



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0019162
(43) 공개일자 2007년02월15일

(21) 출원번호 10-2005-0073698
(22) 출원일자 2005년08월11일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 남승희
경기도 수원시 장안구 율전동 394-22번지 502호
류순성
경기 군포시 산본동 금강아파트 901-1201
조흥렬
경기도 수원시 권선구 호매실동 삼익2차아파트 202-908

(74) 대리인 김용인
심창섭

전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 불량 발생 부위에 대응되는 기관의 부위에 소정 두께의 마이크로 홀을 형성하고, 상기 마이크로 홀 저부에 해당 화소의 컬러 필터와 동일한 컬러 필터 패터층을 형성함으로써, 불량 발생 부위의 시감 저하를 최소화하도록 리페어한 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명의 액정 표시 장치는 서로 대향되는 제 1 기관 및 제 2 기관과, 상기 제 1 기관 상에 형성되며, 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 복수개의 게이트 라인 및 데이터 라인과, 상기 제 2 기관 상에 상기 화소 영역을 제외한 영역에 대응되어 형성된 블랙 매트릭스층과, 상기 화소 영역을 포함한 영역에 대응되어 화소 영역별 소정 색상을 표현하는 컬러 필터층과, 상기 제 1, 제 2 기관 사이의 형성된 액정층과, 상기 화소 영역의 소정 부위에 남은 이물에 대응되는 제 1 기관 및 제 2 기관 중 적어도 어느 한 기관의 배면측으로부터 소정 깊이(h1)로 형성된 마이크로 홀 및 상기 마이크로 홀 내부에 채워진 컬러 필터 패터층을 포함하여 이루어짐을 특징으로 한다.

대표도

도 4

특허청구의 범위

청구항 1.

서로 대향되는 제 1 기관 및 제 2 기관;

상기 제 1 기관 상에 형성되며, 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 복수개의 게이트 라인 및 데이터 라인;

상기 제 2 기관 상에 상기 화소 영역을 제외한 영역에 대응되어 형성된 블랙 매트릭스층;

상기 화소 영역을 포함한 영역에 대응되어 화소 영역별 소정 색상을 표현하는 컬러 필터층;

상기 제 1, 제 2 기관 사이의 형성된 액정층;

상기 화소 영역의 소정 부위에 남은 이물에 대응되는 제 1 기관 및 제 2 기관 중 적어도 어느 한 기관의 배면측으로부터 소정 깊이(h1)로 형성된 마이크로 홀; 및

상기 마이크로 홀 내부에 채워진 컬러 필터 패턴층을 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 컬러 필터 패턴층은 상기 이물이 발생한 해당 화소 영역의 컬러 필터층과 동일한 색상인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 컬러 필터 패턴층은 상기 이물이 발생한 해당 화소의 컬러 필터층과 동일한 물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 2항에 있어서,

상기 컬러 필터 패턴층은 광경화성 수지인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 컬러 필터 패턴층은 상기 마이크로 홀 저부로부터 상기 마이크로 홀의 깊이보다 작은 두께(h2)(이 때, $h2 < h1$)로 채워져 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 5항에 있어서,

상기 마이크로 홀 내부에 상기 컬러 필터 패턴층을 제외한 영역에는 투명 물질층이 더 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제 6항에 있어서,

상기 투명 물질은 투명 안료인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제 7항에 있어서,

상기 투명 안료는 광경화성 수지인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9.

제 1항에 있어서,

상기 제 1 기관, 제 2 기관의 배면에는 각각 제 1 편광판, 제2 편광판이 부착된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10.

제 1항에 있어서,

상기 마이크로 홀은 상기 이물이 남은 소정의 화소 영역에 상응하는 크기로 형성됨을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11.

제 1항에 있어서,

상기 마이크로 홀은 상기 이물이 발생된 부위에 상응하여 상기 화소 영역의 일부 크기로 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 12.

제 1항에 있어서,

상기 제 1 기관 상에는 상기 복수개의 화소 영역 각각에 대응되어 화소 전극이 형성되고, 상기 제 2 기관 전면에는 공통 전극이 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 13.

제 1항에 있어서,

상기 제 1 기관 상의 각 화소 영역에는 서로 교번하는 일 이상의 공통 전극 및 화소 전극이 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 14.

제 1항에 있어서,

상기 제 2 기관 전면에 오버코트층이 더 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 15.

서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 복수개의 게이트 라인 및 데이터 라인이 형성된 제 1 기관을 준비하는 단계;

상기 화소 영역을 제외한 영역에 블랙 매트릭스층이 대응되며, 상기 화소 영역들을 포함한 영역에 대응되어 컬러 필터층이 대응되어 형성되는 제 2 기관을 준비하는 단계;

상기 제 1, 제 2 기관을 합착하며, 상기 제 1, 제 2 기관 사이에 액정층을 형성하는 단계;

상기 액정 패널의 휘점 발생 영역을 검출하는 단계;

상기 휘점 발생 영역에 대응하여, 상기 액정 패널을 이루는 제 1 기관 및 제 2 기관 중 적어도 하나의 기관의 배면측으로부터 소정 깊이의 마이크로 홀을 형성하는 단계; 및

상기 마이크로 홀 내에 상기 휘점이 포함된 화소 영역의 컬러 필터층의 색상과 동일한 색상의 컬러 필터 패턴으로 상기 마이크로 홀을 채우는 단계를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16.

제 15항에 있어서,

상기 마이크로 홀 내에 상기 컬러 필터 패턴을 채운 후 경화시키는 단계를 더 포함한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17.

제 16항에 있어서,

상기 컬러 필터 패턴의 경화는 자외선 램프를 통해 자외선을 조사하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18.

제 15항에 있어서,

상기 마이크로 홀은 마이크로 드릴(micro drill), 밀링 기기(milling machine), 초음파 기기(ultrasonic machine) 및 레이저(laser) 중 어느 하나의 기기를 이용하여 상기 제 1, 제 2 기관 중 어느 한 기관을 소정 두께 제거하여 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19.

제 15 항에 있어서,

상기 컬러 필터 패턴을 상기 마이크로 홀에 채우는 단계는 상기 마이크로 홀 저부까지 들어오는 관이 긴 노즐(nozzle)을 이용하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20.

제 15항에 있어서,

상기 컬러 필터 패턴은 상기 마이크로 홀의 두께보다 작은 두께로, 상기 마이크로 홀의 저부로부터 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 21.

제 20항에 있어서,

상기 마이크로 홀 내부의 나머지 부위에 투명 물질을 채우는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 22.

복수개의 화소 영역이 서로 대응되는 부위에 정의된 제 1 기관, 제 2 기관과, 상기 제 2 기관 상에 상기 화소 영역들에 대응되어 복수개의 색상을 표현하는 컬러 필터층 및 상기 제 1, 제 2 기관 사이에 충전된 액정층을 포함하여 이루어진 액정 패널을 준비하는 단계;

상기 제 1, 제 2 기관 배면에 각각 편광판을 부착하는 단계;

상기 액정 패널내의 소정의 화소 영역 내의 이물로 인한 휘점을 검출하는 단계;

상기 휘점 부위에 대응하여, 상기 제 1, 제 2 기관 중 적어도 일 기관 및 이에 부착된 편광판을 포함한 배면측으로부터 소정 두께의 마이크로 홀을 형성하는 단계; 및

상기 마이크로 홀 내에 상기 이물이 발생된 해당 화소 영역의 컬러 필터층과 동일 색상의 컬러 필터 패턴을 채우는 단계를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로 특히, 불량 발생 부위에 대응되는 기관의 부위에 소정 두께의 마이크로 홀을 형성하고, 상기 마이크로 홀 저부에 해당 화소의 컬러 필터와 동일한 컬러 필터 패턴층을 형성함으로써, 불량 발생 부위의 시감 저하를 최소화하도록 리페어한 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

정보화 사회가 발전함에 따라 표시 장치에 대한 요구도 다양한 형태로 증증하고 있으며, 이에 부응하여 근래에는 LCD(Liquid Crystal Display Device), PDP(Plasma Display Panel), ELD(Electro Luminescent Display), VFD(Vacuum Fluorescent Display) 등 여러 가지 평판 표시 장치가 연구되어 왔고, 일부는 이미 여러 장비에서 표시 장치로 활용되고 있다.

그 중에, 현재 화질이 우수하고 경량, 박형, 저소비 전력의 특징 및 장점으로 인하여 이동형 화상 표시 장치의 용도로 CRT(Cathode Ray Tube)를 대체하면서 LCD가 가장 많이 사용되고 있으며, 노트북 컴퓨터의 모니터와 같은 이동형의 용도 이외에도 방송 신호를 수신하여 디스플레이하는 텔레비전 및 컴퓨터의 모니터 등으로 다양하게 개발되고 있다.

이와 같은 액정 표시 장치가 일반적인 화면 표시 장치로서 다양한 부분에 사용되기 위해서는 경량, 박형, 저 소비 전력의 특징을 유지하면서도 고정세, 고휘도, 대면적 등 고품위 화상을 얼마나 구현할 수 있는가에 관건이 걸려 있다고 할 수 있다.

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

도 1은 일반적인 액정 표시 장치를 나타낸 분해사시도이다.

액정 표시 장치는, 도 1과 같이, 일정 공간을 갖고 합착된 제 1 기판(1) 및 제 2 기판(2)과, 상기 제 1 기판(1)과 제 2 기판(2) 사이에 주입된 액정층(3)으로 구성되어 있다.

보다 구체적으로 설명하면, 상기 제 1 기판(1)에는 화소 영역(P)을 정의하기 위하여 일정한 간격을 갖고 일방향으로 복수개의 게이트 라인(4)과, 상기 게이트 라인(4)에 수직한 방향으로 일정한 간격을 갖고 복수개의 데이터 라인(5)이 배열된다. 그리고, 상기 각 화소 영역(P)에는 화소 전극(6)이 형성되고, 상기 각 게이트 라인(4)과 데이터 라인(5)이 교차하는 부분에 박막 트랜지스터(T)가 형성되어 상기 게이트 라인(4)에 인가되는 신호에 따라 상기 데이터 라인(5)의 데이터 신호를 상기 각 화소 전극(6)에 인가한다.

그리고, 상기 제 2 기판(2)에는 상기 화소 영역(P)을 제외한 부분의 빛을 차단하기 위한 블랙 매트릭스층(7)이 형성되고, 상기 각 화소 영역에 대응되는 부분에는 색상을 표현하기 위한 R, G, B 컬러 필터층(8)이 형성되고, 상기 컬러 필터층(8) 위에는 화상을 구현하기 위한 공통 전극(9)이 형성되어 있다.

상기와 같은 액정 표시 장치는 상기 화소 전극(6)과 공통 전극(9) 사이의 전계에 의해 상기 제 1, 제 2 기판(1, 2) 사이에 형성된 액정층(3)의 액정이 배향되고, 상기 액정층(3)의 배향 정도에 따라 액정층(3)을 투과하는 빛의 양을 조절하여 화상을 표현할 수 있다.

이와 같은 액정 표시 장치를 TN 모드(Twisted Nematic mode) 액정 표시 장치라 하며, 상기 TN 모드 액정 표시 장치 외에 수평 전계를 이용한 횡전계 모드(In-Plane Switching(IPS) mode) 액정 표시 장치가 개발되었다. 상기 횡전계(IPS) 모드 액정 표시 장치는 제 1 기판의 화소 영역에 화소 전극과 공통 전극을 일정한 거리를 갖고 서로 평행하게 형성하여 상기 화소 전극과 공통 전극 사이에 횡 전계(수평 전계)가 발생하도록 하고 상기 횡 전계에 의해 액정층이 배향되도록 한 것이다.

이하에는 일반적인 액정 표시 장치에서 휘점이 관찰되는 원인을 살펴본다.

도 2는 일반적인 액정 표시 장치에 있어서, 이물이 발생한 경우 이를 블랙 상태에서 관찰시 발생하는 휘점 불량을 나타낸 평면도이며, 도 3은 도 2의 휘점 불량부 및 이의 인접 화소를 나타낸 단면도이다.

도 2 및 도 3과 같이, TN 모드로 구현되는 액정 표시 장치는 도 1에 대해 설명한 바와 같이, 서로 대향된 제 1, 제 2 기판(1, 2)과, 제 1 기판(1)의 매 화소 영역마다 형성된 화소 전극(6)과, 상기 제 2 기판(2) 전면에서 형성된 공통 전극(9)을 포함하여 이루어진다. 또한, 제 2 기판(2) 상의 비화소 영역에 대하여는 블랙 매트릭스층(7)이 대응되며, 화소 영역에 대하여는 컬러 필터층(8)이 대응되어 형성된다.

이와 같이 형성된 TN 모드의 액정 표시 장치의 화소 전극(6) 상부 소정 부위에 전도성의 이물(21)이 남은 경우, 상기 전도성의 이물(21)은 제 2 기판(2)의 공통 전극(9)과 만나게 되며, 이로 인해 해당 부위의 각각 제 1, 제 2 기판(1, 2) 상의 화소 전극(6)과 공통 전극(9)이 서로 도통되게 된다. 이러한 전도성 이물(21)은 금속이나 투명 전극을 식각하는 공정 후 챔버 내

에 남아있는 잔류물이 세정 후에도 미처 제거되지 못하여, 제 1 기관(1) 또는 제 2 기관(2) 상에 남아있는 입자들이거나 혹은 공정 중에 제 1 기관(1) 또는 제 2 기관(2) 내부로 떨어지는 입자들이며, 이러한 전도성 이물(21)은 특히, 화소 전극(6)이 형성된 부위에 남아있게 될 경우, 그 상하부의 상기 공통 전극(9)과 화소 전극(6)을 도통시켜, 전도성 이물(21)이 남은 해당 화소 전극(6)과 공통 전극(9)이 항상 쇼트상태로 되는 문제점을 유발한다.

이 경우, 일반적으로 노멀리 화이트(Normally White) 모드로 구동되는 TN 모드의 액정 표시 장치는 상기 화소 전극(6)에 전압 인가 여부에 관계없이, 해당 화소 전극(6) 부위가 항상 화이트(white) 상태를 나타나게 되어, 특히 전압이 인가되는 블랙 상태의 조건에서 휘점으로 관찰되게 된다. 그 밖에도 전기적인 단락이나 단선에 의해서도 휘점이 발생하기도 한다.

한편, 상기 이물(21)이 전도성이 아니거나 혹은 상기 액정 표시 장치가 TN 모드가 아닐 경우에도, 상기 제 1, 제 2 기관(1, 2)이 대향되는 각각의 최상부층에 배향막을 형성하고 이를 러빙시 상기 이물(21)이 남은 부위는 타부위와 달리 배향 처리가 원활하게 이루어지지 못하게 되어, 상기 이물(21) 발생 부위가 빗샘 부위로 관찰되게 된다. 액정 표시 장치에는 이와 같은 불균일 배향영역에 의해 빗샘이 발생하게 되며 이러한 빗샘은 액정(3)의 광투과율을 방해함으로써 휘점으로 나타나게 된다.

일반적으로 높은 그레이(화이트 상태)를 구현하는 경우 빗샘에 의해 일 영역이 어둡게 보이는 것을 암점이라 하고, 낮은 그레이(블랙 상태)를 구현하는 경우 빗샘에 의해 일 영역이 밝게 보이는 것을 휘점이라 한다. 이 때, 사람의 눈은 밝은 상태에서의 암점보다는 상대적으로 어두운 상태에서의 휘점에 민감하게 됨으로써 액정 패널의 양분 판정시 암점보다는 휘점 불량에 더 엄격한 기준을 부여하게 된다. 이에 따라, 휘점 발생에 의한 패널의 불량률을 최소화하기 위한 방안이 요구되고 있다.

종래의 액정 표시 장치의 제 1 기관(1)과 제 2 기관(2)의 각 박막에 불량이 발생하면 리워크(rework) 공정을 진행하여 다시 해당 박막의 증착 공정을 진행하거나 또는 레이저 등을 이용하여 해당 부위를 리페어하는 공정을 진행한다.

그러나, 상술한 리워크 공정을 진행하거나 리페어 공정을 진행함에도 상기 도 2 및 도 3과 같이, 상기 제 1, 제 2 기관(1, 2) 사이에 이물(21)이 안착하여 남아있는 경우가 발생하기도 하며, 이와 같이, 이물(21)이 남은 상태로 제 1, 제 2 기관이 합착된 상태에서는 리워크(rework)가 불가하며, 리페어 또한 용이하지 않은 실정이다. 이를테면, 회로상의 단락이나 단선이라 하더라도 레이저를 이용한 리페어시 리페어가 실패하는 경우가 많다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기와 같은 종래의 액정 표시 장치는 다음과 같은 문제점이 있다.

액정 패널 내부의 상하부 기관 사이에 이물이 남아있을 경우, 모드에 따라 정도는 다르지만 상기 이물에 의한 휘점 불량 발생한다. 액정 패널의 제조 시 상하부 기관의 합착 전 각 기관의 어레이 공정시에 이물이 박막 상에 남은 경우에는 해당 박막을 다시 증착하는 리워크(rework) 공정을 진행하거나 혹은 해당 부위를 리페어하는 등으로 이물을 제거할 수 있다. 그러나, 이러한 공정을 통해서도 제거되지 못하거나 혹은 증착 후 세정 공정 혹은 공정 중에서 기관층으로 떨어진 이물을 남긴 채 액정 패널의 상하부 기관이 합착된 경우에는, 종래 이로 인한 휘점 불량에 대한 해결책이 전무한 실정이다.

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로 불량이 발생된 부위에 대응되는 기관의 부위에 소정 두께의 마이크로 홀을 형성하고, 상기 마이크로 홀 저부에 해당 화소의 컬러 필터와 동일한 컬러 필터 패턴층을 형성함으로써, 불량 발생 부위의 시감 저하를 최소화하도록 리페어한 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공하는 데, 그 목적이 있다.

발명의 구성

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치는 서로 대향되는 제 1 기관 및 제 2 기관과, 상기 제 1 기관 상에 형성되며, 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 복수개의 게이트 라인 및 데이터 라인과, 상기 제 2 기관 상에 상기 화소 영역을 제외한 영역에 대응되어 형성된 블랙 매트릭스층과, 상기 화소 영역을 포함한 영역에 대응되어 화소 영역별 소정 색상을 표현하는 컬러 필터층과, 상기 제 1, 제 2 기관 사이의 형성된 액정층과, 상기 화소 영역의 소정 부위에 남은 이물에 대응되는 제 1 기관 및 제 2 기관 중 적어도 어느 한 기관의 배면층으로부터 소정 깊이(h1)로 형성된 마이크로 홀 및 상기 마이크로 홀 내부에 채워진 컬러 필터 패턴층을 포함하여 이루어짐에 그 특징이 있다.

상기 컬러 필터 패턴층은 상기 이물이 발생된 해당 화소 영역의 컬러 필터층과 동일한 색상이다.

상기 컬러 필터 패턴층은 상기 이물이 발생한 해당 화소의 컬러 필터층과 동일한 물질로 이루어진다.

상기 컬러 필터 패턴층은 광경화성 수지이다.

상기 컬러 필터 패턴층은 상기 마이크로 홀 저부로부터 상기 마이크로 홀의 깊이보다 작은 두께(h_2)(이 때, $h_2 < h_1$)로 채워져 형성된다.

상기 마이크로 홀 내부에 상기 컬러 필터 패턴층을 제외한 영역에는 투명 물질층이 더 형성된다.

상기 투명 물질은 투명 안료이다.

상기 투명 안료는 광경화성 수지이다.

상기 제 1 기판, 제 2 기판의 배면에는 각각 제 1 편광판, 제 2 편광판이 부착된다.

상기 마이크로 홀은 상기 이물이 남은 소정의 화소 영역에 상응하는 크기로 형성된다.

상기 마이크로 홀은 상기 이물이 발생된 부위에 상응하여 상기 화소 영역의 일부 크기로 형성된다.

상기 제 1 기판 상에는 상기 복수개의 화소 영역 각각에 대응되어 화소 전극이 형성되고, 상기 제 2 기판 전면에는 공통 전극이 형성된다.

상기 제 1 기판 상의 각 화소 영역에는 서로 교번하는 일 이상의 공통 전극 및 화소 전극이 형성된다.

상기 제 2 기판 전면에 오버코트층이 더 형성된다.

또한, 동일한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법은 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 복수개의 게이트 라인 및 데이터 라인이 형성된 제 1 기판을 준비하는 단계와, 상기 화소 영역을 제외한 영역에 블랙 매트릭스층이 대응되며, 상기 화소 영역들을 포함한 영역에 대응되어 컬러 필터층이 대응되어 형성되는 제 2 기판을 준비하는 단계와, 상기 제 1, 제 2 기판을 합착하며, 상기 제 1, 제 2 기판 사이에 액정층을 형성하는 단계와, 상기 액정 패널의 휘점 발생 영역을 검출하는 단계와, 상기 휘점 발생 영역에 대응하여, 상기 액정 패널을 이루는 제 1 기판 및 제 2 기판 중 적어도 하나의 기판의 배면측으로부터 소정 깊이의 마이크로 홀을 형성하는 단계 및 상기 마이크로 홀 내에 상기 휘점이 포함된 화소 영역의 컬러 필터층의 색상과 동일한 색상의 컬러 필터 패턴으로 상기 마이크로 홀을 채우는 단계를 포함하여 이루어짐에 그 특징이 있다.

상기 마이크로 홀 내에 상기 컬러 필터 패턴을 채운 후 경화시키는 단계를 더 포함한다.

상기 컬러 필터 패턴의 경화는 자외선 램프를 통해 자외선을 조사하여 이루어진다.

상기 마이크로 홀은 마이크로 드릴(micro drill), 밀링 기기(milling machine), 초음파 기기(ultrasonic machine) 및 레이저(laser) 중 어느 하나의 기기를 이용하여 상기 제 1, 제 2 기판 중 어느 한 기판을 소정 두께 제거하여 형성한다.

상기 컬러 필터 패턴을 상기 마이크로 홀에 채우는 단계는 상기 마이크로 홀 저부까지 들어오는 관이 긴 노즐(nozzle)을 이용하여 이루어진다.

상기 컬러 필터 패턴은 상기 마이크로 홀의 두께보다 작은 두께로, 상기 마이크로 홀의 저부로부터 형성된다.

상기 마이크로 홀 내부의 나머지 부위에 투명 물질을 채우는 단계를 더 포함한다.

또한, 동일한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법은 복수개의 화소 영역이 서로 대응되는 부위에 정의된 제 1 기판, 제 2 기판과, 상기 제 2 기판 상에 상기 화소 영역들에 대응되어 복수개의 색상을 표현하는 컬러 필터층 및 상기 제 1, 제 2 기판 사이에 충전된 액정층을 포함하여 이루어진 액정 패널을 준비하는 단계와, 상기 제 1 기판 및 제 2 기판의 배면에 각각 편광판을 부착하는 단계와, 상기 액정 패널내의 소정의 화소 영역 내의 이물로 인한 휘점을 검출하는

단계와, 상기 휘점 부위에 대응하여, 상기 제 1, 제 2 기관 중 적어도 일 기관 및 이에 부착된 편광판을 포함한 배면측으로부터 소정 두께의 마이크로 홀을 형성하는 단계 및 상기 마이크로 홀 내에 상기 이물이 발생된 해당 화소 영역의 컬러 필터층과 동일 색상의 컬러 필터 패턴을 채우는 단계를 포함하여 이루어짐에 또 다른 특징이 있다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 액정 표시 장치 및 그의 제조 방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 4는 본 발명의 액정 표시 장치를 나타낸 단면도이다.

도 4와 같이, 본 발명의 액정 표시 장치는 그 내부에 이물이 남아있어, 이로 인해 휘점 불량에 유발되는 액정 패널을 정상 액정 패널로 리페어 처리한 액정 표시 장치에 관한 것으로, 서로 대향되며 각각 박막 트랜지스터 어레이가 형성된 제 1 기관(100)과, 컬러 필터 어레이가 형성된 제 2 기관(110)과, 상기 제 1, 제 2 기관(100, 110) 사이에 충전된 액정층(130)을 포함하여 이루어진다. 그리고, 상기 제 1, 제 2 기관(100, 110) 사이의 소정 부위에 이물(125)이 남아있으며, 이에 대응되어, 해당 이물(125)에 의해 발생되는 휘점에 대응되는 부위의 제 1 기관(100) 또는 제 2 기관(110)의 배면측으로부터, 소정 깊이(h)의 마이크로 홀(micro hole)(120)이 형성되며, 상기 마이크로 홀(120) 내에는 해당 휘점의 빛의 세기에 상응하여 상기 휘점을 블로킹(blocking)하도록, 상기 마이크로 홀(120) 저부에는 이물(125)이 발생된 해당 화소 영역의 컬러 필터층(112)과 동일 색상의 컬러 필터 패턴층(121)이 형성된다.

상기 제 1 기관(100) 상에 형성되는 박막 트랜지스터 어레이는 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 라인(미도시)과 데이터 라인(미도시)과, 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에 형성되는 박막 트랜지스터와, 상기 화소 영역에 형성되는 화소 전극(106)을 포함한다.

그리고, 상기 제 2 기관(110) 상에 형성된 컬러 필터 어레이는 상기 화소 영역을 제외한 영역(게이트 라인, 데이터 라인, 박막 트랜지스터 형성부)에 대응되어 형성되는 블랙 매트릭스층(111), 화소 영역을 포함한 영역에 대응되어 형성되는 컬러 필터층(112) 및 상기 제 2 기관(110) 전면에서 형성되는 공통 전극(113)을 포함하여 이루어진다. 이 때, 상기 컬러 필터층(112)은 적어도 화소 영역(상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부로 정의되는 영역)을 포함하도록 대응되어 형성되므로, 경우에 따라, 상기 블랙 매트릭스층(111)과 일부 오버랩되거나, 완전히 블랙 매트릭스층(111)을 오버랩하여 형성될 수 있다.

이 경우, 상기 컬러 필터층(112)이 R, G, B의 색상을 나타낸다고 할 때, 상기 이물(125)이 발생된 해당 화소 영역의 컬러 필터층(112)의 색상이 R일 경우는, 상기 컬러 필터 패턴층(121) 또한, R과 동일 색상을 표현하는 안료 물질로 이루어지며, 상기 이물(125)이 발생된 해당 화소 영역의 컬러 필터층(112)의 색상이 G일 경우는, 상기 컬러 필터 패턴층(121) 또한, G와 동일 색상을 표현하는 안료 물질로 이루어지며, 상기 이물(125)이 발생된 해당 화소 영역의 컬러 필터층(112)의 색상이 B일 경우는, 상기 컬러 필터 패턴층(121) 또한, B와 동일 색상을 표현하는 물질로 이루어진다. 여기서, 상기 컬러 필터 패턴층(121)은 상기 이물(125)이 발생된 해당 화소 영역의 컬러 필터층(112)과 동일한 안료 물질로 이루어질 수도 있으며, 혹은, 동일하지는 않으나, 동일한 색상의 표현이 가능한 물질을 이용하여 형성될 수도 있다.

그리고, 상기 컬러 필터 패턴층(121)은 상기 마이크로 홀(120) 내부를 전체 다 채울 수도 있을 것이며, 혹은 도시된 바와 같이, 상기 컬러 필터 패턴층(121)은 상기 마이크로 홀(120)의 저부로부터 일부 두께만을 채운 후, 나머지 마이크로 홀(120) 내부에 투명 물질층(122)을 형성할 수도 있을 것이다. 후자의 경우, 전자의 경우보다 측면으로 입사되는 광의 투과성이 좋아, 이물이 발생되는 화소 영역과 이웃하는 화소 영역들에서 이물이 발생된 화소 영역의 컬러 필터층(112)의 색상의 간섭이 일어남이 방지될 수 있을 것이며, 이웃하는 화소 영역들이 정상 화소 영역들에 비교하여 상대적으로 휘도가 떨어지는 현상이 발생하지 않을 것이다. 이 때, 상기 컬러 필터 패턴층(121)이 채워진 두께는 상기 이물(125) 부위를 통과하는 정면광이 충분히 차단될 수 있을 정도의 두께로 한다.

이와 같이, 상기 이물이 발생된 부위의 해당 화소 영역에 형성되는 컬러 필터층(112)의 색상과 동일한 색상의 컬러 필터 패턴층(121)을 형성함으로써, 낮은 그레이(블랙 상태)를 구현하는 경우, 상기 이물(125) 대응 부위가 상기 컬러 필터 패턴층(121)의 두께에 의해 하부로부터 투과되는 광이 차단되어 어둡게 보이며, 높은 그레이(화이트 상태)를 구현하는 경우에는 해당 화소 영역의 컬러 필터층(112)의 색상으로 관찰되어, 단순히 이물(125) 대응 부위를 블랙 안료로 대응시켜 리페어하는 방법에 비해, 이물 부위의 시각 인지가 적게 된다. 예를 들어, 상기 마이크로 홀(120) 내부에 블랙 안료로만 채운다면, 블랙 상태에서 이물 부위의 휘점의 차단은 이루어질 수 있겠지만, 화이트 상태에서는 상기 마이크로 홀(120) 부위가 그 내부의 블랙 안료로 인해 검은 점으로 관찰될 수 있을 것으로, 컬러 필터 패턴층(121)을 포함한 본 발명의 액정 표시 장치는 이에 대비 현저한 시각 향상을 얻을 수 있을 것이다.

이와 같이, 본 발명의 액정 표시 장치와 같이, 이물이 발생한 해당 화소의 컬러 필터층의 색상으로 마이크로 홀 저부를 채우게 되면, 해당 화소 영역은 블랙 상태에서는 광을 정상적으로 차단하게 되며, 화이트 상태에서는 정상 구동과 유사한 효과를 얻을 수 있어, 이물로 인한 휘점 불량을 해소할 수 있을 것이다.

여기서, 상기 마이크로 홀(120)에 채워지는 컬러 필터 패턴층(121) 및 투명 물질층(122)은 상기 마이크로 홀(120)에 채워질 때, 액상의 수지로, 소정의 처리를 통해 경화되게 된다. 이 경우, 상기 컬러 필터 패턴(121)이 완전히 경화된 후, 상기 투명 물질층(122)이 채워지고, 상기 투명 물질층(122)이 완전히 경화된 후, 이후의 편광판(도 5의 142 참조)의 부착이 이루어질 것이다. 한편, 상기 컬러 필터 패턴(121) 및 상기 투명 물질층(122)은 예를 들어, 광 경화성 수지로, 경화 단계에서 자외선을 소정 시간, 소정 세기로 조사하여, 경화가 진행될 것이다.

도 4에 도시된 액정 표시 장치는 TN 모드에 관한 것으로, 본 발명의 이물에 대응되는 부위에 마이크로 홀이 형성되고, 상기 마이크로 홀 내부에 컬러 필터 패턴층(및 투명 물질층)이 채워진 구조는 IPS 모드 등 그 밖의 모드에서도 적용 가능할 것이다.

이 경우, 액정 표시 장치가 IPS 모드로 형성시에는, 상기 제 1 기판(100)의 화소 영역에 화소 전극과 공통 전극이 서로 교번하여 형성되고, 상기 제 2 기판의 공통 전극(113)을 대체하여 오버코트층이 형성된 점을 제외하고는 상술한 TN 모드의 액정 표시 장치의 구조와 유사하다.

도 5는 본 발명의 액정 표시 장치에 편광판을 적용시 이의 단면도이다.

도 5와 같이, 도 4와 같이, 제조한 본 발명의 액정 표시 장치를 이루는 제 2 기판(110) 및 제 1 기판(100)의 배면에 각각 제 1, 제 2 편광판(141, 142)을 부착한다.

상기 제 1, 제 2 편광판(141, 142)을 각각 제 2 기판(110), 제 1 기판(110, 100)의 배면에 부착한 후에는 그 저부로부터 컬러 필터 패턴층(121) 및 투명 물질층(122)이 적층되어 채워진 상기 마이크로 홀(120) 형성 부위도 상기 제 2 편광판(142)이 부착되게 된다.

이하, 도 4에 설명한 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법에 대해 설명한다.

도 6a 내지 도 6f는 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도이다.

도 6a와 같이, 서로 대향되어 배치되며, 각각 박막 트랜지스터 어레이가 형성된 제 1 기판(100, 제 1 기판)과, 컬러 필터 어레이가 형성된 제 2 기판(110, 제 2 기판) 및 상기 제 1, 제 2 기판(100, 110) 사이에 충전된 액정층(130)을 포함하여 이루어진 액정 패널을 준비한다. 여기서, 상기 액정 패널 내의 박막 트랜지스터 어레이와 컬러 필터 어레이를 이루는 구성 요소는 액정 표시 장치의 구현 모드가 TN 모드인지 혹은 IPS 모드인지 등에 따라 달라질 수 있을 것이며, 제시된 도면들에서는 TN 모드를 기준으로 설명한다.

도 6a에서, 상기 제 1 기판(100) 상에는 화소 영역들에 대응되어 화소 전극(106)이 형성되고, 상기 제 2 기판(110) 상에는 화소 영역들을 제외한 영역에 대응되는 블랙 매트릭스층(111)과, 화소 영역들을 포함한 영역들에 대응되는 컬러 필터층(112)과, 제 2 기판(110) 전면에서 형성되는 공통 전극(113)이 형성되어 있다.

이와 같이 형성된 액정 패널은 화소 전극(106)과 공통 전극(113)에 각각 전압 신호를 인가하여, 블랙 상태(이 경우, 상기 액정 패널은 노멀리 화이트 모드로, 전압 인가시 블랙 상태를 나타냄)의 조건을 주어, 액정 패널에서 이물(125)에 의한 휘점이 발생하는 부위를 검사한다.

도 6a에 도시된 액정 패널은 반전된 모습을 나타낸 것으로 휘점에 의한 이물 검사 후, 마이크로 홀(도 6b의 120참조)을 형성하고자 하는 기판(도면에서는 제 1 기판(100))면을 상측으로 하여 나타낸 것이다. 도 6a에서는, 마이크로 홀을 제 1 기판(100), 즉, 제 1 기판(100)의 배면으로부터 형성하고자 이와 같은 반전을 취하였다. 이 경우, 액정 패널을 반전하지 않고, 상측이 되는 제 2 기판(110, 제 2 기판) 상에 상기 이물(125) 부위에 대응하여 마이크로 홀을 형성하는 공정을 진행할 수도 있을 것이다.

이러한 마이크로 홀(120)은 크기는 상기 이물(125)이 남은 소정의 화소 영역에 상응하는 크기로 형성하거나 혹은 상기 이물(125)이 발생된 부위만에 상응하여 상기 화소 영역의 일부 크기로 형성할 수 있을 것이다.

상기 이물(125)이 발생하는 부위는 전압을 인가하여 블랙 상태의 조건을 주어 액정 패널의 휘점을 검사하는 검사 공정에서 휘점으로 관찰되는 부위로, 이하의 리페어 공정은 상기 이물(125) 발생 부위에 대해 진행된다.

이어, 도 6b와 같이, 상기 제 1 기관(100)의 배면측으로부터 이물(125)에 의해 대응되는 부위를 마이크로 드릴(micro drill)(150)을 이용하여, 상기 이물(125)에 의해 유발되는 휘점 발생 부위를 포함할 수 있을 정도의 폭과 소정의 깊이로 뚫어 마이크로 홀(120)을 형성한다.

이와 같은 마이크로 홀(120)은 상술한 마이크로 드릴(150)을 이용한 방법 외에, 밀링 기기(milling machine), 혹은 레이저(laser)나 초음파 기계(ultrasonic machine)를 이용하여 상기 제 1 기관(100)의 배면으로부터 소정 깊이 뚫어 형성할 수 있다. 이 경우, 마이크로 홀(120)의 형상은 마이크로 드릴을 이용한 경우에는, 상기 마이크로 드릴의 이동 방향이 수직 방향으로, 마이크로 드릴링(micro drilling)을 진행한 후, 마이크로 홀의 단면 형상은 원형에 가까울 것이고, 밀링 기기(milling machine)를 이용한 경우에는, 상기 밀링(milling)의 이동 방향이 상하, 좌우, 전후가 모두가 가능하며, 그 홀의 단면 형상은 임의로 지정 가능할 것이다. 그 외에 레이저나 초음파 기기를 이용한 경우에는, 조사 혹은 투사 영역 및 세기에 따라 두께 및 형상이 결정될 것이다. 상기 제 1 기관(100)의 두께가 0.5 ~ 0.7mm일 경우, 상기 마이크로 홀(120)의 두께는 상기 제 1 기관(100) 두께의 반 정도 혹은 그 전후로 한다. 예를 들어, 상기 마이크로 홀(120) 측에서 남는 제 1 기관(100) 두께는 약 0.05mm~0.2mm가 바람직할 것이다. 이 때, 상기 마이크로 홀(120)은 상기 제 1 기관(100) 하부측에 백 라이트 유닛(미도시)이 위치할 경우, 정면 외에 측면으로 빠져나가는 광의 양을 감안하여 그 두께와 폭을 조절하여 형성한다.

도 6c와 같이, 상기 마이크로 홀(120) 내에는 상기 마이크로 홀(120) 내부로 관이 내려오는 제 1 노즐(nozzle)(160)을 이용하여, 상기 마이크로 홀(120) 내부에 해당 이물(125)에 의해 발생하는 휘점을 가려줄 수 있을 정도의 두께로, 상기 이물(125)이 발생된 화소 영역의 해당 컬러 필터층(112)과 동일 색상의 물질(121a)을 채운다. 이 경우, 상기 이물(125) 발생부의 해당 컬러 필터층(112)과 동일 색상의 물질(121a)은 액상의 물질이며, 광 경화성을 갖는 물질로, 예를 들어, 안료 물질을 생각할 수 있을 것이다. 이 때, 상기 이물(125) 발생부의 해당 컬러 필터층(112)과 동일 색상의 물질(121a)을 채울 때는 가압적 제 1 노즐(160)의 관이 상기 마이크로 홀(120) 저부까지 들어오도록 하여, 상기 마이크로 홀(120) 저부로부터 기포나 공동(cavity, 空洞)의 발생없이 상기 이물(125)에 의한 휘점이 충분히 차광될 수 있을 정도의 두께로 해당 컬러 필터층(112)과 동일 색상의 액상 물질(121a)이 형성되도록 한다. 상기 마이크로 홀(120) 내부에, 상기 이물(125) 발생부의 해당 컬러 필터층(112)과 동일 색상의 물질(121a)의 분사 완료 후에는 상기 제 1 노즐(160)의 관을 상기 마이크로 홀(120)로부터 빼낸다.

한편, 상기 제 1 노즐(160)의 관이 상기 마이크로 홀(120)의 저부 가까이 들어오게 되면, 특히, 상기 이물(125) 발생부의 해당 컬러 필터층(112)과 동일 색상의 물질(121a) 형성 후 별도의 투명 물질층이 채워질 때(도 6e 참조), 상기 투명 물질층이 채워지는 상기 마이크로 홀(120) 내부의 벽면에 상기 물질(121a)이 남지 않게 되어, 상기 투명 물질층을 거쳐 측면을 투과하는 투과광이 차단율이 적게 상부로 전달될 수 있을 것이다.

한편, 상기 마이크로 홀(120) 저부에 해당 컬러 필터층(112)과 동일 색상의 물질(121a) 형성은 상기 제 1 노즐(160)을 대체하여, 잉크젯(ink-jet) 장비를 이용하여 상기 마이크로 홀(120) 내에 직접 도팅(dotting)되는 방식으로 형성될 수 있을 것이다. 혹은 스프레이를 이용하여 상기 마이크로 홀(120) 저부에 해당 컬러 필터층(112)과 동일 색상의 물질(121a)을 형성할 수도 있고, 혹은 스프레이 또는 노즐을 이용하여 상기 마이크로 홀(120) 입구에 해당 컬러 필터층(112)과 동일 색상의 물질(121a)을 분사한 후, 상기 마이크로 홀(120)을 포함한 해당 기관의 주변부를 진공캡(미도시)를 씌워 상기 마이크로 홀(120) 내에서 발생하는 기압차에 의해 해당 물질(121a)의 상기 마이크로 홀(120) 저부까지 내려오게 할 수 있다.

도 6d와 같이, 제 1 자외선 램프(UV lamp)(170)를 통해 상기 마이크로 홀(120) 내부에 채워진 물질(121a)을 경화시켜 경화된 컬러 필터 패턴층(121)을 형성한다. 이러한 경화 공정은 상기 물질(121a)이 액상으로 남아있을 경우, 반전이나 이동 등에 상기 마이크로 홀(120)에 채워진 물질이 외부로 빠지거나, 이어 형성되는 투명 물질층(122)과 섞여 적절한 휘점 차단 효율이 떨어짐을 방지하기 위함이다.

도 6e와 같이, 상기 마이크로 홀(120) 내에는 상기 마이크로 홀(120) 내부로 관이 들어오는 제 2 노즐(nozzle)(180)을 이용하여, 상기 마이크로 홀(120) 내부의 상기 컬러 필터 패턴층(121)이 형성되지 않은 나머지 영역에 투명한 물질(122a)을 채운다. 이 경우, 상기 투명한 물질(122a)은 액상의 물질이며, 광 경화성을 갖는 물질로, 예를 들어, 투명한 안료 물질을 생각할 수 있을 것이다. 이 때, 상기 제 2 노즐(180)의 관은 상기 제 1 노즐(160)에 비해 상기 마이크로 홀(120)의 저부까지 들어올 필요는 없고, 상기 마이크로 홀(120) 내부에 대응되기만 하면, 상기 제 2 노즐(180)의 관을 타고 적절히 투명한

물질(122a)이 흘러 상기 마이크로 홀(120)의 내부를 채울 것이다. 이 때, 상기 투명한 물질(122a)을 채울 때는 속도 및 양 등을 적절히 조절하여, 기포나 공동(cavity, 空洞)의 발생없이 투명한 물질(122a)이 컬러 필터 패턴층(121)을 제외한 나머지 부위를 채울 수 있도록 한다.

이어, 상기 마이크로 홀(120) 내부에, 상기 투명한 물질(122a)의 분사 완료 후에는 상기 제 2 노즐(180)의 관을 상기 마이크로 홀(120)로부터 빼낸다.

한편, 앞서 설명한 바와 같이, 상기 마이크로 홀(120) 내에 상기 투명한 물질(122a)의 형성은 상기 제 2 노즐(180)을 대체하여, 잉크젯(ink-jet) 장비를 이용하여 상기 마이크로 홀(120) 내에 직접 도팅(dotting)되는 방식으로 형성될 수 있을 것이다.

도 6f와 같이, 제 2 자외선 램프(UV lamp)(190)를 통해 상기 마이크로 홀(120) 내부에 채워진 물질(122a)을 경화시켜 경화된 투명한 물질층(122)을 형성한다. 이러한 경화 공정은 상기 투명한 물질(122a)이 액상으로 남아있을 경우, 반전이나 이동 등에 상기 마이크로 홀(120)에 채워진 물질이 외부로 빠짐을 방지하고, 액정 표시 장치의 완성 후, 투명한 물질층(122) 형성부에서 측면광의 투과가 정상적으로 이루어지게 하기 위함이다.

여기서, 도 6d와 도 6f에서의 경화 공정에서 이용되는 제 1, 제 2 자외선 램프(170, 190)는 동일한 장비로 이용하여도 무방할 것이다.

상술한 바와 같이, 리페어 공정을 완료한 후, 상기 액정 패널의 제 1, 제 2 기판(100, 110)의 배면 각각에는 제 1 편광판, 제 2 편광판(미도시)을 부착하는 공정을 더 진행할 수 있다.

이하, 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법에 대해 도면을 참조하여 설명한다.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도이다.

본 발명의 다른 실시예에 따른 리페어 공정이 이루어진 액정 표시 장치는 리페어 처리가 편광판의 형성 후 이루어짐을 나타내는 것이다.

도 7과 같이, 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법은 다음과 같이 이루어진다.

먼저, 도 6a와 같이, 서로 대향되어 배치되며, 각각 박막 트랜지스터 어레이가 형성된 제 1 기판(100, 제 1 기판)과, 컬러 필터 어레이가 형성된 제 2 기판(110, 제 2 기판) 및 상기 제 1, 제 2 기판(100, 110) 사이에 충전된 액정층(130)을 포함하여 이루어진 액정 패널을 준비한다. 여기서, 상기 액정 패널 내의 박막 트랜지스터 어레이와 컬러 필터 어레이를 이루는 구성 요소는 액정 표시 장치의 구현 모드가 TN 모드인지 혹은 IPS 모드인지 등에 따라 달라질 수 있을 것이며, 제시된 도면들에서는 TN 모드를 기준으로 설명한다.

도 6a에서, 상기 제 1 기판(100) 상에는 화소 영역들에 대응되어 화소 전극(106)이 형성되고, 상기 제 2 기판(110) 상에는 화소 영역들을 제외한 영역에 대응되는 블랙 매트릭스층(111)과, 화소 영역들을 포함한 영역들에 대응되는 컬러 필터층(112)과, 제 2 기판(110) 전면면에 형성되는 공통 전극(113)이 형성되어 있다.

이어, 상기 제 1 기판(100) 및 제 2 기판(110)의 배면에 각각 편광판(142, 141)을 부착한다.

이어, 상기 액정 패널내의 소정의 화소 영역 내의 이물로 인한 휘점을 검출한다. 이러한 휘점 검출 방법은, 상기 화소 전극(106)과 공통 전극(113)에 각각 전압 신호를 인가하여, 블랙 상태(이 경우, 상기 액정 패널은 노멀리 화이트 모드로, 전압 인가시 블랙 상태를 나타냄)의 조건을 주어, 액정 패널에서 이물(125)에 의한 휘점이 발생하는 부위를 검사한다.

상기 이물(125)이 발생하는 부위는 전압을 인가하여 블랙 상태의 조건을 주어 액정 패널의 휘점을 검사하는 검사 공정에서 휘점으로 관찰되는 부위로, 이하의 리페어 공정은 상기 이물(125) 발생 부위에 대해 진행된다.

이어, 상기 이물(125) 발생 부위에 대응하여, 상기 제 1, 제 2 기판(100, 110) 중 적어도 일 기판 및 이에 부착된 편광판(141 또는 142)을 포함한 배면측으로부터 소정 두께의 마이크로 홀(120)을 형성한다.

이어, 상기 마이크로 홀(120) 내에 상기 이물(125)이 발생된 해당 화소 영역의 컬러 필터층(112)과 동일 색상의 컬러 필터 패턴층(135)을 채운다.

여기서, 상기 마이크로 홀(120) 내에 상기 이물(125)이 발생된 해당 화소 영역의 컬러 필터층(112)과 동일 색상의 컬러 필터 패턴층(135)을 모두 다 채우는 이유는, 상기 마이크로 홀(120) 내부에 컬러 필터 패턴층/투명 물질층의 이중층을 채울 경우, 상기 투명 물질층을 통과한 측면광이 편광판(142)이 제거된 영역을 통과하므로, 편광판을 거치지 않은 측면광이 이물(125)이 발생한 주변 화소 전극(106)의 이상 구동을 일으키는 영향을 끼칠 수 있어, 이를 방지하고자 함이다.

이와 같이, 상기 컬러 필터 패턴층(135)을 형성한 후에는 도 6d와 같은 경화 공정을 거쳐 상기 컬러 필터 패턴층(135)을 경화시킨다.

이러한 마이크로 홀(120)의 형성은 앞서 설명한 마이크로 홀 형성에 이용된 방법이 모두 적용될 수 있을 것이다.

본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법은 TN 모드, IPS 모드 뿐만 아니라, 여러 구동 모드에 적용 가능한 방법이며, 이물에 의해 유발되는 휘점 불량에 리페어 처리하여 불량 액정 패널을 양품화할 수 있게 된다.

그리고, 본 발명의 액정 표시 장치는 휘점에 대한 리페어 처리로, 해당 휘점 발생부의 화소 영역의 컬러 필터층과 동일 색상의 컬러 필터 패턴층이 대응되는 것으로, 블랙 상태에서는 휘점이 완전히 차단되고, 화이트 상태에서는 해당 화소와 동일 색상으로 관찰되어, 사용자에게 시각의 저하가 없고, 인접 화소들로부터 리페어 처리된 화소가 식별되는 현상이 거의 발생되지 않게 되어 시각의 향상을 꾀할 수 있다.

발명의 효과

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

문자와 같이, 이웃한 화소와 확연히 구분이 가는 부분도 있지만 일반적인 동영상이나 대부분의 화면 구동 중에 화면을 화소 크기(pixel size)로 관찰하면 대부분 이웃한 화소와 비슷한 밝기를 내면서 화소가 구동된다.

본 발명은 이러한 원리를 이용하여 휘점을 암점화가 아닌 이웃 화소와 비슷한 색을 띠도록 하는 방법을 제안한다. 마이크로 홀을 이용하여 휘점 혹은 약휘점부를 블로킹(blocking)하여 휘점을 암점화 리페어(repair)할 수 있다. 이 때, 블랙 안료를 채운 다음 이 윗부분에 이물로 인해 휘점이 발생한 화소 영역의 해당 컬러 필터층과 동일 색상을 내는 컬러 필터 패턴층을 일정 두께로 채워 넣음으로써 블랙 상태에서 정면 빛샘은 완전히 블로킹할 수 있으면서 화이트(white) 상태에서 측면 화소에서 발산되는 빛을 이용하여 광 발광함으로써 리페어 부분이 시각적으로 무결점화될 수 있다.

즉, 휘점 불량에 검출되었을 때, 휘점 발생부에 마이크로 홀을 형성하고, 이 부분에 불량 화소와 같은 색의 안료를 일정 두께 채우고, 투명 안료로 보호하여 리페어 한다. 이렇게 하면 블랙 상태에서는 두꺼운 안료에 의해 광이 완전히 차단하고 화이트(white) 상태에서는 이 부분이 원래 화소와 같은 색깔의 컬러로 채워졌으므로 시각적으로 블랙 안료로만 마이크로 홀을 채웠을 경우에 비해 리페어 처리된 부위의 식별력이 떨어져, 상대적으로 사용자의 시각을 향상시킬 수 있을 것이다.

또한, 액정 패널에 편광판이 부착된 상태에서도 리페어가 가능할 수 있다.

궁극적으로 본 발명의 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법은 블랙 상태에서 휘점이 발생하는 불량 패널을 리페어 처리에 의해 양품화할 수 있어, 액정 패널 생산 수율을 높일 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 액정 표시 장치를 나타낸 분해사시도

도 2는 일반적인 액정 표시 장치에 있어서, 이물이 발생한 경우 이를 블랙 상태에서 관찰시 발생하는 휘점 불량을 나타낸 평면도

도 3은 도 2의 휘점 불량부 및 이의 인접 화소를 나타낸 단면도

도 4는 본 발명의 액정 표시 장치를 나타낸 단면도

도 5는 본 발명의 액정 표시 장치에 편광판을 적용시 이의 단면도

도 6a 내지 도 6f는 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도

도면의 주요 부분에 대한 부호 설명

100 : 제 1 기관 106 : 화소 전극

110 : 제 2 기관 111 : 블랙 매트릭스층

112 : 컬러 필터층 113 : 공통 전극

120 : 마이크로 홀 121 : 컬러 필터 패턴층

122 : 투명 물질층 125 : 이물

130 : 액정층 141 : 제 1 편광판

142 : 제 2 편광판 150 : 마이크로 드릴

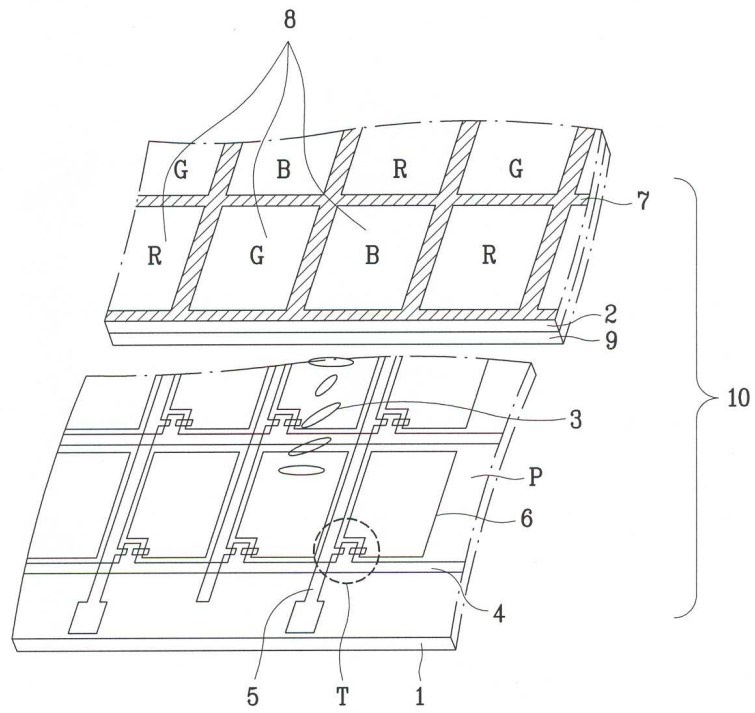
160 : 제 1 노즐 170 : 제 1 자외선 램프

180 : 제 2 노즐 190 : 제 2 자외선 램프

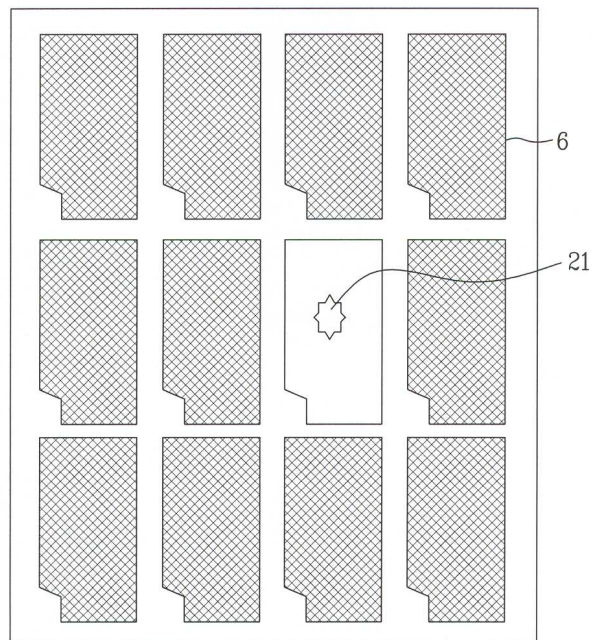
135 : 컬러 필터 패턴층

도면

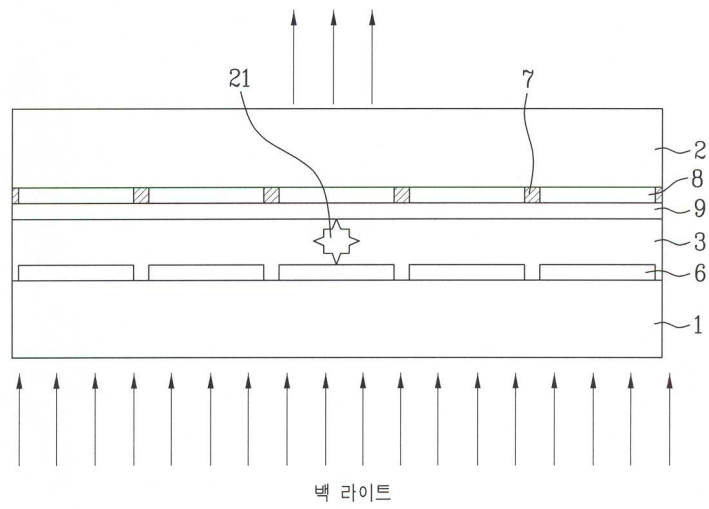
도면1



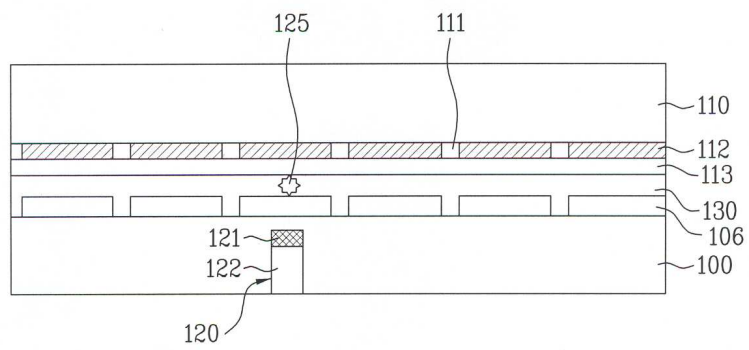
도면2



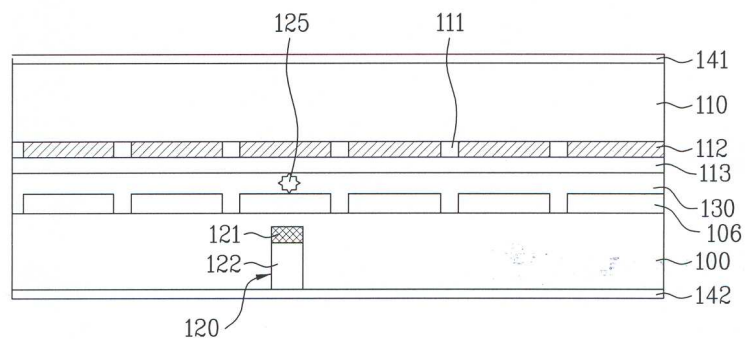
도면3



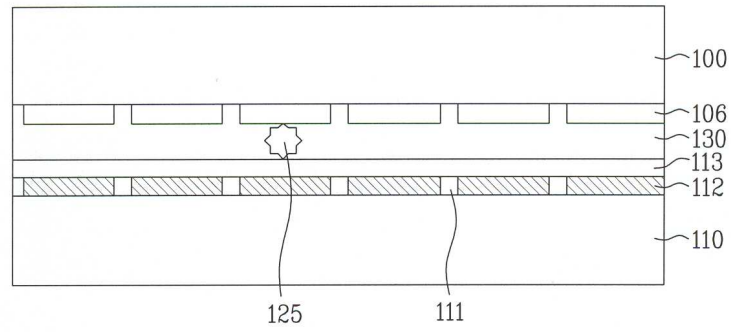
도면4



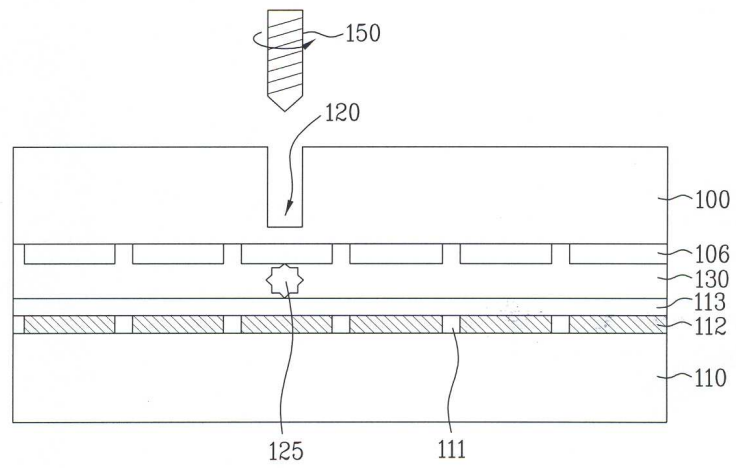
도면5



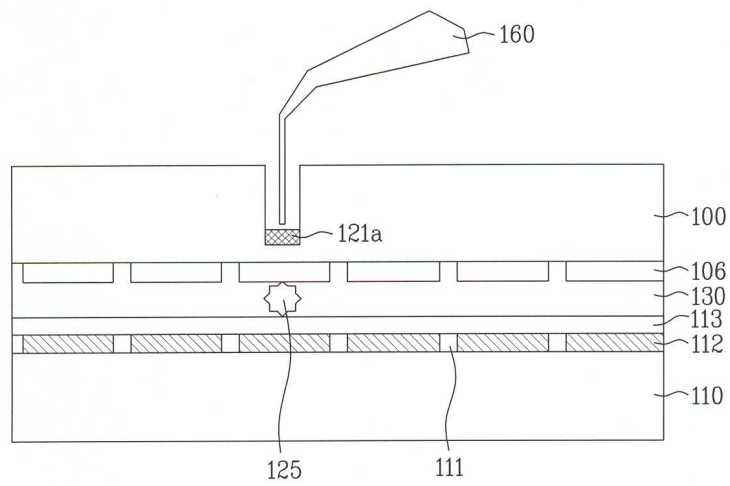
도면6a



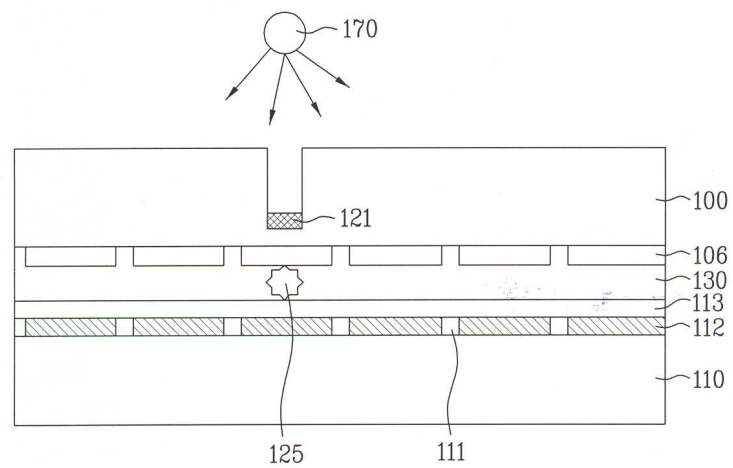
도면6b



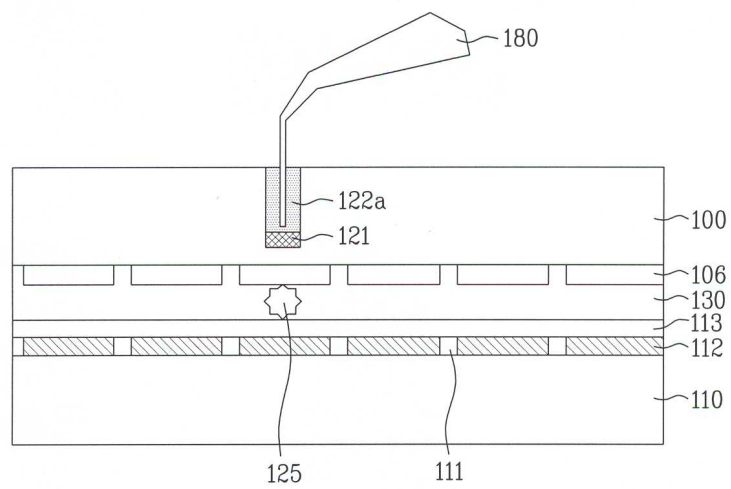
도면6c



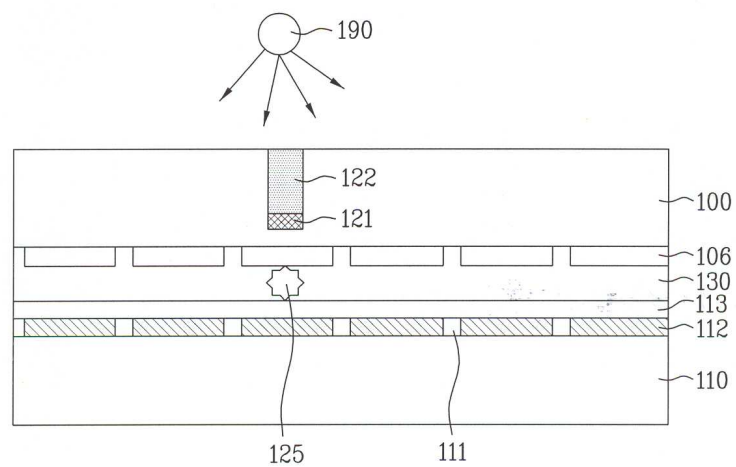
도면6d



도면6e



도면6f



도면7

