(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0049358
(43) 공개일자 2008년06월04일

(51) Int. Cl.
G02F 1/133 (2006.01) *G09G 3/36* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2006-0119826
(22) 출원일자 2006년11월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지
(72) 발명자
추교섭
경기 수원시 팔달구 우만동 월드메르디앙 아파트 105-603
(74) 대리인
특허법인로얄

전체 청구항 수 : 총 16 항

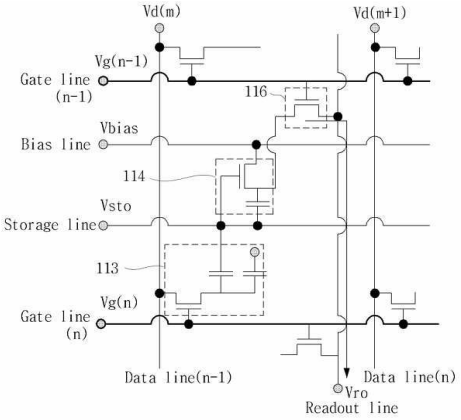
(54) 액정 표시 장치 및 그의 구동 방법

(57) 요 약

본 발명은 액정 표시 장치 및 그의 구동방법에 관한 것이다.

본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치는 제 1 투명 절연 기판; 상기 제 1 투명 절연 기판 상에 서로 교차 배치되어 복수의 서브 픽셀을 정의하는 복수의 게이트 라인 및 복수의 데이터 라인; 상기 데이터 라인에 평행하는 리드 아웃 라인; 상기 게이트 라인 및 상기 데이터 라인의 교차 부위에 형성되며 디스플레이 계조 전압이나 스캐닝 계조 전압이 인가되는 디스플레이부; 상기 디스플레이부와 연결되고 외부로부터 입사되는 빛을 감지하여 전류를 출력하는 센서부; 상기 센서부와 상기 리드 아웃 라인 경로 사이에 형성되고 상기 센서부가 출력하는 전류를 상기 리드 아웃 라인으로 전달하는 스위치부; 및 상기 센서부와 상기 스위치부 사이에 형성되는 버퍼부를 포함한다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

제 1 투명 절연 기판;

상기 제 1 투명 절연 기판 상에 서로 교차 배치되어 복수의 서브 픽셀을 정의하는 복수의 게이트 라인 및 복수의 데이터 라인;

상기 데이터 라인에 평행하는 리드 아웃 라인;

상기 게이트 라인 및 상기 데이터 라인의 교차 부위에 형성되며 디스플레이 계조 전압이나 스캐닝 계조 전압이 인가되는 디스플레이부;

상기 디스플레이부와 연결되고 외부로부터 입사되는 빛을 감지하여 전류를 출력하는 센서부;

상기 센서부와 상기 리드 아웃 라인 경로 사이에 형성되고 상기 센서부가 출력하는 전류를 상기 리드 아웃 라인으로 전달하는 스위치부; 및

상기 센서부와 상기 스위치부 사이에 형성되는 버퍼부;

를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 센서부는

외부로부터 입사되는 빛을 감지하여 전류를 출력하는 센서 박막 트랜지스터 및 상기 센서 박막 트랜지스터와 상기 스위치부 사이에 형성되고 상기 센서 박막 트랜지스터로부터 출력되는 전류를 저장하는 저장부를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 센서 박막 트랜지스터는 오프 영역에서 동작하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 저장부는 스토리지 커패시터를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 스위치부가 턴온되면 상기 버퍼부는 상기 센서부와 상기 스위치부를 전기적으로 절연시키는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 버퍼부는 상기 센서부와 연결되는 버퍼 박막 트랜지스터 및 상기 버퍼 박막 트랜지스터와 상기 스위치부 사이에 형성되는 버퍼 커패시터를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 버퍼 박막 트랜지스터가 턴온되면 상기 센서부가 출력한 전류는 상기 버퍼 커패시터에 공급되고 상기 스위치부가 턴온되면 상기 버퍼 커패시터에 저장된 전압은 상기 스위치부를 통해 상기 리드 아웃 라인으로 공급되는

것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 스위치부가 턴온되면 상기 버퍼 박막 트랜지스터는 턴오프되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9

외부로부터 입사되는 빛을 감지하는 스캐닝 모드를 포함하는 액정 표시 장치의 구동방법에 있어서,

센서부가 외부로부터 입사되는 빛을 감지하여 전류를 출력하는 단계;

상기 센서부로부터 출력되는 전류가 버퍼부로 공급되는 단계;

상기 버퍼부로 공급된 전류가 스위치부로 공급되는 단계; 및

상기 센서부와 스위치부를 전기적으로 절연시키고, 상기 스위치부로 공급된 전류를 리드 아웃 라인으로 공급하는 단계;

를 포함하는 액정 표시 장치의 구동방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 센서부는

외부로부터 입사되는 빛을 감지하여 전류를 출력하는 센서 박막 트랜지스터 및 상기 센서 박막 트랜지스터와 상기 스위치부 사이에 형성되고 상기 센서 박막 트랜지스터로부터 출력되는 전류를 저장하는 저장부를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 센서 박막 트랜지스터는 오프 영역에서 동작하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동방법.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 저장부는 스토리지 커패시터를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동방법.

청구항 13

제 9 항에 있어서,

상기 스위치부가 턴온되면 상기 버퍼부는 상기 센서부와 상기 스위치부는 전기적으로 절연되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동방법.

청구항 14

제 9 항에 있어서,

상기 버퍼부는 상기 센서부와 연결되는 버퍼 박막 트랜지스터 및 상기 버퍼 박막 트랜지스터와 상기 스위치부 사이에 형성되는 버퍼 커패시터를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 버퍼 박막 트랜지스터가 턴온되면 상기 센서부가 출력한 전류는 상기 버퍼 커패시터에 공급되고 상기 스위치부가 턴온되면 상기 버퍼 커패시터에 저장된 전압은 상기 스위치부를 통해 상기 리드 아웃 라인으로 공급되는

것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동방법.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 스위치부가 턴온되면 상기 버퍼 박막 트랜지스터는 턴오프되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<13> 본 발명은 액정 표시 장치 및 그의 구동 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 스캐닝이 가능한 액정 표시 장치 및 그의 구동 방법에 관한 것이다.

<14> 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 전계의 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.

<15> 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.

<16> 센서 용도로 쓰이는 액정 표시 장치는 외부로부터 입사되는 빛을 감지하는 센서부를 포함하는데, 이러한 센서부의 센서 감도는 센서 동작에 있어서 중요한 요인이 되고 있다. 이에 따라 센서부에 대한 연구는 계속 진행되고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<17> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 센서 신호 전달의 정확도를 향상시키는 액정 표시 장치 및 그의 구동방법을 제공하고자 하는 것이다.

<18> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 센서 감도를 향상시키는 액정 표시 장치 및 그의 구동방법을 제공하고자 하는 것이다.

<19> 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 고속 스캔의 정확도를 향상시키는 액정 표시 장치 및 그의 구동방법을 제공하고자 하는 것이다.

<20> 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 및 작용

<21> 상기된 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제 1 투명 절연 기판; 상기 제 1 투명 절연 기판 상에 서로 교차 배치되어 복수의 서브 픽셀을 정의하는 복수의 게이트 라인 및 복수의 데이터 라인; 상기 데이터 라인에 평행하는 리드 아웃 라인; 상기 게이트 라인 및 상기 데이터 라인의 교차 부위에 형성되며 디스플레이 계조 전압이나 스캐닝 계조 전압이 인가되는 디스플레이부; 상기 디스플레이부와 연결되고 외부로부터 입사되는 빛을 감지하여 전류를 출력하는 센서부; 상기 센서부와 상기 리드 아웃 라인 경로 사이에 형성되고 상기 센서부가 출력하는 전류를 상기 리드 아웃 라인으로 전달하는 스위치부; 및 상기 센서부와

상기 스위치부 사이에 형성되는 버퍼부를 포함한다.

<22> 상기 센서부는 외부로부터 입사되는 빛을 감지하여 전류를 출력하는 센서 박막 트랜지스터 및 상기 센서 박막 트랜지스터와 상기 스위치부 사이에 형성되고 상기 센서 박막 트랜지스터로부터 출력되는 전류를 저장하는 저장부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<23> 상기 센서 박막 트랜지스터는 오프 영역에서 동작하는 것을 특징으로 한다.

<24> 상기 저장부는 스토리지 커패시터를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<25> 상기 스위치부가 턴온되면 상기 버퍼부는 상기 센서부와 상기 스위치부를 전기적으로 절연시키는 것을 특징으로 한다.

<26> 상기 버퍼부는 상기 센서부와 연결되는 버퍼 박막 트랜지스터 및 상기 버퍼 박막 트랜지스터와 상기 스위치부 사이에 형성되는 버퍼 커패시터를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<27> 상기 버퍼 박막 트랜지스터가 턴온되면 상기 센서부가 출력한 전류는 상기 버퍼 커패시터에 공급되고 상기 스위치부가 턴온되면 상기 버퍼 커패시터에 저장된 전압은 상기 스위치부를 통해 상기 리드 아웃 라인으로 공급되는 것을 특징으로 한다.

<28> 상기 스위치부가 턴온되면 상기 버퍼 박막 트랜지스터는 턴오프되는 것을 특징으로 한다.

<29> 또한, 상기된 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법은 외부로부터 입사되는 빛을 감지하는 스캐닝 모드를 포함하는 액정 표시 장치의 구동방법에 있어서, 센서부가 외부로부터 입사되는 빛을 감지하여 전류를 출력하는 단계; 상기 센서부로부터 출력되는 전류가 버퍼부로 공급되는 단계; 상기 버퍼부로 공급된 전류가 스위치부로 공급되는 단계; 및 상기 센서부와 스위치부를 전기적으로 절연시키고, 상기 스위치부로 공급된 전류를 리드 아웃 라인으로 공급하는 단계를 포함한다.

<30> 상기 센서부는 외부로부터 입사되는 빛을 감지하여 전류를 출력하는 센서 박막 트랜지스터 및 상기 센서 박막 트랜지스터와 상기 스위치부 사이에 형성되고 상기 센서 박막 트랜지스터로부터 출력되는 전류를 저장하는 저장부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<31> 상기 센서 박막 트랜지스터는 오프 영역에서 동작하는 것을 특징으로 한다.

<32> 상기 저장부는 스토리지 커패시터를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<33> 상기 스위치부가 턴온되면 상기 버퍼부는 상기 센서부와 상기 스위치부는 전기적으로 절연되는 것을 특징으로 한다.

<34> 상기 버퍼부는 상기 센서부와 연결되는 버퍼 박막 트랜지스터 및 상기 버퍼 박막 트랜지스터와 상기 스위치부 사이에 형성되는 버퍼 커패시터를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<35> 상기 버퍼 박막 트랜지스터가 턴온되면 상기 센서부가 출력한 전류는 상기 버퍼 커패시터에 공급되고 상기 스위치부가 턴온되면 상기 버퍼 커패시터에 저장된 전압은 상기 스위치부를 통해 상기 리드 아웃 라인으로 공급되는 것을 특징으로 한다.

<36> 상기 스위치부가 턴온되면 상기 버퍼 박막 트랜지스터는 턴오프되는 것을 특징으로 한다.

<37> 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.

<38> 이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 액정 표시 장치 및 그의 구동 방법에 대하여 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다.

<39> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타낸 구성도이고, 도 2는 도 1의 구동 회로부를 나타낸 구성도이다.

<40> 도 1를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시 패널(100)과, 액정 표시 패널(100)을 구동하는 구동 회로부(200) 등을 포함하여 구성된다.

<41> 액정 표시 패널(100)에는 복수 개의 서브 픽셀이 형성되며, 게이트 신호와 디스플레이 계조 전압에 따라 화상을

표시하는 디스플레이 모드와, 입사되는 빛을 감지하여 스캐닝 신호를 출력하는 스캐닝 모드가 선택적으로 구동될 수 있다.

<42> 도 2를 참조하면 구동 회로부(200)는 소스 드라이버(220), 게이트 드라이버(210), 리드 아웃 회로(230), 아날로그 보드(240), 디지털 보드(250)를 포함하며, 아날로그 보드(240)에는 아날로그 디지털 컨버터(241), 차동 증폭부(242) 등이 탑재되고, 디지털 보드(250)에는 모드 제어 회로(251), USB 컨트롤러(253) 등이 탑재된다.

<43> 보다 구체적으로 살펴보면, 구동 회로부(200)는 도 2에 도시한 바와 같이, 게이트 드라이버(210), 소스 드라이버(220), 리드 아웃 회로(230), 차동 증폭부(242), 아날로그 디지털 컨버터(241), 모드 제어 회로(251), 비디오 카드(252), USB 컨트롤러(253), 프레임 메모리(254) 등으로 구성된다.

<44> 게이트 드라이버(210)는 액정 표시 패널(100)의 각 서브 픽셀에 순차적으로 게이트 신호를 공급한다.

<45> 소스 드라이버(220)는 액정 표시 패널(100)의 서브 픽셀에 디스플레이 계조 전압이나 스캐닝 계조 전압을 인가하여 액정 표시 패널(100) 내부에 충진된 액정층의 위치별 배향을 조절한다.

<46> 리드 아웃 회로(230)는 스캐닝 모드에서 액정 표시 패널(100)로부터 스캐닝 신호를 독출한다. 리드 아웃 회로(230)는 스캐닝 신호를 데이터 클럭에 따라 샘플링하는 샘플링부, 샘플링된 스캐닝 신호를 증폭하는 증폭부, 증폭된 스캐닝 신호를 클럭에 따라 순차적으로 쉬프트하여 데이터 라인 단위로 출력하는 쉬프트 레지스터부를 포함하는 것이 바람직하다.

<47> 리드 아웃 회로(230)가 액정 표시 패널(100)의 각 서브 픽셀에 충전되어 저장된 전하를 일정한 증폭비를 갖는 아날로그 전압 형태로 증폭하고, 샘플링과 아날로그 홀딩 과정을 거쳐 전압 형태로 출력시키는 것이다.

<48> 모드 제어 회로(251)는 디스플레이 모드 및 스캐닝 모드에 구동되도록 게이트 드라이버(210), 소스 드라이버(220), 리드 아웃 회로(230)의 타이밍을 각각 제어하며, FPGA(Field Programmable Gate Array) 등의 범용 로직을 사용하여 구현할 수 있다.

<49> 게이트 드라이버(210) 및 소스 드라이버(220)는 디스플레이 모드와 스캐닝 모드에서 모두 구동되도록 제어되고, 리드 아웃 회로(230)는 스캐닝 모드에서만 구동되도록 제어된다. 즉, 디스플레이 모드에서는, 모드 제어 회로(251)가 게이트 드라이버(210) 및 소스 드라이버(220)를 동작시켜 비디오 카드(252)로부터 액정 표시 패널(100)의 해상도에 맞는 화소 데이터 및 클럭을 받아 디스플레이하고, 스캐닝 모드에서는, 리드 아웃 회로(230)도 함께 제어하여 스캐닝 동작을 수행하도록 하는 것이다.

<50> 차동 증폭부(242)는 리드 아웃 회로(230)의 출력단에 결합되어 리드 아웃 회로(230)로부터 출력되는 스캐닝 신호와 레퍼런스 전압을 입력으로 하여 두 입력의 오프셋 신호를 증폭한다. 아날로그 디지털 컨버터(241)는 증폭된 오프셋 신호를 디지털 신호로 변환하여 모드 제어 회로(251)로 전송한다. 프레임 메모리(254)는 전송된 스캐닝 신호를 프레임 단위로 저장한다.

<51> 즉, 리드 아웃 회로(230)로부터 출력된 아날로그 전압은 아날로그 디지털 컨버터(241)를 통하여 디지털 데이터로 변환되고, 변환된 디지털 데이터는 프레임 메모리(254)에 저장되었다가 호스트 컴퓨터(300)의 호출에 따라, USB 컨트롤러(253)를 이용한 USB 통신을 통하여 전송되고, 윈도우 어플레케이션 프로그램이 실행되는 환경에서 호스트 컴퓨터(300) 상에 디스플레이 된다.

<52> 또한, 동시에 프레임 메모리(254)에 저장된 디지털 데이터는 모드 제어 회로(251)의 데이터, 클럭 처리에 의하여 액정 표시 패널(100)에 디스플레이 됨으로써, 하나의 액정 표시 패널(100)로 스캔 대상물(F)을 스캐닝하고 스캐닝된 이미지를 디스플레이하는 동작을 함께 수행할 수 있게 된다.

<53> 도 3은 도 1의 액정 표시 패널을 나타낸 구성도이다.

<54> 도 3을 참조하면, 액정 표시 패널(100)은 서로 마주보는 어레이 기판(110) 및 컬러 필터 기판(120), 액정층(130), 컬러 필터 기판(120) 및 어레이 기판(110)의 상, 하부에 각각 배치되는 제 1, 2 편광판(112, 122) 등을 포함하여 구성되고, 배면에 백색광을 조사하는 백라이트 유닛(400)을 구비한다.

<55> 어레이 기판(110)은 제 1 투명 절연 기판(111)과, 제 1 투명 절연 기판(111) 상에 형성된 복수 개의 서브 픽셀들을 구비한다. 각 서브 픽셀은 컬러 필터 기판(120) 상에 교대로 형성되는 적색, 녹색, 청색 컬러 필터(R, G, B)와 대향하도록 형성되며, 스캐닝 모드에서 스캐닝 동작을 수행할 때 스캔 대상물(F)에 의하여 반사된 빛을 감지하기 위한 센서부(114)를 포함한다.

<56> 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 센서부(114)의 구성을 조절하여 신호 전달의 정확도 및 센서 감도를 향상시킬 수 있는데, 이에 대한 자세한 설명은 도 4 이하에서 하기로 한다.

<57> 컬러 필터 기판(120)은 제 1 투명 절연 기판(111)과 마주보는 제 2 투명 절연 기판(121), 빛샘을 차단하는 블랙 매트릭스(BM), 제 2 투명 절연 기판(121) 상에 교대로 형성되어 어레이 기판(110)의 각 서브 픽셀과 대향하는 적색, 녹색, 청색 컬러 필터(R, G, B)를 구비한다.

<58> 컬러 필터 기판(120)과 어레이 기판(110) 사이에는 액정층(130)이 충진된다.

<59> 도 4는 도 3의 어레이 기판에 구성되는 서브 픽셀을 나타낸 등가 회로도이다.

<60> 도 4를 참조하면, 어레이 기판(110)의 제 1 투명 절연 기판 상 각 서브 픽셀에는 디스플레이 부(113), 센서부(114), 스위치부(116) 및 버퍼부(115)가 포함된다.

<61> 디스플레이 부(113)는 디스플레이 박막 트랜지스터를 포함하고, 데이터 라인(Data Line)을 통하여 디스플레이 계조 전압이나 스캐닝 계조 전압을 인가 받고, 인가되는 계조 전압의 전압 레벨에 따라 액정층(130)의 분자 배열을 변경시켜 컬러 필터 기판(120)으로 투과되는 빛의 양을 조절한다.

<62> 센서부(114)는 센서 박막 트랜지스터(114a)를 포함하고 스캔 대상물(F)에 의하여 반사되어 입사되는 빛의 전류를 출력한다. 또한, 센서부(114)는 저장부(114b)를 더 포함할 수 있다. 저장부(114b)는 스토리지 커패시터를 포함하고 센서 박막 트랜지스터(114a)로부터 출력된 전류를 저장한다.

<63> 스위치부(116)는 스위칭 박막 트랜지스터를 포함하고, 저장부(114b)에 저장된 전류를 리드 아웃 라인(Read-out Line)을 통하여 리드 아웃 회로(230)로 전달한다.

<64> 버퍼부(115)는 센서부(114)와 스위치부(116) 사이에 형성되어 센서부(114)와 스위치부(116)의 연결을 제어한다. 예컨대, 스위치부(116)가 턴온되어 리드 아웃 라인(Read-out Line)으로 센싱 신호가 전달될 때 버퍼부(115)는 센서부(114)와 스위치부(116)를 전기적으로 절연시켜 신호의 노이즈 발생을 최소화할 수 있다. 즉, 센서 박막 트랜지스터(114a)가 오프 영역에서 동작하도록 한다. 예컨대 센서 박막 트랜지스터(114a)의 게이트 전극에 문턱 전압 이하의 전압을 공급하여 센서 박막 트랜지스터(114a)를 오프 영역에서 동작하도록 할 수 있다.

<65> 디스플레이 모드에서는 디스플레이부(113)에 인가되는 디스플레이 계조 전압에 따라 컬러 필터 기판(120)에 화상이 표시되고, 스캐닝 모드에서는 디스플레이부(113)에 인가되는 스캐닝 계조 전압에 따라 센서부(114) 및 스위치부(116)가 동작하면서 스캐닝이 이루어지게 된다. 이와 같은 액정 표시 장치를 통하여 스캔 대상물(F)을 스캐닝한 후 컬러 필터 기판(120) 상에 다시 디스플레이할 수 있다.

<66> 보다 구체적으로 살펴보면, 스캐닝 모드에서, 디스플레이부(113)는 계조 전압에 의하여 액정층(130)의 투과 상태를 서브 픽셀 단위로 제어하고, 센서부(114)의 센서 박막 트랜지스터(114a)는 컬러 필터 기판(120)의 상부에 놓인 스캔 대상물(F)로부터 반사되는 단색광의 광량에 따른 전류를 저장부(114b)로 공급한다. 저장부(114b)는 센서 박막 트랜지스터(114a)로부터 공급받은 전류에 의해 충전된 센싱 전압을 버퍼부(115)로 전달하고 버퍼부(115)는 센싱 전압을 스위치부(116)로 전달한다. 스위치부(116)는 센싱 전압을 리드 아웃 라인(Read-out Line)을 통하여 리드 아웃 회로(230)로 전달한다. 여기서, 스위치부(116)가 턴온되어 센싱 전압을 리드 아웃 라인(Read-out Line)을 통하여 리드 아웃 회로(230)로 전달할 때 버퍼부(115)는 센서부(114)와 스위치부(116)를 전기적으로 절연시켜 신호의 노이즈를 없애 신호 전달의 정확도를 향상시킬 수 있다.

<67> 즉, 스위치부(115)가 저장부(114b)의 데이터 전압을 리드 아웃 라인(Read-out Line)을 통해 리드 아웃 회로(230)로 전달하는 동안은 센서 박막 트랜지스터(114a)가 센싱 동작을 수행하지 않도록 하여 센싱 동작의 정확도 및 센서 감도를 높일 수 있는데 이러한 동작을 설명해보면 다음과 같다.

<68> 도 4를 참조하면, 각 서브 픽셀에는 제 1 투명 절연 기판 상에 게이트 라인(Gate line) 및 데이터 라인(Data line)이 교차 배치되고, 리드 아웃 라인(Read-out line)이 데이터 라인(Data line)과 평행하도록 배치되며, 바이어스 라인(Bias line) 및 스토리지 라인(Storage line)이 게이트 라인(Gate line)과 평행하도록 배치된다.

<69> 초기 상태에서, 센서부(114)의 센서 박막 트랜지스터(114a)의 게이트 전극에는 스토리지 라인(Storage line)을 통하여 기준 전압(Vsto)을 인가하여 일례로 센서 박막 트랜지스터(114a)가 오프 영역에서 동작하도록 할 수 있다. 또한, 센서부(114)의 센서 박막 트랜지스터(114a)의 소스 전극에는 바이어스 라인(Bias line)을 통하여 바이어스 전압(Vbias)을 인가하여 외부광을 감지하였을 때 센서 박막 트랜지스터(114a)에 전류가 흐를 수 있도록 한다.

<70> 버퍼부(115)는 센서부(114)와 연결되는 버퍼 박막 트랜지스터(115a) 및 버퍼 박막 트랜지스터(115a)와 스위치부(116) 사이에 형성되는 버퍼 커패시터(115b)를 포함한다.

<71> 스위치부(116)의 스위칭 박막 트랜지스터(116a)의 게이트 전극에는 게이트 라인(Gate line)을 통하여 공통 전압(Vcom)을 인가하고, 스위치부(116)의 스위칭 박막 트랜지스터(116a)의 게이트 전극에 게이트 전압을 공급하여 턴 온될 수 있도록 한다.

<72> 센서 박막 트랜지스터(114a)의 드레인 전극과 스위칭 박막 트랜지스터(116a)의 소스 전극은 전기적으로 접속된다. 그리고, 센서 박막 트랜지스터(114a)의 드레인 전극과 게이트 전극 사이에는 저장부(114b)가 위치된다. 저장부(114b)는 스토리지 커패시터를 포함할 수 있다.

<73> 컬러 필터 기판(120)의 상부에 스캔 대상물(F)이 놓이게 되면, 백라이트 유닛(400)으로부터 입사되는 빛이 스캔 대상물(F)에 의하여 센서 박막 트랜지스터(114a)로 반사된다. 이때, 스위칭 박막 트랜지스터(116a)로 반사되는 빛은 스위칭 박막 트랜지스터(116a) 상부의 라잇 쉴드(Light shield)에 의하여 차단된다.

<74> 센서 박막 트랜지스터(114a)로 입사된 빛은 액티브층을 활성화시키며, 액티브층의 활성화 정도는 입사되는 빛의 양에 의하여 결정된다.

<75> 스캐닝 모드에서, 센서 박막 트랜지스터(114a)의 게이트 전극에는 일정한 게이트 전압이 인가되지만, 센서 박막 트랜지스터(114a)로 빛이 입사됨에 따라 액티브층이 활성화되므로, 소스 전극과 드레인 전극에 스캔 대상물(F)이 인식되지 않았을 때보다 많은 전류가 흐르게 된다.

<76> 센서 박막 트랜지스터(114a)의 소스 전극과 드레인 전극에 흐르는 전류는 저장부(114b)의 스토리지 커패시터에 의하여 일시 저장된 후 버퍼부(115)로 전송된다. 즉, 버퍼 박막 트랜지스터(115a)가 턴온되어 센서 박막 트랜지스터(114a)의 소스 전극과 드레인 전극에 흐르는 전류는 버퍼 커패시터(115b)에 공급된다. 이후, 스위치부(116)가 턴온되면 상기 전류로 인한 버퍼 커패시터(115b)에 저장된 센싱 전압은 스위칭 박막 트랜지스터(116a)의 소스 전극에 인가된다.

<77> 스위칭 박막 트랜지스터(116a)는 게이트 전극에 인가되는 게이트 신호가 되는 턴-온 전압과, 소스 전극에 인가되는 데이터 전압에 의하여 턴-온 된다. 스위칭 박막 트랜지스터(116a)가 턴-온 되면 스위칭 박막 트랜지스터(116a)의 드레인 전극에 스캐닝 신호가 되는 출력 전압이 인가된다. 드레인 전극에 인가되는 출력 전압은 리드 아웃 라인(Read-out Line)을 통하여 리드 아웃 회로(230)로 전달된다(Vro).

<78> 본 발명의 일 실시예에서는 스위치부(116)가 턴온되면 버퍼부(115)를 턴오프시킨다. 즉, 스위칭 박막 트랜지스터(116a)가 턴온되어 센싱 전압이 리드 아웃 라인(Read out line)으로 전달되는 동안 버퍼 박막 트랜지스터(115a)를 턴오프시켜 센서부(114)와 스위치부(116)를 전기적으로 절연시킬 수 있다.

<79> 이에 따라 센서 박막 트랜지스터(114a)가 광전 변환을 하지 않도록 하여 신호 전달의 정확도를 향상시킨다.

<80> 이는 센서부(114)가 센싱한 외부광에 대한 센싱 전압이 리드 아웃 회로로 전달되는 동안에 센서부(114)에서 외부광 변화가 발생함에 따른 센싱 전압의 변화를 방지하여 센서 감도를 향상시키기 위한 것이다. 또한, 이와 같이 센싱 전압이 전달되는 동안에 센서부(114)가 외부광을 센싱하지 않도록 하여 고속 스캔에서의 정확도를 향상시킬 수 있다.

<81> 이후 리드 아웃 회로(230)는 스위칭 박막 트랜지스터(116a)를 통하여 버퍼 커패시터(115b)에 저장되는 전류를 전달 받아 스캐닝 신호를 독출하고, 독출된 스캐닝 신호를 프레임 단위의 이미지로 저장한다.

<82> 도 5는 도 4의 서브 픽셀 등가 회로도와 비교하기 위한 도이다.

<83> 도 5에 도시한 바와 같이 종래에는 센서부(114)와 스위치부(116)를 절연시켜주기 위한 본 발명의 도 4의 버퍼부(115)와 같은 구성이 없었다. 이에 따라 센서부(114)는 스위치부(116)가 턴온되어 센싱 신호가 리드 아웃 라인(Read-out Line)으로 전달되는 중에도 외부로부터 입사되는 빛을 감지하여 전류를 출력하는 센싱 동작을 수행할 때 목적하는 신호가 정확히 전달되기 어려운 문제가 있었다.

<84> 따라서, 본 발명에서는 도 4의 버퍼부(115)의 구성을 통해 센서부(114)와 스위치부(116)를 전기적으로 절연시킴으로써 신호 간섭을 줄일 수 있다.

<85> 이와 같이 본 발명의 일 실시예에서는 센서부(114)의 센싱 전압이 스위치부(116)에서 리드 아웃 회로로 전달되는 동안에 버퍼부(115)의 구성을 통해 센서부(114)와 스위치부(116)를 전기적으로 절연시켜 센서부의 외부광 센

싱 동작에 따른 스캐닝 신호의 변질을 방지하여 센서 감도를 향상시킬 수 있다. 이에 따라, 신호 간섭을 줄여 신호 전달의 정확도를 향상시킬 수 있다. 또한, 이와 같이 센서 감도를 향상시켜 스캐닝 신호가 될 리드 아웃 라인 출력 전압과 저장부가 저장한 데이터 전압의 차이를 줄여 스캐닝의 정확도를 향상시킬 수 있다.

<86> 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

<87> 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치 및 그의 구동방법은 센서 감도를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

<88> 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치 및 그의 구동 방법은 신호 전달의 간섭을 방지할 수 있는 효과가 있다.

<89> 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치 및 그의 구동 방법은 고속 스캔의 정확도를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타낸 구성도이다.

<2> 도 2는 도 1의 구동 회로부를 나타낸 구성도이다.

<3> 도 3은 도 1의 액정 표시 패널을 나타낸 구성도이다.

<4> 도 4는 도 3의 어레이 기판에 구성되는 서브 픽셀을 나타낸 등가 회로도이다.

<5> 도 5는 도 4의 서브 픽셀 등가 회로도와 비교하기 위한 도이다.

<6> (도면의 주요부분에 대한 부호의 설명)

<7> 100: 액정 표시 패널 110: 어레이 기판

<8> 120: 컬러 필터 기판 130: 액정층

<9> 200: 구동 회로부 210: 게이트 드라이버

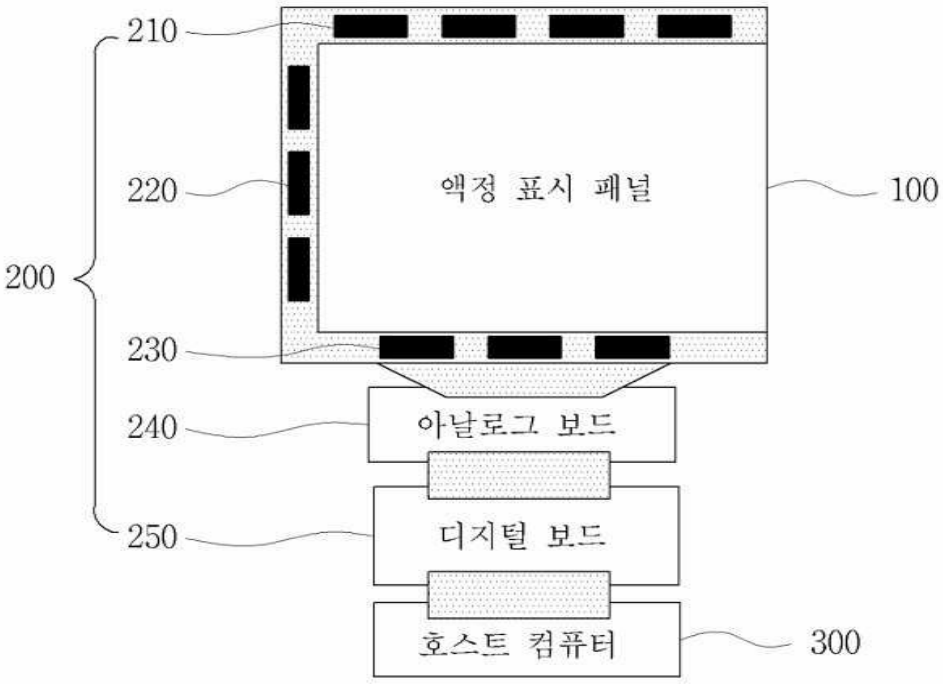
<10> 220: 소스 드라이버 230: 리드 아웃 회로

<11> 240: 아날로그 보드 250: 디지털 보드

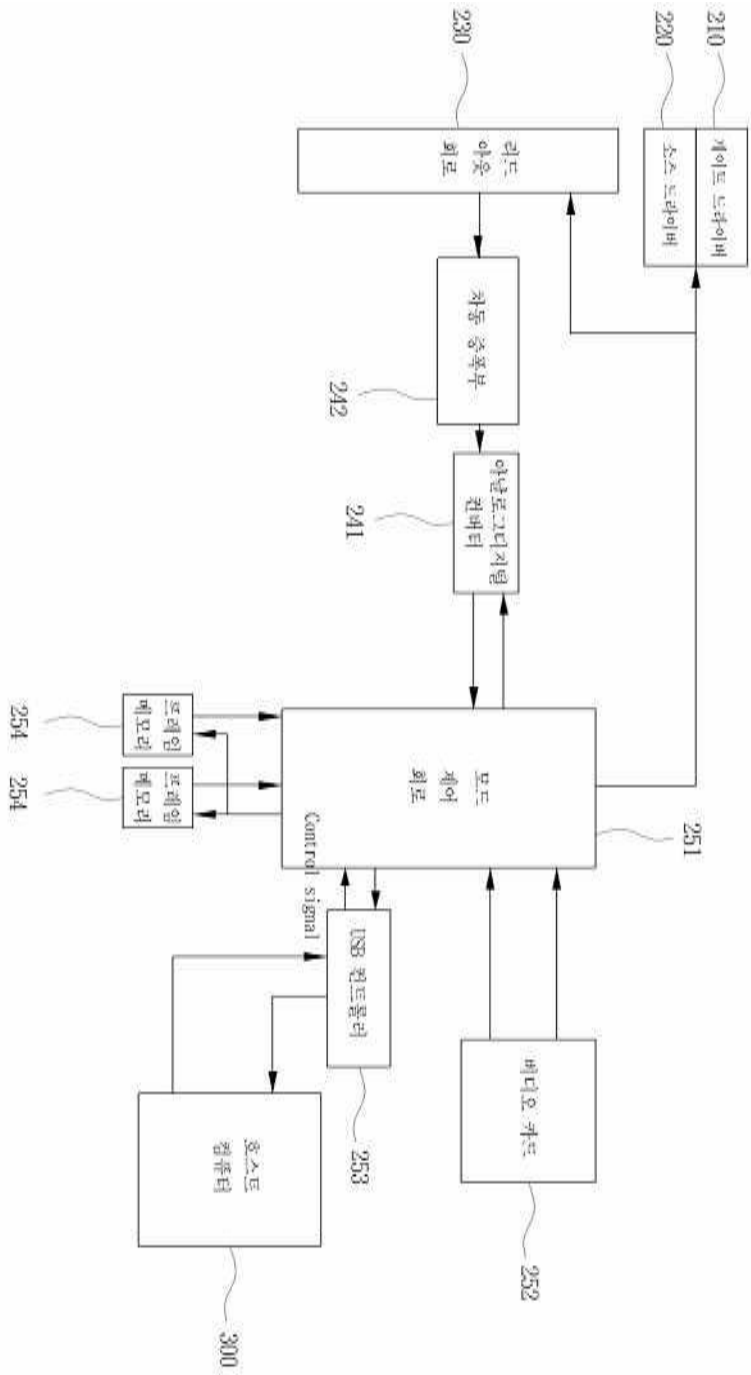
<12> 300: 호스트 컴퓨터 400: 백라이트 유닛

도면

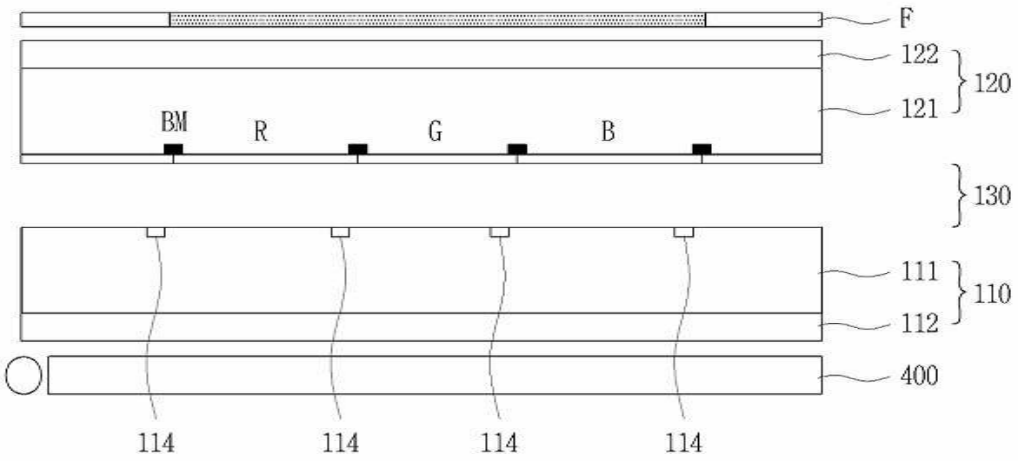
도면1



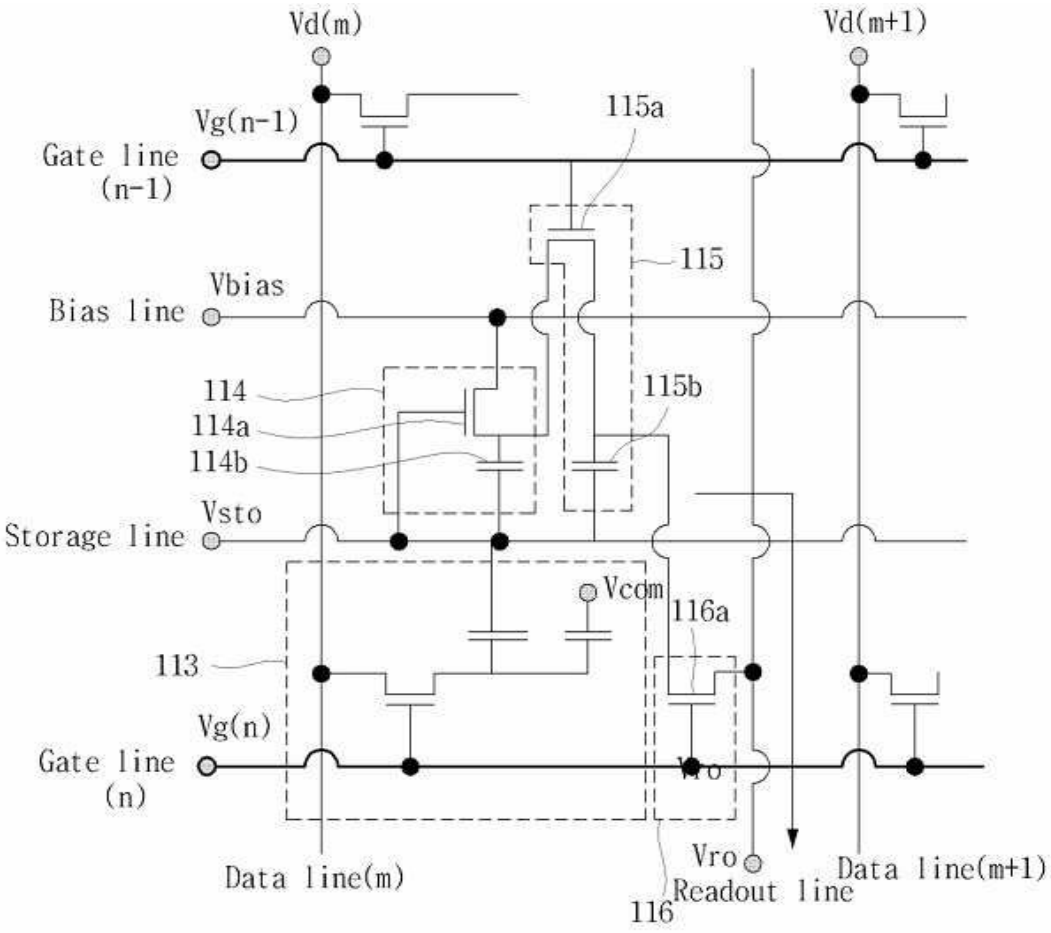
도면2


210
220
230
게이트 드라이버
소스 드라이버
라드 아웃 회로
처동 승폭부
242
아날로그디지털 컨버터
241
모드 제어 회로
Control signal
251
프레임 메모리
254
프레임 메모리
254
USB 컨트롤러
253
비디오 카드
252
호스트 컴퓨터
300

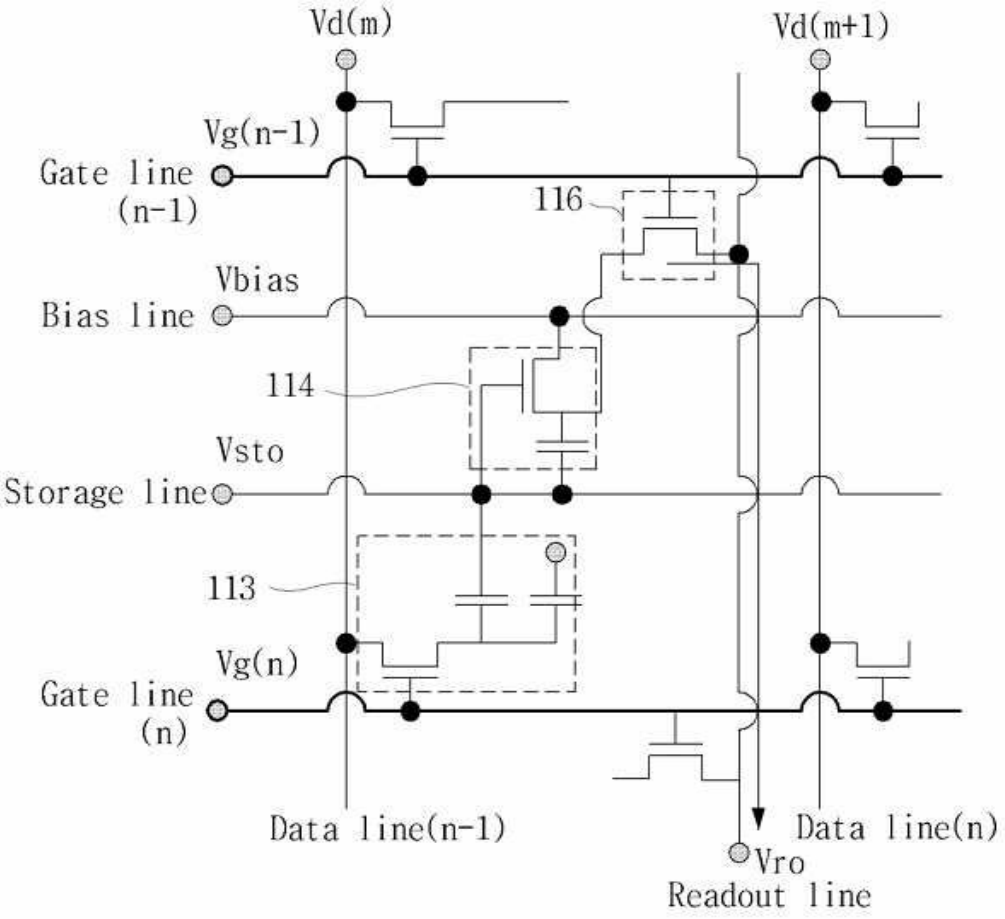
도면3


F
122
121
120
BM
R
G
B
130
111
112
110
400
114
114
114
114

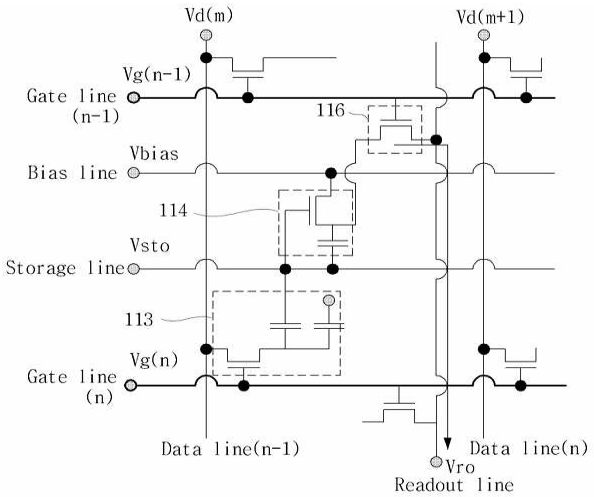
도면4


Vd(m)
Vd(m+1)
Vg(n-1)
Gate line
(n-1)
115a
115
Vbias
Bias line
114
114a
114b
115b
Vsto
Storage line
Vcom
116a
113
Vg(n)
Gate line
(n)
Vro
Data line(m)
Vro
Readout line
Data line(m+1)
116

도면5


Vd(m)
Vd(m+1)
Vg(n-1)
Gate line
(n-1)
116
Vbias
Bias line
114
Vsto
Storage line
113
Vg(n)
Gate line
(n)
Data line(n-1)
Data line(n)
Vro
Readout line

专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020080049358A	公开(公告)日	2008-06-04
申请号	KR1020060119826	申请日	2006-11-30
[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		
发明人	CHOO, KYO SEOP		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/36		
CPC分类号	G02F1/133 G02F1/136213 G02F1/136286 G02F2201/42 G09G3/3685 G09G3/3696 H01L29/786		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示器及其驱动方法本发明涉及液晶显示器及其驱动方法。 根据本发明实施例的液晶显示装置包括第一透明绝缘基板;多条栅极线和多条数据线在第一透明绝缘基板上彼此交叉以限定多个子像素;与数据线平行的引出线;显示单元，形成在栅极线和数据线的交叉处，并且施加显示灰度电压或扫描灰度电压;传感器单元连接到显示单元并感测从外部入射的光以输出电流;开关单元，形成在传感器单元和引出线路径之间，并将从传感器单元输出的电流传输到引出线;并且在传感器单元和开关单元之间形成缓冲单元。