



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0083516
(43) 공개일자 2008년09월18일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01) G02F 1/136 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0024186

(22) 출원일자 2007년03월12일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

오재영

서울 영등포구 대림3동 현대3차아파트 303동 1204호

오금미

서울 서대문구 홍제3동 270-69

(74) 대리인

박장원

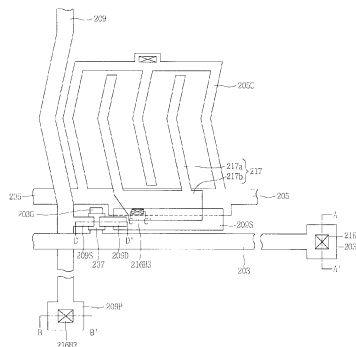
전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 액정표시소자 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 마스크 수를 절감할 수 있는 액정표시소자 및 그 제조방법에 관해 개시한다. 개시된 본 발명에 따른 액정표시소자는 다수의 화소영역이 정의된 기판과; 상기 기판 상에 형성되며, 게이트 패드 및 게이트전극이 구비된 게이트배선 및 상기 게이트배선과 소정 간격으로 이격 배치되며, 공통전극이 구비된 공통배선과; 상기 공통배선을 가진 기판 상에 형성된 게이트 절연막과; 상기 게이트 절연막 상에 상기 게이트 배선과 교차하여 형성되며, 데이터 패드 및 소오스전극/드레인전극이 구비된 데이터배선과; 상기 게이트 절연막 상에 상기 공통배선과 오버랩되도록 형성된 상기 스토리지전극과; 상기 스토리지전극을 가진 기판 상에 형성되며, 상기 게이트 패드, 데이터 패드 및 스토리지전극을 노출하는 포토 아크릴막으로 이루어진 보호막과; 상기 보호막 상에 형성되며, 상기 게이트 패드 및 데이터 패드와 연결되는 투명도전막 패턴들 및 상기 스토리지전극과 연결되는 화소전극과; 상기 보호막과 상기 화소전극 사이에 개재된 투명도전막 패턴을 포함한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

다수의 화소영역이 정의된 기판과;

상기 기판 상에 형성되며, 게이트 패드 및 게이트전극이 구비된 게이트배선 및 상기 게이트배선과 소정 간격으로 이격 배치되며, 공통전극이 구비된 공통배선과;

상기 공통배선을 가진 기판 상에 형성된 게이트 절연막과;

상기 게이트 절연막 상에 상기 게이트 배선과 교차하여 형성되며, 데이터 패드 및 소오스전극/드레인전극이 구비된 데이터배선과;

상기 게이트 절연막 상에 상기 공통배선과 오버랩되도록 형성된 상기 스토리지전극과;

상기 스토리지전극을 가진 기판 상에 형성되며, 상기 게이트 패드, 데이터 패드 및 스토리지전극을 노출하는 포토 아크릴막으로 이루어진 보호막과;

상기 보호막 상에 형성되며, 상기 게이트 패드 및 데이터 패드와 연결되는 투명도전막 패턴들 및 상기 스토리지전극과 연결되는 화소전극과;

상기 보호막과 상기 화소전극 사이에 개재된 투명도전막 패턴을 포함하는 액정표시소자.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 게이트배선과 상기 공통배선은 동일막으로 패터닝 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 3

제 2항에 있어서, 상기 게이트배선과 상기 공통배선은 Al, Cu, Ta, Ti, Mo, Mo합금 및 Al합금 중 적어도 어느 하나의 막으로 형성된 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 데이터배선과 상기 스토리지전극은 동일막으로 형성된 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 5

제 4항에 있어서, 상기 데이터배선과 상기 스토리지전극은 Al, Cu, Ta, Ti, Mo, Mo합금 및 Al합금 중 적어도 어느 하나의 막으로 형성된 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 6

제 1항에 있어서, 상기 게이트 절연막과 상기 보호막 사이에 개재된 채널보호막을 더 포함하는 액정표시소자.

청구항 7

제 6항에 있어서, 상기 채널보호막은 실리콘 질화막인 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 8

제 1항에 있어서, 상기 도전막패턴들을 포함한 화소전극 및 상기 보호막 사이에 개재된 투명도전막 패턴을 더 포함하는 액정표시소자.

청구항 9

제 1항에 있어서, 상기 도전막 패턴들 및 화소전극은 Ti, Mo 및 Mo-Ti 합금 중 적어도 어느 하나로 형성된 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 10

기관 상에 게이트전극, 및 게이트 패드가 구비된 게이트배선 및 공통전극이 구비된 공통배선을 형성하는 단계와,

상기 공통배선을 가진 기관 상에 게이트절연막을 형성하는 단계와,

상기 게이트 절연막 상에 상기 게이트배선과 교차하는 데이터배선 및 상기 공통배선과 오버랩되는 스토리지전극을 형성하되, 상기 데이터배선은 소오스전극, 드레인전극 및 데이터 패드를 구비하는 단계와,

상기 데이터 배선을 가진 기관 상에 포토 아크릴막으로 이루어진 보호막 및 투명도전막을 차례로 형성하는 단계와,

상기 투명도전막 및 보호막을 패터닝하여 상기 게이트 패드, 상기 데이터 패드 및 상기 스토리지전극을 노출하는 각각의 제 1, 제2 및 제 3개구부를 형성하는 단계와,

상기 제 1, 제2 및 제 3개구부를 가진 기관 위에 도전막을 형성하는 단계와,

상기 도전막 및 상기 잔류된 투명도전막을 패터닝하여 상기 게이트 패드 및 데이터 패드와 연결되는 도전막 패턴들 및 상기 스토리지전극과 연결되는 화소전극을 형성하는 단계를 포함하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 11

제 10항에 있어서, 상기 게이트배선 및 상기 공통배선은 동일막으로 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 12

제 11항에 있어서, 상기 게이트배선과 상기 공통배선은 Al, Cu, Ta, Ti, Mo, Mo합금 및 Al합금 중 적어도 어느 하나의 막으로 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 13

제 11항에 있어서, 상기 데이터배선과 상기 스토리지전극은 동일막으로 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 14

제 13항에 있어서, 상기 데이터배선과 상기 스토리지전극은 Al, Cu, Ta, Ti, Mo, Mo합금 및 Al합금 중 적어도 어느 하나의 막으로 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 15

제 10항에 있어서, 상기 게이트 절연막과 상기 보호막 사이에 채널보호막을 형성하는 단계를 더 포함하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 16

제 15항에 있어서, 상기 채널보호막은 실리콘 질화막으로 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 17

제 10항에 있어서, 상기 보호막은 스펀 코팅 공정으로 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 18

제 10항에 있어서, 상기 투명도전막을 형성하기 전에,

상기 보호막을 소프트 베이킹하는 단계를 더 포함하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 19

제 18항에 있어서, 상기 제 1, 제2 및 제 3개구부 형성은
상기 투명도전막 및 소프트 베이킹이 완료된 보호막을 선택적으로 노광 및 현상하는 단계와;
상기 현상이 완료된 보호막을 하드 베이킹하는 단계를 더 포함하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 20

제 10항에 있어서, 상기 투명도전막은 ITO막으로 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 21

제 10항에 있어서, 상기 도전막 패턴들 및 화소전극은 동일막으로 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 22

제 21항에 있어서, 상기 도전막 패턴들 및 화소전극은 Ti, Mo 및 Mo-Ti 합금 중 적어도 어느 하나로 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <4> 본 발명은 액정표시소자 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 마스크 수를 절감할 수 있는 횡전계방식 액정표시소자 및 그 제조방법에 관한 것이다.
- <5> 일반적으로 알려진 바와 같이, 오늘날에는 전자산업의 발달과 함께 TV 브라운관 등에 제한적으로 사용되었던 디스플레이 장치가 개인용 컴퓨터, 노트북, 무선 단말기, 자동차 계기판, 전광판 등에 까지 확대 사용되고, 정보통신 기술의 발달과 함께 대용량의 화상정보를 전송할 수 있게 됨에 따라 이를 처리하여 구현할 수 있는 차세대 디스플레이 장치의 중요성이 커지고 있다.
- <6> 이와 같은 차세대 디스플레이 장치는 경박단소, 고휘도, 대화면, 저소비전력 및 저가격화를 실현할 수 있어야 하는데, 그 중 하나로 최근에 액정표시장치가 주목을 받고 있다.
- <7> 상기 액정표시장치(LCD:Liquid Crystal Display)는 표시 해상도가 다른 평판 표시 장치보다 뛰어나고, 동화상을 구현할 때 그 품질이 브라운관에 비할 만큼 응답 속도가 빠른 특성을 나타내고 있다.
- <8> 현재 주로 사용되고 있는 액정표시소자 중 하나로 트위스트 네마틱(TN : twisted nematic) 방식의 액정표시소자를 들 수 있다. 상기 트위스트 네마틱 방식은 두 기판에 각각 전극을 설치하고 액정 방향자가 90° 트위스트 되도록 배열한 다음 전극에 전압을 가하여 액정 방향자를 구동하는 방식이다. 그러나, 상기 TN방식(twisted nematic mode) 액정표시소자는 시야각이 좁다는 큰 단점이 있다.
- <9> 그래서, 최근에 상기 협소한 시야각 문제를 해결하기 위하여 여러 가지 새로운 방식을 채용한 액정표시소자에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있는데, 상기 방식으로 횡전계방식(IPS:in-plane switching mode) 또는 OCB방식(optically compensated birefringence mode) 등이 있다. 이 가운데 상기 횡전계방식 액정표시소자는 액정 분자를 기판에 대해서 수평을 유지한 상태로 구동시키기 위하여 2개의 전극을 동일한 기판 상에 형성하고, 상기 2개의 전극 사이에 전압을 인가하여 기판에 대해서 수평방향으로 전계를 발생시킨다. 즉, 액정 분자의 장축이 기판에 대하여 일어서지 않게 된다. 이 때문에, 시각방향에 대한 액정의 복굴절율의 변화가 작아 종래의 TN방식 액정표시소자에 비해 시야각 특성이 월등하게 우수하다.
- <10> 이하, 첨부된 도면을 참조로 하여 종래 기술에 따른 횡전계방식 액정표시소자의 구조 및 제조방법을 구체적으로

설명한다.

- <11> 도 1은 종래 기술에 따른 횡전계방식 액정표시소자의 단면도이다. 이하, 도 1을 참고로 하여 종래 기술에 따른 횡전계방식 액정표시소자의 제조방법에 대해 간단하게 알아보기로 한다.
- <12> 도 1에 도시된 바와 같이, 먼저, 기판(118) 상에 금속을 증착한 후 패터닝하여 게이트 배선(미도시) 및 공통배선(미도시)을 형성한다. 이때, 상기 게이트 배선은 게이트 패드(109P) 및 상기 게이트 배선에서 분기된 게이트 전극(109G)을 구비한다. 또한, 상기 공통배선은 공통전극(109C)을 구비한다. (제 1포토 마스크 공정)
- <13> 그리고, 상기 게이트 전극(109G)을 포함한 기판 전면에 게이트 절연막(121)을 개재시켜 액티브층(123a)과 오믹 콘택층(123b)으로 구성된 반도체층(123) 및 상기 게이트 배선과 매트릭스 구조를 이루도록 데이터 배선(미도시)을 형성한다. 이때, 상기 데이터배선은 박막 트랜지스터의 소스전극(125S) 및 드레인 전극(125D) 및 데이터 패드(125P)를 구비한다. 상기 소스전극(125S) 및 드레인 전극(125D) 사이의 액티브층(123a)은 채널영역에 해당된다. (제 2포토 마스크 공정)
- <14> 이후, 상기 소스전극(125S) 및 드레인 전극(125D)을 가진 기판 상에 보호막(129)을 형성한다. 이때, 상기 보호막(129)으로 포토 아크릴막을 적용할 경우, 데이터라인과 화소전극 간의 기생 전압을 감소시켜 고개구율을 통한 고휘도를 실현할 수 있으며, 소지전력을 감소시킬 수 있는 이점이 있다. 그러나, 포토 아크릴막인 보호막이 박막 트랜지스터의 채널영역에 직접 접촉하게 되면 소자 특성이 저하되므로, 상기 포토 아크릴막 하부에 제 1실리콘 질화막(127)을 형성한다. 즉, 상기 제 1실리콘 질화막(127)은 채널보호막으로서, 박막 트랜지스터의 채널영역과 상기 포토 아크릴막(129) 간의 직접 접촉을 방지하여 채널영역의 소자특성을 향상시킬 수 있다.
- <15> 이어, 상기 포토 아크릴막 및 제 1실리콘 질화막을 선택적으로 패터닝하여 상기 드레인전극(125D)과 연결되는 제 1개구부(H1)를 형성한다. 이때, 상기 제 1개구부 를 형성하는 동안 상기 게이트 패드(109P) 및 데이터 패드(109C)도 함께 노출된다. (제 3포토 마스크 공정)
- <16> 그 다음, 상기 제 1개구부(H1)를 가진 기판 위에 제 2실리콘 질화막(131)을 형성한다. 이때, 상기 제 2실리콘 질화막(131)은 이후의 공정에서 액정이 포토 아크릴막에 직접 접촉함에 따라 발생하는 액정의 미퍼짐 현상을 방지하기 위한 것이다. 이와 같이, 포토 아크릴막 및 포토아크릴막의 상부 및 하부에 각각 배치된 제 1, 제 2실리콘 질화막으로 이루어진 보호막 구조를 가짐으로써, 상기 보호막을 패터닝하기 위해서는 2회의 포토마스크 공정이 수반된다.
- <17> 이후, 상기 제 2실리콘 질화막을 패터닝하여 상기 게이트 패드, 데이터 패드, 스토리지전극 및 드레인전극(125D)을 각각의 개구부들을 형성한다. (제 4포토 마스크 공정)
- <18> 이어, 상기 개구부들을 가진 기판 위에 투명도전막을 형성한다. 그 다음, 상기 투명도전막을 패터닝하여 상기 게이트 패드 및 데이터 패드와 연결되는 투명도전막 패턴(133P1)(133P2)과, 상기 스토리지전극(109C) 및 상기 드레인전극(125D)과 전기적으로 연결되는 화소전극(133)을 형성한다.(제 5포토 마스크 공정)
- <19> 이후, 상기 화소전극(133)을 가진 기판 전면에 제 1 배향막(미도시)을 형성하여 기판인 어레이기판 제조를 완료한다.
- <20> 상술한 바와 같이, 횡전계방식 액정표시소자의 어레이기판 제조에서 마스크 수는 5장(게이트배선 형성, 데이터 배선 형성, 보호막 제 1개구부 형성, 보호막 제 2개구부 형성 및 화소전극 형성)이 사용되고 있으며, 여기서 마스크의 수가 어레이 기판을 제조하는 공정 수를 나타낸다. 이때, 상기 사진 식각 공정에는 세정과 포토 레지스트막의 도포, 노광 및 현상, 식각 등 여러 공정이 수반된다. 따라서, 사진 식각 공정을 1회만 단축해도 제조 시간이 상당히 많이 줄어들고, 제조 비용을 감소시킬 수 있으며 불량 발생율이 적어지므로, 마스크 수를 줄여 어레이 기판을 제조하는 방안이 연구되어야 한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <21> 따라서, 상기 문제점을 해결하고자, 본 발명의 목적은 포토 마스크 수를 절감하여 공정을 단순화할 수 있는 액정표시소자 및 그 제조방법을 제공하려는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <22> 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 액정표시소자는 다수의 화소영역이 정의된 기판과; 상기 기판 상에 형성되며, 게이트 패드 및 게이트전극이 구비된 게이트배선 및 상기 게이트배선과 소정 간격으로 이격

배치되며, 공통전극이 구비된 공통배선과; 상기 공통배선을 가진 기판 상에 형성된 게이트 절연막과; 상기 게이트 절연막 상에 상기 게이트 배선과 교차하여 형성되며, 데이터 패드 및 소오스전극/드레인전극이 구비된 데이터배선과; 상기 게이트 절연막 상에 상기 공통배선과 오버랩되도록 형성된 상기 스토리지전극과; 상기 스토리지전극을 가진 기판 상에 형성되며, 상기 게이트 패드, 데이터 패드 및 스토리지전극을 노출하는 포토 아크릴막으로 이루어진 보호막과; 상기 보호막 상에 형성되며, 상기 게이트 패드 및 데이터 패드와 연결되는 투명도전막 패턴들 및 상기 스토리지전극과 연결되는 화소전극과; 상기 보호막과 상기 화소전극 사이에 개재된 투명도전막 패턴을 포함한다.

<23> 상기 게이트배선과 상기 공통배선은 동일막으로 형성되며, Al, Cu, Ta, Ti, Mo, Mo합금 및 Al합금 중 적어도 어느 하나의 막으로 형성된 것이 바람직하다.

<24> 상기 데이터배선과 상기 스토리지전극은 동일막으로 형성되며, Al, Cu, Ta, Ti, Mo, Mo합금 및 Al합금 중 적어도 어느 하나의 막으로 형성된 것이 바람직하다.

<25> 상기 게이트 절연막과 상기 보호막 사이에 개재된 채널보호막을 더 포함한다. 이때, 상기 채널보호막은 실리콘 질화막인 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

<26> 상기 도전막패턴들을 포함한 화소전극 및 상기 보호막 사이에 개재된 투명도전막 패턴을 더 포함한다.

<27> 상기 도전막 패턴들 및 화소전극은 Ti, Mo 및 Mo-Ti 합금 중 적어도 어느 하나로 형성된 것이 바람직하다.

<28> 본 발명에 따른 액정표시소자의 제조방법은 기판 상에 게이트전극, 및 게이트 패드가 구비된 게이트배선 및 공통전극이 구비된 공통배선을 형성하는 단계와, 상기 공통배선을 가진 기판 상에 게이트절연막을 형성하는 단계와, 상기 게이트 절연막 상에 상기 게이트배선과 교차하는 데이터배선 및 상기 공통배선과 오버랩되는 스토리지전극을 형성하고 상기 데이터배선은 소오스전극, 드레인전극 및 데이터 패드를 구비하는 단계와, 상기 데이터 배선을 가진 기판 상에 포토 아크릴막으로 이루어진 보호막 및 투명도전막을 차례로 형성하는 단계와, 상기 투명도전막 및 보호막을 패터닝하여 상기 게이트 패드, 상기 데이터 패드 및 상기 스토리지전극을 노출하는 각각의 제 1, 제2 및 제 3개구부를 형성하는 단계와, 상기 제 1, 제2 및 제 3개구부를 가진 기판 위에 도전막을 형성하는 단계와, 상기 도전막 및 상기 잔류된 투명도전막을 패터닝하여 상기 게이트 패드 및 데이터 패드와 연결되는 도전막 패턴들 및 상기 스토리지전극과 연결되는 화소전극을 형성하는 단계를 포함한다.

<29> 상기 게이트배선 및 상기 공통배선은 동일막으로 형성하며, Al, Cu, Ta, Ti, Mo, Mo합금 및 Al합금 중 적어도 어느 하나의 막으로 형성하는 것이 바람직하다.

<30> 상기 데이터배선과 상기 스토리지전극은 동일막으로 형성하며, Al, Cu, Ta, Ti, Mo, Mo합금 및 Al합금 중 적어도 어느 하나의 막으로 형성하는 것이 바람직하다.

<31> 상기 게이트 절연막과 상기 보호막 사이에 채널보호막을 형성하는 단계를 더 포함한다. 이때, 상기 채널보호막은 실리콘 질화막으로 형성하는 것이 바람직하다.

<32> 상기 보호막은 스핀 코팅 공정으로 형성하는 것이 바람직하다.

<33> 상기 투명도전막을 형성하기 전에, 상기 보호막을 소프트 베이킹하는 단계를 더 포함한다.

<34> 상기 제 1, 제2 및 제 3개구부 형성은 상기 투명도전막 및 소프트 베이킹이 완료된 보호막을 선택적으로 노광 및 현상하는 단계와; 상기 현상이 완료된 보호막을 하드 베이킹하는 단계를 더 포함한다.

<35> 상기 투명도전막은 ITO막으로 형성하는 것이 바람직하다.

<36> 상기 도전막 패턴들 및 화소전극은 동일막으로 형성하며, Ti, Mo 및 Mo-Ti 합금 중 적어도 어느 하나로 형성하는 것이 바람직하다.

<37> (실시예)

<38> 이하, 첨부된 도면을 참고로 하여 본 발명에 따른 실시예에 대해 설명하기로 한다.

<39> 도 2는 본 발명에 따른 횡전계방식 액정 표시소자의 평면도이다. 또한, 도 3은 도 2의 I-I'선의 절단면을 보인 공정별 단면도이다. 이하, 도 2 및 도 3a 내지 도 3d를 참고로 하여 본 발명에 따른 횡전계방식 액정 표시소자의 제조방법을 설명하기로 한다.

- <40> 도 2 및 도 3a에 도시된 바와 같이, 기판(201) 상에 제 1금속막을 형성한다. 상기 제 1금속막은 Al, Cu, Ta, Ti, Mo, Mo합금 및 Al합금 중 적어도 어느 하나를 이용한다. 이어, 상기 제 1금속막을 패터닝하여 게이트 배선(203) 및 공통배선(205)을 형성한다. 이때, 상기 게이트 배선은 게이트 패드(203P) 및 상기 게이트 배선(203)에서 분기된 게이트 전극(203G)를 구비한다. 또한, 상기 공통배선(205)은 상기 공통배선으로부터 수직인 방향으로 일정 간격 이격되도록 배열된 공통전극(205C)들을 구비한다. 이때, 상기 게이트 배선(203) 및 공통배선(205)은 레지스트 패턴을 이용한 포토리소그래피 공정에 의해 형성될 수 있다. (제 1포토 마스크 공정)
- <41> 그 다음, 도 3b에 도시된 바와 같이, 상기 공통배선(205)을 가진 기판 상에 게이트 절연막(207)을 형성한다. 이때, 상기 게이트 절연막(207)은 실리콘 산화막 또는 실리콘 질화막일 수 있다. 이후, 상기 게이트 절연막(207) 상에 비정질실리콘층 및 불순물이 도핑된 실리콘층 및 제 2금속막을 차례로 형성한다. 상기 제 2금속막은 데이터 배선을 형성하기 위한 것으로서, 상기 제 1금속막과 동일한 재질을 사용하여도 무방하다.
- <42> 이어, 상기 제 2금속막, 불순물이 도핑된 실리콘층 및 비정질실리콘층을 패터닝하여 액티브층(207a)과 오믹콘택층(207b)으로 구성된 반도체층(207) 및 상기 게이트 배선과 매트릭스 구조를 이루도록 데이터 배선(209)을 형성한다. 이때, 상기 데이터배선(209)은 박막 트랜지스터의 소스전극(209S), 드레인 전극(209D), 스토리지전극(209S) 및 데이터 패드(209P)를 구비한다. 한편, 상기 소스전극(209S) 및 드레인 전극(209D) 사이의 액티브층(209a)은 박막 트랜지스터의 채널영역에 해당된다. 이때, 상기 반도체층(207) 및 데이터 배선(209)은 레지스트 패턴을 이용한 포토리소그래피공정에 의해 형성될 수 있다. (제 2포토 마스크 공정)
- <43> 그 다음, 도 3c에 도시된 바와 같이, 상기 데이터배선(209)을 가진 기판 상에 보호막(213)을 형성한다. 이때, 상기 보호막(213)은 포토 아크릴막이 이용된다. 이때, 상기 보호막(213)으로 포토 아크릴막을 적용할 경우, 데이터배선과 화소전극 간의 기생 전압을 감소시켜 고개구율을 통한 고휘도를 실현할 수 있으며, 소비전력을 감소시킬 수 있는 이점이 있다. 그러나, 포토 아크릴막인 보호막(213)이 박막 트랜지스터의 채널영역에 직접 접촉하게 되면 소자 특성이 저하된다. 따라서, 박막 트랜지스터의 채널영역을 보호하기 위해 보호막(213) 하부에 채널 보호막인 실리콘 질화막(211)을 형성한다. 여기서, 상기 포토 아크릴막은 필링(peeling) 등의 막특성으로 인해 화학기상증착 챔버 내에서 막 증착이 불가능하기 때문에 스핀 코팅(spin coating) 법으로 형성한다. 또한, 상기 포토 아크릴막은 스퍼터링을 실시하여 형성한 후, 90℃온도에서 소프트 베이킹을 실시한다.
- <44> 계속하여, 상기 보호막(213) 위에 투명도전막을 형성한다. 이때, 상기 투명도전막은 ITO(Indium Tin Oxide)일 수 있다. 이후, 상기 투명도전막을 선택적으로 습식 식각하여 상기 게이트 패드(203P), 데이터 패드(209P) 및 스토리지전극(205C)과 대응된 부위를 노출하는 투명도전막 패턴(215)을 형성한다. 이때, 상기 투명도전막을 선택적으로 습식 식각 공정은 별도의 포토 레지스트 패턴을 이용하여 진행할 수 있다. 그리고 나서, 상기 투명도전막 패턴(215)에 의해 노출된 보호막(213)을 현상처리하여 제거한다. 이어, 상기 잔류된 보호막(213)에 의해 노출된 실리콘 질화막(211)을 건식 식각하여 제거한다. 그 결과, 상기 투명도전막 패턴(215), 보호막(213) 및 실리콘 질화막(211)에 게이트 패드(203P), 데이터 패드(209P) 및 스토리지전극(205C)을 노출하는 각각의 제 1, 제 2 및 제 3개구부(216H1)(216H2)(216H3)가 형성된다. 즉, 상기 제 1, 제 2 및 제 3개구부(216H1)(216H2)(216H3)는 레지스트 패턴을 이용한 포토 공정에 의해 형성될 수 있다.(제 3포토 마스크 공정)
- <45> 상술한 바와 같이, 포토 공정을 진행할 경우, 상기 투명도전막은 빛 투과율이 90%이상되므로, 노광량 및 노광 세기를 조절하면 포토 아크릴막을 현상할 수 있다. 상기 포토 아크릴막을 현상한 후, 상기 현상된 포토 아크릴 막에는 별도의 하드 베이킹 공정이 수반된다.
- <46> 계속하여, 도 3d에 도시된 바와 같이, 상기 제 1, 제 2 및 제 3개구부(216H1)(216H2)(216H3)를 가진 기판 상에 도전막을 형성한다. 상기 도전막은 Ti, Mo 및 Mo-Ti 합금 중 적어도 어느 하나를 이용하여 형성할 수 있다. 이어, 상기 도전막을 패터닝하여 도전막 패턴들(217P1)(217P2) 및 화소전극(217)을 형성한다. 이때, 상기 제 도전막 패턴들(217P1)(217P2)은 각각 게이트 패드(203P) 및 데이터 패드(209P)를 각각 덮도록 패터닝된다.
- <47> 또한, 상기 화소전극(217)은, 도 2에 도시된 바와 같이, 다수의 수직부(217a) 및 상기 수직부(217a)를 하나로 연결하는 수평부(217b)로 구성된다. 상기 화소전극(217)의 수평부(217b)는 상기 제 3개구부(216H3)를 통해 상기 스토리지전극(209D)과 연결되도록 형성되며, 상기 화소전극(217)의 수직부(217b)는 상기 공통전극(205C)과 교번하여 형성된다.
- <48> 한편, 상기 도전막 패턴들(217P1)(217P2) 및 화소전극(217)은 레지스트 패턴을 이용한 포토리소그래피 공정에 의해 형성될 수 있다.(제 4포토 마스크 공정)
- <49> 상기 공정에 의해 형성된 본 발명에 따른 액정표시소자는, 도 2 및 도 3d에 도시된 바와 같이, 다수의 화소영역

이 정의된 기판(201) 상에 게이트 패드(203P) 및 게이트전극(203G)이 구비된 게이트배선(203)과, 상기 게이트배선(203)과 소정 간격으로 이격 배치되며, 공통전극(205C)이 구비된 공통배선(205)이 형성된다. 이때, 상기 게이트배선(203)과 상기 공통배선(205)은 동일막으로 패터닝된다. 구체적으로, 상기 게이트배선(203)과 상기 공통배선(205)은 Al, Cu, Ta, Ti, Mo, Mo합금 및 Al합금 중 적어도 어느 하나의 막으로 형성될 수 있다.

<50> 상기 공통배선(205)을 가진 기판 상에는 게이트 절연막(205)이 형성된다.

<51> 상기 게이트 절연막(205) 상에는 상기 게이트 배선(203)과 교차하여 형성되며, 데이터 패드(209P) 및 소오스전극/드레인전극(209S)(209D)이 구비된 데이터배선(209) 및 상기 공통배선(205)과 오버랩되도록 형성된 상기 스토리지전극(209S)이 각각 형성된다. 이때, 상기 데이터배선(209)과 상기 스토리지전극(209S)은 동일막으로 형성된다. 구체적으로, 상기 데이터배선(209)과 상기 스토리지전극(209S)은 Al, Cu, Ta, Ti, Mo, Mo합금 및 Al합금 중 적어도 어느 하나의 막으로 형성될 수 있다.

<52> 또한, 상기 스토리지전극(209S)을 가진 기판 상에는 상기 게이트 패드(203P), 데이터 패드(209P) 및 스토리지전극(209S)을 노출하는 포토 아크릴막으로 이루어진 보호막(213)이 형성되어 있다. 이때, 상기 게이트 절연막(205)과 상기 보호막(213) 사이에는 채널보호막(211)이 개재된다. 상기 채널보호막(211)은 실리콘 질화막이 이용된다.

<53> 한편, 상기 보호막(213) 상에는 상기 게이트 패드(203P) 및 데이터 패드(2109P)와 연결되는 도전막 패턴들(217P1)(217P2) 및 상기 스토리지 전극(209S)과 연결되는 화소전극(217)이 각각 배치된다. 또한, 상기 보호막(213)과 상기 화소전극(217) 사이에 투명도전막 패턴(215)이 개재된다. 이때, 상기 도전막 패턴들(217P1)(217P2) 및 화소전극(217)은 동일막으로 형성된다. 구체적으로, 상기 도전막 패턴들(217P1)(217P2) 및 화소전극(217)은 Ti, Mo 및 Mo-Ti 합금 중 적어도 어느 하나를 이용하여 형성할 수 있다.

<54> 본 발명에 따른 횡전계방식 액정표시소자의 어레이기판 제조에서 마스크 수는 4장(게이트배선 형성, 데이터배선 형성, 보호막 개구부 형성 및 화소전극 형성)이 사용된다.(여기서 마스크의 수가 어레이 기판을 제조하는 공정 수를 나타낸다) 따라서, 본 발명에서는 기존의 2회 포토 마스크 공정으로 진행되던 보호막 개구부 형성 공정을 1회로 감소시킬 수 있다.

<55> 즉, 본 발명에서는 포토 아크릴막인 보호막 위에 기존의 실리콘 질화막 대신 투명도전막을 형성하고, 상기 투명도전막의 광투과 성질을 적절히 이용하여 상기 포토 아크릴막을 현상 및 제거하여 개구부를 형성한다. 따라서, 본 발명은 보호막에 개구부를 형성하는 공정에 있어서, 기존의 2회 포토 마스크 공정을 1회로 감소시켜 공정을 단순화할 수 있다.

발명의 효과

<56> 본 발명에 따르면, 포토 아크릴막으로 이루어진 보호막 위에 투명도전막을 형성하고, 투명도전막의 투과 성질을 이용하여 상기 보호막을 노광 및 현상하여 개구부를 형성한다. 따라서, 기존의 2회 포토 마스크 공정으로 진행되던 보호막 개구부 형성 공정을 1회로 감소시켜 공정을 단순화할 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

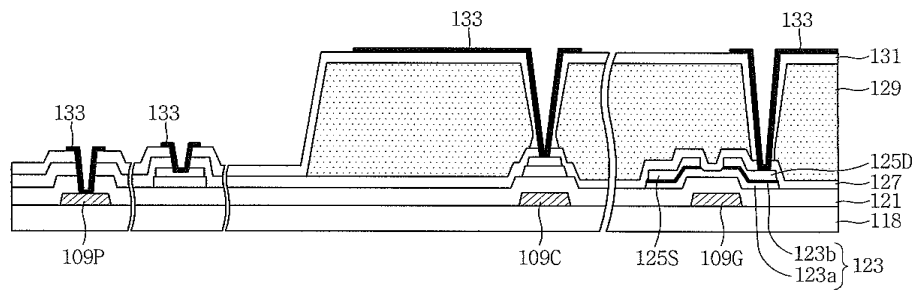
<1> 도 1은 종래 기술에 따른 횡전계방식 액정표시소자의 단면도.

<2> 도 2는 본 발명에 따른 횡전계방식 액정표시소자의 평면도.

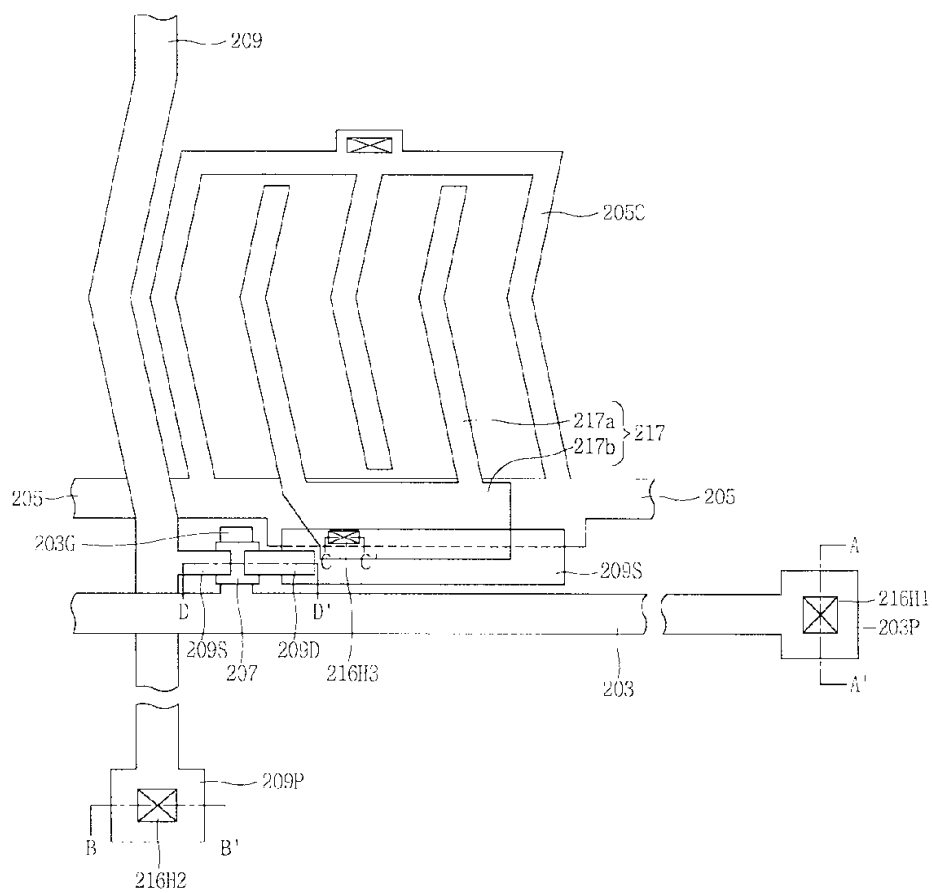
<3> 도 3a 내지 도 3d는 도 2의 A-A`선, B-B`선, C-C`선 및 D-D`선의 절단면을 보인 공정별 단면도.

도면

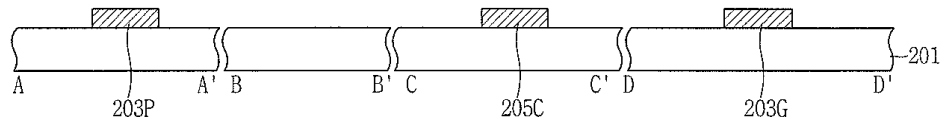
도면1



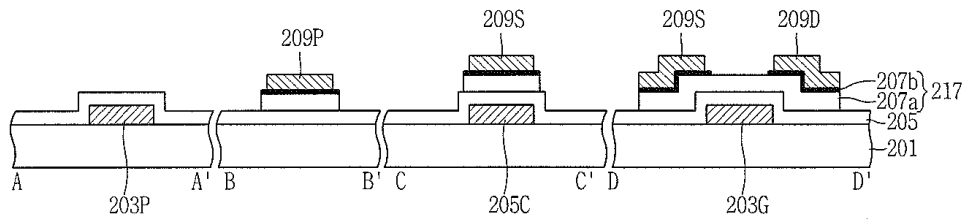
도면2



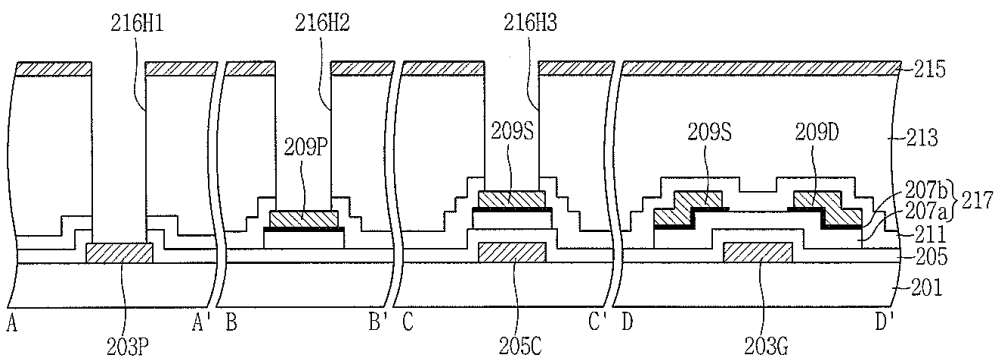
도면3a



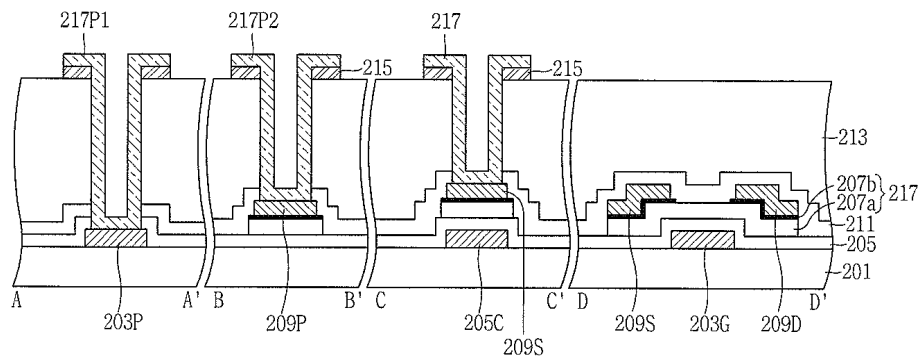
도면3b



도면3c



도면3d



专利名称(译)	液晶显示元件及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020080083516A	公开(公告)日	2008-09-18
申请号	KR1020070024186	申请日	2007-03-12
[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	OH JAE YOUNG 오재영 OH KUM MI 오금미		
发明人	오재영 오금미		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/136		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F1/13458 G02F1/136213 G02F1/136286 G02F1/1368 G02F2201/123		
代理人(译)	PARK , JANG WON		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明公开了一种能够减少掩模数量的液晶显示装置及其制造方法。根据本发明的液晶显示装置包括：基板，其中限定有多个像素区域；形成在基板上，一个栅极焊盘和所述栅极电极是栅极布线和栅极布线提供并以预定间隔隔开，具有公共电极的公共布线；栅极绝缘膜形成在具有公共布线的基板上；数据线形成在栅极绝缘膜上，以与栅极线交叉并具有数据焊盘和源极/漏极电极；存储电极形成在栅极绝缘膜上，以与公共布线重叠；它形成在具有存储电极，制成栅极焊盘的保护膜，数据焊盘，和存储电极作为光丙烯酸膜曝光该基板上；像素电极形成在保护膜上并连接到存储电极和连接到栅极焊盘和数据焊盘的透明导电膜图案；并且透明导电膜图案夹在保护膜和像素电极之间。

