

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
G02F 1/1333

(11) 공개번호 특2003 - 0026760
(43) 공개일자 2003년04월03일

(21) 출원번호 10 - 2001 - 0060700
(22) 출원일자 2001년09월28일

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지
(72) 발명자 박광순
대구광역시동구신암5동54 - 35
곽동영
대구광역시달서구송현동그린맨션103 - 1108
(74) 대리인 김용인
심창섭

심사청구 : 없음

(54) 액정표시소자의 제조방법

요약

본 발명은 패턴 정렬 확인키를 액티브 영역 내에 배치함으로써 정확한 패턴 정렬도를 확인하는 액정표시소자의 제조방법에 관한 것으로서, 특히 기판을 노광하여 기판 상에 패턴을 형성하는 액정표시소자의 제조방법에 있어서, 상기 기판 상에 필름 및 포토레지스트를 차례로 형성하는 단계와, 상기 포토레지스트를 패터닝하여 어레이부에 포토레지스트 패턴 및 패턴 정렬 확인키를 형성하는 단계와, 상기 포토레지스트를 마스크로 하여 상기 필름을 식각하는 동시에 상기 패턴 정렬 확인키를 제거하는 단계와, 상기 포토레지스트 패턴을 제거하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 2

색인어

마스크, 패턴 정렬 확인키

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래기술에 의한 액정표시소자의 제조방법을 설명하기 위한 액정표시소자의 평면도.

도 2는 본 발명에 의한 액정표시소자의 제조방법을 설명하기 위한 액정표시소자의 평면도.

도 3a 내지 3d는 본 발명에 의한 액정표시소자의 제조방법을 설명하기 위한 공정단면도.

*도면의 주요 부분에 대한 부호설명

11 : 기판 12 : 금속층

13 : 포토 레지스트 13a : 포토 레지스트 패턴

14 : 패턴 정렬 확인키 15 : 스크라이브 선

16 : 샷 경계선 19 : 마스크

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시소자(LCD ; Liquid Crystal Display Device)의 제조방법에 관한 것으로, 특히 사진식각공정에 의한 패턴의 오정렬 정도를 보다 정확하게 검사하기 위한 액정표시소자의 제조방법에 관한 것이다.

소자를 구동시키기 위해서는 트랜지스터(transistor), 캐패시터(capacitor) 등의 다양한 패턴이 요구되는데, 이러한 패턴을 형성하기 위해서는 필름을 증착하고, 상기 필름 상에 사진식각기술(photo - lithography)로 포토레지스트 패턴을 형성한 뒤, 포토레지스트 패턴에 의해 상기 필름을 식각하는 과정으로 이루어진다.

사진식각기술은 구체적으로, 필름이 형성된 기판 상에 포토레지스트(photoresist)를 도포하는 단계와, 자외선 파장을 이용하여 상기 포토레지스트를 빛에 반응시키는 노광(exposure)단계와, 반응된 포토레지스트를 현상(develop)하는 단계와, 노광된 포토레지스트를 선택적으로 제거하여 포토레지스트 패턴을 형성하는 단계와, 상기 포토레지스트 패턴의 정렬도를 검사(Inspection)하는 단계의 순으로 진행된다.

이중, 노광단계에서는 필름에 이식하고자 하는 패턴이 각인된 마스크를 사용하여 자외선 등의 광을 조사한다.

상기 마스크는 기판에 패턴을 인쇄하기 위해 기판과 광원 사이에 위치하게 되며, 기판과 정확하게 정렬될 수 있도록 다수의 패턴 정렬 확인키를 포함한다.

특히, 기판이 대형화되고 패턴이 미세화됨에 따라 보다 정확한 정렬이 요구되고, 이에 따라 패턴 정렬 확인키의 수와 그 종류도 다양해지고 있다.

최근에는, 기판이 대형화됨에 따라 한 번의 포토샷(photo shot)으로 기판 전체를 노광하는 대신, 기판을 여러 구역으로 나누어 여러 번의 포토샷을 실시하여 기판 전체를 노광하는 방법을 이용하고 있다.

이러한 방식을 통상, 스텝 앤 리피트 타입(step & repeat type)이라 하며, 5:1 축소 렌즈를 사용하는 노광 방식인 캐논 스텝퍼(Canon Stepper) 및 니콘 스텝퍼(Nikon Stepper)와, 1:1 축소 렌즈를 사용하는 노광 방식인 유티 스텝퍼(UT stepper) 등이 있다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 종래기술에 의한 액정표시소자의 제조방법을 설명하면 다음과 같다.

도 1은 종래기술에 의한 액정표시소자의 제조방법을 설명하기 위한 액정표시소자의 평면도이다.

한 장의 기관은 크게 어레이부와 그 외곽부로 나눌 수 있는데, 어레이부는 스크라이브 선에 의해 여러 부분으로 나뉘어진다. 여기서 1부분이 액정패널의 크기에 해당된다.

이와같이, 액정패널이 대면적화됨에 따라 노광장비가 대형화되고 패턴의 제어가 어려워져, 기관을 여러 구역으로 나누어 여러번의 포토샷을 하는 방법이 채택되었다.

도 1에서는 한 장의 기관(1)을 스크라이브 선(5)에 의해 임의로 4부분으로 나누었으며, 이는 한 장의 기관으로 4개의 액정패널을 제조할 수 있다는 것을 의미한다. 그리고, 한 패널을 다시 4구역으로 나누어 한 기관당 총 16번의 포토샷을 하는 것으로 도시하였다.

이 때, 사용되는 마스크는 한 구역에 해당되는 크기로 그 크기가 작으므로 노광되는 기관의 각 구역별로 다른 패턴이 각인된 것이 사용된다.

여기서, 미설명 부호 "6"은 마스크와 노광이 동시에 이루어진 영역 사이의 경계 즉, 포토샷과 포토샷간의 경계를 말하며 이하, 샷 경계선이라 칭한다.

한편, 어레이 외곽부에는 마스크의 틀어짐을 방지하고 각 구역간의 정렬 정도를 확인하기 위한 크로스 마크(Cross Mark)와 같은 패턴 정렬 확인키(4)가 다수개 구비되어 있다.

따라서, 기관 상의 상기 패턴 정렬 확인키(4)에 의해 마스크와의 패턴 정렬 확인키의 위치를 비교하여 정확한 마스크의 위치를 정하고, 패턴 정렬 확인키를 기준 좌표로 하여 사진식각공정에 의해 형성된 메인 패턴이 정확하게 위치하였는지 확인한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 상기와 같은 종래기술에 의한 액정표시소자의 제조방법은 다음과 같은 문제점이 있다.

즉, 마스크의 틀어짐과 패턴의 얼라인을 확인하기 위한 패턴 정렬 확인키가 어레이부 외곽에 배치되어 있기 때문에 각 구역별 마스크의 정렬과 어레이부 내의 패턴의 틀어짐을 정확하게 확인하기가 어렵다.

또한, 패턴 정렬 확인키가 어레이부 외곽부에 존재함으로 인해 패턴 정렬 확인키가 배치되어 있는 면적만큼의 기관의 효율적 사용이 제한된다.

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로, 마스크의 틀어짐을 보다 정확하게 하기 위해 패턴 정렬 확인키를 액티브 영역 내로 배치시킨 마스크를 이용한 액정표시소자의 제조방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 액정표시소자의 제조방법은 기관을 노광하여 기관 상에 패턴을 형성하는 액정표시소자의 제조방법에 있어서, 상기 기관 상에 필름 및 포토레지스트를 차례로 형성하는 단계와, 상기 포토레지스트를 패터닝하여 어레이부에 포토레지스트 패턴 및 패턴 정렬 확인키를 형성하는 단계와, 상기 포토레지스트를 마스크로 하여 상기 필름을 식각하는 동시에 상기 패턴 정렬 확인키를 제거하는 단계와, 상기 포토레지스트 패턴을 제거하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

본 발명은 액티브 영역 외부의 패턴 정렬 확인키를 액티브 영역 내의 임의 위치로 이동시키는 것을 특징으로 한다.

즉, 어레이 외곽부에서 액티브 영역 내의 패턴 틀어짐을 측정해서는 그 틀어짐을 정확하게 알 수 없으므로, 패턴 정렬 확인키를 액티브 영역 내로 이동시켜 중간 틀어짐을 정확하게 측정할 수 있도록 한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 의한 액정표시소자의 제조방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 2는 본 발명에 의한 액정표시소자의 제조방법을 설명하기 위한 액정표시소자의 평면도이고, 도3a 내지 3d는 본 발명에 의한 액정표시소자의 제조방법을 설명하기 위한 공정단면도이다.

본 발명에서 사용되는 마스크는 마스크 정렬 및 패턴 정렬을 위한 패턴 정렬 확인키를 어레이부 내부에 해당하는 위치에 배치시키는 것을 특징으로 한다.

상기 마스크는 액정패널보다 그 크기가 작으므로 각 구역에 해당되는 마스크마다 그 패턴 형태가 서로 다르며 패턴 정렬 확인키의 위치도 다르며, 패널을 여러 구역으로 나누어 각 구역별로 노광하여야 한다.

상기 마스크는 유리(Glass)나 석영(Quartz) 등과 같은 투광 재료의 기판 상에 가시광선(Visible ray) 및 자외선(Ultraviolet Ray)이 투과하지 못하도록 니켈(Ni), 크롬(Cr), 코발트(Co) 등과 같은 금속박막을 선택적으로 패터닝하여 형성된 차광부를 가진다.

마스크 내의 상기 패턴 정렬 확인키는 빛을 차광하는 금속성 물질을 이용하여 형성하며, 십자가 모양, 별 모양 등 다양한 형태로 형성 가능하다. 그리고, 마스크의 패턴 즉, 화소를 형성하기 위한 전극이나 배선과 오버랩되지 않도록 하며, 그 선폭은 2 μm 이하 정도로 충분히 작게 함으로써, 패턴 정렬 확인키 형태로 패터닝된 포토레지스트가 현상 및 식각 시 제거되도록 한다.

상기 마스크를 이용하여 노광하면 도 2에서와 같이, 기판(11) 상에 각 구역별로 패턴이 인쇄됨과 동시에 어레이부 내에 패턴 정렬 확인키(14)가 인쇄된다. 이 때, 기판 상의 어레이부와 그 외곽부는 스크라이브 선(15)에 의해 구분되어 지고, 어레이부 내의 각 구역은 샷 경계선(16)에 의해 구분되어진다.

상기 마스크를 이용한 액정표시소자의 제조방법을 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

먼저, 도 3a에서와 같이, 기판(11) 상에 필름(12)을 형성하고, 상기 필름(12) 상에 감광성 물질인 포토레지스트(13)를 도포한다. 이 때, 상기 기판은 도 2에서와 같이, 예를 들어 총 16구역으로 나뉘어 포토샷을 수행하는 것으로 한다.

이 때, 상기 필름(12)은 배선용 물질, 반도체층 물질, 화소전극 및 공통전극용 물질 등을 통칭하는 것으로, 사진식각공정에 의해 패터닝되는 것이다.

다음, 로봇암(robot arm)을 이용하여 기판 상의 제 1 구역(도 2의 "1st") 상에 제 1 마스크를 정확하게 올려놓은 후, 제 1 마스크의 광투과부를 통해 광을 가함으로써 상기 포토레지스트를 선택적으로 조사한다.

상기의 제 1 포토샷을 진행한 후에는, 제 1 마스크를 반출한 뒤, 제 2 마스크를 보관케이스로부터 인출하여 기판의 제 2 구역(도 2의 "2nd") 상에 배치시키고 제 2 포토샷을 진행한다.

이와 같은 방법으로 제 16 구역에까지 포토샷을 진행하여 기판 전체에 대한 노광공정을 끝낸다.

계속하여, 노광된 상기 포토레지스트(13)를 현상하고 식각함으로써 패터닝하여 도 3b에서와 같이, 포토레지스트 패턴(13a) 및 패턴 정렬 확인키(14)를 형성한다. 상기 포토레지스트가 양성(positive)이면 노광된 부분이 식각되고, 음성(negative)이면 노광되지 않은 부분이 식각된다.

이 때, 상기 패턴 정렬 확인키(14)는 2 μm 이하 정도의 최소한의 선폭을 가지도록 형성하며, 상기 포토레지스트 패턴(13a)과 오버랩되지 않도록 한다.

상기 패턴 정렬 확인키(14)로 각 구역별 내의 패턴 정렬과 각 구역간의 패턴 정렬 차이를 확인한다. 즉, 제 1 구역 패턴의 상하좌우 쉬프트(shift)를 확인하고, 제 1 구역의 패턴정렬 확인키와 제 2 구역의 패턴 정렬 확인키의 좌표를 비교하여 구역간의 패턴 정렬의 양·불을 판단한다. 이는 눈으로도 확인 가능하므로 정렬정도를 검사하기가 용이하다.

그리고, 패턴 정렬 확인키(14)가 어레이부 내에 존재하므로 패턴의 틀어짐 및 상하좌우 쉬프트를 정확하게 알 수 있다.

이후, 도 3c에서와 같이, 상기 포토레지스트 패턴(13a)을 마스크로 하여 하부의 필름(12)을 식각한다. 이 때, 패턴 정렬 확인키(14)는 식각시 사용되는 화학용액이나 식각 가스에 의해 오버식각되어 제거된다.

패턴 정렬 확인키 패턴은 그 선폭이 최소한의 크기를 가지기 때문에 현상공정 및 식각공정을 거침에 따라 자연스럽게 제거되는 것이다.

마지막으로, 포토레지스트 패턴(13a)을 제거하면 도 3d에서와 같이, 패턴된 필름(12a)만 남게 된다.

이와같은 방법으로 기판 상에 여러 패턴들을 형성한다.

액정표시소자의 경우, 제 1 기판 상에 교차하는 게이트 배선 및 데이터 배선과, 상기 배선의 교차 부위에 형성된 박막트랜지스터와, 상기 박막트랜지스터에 연결되는 화소전극과, 제 2 기판 상에 형성된 블랙 매트릭스와, R,G,B의 컬러필터층과, 공통전극을 형성할 때, 본 발명의 기술적 특징을 적용할 수 있다. 즉, 전술한 바와 같은 방법으로 패턴 정렬 확인키를 형성하여 패턴 정렬도를 확인할 수 있다.

한편, 패턴 정렬 확인키를 어레이부 내부에 형성하는 본 발명의 기술적 특징은 마스크 제작과정에도 적용가능한데, 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

석영 또는 유리 기판 상에 차광용 물질 일례로, 크롬, 니켈, 코발트 중 어느 하나를 스퍼터링 방법으로 증착하고, 그 위에 포토레지스트를 도포한다. 다음, e-빔을 이용하여 프로그램된 패턴대로 어레이부 내부에 2 ~ 3 μ m 이하 정도의 얇은 선폭을 가지는 패턴 정렬 확인키를 그린 다음, 기존에서와 같은 방법으로 전 기판에 대해 차광부 패턴을 그린다. 이후, e-빔이 조사된 포토레지스트 또는 e-빔이 조사되지 않은 포토레지스트를 선택적으로 현상하고 식각하여 패턴된 포토레지스트 및 패턴 정렬 확인키를 남긴다.

이 때, 패턴 정렬 확인키를 기준으로 하여 각 패턴된 포토레지스트의 틀어짐 정도를 검사한다.

어레이부 내부의 정렬 확인키를 기준으로 패턴의 쉬프트 정도를 확인하므로 보다 정확한 틀어짐의 측정이 가능하다.

패턴 정렬 확인 후에는, 패턴된 포토 레지스트대로 크롬을 식각하여 차광부 패턴을 형성하고 상기 패턴된 포토 레지스트는 박리해낸다. 크롬 식각시 얇은 선폭의 패턴 정렬 확인키는 동시 식각되므로 차광부 패턴 형성시 영향을 주지 않는다.

이로써, 차광부 패턴의 정렬도가 우수한 마스크를 얻을 수 있다.

이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

발명의 효과

상기와 같은 본 발명에 의한 액정표시소자의 제조방법은 다음과 같은 효과가 있다.

첫째, 마스크의 패턴 정렬 확인키를 액티브 영역 내에 옮김에 따라, 실제 액티브 영역 내에서 층간 틀어짐을 측정할 수 있으므로 정확한 정도 측정이 가능하다.

둘째, 어레이 외곽부에 패턴 정렬 확인키를 없앨 수 있으므로 그 면적만큼 기관의 효율을 증가시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기관을 노광하여 기관 상에 패턴을 형성하는 액정표시소자의 제조방법에 있어서,

상기 기관 상에 필름 및 포토레지스트를 차례로 형성하는 단계;

상기 포토레지스트를 패터닝하여 어레이부에 포토레지스트 패턴 및 패턴 정렬 확인키를 형성하는 단계;

상기 포토레지스트를 마스크로 하여 필름을 식각하는 동시에 상기 패턴 정렬 확인키를 제거하는 단계;

상기 포토레지스트 패턴을 제거하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 필름 식각시, 패턴 정렬 확인키는 제거되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 패턴 정렬 확인키를 좌표로 패턴의 정렬 정도를 검사하는 단계를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 4.

제 1 항에 있어서, 상기 패턴 정렬 확인키는 3 μ m 이하의 선폭을 가지는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 5.

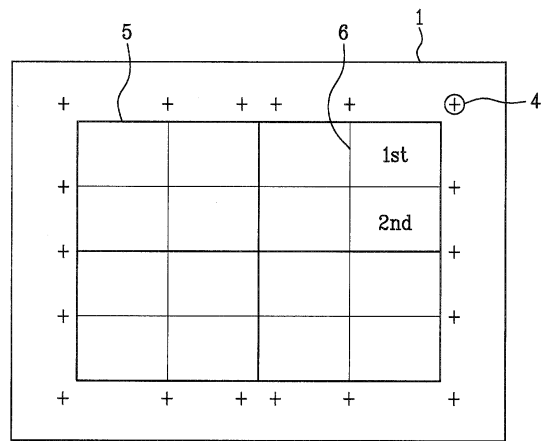
제 1 항에 있어서, 상기 패턴 정렬 확인키는 상기 포토레지스트 패턴과 오버랩되지 않도록 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 6.

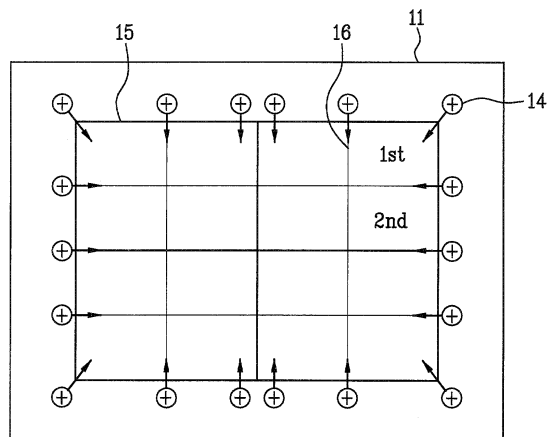
제 1 항에 있어서, 상기 포토레지스트는 음성(negative) 포토 레지스트이거나 또는 양성(positive) 포토 레지스트인 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

도면

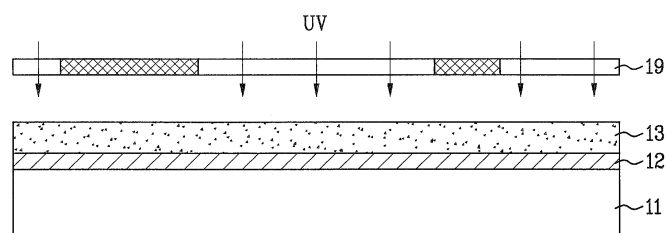
도면 1



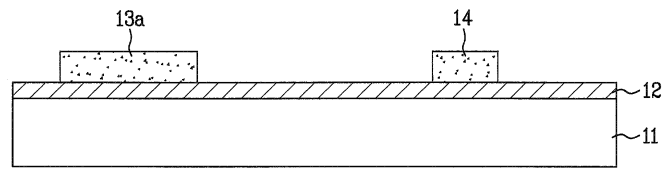
도면 2



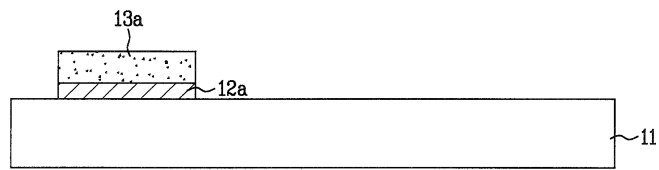
도면 3a



도면 3b



도면 3c



도면 3d



专利名称(译)	液晶显示元件的制造方法		
公开(公告)号	KR1020030026760A	公开(公告)日	2003-04-03
申请号	KR1020010060700	申请日	2001-09-28
[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	PARK KWANGSOON 박광순 KWAK DONG YEUNG 콧동영		
发明人	박광순 콧동영		
IPC分类号	G02F1/1333		
代理人(译)	金勇 新昌		
其他公开文献	KR100796486B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及通过在有源区域内布置图案阵列验证密钥来确认正确的图案阵列图的lcd制造方法。特别地，在阵列部分中形成光致抗蚀剂图案的步骤和图案阵列验证键是在基板和光致抗蚀剂上连续形成膜的步骤，并且对于在基板上形成图案的液晶显示器制造方法图案化光致抗蚀剂。在曝光基板的情况下，去除图案阵列验证键的步骤是将光致抗蚀剂图案涂覆到掩模上并对膜进行蚀刻，并且包括去除光致抗蚀剂图案的步骤。掩码和模式阵列验证密钥。

