



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0040950
(43) 공개일자 2012년04월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1335 (2006.01) G03F 1/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0102479
(22) 출원일자 2010년10월20일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김진필
경기도 파주시 탄현면 하늘소로 16, 유송앙브와즈
아파트 116동 305호
오재영
경기도 고양시 일산동구 노루목로 100, 호수2단지
현대아파트 213동 802호 (장항동)
이진복
경기도 고양시 일산서구 주화로 211, 104동 405호
(대화동, 장성마을)
(74) 대리인
특허법인로알

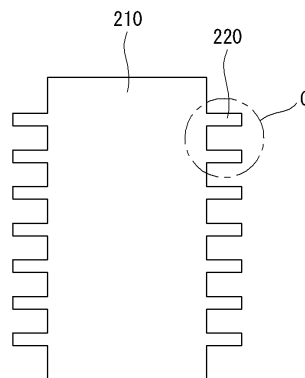
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 노광 마스크 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시 예에 따른 노광 마스크는 직사각형의 제 1 슬릿 및 상기 제 1 슬릿의 양측면에 위치하며, 상기 제 1 슬릿의 길이 방향과 수직하게 형성된 복수의 제 2 슬릿을 포함할 수 있다.

대표도 - 도6



특허청구의 범위

청구항 1

직사각형의 제 1 슬릿; 및

상기 제 1 슬릿의 양측면에 위치하며, 상기 제 1 슬릿의 길이 방향과 수직하게 형성된 복수의 제 2 슬릿을 포함하는 노광 마스크.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제 1 슬릿과 상기 제 2 슬릿은 일체형의 홀 형상인 노광 마스크.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제 2 슬릿의 길이는 8 내지 $12\mu\text{m}$ 인 노광 마스크.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제 2 슬릿의 폭은 1 내지 $3\mu\text{m}$ 인 노광 마스크.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 제 2 슬릿 간의 간격은 13 내지 $17\mu\text{m}$ 인 노광 마스크.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 제 1 슬릿의 양측면에 형성된 복수의 제 2 슬릿 중에서,

상기 제 1 슬릿의 일측면에 형성된 복수의 제 2 슬릿과 상기 제 1 슬릿의 일측면과 대향하는 타측면에 형성된 제 2 슬릿은 서로 대칭인 노광 마스크.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 제 1 슬릿의 양측면은 상기 제 1 슬릿의 장변인 노광 마스크.

청구항 8

제 1항에 있어서,
상기 복수의 제 2 슬릿 간의 간격은 일정한 노광 마스크.

청구항 9

상부 기관의 일면에 공통 전극을 형성하는 단계;
상기 상부 기관의 타면에 블랙 매트릭스를 형성하는 단계;
상기 상부 기관 상에 컬러필터물질을 도포하는 단계;
상기 상부 기관 상에 직사각형의 제 1 슬릿 및 상기 제 1 슬릿의 양측면에 위치하며 상기 제 1 슬릿의 길이 방향과 수직하게 형성된 복수의 제 2 슬릿을 포함하는 노광 마스크를 정렬하는 단계; 및
상기 컬러필터물질을 포토리소그래피법을 이용하여 컬러필터를 형성하는 단계를 포함하는 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 10

제 9항에 있어서,
상기 컬러필터 상에 오버코트층 및 콘택 스페이서를 형성하는 단계를 더 포함하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 11

제 9항에 있어서,
하부 기관 상에 박막 트랜지스터 및 화소 전극을 형성하는 단계; 및
상기 컬러필터가 형성된 상부기관과 상기 하부기관 사이에 액정층을 개재하고, 상기 상부기관과 상기 하부기관을 합착하는 단계를 더 포함하는 액정표시장치의 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 노광 마스크에 관한 것으로, 보다 자세하게는 컬러필터의 제조에 사용되는 노광 마스크 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근, 핸드폰, PDA, 노트북과 같은 각종 휴대용 전자기기가 발전함에 따라 이에 적용할 수 있는 경량박형의 평판표시장치(Flat Panel Display Device)에 대한 요구가 점차 증대되고 있다. 이러한 평판표시장치로는 액정표시장치(Liquid Crystal Display : LCD), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel : PDP), 유기전계발광소자(Organic Light Emitting Diode : OLED) 등이 활발히 연구되고 있으며, 양산화 기술, 구동수단의 용이성, 고화질의 구현이 용이한 액정표시장치가 각광을 받고 있다.

[0003] 이러한 액정표시장치는 광원, 박막 트랜지스터와 박막 트랜지스터에 연결된 화소전극을 포함하는 제 1 기관, 제 1 기관과 대향하며, 적색, 녹색 및 청색의 컬러필터를 포함하는 제 2 기관 및 제 1 기관과 제 2 기관 사이에 위치하는 액정층으로 구성될 수 있다.

[0004] 따라서, 박막트랜지스터의 온/오프 동작에 따라 액정층의 액정 배열이 변화하고, 광원으로부터 출사하는 빛이 액정층을 지나 컬러필터를 통해 적색, 녹색 및 청색을 표시함으로써 풀컬러를 구현할 수 있다.

[0005] 도 1은 종래 컬러필터 기관의 제조방법을 나타낸 도면이고, 도 2는 노광 마스크를 나타낸 도면이고, 도 3은 컬러

러필터를 나타낸 도면이다.

- [0006] 도 1을 참조하면, 상부 기관(10)의 일면에 공통 전극(20)을 형성한다. 그리고, 상부 기관(10)의 타면에 블랙 매트릭스(Black Matrix)(30)를 패터닝하여 형성한다.
- [0007] 이어, 블랙 매트릭스(30)가 형성된 상부 기관(10) 상에 적색 컬러필터물질을 도포하고 노광 마스크를 이용하여 포토리소그래피법으로 패터닝하여 적색 컬러필터(40R)를 형성하고, 동일한 방법으로 녹색 컬러필터(40G) 및 청색 컬러필터(40B)를 형성한다.
- [0008] 다음, 컬러필터들(40R, 40G, 40B) 상에 오버코트층(50)을 형성하고, 오버코트층(50) 상에 콘택 스페이서(60)를 형성하여 컬러필터 기관을 제조하였다.
- [0009] 종래 컬러필터들을 패터닝하기 위해 사용된 노광 마스크(70)는 도 2와 같이, 복수의 직사각형의 슬릿들(80)이 형성되어 있었다. 그러나, 종래 노광 마스크(70)를 사용할 경우, 도 3에 도시된 바와 같이, 각 컬러필터들(40R, 40G, 40B)의 위치가 어긋나는 현상이 발생하게 된다.
- [0010] 이에 따라, 적색 컬러필터(40R)와 녹색 컬러필터(40R)가 오버랩된 A영역에서는 빨 형상의 단차가 발생하여 추후 액정층이 제대로 작동하지 않는 데드존이 될 수 있고, 컬러필터가 형성되지 않은 B영역에서는 광 누설에 의한 빛샘 현상이 발생하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 따라서, 본 발명은 컬러필터가 오버랩되는 현상을 방지하여, 액정표시장치의 데드존 및 빛샘 현상이 발생하는 것을 방지할 수 있는 노광 마스크 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 일 실시 예에 따른 노광 마스크는 직사각형의 제 1 슬릿 및 상기 제 1 슬릿의 양측면에 위치하며, 상기 제 1 슬릿의 길이 방향과 수직하게 형성된 복수의 제 2 슬릿을 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 제 1 슬릿과 상기 제 2 슬릿은 일체형의 홀 형상일 수 있다.
- [0014] 상기 제 2 슬릿의 길이는 8 내지 12 μm 일 수 있다.
- [0015] 상기 제 2 슬릿의 폭은 1 내지 3 μm 일 수 있다.
- [0016] 상기 제 2 슬릿 간의 간격은 13 내지 17 μm 일 수 있다.
- [0017] 상기 제 1 슬릿의 양측면에 형성된 복수의 제 2 슬릿 중에서, 상기 제 1 슬릿의 일측면에 형성된 복수의 제 2 슬릿과 상기 제 1 슬릿의 일측면과 대향하는 타측면에 형성된 제 2 슬릿은 서로 대칭일 수 있다.
- [0018] 상기 제 1 슬릿의 양측면은 상기 제 1 슬릿의 장변일 수 있다.
- [0019] 상기 복수의 제 2 슬릿 간의 간격은 일정할 수 있다.
- [0020] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 액정표시장치의 제조방법은 상부 기관의 일면에 공통 전극을 형성하는 단계, 상기 상부 기관의 타면에 블랙 매트릭스를 형성하는 단계, 상기 상부 기관 상에 컬러필터물질을 도포하는 단계, 상기 상부 기관 상에 직사각형의 제 1 슬릿 및 상기 제 1 슬릿의 양측면에 위치하며 상기 제 1 슬릿의 길이 방향과 수직하게 형성된 복수의 제 2 슬릿을 포함하는 노광 마스크를 정렬하는 단계 및 상기 컬러필터물질을 포토리소그래피법을 이용하여 컬러필터를 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 컬러필터 상에 오버코트층 및 콘택 스페이서를 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 하부 기관 상에 박막 트랜지스터 및 화소 전극을 형성하는 단계 및 상기 컬러필터가 형성된 상부기관과 상기 하부기관 사이에 액정층을 개재하고, 상기 상부기관과 상기 하부기관을 합착하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명의 일 실시 예에 따른 노광 마스크 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법은 제 1 슬릿과 제 1 슬릿의 양측면에 형성된 복수의 제 2 슬릿을 포함하는 노광 마스크를 이용하여 컬러필터를 형성함으로써, 제 2 슬릿을 통해 노광되는 빛이 측면으로 침투되는 것을 방지할 수 있다.
- [0024] 따라서, 본 발명의 노광 마스크로 형성된 컬러필터는 테이퍼 각을 크게 형성할 수 있어, 컬러필터 패턴을 정교하게 형성할 수 있다. 이에 따라, 추후 복수의 컬러필터를 제조할 때 컬러필터들이 서로 오버랩되는 것을 방지하여, 액정층이 제대로 작동하지 않는 데드존의 발생 및 광 누설에 의한 빛샘 발생을 방지할 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 종래 컬러필터 기판의 제조방법을 나타낸 도면.
- 도 2는 노광 마스크를 나타낸 도면.
- 도 3은 컬러필터를 나타낸 도면.
- 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 액정표시장치를 나타낸 도면.
- 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 노광 마스크를 나타낸 평면도.
- 도 6은 노광 마스크의 슬릿부분을 나타낸 평면도.
- 도 7은 도 6의 C영역을 확대한 도면.
- 도 8a는 종래 노광 마스크로 노광되는 현상을 나타내는 모식도이고, 도 8b는 본 발명의 노광 마스크로 노광되는 현상을 나타내는 모식도.
- 도 9는 본 발명의 제 2 슬릿들이 형성된 노광 마스크를 이용하여 블랙 매트릭스의 제조방법을 공정별로 나타낸 도면.
- 도 10은 본 발명의 노광 마스크를 이용하여 패터닝한 컬러필터를 나타낸 도면.
- 도 11a 내지 도 11g는 본 발명의 일 실시 예에 따른 액정표시장치의 제조방법을 공정별로 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시 예들을 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0027] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 액정표시장치를 나타낸 도면이다.
- [0028] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 액정표시장치(100)는 하부 기판(101), 상부 기판(101)과 대향하며 합착된 상부 기판(130) 및 상부 하부 기판(101)과 상부 상부 기판(130) 사이에 형성된 액정층(150)을 포함할 수 있다.
- [0029] 상부 하부 기판(101)은 하부 기판(101) 상에 형성된 박막 트랜지스터(TFT), 박막 트랜지스터(TFT)에 전기적으로 연결된 화소 전극(120), 박막 트랜지스터(TFT)와 화소 전극(120) 사이에 형성된 패시베이션막(117)을 포함할 수 있다.
- [0030] 보다 자세하게, 상부 하부 기판(101) 상에 게이트 전극(105)이 위치할 수 있다. 상기 게이트 전극(105)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다.
- [0031] 또한, 상기 게이트 전극(105)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어진 다중층일 수 있다. 예를 들면, 게이트 전극(105)은 몰리브덴(Mo)/알루미늄-네오디뮴(AlNd) 또는 몰리브덴(Mo)/알루미늄(Al)의 2중층일 수 있다.

- [0032] 상기 게이트 전극(105) 상에 게이트 절연막(109)이 위치할 수 있다. 게이트 절연막(109)은 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x) 또는 이들의 다중층일 수 있다.
- [0033] 상기 게이트 절연막(109) 상에 반도체층(110)이 위치할 수 있다. 반도체층(110)은 비정질 실리콘 또는 비정질 실리콘을 결정화한 다결정 실리콘을 포함하는 무기물로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 반도체층(110)은 p형 또는 n형의 불순물이 주입된 것일 수 있다. 반도체층(110)은 불순물을 포함함으로써 소오스 영역 및 드레인 영역이 형성될 수 있으며, 상기 소오스 영역 및 드레인 영역 이외의 채널 영역을 포함할 수 있다.
- [0034] 상기 반도체층(110) 상에 소오스 전극(115a) 및 드레인 전극(115b)이 위치할 수 있다. 보다 자세하게는, 반도체층(110)의 소오스 영역에는 소오스 전극(115a)이 위치하고, 반도체층(110)의 드레인 영역에는 드레인 전극(115b)이 위치하게 된다.
- [0035] 상기 소오스 전극(115a) 및 드레인 전극(115b)은 단일층 또는 다중층으로 이루어질 수 있으며, 상기 소오스 전극(115a) 및 드레인 전극(115b)이 단일층일 경우에는 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다.
- [0036] 또한, 상기 소오스 전극(115a) 및 드레인 전극(115b)이 다중층일 경우에는 몰리브덴(Mo)/알루미늄-네오디뮴(AlNd)의 2중층, 티타늄(Ti)/알루미늄(Al)/티타늄(Ti), 몰리브덴(Mo)/알루미늄(Al)/몰리브덴(Mo) 또는 몰리브덴(Mo)/알루미늄-네오디뮴(AlNd)/몰리브덴(Mo)의 3중층으로 이루어질 수 있다.
- [0037] 상기 반도체층(110)과 소오스 전극(115a) 사이 및 상기 반도체층(110)과 드레인 전극(115b) 사이에는 소오스 전극(115a)과 드레인 전극(115b)이 각각 반도체층(110)과 오믹콘택을 이루도록 오믹콘택층(112)이 위치할 수 있다.
- [0038] 따라서, 하부 기판(101) 상에 게이트 전극(105), 반도체층(110), 소오스 전극(115a) 및 드레인 전극(115b)을 포함하는 박막 트랜지스터(TTF)가 위치할 수 있다. 박막 트랜지스터(TTF)는 게이트선으로부터 게이트 온/오프 전압에 응답하여 데이터선으로부터의 데이터 전압을 화소 전극(120)에 공급한다.
- [0039] 박막 트랜지스터(TFT)를 포함하는 하부 기판(101) 상에 패시베이션막(117)이 위치할 수 있다. 패시베이션막(117)은 상기 게이트 절연막(109)과 동일하게 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x) 또는 이들의 다중층일 수 있다.
- [0040] 상기 패시베이션막(117) 상에 화소 전극(120)이 위치할 수 있다. 화소 전극(120)은 패시베이션막(117)에 의해 노출된 드레인 전극(115b)과 전기적으로 연결될 수 있다. 화소 전극(120)은 인듐 틴 옥사이드(ITO), 인듐 징크 옥사이드(IZO) 등과 같은 투명한 금속으로 형성되어 있으며, 드레인 전극(115b)으로부터 데이터 전압을 액정층(150)에 인가한다.
- [0041] 한편, 상부 기판(130)은 상부 기판(130)의 일면에 형성된 공통 전극(132), 상부 기판(130)의 타면에 색구현을 위해 형성된 컬러필터(140R, 140G, 140B), 컬러필터(140R, 140G, 140B)의 사이마다 위치한 블랙 매트릭스(135) 및 컬러필터(140R, 140G, 140B)를 덮는 오버코트층(145)을 포함할 수 있다.
- [0042] 컬러필터(140R, 140G, 140B)는 색을 구현하기 위해 적색(140R), 녹색(140G) 및 청색(140B) 컬러필터로 이루어질 수 있다. 그리고, 오버코트층(145)은 컬러필터(140R, 140G, 140B)를 보호하는 것으로 투명한 유기물질로 형성될 수 있다. 공통 전극(132)은 인듐 틴 옥사이드(ITO), 인듐 징크 옥사이드(IZO) 등과 같은 투명한 금속으로 형성되며, 공통 전압을 액정층(150)에 인가하는 역할을 한다.
- [0043] 그리고, 상기 컬러필터(140R, 140G, 140B)들 사이에 형성된 블랙 매트릭스(135)는 상기 박막 트랜지스터(TFT)의 상부에 위치하여, 컬러필터(140R, 140G, 140B)들 사이의 색의 혼색을 방지하고 콘트라스트를 향상시키는 역할을 한다.
- [0044] 상기와 같이, 액정표시장치(100)는 하부 기판(101), 상부 기판(130) 및 상기 하부 기판(101)과 상부 기판(130) 사이에 개재된 액정층(150)을 포함하는 구성으로 이루어질 수 있다.
- [0045] 이하, 액정표시장치의 컬러필터의 제조를 위한 노광 마스크에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0046] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 노광 마스크를 나타낸 평면도이고, 도 6은 노광 마스크의 슬릿부분을 나타낸 평면도이며, 도 7은 도 6의 C영역을 확대한 도면이다.

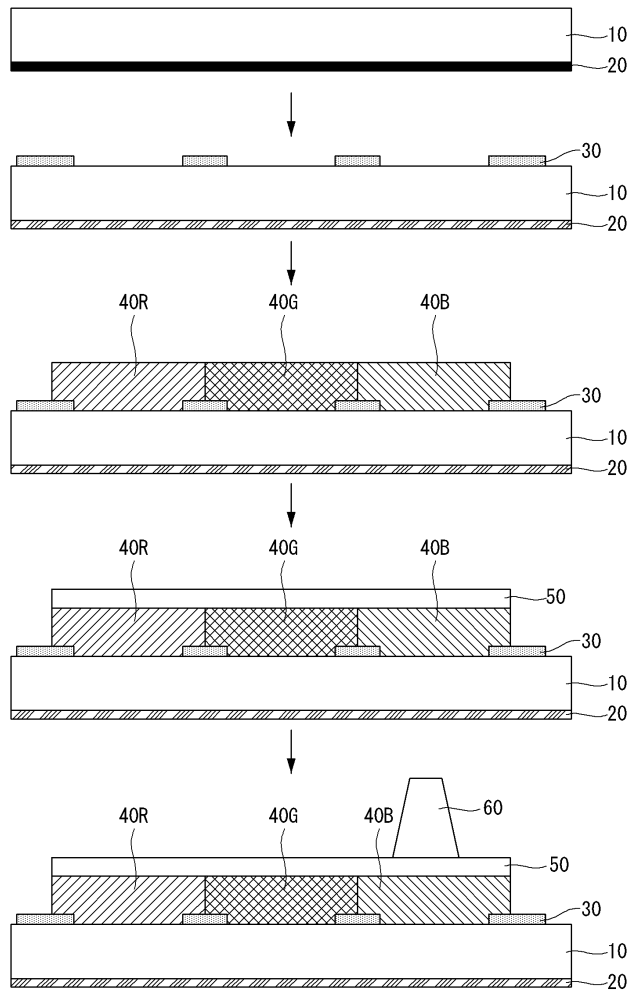
- [0047] 도 5를 참조하면, 본 발명의 노광 마스크(200)는 금속 또는 SUS(steel use stainless)로 이루어진 사각형의 판으로 이루어질 수 있다.
- [0048] 노광 마스크(200)에는 복수의 슬릿들(230)이 일정 간격으로 이격되어 개구될 수 있다. 복수의 슬릿들(230)은 전술한 액정표시장치의 화소전극들의 위치에 대응되도록 이격되어 형성된다.
- [0049] 여기서, 도 5에 도시된 노광 마스크(200)는 적색, 녹색 또는 청색 컬러필터 중 하나의 컬러필터를 형성하기 위한 슬릿들(230)을 포함하고, 주후 컬러필터를 제조할 경우에는 이러한 노광 마스크(200)가 적색, 녹색 및 청색 컬러필터에 각각 대응되도록 3매의 마스크가 필요하게 된다. 본 실시 예에서는 이 중 하나의 노광 마스크(200)에 대해 설명하기로 한다.
- [0050] 보다 자세하게, 도 6을 참조하면, 노광 마스크(200)에 구비된 슬릿(230)은 제 1 슬릿(210)과 제 1 슬릿(210)의 양측면에 위치한 복수의 제 2 슬릿(220)을 포함한다.
- [0051] 제 1 슬릿(210)은 하나의 컬러필터에 대응되도록 직사각형의 홀 형상으로 개구된 것일 수 있다. 제 1 슬릿(210)의 직사각형 형상은 액정표시장치의 하나의 화소 영역과도 대응된다.
- [0052] 제 1 슬릿(210)의 양측면에 위치한 제 2 슬릿(220)들은 제 1 슬릿(210)과 일체형으로 연결되어 개구된 것일 수 있다. 제 2 슬릿(220)들은 제 1 슬릿(210)의 장변에 각각 위치할 수 있으며, 제 1 슬릿(210)의 길이 방향에 수직하게 배열될 수 있다.
- [0053] 또한, 제 2 슬릿(220)들 중, 제 1 슬릿(210)의 일측면에 형성된 제 2 슬릿(220)과 제 1 슬릿(210)의 일측면에 대향하는 타측면에 형성된 제 2 슬릿(220)들은 서로 대칭을 이룰 수 있다. 즉, 제 1 슬릿(210)의 길이 방향을 기준으로 제 2 슬릿(220)들이 서로 대칭될 수 있다.
- [0054] 도 6의 제 2 슬릿(220)들을 확대한 도 7을 참조하면, 제 2 슬릿(220)의 길이는 8 내지 $12\mu\text{m}$ 로 이루어질 수 있고, 제 2 슬릿(220)의 폭은 1 내지 $3\mu\text{m}$ 로 이루어지며, 제 2 슬릿(220) 간의 간격은 13 내지 $17\mu\text{m}$ 로 이루어질 수 있다.
- [0055] 여기서, 제 2 슬릿(220)의 간격은 일정하게 이루어질 수 있다. 제 2 슬릿(220)의 간격을 일정하게 형성함으로써, 제 2 슬릿(220)들 사이에서 빛이 측면으로 침투되는 것을 방지할 수 있다.
- [0056] 상기와 같이 구성된 슬릿(230)들을 포함하는 노광 마스크(200)로 노광을 하면, 제 1 슬릿(210)의 양측면에 위치한 제 2 슬릿(220)으로 인해 빛이 측면으로 침투되는 것을 방지하여 직사각형에 가까운 패턴을 형성할 수 있다.
- [0057] 도 8a는 종래 노광 마스크로 노광되는 현상을 나타내는 모식도이고, 도 8b는 본 발명의 노광 마스크로 노광되는 현상을 나타내는 모식도이다.
- [0058] 도 8a를 참조하면, 직사각형 형상의 하나의 슬릿(251)으로 형성된 노광 마스크(250)로 노광하면, 슬릿(251)의 측면에서 빛이 침투하여 의도된 노광 영역(D) 뿐만 아니라, 의도되지 않은 노광 영역(E)이 발생하게 된다.
- [0059] 반면, 도 8b를 참조하면, 본 발명의 직사각형 형상의 제 1 슬릿(210)과 제 1 슬릿(210)의 양측면에 복수의 제 2 슬릿(220)이 형성된 노광 마스크(200)로 노광하면, 복수의 제 2 슬릿(220)들로 인해 제 2 슬릿(220)을 통해 노광되는 빛이 측면으로 침투되지 않게 된다.
- [0060] 즉, 제 2 슬릿(220)들이 미세하게 형성되면, 빛이 측면으로 회절 또는 산란되지 않는 것을 이용하여, 제 1 슬릿(210)의 양측면에 미세한 제 2 슬릿(220)들을 형성하여, 노광 영역(D)을 설계자가 의도한대로 노광할 수 있게 된다.
- [0061] 도 9는 본 발명의 제 2 슬릿들이 형성된 노광 마스크를 이용하여 블랙 매트릭스의 제조방법을 공정별로 나타낸 도면이다.
- [0062] 도 9를 참조하면, 본 발명의 제 2 슬릿과 동일한 크기로 이루어진 복수의 슬릿들(272)이 형성된 노광 마스크(270)를 이용하여 블랙 매트릭스 물질을 노광한 후 현상하였다.
- [0063] 도 9에 도시된 바와 같이, 슬릿들(272)의 길이 방향에 수직하게 블랙 매트릭스 물질이 노광되어, 슬릿들(272)의 길이 방향에 수직하게 블랙 매트릭스 패턴(275)이 형성된 것을 알 수 있다. 이때, 블랙 매트릭스 패턴(275)의 선폭은 슬릿들(272)의 길이의 절반 정도로 형성되었다. 또한, 블랙 매트릭스 패턴(275)의 선폭이 샤프(sharp)하게 나타난 것을 알 수 있다.

- [0064] 다시 도 6을 참조하면, 상기 도 8b 및 도 9에서 나타난 바와 같이, 본 발명의 노광 마스크(200)가 제 1 슬릿(210)과 제 1 슬릿(210)의 양측면에 형성된 복수의 제 2 슬릿(220)들을 포함함으로써, 노광되는 영역을 의도된 대로 설계할 수 있어 패턴의 신뢰성을 향상시킬 수 있는 이점이 있다.
- [0065] 도 10은 본 발명의 노광 마스크를 이용하여 패턴닝한 컬러필터를 나타낸 도면이다.
- [0066] 도 10을 참조하면, 본 발명의 제 1 슬릿(210) 및 제 2 슬릿(220)을 포함하는 노광 마스크(200)를 이용하여 패턴닝한 컬러필터(225)의 테이퍼 각이 약 80도 이상으로 나타나는 것을 알 수 있다.
- [0067] 따라서, 종래 노광 마스크를 이용하여 패턴닝한 컬러필터의 테이퍼 각이 약 30도인 것에 비해 본 발명의 노광 마스크를 이용하여 패턴닝한 컬러필터의 테이퍼 각을 더 크게 형성할 수 있다.
- [0068] 이에 따라, 컬러필터의 패턴을 정교하게 설계할 수 있으며, 추후 복수의 컬러필터를 제조할 때 컬러필터들이 서로 오버랩되는 것을 방지할 수 있는 이점이 있다.
- [0069] 이하, 전술한 본 발명의 노광 마스크를 이용하여 액정표시장치의 제조방법을 설명하면 다음과 같다.
- [0070] 도 11a 내지 도 11g는 본 발명의 일 실시 예에 따른 액정표시장치의 제조방법을 공정별로 나타낸 도면이다.
- [0071] 도 11a를 참조하면, 상부 기판(301)의 일면에 공통 전극(303)을 형성한다. 공통 전극(303)은 인듐 틴 옥사이드(ITO), 인듐 징크 옥사이드(IZO) 등과 같은 투명한 금속으로 형성되어 상부 기판(301) 전면에 형성할 수 있다.
- [0072] 이어, 상부 기판(301)의 타면에 블랙 매트릭스(310)를 형성한다. 블랙 매트릭스(310)는 흑색 안료인 카본 블랙(Carbon Black) 등으로 형성할 수 있다. 그리고, 블랙 매트릭스(310)를 포함하는 상부 기판(301) 전면에 적색 컬러필터물질(315)을 도포하고, 슬릿(321)이 형성된 노광 마스크(320)를 정렬한 후 노광한다.
- [0073] 이때, 상기 노광 마스크(320)는 전술한 본 발명의 노광 마스크(320)일 수 있으며, 슬릿(321)은 제 1 슬릿과 제 1 슬릿의 양측면에 형성된 복수의 제 2 슬릿들을 포함할 수 있다. 본 발명의 노광 마스크(320)에 대해서는 전술하였으므로 그 설명을 생략한다.
- [0074] 상기 노광이 끝난 후, 현상하여 도 11b에 도시된 바와 같이, 적색 컬러필터(330R)를 형성한다. 그리고, 도 11c에 도시된 바와 같이, 녹색 컬러필터물질을 도포하고 본 발명의 노광 마스크를 사용하여 노광 및 현상하여 녹색 컬러필터(330G)를 형성하고, 청색 컬러필터(330B)도 앞선 공정과 동일하게 노광 및 현상하여 형성한다. 따라서, 도 11d에 도시된 바와 같이, 상부 기판(301) 상에 블랙 매트릭스(310)와 적색, 녹색 및 청색 컬러필터(330R, 330G, 330B)들을 형성한다.
- [0075] 다음, 도 11e를 참조하면, 상기 적색, 녹색 및 청색 컬러필터(330R, 330G, 330B)들이 형성된 상부 기판(301) 상에 상기 컬러필터들을 보호하기 위한 오버코트층(335)을 형성한다. 그리고, 상기 오버코트층(335) 상에 콘택 스페이서(337)를 형성한다. 콘택 스페이서(337)는 추후 하부 기판과 합착 시 액정층이 개재되기 위한 갭을 유지하기 위한 역할을 하는 것으로, 감광성 유기물질로 형성할 수 있다.
- [0076] 이어, 도 11f를 참조하면, 하부 기판(351) 상에 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금을 적층하고 패턴닝하여 게이트 전극(353)을 형성한다.
- [0077] 다음, 게이트 전극(353)이 형성된 하부 기판(351) 상에 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x) 또는 이들의 다중층을 형성하여 게이트 절연막(355)을 형성한다.
- [0078] 그리고, 게이트 절연막(355) 상에 비정질 실리콘 또는 비정질 실리콘을 결정화한 다결정 실리콘층을 형성하고 패턴닝하여 반도체층(357)을 형성한다. 이때, 반도체층(357)은 p형 또는 n형의 불순물이 주입하여 소오스 영역 및 드레인 영역을 형성하고, 소오스 영역 및 드레인 영역 이외의 채널 영역을 형성할 수도 있다.
- [0079] 이어, 상기 반도체층(357)을 포함하는 하부 기판(351) 상에 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금을 적어도 하나 이상의 층으로 증착하고 패턴닝하여 소오스 전극(361a) 및 드레인 전극(361b)을 형성한다.
- [0080] 이때, 반도체층(357)과 소오스 전극(361a) 사이 및 반도체층(357)과 드레인 전극(361b) 사이에는 소오스 전극(361a)과 드레인 전극(361b)이 각각 반도체층(357)과 오믹콘택을 이루도록 오믹콘택층(360)을 더 형성할 수도 있다. 위와 같이, 하부 기판(351) 상에 박막 트랜지스터(TFT)를 형성한다.

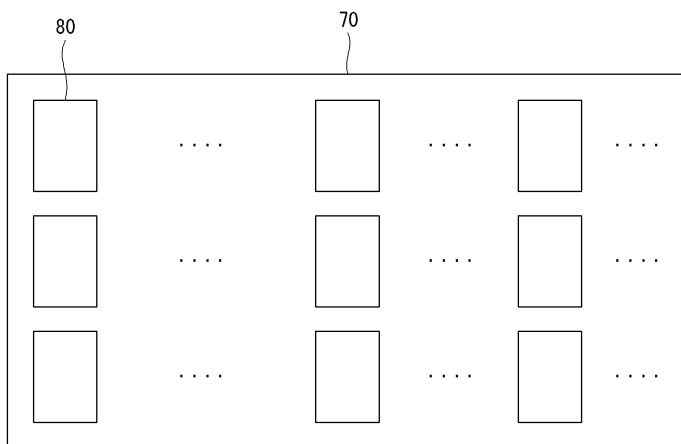
- [0081] 이어, 박막 트랜지스터(TFT)를 포함하는 하부 기관(351) 상에 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x) 또는 유기물을 형성하여 패시베이션막(363)을 형성한다.
- [0082] 그리고, 패시베이션막(363) 상에 인듐 틴 옥사이드(ITO), 인듐 징크 옥사이드(IZO) 등과 같은 투명한 금속을 적층하고 패터닝하여 화소 전극(365)을 형성한다. 이때, 화소 전극(365)은 패시베이션막(363)에 의해 노출된 드레인 전극(361b)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0083] 다음, 도 11g를 참조하면, 앞서 제조된 상부 기관(301)과 하부 기관(351) 사이에 액정층(370)을 개재하고, 상부 기관(301)과 하부 기관(351)을 합착하여 본 발명의 일 실시 예에 따른 액정표시장치를 제조한다.
- [0084] 상기와 같이, 본 발명의 일 실시 예에 따른 노광 마스크 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법은 제 1 슬릿과 제 1 슬릿의 양측면에 형성된 복수의 제 2 슬릿을 포함하는 노광 마스크를 이용하여 컬러필터를 형성함으로써, 제 2 슬릿을 통해 노광되는 빛이 측면으로 침투되는 것을 방지할 수 있다.
- [0085] 따라서, 본 발명의 노광 마스크로 형성된 컬러필터는 테이퍼 각을 크게 형성할 수 있어, 컬러필터 패턴을 정교하게 형성할 수 있다. 이에 따라, 추후 복수의 컬러필터를 제조할 때 컬러필터들이 서로 오버랩되는 것을 방지하여, 액정층이 제대로 작동하지 않는 데드존의 발생 및 광 누설에 의한 빛샘 발생을 방지할 수 있는 이점이 있다.
- [0086] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 상술한 본 발명의 기술적 구성은 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자가 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 한다. 아울러, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어진다. 또한, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면

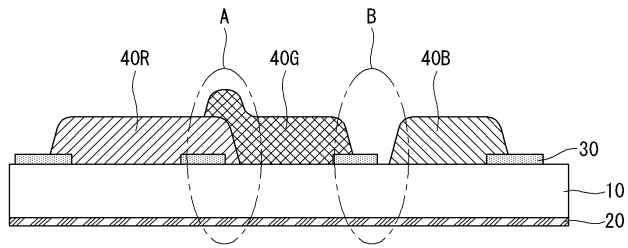
도면1



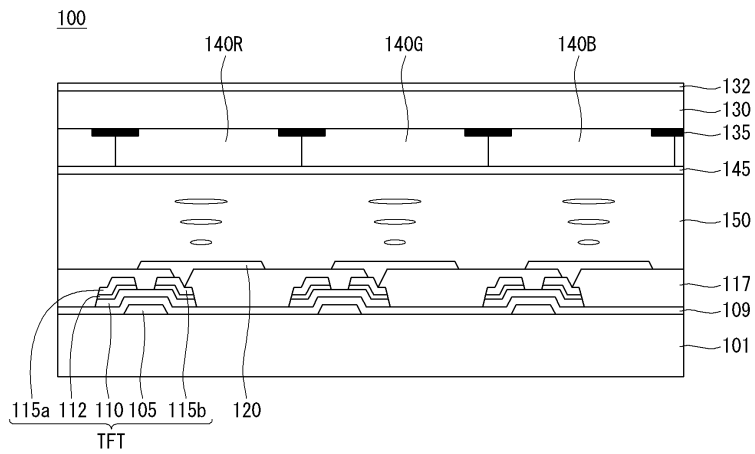
도면2



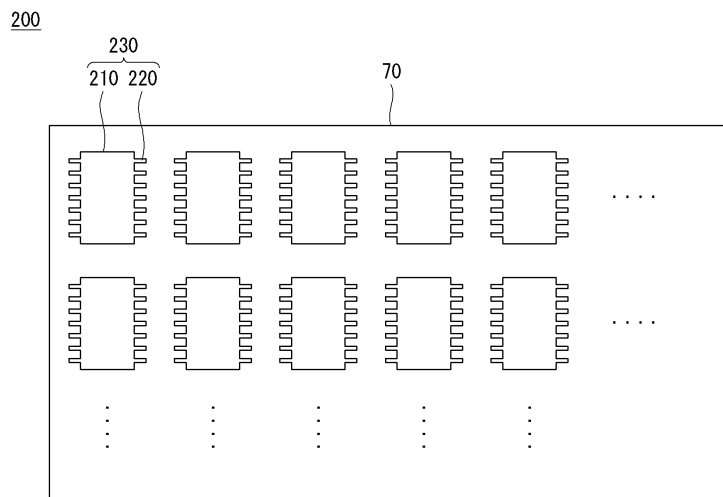
도면3



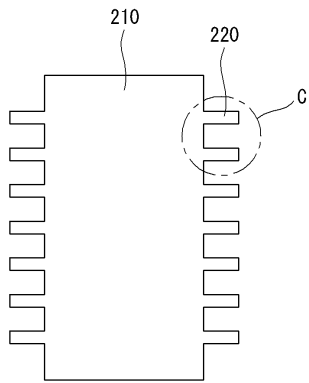
도면4



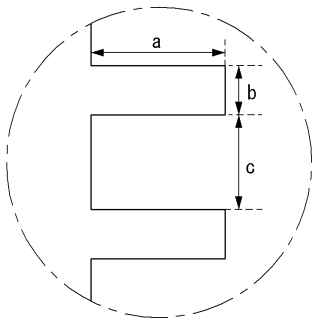
도면5



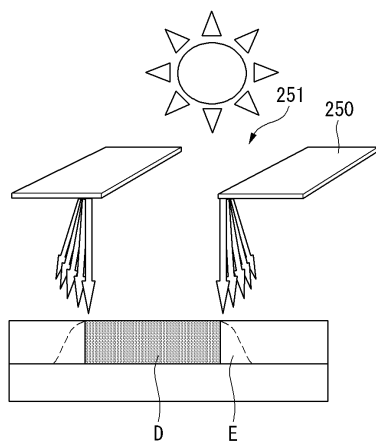
도면6



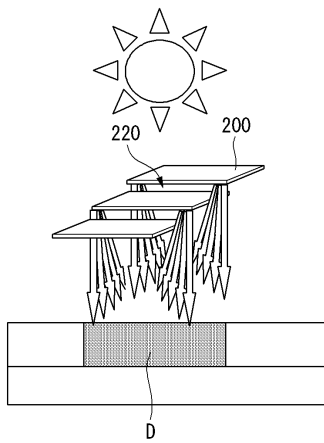
도면7



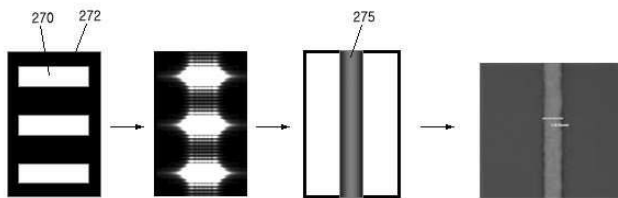
도면8a



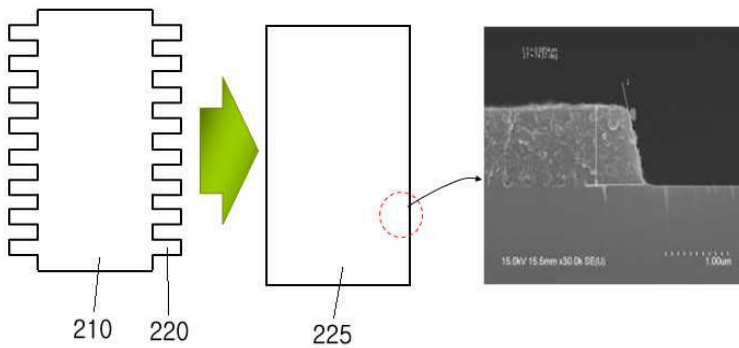
도면8b



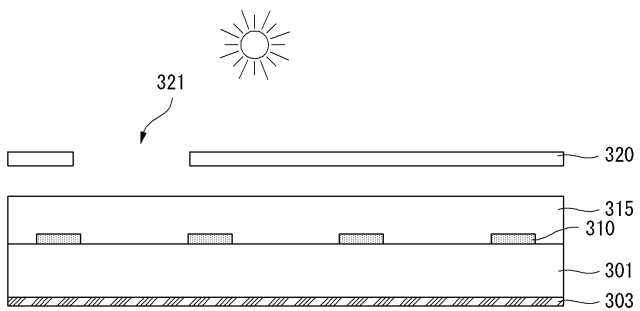
도면9



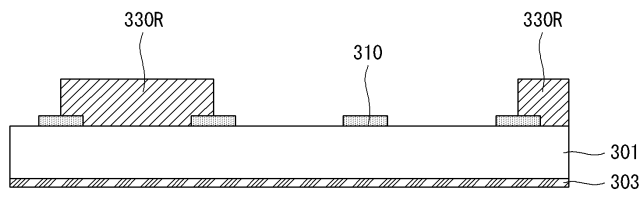
도면10



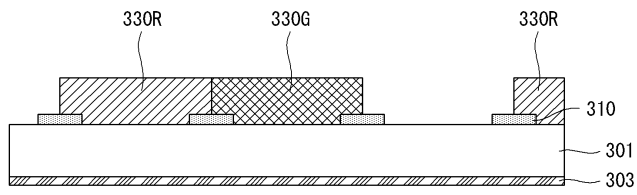
도면11a



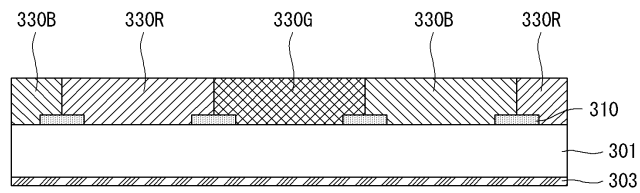
도면11b



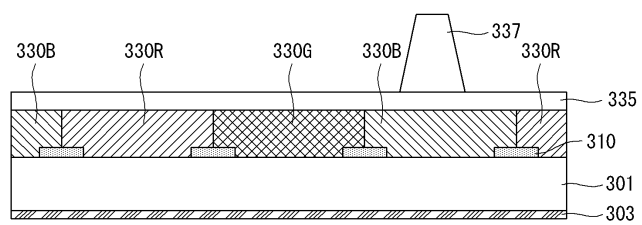
도면11c



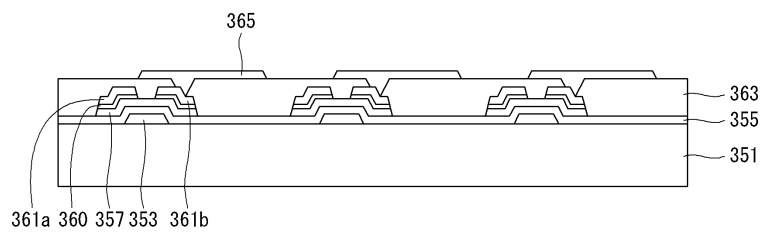
도면11d



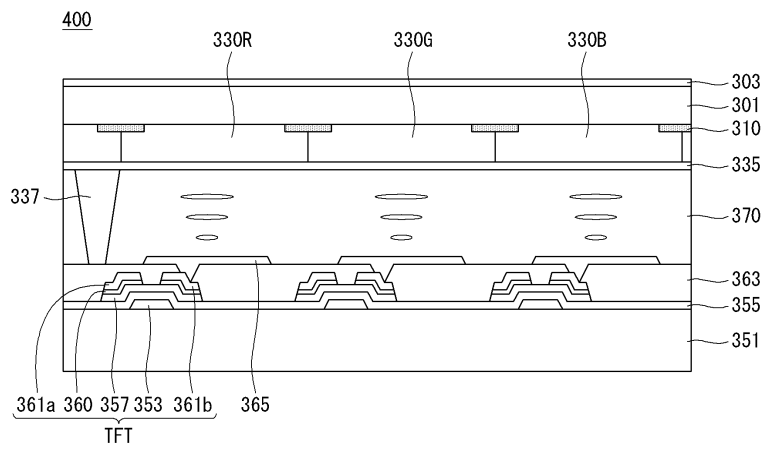
도면11e



도면11f



도면11g



专利名称(译)	标题：用于制造液晶显示装置的曝光掩模和方法		
公开(公告)号	KR1020120040950A	公开(公告)日	2012-04-30
申请号	KR1020100102479	申请日	2010-10-20
[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	KIM JIN PIL 김진필 OH JAE YOUNG 오재영 LEE JIN BOK 이진복		
发明人	김진필 오재영 이진복		
IPC分类号	G02F1/1335 G03F1/00		
CPC分类号	G02F1/1335 G03F1/00 G02F1/133		
其他公开文献	KR101739130B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种曝光掩模和使用该曝光掩模的液晶显示器的制造方法，以防止滤色器重叠并防止死区和泄漏光。组成：曝光掩模包括矩形第一狭缝（210）和多个第二狭缝（220）。第二狭缝垂直于第一狭缝的长度方向。第二狭缝形成在第一狭缝的两侧。第一狭缝与第二狭缝结合在一起。第二个狭缝的长度在8到12微米之间。第二狭缝的宽度在1到3微米之间。第二个狭缝之间的间隔在13到17微米之间。COPYRIGHT KIPO 2012

