



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2007-0006654
G02F 1/1337 (2006.01) (43) 공개일자 2007년01월11일

(21) 출원번호 10-2006-0133416(분할)
(22) 출원일자 2006년12월26일
심사청구일자 2006년12월26일
(62) 원출원 특허10-2006-0070752
원출원일자 : 2006년07월27일 심사청구일자 2006년07월27일

(30) 우선권주장 JP-P-1998-00264849 1998년09월18일 일본(JP)
JP-P-1999-00229249 1999년08월13일 일본(JP)

(71) 출원인 샤프 가부시기가이샤
일본 오사카후 오사카시 아베노구 나가이계쵸 22방 22고

(72) 발명자 사사끼 다카히로
일본국 가나가와켄 가와사키시 나가하라구 가미고다나카 4-1-1후지쓰
가부시기가이샤 내
다께다 아리히로
일본국 가나가와켄 가와사키시 나가하라구 가미고다나카 4-1-1후지쓰
가부시기가이샤 내
오무로 가쓰후미
일본국 가나가와켄 가와사키시 나가하라구 가미고다나카 4-1-1후지쓰
가부시기가이샤 내
지다 히테오
일본국 가나가와켄 가와사키시 나가하라구 가미고다나카 4-1-1후지쓰
가부시기가이샤 내
고이께 요시오
일본국 가나가와켄 가와사키시 나가하라구 가미고다나카 4-1-1후지쓰
가부시기가이샤 내
나까무라 기미아끼
일본국 가나가와켄 가와사키시 나가하라구 가미고다나카 4-1-1후지쓰
가부시기가이샤 내
다시로 구니히로
일본국 가나가와켄 가와사키시 나가하라구 가미고다나카 4-1-1후지쓰
가부시기가이샤 내

(74) 대리인 문두현
문기상

전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이며, 휘도나 응답 속도를 더욱 개선할 수 있는 수직 배향식 액정 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

전극 및 수직 배향막을 갖는 1쌍의 기판과, 상기 1쌍의 기판 사이에 삽입된 음의 유전율 이방성을 갖는 액정과, 액정의 배향을 제어하기 위하여 상기 1쌍의 기판 각각에 설치된 배향 규제 구조체를 구비하고, 상기 배향 규제 구조체(30)가 복수의 구성 단위(30S,32S)로부터 형성되는 구성으로 한다.

대표도

도 14

특허청구의 범위

청구항 1.

복수의 화소를 갖는 액정 표시 장치로서,

공통 전극을 갖는 제1 기판과,

복수의 화소 전극을 갖는 제2 기판과,

상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 배치된 액정층을 구비하고,

상기 제1 기판은 액정의 배향을 규제하기 위한 선 형상의 제1 구조체 및 선 형상의 제2 구조체를 갖고 있고,

상기 제2 기판은 액정의 배향을 규제하기 위한 선 형상의 제3 구조체 및 선 형상의 제4 구조체를 갖고 있고,

상기 제1 구조체 및 상기 제2 구조체는 하나의 화소 영역 내에서 서로 다른 방향으로 연장하고 있고,

상기 제3 구조체 및 상기 제4 구조체는 각각 상기 화소 영역 내에서 상기 제1 구조체 및 상기 제2 구조체에 대하여 평행하게 연장하고 있으며,

상기 제1 구조체, 상기 제2 구조체, 상기 제3 구조체, 및 상기 제4 구조체는 상기 화소 영역의 엣지의 연장 방향과는 다른 방향으로 연장하고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 제1 구조체와 상기 제2 구조체의 연장 방향이 서로 거의 90도 다른 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 제1 기판에는 상기 화소 영역의 엣지를 따라서 연장하는 보조 구조체가 형성되어 있고, 상기 제1 구조체와 상기 보조 구조체는 연속하여 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 제1 기관에는 상기 화소 영역의 엣지를 따라서 연장하는 보조 구조체가 형성되어 있고, 상기 제1 구조체의 연장 방향과 상기 보조 구조체의 연장 방향이 둔각을 이루는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 제1 구조체와 상기 제2 구조체는 제1 굴곡부를 통하여 서로 연속하여 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 제1 기관에는 상기 굴곡부로부터 상기 굴곡부의 둔각측으로 연장하는 보조 구조체가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 보조 구조체는 상기 제1 구조체와 상기 제2 구조체에 의해 형성되는 둔각의 이등분선을 따라서 연장하고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 구조체 및 상기 제2 구조체는 상기 공통 전극에 형성된 슬릿인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9.

제 3 항, 제 4 항, 제 6 항, 및 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 보조 구조체는 상기 공통 전극에 형성된 슬릿인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 제1 구조체 및 상기 제2 구조체는 상기 공통 전극에 형성된 슬릿인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11.

제 1 항에 있어서,

상기 제3 구조체와 상기 제4 구조체의 연장 방향이 서로 거의 90도 다른 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 12.

제 1 항에 있어서,

상기 제2 기관에는 상기 화소 영역의 엣지를 따라서 연장하는 보조 구조체가 형성되어 있고, 상기 제3 구조체와 상기 보조 구조체는 연속하여 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 13.

제 1 항에 있어서,

상기 제2 기관에는 상기 화소 영역의 엣지를 따라서 연장하는 보조 구조체가 형성되어 있고, 상기 제3 구조체의 연장 방향과 상기 보조 구조체의 연장 방향이 둔각을 이루는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 14.

제 1 항에 있어서,

상기 제3 구조체와 상기 제4 구조체는 굴곡부를 통하여 서로 연속하여 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 15.

제 14 항에 있어서,

상기 제2 기관에는 상기 굴곡부로부터 상기 굴곡부의 둔각측으로 연장하는 보조 구조체가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 16.

제 15 항에 있어서,

상기 보조 구조체는 상기 제3 구조체와 상기 제4 구조체에 의해 형성되는 둔각의 이등분선을 따라서 연장하고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 17.

제 1 항 내지 제 7 항, 및 제 11 항 내지 제 16 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제3 구조체 및 상기 제4 구조체는 화소 전극에 형성된 슬릿인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 18.

제 12 항, 제 13 항, 제 15 항, 및 제 16 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 보조 구조체는 화소 전극에 형성된 슬릿인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 19.

제 18 항에 있어서,

상기 제3 구조체 및 상기 제4 구조체는 화소 전극에 형성된 슬릿인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 20.

제 10 항에 있어서,

상기 제3 구조체 및 상기 제4 구조체는 화소 전극에 형성된 슬릿인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 21.

제 1 항에 있어서,

1쌍의 편광판을 구비하고,

상기 1쌍의 편광판은 각각의 편광축이 서로 수직이 되도록 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 22.

제 1 항에 있어서,

상기 제3 구조체 및 상기 제4 구조체는 화소 전극에 형성된 슬릿이고, 상기 슬릿의 단부는 화소 전극의 내측에 위치하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 텔레비전이나 디스플레이 등의 액정 표시 장치 및 액정 표시 장치용 기관에 관한 것이다. 특히 본 발명은 수직 배향 액정을 포함하는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

액정 표시 장치는 한 쌍의 기관 사이에 삽입된 액정을 포함한다. 한 쌍의 기관은 각각 전극 및 배향막을 갖는다. 종래부터 널리 사용되고 있는 TN 액정 표시 장치는 수평 배향막 및 정(正)의 유전율 이방성을 갖는 액정을 포함하며, 전압이 인가되어 있지 않은 경우에 액정은 수평 배향막에 대해 거의 평행하게 배향한다. 전압을 인가하면, 액정은 수평 배향막에 대해서 거의 수직으로 기립한다.

TN 액정 표시 장치는 박형화가 가능한 이점이 있지만, 시야각이 협소한 결점을 지닌다. 이 결점을 개량하여 넓은 시야각을 도모하는 방법으로서 배향 분할이 있다. 배향 분할은 1화소를 2개의 영역으로 분할하여, 한쪽 영역에는 액정이 일측으로 향하여 기립 및 넘어지고, 다른 쪽의 영역에서는 액정이 반대측으로 향하여 기립 및 넘어지도록 하여, 따라서 1개 화소 내의 액정의 거동을 평균화하여 넓은 시야각을 얻는다.

액정의 배향을 제어하기 위해서는 통상 배향막에 러빙(rubbing)을 행한다. 배향 분할을 행할 경우에는 마스크를 사용하여 1개 화소의 한쪽 영역을 제1 방향으로 러빙하고, 그 뒤 보완적인 마스크를 사용하여 1화소의 다른 쪽 영역을 제1 방향과는 반대의 제2 방향으로 러빙한다. 혹은 배향막 전체를 제1 방향으로 러빙하고, 마스크를 사용하여 1화소의 한쪽 영역 또는 다른 쪽의 영역에 선택적으로 자외선 조사를 행하여 한쪽 영역과 다른 쪽의 영역에서 액정의 프리틸트(pretilt)에 차이가 생기도록 한다.

수평 배향막을 사용한 액정 표시 장치에서는 러빙을 행할 필요가 있고, 러빙 후에 배향막을 설치한 기관의 세정이 필요하다. 그 때문에 액정 패널의 제조가 비교적 번거롭고, 러빙 시에 오염이 생길 가능성이 있다.

한편 수직 배향막을 사용한 액정 표시 장치에서는, 전압이 인가되지 않을 때에 액정은 수직 배향막에 대해서 거의 수직으로 배향하고, 전압을 인가하면 액정은 수직 배향막에 대해서 거의 수평으로 넘어진다. 수직 배향막을 사용한 액정 표시 장치에도 액정의 배향을 제어하기 위해서는 통상 배향막에 러빙을 행한다.

본 출원인에 의한 특원평10-15836호는 러빙을 행하지 않고서 액정의 배향을 제어할 수 있는 액정 표시 장치를 제안하고 있다. 이 액정 표시 장치는 수직 배향막 및 부(負)의 유전율 이방성을 갖는 액정을 갖는 수직 배향식 액정 표시 장치이고, 액정의 배향을 제어하기 위하여 1쌍의 기관 각각에 설치된 배향 규제 구조체(돌기 또는 슬릿을 포함하는 선상의 구조체)를 구비하고 있다.

이 수직 배향식 액정 표시 장치에서는 러빙이 필요 없고, 또한 선상의 구조체의 배치에 의해 배향 분할을 달성할 수 있는 이점이 있다. 따라서 이 수직 배향식 액정 표시 장치는 넓은 시야각과 높은 콘트라스트를 얻을 수 있게 된다. 러빙을 행할 필요가 없기 때문에 러빙 후의 세정도 필요로 하지 않는다. 그 때문에 액정 표시 장치의 제조가 간단하고, 러빙 시의 오염이 적어서 액정 표시 장치의 신뢰성이 향상된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

액정의 배향을 제어하기 위해서 1쌍의 기관에 배향 규제 구조체(돌기 또는 슬릿을 포함하는 구조체)를 갖는 수직 배향식 액정 표시 장치에서는 액정 분자의 배향의 불안정한 영역이 존재하여, 휘도나 응답 속도에 대해서 후에 설명하는 바와 같이 더욱 개선해야 할 문제점이 있음을 알았다.

본 발명의 목적은 휘도나 응답 속도를 더욱 개선할 수 있는 수직 배향식 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성

본 발명에 의한 액정 표시 장치는 전극 및 수직 배향막을 갖는 1쌍의 기관과, 상기 1쌍의 기관 사이에 삽입된 음(negative)의 유전율 이방성을 갖는 액정을 포함하고, 상기 기관 중 적어도 하나는 액정 도메인에 대하여 선상 배향 규제 구조체를 가지며, 상기 기관 중 적어도 하나는 상기 선상 배향 규제 구조체 위에 액정 도메인의 배향의 적어도 하나의 경계를 고정 위치에 형성하는 수단을 갖는 것을 특징으로 하는 것이다.

이 구성에서는 각 배향 규제 구조체가 복수의 구성 단위로 형성되기 때문에, 전압 인가 시에 액정이 다른 배향의 영역의 움직임이 작아지고 또 그와 같은 운동이 급속히 수축(收束)된다. 따라서 휘도가 높고 또한 응답성이 높은 액정 표시 장치를 얻을 수 있다.

또한 다른 국면에 의하면, 본 발명에 의한 액정 표시 장치는 전극 및 수직 배향막을 갖는 1쌍의 기판과, 상기 1쌍의 기판 사이에 삽입된 음의 유전율 이방성을 갖는 액정과, 액정의 배향을 제어하기 위하여 상기 1쌍의 기판의 각각에 설치된 배향 규제 구조체를 구비하고, 적어도 한쪽 기판의 배향 규제 구조체는 주위의 액정 분자가 1점을 향하는 제1 타입 배향의 경계를 형성하는 수단과, 주위의 액정 분자의 일부가 1점을 향하며 다른 액정 분자가 동일한 1점으로부터 반대를 향하는 제2 타입 배향의 경계를 형성하는 수단을 갖는 것을 특징으로 한다.

또한 다른 국면에 의하면, 본 발명에 의한 액정 표시 장치는 전극 및 수직 배향막을 갖는 1쌍의 기판과, 상기 1쌍의 기판 사이에 삽입된 음의 유전율 이방성을 갖는 액정과, 액정의 배향을 제어하기 위하여 상기 1쌍의 기판의 각각에 설치된 배향 규제 구조체를 구비하고, 한쪽 기판의 배향 규제 구조체는 상기 한쪽 기판의 법선 방향에서 보아 다른 쪽의 기판의 배향 규제 구조체와는 어긋난 위치로 배치되며, 또한 상기 한쪽 기판 및 상기 다른 쪽 기판은 그것에 대향하는 기판에 전압 인가 시에 액정 분자의 배향의 경계를 일정 위치에 형성시키기 위한 수단을 갖는 것을 특징으로 한다.

또한 다른 국면에 의하면, 본 발명에 의한 액정 표시 장치는 전극 및 수직 배향막을 갖는 1쌍의 기판과, 상기 1쌍의 기판 사이에 삽입된 음의 유전율 이방성을 갖는 액정과, 액정의 배향을 제어하기 위하여 상기 1쌍의 기판의 각각에 설치된 배향 규제 구조체를 구비하고, 상기 각 배향 규제 구조체가 복수의 구성 단위로 형성되고, 1쌍의 기판의 법선 방향에서 보아 한쪽 기판의 배향 규제 구조체의 구성 단위와 다른 쪽 기판의 배향 규제 구조체의 구성 단위가 1개의 선상에 교호로 배치되어 있는 것을 특징으로 한다.

또한 다른 국면에 의하면, 본 발명에 의한 액정 표시 장치는 전극 및 수직 배향막을 갖는 1쌍의 기판과, 상기 1쌍의 기판 사이에 삽입된 음의 유전율 이방성을 갖는 액정과, 액정의 배향을 제어하기 위하여 상기 1쌍의 기판 각각에 설치된 배향 규제 구조체를 구비하고, 상기 각 배향 규제 구조체가 굴곡부를 갖고, 또한 추가의 배향 규제 구조체를 상기 배향 규제 구조체가 설치된 기판의 배향 규제 구조체의 상기 굴곡부의 둔각측에 설치된 것을 특징으로 한다.

또한 다른 국면에 의하면, 본 발명에 의한 액정 표시 장치는 전극 및 수직 배향막을 갖는 1쌍의 기판과, 상기 1쌍의 기판 사이에 삽입된 음의 유전율 이방성을 갖는 액정과, 액정의 배향을 제어하기 위하여 상기 1쌍의 기판의 각각에 설치된 배향 규제 구조체를 구비하고, 상기 각 배향 규제 구조체가 굴곡부를 갖고, 또한 추가의 배향 규제 구조체를 상기 배향 규제 구조체가 설치된 기판과는 대향하는 기판의 배향 규제 구조체의 상기 굴곡부의 예각측에 설치된 것을 특징으로 한다.

또한 다른 국면에 의하면, 본 발명에 의한 액정 표시 장치는 전극 및 수직 배향막을 갖는 1쌍의 기판과, 상기 1쌍의 기판 사이에 삽입된 음의 유전율 이방성을 갖는 액정과, 액정의 배향을 제어하기 위하여 상기 1쌍의 기판의 각각에 설치된 선상의 구조체와, 상기 1쌍의 기판의 외측에 각각 배치되어 있는 편광판을 구비하고, 1개의 편광판은 그 흡수축을 상기 선상 구조체가 연재하는 방위에 대해서 45도 회전시킨 방위로부터 소정 각도 어긋나게 배치되어 있는 것을 특징으로 한다.

이 구성에 의하면, 액정 표시 장치의 휘도를 향상시킬 수 있다. 바람직하게는 상기 1개의 편광판의 흡수축 방위와 상기 선상 구조체의 교차 각도를 a 로 할 때, 교차 각도(a)는 $25^\circ < a < 43^\circ$ 또는 $47^\circ < a < 65^\circ$ 의 범위 내에 있도록 한다.

또한 다른 국면에 의하면, 본 발명에 의한 액정 표시 장치는 전극 및 수직 배향막을 갖는 1쌍의 기판과, 상기 1쌍의 기판 사이에 삽입된 음의 유전율 이방성을 갖는 액정과, 액정의 배향을 제어하기 위하여 상기 1쌍의 기판의 각각에 설치된 배향 규제 구조체를 구비하고, 적어도 한쪽 기판은 전극에 접속되는 TFT를 가지며, 차광 영역이 상기 TFT 및 그 근방의 영역을 덮어서 설치되며, 상기 차광 영역 및 배향 규제 구조체는 상기 차광 영역과 일부의 배향 규제 구조체가 부분적으로 겹쳐져 있어 비차광 영역에 배치되는 배향 규제 구조체의 면적이 적어지도록 배치되어 있는 것을 특징으로 한다.

이 구성에 의하면, 액정 표시 장치의 휘도를 향상시킬 수 있다. 바람직하게는, TFT를 갖는 기판의 배향 규제 구조체가 슬릿인 경우, TFT를 덮는 차광 영역과 겹치는 것은 다른 쪽 기판의 배향 규제 구조체인 것이다.

또한 다른 국면에 의하면, 본 발명에 의한 액정 표시 장치는 전극 및 수직 배향막을 갖는 1쌍의 기판과, 상기 1쌍의 기판 사이에 삽입된 음의 유전율 이방성을 갖는 액정과, 액정의 배향을 제어하기 위하여 상기 1쌍의 기판의 각각에 설치된 선상 구조체를 구비하고, 한쪽 기판의 선상 구조체에 설치된 액정의 배향의 경계를 형성하기 위한 제 1수단과, 다른 쪽 기판에 선상 구조체가 연재하는 방향에서 상기 제1 수단과 같은 위치에 설치된 액정의 배향의 경계를 형성하기 위한 제2 수단을 구비한 것을 특징으로 한다.

이 구성에 의하면, 액정의 배향을 더욱 확실하게 할 수 있다.

또한 다른 국면에 의하면, 본 발명에 의한 액정 표시 장치는 전극 및 수직 배향막을 갖는 1쌍의 기관과, 상기 1쌍의 기관 사이에 삽입된 음의 유전율 이방성을 갖는 액정과, 액정의 배향을 제어하기 위하여 상기 1쌍의 기관의 각각에 설치된 선상 구조체를 구비하고, 상기 한쪽 기관의 선상 구조체는 전압 인가 시에 상기 선상 구조체 상에 적어도 제1 위치에 위치하는 액정 분자가 상기 선상 구조체와 평행한 제1 방향을 향하도록 형성되며, 상기 다른 쪽 기관의 선상 구조체는 전압 인가 시에 상기 선상 구조체 상에 적어도 제2 위치에 위치하는 액정 분자가 상기 선상 구조체와 평행하게 제1 방향과는 반대의 제2 방향을 향하도록 형성되며, 상기 제1 위치와 상기 제2 위치는 선상 구조체에 대해서 수직 선상에 위치하는 것을 특징으로 한다.

이 구성에 의하면, 액정 표시 장치가 외력으로 눌린 때에 표시로 나타나는 눌린 자국을 조기에 소멸시킬 수 있다. 바람직하게는 한쪽 기관의 선상 구조체 및 다른 쪽 기관의 선상 구조체 모두, 주위의 액정 분자가 1점을 향하는 제1 타입 배향의 경계를 형성하는 수단을 구비하는 것이다. 혹은 한쪽 기관의 선상 구조체 및 다른 쪽 기관의 선상 구조체 모두, 주위의 액정 분자의 일부가 1점을 향하고 또 다른 액정 분자가 동일한 1점으로부터 반대를 향하는 제2 타입 배향의 경계를 형성하는 수단을 구비하는 것이다.

또한 다른 국면에 의하면, 본 발명에 의한 액정 표시 장치는 전극 및 수직 배향막을 갖는 1쌍의 기관과, 상기 1쌍의 기관 사이에 삽입된 음의 유전율 이방성을 갖는 액정과, 액정의 배향을 제어하기 위하여 상기 1쌍의 기관의 각각에 설치된 배향 규제 구조체를 구비하고, 또한 부(副) 구조물이 상기 1쌍의 기관의 적어도 한쪽에 상기 1쌍의 기관의 법선 방향에서 보아 상기 1쌍의 기관의 배향 규제 구조체 사이에 설치되는 것을 특징으로 한다.

이 구성에 의하면, 전압의 인가에 대한 응답성을 향상시킬 수 있다. 바람직하게는 부 구조물은 배향 규제 구조체에 대해서 수직 방향으로 길게, 배향 규제 구조체를 따라 일정한 피치로 배치되는 것이다.

또한 다른 국면에 의하면, 본 발명에 의한 액정 표시 장치는 전극 및 수직 배향막을 갖는 1쌍의 기관과, 상기 1쌍의 기관 사이에 삽입된 음의 유전율 이방성을 갖는 액정과, 액정의 배향을 제어하기 위하여 상기 1쌍의 기관의 각각에 설치된 배향 규제 구조체와, 상기 1쌍의 기관의 배향 규제 구조체 사이에 설치되고 한쪽의 배향 규제 구조체로부터 한쪽 방향으로 파라미터가 변화하는 액정의 경사 배향 규제 수단을 구비한 것을 특징으로 한다.

이 구성에 의하면, 전압의 인가에 대한 응답성을 향상시킬 수 있다.

실시예

이하 본 발명의 실시예에 대하여 설명한다. 도1은 본 발명에 의한 액정 표시 장치를 나타내는 개략 단면도이다. 도1에 있어서, 액정 표시 장치(10)는 1쌍의 투명한 유리 기관(12,14)과, 이들 유리 기관(12,14) 사이에 삽입된 액정(16)을 포함한다. 액정(16)은 음의 유전율 이방성을 갖는 액정이다. 제1 유리 기관(12)은 전극(18) 및 수직 배향막(20)을 가지며, 제2 유리 기관(14)은 전극(22) 및 수직 배향막(24)을 갖는다. 또한 제1 유리 기관(12)의 외측에는 편광판(26)이 배치되며, 제2 유리 기관(14)의 외측에는 편광판(28)이 배치된다. 여기서 설명의 간략화를 위해서, 제1 유리 기관(12)을 상(上) 기관이라 하며, 제2 유리 기관(14)을 하(下) 기관이라 한다.

상 기관(12)이 컬러 필터 기관으로서 구성되는 경우에는, 이 상 기관(12)은 컬러 필터 및 블랙 마스크를 더 포함한다. 이 경우, 전극(18)은 공통 전극이다. 또 하 기관(14)이 TFT 기관으로서 구성되는 경우에는, 이 하 기관(14)은 TFT와 함께 액티브 매트릭스 구동 회로를 포함한다. 이 경우, 전극(22)은 화소 전극이다.

도2는 액정의 배향을 제어하기 위한 배향 규제 구조체를 갖는 수직 배향식 액정 표시 장치를 나타내는 개략 단면도이다. 간략화를 위해서, 도2에서는 도1의 전극(18,22) 및 배향막(20,24)은 생략되어 있다. 도2에서, 상 기관(12)은 배향 규제 구조체로서 하 기관(14)으로 향해 돌출하는 돌기(30)를 갖는다. 마찬가지로, 하 기관(14)은 배향 규제 구조체로서 상 기관(12)으로 향해 돌출하는 돌기(32)를 갖는다. 돌기(30,32)는 도2의 지면에 수직으로 길게 선상으로 연재한다.

도3은 돌기(30,32)를 도2의 화살표(III)의 방향으로부터 본 평면도이다. 도3은 액티브 매트릭스 구동 회로의 1화소의 부분을 더 나타내고 있다. 액티브 매트릭스 구동 회로는 게이트 버스 라인(36)과, 드레인 버스 라인(38)과, TFT(40)와, 화소 전극(22)을 포함한다. 상 기관(12) 돌기(30)는 화소 전극(22)의 중심을 통과하고, 하 기관(14) 돌기(32)는 게이트 버스 라인(36)을 통과한다. 이와 같이 돌기(30,32)는 위에서 본 평면도에서는 서로 평행하게 또한 교호로 연재한다. 단 도3에 나타난 예는 매우 간단한 예이고, 돌기(30,32)의 배치는 이와 같은 예로 한정되는 것은 아니다.

도2에 나타내는 바와 같이, 음의 유전율 이방성을 갖는 액정(16)이 수직 배향막(20,24) 사이에 배치되어 있으면, 전압 불인가 시에 액정 분자(16A)는 수직 배향막(20,24)에 대해서 수직으로 배향한다. 돌기(30,32)의 근방에서는 액정 분자(16B)는 돌기(30,32)에 대해서 수직으로 배향한다. 돌기(30,32)는 경사를 포함하고 있기 때문에, 돌기(30,32)에 대해서 수직으로 배향하는 액정 분자(16B)는 수직 배향막(20,24)에 대해서 기울어져 배향한다.

액정(16)에 전압을 인가하면, 음의 유전율 이방성을 갖는 액정(16)은 전계에 대해서 수직 방향을 향하고, 따라서 액정 분자는 기판면(수직 배향막(20,24))에 대략 평행하게 넘어지게 된다. 통상은 수직 배향막(20,24)에 러빙을 하지 않으면, 액정 분자가 넘어지는 방향은 일정하게 정해지지 않아서, 액정의 거동이 안정하지 않다. 그러나 본 발명과 같이, 서로 평행하게 연재하는 돌기(30,32)가 있으면, 이들 돌기(30,32)의 근방의 액정 분자(16B)는 마치 프리틸트하고 있는 것처럼 수직 배향막(20,24)에 대해서 경사져 배향하고 있기 때문에, 전압 인가 시에는 이들 액정 분자(16B)의 넘어지는 방향이 결정되어 버린다.

예를 들어, 도2의 상 기판(12)의 좌측의 돌기(30)와 그 좌측 아래의 돌기(32) 사이의 액정 분자에 대해서 보면, 이들 돌기(30,32) 사이의 액정 분자(16B)는 우측 위로부터 좌측 아래 방향으로 배향하고 있기 때문에, 전압 인가 시에 액정 분자(16B)는 시계 방향으로 회전하면서 수직 배향막(20,24)에 대해서 평행하게 넘어져 간다. 따라서 이들 돌기(30,32) 사이의 액정 분자(16A)는 액정 분자(16B)의 거동에 따라서 시계 도는 방향으로 회전하면서 수직 배향막(20,24)에 대해서 평행하게 넘어져 간다. 마찬가지로 도2의 상 기판(12)의 좌측 돌기(30)와 그 우측 아래의 돌기(32) 사이의 액정 분자에 대해서도, 돌기(30,32) 사이의 액정 분자(16B)는 좌측 위로부터 우측 아래 방향으로 배향하고 있기 때문에, 전압 인가 시에 액정 분자(16B)는 시계 방향으로 회전하면서 수직 배향막(20,24)에 대해서 평행하게 넘어져 간다. 따라서 이들 돌기(30,32) 사이의 액정 분자(16A)는 액정 분자(16B)의 거동에 따라서 반시계 방향으로 회전하면서 수직 배향막(20,24)에 대해서 평행하게 넘어져 간다.

도4는 도2 및 도3의 돌기(30,32)의 배치에 따라서, 전압 인가 시에 넘어진 액정 분자(16A)를 나타내는 도면이다. 도4a는 평면도, 도4b는 선(IVB-IVB)을 따른 단면도이다. 상 기판(12) 돌기(30)의 한쪽 측의 액정 분자(16A)는 돌기(30)를 향하여 시계 방향(화살표(X) 방향)으로 회전하면서 넘어지고, 상 기판(12) 돌기(30)의 다른 쪽측의 액정 분자(16A)는 돌기(30)를 향하여 반시계 방향(화살표(Y) 방향)으로 회전하면서 넘어진다. 또 도4에서, 전압 불인가 시에는 액정 분자(16A)는 도4의 지면에 수직으로 배향한다. 이와 같이 하여 러빙 없이 액정의 배향이 제어할 수 있는 동시에, 1화소 내에 액정 분자의 배향 방향이 다른 복수의 영역이 생길 수 있기 때문에, 배향 분할이 달성되어, 양호한 시야가 얻어지는 각도 범위가 넓은 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

도5는 돌기(배향 규제 구조체)(30,32)의 다른 예를 나타내는 평면도이다. 돌기(30,32)는 서로 평행하게 연재하고 또한 굴곡되어 있다. 즉 돌기(30,32)가 평행하면서 지그재그로 굴곡한다. 이 예에서는 돌기(30,32)의 소부분의 양측에 있는 액정 분자(16C,16D)는 서로 반대로 배향하고, 또 돌기(30,32)의 굴곡의 다음 소부분의 양측에 있는 액정 분자(16E,16F)는 서로 반대로 배향되어 있다. 그리고 액정 분자(16C,16D)는 액정 분자(16E,16F)에 대해서 90도 회전되어 있다. 따라서 1화소에 액정의 배향이 다른 4개의 영역이 가능한 배향 분할이 달성되어 시각 특성이 더욱 향상된다.

도6은 배향 규제 구조체가 동시에 돌기(30,32)인 액정 표시 장치를 도해적으로 나타내는 도면이다. 도6에서는 상 기판(12)에 설치된 전극(18) 및 하 기판(14)에 설치된 전극(22)이 나타나 있다. 돌기(30,32)는 전극(18,22) 위에 유전체로서 형성된다. 42는 돌기(30,32) 부근의 전계를 나타낸다. 돌기(30,32)는 유전체이기 때문에, 돌기(30,32) 부근의 전계(42)는 경사 전계로 되어, 전압 인가 시에 액정 분자는 화살표로 나타내는 바와 같이 전계(42)에 대해서 수직이 되도록 넘어져 간다. 액정 분자가 경사 전계에 의해 넘어지는 방향은 액정 분자가 돌기(30,32)의 사면에 기인하여 넘어지는 방향과 동일하다.

도7은 하 기판(14)의 배향 규제 구조체가 돌기(32)이고 또 상 기판(12)의 배향 규제 구조체가 슬릿 구조(44)인 경우의 액정 표시 장치를 나타내는 개략 단면도이다. 슬릿 구조(44)는 상 기판(12)의 전극(18)의 슬릿을 포함한다. 실제로는 수직 배향막(20)(도7에서는 생략되어 있음)이 슬릿을 갖는 전극(18)을 덮고 있기 때문에, 수직 배향막(20)은 전극(18)의 슬릿의 위치에서 오목하다. 슬릿 구조(44)는 전극(18)의 슬릿과 수직 배향막(20)의 오목 부분을 포함한다. 그리고 이와 같은 슬릿 구조(44)가 도6의 돌기(30)와 마찬가지로 선상으로 길게 연재한다.

슬릿 구조(44)의 근방에서는 상 기판(12)의 전극(18)과 하 기판(14)의 전극(22) 사이에 경사 전계(42)가 형성된다. 이 경사 전계(42)는 도6에서 돌기(30)의 근방에 형성되는 경사 전계(42)와 동일하고, 전압 인가 시에 액정 분자가 경사 전계(42)에 따라 넘어진다. 이 경우에 액정 분자가 넘어지는 모습은 돌기(30)가 있는 경우에 액정 분자가 넘어지는 모습과 동일하다. 따라서 도6과 같이 돌기(30)와 돌기(32)의 조합에 의해 액정의 배향을 제어하는 것과 마찬가지로, 슬릿 구조(44)와 돌기(32)의 조합에 의해 액정의 배향을 제어할 수 있다.

도8은 상 기관(12) 및 하 기관(14)의 배향 규제 구조체가 함께 슬릿 구조(44,46)인 경우의 액정 표시 장치를 나타내는 개략 단면도이다. 슬릿 구조(44)는 도6의 돌기(30)와 마찬가지로 선상으로 길게 연재하고, 슬릿 구조(46)는 도6의 돌기(32)와 마찬가지로 선상으로 길게 연재한다. 그리고 슬릿 구조(44,46)의 근방에서는 상 기관(12)의 전극(18)과 하 기관(14)의 전극(22) 사이에 경사 전계(42)가 형성된다. 이 경사 전계(42)는 도6에서 돌기(30,32)의 근방에 형성되는 경사 전계(42)와 동일하고, 전압 인가 시에 액정 분자가 경사 전계(42)에 따라 넘어진다. 이 경우에 액정 분자가 넘어지는 모습은 돌기(30,32)가 있는 경우에 액정 분자가 넘어지는 모습과 동일하다. 따라서 도6과 같이 돌기(30)와 돌기(32) 조합에 의해 액정의 배향을 제어하는 것과 마찬가지로, 슬릿 구조(44,46)의 조합에 의해 액정의 배향을 제어할 수 있다.

따라서 돌기(30,32)와 슬릿 구조(44,46)는 동일하게 액정의 배향을 제어할 수 있다. 그리고, 돌기(30,32)와 슬릿 구조(44,46)는 배향 규제 구조체(또는 선상의 배향 규제 구조체)로서 공통의 개념으로 이해될 수 있다.

도9는 돌기(30,32)인 선상 구조체를 나타내는 단면도이다. 돌기(30)는 예를 들어 다음과 같이 하여 형성한다. 하 기관(14)에 액티브 매트릭스와 함께 전극(22)을 형성한다. 전극(22) 위에 돌기로 되는 유전체(30A)를 형성한다. 유전체(30A)는 레지스트를 도포하고, 패터닝하여 형성한다. 유전체(30A) 및 전극(22) 위에 수직 배향막(24)을 형성한다. 이와 같이 하여 돌기(30)가 형성된다.

도10은 슬릿 구조(44,46)인 선상 벽 구조의 예를 나타내는 단면도이다. 슬릿 구조(44)는 예를 들면 다음과 같이 하여 형성한다. 상 기관(12)에 컬러 필터나 블랙 마스크 등을 형성한 후, 전극(18)을 형성한다. 전극(18)을 패터닝하여 슬릿(18A)을 형성한다. 슬릿(18A)을 갖는 전극(18) 위에 수직 배향막(20)을 형성한다. 이와 같이 하여 슬릿 구조(46)가 형성된다. 도 11은 선상 구조체를 갖는 액정 표시 장치의 배향의 문제점을 설명하는 도면이다. 이후는 주로 선상 구조체는 돌기(30,32)로서 설명되지만, 돌기(30,32) 대신에 슬릿 구조(간단히 슬릿이라 부르기도 함)(44,46)라도 마찬가지이다.

도11은 도4와 유사한 상태를 나타내고 있다(단 도4는 돌기(30,32) 사이의 간극부에 있는 액정 분자(16A)만을 나타내며, 도11은 돌기(30,32) 사이의 간극부에 있는 액정 분자(16A) 및 돌기(30,32)의 위 및 근방에 있는 액정 분자를 나타내고 있다. 또 도11에서는 하 기관(14) 돌기(32)가 중앙에 위치하고 있다. 48은 편광판(26,28)의 배치를 나타내고 있다. 편광판(26,28)은 돌기(30,32)에 대해서 45도 각도로 배치된다.

상기한 바와 같이, 전압 인가 시에 돌기(30,32) 사이의 간극부에 있는 액정 분자(16A)는 하 기관(14) 돌기(32)(또는 상 기관(12) 돌기(30)) 양측에서 돌기(32)에 대하여 수직 방향으로 또한 서로 역 방향으로 누워 간다. 돌기(30,32) 위 및 근방에 있는 액정 분자는 이들의 상호 역 방향으로 누워가는 액정 분자(16A) 사이에 있고 이들 액정 분자(16A)와 서로 연속하면서 누워간다. 액정 분자는 모두 도1의 지면에 평행한 평면 내에 배향하게 된다. 이 경우 돌기(32)의 바로 위에 위치하는 액정 분자는 도11에서 우측을 향해 넘어지는 가능성과 좌측을 향해서 넘어지는 가능성이 있다. 그러나 돌기(32)의 바로 위에 위치하는 액정 분자가 우측을 향해서 넘어지는지 또는 좌측을 향해서 넘어지는지는 확실치 않다. 그 때문에 동일 돌기(32) 상에 액정 분자가 우측을 향해서 넘어진 배향 상태와 액정 분자가 좌측을 향해서 넘어진 배향 상태가 혼재하며, 이들 2가지의 배향 상태가 접하고 있는 장소에서는 액정의 경계가 만들어 진다. 이와 같은 복수의 경계가 1개의 돌기(32) 상에 존재한다.

또 도11과 같이 상하 기관(12,14)의 돌기(30,32) 상에서 액정의 배향 상태가 동일한 경우(예를 들어 영역(C))에는 돌기(30,32) 사이의 배향은 띠 형상의 배향으로 되고, 상하 기관(12,14)의 돌기(30,32) 상에서 액정의 배향 상태가 다른 경우에는 돌기(30,32) 사이의 배향은 스프레이적인 배향으로 된다. 즉 돌기(30,32) 사이에도 2개의 배향 상태가 혼재하여, 이들 배향 상태가 다른 영역 사이에 경계가 형성된다.

또한 이들 배향 상태를 상세히 관찰한 경우, 상하 기관(12,14)의 맞대기가 어긋남 등 때문에 예를 들어 스프레이적인 배향이어도 미소하게 배향 상태가 다르게 간다. 그 때문에 투과율 최대로 되는 편광판(26,28)의 각도가 각각의 영역에서 다르게 간다. 이 모습을 실제로 몇몇개의 영역에서 편광판(26,28)을 회전시켜서 측정하였다. 도11에서, 영역(A)에서는 정상 배치(48)에 대해서 편광판(26,28)을 -13도 회전한 것을 나타낸다. 영역(B)에서는 정상 배치(48)에 대해서 편광판(26,28)을 -4도 회전한 것을 나타낸다. 영역(C)에는 정상 배치(48)에 대해서 편광판(26,28)을 +2도 회전한 것을 나타낸다.

도12는 도11의 영역(A,B,C)에서 측정한 투과율을 나타낸 도면이다. 곡선(A)은 도11의 영역(A)에서의 측정 결과를 나타내며, 곡선(B)은 도11의 영역(B)에서의 측정 결과를 나타내며, 곡선(C)은 도11의 영역(C)에서의 측정 결과를 나타낸다. 곡선(A)은 편광판(26,28)이 정상 배치(48)(돌기(30,32)에 대하여 45도)로부터 상당히 벗어난 각도에서는 상당히 높은 투과율이 얻어지나, 편광판(26,28)이 정상 배치(48)(돌기(30,32)에 대하여 45도)에 있는 경우에는 거의 광을 투과할 수 없는 것을 나타내고 있다. 곡선(B)은 편광판(26,28)이 정상 배치(48)(돌기(30,32)에 대해서 45도)로부터 조금 벗어난 각도에서 비

교적 높은 투과율이 얻어지는 것을 나타내고 있다. 곡선(C)은 편광판(26,28)이 정상 배치(48)(돌기(30,32)에 대해서 45도)에 있는 경우에 어느 정도의 투과율이 얻어지는 것을 나타내고 있다. 이와 같이, 돌기(30,32)를 사용하는 경우, 투과율 특성이 다른 복수의 영역이 형성되게 된다.

도13은 전압 인가 후의 투과율의 변화를 나타내는 도면이다. 도11 및 도12를 참조하여 설명한 바와 같은 배향 상태가 다른 영역이 존재하면, 전압 인가 직후에 오버 슈트로 불리는 현상이 발생한다. 즉 전압을 인가한 후, 예를 들어 1000ms에서 투과율이 아주 높아지고, 그 후 투과율이 서서히 저하하여 소정의 값에서 평형하게 된다. 평형 상태의 투과율로부터 어느 만큼 백휘도가 상승하고 있는가로 오버 슈트를 나타낸다. 초기의 휘도를 X, 평형한 때의 휘도를 Y로 하면, 오버 슈트(%)는 $(Y-X)/X \times 100$ 으로 정의된다.

도11은 나타내는 바와 같이, 투과율이 다른 영역(A,B,C)이 있으면, 전압 인가 후에 이들 영역(A,B,C)의 액정은 각 영역 내에서 계속 움직이는 동시에, 인접하는 영역의 액정과 서로 영향을 주면서, 영역(A,B,C) 자체가 계속 움직이고(영역(A,B,C) 사이의 경계가 이동함), 그것에 의해 투과율의 상승이 일어나서 오버 슈트가 커지게 된다. 오버 슈트는 잔상의 원인으로 되어 표시 품질의 악화를 수반한다. 또 특징이 다른 영역(A,B,C)이 있으면, 표시 성능에 차가 생기게 되어, 일정 품질을 얻을 수 없게 된다.

따라서 돌기(30,32) 위의 액정의 배향 상태를 제어하여, 투과율이 다른 영역의 액정이 언제까지라도 계속 움직이는 것을 방지함으로써, 휘도의 향상 및 응답 속도의 개선을 도모하는 것이 요망된다.

도14는 본 발명의 제1 실시예에 의한 돌기(선상 구조체)(30,32)의 예를 나타내는 도면이다. 선상 구조체로서 돌기(30,32) 대신에 슬릿 구조(44,46)로 하여도 좋은 것은 두말할 나위 없다.

액정 표시 장치는 상기한 바와 같이 상 기관(12) 돌기(30) 및 하 기관(14) 돌기(32)를 갖는다. 각 돌기(30,32)는 복수의 구성 단위(30S,32S)로부터 형성된다. 구성 단위(30S,32S)는 거의 동일한 형상을 가지며, 또 형상의 변화 또는 절단에 의해 서로 구분되어 있다. 도14의 예에서는 2개의 인접하는 구성 단위(30S,32S)는 좁아지는 부분에서 접촉되어 있다. 또 상 기관(12) 돌기(30)의 구성 단위(30S)와 하 기관(14)의 구성 단위(32S)는 서로 평행하게 연재하고 또한 서로 겹치는 위치로 배치된다.

이와 같이, 각 돌기(30,32)는 복수의 구성 단위(30S,32S)로부터 형성되기 때문에, 각 구성 단위(30S,32S) 내에 도11에 나타낸 바와 같은 투과율이 다른 복수의 영역(A,B,C)이 형성되는 가능성이 작아진다. 또 그 영역(A,B,C)이 계속 움직이는 일도 없어져서(영역(A,B,C) 사이의 경계가 계속적으로 이동하는 일도 없어짐), 액정이 수평 상태로 안정적으로 배향하기까지의 시간이 빨라진다. 그에 따라 오버 슈트가 작아져서, 휘도의 향상 및 응답 속도의 개선을 도모할 수 있다. 가령 투과율 로스가 큰 영역이 있다고 해도, 투과율 로스가 작은 영역이 다수 존재하면 그 영향을 무시할 수 있다. 이를 위해서, 각 돌기(30,32)는 가능한 한 많은 구성 단위(30S,32S)를 포함하는 것이 좋다. 바람직한 것은 구성 단위(30S,32S)의 길이가 1쌍의 기관(12,14)의 돌기(30,32) 사이의 간극치 이상이고, 또 $200\mu\text{m}$ 이하인 것이다.

도15는 돌기(30,32)의 변형례를 나타내는 도면이다. 각 돌기(30,32)는 복수의 구성 단위(30S,32S)로부터 구성된다. 이 예에서는 돌기(30,32)는 절단되어 있고, 즉 구성 단위(30S,32S)는 서로 떨어져 있다. 기타의 특징은 도14의 예와 마찬가지로이다.

도16은 돌기(30,32)의 변형례를 나타내는 도면이다. 각 돌기(30,32)는 복수의 구성 단위(30S,32S)로부터 형성된다. 이 예에서는 돌기(30,32)는 굴곡된 형상으로 형성되어 있다. 기타의 특징은 도15의 예와 마찬가지로이다.

도17은 돌기(30,32)의 변형례를 나타내는 도면이다. 각 돌기(30,32)는 복수의 구성 단위(30S,32S)로부터 형성된다. 이 예에서는 돌기(30,32)는 절단되어 있고, 즉 구성 단위(30S,32S)는 서로 떨어져 있다. 또한 상 기관(12) 돌기(30)의 구성 단위(30S)와 하 기관(14) 돌기(32)의 구성 단위(32S)는 서로 평행하게 연재하고 또한 서로 어긋난 위치로 배치된다. 이렇게 하면, 도메인 수가 더욱 증가하기 때문에 상태가 좋다. 물론 도14와 같이 구성 단위가 접촉하고 있는 경우라도, 도17과 같이 상하 기관의 돌기(30,32)를 구성하는 구성 단위(30S,32S)를 어긋나게 해도 좋다.

도18은 돌기(30,32)의 변형례를 나타내는 도면이다. 각 돌기(30,32)는 복수의 구성 단위(30S,32S)로부터 형성된다. 이 예에서는 돌기(30,32)는 절단되어 있고, 즉 구성 단위(30S,32S)는 서로 떨어져 있다. 또한 상 기관(12) 돌기(30)의 구성 단위(30S)와 하 기관(14) 돌기(32)의 구성 단위(32S)는 길이가 다르다. 상 기관(12) 돌기(30)의 구성 단위(30S)의 길이는 하 기관(14) 돌기(32)의 구성 단위(32S)의 길이의 거의 3배이다. 상 기관(12) 돌기(30)의 구성 단위(30S)의 중심은 하 기관(14) 돌기(32)의 3개 구성 단위(32S)의 중심과 일치한다.

도19는 돌기(30,32)의 변형례를 나타내는 도면이다. 각 돌기(30,32)는 복수의 구성 단위(30S,32S)로부터 형성된다. 이 예에서는 돌기(30,32)는 절단되어 있고, 즉 구성 단위(30S,32S)는 서로 떨어져 있다. 또한 상 기관(12) 돌기(30)의 구성 단위(30S)는 서로 길이가 다르며, 하 기관(14) 돌기(32)의 구성 단위(32S)는 서로 길이가 다르다. 이 예에서는 구성 단위(30S,32S)는 각각 2종류의 길이로 되고, 길이가 다른 것을 셋트로 하여 교호로 배치된다. 상 기관(12) 돌기(30)의 구성 단위(30S)의 셋트와 하 기관(14) 돌기(32)의 셋트는 또한 위치가 어긋나게 배치된다. 도18 및 도19의 구성 단위(30S,32S)는 앞서의 실시예와 같이 일치된 위치로 배치하거나, 접촉한 형상으로 형성하거나 할 수도 있다.

도20은 돌기(30,32)의 변형례를 나타내는 도면이다. 각 돌기(30,32)는 복수의 구성 단위(30S,32S)로부터 형성된다. 이 예에서는 돌기(30)의 구성 단위(30S)는 돌기(32)의 구성 단위(32S)를 하나 건너 뛰어 넘도록 배치된다. 예를 들어, 상 기관(12) 돌기(30)의 구성 단위(30S)가 도2의 돌기(30)의 위치에 하나 건너 뛰어 넘도록 구성 단위(30S)가 배치되며, 하 기관의 돌기(32)의 구성 단위(32S)가 도2의 돌기(30)의 바로 밑의 위치에 상 기관의 돌기(30)의 구성 단위(30S)가 빠진 위치에 하나 건너 뛰어 넘도록 배치된다. 겹보기로는 상하 기관의 돌기(30,32)의 구성 단위(30S,32S)에 의해 일렬의 구성 단위가 형성되어 있는 것처럼 보인다.

이상의 예에서는 돌기(30,32)의 구성 단위(30S,32S)를 타원 형상으로 나타냈지만, 이에 한하지 않으며, 직사각형 형상이나 평행 사변형 형상 혹은 기타 다각형 등이라도 좋으므로 형상에 제한은 없다. 또 돌기(30,32)의 구성 단위(30S,32S)의 길이로는 평균화할 목적으로 R,G,B의 화소를 하나로 일괄한 길이 200 μ m이하인 것이 바람직하다. 또 한 쌍의 기관을 서로 겹친 때의 돌기 간격이 액정의 배향을 제어하는 최저 거리로 되기 때문에, 돌기(30,32)의 구성 단위(30S,32S)의 길이도 이 돌기 간격 이상인 것이 바람직하다.

이제까지는 돌기(30,32)의 경우에 대해서 서술했으나, 이하는 전극의 슬릿을 포함하는 슬릿 구조(44,46)의 경우에도 꼭 들어 맞는다. 즉 슬릿을 복수의 구성 단위로 되도록 하면 좋다. 이 경우에도 먼저 서술한 배열을 그대로 사용할 수 있다. 또 구성 단위의 길이 제한도 마찬가지로 된다.

도21은 선상 구조체의 변형례를 나타내는 도면이다. 도21은 3개의 화소 전극(22R,22G,22B)의 부분을 나타내고 있고, 선상 구조체는 도5에 나타낸 굴곡 형상의 것이다. 상 기관(12)의 선상 구조체는 돌기(30)로 되고, 하 기관(14)의 선상 구조체는 슬릿 구조(46)로 된다. 즉 도21의 선상 구조체는 도7의 돌기와 슬릿 구조를 상하 역으로 한 것에 상당한다.

도22는 도2의 화소 전극(22R) 및 슬릿 구조(46)를 나타내는 도면이다. 화소 전극(22R)은 복수의 슬릿(22S) 및 인접하는 슬릿(22S) 사이에 위치하는 화소 전극(22R)과 동일한 재료(ITO)의 부분(22T)을 갖는다. 슬릿(22S)은 화소 전극(22R)의 패터닝 시에 형성할 수 있다. 이 화소 전극(22R) 위에 수직 배향막(24)을 도포하면, 화소 전극(22R)의 일련의 슬릿(22S)의 부분이 슬릿 구조(46)로 되고, 슬릿(22S)의 부분이 슬릿 구조(46)의 구성 단위(46S)로 된다. 재료 부분(22T)은 인접하는 구성 단위(46S)를 분리하는 부분으로 된다.

실시예에서는 슬릿(22S)(슬릿 구조(46)의 구성 단위(46S))의 폭은 5 μ m이고, 길이는 12 μ m, 26 μ m, 33 μ m의 것이 있었다. 슬릿(22S)(슬릿 구조(46)의 구성 단위(46S))의 길이는 10 μ m 이상이 바람직하다. 재료 부분(22T)의 길이는 4 μ m였다. 재료 부분(22T)의 길이는 돌기(30)의 폭 이하인 것이 바람직하다. 마찬가지로, 돌기(30)의 구성 단위(30S)의 폭은 5 μ m이고, 길이는 12 μ m, 26 μ m, 33 μ m인 것이 있었다. 돌기(30)의 구성 단위(30S) 사이의 겹 길이는 4 μ m였다.

도23은 돌기(30)로 되는 선상 구조체의 형성을 설명하는 도면이다. 도23a에 나타내는 바와 같이, 기관(12)을 준비하고, 컬러 필터 및 블랙 마스크 및 전극(18)을 형성한다. 도23b에 나타내는 바와 같이, 전극(18)(도시 생략)을 갖는 기관(12)에 양각형 레지스트(50)인 LC200(시프레이 제)을 1500rpm에서 30s 조건으로 스핀 코팅한다. 여기서는 양각형 레지스트를 사용했지만 반드시 양각형 레지스트일 필요는 없고, 음각형 레지스트이어도 좋고, 또는 레지스트 이외의 감광성 수지를 사용해도 좋다. 도23c에 나타낸 바와 같이, 스핀 코팅한 레지스트(50)를 90 $^{\circ}$ C, 20분 예비 소성을 행한 후, 포토 마스크(52)를 통해서 밀착 노광을 행하였다(노광 노출 5s). 도23d에 나타내는 바와 같이, 다음에 시프레이 제의 현상액으로 현상을 행한(현상 시간 1분) 후 120 $^{\circ}$ C, 60분, 이어서 200 $^{\circ}$ C, 40분간 후 소성을 행하여 돌기(30)를 형성하였다. 이 돌기(30)의 폭은 5 μ m, 높이는 1.5 μ m, 돌기(30)의 구성 단위(30S)의 길이는 상기한 것과 같았다. 도23e에 나타내는 바와 같이, 수직 배향막(JALS684, JSR 제)을 2000rpm, 30s 조건으로 스핀 코팅하고, 180 $^{\circ}$ C, 60분 소성을 행하여 수직 배향막(20)을 형성했다.

이 기관(12)과 TFT 기관(14)의 한 쪽에 밀봉(XN-21F, 미쓰이 도아즈 가가구 제)을 형성하고, 또 일방의 기관에 4.5 μ m의 스페이서(SP-20045, 세키스이 파인 케미컬 제)를 산포하고, 양 기관을 서로 겹쳤다. 마지막으로 135 $^{\circ}$ C, 60분 소성을 행하

여 공(空) 패널을 제작했다. 또 러빙 및 세정은 행하지 않는다. 다음에 진공 주입법에 의하여, 이 공 패널 중에 음의 유전율이 방향성을 갖는 액정(MJ961213, 머크 제)을 주입했다. 최후에 주입구를 봉구재(30Y@228, 트리본드 제)로 봉지하여 액정 패널을 제작했다.

이렇게 제작한 액정 패널에 대해서 5V 인가 시의 투과율을 측정한 결과 25.7%였다. 또 0V~5V 전압을 인가한 때의 응답속도를 측정한 결과 오버 슈트(overshoot)는 1.6%였다.

도15의 선상 구조체를 갖는 액정 표시 장치의 경우에는 5V 인가 시의 투과율을 측정한 결과 26.3%였다. 또 0V~5V 전압을 인가한 때의 응답속도를 측정한 결과, 오버 슈트는 1.1%였다. 돌기의 폭은 10 μ m, 높이는 1.5 μ m, 돌기 구성 단위의 길이는 30 μ m, 돌기 구성 단위 사이의 간극은 10 μ m, 상하 기관을 서로 겹친 때의 돌기의 간극은 20 μ m로 되도록 했다.

또 도17의 선상 구조체를 갖는 액정 표시 장치의 경우에는 5V 인가 시의 투과율을 측정한 결과 26.6%였다. 또 0V~5V 전압을 인가한 때의 응답속도를 측정한 결과, 오버 슈트는 0.9%였다. 또 도18의 선상 구조체를 갖는 액정 표시 장치의 경우에는 5V 인가 시의 투과율을 측정한 결과 26.1%였다. 또 0V~5V 전압을 인가한 때의 응답속도를 측정한 결과, 오버 슈트는 1.6%였다. 이 경우, 돌기의 폭은 10 μ m, 높이는 1.5 μ m, 돌기 구성 단위의 길이는 30 μ m, 또 하나의 돌기 구성 단위의 길이는 70 μ m, 돌기 구성 단위 사이의 간극은 10 μ m, 상하 기관을 서로 겹친 때의 돌기의 간극은 20 μ m가 되도록 했다. 또 상하 기관에서 긴 돌기 구성 단위가 짧은 돌기 구성 단위의 2개분 되는 위치가 되도록 하여 1쌍의 기관을 서로 접합하여 패널을 제작했다.

도20의 선상 구조체를 갖는 액정 표시 장치의 경우에는 5V 인가 시의 투과율을 측정한 결과 26.0%였다. 또 0V~5V 전압을 인가한 때의 응답속도를 측정한 결과, 오버 슈트는 1.6%였다. 이 경우, 돌기의 폭은 10 μ m, 높이는 1.5 μ m, 돌기 구성 단위의 길이는 30 μ m, 돌기 구성 단위 사이의 간극은 50 μ m, 또 하나의 돌기 구성 단위 사이의 간극은 10 μ m, 상하 기관을 서로 겹친 때의 돌기의 간극은 20 μ m가 되도록 했다. 또 한쪽 기관의 돌기 구성 단위 사이의 간극에 또 하나의 한쪽 기관의 돌기 구성 단위가 오도록 돌기를 형성했다.

비교예1으로서 하기의 측정을 행하였다. 구성 단위를 갖지 않는 돌기를 형성하여 액정 패널을 제작했다. 또 돌기의 폭은 10 μ m, 높이는 1.5 μ m, 상하 기관을 서로 겹친 때의 돌기의 간극은 20 μ m가 되도록 했다. 5V 인가 시의 투과율을 측정한 결과 22.8%였다. 또 0V~5V 전압을 인가한 때의 응답속도를 측정한 결과, 오버 슈트는 7.5%였다.

비교예2으로서 하기의 측정을 행하였다. 도15와 동일한 돌기를 갖지만, 그러나 돌기의 구성 단위의 길이가 긴 액정 패널을 제작했다. 돌기의 폭은 10 μ m, 높이는 1.5 μ m, 돌기 구성 단위의 길이는 300 μ m, 돌기 구성 단위 사이의 간극은 10 μ m, 상하 기관을 서로 겹친 때의 돌기의 간극은 20 μ m가 되도록 했다. 5V 인가 시의 투과율을 측정한 결과 23.5%였다. 또 0V~5V 전압을 인가한 때의 응답속도를 측정한 결과, 오버 슈트는 6.3%였다.

비교예3으로서 하기의 측정을 행하였다. 도15와 동일한 돌기를 갖지만, 그러나 돌기의 구성 단위의 길이가 긴 액정 패널을 제작했다. 돌기의 폭은 10 μ m, 높이는 1.5 μ m, 돌기 구성 단위의 길이는 10 μ m, 돌기 구성 단위 사이의 간극은 10 μ m, 상하 기관을 서로 겹친 때의 돌기의 간극은 20 μ m가 되도록 했다. 5V 인가 시의 투과율을 측정한 결과 24.1%였다. 또 0V~5V 전압을 인가한 때의 응답속도를 측정한 결과, 오버 슈트는 5.9%였다.

도24는 도11과 유사한 선상 구조체를 갖는 액정 표시 장치의 액정 배향을 나타내는 도면이다. 도25는 도24의 구성의 특성을 나타내는 도면이다. 도25에서 54는 어렵게 보이는 영역이다.

도24에서, 상 기관(12) 돌기(30)와 하 기관(14)의 돌기(32) 사이에 위치하는 액정 분자는 돌기(30,32)에 대해서 대략 수직으로 배향한다. 또 돌기(30,32) 상의 액정 분자는 돌기(30,32)에 대략 평행하게 배향한다.

이 돌기(30,32) 상의 배향 상태가 다른 영역의 경계나 분할수가 전압 인가 후 수 초로부터 긴 경우에는 수십 초에 걸쳐서 계속 변화하는 것을 알았다. 이것이 액정 패널의 투과율 변화로서 인식되는 것이 오버 슈트의 주요인인 것을 알았다.

이 원인은 다음과 같다고 생각된다. 돌기(30,32) 상에서 액정 분자가 향하는 방향은, 예를 들어 도24와 같이 돌기(30,32)가 좌우로 연재하고 있는 경우, 우 방향과 좌 방향 2가지가 있다고 생각된다. 그러나 어느쪽을 향하는가 규제하는 수단이 없으면, 전압 인가 직후는 어느 한쪽으로 랜덤하게 넘어진다. 그 후 돌기(30,32) 상의 배향 상태가 다른 영역은 상호 영향을 서로 주지만, 이들 영역의 액정은 배향 방향의 규제가 없기 때문에 주위의 영향을 받아서 그 상태가 용이하게 변화되어 버린다. 이렇게 하여 돌기(30,32) 상의 배향 상태가 다른 영역의 액정은 장시간 계속해서 변화하는 것으로 생각된다.

상기한 바와 같이, 돌기 또는 슬릿 구조를 복수의 구성 단위로부터 구성함으로써, 구성 단위의 분할 위치를 기준으로 한 배향 방향의 규제가 가능하게 되었다.

도26은 복수의 구성 단위로 되는 선상 구조체를 갖는 액정 표시 장치의 액정의 배향을 나타내는 도면이다. 도27은 도26 구성의 표시 성능을 나타내는 도면이다. 도27에서 54는 어둡게 보이는 영역이다. 도26 및 도27은 예를 들어 도15의 액정 표시 장치의 액정 분자의 특징을 나타내고 있다.

돌기(30,32)는 절단 부분(30T,32T)이 기준으로 되어 돌기(30,32) 상의 배향 상태가 다른 영역은 분할되어 있다. 관찰 결과, 이 절단 부분(30T,32T)에서는 액정의 경시 변화는 발견되지 않았다. 그러나 절단 부분(30T,32T)과 인접하는 절단 부분 사이에서(돌기의 구성 단위(30S,32S) 내에서)도 액정의 배향 상태가 다른 복수의 영역이 있음을 새롭게 알았다. 종래보다는 경미하지만, 이들 영역의 경계에는 경시 변화가 발견되어, 오버 슈트의 개선의 여지가 더 있는 것을 알았다.

도28은 본 발명의 제2 실시예에 의한 선상 구조체를 갖는 액정 표시 장치의 액정 배향을 나타내는 도면이다. 도29는 도28 구성의 표시 성능을 나타내는 도면이다. 도30은 도28에 표시되는 제1 타입 배향의 경계 특징 및 제2 타입 배향 경계의 특징을 확대하여 나타내는 도면이다.

도28 및 도30에서, 돌기(30,32) 상의 액정의 배향을 제어할 수 있는 수단에 대해서 고찰하면, 액정의 배향 상태가 다른 복수 영역의 경계에 대해서, 2개 타입의 경계가 있음을 알았다. 제1 타입(I)에는 주위의 액정 분자가 1점을 향한다. 제2 타입(II)에서는 액정의 액정 분자의 일부가 1점을 향하고 다른 액정 분자가 동일한 1점으로부터 반대를 향한다. 도28에서는 액정 분자는 머리와 다리를 갖는 형으로 표시되어 있지만, 제1 타입(I)에서는 모든 액정 분자의 머리가 중심을 향하든지 또는 모든 액정 분자의 다리가 중심을 향하든지 하고 있다. 제2 타입(II)에서는 일부의 액정 분자의 머리가 중심을 향하고 또 다른 액정 분자의 다리가 중심을 향하고 있다.

도28에서, 각 기관의 선상 구조체인 돌기(30,32)는 주위의 액정 분자가 1점을 향하는 제1 타입(I)의 배향의 경계를 형성하는 수단(56)과, 주위의 액정 분자의 일부가 1점을 향하고 나머지 액정 분자가 동일한 1점으로부터 반대를 향하는 제2 타입(II)의 배향의 경계를 형성하는 수단(58)을 갖고 있다. 제1 타입(I)의 배향의 경계를 형성하는 수단(56)은 돌기(30,32)의 구성 단위(30S,32S) 내에 설치되고, 제2 타입(II)의 배향의 경계를 형성하는 수단(58)은 돌기(30,32)의 구성 단위(30S,32S) 사이의 경계(즉 구성 단위(30S,32S)를 분리하는 분리부(30T,32T))에 설치되어 있다.

이제까지 설명 및 도2로부터 알 수 있는 바와 같이, 돌기(30,32)는 주사면(主斜面)에서 액정 분자의 배향을 제어할 수 있다. 마찬가지로, 돌기(30,32)의 구성 단위(30S,32S) 사이의 경계를 규정하는 분리부(30T,32T)도 사면을 가지며, 각 사면에서 액정 분자의 배향을 제어할 수 있다. 분리부(30T,32T)의 사면은 돌기(30,32)의 길이 방향에 대해서 대략 횡 방향으로 연재한다. 돌기(30,32)의 주사면은 액정 분자를 돌기(30,32)의 길이 방향에 대해서 수직 방향으로 배향시킴에 비하여, 분리부(30T,32T)의 사면은 액정 분자를 돌기(30,32)의 길이 방향에 대해서 대략 평행하게 배향시킨다. 한편 액정 분자는 전체로서 돌기(30,32)의 길이 방향에 대해서 수직 방향으로 배향하고, 분리부(30T,32T)에서도 마찬가지로 작용이 있다. 따라서 분리부(30T,32T)는 제2 타입(II)의 경계를 형성하는 수단(58)으로 된다.

도31 및 도32는 제1 타입(I)의 배향의 경계를 형성하는 수단(56)의 구체예를 나타내고 있다. 도32는 상 기관(12)의 돌기(30)를 통과하는 단면 및 하 기관(14)의 돌기(32)를 통과하는 단면을 합친 단면이다. 이 수단(56)은 돌기(30,32) 상에 설치된 점상의 돌기로 된다. 이 수단(56)은 액정의 배향을 형상적 혹은 전계적으로 보조하여, 상기한 바와 같은 액정 분자의 배향을 행하게 할 수 있다. 따라서 그 부분을 핵으로서 돌기(30,32) 상의 액정의 배향 영역을 분할할 수 있다. 제1 타입(I)의 경계 및 제2 타입(II)의 경계에서는 액정의 배향이 다르기 때문에, 당연히 돌기에 부여하는 효과도 다르게 된다.

제1 타입(I)의 배향의 경계를 형성하는 수단(56)은 상 기관(12)에서 액정 분자를 돌기가 높은 곳을 향해서 넘어지도록 할 수 있다. 이와 같이 하여, 돌기의 절단된 부분과 높아진 부분이 교호적으로 넘어지도록 하여 초기에 돌기상의 모든 도메인의 경시 변화를 제어할 수 있어, 오버 슈트를 거의 완전하게 없앨 수 있다.

돌기(30,32) 상에 돌출하는 수단(56)을 형성하기 위하여, 돌기(30,32) 형성 전에 미리 미소한 구조물을 형성했다. 구조물의 형성은 돌기(30,32)의 형성 후라도 좋다. 구조물의 크기는 10 μ m각, 높이는 1 μ m로 했다. 구조물의 재료로는 여기서는 돌기 재료와 동일 재료를 사용했다. 또 TFT기관에 형성하게 되면 해당부에 배선용의 금속층이나 절연물층을 적층하는 방법이 있고, CF 기관이라면 해당부에 색층이나 BM을 적층하는 방법으로, 프로세스를 증가시키는 일없이 소망하는 구조를 얻을 수 있다.

돌기 재료에는 감광성 아크릴계 재료(PC-335,JSR 제)를 사용했다. 돌기 폭 10 μ m, 돌기 간격(양 기관 접합 후의 한쪽 기관의 돌기단으로부터 다른 쪽 기관의 돌기단까지의 거리)은 30 μ m, 돌기 높이는 1.5 μ m로 했다(돌기 높이를 높게 하는 부분은 미리 1 μ m 높아져 있으므로 2.5 μ m로 됨). 돌기(30,32)의 분리부(30S,32S)의 크기는 10 μ m각, 분리부(30S,32S)의 중앙으로부터 돌기(30,32)가 높은 부분(56)의 중앙까지의 거리는 60 μ m로 했다(1.5 μ m 높이의 돌기가 길이 50 μ m 연속하여 존재함).

수직 배향막에는 JALS-204(JSR 제)을 사용했다. 액정에 섞이는 스페이서는 3.5 μ m 입경의 마이크로 펄(세키스이 파인 케미칼 제), 액정 재료에는 MJ95785(머크 제)을 사용했다.

도33 및 도34는 선상 구조체의 변형례를 나타내는 평면도 및 단면도이다. 이 예는 이하의 점을 제외하면 앞의 예와 동일하다. 상하 기관(12,14)은 돌기(30,32)를 가지며, 제1 타입(I)의 경계를 형성하는 수단(56) 및 제2 타입(II)의 경계를 형성하는 수단(58)으로서, 돌기(30,32)에 돌기 높이가 높은 부분과 낮은 부분을 교호로 설치했다. 돌기(30,32)의 돌기 높이가 낮은 부분(58)은 구성 단위(30S,32S)를 분리하는 분리부(30T,32T)이다. 낮은 부분(58)의 돌기 높이는 1 μ m로 했다. 돌기를 낮추는 방법으로서, 본 실시예에서는 형성된 돌기(30,32)에 선택적으로 산소 플라즈마 조사에 의해 에칭(ashing)을 행하였다. 또 TFT 기관에 형성하게 되면 해당부에 콘택트홀을 여는 방법, CF 기관이라면 해당부에 색층이나 오버 코트층을 제거하는 방법으로, 프로세스를 증가 시키지 않고 소망하는 구조를 얻을 수 있다.

도35a는 선상 구조체의 변형례를 나타내는 평면도이다. 상하 기관(12,14)은 돌기(30,32)를 가지며, 제1 타입(I)의 배향의 경계를 형성하는 수단(56) 및 제2 타입(II)의 경계를 형성하는 수단(58)으로서, 돌기(30,32)의 폭이 넓은 부분과 좁은 부분을 교호로 설치했다. 넓은 부분(56)의 폭은 15 μ m, 좁은 부분(5)의 폭은 5 μ m로 했다(통상의 폭은 10 μ m).

도35b는 선상 구조체의 변형례를 나타내는 평면도이다. 상하 기관(12,14)은 돌기(30,32)를 가지며, 제1 타입(I)의 배향의 경계를 형성하는 수단(56) 및 제2 타입(II)의 경계를 형성하는 수단(58)으로서, 돌기(30,32)의 폭을 연속적으로 변화하여, 폭이 넓은 부분과 좁은 부분을 교호로 설치했다.

도36은 선상 구조체의 변형례를 예시한 평면도이다. 하 기관(14)은 슬릿(46)을 가지며, 제1 타입(I)의 경계를 형성하는 수단(56) 및 제2 타입(II)의 경계를 형성하는 수단(58)으로서, 슬릿(46)의 폭을 연속적으로 변화하여, 폭이 넓은 부분과 좁은 부분을 교호로 설치했다.

도37은 선상 구조체의 변형례를 나타내는 평면도이다. 상 기관(12)은 CF 기관이고, 하 기관(14)은 TFT 기관이다. 패널 사이즈는 15형, 화소 수는 102 \times 768(XGA)로 했다. 도37은 패널 1화소 단위를 나타내는 것이다. TFT 기관(14)의 돌기(32)의 중앙 부분(32P)의 높이를 낮추고, CF 기관(12)의 돌기(30)의 중앙 부분(30P)의 높이를 높였다. 화소 전극(22)의 모서리의 영향도 고려하였으므로, 소망하는 배향 상태를 실현할 수 있었다.

TFT 기관을 사용한 액정 패널에 본 발명을 적용할 때에는, TFT 기관의 화소 전극(22)의 모서리에 의한 전계 방향의 영향을 충분히 고려할 필요가 있다.

도38은 액정 표시 장치의 화소 전극(22)의 모서리 근처 부분의 단면도, 도39는 도38의 화소 전극(22)의 모서리에서의 액정 배향을 나타내는 도면이다. 도39a는 상 기관(12) 돌기(30)의 부분을 나타내고, 도39b는 하 기관(14) 돌기(32)의 부분을 나타낸다. 도38 및 도39에 나타내는 바와 같이, 화소 전극(22)의 모서리에는 경사 전계(60)가 존재하고, 이 경사 전계(60)는 TFT 기관을 아래, 대향 기관을 위로하여 본 경우에, 액정 분자를 화소 중앙으로 향하는 역할을 하고있다. 이것은 TFT 기관의 돌기(32)에 대해서 화소 전극(22)의 모서리 부분이 마치 제1 타입(I)의 배향의 경계를 형성하는 수단(56)과 같이 기능하고, CF 기관의 돌기(30)에 대해서는 마치 제2 타입(II)의 경계를 형성하는 수단(58)과 같이 기능하고 있음을 의미하고 있다.

바꿔 말하면, TFT 기관의 돌기(32) 상에 화소 전극 모서리에 가장 가까운 경계는 반드시 제2 타입(II)의 배향 상태를 취하고, CF 기관의 돌기(30) 상에 화소 전극 모서리에 가장 가까운 경계는 반드시 제1 타입(I)의 상태를 취한다고 말할 수 있다. 따라서 도37의 구성은 이 화소 전극 모서리에 의한 규제 방향에 합치는 형으로 돌기(30,32) 상의 배향 방향을 정하므로, TFT 액정 패널에서도 돌기 상의 모든 도메인의 배향 규제가 가능하게 된다.

도40은 선상 구조체의 변형례를 나타내는 평면도이다. TFT 기관에 대해서는 화소 전극 모서리에 가장 가까운 부분의 돌기(32) 상의 배향 제어 수단(58)으로서 돌기 높이를 낮추고, 그 내측에서는 배향 형성 수단(56)으로서 돌기 높이를 높이고 있다. CF 기관에 대해서는 화소 모서리에 가장 가까운 부분의 돌기(30) 상의 배향 규제 수단(56)으로서 돌기 높이를 높이고, 그 내측에서는 배향 형성 수단(58)으로서 돌기 높이를 낮추고 있다.

또 이제까지 서술한 실시예에서는 상 기관과 하 기관에 돌기 형상을 동일하게 형성하고 있지만, 반드시 그럴 필요는 없다. 예를 들어 상 기관은 높은 돌기와 낮은 돌기, 하 기관은 폭이 넓은 돌기와 폭이 좁은 돌기라도 동일한 효과를 얻을 수 있다. 또 동일 돌기 상에 2종류 만의 형상 변화를 교호로 반복하여 배치할 필요는 없다.

예를 들어, 높은 돌기-낮은 돌기-높은 돌기-낮은 돌기- 반복할 필요는 없다. 높은 돌기-낮은 돌기-폭이 넓은 돌기-폭이 좁은 돌기-높은 돌기-낮은 돌기 라도 좋고, 제1 및 제2 타입(I)(II)의 경계를 만족하는 형상 변화가 교호로 배치되면 좋다. 이와 같은 형상 변화에 대해서, 돌기의 경우와 슬릿에 대해서 표1에 나타낸다.

[표 1]

| 제1타입(I)의 경계 형성 수단(56) | 제2 타입의 경계 형성 수단(58) |
|-----------------------|---------------------|
| 돌기의 높이를 높게 함 | 돌기를 절단함 |
| 돌기의 폭을 크게 함 | 돌기의 높이를 낮게 함 |
| 돌기 밑의 전극을 빼냄 | 돌기의 폭을 작게 함 |
| 슬릿의 높이를 높게 함 | 슬릿을 절단함 |
| (돌출 시킴) | 슬릿의 높이를 낮게 함 |
| 슬릿의 폭을 크게 함 | (구멍을 뚫) |
| | 슬릿의 폭을 작게 함 |

도41은 도35의 선상 구조체에서의 액정의 배향을 나타내는 도면이다. 이 경우에는 표시 도메인 내의 배향은 띠 형상의 배향으로 된다.

도42는 도41의 선상 구조체의 변형례를 나타내는 도면이다. 이 경우에는 표시 도메인 내의 배향은 스프레이 배향으로 된다. 도41의 구성으로부터 도42의 구성으로 변경함으로써, 띠 형상의 배향을 스프레이 배향으로 변경할 수 있다.

도43은 본 발명의 제3 실시예에 의한 선상 구조체를 나타내는 평면도이다. 도44는 도43의 선상 구조체를 통과하는 액정 표시 장치의 단면도이다. 이 액정 표시 장치(10)의 기본적 구성은 도1로부터 도5의 실시예의 액정 표시 장치(10)의 기본적 구성과 동일하다. 즉 액정 표시 장치(10)는 액정의 배향을 제어하는 선상 구조체로서 돌기(30,32)를 갖는다. 돌기(30,32)는 기관의 법선에서 보아 서로 평행하고 또 서로 어긋나게 배치되어 있다. 도44는 하 기관(14) 돌기(32)를 통과하는 단면도이고, 상 기관(12) 돌기(30)는 도44에는 나타나 있지 않다.

이 실시예에서는 상 기관(12) 및 하 기관(14)은 그것에 대항하는 기관에 전압 인가 시에 액정 분자의 배향의 경계를 일정 위치에 형성하기 위한 수단(62,64)을 갖는다. 도44에서는 상 기관(12)은 하 기관(14) 돌기(32)와 같은 단면 내에, 점상의 돌기(62a)로 되는 수단(62)을 갖는다. 마찬가지로, 도43에 나타나 있는 바와 같이, 하 기관(14)은 상 기관(12) 돌기(30)와 같은 단면 내에, 점상의 돌기(64a)로 되는 수단(64)을 갖는다.

도45는 도44의 선상 구조체의 근방의 액정의 배향을 나타내는 도면이다. 도46은 제1 실시예의 선상 구조체의 근방의 액정의 배향을 나타내는 도면이다.

제1 실시예에서는 각 돌기(30,32)는 복수의 구성 단위(30S,32S)로부터 형성되는 것이었다. 이 실시예의 액정 분자의 배향의 경계를 일정 위치에 형성하기 위한 수단(62,64)은 제1 실시예에서 각 돌기(30,32)를 복수의 구성 단위(30S,32S)로부터 형성한 것과 동일한 작용을 갖는 것이다. 따라서 도45와 도46을 비교하면 알 수 있는 바와 같이, 이들 수단(62,64)의 돌기(30,32)를 따른 형성 위치는 제1 실시예의 복수의 구성 단위(30S,32S)의 절단부 또는 경계의 위치와 동일하다.

도44 및 도45에 나타내는 바와 같이, 수단(62)은 돌기(32) 상의 액정 분자가 수단(62)의 돌기(62a) 방향을 향하여 넘어지도록 한 것이다. 수단(64)은 마찬가지로 돌기(30) 상의 액정 분자가 수단(64)의 돌기(64a)의 방향을 향하여 넘어지도록 한 것이다. 따라서 이들 수단(62,64)은 각 돌기(30,32)를 복수의 구성 단위(30S,32S)로부터 형성한 경우에 액정 분자가 절단부 및 경계(32T)를 향하여 넘어지도록 되는 것과 동일한 의미를 지님을 알았다.

도46의 구성의 경우에는 돌기(32)의 옆에 있는 액정 분자는 돌기(32)에 대해서 수직으로 향하는 것이 바람직하지만, 절단부 또는 경계(32T)의 옆에 있는 액정 분자는 돌기(32)가 거기에서 불연속으로 되어 있기 때문에, 돌기(32)에 대해서 완전히 수직이라고는 할 수 없다. 도44 및 도45의 구성의 경우에는 돌기(32)는 불연속이 아니기 때문에, 돌기(32)의 옆에 있는 액정 분자는 모두 돌기(32)에 대해서 수직으로 향한다. 따라서 휘도가 저하하는 일없이 표시 영역과 돌기상의 영역의 액정의 배향을 함께 제어할 수 있다.

점상의 돌기(62a,64a)는 감광성 아크릴계 재료 PC-335(JSR제)을 사용했다. 점상의 돌기(62a,64a)의 폭은 $5\mu\text{m}$, 높이는 $1.5\mu\text{m}$ 였다. 선상의 돌기(30, 32)의 폭은 $10\mu\text{m}$, 높이는 $1.5\mu\text{m}$ 였다.

도47은 선상 구조체 및 경계 배향의 제어 수단의 변형례를 나타내는 도면이다. 도47a는 단면도, 도47b는 도해적 사시도, 도47c는 평면도이다. 이 실시예에서는 액정 분자의 배향의 경계를 일정 위치에 형성시키기 위한 수단(62)은 대향 기관의 점상의 슬릿 구조(62b)이다. 이 수단(62)은 전극(18)에 슬릿을 설치하고, 전극(18) 위에 수직 배향막(20)을 형성하여 된다. 슬릿의 크기는 $14\times 4\mu\text{m}$, $10\times 4\mu\text{m}$ 에서 표시의 휘도가 향상되었다. 슬릿의 폭은 더욱 작게 할 수 있다.

도48은 선상 구조체 및 경계 배향의 제어 수단의 변형례를 나타내는 도면이다. 이 실시예에서는 액정 분자의 배향 경계를 일정 위치에 형성시키기 위한 수단(62)은 점상의 돌기(62a)이다. 이 돌기(62a)는 전극(18)에 슬릿 또는 구멍을 설치하고, 이 슬릿 또는 구멍 내에서 기관에 돌기(66)를 형성하고, 그 후 전극(18) 위에 수직 배향막(20)을 형성하여 된다. 돌기(62a)의 폭은 $3\mu\text{m}$, 길이는 $8\mu\text{m}$, 높이는 $1.5\mu\text{m}$ 였다. 돌기(66)는 아크릴 수지로 형성하였다. 기타 돌기 형성 수단으로서, TFT 기관이라면, 버스 라인이나 절연층 재료를 선택적으로 사용하여도 좋다. CR 기관이라면, 컬러 필터층, 블랙 매트릭스층, 오버 코트층의 재료를 선택적으로 사용하여도 좋다.

또한 돌기(66a) 대신에, 기관에 슬릿 또는 구멍을 설치하여 오목부를 형성하고, 액정 분자의 배향 경계를 일정 위치에 형성시키기 위한 수단(62)이 슬릿 구조로 되게 하여도 좋다. 이 경우, TFT 기관이라면, 선택적으로 콘택트홀을 형성하여 오목부로 하면 좋다. CR 기관이라면, 컬러 필터층, 블랙 매트릭스층, 오버 코트층에 선택적으로 오목부를 설치하면 좋다.

도49는 선상 구조체 및 경계 배향의 제어 수단의 변형례를 나타내는 도면이다. 이 실시예에서는 액정 분자의 배향 경계를 일정 위치에 형성시키기 위한 수단(62)은 점상의 돌기(62a)이다. 이 수단(62)은 기관(12)에 돌기(68)를 설치하고, 전극(18)을 형성하고, 수직 배향막(20)을 형성하여 된다. 기관(12)에 오목부를 설치하고, 수단(62)을 슬릿 구조로 되게 할 수 있다.

도50은 선상 구조체 및 경계 배향의 제어 수단의 변형례를 나타내는 도면이다. 도43~도49에서는 선상 구조체는 돌기(30,32)로 되는 것이지만, 선상 구조체는 슬릿 구조(44,46)가 되게 할 수 있다(도7,도8 참조). 이 실시예에서는 선상 구조체는 슬릿 구조(46)로 되는 동시에, 액정 분자의 배향 경계를 일정 위치에 형성시키기 위한 수단(62)은 점상의 돌기(62a)이다. 이 수단(62)은 기관(12)에 돌기(68)를 설치하고, 전극(18)을 형성하고, 수직 배향막(20)을 형성하여 된다.

도51은 선상 구조체 및 경계 배향의 제어 수단의 변형례를 나타내는 도면이다. 이 예에서는 선상 구조체로서의 돌기(30,32)가 굴곡하여 설치되어 있다. 상기한 바와 같이, TFT 기관의 화소 전극(22)의 모서리부터 대향 전극(18)으로의 경사 전계의 영향을 고려할 필요가 있다. 이 경우 TFT 기관의 돌기(32) 상에 형성되는 췌기형 디스크리네이션 중, 화소 전극의 모서리에 가장 가까운 디스크리네이션은 강도 $s=-1$ 로 되고, 이것은 도28의 제2 타입(II)의 경계에 대응한다. CF 기관의 돌기 상에 형성되는 췌기형 디스크리네이션 중, 화소 전극의 모서리에 가장 가까운 디스크리네이션은 강도 $s=+1$ 로 되고, 이것은 도28의 제1 타입(I)의 경계에 대응한다. 따라서 실제의 액정 패널로의 적용에 있어서는 화소 전극(22)의 모서리부에 의한 디스크리네이션 형성 상황에 적합한 형으로 돌기(30,32) 상의 배향 방향을 정하기 때문에, 화소 내의 모든 도메인을 안정하게 제어할 수 있다.

이 실시예에서는 CF 기관의 돌기(30)의 대향부에 위치하는 전극을 선택적으로 돌출시켜, 액정 분자의 배향의 경계를 일정 위치에 형성시키기 위한 수단(64)으로 하였다. 또 TFT 기관(12)의 돌기(32)의 대향부에는 선택적으로 돌기를 설치하여, 액정 분자의 배향 경계를 일정 위치에 형성시키기 위한 수단(62)으로 하였다. 또한 화소 내의 1개의 돌기 상에 복수의 췌기형 디스크리네이션을 설치한 경우, $s=-1$, $s=+1$ 의 디스크리네이션이 교호로 배치되게 배향 제어 수단을 설치하면 좋다. 본 실시예에서는 도53에 나타내는 바와 같이, 전극(22)이 돌기(68) 상으로 돌출한 수단(62)과 돌기(69)가 전극(22) 상으로 돌출한 수단(62)을 교호로 배치했다.

도54 및 도55는 선상 구조체 및 경계 배향의 제어 수단의 변형례를 나타내는 도면이다. 이 실시예에서는 액정 분자의 배향 경계를 일정 위치에 형성시키기 위한 수단(62)은 하 기관의 돌기(32)와 대향하여 상 기관(12)에 설치된 길게 연재하는 돌기(70)의 슬릿(71)으로서 형성된다. 돌기(70)는 전극(18) 위에 설치되고 또 돌기(32)의 폭보다도 좁다.

도56 및 도57은 선상 구조체 및 경계 배향의 제어 수단의 변형례를 나타내는 도면이다. 이 실시예에서는 액정 분자의 배향 경계를 일정 위치에 형성시키기 위한 수단(62)은 하 기관의 돌기(32)와 대향하여 상 기관(12)에 설치된 길게 연재하는 돌기(70)의 슬릿(71) 및 전극(18)의 슬릿(72)으로서 형성된다. 돌기(70)는 전극(18) 위에 설치되고 또 돌기(32)의 폭보다도 좁다.

도135~도157은 한쪽 기관에 선상의 배향 규제 구조체를 설치하고, 다른 쪽 기관의 대향하는 위치에 부 구조체를 설치한 경우의 $S=+1, S=-1$ 의 디스크리네이션을 형성하는 부 구조체를 모아서 나타낸다. 한쪽 기관의 선상의 배향 규제 구조체는 돌기로 되어도 좋고, 슬릿으로 되어도 좋다.

$S=-1$ 을 실현하는 수단은 예를 들어 도135~도147에 나타내는 그대로이다. 점상 돌기(도135), 점상 전극 인출부(도136), 점상 전극의 오목부(도137), 선상으로 가는 돌기에 부분적으로 돌기 밑의 전극 인출부(도138), 선상으로 가는 돌기에 부분적으로 두꺼운 부분(도139), 선상으로 가는 돌기에 부분적으로 높은 부분(도140), 선상으로 가는 슬릿에 부분적으로 돌출 부분(도141), 선상으로 가는 전극의 돌기에 부분적인 인출부(도142), 선상으로 가는 전극의 돌출에 부분적으로 가는 부분(도143), 선상으로 가는 전극의 돌출에 부분적으로 낮은 부분(도144), 선상으로 가는 전극의 오목부에 부분적으로 낮은 부분(도145), 선상으로 가는 전극의 오목부에 부분적으로 두꺼운 부분(도146).

$S=+1$ 을 실현하는 수단은 예를 들어 도147~도157에 나타내는 그대로이다. 점상으로 전극을 돌출(도147), 선상으로 가는 돌기에 부분적인 절단(도148), 선상으로 가는 돌기에 부분적으로 가는 부분(149), 선상으로 가는 돌기에 부분적으로 낮은 부분(도150), 선상으로 가는 슬릿을 부분적으로 연결(도151), 선상으로 가는 슬릿에 부분적으로 가는 부분(152), 선상으로 가는 슬릿에 부분적으로 낮은 부분(153), 선상으로 가는 전극의 돌출에 부분적인 두꺼운 부분(도154), 선상으로 가는 전극의 돌출에 부분적으로 높은 부분(도155), 선상으로 가는 전극의 오목부에 부분적으로 높은 부분(도156), 선상으로 가는 전극의 오목부에 부분적으로 가는 부분(도157).

도58은 본 발명의 제4 실시예에 의한 선상의 구조체를 나타내는 평면도이고, 도59는 도58의 선(59-59)을 통과하는 액정 표시 장치의 단면도이다. 이 액정 표시 장치(10)의 기본적 구성은 도1부터 도5의 실시예의 액정 표시 장치(10)의 기본적 구성과 동일하다. 이 실시예에서는 각 돌기(선상 구조체)(30,32)가 복수의 구성 단위(30a,32a)로부터 형성되고, 한쪽 기관의 법선 방향에서 보아, 한쪽의 기관의 선상 구조체의 구성 단위와 다른 쪽 기관의 선상 구조체의 구성 단위가 1개의 선상에 교호로 배치되어 있다.

예를 들어 도58에서 상방의 선(선 59-59)상에 있는 돌기의 구성 단위에 대하여 보면, 상 기관(12) 돌기(30)의 구성 단위(30a)와 하 기관(14) 돌기(32)의 구성 단위(32a)가 이 선상에 교호로 배치되어 있다. 도59는 이들 구성 단위(30a,32a)를 나타내고 있다. 도59에 나타내는 바와 같이, 이 선상에 있는 액정 분자는 그 선과 평행한 방향으로 연속적으로 넘어지게 되고, 도11을 참조하여 설명한 바와 같이 돌기 상의 액정 분자가 랜덤한 방향으로 넘어지는 문제를 해결할 수 있다.

또 도58에서 좌반부에 대하여 보면, 상방의 선상에 있는 하 기관(14) 돌기(32)의 구성 단위(32a)와, 중간의 선상에 있는 상 기관(12) 돌기(30)의 구성 단위(30a)와, 하방의 선상에 있는 하 기관(14) 돌기(32)의 구성 단위(32a)와의 위치 관계는 도3 및 도4의 배치와 동일하고, 이 관계는 이들 돌기가 도2와 같이 기관면에 대해서 경사진 평면 내에서 대향하는 것과 동일하다. 따라서 이 예의 액정 표시 장치의 작용은 기본적으로 제1 실시예의 작용과 동일하다. 이 구성에서는 특히 중간조에서의 응답 속도를 개선할 수 있게 된다. 도58의 구성은 도20의 구성과 유사하다.

도60 및 도61은 선상 구조체의 변형례를 나타내는 도면이다. 이 예는 상 기관(12)은 선상의 구조체로서 돌기(30)를 사용하지만, 하 기관(14)은 선상 구조체로서 슬릿 구조(46)를 사용하고 있다. 슬릿 구조(46)를 구성 단위(46a)로 분할하면 도61에 나타내는 것과 같이 된다. 이 경우 슬릿에 의해 분리된 각각의 화소 전극의 전기적인 접속을 보다 넓은 폭으로 실현할 수 있게 되어, 설계상의 마진이 넓어지는 장점이 있다. 또 화소 전극(22)의 슬릿 사이의 연결 부분의 단선, 고 저항화의 염려가 없는 장점이 있다.

이 예에서는 각 선상 구조체가 1화소 내에 복수의 구성 단위를 가지며, 선상 구조체가 1화소 내에서 대략 대칭으로 배치되어 있다. 이 특징은 예를 들어 이 특징을 도21에 나타내는 바와 같이 굴곡한 선상 구조체에 적용한 경우에도 동일하다.

도62는 선상 구조체의 변형례를 나타내는 도면이다. 이 예에서는 도58에 나타내는 바와 같이 돌기(30,32)의 구성 단위(30a,32a)가 교호로 배치되어 있는 동시에, 각 기관의 돌기(30,32)의 구성 단위(30a,32a) 중 적어도 1개는 주위의 액정 분자가 1점을 향하도록 배향 경계를 형성하는 수단(74)을 갖는다. 이 배향 경계를 형성하는 수단(74)은 예를 들어 도28의 제1 타입(I)의 배향의 경계를 형성하는 수단(56)과 유사한 것이다. 제1 타입(I)의 배향은 $s=1$ 에 상당하는 배향 벡터의 특이점을 형성한다. 이 경우, 돌기 상의 미소 도메인의 배향 벡터의 제어가 가능하게 되어, 결과적으로 표시 도메인의 안정 제가 실현되어 중간조에서 응답 속도를 개선한다.

이 수단(74)은 앞서 설명한 제2 실시예의 것과 동일하게 할 수 있다.

도63은 배향 경계를 형성하는 수단(74)의 구체예를 나타내고 있다. 도63에서는 이 수단(74)은 돌기(30,32)의 구성 단위(30a,32a)의 폭을 크게 하는 것이다.

또 도64에 나타내는 바와 같이, 이 수단(74)은 돌기(30,32)의 구성 단위(30a,32a)의 높이를 높여도 달성된다.

돌기의 구성 단위(30a,32a)의 폭을 부분적으로 크게 하고, 또는 높이를 높게 한 개소에서는 그 부분을 중심으로 하여 액정 디렉터가 넓어지는 방향으로 되기 때문에, $s=1$ 의 특이점으로 된다. 또 화소 전극의 경사 전계에 의해, 화소 전극의 모서리부터 화소 중앙부로 향한 액정 디렉터는 공통 기관을 바로 앞에 배치한 경우에 모든 돌기 상에서 중앙으로 기립하는 방향으로 되기 때문에, 돌기의 경계부에서 무리 없이 연속하여 연결되는 미소 도메인을 형성할 수 있게 된다.

도65는 배향 경계를 형성하는 수단(74)의 구체예를 나타내고 있다. 도65에서는 선상 구조체는 돌기(32)와 슬릿 구조(44)와 조합에 의해, 이 수단(74)은 돌기(32)의 구성 단위(32a)의 폭을 크게 하던가 높이를 높게 하는 것과, 슬릿 구조(44)의 폭을 크게 하던가 깊이를 깊게 하는 것으로 달성된다.

응답 속도를 제1 실시예의 구조의 경우와 비교한 결과를 표2에 나타낸다.(슬릿 폭 $10\mu\text{m}$, 돌기 높이 $10\mu\text{m}$, 간격 $20\mu\text{m}$)

[표 2]

| 제1 실시예 | 제4 실시예 | 구동 조건 |
|-------------------|--------|--------|
| Ton + Toff ~ 25ms | ~ 25ms | 0 ~ 5V |
| Ton + Toff ~ 50ms | ~ 40ms | 0 ~ 3V |

이와 같이, 돌기상의 미소 도메인의 원활한 동작에 의해, 응답 속도에 대해서 개선 효과가 있다. 안정한 배향성에 의한 중간조에서의 응답성의 개선을 확인할 수 있다. 또 슬릿의 전기적 접속부의 폭을 크게 할 수 있으므로, 단선 등의 염려가 불필요한 장점이 생긴다.

본 실시예에서는 2분할을 예로 설명하였으나, 굴곡형에 대해서도 마찬가지이다. 몇 개의 실시예를 조합하여 구성할 수 있다.

도66은 본 발명의 제5 실시예에 의한 선상 구조체를 나타내는 평면도이다. 이 액정 표시 장치(10)의 기본적 구성은 도1, 도2 및 도5의 실시예의 액정 표시 장치(10)의 기본적 구성과 동일하다. 도5의 실시예에서는 돌기(선상 구조체)(30,32)는 서로 평행하게 연재하고 또 굴곡한다. 이 구성에 의하면, 1화소에 4개 방향으로 배향하는 액정 분자(16C,16D,16E,16F)의 영역이 있어, 시각 특성이 우수한 배향 분할이 달성된다.

돌기(30,32)의 굴곡부를 형성하는 2개의 직선 부분은 90도를 이루고 있다. 편광판(26,28)은 편광축이 48에서 나타내는 바와 같이 돌기(30,32)의 굴곡부의 직선 부분에 대해서 45도를 이루도록 배치된다. 도66에는 일부의 액정 분자 밖에 나타내고 있지 않으나, 1화소에 4개 방향으로 배향하는 액정 분자(16C,16D,16E,16F)의 영역(도5참조)이 있다.

이 실시예에서는 추가의 선상 구조체로서의 추가 돌기(76,78)가 돌기(30,32)가 설치된 기관의 굴곡부의 둔각측에 설치된다. 즉 추가 돌기(76)는 상 기관(12) 돌기(30)의 둔각측에 돌기(30)로부터 연속하여 설치된다. 추가 돌기(76)는 상 기관

(12) 돌기(30)의 둔각측에, 이 둔각의 2등분 선상으로 연재한다. 한편 추가 돌기(78)는 하 기관(14) 돌기(32)의 둔각측에 돌기(32)로부터 연속하여 설치된다. 추가 돌기(78)는 하 기관(14) 돌기(32)의 둔각측에 이 둔각의 2등분 선상으로 연재한다. 이렇게 하여, 휘도가 높아지고, 응답성이 향상된다.

도67는 도5와 동일한 돌기(30,32)를 나타내고 있다. 도67은 돌기(30,32)에 대한 액정 분자의 배향을 보다 상세하게 나타내고 있다. 화소에 4개 방향으로 배치하는 액정 분자(16C,16D,16E,16F)의 영역이 있다. 또한 돌기(30)의 굴곡부의 둔각측에는 액정 분자(16G)가 있고, 돌기(32)의 굴곡부의 둔각측에는 액정 분자(16H)가 있다. 전압 인가 시에는 액정 분자는 각각의 돌기(30,32)에 대해서 수직으로 넘어지지만, 각 돌기(30,32)의 굴곡부에서는 액정 분자는 돌기(30,32)에 의해 제어되지 않고, 굴곡부의 2개 직선 부분에 위치하는 액정 분자(16D-16F,16C-16E)가 연속하도록 틸트형으로 배향하기 때문에, 액정 분자(16G,16H)는 돌기(30,32)의 굴곡부의 둔각의 2등분 선상에 평행하게 배향하게 된다. 액정 분자(16G,16H)의 배향 방향은 48에서 나타내는 편광축과 평행 또는 직교하게 되어, 전압을 인가하여 백표시를 형성하는 경우, 액정 분자(16G,16H)의 영역은 어둡게 되어 버린다.

도68은 도67의 선상 구조체를 갖는 액정 표시 장치의 백표시를 본 경우의 화면을 나타내며, 액정 분자(16G,16H)의 영역(G,H)은 실제로 어둡게 된다. 또 화소 전극(22)의 모서리 영역(I)도 어두워진다. 이것은 후술한다.

도66에서 추가 돌기(76,78)가 돌기(30,32)가 설치된 기관의 굴곡부의 둔각측에 설치되므로, 문제로 되는 액정 분자(16G,16H)의 배향이 교정되어, 그 양측에 위치하는 액정 분자(16D-16F,16C-16E)의 배향에 가까워진다. 그 때문에, 도 68에 나타낸 영역(G,H)이 어두워지지 않아서, 휘도가 개선된다.

추가 돌기(76,78)의 폭은 원래의 돌기(30,32)의 폭과 같아도 좋다. 그러나 추가 돌기(76,78)의 폭은 원래의 돌기(30,32)의 폭보다도 작은 쪽이 바람직하다. 그 이유는, 추가 돌기(76,78)의 배향 규제력이 강하면, 그 근방의 액정 분자는 추가 돌기(76,78)에 대해서 직교하도록 배향하게 되기 때문이다. 추가 돌기(76,78)의 배향 규제력이 약하면, 그 근방의 액정 분자는 추가 돌기(76,78)에 대하여 직교까지는 아니고, 그 양측에 위치하는 액정 분자(16D-16F,16C-16E)의 배향에 가까워진다. 예를 들어, 원래의 돌기(30,32)의 폭이 10 μ m의 경우에는 추가 돌기(76,78)의 폭은 5 μ m 정도가 좋다.

이와 같이 추가 돌기(76,78)를 돌기(30,32)에 새로 형성함으로써, 굴곡부의 액정 분자가 넘어지는 쪽을 명확히 정할 수 있기 때문에, 휘도나 응답성을 개선할 수 있다.

이 실시예에서, 유리 기관(12,14)은 NA-35, 0.7mm 두께를 사용하였다. 화소 전극(22), 공통 전극(18)으로 ITO를 사용하였다. 화소 전극(22)측에는 액정을 구동하기 위한 TFT, 버스 라인 등을 배치하고, 대향 전극(18)측에는 컬러 필터를 설치했다. 돌기 재료로는 감광성 아크릴계 재료(PC-335,JSR제)를 사용하였다. 돌기 폭은 양 기관 모두 10 μ m, 돌기 간격(양 기관 접합 후의 한쪽 기관의 돌기단으로부터 다른 쪽 기관의 돌기단까지의 거리)은 30 μ m로 했다. 돌기 높이는 1.5 μ m로 했다. 수직 배향막(20)은 JALS-204(JSR 제)을 사용했다. 액정 재료는 MJ95785(머크 제)를 사용했다. 스페이서는 3.5 μ m 입径의 마이크로 펠(세키스이 파인 케미컬 제)을 사용했다.

도69는 선상 구조체의 변형례를 나타낸다. 이 예에서는 추가 돌기(76x,78x)가 돌기(30,32)의 굴곡부의 예각측에 설치된다. 이 경우에는 돌기(30,32)에 의한 액정 분자의 배향 방향이 추가 돌기(76x,78x)에 의한 액정 분자의 배향 방향과 매끄럽게 연속되지 않고, 돌기(30,32)의 굴곡부의 근방의 액정 분자가 편광축의 방향에 대해서 직교 또는 수직 방향을 향하게 되어, 개선의 효과는 낮다. 따라서 도66에 나타내는 바와 같이, 추가 돌기(76x,78x)는 돌기(30,32)의 굴곡부의 둔각측에 설치되는 것이 좋다는 것을 알았다.

이제까지 추가 돌기(76,78)를 돌기(30,32)가 설치된 기관과 동일 기관으로 보아 설명했다. 추가 돌기(76,78)를 돌기(30,32)가 설치된 기관과는 대향하는 기관으로부터 보면 다음과 같이 된다. 예를 들어 도66에서, 추가 돌기(76)는 돌기(30)가 설치된 기관(12)과는 대향하는 기관(14)의 돌기(32)의 굴곡부의 예각측에 설치된다(청구항 34). 마찬가지로, 추가 돌기(78)는 돌기(32)가 설치된 기관(14)과는 대향하는 기관(12)의 돌기(30)의 굴곡부의 예각측에 설치된다.

도70은 선상 구조체의 변형례를 나타낸다. 이 예에서는 도66의 예와 마찬가지로, 추가 돌기(76x,78x)는 돌기(30,32)의 굴곡부의 둔각측에 설치되어 있다. 이 예의 추가 돌기(76x,78x)는 도66의 추가 돌기(76,78)보다도 길게 연재되어 있다. 추가 돌기(76x,78x)의 선단은 대향하는 돌기(30,32)의 굴곡부와 겹치는 위치까지 연재되어 있다. 추가 돌기(76x,78x)를 이와 같이 연장하여도 좋지만, 그 선단이 대향하는 돌기(30,32)의 굴곡부와 겹치는 위치보다도 앞에까지 연장되는 것은 바람직하지 않다.

또한, 이 예에서는 이와 같은 돌기(30,32) 및 추가 돌기(76x,78x)를 형성한 상 기관(12)을 주변 밀봉(seal)하여 서로 접합하고, 공 패널을 형성하고, 그 후에 액정을 주입했다. 이 예에서는 돌기 높이는 1.75 μ m로 하고, 양 기관의 돌기를 부분적으로 접촉시켜서 3.5 μ m의 셀 두께를 얻을 수 있었다. 스페이서는 사용하지 않고, 양 기관의 돌기를 부분적으로 접촉시켜서 셀 두께를 유지시켰다. 이 구성에서는 스페이서가 없기 때문에, 스페이서에 기인하는 배향 이상은 없었다.

앞서 설명한 바와 같이, 배향을 규제하기 위한 선상 구조체는 돌기(30,32) 또는 슬릿 구조(44,46)에 의해 구성된다. 따라서 슬릿 구조(44,46)가 선상 구조체로서 채용되는 경우에는, 슬릿 구조(44,46)와 유사한 구조의 추가 슬릿 구조가 추가 돌기(76x,78x) 대신에 설치된다. 또 배향을 제어하기 위한 선상 구조체는 전극을 제거한 슬릿 상에 돌기를 설치한 구성으로 하여도 좋다.

도71은 선상 구조체의 변형례를 나타낸다. 배향을 제어하기 위한 선상 구조체로서, 상 기관(12)의 돌기(30)와 하 기관(14)의 슬릿 구조(46)가 설치되어 있다. 상술한 바와 같이, 슬릿 구조(46)는 하 기관(14)의 화소 전극(22)에 슬릿을 형성함으로써 형성되어 있다. 추가 돌기(76)는 도66의 추가 돌기(76)와 동일하게 설치되며, 추가 슬릿 구조(78y)가 도66의 추가 돌기(78) 대신에 슬릿 구조(46)의 둔각측에 설치되어 있다. 추가 슬릿 구조(78y)는 슬릿 구조(46)의 굴곡부에 연속되어 있지 않지만, 이것은 슬릿 구조(46)가 화소 전극(22)에 슬릿으로서 구성되어 있으므로 슬릿에 불연속부가 있기 때문이다. 또한 추가 슬릿 구조(78y)는 대향하는 기관의 돌기(30)의 예각측에 설치되어 있다고 표현할 수도 있다.

도72는 선상 구조체의 변형례를 나타낸다. 이 예에서는 도66의 경우와 마찬가지로, 추가 돌기(76,78)가 설치되어 있다. 또한 모서리 돌기(80)가 화소 전극(22)의 모서리 중 적어도 일부와 겹치는 위치에 설치되어 있다. 이 경우, 돌기(30,32)는 화소 전극(22)의 모서리에 대해서 평행, 직교 중 어느 하나라도 좋다. 모서리 돌기(80)는 도68의 영역(I)에 상당하는 위치에 설치된다. 도67에 나타내는 바와 같이, 액정 분자는 화소 전극(22)의 모서리에서는 경사 전계의 작용으로 화소의 중앙을 향해 넘어지도록 배향한다. 도68의 영역(I)에 상당하는 위치에서는 상 기관(대향 기관)(12)상의 돌기(30)와 화소 전극(22)의 모서리가 둔각을 이룬다. 혹은 화소 전극(22) 상의 돌기(32)와 화소 전극(22)의 모서리가 예각을 이룬다.

이와 같은 영역에서는 액정 분자의 배향은 그 모서리보다 안쪽의 위치에 있는 액정 분자의 배향과는 크게 다르기(도67 참조) 때문에, 도68에 나타내는 바와 같이 표시가 어두워진다. 도72에 나타내는 바와 같이, 모서리 돌기(80)를 설치함으로써, 화소 전극(22)의 모서리에서의 액정 분자의 배향은 그 모서리보다 안쪽의 위치에 있는 액정 분자의 배향과 가까워져서, 표시가 어두워지는 것을 방지할 수 있다. 도72에서는 코너 돌기(82)가 더 설치되어 있다.

도73은 선상 구조체의 변형례를 나타낸다. 이 예에서는 코너 돌기(82)가 없는 점을 제외하면, 도72의 경우와 동일하다. 도72 및 도73의 경우에도, 새로 설치한 돌기를 화소 전극 상의 돌기까지 연장했다. 돌기 높이는 1.75 μ m로하고, 스페이서 산포는 행하지 않았다. 양 기관의 돌기를 부분적으로 접촉시켜서 3.5 μ m의 셀 두께를 얻을 수 있었다.

도74는 선상 구조체의 변형례를 나타낸다. 이 예에서는 돌기(30)는 추가 돌기(76)를 가지며, 동시에 돌기(30) 및 슬릿 구조(46)는 도21의 예와 같이 복수의 구성 단위(30S,46S)로 구성되어 있다. 따라서 이 경우에는 선상 구조체를 복수의 구성 단위로 하는 결과와 추가의 선상 구조체를 설치하는 결과가 합쳐져서 얻어진다.

도75는 본 발명의 제6 실시예에 의한 액정 표시 장치의 선상 구조체와 편광판의 관계를 나타내는 도면이다. 도76은 도75의 구성에서의 표시의 밝기를 나타내는 도면이다.

도75에 나타내는 액정 표시 장치는 기본적으로 도1~10에 나타내는 액정 표시 장치와 마찬가지로의 구성을 포함한다. 즉 액정 표시 장치는 1쌍의 기관(12,14)과, 1쌍의 기관(12,14) 사이에 삽입된 음의 유전율 이방성을 갖는 액정(16)과, 액정(16)의 배향을 제어하기 위하여 1쌍의 기관(12,14)의 각각에 설치된 선상 구조체(예를 들어 돌기(30,32), 슬릿(44,46))과, 1쌍의 기관(12,14)의 외측 각각에 배치되어 있는 편광판(26,28)을 구비한다. 1쌍의 기관(12,14)은 각각 전극(18,22) 및 수직 배향막(20,24)을 갖는다.

도75에서는 액정의 배향을 제어하기 위한 선상 구조체는 도4에 나타내는 것과 동일한 돌기(30,32)이다. 편광판(26,28)의 배치는 48로서 나타나 있다. 편광판(26,28)은 흡수축(26a,28a)을 가지며, 이들 흡수축(26a,28a)은 서로 직교하고 있다. 한쪽의 편광판(26)의 흡수축(26a)은(따라서 다른 쪽 편광판(28)의 흡수축(28a)도 포함) 돌기(30,32)가 연재하는 방위에 대해서 45도 회전시킨 방위로부터 소정 각도(a) 어긋나게 배치되어 있다. 알기 쉽게 말하면, 도75에서는 편광판(26)의 흡수축(26a)은 돌기(30,32)에 직교하는 직선(파선으로 나타낸다)에 대해서 (45 \pm a)의 각도로, 따라서 돌기(30,32)가 연재하는 방위에 대해서 (45 \pm a)의 각도로 배치되어 있다.

도75는 액정의 배향을 제어하기 위한 선상 구조체(돌기(30,32))상의 액정 분자의 거동을 나타내고 있다. 액정의 배향을 제어하기 위한 선상 구조체(돌기(30,32), 슬릿(44,46))을 갖는 액정 표시 장치에서는 도11 및 도13을 참조하여 설명한 바와 같이, 전압 인가 직후에 오버 슈트가 발생한다. 이 오버 슈트의 원인의 하나는 편광판(26,28)이 선상 구조체에 대해서 완전히 수직으로 되지 않기 때문에, 백표시 시의 밝기가 감소하기 때문이다. 이 실시예는 이 문제점을 해결하는 것이다.

도75에서, 전압을 인가한 경우에, 돌기(30)와 돌기(32) 사이에 위치하는 액정 분자는 돌기(30,32)에 대해서 수직으로 되도록 넘어진다. 돌기(30,32) 상의 액정 분자는 돌기(30,32)와 평행하게 우측 또는 좌측 중 어느 하나를 향해 넘어진다. 그 때문에, 돌기(30)와 돌기(32) 사이에 위치하는 액정 분자는 돌기(30,32)에 대해서 완전하게 수직으로 되지 않아서, 돌기(30,32)에 대해서 다소 기울게 된다. 도75에서는 설명을 위해서 좌측의 영역(L)과 우측의 영역(R)이 구분되어 나타나 있고, 좌측의 영역(L)에 위치하는 액정 분자는 돌기(30,32)에 수직인 선에 대해서 각도(a)로 시계 방향으로 회전하고 있지만(좌측의 영역(L)에서의 액정의 디렉터가 각도(a)임), 우측의 영역(R)에 위치하는 액정 분자는 반시계 방향으로 회전한다.

이 실시예에서는 좌측의 영역(L)에 위치하는 액정 분자의 배향에 맞게 편광판(26,28)이 배치되어 있다. 편광판(26)의 흡수축(26a)은 좌측의 영역(L)에 위치하는 액정의 디렉터에 대해서 45도 되게 배치되어 있다. 따라서 도76a에 나타내는 바와 같이, 좌측의 영역(L)에서는 백표시 시에 가장 밝은 표시를 실현할 수 있다.

한편, 우측의 영역(R)에서는 좌측의 영역(L)에서 실현된 조건으로는 실현되지 않아서, 도76b에 나타내는 바와 같이, 백표시 시에 가장 밝은 표시를 실현할 수 없다. 그러나 도76c에 나타내는 바와 같이, 밝은 좌측의 영역(L)과 일단 밝게 되고 그 후 어두워지는 우측의 영역(R)을 합한 전체(L+R)의 표시에서는 백표시 시에 밝은 표시를 실현할 수 있어서, 오버 슈트를 상당히 개선할 수 있다.

도77은 액정의 배향을 제어하기 위한 선상 구조체(예를 들어 돌기(30,32))를 갖는 액정 표시 장치에서 미소한 영역마다의 액정의 디렉터 각도(a)와 그 빈도와와의 관계를 나타내는 도면이다. 이 결과로부터, 액정의 디렉터가 기울게 되는 것은 대략 20°이하의 범위인 것을 알았다. 따라서 편광판(26)의 흡수축(26a)이 돌기(30,32)가 연재하는 방위에 대해서 45도 회전시킨 방위로부터 어긋나지는 소정 각도(a)는 20°이하이면 좋다.

이 경우, 편광판(26)의 흡수축(26a) 방위와 선상 구조체(예를 들어 돌기(30,32))와의 교차 각도를 b로 할 때, 교차 각도(b)는 $25^\circ < b < 45^\circ$ 또는 $45^\circ < b < 65^\circ$ 범위 내에 있게 된다. 단 편광판(26,28)과 기관(12,14) 사이에는 제조시의 위치 관계의 오차가 2° 정도이고, 이를 감안하면, 교차 각도(b)는 $25^\circ < b < 43^\circ$ 또는 $47^\circ < b < 65^\circ$ 범위 내에 있으면 좋다.

도77에서는 보다 상세하게는 2°와 13° 범위 내에 있는 액정의 디렉터의 빈도가 높다. 따라서 소정 각도(a)는 2°와 13° 범위 내에 있는 것이 바람직하다. 이 경우 교차 각도(b)는 $32^\circ < b < 43^\circ$ 또는 $47^\circ < b < 58^\circ$ 범위 내에 있으면 좋다.

도78 및 도79는 도75의 실시예의 변형례를 나타내는 도면이다. 도78은 액정 표시 장치의 선상 구조체와 편광판의 관계를 나타내는 도면, 도79는 도78의 액정 표시 장치의 단면도이다. 상 기관(12)은 돌기(30)를 가지며, 하 기관(14)은 돌기(32)를 갖는다. 돌기(30,32)는 직각의 굴곡부를 갖는다. 이 경우, 편광판(26)의 흡수축(26a)은 돌기(30)의 직선 부분에 대해서 55도를 이루도록 배치되어 있다. 2개의 편광판(26,28)의 흡수축(26a,28a)은 서로 직교한다.

도80 및 도81은 도75의 실시예의 변형례를 나타내는 도면이다. 도80은 액정 표시 장치의 선상 구조체와 편광판의 관계를 나타내는 도면, 도81은 도80의 액정 표시 장치의 단면도이다. 상 기관(12)은 돌기(30)를 가지며, 하 기관(14)은 슬릿(46)을 갖는다. 돌기(30) 및 슬릿(46)은 직각의 굴곡부를 갖는다. 이 경우, 편광판(26)의 흡수축(26a)은 돌기(30)(또는 슬릿(46))의 직선 부분에 대해서 55도를 이루도록 배치되어 있다. 2개의 편광판(26,28)의 흡수축(26a,28a)은 서로 직교한다.

도82는 본 발명의 제7 실시예에 의한 액정 표시 장치의 선상 구조체를 나타내는 도면이다. 도83은 도82의 액정 표시 장치의 단면도이다.

도82 및 도83에 나타내는 액정 표시 장치는 1쌍의 기관(12,14)과, 1쌍의 기관(12,14) 사이에 삽입된 음의 유전율 이방성을 갖는 액정(6)과, 액정(16)의 배향을 제어하기 위하여 1쌍의 기관(12,14)의 각각에 설치된 선상 구조체(예를 들어 돌기(30,32), 슬릿(44,46))와, 1쌍의 기관(12,14)의 외측에 각각 설치되어 있는 편광판(26,28)을 구비한다. 1쌍의 기관(12,14)은 각각 전극(18,22) 및 수직 배향막(20,24)을 갖는다.

하 기관(14)은 TFT 기관이고, 전극(22)은 화소 전극이다. 하 기관(14)은 화소 전극(22)에 접속된 TFT(40)을 갖는다. TFT(40)는 게이트 버스 라인 및 드레인 버스 라인(도3)에 접속된다. 차광 영역(84)이 TFT(40) 및 그 근방의 영역을 덮어서 설치된다. 차광 영역(84)은 TFT(40)가 직접 광으로 조사되는 것을 방지하는 것이다. TFT(40)은 화소 전극(22)과 콘택트하기 때문에, 차광 영역(84)은 화소 전극(22)과 부분적으로 겹쳐서 배치된다.

화소 전극(22)은 화소 개구부를 규정한다. 단 화소 전극(22)이 접하는 면적 중, 차광 영역(84)과 겹치는 부분은 화소 개구부로는 되지 않는다. 따라서 화소 전극(22)이 접하는 면적 중, 차광 영역(84)과 겹치지 않는 부분이 비차광 영역(화소 개구부)으로 된다.

이 예에서는 상 기관(12)에 설치된 선상 구조체는 돌기(30)이고, 하 기관(14)에 설치된 선상 구조체는 전극(22)에 형성된 슬릿(46)이다. 돌기(30) 및 슬릿(46)은 굴곡부를 갖는 형상에 형성되어 있다. 돌기(30)와 슬릿(46)의 조합의 예는 예를 들어 도71 및 도74에 나타나 있다.

차광 영역(84) 및 선상 구조체(30,46)는 차광 영역(84)과 일부의 선상 구조체(30)가 부분적으로 겹쳐 있어 비차광 영역에 배치되는 선상 구조체(30,46)의 면적이 적어지게 배치되어 있다.

앞서 설명한 바와 같이, 돌기(30)는 투명한 유전체로 형성되며, 슬릿(46)은 투명한 화소 전극(22)에 형성되는 것이기 때문에, 선상 구조체(30,46)는 투명한 부재로 볼 수 있다. 그러나 전압을 인가한 때에, 선상 구조체(30,46) 상에 위치하는 액정 분자는 선상 구조체(30,46) 사이의 간극에 위치하는 액정 분자와는 다른 배향을 하기 때문에, 전압을 인가하여 백표시를 할 때에 화소 개구부 내에서는 선상 구조체(30,46) 상에는 광 투과량이 감소하여 개구율이 저하한다.

따라서, 비차광 영역(화소 개구부 내)에 배치되는 선상 구조체(30,46)의 면적이 작아지게 하는 것이 바람직하다. 그러나 선상 구조체(30,46)는 액정의 배향을 제어하는 이상 소정의 면적이 필요하다. 그래서, 선상 구조체(30,46)의 면적이 일정한 경우, 선상 구조체(30,46)의 일부를 차광 영역(84)과 겹치는 위치로 가지고 가서, 비차광 영역에 배치되는 선상 구조체(30,46)의 면적이 적어지게 하면, 실제의 개구율을 증가할 수 있다. 이 때문에, 도82에서는 돌기(30)의 일부가 차광 영역(84)과 겹치도록 차광 영역(84) 및 선상 구조체(30,46)를 디자인하고 있다.

도84는 도82의 선상 구조체(30,46)의 보다 구체화한 예를 나타내는 도면이다. 도84의 장치의 특징은 도82를 참조하여 설명한 것과 마찬가지로이다. TFT(40)의 소스 전극은 콘택트홀(40h)에서 화소 전극(22)에 접속된다.

또한 도82~도84에 나타내는 바와 같이, TFT(40)를 갖는 기관(14)의 선상 구조체가 슬릿(46)인 경우, 대향 기관(12)의 돌기(30)(또는 슬릿(44))이 TFT(40)를 덮는 차광 영역(84)과 겹치게 하는 것이 바람직하다. 슬릿(46)이 차광 영역(84)과 겹치게 하면, TFT(40)와 화소 전극(22) 사이의 콘택트를 하기에 적합하지 않는 경우가 있다.

도85는 도82의 선상 구조체의 비교예를 나타내는 도면이다. 이 예에서는 TFT(40)를 갖는 기관(14)의 선상 구조체가 슬릿(46)인 경우, TFT 기관(14) 또는 슬릿(46)이 TFT(40)를 덮는 차광 영역(84)과 겹치도록 배치되어 있다. 그러나 슬릿(46)이 차광 영역(84)과 겹치게 하면, TFT(40)와 화소 전극(22)의 접속이 어려워진다. 즉 슬릿(46)이 콘택트홀(도84의 40h)을 형성해야 할 위치로 오고 만다.

도86은 도28의 선상 구조체의 변형례를 나타내는 도면, 도87은 도86의 선상 구조체를 갖는 액정 표시 장치를 나타내는 단면도이다. 도86 및 도87은 앞서 설명한 표1의 좌측열 3번째의 돌기의 밑의 전극을 인출하는 예를 설명하는 도면이다. 돌기(32)는 기관(14)의 전극(22) 위에 형성되어 있지만, 돌기(32)의 밑의 전극(22)은 평행 사변형 형상의 인출부(22x)가 형성되어 있다. 돌기(32)의 경우에는 전극(22)의 인출부(22x)에 의해 제1 타입(I)의 경계 형성 수단(56)으로 할 수 있다. 인출부(22x)는 평행 사변형 형상에 한정되지 않으며, 기타의 형상 예를 들어 직사각형 형상이라도 좋다.

도88은 본 발명의 제8 실시예에 의한 액정 표시 장치의 선상 구조체를 나타내는 도면이다. 도89는 도88의 선상 구조체를 갖는 액정 표시 장치의 단면도이다. 도88 및 도89의 실시예는 도28의 실시예 특징과 도43의 실시예 특징을 조합한 특징을 갖는 예에 해당한다. 즉, 이 실시예는 한쪽 기관의 선상 구조체에 설치된 액정의 배향 경계를 형성하기 위한 제1 수단과, 다른 쪽 기관에 선상 구조체가 연재하는 방향에서 상기 제1 수단과 같은 위치에 설치된 액정의 배향 경계를 형성하기 위한 제2 수단을 구비한 구성으로 된다.

상 기관(12)은 돌기로 되는 선상 구조체(30)를 가지며, 하 기관(14)은 돌기로 되는 선상 구조체(32)를 갖는다. 도89는 하 기관(14)의 돌기로 되는 선상 구조체(32)를 통과하는 단면도이다. 돌기(32)는 분리부(32T)를 가지며, 이것에 의해서 돌기

(32)에 제2 타입(II)의 경계 형성 수단(58)을 형성하고 있다. 또한 대향 기관(12)에는 분리부(32T)와 대향하는 위치에 점상의 돌기(62a)가 설치된다. 도43을 참조하여 설명한 바와 같이 대향 기관(12)의 돌기(62a)는 액정 분자의 배향 경계를 일정 위치에 형성하기 위한 수단(62)이고, 이것은 제2 타입(II)의 경계 형성 수단과 같은 액정 배향 제어 작용을 갖는다. 따라서, 이 예에서는 2개의 제2 타입(II)의 경계 형성 수단(58,62)을 같은 위치에 설치하게 되어, 제2 타입(II)의 경계가 보다 확실하게 형성되게 된다. 따라서 액정 분자의 배향이 보다 확실해진다.

도90 및 도91은 도88 및 도89와 유사한 예를 나타내는 도면이다. 이 예에서도, 돌기(32)는 제2 타입(II)의 경계 형성 수단(58)을 포함하며, 대향 기관(12)은 액정 분자의 배향 경계를 일정 위치에 형성하기 위한 수단(62)을 포함한다. 도90 및 도91의 실시예에서는 수단(58)을 구성하는 돌기(32)의 분리부(32T) 크기와 수단(62)을 구성하는 돌기(62a) 크기와의 관계가 도88 및 도89의 관계와는 다르다.

도92는 도88의 선상 구조체의 변형례를 나타내는 도면이다. 도93은 도92의 선상 구조체(돌기(32))를 나타내는 단면도이다. 이 선상 구조체(돌기(32))는 도32에 나타내는 바와 같이 돌기(32)의 높이를 높게 함으로써 형성한 제1 타입(I)의 경계 형성 수단(56), 돌기(32)의 높이를 낮게 함으로써 형성한 제2 타입(II)의 경계 형성 수단(58)을 포함한다. 대향 기관(12)은 수단(56,58)과 같은 위치에 경계 형성 수단(62)을 포함한다.

도94는 도93의 선상 구조체의 변형례를 나타내는 도면이다. 이 선상 구조체(돌기(32))는 도35에 나타낸 바와 같이 돌기(32)의 폭을 넓게 함으로써 형성한 제1 타입(I)의 경계 형성 수단(56)과, 돌기(32)의 폭을 좁게 함으로써 형성한 제2 타입(II)의 경계 형성 수단(58)을 포함한다. 대향 기관(12)은 수단(56,58)과 같은 위치에 경계 형성 수단(62)을 포함할 수 있다.

도95 및 도96은 도88과 도89와 유사한 예를 나타내는 도면이다. 이 예에서도, 돌기(32)의 제1 타입(I)의 경계 형성 수단(56) 및 제2 타입(II)의 경계 형성 수단(58)을 포함하면, 대향 기관(12)은 수단(56,58)과 동일한 위치에 액정 분자의 배향 경계를 일정 위치에 형성시키기 위한 수단(62)을 포함한다. 제1 타입(I)의 경계 형성 수단(56)은 돌기(32)의 분리부이고, 제2 타입(II)의 경계 형성 수단(58)은 돌기(32) 상의 높이가 높아지는 부분이다.

도97은 도88의 선상 구조체의 변형례를 나타내는 도면이다. 이 예에서는 하 기관(14)의 선상 구조체는 슬릿(46)으로서 형성되어 있다. 슬릿(46)은 벽(58a)으로 분리되며, 제2 타입(II)의 경계 형성 수단(58)으로 되어 있다. 동시에 벽(58a)은 돌출하는 벽으로서 협동하는 선상 구조체(돌기)(30)에 대해서 액정 분자의 배향 경계를 일정 위치에 형성시키기 위한 수단(62)을 형성한다.

도98은 도97과 유사한 선상 구조체를 나타내고 있는 도면이다. 이 예에서는 하 기관(14)의 선상 구조체는 슬릿(46)으로서 형성되어 있고, 슬릿(46)은 벽(58a)으로 분리되어 있다. 벽(58a)은 협동하는 분리된 선상 구조체(돌기)(30)의 구성 부분의 분리부 및 중간부에 위치하며, 제1 타입(I)의 경계 형성 수단(56) 및 제2 타입(II)의 경계 형성 수단(58)으로 되어 있다. 동시에 벽(58a)은 돌출하는 벽으로서 협동하는 선상 구조체(돌기)(30)에 대해서 액정 분자의 배향 경계를 일정 위치에 형성시키기 위한 수단(62)을 형성한다.

도88~도98을 참조하여 설명한 실시예에 대하여는 하기와 같이 정리할 수 있다. (a) 제1 타입(I)의 경계 형성 수단(56)으로는 돌기(30,32)를 두껍게 하거나 혹은 높게 하고, 슬릿(44,46)을 두껍게 하거나 혹은 높게 하며, 대향 기관의 경계 형성 수단(60,62)으로는 점상의 돌기, 부분적으로 절단한 돌기, 부분적으로 가늘게 한 돌기, 부분적으로 낮게 한 돌기, 부분적으로 연결한 슬릿, 부분적으로 가늘게 한 슬릿, 부분적으로 낮게 한 슬릿을 설치한다. (b) 제2 타입(II)의 경계 형성 수단(58)으로는 돌기(30,32)를 절단하고(복수의 구성 단위로 하고), 가늘게 하고 혹은 낮게 하며, 슬릿(44,46)을 절단하고, 가늘게 하고 혹은 낮게 하며, 대향 기관의 경계 형성 수단(60,62)으로는 점상의 돌기, 부분적으로 두껍게 한 돌기, 부분적으로 높게 한 돌기, 부분적으로 돌출한 슬릿, 부분적으로 두껍게 한 슬릿, 점상의 전극 패임을 설치한다.

도99는 본 발명의 제9 실시예에 의한 액정 표시 장치의 선상 구조체를 나타내는 도면이다. 이 경우에도, 앞의 실시예와 마찬가지로, 액정 표시 장치는 1쌍의 기관(12,14)과, 1쌍의 기관(12,14) 사이에 삽입된 음의 유전율 이방성을 갖는 액정(16)과, 액정(16)의 배향을 제어하기 위하여 1쌍의 기관(12,14) 각각에 설치된 선상 구조체(예를 들어 돌기(30,32), 슬릿(44,46))와, 1쌍의 기관(12,14) 외측에 각각 배치되어 있는 편광판(26,28)을 구비한다.

도99는 상 기관(12)의 1개의 선상 구조체(돌기(30))와, 하 기관(14)의 1개의 선상 구조체(돌기(32))를 나타내고 있다. 상 기관의 선상 구조체(30)는 도28을 참조하여 설명한 주위의 액정 분자가 1점을 향하는 제1 타입(I)의 배향 경계를 형성하는 수단(56)과 동일한 수단(86)을 구비하며, 하 기관의 선상 구조체(32)도 주위의 액정 분자가 1점을 향하는 제1 타입(I)의 배향 경계를 형성하는 수단(86)을 구비하고 있다.

전압 인가 시에는 앞서 설명한 바와 같이, 상 기관의 선상 구조체(30) 상의 액정 분자 및 하 기관의 선상 구조체(32) 상의 액정 분자는 각각 선상 구조체(30,32)와 평행하게 배향하고, 상 기관의 선상 구조체(30)와 하 기관의 선상 구조체(32) 사이의 간극부에 위치하는 액정 분자는 선상 구조체(30,32)와 수직으로 배향한다.

또한, 상 기관의 선상의 구조체(3) 위의 액정 분자에 대해서는, 경계 형성 수단(86)의 좌측의 영역에 위치하는 액정 분자는 화살표로 표시된 바와 같이 머리가 경계 형성 수단(86)으로 향하는 우측 방향으로 배향하고, 경계 형성 수단(86)의 우측의 영역에 위치하는 액정 분자는 화살표로 표시된 바와 같이 머리가 경계 형성 수단(86)으로 향하는 좌측 방향으로 배향한다. 마찬가지로, 하 기관의 선상의 구조체(32) 위의 액정 분자에 대해서는, 경계 형성 수단(86)의 좌측의 영역에 위치하는 액정 분자는 화살표로 표시된 바와 같이 머리가 경계 형성 수단(86)과 반대측으로 향하는 우측 방향으로 배향하고, 경계 형성 수단(86)의 우측의 영역에 위치하는 액정 분자는 화살표로 표시된 바와 같이 머리가 경계 형성 수단(86)과 반대측으로 향하는 우측 방향으로 배향한다.

따라서, 선상 구조체(30,32)와 수직인 선상에 위치하는 액정 분자(예를 들어 점선의 환으로 둘러 싸인 경계 형성 수단(86)의 좌측 영역에 위치하는 액정 분자)에 관하여 보면, 선상 구조체(30) 상에 있는 액정 분자는 우측 방향(제1 방향)으로 배향하고, 선상 구조체(32) 상에 있는 액정 분자는 좌측 방향(제1 방향과는 반대의 제2 방향)으로 배향한다. 즉 경계 형성 수단(86)의 좌측 영역에 위치하는 액정 분자에 관해서는 선상 구조체(30) 상에 있는 액정 분자는 선상 구조체(32) 상에 있는 액정 분자와 반대 방향을 향한다. 경계 형성 수단(86)의 우측 영역에 위치하는 액정 분자에 관해서도 마찬가지로, 선상 구조체(30) 상에 있는 액정 분자는 선상 구조체(32) 상에 있는 액정 분자와는 반대 방향을 향한다.

도100는 도99의 선상 구조체의 변형례를 나타내는 도면이다. 이 경우에는 선상 구조체(30,32)는 모두 주위의 액정 분자의 일부가 1점을 향하고 또 다른 액정 분자가 동일한 1점으로부터 반대를 향하는 제2 타입의 배향 경계를 형성하는 수단(58)과 마찬가지로의 수단(88)을 구비하고 있다. 따라서 상 기관의 선상 구조체(30) 상의 액정 분자에 관해서는 경계 형성 수단(88)의 좌측 영역에 위치하는 액정 분자는 화살표로 나타내는 바와 같이 머리가 경계 형성 수단(88)과는 반대측을 향하는 우측 방향으로 배향하고, 경계 형성 수단(88)의 우측 영역에 위치하는 액정 분자는 화살표로 나타내는 바와 같이 머리가 경계 형성 수단(88)과는 반대측을 향하는 우측으로 배향한다. 마찬가지로, 하 기관의 선상 구조체(32) 상의 액정 분자에 관해서는 경계 형성 수단(88)의 좌측 영역에 위치하는 액정 분자는 화살표로 나타내는 바와 같이 머리가 경계 형성 수단(88)으로 향하는 우측 방향으로 배향하고, 경계 형성 수단(88)의 우측 영역에 위치하는 액정 분자는 화살표로 나타내는 바와 같이 머리가 경계 형성 수단(88)으로 향하는 좌측 방향으로 향한다.

따라서 선상 구조체(30,32)와 수직인 선상에 위치하는 액정 분자에 관하여 보면, 선상 구조체(30) 상에 있는 액정 분자는 제1 방향을 향하며, 선상 구조체(32) 상에 있는 액정 분자는 제1 방향과는 반대의 제2 방향을 향한다.

도101은 선상 구조체(30,32)를 갖는 액정 표시 장치에서의 지압의 문제점을 설명하는 도면이다. 도101에서는 화상 표시면의 점(D)을 손가락으로 누른 상태를 나타낸다. 화상 표시면의 점(D)을 손가락으로 누른 경우, 지압의 흔적이 표시 불량으로서 점(D)에 발생하는 일이 있다. 지압의 흔적은 전압 인가를 중지하면 소멸한다. 또 전압을 계속하여 인가해도, 지압의 흔적은 짧은 전압 인가 시간에 소멸하는 일도 있고, 긴 전압 인가 시간 후에도 소멸하는 일 없이 남는 일이 있다. 액정 표시 장치가 지압 등의 외력을 가하지 않는 장치로서 사용되는 경우에는 문제가 없다. 그러나 액정 표시 장치가 지압 등의 외력을 가하는 장치(예를 들어 터치 패널 등)로서 사용되는 경우에는 표시면에 지압의 흔적이 생기는 문제가 있다.

도102는 비교예로서 지압의 흔적이 생기기 쉬운 예를 나타내는 도면이다. 상 기관의 선상 구조체(30)는 제1 타입의 배향 경계를 형성하는 수단(86)을 구비하며, 하 기관의 선상 구조체(32)는 주위의 액정 분자의 일부가 1점을 향하고 또 다른 액정 분자가 동일한 1점으로부터 반대를 향하는 제2 타입의 배향 경계를 형성하는 수단(88)을 구비하고 있다. 따라서 상 기관의 선상 구조체(30) 상의 액정 분자는 하 기관의 선상 구조체(32) 상의 액정 분자와 같은 방향을 향하고 있다. 예를 들어, 상 기관의 선상 구조체(30) 상의 액정 분자에 관하여 경계 형성 수단(86)의 좌측 영역에 위치하는 액정 분자는 좌측 방향으로 배향하고, 하 기관의 선상 구조체(32)의 액정 분자에 관하여 경계 형성 수단(88)의 좌측 영역에 위치하는 액정 분자는 좌측 방향으로 배향하고 있다.

지압이 있었던 경우에는 선상 구조체(30,32) 상의 액정 분자는 선상 구조체(30,32) 사이의 간극부를 향하여 이동하고, 선상 구조체(30,32) 사이의 간극부의 액정 분자 일부(16m)가 선상 구조체(30,32)에 대해서 평행하게 된다. 선상 구조체(30,32) 사이의 간극부에 있는 액정 분자는 본래 선상 구조체(30,32)에 대해서 수직으로 되어야 하는 데, 지압이 있었던 부분에서는 선상 구조체(30,32) 사이의 간극부에 있는 액정 분자의 일부(16m)가 선상 구조체(30,32)에 대해서 평행하게 되므로 디스크리네이션이 발생하고, 그 결과 지압의 흔적이 생긴다.

도102에 나타내는 바와 같이, 2 개 기관의 선상 구조체(30,32) 상의 액정 분자가 서로 같은 방향을 향하고 있으면, 선상 구조체(30,32) 상으로부터 선상 구조체(30,32) 사이의 간극부를 향하여 이동한 액정 분자도 선상 구조체(30,32) 상의 액정 분자와 같은 방향을 향하고, 이들 액정 분자는 1쪽의 선상 구조체(30) 상으로부터 선상 구조체(30,32) 사이의 간극부 및 다른 쪽의 선상 구조체(32)에 걸쳐서 연속적으로 배향되어 지압의 흔적이 오랜 시간 소멸하지 않게 된다.

이에 비하여 도99 및 도100의 예에서 지압이 있었던 경우에는, 도102의 예의 경우와 마찬가지로, 선상 구조체(30,32) 상에 있었던 액정 분자의 일부(16m)는 선상 구조체(30,32) 사이의 간극부를 향하여 압출되어, 선상 구조체(30,32)에 대해서 평행하게 된다. 그러나 이 경우에는 2개의 기관의 선상 구조체(30,32) 상의 액정 분자는 서로 반대 방향을 향하고 있기 때문에, 압출된 액정 분자(16m)는 한쪽 기관의 선상 구조체 상의 액정 분자와는 동일 방향을 향하지만, 다른 쪽 기관의 선상 구조체 상의 액정 분자와는 반대 방향을 향하므로, 다른 쪽 선상 구조체 상의 액정 분자와는 연속적으로 배향하지 않는다. 인접하는 액정 분자는 연속적으로 배향하여야 하므로, 압출된 액정 분자(16m)는 화살표로 나타내는 바와 같이 선상 구조체(30,32)에 대해서 수직 방향으로 회전하려고 한다. 그 때문에, 지압 흔적이 짧은 시간 내에 소멸하게 된다.

도103 및 도104는 도99의 경계 형성 수단(86)의 예를 나타낸다. 상 기관의 선상 구조체(30)는 돌기이고, 상 기관(12)의 선상 구조체(30)에 관해서는 제1 타입의 배향 경계를 형성하는 수단(86)은 하 기관(14)에 설치된 소 돌기(86a)로 된다. 하 기관(14)의 선상 구조체(32)는 돌기이고, 하 기관(14)의 선상 구조체(32)에 관해서는 제1 타입의 배향 경계를 형성하는 수단(86)은 상 기관(12)에 설치된 소 돌기(86b)로 된다. 소 돌기(86a)와 소 돌기(86b)는 선상 구조체(30,32)에 대해서 수직인 선상에 설치된다.

도105 및 도106은 도100의 경계 형성 수단(88)의 예를 나타내는 도면이다. 상 기관의 선상 구조체(30)는 돌기이고, 상 기관(12)의 선상 구조체(30)에 관해서는 제2 타입의 배향 경계를 형성하는 수단(88)은 상 기관(12)에 설치된 소 돌기(88a)로 된다. 하 기관(14)의 선상 구조체(32)는 돌기이고, 하 기관(14)의 선상 구조체(32)에 관해서는 제2 타입의 배향 경계를 형성하는 수단(88)은 하 기관(14)에 설치된 소 돌기(88b)로 된다. 소 돌기(88a)와 소 돌기(88b)는 선상 구조체(30,32)에 대해서 수직인 선상에 설치된다. 도103~도106에서, 소 돌기(86a,86b)는 선상 구조체(30,32)의 폭보다도 길고, 선상 구조체(30,32)에 대해서 직교하도록 연재한다. 예를 들어 선상 구조체(30,32)의 폭은 $10\mu\text{m}$, 높이는 $1.5\mu\text{m}$ 이고, 소 돌기(86a,86b)의 폭은 $10\mu\text{m}$, 높이는 $1.5\mu\text{m}$, 길이는 $14\mu\text{m}$ 이다. 소 돌기(86a,86b)는 유전체에 의해 형성할 수 있다.

도107은 도99의 경계 형성 수단(86)의 예를 나타내는 도면이다. 상 기관의 선상 구조체(30)에 관해서는 제1 타입의 배향 경계를 형성하는 수단(86)은 하 기관(14) 전극에 설치된 소 슬릿(86c)으로 된다. 하 기관(14)의 선상 구조체(32)는 돌기이고, 하 기관(14)의 선상 구조체(32)에 관해서는 제1 타입의 배향 경계를 형성하는 수단(86)은 상 기관(12) 전극에 설치된 소 슬릿(86d)으로 된다. 소 슬릿(86c)과 소 슬릿(86d)은 선상 구조체(30,32)에 대해서 수직 선상에 설치된다.

도108은 도100의 수단(88)의 예를 나타내는 도면이다. 상 기관의 선상 구조체(30)는 돌기이고, 상 기관(12)의 선상 구조체(30)에 대해서 제2 타입의 배향 경계를 형성하는 수단(88)은 상 기관(12)에 설치된 소 슬릿(88c)으로 된다. 하 기관(14)의 선상 구조체(32)는 돌기이고, 하 기관(14)의 선상 구조체(32)에 관해서는 제2 타입의 배향 경계를 형성하는 수단(88)은 하 기관(14) 전극에 설치된 소 슬릿(88d)으로 된다. 소 슬릿(88c)과 소 슬릿(88d)은 선상 구조체(30,32)에 대해서 수직 선상에 설치된다. 도107 및 도108에서, 소 슬릿(88c,88d)은 선상 구조체(30,32)의 폭보다도 길고, 선상 구조체(30,32)에 대해서 직교하도록 연재한다.

도99~도108에서는 선상 구조체(30,32)로서 돌기를 나타냈지만, 선상 구조체(30,32)로서 슬릿을 사용할 수 있는 것은 두 말할 필요가 없다. 이 경우에도 수단(86,88)으로서 소 돌기 또는 소 슬릿을 사용할 수 있다. 또 상 기관 및 하 기관의 2개의 수단(86)으로서 소 돌기와 소 슬릿을 조합할 수 있고, 상 기관 및 하 기관의 2개의 수단(88)으로서 소 돌기와 소 슬릿을 조합할 수 있다. 이와 같이하여 본 실시예에 의하면, 높은 내충격성을 가진 액정 표시 장치를 얻을 수 있다.

도109는 본 발명의 제10 실시예에 의한 액정 표시 장치의 선상 구조체를 나타내는 도면이다. 도110은 도109의 액정 표시 장치의 단면도이다. 이 경우에도 상기 실시예와 마찬가지로, 액정 표시 장치는 1쌍의 기관(12,14)과, 1쌍의 기관(12,14) 사이에 삽입된 음의 유전율 이방성을 갖는 액정(16)과, 액정(16)의 배향을 제어하기 위하여 1쌍의 기관(12,14) 각각에 설치된 선상 구조체(예를 들어 돌기(30,32), 슬릿(44,46))와, 1쌍의 기관(12,14)의 외측에 각각 배치되어 있는 편광판(도시 않음)을 구비한다.

이 실시예에서는 상 기관(12)의 선상 구조체(30)는 돌기(30)이고, 하 기관(14)의 선상 구조체(32)는 돌기(32)이다. 부 벽 구조(90)가 하 기관(14)에 1쌍의 기관(12,14)의 법선 방향에서 보아 1쌍의 기관(12,14)의 선상 구조체(30,32) 사이에 설치된다. 부 벽구조(90)는 평행 사변형 형상의 슬릿으로 설치된다. 부 벽구조(90)는 선상 구조체(30,32)에 대해서 수직 방향으로 길게, 선상 구조체(30,32)를 따라 일정한 피치(5~50 μ m)로 배치된다.

도111은 도109의 액정 표시 장치의 변형례를 나타내는 도면이다. 이 예에서는 상 기관(12)의 선상 구조체(30)는 돌기(30)이고, 하 기관(14)의 선상 구조체(32)는 돌기(32)이다. 1쌍의 기관(12,14)의 선상 구조체(30,32) 사이에 설치되는 부 벽구조(90)는 직사각형 형상의 슬릿으로 설치된다. 부 벽구조(90)는 선상 구조체(30,32)에 대해서 수직 방향으로 길게, 선상 구조체(30,32)를 따라 일정한 피치로 배치된다.

도112 및 도113은 도109의 액정 표시 장치의 변형례를 나타내는 도면이다. 이 예에서는 상 기관(12)의 선상 구조체(30)는 돌기(30)이고, 하 기관(14)의 선상 구조체(32)는 돌기(32)이다. 1쌍의 기관(12,14)의 선상 구조체(30,32) 사이에 설치되는 부 벽구조(90)는 정사각형 형상의 돌기로서 설치된다. 부 벽구조(90)는 선상 구조체(30,32)를 따라 일정한 피치로 배치된다.

도114 및 도115는 도109의 액정 표시 장치의 변형례를 나타내는 도면이다. 이 예에서는 상 기관(12)의 선상 구조체(30)는 돌기(30)이고, 하 기관(14)의 선상 구조체(32)는 돌기(32)이다. 선상 구조체(30,32)는 굴곡부를 갖는 형상으로 형성된다. 1쌍의 기관(12,14)의 선상 구조체(30,32) 사이에 설치되는 부 벽구조(90)는 직사각형 형상의 슬릿으로 설치된다. 부 벽구조(90)는 선상 구조체(30,32)에 대해서 수직 방향으로 길게, 선상 구조체(30,32)를 따라 일정한 피치로 배치된다.

도109~도115의 액정 표시 장치의 작용에 대해서 설명한다. 액정의 배향을 제어하기 위해서 1쌍의 기관(12,14)에 선상 구조체(30,32)를 설치한 액정 표시 장치에서는 러빙할 필요가 없고, 또 시각 특성을 개선할 수 있는 특징이 있지만, 협동하는 선상 구조체(30,32) 사이의 거리가 길어지므로, 전압을 인가한 때에 액정의 응답성이 낮다. 선상 구조체(30,32) 사이의 간극부에서도 배향하기 쉬워서, 부 벽구조(90)가 없는 경우와 비교해서 액정의 응답성이 개선되게 된다.

보다 상세하게는 1쌍의 기관(12,14)에 선상 구조체(30,32)를 설치한 액정 표시 장치에서는 액정 분자는 기관면에 대해서 수직으로 배향하고 있고, 전압을 인가하면 정해진 방향으로 넘어진다. 협동하는 선상 구조체(30,32) 사이의 중간에 설치하는 액정 분자는 전압을 인가한 직후에는 어느쪽으로 넘어지는가가 확실치 않아, 임의 방향으로 넘어지게 되고, 시간이 경과한 후에 일정 방향으로 넘어진다. 이 때문에 응답성이 낮다. 부 벽구조(90)가 있으면, 협동하는 선상 구조체(30,32) 사이의 중간에 위치하는 액정 분자는 넘어지는 방향을 규정하고 있으므로, 전압을 인가한 직후부터 일정 방향으로 넘어지고, 이 때문에 응답성이 개선된다.

도109~도115의 예에서는 선상 구조체(30,32)는 모두 돌기로서 형성되고, 이에 비하여 돌기 또는 슬릿으로 되는 부 벽구조(90)가 설치되어 있다. 이에 비하여 선상 구조체(30,32)는 모두 슬릿으로서 형성되고, 혹은 한쪽의 선상 구조체를 돌기로 하고 다른 쪽 선상 구조체를 슬릿으로 형성할 수 있다. 이 경우에도 부 벽구조(90)는 돌기 또는 슬릿으로 되게 할 수 있다. 돌기와 슬릿은 액정의 배향에 관해서는 거의 마찬가지로 작용을 하여 거의 같은 효과를 갖기 때문에, 부 벽구조(90)로서 어느 것을 설치해도 좋다. 형상에는 특별한 제한은 없지만, 평행 사변형으로 하면 좋은 결과를 얻는다.

부 벽구조(90)로서 슬릿을 설치한 경우, 슬릿의 길이는 선상 구조체(30,32)와 수직 방향에서는 슬릿의 효과를 높이기 위하여 가능한 한 긴 것이 좋고, 선상 구조체(30,32) 사이의 간극의 길이와 거의 같게 하는 것이 좋다. 선상 구조체(30,32)와 평행한 방향에서는 슬릿이 길어지면 전극 부분이 적어지고(슬릿은 전극에 설치되는 경우), 너무 짧으면 슬릿의 형성 자체가 곤란하게 되므로, 5~10 μ m 정도인 것이 바람직하다. 다음에 슬릿끼리의 간격은 너무 길면 슬릿의 효과는 적어지고, 너무 짧으면 슬릿끼리의 영향에 의해 액정 배향의 흐트러짐이 생기기 때문에, 5~30 μ m 정도가 좋다.

부 벽구조(90)로서 돌기를 설치한 경우, 슬릿의 경우와 다소 조건이 다르게 된다. 우선 돌기의 크기는 너무 크면 액정 표시 장치의 투과율이 낮아지므로 바람직하지 않으며, 너무 작으면 돌기 자체의 형성이 곤란하게 되어 효과도 작아진다. 그 때문에 선상 구조체(30,32)에 대한 수직 방향 및 평행 방향 모두 5 μ m 정도가 좋다. 다음에 돌기끼리의 간격에 관해서는 슬릿의 경우와 마찬가지로 이유와, 투과율을 희생하지 않는 목적에서, 5~30 μ m 정도가 좋다.

부 벽구조(90)로서 도전성의 돌기를 사용하면, 돌기의 간극을 넓게 할 수 있기 때문에, 투과율을 희생하지 않아서 더욱 바람직하게 된다. 이 때는 돌기 간극을 50 μ m 정도까지 넓게 할 수 있다. 도전성을 갖는 돌기를 형성할 때에는 ITO 전극을 가지 않는 기관에 돌기를 형성한 후에 ITO를 스퍼터링하면 좋다.

부 벽구조(90)로서 슬릿 또는 돌기를 설치하는 경우, 부 벽구조(90)를 양쪽의 기관(12,14)에 설치할 필요는 없고, 한쪽에 만 설치해도 좋다.

도116은 선상 구조체(32) 및 부 벽구조(90)를 갖는 기관(14)의 제조 방법을 나타내는 도면이다. 116a에 나타내는 바와 같이, 우선 ITO를 성막한 기관(14)을 준비한다. 기관(14)이 TFT 기관의 경우에는 TFT 및 액티브 매트릭스를 기관에 형성하고, ITO를 성막하여 둔다. 양각형 레지스트(LC200, 시플레이 파이프스트 제)(91)를 1500rpm, 30s 조건에서 기관(14)에 스핀 코팅했다. 또한 여기서는 양각형 레지스트를 사용했지만, 반드시 양각형 레지스트일 필요는 없으며, 음각형 레지스트이어도 좋고, 또한 레지스트 이외의 감광성 수지를 사용해도 좋다. 스핀 코팅한 레지스트(91)를 90℃, 20분 예비 소성한 후에, ITO 패터닝용 포토 마스크(92)를 통하여 레지스트(91)에 밀착 노광을 행하였다(노광 시간 5s).

도 116b에 나타낸 바와 같이, 다음에 시플레이 파이프스트제 현상액(MF319)에 의해 레지스트(91)를 현상하고(현상 시간 50s), 현상 후 120℃, 1시간, 다음에 200℃, 40분간 후 소성을 행하였다. 도 116c에 나타낸 바와 같이, 다음에 45℃로 가열한 ITO 에칭액(염화제3철, 염산, 순수한 물의 혼합액)을 사용하여 기관(14)의 ITO를 에칭하였다(에칭 시간 3분). 도 116d에 나타낸 바와 같이, 아세톤을 사용하여 레지스트(91)를 박리하고, 패터닝된 부 벽구조(슬릿)(90)를 갖는 ITO 전극 부착 기관(14)을 제작했다.

패터닝된 ITO는 화소 전극(22)이 되어, 부 벽구조(슬릿)(90)는 화소 전극(22)으로 형성된다. 이 때 제작한 부 벽구조(슬릿)(90)의 형상은 장방형으로 하고, 장변의 길이는 20 μm, 단변의 길이는 5 μm, 장변이 선상 구조체(32)와 직교하도록 제작했다. 또한 부 벽구조(슬릿)(90)의 간격은 선상 구조체(32)와 직교 방향은 10 μm, 평행 방향은 20 μm가 되도록 하였다.

도 116e에 나타낸 바와 같이, 이렇게 제작한 ITO 전극을 패터닝한 기관(14)에 위와 마찬가지로 레지스트(LC200)(93)를 스핀 코팅하고, 돌기 형성용 포토 마스크(94)를 통하여 노광을 행하여, 선상 구조체(돌기)(32)를 형성하였다. 이 때, ITO 전극의 부 벽구조(슬릿)(90)가 선상 구조체(30, 32) 사이에 오도록 했다. 도 116f는 이렇게 형성된 선상 구조체(돌기)(32)를 나타낸다. 선상 구조체(돌기)(32)의 폭은 10 μm, 높이는 1.5 μm, 상하 기관(12, 14)을 겹칠 때의 선상 구조체(돌기)(30, 32)의 간극이 20 μm가 되도록 했다. 이 예에서는 부 벽구조(슬릿)(90)를 먼저 형성했지만, 선상의 선상 구조체(돌기)(32)를 먼저 형성하여도 좋다.

다음에 수직 배향막(JALS684, JSR제)를 200rpm, 30s의 조건으로 스핀 코팅하여 180℃, 1시간의 소성을 행하여 수직 배향막을 형성했다. 한쪽 방향의 기관에 밀봉(XN-21F, 미쓰이도아쓰가가구제)을 형성하고, 또 한쪽의 기관에 4.5 μm의 스페이서(SP-20045, 세키스이 파인케미컬제)를 산포하여 양 기관(12, 14)을 서로 겹쳤다(도 116g). 마지막으로 135℃, 90분에서 소성을 행하여 공 패널을 제작했다. 이 공 패널 중에 진공 중에서 음의 유전율 이방성을 갖는 액정(MJ961213, 머크제)을 주입했다. 다음에 주입구를 봉구재(30Y-228, 트리본드제)에 의해 봉지하여 액정 패널을 제작했다(도 116G).

이 예에서는, 부 벽구조(슬릿)(90)의 간격은 선상 구조체(32)와 평행 방향으로 20 μm가 되도록 했다. 이것과 마찬가지로의 제조방법으로, 부 벽구조(슬릿)(90)의 간격은 선상 구조체(32)과 평행 방향으로 20 μm가 되도록 한 액정 표시 장치들 별도로 제작했다.

도 117은 선상 구조체 및 부 벽구조를 갖는 기관의 제조방법의 다른 예를 나타낸 도면이다. 도 117a에 나타낸 바와 같이, ITO 전극(도시하지 않음)을 갖는 기관(14)에 양각 레지스트(LC200(시플레이파이프스트제))(90a)를 2000rpm, 30s의 조건에서 스핀 코팅했다. 스핀 코팅한 레지스트(90a)를 90℃, 20분 예비 소성한 후에, 포토마스크(92a)를 통하여 밀착 노광을 행하였다(노광 시간 5s)

도 117b에 나타낸 바와 같이, 다음에 시플레이파이프스트제 현상액(MF319)에 의해 레지스트(90a)를 현상하고(현상 시간 50s), 현상 후 120℃, 1시간, 다음에 200℃, 40분간 후 소성을 행하여 부 벽구조(돌기)(90)를 형성하였다. 이 부 벽구조(돌기)(90)의 크기는 5 μm각의 정방형, 높이는 1 μm, 돌기의 간격은 25 μm로 했다(도 117c).

도 117d에 나타낸 바와 같이, 이렇게 제작한 기관(14) 상과 마찬가지로 레지스트(LC200)(93)를 스핀 코팅하여 돌기 형성용 포토 마스크(94)를 통하여 노광을 행하여 부 벽구조(돌기)(90)가 선상 구조체(30, 32)간에 오도록 했다. 마찬가지로 한쪽 기관(12)을 형성하고, 상하 기관을 겹쳤다(도 117e). 선상 구조체(돌기)(32)의 폭은 10 μm, 높이는 1.5 μm, 상하 기관(12, 14)을 겹친 때의 선상 구조체(30, 32)의 간격이 20 μm가 되도록 했다.

또 다른 예에서는, 부 벽구조(90)를 도전성 돌기로 형성했다. 이 경우의 제조방법에 대해서 설명한다. ITO 전극을 갖지 않는 한 쌍의 기관에 양각형 레지스트(LC200(시플레이파이프스트제))를 사용하여 위와 마찬가지로 하여 부 벽구조(돌기)(90)

를 형성했다. 이 부 벽구조(돌기)(90)의 크기는 5 μm각의 정방형, 높이는 1 μm, 돌기의 간격은 선상 구조체(32)로의 직교 방향으로 25 μm, 평행 방향으로 50 μm로 했다. 다음에, 부 벽구조(돌기)(90)를 갖는 기판(14)에 ITO를 패터닝하고, 에칭하여 화소 전극(22)을 형성했다. 부 벽구조(돌기)(90)는 ITO로 덮여, 도전성을 갖는 돌기로서 형성된다. 그리고, 선상 구조체(돌기)(32)를 형성하여 2 쌍의 기판(12, 14)을 서로 접친다. 선상 구조체(돌기)(32)를 먼저 형성하여도 좋다는 것은 말할 필요도 없다.

도 118은 도 111의 액정 표시 장치에서 부 벽구조(슬릿)(90)의 폭을 일정(5 μm)하게 하여 부 벽구조(슬릿)(90)의 간격을 10, 20, 30, 50 μm로 변화한 때의 응답성을 나타낸 도면이다. 25℃에서 측정했다. 비교예는 선상 구조체(30, 32)는 있지만, 부 벽구조(슬릿)(90)가 아닌 액정 표시 장치의 예이다. 이 결과로부터, 부 벽구조(슬릿)(90)의 간격이 10, 20, 30 μm의 경우의 응답 속도는 비교예의 응답 속도보다도 작고, 부 벽구조(슬릿)(90)의 간격이 50 μm의 경우의 응답 속도는 비교예의 응답 속도보다도 크게 되어 있다. 따라서, 부 벽구조(슬릿)(90)의 간격은 50 μm 이하, 더 확실하게는 30 μm 이하인 것이 좋다. 또한, 부 벽구조(슬릿)(90)의 간격이 10 μm 이하로 되면 투과율이 크게 저하하고, 부 벽구조(슬릿)(90)의 간격은 레지스트의 분해능으로 볼 때 5 μm 정도가 하한이 된다. 또, 부 벽구조(슬릿)(90)의 간격 마다의 투과율은 하기와 같다.

비교예 10 μm 20 μm 30 μm 50 μm

24.0 % 22.7% 23.5%, 23.8 % 24.2%

도 119는 도 111의 액정 표시 장치에서 부 벽구조(슬릿)(90)의 간격을 일정(20 μm)하게 하여 부 벽구조(슬릿)(90)의 폭을 5, 10, 20 μm로 변화한 때의 응답성을 나타낸 도면이다. 이 결과로부터, 부 벽구조(슬릿)(90)의 폭이 5, 10, 20 μm의 경우의 응답 속도는 비교예의 응답 속도보다도 작다. 그러나, 부 벽구조(슬릿)(90)의 폭이 20 μm 이하로 되면 투과율이 저하한다. 따라서, 부 벽구조(슬릿)(90)의 폭은 5 ~ 10 μm 정도가 좋다. 또, 부 벽구조(슬릿)(90)의 폭 마다의 투과율은 하기와 같다.

비교예 5 μm 10 μm 20 μm

24.0 % 23.5% 22.7% 20.8 %

도 120은 도 112의 액정 표시 장치에서 부 벽구조(돌기)(90)의 크기를 일정(5 μm각)하게 하여 부 벽구조(돌기)(90)의 각격을 10, 20, 50, 70 μm로 변화한 때의 응답성을 나타낸 도면이다. 이 결과로부터, 부 벽구조(돌기)(90)의 간격이 70 μm의 경우의 응답 속도는 비교예의 응답 속도보다도 크게 되므로, 부 벽구조(돌기)(90)의 간격이 50 μm 이하인 것이 좋다. 또한, 부 벽구조(돌기)(90)의 간격이 10 μm 이하로 되면 투과율이 저하하고, 부 벽구조(돌기)(90)의 간격은 레지스트의 분해능으로 보아 5 μm 정도가 하한이 된다. 또, 부 벽구조(돌기)(90)의 간격 마다의 투과율은 하기와 같다.

비교예 10 μm 20 μm 50 μm 70 μm

24.0 % 22.3 % 23.1 % 23.8 % 24.2 %

도 121은 도 112의 액정 표시 장치에서 부 벽구조(시)(90)의 간격을 일정(20 μm)하게 하여 부 벽구조(돌기)(90)의 크기를 5, 10 μm각으로 변화한 때의 응답성을 나타낸 도면이다. 이 결과로부터, 부 벽구조(돌기)(90)의 크기가 5 μm각의 경우의 응답 속도는 부 벽구조(돌기)(90)의 크기가 10 μm각의 경우의 응답 속도와 거의 변하지 않는다. 그러나, 부 벽구조(돌기)(90)의 크기가 5 μm가 되면 투과율이 저하한다. 따라서, 부 벽구조(돌기)(90)의 크기는 5 μm각 정도가 좋다. 또, 부 벽구조(돌기)(90)의 크기 마다의 투과율은 하기와 같다.

비교예 5 μm 10 μm

24.0 % 23.1 % 20.6 %

도 122는 본 발명의 제 10 실시예에 의한 액정 표시 장치를 나타낸 도면이다. 이 경우에도, 앞은 실시예와 마찬가지로 액정 표시 장치는 한 쌍의 기판(12, 14)과, 한 쌍의 기판(12, 14)간에 삽입된 음의 유전율 이방성을 갖는 액정(16)과, 액정(16)의 배향을 제어하기 위하여 한 쌍의 기판(12, 14)의 각각에 설치된 선상 구조체(예컨대 돌기(30, 32), 슬릿(44, 46))와, 한 쌍의 기판(12, 14)의 외측에 각각 배치되어 있는 편광판(26, 28)을 구비한다.

도 122는 상기판(12)의 하나의 선상 구조체(돌기)(30)와, 하기판(14)의 하나의 선상 구조체(돌기)(32)를 나타내고 있다. 또한, 부 벽구조(96)는 한 쌍의 기판(12, 14)의 적어도 한쪽에 한 쌍의 기판의 법선 방향에서 보아 한 쌍의 기판의 선상 구

조체(30, 32)의 사이에 설치된다. 이 실시예에서는, 부 벽구조(96)는 하기관(14)에 선상 구조체(32)와 평행하게 선상 구조체(32)보다도 폭이 넓은 거의 평탄한 띠 형상 돌기(96A)로서 형성된다. 선상 구조체(32)는 부 벽구조(96) 상에 2단 돌기로 형성된다. 띠 형상 돌기(96A)의 폭은 화소 전극(22)의 폭과 거의 같고, 선상 구조체(32)는 부 벽구조(96)의 중심선상으로 뻗어서, 부 벽구조(96)의 모서리는 화소 전극(22)의 중심을 통한다. 한쪽 방향으로 변화하는 파라미터는 띠 형상 돌기(96A)의 높이이다.

이 구성에서는, 부 벽구조(96)의 모서리에서는 형상에 의해 액정이 기울어 배향한다. 또한, 부 벽구조(96)의 유전율이 액정의 유전율과 비교하여 작은 경우, 전계를 인가하면, 부 벽구조(96)의 유전율과 액정의 유전율의 차로부터, 전계(전기력선(EL))가 경사지고, 액정이 기울어져 배향한다. 액정의 경사가 선상의 구조체(32)뿐만 아니라 부 벽구조(96)에서도 규제되어, 액정의 경사가 전압 인가 후 바로 화소 전체로 전파하기 때문에, 응답 시간이 짧아진다.

도 123은 도 122의 액정 표시 장치의 변형례를 나타낸 도면이다. 이 예에서는, 부 벽구조(96)는 선상 구조체(32)에 대하여 대향하는 기관(12)에 설치된 도전 돌기(96B)로 된다. 한쪽 방향으로 변화하는 파라미터는 대향 기관(12)에 형성한 도전 돌기(96B)의 높이이다. 도전 돌기(96B)의 모서리에서는 형상에 의해 액정이 기울어져 배향한다. 또한, 도전 돌기(96B)의 형상으로부터, 전계를 인가하면 전계가 경사져 액정이 기울어져 배향한다. 선상 구조체(32)뿐만 아니라 부 벽구조(96)에서도 규제되어, 액정의 경사가 전압 인가 후 바로 화소 전체에 전파하기 때문에, 응답 시간이 짧아진다.

도 124는 도 122의 액정 표시 장치의 제조 방법을 나타내는 도면이다. 도 124a에 나타낸 바와 같이, 유리 기관(14)에 ITO(22)를 형성하고, 부 벽구조(96)의 띠 형상 돌기(96A)로 된 막(96a)을 형성한다. 도 124b에 나타낸 바와 같이, 마스크(M)를 사용하여, 자외선(UV)으로 돌기용 막(96a)을 노광하여 현상함으로써 부 벽구조(96)의 띠 형상 돌기(96A)를 형성한다(도 124c). 도 124d에 나타낸 바와 같이, 선상 구조체(32)로 된 막(32m)을 형성하고, 마스크(M)를 사용하여 자외선(UV)으로 선상 구조체(32)의 막(32m)을 노광하여 현상함으로써 선상 구조체(32)를 형성한다(도 124e).

도 125는 도 123의 액정 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 도면이다. 도 125a에 나타낸 바와 같이, 유리 기관(12)에 부 벽구조(96)의 띠 형상 돌기(96B)로 된 막(96b)을 형성한다. 도 125b에 나타낸 바와 같이, 마스크(M)를 사용하여 자외선(UV)으로 돌기용 막(96b)을 노광하여 현상함으로써 부 벽구조(96)의 띠 형상 돌기(96B)를 형성한다(도 125c). 도 125d에 나타낸 바와 같이, 화소 전극(22)으로 된 ITO의 막을 증착에 의해 형성하고, 그 다음에 도 125e에 나타낸 바와 같이, 선상 구조체(30)로 된 막을 형성한다.

도 126은 하기관(14)의 선상 구조체가 슬릿(46)의 예이다. 부 벽구조(96)는 선상 구조체(46)의 대향측에 형성한 도전 돌기(96C)로 된다. 슬릿(46)으로 된 선상 구조체(46)는 전기력선이 같은 슬릿을 향하여 넓어지는 방향으로 생긴다. 부 벽구조(96)의 유전율이 액정과 비교하여 낮은 경우, 전기력선은 슬릿(46)을 향하여 넓어지는 방향으로 생긴다.

도 127은 하기관(14)의 선상 구조체가 슬릿(46)의 예이다. 부 벽구조(96)는 도 122의 예와 마찬가지로 선상 구조체(46)의 하측에 형성된 띠 형상 돌기(96A)로 된다. 슬릿(46)으로 된 선상 구조체(46)는 전기력선이 같은 슬릿을 향하여 넓어지는 방향으로 생긴다. 부 벽구조(96)의 유전율이 액정과 비교하여 낮은 경우, 전기력선은 슬릿(46)을 향하여 넓어지는 방향으로 생긴다.

도 128은 부 벽구조(96)가 하기관(14) 상에 2단으로 형성된 띠 형상 돌기(96D, 96E)로 된 예이다. 하단측의 띠 형상 돌기(96D)가 상단측의 띠 형상 돌기(96E)보다 폭이 넓고, 선상 구조체(32)에 있는 돌기(32)는 상단측의 띠 형상 돌기(96E) 상에 형성되어 있다. 이 경우에는, 2단으로 형성된 띠 형상 돌기(96D, 96E)의 2 개의 모서리에서 액정의 경사 배향을 규제할 수 있다. 이 구성에서는, 액정의 배향 경사의 전파 거리가 2분의 1로부터 3분의 1로 짧아지기 때문에, 응답 시간의 개선이 크게 된다.

도 129는 부 벽구조(96)가 하 기관(14)의 선상 구조체(32) 밑에서 두께가 크고, 선상 구조체(32)로부터 멀어짐에 따라 두께가 작게 되도록 외측으로 향해서 경사진 띠 형상의 돌기(96F)로 된다. 넓은 면적의 띠 형상의 돌기(96F)가 경사져 있기 때문에, 넓은 면적에 걸쳐서, 형상 및 비유전율의 차이에 의해서, 액정의 경사 배향을 규제할 수 있다. 또한 전압 무인가 시에서의 모서리 형상에 기인하는 누광(漏光)을 작게 할 수 있게 된다. 경사 구조는 감광성 재료의 리플로우에서 형성할 수 있다.

도 130은 하 기관(14) 상에 기복이 있는 돌기(98)를 형성하고, 이 돌기(98)를 선상 구조체(32)로 작용시킨 예이다. 기복의 주기를 변화시키고 있고, 1방향으로 변화하는 파라미터는 기복의 주기이다. 기복의 주기가 길어지면, 액정을 경사 배향시키는 규제력이 평균적으로 약해진다. 또한 전계 분포도 평균적으로 경사지기 때문에, 액정을 경사 배향시킬 수 있게 된다. 따라서 넓은 영역에서 액정의 경사 배향을 규제할 수 있다.

도131은 하 기관(14) 상에 유전율을 변화시킨 돌기(97)를 형성하고, 이 돌기(97)를 선상 구조체(32) 및 부 벽구조(96)로 작용시킨 예이다. 돌기(97)는 비유전율이 ϵ_1 , ϵ_2 , ϵ_3 으로 단계적으로 작아진 부분을 포함한다. 비유전율이 변화하고 있는 영역에서 전체 경사가 발생하기 때문에, 액정의 경사 배향을 규제할 수 있다. 돌기(97)의 비유전율을 연속적으로 변화시키도 좋다.

도132는 저항율이 낮은 도체(99A)와 저항율이 높은 도체(99B)로 화소 전극(22)을 구성한 실시예이다. 저항율이 낮은 도체(99A)는 저항율이 높은 도체(99B)보다도 폭이 좁아, 저항율이 높은 도체(99B)로 덮여지고, 저항율이 높은 도체(99B)의 중심부에 위치한다. 이것에 의하면, 대향 기관측의 전극(18)의 정전 용량과 도체 전극율이 높은 도체(99B)의 시정수로 결정되는 시간으로 전하가 도체(99B)로부터 확산하는 과정에서, 전체 경사가 발생하기 때문에, 액정의 경사 배향을 규제할 수 있다.

도133a~도133c는 부 벽구조(96)로서의 돌기의 단 형상에 오목 볼록을 형성한 실시예를 나타내는 도면이다. 도133a에서는 부 벽구조(96)로서의 돌기의 단 형상은 3각과 형상(96H)으로 형성된다. 도133b에서는 부 벽구조(96)로서의 돌기의 단 형상은 곡선상(96I)으로 형성된다. 도133c에서는 부 벽구조(96)로서의 돌기의 단 형상은 구형과 형상(96J)으로 형성된다. 돌기의 단 형상에 오목 볼록을 형성함으로써, 액정 배향을 안정화 할 수 있다. 액정이 경사 배향할 때, 배향은 돌기에 평행하게 배향하려고 한다. 부 벽구조(96)에서는 액정은 돌기에 대해서 수직으로 배향할 필요가 있다. 돌기의 단 형상에 오목 볼록이 있으면, 돌기에 평행하게 되려고 하는 힘이 서로 상쇄되어, 결과적으로 액정은 돌기에 대해서 수직으로 배향한다.

도134a~도134c는 부 벽구조(96)로서의 돌기 단면을 규정한 실시예를 나타내는 도면이다. 도134a에서는 부 벽구조(96)로서의 돌기의 단면 형상을 사다리꼴 형상(96K)으로 형성하고 있다. 도134b에서는 부 벽구조(96)로서의 돌기의 단면 형상을 원호 형상(96L)으로 형성하고 있다. 도134c에서는 부 벽구조(96)로서의 돌기의 단면 형상을 곡선 형상(96M)으로 형성하고 있다. 이와 같이 함으로써, 액정의 경사 배향을 규제하는 영역을 넓힐 수 있게 된다. 또한 단면이 가파르면, 전압 무인가 시에 형상에 의해 액정 배향의 흐트러짐이 생긴다. 단면 형상을 매끄럽게 하면, 모서리에 의한 배향 불량에 기인하는 누광을 작게 할 수 있게 되었다.

도122~도134를 참조하여 설명한 실시예에 대해서 새로운 실시예를 구성할 수 있다. 예를 들어 상기 실시예에서는 액정의 경사 배향을 규제하는 구조를 한쪽의 기관측에만 형성하고 있지만, 액정의 경사 배향을 규제하는 구조를 양 기관에 형성할 수도 있다. 그러면 화소 내의 셀 두께가 비교적으로 균일하게 되어, 광학 특성이 균일하게 된다. 또한 액정의 경사 배향을 규제하는 힘이 강하게 된다.

*또, TFT에서 액정을 구동하는 경우, 돌기를 질화 실리콘 등의 게이트 절연막이나 최종 보호막으로 형성함으로써, 돌기의 제조 프로세스를 간략화 할 수 있게 된다. 액정 중에 카이럴제를 첨가하면, 전계를 작게한 때의 액정의 응답 시간을 짧게 할 수 있게 된다. 액정의 트위스트 에너지에 의해 액정 배향의 환원이 빨라진다.

이와 같이, 액정의 배향을 제어하는 선상 구조체 사이에 선상 구조체로부터 1방향으로 파라미터가 증가 혹은 감소하는 제 2 액정의 경사 배향 규제 수단(부 벽구조)을 형성함으로써, 액정 배향의 경사 방향을 규제할 수 있어, 흑표시부터 백표시로의 천이에서의 액정 배향의 경사 방향의 전과 속도가 짧아지기 때문에, 응답 시간을 짧게 할 수 있어, 관계하는 표시 장치의 표시 성능에 기여하는 바가 크다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 의하면 휘도가 향상되고, 또한 응답 속도가 빠른 액정 표시 장치를 제작할 수 있게 된다. 선상 구조체 상에 형성되는 전체 도메인의 배향 방향을 정할 수 있어서, 도메인의 경사 변화를 억제할 수 있음에 따라, 오버 슈트를 개선할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도1은 액정 표시 장치를 나타내는 개략 단면도.

도2는 액정의 배향을 제어하기 위한 배향 규제 구조체를 갖는 수직 배향식 액정 표시 장치를 나타내는 개략 단면도.

도3은 1화소와 선상 구조체를 나타내는 평면도.

- 도4는 도2 및 도3의 선상 구조체에 따라서 전압 인가 시에 넘어진 액정 분자를 나타내는 도면
- 도5는 선상 구조체의 다른 예를 나타내는 평면도.
- 도6은 1쌍의 기관의 선상 구조체가 모두 돌기인 경우의 액정 표시 장치를 나타내는 개략 단면도.
- 도7은 한쌍의 기관의 선상 구조체가 돌기이고 또 다른 쪽의 기관의 선상 구조체가 슬릿 구조인 경우의 액정 표시 장치를 나타내는 개략 단면도.
- 도8은 한쌍의 기관의 선상 구조체가 모두 슬릿 구조인 경우의 액정 표시 장치를 나타내는 개략 단면도.
- 도9는 돌기인 선상 구조체의 예를 나타내는 단면도.
- 도10은 슬릿 구조인 선상 구조체의 예를 나타내는 단면도.
- 도11은 선상 구조체를 갖는 액정 표시 장치의 배향의 문제점을 설명하는 도면.
- 도12는 도11의 수개의 영역에서의 투과율을 나타내는 도면.
- 도13은 휘도의 오버 슈트를 나타내는 도면.
- 도14는 본 발명의 제1 실시예에 의한 선상 구조체의 예를 나타내는 도면.
- 도15는 선상 구조체의 변형례를 나타내는 도면.
- 도16은 선상 구조체의 변형례를 나타내는 도면.
- 도17은 선상 구조체의 변형례를 나타내는 도면.
- 도18은 선상 구조체의 변형례를 나타내는 도면.
- 도19는 선상 구조체의 변형례를 나타내는 도면.
- 도20은 선상 구조체의 변형례를 나타내는 도면.
- 도21은 선상 구조체의 변형례를 나타내는 도면.
- 도22는 도2의 화소 전극과 슬릿 구조를 나타내는 도면.
- 도23은 돌기로 되는 선상 구조체의 형성을 설명하는 도면.
- 도24는 선상 구조체를 갖는 액정 표시 장치의 액정 배향을 나타내는 도면.
- 도25는 도24의 구성의 표시 특성을 나타내는 도면.
- 도26은 복수의 구성 단위로 되는 선상 구조체를 갖는 액정 표시 장치의 액정의 배향을 나타내는 도면.
- 도27은 도26의 구성의 표시 성능을 나타내는 도면.
- 도28은 본 발명의 제2 실시예에 의한 선상 구조체를 갖는 액정 표시 장치의 액정 배향을 나타내는 도면.
- 도29는 도28의 구성의 표시 성능을 나타내는 도면.

도30은 제1 타입의 배향 경계 특징 및 제2 타입의 배향 경계의 특징을 나타내는 도면.

도31은 도28의 선상 구조체의 구체예를 나타내는 평면도.

도32는 도31의 선상 구조체를 통과하는 단면도.

도33은 선상 구조체의 변형례를 나타내는 평면도.

도34는 도33의 선상 구조체를 통과하는 단면도.

도35는 선상 구조체의 변형례를 나타내는 평면도.

도36은 선상 구조체의 변형례를 나타내는 평면도.

도37은 선상 구조체의 변형례를 나타내는 평면도.

도38은 액정 표시 장치의 화소 전극의 모서리 근처 부분의 단면도.

도39는 도38의 화소 전극(22)의 모서리에서의 액정 배향을 나타내는 도면.

도40은 선상 구조체의 변형례를 나타내는 평면도.

도41은 선상 구조체의 변형례를 나타내는 평면도.

도42는 선상 구조체의 변형례를 나타내는 평면도.

도43은 제3 실시예에 의한 선상 구조체를 나타내는 평면도.

도44는 도43의 선상 구조체를 통과하는 액정 표시 장치의 단면도.

도45는 도44의 선상 구조체 근방의 액정 배향을 나타내는 도면.

도46은 제1 실시예의 선상 구조체 근방의 액정 배향을 나타내는 도면.

도47은 선상 구조체 및 경계 배향의 제어 수단의 변형례를 나타내는 단면도.

도48은 선상 구조체 및 경계 배향의 제어 수단의 변형례를 나타내는 단면도.

도49는 선상 구조체 및 경계 배향의 제어 수단의 변형례를 나타내는 단면도.

도50은 선상 구조체 및 경계 배향의 제어 수단의 변형례를 나타내는 단면도.

도51은 선상 구조체 및 경계 배향의 제어 수단의 변형례를 나타내는 평면도.

도52는 도51의 선(52-52)을 따른 단면도.

도53은 도51의 선(53-53)을 따른 단면도.

도54는 선상 구조체 및 경계 배향의 제어 수단의 변형례를 나타내는 평면도.

도55는 도54의 선상 구조체를 통과하는 액정 표시 장치의 단면도.

도56은 선상 구조체 및 경계 배향의 제어 수단의 변형례를 나타내는 평면도.

도57은 도56의 선상 구조체를 통과하는 액정 표시 장치의 단면도.

도58은 본 발명의 제4 실시예에 의한 선상의 구조체를 나타내는 평면도.

도59는 도58의 선(59-59)을 통과하는 액정 표시 장치의 개략 단면도.

도60은 선상 구조체의 변형례를 나타내는 평면도.

도61은 도60의 슬릿 구조를 가진 화소 전극을 나타내는 평면도.

도62는 선상 구조체의 변형례를 나타내는 평면도.

도63은 선상 구조체의 변형례를 나타내는 평면도.

도64는 선상 구조체의 변형례를 나타내는 평면도.

도65는 선상 구조체의 변형례를 나타내는 평면도.

도66은 선상 구조체의 변형례를 나타내는 평면도.

도66은 본 발명의 제5 실시예에 의한 선상 구조체를 나타내는 평면도.

도67는 굴곡이 있는 선상 구조체의 전형적인 예를 나타내는 평면도.

도68은 도67의 선상 구조체를 갖는 액정 표시 장치의 문제점을 설명하는 도면.

도69는 선상 구조체의 변형례를 나타내는 평면도.

도70은 선상 구조체의 변형례를 나타내는 평면도.

도71은 선상 구조체의 변형례를 나타내는 평면도.

도72는 선상 구조체의 변형례를 나타내는 평면도.

도73은 선상 구조체의 변형례를 나타내는 평면도.

도74는 선상 구조체의 변형례를 나타내는 평면도.

도75는 본 발명의 제6 실시예에 의한 액정 표시 장치의 선상 구조체와 편광판의 관계를 나타내는 도면.

도76은 도75의 구성에서의 표시의 밝기를 나타내는 도면.

도77은 액정의 배향을 제어하기 위한 선상 구조체를 갖는 액정 표시 장치에서 미소한 영역마다의 액정의 디렉터 각도(a)와 그 빈도의 관계를 나타내는 도면.

도78은 도75의 실시예의 변형례의 액정 표시 장치의 선상 구조체와 편광판의 관계를 나타내는 도면.

도79는 도78의 액정 표시 장치의 단면도.

도80은 도75의 실시예의 변형례의 액정 표시 장치의 선상 구조체와 편광판의 관계를 나타내는 도면.

도81은 도80의 액정 표시 장치의 단면도.

도82는 본 발명의 제7 실시예에 의한 액정 표시 장치의 선상 구조체를 나타내는 도면.

도83은 도82의 액정 표시 장치의 선(83-83)을 따른 단면도.

도84는 도82의 선상 구조체의 보다 구체화한 예를 나타내는 도면.

도85는 도82의 선상 구조체의 비교예를 나타내는 도면.

도86은 도28의 선상 구조체의 변형례를 나타내는 도면.

도87은 도86의 선상 구조체를 갖는 액정 표시 장치의 선(87-87)을 따른 단면도.

도88은 본 발명의 제8 실시예에 의한 액정 표시 장치의 선상 구조체를 나타내는 도면.

도89는 도88의 선상 구조체를 갖는 액정 표시 장치의 선(87-87)을 따른 단면도.

도90은 도88의 선상 구조체의 변형례를 나타내는 도면.

도91은 도89의 선상 구조체를 갖는 액정 표시 장치를 통과하는 단면도.

도92는 도88의 선상 구조체의 변형례를 나타내는 도면.

도93은 도92의 선상 구조체의 단면도.

도94는 도93의 선상 구조체의 변형례를 나타내는 도면.

도95는 도88의 선상 구조체의 변형례를 나타내는 도면.

도96은 도95의 선상 구조체를 갖는 액정 표시 장치를 통과하는 단면도.

도97은 도88의 선상 구조체의 변형례를 나타내는 도면.

도98은 도88의 선상 구조체의 변형례를 나타내는 도면.

도99는 본 발명의 제9 실시예에 의한 액정 표시 장치의 선상 구조체를 나타내는 도면.

도100은 도99의 선상 구조체의 변형례를 나타내는 도면.

도101은 선상 구조체를 갖는 액정 표시 장치에서의 지압의 문제점을 설명하는 도면.

도102는 지압의 흔적이 생기기 쉬운 예를 나타내는 도면.

도103은 도99의 제1 타입의 경계를 형성하는 수단(103)의 예를 나타내는 도면.

도104는 도103의 제1타입의 경계를 형성하는 수단을 갖는 액정 표시 장치를 나타내는 도해적 사시도.

도105는 도99의 제2타입의 경계를 형성하는 수단(105)의 예를 나타내는 도면.

도106은 도105의 제2 타입의 경계를 형성하는 수단을 갖는 액정 표시 장치를 나타내는 도해적 사시도.

도107은 도99의 제1타입의 경계를 형성하는 수단(107)의 예를 나타내는 도면.

도108은 도99의 제2 타입의 경계를 형성하는 수단(108)의 예를 나타내는 도면.

- 도109는 본 발명의 제10 실시예에 의한 액정 표시 장치의 선상 구조체를 나타내는 도면.
- 도110은 도109의 액정 표시 장치의 선(110-110)을 따른 단면도.
- 도111은 도109의 액정 표시 장치의 변형례를 나타내는 도면.
- 도112는 도109의 액정 표시 장치의 변형례를 나타내는 도면.
- 도113은 도112의 액정 표시 장치의 선(113-113)을 따른 단면도.
- 도114는 도109의 액정 표시 장치의 변형례를 나타내는 도면.
- 도115는 도114의 액정 표시 장치의 선(115-115)을 따른 단면도.
- 도116은 선상 구조체 및 부(副) 벽구조를 갖는 기관의 제조 방법을 나타내는 도면.
- 도117은 선상 구조체 및 부 벽구조를 갖는 기관의 제조 방법의 다른 예를 나타내는 도면.
- 도118은 도111의 액정 표시 장치에서 부 벽구조(슬릿)의 폭을 일정하게 하고, 부 벽구조(슬릿)의 간격을 변화 시켰을 때의 응답성을 나타내는 도면.
- 도119는 도111의 액정 표시 장치에서 부 벽구조(슬릿)의 간격을 일정하게 하고, 부 벽구조(슬릿)의 폭을 변화 시켰을 때의 응답성을 나타내는 도면.
- 도120은 도112의 액정 표시 장치에서 부 벽구조(돌기)의 크기를 일정하게 하고, 부 벽구조(돌기)의 간격을 변화 시켰을 때의 응답성을 나타내는 도면.
- 도121은 도112의 액정 표시 장치에서 부 벽구조(돌기)의 간격을 일정하게 하고, 부 벽구조(돌기)의 크기를 변화 시켰을 때의 응답성을 나타내는 도면.
- 도122는 본 발명의 제10 실시예에 의한 액정 표시 장치의 선상 구조체를 나타내는 도면.
- 도123은 도122의 액정 표시 장치의 변형례를 나타내는 도면.
- 도124는 도122의 액정 표시 장치의 제조 방법을 나타내는 도면.
- 도125는 도122의 액정 표시 장치의 제조 방법을 나타내는 도면.
- 도126은 도122의 액정 표시 장치의 변형례를 나타내는 도면.
- 도127은 도122의 액정 표시 장치의 변형례를 나타내는 도면.
- 도128은 도122의 액정 표시 장치의 변형례를 나타내는 도면.
- 도129는 도122의 액정 표시 장치의 변형례를 나타내는 도면.
- 도130은 도122의 액정 표시 장치의 변형례를 나타내는 도면.
- 도131은 도122의 액정 표시 장치의 변형례를 나타내는 도면.
- 도132는 도122의 액정 표시 장치의 변형례를 나타내는 도면.
- 도133은 도122의 액정 표시 장치의 변형례를 나타내는 도면.

도134는 도122의 액정 표시 장치의 변형례를 나타내는 도면.

도135는 도43의 선상의 배향 규제 구조체의 변형례를 나타내는 도면.

도136은 도43의 선상의 배향 규제 구조체의 변형례를 나타내는 도면.

도137은 도43의 선상의 배향 규제 구조체의 변형례를 나타내는 도면.

도138은 도43의 선상의 배향 규제 구조체의 변형례를 나타내는 도면.

도139는 도43의 선상의 배향 규제 구조체의 변형례를 나타내는 도면.

도140은 도43의 선상의 배향 규제 구조체의 변형례를 나타내는 도면.

도141은 도43의 선상의 배향 규제 구조체의 변형례를 나타내는 도면.

도142는 도43의 선상의 배향 규제 구조체의 변형례를 나타내는 도면.

도143은 도43의 선상의 배향 규제 구조체의 변형례를 나타내는 도면.

도144는 도43의 선상의 배향 규제 구조체의 변형례를 나타내는 도면.

도145는 도43의 선상의 배향 규제 구조체의 변형례를 나타내는 도면.

도146은 도43의 선상의 배향 규제 구조체의 변형례를 나타내는 도면.

도147은 도43의 선상의 배향 규제 구조체의 변형례를 나타내는 도면.

도148은 도43의 선상의 배향 규제 구조체의 변형례를 나타내는 도면.

도149는 도43의 선상의 배향 규제 구조체의 변형례를 나타내는 도면.

도150은 도43의 선상의 배향 규제 구조체의 변형례를 나타내는 도면.

도151은 도43의 선상의 배향 규제 구조체의 변형례를 나타내는 도면.

도152는 도43의 선상의 배향 규제 구조체의 변형례를 나타내는 도면.

도153은 도43의 선상의 배향 규제 구조체의 변형례를 나타내는 도면.

도154는 도43의 선상의 배향 규제 구조체의 변형례를 나타내는 도면.

도155는 도43의 선상의 배향 규제 구조체의 변형례를 나타내는 도면.

도156은 도43의 선상의 배향 규제 구조체의 변형례를 나타내는 도면.

도157은 도43의 선상의 배향 규제 구조체의 변형례를 나타내는 도면.

부호의 설명

12,14 기판

16 액정

18,22 전극

20,24 수직 배향막

26,28 편광판

30,32 선상 구조체(돌기)

30S,32S 구성 단위

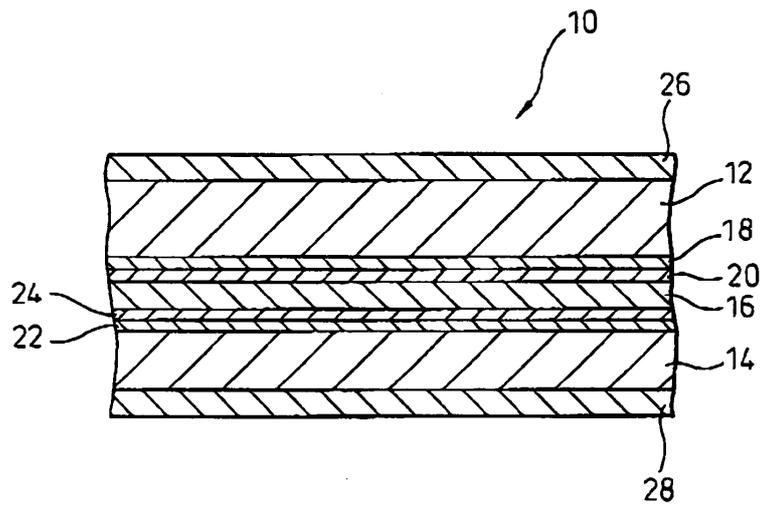
42 경사 전계

44,46 선상 구조체(슬릿 구조)

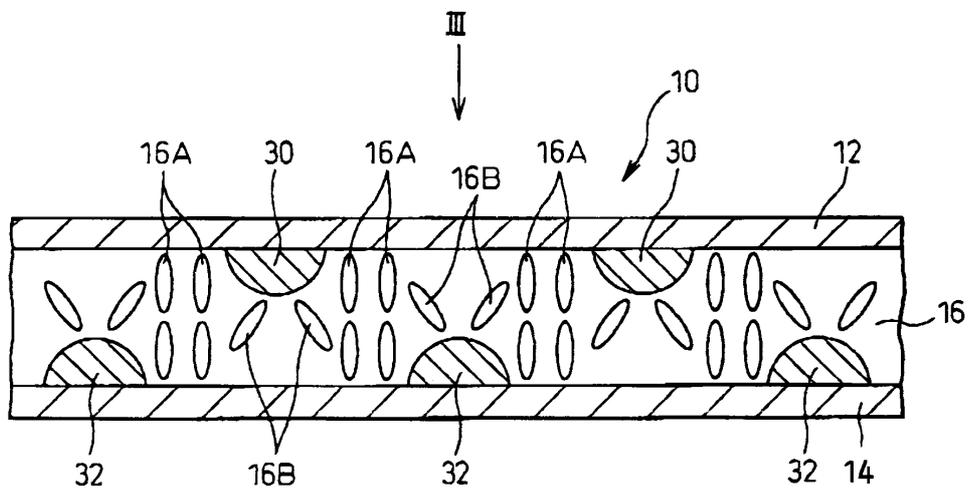
44S,46S 구성 단위

도면

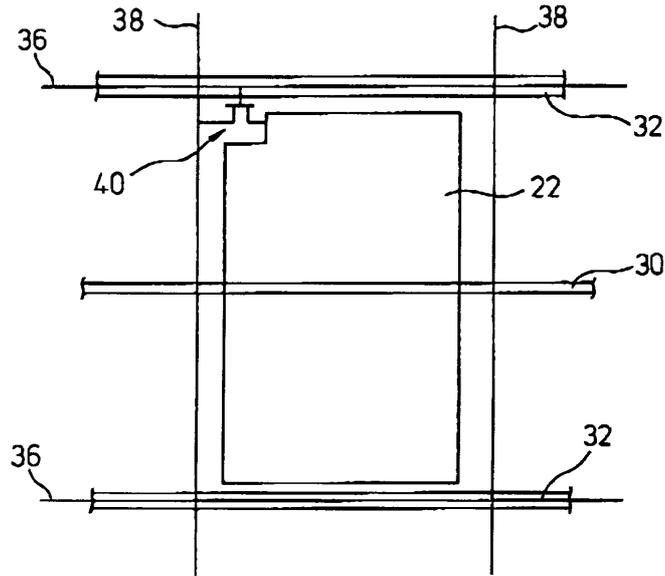
도면1



도면2

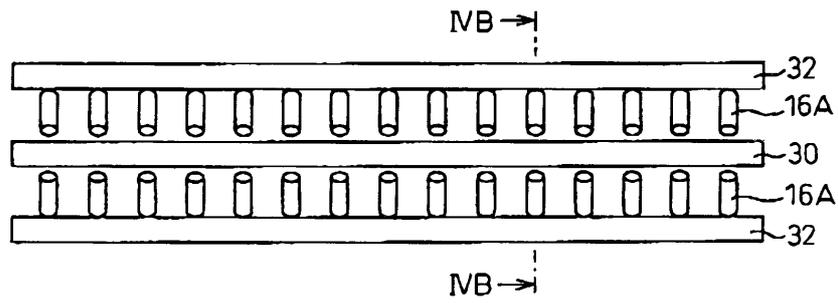


도면3

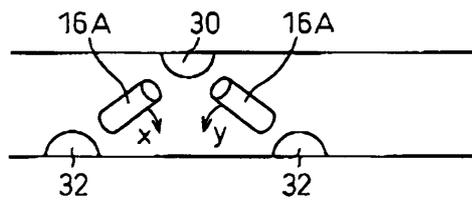


도면4

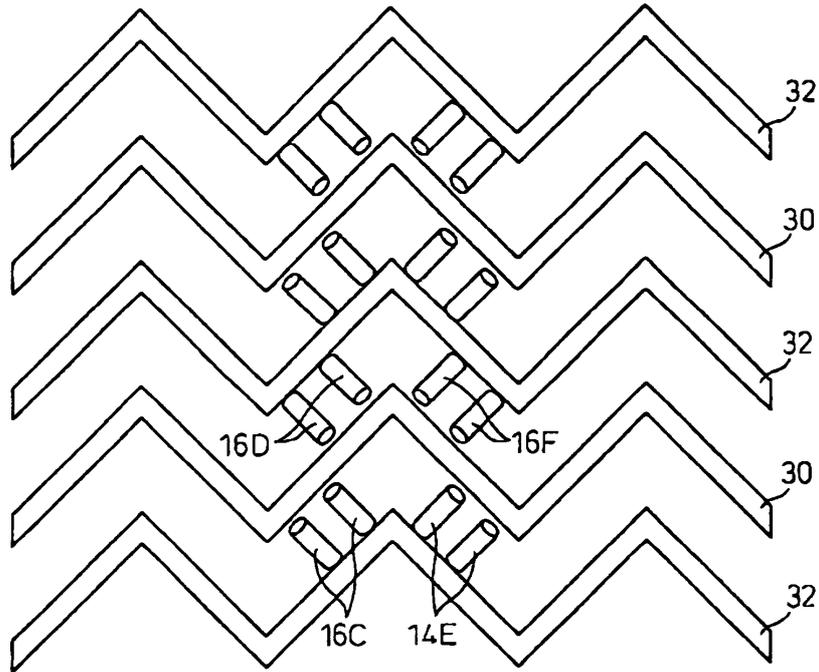
a



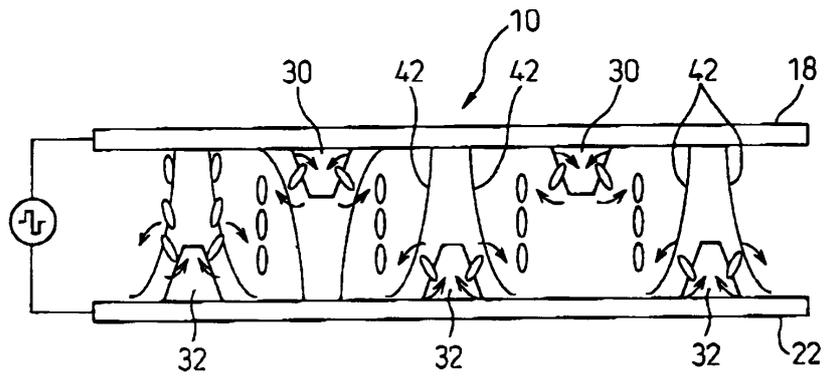
b



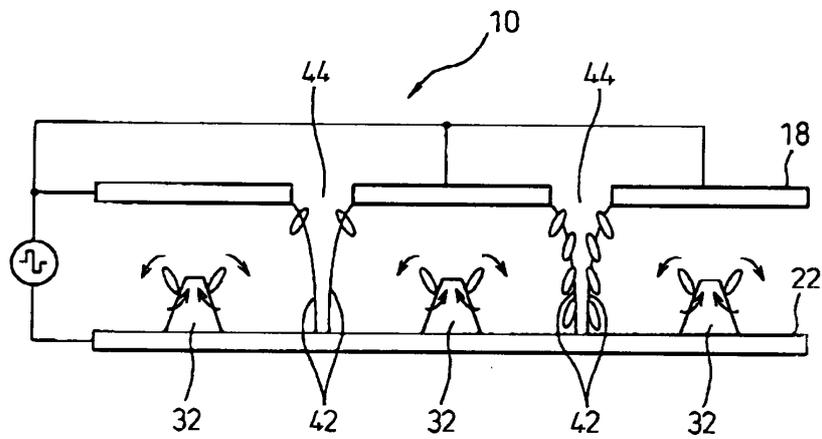
도면5



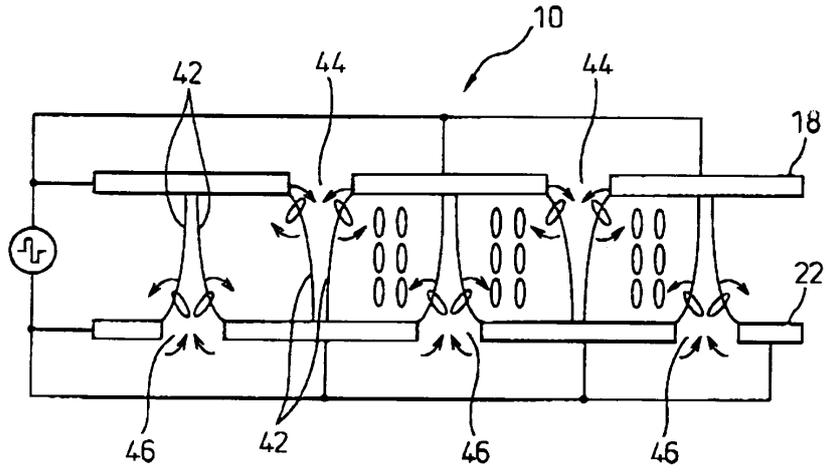
도면6



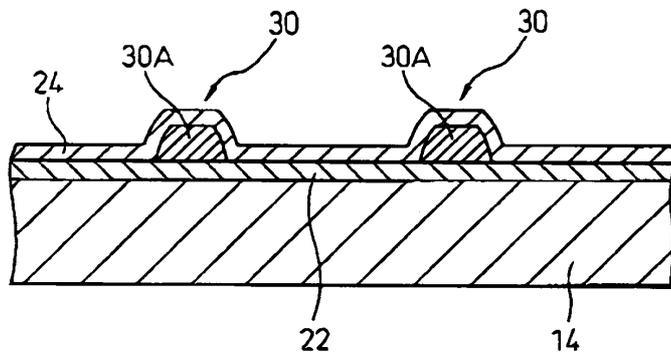
도면7



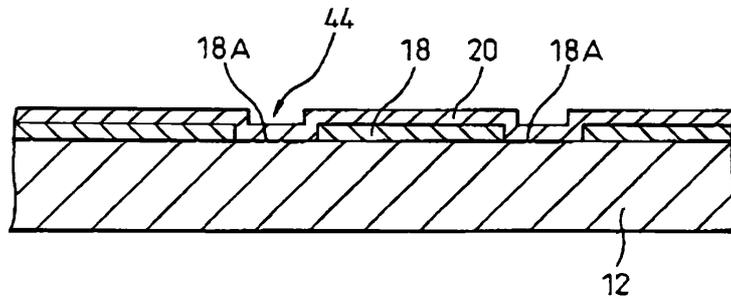
도면8



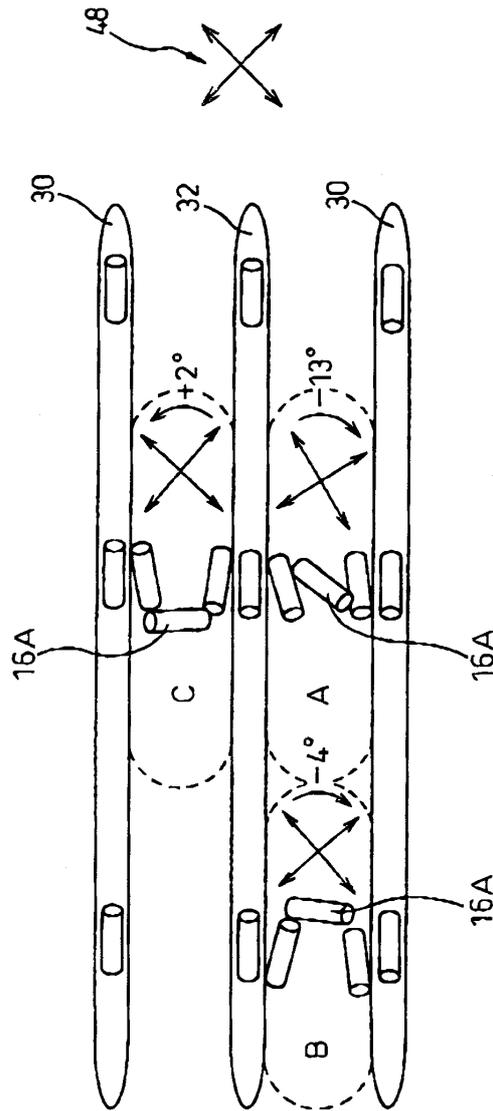
도면9



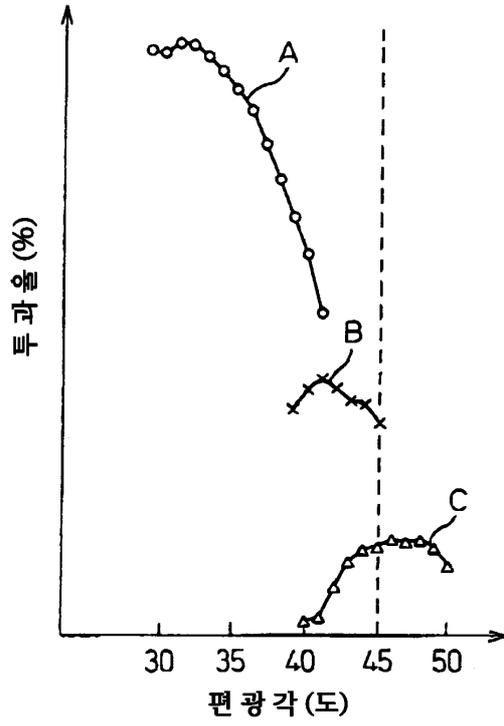
도면10



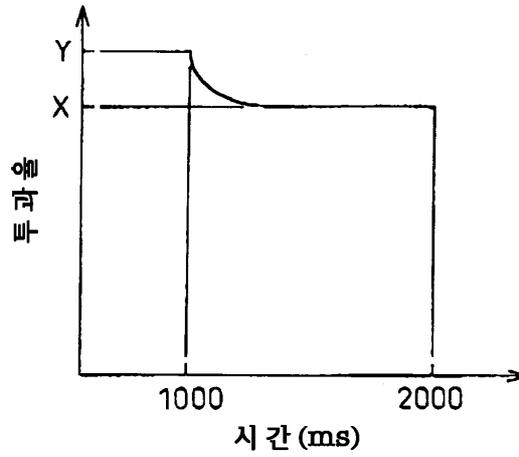
도면11



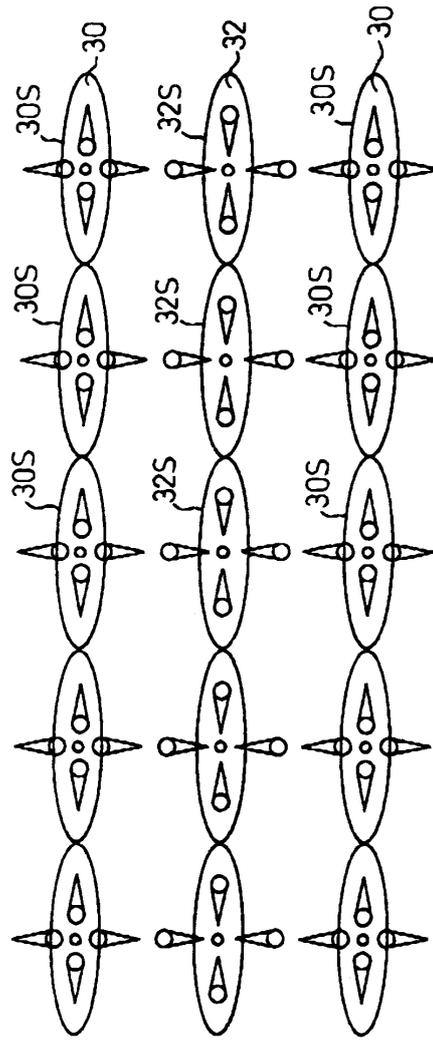
도면12



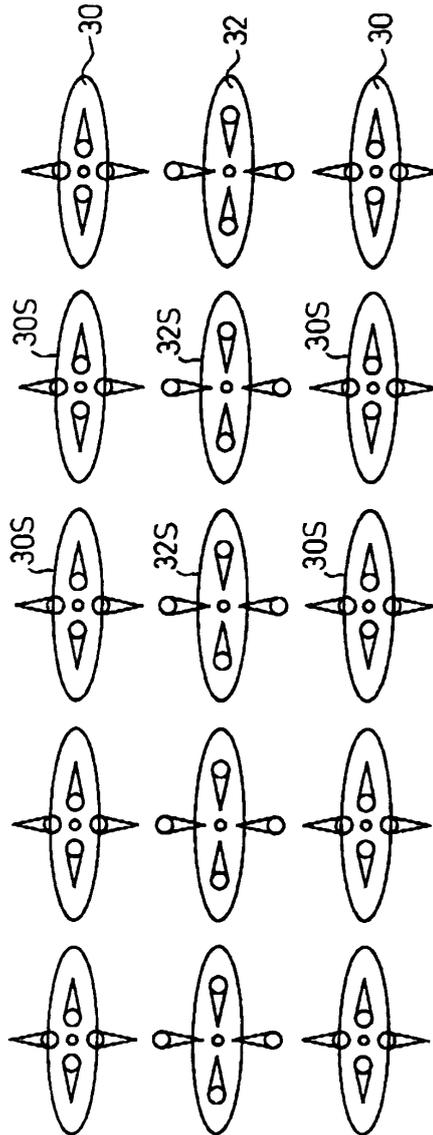
도면13



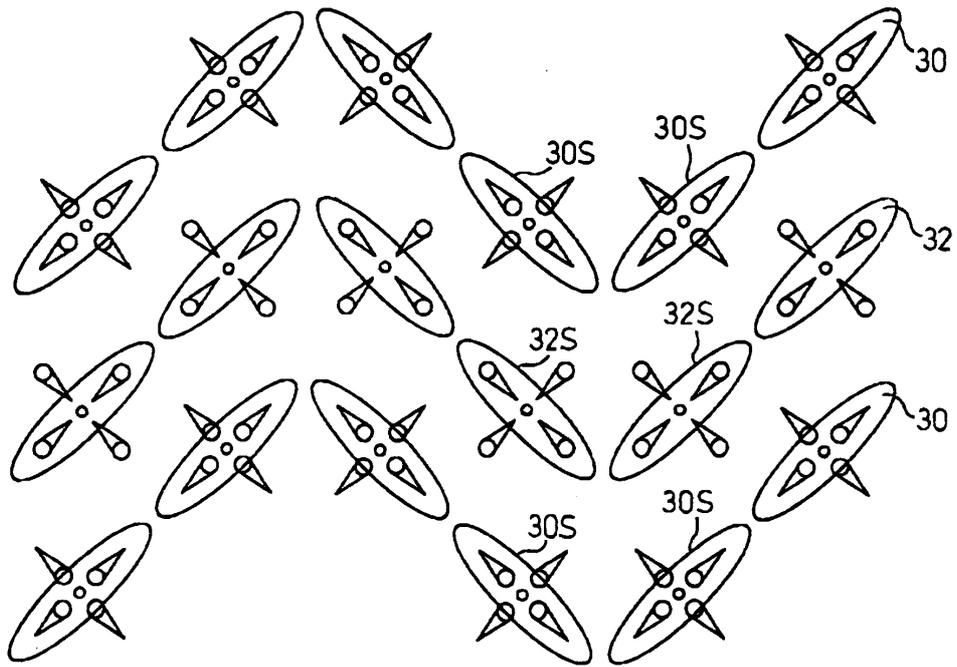
도면14



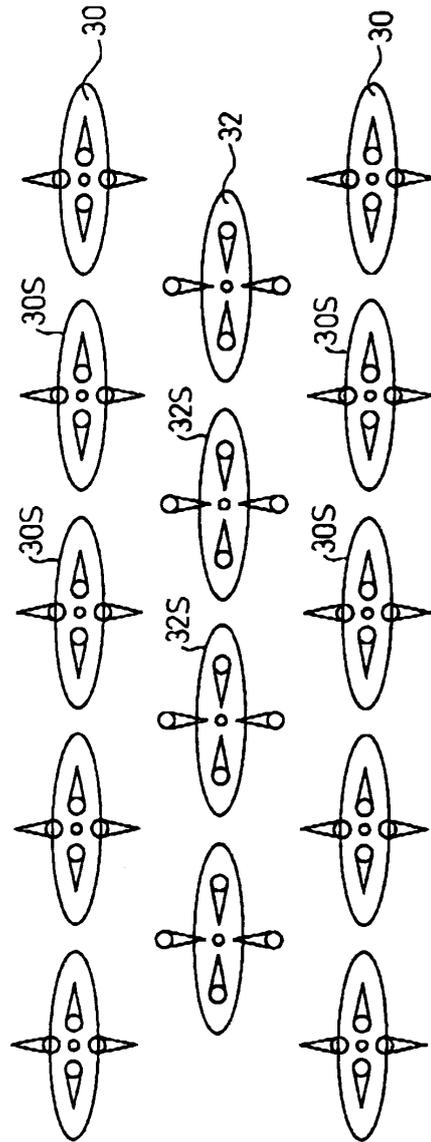
도면15



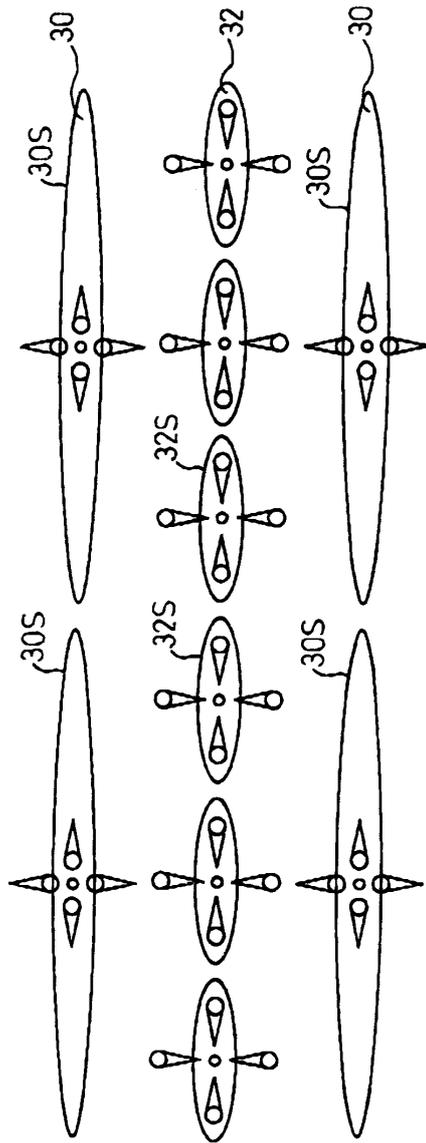
도면16



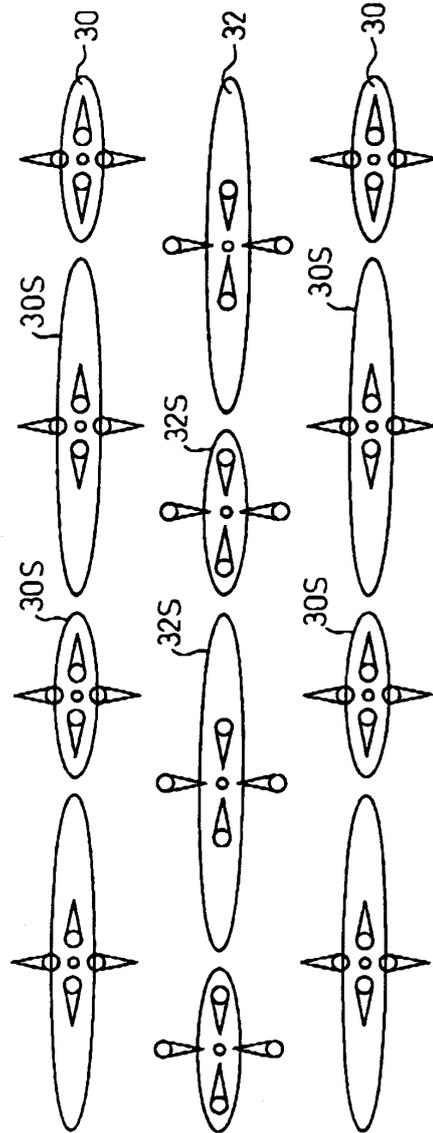
도면17



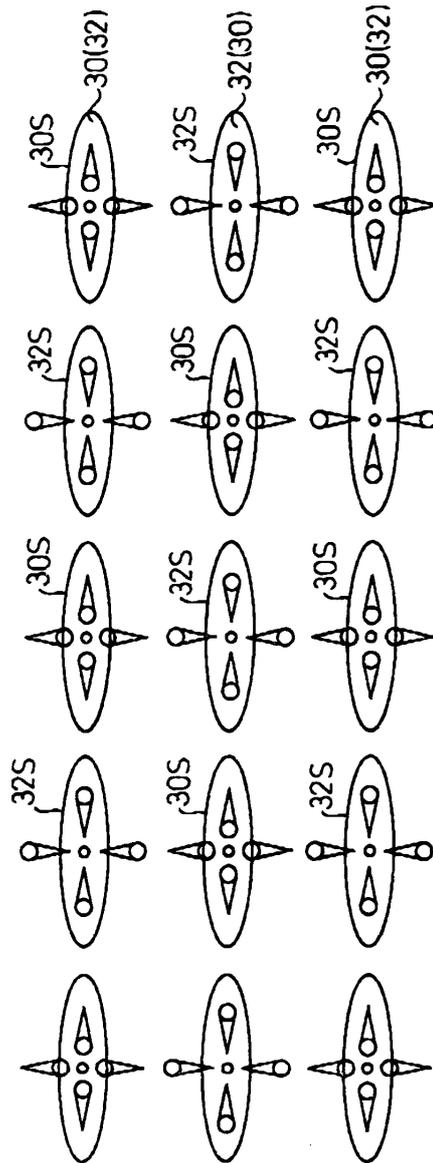
도면18



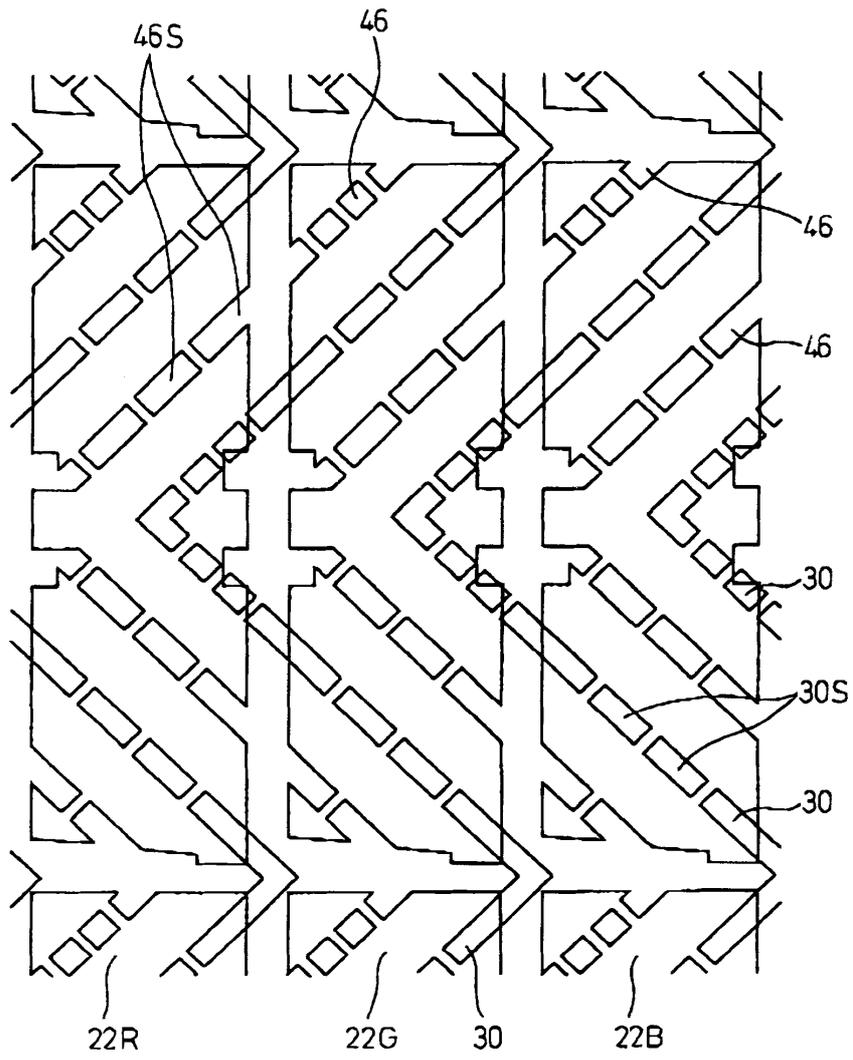
도면19



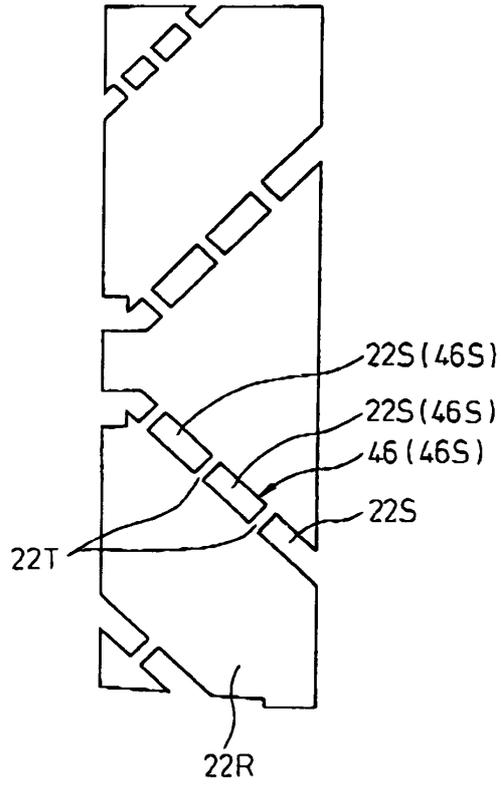
도면20



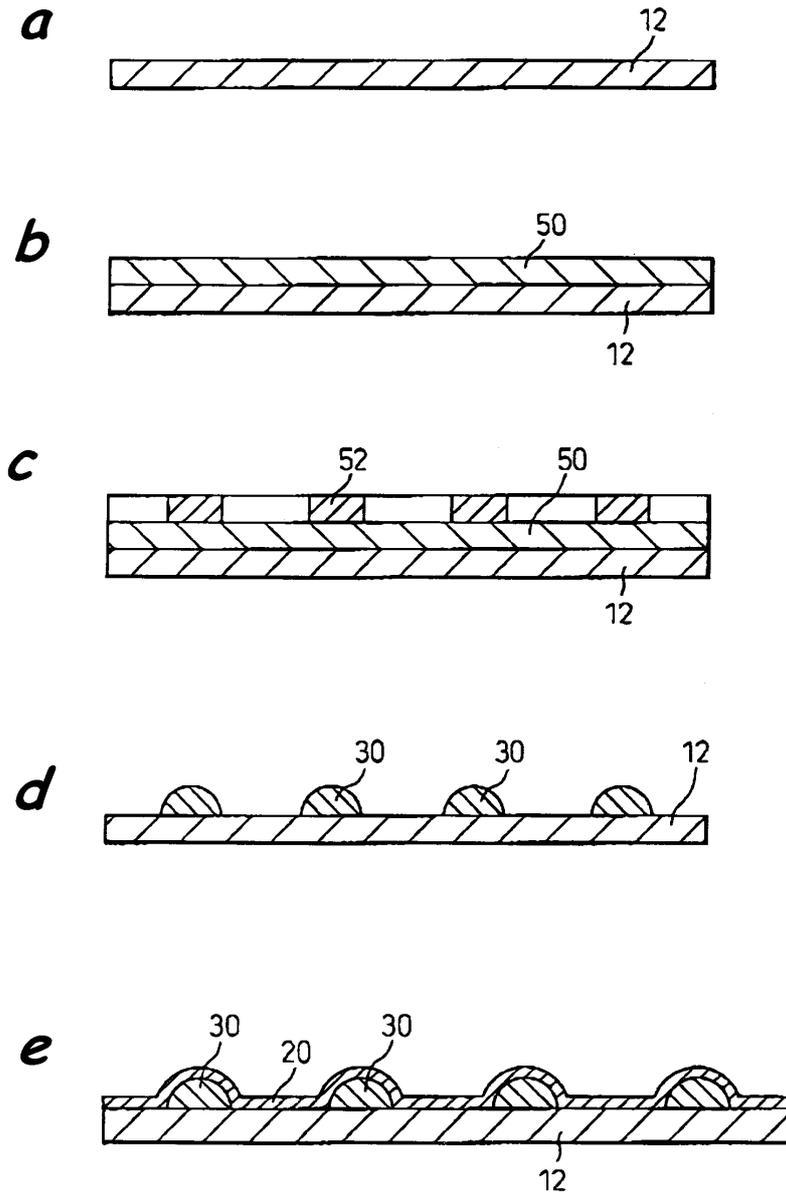
도면21



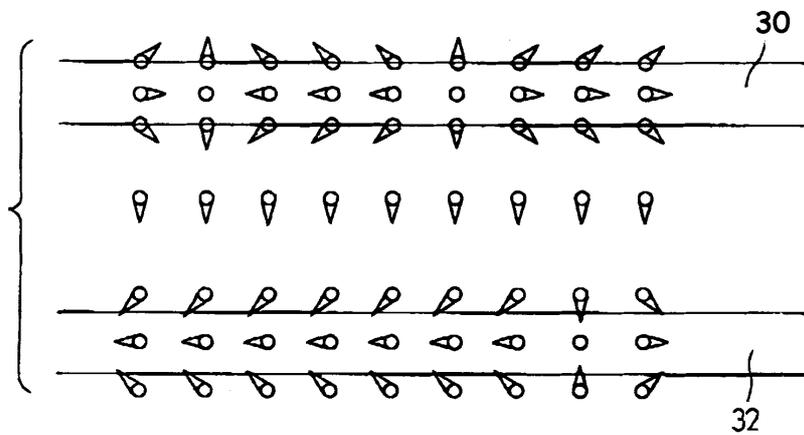
도면22



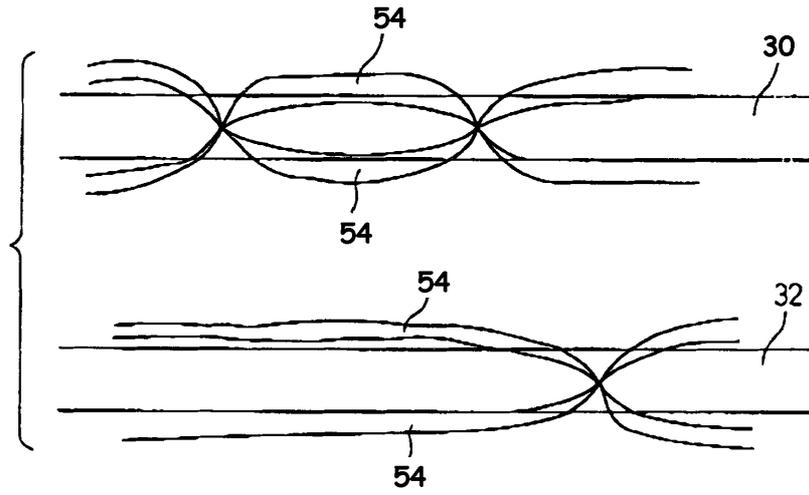
도면23



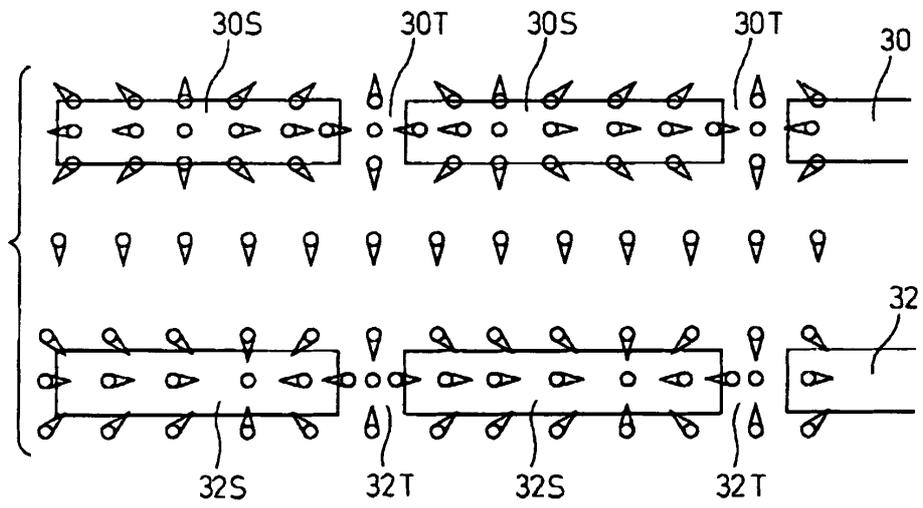
도면24



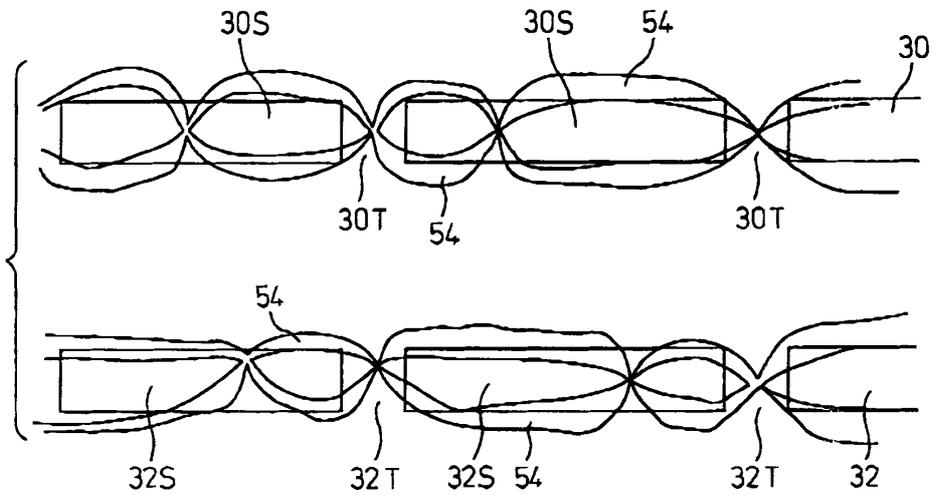
도면25



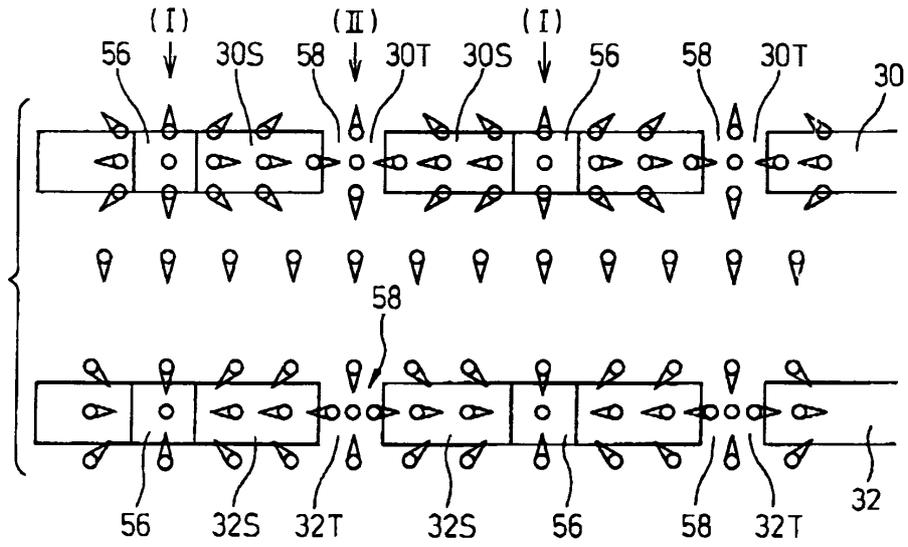
도면26



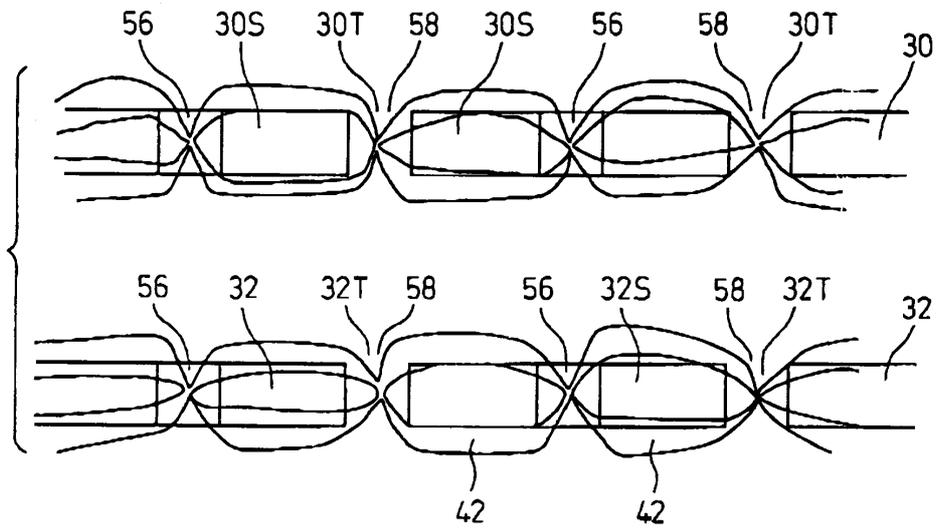
도면27



도면28



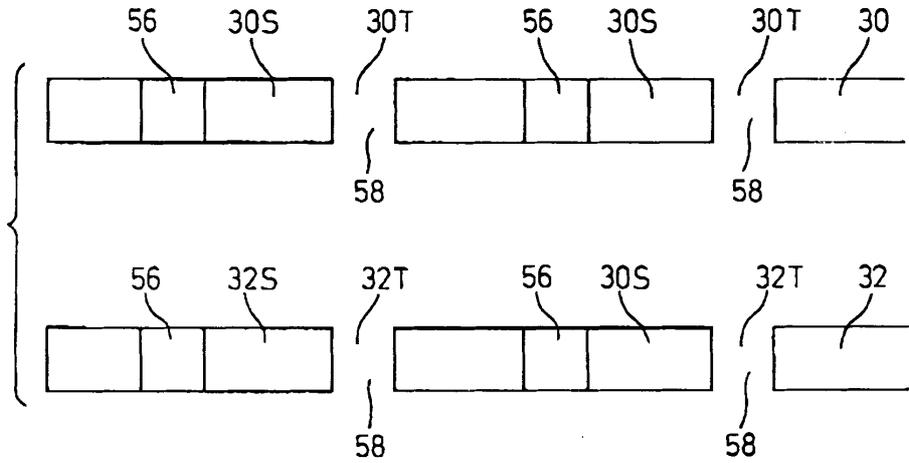
도면29



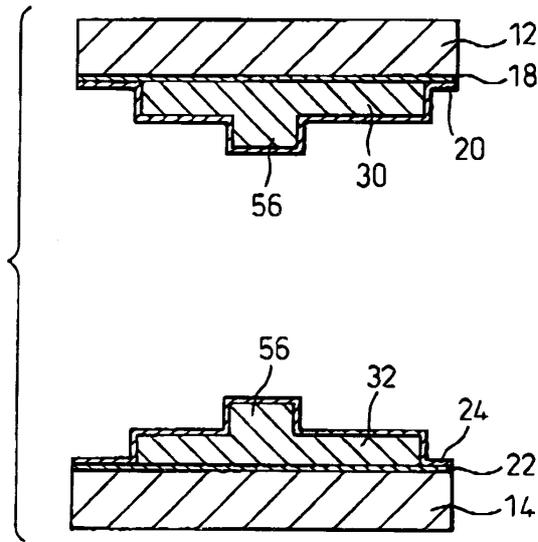
도면30

| TYPE | 특징 | |
|------|-----------|-----------|
| | 상부 돌기상 배향 | 하부 돌기상 배향 |
| (I) | | |
| (II) | | |

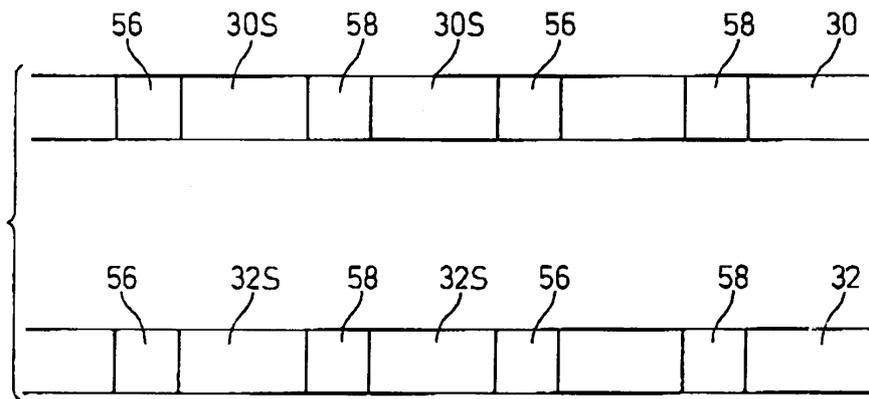
도면31



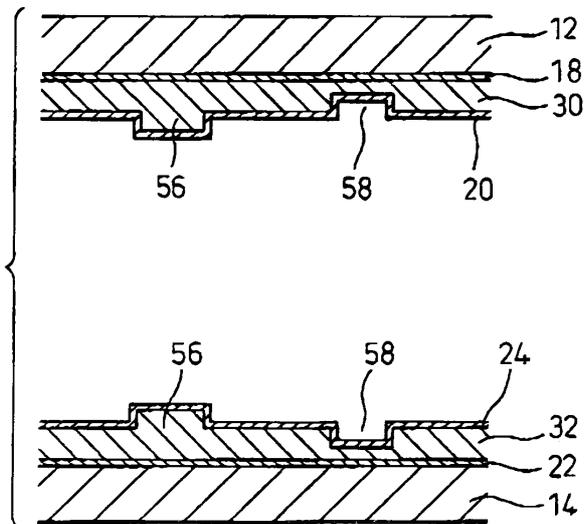
도면32



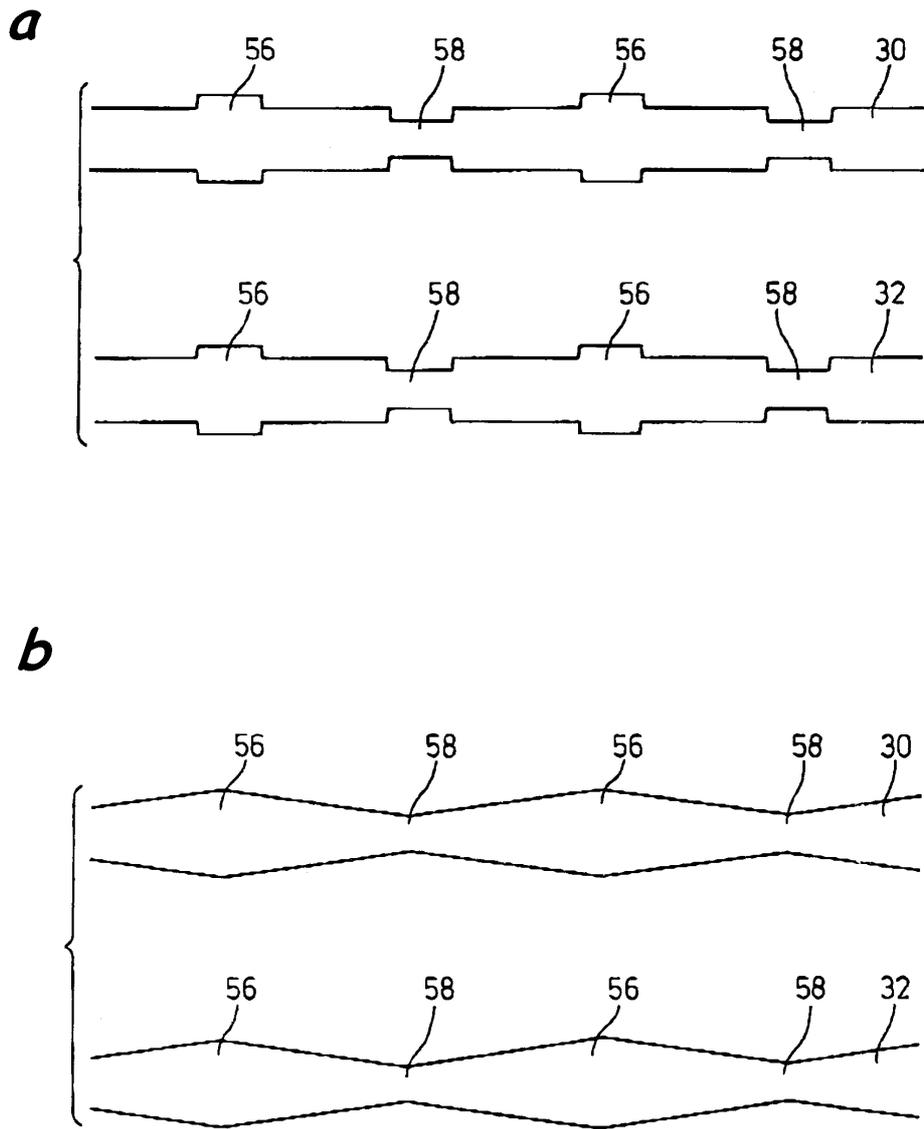
도면33



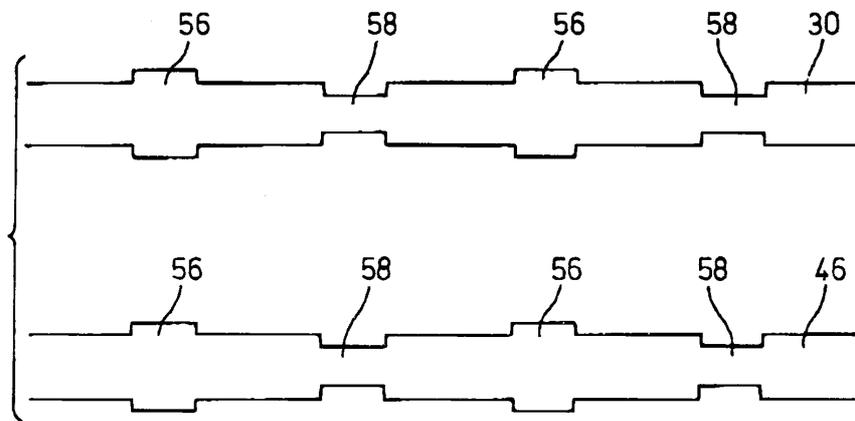
도면34



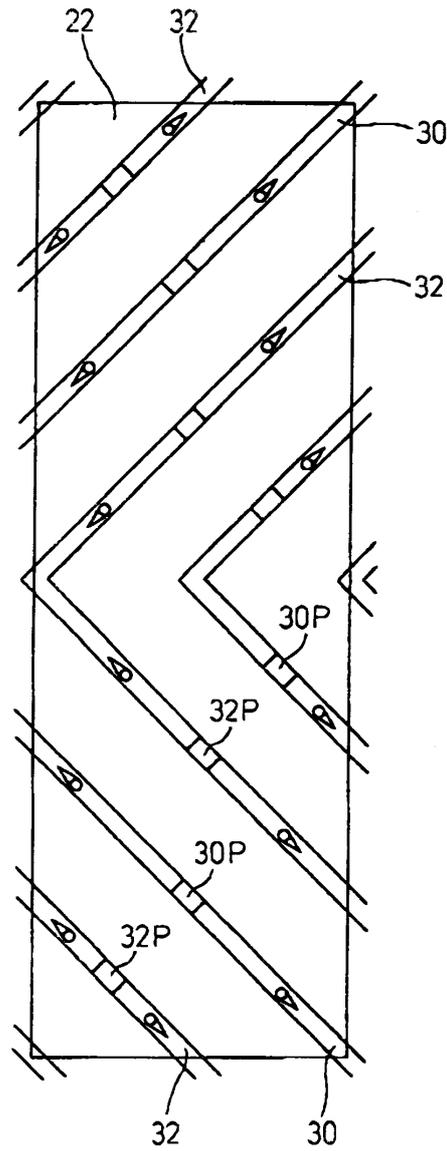
도면35



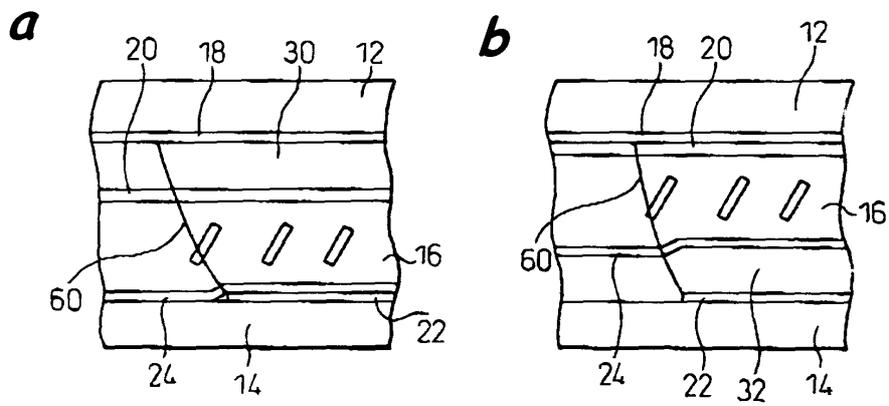
도면36



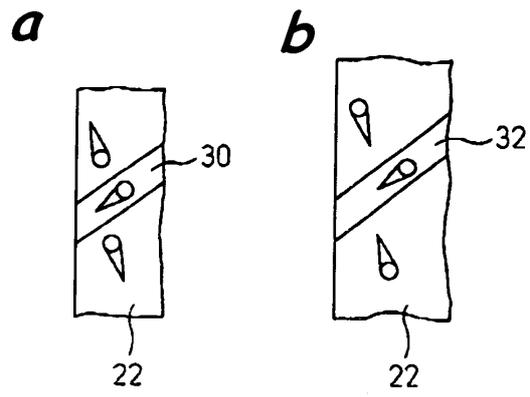
도면37



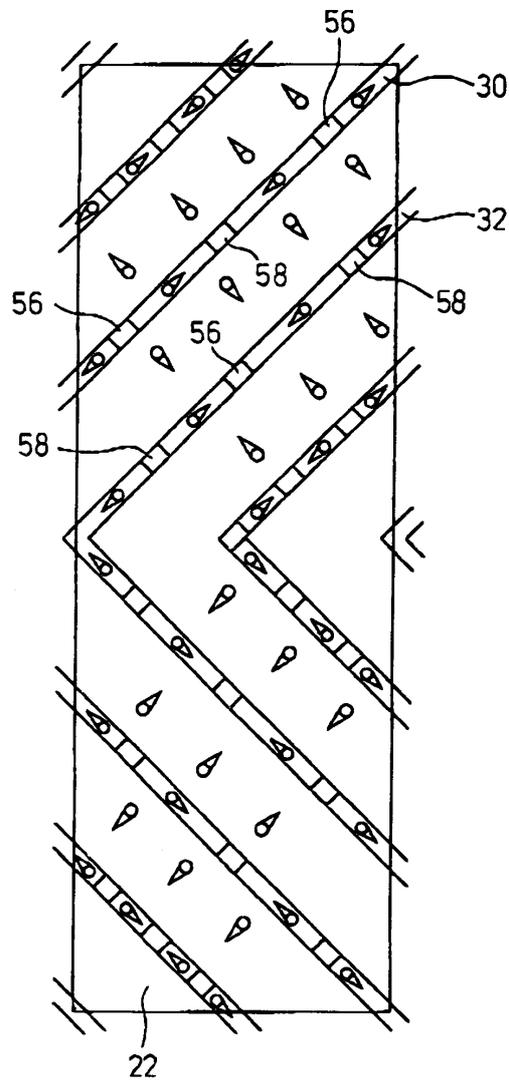
도면38



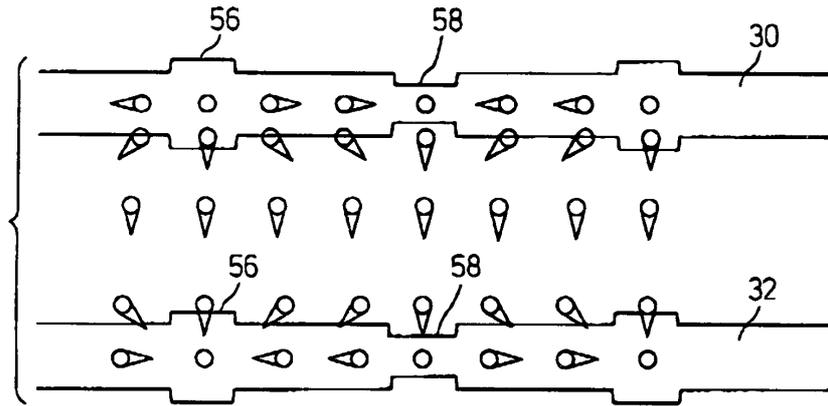
도면39



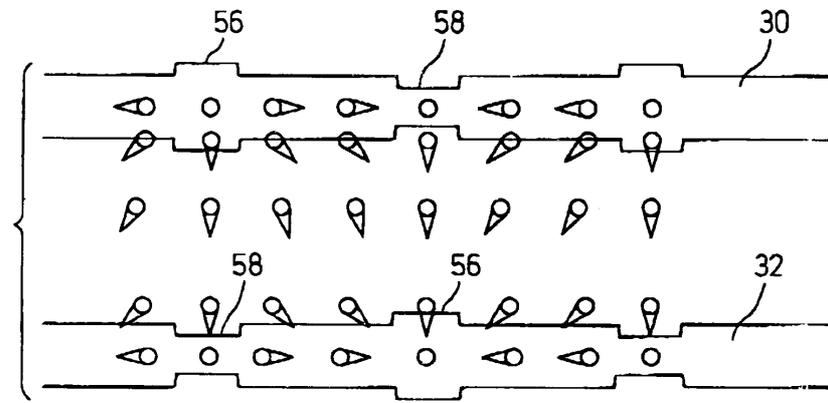
도면40



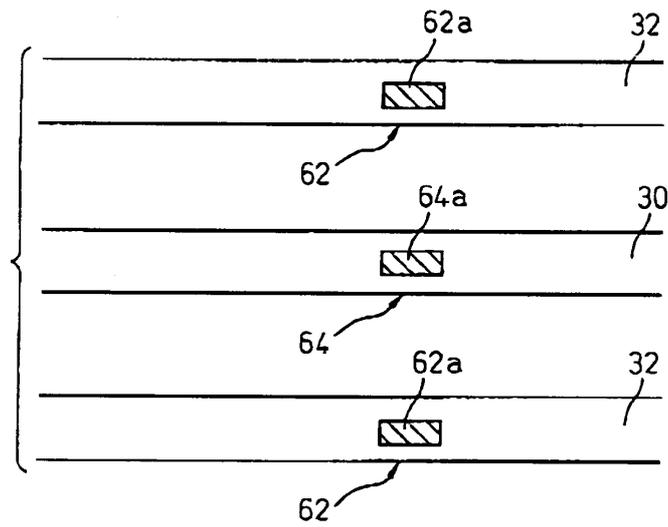
도면41



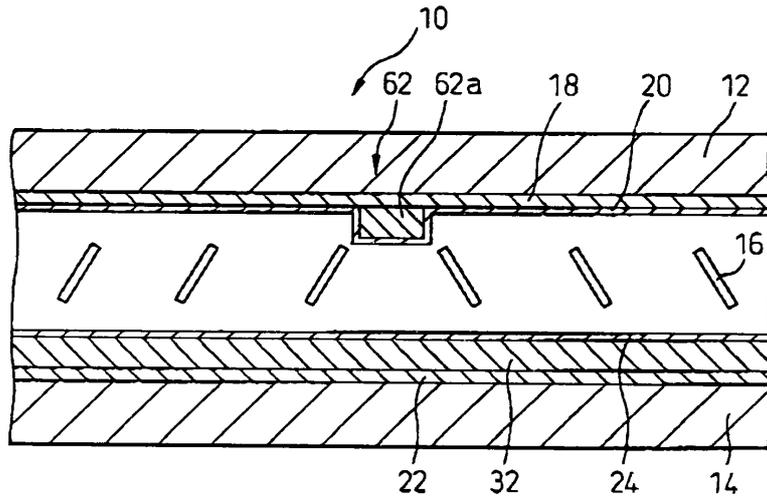
도면42



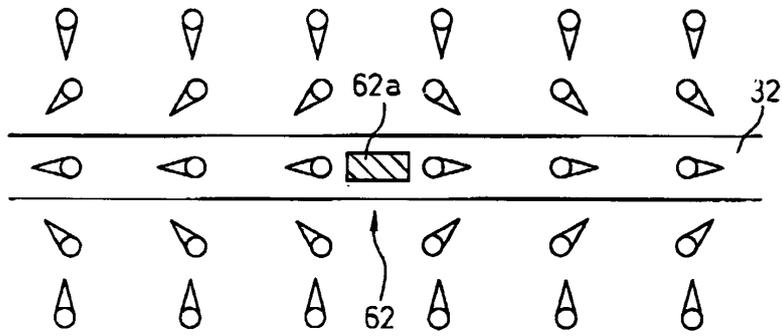
도면43



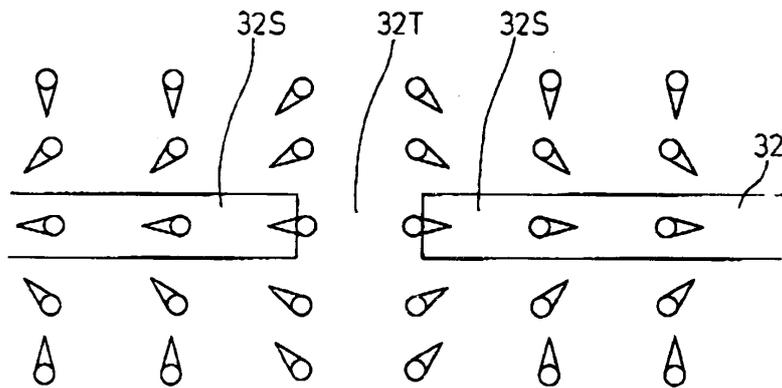
도면44



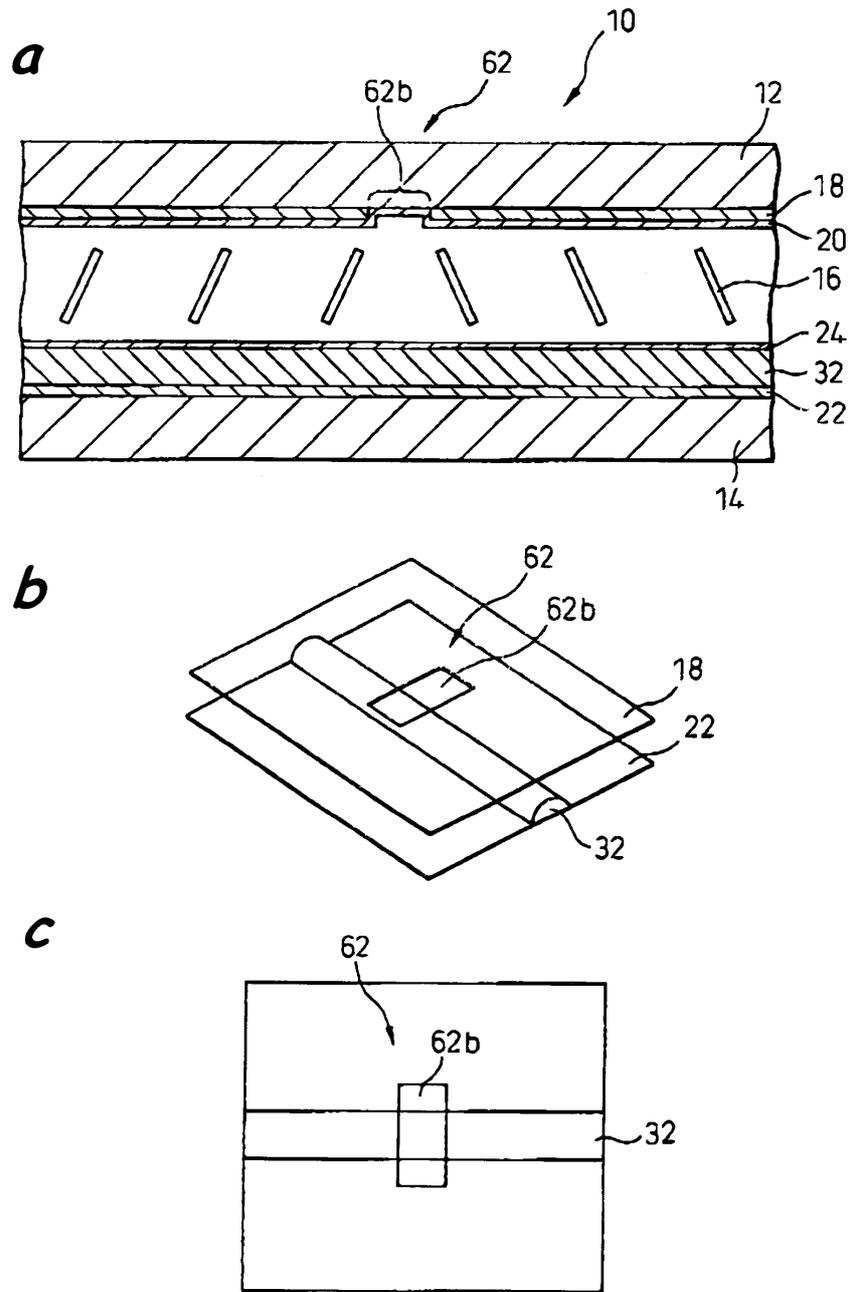
도면45



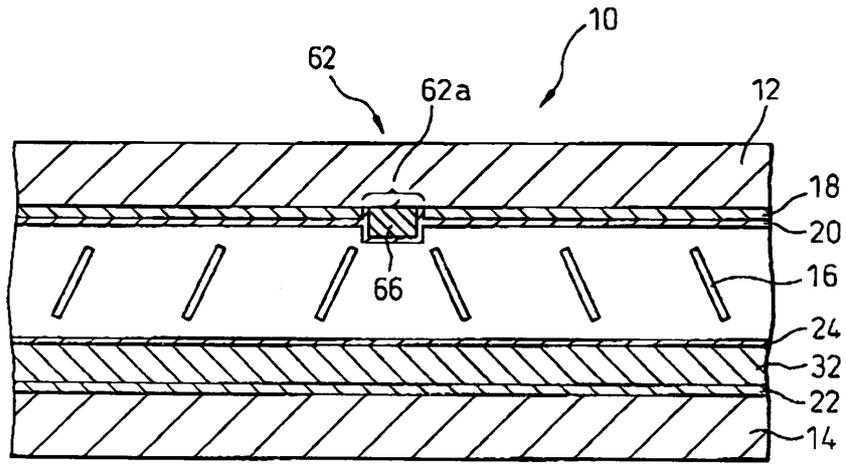
도면46



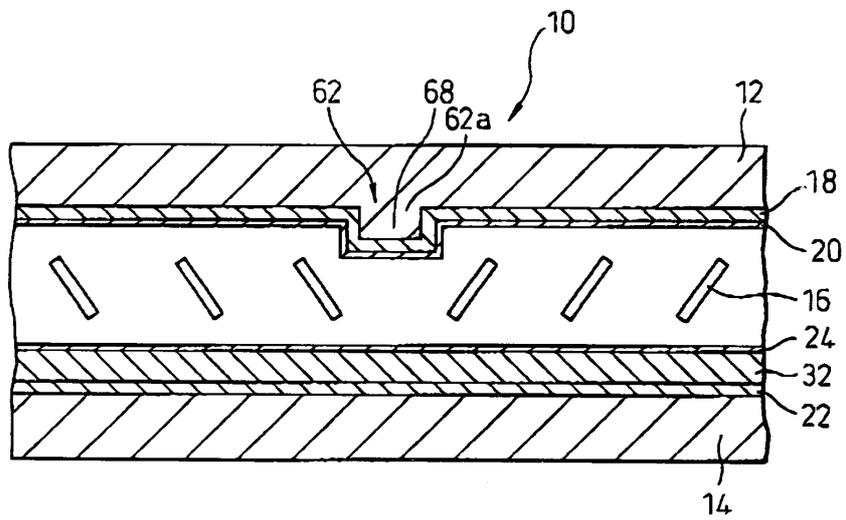
도면47



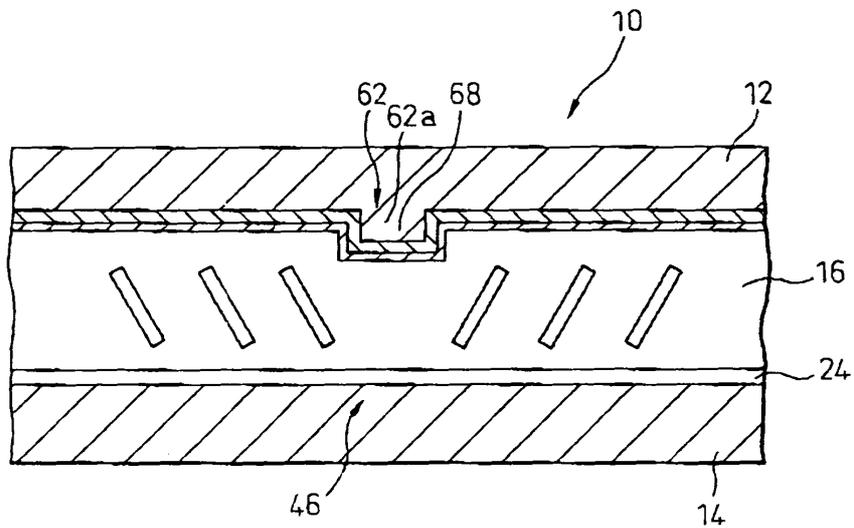
도면48



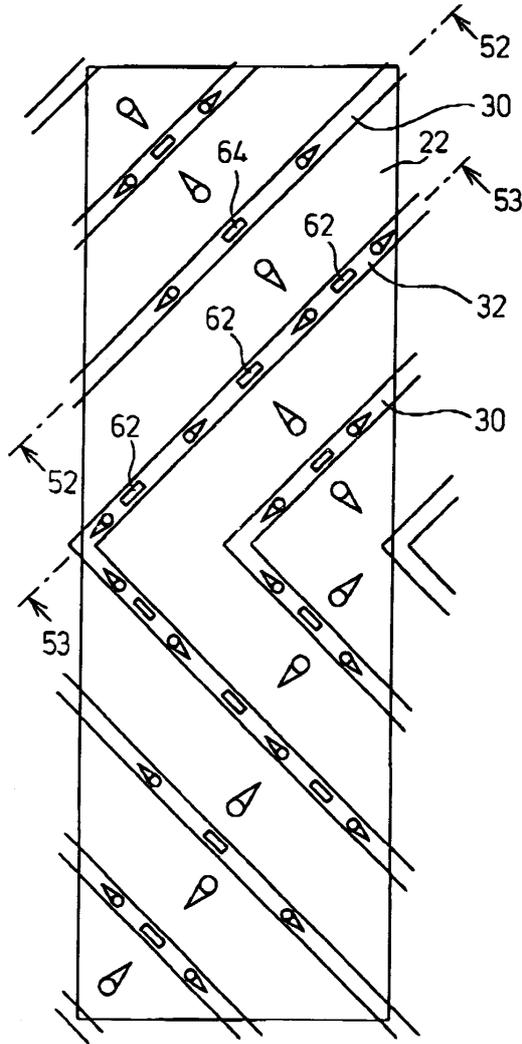
도면49



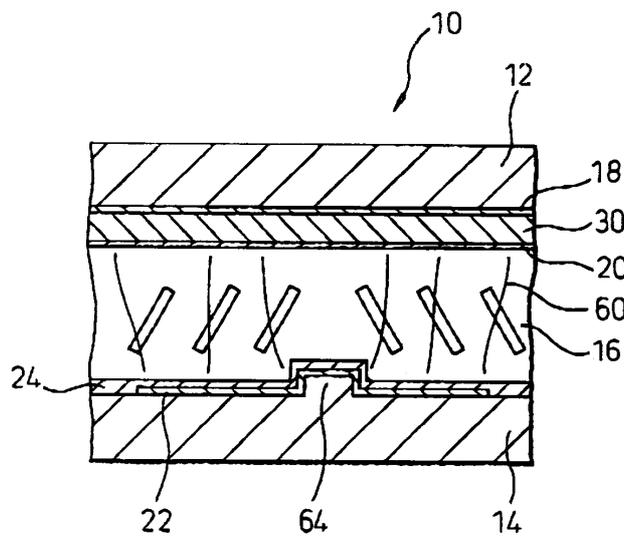
도면50



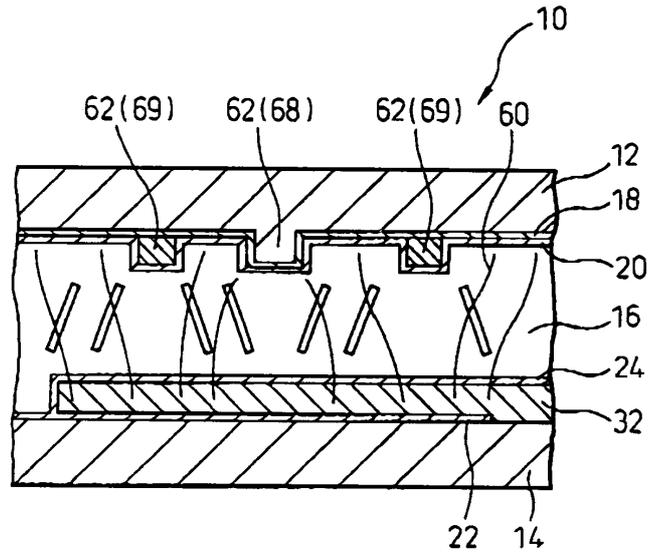
도면51



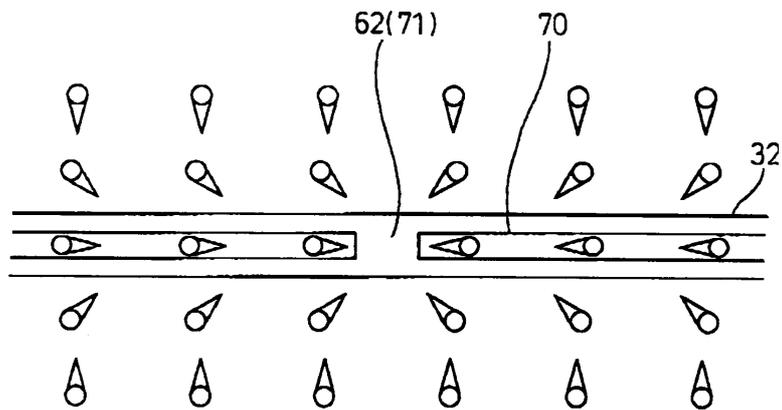
도면52



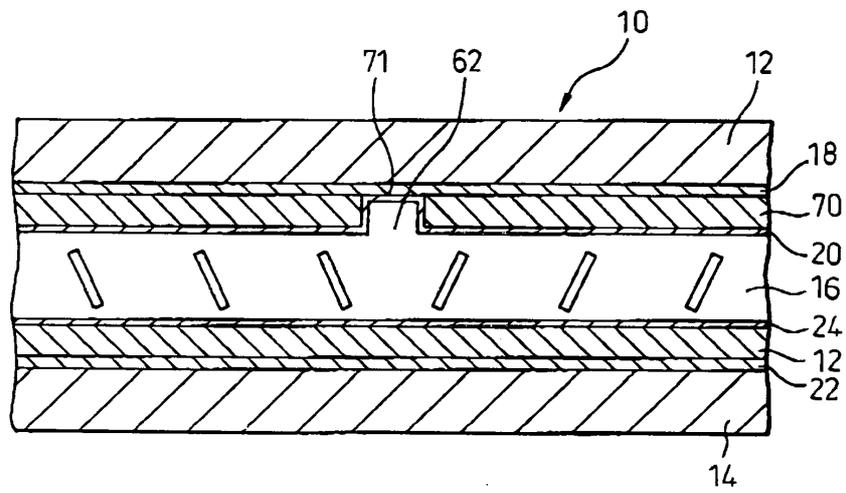
도면53



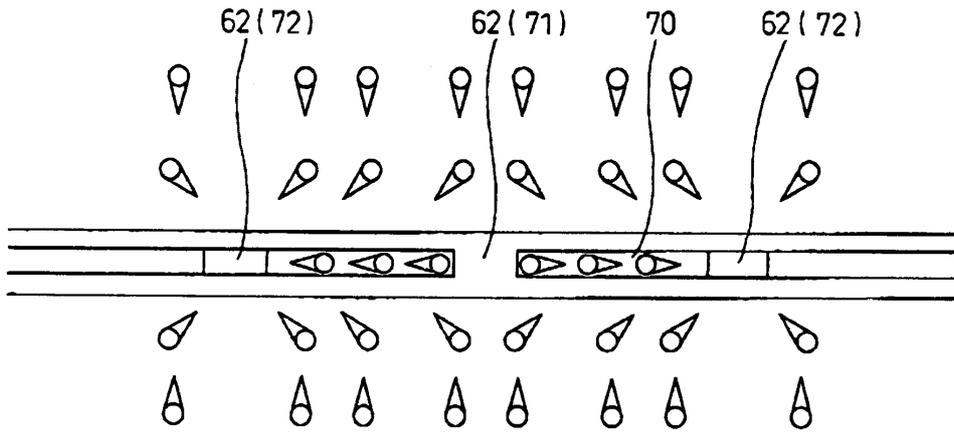
도면54



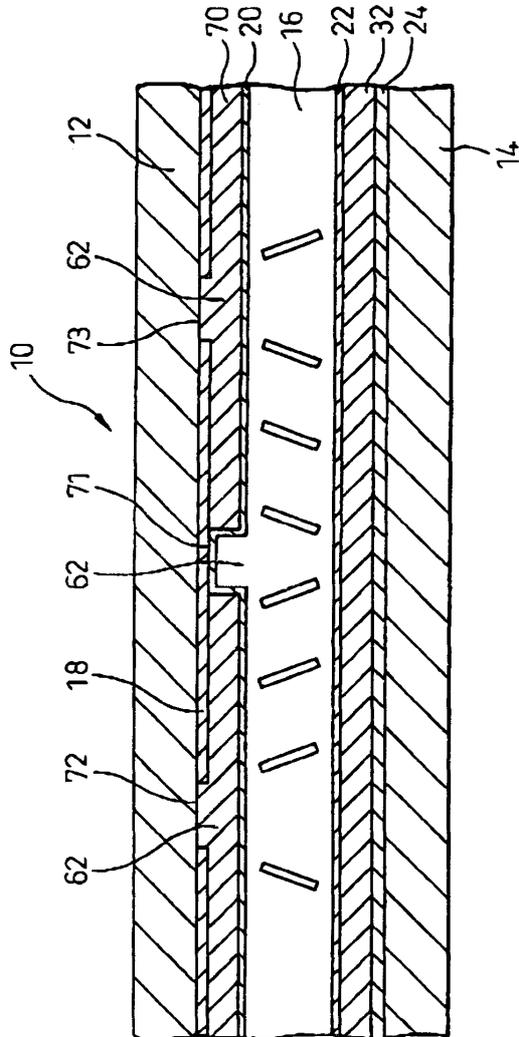
도면55



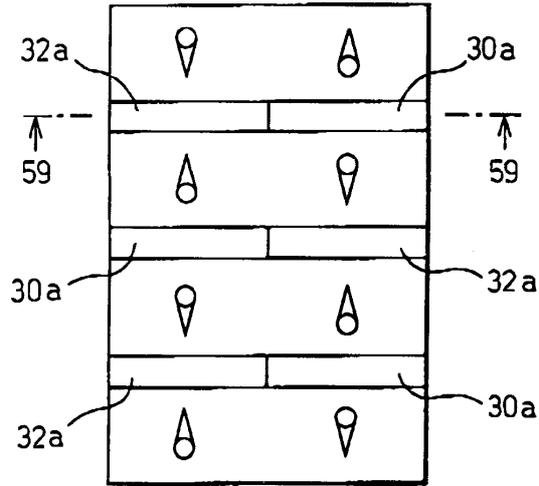
도면56



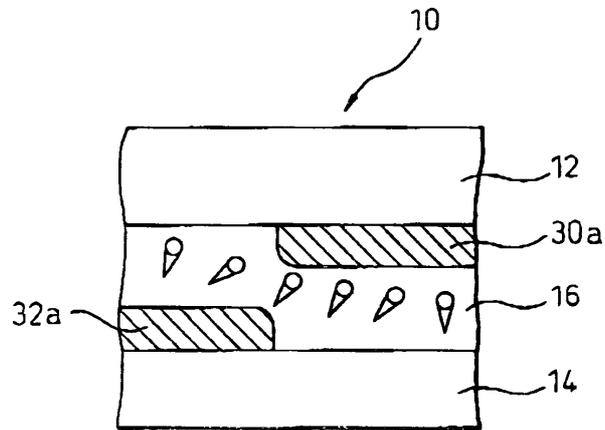
도면57



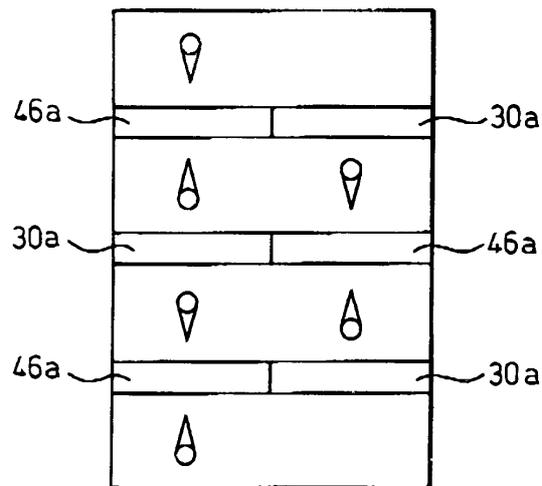
도면58



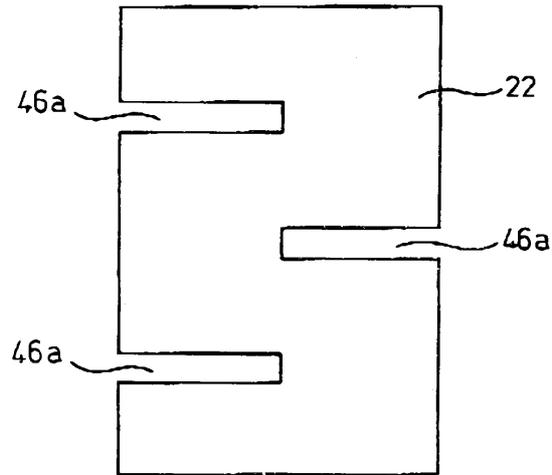
도면59



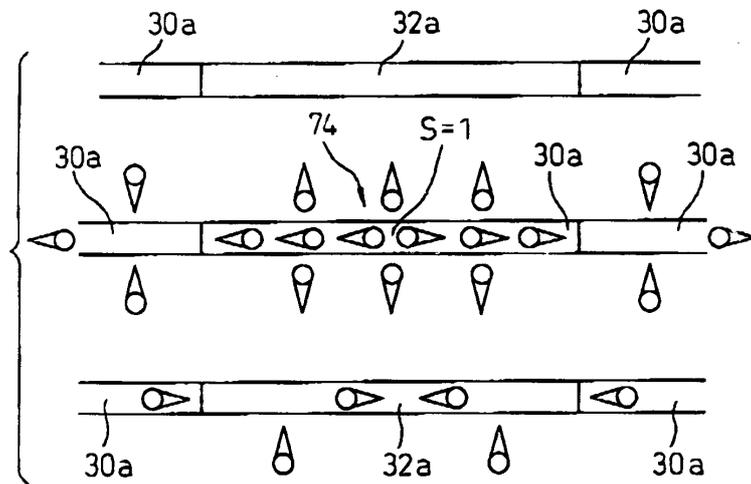
도면60



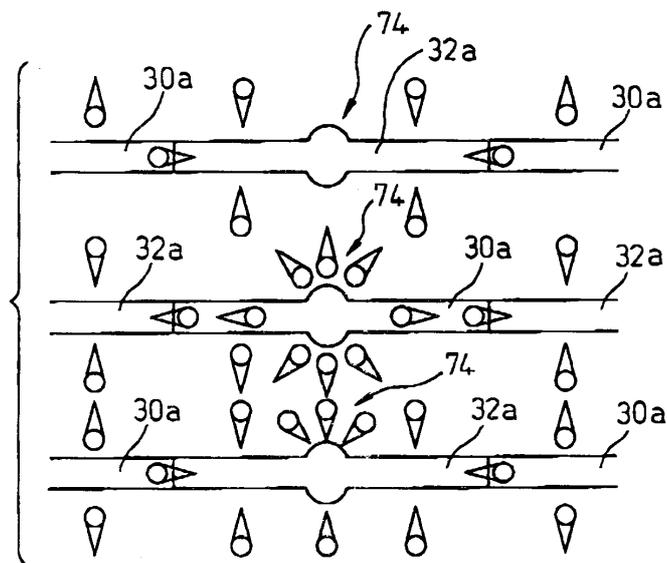
도면61



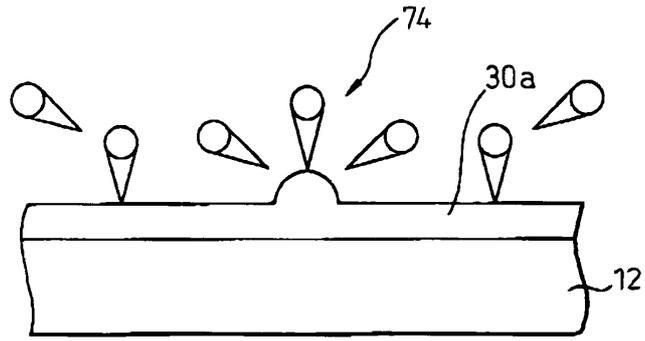
도면62



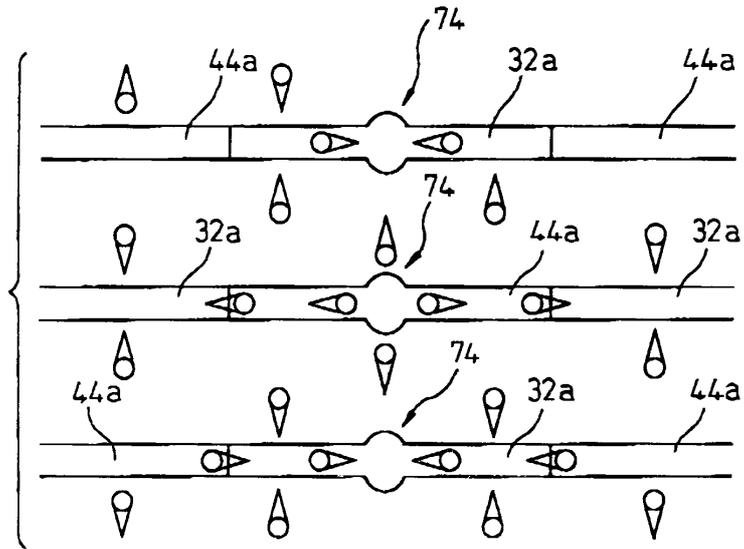
도면63



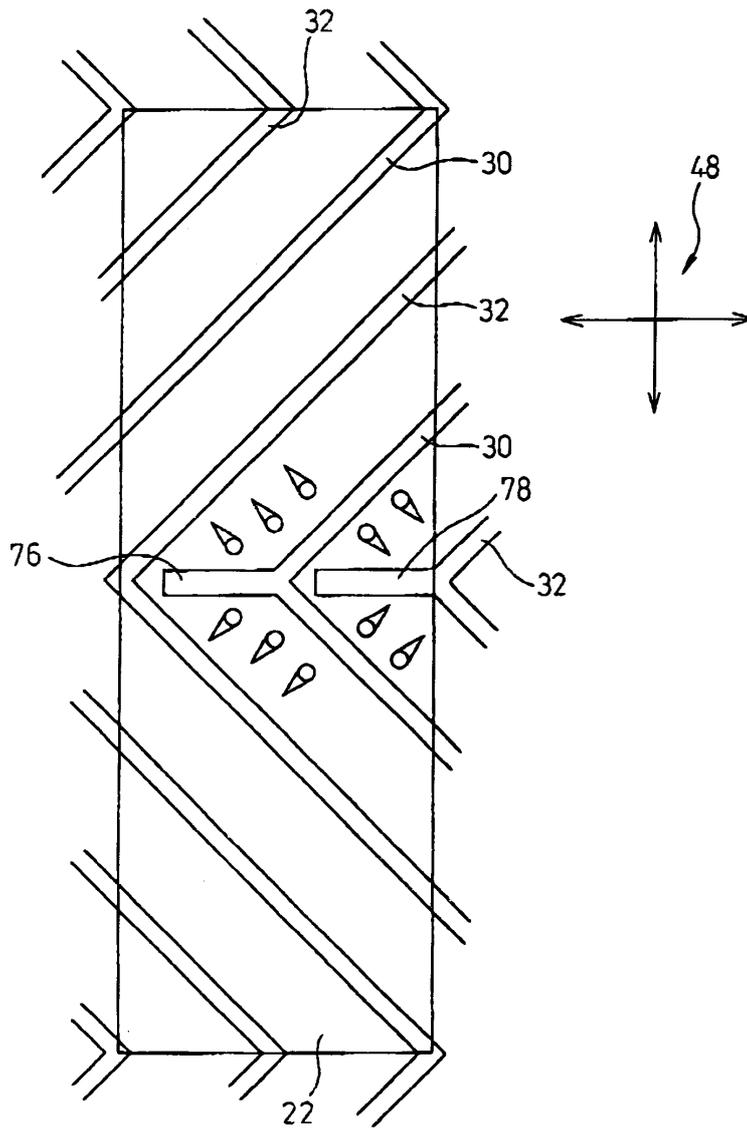
도면64



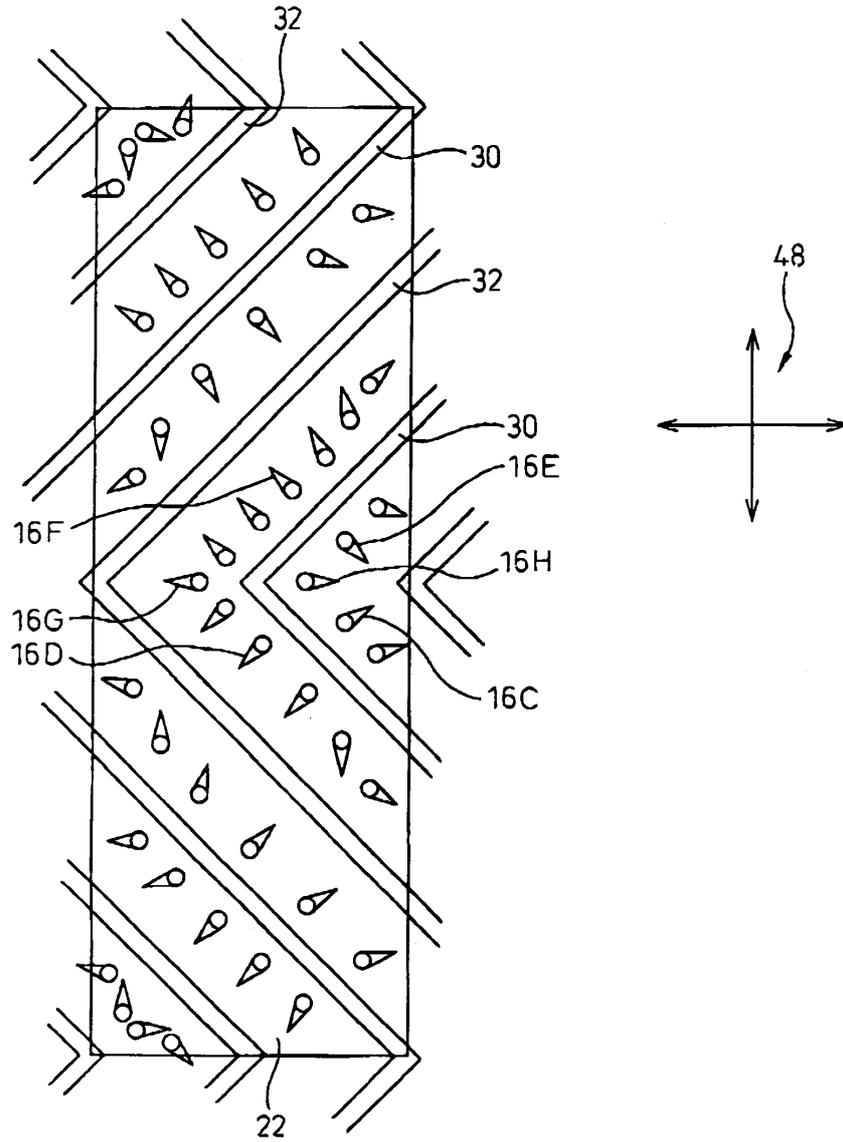
도면65



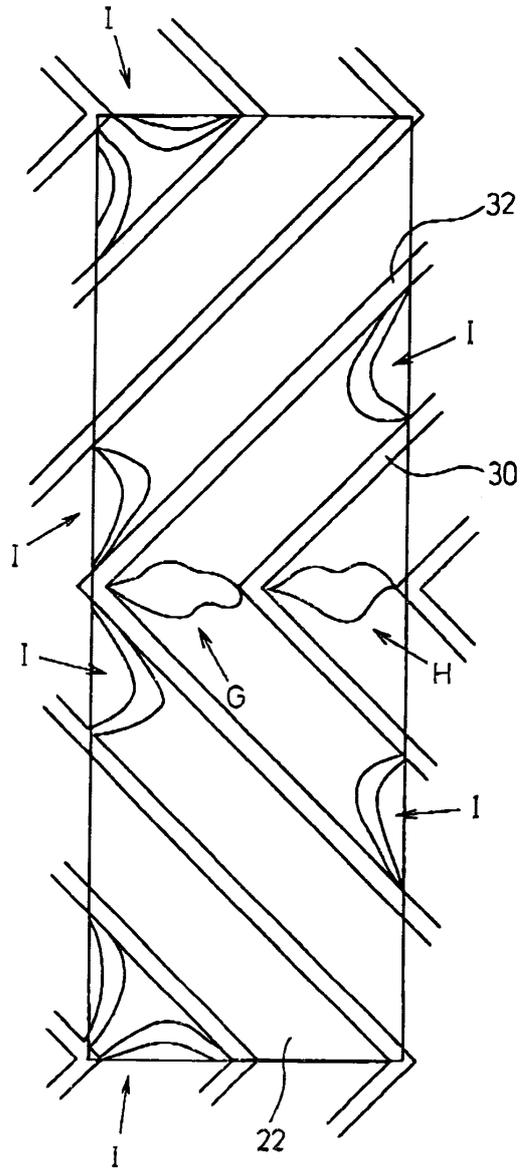
도면66



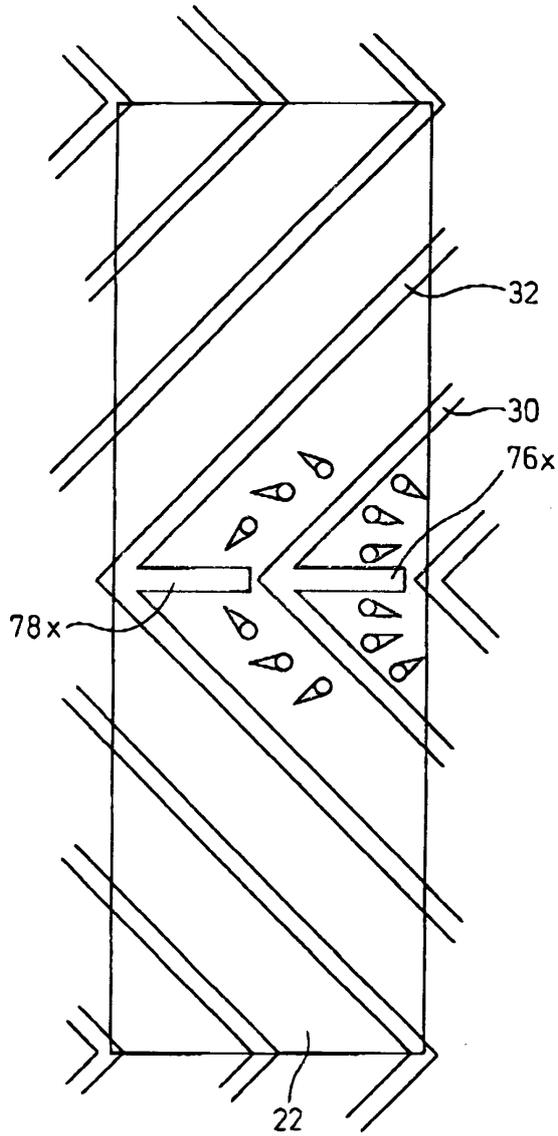
도면67



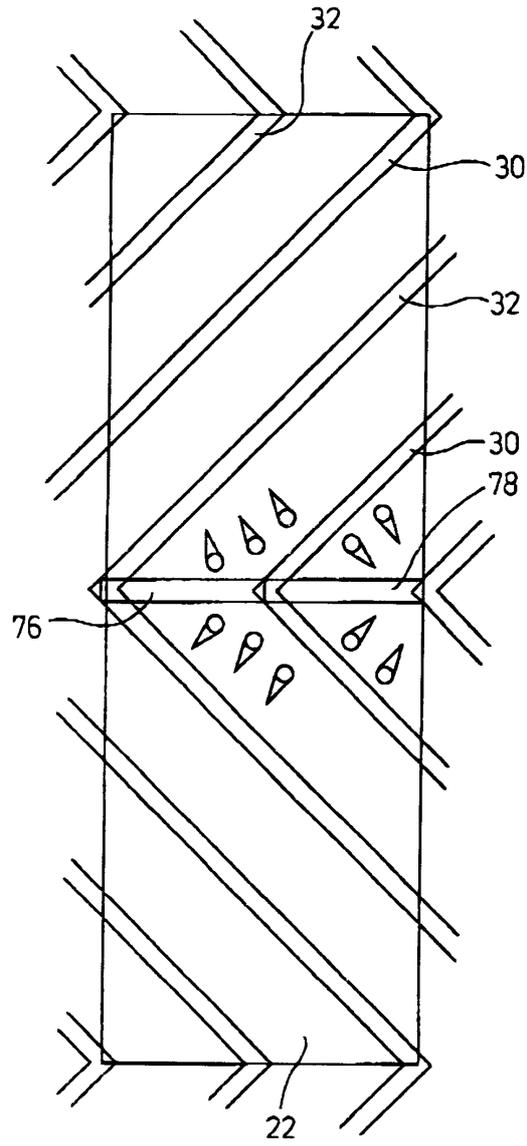
도면68



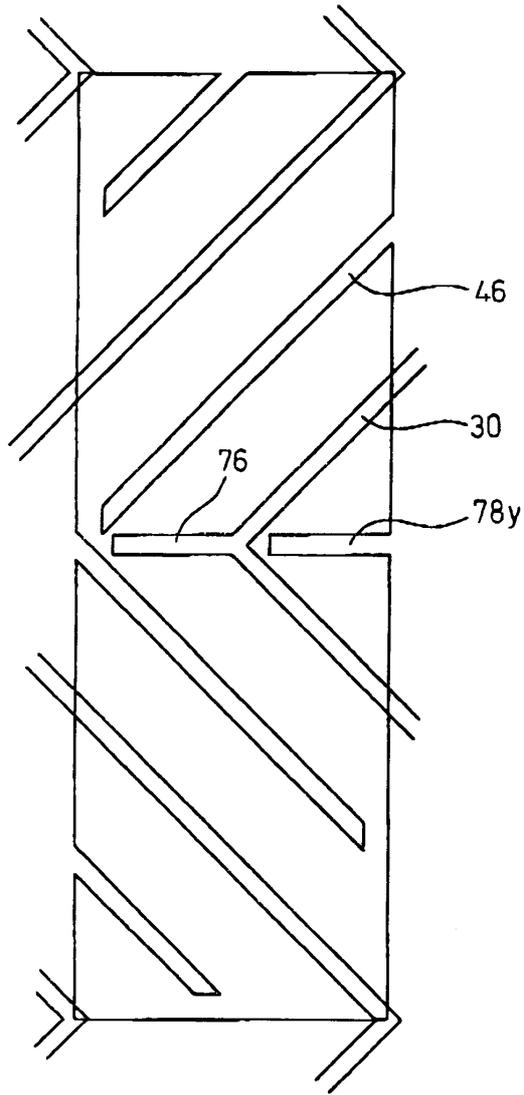
도면69



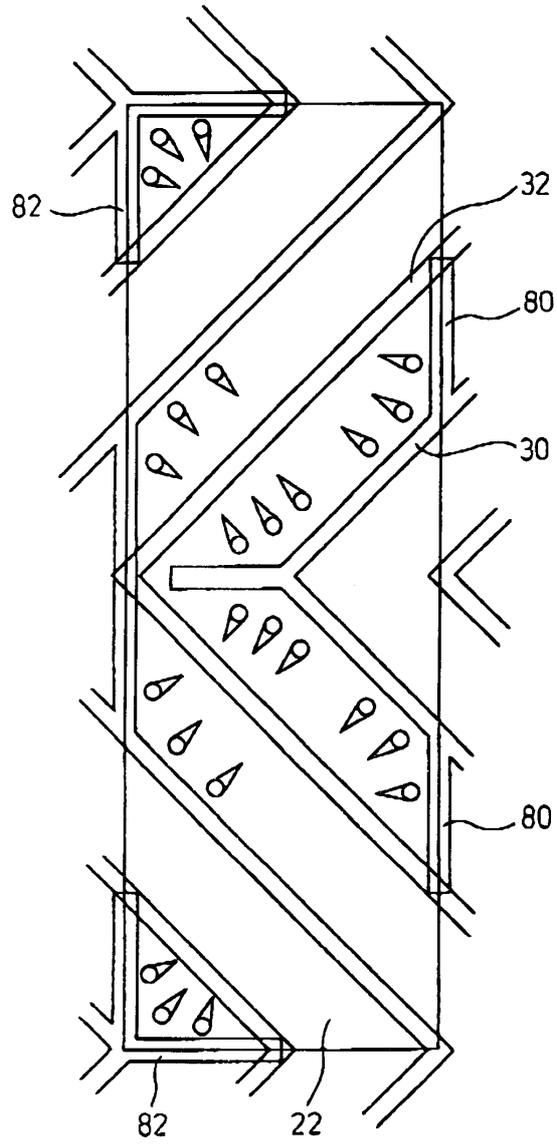
도면70



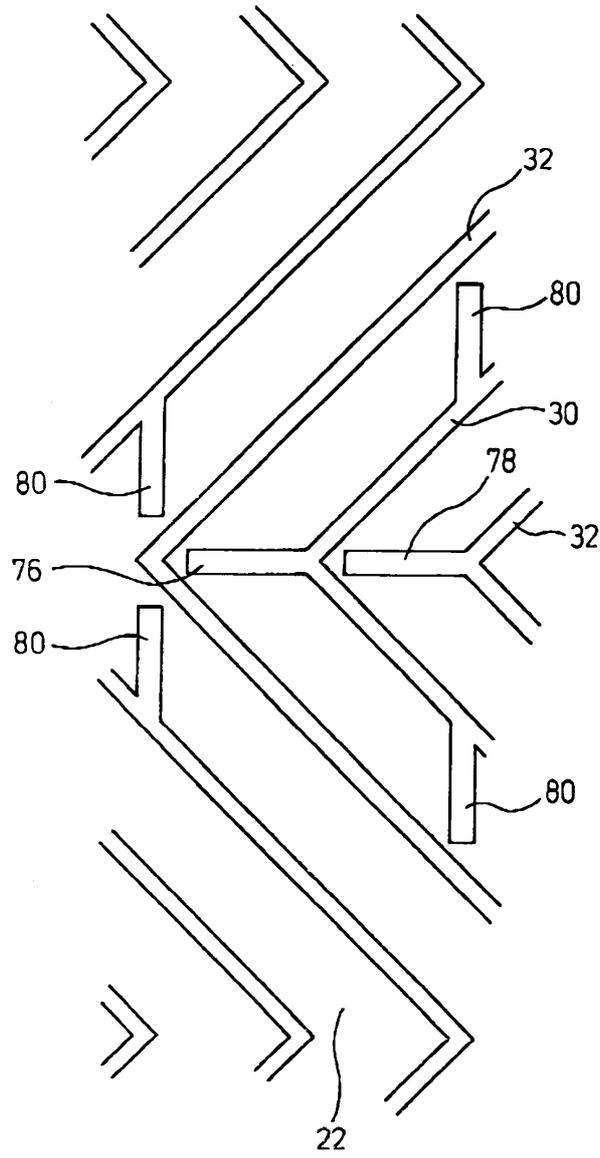
도면71



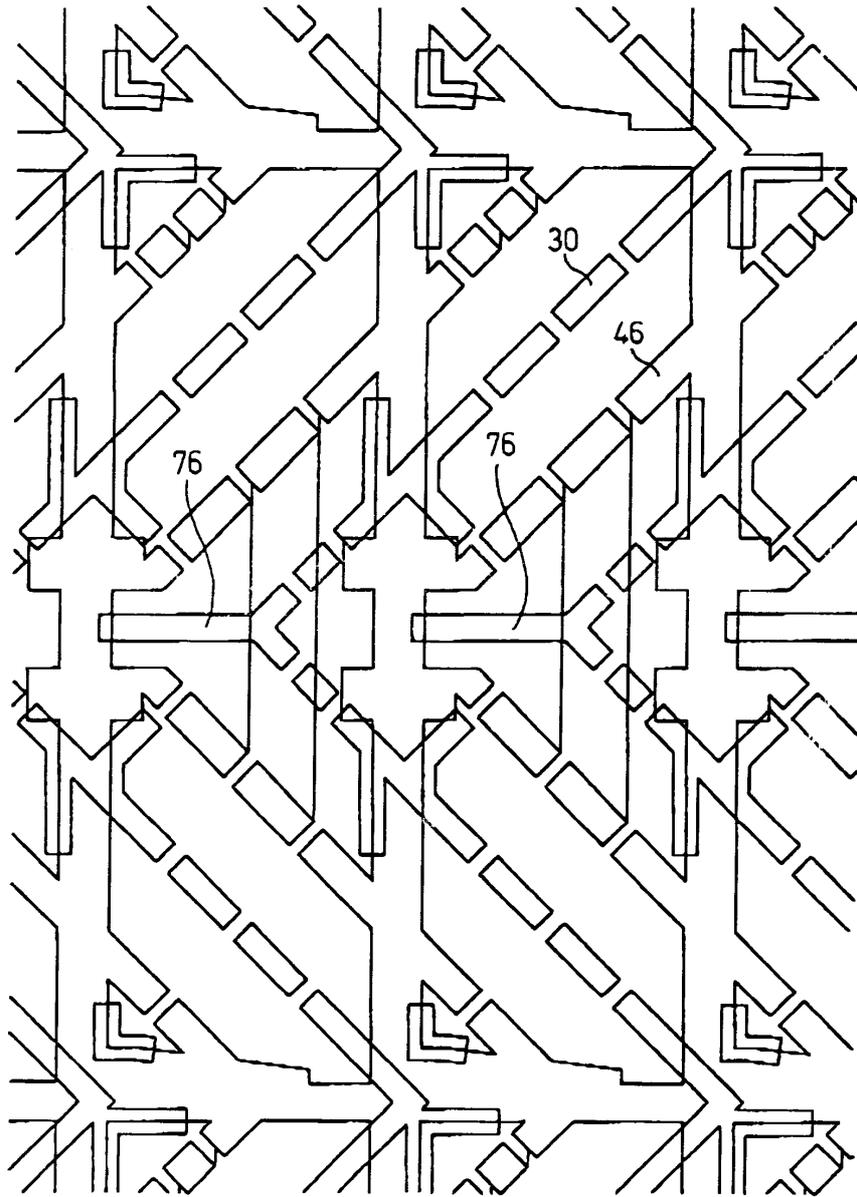
도면72



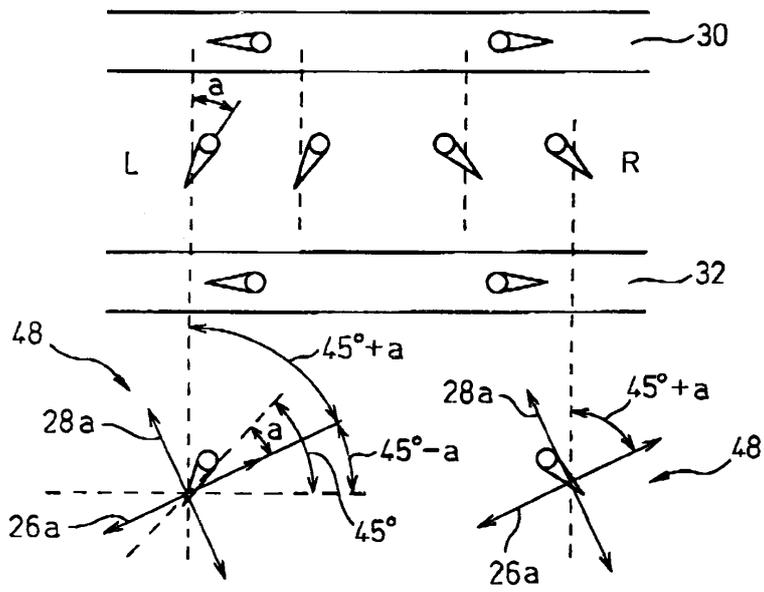
도면73



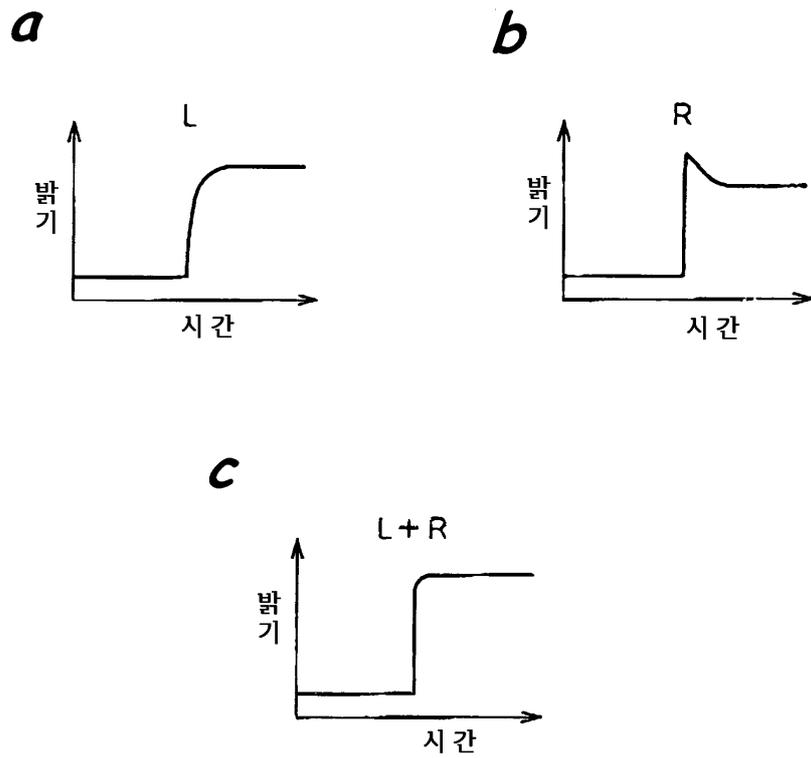
도면74



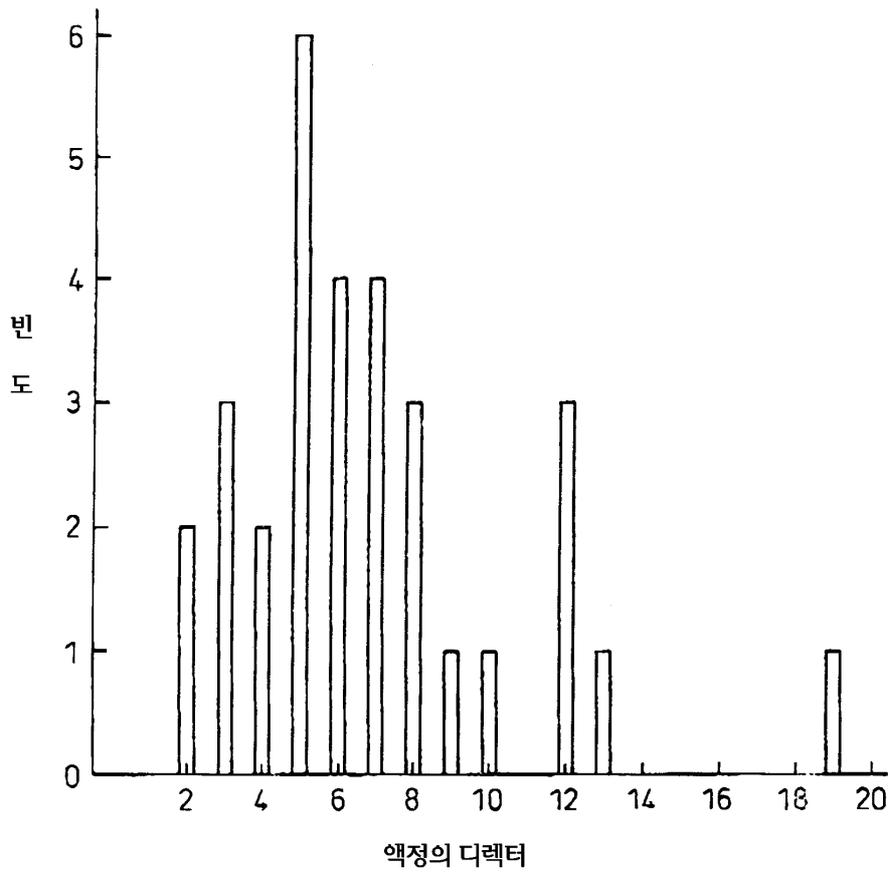
도면75



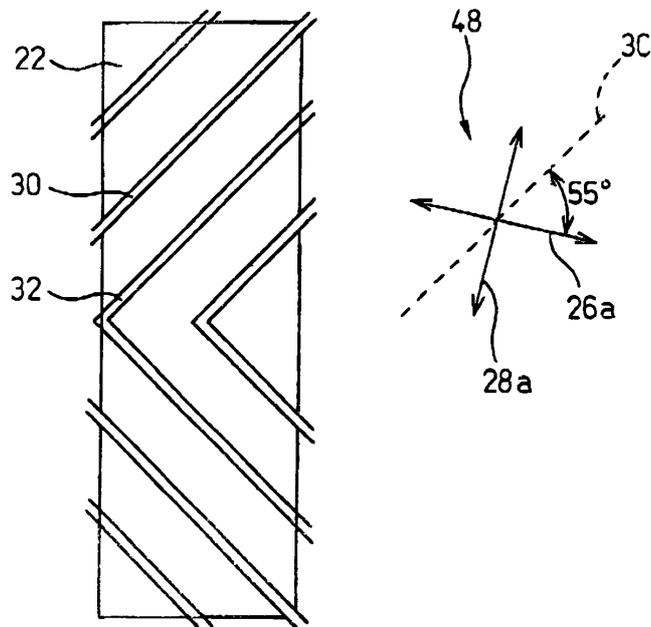
도면76



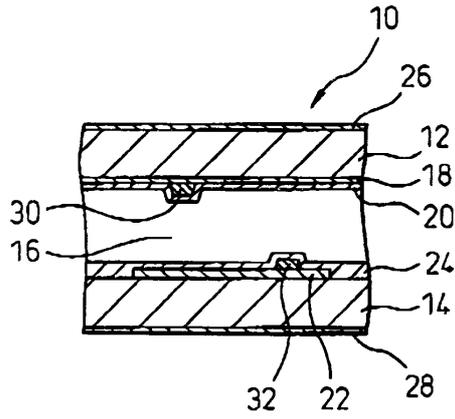
도면77



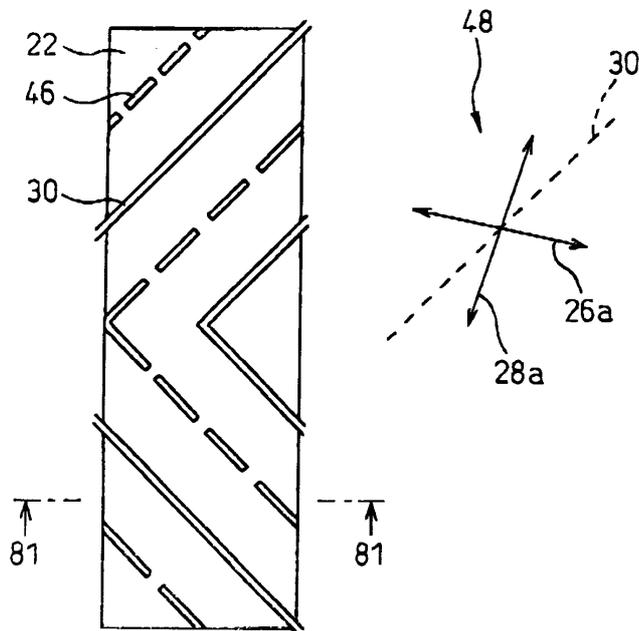
도면78



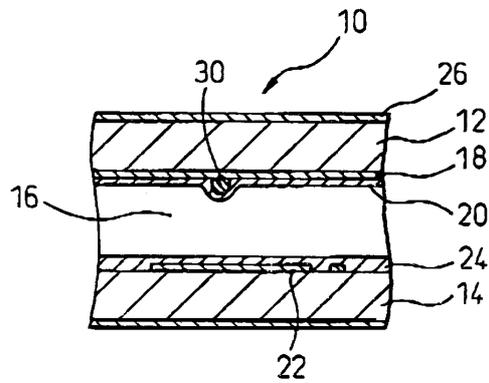
도면79



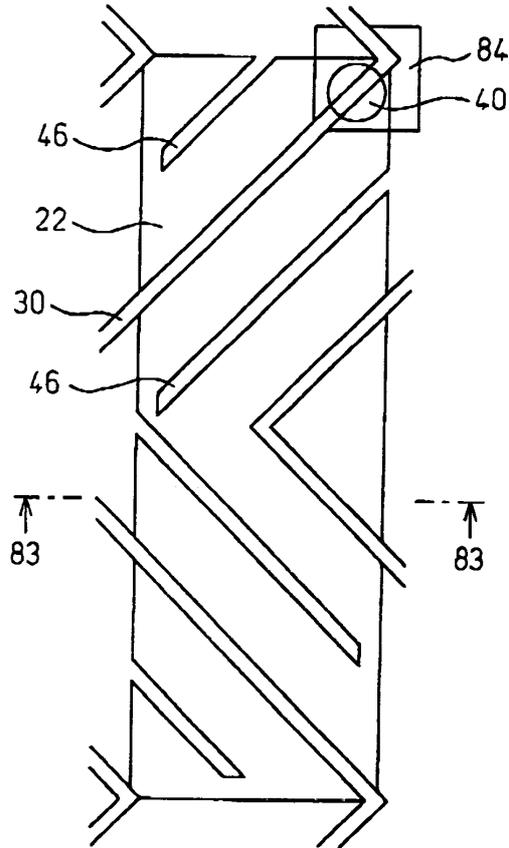
도면80



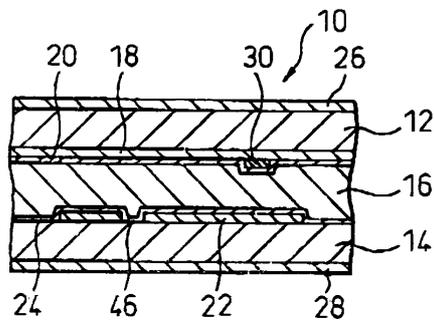
도면81



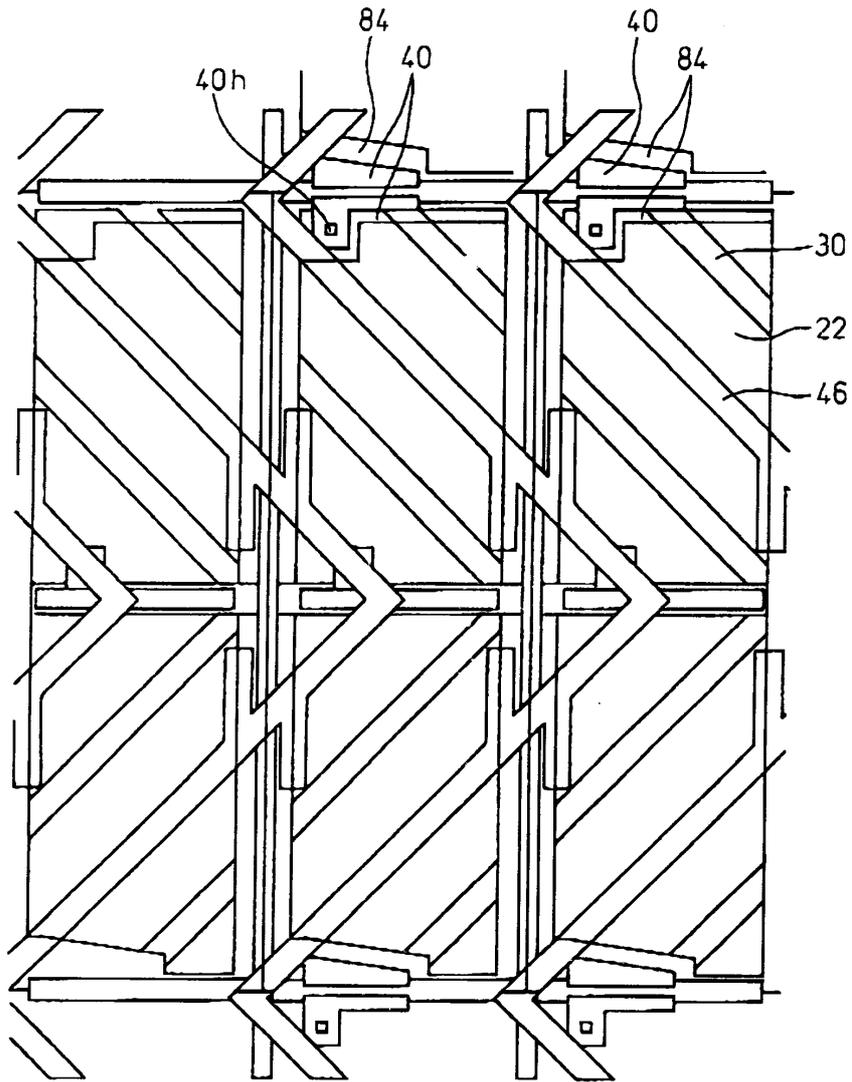
도면82



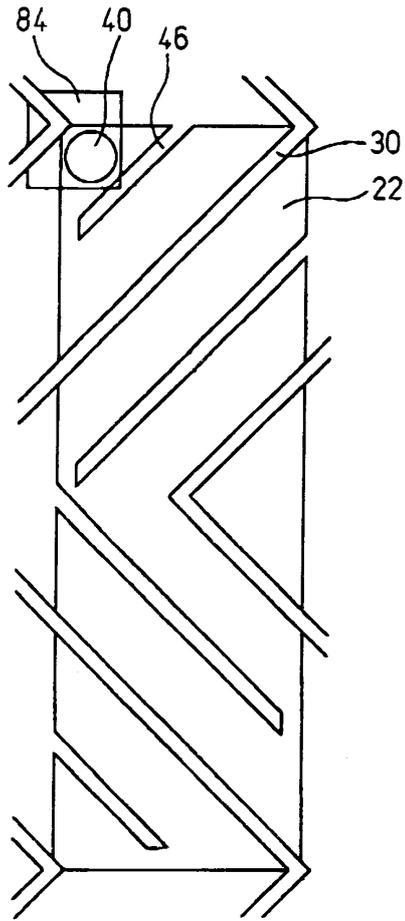
도면83



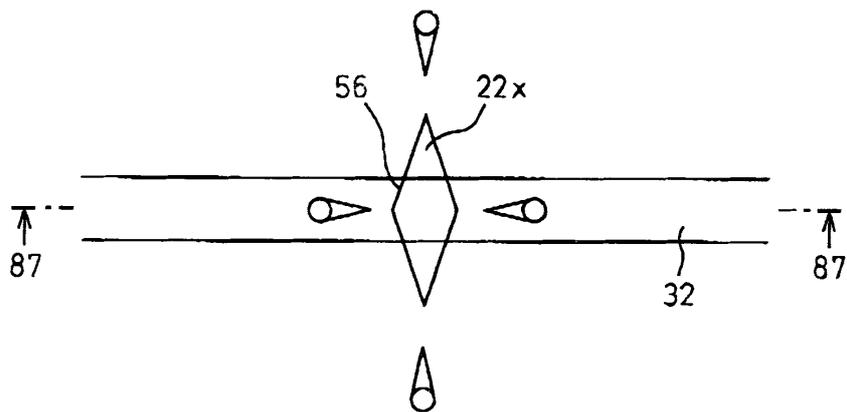
도면84



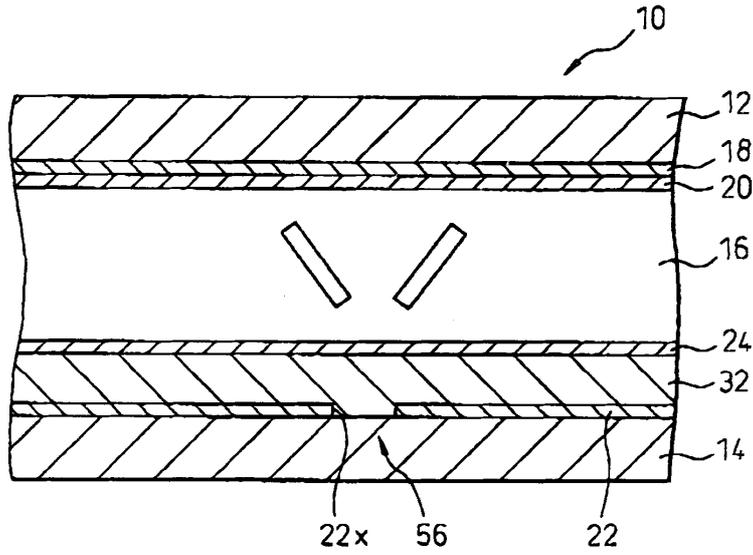
도면85



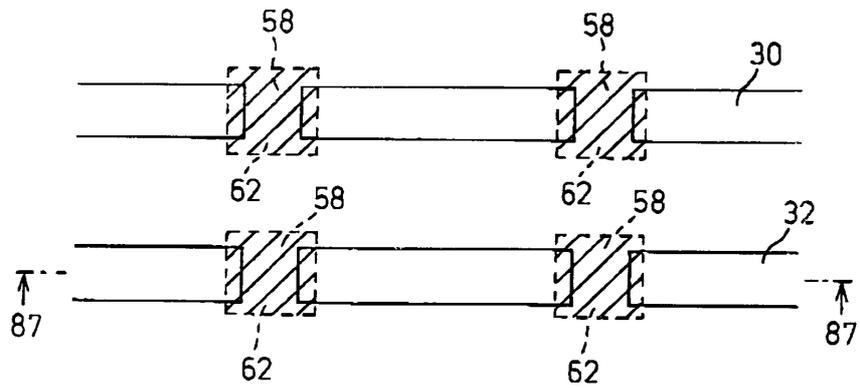
도면86



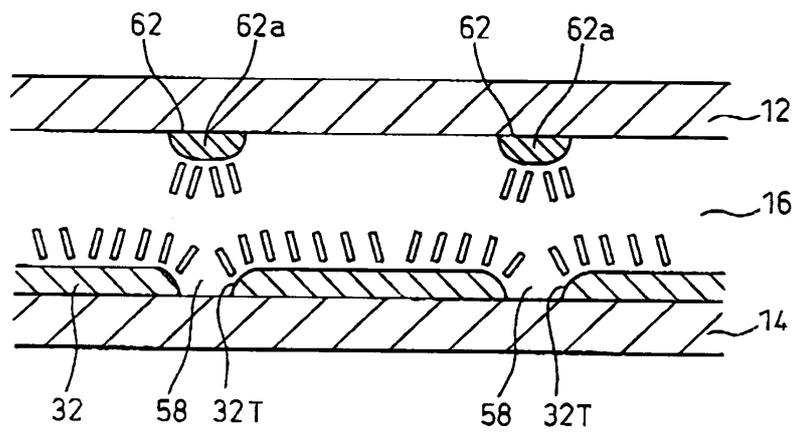
도면87



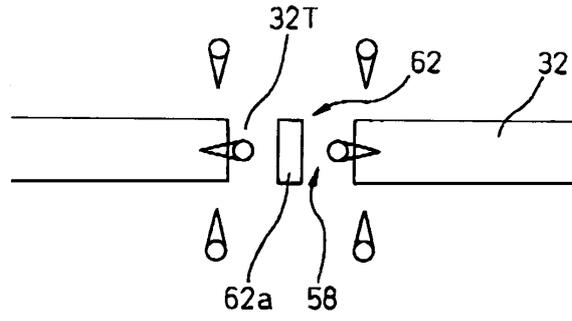
도면88



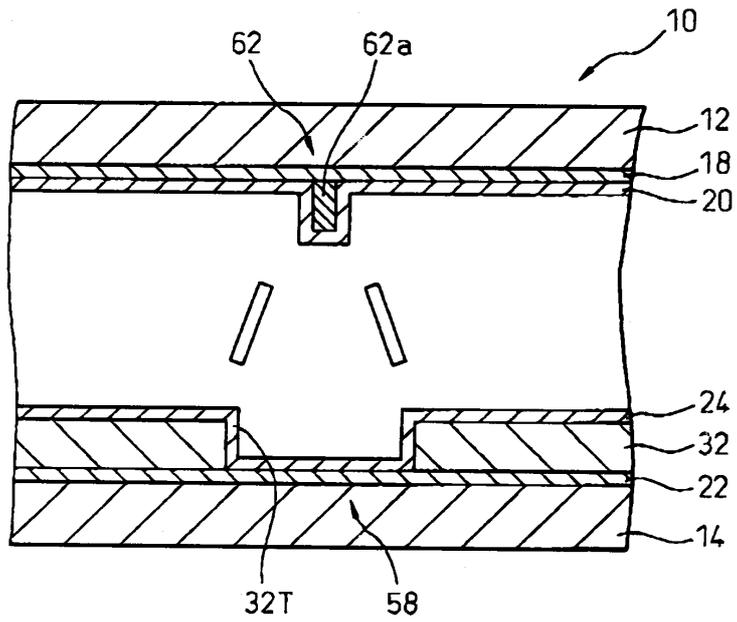
도면89



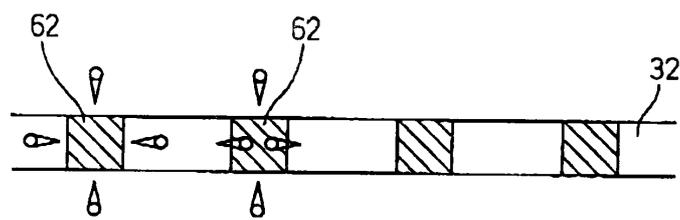
도면90



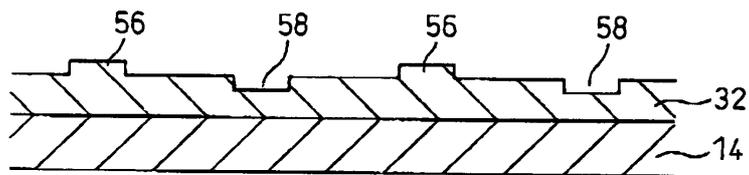
도면91



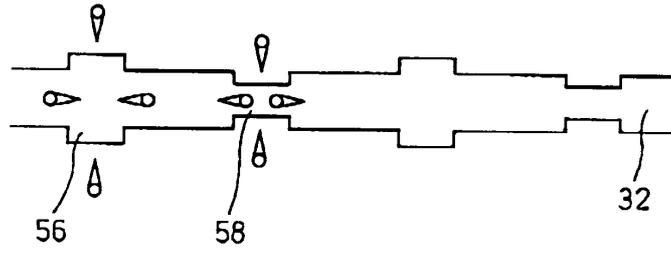
도면92



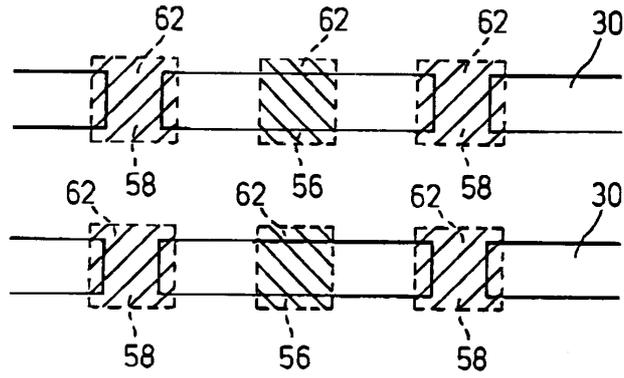
도면93



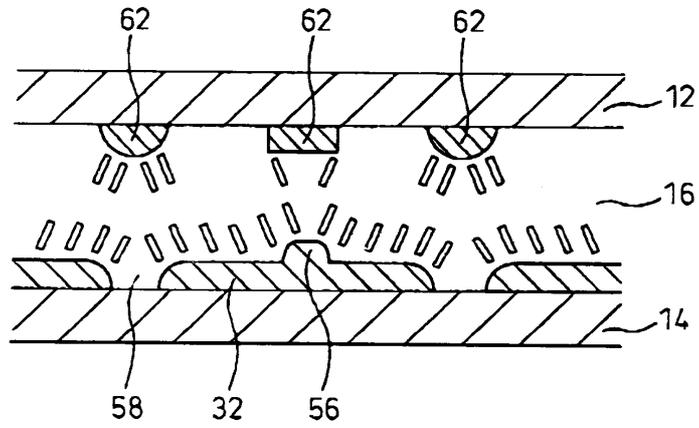
도면94



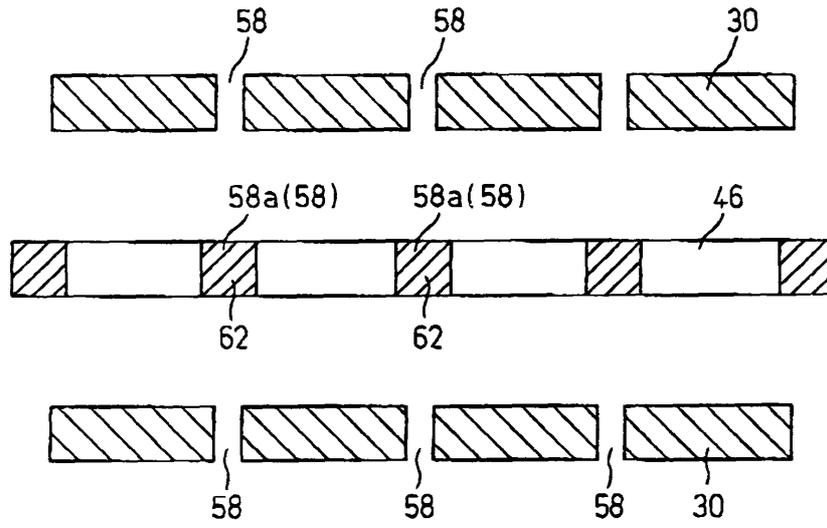
도면95



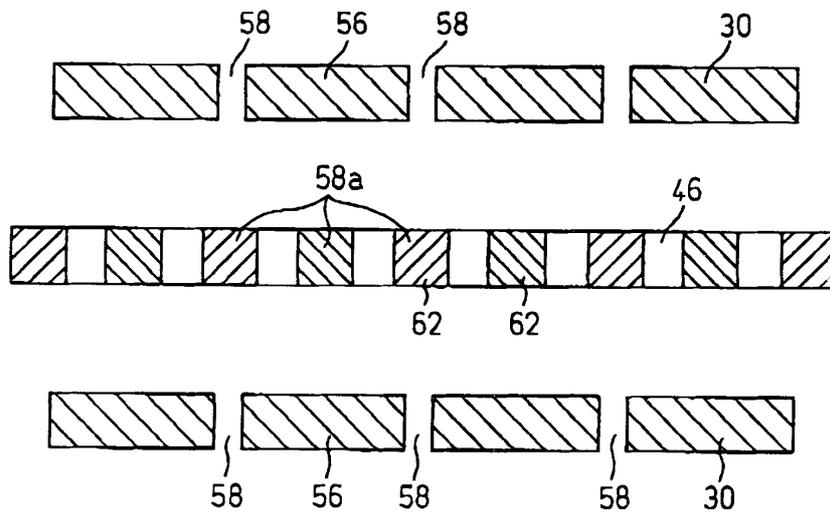
도면96



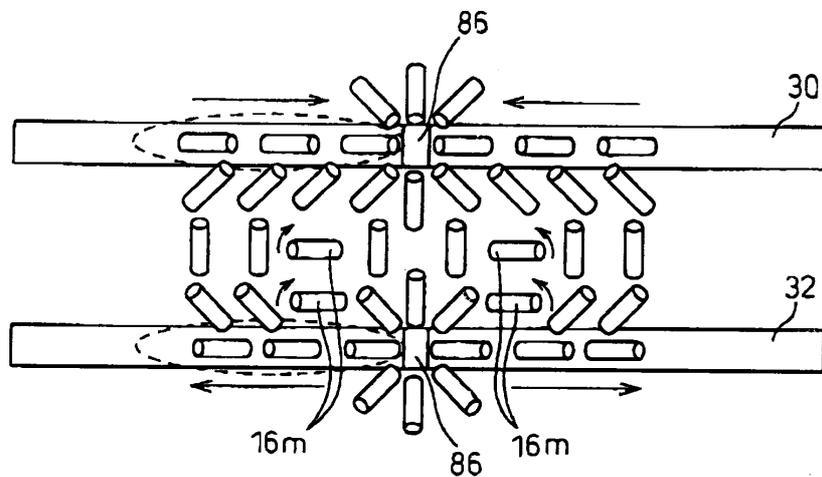
도면97



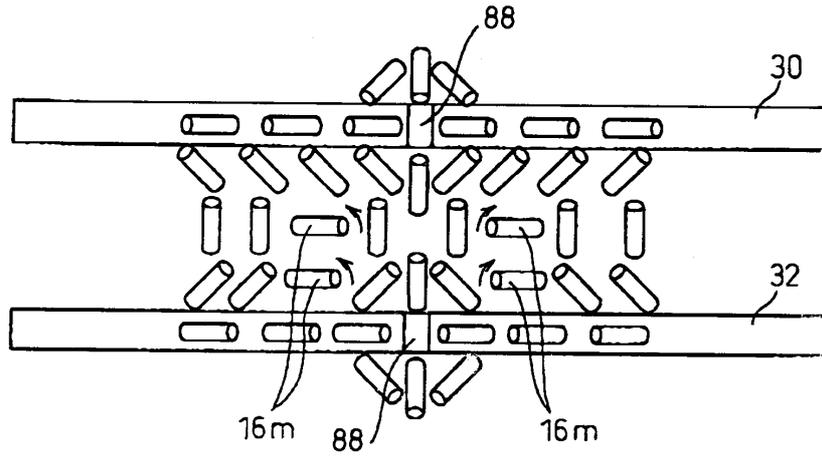
도면98



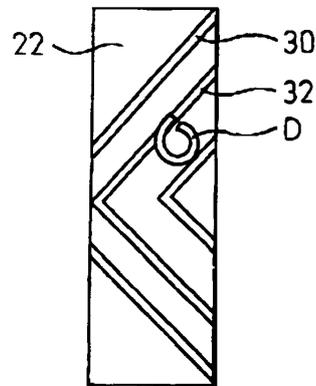
도면99



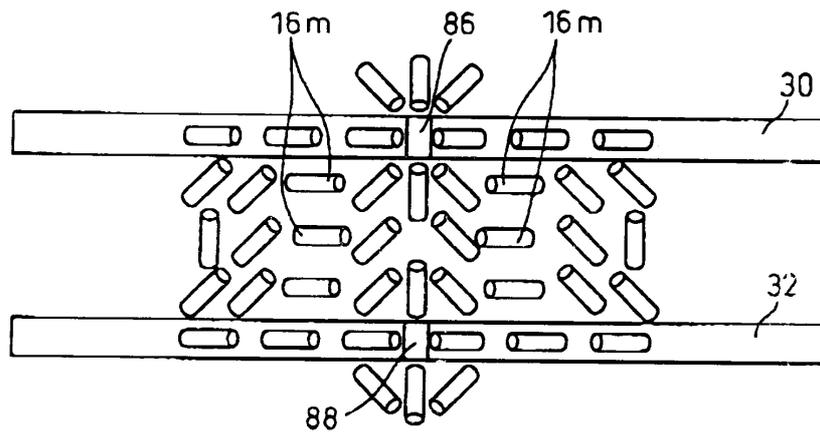
도면100



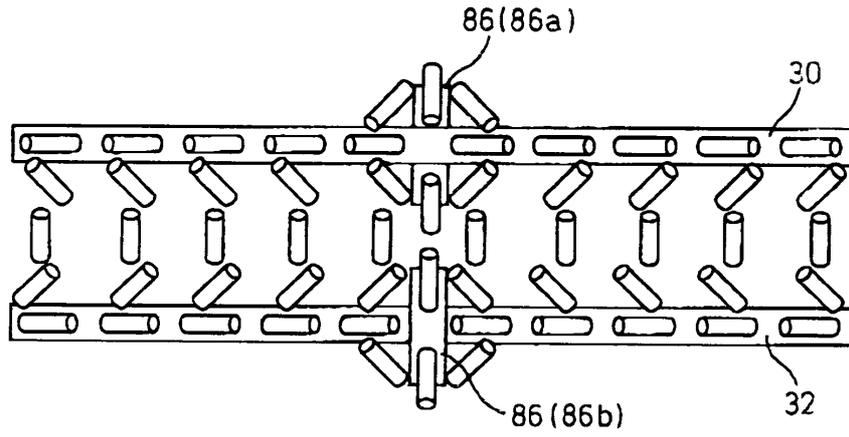
도면101



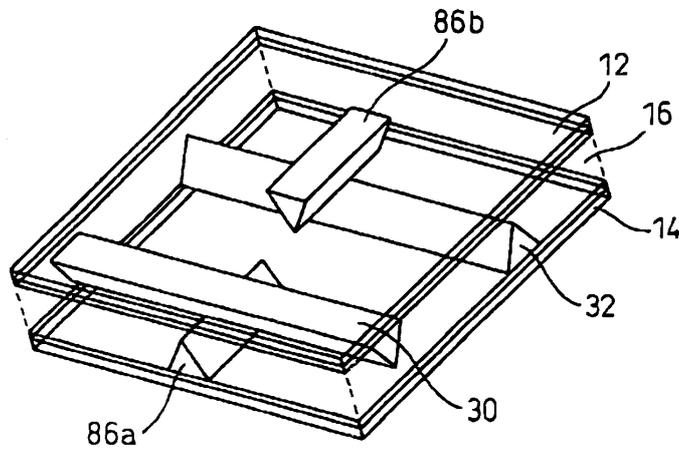
도면102



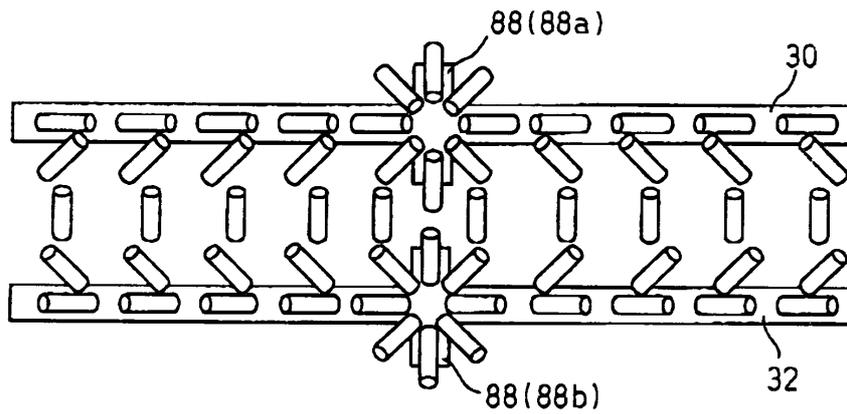
도면103



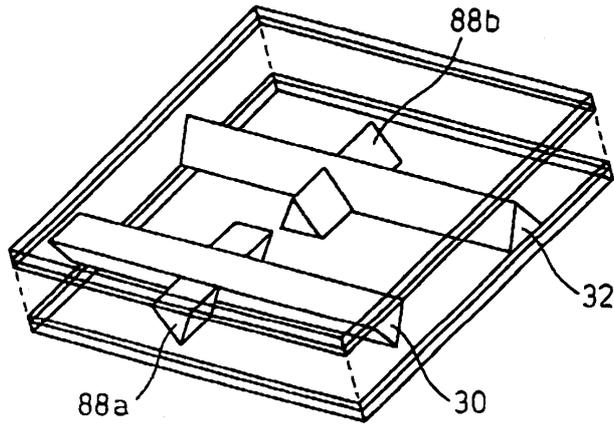
도면104



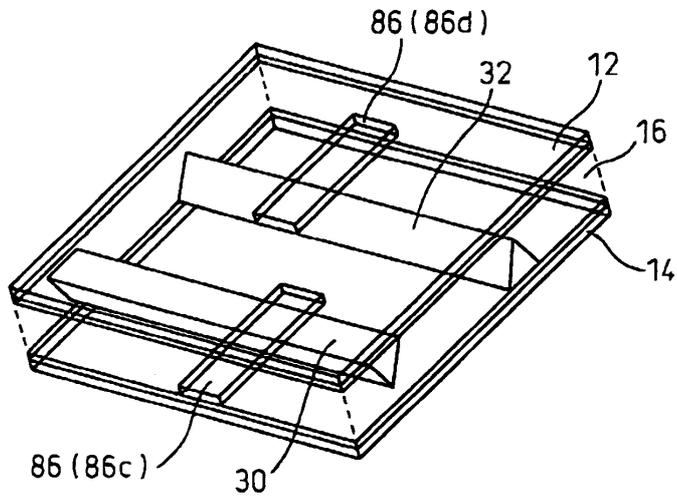
도면105



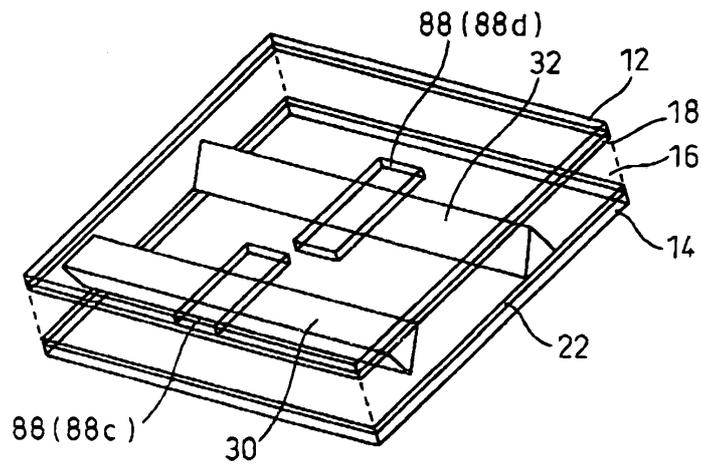
도면106



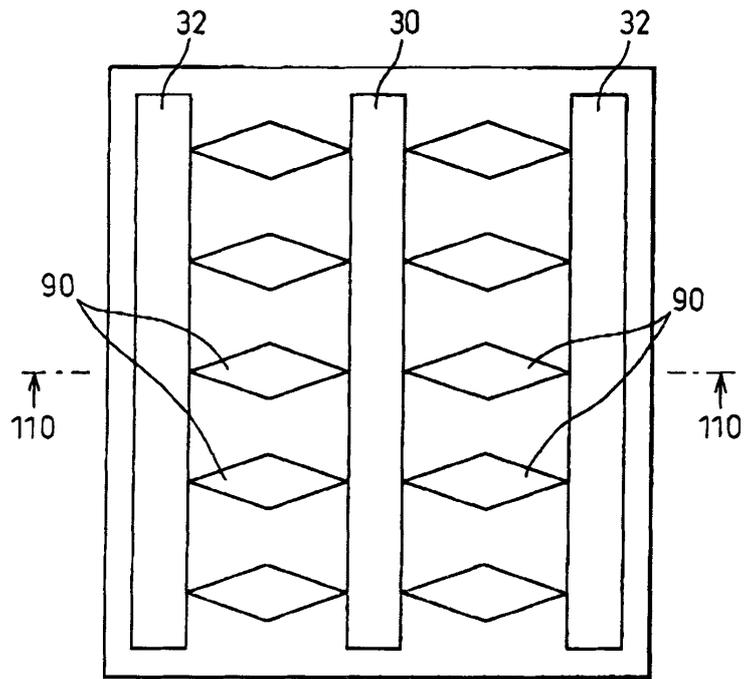
도면107



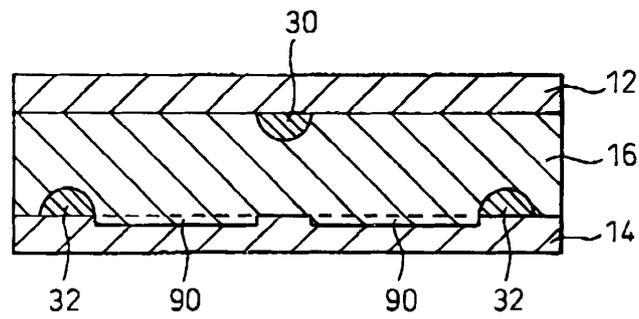
도면108



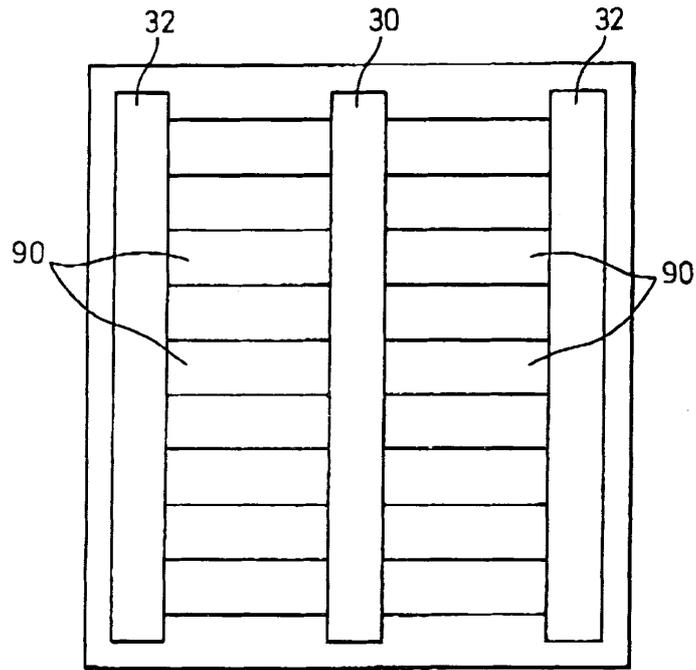
도면109



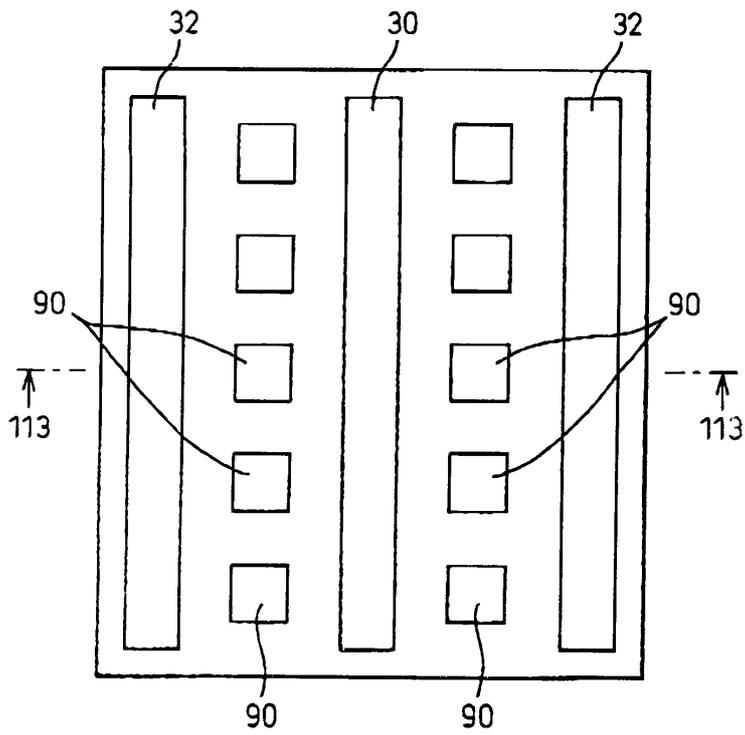
도면110



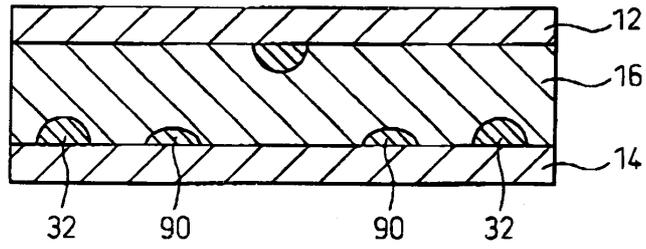
도면111



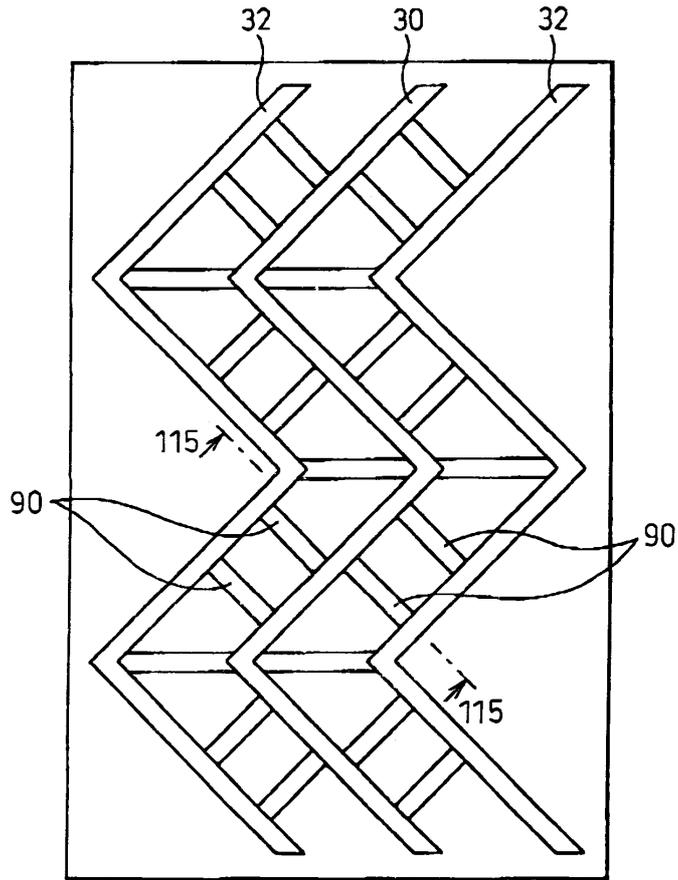
도면112



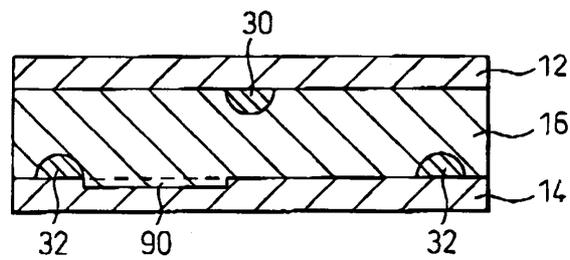
도면113



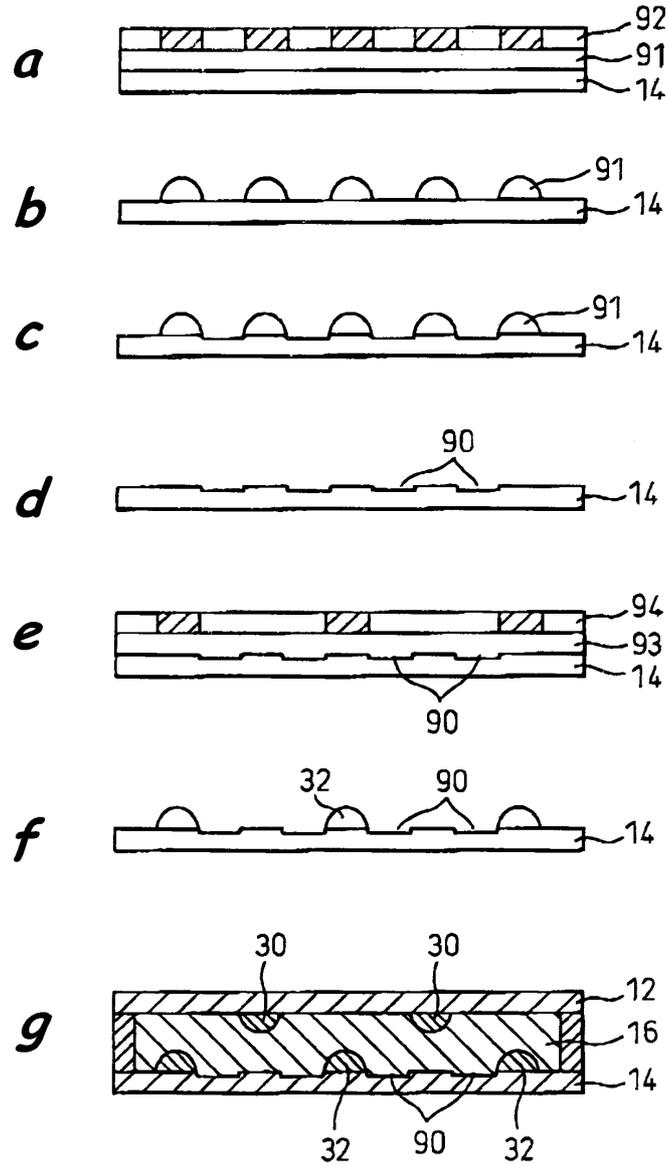
도면114



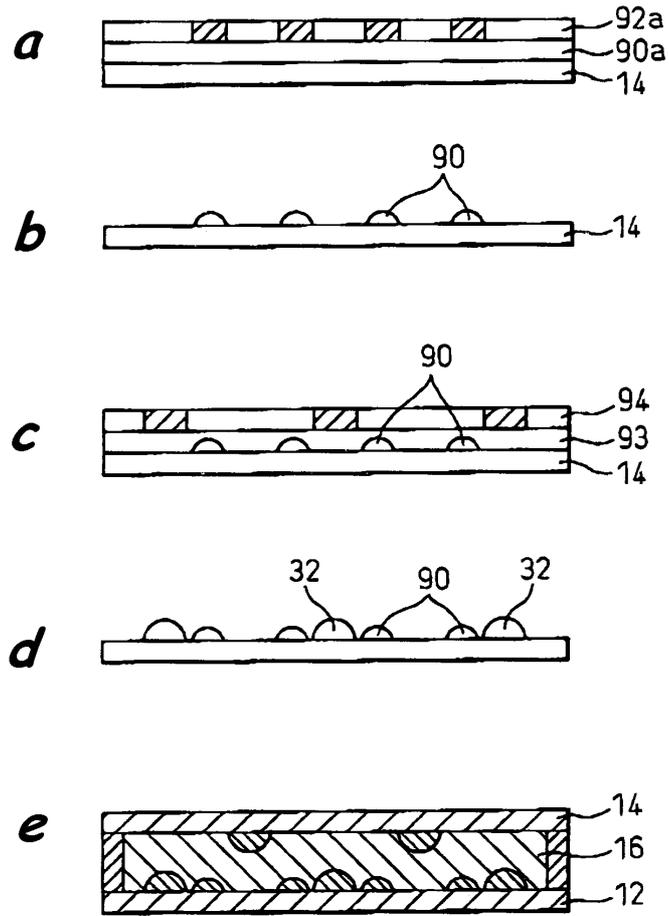
도면115



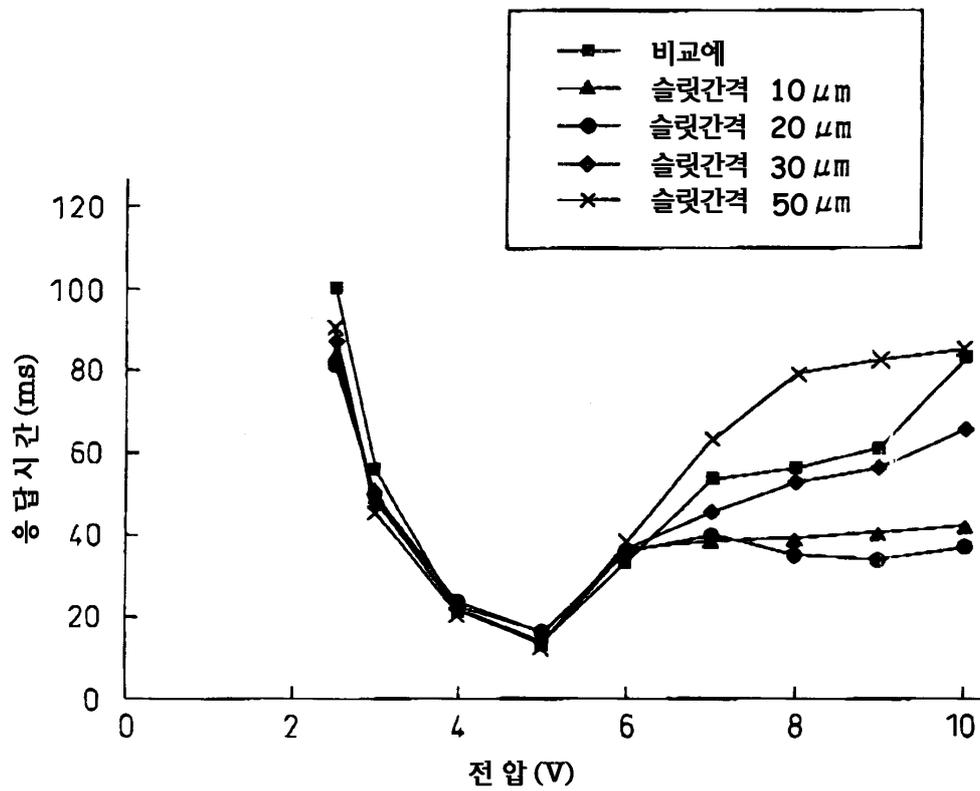
도면116



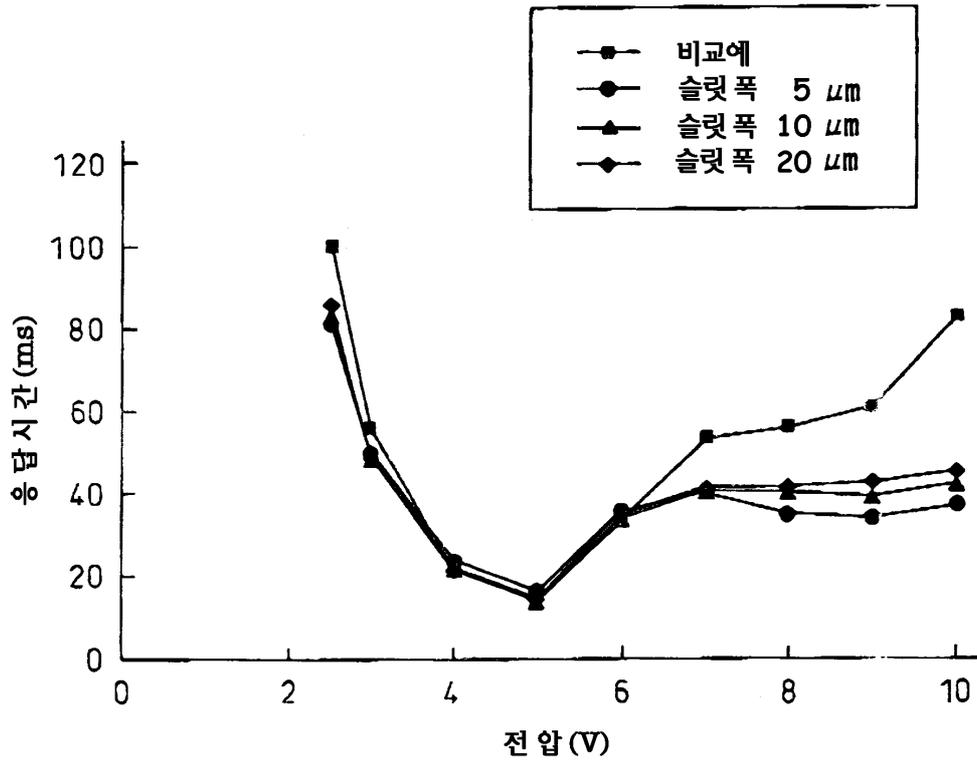
도면117



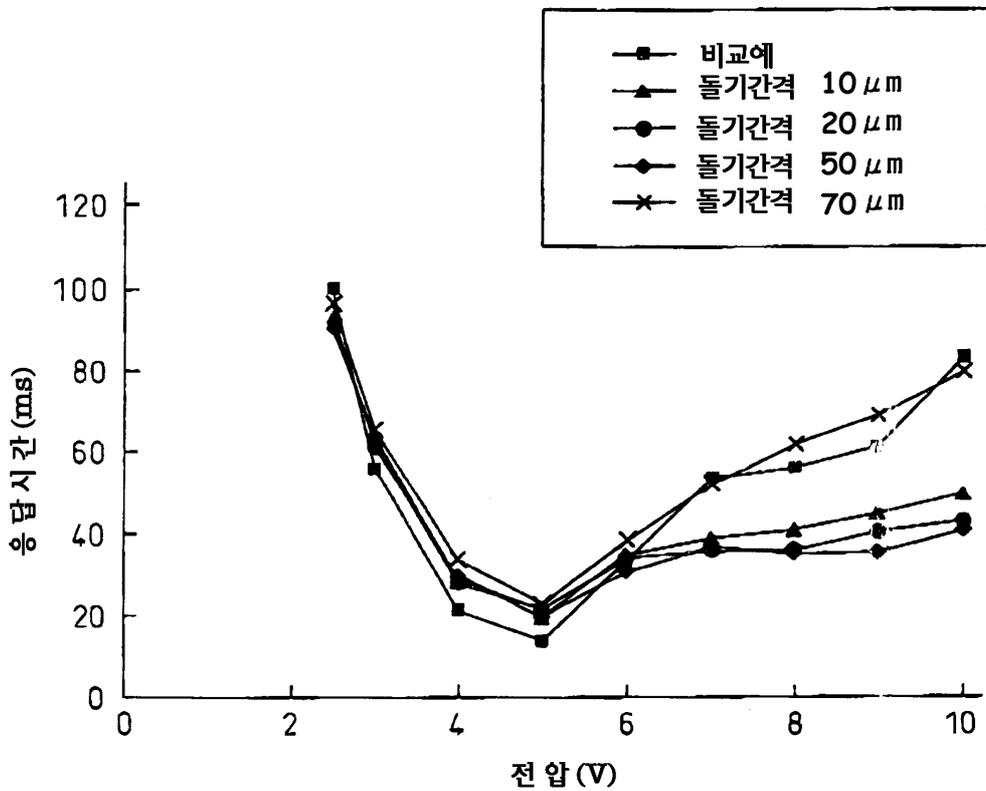
도면118



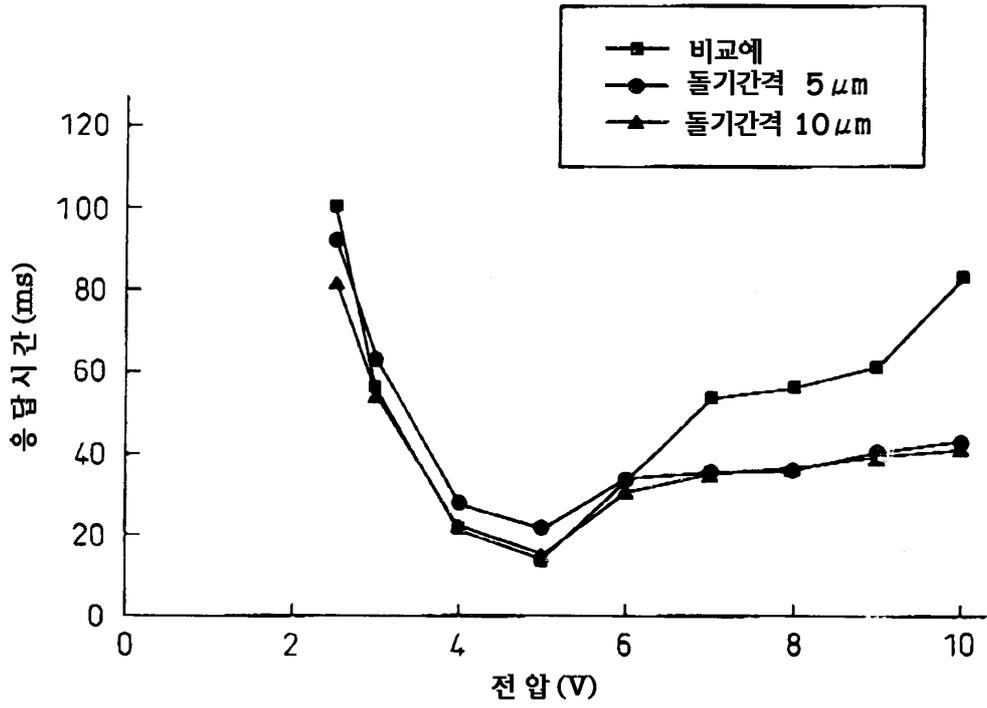
도면119



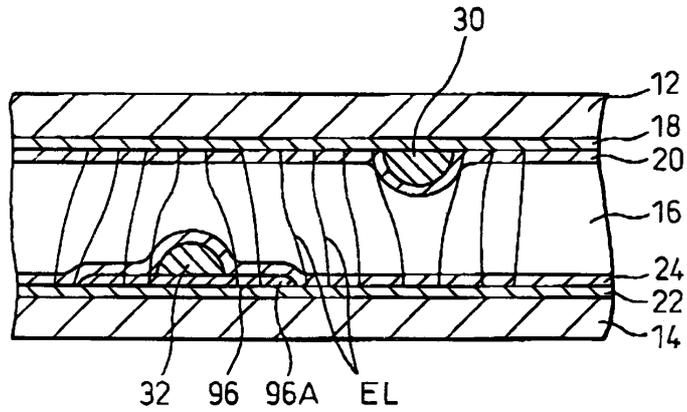
도면120



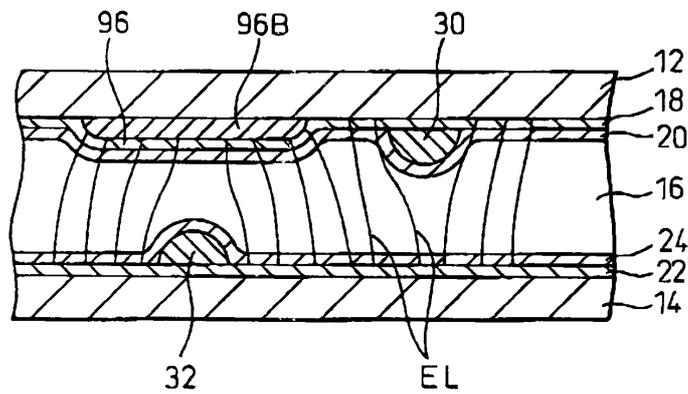
도면121



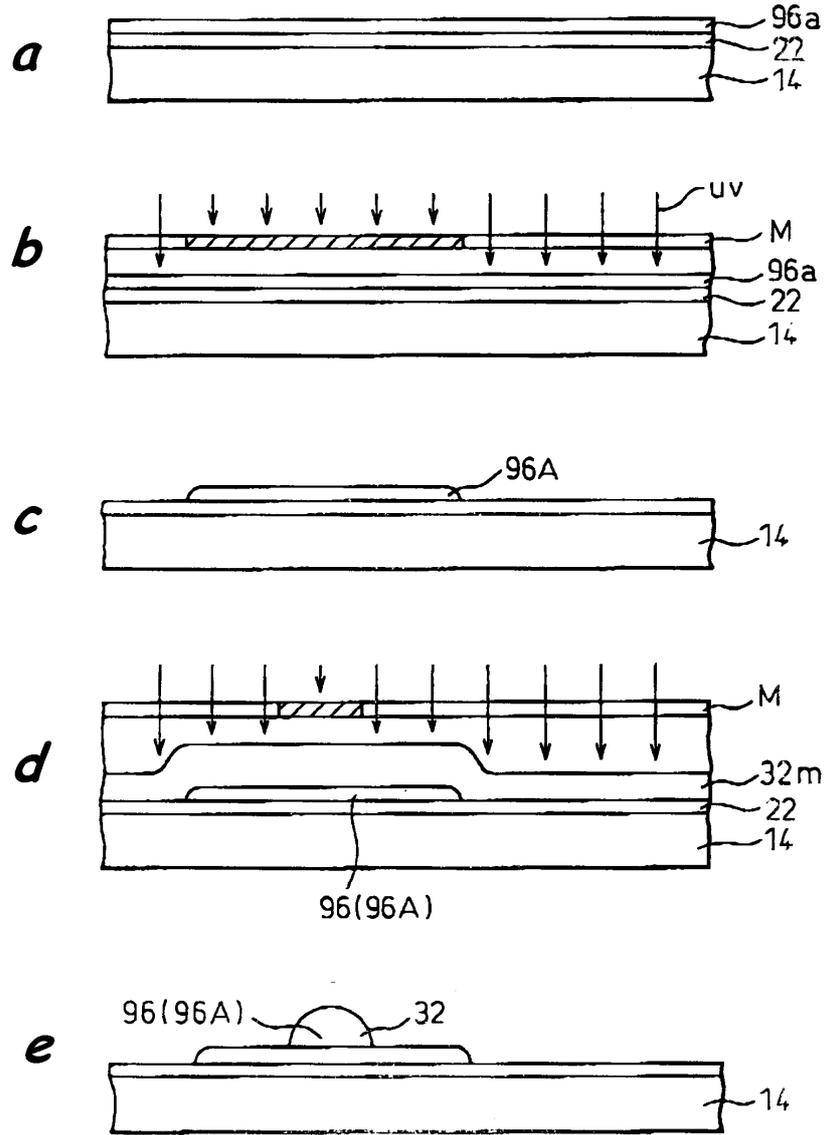
도면122



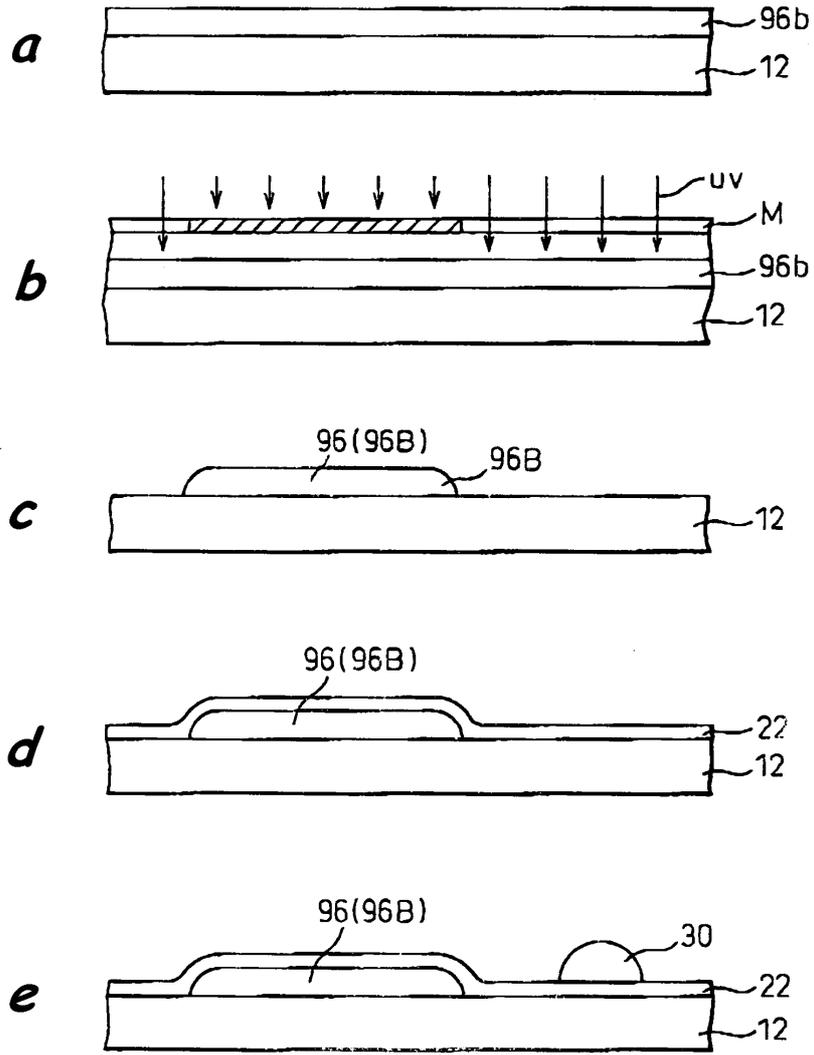
도면123



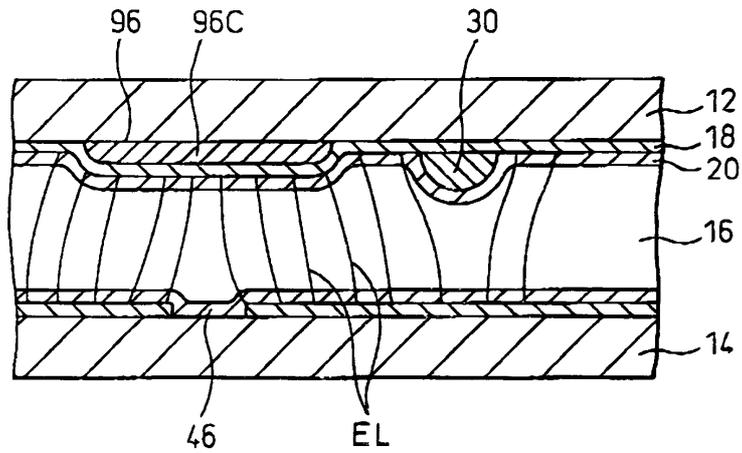
도면124



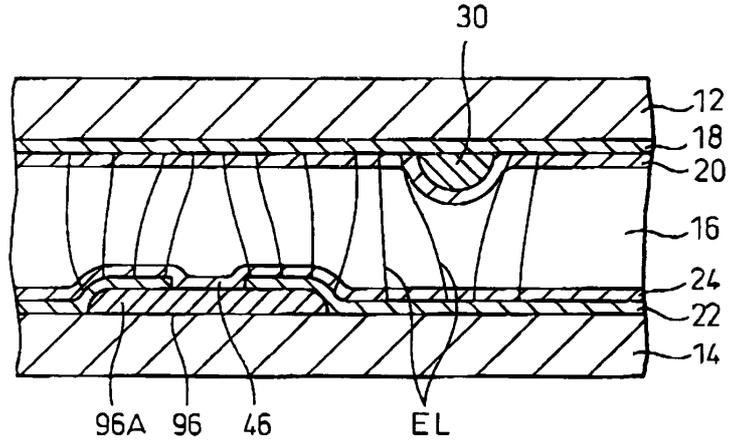
도면125



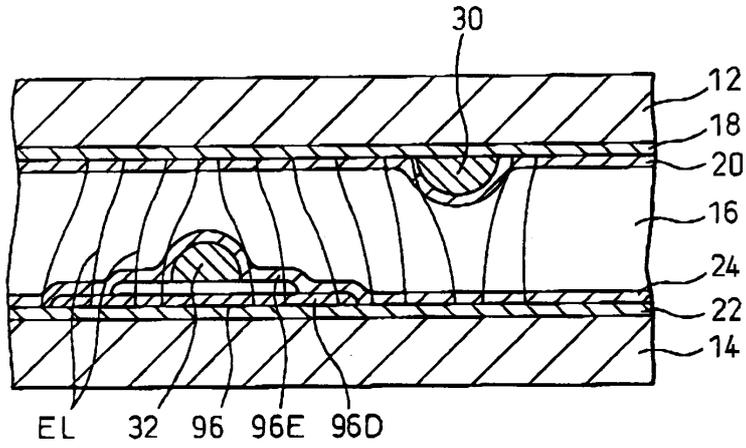
도면126



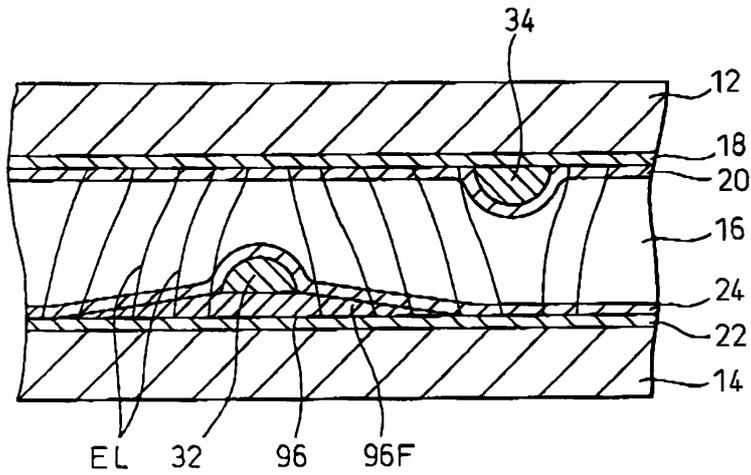
도면127



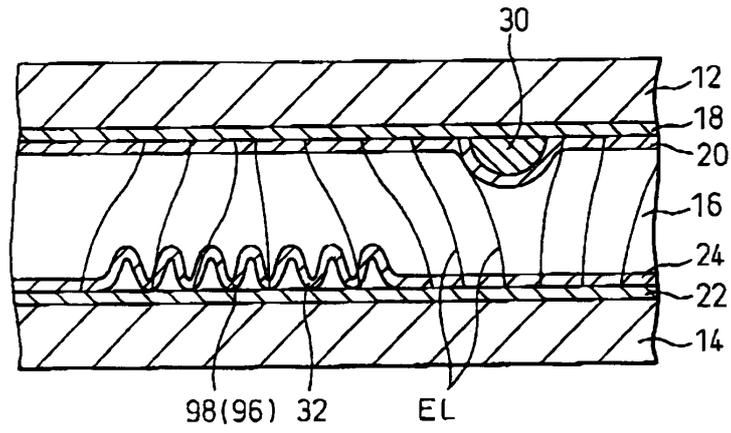
도면128



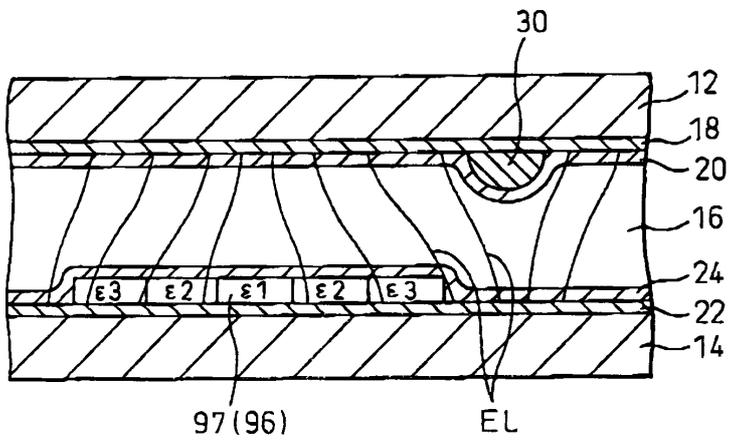
도면129



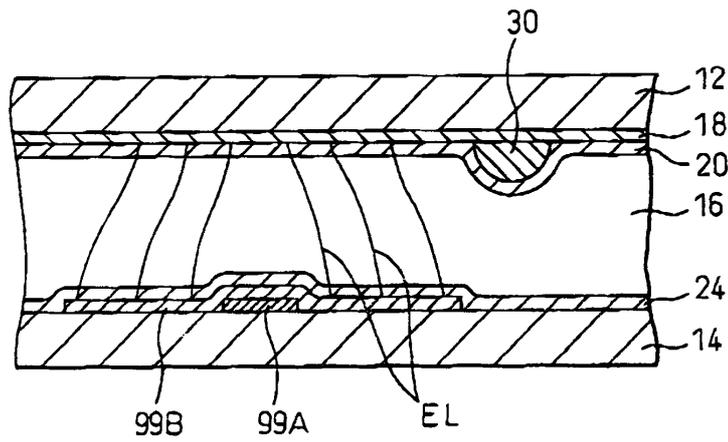
도면130



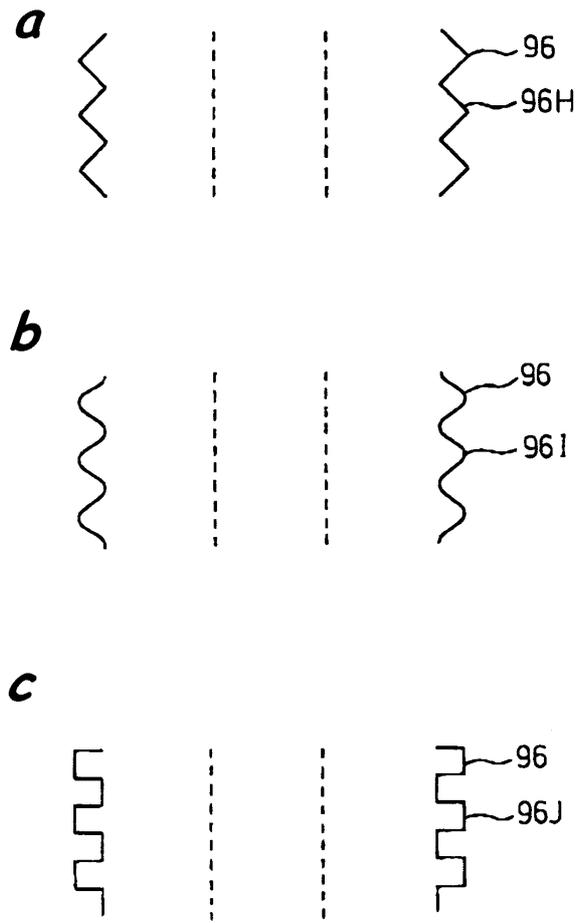
도면131



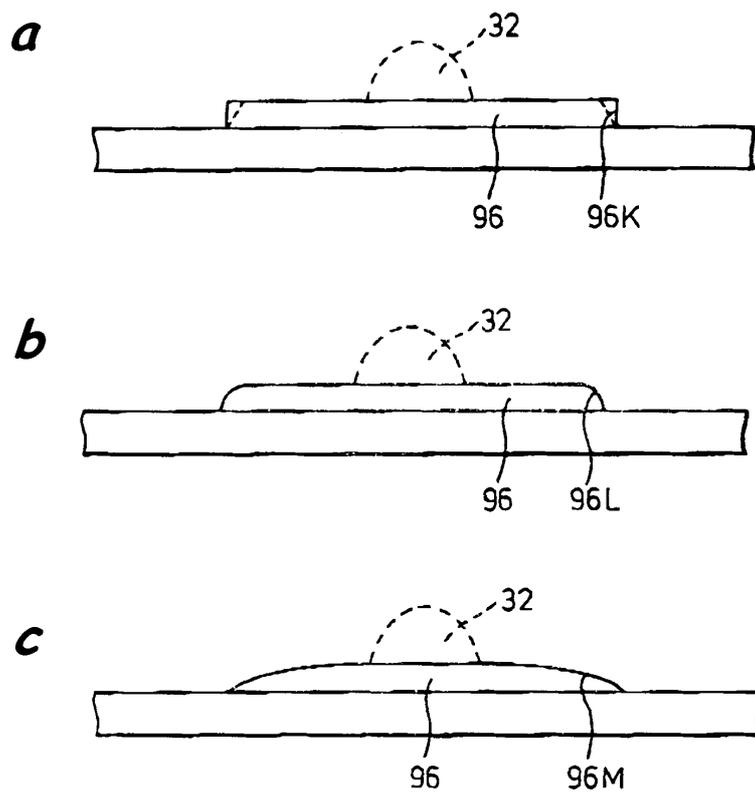
도면132



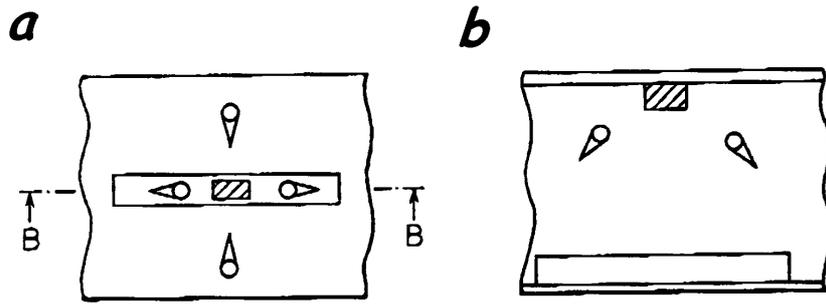
도면133



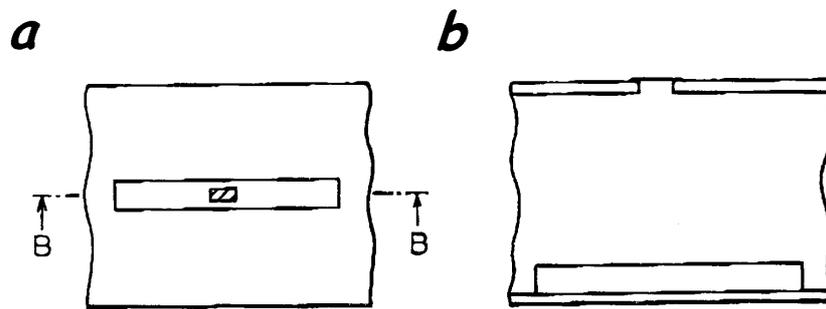
도면134



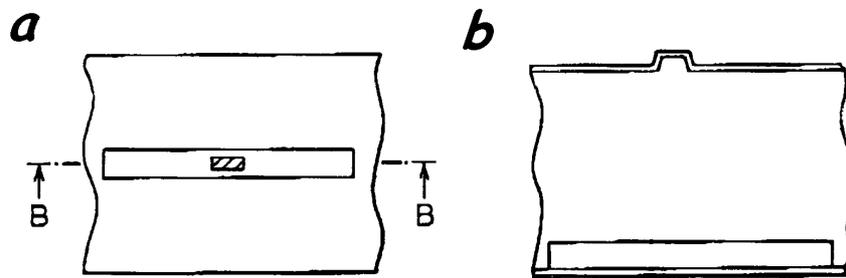
도면135



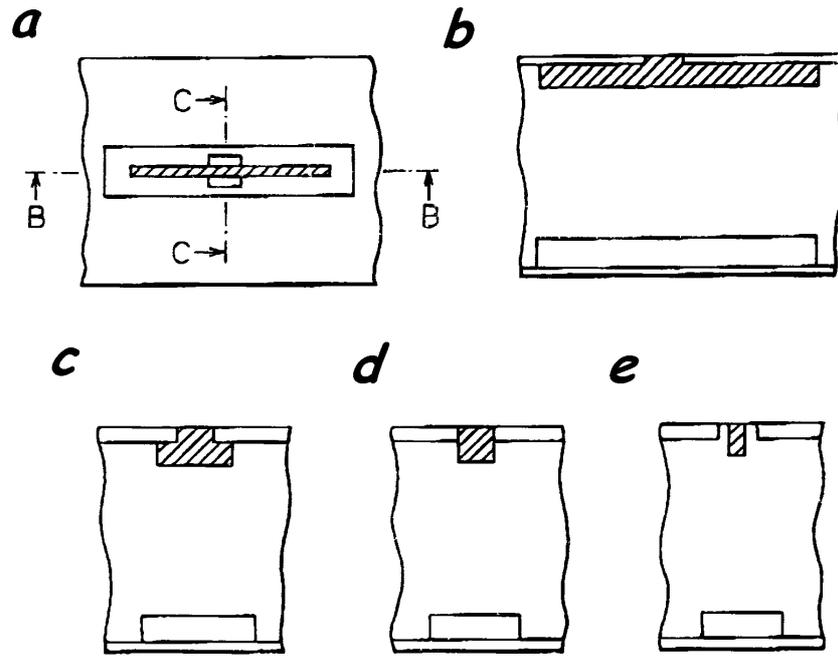
도면136



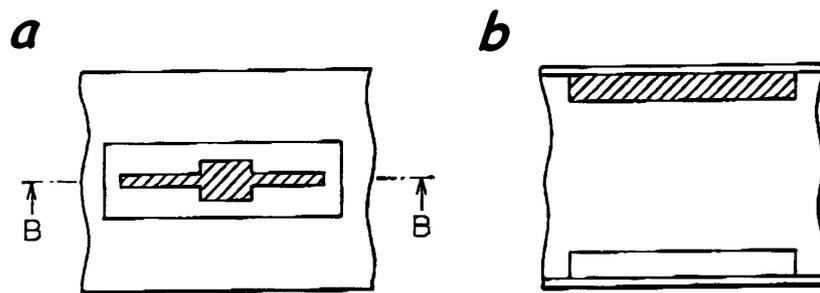
도면137



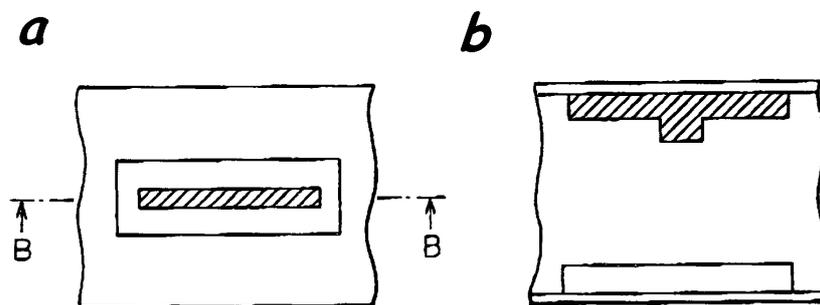
도면138



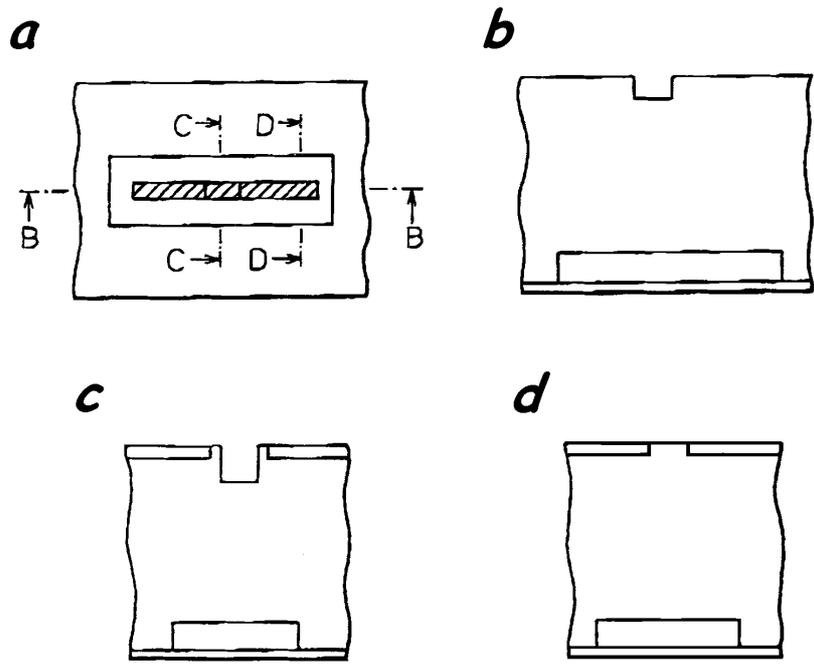
도면139



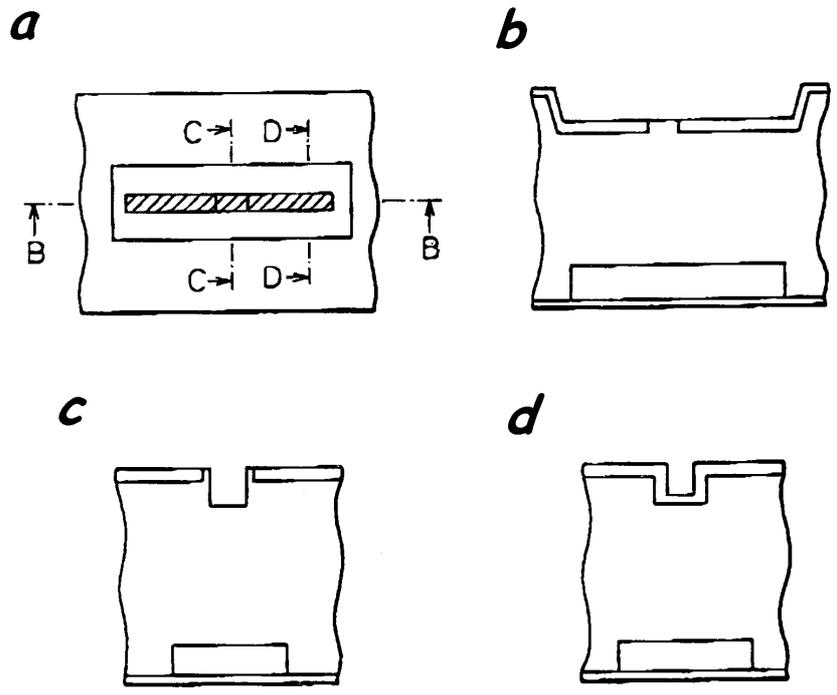
도면140



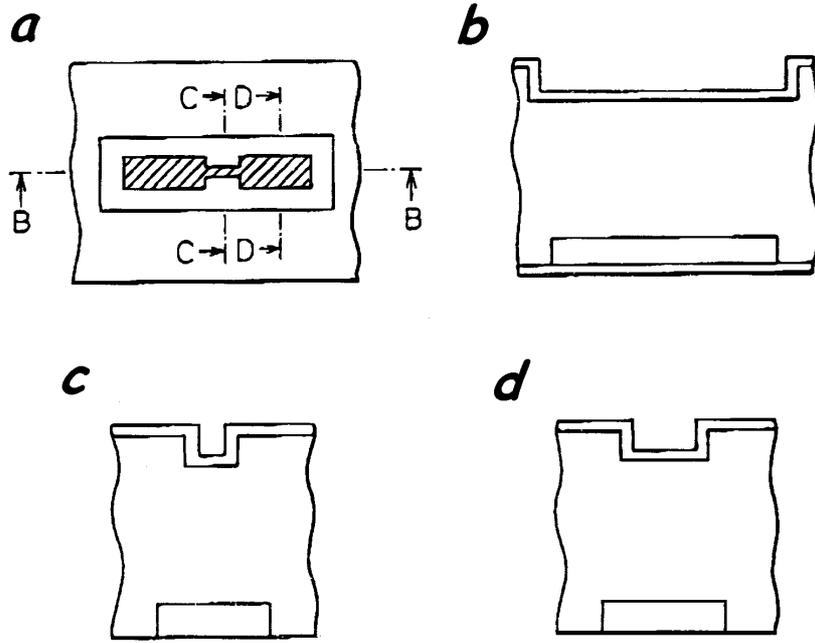
도면141



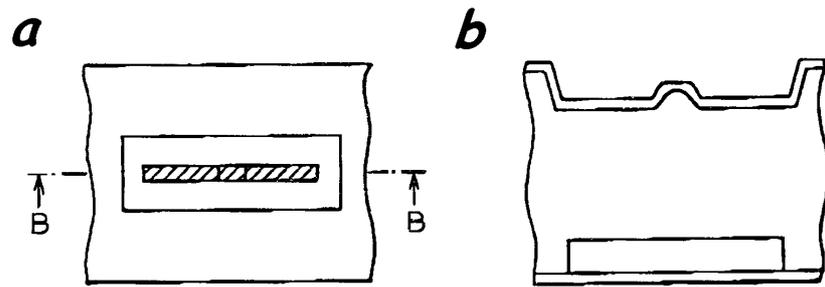
도면142



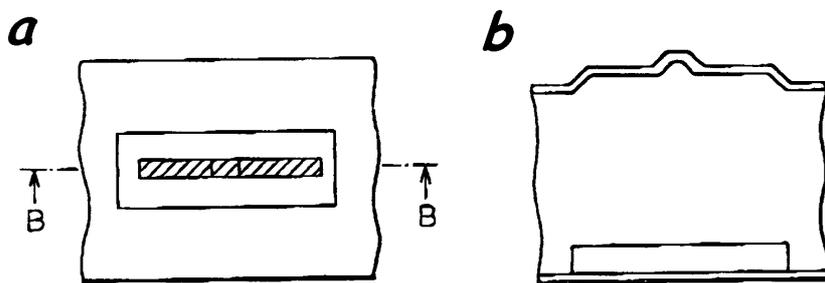
도면143



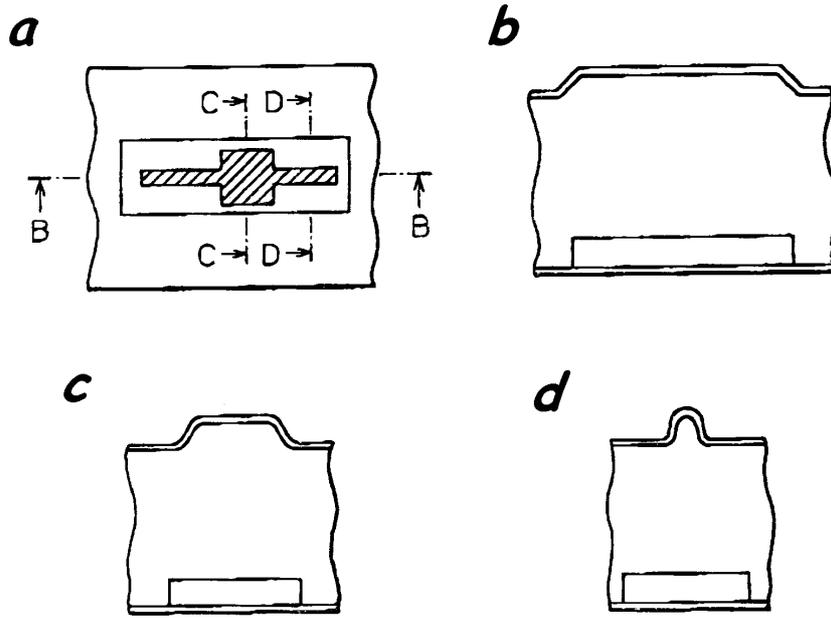
도면144



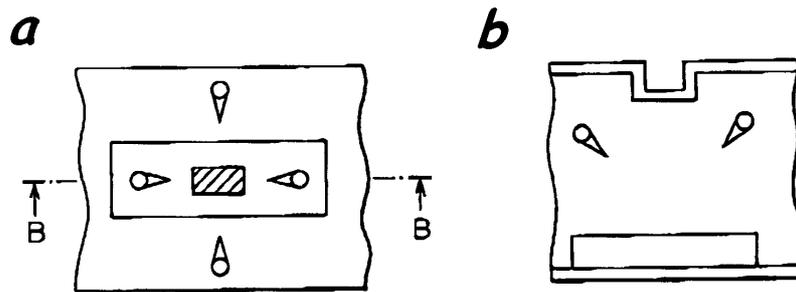
도면145



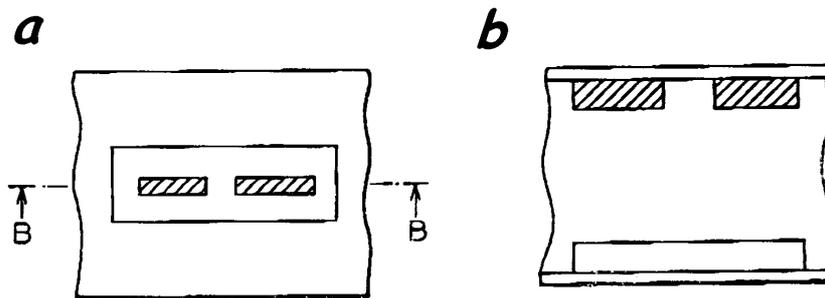
도면146



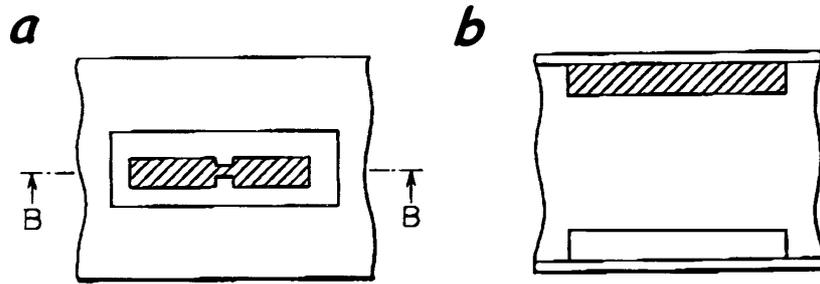
도면147



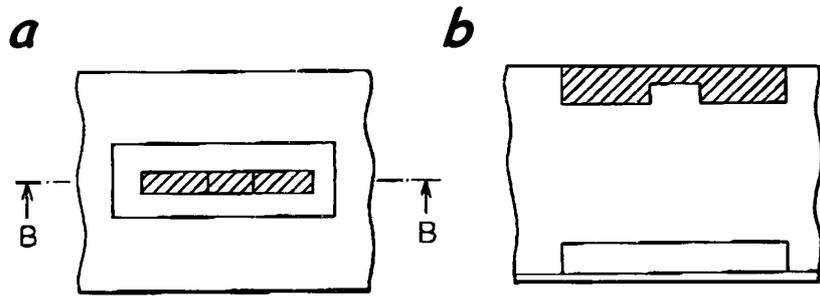
도면148



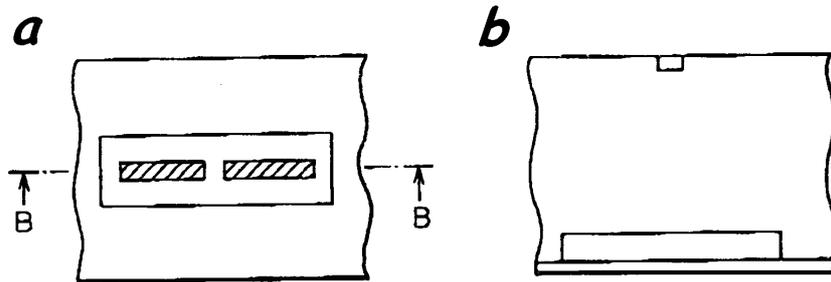
도면149



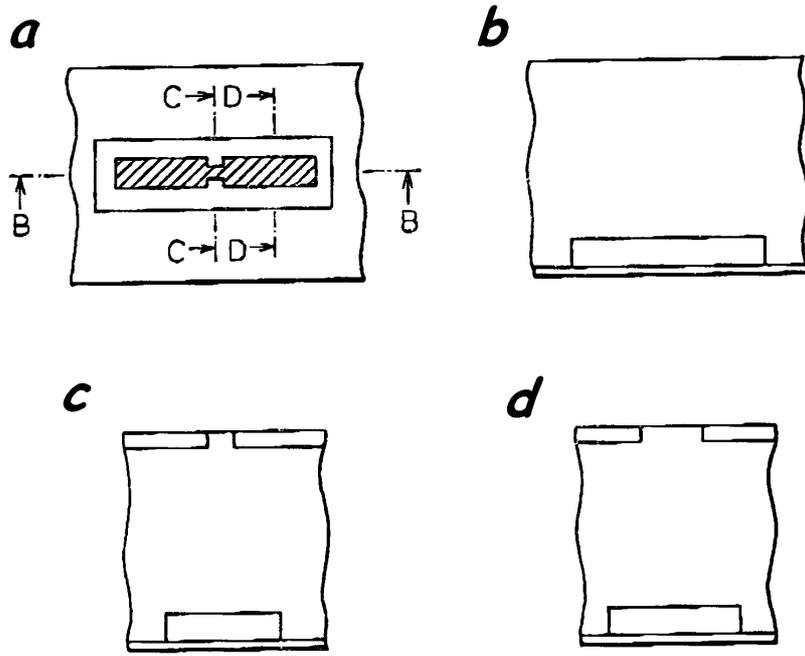
도면150



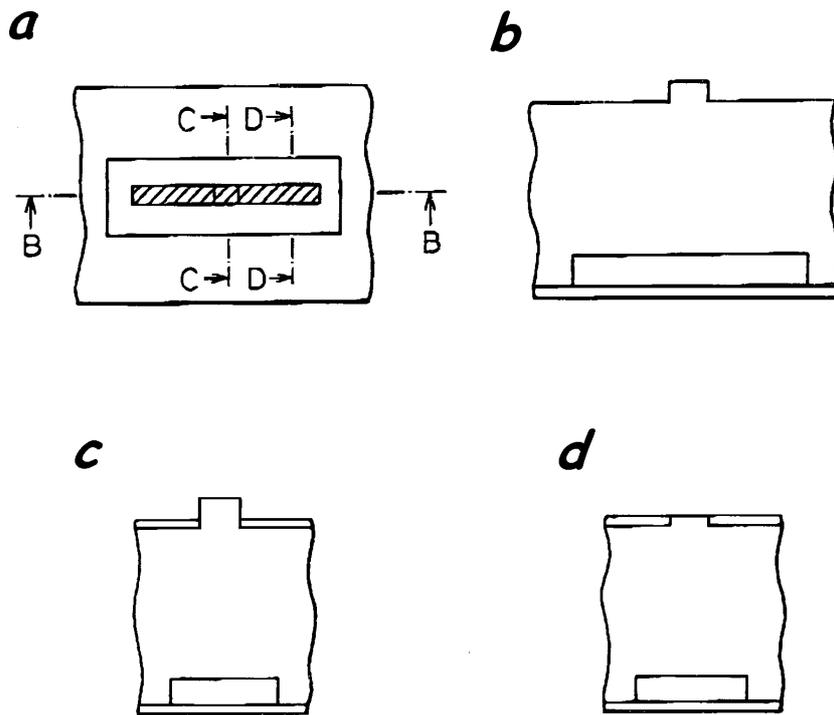
도면151



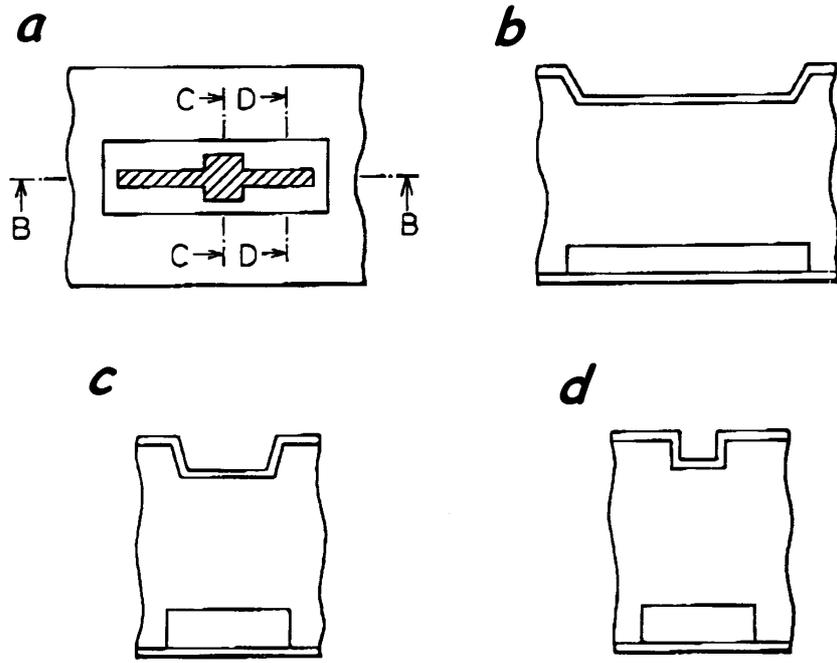
도면152



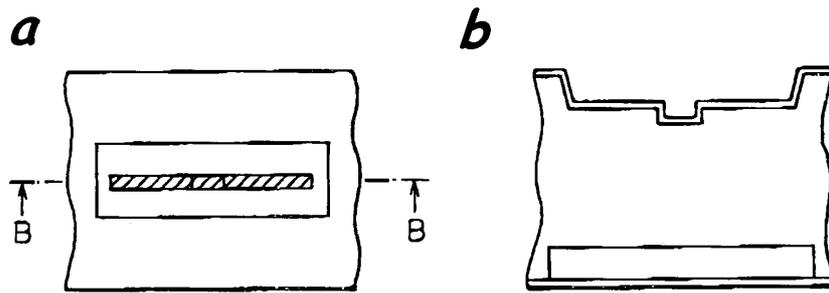
도면153



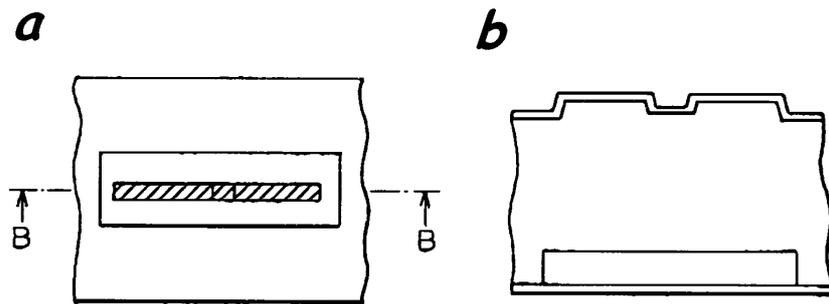
도면154



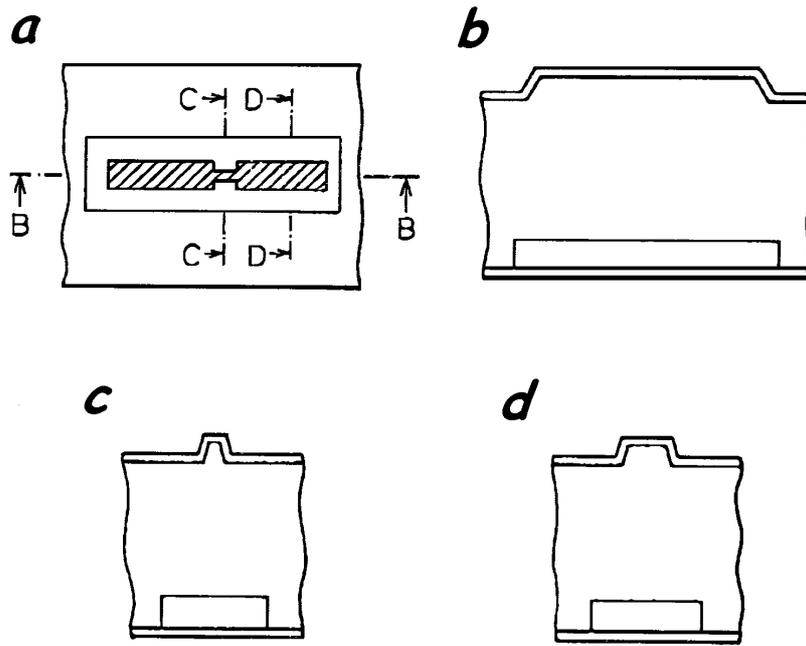
도면155



도면156



도면157



| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 液晶显示器 | | |
| 公开(公告)号 | KR1020070006654A | 公开(公告)日 | 2007-01-11 |
| 申请号 | KR1020060133416 | 申请日 | 2006-12-26 |
| [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 | SASAKI TAKAHIRO 사사기다카히로 TAKEDA ARIHIRO 다께다아리히로 OHMURO KATSUFUMI 오무로가쓰후미 CHIDA HIDEO 지다히데오 KOIKE YOSHIO 고이께요시오 NAKAMURA KIMIYAKI 나까무라기미야끼 TASHIRO KUNIHIRO 다시로구니히로 | | |
| 发明人 | 사사기다카히로 다께다아리히로 오무로가쓰후미 지다히데오 고이께요시오 나까무라기미야끼 다시로구니히로 | | |
| IPC分类号 | G02F1/1337 G09G3/36 G02F1/133 G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/139 | | |
| CPC分类号 | G02F2001/133757 G02F1/133707 G02F2001/133765 G02F1/133753 G02F2001/133776 G02F1/1393 | | |
| 代理人(译) | MOON , KI桑 | | |
| 优先权 | 1998264849 1998-09-18 JP 1999229249 1999-08-13 JP | | |
| 其他公开文献 | KR100824611B1 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

本发明的目的是提供垂直取向方液晶显示器，它是关于液晶显示器并且为了更加提高亮度或响应速度。具有电极和垂直取向层的基板1，在一对基板中具有插入的负介电常数各向异性的液晶，以及取向限制结构被包括在内。这是通过其中取向调节结构(30)由多个部件(30S, 32S)形成的配置来完成的。分别安装取向调节结构以控制液晶的取向。液晶显示器和定向调节结构。

