



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년01월14일
(11) 등록번호 10-0936888
(24) 등록일자 2010년01월06일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2002-0086634
(22) 출원일자 2002년12월30일
심사청구일자 2007년12월26일
(65) 공개번호 10-2004-0060105
(43) 공개일자 2004년07월06일
(56) 선행기술조사문헌

KR1020020078115 A

KR1020010054927 A

전체 청구항 수 : 총 4 항

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

채기성

인천광역시연수구동춘동111동한양1차아파트607호

(74) 대리인

허용록

심사관 : 반성원

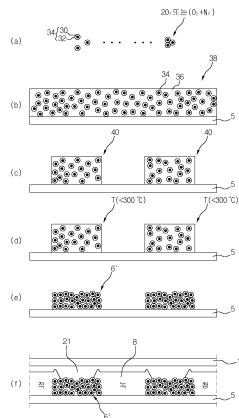
(54) 액정표시장치의 블랙매트릭스 및 그 형성방법

(57) 요약

본 발명에 따른 액정표시장치의 블랙매트릭스 형성방법은, 다수의 금속입자 각각에 산화막을 입히는 단계와; 상기 산화막이 입혀진 다수의 금속입자를 휘발성이 강한 수지와 섞은 후 이를 컬러필터 기판에 도포하는 단계와; 상기 컬러필터 기판에 도포된 산화막 금속입자가 포함된 수지가 일정한 패턴으로 형성되고, 상기 패턴된 수지 영역에 대하여 소정의 열을 가하여 수지를 제거하는 단계와; 상기 수지가 제거됨에 의해 산화막이 입혀진 다수의 금속입자에 의한 패턴만이 상기 컬러필터 기판에 형성되는 단계가 포함된다.

이와 같은 본 발명에 의하면, 별도의 산화막을 형성하지 않고도 블랙매트릭스의 내/ 외부광에 대한 저 반사화를 달성할 수 있으며, 이에 따라 고 효율 및 저가의 블랙매트릭스를 형성할 수 있는 장점이 있다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

다수의 금속 입자들; 및

상기 금속 입자들의 각각을 둘러싸는 산화막으로 이루어진 블랙매트릭스를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 블랙매트릭스는 상기 다수의 금속 입자들 및 상기 산화막으로 형성된 다층 구조인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3

블랙매트릭스를 형성하는 단계;

상기 블랙매트릭스의 빈공간 내에 적색, 녹색, 청색의 서브컬러필터를 형성하는 단계;

상기 블랙매트릭스 및 상기 적색, 녹색, 청색의 서브컬러필터의 전면에 오버코트층을 형성하는 단계; 및

상기 오버코트층 상에 공통전극을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 블랙매트릭스를 형성하는 단계는,

다수의 금속입자들 각각에 산화막을 입히는 단계;

상기 산화막이 입혀진 다수의 금속입자들을 휘발성이 강한 수지와 혼합하여 혼합물을 형성하는 단계;

상기 혼합물을 컬러필터 기판에 도포하여 금속입자 산화막을 형성하는 단계;

상기 금속입자 산화막을 패터닝하는 단계; 및

상기 금속입자 산화막 패턴을 열처리하여 상기 수지를 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 컬러필터 기판의 제조방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 블랙매트릭스는 상기 산화막이 입혀진 다수의 금속입자들이 다층으로 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 컬러필터 기판의 제조방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <12> 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 액정표시장치의 컬러필터 기판에 형성되는 블랙매트릭스(Black Matrix : BM) 및 그 형성방법에 관한 것이다.
- <13> 최근 정지화상이나 동화상을 포함시킨 각종 화상을 표시하는 장치로서 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display : LCD)가 널리 이용되고 있다. 이는 경량, 박형, 저소비 구동 등의 특징과 함께 액정 재료의 개량 및 미세 화소가공기술의 개발에 의해 화질이 가속도적으로 개선되고 있으며, 또한 그 응용범위가 점차 넓어지고 있는 추세이다.
- <14> 일반적으로 상기 액정표시장치의 구동원리는 액정의 광학적 이방성과 분극성질을 이용한다. 상기 액정은 구조가

가늘고 길기 때문에 분자의 배열에 방향성을 가지고 있으며, 인위적으로 액정에 전기장을 인가하여 분자배열의 방향을 제어할 수 있다.

- <15> 이에 따라, 상기 액정의 분자배열 방향을 임의로 조절하면, 액정의 분자배열이 변하게 되고, 광학적 이방성에 의하여 편광된 빛이 임의로 변조되어 화상정보를 표현할 수 있는 것이다.
- <16> 현재에는 박막트랜지스터와 상기 박막트랜지스터에 연결된 화소전극이 행렬방식으로 배열된 액티브 매트릭스형 액정표시장치(Active Matrix LCD)가 해상도 및 동영상 구현능력이 우수하여 일반적으로 사용되고 있다.
- <17> 상기 액정표시장치를 구성하는 기본적인 부품인 액정패널의 구조를 살펴보면 다음과 같다.
- <18> 도 1은 종래의 액정표시장치의 일부를 나타내는 분해 사시도이다.
- <19> 도 1을 참조하면, 종래의 컬러 액정표시장치는 블랙매트릭스(6)와 서브컬러필터(적, 녹, 청)(8)를 포함한 컬러필터(7)와, 컬러필터 상에 투명한 공통전극(18)이 형성된 상부기관(5)과, 화소영역(P)과 상기 화소영역 상에 형성된 화소전극(17)과 스위칭소자(T)를 포함한 어레이배선이 형성된 하부기관(22)으로 구성되며, 상기 상부기관(5)과 하부기관(22) 사이에는 앞서 설명한 액정(14)이 충전되어 있다.
- <20> 이 때 상기 상부기관(5)은 컬러필터 기판이라고도 하며, 특히 상기 블랙매트릭스(6)는 상기 서브 컬러필터(8) 사이의 구분 및 광차단 역할을 한다.
- <21> 또한, 상기 하부기관(22)은 어레이 기판이라고도 하며, 스위칭 소자인 박막트랜지스터(T)가 매트릭스 형태로 위치하고, 이러한 다수의 박막트랜지스터를 교차하여 지나가는 게이트 라인(13)과 데이터 라인(15)이 형성된다.
- <22> 또한, 상기 화소영역(P)은 상기 게이트 라인(13)과 데이터 라인(15)이 교차하여 정의되는 영역이다. 상기 화소영역(P) 상에 형성되는 화소전극(17)은 인듐-틴-옥사이드(ITO)와 같이 빛의 투과율이 비교적 뛰어난 투명전도성 금속을 사용한다.
- <23> 상기과 같이 구성되는 액정표시장치(11)는 상기 화소전극(17) 상에 위치한 액정층(14)이 상기 박막트랜지스터로부터 인가된 신호에 의해 배향되고, 상기 액정층의 배향정도에 따라 상기 액정층을 투과하는 빛의 양을 조절하는 방식으로 화상을 표현할 수 있다.
- <24> 즉, 상기 박막트랜지스터와 연결된 상기 화소전극(17)을 통과한 빛이 상기 각 화소전극(17)과 대응하는 각 적, 녹, 청색의 서브 컬러필터(8)를 통과하면서 원하는 컬러화상이 표시되는 것이다.
- <25> 도 2는 도 1에 도시된 상부기관의 특정영역(A-A')에 대한 단면도이다.
- <26> 도 2를 참조하면, 이는 상부기관(5) 상에 색상을 구현하는 적, 녹, 청색의 서브 컬러필터(8)와 상기 서브 컬러필터(8) 사이에 형성된 블랙매트릭스(Black Matrix : BM)(6), 그리고 액정 셀(Cell)에 전압인가를 위한 공통전극(18)으로 구성된다.
- <27> 또한, 상기 공통전극(21) 형성 전에 상기 서브 컬러필터(8)의 보호와 평탄화를 위하여 아크릴(Acryl)계 또는 폴리이미드(Polyimide)계 수지(Resin)를 사용하여 오버코트층(Over Coat : OC)(21)을 형성하는 경우도 있다.
- <28> 여기서, 상기 블랙매트릭스(6)는 빛이 새어 나오는 것을 차단하는 역할을 하는 것으로, 일반적으로 서브 컬러필터(8)의 적색, 녹색, 청색 패턴 사이 및 상기 하부기관 상에 위치한 화소전극이 형성되지 않는 부분 등에 형성되며, 상기 화소전극이 형성되지 않는 부분에 새어 나오는 빛을 차폐시키는 목적으로 형성된다. 또한, 상기 블랙매트릭스(6)는 상기 박막트랜지스터의 직접적인 광 조사를 차단하여 박막트랜지스터의 누설 전류 증가를 방지하는 역할도 한다.
- <29> 이러한 블랙매트릭스(6)의 재질로는 광학 밀도(Optical Density : OD)가 3.5 이상의 크롬(Cr) 등의 금속 박막이나 카본(Carbon)계통의 유기 재료, 또는 포토아크릴(Photo acryl)계 수지(Resin)가 주로 쓰인다.
- <30> 또한, 상기 크롬을 블랙매트릭스로 사용하는 경우 화상표시의 악영향을 미치는 반사광을 차단하기 위하여 즉, 액정표시장치 화면의 저 반사화를 목적으로 상기 블랙매트릭스를 Cr/ CrO_x의 다층막 구조의 형성한다.
- <31> 이 때, 상기 크롬산화막(CrO_x)은 액정표시장치의 외부에서 들어오는 광의 반사를 줄이기 위하여 기관과 크롬막(Cr) 사이에 형성될 수 있으며, 액정표시장치의 내부에서 들어오는 광의 반사를 줄이기 위하여 기관 반대편 면의 크롬막(Cr) 위에 형성될 수 있다.

- <32> 또한, 상기 외부광과 내부광의 반사를 모두 줄이기 위하여 상기 크롬막(Cr)의 상하면에 모두 형성될 수도 있다.
- <33> 그러나, 이와 같이 블랙매트릭스를 형성할 경우에는 광의 광로 계산이 필수적이므로 상기 산화막의 굴절을 각각 막의 두께등에 매우 민감하여 결국 입수되는 모든 광에 대한 저반사의 최적화가 불가능하며, 제조공정이 복잡하여 결함 발생률의 증가 및 제조 원가가 상승되는 단점이 있다.
- <34> 또한, 상기 카본(Carbon)계통의 유기 재료, 또는 포토아크릴(Photo acryl)계 수지(Resin)를 블랙매트릭스로 사용할 경우에는 상기 문제를 극복할 수는 있으나, 가격적인 면에서 크게 불리하므로 low-cost화에 문제점을 내포하고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <35> 본 발명은 금속입자 표면을 산화시켜 이를 수지(resin)와 섞은 후 블랙매트릭스 패턴을 형성하고 상기 수지를 제거함으로써, 별도의 산화막을 형성하지 않고도 블랙매트릭스의 내/외부광에 대한 저반사화를 달성하는 액정표시장치의 블랙매트릭스 및 그 형성방법을 제공함에 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

- <36> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 액정표시장치의 블랙매트릭스는, 블랙매트릭스 및 서브컬러필터, 상기 블랙매트릭스 및 서브컬러필터 상에 투명한 공통전극이 형성된 액정표시장치의 컬러필터 기판에 있어서, 산화막이 둘러싸인 다수의 금속 입자들에 의해 상기 컬러필터 기판상에 격자형태로 패턴닝되어 형성된다.
- <37> 또한, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 액정표시장치의 컬러필터 기판은, 상기 블랙매트릭스와; 상기 블랙매트릭스의 빈공간 내에 순차적으로 형성되는 적, 녹, 청색의 서브컬러필터와; 상기 블랙매트릭스 및 상기 적, 녹, 청색의 서브컬러필터의 전면에 도포되는 오버코트층과; 상기 오버코트층 상부면에 빛을 투과시키는 투명한 공통전극을 포함한다.
- <38> 또한, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 액정표시장치의 블랙매트릭스 형성방법은, 다수의 금속입자 각각에 산화막을 입히는 단계와; 상기 산화막이 입혀진 다수의 금속입자를 휘발성이 강한 수지와 섞은 후 이를 컬러필터 기판에 도포하는 단계와; 상기 컬러필터 기판에 도포된 산화막 금속입자가 포함된 수지가 일정한 패턴으로 형성되고, 상기 패턴된 수지 영역에 대하여 소정의 열을 가하여 수지를 제거하는 단계와; 상기 수지가 제거됨에 의해 산화막이 입혀진 다수의 금속입자에 의한 패턴만이 상기 컬러필터 기판에 형성되는 단계가 포함되며, 이 때 소정의 열은 300℃ 이하이다.
- <39> 이와 같은 본 발명에 의하면, 별도의 산화막을 형성하지 않고도 블랙매트릭스의 내/외부광에 대한 저반사화를 달성할 수 있으며, 이에 따라 고 효율 및 저가의 블랙매트릭스를 형성할 수 있는 장점이 있다.
- <40> 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 의한 실시예를 상세히 설명하도록 한다.
- <41> 도 3a 내지 도 3b는 본 발명에 의한 액정표시장치의 컬러필터 기판의 평면도 및 일부 단면도이다.
- <42> 도 3a 및 도 3b를 참조하면, 이는 컬러필터 기판의 외곽부 전체 및 내부의 격자형태로 형성되어 있는 블랙매트릭스를 도시하고 있다.
- <43> 여기서, 상기 컬러필터 기판(5)에는 상기 블랙매트릭스(6')의 빈공간 즉, 내부의 격자형태 내에 순차적으로 적, 녹, 청색의 서브 컬러필터(8)가 형성되며, 상기 블랙매트릭스(6') 및 상기 적, 녹, 청색의 서브 컬러필터(8)의 전면에 상기 서브 컬러필터(8)의 보호와 평탄화를 위하여 아크릴(Acryl)계 또는 폴리이미드(Polyimide)계 수지(Resin)를 사용하여 오버코트층(Over Coat : OC)(21)이 형성되고, 상기 오버코트층 상부면에 빛을 투과시키는 투명한 공통전극(18)이 형성됨으로써 그 전체가 구성된다.
- <44> 본 발명의 경우는 종래와 달리 상기 블랙매트릭스(6')가 Cr/ CrO_x의 다층막 구조로 이루어져 있지 않고, 알갱이 형태의 금속입자(30) 표면을 산화시키고, 이에 산화막(32)이 형성되어 있는 각각 다수의 산화막 금속입자(34)들을 이용하여 상기 블랙매트릭스(6)를 형성하고 있다.
- <45> 즉, 본 발명에 의한 블랙매트릭스(6')는 산화막(32)이 둘러싸인 다수의 산화막 금속입자(34)들에 의해 상기 컬러필터 기판(5)상에 격자형태로 패턴닝되어 형성된다. 또한, 본 발명이 경우 상기 금속입자(30)가 반드시 크롬(Cr)에 한정되는 것은 아니며, 상기 금속입자(30)로서 Mo, Al, Ti, Ta, In, Sn, Ni, Zn 등을 사용할 수 있다.
- <46> 도 4는 본 발명에 의한 블랙매트릭스가 형성되는 공정을 나타내는 공정 단면도이다.

- <47> 먼저 알갱이 형태의 각각의 금속입자(30)를 산화시킨다. (a)
- <48> 이와 같이 각각의 금속입자(30)에 산화막(32)을 형성하는 것은 상기 금속입자(30)에 대해 $2O_2$ (또는 O_2+N_2)가 지속적으로 주입됨과 동시에 이를 열처리함으로써 얻어진다. 이 때, $2O_2(O_2+N_2)$ 의 양, 온도, 시간 등의 조건에 따라 상기 산화막(32)의 두께를 조절할 수 있다.
- <49> 이 때, 상기 금속입자(30)로는 크롬(Cr) 또는 몰리브덴(Mo) 등의 금속을 이용함이 바람직한데, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며 이에 따라 Al, Ti, Ta, In, Sn, Ni, Zn 등을 사용할 수 있다
- <50> 다음으로 상기 산화막(32)이 입혀진 다수의 산화막 금속입자(34)를 휘발성이 강한 수지(resin)(36)와 섞어 이를 혼합한 뒤 상기 혼합된 수지(38)를 컬러필터 기판(5)에 도포한다. (b)
- <51> 그 다음은 일반적인 포토리소그래피(photolithography : 이하 '포토') 공정 및 식각 공정 등에 의해 상기 컬러필터 기판(5)에 전체적으로 도포된 상기 혼합된 수지(38) 즉, 산화막 금속입자(34)가 포함된 수지를 일정한 패턴(40)으로 형성한다. (c)
- <52> 여기서, 상기 포토 공정은 포토레지스트(photo resist : 이하 'PR')가 빛을 받으면 화학반응을 일으켜서 성질이 변화하는 원리를 이용하여, 얻고자 하는 패턴(pattern)의 마스크(mask)를 사용하여 빛을 선택적으로 PR에 조사함으로써 마스크의 패턴과 동일한 패턴을 형성시키는 공정을 말하며, 이러한 포토 공정은 일반 사진의 필름(film)에 해당하는 포토레지스트를 도포하는 PR 도포 공정, 마스크를 이용하여 선택적으로 빛을 조사하는 노광 공정, 다음에 현상액을 이용하여 빛을 받은 부분의 PR을 제거하여 패턴을 형성시키는 현상 공정으로 구성된다.
- <53> 다음으로는 상기 패턴된 수지 영역(40)에 대하여 소정의 열을 가하여 수지(36)를 제거한다. 앞서 설명한 바와 같이 상기 수지(36)는 휘발성이 강하므로 일정한 열을 받으면 그 내부에 혼합된 산화막 금속입자(34)를 제외하고 모두 제거된다. 이 때 상기 소정의 열은 $300^{\circ}C$ 를 넘지 않도록 한다. (d)
- <54> 이와 같이 상기 패턴된 수지 영역(40)에서 상기 수지 물질(36)이 모두 제거되면 상기 영역에 상기 산화막(30)이 입혀진 다수의 산화막 금속입자(34)에 의한 패턴만이 남게 되며, 결국 이것이 상기 컬러필터 기판(5) 상에 형성되는 블랙매트릭스(6')가 되는 것이다. (e)
- <55> 상기와 같은 공정에 의해 상기 컬러기판 상에 블랙매트릭스가 형성되면 다음으로는 서브 컬러필터(8), 오버코트층(21), 투명전극(18)이 순차적으로 형성된다. (f)
- <56> 이는 일반적인 컬러필터 제조 공정과 동일한 공정으로 형성되는데, 이를 살펴보면 다음과 같다.
- <57> 먼저 블랙매트릭스(6')가 형성된 컬러필터 기판(5) 상에 적색의 서브컬러필터 안료를 도포하고, $80\sim 100^{\circ}C$ 의 핫플레이트에서 소정시간 동안 이를 소프트 베이킹한 다음에, 포토 마스크를 이용하여 노광/ 현상한다. 이후에 현상된 적색의 서브컬러필터 안료를 포스트 베이킹하여 블랙매트릭스의 가장자리를 포함한 빈 공간에 적색의 서브 컬러필터(8) 패턴이 형성된다.
- <58> 이어, 상기 설명한 바와 동일한 방법으로 블랙매트릭스의 가장자리를 포함한 블랙매트릭스의 빈 공간에 녹색, 청색의 서브 컬러필터(8) 패턴이 형성된다.
- <59> 다음으로는 상기 블랙매트릭스(6') 및 서브 컬러필터(8) 패턴을 외부 충격 및 외부 환경으로부터 보호하고 평활성을 증대시키는 평탄화 보호막 즉, 오버코트층(21)을 형성한다. 이는 표면 경도 및 광투과성이 우수한 즉, 아크릴, 폴리이미드, 폴리아크릴레이드, 폴리우레탄 등의 유기 투명 물질을 수정의 두께로 형성한 후, 약 $200^{\circ}C$ 정도의 온도를 가지는 베이킹 오븐에서 1시간 가량 가열하여 형성된다.
- <60> 마지막으로 상기 오버코트층(21)의 전면 상에 투명한 금속, 예를 들면 ITO를 $1500\text{\AA}$ 이하의 두께로 증착하여 공통전극(18)을 형성하며, 이로써 상기 컬러필터 기판이 완성되는 것이다.

발명의 효과

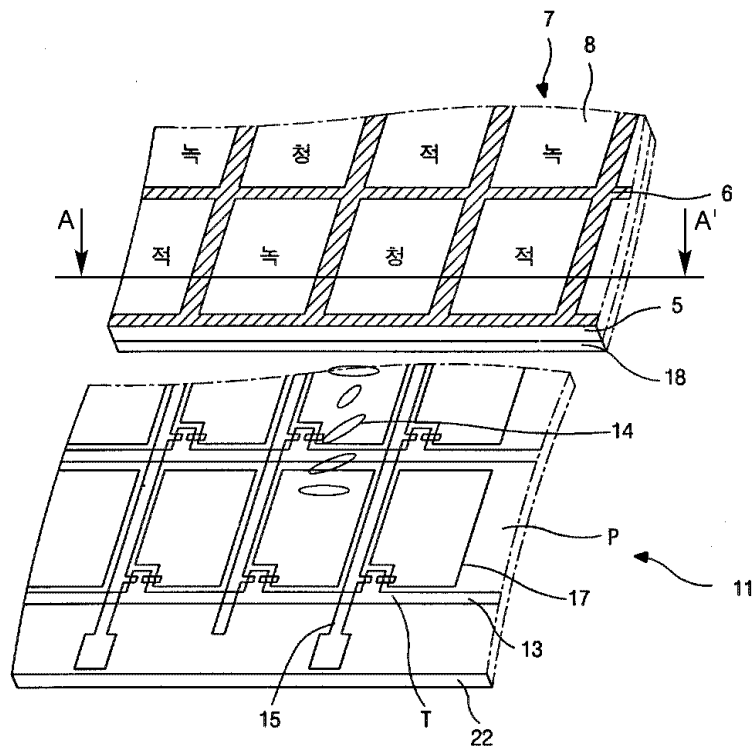
- <61> 이상의 설명에서와 같이 본 발명에 따른 액정표시장치의 블랙매트릭스 및 그 형성방법에 의하면, 별도의 산화막을 형성하지 않고도 블랙매트릭스의 내/ 외부광에 대한 저 반사화를 달성할 수 있으며, 이에 따라 고 효율 및 저가의 블랙매트릭스를 형성할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

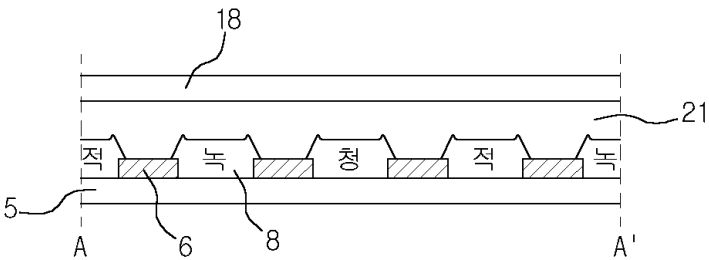
- | | | |
|------|---|----------------|
| <1> | 도 1은 종래의 액정표시장치의 일부를 나타내는 분해 사시도. | |
| <2> | 도 2는 도 1에 도시된 상부기관의 특정영역에 대한 단면도. | |
| <3> | 도 3a 내지 도 3b는 본 발명에 의한 액정표시장치의 컬러필터 기관의 평면도 및 일부 단면도. | |
| <4> | 도 4는 본 발명에 의한 블랙매트릭스가 형성되는 공정을 나타내는 공정 단면도. | |
| <5> | <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명> | |
| <6> | 5 : 컬러필터 기관 | 6, 6' : 블랙매트릭스 |
| <7> | 8 : 서브 컬러필터 | 18 : 공통전극 |
| <8> | 21 : 오버코트층 | 30 : 금속입자 |
| <9> | 32 : 산화막 | 34 : 산화막 금속입자 |
| <10> | 36 : 수지 | 38 : 혼합된 수지 |
| <11> | 40 : 패턴된 영역 | |

도면

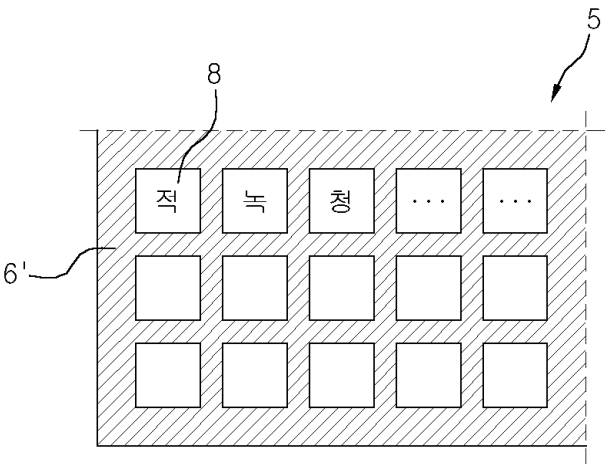
도면1



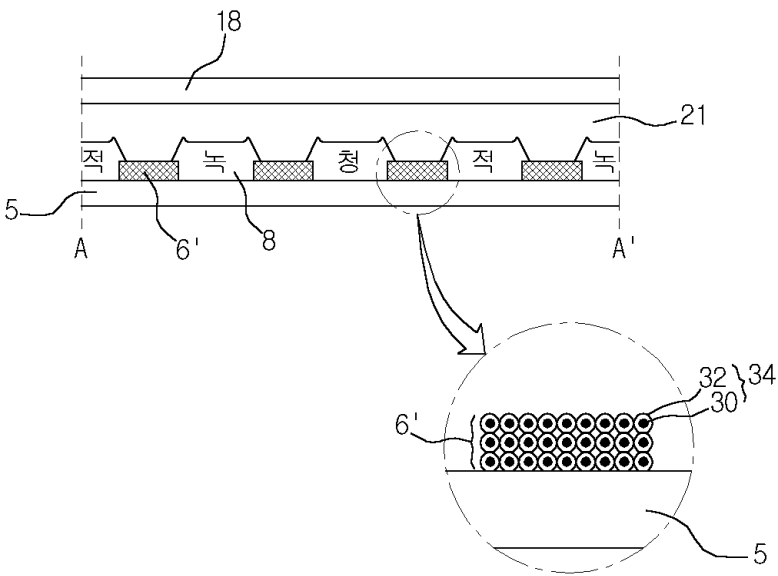
도면2



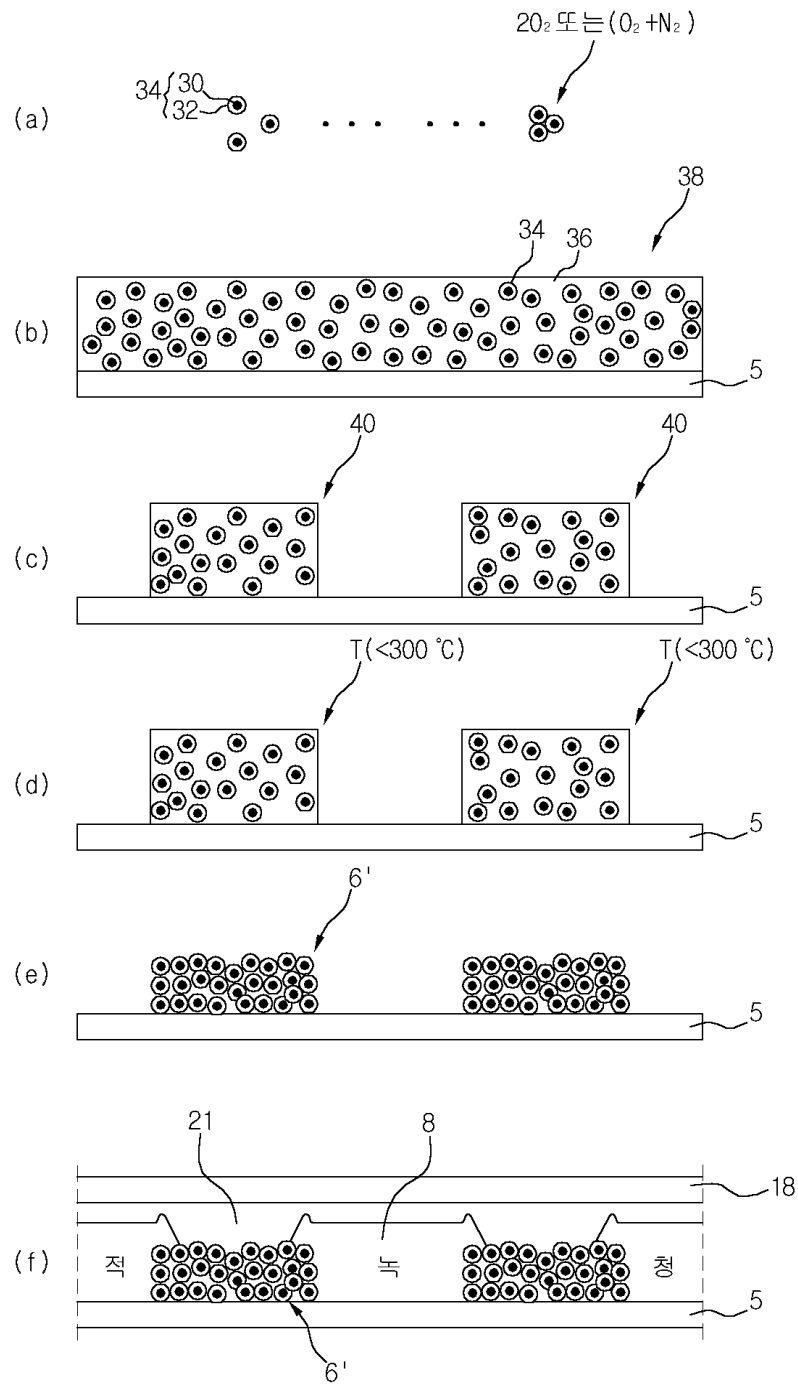
도면3a



도면3b



도면4



专利名称(译)	液晶显示装置的黑矩阵及其形成方法		
公开(公告)号	KR100936888B1	公开(公告)日	2010-01-14
申请号	KR1020020086634	申请日	2002-12-30
[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	CHAE GEESUNG		
发明人	CHAE, GEESUNG		
IPC分类号	G02F1/1335		
其他公开文献	KR1020040060105A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的液晶显示装置的黑矩阵形成方法，进一步涂覆在每一个多个金属粒子的氧化物膜；氧化物膜涂覆在数混合的金属颗粒和挥发性较强的树脂相和将其应用到衬底与含有涂在图案中的彩色滤光器基板上的金属氧化物颗粒的树脂所形成的彩色滤光器，所述图案将预定的热量施加到树脂区域施加树脂和的步骤；只有树脂的图案是由多个金属氧化物粒子的引起是由除去涂覆包括在滤色器基板上形成的一个步骤。是这样的，根据本发明的优点，可以实现低反射屏幕内的单独的氧化膜/外部光没有黑色矩阵形成，并且可以说是相应形成的效率和成本的黑色矩阵有。

