



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년07월29일
(11) 등록번호 10-1290598
(24) 등록일자 2013년07월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0086254

(22) 출원일자 2006년09월07일

심사청구일자 2011년08월29일

(65) 공개번호 10-2008-0022722

(43) 공개일자 2008년03월12일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020060044263 A*

US20060097414 A1

US20040163563 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

송태준

경기도 수원시 팔달구 권광로317번길 15, 선경3단지아파트 301동 302호 (인계동)

(74) 대리인

특허법인네이트

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 김영태

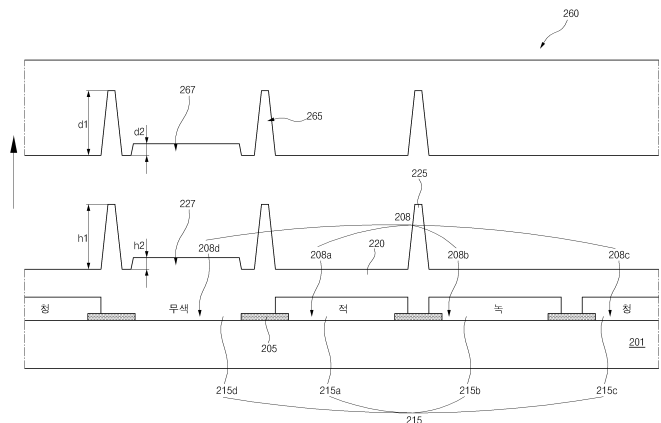
(54) 발명의 명칭 횡전계형 액정표시장치용 컬러필터 기판의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 적, 녹, 청 및 무색 서브화소를 구비한 횡전계형 액정표시장치용 컬러필터 기판의 제조 방법에 관한 것으로, 무색 컬러필터 패턴과 패턴드 스페이서를 노광 및 현상 공정을 포함하는 마스크 공정을 진행하지 않고 제 1 및 제 2 요부를 포함하는 소프트 물드를 이용하여 스탬핑 공정에 의해 형성함으로써 총 4회의 마스크 공정만을 진행하여 완성하는 제조 방법을 제안하며, 특히 동일한 유기물질로 동시에 형성되는 무색 컬러필터 패턴과 적, 녹, 청색 컬러필터 상부에 형성되는 오버코트층이 기판면으로부터의 높이가 일치하도록 하는 것이 특징적인 것이 된다.

따라서, 본 발명은 종래대비 총 2회의 마스크 공정을 생략함으로써 생산성을 향상시키며, 무색 컬러필터층을 구비하게 됨으로써 휘도를 향상시키는 효과를 갖는다.

대표도 - 도8b



특허청구의 범위

청구항 1

적, 녹색, 청색, 무색의 화소영역이 정의된 기관 상에 상기 적, 녹색, 청색, 무색 서브 화소영역에 각각 대응하여 제 1, 2, 3, 4 개구부를 갖는 블랙매트릭스를 형성하는 단계와;

상기 제 1, 2, 3 개구부에 각각 대응하여 적, 녹색, 청색 컬러필터 패턴을 형성하는 단계와;

상기 적, 녹색, 청색 컬러필터 패턴 위로 전면에 유기물질층을 도포하여 상기 제 4 개구부를 채우는 유기물질층을 형성하는 단계와;

상기 유기물질층에 대해 상기 블랙매트릭스에 대응하여 제 1 깊이를 갖는 제 1 요부와, 상기 제 4 개구부에 대응하여 제 2 깊이를 갖는 제 2 요부를 가지며 그 외 영역은 평탄한 표면을 갖는 소프트 몰드를 접촉시키고 상기 유기물질층이 상기 제 1 및 제 2 요부를 채우도록 가압하는 단계와;

상기 유기물질층이 상기 제 1, 2 요부를 채운 상태에서 UV를 조사하는 단계와;

상기 유기물질층으로부터 상기 소프트 몰드를 탈착시킴으로써 상기 블랙매트릭스에 대응하여 기동형태로 상기 제 1 깊이와 동일한 크기의 제 1 높이를 갖는 패턴드 스페이서와, 상기 제 4 개구부에 대응하여 상기 제 1 높이보다 낮은 제 2 높이를 갖는 제 1 철부를 갖는 무색 컬러필터 패턴을 이루는 오버코트층을 형성하는 단계와;

상기 오버코트층이 형성된 기관에 열처리를 실시함으로써 상기 오버코트층을 수축시키며 경화시키는 단계

를 포함하며, 상기 유기물질층은 상기 제 4 개구부에 대응해서는 제 1 두께를 가지며, 상기 적, 녹색, 청색 컬러필터 패턴 상부에는 상기 제 1 두께보다 얇은 제 2 두께를 갖도록 형성되는 횡전계형 액정표시장치용 컬러필터 기관의 제조 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 열처리에 의한 수축으로 인해 두께 감소가 진행됨으로써 상기 적, 녹색, 청색 컬러필터 패턴 상부에 위치한 오버코트층과 상기 제 1 철부를 포함하는 무색 컬러필터 패턴의 높이가 일치하도록 평탄화되는 것이 특징인 횡전계형 액정표시장치용 컬러필터 기관의 제조 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 높이를 갖는 패턴드 스페이서는 상기 열처리 후에는 수축에 의해 상기 제 1 높이보다 낮은 제 3 높이를 이루게 되는 것이 특징인 횡전계형 액정표시장치용 컬러필터 기관의 제조 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 두께는 상기 제 3 높이보다 큰 값을 가지며, 상기 제 3 높이는 $2\mu\text{m}$ 내지 $4\mu\text{m}$ 의 범위에서 결정되는 것이 특징인 횡전계형 액정표시장치용 컬러필터 기관의 제조 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 깊이는 상기 제 3 높이보다 α 정도 더 큰 값을 가지며, 상기 α 는 상기 열처리시 상기 유기물질층의 수축율을 상기 제 3 높이에 곱한 값인 것이 특징인 횡전계형 액정표시장치용 컬러필터 기관의 제조 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 철부의 제 2 높이는 상기 제 1 두께에서 상기 제 2 두께를 뺀 두께에 대해 상기 유기물질층의 열처리시의 수축율을 곱한 값인 횡전계형 액정표시장치용 컬러필터 기관의 제조 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 요부를 갖는 소프트 몰드는,

그 표면이 평탄한 베이스 기관상에 무기물질층 형성하는 단계와;

상기 무기물질층 위로 두께를 달리하는 제 1, 2 포토레지스트 패턴을 형성하는 단계와;

상기 제 1, 2 포토레지스트 패턴 외부로 노출된 상기 무기물질층을 1차 식각하여 상기 베이스 기관을 노출시키는 단계와;

상기 제 1 포토레지스트 패턴보다 얇은 두께를 갖는 제 2 포토레지스트 패턴을 노출시키는 단계와;

상기 제 2 포토레지스트 패턴 외부로 노출된 무기물질층을 2차 식각함으로써 상기 제 1 깊이와 동일한 크기의 제 4 높이를 갖는 제 2 철부와, 상기 제 2 깊이와 동일한 크기의 제 5 높이를 갖는 제 3 철부를 형성하는 단계와;

상기 제 3 철부 상에 남아있는 제 1 포토레지스트 패턴을 제거하는 단계와;

상기 제 2 및 제 3 철부가 형성된 상기 베이스 기관에 상기 제 2 철부를 완전히 덮으며 그 표면이 평탄하도록 제 2 유기물질층을 형성하는 단계와;

상기 제 2 유기물질층을 경화시키는 단계와;

제 2 및 제 3 철부에 대응하는 부분이 각각 제 1 및 제 2 요부를 갖도록 상기 경화된 제 2 유기물질층을 상기 베이스 기관으로부터 탈착시키는 단계

를 포함하는 소프트 몰드의 제조법을 통해 제작되는 횡전계형 액정표시장치용 컬러필터 기관의 제조 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 요부를 갖는 소프트 몰드는,

그 표면이 평탄한 베이스 기관상에 포토레지스트층 형성하는 단계와;

상기 포토레지스트층을 투과영역과 차단영역 및 반투과영역을 갖는 노광 마스크를 이용하여 노광하는 단계와;

상기 노광된 상기 포토레지스트층을 현상함으로써 제 1 깊이와 동일한 크기의 제 4 높이를 갖는 제 2 철부와, 상기 제 2 깊이와 동일한 크기의 제 5 높이를 갖는 제 3 철부를 형성하는 단계와;

상기 제 2 및 제 3 철부가 형성된 상기 베이스 기관에 상기 제 2 철부를 완전히 덮으며 그 표면이 평탄하도록 제 2 유기물질층을 형성하는 단계와;

상기 제 2 유기물질층을 경화시키는 단계와;

제 2 및 제 3 철부에 대응하는 부분이 각각 제 1 및 제 2 요부를 갖도록 상기 경화된 제 2 유기물질층을 상기 베이스 기관으로부터 탈착시키는 단계

를 포함하는 소프트 몰드의 제조법을 통해 제작되는 횡전계형 액정표시장치용 컬러필터 기판의 제조 방법.

청구항 10

제 8 항 또는 제 9 항에 있어서,

상기 제 2 유기물질층은 PDMS(poly-dimethylsiloxane), 실리콘 러버(silicon rubber), 폴리우레탄(polyurethane), 폴리이미드(polyimide) 중에서 선택되는 하나의 물질로 이루어진 것이 특징인 횡전계형 액정표시장치용 컬러필터 기판의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[0023] 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 4색의 컬러필터 패턴을 갖는 액정표시장치용 컬러필터 기판의 제조 방법에 관한 것이다.

[0024] 최근에 액정표시장치는 소비전력이 낮고, 휴대성이 양호한 기술 집약적이며, 부가가치가 높은 차세대 첨단 디스플레이(display)소자로 각광받고 있다.

[0025] 이러한 액정표시장치 중에서도 각 화소(pixel)별로 전압의 온(on), 오프(off)를 조절할 수 있는 스위칭 소자인 박막트랜지스터가 구비된 액티브 매트릭스형 액정표시장치가 해상도 및 동영상 구현능력이 뛰어나 가장 주목받고 있다.

[0026] 일반적으로, 액정표시장치는 박막트랜지스터 및 화소전극을 형성하는 어레이 기판 제조 공정과 컬러필터 및 공통 전극을 형성하는 컬러필터 기판 제조 공정을 통해 각각 어레이 기판 및 컬러필터 기판을 형성하고, 이들 두 기판 사이에 액정을 개재하는 셀 공정을 거쳐 완성된다.

[0027] 좀 더 자세히, 일반적인 액정표시장치의 분해사시도인 도 1을 참조하여 설명하면, 도시한 바와 같이, 액정층(30)을 사이에 두고 어레이 기판(10)과 컬러필터 기판(20)이 대면 합착된 구성을 갖는데, 이중 하부의 어레이 기판(10)은 투명한 기판(12)의 상면으로 중형 교차 배열되어 다수의 화소영역(P)을 정의하는 복수개의 게이트 배선(14)과 데이터 배선(16)을 포함하며, 이들 두 배선(14, 16)의 교차지점에는 박막트랜지스터(T)가 구비되어 각 화소영역(P)에 마련된 화소전극(18)과 일대일 대응 접속되어 있다.

[0028] 또한, 상기 어레이 기판과 마주보는 상부의 컬러필터 기판(20)은 투명기판(22)의 배면으로 상기 게이트 배선(14)과 데이터 배선(16) 그리고 박막트랜지스터(T) 등의 비표시영역을 가리도록 각 화소영역(P)을 둘러싸는 격자 형상의 블랙매트릭스(25)가 형성되어 있으며, 이들 격자 내부에서 각 화소영역(P)에 대응되게 순차적으로 반복 배열된 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴을 포함하는 컬러필터층(26)이 형성되어 있으며, 상기 블랙매트릭스(25)와 컬러필터층(26)의 전면에 걸쳐 투명한 공통전극(28)이 구비되어 있다.

[0029] 그리고, 도면상에 도시되지는 않았지만, 이들 두 기판(10, 20)은 그 사이로 개재된 액정층(30)의 누설을 방지하기 위하여 가장자리 따라 실링제(sealant) 등으로 봉합(封函)된 상태에서 각 기판(10, 20)과 액정층(30)의 경계 부분에는 액정의 분자배열 방향에 신뢰성을 부여하는 상, 하부 배향막이 개재되며, 각 기판(10, 20)의 적어도 하나의 외측면에는 편광판이 구비되어 있다.

[0030] 또한, 어레이 기판의 외측면으로는 백라이트(back-light)가 구비되어 빛을 공급하는 바, 게이트 배선(14)으로 박막트랜지스터(T)의 온(on)/오프(off) 신호가 순차적으로 스캔 인가되어 선택된 화소영역(P)의 화소전극(18)에 데이터배선(16)의 화상신호가 전달되면 이들 사이의 수직전계에 의해 그 사이의 액정분자가 구동되고, 이에 따른 빛의 투과율 변화로 여러 가지 화상을 표시할 수 있다.

[0031] 최근에는 시야각을 향상시키고자 공통전극과 화소전극이 모두 어레이 기판상에 형성된 것을 특징으로 하는 횡전계형 액정표시장치가 제안되고 있으며, 나아가 휘도를 향상시키며, 색상 표현을 더욱 선명하게 하고자 적, 녹, 청 3색 이외에 화이트 더욱 정확히는 무색의 서브 화소를 더욱 추가하여 4색 컬러필터 패턴을 구비한 액정표시

장치가 제안되고 있으며, 따라서 이러한 4색 컬러필터 패턴을 구비한 횡전계형 액정표시장치용 컬러필터 기판은 공통전극을 형성하지 않음으로써 블랙매트릭스와 컬러필터층 및 오버코트층으로 구성되고 있다.

[0032] 도 2는 일반적인 적, 녹, 청, 무색의 서브 화소를 가지는 종래의 횡전계형 액정표시장치용 컬러필터 기판을 도시한 단면도이다.

[0033] 도시한 바와 같이, 종래의 액정표시장치용 컬러필터 기판(41)에는 무색 서브 화소가 추가로 구성됨으로써, 적, 녹, 청의 컬러필터 패턴(48a, 48b, 48c)과 더불어 무색 투명한 물질로서 형성된 무색 컬러필터 패턴(48d)이 추가로 형성되어 있으며, 이들 적, 녹, 청 및 무색 컬러필터 패턴(48a, 48b, 48c, 48d) 상부에는 그 표면이 평탄한 오버코트층(50)이 형성되어 있으며, 상기 오버코트층(50) 상부로는 액정표시장치(미도시) 형성 시 액정층(미도시)의 두께를 일정하게 유지시키기 위한 패턴드 스페이서(53)가 형성되어 있다.

[0034] 이하, 종래의 4색 구조의 횡전계형 액정표시장치용 컬러필터 기판을 형성하는 방법에 대해 도면을 참조하여 설명한다.

[0035] 도 3a 내지 3f는 본 발명의 실시예에 따른 4색 구조 횡전계형 액정표시장치용 컬러필터 기판을 형성하는 방법을 도시한 단면도이다.

[0036] 먼저, 도 3a에 도시한 바와 같이, 유리 또는 플라스틱 등의 투명한 절연 기판(41) 상에 광차단성 물질을 도포 또는 증착하고 마스크 공정을 실시함으로써 패터닝(patterning)하여 제 1, 2, 3, 4 개구부(46a, 46b, 46c, 46d)를 갖는 격자형태의 블랙매트릭스(44)를 형성한다.

[0037] 다음, 도 3b에 도시한 바와 같이, 상기 블랙매트릭스(44)가 위로 전면에 적색 안료가 포함된 포토레지스트를 도포함으로써 적색 컬러필터층(미도시)을 형성하고, 이를 마스크 공정을 진행하여 패터닝함으로써 상기 제 1 개구부(46a)에 대응하여 그 테두리부가 상기 블랙매트릭스(44)와 중첩하는 형태의 적색 컬러필터 패턴(48a)을 형성한다.

[0038] 다음, 도 3c에 도시한 바와 같이, 상기 적색 컬러필터 패턴(48a) 위로 전면에 녹색의 포토레지스트를 도포하고 마스크 공정을 통해 패터닝하여, 상기 제 2 개구부(46b)에 대응하여 그 테두리부가 상기 블랙매트릭스(44)와 중첩하는 형태의 녹색 컬러필터 패턴(48b)을 형성한다.

[0039] 다음, 도 3d에 도시한 바와 같이, 상기 적색 및 녹색 컬러필터 패턴(46a, 46b)을 형성한 동일한 방법을 통해 상기 제 3 개구부(46c)에 청색 컬러필터 패턴(48c)을 형성한다.

[0040] 다음, 도 3e에 도시한 바와 같이, 색깔을 나타내는 안료가 제거된 상태의 무색 투명한 포토레지스트를 상기 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴(48a, 48b, 48c) 위로 전면에 도포하고 이를 마스크 공정을 통해 패터닝함으로써 상기 제 4 개구부(46d)에 무색 투명한 무색 컬러필터 패턴(48d)을 형성한다. 이때, 상기 적, 녹, 청색 및 무색 컬러필터 패턴(48a, 48b, 48c, 48d)은 컬러필터층(48)을 이루게 된다.

[0041] 다음, 도 3f에 도시한 바와 같이, 상기 적, 녹, 청 및 무색 컬러필터 패턴(48a, 48b, 48c, 48d) 위로 무색 투명한 유기물질을 도포함으로써 오버코트층(50)을 형성한다. 이때, 상기 오버코트층(50)은 상기 컬러필터층(48)을 보호하며, 단차를 가지며 형성된 컬러필터층(48)을 평탄화하기 위해 형성된다.

[0042] 다음, 이러한 오버코트층(50) 상부에는 액정표시장치(미도시) 구현 시 액정층의 두께를 전면에 걸쳐 일정하게 유지시키는 역할을 하는 다수의 기둥 형태의 패턴드 스페이서(53)가 상기 블랙매트릭스(44)에 대응하여 일정간격 이격하며 형성되어야 하는 바, 이러한 다수의 패턴드 스페이서(53)를 형성하고자 투명한 유기물질을 증착하고 새로운 노광 마스크를 이용하여 마스크 공정을 더욱 진행하여 패터닝함으로써 서로 일정간격 이격하며 일정한 높이를 갖는 다수의 패턴드 스페이서(53)를 형성함으로써 4색 컬러필터 패턴의 컬러필터층(48)을 포함하는 횡전계형 액정표시장치용 컬러필터 기판(41)을 완성하고 있다.

[0043] 하지만, 전술한 컬러필터 기판(41)의 제조에는 블랙매트릭스(44), 적, 녹, 청 및 무색 컬러필터 패턴(48a, 48b, 48c, 48d) 그리고 패턴드 스페이서(53)를 형성하기 위해 총 6회의 마스크 공정을 진행해야 함을 알 수 있으며, 1회의 마스크 공정은 노광 마스크를 이용한 노광, 현상 및 세정 공정을 진행하여야 하므로 종래의 3색 컬러필터 패턴의 컬러필터층을 구비한 컬러필터 기판의 제조 대비 제조 공정수가 증가함으로써 생산성이 저하되는 문제가 발생하고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0044] 전술한 바와 같은 문제를 해결하기 위한 본 발명은, 무색 컬러필터 패턴을 포함하여 4색의 컬러필터 패턴을 갖는 컬러필터층을 구비한 컬러필터 기관의 제조에 있어 총 4회의 마스크 공정을 통해 제조함으로써 제조 공정 감소를 통한 생산성을 향상시키는 것을 그 목적으로 하고 있다.

발명의 구성 및 작용

[0045] 전술한 바와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 횡전계형 액정표시장치용 컬러필터 기관의 제조 방법은, 적, 녹, 청, 무색의 화소영역이 정의된 기관 상에 상기 적, 녹, 청, 무색 서브 화소영역에 각각 대응하여 제 1, 2, 3, 4 개구부를 갖는 블랙매트릭스를 형성하는 단계와; 상기 제 1, 2, 3 개구부에 각각 대응하여 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴을 형성하는 단계와; 상기 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴 위로 전면에 유기물질층을 도포하여 상기 제 4 개구부를 채우는 유기물질층을 형성하는 단계와; 상기 유기물질층에 대해 상기 블랙매트릭스에 대응하여 제 1 깊이를 갖는 제 1 요부와, 상기 제 4 개구부에 대응하여 제 2 깊이를 갖는 제 2 요부를 가지며 그 외 영역은 평탄한 표면을 갖는 소프트 몰드를 접촉시키고 상기 유기물질층이 상기 제 1 및 제 2 요부를 채우도록 가압하는 단계와; 상기 유기물질층이 상기 제 1, 2 요부를 채운 상태에서 UV를 조사하는 단계와; 상기 유기물질층으로부터 상기 소프트 몰드를 탈착시킴으로써 상기 블랙매트릭스에 대응하여 기동형태로 상기 제 1 깊이와 동일한 크기의 제 1 높이를 갖는 패턴드 스페이서와, 상기 제 4 개구부에 대응하여 상기 제 1 높이보다 낮은 제 2 높이를 갖는 제 1 철부를 갖는 무색 컬러필터 패턴을 이루는 오버코트층을 형성하는 단계와; 상기 오버코트층이 형성된 기관에 열처리를 실시함으로써 상기 오버코트층을 수축시키며 경화시키는 단계를 포함한다.

[0046] 이때, 상기 유기물질층은 상기 제 4 개구부에 대응해서는 제 1 두께를 가지며, 상기 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴 상부에는 상기 제 1 두께보다 얇은 제 2 두께를 갖도록 형성하는 것이 특징이며, 상기 열처리에 의한 수축으로 인해 두께 감소가 진행됨으로써 상기 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴 상부에 위치한 오버코트층과 상기 제 1 철부를 포함하는 무색 컬러필터 패턴의 높이가 일치하도록 평탄화되는 것이 특징이다.

[0047] 또한, 상기 제 1 높이를 갖는 패턴드 스페이서는 상기 열처리 후에는 수축에 의해 상기 제 1 높이보다 낮은 제 3 높이를 이루게 되는 것이 특징이며, 이때, 상기 제 1 두께는 상기 제 3 높이보다 큰 값을 가지며, 상기 제 3 높이는 $2\mu\text{m}$ 내지 $4\mu\text{m}$ 의 범위에서 결정되며, 상기 α 는 상기 열처리시의 상기 유기물질층의 수축율을 상기 제 3 높이에 곱한 값이 되며, 상기 제 1 깊이는 상기 제 3 높이보다 α 정도 더 큰 값을 갖도록 하는 것이 특징이다.

[0048] 또한, 상기 철부의 제 2 높이는 상기 제 1 두께에서 제 2 두께를 뺀 두께에 대해 상기 유기물질층의 열처리시의 수축율을 곱한 값인 것이 특징이다.

[0049] 또한, 상기 제 1 및 제 2 요부를 갖는 소프트 몰드는, 그 표면이 평탄한 베이스 기관상에 무기물질층을 형성하는 단계와; 상기 무기물질층 위로 두께를 달리하는 제 1, 2 포토레지스트 패턴을 형성하는 단계와; 상기 제 1, 2 포토레지스트 패턴 외부로 노출된 상기 무기물질층을 1차 식각하여 상기 베이스 기관을 노출시키는 단계와; 상기 제 1 포토레지스트 패턴보다 얇은 두께를 갖는 제 2 포토레지스트 패턴을 노출시키는 단계와; 상기 제 2 포토레지스트 패턴 외부로 노출된 무기물질층을 2차 식각함으로써 상기 제 1 깊이와 동일한 크기의 제 4 높이를 갖는 제 2 철부와, 상기 제 2 깊이와 동일한 크기의 제 5 높이를 갖는 제 3 철부를 형성하는 단계와; 상기 제 3 철부 상에 남아있는 제 1 포토레지스트 패턴을 제거하는 단계와; 상기 제 2 및 제 3 철부가 형성된 상기 베이스 기관에 상기 제 2 철부를 완전히 덮으며 그 표면이 평탄하도록 제 2 유기물질층을 형성하는 단계와; 상기 제 2 유기물질층을 경화시키는 단계와; 제 2 및 제 3 철부에 대응하는 부분이 각각 제 1 및 제 2 요부를 갖도록 상기 경화된 제 2 유기물질층을 상기 베이스 기관으로부터 탈착시키는 단계를 포함하는 소프트 몰드의 제조법을 통해 제작되거나 또는 그 표면이 평탄한 베이스 기관상에 포토레지스트층을 형성하는 단계와; 상기 포토레지스트층을 투과영역과 차단영역 및 반투과영역을 갖는 노광 마스크를 이용하여 노광하는 단계와; 상기 노광된 상기 포토레지스트층을 현상함으로써 제 1 깊이와 동일한 크기의 제 4 높이를 갖는 제 2 철부와, 상기 제 2 깊이와 동일한 크기의 제 5 높이를 갖는 제 3 철부를 형성하는 단계와; 상기 제 2 및 제 3 철부가 형성된 상기 베이스 기관에 상기 제 2 철부를 완전히 덮으며 그 표면이 평탄하도록 제 2 유기물질층을 형성하는 단계와; 상기 제 2 유기물질층을 경화시키는 단계와; 제 2 및 제 3 철부에 대응하는 부분이 각각 제 1 및 제 2 요부를 갖도록 상기 경화된 제 2 유기물질층을 상기 베이스 기관으로부터 탈착시키는 단계를 포함하는 소프트 몰드의 제조법을 통해 제작되는 것이 특징이며, 이때, 기 제 2 유기물질층은 PDMS(poly-dimethylsiloxane), 실리콘 러버(silicon rubber), 폴리우레탄(polyurethane), 폴리이미드(polyimide) 중에서 선택되는 하나의 물질로 이루어진 것이 특징이다.

- [0050] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.
- [0051] <제 1 실시예>
- [0052] 도 4a 내지 4f는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 4색 컬러필터 패턴을 포함하는 횡전계형 액정표시장치용 컬러필터 기판의 제조 공정별 단면도이다.
- [0053] 우선, 도 4a에 도시한 바와 같이, 투명한 절연 기판(101) 상에 광차단성 물질 예를들면 카본(carbon) 등을 포함하는 블랙레진을 도포하여 블랙레진층(미도시)을 형성하거나, 또는 크롬(Cr)을 증착하거나 또는 크롬(Cr) 증착 후 크롬산화물(CrOx)을 더욱 증착하여 금속층(미도시)을 형성한 후, 제 1 마스크 공정을 실시하여 패터닝(patterning)함으로써 상기 기판(101)을 노출시키는 다수의 제 1, 2, 3 및 4 개구부(108a, 108b, 108c, 108d)를 갖는 격자형태의 블랙매트릭스(105)를 형성한다.
- [0054] 이때, 블랙레진을 이용하여 상기 블랙매트릭스(105)를 형성한 경우는, 상기 블랙레진이 감광성 특성을 가지므로 노광 마스크를 이용한 노광 및 현상 공정만을 진행함으로써 상기 블랙매트릭스(105)의 형성이 가능하고, 크롬(Cr) 등의 금속물질을 이용할 경우는, 상기 크롬(Cr) 등을 증착하여 금속층 형성 후, 그 상부로 감광성 물질인 포토레지스트를 도포하고, 이 도포된 포토레지스트에 대해 노광 및 현상공정을 진행하여 포토레지스트 패턴을 형성한 후, 이를 이용하여 상기 금속층을 식각하고, 상기 포토레지스트 패턴을 스트립(strip)하여 제거함으로써 상기 블랙매트릭스(105)를 형성할 수 있다.
- [0055] 상기, 제 1, 2, 3, 4 개구부(108a, 108b, 108c, 108d)는 액정표시장치에 있어 적, 녹, 청, 무색 서브 화소 각각에 대응되는 부분이 되며, 이때, 상기 블랙 매트릭스(105)는 액정표시장치를 구성 시, 상기 블랙매트릭스(105)를 포함하는 컬러필터 기판에 대응하여 합착되는 어레이 기판의 게이트 및 데이터 배선 등에 대응되게 된다.
- [0056] 다음, 도 4b에 도시한 바와 같이, 상기 다수의 제 1 내지 4 개구부(108a, 108b, 108c, 108d)를 갖는 블랙매트릭스(105)가 형성된 기판(101) 전면에 상기 블랙매트릭스 위로 감광성 특성을 가지며 적색 안료가 섞인 포토레지스트를 도포함으로써 적색 레지스트층(미도시)을 형성한다.
- [0057] 이후, 상기 적색 레지스트층(미도시)을 노광, 현상하는 제 2 마스크 공정을 진행하여 패터닝함으로써 상기 다수의 제 1 개구부(108a)에 대응하여 이를 채우며, 그 테두리는 상기 제 1 개구부(108a)를 둘러싸며 형성된 블랙매트릭스(105)와 중첩하는 다수의 적색 컬러필터 패턴(108a)을 형성한다.
- [0058] 다음, 도 4c에 도시한 바와 같이, 전술한 적색 컬러필터 패턴(108a)을 형성한 방법과 동일하게 녹색 및 청색 안료가 섞인 포토레지스트를 도포하고 이를 각각 제 3 및 제 4 마스크 공정을 진행함으로써 상기 다수의 제 2 및 제 3 개구부(108b, 108c)에 대해 각각 녹색 및 청색 컬러필터 패턴(115b, 115c)을 형성한다. 이때, 이들 녹색 및 청색 컬러필터 패턴(115b, 115c) 또한 그 테두리는 이들이 형성된 제 2 및 제 3 개구부(108b, 108c)를 둘러싸는 블랙매트릭스(105)와 중첩하도록 형성한다.
- [0059] 다음, 도 4d에 도시한 바와 같이, 상기 제 1, 2 및 3 개구부(108a, 108b, 108c)에 대해 각각 적, 녹 및 청색 컬러필터 패턴(115a, 115b, 115c)이 형성된 기판(101) 상에 투명하며 UV경화성 특성을 갖는 유기절연물질 예를들면 UV경화성의 벤조사이클로부텐(BCB), 포토아크릴(photo acryl), 포토레지스트 중에서 선택되는 하나의 물질을 그 표면이 하부의 각 컬러필터 패턴(115a, 115b, 115c) 및 블랙매트릭스(105)에 의해 발생한 단차에 영향을 받지 않고 평탄한 상태가 되도록 충분히 두꺼운 두께를 갖도록 도포함으로써 그 표면이 평탄한 상태를 갖는 오버코트층(120)을 형성한다. 이때 상기 오버코트층(120)은 제 4 개구부(108d)를 채우게 됨으로써 자연적으로 상기 제 4 개구부(108d)에 대해서는 무색 컬러필터 패턴(115d)을 이루게 된다.
- [0060] 이 경우 상기 오버코트층(120)은 본 발명의 특성 상, 패턴드 스페이서(미도시)까지도 이를 통해 형성해야 하는바, 액정표시장치 완성 후 형성되는 액정층의 두께인 셀갭보다 큰 값을 갖도록 충분히 두껍게 형성되어야 한다. 셀갭은 통상적으로 2 μ m 내지 4 μ m정도가 되며, 상기 셀갭 이외에 그 하부에 위치하는 각 컬러필터 패턴의 두께(통상적으로 1 μ m 내지 1.5 μ m) 및 상기 패턴드 스페이서 이외에 영역을 이루는 부분의 오버코트층의 두께(최소 0.5 μ m) 또한 고려해야 하는바, 상기 제 4 개구부(108d)에 대응해서 즉 기판(101)면으로부터 최소 3.5 μ m이상의 두께(t1)를 갖도록 형성해야 하며, 바람직하게는 4 μ m 내지 7 μ m 정도의 두께(t1)를 갖도록 형성해야 한다.

- [0061] 다음, 도 4e에 도시한 바와같이, 평탄한 표면을 가지며 제 4 개구부(108d)를 채우며 상기 기관(101)면으로부터 $4\mu\text{m}$ 내지 $7\mu\text{m}$ 정도의 두께(t_1)를 가지며 형성된 오버코트층(120)에 대해 본 발명의 가장 특징적인 것 중 하나로서, 투명하며 그 표면이 평탄하고 셀갭의 크기 정도의 깊이(d_1)의 요부(163)를 갖는 소프트 몰드(160)를 이용하여 이의 표면과 상기 오버코트층(120)이 접촉하도록 한 후, 상기 소프트 몰드 전면에 소정의 압력을 가하여 상기 오버코트층(120)이 눌러지도록 함으로써 상기 소프트 몰드(160)의 요부(163) 내부를 상기 오버코트층(120)이 채우도록 한다. 이때 본 발명의 제 1 실시예에 이용되는 상기 소프트 몰드(160)의 구조 및 그 제조 방법에 대해서는 추후 설명한다.
- [0062] 이후, 상기 소프트 몰드(160)와 오버코트층(120)이 합착된 상태에서 UV를 상기 소프트 몰드(160) 통해 상기 오버코트층(120)에 조사함으로써 상기 오버코트층(160)을 1차 경화시킨다.
- [0063] 다음, 도 4f에 도시한 바와 같이, 상기 UV조사를 통한 1차 경화된 오버코트층(120)으로부터 상기 소프트 몰드(160)를 탈착시키면, 상기 소프트 몰드(160)의 요부(163)에 대응되었던 부분에는 기둥 형태로서 상기 소프트 몰드(160)의 요부(163)의 제 1 깊이(d_1)와 동일한 크기의 제 1 높이(h_1)를 가지며 일정간격 이격하는 다수의 패턴드 스페이서(125)가 형성되며, 그 외의 영역에 대응해서는 그 두께가 줄어들어 최초 형성된 오버코트층의 기관면을 기준으로 상기 제 1 두께(t_1)보다 얇은 제 2 두께(t_2) 또는 상기 제 2 두께(t_2)보다 더욱 얇은 제 3 두께(t_3)를 가지며 평탄한 표면을 갖는 오버코트층(120)을 이루게 된다. 이때 상기 제 2 두께(t_2)를 갖는 부분은 제 4 개구부(108d)에 형성되어 무색 컬러필터 패턴(115d)을 이루는 부분이며, 상기 제 3 두께(t_3)를 갖는 부분은 적, 녹 및 청색 컬러필터 패턴(115a, 115b, 115c)의 상부에 형성된 부분이 된다.
- [0064] 이때, 상기 제 2 두께(t_2)를 갖는 부분의 오버코트층(120)의 표면을 기준으로 상기 패턴드 스페이서(125)의 제 1 높이(h_1)는 셀갭과 동일한 크기로 $2\mu\text{m}$ 내지 $4\mu\text{m}$ 정도가 되며, 상기 기관(101)면을 기준으로 한 제 2 두께(t_2)는 $1.5\mu\text{m}$ 내지 $3\mu\text{m}$ 정도가 된다.
- [0065] 다음, 블랙매트릭스(105)와 중첩되며 제 1 높이(h_1)를 갖는 다수의 패턴드 스페이서(125)와 상기 제 4 개구부(108d)에 대응하여 무색 컬러필터 패턴(115d)을 형성하며, 그 외의 영역은 평탄한 표면을 갖는 오버코트층(120)의 큐어링(curing)을 위해 열처리를 실시하여 2차 경화함으로써 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치용 컬러필터 기관(101)을 완성한다.
- [0066] 이 경우, 본 발명의 제 1 실시예에 제시된 제조방법은 총 4회의 마스크 공정을 진행하여 적, 녹, 청 및 무색 컬러필터 패턴을 갖는 액정표시장치용 컬러필터 기관을 제조하게 됨을 알 수 있으며, 종래의 총 6회의 마스크 공정을 통한 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기관의 제조 방법 대비 총 2회의 마스크 공정을 생략하게 됨으로써 공정 단순화를 통한 생산성을 향상시키는 것을 특징으로 한다.
- [0067] 다음, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 횡전계형 액정표시장치용 컬러필터 기관을 제조하는데 이용되는 소프트 몰드에 대해 설명한다.
- [0068] 상기 소프트 몰드는 요부 또는 철부가 형성된 일종의 스탬핑 마스크로써 상기 요부 및 철부의 형태 및 그 높이 또는 깊이 및 크기 등을 작게는 수백 Å에서 크게는 수백 μm 까지 세밀히 형성할 수 있는 것이 특징이다.
- [0069] 이때, 상기 소프트 몰드는 유기물질 예를들면 피디엠에스(poly-dimethylsiloxane; 이하 PDMS라 칭함), 실리콘 러버(silicon rubber), 폴리우레탄(polyurethane), 폴리이미드(polyimide) 중 하나로서 형성되고 있다.
- [0070] 따라서, 상기 소프트 몰드의 요철 패턴을 이용하여 기관 상에 형성된 오버코트층을 마치 프레스 공정을 진행하듯이 접촉시켜 일정 압력을 가함으로써 선택적으로 두께를 달리하는 오버코트층을 형성할 수 있다.
- [0071] 다음, 상기 소프트 몰드의 제조 방법에 대해 도 5a내지 5c를 참조하여 설명한다.
- [0072] 우선, 도 5a에 도시한 바와 같이, 원하는 모양을 형성할 수 있는 소프트 몰드를 만들기 위해 그 표면이 평탄한 베이스 기관(151) 예를들면 유리기관 또는 금속기관 상에 무기물질인 질화실리콘(SiNx) 또는 산화실리콘(SiO_2)을 두겹게 즉 셀갭($2\mu\text{m}$ 내지 $4\mu\text{m}$) 정도의 두께를 갖도록 증착하여 무기물질층(미도시)을 형성한 후, 그 위로 포토레지스트를 전면에도포하고 노광 및 현상 공정을 진행함으로써 포토레지스트 패턴(미도시)을 형성하고, 이를 이용하여 상기 포토레지스트 패턴(미도시) 외부로 노출된 상기 무기물질층(미도시)을 식각함으로써 일정모

양 측 기둥형태를 가지며 일정간격 이격하는 다수의 철부(155)를 형성한다. 이때, 주의할 점은 상기 베이스 기관(151) 상에 형성된 상기 철부(155)는 이를 이용하여 제작된 소프트 몰드(미도시)에 있어서는 오목한 요부를 형성하게 되므로 이의 깊이를 고려하여 적정 높이를 갖도록 형성하여야 한다.

[0073] 이 경우, 상기 소프트 몰드를 형성하기 위한 베이스 기관의 제조에 있어서 상기 소프트 몰드 내의 요부를 형성하기 위한 철부를 무기절연물질로 형성한 것을 보이고 있으나, 이를 일반적인 포토레지스트를 이용하여 형성할 수도 있다. 이 경우, 무기절연물질을 이용한 경우 대비 식각(무기물질층을 제거하기 위함) 및 스트립 공정(철부 상에 남아있는 포토레지스트 패턴을 제거하기 위함)을 생략할 수 있는 바, 더욱 생산성 측면에서 유리하게 된다.

[0074] 즉, 간단히 포토레지스트를 이용하여 베이스 기관상에 철부를 형성하는 방법에 대해 설명하면, 상기 베이스 기관에 포토레지스트를 전면 도포하여 포토레지스트층을 형성하고, 이를 노광 마스크를 이용하여 노광을 실시한 후, 상기 노광된 포토레지스트층을 현상하게 되면, 상기 포토레지스트의 특성에 따라 예를들어 네가티브 타입을 사용한 경우, 상기 철부를 형성해야 하는 부분에 대응해서는 투과영역이, 그리고 그 외의 영역에 대응해서는 차단영역이 위치하도록 상기 노광 마스크를 위치시키고 노광 후, 현상 공정을 진행하면 빛을 받은 부분은 현상되지 않고 남게 되며 빛을 받지 못한 부분은 현상되어 제거됨으로써 상기 베이스 기관상에 남아있는 포토레지스트 패턴이 철부를 이루게 된다.

[0075] 따라서, 전술한 어느 방법을 통해 소프트 몰드 제작을 위한 베이스 기관을 형성해도 무방하다.

[0076] 다음, 도 5b에 도시한 바와 같이, 상기 적정 크기 및 높이를 가지며 서로 일정간격 이격하는 철부(15)가 형성된 베이스 기관(151)의 전면에 유기물질인 PDMS(poly-dimethylsiloxane), 실리콘 러버(silicon rubber), 폴리우레탄(polyurethane), 폴리아미드(polyimide) 중에 하나의 물질을 두껍게 즉 상기 철부(155)를 충분히 덮도록 도포하여 유기 물질층(165)을 형성한다. 이후 상기 도포되어 형성된 유기물질층(165)을 상온 또는 적당한 온도에서 일정시간 유지하여 경화되도록 한다.

[0077] 다음, 도 5c에 도시한 바와 같이, 상기 경화된 유기물질층(도 5b의 160)을 상기 베이스 기관(151)로부터 탈착시킴으로써 일정 두께(t4)를 가지며 평탄한 표면을 갖는 부분과 적정 폭과 셀갭 정도의 제 1 깊이(h1)를 갖는 요부(163)를 갖는 소프트 몰드(160)를 완성한다.

[0078] 이렇게 제작된 소프트 몰드(160)는 반영구적으로 사용할 수 있게 된다.

[0079] 한편, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기관의 제조에 있어서는 상기 소프트 몰드를 형성 시 1회의 마스크 공정이 진행되고 있으나, 상기 소프트 몰드를 형성 후에는 상기 소프트 몰드를 이용하여 스탬핑하는 공정을 통해 패턴드 스페이서를 포함하는 오버코트층의 제조가 가능하므로 상기 패턴드 스페이서를 형성하기 위해 노광 및 현상을 포함하는 마스크 공정을 진행하지 않아도 되는 반면, 종래의 경우, 컬러필터 기관 제조 시마다 1회의 마스크 공정을 진행해야 하는 바, 종래대비 본 발명이 생산성이 향상됨을 알 수 있다.

[0080] 일례로 100장의 횡전계형 액정표시장치용 컬러필터 기관을 제작한다고 하면 종래의 경우 다른 구성요소의 형성은 제외하고 패턴드 스페이서 형성을 위해 100회의 마스크 공정을 진행해야 하지만, 본 발명의 경우, 소프트 몰드 형성 시 1회의 마스크 공정 이외에는 패턴드 스페이서는 상기 소프트 몰드를 이용하여 형성하는 바, 별도의 마스크 공정은 진행하지 않아도 되므로 상기 소프트 몰드를 제조하는 마스크 공정 1회만을 진행하므로 99회의 마스크 공정은 생략할 수 있다. 따라서 컬러필터 기관의 생산성을 향상시키게 된다.

[0081] <제 2 실시예>

[0082] 본 발명의 제 2 실시예는 전술한 제 1 실시예의 제조 방법에 따라 제조된 컬러필터 기관의 무색 컬러필터 패턴의 단차 형성의 문제를 극복한 것을 특징으로 하는 제조 방법을 제안한다. 이때 본 발명의 제 2 실시예에서는 그 대부분이 제 1 실시예와 동일하므로 차별점이 있는 부분에 대해 설명을 하며, 동일한 부분에 대해서는 생략한다.

[0083] 본 발명의 제 1 실시예에 따라 제조된 액정표시장치용 컬러필터 기관은 최종적으로 패턴드 스페이서를 포함하는 오버코트층을 열처리하는 단계를 포함하며, 이러한 열처리에 의한 상기 오버코트층의 2차 경화하는 단계에서 상기 오버코트층에 있어 전체적으로 부피 수축에 의한 두께 감소가 발생하며 이에 의해 패턴드 스페이서를 제외할 영역에 있어 가장 두껍게 형성되는 부분 즉, 제 4 개구부에 대응되어 그 자체가 무색 컬러필터 패턴을 이루는

부분이 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴 상부에 형성되는 부분 보다 많은 양이 적층되어짐으로 해서 두께 감소량이 커지게 되어 제 1 내지 제 3 개구부에 대응되는 영역대비 기관면으로부터의 표면의 높이가 낮게 형성된다. 즉 타영역대비 마치 요부가 형성되듯이 형성되어 평탄한 표면을 이루지 못하는 문제가 발생한다.

[0084] 따라서 본 발명의 제 2 실시예에서는 이러한 제 1 실시예에 따른 문제를 해결하기 위해 제 1 실시예에 사용된 소프트 몰드와는 그 구조에 차이가 있는 소프트 몰드를 이용하여 패턴드 스페이서 및 무색 컬러필터 패턴을 포함하며, 상기 패턴드 스페이서가 형성된 부분을 제외하고는 최종 열처리 단계를 진행한 후에도 단차의 발생이 없는 평탄한 표면을 갖는 오버코트층을 형성하는 것을 특징으로 한다.

[0085] 도 6은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치용 컬러필터 기관의 제조에 이용되는 소프트 몰드의 일부 단면을 도시한 것이다.

[0086] 본 발명의 제 2 실시예에 이용되는 소프트 몰드(260)의 가장 특징적인 구성은 컬러필터 기관의 제 4 개구부에 대응하여 무색 컬러필터 패턴을 이루며 형성되는 오버코트층과 접촉하는 부분이 소정의 깊이(d2)를 갖는 제 2 요부(267)를 이루고 있다는 것이며, 그 외의 타 영역에 대해서는 제 1 실시예에 제시된 소프트 몰드와 동일하게 형성되고 있다.

[0087] 즉, 패턴드 스페이서를 이루어야 할 부분의 오버코트층과 접촉하는 부분은 셀갭 정도의 제 1 깊이(d1)를 갖는 제 1 요부(265)가 형성되어 있으며, 상기 제 4 개구부에 대응하는 부분은 상기 제 1 깊이(d1)보다 얇은 제 2 깊이(d2)를 갖는 제 2 요부(267)가 형성되어 있으며, 그 외의 영역은 평탄한 표면을 가지며 형성되어 있는 것이 특징이다.

[0088] 다음, 이러한 구조 즉 제 1 깊이의 제 1 요부(365) 및 제 2 깊이의 제 2 요부를 갖는 소프트 몰드(260)의 제작 방법에 대해 도면을 참조하여 간단히 설명한다.

[0089] 도 7a 내지 도 7c는 본 발명의 제 2 실시예에 의한 컬러필터 기관의 제조에 사용되는 제 1, 2 요부를 구비한 소프트 몰드의 제조 단계별 공정 단면도이다.

[0090] 우선, 도 7a에 도시한 바와 같이, 유리 또는 금속 재질의 베이스 기관(251)상에 충분히 두꺼운 두께(액정표시장치 구성시의 셀갭의 두께)(t5)를 갖는 무기물질층(252)을 형성하고, 상기 무기물질층(256) 상부로 포토레지스트를 도포하여 포토레지스트층(291)을 형성한 후, 투과영역(TA)과 차단영역(BA) 및 반투과영역(HTA)을 갖는 노광 마스크(280)를 상기 포토레지스트층(291) 위로 위치시키고 상기 노광 마스크(280)를 통한 노광을 실시한다.

[0091] 다음, 도 7b에 도시한 바와같이, 상기 노광된 포토레지스트층(도 7a의 291)을 현상함으로써 제 6 두께를 갖는 제 1 포토레지스트 패턴(191a)과, 상기 제 6 두께보다 얇은 제 7 두께(t7)를 갖는 제 2 포토레지스트 패턴(191b)을 형성한다.

[0092] 이후, 상기 제 1, 2 포토레지스트 패턴(291a, 291b) 외부로 노출된 상기 무기물질층(도 7a의 252)을 제 1 차 식각함으로써 상기 베이스 기관(251)을 노출시킨다. 이때 상기 제 1차 식각은 이방성의 건식식각을 진행하는 것이 바람직하다. 이때 이방성의 건식식각 특성상 베이스 기관(251)면에 대해 수직한 방향으로 주로 식각이 진행되지만, 상기 무기물질층(도 7a의 252)의 두께(t1)가 매우 두꺼운 상태이므로 제 1, 2 포토레지스트 패턴(291a, 291b)에 의해 덮혀있는 무기물질층(254, 255)에 있어서도 상기 베이스 기관(251)면을 기준으로 면쪽에 위치한 부분의 측면이 상기 베이스 기관(251)면에 가까운 무기물질층의 측면대비 건식식각 진행을 위한 가스나 플라즈마에 더욱 오랜 시간 노출되는 바, 상기 건식식각이 진행되어 상기 노출된 무기물질층이 제거되는 과정에서 상기 베이스 기관(251)상에 남아있게 되는 부분의 상기 무기물질층(253, 254)은 상기 베이스 기관(251)면에 가까울수록 더 넓은 폭을 갖는 형태로 형성되게 된다. 즉 상기 베이스 기관(251)면을 기준으로 그 단면이 테이퍼 형태를 가지며 형성되어 진다.

[0093] 다음, 도 7c에 도시한 바와같이, 스트립(strip)을 진행하여 상기 제 7 두께(도 8b의 t7)를 갖는 제 2 포토레지스트 패턴(도 8b의 291b)을 제거함으로써 그 하부로 남아있는 무기물질층(도 7b의 253)을 노출시키고, 이 상태에서 이방성의 제 2 차 건식식각을 실시하여 상기 새롭게 노출된 무기물질층(도 8b의 253)의 두께(도 8b의 t1)를 서서히 줄임으로써 최종적으로 제 8 두께(t8)를 갖는 제 2 철부(257)를 형성한다. 이때, 상기 제 1 포토레지스트 패턴(291a)에 의해 제거되지 않고 제 1 두께(t1)를 유지하며 남아있는 무기물질층은 제 1 두께(t1)를 갖는 제 1 철부(255)를 이루지게 된다.

[0094] 다음, 도 7d에 도시한 바와같이, 상기 제 1 철부(255) 상에 남아있는 제 1 포토레지스트 패턴(도 7c의 291a)을 스트립(strip)하여 제거함으로써 제 1, 2 철부(254, 257)를 갖는 베이스 기관(251)을 완성한다.

- [0095] 이후, 제 1 실시예에 제시된 동일한 방법을 통해 즉, 상기 제 1, 2 철편(255, 257)를 갖는 베이스 기판(251)에 상기 제 1, 2 철편(255, 257)를 충분히 덮도록 충분히 두꺼운 두께를 갖도록 유기물질인 PDMS(polydimethylsiloxane), 실리콘 러버(silicon rubber), 폴리우레탄(polyurethane), 폴리이미드(polyimide) 중에 하나의 물질을 도포하여 유기 물질층(265)을 형성한다. 이후 상기 도포되어 형성된 유기물질층(265)을 상온 또는 적당한 온도에서 일정시간 유지하여 경화되도록 한 후, 도 7e에 도시한 바와같이, 상기 경화된 유기물질층(도 7d의 265)을 상기 베이스 기판(251)로부터 떼어냄으로써 일정 두께(t9)를 가지며 평탄한 표면을 갖는 부분과 적정 폭과 셀갭 정도의 제 1 깊이(d1)를 갖는 제 1 요부(265)와 제 1 깊이(d1)보다 얇은 제 2 깊이(d2)를 갖는 제 2 요부(267)를 갖는 소프트 몰드(260)를 완성한다.
- [0096] 이 경우, 상기 서로 다른 깊이의 제 1, 2 요부를 갖는 소프트 몰드의 제작을 위해 서로 다른 높이의 제 1 및 제 2 철편을 갖는 베이스 기판의 제조에 있어 상기 제 1, 2 철편의 형성을 무기절연물질로 형성한 것을 일례로 설명한 것이며, 제 1 실시예의 소프트 몰드의 제조에 설명한 바와같이, 상기 무기절연물질을 대신하여 포토레지스트를 이용함으로써 서로 다른 높이의 제 1, 2 철편을 갖는 베이스 기판을 형성할 수도 있다. 이 경우, 역시 식각 공정 및 스트립 공정을 더욱 생략할 수 있는 바, 생산성 측면에서 유리하다 할 것이다. 그 구체적인 방법은 상기 무기절연물질층 위로 서로 다른 두께의 제 1, 2 포토레지스트 패턴을 형성한 것과 유사하게 베이스 기판상에 상기 무기절연물질을 대신 포토레지스트를 도포하여 포토레지스트층을 형성하고 이를 빛의 투과영역과 차단영역 및 반투과영역을 갖는 노광 마스크를 이용하여 노광한 후, 현상함으로써 포토레지스트로 이루어진 제 1, 2 철편을 갖는 베이스 기판을 완성할 수 있으며, 이러한 포토레지스트로 이루어진 제 1, 2 철편을 갖는 베이스 기판을 이용하여 도 7d 및 7e를 참고하여 설명한 바와같은 단계를 진행함으로써 서로 다른 깊이의 제 1, 2 요부를 갖는 소프트 몰드를 제조할 수 있다.
- [0097]
- [0098] 다음, 전술한 제 1, 2 요부를 갖는 소프트 몰드를 이용하여 횡전계형 액정표시장치용 컬러필터 기판을 제조하는 방법에 대해 설명한다.
- [0099] 이때, 블랙매트릭스와 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴 및 그 상부로 제 1 두께를 갖는 오버코트층의 형성단계까지는 앞서 설명한 제 1 실시예와 동일하므로 그 이후 단계에 대해서만 도면을 참조하여 설명한다. 이때 동일한 구성요소에 대해서는 제 1 실시예에 부여된 도면부호에 100을 더하여 도면부호를 부여하였다.
- [0100] 도 8a 내지 도 8c는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 횡전계형 액정표시장치용 컬러필터 기판의 제조 단계별 공정 단면을 도시한 것이다.
- [0101] 우선, 도 8a에 도시한 바와 같이, 평탄한 표면을 가지며 제 4 개구부(208d)를 채우며 상기 기판(201)면으로부터 4 μ m 내지 7 μ m 정도의 제 1 두께(t1)를 가지며 형성된 오버코트층(220)에 대해 투명하며 그 표면이 평탄하고 셀갭 정도의 제 1 깊이(d1)를 갖는 제 1 요부(265)와 상기 제 1 깊이(d1)보다 얇은 제 2 깊이(d2)를 갖는 제 2 요부(267)를 구비한 소프트 몰드(260)를 상기 오버코트층(220)의 표면과 접촉하도록 한 후, 소정의 압력을 가하여 상기 오버코트층(220)이 상기 소프트 몰드(260)에 의해 눌러지도록 함으로써 상기 소프트 몰드(260)의 제 1 및 제 2 요부(265, 267) 내부로 상기 오버코트층(220)이 채워지도록 한다.
- [0102] 이후, 상기 소프트 몰드(260)의 제 1, 2 요부(265, 267) 내부로 상기 오버코트층(220)이 채워져 함착된 상태에서 UV를 상기 소프트 몰드(260) 통해 상기 오버코트층(220)에 조사함으로써 상기 오버코트층(220)을 1차 경화시킨다.
- [0103] 다음, 도 8b에 도시한 바와 같이, 상기 UV조사를 통한 1차 경화된 오버코트층(220)으로부터 상기 소프트 몰드(260)를 탈착시키면, 상기 소프트 몰드(260)의 제 1 요부(265)에 대응되었던 부분에는 기둥 형태로서 제 1 높이(h1)를 가지며 일정간격 이격하는 다수의 패턴드 스페이서(225)가 형성되며, 상기 제 2 요부(267)에 대응되었던 부분 즉 제 4 개구부(208d)에 대응하는 영역은 제 2 높이(h2)를 가지며 그 외의 평탄한 표면을 갖는 부분대비 볼록한 형태의 철편(227)이 형성되게 된다. 이때, 상기 철편(227)의 제 2 높이(h2)는 추후 상기 오버코트층(220)을 열처리함으로써 그 부피가 줄어들게 되어 수축되는 정도를 감안하여 형성된 것이다.
- [0104] 다음, 도 8c에 도시한 바와같이, 상기 블랙매트릭스(205)와 증착되며 제 1 높이(h1)를 갖는 다수의 패턴드 스페이서(225)와 상기 제 4 개구부(208d)에 대응하여 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴(215a, 215b, 215c) 상부로 형성된 부분 평탄한 표면을 기준으로 제 2 높이(h2)를 가지며 볼록한 철편(227) 형태로 형성된 무색 컬러필터 패턴을 이루는 것을 특징으로 한 상기 오버코트층(220)의 큐어링(curing)을 위해 열처리를 실시하여 2차 경화시킨다.

- [0105] 상기 열처리에 의해 상기 오버코트층(220)은 수축이 발생하여 전체적인 두께가 줄어들게 되는데, 이때 타영역 대비 제 2 높이(h2)를 갖는 철부(227)를 포함하는 부분의 두께가 그 적층된 두께에 비례하여 상기 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴(115a, 115b, 115c) 상에 형성된 부분보다 더욱 줄어들게 된다.
- [0106] 따라서 최종적으로는 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴(115a, 115b, 115c) 상에 형성된 오버코트층(220a)의 기관(201)면으로부터의 높이(t10)와 상기 제 4 개구부(208d)에 대응하여 무색 컬러필터 패턴(215d)을 이루며 형성된 오버코트층(220b)의 상기 기관(201)면으로부터의 높이(t11)가 일치($t_{10} = t_{11}$)하게 된다.
- [0107] 따라서, 상기 패턴드 스페이서(225)를 형성한 부분을 제외한 모든 영역에서 기관(201)면으로부터 동일한 높이(t10 또는 t11)를 갖는 오버코트층(220)을 포함하는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 횡전계형 액정표시장치용 컬러필터 기관(201)을 완성할 수 있다.
- [0108] 이때 상기 패턴드 스페이서(225)에 있어서도 상기 열처리에 의해 높이 변화가 발생하게 되므로 이를 반영하여 즉, 수축율을 감안하여 실질적으로는 상기 소프트 몰드의 제 1 요부의 깊이를 셀갯보다 상기 열처리시 줄어드는 패턴드 스페이서의 높이만큼 더 큰값을 갖도록 형성하는 것이 바람직하다.
- [0109] 이때, 상기 오버코트층의 수축에 의한 두께변화는 유기물질에 따라 차이는 있겠지만 최초 도포되어 형성된 두께 대비 3~5%정도가 되며, 이를 반영하게 되면, 일례로써 셀갯을 $3\mu\text{m}$, 적, 녹, 청색의 컬러필터 패턴의 평균적인 두께를 $1\mu\text{m}$ 라 가정하고 이를 반영하여 최초 형성되는 오버코트층의 상기 기관면으로부터의 제 1 두께를 $4.5\mu\text{m}$ 내지 $5\mu\text{m}$ 정도가 되도록 형성한다고 하면, 실질적으로 열처리 전의 패턴드 스페이서는 수축율을 반영하여야 하므로 수축율이 5% 발생한다고 가정할 때 실질적으로는 $3.15\mu\text{m}$ 의 높이를 갖도록 형성하여야 한다.
- [0110] 이 경우, 최초 오버코트층의 두께인 $4.5\mu\text{m}$ 내지 $5\mu\text{m}$ 에 상기 $3.15\mu\text{m}$ 를 빼면 $1.35\mu\text{m}$ 내지 $1.85\mu\text{m}$ 가 되며, 이 두께가 철부를 제외한 제 4 개구부에 형성되는 무색 컬러필터 패턴을 이루는 오버코트층의 두께가 되며, 이 두께에서 컬러필터층의 평균 두께인 $1\mu\text{m}$ 를 빼서 나온 수치 즉, $0.35\mu\text{m}$ 내지 $0.85\mu\text{m}$ 가 실질적으로 열처리전의 상기 컬러필터층 상에 형성된 오버코트층의 두께가 된다.
- [0111] 이때 상기 철부의 두께는 상기 컬러필터층 상부의 형성된 오버코트층의 두께와 제 4 개구부에 형성된 오버코트층의 두께차이에 대한 수축율변화분이 되며, 이들 두 영역에서의 오버코트층의 두께차이는 컬러필터층의 두께인 $1\mu\text{m}$ 가 되므로 수축율 5%를 감안하면 $0.05\mu\text{m}$ 가 되어야 함을 알 수 있다.
- [0112] 따라서, 최종적으로 열처리전의 패턴드 스페이서는 $3.15\mu\text{m}$, 컬러필터층 상부에 위치한 오버코트층의 두께는 $0.35\mu\text{m}$ 내지 $0.85\mu\text{m}$, 그리고 무색 컬러필터 패턴을 형성하는 부분의 오버코트층은 철부를 포함하는 그 두께를 1.4 내지 $1.9\mu\text{m}$ 로 형성함으로써 열처리후에는 상기 컬러필터층 상부의 오버코트층과 무색 컬러필터 패턴의 기관면으로부터의 높이가 일치하는 컬러필터 기관을 완성할 수 있다.
- [0113] 한편, 이러한 형태의 오버코트층을 형성하기 위해서는 소프트 몰드에 있어서 패턴드 스페이서에 대응하는 제 1 요부의 제 1 깊이를 실질적으로는 셀갯인 $3\mu\text{m}$ 보다 $0.15\mu\text{m}$ 더 큰 $3.15\mu\text{m}$ 로 형성하고 동시에 무색 컬러필터 패턴에 대응하는 제 2 요부의 제 2 깊이는 $0.05\mu\text{m}$ 가 되도록 형성하여야 함을 알 수 있다.

발명의 효과

- [0114] 전술한 바와 같이, 본 발명은 별도의 무색(흰색) 컬러필터층을 형성하지 않고 오버코트층으로 무색(흰색) 컬러필터 패턴을 구성함으로써, 상기 무색(흰색) 컬러필터 패턴을 형성하기 위한 마스크 공정을 생략하며, 나아가 상기 오버코트층을 요부를 포함하는 소프트 몰드를 이용하여 가압하여 형성함으로써 패턴드 스페이서까지도 함께 마스크 공정 진행없이 형성함으로써 1회의 마스크 공정을 더욱 생략함으로써 마스크 공정 생략에 의한 공정 단축으로 생산성을 향상시키는 효과가 있다.
- [0115] 또한, 무색 컬러필터 패턴 형성에 의한 휘도 향상의 효과가 있다.

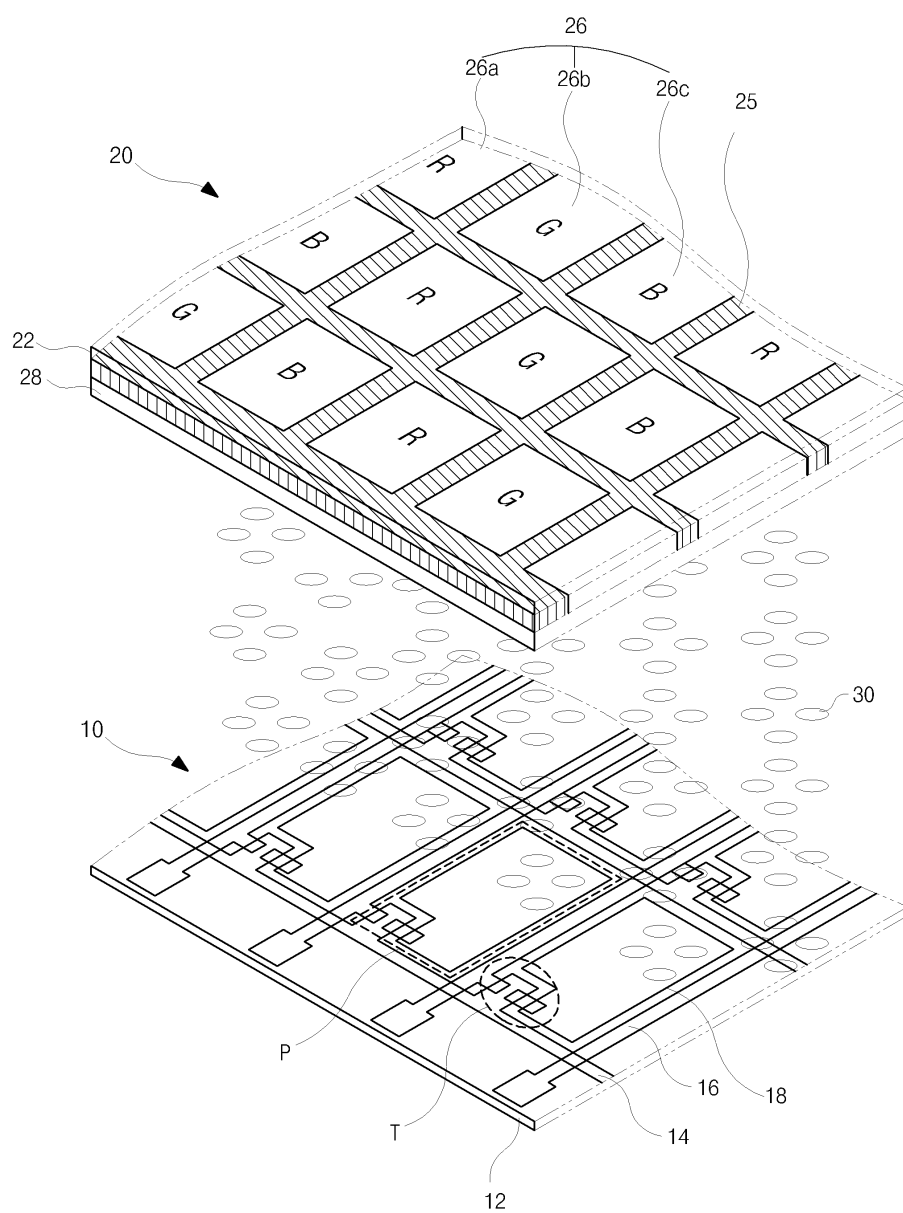
도면의 간단한 설명

- [0001] 도 1은 일반적인 액정표시장치의 분해사시도.
- [0002] 도 2는 일반적인 적, 녹, 청, 무색의 서브 화소를 가지는 종래의 횡전계형 액정표시장치용 컬러필터 기관을 도시한 단면도.

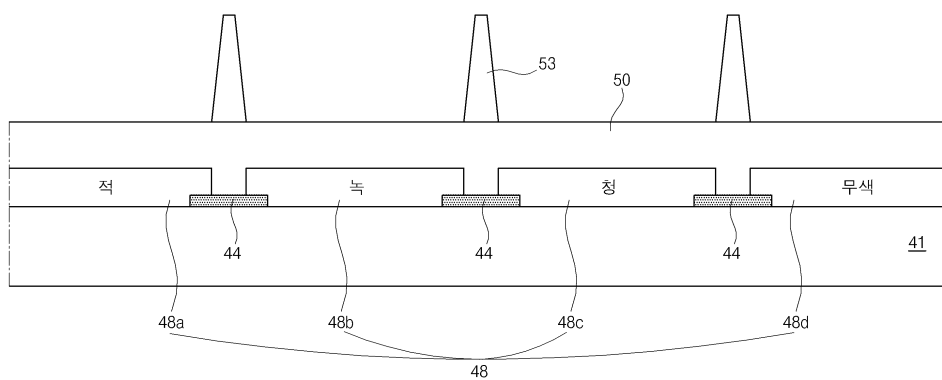
- [0003] 도 3a 내지 3f는 본 발명의 실시예에 따른 4색 구조 횡전계형 액정표시장치용 컬러필터 기판을 형성하는 방법을 도시한 단면도.
- [0004] 도 4a 내지 4f는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 4색 컬러필터 패턴을 포함하는 횡전계형 액정표시장치용 컬러필터 기판의 제조 공정별 단면도.
- [0005] 도 5a 내지 도 5c는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 횡전계형 액정표시장치용 컬러필터 기판의 제조에 이용되는 소프트 몰드의 제조 단계별 단면도.
- [0006] 도 6은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치용 컬러필터 기판의 제조에 이용되는 소프트 몰드의 일부 단면도.
- [0007] 도 7a 내지 도 7e는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 횡전계형 액정표시장치용 컬러필터 기판의 제조에 이용되는 소프트 몰드의 제조 단계별 단면도.
- [0008] 도 8a 내지 도 8c는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 횡전계형 액정표시장치용 컬러필터 기판의 제조 단계별 공정 단면도.
- [0009] <도면의 주요 부분에 대한 간단한 설명>
- [0010] 201 : (컬러필터) 기판
- [0011] 205 : 블랙매트릭스
- [0012] 208a, 208b, 208c, 208d : 제 1, 2, 3, 4 개구부
- [0013] 215a, 215b, 215c, 125d : 적, 녹, 청, 무색 컬러필터 패턴
- [0014] 220 : 오버코트층
- [0015] 225 : 패턴드 스페이서
- [0016] 227 : 철부
- [0017] 260 : 소프트 몰드
- [0018] 265 : 제 1 요부
- [0019] 267 : 제 2 요부
- [0020] d1, d2 : (소프트 몰드의 제 1, 2 요부의)제 1, 2 깊이
- [0021] h1 : (열처리전) 패턴드 스페이서의 높이
- [0022] h2 : (열처리전) 철부의 높이

도면

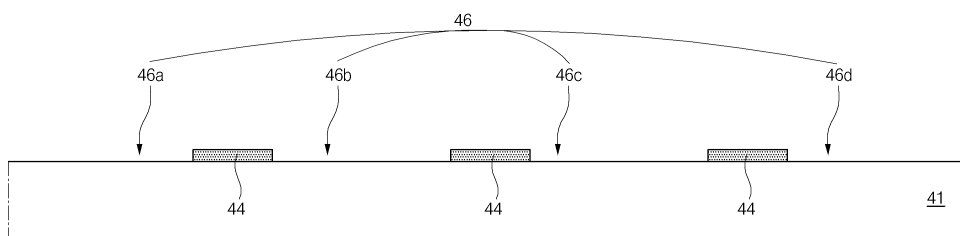
도면1



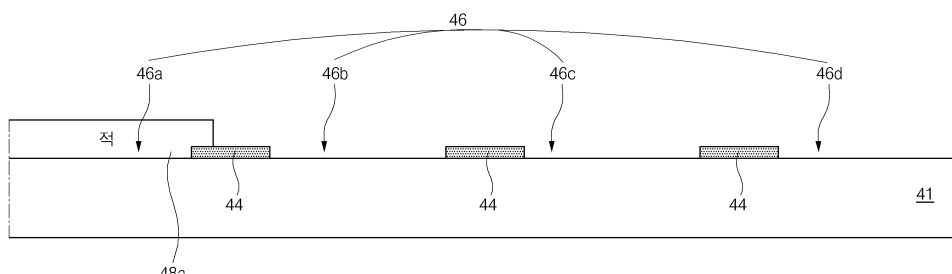
도면2



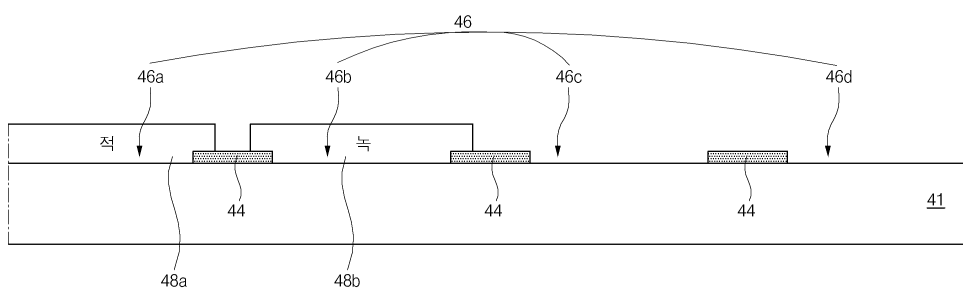
도면3a



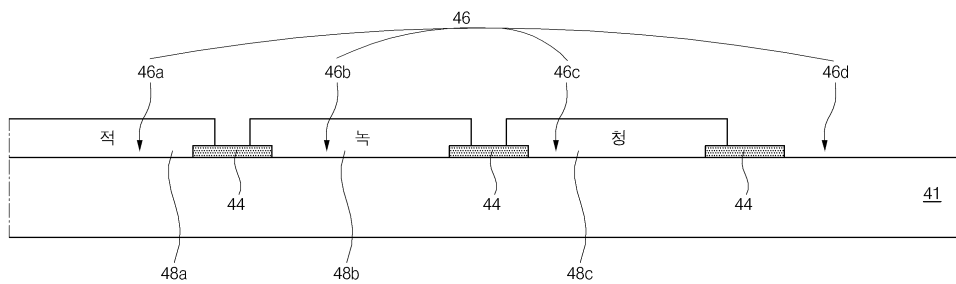
도면3b



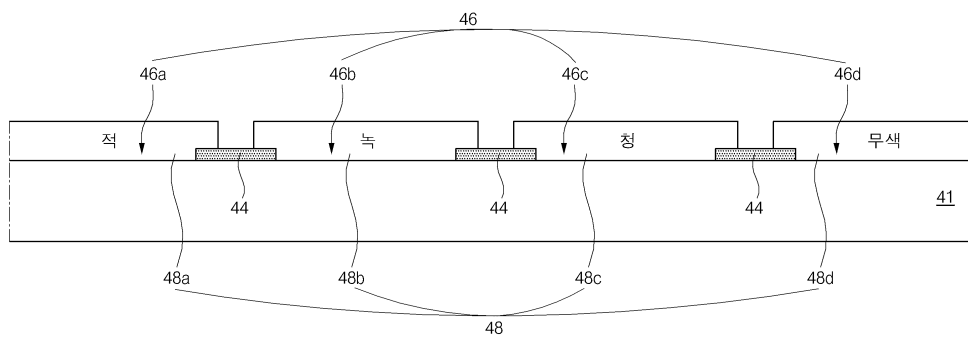
도면3c



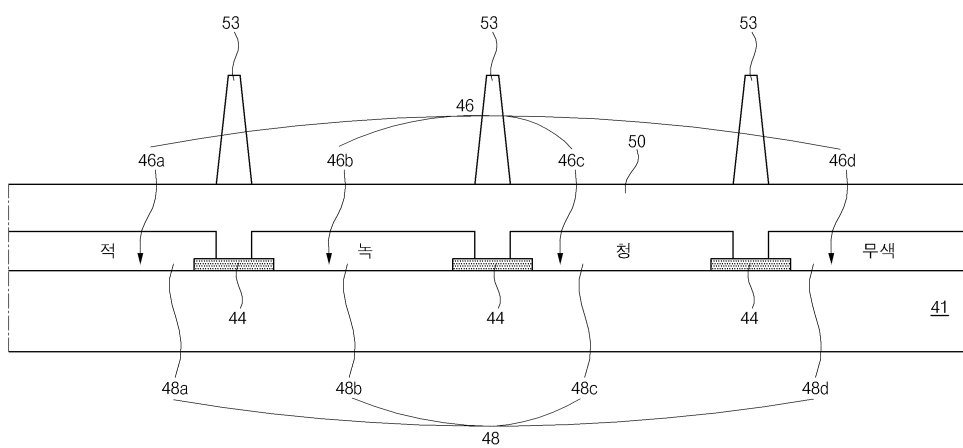
도면3d



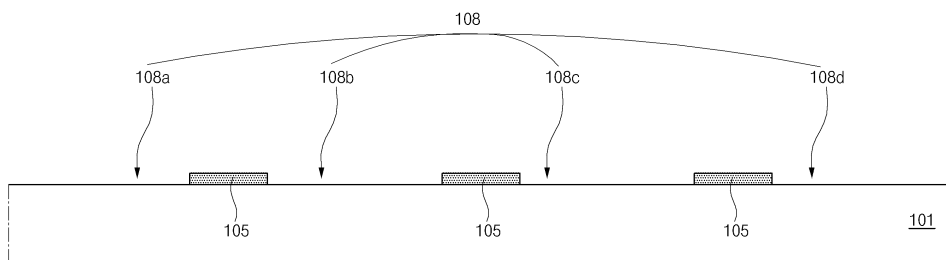
도면3e



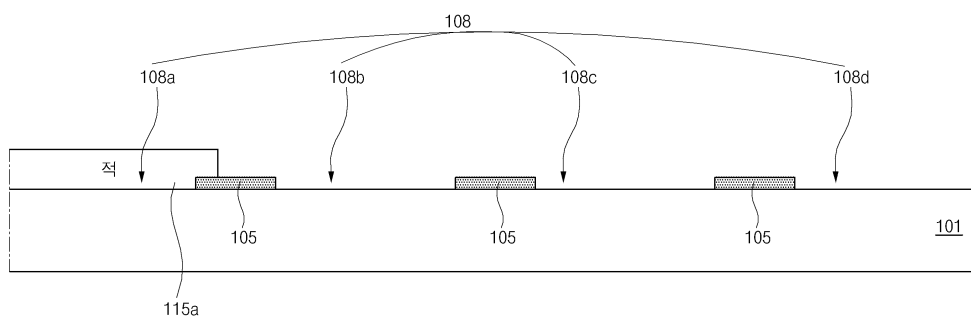
도면3f



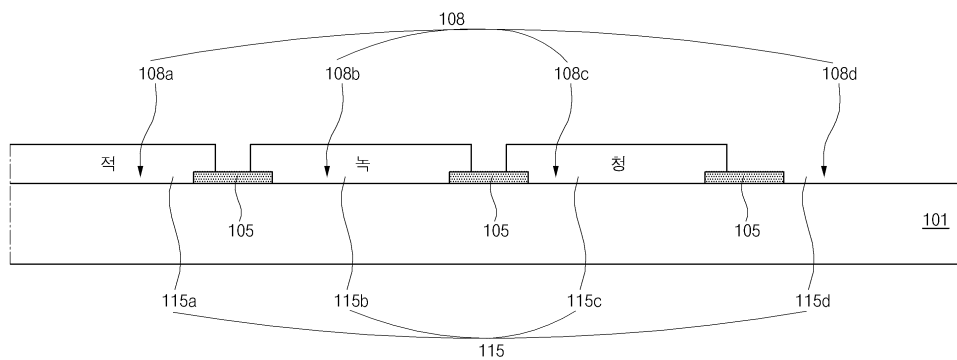
도면4a



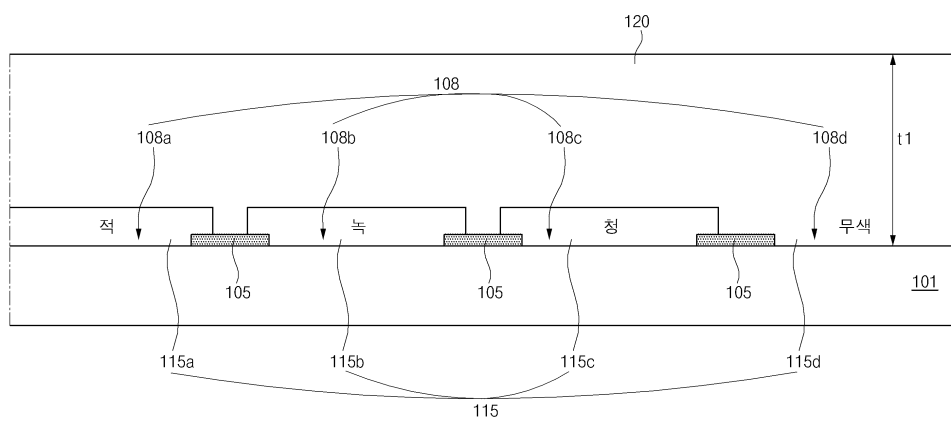
도면4b



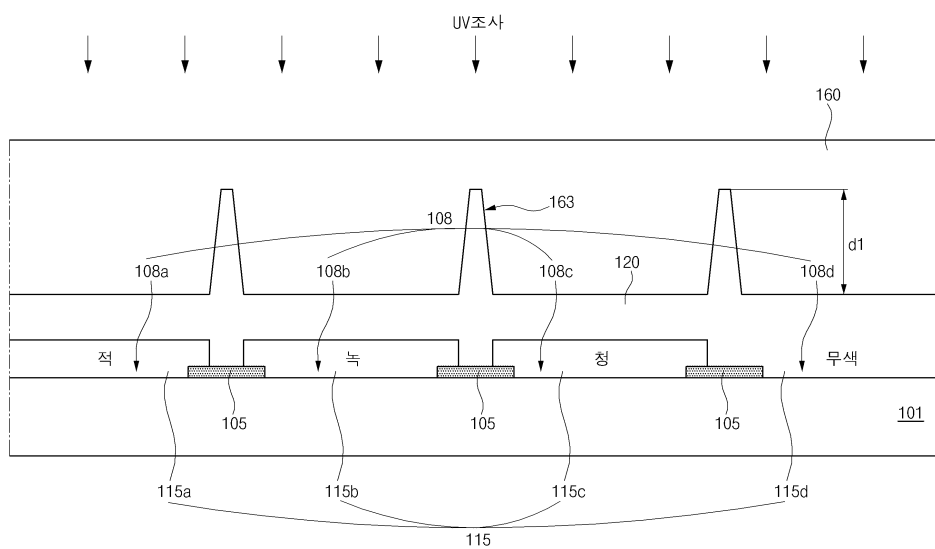
도면4c



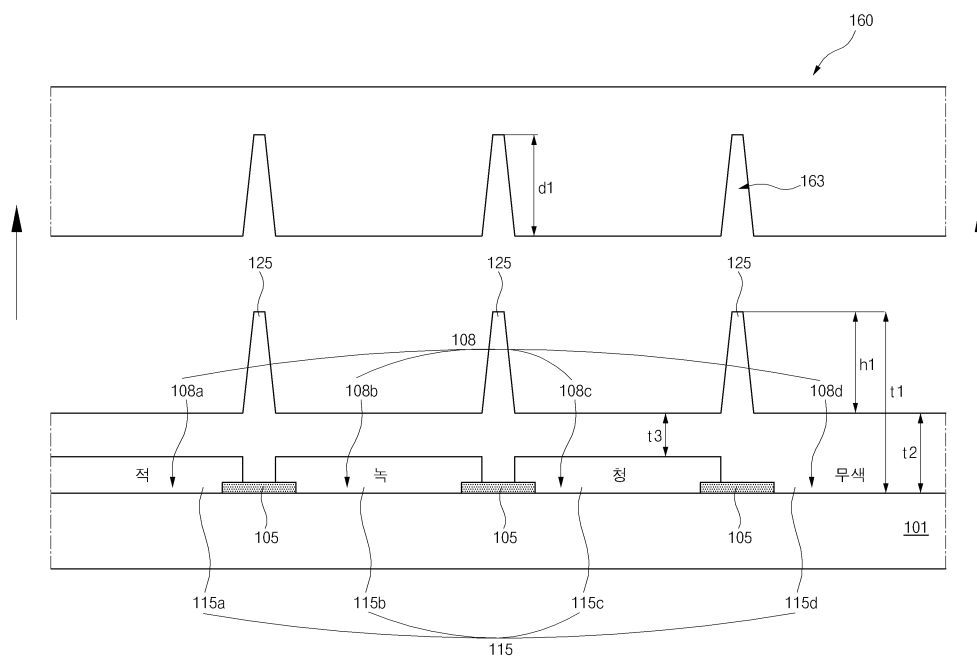
도면4d



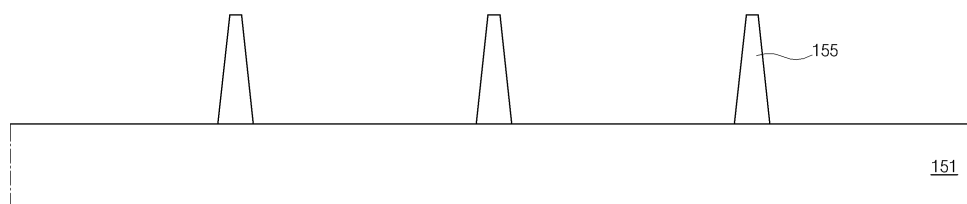
도면4e



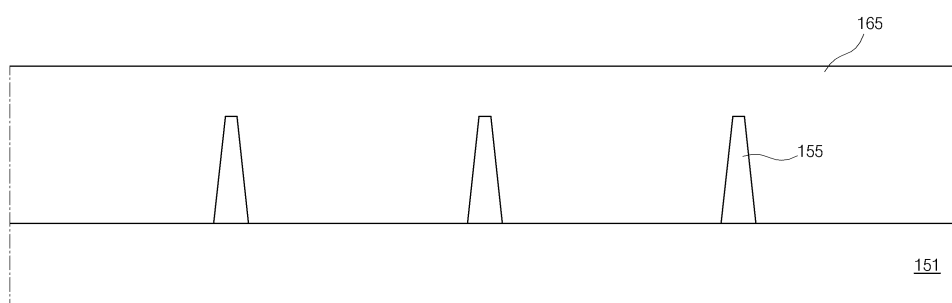
도면4f



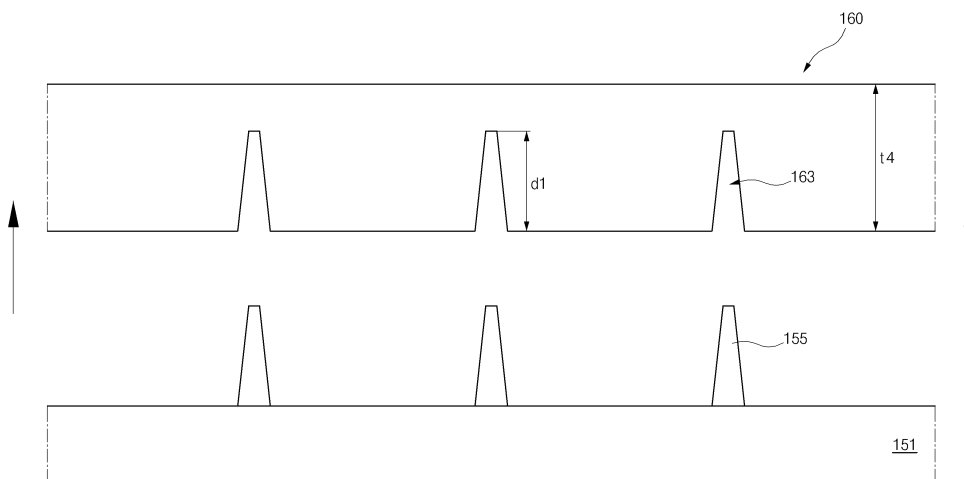
도면5a



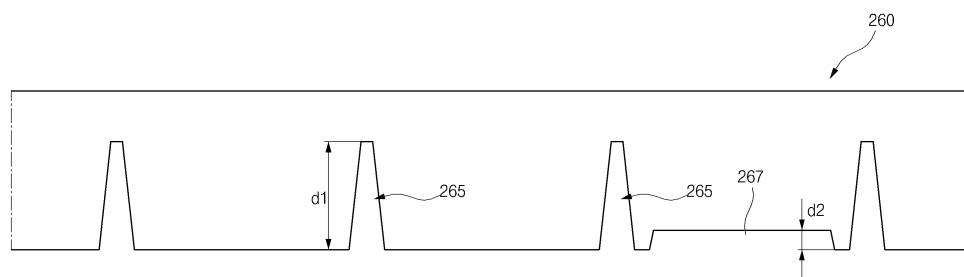
도면5b



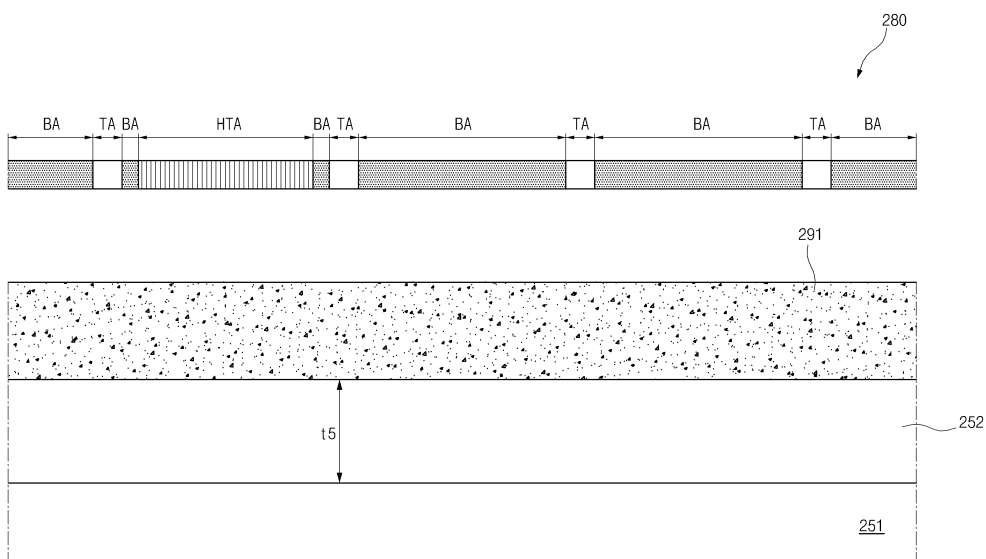
도면5c



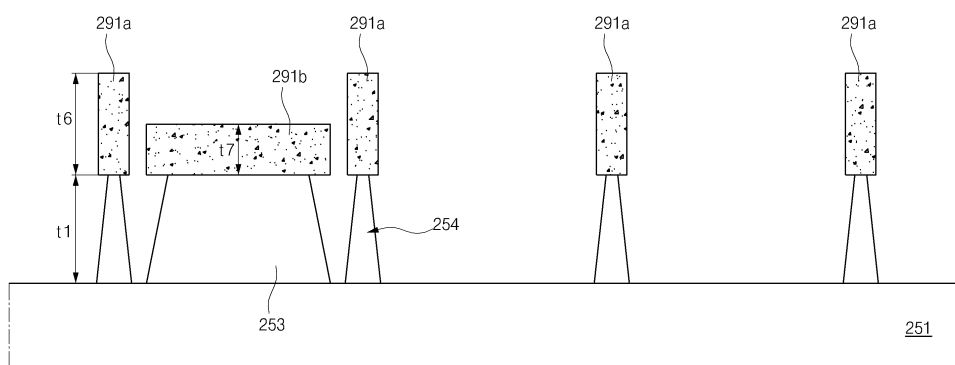
도면6



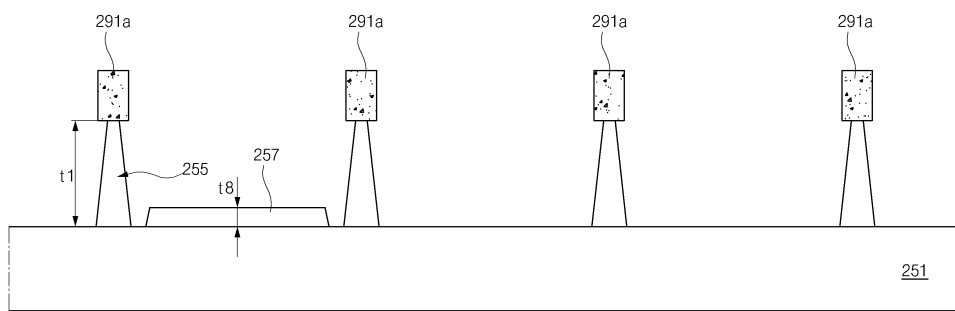
도면7a



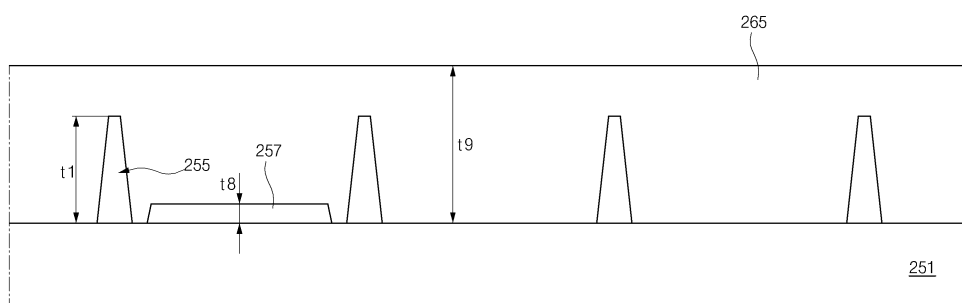
도면7b



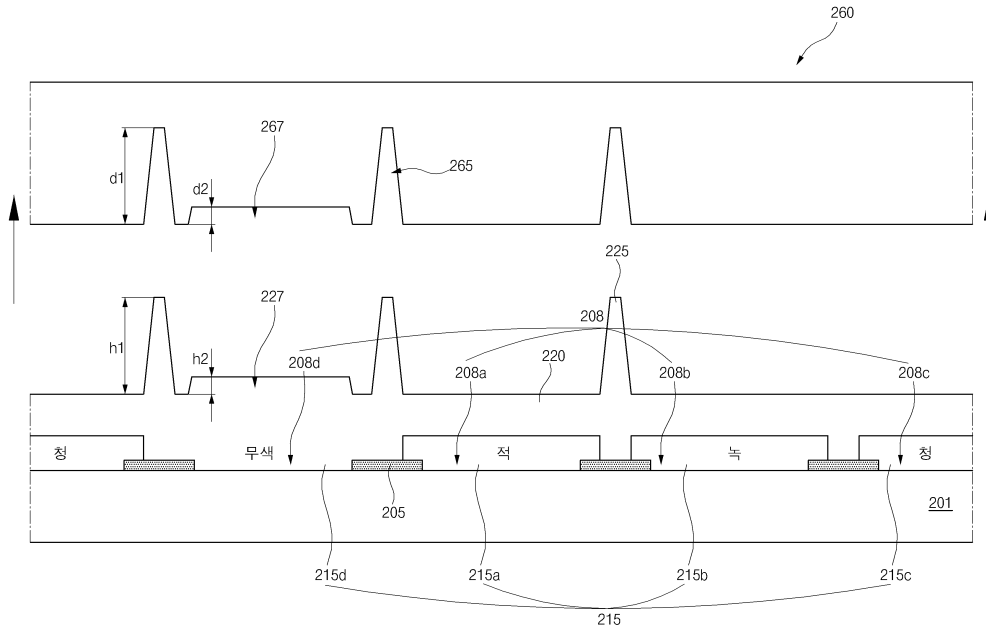
도면7c



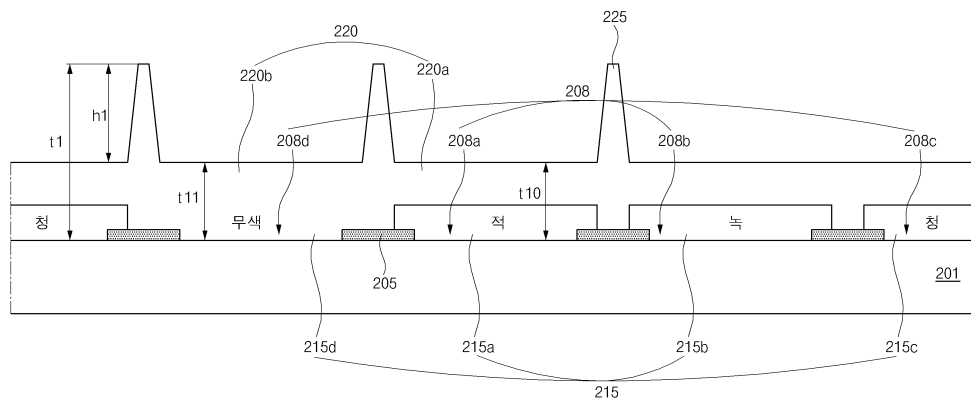
도면7d



도면8b



도면8c



专利名称(译)	一种制造用于横向电场的液晶显示装置的滤色器基板的方法		
公开(公告)号	KR101290598B1	公开(公告)日	2013-07-29
申请号	KR1020060086254	申请日	2006-09-07
[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 TAE JOON		
发明人	SONG, TAE JOON		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F		
CPC分类号	G02B5/201		
其他公开文献	KR1020080022722A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种制造用于具有红色，绿色，蓝色和无色子像素的液晶显示器的滤色器基板的方法，以及包括无色滤色器图案和图案化间隔物的掩模工艺，并且使用包括第一和第二凹陷部分的软模具代替第一和第二凹陷部分以通过冲压工艺形成掩模，使得总共仅执行四个掩模工艺。特别地，无色滤色器使形成在图案化的绿色和蓝色滤色器上的外涂层在高度上与基板表面重合。因此，本发明通过省略总共两个掩模工艺来提高生产率，并且具有无色滤色器层，从而提高亮度。

