



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년02월21일
 (11) 등록번호 10-0806463
 (24) 등록일자 2008년02월15일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1337 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-0037438
 (22) 출원일자 2005년05월04일
 심사청구일자 2005년05월04일
 (65) 공개번호 10-2006-0047723
 (43) 공개일자 2006년05월18일

(30) 우선권주장

JP-P-2004-00138540 2004년05월07일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문현
 KR 408793 B1
 KR 2002-015009 A
 KR 2000-047826 A

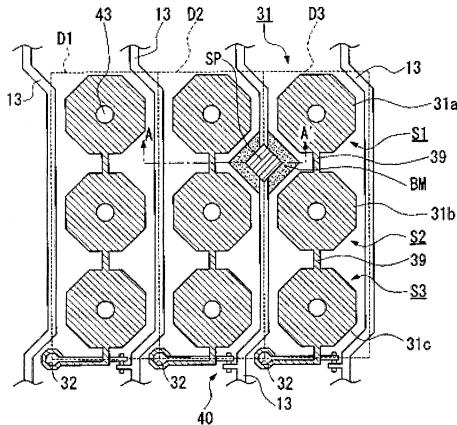
전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 신영교

(54) 액정 표시 장치 및 전자기기

(57) 요약

본 발명은 수직 배향형 액정 표시 장치에 있어서, 액정 분자의 배향 규제를 적합하게 실행할 수 있고, 또한 광누설 등의 표시 불량이 발생하기 어려운 구성을 제공하는 것으로, 본 발명은 수직 배향형 액정 표시 장치로서, 화소 전극(31)과 TFD 소자(40)를 전기적으로 접속하기 위한 콘택트 홀(32)과, 액정층 두께를 규제하기 위한 스페이서 SP가, 기판면 내에서, 각각 다른 위치이고, 화소 전극(31)의 섬 형상부(31a, 31b, 31c)와 가지 형상부(39)의 비형성 영역에 배치되어 이루어지는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3

특허청구의 범위

청구항 1

화소 전극을 갖는 기판과, 대향 전극을 갖는 기판 사이에 액정층을 유지하여 이루어지는 액정 표시 장치로서,
상기 액정층은 유전 이방성이 부(負)인 액정 분자를 포함하여 이루어지고,

상기 화소 전극을 갖는 기판은, 스위칭 소자, 상기 스위칭 소자 상에 형성된 절연층 및 상기 절연층 상에 형성
된 상기 화소 전극을 갖고,

상기 스위칭 소자는, 상기 절연층에 형성된 콘택트 홀을 통해 상기 화소 전극에 전기적으로 접속되어 있고,

상기 화소 전극을 갖는 기판, 또는 상기 대향 전극을 갖는 기판은 상기 액정층의 층 두께를 제어하는 스페이서
를 구비하고 있고,

상기 콘택트 홀 및 상기 스페이서는 서로 다른 위치에 형성되어 있고,

상기 화소 전극은 부분적으로 절결부를 가지며,

상기 스페이서는 상기 절결부에 의해 형성된 영역에 배치되어 이루어지는
것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 콘택트 홀이 형성된 영역이 차광되어 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 화소 전극을 갖는 기판에는 상기 스위칭 소자에 신호를 공급하는 신호선이 배치되어 있고,

상기 신호선은 차광성 부재에 의해 형성되고, 또한 상기 스페이서와 평면적으로 중첩하여 이루어지는
것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 화소 전극은 복수의 섬 형상부 및, 인접하는 상기 섬 형상부를 접속하는 연결부를 갖고,

상기 복수의 섬 형상부와 평면적으로 겹치는 위치에는, 액정의 배향을 제어하는 배향 제어 수단이 배치되어 이
루어지는

것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

청구항 1에 기재된 액정 표시 장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 전자기기.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 섬 형상부는 원형 또는 다각형 형상인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 스페이서 및 상기 콘택트 홀은, 상기 화소 전극의 비형성 영역에 형성되어 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<18> 본 발명은 액정 표시 장치 및 전자기기에 관한 것으로, 특히 수직 배향형 액정을 이용한 액정 표시 장치에 관한 것이다.

<19> 최근, 수직 배향형 액정 장치가 액정 텔레비전, 휴대 전화의 표시 화면 등에서 실용화되고 있다. 수직 배향형 액정 표시 장치로는, 예컨대, 특히 문헌 1에 개시된 것과 같은 것이 있다. 구체적으로는, 박막 트랜지스터, 신호선을 덮어 형성된 충간 절연막(오버레이어) 위에 화소 전극을 형성하고, 화소 전극과 박막 트랜지스터 및/또는 신호선간의 전계(경사 전계) 발생을 방지 내지 억제하는 것으로, 수직 배향형 액정의 배향 흐트러짐을 억제하는 기술이 개시되어 있다.

<20> (특히 문헌 1) 일본 특허 공개 평성 9-236821호 공보

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<21> 그러나, 특히 문헌 1의 액정 표시 장치에서는, 콘택트 홀의 상부도 화소 전극의 일부로 되어 있고, 화소 전극은 거의 사각형이므로 개구율(즉, 투과율)이 높게 되는 구조로 되어 있지만, 콘택트 홀의 형성 영역에서는 화소 전극 표면에 오목형 경사면이 부여되기 때문에, 그 근방에 있어서 수직 배향형 액정의 배향 흐트러짐이 발생할 우려가 있다. 또한, 콘택트 홀 이외에도, 액정층 두께를 규제하는 스페이서 주변에도, 수직 배향형 액정의 배향 흐트러짐이 발생하는 경우가 있다. 이러한 배향 흐트러짐은 광 누설 등이 발생하여, 계조 저하 등의 표시 불량으로 이어진다.

<22> 본 발명은 상기 과제를 해결하기 위해 이루어진 것으로서, 수직 배향형 액정 표시 장치에 있어서, 액정 분자의 배향 규제를 적합하게 실행할 수 있고, 또한 광 누설 등의 표시 불량이 발생하기 어려운 구성을 제공하는 것을 목적으로 하고 있고, 그 위에 해당 액정 표시 장치를 구비하는 전자기기를 제공하는 것을 목적으로 하고 있다.

발명의 구성 및 작용

<23> 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 액정 표시 장치는, 한 쌍의 기판 사이에 액정층을 유지하여 이루어지는 액정 표시 장치로서, 상기 액정층은 초기 배향 상태가 수직 배향을 나타내는 유전 이방성이 부(負)인 액정으로 이루어지고, 상기 한 쌍의 기판은 소자 기판과 대향 기판으로서, 상기 소자 기판은 스위칭 소자와, 해당 스위칭 소자 상에 형성된 절연층과, 해당 절연층 상에 형성된 화소 전극을 갖고, 상기 화소 전극은 복수의 섬 형상부와 이를 복수의 섬 형상부 사이를 연결하는 가지 형상부(branch-shaped portion)를 갖고 구성되어 있고, 상기 스위칭 소자와 상기 화소 전극은 상기 절연층에 형성된 콘택트 홀을 통해 전기적으로 접속되어 이루어지는 한편, 상기 한 쌍의 기판 중 적어도 한쪽 기판의 액정층 쪽에는, 상기 액정층의 층 두께를 규제하기 위한 스페이서가 배치되어 있고, 상기 콘택트 홀 및 상기 스페이서는 기판면 내에서, 각각 다른 위치로서, 상기 화소 전극의 섬 형상부와 가지 형상부의 비형성 영역에 배치되어 이루어지는 것을 특징으로 한다.

<24> 이러한 액정 표시 장치는 수직 배향형 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치로서, 스위칭 소자와 화소 전극 사이에 절연층(충간 절연층)을 형성하고 있기 때문에, 해당 스위칭 소자와 화소 전극 사이에 전계가 발생하는 것을 방지 내지 억제할 수 있고, 그 결과, 해당 전계에 기인하는 액정 분자의 배향 불량 발생을 방지 내지 억제하는 것이 가능해진다.

<25> 또한, 화소 전극이 복수의 섬 형상부와 해당 섬 형상부를 연결하는 가지 형상부로 구성되어 있기 때문에, 대향 기판 쪽에 형성된 전극(대향 전극)과의 사이에서, 섬 형상부의 주위를 따라 경사 전계를 발생시키는 것이 가능해지고, 그 결과, 해당 경사 전계에 따른 액정 분자의 배향 규제를 실현하는 것이 가능해진다. 따라서, 섬 형

상부마다 액정 분자의 배향 분할을 행할 수 있고, 화소 전극 내에서 무질서한 배향이 발생하는 문제를 방지 내지 억제할 수 있게 된다.

<26> 또한, 본 발명에서는 상술한 바와 같이, 스위칭 소자와 화소 전극 사이에 절연층을 개재시켜, 해당 절연층에 콘택트 홀을 형성함으로써 양자의 전기적 접속을 취하고 있지만, 해당 콘택트 홀의 형성 영역에서는 액정층의 유지면에 오목 형상이 부여되는 경우가 많고, 해당 오목 형상에 기인하여 액정 분자의 배향 흐트러짐이 발생하기 쉽다. 따라서, 콘택트 홀을 화소 전극과 평면에서 보아 중첩하는 형태로 배치하는 것은 바람직하지 못하다. 그래서, 본 발명에서는, 해당 콘택트 홀을 상기 화소 전극의 섬 형상부와 가지 형상부의 비형성 영역에 형성하는 것으로 하고, 즉 표시에 기여하지 않는 영역에 콘택트 홀을 형성하는 것으로 했다. 따라서, 액정 분자의 배향 분할을 목적으로 하여 설계한 섬 형상부 사이에 형성되는 극간을 효과적으로 이용할 수 있어, 표시 영역을 불필요하게 낭비하는 것을 방지할 수 있다. 또한, 이 경우, 콘택트 홀의 형성에 근거해서 발생될 수 있는 액정 분자의 배향 불량이, 화소 전극의 형성 영역 이외에서 발생되기 때문에, 화소 전극과 중첩하여 콘택트 홀을 형성하는 경우에 비해, 화소 영역에서의 배향 불량 발생을 감소시킬 수 있게 된다.

<27> 또한, 본 발명에서는 액정층 두께를 규제하기 위해, 한 쌍의 기판 중 적어도 한쪽에 스페이서를 배치하고 있지만, 해당 스페이서의 주변에서는 액정 분자의 배향 흐트러짐이 발생하기 쉽다. 그래서, 해당 스페이서를 상기 콘택트 홀과 마찬가지로, 화소 전극의 섬 형상부 및 가지 형상부의 비형성 영역에 형성하는 것으로 하고 있고, 화소 전극의 극간 영역을 효과적으로 이용하면서, 스페이서 주변에서의 액정 분자의 배향 불량이 표시에 미치는 영향(표시의 얼룩이나 잔상)을 감소시킬 수 있다. 또, 본 발명의 액정 표시 장치에 이용하는 스페이서는 기판 내면에 수지 재료를 이용하여 형성한 스페이서를 예시할 수 있고, 구체적으로는 포토리소그래피법을 이용하여 선택적으로 형성한 포토 스페이서를 예시할 수 있다.

<28> 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서, 상기 콘택트 홀 및 스페이서는 네 개의 섬 형상부로 둘러싸이는 영역에 형성되어 있는 것으로 할 수 있다. 또한, 섬 형상부의 형상으로는 평면에서 보아 원형, 다각형의 어느 것이라도 좋고, 특히 정다각형인 경우에는, 질서 있게 배향 분할을 실현할 수 있게 된다.

<29> 또한, 상기 스페이서가 배치된 기판 측에는, 상기 스페이서를 평면적으로 중첩하는 차광부가 형성되어 이루어지고, 해당 차광부를 평면에서 본 경우의 면적이 상기 스페이서를 평면에서 본 경우의 면적보다도 큰 것으로 할 수 있다. 그리고, 특히 차광부는 스페이서를 배치한 기판 측에 마련하는 것이 바람직하고, 이 경우, 스페이서와 차광부의 위치 정렬을 확실한 것으로 할 수 있다. 또한, 상기 소자 기판에, 상기 스위칭 소자에 대하여 신호를 공급하기 위한 신호선을 차광성 재료로 형성하고, 해당 신호선을 상기 스페이서를 평면적으로 피복하는 형태로 형성한 경우에도, 스페이서의 형성 영역을 적합하게 차광할 수 있다.

<30> 한편, 상기 대향 기판의 액정층 측에서, 상기 복수의 섬 형상부의 중심부에 평면적으로 겹치는 위치에는, 액정 분자의 배향을 제어하기 위한 배향 제어 수단이 배치되어 이루어지는 것으로 할 수 있다. 이 경우, 섬 형상부의 중심부로부터 대략 방사상으로 액정 분자의 배향을 규제하는 것이 가능해진다. 또, 배향 규제 수단으로는, 예컨대, 대향 기판에 마련된 전극의 일부가 절결된 개구부로 이루어지는 것, 대향 기판으로부터 액정층을 향해 돌출하는 볼록부로 이루어지는 것 등을 예시할 수 있다.

<31> 다음에, 본 발명의 전자기기는 상기 본 발명의 액정 표시 장치를 구비하는 것을 특징으로 한다.

<32> 이 구성에 의하면, 넓은 시야각을 갖고 표시 불량이 없으며, 응답 속도에 우수한 액정 표시부를 구비하는 전자기기를 실현할 수 있다.

<33> (실시예 1)

<34> 이하, 본 발명의 실시예 1을 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명한다.

<35> 본 실시예의 액정 표시 장치는 스위칭 소자로서 박막 다이오드(Thin Film Diode, 이하, TFD로 약기함)를 이용한 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치의 예로서, 특히 수직 배향형의 투과형 액정 표시 장치의 예이다. 또, 각 도면에 있어, 각 충이나 각 부재를 도면 상에서 인식 가능한 정도의 크기로 하기 위해, 각 충이나 각 부재마다 축척을 달리 하고있다.

<36> 도 1은 본 실시예의 액정 표시 장치(100)에 대한 등가 회로를 나타내고 있다. 이 액정 표시 장치(100)는 주사 신호 구동 회로(110) 및 데이터 신호 구동 회로(120)를 포함하고 있다. 액정 표시 장치(100)에는, 신호선, 즉 복수의 주사선(13)과, 주사선(13)과 교차하는 복수의 데이터선(9)이 마련되고, 주사선(13)은 주사 신호 구동 회로(110)에 의해 구동되고, 데이터선(9)은 데이터 신호 구동 회로(120)에 의해 구동된다. 그리고, 각 화소 영역

(150)에 있어서, 주사선(13)과 데이터선(9) 사이에 TFD 소자(40)와 액정 표시 요소(액정층)(160)가 직렬로 접속되어 있다. 또, 도 1에서는, TFD 소자(40)가 주사선(13) 쪽에 접속되고, 액정 표시 요소(160)가 데이터선(9) 쪽에 접속되어 있지만, 이것과는 반대로 TFD 소자(40)를 데이터선(9) 쪽에, 액정 표시 요소(160)를 주사선(13) 쪽에 마련하는 구성으로 하여도 좋다.

<37> 다음에, 도 2에 근거하여, 본 실시예의 액정 표시 장치(100)의 전극의 평면구성에 대하여 설명한다.

<38> 도 2에 나타내는 바와 같이, 본 실시예의 액정 표시 장치(100)에서는, 주사선(13)에 TFD 소자(40)를 통해 접속된 화소 전극(31)이 매트릭스 형상으로 마련되어 있고, 화소 전극(31)과 지면의 수직 방향에 대향하여 대향 전극(9)이 직사각형(스트라이프 형상)으로 마련되어 있다. 대향 전극(9)은 상술한 데이터선이고, 주사선(13)과 교차하는 형태의 스트라이프 형상을 갖고 있다.

<39> 본 실시예에 있어서, 각 화소 전극(31)이 형성된 개개의 영역이 하나의 도트 영역이며, 매트릭스 형상으로 배치된 각 도트 영역마다 TFD 소자(40)가 구비되고, 도트 영역마다 표시가 가능한 구조로 되어 있다. 도 2에서는 간단하게 각 화소 전극(31)을 대략 직사각형 형상으로 도시했지만, 실제로는 후술하는 바와 같이 섬 형상부와 연결부를 갖고 있다.

<40> 여기서, TFD 소자(40)는 주사선(13)과 화소 전극(31)을 전기적으로 접속하는 스위칭 소자로서, TFD 소자(40)는 Ta를 주성분으로 하는 제 1 도전막과, 제 1 도전막의 표면에 형성되어, Ta₂O₅를 주성분으로 하는 절연막과, 절연막의 표면에 형성되어, Cr를 주성분으로 하는 제 2 도전막을 포함하는 MIM 구조를 구비하여 구성되어 있다. 그리고, TFD 소자(40)의 제 1 도전막이 주사선(13)에 접속되고, 제 2 도전막이 화소 전극(31)에 접속되어 있다.

<41> 다음에, 도 3, 도 4에 근거하여 본 실시예의 액정 표시 장치(100)의 화소 구성에 대하여 설명한다. 도 3은 액정 표시 장치(100)의 화소 구성, 특히 화소 전극(31)의 평면 구성을 나타내는 모식도, 도 4는 도 3의 A-A' 단면을 나타내는 모식도이다.

<42> 본 실시예의 액정 표시 장치(100)는, 도 2에 나타내는 바와 같이, 데이터선(9) 및 주사선(13) 등으로 둘러싸인 영역의 내측에 화소 전극(31)을 구비하여 이루어지는 도트 영역을 갖고 있다. 이 도트 영역 내에는, 하나의 도트 영역에 대응하여 3원색 중 다른 색의 하나인 착색층이 배치되고, 도 3에 나타내는 바와 같이, 세 개의 도트 영역(D1, D2, D3)에서 세 개의 착색층(청색 B, 녹색 G, 적색 R)을 포함하는 하나의 화소를 형성하고 있다.

<43> 본 실시예의 액정 표시 장치(100)는, 도 4에 나타내는 바와 같이, 하부 기판(소자 기판)(10)과 이것에 대향 배치된 상부 기판(대향 기판)(25) 사이에, 초기 배향 상태가 수직 배향 상태를 나타내고, 유전 이방성이 부인 액정 재료로 이루어지는 액정층(50)이 유지되어 있다.

<44> 도 4의 단면 구성을 모두 표시되어 있지 않지만, 하부 기판(10)은 석영, 유리 등의 투광성 재료로 이루어지는 기판 본체(10A)의 내면(기판 본체(10A)의 액정층 쪽)에, TFD 소자(40)(도 3 참조)와, 해당 TFD 소자(40)에 신호를 공급하기 위한 주사선(13)을 갖고 있고, 또한 이들 TFD 소자(40)와 주사선(13)을 덮는 형태로 형성된 충간 절연막(29)을 갖고 있다. 그리고, 해당 충간 절연막(29) 상에는 ITO(Indium Tin Oxide) 등의 투명 도전막으로 이루어지는 화소 전극(31)이 형성되고, 충간 절연막(29)에 형성된 콘택트 홀(32)(도 3 참조)을 통해 TFD 소자(40)와 화소 전극(31)이 전기적으로 접속되어 있다. 또, 화소 전극(31)의 더 내면 층에는, 폴리이미드 등으로 이루어지는 수직 배향 기능을 갖는 배향막(도시 생략)이 형성되어 있다.

<45> 특히 본 실시예에서는, 화소 전극(31)은, 도 3에 나타내는 바와 같이, 복수의 섬 형상부(31a, 31b, 31c)를 포함하여 구성되어 있고, 인접하는 각 섬 형상부(31a, 31b, 31c) 끼리가 가지 형상의 연결부(가지 형상부)(39)를 통해 전기적으로 접속되어 있다. 즉, 본 실시예에서는, 각 도트 영역 D1, D2, D3를 대략 같은 형상의 복수(도 3에서는 세 개)의 서브도트 영역 S1, S2, S3으로 분할하여 구성하고 있다.

<46> 통상, 컬러 필터를 구비하는 액정 표시 장치에서는, 하나의 도트 영역의 종횡비가 약 3:1로 되므로, 본 실시예와 같이, 하나의 도트 영역 D1, D2, D3에 세 개의 서브도트 영역 S1, S2, S3를 마련하면, 하나의 서브도트 영역의 형상이 대략 원형이나 대략 정다각형으로 되어 전 방향으로 넓은 시야각을 갖는데 바람직하다. 각 서브도트 영역 S1, S2, S3(섬 형상부(31a, 31b, 31c))의 형상은 도 3에서는 대략 정팔각형 형상이지만, 이것에 한하지 않고, 예컨대, 원형, 그 밖의 다각형 형상의 것으로 할 수 있다. 또한 환언하면, 화소 전극(31)에서, 각 섬 형상부(31a, 31b, 31c) 사이에는, 전극을 부분적으로 절결시킨 형상의 슬릿(연결부(39, 39)를 제외한 부분)이 형성되어 있는 것으로 된다.

<47> 한편, 상부 기판(25)은 석영, 유리 등의 투광성 재료로 이루어지는 기판 본체(25A)의 내면(기판 본체(25A)의 액

정층 측)에 컬러 필터 CF를 갖고, 해당 컬러 필터 CF는 착색층 R(빨강), G(초록), B(파랑)를 갖고 있다. 컬러 필터 CF의 내면 측에는, ITO 등의 투명 도전막으로 이루어지는 대향 전극(9)이 형성되고, 대향 전극(9)의 내면 측에는 폴리이미드 등으로 이루어지는 배향막(도시 생략)이 더 형성되어 있다. 배향막은 액정 분자를 막면에 대하여 수직으로 배향시키는 수직 배향막으로서 기능하는 것으로, 러빙 등의 배향 처리는 실시되지 않는다. 또, 도 4에 있어서 대향 전극(9)은 지면 수직 방향으로 연장하는 형태의 스트라이프 형상으로 형성되어 있고, 지면 수직 방향으로 정렬하는 복수의 도트 영역에 공통 전극으로서 기능한다. 또한, 대향 전극(9)에는, 배향제어 수단으로서의 슬릿(개구부)이 형성되어 있다. 또, 이 배향 규제 수단으로는, 슬릿 이외에도 유전체로 이루어지는 돌기를 배치하는 것으로 하여도 좋다.

<48> 한편, 하부 기판(10)의 외면측(액정층(50)을 유지하는 면과는 다른 측)에, 위상차판(18)과 편광판(19)이 마련되고, 상부 기판(25)의 외면 측에도 위상차판(16)과 편광판(17)이 마련된다. 또한, 하부 기판(10)에 마련된 편광판(19)의 외측에는, 투과 표시용 광원으로 되는 백 라이트(15)가 마련된다.

<49> 그리고, 이들 하부 기판(10)과 상부 기판(25) 사이에는, 초기 배향 상태가 수직 배향을 나타내는 유전 이방성이 부인 액정으로 이루어지는 액정층(50)이 형성되고, 해당 액정층(50)의 층 두께를 규제해야 하는 스페이서 SP를 개재하고 있다. 또, 스페이서 SP는 상부 기판(25)의 내면 측에 배치된 포토 스페이서로서, 아크릴 수지(acrylic resin) 등을 주상(柱狀)으로 패터닝하여 이루어지는 것이다.

<50> 여기서, 본 실시예의 액정 표시 장치(100)에 있어서는, 액정층(50)의 액정 분자의 배향을 규제하기 위해, 즉, 초기 상태에 있어서 수직 배향 상태에 있는 액정 분자에 대하여 전극간에 전압을 인가했을 때의 경사 방향을 규제하기 위해, 상부 기판(25)의 대향 전극(9)에 슬릿(43)(도 3에 슬릿의 위치를 예시하여 둠)이 형성되어 있고, 구체적으로는, 화소 전극(31)의 각 섬 형상부(31a, 31b, 31c)의 중심에 대응하는 위치에 형성되어 있다. 이에 따라, 각 서브도트 영역 S1, S2, S3에 있어서는, 슬릿(43)으로부터 섬 형상부(31a, 31b, 31c)의 가장자리를 따라 경사 전계가 발생하기 때문에, 해당 슬릿(43)을 중심으로 하여 방사상으로 액정 분자의 경사 방향이 정해지는 것으로 된다.

<51> 이와 같이 서브도트 영역 S1, S2, S3마다 액정 분자의 배향을 분할화하는 것에 의해, 대략 전 방향으로 균일하게 액정 분자를 배향시킬 수 있게 되고, 대략 전 방향에서 균등하게 시야각을 확대하는 것이 가능해진다. 그리고, 서브도트 영역 S1, S2, S3마다의 질서 있는 액정 분자의 배향 규제를 실현할 수 있게 된다.

<52> 그런데, 본 실시예에서는, TFD 소자(40)와 화소 전극(31)이 층간 절연막(29)에 형성된 콘택트 홀(32)을 통해 전기적으로 접속되어 있지만, 해당 콘택트 홀(32)의 형성 영역에서는, 하부 기판(10)의 내면측, 즉 액정층(50)의 유지면에 오목부가 부여되는 경우가 있다. 즉, 콘택트 홀(32)의 트렌치를 따라, 액정층(50)의 유지면의 일부에 경사면이 부여되고, 이 경우, 해당 경사면을 따라 액정 분자의 배향이 흐트러질 우려가 있다. 따라서, 해당 콘택트 홀(32)의 형성 영역은 차광해야 하지만, 콘택트 홀(32)을 화소 전극(31)의 아래쪽에 형성한 경우에는, 표시 영역의 일부가 차광되는 것으로 되고, 그 결과, 개구율(투과율)이 저하하는 것으로 된다.

<53> 그래서, 본 실시예에서는, 화소 전극(31)을 복수의 섬 형상부(31a, 31b, 31c)로 분할화한 것에 기인하여 생성되는 극간 영역, 즉 하나의 도트 영역 내에서의 화소 전극(31)의 비형성 영역에 콘택트 홀(32)을 형성하는 것으로 하고 있다. 구체적으로는, 도 3에 나타내는 바와 같이, 화소 전극(31)이 다른 섬 형상부(31a, 31b, 31c) 사이에 형성되는 극간 영역에 콘택트 홀(32)을 형성하고, 해당 극간의 효과적인 이용을 도모하고 있다. 즉, 콘택트 홀(32)을 표시에 기여하지 않는 영역에 형성하고 있기 때문에, 콘택트 홀(32)을 차광한 경우에도, 표시 영역을 차광하는 것으로는 되지 않고, 개구율(투과율)이 저하하지도 않는다. 또한, 이 경우, 콘택트 홀(32)의 형성에 근거하여 발생할 수 있는 액정 분자의 배향 불량이 화소 전극(31)의 형성 영역 이외에서 발생하기 때문에, 화소 전극(31)과 중첩하여 콘택트 홀(32)을 형성하는 경우에 비해, 화소 영역에서의 배향 불량 발생을 감소시킬 수 있게 된다. 또, 콘택트 홀(32)의 형성 영역은, 본 실시예에서는, 금속 재료로 이루어지는 TFD 소자(40)의 배선으로 차광하고 있다.

<54> 또한, 본 실시예에서는, 스페이서 SP에 대해서도, 상기 콘택트 홀(32)과는 다른 위치이고, 화소 전극(31)의 섬 형상부(31a, 31b, 31c) 사이에 형성되는 극간 영역에 형성하고 있다. 이 경우도, 섬 형상부(31a, 31b, 31c)의 극간 영역을 효과적으로 이용할 수 있게 된다. 또한, 스페이서 SP의 주변에서는 액정 분자의 배향 흐트러짐이 발생하기 쉽지만, 이것을 화소 전극(31)의 섬 형상부(31a, 31b, 31c)의 극간 영역에 형성하는 것으로 하고 있기 때문에, 스페이서 SP 주변에서의 액정 분자의 배향 불량이 발생했다고 해도, 해당 배향 불량이 표시 영역에 미치는 영향을 작게 할 수 있다.

- <55> 또, 본 실시예에서는, 스페이서 SP가 배치된 상부 기판(25) 측에는, 금속 크롬 등의 차광성 부재로 이루어지는 차광부(28)가 형성되어 있고, 해당 차광부(28)는 이것을 평면에서 본 경우의 면적이 스페이서 SP를 평면에서 본 경우의 면적보다 커지도록 형성되어 있다. 또한, 특히 본 실시예에서는, 차광부(28)를 스페이서 SP를 배치한 상부 기판(25) 쪽에 마련하고 있기 때문에, 상부 기판(25)과 하부 기판(10)의 접합 정밀도에 관계없이, 스페이서 SP와 차광부(28)의 위치 정렬을 확실한 것으로 할 수 있다.
- <56> (실시예 2)
- <57> 이하, 본 발명의 실시예 2를 도 5 및 도 6을 참조하면서 설명한다.
- <58> 도 5는 실시예 2의 액정 표시 장치에 대하여 화소 구성을 모식적으로 나타내는 단면도이며, 실시예 1의 도 3에 상당하는 도면이다. 또한, 도 6은 도 5의 B-B'선 단면을 나타내는 모식도이며, 실시예 1의 도 4에 상당하는 도면이다. 실시예 2의 액정 표시 장치의 기본 구성은, 실시예 1과 마찬가지이고, 화소 전극의 구성이 다를 뿐이다. 따라서, 도 5 및 도 6에서 도 3 및 도 4와 공통인 구성 요소에는 동일 부호를 부여하여, 상세한 설명은 생략한다.
- <59> 실시예 1에 있어서는, 하나의 도트 영역을 세 개의 서브도트 영역으로 나눠 화소를 구성했지만, 실시예 2에서는, 하나의 도트 영역을 두 개의 서브도트 영역 S1, S2로 나누는 것으로 했다. 이에 따라, 실시예 1에 비해, 섬 형상부(31a, 31b) 사이의 극간 영역의 면적이 작아져, 개구율(투과율)을 높일 수 있다.
- <60> 또한, 실시예 2에서는, 스페이서 SP가 하부 기판(10) 측에 배치되어 있다. 또한, 실시예 1에서는, 스페이서 SP를 상부 기판(25) 측의 차광부(28)에 의해 차광했지만, 여기서는 하부 기판(10) 측의 주사선(13)에 의해 차광하는 것으로 하고 있다. 구체적으로는, 주사선(13)을 차광성 금속 재료로 구성하고, 스페이서 SP의 형성 영역에서 선택적으로 폭을 넓히는 것에 의해, 스페이서 SP를 평면에서 본 경우의 면적보다도, 해당 스페이서 SP와 중첩하는 주사선(13)을 평면에서 본 경우의 면적이 커지도록, 당해 주사선(13)이 설계되어 있다.
- <61> 또, 본 실시예의 액정 표시 장치는 수직 배향형으로 노멀리 블랙의 액정 표시 장치이기 때문에, 스페이서 SP의 형성 영역을 주사선(13)으로 차광하고, 콘택트 홀(32)을 TFD 소자(40)의 배선으로 차광하는 것에 의해, 컬러 필터 CF에 블랙 매트릭스를 형성할 필요가 없어진다.
- <62> (실시예 3)
- <63> 이하, 본 발명의 실시예 3을 도 7 및 도 8을 참조하면서 설명한다.
- <64> 도 7은 본 실시예의 액정 표시 장치의 등가 회로도이며, 도 8은 본 실시예의 액정 표시 장치의 하나인 화소의 평면도를 나타내는 것으로, 실시예 1의 도 3에 상당하는 모식도이다. 또, 도 8에서, 도 3과 공통인 구성 요소에는 동일한 참조 부호를 부여하여, 상세한 설명은 생략한다.
- <65> 본 실시예의 액정 표시 장치는 스위칭 소자로서 박막 트랜ジ스터(Thin Film Transistor, 이하, TFT라고 약기 함)를 이용한 액티브 매트릭스형으로서 수직 배향형 액정 표시 장치의 예이다.
- <66> 본 실시예의 액정 표시 장치에 있어서, 도 7에 나타내는 바와 같이, 화상 표시 영역을 구성하는 매트릭스 형상으로 배치된 복수의 도트에는, 화소 전극(31)과, 해당 화소 전극(31)을 제어하기 위한 스위칭 소자인 TFT(30)가 각각 형성되어 있고, 화상 신호가 공급되는 데이터선(6a)이 TFT(30)의 소스에 전기적으로 접속되어 있다. 데이터선(6a)에 기입하는 화상 신호 S1, S2, …, Sn은 이 순서로 선순차적으로 공급되든지, 혹은 서로 인접하는 복수의 데이터선(6a)에 대하여 그룹마다 공급된다.
- <67> 또한, 주사선(3a)이 TFT(30)의 게이트에 전기적으로 접속되어 있고, 복수의 주사선(3a)에 대하여 주사 신호 G1, G2, …, Gm이 소정 타이밍에서 펄스적, 선순차적으로 인가된다. 또한, 화소 전극(31)은 TFT(30)의 드레인에 전기적으로 접속되어 있고, 스위칭 소자인 TFT(30)를 일정 기간만큼 온 상태로 함으로써, 데이터선(6a)으로부터 공급되는 화상 신호 S1, S2, …, Sn을 소정 타이밍에서 기입한다.
- <68> 화소 전극(31)을 통해 액정에 기입된 소정 레벨의 화상 신호 S1, S2, …, Sn은 대향 기판 측에 형성된 공통 전극과의 사이에서 일정 기간 유지된다. 액정은 인가되는 전압 레벨에 의해 분자 집합의 배향이나 질서가 변화함으로써, 광을 변조하여, 계조 표시를 가능하게 한다. 여기서, 유지된 화상 신호가 누설되는 것을 방지하기 위해, 화소 전극(31)과 공통 전극 사이에 형성되는 액정 용량과 병렬로 축적 용량(70)이 부가되어 있다. 또, 참조 부호 3b는 용량선이다.
- <69> 다음에, 도 8에 근거하여, 본 실시예의 액정 장치를 구성하는 화소의 평면 구조에 대하여 설명한다. 도 8에 나

타내는 바와 같이, 화소 전극(31)의 종횡의 경계를 따라 각각 데이터선(6a), 주사선(3a)이 마련되어 있고, 각 화소 전극(31) 및 각 화소 전극(31)을 둘러싸도록 배치된 데이터선(6a), 주사선(3a)이 형성된 영역의 내측이 하나의 도트 영역이며, 매트릭스 형상으로 배치된 각 도트 영역마다 표시가 가능한 구조로 되어 있다.

<70> 그리고, 실시예 3에 있어서도, 액정 분자의 배향을 규제해야하는, 하나의 도트 영역을 세 개의 서브도트 영역 S1, S2, S3으로 분할하고, 또한 대향 기판 측에 형성된 대향 전극(도시 생략)에 슬릿(43)을 형성하고 있다. 즉, 화소 전극(31)이 복수의 섬 형상부(31a, 31b, 31c)와, 이들을 연결하는 가지 형상의 연결부(가지 형상부)(39, 39)로 구성되어 있다.

<71> 또한, 실시예 1과 마찬가지로, 각 섬 형상부 사이에 형성된 극간 영역에, TFT(30)와 화소 전극(31)을 전기적으로 접속하기 위한 콘택트 홀(32)과, 액정층 두께를 규제하기 위한 스페이서 SP가 형성되어 있다. 또한, 특히 스페이서 SP를 데이터선(6a)에 의해 차광하는 것으로 하고 있다. 구체적으로는, 데이터선(6a)을 차광성 금속 재료로 구성하고, 스페이서 SP의 형성 영역에서 선택적으로 폭을 확대하는 것에 의해, 스페이서 SP를 평면에서 본 경우의 면적보다도, 해당 스페이서 SP와 중첩하는 데이터선(6a)을 평면에서 본 경우의 면적이 커지도록, 당해 데이터선(6a)이 설계되어 있다. 또, 콘택트 홀(32)의 형성 영역은 TFT(30)의 배선에 의해 차광하고 있다.

<72> 이러한 실시예 3에 있어서도, 화소 전극(31)을 복수의 섬 형상부로 분할하는 것에 의해 형성된 극간 영역을 효과적으로 이용해야하는, 콘택트 홀(32) 및 스페이서 SP를 해당 극간 영역에 형성하고 있다. 이에 따라, 콘택트 홀(32) 및 스페이서 SP를 형성하는 것에 근거하는, 표시의 개구율(투과율) 저하를 억제할 수 있게 된다. 또한, 본 실시예의 액정 표시 장치는 수직 배향형 노멀리 블랙의 액정 표시 장치이기 때문에, 스페이서 SP의 형성 영역을 데이터선(6a)으로부터 차광하고, 콘택트 홀(32)을 TFT(30)의 배선으로 차광함으로써, 컬러 필터 CF에 블랙 매트릭스를 형성할 필요가 없어진다. 또한, 본 실시예에서는, 용량선(3b)이 두 개의 서브도트 S2, S3 사이에 위치하도록 배치되어 있고, 이에 따라 용량선(3b)의 영향에 의한 개구율 저하도 억제할 수 있게 된다.

<73> 또, 도 8에 나타내는 실시예에서는, 데이터선(6a)의 폭을 확대하는 것으로 스페이서 SP의 형성 영역을 차광하고 있지만, 예컨대, 도 9에 나타내는 바와 같이, 용량선(3b)의 폭을 확대하는 것으로 스페이서 SP의 형성 영역을 차광할 수도 있다.

<74> (실시예 4)

<75> 다음에, 본 발명의 상기 실시예의 액정 표시 장치를 구비하는 전자기기의 구체예에 대하여 설명한다.

<76> 도 10은 휴대전화의 일례를 나타내는 사시도이다. 도 9에서, 참조 부호 1000은 휴대 전화 본체를 나타내고, 참조 부호 1001은 상기 액정 표시 장치를 이용한 표시부를 나타내고 있다. 이러한 휴대 전화 등의 전자기기의 표시부에, 상기 실시예의 액정 표시 장치를 이용한 경우, 넓은 시야각으로 표시 불량이 없고, 응답 속도에 우수한 액정 표시부를 구비하는 전자기기를 실현할 수 있다.

<77> 또, 본 발명의 기술 범위는 상기 실시예에 한정되는 것이 아니라, 본 발명의 취지를 일탈하지 않는 범위에서 여러 가지의 변경을 가하는 것이 가능하다. 예컨대, 상기 실시예에서는, 배향 제어 수단으로서 전극에 슬릿(개구부)을 마련한 예를 나타내었지만, 액정층을 향해 돌출하는 볼록부를 마련한 경우에도, 마찬가지의 작용, 효과를 얻을 수 있다. 또한, 본 실시예에서는 투파형 액정 표시 장치를 나타내고 있지만, 반사형 또는 반투과 반사형 액정 표시 장치에 본 발명을 적용하는 것도 가능하다.

발명의 효과

<78> 본 발명에 따르면, 액정 분자의 배향 규제를 적합하게 실행할 수 있고, 또한 광 누설 등의 표시 불량이 발생하기 어려운 수직 배향형 액정 표시 장치를 제공할 수 있으며, 또한 해당 액정 표시 장치를 구비하는 전자기기를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 본 발명의 실시예 1의 액정 표시 장치의 등가 회로도,
- <2> 도 2는 실시예 1의 액정 표시 장치의 전극 구성을 나타내는 평면도,
- <3> 도 3은 실시예 1의 액정 표시 장치의 화소 구성을 나타내는 평면도,
- <4> 도 4는 도 3의 A-A'선 단면도,

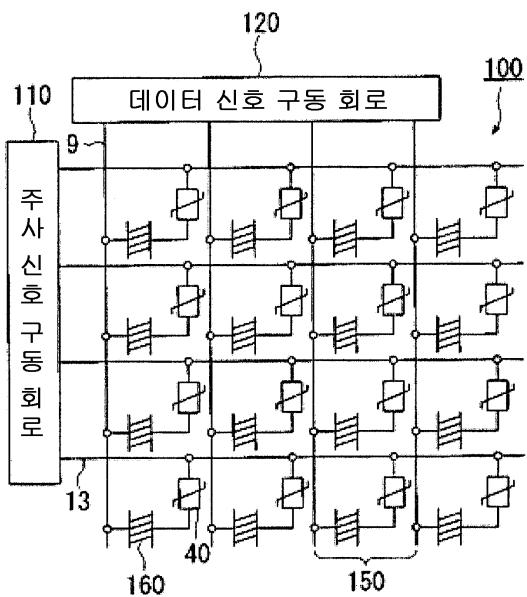
- <5> 도 5는 본 발명의 실시예 2의 액정 표시 장치에 대한 화소 구성을 나타내는 평면도,
 <6> 도 6은 도 5의 B-B'선 단면도,
 <7> 도 7은 본 발명의 실시예 3의 액정 표시 장치의 등가 회로도,
 <8> 도 8은 실시예 3의 액정 표시 장치의 화소 구성을 나타내는 평면도,
 <9> 도 9는 실시예 3의 액정 표시 장치의 화소 구성에 대한 일변형 예를 나타내는 평면도,
 <10> 도 10은 본 발명의 전자기기의 일례를 나타내는 사시도이다.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

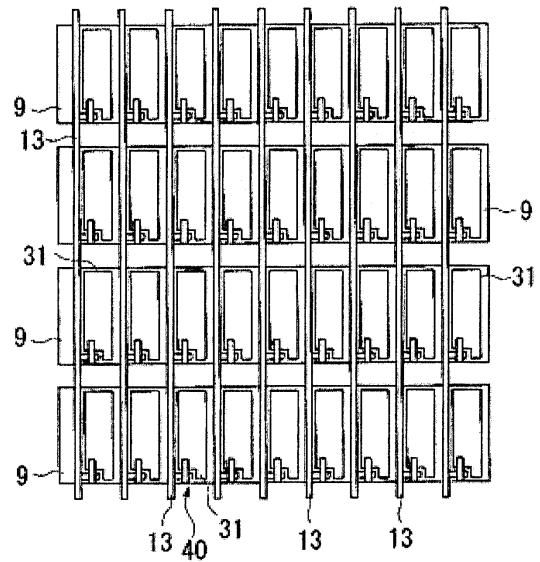
- | | | |
|------|---------------------|-----------------------|
| <12> | 9 : 대향 전극 | 10 : 하부 기판(소자 기판) |
| <13> | 25 : 상부 기판(대향 기판) | 29 : 충간 절연막(절연층) |
| <14> | 31 : 화소 전극 | 31a, 31b, 31c : 삼 형상부 |
| <15> | 32 : 콘택트홀 | 39 : 연결부(가지 형상부) |
| <16> | 40 : TFD 소자(스위칭 소자) | 50 : 액정층 |
| <17> | SP : 스페이서 | |

도면

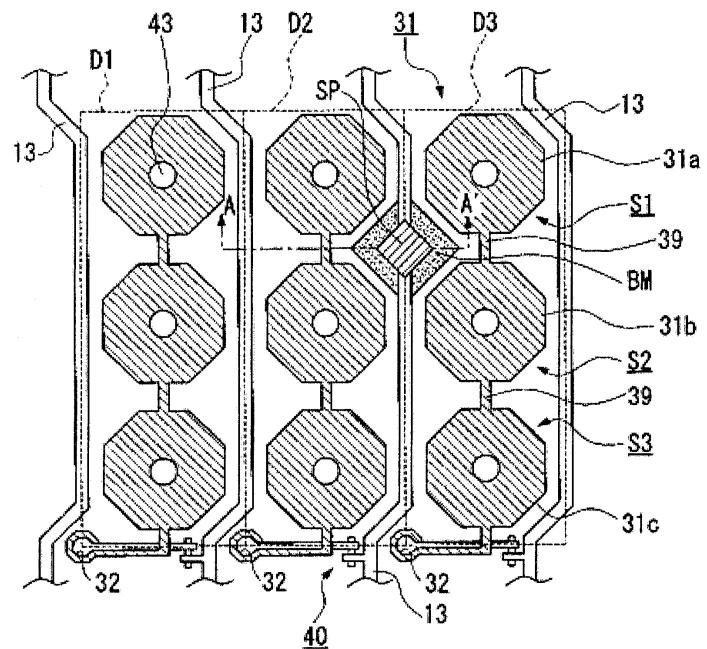
도면1



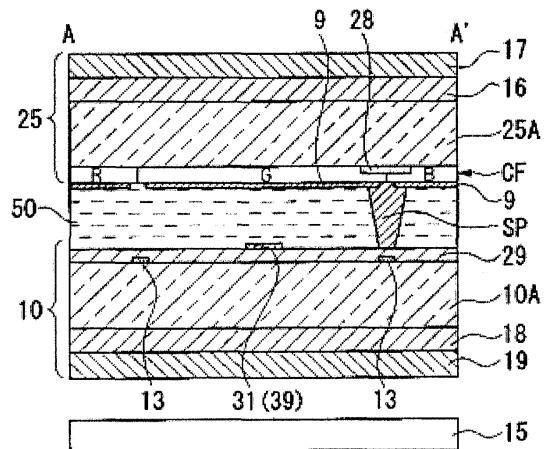
도면2



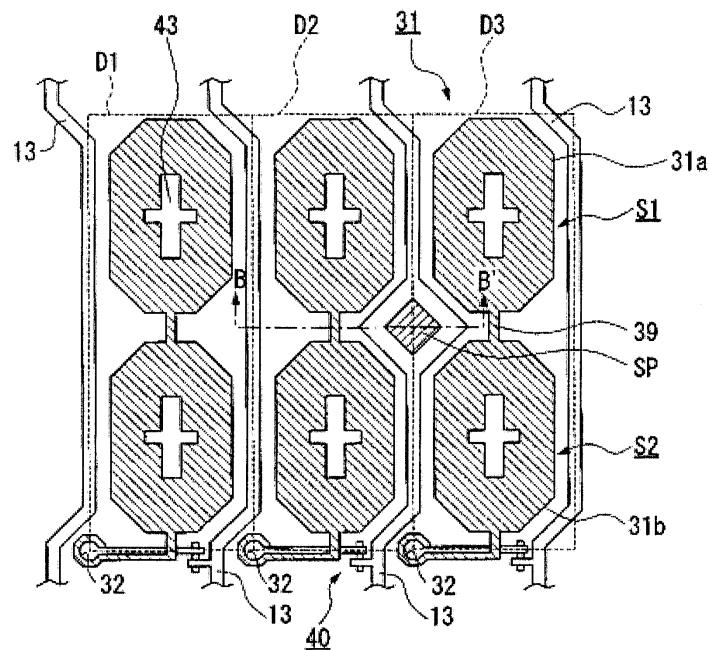
도면3



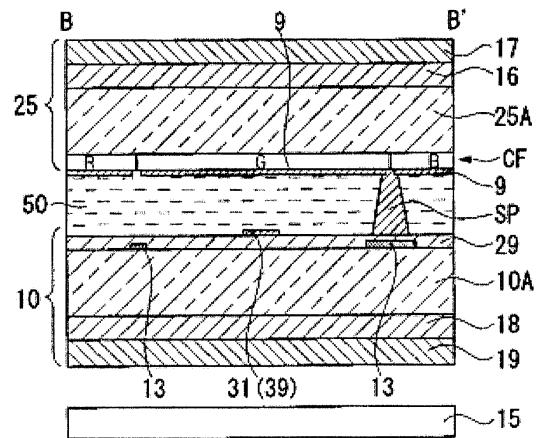
도면4



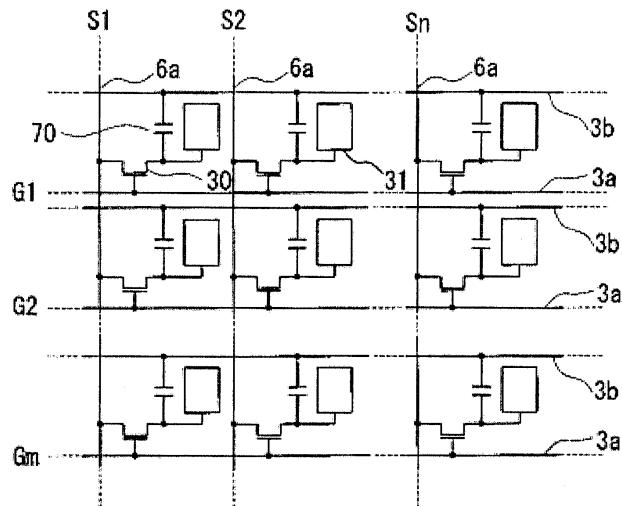
도면5



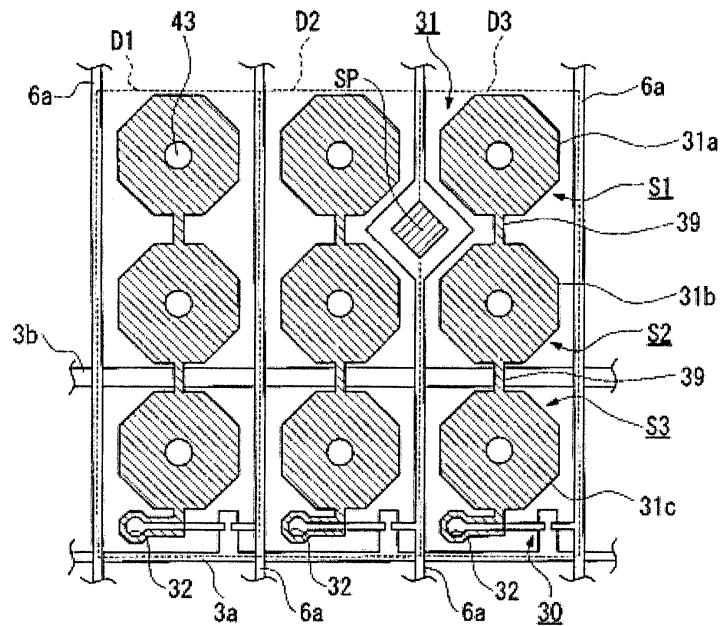
도면6



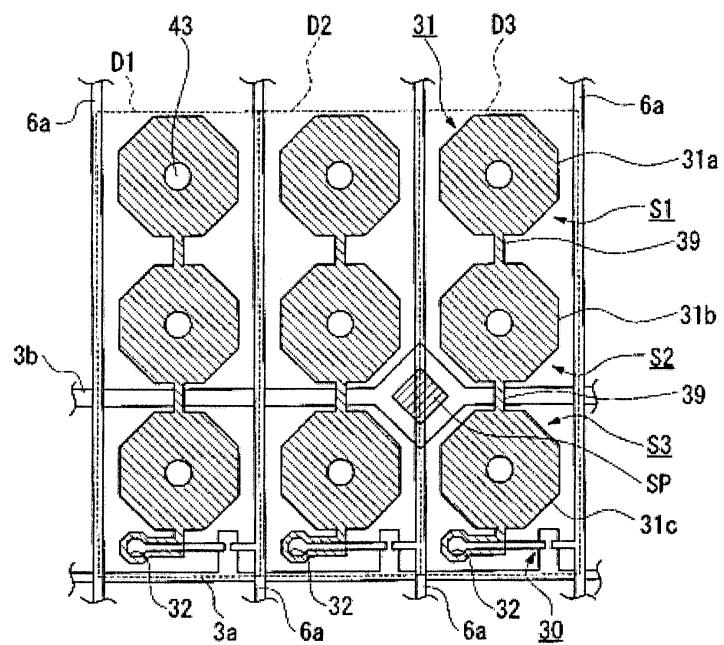
도면7



도면8



도면9



도면10

