(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년11월29일
(11) 등록번호 10-0781027
(24) 등록일자 2007년11월23일

(51) Int. Cl.
G02F 1/1339 (2006.01) *G02F 1/13* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2006-0007514
(22) 출원일자 2006년01월25일
심사청구일자 2006년01월25일
(65) 공개번호 10-2006-0086859
공개일자 2006년08월01일
(30) 우선권주장
JP-P-2005-00020417 2005년01월27일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020040036640 A
KR1020010062751 A
JP11065479 A
JP2004145101 A
전체 청구항 수 : 총 12 항

(73) 특허권자
도시바 마쯔시따 디스플레이 테크놀로지 컴퍼니, 리미티드
일본 도꾜도 미나또꾸 4쪼메 고난 1-8
(72) 발명자
도이 다까시
일본 도꾜도 미나또꾸 4쪼메 고난 1-8 도시바 마쯔시따디스플레이 테크놀로지 컴퍼니, 리미티드 지떼끼자이산부 내
미야자끼 다이스께
일본 도꾜도 미나또꾸 4쪼메 고난 1-8 도시바 마쯔시따디스플레이 테크놀로지 컴퍼니, 리미티드 지떼끼자이산부 내
(74) 대리인
성재동, 장수길

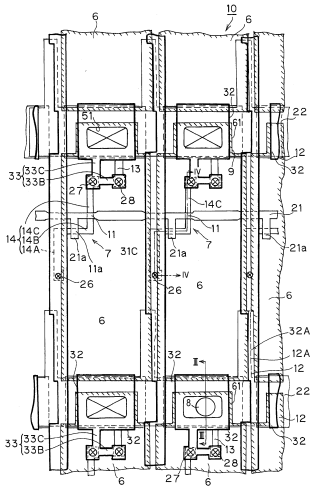
심사관 : 양성지

(54) 액정 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요 약

본 발명은 제1 및 제2 기판과, 이들 2매의 기판 사이에 협지되는 액정 재료로 구성되는 액정층과, 상기 제1 및 제2 기판 사이에 배치되는 복수의 구 형상 스페이서와, 상기 제1 또는 제2 기판의 상기 액정층의 접촉면에 형성되는 복수의 오목부를 구비한 액정 표시 장치이며, 상기 각 구 형상 스페이서가 상기 오목부에 배치되어 있다. 액정 표시 장치의 제조 방법은 상기 2매의 기판 중 적어도 한쪽에 오목부를 마련하는 공정과, 상기 구 형상 스페이서를 상기 오목부 중에 형성하는 공정을 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

제1 및 제2 기판과, 이들 2매의 기판 사이에 협지되는 액정 재료로 구성되는 액정층과, 상기 제1 및 제2 기판 사이에 배치되는 복수의 구 형상 스페이서와, 상기 제1 또는 제2 기판의 상기 액정층과의 접촉면에 형성되는 복수의 오목부를 구비한 액정 표시 장치이며,

상기 각 구 형상 스페이서가 상기 오목부에 배치되어 있고,

상기 제1 기판은 복수의 주사선과, 상기 주사선과 직교하는 복수의 신호선과, 상기 주사선과 상기 신호선의 각 교점 근방에 형성된 스위칭 소자를 갖는 어레이 기판이며,

상기 오목부는 상기 어레이 기판 상의 상기 액정층측에 형성되는 화소 전극과 상기 스위칭 소자를 도통시키는 콘택트 홀인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 어레이 기판은, 또한 상기 화소 전극과의 사이에 수지막층을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 수지막층은 적어도 일부에 컬러 필터층을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제2항에 있어서, 상기 구 형상 스페이서는 중심점을 포함하는 단면적이 상기 콘택트 홀 바닥부의 면적보다도 작은 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

제1과 제2 한 쌍의 기판 사이에 액정 재료로 이루어지는 액정층을 협지하여 이루어지는 액정 표시 장치의 제조 방법이며,

상기 제1 기판의 일 주면 상에 복수의 주사선과, 상기 주사선과 직교하는 복수의 신호선과, 상기 주사선과 상기 신호선의 각 교점 근방에 형성된 스위칭 소자와, 화소 전극을 제작하는 공정과, 상기 2매의 기판 중 어느 한쪽에 오목부를 마련하는 공정과, 구 형상 스페이서를 상기 오목부 중에 형성하는 공정을 포함하고,

상기 오목부는 상기 화소 전극과 스위칭 소자의 단자를 도통시키는 콘택트 홀인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 구 형상 스페이서를 오목부 중에 형성하는 공정은 잉크젯법을 이용하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 잉크젯법에 이용하는 잉크젯 장치는 상기 구 형상 스페이서를 토출하는 토출 구멍을 복수 구비하는 노즐 헤드를 갖고,

상기 토출 구멍은 각각 작동 및 비작동 및 상기 구 형상 스페이서의 토출 타이밍이 개별로 제어되어 상기 구 형

상 스페이서를 토출하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 노즐 헤드는 상기 기판면에 관해 수평 방향으로 가동하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제7항에 있어서, 상기 구 형상 스페이서는 각각 분산시키는 분산 매체액 중에 있고, 상기 분산 매체액이 접착제를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제7항에 있어서, 상기 구 형상 스페이서는 그 표면에 접착층을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제7항에 있어서, 상기 스위칭 소자와 상기 화소 전극 사이에 수지막층을 형성하는 공정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 수지막층을 형성하는 공정은 적어도 일부가 컬러 필터를 형성하는 공정인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

종래기술의 문헌 정보

<29> [문헌 1] 일본 특허 출원 2005-020417호 공보

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<30> 본 발명은 광의 투과 또는 반사의 상태를 조정 및 제어하기 위한 액정층이 한 쌍의 기판 사이에 유지된 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다. 특히, 한 쌍의 기판 사이에 구 형상 스페이서가 배치되는 액정 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

<31> 최근, 액정 표시 장치 등의 평면 표시 장치는 박형, 경량 및 저소비 전력의 특징을 살려 퍼스널 컴퓨터 및 워드 프로세서 혹은 TV 등의 표시 장치로서, 또한 투사형의 표시 장치로서 각종 분야에서 이용되고 있다.

<32> 그 중에서도 각 화소 전극에 스위치 소자가 전기적으로 접속되어 이루어지는 능동 매트릭스형 표시 장치는 인접 화소 사이에서 누화(crosstalk)가 없는 양호한 표시 화상을 실현할 수 있기 때문에 계속적으로 연구 및 개발이 행해지고 있다.

<33> 이하에, 광투과형의 전형적인 능동 매트릭스형 액정 표시 장치를 예로 들어, 그 구성에 대해 간단히 설명한다.

<34> 일반적으로, 능동 매트릭스형 액정 표시 장치는 매트릭스 어레이 기판(이하 어레이 기판이라 부름)과 대향 기판이 소정의 간격을 이루도록 근접 배치되고, 이 간격 중에 양 기판의 표층에 설치된 배향막을 거쳐서 액정층이 유지되어 이루어져 있다.

<35> 어레이 기판에 있어서는, 유리 등의 투명 절연 기판 상에, 예를 들어 복수개의 신호선과, 예를 들어 복수개의 주사선이 절연막을 거쳐서 격자 형상으로 배치되고, 격자의 각 눈금에 상당하는 영역에 ITO(Indium-Tin-Oxide) 등의 투명 도전 재료로 이루어지는 화소 전극이 배치된다. 그리고, 격자의 각 교점 부분에는 각 화소 전극을

제어하는 스위칭 소자가 배치되어 있다. 스위칭 소자가 박막 트랜지스터(이하, TFT라 약칭함)인 경우에는, TFT의 게이트 전극은 주사선에, 드레인 전극은 신호선에 각각 전기적으로 접속되고, 또한 소스 전극은 화소 전극에 전기적으로 접속되어 있다.

<36> 대향 기판에는 유리 등의 투명 절연 기판 상에 ITO 등으로 이루어지는 대향 전극이 배치된다. 또한, 컬러 표시를 실현하는 것이면 컬러 필터층이 대향 기판 또는 어레이 기판 상에 배치되어 있다.

<37> 종전, 액정층의 두께를 균일하게 하기 위해서는 어레이 기판과 대향 기판을 접합하기 전에, 어느 하나의 기판 상에 스페이서로서 직경이 균일한 수지의 구를 살포하는 것이 일반적이었다. 그러나, 이와 같이 구 형상 스페이서를 살포하는 방법에는 다음과 같은 문제점이 있었다.

<38> (1) 구 형상 스페이서가 부분적으로 응집을 일으키고, 심한 경우에는 액정 표시 장치의 표시면에 휘점 형상의 결점을 형성한다. (2) 살포 밀도의 치우침에 의해 구 형상 스페이서가 거의 존재하지 않는 영역이 생기면, 이 영역의 액정층의 두께가 다른 영역에 비해 작아지기 때문에 표시 화면에 있어서의 콘트라스트비가 불균일해져 표시 화상의 열화가 생긴다. (3) 구 형상 스페이서는 화소 중의 표시 영역에도 분포되기 때문에, 이 구 형상 스페이서 그 자체에 의한 광누설이 생기는 것 외에 구 형상 스페이서의 주변의 액정 분자의 배향 불량에 의한 광누설도 생긴다. 이들 광누설은 콘트라스트비의 저하를 초래한다. (4) 어레이 기판 상에 요철이 있기 때문에 구 형상 스페이서가 TFT의 부위 등의 볼록부에 적재된 경우와, 그렇지 않은 경우에 기판 사이의 설정 간격 또는 응력의 분포에 불균일이 생긴다.

<39> 그래서, 성막 및 패터닝에 의해 돌기 구조를 어느 하나의 기판 상에 설치해 두는 것도 행해지고 있다(일본 특허 공개 2000-029055). 이러한 방법이면 소정의 위치에 확실하게 스페이서를 배치할 수 있다. 또한, 이러한 기둥 형상 스페이서는, 일반적으로 보조 용량 형성부보다도 꽤 작은 면적 중에 배치할 수 있기 때문에 대향 기판 상에 설치해도 기판 사이의 위치 맞춤의 변동을 흡수할 수 있다.

<40> 그러나, 광경화성 수지에 의해 형성되는 기둥 형상 스페이서의 돌기 치수가 높이 방향으로 큰 경우에는, 기둥 형상 스페이서의 근원부의 경화를 충분히 행하는 것이 어려워, 공정상 문제가 되고 있었다. 또한, 브러쉬 세정을 행하는 경우에 기둥 형상 스페이서가 부분적으로 깎이는 부위가 발생하여, 근원부의 경화의 문제와 더불어 액정층의 두께에 불균일이 생긴다는 문제가 있었다.

<41> 한편, 잉크젯법에 의해, 기판 상의 소정 위치에 구 형상 스페이서를 배치하는 것도 검토되고 있다(일본 특허 공개 2004-145101). 복수의 노즐 구멍이 일렬로 배열된 노즐 헤드를 기판에 대해 소정 간격씩 이동시키면서 구 형상 스페이서를 포함하는 분산 매체를 토출한다. 그리고, 분산 매체가 증발하면 보조 용량 형성부 등의 소정의 부위에 구 형상 스페이서가 배치되게 된다. 그러나, 구 형상 스페이서를 잉크젯법에 의해 배치하였을 때, 또는 배치한 후에 구 형상 스페이서가 이동하여 소정의 위치로부터 벗어나 버리는 일이 있었다. 접착제를 이용하여 구 형상 스페이서를 고정하는 것도 행해지고 있지만, 그래도 접착제의 경화 전 등에 구 형상 스페이서의 이동이 생겨 버린다.

<42> 한편, 잉크젯법에 의해 대소 2종류의 구 형상 스페이서를 이용하여 전극 형성부에 소직경의 구 형상 스페이서를 배치하고, 그 이외의 부위에는 보다 큰 직경의 구 형상 스페이서를 배치하는 것도 제안되어 있다(일본 특허 공개 평11-65479). 이러한 방법이면 전극 형성부와 같이 다소 돌출되는 부위와, 그렇지 않은 부위 사이에서 기판 사이의 간격이 변동되는 것을 방지할 수 있다. 그러나, 이러한 방법이라도, 구 형상 스페이서의 부분적인 이동 등에 의해 생기는 문제를 완전히 해소할 수 없다. 특히, 전극 형성부의 치수가 작은 경우에는 적용이 곤란하고, 일반적으로는 STN(비능동형의 단순 매트릭스 액정) 타입의 액정 표시 장치에만 적용 가능하다고 고려된다.

<43> 본 발명은 상기에 비추어 이루어진 것이고, 구 형상 스페이서를 이용하는 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 있어서, 구 형상 스페이서의 위치 어긋남을 방지하여 기판 사이의 간격이나 압력의 불균일을 방지할 수 있는 것을 제공하고자 한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<44> 본 발명의 액정 표시 장치는 제1 및 제2 기판과, 이들 2매의 기판 사이에 협지되는 액정 재료로 구성되는 액정층과, 상기 제1 및 제2 기판 사이에 배치되는 복수의 구 형상 스페이서와, 상기 제1 또는 제2 기판의 상기 액정층과의 접촉면에 형성되는 복수의 오목부를 구비한 액정 표시 장치이며, 상기 각 구 형상 스페이서가 상기 오목부에 배치되어 있는 것을 특징으로 한다.

<45> 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법은 제1과 제2 한 쌍의 기판 사이에 액정 재료로 이루어지는 액정층을 협지하여 이루어지는 액정 표시 장치의 제조 방법이며, 상기 제1 기판의 일 주면 상에 복수의 주사선과, 상기 주사선과 대략 직교하는 복수의 신호선과, 상기 주사선과 상기 신호선의 각 교점 근방에 형성된 스위칭 소자와, 화소 전극을 제작하는 제1 공정과, 상기 2매의 기판 중 어느 하나의 일 주면 상에 복수의 구 형상 스페이서를 형성하는 제2 공정을 갖고, 상기 제1 공정은 상기 2매의 기판 중 적어도 한쪽에 오목부를 마련하는 공정을 포함하고, 상기 제2 공정은 상기 구 형상 스페이서를 상기 오목부 중에 형성하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

<46> 구 형상 스페이서를 소정의 위치에 확실하고 또한 안정적으로 배치할 수 있어, 구 형상 스페이서의 배치 부위의 변동 및 기판 상의 전극 등의 돌출 구조에 기인하여 기판 사이의 간격이나 압력에 불균일이 생기는 것을 방지할 수 있다.

발명의 구성 및 작용

<47> 실시예의 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 대해 도1 내지 9를 이용하여 설명한다. 이하에 있어서, 폴리실리콘(p-Si)형 TFT를 각 화소 도트의 스위칭 소자로 한 투과형 액정 표시 장치용 어레이 기판을 예로 들어 설명한다.

<48> 도1 및 도2의 부분 확대 평면도에는 어레이 기판(10)의 화소 부분의 구성을 도시한다. 도1에는 구 형상 스페이서(8)가 배치된 화소 도트 및 이에 인접하는 화소 도트의 구성에 대해 도시한다. 도2는 도1의 부분을 포함하는, 보다 다수의 화소 도트가 배열된 형태에 대해 금속 패턴 및 구 형상 스페이서의 윤곽만을 나타낸다.

<49> 주사선(21)과 신호선(31)이 직교하여 배열되어 격자 형상을 이루고 있고, 이들이 이루는 교점의 근방에 TFT(7)가 형성되어 있다. 또한, 각 주사선(11)을 따라 폭이 넓은 보조 용량선(Cs 배선)(12)이 근접하여 배열되어 있다. 그리고, 신호선(31)과 보조 용량선(12)이 이루는 눈금 형상의 화소 개구에 대응하도록 대략 직사각 형상의 화소 전극(6)이 매트릭스 형상으로 배열된다. 화소 전극(6)의 주위의 모서리는 신호선(31) 및 보조 용량선(12)의 모서리부 상에 겹쳐져 있다.

<50> 화소 전극(6)은 TFT(7)의 근방의 측에서 보조 용량선(12)에 겹치는 모서리부가 양 신호선(31)으로부터 이격된 중간 영역에서 보조 용량선(12)의 중앙선을 넘어 연장되어 화소 전극 연장부(61)를 형성하고 있다. 이 화소 전극 연장부(61)에는 섬 형상 금속 패턴(32)이 두꺼운 수지막(5)을 거쳐서 하층측(기초층측)으로부터 포개어지는 동시에, 두꺼운 수지막(5)을 관통하는 화소 전극 콘택트 홀(51)을 거쳐서 서로 도통되어 있다. 나타낸 예에서 화소 전극 콘택트 홀(51)은 화소 전극 연장부(61)의 약 60 % 내지 70 %의 면적을 차지하고 있다. 치수의 구체예에 있어서, 화소 전극 콘택트 홀(51)의 상측 에지부는 폭 10 ㎛, 길이 15 ㎛이고, 바닥면은 폭 6 내지 8 ㎛, 길이 약 10 ㎛이다.

<51> 섬 형상 금속 패턴(32)은 화소 개구 중으로 연장되는 L자 형상 연장부(33)를 갖고 있다. L자 형상 연장부(33)는 신호선 방향으로 연장되는 근원측 선 형상 부분(33C)과, 이로부터 주사선 방향으로 절곡되어 TFT(7)로부터 이격되는 방향으로 연장되는 선단부측 선 형상 부분(33B)으로 이루어진다. L자 형상 연장부(33)는 그 절곡 부위에서 층간 절연막(25) 및 게이트 절연막(15)을 관통하는 콘택트 홀(27)을 갖고 있고, 이 콘택트 홀(27) 및 폴리실리콘의 배선부(14C)를 거쳐서 TFT(7)의 소스 전극 단자에 전기적으로 접속되어 있다.

<52> 따라서, 화소 전극(6)은 섬 형상 금속 패턴(32) 및 폴리실리콘의 배선부(14C)를 거쳐서 TFT(7)의 소스 전극 단자에 전기적으로 접속되어 있다.

<53> TFT(7)의 드레인 전극 단자는 폴리실리콘층으로 이루어지는 배선부(14A)와, 신호선(31) 영역 중에서 게이트 및 층간 절연막(15, 25)을 관통하는 콘택트 홀(26)을 거쳐서 신호선(31)에 전기적으로 접속되어 있다. 나타낸 예에서 콘택트 홀(26)이 TFT(7)로부터 조금 이격된 부위에 설치되어 있고, 배선부(14A)는 콘택트 홀(26)로부터 근접하는 주사선(21)을 향해 신호선(31)을 따라 연장되어 TFT(7)의 부분에서 주사선 방향으로 절곡되어 있다.

<54> 각 TFT(7)는 도1 및 도4의 적층 단면도에 도시한 바와 같이 상부 게이트형이다. 주사선(21) 그 자체 및 그 가지 형상 연장부(21a)에 의한 2개의 게이트 전극이 폴리실리콘 배선(14)과 교차되어 있고, 폴리실리콘 배선(14) 중에 있어서의 이들 게이트 전극에 포개어지는 부위가 채널 영역(11, 11a)을 이루고 있다. 2개의 채널 영역 사이의 부위가 일종의 배선부(14B)를 이룬다.

<55> 보조 용량선(22)에 있어서의 신호선(31) 사이에 협지된 각 영역에 거의 일치하도록 직사각형의 섬 형상 폴리실

리콘 패턴(12)이 각각 마련된다(도1 및 도3). 섬 형상 폴리실리콘 패턴(12)은 게이트 절연막(15)을 거쳐서 보조 용량선(12)에 포개어져 있고, 화소 개구 중으로의 선 형상 연장부(13)를 갖고 있다. 이 선 형상 연장부(13)의 선단부는 게이트 및 층간 절연막(15, 25)을 관통하는 콘택트 홀(28)을 거쳐서 섬 형상 금속 패턴으로부터 연장되는 L자 형상 연장부(33)의 선단부에 포개어져 도통되어 있다(도1). 따라서, 섬 형상 폴리실리콘 패턴(12)은 섬 형상 금속 패턴(32)을 거쳐서 화소 전극(6)에 전기적으로 접속되어 있고, 섬 형상 금속 패턴(32)과 함께 화소 전극(6)을 위한 보조 용량을 형성하고 있다.

<56> 도2의 평면도에 나타내는 구체예에서는 구 형상 스페이서(8)가 16개의 화소 도트[화소 전극(6-10 내지 6-13, … 6-40 내지 6-43)에 대응]에 3개 내지 5개의 비율로 균일하게 분포하도록 하여 화소 전극용 콘택트 홀(51) 중에 배치되어 있다. 구 형상 스페이서(8)는 폴리스틸렌 등의 수지 또는 이산화규소 등의 무기 재료로 이루어지고, 콘택트 홀(51)의 바닥부(54)(최심부의 근방)로부터 대향 기판(102)의 평탄한 표면까지의 설계 거리에 맞추어 직경이 설정되어 있다.

<57> 그러나, 이 설계 거리는 통상 2 ㎛ 내지 4 ㎛로 한 범위 내에서 변동해도 큰 문제는 없어, 콘택트 홀(51)의 치수에 맞추어 조절 가능하다. 예를 들어, 콘택트 홀(51)의 바닥면의 직경보다도 구 형상 스페이서(8)의 직경이 작은 것을 선택함으로써, 이하에 도3을 이용하여 설명하는 압력 체결력의 지지 구조를 용이하게 실현할 수 있다. 또한, 구 형상 스페이서(8)는 콘택트 홀(51)의 바닥면의 직경에 맞추어 임의의 직경의 것을 선택하면 좋다.

<58> 도3에는 구 형상 스페이서(8)가 배치된 화소 전극용 콘택트 홀(51) 및 그 주변에 대한 적층 단면도를 도시한다. 도3 도시한 바와 같이, 구 형상 스페이서(8)는 콘택트 홀(51)의 비교적 평탄한 바닥면(52)에 접촉되어 있고, 콘택트 홀(51) 주위 벽면(53)과는 절대 한쪽의 측에서밖에 접촉되어 있지 않다. 즉, 콘택트 홀(51)의 내면은 구 형상 스페이서(8)의 외면으로부터 충분히 외측으로 개방되어 있는 것으로, 구 형상 스페이서(8)가 주위 벽면(5) 사이에 협입되는 일은 없다. 따라서, 어레이 기판(10)이 밀봉재를 도포한 대향 기판(102)과 조합되어 압력 체결되었을 때에는, 구 형상 스페이서(8)와, 어레이 기판(10) 사이의 응력 전달은 구 형상 스페이서(8)의 하단부와, 콘택트 홀(51)의 바닥면(52) 사이에서만 행해진다.

<59> 한편, 도3 및 도4의 각 적층 단면도 중에 도시한 바와 같이, 컬러 필터층이 어레이 기판(10) 상의 두꺼운 수지막(평탄화막)(5)에 의해 형성되어 있다. 그리고, 두꺼운 수지막(5)의 두께 및 화소 전극용 콘택트 홀(51)의 깊이 치수는 통상 1 ㎛ 이상, 특히 2 ㎛ 내지 4 ㎛이다.

<60> 어레이 기판(10) 상에 두꺼운 수지막(평탄화막)(5)이 구비되기 때문에, 차광막(블랙 매트릭스)은 화소 배열 영역 내에서 어레이 기판(10) 및 대향 기판(102) 중 어디에도 설치되지 않고, 화소 배열 영역의 주위와 밀봉재 배치 영역 사이에만 설치된다. 또한, 대향 기판(102)의 내면에는 거의 전체에 걸쳐 대향 전극(106)이 구비되어 있다.

<61> 어레이 기판(10)과 대향 기판(102)은 주연부 영역에서 도시되지 않은 밀봉재를 거쳐서 조합되어 있다. 또한, 어레이 기판(10) 및 대향 기판(102)에 있어서의 액정 재료(103)에 접촉하는 면에는 미리 배향막(104)이 설치되어 있고, 어레이 기판(10) 및 대향 기판(102)의 외면에는 편광판(105)이 부착되어 있다.

<62> 또한, 도시하지 않지만, 평면 표시 장치(100)를 이루는 표시 패널의 주연부에는 구동 IC 회로가 부착되어 있고, 표시 패널의 이면측에 백라이트 유닛 및 구동 회로 기판이 구비되어 있다. 이 구동 회로 기판은 가요성 기판을 거쳐서 표시 패널의 주연부에 접속되어 있다.

<63> 다음에, 실시예의 액정 표시 장치의 제조 공정에 대해 구체예에 의해 설명한다. 우선, 어레이 기판의 제조 공정에 대해 상세하게 설명한다.

<64> (1) 제1 패터닝 : 우선, 유리 기판(18)(도3 및 도4) 상에 플라즈마 CVD법에 의해 산화 실리콘막 및 질화 실리콘막으로 이루어지는 2층막을 퇴적한다. 또는, TEOS[Tetra Ethyl Ortho Silicate : $Si(C_2H_5)_4$]를 이용하여 성막을 행한다. 이에 의해, 불순물의 확산을 방지하기 위한 언더코트층(undercoat layer)(19)을 형성한다. 계속해서, 플라즈마 CVD법에 의해 비정질 실리콘막을 50 ㎚의 막 두께로 퇴적한다. 그리고, 유리 기판(18)마다 노(爐) 중에 넣어 어닐링함으로써 비정질 실리콘막에 탈수소 처리를 실시한 후, 비정질 실리콘막의 전체면에, 예를 들어 엑시머 레이저광을 조사하여 용융 및 결정화를 달성한다.

<65> 이렇게 얻게 된 폴리실리콘막을 패터닝함으로써 TFT(7)의 반도체층 및 소스측 및 드레인측의 배선을 이루기 위한 폴리실리콘 배선(14)과, 보조 용량선(22)에 겹치도록 배치되는 섬 형상 폴리실리콘 패턴(12)과, 소정 부위에

서의 도전층 플롯 패턴(12A)을 마련한다.

<66> (2) 제2 패터닝 : 플라즈마 CVD법에 의해 산화 실리콘막의 일층막으로 이루어지는 100 ㎚ 두께의 게이트 절연막(15)을 형성한다. 계속해서, 스퍼터법에 의해, 예를 들어 300 ㎚ 두께의 몰리브덴 텅스텐 합금막(MoW막)을 퇴적시킨 후, 패터닝에 의해 768개의 주사선(21), 그 가지 형상 연장부(21a) 및 같은 수의 보조 용량선(22)을 형성한다.

<67> (3) 제3 패터닝 : 주사선(21) 및 가지 형상 연장부(21a)를 마스크로 하고, 비정질 분리형 이온 주입 장치를 이용하여 폴리실리콘 배선(14)의 소정 영역에 불순물을 도핑한다. 이에 의해, 폴리실리콘 배선(14)이 게이트 전극(21, 21a)에 포개어지는 부위에 채널 영역(11a, 12)을 형성한다. 이러한 동일 평면형 TFT(7)의 제작은, 상세하게는 예를 들어 일본 특허 공개 2001-339070에 기재된 방법에 따라서 행할 수 있다.

<68> 계속해서, 플라즈마 CVD법에 의해 600 ㎚ 두께의 산화 실리콘막으로 이루어지는 층간 절연막(25)을 퇴적한 후, 패터닝에 의해 신호선(31)과 폴리실리콘 배선(14)을 도통시키기 위한 콘택트 홀(26)을 작성한다. 동시에, 섬 형상 금속 패턴(32)의 L자 형상 연장부(33)를 배치하는 영역 중에, 폴리실리콘 배선(14)의 선단부 및 섬 형상 폴리실리콘 패턴(12)의 선 형상 연장부(13)의 선단부를 각각 노출시키는 콘택트 홀(27, 28)을 작성한다. 또한, 도면에는 도시하지 않지만, 화소 배열 영역을 둘러싸는 주연부 영역에서 패드부를 노출시키는 콘택트 홀을 동시에 작성한다.

<69> (4) 제4 패터닝 : 스퍼링에 의해, 예를 들어 알루미늄 금속층이 상하의 몰리브덴(Mo)층에 의해 샌드위치 형상이 된 3층 금속막(Mo/Al/Mo)을 퇴적한다. 예를 들어, 25 ㎚ 두께의 Mo층, 250 ㎚의 알루미늄(Al)층 및 50 ㎚ 두께의 Mo층을 이 순서로 퇴적시킨다. 이 3층 금속막을 패터닝함으로써 1024 × 3개의 신호선(31)과, 보조 용량선(22)에 포개어지도록 배치되는 섬 형상 금속 패턴(32)을 작성한다.

<70> (5) 제5 패터닝 : 적색, 청색 및 녹색의 각 색에 대해, 착색한 아크릴계 수지 등으로 이루어지는 두께 3 ㎛의 감광성의 경화성 수지액을 균일하게 도포한 후, 마스크 패턴에 의한 노광 및 현상 또는 잉크젯법에 의한 염료의 도포 및 정착 등의 일련의 조작을 행한다. 이와 같이 하여, 화소 개구의 열마다 분할 도포된 스트라이프 형상의 착색 패턴을 구비한 투광성의 두꺼운 수지막(평탄화막)(5)을 형성한다. 이 두꺼운 수지막(5)에는 상기한 노광 등의 조작시에 섬 형상 금속 패턴(32)의 내측 영역에 대응하는 콘택트 홀(51)이 형성된다. 여기서, 콘택트 홀(51)의 바닥면의 폭 치수는 구 형상 스페이서(8)의 직경보다도 크다. 즉, 구 형상 스페이서(8)가 과도하게 움직이는 일이 없고, 또한 구 형상 스페이서(8)가 바닥면(52)과의 접촉을 통해서만 응력의 전달이 행해진다. 또한, 콘택트 홀(51)의 바닥면(52)이 곡면을 이루는 경우, 구 형상 스페이서(8)의 반경은 바닥면(52)의 곡률 반경보다도 작아지도록 설계된다.

<71> 또한, 두꺼운 수지막(5)을 설치하기 전에, 필요에 따라서 질화 실리콘막 등으로 이루어지는 무기의 층간 절연막을 설치해 둔다. 한편, 후술하는 바와 같이, 구 형상 스페이서는 화소 도트 2개 내지 8개에 대해 약 1개의 비율이 되도록 배치된다.

<72> (6) 제6 패터닝 : 투명 도전층으로서, 예를 들어 150 ㎚ 두께의 ITO층을 퇴적한 후, 패터닝에 의해 화소 전극(6) 및 화소 전극 연장부(61)를 작성한다. 이 때, 동시에 패드부를 덮는 ITO막이 형성된다.

<73> 이와 같이 하여 어레이 기판(10)이 완성된다.

<74> (7) 배향막의 형성(104) : 어레이 기판(10)의 표면에 폴리이미드로 이루어지는 수지막이 형성되고, 계속해서 러빙(rubbing) 처리를 실시함으로써 배향막(104)이 형성된다. 별도 제조된 대향 기판(102)의 대향 전극(106) 형성면[액정 재료(103)에 접촉하는 측의 면]에도 마찬가지로 배향막(104)이 형성된다.

<75> (8) 밀봉재의 도포 : 배향막(104) 형성 후의 어레이 기판(10)의 주연부에 디스펜서에 의해 밀봉재가 도포된다.

<76> (9) 구 형상 스페이서(8)의 배치 : 배향막(104) 형성 후의 어레이 기판(10) 상에, 잉크젯법에 의해 소정의 콘택트 홀(51) 중으로 구 형상 스페이서(8)가 박아 넣어진다.

<77> 잉크젯 장치는 열팽창 방식 또는 압전 소자 기구에 의해 토출을 행하는 것이다. 잉크젯 장치에는 횡빔 형상의 노즐 헤드(9)(도5)가 구비되어 있고, 이 노즐 헤드의 하면에는 일정한 간격, 예를 들어 100 ㎛에서 다수의 노즐 구멍(91)이 배열되어 있다. 노즐 헤드(9)는 어레이 기판(10)의 신호선(31) 또는 주사선(21)의 방향을 따라 일정한 간격씩 이동하여 토출을 행한다. 또한, 노즐 헤드는 신호선(31) 또는 주사선(21)의 방향으로부터 어레이 기판(10)의 기판면 방향과 평행하게 임의의 각도로 경사지게 할 수 있고, 이와 같이 경사진 상태에서 어레이 기

판(10) 상을 주사하면서 간헐적으로 이동한다. 이 각도는 구 형상 스페이서(8)를 박아 넣는 소정의 콘택트 홀(51) 사이의 간격이 토출을 행하는 노즐 구멍(91) 사이의 간격에 일치하도록 설정된다. 여기서, 노즐 구멍(91)은 각각이 토출의 타이밍 및 토출 작동의 실시 혹은 중지 등의 제어가 행해진다. 예를 들어, 필요에 따라서 한 개 간격의 노즐 구멍(91)으로부터 토출하는 등의 것이 행해진다.

<78> 구 형상 스페이서(8)는 화소 전극용 콘택트 홀(51)의 깊이, 즉 두꺼운 수지막(5)의 두께(예를 들어 약 3 ㎛)와, 화소 전극(6)으로부터 대향 전극(106)까지의 설정 거리(예를 들어 약 4 ㎛)를 더한 직경 치수(예를 들어 6 ㎛ 내지 8 ㎛)로 설정된다.

<79> 구 형상 스페이서(8)의 분산 매체는, 예를 들어 80 % 이소프로판올 수용액(20중량 %의 물과 80 중량 %의 이소프로판올의 혼합액)이다. 어레이 기판(10)과의 접착을 위해서는, 예를 들어 구 형상 스페이서(8)의 표면에 미리 접착제가 코팅되어 있어, 분산 매체의 증발과 함께 접착제층에 의해 구 형상 스페이서(8)가 콘택트 홀(51)의 바닥면(52)에 접착한다.

<80> 또한, 상기 (8) 밀봉재의 도포 및 (9) 구 형상 스페이서(8)의 배치의 양 공정에 있어서는 순서가 바뀌어도 상관없다.

<81> (10) 양 기판(10, 102)의 부착 : 어레이 기판(10)과 대향 기판(102)이 밀봉재 및 구 형상 스페이서(8)를 협입하도록 하여 부착되고, 열압착된 후 밀봉재의 경화가 행해진다.

<82> (11) 액정 주입 및 할단(割斷) : 액정 주입구로부터의 액정 재료의 주입, 상기 액정 주입구의 밀봉 및 대형의 원기판 치수의 상태로부터 각 액정 표시 장치마다 패널을 잘라내는 할단(스크라이브)이 행해진다.

<83> (12) 편광판의 부착 : 마지막에, 이렇게 하여 얻게 된 패널의 외면에 편광판(105)이 부착되어 액정 패널이 완성된다.

<84> 또한, 상기 구체예에서는 폴리실리콘 타입의 액정 표시 장치에 대해 설명하였지만, 비정질 실리콘 타입의 능동 매트릭스형 액정 표시 장치라도, (1) 제1 패터닝 공정에 있어서의 비정질 실리콘막의 용융 및 결정화의 실시를 제외하고는 전부 마찬가지이다. 또한, 상기 구체예에서는 화소 전극(5)과 보조 용량 형성용 패턴(32)의 콘택트 홀(51) 중에 구 형상 스페이서(8)가 수납되는 것으로서 설명하였지만, 화소 전극(5)과, TFT의 소스 전극 사이의 콘택트 홀 중에 수납되는 것이라도 좋다. 경우에 따라서는 콘택트 홀 이외의 오목부가 마련되는 것이라도 좋다.

발명의 효과

<85> 본원 발명에 의하면, 구 형상 스페이서를 이용하는 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 있어서, 구 형상 스페이서의 위치 어긋남을 방지하여 기판 사이의 간격이나 압력의 불균일을 방지할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

<1> 도1은 실시예의 어레이 기판에 있어서의 각 화소 부분의 구성을 도시하는 평면도.

<2> 도2는 실시예의 어레이 기판 상에서의 구 형상 스페이서의 배열예를 나타내는 평면도로, 금속 패턴 및 구 형상 스페이서의 윤곽만을 도시하고 있는 도면.

<3> 도3은 실시예의 액정 표시 장치에 있어서의 구 형상 스페이서가 콘택트 홀 중에 배치된 부위에 대해 개략적으로 도시하는 적층 단면도.

<4> 도4는 실시예의 액정 표시 장치에 있어서의 TFT 및 이에 도통하는 구성에 대해 개략적으로 도시하는 적층 단면도.

<5> 도5는 잉크젯 장치의 노즐 헤드를 개략적으로 도시하는 사시도.

<6> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

<7> 6 : 화소 전극

<8> 7 : TFT

<9> 8 : 구 형상 스페이서

<10> 10 : 어레이 기판

<11> 11, 21 : 주사선

<12> 12, 22 : 보조 용량선

<13> 13 : 선 형상 연장부

<14> 14 : 폴리실리콘 배선

<15> 15 : 게이트 절연막

<16> 26, 27 : 콘택트 홀

<17> 31 : 신호선

<18> 32 : 섬 형상 금속 패턴

<19> 33 : L자 형상 연장부

<20> 51 : 화소 전극 콘택트 홀

<21> 61 : 화소 전극 연장부

<22> 91 : 노즐 구멍

<23> 100 : 평면 표시 장치

<24> 102 : 대형 기판

<25> 103 : 액정 재료

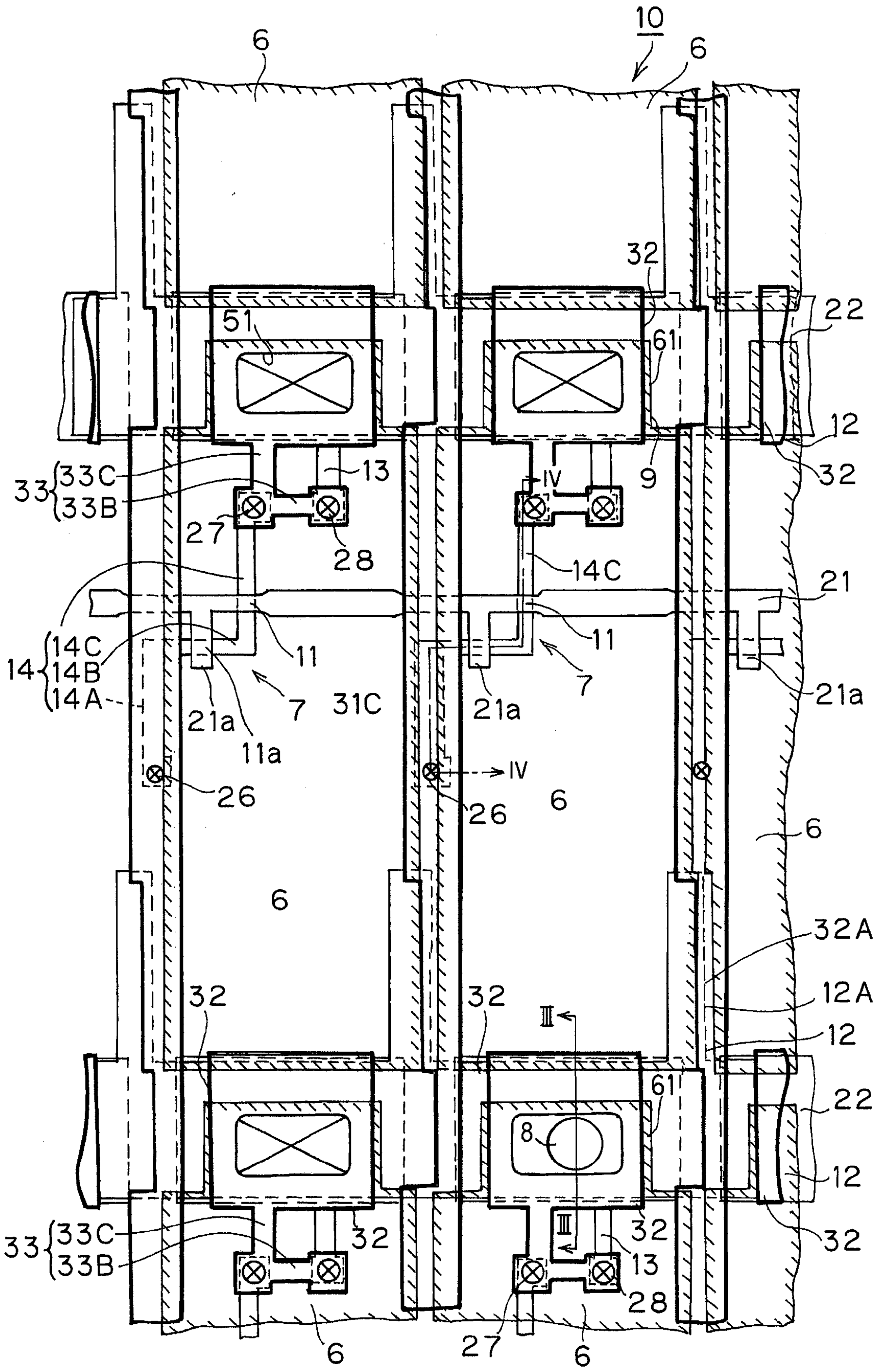
<26> 104 : 배향막

<27> 105 : 편광판

<28> 106 : 대형 전극

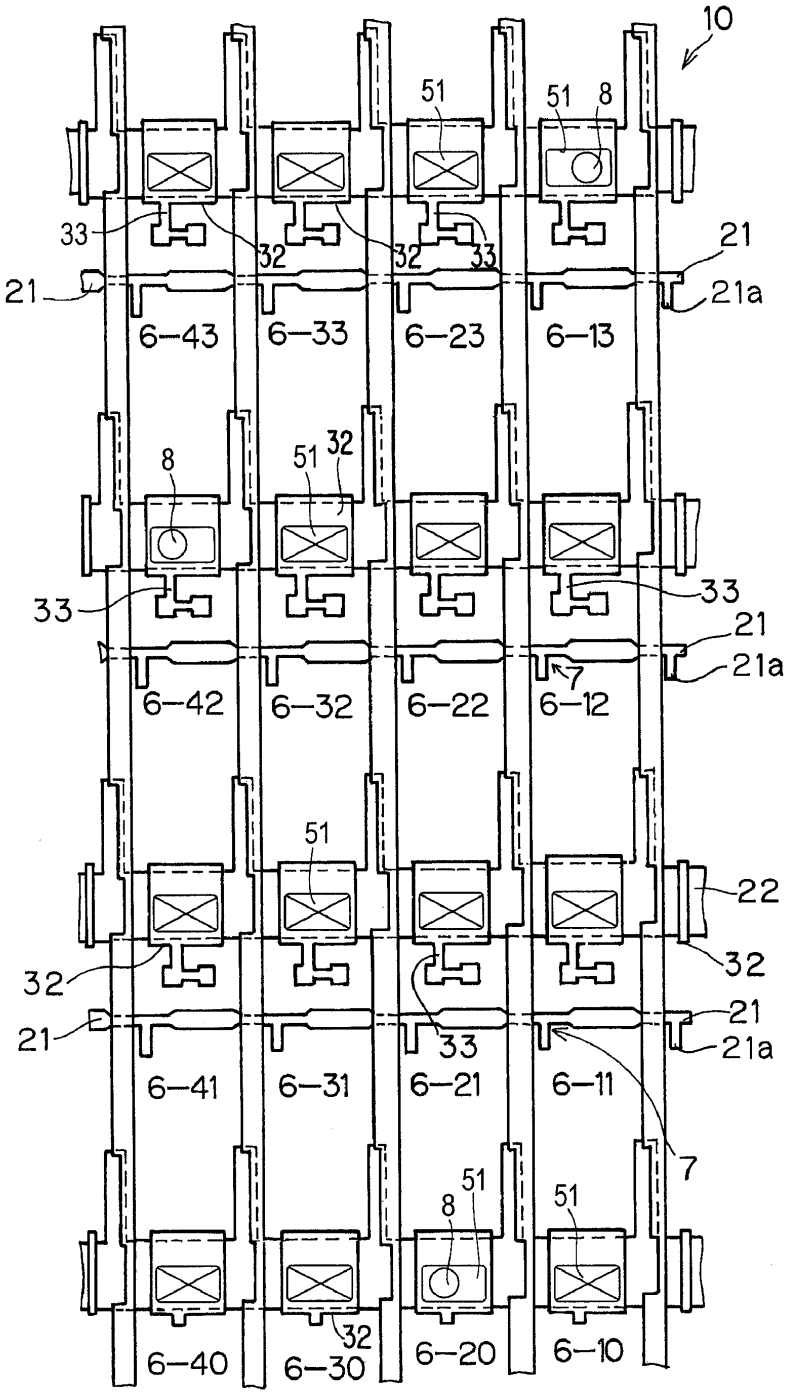
도면

도면1

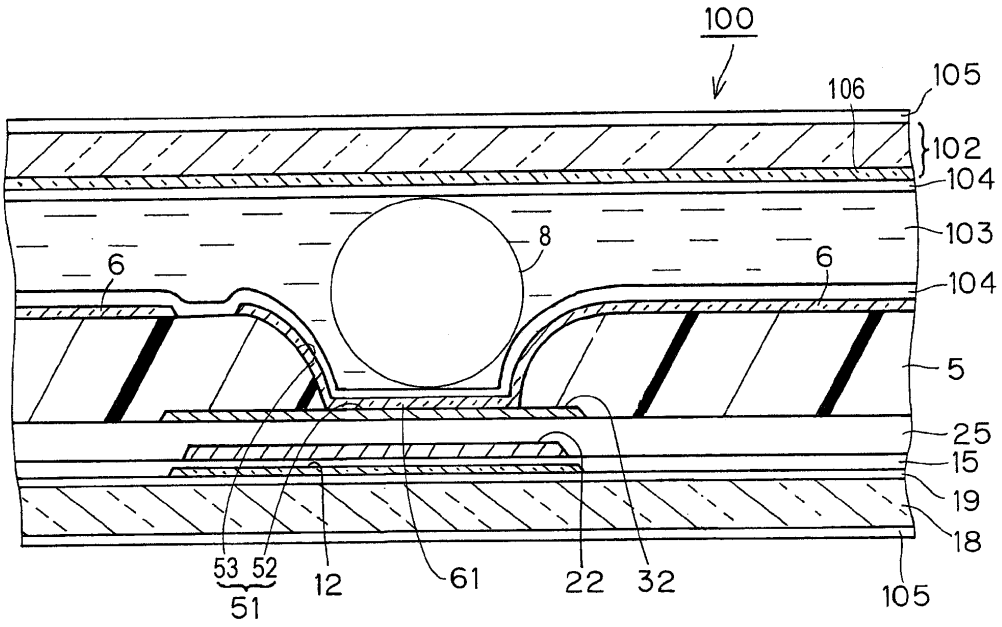


10
6
32
22
51
61
12
33
33C
33B
13
9
IV
27
28
14C
21
14
14B
14A
11
7
31C
21a
11a
26
6
32A
12A
32
III
8

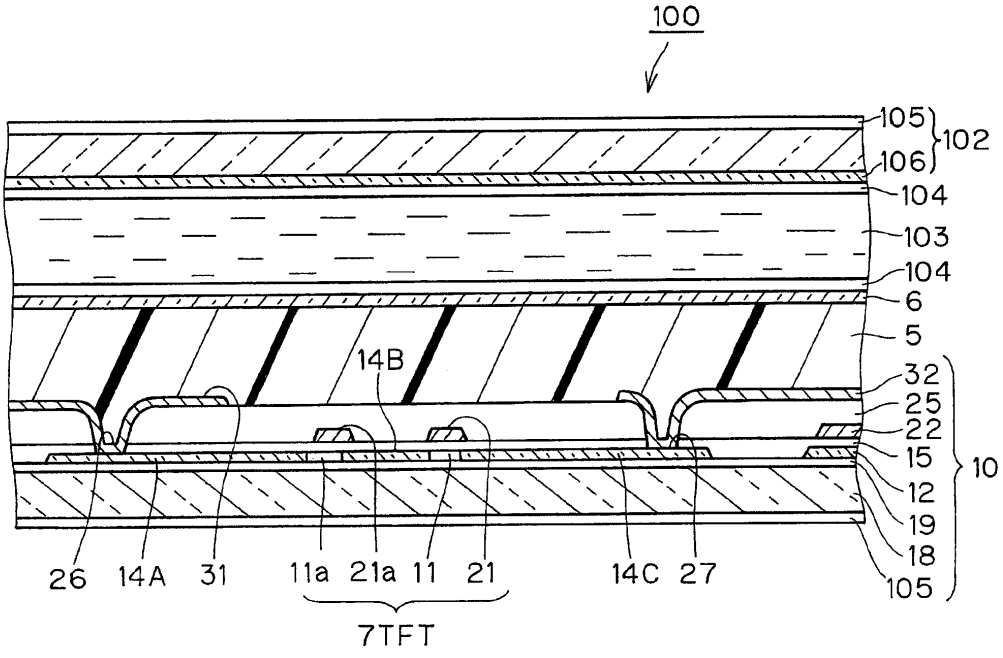
도면2


10
51
51
8
33
32
32
33
21
21
21a
6-43
6-33
6-23
6-13
8
51
32
33
33
21
21a
7
6-42
6-32
6-22
6-12
51
22
32
32
21
21
21a
33
6-41
6-31
6-21
6-11
7
51
8
51
32
6-40
6-30
6-20
6-10

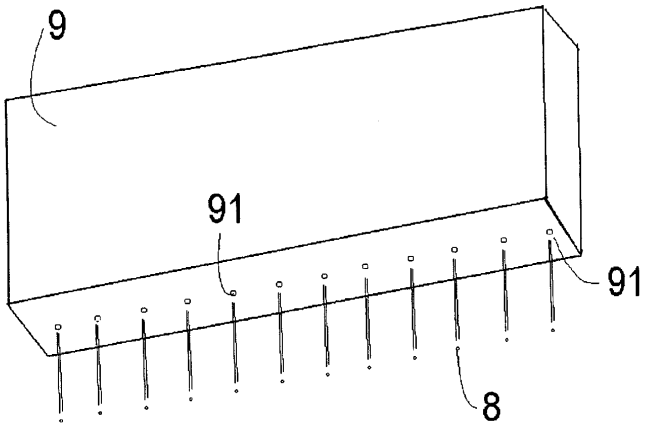
도면3


100
106
105
102
104
8
103
6
6
104
5
25
15
19
18
53 52
51
12
61
22
32
105

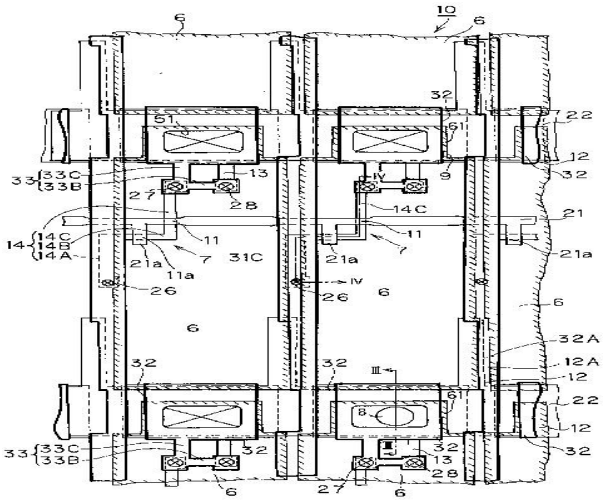
도면4


100
105
106
102
104
103
104
6
5
14B
32
25
22
15
12
19
18
105
10
26
14A
31
11a
21a
11
21
14C
27
7TFT

도면5



专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR100781027B1	公开(公告)日	2007-11-29
申请号	KR1020060007514	申请日	2006-01-25
申请(专利权)人(译)	可否让我这个小粉丝展示中心		
当前申请(专利权)人(译)	可否让我这个小粉丝展示中心		
[标]发明人	DOI TAKASHI 도이다까시 MIYAZAKI DAISUKE 미야자끼다이스께		
发明人	도이다까시 미야자끼다이스께		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/13		
CPC分类号	G02F1/13392 G02F1/13394		
代理人(译)	Jangsugil Seongjaedong		
优先权	2005020417 2005-01-27 JP		
其他公开文献	KR1020060086859A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示装置包括由夹在两个基板之间的液晶材料构成的液晶层，设置在第一和第二基板之间的多个球形间隔物，并且，在第二基板的液晶层的接触表面上形成多个凹部，其中每个球形间隔物设置在凹部中。 液晶显示装置的制造方法包括在两个基板中的至少一个上设置凹部的步骤和在凹部中形成球形间隔物的步骤。专利号10-0781027