

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(51) Int. Cl.⁷
G02F 1/133(11) 공개번호 10-2005-0068149
(43) 공개일자 2005년07월05일(21) 출원번호 10-2003-0099311
(22) 출원일자 2003년12월29일(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지(72) 발명자 김부한
경상북도구미시인의동인의구획지구26B3L주은빌203호

(74) 대리인 박장원

심사청구 : 없음

(54) 액정표시장치의 구동부

요약

본 발명은 액정표시장치의 구동부에 관한 것으로서, 본 발명의 액정표시장치의 구동부는 화상정보에 대응하는 계조전압을 선택적으로 출력하는 계조전압부와, 주사신호의 하강엣지에 발생하는 화소전압의 변동분을 보상할 보상전압을 선택적으로 출력하는 전압보상부와, 상기 계조전압부의 계조전압을 인가받아 충전하는 제 1충전부와, 상기 전압보상부의 보상전압을 인가받아 충전하는 제 2충전부와, 제 1제어신호에 의해 상기 계조전압부로부터 선택적으로 인가되는 계조전압을 제 1충전부에 충전하거나 상기 제 1충전부에 충전된 계조전압을 출력하기 위한 제 1스위칭부와, 제 2제어신호에 의해 상기 전압보상부로부터 선택적으로 인가되는 보상전압을 제 2충전부에 충전하거나 상기 제 2충전부에 충전된 보상전압을 출력하기 위한 제 2스위칭부를 포함하여 구성된다.

대표도

도 5

색인어

전압강하, 계조전압, 커플링, 주사신호, R-STRING

명세서

도면의 간단한 설명

도1은 R-STRING을 이용한 디지털-아날로그 변환회로를 나타낸 도면.

도2는 화소에서 주사신호에 따른 화상정보의 구동을 나타낸 파형도.

도3은 화소의 충전특성을 간략하게 나타낸 도면.

도4는 고전위 주사신호 변환(Vgh modulation)방법에 따른 주사신호와 화소전압의 관계를 나타낸 파형도.

도5는 본 발명의 제 1실시예에 따른 액정표시장치의 구동부를 블록으로 나타낸 도면.

도6은 도5의 액정표시장치 구동부의 블록구성도를 등가의 회로로 구성한 도면.

도7은 본 발명의 제 1실시예에 따른 액정표시장치의 구동부의 동작파형을 보여주는 파형도.

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

100,200: 계조전압부 102,202: 전압보상부

111: 제 1스위칭부 112: 제 1충전부

121: 제 2스위칭부 122: 제 2충전부

SOE: 제 1제어신호 VP_C: 제 2제어신호

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치(liquid crystal display)의 구동부에 관한 것으로서, 보다 자세하게는 주사신호의 전위변화시 강해지는 화상정보를 보상하기 위한 액정표시장치의 구동부에 관한 것이다.

일반적으로, 액정표시장치는 서로 대향하는 박막트랜지스터 어레이(thin film transistor array) 기판과 컬러필터(color filter) 기판이 일정한 간격으로 합착되고, 그 박막트랜지스터 어레이 기판과 컬러필터 기판 사이의 이격된 공간에 액정층이 형성된 액정표시패널(liquid crystal display panel)과, 그 액정패널에 주사신호와 화상정보를 공급하여 액정패널을 구동시키는 구동부를 포함하여 구성된다.

상기 액정표시패널에는 일정하게 이격되어 횡으로 배열되는 복수의 게이트라인들과, 일정하게 이격되어 종으로 배열되는 복수의 데이터라인들이 서로 교차하며, 그 게이트라인들과 데이터라인들이 교차하여 구획되는 사각형 영역에 화소들이 형성된다.

그리고, 상기 컬러필터 기판에는 상기 화소들에 대응하는 위치에 적색, 녹색 및 청색의 컬러필터가 형성되고, 그 컬러필터를 통과하는 빛의 색간섭을 방지하기 위한 블랙매트릭스(black matrix)가 상기 컬러필터의 외곽을 감싸는 그물형태로 형성되며, 상기 박막 트랜지스터 어레이 기판의 화소전극과 함께 상기 액정층에 전계를 인가하는 공통전극이 형성된다.

상기 박막트랜지스터 어레이 기판과 컬러필터 기판이 대향하는 내면에는 화소전극과 공통전극이 구비되어, 그 화소전극과 공통전극 사이의 전압차에 의해 액정이 구동되며, 상기 화소들에 인가되는 화상정보의 크기에 따라 상기 액정표시패널에서 표시되는 화상의 휘도가 변화된다.

상기 화소들에는 박막트랜지스터와 같은 스위칭(switching)소자가 개별적으로 구비되는데, 박막트랜지스터의 게이트 전극은 상기 게이트라인들과 전기적으로 연결되고, 소스전극은 상기 데이터라인들과 전기적으로 연결되며, 드레인전극은 상기 화소 내에 구비된 화소전극과 전기적으로 연결되어, 상기 소스전극은 상기 데이터라인들을 통해 화상정보를 인가받고, 그 화상정보는 상기 드레인전극을 통해 화소전극에 인가됨으로써, 상기 화소전극과 공통전극 사이에 전압차가 발생하게 되어, 액정이 구동된다.

상기 구동부는 상기 액정표시패널에 매 프레임(frame)마다 상기 게이트라인들에 주사신호를 순차적으로 인가하는 게이트 구동부와, 그 게이트 구동부의 주사신호에 대응하여 상기 데이터라인들을 통해 화상정보를 화소에 인가하는 데이터 구동부로 구성된다.

상기 게이트 구동부는 매 프레임 단위로 상기 게이트라인들에 주사신호를 순차적으로 인가한다. 이 때, 상기 주사신호가 인가된 게이트라인에 게이트전극이 전기적으로 연결된 스위칭소자들은 턴-온(turn-on)상태가 되고, 상기 데이터 구동부로부터 상기 데이터라인들에 공급되는 화상정보는 주사신호에 의해 턴-온된 상기 스위칭소자를 통해 화소에 인가된다.

최근, 영상매체는 시청자들에게 고화질의 화상을 제공하기 위해 정보의 압축이 용이하며, 대용량 및 고화질의 화상정보를 구현할 수 있는 디지털형태의 화상정보를 주로 사용한다. 액정표시장치도 디지털형태의 화상정보에 의해 화면상에 화상을 표시하는데, 화소전극과 공통전극 사이의 전압차에 의해 액정을 구동시키는 액정표시장치의 특성상 디지털형태의 화상정보를 바로 이용할 수 없고, 그 디지털형태의 화상정보를 아날로그형태의 화상정보로 변환하여 액정을 구동시켜야 한다. 이와 같은 변환을 디지털-아날로그 변환(digital-analog convert : DAC)이라 한다.

만일, 디지털형태의 화상정보가 4비트(bit)의 정보를 포함한다면, $2^4=16$ 계조, 즉, 16가지의 휘도를 표현할 수 있다. 이와 같이, 복수의 비트를 포함한 형태의 화상정보를 액정을 구동할 수 있는 전압으로 변환시키기 위하여 R-STRING을 사용하는 방법이 있다. 상기 R-STRING 방법은 복수의 저항들을 직렬로 연결하고, 그 복수의 저항들에 의해 전원전압을 전압강하시키며, 디지털형태 화상정보의 비트값에 대응하는 전압을 선택하여 화소에 인가하는 방법이다.

상기한 바와 같은 R-STRING 디지털-아날로그 변환방식을 첨부된 도면을 참조하여 자세하게 설명하면 다음과 같다.

도1은 R-STRING을 이용한 디지털-아날로그 변환회로를 나타낸 도면이다.

도1을 참조하면, 4비트의 화상정보를 변환하기 위한 R-STRING으로서, 4비트의 디지털 화상정보를 16계조의 전압으로 변환하기 위한 R-STRING구성이다.

먼저, 4비트의 화상정보를 2비트씩 디코딩(decoding)하는 제 1디코더(30) 및 제 2디코더(31)와, 그 제 2디코더(31)에 의해 선택적으로 턴-온되는 데이터 스위칭소자(S1~S4)들과, 직렬로 연결되어, 전원전압(VCC)을 순서대로 전압강하시키는 복수의 저항들과, 그 복수의 저항들에 개별적으로 연결되어, 각 계조전압의 인가와 차단을 결정하는 복수의 스위칭(switching)소자들과, 상기 제 1디코더(30)에 의해 선택적으로 신호가 인가되는 복수의 워드라인들과, 상기 제 2디코더(31)에 의해 선택적으로 신호가 인가되는 복수의 비트라인들과, 소스 출력 인에이블(source output enable: 이하 SOE)신호에 의해 구동되어, 화상정보를 커패시터(C1)에 충전하고, 그 커패시터(C1)에 충전된 계조전압을 화소에 인가하는 복수의 스위치(SW1, SW2)들을 포함하여 구성된다.

상기 복수의 저항들은 일렬로 배열되지 않고, 한 라인에 4개씩 접힌(folded) 상태로 배열된다. 이와 같은 4×4형태의 저항배열에 2비트씩 분할한 화상정보를 상기 제 1디코더(30)와 제 2디코더(31)로 나누어 적용한다.

상기 제 1디코더(30)는 입력받는 2비트의 화상정보에 의해 횡으로 배열된 4 라인의 워드라인(WORD LINE)들 중 하나의 라인을 선택하여 신호를 인가하고, 그 선택된 워드라인과 연결된 스위칭소자는 게이트전극을 통해 신호를 인가받고, 턴-온(turn-on)상태가 된다. 그리고, 상기 제 2디코더(31)는 입력받는 2비트의 화상정보에 의해 종으로 배열된 4라인의 비트라인(BIT LINE)들 중 하나의 라인을 선택하여, 그 선택된 라인에 연결된 선택 스위칭소자(S1~S4)를 턴-온시키고, 상기 제 1디코더(30)에 의해 선택된 워드라인의 스위칭소자들 중 대응하는 스위칭소자의 드레인전극을 통해 계조전압을 인가받는다. 이와 같이, 상기 제 1디코더(30) 및 제 2디코더(31)에 의해 상기 R-STRING을 통해 형성된 복수의 계조전압들 중 하나의 계조전압을 선택한다.

상기 SOE신호가 저전위(low)상태에서 충전스위치(SW1)는 온(on)상태가 되어, R-STRING측 포인트(A1)와 연결되고, 공급스위치(SW2)는 오프(off)상태가 되어, 화소측 포인트(A2)와 차단되는데, 상기 제 1디코더(30) 및 제 2디코더(31)를 통해 선택된 계조전압은 상기 충전스위치(SW1)를 통해 인가되어 커패시터(C1)에 충전된다. 그리고, 상기 SOE신호가 고전위(high) 상태가 될때, 충전스위치(SW1)는 오프(off)상태가 되어 R-STRING측 포인트(A1)와 차단되고, 상기 공급스위치(SW2)는 오프(off)상태가 되어, 화소측 포인트(A2)와 연결되는데, 상기 커패시터(C1)에 충전되어 있는 화상정보가 화소로 출력된다.

도2는 화소에서 주사신호에 따른 화상정보의 구동을 나타낸 파형도이다.

액정표시장치의 액정층에 지속적으로 일정한 전계가 인가될 경우에 액정이 열화되고, 직류전압(DC) 성분 때문에 잔상이 발생하는 결과를 초래한다. 따라서, 액정의 열화를 방지하고, 직류전압 성분을 제거하기 위해서 공통전압을 기준으로 화상정보의 전압을 양과 음이 반복되도록 인가하는데, 이와 같은 구동방식을 인버전(inversion) 방식이라 한다.

상기 인버전 구동방식은 화상정보의 극성이 화상의 한 프레임(frame)단위로 반전되어 공급되는 프레임 인버전 방식, 화상정보의 극성이 게이트라인 단위로 반전되어 공급되는 라인 인버전 방식, 그리고 화상정보의 극성이 서로 인접하는 화소별로 반전되어 공급되고 아울러 화상의 한 프레임 단위로 반전되어 공급되는 도트 인버전 방식이 있다.

도2를 참조하면, 주사신호(VG)는 매 프레임마다 게이트라인에 순차적으로 인가되고, 공통전극에 인가되는 공통전압(VCOM)은 일정한 레벨의 직류전압으로 인가된다. 그리고, 공통전압(VCOM)을 기준으로 화상정보(VDATA)의 전압(VP1)이 양과 음이 반복되도록 인버전방식으로 구동한다.

상기 주사신호(VG)가 고전위로 인가되는 박막 트랜지스터의 턴-온 구간에서 화소전극에 인가되는 화상정보(VDATA)는 스토리지 커패시터(storage capacitor)에 충전되는데, 도시된 화소전압(VP1)파형으로 나타난다.

또한, 상기 주사신호(VG)가 저전위로 천이될 때, 즉, 상기 주사신호(VG)의 하강엣지에서 상기 박막 트랜지스터의 게이트전극과 소스전극의 오버-랩(over-lap)에 따른 기생용량의 커플링(coupling)현상에 의해 상기 화소전압(VP1)으로부터 전압강하가 발생하는데, 이를 화소전압의 변동분($\Delta VP1$)이라 지칭한다.

상기 화소전압(VP1)은 공통전압(VCOM)과의 전압차(VCEL1)에 의해 액정을 구동시킨다.

한편, 상기 주사신호(VG)가 저전위로 인가되는 박막 트랜지스터의 턴-오프 구간에서는 상기 스토리지 커패시터에 충전된 화소전압(VP1)이 화소전극에 지속적으로 공급되어 액정의 구동을 유지시키게 된다.

상기 주사신호(VG)의 저전위로의 천이에서 발생하는 화소전압의 변동분($\Delta VP1$)에 대해 첨부된 도면을 참조하여 좀더 자세하게 설명하면 다음과 같다.

도3은 화소의 충전특성을 간략하게 나타낸 도면이다.

도3을 참조하면, 주사신호를 공급하는 게이트라인과, 화상정보를 공급하는 데이터라인과, 게이트전극(10)이 상기 게이트라인에 연결되고, 소스전극(11)이 상기 데이터라인에 연결되며, 드레인전극(12)이 화소전극과 연결된 스위칭소자(TFT1)와, 일정한 전계를 형성하여 액정을 구동시키는 공통전극 및 화소전극과, 그 공통전극 및 화소전극 사이에 전계에 의해 전하가 충전되는 스토리지 커패시터(15) 및 액정 커패시터(16)를 포함하여 구성된다.

상기 스위칭소자(TFT1)의 각 전극사이에는 기생용량이 존재하는데, 소스-드레인 기생용량(Cds), 드레인-게이트 기생용량(Cgd) 및 게이트-소스 기생용량(Cgs)이 각각 발생한다.

상기 게이트라인을 통해 고전위의 주사신호가 상기 스위칭소자(TFT1)의 게이트전극(10)에 인가되면, 상기 스위칭소자(TFT1)는 턴-온상태가 되고, 상기 데이터라인으로부터 공급되는 화상정보는 소스전극(11)을 통해 상기 스위칭소자

(TFT1)에 인가되어, 드레인전극(12)을 통해 화소전압으로 화소전극에 인가된다. 그리고, 일정한 직류전압이 인가되는 공통전극과 화소전압을 인가받은 화소전극 사이에는 전압차가 발생하여 액정을 구동시키게 되고, 스토리지 용량(Cs)과 액정 용량(Clc)이 충전된다.

한편, 게이트라인을 통해 저전위로 천이된 주사신호가 상기 스위칭소자(TFT1)의 게이트전극(10)에 인가되면, 상기 스위칭소자(TFT1)는 턴-오프상태가 된다. 이 때, 순간적으로 일어난 고전위에서 저전위로의 천이로 인해, 상기 스위칭소자(TFT1)의 전극사이의 기생용량, 스토리지 용량(Cs) 및 액정용량(Clc)사이에는 서로간에 신호변화를 일으키는 커플링현상이 발생하여, 화소전압으로부터 전압강하를 일으킨다. 이를 수학식으로 나타내면 다음과 같다.

수학식 1

$$\Delta VP = \frac{C_{gs}}{C_{lc} + C_{gs} + C_s} (V_{gh} - V_{gl})$$

상기 수학식 1에서 ΔVP 는 화소전압의 변동분을 가리키고, V_{gh} 는 고전위의 주사신호를 가리키며, V_{gl} 는 저전위의 주사신호를 가리킨다.

상기한 바와 같은 전압강하로 인한 화소전압의 변동분(ΔVP)은 액정표시장치의 불량구동을 유발한다. 즉, 같은 화상을 나타내는 화상정보가 양과 음의 화소전압으로 인가되었을 때, 공통전압과의 전압차 절대값은 동일해야 한다. 그러나, 양의 화소전압과 음의 화소전압에서 각각 전압강하가 발생하면서 양의 화소전압 및 공통전압의 전압차와 음의 화소전압 및 공통전압의 전압차는 동일한 절대값을 가지지 않게 된다. 따라서, 동일한 화면에서 휘도가 불균일하게 표시되는 플리커(flicker)현상이 발생할 수 있으며, 화소전압이 양에서 음으로, 또는 음에서 양으로 천이될 때 전압차에 의해 완전히 상쇄되지 못하고 남게되는 충전용량이 존재하여, 화면에 잔상이 표시된다.

종래에는 상기한 바와 같은 화소전압의 전압강하에 의한 액정표시장치의 불량구동을 감소시키기 위해 고전위 주사신호 변환(V_{gh} modulation)방법을 주로 사용한다. 상기 고전위 주사신호 변환방법을 첨부된 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

도4는 고전위 주사신호 변환(V_{gh} modulation)방법에 따른 주사신호와 화소전압의 관계를 나타낸 파형도이다.

도4를 참조하면, 주사신호(VG)는 매 프레임마다 게이트라인들에 순차적으로 인가되고, 공통전압(VCOM)은 일정한 레벨의 직류전압으로 인가된다. 그리고, 공통전압(VCOM)을 기준으로 화상정보(VDATA)는 양과 음이 되도록 인버전방식으로 인가된다.

상기 주사신호(VG)가 고전위로 인가되는 박막 트랜지스터의 턴-온 구간에서 화소전극에 인가되는 화상정보(VDATA)는 스토리지 커패시터(storage capacitor)에 충전되는데, 도시된 화소전압(VP2)파형으로 나타난다.

상기 주사신호(VG)가 고전위에서 저전위로 천이하기 전, 즉, 하강엣지 전에 고전위구간의 일정구간($\Delta W1$)동안 전압레벨을 감소시키는데, 이와 같이 감소된 전압레벨 상태에서 고전위는 저전위로 천이하게 된다.

상기 주사신호(VG)의 고전위구간에서 감소되는 전압레벨은 스위칭소자의 턴-온 상태를 유지시키는 전압만큼의 감소로 한정된다.

상기한 바와 같이, 상기 주사신호(VG)의 고전위 구간동안 고전위의 전압레벨을 감소시킴으로써, 상기 수학식1의 ($V_{gh} - V_{gl}$)부분에서 주사신호의 고전위와 저전위의 전압차를 줄이고, 상기 주사신호(VG)의 하강엣지 시에 일정량 감소된 화소전압의 변동분($\Delta VP2$)을 얻을 수 있다.

따라서, 상기 주사신호(VG)가 저전위로 천이될 때, 상기 박막 트랜지스터의 게이트전극과 소스전극의 오버-랩(overlap)에 의한 기생용량과 스토리지 용량 및 액정용량에 따른 커플링(coupling)현상으로 인해 발생하는 상기 화소전압(VP2)으로부터의 전압강하를 감소시켜, 플리커(flicker)나 잔상 등으로 나타나는 액정표시장치의 구동불량을 줄일 수 있다.

그런데, 주사신호 고전위구간에서 전압레벨을 감소시킬 때, 기생용량과 커플링현상으로 인해 화소전압에 미세한 전압강하가 일어날 수 있다. 따라서, 주사신호가 고전위에서 저전위로 천이될 경우, 전압강하를 감소시켜 화소전압의 변동분을 줄여준다해도 전체적으로 화소전압 변동분의 감소효과는 크지 않게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기한 바와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위해 안출되었으며, 본 발명의 목적은 주사신호의 전위 천이시 발생하는 전압강하에 의한 화소전압의 변동분을 정확하게 보상함으로써, 화소전압의 전압강하에 의해 발생할 수 있는 플리커나 잔상현상과 같은 액정표시장치의 구동불량을 방지하는 액정표시장치의 구동부 및 그 구동방법을 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 본 발명의 목적을 달성하기 위한 액정표시장치의 구동부는 화상정보에 대응하는 계조전압을 선택하여 화소전압으로 출력하는 계조전압부와, 주사신호의 하강엣지에 발생하는 화소전압의 변동분을 보상하기 위한 전압보상부와, 상기 계조전압부의 계조전압을 충전하는 제 1충전부와, 상기 전압보상부의 보상전압을 충전하는 제 2충전부와, 제 1제어신호에 의해 상기 계조전압부의 계조전압을 출력 또는 상기 제 1충전부에 인가하는 제 1스위칭부와, 제 2제어신호에 의해 상기 전압보상부의 보상전압을 출력 또는 상기 제 2충전부에 인가하는 제 2스위칭부를 포함하여 구성된다.

상기한 바와 같은 본 발명의 액정표시장치의 구동부를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.

도5는 본 발명의 제 1실시예에 따른 액정표시장치의 구동부를 블록으로 나타낸 도면이다.

도5를 참조하면, 화상정보에 대응하는 계조전압을 선택하여 화소전압으로 출력하는 계조전압부(100)와, 주사신호의 하강엣지에 발생하는 화소전압의 변동분을 보상하기 위한 전압보상부(102)와, 상기 계조전압부(100)의 계조전압을 충전하는 제 1충전부(112)와, 상기 전압보상부(102)의 보상전압을 충전하는 제 2충전부(122)와, 제 1제어신호(SOE)에 의해 상기 계조전압부(100)의 계조전압을 출력 또는 상기 제 1충전부(112)에 인가하는 제 1스위칭부(111)와, 제 2제어신호(VP_C)에 의해 상기 전압보상부(102)의 보상전압을 출력 또는 상기 제 2충전부(122)에 인가하는 제 2스위칭부(121)를 포함하여 구성된다.

상기 계조전압부(100)는 인가받은 화상정보에 대응하는 계조전압을 선택하여, 상기 제 1스위칭부(111)에 인가한다. 상기 제 1스위칭부(111)는 상기 제 1제어신호(SOE)가 저전위로 인가될 때, 상기 계조전압부(100)와 상기 제 1충전부(112)를 전기적으로 연결하고, 출력을 차단하므로, 상기 계조전압부(100)로부터 선택적으로 인가되는 계조전압은 상기 제 1스위칭부(111)를 통해 상기 제 1충전부(112)에 충전된다. 또한, 상기 제 1제어신호(SOE)가 고전위로 인가될 때, 상기 제 1스위칭부(111)는 상기 계조전압부(100)와 상기 제 1충전부(112)의 연결을 차단하고, 상기 제 1충전부(112)와 출력측을 전기적으로 연결함에 따라, 상기 제 1충전부(112)에 충전되어 있는 계조전압은 상기 제 1스위칭부(111)를 통해 출력된다.

한편, 상기 전압보상부(102)는 인가받은 화상정보에 대응하는 보상전압을 상기 제 2스위칭부(121)에 선택적으로 인가한다. 상기 제 2스위칭부(121)는 제 2제어신호(VP_C)에 의해 구동되는데, 상기 제 2제어신호(VP_C)가 저전위일 때, 상기 제 2스위칭부(121)는 출력을 차단하고, 상기 전압보상부(102)와 상기 제 2충전부(122)를 전기적으로 연결하고, 상기 전압보상부(102)에서 선택적으로 인가되는 보상전압은 상기 제 2스위칭부(121)를 통해 상기 제 2충전부(122)에 충전된다. 그리고, 상기 제 2제어신호(VP_C)가 고전위로 인가될 때, 상기 제 2스위칭부(121)는 상기 전압보상부(102)와 상기 제 2충전부(122)의 연결을 차단하며, 상기 제 2충전부(122)에 충전된 보상전압은 상기 제 2스위칭부(121)를 통해 출력된다.

따라서, 상기 제 1스위칭부(111)를 통해 출력되는 계조전압과 상기 제 2스위칭부(121)를 통해 출력되는 보상전압이 합쳐져서 출력된다.

도6은 도5의 액정표시장치 구동부의 블록구성을 등가의 회로로 구성한 도면이다.

도6을 참조하면, 액정표시장치 구동부는 직렬로 연결되어, 전원전압을 순차적으로 전압강하시켜 복수의 계조전압들을 형성하는 R-STRING형태의 복수의 저항들과, 화상정보에 의해 하나의 계조전압을 선택하는 제 1디코더(230) 및 제 2디코더(231)와, 상기 복수의 저항들에 개별적으로 연결되어, 계조전압을 인가 또는 차단하는 스위칭소자(TFT11)들과, 상기 스위칭소자(TFT11)들과 연결되는 복수의 워드라인(WORD LINE)들 및 비트라인(BIT LINE)들과, 상기 제 2디코더(231)에 의해 선택적으로 구동되는 선택스위칭소자(S11~S14)들을 포함하여 구성되는 계조전압부(200)와; 직렬로 연결되어, 전원전압을 순차적으로 전압강하시켜, 복수의 보상전압들을 형성하는 R-STRING형태의 복수의 저항들과, 화상정보에 의해 하나의 보상전압을 선택하는 제 3디코더(240) 및 제 4디코더(241)와, 상기 복수의 저항들에 개별적으로 연결되어, 계조전압을 인가 또는 차단하는 스위칭소자(TFT11)들과, 상기 스위칭소자(TFT11)들과 연결되는 복수의 워드라인(WORD LINE)들 및 비트라인(BIT LINE)들과, 상기 제 4디코더(241)에 의해 선택적으로 구동되는 선택스위칭소자(S21~S24)들을 포함하여 구성되는 전압보상부(202)와; 상기 계조전압부(200)에서 선택적으로 인가되는 계조전압을 충전하는 제 1충전부(C11)와; 상기 전압보상부(202)에서 선택적으로 인가되는 보상전압을 충전하는 제 2충전부(C21)와; 상기 계조전압부(200)에서 선택된 계조전압을 상기 제 1충전부(C11)에 인가하거나 제 1충전부(C11)로부터 출력하기 위한 제 1스위칭부(SW11)와; 상기 전압보상부(202)에서 선택된 보상전압을 상기 제 2충전부(C21)에 인가하거나 제 2충전부(C21)로부터 출력하기 위한 제 2스위칭부(SW21)를 포함하여 구성된다.

상기 액정표시장치의 구동부는 디지털 화상정보가 4비트일 때를 예를 들어 보인 것으로서, 상기 계조전압부(200)는 복수의 저항들이 직렬로 연결되고, 그 복수의 저항들은 집합 R-STRING형태로 구성된다. 그리고, 상기 R-STRING의 일측으로 전원전압을 인가받아, 순차적으로 전압강하시킴으로써, 복수의 계조전압을 형성한다.

상기 제 1디코더(230)는 4비트 화상정보 중 2비트의 화상정보에 의해 복수의 워드라인(WORD LINE)들 중에서 하나의 라인을 선택하여 신호를 인가한다.

복수의 스위칭소자들은 상기 복수의 저항들에 개별적으로 연결되고, 스위칭소자의 게이트전극은 워드라인(WORD LINE)과 연결되며, 스위칭소자의 드레인전극은 비트라인(BIT LINE)과 연결되어, 상기 각각의 워드라인(WORD LINE)에는 복수의 스위칭소자들이 연결되고, 그 스위칭소자들은 상기 복수의 저항들에 개별적으로 연결된다.

상기 제 1디코더(230)는 인가되는 화상정보에 대응하는 워드라인(WORD LINE)을 통해 신호를 인가하고, 그 워드라인(WORD LINE)에 연결된 스위칭소자들은 턴-온상태가 되며, 그 스위칭소자들에 대응하는 계조전압들은 스위칭소자들의 드레인전극을 통해 복수의 비트라인(BIT LINE)들에 인가된다. 상기 제 2디코더(231)는 4비트 화상정보 중 2비트 화상정보에 의해 복수의 선택 스위칭소자(S11~S14)들 중 하나를 선택하여 턴-온시키는데, 이 때, 계조전압은 상기 비트라인(BIT LINE)을 통해 선택적으로 인가되어, 상기 턴-온된 선택스위칭소자(S11~S14)를 통해 제 1스위칭부(SW11)에 인가된다.

상기 제 1스위칭부(SW11)는 제 1제어신호, 즉 SOE신호(미도시)가 저전위 상태에서 계조전압부측 단자(A11)에 연결되는데, 이 때, 상기 계조전압부(200)로부터 인가되는 선택된 계조전압이 상기 제 1스위칭부(SW11)를 통해 제 1충전부(C11)에 충전된다. 그리고, 상기 SOE신호가 고전위 상태가 되면, 상기 제 1스위칭부(SW11)는 출력측 단자(A12)에 연결되어, 상기 제 1충전부(C11)에 충전된 계조전압이 상기 제 1스위칭부(SW11)를 통해 출력된다.

한편, 상기 전압보상부(202)는 상기 계조전압부(200)와 구성은 동일하다.

상기 전압보상부(202)는 복수의 저항들이 직렬로 연결되어, 접힌 상태로 구성되며, 그 직렬연결된 저항들의 일측에 인가되는 전원전압을 순차적으로 전압강하시킴으로써, 복수의 보상전압을 형성한다.

상기 복수의 저항들에는 스위칭소자(TFT11)들이 개별적으로 연결되어, 그 복수의 저항들을 개별적으로 선택한다.

상기 제 3디코더(240)는 인가되는 화상정보에 의해 복수의 워드라인(WORD LINE)들 중 하나의 워드라인(WORD LINE)에 선택적으로 신호를 인가하고, 그 선택된 워드라인(WORD LINE)에 연결되는 스위칭소자(TFT11)들은 턴-온상태가 되어, 그 스위칭소자(TFT11)에 대응하는 보상전압들이 상기 스위칭소자(TFT11)를 통해 비트라인(BIT LINE)에 인가된다. 또한, 제 4디코더(241)는 인가되는 화상정보에 의해 복수의 선택 스위칭소자(S21~S24)들 중 하나의 선택 스위칭소자(S21~S24)를 선택하여 신호를 인가하면, 그 선택스위칭소자는 턴-온상태가 되어, 상기 제 3디코더(240)에 의해 선택된 워드라인(WORD LINE)으로부터 보상전압을 상기 비트라인(BIT LINE)을 통해 선택적으로 인가받고, 그 보상전압을 상기 제 2스위칭부(SW21)에 인가한다.

상기 제 2스위칭부(SW21)는 제 2 제어신호가 저전위 상태에서는 상기 전압보상부측 단자(A21)와 전기적으로 연결되어, 상기 전압보상부(202)와 상기 제 2충전부(C21)는 전기적으로 연결되므로, 상기 전압보상부(202)에서 선택된 보상전압은 상기 제 2스위칭부(SW21)를 통해 상기 제 2충전부(C21)에 충전된다.

또한, 상기 제 2제어신호가 고전위 상태가 되면, 상기 제 2스위칭부(SW21)는 상기 출력측 단자(A22)와 연결되어, 상기 전압보상부(202)와 상기 제 2충전부(C21)는 전기적으로 차단되므로, 상기 제 2충전부(C21)에 충전된 보상전압을 상기 제 2스위칭부(SW21)를 통해 출력된다.

따라서, 상기 계조전압부(200)로부터 출력되는 계조전압에 상기 전압보상부(202)로부터 출력되는 보상전압이 더해짐으로써, 주사신호의 하강엣지에서의 화소전압의 변동분을 미리 보상하여, 액정표시장치의 구동불량을 방지할 수 있다.

도7은 본 발명의 제 1실시예에 따른 액정표시장치의 구동부의 동작파형을 보여주는 파형도이다.

도7을 참조하면, 주사신호(VG)는 매 프레임마다 게이트라인들에 순차적으로 인가되고, 공통전압(VCOM)은 일정한 레벨의 직류전압으로 인가된다. 그리고, 공통전압(VCOM)을 기준으로 화상정보(VDATA)는 양과 음이 되도록 인버전방식으로 인가된다.

상기 주사신호(VG)가 고전위로 인가되는 박막 트랜지스터의 턴-온 구간에서 화소전극에 인가되는 화상정보(VDATA)는 스토리지 커패시터(storage capacitor)에 충전되는데, 도시된 화소전압(VP11)파형으로 나타난다.

한편, 상기 주사신호(VG)가 저전위로 인가되는 박막 트랜지스터의 턴-오프 구간에서는 상기 스토리지 커패시터에 충전된 화소전압(VP11)이 화소전극에 지속적으로 공급되어 액정의 구동을 유지시키게 된다.

상기 화상정보는 상기 주사신호의 상승엣지에서 하강엣지까지의 고전위구간동안 스토리지 커패시터에 충전되며, 그 주사신호의 하강엣지에서 스위칭소자의 게이트전극과 소스전극의 기생용량에 의한 커플링현상으로 화소전압의 전압강하가 일어난다. 그런데, 본 발명에서는 상기 주사신호의 고전위 구간의 일정시점(T10)에서 상기 도5 및 도6에서 설명한 전압보상부로부터 출력되는 보상전압을 화소전극에 인가함으로써, 주사신호의 하강엣지 전에 화소전압의 전압레벨을 올려준다. 즉, 상기 전압보상부로부터 출력되는 화소전압의 변동분($\Delta VP11$)의 보상전압을 주사신호의 하강엣지 전에 미리 인가해줌으로써, 하강엣지에서 화소전압의 전압강하 후의 전압레벨이 원래 화상정보에 의해 충전되는 전압레벨이 되도록 한다.

따라서, 각 화소에 인가되는 각각의 화상정보에 따라 보상전압을 인가함으로써, 전압강하 후에 원래 화상정보의 의해 충전되는 전압레벨을 갖도록 하여, 플리커나 잔상을 방지하여, 액정표시장치의 구동불량을 방지한다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정표시장치의 구동부는 주사신호의 하강엣지에서 발생하는 전압강하에 따른 화소전압의 변동분을 보상하기 위해 주사신호의 고전위구간에 미리 보상전압을 인가해줌으로써, 주사신호의 하강엣지에서 전압강하된 화소전압의 전압레벨이 보상전압을 가해주기 전의 화소전압의 충전된 전압레벨이 되도록 하여, 주사신호의 하강엣지에서 발생하는 화소전압의 변동분에 의한 플리커나 잔상을 방지하고, 액정표시장치의 구동불량을 방지할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

화상정보에 대응하는 계조전압을 선택적으로 출력하는 계조전압부;

주사신호의 하강엣지에 발생하는 화소전압의 변동분을 보상할 보상전압을 선택적으로 출력하는 전압보상부;

상기 계조전압부의 계조전압을 인가받아 충전하는 제 1충전부;

상기 전압보상부의 보상전압을 인가받아 충전하는 제 2충전부;

제 1제어신호에 따라 상기 계조전압부로부터 공급되는 계조전압을 제 1 충전부에 충전하거나 상기 제 1충전부에 충전된 계조전압을 출력하기 위한 제 1스위칭부; 및

제 2제어신호에 의해 상기 전압보상부로부터 선택적으로 인가되는 보상전압을 제 2 충전부에 충전하거나 상기 제 2충전부에 충전된 보상전압을 출력하기 위한 제 2스위칭부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동부.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 계조전압부는 직렬로 연결되고, 전원전압을 순차적으로 전압강하시켜, 복수의 계조전압을 형성하는 R-STRING형태의 복수의 저항들과, 화상정보에 의해 계조전압을 선택하는 제 1 디코더 및 제 2 디코더와, 상기 복수의 저항들에 개별적으로 연결되어, 계조전압을 인가 또는 차단하는 스위칭소자들과, 상기 복수의 스위칭소자들과 연결되는 복수의 워드라인들 및 비트라인들과, 상기 제 2 디코더에 의해 선택적으로 구동하는 선택스위칭소자들을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동부.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 전압보상부는 직렬로 연결되고, 전원전압을 순차적으로 전압강하시켜, 복수의 보상전압을 형성하는 R-STRING형태의 복수의 저항들과, 화상정보에 의해 보상전압을 선택하는 제 3디코더 및 제 4디코더와, 상기 복수의 저항들에 개별적으로 연결되어, 계조전압을 인가 또는 차단하는 스위칭소자들과, 상기 복수의 스위칭소자들과 연결되는 복수의 워드라인들 및 비트라인들과, 상기 제 4 디코더에 의해 선택적으로 구동하는 선택스위칭소자들을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동부.

청구항 4.

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서, 상기 워드라인은 상기 스위칭소자의 게이트전극과 전기적으로 연결되고, 상기 비트라인은 상기 스위칭소자의 드레인전극과 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동부.

청구항 5.

제 2 항에 있어서, 상기 워드라인을 통해 상기 스위칭소자들을 구동시키고, 상기 비트라인을 통해 상기 스위칭소자들로부터 선택적으로 계조전압을 인가받는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동부.

청구항 6.

제 3 항에 있어서, 상기 워드라인을 통해 상기 스위칭소자들을 구동시키고, 상기 비트라인을 통해 상기 스위칭소자들로부터 선택적으로 보상전압을 인가받는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동부.

청구항 7.

제 1 항에 있어서, 상기 전압보상부는 주사신호의 하강엣지 전에 보상전압을 인가함으로써, 전압강하된 화소전압의 전압레벨과 보상전압을 인가 전 화소전압에 충전된 전압레벨이 실질적으로 동일해지도록 화소전압의 변동분을 보상하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동부.

청구항 8.

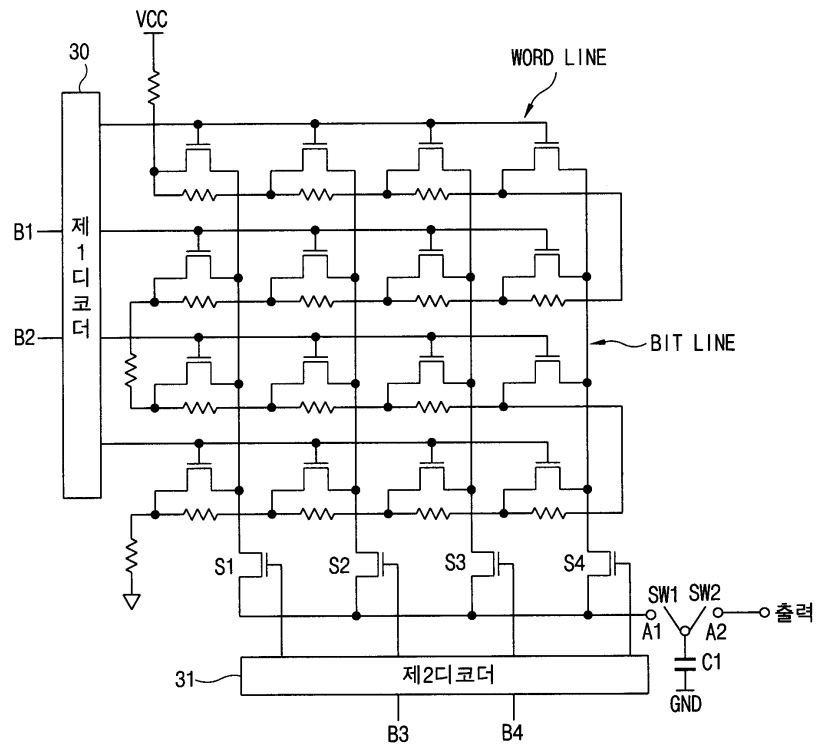
제 1 항에 있어서, 상기 제 1제어신호가 저전위일때 상기 계조전압부의 계조전압은 상기 제 1 스위칭부를 통해 제 1충전부에 충전되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동부.

청구항 9.

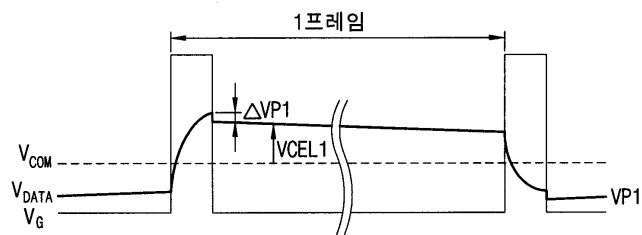
제 1 항에 있어서, 상기 제 1 제어신호가 고전위일때 상기 제 1 충전부에 충전된 게조전압이 상기 제 1 스위칭부를 통해 출력되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동부.

도면

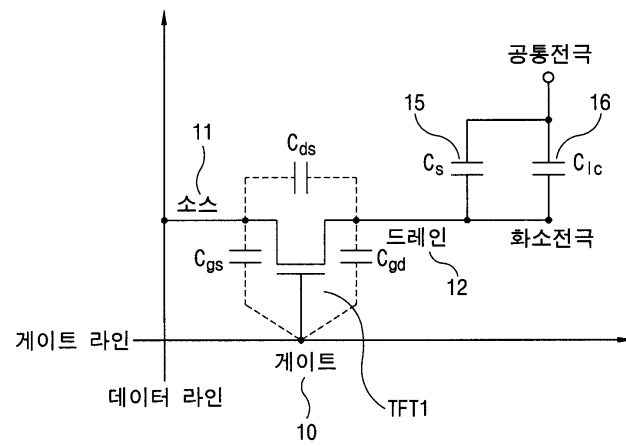
도면1



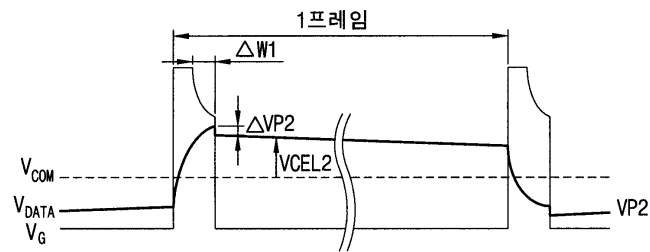
도면2



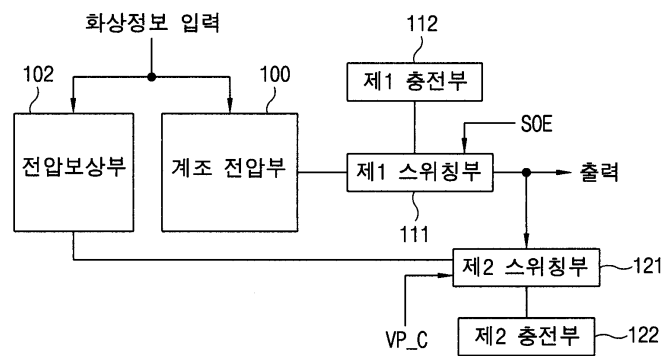
도면3



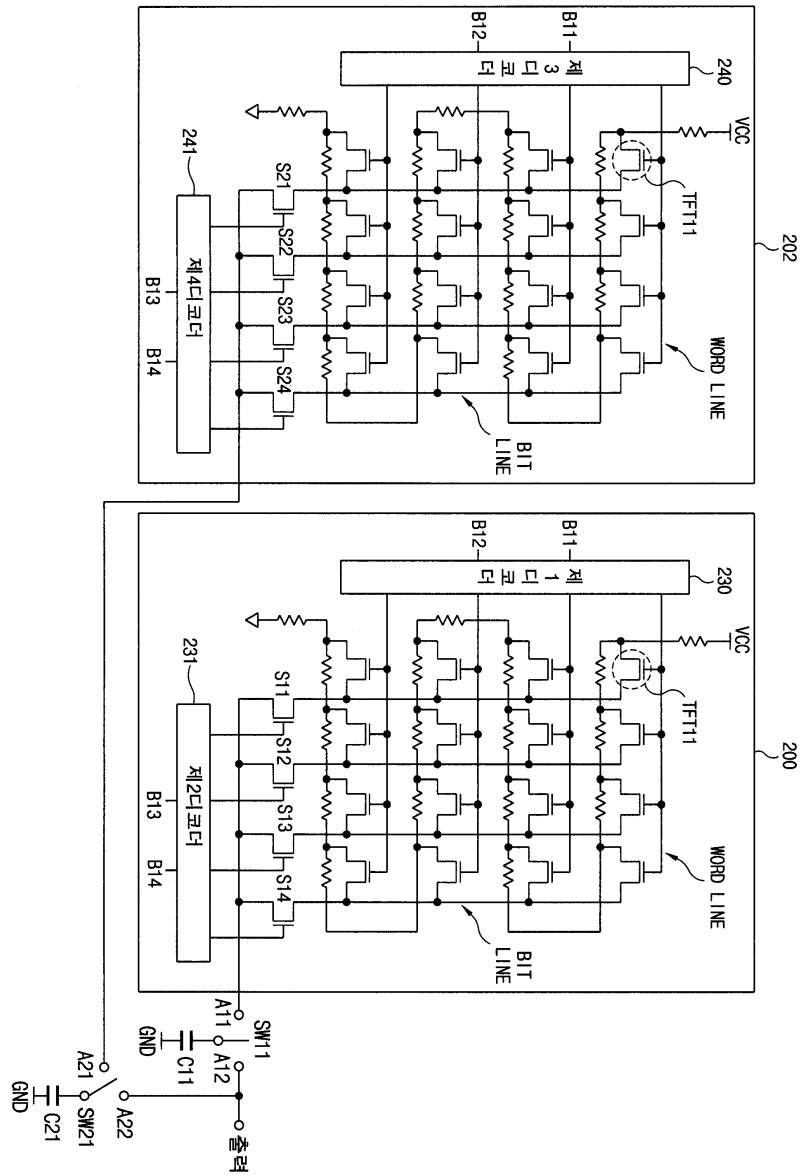
도면4



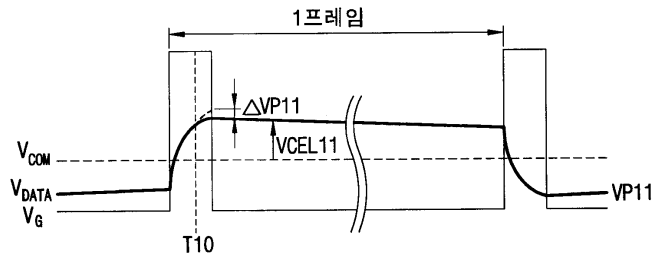
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	液晶显示装置的驱动单元		
公开(公告)号	KR1020050068149A	公开(公告)日	2005-07-05
申请号	KR1020030099311	申请日	2003-12-29
[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	KIM BOOHAN		
发明人	KIM,BOOHAN		
IPC分类号	G02F1/133		
代理人(译)	PARK , JANG WON		
其他公开文献	KR101003694B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供LCD（液晶显示器）的驱动部分，通过正确补偿由于扫描信号的电位转换时产生的电压降引起的像素电压的变化来防止LCD中的驱动缺陷，并防止闪烁或通过预先将补偿电压施加到高电位间隔，由于在扫描信号的下降沿产生的方差而产生余像。

