



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년09월15일
 (11) 등록번호 10-0917766
 (24) 등록일자 2009년09월09일

(51) Int. Cl.
G02F 1/1343 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2002-0088519
 (22) 출원일자 2002년12월31일
 심사청구일자 2007년12월31일
 (65) 공개번호 10-2004-0062190
 (43) 공개일자 2004년07월07일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP14082355 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
 서울 영등포구 여의도동 20번지
 (72) 발명자
송인덕
 경상북도구미시고아읍원호6리449
 번지대우아파트106동1305호
 (74) 대리인
허용득

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 윤성주

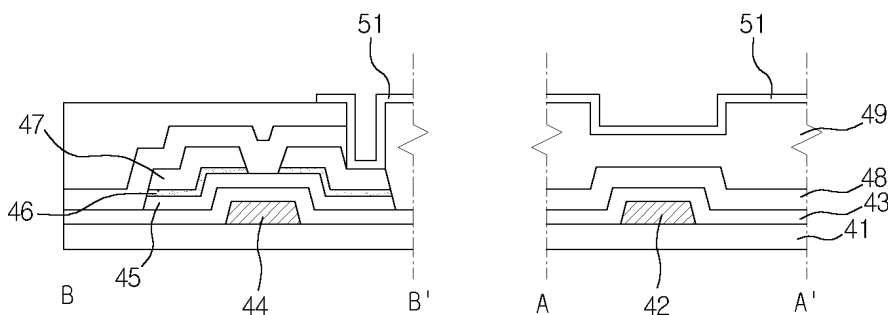
(54) 액정표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 액정표시장치 및 그 제조방법에 대해 개시된다. 개시된 본 발명에 따른 액정표시장치의 제조방법은, 투명 기판상에 금속막을 증착하여 박막트랜지스터의 게이트 전극 및 스토리지 캐패시터의 스토리지 전극을 형성하는 단계와; 상기 게이트 전극 및 스토리지 전극이 형성된 기판상에 순차적으로 게이트 절연층, 진성반도체층, 불순물반도체층 그리고 금속막을 증착한 후, 상기 금속막, 진성반도체층 및 불순물반도체층을 식각하여 박막트랜지스터의 소스-드레인 전극을 형성하는 단계와; 상기 결과물상에 패시베이션막 및 광반응성 유기절연막을 형성하는 단계와; 상기 패시베이션막 및 광반응성 유기절연막이 완전히 제거된 부분과 상기 광반응성 유기절연막이 회절 패턴에 의해 소정 두께로 제거된 부분을 형성하는 단계와; 상기 결과물상에 투명전극을 형성하는 단계를 포함하는 점에 그 특징이 있다.

본 발명에 따른 액정표시장치 및 그 제조방법은, 스토리지 캐패시터의 유기절연막 및 무기 절연막으로 이루어진 보호막에 회절 패턴을 이용하여 스토리지 캐패시터의 구조를 변경함으로써 스토리지 캐패시터의 용량을 확보할 수 있다.

대표도 - 도4e



특허청구의 범위

청구항 1

투명 기판상에 금속막을 증착하고, 상기 금속막을 패터닝하여 형성된 박막트랜지스터의 게이트 전극 및 스토리지 캐패시터의 스토리지 전극과;

상기 게이트 전극 및 스토리지 전극이 형성된 기판상에 형성된 게이트 절연층과;

상기 게이트 절연층이 형성된 투명기판상에 진성반도체층, 불순물반도체층 그리고 금속막을 증착한 후, 상기 금속막, 진성반도체층 및 불순물반도체층을 패터닝하여, 상기 게이트 전극에 상응하는 게이트 절연막 상에 형성된 소스-드레인 전극과;

상기 소스-드레인 전극 및 스토리지 전극이 형성된 투명기판 전면에 형성된 패시베이션막 및 광반응성 유기절연막과;

상기 드레인전극 상에 형성된, 상기 패시베이션막 및 광반응성 유기절연막이 완전히 제거된 소스-드레인 콘택홀과;

상기 스토리지 전극 및 드레인 전극이 형성된 투명기판 상에 형성된 상기 광반응성 유기절연막 상에 형성되며, 상기 드레인 전극과 연결된 투명전극을 포함하고,

상기 스토리지 전극에 상응하는 상기 광반응성 유기절연막의 소정 두께가 제거된 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 광반응성 유기절연막만이 소정 두께로 제거된 스토리지 캐패시터는 회절 패턴에 의해 제거된 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3

투명 기판상에 금속막을 증착하여 박막트랜지스터의 게이트 전극 및 스토리지 캐패시터의 스토리지 전극을 형성하는 단계와;

상기 게이트 전극 및 스토리지 전극이 형성된 투명 기판상에 순차적으로 게이트 절연층, 진성반도체층, 불순물 반도체층 그리고 금속막을 증착한 후, 상기 금속막, 진성반도체층 및 불순물반도체층을 패터닝하여 상기 게이트 전극에 상응하는 게이트 절연막 상에 소스-드레인 전극을 형성하는 단계와;

상기 소스-드레인 전극 및 스토리지 전극이 형성된 투명기판 전면에 패시베이션막 및 광반응성 유기절연막을 형성하는 단계와;

상기 패시베이션막 및 광반응성 유기절연막을 회절 패턴이 형성된 마스크로 감광 및 현상하여, 드레인 전극상에 상기 패시베이션막 및 광반응성 유기절연막이 완전히 제거된 콘택홀을 형성하고, 상기 스토리지 전극 상부에는 상기 광반응성 유기절연막이 회절 패턴에 의해 소정 두께로 제거된 부분을 형성하는 단계와;

상기 스토리지 전극 및 드레인 전극이 형성된 투명기판 상에 형성된 상기 광반응성 유기절연막에 형성되며, 상기 드레인 전극과 연결된 투명전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<12>

본 발명은 액정표시장치 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 특히 스토리지 캐패시터의 유기절연막 및 무기 절연막으로 이루어진 보호막에 회절 패턴을 이용하여 스토리지 캐패시터의 구조를 변경함으로써 스토리지 캐패시터

의 용량을 확보할 수 있는 액정표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

- <13> 최근 정보화 사회로 시대가 급발전함에 따라 박형화, 경량화, 저 소비전력화 등의 우수한 특성을 가지는 평판 표시장치(flat panel display)의 필요성이 대두되었는데, 이 중 액정 표시 장치(liquid crystal display)가 해상도, 컬러표시, 화질 등에서 우수하여 노트북이나 데스크탑 모니터에 활발하게 적용되고 있다.
- <14> 일반적으로 액정 표시 장치는 전극이 각각 형성되어 있는 두 기판을 두 전극이 형성되어 있는 면이 마주 대하도록 배치하고 두 기판 사이에 액정 물질을 주입한 다음, 두 전극에 전압을 인가하여 생성되는 전기장에 의해 액정 분자를 움직이게 함으로써, 이에 따라 달라지는 빛의 투과율에 의해 화상을 표현하는 장치이다.
- <15> 이러한 액정 표시 장치에서 하부 기판에는 화소 전극 및 화소 전극에 신호를 인가하는 박막 트랜지스터가 행렬 형태로 배열되어 있고, 상부 기판에는 공통 전극이 형성되어 있다.
- <16> 하부 기판의 화소 전극은 상부 기판의 공통 전극과 함께 액정 캐패시터를 이루는데, 액정 캐패시터(liquid crystal capacitor)에 인가된 전압은 다음 신호가 들어올 때까지 유지되지 못하고 누설되어 사라진다. 따라서, 인가된 전압을 유지하기 위해 스토리지 캐패시터(storage capacitor)를 액정 캐패시터에 연결해야 한다. 이러한 스토리지 캐패시터는 신호유지 이외에도 계조 표시의 안정, 플리커 감소 및 잔상효과 감소 등의 장점을 가진다.
- <17> 스토리지 캐패시터는 두 가지 방법으로 형성할 수 있는데, 스토리지 캐패시터용 전극을 별도로 형성하여 공통 전극과 연결하여 사용하는 방식과, n-1번째 게이트 배선의 일부를 n번째 화소의 스토리지 캐패시터의 전극으로 사용하는 방식이 있다. 전자를 스토리지 온 커먼(storage on common) 방식 또는 독립 스토리지 캐패시터 방식이라 하고, 후자를 스토리지 온 게이트(storage on gate) 또는 전단 게이트(previous gate) 방식이라 한다.
- <18> 이 중 스토리지 온 커먼 방식을 이용한 일반적인 액정 표시 장치용 어레이 기판에 대하여 도 1 및 도 2에 도시하였다.
- <19> 도 1은 일반적인 액정 표시 장치용 어레이 기판의 한 화소에 대한 평면도이다. 이에 도시한 바와 같이, 게이트 배선(11)과 데이터배선(12)이 교차하여 구성되며, 상기 두 배선의 교차지점에는 게이트전극, 소스전극 및 드레인전극을 포함하는 박막트랜지스터(14)가 구성된다.
- <20> 상기 게이트배선(11)과 데이터배선(12)이 교차하여 정의되는 영역에는 상기 드레인전극과 접촉하는 화소전극이 구성된다.
- <21> 또한, 화소영역의 중앙에는 상기 게이트배선(11)과 평행한 방향으로 스토리지 캐패시터 전극(13)이 마련되며, 상기 스토리지 캐패시터와 화소전극에 의해 스토리지 캐패시터가 형성된다.
- <22> 도 2는 도 1에서 A-A'선을 따라 자른 단면도이다. 이에 도시된 바와 같이, 상기 스토리지 캐패시터(C)의 단면은, 투명기판(21)상에 금속 박막을 증착하고 패터닝하여 제 1 스토리지 캐패시터 전극(22)이 형성되고, 상기 스토리지 캐패시터 전극(22)을 덮도록 게이트절연막(23)을 증착하게 된다.
- <23> 그리고, 상기 게이트 절연막(23)상에 금속막이 도포되고, 패터닝 된 후 제 2 스토리지 전극(24)이 형성된다. 상기 제 2 스토리지 전극(24)상에 무기절연물질 또는 유기절연물질에 의한 패시베이션막(25)이 형성되고, 상기 제 2 스토리지 전극(24)이 노출되도록 상기 패시베이션막(25)을 패터닝하여 스토리지 콘택홀을 형성하게 된다.
- <24> 그리고, 상기 결과물상에 화소전극(26)을 형성하게 된다.
- <25> 상기와 같은 구조를 갖는 축적용량방식 액정표시장치의 스토리지 캐패시터(storage capacitor)는 화소영역에 구성되며, 별도의 스토리지 전극배선을 사용한다.
- <26> 상기 제1 스토리지 캐패시터 전극(22)에 입력되는 스토리지전압은 상기 상부기판에 인가되는 공통전압을 동시에 사용하거나, 별도로 스토리지전압을 입력하는 방식으로 얻을 수 있다. 그리고, 상기 스토리지 캐패시터의 용량이 증가할수록 액정 캐패시터에서의 전압강하(ΔV_p ; voltage drop) 값은 감소된다.
- <27> 그러므로 스토리지 캐패시터의 용량을 크게 하는 것이 좋은데, 스토리지 캐패시터 용량이 커야하는 강유전성 액정(ferroelectric liquid crystal)을 이용한 액정 표시 장치나 높은 화소 밀도를 가지는 고해상도 액정 표시 장치에서는 스토리지 캐패시터가 차지하는 면적비가 커서 화소의 개구율을 감소시킨다.
- <28> 따라서, 화소의 개구율을 높이기 위해 유기 절연물질을 보호막으로 사용하게 된다.
- <29> 그러나, 상기 유기 절연물질의 보호막의 두께 때문에 스토리지 캐패시터의 용량이 감소하는 문제점이 발생된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

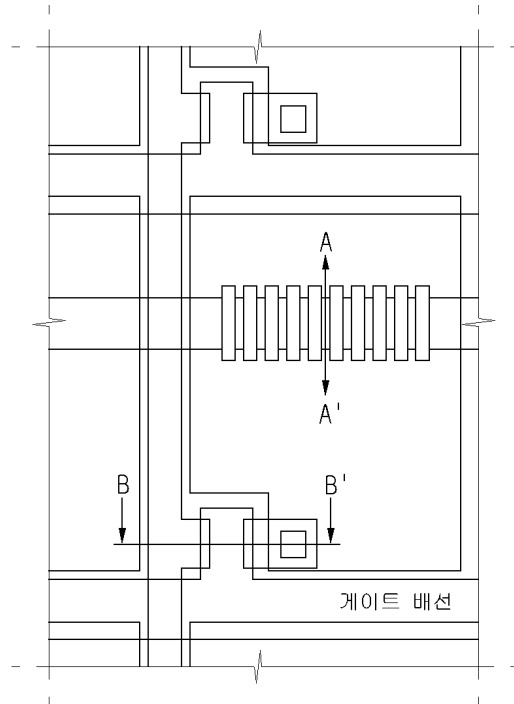
<30> 본 발명은, 스토리지 캐패시터의 유기절연막 및 무기 절연막으로 이루어진 보호막에 회절 패턴을 이용하여 스토리지 캐패시터의 구조를 변경함으로써 스토리지 캐패시터의 용량을 확보할 수 있는 액정표시장치 및 그 제조방법을 제공함에 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

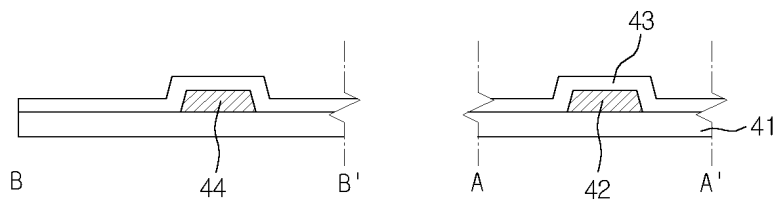
- <31> 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 액정표시장치는,
- <32> 투명 기판상에 금속막을 증착하고, 상기 금속막을 패터닝하여 형성된 박막트랜지스터의 게이트 전극 및 스토리지 캐패시터의 스토리지 전극과;
- <33> 상기 게이트 전극 및 스토리지 전극이 형성된 기판상에 순차적으로 게이트 절연층, 진성반도체층, 불순물반도체층 그리고 금속막을 증착한 후, 상기 금속막, 진성반도체층 및 불순물반도체층을 패터닝하여 형성된 박막트랜지스터의 소스-드레인 전극과;
- <34> 상기 결과물상에 형성된 패시베이션막 및 광반응성 유기절연막과;
- <35> 상기 패시베이션막 및 광반응성 유기절연막을 회절 패턴이 형성된 마스크로 감광 및 현상하여 상기 패시베이션막 및 광반응성 유기절연막이 완전히 제거된 소스-드레인 콘택홀과 상기 광반응성 유기절연막만이 소정 두께로 제거된 스토리지 캐패시터와;
- <36> 상기 결과물상에 형성된 투명전극을 포함하는 점에 그 특징이 있다.
- <37> 여기서, 특히 상기 광반응성 유기절연막만이 소정 두께로 제거된 스토리지 캐패시터는 회절 패턴에 의해 제거된 점에 그 특징이 있다.
- <38> 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 액정표시장치의 제조방법은,
- <39> 투명 기판상에 금속막을 증착하여 박막트랜지스터의 게이트 전극 및 스토리지 캐패시터의 스토리지 전극을 형성하는 단계와;
- <40> 상기 게이트 전극 및 스토리지 전극이 형성된 기판상에 순차적으로 게이트 절연층, 진성반도체층, 불순물반도체층 그리고 금속막을 증착한 후, 상기 금속막, 진성반도체층 및 불순물반도체층을 식각하여 박막트랜지스터의 소스-드레인 전극을 형성하는 단계와;
- <41> 상기 결과물상에 패시베이션막 및 광반응성 유기절연막을 형성하는 단계와;
- <42> 상기 패시베이션막 및 광반응성 유기절연막을 회절 패턴이 형성된 마스크로 감광 및 현상하여, 드레인 전극상에 상기 패시베이션막 및 광반응성 유기절연막이 완전히 제거된 콘택홀을 형성하고, 상기 스토리지 전극 상부에는 상기 광반응성 유기절연막이 회절 패턴에 의해 소정 두께로 제거된 부분을 형성하는 단계와;
- <43> 상기 결과물상에 투명전극을 형성하는 단계를 포함하는 점에 그 특징이 있다.
- <44> 이와 같은 본 발명에 의하면, 스토리지 캐패시터의 유기절연막 및 무기 절연막으로 이루어진 보호막에 회절 패턴을 이용하여 스토리지 캐패시터의 구조를 변경함으로써 스토리지 캐패시터의 용량을 확보할 수 있다.
- <45> 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 실시 예를 상세히 설명한다.
- <46> 도 3은 본 발명에 따른 회절 노광을 이용한 어레이 기판의 한 화소에 대한 평면도이고, 도 4a 내지 도 4e는 본 발명에 따른 액정표시장치의 제조방법을 나타낸 단면도이다. 상기 도 4a에 도시된 바와 같이, 투명기판(41) 상에 스퍼터링(sputtering)등의 방법으로 알루미늄(Al) 또는 구리(Cu) 등을 증착하여 금속박막을 형성한다. 그리고, 금속박막을 포토리소그래피방법으로 패터닝하여 투명기판(41)상에 게이트전극(44)과 스토리지 전극(42)을 형성한다.
- <47> 도 4b에 도시된 바와 같이, 투명기판(41)상에 게이트전극(44) 및 스토리지 전극(42)을 덮도록 게이트절연막(43), 진성반도체층인 활성층(45) 및 불순물층인 오믹 콘택층(46)을 화학기상증착방법(Chemical Vapor Deposition : 이하 'CVD' 라함)으로 순차적으로 형성한다.
- <48> 상기 게이트절연막(43)은 질화실리콘 또는 산화실리콘으로 절연물질을 이용하여 형성한다.

- <49> 상기 활성층(45)은 불순물이 도핑되지 않은 비정질실리콘 또는 다결정실리콘으로 형성된다. 또한, 상기 오믹접촉층(46)은 N형 또는 P형의 불순물이 고농도로 도핑된 비정질실리콘 또는 다결정실리콘으로 형성된다.
- <50> 상기 오믹접촉층(46) 및 활성층(45)을 게이트전극(44)과 대응하는 부분에만 잔류되도록 이방식각을 포함하는 포토리쓰그래피방법으로 게이트절연막(43)이 노출되도록 패터닝한다. 이 때, 스토리지 전극(42)과 대응되는 부분의 활성층(45) 및 오믹접촉층(46)은 제거되도록 한다.
- <51> 그리고, 상기 활성층(45) 및 오믹접촉층(46) 형성된 결과물상에 금속물질을 증착한 후, 포토리쓰그래피방법으로 소스-드레인(47) 전극을 형성한다.
- <52> 이어서, 상기 도 4c에 도시된 바와 같이, 상기 소스 및 드레인전극(47)이 형성된 결과물상에 패시베이션막(48) 및 광반응성 유기절연막(49)을 형성한다.
- <53> 상기 패시베이션막(48)으로 아크릴계(acryl) 유기화합물, 테프론(Teflon), 벤조싸이클로부탄(BCB:benzocyclobutene), 플로오르폴리아릴에테르(louropolyaryyle ther: FPAE), 사이토프(cytop) 또는 퍼플로오르싸이클로부탄(PFCB:perfluorocyclo butane)등의 유전상수가 작은 무기절연물질을 화학기상증착(CVD:Chemical Vapor Deposition)하여 형성한다.
- <54> 그리고, 상기 광반응성 유기절연막(49)은 포토레지스트의 역할을 대신하는 것으로 별도의 포토레지스트의 도포를 하지 않고도 마스크를 이용하여 원하는 패턴을 감광 및 노광하게 된다. 또한, 상기 광반응성 유기절연막(49)은 마스크 공정이 수행된 후에 제거되지 않고, 보호막으로서의 역할을 하게 된다.
- <55> 이어서, 상기 도 4d에 도시된 바와 같이, 상기 패시베이션막(48) 및 광반응성 유기절연막(49)을 회절 패턴이 형성된 마스크(50)로 감광 및 현상하여 상기 패시베이션막(48) 및 광반응성 유기절연막(49)이 완전히 제거된 부분과 상기 광반응성 유기절연막(49)이 회절 패턴에 의해 소정 두께로 제거된 부분을 형성하게 된다.
- <56> 보다 자세히 설명하면, 상기 광반응성 유기절연막(49)은 포토레지스트를 대신하여 형성된 것으로 상기 마스크(50)로 덮은 후 자외선과 같은 광선으로 감광한다.
- <57> 상기 마스크(50)는 상기 드레인 전극 컨택홀이 형성될 부분에는 상기 패시베이션막(48) 및 상기 광반응성 유기절연막(49)이 완전히 없어져야 하므로 완전히 가려진 마스크를 사용하여 감광하고, 상기 스토리지 캐패시터 부분은 상기 광반응성 유기절연막(49)을 약간의 두께만 남기기 위해 격자형 개방 패턴을 갖는다.
- <58> 상기 격자형 개방 패턴은 회절노광 기법에 적절한 격자 간격을 갖는다. 즉, 감광에 사용하는 광원의 해상도보다 좁은간격의 격자 간격을 갖는다.
- <59> 이 상태에서 식각을 수행하면, 상기 패시베이션막(48) 및 상기 광반응성 유기절연막(49)이 식각되어 드레인 전극 콘택홀이 형성되고, 상기 스토리지 캐패시터의 광반응성 유기절연막(49)은 소정 두께만큼 낮아지게 된다.
- <60> 상기 스토리지 캐패시터의 광반응성 유기절연막의 두께와 스토리지 캐패시터의 용량의 상관관계는 다음과 같은 공식을 가진다.
- <61> $C = \epsilon (A/d) \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot (1)$
- <62> C : 캐패시터 용량
- <63> ϵ : 절연체의 유전율
- <64> A : 전극의 면적
- <65> d : 전극체간의 거리
- <66> 즉, 상기 (1)식에 따라 캐패시턴스(C)를 증가시키기 위해서는, 분모값을 줄이는 방법이 있으므로, 본 발명에서는 상기 스토리지 캐패시턴스(Cst)를 이루는 절연체의 두께(d1)를 줄여 스토리지 캐패시터의 용량을 늘리고자 한다.
- <67> 도 4e에 도시된 바와 같이, 상기 광반응성 유기절연막(49)상에 투명한 전도성물질인 인듐-틴-옥사이드(Indium-Tin-Oxide : 이하 'ITO'라함), 인듐-아연-옥사이드 (Indium-Zinc-Oxide) 또는 인듐-틴-아연 옥사이드(Indium-Tin-Zinc-Oxide)를 증착하여 보호막(48)상의 TFT와 대응되는 부분을 제외한 부분에 화소전극(51)을 형성한다.
- <68> 이상에서와 같이 스토리지 캐패시터의 구조는 스토리지 온 커먼(storage on common)을 실시 예로 설명하였으나,

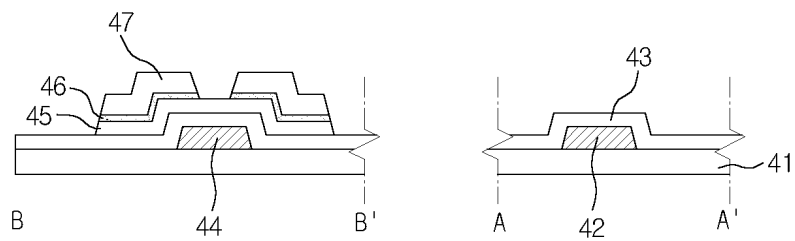
도면3



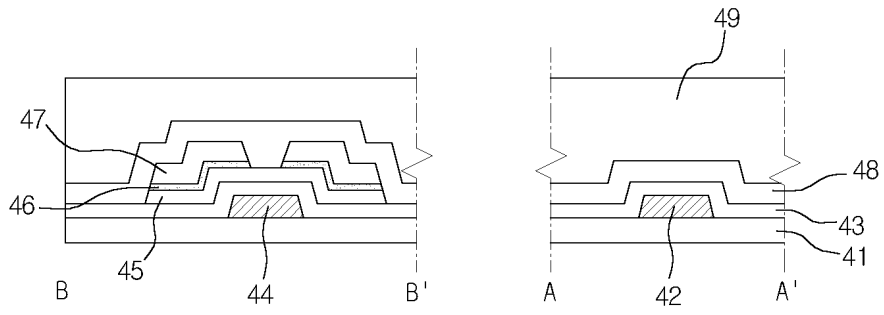
도면4a



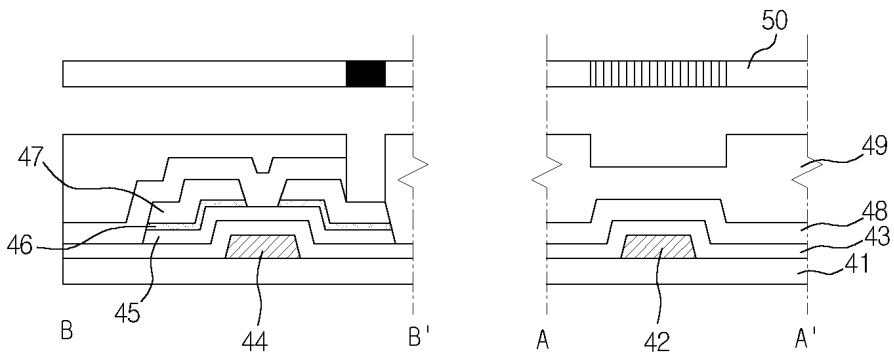
도면4b



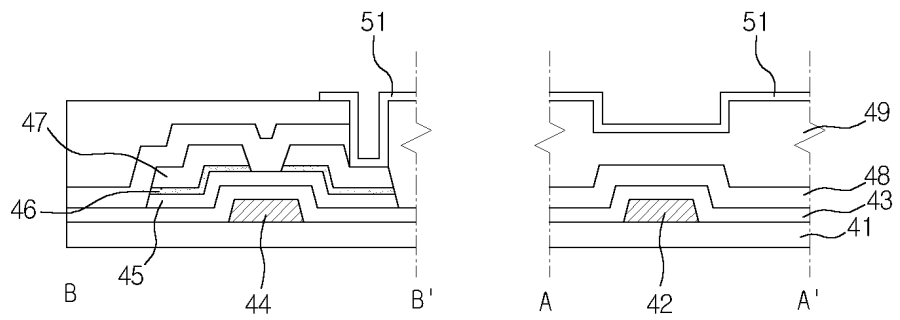
도면4c



도면4d



도면4e



专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR100917766B1	公开(公告)日	2009-09-15
申请号	KR1020020088519	申请日	2002-12-31
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	SONG INDUK		
发明人	SONG,INDUK		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1362		
CPC分类号	G02F1/136213 G02F1/136227		
其他公开文献	KR1020040062190A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及液晶显示器及其制造方法。对于根据本制造液晶显示器件的方法公开的发明，通过在透明基板上沉积金属膜，形成栅电极和所述薄膜晶体管的存储电容器的存储电极；在栅极绝缘层之后，本征半导体层，杂质半导体层和金属膜依次沉积在其上形成有栅电极和存储电极的基板上，通过蚀刻所述金属膜，本征半导体层和杂质半导体层，形成了漏电极的薄膜晶体管的源极；形成钝化膜和在所得到的光反应性和有机绝缘膜；钝化膜和具有光反应性和显影形成的衍射图案中的感光性有机绝缘膜掩模钝化膜和光反应性有机绝缘膜被完全去除部分和光反应性形成通过衍射图案去除至预定厚度的一部分有机绝缘膜；并在所得结构上形成透明电极。根据本发明，存储电容器通过使用在由存储电容器的有机绝缘膜构成的保护膜衍射图案的能力，并通过改变存储电容器的结构的无机绝缘膜的液晶显示装置及其制造方法可以保障。

