(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
G02F 1/133

(11) 공개번호 10-2004-0065966
(43) 공개일자 2004년07월23일

(21) 출원번호 10-2003-0040055
(22) 출원일자 2003년06월20일

(30) 우선권주장 JP-P-2003-00008405 2003년01월16일 일본(JP)

(71) 출원인 미쓰비시덴키 가부시키가이샤
일본국 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2쵸메 2반 3고

(72) 발명자 니시노고
일본도꾜도지요다꾸마루노우찌2쪼메2-3미쓰비시덴키가부시키가이샤내

모리세이이찌로우
일본도꾜도지요다꾸마루노우찌2쪼메2-3미쓰비시덴키가부시키가이샤내

무라이히로유끼
일본도꾜도지요다꾸마루노우찌2쪼메2-3미쓰비시덴키가부시키가이샤내

(74) 대리인 장수길
구영창

심사청구 : 있음

(54) 액정 표시 장치

요약

소비 전력이 작고, 구성이 간단하며, 양호한 화상을 얻는 것이 가능한 액정 표시 장치를 제공한다. 이 컬러 액정 표시 장치는, 액정 패널(1)의 온도가 소정 온도(예를 들면 0℃)보다 높은 경우에는 신호 ψT를 「L」 레벨로 하고, 액정 패널(1)의 온도가 소정 온도보다 낮은 경우에는 신호 ψT를 「H」 레벨로 하는 온도 검출 회로(16)와, 신호 ψT가 「L」 레벨인 경우에는 데이터선(6)의 프리차지를 행하지 않고, 신호 ψT가 「H」 레벨인 경우에는 스위치(S2, S3)를 제어하여 데이터선(6)의 프리차지를 행하는 프리차지 제어 회로(17)를 구비한다. 따라서, 저온 시에만 데이터선(6)의 프리차지를 행하기 때문에, 소비 전력의 저감화, 구성의 간단화 및 화질의 향상을 도모할 수 있다.

대표도

도 5

색인어

온도 검출 회로, 수직 주사 회로, 수평 주사 회로, 프리차지 회로, 컬러 액정 표시 장치

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예 1에 따른 컬러 액정 표시 장치의 전체 구성을 도시하는 블록도.

도 2는 도 1에 도시한 각 액정 셀에 대응하여 설치된 액정 구동 회로의 구성을 도시하는 회로도.

도 3은 도 1에 도시한 컬러 액정 표시 장치의 프리차지 동작을 설명하기 위한 타임차트.

도 4는 도 1에 도시한 컬러 액정 표시 장치의 프리차지 동작을 설명하기 위한 다른 타임차트.

도 5는 도 1에 도시한 컬러 액정 표시 장치의 프리차지 동작에 관련되는 부분의 구성을 도시하는 회로 블록도.

도 6은 도 5에 도시한 온도 검출 회로의 구성을 도시하는 회로도.

도 7은 도 5에 도시한 프리차지 제어 회로의 구성을 도시하는 회로 블록도.

도 8은 도 5 도 7에 도시한 프리차지 동작에 관련되는 부분의 동작을 도시하는 타임차트.

도 9는 실시예 1의 효과를 설명하기 위한 도면.

도 10은 본 발명의 실시예 2에 따른 컬러 액정 표시 장치의 온도 검출 회로 의 구성을 도시하는 회로도.

도 11은 도 10에서 설명한 컬러 액정 표시 장치의 프리차지 제어 회로의 구성을 도시하는 회로 블록도.

도 12는 도 10 및 도 11에서 설명한 컬러 액정 표시 장치의 프리차지 동작을 도시하는 타임차트.

도 13은 본 발명의 실시예 3에 따른 컬러 액정 표시 장치의 온도 검출 회로의 구성을 도시하는 회로도.

도 14는 도 13에서 설명한 컬러 액정 표시 장치의 프리차지 제어 회로의 구성을 도시하는 회로 블록도.

도 15는 도 13 및 도 14에서 설명한 컬러 액정 표시 장치의 프리차지 동작을 도시하는 타임차트.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1 : 액정 패널

2 : 액정 셀

3 : 화소

4 : 주사선

5 : 공통 전위선

6 : 데이터선

7 : 수직 주사 회로

8 : 수평 주사 회로

10 : 액정 구동 회로

12, 63, 74 : 캐패시터

15 : 증폭기

16, 40, 60 : 온도 검출 회로

17, 50, 70 : 프리차지 제어 회로

S1 S3 : 스위치

20 22, 41 43, 73 : 저항 소자

23, 61, 62 : P형 TFT

24, 64 : N형 TFT

25, 44, 45 : 비교기

30 : 소스 드라이버 제어 회로

31, 51, 52 : 프리차지 타이밍 생성 회로

32 : VCOM 생성 회로

33 35, 47, 53, 54, 72 : AND 게이트

36, 46, 65, 71 : 인버터

55 : OR 게이트

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 특히, 화상 신호에 따라 화상을 표시하는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

종래의 컬러 액정 표시 장치에서는, 저온 시에 있어서의 화질의 열화를 방지하기 위해, 저온 시에 복수의 주사선을 2개씩 순차적으로 선택함으로써, 화상 신호에 따른 본래의 계조 전위로 액정 셀을 충전하기 전에, 그 액정 셀의 1행 이상 전의 동일 색 배열의 액정 셀에 대응하는 계조 전위로 그 액정 셀을 예비 충전하였다(예를 들면 특개평10-186326호 공보 참조).

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 종래의 컬러 액정 표시 장치에서는, 저온 시에 복수의 주사선을 2개씩 선택하였기 때문에, 소비 전력이 커지고, 구성이 복잡해진다고 하는 문제가 있었다.

그 때문에, 본 발명의 주된 목적은, 소비 전력이 작고, 구성이 간단하며, 양호한 화상을 얻는 것이 가능한 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명에 따른 액정 표시 장치는, 화상 신호에 따라 화상을 표시하는 액정 표시 장치로서, 액정 패널, 온도 검출 회로, 수직 주사 회로, 및 수평 주사 회로를 구비한다. 액정 패널은, 복수 행 복수 열로 배치되며, 이들의 한쪽 전극이 모두 공통 전위를 받는 복수의 액정 셀과, 각각 복수 행에 대응하여 설치된 복수의 주사선과, 각각 복수 열에 대응하여 설치된 복수의 데이터선과, 각각 복수의 액정 셀에 대응하여 설치되며, 각각이 대응의 데이터선과 대응의 액정 셀의 다른 쪽 전극 사이에 접속되고, 각각의 게이트가 대응의 주사선에 접속된 복수의 트랜지스터를 포함 한다. 온도 검출 회로는 액정 패널 또는 그 주위의 온도를 검출한다. 수직 주사 회로는, 복수의 주사선을 소정 시간씩 순차적으로 선택하고, 선택한 주사선에 선택 전위를 제공하여 그 주사선에 대응하는 각 트랜지스터를 도통시킨다. 수평 주사 회로는, 수직

주사 회로에 의해 1개의 주사선이 선택될 때마다, 각 데이터선 및 선택된 주사선에 대응하는 각 트랜지스터를 통해, 화상 신호에 따른 전위를 선택된 주사선에 대응하는 각 액정 셀의 다른쪽 전극에 제공한다. 이 수평 주사 회로는, 각 데이터선에 대응하여 설치되며, 1개의 주사선이 선택되어 있는 각 기간 내의 프리차지 기간에 활성화되어, 온도 검출 회로의 검출 온도가 사전에 정해진 온도보다 낮은 경우에 대응의 데이터선을 프리차지 전위로 하는 프리차지 회로와, 각 데이터선에 대응하여 설치되며 프리차지 기간 경과 후에 활성화되어, 대응의 데이터선을 화상 신호에 따른 전위로 하는 증폭 회로를 포함한다.

[실시예 1]

도 1은 본 발명의 실시예 1에 따른 컬러 액정 표시 장치의 구성을 도시하는 블록도이다. 도 1에서, 이 컬러 액정 표시 장치는, 액정 패널(1), 수직 주사 회로(7) 및 수평 주사 회로(8)를 구비하며, 예를 들면 휴대 전화기에 설치된다.

액정 패널(1)은, 복수 행 복수 열로 배치된 복수의 액정 셀(2)과, 각각 복수 행에 대응하여 설치된 복수의 주사선(4)과, 각각 복수 행에 대응하여 설치된 복수의 공통 전위선(5)과, 각각 복수 열에 대응하여 설치된 복수의 데이터선(6)을 포함한다. 복수의 공통 전위선(5)은 상호 접속되어 있다.

액정 셀(2)은, 각 행에서 3개씩 사전에 그룹화되어 있다. 각 그룹의 3개의 액정 셀(2)에는, 각각 R, G, B의 컬러 필터가 설치되어 있다. 각 그룹의 3개의 액정 셀(2)은 1개의 화소(3)를 구성하고 있다.

각 액정 셀(2)에는, 도 2에 도시한 바와 같이, 액정 구동 회로(10)가 설치되어 있다. 액정 구동 회로(10)는, N형 TFT(박막 트랜지스터)(11) 및 캐패시터(12)를 포함한다. N형 TFT(11)는, 데이터선(6)과 액정 셀(2)의 한쪽 전극(2a) 사이에 접속되며, 그 게이트는 주사선(4)에 접속된다. 캐패시터(12)는, 액정 셀(2)의 한쪽 전극(2a)과 공통 전위선(5) 사이에 접속된다. 액정 셀(2)의 다른쪽 전극은 공통 전위선(5)에 접속된다. 공통 전위선(5)에는 공통 전위 VCOM이 제공된다.

도 1로 되돌아가, 수직 주사 회로(7)는, 화상 신호에 따라, 복수의 주사선(4)을 소정 시간씩 순차적으로 선택하고, 선택한 주사선(4)을 선택 레벨의 「H」 레벨로 한다. 주사선(4)이 선택 레벨의 「H」 레벨로 되면, 도 2의 N형 TFT(11)가 도통하고, 그 주사선(4)에 대응하는 각 액정 셀(2)의 한쪽 전극(2a)과 그 액정 셀(2)에 대응하는 데이터선(6)이 결합된다.

수평 주사 회로(8)는, 화상 신호에 따라, 수직 주사 회로(7)에 의해 1개의 주사선(4)이 선택되어 있는 동안에, 각 데이터선(6)에 계조 전위 VG를 제공함과 함께 공통 전위선(5)에 공통 전위 VCOM을 제공한다. 액정 셀(2)의 광 투과율은 그 전극간 전압에 따라 변화된다.

수직 주사 회로(7) 및 수평 주사 회로(8)에 의해 액정 패널(1)의 모든 액정 셀(2)이 주사되면, 액정 패널(1)에 1개의 화상이 표시된다.

이하, 본 발명의 특징이 되는 데이터선(6)의 구동 방법에 대하여 설명한다. 도 3의 (a), 도 3의 (b)는, 액정 셀(2)의 한쪽 전극(2a)의 전위 VG'와, 액정 셀(2)의 다른쪽 전극에 인가되는 공통 전위 VCOM을 도시하는 도면이다. 이 컬러 액정 표시 장치에서는, 액정 셀(2)의 전극간 전압의 절대값 ｜VG'-VCOM｜이 0V인 경우에 백 표시로 되고, 액정 셀(2)의 전극간 전압의 절대값 ｜VG'-VCOM｜이 전원 전압 VCC인 경우에 흑 표시로 되는 노멀 화이트 방식이 채용되어 있다. 액정 셀(2)의 장기 수명화를 도모하기 위해, 액정 셀(2)의 전극간 전압 VG'-VCOM의 극성은, 1개의 주사선(4)이 선택될 때마다 정극성/부극성으로 전환된다. 또한, 계조 전위 VG의 진폭을 작게 하여 저소비 전력화를 도모하기 위해, 공통 전위 VCOM은, 1개의 주사선(4)이 선택될 때마다 접지 전위 GND/전원 전위 VCC로 교대로 전환된다.

상온 시에는, 액정 셀(2)의 한쪽 전극(2a)은 계조 전위 VG로 충분히 충전/방전된다. 그러나, 저온 시에는 도 3의 (b)에 도시한 바와 같이, 액정의 성질상, 액정 셀(2)의 한쪽 전극(2a)은 계조 전위 VG로 충분히 충전/방전되지 않아, 화질이 열화되게 된다. 이 대책으로서, 데이터선(6)을 구동하기 위한 증폭기의 전류 구동 능력을 증대시키는 것도 생각할 수 있지만, 이 증폭기는 데이터선(6)과 동일한 수만큼 설치되어 있기 때문에, 증폭기의 전류 구동 능력을 크게 하면 소비 전력이 증대되게 된다.

따라서, 도 4의 (a)에 도시한 바와 같이, 액정 셀(2)의 한쪽 전극(2a)을 흑 레벨에 대응하는 전위로 일단 프리차지한 후에, 액정 셀(2)의 한쪽 전극(2a)을 계조 전위 VG로 충전/방전하는 방법을 생각할 수 있다. 그러나, 프리차지가 불필요한 상온 시에 프리차지를 행하는 것은 소비 전력의 낭비이다. 따라서, 본 실시예 1에서는 도 4의 (b)에 도시한 바와 같이, 상온 시에는 프리차지를 행하지 않고, 저온 시에만 프리차지함으로써, 소비 전력의 저감화와 화질의 향상을 도모한다.

다음으로, 이 데이터선(6)의 구동 방법에 대하여, 보다 상세히 설명한다. 도 5는, 이 컬러 액정 표시 장치의 데이터선(

6)의 구동에 관련되는 부분을 도시하는 회로 블록도이다. 도 5에서, 이 컬러 액정 표시 장치는, 각 데이터선(6)에 대응하여 설치된 증폭기(15) 및 스위치 S1 S3과, 액정 패널(1)의 소정 위치에 설치된 온도 검출 회로(16)와, 모든 데이터선(6)에 공통으로 설치된 프리차지 제어 회로(17)를 구비한다. 증폭기(15), 스위치 S1 S3 및 프리차지 제어 회로(17)는 수평 주사 회로(8)에 포함된다.

증폭기(15)는, 영상 신호에 기초하여 계조 전위 발생 회로(도시 생략)에서 생성된 계조 전위 VG를 전류 증폭한다. 스위치 S1은, 증폭기(15)의 출력 노드와 대응의 데이터선(6)의 한쪽 단과의 사이에 접속되며, 제어 신호 ψ1이 「H」 레벨인 기간에 도통하고, 제어 신호 ψ1이 「L」 레벨인 기간에 비도통으로 된다. 스위치 S2는, 전원 전위 VCC의 라인과 대응의 데이터선(6)의 한쪽 단과의 사이에 접속되며, 제어 신호 ψ2가 「H」 레벨인 기간에 도통하고, 제어 신호 ψ2가 「L」 레벨인 기간에 비도통으로 된다. 스위치 S3은, 대응의 데이터(6)의 한쪽 단과 접지 전위 GND의 라인과의 사이에 접속되며, 제어 신호 ψ3이 「H」 레벨인 기간에 도통하고, 제어 신호 ψ3이 「L」 레벨인 기간에 비도통으로 된다.

온도 검출 회로(16)는, 액정 패널(1)의 온도를 검출하고, 검출한 온도가 소정 온도(예를 들면 0℃)보다 높은 경우에는 신호 ψT를 「L」 레벨로 하고, 검출한 온도가 소정 온도 이하인 경우에는 신호 ψT를 「H」 레벨로 한다. 즉 온도 검출 회로(16)는, 도 6에 도시한 바와 같이, 액정 패널(1)의 소정 위치에 형성된 저항 소자(20 22), P형 TFT(23), N형 TFT(24), 및 비교기(25)를 포함한다.

저항 소자(20), P형 TFT(23) 및 N형 TFT(24)는, 전원 전위 VCC의 라인과 접지 전위 GND의 라인 사이에 직렬 접속된다. P형 TFT(23)의 게이트는 그 드레인에 접속되며, N형 TFT(24)의 게이트는 그 드레인에 접속된다. TFT(23, 24) 각각은, 다이오드 소자를 구성하며, 소정의 임계값 전압 Vth를 갖는다. 저항 소자(21, 22)는, 전원 전위 VCC의 라인과 접지 전위 GND의 라인 사이에 직렬 접속된다. 비교기(25)는, 저항 소자(20)와 P형 TFT(23) 사이의 노드 N20의 전위와, 저항 소자(21, 22) 사이의 노드 N21의 전위를 비교하여, 노드 N20의 전위가 노드 N21의 전위보다 높은 경우에는 신호 ψT를 「H」 레벨로 하고, 노드 N20의 전위가 노드 N21의 전위보다 낮은 경우에는 신호 ψT를 「L」 레벨로 한다.

TFT(23, 24)의 각각의 임계값 전압 Vth는 온도 저하에 따라 상승하기 때문에, 노드 N20의 전위는 온도 저하에 따라 상승한다. 따라서, 저항 소자(21, 22)의 저항값을 적정한 값으로 설정함으로써, 온도가 소정 온도보다 높은 경우에 신호 ψT를 「L」 레벨로 하고, 온도가 소정 온도보다 낮은 경우에 신호 ψT를 「H」 레벨로 할 수 있다.

프리차지 제어 회로(17)는, 도 7에 도시한 바와 같이, 소스 드라이버 제어 회로(30), 프리차지 타이밍 생성 회로(31), VCOM 생성 회로(32), AND 게이트(33 35), 및 인버터(36)를 포함한다. 소스 드라이버 제어 회로(30), 프리 차지 타이밍 생성 회로(31) 및 VCOM 생성 회로(32) 각각은, 제어 신호 HD에 동기하여 동작한다. 제어 신호 HD는, 도 8에 도시한 바와 같이, 소정 주기로 소정 시간 T1만큼 「L」 레벨로 되는 신호이다. 액정 패널(1)의 복수의 주사선(4)은, 제어 신호 HD와 동일한 주기로 1개씩 순차적으로 「H」 레벨로 된다.

소스 드라이버 제어 회로(30)는, 신호 HD가 「H」 레벨로부터 「L」 레벨로 하강된 것에 따라, 소정 시간 T2(>T1)만큼 신호 ψ1을 「L」 레벨로 한다. 신호 ψ1이 「L」 레벨인 기간에는, 스위치 S1이 비도통으로 되어, 증폭기(15)의 출력 노드와 데이터선(6)이 전기적으로 분리된다.

프리차지 타이밍 생성 회로(31)는, 신호 HD가 「L」 레벨로부터 「H」 레벨로 상승된 것에 따라, 소정 시간 T3(<T2-T1)만큼 신호 PR을 「H」 레벨로 한다. VCOM 생성 회로(32)는, 신호 HD가 「L」 레벨로부터 「H」 레벨로 상승될 때마다, 공통 전위 VCOM의 레벨을 반전시킨다. 공통 전위 VCOM의 한쪽 레벨은 접지 전위 GND이고, 그 다른쪽 레벨은 전원 전위 VCC이다.

AND 게이트(33)는, 온도 검출 회로(16)의 출력 신호 ψT와 프리차지 타이밍 생성 회로(31)의 출력 신호 PR을 받고, 그 출력 신호 ψ33은 AND 게이트(34, 35)의 한쪽 입력 노드에 입력된다. VCOM 생성 회로(32)에서 생성된 공통 전위 VCOM은, 공통 전위선(5) 및 AND 게이트(34)의 다른쪽 입력 노드에 직접 입력됨과 함께, 인버터(36)를 통해 AND 게이트(35)의 다른쪽 입력 노드에 입력된다. AND 게이트(34, 35)의 출력 신호는, 각각 스위치 S3, S2의 제어 신호 ψ3, ψ2로 된다. 신호 ψ2가 「H」 레벨인 기간에는, 스위치 S2가 도통하여 데이터선(6)이 전원 전위 VCC로 프리차지된다. 신호 ψ3이 「H」 레벨인 기간에는, 스위치 S3이 도통하여 데이터선(6)이 접지 전위 GND로 프리차지된다.

다음으로, 도 5 도 8에 도시한 회로 부분의 동작에 대하여 설명한다. 액정 패널(1)의 온도가 0℃보다 높은 상온 시에는, 도 6의 TFT(23, 24)의 각각의 임계값 전압 Vth가 비교적 낮은 값으로 되며, 노드 N20의 전위가 노드 N21의 전위보다 낮아져 비교기(25)의 출력 신호 ψT는 「L」 레벨로 된다. 이에 의해, 도 7의 AND 게이트(33, 34, 35)의 출력 신호 ψ33, ψ3, ψ2가 모두 「L」 레벨로 고정되고, 도 5의 스위치 S2, S3이 비도통 상태로 고정되어, 데이터선(6)의 프리차지는 행해지지 않는다. 신호 ψ1이 「H」 레벨로 되면, 스위치 S1이 도통하고, 데이터선(6)은 증폭기(15)에 의해 계조 전위 VG로 된다.

또한, 액정 패널(1)의 온도가 0℃ 이하인 저온 시에는, 도 6의 TFT(23, 24) 각각의 임계값 전압 Vth가 비교적 높은 값으로 되며, 노드 N20의 전위가 노드 N21의 전위보다 높아져 비교기(25)의 출력 신호 ψT는 「H」 레벨로 된다. 이에 의해, 프리차지 타이밍 생성 회로(31)의 출력 신호 PR이 AND 게이트(33)를 통과하여 신호 ψ33으로 된다. 공통 전위 VCOM이 「L」 레벨인 경우에는, 신호 ψ33이 AND 게이트(35)를 통과하여 신호 ψ2로 되며, 데이터선(6)이 「H」 레벨로 프리차지된다. 공통 전위 VCOM이 「H」 레벨인 경우에는, 신호 ψ33이 AND 게이트(34)를 통과하여 신호 ψ3으로 되고, 데이터선(6)이 「L」 레벨로 프리차지된다. 신호 ψ1이 「H」 레벨로 되면, 스위치 S1이 도통하고, 데이터선(6)은 증폭기(15)에 의해 계조 전위 VG로 된다.

본 실시예 1에서는, 액정 패널(1)의 온도를 온도 검출 회로(16)에서 검출하여, 액정 패널(1)의 온도가 소정 온도(0℃) 이하인 저온 시에만 데이터선(6)을 프리차지하기 때문에, 항상 프리차지하는 경우에 비해 소비 전력이 작다.

또한, 온도 검출 회로(16)의 출력 신호 ψT의 레벨에 따라 프리차지용 스위치 S2, S3을 제어하기 때문에, 액정 패널(1)의 온도에 따라, 동시에 선택하는 주사선(4)의 수를 변화시켰던 종래에 비해, 구성의 간단화 및 소비 전력의 저감화를 도모할 수 있다.

도 9는 액정 패널(1)의 온도와, 액정 셀(2)의 백 레벨 및 흑 레벨 사이의 콘트라스트비와의 관계를 도시하는 도면이다. 액정 패널(1)의 온도가 0℃보다 높은 상온 시에는, 프리차지의 유무에 의해 콘트라스트비는 변화되지 않는다. 따라서, 상온 시에는 프리차지를 정지함으로써 소비 전력의 저감화를 도모한다.

액정 패널(1)의 온도가 0℃ 이하인 저온 시에는, 프리차지를 행한 경우의 콘트라스트비는 프리차지를 행하지 않은 경우의 콘트라스트비보다 5정도 높아진다. 따라서, 저온 시에는 프리차지를 행함으로써, 콘트라스트비의 저하에 의한 화질의 열화를 억제한다.

또한, 본 실시예 1에서는, 온도 검출 회로(16)를 액정 패널(1)의 소정 위치에 설치하였지만, 이에 한정되는 것이 아니라, 온도 검출 회로(16)를 액정 패널(1) 주위의 소정 위치에 설치해도 된다.

[실시예 2]

도 10은 본 발명의 실시예 2에 따른 컬러 액정 표시 장치의 온도 검출 회로(40)의 구성을 도시하는 회로도이고, 도 11은 그 컬러 액정 표시 장치의 프리차지 제어 회로(50)의 구성을 도시하는 회로 블록도이다.

도 10을 참조하면, 이 온도 검출 회로(40)가 도 6의 온도 검출 회로(16)와 다른 점은, 저항 소자(21, 22) 및 비교기(25)가 저항 소자(41 43), 비교기(44, 45), 인버터(46) 및 AND 게이트(47)로 치환되어 있는 점이다. 저항 소자(41 43)는, 전원 전위 VCC의 라인과 접지 전위 GND의 라인 사이에 직렬 접속된다.

비교기(44)는, 노드 N20의 전위와 저항 소자(41, 42) 사이의 노드 N41의 전위를 비교하여, 노드 N20의 전위가 노드 N41의 전위보다 낮은 경우에는 신호 ψT2를 「L」 레벨로 하고, 노드 N20의 전위가 노드 N41의 전위보다 높은 경우에는 신호 ψT2를 「H」 레벨로 한다.

비교기(45)는, 노드 N20의 전위와 저항 소자(42, 43) 사이의 노드 N42의 전위를 비교한다. 노드 N20의 전위가 노드 N42의 전위보다 낮은 경우에는 비교기(45)의 출력 신호는 「L」 레벨로 되고, 노드 N20의 전위가 노드 N42의 전위보다 높은 경우에는 비교기(45)의 출력 신호는 「H」 레벨로 된다.

비교기(44)의 출력 신호 ψT2는, 인버터(46)를 통해 AND 게이트(47)의 한쪽 입력 노드에 입력된다. 비교기(45)의 출력 신호는, AND 게이트(47)의 다른쪽 입력 노드에 입력된다. AND 게이트(47)의 출력 신호는 신호 ψT1로 된다.

액정 패널(1)의 온도가 상온인 경우에는, TFT(23, 24) 각각의 임계값 전압 Vth는 비교적 낮은 값으로 되기 때문에, 노드 N20의 전위가 노드 N41, N42의 전위보다 낮아져, 신호 ψT1, ψT2는 모두 「L」 레벨로 된다.

액정 패널(1)의 온도가 저하되어 제1 저온 영역(예를 들면 0 -5℃)에 들어가면, TFT(23, 24) 각각의 임계값 전압 Vth가 비교적 높은 값으로 되므로, 노드 N20의 전위가 노드 N42의 전위와 노드 N41의 전위 사이의 전위로 되어, 신호 ψT1, ψT2가 각각 「H」 레벨 및 「L」 레벨로 된다.

액정 패널(1)의 온도가 더 저하되어 제2 저온 영역(예를 들면 -5℃ 이하)에 들어가면, TFT(23, 24) 각각의 임계값 전압 Vth가 더 높아지므로, 노드 N20의 전위가 노드 N41, N42의 전위보다 높아져, 신호 ψT1, ψT2가 각각 「L」 레벨 및 「H」 레벨로 된다. 신호 ψT1, ψT2는 도 11의 프리차지 제어 회로(50)에 제공된다.

도 11을 참조하면, 프리차지 제어 회로(50)가 도 7의 프리차지 제어 회로(17)와 다른 점은, 프리차지 타이밍 생성 회로(31) 및 AND 게이트(33)가 프리차지 타이밍 생성 회로(51, 52), AND 게이트(53, 54) 및 OR 게이트(55)로 치환되어 있는 점이다. 프리차지 타이밍 생성 회로(51)는, 도 12에 도시한 바와 같이, 신호 HD가 「L」 레벨로부터 「H」 레벨로 상승된 것에 따라, 소정 시간 T11(<T2-T1)만큼 신호 PR1을 「H」 레벨로 한다. 프리차지 타이밍 생성 회로(52)는, 신호 HD가 「L」 레벨로부터 「H」 레벨로 상승된 것에 따라, 소정 시간 T12(T11<T12<T2-T1)만큼 신호 PR2를 「H」 레벨로 한다.

AND 게이트(53)는, 프리차지 타이밍 생성 회로(51)의 출력 신호 PR1과 온도 검출 회로(40)로부터의 신호 ψT1을 받는다. AND 게이트(54)는, 프리차지 타이밍 생성 회로(52)의 출력 신호 PR2와 온도 검출 회로(40)로부터의 신호 ψT2를 받는다. OR 게이트(55)는 AND 게이트(53, 54)의 출력 신호를 받고, OR 게이트(55)의 출력 신호는 AND 게이트(34, 35)의 한쪽 입력 노드에 입력된다.

다음으로, 도 10 도 12에 도시한 컬러 액정 표시 장치의 프리차지 동작에 대하여 설명한다. 액정 패널(1)의 온도가 0℃보다 높은 상온 시에는, 도 10의 TFT(23, 24) 각각의 임계값 전압 Vth가 비교적 낮은 값으로 되어, 신호 ψT1, ψT2는 모두 「L」 레벨로 된다. 이에 의해, 도 11의 AND 게이트(34, 35)의 출력 신호 ψ3, ψ2가 모두 「L」 레벨로 고정되며, 도 3의 스위치 S2, S3이 비도통 상태로 고정되어, 데이터선(6)의 프리차지는 행해지지 않는다.

액정 패널(1)의 온도가 0 -5℃인 경우에는, 도 10의 TFT(23, 24) 각각의 임계값 전압 Vth가 비교적 높은 값으로 되어, 신호 ψT1, ψT2는 각각 「H」 레벨 및 「L」 레벨로 된다. 이에 의해, AND 게이트(54)의 출력 신호가 「L」 레벨로 고정되며, 프리차지 타이밍 생성 회로(51)의 출력 신호 PR1이 AND 게이트(53) 및 OR 게이트(55)를 통과하여 AND 게이트(34, 35)의 한쪽 입력 노드에 입력된다. 공통 전위 VCOM이 「L」 레벨인 경우에는, 신호 PR1이 AND 게이트(35)를 통과하여 신호 ψ2로 되며, 스위치 S2가 비교적 짧은 시간 T11만큼 도통하여 데이터선(6)이 「H」 레벨로 프리차지된다. 공통 전위 VCOM이 「H」 레벨인 경우에는, 신호 PR1이 AND 게이트(34)를 통과하여 신호 ψ3으로 되며, 스위치 S3이 비교적 짧은 시간 T11만큼 도통하여 데이터선(6)이 「L」 레벨로 프리차지된다.

액정 패널(1)의 온도가 -5℃ 이하인 경우에는, 도 10의 TFT(23, 24) 각각의 임계값 전압 Vth가 더 높아져, 신호 ψT1, ψT2가 각각 「L」 레벨 및 「H」 레벨로 된다. 이에 의해, AND 게이트(53)의 출력 신호가 「L」 레벨로 고정되며, 프리 차지 타이밍 생성 회로(52)의 출력 신호 PR2가 AND 게이트(54) 및 OR 게이트(55)를 통과하여 AND 게이트(34, 35)의 한쪽 입력 노드에 입력된다. 공통 전위 VCOM이 「L」 레벨인 경우에는, 신호 PR2가 AND 게이트(35)를 통과하여 신호 ψ2로 되며, 스위치 S2가 비교적 긴 시간 T12만큼 도통하여 데이터선(6)이 「H」 레벨로 프리차지된다. 공통 전위 VCOM이 「H」 레벨인 경우에는, 신호 PR2가 AND 게이트(34)를 통과하여 신호 ψ3으로 되며, 스위치 S3이 비교적 긴 시간 T12만큼 도통하여 데이터선(6)이 「L」 레벨로 프리차지된다.

본 실시예 2에서는, 저온의 정도에 따라 프리차지 시간이 2단계로 전환되기 때문에, 불필요한 프리차지 전력을 삭감하여 소비 전력의 한층 더한 저감화를 도모할 수 있다.

[실시예 3]

도 13은 본 발명의 실시예 3에 따른 컬러 액정 표시 장치의 온도 검출 회로(60)의 구성을 도시하는 회로도이고, 도 14는 그 컬러 액정 표시 장치의 프리차지 제어 회로(70)의 구성을 도시하는 회로 블록도이다.

도 13을 참조하면, 이 온도 검출 회로(60)가 도 6의 온도 검출 회로(16)와 다른 점은, P형 TFT(61, 62), 캐패시터(63), N형 TFT(64) 및 인버터(65)가 추가되어 있는 점이다. P형 TFT(61)는 전원 전위 VCC의 라인과 저항 소자(20)의 한쪽 전극 사이에 개삽되며, P형 TFT(62) 및 캐패시터(63)는 전원 전위 VCC의 라인과 접지 전위 GND의 라인 사이에 직렬 접속된다. P형 TFT(61, 62)의 게이트는, 모두 P형 TFT(61)의 드레인에 접속된다. P형 TFT(61, 62)는 전류 미러 회로를 구성한다.

N형 TFT(64)는, P형 TFT(62) 및 캐패시터(63) 사이의 노드 N62와 접지 전위 GND의 라인 사이에 접속된다. 신호 HD는, 인버터(65)를 통해 N형 TFT(64)의 게이트에 입력된다. 비교기(25)는, 노드 N21의 전위와 노드 N62의 전위를 비교하여, 노드 N21의 전위가 노드 N62의 전위보다 높은 경우에는 신호 ψT를 「H」 레벨로 하고, 노드 N21의 전위가 노드 N62의 전위보다 낮은 경우에는 신호 ψT를 「L」 레벨로 한다.

프리차지 제어 회로(70)는, 도 7의 프리차지 제어 회로(17)로부터 프리차지 타이밍 생성 회로(31) 및 AND 게이트(33)를 제거하고, 인버터(71), AND 게이트(72), 저항 소자(73) 및 캐패시터(74)를 추가한 것이다. 인버터(71)는, 소스 드라이버 제어 회로(30)의 출력 신호 ψ1의 반전 신호를 생성한다. AND 게이트(72)는, 신호 ψ1의 반전 신호와, 온도 검출 회로(60)의 출력 신호 ψT와, 신호 HD를 받는다. AND 게이트(72)의 출력 신호 ψ72는, 저항 소자(73)를 통해 AND 게이트(34, 35)의 한쪽 입력 노드 N73에 제공된다. 캐패시터(74)는, 노드 N73과 접지 전위 GND의 라인 사이에 접속된다. 저항 소자(73) 및 캐패시터(74)는, AND 게이트(72)의 출력 신호 ψ72로부터 소정의 펄스 폭보다 짧은

펄스 폭의 플러스 펄스를 제거하는 적분 회로를 구성한다.

도 15는 이 컬러 액정 표시 장치의 프리차지 동작을 도시하는 타임차트이다. 여기서는, 액정 패널(1)의 온도 T가 0℃ 이상의 온도로부터 0℃ 이하의 온도로 서서히 저하되고 있는 것으로 한다. 신호 HD는, 소정 주기로 소정 시간 T1(<T2)만큼 「L」 레벨로 된다. 신호 HD가 「L」 레벨로 되면, 소정 시간 T2만큼 신호 ψ1이 「L」 레벨로 되고, AND 게이트(72)의 출력 신호 ψ72가 「L」 레벨로 된다. 또한, 신호 HD가 「L」 레벨인 기간에는, 도 13의 N형 TFT(64)가 도통하여 노드 N62의 전위가 0V로 리세트되며, 신호 ψT가 「H」 레벨로 된다.

신호 HD가 「L」 레벨로부터 「H」 레벨로 상승되면, AND 게이트(72)의 3개의 입력 신호 /ψ1, ψT, HD가 모두 「H」 레벨로 되고, AND 게이트(72)의 출력 신호 ψ72가 「L」 레벨로부터 「H」 레벨로 상승된다. AND 게이트(72)의 출력 신호 ψ72가 「H」 레벨로 상승되면, 저항 소자(73)를 통해 캐패시터(74)가 서서히 충전되어, 노드 N73의 전위가 서서히 상승한다.

또한, N형 TFT(64)가 비도통으로 되어 노드 N62의 전위가 서서히 상승한다. 즉, P형 TFT(61), 저항 소자(20), P형 TFT(23) 및 N형 TFT(24)는 직렬 접속되며, P형 TFT(61, 62)는 전류 미러 회로를 구성하고 있기 때문에, P형 TFT(62)에는 TFT(23, 24) 각각의 임계값 전압 Vth에 따른 값의 전류가 흐른다. P형 TFT(62)에 흐르는 전류에 의해 캐패시터(63)가 충전되어, 노드 N62의 전위가 서서히 상승한다. 노드 N62의 전위가 노드 N21의 전위를 초과하면, 비교기(25)의 출력 신호 ψT가 「H」 레벨로부터 「L」 레벨로 저하되고, AND 게이트(72)의 출력 신호 ψ72가 「L」 레벨로 된다. N형 TFT(62)에 흐르는 전류는, 온도 저하에 따라 작아지기 때문에, 신호 ψ72의 펄스 폭은 온도 저하에 따라 길어진다. AND 게이트(72)의 출력 신호 ψ72가 「L」 레벨로 되면, 캐패시터(74)의 전하가 저항 소자(73)를 통해 방전되어, 노드 N73의 전위가 서서히 저하된다.

액정 패널(1)의 온도 T가 저하되면, 신호 ψ72의 펄스 폭이 넓어져, 노드 N73의 전위의 피크값이 높아진다. 액정 패널(1)의 온도 T가 소정 온도(예를 들면 0℃)보다 높은 경우에는, 노드 N73의 전위의 피크값이 AND 게이트(34, 35) 각각의 임계값 전위 VTH보다 낮아져, AND 게이트(34, 35)의 출력 신호 ψ3, ψ2는 공통 전위 VCOM에 관계없이 「L」 레벨로 된다. 액정 패널(1)의 온도 T가 소정 온도보다 낮아지면, 노드 N73의 전위의 피크값이 AND 게이트(34, 35) 각각의 임계값 전위 VTH보다 높아져, 공통 전위 VCOM이 「H」 레벨인 경우에는 AND 게이트(34)의 출력 신호 ψ3이 「H」 레벨로 되고, 공통 전위 VCOM이 「L」 레벨인 경우에는 AND 게이트(35)의 출력 신호 ψ2가 「H」 레벨로 된다.

액정 패널(1)의 온도 T가 저하되면, TFT(23, 24) 각각의 임계값 전압 Vth가 상승하고, P형 TFT(61, 62)에 흐르는 전류의 값이 저하되어, 노드 N62의 전위 상승 속도가 저하되며, 노드 N62의 전위가 0V로부터 상승하여, 노드 N21의 전위를 초과하기까지의 시간이 길어진다. 따라서, 온도 T가 저하됨에 따라 신호 ψ2, ψ3의 플러스 펄스 폭이 연속적으로 넓어져, 프리차지 시간이 연속적으로 길어진다.

본 실시예 3에서는, 액정 패널(1)의 온도 T가 저하됨에 따라 연속적으로 프리차지 시간이 길어지기 때문에, 보다 효율적으로 프리차지를 할 수 있어, 소비 전력의 한층 더한 저감화를 도모할 수 있다.

금회 개시된 실시예는 모든 점에서 예시이며 제한적인 것이 아니라고 생각되어야 한다. 본 발명의 범위는 상기한 설명이 아니라 특허 청구 범위에 의해 정의되며, 특허 청구 범위와 균등의 의미 및 범위 내에서의 모든 변경이 포함되는 것으로 의도되어야 한다.

발명의 효과

이상과 같이, 본 발명에 따른 액정 표시 장치에서는, 액정 패널, 온도 검출 회로, 수직 주사 회로, 및 수평 주사 회로가 설치된다. 액정 패널은, 복수 행 복수 열로 배치되며, 이들의 한쪽 전극은 모두 공통 전위를 받는 복수의 액정 셀과, 각각 복수 행에 대응하여 설치된 복수의 주사선과, 각각 복수 열에 대응하여 설치된 복수의 데이터선과, 각각 복수의 액정 셀에 대응하여 설치되며, 각각이 대응의 데이터선과 대응의 액정 셀의 다른쪽 전극 사이에 접속되고, 각각의 게이트가 대응의 주사선에 접속된 복수의 트랜지스터를 포함한다. 온도 검출 회로는, 액정 패널 또는 그 주위의 온도를 검출한다. 수직 주사 회로는, 복수의 주사선을 소정 시간씩 순차적으로 선택하고, 선택한 주사선에 선택 전위를 제공하여 그 주사선에 대응하는 각 트랜지스터를 도통시킨다. 수평 주사 회로는, 수직 주사 회로에 의해 1개의 주사선이 선택될 때마다, 각 데이터선 및 선택된 주사선에 대응하는 각 트랜지스터를 통해, 화상 신호에 따른 전위를 선택된 주사선에 대응하는 각 액정 셀의 다른쪽 전극에 제공한다. 이 수평 주사 회로는, 각 데이터선에 대응하여 설치되며, 1개의 주사선이 선택되어 있는 각 기간 내의 프리차지 기간에 활성화되어, 온도 검출 회로의 검출 온도가 사전에 정해진 온도보다 낮은 경우에 대응의 데이터선을 프리차지 전위로 하는 프리차지 회로와, 각 데이터선에 대응하여 설치되며, 프리차지 기간의 경과 후에 활성화되어, 대응의 데이터선을 화상 신호에 따른 전위로 하는 증폭 회로를 포함한다. 따라서, 저온 시에 데이터선을 프리차지하기 때문에, 저온 시에 있어서의 화질의 열화를 억제할 수 있다. 또한 상온 시에

는 프리차지를 정지 하기 때문에, 불필요한 소비 전력을 삭감할 수 있다. 또한 저온 시에도 복수의 주사선을 1개씩 선택하기 때문에, 복수의 주사선을 2개씩 선택하였던 종래에 비해, 소비 전력이 작으며, 구성의 간단화를 도모할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

화상 신호에 따라 화상을 표시하는 액정 표시 장치에 있어서,

복수 행 복수 열로 배치되며, 이들의 한쪽 전극이 모두 공통 전위를 받는 복수의 액정 셀과, 각각 상기 복수 행에 대응하여 설치된 복수의 주사선과, 각각 상기 복수 열에 대응하여 설치된 복수의 데이터선과, 각각 상기 복수의 액정 셀에 대응하여 설치되며, 각각이 대응의 데이터선과 대응의 액정 셀의 다른쪽 전극과의 사이에 접속되고, 각각의 게이트가 대응의 주사선에 접속된 복수의 트랜지스터를 포함하는 액정 패널;

상기 액정 패널 또는 그 주위의 온도를 검출하는 온도 검출 회로;

상기 복수의 주사선을 소정 시간씩 순차적으로 선택하고, 선택한 주사선에 선택 전위를 제공하여 그 주사선에 대응하는 각 트랜지스터를 도통시키는 수직 주사 회로; 및

상기 수직 주사 회로에 의해 1개의 주사선이 선택될 때마다, 각 데이터선 및 선택된 주사선에 대응하는 각 트랜지스터를 통해, 상기 화상 신호에 따른 전위를 선택된 주사선에 대응하는 각 액정 셀의 다른쪽 전극에 제공하는 수평 주사 회로

를 포함하며,

상기 수평 주사 회로는

각 데이터선에 대응하여 설치되며, 상기 1개의 주사선이 선택되어 있는 각 기간 내의 프리차지 기간에 활성화되어, 상기 온도 검출 회로의 검출 온도가 사전 에 정해진 온도보다 낮은 경우에 대응의 데이터선을 프리차지 전위로 하는 프리차지 회로; 및

각 데이터선에 대응하여 설치되며 상기 프리차지 기간 경과 후에 활성화되어, 대응의 데이터선을 상기 화상 신호에 따른 전위로 하는 증폭 회로를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 온도 검출 회로는

그 출력 전위가 상기 액정 패널 또는 그 주위의 온도에 따라 변화되는 전위 발생 회로; 및

상기 전위 발생 회로의 출력 전위가 참조 전위를 초과한 것에 따라 프리차지 지시 신호를 출력하는 비교 회로를 포함하며,

상기 프리차지 회로는 상기 프리차지 지시 신호에 응답하여 각 프리차지 기간에서 일정 시간만큼 대응의 데이터선을 상기 프리차지 전위로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 온도 검출 회로는

그 출력 전위가 상기 액정 패널 또는 그 주위의 온도에 따라 변화되는 전위 발생 회로; 및

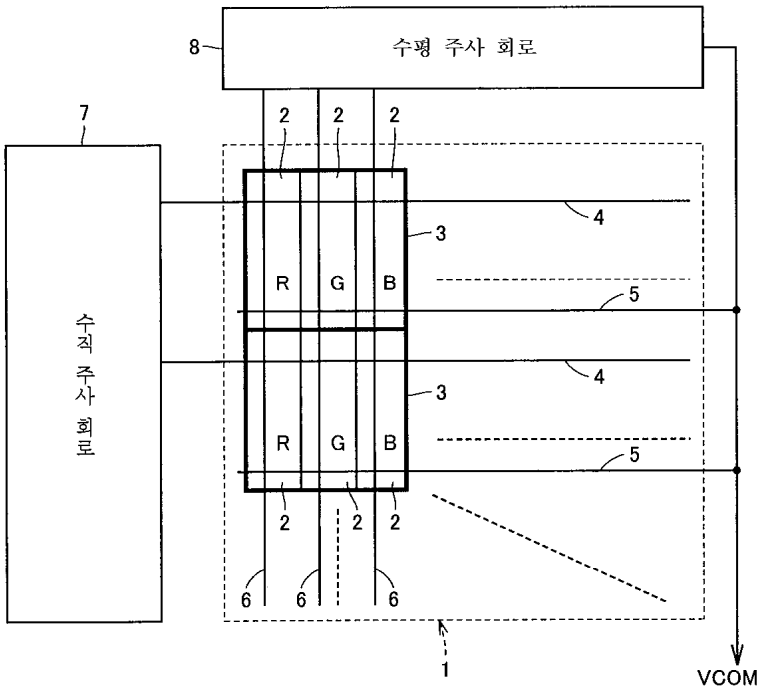
상기 전위 발생 회로의 출력 전위와 서로 다른 복수의 참조 전위를 비교하고, 비교 결과에 기초하여 복수의 프리차지 지시 신호 중의 어느 하나의 프리차지 지시 신호를 출력하는 비교 회로를 포함하며,

상기 프리차지 회로는 각 프리차지 기간에서 상기 비교 회로로부터의 프리차지 지시 신호에 따른 시간만큼 대응의 데이터선을 상기 프리차지 전위로 하고,

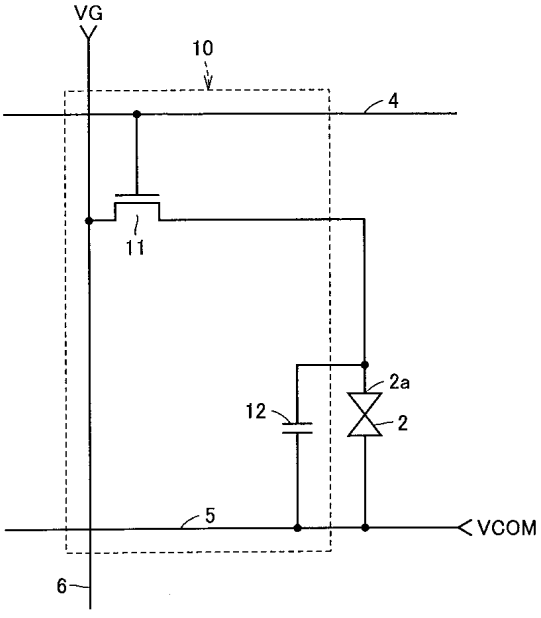
상기 데이터선이 상기 프리차지 전위로 되는 시간은 상기 액정 패널 또는 그 주위의 온도가 낮아짐에 따라 단계적으로 길게 되는 액정 표시 장치.

도면

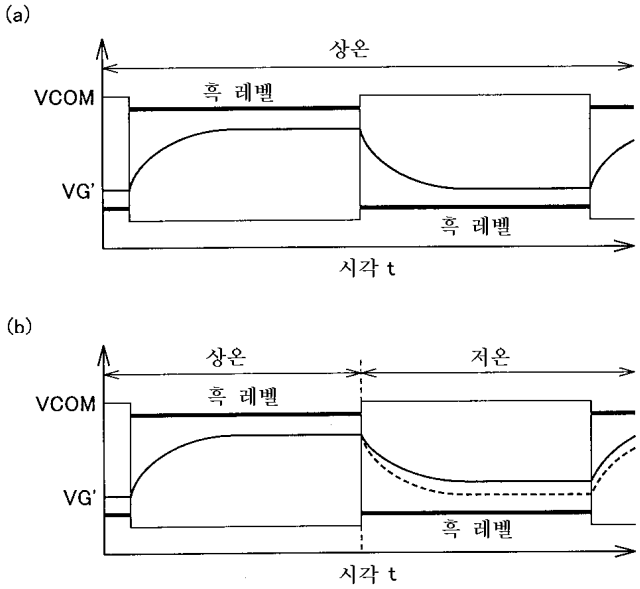
도면1



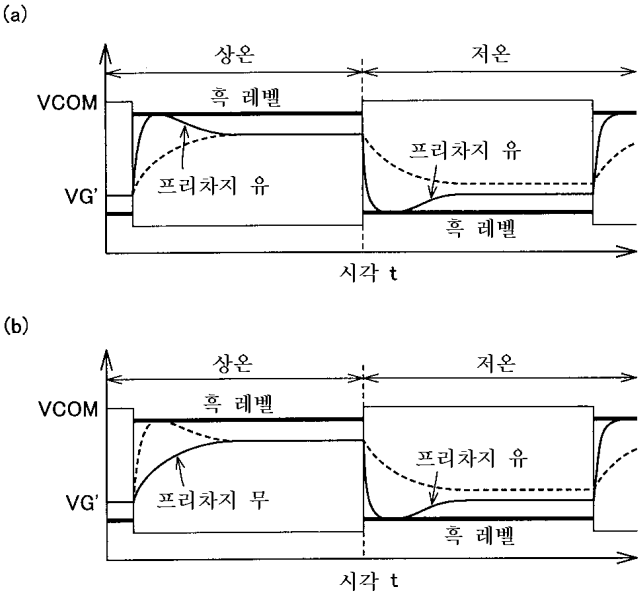
도면2



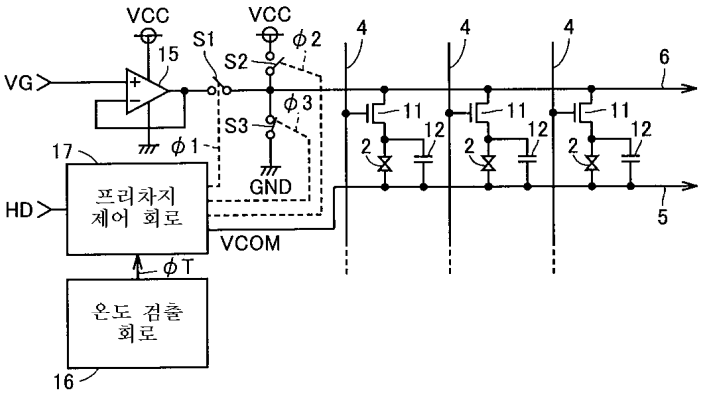
도면3


(a)
상온
VCOM
흑 레벨
VG'
흑 레벨
시각 t
(b)
상온
저온
VCOM
흑 레벨
VG'
흑 레벨
시각 t

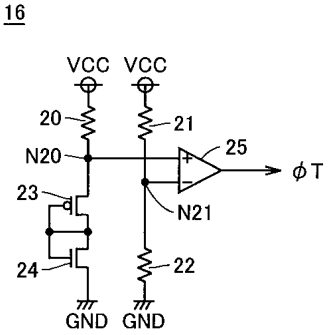
도면4


(a)
상온
저온
VCOM
흑 레벨
프리차지 유
VG'
프리차지 유
흑 레벨
시각 t
(b)
상온
저온
VCOM
흑 레벨
프리차지 유
VG'
프리차지 무
흑 레벨
시각 t

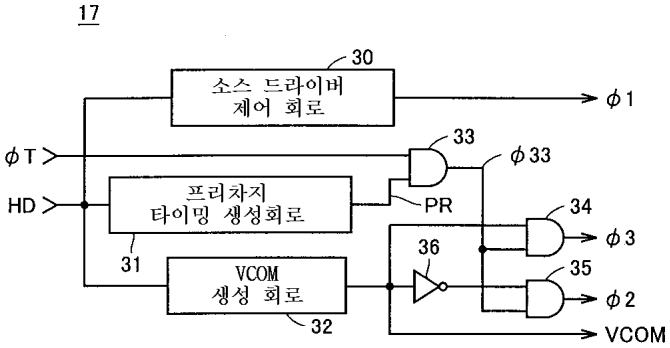
도면5


VCC
VCC
15
S1
S2
φ2
4
4
4
6
VG
φ3
S3
11
12
2
φ1
17
프리차지
제어 회로
HD
GND
VCOM
5
φT
온도 검출
회로
16

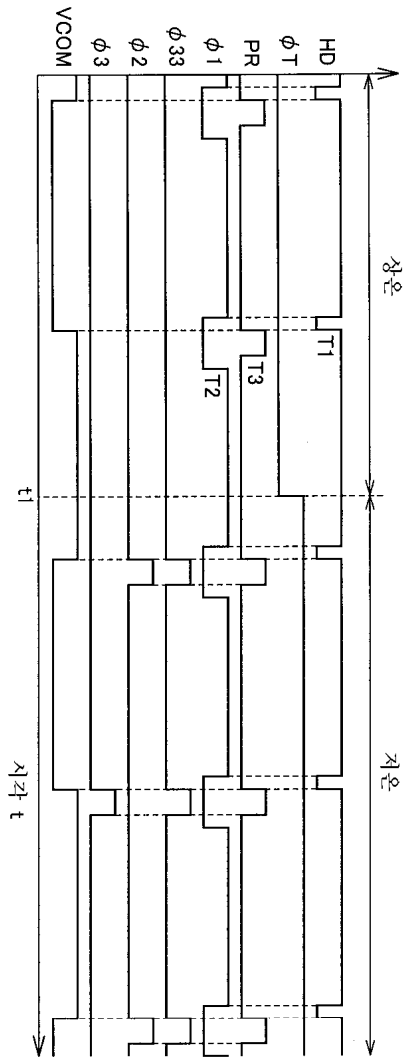
도면6


16
VCC
VCC
20
21
N20
25
φT
23
N21
24
22
GND
GND

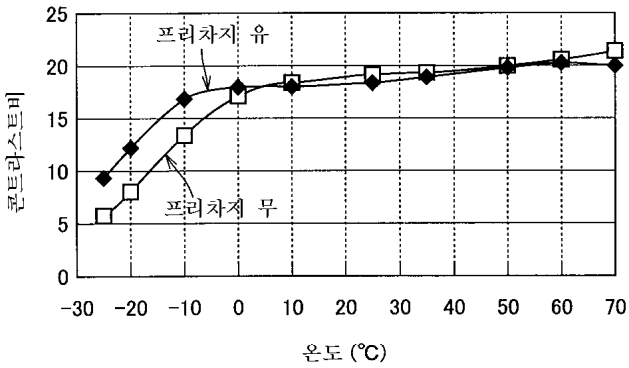
도면7


17
30
소스 드라이버
제어 회로
φ1
φT
33
φ33
HD
프리차지
타이밍 생성회로
PR
34
φ3
36
31
VCOM
생성 회로
35
φ2
32
VCOM

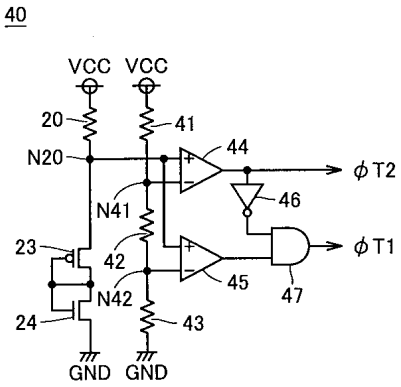
도면8


VCOM
φ3
φ2
φ33
φ1
PR
φT
HD
T1
T2
T3
t1
시각 t
상온
저온

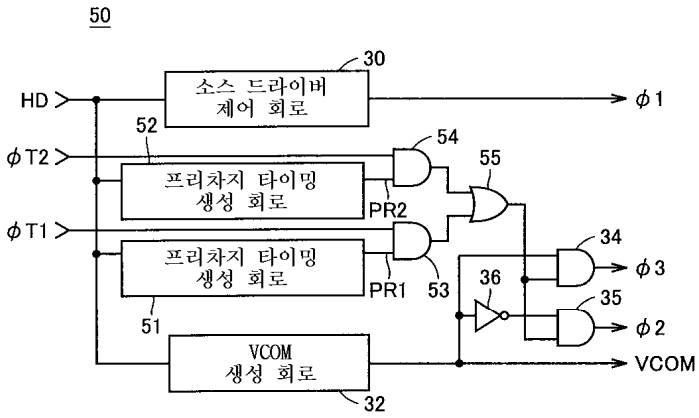
도면9


프리차지 유
프리차지 무
콘트라스트비
온도 (℃)
25
20
15
10
5
0
-30
-20
-10
0
10
20
30
40
50
60
70

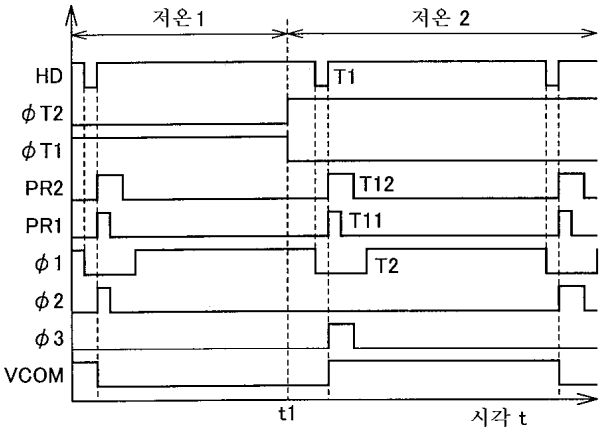
도면10



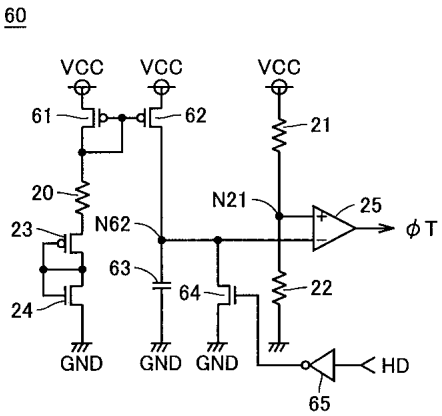
도면11



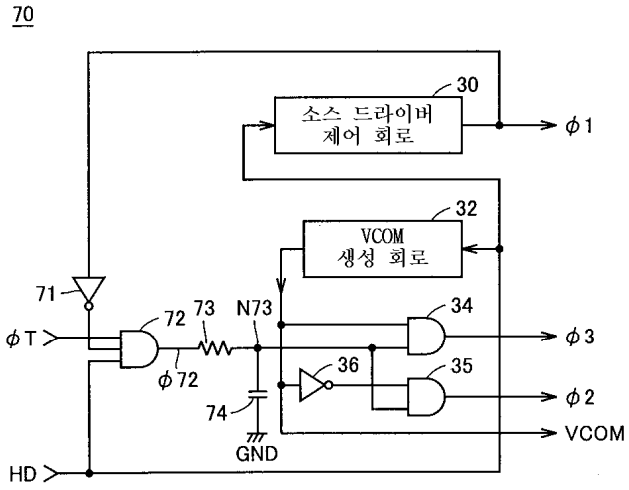
도면12



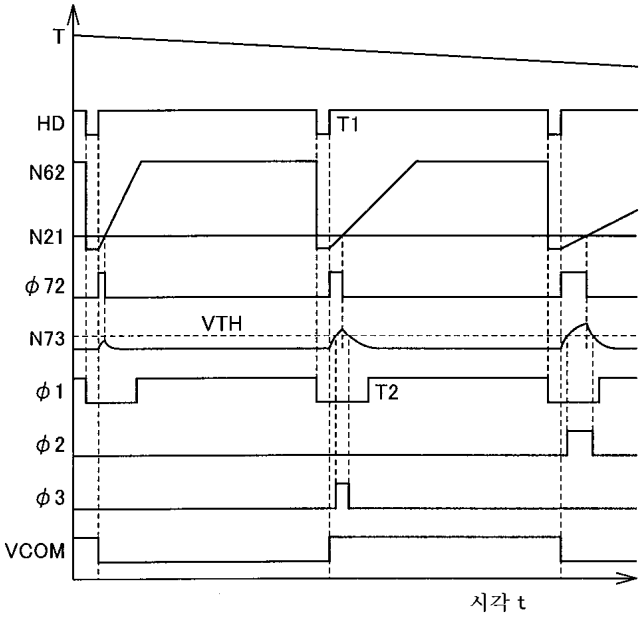
도면13



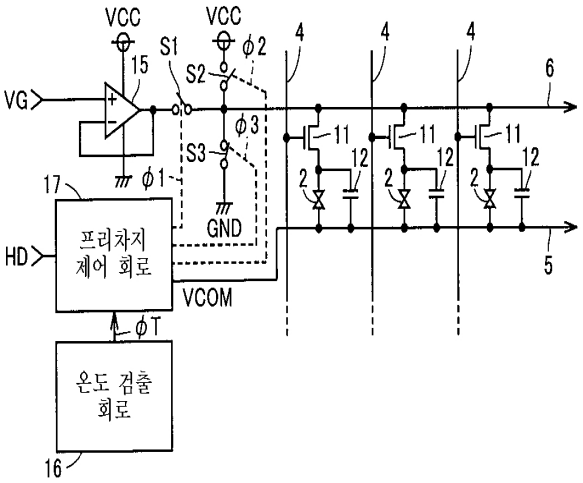
도면14


70
30
소스 드라이버
제어 회로
φ1
32
VCOM
생성 회로
71
72
73
N73
34
φT
φ72
φ3
36
35
φ2
74
VCOM
GND
HD

도면15


T
HD
T1
N62
N21
φ72
VTH
N73
φ1
T2
φ2
φ3
VCOM
시각 t

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020040065966A	公开(公告)日	2004-07-23
申请号	KR1020030040055	申请日	2003-06-20
[标]申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三菱电机有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三菱电机有限公司		
[标]发明人	NISHINO KO 니시노고 MORI SEIICHIROU 모리세이이찌로우 MURAI HIROYUKI 무라이히로유끼		
发明人	니시노고 모리세이이찌로우 무라이히로유끼		
IPC分类号	G09G3/20 G02F1/133 G02F1/136 G09G3/36		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
优先权	2003008405 2003-01-16 JP		
其他公开文献	KR100522642B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

功耗很小。配置很简单。并且提供了可以获得良好图像的液晶显示器。该彩色液晶显示器包括作为温度检测电路（16）的液晶面板（1）的温度，其中信号ψT至「H」电平温度低于规定温度和预充电控制电路（17）在信号ψT为“L”电平的情况下不执行数据线（6）的预充电，并且在信号ψT为“H”电平的情况下控制开关（S2，S3）并执行液晶面板（1）的数据线（6）的预充电信号ψT在规定温度（例如0℃）的较高情况下为“L”电平。因此，数据线（6）的预充电在低温下进行。因此，可以计划降低功耗，简化配置和改善图像质量。温度检测电路，垂直扫描电路，水平扫描电路，预充电电路，彩色液晶显示器。