(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl. [7]
G02F 1/133

(11) 공개번호 특2001-0109140
(43) 공개일자 2001년12월08일

(21) 출원번호 10-2001-0029621
(22) 출원일자 2001년05월29일

(30) 우선권주장 특원2000-160804 2000년05월30일 일본(JP)
호

(71) 출원인 닛뽄덴끼 가부시끼가이샤
니시가키 코지
일본국 도요쿄오도 미나토구 시바 5쵸오메 7반 1고

(72) 발명자 스미야타카노리
일본국토쿄도미나토쿠시바5-7-1닛뽄덴끼가부시끼가이샤내

(74) 대리인 최달용

심사청구 : 있음

(54) 액정 표시 장치

요약

본 발명의 목적은 RGB 각각에 대한 계조(gradation)를 독립적으로 조정할 수 있는 액정 표시 장치를 제공함에 있다. 제어 회로는 클록신호, RGB 각각에 대한 화상 신호, 및 가산 회로 제어 신호를 출력한다. 계조 전압 생성 회로는 계조 전압을 생성한다. RGB 각각에 대한 컬러 보정 전압은 컬러 보정용 입력 신호에 따라 컬러 보정 전압 생성 회로에서 생성된다. 신호 전극 구동 회로는 클록 신호, 제어 신호, 화상 신호, 가산 회로 제어 신호, 계조 전압, 컬러 보정 전압을 수신한다. RGB 각각에 대한 화상 신호의 계조값에 대응하는 계조 전압은 상기 계조 전압으로부터 선택된다. RGB 각각에 대한 컬러 보정 전압은 계조 전압에 가산되고, 그 후, 서브 픽셀 데이터 신호가 생성되어 액정 패널에 전송된다.

대표도
도 1

색인어
액정 표시 장치,

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제1의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전기적인 구성을 도시하는 블록도.

도 2는 도 1에 도시된 신호 전극 구동 회로(20)의 전기적인 구성을 도시하는 회로도.

도 3은 본 발명의 제2의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전기적인 구성을 도시하는 블록도.

도 4는 도 3에 도시된 신호 전극 구동 회로(20a)의 전기적인 구성을 도시하는 회로도.

도 5는 도 3에 도시된 극성 반전 회로(70)에서의 R 성분의 컬러 보정 전압(V60)의 극성을 반전시키는 회로의 전기적인 구성을 도시하는 회로도.

도 6은 극성 반전 회로(70)의 동작을 도시하는 타이밍도.

도 7은 도 6에 따른 극성 반전 회로(70)의 상태를 도시하는 회로도.

도 8은 도 6에 따른 극성 반전 회로(70)의 상태를 도시하는 다른 회로도.

도 9는 도 6에 따른 극성 반전 회로(70)의 상태를 도시하는 또 다른 회로도.

도 10은 도 6에 따른 극성 반전 회로(70)의 상태를 도시하는 또 다른 회로도.

도 11은 본 발명의 제3의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전기적인 구성을 도시하는 블록도.

도 12는 도 11에서의 신호 전극 구동 회로(20B)의 전기적인 구성을 도시하는 회로도.

도 13은 도 12에서의 극성 반전 회로(23j(2k))를 도시하는 블록도.

도 14는 본 발명의 제4의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전기적인 구성을 도시하는 블록도.

도 15는 도 14의 MUX(80)의 구성도.

도 16은 도 14에서의 신호 전극 구동 회로(20C)의 전기적인 구성을 도시하는 회로도.

도 17은 MUX(80)의 동작을 설명하는 그래프.

도 18은 종래 기술에 의한 액정 표시 장치의 전기적인 구성을 도시하는 블록도.

도 19의 a 내지 c는 컬러 필터의 실시예를 도시하는 예시면.

도 20은 종래 기술에 기술된 신호 전극 구동 회로(2)의 전기적인 동작을 도시하는 회로도.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 컬러 표시용 액정 표시 장치에 관한 것으로서, 특히, 그 내부에 수직 스프라이프형, 모자이크형 등의 컬러 필터를 포함한 액정 패널을 갖는 액정 표시용의 액정 표시 장치에 관한 것이다.

본 발명은 2000년 5월 30일에 출원된 일본국 특허 출원 제2000-160804호의 우선권 주장 출원이다.

도 18에 도시된 바와 같이, 종래의 액정 표시 장치는 액정 패널(1), 신호 전극 구동 회로(2), 주사 전극 구동 회로(3) 및 제어 회로(4)를 포함한다. 액정 패널(1)은 픽셀이 RGB의 삼원색(적, 녹, 청)의 서브 픽셀로 분할되는 컬러 필터를 포함한다. 액정 패널(1)은 RGB의 서브 픽셀에 대응하는 서브 픽셀 데이터 신호(D2)를 수신하기 위한 다수의 데이터 신호선(X1, ..., Xn), 주사 신호(V3)를 수신하기 위한 다수의 주사 신호선(Y1, ..., Yn), 및 상기 데이터 신호선(X1, ..., Xn) 각각과 상기 주사 신호선(Y1, ..., Yn) 각각이 교차하는 지점에 제공된 다수의 서브 픽셀 영역을 또한 포함한다. 상기 서브 픽셀 데이터 신호(D2)는 주사 신호(V3)에 의해 다수의 서브 픽셀 영역으로부터 선택된 서브 픽셀 영역에 공급되어 상기 서브 픽셀 데이터 신호(D2)에 대응하는 컬러 화상이 표시된다.

신호 전극 구동 회로(2)는 클록 신호(Ck), 제어 신호(Ct), RGB 각각에 대한 화상 신호(V4), 및 중간 전압(Vs1)을 수신하고, RGB 각각에 대한 화상 신호(V4)의 계조값에 대응하는 계조 전압을 선택함으로써 서브 픽셀 데이터 신호(D2)를 생성하고, 상기 서브 픽셀 데이터 신호(D2)를 액정 패널(1)의 데이터 신호선(X1, ..., Xn)에 전송한다. 주사 전극 구동 회로(3)는 클록 신호(Ck)에 동기하여 상기 주사 신호(V3)를 상기 액정 패널(1)의 상기 주사 신호선(Y1, ..., Yn) 각각에 전송한다. 제어 회로(4)는 클록 신호(Ck), 제어 신호(Ct), 화상 신호(V4) 및 중간 전압(Vs1)을 출력한다.

도 19의 a 내지 c는 액정 패널(1)에서 사용되는 전술한 컬러 필터를 도시하는 예시도이다.

도 19의 a에 도시된 수직 스프라이프형의 컬러 필터는 표시 특성, 드로인 등에 대해 적합하다. 도 19의 b, 도 19의 c에 도시된 모자이크형 및 삼각형의 컬러 필터는 RGB의 삼원색이 스택된 브릭(brick)과 같은 델타 상태로 정렬되도록 하는 것으로서 텔레비전(즉, 화상 데이터 표시)과 같은 동화상을 표시하는데 적합하다. 또한 수평 스프라이프형 컬러 필터가 있다. 수평 스트라이프형 컬러 필터에서, 수평선은 RGB 컬러 중의 하나의 컬러의 픽셀로 구성된다.

표시 스크린의 화이트 밸런스의 조정은 보통 사용되는 RGB 각각에 대한 화상 신호의 계조값의 범위를 제한하여 실행된다. 예컨대, 각각의 RGB의 계조값이 8비트 데이터에 의해 표시되는 경우에 계조값은 0 내지 256의 범위내의 값을 취할 것이다. 그러나, 화이트 밸런스의 조정시에 특정 컬러의 계조값의 상하는 잘려나가게 된다. 예컨대, R에 대한 계조값에 대해서 0 내지 4 및 251 내지 256은 잘려나가 5 내지 250의 계조값이 사용된다. 또한 G에 대한 계조값 및 B에 대한 계조값에 대해서는 0 내지 255가 사용된다.

화이트 밸런스의 조정시에 RGB 각각에 대한 계조값의 조정이 없이 RGB 각각에 대한 계조 전압을 조정하는 방법으로서 예컨대, 일본국 특허 공개 공보 평성4-60583호(이하, 종래 기술이라고 한다)에 개시된 방법이 있다.

도 20은 전술한 종래 기술에서 개시된 신호 전극 구동 회로(2)의 전기적인 구성을 도시하는 회로도이다.

신호 전극 구동 회로(2)는 직렬/병렬 변환 회로(2a), 디코더(2b1, ..., 2bn), 컬러 선택 회로(2C), 및 선택 회로(2d1, ..., 2dn)을 포함한다. 직렬/병렬 변환 회로(2a)는 클록 신호(Ck), 제어 신호(Ct) 및 화상 신호(V4)를 수신하고 화상 신호(V4)의 RGB 각각에 대한 출력 계조값(V2a1, ..., V2an)을 출력한다. 상기 디코더(2b1, ..., 2bn)는 계조값(V2a1, ..., V2an)을 디코딩하고 상기 계조값(V2a1, ..., V2an)에 대응하는 선택 신호(S2b1, ..., S2bn)를 출력한다. 컬러 선택 회로(2C)는 컬러 선택 신호(CS)에 따라 액정 패널(1)(도 18)의 화상의 수평선 주기마다 선택 단자(A 내지 C)에 공급되는 RGB 각각에 대한 계조값을 조정하기 위한 전압(VA, VB, VC)를 선택하여 전압(V2c)을 출력한다. 선택 회로(2d1, ..., 2dn)는 전압(V2c)과 중간 전압(Vs1) 사이에 접속된 분압 저항기에 의해 생성된 구동 전압(V1, ..., Vq)을 수신하고 구동 전압(V1, ..., Vq)으로부터 선택 신호(S2b1, ..., S2bn)에 대응하는 구동 전압을 선택하고 서브 픽셀 데이터 신호(D2)를 출력한다.

액정 표시 장치에서, 제어 회로(4)는 클록 신호(Ck), 제어 신호(Ct), 화상 신호(V4), 컬러 선택 신호(CS) 및 중간 전압(Vs1)을 출력한다. 다른 제어 회로(도시되지 않음)는 컬러 선택 신호(Cs)를 출력한다. 클록 신호(Ck), 제어 신호(Ct), RGB 각각에 대한 화상 신호(V4), 및 중간 전압(Vs1)은 신호 전극 구동 회로(2)에 입력된다. 그 후, RGB 각각에 대한 화상 신호(V4)의 계조 전압에 대응하는 계조 전압이 선택되고 서브 픽셀 데이터 신호(D2)가 생성되어 그 생성된 신호는 액정 패널(1)의 데이터 신호선(X1, ..., Xn) 각각에 전송된다.

상기 경우에, 클록 신호(Ck), 제어 신호(Ct), 및 화상 신호(V4)는 직렬/병렬 변환 회로(2a)에 입력되고, 상기로부터 RGB 각각에 대한 화상 신호(V4)의 계조값(V2a1, ..., V2an)이 출력된다. 상기 계조값(V2a1, ..., V2an)은 디코더(2b1, ..., 2bn)에 입력되어 디코딩되고 그로부터 선택 신호(S2b1, ..., S2bn)가 출력된다. 선택 단자(A, B, C)에 공급된 전압(VA, VB, VC)은 컬러 선택 신호(CS)에 따라 컬러 선택 회로(2C)에서의 액정 패널(1)의 화상의 수평선 주기마다 선택되고, 전압(V2c)이 컬러 선택 회로(2C)로부터 출력된다. 구동 전압(V1, ..., Vq)은 선택 회로(2d1, ..., 2dn)에 입력되고 선택 신호(S2b1, ..., S2bn)에 따라 선택된 구동 전압은 선택 회로(2d1, ..., 2dn)로부터 서브 픽셀 데이터 신호(D2)로서 출력된다.

또한, 클록 신호(ck)는 주사 전극 구동 회로(3)에 입력되고, 주사 신호(V3)는 상기 클록 신호(ck)에 동기하여 생성되고, 주사 신호(V3)는 액정 패널(1)의 주사 신호선(Y1, ..., Ym) 각각에 전송된다. 액정 패널(1)에서, 서브 픽셀 데이터 신호(D2)는 주사 신호(V3)에 의해 선택된 서브 픽셀 영역에 공급되고 서브 픽셀 데이터 신호(D2)에 대응하는 컬러 화상이 표시된다. 여기서, 전압(VA, VB, VC)은 액정 패널(1)상의 컬러 화상의 컬러에 따라 조정 및 입력되어 컬러 이미지의 화이트 밸런스가 조정된다.

그러나, 전술한 종래의 화이트 밸런스의 일반적인 조정에 있어서, 계조값의 이용은 특정 컬러에 한정된다. 따라서, RGB의 계조값의 조합에서의 문제점, 즉, 표시 컬러의 종류가 줄어드는 문제점이 있다. 또한, 전술한 종래 기술에 따른 방법에서, 액정 패널(1)의 컬러 필터는 수평 스트라이프형에 한정되고 수직 스프라이프형, 및 도 18에 도시된 삼각형의 컬러 필터를 취급할 수 없다는 문제점이 존재한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 RGB 각각에 대한 컬러 보정 전압이 생성되고, 액정 구동 전압(즉, 서브 픽셀 데이터 신호)이 RGB 각각에 대해 독립적으로 생성되고, 컬러 화상이 액정 패널상에 표시되어 여러 종류의 컬러 필터를 처리할 수 있는 액정 표시 장치를 제공함에 있다.

전술한 문제점을 해결하기 위해서, 본 발명의 제1의 특징에 따르면, 컬러 화상을 표시하기 위한 액정 패널을 포함하는 액정 표시 장치가 제공되는데, 컬러 보정 전압 생성 회로는 컬러 보정용의 소정의 입력 신호에 따라 적, 녹, 청 각각에 대한 컬러 보정 전압을 생성하기 위해 제공되고, 상기 적, 녹, 청 각각에 대한 상기 컬러 보정 전압은 상기 적, 녹, 청 각각에 대한 화상 신호의 계조 전압에 각각 가산되고, 가산된 전압은 상기 액정 패널에 공급된다.

본 발명에 제2의 특징에 따르면, 픽셀이 적, 녹, 청의 삼원색으로 분할되는 서브 픽셀에 대응하는 서브 픽셀 데이터 신호를 수신하는 다수의 데이터 신호선과, 주사 신호를 수신하는 다수의 주사 신호선과, 상기 데이터 신호선 각각과 상기 주사 신호선 각각이 교차하는 지점에 제공된 다수의 서브 픽셀 영역을 구비하며, 상기 서브 픽셀 데이터 신호를 상기 다수의 서브 픽셀 영역 중에서 상기 주사 신호에 의해 선택된 서브 픽셀 영역에 공급함으로써 상기 서브 픽셀 데이터 신호에 대응하는 컬러 화상을 표시하는 액정 패널과,

다수의 계조 전압을 생성하여 상기 서브 픽셀 데이터 신호에 계조를 부여하는 계조 전압 생성 회로와,

컬러 보정용의 소정의 신호에 따라 상기 적, 녹, 청 각각에 대한 컬러 보정 전압을 생성하는 컬러 보정 전압 생성 회로와,

상기 계조 전압 각각으로부터 상기 적, 녹, 청 각각에 대한 화상 신호의 계조값에 대응하는 계조 전압을 선택하고, 상기 적, 녹, 청 각각에 대한 상기 컬러 보정 전압을 상기 계조 전압에 각각 가산하여 상기 서브 픽셀 데이터 신호를 생성하고, 상기 서브 픽셀 데이터 신호를 상기 액정 패널의 상기 데이터 신호선 각각에 전송하는 표시 신호 회로와,

클록 신호와 동기하여 상기 주사 신호를 상기 액정 패널의 상기 주사 신호선 각각에 전송하는 주사 신호 회로와,

상기 적, 녹, 청 각각에 대한 상기 화상 신호와 상기 클록 신호를 출력하는 제어 회로를 포함하는 액정 표시 장치가 제공된다.

본 발명의 제3의 특징에 따르면, 픽셀이 적, 녹, 청의 삼원색으로 분할되는 서브 픽셀에 대응하는 서브 픽셀 데이터 신호를 수신하는 다수의 데이터 신호선과, 주사 신호를 수신하는 다수의 주사 신호선과, 상기 데이터 신호선 각각과 상기 주사 신호선 각각이 교차하는 지점에 제공된 다수의 서브 픽셀 영역을 구비하며, 상기 서브 픽셀 데이터 신호를 상기 다수의 서브 픽셀 영역 중에서 상기 주사 신호에 의해 선택된 서브 픽셀 영역에 제공함으로써 상기 서브 픽셀 데이터 신호에 대응하는 컬러 화상을 표시하는 액정 패널과,

다수의 계조 전압을 생성하여 상기 서브 픽셀 데이터 신호에 계조를 부여하고, 극성 반전 신호에 따라 하나의 프레임 주기에서 상기 계조 전압의 극성을 반전시키고, 상기 반전된 극성을 갖는 상기 계조 전압을 출력하는 계조 전압 생성 회로와,

컬러 보정용의 소정의 입력 신호에 따라 상기 적, 녹, 청 각각에 대한 컬러 보정 전압을 생성하고, 상기 극성 반전 신호에 따라 하나의 프레임 주기에서 상기 컬러 보정 전압의 극성을 반전시키고, 상기 반전된 극성을 갖는 상기 컬러 보정 전압을 출력하는 컬러 보정 전압 생성 회로와,

상기 계조 전압 각각으로부터 상기 적, 녹, 청 각각에 대한 화상 신호의 계조값에 대응하는 계조 전압을 선택하고, 상기 적, 녹, 청 각각에 대한 상기 컬러 보정 전압을 상기 계조 전압에 각각 가산하여 상기 서브 픽셀 데이터 신호를 생성하고, 상기 서브 픽셀 데이터 신호를 상기 액정 패널의 상기 데이터 신호선 각각에 전송하는 표시 신호 회로와,

클록 신호와 동기하여 상기 주사 신호를 상기 액정 패널의 주사 신호선 각각에 전송하는 주사 신호 회로와,

상기 적, 녹, 청 각각에 대한 상기 화상 신호와 상기 클록 신호를 출력하는 제어 회로를 포함하는 액정 표시 장치가 제공된다.

본 발명의 제4의 특징에 따르면, 픽셀이 적, 녹, 청의 삼원색으로 분할되는 서브 픽셀에 대응하는 서브 픽셀 데이터 신호를 수신하는 다수의 데이터 신호선과, 주사 신호를 수신하는 다수의 주사 신호선과, 상기 데이터 신호선 각각과 상기 주사 신호선 각각이 교차하는 지점에 제공된 다수의 서브 픽셀 영역을 구비하며, 상기 서브 픽셀 데이터 신호를 상기 다수의 서브 픽셀 영역 중에서 상기 주사 신호에 의해 선택된 서브 픽셀 영역에 제공함으로써 상기 서브 픽셀 데이터 신호에 대응하는 컬러 화상을 표시하는 액정 패널과,

다수의 계조 전압을 생성하여 상기 서브 픽셀 데이터 신호에 계조를 부여하고, 극성 반전 신호에 따라 소정의 수의 수평선 주기에서 상기 계조 전압의 극성을 반전시키고, 상기 반전된 극성을 갖는 상기 계조 전압을 출력하는 계조 전압 생성 회로와,

컬러 보정용의 소정의 입력 신호에 따라 상기 적, 녹, 청 각각에 대한 컬러 보정 전압을 생성하는 컬러 보정 전압 생성 회로와,

상기 극성 반전 신호에 따라 소정의 수의 수평선 주기에서 상기 적, 녹, 청 각각에 대한 상기 컬러 보정 전압의 극성을 반전시키고, 상기 반전된 극성을 갖는 상기 컬러 보정 전압을 출력하는 극성 반전 회로와,

상기 계조 전압 각각으로부터 상기 적, 녹, 청 각각에 대한 화상 신호의 계조값에 대응하는 계조 전압을 선택하고, 상기 적, 녹, 청 각각에 대한 상기 컬러 보정 전압을 상기 계조 전압에 각각 가산하여 상기 서브 픽셀 데이터 신호를 생성하고, 상기 서브 픽셀 데이터 신호를 상기 액정 패널의 상기 데이터 신호선 각각에 전송하는 표시 신호 회로와,

클록 신호와 동기하여 상기 주사 신호를 상기 액정 패널의 주사 신호선 각각에 전송하는 주사 신호 회로와,

상기 클록 신호, 상기 적, 녹, 청 각각에 대한 상기 화상 신호, 및 상기 극성 반전 신호를 출력하는 제어 회로를 포함하는 액정 표시 장치가 제공된다.

본 발명의 제5의 특징에 따르면, 픽셀이 적, 녹, 청의 삼원색으로 분할되는 서브 픽셀에 대응하는 서브 픽셀 데이터 신호를 수신하는 다수의 데이터 신호선과, 주사 신호를 수신하는 다수의 주사 신호선과, 상기 데이터 신호선 각각과 상기 주사 신호선 각각이 교차하는 지점에 제공된 다수의 서브 픽셀 영역을 구비하며, 상기 서브 픽셀 데이터 신호를 상기 다수의 서브 픽셀 영역 중에서 상기 주사 신호에 의해 선택된 서브 픽셀 영역에 제공함으로써 상기 서브 픽셀 데이터 신호에 대응하는 컬러 화상을 표시하는 액정 패널과,

다수의 계조 전압을 생성하여 상기 서브 픽셀 데이터 신호에 계조를 부여하는 계조 전압 생성 회로와,

컬러 보정용의 소정의 입력 신호에 따라 상기 적, 녹, 청 각각에 대한 컬러 보정 전압을 생성하는 컬러 보정 전압 생성 회로와,

상기 계조 전압 각각으로부터 상기 적, 녹, 청 각각에 대한 화상 신호의 계조값에 대응하는 계조 전압을 선택하고, 극성 반전 신호에 따라 상기 서브 픽셀 각각에서 상기 적, 녹, 청 각각에 대한 상기 컬러 보정 전압을 반전시키고, 상기 반전된 극성을 갖는 상기 컬러 보정 전압을 상기 계조 전압에 가산하여 상기 서브 픽셀 데이터 신호를 생성하고, 상기 서브 픽셀 데이터 신호를 상기 액정 패널의 상기 데이터 신호선 각각에 전송하고,

클록 신호에 동기하여 상기 주사 신호를 상기 액정 패널의 상기 주사 신호선 각각에 전송하는 주사 신호 회로와,

상기 클록 신호, 상기 적, 녹, 청 각각에 대한 상기 화상 신호, 및 상기 극성 반전 신호를 출력하는 제어 회로를 포함하는 액정 표시 장치가 제공된다.

본 발명의 제6의 특징에 따르면, 픽셀이 적, 녹, 청의 삼원색으로 분할되는 서브 픽셀에 대응하는 서브 픽셀 데이터 신호를 수신하는 다수의 데이터 신호선과, 주사 신호를 수신하는 다수의 주사 신호선과, 상기 데이터 신호선 각각과 상기 주사 신호선 각각이 교차하는 지점에 제공된 다수의 서브 픽셀 영역을 구비하며, 상기 서브 픽셀 데이터 신호를 상기 다수의 서브 픽셀 영역 중에서 상기 주사 신호에 의해 선택된 서브 픽셀 영역에 제공함으로써 상기 서브 픽셀 데이터 신호에 대응하는 컬러 화상을 표시하는 액정 패널과,

다수의 계조 전압을 생성하여 상기 서브 픽셀 데이터 신호에 계조를 부여하는 계조 전압 생성 회로와,

컬러 보정용의 소정의 입력 신호에 따라 상기 적, 녹, 청 각각에 대한 컬러 보정 전압을 생성하는 컬러 보정 전압 생성 회로와,

상기 액정 패널상의 상기 서브 픽셀의 수평 방향으로 적, 녹, 청의 컬러 필터의 배열에 따라 상기 적, 녹, 청 각각에 대한 상기 컬러 보정 전압을 상기 제어 신호에 따라 선택 및 출력하는 멀티플렉서와,

상기 계조 전압 각각으로부터 상기 적, 녹, 청 각각에 대한 화상 신호의 계조값에 대응하는 계조 전압을 선택하고, 상기 멀티플렉서로부터 출력된 상기 적, 녹, 청 각각에 대한 상기 컬러 보정 전압을 상기 계조 전압에 각각 가산하여 상기 서브 픽셀 데이터 신호를 생성하고, 상기 서브 픽셀 데이터 신호를 상기 액정 패널의 상기 데이터 신호선 각각에 전송하는 표시 신호 회로와,

클록 신호에 동기하여 상기 주사 신호 각각을 상기 액정 패널의 상기 주사 신호선 각각에 전송하는 주사 신호 회로와,

상기 클록 신호, 상기 적, 녹, 청 각각에 대한 상기 화상 신호, 및 상기 극성 반전 신호를 출력하는 제어 회로를 포함하는 액정 표시 장치가 제공된다.

본 발명의 목적, 특징, 효과는 첨부된 도면을 참조하여 이하의 상세한 기술로부터 보다 자명하게 될 것이다.

발명의 구성 및 작용

액정 표시 장치의 구동 방법에서, 프레임 반전 구동 방법, 선 반전 구동 방법, 및 도트 반전 구동 방법과 같은 기본적인 구동 방법이 있다. 공통 전압(0V) 보다 더 높은 전압(양의 극성)과 더 낮은 전압(음의 극성)은 구동 전압으로서 액정 패널에 제공되고 액정 패널은 교류 전압에 의해 구동된다. 구동 전압은 신호 계조 전압 생성 회로에서 생성된 몇 종류의 계조 전압을 전극 구동 회로의 저항기에 의해 분할함으로써 생성된다. 예컨대, 10 종류의 계조 전압이 계조 전압 생성 회로에서 생성되고 상기 계조 전압은 128 종류의 계조 전압을 생성하기 위해 신호 전극 구동 회로의 저항기에 의해 나누어진다. 이 때, 도트 반전 구동의 경우에 계조 전압은 공통 전압 보다 높은 64 종류의 계조 전압으로 분할되고 공통 전압보다 낮은 64 종류의 계조 전압으로 분할되므로 신호 전극 구동 회로는 64 종류의 계조를 갖는 구동 전압을 생성한다. 프레임 반전 및 선 반전 구동 방법의 경우에, 양극의 계조 전압 또는 음극의 계조 전압은 신호 전극 구동 회로에 입력된다. 도트 반전 구동 방법에서는 양쪽 극성 모두의 계조 전압이 신호 전극 구동 회로에 입력된다.

본 발명을 실행하는 최상의 모드는 첨부된 도면을 참조하여 여러 실시예를 사용하여 보다 상세히 기술될 것이다.

제1의 실시예제1의 실시예

도 1은 본 발명의 제1의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전기적인 구성을 도시하는 블록도이다.

상기 실시예의 액정 표시 장치는 도 1에 도시된 바와 같이 액정 패널(10), 표시 신호 회로(예컨대, 신호 전극 구동 회로(20)), 주사 신호 회로(예컨대, 주사 전극 구동 회로(30)), 제어 회로(40), 계조 전압 생성 회로(50), 컬러 보정 전압 생성 회로(60)를 포함한다. 액정 패널(10)은 픽셀이 RGB의 삼원색의 서브 픽셀로 분할되는 컬러 필터를 포함한다. 액정 패널(10)은 RGB의 서브 픽셀에 대응하는 서브 픽셀 데이터 신호(D20)를 수신하는 다수의 데이터 신호선(X1, ..., Xn), 주사 신호(V30)를 수신하는 다수의 주사 신호선(Y1, ..., Ym), 데이터 신호선(X1, ..., Xn) 각각과 주사 신호선(Y1, ..., Ym) 각각이 교차하는 지점에 제공된 다수의 서브 픽셀 영역을 또한 포함한다. 서브 픽셀 데이터 신호(D20)는 주사 신호(V30)에 의해 다수의 서브 픽셀 영역으로부터 선택된 서브 픽셀에 공급되어 서브 픽셀 데이터 신호(D20)에 대응하는 컬러 화상이 표시된다.

신호 전극 구동 회로(20)는 클록 신호(Ck), 제어 신호(Ct), RGB 각각에 대한 화상 신호(V40), 가산 회로 제어 신호(Ca), 다수의 계조 전압(V50) 및 컬러 보정 전압(V60)을 수신하고, 계조 전압(V50) 각각으로부터 RGB 각각에 대한 화상 신호(V40)의 계조값에 대응하는 계조 전압을 선택하고, 서브 픽셀 데이터 신호(D20)를 생성하기 위해 RGB 각각에 대한 컬러 보정 전압(V60)을 계조 전압에 가산하고, 서브 픽셀 데이터 신호(D20)를 액정 패널(10)의 데이터 신호선(X1, ..., Xn)의 각각에 전송한다. 주사 전극 구동 회로(30)는 주사 신호(V30)를 클록 신호(Ck)와 동기하여 액정 패널(10)의 주사 신호선(Y1, ..., Ym) 각각에 전송한다.

제어 회로(40)는 클록 신호(Ck), RGB 각각에 대한 화상 신호(V40), 가산 회로 제어 신호(Ca)를 출력한다. 계조 전압 생성 회로(50)는 서브 픽셀 데이터 신호(D20)에 계조를 공급하기 위해 다수의 계조 전압(V50)(예컨대, VQ1, .., VQ)을 생성한다. 컬러 보정 전압 생성 회로(60)는 컬러 보정용의 소정의 입력 신호(IN)에 따라 RGB 각각에 대한 컬러 보정 전압(V60)을 생성한다.

도 2는 도 1의 신호 전극 구동 회로(20)의 전기적인 구성을 도시하는 회로도이다.

신호 전극 구동 회로(20)는 데이터 레지스터(21), 디지털/아날로그 변환기(이하, DAC(22)이라한다), 가산 회로(23)를 포함한다. 데이터 레지스터(21)는 클록 신호(Ck), 제어 신호(Ct), 화상 신호(V40)를 수신하고, RGB 각각에 대한 화상 신호(V40)의 계조값(V21-1, V21-2, ..., V21-n)을 출력한다. DAC(22)는 디코더(22a1, 22a2, ..., 22an), 선택 스위치(1-1, 1-2, ..., 1-64, 2-1, 2-2, ..., 2-64, ..., n-1, n-2, ..., n-64)를 포함하고 계조 전압(V50)(V1, ..., VQ)을 분압 레지스터 회로(도시되지 않음)에 의해 분할하여 계조 전압(V1, ..., V64)을 생성하고, 계조 전압(V1, ..., V64)으로부터 RGB 각각에 대한 화상 신호(V40)의 계조값(V21-1, V21-2, ..., V21-n)에 대응하는 계조 전압(V22-1, V22-2, ..., V22-n)을 선택하고 상기 계조 전압을 출력한다.

가산 회로(23)는 인버터(23a1, 23a2, ..., 23an), 스위치(23b1, 23b2, ..., 23bn), 스위치(23c1, 23c2, ..., 23cn), 커패시터(23d1, 23d2, ..., 23dn), 버퍼(23e1, 23e2, ..., 23en), 스위치(23f1, 23f2, ..., 23fn), 스위치(23g1, 23g2, ..., 23gn), 버퍼(23h1, 23h2, ..., 23hn), 및 커패시터(23iq, 23i2, ..., 23in)를 포함한다. 가산 회로(23)는 컬러 보정 전압(V60)(예컨대, VrR, VrG, VrB)을 가산 회로 제어 신호(Ca)에 따라 계조 전압(V22-1, V22-2, ..., V22-n)에 가산하고 서브 픽셀 데이터 신호(D20)를 출력한다.

다음에, 상기 실시예의 액정 표시 장치의 동작이 기술될 것이다.

제어 회로(40)는 클록 신호(Ck), RGB 각각에 대한 화상 신호(V40) 및 가산 회로 제어 신호(Ca)를 출력한다. 계조 전압 생성 회로(50)는 다수의 계조 전압(V50)(V1, ..., VQ)을 출력한다. 컬러 보정 전압 생성 회로(60)는 예컨대, 유저 등에 의해 주어진 컬러 보정용의 입력 신호(IN)에 따라 RGB 각각에 대한 컬러 보정 전압(V60)을 생성한다.

신호 전극 구동 회로(20)는 클록 신호(Ck), 제어 신호(Ct), 화상 신호(V40), 가산 회로 제어 신호(Ca), 계조 전압(V50), 컬러 보정 전압(V60)을 수신하고, 계조 전압(V50)으로부터 RGB 각각에 대한 화상 신호(V40)의 계조값에 대응하는 계조 전압(V50)을 선택하고, RGB 각각에 대한 컬러 보정 전압(V60)을 계조 전압(V50)에 가산하고, 서브 픽셀 데이터 신호(D20)를 생성한다. 서브 픽셀 데이터 신호(D20)는 액정 패널(10)의 데이터 신호선(X1, ..., Xn) 각각에 전송된다.

상기의 경우에, 데이터 레지스터(21)는 클록 신호(Ck), 제어 신호(Ct), 화상 신호(V40)수신하고, RGB 각각에 대한

계조값(V21-1, V21-2, ..., V21-n)을 출력한다. DAC(22)는 계조값(V21-1, V21-2, ..., V21-n)을 수신하고, 계조 전압(V1, ..., V64)으로부터 계조값(V21-1, V21-2, ..., V21-n)에 대응하는 계조 전압(V22-1, V22-2, ..., V22-n)을 선택하고, 상기 계조 전압을 출력한다. 가산 회로(23)는 계조 전압(V22-1, V22-2, ..., V22-n)을 수신하고 가산 회로 제어 신호(Ca)에 따라 컬러 보정 전압(V60)(VrR, VrG, VrB)을 가산하고 서브 픽셀 데이터 신호(D20)를 출력한다.

가산 회로(23)에서, 가산 회로 제어 신호(Ca)에 따르면, 스위치(23b1) 및 스위치(23f1)는 스위치(23c1) 및 스위치(23g1)가 온 상태인 경우에 오프 상태가 되고, 스위치(23b1) 및 스위치(23f1)는 스위치(23c1) 및 스위치(23g1)가 오프 상태인 경우에 온 상태로 된다. 가산 회로 제어 신호(Ca)는 하나의 수평 주기에서 로우 레벨(이하, L이라고 한다)로부터 하이 레벨(이하, H라고 한다)로 그 이론값을 변경한다. 스위치(23c1) 및 스위치(23g1)가 온 상태이고 스위치(23b1) 및 스위치(23f1)가 오프 상태인 경우에, 버퍼(23e1)의 입력측에 접속된 커패시터(23d1)의 전극(a)의 전압(Vd1a)은 계조 전압(V22-1)과 동일한 값이 된다. 다음에, 스위치(23c1) 및 스위치(23g1)가 오프 상태이고 스위치(23b1) 및 스위치(23f1)가 온으로 상태인 경우에, 커패시터(23d1)의 전극(b)의 전압(Vd1b)은 컬러 보정 전압(VrR)이 된다. 따라서, 전극(a)의 전압(Vd1a)은 이하와 같이 된다.

즉, Vd1a = 계조 전압(V22-1) + 컬러 보정 전압(VrR).

전압(Vd1a)은 버퍼(23h1)를 경유하여 R 성분의 서브 픽셀 데이터 신호(D20)로서 출력된다. G 성분 및 B 성분의 서브 픽셀 데이터 신호(D20)는 동일한 방법으로 출력된다.

주사 전극 구동 회로(30)는 클록 신호(Ck)를 수신하고 클록 신호(Ck)에 동기하여 주사 신호(V30)를 생성하고, 주사 신호(V30)를 액정 패널(10)의 주사 신호선(Y1, ..., Ym) 각각에 전송한다. 액정 패널(10)에서, 서브 픽셀 데이터 신호(D20)는 주사 신호(V30)에 의해 선택된 서브 픽셀 영역에 공급되고 서브 픽셀 데이터 신호(D20)에 대응하는 컬러 화상이 표시된다.

전술한 바와 같이, 제1의 실시예는 RGB(VrR, VrG, VrB) 각각에 대한 컬러 보정 전압(V60)이 계조 전압(V22-1, V22-2, ..., V22-n)에 가산되도록 설계되므로, 서브 픽셀 데이터 신호(D20)는 RGB 각각에 대해 독립적으로 제어 및 조정된다. 따라서, 화이트 밸런스의 조정은 컬러 화상의 계조값을 감소시키지 않고 가능해 진다.

제2의 실시예제2의 실시예

도 3은 본 발명의 제2의 실시예에 따른 선 반전 구동 방법의 액정 표시 장치의 전기적인 구성을 도시하는 블록도이다. 제1의 실시예를 도시하는 도 1의 소자와 동일한 소자에는 동일한 도면 부호가 부여된다.

액정 표시 장치에서, 구성이 다른 신호 전극 구동 회로(20a), 제어 회로(40A) 및 계조 전압 생성 회로(50A)는 도 1에 도시된 신호 전극 구동 회로(20), 제어 회로(40) 및 계조 전압 생성 회로(50) 대신에 제공되고, 또한, 극성 반전 회로(70)가 더 제공된다. 신호 전극 구동 회로(20a)는 신호 전극 구동 회로(20)(도 1)에 입력된 컬러 보정 전압(V60)(도 1) 대신에 컬러 보정 전압(V70)을 수신한다. 제어 회로(40A)는 제어 회로(40)(도 1)의 기능 이외에도 극성 반전 신호(Cp)를 출력하는 기능을 한다. 계조 전압 생성 회로(50A)는 예컨대, 극성 반전 신호(Cp)에 따라 하나의 수평선 주기에서 계조 전압(V50)의 극성을 반전 및 출력한다. 극성 반전 회로(70)는 극성 반전 신호(Cp)에 따라 하나의 수평선 주기에서 RGB 각각에 대한 컬러 보정 전압(V60)의 극성을 반전시켜 컬러 보정 전압(V70)을 출력한다. 다른 구성부는 도 1과 개략 동일하므로 그 설명은 생략한다.

도 4는 도 3의 신호 전극 구동 회로(20a)의 전기적인 구성을 도시하는 회로도이다.

도 4에 도시된 바와 같이, 신호 전극 구동 회로(20a)는 도 2에 도시된 신호 전극 구동 회로(20)와 전기적인 구성이 동일하다. 그러나, 신호 전극 구동 회로(20a)와 신호 전극 구동 회로(20)의 차이점은 컬러 보정 전압(V70)이 컬러 보정 전압(V60) 대신에 가산 회로(23)에 입력된다는 점이다.

도 5는 도 3의 극성 반전 회로(70)에서 (RGB 중의) R 성분의 컬러 보정 전압(V60)의 극성 반전용의 회로의 전기적인 구성을 도시하는 회로도이다.

극성 반전 회로(70)는 스위치(71), 스위치(72), 버퍼(73), 스위치(74), 커패시터(75), 스위치(76), 스위치(77) 및 스위치(78)를 포함한다. (RGB 중의) G 성분 및 (RGB 중의) B 성분의 컬러 보정 전압(V60)의 극성 반전용의 회로는 그 구성이 동일하다.

도 6은 극성 반전 회로(70)의 동작을 도시하는 타이밍도이다. 도 7, 8, 9, 및 10은 도 6에 따라 극성 반전 회로(70)의 상태를 각각 도시하는 회로도이다.

본 실시예의 액정 표시 장치의 동작에 있어서, 이하의 점이 제1의 실시예와 상이하다. 즉, RGB 각각에 대한 컬러 보정 전압(V60)의 극성은 극성 반전 신호(Cp) 및 가산 회로 제어 신호(Ca)에 따라 하나의 수평선 주기에서 극성 반전 회로(70)에 의해 반전되고, 계조 전압(V22-1, V22-2, ..., V22-n)에 가산되고 그에 따라 서브 픽셀 데이터 신호(D20)(도 4)가 생성된다.

이 경우에, 도 6의 T1에서, 가산 회로 제어 신호(Ca)는 L이고 극성 반전 신호(Cp)는 H이고, 그에 따라, 극성 반전 회로(70)는 도 7에 도시된 상태에 있다. 여기서, 커패시터(75)의 전극(P1)의 전위는 R 보정 전압(VrR)(예컨대, 1V)이다. T2에서, 가산 회로 제어 신호(Ca)는 H이고 극성 반전 신호(Cp)는 H이고, 그에 따라 극성 반전 회로(70)는 도 8에 도시된 상태에 있다. 여기서, 커패시터(75)의 전극(P1)의 전위(예컨대, 1V)는 스위치(72), 버퍼(73), 스위치(74)를 경우하여 컬러 보정 전압(V70)(즉, 1V)으로서 출력된다. T3에서, 가산 회로 제어 신호(Ca)는 L이고 극성 반전 신호(Cp)는 L이므로 극성 반전 회로(70)는 도 9에 도시된 상태에 있다. 여기서, 컬러 보정 전압(V70)은 0V이다. T4에서, 가산 회로 제어 신호(Ca)는 H이고 극성 반전 신호(Cp)는 L이므로 극성 반전 회로(70)는 도 10에 도시된 상태에 있다. 여기서, 커패시터(75)의 전극(P2)의 전위(즉, -1V)는 스위치(72), 버퍼(73) 및 스위치(74)를 경유하여 컬러 보정 전압(V70)(즉, -1V)으로서 출력된다.

전술한 바와 같이, 제2의 실시예는 RGB(VrR, VrG, VrB) 각각에 대한 컬러 보정 전압(V60)이 하나의 수평선 주기에서 반전되고 컬러 보정 전압(V70)으로서 계조 전압(V22-1, V22-2, ..., V22-n)에 가산되도록 설계되므로, 서브 픽셀 데이터 신호(D20)는 RGB 각각에 대해 독립적으로 제어 및 조정된다. 따라서, 제1의 실시예와 유사하게 화이트 밸런스의 조정은 컬러 화상의 계조값을 감소시키지 않고 가능해진다.

제3의 실시예제3의 실시예

도 11은 본 발명의 제3의 실시예에 따른 도트 반전형 방식의 액정 표시 장치의 전기적인 구성을 도시하는 블록도이다. 제1의 실시예를 도시하는 도 1 및 제2의 실시예를 도시하는 도 2와 동일한 소자에는 동일한 도면 부호가 붙어 있으므로 그 설명은 생략한다.

액정 표시 장치에서, 구성이 다른 신호 전극 구동 회로(20B)는 도1에 도시된 신호 전극 구동 회로(20) 대신에 제공된다. 또한, 도 3의 제어 회로와 동일한 제어 회로(40A)는 도 1에 도시된 제어 회로(40) 대신에 제공된다. 신호 전극 구동 회로(20B)는 계조 전압(V50)으로부터 RGB 각각에 대한 화상 신호(V40)의 계조값에 대응하는 계조 전압을 선택하고, 가산 회로 제어 신호(Ca) 및 극성 반전 신호(Cp)에 따라 RGB 각각에 대한 컬러 보정 전압(V60)의 극성을 반전시킨다. 그 후, 반전된 극성을 갖는 RGB 각각에 대한 컬러 보정 전압(V60)은 계조 전압에 각각 가산되어 서브 픽셀 데이터 신호(D20)를 생성하고, 서브 픽셀 데이터 신호(D20)는 액정 패널의 데이터 신호선(X1, ..., Xn) 각각에 전송된다. 구성의 다른 부분은 도 1과 동일하므로 그 상세한 설명은 생략된다.

도 12는 도 11의 신호 전극 구동 회로(20B)의 전기적인 구성을 도시하는 회로도이다. 제1의 실시예를 도시하는 도 2의 동일 소자에는 동일한 도면 부호가 붙여진다.

신호 전극 구동 회로(20B)에서는 도 2의 DAC(22) 및 가산 회로(23) 대신에 구성이 다른 DAC(22B) 및 가산 회로(23B)가 제공된다. DAC(22B)은 디코더(22a1, 22a2, ..., 22an), 선택 스위치(1-1, 1-2, ..., 1-128, 2-1, 2-2 ... 2-128, ...,n-1, n-2, ..., n-128)를 포함하고, 분압 저항 회로(도시되지 않음)에 의해 계조 전압(V50)(V1, ..., VQ)를 분할하여 계조 전압(V1, ..., V128)을 생성하고, 계조 전압(V1, ..., V128) RGB 각각에 대한 화상 신호(V40)의 계조값(V21-1, V21-2, ..., V21-n)에 대응하는 계조값(V22-1, V22-2, ..., V22-n)D을 선택하고, 선택된 계조 전압을 출력한다. 계조 전압(V50)(V1, ..., VQ)으로서, 양극성의 전압 및 음극성의 전압이 제공되는데 공통 전압은 0V이다.

가산 회로(23B)에서, 극성 반전 회로(23j1, 23j2, ..., 23jn)는 가산 회로(23)에 추가된다. 그 중에서, 홀수의 극성 반전 회로(23j〔2k + 1〕)(여기서, k = 0, 1, 2, ...)는 그 구성이 제2의 실시예를 도시하는 도 5와 동일한 것으로서, 극성 반전 신호(Cp)와 가산 회로 제어 신호(Ca)에 따라 각각의 서브 픽셀에서 RGB 각각에 대한 컬러 보정 전압(V60)의 극성을 반전시키고, 출력 신호(Vj〔2k + 1〕)(여기서, k = 0, 1, 2,...)를 출력한다. 짝수의 극성 반전 회로(23j〔2k〕)(여기서, k = 0, 1, 2,...)는 도 5의 스위치(72)와 스위치(77)의 온/오프 동작이 극성 반전 회로(23j〔2k + 1〕)의 구성과 반대되도록 구성된다. 다른 구성부는 도 2와 개략 동일하다.

도 13은 도 12의 극성 반전 회로(23j〔2k〕)의 동작을 도시하는 타이밍도이다.

본 실시예의 액정 표시 장치의 동작에서, 전술한 제2의 실시예와 다른 점은 이하와 같다. 즉, 도 13에 도시된 바와 같이, T2 및 T4에서의 극성 반전 회로(23j〔2k〕)의 동작은 도 5에 도시된 극성 반전 회로(23j〔2k + 1〕)의 동작과 반대이다. 따라서, 극성 반전 회로(70)의 컬러 보정 전압(V70)에 대한 위상이 반대인 출력 전압(Vj2)이 출력된다. 따라서, RGB 각각에 대한 컬러 보정 전압(V60)의 극성은 가산 회로 제어 신호(Ca) 및 극성 반전 신호(Cp)에 따라 각각의 서브 픽셀에 대해 반전되고, 계조 전압(V22-1, V22-2, ..., V22-n)에 각각 가산되고 서브 픽셀 데이터 신호(D20)가 생성된다.

전술한 바와 같이, 제3의 실시예는 RGB(VrR, VrG, VrB) 각각에 대한 컬러 보정 전압(V60)이 각각의 서브 픽셀에서 반전되고 계조 전압(V22-1, V22-2, ..., V22-n)에 각각 가산되고, 서브 픽셀 데이터 신호(D20)가 RGB 각각에 대해 독립적으로 제어 및 조정된다. 따라서, 제1의 실시예와 유사하게 화이트 밸런스가 컬러 화상의 계조값의 수를 감소시키지 않고 가능해 진다.

제4의 실시예제4의 실시예

전술한 제1, 제2 및 제3의 실시예는 도 18의 a에 도시된 수직 스트라이프형의 컬러 필터를 사용하는 액정 표시 장치로서 기술되었다. 상기 제4의 실시예는 모자이크형, 수평 스트라이프형 등의 컬러 필터를 취급하며 RGB의 컬러 필터의 배열이 수평선 마다 반복되는 구성으로 된 실시예이다.

도 14는 본 발명의 제4의 실시예인 액정 표시 장치의 전기적인 구성을 도시하는 블록도이다. 제3의 실시예를 도시하는 도 11의 소자와 동일한 소자에는 동일한 도면 부호를 붙여진다.

제4의 실시예의 액정 표시 장치에서, 구성이 다른 제어 회로(40B) 및 신호 전극 구동 회로(20C)가 도 11에 도시된 제어 회로(40A) 및 신호 전극 구동 회로(20B) 대신에 제공된다. 또한, 멀리플렉서(이하, MUX라고 한다)(80)가 제공된다. 제어 회로(40B)는 제어 회로(40A)의 기능 뿐만 아니라 제어 회로(40B)가 액정 패널(1)의 서브 픽셀의 RGB의 배열에 대응하는 제어 신호(S40B)(도 15)를 출력하는 기능을 하는 구성으로 되어 있다. MUX(80)는 도 15에 도시된 바와 같이 액정 패널(1)의 서브 픽셀의 RGB의 배열에 대응하도록 제어 신호(S40B)에 따라 각각의 RGB(VrR, VrG, VrB)에 대한 컬러 보정 전압(V60)을 선택하고, 컬러 보정 전압(V80)(VA, VB, VC)를 신호 전극 구동 회로(20C)에 출력한다. 다른 구성부는 도 11과 동일하다.

도 16은 도 14에 도시된 신호 전극 구동 회로(20C)의 전기적인 구성을 도시하는 회로도이다.

도 14에 도시된 바와 같이 신호 전극 구동 회로(20C)는 신호 전극 구동 회로(20B)와 유사한 전기적인 구성으로 되어 있지만, 컬러 보정 전압(V80)이 가산 회로(23B)에 입력되는 점에서 상이하다.

도 17은 MUX(80)의 구성을 설명하는 그래프이다.

도 14의 액정 표시 장치의 동작은 도 17과 관련하여 기술될 것이다.

액정 표시 장치에서, 컬럴 필터 각각의 RGB의 배열에 대응하는 제어 신호(S40B)는 액정 패널(10)의 컬러 필터가 수직 스트라이프형, 모자이크형, 및 삼각형인 경우 뿐만 아니라 수평 스트라이프형인 경우에도 제어 회로(40B)부터 출력된다. 제어 신호(S40B)는 MUX(80)에 입력되고 RGB 각각에 대한 컬러 보정 전압(V80)은 MUX(80)로부터 선택되어 컬러 필터의 RGB의 배열에 대응하고, 컬러 보정 전압(V80)은 신호 전극 구동 회로(20C)에 출력된다.

상기 경우에, 도 17에서 도시된 바와 같이, 제어 신호(S40B)는 수직 스트라이프형의 컬럴 필터에 대응하고, 수직 스트라이프형에 대응하는 컬러 보정 전압(V60)(VA, VB, VC)은 MUX(80)로부터 출력되고 신호 전극 구동 회로(20C)에 전송된다. 제어 신호(S40B)가 수평 스트라이프형의 컬러 필터에 대응하는 경우에 수평 스트라이프형에 대응하는 컬러 보정 전압(V60)(VA, VB, VC)는 MUX(80)로부터 출력되고 신호 전극 구동 회로(20C)에 전송된다. 따라서, 제3의 실시예와 유사한 동작이 실행된다.

전술한 바와 같이, 제4의 실시예에서, 서브 픽셀의 RGB의 배열에 대응하는 제어 신호(S40B)를 출력하기 위한 제어 회로(40B), 및 액정 패널(10)의 서브 픽셀의 RGB의 배열에 대응하도록 제어 신호(S40B)에 따라 RGB 각각의 컬러 보정 전압(V60)을 선택 및 출력하는 MUX(80)가 제공된다. 따라서, 제3의 실시예에서의 장점 이외에도 제4의 실시예는 다양한 컬러 필터에 적용될 수 있다.

발명의 효과

전술한 바와 같이, 제1의 실시예는 RGB(VrR, VrG, VrB) 각각에 대한 컬러 보정 전압(V60)이 계조 전압(V22-1, V22-2, ..., V22-n)에 가산되도록 설계되므로, 서브 픽셀 데이터 신호(D20)는 RGB 각각에 대해 독립적으로 제어 및 조정된다. 따라서, 화이트 밸런스의 조정은 컬러 화상의 계조값을 감소시키지 않고 가능해 진다.

전술한 바와 같이, 제2의 실시예는 RGB(VrR, VrG, VrB) 각각에 대한 컬러 보정 전압(V60)이 하나의 수평선 주기에서 반전되고 컬러 보정 전압(V70)으로서 계조 전압(V22-1, V22-2, ..., V22-n)에 가산되도록 설계되므로, 서브 픽셀 데이터 신호(D20)는 RGB 각각에 대해 독립적으로 제어 및 조정된다. 따라서, 제1의 실시예와 유사하게 화이트 밸런스의 조정은 컬러 화상의 계조값을 감소시키지 않고 가능해진다.

전술한 바와 같이, 제3의 실시예는 RGB(VrR, VrG, VrB) 각각에 대한 컬러 보정 전압(V60)이 각각의 서브 픽셀에서 반전되고 계조 전압(V22-1, V22-2, ..., V22-n)에 각각 가산되고, 서브 픽셀 데이터 신호(D20)가 RGB 각각에 대해 독립적으로 제어 및 조정된다. 따라서, 제1의 실시예와 유사하게 화이트 밸런스가 컬러 화상의 계조값의 수를 감소시키지 않고 가능해 진다.

전술한 바와 같이, 제4의 실시예에서, 서브 픽셀의 RGB의 배열에 대응하는 제어 신호(S40B)를 출력하기 위한 제어 회로(40B), 및 액정 패널(10)의 서브 픽셀의 RGB의 배열에 대응하도록 제어 신호(S40B)에 따라 RGB 각각의 컬러 보정 전압(V60)을 선택 및 출력하는 MUX(80)가 제공된다. 따라서, 제3의 실시예에서의 장점 이외에도 제4의 실시예는 다양한 컬러 필터에 적용될 수 있다.

본 발명은 전술한 실시예에 한정되지 않고 본 발명의 범위 및 본질을 벗어남이 없이 변경 및 수정될 수 있다.

예컨대, 컬러 필터는 RGB의 삼색에 한정되는 것이 아니라 예컨대 4개의 색(예컨대, 청록색 등)일 수도 있다. 또한, 컬러 보정 전압의 극성 반전은 하나의 수평선 주기에서의 반전에 한정되는 것이 아니고 두개의 수평성 주기에서의 반전일 수도 있다. 또한, 제4의 실시예를 도시하는 MUX(80) 및 제어 회로(40B)는 다른 실시예를 도시하는 도 1 및 도 3 또는 도 11에도 제공될 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

컬러 화상을 표시하는 액정 패널을 구비한 액정 표시 장치에서,

컬러 보정 전압 생성 회로는 컬러 보정용의 소정의 입력 신호에 따라 적, 녹, 청 각각에 대한 컬러 보정 전압을 생성하기 위해 제공되고,

상기 적, 녹, 청 각각에 대한 상기 컬러 보정 전압은 상기 적, 녹, 청 각각에 대한 화상 신호의 계조 전압에 각각 가산되고, 가산된 전압은 상기 액정 패널에 공급되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

액정 표시 장치에 있어서,

픽셀이 적, 녹, 청의 삼원색으로 분할되는 서브 픽셀에 대응하는 서브 픽셀 데이터 신호를 수신하는 다수의 데이터 신호선과, 주사 신호를 수신하는 다수의 주사 신호선과, 상기 데이터 신호선 각각과 상기 주사 신호선 각각이 교차하는 지점에 제공된 다수의 서브 픽셀 영역을 구비하며, 상기 서브 픽셀 데이터 신호를 상기 다수의 서브 픽셀 영역 중에서 상기 주사 신호에 의해 선택된 서브 픽셀 영역에 공급함으로써 상기 서브 픽셀 데이터 신호에 대응하는 컬러 화상을 표시하는 액정 패널과,

다수의 계조 전압을 생성하여 상기 서브 픽셀 데이터 신호에 계조를 부여하는 계조 전압 생성 회로와,

컬러 보정용의 소정의 신호에 따라 상기 적, 녹, 청 각각에 대한 컬러 보정 전압을 생성하는 컬러 보정 전압 생성 회로와,

상기 계조 전압 각각으로부터 상기 적, 녹, 청 각각에 대한 화상 신호의 계조값에 대응하는 계조 전압을 선택하고, 상기 적, 녹, 청 각각에 대한 상기 컬러 보정 전압을 상기 계조 전압에 각각 가산하여 상기 서브 픽셀 데이터 신호를 생성하고, 상기 서브 픽셀 데이터 신호를 상기 액정 패널의 상기 데이터 신호선 각각에 전송하는 표시 신호 회로와,

클록 신호와 동기하여 상기 주사 신호를 상기 액정 패널의 상기 주사 신호선 각각에 전송하는 주사 신호 회로와,

상기 적, 녹, 청 각각에 대한 상기 화상 신호와 상기 클록 신호를 출력하는 제어 회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

액정 표시 장치에 있어서,

픽셀이 적, 녹, 청의 삼원색으로 분할되는 서브 픽셀에 대응하는 서브 픽셀 데이터 신호를 수신하는 다수의 데이터 신호선과, 주사 신호를 수신하는 다수의 주사 신호선과, 상기 데이터 신호선 각각과 상기 주사 신호선 각각이 교차하는 지점에 제공된 다수의 서브 픽셀 영역을 구비하며, 상기 서브 픽셀 데이터 신호를 상기 다수의 서브 픽셀 영역 중에서 상기 주사 신호에 의해 선택된 서브 픽셀 영역에 제공함으로써 상기 서브 픽셀 데이터 신호에 대응하는 컬러 화상을 표시하는 액정 패널과,

다수의 계조 전압을 생성하여 상기 서브 픽셀 데이터 신호에 계조를 부여하고, 극성 반전 신호에 따라 하나의 프레임 주기에서 상기 계조 전압의 극성을 반전시키고, 상기 반전된 극성을 갖는 상기 계조 전압을 출력하는 계조 전압 생성 회로와,

컬러 보정용의 소정의 입력 신호에 따라 상기 적, 녹, 청 각각에 대한 컬러 보정 전압을 생성하고, 상기 극성 반전 신호에 따라 하나의 프레임 주기에서 상기 컬러 보정 전압의 극성을 반전시키고, 상기 반전된 극성을 갖는 상기 컬러 보정 전압을 출력하는 컬러 보정 전압 생성 회로와,

상기 계조 전압 각각으로부터 상기 적, 녹, 청 각각에 대한 화상 신호의 계조값에 대응하는 계조 전압을 선택하고, 상기 적, 녹, 청 각각에 대한 상기 컬러 보정 전압을 상기 계조 전압에 각각 가산하여 상기 서브 픽셀 데이터 신호를 생성하고, 상기 서브 픽셀 데이터 신호를 상기 액정 패널의 상기 데이터 신호선 각각에 전송하는 표시 신호 회로와,

클록 신호와 동기하여 상기 주사 신호를 상기 액정 패널의 주사 신호선 각각에 전송하는 주사 신호 회로와,

상기 적, 녹, 청 각각에 대한 상기 화상 신호와 상기 클록 신호를 출력하는 제어 회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

액정 표시 장치에 있어서,

픽셀이 적, 녹, 청의 삼원색으로 분할되는 서브 픽셀에 대응하는 서브 픽셀 데이터 신호를 수신하는 다수의 데이터 신호선과, 주사 신호를 수신하는 다수의 주사 신호선과, 상기 데이터 신호선 각각과 상기 주사 신호선 각각이 교차하는 지점에 제공된 다수의 서브 픽셀 영역을 구비하며, 상기 서브 픽셀 데이터 신호를 상기 다수의 서브 픽셀 영역 중에서 상기 주사 신호에 의해 선택된 서브 픽셀 영역에 제공함으로써 상기 서브 픽셀 데이터 신호에 대응하는 컬러 화상을 표시하는 액정 패널과,

다수의 계조 전압을 생성하여 상기 서브 픽셀 데이터 신호에 계조를 부여하고, 극성 반전 신호에 따라 소정의 수의 수평선 주기에서 상기 계조 전압의 극성을 반전시키고, 상기 반전된 극성을 갖는 상기 계조 전압을 출력하는 계조 전압 생성 회로와,

컬러 보정용의 소정의 입력 신호에 따라 상기 적, 녹, 청 각각에 대한 컬러 보정 전압을 생성하는 컬러 보정 전압 생성 회로와,

상기 극성 반전 신호에 따라 소정의 수의 수평선 주기에서 상기 적, 녹, 청 각각에 대한 상기 컬러 보정 전압의 극성을 반전시키고, 상기 반전된 극성을 갖는 상기 컬러 보정 전압을 출력하는 극성 반전 회로와,

상기 계조 전압 각각으로부터 상기 적, 녹, 청 각각에 대한 화상 신호의 계조값에 대응하는 계조 전압을 선택하고, 상기 적, 녹, 청 각각에 대한 상기 컬러 보정 전압을 상기 계조 전압에 각각 가산하여 상기 서브 픽셀 데이터 신호를 생성하고, 상기 서브 픽셀 데이터 신호를 상기 액정 패널의 상기 데이터 신호선 각각에 전송하는 표시 신호 회로와,

클록 신호와 동기하여 상기 주사 신호를 상기 액정 패널의 주사 신호선 각각에 전송하는 주사 신호 회로와,

상기 클록 신호, 상기 적, 녹, 청 각각에 대한 상기 화상 신호, 및 상기 극성 반전 신호를 출력하는 제어 회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

액정 표시 장치에 있어서,

픽셀이 적, 녹, 청의 삼원색으로 분할되는 서브 픽셀에 대응하는 서브 픽셀 데이터 신호를 수신하는 다수의 데이터 신호선과, 주사 신호를 수신하는 다수의 주사 신호선과, 상기 데이터 신호선 각각과 상기 주사 신호선 각각이 교차하는 지점에 제공된 다수의 서브 픽셀 영역을 구비하며, 상기 서브 픽셀 데이터 신호를 상기 다수의 서브 픽셀 영역 중에서 상기 주사 신호에 의해 선택된 서브 픽셀 영역에 제공함으로써 상기 서브 픽셀 데이터 신호에 대응하는 컬러 화상을 표시하는 액정 패널과,

다수의 계조 전압을 생성하여 상기 서브 픽셀 데이터 신호에 계조를 부여하는 계조 전압 생성 회로와,

컬러 보정용의 소정의 입력 신호에 따라 상기 적, 녹, 청 각각에 대한 컬러 보정 전압을 생성하는 컬러 보정 전압 생성 회로와,

상기 계조 전압 각각으로부터 상기 적, 녹, 청 각각에 대한 화상 신호의 계조값에 대응하는 계조 전압을 선택하고, 극성 반전 신호에 따라 상기 서브 픽셀 각각에서 상기 적, 녹, 청 각각에 대한 상기 컬러 보정 전압을 반전시키고, 상기 반전된 극성을 갖는 상기 컬러 보정 전압을 상기 계조 전압에 가산하여 상기 서브 픽셀 데이터 신호를 생성하고, 상기 서브 픽셀 데이터 신호를 상기 액정 패널의 상기 데이터 신호선 각각에 전송하고,

클록 신호에 동기하여 상기 주사 신호를 상기 액정 패널의 상기 주사 신호선 각각에 전송하는 주사 신호 회로와,

상기 클록 신호, 상기 적, 녹, 청 각각에 대한 상기 화상 신호, 및 상기 극성 반전 신호를 출력하는 제어 회로를 포함하는 것을 특징으로 액정 표시 장치.

청구항 6.

액정 표시 장치에 있어서,

픽셀이 적, 녹, 청의 삼원색으로 분할되는 서브 픽셀에 대응하는 서브 픽셀 데이터 신호를 수신하는 다수의 데이터 신호선과, 주사 신호를 수신하는 다수의 주사 신호선과, 상기 데이터 신호선 각각과 상기 주사 신호선 각각이 교차하는 지점에 제공된 다수의 서브 픽셀 영역을 구비하며, 상기 서브 픽셀 데이터 신호를 상기 다수의 서브 픽셀 영역 중에서 상기 주사 신호에 의해 선택된 서브 픽셀 영역에 제공함으로써 상기 서브 픽셀 데이터 신호에 대응하는 컬러 화상을 표시하는 액정 패널과,

다수의 계조 전압을 생성하여 상기 서브 픽셀 데이터 신호에 계조를 부여하는 계조 전압 생성 회로와,

컬러 보정용의 소정의 입력 신호에 따라 상기 적, 녹, 청 각각에 대한 컬러 보정 전압을 생성하는 컬러 보정 전압 생성 회로와,

상기 액정 패널상의 상기 서브 픽셀의 수평 방향에서의 적, 녹, 청의 컬러 필터의 배열에 따라 상기 적, 녹, 청 각각에 대한 상기 컬러 보정 전압을 상기 제어 신호에 따라 선택 및 출력하는 멀티플렉서와,

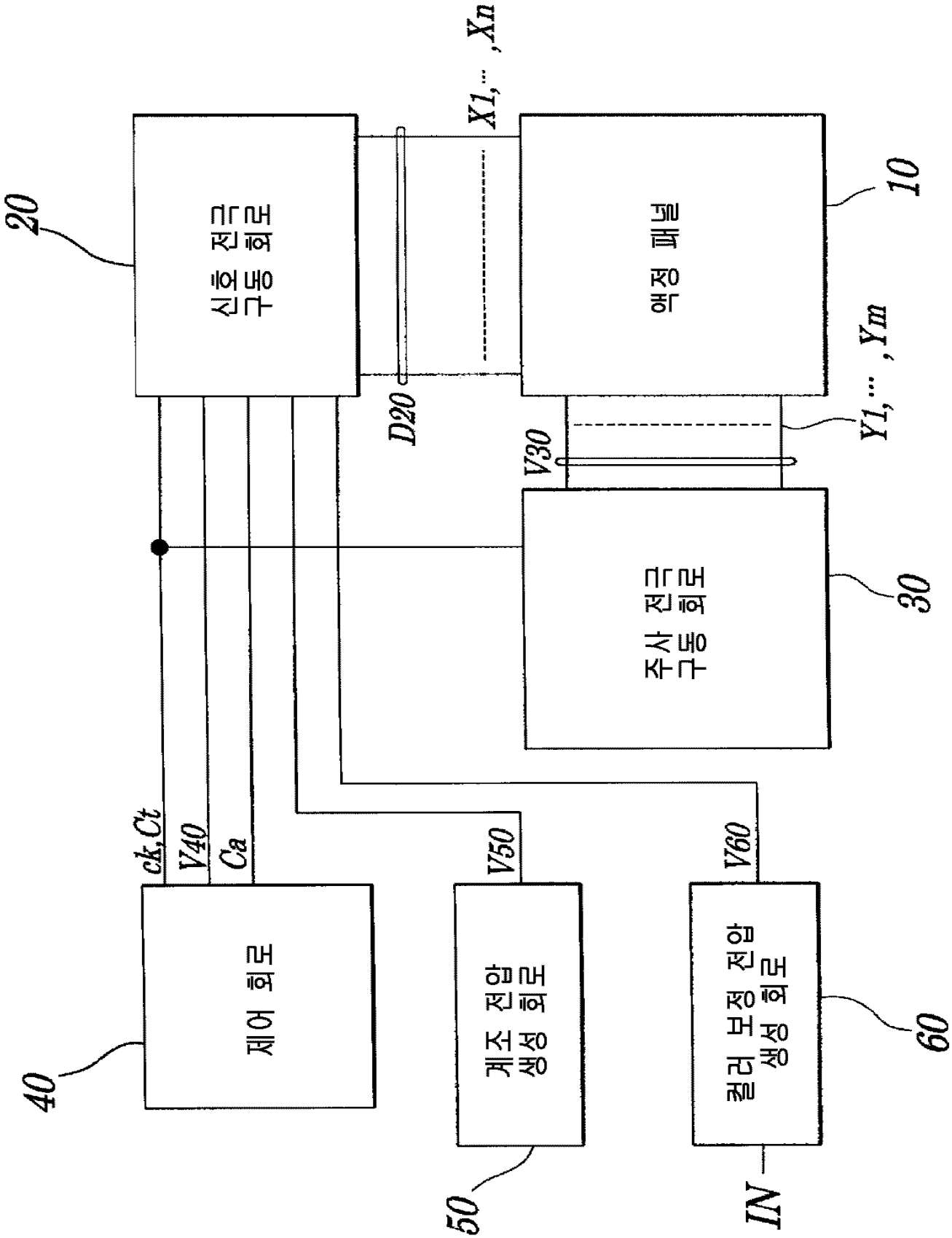
상기 계조 전압 각각으로부터 상기 적, 녹, 청 각각에 대한 화상 신호의 계조값에 대응하는 계조 전압을 선택하고, 상기 멀티플렉서로부터 출력된 상기 적, 녹, 청 각각에 대한 상기 컬러 보정 전압을 상기 계조 전압에 각각 가산하여 상기 서브 픽셀 데이터 신호를 생성하고, 상기 서브 픽셀 데이터 신호를 상기 액정 패널의 상기 데이터 신호선 각각에 전송하는 표시 신호 회로와,

클록 신호에 동기하여 상기 주사 신호를 상기 액정 패널의 상기 주사 신호선 각각에 전송하는 주사 신호 회로와,

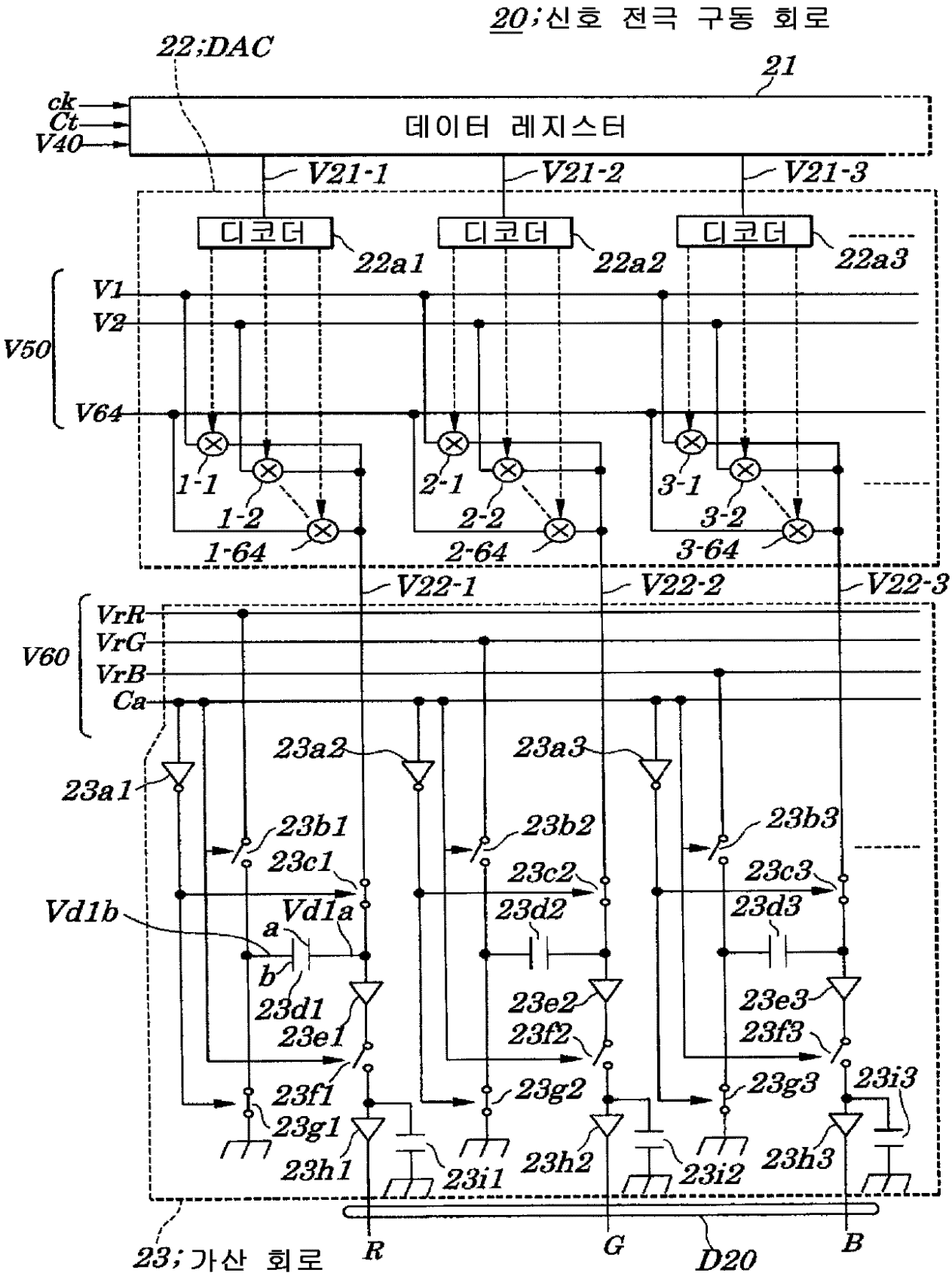
상기 클록 신호, 상기 적, 녹, 청 각각에 대한 상기 화상 신호, 및 상기 제어 신호를 출력하는 제어 회로를 포함하는 것을 특징으로 액정 표시 장치.

도면

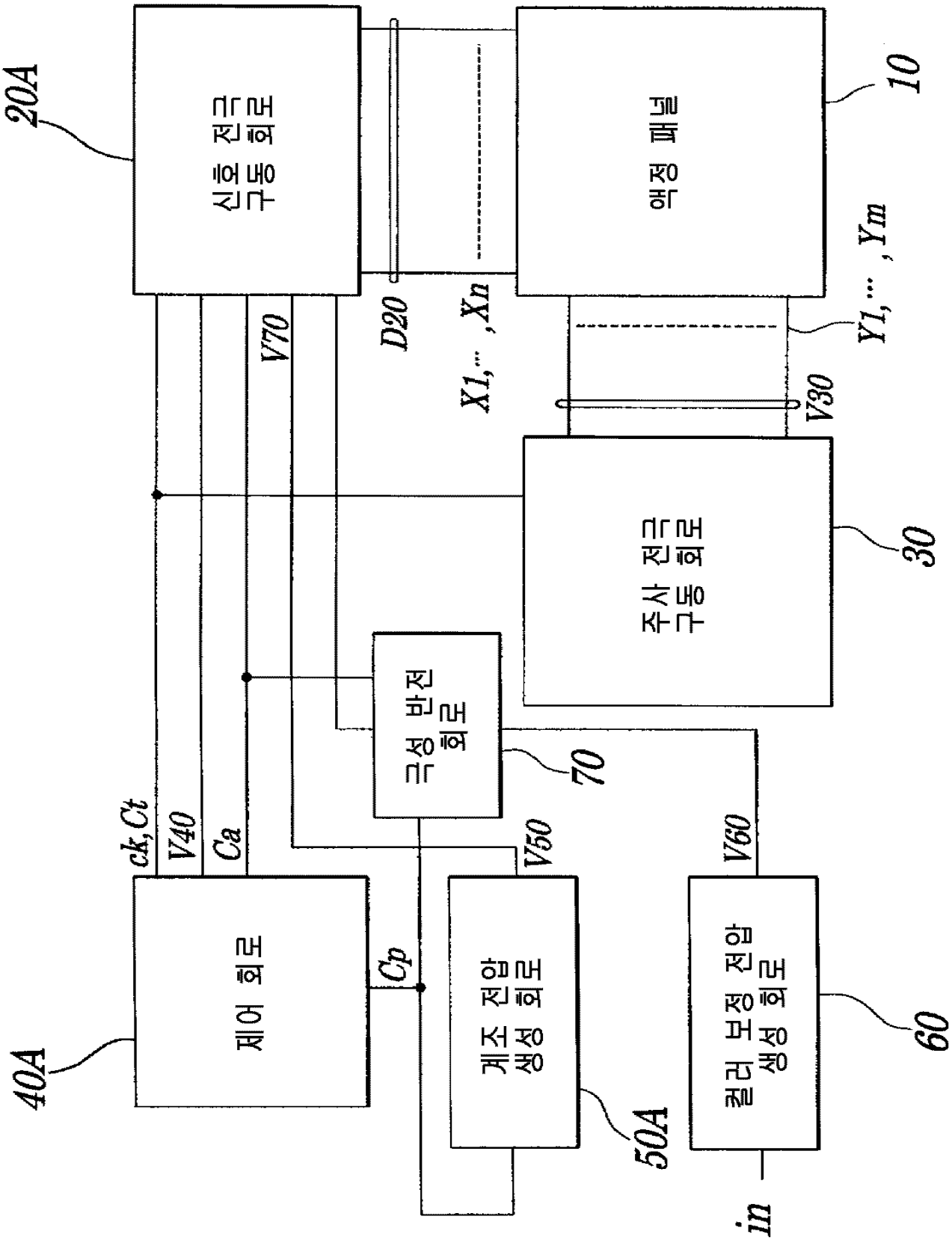
도면 1


20
신호 전달 구동 회로
X1, ... , Xn
D20
10
표시 패널
Y1, ... , Ym
V30
30
주사 구동 회로
ck, Ct
V40
Ca
40
제어 회로
V50
50
계조 전압 생성 회로
V60
60
콜라 보정 전압 생성 회로
IN

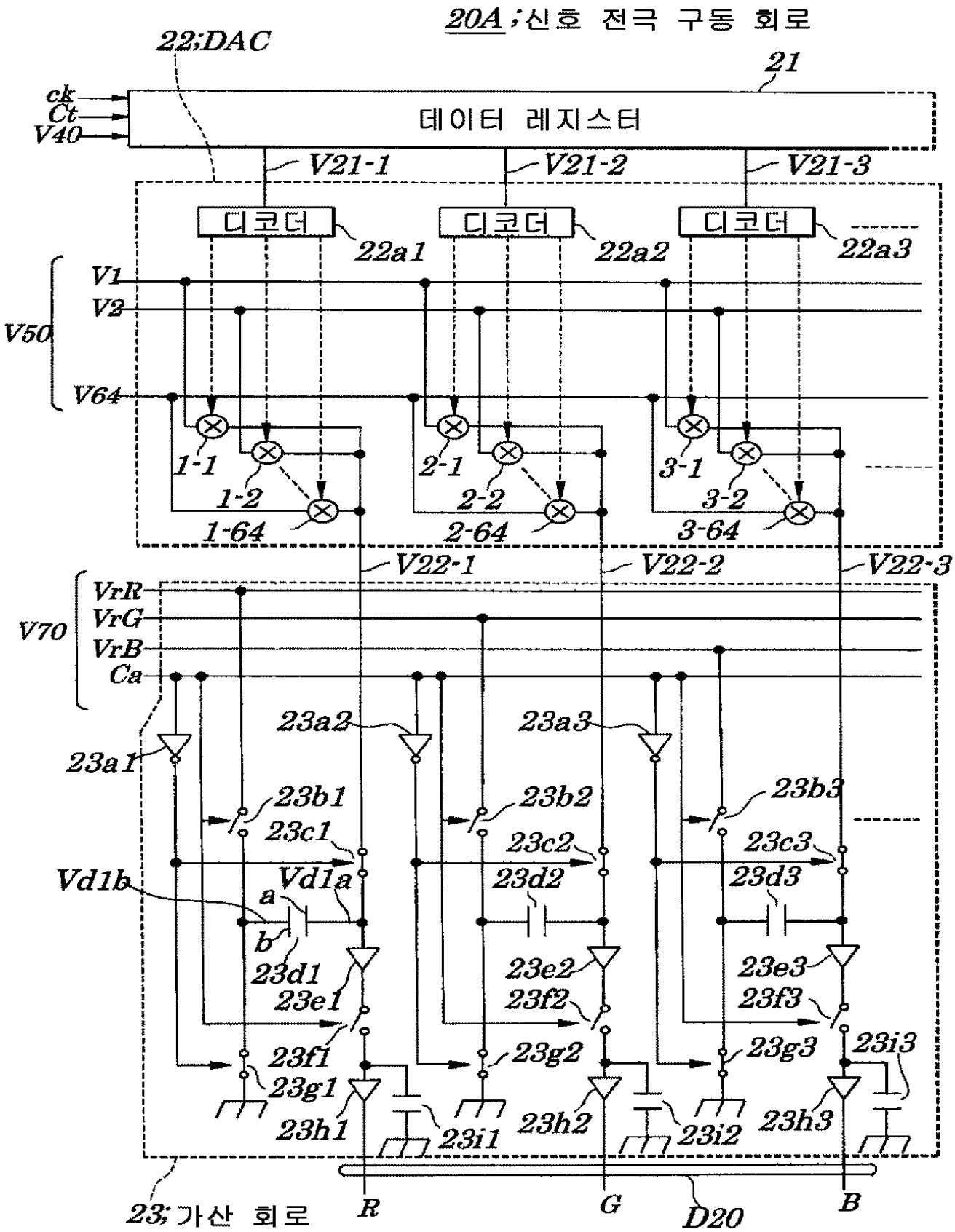
도면 2


20;신호 전극 구동 회로
22;DAC
21
ck
Ct
V40
데이터 레지스터
V21-1
V21-2
V21-3
디코더
디코더
디코더
22a1
22a2
22a3
V1
V2
V50
V64
1-1
1-2
1-64
2-1
2-2
2-64
3-1
3-2
3-64
V22-1
V22-2
V22-3
VrR
VrG
VrB
Ca
V60
23a1
23a2
23a3
23b1
23b2
23b3
23c1
23c2
23c3
Vd1b
Vd1a
23d2
23d3
a
b
23d1
23e1
23e2
23e3
23f1
23f2
23f3
23g1
23g2
23g3
23i3
23h1
23i1
23h2
23i2
23h3
R
G
D20
B
23;가산 회로

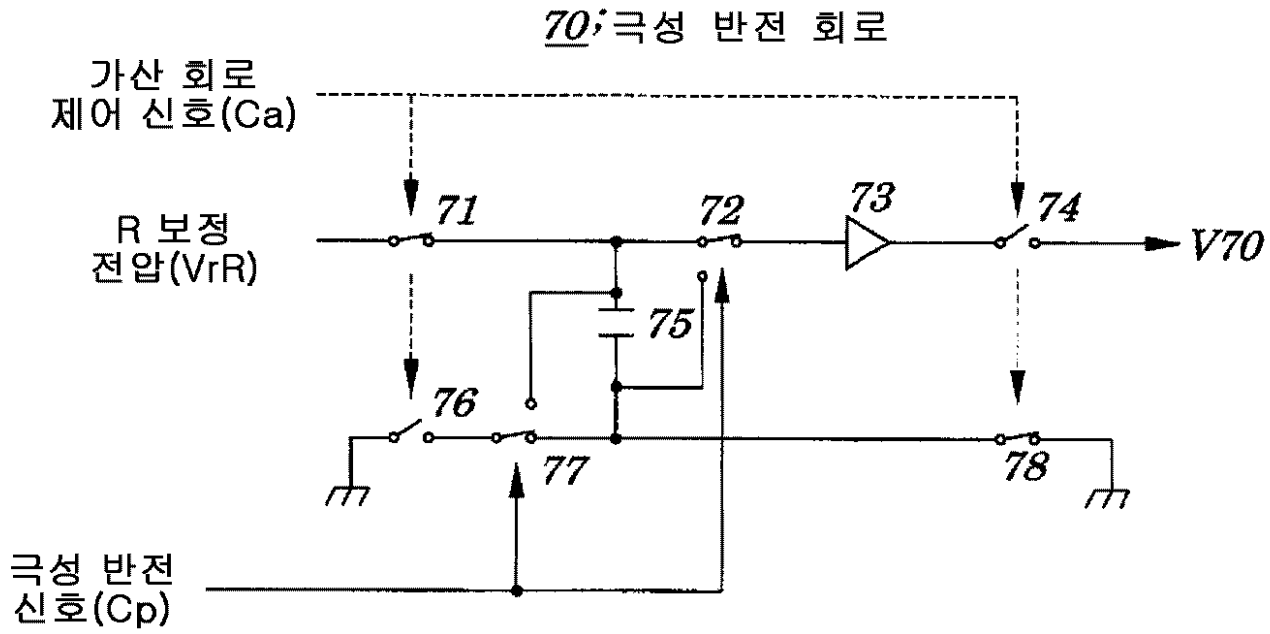
도면 3


20A
구동 및 전원 회로
10
패널
D20
X1,··· ,Xn
Y1,··· ,Ym
V70
V30
30
주사 구동 회로
70
극성 반전 회로
ck,Ct
V40
Ca
V50
V60
40A
제어 회로
Cp
50A
계조 전압 생성 회로
60
콜라 보정 전압 생성 회로
in

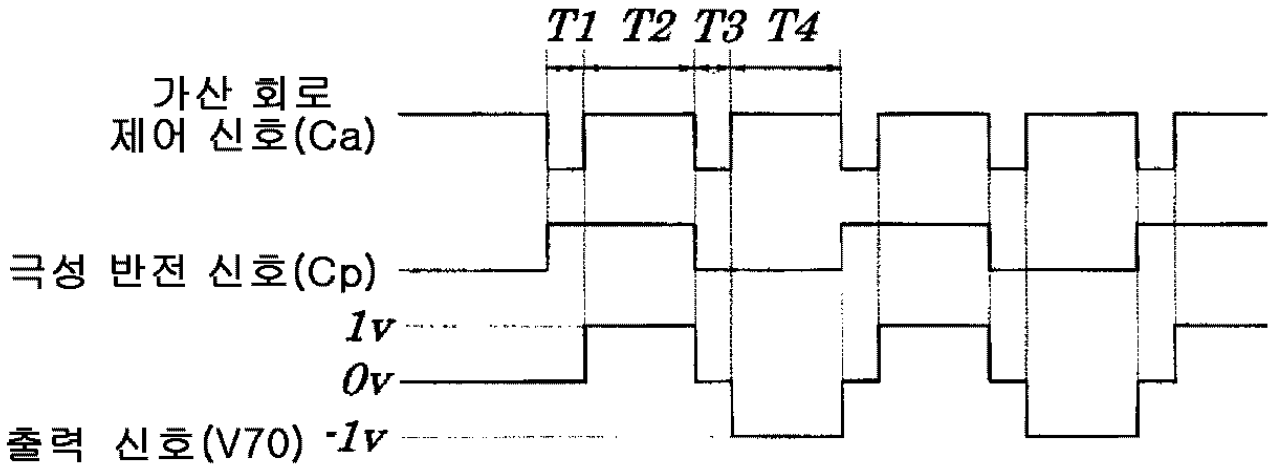
도면 4


20A;신호 전극 구동 회로
22;DAC
21
ck
Ct
V40
데이터 레지스터
V21-1
V21-2
V21-3
디코더
디코더
디코더
22a1
22a2
22a3
V1
V2
V50
V64
1-1
1-2
1-64
2-1
2-2
2-64
3-1
3-2
3-64
V22-1
V22-2
V22-3
VrR
VrG
VrB
Ca
V70
23a1
23a2
23a3
23b1
23b2
23b3
23c1
23c2
23c3
Vd1b
Vd1a
23d2
23d3
a
b
23d1
23e1
23e2
23e3
23f1
23f2
23f3
23g1
23g2
23g3
23i3
23h1
23i1
23h2
23i2
23h3
23;가산 회로
R
G
D20
B

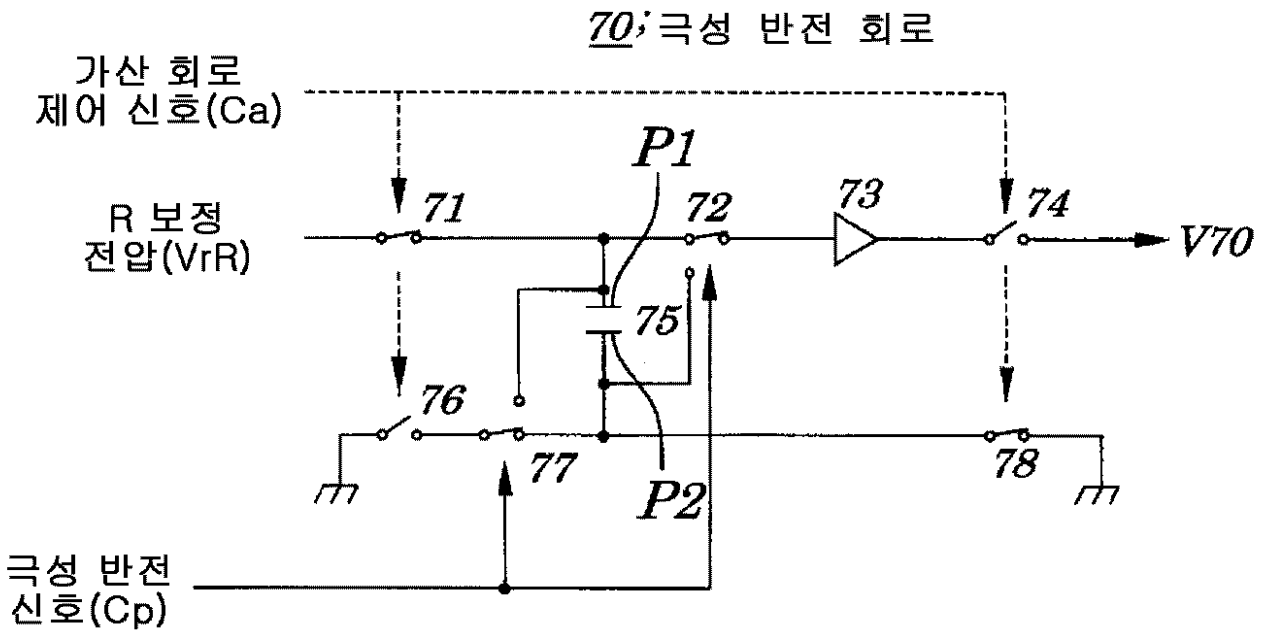
도면 5


70; 극성 반전 회로
가산 회로
제어 신호(Ca)
R 보정
전압(VrR)
71
72
73
74
V70
75
76
77
78
극성 반전
신호(Cp)

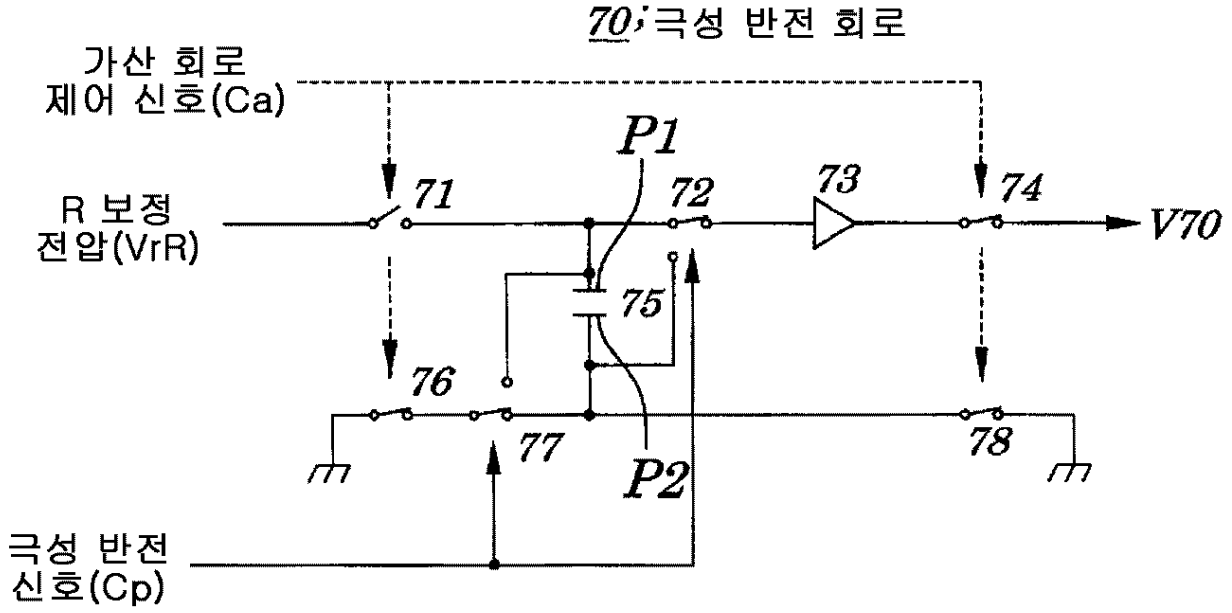
도면 6


T1 T2 T3 T4
가산 회로
제어 신호(Ca)
극성 반전 신호(Cp)
1v
0v
출력 신호(V70)
-1v

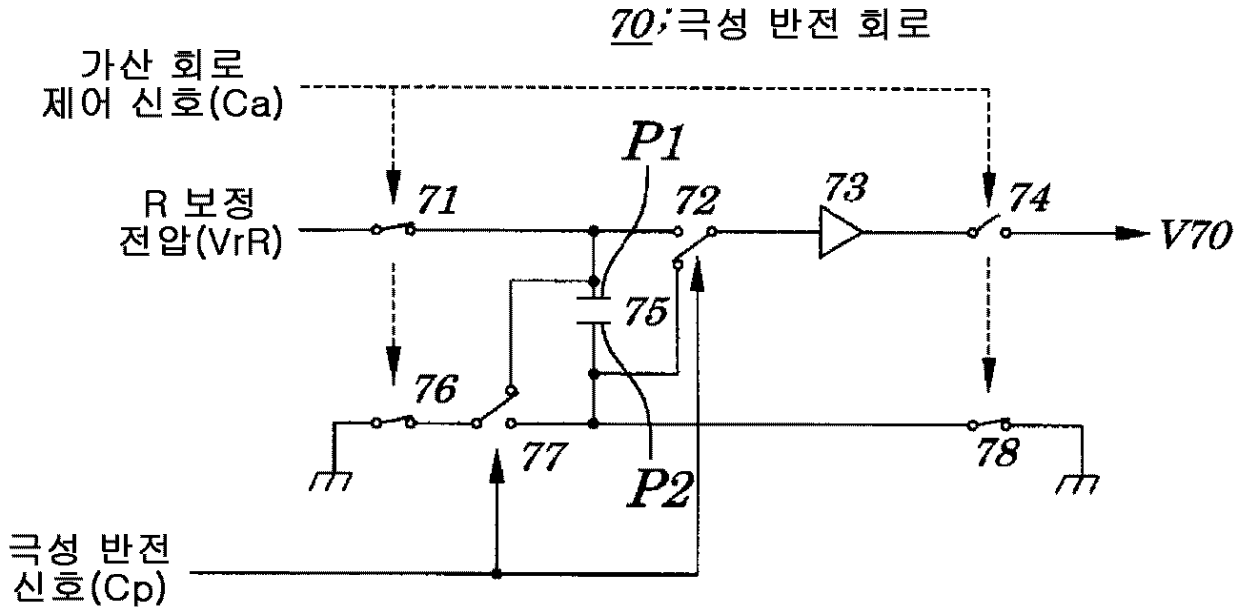
도면 7


70; 극성 반전 회로
가산 회로
제어 신호(Ca)
R 보정
전압(VrR)
71
72
73
74
P1
V70
75
76
77
78
P2
극성 반전
신호(Cp)

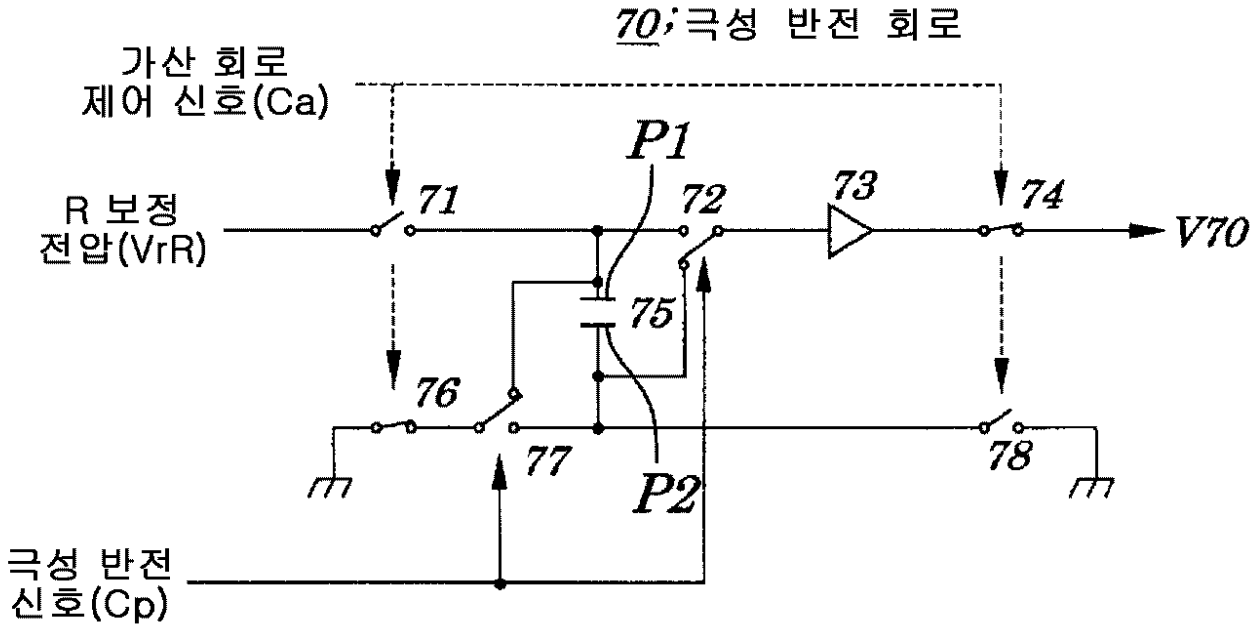
도면 8


70; 극성 반전 회로
가산 회로
제어 신호(Ca)
R 보정
전압(VrR)
71
72
73
74
P1
V70
75
76
77
78
P2
극성 반전
신호(Cp)

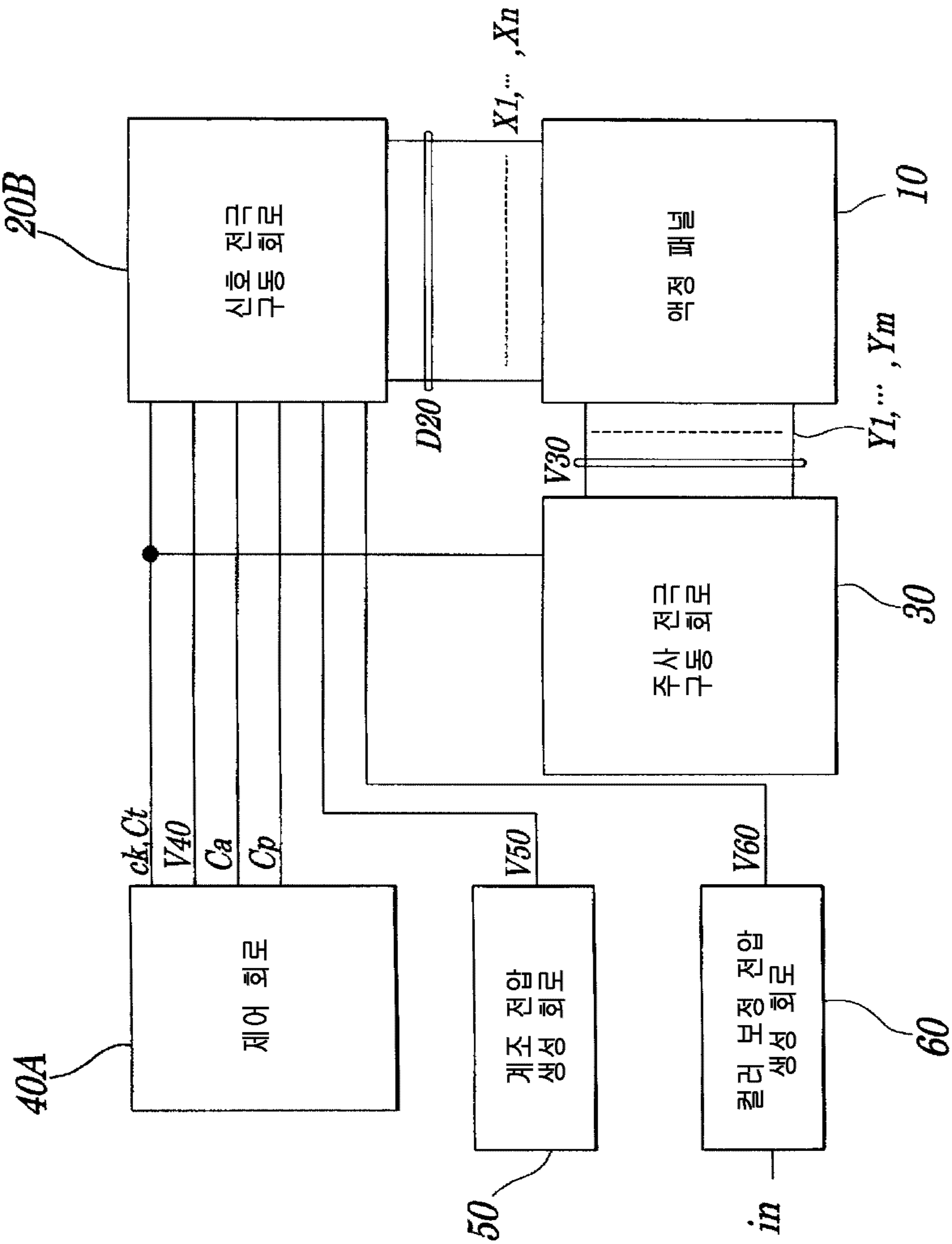
도면 9


70;극성 반전 회로
가산 회로
제어 신호(Ca)
R 보정
전압(VrR)
71
72
73
74
V70
P1
75
76
77
78
P2
극성 반전
신호(Cp)

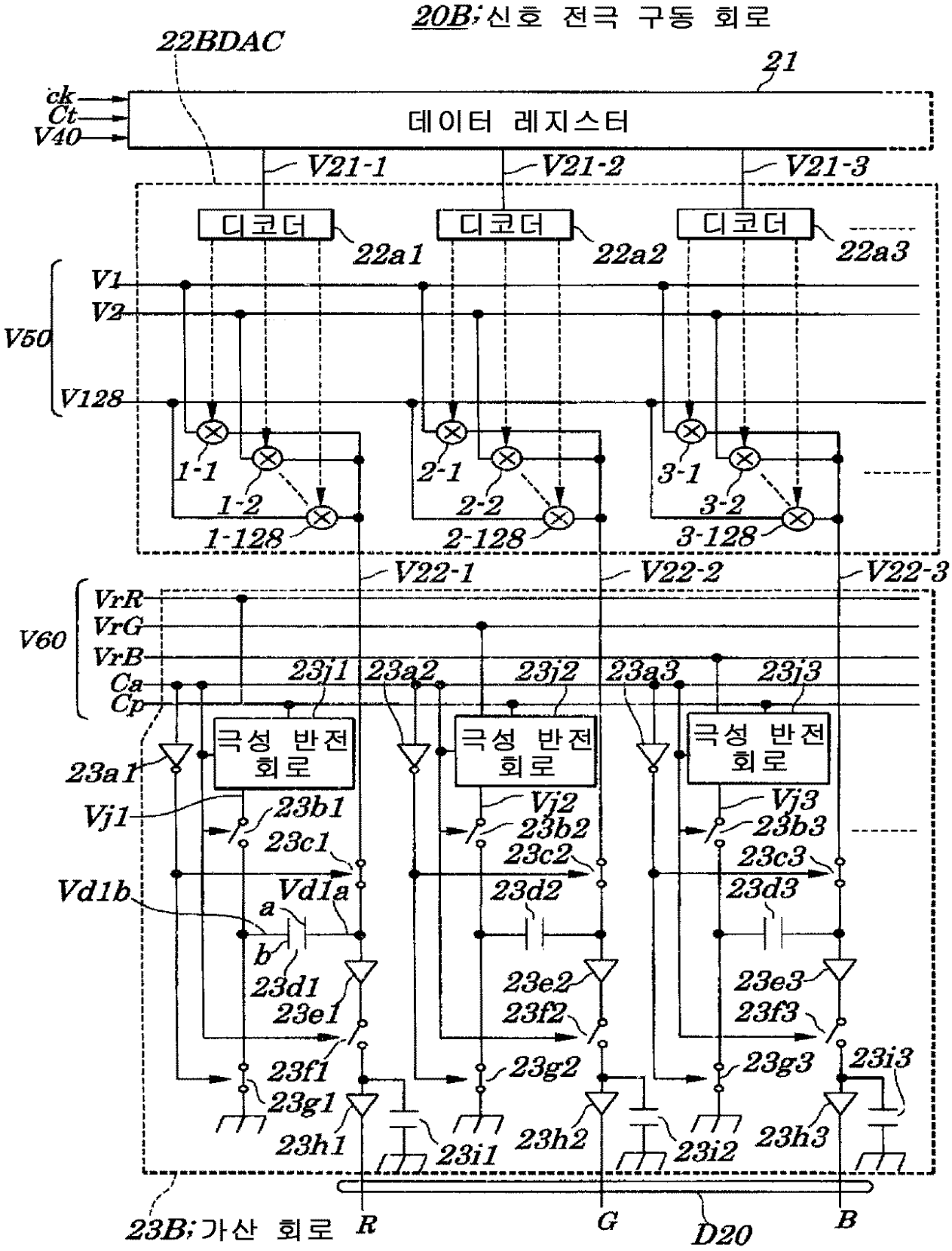
도면 10


70;극성 반전 회로
가산 회로
제어 신호(Ca)
R 보정
전압(VrR)
71
72
73
74
V70
P1
75
76
77
78
P2
극성 반전
신호(Cp)

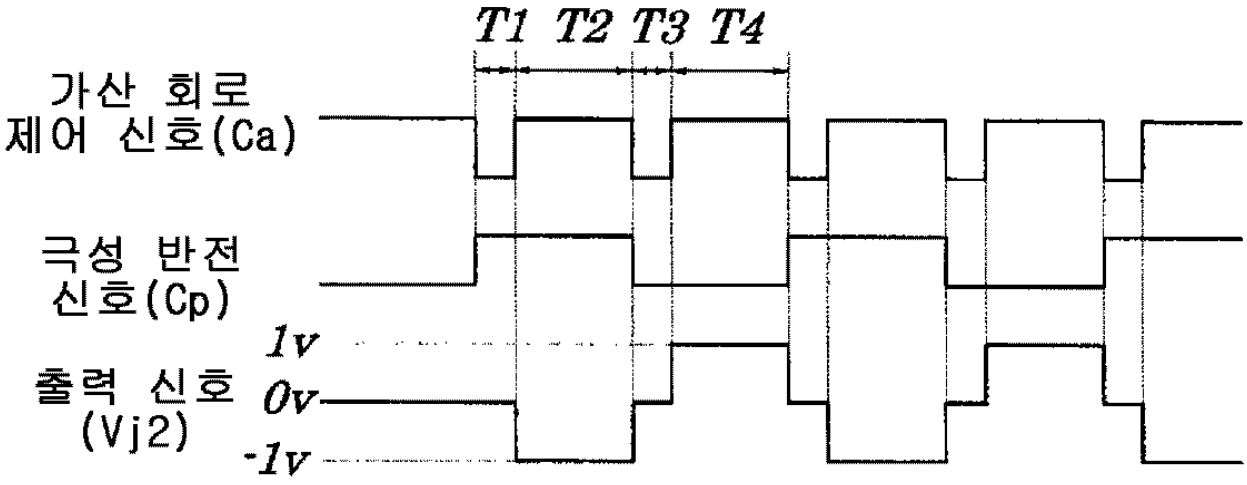
도면 11


20B
신호 전극
구동 회로
X1,… ,Xn
D20
액정 패널
10
Y1,… ,Ym
V30
주사 전극
구동 회로
30
ck,Ct
V40
Ca
Cp
V50
V60
40A
제어 회로
계조 전압
생성 회로
50
컬러 보정 전압
생성 회로
60
in

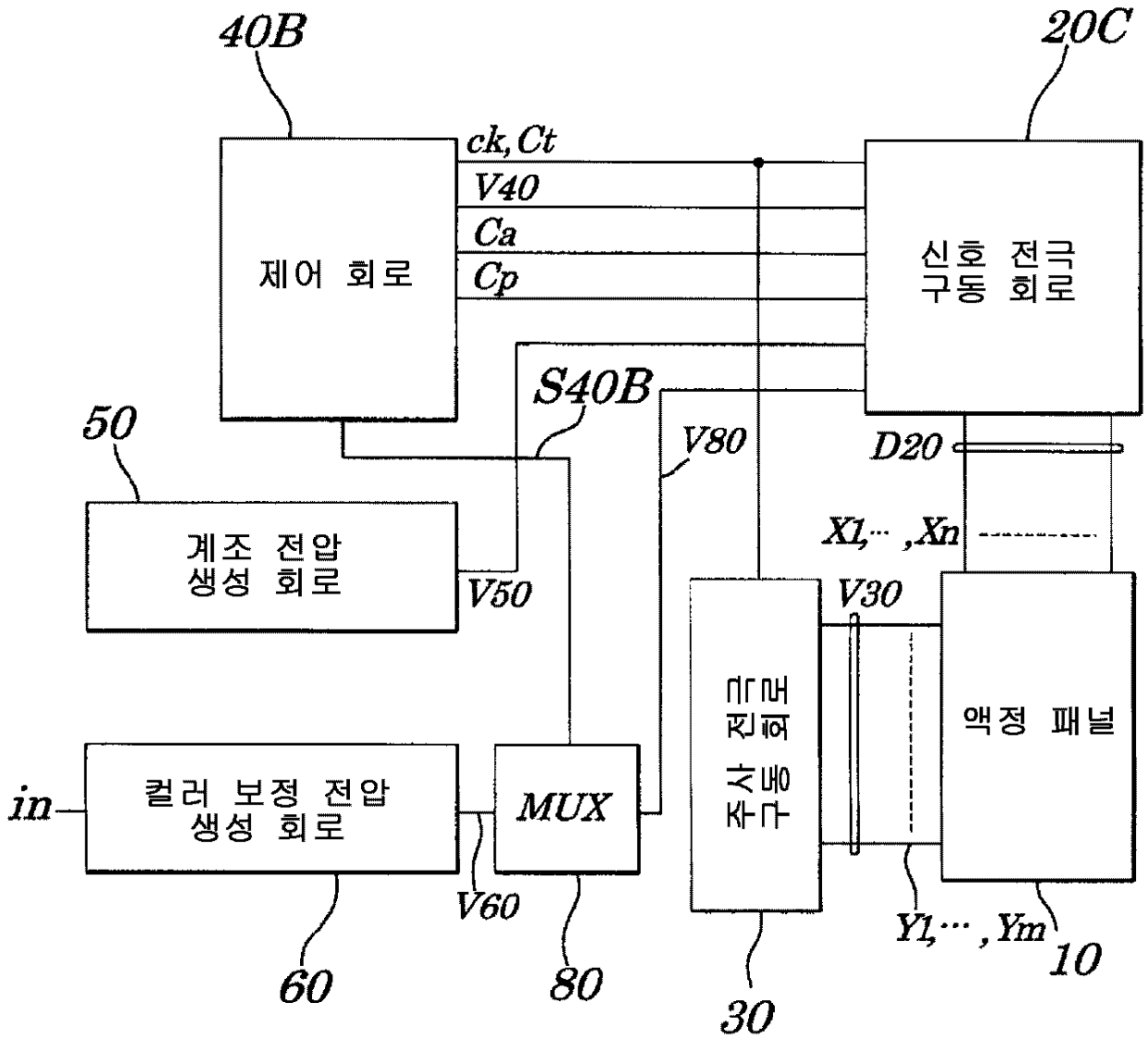
도면 12


20B;신호 전극 구동 회로
22BDAC
21
ck
Ct
V40
데이터 레지스터
V21-1
V21-2
V21-3
디코더
디코더
디코더
22a1
22a2
22a3
V1
V2
V50
V128
1-1
1-2
1-128
2-1
2-2
2-128
3-1
3-2
3-128
V22-1
V22-2
V22-3
VrR
VrG
VrB
V60
Ca
Cp
23j1
23a2
23j2
23a3
23j3
극성 반전 회로
극성 반전 회로
극성 반전 회로
23a1
Vj1
23b1
23c1
Vd1b
Vd1a
a
b
23d1
23e1
23f1
23g1
23h1
23i1
Vj2
23b2
23c2
23d2
23e2
23f2
23g2
23h2
23i2
Vj3
23b3
23c3
23d3
23e3
23f3
23g3
23h3
23i3
23B;가산 회로
R
G
D20
B

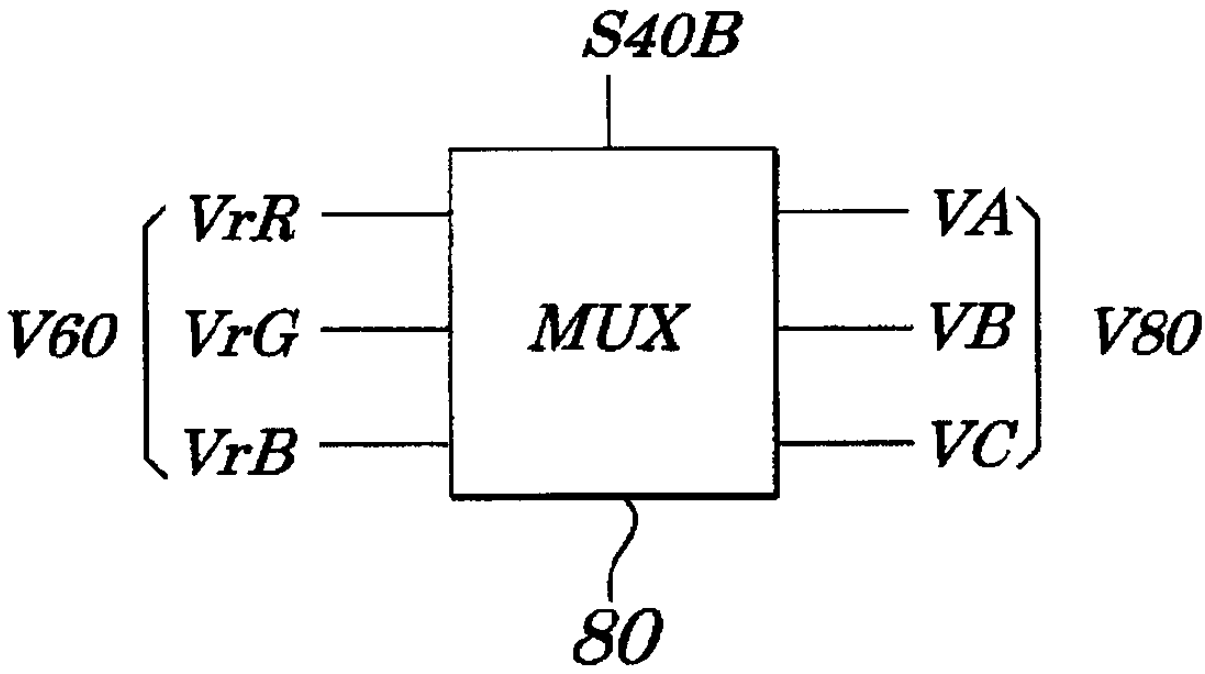
도면 13


T1 T2 T3 T4
가산 회로
제어 신호(Ca)
극성 반전
신호(Cp)
출력 신호
(Vj2)
1v
0v
-1v

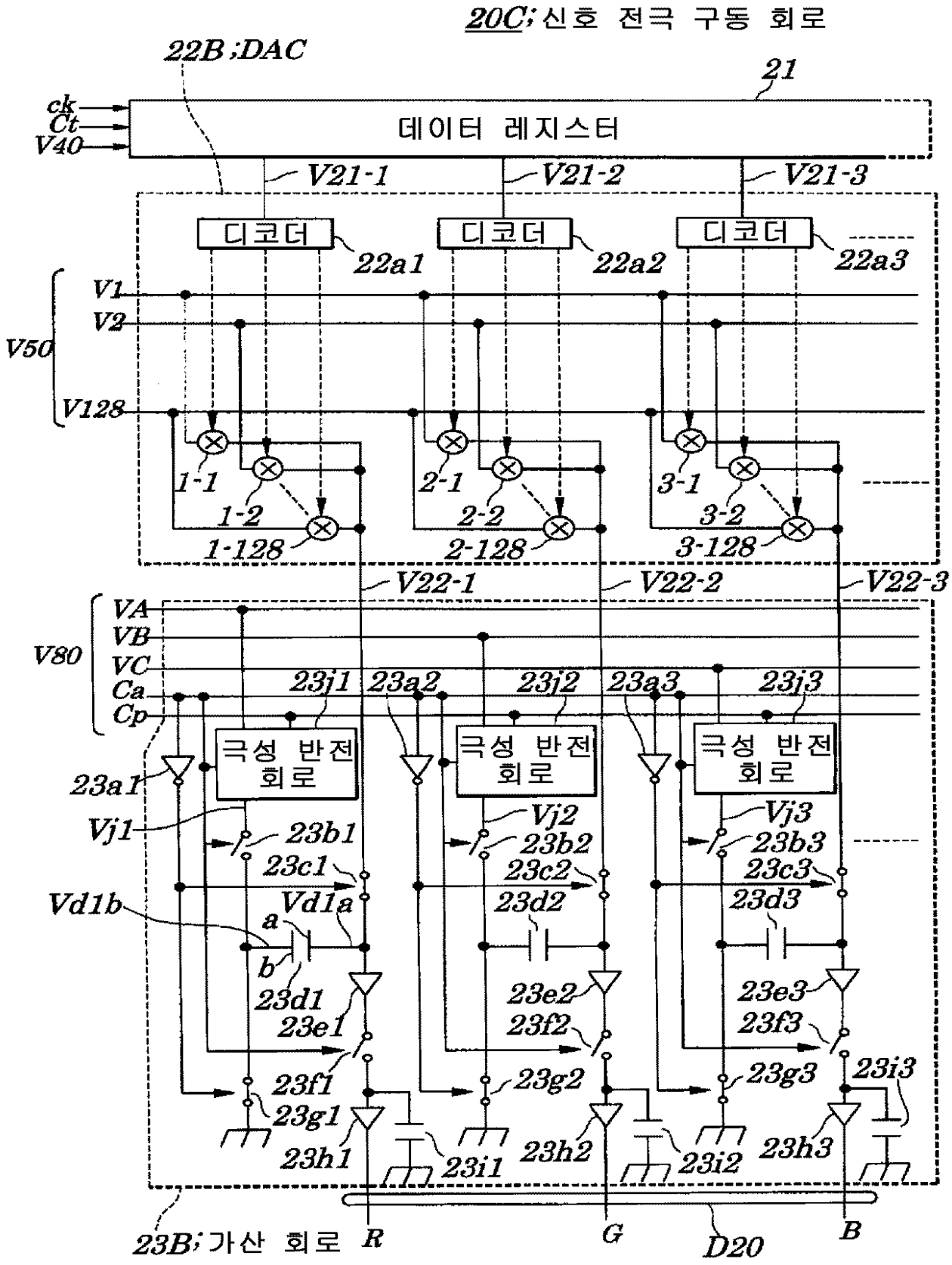
도면 14


40B
20C
ck, Ct
V40
Ca
Cp
제어 회로
신호 전극
구동 회로
S40B
V80
D20
50
계조 전압
생성 회로
V50
X1, ··· , Xn
V30
in
컬러 보정 전압
생성 회로
MUX
V60
액정 패널
Y1, ··· , Ym
10
60
80
30

도면 15



도면 16

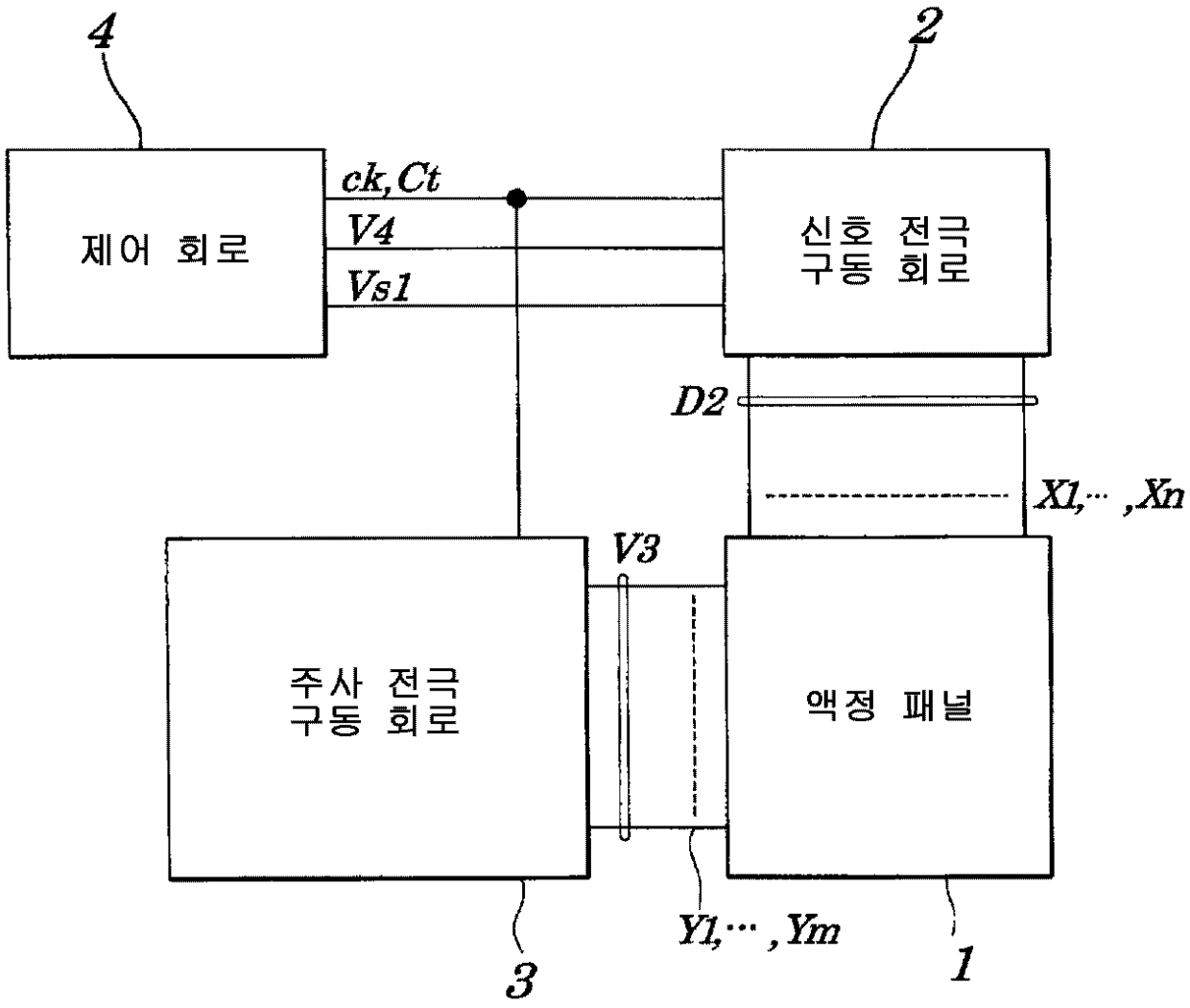

20C;신호 전극 구동 회로
22B;DAC
21
ck
Ct
V40
데이터 레지스터
V21-1
V21-2
V21-3
디코더
디코더
디코더
22a1
22a2
22a3
V1
V2
V50
V128
1-1
1-2
1-128
2-1
2-2
2-128
3-1
3-2
3-128
V22-1
V22-2
V22-3
VA
VB
VC
Ca
Cp
V80
23j1
23a2
23j2
23a3
23j3
극성 반전 회로
극성 반전 회로
극성 반전 회로
23a1
Vj1
Vj2
Vj3
23b1
23b2
23b3
23c1
23c2
23c3
Vd1b
Vd1a
23d2
23d3
a
b
23d1
23e1
23e2
23e3
23f1
23f2
23f3
23g1
23g2
23g3
23i3
23h1
23i1
23h2
23i2
23h3
23B;가산 회로
R
G
D20
B

도면 17

제어 신호 (S40B)	수직 스트라이프형			모자이크형			수평 스트라이프형		
수평선	*Yi*	*Yi+1*	*Yi+2*	*Yi*	*Yi+1*	*Yi+2*	*Yi*	*Yi+1*	*Yi+2*
VA	*R*	*R*	*R*	*R*	*B*	*G*	*R*	*G*	*B*
VB	*G*	*G*	*G*	*G*	*R*	*B*	*R*	*G*	*B*
VC	*B*	*B*	*B*	*B*	*G*	*R*	*R*	*G*	*B*

도면 18

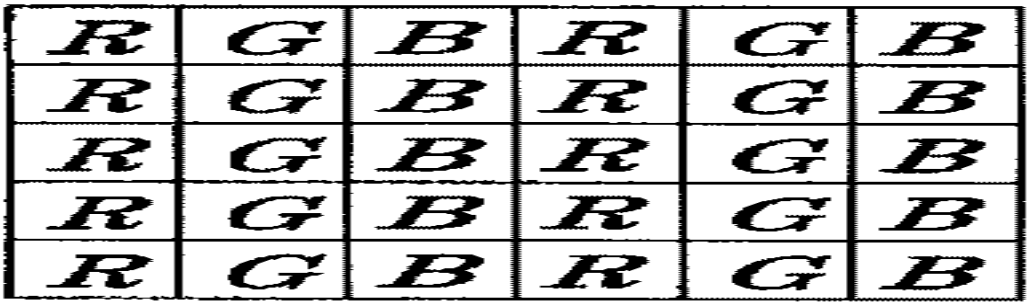
종래기술



도면 19

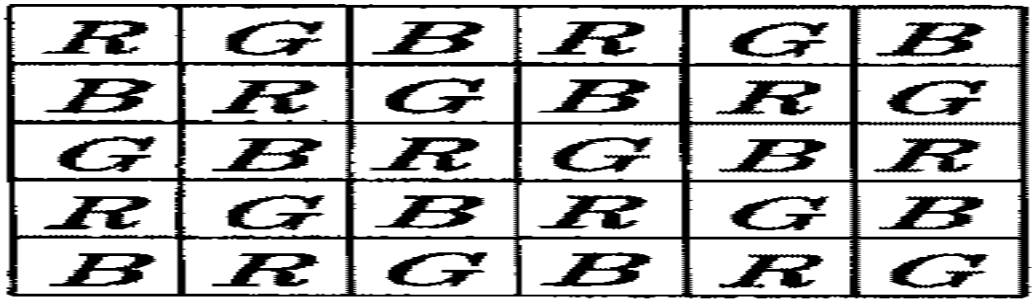
종래기술

a



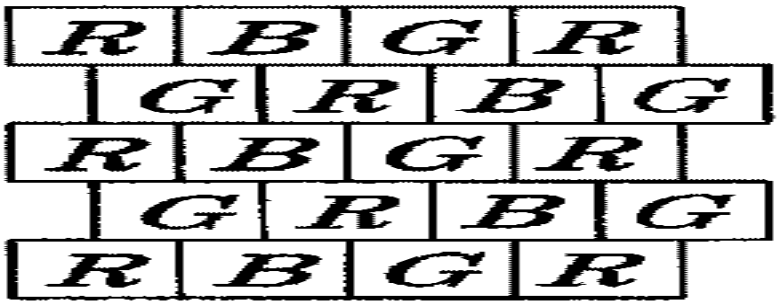
수직 스트라이프

b



모자이크

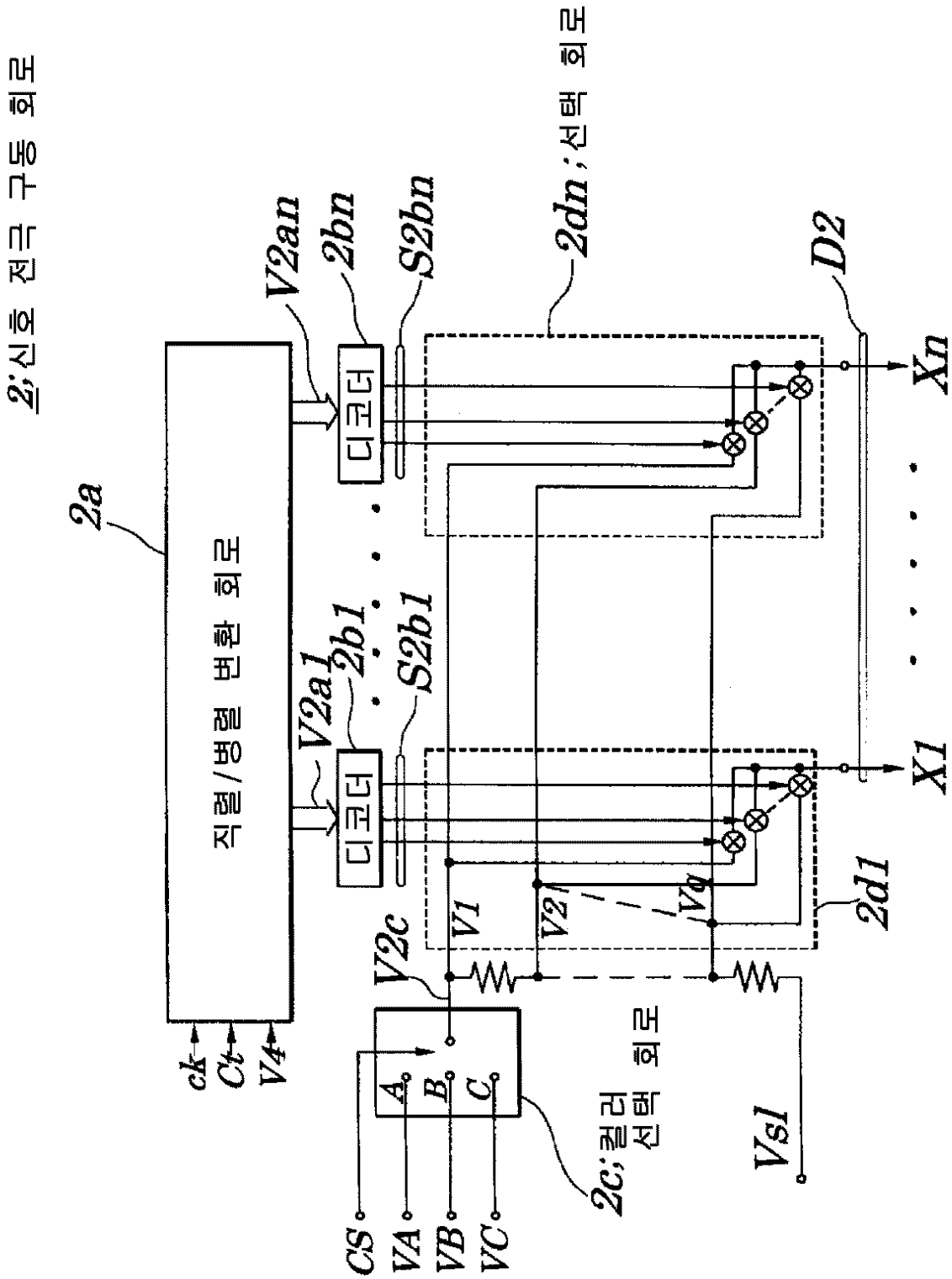
c



삼각형

도면 20

종래기술


2a
직렬/병렬 변환 회로
2; 신호 전극 구동 회로
ck
Ct
V4
V2an
2bn
S2bn
2dn ; 선택 회로
D2
Xn
디코더
V2a1
2b1
S2b1
X1
V1
V2
Vq
V2c
2d1
A
B
C
2c; 컬러 선택 회로
Vs1
CS
VA
VB
VC

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020010109140A	公开(公告)日	2001-12-08
申请号	KR1020010029621	申请日	2001-05-29
[标]申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
申请(专利权)人(译)	日元号技术可否让这个夏		
当前申请(专利权)人(译)	日元号技术可否让这个夏		
[标]发明人	SUMIYA TAKANORI		
发明人	SUMIYA,TAKANORI		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/133 G09G3/20 G09G3/36 G09G5/02		
CPC分类号	G09G3/2011 G09G3/3614 G09G3/3685 G09G3/3688 G09G5/02		
优先权	2000160804 2000-05-30 JP		
其他公开文献	KR100435082B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供用于独立控制关于RGB的灰度（灰度）的液晶显示器。控制电路输出时钟信号，以及关于RGB的图像信号和加法电路控制信号。灰度电压产生电路产生灰度电压。根据关于RGB的颜色补偿电压是用于颜色校正的输入信号，它在颜色校正电压产生电路中产生。信号电极驱动电路接收时钟信号，控制信号，图像信号，加法电路控制信号，灰度电压，颜色补偿电压。从灰度电压中选择与关于RGB的图像信号的灰度级对应的灰度电压。关于RGB的颜色补偿电压被加到灰度电压上。此后，产生子像素数据信号并将其在液晶面板中传输。液晶显示器，和。