



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G02F 1/136 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년02월27일 10-0687333 2007년02월20일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2000-0087267 2000년12월30일 2004년08월27일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2002-0057035 2002년07월11일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자 비오이 하이디스 테크놀로지 주식회사
 경기도 이천시 부발읍 아미리 산 136-1

(72) 발명자 최현목
 경기도이천시대월면사동리441-1

 박승준
 경기도성남시분당구이매동선경아파트603-805

(74) 대리인 강성배

심사관 : 윤병수

전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 박막 트랜지스터 액정표시장치 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 박막 트랜지스터 액정표시장치 제조 방법을 개시한다. 개시된 본 발명은, 투명성 절연 기판 상에 게이트를 형성하는 단계; 상기 게이트를 포함한 기판의 전체 상에 게이트 절연막, 비정질 실리콘막, 도핑된 비정질 실리콘막, 소오스/드레인용 금속막을 차례로 증착하는 단계; 상기 소오스/드레인용 금속막 상에 포토레지스트막을 도포하는 단계; 상기 포토레지스트막을 채널층이 형성될 영역과 소오스/드레인 전극이 형성될 영역을 제외한 영역에 하프 톤이 형성될 수 있도록 하는 제 1 마스크를 사용하여 1차 노광하는 단계; 및 상기 1차 노광된 포토레지스트막을 제 2 마스크를 사용하여 2차 노광하는 단계를 거쳐서, 하프 톤을 형성하는 단계; 상기 하프 톤이 형성된 포토레지스트막을 식각 마스크로 하여, 상기 소오스/드레인 금속막, 도핑된 비정질 실리콘막을 식각하여 소오스/드레인 전극이 형성될 영역을 한정하고, 액티브 층을 형성하는 단계; 상기 하프 톤이 형성된 포토레지스트막을 제거하고, 연속적으로 식각하여 소오스/드레인 전극 및 채널 층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 3b

특허청구의 범위

청구항 1.

투명성 절연 기판 상에 게이트를 형성하는 단계;

상기 게이트를 포함한 기판의 전체 상에 게이트 절연막, 비정질 실리콘막, 도핑된 비정질 실리콘막, 소오스/드레인용 금속막을 차례로 증착하는 단계;

상기 소오스/드레인용 금속막 상에 포토레지스트막을 도포하는 단계;

상기 포토레지스트막을 채널층이 형성될 영역과 소오스/드레인 전극이 형성될 영역을 제외한 영역에 하프 톤이 형성될 수 있도록 하는 제 1 마스크를 사용하여 1차 노광하는 단계; 및

상기 1차 노광된 포토레지스트막을 제 2 마스크를 사용하여 2차 노광하는 단계를 거쳐서, 하프 톤을 형성하는 단계;

상기 하프 톤이 형성된 포토레지스트막을 식각 마스크로 하여, 상기 소오스/드레인 금속막, 도핑된 비정질 실리콘막을 식각하여 소오스/드레인 전극이 형성될 영역을 한정하고, 액티브 층을 형성하는 단계;

상기 하프 톤이 형성된 포토레지스트막을 제거하고,

연속적으로 식각하여 소오스/드레인 전극 및 채널 층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 박막 트랜지스터 액정표시 장치 제조 방법.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 1차, 및 2차 노광 공정은 연속해서 수행하는 것을 특징으로 하는 박막 트랜지스터 액정표시 장치 제조 방법.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 1차 노광 시의 노광량은, 상기 2차 노광 시의 노광량의 2배보다 크도록 하는 것을 특징으로 하는 박막 트랜지스터 액정표시 장치 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 박막 트랜지스터 액정표시장치의 제조 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 제 1, 제 2 액정 마스크를 사용하여 포토레지스트막을 하프톤으로 형성하는 박막 트랜지스터 액정표시장치 제조 방법에 관한 것이다.

일반적으로, 박막 트랜지스터 액정표시장치의 어레이 기판을 제조하는 공정에서는 5, 6, 7, 8마스크 공정을 사용하고 있는데, 이러한 마스크 공정수는 액정표시장치 제조시의 단가와 밀접한 관련이 있어, 공정수의 단축을 위하여 많은 노력이 행해지고 있다. 그중 활발히 진행되고 있는 것이 채널층과 소오스/드레인 전극을 하나의 포토 공정에서 형성하는 4마스크 공정이 바로 그것이다.

상기와 같은 4마스크 공정이 성공적으로 이루어지기 위해서는 포토레지스트막 상에 균일한 하프 톤 형성이 중요한데, 이러한 하프 톤 형성 방법으로는 분해능 이하의 슬릿 마스크를 사용하는 경우와 두개의 상이한 투과영역을 갖는 마스크를 사용하는 두가지 경우가 있다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하도록 한다.

도 1a 내지 도 1c는 종래의 슬릿 형 마스크를 사용하여 하프 톤 형성 방법을 도시한 단면도이다. 먼저, 도 1a에 도시된 바와 같이, 투명성 절연 기판(100) 상에 게이트 전극(50)을 형성한 다음 게이트 절연막(11), 비정질 실리콘 막(13), 도핑된 비정질 실리콘 막(15), 소오스/드레인 금속막(17)을 차례로 증착한 상태에서, 결과물 상에 감광막(19)을 도포한다. 그런 다음, 도 1b에 도시된 바와 같이, 투과량이 부분적으로 조절되도록 분해능이하의 슬릿 형(103) 패턴을 넣어서 만든 마스크(101)를 사용하여 상기 감광막을 노광 및 현상함으로써 하프 톤 패턴(19a)을 형성한다. 그리고 나서, 도 1c에 도시된 바와 같이, 식각 마스크로서 하프톤 패턴(19a)을 이용해서 하부막들을 식각하여 오믹층과 채널층(25, 23) 및 소오스/드레인 전극(27)을 동시에 형성한다. 미설명된 도면 부호 105는 비투과막을 나타낸다.

도 2는 종래의 하프 톤 마스크를 사용하여 하프 톤 형성 방법을 도시한 단면도로서, 도 1a 내지 도 1c에서 설명한 바와 동일한 증착 과정을 거친 후, 포토 공정에서 투과량이 서로 다른 영역(107)을 갖는 마스크(101)를 사용하여 노광량을 조절하여 하프 톤을 형성하고, 식각하여 채널층과 소오스/드레인 전극(27)을 형성하는 방법이다.

도시하지는 않았지만, 상기 일정 노광량만을 투과 시키는 영역을 갖는 마스크를 사용하여 하프 톤 패턴을 한 다음 오믹층과 채널 층 및 소오스/드레인 전극을 형성하는 단계는 거치는 것은 도 1b와 도 1c와 같다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 4마스크 공정에서 사용되는 상기와 같은 방법은 다음과 같은 문제점을 가지고 있다. 첫 번째 방법과 같이 분해능 이하의 슬릿 패턴을 사용하는 경우에는 마스크와 포토레지스트막 사이에 거리 차로 인하여, 빛이 회절하게 되고, 그로인하여, 포토레지스트막 상에 균일한 하프 톤이 형성되지 않으며, 또한, 슬릿의 오차가 그대로 포토레지스트막에 적용되어 채널층과 소오스/드레인 전극의 치수 불 균일을 야기한다.

두 번째 방법은 균일한 하프 톤 형성에는 유용하지만, 제작이 어렵고, 단가가 비싸며, 최근 추세인 대형 액정표시장치의 제작이 어렵다는 단점을 가지고 있다.

따라서, 본 발명은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 서로 다른 투과 영역을 갖는 두개의 액정 마스크를 사용하여 연속적으로 노광하여, 현상 및 식각하므로, 균일한 하프 톤을 형성할 수 있고, 하나의 마스크에 두개의 다른 투과 영역을 갖는 하프 톤 마스크처럼 제작에 어려움이 없고, 제조 단가도 싸다는 잇점이 있다.

발명의 구성

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은 투명성 절연 기판 상에 게이트를 형성하는 단계; 상기 게이트를 포함한 기판의 전체 상에 게이트 절연막, 비정질 실리콘막, 도핑된 비정질 실리콘막, 소오스/드레인용 금속막을 차례로 증착하는 단계; 상기 소오스/드레인용 금속막 상에 포토레지스트막을 도포하는 단계; 상기 포토레지스트막을 채널층이 형성될 영역과 소오스/드레인 전극이 형성될 영역을 제외한 영역에 하프 톤이 형성될 수 있도록 하는 제 1 마스크를 사용하여 1차 노광하는 단계; 및 상기 1차 노광된 포토레지스트막을 제 2 마스크를 사용하여 2차 노광하는 단계를 거쳐서, 하프 톤을 형성하는 단계; 상기 하프 톤이 형성된 포토레지스트막을 식각 마스크로 하여, 상기 소오스/드레인 금속막, 도핑된 비정질 실리콘막을 식각하여 소오스/드레인 전극이 형성될 영역을 한정하고, 액티브 층을 형성하는 단계; 상기 하프 톤이 형성된 포토레지스트막을 제거하고, 연속적으로 식각하여 소오스/드레인 전극 및 채널 층을 형성하는 단계를 포함하며, 상기 1차, 및 2차 노광 공정은 연속해서 수행하고, 상기 1차 노광 시의 노광량은, 상기 2차 노광 시의 노광량의 2배보다 크도록 하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 의하면 4마스크 공정을 성공적으로 수행하는 데 필요한 하프 톤 형성을 보다 간단한 마스크인 액정 마스크를 사용하여, 제조 단가와 균일한 하프 톤을 형성할 수 있는 효과가 있다.

이하, 첨부한 도면에 의거하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 보다 상세히 설명하도록 한다.

도 3a 내지 도 3d는 본 발명에 따라 하프 톤 형성 방법을 도시한 단면도이다.

도 3a에 도시한 바와 같이, 투명 절연 기판 상에 게이트 전극을 형성하고, 상기 게이트 전극(50)이 형성된 기판(100) 상에 게이트 절연막(11)을 이중으로 도포하고, 연속해서, 액티브층(13, 15), 소오스/드레인 금속막(17)을 증착한다. 상기 결과물 상에 포토레지스트막(20a)을 도포하고, 제 1 마스크(101)를 사용하여, 1차 노광하고, 도 3b에 도시한 바와 같이, 연속해서 제 2 마스크(101)를 사용하여 2차 노광한다. 상기 노광된 포토레지스트막을 현상하여 하프 톤 패턴(20c)을 도 3c와 같이 형성한다.

도 3d에 도시한 바와 같이, 상기 하프 톤 마스크를 식각 마스크로 사용하여 채널층(23)과 소오스/드레인 전극(27)을 형성한다.

상기 공정에서 사용된, 상기 1차 액정 마스크의 구조는 채널층 영역과 소오스/드레인 전극(27) 영역이 형성된 부분은 비투과 영역(109)으로 구성되어 있고, 나머지 부분은 투과 영역으로 형성되어 있는 구조를 하고 있다. 상기 2차 액정 마스크의 구조는 상기 채널층이 형성될 영역을 투과 영역(108)으로 하고, 소오스/드레인 전극(27) 영역과 그이외의 영역을 비투과 영역으로하는 구조를 가지고 있다.

여기서, 미설명된 도면의 부호 20a는 1차 노광된 포토레지스트막, 20b는 2차 노광된 포토레지스트막을 각각 나타낸다.

따라서, 본 발명에 의한 하프 톤 형성 과정은 기존에 하나의 슬릿 형이나 하프 톤 마스크를 사용하는 것과는 상이하게, 서로 다른 투과영역을 갖는 두개의 액정 마스크를 사용하여, 제조 방법이 간단하고 빛의 간섭이나 치수의 오차가 적은 하프 톤 패턴을 형성할 수 있는 것이다.

또한, 본 발명의 다른 실시예로서는 상기와 같은 동일한 방법을 사용하여 프린지 필드 구동 액정표시장치의 ITO 전극과 게이트 라인을 동시에 형성시킬수 있고, 상기와 동일한 방법을 사용하여 소오스/드레인 전극과 상층 보호막을 동시에 형성할 수 있다.

발명의 효과

이상에서와 같이, 본 발명은 4마스크 공정을 통하여 채널층과 소오스/드레인 전극을 형성하는데, 기존의 Slit 또는 2중 층 마스크를 사용하는것 대신에 투과 영역이 서로 다른 두개의 액정 마스크를 사용하여 하프 톤을 형성할 수 있다.

또한, 하프 톤을 형성하는 과정에서 포토레지스트막의 두께가 노광량에 따라 민감하게 변화하는데, 액정 마스크를 사용하는 경우에는 포토레지스트막의 두께조절이 용이하고, 하프 톤외의 영역의 임계 치수(Critical Dimension)를 정확히 유지할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

도 1a 내지 도 1c는 종래의 슬릿 형 마스크를 사용하여 하프 톤 형성 방법을 도시한 단면도.

도 2는 종래의 하프 톤 마스크를 사용하여 하프 톤 형성 방법을 도시한 단면도.

도 3a 내지 도 3d는 본 발명에 따라 하프 톤 형성 방법을 도시한 단면도.

(도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명)

11: 게이트 절연 막 20a: 1차 노광 포토레지스트막

20b: 2차 노광 포토레지스트막 20c: 하프 톤 패턴

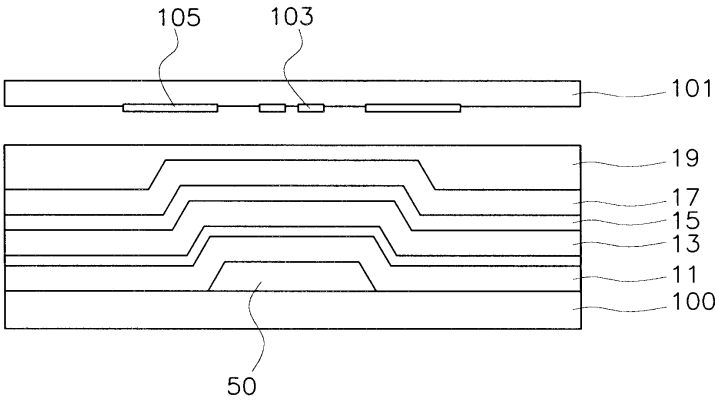
23: 채널 층 25: 오믹 층

27: 소오스/드레인 전극 50: 게이트 전극

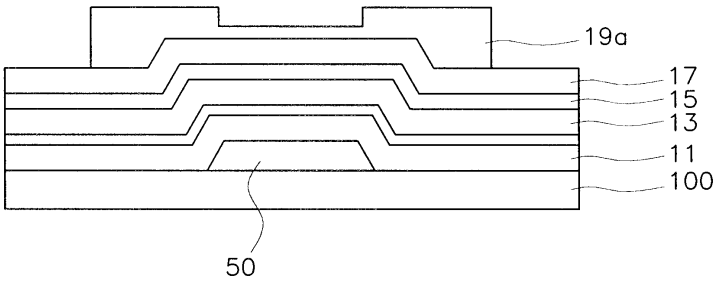
100: 투명 절연 기판

도면

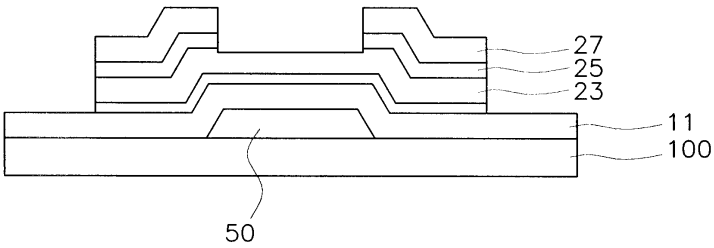
도면1a



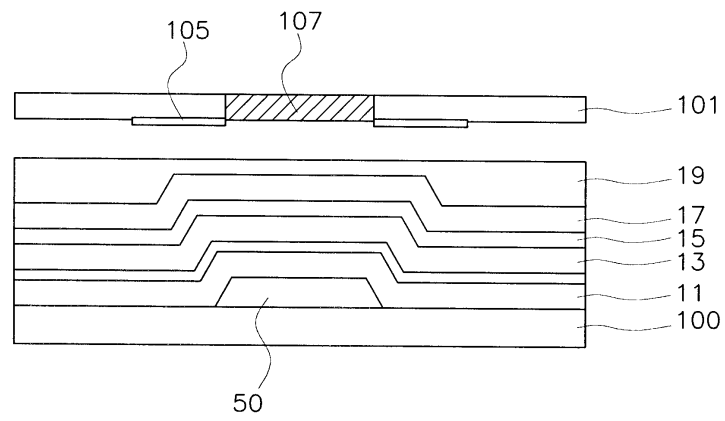
도면1b



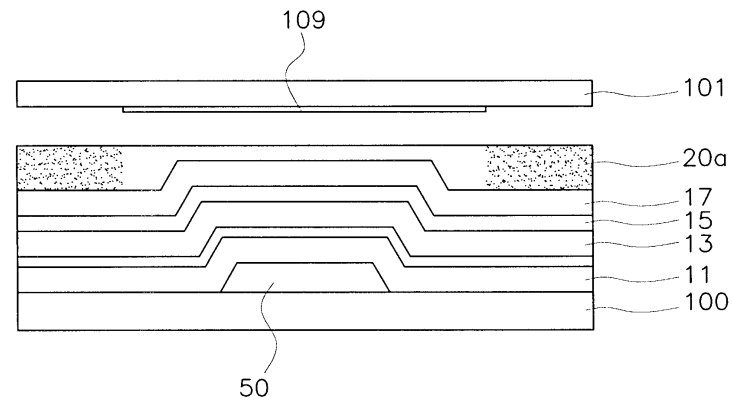
도면1c



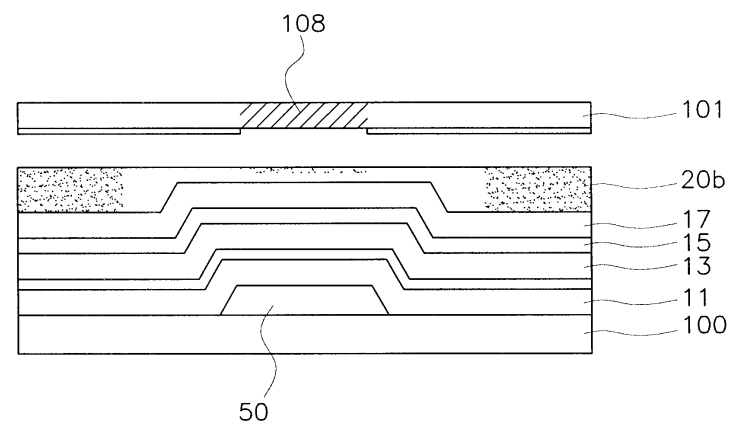
도면2



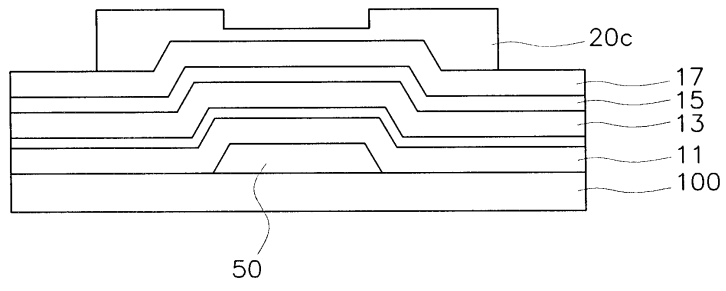
도면3a



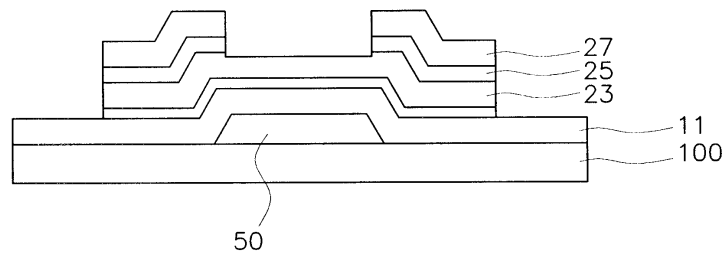
도면3b



도면3c



도면3d



专利名称(译)	薄膜晶体管液晶显示装置的制造方法		
公开(公告)号	KR100687333B1	公开(公告)日	2007-02-27
申请号	KR1020000087267	申请日	2000-12-30
[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		
当前申请(专利权)人(译)	하이디스테크놀로지주식회사		
[标]发明人	CHOI HYUNMOOK 최현묵 PARK SEUNGJUN 박승준		
发明人	최현묵 박승준		
IPC分类号	G02F1/136		
其他公开文献	KR1020020057035A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种制造薄膜晶体管 - 液晶显示器的方法，以使用具有不同透射区域的两个液晶掩模形成半色调图案。

