

도 3은 종래의 평탄화층의 소수화처리를 나타내는 도면이다.

도 4a 내지 도 4e는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시패널의 상부기관의 제조방법을 나타내는 도면이다.

도 5a 내지 도 5d는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정표시패널의 상부기관의 제조방법을 나타내는 도면이다.

도 6은 본 발명에 실시예에 따른 스페이서의 정위치를 나타내는 도면이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

2,102 : 상부기관 4,104 : 블랙 매트릭스

6,106 : 컬러필터 32 : 하부기관

12,52 : 배향막 80,180 : 잉크젯 분사장치

90 : 몰드

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시패널에 관한 것으로, 특히 스페이서 형성 불량을 방지함과 아울러 원하는 위치에 스페이서를 형성할 수 있는 액정표시패널의 제조방법에 관한 것이다.

통상적으로, 액정표시장치(Liquid Crystal Display; LCD)는 비디오신호에 따라 액정셀들의 광투과율을 조절함으로써 액정셀들이 매트릭스 형태로 배열되어진 액정표시패널에 비디오신호에 해당하는 화상을 표시하게 된다. 이를 위하여, 액정표시장치는 액정셀들이 액티브 매트릭스(Active Matrix) 형태로 배열된 액정표시패널과, 액정표시패널을 구동하기 위한 구동회로들을 포함하게 된다.

이러한 액정표시장치는 액정을 구동시키는 전계방향에 따라 수직방향 전계를 이용하는 TN(Twisted Nematic)모드와 수평방향 전계를 이용하는 IPS(In plan Switch)모드로 대별된다.

TN모드는 상부기관에 대향하게 배치된 화소전극과 공통전극간의 수직전계에 의해 액정을 구동하는 모드로 개구율이 큰 장점을 가지는 반면에 시야각이 좁은 단점을 가진다. IPS모드는 하부기관상에 나란하게 배치된 화소전극,공통전극간의 수평전계에 의해 액정을 구동하는 모드로 시야각이 큰 장점이 있는 반면에 개구율이 작은 단점이 있다.

도 1은 종래 IPS모드의 액정표시패널을 나타내는 단면도이다.

도 1을 참조하면, IPS모드의 액정표시패널은 이면에 정전기 등을 방지하기 위한 투명전극성 물질이(도시하지 않음) 있는 상부기관(2) 상에 순차적으로 형성된 블랙 매트릭스(4), 컬러필터(6), 평탄화층(8), 스페이서(13), 상부 배향막(12)으로 구성되는 컬러필터 어레이 기관과, 하부기관(32)상에 형성된 박막 트랜지스터(이하"TFT" 라고 한다), 공통전극(10), 화소전극(56) 및 하부 배향막(52)으로 구성되는 박막 트랜지스터 어레이 기관과, 컬러필터 어레이 기관 및 박막 트랜지스터 어레이 기관 사이의 내부공간에 주입되는 액정(도시되지 않음)을 구비한다.

컬러필터 어레이 기관에 있어서, 블랙 매트릭스(4)는 하부기관(32)의 TFT 영역과 도시하지 않은 게이트라인들 및 데이터 라인들 영역과 중첩되게 형성되며 컬러필터(6)가 형성될 셀영역을 구획한다. 블랙 매트릭스(4)는 빛샘을 방지함과 아울러 외부광을 흡수하여 콘트라스트를 높이는 역할을 한다. 컬러필터(6)는 상기 블랙 매트릭스(4)에 의해 분리된 셀영역 및 블랙 매트릭스(4)에 걸쳐 형성된다. 이 컬러필터(6)는 R,G,B 별로 형성되어 R, G, B 색상을 구현한다. 평탄화층(8)은 컬러필터(6)를 덮도록 형성되어 상부기관(2)을 평탄화한다. 스페이서(13)는 상부기관(2)과 하부기관(32)사이에서 셀 갭을 유지하는 역할을 한다.

박막 트랜지스터 어레이 기판에 있어서, TFT는 게이트라인(도시하지 않음)과 함께 하부기판(32)위에 형성되는 게이트전극(38)과, 이 게이트전극(38)과 게이트 절연막(34)을 사이에 두고 중첩되는 반도체층(92,93)과, 반도체층(92,93)을 사이에 두고 데이터라인(도시하지 않음)과 함께 형성되는 소스/드레인전극(46,48)을 구비한다. 이러한 TFT는 게이트라인으로부터의 스캔신호에 응답하여 데이터라인으로부터 화소신호를 화소전극(56)에 공급한다. 화소전극(56)은 광투과율이 높은 투명전도성 물질로 보호막(50)을 사이에 두고 TFT의 드레인 전극(48)과 접촉된다. 공통전극(10)은 화소전극(56)과 교번되도록 스트라이프형태로 형성된다. 공통전극(10)은 액정구동시 기준이 되는 공통전압이 공급된다. 이 공통전압과 화소전극(56)에 공급되는 화소전압과의 수평전계에 의해 액정은 수평방향을 기준으로 회전하게 된다.

액정배향을 위한 상/하부 배향막(12,52)은 폴리이미드 등과 같은 배향물질을 도포한 후 러빙공정을 수행함으로써 형성된다.

도 2a 내지 도 2e는 종래 IPS모드의 상부기판의 제조방법을 단계적으로 나타내는 단면도이다.

상부기판(2)에 불투명 물질 예를 들어, 크롬(Cr)이 증착된 후 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정과 식각공정에 의해 불투명 물질이 패터닝됨으로써 도 2a에 도시된 바와 같이 블랙 매트릭스(4)가 형성된다.

블랙 매트릭스(4)가 형성된 상부기판(2) 상에 적색수지가 증착된 후 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정과 식각공정에 의해 적색수지가 패터닝됨으로써 적색 컬러필터(R)가 형성된다. 적색 컬러필터(R)가 형성된 상부기판(2)상에 녹색수지가 증착된 후 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정과 식각공정에 의해 녹색수지(G)가 패터닝됨으로써 녹색 컬러필터(G)가 형성된다. 녹색 컬러필터(G)가 형성된 상부기판(2)상에 청색수지가 증착된 후 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정과 식각공정에 의해 청색수지가 패터닝됨으로써 도 2b에 도시된 바와 같이 청색 컬러필터(B)가 형성된다.

적, 녹, 청색 컬러필터(6)가 형성된 상부기판(2) 상에 평탄화 물질이 전면 증착됨으로써 도 2c에 도시된 바와 같이 평탄화층(8)이 형성한다.

이어서, 블랙 매트릭스(4)의 형성위치와 중첩되게 평탄화층(8)이 형성된 상부기판(2) 상에는 도 2d에 도시된 바와 같이 잉크젯 분사장치(80)가 정렬된 후 그 잉크젯 분사장치(80)를 이용하여 스페이서 물질(13a)이 평탄화층(8) 상에 분사된다. 여기서, 스페이서물질(13a)로는 유기물질이 이용된다. 이렇게 잉크젯 분사장치(80)를 이용하여 형성된 스페이서(13)는 도 2e에 도시된 바와 같이 광원(59)으로부터 출사된 자외선에 노출되거나 열에 의한 소성공정을 거쳐 일정폭(W)과 높이(H)를 갖게 된다.

한편, 이러한 잉크젯 방식으로 형성되는 스페이서(13)는 점도가 낮은 상태에서 평탄화층(8)으로 떨어지면서 중력을 받게 된다. 이에 따라, 블랙매트릭스(4)와 중첩되게 형성되어야 하는 스페이서(13)가 평탄화층(8) 상에 안착될 때 넓게 퍼지게 된다. 이로써, 스페이서(13)가 블랙 매트릭스(4)와 중첩되지 않는 표시영역에 형성되므로 실제 원하는 위치에 스페이서(13)가 형성되지 않는 문제가 빈번히 발생된다. 이러한 문제를 방지하기 위해 도 3에 도시된 바와 같이 CF4 플라즈마를 이용하여 평탄화층 전면을 표면처리하여 소수화된 표면 상태를 형성함으로써 스페이서가 평탄화층(8) 상에 안착될 때 넓게 퍼지지 않게 된다.

그러나, 이와 같이 평탄화층(8)이 표면처리됨에 따라 스페이서물질(13a)이 퍼지는 것을 방지할 수 있지만, 스페이서물질(13)과 평탄화층(8) 간의 접촉면적이 좁아지게 되고 아울러 평탄화층(8)상의 소수화된 표면의 불균일 등에 의해 발생된 스페이서물질(13)과의 계면에너지 차이에 의해 스페이서(13)의 평탄화층(8)에 대한 점착력이 약해지게 된다. 그 결과, 세정 공정, 액정배열을 위한 러빙공정시 또는 액정패널에 가해질 수 있는 작은 충격 등에 의해 스페이서(13)가 평탄화층(8)에서 분리되는 문제가 발생된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 스페이서 형성 불량을 방지함과 아울러 원하는 위치에 스페이서를 형성할 수 있는 액정표시패널의 제조방법을 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시패널의 제조방법은 기판 상에 블랙 매트릭스 및 컬러필터를 형성하는 단계와; 상기 블랙 매트릭스 및 컬러필터 상에 평탄화층을 형성하는 단계와; 상기 평탄화층에 홈을 갖는 몰드를 접촉시켜 상기 평탄화층의 표면을 부분적으로 표면처리하는 단계와; 상기 표면처리영역 및 상기 표면처리영역을 제외한 나머지 영역 중 어느 한 영역에 스페이서물질을 분사하여 스페이서를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 몰드의 홈은 상기 표면처리영역을 제외한 나머지 영역과 대응되는 것을 특징으로 한다.

상기 평탄화층에서 상기 표면처리된 영역은 소수성영역이고, 상기 표면처리영역을 제외한 나머지 영역은 친수성영역인 것을 특징으로 한다.

상기 스페이서는 상기 친수성영역에 형성되는 것을 특징으로 한다.

상기 몰드는 폴리 디메틸실옥산을 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 액정표시패널의 제조방법은 기판 상에 블랙 매트릭스 및 컬러필터를 형성하는 단계와; 상기 블랙 매트릭스 및 컬러필터 상에 평탄화층을 형성하는 단계와; 몰드를 상기 평탄화층에 접촉시켜 상기 평탄화층 전면을 제1 표면처리하는 단계와; 마스크를 이용하여 상기 제1 표면처리된 평탄화층 상의 소정 영역을 제2 표면처리하는 단계와; 상기 평탄화층의 제2 표면처리 영역에 스페이서 물질을 분사하여 스페이서를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 평탄화층에서 제1 표면처리되는 영역은 소수성영역으로 상기 제2 표면처리되는 영역은 친수성영역으로 표면처리되는 것을 특징으로 한다.

상기 스페이서는 상기 친수성영역에 형성되는 것을 특징으로 한다.

상기 제2 표면처리는 산소 플라즈마, 자외선 및 오존 중 적어도 어느 하나를 이용하는 것을 특징으로 한다.

상기 몰드는 폴리 디메틸실옥산을 포함하는 것을 특징으로 한다.

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부도면을 참조한 실시예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

이하, 도 4 내지 도 6을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.

도 4a 내지 도 4e는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시패널의 제조방법을 단계적으로 나타내는 단면도이다.

상부기판(102)에 불투명 물질 예를 들어, 크롬(Cr)이 증착된 후 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정과 식각공정에 의해 불투명 물질이 패터닝됨으로써 도 4a에 도시된 바와 같이 블랙 매트릭스(104)가 형성된다.

블랙 매트릭스(104)가 형성된 상부기판(102) 상에 적색수지가 증착된 후 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정과 식각공정에 의해 적색수지가 패터닝됨으로써 적색 컬러필터(R)가 형성된다. 적색 컬러필터(R)가 형성된 상부기판(102)상에 녹색수지가 증착된 후 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정과 식각공정에 의해 녹색수지(G)가 패터닝됨으로써 녹색 컬러필터(G)가 형성된다. 녹색 컬러필터(G)가 형성된 상부기판(102)상에 청색수지가 증착된 후 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정과 식각공정에 의해 청색수지가 패터닝됨으로써 도 4b에 도시된 바와 같이 청색 컬러필터(B)가 형성된다.

적, 녹색, 청색 컬러필터(106)가 형성된 상부기관(102) 상에 평탄화 물질이 전면 증착됨으로써 도 4c에 도시된 바와 같이 평탄화층(108)이 형성된다.

이어서, 평탄화층(108) 상에 도 4d에 도시된 바와 같은 홈(90a)이 형성된 몰드(90)를 접촉시켜 평탄화층(8)의 표면을 소수영역(A)과 친수영역(B)으로 표면처리한다. 여기서, 몰드(90)는 선출원된 특허출원번호 제2003-0046760에서 제안된 폴리 디메틸 실록산(Poly-dimethyl Siloxane : 이하 "PDMS" 라고 한다.)을 포함하는 열경화성물질로써 별도의 공정에 의해 제작된다.

구체적으로, PDMS가 포함된 몰드(90)를 평탄화층(108)에 가압시키면 몰드(90)와 접촉된 영역은 그 표면의 말단기의 -OH기가 떨어져 나가 소수영역(A)으로 바뀌게 된다. 즉, 평탄화층(108)의 소수영역(A)은 몰드(90)와 접촉된 영역이며, 평탄화층(108)의 친수영역(B)은 몰드(90)의 홈(90a)과 대응되는 영역이다. 이로써, 평탄화층(108)은 소수영역(A)과 친수영역(B)으로 나뉘게 된다.

이어서, 블랙 매트릭스(104)의 형성위치와 중첩되게 평탄화층(108)이 형성된 상부기관(102) 상에 도 4e에 도시된 바와 같이 잉크젯 분사장치(180)가 정렬된 후 그 잉크젯 분사장치(180)를 이용하여 스페이서 물질(113a)이 평탄화층(108) 상의 친수영역(B)에 분사된 후 소성과정을 거쳐 일정폭과 높이를 갖는 스페이서(113)가 형성된다. 여기서, 스페이서(113)는 그 표면이 균일한 친수영역(B)에 형성됨으로써 평탄화층(108)과의 접착력이 향상된다. 다시 말해서, 스페이서(113)가 종래의 표면이 불균일한 소수영역(A)에 비해 그 표면이 균일한 친수영역(B)에 형성됨으로써 세정공정, 러빙공정 및 패널에 가해지는 충격에도 평탄화층에서 분리되지 않게 된다. 또한, 스페이서물질(113a)은 친수영역(B)에 분사되고 표면 상태가 다른 소수영역(A)으로 퍼지지 않게 됨으로써 원하는 위치에 원하는 형태의 스페이서(113)를 형성할 수 있게 된다. 이 결과, 스페이서(113)의 형성불량을 방지함과 아울러 원하는 위치에 스페이서(113)를 용이하게 형성할 수 있게 된다.

도 5a 내지 도 5d는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정표시패널의 제조방법을 단계적으로 나타내는 단면도이다.

블랙 매트릭스(104), 컬러필터(106) 및 평탄화층(108)이 형성된 상부기관(102) 상에 도 5a에 도시된 바와 같이 CF4 플라즈마를 이용하여 평탄화층(108) 전면을 소수영역(A)으로 표면처리한다. 또는 도 5b에 도시된 바와 같이 PDMS를 포함하는 몰드(90)를 평탄화층(108)에 접촉시켜 평탄화층(108) 전면을 소수영역(A)으로 표면처리한다. 이후, 도 5c에 도시된 바와 같이 전면에 소수화된 평탄화층(108) 상에 투과부(100a)와 차단부(100b)를 갖는 마스크(100)가 정렬된다. 이어서, 산소(O₂)플라즈마, 자외선(UV) 및 오존(O₃) 중 적어도 어느 하나를 마스크(100)의 투과부(100a)를 통해 평탄화층(108) 상의 스페이서(113)가 형성될 영역을 친수영역(B)으로 표면처리하게 된다.

이어서, 블랙 매트릭스(104)의 형성위치와 중첩되게 평탄화층(108)이 형성된 상부기관(102) 상에는 도 5d에 도시된 바와 같이 잉크젯 분사장치(180)가 정렬된 후 그 잉크젯 분사장치(180)를 이용하여 스페이서 물질(113a)이 평탄화층(108)의 친수영역(B)에 분사된다. 여기서, 스페이서물질(113a)로는 유기물질이 이용된다. 이렇게 잉크젯 분사장치(180)를 이용하여 형성된 스페이서(113)는 광원으로 부터 출사된 자외선에 노출되거나 열에 의한 소성과정을 거쳐 일정폭과 높이를 갖게 된다.

여기서, 스페이서(113)는 그 표면이 균일한 친수영역(B)에 형성됨으로써 평탄화층(8)과의 접착력이 향상된다. 즉, 스페이서(113)가 종래의 표면이 불균일한 소수영역(A)에 비해 그 표면이 균일한 친수영역(B)에 형성됨으로써 세정공정, 러빙공정 및 패널에 가해지는 충격에도 평탄화층(108)에서 분리되지 않게 된다. 또한, 도 6에 도시된 바와 같이 스페이서물질(113a)은 친수영역(B)에 분사되고 표면 상태가 다른 소수영역(A)으로 퍼지지 않게 됨으로써 원하는 위치에 원하는 형태의 스페이서(113)를 형성할 수 있게 된다. 이 결과, 스페이서의 형성불량을 방지함과 아울러 원하는 위치에 스페이서(113)를 용이하게 형성할 수 있게 된다.

이와 같이, 본 발명에 따른 액정표시패널의 제조방법은 PDMS를 포함하는 몰드(90)를 이용하여 평탄화층(108)의 표면을 소수영역(A) 및 친수영역(B)으로 구분되도록 표면처리 한 후, 그 표면 상태가 양호함과 아울러 균일한 친수영역(B)에 스페이서(113)를 형성한다. 이에 따라, 스페이서(113)는 평탄화층(108)과의 점착력이 향상됨으로써 세정공정, 러빙공정 및 패널에 가해지는 충격에도 평탄화층(108)에서 분리되지 않게 된다. 또한, 스페이서물질(113a)은 친수영역(B)에 분사되고 표면 상태가 다른 소수영역(A)으로 퍼지지 않게 됨으로써 원하는 위치에 원하는 형태의 스페이서(113)를 형성할 수 있게 된다. 이 결과, 스페이서(113)가 평탄화층(108)에서 분리되는 등의 불량을 방지함과 아울러 원하는 위치에 스페이서(113)를 용이하게 형성할 수 있게 된다.

이와 같이, PDMS를 포함하는 몰드를 이용하여 평탄화층을 표면처리하여 스페이서를 형성하는 방식은 IPS(In-Plane-Switching)모드 뿐만 아니라, TN(Twisted Nematic)모드 및 VA(Vertical Alignment)모드의 액정표시패널에도 용이하게 적용될 수 있다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시패널의 제조방법은 PDMS를 포함하는 몰드를 이용하여 평탄화층의 표면을 소수영역 및 친수영역으로 표면처리하고 그 표면 상태가 양호한 친수영역에 스페이서를 형성한다. 이에 따라, 세정, 러빙공정 등에 의해 스페이서가 평탄화층에 분리되는 불량이 방지됨과 아울러 스페이서물질이 친수영역에 분사되고 표면 상태가 다른 소수영역으로 퍼지지 않게 됨으로써 원하는 위치에 원하는 형태의 스페이서를 형성할 수 있게 된다.

이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기관 상에 블랙 매트릭스 및 컬러필터를 형성하는 단계와;

상기 블랙 매트릭스 및 컬러필터 상에 평탄화층을 형성하는 단계와;

상기 평탄화층에 홈을 갖는 몰드를 접촉시켜 상기 평탄화층의 표면을 부분적으로 표면처리하는 단계와;

상기 표면처리영역 및 상기 표면처리영역을 제외한 나머지 영역 중 어느 한 영역에 스페이서물질을 분사하여 스페이서를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 몰드의 홈은 상기 표면처리영역을 제외한 나머지 영역과 대응되는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 평탄화층에서 상기 표면처리된 영역은 소수성영역이고, 상기 표면처리영역을 제외한 나머지 영역은 친수성영역인 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 스페이서는 상기 친수성영역에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 몰드는 폴리 디메틸실옥산을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 6.

기관 상에 블랙 매트릭스 및 컬러필터를 형성하는 단계와;

상기 블랙 매트릭스 및 컬러필터 상에 평탄화층을 형성하는 단계와;

몰드를 상기 평탄화층에 접촉시켜 상기 평탄화층 전면을 제1 표면처리하는 단계와;

마스크를 이용하여 상기 제1 표면처리된 평탄화층 상의 소정 영역을 제2 표면처리하는 단계와;

상기 평탄화층의 제2 표면처리 영역에 스페이서 물질을 분사하여 스페이서를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 평탄화층에서 제1 표면처리되는 영역은 소수성영역으로 상기 제2 표면처리되는 영역은 친수성영역으로 표면처리되는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 스페이서는 상기 친수성영역에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 9.

제 6 항에 있어서,

상기 제2 표면처리는 산소 플라즈마, 자외선 및 오존 중 적어도 어느 하나를 이용하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

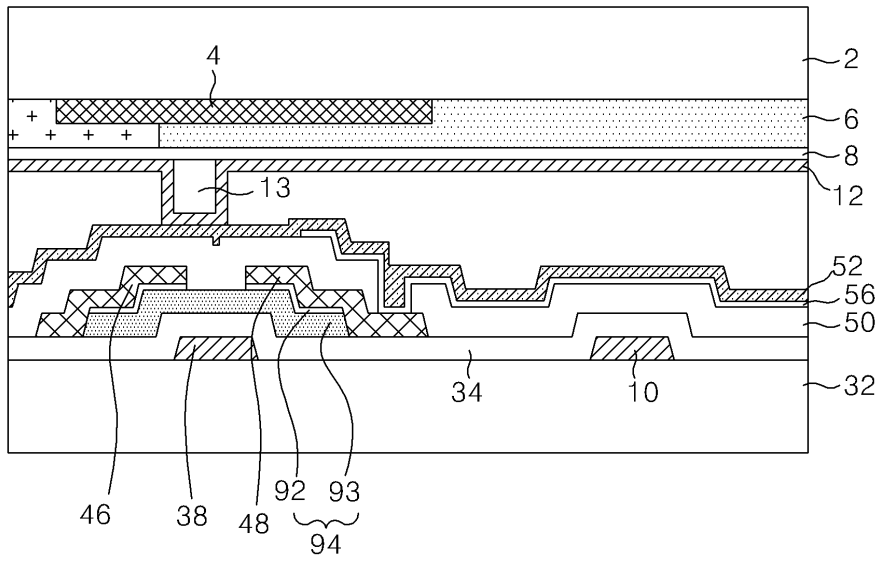
청구항 10.

제 6 항에 있어서,

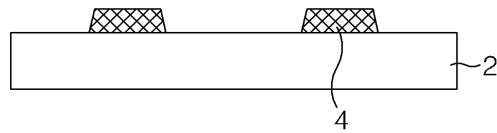
상기 몰드는 폴리 디메틸실옥산을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시 패널의 제조방법.

도면

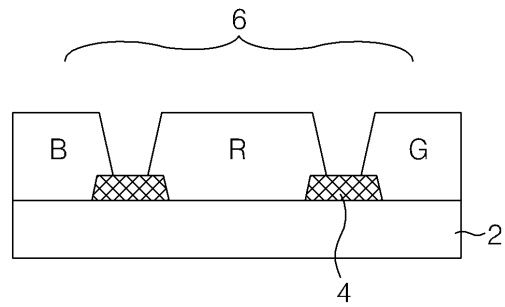
도면1



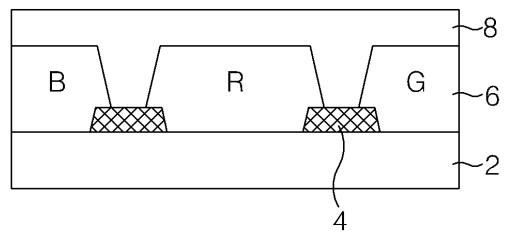
도면2a



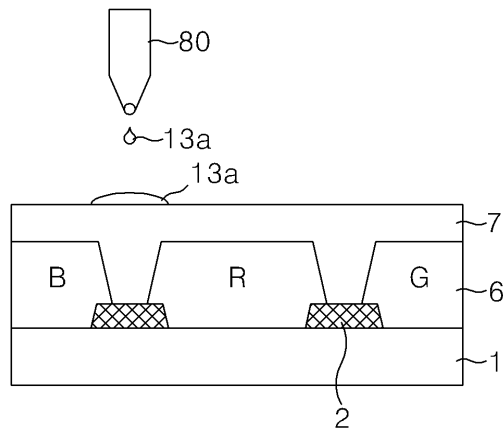
도면2b



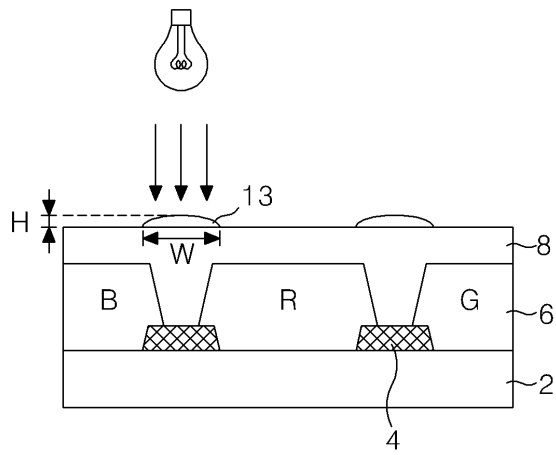
도면2c



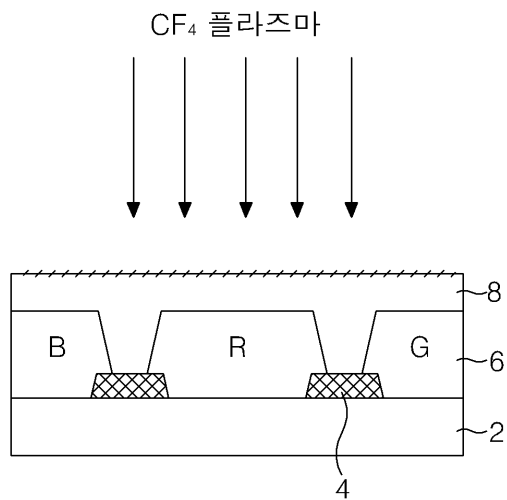
도면2d



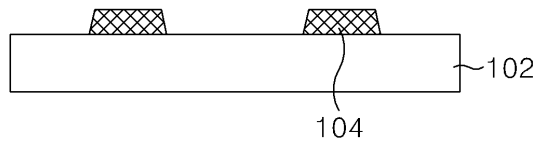
도면2e



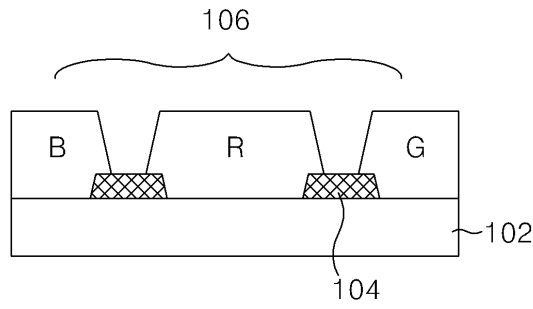
도면3



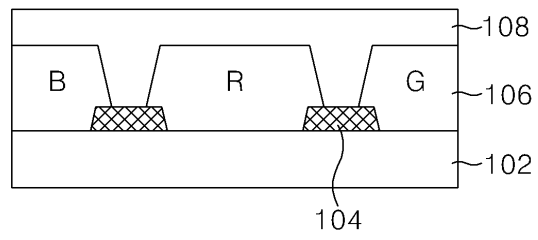
도면4a



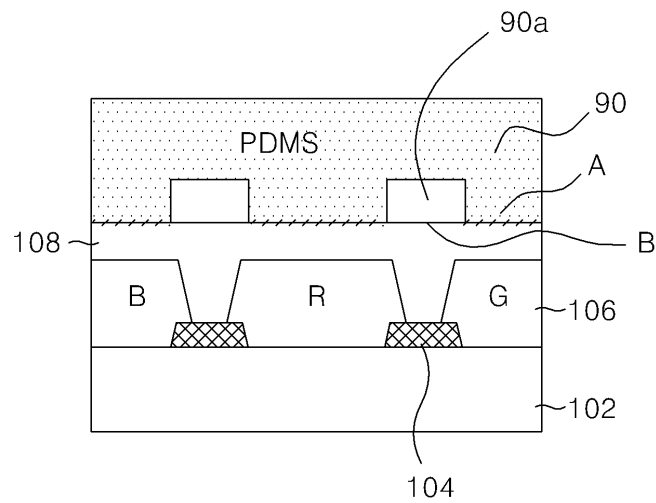
도면4b



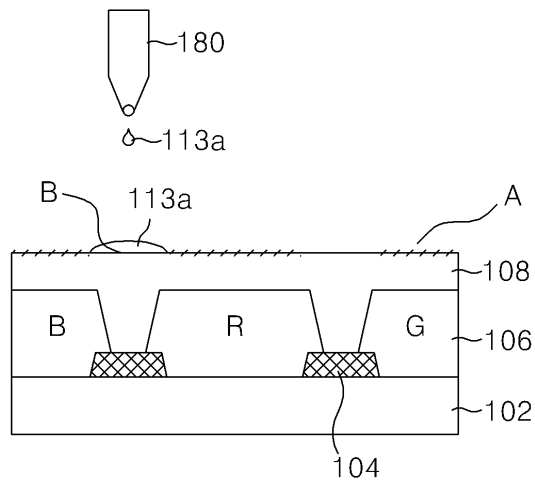
도면4c



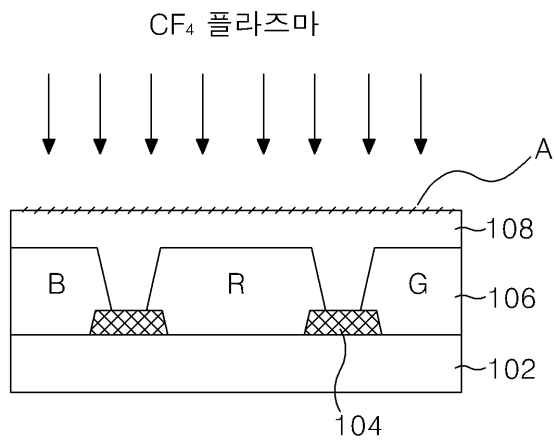
도면4d



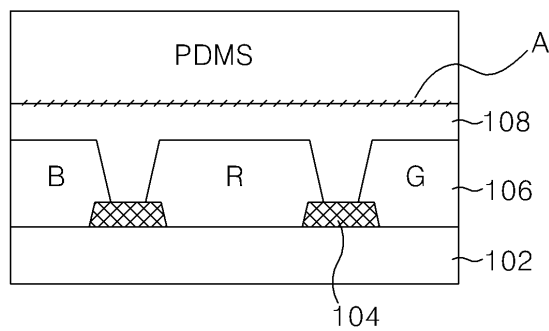
도면4e



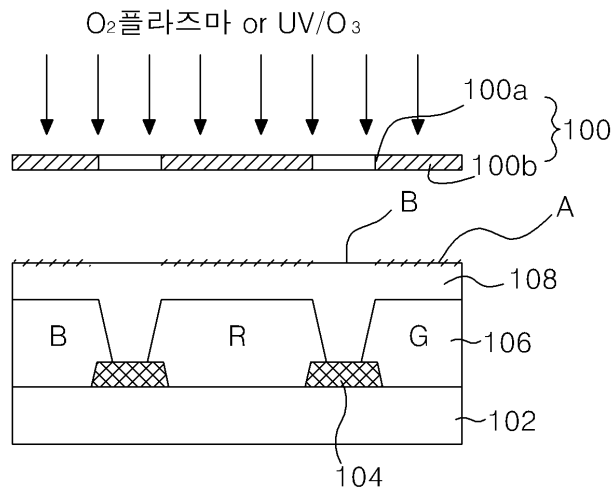
도면5a



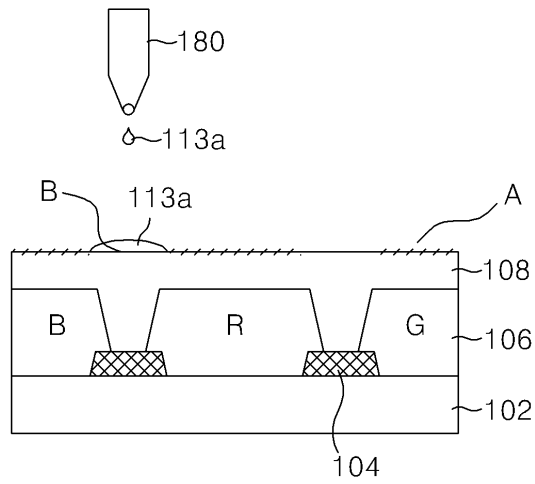
도면5b



도면5c



도면5d



도면6

