



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년11월11일

(11) 등록번호 10-1327846

(24) 등록일자 2013년11월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1339 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0097932

(22) 출원일자 2007년09월28일

심사청구일자 2011년11월04일

(65) 공개번호 10-2009-0032573

(43) 공개일자 2009년04월01일

(56) 선행기술조사문헌

JP07005473 A*

JP2005258173 A*

KR1020070045880 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

이정훈

경북 칠곡군 북삼읍 송오4리 현대아파트 103호 1003호

권당

대전광역시 중구 수침로 138, 유등마을아파트 10 8동 104호 (태평동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김용인, 박영복

전체 청구항 수 : 총 20 항

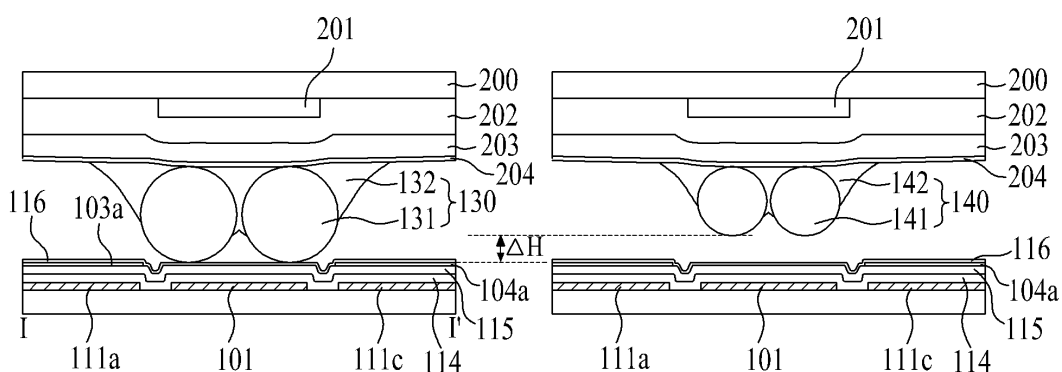
심사관 : 김효욱

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 볼 스페이서를 이용하여, 셀 갭 유지 기능과 함께, 소정의 외압에 의한 눌림을 방지하는 기능을 겸할 수 있는 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명의 액정 표시 장치는, 화소 영역과 그 주변의 비화소 영역을 일 서브픽셀로 하며, 상기 서브픽셀을 매트릭스상으로 배치한, 서로 대향된 제 1 기판 및 제 2 기판; 상기 제 1 기판 상에, 서로 교차하여 상기 화소 영역들을 구분하도록, 상기 비화소 영역에 형성된 게이트 라인 및 데이터 라인; 상기 게이트 라인 및 데이터 라인의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터; 상기 제 2 기판 상에, 상기 비화소 영역에 대응되는 블랙 매트릭스층; 상기 제 1, 제 2 기판 사이에, 상기 블랙 매트릭스층 상부에 대응되어 제 1 직경을 갖는 복수개의 제 1 볼과, 상기 제 1 볼을 응집시키는 제 1 고형분으로 이루어진 제 1 스페이서; 상기 제 1, 제 2 기판 사이에, 상기 블랙 매트릭스층 상부에 대응되어 제 1 직경보다 작은 제 2 직경을 갖는 복수개의 제 2 볼과, 상기 제 2 볼을 응집시키는 제 2 고형분으로 이루어진 제 2 스페이서; 및 상기 제 1, 제 2 기판 사이에 채워진 액정층을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

조항섭

경북 구미시 황상동 황상금봉타운4차 501동 1210호

김호수

경기도 성남시 분당구 느티로63번길 7 (정자동)

서현진

경상북도 구미시 인동36길 31, 대우푸르지오아파트
101동 1001호 (구평동)

특허청구의 범위

청구항 1

화소 영역과 그 주변의 비화소 영역을 일 서브픽셀로 하며, 상기 서브픽셀을 매트릭스상으로 배치한, 서로 대향된 제 1 기관 및 제 2 기관;

상기 제 1 기관 상에, 서로 교차하여 상기 화소 영역들을 구분하도록, 상기 비화소 영역에 형성된 게이트 라인 및 데이터 라인;

상기 게이트 라인 및 데이터 라인의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터;

상기 제 2 기관 상에, 상기 비화소 영역에 대응되는 블랙 매트릭스층;

상기 제 1 및 제 2 기관 사이에 형성되고, 상기 블랙 매트릭스층 상부에 대응되어 제 1 직경을 갖는 복수개의 제 1 볼과, 상기 복수개의 제 1 볼을 응집시키는 제 1 고형분으로 이루어진 제 1 스페이서;

상기 제 1 및 제 2 기관 사이에 형성되고, 상기 블랙 매트릭스층 상부에 대응되어 상기 제 1 직경보다 작은 제 2 직경을 갖는 복수개의 제 2 볼과, 상기 복수개의 제 2 볼을 응집시키는 제 2 고형분으로 이루어진 제 2 스페이서; 및

상기 제 1 및 제 2 기관 사이에 채워진 액정층을 포함하여 이루어지고,

상기 제 1 직경은 $2.0 \sim 5.0 \mu\text{m}$ 이며,

상기 제 1 직경과 상기 제 2 직경의 차는 $0.2 \sim 0.6 \mu\text{m}$ 이고,

상기 제 1 스페이서는 제 1 스페이서 형성 물질을 잉크젯 제팅하고, 이를 경화하여 형성되며,

상기 제 2 스페이서는 제 2 스페이서 형성 물질을 잉크젯 제팅하고, 이를 경화하여 형성되고,

상기 제 1 스페이서 형성 물질은 액상 열경화성 바인더 및 솔벤트와, 상기 액상 열경화성 바인더와 솔벤트를 포함한 총중량에 대해 $0.1 \sim 3.0 \text{wt}\%$ 중량의 상기 제 1 볼을 포함하여 이루어지며,

상기 제 2 스페이서 형성 물질은 액상 열경화성 바인더 및 솔벤트와, 상기 액상 열경화성 바인더와 솔벤트를 포함한 총중량에 대해 $0.1 \sim 3.0 \text{wt}\%$ 중량의 상기 제 2 볼을 포함하여 이루어지고,

상기 액상 열경화성 바인더와 솔벤트를 합한 중량을 1로 할 때, 상기 액상 열경화성 바인더는 $1.0 \sim 20.0 \text{wt}\%$ 의 중량을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 제 1 스페이서 형성 물질에 포함된 액상 열경화성 바인더를 상기 제 2 스페이서 형성 물질에 포함된 액상 열경화성 바인더에 비해 중량 $\text{wt}\%$ 를 크게 하여 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 제 1 스페이서의 제 1 고형분과, 상기 제 2 스페이서의 제 2 고형분은, 각각 가열 공정을 통해 상기 액상 열경화성 바인더를 경화시키고 상기 솔벤트를 휘발시켜 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 가열 공정시 인가 온도는 80~300℃인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 제 1 스페이서는, 상기 서브픽셀에 대하여, 매 서브픽셀마다 1/100~1/2의 배치로 이루어지며,

상기 제 2 스페이서는, 상기 서브픽셀에 대하여, 매 서브픽셀마다 1/100~1/1의 배치로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 제 1 볼 및 제 2 볼은 상기 제 2 기판에 대하여 1~99/㎟의 개수의 비로 배치되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11

제 1항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 고형분은 아크릴계, 우레탄계 및 에폭시계 유기 화합물 중 적어도 어느 하나를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 12

제 1항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 고형분은 실리콘계 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 13

제 1항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스층을 포함한 상기 제 2 기판 상에, 컬러 필터층이 더 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층을 포함한 상기 제 2 기판 전면, 오버코트층이 더 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 15

제 13항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층을 포함한 상기 제 2 기판 전면, 공통 전극이 더 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 16

제 14항 또는 제 15항에 있어서,

상기 게이트 라인 및 데이터 라인을 포함한 상기 제 1 기판 상에 제 1 배향막이,

상기 제 2 기판 상의 상기 오버코트층 또는 상기 공통 전극 상에 제 2 배향막이 더 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 17

화소 영역과 그 주변의 비화소 영역을 일 서브픽셀로 하며, 상기 서브픽셀을 매트릭스상으로 구비한, 제 1 기판 및 제 2 기판을 준비하는 단계;

상기 제 1 기판 상에, 서로 교차하여 상기 화소 영역들을 구분하도록, 상기 비화소 영역에 게이트 라인 및 데이터 라인을 형성하는 단계;

상기 게이트 라인 및 데이터 라인의 교차부에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 제 2 기판 상에, 상기 비화소 영역에 대응되는 블랙 매트릭스층을 형성하는 단계;

상기 제 1 및 제 2 기판 사이에, 상기 블랙 매트릭스층 상부에 대응되어 제 1 직경을 갖는 복수개의 제 1 볼을 포함한 제 1 스페이서 형성 물질을 잉크젯 제팅하고 이를 경화하여, 제 1 스페이서를 형성하는 단계;

상기 제 1 및 제 2 기판 사이에, 상기 블랙 매트릭스층 상부에 대응되어 상기 제 1 직경보다 작은 제 2 직경을 갖는 복수개의 제 2 볼을 포함한 제 2 스페이서 형성 물질을 잉크젯 제팅하고 이를 경화하여, 제 2 스페이서를 형성하는 단계; 및

상기 제 1 및 제 2 기판 사이에 액정층을 형성하고, 상기 제 1 및 제 2 기판을 합착하는 단계를 포함하여 이루어지고,

상기 제 1 직경은 $2.0 \sim 5.0 \mu\text{m}$ 이며,

상기 제 1 직경과 상기 제 2 직경의 차는 $0.2 \sim 0.6 \mu\text{m}$ 이고,

상기 제 1 스페이서 형성 물질은 액상 열경화성 바인더 및 솔벤트와, 상기 액상 열경화성 바인더와 솔벤트를 포함한 총중량에 대해 0.1~3.0wt% 중량의 상기 제 1 볼을 포함하여 이루어지며,

상기 제 2 스페이서 형성 물질은 액상 열경화성 바인더 및 솔벤트와, 상기 액상 열경화성 바인더와 솔벤트를 포함한 총중량에 대해 0.1~3.0wt% 중량의 상기 제 2 볼을 포함하여 이루어지고,

상기 액상 열경화성 바인더와 솔벤트를 합한 중량을 1로 할 때, 상기 액상 열경화성 바인더는 1.0~20.0wt%의 중량을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

제 17항에 있어서,

상기 제 1 스페이서 형성 물질에 포함된 액상 열경화성 바인더를 상기 제 2 스페이서 형성 물질에 포함된 액상 열경화성 바인더에 비해 중량 wt%를 크게 하여 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 23

제 17항에 있어서,

상기 제 1 스페이스의 제 1 고형분과, 상기 제 2 스페이스의 제 2 고형분은, 각각 가열 공정을 통해 상기 액상 열경화성 바인더를 경화시키고 상기 솔벤트를 휘발시켜 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 24

제 23항에 있어서,

상기 가열 공정시 인가 온도는 80~300℃인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 25

제 17항에 있어서,

상기 제 1 스페이스는, 상기 서브픽셀에 대하여, 매 서브픽셀마다 1/100~1/2의 배치로 이루어지며,

상기 제 2 스페이스는, 상기 서브픽셀에 대하여, 매 서브픽셀마다 1/100~1/1의 배치로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 26

제 17항에 있어서,

상기 제 1 볼 및 제 2 볼은 상기 제 2 기관에 대하여 1~99/㎟의 개수의 비로 배치되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 27

제 17항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 고형분은 아크릴계, 우레탄계 및 에폭시계 유기 화합물 중 적어도 어느 하나를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 28

제 17항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 고형분은 실리콘계 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로 특히, 볼 스페이스를 이용하여, 셀 갭 유지 기능과 함께, 소정의 외압에 의한 눌림을 방지하는 기능을 겸할 수 있는 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 종래의 액정 표시 장치를 설명하면 다음과 같다.

[0003] 도 1은 종래의 액정 표시 장치를 나타낸 단면도이다.

[0004] 도 1과 같이, 종래의 액정 표시 장치는, 서로 대향된 제 1 기관(10) 및 제 2 기관(20)과, 상기 제 1 기관(10) 상에 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 라인(11) 및 데이터 라인(미도시)과, 상기 화소 영역에 형성된 화소 전극(미도시) 및 상기 제 1, 제 2 기관(10, 20) 사이에 채워진 액정층(미도시)을 포함하여 이루어진다.

[0005] 여기서, 상기 게이트 라인(11)을 포함한 덮으며 상기 제 1 기관(10) 전면에는 게이트 절연막(14)이 형성되고,

상기 게이트 절연막(14) 상에는 상기 게이트 라인(11)과 교차하는 방향의 데이터 라인(미도시)이 형성되고, 상기 데이터 라인을 포함한 상기 게이트 절연막(14) 상에 보호막(15)이 형성되고, 상기 화소 영역에 대응되는 상기 보호막(15) 상에 화소 전극(미도시)이 형성된다.

[0006] 그리고, 상기 제 2 기판(20) 상에는 상기 게이트 라인(11) 및 데이터 라인에 대응되는 영역들에 블랙 매트릭스층(21)이 형성되고, 상기 블랙 매트릭스층(21)을 포함한 상기 제 2 기판(20) 상에 컬러 필터층(22)이 형성되고, 상기 블랙 매트릭스층(21) 및 컬러 필터층(22)을 포함한 전면에 오버코트층(23)이 형성된다.

[0007] 그리고, 상기 제 1 기판(10) 상의 화소 전극을 포함한 상기 보호막(15) 상에 제 1 배향막(16)이 형성되며, 상기 제 2 기판(10) 상의 오버코트층(23) 상에 제 2 배향막(24)이 형성된다.

[0008] 또한, 상기 게이트 라인(11) 상의 서로 다른 소정 부위에 대응되어, 상기 제 1, 제 2 기판(10, 20) 사이의 이격 거리에 상당하는 제 1 높이의 제 1 칼럼 스페이서(30)와, 상기 제 1 높이와 소정의 높이차(ΔH)를 갖는 제 2 높이의 제 2 칼럼 스페이서(40)가 형성된다.

[0009] 여기서, 상기 제 1 칼럼 스페이서(30)는 셀 갭 유지 기능을 갖고, 상기 제 2 칼럼 스페이서(40)는 소정의 외압이 눌렸을 때, 상기 제 1 칼럼 스페이서(30)와 함께 압력을 분담하여, 일부 칼럼 스페이서에 압력이 집중된 그 형상이 변경되는 것을 방지하는 기능을 한다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0010] 상기와 같은 종래의 액정 표시 장치는 다음과 같은 문제점이 있다.

[0011] 첫째, 칼럼 스페이서를 이용시 대향 기판과의 접촉 면적이 크기 때문에, 터치와 같은 마찰력을 가할 경우, 일 방향으로 밀린 후 원 상태로의 복귀가 오래 걸리며, 이 때, 원 상태로 돌아오는 과정에서 표시 불량이나 나타난다.

[0012] 둘째, 터치 불량 등과 같은 문제를 해결하기 위해 단순히 칼럼 스페이서를 대체하여, 볼 스페이서를 이용할 경우, 볼 스페이서의 유동성 때문에, 상기 볼 스페이서가 화소 영역 내로 굴러들어가는 현상이 발생하여, 이로 인해 또 다른 표시 불량을 야기한다.

[0013] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로 볼 스페이서를 이용하여, 셀 갭 유지 기능과 함께, 소정의 외압에 의한 눌림을 방지하는 기능을 겸할 수 있는 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공하는 데, 그 목적이 있다.

과제 해결수단

[0014] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치는, 화소 영역과 그 주변의 비화소 영역을 일 서브픽셀로 하며, 상기 서브픽셀을 매트릭스상으로 배치한, 서로 대향된 제 1 기판 및 제 2 기판; 상기 제 1 기판 상에, 서로 교차하여 상기 화소 영역들을 구분하도록, 상기 비화소 영역에 형성된 게이트 라인 및 데이터 라인; 상기 게이트 라인 및 데이터 라인의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터; 상기 제 2 기판 상에, 상기 비화소 영역에 대응되는 블랙 매트릭스층; 상기 제 1, 제 2 기판 사이에, 상기 블랙 매트릭스층 상부에 대응되어 제 1 직경을 갖는 복수개의 제 1 볼과, 상기 제 1 볼을 응집시키는 제 1 고형분으로 이루어진 제 1 스페이서; 상기 제 1, 제 2 기판 사이에, 상기 블랙 매트릭스층 상부에 대응되어 제 1 직경보다 작은 제 2 직경을 갖는 복수개의 제 2 볼과, 상기 제 2 볼을 응집시키는 제 2 고형분으로 이루어진 제 2 스페이서; 및 상기 제 1, 제 2 기판 사이에 채워진 액정층을 포함하여 이루어진 것에 그 특징이 있다.

[0015] 상기 제 1 볼 및 제 2 볼의 제 1 직경과, 제 2 직경은 2.0~5.0 μm 이다. 이 때, 상기 제 1 직경과 제 2 직경의 차는 0.1~1.0 μm 로 한다. 이 경우, 바람직하게는 상기 제 1 직경과 제 2 직경의 차는 0.2~0.6 μm 로 한다.

[0016] 여기서, 상기 제 1 스페이서는 제 1 스페이서 형성 물질을 잉크젯 제팅한 후, 이를 경화시켜 이루어지며, 상기 제 2 스페이서는 제 2 스페이서 형성 물질을 잉크젯 제팅한 후, 이를 경화시켜 이루어지며, 상기 제 1 스페이서 형성 물질 및 제 2 스페이서 형성 물질은, 각각 액상 열경화성 바인더 및 솔벤트와, 상기 액상 열경화성 바인더와 솔벤트를 포함한 총중량에 대해 0.1~3.0wt%의 중량으로 포함된 제 1 볼과 제 2 볼을 포함하여 이루어지며, 상기 액상 열경화성 바인더와 솔벤트를 합한 중량을 1로 할 때, 상기 액상 열경화성 바인더는 1.0~20.0wt%의 중량을 갖는다. 이 때, 상기 제 1 스페이서의 제 1 고형분과, 상기 제 2 스페이서의 제 2 고형분은, 각각 가열 공

정을 통해 상기 액상 열경화성 바인더를 경화시키고 상기 솔벤트를 휘발시켜 이루어진다. 이 때, 상기 가열 공정시 인가 온도는 80~300℃이다.

[0017] 그리고, 상기 제 1 스페이서는, 상기 서브픽셀에 대하여, 매 서브픽셀마다 1/100~1/2의 배치로 이루어지며, 상기 제 2 스페이서는, 상기 서브픽셀에 대하여, 매 서브픽셀마다 1/100~1/1의 배치로 이루어진다.

[0018] 한편, 상기 제 1 볼 및 제 2 볼은 상기 제 2 기관에 대하여 1~99/mm²의 개수의 비로 배치될 수 있다.

[0019] 또한, 상기 제 1 및 제 2 고형분은 아크릴계, 우레탄계 및 에폭시계 유기 화합물 중 적어도 어느 하나를 포함하여 이루어지며, 그 외로 상기 제 1 및 제 2 고형분은 실리콘계 화합물을 포함하여 이루어질 수도 있다.

[0020] 또한, 상기 블랙 매트릭스층을 포함한 상기 제 2 기관 상에, 컬러 필터층이 더 형성될 수도 있고, 경우에 따라 상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층을 포함한 상기 제 2 기관 전면, 오버코트층 혹은 공통 전극이 더 형성될 수 있다. 이 경우, 상기 게이트 라인 및 데이터 라인을 포함한 상기 제 1 기관 상에 제 1 배향막이, 상기 제 2 기관 상의 상기 오버코트층 또는 상기 공통 전극 상에 제 2 배향막이 더 형성된다.

[0021] 한편, 동일한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법은, 화소 영역과 그 주변의 비화소 영역을 일 서브픽셀로 하며, 상기 서브픽셀을 매트릭스상으로 구비한, 제 1 기관 및 제 2 기관을 준비하는 단계; 상기 제 1 기관 상에, 서로 교차하여 상기 화소 영역들을 구분하도록, 상기 비화소 영역에 게이트 라인 및 데이터 라인을 형성하는 단계; 상기 게이트 라인 및 데이터 라인의 교차부에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계; 상기 제 2 기관 상에, 상기 비화소 영역에 대응되는 블랙 매트릭스층을 형성하는 단계; 상기 제 1, 제 2 기관 사이에, 상기 블랙 매트릭스층 상부에 대응되어 제 1 직경을 갖는 복수개의 제 1 볼과, 액상 열경화성 바인더 및 솔벤트를 포함한 제 1 스페이서 형성 물질을 잉크젯 제팅하여 제 1 스페이서를 형성하는 단계; 상기 제 1, 제 2 기관 사이에, 상기 블랙 매트릭스층 상부에 대응되어 제 1 직경보다 작은 제 2 직경을 갖는 복수개의 제 2 볼과, 액상 열경화성 바인더 및 솔벤트를 포함한 제 2 스페이서 형성 물질을 잉크젯 제팅하여 제 2 스페이서를 형성하는 단계; 및 상기 제 1, 제 2 기관 사이에 액정층을 형성하고, 상기 제 1, 제 2 기관을 합착하는 단계를 포함하여 이루어진 것에 또 다른 특징이 있다.

[0022] 상기 제 1 스페이서 형성 물질 및 제 2 스페이서 형성 물질은, 각각 액상 열경화성 바인더 및 솔벤트와, 상기 액상 열경화성 바인더와 솔벤트를 포함한 총중량에 대해 0.1~3.0wt%의 중량으로 포함된 제 1 볼과 제 2 볼을 포함하여 이루어지며, 상기 액상 열경화성 바인더와 솔벤트를 합한 중량을 1로 할 때, 상기 액상 열경화성 바인더는 1.0~20.0wt%의 중량을 가지며, 이 때, 상기 제 1 스페이서 형성 물질에 포함된 액상 열경화성 바인더를 상기 제 2 스페이서 형성 물질에 포함된 액상 열경화성 바인더에 비해 중량 wt%를 크게 하여 형성하는 것이 좋다.

효 과

[0023] 상기와 같은 본 발명의 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법은 다음과 같은 효과가 있다.

[0024] 첫째, 볼을 구비한 스페이서를 형성함에 의해, 볼과 대향하는 기관과의 접촉 면적을 줄임으로써, 터치와 같이 일 방향으로 볼이 형성된 기관이 대향 기관에 대하여 밀릴 경우, 마찰력을 줄여 원 상태로의 복귀를 용이하게 한다. 이로써, 터치 후 원복시 발생하는 터치 불량 현상을 방지할 수 있다.

[0025] 둘째, 영역별로 서로 다른 크기의 직경을 갖는 볼을 포함하는 제 1, 제 2 스페이서를 적용하여, 각각 직경이 큰 제 1 스페이서는 셀 갭 유지 기능을 갖도록 하고, 직경이 작은 제 2 스페이서는 소정의 외압이 인가되었을 때, 비로소 대향 기관과 닿아, 상기 제 1 스페이서와 함께 압력 분담 기능을 하여, 일방의 스페이서에 압력이 집중되어 그 형상이 변경되는 눌림 불량 현상을 방지할 수 있다.

[0026] 셋째, 서로 다른 높이를 갖는 제 1, 제2 스페이서를 형성하여, 예를 들어, 셀 갭을 담당하는 동일 크기의 볼을 구비하는 스페이서를 포함하는 경우에 비해, 터치 불량과 중력 불량이 모두 발생하지 않는 액정 마진 범위를 늘릴 수 있다. 즉, 액정량이 제 1, 제 2 기관 사이에 필요한 양보다 작게 되면 터치 불량이 발생되고, 필요량보다 초과하게 되면, 중력 불량이 발생하는 경향을 보이게 되며, 상기 터치 불량과 중력 불량이 모두 안 나타나는 범위가 액정 마진 영역인데, 상대적으로 갭 유지 기능을 갖는 제 1 스페이서에 비해 대향 기관과 이격된 제 2 스페이서를 더 배치함에 의해, 터치 및 중력 불량을 인지하는 민감 정도를 낮출 수 있다.

[0027] 넷째, 볼이 가진 유동성을 막기 위해 복수개의 볼과 함께, 고형분 및 솔벤트를 포함하여 스페이서 형성 물질을 제조하여, 이를 잉크젯 헤드를 통해 원하는 영역에 제팅하고, 이를 경화시켜 스페이서를 형성하여, 스페이서별로 볼이 돌출되지 않고, 표면이 매끄럽게하여, 볼과 대향면 사이에 발생하는 마찰 및 이에 의한 손상을 방지할

수 있다. 또한, 고형분의 구비에 의하여 대향 기관과의 접촉 면적이 작게한 상태에서도 고정 가능한 볼을 구비한 스페이서 형성이 가능하다.

[0028] 다섯째, 잉크젯 스페이서 공정 개발 중에 서로 다른 크기의 볼 스페이서를 적용함으로써 액정 마진을 개선한다. 동시에, 눌림 방지 스페이서의 밀도를 조절함으로써 눌림 강도를 개선하고, 동시에 눌림 방지 스페이서의 볼이 돌출되지 않도록 고형분 함량을 조정하여 휘점 불량을 개선할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0030] 도 2는 본 발명의 액정 표시 장치를 나타낸 평면도이며, 도 3은 도 2의 I-I' 선상에 형성되는 제 1 및 제 2 스페이서를 포함한 액정 표시 장치를 나타낸 단면도이고, 도 4는 도 2의 II-II', III-III', IV-IV' 선상에 따른 단면도이다.

[0031] 도 2 내지 도 4와 같이, 본 발명의 액정 표시 장치는, 서로 대향된 제 1 기관(100) 및 제 2 기관(200)과, 상기 제 1 기관(100) 상에 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 라인(101) 및 데이터 라인(102)과, 상기 게이트 라인(101)과 데이터 라인(102)의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터(TFT)와, 상기 화소 영역에 서로 교번하여 형성된 화소 전극(103)과 공통 전극(104) 및 상기 제 1, 제 2 기관(100, 200) 사이에 채워진 액정층(미도시)을 포함하여 이루어진다.

[0032] 도 2 및 도 3을 참조하여, 상기 제 2 기관(200) 상의 형상을 자세히 살펴보면 다음과 같다.

[0033] 상기 제 2 기관(200) 상에, 상기 화소영역을 제외한 부분(게이트 라인 및 데이터 라인영역, 박막 트랜지스터 영역)의 빛을 차단하기 위한 블랙 매트릭스층(201)이 형성되고, 상기 각 화소영역에 대응되는 부분에 색상을 표현하기 위한 R, G, B 컬러필터층(202)이 형성되며, 상기 블랙 매트릭스층(201)과 컬러필터층(202) 상부에 전면 오버코트층(203)이 형성된다.

[0034] 그리고, 상기 오버코트층(203) 상에 제 2 배향막(204)이 형성되고, 상기 제 2 배향막(204) 상부에, 상기 블랙 매트릭스층(201) 형성 부위 중 서로 다른 부위에 대응되어, 제 1 스페이서(130) 및 제 2 스페이서(140)가 형성된다.

[0035] 도 3과 같이, 상기 제 1 스페이서(130)는 상기 제 1, 제 2 기관(100, 200) 사이의 간격에 상당하는 직경을 갖는 복수개의 제 1 볼(131) 및 상기 복수개의 제 1 볼(131)을 집합체로 상기 제 2 배향막(204) 표면에 고착시키는 제 1 고형분(132)을 포함하여 이루어진다.

[0036] 또한, 상기 제 2 스페이서(140)는, 상기 제 1 스페이서(130)를 이루는 제 1 볼(131)에 비해 상대적으로 작은 직경을 갖는 복수개의 제 2 볼(141) 및 상기 복수개의 제 2 볼(141)을 집합체로 상기 제 2 배향막(204) 표면에 고착시키는 제 2 고형분(142)을 포함하여 이루어진다.

[0037] 이 경우, 상기 제 1, 제 2 스페이서(130, 140)는 상기 제 1, 제 2 볼(131, 141)의 크기를 다르게 할 뿐, 이를 형성하기 위한 스페이서 물질에 포함되는 성분을 같게 한다. 즉, 각각의 스페이서 물질은, 해당 크기의 볼과, 고형분의 경화 전 상태로 액상 물질인 열경화성 액상 바인더 및 솔벤트(solvent)를 포함하여 이루어진다. 경우에 따라, 상기 제 1 스페이서 및 제 2 스페이서(130, 140)의 볼 함량이 다르거나, 각 스페이서의 고착 정도를 다르게 할 경우에는, 상기 열경화성 액상 바인더를 가감할 수 있다.

[0038] 또한, 상기 제 1, 제 2 스페이서(130, 140)의 위치는 상기 제 2 기관(200) 상의 구조물에는 상기 블랙 매트릭스층(201) 상부에 대응되며, 상기 제 1 기관(100)의 구조물로는 게이트 라인(101) 혹은 공통 라인(111) 혹은 이들과 동일층의 배선 물질 상부에 대응된다.

[0039] 그리고, 상기 제 1, 제 2 스페이서(130, 140)의 높이차는 ΔH 에 해당하며, 상기 ΔH 는 약 0.1~1 μm 에 해당한다. 이 경우, 상기 제 1 스페이서(130)의 높이는 약, 2.0~5.0 μm 에 해당하며, 상기 제 2 스페이서(140)는 상기 제 1 스페이서(130)의 높이에 비해 ΔH 만큼 작고, 상기 제 1, 제 2 스페이서(130, 140)의 높이는 각 스페이서를 이루는 제 1, 제 2 볼(131, 141)에 의해 결정된다.

[0040] 바람직하게, 상기 제 1, 제 2 스페이서(130, 140)의 높이차 ΔH 는 약 0.2~0.6 μm 인 경우가, 터치 불량 및 중력 불량의 개선에 동시에 효과적이다. 이하에서 설명하는 그래프와 같은 실험들에서, 상술한, ΔH 는 약 0.2~0.6 μm 인 경우가, 액정 마진을 보다 넓게 확보하는 경향을 알 수 있었다.

- [0041] 그리고, 제 1 스페이서(130)는 상기 제 1, 제 2 기관(100, 200) 사이의 셀 갭을 유지하는 기능을 하며, 상기 제 2 스페이서(140)는 상기 제 1, 제 2 기관(100, 200) 표면에 소정의 외압이 인가될 때, 상기 제 1 스페이서(130)와 함께 압력을 분담시켜, 일방의 스페이서에 형상이 변경되는 현상을 방지한다. 이 때, 상기 제 1 스페이서(130)에 비해 상기 제 2 스페이서(140)의 배치비율을 크게 하며, 예를 들어, 상기 제 1 스페이서(130)의 배치개수 20 서브픽셀당 3.4개라면, 제 2 스페이서(140)의 배치는 20 서브픽셀당 13.3개로 상대적으로 상기 제 1 스페이서(130)들간의 간격에 비해 상기 제 2 스페이서(140)의 간격을 좀더 좁게하여 형성한다. 경우에 따라, 상기 제 1, 제 2 스페이서(130, 140)의 배치 간격은 가감 가능하며, 그 범위는 약 100서브픽셀당 1~100개 수준 이내에서 결정하도록 한다.
- [0042] 그리고, 상기 제 1, 제 2 스페이서(130, 140) 내에는 각각 복수개의 제 1 볼(131)과, 제 2 볼(141)이 형성되어 있는 것으로, 상기 제 1, 제 2 스페이서(130, 140)를 형성하기 위해 잉크젯 제팅(jetting) 과정에서, 각 개별 볼 단위로 제팅되는 것이 아니라, 한 드랍(drop) 당 복수개의 볼을 포함시켜 각 해당 영역이 제팅이 이루어지기 때문이다. 이에 따라, 제팅 후, 스페이서 물질의 경화 전까지 액상의 스페이서 물질이 갖는 퍼짐성 때문에, 상기 제 1, 제 2 스페이서(130, 140)의 평판 상에서의 형상은 단면 형상이 타원형에 유사하다. 따라서, 상기 제 1, 제 2 볼(131, 141)을 각각 포함하는 상기 제 1, 제 2 스페이서(130, 140)의 수평 단면은 원의 형상에 한하지 않기 때문이다.
- [0043] 이 때, 상기 제 1, 제 2 스페이서(130, 140)는 각각 상기 제 2 배향막(204) 상에 소정 위치에 각각 서로 다른 헤드(head)로부터 제팅(jetting)하여 이루어지는 잉크젯 방식으로 형성되고, 상기 각각의 헤드로부터 일 제팅당 복수개의 볼(131 또는 141)을 포함하도록 하여 제팅된 부위에 복수개의 볼(131 또는 141)이 응집하여 남아있도록 하여 이루어진다. 그리고, 상기 헤드 내에서, 상기 스페이서 재료는 1wt%~20wt% 이내의 함량의 고형분(132 또는 142)이 액상화된 열경화성 바인더와, 나머지를 액상으로 채운 솔벤트(solvent)(미도시)와, 상기 열경화성 바인더와 솔벤트를 합한 총 중량에 대해 0.1~3wt% 내의 함량으로 볼(131 또는 141)이 포함되어 있다.
- [0044] 이러한 스페이서 재료는 잉크젯 제팅 과정에서, 해당 부위에 복수개의 볼을 포함하여 제팅된 후, 이를 약 80~300℃의 온도로 경화(curing) 공정을 진행하게 되면 상기 열경화성 바인더는 경화되어 복수개의 제 1 또는 제 2 볼(131, 141)을 포함하도록 고착되도록 액상 열경화성 바인더가 고형분으로 변경되며, 상기 솔벤트는 휘발된다.
- [0045] 여기서, 상기 고형분은 경화전 상태가 액상의 열경화성 바인더로, 예를 들어, 아크릴(acryl)계, 우레탄계(urethane) 및 에폭시(epoxy)계 유기 화합물 중 적어도 어느 하나 또는 실리콘(silicone)계 화합물을 포함하여 이루어질 수 있다. 설명한 예중 아크릴계 모노머로는, 에틸 메타크릴레이트(Ethyl methacrylate), 부틸 메타크릴레이트(N-Butyl methacrylate), 이소부틸 메타크릴레이트(isobutyl methacrylate), 디시클로 펜타닐 메타크릴레이트(Dicyclo pentanyl methacrylate), 벤질 메타크릴레이트(Benzyl methacrylate), 글리시딜 메타크릴레이트(Glycidyl methacrylate), 히드록시 에틸 메타크릴레이트(2-Hydroxy ethyl methacrylate), 메타크릴산 이소보닐 메타크릴레이트(methacrylic acid Isobornyl methacrylate), 스티렌(Styrene) 중 2가지 혹은 그 이상의 조합의 중합체를 이용한다.
- [0046] 또한, 상기 솔벤트는 비점이 60~300℃인 재료를 이용하며, 예를 들어, 상기 글리콜 에테르(glycol ether)계의 재료를 이용할 수 있다. 상기 글리콜 에테르계 재료로는 예를 들어, PGME(Propylene Glycol Methyl Ether), DGME(Dipropylene Glycol Methyl Ether), TGME(Tripropylene Glycol Methyl Ether), PGMEA(Propylene Glycol Methyl Ether Acetate), DGMEA(Dipropylene Glycol Methyl Ether Acetate), PGPE(Propylene Glycol n-Propyl Ether), DGPE(Dipropylene Glycol n-Propyl Ether), PGBE(Propylene Glycol n-Butyl Ether), DGBE(Dipropylene Glycol n-Butyl Ether), TGBE(Tripropylene Glycol n-Butyl Ether), PGPE(Propylene Glycol Phenyl Ether), PGD(Propylene Glycol Diacetate), DGDE(Dipropylene Glycol Dimethyl Ether), DGEE(Diethylene Glycol Ethyl Ether), DGME(Diethylene Glycol Methyl Ether), DGBE(Diethylene Glycol n-Butyl Ether), DGHE(Diethylene Glycol Hexyl Ether), DGBEA(Diethylene Glycol n-Butyl Ether Acetate), EGPE(Ethylene Glycol Propyl Ether), EGBE(Ethylene Glycol n-Butyl Ether), EGHE(Ethylene Glycol Hexyl Ether), EGBEA(Ethylene Glycol n-Butyl Ether Acetate), TGME(Triethylene Glycol Methyl Ether), TGEE(Triethylene Glycol Ethyl Ether), TGBE(Triethylene Glycol n-Butyl Ether), EGPE(Ethylene Glycol Phenyl Ether) 및 EGBEM(Ethylene Glycol n-Butyl Ether Mixture)를 들 수 있다.
- [0047] 또한, 상기 솔벤트는 상온에서 표면장력이 20~80dynes/cm이며, 점도가 1~30cP 이며, 밀도가 0.8~1.2g/cc인 성질을 갖는 것이 바람직하며, 이러한 재료의 특성상, 약 80~300℃의 경화 공정에서, 휘발되어 제거된다.

- [0048] 또한, 상기 제 1 또는 제 2 볼(131, 141)은 다이비닐 벤젠계(divinyl benzene)의 유기 재료를 이용하며 이루어지며, 각각 제 1 스페이서(130) 또는 제 2 스페이서(140)를 형성하기 위한 개별 헤드 내에서, 상기 제 1, 제 2 볼(131, 141)은 하얀 입자(powder) 형태를 띠고 있고, 상기 고형분과, 솔벤트는 액상형으로 이루어져 볼은 다른 성분과 구분될 수 있다. 그리고, 상기 제 1, 제 2 볼(131, 141)의 경우, 스페이서 재료로 믹싱되기 전 다른 액상 성분과 구분되도록 표면 처리가 이루어지기도 한다.
- [0049] 그리고, 상기 제 1 및 제 2 스페이서(130, 140)는 도시된 바와 같이, 상기 제 2 배향막(204) 상부에 형성될 수도 있고, 그 순서를 바꾸어, 상기 제 1 배향막(204)의 형성 전 오버코트층(203)이나 공통 전극 상부에 형성 후, 이어 상기 제 1, 제 2 스페이서(130, 140)를 포함한 오버코트층(203) 또는 공통 전극 상에 상기 제 2 배향막(204)을 형성할 수도 있다.
- [0050] 상기 제 1 및 제 2 스페이서(130, 140)는 상기 블랙 매트릭스층(201)이 갖는 폭 내에서, 평면적으로 타원형에 가깝게 형성된다. 즉, 중심부에서 해당 볼(131 또는 141) 개수가 집중되고, 에지부로 갈수록 볼(131 또는 141) 개수가 줄어들게 되는 경향을 갖는다. 이 때, 상기 제 1, 제 2 스페이서(130, 140)가 형성되는 면에서, 각각 제 1, 제 2 고형분(132, 142)이 복수개의 제 1, 제 2 볼(131, 141)을 제팅된 영역에서 분산되지 않고, 응집시켜 상기 제 2 배향막(204) 혹은 오버코트층(203) 상에서 고정시키는 기능을 한다. 여기서, 상기 제 1 및 제 2 스페이서(130, 140)가 타원형에 가까운 형상을 갖는 것으로, 제팅시 액상 재료이기 때문에 제팅 영역에서 부분적으로 퍼지는 특성을 갖기 때문이다.
- [0051] 여기서, 상기 제 1 스페이서(130)는 상기 제 1, 제 2 기관(100, 200) 사이의 셀 갭을 지지하는 기능을 하며, 상기 제 2 스페이서(140)는 상기 제 1 스페이서(130)에 비해 낮은 높이로 형성되어, 소정의 외압이 인가되었을 경우에만, 상기 제 1 기관(100)의 최상부면(제 1 배향막(116))과 닿아, 상기 제 1 스페이서(130)와 함께 소정의 압력을 분담하여 제 1 스페이서(130)에만 압력이 집중되어 소성 변형이 발생됨을 방지한다. 이로써, 소성 변형에 의한 눌림 불량을 방지할 수 있다.
- [0052] 그리고, 상기 제 1 스페이서(130)는 그 형상이 구인 볼(131)을 포함하여 이루어져, 상기 제 1 기관(100)의 최상부면과의 접촉 면적이 점에 가까워, 제 1 기관(100) 또는 제 2 기관(200)을 일 방향으로 미는 터치 동작시 면 마찰력(스페이서와 대향 기관간)을 줄여, 원 상태로의 복귀가 용이하여, 터치 불량을 방지할 수 있다.
- [0053] 한편, 상기 컬러 필터층(202)은 상기 도시된 바와 같이, 블랙 매트릭스층(201)과 화소 영역들 상부에 함께 형성될 수도 있고, 경우에 따라, 화소 영역들에만 선택적으로 형성될 수도 있고, 또는 블랙 매트릭스층(201)이 형성된 부위에 일부 또는 전체로 오버랩되어 형성될 수 있다.
- [0054] 이하, 도 2 및 도 4를 참조하여, 상기 제 1 기관(100) 상의 구성을 살펴보면 다음과 같다.
- [0055] 상기 제 2 기관(200)에 대향하는, 제 1 기관(100) 상에는, 서로 교차하여 화소영역을 정의하는 복수 개의 게이트 라인(101) 및 데이터 라인(102)이 형성되고, 상기 게이트 라인(101)에 평행한 방향으로 공통 라인(111)이 형성된다.
- [0056] 그리고, 상기 게이트 라인(101)과 데이터 라인(102)의 교차부에는 박막 트랜지스터가 형성되며, 상기 박막 트랜지스터는, 게이트 라인(101)으로부터 돌출되는 게이트 전극(101a)과, 상기 게이트 전극(101a), 게이트 라인(101) 및 공통 라인(101) 등을 포함한 제 1 기관(100) 전면에 형성된 게이트 절연막(114)과, 상기 게이트 전극(101a)의 양측에 대응되어 형성된 'U'자형의 소오스 전극(102a) 및 상기 'U'자형의 소오스 전극 내로 일부 들어오는 드레인 전극(102b)과, 상기 소오스 전극(102a) 및 드레인 전극(102b) 하측 및 그 사이의 채널 영역을 포함한 부위에 형성된 반도체층(105: 105a, 105b)을 포함하여 이루어진다. 상기 반도체층(105)은 하부에 비정질 실리콘층(105a)이 형성되고, 상부에 불순물 반도체층(n+층)(105b)이 형성되는 것으로, 상기 불순물 반도체층(105b)은 소오스 전극(102a)과 드레인 전극(102b) 사이의 채널 영역이 제거되어 형성된다. 여기서, 상기 'U'자형의 소오스 전극(102a)의 형상은 이에 한하지 않고, '-'자 또는 'L'로 변경 가능하다.
- [0057] 이 때, 상기 데이터 라인(102)은 그 진행 방향에서 각 서브픽셀별로, 지그재그 형상이 되도록, 중앙에 꺾임부를 갖고 형성되며, 상기 공통 라인(111)은 상기 각 화소 영역에서, 제 1 스토리지 전극(111a)과 일체형으로 형성되고, 상기 제 1 스토리지 전극(111a)은 상기 데이터 라인(102)의 양측에 인접하여 상기 데이터 라인(102)에 평행하도록 돌출되어 형성된 제 1 공통 전극 연결 전극(111b)과 연결된다. 한편, 상기 데이터 라인(102)이 상기 게이트 라인(101)에 교차하며, 각 화소 영역에서 꺾임부를 갖도록 형성되어 있지만, 본 발명의 가능한 실시예는

이에 한하지 않고, 수직으로 게이트 라인과 교차되어 형성되는 경우나, 일정 각으로 기울어져 교차되어 있는 경우도 모두 대응 가능하다. 도시된 도면에서, 각 화소 영역별로는 데이터 라인(102)이 꺾임부를 갖는 이유는, 이에 평행하게 형성된 공통 전극(104) 및 화소 전극(103)의 배치에 의해 전계가 꺾임부를 기준으로 상하 대칭 형성되어, 서로 다른 방향으로 액정이 배열되어, 시야각을 보다 개선하기 위함이다.

[0058] 그리고, 상기 화소 영역에는 상기 공통 전극(104) 및 화소 전극(103)이 동일한 층에 형성되는 투명 전극으로 이루어져 서로 교번하여 형성되며, 각각 상기 공통 전극(104)은 그 하측에 형성되는 공통 전극 연결 전극(111b)과 부분적으로 오버랩되며, 게이트 라인(101)과 평행한 제 2 공통 전극 연결 전극(111c)은 그 사이의 층간의 보호막(115) 및 게이트 절연막(114) 사이에 관통된 제 2 콘택부(117b)에서 전기적인 콘택을 갖는다.

[0059] 또한, 상기 화소 전극(103)은 상기 제 1 스토리지 전극(111a)과 오버랩되는 제 2 스토리지 전극(103a)으로부터 분기되어 형성되며, 상기 드레인 전극(102b)과의 층간에 형성된 보호막(115) 내에 관통된 제 1 콘택부(117a)에서 전기적인 콘택을 갖는다.

[0060] 여기서, 상기 박막 트랜지스터와 공통 전극 및 화소 전극 등을 포함한 제 1 기판(100) 상의 제조 방법을 상세히 살펴보면 다음과 같다.

[0061] 상기 제 1 기판(100) 상에 Mo, Al 또는 Cr 등과 같은 금속물질을 증착한 후 사진식각공정을 통해 상기 금속물질을 패터닝하여, 복수 개의 게이트 라인(101), 게이트 전극(101a), 상기 게이트 라인(101)과 평행한 상기 공통라인(111), 상기 공통 라인(111)과 일체형의 제 1 스토리지 전극(111a)과, 상기 제 1 스토리지 전극(111a)으로부터 분기되어, 화소 영역 내에 돌출되어 형성된 상기 제 1 공통 연결 전극(111b) 및 제 2 공통 연결 전극(111c)을 동시에 형성한다. 여기서, 상기 게이트 전극(101a)은 상기 게이트 라인(201)에서 돌출된 형상으로 상기 화소 영역의 소정위치에 형성되고, 상기 제 1 스토리지 전극(111a), 제 1 공통 연결 전극(111b) 및 제 2 공통 연결 전극(111c)은 상기 화소 영역의 경계부에 형성된다.

[0062] 다음으로, 상기 게이트 라인(101), 공통라인(111), 게이트 전극(101a), 제 1 스토리지 전극(111a), 제1 및 제 2 공통 연결 전극(111b, 111c)들이 형성된 제 1 기판(100)상에 무기막 성분의 절연물질을 증착하여 게이트 절연막(114)을 형성한다.

[0063] 이어, 상기 게이트 절연막(114) 상에 비정질 실리콘층(105a) 및 불순물 반도체층(105b)을 차례로 증착한다.

[0064] 그리고, Mo, Al 또는 Cr 등과 같은 금속물질을 증착한 후, 상기 금속 물질 상부에 감광막을 도포한다. 여기서, 상기 감광막은 네거티브 감광성을 갖는 것을 예로 든다.

[0065] 이어, 데이터 라인, 소오스 전극 및 드레인 전극이 형성될 부위가 투과부로 정의되며, 반도체층의 채널부가 정의되는 부분이 반투과부로 정의되며, 나머지 부위가 차광부로 정의되는 마스크(미도시)를 상기 감광막 상부에 대응시킨다.

[0066] 이어, 상기 감광막을 상기 마스크를 이용하여 노광 및 현상하여, 상기 투과부에 대응되어서는 전체 두께 남아있고, 상기 반투과부에 대응되어 일부 두께 제거되고, 상기 차광부에 대응되어서는 전체 두께 제거되도록, 제 1 감광막 패턴을 형성한다. 이러한 상기 제 1 감광막 패턴(미도시)을 이용하여, 사진 식각 공정을 통해 상기 금속물질을 패터닝한다. 여기서, 상기 제 1 감광막 패턴은, 상기 게이트 라인(101)에 교차하며, 각 화소 영역에서 꺾임부를 갖는 제 1 패턴과, 상기 제 1 패턴과 연결되어, 상기 게이트 라인(101)의 교차부에서, 이와 연결되어, 상기 화소 영역으로 들어오는 방향의 제 2 패턴(마스크의 반투과부를 포함한 소오스 전극 및 드레인 전극 형성부에 대응되는 투과부 대응)을 포함하여 이루어진다. 상기 제 1 감광막 패턴을 이용한 상기 금속 물질의 패터닝 후, 상기 게이트 라인(101)에 교차하며, 각 화소 영역에서 꺾임부를 갖는 데이터 라인(102)이 형성되고, 상기 제 2 패턴에 대응되어, 상기 데이터 라인(102)과 연결되는 더미 패턴(미도시)이 형성된다.

[0067] 이어, 상기 데이터 라인(102) 및 더미 패턴을 마스크로 하여, 상기 불순물 반도체층(105b) 및 비정질 실리콘층(105a)을 1차로 선택적으로 제거한다.

[0068] 이어, 상기 제 1 감광막 패턴(미도시)에 있어서, 상대적으로 낮은 두께를 갖는 상기 마스크의 반투과부에 대응되었던 부위의 감광막이 제거되도록 상기 제 1 감광막 패턴을 애싱(ashing)하여 제 2 감광막 패턴(미도시)을 형성한다.

[0069] 이어, 상기 제 2 감광막 패턴을 마스크로 하여, 상기 더미 패턴 중 노출된 부위의 금속 물질(102와 동일층) 및

불순물 반도체층(105b)을 선택적으로 제거하여, 소오스 전극(102a) 및 드레인 전극(102b)을 형성하고, 그 하부에 불순물 반도체층(105b)을 패터닝한다. 이 과정에서, 상기 소오스 전극(102a) 및 드레인 전극(102b) 사이의 불순물 반도체층(105b)이 제거되며, 이 제거된 영역은 채널부로 정의된다. 이 때, 상기 소오스 전극(102a)은 상기 데이터 라인(102)으로부터 화소 영역으로 'U'자형으로 돌출되는 형상으로 형성되며, 상기 드레인 전극(102b)은 상기 소오스 전극(102a)과 이격되며, 일부 상기 소오스 전극(102a)의 'U'자형 내로 들어오는 형상으로 형성된다.

[0070] 이어, 상기 데이터 라인(102), 소오스 전극(102a) 및 드레인 전극(102b)들을 포함한 상기 게이트 절연막(114)상에, 보호막(passivation film: 115)을 증착한다. 이때, 상기 보호막(115)은 주로 SiNx 등의 무기물질이 적용되었으며, 최근 액정 셀의 개구율을 향상시키기 위해 BCB(BenzoCycloButene), SOG(Spin On Glass) 또는 아크릴(Acryl)등의 유전율이 낮은 유기물질이 사용되기도 한다.

[0071] 이어, 상기 드레인 전극(102b) 상의 소정 부위의 보호막(115) 일부를 선택적으로 식각하여 제 1 콘택부(117a)을 형성하고, 상기 제 2 공통 연결 전극(111c) 상의 소정 부위의 보호막(115) 및 게이트 절연막(114)을 선택적으로 제거하여, 제 2 콘택부(117b)를 형성한다.

[0072] 이어, 상기 제1, 제 2 콘택부(117a, 117b)를 포함한 상기 보호막(115) 상에 투명 전극을 증착한 후, 이를 선택적으로 제거하여, 각 화소 영역 내에서 상기 제 1 공통 연결 전극(111b)에 부분적으로 오버랩하며 서로 이격된 복수개의 공통 전극(104)과, 상기 공통 전극(104)의 상부 화소 영역에서 상기 제 2 공통 연결 전극(111c)과 오버랩되어 상기 공통 전극(104)을 연결하여 주는 제 3 공통 연결 전극(104a)과, 상기 공통 전극(104)과 서로 교번하는 복수개의 화소 전극(103)을 형성한다.

[0073] 이어, 상기 화소 전극(103) 및 공통 전극(104)을 포함한 상기 보호막(115) 상에, 제 1 배향막(116)을 형성한다.

[0074] 도 5는 본 발명의 액정 표시 장치의 제 2 기관의 제조 방법을 나타낸 플로우차트이다.

[0075] 도 3 및 도 5를 참조하여, 본 발명의 액정 표시 장치의 제 2 기관의 제조 방법에 대하여 설명한다.

[0076] 먼저, 제 2 기관(200) 상에 화소 영역을 제외한 영역에 대응되어 상기 제 2 기관(200) 상에, 상기 화소영역을 제외한 부분(게이트 라인 및 데이터 라인영역, 박막 트랜지스터 영역)의 빛을 차단하기 위한 블랙 매트릭스층(201)을 형성한다(100S).

[0077] 이어, 상기 각 화소영역에 대응되는 부분에 색상을 표현하기 위한 R, G, B 컬러필터층(202)을 형성한다(110S).

[0078] 이어, 상기 블랙 매트릭스층(201)과 컬러필터층(202) 상부에 전면 오버코트층(203)을 형성한다(120S).

[0079] 이어, 상기 오버코트층(203) 상에 제 2 배향막(204)을 형성한다.

[0080] 이어, 상기 제 2 배향막(204) 상부에, 상기 블랙 매트릭스층(201)의 소정 부위에 대응되어, 제 1 헤드(미도시)를 통해 소정의 스페이서 물질을 제팅한 후, 이를 경화시켜 제 1 스페이서(130)를 형성한다(130S). 이 때, 상기 제 1 헤드에는, 제 1 고형분(132)의 경화 전 상태인 액상의 열 경화형 바인더와, 솔벤트(solvent)가 채워지며, 상기 액상의 열경화형 바인더와 솔벤트를 합한 총 중량에 대하여 약 3wt % 이내의 함량으로 제 1 직경을 갖는 제 1 볼(131)을 복수개 포함한 스페이서 물질이 믹싱되어 채워져 있다. 여기서, 상기 솔벤트는 상기 제 1 스페이서(130)의 경화 과정에서 휘발되어 제거된다.

[0081] 이어, 상기 제 2 배향막(204) 상부에, 상기 제 1 스페이서(130)와는 다른 상기 블랙 매트릭스층(201)의 소정 부위에 대응되어, 제 2 헤드(미도시)를 통해 소정의 스페이서 물질을 제팅한 후, 이를 경화시켜 제 2 스페이서(140)를 형성한다(140S). 이 때, 상기 제 2 헤드에는, 제 2 고형분(142)의 경화 전 상태인 액상의 열 경화형 바인더와, 솔벤트(solvent)가 채워지며, 상기 액상의 열경화형 바인더와 솔벤트를 합한 총 중량에 대하여 약 3wt % 이내의 함량으로 제 2 직경을 갖는 제 2 볼(141)을 복수개 포함한 스페이서 물질이 믹싱되어 채워져 있다. 여기서, 상기 솔벤트는 상기 제 2 스페이서(140)의 경화 과정에서 휘발되어 제거된다.

[0082] 여기서, 상기 제 1 헤드와 상기 제 2 헤드에 포함되는 각각의 제 1, 제 2 볼(131, 141)의 크기는 서로 상이한 것으로, 상대적으로 직경이 커 셀 갭을 담당하는 상기 제 1 헤드 내의 제 1 볼(131)과 믹싱되는 제 1 고형분의 경화전 상태인 액상 열 경화형 바인더의 함량을, 제 2 헤드 내의 제 2 고형분 경화전 상태의 액상 열 경화형 바

인더의 함량을 늘려, 높은 직경을 갖는 제 1 볼(131)들간 응집력을, 상기 제 2 볼(141)들간의 응집력에 비해 높인다. 여기서, 상기 각 헤드 내의 스페이서 물질 내에서의 상기 제 1 고형분(132)의 액상인 열경화형 바인더와, 제 2 고형분(142)의 액상인 열경화형 바인더는 20wt% 내로 하며, 상대적으로 직경이 큰 상기 제 1 볼(131)과 섞이는 제 1 고형분(132)의 액상인 열경화형 바인더의 함량을 더 크게 한다.

[0083] 그리고, 셀 갭 유지 기능을 갖는 상기 제 1 스페이서(130)는 서브픽셀 100개당 1~50개의 배치로 하며, 이 때, 놀림 방지 기능을 갖는 상기 제 2 스페이서(140)는 서브픽셀 100개당 1~100개의 배치로 한다. 상대적으로 상기 제 2 스페이서(140)는 소정의 외압이 인가되었을 때 기능하는 것으로, 그 함량을 상기 제 1 스페이서(130)에 비하여 놀림에 대한 저항력을 키울 수 있다. 이에 따라 상기 제 1 스페이서(130)보다 상기 제 2 스페이서(140)의 밀도가 크게 한다.

[0084] 또한, 제1 스페이서(130) 및 제 2 스페이서(140)의 각각 제 1 볼(131) 및 제 2 볼(141)은 제 2 기판(200)의 총 면적에 대하여 1~수십개/mm²의 볼밀도를 갖도록 형성한다.

[0085] 도 3과 같이, 상기 제 1 스페이서(130)는 상기 제 1, 제 2 기판(100, 200) 사이의 간격에 상응하는 직경을 갖는 복수개의 제 1 볼(131) 및 상기 복수개의 제 1 볼(131)을 집합체로 상기 제 2 배향막(204) 표면에 고착시키는 제 1 고형분(132)을 포함하여 이루어진다.

[0086] 또한, 상기 제 2 스페이서(140)는, 상기 제 1 스페이서(130)를 이루는 제 1 볼(131)에 비해 상대적으로 작은 직경을 갖는 복수개의 제 2 볼(141) 및 상기 복수개의 제 2 볼(141)을 집합체로 상기 제 2 배향막(204) 표면에 고착시키는 제 2 고형분(142)을 포함하여 이루어진다.

[0087] 이 경우, 상기 제 1, 제 2 스페이서(130, 140)는 상기 제 1, 제 2 볼(131, 141)의 크기를 다르게 할 뿐, 이를 형성하기 위한 스페이서 물질에 포함되는 성분을 같게 한다. 즉, 각각의 스페이서 물질은, 해당 크기의 볼과, 고형분의 경화 전 상태로 액상 물질인 열경화성 액상 바인더 및 솔벤트(solvent)를 포함하여 이루어진다. 경우에 따라, 상기 제 1 스페이서 및 제 2 스페이서(130, 140)의 볼 함량이 다르거나, 각 스페이서의 고착 정도를 다르게 할 경우에는, 상기 열경화성 액상 바인더를 가감할 수 있다.

[0088] 또한, 상기 제 1, 제 2 스페이서(130, 140)의 위치는 상기 제 2 기판(200) 상의 구조물에는 상기 블랙 매트릭스 층(201) 상부에 대응되며, 상기 제 1 기판(100)의 구조물로는 게이트 라인(101) 혹은 공통 라인(111) 혹은 이들과 동일층의 배선 물질 상부에 대응된다.

[0089] 그리고, 상기 제 1, 제 2 스페이서(130, 140)의 높이차는 ΔH 에 해당하며, 상기 ΔH 는 약 0.1~1 μm 에 해당한다. 이 경우, 상기 제 1 스페이서(130)의 높이는 약, 2.0~5.0 μm 에 해당하며, 상기 제 2 스페이서(140)는 상기 제 1 스페이서(130)의 높이에 비해 ΔH 만큼 작고, 상기 제 1, 제 2 스페이서(130, 140)의 높이는 각 스페이서를 이루는 제 1, 제 2 볼(131, 141)에 의해 결정된다.

[0090] 바람직하게, 상기 제 1, 제 2 스페이서(130, 140)의 높이차 ΔH 는 약 0.2~0.6 μm 인 경우가, 터치 불량 및 중력 불량의 개선에 동시에 효과적이다. 이하에서 설명하는 그래프와 같은 실험들에서, 상술한, ΔH 는 약 0.2~0.6 μm 인 경우가, 액정 마진을 보다 넓게 확보하는 경향을 알 수 있었다.

[0091] 그리고, 제 1 스페이서(130)는 상기 제 1, 제 2 기판(100, 200) 사이의 셀 갭을 유지하는 기능을 하며, 상기 제 2 스페이서(140)는 상기 제 1, 제 2 기판(100, 200) 표면에 소정의 외압이 인가될 때, 상기 제 1 스페이서(130)과 함께 압력을 분담시켜, 일방의 스페이서에 형상이 변경되는 현상을 방지한다. 이 때, 상기 제 1 스페이서(130)에 비해 상기 제 2 스페이서(140)의 배치비율을 크게 하며, 예를 들어, 상기 제 1 스페이서(130)의 배치가 20 서브픽셀당 3.4개라면, 제 2 스페이서(140)의 배치는 20 서브픽셀당 13.3개로 상대적으로 상기 제 1 스페이서(130)들간의 간격에 비해 상기 각 제 2 스페이서(140)의 간격을 좀더 좁게하여 형성한다. 경우에 따라, 상기 제 1, 제 2 스페이서(130, 140)의 배치 간격은 가감 가능하며, 그 범위는 약 100서브픽셀당 1~100개 수준 이내에서 결정하도록 한다.

[0092] 그리고, 상기 제 1, 제 2 스페이서(130, 140) 내에는 각각 복수개의 제 1 볼(131)과, 제 2 볼(141)이 형성되어 있는 것으로, 상기 제 1, 제 2 스페이서(130, 140)를 형성하기 위해 잉크젯 제팅 과정에서, 각 개별 볼 단위로 제팅되는 것이 아니라, 한 드랍(drop) 당 복수개의 볼을 포함시켜 각 해당 영역이 제팅이 이루어지기 때문이다. 이에 따라, 제팅 후, 스페이서 물질의 경화 전까지 액상의 스페이서 물질이 갖는 퍼짐성 때문에, 상기 제 1, 제 2 스페이서(130, 140)의 평판 상에서의 형상은 단면 형상이 타원형에 유사하다. 따라서, 상기 제 1, 제 2 볼

(131, 141)을 각각 포함하는 상기 제 1, 제 2 스페이서(130, 140)의 수평 단면은 원의 형상에 한하지 않기 때문이다.

[0093] 이 때, 상기 제 1, 제 2 스페이서(130, 140)는 각각 상기 제 2 배향막(204) 상에 소정 위치에 각각 서로 다른 헤드(head)로부터 제팅(jetting)하여 이루어지는 잉크젯 방식으로 형성되고, 상기 각각의 헤드로부터 일 제팅당 복수개의 볼(131 또는 141)을 포함하도록 하여 제팅된 부위에 복수개의 볼(131 또는 141)이 응집하여 남아있도록 하여 이루어진다. 그리고, 상기 헤드 내에서, 상기 스페이서 재료는 20wt% 이내의 함량의 고형분(132 또는 142)이 액상화된 열경화성 바인더와, 나머지를 액상으로 채운 솔벤트(solvent)(미도시)와, 상기 열경화성 바인더와 솔벤트를 합한 총 중량에 대해 3wt% 내의 함량으로 볼(131 또는 141)이 포함되어 있다.

[0094] 이러한 스페이서 재료는 잉크젯 제팅 과정에서, 해당 부위에 복수개의 볼을 포함하여 제팅된 후, 이를 약 80~300℃의 온도로 경화(curing) 공정을 진행하게 되면 상기 열경화성 바인더는 경화되어 복수개의 제 1 또는 제 2 볼(131, 141)을 포함하도록 고착되도록 액상 열경화성 바인더가 고형분으로 변경되며, 상기 솔벤트는 휘발된다.

[0095] 여기서, 상기 고형분은 경화전 액상의 열경화성 바인더로, 예를 들어, 아크릴(acryl)계, 우레탄계(urethane) 및 에폭시(epoxy)계 유기 화합물 중 적어도 어느 하나 또는 실리콘(silicone)계 화합물을 포함하여 이루어질 수 있다. 설명한 예중 아크릴계 모노머로는, 에틸 메타크릴레이트(Ethyl methacrylate), 부틸 메타크릴레이트(N-Butyl methacrylate), 이소부틸 메타크릴레이트(isobutyl methacrylate), 디시클로 펜타닐 메타크릴레이트(Dicyclo pentanyl methacrylate), 벤질 메타크릴레이트(Benzyl methacrylate), 글리시딜 메타크릴레이트(Glycidyl methacrylate), 히드록시 에틸 메타크릴레이트(2-Hydroxy ethyl methacrylate), 메타크릴산 이소보닐 메타크릴레이트(methacrylic acid Isobornyl methacrylate), 스티렌(Styrene) 중 2가지 혹은 그 이상의 조합의 중합체를 이용한다.

[0096] 또한, 상기 솔벤트는 비점이 60~300℃인 재료를 이용하며, 예를 들어, 상기 글리콜 에테르(glycol ether)계의 재료를 이용할 수 있다. 상기 글리콜 에테르계 재료로는 예를 들어, PGME(Propylene Glycol Methyl Ether), DGME(Dipropylene Glycol Methyl Ether), TGME(Tripropylene Glycol Methyl Ether), PGMEA(Propylene Glycol Methyl Ether Acetate), DGMEA(Dipropylene Glycol Methyl Ether Acetate), PGPE(Propylene Glycol n-Propyl Ether), DGPE(Dipropylene Glycol n-Propyl Ether), PGBE(Propylene Glycol n-Butyl Ether), DGBE(Dipropylene Glycol n-Butyl Ether), TGBE(Tripropylene Glycol n-Butyl Ether), PGPE(Propylene Glycol Phenyl Ether), PGD(Propylene Glycol Diacetate), DGDE(Dipropylene Glycol Dimethyl Ether), DGEE(Diethylene Glycol Ethyl Ether), DGME(Diethylene Glycol Methyl Ether), DGBE(Diethylene Glycol n-Butyl Ether), DGHE(Diethylene Glycol Hexyl Ether), DGBEA(Diethylene Glycol n-Butyl Ether Acetate), EGPE(Ethylene Glycol Propyl Ether), EGBE(Ethylene Glycol n-Butyl Ether), EGHE(Ethylene Glycol Hexyl Ether), EGBEA(Ethylene Glycol n-Butyl Ether Acetate), TGME(Triethylene Glycol Methyl Ether), TGEE(Triethylene Glycol Ethyl Ether), TGBE(Triethylene Glycol n-Butyl Ether), EGPE(Ethylene Glycol Phenyl Ether) 및 EGBEM(Ethylene Glycol n-Butyl Ether Mixture)를 들 수 있다.

[0097] 또한, 상기 솔벤트는 상온에서 표면장력이 20~80dynes/cm이며, 점도가 1~30cP 이며, 밀도가 0.8~1.2g/cc인 성질을 갖는 것이 바람직하며, 이러한 재료의 특성상, 약 80~300℃의 경화 공정에서, 휘발되어 제거된다.

[0098] 또한, 상기 제 1 또는 제 2 볼(131, 141)은 다이비닐 벤젠계(divinyl benzene)의 유기 재료를 이용하며 이루어지며, 각각 제 1 스페이서(130) 또는 제 2 스페이서(140)를 형성하기 위한 개별 헤드 내에서, 상기 제 1, 제 2 볼(131, 141)은 하얀 입자(powder) 형태를 띠고 있고, 상기 고형분과, 솔벤트는 액상형으로 이루어져 볼은 다른 성분과 구분될 수 있다. 그리고, 상기 제 1, 제 2 볼(131, 141)의 경우, 스페이서 재료로 믹싱되기 전 다른 액상 성분과 구분되도록 표면 처리가 이루어지기도 한다.

[0099] 그리고, 상기 제 1 및 제 2 스페이서(130, 140)는 도시된 바와 같이, 상기 제 2 배향막(204) 상부에 형성될 수도 있고, 그 순서를 바꾸어, 상기 제 1 배향막(204)의 형성 전 오버코트층(203)이나 공통 전극 상부에 형성 후, 이어 상기 제 1, 제 2 스페이서(130, 140)를 포함한 오버코트층(203) 또는 공통 전극 상에 상기 제 2 배향막(204)을 형성할 수도 있다.

[0100] 상기 제 1 및 제 2 스페이서(130, 140)는 상기 블랙 매트릭스층(201)이 갖는 폭 내에서, 평면적으로 타원형에 가깝게 형성된다. 즉, 중심부에서 해당 볼(131 또는 141) 개수가 집중되고, 에지부로 갈수록 볼(131 또는 141) 개수가 줄어들게 되는 경향을 갖는다. 이 때, 상기 제 1, 제 2 스페이서(130, 140)가 형성되는 면에서, 각각 제

1, 제 2 고형분(132, 142)이 복수개의 제 1, 제 2 볼(131, 141)을 제팅된 영역에서 분산되지 않고, 응집시켜 상기 제 2 배향막(204) 혹은 오버코트층(203) 상에서 고정시키는 기능을 한다. 여기서, 상기 제 1 및 제 2 스페이서(130, 140)가 타원형에 가까운 형상을 갖는 것으로, 제팅시 액상 재료이기 때문에 제팅 영역에서 부분적으로 퍼지는 특성을 갖기 때문이다.

[0101] 여기서, 상기 제 1 스페이서(130)는 상기 제 1, 제 2 기관(100, 200) 사이의 셀 갭을 지지하는 기능을 하며, 상기 제 2 스페이서(140)는 상기 제 1 스페이서(130)에 비해 낮은 높이로 형성되어, 소정의 외압이 인가되었을 경우에만, 상기 제 1 기관(100)의 최상부면(제 1 배향막(116))과 닿아, 상기 제 1 스페이서(130)와 함께 소정의 압력을 분담하여 제 1 스페이서(130)에만 압력이 집중되어 소성 변형이 발생됨을 방지한다. 이로써, 소성 변형에 의한 눌림 불량을 방지할 수 있다.

[0102] 그리고, 상기 제 1 스페이서(130)는 그 형상이 구인 볼(131)을 포함하여 이루어져, 상기 제 1 기관(100)의 최상부면과의 접촉 면적이 점에 가까워, 제 1 기관(100) 또는 제 2 기관(200)을 일 방향으로 미는 터치 동작시 먼 마찰력(스페이서와 대향 기관간)을 줄여, 원 상태로의 복귀가 용이하여, 터치 불량을 방지할 수 있다.

[0103] 한편, 상기 컬러 필터층(202)은 상기 도식된 바와 같이, 블랙 매트릭스층(201)과 화소 영역들 상부에 함께 형성될 수도 있고, 경우에 따라, 화소 영역들에만 선택적으로 형성될 수도 있고, 또는 블랙 매트릭스층(201)이 형성된 부위에 일부 또는 전체로 오버랩되어 형성될 수 있다.

[0104] 도 6은 동일 크기의 볼을 포함한 스페이서 적용시 터치 및 중력 불량과, 액정 마진을 나타낸 그래프이며, 도 7은 영역별로 다른 크기의 볼을 포함한 스페이서 적용시 터치 및 중력 불량과, 액정 마진을 나타낸 그래프이다.

[0105] 도 6은 볼의 크기를, $3.0\mu\text{m}$ 으로 동일하게 하여 스페이서를 형성한 경우에 대한 불량 정도를 나타낸 그래프로, 액정량이 약 131~134 도트량, 즉, 131, 132, 133, 134으로 총 4도트 범위 내에서, 터치 불량과 중력 불량이 모두 0 수준으로 나타나, 표시 불량이 나타나지 않음을 알 수 있고, 131 도트량보다 작을 경우에는 터치 불량이 심해지고, 134 도트량보다 클 경우에는 중력 불량이 커짐을 알 수 있다. 이 경우, 상기 $3.0\mu\text{m}$ 의 크기를 갖는 볼을 포함한 스페이서는 각 서브픽셀마다 하나씩 배치하여 형성하는 경우를 나타내었다. 여기서, 계산된 액정 마

4

$$\frac{4}{(131+134)/2}$$

진 값은, 약 3.02%()에 해당한다.

[0106] 반면, 본 발명의 액정 표시 장치에서는, 도 7과 같이, 제 1 스페이서(130)에 포함되는 제 1 볼(131)의 직경을 $2.75\mu\text{m}$ 로 하고, 제 2 스페이서(140)의 제 2 볼(141)의 직경을 $2.5\mu\text{m}$ 로 하여 나타낸 것으로, 각각 상기 제 1 스페이서(130)는 20개의 서브픽셀당 1개씩 배치하고, 상기 제 2 스페이서(140)는 20개의 서브픽셀당 16개를 배치하였다. 이 경우, 터치 불량 및 중력 불량은 약 117도트량 이상 127 도트량 사이, 즉, 약 11 도트 범위 내에서 0수준으로 나타나고 이를 액정 마진으로 하고 있으며, 약 117 도트량보다 작아질 때는 터치 불량 수준이 올라가고, 127도트량보다 클 경우는 중력 불량 수준이 커짐을 알 수 있다. 이 때, 계산된 액정 마진 값은

11

$$\frac{11}{(117+127)/2}$$

9.02%()에 해당한다.

[0107] 도 6 및 도 7의 실험에서, 각각 1도트량은 4.0mg 으로 하였고, 실험된 모델은 23"이다. 도 6 및 도 7의 결과에서 알 수 있듯이, 액정 마진은 동일 크기의 볼을 갖는 스페이서를 적용하였을 때에 비교하여, 서로 다른 크기의 볼을 갖는 스페이서를 적용하였을 때, 약 6% 정도로 액정 마진이 상승됨을 알 수 있었다.

[0108] 도 6과 도 7에서는 상기 제 1 고형분(132)의 액상인 열경화형 바인더와, 제 2 고형분(142)의 액상인 열경화형 바인더의 함량을 각각 8wt%, 4wt%로 하였다. 이 경우, 상기 제 1 고형분(132)의 액상인 열경화형 바인더와, 제 2 고형분(142)의 액상인 열경화형 바인더의 함량은 각각 이와 섞이는 제 1 볼(131) 및 제 2 볼(132)의 크기에 따라 조절 가능하며, 볼의 직경이 커질수록 섞는 양은 크게 한다.

[0109] 한편, 상기 제 1 스페이서(130) 및 제 2 스페이서(140)에 있어서, 각각 제 1 볼(131) 및 제 2 볼(141)과 함께

포함되는 제 1 고형분(132) 및 제 2 고형분(142)은 각 스페이서를 이루는 볼들이 볼의 직경을 초과하여 돌출되는 것을 방지하고, 복수개의 볼들을 응집시키는 기능을 갖는 것으로, 볼들의 유동을 방지하고, 스페이서(130, 140)의 표면을 매끄럽게 하여, 상기 제 1 기관(100) 상의 제 1 배향막(116)과 대향될 때, 스페이서(130, 140) 또는 제 1 배향막(116)의 표면에 손상이 발생됨을 방지한다. 따라서, 볼 스페이서를 구비할 경우, 배향막이나 스페이서의 손상이 발생되어 유발되는 휘점을 방지할 수 있다.

[0110] 한편, 도 2 내지 도 5에 있어서, 본 발명의 액정 표시 장치를 IPS(In-Plane Switching) 모드를 적용한 예에 대하여 설명하였지만, 경우에 따라 상기 화소 영역 전체에 화소 전극을 형성하고, 제 2 기판 층에 공통 전극을 더 형성하여, TN 모드로 구현하는 액정 표시 장치에 대해서도 상술한 제 1, 제 2 스페이서를 적용할 경우, 동일 효과를 얻을 수 있을 것이다.

[0111] 한편, 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0112] 도 1은 종래의 액정 표시 장치를 나타낸 단면도

[0113] 도 2는 본 발명의 액정 표시 장치를 나타낸 평면도

[0114] 도 3은 도 2의 I~I' 선상에 형성되는 제 1 및 제 2 스페이서를 포함한 액정 표시 장치를 나타낸 단면도

[0115] 도 4는 도 2의 II~II', III~III', IV~IV' 선상에 따른 단면도

[0116] 도 5는 본 발명의 액정 표시 장치의 제 2 기관의 제조 방법을 나타낸 플로우차트

[0117] 도 6은 동일 크기의 볼을 포함한 스페이서 적용시 터치 및 중력 불량과, 액정 마진을 나타낸 그래프

[0118] 도 7은 영역별로 다른 크기의 볼을 포함한 스페이서 적용시 터치 및 중력 불량과, 액정 마진을 나타낸 그래프

[0119] *도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명*

[0120] 100 : 제 1 기판 101 : 게이트 라인

[0121] 102 : 데이터 라인 103 : 화소 전극

[0122] 104 : 공통 전극 105 : 반도체층

[0123] 111 : 공통 라인 114 : 게이트 절연막

[0124] 115 : 보호막 116 : 제 1 배향막

[0125] 117a, 117b : 콘택부 130 : 제 1 스페이서

[0126] 131 : 제 1 볼 132 : 제 1 고정분

[0127] 140 : 제 2 스페이서 141 : 제 2 볼

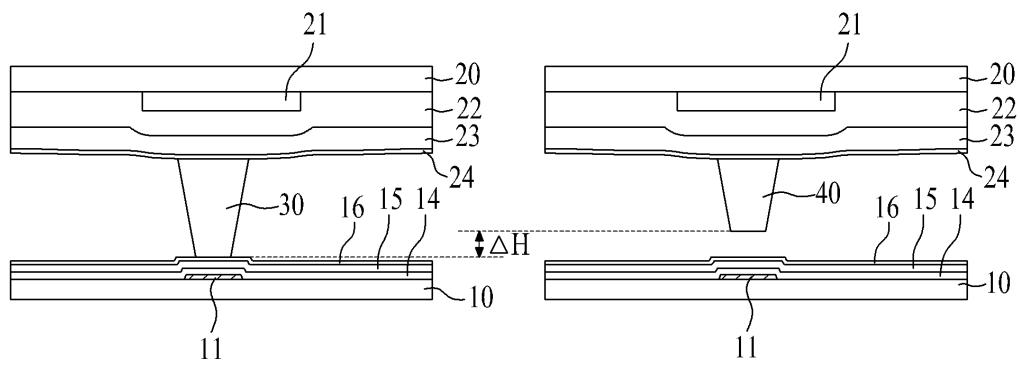
[0128] 142 : 제 2 고품분 200 : 제 2 기관

[0129] 201 : 블랙 매트릭스층 202 : 컬러 필터층

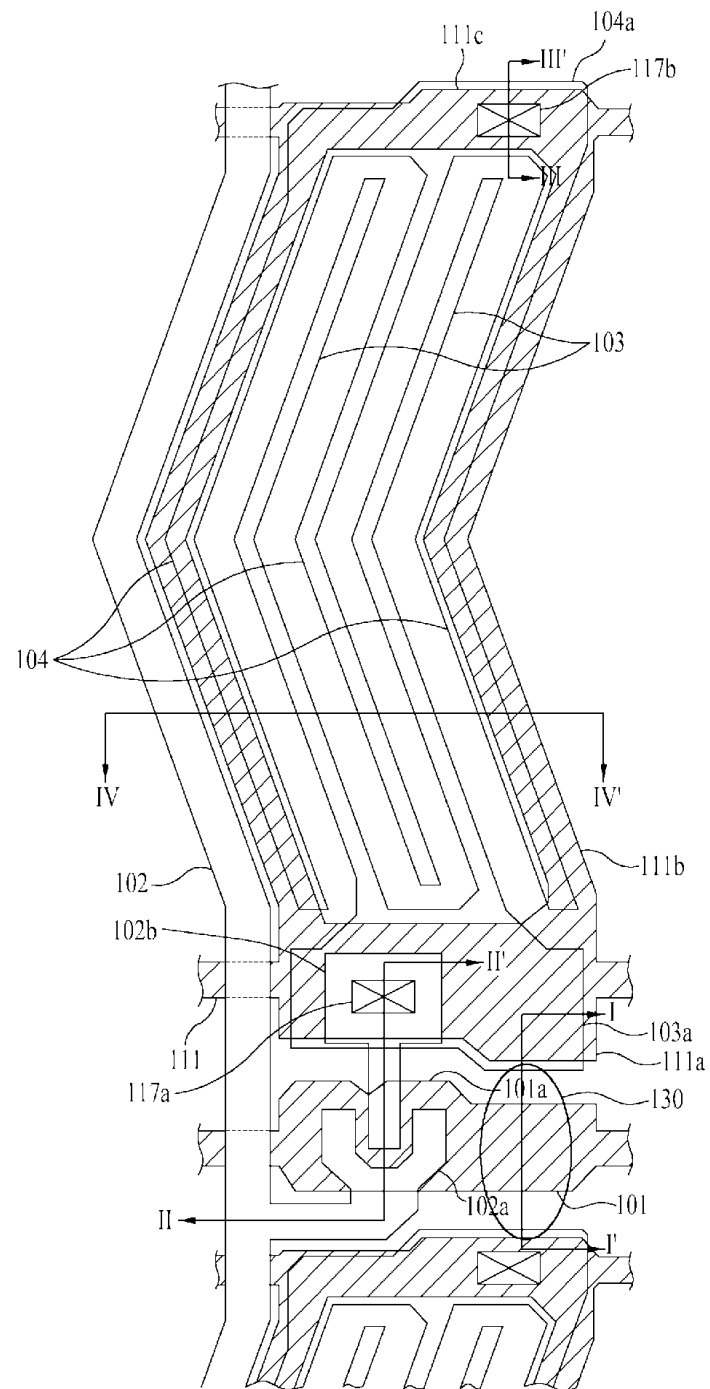
[0130] 203 : 오버코트층 204 : 제 2 배향막

도면

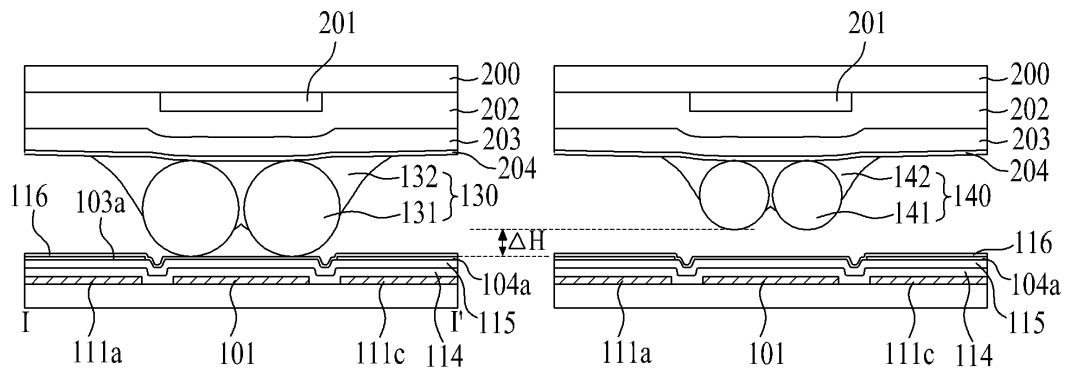
도면1



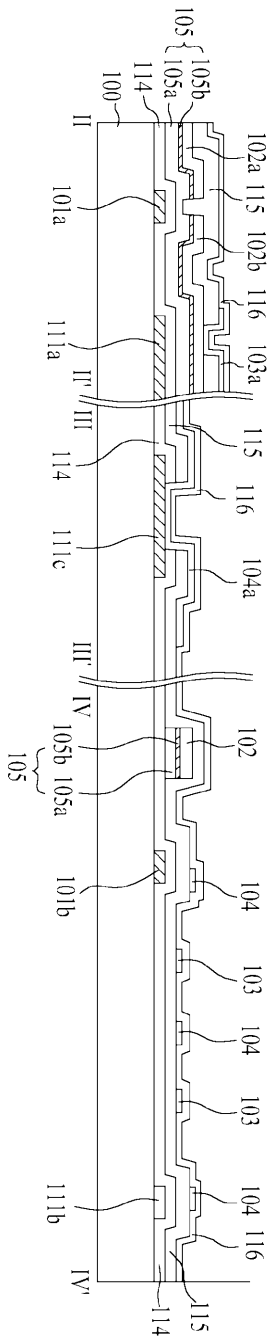
도면2



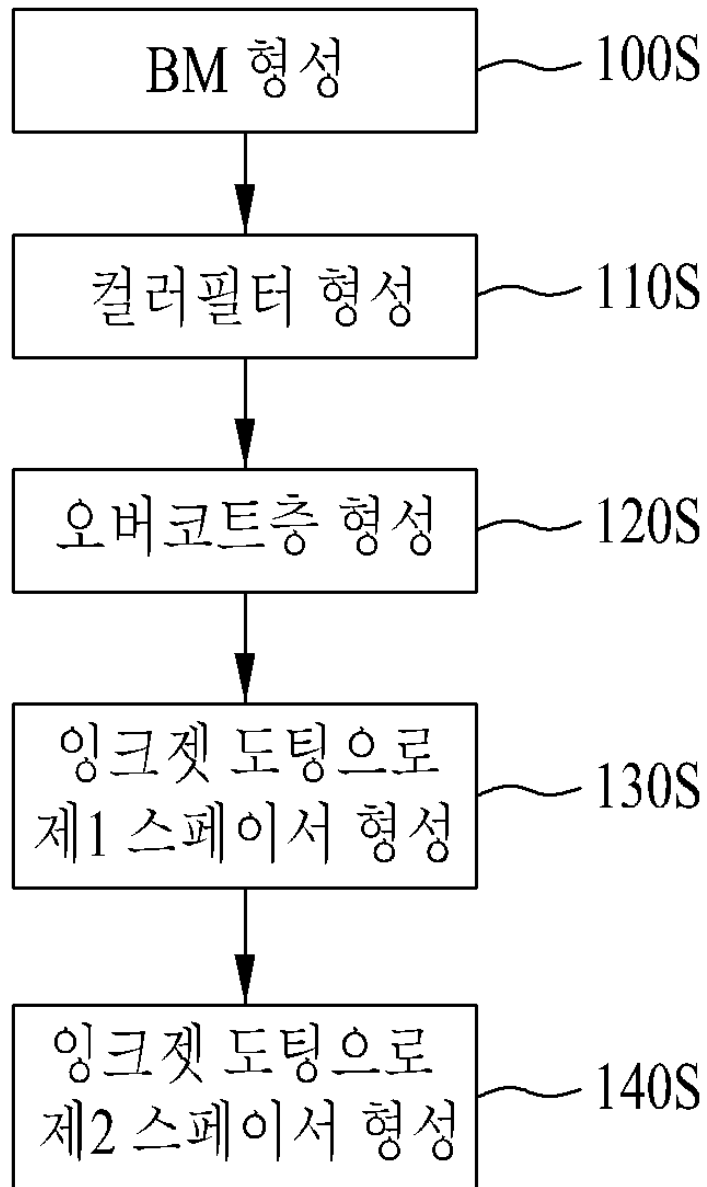
도면3



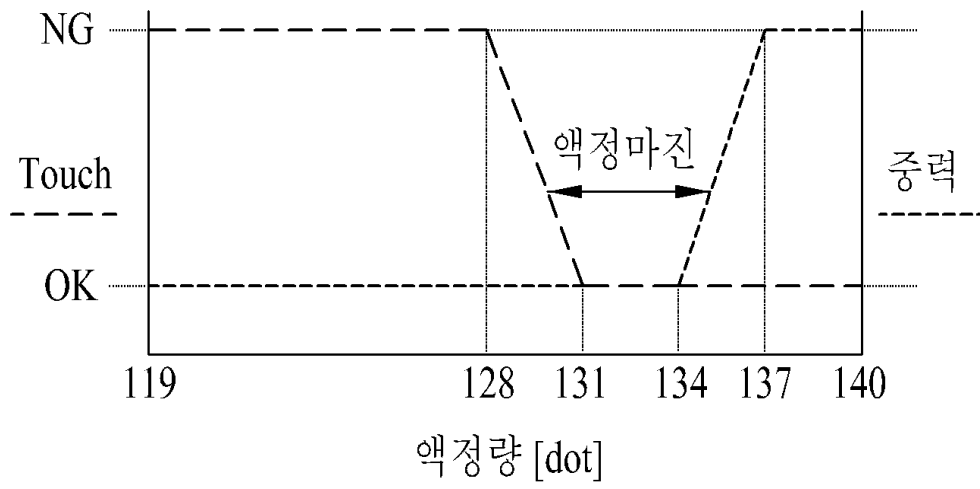
도면4



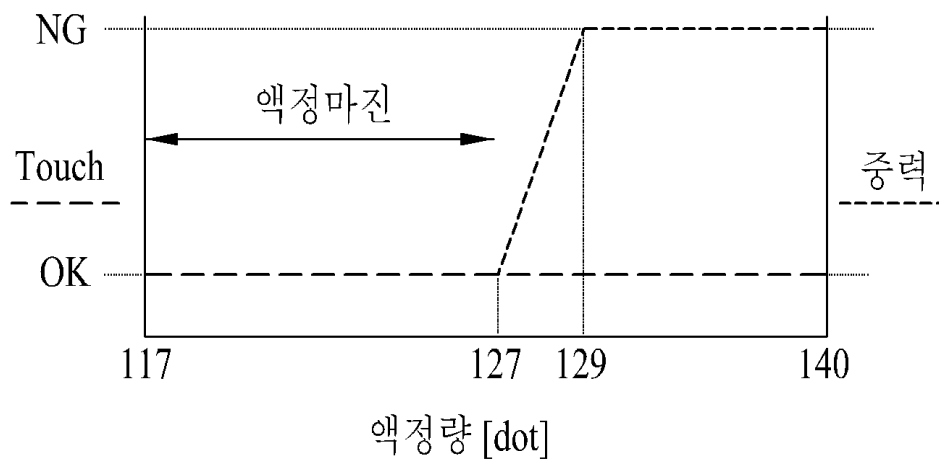
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR101327846B1	公开(公告)日	2013-11-11
申请号	KR1020070097932	申请日	2007-09-28
[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	LEE JEONG HOON 이정훈 KWON DHANG 권당 CHO HANG SUP 조항섭 KIM HO SU 김호수 SEO HYEON JIN 서현진		
发明人	이정훈 권당 조항섭 김호수 서현진		
IPC分类号	G02F1/1339		
CPC分类号	G02F1/13394 G02F1/133512 G02F2001/13396		
代理人(译)	Gimyongin Bakyoungbok		
其他公开文献	KR1020090032573A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种液晶显示器及其制造方法，以防止显示器因外部压力而被压下，并通过使用球间隔器保持单元间隙。组成：像素区域和非像素区域像素区域的周边区域的区域形成子像素。子像素以矩阵型布置在第一基板和第二基板（200）上。第一基板和第二基板布置成彼此面对。栅极线（101）和数据线在第一基板上交叉，划分像素区域，并形成在非像素区域上。TFT（薄膜晶体管）形成在数据线和栅极线的交叉点中。在第二基板上形成黑矩阵层（201）以对应于非像素区域。第一间隔物（130）和第二间隔物（140）布置在第一和第二基板之间的黑色矩阵层（201）的上部。第一间隔物由多个第一球（131）和第一实心部分（132）组成，第一球具有第一直径，第一实心部分（132）包围第一球。第二间隔物由多个第二球构成，第二球的第二直径小于第一直径，第二实心部分（142）包围第二球。在第一和第二基板之间填充液晶层。KIPO 2009

