(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl. [7]
G02F 1/133

(11) 공개번호 특2003-0029485
(43) 공개일자 2003년04월14일

(21) 출원번호 10-2002-0060390
(22) 출원일자 2002년10월04일

(30) 우선권주장 JP-P-2001-00310483 2001년10월05일 일본(JP)

(71) 출원인 가시오게산키 가부시키가이샤
일본국 도쿄도 시부야쿠 혼마치 1쵸메 6반 2고

(72) 발명자 오타니도모히코
일본국도쿄도다치카와시스나가와쵸4-38-5
가미오도모미
일본국도쿄도하치오지시야리미즈2-1479-8-101

(74) 대리인 손은진

심사청구 : 있음

# (54) 표시구동장치 및 그 구동제어방법

요약

본 발명은 액티브매트릭스형의 액정표시패널을 구동하는 표시구동장치에 관한 것으로서,

액티브매트릭스액정표시패널의 공통전극의 전위를 소정 기간마다 반전시키는 공통전극반전수단과, 컨트래스트설정값 및 보정전압설정값에 의거하여 상기 공통전극반전수단에 의해 상기 공통전극전위가 반전될 때마다 최저계조기준전압 및 최고계조기준전압을 설정하고, 상기 공통전극전위가 반전될 때마다의 상기 최저계조기준전압 및 상기 최고계조기준전압의 각각의 변동중심전압 중의 한쪽의, 상기 액정표시화소에 인가되는 전압이 작아지는 쪽의 전압이 다른쪽에 대하여 상기 보정전압설정값에 대응하는 전압만큼 높아지도록 설정하는 계조기준전압설정수단을 구비하는 것을 특징으로 한다.

## 대표도

도 1

## 색인어

공통전극반전수단, 계조기준전압설정수단, 액정표시패널

## 명세서

## 도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 관련되는 표시구동장치를 적용한 표시장치의 주요부를 나타내는 블록도.

도 2는 본 발명의 계조기준전압생성회로의 구성을 나타내는 블록도.

도 3은 본 발명의 계조기준전압생성회로에 있어서의 γ기준전압발생부의 구체적인 구성의 한 예를 나타내는 회로도.

도 4는 본 발명의 계조기준전압생성회로에 있어서의 기준전압출력부(13)의 구체적인 구성의 한 예를 나타내는 회로도.

도 5는 기준전압선택부의 제 1 실시형태에 있어서의 TGA, TGB의 주요부를 나타내는 회로도.

도 6은 기준전압선택부의 제 1 실시형태에 있어서의 TGA, TGB의 동작을 나타내는 타이밍챠트.

도 7은 제 1 실시형태에 있어서의 흑계조전압 및 백계조전압의 전압값을 종래의 값과 비교하여 나타낸 도면.

도 8A, 8B는 기준전압선택부의 제 2 실시형태에 있어서의 TGA, TGB의 주요부를 나타내는 회로도.

도 9는 기준전압선택부의 제 2 실시형태에 있어서의 TGA, TGB의 동작을 나타내는 타이밍챠트.

도 10은 제 2 실시형태에 있어서의 흑계조전압 및 백계조전압의 전압값을 종래의 값과 비교하여 나타낸 도면.

도 11은 TFT-LCD에 있어서의 액정표시화소의 등가회로.

도 12A 12D는 TFT-LCD를 구동하는 신호파형의 타이밍챠트.

도 13은 액정의 비유전률의 인가전압에 대한 변화특성의 한 예를 나타내는 도면이다.

※도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

11: γ기준전압발생부12: 기준전압선택부

13: 기준전압출력부121: MXVA

122: TGA123: MXVB

124: TGB200: 계조기준전압생성회로

300: 소스드라이버306: 액정표시패널

400: 게이트드라이버

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시패널을 구동하는 표시구동장치 및 그것을 이용한 표시장치에 관한 것으로, 특히 액티브매트릭스형의 액정표시패널을 구동하는 표시구동장치에 관한 것이다.

근래 보급이 현저한 디지털비디오카메라나 디지털스틸카메라 등에 대표되는 촬상기기나 휴대전화, 휴대정보단말(PDA) 등에는 화상이나 문자정보 등을 표시하기 위한 액정표시패널을 이용한 표시장치가 다용되고 있다. 또 컴퓨터 등의 정보단말이나 영상기기의 모니터나 디스플레이로서도 종래의 브라운관(CRT)에 대체하여 액정표시패널을 이용한 표시장치가 다용되게 되어 오고 있다.

이와 같은 용도에 이용되는 액정표시패널로서는 비교적 고화질이 얻어지는, 박막트랜지스터(TFT)를 스위칭소자로서 이용한 액티브매트릭스형의 액정표시패널(이하 TFT-LCD)이 많이 이용되게 되어 오고 있다.

이하에 TFT-LCD를 이용한 종래의 표시장치의 주요부구성에 대하여 도면을 참조해서 설명한다.

TFT-LCD는 각 액정표시화소로의 전압인가를 선택적으로 실시하기 위한 TFT와 액정표시화소를 유리기판상에 매트릭스상으로 배치한 디스플레이이다.

도 11은 TFT-LCD에 있어서의 액정표시화소(100)의 등가회로를 나타낸다. 동일도면에 나타내는 바와 같이 액정표시화소(100)는 행방향으로 연신된 게이트선(GL)과 열방향으로 연신된 데이터선(DL)의 교차점에 설치되고, 게이트전극(G)이 게이트선(GL)에 접속되며, 소스전극(S)이 데이터선(DL)에 접속된 TFT와, 이 TFT의 드레인전극(D)에 접속된 화소전극과, 이 화소전극에 대향하는 대향전극(1)에 끼워진 액정으로 이루어지는 액정표시화소용량($C_{LC}$)과, 화소전극과 보조용량전극(2)에 끼워진 절연막으로 이루어지는 보조용량($C_S$)으로 이루어진다. TFT-LCD에 있어서는, 이 액정표시화소(100)가 복수 매트릭스상으로 배열되어 구성된다. 또 공통전극(VCOM)은 각 액정표시화소(100)의 대향전극(1) 및 보조용량전극(2)에 공통으로 접속된다.

이어서 도 12A 12D는 TFT-LCD를 구동하는 신호파형의 타이밍챠트의 한 예를 나타낸다.

도 12A의 $V_G$는 게이트선(GL)의 전위를 나타낸 파형이고, 주사신호이다. 또 도 12B의 $V_S$는 데이터선(DL)의 전위를 나타낸 파형이고, 표시데이터신호에 대응한 전압이며, 중심전압을 $V_S$ DC로 한다. 이들 $V_G$, $V_S$의 신호는 각각 TFT의 게이트전극(G) 및 소스전극(S)에 인가된다.

도 12C의 $V_{COM}$은 공통전극(VCOM)에 접속되는 대향전극(1) 및 보조용량전극(2)의 전위를 나타낸 파형이고, 중심전압을 $V_{COM}$ DC로 한다.

또 액정에 직류적인 전압을 계속 인가하면 악화하기 때문에 $V_S$와 $V_{COM}$은 예를 들면 프레임마다 극성이 반전되어 반전구동된다.

도 12D는 액정표시화소(100)의 액정용량($C_{LC}$)에 인가되는 전압($V_{LC}$)의 변화를 나타내는 것이다.

동일도면에 나타내는 바와 같이 제 1 프레임의 시간(T1)에 있어서, 게이트선(GL)의 전위가 "Hi" 레벨이 됨으로써 TFT가 "ON" 상태로 되면 화소전극의 전위는 데이터선(DL)의 전위($V_S$)와 동등해진다. 이에 따라 액정용량($C_{LC}$)에는 공통전극(VCOM)에 인가되는 전위와 데이터선(DL)의 전위($V_S$)의 차분의 전압이 인가된다.

시간(T2)에서는 게이트선(GL)의 전위가 "Low" 레벨이 됨으로써 TFT가 "OFF" 상태로 된다. 이에 따라 상기 시간(T1)에서 액정용량($C_{LC}$)에 인가된 전하가 유지되는데, 게이트선(GL)의 전위가 "Low" 레벨이 되는 순간의 전위변화가 TFT의 게이트-드레인간기생용량($C_{GD}$)을 통하여 화소전극의 전위를 내리는 방향으로 작용하고, 액정용량($C_{LC}$)에 인가되는 전압($V_{LC}$)은 후술하는 필드스루전압(△V)만큼 저하한다.

또 제 2 프레임에서는 데이터선(DL)의 전위($V_S$) 및 공통전극(VCOM)의 전위($V_{COM}$)가 반전되고, 이 시간(T3)에서 게이트선(GL)의 전위가 "Hi" 레벨이 됨으로써 TFT가 "ON" 상태로 되면 화소전극의 전위는 데이터선(DL)의 전위($V_S$)와 동등해지고, 액정용량($C_{LC}$)에는 공통전극(VCOM)에 인가되는 전압과 데이터선(DL)의 전위($V_S$)의 차분의 전압이 인가된다.

시간(T4)에서는 시간(T2)과 똑같이 게이트선(GL)의 전위가 "Low" 레벨이 됨으로써 TFT가 "OFF" 상태로 되고, 이에 따라 상기 시간(T3)에서 액정용량($C_{LC}$)에 인가된 전하가 유지되는데, 게이트선(GL)의 전위가 "Low" 레벨이 되는 순간의 전위변화가 TFT의 게이트-드레인간기생용량($C_{GD}$)을 통하여 영향되고, 액정용량($C_{LC}$)에 인가되는 전압($V_{LC}$)은 필드스루전압(△V)만큼 저하한다. 그 후 TFT가 "OFF" 상태로 됨으로써 액정용량($C_{LC}$)에 인가된 전하가 유지된다.

이 필드스루전압(△V)은,

$$\triangle V = \triangle V_G \times (C_{GD} / (C_{GD} + C_{LC} + C_S)) \cdots\cdots (1)$$

로 나타내어진다.

여기에서 $\triangle V_G$는 게이트선의 전위의 변화량, $C_{GD}$는 게이트-드레인간기생용량, $C_{LC}$는 화소전극부분의 액정용량, $C_S$는 보조용량이다.

도 12D에 나타내는 바와 같이 액정용량($C_{LC}$)에 인가되는 전압($V_{LC}$)에 필드스루전압(△V)의 변동이 발생함으로써 $V_{LC}$의 파형이 $V_{COM}$에 대하여 플러스마이너스비대칭인 파형으로 되고, 액정용량($C_{LC}$)에 유지되는 플러스마이너스의 전하량에 차가 발생함으로써 직류전압성분이 발생한다.

이에 따라서 플리커(흔들림)이 발생하는 동시에, 액정에 직류전압이 인가됨으로써 늘어붙음(Seizing)이 발생하여 표시품위가 악화한다.

또 액정에 직류전압이 인가됨으로써 액정의 악화를 초래하여 액정의 신뢰성이 저하한다.

상기 문제를 해결하기 위해 종래에 있어서는, 예를 들면 데이터선(DL)의 전위($V_S$)의 중심전압($V_S$DC)을 △V 정도 높게 설정하고, 액정용량($C_{LC}$)에 인가되는 전압($V_{LC}$)에 의한, 액정용량($C_{LC}$)에 유지되는 플러스마이너스의 전하량이 대략 같아지도록 조정함으로써 직류전압성분을 감소시켜서 플리커의 발생을 억제하는 동시에, 늘어붙음의 발생 및 액정의 악화를 억제하도록 하고 있었다.

그러나 액정용량($C_{LC}$)은 액정에 인가되는 전압($V_{LC}$)에 대하여 일정하지는 않다. 도 13은 인가전압($V_{LC}$)에 대한 액정의 비유전률($\varepsilon_r$)의 변화특성의 한 예를 나타낸다. 동일도면에 나타내는 바와 같이 액정의 비유전률($\varepsilon_r$)은 일반적으로 인가전압($V_{LC}$)이 커짐에 따라서 증가하는 특성을 갖고 있다.

여기에서 액정용량($C_{LC}$)은,

$$C_{LC} = \varepsilon_0 * \varepsilon_r * S/d$$

이기 때문에 액정용량($C_{LC}$)의 값도 인가전압($V_{LC}$)에 따라서 변화하고, 인가전압($V_{LC}$)이 커짐에 따라서 증가한다. 여기에서 "S"는 화소전극면적, "d"는 셀갭, $\varepsilon_0$*는 진공의 유전률이다.

여기에서 액정에 인가되는 전압($V_{LC}$)은 데이터선(DL)의 전위($V_S$)에 의거하는 전압이며, 데이터선(DL)의 전위($V_S$)는 표시데이터신호에 대응한 전압이기 때문에 일정하지는 않고, 표시데이터신호에 따라서 변화하는 것이다.

즉 액정용량($C_{LC}$)은 인가전압($V_{LC}$)에 따라서 변화하는 것이기 때문에 (1)식에 의해 필드스루전압(△V)도 인가전압($V_{LC}$)에 따라서 변화하게 된다. 여기에서 인가전압($V_{LC}$)에 의한 △V의 변화량을 △△V로 한다.

이 때문에 인가전압($V_{LC}$)이 어떤 값(예를 들면 최대전압)의 상태에 대응하여 데이터선(DL)의 중심전압($V_S$DC)을 조정하고, 그 상태에서는 전압($V_{LC}$)에 의한 액정용량($C_{LC}$)에 유지되는 플러스마이너스의 전하량이 대략 같아지도록 조정하여 직류전압성분이 없어지도록 설정했다고 해도 상기와 같이 인가전압($V_{LC}$)은 표시데이터신호에 따른 전압이며, 항상 변화하는 것이고, 그에 따라서 필드스루전압(△V)도 변화하는 것이기 때문에 인가전압($V_{LC}$)이 변화한 경우 액정용량($C_{LC}$)에 유지되는 플러스마이너스의 전하량이 변화해 버리기 때문에 액정용량($C_{LC}$)에 유지되는 플러스마이너스의 전하량이 항상 같게 되도록 조정할 수는 없었다.

그래서 종래에 있어서는, 보조용량($C_S$)을 비교적 크게 함으로써 필드스루전압(△V) 자체의 크기가 작아지도록 하여 액정용량($C_{LC}$)이 변화하는 것에 의한 영향을 저감시키도록 하는 것이 실시되고 있었다.

그러나 보조용량($C_S$)을 크게 하기 위해서는 $C_S$를 형성하는 전극의 면적을 증대시키지 않으면 안되고, 그에 따라서 개구율이 저하해 버리게 된다. 그 때문에 표시품위가 악화하거나, 또는 백라이트의 휘도를 높게 하지 않으면 안되기 때문에 소비전력이 증가해 버린다는 문제가 있었다.

또한 최근에는 전지구동에 의한 기기의 증가나 소비전력을 저감시키기 위해 구동전압을 보다 저전압화하고, 그에 대응하여 저전압으로 동작하는 저전압액정을 이용하는 일이 증가하고 있다. 이 경우 액정인가전압의 저하에 의해 액정용량이 감소하기 때문에 필드스루전압(△V)이 더욱 커지는 경향에 있다. 이 때문에 인가전압($V_{LC}$)에 따른 필드스루전압(△V)의 변화의 영향이 증가하고, 플리커나 늘어붙음 등이 증가하여 표시품위의 악화가 커진다는 문제가 있었다.

## 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 액티브매트릭스형의 액정표시패널을 구동하는 표시구동장치에 있어서, 표시화소에 인가하는 전압레벨을 표시화소의 필드스루전압의 변화에 따라서 보정함으로써 해당 표시구동장치를 이용한 표시장치에 있어서, 보조용량을 크게 하는 일 없이 플리커나 늘어붙음 등의 발생을 억제하여 고품질인 표시를 얻는 동시에, 액정의 신뢰성을 향상시킬 수 있는 잇점을 갖는다.

상기 잇점을 얻기 위해 본 발명에 있어서의 표시구동장치 및 이것을 이용한 표시장치는, 매트릭스상으로 배열된 복수의 화소전극과, 해당 화소전극에 대향하는 공통전극과, 해당 화소전극과 해당 공통전극간에 끼워진 액정으로 이루어지는 복수의 액정표시화소를 구비하는 액티브매트릭스액정표시패널과, 해당 액정표시패널의 공통전극의 전위를 소정 기간마다 반전시키는 공통전극반전수단과, 컨트래스트설정값 및 보정전압설정값에 의거하여 공통전극반전수단에 의해 공통전극전위가 반전될 때마다 최저계조기준전압 및 최고계조기준전압을 설정하고, 공통전극전위가 반전될 때마다의 최저계조기준전압 및 최고계조기준전압의 각각의 변동중심전압 중의 한쪽의, 액정표시화소에 인가되는 전압이 작아지는 쪽의 전압이 다른쪽에 대하여 보정전압설정값에 대응하는 전압만큼 높아지도록 설정하는 계조기준전압설정수단을 구비한다.

계조기준전압설정수단에 있어서의 보정전압설정값에 대응하는 전압은 액티브매트릭스액정표시패널에 있어서의 액정표시화소에 최저계조기준전압 또는 최고계조기준전압의 한쪽의 전압이 인가되었을 때의, 해당 액정표시화소에 있어서의 필드스루전압의 값과 다른쪽의 전압이 인가되었을 때의, 해당 액정표시화소에 있어서의 필드스루전압의 값의 차분의 전압값이다.

이 계조기준전압설정수단은 복수단계의 전압을 발생하는 γ기준전압발생수단과, 공통전극의 전위가 반전될 때마다 γ기준전압발생수단에 의해 발생되는 복수단계의 전압으로부터 컨트래스트설정값 및 보정전압설정값에 의거하는 제 1 값

에 대응하는 단계의 제 1 전압을 선택하여 출력하는 제 1 전압선택수단과, γ기준전압발생수단에 의해 발생되는 복수단계의 전압으로부터, 해당 복수단계수의 최대값으로부터 컨트래스트설정값 및 보정전압설정신호에 의거하는 제 2 값을 감산한 값에 대응하는 단계의 제 2 전압을 선택하여 출력하는 제 2 전압선택수단을 구비하는 기준전압선택수단과, 기준전압선택수단에 의해 출력되는 제 1 전압 및 제 2 전압을 공통전극의 전위가 반전될 때마다 번갈아 최저계조기준전압 및 최고계조기준전압으로서 출력하는 기준전압출력수단을 구비한다.

이 제 1 전압선택수단 및 제 2 전압선택수단에 있어서의, 컨트래스트설정값 및 보정전압설정값에 의거하는 제 1 및 제 2 값은 컨트래스트설정값에 의한 값 및 해당 컨트래스트설정값에 의한 값으로부터 해당 보정전압설정값에 의한 값을 감산한 값의 어느 쪽인가, 또는 γ기준전압발생수단에 있어서의 단계수의 최대값 및 해당 컨트래스트설정값에 의한 값 또는 해당 컨트래스트설정값에 의한 값으로부터 해당 보정전압설정값에 의한 값을 감산한 값의 어느 쪽인가이며, 공통전극전위가 반전될 때마다 번갈아 설정되고, 또 액티브매트릭스액정표시패널이 노멀리화이트방식 또는 노멀리블랙방식의 어느 쪽인가에 따라서 제 1 및 제 2 값의, 공통전극전위의 극성반전에 대한 대응을 역전시킨다.

상기 잇점을 얻기 위해 본 발명에 있어서의 표시구동장치의 구동제어방법은, 액티브매트릭스액정표시패널의 공통전극의 전위를 소정 기간마다 반전구동하고, 공통전극전위가 반전될 때마다 최저계조기준전압 및 최고계조기준전압을 컨트래스트설정값 및 보정전압설정값에 의거하여 설정하고, 공통전극전위가 반전될 때마다의 각 계조기준전압의 변동중심전압 중 상기 액정표시화소에 인가되는 전압이 작아지는 한쪽의 전압이 다른쪽에 대하여 보정전압설정값에 대응하는 전압만큼 높아지도록 설정한다. 이 보정전압설정값에 대응하는 전압은 액티브매트릭스액정표시패널에 있어서의 액정표시화소에 최저계조기준전압 또는 최고계조기준전압의 한쪽의 전압이 인가되었을 때의, 해당 액정표시화소에 있어서의 필드스루전압의 값과 다른쪽의 전압이 인가되었을 때의, 해당 액정표시화소에 있어서의 필드스루전압의 값의 차분의 전압값이다.

이 컨트래스트설정값 및 보정전압설정값에 의거하는 최저계조기준전압 및 최고계조기준전압의 설정방법은, 복수단계의 계조전압을 발생시키고, 해당 복수단계의 계조전압으로부터 공통전극의 전위가 반전될 때마다 컨트래스트설정값 및 보정전압설정값에 의거하는 제 1 값에 대응하는 단계의 제 1 전압과, 해당 단계수의 최대값으로부터 컨트래스트설정값 및 보정전압설정값에 의거하는 제 2 값을 감산한 값에 대응하는 단계의 제 2 전압을 선택하여 출력하고, 제 1 전압 및 상기 제 2 전압을 공통전극의 전위가 반전될 때마다 번갈아 최저계조기준전압 및 최고계조기준전압으로서 설정한다.

이 컨트래스트설정값 및 상기 보정전압설정값에 의거하는, 해당 컨트래스트설정값에 의한 값, 해당 컨트래스트설정값에 의한 값으로부터 해당 보정전압설정값에 의한 값을 감산한 값의 어느 쪽인가, 또는 계조전압의 단계수의 최대값과 해당 컨트래스트설정값에 의한 값으로부터 해당 보정전압설정값에 의한 값을 감산한 값과 컨트래스트설정값에 의한 값과 계조전압의 단계수의 최대값의 어느 쪽인가이며, 공통전극전위가 반전될 때마다 번갈아 설정된다. 또 구동하는 액티브매트릭스액정표시패널이 노멀리화이트방식 또는 노멀리블랙방식의 어느 쪽인가에 따라서 공통전극전위가 극성반전될 때마다의 제 1 및 제 2 값의 대응을 역전시켜서 설정한다.

## 발명의 구성 및 작용

이하 본 발명에 관련되는 표시구동장치 및 그것을 이용한 표시장치 및 그 구동제어방법의 상세를 도면에 나타내는 실시형태에 의거하여 상세하게 설명한다.

〈제 1 실시형태〉

우선 본 발명에 관련되는 표시구동장치의 제 1 실시형태에 대하여 도면을 참조해서 설명한다.

도 1은 본 발명에 관련되는 표시구동장치를 적용한 표시장치의 주요부를 나타낸 블록도이다.

동일도면에 나타내는 바와 같이 액정표시장치는 계조기준전압생성회로(200), 소스드라이버(300), 게이트드라이버(400), 액정표시패널(306)을 구비한다.

액정표시패널(306)은 종래와 똑같은 액티브매트릭스형 TFT-LCD이며, 상세하게는 나타내고 있지 않지만, 행방향으로 연신된 복수의 게이트선(GL)과 열방향으로 연신된 복수의 데이터선(DL)을 구비하는 동시에, 게이트선(GL)과 데이터선(DL)의 각 교차점에, 도 9에 나타낸 액정표시화소(100)와 똑같은 액정표시화소를 구비하는 것이다.

소스드라이버(300)는 시프트레지스터(301), 데이터레지스터(302), 래치회로(303), D/A컨버터(304), 출력버퍼(305)를 구비하고, 시프트레지스터(301)에는 클록신호(CK) 및 시프트스타트신호(STR)가 인가되고, 인가된 시프트스타트신호(STR)가 클록신호(CK)에 의하여 차례로 시프트동작된다.

데이터레지스터(302)는 복수의 레지스터회로를 구비하고, 예를 들면 8비트의 디지털데이터로 이루어지는 표시데이터(D0 D7)가 인가되며, 시프트레지스터(301)로부터 공급되는 제어신호의 타이밍으로 표시신호가 차례로 받아들여지는 동시에, 래치회로(303)에 출력된다.

래치회로(303)는 복수의 데이터유지회로를 구비하고, 래치동작제어신호(STB)가 인가되면 데이터레지스터(302)에 받아들여진 표시데이터가 래치회로(303)에 유지되는 동시에, D/A컨버터(304)에 출력된다.

D/A컨버터(304)는 계조기준전압생성회로(200)로부터 계조기준전압(최저계조전압(V0), 최고계조전압(V8))이 인가되고, 이것에 의거하여 계조마다의 전압이 생성되는 동시에, 복수의 D/A변환회로를 구비하고, 래치회로(303)로부터 공급된 디지털데이터로 이루어지는 표시데이터를 디코드하며, 표시데이터값에 대응하는 계조전압값으로 변환하여 출력버퍼(305)에 출력한다.

계조기준전압생성회로(200)는 상세하게는 후술하지만, 소정의 전압(Vdd, Vss)이 공급되는 동시에, 제어신호로서 극성반전제어신호(POL), 보정신호(DV), 컨트래스트설정신호(CTA, CTB)가 인가되고, 이들 제어신호에 의거하여 계조기준전압이 적절히 생성된다.

출력버퍼(305)는 D/A컨버터(304)에 의해 계조전압으로 변환된 표시데이터신호가 공급되고, 이네이블신호(OE)가 인가되며, 액정표시패널(306)의 각 데이터선(DL)에 공급된다.

게이트드라이버(400)는 상세하게는 나타내고 있지 않지만, 시프트레지스터 및 출력버퍼회로를 구비하고, 게이트클록신호(GCK) 및 게이트스타트신호(GST)가 인가되며, 게이트스타트신호(GST)가 게이트클록신호(GCK)에 의하여 차례로 시프트동작되고, 이에 따라서 생성된 주사신호가 액정표시패널(306)의 각 게이트선(GL)에 차례로 공급된다. 이에 따라 각 게이트선에 접속된 TFT가 차례로 ON상태로 되고, 소스드라이버(300)의 출력버퍼(305)로부터 각 데이터선(DL)에 공급되는 표시데이터신호가 액정표시화소에 공급되어 화상표시동작이 실시된다.

또한 소스드라이버(300) 및 게이트드라이버(400)에 인가되는 각종 제어신호는 도시하지 않는 컨트롤러회로로부터 공급된다.

그런데 본 실시형태에 있어서는, 상기 액정표시장치의 구성에 있어서, 액정표시패널(306)의 각 데이터선(DL)에 공급되는, 표시데이터신호의 계조에 대응한 계조전압을 결정할 때의 기준전압으로 되는, D/A컨버터(304)에 공급되는 계조기준전압의 설정방법에 특징을 갖는 것이며, 특히 계조기준전압의 설정에 관련되는 계조기준전압생성회로(200)의 구성에 특징을 갖는 것이다.

도 2는 본 발명에 관련되는 계조기준전압생성회로(200)의 구성을 나타내는 블록도이다.

동일도면에 나타내는 바와 같이 계조기준전압생성회로(200)는 γ기준전압발생부(11), 기준전압선택부(12) 및 기준전압출력부(13)에 의하여 구성된다.

γ기준전압발생부(11)는 외부로부터 소정의 전압(Vdd, Vss)(Vdd는 고전압측의 전원전압, Vss는 저전압측의 전원전압)이 공급되고, 이 전압(Vdd-Vss)간을 예를 들면 256단계로 분할하고, Vc(0) Vc(255)로 이루어지는 256단계의 기준전압을 생성하여 기준전압선택부(12)로 출력한다.

γ기준전압발생부(11)의 구체적인 회로구성의 한 예를 도 3에 나타낸다. 즉 동일도면에 나타내는 바와 같이 γ기준전압발생부(11)는 공급된 전압(Vdd와 Vss)간에 직렬로 접속된 복수의 저항(Rdn 및 Rc)을 구비하고, 이들에 의하여 Vss Vdd간을 분압한 전압(Vc0 Vc255)을 생성하여 출력하도록 구성된다.

기준전압선택부(12)는 MXVA(121), TGA(122)에 의한 제 1 전압선택부와, MXVB(123) 및 TGB(124)에 의한 제 2 전압선택부로 구성된다. MXVA(121), MXVB(123)는 각각 TGA(122), TGB(124)로부터 입력되는 제어값에 따라서 γ기준전압발생부(11)로부터 공급되는 기준전압(Vc(0) Vc(255))으로부터 대응하는 전압을 선택한다.

TGA(122)에는 제어신호로서 CTA[7 : 0], DV[7 : 0] 및 POL이 입력되고, TGB(124)에는 CTB[7 : 0], DV[7 : 0] 및 POL이 입력된다.

여기에서 CTA[7 : 0] 및 CTB[7 : 0](이하 「CTA」「CTB」라 한다.)는 표시화상의 컨트래스트값을 설정하기 위한 컨트래스트설정신호이며, 여기에서는 8비트로 구성되는 것으로서 8비트를 나타내는 [7 : 0]라는 형식으로 나타내고 있다. 또한 8비트에 한정되는 것은 아니고, 다른 비트수이어도 좋은 것은 말할 것도 없다.

또 DV[7 : 0]는 액정표시모드와 △△V보정전압값을 설정하기 위한 보정신호이며, 똑같이 8비트로 구성되는 것으로서 [7 : 0]라는 형식으로 나타내고 있다. 또한 이것도 8비트에 한정되는 것은 아니고, 다른 비트수이어도 좋은 것은 말할 것도 없다.

여기에서 DV[7 : 0]의 최상위비트인 DV[7]은 이하와 같이 액정표시모드를 나타내기 위해 이용된다. 즉 액정표시모드로서는 노멀리화이트방식(이하 「NW방식」이라고 한다)과 노멀리블랙방식(이하 「NB방식」이라 한다)이 있으며, 편광판의 배치의 형식에 따라서 설정된다. NW방식은 액정소자에 대하여 전압인가가 없을 때는 백표시로 되고, 전압인가를 실시하면 투과율이 저하해 가서 흑표시로 되는 표시방식이다. NB방식은 그 반대로 된다. 각각에 대응하여 NW방식의 경우 DV[7]은 "0"로 하고, NB방식의 경우 DV[7}을 "1"으로 한다.

이어서 최상위비트를 제외한 7비트의 DV[6 : 0]는 이하와 같이 △△V보정전압설정신호로서 이용된다. 즉 DV[6 : 0]는 액정표시패널(306)의 액정표시화소에, 이 계조기준전압생성회로(200)에 의해 생성되는 최고계조기준전압(V8)이 인가되었을 때의 액정표시화소의 필드스루전압(△V)의 값으로부터 액정표시화소에 최저계조기준전압(V0)이 인가되었을 때의 액정표시화소의 필드스루전압(△V)의 값을 감산한 전압값(△△V)에 대응한 값으로 설정된다.

즉 MXVA(121), MXVB(123)는 γ기준전압발생부(11)로부터 공급되는 복수단계의 전압으로부터 TGA(122), TGB(124)로부터 입력되는 제어값에 대응한 단계의 전압을 선택하도록 구성되어 있으며, DV[6 : 0]에 의한 보정전압설정신호의 값에 따라서 선택되는 전압이 △△V의 전압값으로 되도록 DV[6 : 0]의 값을 설정한다. 또한 상세하게는 후술한다.

또 POL은 공통전극전위($V_{COM}$ )의 극성반전을 제어하는 극성반전제어신호이며, POL이 "1"인 때 $V_{COM}$ 은 "Hi" 레벨로 되고, POL이 "0"인 때 $V_{COM}$ 은 "Low" 레벨로 된다.

TGA(122), TGB(124)는 상기한 컨트래스트설정신호(CTA, CTB), 보정신호(DV), 극성반전제어신호(POL)의 각 제어신호에 의거하여 MXVA(121) 및 MXVB(123)에 γ기준전압발생부(11)로부터 공급되는 복수단계의 전압으로부터 계조기준전압으로 되는 전압을 선택하기 위한 제어값으로서 VA 및 VB를 출력한다. 또한 상세하게는 후술한다.

또한 제어값(VA 및 VB)은 γ기준전압발생부(11)가 출력하는 기준전압의 계조수의 범위내에서 설정된다. 예를 들면 도 1에서는 기준전압의 계조수는 256이기 때문에 제어값(VA 및 VB)은 0에서 255의 범이에서 설정된다.

MXVA(121)는 제어값(VA)에 따라서 γ기준전압발생부(11)로부터 입력되는 복수단계의 기준전압으로부터, 이 제어값(VA)에 대응하는 단계의 전압을 선택하고, VpA로서 출력한다. 즉 VpA=Vc(VA)로 된다.

MXVB(123)는 제어값(VB)에 따라서 γ기준저압발생부(11)로부터 입력되는 복수단계의 기준전압으로부터, 이 단계수의 최대값으로부터 제어값(VB)을 감산한 값에 대응하는 단계의 전압을 선택하고, VpB로서 출력한다. 즉 VpB=Vc(255-VB)로 된다.

기준전압출력부(13)는 버퍼회로 및 복수의 스위치로 이루어지고, 극성반전제어신호(POL)가 공급되며, POL이 반전할 때마다 기준전압선택부(12)로부터 입력한 VpA 및 VpB를 번갈아 V0 및 V8으로서 출력한다. 즉 POL=0인 때 VpA를 V0로서, VpB를 V8으로서 출력하고, POL=1인 때 VpB를 V0로서, VpA를 V8으로서 출력한다.

기준전압출력부(13)의 구체적인 회로구성의 한 예를 도 4에 나타낸다. 즉 동일도면에 나타내는 바와 같이 기준전압출력부(13)는 버퍼회로(BFA401, BFB402) 및 스위치(SRA, SRB, SNA, SNB)를 구비한다. 또 스위치(SNA, SNB)는 극성반전제어신호(POL)에 의해 구동되고, 스위치(SRA, SRB)는 극성반전제어신호(POL)로부터 인버터(403, 404)를 통하여 구동된다. 따라서 POL=0인 때 스위치(SRA, SRB)가 ON(도통), SNA, SNB가 OFF(비도통)로 되어 VpA를 V0, VpB를 V8으로서 출력하고, POL=1인 때 스위치(SRA, SRB)가 OFF(비도통), SNA, SNB가 ON(도통)으로 되어 VpB를 V0, VpA를 V8으로서 출력한다.

도 5는 기준전압선택부(12)에 있어서의 TGA(122) 및 TGB(124)의 주요부를 나타내는 회로도이다. 즉 TGA(122) 및 TGB(124)는 배타적 논리합(21)과 멀티플렉서(22)를 구비한다. 또한 TGA(122) 및 TGB(124)는 동일한 회로구성이기 때문에 도 5에 나타내는 도면을 갖고 설명한다.

동일도면에 나타내는 바와 같이 배타적 논리합(21)에는 극성반전제어신호(POL)와 보정신호(DV[7 : 0])에 있어서의 액정표시모드를 나타내는 최상위비트(DV[7])가 입력되고, 이 배타적 논리합(21)의 출력인 신호(S)가 멀티플렉서(22)에 선택신호로서 입력된다.

또 멀티플렉서(22)의 입력신호로서 TGA(122)에 있어서는, 컨트래스트설정신호(CTA)와, 컨트래스트설정신호와 △△V보정전압설정신호(DV[6 : 0])의 차분(CTA-DV[6 : 0])이 입력되고, TGB(124)에 있어서는, 마찬가지로 CTB와 (CTB-DV[6 : 0])가 입력된다.

또 상기 선택신호(S)가 "1"인 때는 TGA(122)에서는 CTA, TGB(124)에서는 CTB의 신호가 선택되고, 선택신호(S)가 "0"인 때는 TGA(122)에서는 (CTA-DV[6 : 0]), TGB(124)에서는 (CTB-DV[6 : 0])의 신호가 선택된다.

도 6은 기준전압선택부(12)에 있어서의 TGA(122) 및 TGB(124)의 동작을 나타내는 타이밍챠트이다. 여기에서는 DV[7]=0, 즉 NW방식의 경우에 대하여 설명한다.

이 경우 POL=1인 때 선택신호(S)는 "1"으로 된다. 이에 따라 멀티플렉서(22)는 VA, VB로서 TGA(122)에서는 CTA, TGB(124)에서는 CTB를 출력한다.

또 POL=0인 때 선택신호(S)는 "0"로 된다. 이에 따라 멀티플렉서(22)는 VA, VB로서 TGA(122)에서는 (CTA-DV[6 : 0]), TGB(124)에서는 (CTB-DV[6 : 0])를 출력한다.

이에 따라 POL=1의 VA, VB의 값과 POL=0인 때의 VA, VB의 값의 차는 DV[6 : 0]로 된다. 여기에서 DV[6 : 0]의 값은 상기와 같이 △△V에 대응한 값으로 설정되어 있기 때문에 이하에 설명하는 바와 같이 계조기준전압범위가 △△V에 대응한 값만큼 보정된다.

다음으로 본 실시형태에 대하여 수식을 이용해서 설명한다.

여기에서 DV[7]=0, 즉 NW방식의 경우에 대하여 설명한다.

TGA(122), TGB(124)에 있어서, 제어신호에 따라서 출력되는 제어값(VA, VB)은 도 6으로부터,

POL=0인 때,

$$\left.\begin{aligned} VA &= CTA - DV[6:0] \\ VB &= CTB - DV[6:0] \end{aligned}\right\} (2)$$

POL=1인 때,

$$\left.\begin{aligned} VA &= CTA \\ VB &= CTB \end{aligned}\right\} (3)$$

로 되고, MXVA(121), MXVB(123)에 각각 출력된다. 이에 따라 MXVA(121), MXVB(123)로부터 출력되는 VpA, VpB는,

POL=0인 때,

$$\left.\begin{aligned} VpA &= Vc(VA) = Vc(CTA - DV[6:0]) \\ VpB &= Vc(255 - VB) \\ &= Vc(255 - (CTB - DV[6:0])) \end{aligned}\right\} (4)$$

POL=1인 때,

$$\left.\begin{aligned} VpA &= Vc(VA) = Vc(CTA) \\ VpB &= Vc(255 - VB) \\ &= Vc(255 - CTB) \end{aligned}\right\} (5)$$

로 되고, 각각 기준전압출력부(13)로 출력된다.

이에 따라 기준전압출력부(13)에 있어서는,

POL=0인 때 VpA=V0, VpB=V8,

POL=1인 때 VpA=V8, VpB=V0,

로 된다. 여기에서,

V0=최저계조기준전압=흑계조전압,

V8=최고계조기준전압=백계조전압이다.

따라서,

POL=0인 때,

$$\left.\begin{aligned} V0 &= VpA \\ &= Vc\,(CTA-DV[6:0]) \quad <\text{흑계조전압}> \\ V8 &= VpB \\ &= Vc\,(255-(CTB-DV[6:0]) \\ &= Vc\,(255-CTB+DV[6:0]) \quad <\text{백계조전압}> \end{aligned}\right\} (6)$$

POL=1인 때,

$$\left.\begin{aligned} V0 &= VpB \\ &= Vc\,(255-CTB) \quad <\text{흑계조전압}> \\ V8 &= VpA \\ &= Vc\,(CTA) \quad <\text{백계조전압}> \end{aligned}\right\} (7)$$

이 각각 출력된다.

여기에서 종래의 구동에 있어서는, POL=0인 때의 데이터선(DL)의 전위($V_S$)의 파형과 POL=1인 때의 데이터선(DL)의 전위($V_S$)의 파형은 서로 반전된 관계로 설정되어 있었다. 즉 계조기준전압범위는 일정하며, POL=0인 때의 계조기준전압을 역전한 값이 POL=1인 때의 계조기준전압으로 되도록 설정되어 있으며,

POL=0인 때의 계조기준전압(V0' 및 V8')은,

$$\left.\begin{aligned} V0' &= Vc\,(CTA-DV[6:0]) \quad <\text{흑계조전압}> \\ V8' &= Vc\,(255-CTB) \quad <\text{백계조전압}> \end{aligned}\right\} (8)$$

POL=1인 때의 계조기준전압(V0" 및 V8")은,

$$\left.\begin{aligned} V0'' &= Vc\,(255-CTB) \quad <\text{흑계조전압}> \\ V8'' &= Vc\,(CTA-DV[6:0]) \quad <\text{백계조전압}> \end{aligned}\right\} (9)$$

이며, V0'=V8", V8'=V0"이다.

그래서 본 발명과 상기 종래의 기술을 비교, 즉 식(6)과 식(8), 식(7)과 식(9)를 비교하면,

POL=0인 때,

$$
\left.\begin{aligned}
&V0 = Vc(CTA - DV[6:0]) = V0' \quad <\text{흑계조전압}>\\
&V8 = Vc(255 - (CTB - DV[6:0]))\\
&\quad = Vc(255 - CTB + DV[6:0])\\
&\quad = Vc(255 - CTB) + Vc(DV[6:0])\\
&\quad = V8' + Vc(DV[6:0]) \quad <\text{백계조전압}>
\end{aligned}\right\} (10)
$$

POL=1인 때,

$$
\left.\begin{aligned}
&V0 = Vc(255 - CTBD) = V0'' \quad <\text{흑계조전압}>\\
&V8 = Vc(CTA)\\
&\quad = Vc(CTA - DV[6:0] + DV[6:0])\\
&\quad = Vc(CTA - DV[6:0]) + Vc(DV[6:0])\\
&\quad = V8'' + Vc(DV[6:0]) \quad <\text{백계조전압}>
\end{aligned}\right\} (11)
$$

로 되고, 식(10) 및 식(11)의 백계조전압(V8)에 있어서, 종래의 백계조전압(V8' 및 V8")에 Vc(DV[6:0])가 가산되어 있는 것을 알 수 있다.

여기에서 △△V는 상기와 같이 백계조전압(V8)이 인가되었을 때의 액정표시화소의 필드스루전압(△V)의 값으로부터 액정표시화소에 흑계조전압(V8)이 인가되었을 때의, 액정표시화소의 필드스루전압(△V)의 값을 감산한 값이기 때문에 본 실시형태에 있어서, DV[6:0]를 △△V에 대응한 값, 즉 Vc(DV[6:0])=△△V로 되도록 설정함으로써 극성반전제어신호(POL)가 반전할 때마다 백계조전압(V8)이 종래와 비교하여 △△V만큼 높은 값으로 설정된다. 이에 따라 표시데이터신호의 계조가 흑측으로부터 백측으로 됨에 따라서 표시데이터신호의 계조에 대응한 계조전압이 △V의 변화에 따른 분량만큼 보정되게 된다. 이에 따라 액정용량($C_{LC}$)에 인가되는 전압($V_{LC}$)이 반전할 때마다 비대칭으로 되는 것이 표시데이터신호의 변화에 따르지 않고 항상 억제된다.

도 7은 POL=0 및 POL=1인 때의, 흑계조전압(V0) 및 백계조전압(V8)의 전압값을 종래의 값과 비교하여 나타낸 도면이다.

동일도면에 나타내는 바와 같이 POL=0인 때 종래의 V8의 값은 Vc(255-CTB)이었던 것에 대하여 본 실시형태에 있어서는, △△V만큼 상승하여 Vc(255-CTB+DV[6:0])로 된다.

또 POL=1인 때 종래의 V8의 값은 Vc(CTA-DV[6:0])이었던 것에 대하여 본 실시형태에 있어서는, △△V만큼 상승하여 Vc(CTA-DV[6:0]+DV[6:0])로 된다.

이에 따라 계조기준전압범위가 표시데이터신호의 변화에 따르지 않고 항상 보정되어 액정용량($C_{LC}$)에 인가되는 전압($V_{LC}$)이 반전할 때마다 비대칭으로 되는 것이 억제된다. 그 때문에 플리커나 늘어붙음 등의 발생이 억제되고, 고품질인 표시를 실현할 수 있는 동시에, 액정소자의 악화를 억제하여 액정의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

여기에서 본 실시형태에 있어서의 보정전압설정신호(DV[6:0])는 외부로부터 입력되는 값이다. 따라서 이 보정전압설정신호(DV[6:0])의 값을 필요에 따라서 적절히 설정할 수 있다. 이 때문에 예를 들면 사용하는 액정재료가 변경된 경우나 액정표시패널의 형식이 바뀐 경우에 대해서도 각각의 경우에 적합한 값을 입력하도록 할 수 있다. 그 때문에 액정재료가 변경된 경우나 액정표시패널의 형식이 바뀐 경우에 있어서도 구동회로를 변경하는 일 없이 항상 최적인 계조

전압을 설정하도록 할 수 있고, 플리커나 늘어붙음의 발생을 억제하여 표시품위를 향상시킬 수 있다.

또 종래에 있어서는, 상기와 같이 △V가 인가전압($V_{LC}$)에 따라서 변화하는 △△V의 영향에 의해 액정용량($C_{LC}$)에 인가되는 전압($V_{LC}$)이 표시데이터신호의 변화에 따라서 액정용량($C_{LC}$)에 유지되는 플러스마이너스의 전하량에 차가 발생하는 것을 억제하기 위해 보조용량($C_S$)을 비교적 크게 하고, 필드스루전압(△V)의 값 자체를 작게 하는 것이 실시되고 있었는데, 본 실시형태의 구성에 따르면, 계조기준전압범위가 △△V의 값에 따라서 항상 보정되기 때문에 종래와 같이 필드스루전압(△V)의 값을 작게 할 필요가 없다. 그 때문에 종래와 같이 보조용량($C_S$)을 크게 할 필요가 없다. 즉 보조용량($C_S$)의 크기는 구동전압의 유지에 필요한 만큼의 필요최소한의 크기이면 좋고, 종래보다 작게 할 수 있다. 그 때문에 개구율을 종래보다 크게 할 수 있으며, 또한 표시품위를 향상시킬 수 있다. 또 개구율의 증가에 의해 백라이트의 휘도를 저감시킬 수 있어서 소비전력의 저감의 효과를 얻을 수 있다.

또한 상기에 있어서는 DV[7]=0로서 NW방식의 경우에 대하여 설명했는데, 본 발명은 이것에 한정되는 것은 아니고, DV[7]=1으로서 NB방식에 적용하도록 해도 좋다. 그 경우 반전제어신호(POL)에 대한 VA, VB의 대응이 역전된다. 이에 따라서 흑계조전압(V0)에 대하여 상기와 마찬가지로 △△V에 대응한 보정이 실시되고, 플리커나 늘어붙음 등의 발생을 억제하여 고품질인 표시를 실현할 수 있는 동시에, 액정소자의 악화를 억제하여 액정의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

〈제 2 실시형태〉

다음으로 본 발명에 관련되는 표시구동장치의 제 2 실시형태에 대하여 도면을 참조해서 설명한다. 본 제 2 실시형태는 상기 제 1 실시형태에 대하여 표시데이터신호에 따라서 데이터선(DL)에 공급되는 전압의 진폭(다이나믹레인지)을 크게 한 것이다.

액정용량($C_{LC}$)에 인가되는 전압($V_{LC}$)은 공통전극(VCOM)에 인가되는 전위($V_{COM}$)와 데이터선(DL)의 전위($V_S$)의 차분의 전압이기 때문에 액정용량($C_{LC}$)에 같은 전압($V_{LC}$)을 인가한다고 한 경우 본 제 2 실시형태에 따르면, 데이터선(DL)의 전위($V_S$)의 진폭을 크게 함으로써 그 분량만큼 공통전극(VCOM)에 인가하는 전압($V_{COM}$)의 진폭을 작게 할 수 있다. 여기에서 공통전극(VCOM)에는 대향전극이 접속되고, 전체화소의 비교적 큰 용량이 부하로 되어 있기 때문에 이것을 구동하는 데는 커다란 전력을 필요로 하고 있다.

그래서 본 제 2 실시형태에 따르면, 공통전극(VCOM)에 인가하는 전압($V_{COM}$)의 진폭을 작게 할 수 있기 때문에 공통전극(VCOM)의 구동에 요하는 전력을 저감시킬 수 있으며, 나아가서는 표시구동장치의 소비전력을 크게 저감시킬 수 있다.

이하 본 실시형태의 구성에 대하여 설명한다.

본 실시형태에 관련되는 표시구동장치를 적용한 표시장치의 구성은 블록도로서는 상기의 도 1과 동일하기 때문에 설명을 생략한다.

여기에서 본 실시형태는 상기 제 1 실시형태에 대하여 계조기준전압생성회로(200)의 구성에 있어서의 계조기준전압의 설정방법에 상이점을 갖는 것이며, 계조기준전압생성회로(200)에 있어서의 TGA(122), TGB(124)의 구성이 상이한 것이다.

이하 본 실시형태에 있어서의 TGA(122), TGB(124)의 회로구성 및 동작에 대하여 설명한다.

도 8A는 TGA(122), 도 8B는 TGB(124)에 대응한다. 즉 TGA(122)는 멀티플렉서(51, 52)를 구비하고, TGB(124)는 멀티플렉서(53, 54)를 구비한다.

도 8A에 나타내는 바와 같이 TGA(122)에 있어서는, 멀티플렉서(51)에는 컨트래스트설정신호(CTA)와, 컨트래스트설정신호(CTA)와 △△V보정전압설정신호(DV[6 : 0])의 차분(CTA－DV[6 : 0])이 입력되는 동시에, 선택신호로서 보정신호(DV[7 : 0])에 있어서의 액정표시모드를 나타내는 최상위비트(DV[7])가 입력된다. 그리고 DV[7]의 레벨에 따라서 CTA 또는 (CTA－DV[6 : 0])의 어느 쪽인가 한쪽의 신호가 선택되어 신호(SA)로서 출력된다.

여기에서 상기와 마찬가지로 액정표시모드로서 노멀리화이트방식(NW방식)의 경우 DV[7]를 " 0 " 로 하고, 노멀리블랙방식(NB방식)의 경우 DV[7]를 " 1 " 으로 한다.

따라서 신호(SA)로서는 DV[7]＝0, 즉 NW방식인 때 (CTA－DV[6 : 0])가 출력되고, DV[7]＝1인 때, 즉 NB방식인 때 CTA가 출력된다.

이어서 멀티플렉서(52)에는 상기 신호(SA)와 16진수(" FF " (255))가 입력되는 동시에, 선택신호로서 공통전극전위($V_{COM}$ )의 극성반전제어신호(POL)가 입력되고, POL의 레벨에 따라서 신호(SA) 또는 16진수(" FF ")의 어느 쪽인가 한쪽의 신호가 선택되어 신호(SA)로서 출력된다.

즉 POL＝0인 때, 즉 NW방식인 때 신호(SA)가 VpA로서 출력되고, POL＝1인 때, 즉 NB방식인 때 16진수(" FF ")가 VA로서 출력된다.

이어서 도 8B에 나타내는 바와 같이 TGB에 있어서는, 멀티플렉서(53)에는 컨트래스트설정신호(CTB)와, 컨트래스트설정신호(CTB)와 △△V보정전압설정신호(DV[6 : 0])의 차분(CTB－DV[6 : 0])이 입력되는 동시에, 선택신호로서 액정표시모드를 나타내는 DV[7]이 입력된다. 그리고 DV[7]의 레벨에 따라서 CTB 또는 (CTB－DV[6 : 0])의 어느 쪽인가 한쪽의 신호가 신호(SB)로서 출력된다.

즉 신호(SB)로서 DV[7]＝0인 때, 즉 NW방식인 때 CTB가 출력되고, DV[7]＝1인 때, 즉 NB방식인 때 (CTB－DV[6 : 0])가 출력된다.

이어서 멀티플렉서(54)에는 16진수(" FF " (255))와 상기 신호(SB)가 입력되는 동시에, 선택신호로서 극성반전제어신호(POL)가 입력되고, POL의 레벨에 따라서 16진수(" FF ") 또는 신호(SB)의 어느 쪽인가 한쪽의 신호가 제어값(VB)으로서 출력된다.

즉 POL＝0인 때, 즉 NW방식인 때 16진수(" FF ")가 VB로서 출력되고, POL＝1인 때, 즉 NB방식인 때 신호(SB)가 VB로서 출력된다.

도 9는 본 실시형태에 있어서의 TGA(122) 및 TGB(124)의 회로의 동작을 나타내는 타이밍챠트이다. 여기에서는 DV[7]＝0, 즉 NW방식의 경우에 대하여 설명한다.

이 경우 상기한 구성에 의해 POL＝1인 때 TGA(122)로부터 출력되는 제어값(VA)은 CTA로 되고, TGB(124)로부터 출력되는 제어값(VB)은 16진수(" FF ")로 된다.

또 POL＝0인 때 TGA(122)로부터 출력되는 제어값(VA)은 16진수(" FF ")로 되고, TGB(124)로부터 출력되는 제어값(VB)은 (CTB－DV[6 : 0])로 된다.

이어서 도 8A, 8B의 TGA(122) 및 TGB(124)의 회로를 상기의 도 2의 기준전압선택부(12)에 적용한 경우에 대하여 수식을 이용해서 설명한다.

여기에서 DV[7]＝0, 즉 NW방식의 경우에 대하여 설명한다.

기준전압출력부(13)로부터 출력되는 계조전압(V0 및 V8)은,

POL＝0인 때,

$$
\left.\begin{aligned}
&V0 = Vc(VA) = Vc(255) && <\text{흑계조전압}>\\
&V8 = Vc(255 - VB)\\
&\quad = Vc(255 - (CTB - DV[6:0]))\\
&\quad = Vc(255 - CTB + DV[6:0]) && <\text{백계조전압}>
\end{aligned}\right\} (12)
$$

POL=1인 때,

$$
\left.\begin{aligned}
&V0 = Vc(255 - VB) = Vc(0) && <\text{흑계조전압}>\\
&V8 = Vc(VA)\\
&\quad = Vc(CTA)\\
&\quad = Vc(CTA - DV[6:0] + DV[6:0]) && <\text{백계조전압}>
\end{aligned}\right\} (13)
$$

으로 된다.

이것으로부터 POL=0 및 POL=1인 때의 백계조전압(V8)은 제 1 실시형태의 경우와 같게 된다. 따라서 이 값은 상기한 바와 같이 △△V의 보정이 실시된 값으로 되어 있으며, 제 1 실시형태와 똑같은 효과를 얻을 수 있다.

한편 흑계조전압(V0)은 POL=0인 때, 즉 NW방식인 때 Vc(255)(최대값)로 되고, POL=1인 때, 즉 NB방식인 때 Vc(0)(최소값)로 된다.

도 10은 POL=0 및 POL=1인 때의, 흑계조전압(V0) 및 백계조전압(V8)의 전압값을 종래의 값과 비교하여 나타낸 도면이다.

동일도면에 나타내는 바와 같이 POL=0인 때 종래의 흑계조전압(V0)의 값은 Vc(CTA-DV[6:0])이었던 것에 대하여 본 실시형태에 있어서는, Vc(255)로 된다.

또 POL=1인 때 종래의 흑계조전압(V0)의 값은 Vc(255-CTB)이었던 것에 대하여 본 실시형태에 있어서는, Vc(0)로 된다.

즉 종래기술에 대하여 계조전압범위가 크게 설정되게 되고, 그에 따라서 데이터선(DL)에 인가되는 전압($V_S$)의 진폭이 커진다.

## 발명의 효과

이에 따라 액정용량($C_{LC}$)에 인가되는 전압($V_{LC}$)을 종래와 같게 한 경우 공통전극(VCOM)에 인가되는 전위($V_{COM}$)의 진폭을 작게 할 수 있다. 이 공통전극(VCOM)에 인가되는 전위($V_{COM}$)의 진폭축소량은 V0의 진폭증가량에 비례하는 값으로 된다. 이에 따라 전위($V_{COM}$)의 전압진폭을 작게 할 수 있기 때문에 공통전극(VCOM)의 구동에 요하는 소비전력을 저감할 수 있으며, 나아가서는 표시구동장치의 소비전력을 크게 저감시킬 수 있다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1.

복수의 액정표시화소를 구비하는 액티브매트릭스액정표시패널을 구동하는 표시구동장치에 있어서,

상기 액티브매트릭스액정표시패널의 공통전극의 전위를 소정 기간마다 반전시키는 공통전극반전수단과,

컨트래스트설정값 및 보정전압설정값에 의거하여 상기 공통전극반전수단에 의해 상기 공통전극전위가 반전될 때마다 최저계조기준전압 및 최고계조기준전압을 설정하고, 상기 공통전극전위가 반전될 때마다의 상기 최저계조기준전압 및 상기 최고계조기준전압의 각각의 변동중심전압 중의 한쪽의, 상기 액정표시화소에 인가되는 전압이 작아지는 쪽의 전압이 다른쪽에 대하여 상기 보정전압설정값에 대응하는 전압만큼 높아지도록 설정하는 계조기준전압설정수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 표시구동장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 계조기준전압설정수단에 있어서의 상기 보정전압설정값에 대응하는 전압은,

상기 액티브매트릭스액정표시패널에 있어서의 액정표시화소에 상기 최저계조기준전압 또는 최고계조기준전압의 한쪽의 전압이 인가되었을 때의, 해당 액정표시화소에 있어서의 필드스루전압의 값과 다른쪽의 전압이 인가되었을 때의, 해당 액정표시화소에 있어서의 필드스루전압의 값의 차분의 전압값인 것을 특징으로 하는 표시구동장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 계조기준전압설정수단은,

복수단계의 전압을 발생하는 γ기준전압발생수단과,

상기 공통전극의 전위가 반전될 때마다 상기 γ기준전압발생수단에 의해 발생되는 상기 복수단계의 전압으로부터 상기 컨트래스트설정값 및 상기 보정전압설정값에 의거하는 제 1 값에 대응하는 단계의 제 1 전압을 선택하여 출력하는 제 1 전압선택수단과,

상기 공통전극의 전위가 반전될 때마다 상기 γ기준전압발생수단에 의해 발생되는 상기 복수단계의 전압으로부터, 해당 단계수의 최대값으로부터 상기 컨트래스트설정값 및 보정전압설정신호에 의거하는 제 2 값을 감산한 값에 대응하는 단계의 제 2 전압을 선택하여 출력하는 제 2 전압선택수단을 구비하는 기준전압선택수단과,

상기 기준전압선택수단에 의해 출력되는 상기 제 1 전압 및 상기 제 2 전압을 상기 공통전극의 전위가 반전될 때마다 번갈아 최저계조기준전압 및 최고계조기준전압으로서 출력하는 기준전압출력수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 표시구동장치.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 기준전압선택수단의 상기 제 1 전압선택수단 및 상기 제 2 전압선택수단에 있어서의 상기 컨트래스트설정값 및 상기 보정전압설정값에 의거하는 상기 제 1 및 제 2 값은 해당 컨트래스트설정값에 의한 값 및 해당 컨트래스트설정값에 의한 값으로부터 해당 보정전압설정값에 의한 값을 감산한 값의 어느 쪽인가이며,

상기 공통전극전위가 반전될 때마다 번갈아 설정되는 것을 특징으로 하는 표시구동장치.

청구항 5.

제 3 항에 있어서,

상기 기준전압선택수단의 상기 제 1 전압선택수단 및 상기 제 2 전압선택수단에 있어서의 상기 컨트래스트설정값 및 상기 보정전압설정값에 의거하는 상기 제 1 및 제 2 값은,

상기 γ기준전압발생수단에 있어서의 단계수의 최대값과 해당 컨트래스트설정값에 의한 값으로부터 해당 보정전압설정값에 의한 값을 감산한 값과, 컨트래스트설정값에 의한 값과 상기 γ기준전압발생수단에 있어서의 단계수의 최대값의 어느 쪽인가이며,

상기 공통전극전위가 반전될 때마다 번갈아 설정되는 것을 특징으로 하는 표시구동장치.

청구항 6.

매트릭스상으로 배열된 복수의 화소전극과, 해당 화소전극에 대향하는 공통전극과, 해당 화소전극과 해당 공통전극간에 끼워진 액정으로 이루어지는 복수의 액정표시화소를 구비하는 액티브매트릭스액정표시패널과,

상기 액티브매트릭스액정표시패널의 공통전극의 전위를 소정 기간마다 반전시키는 공통전극반전수단과,

컨트래스트설정값 및 보정전압설정값에 의거하여 상기 공통전극반전수단에 의해 상기 공통전극전위가 반전될 때마다 최저계조기준전압 및 최고계조기준전압을 설정하고, 상기 공통전극전위가 반전될 때마다의 상기 최저계조기준전압 및 상기 최고계조기준전압의 각각의 변동중심전압 중의 한쪽의, 상기 액정표시화소에 인가되는 전압이 작아지는 쪽의 전압이 다른쪽에 대하여 상기 보정전압설정값에 대응하는 전압만큼 높아지도록 설정하는 계조기준전압설정수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 계조기준전압설정수단에 있어서의 상기 보정전압설정값에 대응하는 전압은,

상기 액정표시화소에 상기 최저계조기준전압 또는 최고계조기준전압의 한쪽의 전압이 인가되었을 때의, 해당 액정표시화소에 있어서의 필드스루전압의 값과 다른쪽의 전압이 인가되었을 때의, 해당 액정표시화소에 있어서의 필드스루전압의 값의 차분의 전압값인 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 8.

제 6 항에 있어서,

상기 계조기준전압설정수단은,

복수단계의 전압을 발생하는 γ기준전압발생수단과,

상기 공통전극의 전위가 반전될 때마다 상기 γ기준전압발생수단에 의해 발생되는 상기 복수단계의 전압으로부터 상기 컨트래스트설정값 및 상기 보정전압설정값에 의거하는 제 1 값에 대응하는 단계의 제 1 전압을 선택하여 출력하는 제 1 전압선택수단과,

상기 공통전극의 전위가 반전될 때마다 상기 γ기준전압발생수단에 의해 발생되는 상기 복수단계의 전압으로부터, 해당 단계수의 최대값으로부터 상기 컨트래스트설정값 및 보정전압설정값에 의거하는 제 2 값을 감산한 값에 대응하는 단계의 제 2 전압을 선택하여 출력하는 제 2 전압선택수단을 구비하는 기준전압선택수단과,

상기 기준전압선택수단에 의해 출력되는 상기 제 1 전압 및 상기 제 2 전압을 상기 공통전극의 전위가 반전될 때마다 번갈아 최저계조기준전압 및 최고계조기준전압으로서 출력하는 기준전압출력수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 기준전압선택수단의 상기 제 1 전압선택수단 및 상기 제 2 전압선택수단에 있어서의 상기 컨트래스트설정값 및 상기 보정전압설정값에 의거하는 상기 제 1 및 제 2 값은 해당 컨트래스트설정값에 의한 값과, 해당 컨트래스트설정값에 의한 값으로부터 해당 보정전압설정값에 의한 값을 감산한 값의 어느 쪽인가이며,

상기 공통전극전위가 반전될 때마다 번갈아 설정되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 10.

제 8 항에 있어서,

상기 기준전압선택수단의 상기 제 1 전압선택수단 및 상기 제 2 전압선택수단에 있어서의 상기 컨트래스트설정값 및 상기 보정전압설정값에 의거하는 상기 제 1 및 제 2 값은,

상기 γ기준전압발생수단에 있어서의 단계수의 최대값 및 해당 컨트래스트설정값에 의한 값으로부터 해당 보정전압설정값에 의한 값을 감산한 값과, 컨트래스트설정값에 의한 값과 상기 γ기준전압발생수단에 있어서의 단계수의 최대값의 어느 쪽인가이며,

상기 공통전극전위가 반전될 때마다 번갈아 설정되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 11.

제 8 항에 있어서,

상기 기준전압선택수단은,

상기 액티브매트릭스액정표시패널이 노멀리화이트방식 또는 노멀리블랙방식의 어느 쪽인가에 따라서,

상기 제 1 전압선택수단 및 상기 제 2 전압선택수단에 있어서의 상기 컨트래스트설정값 및 보정전압설정값에 의거하는 상기 제 1 및 제 2 값의, 상기 공통전극전위의 극성반전에 대한 대응을 역전시키는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 12.

복수의 액정표시화소를 구비하는 액티브매트릭스액정표시패널을 구동하는 표시구동장치의 구동제어방법에 있어서,

상기 액티브매트릭스액정표시패널의 공통전극의 전위를 소정 기간마다 반전구동하고,

상기 공통전극전위가 반전될 때마다 최저계조기준전압 및 최고계조기준전압을 컨트래스트설정값 및 보정전압설정값에 의거하여 설정하며,

상기 공통전극전위가 반전될 때마다의 각 계조기준전압의 변동중심전압 중 상기 액정표시화소에 인가되는 전압이 작아지는 한쪽의 전압이 다른쪽에 대하여 상기 보정전압설정값에 대응하는 전압만큼 높아지도록 설정하는 것을 특징으로 하는 표시구동장치의 구동제어방법.

청구항 13.

제 12 항에 있어서,

상기 보정전압설정값에 대응하는 전압은,

상기 액티브매트릭스액정표시패널에 있어서의 액정표시화소에 상기 최저계조기준전압 또는 최고계조기준전압의 한쪽의 전압이 인가되었을 때의, 해당 액정표시화소에 있어서의 필드스루전압의 값과 다른쪽의 전압이 인가되었을 때의, 해당 액정표시화소에 있어서의 필드스루전압의 값의 차분의 전압값인 것을 특징으로 하는 표시구동장치의 구동제어방법.

청구항 14.

제 12 항에 있어서,

컨트래스트설정값 및 보정전압설정값에 의거하는 상기 최저계조기준전압 및 상기 최고계조기준전압의 설정방법은,

복수단계의 계조전압을 발생시키고,

해당 복수단계의 계조전압으로부터 상기 공통전극의 전위가 반전될 때마다 상기 컨트래스트설정값 및 상기 보정전압설정값에 의거하는 제 1 값에 대응하는 단계의 제 1 전압과 해당 단계수의 최대값으로부터 상기 컨트래스트설정값 및 상기 보정전압설정값에 의거하는 제 2 값을 감산한 값에 대응하는 단계의 제 2 전압을 선택하여 출력하고,

상기 제 1 전압 및 상기 제 2 전압을 상기 공통전극의 전위가 반전될 때마다 번갈아 상기 최저계조기준전압 및 상기 최고계조기준전압으로서 설정하는 것을 특징으로 하는 표시구동장치의 구동제어방법.

청구항 15.

제 14 항에 있어서,

상기 컨트래스트설정값 및 상기 보정전압설정값에 의거하는 상기 제 1 및 제 2 값은,

해당 컨트래스트설정값에 의한 값, 해당 컨트래스트설정값에 의한 값으로부터 해당 보정전압설정값에 의한 값을 감산한 값의 어느 쪽인가이며,

상기 공통전극전위가 반전될 때마다 번갈아 설정되는 것을 특징으로 하는 표시구동장치의 구동제어방법.

청구항 16.

제 14 항에 있어서,

상기 컨트래스트설정값 및 상기 보정전압설정값에 의거하는 상기 제 1 및 제 2 값은,

상기 계조전압의 단계수의 최대값과 해당 컨트래스트설정값에 의한 값으로부터 해당 보정전압설정값에 의한 값을 감산한 값,

상기 컨트래스트설정값에 의한 값과 상기 계조전압의 단계수의 최대값의 어느 쪽인가이며, 상기 공통전극전위가 반전될 때마다 번갈아 설정되는 것을 특징으로 하는 표시구동장치의 구동제어방법.

청구항 17.

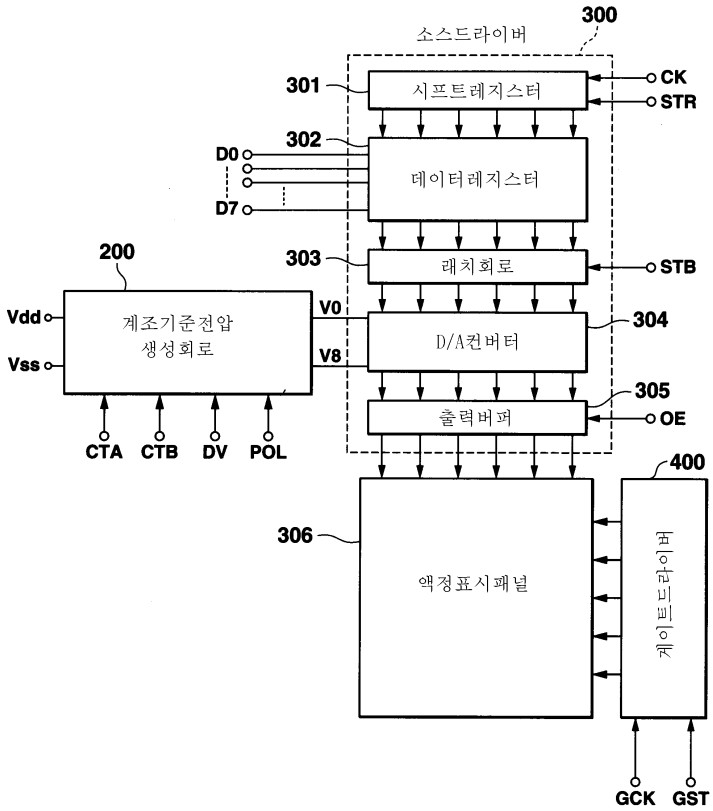
제 14 항에 있어서,

상기 컨트래스트설정값 및 상기 보정전압설정값에 의거하는 상기 제 1 및 제 2 값은,

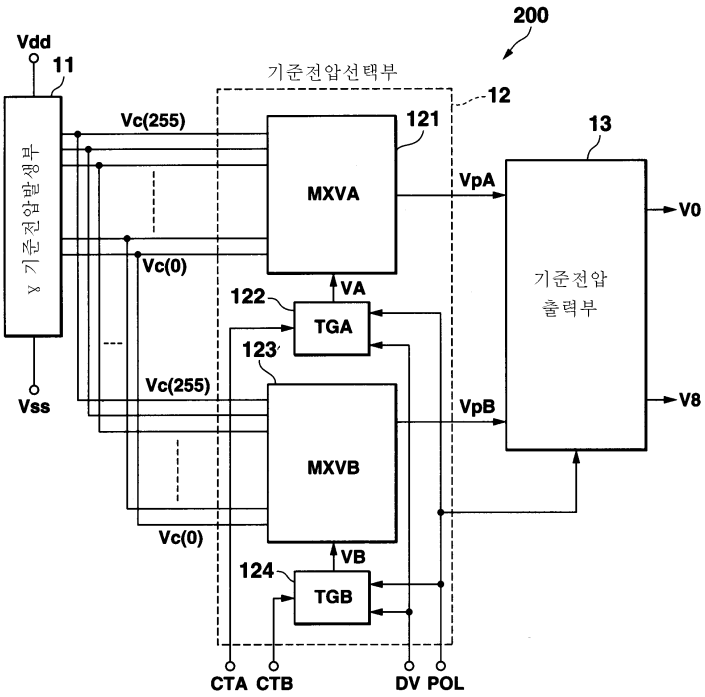
상기 액티브매트릭스액정표시패널이 노멀리화이트방식 또는 노멀리블랙방식의 어느 쪽인가에 따라서 상기 공통전극전위가 극성반전될 때마다의 상기 제 1 및 제 2 값의 대응을 역전시키는 것을 특징으로 하는 표시구동장치의 구동제어방법.

도면

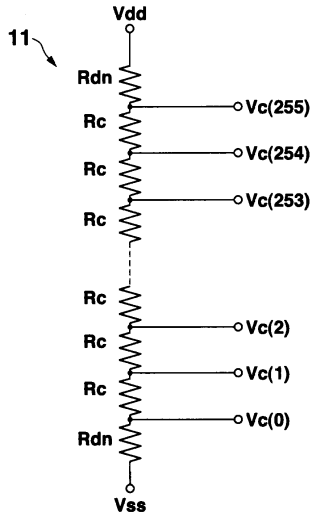
도면 1



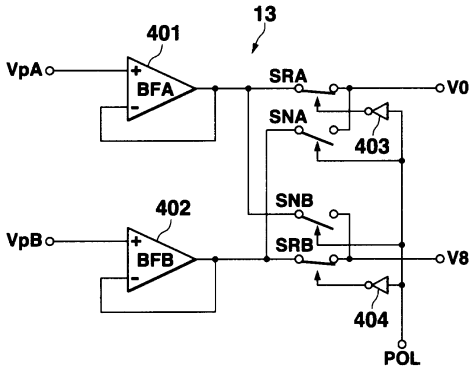
도면 2


200
Vdd
11
기준전압선택부
12
13
121
MXVA
VpA
V0
Vc(255)
Vc(0)
기준전압
출력부
122
VA
TGA
123
Vc(255)
MXVB
VpB
V8
Vc(0)
VB
124
TGB
Vss
CTA
CTB
DV
POL

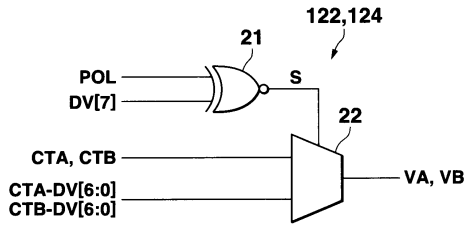
도면 3


Vdd
11
Rdn
Rc
Vc(255)
Vc(254)
Vc(253)
Vc(2)
Vc(1)
Vc(0)
Vss

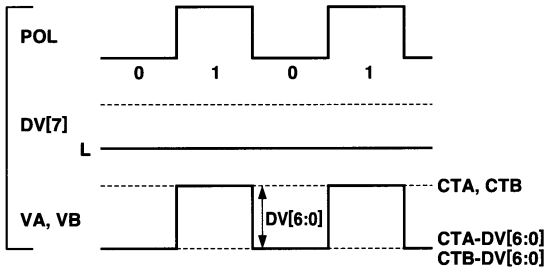
도면 4


13
401
VpA
BFA
SRA
V0
SNA
403
402
SNB
VpB
BFB
SRB
V8
404
POL

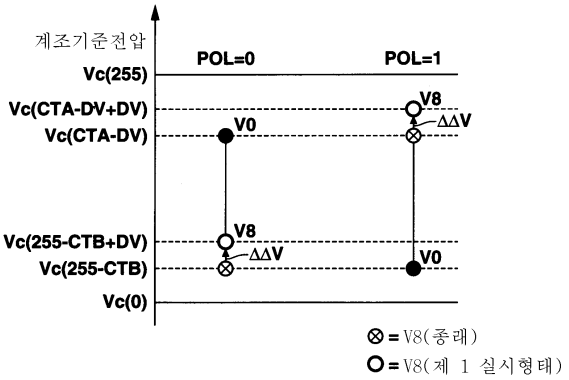
도면 5


122,124
21
POL
DV[7]
S
22
CTA, CTB
VA, VB
CTA-DV[6:0]
CTB-DV[6:0]

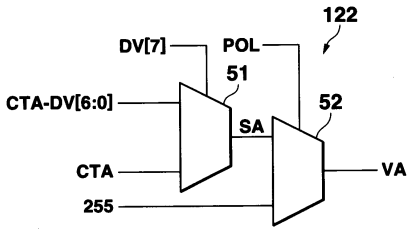
도면 6


POL
0
1
0
1
DV[7]
L
CTA, CTB
VA, VB
DV[6:0]
CTA-DV[6:0]
CTB-DV[6:0]

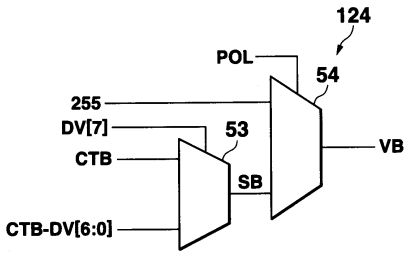
도면 7



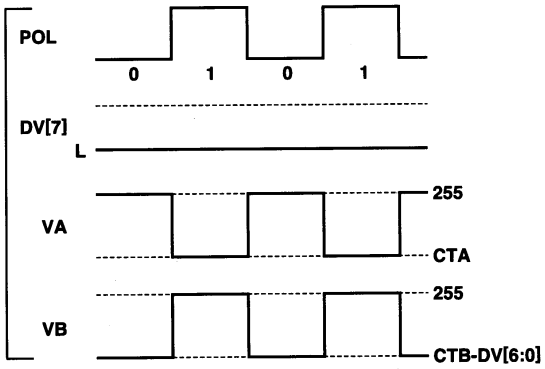

도면 8a



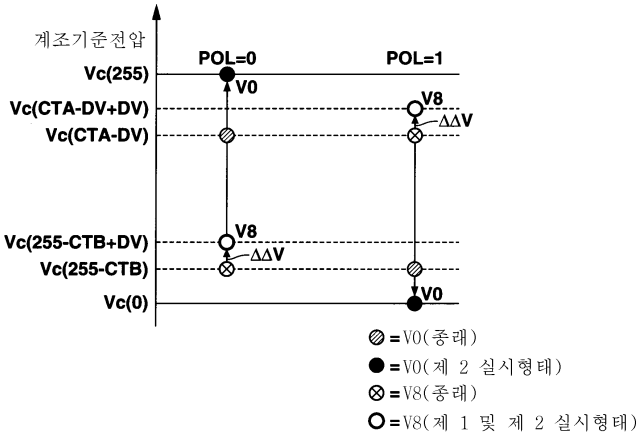

도면 8b



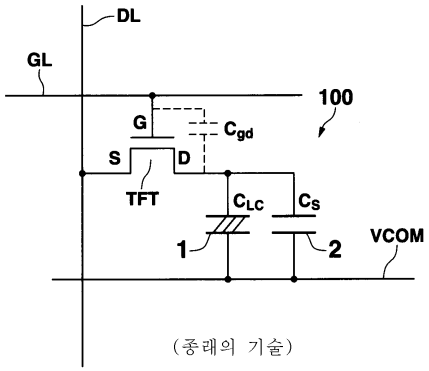
## 도면 9




## 도면 10

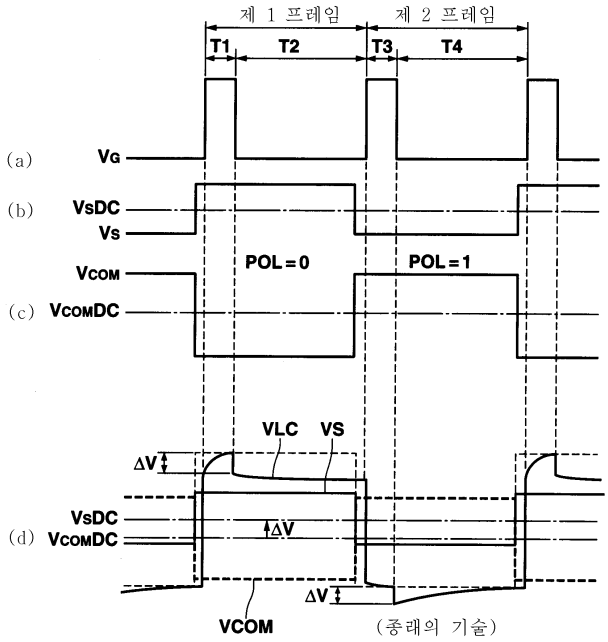



## 도면 11



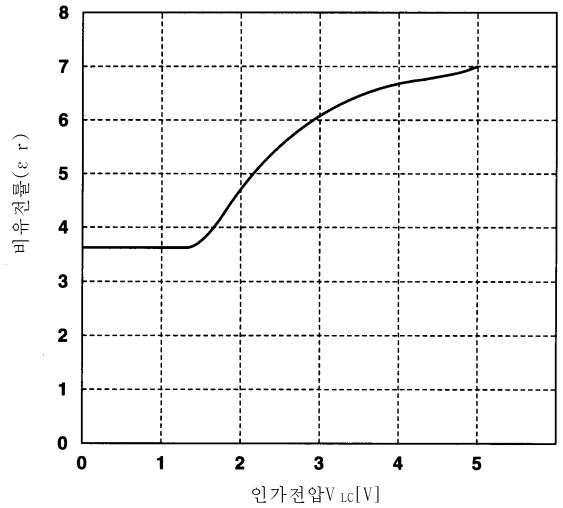

(종래의 기술)

## 도면 12




(종래의 기술)

## 도면 13



| | | | |
|---|---|---|---|
| 专利名称(译) | 显示驱动装置及其驱动控制方法 | | |
| 公开(公告)号 | KR1020030029485A | 公开(公告)日 | 2003-04-14 |
| 申请号 | KR1020020060390 | 申请日 | 2002-10-04 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 卡西欧计算机株式会社<br>西伯利亚有限公司计算关键财富 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 计算关键是否西伯利亚有限公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 计算关键是否西伯利亚有限公司 | | |
| [标]发明人 | OHTANI TOMOHIKO<br>오타니도모히코<br>KAMIO TOMOMI<br>가미오도모미 | | |
| 发明人 | 오타니도모히코<br>가미오도모미 | | |
| IPC分类号 | G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133 | | |
| CPC分类号 | G09G2310/027 G09G2320/0219 G09G3/3696 G09G3/3648 | | |
| 代理人(译) | 孙某EUN JIN | | |
| 优先权 | 2001310483 2001-10-05 JP | | |
| 其他公开文献 | KR100495934B1 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |


摘要(译)

本发明涉及当前驱动的显示驱动器装置，即有源矩阵型LCD面板，它包括公共电极反转装置，在规定的周期和对比度设定值反转有源矩阵LCD面板的公共电极的电位。最低灰度基准电压和灰度基准电压配置方法，其设置最大灰度基准电压并设置为在公共电极的最低灰度基准电压的每个变化中心电压中的一个LCD像素中增强电势使反向转动和最大灰度基准电压作为与施加电压变小的一侧的电压不同的一侧的补偿电压设定值对应的电压。公共电极电位利用公共电极反转装置基于补偿电压设定值进行反向转动。公共电极反转装置，灰度参考电压配置方法和LCD面板。