



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년07월16일
 (11) 등록번호 10-1419223
 (24) 등록일자 2014년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08G 61/12 (2006.01) *G02F 1/1337* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2007-0088263
 (22) 출원일자 2007년08월31일
 심사청구일자 2012년07월31일
 (65) 공개번호 10-2008-0063039
 (43) 공개일자 2008년07월03일
 (30) 우선권주장
 1020060138219 2006년12월29일 대한민국(KR)
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020030094063 A*
 KR1020060044263 A*
 KR1020070000629 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
 (72) 발명자
김진욱
 경기 의왕시 원골로 43, 110동 1401호 (오전동, 모락산현대아파트)
송태준
 경기도 수원시 장안구 화산로187번길 19, 삼성래미안아파트 101동 904호 (천천동)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
김용인, 박영복

전체 청구항 수 : 총 16 항

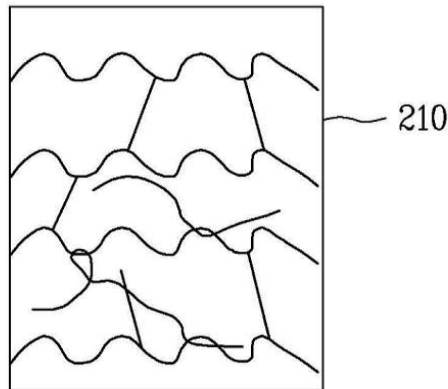
심사관 : 김장강

(54) 발명의 명칭 **광경화성 액상 고분자 전구체, 이를 이용한 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법**

(57) 요약

본 발명은 오버코트층 또는 오버코트층과 함께 칼럼 스페이서를 형성하는 물질의 성분을 변경하여 열적 안정성을 개선한 광경화 액상 고분자 전구체와 이를 이용한 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명의 광경화 액상 고분자 전구체는 30~60 vol%의 단일 관능기성 모노머, 20~50 vol%의 이관능기성 모노머, 10~20vol%의 삼관능기성 모노머 및 광개시제를 포함하여 이루어짐을 특징으로 한다.

대표도 - 도5c



(72) 발명자

남연희

강원도 강릉시 임영로201번길 6 (교동)

조성필

서울특별시 구로구 개봉로17길 18-14, 3층 (개봉동)

특허청구의 범위

청구항 1

30~60 vol%의 단일 관능기성 모노머, 20~50 vol%의 이관능기성 모노머, 10~20vol%의 삼관능기성 모노머 및 광개시제를 포함하여 이루어지며,

상기 삼관능기성 모노머는 1-(tetrahydro-methylenefuran-2-yl)vinyl acrylate 또는 3-(2-oxooxazolidin-3-yl)buta-1, 3-dien-2-yl acrylate인 것을 특징으로 하는 광경화성 액상 고분자 전구체.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 단일 관능기성 모노머는 $CH_2=CHY$ 또는 $CH_2=CXY$ (여기서, X와 Y는 할로겐원소, 알킬, 에스테르, 페닐 중 어느 하나)를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 광경화성 액상 고분자 전구체.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 이관능기성 모노머는 HDDA(1, 6-hexanediol diacrylate) 또는 DGDMA(Diethylene Glycol Dimethacrylate)인 것을 특징으로 하는 광경화성 액상 고분자 전구체.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 광개시제는 상기 단일 관능기성 모노머, 상기 이관능기성 모노머 및 상기 삼관능기성 모노머를 합한 총량의 1~3wt%로 포함되는 것을 특징으로 하는 광경화성 액상 고분자 전구체.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 광개시제는 2-benzyl-2-(dimethylamino)-1-[4-(morpholinyl)phenyl]-1-butanone, phenyl bis(2,4,6-trimethyl benzoyl) 및 1-hydroxycyclohexyl phenyl ketone 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 광경화성 액상 고분자 전구체.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 광개시제는 이중 액티브 사이트 생성 개시제를 더 포함한 것을 특징으로 하는 광경화성 액상 고분자 전구체.

청구항 8

서로 대향되며, 각각 적색·녹색·청색·백색 서브픽셀이 규칙적으로 정의된 제 1, 제 2 기관;

상기 제 1 기관 상에, 상기 서브픽셀들을 제외한 영역들에 형성된 차광층;

상기 제 1 기관 상에, 각 적색·녹색·청색 서브픽셀 영역에 대응되어 형성된 적색, 녹색 및 청색 컬러 필터층;

상기 차광층 및 적색, 녹색 및 청색 컬러 필터층을 포함한 제 1 기관 전면에, 30~60 vol%의 단일 관능기성 모노머, 20~50 vol%의 이관능기성 모노머, 10~20vol%의 1-(tetrahydro-methylenefuran-2-yl)vinyl acrylate 또는 3-(2-oxooxazolidin-3-yl)buta-1, 3-dien-2-yl acrylate의 성분의 삼관능기성 모노머 및 광개시제를 포함하는 광경화성 액상 고분자 전구체로 이루어진, 평탄화 패턴층;

상기 제 2 기판 상에 형성된 박막 트랜지스터 어레이;

상기 평탄화 패턴층을 포함한 제 1 기판 전면 및 상기 박막 트랜지스터 어레이 상부를 포함한 제 2 기판 전면에 형성된 제 1 배향막 및 제 2 배향막; 및

상기 제 1, 제 2 기판 사이에 액정층을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 평탄화 패턴층은 상기 적색·녹색·청색·백색 서브픽셀 영역에 대응되어, 그 표면이 평탄한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 차광층의 일부에 대응되는 상기 평탄화 패턴층의 상부에, 상기 제 2 기판과 접하는 돌출 패턴을 구비하여 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 돌출 패턴은 상기 평탄화 패턴층과 일체형으로 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 12

서로 대향되며, 각각 적색·녹색·청색·백색 서브픽셀이 규칙적으로 정의된 제 1, 제 2 기판을 준비하는 단계;

상기 제 1 기판 상에 상기 서브픽셀들을 제외한 영역들에 차광층을 형성하는 단계;

상기 제 1 기판 상에 각 적색·녹색·청색 서브픽셀 영역에 대응되어 적색, 녹색 및 청색 컬러 필터층을 형성하는 단계;

상기 차광층 및 적색, 녹색 및 청색 컬러 필터층을 포함한 제 1 기판 전면에, 30-60 vol%의 단일 관능기성 모노머, 20-50 vol%의 이관능기성 모노머, 10-20vol%의 1-(tetrahydro-methylenefuran-2-yl)vinyl acrylate 또는 3-(2-oxooxazolidin-3-yl)buta-1, 3-dien-2-yl acrylate의 성분의 삼관능기성 모노머 및 광개시제를 포함하는 광경화성 액상 고분자 전구체를 코팅하는 단계;

상기 적색·녹색·청색·백색 서브픽셀 영역에 대응되어, 상기 광경화성 액상 고분자 전구체의 표면이 평탄하게 하여, 평탄화 패턴층을 형성하는 단계;

상기 제 2 기판 상에 박막 트랜지스터 어레이를 형성하는 단계; 및

상기 제 1, 제 2 기판 사이에 액정층을 형성하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 평탄화 패턴층을 형성하는 단계에 있어서, 상기 차광층의 일부에 대응되는 상기 평탄화 패턴층의 표면의 단차를 두어, 상기 제 2 기판과 접하는 높이의 돌출 패턴을 더 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

서로 대향되며, 각각 적색·녹색·청색·백색 서브픽셀이 규칙적으로 정의된 제 1, 제 2 기판을 준비하는 단계;

상기 제 1 기판 상에 상기 서브픽셀들을 제외한 영역들에 차광층을 형성하는 단계;

상기 제 1 기판 상에 각 적색·녹색·청색 서브픽셀 영역에 대응되어 적색, 녹색 및 청색 컬러 필터층을 형성하

는 단계;

상기 차광층 및 적색, 녹색 및 청색 컬러 필터층을 포함한 제 1 기관 전면에, 30~60 vol%의 단일 관능기성 모노머, 20~50 vol%의 이관능기성 모노머, 10~20vol%의 1-(tetrahydro-methylenefuran-2-yl)vinyl acrylate 또는 3-(2-oxooxazolidin-3-yl)buta-1, 3-dien-2-yl acrylate의 성분의 삼관능기성 모노머 및 광개시제를 포함하는 광경화성 액상 고분자 전구체를 코팅하는 단계;

표면에 요부 및 철부가 정의된 몰드 구조물을, 상기 광경화성 액상 고분자 전구체와 접촉시키고 이를 경화시켜, 상기 백색 서브 픽셀 영역에 대응되어 백색 컬러 필터층과, 상기 차광층 및 상기 적색·녹색·청색·백색 필터층을 포함한 상기 제 1 기관 전면에 평탄한 표면의 오버코트층과, 상기 차광층에 대응되는 상기 오버코트층 상부에 칼럼 스페이서를 일체형으로 형성하는 단계;

상기 제 2 기관 상에 박막 트랜지스터 어레이를 형성하는 단계; 및

상기 제 1, 제 2 기관 사이에 액정층을 형성하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제 14항에 있어서,

상기 백색 컬러 필터층, 상기 오버코트층 및 상기 칼럼 스페이서는 일체형이며, 1회로 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제 14항에 있어서,

상기 제 1 기관 또는 상기 제 2 기관 상에 배향막을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제 14항에 있어서,

상기 제 1 기관 상에 상기 백색 컬러 필터층, 오버코트층 및 칼럼 스페이서의 형성 후 후속 열처리하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 비노광 공정에 관한 것으로 특히, 오버코트층 또는 오버코트층과 함께 칼럼 스페이서를 형성하는 물질의 성분을 변경하여 열적 안정성을 개선한 광경화 액상 고분자 전구체와 이를 이용한 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 전자회로 등의 미세 패턴 형성 공정은 소자의 특성을 좌우하는 요소일 뿐만 아니라 소자의 성능과 용량을 결정하는 중요한 요소이다.

[0003] 이러한 미세 패턴 형성 공정에 있어서, 근래에 있어서 공정이 간소화되는 비노광 공정이 각광받고 있다.

[0004] 비노광 공정 중 하나인 인플레인 프린팅(In-Plane Printing) 공법에 있어서, 예를 들어, 광경화성 액상 전구체를 패턴 형성 물질로 이용한다. 이러한 광 경화성 액상 전구체는 후속 열처리 공정에서 취약하여 형성된 패턴이 함몰되는 현상이 관찰되었다. 특히, 오버코트층과 칼럼 스페이서를 일체형으로 형성하거나 혹은 화이트 플러스(white plus) 구조와 같이, 이들(오버코트층과 칼럼 스페이서)과 백색 컬러 필터층을 함께 패턴닝하는 과정에서, 소프트 몰드를 이용한 인플레인 프린팅 공법을 적용할 때, 칼럼 스페이서의 상부에 배향막을 형성 후 이루어지는 소성 등의 열처리 과정에서 형성된 칼럼 스페이서 또는 오버코트층 또는 백색 컬러 필터층이 함몰되

는 현상이 발생하였다.

- [0005] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 광경화성 액상 고분자 전구체 및 이를 이용한 액정 표시 장치의 제조 방법을 설명하면 다음과 같다.
- [0006] 도 1은 화이트 서브 픽셀을 포함한 쿼드형 일 픽셀 구조를 나타낸 개략도이다.
- [0007] 광경화성 액상 고분자 전구체를 이용하여 패터닝이 이루어지는 액정 표시 장치는, 서로 대향된 제 1, 제 2 기관과, 제 1, 제 2 기관 사이의 액정층을 이루며, 각각 제 1, 제 2 기관은 복수개의 픽셀(화소 영역)을 포함하고 있으며, 각 픽셀은 도 1과 같이, R(적색), G(녹색), B(청색) 및 W(백색)의 서브 픽셀을 포함하여 이루어진다. 그리고, 상기 R(적색), G(녹색), B(청색) 및 W(백색)의 서브 픽셀에 대응되어 각각 R(적색), G(녹색), B(청색) 및 W(백색)의 컬러 필터층(12a, 12b, 12c, 14)이 형성된다.
- [0008] 이와 같이, R, G, B 서브 픽셀 외에 W(백색) 서브픽셀을 포함하는 구조를 화이트 플러스(WHITE PLUS) 구조라 하며, 도 1에서는 쿼드(quad)형(한 픽셀이 사각형형상으로 이루어지며, R, G, B, W의 서브 픽셀이 각 4각형 형상의 픽셀 내를 4분하여 위치함)의 화이트 플러스 구조를 나타낸 것이다. 경우에 따라, 스트라이프 형으로, R, G, B, W 서브픽셀을 배치하고, 이들에 대응되어 컬러 필터층을 형성할 수도 있다.
- [0009] 도 2a 내지 도 2c 는 쿼드형 일 픽셀 구조의 컬러 필터 어레이 기관의 형성 방법을 나타낸 공정 단면도이며, 도 3은 배향막 소성 후 컬러 필터 어레이의 수축이 발생된 현상을 나타낸 단면도이다.
- [0010] 도 2a와 같이, 각 픽셀에 R, G, B, W 서브 픽셀이 정의된 제 1 기관(10) 상에 상기 서브픽셀들의 경계부에 대응되는 영역에 차광층(11)을 형성한다. 여기서, 차광층(11)은 서브픽셀의 경계부로 상기 제 1 기관(10)에 대향되는 박막 트랜지스터 어레이가 형성되는 제 2 기관(미도시)의 게이트 라인 및 데이터 라인과 박막 트랜지스터가 형성되는 부위에 대응되어 형성된다.
- [0011] 이어, 상기 제 1 기관(10) 상에 각 적색·녹색·청색 서브픽셀 영역에 대응되어 적색 컬러 필터층(12a), 녹색 컬러필터층(미도시, 도 1의 12b 참조) 및 청색 컬러 필터층(도 1의 12c참조)을 형성한다.
- [0012] 이어, 상기 차광층(11) 및 적색, 녹색 및 청색 컬러 필터층(12a, 12b, 12c)을 포함한 제 1 기관(10) 전면에 광경화 액상 고분자 전구체(Ultra Violet Curable Liquid Pre-Polymer)와 같은 패턴 물질층(13)을 코팅한다.
- [0013] 상기 광경화 액상 고분자 전구체로 이루어진 패턴 물질층(13)은 광, 예를 들어, 자외선(UV)을 받아 경화되는 것으로, 일반 고분자보다는 점성이 높으며 압력을 받으면 가변할 수 있는 성질을 갖는다.
- [0014] 이어, 도 2b와 같이, 배면에 백플레인(backplane, 미도시)이 부착된 몰드(20)를, 상기 패턴 물질층(13)과 접촉시키고, 상기 몰드(20)의 요철을 따라 패턴(130)을 형성한다. 이러한 몰드(20)와 상기 패턴 물질층(13)의 접촉시 형성된 상기 패턴(130)을 광을 가해 경화시킨다.
- [0015] 도 2c와 같이, 상기 몰드(20)를 상기 패턴(130)으로 분리한다. 여기서, 상기 패턴(130)은 백색 서브 픽셀 영역에 대응되어 백색 컬러 필터층(14)과, 상기 차광층(11) 및 상기 적색·녹색·청색·백색 필터층(12a, 12b, 12c)을 포함한 상기 제 1 기관(10) 전면에 평탄한 표면의 오버코트층(15)과, 상기 차광층(11)에 대응되는 상기 오버코트층(15) 상부에 칼럼 스페이서(16)를 포함하여 이루어진다.
- [0016] 위의 과정을 거친 후, 이러한 상기 백색 컬러 필터층(14)과, 상기 오버코트층(15)과 칼럼 스페이서(16)는 일체형으로 패턴(130)으로 이루어지게 된다.
- [0017] 도 2a 내지 도 2c 에 도시된 부위는 백색 서브 픽셀 및 그 양측인 것으로, 상기 백색 서브 픽셀 영역에 대응되어 별도로 컬러 필터 형성 공정이 적용되지 않고, 오버코트층과 칼럼 스페이서를 형성하는 공정에서 함께 형성됨을 관찰할 수 있다.
- [0018] 그러나, 이와 같이, 상기 칼럼 스페이서(16), 오버코트층(15) 및 백색 컬러 필터층(14)이 패턴 물질층 하나를 패터닝하여 일체형의 패턴(130)으로 형성되는 경우, 도 3과 같이, 상기 패턴(130) 표면에 폴리이미드와 같은 물질로 배향막(18)을 형성할 때, 배향막의 소성 과정 중에 약 180℃ 정도의 높은 열을 받게 되는데, 상기 광경화성 액상 고분자 전구체의 특성으로 수축이 발생하게 되어 오버코트층 표면의 평탄화가 파괴되어 균일한 셀 갭의 유지가 어려운 문제가 있다. 특히, 상대적으로 백색 서브 픽셀 영역에 대응한 부위의 표면이 타 색상의 서브 픽셀에 비하여 백색 컬러 필터층에 대응되는 두께(14a)와 오버코트층(15a)의 두께에 대응되는 두께를 함께 유지하여야 하는데, 상대적으로 백색 컬러 필터층에 대한 두께를 더 지지하여야 하므로, 상기 배향막(18)의 소성 과정 중 수축 현상이 보다 심하게 관찰되어, 이 부위에서 상기 백색 서브 픽셀에 대응되는 패턴(130a)의

표면이 함몰되는 현상이 더 심하게 발생함을 알 수 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0019] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로 오버코트층 또는 오버코트층과 함께 칼럼 스페이서를 형성하는 물질의 성분을 변경하여 열적 안정성을 개선한 광경화 액상 고분자 전구체와 이를 이용한 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공하는 데, 그 목적이 있다.

과제 해결수단

[0020] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 광경화 액상 고분자 전구체는, 30~60 vol%의 단일 관능기성 모노머, 20~50 vol%의 이관능기성 모노머, 10~20vol%의 삼관능기성 모노머 및 광개시제를 포함하여 이루어짐에 그 특징이 있다.

[0021] 여기서, 상기 단일 관능기성 모노머는 CH₂=CHY 또는 CH₂=CX₂ (여기서, X와 Y는 할로젠원소, 알킬, 에스테르, 페닐 중 어느 하나)를 포함하여 이루어진다. 그리고, 상기 이관능기성 모노머는 HDDA(1, 6-hexanediol diacrylate) 또는 DGDMA(Diethylene Glycol Dimethacrylate)이다. 또한, 상기 삼관능기성 모노머는 1-(tetrahydro-methylenefuran-2-yl)vinyl acrylate 또는 3-(2-oxooxazolidin-3-yl)buta-1, 3-dien-2-yl acrylate이다.

[0022] 또한, 상기 광개시제는 상기 단일 관능기성 모노머, 상기 이관능기성 모노머 및 상기 삼관능기성 모노머를 합한 중량의 1~3wt%로 포함된다. 이러한 광개시제는 2-benzyl-2-(dimethylamino)-1-[4-(morpholinyl)phenyl]-1-butanone, phenyl bis(2,4,6-trimethyl benzoyl) 및 1-hydroxycyclohexyl phenyl ketone 중 어느 하나이다. 이러한 상기 광개시제에는 이중 액티브 사이트 생성 개시제를 더 포함할 수도 있다.

[0023] 또한, 상술한 광경화성 액상 고분자 전구체를 이용하여 동일한 목적을 달성하는 본 발명의 액정 표시 장치는, 서로 대향되며, 각각 적색·녹색·청색·백색 서브픽셀이 규칙적으로 정의된 제 1, 제 2 기관과, 상기 제 1 기관 상에, 상기 서브픽셀들을 제외한 영역들에 형성된 차광층과, 상기 제 1 기관 상에, 각 적색·녹색·청색 서브픽셀 영역에 대응되어 형성된 적색, 녹색 및 청색 컬러 필터층과, 상기 차광층 및 적색, 녹색 및 청색 컬러 필터층을 포함한 제 1 기관 전면에, 30~60 vol%의 단일 관능기성 모노머, 20~50 vol%의 이관능기성 모노머, 10~20vol%의 삼관능기성 모노머 및 광개시제를 포함하는 광경화성 액상 고분자 전구체로 이루어진, 평탄화 패턴층과, 상기 제 2 기관 상에 형성된 박막 트랜지스터 어레이와, 상기 평탄화 패턴층을 포함한 제 1 기관 전면 및 상기 박막 트랜지스터 어레이 상부를 포함한 제 2 기관 전면에 형성된 제 1 배향막 및 제 2 배향막 및 상기 제 1, 제 2 기관 사이에 액정층을 포함하여 이루어짐에 또 다른 특징이 있다.

[0024] 이 때, 상기 평탄화 패턴층은 상기 적색·녹색·청색·백색 서브픽셀 영역에 대응되어, 그 표면이 평탄하며, 상기 차광층의 일부에 대응되는 상기 평탄화 패턴층의 상부에, 상기 제 2 기관과 접하는 돌출 패턴을 구비하여 이루어질 수 있다. 혹은 상기 돌출 패턴과 상기 평탄화 패턴층과 일체형으로 형성될 수도 있다.

[0025] 또한, 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법은, 서로 대향되며, 각각 적색·녹색·청색·백색 서브픽셀이 규칙적으로 정의된 제 1, 제 2 기관을 준비하는 단계와, 상기 제 1 기관 상에 상기 서브픽셀들을 제외한 영역들에 차광층을 형성하는 단계와, 상기 제 1 기관 상에 각 적색·녹색·청색 서브픽셀 영역에 대응되어 적색, 녹색 및 청색 컬러 필터층을 형성하는 단계와, 상기 차광층 및 적색, 녹색 및 청색 컬러 필터층을 포함한 제 1 기관 전면에, 30~60 vol%의 단일 관능기성 모노머, 20~50 vol%의 이관능기성 모노머, 10~20vol%의 삼관능기성 모노머 및 광개시제를 포함하는 광경화성 액상 고분자 전구체를 코팅하는 단계와, 상기 적색·녹색·청색·백색 서브픽셀 영역에 대응되어, 상기 광경화성 액상 고분자 전구체의 표면이 평탄하게 하여, 평탄화 패턴층을 형성하는 단계와, 상기 제 2 기관 상에 박막 트랜지스터 어레이를 형성하는 단계 및 상기 제 1, 제 2 기관 사이에 액정층을 형성하는 단계를 포함하여 이루어짐에 또 다른 특징이 있다.

[0026] 여기서, 평탄화 패턴층을 형성하는 단계에 있어서, 상기 차광층의 일부에 대응되는 상기 평탄화 패턴층의 표면의 단차를 두어, 상기 제 2 기관과 접하는 높이의 돌출 패턴을 더 형성할 수도 있다.

[0027] 또한, 상기 평탄화 패턴층은, 그 표면 정의에 있어서, 표면에 요부 및 철부가 정의된 몰드 구조물을, 상기 광경화성 액상 고분자 전구체와 접촉시키고 이를 경화시켜, 상기 백색 서브 픽셀 영역에 대응되어 백색 컬러 필터층

과, 상기 차광층 및 상기 적색·녹색·청색·백색 필터층을 포함한 상기 제 1 기관 전면에 평탄한 표면의 오버코트층과, 상기 차광층에 대응되는 상기 오버코트층 상부에 칼럼 스페이서를 일체형으로 형성할 수 있다.

효 과

- [0028] 상기와 같은 본 발명의 광경화성 액상 고분자 전구체, 이를 이용한 액정 표시 장치 및 액정 표시 장치의 제조 방법은 다음과 같은 효과가 있다.
- [0029] 본 발명은 광경화성 액상 고분자 전구체를 패턴으로 경화시켜 형성한 후, 이에 열이 가해졌을 때 수축하는 성질에 의해, 패턴의 소정 부분이 함몰되는 등의 문제점을 해결한 것으로, 비노광 공정에서 이용되는 광경화성 액상 고분자 전구체와, 이를 패턴닝 재료로 이용한 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.
- [0030] 백색 컬러 필터층과 오버코트층을 일괄 형성하거나 혹은 더불어 칼럼 스페이서까지 일괄 형성하기 위한 재료인 광경화성 액상 고분자 전구체를 형성함에 있어서, 이관능기성 모노머를 일정 성분 이상 포함시켜, 광경화성 액상 고분자 전구체를 이용한 패턴 형성 후 경화 및 열처리 공정을 거치되더라도 반응에 의한 브랜치 또는 크로스링킹 구조를 얻어 체적이 줄어드는 현상을 방지할 수 있다. 즉, 내열성을 갖는 광경화성 액상 고분자 전구체를 얻을 수 있다.
- [0031] 따라서, 특히 백색 서브 픽셀에 대응되는 부분이 함몰되는 현상을 방지할 수 있어, 이로 인한 셀 갭 불량을 방지할 수 있으며, 궁극적으로 고품위의 구현이 가능하다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0032] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 광경화성 액상 고분자 전구체와, 이를 패턴닝 재료로 이용한 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0033] 본 발명의 광경화성 액상 고분자 전구체는 상기 광경화성 액상 고분자 전구체에 열이 가해졌을 때 수축 변화를 최소화한 것으로, 상기 광경화성 액상 고분자 전구체를 이루는 성분을 변경한 것이다.
- [0034] 먼저, 광경화성 액상 고분자 전구체의 각각 관능기 수에 따라 경화 및 열처리 특징을 살펴본다.
- [0035] 관능기는 단량체 화합물이 고분자 화학 반응할 수 있는 사이트를 의미하는 것으로, 단일 관능기(mono-function)란 반응할 수 있는 사이트가 하나(mono-functional)임을 의미한다. 대조적으로, 이 관능기(di-functional), 혹은 삼관능기(tri-functional)는 반응할 수 있는 사이트가 2개 또는 3개임을 의미한다.
- [0036] 한편, 광경화성 액상 고분자 전구체는, 상기 액상 고분자 전구체를 이루는 단량체 화합물들이 광에 의해 반응이 이루어지는 것으로, 이러한 관능기의 수에 따라 상이한 결합 속도 및 물성을 갖는다.
- [0037] 도 4a 내지 도 4c는 단일 관능기를 구비하여 이루어진 광경화성 액상 고분자 전구체인 경우 경화 및 열처리를 거친 후 체적 변화를 나타낸 도면이다.
- [0038] 도 4a와 같이, 예를 들어, 상기 단일 관능기를 갖는 모노머(monomer)(M)와, 상기 단일 관능기의 모노머(M)들의 초기 반응을 유도할 수 있는 개시제(initiator)로서 단일 관능기의 액티브 사이트(active site)를 갖는 단일 관능기 개시제(I)를 포함한 광경화성 액상 고분자 전구체(51)를, 기관(미도시) 상에 형성한다.
- [0039] 이어, 상기 광경화성 액상 고분자 전구체를, 광조사에 의해 활성화 하였을 때, 각 단량체의 단일 관능기 모노머들은 하나의 액티브 사이트를 갖게 되고, 광 조사에 따른 상기 패턴층(52)의 경화 후 도 4b와 같이, 광경화 액상 고분자 전구체의 박막은 선형 사슬 구조물로 완성되게 된다. 여기서, 선형 사슬은 상기 단일 관능기를 갖는 모노머(M)가 상기 단일 관능기 개시제(I)에 의해 활성화되어, 각 활성화된 사이트가 다른 모노머와 결합하게 되고, 이러한 결합이 수평선상에서 연속적으로 반복되어 이루어진 것이다. 이러한 경화 공정 후, 여러 선형 사슬은 상하 구조로 배치되며, 상하 위치하는 선형 사슬과 선형 사슬 사이에는 일정한 간격이 조성된다.
- [0040] 이러한 광 조사에 의해 경화 공정이 이루어지면, 상기와 같은 선형 사슬이 여러 겹 상하로 위치하게 되고 이 과정에서 경화된 상기 광경화 액상 고분자 전구체 박막은 패턴층(52)으로 형성된다.
- [0041] 이러한 패턴층(52)은 도 4c와 같이, 후속의 추가적인 열처리가 이루어질 경우, 경화시 형성된 선형 사슬간의 간격이 급격히 줄어들면서 전체적으로 축소 현상이 발생할 수 있다. 이는, 여러 선형 사슬이 상하 구조로 배치되었을 때, 선형 사슬과 선형 사슬 사이의 일정한 간격이 경화 공정 후에 조성되어 있는 상태인데, 추가적인 열처리에 의해 선형 사슬과 선형 사슬 사이의 공간이 좁아지게 되어 상기 패턴층(52a)은 상대적으로 수축되는 결과

를 갖기 때문이다. 따라서, 전체적으로 상기 단일 관능기 모노머를 포함한 광경화성 고분자 전구체가 경화된 페턴층(52a)은 상대적으로 처음 기관 상에 코팅된 체적보다 급격히 줄어드는 현상을 나타내고 이와 같은 현상이 앞서 도 3에서 설명한 형태로 나타날 수 있다. 일반적으로 경화 과정에서 형성되는 선형 사슬은 여러 겹으로 상하로 위치하게 되므로, 상기 물질층은 두께면(상하 방향)에서 축소 현상이 심하게 발생할 수 있을 것이다.

[0042] 본 발명은 광경화성 액상 고분자 전구체가 경화 후 후속 열처리에서 수축 현상이 심한 점을, 상기 광경화성 액상 고분자 전구체를 이루는 주요 성분이 단일 관능기이고, 이러한 단일 관능기의 광경화성 액상 고분자 전구체가 경화시의 구조적 특성상 전체 체적이 줄어드는 점에 주목하여, 광경화성 액상 고분자를 이루는 성분을 이관능기 이상의 고분자를 포함하도록 함으로써, 경화 및 열처리에 의하여 활성화가 이루어진다 하여도 체적 폭이 줄지 않는 광경화성 액상 고분자 전구체에 대한 것이다.

[0043] 도 5a 내지 도 5c는 본 발명의 브랜치 혹은 크로스링킹을 구비한 관능기 포함한 광경화성 액상 고분자 전구체의 경우 경화 및 열처리를 거친 후 체적 변화를 나타낸 도면이다.

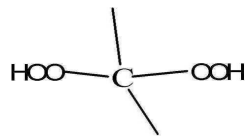
[0044] 도 5a와 같이, 이러한 본 발명의 광경화성 액상 고분자 전구체(200)는 30~60 vol%의 단일 관능기성 모노머(M: Mono-functional monomer), 20~ 50 vol%의 이관능기성 모노머(D: Di-functional monomer), 10~20vol% 의 삼관능기성 모노머(T: Tri-functional monomer) 및 광개시제(I: Photo-initiator)를 포함하여 이루어진다.

[0045] 여기서, 상기 단일 관능기성 모노머(M)는 $CH_2=CHY$ 또는 $CH_2=CXY$ 로 이루어지며, 이 때, X 와 Y는 할로겐 원소, 알킬, 에스테르, 페닐 중 어느 하나로 이루어진다. 이러한 예와 같이, 상기 단일 관능기성 모노머(M)는 탄소 이중 공유 결합 구조로 이루어진, 통칭 비닐 모노머(Vinyl monomer)로 이루어질 수 있다.

[0046] 그리고, 상기 이관능기성 모노머(D)는 HDDA(1, 6-hexanediol diacrylate) 또는 DGDMA(Diethylene Glycol Dimethacrylate)이다.

[0047] 예를 들어, 상기 이관능기성 모노머(D)는,

화학식 1



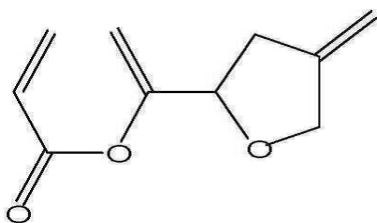
[0048] 2,2-dihydroperoxypropane

[0049] 를 들 수 있다.

[0050] 또한, 상기 삼관능기성 모노머(T)는 1-(tetrahydro-methylene-furan-2-yl)vinyl acrylate 또는 3-(2-oxooxazolidin-3-yl)buta-1, 3-dien-2-yl acrylate이다.

[0051] 예를 들어, 상기 삼관능기성 모노머(T)는,

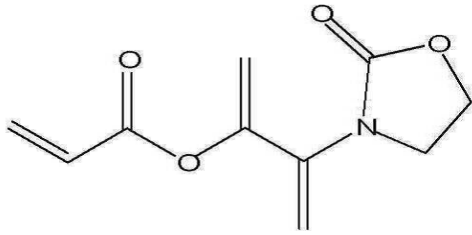
화학식 2



[0052] 1-(tetrahydro-4-methylene-furan-2-yl)vinyl acrylate

[0053] 와,

화학식 3



3-(2-oxooxazolidin-3-yl)buta-1,3-dien-2-yl acrylate

[0054] 를 들 수 있다.

[0055] 한편, 상기 광개시제(I)는 상기 단일 관능기성 모노머(M), 상기 이관능기성 모노머(D) 및 상기 삼관능기성 모노머(T)를 합한 중량의 1~3wt%로 포함되며, 상기 광경화제(I)는 Irgacure 369{2-benzyl-2-(dimethylamino)-1-[4-(morpholinyl)phenyl]-1-butanone}, Irgacure 819{phenyl bis(2,4,6-trimethyl benzoyl)} 및 Irgacure 184{1-hydroxycyclohexyl phenyl ketone} 중 어느 하나로 한다.

[0056] 상기 광개시제(I)는 1~3wt%로, 일반적으로 사용되는 아로마틱 케톤(aromatic ketone) 계열 또는 포스핀 옥사이드(phosphine oxide) 계열을 사용하면 된다. 예를 들어, Irgacure 819는 포스핀 옥사이드(phosphine oxide) 계열이고, 상기 Irgacure 184, Irgacure 369는 아로마틱 케톤(aromatic ketone)으로, 같은 계열의 개시제 성분으로 대체할 수 있다.

[0057] 이러한 광개시제(I)는 단일 액티브 사이트 생성 개시제이나, 본 발명의 광경화성 액상 고분자 전구체(200)가 경화 후 갖는 브랜치(branch) 또는 크로스 링킹 (cross-linking) 구조를 얻기 위해 상기 광개시제(I)를 이중 액티브 사이트(dual active site) 생성 개시제로 대체할 수도 있다. 혹은 반응 속도가 떨어짐을 방지하기 위해 상술한 단일 액티브 사이트를 구비한 Irgacure 369{2-benzyl-2-(dimethylamino)-1-[4-(morpholinyl)phenyl]-1-butanone}, Irgacure 819{phenyl bis(2,4,6-trimethyl benzoyl)} 및 Irgacure 184{1-hydroxycyclohexyl phenyl ketone} 중 어느 하나와 이중 액티브 사이트를 갖는 광개시제를 모두 첨가하여 광경화성 액상 고분자 전구체를 형성할 수도 있다.

[0058] 위의 조성비를 갖는 광경화성 액상 고분자 전구체(200)를 기관(미도시) 상에 코팅하여 박막으로 형성한 후, 상기 광경화성 액상 고분자 전구체(200)에 광을 조사하면, 상기 광경화성 액상 고분자 전구체(200) 내에서 랜덤하게 배치되어 있는 각 모노머 및 광개시제 성분들이, 활성화된다. 따라서, 상기 단일 관능기 모노머(M), 이 관능기 모노머(D), 삼관능기 모노머(T)들은 서로 일렬로 결합하여 선형 사슬을 이루고, 이 때, 상기 선형 사슬 내에 단일 관능기 모노머(M)와 함께 결합되어 있는 이관능기 모노머(D) 혹은 삼관능기 모노머(T)에 있어서, 결합되지 않은 관능기는 브랜치로 되며, 서로 이격된 선형 사슬로부터 나오는 이러한 브랜치가 인접한 선형 사슬과 결합하여 크로스 링킹을 이루게 되어, 광경화성 액상 고분자 전구체(200)를 경화한 후 형성된 패턴층(210)의 구조가 보다 치밀해진다.

[0059] 따라서, 도 5c와 같이, 상기 경화에 의해 패턴층(210)으로 형성 후, 추가적인 열처리 공정이 이루어진다 하더라도, 인접한 선형 사슬간 크로스 링킹되어 있는 부위는 그 결합 특성에 의해 선형 사슬간 간격을 유지할 수 있게 되고, 또한, 부분적으로 크로스 링킹 되어 있지 않은 선형 사슬간에는 브랜치가 선형사슬간 이격을 하도록 지지 역할을 하게 되어, 상기 패턴층(210)의 최종적인 체적 변화가 거의 없게 된다. 특히, 선형 사슬들이 상하 방향으로 겹겹히 쌓여있는 패턴층(210)의 구조적 특성상, 경화 후 생성된 크로스 링킹 및 브랜치의 특성에 의해 두께 변화를 최소화할 수 있게 된다.

[0060] 한편, 본 발명의 광경화성 액상 고분자 전구체가 상기 단일 관능기성 모노머가 30~60 vol%이고, 이관능기성 모노머가 20~50vol%이고, 삼관능기성 모노머가 10~20vol%의 조성비를 갖는 이유는 다음과 같다.

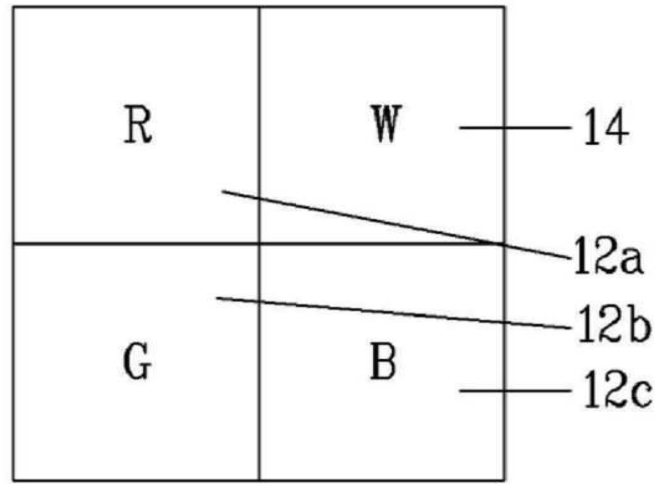
[0061] 관능기 수가 클수록 앞서 설명한 경화에 의한 관능기 활성화에 의해, 크로스 링킹 및 브랜치의 생성이 다발하여, 경화 후 추가적인 열처리에 수축 반응을 최소화할 수 있는 특성을 갖지만, 관능기 수가 크다는 것은 점성이 크다는 특성 또한 갖는 것으로, 상기 광경화성 액상 고분자 전구체를 기관 상에 코팅시킨 후, 이에 소프트 몰드와 같은 구조물을 대응시켜 패턴을 형성할 때, 유동성이 작게 되고, 또한, 반응 속도가 느리게 되어, 원하는 패턴으로의 조성이 어려워져, 패턴을 이루는 광경화성 액상 고분자 전구체의 점성을 크게 함에는 제한이 있다. 실험상 광경화성 액상 고분자 전구체의 성분 중 점성을 가장 높이는 특성을 갖는 상기 삼관능기

모노머가, 상기 광경화성 액상 고분자 전구체 내에서 20vol% 를 넘을 경우, 소정의 패턴의 형성이 이루어지지 않음을 확인할 수 있었다. 이에 따라, 상기 삼관능기 모노머 성분을, 광경화성 액상 고분자 전구체 내에서 10~20vol%의 조성비를 갖도록 한다.

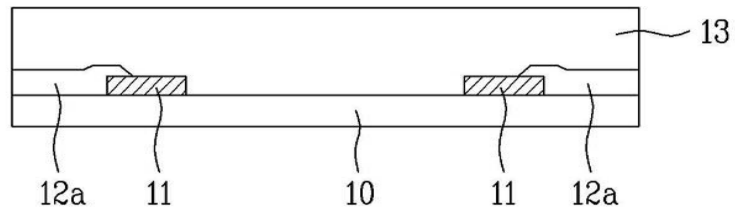
- [0063] 그리고, 본 발명의 광경화성 액상 고분자 전구체는 점도를 너무 높이지 않는 한에서, 열적 안정성을 확보하기 위해 상기 삼관능기 모노머 외에 이관능기 모노머를 더 포함하도록 하였다. 이러한 이관능기 모노머는 상기 삼관능기 모노머와 함께 광조사에 의한 활성화 반응에서, 브랜치 및 크로스 링킹의 생성을 도울 수 있어, 단일 관능기 모노머만에 비해, 경화된 패턴층 내에서 열적 안정성이 보다 높은 특성을 갖게 된다.
- [0064] 한편, 이관능기 및 삼관능기 모노머와 같은, 다관능기 모노머만을 포함할 경우는, 광조사에 의해 관능기 수가 많아 각 모노머를 활성화시키는 반응 속도가 떨어지기 때문에, 일관능기 모노머를 사용하는 것이 필수적임을 알 수 있었다. 이러한 단일 관능기 모노머는 최소한 30vol% 이상 60% 이하로 조절하여, 일관능기 모노머 함유에 의해 반응 속도를 높게 하고, 더불어 점도가 너무 높아지지 않게 한다.
- [0065] 이상에서 설명한 광경화성 액상 고분자 전구체를 패턴 형성에 이용하는 경우, 다음의 순서로 패턴의 형성이 이루어진다.
- [0066] 즉, 먼저 배면에 백플레이트이 구비되고, 그 표면에 요부 및 철부 형상을 갖는 몰드 구조물을 준비한다.
- [0067] 이어, 상기 몰드 구조물에 대항되어 상술한 본 발명의 광경화성 액상 고분자 전구체를 코팅한 기판을 준비한다.
- [0068] 이어, 상기 몰드 구조물과 상기 광경화성 액상 고분자 전구체를 접촉하고, 이를 경화시켜 상기 광경화성 액상 고분자 전구체에 상기 몰드 구조물의 표면의 요부 및 철부에 대응되는 패턴을 형성한다.
- [0069] 이어, 상기 패턴으로부터 상기 몰드 구조물을 분리하는 단계를 포함한다.
- [0070] 이러한 광경화성 액상 고분자 전구체는 상술한 바와 같이, 몰드 구조물을 구조한 공정 뿐만 아니라, 비노광 방식으로 이루어지는 공정에는 모두 적용 가능하다 할 것이다. 예를 들어, 상기 광경화성 액상 고분자 전구체를 코팅한 후, 인쇄 방식으로 상기 광경화성 액상 고분자 전구체를 패턴닝하는 방법을 이용할 수 있을 것이다.
- [0071] 또한, 도 5a와 같이, 조성비를 갖는 본 발명의 광경화성 액상 고분자 전구체는, 예를 들어, 화이트 플러스 구조의 액정 표시 장치에 있어서, 백색 컬러 필터층과, 오버코트층을 형성하는 일괄 형성 재료로 이용하거나, 혹은 이에 더불어 칼럼 스페이서까지 형성할 수 있는 일괄 형성 재료로 이용함에 있어서 보다 효과적일 수 있다.
- [0072] 도 6은 본 발명의 광경화성 액상 고분자 전구체를 이용한 액정 표시 장치의 제조시 완성된 상태를 나타낸 단면도이다.
- [0073] 도 6과 같이, 본 발명의 광경화성 액상 고분자 전구체를 패턴층으로 포함하는 액정 표시 장치는, 크게 서로 대향되며, 각각 적색·녹색·청색·백색 서브 픽셀이 규칙적으로 정의된 제 1 기판(100) 및 제 2 기판(미도시)과, 상기 제 1, 제 2 기판 사이에 액정층을 포함하여 이루어진다.
- [0074] 여기서, 상기 제 1 기판(100) 상에는 상기 서브픽셀들을 제외한 영역들에 형성된 차광층(111)과, 상기 제 1 기판(100) 상에 각 적색·녹색·청색 서브픽셀 영역에 대응되어 형성된 적색, 녹색 및 청색 컬러 필터층(112)과, 상기 차광층(111) 및 적색, 녹색 및 청색 컬러 필터층(112)을 포함한 제 1 기판(100) 전면에 형성된, 상술한 광경화성 액상 고분자 전구체로 이루어진 평탄화 패턴층(210)이 형성된다.
- [0075] 상기 평탄화 패턴층(210)은, 상술한 상기 단일 관능기성 모노머가 30~60 vol%이고, 이관능기성 모노머가 20~50vol%이고, 삼관능기성 모노머가 10~20vol%의 조성비를 갖는 광경화성 액상 고분자 전구체를 코팅하여 형성한다. 도시된 도면에서는 상기 평탄화 패턴층(210)을 형성함에 있어서, 각각 적색·녹색·청색·백색 서브 픽셀 영역에 상부에 대응되는 부분이 평탄하게 되어, 상기 백색 서브 픽셀 영역에 대응하여서는 백색 컬러 필터층(113)의 기능과, 나머지 영역에서는 평탄화층(114) 기능을 동시에 수행하도록 하고 있다. 또한, 도시된 바와 같이, 소프트 몰드 혹은 인쇄판 등을 이용하여 상기 차광층(111)의 일부에 대응되는 상기 평탄화 패턴층(210)의 표면의 단차를 두어, 대항하는 제 2 기판(미도시) 측과 접하게 되는 높이의 칼럼 스페이서(115)까지 상기 평탄화 패턴층(210)으로 일괄 형성할 수 있다.
- [0076] 경우에 따라, 상기 칼럼 스페이서(115)는 상기 평탄화 패턴층(210)과 별개의 공정으로 형성할 수도 있다. 이 경우에는 상기 평탄화 패턴층은 전 영역에 걸쳐 표면이 평탄하게 형성한다.
- [0077] 여기서, 상기 평탄화 패턴층(210)은 도시된 바와 같이, 보다 복수개의 층을 일괄 형성할 때, 상기 제 1 기판

도면

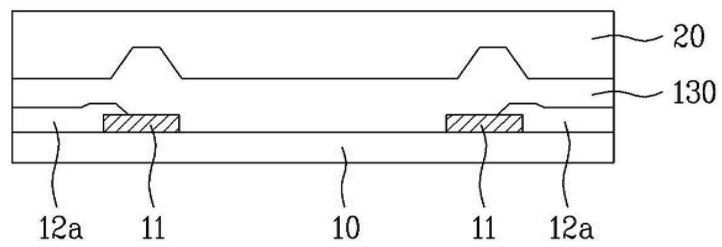
도면1



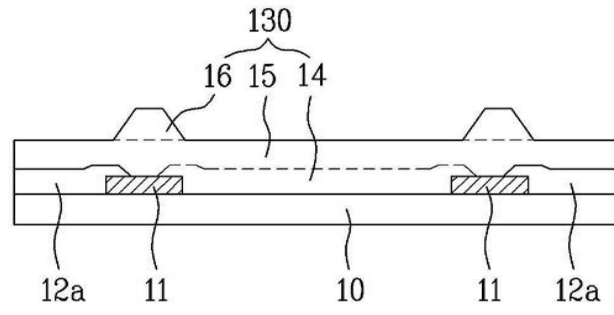
도면2a



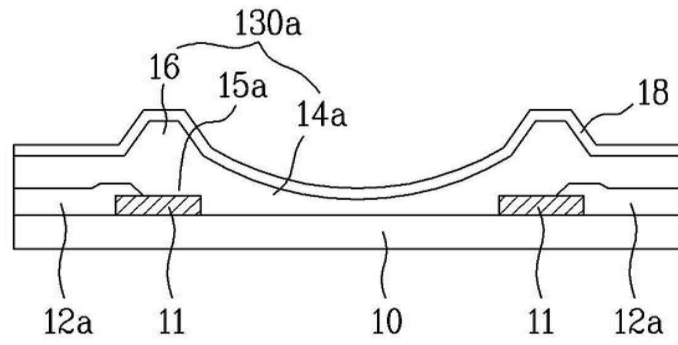
도면2b



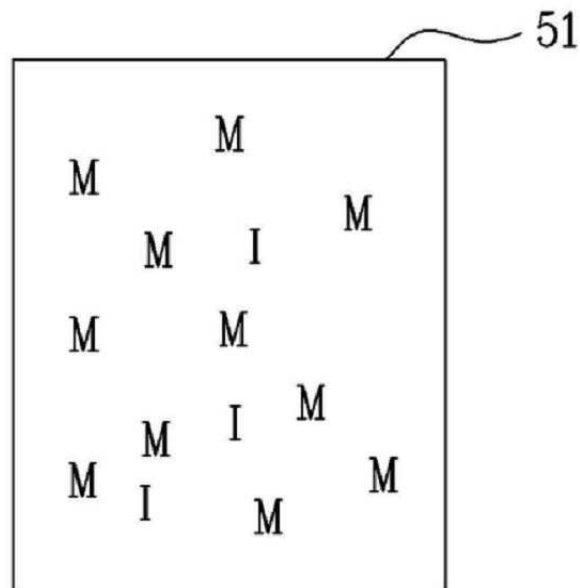
도면2c



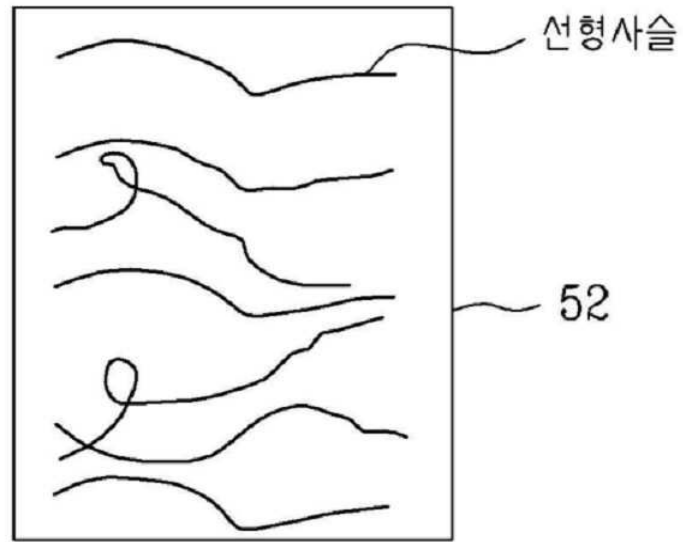
도면3



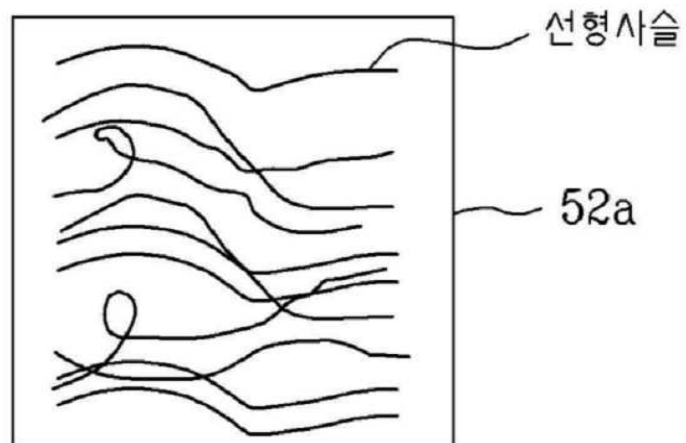
도면4a



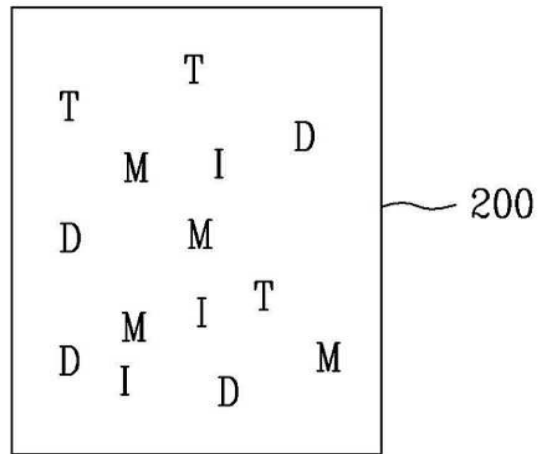
도면4b



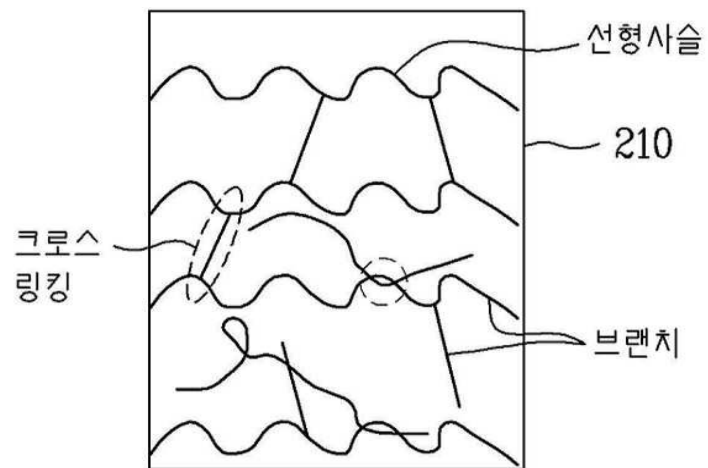
도면4c



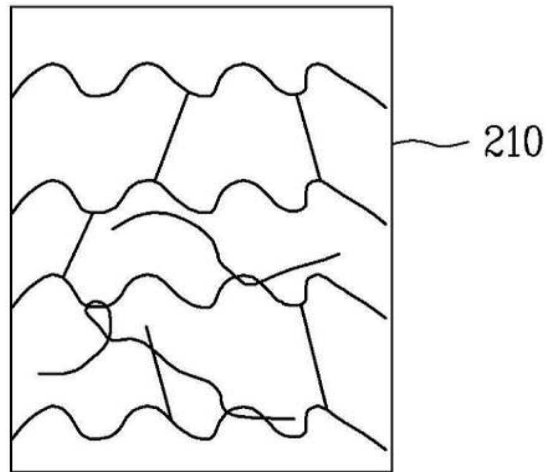
도면5a



도면5b



도면5c



도면6

