

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
G02F 1/133

(45) 공고일자 2003년04월10일
(11) 등록번호 10 - 0379605
(24) 등록일자 2003년03월27일

(21) 출원번호 10 - 2000 - 0052667
(22) 출원일자 2000년09월06일

(65) 공개번호 특2001 - 0030279
(43) 공개일자 2001년04월16일

(30) 우선권주장 11 - 252225 1999년09월06일 일본(JP)
2000 - 245198 2000년08월11일 일본(JP)

(73) 특허권자 샤프 가부시기가이샤
일본 오사카후 오사카시 아베노꾸 나가이쎄쵸 22방 22고

(72) 발명자 가와구치다까후미
일본국미에519 - 2182타키군타키초오우카다이13 - 16
야나기도시히로
일본국나라631 - 0801나라시사쿄2 - 3 - 1 - 2 - 502

(74) 대리인 백덕열
이태희

심사관 : 고종욱

(54) 액티브매트릭스형의 액정표시장치, 데이터신호선 구동회로및 액정표시장치의 구동방법

요약

액티브매트릭스형 액정표시장치에 있어서, 데이터신호선의 출력의 총합에 따른 커플링신호가 각각의 데이터신호선을 교차하는 검출용 버스선에 의해 검출된다. 커플링신호는, 기준이 되는 입력신호에 결합콘덴서를 통해 중첩되어, 반전증폭부에서 반전증폭된 후, 공통전극신호로서 출력된다. 이로써, 공통전극신호에는, 상기출력의 총합에 대응하는 파형이 결합된다. 그 결과, 공통전극신호는, 데이터신호선의 출력으로 인한 공통전극의 전위변동에 대응하고, 또한, 위상이 반전되는 결과가 되어, 상기 데이터신호선의 출력으로 인한 횡 샷도우를 방지할 수 있다. 따라서, 저소비전력으로 횡 샷도우를 방지할 수 있는 액티브매트릭스형 액정표시장치를 실현할 수 있다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도1은 본 발명의 제1 실시예를 도시한 것으로, 액정표시장치의 요부구성을 도시한 회로도이다.

도2는 상기 액정표시장치에서 화소의 구성을 도시한 회로도이다.

도3은 상기 액정표시장치의 동작을 도시한 것으로, 흑표시 시의 파형도이다.

도4는 상기 액정표시장치의 동작을 도시한 것으로, 백표시 시의 파형도이다.

도5는 본 발명의 비교예를 도시한 것으로, 공통전극신호를 오버슈트하는 경우를 도시한 파형도이다.

도6은 상기 비교예에 있어서의 화소의 구성을 도시한 회로도이다.

도7은 상기 비교예에 관한 액정표시장치의 요부구성을 도시한 회로도이다.

도8은 상기 실시예의 변형예를 도시한 것으로, 액정표시장치의 요부구성을 도시한 회로도이다.

도9는 상기 실시예의 다른 변형예를 도시한 것으로, 액정표시장치의 요부구성을 도시한 회로도이다.

도10은 상기 실시예의 또 다른 변형예를 도시한 것으로, 액정표시장치의 요부구성을 도시한 회로도이다.

도11은 상기 실시예의 또 다른 변형예를 도시한 것으로, 액정표시장치의 요부 구성을 도시한 회로도이다.

도12는 본 발명의 다른 실시예를 도시한 것으로, 액정표시장치의 요부 구성을 도시한 회로도이다.

도13은 종래예를 도시한 것으로, 액정표시장치의 요부구성을 도시한 블록도이다.

도14는 상기 액정표시장치에 있어서, 횡 샤도우(shadow)가 발생하기쉬운 표시패턴의 1예를 도시한 설명도이다.

도15는 상기 액정표시장치의 동작을 도시한 파형도이다.

도16은 본 발명의 변형예를 도시한 것으로, 액정표시장치의 요부 구성을 도시한 회로도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 예컨대, TFT(Thin - Film - Transistor)형의 액정표시장치와 같은 액티브매트릭스형의 액정표시장치와 데이터신호선 구동회로 및 액정표시장치의 구동방법에 관한 것이다.

최근, 액정표시장치는, CRT(Cathode - Ray - Tube)와 비교하여 소비전력이 적고 소형화가 용이하기 때문에 급속히 보급되고 있다. 이들 액정표시장치 중에서도, 응답속도가 빠르고, 다계조표시가 용이한 액티브매트릭스형의 액정표시장치가 널리 사용되고 있다.

상기 종래의 액티브 매트릭스형의 액정표시장치(101)에서는, 예컨대, 도13에 나타난 바와 같이, 주사신호선 구동회로(104)가, 어떤 주사신호선(GL_j)을 선택하면, 이 주사신호선(GL_j)에 접속된 화소(PIX)에 있어서, 도2에 도시한 전계효과 트랜지스터(SW)가 도통하여, 각 화소(PIX_(i,j))와, 각각에 대응하는 데이터신호선(SL_i)을 접속한다. 한편, 데이터신호선 구동회로(103)는, 영상신호(DAT)에 따라, 상기 각 화소(PIX)로의 표시데이터(D)를 데이터신호선($SL_1 - SL_n$)에 출력하고, 각 화소(PIX)의 화소용량(C_p)에는, 데이터신호선($SL_1 - SL_n$)의 출력과 공통전극전위(V_{com})와의 전위차에 따른 전하가 축적된다. 또한, 선택되지 않은 주사신호선($GL_{\dots}$)에 접속된 화소(PIX)에서는, 스위칭소자(SW)가 차단되어 있고, 화소용량(C_p)의 전하를 유지한다. 여기서, 액정소자는, 인가전압에 따라 투과율이 변화한다. 따라서, 각 주사신호선($GL_1 - GL_m$)을 순차 선택하면서, 각 주사신호선(GL_j)의 선택기간 중에, 각 화소(PIX_(i,j))에 표시데이터(D)를 기입함으로써, 액정표시장치(101)는 상기 영상신호(DAT)에 따른 화상을 액정패널(102)에 표시할 수 있다.

상기 액티브 매트릭스형의 액정표시장치(101)에서는, 주사신호선(GL_j)이 선택되어 있지 않은 동안, 데이터신호선(SL_i)과 화소용량(C_p)이 분리되고, 액정소자에는, 선택시에 화소용량(C_p)에 기입된 표시데이터(D)에 따른 전압이 계속 인가된다. 따라서, 단순 매트릭스형의 액정표시장치에 비해, 비교적 용이하게 다계조표시를 실현할 수 있다.

그러나, 상기 종래의 구성에서, 특히, 보다 넓은 표시화면으로, 보다 고정밀의 액티브 매트릭스형 액정표시장치를 실현하고자 할 경우, 횡 샤도우가 발생하기 쉬워, 화질이 저하하는 문제가 발생한다.

구체적으로 설명하면, 1수평주사기간마다 데이터신호선($SL_1 - SL_n$)의 출력을 극성반전시키는 경우를 예로 들면, 1수평주사기간마다, 전계효과 트랜지스터(SW)의 소스와 공통전극(T_{com}) 사이의 용량을 충방전하는 전류가 흐른다. 또, 대응 용량으로서는, 상기 화소용량(C_p)에 더하여, 데이터신호선($SL_1 - SL_n$)과 공통전극(T_{com}) 사이의 용량, 데이터신호선($SL_1 - SL_n$)과 C_s 버스선과의 크로스용량, 및 데이터신호선($SL_1 - SL_n$)과 주사신호선($GL_1 - GL_m$)과의 크로스용량 등을 들 수 있다.

여기서, 상기 용량의 충방전 전류는, 데이터신호선($SL_1 - SL_n$)의 출력진폭에 따라 다르기 때문에, 공통전극(T_{com})에 접속된 공통전극선(COM)이나, 각 화소용량(C_p)의 보조용량(C_s)에 접속된 C_s 버스선에 있어서, C_s 사이의 저항이나 공통 전이지항, 또는, 공통전극 구동회로(105)의 출력임피던스 등에 따라, 저항성분이 존재하면, 대응 저항성분에 의한 전압강하량이 데이터신호선($SL_1 - SL_n$)의 출력진폭에 따라 변화한다. 그 결과, 1수평주사기간마다의 표시패턴의 차이에 의해, 공통전극전위(V_{com}) 파형의 상승 속도가 변화하게 된다.

예컨대, 도14에 나타난 바와 같이, 1수평주사기간, 모든 데이터신호선($SL_1 - SL_n$)이 백레벨을 출력하는 개소(A)와, 공통전극전위(V_{com})에 대해, 백보다도 전위차가 큰 흑레벨출력을 포함하는 개소(B)를 비교하면, 개소(B) 쪽이, 공통전극선(COM)의 근원 및 C_s 버스선의 근원으로 흐르는 전류가 크다. 따라서, 상기 저항성분에 의해, 공통전극전위(V_{com})파형의 상승은, 도15에 파선으로 나타난 바와 같이, 실선으로 도시한 개소(A)의 경우에 비해 개소(B) 쪽이 크게 둔하게 된다.

여기서, 화소용량(C_p)에 대한 충전기간이 충분히 확보되는 경우에는, 양 개소(A,B)에서, 화소용량(C_p)로의 충전전압 레벨이 동일하게 된다. 그런데, 예컨대, 전계효과 트랜지스터(SW)의 구동능력이나 동작속도가 부족하여, 상기 충전기간 중에 화소용량(C_p)로의 충전이 종료하지 않으면, 각 화소용량(C_p)에는 표시데이터(D)가 도시한 값보다 적은 전하가 기입되고, 비선택기간 중에도 유지된다. 이 경우는, 개소(A)보다도 개소(B) 쪽이 전체적으로 충전이 불충분하게 된다. 그 결과, 개소(B)의 백부분 쪽이 개소(A)의 백부분보다 밝아져, 백횡(白橫) 샤도우가 발생한다. 여기에서는 노멀리 화이트 방식의 액정표시장치를 사용하여 설명하였으나, 노멀리 블랙 방식의 액정표시장치의 경우에도 동일하다.

상기 횡 샤도우의 발생은, C_s 버스선이나 공통전극선(COM)의 저항성분을 감소시켜, 화소용량(C_p)로의 충전시간을 충분히 확보하면 방지할 수 있다. 그런데, 저항성분의 감소나 전계효과 트랜지스터(SW)의 특성향상에는 한계가 있고, 또한, 넓은 고정밀 표시화면의 액정표시장치가 요구되고 있다. 여기서, 표시화면을 확대하면, C_s 버스선이나 공통전극선(COM)의 길이가 길어지기 때문에, 저항성분을 감소시키는 것이 어렵게 된다. 또한, 고정밀의 액정표시장치에서는, 데이터신호선($SL_1 - SL_n$)이나 주사신호선($GL_1 - GL_m$)의 수가 증가하기 때문에, 충전시간의 확보가 곤란하게 된다. 따라서, 특히 이들의 액정표시장치에서는, 횡 샤도우가 발생하기 쉬워 횡 샤도우의 근본적인 제거가 요망되고 있다.

또한, 일본국 특허 제2960268호(1994년 7월8일 공개)에는, 데이터신호선(SL₁ - SL_n)에 절연막을 통해 교차하고, 또한, 용량결합된 센싱 전극과, 상기 센싱 전극에 발생하는 전위변동에 대응하고, 또한, 상기 전위변동을 극성반전시킴으로써 얻어진 전압을 공통전극에 인가하는 인버터를 제공하는 구성에 의해, 각 데이터신호선(SL₁ - SL_n)에 인가되는 전압에 의해 공통전극에 생기는 전위변동을 제거하고, 횡 샷도우의 발생을 방지하는 액티브매트릭스 액정패널이 개시되어 있다. 그러나, 이 구성에 있어서, 공통전극을 구동하기 위해, 상기 인버터의 출력신호를 공통전극에 인가하면, 교류구동할 수 없을 뿐만 아니라, 액정표시장치 전체의 소비전력이 대단히 커진다. 한편, 상술한 바와 같이, 액정표시장치는, 소비전력을 절감하는 용도로 사용되는 경우가 많기 때문에, 횡 샷도우를 제거할 때의 소비전력은 작은 쪽이 바람직하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은, 저소비전력으로 횡 샷도우를 방지할 수 있는 액티브매트릭스형의 액정표시장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 액티브매트릭스형의 액정표시장치는, 상기 목적을 달성하기 위해, 데이터신호선으로의 출력에 기초하여, 상기 출력의 총합에 따른 커플링신호를 생성하는 커플링부와, 공통전극신호를 생성하기 위한 기준으로 되는 구동신호와 상기 커플링신호에 기초하여, 상기 구동신호만으로부터 생성한 공통전극신호와 비교하여, 상기 데이터신호선으로의 출력에 기인하는 전위변동을 억제하도록 영향을 미치는 공통전극신호를 생성하는 공통전극 구동회로를 구비하고 있다.

상기 구성에 의하면, 데이터신호선으로의 출력에 기초하여, 대응 출력의 총합에 따른 커플링신호가 생성되고, 공통전극신호는, 상기 커플링신호와 구동신호에 기초하여 생성된다. 이에 의해, 각 화소의 공통전극에 대하여, 데이터신호선의 출력에 기인하는 공통전극의 전위변동에 대응하고, 또한, 상기 변동과는 역방향의 영향을, 상기 커플링신호가 공통전극에 직접 인가되는 경우보다 낮은 소비전력으로 제공할 수 있다. 또한, 상기 각 화소의 공통전극에는, 표시패턴에 관계없이, 서로 동일한 전압파형이 인가된다. 또한, 공통전극 구동회로가 커플링신호와 구동신호에 기초하여 공통전극신호를 생성하기 때문에, 커플링신호를 공통전극에 직접 인가하는 경우에 비해, 커플링부의 구동능력 및 출력 레인지폭을 억제할 수 있다. 그 결과, 소비전력을 절감하는 동시에, 화소용량의 충전시간을 충분히 확보할 수 없는 경우에도, 횡 샷도우의 발생을 방지할 수 있다.

또한, 본 발명의 다른 바람직한 형태에 관한 액티브매트릭스형의 액정표시장치는, 상기 목적을 달성하기 위해, (i) 표시데이터에 따라, 상기 각 데이터신호선의 출력의 절한 주기에 있어서의 대응 출력의 총합에 따른 커플링신호를 생성하는 커플링부; 및 (2) 상기 공통전극신호를 생성하기 위한 기준이 되는 구동신호와 상기 커플링신호에 기초하여, 상기 구동신호만으로부터 생성한 공통전극신호와 비교하여, 상기 데이터신호선으로의 출력에 기인하는 전위변동을 억제하는 방향의 영향이 제공되는 공통전극신호를 생성하는 공통전극 구동회로를 구비하고 있다.

상기 구성에 의하면, 커플링부는, 데이터신호선으로의 출력을 생성하기 위한 표시데이터에 기초하여, 상기 출력의 총합에 따라 커플링신호를 생성하고, 공통전극 구동회로는, 상기 커플링신호 및 구동신호에 기초하여 공통전극신호를 생성한다. 따라서, 데이터신호선의 출력에 기초하는 경우와 같이, 소비전력을 절감하는 동시에, 화소용량의 충전시간을 충분히 확보할 수 없는 경우에도, 횡 샷도우의 발생을 방지할 수 있다.

또한, 데이터신호선의 출력은 물론, 표시데이터에 따라 출력의 총합을 파악하기 때문에, 데이터신호선 구동회로 및 액정패널을 변경하지 않고 횡 샷도우를 방지할 수 있다.

또한, 상기 각 구성에 있어서, 상기 커플링부는, 상기 구동신호에, 상기 커플링신호를 커플링하는 커플링회로를 구비하고, 상기 공통전극구동회로는, 대응 커플링신호를 커플링한 구동신호를 증폭하여 상기 공통전극신호를 생성하는 것이 바람직하다.

상기 구성에서, 구동신호는, 커플링회로에 의해 커플링신호가 커플링된 후, 공통전극 구동회로에 의해 증폭되어 공통전극신호로 된다. 그 결과, 구동신호를 증폭하여 공통전극신호를 생성하는 구성에, 커플링회로를 제공하는 것만의 비교적 간단한 구성임에도 불구하고, 구동신호를 기준으로 생성되는 공통전극신호를 커플링신호에 따라 제어할 수 있다.

또한, 상기 구성에 있어서, 상기 커플링회로는, 결합콘덴서인 것이 바람직하다. 이 구성에서는, 커플링신호가 수동소자인 결합콘덴서에 의해 커플링되기 때문에, 능동소자에 의해 커플링하는 경우에 비해 액정표시장치의 소비전력을 절감할 수 있다.

또한, 상기 구성에 있어서, 상기 구동신호는, 저항을 통해 상기 공통전극 구동회로에 인가됨과 동시에, 상기 결합콘덴서와 저항의 시정수는, 상기 커플링신호와 구동신호와의 커플링량이, 소정의 값으로 되도록 설정되는 것이 바람직하다. 이 구성에서는, 결합콘덴서와 저항의 시정수로 커플링량을 설정하기 때문에, 고성능의 연산증폭소자를 사용하지 않은 간단한 구성임에도 불구하고, 공통전극신호를 커플링신호에 따라 제어할 수 있다.

또한, 상기 구성에 있어서, 상기 저항의 저항치 및 상기 결합콘덴서의 용량치의 적어도 일방을 조정하는 조정회로를 구비하는 것이 바람직하다. 이 구성에 의하면, 각 액정표시장치는, 각각의 조정수단에 의해, 각각에 발생하는 샤도우의 정도에 따라 대응 샤도우의 발생을 방지할 수 있는 값으로 커플링량을 조정할 수 있다. 그 결과, 변동이 큰 경우에도, 샤도우의 발생을 확실히 방지할 수 있는 액정표시장치를 실현할 수 있다.

한편, 본 발명에 관한 액티브매트릭스형의 액정표시장치의 구동방법은, 각 데이터신호선의 출력의 절환 주기에 있어서, 대응 출력의 총합과 공통전극신호와의 전위차가 작아짐에 따라, 교류구동의 공통전극신호를 둔하게 할 수 있는 것을 특징으로 하고 있다.

따라서, 데이터신호선의 출력에 기인하는 공통전극의 전위변동에 따라, 또한, 대응 변동과는 역방향의 영향이 공통전극신호에 의해서 주어진다. 그 결과, 각 화소의 공통전극에는, 표시패턴에 관계없이, 동일하게 둔해진 전압파형이 인가된다. 그 결과, 화소용량의 충전시간을 충분히 확보할 수 없는 경우에도 저소비전력으로 횡 샤도우의 발생을 방지할 수 있다.

본 발명의 다른 목적, 특징 등은 이하에 도시한 기재에 의해 충분히 이해될 것이다. 또한, 본 발명의 이점은 첨부도면을 참조한 다음 설명으로부터 명백하게 될 것이다.

발명의 구성 및 작용

(제1 실시예)

도1 내지 도11 및 도16을 참조하여, 이하 본 발명의 실시예를 기술한다. 도1에 나타난 바와 같이, 본 실시예에 따른 LCD 장치(1)는, 매트릭스로 구성된 화소(PIX), 데이터신호선 구동회로(데이터신호선 구동수단)(3) 및 화소(PIX)를 구동하기 위한 주사 신호선 구동회로(4)로 구성되고, 화소(PIX) 각각의 표시상태를 나타내는 비디오 신호(DAT)에 따른 화상을 표시할 수 있다.

상기 액정 패널(2)에는, n 개의 데이터신호선($SL_1 - SL_n$) 및 상기 데이터신호선과 교차하는 m 개의 주사 신호선($GL_1 - GL_m$)이 제공된다. n 보다 큰 특정 정수 및 m 보다 큰 특정 정수를 각각 i 및 j 라 하면, 화소($PIX_{(ij)}$)는 데이터신호선(SL_i) 및 주사 신호선(GL_j)의 각각의 결합으로 제공된다. 각각의 화소($PIX_{(ij)}$)는, 두 개의 인접한 데이터신호선(SL_i, SL_{i+1}) 및 두 개의 인접한 주사 신호선(GL_j, GL_{j+1})에 의해 정의되는 부분에서 제공된다.

여기서, 도2에 나타난 바와 같이, 상기 화소($PIX_{(ij)}$)는, 예컨대, (i) 게이트 및 소스가 주사 신호선(GL_j) 및 데이터신호선(SL_i)에 각각 접속된 전계효과 트랜지스터(스위칭소자)(SW) 및 (ii) 전극(화소전극(T_S))이 전계효과 트랜지스터(SW)의 드레인에 접속된 화소용량(C_P)으로 구성된다. 화소용량(C_P)의 다른 전극(공통전극(T_{COM}))은, 모든 화소(PIX)에 공통된 공통 전극(T_{COM})이며, 공통전극 구동회로(공통전극 구동수단)(5)에 의해 활성화된다. 상기 화소용량(C_P)은 액정용량(C_L) 및 필요에 따라 부가되는 보조용량(C_S)으로 구성된다. 보조용량(C_S)이 제공되고, 각 보조용량(C_S)의 전극 중, 전계효과 트랜지스터(SW)와 접속되지 않은 전극에 접속된 신호선(C_S 버스선)이 액정패널(2) 밖으로 인출된 경우, 공통전극 구동회로(5)는, 상기 C_S 버스선에도 공통전극(T_{COM})과 동일한 전위(V_{com})를 인가한다.

상기 화소 $PIX_{(i,j)}$ 에서, 주사 신호선(GL_j)이 선택되면, 전계효과 트랜지스터(SW)가 도통되고, 데이터신호선(SL_i)에 인가되는 전위와 공통전극(T_{COM})에 인가되는 전위(V_{com})와의 차(전압)에 따른 전하가, 화소용량(C_p)에 축적된다. 한편, 상기 주사 신호선(GL_j)의 선택기간이 종료된 후, 전계효과 트랜지스터(SW)가 개방되는 동안, 화소용량(C_p)은 상기 전계효과 트랜지스터가 개방되었을 때의 전위를 계속 유지한다. 여기서, 액정의 투과율 또는 반사율은, 액정용량(C_L)에 인가되는 전압에 따라 변한다. 따라서, 주사 신호선(GL_j)을 선택하여, 데이터신호선(SL_i)에 표시데이터(D)에 따른 전압을 인가하면, 상기 화소($PIX_{(i,j)}$)의 표시상태는 표시데이터(D)와 함께 변화될 수 있다.

본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치(1)는, 예컨대, 매 수평주사주기마다 공통전극전위(V_{com})의 극성을 반전시키는 1H 반전구동을 채택한다. 따라서, 도1에 나타난 공통전극 구동회로(5)는, 매 수평주사주기마다 극성을 반전시키고, 일반적으로 "H" 또는 "L" 레벨의 전위를 공통전극선(COM)에 인가한다. 이로써, 공통전극전위(V_{com})가 일정하고, 데이터신호선 구동회로(3)가 양극의 전위와 음극의 전위 모두를 출력하는 경우에 비해, 액정을 교류 구동할 때의 데이터신호선 구동회로(3)의 출력 범위를 줄일 수 있고, 액정 표시 장치(1)의 소비전력을 줄일 수 있다.

예컨대, 공통전극 구동회로(5)는, 교류구동의 기준이 되는 신호(구동신호)($REVi$)를 반전증폭하여 공통전극전위(V_{com})를 생성한다. 신호($REVi$)는, 저항($R1$)을 통해, 연산증폭기(A1) 등으로 전압 폴로워(follower) 회로(51)에 입력된다. 또한, 반전증폭부(증폭수단)(52)에서, 전압 폴로워 회로(51)의 출력은, 저항($R11$)을 통해, 연산증폭기(A11)의 반전입력단자에 인가된다. 연산증폭기(A11)의 출력은, pnp형 트랜지스터(Q11) 및 npn형 트랜지스터(Q12)로 이루어지는 푸쉬-풀(push-pull) 증폭회로에서 증폭되어, 공통전극선(COM)에 인가된다. 또한, 상기 반전입력단자와 공통전극선(COM)간에는, 저항($R12$)이 제공되고, 연산증폭기(A11)의 비반전 입력단자에는, DC 바이어스 전압이 인가된다. DC 바이어스 전압은, 전원 전압(V_{cc})을 저항($R13$)으로 분압하여 생성된다.

또한, 도1에 도시된 액정표시장치(1)에서, 주사신호선(GL_j)은 주사신호선 구동회로(4)에 의해 선택되고, 선택된 주사신호선(GL_j) 및 선택된 데이터신호선(SL_i)의 각각의 결합에 대응하는 화소($PIX_{(i,j)}$)의 표시데이터(D)는, 데이터신호선 구동회로(3)에 의해, 각각의 데이터신호선($SL_1 - SL_n$)에 출력된다. 한편, 공통전극 구동회로(5)는, 상기 신호($REVi$) 및 후술하는 커플링 신호($S0$)에 따라, 공통전극선(COM)을 구동한다. 이로써, 상기 주사신호선(GL_j)에 접속된 화소($PIX_{(1,j)} - PIX_{(n,j)}$)에는, 각각의 대응 표시데이터(D)가 공급된다. 또한, 주사신호선 구동회로(4)는 주사신호선(GL)을 순차적으로 선택하고, 데이터신호선 구동회로(3)는 데이터신호선($SL_1 - SL_n$)에 표시데이터(D)를 출력한다. 결국, 액정패널(2)의 모든 화소(PIX)에 표시데이터(D)가 기입되고, 액정패널(2)에 화상이 표시된다.

상기 구성 외에, 본 실시예에 따른 액정표시장치(1)에는, 커플링부(11)가 있다. 상기 커플링부(11)에서, 모든 데이터신호선($SL_1 - SL_n$)의 출력의 총합에 따른 파형의 커플링신호($S0$)는, 검출용 버스선(12)에 의해서 검출되어, 바이어스 회로(13), 버퍼회로(버퍼수단)(14) 및, 예컨대, 2000pF 정도의 결합콘덴서(커플링 수단)를 통해, 상기 전압 폴로워 회로(51)의 연산증폭기(A1)의 비반전 입력단자에 인가된다. 이로써, 커플링신호($S0$)가 공통전극전위(V_{com})에 역상으로 커플링되고, 따라서, 데이터신호선($SL_1 - SL_n$)으로부터의 영향과 크기는 같고 위상이 반대인 효과가 공통전극선(COM) 및 C_s 버스선에 주어진다. 결국, 표시패턴에 관계없이, 동일 방법으로 둔해진 전압 파형이 화소($PIX_{(i,j)}$)의 각각의 공통전극(T_{COM})에 인가된다. 따라서, 충전기간이 충분하지 않은 경우에도, 각각의 화소용량(C_p)에 축적되는 전하량에의 영향은, 표시패턴에 관계없이 동일하여, 횡 샤도우(shadow)의 발생을 방지할 수 있다.

구체적으로는, 본 실시예에 따른 액정패널(2)에는, 모든 데이터신호선($SL_1 - SL_n$)과 교차하도록, 검출용 버스선(12)이 제공된다. 이 상태에서, 검출용 버스선(12)은, 모든 데이터신호선($SL_1 - SL_n$)과 용량결합하기 때문에, 검출용 버스선(12)의 전위(커플링 신호(S0))는, 모든 데이터신호선($SL_1 - SL_n$)의 출력의 총합에 따라 변한다. 한편, 검출용 버스선(12)의 일단은, 바이어스회로(13)에서, 저항(13a)을 통해, 전원 전압(Vcc)에 접속되고, 저항(13b)을 통해 접지된다. 상기 저항(13a,13b)은, 예컨대, $1M\Omega$ 정도의 고저항으로 설정되어 있고, 이로써, 검출용 버스선(12)의 일단의 전위는, 전원 전압 Vcc(전원 센터)의 절반에 바이어스 된다. 또한, 바이어스회로(13)의 출력은, 상기 버퍼회로(14)에 의해 버퍼링된 후, 결합콘덴서(15)를 통해, 신호(REVi)에 중첩되어, 전압 폴로워 회로(51)의 연산증폭기(A1)에 신호(REVo)로서 입력된다. 여기서, 공통전극 구동회로(5)의 전압 폴로워 회로(51) 및 반전증폭부(52)는 신호(REVi)를 반전증폭한다. 따라서, 상기 커플링신호(S0)가 공통전극선(COM)에 인가될 때, 신호(S0)는, 커플링신호(S0)의 극성과는 반대로 공통전극전위(Vcom)와 결합된다.

또한, 상기 저항(R1)의 저항 및 결합콘덴서(15)의 용량치는, 신호(REVi)에 대한 신호(REVo)의 둔해진 정도가 커플링신호(S0)에 따라 변함과 동시에 각각의 공통전극(T_{COM})에는 표시패턴에 관계없이 동일하게 둔해진 전압파형이 인가되도록 설정된다. 여기서, 연산증폭소자를 이용하여 공통전극전위(Vcom)의 상승 및 하강 속도를 조정하여, 파형의 둔해진 정도를 조정하기 위해, 구동능력이 큰 고속의 연산증폭소자를 결합할 필요가 있다. 따라서, 액정표시장치(1)의 소비전력이 커지고, 이로 인해 회로구성이 복잡해질 가능성이 있다. 그러나, 본 실시예에서는, 상기 저항치 및 용량치에 의해 결정되는 시정수(time constant)에 따라, 상기 커플링신호(S0)(버퍼회로(14)의 출력신호)와 상기 신호(REVi)간의 결합 정도가 소망의 값으로 설정된다. 따라서, 저소비전력을 가진 간단한 구성임에도 불구하고, 공통전극전위(Vcom)의 파형은 커플링신호(S0)에 따라 둔화될 수 있다.

상기 구성에 있어서, 흑표시가 절반 이상 되는 경우, 즉, 절반 이상의 데이터신호선($SL_1 - SL_n$)이 공통전극전위(Vcom)와는 반대 극성을 가진 신호를 출력하는 경우, 도3에 나타난 바와 같이, 커플링신호(S0)는, 공통전극전위(Vcom)와는 반대의 극성을 갖는다(그 진폭은, 데이터신호선($SL_1 - SL_n$)의 출력의 총합에 따라 결정된다). 따라서, 공통전극전위(Vcom)에 대한 기본 신호가 되는 신호(REVo)의 상승 에지는 덜 둔해지고, 공통전극전위(Vcom)의 하강 에지도 덜 둔해진다. 마찬가지로, 신호(REVo)의 하강 에지 및, 공통전극전위(Vcom)의 상승 에지는, 흑표시의 경우, 덜 둔해진다.

역으로, 백표시가 절반이상 되는 경우, 즉, 절반이상의 데이터신호선($SL_1 - SL_n$)이 공통전극전위(Vcom)와 동일 극성을 갖는 신호를 출력하는 경우, 도4에 도시된 바와 같이, 커플링신호(S0)는, 공통전극전위(Vcom)와 동일 극성을 갖는다(그 진폭은, 데이터신호선($SL_1 - SL_n$)의 출력의 합에 따라 결정된다). 따라서, 신호(REVo)의 상승 에지는 둔해지고, 이로써 공통전극전위(Vcom)의 상승 에지는 더욱 둔해진다. 마찬가지로, 신호(REVo)의 하강 에지 및 공통전극전위(Vcom)의 상승 에지는, 백표시의 경우, 흑표시의 경우에 비해, 더 둔해진다. 또한, 설명의 편의상, 도3 및 도4에서, 결합콘덴서(15)의 버퍼회로(14)측 전극의 전위로서, 커플링신호(S0)를 도시한다.

여기서, 커플링신호(S0)가 중첩되지 않으면, 공통전극(T_{COM})의 공통전극전위(Vcom)는, 도15에 도시된 바와 같이, 더 많은 데이터신호선($SL_1 - SL_n$)이 액정패널(2) 내부에서 흑표시를 제공할 때, 크게 둔해지는 경향이 있다.

그러나, 본 실시예에서, 공통전극전위(Vcom)에 커플링신호(S0)가 중첩되어 있기 때문에, 공통전극(T_{COM})에는, 데이터신호선($SL_1 - SL_n$)에서 받는 것과 크기는 같고 위상이 반전된 신호가 인가된다. 결국, 데이터신호선($SL_1 - SL_n$)의 출력으로 인한 공통전극(T_{COM})의 전압파형변동은 상쇄되고, 횡 샤도우의 발생이 방지된다.

결국, 예컨대, 액정패널(2)이 커서 공통전극저항의 저항치를 충분히 작게 하는 것이 어려운 경우, 또는, 액정패널(2)이 고정밀이고 화소용량(C_p)의 충전시간이 충분하지 않는 경우에도, 아무 문제없이, 횡 샤도우는 방지될 수 있고, 대형인 경우에도 고화질을 제공하는 액정표시장치(1)가 실현된다.

또한, 상기 검출용 버스선(12)은, 예컨대, 주사신호선($GL_1 - GL_m$), C_s 버스선, 또는 예비선을 형성할 때의 라인-게이트 레이어에서 형성될 수 있다. 따라서, 특히, 검출용 버스선(12)을 제조하기 위한 공정을 부가하지 않고, 상기 라인-게이트 레이어의 패턴만을 변경함으로써 상기 검출용 버스선(12)을 제조할 수 있다.

또한, 검출용 버스선(12)은, 각 데이터신호선($SL_1 - SL_n$)과 교차하고 있으면, 어디든지 배치될 수 있지만, 예컨대, 백라이트 및 그 구동회로와 같이 노이즈의 발생량이 큰 회로로부터 떨어진 곳에 있는 것이 바람직하다. 또한, 검출용 버스선(12)은, 예컨대, ITO(Indium Tin Oxide) 전극을 사용함으로써, 상기 회로들로부터 밀폐되는 것이 좋다. 이에 의해, 검출용 버스선(12)에서 혼합되는 노이즈를 삭감할 수 있으므로, 커플링신호(S0)의 보다 정확한 검출을 할 수 있고, 횡샤도우를 보다 확실히 방지할 수 있다.

여기서, 본 실시예는, 연산증폭기 출력의 피드백라인에 소저항을 삽입하여, 소저항의 전후로, 공통전극전위(Vcom)의 구동파형 및 보조용량(C_S)의 구동파형을 각각 취득, 부하에 따라, 공통전극전위(Vcom)의 구동파형 또는 보조용량(C_S)의 구동파형 중 어느 한 변화부를 오버슈트(overshoot) 또는 언더슈트(undershoot)되는 구성과 비교한다. 상기 구성에서, 예컨대, 도5에 도시된 바와 같이, 흑표시 동안, 공통전극(T_{COM})의 구동파형(Vcom) 또는 보조용량(C_S)의 구동파형이 오버슈트 또는 언더슈트되고, 따라서 공통전극(T_{COM})의 전위변동이 억제되어 횡샤도우를 방지한다.

구체적으로는, 도6에 도시된 바와 같이, 화소용량(C_P)의 비드레인층 전극(T_{COM})과 보조용량(C_S)의 비드레인층 전극에는, 각각 서로 다른 구동신호(Vcom, Vcs)가 인가된다. 상기 구동신호(Vcs)는 다음과 같이 인가된다. 예컨대, 도7에 도시된 액정표시장치(71)와 같이, 공통전극 구동회로(75)가 기준 신호(REV)를 반전증폭하여 구동신호(Vcom)를 생성할 때, 연산증폭기(71) 출력의 피드백선에 저항(R71) 및 소저항(R72)을 삽입하여, 저항(R71) 및 소저항(R72)의 접속점의 전위를 구동신호(Vcs)로서 인가한다.

그러나, 상기 구성에서, 상기 구동파형(Vcom 또는 Vcs) 중 어느 하나는, 강제적으로 횡샤도우의 상쇄 과정을 거치고, 따라서, 일부 표시패턴에서는, 횡샤도우가 남아있을 가능성이 있다. 또한, 구동회로, 예컨대, 연산증폭기용 전원전압 범위는, 오버슈트(언더슈트)를 위해 넓어져야 하고, 오버슈트(언더슈트)량이 증가함에 따라 소비전류가 증가한다. 결국, 횡샤도우가 방지되지 않는 경우에 비해, 액정표시장치(71)의 소비전력이 대폭 증가한다. 또한, 상기 구성은, 공통전극(T_{COM})의 구동신호 및 보조용량(C_S)의 구동신호(Vcs)가 분리된 액정패널(72)에만 적용된다.

반면, 본 실시예에 따른 액정표시장치(1)는, 모든 데이터신호선($SL_1 - SL_n$)의 출력 합의 파형이 공통전극전위(Vcom)와 역상으로 결합되도록 구성되어, 백표시 때의 공통전극전위(Vcom)가, 흑표시의 경우보다 크게 둔해진다. 이로써, 데이터신호선($SL_1 - SL_n$)에 의한 공통전극(T_{COM})의 전위변동이 상쇄된다. 따라서, 상기 비교예에 비해, 공통전극 구동회로(5)의 출력 범위를 좁힐 수 있고, 전력소비는 줄일 수 있다.

또한, 오버슈트 또는 언더슈트의 경우, 오버슈트 또는 언더슈트량이 증가되면, 수직 샤도우가 발생할 가능성이 있지만, 본 실시예에서는, 공통전극전위(Vcom)가 둔해지기 때문에, 횡샤도우가 방지됨에도 불구하고, 수직 샤도우는 발생하지 않는다.

여기서, 검출된 공통전극전위(Vcom)의 변동이 상쇄되도록, 공통전극구동회로(5)가 공통전극전위(Vcom)를 구동하는 경우, 즉, 공통전극전위(Vcom)가 피드백 제어되는 다른 실시예에서는 실전압이 보정된다. 따라서, 실전압의 증감이 상쇄되는 방향으로, 공통전극전위(Vcom)의 진폭은 신속히 증가 또는 감소될 필요가 있다. 따라서, 전원전압범위가 실전압보다 넓게 설정되고 피드백회로의 응답속도는 충분히 높게 설정될 필요가 있기 때문에, 공통전극 구동회로(5)는 소비전력이 증가하는 경향이 있다. 또한, 피드백회로가 진동하지 않도록, 게인(gain) 및 위상을 설정해야 한다.

반면, 본 실시예에서, 데이터신호선($SL_1 - SL_n$)의 출력에 따라, 공통전극전위(Vcom)는 둔해진다. 따라서, 전압진폭이 증감하도록 공통전극전위(Vcom)를 구동할 필요가 없고, 바이어스회로(13) 및 버퍼회로(14)의 응답속도가 상기 피드백회로보다 느리게 설정되는 경우에도, 횡샤도우는 방지될 수 있다. 결국, 액정표시장치(1)의 소비전력은 줄일 수 있는 반면, 상기 진동 방지를 위한 구성은 필요 없다.

또한, 본 실시예에서, 커플링신호(S0)는, 반전증폭부(52) 및 전압 폴로워 회로(51)의 입력측에서의 공통전극전위(Vcom)보다 진폭이 작은 신호(REVi)와 결합되어 있다. 따라서, 증폭 전에 커플링이 이루어지기 때문에, 공통전극전위(Vcom)에 직접 결합되는 경우에 비해, 버퍼회로(14)의 출력의 진폭은 작게 설정될 수 있고, 따라서, 소비전력을 줄일 수 있다.

또한, 상기 커플링신호(S0)는, 수동소자인 결합콘덴서(15)에 의해 결합되기 때문에, 증폭회로와 같은 능동소자로 커플링하는 경우에 비해, 회로구성은 단순화될 수 있고, 소비전력은 줄일 수 있다. 또한, 능동소자로 커플링하는 구성은, 고속동작으로 인해, 보다 큰 구동회로가 필요하고, 따라서 소비전력이 증가한다. 반대로, 수동소자로 커플링하는 회로에서는, 고정밀 액정표시장치(1)와 같이, 데이터신호선(SL₁ - SL_n)의 출력을 절환하는 주기가 짧은 경우에도, 소비전력의 증가는 방지된다.

또한, 본 실시예에서, 커플링신호(S0)와 구동신호(REVi)의 커플링량은, 상기 결합콘덴서(15)의 용량치 및 신호(REVi)가 통과하는 저항(R1)의 저항치에 따라 결정되는 시정수가 소망의 값을 갖도록 설정되기 때문에, 비교적 용이하게 커플링량을 소망의 값에 설정할 수 있다.

보다 구체적으로는, 상기 커플링신호(S0)가 상기 공통전극 구동회로(5)의 출력측에 결합콘덴서를 통해 결합되는 비교예에서, 결합 정도를 조절하기 위해 공통전극 구동회로(5)의 출력선에 저항을 삽입하는 경우, 상기 저항이 공통전극(T_{COM})의 입력 임피던스를 증가시키므로, 횡 샤프도우가 보다 현저하게 된다. 또한, 임피던스 증가를 억제하기 위하여, 결합콘덴서의 용량만을 조정하여 결합 정도를 조정하기 위해서는, 보다 큰 용량의 결합콘덴서를 사용해야 하므로, 소망의 값에 설정하는 것이 어렵게 된다.

이에 반해, 본 실시예에서, 커플링신호(S0)는 공통전극 구동회로(5)의 전단에(반전증폭부(52) 및 전압폴로워회로(51)의 입력측에) 구동신호(REVi)의 단계에서 결합된다. 따라서, 구동신호(REVi)의 단계에서 삽입된 저항(R1)에 의해서 임피던스가 증가하더라도, 반전증폭부(52) 및 전압폴로워회로(51)등과 같은 증폭기를 통과시킴으로써, 파형을 변화시키지 않고, 공통전극(T_{COM})의 입력 임피던스를 대단히 작은 값에 유지할 수 있다. 결국, 입력 임피던스의 증가에 의한 횡 샤프도우의 증가 없이, 저항치 및 용량치로 결합 정도를 조절할 수 있다.

또한, 도9에 도시된 바와 같이, 본 실시예는, 도1에 도시된 바와 같이 검출용 버스선(12)이 액정패널(2)에 제공되고 있는 경우를 예를 들어 설명하였지만, 검출용 버스선(12)은 드라이버 IC 회로(D1)에 통합되어 데이터신호선 구동회로(3)를 형성한다. 상기 구성에서, 모든 데이터신호선(SL₁ - SL_n)의 출력의 합이 되는 커플링신호(S0)는, 검출용 버스선(12)이 액정패널(2)에 제공되는 경우에 비해, 데이터신호선 구동회로(3)에 보다 가까운 위치에서 검출된다. 따라서, 외부 노이즈의 영향을 덜 받기 때문에, 보다 정확히 커플링신호(S0)를 검출할 수 있고, 횡 샤프도우를 보다 확실히 방지할 수 있다.

또한, 액정표시장치(1)는, 검출용 버스선(12)이 없는 액정패널(2) 및 구동 IC 회로(D1)의 결합으로 구성될 수 있다. 따라서, 액정표시장치(1)를 설계할 때, 검출용 버스선(12)을 가지는 액정패널(2)만으로 선택하는 경우에 비해, 액정패널(2)의 선택 폭은 넓어진다.

또한, 도9에 도시된 액정표시장치(1b)와 같이, 드라이버 IC회로(D2)는, 검출용 버스선(12)뿐만 아니라, 바이어스회로(13) 및 버퍼회로(14)가 포함될 수 있다. 상기 구성으로, 드라이버 IC회로(D2)의 외부에 버퍼회로를 구성할 필요가 없기 때문에, 액정표시장치(1)의 제조공정을 간단히 구성할 수 있다. 또한, 버퍼회로(14)가 커플링신호(S0)를 증폭하므로, 버퍼회로(14)의 후단은 노이즈의 영향을 덜 받게 된다. 결국, 보다 정확한 커플링신호(S0)가 공통전극전위(V_{com})와 결합될 수 있고, 따라서 횡 샤프도우를 방지할 수 있다.

또한, 본 실시예는, 드라이버 IC회로(D2)가 검출용 버스선(12)으로 구성되는 경우를 일례로서 설명하고 있지만, 검출용 버스선(12)이 액정패널(2)에 제공되는 한편, 도10에 나타난 액정표시장치(1c)와 같이, 바이어스 회로(13) 및 버퍼회로(14)가 드라이버 IC회로(D3)에 제공될 수 있다. 상기 구성은, 도9의 경우와 같이, 버퍼회로(14)등이 외부에 제공되는 경우에 비해, 제조공정을 단순화할 수 있는 동시에, 보다 정확한 커플링신호(S0)를 공통전극전위(V_{com})에 결합시킬 수 있다. 이 경우에, 검출용 버스선(12)은 드라이버 IC회로(D3)에서 바이어스회로(13)에 접속해야 하지만, 드라이버 IC회로(D3)는, 데이터신호선(SL₁ - SL_n)에서 액정패널(2)과 접속되고, 액정패널(2)의 근방에 배치되어 있다. 따라서, 검출용 버스선(12)을 접속하더라도, 제조공정의 단계 수는 크게 증가하지 않으며, 커플링신호(S0)에 혼합되는 노이즈도 낮아질 수 있다.

또한, 검출용 버스선(12)의 출력이 버퍼링되므로, 버퍼회로(14)의 출력측에서 입력측에 외부 노이즈가 신호에 혼합되지 않는다. 따라서, 데이터신호선(SL₁ - SL_n)의 출력에 혼합되는 외부 노이즈도 줄일 수 있고, 영상신호(DAT)에 충실한 화상을 표시할 수 있다.

또한, 도1, 도8 내지 10에 나타난 상기 구성은, 검출용 버스선(12)이 1개인 경우를 예로써 설명하였지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대, 도11에 나타난 액정표시장치(1d)와 같이, 검출용 버스선(12)을 복수로 분할하여, 각각의 검출용 버스선(12)에 의해 검출된 파형의 합은 공통전극전위(Vcom)에 역상으로 결합될 수 있다. 상기 구성에서, 검출용 버스선(12)의 출력단과 이로부터 가장 먼 데이터신호선(SL)과의 거리를 단축할 수 있기 때문에, 검출용 버스선(12)의 저항성분의 영향은 억제될 수 있고, 나아가, 커플링신호(S0)를 더 정확히 검출할 수 있다. 또한, 상기 총합이 커플링되면, 바이어스회로(13) 및 버퍼회로(14)는, 모든 검출용 버스선(12)에 공통되도록 제공될 수도 있고, 또는 복수의 버스선이 제공될 수도 있다.

또한, 도1, 도8 내지 도10에 나타난 상기 구성은, 적어도 하나의 검출용 버스선(12)이 모든 데이터신호선(SL₁ - SL_n)에 교차하고 있는 경우를 예로써 설명하였지만, 거의 모든 데이터신호선(SL₁ - SL_n)과 교차하고 있으면, 모든 데이터신호선과 교차하고 있는 경우와 거의 같은 커플링신호(S0)를 검출할 수 있다. 상기의 경우, 검출용 버스선(12)과 교차하는 데이터신호선(SL)은 청구항에 기재된 데이터신호선에 대응한다. 그러나, 어떠한 검출용 버스선(12)과도 교차하지 않고, 커플링신호(S0)에 영향을 주지 않는 데이터신호선(SL)의 수가 증가함에 따라, 상기 검출용 버스선(12)에 의해 검출된 커플링신호(S0)의 파형과, 모든 데이터신호선(SL₁ - SL_n)의 출력의 총합의 파형과의 오차가 증가할 가능성이 있으며, 이로써, 횡 샤프도를 방지할 수 없게 된다. 따라서, 검출용 버스선(12)은, 모든 데이터신호선(SL₁ - SL_n)과 교차하는 것이 바람직하고, 만일 검출용 버스선(12)과 교차하지 않는 데이터신호선(SL)이 존재할 경우, 그 수는, 횡 샤프도가 묵시되지 않을 정도로 억제되는 것이 바람직하다. 상기 수치상의 제한은, 실험을 통해 얻을 수 있으며, 횡 샤프도를 묵시적으로 관찰되도록 하는 공통전극전위(Vcom)의 변동폭과 커플링신호(S0)의 진폭 등을 기초로 평가될 수 있다.

또한, 상기 설명은, 데이터신호선(SL₁ - SL_n)의 출력의 총합의 파형이 각각의 데이터신호선(SL₁ - SL_n)과 용량결합하는 검출용 버스선(12)에 의해 검출되는 경우를 예로써 설명하였지만, 유사 파형을 검출할 수 있는 한, 예컨대, 데이터신호선 구동회로(3)의 출력버퍼에 흐르는 전류를 검출할 수도 있다. 그러나, 검출용 버스선(12)으로 검출하는 경우, 상기된 바와 같이, 검출용 버스선(12)은 액정표시장치(1)의 제조공정과 다른 공정에서 형성되기 때문에, 제조공정 및 회로구성을 간략화 할 수 있다.

(제2 실시예)

또한, 상기 제1 실시예는, 데이터신호선(SL₁ - SL_n)의 출력의 총합을 가리키는 커플링신호(S0)가 데이터신호선(SL₁ - SL_n)을 교차하는 검출용 버스선(12)을 이용하여 검출되고, 상기 검출신호는 공통전극전위(Vcom)에 역상으로 결합하는 경우를 예로써 설명하였다. 반면, 본 실시예는, 커플링신호를 발생시키는 다른 방법으로, 데이터신호선(SL₁ - SL_n) 출력의 총합 파형이 데이터신호선 구동회로(3)에의 입력신호를 기초로 산출되는 경우를 설명한다.

구체적으로, 도12에 나타난 바와 같이, 본 실시예에 따른 액정표시장치(1e)는, 도1에 나타난 검출용 버스선(12), 바이어스회로(13) 및 버퍼회로(14) 대신, 연산처리부(연산수단)(21) 및 D/A 변환기(전압발생수단)(22)를 포함하는 커플링부(11e)가 제공된다.

상기 연산처리부(21)는, 클럭신호(CKS) 및 스타트신호(SPS)를 참조하여 영상신호(DAT)로부터 각 화소에 입력된 표시데이터(D)를 추출하고, 데이터신호선 구동회로(3)가 데이터신호선(SL₁ - SL_n)의 출력을 변화시킬 때 데이터신호선(SL₁ - SL_n)의 출력합을 주기적으로 계산한다.

본 실시예는, 공통전극전위(Vcom)의 극성이 매 수평 주사주기마다 반전되고, 따라서 데이터신호선 구동회로(3)는, 매 수평주기마다 데이터신호선(SL₁ - SL_n)의 출력을 절환한다는 점에서, 예컨대, 1H 반전구동 방법을 채택한다. 결국, 본 실시예에 따른 연산처리부(21)는, 1수평주사주기동안 표시데이터(D)를 평균하여, 1수평주사주기의 출력데이터의 평균을 산출한다.

한편, D/A 변환기(22)는, 상기 출력데이터의 평균을 아날로그 값으로 변환한다. 이에 의해, 도1에 나타난 커플링신호(S0)와 실질적으로 동일한 파형, 즉, 데이터신호선(SL₁ - SL_n)의 출력합과 동일한 파형을 갖는 커플링신호(S1)가 결합콘덴서(15)에 인가되어, 공통전극전위(Vcom)에 역상으로 결합된다.

결국, 제1의 실시예와 마찬가지로, 데이터신호선(SL₁ - SL_n)으로부터 인가되는 것과 크기는 같고 위상이 반대인 효과가 공통전극(Tcom)에 인가된다. 따라서, 공통전극전위(Vcom)가 오버슈트 또는 언더슈트되는 경우에 비해, 낮은 소비전력으로, 횡 샤도우를 방지할 수 있다. 또한, 제1 실시예와 마찬가지로, 커플링신호(S1)는, 수동소자인 결합콘덴서(15)를 통해 신호(REVi)와 결합된다. 따라서, 능동소자를 통해 결합되는 경우나 공통전극전위(Vcom)로 결합되는 경우에 비해 소비전력을 줄일 수 있다.

또한, 본 실시예에서, 예컨대, 거의 모든 데이터신호선(SL₁ - SL_n) 출력의 총합의 파형이 제1 실시예와 마찬가지로 계산에 의해 결정되도록 몇 개의 표시데이터(D)는 무시되어도 좋다. 이 경우, 상기 파형 산출시 출력이 사용되는 데이터신호선(SL)은 청구항에 설정된 데이터신호선에 대응한다. 그러나, 이 경우에도, 모든 데이터신호선(SL₁ - SL_n)의 총합의 파형과 상기 파형의 오차범위가 횡 샤도우가 발생되지 않는 범위에 들어오도록 계산하는 것이 바람직하다.

또한, 본 실시예에서, 제1 실시예와는 달리 커플링신호(S1)는, 데이터신호선 구동회로(3)의 출력이 아니라, 입력을 기초로 계산에 의해 결정된다. 따라서, 횡 샤도우가 일어나지 않는 액정표시장치(1e)는, 액정패널(2), 검출용 버스선(12)이 없는 데이터신호선 구동회로(3) 및 커플링부(11e)를 결합함으로써 구현된다. 이 결과, 액정표시장치의 설계에 있어서의 선택폭은, 특수한 액정패널(2) 또는 데이터신호선 구동회로(3)가 제공되는 경우에 비해 증가될 수 있다.

또한, 상기 구성에 있어서, 커플링신호(S1)는 연산처리부(21)에 의해 결정된 디지털 값에 따라 생성된다. 따라서, 도1에 나타난 검출용 버스선(12)으로 커플링신호(S0)를 검출하는 경우에 비해, 외부 노이즈의 영향을 받지 않는 보다 안정한 커플링신호(S1)를 생성할 수 있다.

여기서, 주사신호선(GL) 및 데이터신호선(SL)의 저항, 용량 등은 그 값이 균일하지 않고, 제조조건의 변화와 같은 생산과정에서의 변화로 인해 값이 다르다. 따라서, 공통전극전위(Vcom)가 보정되지 않는 경우, 즉, 커플링부(11 또는 11e)가 존재하지 않는 경우, 액정패널(2)에서의 횡 샤도우는 액정패널(2)마다 다르다.

또한, 제1 실시예와 같이, 커플링신호가 검출용 버스선(12)을 이용하여 생성되는 경우, 커플링신호(S0)의 파형은, 검출용 버스선(12)의 저항 및 검출용 버스선(12)과 데이터신호선(SL)간의 용량 또는 액정패널(2)에 따라 변하기 때문에, 데이터신호선(SL)의 출력 신호파형이 액정패널(2)간에 균일할지라도, 액정패널(2)에 따라 변한다. 또한, 제1 및 제2 실시예의 어느 하나에 있어서, 버퍼회로(14) 및 D/A 변환기(22)의 오프셋 전압의 변동과 같은, 커플링부(11 또는 11e)를 구성하는 회로의 특성 변화 역시, 액정패널(2)마다 커플링신호(S0, S1)의 파형 변화를 일으킨다.

따라서, 상기 변동이 큰 경우에는, 도16에 나타난 액정표시장치(1f)와 같이, 커플링신호(S0, S1)의 커플링량을 조정하는 조정회로(16)를 제공하는 것이 바람직하다. 또한, 조정회로(16)는, 제1 및 제2 실시예의 액정표시장치(1-1e)중 어느 하나에서 제공될 수 있지만, 이하, 조정회로(16)가 도1에 나타난 액정표시장치(1)에 제공되는 경우에 대해 설명한다.

구체적으로는, 상기 액정표시장치(1f)에서, 커플링신호(S0)(버퍼회로(14)의 출력신호)는, 결합콘덴서(15)를 통해 공통전극전위(Vcom)를 교류구동할 때의 기준이 되는 신호(REVi)에 커플링된다. 여기서, 상기 신호(REVi)는, 저항(R1)을 통해 입력되므로, 신호(REVi)와 버퍼회로(14)의 출력신호간의 커플링량은 결합콘덴서(15)의 용량과 저항(R1)의 저항치에 의해 설정된 시정수에 따라 결정된다.

한편, 상기 액정표시장치(1f)의 저항(R1)은, 예컨대, 전자 볼륨(electron volume)이고, 그 저항치는 인가전압에 의해서 조정될 수 있다. 또한, 상기 조정회로(16)는, 예컨대, 사용자 등의 지시에 의해, 저항(R1)에 인가되는 전압을 조정하도록 구성된다. 따라서, 신호(REVi)와 버퍼회로(14)의 출력신호간의 커플링량을 조정할 수 있다.

결국, 액정표시장치(1f)가 너무 크게 변하고, 커플링량의 균일한 설정이 횡 샤도우를 방지할 수 있을 정도로 충분치 못한 경우에도, 조정회로(16)는, 각각의 횡 샤도우의 크기에 따라 커플링량을 조정함으로써, 횡 샤도우가 발생하지 않도록 커플링량을 설정한다. 따라서, 액정표시장치(1f)가 매우 크게 변하는 경우에도 각각의 액정표시장치에서 횡 샤도우를 확실히 방지할 수 있다.

또한, 상기 구성에서, 조정회로(16)로부터의 신호에 따라 저항(R1)의 저항치를 조정하지만, 예컨대, 저항(R1)은 반고정 저항으로 구성되어, 저항치를 수동으로 조정할 수도 있고, 복수의 저항기를 병렬 또는 직렬로 접속하여, 레이저광 등으로 일부의 저항을 분리하여 저항치를 조정할 수도 있다. 그러나, 상기 구성과 같이, 신호에 의해 조정이 이루어지는 경우, 상기 수동조정의 경우에 비해, 그 회로는 조립의 최종 단계에서 조정이 가능하도록 쉽게 구성될 수 있다. 따라서, 완성품 단계에서, 커플링량을 조절할 수 있는 액정표시장치(1f)는 샤도우 효과를 최소화함으로써 실현될 수 있다. 이 경우, 커플링량을 어느 정도 조정한 후, 제품을 조립할 수 있으며, 그 후 커플링량은 완성품 단계에서 더 조정될 수 있다. 결국, 커플링량은 쉽게 조정될 수 있으며, 생산효율은 향상될 수 있다.

또한, 상기 구성에서, 저항(R1)의 저항치는 조정될 수 있지만, 상기 저항 대신 또는 저항에 덧붙여, 결합콘덴서(15)의 용량치를 조정함으로써 거의 같은 효과를 얻을 수 있다. 그러나, 상기 결합콘덴서(15)는, 버퍼회로(14)의 출력신호의 직류성분을 차단하여 교류성분을 추출하는 기능도 갖고 있으므로, 용량치는, 상기 기능을 유지할 수 있는 범위에서 설정되어야 하고, 특정치 이하로 설정될 수는 없다. 이 결과, 용량치만으로 시정수가 조정되는 경우, 시정수 선택 범위의 향상은 어렵다. 또한, 일반적으로, 용량치의 조정은 저항치의 조정보다 어렵다. 따라서, 본 실시예에서, 저항(R1)을 조정하는 것이 바람직하다.

또한, 상기 제1 및 제2의 실시예는, 횡 샤도우를 방지하기 위해, 1H 반전구동 방법의 경우를 설명하였지만, 1도트 반전구동 방법도 적용될 수 있다. 그러나, 횡 샤도우는 1도트 반전구동 방식의 경우에 비해, 1H 반전구동 방식에 의해 얻어지는 표시 패턴에서 보다 더 현저하다. 따라서, 상기 실시예는, 상기와 같이, 1H 반전구동 방식이 적용되는 것이 보다 효과적이다.

또한, 상기 실시예는, 공통전극전위(Vcom)를 교류구동하는 경우를 설명하였지만, 공통전극전위(Vcom)를 직류구동하는 경우, 즉, 공통전극전위(Vcom)가 반전되지 않는 경우에도 적용될 수 있다. 이 경우에도, 공통전극신호(Vcom)의 사용으로, 데이터신호선(SL₁ - SL_n)의 출력에 기인한 공통전극(Tcom)의 전위변동에 대응하고, 또한, 위상이 역방향인 영향이 주어진다. 이에 의해, 표시 패턴에 관계없이 각각의 화소(PIX)의 공통전극(Tcom)에는, 균일한 전압파형이 인가된다. 결국, 화소용량(Cp)의 충전시간을 충분히 확보할 수 없는 경우에도, 교류구동의 경우와 같이, 횡 샤도우를 방지할 수 있다.

이상과 같이, 본 발명에 따른 액티브매트릭스형 액정표시장치(1, 1a - 1f)는, 복수의 주사신호선(GL₁ - GL_m), 주사신호선을 교차하는 복수의 데이터신호선(SL₁ - SL_n), 및 스위칭소자에 대응하는 주사신호선의 주사신호에 의한 도통 지시에 따라, 대응 화소 전극(Ts)을 대응 데이터신호선에 접속시키는 스위칭소자(전계효과 트랜지스터(SW))를 포함하고, 상기 주사신호선과 데이터신호선의 조합에 각각 대응하여 제공된 화소(PIX_(i,j)), 액정층(액정용량(C_L))을 사이에 삽입하여 화소전극에 대향하는 위치에 각각 제공되어 공통전극신호(Vcom)가 인가되는 공통전극(Tcom), 상기 각 화소의 표시데이터에 따라 상기 각 데이터신호선에 출력신호를 생성하는 데이터신호선 구동회로(3), 상기 데이터신호선의 출력에 따라 그 출력의 합에 대한 커플링신호(S0, S1)를 생성하는 커플링부(11, 11e), 및 상기 공통전극신호 생성의 기준이 되는 커플링신호 및 구동신호를 기초로, 상기 구동신호만으로 생성되는 공통전극과 상기 공통전극신호를 비교하여, 각각의 데이터신호선으로의 출력에 기인하는 전위변동을 억제하도록 영향을 미치는 공통전극신호를 생성하는 공통전극 구동회로(5)를 더 포함한다.

상기 구성에서, 선택된 주사신호선에 대응하는 화소에 있어서, 스위칭소자는 도통을 제공한다. 이에 의해, 스위칭소자를 통해, 화소에 대응하는 데이터신호선의 출력신호가 화소전극에 각각 인가되어, 각각의 공통전극과 화소전극 사이의

액정층으로 각각 구성되는 화소용량에는, 상기 전극사이의 각각의 전위차에 대응하는 전하가 축적된다. 다음, 주사신호선의 선택이 종료하면, 상기 스위칭소자는 개방되고, 화소용량은 비선택주기 중 저장된 전하를 계속 유지하여, 상기 전극간의 액정층의 투과율은, 양전극의 전위차에 해당하는 값에 유지된다.

여기서, 액티브매트릭스형 액정표시장치에서, 각 화소의 투과율은, 선택기간 중에 기입된 전하에 따라 결정된다. 따라서, 화소용량의 충방전에 충분히 긴 선택기간이 확보되는 한, 충전된 전하량은, 표시패턴에 관계없이, 데이터신호선으로의 출력에 따른 레벨에 있게 된다. 각각의 화소용량에 충방전되는 전류는, 표시패턴에 따라 변한다. 그 결과, 상기 공통전극신호로서 균일한 펄스형 전압이 인가되는 경우에도, 상기 공통전극에 인가되는 전압파형은, 표시패턴에 따라 변한다. 따라서, 선택기간이 짧은 경우에는, 데이터신호선으로의 출력이 동일한 경우에도, 표시패턴에 따라, 전하량이 변하는 경향이 있다. 그 결과, 화소의 투과율이 변하여, 흰 샤도우가 발생한다.

반면, 본 발명에 따른 액정표시장치에서, 데이터신호선의 출력을 기초로, 데이터신호선의 출력의 합에 따른 커플링신호가 생성되고, 공통전극 구동회로는 커플링신호 및 구동신호에 따른 공통전극신호를 생성한다. 여기서, 커플링신호는 데이터신호선의 출력의 합에 따라 변하므로, 공통전극 구동회로는, 양 신호에 따른 공통전극신호의 생성시, 상기 공통전극과 구동회로만으로 생성되는 공통전극신호를 비교함으로써, 각각의 데이터신호선의 출력에 기인한 전위변동을 억제하도록 영향을 미치는 공통전극신호를 생성한다. 이로써, 각 화소의 공통전극에는, 데이터신호선의 출력에 기인하는 공통전극의 전위변동에 대응하고, 상기 변동과 반대의 위상을 갖는 효과가 주어진다. 이 결과, 각각의 화소의 공통전극에는, 표시패턴에 관계없이, 균일한 전압파형이 인가된다. 따라서, 예컨대, 표시화면을 확대하거나, 고정밀로 함으로써 화소용량의 충전시간을 충분히 확보할 수 없는 경우에도, 흰 샤도우를 방지할 수 있다.

또한, 공통전극구동회로가 커플링신호와 구동신호에 따라 공통전극신호를 생성하기 때문에, 커플링부의 구동전력 및 출력범위는 억제될 수 있고, 따라서, 커플링신호가 공통전극에 직접 인가되는 경우에 비해, 액정표시장치의 소비전력을 줄일 수 있다.

또한, 공통전극신호는 직류일수도 있지만, 교류구동되는 경우, 공통전극신호의 파형은, 상기 결합으로 인해, 데이터신호선에의 출력에 따라 둔해진다. 따라서, 공통전극신호의 진폭은, 공통전극신호가 오버슈트 또는 언더슈트되어 공통전극에 인가된 전압파형을 구형 기준전압파형과 일치시키는 경우에 비해, 억제될 수 있다. 이 결과, 액정표시장치의 소비전력을 절감할 수 있다.

또한, 상기 데이터신호선은, 커플링부에 의해 참조되는 출력을 전송하는 데이터신호선인 한, 액정표시장치의 모든 데이터신호선일 수도 있고 데이터신호선의 일부일 수도 있다. 어느 경우든, 커플링부에 의해 참조되는 데이터신호선에의 출력에 의해 발생하는 흰 샤도우를 방지할 수 있다. 그러나, 데이터신호선의 일부인 경우에, 데이터신호선의 나머지 부분으로 인한 공통전극의 전압파형에 표시패턴에 따른 변동이 발생한다. 따라서, 데이터신호선의 일부인 경우에, 이들은 액정표시장치의 거의 모든 데이터신호선을 차지하는 것이 바람직하며, 보다 구체적으로는, 그 비율은, 상기 파형의 변동으로 흰 샤도우가 발생하지 않도록 설정되는 것이 바람직하다.

또한, 상기 액정표시장치에 있어서, 커플링부는, 각각의 데이터신호선을 교차하는 검출용 버스선(12)을 포함하는 것이 바람직하다. 또한, 하나의 검출용 버스선(12)은, 데이터신호선을 교차하도록 제공될 수도 있고, 데이터신호선을 복수의 그룹으로 분할하여, 각각의 그룹에는 그 그룹에 속하는 데이터신호선을 교차하는 검출용 버스선을 제공하여, 이들을 결합할 수도 있다.

상기 구성에 따라, 데이터신호선은 검출용 버스선과 용량결합되므로, 검출용 버스선의 출력파형은, 데이터신호선의 출력의 총합에 따른 파형이 된다. 따라서, 데이터신호선을 교차하는 검출용 버스선만을 제공하는 단순한 구성임에도, 상기 총합에 따른 파형은 검출될 수 있다. 결국, 간단한 구성으로, 횡 샤도우를 방지할 수 있는 액정표시장치를 실현할 수 있다.

또한, 상기 액정표시장치에서, 커플링부에는 상기 검출용 버스선에서 검출된 신호를 버퍼링하는 버퍼회로(14)를 제공하는 것이 바람직하다. 검출용 버스선의 출력이 버퍼링되는 상기 구성에서, 버퍼회로의 출력에 혼합되는 외부 노이즈의 영향을 줄일 수 있다. 결국, 데이터신호선 출력의 총합은 보다 정확히 검출되고, 횡 샤도우는 보다 확실히 방지될 수 있다.

또한, 본 발명의 액티브매트릭스형 액정표시장치는, 상기 액정표시장치와 마찬가지로, 복수의 주사신호선, 복수의 데이터신호선, 화소, 공통전극 및 데이터신호선 구동회로를 포함하고, 데이터신호선의 출력에 따라, 상기 출력의 절환주기 동안 출력의 총합에 따라 커플링신호를 생성하는 커플링부(11e), 및 상기 공통전극신호를 생성하기 위한 기준이 되는 커플링신호(S1) 및 구동신호를 기초로, 구동신호 만으로 생성되는 공통전극과 공통전극신호를 비교하여, 각각의 데이터신호선의 출력으로 인한 전위변동을 억제하도록 영향을 주는 공통전극신호를 생성하기 위한 공통전극 구동회로를 더 포함한다. 또한, 상기 구성과 같이, 상기 데이터신호선은 액정표시장치의 모든 데이터신호선이 될 수도 있고, 또는 이와 달리, 모든 데이터신호선의 일부일 수도 있다.

상기 구성에 있어서, 커플링부는, 데이터신호선의 출력을 생성하기 위한 표시데이터를 기초로, 데이터신호선 출력의 합으로 커플링신호를 생성하고, 공통전극 구동회로는 커플링신호와 구동신호를 기초로 공통전극신호를 생성한다. 결국, 데이터신호선의 출력을 기초로 하는 경우와 같이, 공통전극신호는, 데이터신호선의 출력으로 인한 공통전극의 전위변동에 대응하고, 상기 변동과 반대의 위상을 갖는 결과가 되고, 전원은 상기 커플링신호가 공통전극에 직접 인가되는 경우보다 낮출 수 있다. 따라서, 화소용량의 충전시간을 충분히 확보할 수 없는 경우에도, 횡 샤도우를 방지하고 소비전력을 줄일 수 있는 액정표시장치가 실현된다.

또한, 상기 출력의 합은 데이터신호선의 출력이 아닌 표시데이터를 기초로 검출되므로, 데이터신호선 구동회로부터 화소를 갖는 액정패널에 이르기까지, 버스선과 같은, 출력을 검출하는 소자는, 제공될 필요가 없다. 따라서, 데이터신호선 구동회로 및 액정패널을 변경하지 않고, 횡 샤도우를 방지할 수 있다.

또한, 상기 액정표시장치에서, 상기 커플링부에는, 상기 출력신호의 절환주기 동안 출력데이터의 평균을 산출하는 연산회로(연산처리부(21)), 및 상기 커플링신호로서, 상기 출력데이터의 평균에 따른 전압의 신호를 생성하는 전압생성회로(D/A 변환기(22))가 제공되는 것이 바람직하다.

상기 구성에서, 연산회로는 출력데이터의 평균을 계산하고, 전압생성회로는 상기 출력데이터의 평균을 기초로 커플링신호를 생성한다. 따라서, 외부 노이즈의 영향을 받지 않는 안정된 커플링신호가 생성될 수 있다.

또한, 상기 각각의 액정표시장치(1, 1a - 1f)에서, 커플링부는, 상기 커플링신호를 구동신호와 결합시키는 결합회로(결합콘덴서(15))를 포함하고, 상기 공통전극 구동회로는, 상기 커플링신호와 결합된 구동신호를 증폭하여 공통전극신호를 생성하는 것이 바람직하다.

상기 구성에서, 구동신호는, 결합회로에 의해 커플링신호와 결합된 후, 공통전극구동회로에 의해 증폭되어, 공통전극신호가 된다. 결국, 구동신호를 증폭하여 공통전극신호를 생성하는 구성에 결합회로가 부가되는 단순한 구성임에도 불구하고, 구동신호를 기준으로 생성되는 공통전극신호는 커플링신호에 따라 제어될 수 있다.

또한, 상기 결합회로를 갖는 액정표시장치에서, 결합회로는, 결합콘덴서가 되는 것이 바람직하다. 상기 구성에서, 커플링신호는 수동소자인 결합콘덴서에 의해 결합되므로, 커플링신호가 능동소자인 결합콘덴서에 의해 결합되는 경우에 비해, 액정표시장치에 의한 전력소비는 줄일 수 있다.

또한, 상기 구성은, 상기 구동신호가 저항(R1)을 통해 상기 공통전극 구동회로에 인가되도록 구성될 수 있음과 동시에, 상기 결합콘덴서와 저항에 따른 시정수는, 상기 커플링신호와 구동신호간의 커플링량이 소정의 값이 되도록 설정된다.

상기 구성에서, 커플링량은 결합콘덴서와 저항에 따른 시정수에 따라 설정되므로, 고성능인 연산증폭소자를 사용하지 않는 간단한 구성임에도 불구하고, 공통전극신호는 커플링신호에 따라 제어될 수 있다.

여기서, 주사신호선 및 데이터신호선의 저항, 용량 등은, 제조조건의 변화와 같은 생산과정의 변화로 인해, 균일하지 않고 변화하는 경향이 있다. 커플링부의 감도 또한, 예컨대, 검출용 버스선의 저항치의 변동, 검출용버스선과 데이터신호선간의 용량변동 등과 같은 커플링부의 회로상수의 변동으로 인해 변한다. 그 결과, 샤도우의 발생 정도는, 각각 액정표시장치마다 상이한 경향이 있다. 따라서, 커플링량이 균일하게 설정되는 경우, 액정표시장치간의 변동이 크면 샤도우는 방지될 수 없다.

따라서, 커플링량이 균일하게 설정될 때 변동이 커서, 샤도우가 발생하는 경우, 상기 구성은 상기 저항의 저항치 및 상기 결합콘덴서의 용량치 중 적어도 하나를 조정하는 조정회로(16)를 더 포함하는 것이 바람직하다.

상기 구성에서, 조정회로는, 저항의 저항치 및 결합콘덴서의 용량치 중 적어도 하나를 조정하여, 결합콘덴서 및 저항에 따른 시정수를 조정한다. 이로써, 각각의 액정표시장치는, 샤도우를 방지하도록, 그 내부에서 발생하는 샤도우의 크기 에 따른 커플링량을 조정할 수 있다. 결국, 액정표시장치간의 변동이 큰 경우에도 샤도우를 방지할 수 있는 액정표시장치를 실현할 수 있다.

또한, 상기 저항 및 결합콘덴서는, 저항치나 용량치를 수동으로 조정할 수도 있지만, 이와 달리, 예컨대, 전자 볼륨 외부에서 주는 신호로 저항치 및 용량치를 조정할 수 있는 소자를 사용할 수도 있다. 후자의 경우, 샤도우의 효과를 목시하면서, 조립의 완성단계에서 커플링량을 미세하게 조정할 수 있다. 이로써, 조정 단계를 줄여 생산 효율을 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라, 샤도우를 보다 확실히 방지할 수 있다.

또한, 결합콘덴서 및 저항을 포함하는 상기 액정표시장치에서, 상기 구동신호는 공통전극신호의 교류구동을 위한 신호이고, 상기 시정수는 상기 구동신호에 대한 공통전극신호 파형의 둔해진 정도가 커플링신호의 레벨에 따라 변화하도록 설정될 수 있다.

상기 구성에서, 공통전극신호 파형의 둔해진 정도는 커플링신호의 레벨에 따라 변한다. 따라서, 공통전극에 인가되는 전압파형이 구형 기준전압파형과 일치하도록 공통전극신호가 언더슈트 또는 오버슈트되는 경우에 비해, 공통전극신호의 진폭은 보다 낮아질 수 있다. 또한, 공통전극신호가 오버슈트 또는 언더슈트 되는 경우에 비해, 커플링부 및 공통전극 구동회로의 응답속도는 보다 느리게 설정될 수 있다. 결국, 상기의 경우에 비해 보다 적은 전력소비로 횡 샤도우를 방지할 수 있다. 또한, 응답속도가 상대적으로 낮으므로, 저항과 결합콘덴서를 포함하는 간단한 구성임에도 불구하고, 보다 큰 표시화면을 갖는 고정밀 액티브매트릭스형 액정표시장치에서, 횡 샤도우를 방지할 수 있다.

한편, 본 발명에 따른 데이터신호선 구동회로(드라이버 IC 회로(D1,D2))에는, 상기 액정표시장치와 같은 복수의 주사신호선, 복수의 데이터신호선, 화소 및 공통전극을 포함하는 액정표시장치에 사용되어, 상기 데이터신호선에 따른 출력신호선을 통해, 데이터신호선에 출력신호를 각각 출력하는 출력회로(데이터신호선 구동회로(3))가 제공되고, 또한 상기 데이터신호선 구동회로에는, 상기 각각의 출력신호선에 교차하도록 배치된 검출용 버스선이 제공된다. 또한, 상기 데이터신호선은 액정표시장치의 모든 데이터신호선이거나 또는 모든 데이터신호선의 일부가 될 수 있다.

상기 데이터신호선 구동회로는, 데이터신호선에 대한 각각의 출력의 합에 따른 파형이 검출용 버스선으로부터 출력될 수 있도록 구성된다. 또한, 상기 검출용 버스선은, 데이터신호선 구동회로 내부에 제공되므로, 외부 노이즈에 의해 파형이 영향을 받지 않고, 고정밀 출력이 제공될 수 있다. 결국, 단지 공통전극신호와 역상으로 상기 파형을 결합함으로써 횡 샤도우를 확실히 방지할 수 있다. 따라서, 횡 샤도우를 방지하는데 적합한 데이터신호선 구동회로가 실현된다.

또한, 상기와 같이 구성된 데이터신호선 구동회로에는, 상기 검출용 버스선의 출력을 버퍼링하는 버퍼회로가 제공되는 것이 바람직하다. 버퍼회로가 제공된 상기 구성에서, 버퍼회로의 출력에 혼합하는 외부 노이즈는 줄어들 수 있다. 결국, 횡 샤도우의 방지에 적합한 데이터신호선 구동회로가 실현된다.

한편, 본 발명에 따른 액티브매트릭스형 액정표시장치의 구동방법은, (i) 복수의 주사신호선, (ii) 상기 주사신호선을 교차하는 복수의 데이터신호선, (iii) 스위치 소자에 따른 주사신호선의 주사신호에 의한 도통 지시에 응답하여, 대응 화소전극을 대응 데이터신호선에 접속하는 각각의 스위칭소자, (iv) 상기 주사신호선과 데이터신호선의 조합에 따라 각각 제공되는 화소, 및 (v) 액정층을 사이에 삽입하여, 화소전극에 대항하는 위치에 각각 제공되어, 공통전극신호로 교류구동되는 공통전극을 포함하는 액티브매트릭스형 액정표시장치를 구동하는 방법이고, 상기 방법은, 공통전극신호 및 데이터신호선의 출력합 사이의 전위차가 출력신호의 절환주기에 따라 점점 작아질 때, 상기 공통전극신호가 둔해지는 것을 특징으로 한다. 또한, 전압파형을 둔하게 함에 있어서 고려되는 데이터신호선은 액정표시장치의 모든 데이터신호선이 될 수도 있고, 모든 데이터신호선의 일부가 될 수도 있다.

발명의 효과

상기 구성에 의하면, 예컨대, 흑표시 시에, 공통전극신호에 역상이고 진폭이 큰 신호가 데이터신호선에 출력될 때, 공통전극신호의 파형이 둔해진 정도는 보다 작아진다. 한편, 상기 구성에 의하면, 예컨대, 백표시 시에, 공통전극신호에 동상이고 진폭이 큰 신호가 데이터신호선에 출력될 때, 공통전극신호 파형의 둔해진 정도는 보다 커진다. 따라서, 상기 액정표시장치와 같이, 공통전극신호의 사용으로, 데이터신호선의 출력으로 인한 공통전극의 전위변동에 대응하고, 위상이 반전된 효과가 주어진다. 이로써, 각각의 화소의 공통전극에는, 표시패턴에 관계없이, 균일하게 둔해진 전압파형이 인가된다. 이로써, 표시화면을 확대하거나, 고정밀의 제공으로 충분한 화소용량 충전시간을 확보할 수 없는 경우에도, 횡 샤도우를 방지할 수 있다.

또한, 데이터신호선의 출력에 따라 파형이 둔해지는 상기 구동방법에 의하면, 공통전극신호가 언더슈트 또는 오버슈트 되어 각각의 공통전극에 인가되는 전압파형을 구형 기준전압 파형과 일치시키는 경우에 비해, 공통전극신호의 진폭은 억제될 수 있다. 그 결과, 액정표시장치의 전력소비를 줄일 수 있다.

본 발명은 상기와 같이 기재하였으나, 여러 가지 변경이 가능하다는 것은 자명하다. 그러한 변경은 본 발명의 정신 및 범위로부터 벗어나지 않으며, 당업자에 자명한 모든 그러한 변경은 이하 청구항의 범위에 포함된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

액티브매트릭스형의 액정표시장치에 있어서,

복수의 주사신호선;

상기 주사신호선에 서로 교차하는 복수의 데이터신호선;

대응하는 주사신호선의 주사신호가 도통을 지시한 경우에, 대응하는 데이터신호선과 화소전극을 접속하는 스위칭소자를 각각 포함하고, 상기 각 주사신호선과 각 데이터신호선의 조합에 각각 대응하도록 제공된 화소;

상기 각 화소전극에 대향하는 위치에 제공되는 공통전극으로서, 상기 공통전극과 상기 화소전극간에 액정층이 제공되며, 공통 전극 신호가 인가되는 공통전극;

상기 각 화소의 표시데이터에 기초하여, 상기 각 데이터신호선에 출력신호를 생성하기 위한 데이터신호선 구동수단;

상기 데이터신호선에 대한 출력에 기초하여, 출력의 총합에 따라 커플링신호를 생성하는 커플링부;

상기 공통전극신호를 생성하기 위한 기준으로 되는 구동신호와 상기 커플링신호에 기초하여, 상기 구동신호만에 따라 생성된 공통전극신호와 비교하여, 상기 데이터신호선으로의 출력에 기인하는 전위변동을 억제하도록 영향을 미치는 공통전극신호를 생성하는 공통전극구동수단을 포함하는, 액티브매트릭스형의 액정표시장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 구동신호는 상기 공통전극신호를 교류구동하기위한 신호인 액정표시장치.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 커플링부는, 상기 각 데이터신호선과 교차하도록 배치된 검출용 버스선을 포함하는 액정표시장치.

청구항 4.

제3항에 있어서, 상기 커플링부는, 상기 검출용 버스선에 의해 검출된 신호를 버퍼링하는 버퍼수단을 포함하는 액정표시장치.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 커플링부는, 상기 구동신호에 상기 커플링신호를 결합하는 커플링수단을 포함하고,

상기 공통전극구동수단은, 상기 커플링신호와 결합된 구동신호를 증폭하여, 상기 공통전극신호를 생성하는 액정표시장치.

청구항 6.

제5항에 있어서, 상기 커플링수단은 결합콘덴서인 액정표시장치.

청구항 7.

제6항에 있어서, 상기 구동신호는 저항을 통해 상기 공통전극구동수단에 인가되고;

상기 결합콘덴서와 저항과의 시정수에 따라서 상기 커플링신호와 구동신호와의 커플링량이 설정되는 액정표시장치.

청구항 8.

제7항에 있어서, 상기 저항의 저항치 및 상기 결합콘덴서의 용량치의 적어도 일방을 조정하는 조정수단을 더 구비하는 액정표시장치.

청구항 9.

제8항에 있어서, 상기 조정수단은 상기 저항의 저항치를 조정하는 액정표시장치.

청구항 10.

제7항에 있어서, 상기 구동신호는 공통전극신호를 교류구동하기 위한 신호이고,

상기 시정수는, 상기 커플링신호의 크기에 따라 상기 구동신호에 대한 상기 공통전극신호의 파형 둔화가 변화하도록 설정되는 액정표시장치.

청구항 11.

액티브 매트릭스형의 액정표시장치에 있어서,

복수의 주사신호선;

주사신호선에 서로 교차한 복수의 데이터신호선;

대응하는 주사신호선의 주사신호가 도통을 지시한 경우, 대응하는 데이터신호선과 화소전극을 접속하는 스위칭소자를 각각 포함하고, 상기 각 주사신호선과 각 데이터신호선의 조합에 각각 대응하도록 제공된 화소;

상기 각 화소전극에 대향하는 위치에 배치되고, 공통전극과 상기 화소전극간에 액정층이 제공되며, 공통전극신호가 인가되는 공통전극;

상기 각 화소의 표시데이터에 기초하여, 상기 각 데이터신호선에 출력신호를 생성하는 데이터신호선 구동회로;

상기 각 데이터신호선에 교차하여 배치된 검출용 버스선;

상기 공통전극신호를 생성하기 위한 기준으로 되는 구동신호가 그의 제1 단부를 통해 공급되는 저항;

상기 저항의 제2 단부의 신호를 증폭하여, 상기 공통전극신호를 생성하는 증폭회로; 및

상기 검출용 버스선과 상기 저항의 제2 단부 사이에 배치되고, 상기 공통전극에 공통전극신호가 인가될 때, 상기 데이터신호선으로의 출력에 기인하는 상기 공통전극의 전위변동과는 역극성으로, 상기 검출용 버스선에서 검출된 신호와 상기 저항의 제2 단부에서 검출된 신호를 결합하는 결합콘덴서를 구비하는 액정표시장치.

청구항 12.

복수의 주사신호선;

상기 주사신호선과 교차하는 복수의 데이터신호선;

대응하는 주사신호선의 주사신호가 도통을 지시한 경우, 대응하는 데이터신호선과 대응하는 화소전극을 접속하는 스위칭소자;

상기 주사신호선과 상기 데이터신호선의 조합에 따라 각각 제공되는 화소; 및

그 사이에 액정층을 개재한 상태로, 상기 각 화소전극에 대향하는 위치에 각각 제공되고, 공통전극신호가 인가되는 공통전극을 포함하는 액정표시장치에 사용되는 데이터신호선 구동회로로서,

상기 데이터신호선에 각각 대응하는 출력신호선을 통해 상기 각 데이터신호선에 출력신호를 출력하는 출력회로; 및

상기 각 출력신호선과 교차하여 배치된 검출용 버스선을 구비하는 데이터신호선 구동회로.

청구항 13.

제12항에 있어서, 상기 검출용 버스선의 출력을 버퍼링하는 버퍼수단을 더 구비하는 데이터신호선 구동회로.

청구항 14.

액티브매트릭스형 액정표시장치에 있어서,

복수의 주사신호선;

상기 주사신호선과 교차하는 복수의 데이터신호선;

대응하는 주사신호선의 주사신호가 도통을 지시한 경우, 대응하는 데이터신호선과 화소전극을 접속하는 스위칭소자를 포함하고, 상기 각 주사신호선과 각 데이터신호선의 조합에 따라 제공된 화소;

이 공통전극과 상기 화소전극 사이에 액정층이 제공되고, 상기 각 화소전극에 대향하는 위치에 제공되며, 공통전극신호가 인가되는 공통전극;

상기 각 화소의 표시데이터에 기초하여, 상기 각 데이터신호선에 출력신호를 생성하는 데이터신호선 구동수단;

상기 표시데이터에 따라, 상기 각 데이터신호선의 출력의 절환 주기에 있어서의 상기 출력의 총합에 따라 커플링신호를 생성하는 커플링부;

상기 공통전극신호를 생성하기 위한 기준으로 되는 구동신호와 상기 커플링신호에 기초하여, 상기 구동신호만에 따라 생성된 공통전극신호와 이 공통전극신호를 비교하여, 상기 데이터신호선으로의 출력에 기인하는 전위변동을 억제하도록 영향을 미치는 공통전극신호를 생성하는 공통전극 구동수단을 구비하는 액정표시장치.

청구항 15.

제14항에 있어서, 상기 구동신호는 상기 공통전극신호를 교류구동하기 위한 신호인 액정표시장치.

청구항 16.

제14항에 있어서, 상기 커플링부는, 상기 출력신호의 절환 주기에 있어서의 평균 출력데이터를 산출하는 연산수단; 및

상기 커플링신호로서, 상기 평균 출력데이터에 따른 전압의 신호를 생성하는 전압생성수단을 구비하는 액정표시장치.

청구항 17.

제16항에 있어서, 상기 전압생성수단은, 상기 연산수단에 의해 출력되는 디지털치를 아날로그치로 변환하는 D/A 변환기인 액정표시장치.

청구항 18.

제14항에 있어서, 상기 커플링부는, 상기 구동신호와 상기 커플링신호를 커플링하는 커플링수단을 구비하고,

상기 공통전극구동수단은, 대응 커플링신호를 커플링한 구동신호를 증폭하여 상기 공통전극신호를 생성하도록 하는 액정표시장치.

청구항 19.

제18항에 있어서, 상기 커플링수단은 결합콘덴서인 액정표시장치.

청구항 20.

제19항에 있어서, 상기 구동신호는 저항을 통해 상기 공통전극 구동수단에 인가되고;

상기 결합콘덴서와 저항과의 시정수에 따라서 상기 커플링신호와 구동신호와의 커플링량이 설정되는 액정표시장치.

청구항 21.

제20항에 있어서, 상기 저항의 저항치 및 상기 결합콘덴서의 용량치의 적어도 일방을 조정하는 조정수단을 구비하는 액정표시장치.

청구항 22.

제20항에 있어서, 상기 조정수단은 상기 저항의 저항치를 조정하는 액정표시장치.

청구항 23.

제20항에 있어서, 상기 구동신호는 공통전극신호를 교류구동하기 위한 신호이고,

상기 시정수는, 상기 커플링신호의 크기에 따라 상기 구동신호에 대한 상기 공통전극신호의 파형변화의 정도가 변화하도록 설정되는 액정표시장치.

청구항 24.

액티브매트릭스형의 액정표시장치에 있어서,

복수의 주사신호선;

상기 주사신호선과 교차하는 복수의 데이터신호선;

대응하는 주사신호선의 주사신호가 도통을 지시한 경우에 대응하는 데이터신호선과 화소전극을 접속하는 스위칭소자를 포함하고, 상기 각 주사신호선과 각 데이터신호선의 조합에 대응하여 제공되는 화소;

이 공통전극과 상기 화소전극 사이에 제공되고, 상기 화소전극에 대향하는 위치에 제공되며, 공통전극신호가 인가되는 공통전극;

상기 각 화소의 표시데이터에 기초하여, 상기 각 데이터신호선에 대한 출력신호를 생성하는 데이터신호선 구동회로;

상기 출력신호의 절환 주기에 있어서의 평균 출력데이터를 산출하는 연산회로;

상기 평균 출력데이터에 따른 전압의 신호를 생성하는 전압생성회로;

상기 공통전극신호를 생성하기 위한 기준으로 되는 구동신호가 그의 제1 단부에 입력되는 저항;

상기 저항의 제2 단부의 신호를 증폭하여, 상기 공통전극신호를 생성하는 증폭회로; 및

상기 전압생성회로와 상기 저항의 제2 단부 사이에 제공되고, 상기 공통전극에 공통전극신호가 인가될 때, 상기 데이터신호선으로의 출력에 기인하는 상기 공통전극의 전위변동과는 역극성으로, 상기 전압생성회로의 출력신호와 상기 제2 단부에서 검출된 신호를 커플링하는 결합콘덴서를 구비하는 액정표시장치.

청구항 25.

복수의 주사신호선과; 상기 주사신호선과 교차하는 복수의 데이터신호선과; 대응하는 주사신호선의 주사신호가 도통을 지시한 경우에, 대응하는 데이터신호선과 화소전극을 접속하는 스위칭소자와; 상기 각 주사신호선과 각 데이터신호선의 조합에 대응하여 각각 제공된 화소; 및 액정층이 그 사이에 개재된 상태로 상기 각 화소전극에 대향하는 위치에 배치된 공통전극을 구비하는 액티브매트릭스형 액정표시장치의 구동방법으로,

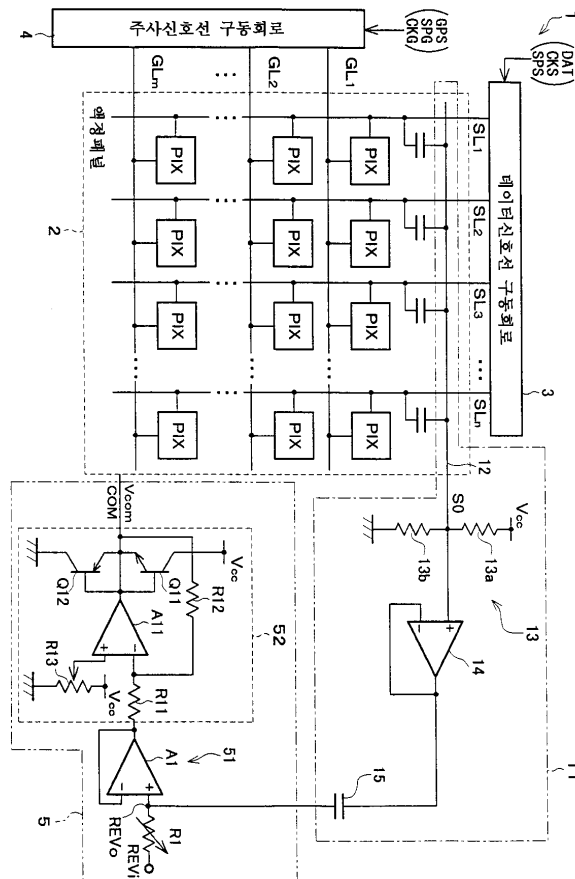
상기 각 화소의 표시 데이터에 의거하여 상기 각 데이터 신호선에 출력신호를 출력하는 단계;

상기 공통전극을 공통전극신호로 교류구동하는 공통전극 구동단계를 포함하고,

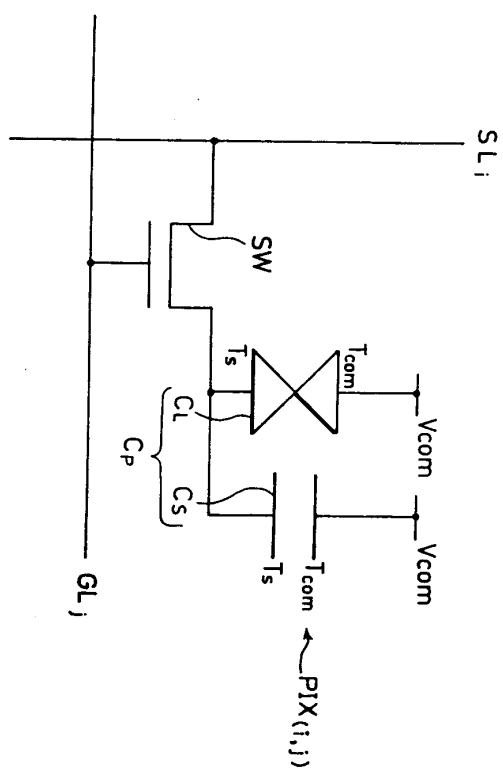
상기 공통전극 구동단계는 상기 각 데이터신호선의 출력의 절환주기에서 당해 출력의 총합과 상기 공통전극신호와의 전위차가 작아짐에 따라, 상기 공통전극신호가 둔하게 되는 액티브매트릭스형 액정표시장치의 구동방법.

도면

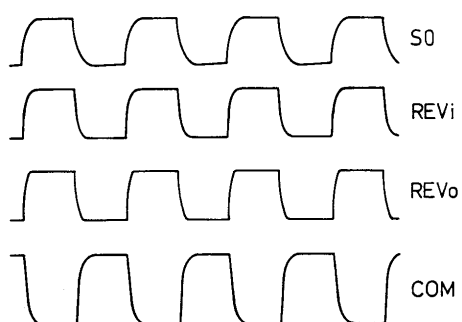
도면 1



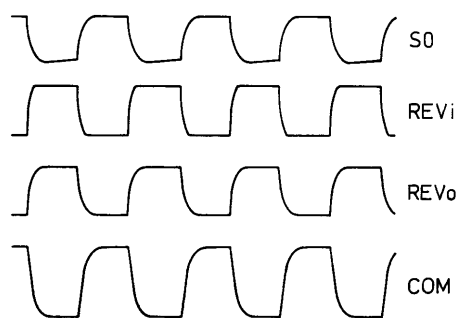
도면 2



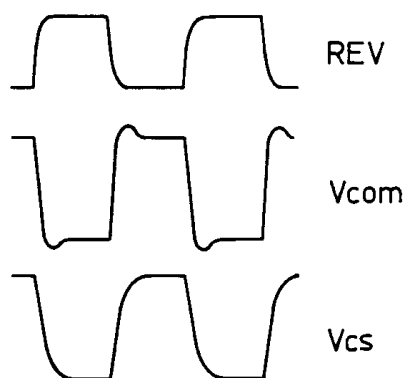
도면 3



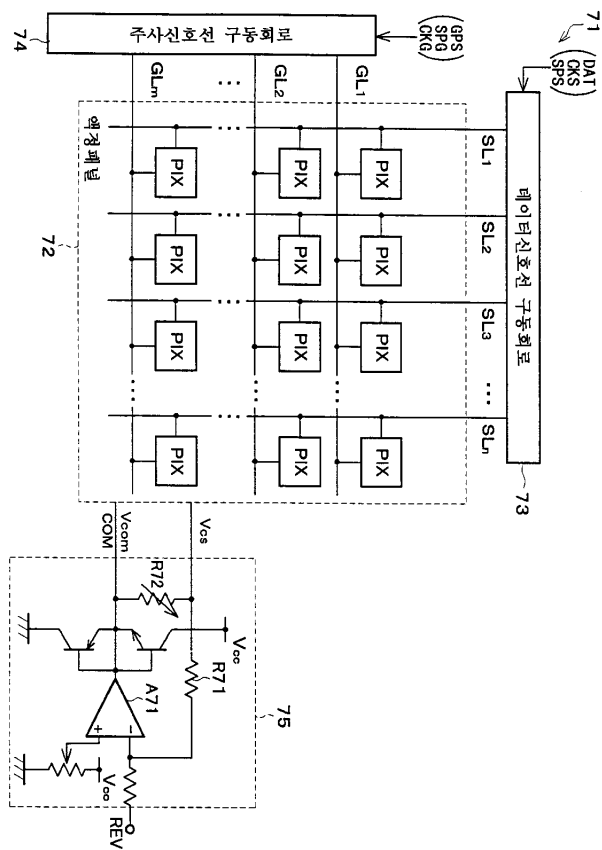
도면 4



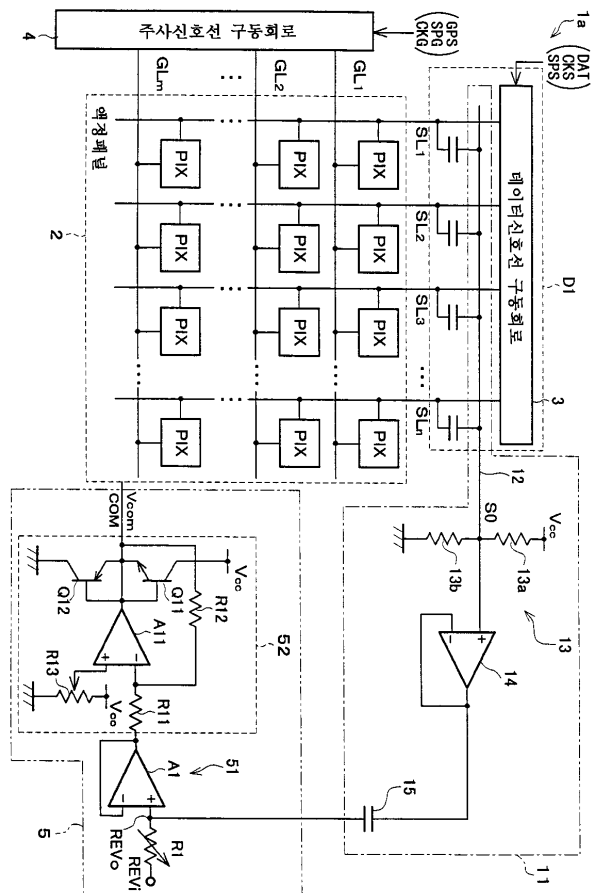
도면 5



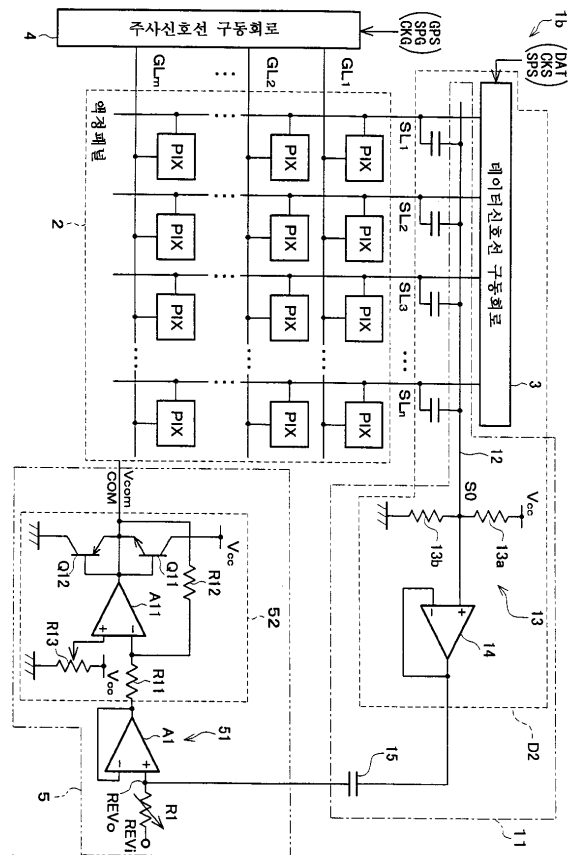
도면 7



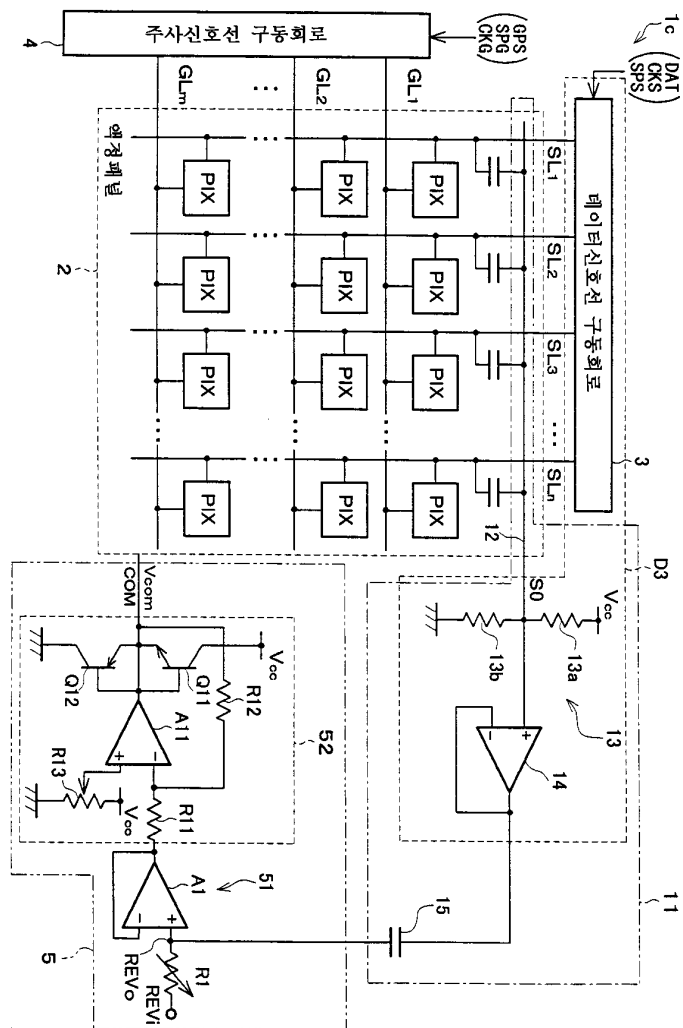
도면 8



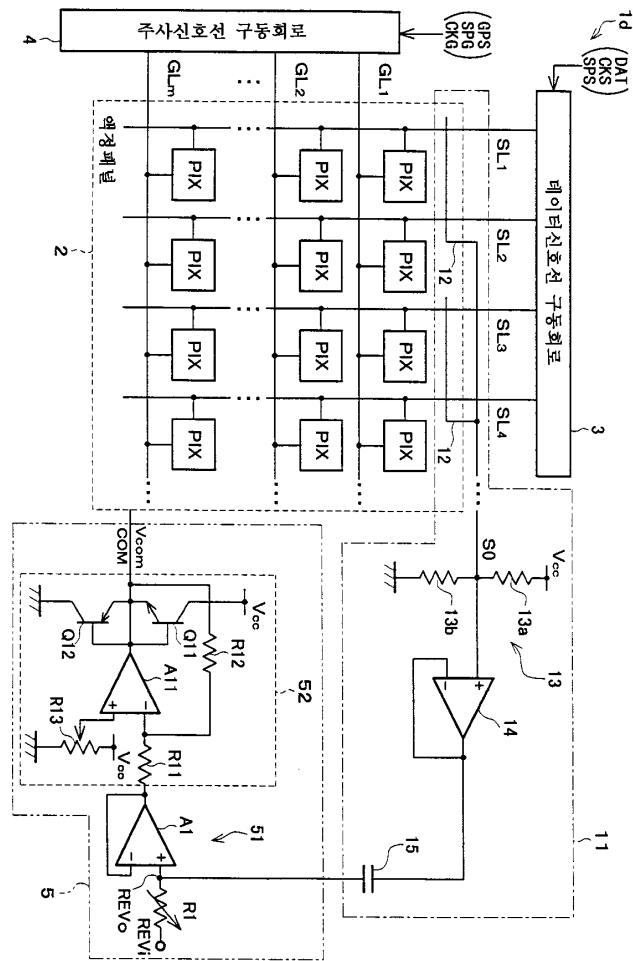
도면 9



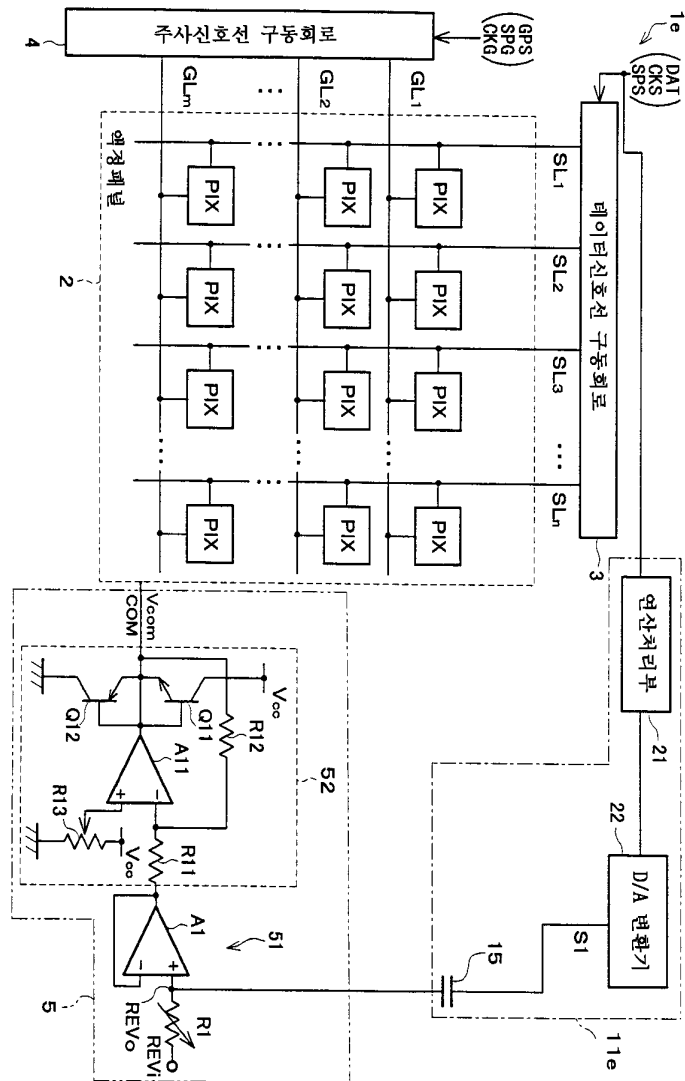
도면 10



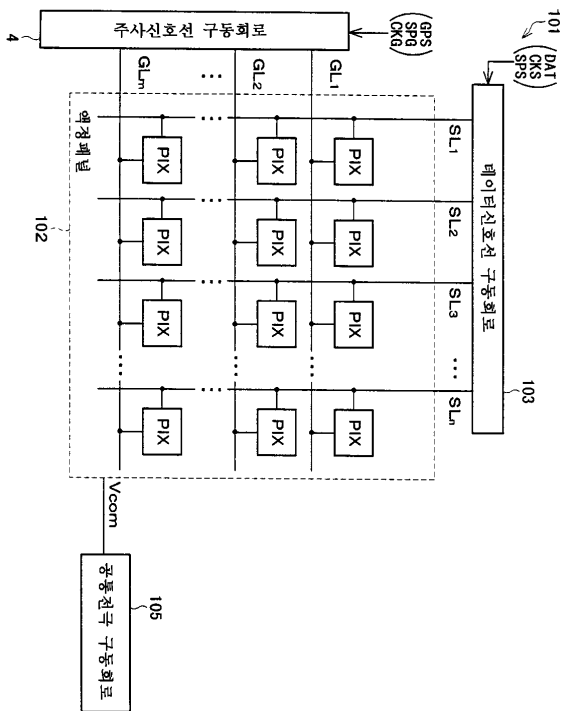
도면 11



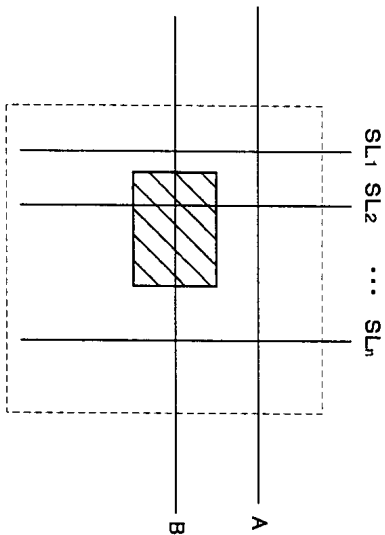
도면 12



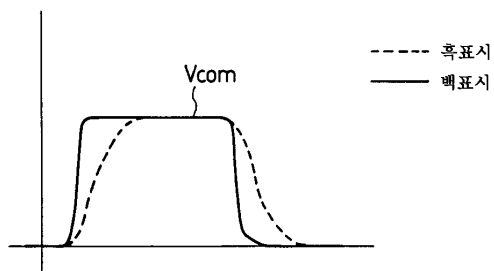
도면 13



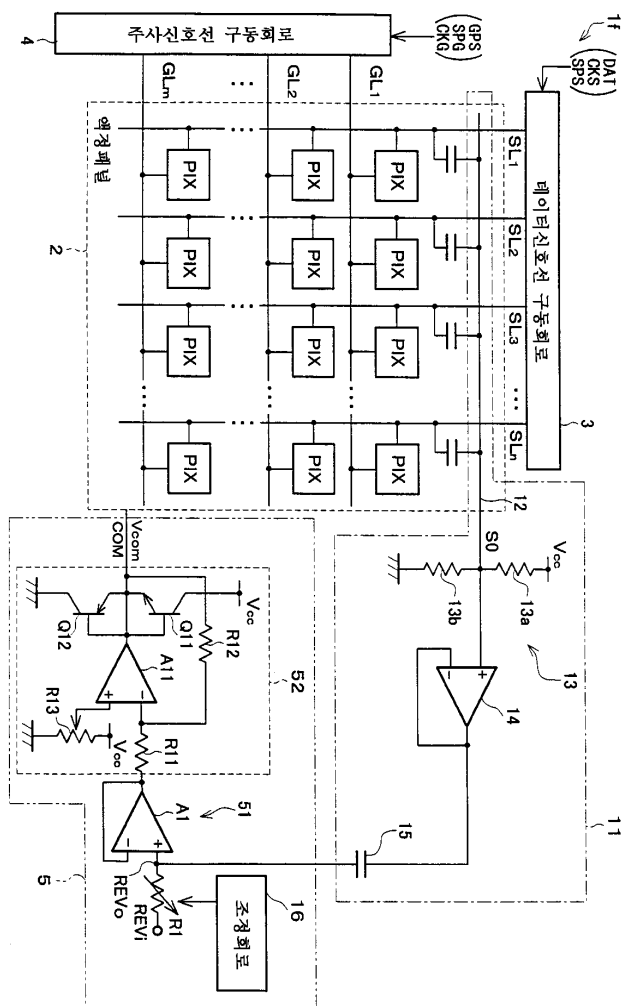
도면 14



도면 15



도면 16



专利名称(译)	有源矩阵型液晶显示装置，数据信号线驱动电路和液晶显示装置的驱动方法		
公开(公告)号	KR100379605B1	公开(公告)日	2003-04-10
申请号	KR1020000052667	申请日	2000-09-06
[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	KAWAGUCHI TAKAFUMI 가와구치다카후미 YANAGI TOSHIHIRO 야나기도시히로		
发明人	가와구치다카후미 야나기도시히로		
IPC分类号	G09G3/18 G09G3/20 G02F1/133 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3655		
代理人(译)	LEE，金泰熙		
优先权	1999252225 1999-09-06 JP 2000245198 2000-08-11 JP		
其他公开文献	KR1020010030279A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在有源矩阵LCD装置中，通过与每条数据信号线交叉的检测用总线检测根据数据信号线的输出之和的耦合信号。耦合信号通过耦合电容叠加在作为参考的输入信号上，并由反相放大部分反相和放大，然后作为公共电极信号输出。由此，对应于输出之和的波形与公共电极信号耦合。结果，使公共电极信号具有与由于数据信号线的输出引起的公共电极的电位的波动相对应的影响并且相位相反，从而能够防止由于数据信号线的输出。因此，可以实现有源矩阵型LCD装置，其中可以以低功耗防止水平阴影。

