



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/1339 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0054014

(43) 공개일자 2007년05월28일

(21) 출원번호 10-2005-0111959

(22) 출원일자 2005년11월22일

심사청구일자 없음

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 정민식
서울 강남구 개포동 대청아파트 303동 908호

(74) 대리인 권혁수
송윤호
오세준

전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 액정 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

액정 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공한다. 이 장치는 유지 전극들 및 박막 트랜지스터들이 형성된 제 1 기판, 차광막 패턴을 구비하면서 제 1 기판으로부터 소정의 셀갭만큼 이격되어 배치되는 제 2 기판, 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 배치되는 제 1 및 제 2 컬러 필터들, 및 제 1 기판과 제 2 기판 사이에서 제 1 및 제 2 컬러 필터들 상에 각각 배치되는 제 1 스페이서 및 제 2 스페이서를 구비한다. 이때, 제 1 컬러 필터는 제 2 컬러 필터보다 두껍고, 제 1 및 제 2 스페이서들은 차광막 패턴이 형성되는 영역 또는 유지 전극이 형성되는 영역에 선택적으로 배치된다.

대표도

도 3b

특허청구의 범위

청구항 1.

유지 전극들 및 박막 트랜지스터들이 형성된 제 1 기판;

차광막 패턴을 구비하면서, 상기 제 1 기판으로부터 소정의 셀갭만큼 이격되어 배치되는 제 2 기판;

상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판 사이에 배치되는 제 1 및 제 2 컬러 필터들; 및

상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관 사이에서 상기 제 1 및 제 2 컬러 필터들 상에 각각 배치되는 제 1 스페이서 및 제 2 스페이서를 구비하되,

상기 제 1 컬러 필터는 상기 제 2 컬러 필터보다 두껍고,

상기 제 1 및 제 2 스페이서들은 차광막 패턴이 형성되는 영역 또는 유지 전극이 형성되는 영역에 선택적으로 배치되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 스페이서 및 제 2 스페이서는 10%의 오차 범위 내에서 동일한 크기를 갖고, 동일한 물질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관 사이에 배치되는 제 3 컬러 필터를 더 포함하되,

상기 제 1 컬러 필터는 청색 필터이고, 상기 제 2 컬러 필터는 적색 필터이고, 상기 제 3 컬러 필터는 녹색 필터이되,

상기 제 3 컬러 필터는 상기 제 1 컬러 필터보다 얇고 상기 제 2 컬러 필터보다 두꺼운 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관 사이에서 상기 제 3 컬러 필터 상에 배치되는 제 3 스페이서를 더 포함하되,

상기 제 3 스페이서는 상기 제 1 스페이서와 10%의 오차 범위 내에서 동일한 크기를 갖고, 동일한 물질로 이루어지고,

상기 제 1, 제 2 및 제 3 스페이서들은 상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관의 차광막 패턴 사이 및 상기 제 1 기관의 유지 전극과 상기 제 2 기관 사이 중의 적어도 한 영역에 선택적으로 배치되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 스페이서 및 상기 제 2 스페이서는 응집된 복수개의 서브 비즈 스페이서들을 포함하는 비즈형 스페이서인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 스페이서 및 상기 제 2 스페이서는 아크릴계(acryl) 유기화합물, 테프론(Teflon), 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB), 사이토프(cytop) 및 퍼플루로사이클로부텐(perfluorocyclobutene, PFCB) 중의 적어도 한가지로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 컬러 필터들은 상기 제 2 기판에 형성되고,

상기 제 1 스페이서는 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판의 차광막 패턴 사이에서 상기 제 1 컬러 필터 상에 배치되고,

상기 제 2 스페이서는 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판의 차광막 패턴 사이에서 상기 제 2 컬러 필터 상에 배치되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 컬러 필터들은 상기 제 1 기판 상에 형성되고,

상기 제 1 스페이서는 상기 차광막 패턴과 상기 제 1 컬러 필터 사이에 배치되고,

상기 제 2 스페이서는 상기 차광막 패턴과 상기 제 2 컬러 필터 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9.

제 1 기판 상에 박막 트랜지스터들을 형성하는 단계;

제 2 기판 상에 차광막 패턴을 형성하는 단계;

상기 제 2 기판 상에 배치되어 상기 차광막 패턴의 상부로 연장되는 제 1, 제 2 및 제 3 컬러 필터들을 형성하는 단계;

상기 제 1 및 제 3 컬러 필터 상부의 소정영역에, 각각 제 1 및 제 2 스페이서를 선택적으로 배치하는 단계;

상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판을 합착하는 단계; 및

상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판 사이에 액정을 주입하는 단계를 포함하되,

상기 제 1 컬러 필터는 상기 제 3 컬러 필터보다 두껍게 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 스페이서는 상기 제 2 스페이서와 10%의 오차 범위 내에서 동일한 크기를 갖는 동일한 물질로 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11.

제 9 항에 있어서,

상기 제 1, 제 2 및 제 3 컬러 필터는 각각 청색, 녹색 및 적색 필터로 형성하고,

상기 제 2 컬러 필터는 상기 제 1 컬러 필터보다 얇고 상기 제 3 컬러 필터보다 두껍게 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12.

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 스페이서를 형성하는 단계는 소정의 배열 구조로 배치된 비즈형 스페이서들을 소정의 전사 장치를 이용하여, 상기 제 2 기판의 제 1 컬러 필터 및 제 3 컬러 필터 상에 전사하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13.

제 12 항에 있어서,

상기 비즈형 스페이서는 응집된 복수개의 서브 비즈 스페이서들을 포함하되, 상기 서브 비즈 스페이서들은 아크릴계(acryl) 유기화합물, 테프론(Teflon), 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB), 사이토프(cytop) 및 퍼플루로사이클로부텐(perfluorocyclobutene, PFCB) 중의 적어도 한가지로 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14.

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 기판과 상기 제 2 컬러 필터 사이에 제 3 스페이서를 형성하는 단계를 포함하되,

상기 제 3 스페이서는 상기 제 1 및 제 2 스페이서와 동시에 형성됨으로써, 상기 제 1 스페이서와 10%의 오차 범위 내에서 동일한 크기를 갖는 동일한 물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15.

제 1 기판 상에 박막 트랜지스터들을 형성하는 단계;

상기 박막 트랜지스터들이 형성된 상기 제 1 기판 상에, 제 1, 제 2 및 제 3 컬러 필터들을 형성하는 단계;

상기 제 1 및 제 3 컬러 필터 상부의 소정영역에, 각각 제 1 및 제 2 스페이서를 선택적으로 배치하는 단계;

제 2 기판 상에 차광막 패턴을 형성하는 단계;

상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판을 합착하는 단계; 및

상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판 사이에 액정을 주입하는 단계를 포함하되,

상기 제 1 컬러 필터는 상기 제 3 컬러 필터보다 두껍게 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16.

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 스페이서는 상기 제 2 스페이서와 10%의 오차 범위 내에서 동일한 크기를 갖는 동일한 물질로 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17.

제 15 항에 있어서,

상기 제 1, 제 2 및 제 3 컬러 필터는 각각 청색, 녹색 및 적색 필터로 형성하고,

상기 제 2 컬러 필터는 상기 제 1 컬러 필터보다 얇고 상기 제 3 컬러 필터보다 두껍게 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18.

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 스페이서를 형성하는 단계는 소정의 배열 구조로 배치된 비즈형 스페이서들을 소정의 전사 장치를 이용하여, 상기 제 1 기판의 제 1 컬러 필터 및 제 3 컬러 필터 상에 전사하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19.

제 18 항에 있어서,

상기 비즈형 스페이서는 응집된 복수개의 서브 비즈 스페이서들을 포함하되, 상기 서브 비즈 스페이서들은 아크릴계(acryl) 유기화합물, 테프론(Teflon), 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB), 사이토프(cytop) 및 퍼플루로사이클로부텐(perfluorocyclobutene, PFCB) 중의 적어도 한가지로 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20.

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 스페이서들을 형성하는 단계는 상기 제 2 컬러 필터 상에 제 3 스페이서를 형성하는 단계를 포함하되,

상기 제 3 스페이서는 상기 제 1 스페이서와 10%의 오차 범위 내에서 동일한 크기를 갖는 동일한 물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 전극들이 형성된 상부 및 하부 기관들, 그리고 이들 기관들 사이에 배치된 액정층을 구비한다. 이때, 액정층의 액정 분자들은 상기 전극들에 인가되는 전압에 의해 재배열될 수 있으며, 이러한 액정 분자들의 재배열은 액정층을 통과하는 빛의 투과율을 변화시킨다. 이러한 특성을 액정의 전기 광학적 효과라고 하며, 액정 표시 장치는 액정의 이러한 전기 광학 효과를 이용하여 전기적 정보를 시각적 정보로 표현한다.

한편, 상기 상부 및 하부 기관들 사이의 간격(즉, 셀갭(cell gap))은 상기 액정층의 두께를 결정하기 때문에, 상기 액정 표시 장치의 제품 특성은 상기 셀갭의 크기 및 균일성에 크게 의존한다. 이에 따라, 상기 액정 표시 장치는 상기 셀갭을 일정하게 유지시키기 위해 두 기관들 사이에 배치되는 스페이서들을 구비한다.

상기 스페이서들은 크게 비즈 스페이서(beads spacer) 및 컬럼 스페이서(column spacer)로 구분될 수 있다. 초기에는, 스프레이 방식을 이용하여 상기 기관에 상기 비즈 스페이서를 무작위적으로 배열시키는 방법(이하, 스프레이 공정)이 주로 사용되었다. 하지만, 이러한 스프레이 공정은 상기 비즈 스페이서가 배치되는 위치를 선택적으로 제어하지 못하기 때문에, 상기 비즈 스페이서가 픽셀의 개구 영역에 배치될 수 있다. 이 경우, 빛샘 현상의 증대 또는 개구율의 저하와 같은 기술적 문제들이 발생한다.

이에 비해, 상기 컬럼 스페이서는 소정의 사진 및 식각 단계를 통해 패터닝되기 때문에, 소정의 위치에 선택적으로 형성될 수 있다. 이에 따라, 스프레이 공정에 의한 비즈 스페이서의 상술한 문제점을 극복하기 위한 대안으로, 상기 컬럼 스페이서가 주목받고 있으며 또한 사용되고 있다. 하지만, 상기 컬럼 스페이서는 상술한 것처럼 사진 및 식각 단계를 필요로 하기 때문에, 공정 단계의 증가에 따른 제조 비용의 증대라는 문제를 수반한다.

또한, 상기 컬럼 스페이서는 상기 비즈 스페이서에 비해 복원 특성(즉, 탄성력)이 좋지 않기 때문에, 액정 적하량 마아진 특성 및 스미어 내성(smear tolerance)을 동시에 개선하기 어려운 기술적 단점을 갖는다.

보다 구체적으로는, 액정은 상기 스페이서가 배치된 두 기관 사이로 주입되기 때문에, 두 기관 사이의 공간을 충전하기 위해 필요한 소정의 양으로 주입돼야 한다. 이때, 상기 액정 적하량 마아진은 이러한 충전 공정의 안정적 진행을 위해 허용되는 액정 양의 변동 크기를 의미한다. 즉, 상기 액정 적하량 마아진이 클수록, 상기 충전 공정의 안정적인 진행이 가능하다. 이러한 액정 적하량 마아진은 기관 외부의 압력과 스페이서의 복원력에 의해 결정된다. 하지만, 상기 컬럼 스페이서는 상술한 것처럼 불량한 복원 특성을 갖기 때문에, 액정 적하량 마아진의 개선이 어렵다.

상기 스미어 현상은 기관 외부의 충격에 의한 스페이서 또는 그 하부 구조물의 파손에 의해 액정 표시 장치에 얼룩 무늬가 나타나는 현상이다. 이러한 스미어 현상은 외부 충격이 소정의 영역에 집중될 때 더욱 심화되기 때문에, 스미어 현상에 대한 내성을 증대시키기 위해서는 외부 충격을 분산시킬 수 있도록 스페이서를 배치하는 것이 필요하다. 예를 들면, 외부 충격을 분산시키기 위해, 더욱 많은 수의 스페이서들을 배치하는 방법이 사용될 수도 있다. 하지만, 상술한 것처럼, 컬럼 스페이서는 복원 특성이 불량하기 때문에, 이러한 스페이서 개수의 증가는 액정 적하량 마아진의 개선을 어렵게 만든다.

최근에는 상기 컬럼 스페이서를 복원 특성이 우수한 물질로 제조하기 위한 연구가 진행되고 있지만, 여전히 상술한 컬럼 스페이서의 문제를 완전하게 극복하지 못하고 있다. 또한, 우수한 복원 특성을 갖는 상기 비즈 스페이서를 롤-프린트 방식으로 형성하는 기술이 제안되었지만, 이 방식은 스미어 내성을 개선시키는데 한계를 갖는다. 또다른 방식으로, 서로 다른 크기의 비즈 스페이서들을 롤-프린트 방식으로 배열하는 기술이 제안되고 있지만, 이 방식은 비즈 스페이서의 크기의 상이함에 의한 노즐 막힘이라는 또다른 문제를 갖는다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 빛샘 현상을 줄일 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 데 있다.

본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 액정 적하량 마아진 및 스미어 내성을 증대시킬 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 데 있다.

본 발명이 이루고자 하는 또다른 기술적 과제는 스페이서들의 위치를 선택적으로 제어할 수 있는 액정 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 데 있다.

본 발명이 이루고자 하는 또다른 기술적 과제는 액정 적하량 마아진 및 스미어 내성을 증대시킬 수 있는 액정 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 데 있다.

발명의 구성

상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명은 서로 다른 높이를 갖는 컬러 필터들의 하부에 스페이서들이 배치되는 액정 표시 장치를 제공한다. 이 장치는 유지 전극들 및 박막 트랜지스터들이 형성된 제 1 기판, 차광막 패턴을 구비하면서 상기 제 1 기판으로부터 소정의 셀갭만큼 이격되어 배치되는 제 2 기판, 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판 사이에 배치되는 제 1 및 제 2 컬러 필터들 및 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판 사이에서 상기 제 1 및 제 2 컬러 필터들 상에 각각 배치되는 제 1 스페이서 및 제 2 스페이서를 구비한다. 이때, 상기 제 1 컬러 필터는 상기 제 2 컬러 필터보다 두껍고, 상기 제 1 및 제 2 스페이서들은 차광막 패턴이 형성되는 영역 또는 유지 전극이 형성되는 영역에 선택적으로 배치된다.

본 발명의 실시예들에 따르면, 상기 제 1 스페이서 및 제 2 스페이서는 10%의 오차 범위 내에서 동일한 크기를 갖고 동일한 물질로 이루어질 수 있다.

본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판 사이에 배치되는 제 3 컬러 필터를 더 포함할 수 있다. 이때, 상기 제 1 컬러 필터는 청색 필터이고, 상기 제 2 컬러 필터는 적색 필터이고, 상기 제 3 컬러 필터는 녹색 필터이며, 상기 제 3 컬러 필터는 상기 제 1 컬러 필터보다 얇고 상기 제 2 컬러 필터보다 두꺼운 것이 바람직하다.

본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판 사이에서 상기 제 3 컬러 필터 상에 배치되는 제 3 스페이서를 더 포함할 수 있다. 상기 제 3 스페이서는 상기 제 1 스페이서와 10%의 오차 범위 내에서 동일한 크기를 갖고 동일한 물질로 이루어지는 것이 바람직하다. 이에 더하여, 상기 제 1, 제 2 및 제 3 스페이서들은 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판의 차광막 패턴 사이 및 상기 제 1 기판의 유지 전극과 상기 제 2 기판 사이 중의 적어도 한 영역에 선택적으로 배치된다.

본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제 1 스페이서 및 상기 제 2 스페이서는 응집된 복수개의 서브 비즈 스페이서들을 포함하는 비즈형 스페이서일 수 있다.

본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제 1 스페이서 및 상기 제 2 스페이서는 아크릴계(acryl) 유기화합물, 테프론(Teflon), 벤조사이클로부텐 (benzocyclobutene, BCB), 사이토프(cytop) 및 퍼플루로사이클로부텐 (perfluorocyclobutene, PFCB) 중의 적어도 한가지로 이루어질 수 있다.

본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제 1 및 제 2 컬러 필터들은 상기 제 2 기판에 형성되고, 상기 제 1 스페이서는 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판의 차광막 패턴 사이에서 상기 제 1 컬러 필터 상에 배치되고, 상기 제 2 스페이서는 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판의 차광막 패턴 사이에서 상기 제 2 컬러 필터 상에 배치된다.

본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제 1 및 제 2 컬러 필터들은 상기 제 1 기판 상에 형성되고, 상기 제 1 스페이서는 상기 차광막 패턴과 상기 제 1 컬러 필터 사이에 배치되고, 상기 제 2 스페이서는 상기 차광막 패턴과 상기 제 2 컬러 필터 사이에 배치될 수 있다.

상기 다른 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명은 서로 다른 높이를 갖는 컬러 필터들의 하부에 스페이서들을 배치하는 액정 표시 장치의 제조 방법을 제공한다. 이 방법은 제 1 기판 상에 박막 트랜지스터들을 형성하고, 제 2 기판 상에 차광막 패턴을 형성한 후, 상기 제 2 기판 상에 배치되어 상기 차광막 패턴의 상부로 연장되는 제 1, 제 2 및 제 3 컬러 필터들을 형성하는 단계를 포함한다. 이후, 상기 제 1 및 제 3 컬러 필터 상에, 각각 제 1 및 제 2 스페이서를 동시에 형성하고, 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판을 합착한 후, 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판 사이에 액정을 주입한다. 이때, 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판 사이의 간격은 상기 제 1 스페이서에 의해 결정되도록 상기 제 1 컬러 필터는 상기 제 3 컬러 필터보다 두껍게 형성한다.

이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명은 여기서 설명되어지는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예는 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되어지는 것이다.

도면들에 있어서, 층 및 영역들의 두께는 명확성을 기하기 위하여 과장되어진 것이다. 또한 층이 다른 층 또는 기판 상에 있다고 언급되어지는 경우에 그것은 다른 층 또는 기판의 상부 또는 하부에 직접 접촉하도록 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제 3의 층이 개재될 수도 있다.

도 1a 내지 도 1f는 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 스페이서 형성 방법을 설명하기 위한 도면들이다. 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 스페이서 형성 방법은 스페이서 주형 기판(13)을 사용하여 스페이서들(100)을 준비한 후, 롤-프린트 공정을 이용하여 상기 스페이서들(100)을 액정 표시 기판(14)으로 전사하는 단계를 포함한다. 도 1a 및 도 1b는 상기 스페이서 주형 기판(13)을 사용하여 상기 스페이서들(100)을 준비하는 단계를 설명하기 위한 도면들이고, 도 1c 내지 도 1f는 롤-프린트 공정을 이용하여 상기 스페이서들(100)을 액정 표시 기판(14)으로 전사하는 단계를 설명하기 위한 도면들이다. 또한, 도 2a 내지 도 2c는 본 발명에 따른 스페이서 구조체를 구비하는 액정 표시 장치를 설명하기 위한 공정 단면도들이다.

도 1a 및 도 1b를 참조하면, 복수개의 홈들(99)이 형성된 스페이서 주형 기판(13)에 공간적으로 배열되는 스페이서들(100)을 형성한다. 이때, 상기 스페이서 주형 기판(13)은 금형법 또는 레이저 가공법을 사용하여 제작될 수 있으며, 유리, 플라스틱 및 금속 재료(SUS) 중의 적어도 한가지로 이루어질 수 있다. 상기 홈들(99)의 위치는 상기 스페이서들(100)이 상기 액정 표시 기판(14)에 배열되는 위치를 결정한다. 따라서, 상기 홈들(99)의 위치는 액정 표시 장치의 구조를 고려하여 형성된다. 상기 스페이서들(100)이 형성되는 위치는 이후 도 2를 참조하여 더욱 상세하게 설명될 것이다.

상기 스페이서들(100)은 닥터 블레이드, 전사 시트(23)를 갖는 전사 롤러(transfer roller, 24) 및 스페이서 공급 장치를 구비하는 소정의 스페이서 공급 장치를 이용하여 형성될 수 있다. 상기 스페이서 공급 장치는 소정의 스페이서 형성 물질들을 상기 스페이서 주형 기판(13)에 공급하며, 상기 닥터 블레이드는 상기 스페이서 주형 기판(13)에 적하된 상기 스페이서 형성 물질을 상기 홈들(99)에 균일하게 주입하는데 이용된다.

본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 스페이서 형성 물질은 폴리머(polymer)를 형성할 수 있는 물질들(예를 들면, 아크릴계(acryl) 유기화합물, 테프론(Teflon), 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB), 사이토프(cytop) 및 퍼플루로사이클로부텐(perfluorocyclobutene, PFCB) 등)로 이루어진 서브 비즈 스페이서들을 포함한다. 상기 서브 비즈 스페이서들은 유전상수가 작은 유기물로 이루어지는 것이 바람직하며, 상기 홈들(99)보다 작은 크기를 갖는다. 이때, 상기 서브 비즈 스페이서는 한 개의 홈(99)에 적어도 10여개의 비즈 스페이서들이 배치될 수 있도록, 대략 상기 홈(99)의 용적의 1/15의 크기인 것이 바람직하다. 이에 더하여, 상기 스페이서 형성 물질은 열 경화제 또는 자외선 경화제를 더 포함할 수 있다.

도 1c 및 도 1d를 참조하면, 상기 스페이서 주형 기판(13)에 형성된 스페이서들(100)은 상기 전사 롤러(24)의 전사 시트(23)에 부착된다. 상기 스페이서들(100)을 상기 전사 시트(23)에 부착시키는 단계는 상기 전사 롤러(24)를 상기 스페이서 주형 기판(13) 상에서 롤링시키는 단계를 포함한다. 이때, 상기 전사 롤러(24)는 상기 스페이서 주형 기판(13)에 대해 소정의 압력을 가하면서 롤링하는 것이 바람직하다. 이에 따라, 상기 스페이서 주형 기판(13)에 형성된 스페이서들(100)은 상기 전사 시트(23)의 표면에 부착되며, 상기 전사 시트(23) 상에 부착된 스페이서들(100)의 위치는 상기 홈들(99)의 위치에 대응된다. 또한, 상기 스페이서들(100)의 부착을 용이하게 하기 위해, 상기 전사 시트(23)는 상기 스페이서(100)에 대한 접착 특성이 우수한 물질로 형성된다. 예를 들며, 상기 전사 시트(23)는 실리콘 재질의 물질로 이루어질 수 있다.

도 1e 및 도 1f를 참조하면, 상기 전사 시트(23)에 부착된 스페이서들(100)을 상기 액정 표시 기판(14)의 소정 위치로 옮겨 붙인다. 상기 스페이서들(100)을 상기 액정 표시 기판(14)으로 옮겨 붙이는 단계는 상기 전사 롤러(24)를 상기 액정 표시 기판(14) 상에서 롤링시키는 단계를 포함한다. 이때, 상기 전사 롤러(24)는 상기 액정 표시 기판(14)에 대해 소정의 압력을 가하면서 롤링하는 것이 바람직하다. 이에 따라, 상기 전사 시트(23)에 부착된 스페이서들(100)은 상기 액정 표시 기판(14)의 상부면에 재부착되며, 재부착되는 스페이서들(100)의 위치는 상기 홈들(99)의 배열 위치에 대응된다.

한편, 상술한 스페이서 형성 공정을 실시하기 전에, 상기 액정 표시 기판(14)에는 차광막 패턴(250) 및 컬러 필터들이 형성된다. 이에 더하여, 상기 컬러 필터들의 상부에는 액정 분자들의 방향을 결정하는 배향막(도시하지 않음)이 더 형성될 수 있다.

상기 컬러 필터들은 적어도 세가지 다른 색들을 필터링할 수 있도록 구성되며, 각 색 필터들은 빛의 파장(즉, 색깔)에 따른 광학적 특성의 차이(예를 들면, 투과율의 차이에 의한 휘도의 변화)를 보상할 수 있도록 서로 다른 두께로 형성된다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 컬러 필터들은, 도시한 것처럼, 적색 필터(200R), 녹색 필터(200G) 및 청색 필터(200B)로 구성되며, 상기 청색 필터(200B)는 상기 녹색 필터(200G)보다 두껍고, 상기 녹색 필터(200G)는 상기 적색 필터(200R)보다 두껍다. 또한, 상기 컬러 필터들은 상기 차광막 패턴들(250) 사이에 형성되며, 상기 차광막 패턴(250)의 상부로 연장된다. 이때, 상술한 것처럼, 상기 컬러 필터들은 색깔에 따라 서로 다른 두께를 갖기 때문에, 상기 차광막 패턴(250) 상에 연장되는 컬러 필터들의 높이 역시 그 색깔에 따라 다르다.

본 발명에 따르면, 상기 스페이서들(100)은 상기 차광막 패턴(250)의 아래에 배치되며, 가장 두꺼운 두께를 갖는 컬러 필터와 가장 얇은 두께를 갖는 컬러 필터의 하부에 배치된다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, (도 3a 및 도 3b에 도시된 것처럼) 상기 스페이서들(100)은 상기 차광막 패턴(250)으로 연장된 상기 청색 필터(200B) 및 상기 적색 필터(200R)의 하부에 배치된다. 이 경우, 상기 청색 필터(200B)의 두께(h_3)는 상기 적색 필터(200R)의 두께(h_1) 및 상기 녹색 필터(200G)의 두께(h_2)보다 두껍다. 이에 따라, 상기 청색 필터(200B) 상에 형성되는 스페이서(100)는 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 셀 갭(cell gap)을 결정한다. 상기 셀 갭은 액정 표시 장치에 주입되는 액정의 주입량을 결정하는 파라미터라는 점에서, 상기 청색 필터(200B) 상에 형성되는 스페이서(100)는 액정 적하량 마아진을 결정한다. 또한, 본 발명에 따른 스페이서(100)는, 상술한 것처럼, 복원 특성(즉, 탄성력)이 우수한 비즈 스페이서로 이루어지기 때문에, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 기판 외부의 충격에 의한 스페이서 또는 그 하부 구조물의 파손에 대한 내성이 우수하다. 그럼에도 불구하고, 상기 액정 표시 기판(14)에 소정 크기 이상의 충격이 가해질 경우, 상기 청색 필터(200B) 상에 형성된 스페이서(100)에 충격이 집중되기 때문에, 종래 기술에서 설명한 것처럼 스미어 현상이 나타날 수 있다.

한편, 상기 적색 필터(200R)는 가장 얇은 컬러 필터이기 때문에, 상기 셀 갭에 영향을 미치지 않는다. 하지만, 상기 외부 충격에 의해 상기 액정 표시 기판(14)이 소정 크기 이상으로 변형될 경우(예를 들면, 상기 액정 표시 기판(14)이 상기 청색 필터(200B)와 상기 적색 필터(200R)의 두께의 차이(h_3-h_1)보다 크게 변형될 경우), 그 충격은 상기 적색 필터(200R) 상에 형성되는 스페이서(100)에도 인가된다. 이 경우, 상기 외부 충격은 상기 청색 필터(200B) 및 적색 필터(200R) 상에 형성되는 스페이서들(100) 모두에 인가되기 때문에, 그 충격은 분산된다. 그 결과, 이 실시예에 따른 액정 표시 장치는 상기 청색 필터(200B)의 하부에만 스페이서(100)가 배치되는 경우에 비해 개선된 스미어 내성을 갖는다.

이때, 상술한 것처럼, 상기 스페이서들(200)은 동일한 스페이서 형성 공정을 통해 형성되기 때문에, 동일한 물질로 이루어지고, 동일한 크기로 형성된다. 상기 스페이서 형성 공정에서의 공정 편차를 고려하더라도, 상기 스페이서들(100)은 10% 내에서 동일한 크기로 형성된다. 즉, 본 발명에 따르면, 상기 적색 필터(200R) 및 상기 청색 필터(200B)의 아래에 배치되는 스페이서들(100)은 10%이내에서 동일한 크기를 가질 뿐만 아니라 동일한 물질로 이루어진다.

또한, 상술한 것처럼, 상기 스페이서들(100)은 상기 차광막 패턴(250) 상에 선택적으로 배열되기 때문에, (종래 기술에서 언급하였던) 스페이서에 의한 액정 표시 장치의 빛샘 현상 및 개구율 저하는 예방될 수 있다. 상기 스페이서들(100)의 이러한 선택적 배열은 상기 홈들(99)이 상기 차광막 패턴들(250)의 위치에 대응되도록 형성됨으로써 달성될 수 있다. 이에 더하여, 상기 스페이서들(100)이 상기 차광막 패턴(250) 상에 정확히 배열되기 위해서는, 상기 스페이서 주형 기판(13)과 상기 액정 표시 기판(14) 사이의 이격 거리, 상기 전사 롤러(24)의 반지름 및 회전 속도 등에 대한 세밀한 조절이 필요하다.

본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 스페이서(100)는 상기 녹색 필터(200G)의 아래에 배치될 수도 있다(도 3c 참조). 이 경우, 상기 녹색 필터(200G) 상에 형성되는 스페이서(100)는 상기 적색 필터(200R) 및 상기 청색 필터(200B) 상에 형성되는 스페이서들(100)과 함께, 상기 액정 표시 기판(14)에 인가되는 외부 충격을 더욱 효과적으로 분산시킬 수 있다. 그 결과, 이 실시예에 따른 액정 표시 장치는 더욱 개선된 스미어 내성을 가질 수 있다. 하지만, 이 경우, 상기 적색 필터(200R)와 상기 청색 필터(200B)의 두께의 차이가 작기 때문에, 액정 적하량 마아진이 감소할 수도 있다. 따라서, 이 실시예는 액정 적하량 마아진이 충분하지만 스미어 내성이 부족한 경우에 채택되는 것이 바람직하다.

이후, 상기 액정 표시 기판(14) 상에 형성된 스페이서들(100)을 경화시키는 단계, 상기 액정 표시 기판(14)과 소정의 박막 트랜지스터들이 형성된 하부 기판(1)을 합착하는 단계, 및 상기 합착된 기판들(1, 14) 사이에 액정을 주입하는 단계가 더 실시된다. 이때, 상기 스페이서들(100)을 경화시키는 단계는 상술한 것처럼 상기 열 경화제 또는 자외선 경화제를 경화시키기 위해 열 또는 자외선을 조사하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.

상기 박막 트랜지스터를 구비하는 하부 기판(1)은 상기 액정 표시 기판(14)을 준비하는 단계와는 별도의 공정을 통해 준비된다. 도 2는 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 픽셀 영역 일부를 보여주는 평면도이고, 도 3a 내지 도 3c는 도 2의 점선 I-I'을 따라 보여지는 단면들 도시하는 단면도들이다. 도 2 및 도 3a 내지 도 3c를 참조하면, 상기 하부 기판(1)에는 게이트 전극(10a), 게이트 절연막(20), 활성 패턴(31) 및 소오스/드레인 전극(40a 및 40b)에 의해 이루어지는 상기 박막 트랜지스터들이 형성된다. 상기 박막 트랜지스터들은, 도 2에 도시된 것처럼, 게이트 라인(GL) 및 상기 게이트 라인(GL)을 가로지르는 데이터 라인(DL)에 연결된다. 바람직하게는, 상기 소오스/드레인 전극(40a 및 40b)과 상기 활성 패턴(31) 사이에는 오믹 콘택 패턴(32)이 개재된다. 상기 오믹 콘택 패턴(32)과 상기 활성 패턴(31)은 박막 트랜지스터의 반도체 패턴(30)을 구성한다. 상기 박막 트랜지스터의 상부에는 소오스/드레인 전극(40b)의 소정영역을 노출시키는 콘택홀(71)이 형성된 보호막(50)이 배치되고, 상기 보호막(50) 상에는 상기 콘택홀(71)을 통해 상기 소오스/드레인 전극(40b)에 접속하는 화소 전극(60)이 배치된다.

한편, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 컬러 필터들은 상기 박막 트랜지스터들이 배치되는 상기 하부 기관(1) 상에 형성될 수도 있다. 이 실시예에 따르면, 앞서 설명한 실시예와 마찬가지로, 상기 컬러 필터들은 적색 필터, 녹색 필터 및 청색 필터로 구성될 수 있으며, 상기 청색 필터는 상기 녹색 필터보다 두껍고, 상기 녹색 필터는 상기 적색 필터보다 두껍게 형성되는 것이 바람직하다. 이때, 상기 스페이서들은 가장 두꺼운 두께를 갖는 컬러 필터(즉, 상기 청색 필터)와 가장 얇은 두께를 갖는 컬러 필터(즉, 상기 적색 필터)의 상부에 배치될 수 있다. 보다 구체적으로 설명하면, 상기 스페이서들은 상기 차광막 패턴(250)과 상기 컬러 필터들(즉, 상기 청색 및 적색 필터들) 사이에 배치된다.

이 실시예의 변형된 실시예에 따르면, 상기 스페이서는 상기 녹색 필터의 상부에 배치될 수도 있다. 이러한 실시예들 역시 앞서 설명한 기술적 효과(즉, 스페이서에 의한 액정 적하량 마아진 및 스미어 내성의 증대 효과)를 동일하게 얻을 수 있다.

한편, 본 발명에 따른 하부 기관(1)에는 상기 화소 전극(60)과 소정의 커패시터 구조를 구성하는 유지 전극(65)이 배치될 수 있다. 상기 유지 전극(65)에 의해, 상기 화소 전극(60)에 인가되는 전압의 급격한 감소(damping)는 최소화될 수 있다. 상기 유지 전극(65)은 상기 게이트 전극(10a)과 동일한 물질로 형성될 수 있으며, 이에 따라 광학적으로 불투명하다. 본 발명의 또다른 변형된 실시예에 따르면, 상기 스페이서들은 상기 유지 전극(65)의 상부에 배치될 수 있다. 이 경우, 상기 컬러 필터들의 두께는 상술한 것처럼 그 색깔에 따라 다르기 때문에, 상기 스페이서들과 상기 하부 기관(1) 사이의 간격은 상기 컬러 필터들의 색깔에 따라 달라진다. 그 결과, 이 변형된 실시예 역시 앞서 설명한 실시예들에서와 동일한 기술적 효과(즉, 액정 적하량 마아진 및 스미어 내성의 증대 효과)를 얻을 수 있다. 이때, 상기 스페이서들은 도 1a 내지 도 1f를 참조하여 앞서 설명한 롤-프린트 공정을 통해 상기 유지 전극(65)의 상부에 선택적으로 배치될 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 비즈 스페이서들이 서로 다른 두께를 갖는 컬러 필터들의 하부에 배치된다. 이에 따라, 스페이서에 의한 액정 표시 장치의 빔샘 현상 및 개구율 저하는 예방될 수 있으며, 복원 특성이 불량한 컬럼 스페이서에서 발견되는 액정 적하량 마아진의 감소를 극복할 수 있다. 이에 더하여, 서로 다른 두께를 갖는 컬러 필터들의 단차에 의해, 스페이서들은 얇은 두께를 갖는 컬러 필터의 하부에도 배치된다. 이러한 얇은 두께를 갖는 컬러 필터의 하부에 배치되는 스페이서는 외부 충격을 분산시키는데 기여하기 때문에, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 개선된 스미어 내성을 가질 수 있다.

도면의 간단한 설명

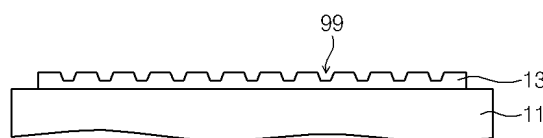
도 1a 내지 도 1f는 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 스페이서 형성 방법을 설명하기 위한 도면들이다.

도 2는 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 픽셀 영역 일부를 보여주는 평면도이다.

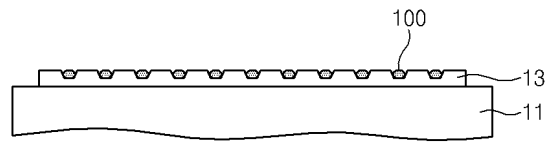
도 3a 내지 도 3c는 본 발명에 따른 스페이서 구조체를 구비하는 액정 표시 장치를 설명하기 위한 공정 단면도들이다.

도면

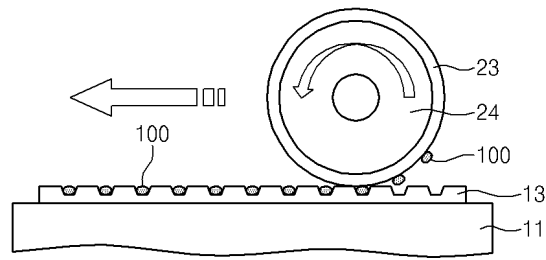
도면 1a



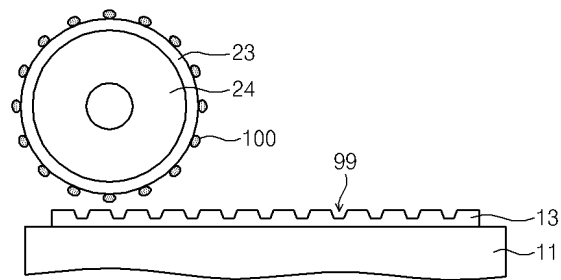
도면1b



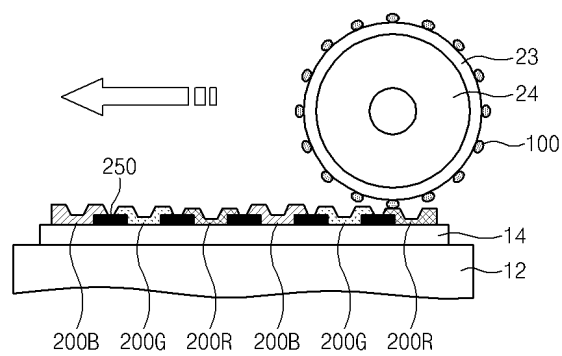
도면1c



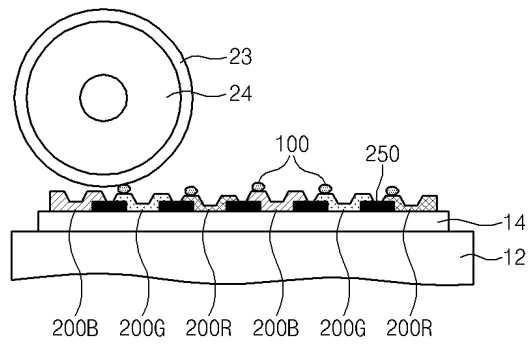
도면1d



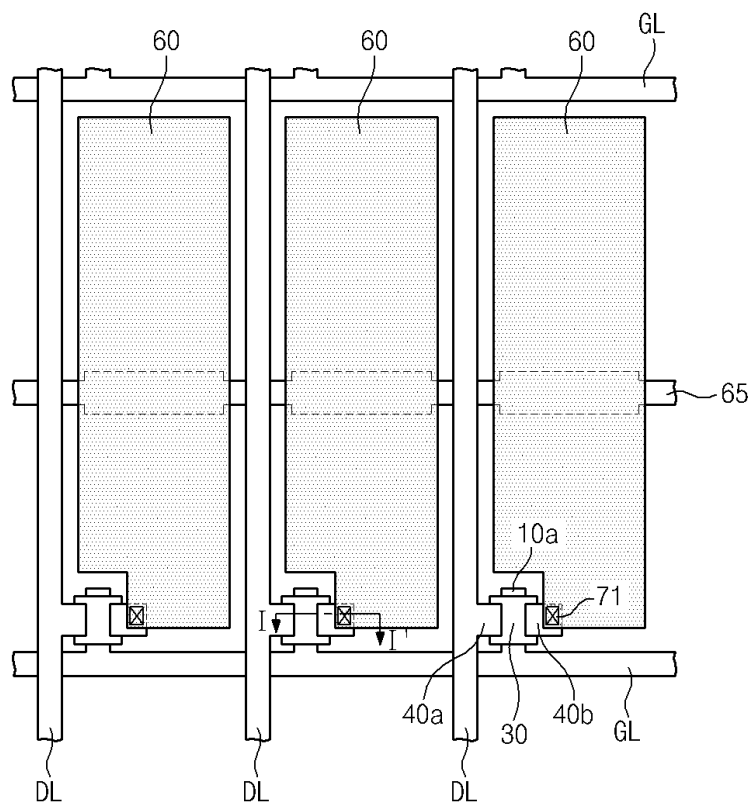
도면1e



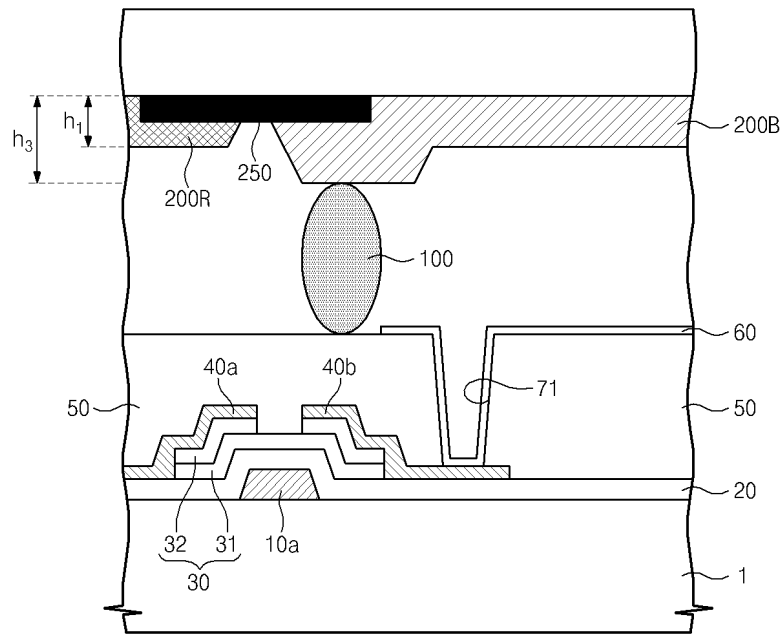
도면1f



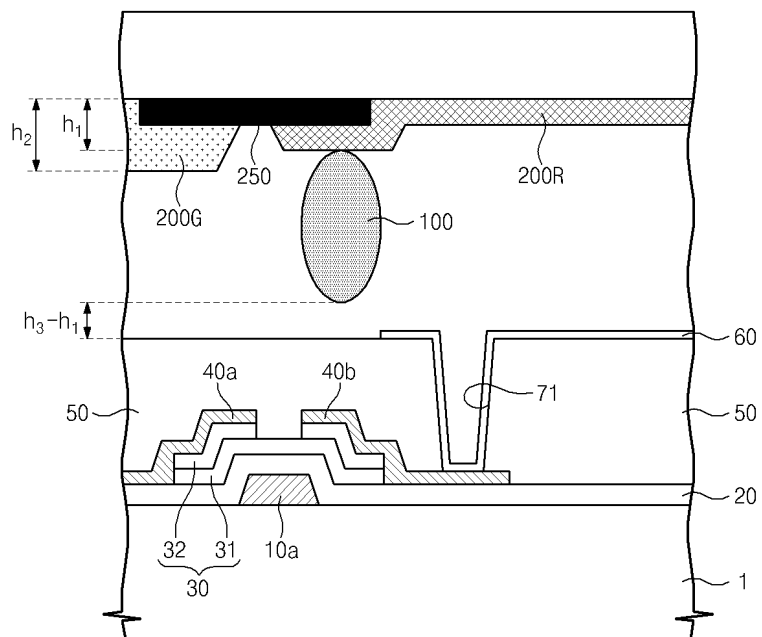
도면2



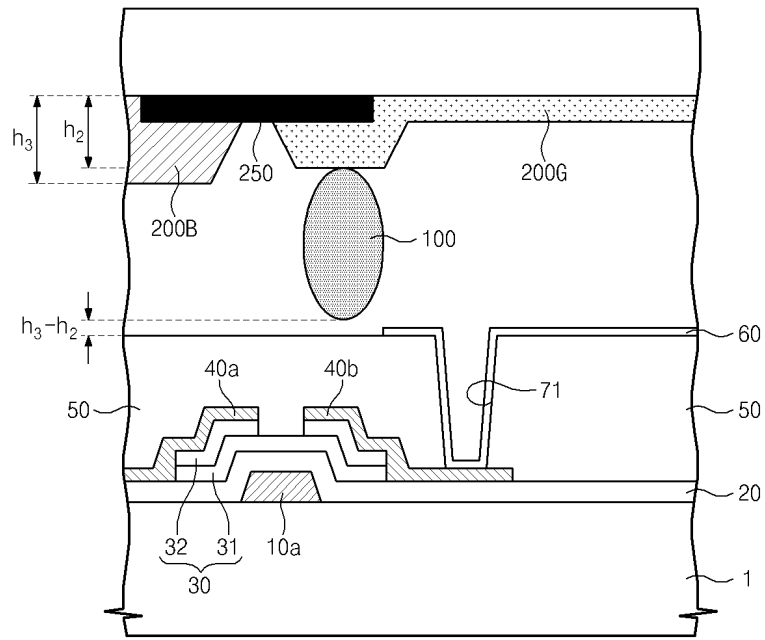
도면3a



도면3b



도면3c



专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020070054014A	公开(公告)日	2007-05-28
申请号	KR1020050111959	申请日	2005-11-22
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	JUNG MIN SIK		
发明人	JUNG,MIN SIK		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1339		
CPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1339 G02F1/1341 G02F1/136209 H01L29/786		
代理人(译)	SE JUN OH KWON , HYUK SOO 宋 , 云何		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供液晶显示器及其制造方法。该装置包括恒定电极，第二基板被布置成与第一基板分离，作为预定单元间隙，同时包括第一基板，遮光层图案，第一基板和相应布置的第一间隔物。第一和第二滤色器之间的第一和第二滤色器设置在第二基板和第一基板以及第二基板和第二间隔物之间。关于第一衬底，形成薄膜晶体管。此时，第一滤色器比第二滤色器厚。第一和第二间隔物选择性地布置在形成有遮光层图案的区域或形成恒定电极的区域中。

