



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

G02F 1/1333 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0002314

(43) 공개일자 2007년01월05일

(21) 출원번호 10-2005-0057793

(22) 출원일자 2005년06월30일

심사청구일자 없음

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

(72) 발명자 추교섭
경기 수원시 장안구 정자동 한라비발디 아파트 631동 1905호
김연선
강원 고성군 현내면 명파리 239-7
한상철
서울 동작구 신대방1동 616-44번지 5/2반
강희광
서울 관악구 봉천9동 487 일두빌라 2-203

(74) 대리인 이수웅

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 액정 표시 장치 및 그의 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 디스플레이 모드 및 스캔 모드를 선택적으로 구현하고, 스캔 모드에서 컬러 스캐닝을 가능케 하기 위한 것으로, 어레이 기관과, 컬러 필터 기관, 컬러 필터 기관 및 어레이 기관 사이에 충전된 액정층, 어레이 기관으로 백색광을 조사하는 백라이트 유닛을 포함하며, 디스플레이 모드 및 스캔 모드가 선택적으로 구동되고, 스캔 모드에서 어레이 기관의 디스플레이 박막 트랜지스터에 서로 다른 계조 전압을 인가하여 백라이트 유닛으로부터 조사되는 백색광을 적색, 녹색, 청색의 단색광으로 분리하는 액정 표시 장치 및 그의 구동 방법을 제공한다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

제 1 투명 절연 기관, 상기 제 1 투명 절연 기관 상에 형성된 복수 개의 서브 픽셀들이 구비되고, 상기 각 서브 픽셀에는 계조 전압이 인가되는 디스플레이 박막 트랜지스터, 입사되는 빛의 전류를 출력하는 센서 박막 트랜지스터, 상기 센서 박막 트랜지스터로부터 출력된 전류를 저장하는 스토리지 커패시터, 상기 스토리지 커패시터에 저장된 전류를 전달하는 스위칭 박막 트랜지스터가 각각 형성된 어레이 기관;

상기 제 1 투명 절연 기관과 마주보는 제 2 투명 절연 기관, 상기 제 2 투명 절연 기관 상에 교대로 형성되어 상기 각 서브 픽셀과 대향하는 적색, 녹색, 청색 컬러 필터가 구비된 컬러 필터 기관;

상기 컬러 필터 기관 및 상기 어레이 기관 사이에 충전된 액정층; 및

상기 어레이 기관으로 백색광을 조사하는 백라이트 유닛을 포함하며,

디스플레이 모드 및 스캔 모드가 선택적으로 구동되고, 상기 스캔 모드에서 상기 디스플레이 박막 트랜지스터에 서로 다른 계조 전압을 인가하여 상기 백라이트 유닛으로부터 조사되는 백색광을 적색, 녹색, 청색의 단색광으로 분리하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 스캔 모드에서,

상기 디스플레이 박막 트랜지스터는 상기 계조 전압에 의하여 상기 액정층의 투과 상태를 상기 서브 픽셀 단위로 제어하고,

상기 센서 박막 트랜지스터는 상기 컬러 필터 기관의 상부에 놓인 스캔 대상물로부터 반사되어 입사되는 단색광의 광량에 따른 전류를 상기 스토리지 커패시터로 공급하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 스캔 모드에서,

상기 적색 컬러 필터 하부의 액정층이 최대 투과 상태가 되면, 상기 녹색 및 청색 컬러 필터 하부의 액정층은 최소 투과 상태가 되고,

상기 녹색 컬러 필터 하부의 액정층이 최대 투과 상태가 되면, 상기 적색 및 청색 컬러 필터 하부의 액정층은 최소 투과 상태가 되며,

상기 청색 컬러 필터 하부의 액정층이 최대 투과 상태가 되면, 상기 적색 및 녹색 컬러 필터 하부의 액정층은 최소 투과 상태가 되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 스캔 모드에서,

상기 스토리지 커패시터에 저장되는 전류를 전달 받아 적색, 녹색, 청색의 단색광 각각에 대한 색상 신호를 독출하고, 상기 독출된 색상 신호를 서로 조합하여 컬러 스캔 이미지를 생성하는 리드 아웃 집적 회로를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

스캔 모드가 선택되고, 상기 스캔 모드에서 컬러 필터 기판 상의 적색, 녹색, 청색 컬러 필터와 각각 대향하도록 어레이 기판 상에 형성된 각 서브 픽셀의 디스플레이 박막 트랜지스터에 서로 다른 게조 전압이 인가되는 단계;

상기 어레이 기판과 컬러 필터 기판 사이에 충전된 액정층을 이루는 액정 물질이 상기 인가된 게조 전압에 따라 배향되는 단계;

백라이트 유닛으로부터 상기 어레이 기판으로 백색광이 조사되는 단계;

상기 백색광이 위치에 따라 각기 다르게 배향된 상기 액정층의 액정 물질을 투과하고, 상기 컬러 필터 기판 상의 적색, 녹색, 청색 컬러 필터를 투과하여, 적색, 녹색, 청색광 중 하나의 단색광으로 분리되는 단계;

상기 단색광이 상기 컬러 필터 기판의 상부에 놓인 스캔 대상물에 반사되는 단계; 및

상기 반사된 단색광이 상기 각 서브 픽셀의 센서 박막 트랜지스터로 입사되고, 상기 입사된 단색광에 의하여 스토리지 커패시터와 스위칭 박막 트랜지스터를 통하여 전류가 전달되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 6.

제5항에 있어서,

상기 반사된 단색광이 상기 각 서브 픽셀의 센서 박막 트랜지스터로 입사되고, 상기 입사된 단색광에 의하여 스토리지 커패시터와 스위칭 박막 트랜지스터를 통하여 전류가 출력되는 단계는,

상기 컬러 필터 기판의 상부에 놓인 스캔 대상물로부터 단색광이 반사되어 상기 센서 박막 트랜지스터로 입사되는 단계;

상기 입사된 단색광의 광량에 따른 전류가 상기 센서 박막 트랜지스터로부터 상기 스토리지 커패시터로 공급되는 단계;

상기 센서 박막 트랜지스터로부터 공급되는 전류가 상기 스토리지 커패시터에 저장되는 단계; 및

상기 스토리지 커패시터에 저장된 전류가 상기 스위칭 박막 트랜지스터를 통해서 전달되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 7.

제5항에 있어서,

스캔 모드가 선택되고, 상기 스캔 모드에서 컬러 필터 기판 상의 적색, 녹색, 청색 컬러 필터와 각각 대향하도록 어레이 기판 상에 형성된 각 서브 픽셀의 디스플레이 박막 트랜지스터에 서로 다른 게조 전압이 인가되는 단계에서,

상기 적색 컬러 필터와 대향하는 서브 픽셀에 최대 투과 상태의 게조 전압이 인가되면, 상기 녹색 및 청색 컬러 필터와 대향하는 서브 픽셀에 최소 투과 상태의 게조 전압이 인가되고,

상기 녹색 컬러 필터와 대향하는 서브 픽셀에 최대 투과 상태의 계조 전압이 인가되면, 상기 적색 및 청색 컬러 필터와 대향하는 서브 픽셀에 최소 투과 상태의 계조 전압이 인가되고,

상기 청색 컬러 필터와 대향하는 서브 픽셀에 최대 투과 상태의 계조 전압이 인가되면, 상기 적색 및 녹색 컬러 필터와 대향하는 서브 픽셀에 최소 투과 상태의 계조 전압이 인가되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 8.

제5항에 있어서,

상기 스토리지 커패시터에 저장되는 전류를 전달 받아 적색, 녹색, 청색의 단색광 각각에 대한 색상 신호를 독출하고, 상기 독출된 색상 신호를 서로 조합하여 컬러 스캔 이미지를 생성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치 및 그의 구동 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 스캐닝이 가능한 액정 표시 장치 및 그의 구동 방법에 관한 것이다.

액정 표시 장치는 공통 전극, 컬러 필터, 블랙 매트릭스 등이 형성되어 있는 컬러 필터 기판과 스위칭 소자, 화소 전극 등이 형성되어 있는 어레이 기판 사이에 이방성 유전율을 갖는 액정 물질을 주입해 놓고, 화소 전극과 공통 전극에 서로 다른 전위를 인가함으로써 액정 물질에 형성되는 전기장의 세기를 조정하여 액정 물질의 분자 배열을 변경시키고, 이를 통하여 투명 절연 기판에 투과되는 빛의 양을 조절함으로써 원하는 화상을 표현하는 표시 장치이다. 액정 표시 장치로는 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT)를 스위칭 소자로 이용하는 박막 트랜지스터 액정 표시 장치(TFT LCD)가 주로 사용되고 있다.

이러한 액정 표시 장치는 자체적으로 빛을 발하지 못하는 수광형 표시 장치이기 때문에, 화상을 표시하는 액정 표시 패널의 배면에 설치되어 화면 전체의 밝기를 균일하게 유지하는 백라이트 유닛(BLU; Back Light Unit)을 사용하며, 어레이 기판의 구조에 따라 디스플레이 용도로 쓰이는 종류와 센서 용도(지문 센서, 엑스레이 영상 감지 센서 등)로 쓰이는 종류로 구분할 수 있다.

도 1은 종래의 액정 표시 장치를 나타낸 구성도로서, 센서 용도로 쓰이는 액정 표시 장치의 센싱(Sensing) 동작을 설명하기 위한 것이다.

종래의 액정 표시 장치는 도 1에 도시된 것처럼, 어레이 기판(10)과 컬러 필터 기판(20), 액정층(30), 백라이트 유닛(40)으로 구성된다.

어레이 기판(10)에는 컬러 필터 기판(20)의 적색, 녹색, 청색 컬러 필터(R, G, B)와 각각 대향하는 복수 개의 서브 픽셀들이 형성되며, 각 서브 픽셀에는 센싱 동작을 위한 센서 박막 트랜지스터(13)가 배치된다.

컬러 필터 기판(20)에는 블랙 매트릭스(BM) 및 적색, 녹색, 청색 컬러 필터(R, G, B)가 교대로 형성된다.

컬러 필터 기판(20) 및 어레이 기판(10)의 상, 하부에는 제 1, 제 2 편광판(12, 22)이 각각 배치되어, 액정층(30)에 충전된 액정 물질의 전압-투과율 특성에 맞는 노멀리 화이트나 노멀리 블랙 모드를 구현한다.

백라이트 유닛(40)은 어레이 기관(10) 측으로 빛을 조사한다. 백라이트 유닛(40)으로부터 어레이 기관(10) 및 컬러 필터 기관(20)을 포함한 액정 표시 패널로 빛이 입사되면, 입사된 빛이 어레이 기관(10), 액정층(30), 컬러 필터 기관(20)을 통과하여 컬러 필터 기관(20) 상부에 놓인 스캔 대상물(F)(예를 들면, 명함, 사진, 지문 등)에 반사되고, 반사된 빛이 센서 박막 트랜지스터(13)에 감지되어 스캐닝이 이루어지게 된다.

센서 박막 트랜지스터(13)는 적색, 녹색, 청색 컬러 필터(R, G, B)와 각각 대향하도록 배치된 어레이 기관(10)의 서브 픽셀들 중 전체 혹은 일부의 서브 픽셀에 배치한다.

이때, 백라이트 유닛(40)을 스캐닝 광원으로 사용하기 위하여, 어레이 기관(10)의 각 서브 픽셀에 화이트 레벨의 계조 전압을 인가하여 액정층(30) 전체를 최대 투과 상태로 만드는 것이 일반적이다. 액정층(30) 전체가 최대 투과 상태가 되면, 백라이트 유닛(40)으로부터 출사된 빛이 도 1에 도시된 것처럼, 적색, 녹색, 청색 컬러 필터(R, G, B)를 모두 통과하게 되므로, 액정 표시 패널을 통하여 출사되어 스캐닝 광원으로 쓰이는 빛은 백색광이 된다.

그런데, 스캐닝 동작시 백색광이 쓰이게 되면 단순히 명암만을 센싱하는 흑백 스캐닝에서는 별다른 문제가 발생하지 않는 반면에, 컬러를 센싱하는 컬러 스캐닝 시에는 혼색이나 색 간섭이 발생하여 컬러 스캔 이미지의 화질이 크게 저하된다는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 디스플레이 모드 및 스캔 모드를 선택적으로 구현할 수 있고, 스캔 모드에서 백라이트 유닛으로부터 출사되는 백색광을 적색, 녹색, 청색의 삼색광으로 분리함으로써, 혼색이나 색 간섭을 개선하여 컬러 스캔 이미지의 품질을 향상시킬 수 있는 액정 표시 장치를 제공하고자 하는 것이다.

본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 상기된 액정 표시 장치의 효율적인 구동 방법을 제공하고자 하는 것이다.

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 구성

상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제 1 투명 절연 기관, 상기 제 1 투명 절연 기관 상에 형성된 복수 개의 서브 픽셀들이 구비되고, 상기 각 서브 픽셀에는 계조 전압이 인가되는 디스플레이 박막 트랜지스터, 입사되는 빛의 전류를 출력하는 센서 박막 트랜지스터, 상기 센서 박막 트랜지스터로부터 출력된 전류를 저장하는 스토리지 커패시터, 상기 스토리지 커패시터에 저장된 전류를 전달하는 스위칭 박막 트랜지스터가 각각 형성된 어레이 기관과, 상기 제 1 투명 절연 기관과 마주보는 제 2 투명 절연 기관, 상기 제 2 투명 절연 기관 상에 교대로 형성되어 상기 각 서브 픽셀과 대향하는 적색, 녹색, 청색 컬러 필터가 구비된 컬러 필터 기관과, 상기 컬러 필터 기관 및 상기 어레이 기관 사이에 충전된 액정층과, 상기 어레이 기관으로 백색광을 조사하는 백라이트 유닛을 포함하며, 디스플레이 모드 및 스캔 모드가 선택적으로 구동되고, 상기 스캔 모드에서 상기 디스플레이 박막 트랜지스터에 서로 다른 계조 전압을 인가하여 상기 백라이트 유닛으로부터 조사되는 백색광을 적색, 녹색, 청색의 단색광으로 분리하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어, 상기 스캔 모드에서, 상기 디스플레이 박막 트랜지스터는 상기 계조 전압에 의하여 상기 액정층의 투과 상태를 상기 서브 픽셀 단위로 제어하고, 상기 센서 박막 트랜지스터는 상기 컬러 필터 기관의 상부에 놓인 스캔 대상물로부터 반사되어 입사되는 단색광의 광량에 따른 전류를 상기 스토리지 커패시터로 공급하는 것이 바람직하다.

본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어, 상기 스캔 모드에서, 상기 적색 컬러 필터 하부의 액정층이 최대 투과 상태가 되면, 상기 녹색 및 청색 컬러 필터 하부의 액정층은 최소 투과 상태가 되고, 상기 녹색 컬러 필터 하부의 액정층이 최대 투과 상태가 되면, 상기 적색 및 청색 컬러 필터 하부의 액정층은 최소 투과 상태가 되는 것이 더욱 바람직하다. 또한, 상기 청색 컬러 필터 하부의 액정층이 최대 투과 상태가 되면, 상기 적색 및 녹색 컬러 필터 하부의 액정층은 최소 투과 상태가 되는 것이 더욱 바람직하다.

본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 상기 스캔 모드에서, 상기 스토리지 커패시터에 저장되는 전류를 전달 받아 적색, 녹색, 청색의 단색광 각각에 대한 색상 신호를 독출하고, 상기 독출된 색상 신호를 서로 조합하여 컬러 스캔 이미지를 생성하는 리드 아웃 집적 회로를 더 포함할 수 있다.

상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법은 스캔 모드가 선택되고, 상기 스캔 모드에서 컬러 필터 기관 상의 적색, 녹색, 청색 컬러 필터와 각각 대향하도록 어레이 기관 상에 형성된 각 서브 픽셀의 디스플레이 박막 트랜지스터에 서로 다른 게조 전압이 인가되는 단계와, 상기 어레이 기관과 컬러 필터 기관 사이에 충전된 액정층을 이루는 액정 물질이 상기 인가된 게조 전압에 따라 배향되는 단계와, 백라이트 유닛으로부터 상기 어레이 기관으로 백색광이 조사되는 단계와, 상기 백색광이 위치에 따라 각기 다르게 배향된 상기 액정층의 액정 물질을 투과하고, 상기 컬러 필터 기관 상의 적색, 녹색, 청색 컬러 필터를 투과하여, 적색, 녹색, 청색광 중 하나의 단색광으로 분리되는 단계와, 상기 단색광이 상기 컬러 필터 기관의 상부에 놓인 스캔 대상물에 반사되는 단계와, 상기 반사된 단색광이 상기 각 서브 픽셀의 센서 박막 트랜지스터로 입사되고, 상기 입사된 단색광에 의하여 스토리지 커패시터와 스위칭 박막 트랜지스터를 통하여 전류가 전달되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어, 상기 반사된 단색광이 상기 각 서브 픽셀의 센서 박막 트랜지스터로 입사되고, 상기 입사된 단색광에 의하여 스토리지 커패시터와 스위칭 박막 트랜지스터를 통하여 전류가 출력되는 단계는, 상기 컬러 필터 기관의 상부에 놓인 스캔 대상물로부터 단색광이 반사되어 상기 센서 박막 트랜지스터로 입사되는 단계와, 상기 입사된 단색광의 광량에 따른 전류가 상기 센서 박막 트랜지스터로부터 상기 스토리지 커패시터로 공급되는 단계와, 상기 센서 박막 트랜지스터로부터 공급되는 전류가 상기 스토리지 커패시터에 저장되는 단계와, 상기 스토리지 커패시터에 저장된 전류가 상기 스위칭 박막 트랜지스터를 통해서 전달되는 단계를 포함할 수 있다.

본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어, 스캔 모드가 선택되고, 상기 스캔 모드에서 컬러 필터 기관 상의 적색, 녹색, 청색 컬러 필터와 각각 대향하도록 어레이 기관 상에 형성된 각 서브 픽셀의 디스플레이 박막 트랜지스터에 서로 다른 게조 전압이 인가되는 단계에서, 상기 적색 컬러 필터와 대향하는 서브 픽셀에 최대 투과 상태의 게조 전압이 인가되면, 상기 녹색 및 청색 컬러 필터와 대향하는 서브 픽셀에 최소 투과 상태의 게조 전압이 인가되는 것이 바람직하다. 그리고, 상기 녹색 컬러 필터와 대향하는 서브 픽셀에 최대 투과 상태의 게조 전압이 인가되면, 상기 적색 및 청색 컬러 필터와 대향하는 서브 픽셀에 최소 투과 상태의 게조 전압이 인가되는 것이 바람직하다. 또한, 상기 청색 컬러 필터와 대향하는 서브 픽셀에 최대 투과 상태의 게조 전압이 인가되면, 상기 적색 및 녹색 컬러 필터와 대향하는 서브 픽셀에 최소 투과 상태의 게조 전압이 인가되는 것이 바람직하다.

본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어, 상기 스토리지 커패시터에 저장되는 전류를 전달 받아 적색, 녹색, 청색의 단색광 각각에 대한 색상 신호를 독출하고, 상기 독출된 색상 신호를 서로 조합하여 컬러 스캔 이미지를 생성하는 단계가 더 포함될 수 있다.

기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다. 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 액정 표시 장치 및 그의 구동 방법에 대하여 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타낸 구성도이다.

도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주보는 어레이 기관(100) 및 컬러 필터 기관(200), 액정층(300), 컬러 필터 기관(200) 및 어레이 기관(100)의 상, 하부에 각각 배치되는 제 1, 2 편광판(120, 220), 백라이트 유닛(400) 등을 포함하여 구성되며, 디스플레이 모드 및 스캔 모드가 선택적으로 구동된다.

어레이 기관(100)은 제 1 투명 절연 기관(110)과, 제 1 투명 절연 기관(110) 상에 형성된 복수 개의 서브 픽셀들을 구비한다. 각 서브 픽셀은 컬러 필터 기관(200) 상에 교대로 형성되는 적색, 녹색, 청색 컬러 필터(R, G, B)와 대향하도록 형성되며, 스캔 모드에서 스캐닝 동작을 수행할 때 스캔 대상물(F)에 의하여 반사된 빛을 감지하기 위한 센서 박막 트랜지스터(140)를 포함한다.

컬러 필터 기관(200)은 제 1 투명 절연 기관(110)과 마주보는 제 2 투명 절연 기관(210), 빛샘을 차단하는 블랙 매트릭스(BM), 제 2 투명 절연 기관(210) 상에 교대로 형성되어 어레이 기관(100)의 각 서브 픽셀과 대향하는 적색, 녹색, 청색 컬러 필터(R, G, B)를 구비한다.

컬러 필터 기관(200)과 어레이 기관(100) 사이에는 액정층(300)이 충전된다.

백라이트 유닛(400)은 어레이 기관(100) 측으로 백색광을 조사한다.

이와 같은 액정 표시 장치는 스캔 모드로 구동될 때 어레이 기관(100)의 각 서브 픽셀에 서로 다른 계조 전압을 인가하여 백라이트 유닛(400)으로부터 조사되는 백색광을 적색, 녹색, 청색의 단색광으로 분리함으로써, 컬러 스캐닝을 구현한다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 서브 픽셀을 개략적으로 나타낸 구성도이다.

도 3을 참조하면, 어레이 기관(100)의 각 서브 픽셀에는 디스플레이 박막 트랜지스터(130), 센서 박막 트랜지스터(140), 스토리지 커패시터(150), 스위칭 박막 트랜지스터(160)가 포함된다.

디스플레이 박막 트랜지스터(130)는 데이터 라인(Data Line)을 통하여 계조 전압을 인가 받고, 인가되는 계조 전압의 전압 레벨에 따라 액정층(300)의 분자 배열을 변경시켜 컬러 필터 기관(200)으로 투과되는 빛의 양을 조절한다.

센서 박막 트랜지스터(140)는 스캔 대상물(F)에 의하여 반사되어 입사되는 빛의 전류를 출력한다.

스토리지 커패시터(150)는 센서 박막 트랜지스터(140)로부터 출력된 전류를 저장한다.

스위칭 박막 트랜지스터(160)는 스토리지 커패시터(150)에 저장된 전류를 리드 아웃 라인(Read-out Line)을 통하여 리드 아웃 집적 회로(미도시)로 전달한다.

디스플레이 모드에서는 디스플레이 박막 트랜지스터(130)에 인가되는 계조 전압에 따라 컬러 필터 기관(200)에 화상이 표시되고, 스캔 모드에서는 디스플레이 박막 트랜지스터(130)에 인가되는 계조 전압에 따라 센서 박막 트랜지스터(140), 스토리지 커패시터(150), 스위칭 박막 트랜지스터(160)가 동작하면서 컬러 스캐닝이 이루어지게 된다.

이와 같은 액정 표시 장치를 통하여 스캔 대상물(F)을 컬러로 스캐닝한 후 컬러 필터 기관(200) 상에 다시 디스플레이할 수 있다.

보다 구체적으로 살펴보면, 스캔 모드에서, 디스플레이 박막 트랜지스터(130)는 계조 전압에 의하여 액정층(300)의 투과 상태를 서브 픽셀 단위로 제어하고, 센서 박막 트랜지스터(140)는 컬러 필터 기관(200)의 상부에 놓인 스캔 대상물(F)로부터 반사되는 단색광의 광량에 따른 전류를 스토리지 커패시터(150)로 공급한다.

여기서, 적색 컬러 필터(R) 하부의 액정층(300)이 최대 투과 상태가 되면, 녹색 및 청색 컬러 필터(G, B) 하부의 액정층(300)은 최소 투과 상태가 되고, 녹색 컬러 필터(G) 하부의 액정층(300)이 최대 투과 상태가 되면, 적색 및 청색 컬러 필터(R, B) 하부의 액정층(300)은 최소 투과 상태가 되는 것이 바람직하다. 그리고, 청색 컬러 필터(B) 하부의 액정층(300)이 최대 투과 상태가 되면, 적색 및 녹색 컬러 필터(R, G) 하부의 액정층(300)은 최소 투과 상태가 되는 것이 바람직하다.

즉, 적색, 녹색, 청색 컬러 필터(R, G, B) 하부에 위치하는 각 서브 픽셀에 최대 투과 상태의 계조 전압을 교대로 인가하고, 하나의 서브 픽셀에 최대 투과 상태의 계조 전압이 인가될 때 다른 두 개의 서브 픽셀에는 최소 투과 상태의 계조 전압이 인가되도록 하는 것이다.

이와 같은 액정 표시 장치는 리드 아웃 집적 회로(미도시)를 추가로 포함할 수 있다. 리드 아웃 집적 회로(미도시)는 스캔 모드에서 스토리지 커패시터(150)에 저장되는 전류를 전달 받아, 적색, 녹색, 청색의 단색광 각각에 대한 색상 신호를 독출하고, 독출된 색상 신호를 조합하여 컬러 스캔 이미지를 생성한다.

도 4는 도 3의 디스플레이 박막 트랜지스터를 나타낸 단면도이다.

도 4를 참조하면, 제 1 투명 절연 기관(110) 상의 디스플레이 박막 트랜지스터(130)는 게이트 전극(131), 게이트 절연막(132), 액티브층(133), 저항성 접촉층(134), 소스 전극(135), 드레인 전극(136), 보호막(137), 콘택홀(138), 화소 전극(139)을 포함한다.

제 1 투명 절연 기관(110) 상에 형성된 게이트 전극(131)의 상부에는 게이트 절연막(132)이 덮이고, 게이트 절연막(132)의 상부에는 도핑되지 않은 비정질 실리콘 물질로 이루어진 액티브층(133)이 형성된다. 액티브층(133) 상에서 게이트 전극(131)과 대응되는 영역은 채널부로 쓰인다. 소스 전극(135) 및 드레인 전극(136)은 액티브층(133) 상에서 채널부로 쓰이는 영역을 노출시키며 서로 이격되도록 형성된다.

소스 전극(135) 및 드레인 전극(136)과 액티브층(133) 간의 계면에는 저항성 접촉층(ohmic contact layer)(134)이 형성된다. 저항성 접촉층(134)은 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 실리콘의 물질로 이루어진다.

디스플레이 박막 트랜지스터(130)의 상부에는 실리콘 질화막(SiNx) 등의 무기 절연 물질이나 유기 절연 물질로 이루어진 보호막(137)이 형성되고, 보호막(137)에는 드레인 전극(136)을 노출시키는 콘택홀(138)이 형성된다.

화소 전극(139)은 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 등의 투명 도전 물질로 이루어지며, 콘택홀(138)을 통해서 드레인 전극(136)에 연결된다.

도 5는 도 3의 센서 박막 트랜지스터, 스토리지 커패시터, 스위칭 박막 트랜지스터를 나타낸 단면도이다.

센서 박막 트랜지스터(140)로 빛이 입사되면, 센서 박막 트랜지스터(140)의 액티브층(143) 내에서 빛이 전류로 변환되고, 변환된 전류가 스토리지 커패시터(150)에 저장된다. 스위칭 박막 트랜지스터(160)는 스토리지 커패시터(150)에 저장된 전류를 리드 아웃 라인(Read-out Line)을 통하여 리드 아웃 집적 회로(미도시)로 전달한다.

제 1 투명 절연 기관(110) 상에 형성되는 센서 박막 트랜지스터(140) 및 스위칭 박막 트랜지스터(160)는 각각 게이트 전극(141, 161), 게이트 절연막(142, 162), 액티브층(143, 163), 저항성 접촉층(144, 164), 소스 전극(145, 165), 드레인 전극(146, 166), 제 1 보호막(147, 167) 등을 구비한다.

센서 박막 트랜지스터(140)의 드레인 전극(146)과 커패시터 전극(151)은 스토리지 커패시터(150)의 기능을 하게 된다.

센서 박막 트랜지스터(140)의 소스 전극(145) 및 드레인 전극(146)은 ITO(indium tin oxide) 등의 투명 도전 물질로 형성하는 반면에, 스위칭 박막 트랜지스터(160)의 소스 전극(165) 및 드레인 전극(166)은 금속으로 형성하여 백라이트 유닛(400)으로부터 입사되는 빛의 스캔 대상물(F)에 부딪혀 반사되어 액티브층(163)에 입사되는 것을 차단한다.

스위칭 박막 트랜지스터(160)의 제 1 보호막(167) 상부에는 라이트 쉴드(Light shield)(168)가 증착된다. 라이트 쉴드(168)는 스캔 대상물(F)로부터 반사되는 빛이나 그 외 외부로부터 입사되는 빛을 차단하여 스위칭 박막 트랜지스터(160)에 형성된 액티브층(163)이 활성화되는 것을 방지한다. 라이트 쉴드(168)를 형성한 후 제 1 투명 절연 기관(110)의 전면에 투명 물질로 형성된 제 2 보호막(170)을 증착한다.

이와 같이, 제 1 투명 절연 기관(110) 상에 형성되는 센서 박막 트랜지스터(140), 스토리지 커패시터(150), 스위칭 박막 트랜지스터(160)는 커패시터 전극(151) 형성, 게이트 전극(141, 161) 형성, 액티브층(143, 163) 형성, 드레인 전극(146) 형성, 소스 전극(145, 165) 및 드레인 전극(166) 형성, 제 1 보호층(147, 167) 증착, 라이트 쉴드(168) 형성, 제 2 보호층(170) 증착 단계를 통하여, 총 8 마스크 공정으로 제조할 수 있다.

도 6은 도 5의 등가 회로도이고, 도 7은 도 5의 센서 박막 트랜지스터의 전압-전류 특성을 나타낸 그래프이다.

센서 박막 트랜지스터(140)의 소스 전극(145)에는 바이어스 전압(Vbias)으로 10V의 전압이 인가되고, 센서 박막 트랜지스터(140) 및 스위칭 박막 트랜지스터(160)의 게이트 전극(161)에는 공통 전압(Vcom)으로 -5V의 전압이 인가된다. 센서 박막 트랜지스터(140)의 드레인 전극(146)과 스위칭 박막 트랜지스터(160)의 소스 전극(165)은 전기적으로 접속된다.

그리고, 센서 박막 트랜지스터(140)의 드레인 전극(146)과 게이트 전극(141) 사이에는 스토리지 커패시터(150)가 위치된다.

스캔 대상물(F)이 놓이지 않아서 센서 박막 트랜지스터(140)에 스캔 대상물(F)이 인식되지 않을 때에는, 소스 전극(145)에 인가되는 10V의 바이어스 전압(Vbias) 및 게이트 전극(141)에 인가되는 -5V의 공통 전압(Vcom)에 의하여 소스 전극(145)과 드레인 전극(146)에 도 7과 같은 전류가 흐르게 된다. 소스 전극(145)과 드레인 전극(146)에 흐르는 전류는 스토리지 커패시터(150)에 의하여 일시 저장된 후 스위칭 박막 트랜지스터(160)로 전송된다.

스위칭 박막 트랜지스터(160)는 스토리지 커패시터(150)로부터 소스 전극(165)에 인가되는 데이터 전압과, 게이트 전극(161)에 인가되는 턴-온 전압(약 15V ~ 20V)에 의하여 턴-온 된다. 스위칭 박막 트랜지스터(160)가 턴-온 되면 스위칭 박막 트랜지스터(160)의 드레인 전극(166)에 출력 전압이 인가된다. 스위칭 박막 트랜지스터(160)의 액티브층(163)을 통하여 전류가 흐름에 따라, 드레인 전극(166)에 인가되는 출력 전압은 리드 아웃 집적 회로(미도시)로 전송된다. 리드 아웃 집적 회로(미도시)는 스위칭 박막 트랜지스터(160)로부터 전송 받은 출력 전압의 레벨을 체크하여 스캔 대상물(F)이 인식되지 않았음을 판단한다.

컬러 필터 기판(200)의 상부에 스캔 대상물(F)이 놓이게 되면, 백라이트 유닛(400)으로부터 입사되는 빛이 스캔 대상물(F)에 의하여 센서 박막 트랜지스터(140)로 반사된다. 이때, 스위칭 박막 트랜지스터(160)로 반사되는 빛은 라이트 쉘드(168)에 의하여 차단된다.

센서 박막 트랜지스터(140)로 입사된 빛은 액티브층(143)을 활성화시키며, 액티브층(143)의 활성화 정도는 입사되는 빛의 양에 의하여 결정된다. 액티브층(143)이 활성화되면 소스 전극(145)과 드레인 전극(146)에 도 7과 같은 전류가 흐르게 된다.

센서 박막 트랜지스터(140)는 오프 상태로 구동되므로, 빛의 입사 여부에 따라 흐르는 전류가 도 7과 같이 민감하게 변화한다(G1 → G2 → G3). 즉, 스캐닝 시 소스 전극(145) 및 게이트 전극(141)에는 일정한 게이트-소스 전압이 인가되지만, 센서 박막 트랜지스터(140)로 빛이 입사됨에 따라 액티브층(143)이 활성화되므로, 스캔 대상물(F)이 인식되지 않았을 때 보다 많은 전류가 흐르게 된다.

소스 전극(145)과 드레인 전극(146)에 흐르는 전류는 스토리지 커패시터(150)에 의하여 일시 저장된 후 스위칭 박막 트랜지스터(160)로 전송된다. 스토리지 커패시터(150)로부터 스위칭 박막 트랜지스터(160)로 전달된 데이터 전압은 스위칭 박막 트랜지스터(160)의 소스 전극(165)에 인가된다. 즉, 스위칭 박막 트랜지스터(160)는 게이트 전극(161)에 인가되는 턴-온 전압(15V ~ 25V)과, 소스 전극(165)에 인가되는 데이터 전압에 의하여 턴-온 된다. 스위칭 박막 트랜지스터(160)가 턴-온 되면 스위칭 박막 트랜지스터(160)의 드레인 전극(166)에 출력 전압이 인가된다. 드레인 전극(166)에 인가되는 출력 전압은 리드 아웃 라인(Read-out Line)을 통하여 리드 아웃 집적 회로(미도시)로 전달된다.

리드 아웃 집적 회로(미도시)는 스위칭 박막 트랜지스터(160)를 통하여 스토리지 커패시터(150)에 저장되는 전류를 전달 받아 적색, 녹색, 청색의 단색광 각각에 대한 색상 신호를 독출하고, 독출된 색상 신호를 서로 조합하여 컬러 스캔 이미지를 생성한다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법을 나타낸 흐름도이다.

우선, S100 단계에서, 스캔 모드가 선택되고, 스캔 모드에서 컬러 필터 기판(200) 상의 적색, 녹색, 청색 컬러 필터(R, G, B)와 각각 대향하도록 어레이 기판(100) 상에 형성된 각 서브 픽셀의 디스플레이 박막 트랜지스터(130)에 서로 다른 게조 전압이 인가된다.

이때, 적색 컬러 필터(R)와 대향하는 서브 픽셀에 최대 투과 상태의 게조 전압이 인가되면, 녹색 및 청색 컬러 필터(G, B)와 대향하는 서브 픽셀에 최소 투과 상태의 게조 전압이 인가되고, 녹색 컬러 필터(G)와 대향하는 서브 픽셀에 최대 투과 상태의 게조 전압이 인가되면, 적색 및 청색 컬러 필터(R, B)와 대향하는 서브 픽셀에 최소 투과 상태의 게조 전압이 인가되는 것이 바람직하다. 그리고, 청색 컬러 필터(B)와 대향하는 서브 픽셀에 최대 투과 상태의 게조 전압이 인가되면, 적색 및 녹색 컬러 필터(R, G)와 대향하는 서브 픽셀에 최소 투과 상태의 게조 전압이 인가되는 것이 바람직하다.

다음으로, S110 단계에서, 어레이 기판(100)과 컬러 필터 기판(200) 사이에 충전된 액정층(300)을 이루는 액정 물질이 인가된 게조 전압에 따라 배향된다.

다음으로, S120 단계에서, 백라이트 유닛(400)으로부터 어레이 기판(100)으로 백색광이 조사된다.

다음으로, S130 단계에서, 백색광이 위치에 따라 각기 다르게 배향된 액정층(300)의 액정 물질을 투과하고, 컬러 필터 기관(200) 상의 적색, 녹색, 청색 컬러 필터(R, G, B)를 투과하여, 적색, 녹색, 청색광 중 하나의 단색광으로 분리된다.

다음으로, S140 단계에서, 단색광이 컬러 필터 기관(200)의 상부에 놓인 스캔 대상물(F)에 반사된다.

다음으로, S150 단계에서, 반사된 단색광이 각 서브 픽셀의 센서 박막 트랜지스터(140)로 입사되고, 입사된 단색광에 의하여 스토리지 커패시터(150)와 스위칭 박막 트랜지스터(160)를 통하여 전류가 전달된다.

S150 단계는 컬러 필터 기관(200)의 상부에 놓인 스캔 대상물(F)로부터 단색광이 반사되어 센서 박막 트랜지스터(140)로 입사되는 단계, 입사된 단색광의 광량에 따른 전류가 센서 박막 트랜지스터(140)로부터 스토리지 커패시터(150)로 공급되는 단계, 센서 박막 트랜지스터(140)로부터 공급되는 전류가 스토리지 커패시터(150)에 저장되는 단계, 스토리지 커패시터(150)에 저장된 전류가 스위칭 박막 트랜지스터(160)를 통해서 전달되는 단계로 세분화될 수 있다.

다음으로, S160 단계에서, 리드 아웃 집적 회로(미도시)가 스토리지 커패시터(150)에 저장되는 전류를 전달 받아 적색, 녹색, 청색의 단색광 각각에 대한 색상 신호를 독출하고, 독출된 색상 신호를 서로 조합하여 컬러 스캔 이미지를 생성한다.

도 9 내지 도 11은 도 8의 일부 단계를 설명하기 위한 구성도로서, S130 단계에서 백라이트 유닛(400)으로부터 출사된 백색광이 적색, 녹색, 청색의 단색광으로 분리되는 것을 각각 도시하고 있다.

도 9에서는, 적색 컬러 필터(R)와 대향하는 서브 픽셀에만 최대 투과 상태의 계조 전압이 인가되어 해당 서브 픽셀이 턴-온 되고, 녹색 및 청색 컬러 필터(G, B)와 대향하는 서브 픽셀에는 최소 상태의 계조 전압이 인가되어 해당 서브 픽셀이 턴-오프된 상태를 나타내고 있다.

도 10에서는, 녹색 컬러 필터(G)와 대향하는 서브 픽셀에만 최대 투과 상태의 계조 전압이 인가되어 해당 서브 픽셀이 턴-온 되고, 적색 및 청색 컬러 필터(R, B)와 대향하는 서브 픽셀에는 최소 상태의 계조 전압이 인가되어 해당 서브 픽셀이 턴-오프된 상태를 나타내고 있다.

도 11에서는, 청색 컬러 필터(B)와 대향하는 서브 픽셀에만 최대 투과 상태의 계조 전압이 인가되어 해당 서브 픽셀이 턴-온 되고, 적색 및 녹색 컬러 필터(R, G)와 대향하는 서브 픽셀에는 최소 상태의 계조 전압이 인가되어 해당 서브 픽셀이 턴-오프된 상태를 나타내고 있다.

각 서브 픽셀에 배치된 센서 박막 트랜지스터(140)는 항상 오프 상태로 구동되어, 단색광으로 분리된 빛의 광량에 따라 전류의 흐름이 크게 변하게 되며, 각 서브 픽셀의 스위칭 박막 트랜지스터(160)는 턴-온 및 턴-오프를 반복하면서 적색, 녹색, 청색의 색상 신호를 교대로 읽어들이어 리드 아웃 집적 회로(미도시)로 전달하게 된다.

즉, 각 서브 픽셀 내에 이미지 센서의 기능을 하는 센서 박막 트랜지스터(140)를 내장하고, 스캐닝 동작 시 액정 표시 패널에서 내보내는 빛이 스캐닝 광원이 사용되도록 하는 것이다. 이때, 컬러 스캐닝을 구현하기 위하여 백라이트 유닛(400)으로부터 출사되는 백색광을 적색, 녹색, 청색의 단색광으로 분리 구동하면서 스캔 대상물(F)의 이미지를 스캐닝한다.

일례로, 액정층(300) 내에 노멀리 화이트(Normally white) 모드로 동작하는 트위스트 네마틱(Twist nematic) 액정이 충전된 경우라면, 트위스트 네마틱 액정의 전압-투과율 특성상 인가되는 전압이 커질수록 투과율이 낮아지게 된다. 그러므로, 도 9와 같이 적색 컬러 필터(R)와 대향하는 서브 픽셀만을 턴-온 하여 적색광을 분리하기 위해서는 적색 컬러 필터(R)와 대향하는 서브 픽셀에는 최고 투과 상태의 계조 전압이 되는 화이트 레벨의 낮은 전압을 인가하고, 녹색 및 청색 컬러 필터(R, B)와 대향하는 서브 픽셀에는 최소 투과 상태의 계조 전압이 되는 블랙 레벨의 높은 전압을 인가하는 것이다.

이와 같은 방식으로, 적색, 녹색, 청색 컬러 필터(R, G, B)와 대향하는 각 서브 픽셀을 분리 구동하면서 스캔 대상물(F)의 이미지를 스캐닝한다.

도 12는 도 8의 다른 일부 단계를 설명하기 위한 그래프로서, 적색, 녹색, 청색의 단색광에 대한 파장-투과율 특성을 각각 도시하고 있다.

S150 단계에서, 스캔 대상물(F)에 부딪혀 반사된 적색, 녹색, 청색의 단색광은 각각 G1, G2, G3과 같은 파장-투과율 특성을 갖는다.

다음의 표 1과 표 2는 도 12와 함께 참조하여 컬러 스캐닝의 일례를 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 적색광, 녹색광, 청색광이 차례로 입사될 때 적색, 녹색, 청색 센서가 센싱하는 색상 신호를 나타낸 것이다. 여기서, 적색 센서, 녹색 센서, 청색 센서는 적색, 녹색, 청색 컬러 필터(R, G, B)와 대향하는 서브 픽셀에 각각 배치되는 센서 박막 트랜지스터(140)를 지칭하는 것이다.

표 1은 스캔 대상물(F) 전체가 적색인 경우를 가정한 것이며, 이러한 경우 순차적인 센싱에 의하여 적색, 녹색, 청색 센서에 표 1과 같은 색상 신호가 저장된다.

[표 1]

	적색 센서	녹색 센서	청색 센서
적색광	1	0	0
녹색광	0	0	0
청색광	0	0	0

표 2는 스캔 대상물(F) 전체가 노란색인 경우를 가정한 것이며, 이러한 경우 노란색 색상 신호(1)는 적색 색상 신호(0.5)와 녹색 색상 신호(0.5)의 합이 되므로, 순차적인 센싱에 의하여 적색, 녹색, 청색 센서에 표 2와 같은 색상 신호가 저장된다.

[표 2]

	적색 센서	녹색 센서	청색 센서
적색광	0.5	0.25	0
녹색광	0.25	0.5	0
청색광	0	0	0

표 2의 경우와 같이 스캔 대상물(F)이 노란색인 경우, 적색광이 조사되어 스캐닝 광원으로 사용되면, 적색 센서는 노란색 색상 신호(1)를 이루는 적색 색상 신호(0.5)를 온전히 센싱하게 되고, 녹색 센서는 도 12의 G4에 도시된 것처럼, 노란색 색상 신호(1)를 이루는 녹색 색상 신호(0.5) 중 적색광의 파장과 일치하는 영역의 녹색 색상 신호(0.25)만을 센싱하게 된다.

리드 아웃 집적 회로(미도시)는 컬러 스캐닝 시 적색, 녹색, 청색의 각 색상 신호를 차례로 읽어들이고, 스캐닝 광원으로 사용한 단색광의 종류 및 턴-온 된 센서의 종류에 따라 읽어들이는 각 색상 신호를 조합하여 컬러 스캔 이미지를 생성하게 된다.

이와 같이, 스캐닝 동작 시, 백색광을 사용하지 않고, 적색, 녹색, 청색의 삼색광을 순차적으로 조사하면서 스캔 대상물(F)의 이미지를 스캐닝하게 되면, 혼색이나 색 간섭 없이 컬러 스캐닝을 구현할 수 있다.

이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 이상에서 기술한 실시예들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이므로, 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 하며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

발명의 효과

상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 디스플레이 모드 및 스캔 모드를 선택적으로 구현할 수 있고, 스캔 모드에서 백라이트 유닛으로부터 출사되는 백색광을 적색, 녹색, 청색의 삼색광으로 분리함으로써, 혼색이나 색 간섭을 개선하여 컬러 스캔 이미지의 품질을 향상시킬 수 있다.

또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법은 이와 같은 액정 표시 장치를 효율적으로 구동할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 액정 표시 장치를 나타낸 구성도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타낸 구성도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 서브 픽셀을 개략적으로 나타낸 평면도이다.

도 4는 도 3의 디스플레이 박막 트랜지스터를 나타낸 단면도이다.

도 5는 도 3의 센서 박막 트랜지스터, 스토리지 커패시터, 스위칭 박막 트랜지스터를 나타낸 단면도이다.

도 6은 도 5의 등가 회로도이다.

도 7은 도 5에 도시된 센서 박막 트랜지스터의 전압-전류 특성을 나타낸 그래프이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법을 나타낸 흐름도이다.

도 9 내지 도 11은 도 8의 일부 단계를 설명하기 위한 구성도이다.

도 12는 도 8의 다른 일부 단계를 설명하기 위한 그래프이다.

(도면의 주요부분에 대한 부호의 설명)

100: 어레이 기관 110: 제 1 투명 절연 기관

120: 제 1 배향막 130: 디스플레이 박막 트랜지스터

140: 센서 박막 트랜지스터 150: 스토리지 커패시터

160: 스위칭 박막 트랜지스터 200: 컬러 필터 기관

210: 제 2 투명 절연 기관 220: 제 2 배향막

R: 적색 컬러 필터 G: 녹색 컬러 필터

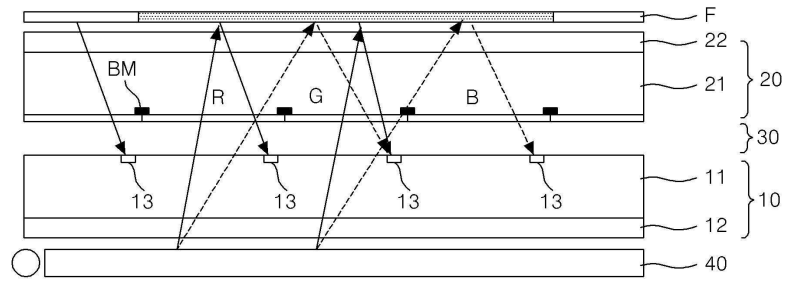
B: 청색 컬러 필터 BM: 블랙 매트릭스

300: 액정층 400: 백라이트 유닛

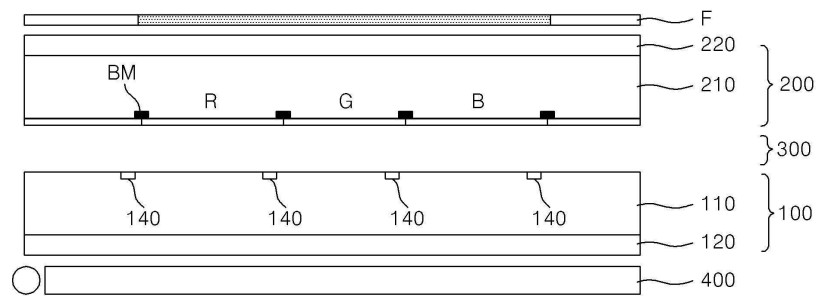
F: 스캔 대상물

도면

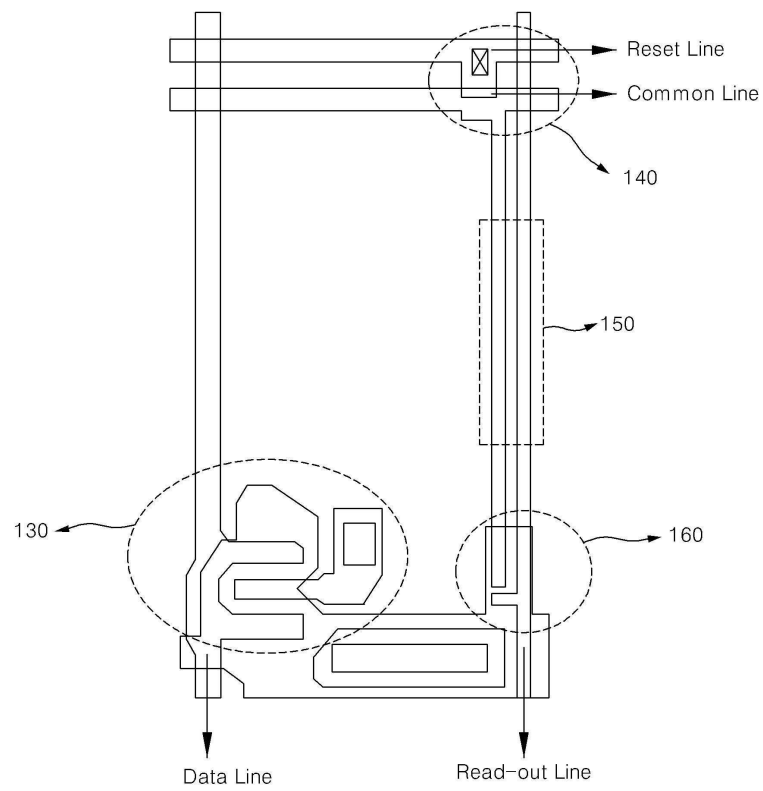
도면1



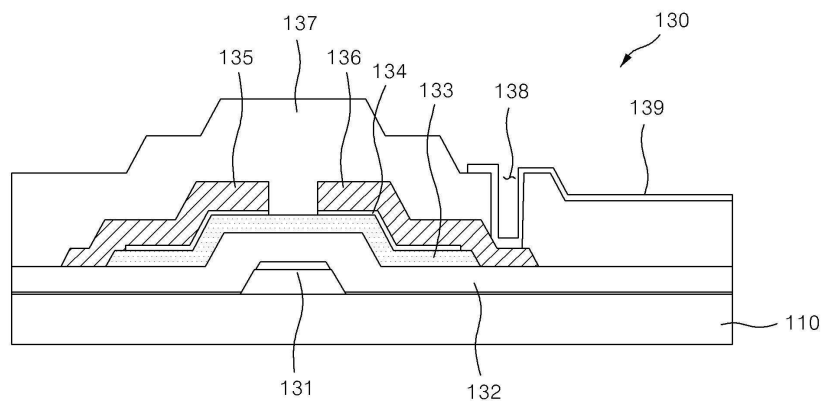
도면2



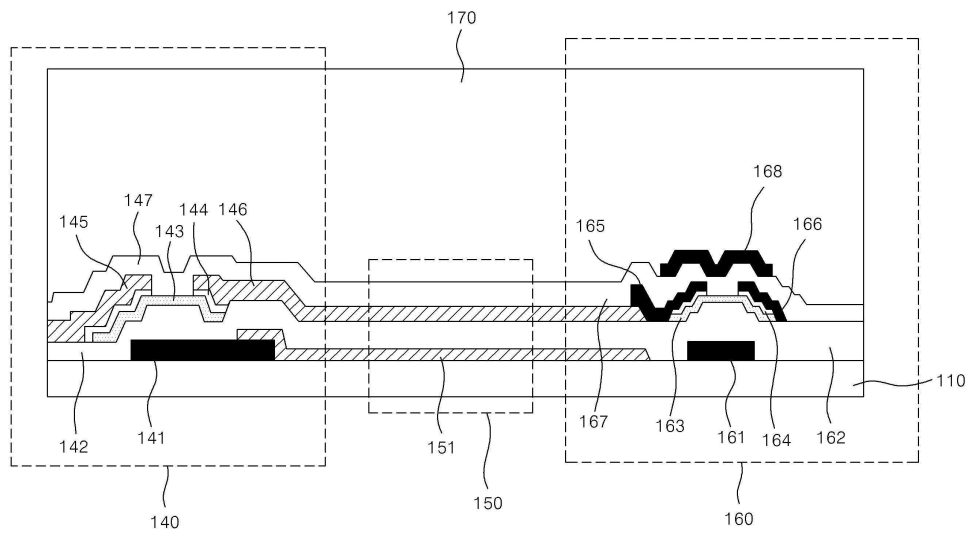
도면3



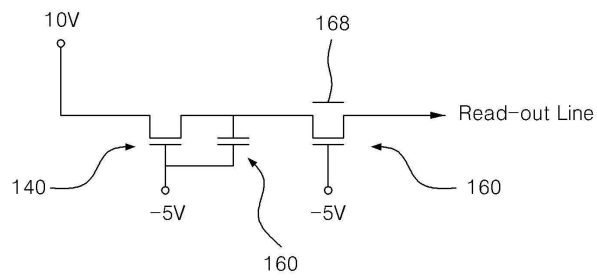
도면4



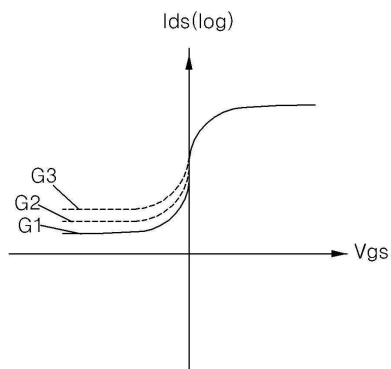
도면5



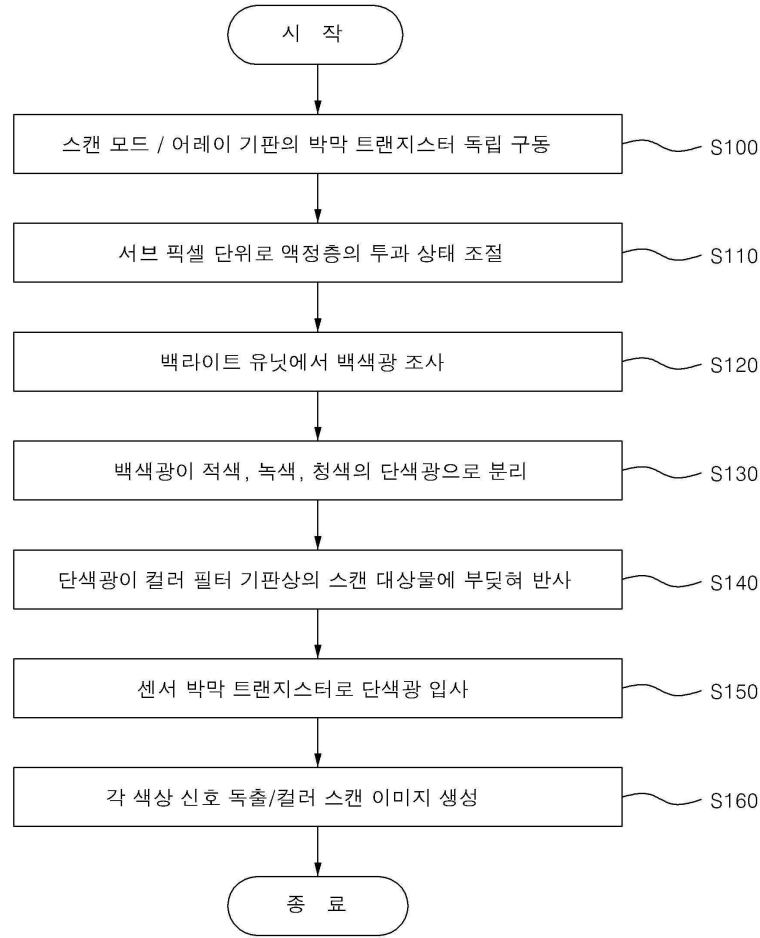
도면6



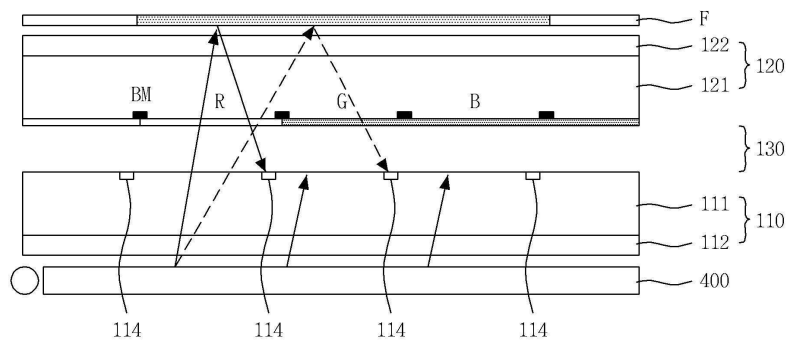
도면7



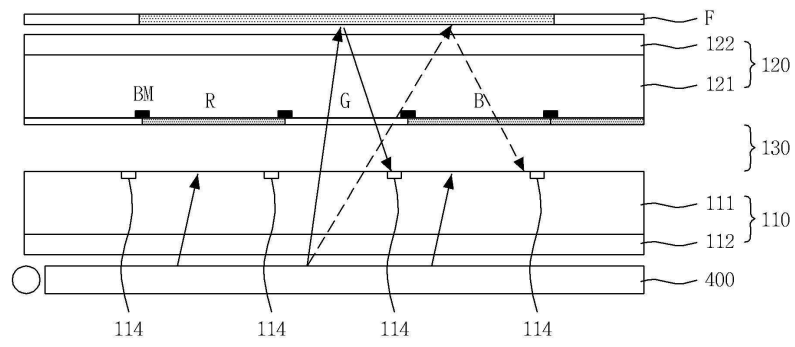
도면8



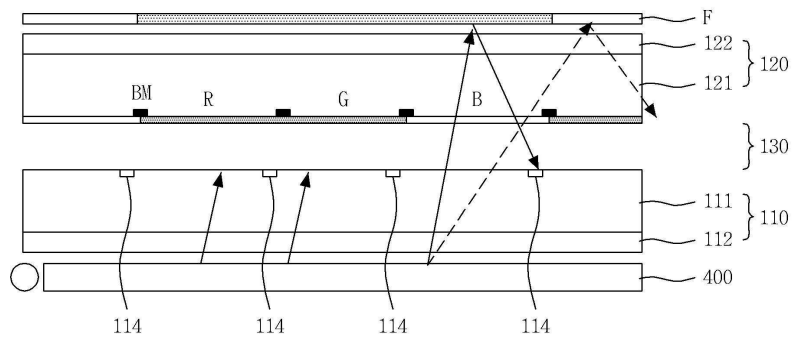
도면9



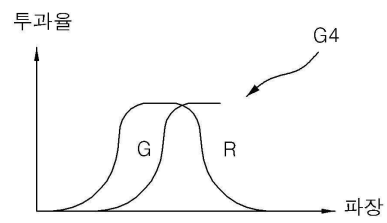
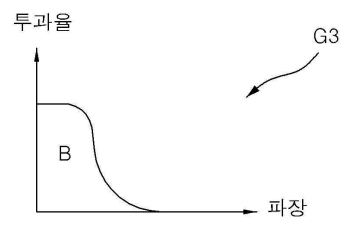
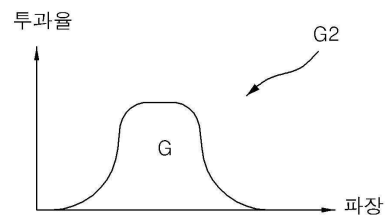
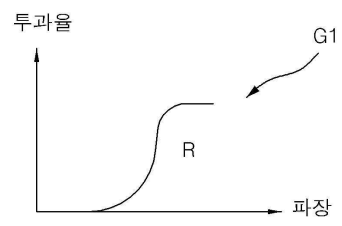
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020070002314A	公开(公告)日	2007-01-05
申请号	KR1020050057793	申请日	2005-06-30
[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	CHOO KYO SEOP 추교섭 KIMYEON SUN 김연선 HAN SANG CHUL 한상철 KANG HEE KWANG 강희광		
发明人	추교섭 김연선 한상철 강희광		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133514 G02F1/13624 G09G3/3406 G09G3/3648 G09G2360/04		
其他公开文献	KR101158871B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供了阵列面板选择性地实现显示模式和扫描模式并使得在扫描模式下可以进行彩色扫描，滤色器基板和滤色器基板，以及液晶显示装置及其驱动方法包括液体晶体层填充在阵列面板之间，并且背光单元照射阵列面板中的白光并且显示模式和扫描模式被选择性地驱动并且用于在阵列的显示薄膜晶体管中授权扫描模式中的不同灰度电压根据红色，绿色和均匀的蓝光分离从背光单元照射的白光。液晶显示器，传感器薄膜晶体管，彩色扫描，均匀光。

