



(72) 발명자

최대림

경기도 용인시 수지구 동천동 우미아파트 302-103

박종균

경기도 이천시 부발읍 신하리 유승아파트 202-1902

최수영

경기도 이천시 부발읍 신하리 진우아파트 102동
1201호

특허청구의 범위

청구항 1

하부 기관, 상부 기관, 및 상기 기관들 사이에 삽입된 액정층을 포함하고 상기 하부 기관에는 상호 교차하는 방향으로 형성되는 게이트 라인과 데이터 라인들에 의해 각 화소 영역이 규정되고 상기 라인들의 교차부에는 드레인 전극, 소스 전극 및 채널 영역을 포함하는 스위칭 소자가 배치되어 있는 FFS 모드 액정표시장치에 있어서,

상기 액정층에 전압을 인가하여 광 투과량을 조절하기 위하여, 상기 게이트 라인 및 상기 데이터 라인들을 포함한 영역 전체의 상부에 적어도 제1 층간 절연층을 사이에 두고 형성되는 투명 공통전극;

상기 투명 공통전극과 접속되는 구조로 상기 데이터 라인과 상기 스위칭 소자의 일부를 포함한 상기 게이트 라인 상부에 형성된 도전성 반사구조물; 및

상기 투명 공통전극과 상기 도전성 반사구조물의 상부에 적어도 제2 층간절연층을 사이에 두고 상기 각 화소 영역내에 형성되며 그 내부에 다수개의 슬릿을 구비하며 상기 스위칭 소자의 드레인 전극과 접속하게 형성된 투명 화소전극을 갖는 FFS 모드 액정표시장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 도전성 반사구조물은 상기 게이트 라인과 상기 데이터 라인을 덮는 구조로 형성되는 것을 특징으로 하는 FFS 모드 액정표시장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 도전성 반사구조물은 상기 스위칭 소자의 드레인 전극의 일부 영역을 제외한 상기 스위칭 소자를 포함하고 상기 데이터 라인과 상기 게이트 라인의 상부에 격자형 구조로 형성되는 것을 특징으로 하는 FFS 모드 액정표시장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 도전성 반사구조물은 상기 스위칭 소자의 드레인 전극 영역과 채널 영역의 일부를 제외한 상기 스위칭 소자를 덮으면서 상기 데이터 라인과 상기 게이트 라인의 상부에 격자형 구조로 형성되는 것을 특징으로 하는 FFS 모드 액정표시장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 도전성 반사구조물은 상기 드레인 전극의 에지 영역의 적어도 일부와 오버랩하는 것을 특징으로 하는 FFS 모드 액정표시장치.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 도전성 반사구조물은 상기 게이트 라인에 인접한 상기 투명 화소전극의 적어도 일부와 오버랩하는 것을 특

징으로 하는 FFS 모드 액정표시장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 도전성 반사구조물은 상기 데이터 라인에 인접한 상기 투명 화소전극의 적어도 일부를 오버랩하는 것을 특징으로 하는 FFS 모드 액정표시장치.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 투명 화소 전극의 상기 다수개의 슬릿은 상기 게이트 라인과 일정 각도를 이루고, 상기 액정층을 배열하기 위한 러빙 방향은 상기 게이트 라인의 방향과 평행한 것을 특징으로 하는 FFS 모드의 액정표시장치.

청구항 9

하부 기관, 상부 기관, 및 상기 기관들 사이에 삽입되는 액정층을 포함하고 상기 하부 기관에는 상호 교차하는 방향으로 형성되는 게이트 라인과 데이터 라인들에 의해 각 화소 영역이 규정되고 상기 라인들의 교차부에는 드레인 전극, 소스 전극 및 채널 영역을 포함하는 스위칭 소자가 배치되어 있는 FFS 모드 액정표시장치의 제조방법에 있어서,

상기 하부 기관 상에 게이트 라인과 게이트 전극을 형성하는 단계;

상기 게이트 라인과 게이트 전극을 포함한 기관 상부에 게이트 절연막을 형성하는 단계;

상기 게이트 절연막 상부에 드레인 전극, 소스전극 및 채널영역을 포함하는 스위칭 소자와 데이터 라인을 형성하는 단계;

상기 스위칭 소자와 데이터 라인을 포함한 결과물 상부에 적어도 제1 절연층을 사이에 두고 상기 스위칭 소자의 일부를 제외하고 전체적으로 투명 공통전극을 형성하는 단계;

상기 투명 공통전극과 접속되며 상기 데이터 라인과 상기 게이트 라인 및 상기 스위칭 소자의 일부 영역의 상부에 도전성 반사구조물을 형성하는 단계;

상기 도전성 반사구조물을 포함한 결과물 상부에 적어도 제2 절연층을 사이에 두고 상기 각 화소 영역 내에 형성되며 그 내부에 다수개의 슬릿을 포함하고 상기 드레인 전극과 접속된 투명 화소전극을 형성하는 단계를 갖는 FFS 모드 액정표시장치의 제조방법.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 도전성 반사구조물은 상기 게이트 라인과 상기 데이터 라인을 덮는 구조로 형성되는 것을 특징으로 하는 FFS 모드 액정표시장치의 제조방법.

청구항 11

제9 항에 있어서,

상기 도전성 반사구조물은 상기 스위칭 소자의 드레인 전극의 일부 영역을 제외한 상기 스위칭 소자를 포함하고 상기 데이터 라인과 상기 게이트 라인의 상부에 격자형 구조로 형성되는 것을 특징으로 하는 FFS 모드 액정표시장치의 제조방법.

청구항 12

제9 항에 있어서,

상기 도전성 반사구조물은 상기 스위칭 소자의 드레인 전극과 채널 영역의 일부를 제외한 상기 스위칭 소자를 포함하고 상기 데이터 라인과 상기 게이트 라인의 상부에 격자형 구조로 형성되는 것을 특징으로 하는 FFS 모드 액정표시장치의 제조방법.

청구항 13

제9 항에 있어서,

상기 도전성 반사구조물은 상기 드레인 전극의 에지 영역의 적어도 일부와 오버랩하는 것을 특징으로 하는 FFS 모드 액정표시장치의 제조방법.

청구항 14

제9 항에 있어서,

상기 도전성 반사구조물은 상기 게이트 라인에 인접한 상기 투명 화소전극의 적어도 일부와 오버랩하는 것을 특징으로 하는 FFS 모드 액정표시장치의 제조방법.

청구항 15

제9 항에 있어서,

상기 도전성 반사구조물은 상기 데이터 라인에 인접한 상기 투명 화소전극의 적어도 일부와 오버랩하는 것을 특징으로 하는 FFS 모드 액정표시장치의 제조방법.

청구항 16

제9 항에 있어서,

상기 투명 화소 전극의 상기 다수개의 슬릿은 상기 게이트 라인과 일정 각도를 이루고, 상기 액정층을 배열하기 위한 러빙 방향은 상기 게이트 라인의 방향을 기준으로 일정 각도를 유지하는 것을 특징으로 하는 FFS 모드 액정표시장치의 제조방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 개구율을 향상시키고 내부 반사율을 증가시켜 야외 시인성을 향상시킨 FFS 모드 액정표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 에프에프에스 모드(Fringe Field Switching Mode; FFS 모드) 액정표시장치는 아이피에스 모드(In-Plane Switching Mode; IPS 모드) 액정표시장치의 낮은 개구율 및 투과율을 개선시키기 위하여 제안된 것이다.

- [0003] FFS 모드 액정표시장치는 공통전극(상대전극)과 화소전극을 투명한 전도체로 형성하여, IPS 모드 액정표시장치에 비해 개구율 및 투과율을 높이면서, 공통전극과 화소전극 사이의 간격을 상/하부 유리기관들 간의 간격보다 좁게 형성하는 것에 의하여 공통전극과 화소전극 사이에서 프린지 필드가 형성되도록 함으로써, 전극들 상부에 존재하는 액정 분자들까지도 모두 동작되도록 하여 보다 향상된 투과율을 얻는다.
- [0004] FFS 모드 액정표시장치에 대한 종래 기술은 예를 들어, 본 출원인에 의하여 출원되고 등록된 한국특허번호 제 341123호, 제855782호, 제849599호 등에 개시되어 있다.
- [0005] 상기 특허들 중 몇가지를 살펴보면, 먼저, 한국특허 제855782호는 투명 공통전극과 투명 공통전극의 상부에 절연층을 사이에 두고 이격 배치되는 투명 화소전극을 구비하고, 액정층을 배열하기 위한 러빙 방향은 게이트 라인의 방향을 기준으로 5° 이내로 하며, 데이터 라인과 투명 화소전극 사이에 투명 공통전극의 일단부가 배치되고 데이터 라인 기준으로 투명 공통전극과 투명 화소 전극간의 간격을 조절하여 데이터 라인 근처의 개구율 및 광 투과율을 향상시킬 수 있는 발명을 개시하고 있다.
- [0006] 또한, 한국특허 제849,599호는 데이터 라인 근처에서의 데이터 라인, 투명 공통전극, 및 투명 화소전극 각각의 전극폭, 전극 배치 관계 등을 조절함으로써 데이터 라인 근처에서의 액정구동과 화소 영역 중심에서의 액정구동이 각기 다른 액정구동 모드로 구동되도록 하고 이를 통해 데이터 라인 상부에 형성된 차광막을 제거하는 한편, 빗샘 현상을 방지할 수도 있도록 한 FFS 모드 액정표시장치 발명을 개시하고 있다.
- [0007] 그러나, 전술한 한국 특허 제855,782호와 한국 특허 제849,599호는 야외 시인성을 높이고, 개구율을 높이며 저전력이 가능하게 하는 등의 많은 부분에서 효과적인 발명이지만 여전히 개선해야 할 문제점이 있다.
- [0008] 먼저, 차광막 축소 및 제거에 의해 상하판 합착 마진이 감소되어 혼색이 발생할수 있어 불량율을 증가시키는 요인이 되는 문제점이 있으며, 특히 특허 제849,599호는 데이터 라인 근처에서 데이터 라인의 단차에 의해 러빙 방향의 반대편 단차에서는 러빙이 완벽하게 이루어 지지 않게 되어 투명전극의 방향과 러빙 방향의 데이터 라인의 반대편 부분에서 빗샘 현상이 발생할 수 있는 문제점이 있게 된다.
- [0009] 따라서, 상술한 문제점을 해결하기 위하여 여전히 새로운 FFS 모드 액정표시장치에 대한 요구가 있는 실정이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0010] 상술한 문제점을 해결하기 위한 수단으로서, 본 발명의 목적은 새로운 적층 구조, 디자인을 가지는 FFS 모드 액정표시장치를 제공하는 것이다.
- [0011] 본 발명의 다른 목적은 데이터 차광막을 가능한 줄이거나 차광막을 전혀 사용하지 않도록 함으로써 개구율을 향상하고 저전력이 가능하도록 하는 FFS 모드 액정표시장치를 제공하는 것이다.
- [0012] 본 발명의 다른 목적은 게이트 라인, 데이터 라인 등 투과영역 이외의 영역을 가능한 많이 반사영역으로 활용할 수 있도록 도전성 반사영역을 형성함으로써 야외 시인성을 향상시키는 것이다.
- [0013] 본 발명의 다른 목적은 빗샘 현상, 혼색 현상 등을 최소화할 수 있도록 하여 화면 품질을 향상시킬 수 있는 FFS 모드 액정표시장치를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- [0014] 상술한 문제점을 해결하기 위한 기술적 수단으로서, 본 발명의 제1 측면은 하부 기관, 상부 기관, 및 상기 기관들 사이에 삽입된 액정층을 포함하고 상기 하부 기관에는 상호 교차하는 방향으로 형성되는 게이트 라인과 데이터 라인들에 의해 각 화소 영역이 규정되고 상기 라인들의 교차부에는 스위칭 소자가 배치되어 있는 FFS 모드 액정표시장치에 있어서, 상기 액정층에 전압을 인가하여 광 투과량을 조절하기 위하여, 상기 게이트 라인 및 상기 데이터 라인들을 포함한 영역 전체의 상부에 적어도 제1 층간 절연층을 사이에 두고 형성되는 투명 공통전극; 상기 투명 공통전극과 접속되는 구조로 상기 데이터 라인과 상기 스위칭 소자를 포함한 상기 게이트 라인 상부에 형성된 도전성 반사구조물; 및 상기 투명 공통전극과 상기 도전성 반사구조물의 상부에 적어도 제2 층간절연층을 사이에 두고 상기 각 화소 영역내에 형성되며 그 내부에 다수개의 슬릿을 구비한 슬릿 타입으로 형성된 투명 화소전극을 갖는 FFS 모드 액정표시장치를 제공한다.

- [0015] 바람직하게는, 투명 화소전극의 에지 부분은 상기 도전성 반사구조물과 적어도 일부분이 서로 오버랩된다.
- [0016] 바람직하게는, 투명 화소전극의 다수개의 슬릿은 상기 게이트 라인과 일정 각도를 이루고, 액정층을 배열하기 위한 러빙 방향은 게이트 라인의 방향과 실질적으로 평행하게 유지한다.
- [0017] 바람직하게는, 도전성 반사구조물은 투명 화소전극과 스위칭 소자의 드레인 전극의 접속을 위하여 드레인 전극의 일부 영역을 제외하고 형성될 수 있다.
- [0018] 또한, 바람직하게는, 도전성 반사구조물은 상기 스위칭 소자의 드레인 전극의 일부 영역과 채널 영역을 제외하고 형성될 수 있다.
- [0019] 본 발명의 제2 측면은 하부 기관, 상부 기관, 및 상기 기관들 사이에 삽입되는 액정층을 포함하고 상기 하부 기관에는 상호 교차하는 방향으로 형성되는 게이트 라인과 데이터 라인들에 의해 각 화소 영역이 규정되고 상기 라인들의 교차부에는 스위칭 소자가 배치되어 있는 FFS 모드 액정표시장치의 제조방법에 있어서, 상기 하부 기관 상에 게이트 라인을 형성하는 단계; 상기 게이트 라인을 포함한 기관 상부에 게이트 절연막을 형성하는 단계; 상기 게이트 절연막 상부의 정해진 영역에 활성층 및 데이터 라인을 형성하는 단계; 상기 데이터 라인을 포함한 결과물 상부에 적어도 제1 절연층을 사이에 두고 전체적으로 투명 공통전극을 형성하는 단계; 상기 투명 공통전극과 접속되며 상기 데이터 라인과 상기 게이트 라인 및 상기 스위칭 소자의 일부 영역에 도전성 반사구조물을 형성하는 단계; 상기 도전성 반사구조물을 포함한 결과물 상부에 적어도 제2 절연층을 사이에 두고 상기 각 화소 영역 내에 형성되며 그 내부에 다수개의 슬릿을 구비한 슬릿 타입으로 된 투명 화소전극을 형성하는 단계를 갖는 FFS 모드 액정표시장치의 제조방법을 제공한다.

효 과

- [0020] 본 발명에 의하면, 투명공통전극, 투명화소전극, 도전성 반사구조물을 데이터 라인, 게이트 라인, 드레인 전극과의 배치 구조를 최적화함으로써 개구율과 반사도를 최적화할 수 있는 구조를 제공할 수 있다.
- [0021] 또한, 본 발명에 의하면, 상부 기관의 차광막을 가능한 줄이거나 심지어 차광막을 전혀 사용하지 않도록 함으로써 개구율을 향상하고 저전력이 가능할 수 있게 된다.
- [0022] 또한, 본 발명은 게이트 라인, 데이터 라인 등 투과영역 이외의 영역을 가능한 많이 반사영역으로 활용할 수 있도록 도전성 반사구조물로 반사 영역을 형성함으로써 야외 시인성을 향상시킬 수 있다.
- [0023] 또한, 본 발명에 의하면, 빛샘 현상, 혼색 현상 등을 최소화할 수 있도록 하여 화면 품질을 향상시킬 수 있게 된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세히 설명하기 위하여, 본 발명의 바람직한 실시예들을 첨부된 도면들을 참조하여 설명한다.
- [0025] 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는 하부 기관, 상부 기관, 및 하부 기관과 상부 기관 사이에 삽입된 액정층을 포함하고, 하부 기관에는 액정층에 전압을 인가하기 위하여 상호 교차하는 방향으로 형성되는 게이트 라인과 데이터 라인들에 의해 각 화소 영역이 규정되어 있다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 하부 기관에 형성된 화소 영역의 일부 평면도이다. 도 2a 내지 도 2c는 각각 도 1의 선 A-A', 선 B-B', 및 C-C'을 절취한 단면도이다.
- [0027] 도 1, 도 2a 내지 도 2c를 참조하면, 본 실시예의 FFS 모드 액정표시장치는 하부 기관(100) 상에 게이트 라인(120)과 데이터 라인(150)이 교차하도록 배열되고, 게이트 라인(120)과 데이터 라인(150)의 교차부에는 스위칭 소자인 박막트랜지스터(Thin Film Transistor)가 배치된다.
- [0028] 게이트 라인(120)과 데이터 라인(150)에 의해 규정된 각 단위 화소 영역 내에는 액정층에 전압을 인가하여 광

투과량을 조절하기 위하여 투명 공통전극(170)과 데이터 라인(150)을 향하는 방향의 다수개의 슬릿을 구비한 슬릿 타입으로 된 투명 화소전극(200)이 층간절연층(190)을 사이에 두고 이격되어 배치된다. 투명 공통전극(170)은 특별히 한정되지 않은 형상이 가능하지만 바람직하게는 플레이트 형상을 가진다.

[0029] 또한, 투명 공통전극(170) 상부에는 반사율과 개구율을 향상시키기 위하여 상기 투명 공통전극(170)과 접속되는 형태로 도전성 반사구조물(180)이 배치된다.

[0030] 하부 기판(100) 상부에는 소정 거리 이격되어 상부 기판(미도시)이 형성되어 있고, 상부 기판(미도시)에는 컬러 필터 및 오버코트를 구비하여 하부 기판(100)과 다수개의 액정분자를 포함하는 액정층(미도시)을 사이에 두고 서로 합착된다.

[0031] 본 실시예에는 투명 공통전극(170)과 투명 화소전극(200) 및 도전성 반사구조물(180)의 배치 구조에 주된 특징 중 하나가 있는 것으로, 투명 공통전극(170)과 투명 화소전극(200)의 형상과 더불어 게이트 라인(120), 데이터 라인(150), 각 층간 절연층(160, 190)과 적층되는 구조와 배치 구조를 적절하게 최적화함으로써 본 발명의 목적을 극대화하여 실현한다.

[0032] 특히, 투명 공통전극(170)은 각 단위 화소 영역에 고립된 형상으로 형성되지 않고 스위칭 소자(또는 드레인 전극(150a)) 일부 영역(도 3d 참조)을 제외하고 데이터 라인(150), 게이트 라인(120)의 상부를 포함한 전체 영역에 형성되는 구조를 갖는다. 즉, 스위칭 소자(또는 드레인 전극(150a)) 일부 영역(도 3d 참조)에 투명 공통전극(170)의 미형성영역이 존재하게 되는데 이는 이후 스위칭 소자의 드레인 전극(150a)과 투명 화소전극(200)이 접속되는 부분이므로 투명 공통전극(170)의 형성이 제외되는 것이 바람직하다.

[0033] 이런 구조에 의하면, 투명 공통전극(170)을 통해 외부로부터 전압이 인가되어 각 단위 화소영역으로 전달되는 경우 저항이 줄어들게 되어 대화면 액정표시 장치에 유리할 수 있다. 투명 공통전극(170)의 구조를 기판 전체를 통해 연결되는 구조를 가질 수 있도록 본 실시예에서는 투명 공통전극(170), 투명 화소전극(200), 게이트 라인(120), 데이터 라인(150), 각 층간 절연층(160, 190)의 배치 구조, 적층 위치를 조절한다.

[0034] 본 실시예에서는 기판(100) 상부에 게이트 라인(120), 게이트 절연층(130), 활성층(140), 및 데이터 라인(150)을 형성하고, 그 상부에 층간 절연층(160)을 사이에 두고 기판 전체에 형성된 투명 공통전극(170), 투명 공통전극(170)과 접속되어 형성된 도전성 반사구조물(180), 그 상부에 층간 절연층(190), 및 투명 화소전극(200)을 적층하는 구조를 갖는다.

[0035] 이러한 구조는 전체 액정표시장치의 개구율을 획기적으로 넓게 할 수 있게 되는 효과가 있다.

[0036] 한편, 투명 화소전극(200)의 다수개의 슬릿은 게이트 라인(120)과 일정 각도 θ 를 이루는 경우 데이터 라인 주변부의 빛샘 현상을 피할 수 있었다. 액정층을 배열하기 위한 러빙 방향을 게이트 라인의 방향과 실질적으로 평행하게 유지한 경우 상기 일정 각도 θ 는 1 내지 15 도를 유지하는 것이 바람직하다.

[0037] 특히, 상기 각도 θ 는 액정 구동시 최대투과율과 V-T 곡선의 기울기를 고려하여 조절 가능할 수 있으며, 바람직하게는 약 7도를 유지한다.

[0038] 한편, 투명 공통전극(170)과 접속되는 구조로 형성된 도전성 반사 구조물(180)은 반사율이 상대적으로 우수한 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 몰리브덴(Mo), 몰리브덴 합금(MoW), 실버(Ag), 실버합금, 텅스텐(W), 및 적어도 이들 하나를 구비하는 합금을 이용하여 형성할 수 있고, 투명 공통전극(170)의 상부에 직접 접촉하는 방식으로 형성되어 투명 공통전극(170)의 저항을 감소시키는 역할과, 빛샘과 혼색을 방지하는 역할을 수행하는 동시에 반사구조물의 역할도 수행하게 된다.

[0039] 본 실시예에서는 도전성 반사구조물(180) 자체의 형상 뿐 아니라, 도전성 반사구조물(180)과 다른 구조물(투명 공통전극(170), 투명 화소전극(200), 데이터 라인(150), 게이트 라인(120), 드레인 전극(150a) 등)과의 배치 구조를 최적화함으로써 개구율과 반사도를 최적화할 수 있는 수단을 제공한다.

[0040] 액정표시장치의 상부에서 기판을 바라보는 경우 도전성 반사구조물(180)은 데이터 라인(150), 게이트 라인(120) 등의 상부에 입사되는 광의 내부 반사를 증가시키기 위하여 형성되는 것으로 내부 반사를 향상시키고 개구율을 증가시켜 실외 가독성을 향상시킬 수 있는 역할을 수행한다. 한편, 게이트 라인(120) 및 데이터 라인(150)과 대응되는 상부 기판에는 차광영역이 형성되지 않는 것이 바람직하다. 즉, 상부 기판의 차광영역은 전혀 형성되지 않을 수도 있고 스위칭 소자에 대응되는 일부 영역에만 형성될 수 있다.

[0041] 바람직하게는, 도전성 반사구조물(180)은 각 단위 화소영역이 서로 연결되는 구조를 갖는다. 즉, 도전성 반사구

조물(180)은 기관 전체를 통해 연결되는 구조를 가지는 것으로, 게이트 라인(120)과 데이터 라인(150) 상부 및 일부 영역을 제외한(스위칭 소자의 일부 영역에만 도전성 반사구조물의 미형성 영역이 존재하는 형태임) 스위칭 소자영역의 상부에 투명 공통전극(170)과 접속되게 형성된다. 도전성 반사구조물(180)이 형성되는 영역은 외부 반사량, 저항 감소 등과 직접적인 관계가 있는 것으로 특히 본 실시예에 따른 적층 구조에서는 다른 구조물(투명 공통전극(170), 투명 화소전극(200), 데이터 라인(150), 게이트 라인(120), 드레인 전극(150a) 등)과의 배치 관계에 따라 개구율, 반사량, 저항 등이 변화되어 적절한 범위를 찾는 것이 필요하다.

[0042] 한편, 도전성 반사구조물(180)의 이러한 배치 관계는 본 실시예의 구체적인 적층 구조인 경우 바람직하게 적용 가능한 바, 상세하게는, 투명 공통전극을 화소 전체 영역으로 형성하고(스위칭 소자 일부 영역에 미형성 영역 구비), 이 투명공통전극에 접속되는 형태로 도전성 반사구조물이 형성되고, 이들 상부에 절연막을 사이에 두고 각 단위 화소마다 다수의 슬릿을 구비하는 투명화소 전극을 형성한 구조이다. 바람직하게는, 도전성 반사구조물(180)은 스위칭 소자의 드레인 전극(150a)의 일부 영역을 제외하면서 데이터 라인(150)과 게이트 라인(120)의 상부에 격자형 구조로 형성되거나(도 4 참조), 스위칭 소자의 드레인 전극(150a)과 채널 영역의 일부 영역을 제외하면서 데이터 라인(150)과 게이트 라인(120)의 상부에 격자형 구조로 형성된다(도 1 참조). 이러한 구조의 또 다른 예는 도 6 및 도 7에 개시된다.

[0043] 도전성 반사구조물(180)과 데이터 라인(150), 게이트 라인(120) 및 드레인 전극(150a)과의 관계를 좀더 상세히 살펴보면, 도전성 반사구조물(180)은 데이터 라인(150)과 게이트 라인(120)을 내부에 포함하는 형태로 형성하고 투명 화소전극(200)과 일부 오버랩되는 구조(D4, D5)를 가지는 것이 바람직하다.(도 2b, 도 2c 참조) D4, D5은 이웃하는 두 화소전극(200) 사이에 발생하는 횡전계로 인한 빛샘을 방지하기 위한 것으로 공정 능력을 고려하여 0.1 내지 5.0 마이크로미터로 형성하는 것이 바람직하고 더욱 바람직하게는 0.5 내지 2 마이크로미터로 형성한다.

[0044] 한편, 도전성 반사구조물(180)을 데이터 라인(150) 및 게이트 라인(120)을 내부에 포함하는 형태로(덮는 구조) 형성하는 것은 반사율과 투과율의 적절한 조정과 러빙 방향에 따라 데이터 라인(150)과 게이트 라인(120)의 단차 때문에 상기 라인 주변부에서 발생할 수 있는 빛샘 및 혼색 방지 등의 역할을 수행하기 위한 것이다.

[0045] 한편, 도전성 반사구조물(180)은 드레인 전극(150a)의 에지 영역의 적어도 일부를 오버랩하는 것이 바람직하다. 도 1의 삽입그림에서 D1, D2, D3는 도전성 반사 구조물(180)이 드레인 전극(150a)의 에지 영역과 오버랩된 거리들을 도시하고 있다. D1, D2, D3는 공정 능력을 고려하여 0.5 내지 5.0 마이크로미터를 유지하는 것이 바람직하다. D1, D2, D3를 도 1과 같이 오버랩시키는 것은 공정시 단차 등에 의해 발생할 수 있는 빛샘 현상을 방지하기 위한 것으로 이와 같은 오버랩은 반드시 필요한 것은 아니고 다른 변형에도 가능하다. 그 변형예는 도 6 및 도 7와 관련 설명에 개시되어 있다.

[0046] 본 발명자들은 게이트 라인(120)과 평행한 방향으로 수행되는 러빙시 게이트 라인(120) 부분(스위칭 소자의 드레인 영역과 오버랩되는 영역(R) 포함)에서 러빙 공정 불안에 의해 빛샘이 발생하는 경우를 확인하였고 이러한 문제점은 도전성 반사구조물(180)과 게이트 라인(120)의 에지 영역 일부 오버랩시킴으로써 해결할 수 있었다.

[0047] 이하, 도 1, 도 2a 내지 도 2c, 도 3a 내지 도 3g를 참조하여 본 발명의 액정표시장치의 제조방법을 설명한다.

[0048] 먼저, 하부 기관(100) 상에 도전성이 우수한 불투명 금속을 증착하고 패터닝하여 게이트 라인(120)을 형성한다(도 3a).

[0049] 게이트 라인(120)을 덮도록 게이트 절연막(130)을 증착한 후, 게이트 절연막(130) 상에 a-Si층과, n+ a-Si층을 연속 증착한 후 패터닝을 통해 활성층(140)을 형성한다(도 3b).

[0050] 또한, 활성층(140) 상에 금속층을 증착한 후 패터닝을 통해 데이터 라인(150)과 소스(150), 드레인(150a) 전극을 형성하고, 그 위에 제1 층간절연층(160)을 증착한다(도 3c).

[0051] 다음으로, 투명 도전층을 증착하고 이를 패터닝하여 투명 공통 전극(170)을 형성한다. 이 경우 투명 공통전극(170)은 각 단위 화소 영역에 고립된 형상으로 형성되지 않고 기관 전체를 통해 볼 때 전체가 연결되는 구조를 갖는 것은 전술한 바와 같다(도 3d).

[0052] 그 후, 반사율이 상대적으로 우수한 금속을 증착한 후 패터닝을 통해 도전성 반사구조물(180)을 형성한다. 도전성 반사구조물(180)은 각 단위 화소영역이 서로 연결되는 구조를 가지며 금속의 저항에 따라 100㎞ 내지 7000㎞의 두께를 증착하고 이를 패터닝하여 형성할 수 있다(도 3e).

[0053] 다음으로, 투명 공통전극(170)과 도전성 반사구조물(180) 상부에 제2 층간절연층(190)을 형성하고, 드레인 전극

(150a)의 일부분이 노출되도록 콘택홀(CN)을 형성한 후 층간절연층(190) 상에 투명 도전층을 증착한다(도 3f).

[0054] 그 후, 투명 도전층을 패터닝하여 슬릿 형태의 투명 화소전극(200)을 형성한다(도 3g). 이때, 콘택홀(CN)에 삽입 증착되는 투명 도전층에 의해 드레인 전극(150a)과 투명 화소 전극(200)이 연결된다.

[0055] 한편, 상부 기판에는 차광영역(미도시)이 형성되는데, 본 실시예에 의하면 스위칭 소자와 대응되는 상부기판에만 차광영역이 구비되거나 전혀 형성하지 않는 것도 가능하다. 종래 기술에 의하면 게이트 라인(120)과 데이터 라인(150)의 상부에도 차광영역이 형성되는데 비해 본 실시예에서는 데이터 라인(150) 및/또는 게이트 라인(120)과 대응하는 상부 기판(200)에도 차광영역이 형성되지 않는다. 차광영역의 형성지역이 줄어들면 상대적으로 개구율이 증가하는 것은 자명하다.

[0056] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정표시장치의 하부 기판에 형성된 화소 영역의 일부 평면도이다. 도 5a는 도 4의 선 A-A'을 절취한 단면도이고, 도 5b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정표시장치의 제조과정 중 도전성 반사구조물 형성 공정 평면도이다.

[0057] 설명의 편의를 위해서 도 1의 실시예와의 차이점을 위주로 설명하면, 주된 차이점은 도전성 반사구조물(180)의 영역에 있다.

[0058] 도 4, 도 5a, 및 도 5b를 참조하면, 도전성 반사구조물(180)은 스위칭 소자의 드레인 전극(150a) 영역을 제외하고 채널(140) 영역을 포함하고, 데이터 라인(150)과 게이트 라인(120)의 상부에 격자형 구조로 형성한다.

[0059] 본 실시예에 의하면, 채널(140) 영역의 상부에도 도전성 반사구조물(180)을 형성함으로써 반사영역을 더욱 확대할 수 있음은 물론이고 상부 기판에 형성되는 차광막을 전혀 형성하지 않는 것도 가능하게 된다. 즉, 도 1의 실시예의 경우 보다 차광막으로 형성해야 할 부분이 더욱 협소하게 됨은 물론이고 도 4의 경우는 차광막을 전혀 형성하지 않는 경우 더욱 이점이 있다.

[0060] 도 6 및 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예들에 따른 액정표시장치의 하부 기판에 형성된 화소 영역의 일부 평면도이다.

[0061] 설명의 편의를 위해서 도 1 및 도 4의 실시예와의 차이점을 위주로 설명하면, 주된 차이점은 도전성 반사구조물(180)의 영역에 있다.

[0062] 도 6과 도 1과의 주된 차이점은, 도 1의 기본적인 구조에서 도 6의 도전성 반사구조물(180)이 드레인 전극(150a) 에지의 일부 영역에만 형성되는 구조로 되어 있는 점이다.

[0063] 또한 도 7과 도 4와의 주된 차이점도, 도 4의 기본적인 구조에서 도 7의 도전성 반사구조물(180)이 전극(150a) 에지의 일부 영역에만 형성되는 구조로 되어 있는 점이다.

[0064] 도 6 및 도 7의 경우는 도 1 및 도 4의 경우보다 개구율을 향상시키기 위해 효과적인 구조이다. 도전성 반사구조물(180)의 영역이 줄어들수록 개구율은 향상될 것이기 때문이다. 다만 이 경우의 경우도 스위칭 소자에서 게이트 라인과 인접한 드레인 영역은 도전성 반사 구조물(180)에 의해 오버랩할 수 있고 이러한 구조에 의해 빛샘 차단이 효과적일 수 있다. 이는 전술한 바와 같다.

도면의 간단한 설명

[0065] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 하부 기판에 형성된 일부 화소 영역의 평면도이다.

[0066] 도 2a 내지 도 2c는 각각 도 1의 선 A-A', 선 B-B', 및 C-C'을 절취한 단면도들이다.

[0067] 도 3a 내지 도 3g는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 제조과정을 설명하기 위한 도면들이다.

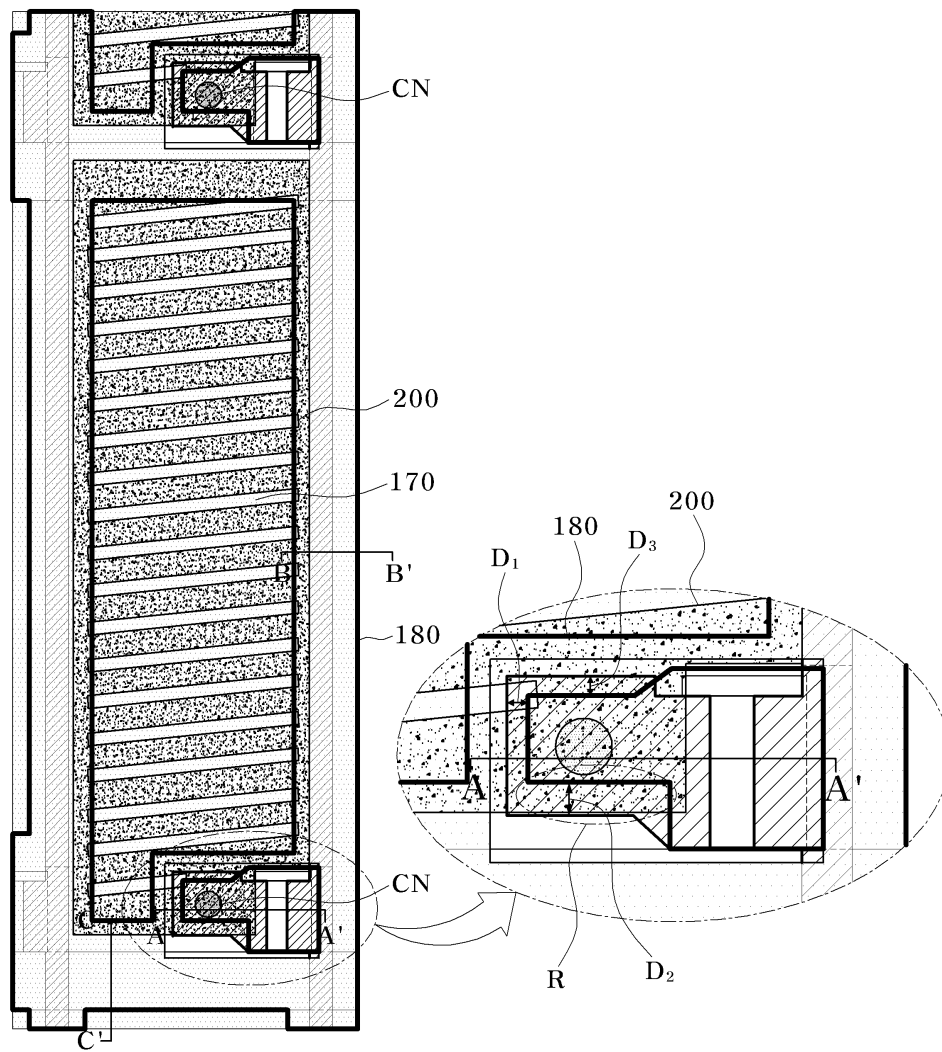
[0068] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정표시장치의 하부 기판에 형성된 일부 화소 영역의 평면도이다.

[0069] 도 5a는 도 4의 선 A-A'을 절취한 단면도이고, 도 5b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정표시장치의 제조과정 중 도전성 반사구조물 형성 공정 평면도이다.

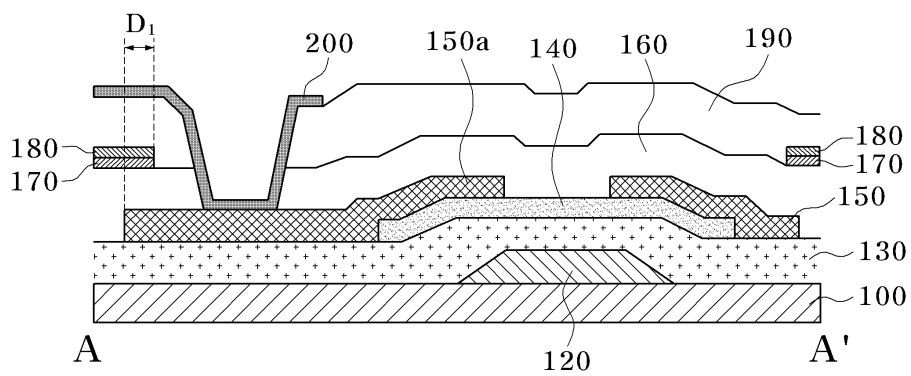
[0070] 도 6 및 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예들에 따른 액정표시장치의 하부 기판에 형성된 화소 영역의 일부 평면도이다.

도면

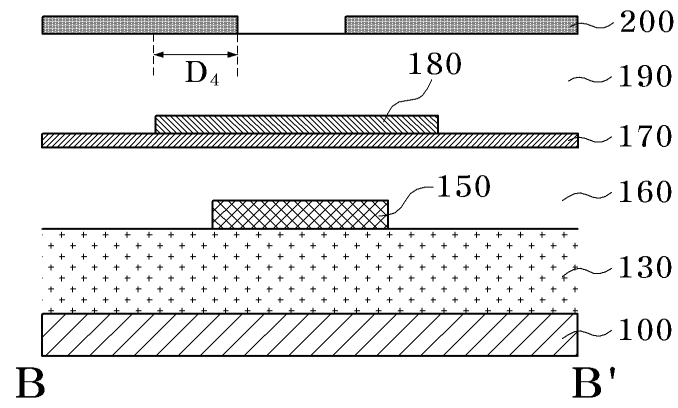
도면1



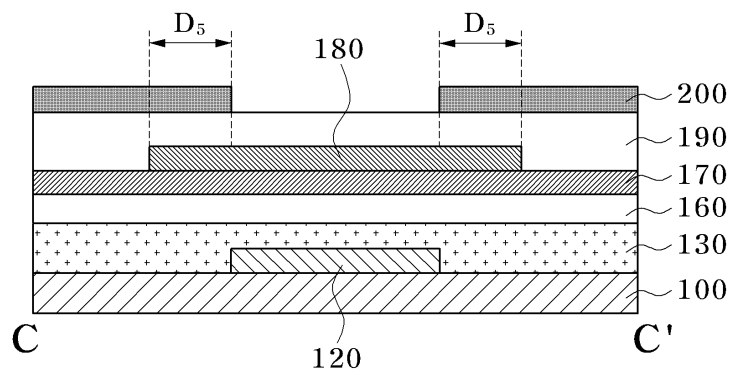
도면2a



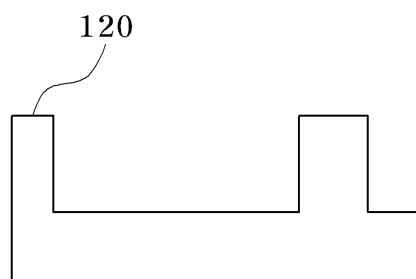
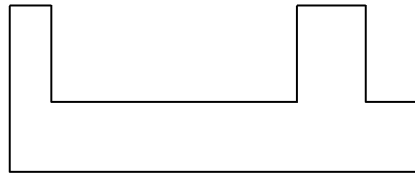
도면2b



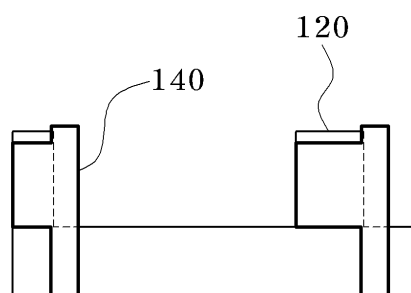
도면2c



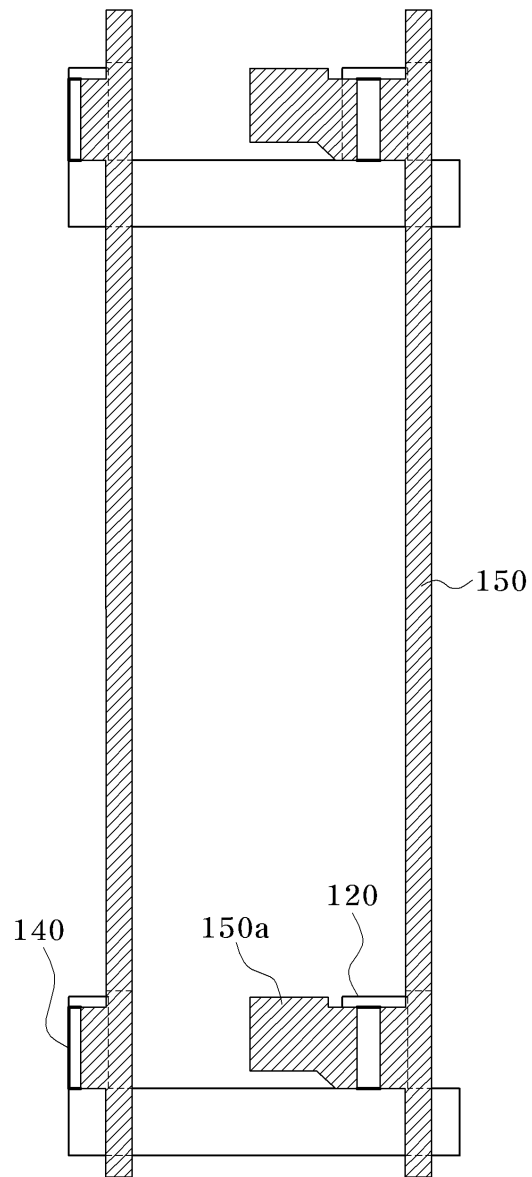
도면3a



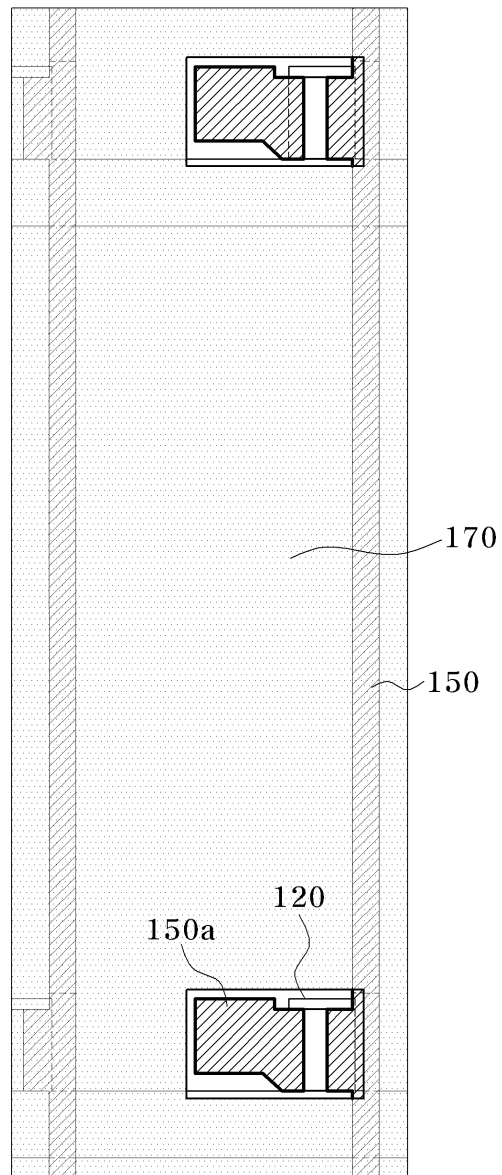
도면3b



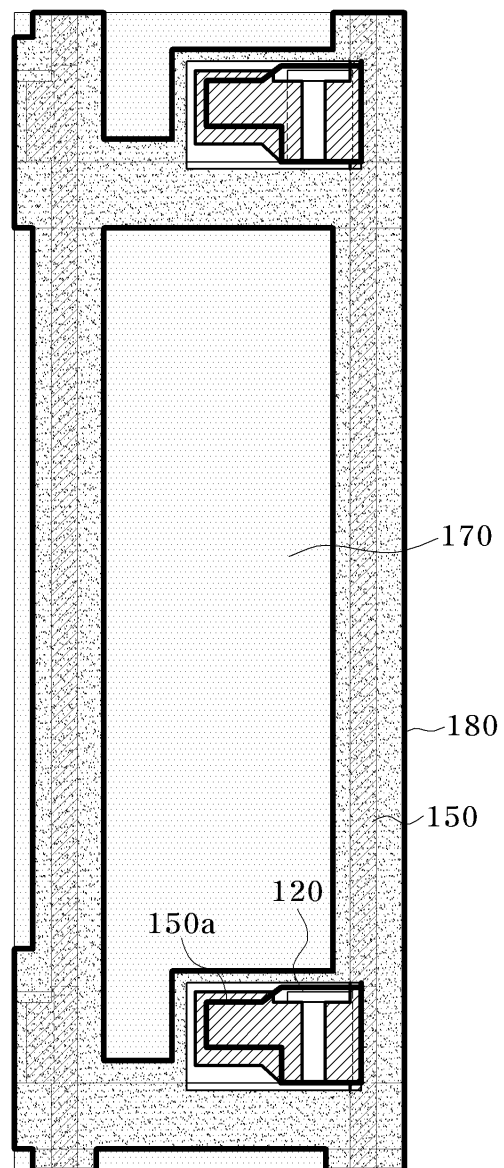
도면3c



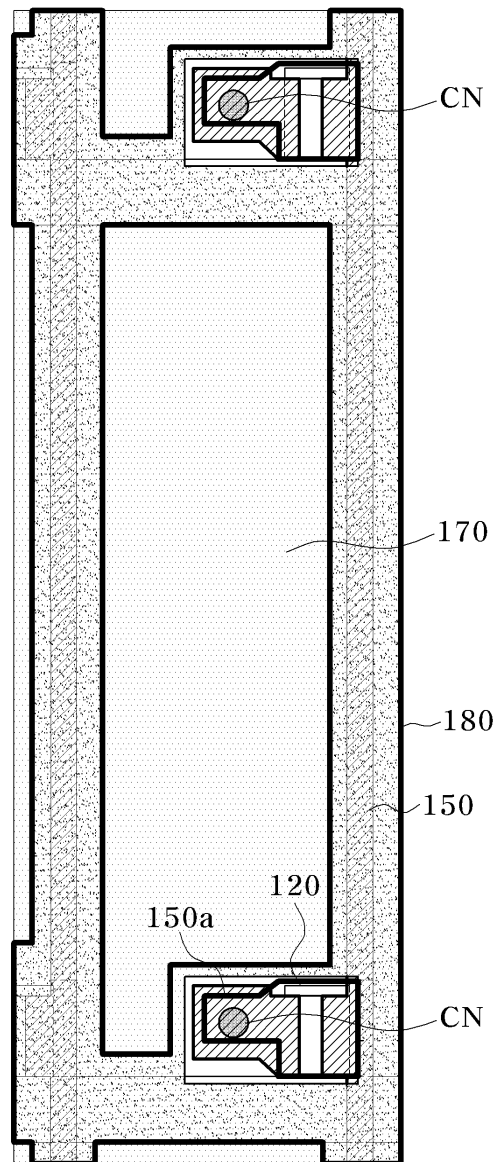
도면3d



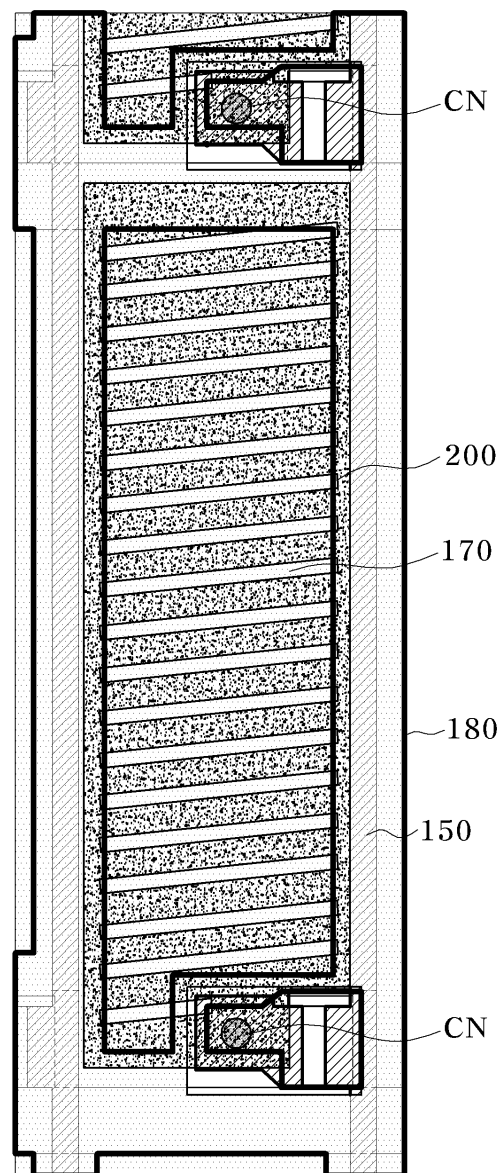
도면3e



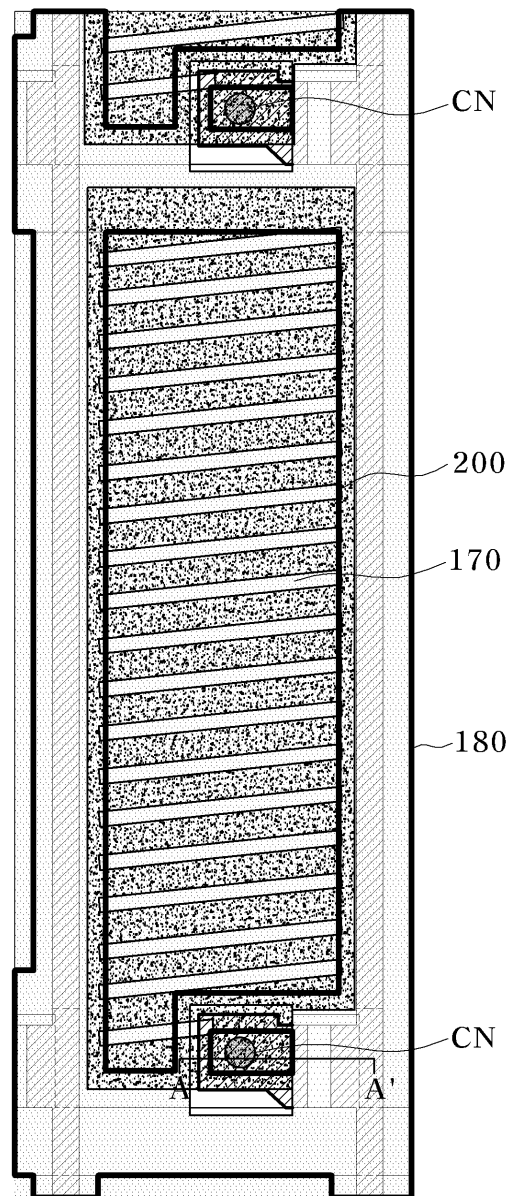
도면3f



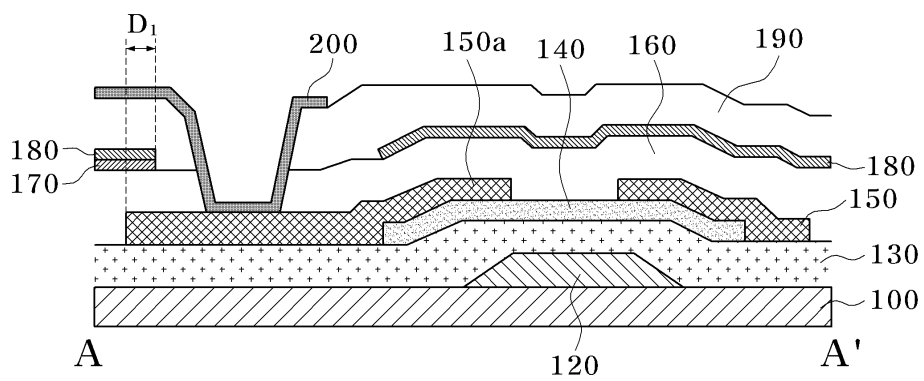
도면3g



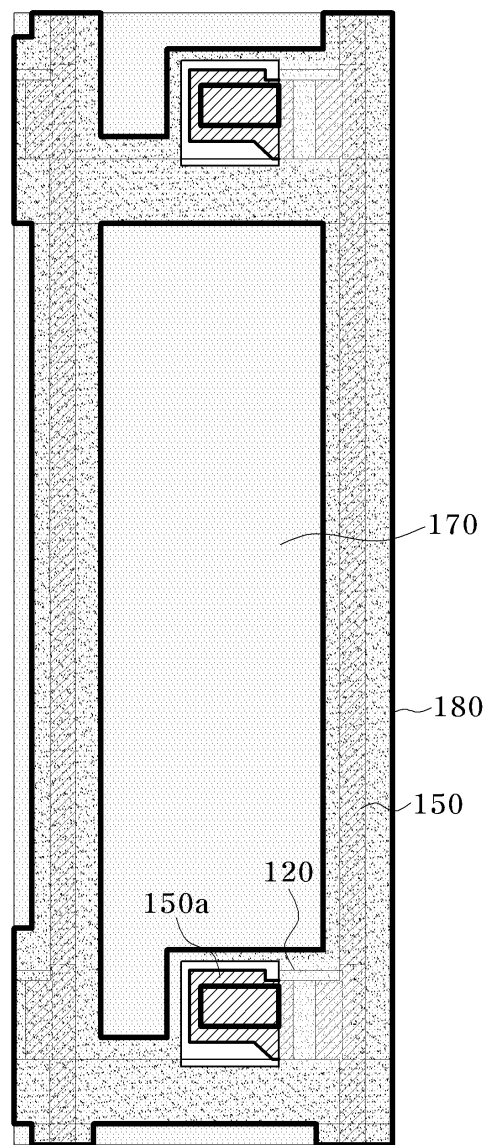
도면4



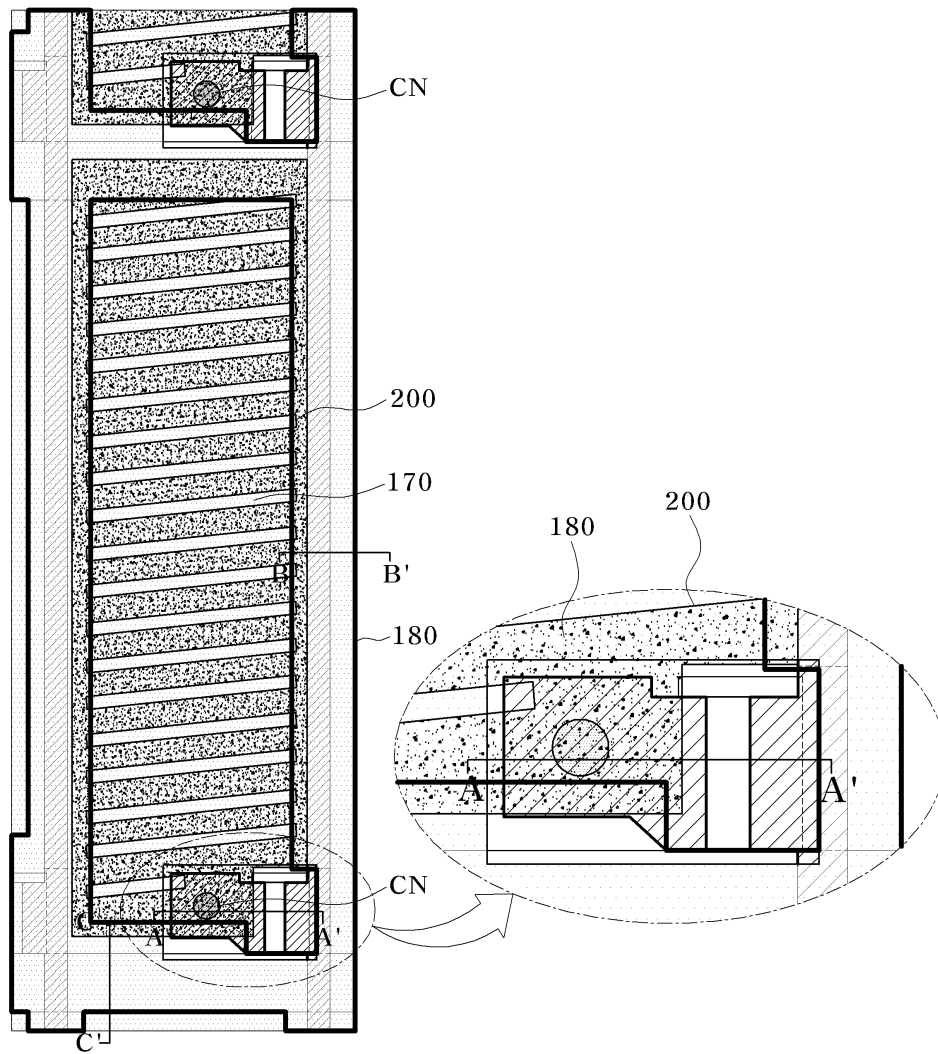
도면5a



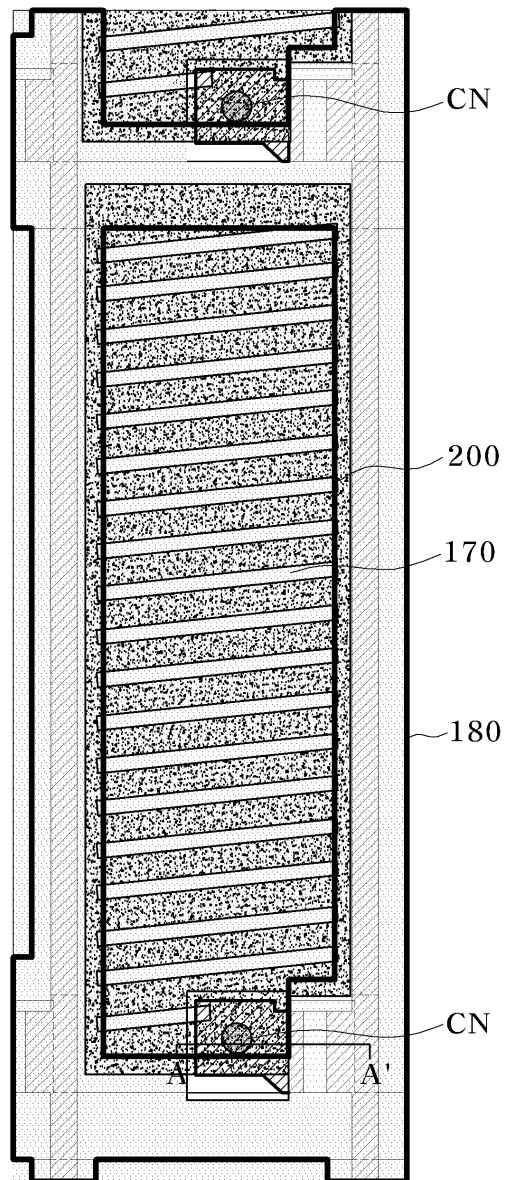
도면5b



도면6



도면7



专利名称(译)	FFS模式液晶显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020110018246A	公开(公告)日	2011-02-23
申请号	KR1020090095936	申请日	2009-10-09
[标]申请(专利权)人(译)	HYDIS TECH HYDIS技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	하이디스테크놀로지주식회사		
[标]发明人	IM MOO SHIK 임무식 SEO DONG HAE 서동해 CHOI DAE LIM 최대림 PARK JONG JYUN 박종균 CHOI SOO YOUNG 최수영		
发明人	임무식 서동해 최대림 박종균 최수영		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/134309 G02F1/133553 G02F1/133784 G02F2001/134372		
代理人(译)	赵，杨 - 炫		
优先权	1020090075664 2009-08-17 KR		
其他公开文献	KR101219821B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种边缘场开关模式液晶显示器及其制造方法，以具有新的叠层结构和设计。结构：透明公共电极（170）形成在包括数据线和栅极线的整个上部上。为了通过向液晶层施加电压来调节透光率。导电反射结构（180）具有连接到透明公共电极的结构，并且形成在包括一些开关元件和数据线的栅极线的上部。通过在导电反射结构的上部上的至少第二内绝缘层与透明公共电极之间具有间隙，在每个像素区域内形成透明像素电极（200）。

