

(19)대한민국특허청(KR) (12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G09G 3/36 (2006.01)		(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년08월11일 10-0611704 2006년08월04일
(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2004-0013431 2004년02월27일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2004-0077542 2004년09월04일
(30) 우선권주장	0304587.9	2003년02월28일	영국(GB)
(73) 특허권자	샤프 가부시기가이샤 일본 오사카후 오사카시 아베노꾸 나가이게쵸 22방 22고		
(72) 발명자	브라운크리스토퍼제임스 영국오엑스11에스엔옥스포드쉬어레이크클로우즈24		
(74) 대리인	장수길 구영창		

심사관 : 정병락

(54) 디스플레이 및 센서 장치

요약

감지 기능성을 AMLCD와 같은 액티브 매트릭스 디스플레이에 집적하는 장치가 제공된다. LCD 화소(10)의 종래의 액티브 매트릭스(6)에 표준 디스플레이 소스 및 게이트 드라이버(4, 5)가 제공된다. 디스플레이 소스 드라이버(4)는, 필요한 화소 응답을 생성하기 위한 데이터 신호를, 감지 증폭기를 포함하는 출력 장치(19)에 또한 접속되어 있는 열 전극(12)에 공급한다. 동작의 디스플레이 단계(phase)동안, AMCLD는 종래의 방식으로 동작하며 이 때 매트릭스(6)는 한번에 한 행씩 프레임 단위로 리프레시된다. 프레임 간에, 감지 증폭기(20)는 인에이블되고 매트릭스(6)는 다시 게이트 드라이버(5)에 의해 스캐닝된다. 각 화소의 특성은, 상대적인 감지 증폭기(20)에 의해 감지되며 그 장치의 출력(23)에서 공급되는 외부 자극을 나타낸다.

대표도

도 1

색인어

액티브 매트릭스 디스플레이, 감지 기능성, 감지 증폭기, 변환기

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 액티브 매트릭스 디스플레이 및 센서 장치의 개략적인 블록도.

도 2는 도 1의 장치의 제1 동작 모드를 도시하는 타이밍 도.

도 3은 도 1의 장치의 제2 동작 모드를 도시하는 타이밍 도.

도 4 내지 도 6은 도 1의 장치의 다른 동작 모드를 도시하는, 도 1과 유사한 도면.

도 7은 도 1의 장치의 감지 증폭기 및 변환기를 도시하는 회로도.

도 8은 도 1의 장치의 출력 장치의 제1 예를 도시하는 개략적인 블록도.

도 9는 도 1의 장치의 출력 장치의 제2 예를 도시하는 개략적인 블록도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호 설명>

2 타이밍 및 제어 회로 3 입력

4, 5 드라이버 6 액티브 매트릭스

12 열 전극 14 액정 소자

15 저장 커패시터 20 감지 증폭기

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액티브 매트릭스 디스플레이 및 센서 장치에 관한 것이다.

액티브 매트릭스 액정 디스플레이(AMLCD)는 입력 기능을 필요로 하는 장치에 사용될 수 있다. 예를 들어, 휴대 전화, 퍼스널 디지털 어시스턴스(PDA)는 AMLCD상으로 정보를 사용자에게 표시할 수 있으며, 예컨대 전화기 키패드로부터의 사용자 입력을 필요로 할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, AMLCD는 주변의 빛 또는 온도와 같은 환경 조건에 자동적으로 조정될 필요가 있다. 이러한 경우, 장치 외부로부터 입력을 받아들이기 위해 센서가 필요하다. 공지된 장치에서, 이러한 센서 기능은 디스플레이에 별도의 구성부를 부가함으로써 제공되어 왔다. 예를 들면, "터치 스크린"을 형성하기 위한 터치 입력을 제공하기 위해, 디스플레이의 정면에 별도의 층을 부가시킨다. 따라서 이러한 기능을 부가하는 것은 장치를 복잡하게 하고 비용을 증가시킨다.

다나카(T Tanaka) 등은 참조문헌 [Entry of Data and Command for an LCD by Direct Touch: An Integrated LCD Panel, SID 1986]에서 패시브 매트릭스 디스플레이에 터치 스크린 기능을 제공하는 장치를 개시하였다. 이 장치에서는 터치 입력에 의해 야기되는 액정층의 캐패시턴스 변동을 패시브 매트릭스 스캔 및 데이터 라인을 이용하여 검출한다. 그러나, 디스플레이를 형성하는 패널 외에도 적절한 디스플레이 드라이버 및 센서 회로를 제공하여야 하므로, 성능이 제한적이고 복잡성 및 비용이 증가한다.

US 6 028 581은 일체형 센서 장치를 갖춘 액티브 매트릭스 액정 디스플레이를 개시하고 있다. 이 장치에서는 포토다이오드가 각 픽셀(화소)에 집적 배치되어, 예컨대 스타일러스를 통한 터치 입력을 검출하거나 디스플레이상에 형성된 화상을 검출한다. 그런데 이 장치는 액티브 매트릭스에 대한 변동을 요구하고, 이는 실질적으로 필 팩터를 감소시키며 따라서 디스플레이의 화상 품질을 저하시킨다.

JP 5-250093은 디스플레이와 접촉하는 입력 펜의 좌표를 검출하기 위한 장치를 갖춘 액티브 매트릭스 액정 디스플레이를 개시하고 있다. 입력 펜은 고정 전압을 생성하여, 펜이 접촉하는 신호 전극선의 데이터를 변경시킨다. 변경된 신호와 입력 데이터와의 차이를 이용하여 접촉점을 판별한다. 입력 펜에 의해 유도된 신호는 어드레싱 매트릭스에 등록되며, 여기서는 액정층을 필요로 하지 않는다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명에 따라 제공되는 액티브 매트릭스 디스플레이 및 센서 장치는, 행과 열로 배열된 디스플레이 화소들의 어레이 -각 화소는 표시할 화상을 수신하기 위한 디스플레이 데이터 입력과, 상기 데이터 입력으로부터 화상 데이터의 입력을 인에이블하기 위한 스캔 입력을 갖고, 각 열의 화소들의 상기 데이터 입력은 각각의 열 데이터 라인에 접속되고, 각 행의 화소들의 스캔 입력은 각각의 행 스캔 라인에 접속됨-; 상기 열 데이터 라인에 데이터 신호를 공급하기 위한 데이터 신호 발생기; 상기 행 스캔 라인에 스캔 신호를 공급하기 위한 스캔 신호 발생기; 및 상기 열 데이터 라인에 접속되며, 외부 자극에 응답하여 상기 디스플레이 화소에 의해 그 화소내에서 생성되는 센서 신호를 출력하기 위한 출력 장치를 포함한다.

센서 신호는 디스플레이 화소의 광학 가변 영역에 의해 그 영역내에서 생성될 수 있다.

본 발명의 장치는, 데이터 신호 발생기, 스캔 신호 발생기, 출력 장치, 어레이의 전자 구성부들이 집적되어 있는 디스플레이 기판을 구비할 수 있다. 데이터 신호 발생기는 어레이의 제1 엣지를 따라 배치될 수 있고, 출력 장치는 제1 엣지 반대쪽의 어레이의 제2 엣지를 따라 배치될 수 있다.

각각의 화소는 화상 생성 소자 및 전자 스위치를 포함할 수 있다. 각각의 화상 생성 소자는 액정 소자를 포함할 수 있다. 각각의 화소는 저장 캐패시터를 포함하고, 각각의 전자 스위치는 박막 트랜지스터를 포함할 수 있다. 각각의 트랜지스터는 화소 스캔 입력에 접속된 게이트와, 화소 데이터 입력에 접속된 소스와, 화상 생성 소자에 접속된 드레인을 포함할 수 있다.

본 발명의 장치는 데이터 신호 발생기 및 스캔 신호 발생기중 적어도 하나와 출력 장치를 제어하기 위한 제어기를 포함할 수 있다. 제어기는 디스플레이 기판상에 집적될 수 있다. 상기 장치는 또한 박막 트랜지스터로 구현된 액티브 디바이스를 포함할 수 있다.

제어기는 화소 센서 신호들중 어느 것이 출력 장치에 의해 출력될지를 제어한다. 제어기는 화소 센서 신호들중 어느 것이 출력 장치에 의해 출력될지를 결정하도록 프로그램될 수 있다. 제어기는 장치의 동작중에 화소 센서 신호들중 어느 것이 출력 장치에 의해 출력될지를 변경하도록 재프로그램될 수 있다. 제어기는 데이터 신호 발생기 및 스캔 신호 발생기와 출력 장치의 동작을 제어하여 교대로 화상 기록 단계(phase) 및 센서 판독 단계를 규정할 수 있다. 각각의 기록 단계 동안에 한 프레임의 화상 데이터가 어레이에 기록된다. 각각의 판독 단계는 연속하는 기록 단계 사이의 수직 블랭킹 기간동안 발생한다.

각각의 기록 단계 동안 적어도 하나의 행의 화상 데이터가 어레이에 기록된다. 각각의 판독 단계는 선행하는 기록 단계 동안 화상 데이터가 기록된 적어도 하나의 행에 뒤이은 적어도 하나의 행의 화소들로부터 센서 신호를 출력하는 것을 포함한다.

모든 화소의 센서 신호들이 각각의 판독 단계 동안에 출력될 수 있다.

각각의 판독 단계 동안에 모든 화소의 적절한 서브 세트의 센서 신호들이 출력될 수 있다. 동일한 적절한 서브 세트의 화소의 센서 신호들이 복수의 판독 단계 동안 출력될 수도 있다. 대안적으로, 적절한 서브 세트의 화소들이 한 그룹의 판독 단계들중 각각의 판독 단계 동안 상이한 화소들을 포함하여, 모든 화소의 센서 신호들이 각 그룹의 판독 단계 동안에 출력될 수 있다.

적절한 서브 세트의 화소들은 적어도 한 그룹의 행의 화소들을 포함하고, 각각의 그룹은 적어도 하나의 행을 포함한다. 적어도 하나의 그룹은 어레이의 열 방향으로 사실상 균일하게 이격되어 있는 복수의 그룹을 포함한다. 적어도 하나의 그룹은 복수의 인접한 행을 포함한다.

제어기는 데이터 신호 발생기 및 스캔 신호 발생기와 출력 장치의 동작을 제어하여, 화상 데이터를 어레이에 기록하고 동시에 센서 신호를 어레이로부터 판독한다. 데이터 신호 발생기는 화상 데이터를 제1의 데이터 라인들로 공급하고, 동시에 출력 장치는 제1의 각각의 행의 화소들과는 다른 제2의 데이터 라인들로부터 센서 신호를 판독한다. 제1 및 제2의 라인들은 모든 행의 화소에 대해 동일할 수 있다.

출력 장치는 전압, 전류, 저장 전하, 캐패시턴스중 적어도 하나를 포함하는 화소의 특성에 응답할 수 있다.

출력 장치는 열 데이터 라인에 접속되는 복수의 감지 증폭기를 포함할 수 있다. 감지 증폭기의 수는 데이터 라인 수보다 적을 수 있고 각 감지 증폭기는 각 제1 멀티플렉서에 의해 데이터 라인의 각 세트의 임의의 하나에 접속가능하다. 출력 장치는 감지 증폭기의 출력에 접속되는 복수의 아날로그/디지털 변환기를 포함할 수 있다. 변환기 수는 감지 증폭기 수보다 적을 수 있으며 각 감지 증폭기는 각 제2 멀티플렉서에 의해 감지 증폭기 출력의 각 세트의 임의의 하나에 접속가능하다. 출력 장치는, 변환기로부터의 병렬 출력을 직렬 출력으로 변환하는 시프트 레지스터를 포함할 수 있다.

따라서, 액티브 매트릭스 액정 디스플레이와 같이 감지 기능성이 액티브 매트릭스 디스플레이에 집적된 장치를 제공할 수 있다. 액티브 매트릭스를 입력 수단으로서 이용함으로써, 감지 기능성을 제공하기 위해 액티브 매트릭스 또는 드라이버 회로를 수정할 필요가 없다. 감소된 화소 애퍼처 또는 감소된 필 팩터가 필요 없어 감지 기능성의 집적에 의해 디스플레이 화질이 손상되지 않는다. 액티브 매트릭스 및 드라이버 장치는 표준 설계형이어도 되며, 예를 들어 다른 상황이라면 사용되지 않을 액티브 매트릭스의 측면에 추가 회로를 집적함으로써 추가 감지 기능성을 제공할 수 있다.

프로그래밍가능한 제어기를 구비하는 실시예에서, 예를 들어 특정 애플리케이션의 요구 사항에 따라 소프트웨어에 의해 센서 및/또는 디스플레이 동작이 제어될 수 있는 장치를 제공할 수 있다. 따라서, 애플리케이션에 따라 다양한 동작 모드에서 동일한 장치를 이용할 수 있으며, 동작의 실제 모드를 규정하기 위한 소프트웨어 또는 프로그래밍을, 화상 데이터를 그 장치를 제공하기 위한 프로세싱 하드웨어 및 소프트웨어와 같은 외부 소스로부터 쉽게 제공할 수 있다. 따라서, 이러한 프로그래밍을 디스플레이된 화상과 관련짓고 이것을 동작 동안 변경되도록 할 수 있다. 예를 들어, 제어 아이콘이 디스플레이 이용으로 전송되면, 그 장치는, 임의의 추가 하드웨어 또는 추가 층을 필요로 하지 않고 터치 디스플레이 기능을 제공하기 위해 아이콘 영역의 터치에 동시에 응답하도록 구성될 수 있다.

발명의 구성 및 작용

액티브 매트릭스 액정 표시 장치 및 센서 장치는, 부재 번호 1로 도시된 표시 기관 상에 형성되며, 표시되는 화상 데이터와 함께 타이밍 및 제어 신호를 수신하는 입력(3)에 접속된 타이밍 및 제어 회로(2)를 포함한다. 타이밍 및 제어 회로(2)는 적절한 신호를 디스플레이 소스 드라이버 형태인 데이터 신호 발생기 및 게이트 드라이버(5) 형태인 스캔 신호 발생기에 공급한다. 드라이버(4, 5)는 표준형 또는 종래형인 임의의 적절한 형태이어도 되며, 이에 대한 상세한 설명을 생략한다.

디스플레이 소스 드라이버(4)는, 부재 번호 6으로 표시된 화소(픽셀)의 액티브 매트릭스용 열 데이터 라인로서 기능하는 복수의 매트릭스 열 전극에 분리가능한 상태로 접속되는 복수의 출력을 구비한다. 디스플레이 소스 드라이버는, 제어 회로(2)에 의해 인에이블될 때 예를 들어 데이터 라인에만 접속될 수 있다. 열 전극은 액티브 매트릭스(6)의 높이 전체에 걸쳐 연장되며 각 열 전극은 화소의 각 열의 데이터 입력에 접속된다. 유사한 방식으로, 디스플레이 소스 드라이버(5)는, 매트릭스(6)의 폭 전체에 걸쳐 연장되는 행 전극에 접속되는 복수의 출력을 구비한다. 각 행 전극은 행 스캔 라인으로서 기능하며 각 행의 화소의 스캔 입력에 접속된다.

화소중 하나가 10으로서 보다 상세하게 도시되어 있으며 이것은 표준 액티브 매트릭스 액정 타입이다. 화소(10)는, 소스가 열 전극(12)에 접속되고 게이트가 행 전극(13)에 접속되며 드레인이 액정 화소 화상 생성 소자(14) 및 병렬 저장 커패시터(15)에 접속되어 있는 폴리실리콘 박막 트랜지스터 형태인, 전자 스위치(11)를 구비한다.

도 1은 표시 기관 장치에서의 여러 부분의 물리적인 레이아웃을 도시한다. 모든 전자 장치는 표시 기관(1) 상에 집적되며, 여기서 디스플레이 소스 드라이버(4)는 매트릭스(6)의 상부 엣지를 따라 배치되고 게이트 드라이버(5)는 매트릭스(6)의 좌측 엣지를 따라 배치된다. 드라이버(4, 5), 매트릭스(6), 및 이들의 상대적인 배치는 표준형 또는 종래형이어도 된다.

표시 기관 장치는 매트릭스(6)의 하측 엣지를 따라 배치된 출력 장치(19)를 더 포함한다. 장치(19)는, 예를 들어 회로(2)로부터의 제어 신호에 의해 인에이블되며 입력이 각 열 전극에 접속되는 복수의 감지 증폭기(20)를 구비한다. 감지 증폭기의

출력은 아날로그 디지털 변환 블록(21)에 공급되며, 이 블록은 감지 증폭기(20)에 의해 감지된 아날로그 값을 디지털 출력으로 변환한다. 변환 블록(21)의 출력은 판독 시프트 레지스터(22)에 접속되고, 이 레지스터는 병렬 출력 데이터를 직렬 출력 데이터로 변환하여 그 장치의 감지 출력(23)에 공급한다.

행과 열에 대한 기준은, 수평 행 및 수직 열로 제한되는 것이 아니라 화상 데이터가 행 단위로 입력되는 공지되어 있는 표준 방식을 참조한다. 화소 행이 디스플레이에서 일반적으로는 수평 방향으로 그리고 화소 열이 수직 방향으로 배열되어 있지만, 반드시 이러한 필요는 없으며, 행은 예를 들어 수직 방향으로 배열되며 이에 따라 열이 수평 방향으로 배열될 수 있다.

시용시에, 디스플레이용 화상 데이터는, 드라이버(4, 5)의 동작에 따라 임의의 적절한 소스에 의해 그 구성의 입력(3)에 공급되고 액티브 매트릭스(6)에 의해 표시된다. 예를 들어, 디스플레이가 행 단위로 리프레시되는 전형적인 구성에 있어서, 화소 화상 데이터는, 도 2에 도시한 바와 같은 각 프레임 리프레시 사이클의 시작을 나타내는 프레임 동기 펄스 VSYNC를 갖는 화상 프레임으로서 직렬로 공급된다. 화소 화상 데이터의 행은 디스플레이 소스 드라이버(4)에서 연이어 하나씩 입력되고 스캔 신호는 그 화상 데이터가 화소의 적절한 행에 저장될 수 있도록 적절한 행 전극에 공급된다. 따라서, 매트릭스(6)의 화소 행은 한번에 한 행씩 리프레시되며 이 때 게이트 드라이버(5)는 일반적으로 스캔 신호를 한 번에 한 행씩 최상위 행에서부터 공급을 시작하여 프레임 리프레시 사이클이 완료되면 그 행의 최하위 행에서 공급을 종료한다.

도 2에 도시한 동작 모드에서, 각 디스플레이 프레임은, 시간(t_d)을 점유하며, 수직 블랭킹 주기 VBL이 뒤따르는 디스플레이 데이터가 사용되어 화소의 매트릭스(6)를 한 번에 한 행씩 리프레시하는 동안인 리프레시 부분을 포함한다. 디스플레이 프레임 주기의 끝에서, 센서 프레임 동기 펄스가 공급되어 그 장치의 감지 단계(phase)를 형성하는 센서 프레임 주기(t_s)를 개시한다.

감지 단계동안, 디스플레이 소스 드라이버(4)의 출력은 열 전극으로부터 분리되며 감지 증폭기(20)는 타이밍 및 제어 회로(2)에 의해 인에이블된다. 게이트 드라이버(5)는 매트릭스(6)의 최상위로부터 최하위로 한번에 하나씩 행 전극을 스캔하고, 감지 증폭기(20)에 의해 감지된 신호는 변환 블록(21)에 의해 디지털 형태로 변환되고 시프트 레지스터(22)에 의해 한번에 한 행씩 판독된다. 시프트 레지스터(22)는 순수 "단일 비트" 직렬 출력 또는 다중 비트 직렬 워드 출력을 생성할 수 있다.

디스플레이 단계동안, 화소(10)가 리프레시될 때, 게이트 드라이버(5)는 스캔 신호를 행 전극(13)에 공급하고, 이에 따라 행 전극은 박막 트랜지스터(11)를 턴온한다. 디스플레이 소스 드라이버(4)는 필요한 시각 상태를 나타내는 전압을 열 전극(12)에 동시에 공급하고 필요한 화상 모습을 위한 전하가 열 전극(12)으로부터 저장 커패시터(15)로 그리고 화상 생성 액정 소자(14)로 전송되며, 이 소자는 커패시터로서도 기능한다. 소자(14)에 걸친 전압에 의해 소자는 필요한 화상 그레이 레벨을 알려져 있는 방식으로 표시하게 된다. 화상 생성 소자(14)는 디스플레이 동작을 발생하는 가변 영역을 선택사항으로서 포함한다.

부재 번호 10으로 표시한 바와 같은 표준 디스플레이 화소를 이용하여 임의의 상당한 수정 없이 외부 자극을 감지할 수 있다. 예를 들어, SID 1986년도의 T.Tanaka et al에 의한 "Entry of Data and Command for an LCD Direct Touch: An Integrated LCD Panel"이라는 문헌에 개시되어 있듯이, 각 디스플레이 화소를 이용하여 터치 입력을 감지할 수 있다. LCD 어셈블리의 최상위 유리 기판에 인가되는 압력에 의해 압력이 인가되는 영역 주변에서 액정 변형이 발생한다. 이러한 변형에 의해 액정 소자(14)의 커패시턴스에서 검출가능한 변경이 야기된다. 커패시턴스에서의 이러한 변경은, 액정 소자(14)에 의해 생성되며 선택사항으로서 액정 소자의 가변 영역 내에 위치하는 신호를 나타낸다.

화소(10)를 포함하는 행이 행 전극(13) 상의 드라이버(5)로부터의 스캔 신호에 의해 인에이블될 때의 감지 단계동안, 커패시터(15)와 함께 소자(14)는 트랜지스터(11)에 의해 열 전극(12)에 접속된다. 외부 자극의 결과로 인한 화소 특성의 임의의 가변이 열 전극(12)에 접속된 감지 증폭기(20)중 하나에 액세스가능하도록 발생하여, 그 자극으로 인해 발생하는 특성은 감지 증폭기에 의해 아날로그 값으로 변환된다. 감지 증폭기에 의해 감지되는 특성은 화소 전압, 전류, 저장 전하, 또는 커패시턴스일 수 있으며 또는 이들의 임의의 조합일 수 있다.

이후, 디스플레이 데이터의 그 다음 프레임으로 디스플레이의 리프레시를 개시하는 VSYNC 펄스로 동작 사이클이 반복된다. 디스플레이 프레임 시간(t_d)은 센서 프레임 시간(t_s)과 동일하거나 동일하지 않을 수 있다.

도 2가 선행하는 디스플레이 프레임의 수직 블랭킹 주기 VBL 후에 발생하는 센서 프레임을 도시하고 있지만, 다른 방법으로 센서 프레임은 디스플레이 프레임의 블랭킹 주기 내에서 발생할 수 있다. 그 센서 프레임동안 모든 행이 센서 데이터용

으로 스캔될 수 있다. 다른 방법으로, 복수의 디스플레이 프레임의 주기에 걸쳐 센서 데이터를 위해 전체 매트릭스가 스캐닝되도록 복수의 프레임의 각각동안 화소 행의 다른 적절한 서브세트가 스캔될 수 있다. 예를 들어, 센서 데이터용으로 스캔되는 행 수는 디스플레이 프레임에 의존할 수 있고 스캐닝되는 행의 패턴은 타이밍 및 제어 회로(2)에서의 소프트웨어에 의해 결정될 수 있다. 이러한 구성을 이용하여, 센서 프레임 동안 전체 매트릭스를 스캐닝하는 것에 비교할 때, 표시 화상의 질을 개선할 수 있고, 디스플레이가 감지 기능을 제공하지 않는 종래의 디스플레이를 위한만큼 높은 프레임율을 유지할 수 있다. 본 명세서에서 "적절한 서브세트"라는 용어는, 풀 세트 및 엠티 세트의 경우를 배제한 풀 세트의 서브세트로 규정된다.

도 3은, 각 행 리프레시 주기 또는 행 시간동안 디스플레이 및 감지 단계가 수행되는 다른 동작 모드를 도시한다. 각 행 시간의 시작은 수평 동기 펄스 HSYNC에 의해 규정된다. 매트릭스(6)의 화소의 최상위 행 즉 제1 행은 게이트 드라이버(5)로부터의 프레임의 제1 스캔 펄스에 의해 인에이블되어 제1 행의 화소(10)의 트랜지스터(11)가 스위칭 온되고 그 행의 액정 소자(14)는 저장 커패시터(15)와 함께 각 열 전극(12)에 접속된다. 회로(2)는, 디스플레이 소스 드라이버 출력이 감지 동작과 충돌하지 않도록 전극(12)으로부터 접속 해제되거나 전기적으로 분리되는 것을 보장하는 한편 감지 증폭기(20)를 인에이블한다. 디스플레이 소스 드라이버(4)가 인액티브 상태일 때 그 출력이 전극(12)으로부터 분리되어 있는 실시예에서, 어떠한 수정도 필요하지 않으며 드라이버(4)는 표준형 또는 공지되어 있는 형이어도 된다. 다른 방법으로, 드라이버 출력이 드라이버 회로의 설계에 의해 분리되지 않으면, 그 출력을 전극(12)으로부터 분리하는 수단이 제공되어 회로(2)에 의해 제어된다.

도 3에서, 제1 행용 센서 데이터는 S1에서 표시되어 있다. 감지 단계의 끝에서, 회로(2)에 의해 출력 장치(19)는 매트릭스(6)의 인에이블된 제1 행의 화소 특성에 응답할 수 없다. 필요한 화소 광학 특성용으로 적절한 아날로그 전압 형태인 디스플레이 데이터는 디스플레이 소스 드라이버(4)에 의해 열 전극(12)에 공급되고 각 화소용으로 적절한 전하는 소자(14)에 전송된다. 이후, 제1행용 스캔 신호는 게이트 드라이버(5)에 의해 디스에이블되어 화소(10)의 트랜지스터(11)는 스위칭 오프되어 소자(14)를 열 전극(12)으로부터 분리한다. 이에 따라 매트릭스(6)의 제1 행의 리프레시가 완료된다.

이러한 동작 사이클은, 센서 신호를 위해 전체 매트릭스가 스캐닝되고 화상 데이터의 프레임으로 리프레시될 때까지 매트릭스(6)의 각 행에 대하여 반복된다. 감지 단계는 각 화소에서 디스플레이 데이터를 손상 또는 파괴할 수 있기 때문에, 감지 단계는 매트릭스(6)의 각 행에 대한 디스플레이 리프레시 단계 전에 수행된다.

도 4는, 매트릭스(6)의 전체가 화상 데이터의 각 프레임에 의해 리프레시되지만 감지 단계동안 화소의 매 N번째 행만이 이용되는 다른 동작 모드를 도시하며, 여기서 N은 1보다 큰 정수이며 도 4에 도시한 실시예에서는 3이다. 이 동작 모드는 도 2 및 도 3에 도시한 모드중 하나를 이용하여 수행될 수 있다. N 값을 선택함으로써, 요구 사항에 따라 감지 기능의 공간 해상도를 선택할 수 있다. 많은 애플리케이션에 있어서, 요구되는 감지 해상도는 실질적으로 요구되는 디스플레이 해상도보다 낮다. 감지 단계동안 스캐닝되는 행 수를 줄임으로써 전력 소모 및 감지 단계동안 매트릭스(6)가 스캐닝되는 시간을 줄인다.

감지 단계동안 스캐닝되는 행의 실제 패턴은 타이밍 및 제어 회로(2)에서의 소프트웨어에 의해 결정될 수 있다. 예를 들어, N 값은 그 장치의 입력(3)에 공급되는 신호 소스에 의해 설정될 수 있다. 다른 방법으로, 균일한 감지 해상도가 필요하지 않은 애플리케이션에 있어서, 감지 단계용 행 패턴이 회로(2)에 입력될 수 있고 감지되는 행은 매트릭스(6)에 걸쳐 균등하게 이격되지 않을 수 있다.

도 5는 센서 신호를 위해 화소 행중 일부만이 스캐닝되는 또다른 동작 모드를 도시한다. 이 경우, 화소의 연속하는 또는 인접하는 4개 행의 그룹이 각 센서 프레임동안 감지되도록 스캐닝된다. 또한, 스캐닝되는 행 수는 회로(2)에서의 소프트웨어에 의해 결정될 수 있다. 또한, 이 모드는 연속하는 행의 이격 그룹이 스캐닝되어 감지되도록 도 4에 도시한 모드와 조합될 수 있다.

도 4 및 도 5에서, 센서 동작동안 스캐닝되는 이러한 행은 13a와 같은 굵은 라인으로 표시되어 있다.

도 6은 센서 동작동안 화소의 열의 일부만이 스캐닝되는 또다른 동작 모드를 도시한다. 여기서, 스캐닝되는 이 열은 12a와 같은 굵은 라인으로 표시되어 있다. 이 모드에서, 디스플레이 및 감지 동작은 동시에 수행되지만 화소의 각 열은 감지 또는 디스플레이 동작을 수행할 뿐이며 양측 동작을 모두 수행하지는 않는다. 디스플레이용으로 사용되고 있는 화소의 이러한 열은 열 전극에 의해 디스플레이 소스 드라이버(4)에 접속되는 반면 스캐닝용으로 사용되고 있는 화소의 이러한 열은 드라이버(4)의 출력으로부터 분리되어 감지 증폭기(20)에 접속된다. 특히, 화소의 각 열은 디스플레이 드라이버 출력 및 감지 증폭기에 동시에 접속되어서는 안 되며 그 이유는 디스플레이 기능이 감지 기능과 충돌하기 때문이다.

또한, 감지용 열 패턴은 회로(2)에서 프로그래밍되는 소프트웨어에 의해 결정될 수 있다. 드라이버(4) 또는 감지 증폭기(20)에 접속되는 소스 라인 패턴은 행 단위 및/또는 프레임 단위로 변경되어도 된다. 이러한 패턴을 제어하기 위한 회로의 프로그래밍은 그 패턴을 변경하기 위한 재 프로그래밍에 의해 시간 단위마다 변경되어도 되며, 이것은 감지 및 디스플레이 화소의 원하는 패턴을 달성하기 위해 행 단위로 또는 프레임 단위로 수행되어도 된다.

상기한 동작 모드는 반드시 상호 배타적일 필요는 없으며 서로 조합되어도 된다. 따라서, 불필요하게 화소를 스캐닝할 필요없이 임의의 필요한 디스플레이 또는 감지 패턴을 얻을 수 있다.

이러한 기술은, 센서 데이터용으로 스캐닝되는 매트릭스(60)의 영역을 디스플레이되는 화상과 연관성을 갖도록 이용될 수 있다. 예를 들어, 아이콘을 표시할 수 있고 그 아이콘이 표시되어 있는 영역만이 센서 데이터용으로 스캐닝될 수 있다.

감지 증폭기(20) 및 아날로그 디지털 변환(21)은 임의의 적절한 장치에 의해 구현될 수 있으며 이러한 예가 도 7에 도시되어 있다. 이 예에서, 각 감지 증폭기는, H.Morimura et al에 의한 "A Novel Sensor Cell Architecture and Sensing Circuits Scheme for Capacitive Fingerprint Sensors"라는 명칭으로 2000년 5월 IEEE Journal of Solid-State Circuits, vol. 35, no. 5에 개시되어 있듯이, 전하 전송 증폭기(20a)에 의해 구현된다. 각 변환기는, 21a로 표시한 바와 같이 또는 D. Johns 및 K. Martin에 의한 "Analogue Integrated Circuit Design"라는 명칭으로 1997년도 Wiley에 개시되어 있는 바와 같이 전하 재분포 아날로그 디지털 변환기로서 구현될 수 있다. 이러한 문헌의 내용은 본 명세서에서 참고로 포함되어 있으며 이에 따라 그 구성의 설명을 생략한다.

도 8은 아날로그 디지털 변환기(21a)의 수가 전하 전송 증폭기(20a)의 수보다 적은 구성을 도시한다. 이 경우, 각 변환기(21a)는 멀티플렉서(30)를 통해 여러 전하 전송 증폭기(20a)의 출력에 접속된다. 멀티플렉서(30)는 한번에 하나의 증폭기(20a)를 변환기(21a)의 입력에 접속하도록 제어된다. 도 9는 이 구성을 전하 전송 증폭기(20a)의 수가 열 전극(12)의 수보다 적도록 수정한 예를 도시한다. 각 전하 전송 증폭기(20a)는 멀티플렉서(31)에 의해 자신의 열 전극(12) 세트에 접속되며 이 때 멀티플렉서(31)는 열 전극을 대응하는 증폭기(20a)의 입력에 한번에 하나씩 접속하도록 구성된다. 이러한 구성은 출력 장치를 위해 필요한 기관 영역을 줄이며 이 구성을 이용하여 디스플레이 해상도를 줄이거나 디스플레이 크기를 증가해야 하는 작업을 피할 수 있다.

출력 장치(19)는, 디스플레이 기관 상에 드라이버(4, 5) 및 액티브 매트릭스(6)를 형성하기 위해 공지되어 있는 임의의 기술을 이용하여 기관(1) 상에 형성될 수 있다. 예를 들어, 전체 장치중 액티브 장치는 폴리실리콘 박막 트랜지스터로서 형성될 수 있다. 따라서, 제조 공정동안 추가 단계 또는 상당한 단계를 필요로 하지 않고 출력 장치(19)를 추가할 수 있다.

따라서, 실질적으로 수정되지 않는 표준형인 액티브 매트릭스 액정 디스플레이에 집적 감지 기능성을 추가하는 장치를 제공할 수 있다. 드라이버(4, 5) 및 액티브 매트릭스(6)는 표준형이거나 공지된 형이어도 되며 감지 기능성을 제공하기 위해 임의의 수정 또는 임의의 상당한 수정을 필요로 하지 않는다. 따라서, 디스플레이 모습이 감지 기능성에 의해 영향을 받지 않으며, 이것은, 다른 상황에서라면 사용되지 않을 출력 장치(19)를 기관(1)의 일부 상에 추가함으로써 효율적으로 제공된다. 스캔 펄스의 타이밍 및 시퀀스를 제어함으로써, 그 구성을 상이한 방식으로 조작할 수 있으며, 예를 들어, 디스플레이 및 감지 단계의 상이한 모드를 제공할 수 있다. 또한, 감지 해상도 및 감지 주파수는 회로(2)에 공급되는 제어 신호에 의해 설정될 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따라, 액티브 매트릭스 액정 디스플레이와 같이 감지 기능성이 액티브 매트릭스 디스플레이에 집적된 장치를 제공할 수 있다. 액티브 매트릭스를 입력 수단으로서 이용함으로써, 감지 기능성을 제공하기 위해 액티브 매트릭스 또는 드라이버 회로를 수정할 필요없다. 감소된 화소 애퍼처 또는 감소된 필 팩터가 필요 없어 감지 기능성의 집적에 의해 디스플레이 화질이 손상되지 않는다. 액티브 매트릭스 및 드라이버 장치는 표준 설계형이어도 되며, 예를 들어 다른 상황이라면 사용되지 않을 액티브 매트릭스의 측면에 추가 회로를 집적함으로써 추가 감지 기능성을 제공할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

행과 열로 배열된 디스플레이 화소 어레이 - 상기 화소의 각각은 표시될 화상 데이터를 수신하는 디스플레이 데이터 입력 및 상기 데이터 입력으로부터의 화상 데이터 입력을 인에이블하는 스캔 입력을 구비하고, 각 열의 상기 화소의 상기 데이터 입력은 각 열 데이터 라인에 접속되며 각 행의 상기 화소의 상기 스캔 입력은 각 행 스캔 라인에 접속됨 - 와,

데이터 신호를 상기 열 데이터 라인에 공급하는 데이터 신호 발생기와,

스캔 신호를 상기 행 스캔 라인에 공급하는 스캔 신호 발생기와,

외부 자극에 응답하여 상기 디스플레이 화소에 의해 상기 디스플레이 화소 내에 발생하는 센서 신호를 출력하는, 상기 열 데이터 라인에 접속된 출력 장치

를 포함하는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 및 센서 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 센서 신호는, 상기 디스플레이 화소의 광학 가변 영역에 의해 상기 광학 가변 영역 내에 발생하는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 및 센서 장치.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 데이터 신호 발생기, 상기 스캔 신호 발생기, 상기 출력 장치, 및 상기 디스플레이 화소 어레이의 전자 구성 요소가 집적되어 있는 디스플레이 기판을 포함하는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 및 센서 장치.

청구항 4.

제3항에 있어서,

상기 데이터 신호 발생기는 상기 어레이의 제1 엣지를 따라 배치되고, 상기 출력 장치는 상기 제1 엣지에 대향하는 상기 어레이의 제2 엣지를 따라 배치되는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 및 센서 장치.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 화소의 각각은 화상 생성 소자 및 전자 스위치를 구비하는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 및 센서 장치.

청구항 6.

제5항에 있어서,

상기 화상 생성 소자의 각각은 액정 소자를 구비하는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 및 센서 장치.

청구항 7.

제5항에 있어서,

상기 화소의 각각은 저장 커패시터를 구비하는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 및 센서 장치.

청구항 8.

제5항에 있어서,

상기 전자 스위치의 각각은 박막 트랜지스터를 구비하는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 및 센서 장치.

청구항 9.

제8항에 있어서,

상기 트랜지스터의 각각은, 상기 화소 스캔 입력에 접속된 게이트, 상기 화소 데이터 입력에 접속된 소스, 및 상기 화상 생성 소자에 접속된 드레인을 구비하는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 및 센서 장치.

청구항 10.

제1항에 있어서,

상기 데이터 신호 발생기와 상기 스캔 신호 발생기중 적어도 하나, 및 상기 출력 장치를 제어하는 제어기를 포함하는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 및 센서 장치.

청구항 11.

제3항에 있어서,

상기 데이터 신호 발생기와 상기 스캔 신호 발생기중 적어도 하나, 및 상기 출력 장치를 제어하는 제어기를 구비하며,

상기 제어기는 상기 디스플레이 기관 상에 집적되는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 및 센서 장치.

청구항 12.

제11항에 있어서,

박막 트랜지스터로서 구현되는 액티브 장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 및 센서 장치.

청구항 13.

제10항에 있어서,

상기 제어기는, 상기 화소 센서 신호중 어느 것이 상기 출력 장치에 의해 출력되는지를 제어하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 및 센서 장치.

청구항 14.

제13항에 있어서,

상기 제어기는, 상기 화소 센서 신호중 어느 것이 상기 출력 장치에 의해 출력되는지를 결정하도록 프로그래밍가능한 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 및 센서 장치.

청구항 15.

제14항에 있어서,

상기 제어기는, 상기 액티브 매트릭스 디스플레이 및 센서 장치의 동작동안, 상기 화소 센서 신호중 어느 것이 상기 출력 장치에 의해 출력되는지를 변경하도록 재프로그래밍가능한 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 및 센서 장치.

청구항 16.

제10항에 있어서,

상기 제어기는, 상기 데이터 신호 발생기, 상기 스캐 신호 발생기, 상기 출력 장치의 동작을 제어하도록 구성되어 화상 기록 단계(phase) 및 센서 판독 단계를 교대로 규정하는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 및 센서 장치.

청구항 17.

제16항에 있어서,

화상 데이터의 프레임은 상기 기록 단계의 각각동안 상기 어레이에 의해 기록되는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 및 센서 장치.

청구항 18.

제16항에 있어서,

상기 기록 단계의 각각은, 연속하는 상기 기록 단계 간의 수직 블랭킹 주기동안 발생하는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 및 센서 장치.

청구항 19.

제16항에 있어서,

상기 기록 단계의 각각동안 화상 데이터의 적어도 하나의 행이 상기 어레이에 기록되는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 및 센서 장치.

청구항 20.

제19항에 있어서,

상기 판독 단계의 각각은, 상기 적어도 하나의 행 후에 화소의 적어도 하나의 행으로부터의 상기 센서 신호를, 선행하는 기록 단계동안 기록된 화상 데이터에 출력하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 및 센서 장치.

청구항 21.

제16항에 있어서,

상기 화소의 모든 센서 신호는 상기 판독 단계의 각각동안 출력되는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 및 센서 장치.

청구항 22.

제16항에 있어서,

상기 화소의 적절한 서브세트의 센서 신호는 상기 판독 단계의 각각동안 출력되는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 및 센서 장치.

청구항 23.

제22항에 있어서,

상기 화소의 적절한 서브세트와 동일한 서브세트의 센서 신호가 상기 판독 단계의 각각동안 출력되는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 및 센서 장치.

청구항 24.

제22항에 있어서,

상기 화소의 적절한 서브세트는 판독 단계 그룹의 각 판독 단계동안 상이한 화소를 포함하여, 상기 화소의 모든 센서 신호가 상기 판독 단계의 각 그룹동안 출력되는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 및 센서 장치.

청구항 25.

제22항에 있어서,

상기 화소의 적절한 서브세트는, 화소의 행의 적어도 하나의 그룹을 포함하며,

상기 그룹은 또는 상기 그룹의 각각은 적어도 하나의 행을 포함하는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 및 센서 장치.

청구항 26.

제25항에 있어서,

상기 적어도 하나의 그룹은, 상기 어레이의 열 방향에서 실질적으로 균등하게 이격되어 있는 복수의 그룹을 포함하는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 및 센서 장치.

청구항 27.

제25항에 있어서,

상기 적어도 하나의 그룹은 복수의 인접하는 행을 포함하는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 및 센서 장치.

청구항 28.

제13항에 있어서,

상기 제어기는, 상기 데이터 신호 발생기, 상기 스캔 신호 발생기, 상기 출력 장치의 동작을 제어하여 화상 데이터를 상기 어레이에 기록하고 동시에 상기 화상 데이터를 상기 어레이로부터 판독하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 및 센서 장치.

청구항 29.

제28항에 있어서,

상기 데이터 신호 발생기는 화상 데이터를 상기 데이터 라인중 제1 데이터 라인에 공급하도록 구성되고,

상기 출력 장치는, 상기 화소의 각 행에 대하여, 상기 데이터 라인의 상기 제1 데이터 라인과 다른 제2 데이터 라인으로부터 센서 신호를 판독하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 및 센서 장치.

청구항 30.

제29항에 있어서,

상기 제1 및 제2 데이터 라인은 상기 화소의 모든 행에 대하여 동일한 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 및 센서 장치.

청구항 31.

제1항에 있어서,

상기 출력 장치는, 전압, 전류, 저장 전하, 및 커패시턴스중 적어도 하나를 포함하는 상기 화소 특성에 응답하는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 및 센서 장치.

청구항 32.

제1항에 있어서,

상기 출력 장치는 상기 열 데이터 라인에 접속되는 복수의 감지 증폭기를 구비하는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 및 센서 장치.

청구항 33.

제32항에 있어서,

상기 감지 증폭기의 수는 상기 데이터 라인의 수보다 적고,

상기 감지 증폭기의 각각은, 제1 멀티플렉서 각각에 의해 상기 데이터 라인의 각 세트중 임의의 하나에 연결가능한 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 및 센서 장치.

청구항 34.

제32항에 있어서,

상기 출력 장치는, 상기 감지 증폭기의 출력에 접속되는 복수의 아날로그/디지털 변환기를 구비하는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 및 센서 장치.

청구항 35.

제34항에 있어서,

상기 변환기의 수는 상기 감지 증폭기의 수보다 적고,

상기 감지 증폭기의 각각은, 제2 멀티플렉서 각각에 의해 상기 감지 증폭기 출력의 각 세트중 임의의 하나에 연결가능한 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 및 센서 장치.

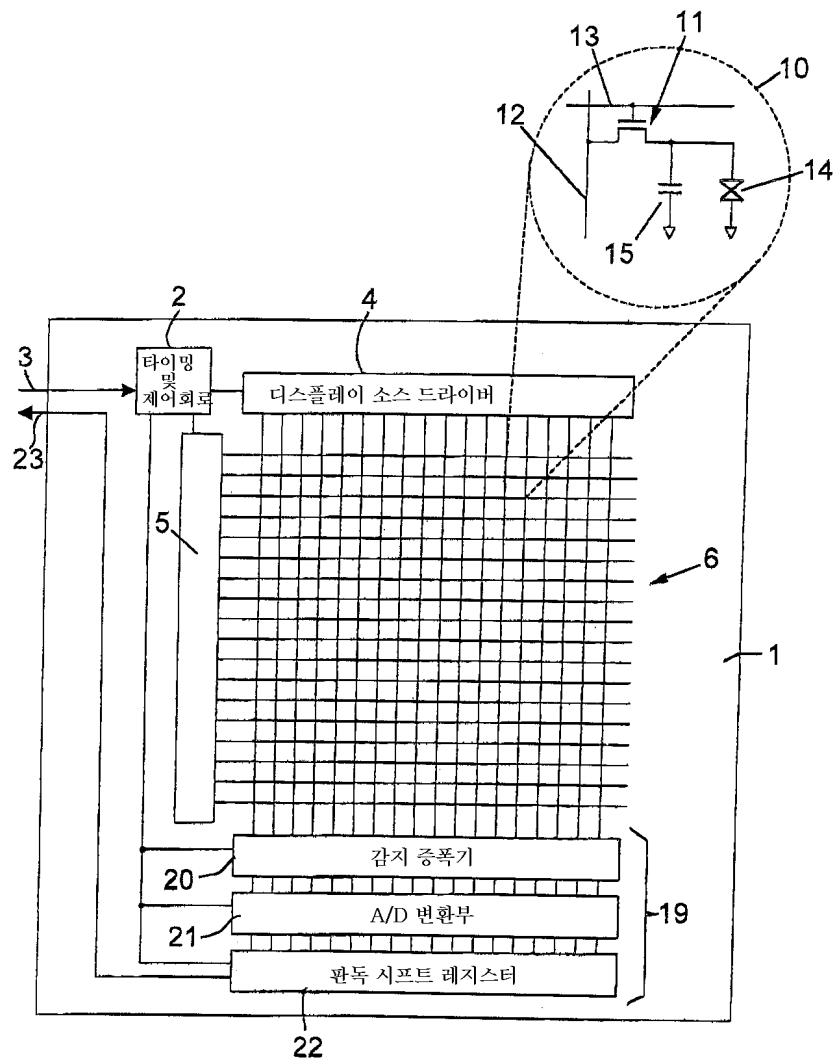
청구항 36.

제34항에 있어서,

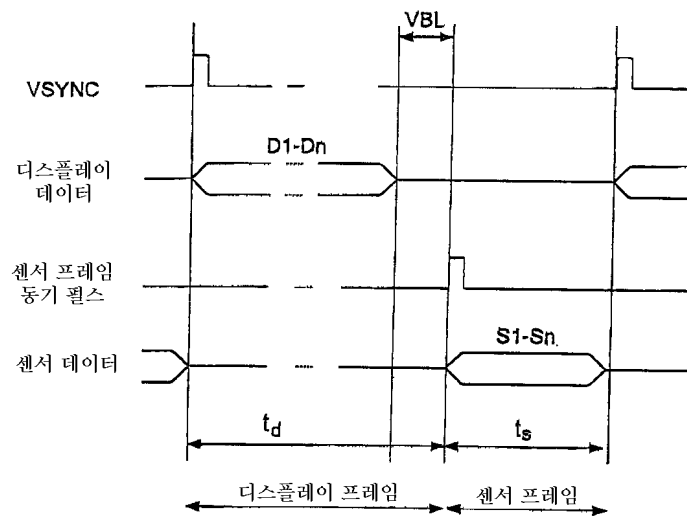
상기 출력 장치는, 상기 변환기로부터의 병렬 출력을 직렬 출력으로 변환하는 시프트 레지스터를 구비하는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스 디스플레이 및 센서 장치.

도면

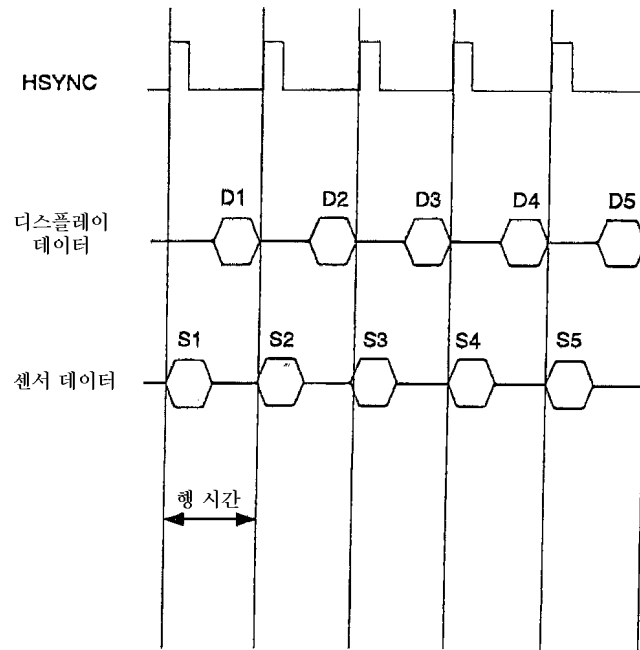
도면1



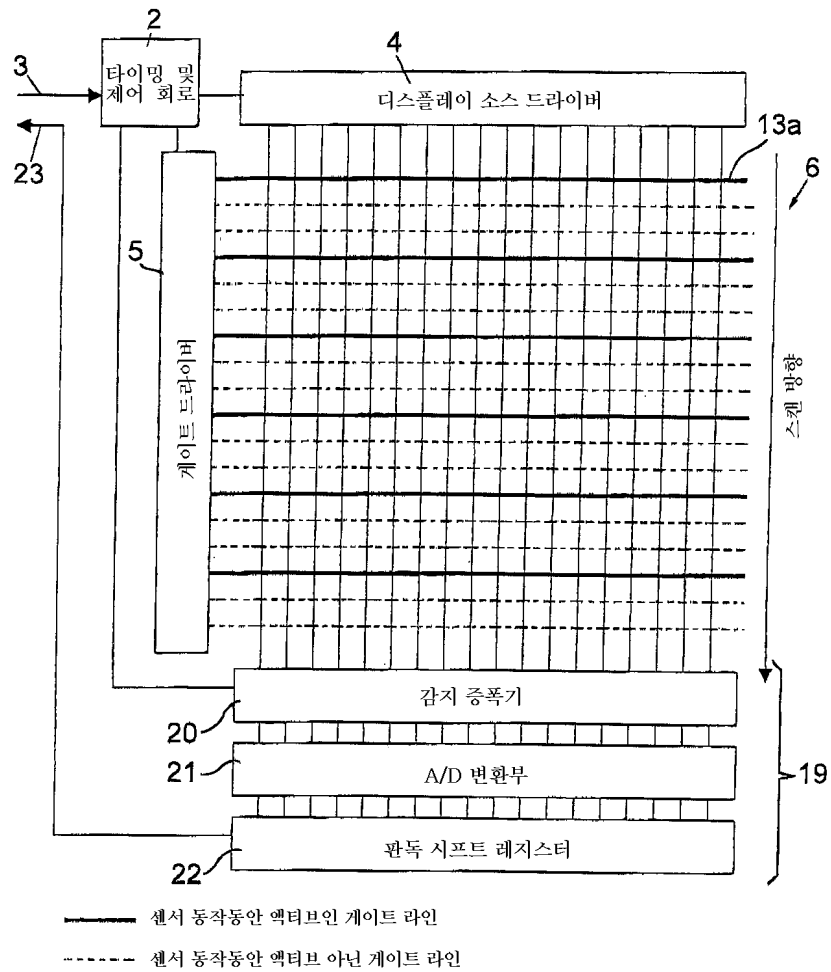
도면2



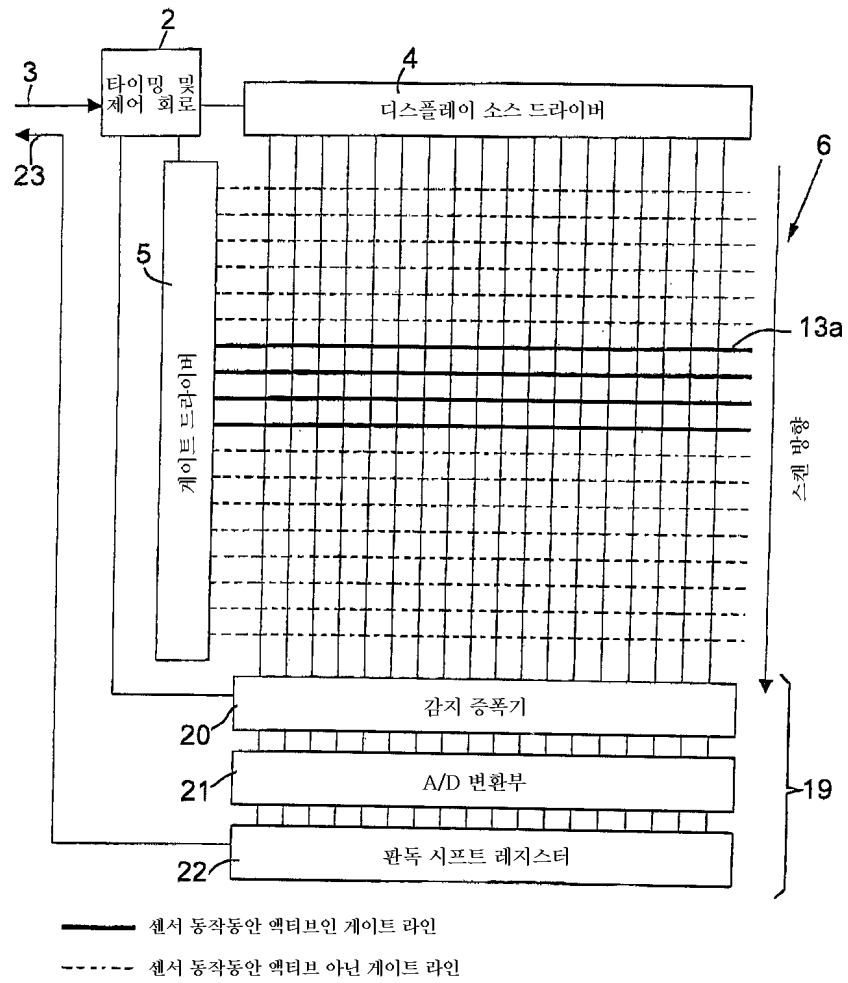
도면3



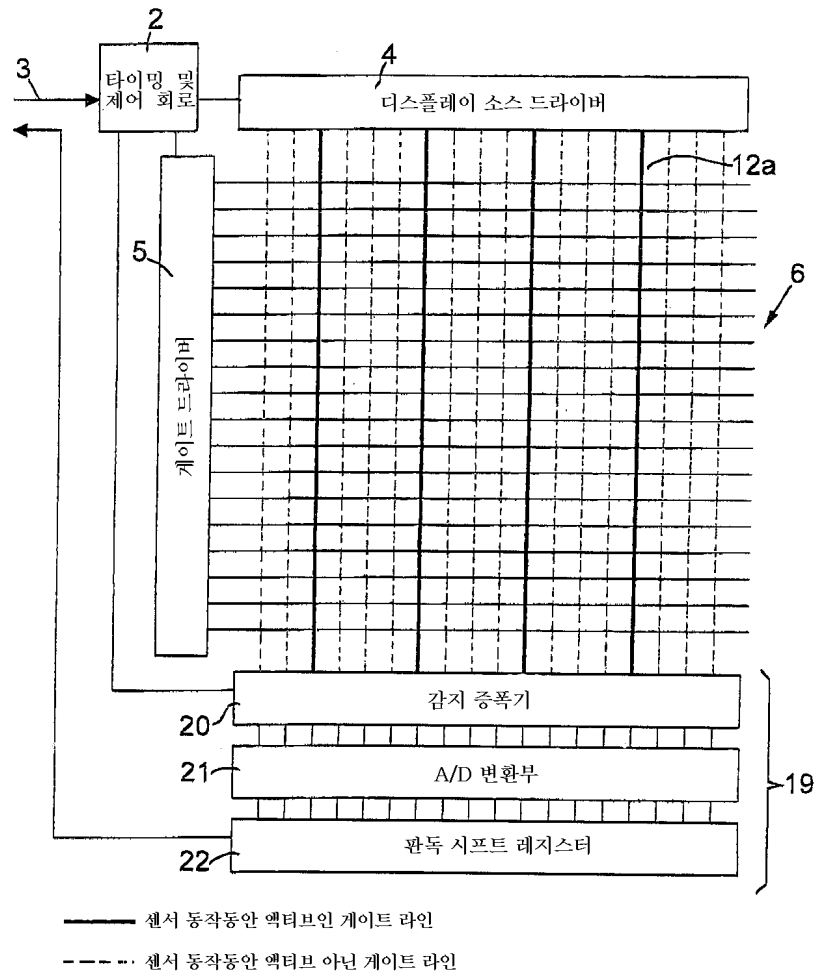
도면4



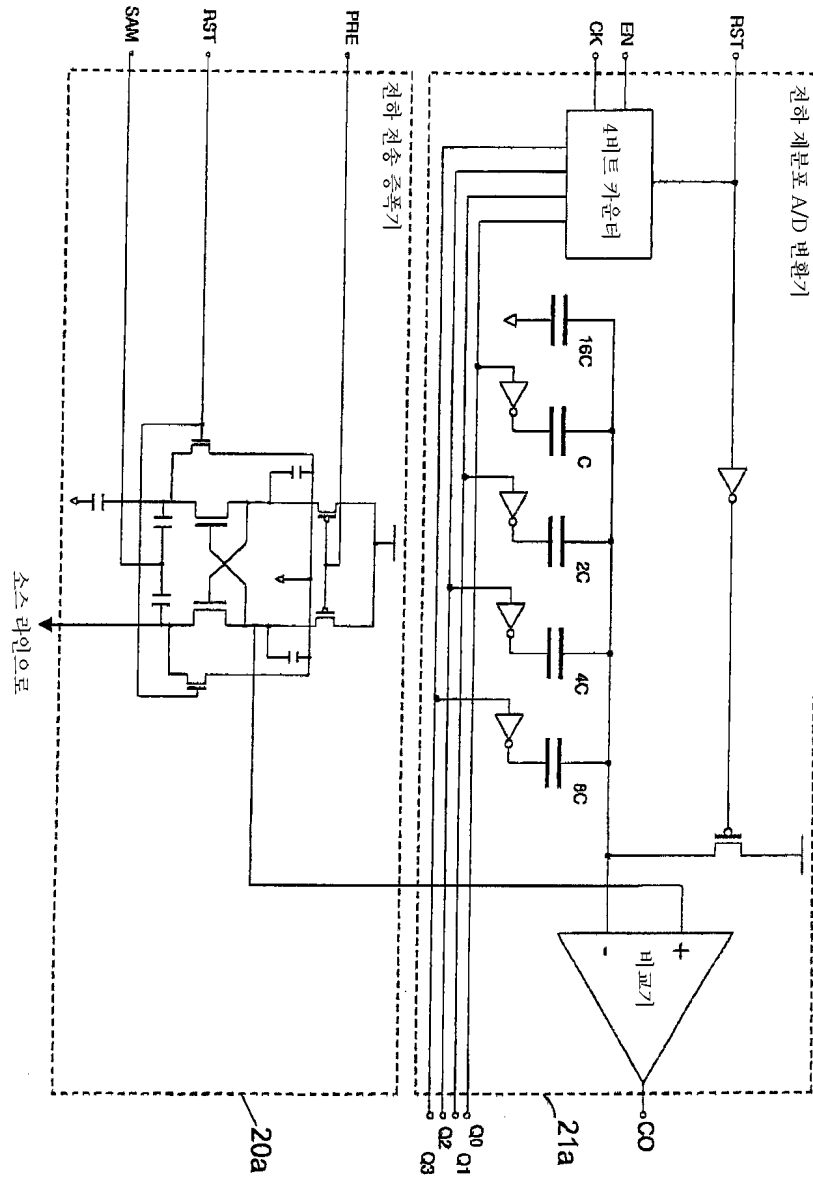
도면5



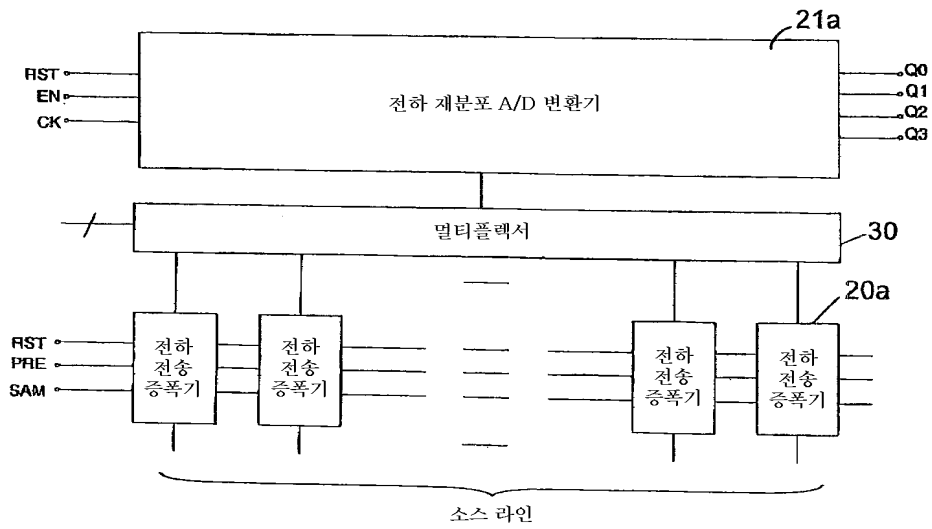
도면6



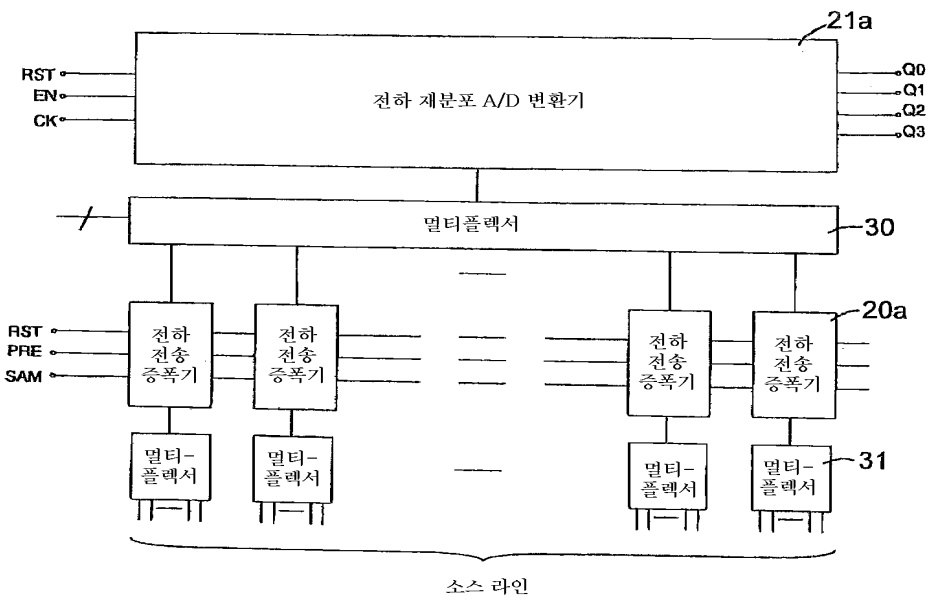
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	显示和传感器设备		
公开(公告)号	KR100611704B1	公开(公告)日	2006-08-11
申请号	KR1020040013431	申请日	2004-02-27
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	BROWN CHRISTOPHERJAMES		
发明人	BROWN,CHRISTOPHERJAMES		
IPC分类号	G02F1/1362 G09G G02F1/133 G06F3/033 G09G3/20 G09G3/36 G06F3/041		
CPC分类号	G06F3/0412 G02F1/13454 G02F1/13338		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
优先权	2003004587 2003-02-28 GB		
其他公开文献	KR1020040077542A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种用于将感测功能集成到诸如AMLCD的有源矩阵显示器中的装置。LCD像素10的传统有源矩阵6设有标准显示源和栅极驱动器4，显示源驱动器4将用于产生必要像素响应的数据信号提供给列电极12，列电极12也连接到包括读出放大器的输出装置19。在操作的显示阶段期间，AMCLD以常规方式操作，其中矩阵6一次一帧地刷新。在帧之间，启用读出放大器20，并且栅极驱动器5再次扫描矩阵6。每个像素的特征表示由相对读出放大器20感测并在装置的输出23处提供的外部刺激。1 指数方面 有源矩阵显示，感测功能，读出放大器，换能器

