

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) . Int. Cl.⁷
 G02F 1/1333

(45) 공고일자 2005년10월17일
 (11) 등록번호 10-0521818
 (24) 등록일자 2005년10월07일

(21) 출원번호
 (22) 출원일자

10-2002-0039600
 2002년07월09일

(65) 공개번호
 (43) 공개일자

10-2003-0007065
 2003년01월23일

(30) 우선권주장

JP-P-2001-00208724 2001년07월10일 일본(JP)

(73) 특허권자

가부시끼가이샤 도시바
 일본국 도쿄도 미나토구 시바우라 1초메 1방 1고

(72) 발명자

하라유지로
 일본가나가와Kenya와사끼시사이와이꾸고무끼이-도시바-초1가부시끼가
 이샤도시바리서치엔드디밸롭먼트센터내

아끼야마마사히코
 일본가나가와Kenya와사끼시사이와이꾸고무끼이-도시바-초1가부시끼가
 이샤도시바리서치엔드디밸롭먼트센터내

오노즈까유따까
 일본가나가와Kenya와사끼시사이와이꾸고무끼이-도시바-초1가부시끼가
 이샤도시바리서치엔드디밸롭먼트센터내

히오끼쓰요시
 일본가나가와Kenya와사끼시사이와이꾸고무끼이-도시바-초1가부시끼가
 이샤도시바리서치엔드디밸롭먼트센터내

나까지마미쓰오
 일본가나가와Kenya와사끼시사이와이꾸고무끼이-도시바-초1가부시끼가
 이샤도시바리서치엔드디밸롭먼트센터내

(74) 대리인

장수길
 구영창

심사관 : 김정훈

(54) 액티브 매트릭스 기판 및 그 제조 방법

요약

액티브 매트릭스 기판은, 기판과, 상기 기판의 상면을 노출시키도록 고리 형상의 뱅크로 형성되며, 또한 그 내측 측면이 소정 각도로 경사지도록 상기 기판 위에 재치된 위치 제어 부재와, 상기 위치 제어 부재의 상기 내측에 끼워 맞추도록 배치

되며, 또한 그 외형 측면이 상기 위치 제어 부재의 상기 내측 측면의 상기 소정 각도와 거의 동일한 각도로 경사진 부분을 적어도 갖는 능동 소자와, 상기 능동 소자를 상기 기판 또는 상기 위치 제어 부재에 접착하는 접착제를 포함하는 접착부를 포함하며, 상기 접착제의 상기 위치 제어 부재에 대한 습윤성은 상기 접착제의 상기 기판에 대한 습윤성보다 낮다.

대표도

도 16

색인어

능동 소자, 접착제, 습윤성, 제어 부재, 전사, 접촉각

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 액티브 매트릭스 기판의 제조 방법의 일 공정을 도시하는 단면도.

도 2~도 8은 본 발명의 제1 실시예의 액티브 매트릭스 기판의 제조 방법을 단계적으로 도시하는 단면도.

도 9는 접착제의 접촉각을 설명하기 위한 도면.

도 10a 및 도 10b는 도 8에 후속하는 공정을 설명하기 위한 단면도 및 평면도.

도 11은 도 10a의 공정에서의 접착제의 공급에 위치 어긋남이 발생한 상태를 설명하는 도면.

도 12~도 16은 도 10a 및 도 10b에 후속하는 공정을 단계적으로 도시하는 단면도.

도 17~도 20은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액티브 매트릭스 기판의 제조 방법을 단계적으로 도시하는 단면도.

도 21 및 도 22는 본 발명의 제1 또는 제2 실시예의 위치 제어 부재의 변형예를 도시하는 평면도.

도 23은 본 발명의 제3 실시예의 액정 표시 장치의 일부를 도시하는 평면도.

도 24는 본 발명의 제3 실시예의 능동 소자의 평면도.

도 25는 도 24의 25-25선을 따라 취한 단면도.

도 26은 본 발명의 제4 실시예의 EL 표시 장치의 일부를 도시하는 평면도.

도 27은 본 발명의 제4 실시예의 능동 소자의 평면도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

102 : 에칭 스토퍼층

103 : 능동 소자

107 : 최종 기판

108 : 위치 제어 부재

109 : 접착부

112 : 배선

113 : 화소 전극

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액티브 매트릭스 기판 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

액정 디스플레이(LCD)는, 노트북 컴퓨터나 텔레비전, 휴대 전화나 휴대 정보 단말(PDA) 등의 이동 정보 기기의 표시 단말로서 널리 이용되고 있다. 예를 들면, 액티브 매트릭스형 LCD는, 유리 기판 위에, 비정질 실리콘이나 다결정 실리콘을 활성층으로 한 박층 트랜지스터(TFT)를 매트릭스 형상으로 형성하고, 대향 유리 기판과 $5\mu\text{m}$ 정도의 캡을 두어 고정하며, 그 사이에 액정을 주입하여 형성된다. 이 액티브 매트릭스형 LCD는, 고화질의 풀 컬러 표시가 얻어지는 박형의 표시 장치로서 이용되고 있다.

그 한편으로는, LCD의 저소비 전력, 다화소수화, 대형화, 경량화, 저비용화, 고표시 품위 등이 더욱 요구되어 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, TFT와 같은 능동 소자는, 유리 기판 위에 CVD, 스퍼터링 등의 진공 프로세스에 의해 전극, 절연층 등을 성층하고, 이들을 포토리소그래피 및 드라이 에칭 혹은 웨트 에칭함으로써 패턴 형성을 행한다고 하는 공정을 반복하여 형성된다. 따라서, 큰 표시 장치를 얻기 위해서는, 진공 프로세스의 장치를 크게 할 필요가 있어, 비용이 많이 드는 문제가 있다. 특히, 표시 장치 중에서, 능동 소자가 차지하는 면적의 비율은 작기 때문에, 큰 진공 프로세스 장치를 이용하는 것은 낭비가 많다.

또한, 표시 장치의 경량화 수단으로서, 플라스틱 기판이나 필름 기판 위에 TFT를 형성하는 것이 검토되고 있지만, 이들 기판에 TFT를 형성하기 위해서는, 프로세스 온도를 저하시키는 것이 필요하다. 그러나, 프로세스 온도의 저하에 의해 TFT 성능이 열화되어, 화질, 화소 수 등에 제한이 발생하는 것이 생각된다. 또한, 이들 기판은 열팽창 계수가 크고, 소성 변형하는 온도도 낮기 때문에, 고정밀화가 불가능한 것도 예상되며, 이것은 표시 품위의 저하로 이어지기 때문에 문제가 된다.

이들 문제를 해결하는 방법으로서, TFT 등의 능동 소자를, 유리나 실리콘 등으로 이루어지는 소자 형성 기판(element formation substrate)에 형성한 후, 플라스틱이나 필름 등으로 이루어지는 별도의 디스플레이 기판(최종 기판: final substrate)에 선택적으로 전사하여, 능동 소자간을 배선으로 접속하는 방법이, 특개2001-7340호 공보 등에 개시되어 있다.

도 1은, 특개2001-7340호 공보에 기재된 능동 소자를 전사하여 형성하는 방법의 하나의 공정을 도시한다. 이 방법에서는, TFT 등의 능동 소자(2701)를 소자 형성 기판(도시 생략) 위에 형성하여, 중간 기판(intermediate substrate)(2702)에 전사하고 나서, 다시 중간 기판(2702) 위의 능동 소자(2701)를 최종 기판(2703)에 전사한다.

이 방법에서는, 능동 소자(2701)와 중간 기판(2702)은, 가접착층(temporary adhesion layer)(2704)을 통해 접착되어 있다. 가접착층(2704)은 접착력을 가지며, 광이나 열이 조사됨으로써 접착력이 저하되는 물질을 이용하고 있다. 그리고, 도 1에 도시한 바와 같이, 최종 기판(2703) 위의, 능동 소자(2701)를 전사하고자 하는 영역에는 접착층(2705)을 형성해둔다. 능동 소자(2701)의 전사는, 능동 소자(2701)를 접착층(2705)에 압입하면서, 마스크(2706)를 통해 전사하고자 하는 능동 소자(2701)에만 광 또는 열을 조사함으로써 행해진다.

특개2001-7340호 공보에 기재된 방법에서는, 소자 형성 기판 위에 고밀도로 능동 소자를 형성해 놓고, 최종 기판에 능동 소자를 선택적으로 전사하기 때문에, 생산 효율이 향상된다. 그러나, 이 방법에서는, 최종 기판의 면내에서 능동 소자의 위치가 규정되어 있지 않기 때문에, 중간 기판과 최종 기판의 위치 정렬의 정밀도가 능동 소자의 위치 정밀도가 된다. 따라

서, 복수회의 전사로 최종 기판을 제작하는 경우, 능동 소자의 위치가 시프트되고, 이 시프트량도 변동되게 된다. 따라서, 능동 소자의 전사 공정 후에 배선을 행하면, 위치의 시프트에 의해 능동 소자와 배선이나 전극과의 기생 용량(parasitic capacitance)에 변동이 발생하여 표시 품위의 저하가 발생한다.

또한, 능동 소자를 전사할 때의 위치 정밀도를 향상시키기 위해, 최종 기판에 테이퍼 형상의 오목부를 형성하고, 동일한 테이퍼 형상으로 가공한 능동 소자를 최종 기판에 전사하는 방법도 있다.

이 방법에서는, 능동 소자 및 최종 기판이 테이퍼 형상을 갖기 때문에, 능동 소자가 이 테이퍼 형상에 맞춰 들어가, 위치 정밀도가 높은 전사를 행할 수 있다. 그러나, 이 전사 방법에서는, 최종 기판의 오목부에 능동 소자를 압입하여 전사하기 때문에, 치밀하게 형성된 능동 소자를 선택적으로 최종 기판에 전사하는 것은 곤란하다.

상술한 바와 같이, 액티브 매트릭스 기판을 형성할 때, 능동 소자의 종래의 전사 방법에서는, 위치 정밀도가 높은 선택적인 전사를 행할 수 없었다. 이 때문에, 위치 정밀도가 높은 선택적인 전사를 행하는 것이 가능한 액티브 매트릭스 기판, 및 그 제조 방법의 실현이 요망되고 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 제1 양태에 따른 액티브 매트릭스 기판은, 기판과, 상기 기판 위에 재치(載置)되는 것으로, 상기 기판의 상면을 노출시키도록 고리 형상의 뱅크로서 형성되며, 또한 그 내측 측면이 소정 각도로 경사져 있는 위치 제어 부재와, 상기 위치 제어 부재의 상기 내측에 끼워 맞추도록 배치되며, 또한 그 외형 측면이 상기 위치 제어 부재의 상기 내측 측면의 상기 소정 각도와 거의 동일한 각도로 경사진 부분을 적어도 갖는 능동 소자와, 상기 능동 소자를 상기 기판 또는 상기 위치 제어 부재에 접착하는 접착제를 포함하는 접착부를 포함하며, 상기 접착제의 상기 위치 제어 부재에 대한 습윤성은 상기 접착제의 상기 기판에 대한 습윤성보다 낮은 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 제2 양태에 따른 액티브 매트릭스 기판은, 기판과, 상기 기판의 상면에 재치되는 것으로, 소정 각도로 경사지는 내부 측면과 그 내부 측면에 이어지는 저부로 이루어지는 오목부를 갖는 위치 제어 부재와, 상기 위치 제어 부재의 상기 오목부에 끼워 맞추도록 배치되며, 또한 그 외형 측면이 상기 위치 제어 부재의 상기 내부 측면의 상기 소정 각도와 거의 동일한 각도로 경사진 부분을 적어도 갖는 능동 소자와, 상기 능동 소자를 상기 기판 또는 상기 위치 제어 부재에 접착하는 접착제를 포함하는 접착부를 포함하며, 상기 접착제의 상기 위치 제어 부재에 대한 접촉각은 70° 이상인 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 제3 양태에 따른 액티브 매트릭스 기판의 제조 방법은, 제1 기판 위에 능동 소자를 형성하는 공정과, 상기 능동 소자를 제2 기판에 전사하는 공정과, 상기 능동 소자를 그 외형 측면에 제1 경사를 갖도록 가공하는 공정과, 내측에 소정의 공간이 형성되어 있는 뱅크를 주위에 갖고, 또한 그 내측 측면이 제2 경사를 갖는 위치 제어 부재를 제3 기판 위에 형성하는 공정과, 상기 위치 제어 부재 내의 상기 소정의 공간에 노출되는 면에 접착제-상기 접착제의 상기 위치 제어 부재에 대한 습윤성은 상기 기판에 대한 습윤성보다 작은-를 도포하는 공정과, 상기 능동 소자와 상기 위치 제어 부재를 끼워 맞춰 상기 능동 소자를 상기 접착제로 고정하는 공정을 포함한다.

이하, 본 발명의 실시예를 도면을 참조하면서 상세히 설명한다.

(제1 실시예)

제1 실시예는, 능동 소자를 소자 형성 기판(제1 기판)에 형성하고, 이것을 중간 기판(제2 기판)에 전사한 후 테이퍼 형상으로 가공한다. 그리고, 최종 기판(제3 기판)에도 테이퍼 형상을 갖는 위치 제어 부재를 형성하고, 이것과 능동 소자를 위치 정렬하여 전사하여, 액티브 매트릭스 기판으로 한다.

우선, 액티브 매트릭스 기판의 구성을, 도 16을 이용하여 설명한다. 본 실시예의 액티브 매트릭스 기판은, 기판면과 수직인 방향의 단면이 경사진 테이퍼 형상을 갖는 능동 소자(103)와, 능동 소자(103)를 둘러싸도록 내측 측면이 테이퍼 형상을 갖는 위치 제어 부재(108)를 최종 기판(107) 위에 구비한다. 능동 소자(103)는 하면에 에칭 스토퍼총(102)을 갖고, 이것은 접착부(109)를 통해 최종 기판(107)에 접착되어 있다.

이들의 위에는, 전면에 전사 후 층간 절연층(post-transfer insulator)(111)이 형성된다. 전사 후 층간 절연층(111)에서의 능동 소자(103)의 전극에 대응하는 영역에는 컨택트부가 형성되고, 배선(112)과 화소 전극(113)이 형성되어 있다. 본 실시예에서는, 에칭 스토퍼총(102)을 능동 소자(103)와 별도로 도시하고 있지만, 에칭 스토퍼총(102)을 포함하여 능동 소자(103)라고 칭하는 경우도 있다.

본 실시예의 액티브 매트릭스 기판의 제조 방법을, 도 2~도 16을 이용하여 설명한다.

우선, 도 2에 도시한 바와 같이, 실리콘, 무알카리 유리(alkali-free glass), 석영 등으로 이루어지는 소자 형성 기판(101) 위에, 탄탈 산화물(TaO_x), 알루미나(AlO_x), 실리콘 산화층(SiO_x), 실리콘 질화물(SiN_x) 등의 절연 재료를 이용하여, 약 0.1~10μm의 두께의 에칭 스토퍼총(102)을 형성한다. 본 실시예에서는, 후술하는 바와 같이, 소자 형성 기판(101)을 연마·에칭을 행함으로써 제거한다. 따라서, 에칭 스토퍼총(102)의 재료로서는, 소자 형성 기판(101)에 대하여 에칭 선택비가 큰 재료를 이용하는 것이 바람직하다.

에칭 스토퍼총(102) 위에는 복수의 능동 소자(103)를 형성한다. 각 능동 소자(103)는, 다결정 실리콘 TFT나 이것을 포함하는 회로, 비정질 실리콘 TFT나 이것을 포함하는 회로, 또는 결정 실리콘 TFT나 이것을 포함하는 회로 등을 포함하며, 하나의 소자에 한정되는 것은 아니다. 능동 소자(103)의 치수는 그 한변의 길이를 약 20~100μm로 하고, 두께를 약 1~5μm, 소자 간격을 약 3~20μm로 하는 것이 바람직하다. 본 실시예에서는, 에칭 스토퍼총(102)의 두께를 약 1μm, 능동 소자(103)의 소자 치수를 약 36μm의 정방형, 인접하는 소자 간격은 약 6μm, 소자 배치의 피치는 약 42μm로 한다.

다음으로, 도 3에 도시한 바와 같이, 에칭 스토퍼총(102)을 능동 소자(103)마다 분리한다. 에칭 스토퍼총(102)의 가공은, 포토리소그래피법을 이용하여 레지스트(도시 생략)를 능동 소자(103)의 형상으로 패터닝한 후, 레지스트를 마스크로 하여 에칭함으로써 행한다. 에칭으로서는, 반응성 이온 에칭(RIE) 등을 이용하여 행한다. 에칭 스토퍼총(102)의 분리는 후술하는 소자 형성 기판(101)의 제거 후에 행해도 된다.

다음으로, 도 4에 도시한 바와 같이, 유리 혹은 플라스틱 등으로 이루어지는 중간 기판(105)을 준비한다. 소자 형성 기판(101)의 능동 소자(103)를 형성한 면과 중간 기판(105) 사이에 가접착층(104)을 끼워 접합한다. 가접착층(104)으로서는, 벤조페논(benzophenone)을 포함하는 아크릴계 접착제 등, 접착력을 가지며, 자외광 등에 의해 박리가 촉진되는 재료를 선택하면 된다. 이러한 가접착층(104)을 중간 기판(105)에 도포하여 소자 형성 기판(101)과 밀착시켜 접착한다. 본 실시예에서는, 가접착층(104)의 막 두께를 약 4μm로 한다.

다음으로, 도 5에 도시한 바와 같이, 소자 형성 기판(101)을 제거한다. 예를 들면, 소자 형성 기판(101)으로서 유리 기판을 이용한 경우에는, 기계 연마에 의해 소자 형성 기판(101)을 얇게 한 후, 불산(hydrofluoric acid)과 계면 활성제(surfactant)의 혼합액 등으로 에칭한다. 에칭은 에칭 스토퍼총(102)에서 정지하도록, 에칭 스토퍼총(102)의 재료나 층질, 에칭액의 재료를 선택한다.

다음으로, 도 6에 도시한 바와 같이, 능동 소자(103)마다 에칭 스토퍼총(102), 그로부터 가접착층(104)을 테이퍼 형상으로 에칭함으로써, 소정 각도를 갖는 절결 홈(106)을 넣는다.

능동 소자(103) 주위의 가접착층(104)은 테이퍼 형상으로 하지 않고, 각각의 능동 소자(103)가 완전하게 분리되도록, 능동 소자(103) 주위의 가접착층(104)을 전부 에칭해도 된다.

에칭 방법으로서는, 드라이 에칭, 웨트 에칭 등을 이용하면 되고, 등방 에칭 조건을 이용함으로써 테이퍼 형상을 얻을 수 있다.

테이퍼각 θ(절결 홈면이 에칭 스토퍼총의 하면과 이루는 각도)로서는, 약 30° 이상 약 85° 이하인 것이 바람직하다. 약 30° 미만에서는, 후술하는 전사 공정에서 능동 소자의 위치가 어긋난 상태에서 압압될 때에 능동 소자가 움직이기 어렵게 되어, 원하는 위치에 들어가기 어려워진다. 약 85°보다 크면, 후술하는 전사 공정에서, 능동 소자의 위치 어긋남의 허용량이 지나치게 작아진다.

에칭 스토퍼총(102)을, 테이퍼 형상을 갖도록 에칭하는 조건과, 가접착층(104)을 테이퍼 형상 혹은 테이퍼 형상 이외로 에칭하는 조건은 달라도 된다. 또한, 가접착층(104)을 테이퍼 형상으로 한 경우에도, 능동 소자(103) 및 에칭 스토퍼총(102)의 테이퍼 형상과 가접착층(104)의 테이퍼 형상은 달라도 된다.

본 실시예에서는, 도 7에 도시한 바와 같이, 테이퍼각을 약 45° , 에칭 스토퍼총(102)에서의 절결 홈(106)의 최대 폭을 약 $8\mu\text{m}$ 로 한다. 이에 따라, 에칭된 에칭 스토퍼총(102) 잔존부의 하면의 폭은 약 $34\mu\text{m}$ 로 된다.

한편, 도 8에 도시한 바와 같이, 무알카리 유리 기판, 소다 석회(soda-lime) 기판, 플라스틱 기판 혹은 금속박 기판 등을 이용한 최종 기판(107)에서의 능동 소자(에칭 스토퍼총을 포함함)를 전사하는 부분에, 위치 제어 부재(108)를 형성해둔다. 위치 제어 부재(108)는, 능동 소자가 전사될 때에 능동 소자를 둘러싸고, 능동 소자에 접하는 내측 측면이 경사진 테이퍼 형상으로 되도록 형성한다.

위치 제어 부재(108)로서는, 본 실시예에서는 감광성 아크릴 수지를, 약 $2\mu\text{m}$ 의 층 두께가 되도록 도포하고, 포토리소그래피에 의해 패터닝한다. 위치 제어 부재(108)의 재료로서는 이에 한정되는 것이 아니라, 후술하는 바와 같이 접착제를 이용한 접착부와의 습윤성(wettability)이 낮으면 된다.

예를 들면, 위치 제어 부재(108)로서, 통상 이용되는 접착제와의 습윤성이 낮은 실리콘 수지나 스틸렌(styrene), 폴리프로필렌(polypropylene), 불소계 폴리머(fluorine-based polymer) 등의 유기 재료를 스펀 코팅법 등에 의해 형성해도 된다. 또한, SiO_2 나 탄탈 산화물(tantalum oxide), 알루미나(alumina) 등의 산화물이나 SiN_x 등을 스퍼터링법이나 증착법, 스펀 코팅법 등으로 형성한 후, 이것에 실리콘 코팅이나 불소 코팅을 행함으로써 습윤성을 저하시켜도 된다. 또한, 접착부를 형성하는 부분에는, 프라이머 처리(primer coat)를 행함으로써 습윤성을 향상시키고, 여기에 접착부가 선택적으로 형성되도록 해도 된다.

여기서 위치 제어 부재(108)와 접착부와의 습윤성은, 이들 사이의 부착 정도를 나타낸다. 이들 사이의 습윤성이 낮으면, 경사 등이 있는 경우, 접착부는 하방으로 흐르기 쉬워 동일한 위치에 머물기 어렵다. 임의의 부재 위에 접착부를 둔 경우, 부착 장력 등에 의해 접착부의 표면의 접촉각이 클 때는, 이들 사이의 습윤성은 낮다. 따라서 습윤성, 즉 부착 정도를 측정할 때는, 예를 들면 위치 제어 부재(108)에 대한 접착부의 접촉각을 측정하면 된다.

이 경우, 접촉각이란 도 9에 도시한 바와 같이, 판 형상 물체 A의 표면에 액체 형상 물질 B가 놓여졌을 때, 액체 형상 물질 B의 단부의 접선이 판 형상 물체 A의 표면과 이루는 각도를 α 로 정의한다. 판 형상 물체 A가 유리 기판인 경우에는, 예를 들면 Japanese Industrial standard JIS R 3257(1999)에 따라 측정된다.

습윤성, 즉 부착 정도가 작을 때는, 이들 사이의 접촉각은 크다. 위치 제어 부재(108)에 대한 접착부의 습윤성을 낮게 하기 위해서는, 이들 사이의 접촉각은 약 70° 이상이면 바람직하고, 더욱 바람직하게는 약 90° 이상이다. 이와 같이, 위치 제어 부재(108)와 접착부와의 접촉각이 크고 습윤성이 낮음으로써, 접착부가 위치 제어 부재(108)의 테이퍼부에 붙어있다고 해도, 바람직한 위치로 흘러간다. 최종 기판(107)과 접착부와의 습윤성은, 위치 제어 부재(108)와 접착부와의 습윤성보다 높은 쪽이, 접착부가 안정적으로 유지되기 때문에 바람직하다. 본 실시예에서의 위치 제어 부재(108)와 접착부와의 접촉각은 약 140° 이다.

또한, 최종 기판(107)면으로부터 위치 제어 부재(108) 상면까지의 높이는, 약 $0.3\mu\text{m}$ 이상 약 $10\mu\text{m}$ 이하인 것이 바람직하다. 이것은 약 $0.3\mu\text{m}$ 보다 낮으면 능동 소자가 위치 제어 부재를 넘어 움직이게 되어, 능동 소자의 위치 제어를 행할 수 없기 때문이다. 또한, 약 $10\mu\text{m}$ 보다 높으면 위치 제어 부재의 크기가 너무 커져, 표시 소자의 정밀도가 낮아지기 때문이다. 따라서, $5\mu\text{m}$ 이하로 하는 것이 보다 바람직하다. 본 실시예에서는, 최종 기판(107)면으로부터 위치 제어 부재(108) 상면까지의 높이를 약 $2\mu\text{m}$ 로 하고 있다. 또한, 능동 소자를 접착층에 양호하게 접착하기 위해, 최종 기판(107)면으로부터 능동 소자 상면까지의 높이는 위치 제어 부재 상면까지의 높이 이상으로 하는 것이 바람직하다.

또한, 위치 제어 부재(108)가 능동 소자에 접하는 내측 측면의 테이퍼각은, 능동 소자에 부여한 테이퍼각과 거의 동일한, 즉 약 30° 이상 약 85° 이하인 것이 바람직하다. 약 30° 미만에서는, 후술하는 전사 공정에서, 능동 소자의 위치가 어긋난 상태에서 압입될 때에 능동 소자가 움직이기 어렵게 되어, 원하는 위치에 들어가기 어려워진다. 약 85° 보다 크면, 후술하는 전사 공정에서, 능동 소자의 위치 어긋남의 허용량이 지나치게 작아진다. 본 실시예에서는, 에칭 스토퍼총(102) 및 능동 소자(103)의 테이퍼 형상과 위치 제어 부재(108)의 테이퍼 형상을 합치시키기 위해, 각각의 테이퍼각을 약 45° 로 하고 있다.

다음으로, 도 10a에 도시한 바와 같이, 위치 제어 부재(108)의 내측에, 스크린 인쇄법이나 적하법 등에 의해 접착부(109)를 형성한다. 접착부(109)로서는, 자외선 경화 접착제(ultraviolet ray curable adhesive), 에폭시 수지, 열경화 접착제

(thermosetting adhesive) 및 아크릴 접착제 등의 액체 형상의 접착제를 이용하면 된다. 이 때, 접착부(109)의 상면은 위치 제어 부재(108)의 상면보다 높아지지 않도록 조정한다. 본 실시예에서는, 접착부(109)의 높이를 약 $1\mu\text{m}$, 위치 제어 부재(108)의 높이를 약 $2\mu\text{m}$ 로 하고 있다.

위치 제어 부재(108) 및 접착부(109)를 위에서 본 평면도를 도 10b에 도시한다.

접착부(109)를 형성할 때, 소자 사이즈가 작은 경우 등에 있어서, 도 11에 도시한 바와 같이 접착부(109)가 조금 어긋나, 위치 제어 부재(108)의 측부에 형성될 가능성이 있다. 그러나, 본 실시예에서는, 접착부(109)와의 습윤성이 낮은 재료를 이용하여 테이퍼 형상을 갖는 위치 제어 부재(108)를 형성하고 있기 때문에, 접착부(109)가 이러한 위치에 형성되어도, 적정한 위치로 흘러들어 간다.

다음으로, 도 12에 도시한 바와 같이, 중간 기판(105) 위의 능동 소자(103)와 최종 기판(107) 위의 위치 제어 부재(108)를 위치 정렬한다.

다음으로, 도 13에 도시한 바와 같이, 중간 기판(105)과 최종 기판(107) 사이에 적정한 압력을 인가하면서, 중간 기판(105)측으로부터 마스크(110)를 통해, 전사하고자 하는 능동 소자(103)에, 선택적으로 자외광을 조사한다. 자외광을 조사 받음으로써, 선택된 능동 소자(103)에 대응하는 영역의 가접착층(104)의 접착력이 저하된다. 그리고, 동시에 최종 기판(107)측으로부터 자외광을 조사하여, 접착부(109)를 경화시켜 능동 소자(103)와 최종 기판(107)을 접착한다.

이 때, 위치 제어 부재(108)와 능동 소자(103)는 테이퍼 형상이기 때문에, 능동 소자(103)의 위치가 전사하고자 하는 위치로부터 어긋나 있다고 해도, 중간 기판(105)과 최종 기판(107) 사이에 압력이 인가되면, 능동 소자(103)는 적절한 위치로 어긋난다.

본 실시예에서는, 위치 제어 부재(108)와 능동 소자(103)의 테이퍼 형상을 동일한 것으로 하고 있기 때문에, 능동 소자(103)의 위치 정밀도가 높아진다. 이와 같이 테이퍼 형상을 동일하게 하는 것이 바람직하지만, 이들 테이퍼 형상은 동일하지 않아도, 능동 소자(103)의 위치 정밀도를 향상시키는 것은 가능하다.

또한, 위치 제어 부재(108)는 최종 기판(107) 위에 볼록 형상으로 형성되어 있기 때문에, 전사하고자 하는 능동 소자(103)만이 최종 기판(107)에 근접하고, 그 밖의 능동 소자는 접촉에 의한 손상을 받지 않으면서, 안정적으로 중간 기판(105)에 유지된다.

또한, 본 실시예에서는, 중간 기판(105)측으로부터는, 마스크(110)를 통해 선택적으로, 능동 소자(103)에 자외광을 조사하고 있지만, 자외 영역의 레이저광을 스캔함으로써 선택적인 자외광의 조사를 행해도 된다.

이와 같이, 가접착층(104)의 접착력을 저하시키고, 접착부(109)의 접착력을 생성시킨 상태에서, 중간 기판(105)과 최종 기판(107) 사이에 가해진 압력을 해방하여 이들 기판을 분리함으로써, 도 14에 도시한 바와 같이, 선택한 능동 소자(103)만이 최종 기판(107)에 전사된다.

다음으로, 도 15에 도시한 바와 같이, 능동 소자(103)를 전사한 최종 기판(107) 위에 전사 후 충간 절연층(111)을 형성한다. 전사 후 충간 절연층(111)의 재료로서는, 감광성 아크릴 수지 등을 이용하면 되고, 약 $1\sim50\mu\text{m}$ 의 층 두께로 하면 된다. 전사 후 충간 절연층(111)은, 능동 소자(103)와 컨택트를 취할 필요가 있는 영역에, 포토리소그래피법을 이용하여 컨택트 홀을 개구한다.

다음으로, 도 16에 도시한 바와 같이, 금속이나 ITO(Indium Tin Oxide) 등의 도전성 재료를 스퍼터링 혹은 인쇄함으로써, 신호선이나 주사선 등의 배선(112)이나 화소 전극(113)을 형성하여, 본 실시예의 액티브 매트릭스 기판을 완성한다. 이들 배선(112)이나 화소 전극(113)은 별도의 재료를 이용하여, 별도의 공정에서 형성해도 되고, 복수의 층에 배선을 형성해도 된다.

이와 같이, 제1 실시예에서는, 위치 제어 부재(108) 및 능동 소자(103)가 테이퍼 형상을 가짐으로써, 위치 정밀도가 높은 액티브 매트릭스 기판을 형성할 수 있다. 또한, 위치 제어 부재(108)는 최종 기판(107) 위에 볼록 형상으로 형성되어 있기 때문에, 중간 기판(105) 위의 능동 소자(103)는 선택적으로 최종 기판(107)에 전사할 수 있고, 그 밖의 능동 소자(103)는 손상을 받지 않으면서 안정적으로 중간 기판(107) 위에 유지된다. 또한, 위치 제어 부재(108)로서, 접착부(109)와의 습윤성이 낮은 재료를 이용하고 있기 때문에, 접착부(109)가 적정한 위치로 흘러 형성되기 때문에, 능동 소자(103)는 안정적으로 접착된다.

(제2 실시예)

제2 실시예는, 위치 제어 부재의 형상이 제1 실시예와는 다르다. 제2 실시예에서는, 제1 실시예와 다른 점을 중심으로 하여 설명하고, 제1 실시예와 마찬가지인 점에 대해서는 설명을 생략한다.

제2 실시예의 액티브 매트릭스 기판의 능동 소자 탑재부의 단면도를 도 20에 도시한다. 도 20에서, 능동 소자(103)보다 위의 구성은 제1 실시예와 마찬가지로 하면 되므로, 도시는 생략되어 있다. 본 실시예의 액티브 매트릭스 기판은, 최종 기판(107) 위에, 내측면이 경사진 테이퍼 형상을 갖는 위치 제어 부재(203)와, 이것에 둘러싸이도록 경사진 테이퍼 형상을 갖는 능동 소자(103)가 형성되는 점은 제1 실시예와 마찬가지이다. 그러나, 위치 제어 부재(203)는, 능동 소자(103)의 측부뿐만 아니라, 하면도 피복하여 오목 형상으로 되어 있는 점이 제1 실시예와 다르다. 능동 소자(103)는 접착부(109)를 통해 위치 제어 부재(203)에 접착되어 있다.

본 실시 형태의 위치 제어 부재(203)의 제조 방법을 도 17~도 19를 이용하여 설명한다. 그 밖의 부분의 제조 방법은, 제1 실시예와 마찬가지로 하여 행하면 되므로, 그에 대한 설명을 생략한다.

우선, 도 17에 도시한 바와 같이, 최종 기판(107) 위에, 위치 제어 부재 형성용 패턴(201)을, 능동 소자를 전사하는 영역 및 그 주변에 형성한다. 위치 제어 부재 형성용 패턴(201)의 재료로서는 감광성 아크릴 수지를 이용하고, 약 $5\mu\text{m}$ 의 층 두께가 되도록 전면에 도포하고, 포토리소그래피법에 의해 패터닝한다.

다음으로, 도 18에 도시한 바와 같이, 위치 제어 부재용 패턴(201)의 능동 소자가 전사되는 영역을 개구부로 한, 포토레지스트(202)의 패턴을 형성한다.

다음으로, 도 19에 도시한 바와 같이, 위치 제어 부재용 패턴(201)에서의 능동 소자가 전사되는 영역을 에칭하여 주위보다 얇게 한 후, 포토레지스트(202)를 제거하여 위치 제어 부재(203)를 완성한다. 이 때, 위치 제어 부재용 패턴(201)의 가공은, 등방적인 드라이 에칭이나 웨트 에칭 등의 방법을 이용하여, 능동 소자에 접하는 내측 측면이 테이퍼 형상을 갖도록 행한다.

본 실시예에서는, 능동 소자의 하면과 대향하는 영역의 위치 제어 부재(203)의 두께를 약 $2\mu\text{m}$ 로 하고, 주위의 뱅크의 두께를 약 $5\mu\text{m}$ 로 한다. 또한, 테이퍼각은 약 45° 로 한다(도 19).

다음으로, 제1 실시예와 마찬가지로 하여, 접착제(109)를 위치 제어 부재(203)의 오목부에 공급한다. 위치 제어 부재와 접착제의 접촉각이 70° 이상으로 되도록 재료의 선정을 행하면, 접착제(109)를 용이하게 위치 제어 부재(203)의 오목부의 바닥에 머물게 할 수 있다.

다음으로, 도 20에 도시한 바와 같이, 능동 소자(103)를 선택적으로 위치 제어 부재(203)의 오목부에 끼워 맞춰 전사한다. 접착부(109)와의 습윤성이 낮은 위치 제어 부재(203)가, 능동 소자(103)의 측면뿐만 아니라 하면도 피복하고 있기 때문에, 접착부(109)가 흐르기 쉬워 적정한 위치에 형성되기 쉽다. 단, 접착제 경화 후에는, 능동 소자(301)는 위치 제어 부재(203)에 적정한 강도로 고정된다.

또한, 저부를 갖는 위치 제어 부재(203)를 사용하고 있기 때문에, 능동 소자(103)의 접착면이 높아진다. 이에 따라, 전사를 행하지 않은 능동 소자(103)가 최종 기판(107) 등에 접촉하는 것에 의한 손상 등이 저감된다.

본 실시예에서도, 위치 제어 부재(203) 및 능동 소자(103)가 테이퍼 형상을 가짐으로써, 선택적인 능동 소자(103)의 전사가 가능하여, 위치 정밀도가 높은 액티브 매트릭스 기판을 형성할 수 있다.

도 21 및 도 22는 제1 및 제2 실시예에서의 위치 제어 부재의 변형 예를 도시하는 평면도이다. 예를 들면 위치 제어 부재(301)는, 도 21에 도시한 바와 같이, 능동 소자(도시 생략)와 접착하는 접착부(109)의 주위를, 끊어진 부분을 갖고 둘러싸도 된다. 또한, 도 22에 도시한 바와 같이, 위치 제어 부재(401)가, 능동 소자(도시 생략)와 접착하는 접착부(109)의 주위를, 복수의 끊어진 부분을 갖고 둘러싸도 된다. 이와 같이, 위치 제어 부재가 끊어진 부분을 갖고 능동 소자를 둘러싸도, 이들이 테이퍼 형상을 가짐으로써, 능동 소자를 선택적으로 높은 위치 정밀도로 전사할 수 있다.

끊어진 부분을 갖는 위치 제어 부재를 이용함으로써, 접착부의 양이 너무 많아도, 이 끊어진 부분을 통해 접착제가 빠져 나가기 때문에, 능동 소자의 상면에 접착제가 부착되지 않는다. 단, 끊어진 부분을 갖는 위치 제어 부재를 이용하는 경우에는, 접착제의 유출에 의해 접착제의 양이 부족해지지 않도록, 점성이 높은 접착제를 이용하는 것이 바람직하다.

이들 위치 제어 부재는, 제1 실시예와 같이 능동 소자의 측면만을 둘러싸는 형상이어도 되고, 제2 실시예와 같이 능동 소자의 측면 및 하면을 둘러싸는 형상이어도 된다. 또한, 이들 능동 소자나 위치 제어 부재의 형상, 및 테이퍼 형상은, 회전 대칭성(rotation symmetry)을 갖지 않는 것이 바람직하다. 이들이 회전 대칭성을 갖지 않음으로써, 능동 소자의 전사 시에, 전사 각도가 다소 어긋난 경우에도 다른 방향으로 전사되는 것을 방지하는 것이 가능해진다.

(제3 실시예)

제3 실시예에서는, TFT 및 축적 용량(storage capacitor)을 능동 소자로서 소자 형성 기판에 형성하고, 중간 기판에 이를 전사한 후, 능동 소자가 테이퍼 형상을 갖도록 가공한다. 그리고, 테이퍼 형상을 갖는 위치 제어 부재를 형성한 최종 기판에 전사하고, 배선 등을 형성하여 액티브 매트릭스 기판으로 함으로써 액정 표시 장치를 형성한다.

도 23은 본 실시예의 액정 표시 장치의 일부를 도시하는 단면도이다. 본 실시예의 액정 표시 장치의 1화소는, 신호선(501), 주사선(502), TFT(503), 축적 용량(504) 및 화소 전극(505)을 갖는다. 본 실시예에서는 TFT(503) 및 축적 용량(504)을 능동 소자(103)로 하고 있다.

TFT(503)의 게이트는 오프 누설 전류를 저감하기 위해 더블 게이트 구조로 하여 주사선(502)에 접속하고, 소스 및 드레인의 한쪽은 신호선(501)에, 다른쪽은 화소 전극(505)에 접속한다. 축적 용량(504)은, 화소 전극(505)과 인접하는 주사선(502) 사이에서 용량을 갖는 게이트 오버랩 Cs 구조로 하고 있다.

이 화소에서 액정에 전압을 인가하는 경우에는, 주사선(502)의 펄스에 의해, 소정 타이밍에서 TFT(503)를 ON 상태로 하여, 신호선(501)으로부터의 화상 신호를 화소 전극(505)에 인가함으로써 행한다. 이 화소 전극(505)과 OFF 상태인 위의 주사선(502) 사이에는 축적 용량(504)을 개재하여, 전하를 유지할 수 있다.

다음으로, 본 실시예의 능동 소자의 제조 방법을, 소자 평면도인 도 24, 및 도 24의 25-25선을 따라 취한 단면도인 도 25를 이용하여 설명한다.

우선, 소자 형성 기판(506) 위에, 알루미나 등을 이용하여 약 100nm의 막 두께가 되도록 에칭 스토퍼총(507)을 형성한다.

에칭 스토퍼총(507) 위에는, 비정질 실리콘을 약 50nm의 막 두께가 되도록 CVD법에 의해 전면에 퇴적한다. 이 비정질 실리콘을 액시머 레이저 어닐링법으로 결정화시킴으로써, 다결정 실리콘총(508)으로 한다. 이 다결정 실리콘총(508)을 포토리소그래피법으로 가공하여 섬 형상으로 하고, TFT(503)의 활성층 및 축적 용량(504)의 하부 전극으로 한다. 다결정 실리콘총(508)에는 p형의 불순물을 도핑한다.

다음으로, 실리콘 산화총을 약 100nm의 막 두께가 되도록 전면에 플라즈마 TEOS법으로 형성하고, 게이트 절연총(509)으로 한다.

게이트 절연총(509) 위에는, MoW를 약 300nm의 막 두께가 되도록 전면에 스퍼터링법으로 형성하고, 포토리소그래피법에 의해 패터닝함으로써, TFT(503)의 게이트 전극(510)을 형성한다. 이 게이트 전극(510)은, 축적 용량(504)의 상부 전극과 동시에 형성되며, 전기적으로 접속되어 있다. 게이트 전극(510)의 양측의 소스·드레인 영역으로 되는 다결정 실리콘총(508)에는, 이온 도핑법에 의해, n형의 불순물을 약 $1 \times 10^{-12} \text{ cm}^{-2}$ 가 되도록 도핑한다.

게이트 전극(510) 위에는, 전면에 실리콘 산화총을 약 500nm의 막 두께가 되도록 플라즈마 CVD법으로 형성하여, 층간 절연총(511)으로 한다. TFT(503)의 소스·드레인 영역, 및 축적 용량(504)의 하부 전극에 대응하는 영역의 층간 절연총(511)과 게이트 절연총(509), 및 TFT(503)의 게이트 전극에 대응하는 영역의 층간 절연총(511)을 패터닝하여, 컨택트부를 형성한다. 그리고, Al 등을 전면에 스퍼터링법으로 형성하고, 포토리소그래피법을 이용하여 패터닝함으로써, 컨택트부를 통해 이들의 소스·드레인 영역이나 하부 전극과 접속하는 배선(512)을 형성한다.

이 배선(512)을 형성한 후, 옵티머(OPTMER)(registered by Japan Synthetic Rubber Co. LTD) 등의 유기 절연층을 약 3μm의 막 두께가 되도록 스판 코팅법에 의해 형성하고, 보호층(513)으로 한다. 배선(512)에 대응하는 영역의 보호층(513)을 드라이 에칭법으로 패터닝하여, 개구부(514)를 형성한다. 그 후, 능동 소자 주위에서의 보호층(513)으로부터 에칭 스토퍼층(507) 혹은 게이트 절연층(509)까지의 층을 드라이 에칭법 등에 의해 패터닝하여, 소자 분리를 행하여, 능동 소자를 완성한다.

이 능동 소자를, 중간 기판에 전사하여 측면을 테이퍼 형상으로 가공하고, 또한 내측 측면에 테이퍼 형상을 갖는 위치 제어 부재를 형성한 최종 기판에 전사하기까지의 공정은, 제1 실시예와 마찬가지로 행하면 되므로, 그에 대한 설명을 생략한다.

다음으로, 다시 도 23을 이용하여, 능동 소자를 전사한 최종 기판에 배선을 행하여, 액정 표시 장치를 형성하는 방법을 설명한다.

우선, 능동 소자를 전사한 최종 기판 위에 제1 평탄화층(도시 생략)을 옵티머를 이용하여 스판 코팅법에 의해 전면에 형성한다. 그리고, 게이트 전극(510) 위의 개구부(514)에 대응하는 영역의 제1 평탄화층을 패터닝하여, 개구시킨다. 그리고, 그 개구부(514)를 통해 게이트 전극(510)과 접속하는 주사선(502)을, MoW를 이용하여 스팍터링법에 의해 형성한다.

다음으로, 이 위에 제2 평탄화층(도시 생략)을 옵티머를 이용하여 스팍터링법으로 전면에 형성한다. 그리고, TFT(503)의 소스·드레인 영역 및 축적 용량(504)의 하부 전극의 개구부(514)에 대응하는 영역의 제1 평탄화층 및 제2 평탄화층을 패터닝하여, 개구시킨다. 그리고, 그 개구부(514)를 통해, 소스·드레인 영역의 한쪽과 접속하는 신호선(501)과, 소스·드레인 영역의 다른쪽 및 하부 전극과 접속하는 화소 전극(505)을 Al을 이용하여 스팍터링법으로 형성한다.

그리고, 대향 전극을 형성한 대향 기판(도시 생략)과 접합하고, 액정을 주입하여 밀봉함으로써, 본 실시예의 액정 표시 장치를 완성한다.

본 실시예에서는, 위치 제어 부재 및 능동 소자가 테이퍼 형상을 가짐으로써, 선택적으로 능동 소자의 전사가 가능하여, 위치 정밀도가 높은 액정 표시 장치를 형성할 수 있다. 위치 제어 부재는 접착부와의 습윤성이 낮기 때문에, 접착부는 적절한 위치로 흘러, 능동 소자는 양호한 상태로 접착된다.

또한, 본 실시예에서는, 최종 기판의 면적 중, 능동 소자가 차지하는 비율이 작기 때문에, 소자 형성 기판에 고밀도로 능동 소자를 형성하여, 선택적으로 전사할 수 있다. 이에 따라, 1장의 소자 형성 기판에 형성된 능동 소자를, 복수의 최종 기판에 전사하는 것이 가능해져, 효율적이다.

또한, 위치 정밀도가 높기 때문에, 최종 기판에의 전사를 복수회의 전사 공정에 의해 행해도, 축적 용량의 위치 어긋남의 변동 등이 작아, 얼룩이 없는 높은 표시 품위의 액정 표시 장치를 얻을 수 있다.

(제4 실시예)

제4 실시예는, 2개의 TFT를 능동 소자로서 소자 형성 기판에 형성하고, 중간 기판에 이것을 전사한 후, 능동 소자가 테이퍼 형상을 갖도록 가공한다. 그리고, 테이퍼 형상을 갖는 위치 제어 부재를 형성한 최종 기판에 전사하고, 배선 등을 형성하여 액티브 매트릭스 기판으로 함으로써 EL 표시 장치를 형성한다.

도 26은 본 실시예의 EL 표시 장치의 일부를 도시하는 평면도이다. 본 실시예의 유기 EL 표시 장치의 1화소는, 신호선(601), 주사선(602), 주사용 TFT(603), 구동용 TFT(604), 화소 전극(605), 유기 EL부(606) 및 전원선(607)을 갖는다.

본 실시예에서는, 능동 소자(103)로서, 주사용 TFT(603) 및 구동용 TFT(604)를 갖는다. 주사용 TFT(603)의 게이트는 주사선(602)에 접속하고, 소스 또는 드레인의 한쪽은 신호선(601)에, 다른쪽은 구동용 TFT(604)의 게이트에 접속한다. 또한, 구동용 TFT(604)의 소스 또는 드레인의 한쪽은 전원선(607)에 접속하고, 다른쪽은 화소 전극(605)에 접속한다.

이 화소에서 유기 EL부(606)의 발광을 행하는 경우에는, 주사선(602)의 펄스에 의해, 소정 타이밍에서 주사용 TFT(603)를 ON 상태로 하여, 신호선(601)으로부터의 화상 신호를 주사용 TFT(603)를 통해 구동용 TFT(604)의 게이트에 인가한다. 그리고, 구동용 트랜지스터(604)를 통해, 전원선(607)으로부터의 전류가 화소 전극(605)으로부터 유기 EL부(606)에 공급되어, 소정 휘도로 유기 EL부(606)가 발광한다.

도 27에 도시한 바와 같이, 각 능동 소자는 2개의 TFT를 갖고, 주사용 TFT(603) 및 구동용 TFT(604)의 소스·드레인 영역을 다결정 실리콘층(608)으로, 주사용 TFT(603) 및 구동용 TFT(604)의 게이트 전극(609)을 MoW 등으로 제3 실시예와 마찬가지의 방법으로 형성하면 된다.

본 실시예에서도, 제3 실시예와 마찬가지로, 능동 소자의 선택적인 전사가 가능한, 위치 정밀도가 높은 EL 표시 장치를 형성할 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 능동 소자의 선택적인 전사가 가능하여, 위치 정밀도가 높은 액티브 매트릭스 기판을 형성할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기판과,

상기 기판 상에 제공되고 그 중앙부에 상기 기판의 상면을 노출시키도록 개구부를 갖는 위치 제어 부재 - 상기 개구부는 상기 위치 제어 부재의 측벽에 의해 둘러싸이고, 상기 위치 제어 부재는 상기 기판에 대해 특정 각도를 경사져 있는 내측 측면을 가짐 - 와,

상기 위치 제어 부재 상에 제공된 능동 소자와,

상기 능동 소자의 하면에 인접하고, 상기 위치 제어 부재의 상기 내측 측면과 맞물리도록 구성된 끼워 맞춤 부재(fitting member) - 상기 끼워 맞춤 부재의 외측 측면은 상기 기판에 대하여 상기 위치 제어 부재의 상기 내측 측면의 상기 특정 각도와 실질적으로 같은 각도로 경사져 있는 부분을 적어도 가짐 - 와,

상기 능동 소자를 상기 기판 또는 상기 위치 제어 부재에 접착하는 접착제를 포함하는 접착부를 포함하며,

상기 접착부의 상기 위치 제어 부재에 대한 습윤성은 상기 접착제의 상기 기판에 대한 습윤성보다 낮은 액티브 매트릭스 기판.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 습윤성은, 상기 위치 제어 부재 혹은 상기 기판과 상기 접착제와의 접촉각의 크기로 정의되며, 상기 위치 제어 부재와 상기 접착제와의 상기 접촉각이 70° 이상인 액티브 매트릭스 기판.

청구항 3.

삭제

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 위치 제어 부재는, 상기 측벽에 적어도 하나의 끊어진 부분 또는 구멍을 갖는 액티브 매트릭스 기판.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 능동 소자는 회전 대칭성을 갖지 않는 형상인 액티브 매트릭스 기판.

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 끼워 맞춤 부재의 상기 외측 측면의 상기 경사진 부분의 상기 각도는, 상기 위치 제어 부재의 상기 내측 측면의 상기 특정 경사 각도와 동일한 액티브 매트릭스 기판.

청구항 7.

제1항에 있어서, 상기 기판의 상기 상면으로부터 상기 능동 소자의 상면까지의 높이가, 상기 기판의 상기 상면으로부터 상기 위치 제어 부재의 상면까지의 높이 이상인 액티브 매트릭스 기판.

청구항 8.

제1항에 있어서, 상기 기판의 상기 상면으로부터 상기 위치 제어 부재의 상기 상면까지의 높이가 $0.3\mu\text{m}$ 이상 $5\mu\text{m}$ 이하인 액티브 매트릭스 기판.

청구항 9.

기판과,

상기 기판의 상면 상에 제공되고 상기 기판에 대해 특정 각도로 경사져 있는 내측 측면과 상기 내측 측면에 연결된 저부로 이루어지는 오목부를 갖는 위치 제어 부재 - 상기 오목부의 상기 저부에 대응하는 상기 위치 제어 부재의 부분은 상기 기판과 접촉함 - 와,

상기 위치 제어 부재 상에 제공된 능동 소자와,

상기 능동 소자의 하면에 인접하고, 상기 위치 제어 부재의 상기 오목부와 맞물리도록 구성된 끼워 맞춤 부재 - 상기 끼워 맞춤 부재의 외측 측면은 상기 위치 제어 부재의 상기 내측 측면의 상기 특정 각도와 실질적으로 같은 각도로 경사져 있는 부분을 적어도 가짐 - 와,

상기 능동 소자를 상기 위치 제어 부재에 접착하는 접착제를 포함하는 접착부를 포함하며,

상기 접착제의 상기 위치 제어 부재에 대한 접촉각은 70° 이상인 액티브 매트릭스 기판.

청구항 10.

삭제

청구항 11.

제9항에 있어서, 상기 위치 제어 부재는 상기 오목부의 측벽에 적어도 하나의 끊어진 부분 또는 구멍을 갖는 액티브 매트릭스 기판.

청구항 12.

제9항에 있어서, 상기 능동 소자는 회전 대칭성을 갖지 않는 형상인 액티브 매트릭스 기판.

청구항 13.

제9항에 있어서, 상기 끼워 맞춤 부재의 상기 외측 측면의 상기 경사진 부분의 상기 각도는, 상기 위치 제어 부재의 상기 내측 측면의 상기 특정 경사 각도와 동일한 액티브 매트릭스 기판.

청구항 14.

제9항에 있어서, 상기 기판의 상기 상면으로부터 상기 능동 소자의 상면까지의 높이가, 상기 기판의 상기 상면으로부터 상기 위치 제어 부재의 상면까지의 높이 이상인 액티브 매트릭스 기판.

청구항 15.

제9항에 있어서, 상기 기판의 상기 상면으로부터 상기 위치 제어 부재의 상면까지의 높이가 $0.3\mu\text{m}$ 이상 $5\mu\text{m}$ 이하인 액티브 매트릭스 기판.

청구항 16.

제1 기판 위에 능동 소자를 형성하는 공정과,

상기 능동 소자를 제2 기판에 전사하는 공정과,

상기 능동 소자를 그 외형 측면에 제1 경사를 갖도록 가공하는 공정과,

내측에 소정의 공간이 형성되어 있는 뱅크를 주위에 갖고, 또한 그 내측 측면이 제2 경사를 갖는 위치 제어 부재를 제3 기판 위에 형성하는 공정과,

상기 위치 제어 부재 내의 상기 소정 공간에 노출되는 면에 접착제-상기 접착제의 상기 위치 제어 부재에 대한 습윤성은 상기 기판에 대한 습윤성보다 작음-를 도포하는 공정과,

상기 능동 소자와 상기 위치 제어 부재를 끼워 맞춰 상기 능동 소자를 상기 접착제로 고정하는 공정

을 포함하는 액티브 매트릭스 기판의 제조 방법.

청구항 17.

제16항에 있어서, 상기 능동 소자를 형성하는 공정은, 상기 능동 소자의 하면에 예칭 스토퍼층을 형성하는 공정을 포함하는 액티브 매트릭스 기판의 제조 방법.

청구항 18.

제16항에 있어서, 상기 능동 소자를 형성하는 공정은, 상기 능동 소자가 회전 비대칭성의 형상을 갖도록 형성하는 공정을 포함하는 액티브 매트릭스 기판의 제조 방법.

청구항 19.

제16항에 있어서, 상기 위치 제어 부재를 제3 기판 위에 형성하는 공정은, 상기 위치 제어 부재를 개구를 갖는 고리 형상으로 형성하는 공정을 포함하는 액티브 매트릭스 기판의 제조 방법.

청구항 20.

제16항에 있어서, 상기 위치 제어 부재를 제3 기판 위에 형성하는 공정은, 상기 뱅크에 접속하는 저부를 갖는 오목 형상으로 상기 위치 제어 부재를 형성하는 공정을 포함하는 액티브 매트릭스 기판의 제조 방법.

청구항 21.

제16항에 있어서, 상기 위치 제어 부재를 제3 기판 위에 형성하는 공정은, 상기 뱅크의 내측과 외측을 통하는 적어도 하나의 끊어진 부분 또는 구멍을 상기 뱅크에 형성하는 공정을 포함하는 액티브 매트릭스 기판의 제조 방법.

청구항 22.

제16항에 있어서, 상기 위치 제어 부재를 제3 기판 위에 형성하는 공정은, 상기 위치 제어 부재의 상기 제2 각도를 상기 능동 소자의 상기 제1 각도와 동일하게 하는 공정을 포함하는 액티브 매트릭스 기판의 제조 방법.

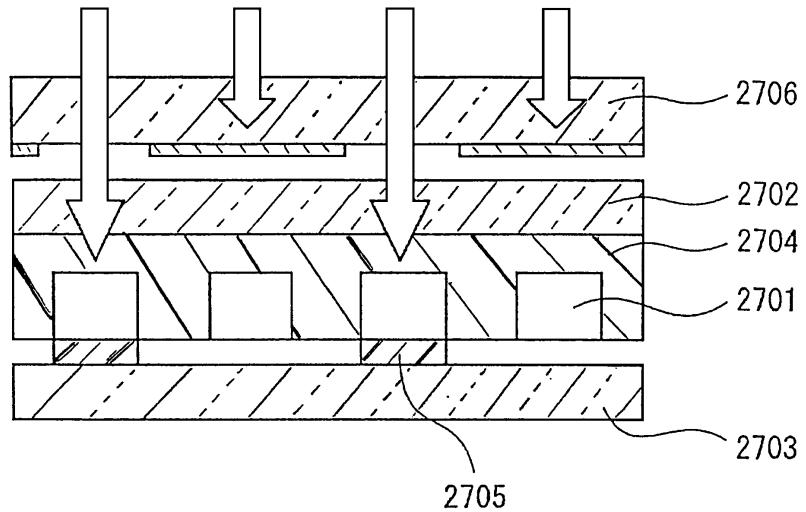
청구항 23.

제16항에 있어서, 상기 접착제를 도포하는 공정은, 상기 습윤성을 상기 위치 제어 부재와 상기 접착제와의 접촉각의 크기로 정의했을 때, 상기 위치 제어 부재와 상기 접착제와의 상기 접촉각을 70° 이상으로 하는 공정을 포함하는 액티브 매트릭스 기판의 제조 방법.

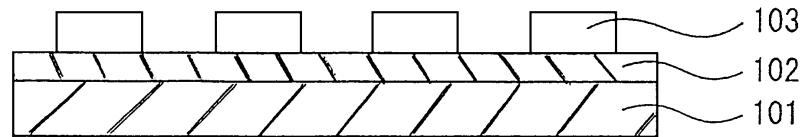
도면

도면1

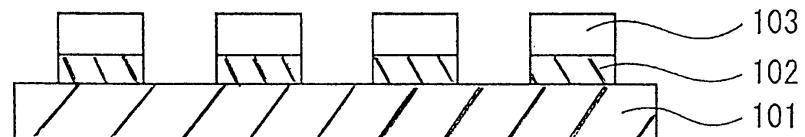
(종래 기술)



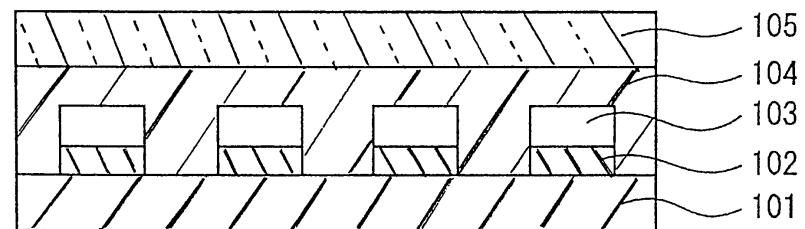
도면2



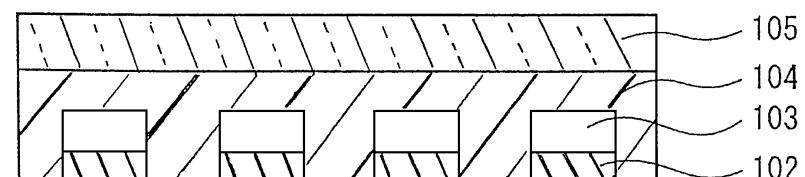
도면3



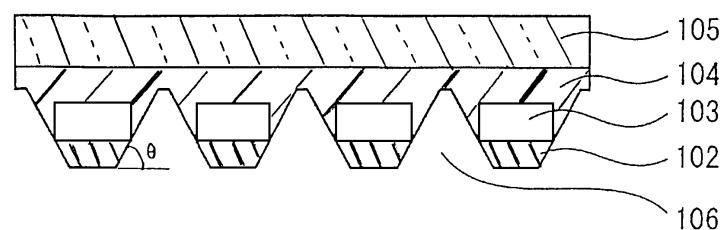
도면4



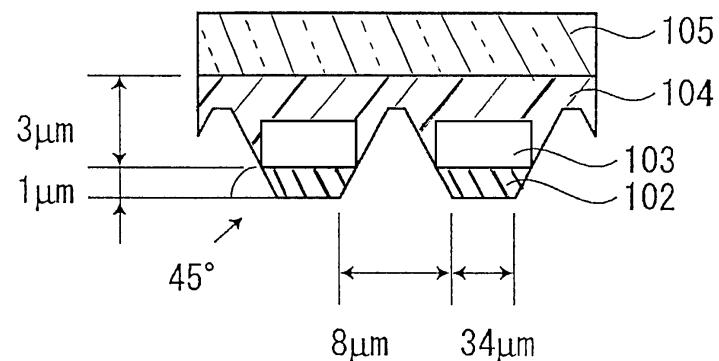
도면5



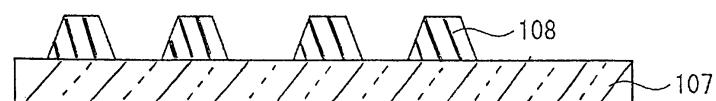
도면6



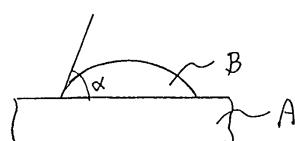
도면7



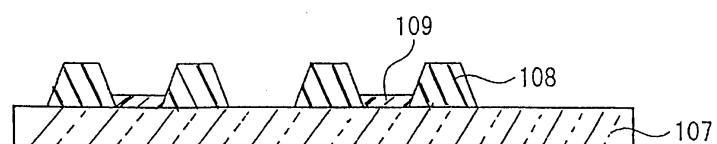
도면8



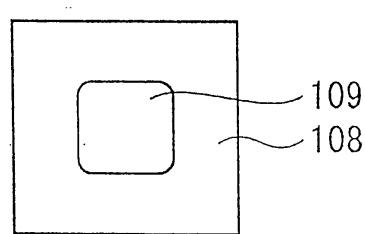
도면9



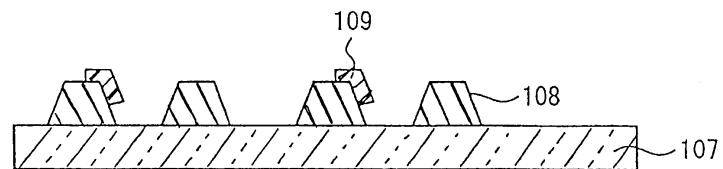
도면10a



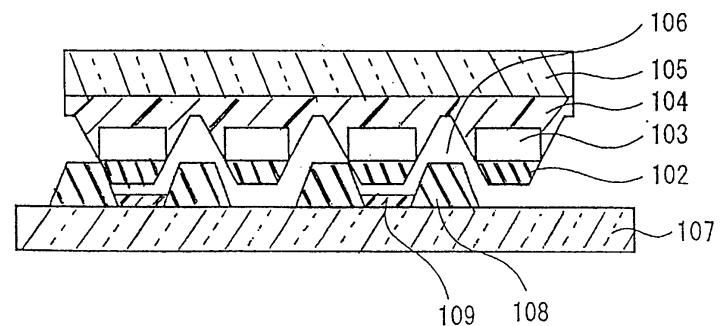
도면10b



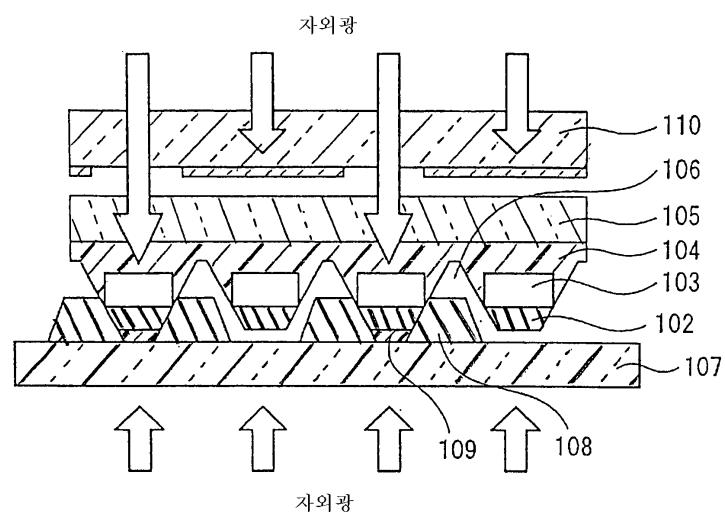
도면11



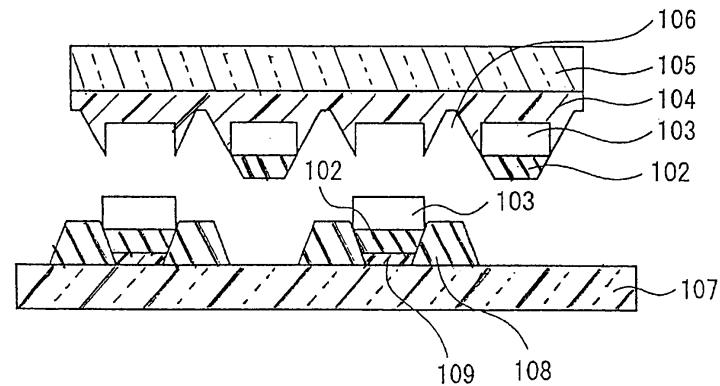
도면12



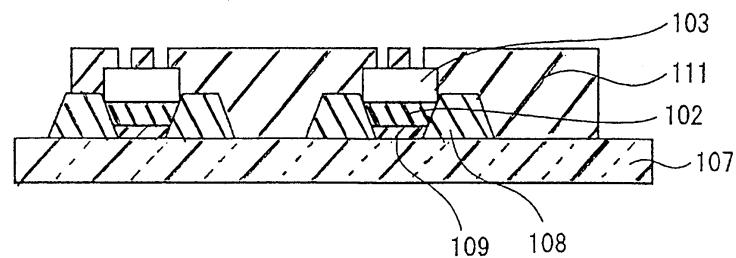
도면13



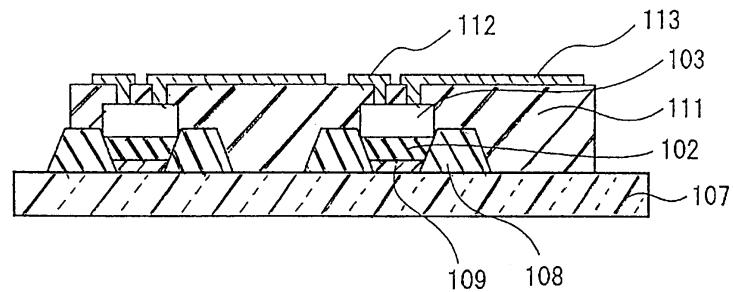
도면14



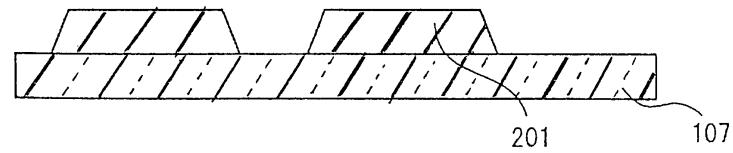
도면15



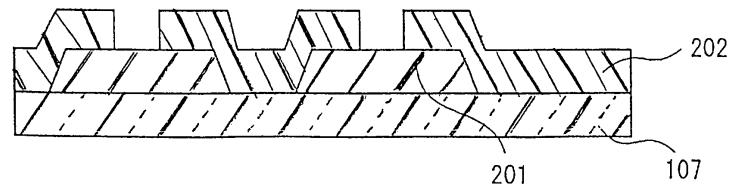
도면16



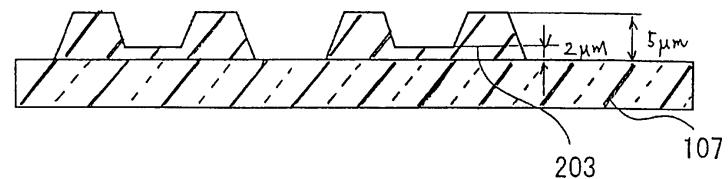
도면17



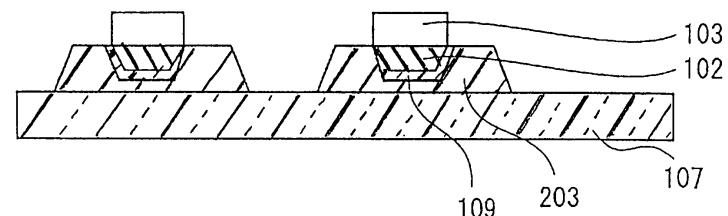
도면18



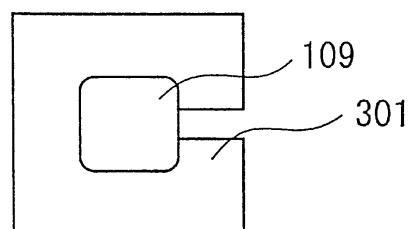
도면19



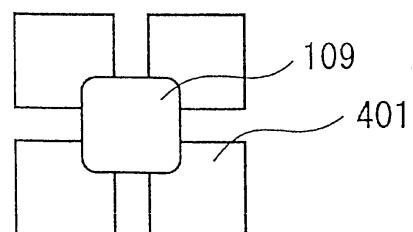
도면20



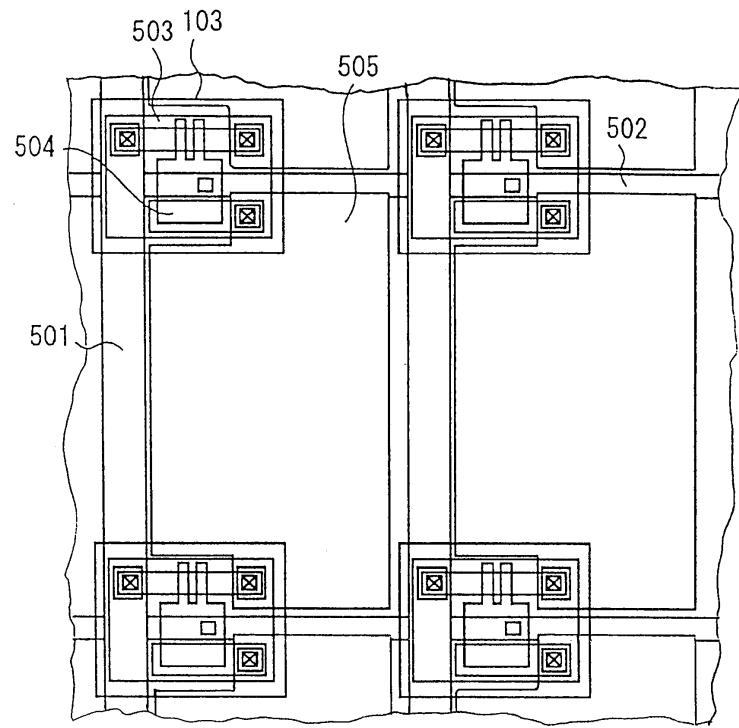
도면21



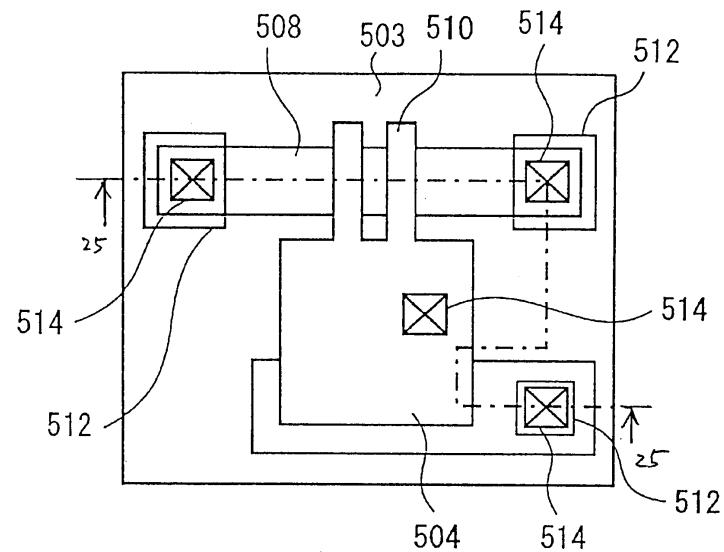
도면22



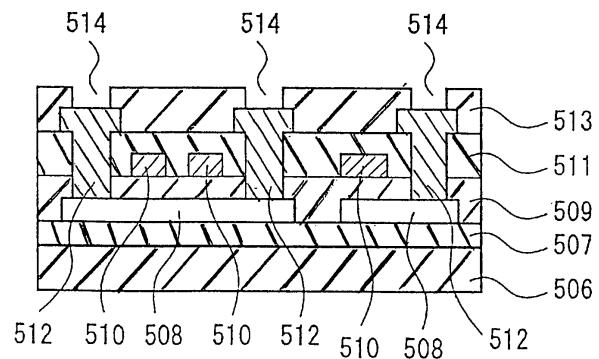
도면23



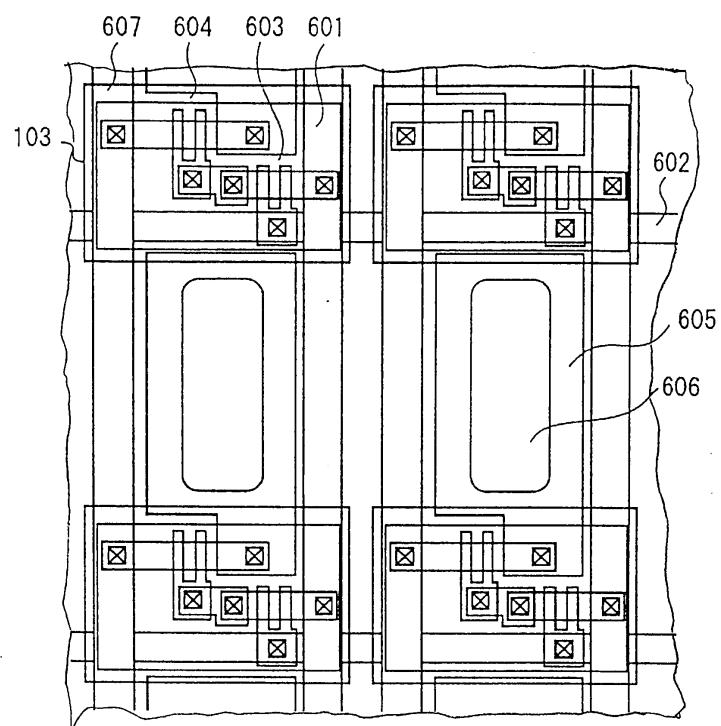
도면24



도면25



도면26



도면27

