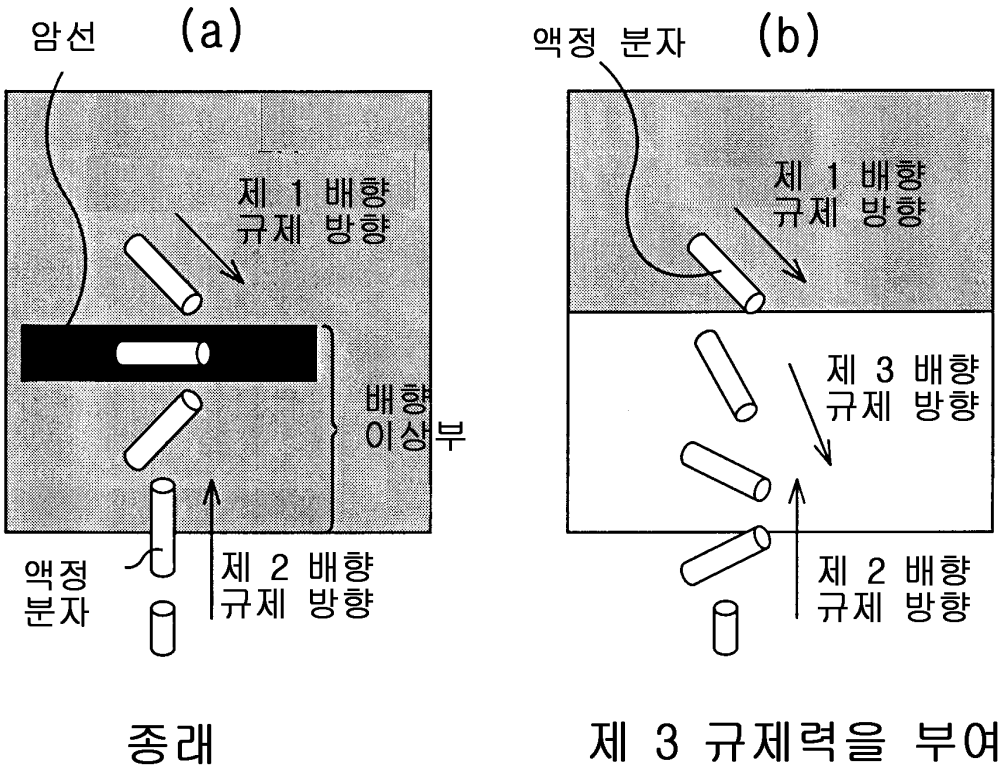
도면1



도면2



도면3

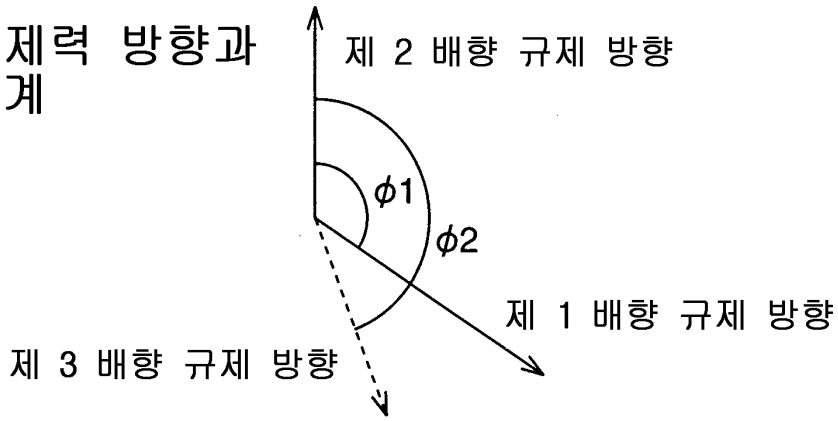


종래

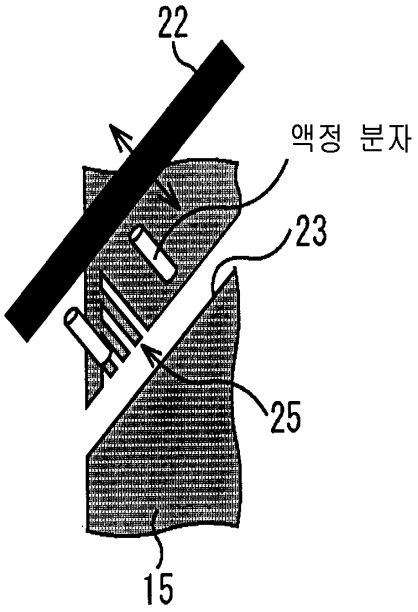
제 3 규제력을 부여

(c)

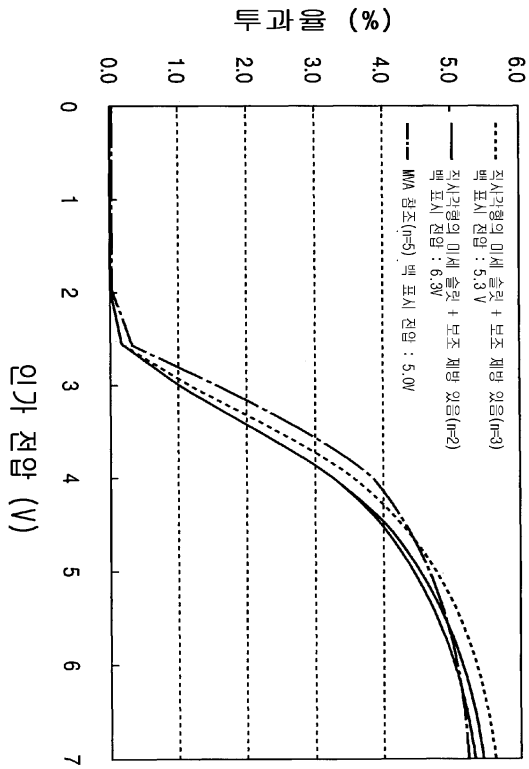
각각의 규제력 방향과 각도의 관계



도면4

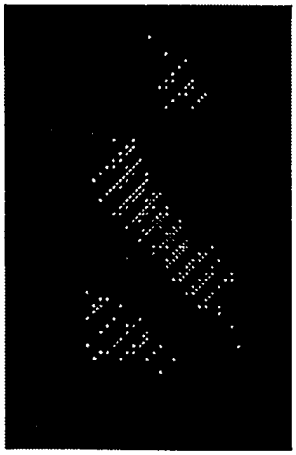

22
액정 분자
23
25
15

도면5


투과율 (%)
0.0
1.0
2.0
3.0
4.0
5.0
6.0
0
1
2
3
4
5
6
7
인가 전압 (V)
직사각형의 미세 슬릿 + 보조 패턴 있음(n=3)
백 표시 전압 : 5.3V
직사각형의 미세 슬릿 + 보조 패턴 있음(n=2)
백 표시 전압 : 6.3V
MVA 참조(n=5) 백 표시 전압 : 5.0V

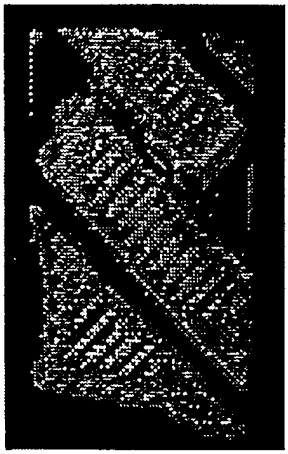
도면6

(a)



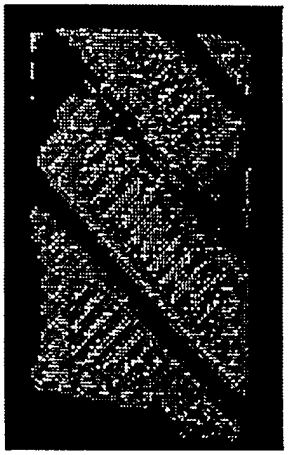
인가 전압 : 3V

(b)



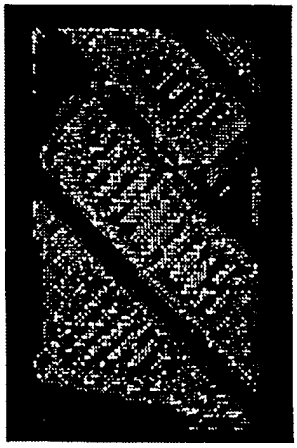
인가 전압 : 4V

(c)



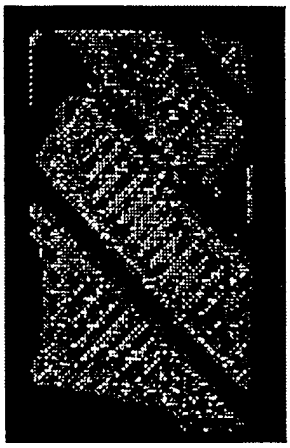
인가 전압 : 5V

(d)



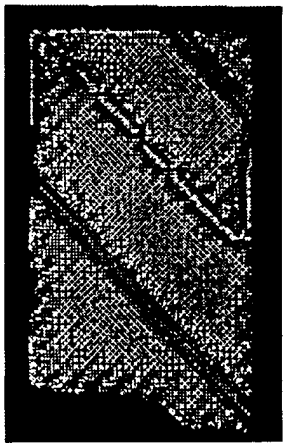
인가 전압 : 6V

(e)



인가 전압 : 7V

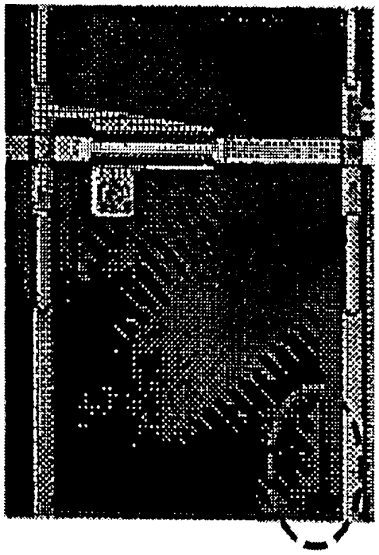
(f)



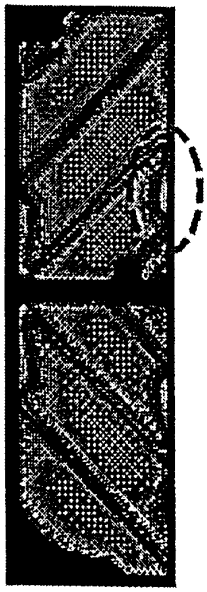
인가 전압 : 8V

도면7

미세 슬릿(얕은 컷(cut))

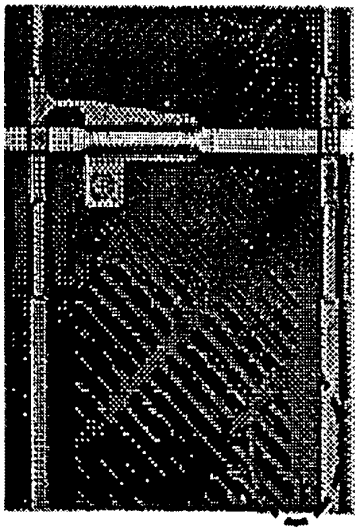


화소 전극 패턴



배향 상태

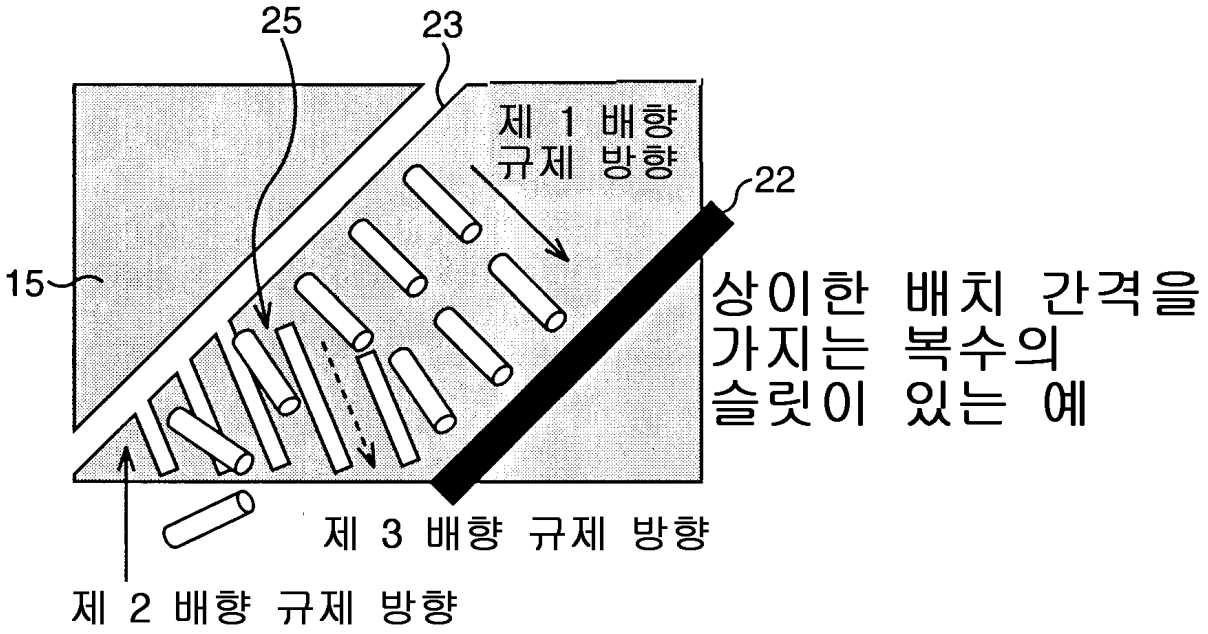
미세 슬릿 (깊은 컷)



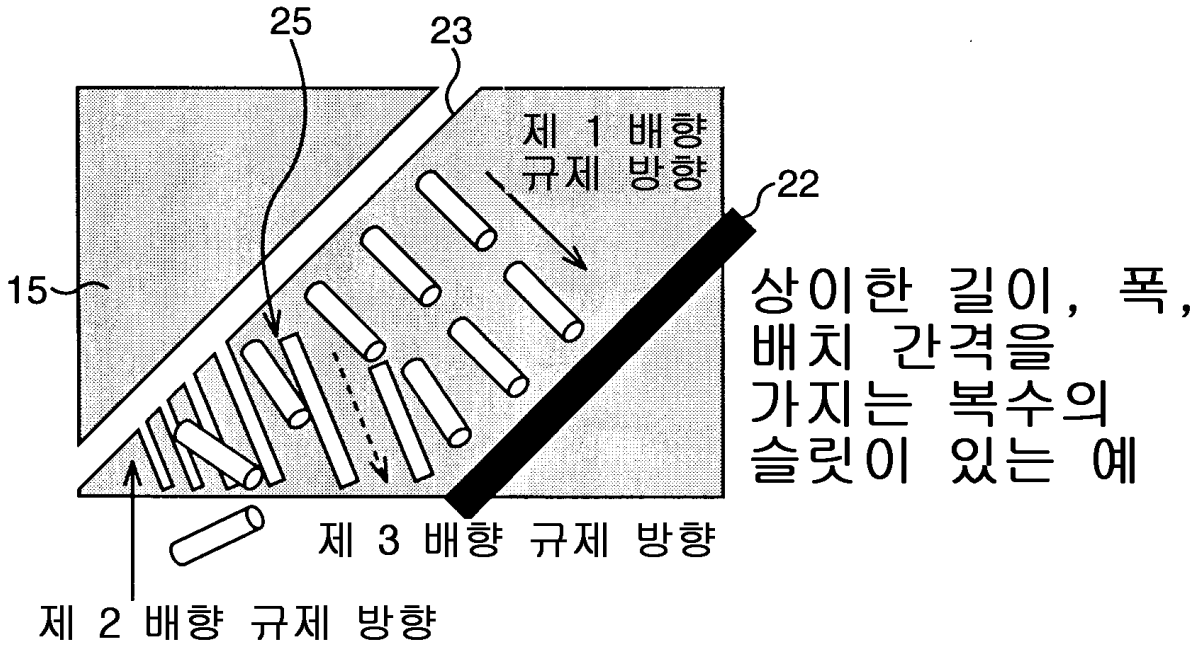
화소 전극 패턴

배향 상태

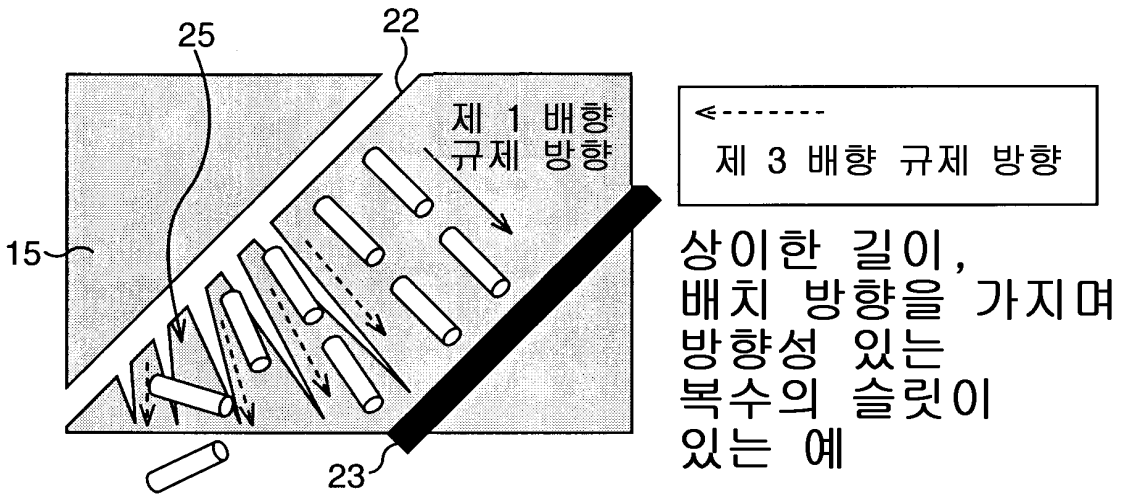
도면8


25
23
제 1 배향
규제 방향
22
15
상이한 배치 간격을
가지는 복수의
슬릿이 있는 예
제 3 배향 규제 방향
제 2 배향 규제 방향

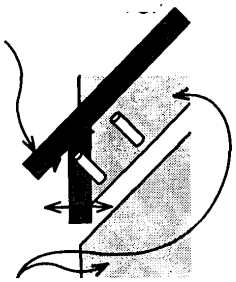
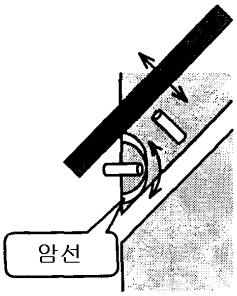
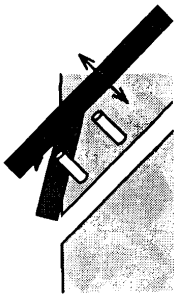
도면9


25
23
제 1 배향
규제 방향
22
15
상이한 길이, 폭,
배치 간격을
가지는 복수의
슬릿이 있는 예
제 3 배향 규제 방향
제 2 배향 규제 방향

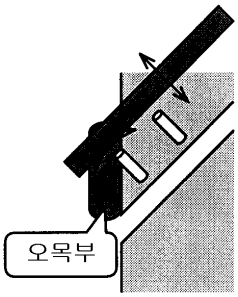
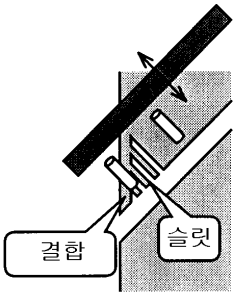
도면10


25
22
제 1 배향
규제 방향
15
23
제 3 배향 규제 방향
상이한 길이,
배치 방향을 가지며
방향성 있는
복수의 슬릿이
있는 예

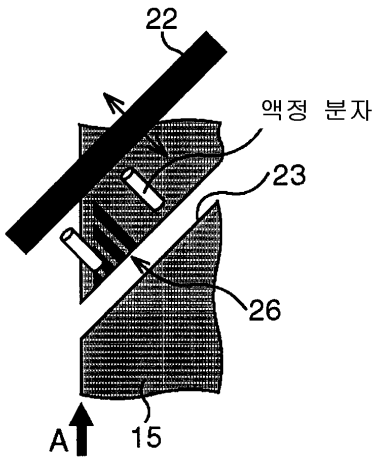
도면11

	① 보조 제방이 있는 경우	② 보조 제방이 없는 경우	③ 보조 제방의 방위가 변함
구성	 TFT기판 위의 화소 전극	 암선	
투과율	1	0.9	0.95
오정렬 마진	×	○	△
특기 사항	화소 엣지의 액정 배향은 각 샷 사이와 접착 내의 어긋남에 따라 크게 변화한다. (투과율의 변화가 크다.) 화소 엣지 위의 암선이 없다. (투과율이 크게 개선된다.)	화소 엣지의 액정 배향은 각 샷 사이와 접착내의 어긋남에 따라 변한다. (그 정도가 적다) 화소 엣지 위에 하나의 암선이 발생한다. (투과율이 크게 저하된다.)	화소 엣지의 액정 배향은 각 샷 사이와 접착내의 어긋남에 따라 변한다. 화소 엣지 위에 암선이 없다.

도면12

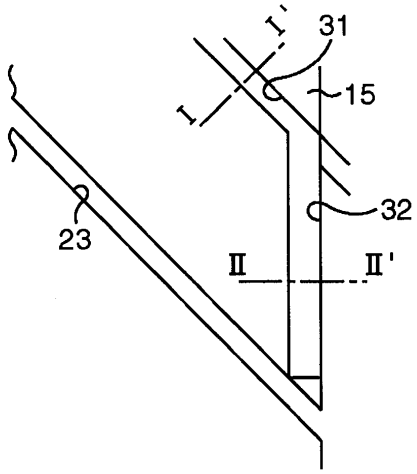
	④ 화소 엣지 내의 오목부	⑤미세 슬릿 + 가장자리에서의 결합
구성		
투과율	0.92	0.95
오정렬 마진 (misalignment margin)	○	◎
특기 사항	화소 엣지의 액정 배향은 각 샷 사이와 접착 내에서 변한다. (마진이 있다) 화소 엣지 위에 암선이 없다.	액정 배향은 각 샷 사이와 접착 내에서 어긋남에 의해 쉽게 변하지 않는다. (가장 큰 마진이 있다.) 화소 엣지의 암선이 없다. (투과율이 개선 중이다.) 6V 이상의 구동 전압에서 투과율이 크게 개선된다. (① 과 동일)

도면13

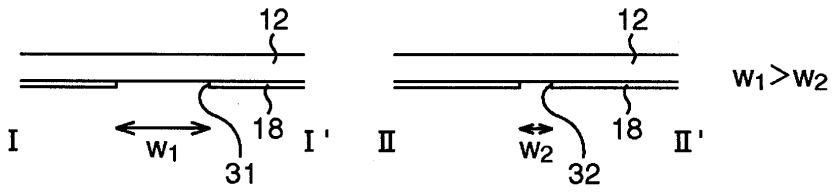

22
액정 분자
23
26
A
15

도면14

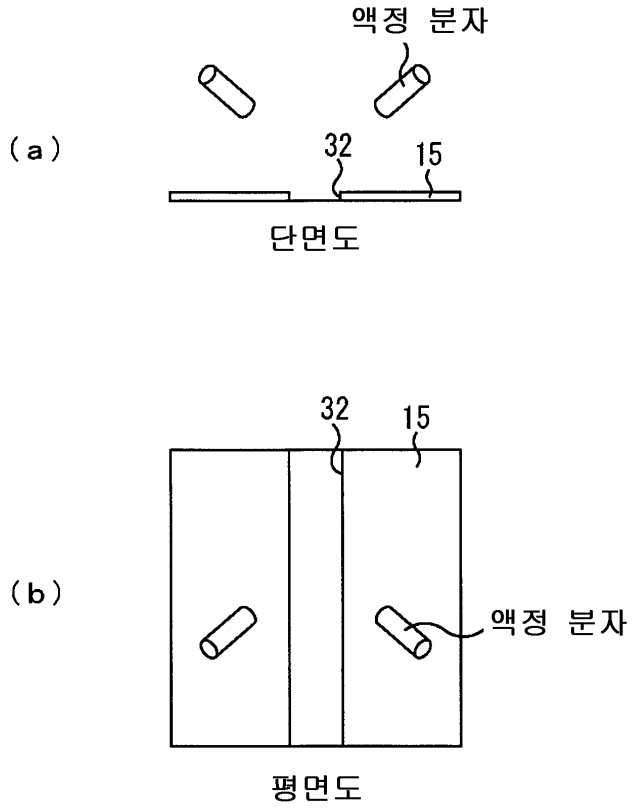
(a)


I'
31
I
15
32
23
II
II'

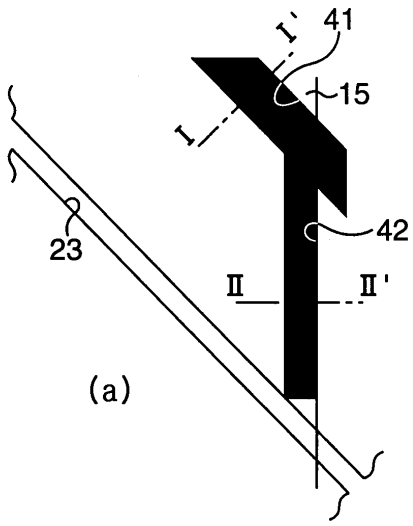
(b)


12
I
w1
18
I'
31
12
II
w2
18
II'
32
w1>w2

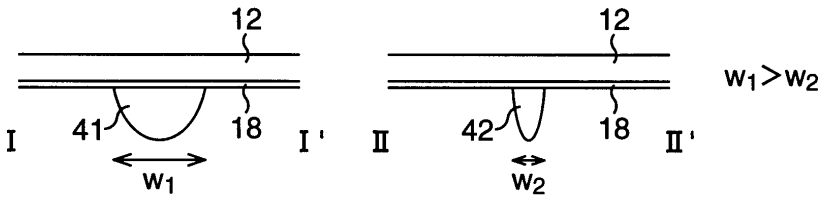
도면15



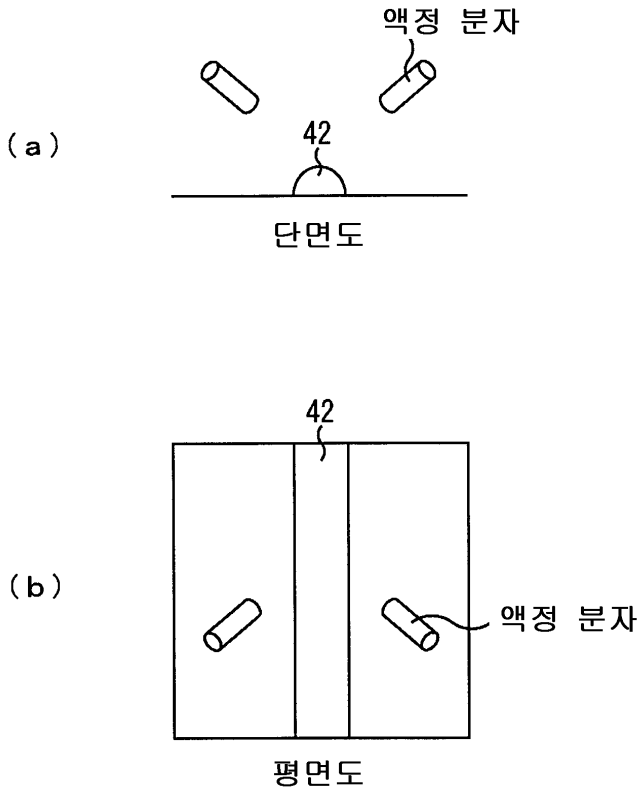
도면16



(b)

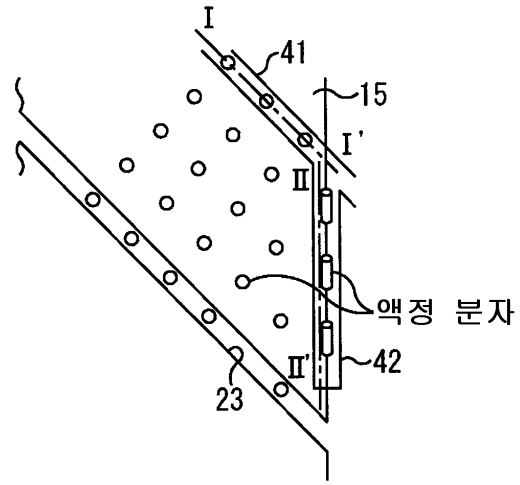


도면17



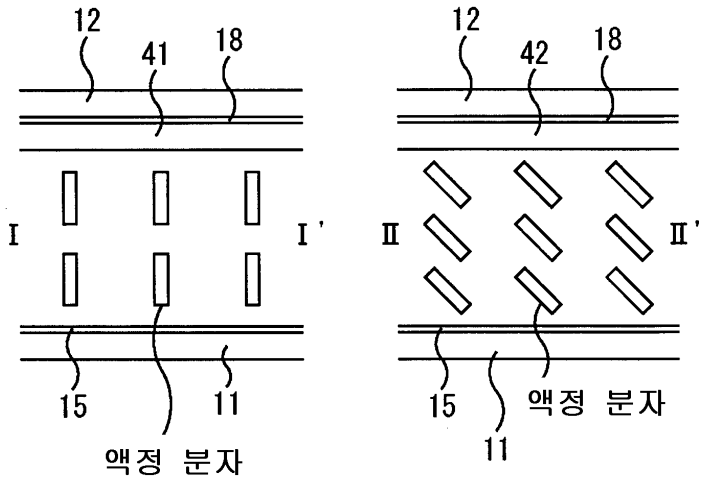
도면18

(a)



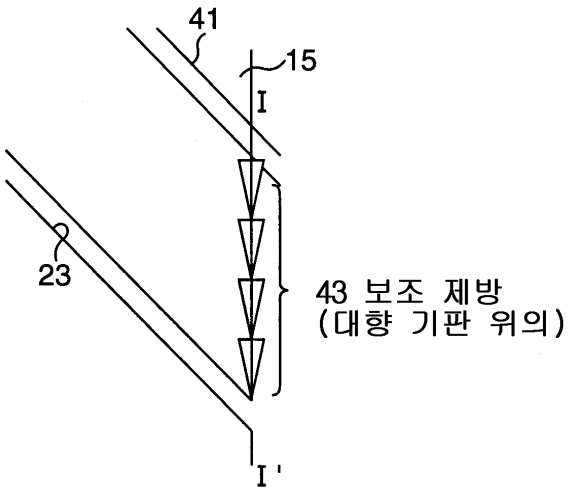
평면도

(b)



단면도

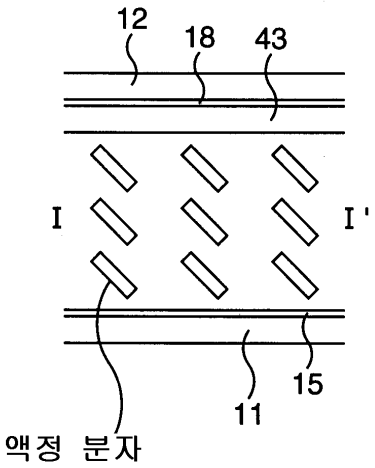
도면19



평면도

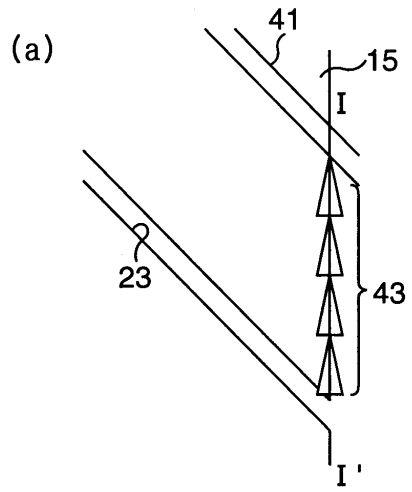
(a)

(b)

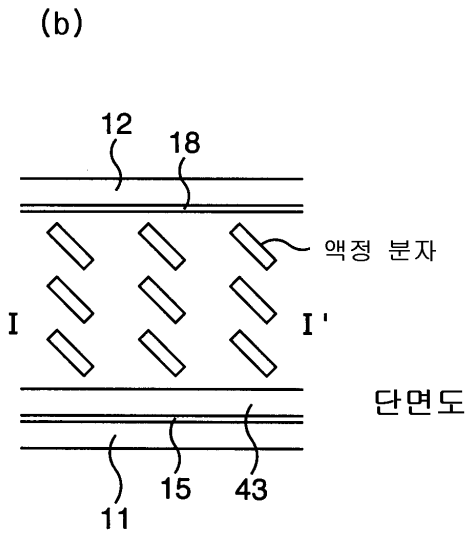


단면도

도면20

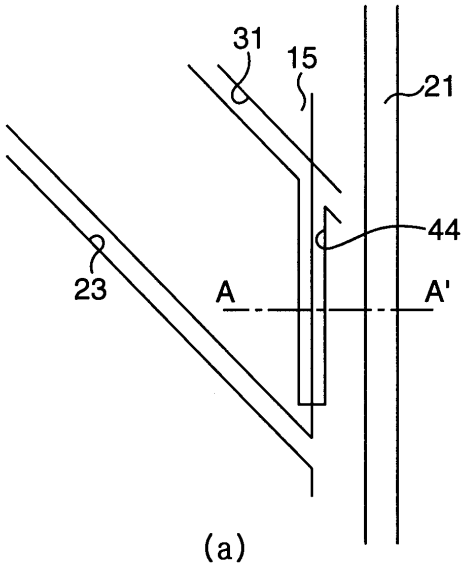


평면도



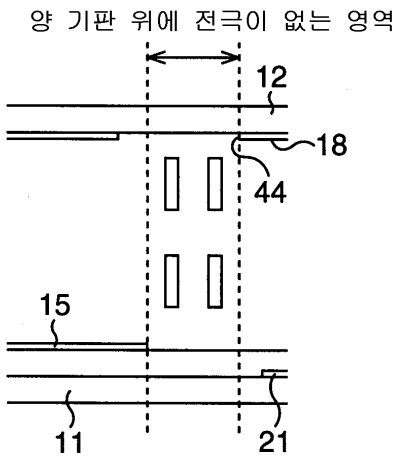
단면도

도면21

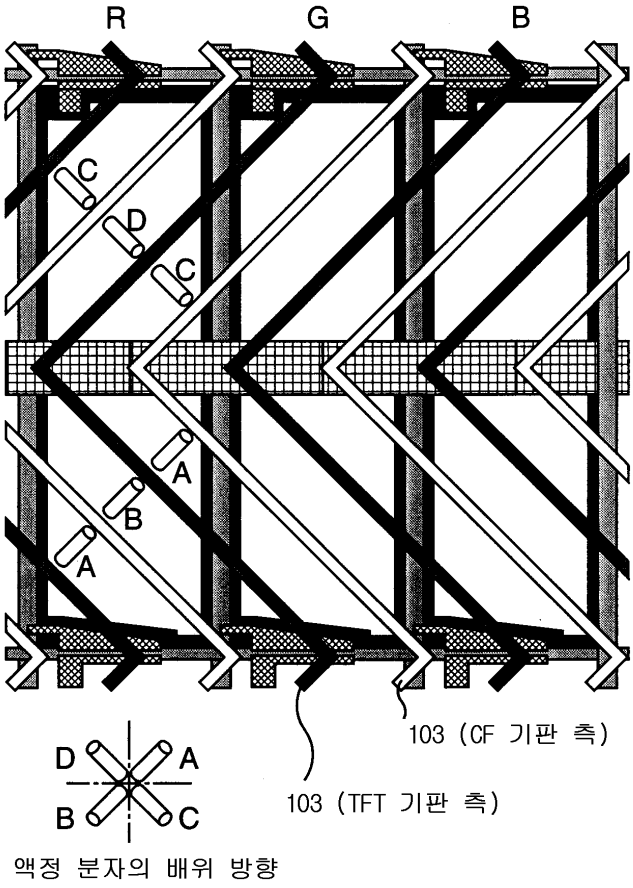


(a)

(b)

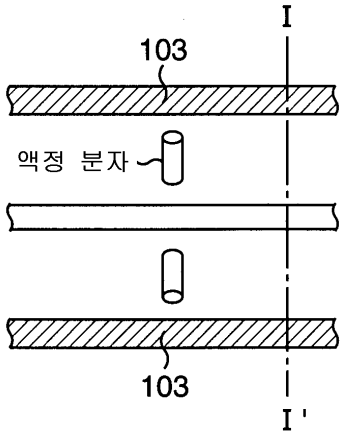


도면22



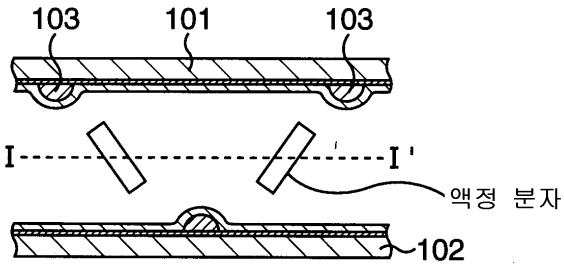
MVA 액정 표시의 화소 구조 (1개의 화소)

도면23

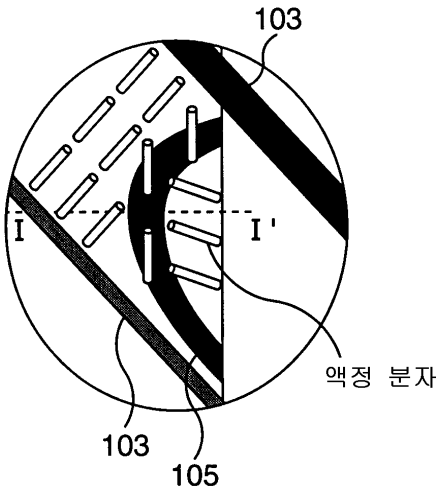


(a) 평면도

(b) 단면도

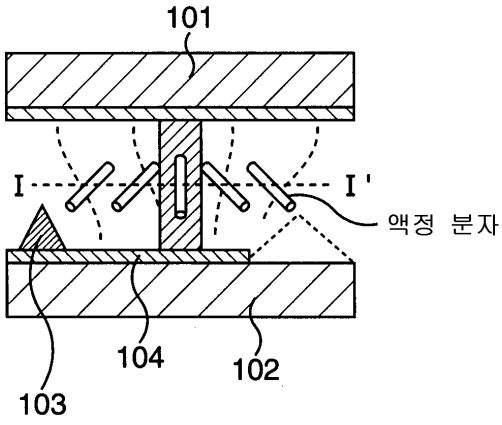


도면24



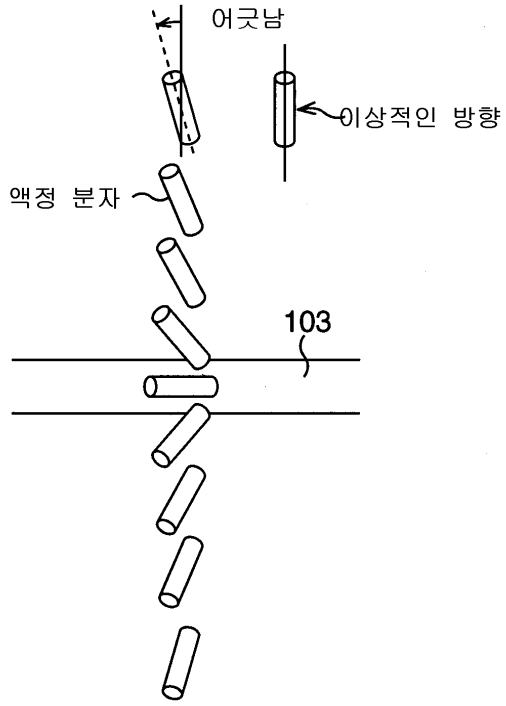
(a)

(b)



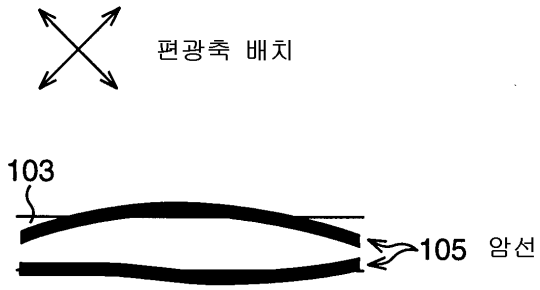
도면25

(a)



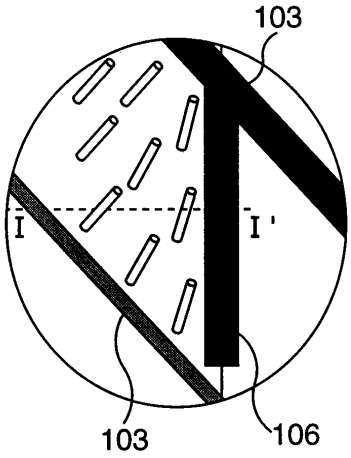
액정 분자의 배향 방향

(b)



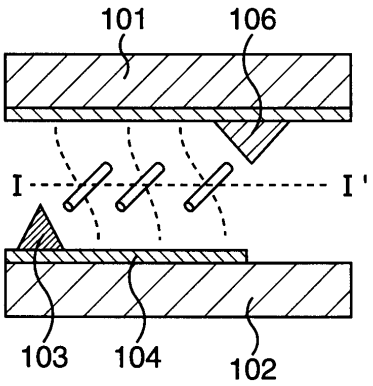
광학적 모습

도면26

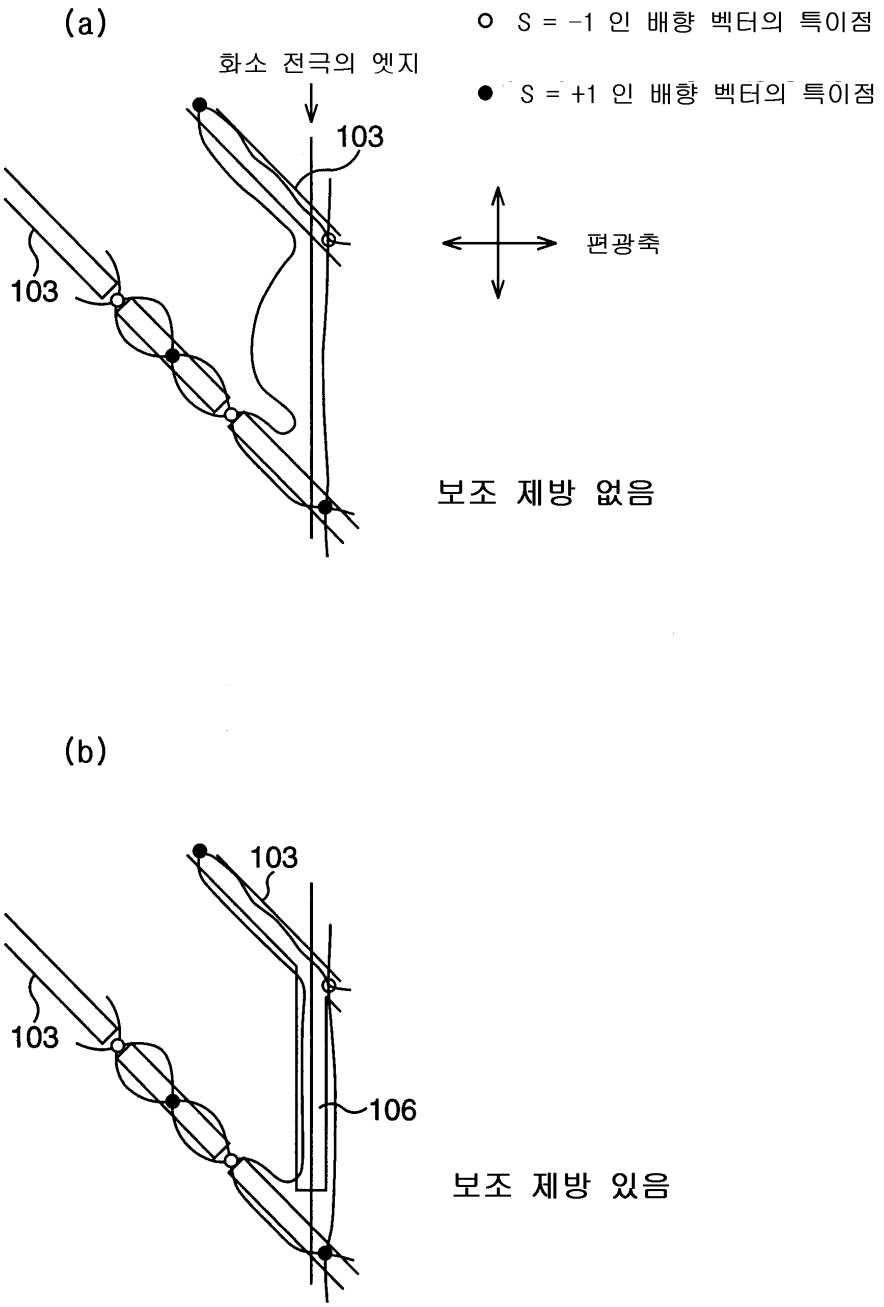


(a)

(b)



도면27

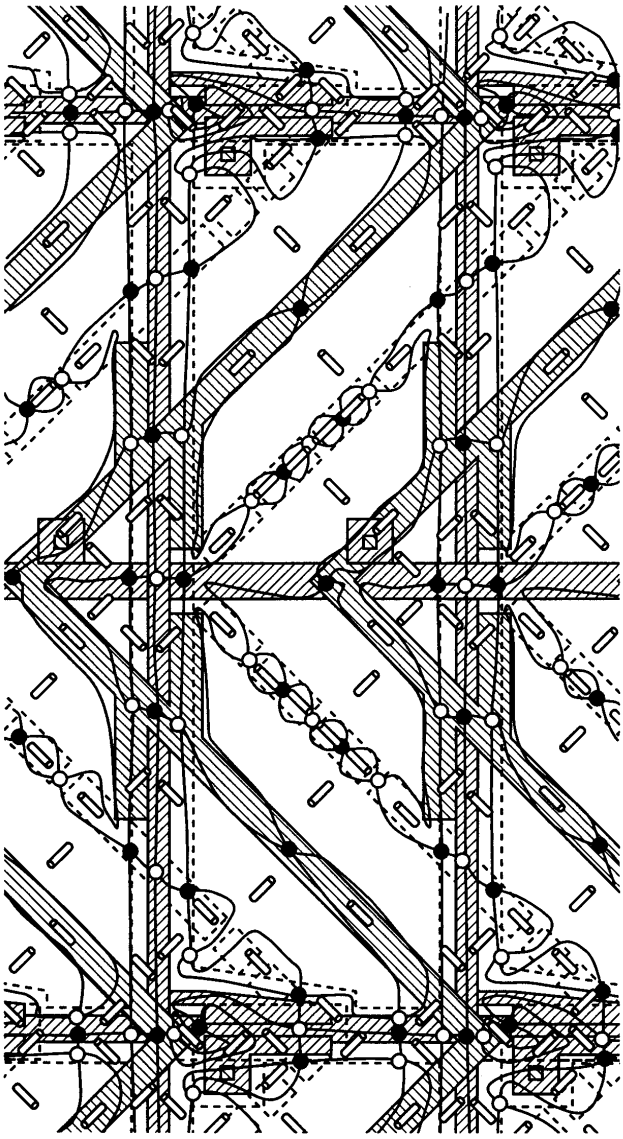

(a)
S = -1 인 배향 벡터의 특이점
S = +1 인 배향 벡터의 특이점
화소 전극의 엣지
103
103
편광축
보조 제방 없음
(b)
103
103
106
보조 제방 있음

도면28

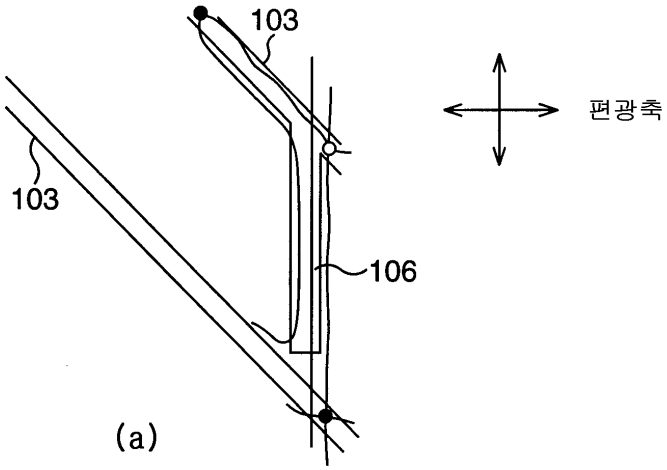
배향 벡터의 특이점 강도

●S=+1
○S=−1

TFT 기판을 아래로
CF 기판을 위로 한 관찰



도면29

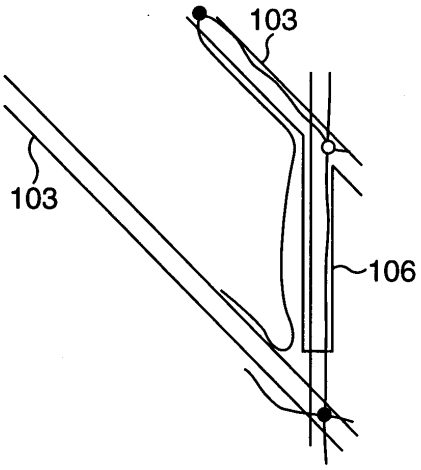


(a)

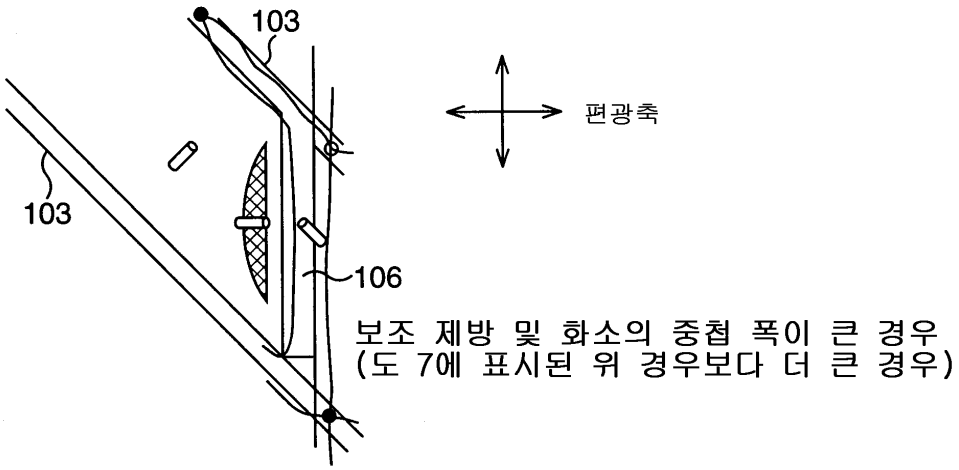
보조 돌기 및 화소 엣지의 중첩 폭이 큰 경우

(b)

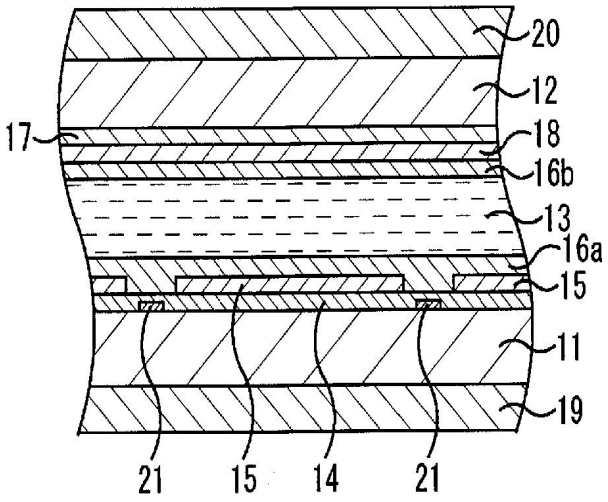
보조 돌기 및 화소 엣지의 중첩 폭이 적은 경우



도면30



专利名称(译)	液晶显示器和液晶校准方法		
公开(公告)号	KR100773407B1	公开(公告)日	2007-11-05
申请号	KR1020020004634	申请日	2002-01-26
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	TAKEDA ARIHIRO 다케다아리히로 KATAOKA SHINGO 가타오카신고 KAMADA TSUYOSHI 가마다츠요시 UEDA KAZUYA 우에다가즈야 SASAKI TAKAHIRO 사사키다카히로		
发明人	다케다아리히로 가타오카신고 가마다츠요시 우에다가즈야 사사키다카히로		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1333 G02F1/1343 G02F1/139 G09F9/30		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F1/1393 G02F2001/133757		
代理人(译)	Munduhyeon Mungisang		
优先权	2001029814 2001-02-06 JP		
其他公开文献	KR1020020065354A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在像素电极中形成狭缝图案，该狭缝图案是在TFT基板的表面上相对于像素电极的边缘在倾斜方向上延伸的取向控制元件，以在与堤图案的延伸方向基本平行的方向上延伸。另外，作为取向控制元件，细缝图案（像素电极中的凹部）在相对于边缘的延伸方向倾斜的方向上延伸，使得像素电极的边缘附近的部分，它形成。 专利号10-0773407