



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년06월12일
(11) 등록번호 10-1274048
(24) 등록일자 2013년06월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1335 (2006.01) G02F 1/1339 (2006.01)
G02F 1/161 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0038436
(22) 출원일자 2007년04월19일
심사청구일자 2011년11월02일
(65) 공개번호 10-2008-0094259
(43) 공개일자 2008년10월23일
(56) 선행기술조사문헌
JP2001183673 A*
KR1020050100525 A*
KR1020060120878 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
송태준
경기도 수원시 장안구 화산로187번길 19, 삼성래미안아파트 101동 904호 (천천동)
채기성
인천광역시 연수구 월인재로 124, 한양1차아파트 111동 607호 (동춘동)
(74) 대리인
김용인, 박영복

전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 장경태

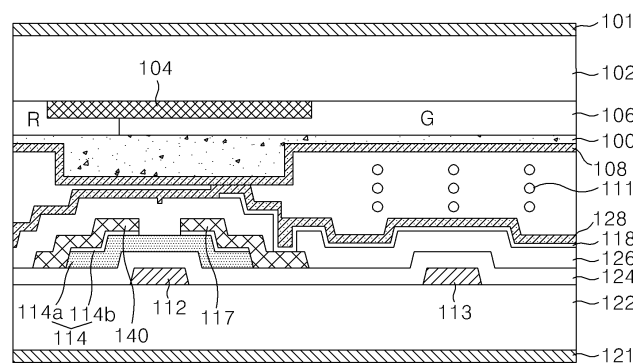
(54) 발명의 명칭 액정표시패널 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 컬러 필터 어레이 제조 공정을 단순화 할 수 있고 보상 필름 부착 공정을 절감할 수 있는 액정표시패널 및 그 제조방법에 관한 것이다.

본 발명의 실시 예에 따른 액정표시패널의 제조방법은 서브픽셀들을 구획하는 블랙 매트릭스를 형성하는 단계; 상기 서브픽셀에 컬러 필터를 형성하는 단계; 및 상기 컬러 필터 및 블랙 매트릭스 상에 스페이서 일체형 평탄화층을 형성하는 단계를 포함하고; 상기 스페이서 일체형 평탄화층은 상기 서브픽셀들 각각에서 표면이 평탄한 평탄화면과, 상기 블랙 매트릭스에서 돌출되고 상기 평탄화면과 일체화된 스페이서패턴을 포함하며, 상기 스페이서 일체형 평탄화층은 100 vol%를 만족하는 범위 내에서 30~40 vol%의 단일관능기 단량체(mono-functional monomer), 20~40 vol%의 이관능기 단량체(di-functional monomer) 0~20 vol%의 삼관능기 단량체(tri-functional monomer), 10 vol% 이상의 리액티브 메소젠(Reactive Mesogen)을 포함하여 이루어져 빛의 위상지연차를 보상하는 액정계 물질 및 1~3 vol%의 광개시제로 조성된 수지를 포함한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

서브픽셀들을 구획하는 블랙 매트릭스;

상기 서브픽셀에 형성된 컬러 필터; 및

상기 컬러 필터 및 블랙 매트릭스 상에 형성되고, 상기 서브픽셀들 각각에서 표면이 평탄한 평탄화면과, 상기 블랙 매트릭스에서 돌출되고 상기 평탄화면과 일체화된 스페이서 패턴을 포함한 스페이서 일체형 평탄화층을 구비하고;

상기 스페이서 일체형 평탄화층은 100 vol%를 만족하는 범위 내에서 30~40 vol%의 단일관능기 단량체(mono-functional monomer), 20~40 vol%의 이관능기 단량체(di-functional monomer) 0~20 vol%의 삼관능기 단량체(tri-functional monomer), 10 vol% 이상의 리액티브 메소젠(Reactive Mesogen)을 포함하여 이루어져 빛의 위상지연차를 보상하는 액정계 물질 및 1~3 vol%의 광개시제로 조성된 수지를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시패널.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 서브픽셀은 적색, 녹색, 청색 및 투명 서브픽셀을 포함하고,

상기 컬러 필터는 상기 투명 서브픽셀을 제외한 상기 적색, 녹색, 청색 서브픽셀에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시패널.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 컬러 필터 및 상기 스페이서 일체형 평탄화층 사이에 형성된 배향막을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 컬러 필터 및 상기 스페이서 일체형 평탄화층 사이에 형성된 공통전극을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 공통전극 및 상기 스페이서 일체형 평탄화층 사이에 형성된 배향막을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널.

청구항 7

서브픽셀들을 구획하는 블랙 매트릭스를 형성하는 단계;

상기 서브픽셀에 컬러 필터를 형성하는 단계; 및

상기 컬러 필터 및 블랙 매트릭스 상에 스페이서 일체형 평탄화층을 형성하는 단계를 포함하고;

상기 스페이서 일체형 평탄화층은 상기 서브픽셀들 각각에서 표면이 평탄한 평탄화면과, 상기 블랙 매트릭스에서 돌출되고 상기 평탄화면과 일체화된 스페이서패턴을 포함하며,

상기 스페이서 일체형 평탄화층은 100 vol%를 만족하는 범위 내에서 30~40 vol%의 단일관능기 단량체(mono-functional monomer), 20~40 vol%의 이관능기 단량체(di-functional monomer) 0~20 vol%의 삼관능기 단량체(tri-functional monomer), 10 vol% 이상의 리액티브 메소젠(Reactive Mesogen)을 포함하여 이루어져 빛의 위상지연차를 보상하는 액정계 물질 및 1~3 vol%의 광개시제로 조성된 수지를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시패널의 제조방법.

청구항 8

삭제

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 스페이서 일체형 평탄화층을 형성하는 단계는,

상기 수지를 마련하는 단계;

상기 스페이서와 상기 평탄화면에 대응하는 요철패턴을 가지는 소프트 몰드로 상기 수지를 성형하는 단계; 및

상기 성형된 수지를 광경화시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 서브픽셀은 적색, 녹색, 청색 및 투명 서브픽셀을 포함하고,

상기 서브픽셀에 컬러 필터를 형성하는 단계에서 상기 투명 영역을 제외한 상기 적색, 녹색 및 청색 서브픽셀에 상기 컬러 필터가 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 11

제 7 항에 있어서,

상기 컬러 필터 및 상기 스페이서 일체형 평탄화층 사이에 배향막이 더 형성된 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 12

제 7 항에 있어서,

상기 컬러 필터 및 상기 스페이서 일체형 평탄화층 사이에 공통전극이 더 형성된 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 공통 전극 및 스페이서 일체형 평탄화층 사이에 배향막이 더 형성된 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[0010] 본 발명은 액정표시패널 및 그 제조방법에 관한 것이다. 특히 본 발명은 컬러 필터 어레이 제조 공정을 단순화할 수 있고 보상 필름 부착 공정을 절감할 수 있는 액정표시패널 및 그 제조방법에 관한 것이다.

- [0011] 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.
- [0012] 도 1을 참조하면, 액정표시패널은 컬러 필터 어레이가 형성된 상부 기관(2), 박막 트랜지스터 어레이가 형성된 하부 기관(22), 상부 기관(2)과 하부 기관(22) 사이의 셀 갭에 형성된 액정(11), 광 입사면에 부착된 하부 편광필름(21), 광 출사면에 부착된 상부 편광필름(1) 및, 상부 기관(2)과 상부 편광필름(1) 사이에 부착된 보상필름(compensation film)(3)을 포함한다. 보상필름(3)은 하부 편광필름(21)과 하부 기관(22) 사이에 더 형성될 수 있다.
- [0013] 컬러 필터 어레이는 상부기관(2) 상에 형성된 블랙 매트릭스(4), 컬러필터(6), 평탄화층(7), 스페이서(10) 및 상부 배향막(8)을 포함한다.
- [0014] 박막 트랜지스터 어레이는 하부기관(22)상에 형성된 박막 트랜지스터(이하, TFT라 함), 공통전극(13), 화소전극(18) 및 하부 배향막(28)을 포함한다.
- [0015] 상부기관(2) 및 하부기관(22)은 컬러 필터 어레이 및 박막 트랜지스터 어레이가 마주하도록 합착되고, 상부기관(2) 및 하부기관(22) 사이에는 스페이서(10)에 의해 유지되는 셀갭이 형성된다.
- [0016] 컬러 필터 어레이에 있어서, 블랙 매트릭스(4)는 박막 트랜지스터 어레이의 TFT 영역과 도시하지 않은 게이트라인들 및 데이터라인들 영역과 중첩되게 형성되며 서브픽셀들을 구획한다. 블랙 매트릭스(4)는 빛샘을 방지함과 아울러 외부광을 흡수하여 콘트라스트를 높이는 역할을 한다. 컬러필터(6)는 상기 블랙 매트릭스(4)에 의해 분리된 서브픽셀에 형성된다. 서브픽셀은 R, G, B 서브픽셀을 포함하고, 화소셀의 휘도를 향상시키기 위해 W 서브픽셀을 더 포함할 수 있다. 컬러필터(6)는 R,G,B 서브픽셀에 각각 형성된 R,G,B 컬러필터패턴을 포함하고, 각각의 컬러필터패턴은 R, G, B 색상을 구현한다. W 서브픽셀이 더 형성되는 경우, 컬러필터(6)는 W 서브픽셀에 투명수지로 형성된 W 컬러필터패턴을 더 포함한다. 평탄화층(7)은 컬러필터를 덮도록 형성되어 상부기관(2)을 평탄화한다.
- [0017] 박막 트랜지스터 어레이에 있어서, TFT는 게이트라인(미도시)과 연결된 게이트전극(12), 게이트전극(12)과 게이트 절연막(24)을 사이에 두고 중첩되는 반도체패턴(14), 반도체패턴(14)에 오믹 접촉되며 게이트 라인과 교차되는 데이터라인(미도시)에 연결된 소스 전극(16), 및 소스 전극(16)과 분리되어 반도체 패턴(14)에 오믹접촉된 드레인 전극(17)을 구비한다. 이러한 TFT는 게이트라인으로부터의 스캔신호에 응답하여 데이터라인으로부터 화소신호를 화소전극(18)에 공급한다. 화소전극(18)은 보호막(26)을 사이에 두고 TFT의 드레인 전극(17)에 접촉된다. 공통전극(13)은 화소전극(16)과 교번되도록 스트라이프형태로 형성된다. 공통전극(13)은 액정구동시 기준이 되는 공통전압을 공급한다.
- [0018] 상부 및 하부 배향막(8, 28)은 액정(11)이 균일하게 배열되게 한다.
- [0019] 액정(11)은 공통전극(13)에 공급되는 공통전압과 화소전극(18)에 공급되는 화소전압에 의해 형성된 전계 따라 회전하여 광투과율을 조절한다.
- [0020] 상부 및 하부 편광필름(1, 21)은 비편광된 입사광을 선형 편광시킨다.
- [0021] 액정표시패널에 입사되는 광은 하부 편광필름(21)에서 선형편광되어 굴절을 이방성을 갖는 액정(11)을 투과한다. 이 때, 광은 액정셀을 수직으로 투과하거나, 비스듬히 투과한다. 각각의 투과방향에서 상부 편광필름(1)을 투과한 광은 액정(11)에 의한 위상지연(retardation) 값이 서로 다르므로 위상차가 발생한다. 투과방향에 따른 위상지연차로 인하여 시야각에 따라 투과광의 특성이 다르게 나타난다. 이러한 광학 위상지연차는 보상필름(3)을 통해 보상되어 액정패널의 시야각 특성이 개선된다.
- [0022] 도 2a 내지 도 2d는 도 1에 도시된 컬러 필터 어레이의 제조방법을 단계적으로 나타내는 단면도들이다.
- [0023] 상부기관(2)의 전면에 불투명 수지 등이 도포된 후, 제1 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정과 식각공정에 의해 불투명 수지가 패터닝됨으로써 도 2a에 도시된 바와 같이 블랙 매트릭스(4)가 형성된다.
- [0024] 블랙 매트릭스(4)가 형성된 상부기관(2) 상에 적색수지가 증착된 후 제2 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정에 의해 적색수지가 패터닝됨으로써 도 2b에 도시된 바와 같이 R 컬러필터패턴이 형성된다. R 컬러필터패턴과 마찬가지로 제3 내지 제5 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정으로 G 컬러필터패턴, B 컬러필터패턴, W 컬러필터패턴이 형성된다.

터패턴이 형성된다. 여기서, G 컬러필터패턴에는 녹색수지가 이용되고, B 컬러필터패턴에는 청색수지가 이용되고, W 컬러필터패턴에는 투명수지가 이용된다. W 컬러필터패턴은 형성되지 않아도 휘도 향상에 기여할 수 있으나, W 컬러필터패턴이 형성되지 않은 경우 W 서브픽셀에서 발생한 단차를 평탄화층(7)이 극복할 수 없게 된다. 따라서 W 컬러필터패턴은 컬러필터(6)가 형성된 상부기판(1)의 효율적인 평탄화를 위하여 형성되는 것이 바람직하다.

[0025] 컬러필터(6)가 형성된 상부기판(2)상에 유기물질이 전면 증착됨으로써 도 2c에 도시된 바와 같이 평탄화층(7)이 형성된다. 평탄화층(7)은 불투명 수지로 형성된 블랙 매트릭스(2)에 의해 단차지게 형성된 서브픽셀들의 표면을 평탄화한다.

[0026] 평탄화층(7)이 형성된 상부기판(2)상에 스페이서 물질이 증착된 후 제6 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정과 식각공정에 의해 스페이서 물질이 패터닝됨으로써 도 2d에 도시된 바와 같이 스페이서(10)가 형성된다.

[0027] 이와 같이 컬러 필터 어레이 기판을 형성하기 위해서는 6 마스크 이상의 마스크 공정이 필요하다. 각각의 마스크 공정은 포토리소그래피 공정을 포함한다. 포토리소그래피 공정은 포토레지스트의 도포, 노광 및 현상 공정을 포함하므로 마스크 공정의 증가는 공정 시간의 증가 및 재료비 증가를 초래할 수 밖에 없다.

[0028] 컬러 필터 어레이가 형성된 상부 기판(1)은 박막 트랜지스터 어레이가 형성된 하부 기판(21)과 합착되고 셀 겹에 액정(11)이 형성된 후, 보상필름(3) 및 편광필름들(1, 21)이 부착된다. 보상필름(3)은 액정표시패널의 표시 품질을 향상시켜주지만 액정표시패널의 재료비 및 제조시간을 증가시키는 원인이 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0029] 본 발명의 목적은 컬러 필터 어레이 제조 공정을 단순화 할 수 있고 보상 필름 부착 공정을 절감할 수 있는 액정표시패널 및 그 제조방법을 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

[0030] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시 예에 따른 액정표시패널은 서브픽셀들을 구획하는 블랙 매트릭스; 상기 서브픽셀에 형성된 컬러 필터; 및 상기 컬러 필터 및 블랙 매트릭스 상에 형성되고, 상기 서브픽셀들 각각에서 표면이 평탄한 평탄화면과, 상기 블랙 매트릭스에서 돌출되고 상기 평탄화면과 일체화된 스페이서 패턴을 포함한 스페이서 일체형 평탄화층을 구비한다. 그리고 상기 스페이서 일체형 평탄화층은 빛의 위상지연차를 보상하는 액정계 물질을 포함한다.

[0031] 본 발명의 실시 예에 따른 액정표시패널의 제조방법은 서브픽셀들을 구획하는 블랙 매트릭스를 형성하는 단계; 상기 서브픽셀에 컬러 필터를 형성하는 단계; 및 상기 컬러 필터 및 블랙 매트릭스 상에 스페이서 일체형 평탄화층을 형성하는 단계를 포함한다. 그리고 상기 스페이서 일체형 평탄화층은 상기 서브픽셀들 각각에서 표면이 평탄한 평탄화면과, 상기 블랙 매트릭스에서 돌출되고 상기 평탄화면과 일체화된 스페이서패턴을 포함하고, 빛의 위상지연차를 보상하는 액정계 물질을 포함한다.

[0032] 상기 서브픽셀들을 구획하는 블랙 매트릭스를 형성하는 단계; 상기 서브픽셀에 컬러 필터를 형성하는 단계; 및 상기 컬러 필터 및 블랙 매트릭스 상에 스페이서 일체형 평탄화층을 형성하는 단계를 포함하고; 상기 스페이서 일체형 평탄화층은 상기 서브픽셀들 각각에서 표면이 평탄한 평탄화면과, 상기 블랙 매트릭스에서 돌출되고 상기 평탄화면과 일체화된 스페이서패턴을 포함하고, 빛의 위상지연차를 보상하는 액정계 물질을 포함한다.

[0033] 상기 액정계 물질은 리액티브 메소젠(Reactive Mesogen)을 포함한다.

[0034] 상기 스페이서 일체형 평탄화층을 형성하는 단계는, 100 vol%를 만족하는 범위 내에서 30~40 vol%의 단일관능기 단량체(mono-functional monomer), 20~40 vol%의 이관능기 단량체(di-functional monomer) 0~20 vol%의 삼관능기 단량체(tri-functional monomer), 10 vol% 이상의 상기 리액티브 메소젠 및 1~3 vol%의 광개시제로 조성된 수지를 마련하는 단계; 상기 스페이서와 상기 평탄화면에 대응하는 요철패턴을 가지는 소프트 몰드로 상기 수지를 성형하는 단계; 및 상기 성형된 수지를 광경화시키는 단계를 포함한다.

[0035] 상기 서브픽셀은 적색, 녹색, 청색 및 투명 서브픽셀을 포함하고, 상기 서브픽셀에 컬러 필터를 형성하는 단계

에서 상기 투명 영역을 제외한 상기 적색, 녹색 및 청색 서브픽셀에 상기 컬러 필터가 형성된다.

[0036] 상기 컬러 필터 및 상기 스페이스 일체형 평탄화층 사이에 배향막이 더 형성된다.

[0037] 상기 컬러 필터 및 상기 스페이스 일체형 평탄화층 사이에 공통전극이 더 형성된다.

[0038] 상기 공통 전극 및 스페이스 일체형 평탄화층 사이에 배향막이 더 형성된다.

[0039] 상기 목적외에 본 발명의 다른 목적 및 이점들은 첨부 도면을 참조한 본 발명의 바람직한 실시 예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

[0040] 이하 본 발명의 바람직한 실시 예들을 도 3 내지 도 6을 참조하여 설명하기로 한다.

[0041] 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 액정표시패널은 컬러 필터 어레이가 형성된 상부 기관(102), 박막 트랜지스터 어레이가 형성된 하부 기관(122), 상부 기관(102)과 하부 기관(122) 사이의 셀 갭에 형성된 액정(111), 광 입사면에 부착된 하부 편광필름(121) 및, 광 출사면에 부착된 상부 편광필름(101)을 포함한다.

[0042] 컬러 필터 어레이는 상부기관(102) 상에 형성된 블랙 매트릭스(104), 컬러필터(106), 광학 보상 스페이스(100) 및 상부 배향막(108)을 포함한다.

[0043] 박막 트랜지스터 어레이는 하부기관(122)상에 형성된 TFT, 공통전극(113), 화소전극(118) 및 하부 배향막(128)을 포함한다.

[0044] 상부기관(102) 및 하부기관(122)은 컬러 필터 어레이 및 박막 트랜지스터 어레이가 마주하도록 합착되고, 상부 기관(102) 및 하부기관(122) 사이에는 스페이스 일체형 평탄화층(110)에 의해 유지되는 셀갭이 형성된다.

[0045] 컬러 필터 어레이에 있어서, 블랙 매트릭스(104)는 박막 트랜지스터 어레이의 TFT 영역과 도시하지 않은 게이트 라인들 및 데이터라인들 영역과 중첩되게 형성되며 서브픽셀들을 구획한다. 블랙 매트릭스(104)는 빛샘을 방지함과 아울러 외부광을 흡수하여 콘트라스트를 높이는 역할을 한다. 컬러필터(106)는 상기 블랙 매트릭스(104)에 의해 분리된 서브픽셀에 형성된다. 서브픽셀은 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 서브픽셀을 포함하고, 화소셀의 휘도를 향상시키기 위해 투명(W) 서브픽셀을 더 포함한다. 컬러필터(106)는 서브픽셀 중 투명(W) 서브픽셀을 제외한 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 서브픽셀에 각각 형성된 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 컬러필터패턴을 포함하고, 각각의 컬러필터패턴은 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 색상을 구현한다. 블랙 매트릭스(104)에 의한 단차 및 투명(W) 서브픽셀에 컬러 필터(106)가 형성되지 않음으로써 발생하는 단차는 스페이스 일체형 평탄화층(100)에 의해 평탄화된다. 스페이스 일체형 평탄화층(100)은 액정계 물질을 포함함으로써 넓은 시야각 범위에서 액정셀을 투과한 빛의 위상지연차를 보상한다. 스페이스 일체형 평탄화층(100)에 포함된 액정계 물질은 벌크(bulk) 액정과 같이 위상지연값이 가변하지 않고 정해진 위상지연값을 가지는 리액티브 메소젠을 포함한다. 스페이스 일체형 평탄화층(100)은 서브픽셀 각각의 유효 표시면에서 표면이 평탄한 평탄화면과, 이 평탄화면과 일체화되고 서브픽셀들간의 경계(블랙 매트릭스(104))에서 돌출된 스페이스 패턴을 포함한다. 따라서 스페이스 일체형 평탄화층(100)은 서브픽셀을 평탄화시키는 평탄화층 역할과 함께 셀갭을 유지시키는 스페이스 역할을 겸한다. 이와 같은 스페이스 일체형 평탄화층(100)의 평탄화면에 의해 상부 배향막(108)이 서브픽셀 각각의 유효표시면에서 평탄하고 균일하게 형성될 수 있으므로 액정(111)의 배향이 균일하게 이루어질 수 있다.

[0046] 리액티브 메소젠은 액정의 성질을 가지며, 리액티브 메소젠이 가지는 굴절율 이방성과 그 두께를 조절하여 위상지연값을 조절할 수 있다. 리액티브 메소젠은 스페이스 일체형 평탄화층(100)의 광학적 특성에 따라 리액티브 메소젠을 배향하기 위한 배향막 상에 형성될 수 있다.

[0047] 예를 들어 스페이스 일체형 평탄화층(100)가 서브픽셀에서 $n_z < n_x = n_y$ (n_x ; x축 방향의 굴절율, n_y ; y축 방향의 굴절율, n_z ; z축 방향의 굴절율)인 네가티브 C-플레이트(negative C-plate) 특성을 가질 경우 배향막을 추가로 포함하지 않는다. 리액티브 메소젠은 배향막에 배향되지 않으면, 네가티브 C-플레이트의 특성을 가지도록 자체 정렬하므로 별도의 배향막을 형성하지 않아도 된다.

[0048] 또 다른 예로서, 스페이스 일체형 평탄화층(100)이 서브픽셀에서 $n_x > n_y = n_z$ 인 A-플레이트(A-plate)의 특성을 가질 경우 리액티브 메소젠은 A-플레이트의 특성을 가질 수 있도록 배열되어야 한다. 이를 위하여 본 발명의 실시 예에 따른 액정표시패널은 리액티브 메소젠을 배향하기 위한 배향막을 더 포함한다. 리액티브 메소젠을 배향하기 위한 배향막을 더 포함하는 경우, 본 발명의 실시 예에 따른 액정표시패널은 컬러 필터(106)와 스페이스 일체형 평탄화층(100)사이에서 리액티브 메소젠을 배향하기 위한 배향막을 더 포함한다.

[0049] 박막 트랜지스터 어레이에 있어서, TFT는 게이트라인(미도시)과 연결된 게이트전극(112), 게이트전극(112)과 게

이트 절연막(124)을 사이에 두고 중첩되는 반도체패턴(114), 반도체패턴(114)에 오믹 접촉되며 게이트 라인과 교차되는 데이터라인(미도시)에 연결된 소스 전극(116), 및 소스 전극(116)과 분리되어 반도체 패턴(114)에 오믹접촉된 드레인 전극(117)을 구비한다. 이러한 TFT는 게이트라인으로부터의 스캔신호에 응답하여 데이터라인으로부터 화소신호를 화소전극(118)에 공급한다. 화소전극(118)은 보호막(126)을 사이에 두고 TFT의 드레인 전극(117)에 접촉된다. 공통전극(113)은 화소전극(116)과 교번되도록 스트라이프형태로 형성된다. 공통전극(113)은 액정구동시 기준이 되는 공통전압을 공급한다.

- [0050] 상부 및 하부 배향막(108, 128)은 액정(111)이 균일하게 배열되게 한다.
- [0051] 액정(111)은 공통전극(113)에 공급되는 공통전압과 화소전극(118)에 공급되는 화소전압에 의해 형성된 전계 따라 회전하여 광투과율을 조절한다.
- [0052] 상부 및 하부 편광필름(101, 121)은 비편광된 입사광을 선형 편광시킨다.
- [0053] 액정표시패널에 입사되는 광은 하부 편광필름(121)에서 선형편광되어 굴절을 이방성을 갖는 액정(111)을 투과한다. 이 때, 광은 액정셀을 수직으로 투과하거나, 비스듬히 투과한다. 각각의 투과방향에서 액정셀을 투과한 광은 액정(111)에 의한 위상지연(retardation) 값이 서로 다르므로 위상차가 발생한다. 투과방향에 따른 위상지연차에 의해 시야각에 따라 투과광의 특성이 다르게 나타난다. 이러한 광학 위상차는 스페이서 일체형 평탄화층(100)를 통해 보상되어 액정패널의 시야각 특성이 개선된다.
- [0054] 이와 같이 본 발명의 실시 예에 따른 액정표시패널은 액정계 물질을 포함함과 아울러 서브픽셀의 유효표시영역에서 표면이 평탄한 평탄화면과, 블랙매트릭스(104)에서 돌출되고 평탄화면과 일체화된 스페이서 패턴을 포함하는 스페이서 일체형 평탄화층(100)을 구비한다. 이에 따라 본 발명의 실시 예에 따른 스페이서 일체형 평탄화층(100)은 액정패널의 시야각 특성 개선, 서브픽셀의 평탄화 및 셀 갭 유지를 동시에 수행할 수 있다. 결과적으로 본 발명의 실시 예에 따른 액정표시패널의 제조방법은 보상필름의 부착 공정을 절감함과 아울러 평탄화층 형성 공정 및 스페이서 형성공정을 별도로 진행하지 않아도 되므로 컬러 필터 어레이 공정을 단순화 할 수 있다.
- [0055] 도 4a 내지 도 4c는 도 3에 도시된 컬러 필터 어레이의 제조방법을 단계적으로 나타내는 단면도들이다.
- [0056] 상부기관(102)의 전면에 제1 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정과 식각공정에 의해 도 4a에 도시된 바와 같이 블랙 매트릭스(104)가 형성된다. 블랙 매트릭스(104)로는 불투명 수지 또는 크롬(Cr) 등이 이용된다.
- [0057] 블랙 매트릭스(104)가 형성된 상부기관(102) 상에 적색수지가 증착된 후 제2 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정에 의해 적색수지가 패터닝됨으로써 도 2b에 도시된 바와 같이 적색(R) 컬러필터패턴이 형성된다. 적색(R) 컬러필터패턴과 마찬가지로 제3 내지 제4 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정으로 녹색(G) 컬러필터패턴 및 청색(B) 컬러필터패턴이 형성된다. 여기서, 녹색(G) 컬러필터패턴에는 녹색수지가 이용되고, 청색(B) 컬러필터패턴에는 청색수지가 이용된다. 여기서, 제2 내에 제4 마스크 공정은 동일한 마스크를 쉬프트(shift)시킴으로써 이루어진다.
- [0058] 컬러필터(106)가 형성된 상부기관(102)상에 액정계 물질을 포함하는 수지가 코팅된다. 이 후 소프트 몰드를 이용하여 코팅된 수지를 성형하여 광경화시킨 후 소프트 몰드를 경화된 수지와 분리시킴으로써 도 4c에 도시된 바와 같이 스페이서 일체형 평탄화층(100)이 형성된다.
- [0059] 도 5a 내지 도 5c는 스페이서 일체형 평탄화층(100)의 형성과정을 보다 상세하게 설명하기 위한 단면도이다.
- [0060] 상부기관(102) 상에 블랙매트릭스(104), 컬러필터(106) 및 투명(W) 서브픽셀을 덮도록 도 5a에 도시된 바와 같이 액정계 물질을 포함하도록 미리 마련된 수지(150)가 코팅된다.
- [0061] 수지(150) 상에는 도 5b에 도시된 바와 같이 홈부(152a) 및 돌출부(152b)를 구비하는 소프트 몰드(152)가 정렬된다. 소프트 몰드(152)의 홈부(152a)는 블랙매트릭스(104)영역과 대응된다. 이러한 소프트 몰드(152)는 탄성이 큰 고무재료, 예를 들어 폴리디메틸실록세인(Poly dimethyl siloxane ; PDMS), 폴리 우레탄(Polyurethane), 크로스 링크드 노볼락 수지(Cross-linked Novolac Resin) 등이 이용된다.
- [0062] 이 소프트 몰드(152)의 형상을 통해 수지(150)가 성형된 후, 성형된 수지(150)를 경화시킨다. 수지(150)는 모세관 힘(Capillary force)에 의해 소프트 몰드(152)의 홈(152a) 내로 이동한다. 이에 따라, 도 5c에 도시된 바와 같이 소프트 몰드(152)의 형상과 반전된 형상의 스페이서 일체형 평탄화층(100)이 형성된다. 소프트 몰드(152)의 돌출부(152b)는 서브픽셀들의 유효표시면과 대응되고 평탄하므로 서브픽셀들의 유효표시면과 대응되는

스페이스 일체형 평탄화층(100)의 표면은 평탄하다.

[0063] 수지(150)에 포함된 액정성 물질에 소정의 광학적 특성을 부여하기 위해 배향막 형성이 필요할 경우, 본 발명의 실시 예에 따른 액정표시패널의 제조방법은 수지(150)를 형성하기 전 상부 기판(102)을 덮도록 배향막을 형성한다. 배향막으로는 폴리 이미드등과 같은 유기물질이 이용된다.

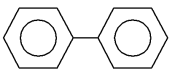
[0064] 도 3 내지 도 5c에서는 공통전극이 하부기판에 형성된 수평전계 인가형 액정표시패널을 예로 들었으나, TN(Twisted Nematic) 모드, ECB(Electrical Controlled Birefringence) 모드 및 VA(Vertical Alignment) 모드를 포함한 수직전계 인가형 액정표시패널과 같이 공통전극이 상부 기판에 형성된 경우에도 본 발명의 실시 예가 적용될 수 있다. 수직전계 인가형 액정표시패널의 경우 공통전극은 수지(150)를 코팅하기 전 상부 기판(102) 전면에 형성된다. 공통 전극으로는 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide : ITO), 틴 옥사이드(Tin Oxide : TO), 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide : IZO), 인듐 틴 징크 옥사이드(Indium Tin Zinc Oxide : ITZO) 등이 이용된다. 이와 같이 공통 전극이 상부 기판(102)에 형성된 경우, 수지(150)에 포함된 액정성 물질을 배향하기 위한 배향막은 수지(150) 및 공통 전극 사이에 형성된다.

[0065] 본 발명의 실시 예에 따른 수지(150)는 30~40 vol%의 단일관능기 단량체(mono-functional monomer), 20~40 vol%의 이관능기 단량체(di-functional monomer) 0~20 vol%의 삼관능기 단량체(tri-functional monomer), 10 vol% 이상의 리액티브 메소젠 및 1~3 vol%의 광개시제를 포함한다.

[0066] 리액티브 메소젠은 도 6에 도시된 바와 같이 액정성을 띄는 중핵(central core)의 양쪽에 결합된 플렉서블 스페이스(flexible spacer)를 통해 광중합성 말단기(photo-polymerizable end group)가 결합된 것이다.

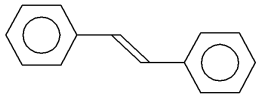
[0067] 중핵으로는 도 6에 도시된 재료를 포함하여, 화학식 1 내지 화학식 3으로 표기되는 재료가 이용된다.

화학식 1



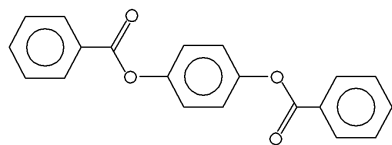
[0068]

화학식 2



[0069]

화학식 3



[0070]

[0071] 광중합성 말단기들로는 도 6에 도시된 재료를 포함하여 메타크릴레이트((meth)acrylates), 에폭사이드(epoxides), 비닐에테르(vinylethers), 티오렌(thiol-enes) 등이 이용된다.

[0072] 플렉서블 스페이스서로는 도 6에 도시된 재료를 포함하여 $-(CH_2)_x-$, $-O-(CH_2)_x-$ ($x=0 \sim 12$), 키랄성(chirality) 화합물 등이 이용된다.

[0073] 리액티브 메소젠은 액정성을 띄는 중핵의 특성에 따라 굴절율 이방성이 정해지며 위상지연값을 보상하는 역할을 하기 위해 10 vol% 이상이 필요하다.

[0074] 광개시제는 광경화성 액상 고분자 전구체로서, 수지(150)가 광중합반응을 통해 경화될 수 있도록 하기 위해 1~3vol%로 포함되는 것이 바람직하다. 광개시제로는 아로마틱 케톤(aromatic ketone)계열, 포스핀 옥사이드

(phosphine oxide)계열, 2 관능성 개시제가 이용된다. 보다 상세하게 광개시제로는 2-벤질-2-(디메틸아미노)-1-[4-(모르폴리닐)페닐]-1-부타논(2-benzyl-2-(dimethylamino)-1-[4-(morpholinyl)phenyl]-1-butanone), 페닐 비스(2,4,6-트리메틸 벤조일)(phenyl bis(2,4,6-trimethyl benzoyl) 및 1-하이드록시사이클로헥실 페닐 케톤(1-hydroxycyclohexyl phenyl ketone)이 이용된다. 광개시제 중 2관능성 개시제는 분자간 결합을 강하게 해주어 스페이서 일체형 평탄화층(100)에 포함된 리액티브 메소젠의 열적특성을 향상시킨다. 즉, 2관능성 개시제는 리액티브 메소젠의 광학적 이방성이 보다 넓은 온도 범위에서 안정적으로 유지되게 한다.

- [0075] 상술한 액정성 물질을 포함한 수지(150)가 코팅될 수 있도록 하기 위해서 수지(150)는 단일 관능기 단량체를 포함한다. 관능기가 늘어날 수록 반응속도가 느려질 수 있으므로 단일 관능기 단량체만을 포함하는 경우 공정상 유리할 수 있으나, 수지(150)의 내열 특성 및 막특성 향상을 위해 다관능기 도입이 필요하다. 이에 따라 수지(150)는 이관능기 단량체를 더 포함할 뿐 아니라 삼관능기 단량체를 더 포함한다.
- [0076] 단일 관능기 단량체는 수지(150)의 광경화 속도 향상시킨다. 이를 위하여 단일 관능기 단량체는 30~50 vol%를 유지하는 것이 바람직하다.
- [0077] 단일 관능기 단량체로는 비닐 모노머(Vinyl monomer), $CH_2=CHY$, $CH_2=CXY$ (X, Y는 할로젠기(halogen), 알킬기(alkyl), 에스테르기(ester), 페닐기(phenyl)등이 이용된다.
- [0078] 삼관능기 단량체 및 이관능기 단량체는 코팅 공정의 효율성 및 수지(150)의 광 반응 속도를 고려하여 조성비가 결정되는 것이 바람직하다. 삼관능기 단량체 및 이관능기 단량체의 조성은 코팅 공정의 효율성을 고려하여 수지(150)의 점도가 20Cp(Centi Poise) 이하가 되도록 설정되어야 하며, 반응속도를 고려하여 삼관능기 단량체는 20vol% 이하로 포함되어야 한다. 코팅 공정 및 반응속도를 고려한 삼관능기 단량체 및 이관능기 단량체의 바람직한 조성은 삼관능기 단량체가 수지(150)의 0~10 vol%, 이관능기 단량체가 수지(150)의 20~40 vol%로 포함된 것이다. 삼관능기 단량체만으로도 점성이 있는 상태의 수지(150) 형성이 가능하지만, 삼관능기 단량체는 점도가 높은 경우가 많으므로 이관능기 단량체를 더 포함하여 수지(150)의 점도 조절을 더 용이하게 할 수 있다.
- [0079] 삼관능기 단량체로는 1-(테트라하이드로-메틸렌푸란-2-일)비닐 아크릴레이트(1-(terahydro-4-methylenefuran-2-yl)vinyl acrylate), 3-(2-옥소옥사졸리딘-3-일)부타-1,3-디엔-2-일 아크릴레이트(3-(2-oxooxazolidin-3-yl)buta-1,3-dien-2-yl acrylate) 등을 이용한다. 이관능기 단량체로는 1,6-헥산디올 디아크릴레이트(1,6-hexanediol diacrylate ; HDDA), 디에틸렌 글리콜 디메틸아크릴레이트(Diethylene glycol dimethacrylate ; DGDMA) 등을 이용한다.
- [0080] 수지(150)에 포함된 물질들은 상술한 범위로 혼합되어 100 vol%를 만족한다.

발명의 효과

- [0081] 상술한 바와 같이 본 발명의 실시 예에 따른 액정표시패널 및 그 제조방법은 액정계 물질을 포함함과 아울러 서브픽셀의 유효표시영역에서 표면이 평탄한 평탄화면과, 블랙매트릭스에서 돌출되며 평탄화면과 일체화된 스페이서 패턴을 포함하는 스페이서 일체형 평탄화층을 구비한다. 이에 따라 본 발명의 실시 예에 따른 스페이서 일체형 평탄화층은 액정패널의 시야각 특성 개선, 서브픽셀의 평탄화 및 셀 갭 유지를 동시에 수행할 수 있다. 결과적으로 본 발명의 실시 예에 따른 액정표시패널의 제조방법은 보상필름의 부착 공정을 절감함과 아울러 평탄화층 형성 공정 및 스페이서 형성공정을 별도로 진행하지 않아도 되므로 컬러 필터 어레이 공정을 단순화 할 수 있다.
- [0082] 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.

도면의 간단한 설명

- [0001] 도 1은 종래 액정표시패널을 나타내는 도면.
- [0002] 도 2a 내지 도 2d는 도 1에 도시된 컬러 필터 어레이 제조방법을 단계적으로 나타내는 도면.
- [0003] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 액정표시패널을 나타내는 도면.

[0004] 도 4a 내지 도 4c는 도 3에 도시된 컬러 필터 어레이 제조방법을 단계적으로 나타내는 도면.

[0005] 도 5a 내지 도 5c는 도 3에 도시된 컬러 필터 어레이 중 광학 보상 스페이서 제조방법을 구체적으로 설명하기 위한 도면.

[0006] 도 6은 리액티브 메소젠의 일예를 나타내는 도면.

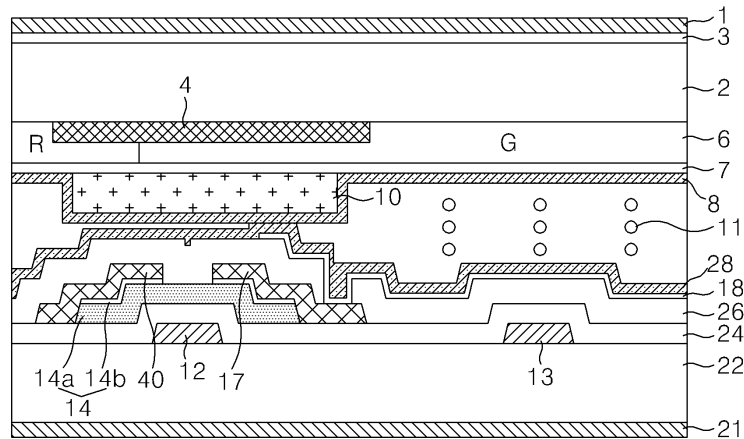
[0007] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

[0008] 100 : 스페이서 일체형 평탄화층 102 : 상부 기판

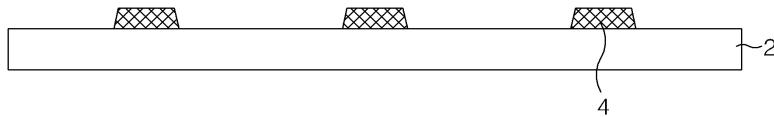
[0009] 104 : 블랙 매트릭스 106 : 컬러 필터

도면

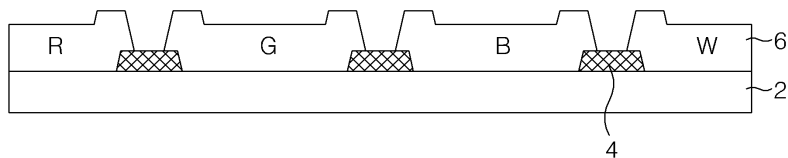
도면1



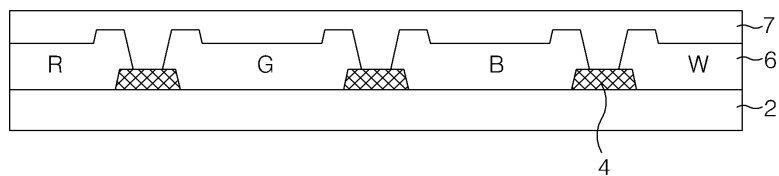
도면2a



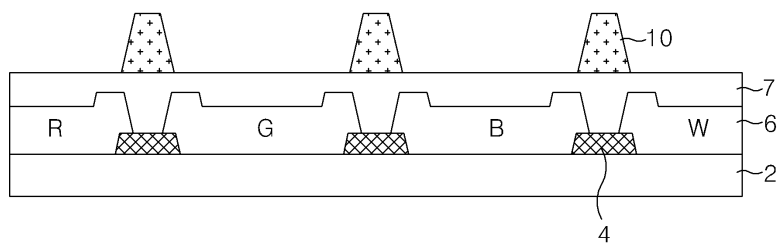
도면2b



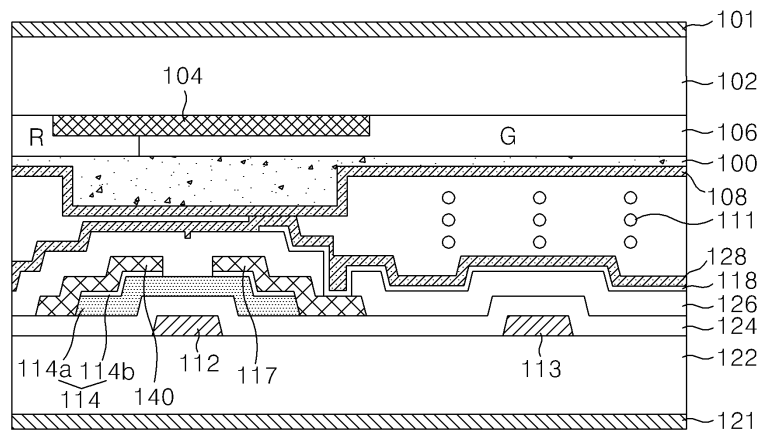
도면2c



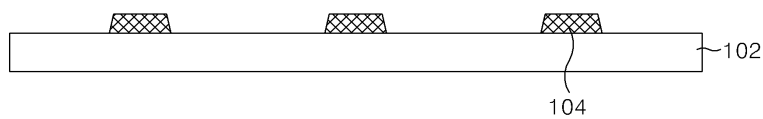
도면2d



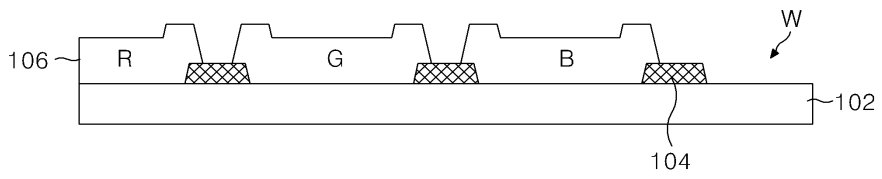
도면3



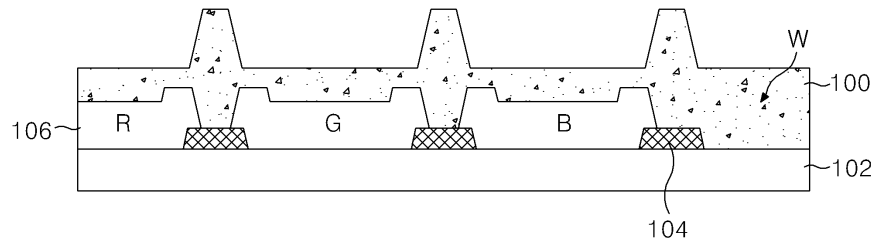
도면4a



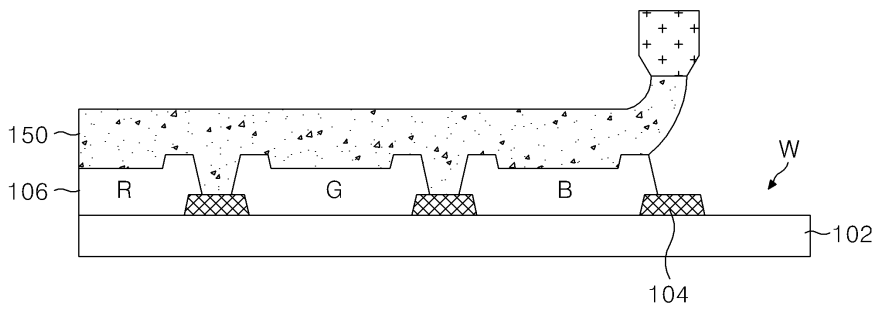
도면4b



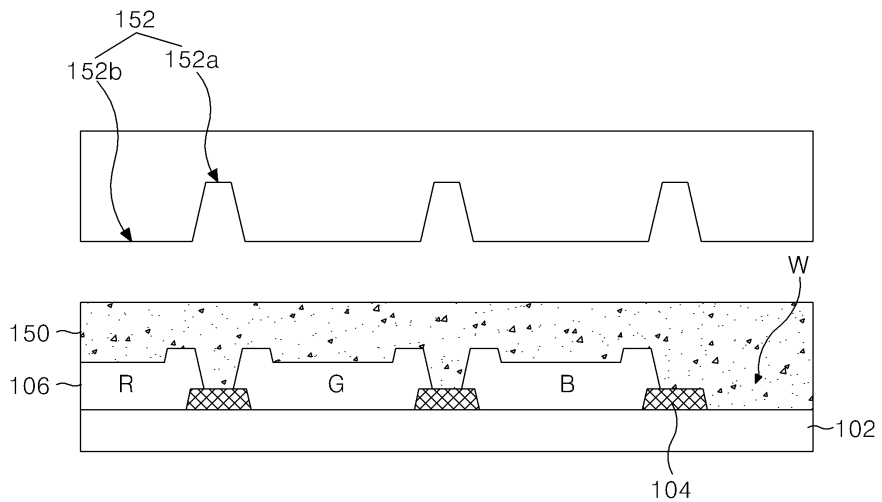
도면4c



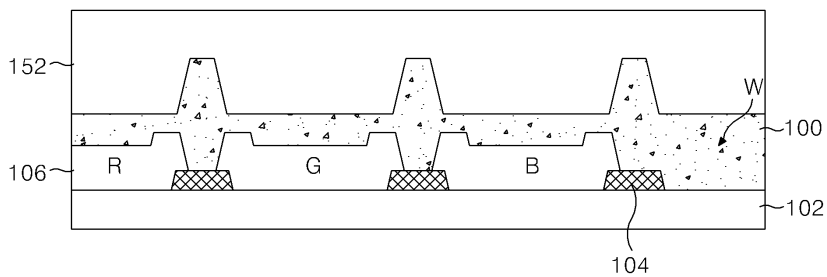
도면5a



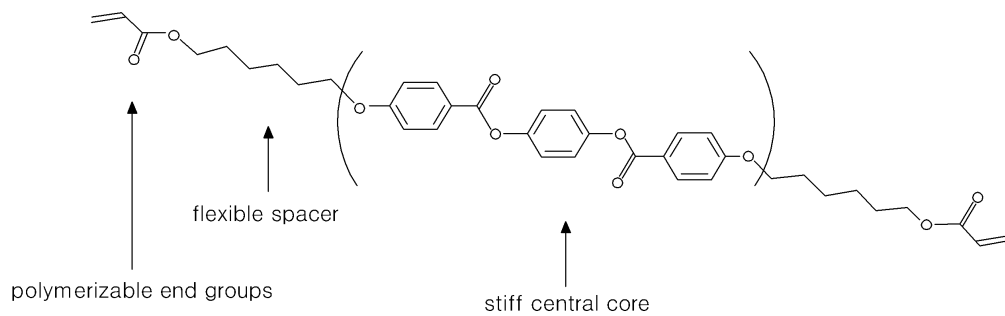
도면5b



도면5c



도면6



专利名称(译)	标题：液晶显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	KR101274048B1	公开(公告)日	2013-06-12
申请号	KR1020070038436	申请日	2007-04-19
[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 송태준 CHAE GEE SUNG 채기성		
发明人	송태준 채기성		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F G02F1/1335 G02F1/161		
CPC分类号	G02F2001/133519 G02F1/13394 G02F2201/48 G02F1/13363		
代理人(译)	金勇 年轻的小公园		
其他公开文献	KR1020080094259A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示面板及其制造方法，其中可以简化滤色器阵列的制造工艺，并且可以缩短补偿膜的粘合过程。液晶显示面板包括黑矩阵分割子像素，形成在各个子像素处的多个滤色器，以及设置在滤色器和黑矩阵上的间隔物集成平坦化层，其中，间隔物集成平坦化层包括：每个子像素处的平坦化表面和与平坦化表面集成并在黑色矩阵处突出的间隔物图案，并且其中间隔物集成平坦化层由液晶材料构成，以抵消光的相位延迟差。

