



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년09월23일
(11) 등록번호 10-0859896
(24) 등록일자 2008년09월17일

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0022895

(22) 출원일자 2007년03월08일

심사청구일자 2007년03월08일

(65) 공개번호 10-2007-0092643

(43) 공개일자 2007년09월13일

(30) 우선권주장

JP-P-2006-00065302 2006년03월10일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문현

KR1020020056095 A

JP11109921 A

KR1020060005161 A

KR1020020066823 A

전체 청구항 수 : 총 8 항

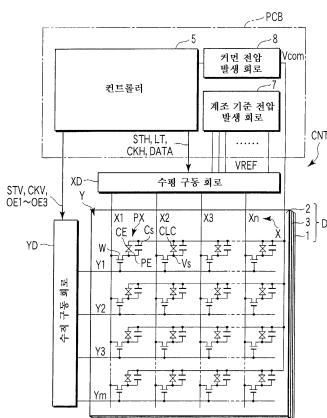
심사관 : 김세영

(54) 액정 표시 장치

(57) 요 약

액정 표시 장치는 복수의 액정 화소 PX와, 이들 화소 PX의 행을 영상 신호 기입용 및 비영상 신호 기입용으로 선택하는 수직 구동 회로 YD와, 영상 신호 기입용으로 선택된 행의 화소 PX에 대하여 영상 신호를 기입하고, 비영상 신호 기입용으로 선택된 행의 화소 PX에 대하여 비영상 신호를 기입하는 수평 구동 회로 XD와, 수평 구동 회로 XD 및 수직 구동 회로 YD를 제어하는 컨트롤러(5)를 구비한다. 특히, 수직 구동 회로 YD는 각 행의 화소 PX에 대한 영상 신호 기입용의 선택 기간과 다른 행의 화소 PX에 대한 비영상 신호 기입용의 선택 기간을 중복시키지 않는 선택 패턴을 컨트롤러(5)로부터의 인에이블 신호 OE1~OE3에 기초하여 설정한다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

매트릭스 형상으로 배치되는 복수의 액정 화소와,

상기 복수의 액정 화소의 행을 영상 신호 기입용 및 비영상 신호 기입용으로 각각 선택하는 수직 구동 회로와,

영상 신호 기입용으로 선택된 행의 액정 화소에 대하여 영상 신호를 기입하고, 비영상 신호 기입용으로 선택된 행의 액정 화소에 대하여 비영상 신호를 기입하는 수평 구동 회로와,

상기 복수의 액정 화소에 대한 영상 신호 기입을 1수직 주사 기간에서 1행 단위로 순차적으로 행하고, 상기 복수의 액정 화소에 대한 비영상 신호 기입을 최초의 영상 신호 기입으로부터 상기 1수직 주사 기간보다도 짧은 시간 지연하여 적어도 1행 단위로 순차적으로 행하도록 상기 수평 구동 회로 및 상기 수직 구동 회로의 동작 타이밍을 제어하는 제어 회로

를 구비하고,

상기 수직 구동 회로는 각 행의 액정 화소에 대한 영상 신호 기입용의 선택 기간과 다른 행의 액정 화소에 대한 비영상 신호 기입용의 선택 기간을 중복시키지 않는 선택 패턴을 상기 제어 회로로부터의 타이밍 신호에 기초하여 설정하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 복수의 액정 화소는, 상기 복수 행의 액정 화소의 행을 따라 배치되는 복수의 게이트선, 및 상기 복수의 액정 화소에 인접해서 각각 배치되고 선택 행의 액정 화소에 대응하는 게이트선이 구동되었을 때에 상기 선택 행의 액정 화소에 대한 상기 수평 구동 회로에 의한 기입을 허가하도록 도통하는 복수의 화소 스위칭 소자와 함께 표시 패널을 구성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 수직 구동 회로는 상기 제어 회로로부터 1수직 주사 기간마다 공급되는 제1 및 제2 스타트 펄스를 수취하고 상기 복수의 액정 화소의 행에 대한 영상 신호 기입용 및 비영상 신호 기입용의 선택을 각각 개시하고, 상기 제어 회로로부터 공급되는 클럭 신호에 동기해서 변경되는 영상 신호 기입용의 선택 행 및 비영상 신호 기입용의 선택 행에 각각 대응하는 게이트선에 대하여 구동 전압을 출력하는 게이트 드라이버와, 상기 게이트 드라이버로부터 출력되는 영상 신호 기입용의 구동 전압 및 비영상 신호 기입용의 구동 전압을 적어도 2개의 인에이블 신호의 조합 변경에 의해 절환해서 시분할적으로 출력하는 출력 절환부를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제어 회로는 상기 제2 스타트 펄스의 제어에 의해 상기 복수의 액정 화소를 2행 이상인 소정 행수씩 비영상 신호 기입용으로 함께 선택하는 경우에 상기 클럭 신호의 펄스를 주기적으로 씌우도록 구성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제어 회로로부터의 타이밍 신호는 적어도 2개의 인에이블 신호를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 복수의 액정 화소는, 상기 복수 행의 액정 화소의 행을 따라 배치되는 복수의 게이트선, 및 상기 복수의 액정 화소에 인접해서 각각 배치되고 선택 행의 액정 화소에 대응하는 게이트선이 구동되었을 때에 상기 선택 행의 액정 화소에 대한 상기 수평 구동 회로에 의한 기입을 허가하도록 도통하는 복수의 화소 스위칭 소자와 함께 표시 패널을 구성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 수직 구동 회로는 상기 제어 회로로부터 1수직 주사 기간마다 공급되는 제1 및 제2 스타트 펄스를 수취하고 상기 복수의 액정 화소의 행에 대한 영상 신호 기입용 및 비영상 신호 기입용의 선택을 각각 개시하고, 상기 제어 회로로부터 공급되는 클럭 신호에 동기해서 변경되는 영상 신호 기입용의 선택 행 및 비영상 신호 기입용의 선택 행에 각각 대응하는 게이트선에 대하여 구동 전압을 출력하는 게이트 드라이버와, 상기 게이트 드라이버로부터 출력되는 영상 신호 기입용의 구동 전압 및 비영상 신호 기입용의 구동 전압을 상기 적어도 2개의 인에이블 신호의 조합 변경에 의해 절환해서 시분할적으로 출력하는 출력 절환부를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제어 회로는 상기 제2 스타트 펄스의 제어에 의해 상기 복수의 액정 화소를 2행 이상인 소정 행수씩 비영상 신호 기입용으로 함께 선택하는 경우에 상기 클럭 신호의 펄스를 주기적으로 씌닝하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

종래기술의 문헌 정보

<14>

[특허 문헌 1] 일본 특허 공개 공보 제2002-202491호

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<15>

본 발명은, 예를 들면 OCB(Optically Compensated Bend) 모드의 액정 표시 패널에 영상 신호 표시 및 비영상 신호 표시를 주기적으로 실행시키는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

<16>

액정 표시 장치로 대표되는 평면 표시 장치는, 컴퓨터, 카네비게이션 시스템, 혹은 텔레비전 수신기 등에서 화상을 표시하기 위해 널리 이용되고 있다. 액정 표시 장치는, 일반적으로 복수의 액정 화소의 매트릭스 어레이를 포함하는 액정 표시 패널, 및 이 표시 패널을 제어하는 표시 패널 제어 회로를 가진다. 액정 표시 패널은 어레이 기판 및 대향 기판 사이에 액정층을 협지한 구조이다.

<17>

어레이 기판은 대략 매트릭스 형상으로 배치되는 복수의 화소 전극, 복수의 화소 전극의 행을 따라 배치되는 복수의 게이트선, 복수의 화소 전극의 열을 따라 배치되는 복수의 소스선, 복수의 게이트선 및 복수의 소스선의 교차 위치 근방에 배치되는 복수의 스위칭 소자를 가진다. 각 스위칭 소자는 예를 들면 박막 트랜지스터(TFT)로 이루어지고, 1게이트선이 구동되었을 때에 도통해서 1소스선의 전위를 1화소 전극에 인가한다. 대향 기판에는, 공통 전극이 어레이 기판에 배치된 복수의 화소 전극에 대향하도록 설치된다. 화소 전극 및 공통 전극은 이들 전극 사이에 위치하는 액정층의 일부인 화소 영역과 함께 화소를 구성하고, 화소 전극 및 공통 전극 사이의 전위차인 액정 구동 전압에 대응한 전계에 의해 화소 영역 내의 액정 분자 배향을 제어한다. 표시 패널 제어 회로는 수직 구동 회로로서 복수의 게이트선을 구동하는 게이트 드라이버, 수평 구동 회로로서 복수의 소스선을 구동하는 소스 드라이버, 및 외부로부터의 화상 정보 및 동기 신호에 기초하여 이들 게이트 드라이버 및 소스 드라이버의 동작 타이밍을 제어하는 타이밍 컨트롤러 등을 포함한다.

- <18> 주로 동화상을 표시하는 텔레비전 수신기용의 액정 표시 장치에는, 액정 문자가 양호한 응답성을 나타내는 OCB 모드의 액정 표시 패널의 도입이 검토되고 있다(특허 문현 1을 참조). 액정 문자 배향은 화소 전극 및 공통 전극 상에서 서로 평행하게 러빙된 배향막에 의해 전원 투입 전에 있어서 거의 누워 있는 스프레이 배향으로 된다. 이 액정 표시 패널은, 전원 투입에 수반하여 인가되는 비교적 강한 전계에 의해 스프레이 배향을 벤드 배향으로 전이시키는 초기화 후에 표시 동작을 행한다.
- <19> 액정 문자 배향이 전원 투입 전에 스프레이 배향으로 되는 이유는, 스프레이 배향이 액정 구동 전압의 무인가 상태에서 에너지적으로 벤드 배향보다도 안정되기 때문이다. 액정 문자 배향은 일단 벤드 배향으로 전이해도, 스프레이 배향의 에너지와 벤드 배향의 에너지가 길항하는 레벨 이하의 전압 인가 상태나 전압 무인가 상태가 장기간 계속될 경우에 다시 스프레이 배향으로 역전이하게 된다고 하는 성질을 가진다. 스프레이 배향에서는, 시야각 특성이 벤드 배향에 대하여 크게 상이하기 때문에 표시 이상으로 된다.
- <20> 종래, 벤드 배향으로부터 스프레이 배향으로의 역전이를 방지하기 위해서, 예를 들면 1프레임의 화상을 표시하는 프레임 기간의 일부에서 큰 전압을 OCB 액정 화소에 인가하는 구동 방식이 취해지고 있다. 노멀리 화이트의 액정 표시 패널에서는, 이 전압이 흑 표시 전압에 상당하기 때문에, 흑 삽입 구동이라 불린다.
- <21> 종래의 흑 삽입 구동 방식에서는, 도 6에 도시하는 게이트선 Y1~Y_m이 2수직 주사 기간에 있어서 게이트 드라이버에 의해 흑 삽입 기입용 및 영상 신호 기입용으로 2회 주사된다. 게이트 드라이버는 각 수직 주사 기간마다 공급되는 수직 스타트 펄스 STV를 수직 클럭 신호 CKV에 동기해서 시프트하는 시프트 레지스터를 갖고, 이 수직 스타트 펄스의 시프트 위치에 기초하여 게이트선 Y1~Y_m을 순차적으로 선택해서 구동한다. 소스선 X1~X_n은 게이트선 Y1~Y_m의 각각이 구동되는 동안에 소스 드라이버에 의해 병렬적으로 구동된다. 소스 드라이버는, 수평 주사 기간마다 공급되는 수평 스타트 펄스 STH를 수평 클럭 신호 CKH에 동기해서 시프트하는 시프트 레지스터를 갖고, 이 수평 주사 기간에 있어서 순차적으로 공급되는 1행(수평 라인)분의 화소 데이터 DATA(영상 신호 S 또는 흑 표시 신호 B)를 이 수평 스타트 펄스의 시프트 위치에 기초하여 취득하고 각각 화소 전압으로 변환하고, 래치 출력 펄스 LT에 응답해서 이를 화소 전압을 병렬적으로 복수의 소스선 X1~X_n에 출력한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <22> 그러나, 이러한 흑 삽입 구동 방식에서는, 선두 행으로부터 최종 행까지의 화소가 순차적으로 기입된 화소 전압을 1수직 주사 기간씩 유지해서 영상 신호 표시를 행하고, 또한 순차적으로 기입된 화소 전압을 1수직 주사 기간씩 유지해서 흑 삽입 표시(비영상 신호 표시)를 행하게 된다. 영상 신호 S는 최소 계조의 흑 표시 레벨로부터 최대 계조의 백 표시 레벨의 범위에 있지만, 모두 백 표시 레벨인 것으로 하면, 다음과 같은 표시가 반복된다. 즉, 흑 표시 영역이 흑 삽입 기입 주사에 수반하여 표시 패널의 상단으로부터 하단으로 향해서 증대하고, 이후 백 표시 영역이 영상 신호 기입 주사에 수반하여 표시 패널의 상단으로부터 하단으로 향해서 증대한다. 표시 패널의 관찰자는 이렇게 하여 발생하는 화면의 휘도 변화를 폴리커(깜박거림)로서 인식하게 된다.
- <23> 본 발명의 목적은, 영상 신호 표시 및 비영상 신호 표시를 주기적으로 행함으로써 발생하는 폴리커를 저감할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것에 있다.

발명의 구성 및 작용

- <24> 본 발명에 따르면, 대략 매트릭스 형상으로 배치되는 복수의 액정 화소와, 복수의 액정 화소의 행을 영상 신호 기입용 및 비영상 신호 기입용으로 각각 선택하는 수직 구동 회로와, 영상 신호 기입용으로 선택된 행의 액정 화소에 대하여 영상 신호를 기입하고, 비영상 신호 기입용으로 선택된 행의 액정 화소에 대하여 비영상 신호를 기입하는 수평 구동 회로와, 복수의 액정 화소에 대한 영상 신호 기입을 1수직 주사 기간에 있어서 1행 단위로 순차적으로 행하고, 복수의 액정 화소에 대한 비영상 신호 기입을 최초의 영상 신호 기입으로부터 1수직 주사 기간보다도 짧은 시간 지연하여 적어도 1행 단위로 순차적으로 행하도록 수평 구동 회로 및 수직 구동 회로의 동작 타이밍을 제어하는 제어 회로를 구비하고, 수직 구동 회로는 각 행의 액정 화소에 대한 영상 신호 기입용의 선택 기간과 다른 행의 액정 화소에 대한 비영상 신호 기입용의 선택 기간을 중복시키지 않는 선택 패턴을 제어 회로로부터의 타이밍 신호에 기초하여 설정하도록 구성되는 액정 표시 장치가 제공된다.
- <25> 이 액정 표시 장치에서는, 각 행의 액정 화소에 대한 영상 신호 기입용의 선택 기간이 다른 행의 액정 화소에 대한 비영상 신호 기입용의 선택 기간과 중복하지 않고, 또한 최초의 영상 신호 기입으로부터 비영상 신호 기입 까지의 시간을 조정함으로써 전체 표시 화면에 차지하는 비영상 신호의 표시 영역을 원하는 비율로 해서 평균적인 휘도를 안정화할 수 있다. 즉, 비영상 신호의 표시 영역이 시간적으로 변화되지 않기 때문에, 영상 신호 표

시 및 비영상 신호 표시를 주기적으로 행함으로써 발생하는 플리커를 저감할 수 있다.

- <26> 본 발명의 추가 목적 및 이점들은 이후의 기술에 의해 설명될 것이며, 그 일부는 기술로부터 명확해지거나, 본 발명의 실시에 의해 이해될 수도 있다. 본 발명의 목적 및 이점들은 이하에서 특별히 제시된 수단 및 조합에 의해 이해할 것이다.
- <27> <실시예>
- <28> 명세서에 포함되며 그 명세서의 일부를 구성하는 첨부 도면은, 본 발명의 실시 형태를 예시하며, 전술한 전체 설명 및 이하에 제공되는 실시 형태의 상세한 설명과 함께, 본 발명의 원리에 대하여 설명한다.
- <29> 이하, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 액정 표시 장치에 대해서 첨부 도면을 참조하여 설명한다. 도 1은 이 액정 표시 장치의 회로 구성을 개략적으로 도시한다. 액정 표시 장치는 OCB 모드의 액정 표시 패널 DP, 및 표시 패널 DP에 접속되는 표시 패널 제어 회로 CNT를 구비한다. 액정 표시 패널 DP는 한 쌍의 전극 기판인 어레이 기판(1) 및 대향 기판(2) 사이에 액정층(3)을 협지한 구조이다. 액정층(3)은, 액정 분자 배향이 전압 무인가 상태에서 스프레이 배향으로 되는 액정 재료를 포함한다. 노멀리 화이트의 표시 동작을 가능하게 하기 위해서, 표시 패널 제어 회로 CNT는 전원 투입에 수반하여 액정 분자 배향을 스프레이 배향으로부터 벤드 배향으로 전이 시키는 비교적 큰 전이 전압을 어레이 기판(1) 및 대향 기판(2)으로부터 액정 구동 전압으로서 액정층(3)에 인가함으로써 표시 패널 DP를 초기화한다. 액정 표시 패널 DP의 표시 동작에서는, 액정 구동 전압이 액정 표시 패널 DP의 투과율을 제어하도록 액정층(3)에 인가되고, 또한 흑 표시 전압이 벤드 배향으로부터 스프레이 배향으로의 역전이를 저지하기 위해 주기적으로 액정 구동 전압으로서 액정층(3)에 인가된다.
- <30> 어레이 기판(1)은, 예를 들면 글래스 등의 투명 절연 기판 위에 대략 매트릭스 형상으로 배치되는 복수의 화소 전극 PE, 복수의 화소 전극 PE의 행을 따라 배치되는 복수의 게이트선 Y(Y0~Ym), 복수의 화소 전극 PE의 열을 따라 배치되는 복수의 소스선 X(X1~Xn), 및 이들 게이트선 Y 및 소스선 X의 교차 위치 근방에 배치되어 각각 대응 게이트선 Y를 통해서 구동되었을 때에 대응 소스선 X 및 대응 화소 전극 PE 사이에서 도통해서 복수의 화소 스위칭 소자 W를 가진다. 각 화소 스위칭 소자 W는 예를 들면 박막 트랜지스터로 이루어지고, 박막 트랜지스터의 게이트가 게이트선 Y에 접속되며, 소스-드레인 패스가 소스선 X 및 화소 전극 PE 사이에 접속된다.
- <31> 대향 기판(2)은 예를 들면 글래스 등의 투명 절연 기판 위에 배치되는 컬러 필터, 및 복수의 화소 전극 PE에 대향해서 컬러 필터 위에 배치되는 공통 전극 CE 등을 포함한다. 복수의 화소 전극 PE 및 공통 전극 CE는 예를 들면 ITO 등의 투명전극 재료로 이루어지고, 서로 평행하게 러빙 처리되는 배향막으로 각각 덮여진다. 각 화소 전극 PE 및 공통 전극 CE는 이들 전극 PE, CE 사이에 위치하는 액정층의 일부인 화소 영역과 함께 액정 화소 PX를 구성하고, 전극 PE, CE 사이에 얹어지는 액정 용량 CLC 및 이 액정 용량 CLC에 병렬로 각각 접속되는 보조 용량 Cs에 의해 유지되는 액정 구동 전압에 대응하는 전계에 의해 화소 영역 내의 액정 분자 배향을 제어한다. 복수의 액정 화소 PX는 복수의 화소 전극 PE의 배치에 따라 매트릭스 형상으로 배치된다.
- <32> 표시 패널 제어 회로 CNT는, 복수의 액정 화소 PX의 행을 영상 신호 기입용 및 흑 삽입 기입(비영상 신호 기입)용으로 각각 선택하는 수직 구동 회로 YD와, 영상 신호 기입용으로 선택된 행의 액정 화소 PX에 대하여 영상 신호를 화소 전압 Vs로서 기입하고, 흑 삽입 기입용으로 선택된 행의 액정 화소 PX에 대하여 흑 표시 신호(비영상 신호)를 화소 전압 Vs로서 기입하는 수평 구동 회로 XD와, 복수의 액정 화소 PX에 대한 영상 신호 기입을 1수직 주사 기간에 있어서 1행 단위로 순차적으로 행하고, 복수의 액정 화소 PX에 대한 흑 삽입 기입을 최초의 영상 신호 기입으로부터 수직 주사 기간보다도 짧은 시간 지연하여 적어도 1행 단위로 순차적으로 행하도록 수평 구동 회로 XD 및 수직 구동 회로 YD의 동작 타이밍을 제어하는 제어 회로인 컨트롤러(5)를 구비한다. 표시 패널 제어 회로 CNT에는, 또한 소정수의 계조 기준 전압 VREF를 발생하는 계조 기준 전압 발생 회로(7), 및 커먼 전압 Vcom을 발생하는 커먼 전압 발생 회로(8) 등이 설치된다. 액정 구동 전압은, 화소 전압 Vs에 의해 설정되는 화소 전극 PE의 전위와 커먼 전압 Vcom으로 설정되는 공통 전극 CE의 전위와의 전위차이며, 예를 들면 프레임 반전 구동 및 라인 반전 구동을 행하도록 구성 반전된다.
- <33> 수직 구동 회로 YD 및 수평 구동 회로 XD는 예를 들면 어레이 기판(1)의 외연을 따라 배치되는 플렉시블 배선 시트에 마운트된 접적 회로(IC) 칩이다. 또한, 컨트롤러(5), 계조 기준 전압 발생 회로(7), 및 커먼 전압 발생 회로(8)는 액정 표시 패널 DP로부터 독립한 프린트 배선판 PCB 위에 배치된다.
- <34> 도 2는 수직 구동 회로 YD의 구성을 더욱 상세히 도시한다. 수직 구동 회로 YD는 컨트롤러(5)로부터 1수직 주사 기간마다 공급되는 제1 및 제2 수직 스타트 월스 STV를 수취하고 복수의 액정 화소 PX의 행에 대한 영상 신호 기입용 및 흑 삽입 기입용의 선택을 각각 개시하고, 컨트롤러(5)로부터 순차적으로 공급되는 수직 클럭 신호

CKV에 동기해서 변경되는 영상 신호 기입용의 선택 행 및 흑 삽입 기입용의 선택 행에 각각 대응하는 게이트선 Y에 대하여 구동 전압을 출력하는 게이트 드라이버(11)와, 게이트 드라이버(11)로부터 출력되는 영상 신호 기입용의 구동 전압 및 흑 삽입 기입용의 구동 전압을 적어도 2개의 인에이블 신호의 조합 변경에 의해 절환해서 시분할적으로 출력하는 출력 절환부(12)를 포함한다.

<35> 구체적으로는, 게이트 드라이버가 수직 스타트 펄스 STV를 수직 클럭 신호 CKV에 동기해서 시프트하는 시프트 레지스터를 갖고, 선택 행의 액정 화소 PX를 나타내는 수직 스타트 펄스 STV의 시프트 위치에 기초하여 구동 전압을 순차적으로 게이트선 Y₁~Y_m에 대하여 출력한다. 복수의 화소 스위칭 소자 W는 선택 행의 액정 화소 PX에 대응하는 게이트선 Y로부터의 구동 전압에 의해 구동되었을 때에 선택 행의 액정 화소 PX에 대한 수평 구동 회로 XD에 의한 기입을 허가하도록 도통된다.

<36> 여기에서는, 인에이블 신호 OE1~OE3이 제어 신호로서 컨트롤러(5)로부터 출력 절환부(12)에 공급된다. 이 때문에, 출력 절환부(12)는 예를 들면 게이트 드라이버(11)로부터 게이트선 Y₁, Y₄, Y₇, …, Y_{m-2}에 대하여 출력되는 구동 전압을 제어하도록 접속되는 m/3개의 스위칭 트랜지스터(13), 게이트 드라이버(11)로부터 게이트선 Y₂, Y₅, Y₈, …, Y_{m-1}에 대하여 출력되는 구동 전압을 제어하도록 접속되는 m/3개의 스위칭 트랜지스터(14), 게이트 드라이버(11)로부터 게이트선 Y₃, Y₆, Y₉, …, Y_m에 대하여 출력되는 구동 전압을 제어하도록 접속되는 m/3개의 스위칭 트랜지스터(15), 및 스위칭 트랜지스터(13, 14, 15)의 게이트에 인에이블 신호 OE1~OE3의 반전 신호를 출력하는 3개의 인버터 회로(16)를 가진다.

<37> 수평 구동 회로 XD는, 1수평 주사 기간마다 공급되는 수평 스타트 펄스 STH를 수평 클럭 신호 CKH에 동기해서 시프트 레지스터를 갖고, 이 수평 주사 기간에 있어서 순차적으로 공급되는 1행(수평 라인)분의 화소 데이터 DATA(영상 신호 S 또는 흑 표시 신호 B)를 이 수평 스타트 펄스 STH의 시프트 위치에 기초하여 취득하여, 계조 기준 전압 VREF를 참조해서 각각 화소 전압 Vs로 변환하고, 또한 래치 출력 펄스 LT에 응답해서 이들 화소 전압 Vs를 병렬적으로 복수의 소스선 X₁~X_n에 출력한다.

<38> 각 행의 액정 화소 PX는 영상 신호 기입용으로부터 흑 삽입 기입까지의 기간만큼 영상 신호의 화소 전압 Vs를 유지해서 영상 신호 표시를 행하고, 또한 흑 삽입 기입용으로부터 다음의 영상 신호 기입까지의 기간만큼 흑 표시 신호의 화소 전압 Vs를 유지해서 흑 삽입(비영상 신호) 표시를 행하게 된다.

<39> 도 3은 이 액정 표시 장치의 동작에서 얻어지는 신호 과정을 도시한다. 수직 구동 회로 YD는 제1 수직 스타트 펄스 STV의 공급에 수반하여 영상 신호 기입용으로 복수의 액정 화소 PX를 1행 단위로 순차적으로 선택하고, 또한 제2 수직 스타트 펄스 STV의 공급에 수반하여 흑 삽입 기입용으로 복수의 액정 화소 PX를 1행 단위로 순차적으로 선택한다. 수직 클럭 신호 CKV는 1수평 주사 기간과 동일한 클럭 주기를 갖고, 게이트 드라이버(11)는 이 수직 클럭 신호 CKV에 동기해서 변경되는 선택 행에 대응하는 게이트선 Y에 대하여 1수평 주사 기간씩 구동 전압을 출력한다. 영상 신호 기입용의 선택에서는, 출력 절환부(12)가 인에이블 신호 OE1~OE3의 조합에 기초하여 선택 행에 대응하는 게이트선 Y에 대한 구동 전압의 출력을 1수평 주사 기간의 전반에서 금지하고, 이 수평 주사 기간의 후반에서 허가한다. 또한, 흑 삽입 기입용의 선택에서는, 출력 절환부(12)가 인에이블 신호 OE1~OE3의 조합에 기초하여 선택 행에 대응하는 게이트선 Y에 대한 구동 전압의 출력을 1수평 주사 기간의 전반에서 허가하고, 이 수평 주사 기간의 후반에서 금지한다. 이에 의해, 각 행의 액정 화소 PX에 대한 영상 신호 기입용의 선택 기간과 다른 행의 액정 화소에 대한 비영상 신호 기입용의 선택 기간을 중복시키지 않는 선택 패턴이 설정된다.

<40> 게이트선 Y₁~Y_m은 1수직 주사 기간에 있어서 1수평 주사 기간씩 영상 신호 기입용으로 순차적으로 선택되어, 각각 대응 수평 주사 기간 H의 후반에서 출력되는 구동 전압에 의해 구동된다. 영상 신호 S, S, S, …의 각각은 대응 수평 주사 기간의 후반에서 화소 전압 Vs로 변환되어서, 병렬적으로 소스선 X₁~X_n에 출력된다. 이들 화소 전압 Vs는 게이트선 Y₁~Y_m의 각각이 대응 수평 주사 기간 H의 후반에서 구동되는 동안에 1행째, 2행째, 3행째, …의 액정 화소 PX에 기입된다.

<41> 또한, 최초로 선택된 행의 액정 화소 PX의 영상 신호 유지 기간이 경과하면, 게이트선 Y₁~Y_m은 흑 삽입 기입용으로 1수평 주사 기간씩 순차적으로 선택되고, 각각 대응 수평 주사 기간 H의 전반에서 출력되는 구동 전압에 의해 구동된다. 흑 표시 신호 B, B, B, …의 각각은 대응 수평 주사 기간 H의 전반에서 화소 전압 Vs로 변환되어서, 병렬적으로 소스선 X₁~X_n에 출력된다. 이들 화소 전압 Vs는 게이트선 Y₁~Y_m의 각각이 대응 수평 주사 기간 H의 전반에서 구동되는 동안에 1행째, 2행째, 3행째, …의 액정 화소 PX에 기입된다.

<42> 도 4는 이 액정 표시 장치의 동작에 의해 표시되는 화상을 도시한다. 도 4에 도시하는 3개의 흑점의 타이밍에

서 표시되는 화상을 비교하면, 영상 신호 기입 위치 및 흑 삽입 기입 위치 사이에 일정한 시간적인 오프셋이 설정되는 것을 알 수 있다. 흑 표시 영역은 전체 면적에 대하여 변화하지 않고, 표시 화면의 상단으로부터 하단을 향해서 이동한다.

<43> 본 실시 형태에서는, 각 행의 액정 화소 PX에 대한 영상 신호 기입용의 선택 기간이 다른 행의 액정 화소 PX에 대한 비영상 신호 기입용의 선택 기간과 중복하는 것이 출력 절환부(12)에 의해 저지되고, 또한 최초의 영상 신호 기입으로부터 비영상 신호 기입까지의 시간이 수직 스타트 펄스 STV의 시간 간격에 의해 조정 가능하다. 따라서, 전체 표시 화면에 차지하는 흑 표시 영역을 원하는 비율로 해서 평균적인 휘도를 안정화할 수 있다. 즉, 흑 표시 영역이 시간적으로 변화되지 않기 때문에, 영상 신호 표시 및 흑 삽입 표시(비영상 신호 표시)를 주기적으로 행함으로써 발생하는 플리커를 저감할 수 있다.

<44> 또한, 수직 구동 회로 YD는, 출력 절환부(12)가 종래의 흑 삽입 구동 방식에서 이용되는 바와 같은 범용적인 게이트 드라이버 IC를 이용해서 구성하는 것이 가능한 게이트 드라이버(11)에 부가된 심플한 구조이기 때문에, 각 행의 액정 화소 PX에 대한 영상 신호 기입용의 선택 기간이 다른 행의 액정 화소 PX에 대한 비영상 신호 기입용의 선택 기간과 중복하는 것을 회피할 수 있는 게이트 드라이버 IC를 신규로 설계하는 경우보다도 제조 코스트를 저감할 수 있다.

<45> 또한, 본 발명은 전술한 실시 형태에 한정되지 않고, 그 요지를 일탈하지 않는 범위에서 다양하게 변형 가능하다.

<46> 도 5는 도 2에 도시하는 수직 구동 회로 YD에 대하여 컨트롤러(5)로부터 공급되는 수직 스타트 펄스 및 수직 클럭 신호의 파형을 서로 다르게 한 변형예에서 얻어지는 신호 파형을 도시한다.

<47> 이 변형예에서는, 수직 구동 회로 YD가 제1 수직 스타트 펄스 STV의 공급에 수반하여 영상 신호 기입용으로 복수의 액정 화소 PX를 1행 단위로 순차적으로 선택하고, 또한 제2 수직 스타트 펄스 STV의 공급에 수반하여 흑 삽입 기입용으로 복수의 액정 화소 PX를 2행 단위로 순차적으로 선택한다. 제1 수직 스타트 펄스 STV는 수직 클럭 신호 CKV의 1클럭 주기분의 펄스 폭으로 설정되고, 제2 수직 스타트 펄스 STV는 2클럭 주기분의 펄스 폭으로 설정된다. 또한, 수직 클럭 신호 CKV는 1수평 주사 기간과 동일한 클럭 주기를 갖고, 또한 3클럭 주기당 1 펄스의 비율로 써닝된다. 이에 수반하여, 인에이블 신호 OE1~OE3의 조합에 대해서도, 도 6에 도시한 바와 같이 변경된다. 이에 의해, 각 행의 액정 화소 PX에 대한 영상 신호 기입용의 선택 기간과 다른 행의 액정 화소에 대한 비영상 신호 기입용의 선택 기간을 중복시키지 않는 선택 패턴이 설정된다.

<48> 전술한 실시 형태 및 변형예에서는, 수직 스타트 펄스 STV 및 수직 클럭 신호 CKV가 출력 절환부(12)에 제어 신호로서 공급되는 3개의 인에이블 신호 OE1~OE3과 함께 이용되었지만, 이를 인에이블 신호는 적어도 2개로 변경하여도 된다.

<49> 당업자라면, 추가의 이점 및 변형이 당업자에게 용이하게 이해할 것이다. 따라서, 본 발명은 광의의 관점에서 본 명세서에서 예시 및 기술된 상세한 설명 및 실시 형태에 한정되지 않는다. 따라서, 첨부된 특허청구범위 및 그 등가물에 의해 정의된 전체적인 발명의 개념의 취지 또는 범위를 벗어나지 않는 한 다양한 변형이 이루어질 수 있다.

발명의 효과

<50> 본 발명에 따르면, 영상 신호 표시 및 비영상 신호 표시를 주기적으로 행함으로써 발생하는 플리커를 저감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 액정 표시 장치의 회로 구성을 개략적으로 도시하는 도면.
- <2> 도 2는 도 1에 도시하는 수직 구동 회로의 구성을 더욱 상세히 도시하는 도면.
- <3> 도 3은 도 1에 도시하는 액정 표시 장치의 동작에서 얻어지는 신호 파형을 도시하는 도면.
- <4> 도 4는 도 1에 도시하는 액정 표시 장치의 동작에 의해 표시되는 화상을 도시하는 도면.
- <5> 도 5는 도 2에 도시하는 수직 구동 회로에 대하여 컨트롤러로부터 공급되는 수직 스타트 펄스 및 수직 클럭 신호의 파형을 서로 다르게 한 변형예에서 얻어지는 신호 파형을 도시하는 도면.

<6> 도 6은 종래의 흑 삽입 구동 방식에 대해서 설명하기 위한 도면.

<7> [도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명]

<8> 1: 어레이 기판

<9> 2: 대향 기판

<10> 3: 액정층

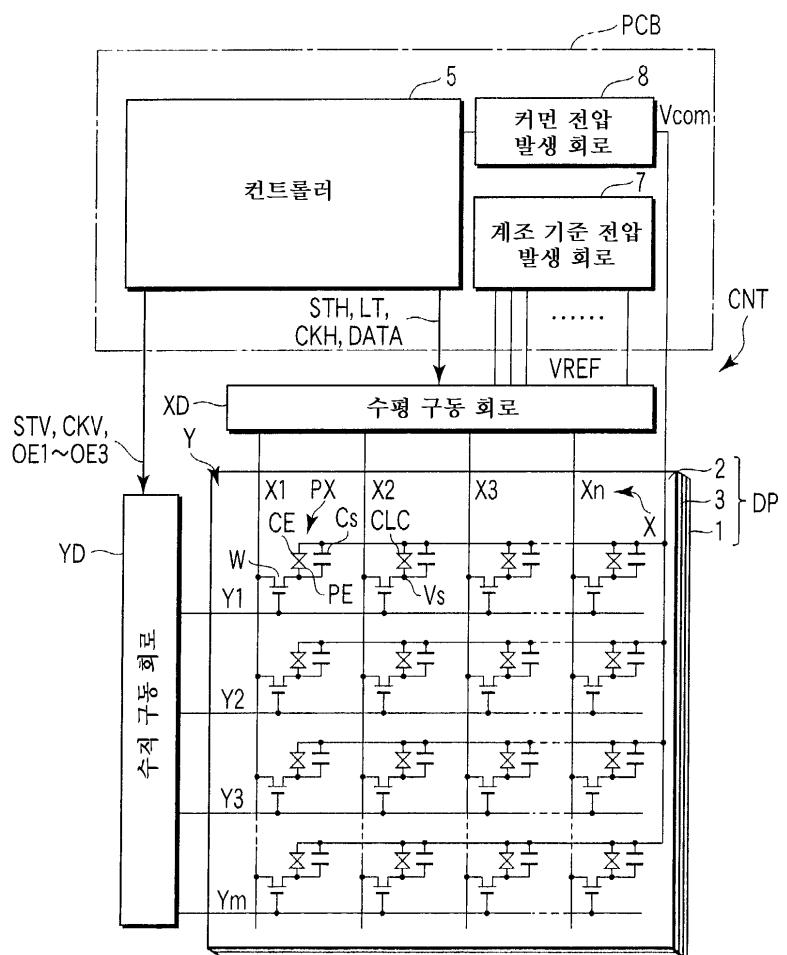
<11> 5: 컨트롤러

<12> 7: 계조 기준 전압 발생 회로

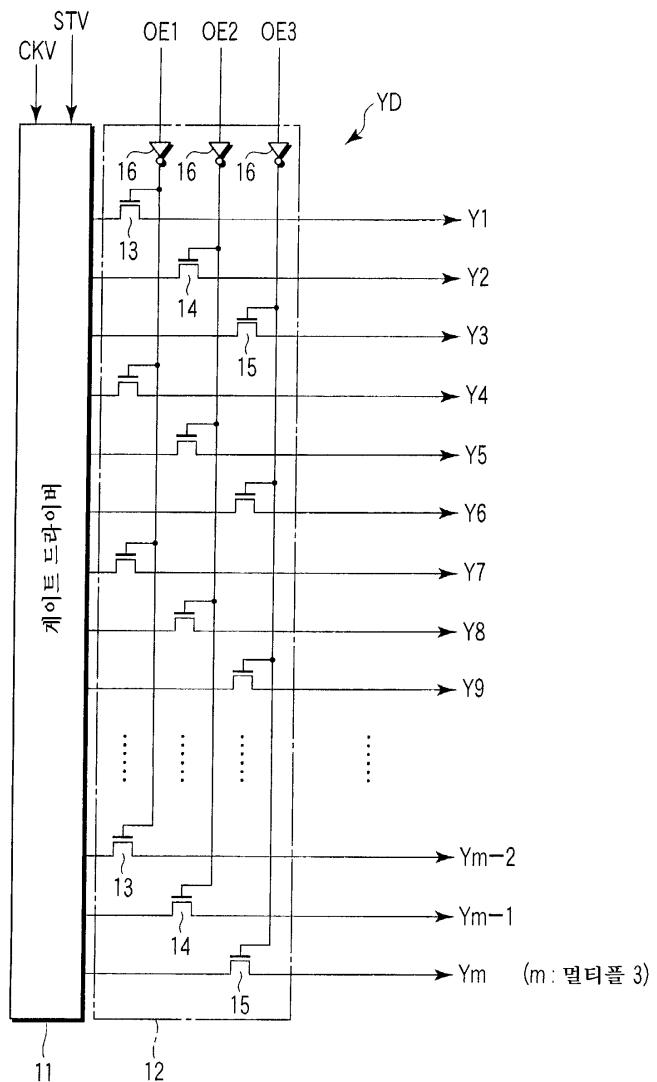
<13> 8: 커먼 전압 발생 회로

도면

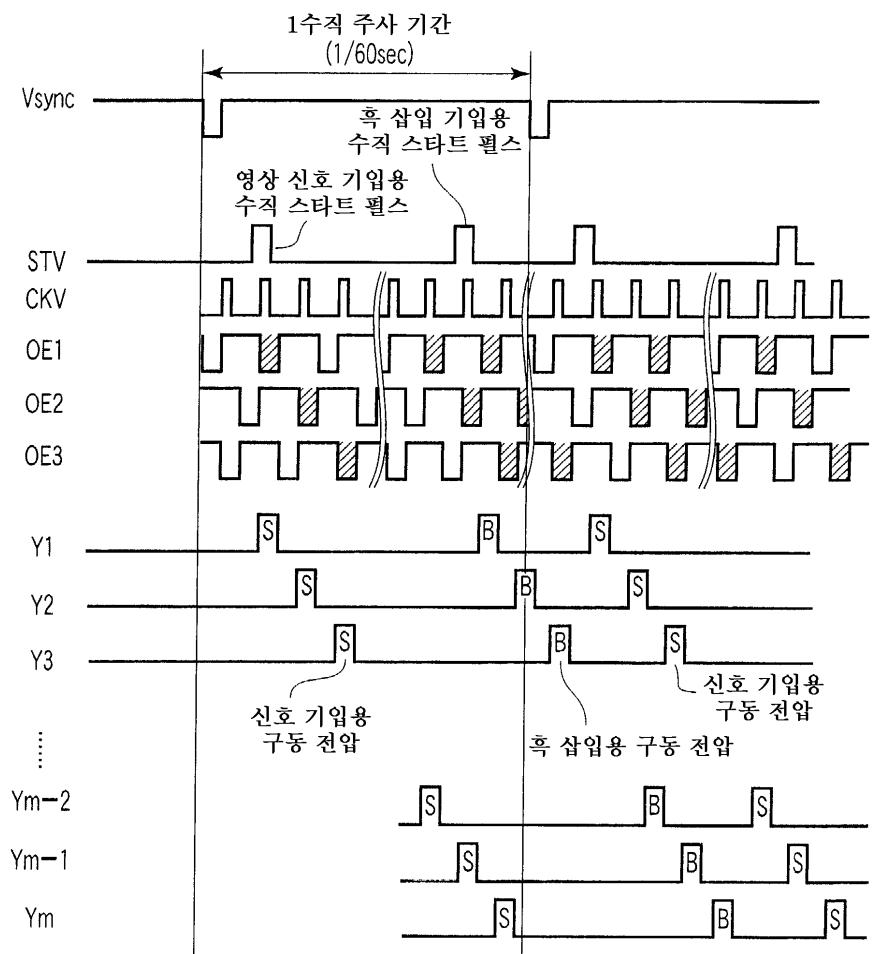
도면1



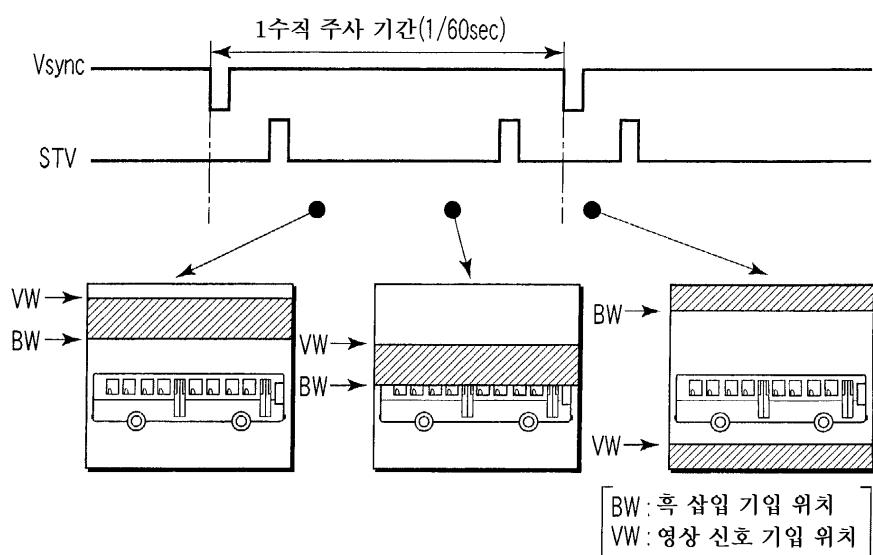
도면2



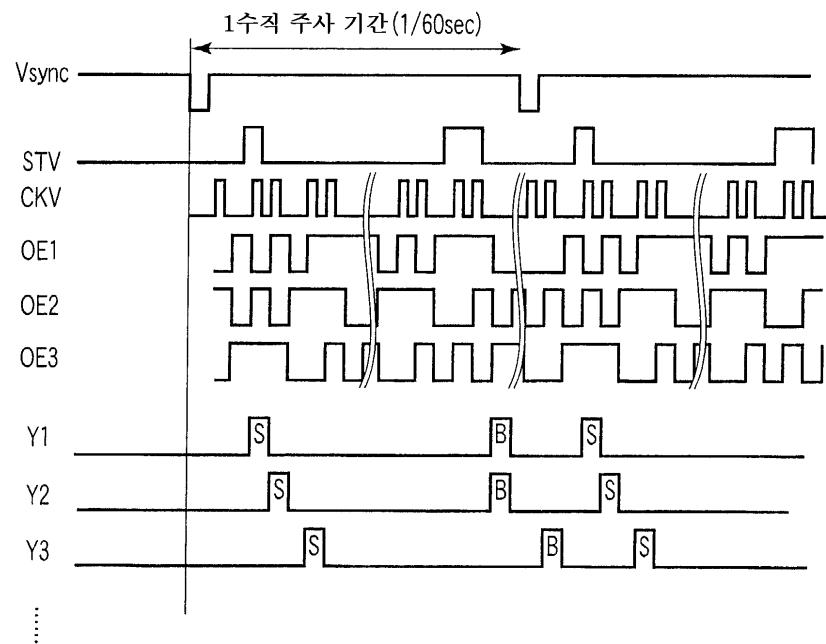
도면3



도면4



도면5



도면6

(종래 기술)

