



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G02F 1/133 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년08월21일 10-0749874 2007년08월09일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2004-0101057 2004년12월03일 2004년12월03일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2005-0054465 2005년06월10일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(30) 우선권주장	JP-P-2003-00406282 2003년12월04일 일본(JP) JP-P-2004-00318171 2004년11월01일 일본(JP)
------------	--

(73) 특허권자 샤프 가부시키키가이샤
 일본 오사카후 오사카시 아베노구 나가이계쵸 22방 22고

(72) 발명자 사와베다이이치
 일본 미에 514-0817 츠시 타카자야코모리쵸 4186-101

(74) 대리인 백덕열
 이태희

(56) 선행기술조사문헌	
JP 10-039837 A	KR 10-1999-0044816 A
KR 10-2001-0017524 A	KR 10-2003-0016717 A
KR 10-2003-0058140 A	KR 10-2003-0067574 A

심사관 : 김정훈

전체 청구항 수 : 총 28 항

(54) 액정 표시 장치 및 그의 구동 방법

(57) 요약

액정 표시 장치는, 예컨대 프레임 주파수 100Hz 또는 그 이상에서 구동한다. 각 화소의 액정의 극성을, 각 프레임에 대해, m(m은 2이상의 정의 정수)라인 마다의 수평 반전과, 1프레임 전의 각 라인의 극성을 n(n은 m의 2분의 1이하의 정의 정수)라인 어긋나게 한 후에 m라인 마다의 수평 반전을 번갈아 반복하도록 제어하는 4진 프레임 카운터(2) 및 소스 제어 신호 생성부가 제공되어 있다. 이로써 프레임 주파수가 높은 경우에 있어서도 충전 부족을 개선하고, 보다 양호한 표시 품질을 얻는 액정 표시 장치 및 그의 구동 방법을 제공한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

액티브 매트릭스 구동에 의해 각 화소를 구동하는 액정 표시 장치에 있어서,

각 프레임에 대해, m (m 은 2이상의 정의 정수)라인 마다 각 화소의 액정의 극성을 수평 반전하는 제1 반전 형태, 및 제1 반전 형태에서의 각 라인의 극성 반전을 n (n 은 m 의 2분의 1이하의 정의 정수)라인 어긋나게 한 제2 반전 형태를 번갈아 반복하도록 제어하는 프레임간 극성 제어 수단,

매트릭스 형태로 배치된 각 화소로 구성되는 액정 표시 화면,

각 화소에 제공된 박막 트랜지스터의 게이트에 접속되는 게이트 배선에 게이트 펄스를 출력하는 게이트 구동 수단, 및

각 화소에 제공된 박막 트랜지스터의 소스에 접속되는 소스 배선에 소스 전압을 출력하는 소스 구동 수단이 제공되어 있고,

게이트 구동 수단은, 1라인의 수평 주사 기간 내에, 화소에 대해 프리차지와 본 차지를 행하게 하기 위하여 게이트 2펄스 구동을 행하며,

소스 구동 수단은, 게이트 구동 수단이 게이트 2펄스 구동을 행할 때, 프레임간에서의 화소의 극성이 동극성인가 역극성인가에 따라, 본 차지 시의 소스 전압을 보정하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

제1항에 있어서, 액정 표시 화면은 제1 화면과 제2 화면으로 2분할 되어 있으며,

게이트 구동 수단은, 상기 제1 화면의 각 화소에 제공된 박막 트랜지스터의 게이트에 접속되는 게이트 배선에 게이트 펄스를 출력하는 제1 게이트 구동 수단과, 상기 제2 화면의 각 화소에 제공된 박막 트랜지스터의 게이트에 접속되는 게이트 배선에 게이트 펄스를 출력하는 제2 게이트 구동 수단으로 2분할되고,

소스 구동 수단은, 상기 제1 화면의 각 화소에 제공된 박막 트랜지스터의 소스에 접속되는 소스 배선에 소스 전압을 출력하는 제1 소스 구동 수단과, 상기 제2 화면의 각 화소에 제공된 박막 트랜지스터의 소스에 접속되는 소스 배선에 소스 전압을 출력하는 제2 소스 구동 수단으로 2분할 되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제1항에 있어서, 게이트 구동 수단은 m 라인 마다의 수평 반전을 행할 때, m 라인분의 수평 주사 기간 중에, m 라인에 포함되는 각 라인의 게이트 펄스의 폭을 조정하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

삭제

청구항 6.

제1항에 있어서, 게이트 구동 수단은 1라인 전의 화소의 극성에 따라, 각 라인의 게이트 펄스의 폭을 조정하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

삭제

청구항 8.

제1항에 있어서, 소스 구동 수단은 m라인 마다의 수평 반전을 행할 때, 소스 전압의 출력을 조정하는 액정 표시 장치.

청구항 9.

삭제

청구항 10.

제8항에 있어서, 소스 구동 수단은 1라인 전의 화소의 극성에 따라, 미리 설정된 2종의 소스 전압을 절환함에 의해 소스 전압의 출력을 조정하는 소스 전압 절환 수단을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 11.

삭제

청구항 12.

제1항에 있어서, 액티브 매트릭스 구동에서의 프레임 주파수는 50Hz 이상인 액정 표시 장치.

청구항 13.

삭제

청구항 14.

삭제

청구항 15.

제12항에 있어서, 액티브 매트릭스 구동에서의 프레임 주파수는 100Hz 이상인 액정 표시 장치.

청구항 16.

삭제

청구항 17.

삭제

청구항 18.

액티브 매트릭스 구동에 의해 각 화소를 구동하는 액정 표시 장치에 있어서,

프레임 주파수가 100Hz 이상이며,

각 화소의 액정의 극성을, 각 프레임에 대해, 2라인 마다의 수평 반전과, 1라인 마다의 수평 반전을 번갈아 반복하도록 제어하는 프레임간 극성 제어 수단,

매트릭스 형태로 배치된 각 화소로 구성되는 액정 표시 화면,

각 화소에 제공된 박막 트랜지스터의 게이트에 접속되는 게이트 배선에 게이트 펄스를 출력하는 게이트 구동 수단, 및

각 화소에 제공된 박막 트랜지스터의 소스에 접속되는 소스 배선에 소스 전압을 출력하는 소스 구동 수단이 제공되어 있고,

게이트 구동 수단은, 1라인의 수평 주사 기간 내에, 화소에 대해 프리차지와 본 차지를 행하게 하기 위하여 게이트 2펄스 구동을 행하며,

소스 구동 수단은, 게이트 구동 수단이 상기 게이트 2펄스 구동을 행할 때, 프레임간에서의 화소의 극성이 동극성인가 역극성인가에 따라, 본 차지 시의 소스 전압을 보정하는 액정 표시 장치.

청구항 19.

삭제

청구항 20.

제18항에 있어서, 액정 표시 화면은 제1 화면과 제2 화면으로 2분할 되어 있으며,

게이트 구동 수단은, 상기 제1 화면의 각 화소에 제공된 박막 트랜지스터의 게이트에 접속되는 게이트 배선에 게이트 펄스를 출력하는 제1 게이트 구동 수단과, 상기 제2 화면의 각 화소에 제공된 박막 트랜지스터의 게이트에 접속되는 게이트 배선에 게이트 펄스를 출력하는 제2 게이트 구동 수단으로 2분할되고,

소스 구동 수단은, 상기 제1 화면의 각 화소에 제공된 박막 트랜지스터의 소스에 접속되는 소스 배선에 소스 전압을 출력하는 제1 소스 구동 수단과, 상기 제2 화면의 각 화소에 제공된 박막 트랜지스터의 소스에 접속되는 소스 배선에 소스 전압을 출력하는 제2 소스 구동 수단으로 2분할 되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 21.

삭제

청구항 22.

삭제

청구항 23.

삭제

청구항 24.

삭제

청구항 25.

액티브 매트릭스 구동에 의해 각 화소를 구동하는 액정 표시 장치에 있어서,

각 프레임에 대해, m (m 은 2이상의 정의 정수)라인 마다 각 화소의 액정의 극성을 수평 반전하는 제1 반전 형태, 및 제1 반전 형태에서의 각 라인의 극성 반전을 n (n 은 m 의 2분의 1이하의 정의 정수)라인 어긋나게 한 제2 반전 형태를 번갈아 반복하도록 제어하는 프레임간 극성 제어 수단,

매트릭스 형태로 배치된 각 화소로 구성되는 액정 표시 화면,

각 화소에 제공된 박막 트랜지스터의 게이트에 접속되는 게이트 배선에 게이트 펄스를 출력하는 게이트 구동 수단, 및
 각 화소에 제공된 박막 트랜지스터의 소스에 접속되는 소스 배선에 소스 전압을 출력하는 소스 구동 수단이 제공되어 있
 고,

게이트 구동 수단은, 1라인의 수평 주사 기간 내에, 화소에 대해 프리차지와 본 차지를 행하게 하기 위하여 게이트 2펄스
 구동을 행하며,

소스 구동 수단은, 게이트 구동 수단이 게이트 2펄스 구동을 행할 때, 1프레임 전의 화소의 극성과 프리차지 시의 소스 출
 령 전위로부터 본 차지 시의 소스 전압을 보정하는 액정 표시 장치.

청구항 26.

삭제

청구항 27.

액티브 매트릭스 구동에 의해 각 화소를 구동하는 액정 표시 장치에 있어서,

프레임 주파수가 100Hz 이상이며,

각 화소의 액정의 극성을, 각 프레임에 대해, 2라인 마다의 수평 반전과, 1라인 마다의 수평 반전을 번갈아 반복하도록 제
 어하는 프레임간 극성 제어 수단,

매트릭스 형태로 배치된 각 화소로 구성되는 액정 표시 화면,

각 화소에 제공된 박막 트랜지스터의 게이트에 접속되는 게이트 배선에 게이트 펄스를 출력하는 게이트 구동 수단, 및

각 화소에 제공된 박막 트랜지스터의 소스에 접속되는 소스 배선에 소스 전압을 출력하는 소스 구동 수단이 제공되어 있
 고,

게이트 구동 수단은, 1라인의 수평 주사 기간 내에, 화소에 대해 프리차지와 본 차지를 행하게 하기 위하여 게이트 2펄스
 구동을 행하며,

소스 구동 수단은, 게이트 구동 수단이 게이트 2펄스 구동을 행할 때, 1프레임 전의 화소의 극성과 프리차지 시의 소스 출
 령 전위로부터 본 차지 시의 소스 전압을 보정하는 액정 표시 장치.

청구항 28.

삭제

청구항 29.

액티브 매트릭스 구동에 의해 각 화소를 구동하는 액정 표시 장치에 있어서,

프레임 주파수가 100Hz 이상이고,

각 화소의 액정의 극성을, 각 프레임에 대해, 복수의 라인마다 수평 반전을 행하게 하는 극성 제어 수단이 제공되어 있고,

입력 신호의 프레임 주파수를 k배로 하는 클록 수단, 및

각 프레임의 사이에 보간 프레임을 삽입하는 프레임 보간 수단이 제공되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 30.

제29항에 있어서, 극성 제어 수단은, 각 프레임에 대해, 서로 다른 복수의 라인마다 수평 반전을 행한 상태에서, 수평 반전을 행하게 하는 액정 표시 장치.

청구항 31.

제1항에 있어서, 각 화소의 액정의 극성을, 복수 프레임 단위로 반전시키는 복수 프레임 단위 제어 수단이 제공되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 32.

삭제

청구항 33.

삭제

청구항 34.

제18항에 있어서, 각 화소의 액정의 극성을, 복수 프레임 단위로 반전시키는 복수 프레임 단위 제어 수단이 제공되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 35.

삭제

청구항 36.

삭제

청구항 37.

제29항에 있어서, 매트릭스 형태로 배치된 각 화소로 구성되는 액정 표시 화면,

각 화소에 제공된 박막 트랜지스터의 게이트에 접속되는 게이트 배선에 게이트 펄스를 출력하는 게이트 구동 수단, 및

각 화소에 제공된 박막 트랜지스터의 소스에 접속되는 소스 배선에 소스 전압을 출력하는 소스 구동 수단이 제공되는 액정 표시 장치.

청구항 38.

제37항에 있어서, 액정 표시 화면은 제1 화면과 제2 화면으로 2분할 되어 있으며,

게이트 구동 수단은, 상기 제1 화면의 각 화소에 제공된 박막 트랜지스터의 게이트에 접속되는 게이트 배선에 게이트 펄스를 출력하는 제1 게이트 구동 수단과, 상기 제2 화면의 각 화소에 제공된 박막 트랜지스터의 게이트에 접속되는 게이트 배선에 게이트 펄스를 출력하는 제2 게이트 구동 수단으로 2분할되고,

소스 구동 수단은, 상기 제1 화면의 각 화소에 제공된 박막 트랜지스터의 소스에 접속되는 소스 배선에 소스 전압을 출력하는 제1 소스 구동 수단과, 상기 제2 화면의 각 화소에 제공된 박막 트랜지스터의 소스에 접속되는 소스 배선에 소스 전압을 출력하는 제2 소스 구동 수단으로 2분할 되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 39.

제1항에 있어서, 입력 신호의 프레임 주파수를 k배로 하는 클록 수단, 및

각 프레임의 사이에 보간 프레임을 삽입하는 프레임 보간 수단이 제공되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 40.

삭제

청구항 41.

삭제

청구항 42.

제18항에 있어서, 입력 신호의 프레임 주파수를 k배로 하는 클록 수단, 및

각 프레임의 사이에 보간 프레임을 삽입하는 프레임 보간 수단이 제공되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 43.

삭제

청구항 44.

삭제

청구항 45.

삭제

청구항 46.

삭제

청구항 47.

제31항에 있어서, 입력 신호의 프레임 주파수를 k배로 하는 클록 수단, 및

각 프레임의 사이에 보간 프레임을 삽입하는 프레임 보간 수단이 제공되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 48.

제1항에 있어서, 입력 신호가 나타내는 계조보다 큰 계조에 상당하는 전압을 각 화소에 인가하기 위한 오버샷 구동 수단이 제공되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 49.

삭제

청구항 50.

삭제

청구항 51.

제18항에 있어서, 입력 신호가 나타내는 계조보다 큰 계조에 상당하는 전압을 각 화소에 인가하기 위한 오버샷 구동 수단이 제공되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 52.

삭제

청구항 53.

삭제

청구항 54.

제29항에 있어서, 입력 신호가 나타내는 계조보다 큰 계조에 상당하는 전압을 각 화소에 인가하기 위한 오버샷 구동 수단이 제공되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 55.

삭제

청구항 56.

삭제

청구항 57.

액티브 매트릭스 구동에 의해 각 화소를 구동하며,

각 프레임에 대해, m (m 은 2이상의 정의 정수)라인 마다 각 화소의 액정의 극성을 수평 반전하는 제1 반전 형태, 및 제1 반전 형태에서의 각 라인의 극성 반전을 n (n 은 m 의 2분의 1이하의 정의 정수)라인 어긋나게 한 제2 반전 형태를 번갈아 반복하고,

각 화소에 제공된 박막 트랜지스터의 게이트에 접속되는 게이트 배선에 게이트 펄스를 출력하는 게이트 구동 수단은, 1라인의 수평 주사 기간 내에, 화소에 대해 프리차지와 본 차지를 행하게 하기 위하여 게이트 2펄스 구동을 행하며,

각 화소에 제공된 박막 트랜지스터의 소스에 접속되는 소스 배선에 소스 전압을 출력하는 소스 구동 수단은, 게이트 구동 수단이 게이트 2펄스 구동을 행할 때, 프레임간에서의 화소의 극성이 동극성인가 역극성인가에 따라, 본 차지 시의 소스 전압을 보정하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 58.

액티브 매트릭스 구동에 의해 각 화소를 프레임 주파수 100Hz 이상에서 구동하며,

각 화소의 액정의 극성을, 각 프레임에 대해, 2라인 마다의 수평 반전과, 1라인 마다의 수평 반전을 번갈아 반복하고,

각 화소에 제공된 박막 트랜지스터의 게이트에 접속되는 게이트 배선에 게이트 펄스를 출력하는 게이트 구동 수단은, 1라인의 수평 주사 기간 내에, 화소에 대해 프리차지와 본 차지를 행하게 하기 위하여 게이트 2펄스 구동을 행하며,

각 화소에 제공된 박막 트랜지스터의 소스에 접속되는 소스 배선에 소스 전압을 출력하는 소스 구동 수단은, 게이트 구동 수단이 상기 게이트 2펄스 구동을 행할 때, 프레임간에서의 화소의 극성이 동극성인가 역극성인가에 따라, 본 차지 시의 소스 전압을 보정하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 59.

액티브 매트릭스 구동에 의해 각 화소를 프레임 주파수 100Hz 이상에서 구동하며,

각 화소의 액정의 극성을, 각 프레임에 대해, 복수의 라인마다 수평 반전을 행하게 하고,

각 화소에 제공된 박막 트랜지스터의 게이트에 접속되는 게이트 배선에 게이트 펄스를 출력하는 게이트 구동 수단은, 1라인의 수평 주사 기간 내에, 화소에 대해 프리차지와 본 차지를 행하게 하기 위하여 게이트 2펄스 구동을 행하며,

각 화소에 제공된 박막 트랜지스터의 소스에 접속되는 소스 배선에 소스 전압을 출력하는 소스 구동 수단은, 게이트 구동 수단이 상기 게이트 2펄스 구동을 행할 때, 프레임간에서의 화소의 극성이 동극성인가 역극성인가에 따라, 본 차지 시의 소스 전압을 보정하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 60.

액티브 매트릭스 구동에 의해 각 화소를 구동하는 액정 표시 장치에 있어서,

프레임 주파수가 100Hz 이상이고,

각 화소의 액정의 극성을, 각 프레임에 대해, 복수의 라인마다 수평 반전을 행하게 하는 극성 제어 수단,

각 화소에 제공된 박막 트랜지스터의 게이트에 접속되는 게이트 배선에 게이트 펄스를 출력하는 게이트 구동 수단, 및

각 화소에 제공된 박막 트랜지스터의 소스에 접속되는 소스 배선에 소스 전압을 출력하는 소스 구동 수단이 제공되어 있고,

게이트 구동 수단은, 1라인의 수평 주사 기간 내에, 화소에 대해 프리차지와 본 차지를 행하게 하기 위하여 게이트 2펄스 구동을 행하며,

소스 구동 수단은, 게이트 구동 수단이 상기 게이트 2펄스 구동을 행할 때, 1프레임 전의 극성과 프리차지 시에서의 소스 출력 전위로부터 본 차지 시의 소스 전압을 보정하는 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액티브 매트릭스 구동의 액정 표시 장치 및 그의 구동 방법에 관한 것이다.

TV용 액정 표시 장치에 있어서, 종래, 프레임 주파수가 50Hz 내지 60Hz 이었던 것이, 매끄러운 동화상을 얻기 위해 그 배인 100Hz 내지 120Hz에서의 동작이 요망되고 있다. 액티브 매트릭스 구동의 액정의 충전은, 라인마다 행해지기 때문에, 프레임 주파수가 2배로 되면 단순하게 충전 시간은 반으로 된다. 액정 소자는, 콘덴서와 등가이기 때문에, 충전 시간이 짧아지면 충전이 불충분하게 되고, 표시를 행하는데 필요한 전위에 도달되지 않게 된다. 그 결과, 정확한 계조 표시가 가능하지 않게 되고, 표시 품질이 나빠진다.

또한, 표시 장치의 고정세화에 의해, 1화면의 주사선의 라인 수가 증가함에 따라, 1라인 당의 충전 시간이 짧아지고, 마찬가지로 충전이 불충분하게 되고, 표시 품질이 나빠진다. 예컨대, 종래, 수직 방향의 주사선의 라인 수가 400 내지 600정도 이었던 것이, 현재 도입중인 하이비전 텔레비전에서는, 1080 라인이라고 하는 바와 같이 약 2배로 증가되어 있다.

이것을 해결하는 방법으로서, 종래, 예컨대, 일본 공개 특허 공보 1990-168229호(공개일 1990년 6월 28일) 및 일본 공개 특허 공보 1999-38379호(1999년 2월 12일 공개)에 개시된 기술이 있다.

상기 일본 공개 특허 공보 1990-168229호에서는, 액정을 구동할 때, 선 순차적으로 임의의 라인의 주사를 행하는 동시에, 적어도 다른 1라인의 예비 주사를 행한다. 이로써, 예측한 전압으로 사전에 각 화소를 구동함에 의해, 1주사선을 구동하는 데 실질적인 주사 기간이 증가하고, 온 전류 부족에 의한 화질 열화를 방지할 수 있게 된다.

또한, 일본 공개 특허 공보 1999-38379호에서는, 각 주사 신호선에 대해, 제2 주사 기간에 있어서 주사 신호를 공급한다. 이 제2 주사 기간에서의 데이터 신호를 유용하여 셀의 프리차지를 행할 수 있다. 이로써, 간단한 구성으로 제1 주사 기간에서의 셀의 충전 시간을 단축하는 것으로 된다.

이러한 기술을 사용하면, 충전 부족을 개선할 수 있다.

그렇지만, 상기 종래의 액정 표시 장치에서는, 충전 시간이 2분의 1이 되도록 프레임 주파수가 높은 표시 장치 또는 고정세로 수평 라인 수가 대폭적으로 증가하는 표시 장치에는, 역시 충전이 불충분하게 되는 문제점을 갖고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은, 프레임 주파수가 높은 경우에도 충전 부족을 개선하고, 보다 양호한 표시 품질을 얻는 액정 표시 장치 및 그의 구동 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 액정 표시 장치는, 상기한 목적을 달성하기 위해, 액티브 매트릭스 구동에 의해 각 화소를 구동하는 액정 표시 장치에 있어서, 각 프레임에 대해, m (m 은 2이상의 정수)라인 마다 각 화소의 액정의 극성을 수평 반전하는 제1 반전 형태와, 제1 반전 형태에서의 각 라인의 극성 반전을 n (n 은 m 의 2분의 1이하의 정수)라인 어긋나게 한 제2 반전 형태를 번갈아 반복하도록 제어하는 프레임간 극성제어 수단이 제공되어 있다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치의 구동 방법은, 상기한 목적을 달성하기 위해, 액티브 매트릭스 구동에 의해 각 화소를 구동하는 동시에, 각 프레임에 대해, m (m 은 2이상의 정수)라인 마다 각 화소의 액정의 극성을 수평 반전하는 제1 반전 형태와, 제1 반전 형태에서의 각 라인의 극성 반전을 n (n 은 m 의 2분의 1이하의 정수)라인 어긋나게 한 제2 반전 형태를 번갈아 반복한다.

즉, 프레임 주파수가 종래 50Hz 내지 60Hz이었던 것이, 매끄러운 동화상을 얻기 위해 그 배인 100Hz 내지 120Hz에서 동작하는 경우가 있다. 이 경우, 종래와 마찬가지로, 프레임마다 화소의 극성 반전을 행하였던 것에서는, 충전 시간이 2분의 1로 되고, 충전이 불충분하게 된다.

따라서, 본 발명에서는, 프레임간 극성 제어 수단이, 각 화소의 액정의 극성을, 각 프레임에 대해, m (m 은 2이상의 정수)라인 마다 각 화소의 액정의 극성을 수평 반전하는 제1 반전 형태와, 제1 반전 형태에서의 각 라인의 극성 반전을 n (n 은 m 의 2분의 1이하의 정수)라인 어긋나게 한 제2 반전 형태를 번갈아 반복하도록 제어한다.

이 결과, 적어도 2프레임 단위로 반전이 행해지고, 종래의 프레임 주파수 50Hz 내지 60Hz의 속도로 치환하면, 인간의 눈에는, 극성 변화에 의한 충전 불충분과 충전 충분한 평균으로서 인식된다.

따라서, 프레임 주파수가 높은 경우에도, 충전 부족을 개선하고, 보다 양호한 표시 품질을 얻는 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

또한, 액티브 매트릭스 구동에서의 프레임 주파수는 100Hz 이상인 것이 바람직하지만, 50Hz 이상이라도 된다.

그 이유는, 종래부터, 어느 의사 계조 기술(6비트의 색표현밖에 할 수 없는 하드웨어에 8비트의 색표현을 하도록 한 것처럼, 의사적으로 계조를 증가시켜 보이는 기술) 중에서, 프레임간에 r계조와 s계조를 번갈아 표시하는 것에 따라 그 중간의 계조를 표현하는 방법이 있다. 이로부터, 50Hz~60Hz라 했던 통상의 프레임 주파수에 있어서도, 계조의 평균화는 실현할 수 있음으로써, 본 발명은, 50~60Hz에서도 실현 가능하기 때문이다. 단, 의사 계조 기술에서도 약간의 표시 품질의 열화를 야기하게 됨으로써, 표시 품질을 우선시 하는 것이라면 종래의 2배의 프레임 주파수인 100Hz 이상으로 하여 사용하는 것이 바람직하다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치는, 상기한 목적을 달성하기 위해, 액티브 매트릭스 구동에 의해 각 화소를 구동하는 액정 표시 장치에 있어서, 프레임 주파수가 100Hz 이상인 동시에, 각 화소의 액정의 극성을, 각 프레임에 대해, 2라인마다의 수평 반전과, 1라인 마다의 수평 반전을 번갈아 반복하도록 제어하는 프레임간 극성 제어 수단이 제공되어 있다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치의 구동 방법은, 상기한 목적을 달성하기 위해, 액티브 매트릭스 구동에 의해 각 화소를 프레임 주파수 100Hz 이상에서 구동하는 동시에, 각 화소의 액정의 극성을, 각 프레임에 대해, 2라인 마다의 수평 반전과, 1라인 마다의 수평 반전을 번갈아 반복한다.

상기 발명에 의하면, 프레임간 극성 제어 수단은, 각 화소의 액정의 극성을, 각 프레임에 대해, 2라인 마다의 수평 반전과, 1라인 마다의 수평 반전을 번갈아 반복하도록 제어한다.

따라서, 각 화소를 보면, 2프레임에 1회만 반전을 행하고 있다. 그러나, 조건으로서, 프레임 주파수가 배 이상인 것을 대상으로 하고 있기 때문에, 결과적으로 주파수는, 종래의 프레임마다 바꾸는 경우와 마찬가지로 되는 동시에, 2라인 마다의 수평 반전과, 1라인 마다의 수평 반전을 번갈아 반복함에 의해 종래의 것에 비해 반전 패턴이 복잡하게 되기 때문에, 깜빡임의 특성은 종래보다 인식하기 어렵게 된다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치는, 상기한 목적을 달성하기 위해, 액티브 매트릭스 구동에 의해 각 화소를 구동하는 액정 표시 장치에 있어서, 프레임 주파수가 100Hz 이상인 동시에, 각 화소의 액정의 극성을, 각 프레임에 대해, 복수 라인마다 수평 반전을 행하게 하는 극성 제어 수단이 제공되어 있다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치의 구동 방법은, 상기한 목적을 달성하기 위해, 액티브 매트릭스 구동에 의해 각 화소를 프레임 주파수 100Hz 이상에서 구동하는 동시에, 각 화소의 액정의 극성을, 각 프레임에 대해, 복수 라인마다 수평 반전을 행하게 한다.

즉, 프레임 주파수가 종래 50Hz 내지 60Hz이었던 것이, 예컨대, 매끄러운 동화상을 얻기 위해 그 배인 100Hz 내지 120Hz에서의 동작으로 하는 경우에, 종래와 마찬가지로, 프레임마다 화소의 극성 반전을 행하고 있었던 것에서는, 충전 시간이 2분의 1로 되고, 충전이 불충분하게 된다.

그러나, 본 발명에 따르면, 극성 제어 수단은, 각 화소의 액정의 극성을, 각 프레임에 대해, 복수 라인마다 수평 반전을 행하게 한다.

따라서, 예컨대, 프레임 주파수가 종래의 2배로 된 경우에는, 2라인마다 수평 반전을 행하게 함으로써, 결과적으로, 프레임 주파수가 종래 50Hz 내지 60Hz와 마찬가지로의 표시 품질로서 인식할 수 있다.

본 발명의 또 다른 목적, 특징 및 장점은 이하에 나타내는 설명에 의해 분명하게 될 것이다. 또한, 본 발명의 이점은 첨부 도면을 참조한 다음의 설명으로 명백하게 될 수 있을 것이다.

발명의 구성

[실시예1]

본 실시예의 표시 장치로서의 액정 표시 장치(10)는, 예컨대, PC(Personal Computer:퍼스널 컴퓨터)나 TV 튜너 등의 화상 데이터를 출력하는 기기에 접속되는 것이고, 도1에 나타낸 바와 같이, 데이터 입력부(1), 4진 프레임 카운터(2), 소스 제어 신호 생성부(3), 게이트 제어 신호 생성부(4), 소스 구동 수단으로서의 소스 구동부(5), 게이트 구동 수단으로서의 게이트 구동부(6), 액정 패널(7) 및 도시 안된 백 라인을 구비하여 구성된다.

상기 액정 패널(7)에는, 도2에 나타낸 바와 같이, 매트릭스 형태로 서브 화소(11)가 배치된다. 하나의 서브 화소(11)를 잘라낸 부분은, 도3에 나타낸 바와 같이, 소스 버스 라인(12), 게이트 버스 라인(13), TFT 트랜지스터(14), 화소 전극(15) 및 공통 전극(16)을 구비하여 구성된다.

상기 도1에 나타낸 데이터 입력부(1)는, 도시 안된 외부 장치로부터의 입력 신호를 수신하고, 수직 기간을 나타내는 동기 신호 및 수평 기간을 나타내는 동기 신호에 의해, 입력 신호로부터 프레임 에지 및 라인 에지의 검출을 행하고, 그들 에지 검출 마크를 부착한 입력 신호를 4진 프레임 카운터(2), 소스 제어 신호 생성부(3) 및 게이트 제어 신호 생성부(4)에 전송한다.

상기 4진 프레임 카운터(2)는 프레임 에지를 카운트하여 0,1,2,3,0,1,2...로 천이하는 4진 카운터이다. 그리고, 이 4진 카운터의 값을 소스 제어 신호 생성부(3)에 전송한다.

상기 소스 제어 신호 생성부(3)는 소스 구동부(5)를 동작시키기 위한 클록, 소스 스타트 펄스, 래치 펄스, 극성신호 및 각 화소의 화상 데이터 등의 제어 신호를 생성한다. 단, 극성 신호에 대해서는, 라인의 번호와 4진 프레임 카운터(2)로부터 전송된 카운터의 값으로부터, 도4에 나타낸 표에 기초하여 결정한다. 즉, 라인의 번호와 4진 프레임 카운터(2)로부터 전송된 카운터의 값으로부터, 도4에 나타낸 극성신호 [0] 또는 극성신호 [1] 중 어느 하나가 출력된다. 따라서, 상기 소스 제어 신호 생성부(3) 및 4진 프레임 카운터(2)는, 본 발명의 프레임간 극성 제어 수단으로서 작용한다.

그리고, 그의 제어 신호를 소스 구동부(5)에 전송한다. 한편, 상기 게이트 제어 신호 생성부(4)는 게이트 구동부(6)를 구동시키는 게이트 클록 및 게이트 스타트 펄스를 생성하여 게이트 구동부(6)에 데이터를 전송한다.

상기 소스 구동부(5)는 소스 제어 신호에 기초하여, 액정 패널(7)의 각 소스 버스 라인(12)에 전압을 인가한다. 상기 게이트 구동부(6)는 게이트 제어 신호에 기초하여 게이트 버스 라인(13)에 1개씩 순차적으로 전압을 인가한다.

상기 액정 패널(7)은, 상을 표시하는 장치이고, 서브 화소(11)를 매트릭스 상에 배치한 구조를 가지고 있다.

상기 도시 안된 백 라인은, 액정 패널(7)의 배후에 존재하고, 액정 패널(7)에 광을 공급한다.

상기 소스 버스 라인(12)은, 액정 패널(7)내의 수직의 전원 라인에서 수평의 서브 화소(11)의 수만큼 배치되고, 각각의 소스 버스 라인(12)은 소스 구동부(5)로부터, 각각의 소스 버스 라인(12)에 평행한 서브 화소(11)의 TFT 트랜지스터(14)에 접속된다.

또한, 상기 게이트 버스 라인(13)은, 액정 패널(7)내의 수평의 전원 라인에서 수직의 서브 화소(11)의 수만큼 배치되고, 각각의 게이트 버스 라인(13)은 게이트 구동부(6)로부터, 각각의 게이트 버스 라인(13)에 평행한 서브 화소(11)의 TFT 트랜지스터(14)에 접속된다.

상기 TFT 트랜지스터(14)는 트랜지스터 소자이고, 게이트 버스 라인(13)의 전위가 소스 버스 라인(12)의 전위를 초과할 때, 화소 전극(15)에 소스 버스 라인(12)의 전압을 인가한다.

상기 화소 전극(15)은 패널 글라스상에 형성된 전극이다. 공통 전극(16)은 다른 쪽의 패널 글라스상에 형성된 전극이고, 이 공통 전극(16)에는 공통 전압이라 하는 전압이 인가되어 있다.

액정 재료는, 양 패널 글라스 사이에 봉입된 액정 재료이고, 상하 양측 패널에 배치된 화소 전극(15)과 공통 전극(16)에 의해 전하가 걸리고, 그 사이의 액정 분자가 이동한다.

이하에, 본 실시예의 동작을 상세하게 설명한다.

데이터 입력부(1)에는 통상의 프레임 주파수인 60Hz에 대해 2배인 120Hz의 프레임 주파수의 신호가 입력되는 것으로 한다. 또한, 구동 방식으로는 도트 반전 구동에 대해 설명을 행한다.

먼저, 데이터 입력부(1)는, 수직 기간을 나타내는 동기 신호 및 수평 기간을 나타내는 동기 신호에 의해 입력 신호로부터 프레임 에지 및 라인 에지의 검출을 행한다. 이들 에지 검출 마크를 부착한 입력 신호는, 4진 프레임 카운터(2)에 전송된다. 4진 프레임 카운터(2)는 그의 프레임 에지의 검출 마크의 횡수를 카운트한다. 이 카운터는 4진 카운터이기 때문에, 0,1,2,3,0,1,2,3,0,1,...과 같이 프레임 에지의 검출 마크의 횡수를 카운트한다.

소스 제어 신호 생성부(3)는 데이터 입력부(1)로부터 라인 에지 및 화상 데이터를 수신하고, 또한 4진 프레임 카운터(2)로부터 카운터의 값을 수신하여 소스 구동부(5)를 동작시키기 위한 클록, 소스 스타트 펄스, 래치 펄스, 극성 신호 및 각 화소의 화상 데이터 등의 제어 신호를 생성한다.

이 때, 종래의 액정 모듈에서는, 액정의 극성에 대해, 1프레임마다 정극성과 역극성을 반복하였던 것에 대해, 본 실시예에서는 1프레임마다 반전을 행하지 않고, 도4에 나타낸 극성 신호 [0] 과 극성 신호 [1] 에 기초하여 반전을 행한다.

이로써, 본 실시예에서는 도트 반전 구동을 채용한 것으로서, 상기 극성 신호 [0] 및 극성신호 [1] 에 의해, 1수평 라인에 대해서, 도5(a) 및 도5(b)에 나타낸 바와 같이 각 서브 화소(11)의 극성 반전이 행해진다. 도5(a) 및 도5(b)의 +는 정극성, -는 역극성을 나타낸다.

즉, 도4에 나타낸 바와 같이, 4진 카운터가 0일 때, 즉 어느 프레임을 제1 프레임으로 할 때, 그 제1 프레임에서는, 라인 번호 1의 수평 기간에서 극성 신호 [1] 이 출력된다. 다음에, 라인 번호 2의 수평 기간에서도 마찬가지로, 극성 신호 [1] 이 출력된다. 다음에, 라인 번호 3·4의 수평 기간에서는, 극성신호 [0] · [0] 이 출력된다. 그 후, 2라인마다 극성 신호 [1] · [1] 과 극성 신호 [0] · [0] 이 반복되고, 머지않아 제1 프레임이 종료된다.

뒤이어, 4진 카운터가 1일 때, 즉 제2 프레임이 되면, 먼저 라인 번호 1의 수평 기간에서 극성 신호 [1] 이 출력된다. 다음에, 라인 번호 2·3의 수평 기간에서는, 극성 신호 [0] · [0] 이 출력된다. 다음에, 라인 번호 4·5의 수평 기간에서는, 극성 신호 [1] · [1] 이 출력된다. 그 후, 2라인마다 극성 신호 [0] · [0] 과 극성 신호 [1] · [1] 이 반복되고, 머지않아 제2 프레임이 종료된다.

뒤이어, 4진 카운터가 2일 때, 즉 제3 프레임이 되면, 먼저 라인 번호 1·2의 수평 기간에서 극성 신호 [0] · [0] 이 출력된다. 다음에, 라인 번호 3·4의 수평 기간에서는, 극성 신호 [1] · [1] 이 출력된다. 다음에, 라인 번호 5·6의 수평 기간에서는, 극성 신호 [0] · [0] 이 출력된다. 그 후, 2라인마다 극성 신호 [1] · [1] 과 극성 신호 [0] · [0] 이 반복되고, 머지않아 제3 프레임이 종료된다.

뒤이어, 4진 카운터가 3일 때, 즉 제4 프레임이 되면, 먼저 라인 번호 1의 수평 기간에서 극성신호 [0] 이 출력된다. 다음에, 라인 번호 2·3의 수평 기간에서는, 극성 신호 [1] · [1] 이 출력된다. 다음에, 라인 번호 4·5의 수평 기간에서는, 극성 신호 [0] · [0] 이 출력된다. 그 후, 2라인마다 극성 신호 [1] · [1] 과 극성 신호 [0] · [0] 이 반복되고, 머지않아 제4 프레임이 종료된다.

그리고, 다음 프레임에 대해서는, 4진 카운터가 0이 되고, 그 후, 상기한 4진 카운터 0~3의 극성 신호 [0] · [1] 이 출력된다.

이 극성 반전 방법은, 각 프레임에 있어서, 2라인마다 1회의 수평 반전이 행해지는 것이 된다. 또한, 4진 카운터가 0일 때 즉 제1 프레임의 반전 제어 방법 및 4진 카운터가 1일 때 즉 제2 프레임의 반전 제어 방법을 비교하면, 제2 프레임의 반전 제어 방법은 제1 프레임의 반전 제어 방법에 비해, 1라인분 어긋난 것으로 되어 있다. 마찬가지로, 제3 프레임의 반전 제어 방법은 제2 프레임의 반전 제어 방법에 비해, 1라인분 어긋난 것으로 되어 있고, 제4 프레임의 반전 제어 방법은 제3 프레임의 반전 제어 방법에 비해, 1라인분 어긋난 것으로 되어 있다.

이와 같은 극성 신호 [0] · [1] 이, 소스 제어 신호 생성부(3)로부터 소스 구동부(5)로 출력된다.

뒤이어, 소스 구동부(5)는 제어 신호에 따라서 각 소스 버스 라인(12)에 전압을 인가한다. 일례로서, 공통 전압이 6V 정도에서, 정극성의 경우는, 화상 데이터에 따라 6~12V의 각 소스 버스 라인(12)에 대한 전압을 설정하는 한편, 역극성의 경우는 0~6V 등과 같이 설정한다.

먼저, 데이터 입력부(1)로부터, 프레임 에지 및 라인 에지의 정보를 수신한 게이트 제어 신호 생성부(4)는 게이트 구동부(6)를 동작시키기 위한 게이트 스타트 펄스, 게이트 클록 등의 제어 신호를 게이트 구동부(6)에 전송한다. 게이트 구동부(6)는 게이트 스타트 펄스의 입력에 의해 1라인 제에 High 전압을 인가하는 동시에, 기타의 라인에 Low 전압을 인가한다. 그리고, 다음 게이트 클록의 상승 시에는, 2라인 제만 High 전압을 인가하는 동시에, 기타의 라인에 Low 전압을 인가한다. 또한, 다음 게이트 클록의 상승 시에는, 3라인 제만 High 전압을 인가하는 동시에, 기타의 라인에는 Low 전압을 인가한다. 이하 마찬가지로 계속된다. 즉, 1라인씩 순차적으로 어긋나게 High 전압을 인가하도록 동작한다.

일례로서, 게이트의 High 전압에는 32V~36V, Low 전압에는 -9~-6V 정도의 전압을 사용한다. 이로써 서브 화소(11)에는 1라인씩 전압의 인가가 행해지고, 소스 버스 라인(12)의 전압은 공통 전위를 기준으로 + - 하는 것에 의해 액정에 인가되는 전압을 반전시킨다. 이 극성의 반전은, 일정 전압을 계속 인가하는 것에 의해 액정이 분극하여 표시 품질이 떨어지는 것을 방지하고 있다. 단, 정극과 부극에 의해 휘도 차가 있는 경우, 인간의 눈에 깜빡임으로 보인다. 이 인식 정도는, 휘도의 차와 변화의 주파수에 의존한다.

본 실시예의 경우, 각 화소를 보면, 2프레임에 1회만 반전을 행하고 있다. 그러나, 조건으로서 프레임 주파수가 배인 것을 대상으로 하고 있기 때문에, 결과적으로, 주파수는 종래의 프레임마다 절환하는 경우와 마찬가지로 되기 때문에, 이 깜빡임의 특성은 종래와 변하지 않게 된다.

프레임 주파수를 배로 하게 되면, 영상의 연속성을 매끄럽게 하고, 클리어한 영상을 얻는 반면, 액정을 구동할 때, 본 실시예의 경우, 1수평 기간에 충전을 행하지만, 그 기간이 반으로 된다. 그 때문에, 충전 부족이 발생한다. 충전 부족으로 되면, 액정에 걸리는 전위가 소정치에 도달하지 않아 계조 표시가 불가능해진다. 특히, 극성이 반전하는 경우와 반전하지 않는 경우에 따라, 면내 또는 시간적인 변화가 발생하고, 그것이 인간의 눈에 줄무늬 등과 같이 보인다. 또한, 충분한 충전이 불가능하면, 노멀리 블랙이라면 백휘도가 낮아지고, 노멀리 화이트라면 흑휘도가 높아지게 되는, 성능 열화가 발생한다. 즉, 노멀리 화이트에 있어서, 충전 부족으로 되면, 흑표시가 충분히 흑으로 되지 않고, 흰빛을 띄게 보여지며, 흑휘도가 높아진다.

이 충전 부족의 원인 중, 하나로서는, 2라인 마다의 수평 반전을 하고 있는 것으로부터, 도6에 나타낸 바와 같이, 1라인 전이 동극성인지 역극성인지에 의해 소스 버스 라인(12) 상에서의 전위의 차가 원인으로 된다. 도6은 정극성으로 변화하는 경우의 파형이지만, 역극성으로 변화하는 경우도 마찬가지로 된다.

충전 부족의 원인 중 다른 하나는, 본 실시예의 경우에 발생하지만, 프레임 사이에 극성이 변화하는 경우와 변화하지 않는 경우가 있기 때문에, 도7에 나타낸 바와 같이, 1프레임 전이 동극성인지 역극성인지에 의해, 화소 전극(15)에 충전되는 전위의 차가 발생 가능하다. 도7은 정극성으로 변화하는 경우의 파형이지만, 역극성으로 변화하는 경우도 마찬가지로 된다. 단, 본 실시예의 반전은, 도4에 기초하여 행해지기 때문에, 동극성과 역극성은, 최종적으로, 도8과 같이 된다. 이 표중의 심볼은, 2문자로 구성되어 있는데, 좌측의 문자는, L이 1라인전 역극성임을 나타내고, H가 1라인전 동극성임을 나타낸다. 한편, 우측의 문자는, L이 1프레임전 역극성임을 나타내고, H가 1프레임전 동극성임을 나타낸다. 여기에서, HH는, 60Hz의 프레임 주파수와 동일한 충전이 행해져 있는 것으로 되기 때문에, 충분한 충전이 행해져 있는 것이 된다. 한편, LL은, 120Hz의 프레임 주파수에서 1라인 마다의 수평 반전과 1프레임 마다의 반전을 행한 경우와 동일한 충전이 행해져 있는 것이 된다.

이 구동에서는, 시간축에서 휘도 차가 발생되지만, 통상, 2배의 프레임 주파수에서 변화가 일어나기 때문에, 인간의 눈에, LL과 HH의 평균과 같이 보인다. 이는, LL과 HH의 휘도 차가, 통상의 동화상의 변화에 의한 휘도차 보다도 작기 때문에, 인간의 눈에는 인식하기 어렵기 때문이다.

또한, 충전 부족 시의 휘도는 불안정하고, 충분한 계조 표현이 불가능한 것에 비해, 충분한 계조 표시를 행할 수 있는 HH의 휘도와 혼합되는 것에 의해, 불안정함을 감소시키고, 계조 표현 능력을 개선시킨다.

이상에 의해 120Hz의 구동에 있어서, 종래 방법에서 단순하게 프레임 주파수를 상승시키는 것에 비해, 보다 안정된 계조 표시를 행하고, 노멀리 블랙이라면 백휘도가 낮아지고, 노멀리 화이트라면 흑휘도가 높아진다고 하는, 성능 열화를 개선시킬 수 있다.

또한, 상기 예는 도트 반전에 대해 설명하고 있는데, 보다 간단한 라인 반전에서도 마찬가지로 성능 열화의 개선을 실현할 수 있다.

이와 같이, 본 실시예의 액정 표시 장치(10)에서는, 액티브 매트릭스 구동에 의해 각 화소를 프레임 주파수 100Hz이상에서 구동한다. 그리고, 각 화소의 액정의 극성을, 각 프레임에 대해, 2라인 마다의 수평 반전과, 1프레임 전의 각 라인의 극성을 1라인 어긋나게 한 후의 상기 2라인 마다의 수평 반전을 교대로 반복하도록 제어하는 4진 프레임 카운터(2) 및 소스 제어 신호 생성부(3)가 제공되어 있다.

즉, 종래, 프레임 주파수가 50Hz 내지 60Hz에서도, 매끄러운 동화상을 얻기 위해 그의 배인 100Hz 내지 120Hz에서의 동작으로 하는 경우가 있다. 이 경우에, 종래와 마찬가지로, 프레임마다 화소의 극성 반전을 행하였던 것에서는, 충전 시간이 2분의 1로 되고, 충전이 불충분하게 된다.

따라서, 본 실시예에서는, 4진 프레임 카운터(2) 및 소스 제어 신호 생성부(3)가, 각 화소의 액정의 극성을, 각 프레임에 대해, 2라인 마다의 수평 반전과, 1프레임 전의 각 라인의 극성을 1라인 어긋나게 한 후의 2라인 마다의 수평 반전을 교대로 반복하도록 제어한다.

이 결과, 적어도 2프레임 단위로 반전이 행해지고, 종래의 프레임 주파수 50Hz 내지 60Hz의 속도를 기준으로 하면, 인간의 눈에는, 극성 변화에 의한 충전 불충분과 충전 충분한 평균으로서 인식된다.

따라서, 프레임 주파수가 높은 경우에 있어서도, 충전 부족을 개선하고, 보다 양호한 표시 품질을 얻는 액정 표시 장치(10)를 제공할 수 있다.

또한, 본 실시예의 액정 표시 장치(10)에서는, 액티브 매트릭스 구동에 의해 각 화소를 프레임 주파수 100Hz이상에서 구동한다. 그리고, 각 화소의 액정의 극성을, 각 프레임에 대해, 복수의 라인마다 수평 반전을 행하게 하는 극성 제어 수단으로서의 4진 프레임 카운터(2)가 제공되어 있다.

즉, 프레임 주파수가 종래 50Hz 내지 60Hz이었던 것이, 예컨대, 매끄러운 동화상을 얻기 위해 그의 배인 100Hz 내지 120Hz에서의 동작으로 하는 경우에, 종래와 마찬가지로, 프레임마다 화소의 극성 반전을 행하고 있던 것에서는, 충전 시간이 2분의 1로 되고, 충전이 불충분하게 된다.

그러나, 본 실시예에 따르면, 4진 프레임 카운터(2)는, 각 화소의 액정의 극성을, 각 프레임에 대해, 복수의 라인마다 수평 반전을 행하게 한다.

따라서, 예컨대, 프레임 주파수가 종래의 2배로 된 경우에는, 2라인마다 수평 반전을 행하게 함으로써, 결과적으로, 프레임 주파수가 종래 50Hz 내지 60Hz와 동일한 표시 품질로서 영상을 인식할 수 있다.

또한, 이상의 설명에서는, 프레임 주파수가 2배인 경우에 행하였지만, 반드시 이것으로 한정되지 않고, 그대로의 주파수에서도, 각 화소의 액정의 극성을, 각 프레임에 대해, 복수의 라인마다 수평 반전을 행하게 하는 구동을 사용할 수 있다. 즉, 종래부터, 어느 의사 계조 기술(6비트의 색 표현 밖에 할 수 없는 하드웨어에 8비트의 색 표현을 하게 했던 바와 같이, 의사적으로 계조를 증가시켜 보이는 기술) 중에서, 프레임 사이에서 r계조와 s계조를 번갈아 표시하는 것에 의해 그 중간의 계조를 표현하는 방법이 있다. 이로부터, 50Hz~60Hz라고 했던 통상의 프레임 주파수에 있어서도, 계조의 평균화는 실현할 수 있기 때문에, 본 실시예의 기술은, 50~60Hz에서도 실현 가능하다. 단, 의사 계조 기술에서도 약간의 표시 품질의 열화를 야기하게 되는 것이므로, 표시 품질을 우선하는 것이면 종래의 2배의 프레임 주파수인 100Hz 이상으로 하여 사용하는 것이 바람직하다.

또한, 본 실시예의 액정 표시 장치(10)에서는, 일반적인, 액정 패널(7)과 소스 구동부(5)와 게이트 구동부(6)를 채용하고 있다. 따라서, 일반적인 액정 패널(7)과 소스 구동부(5)와 게이트 구동부(6)를 구비한 액정 표시 장치(10)에 있어서, 프레임 주파수가 높은 경우에도, 충전 부족을 개선하고, 보다 양호한 표시 품질을 얻을 수 있다.

[실시예2]

본 발명의 다른 실시예에 대해서 도9 내지 도12를 참조하여 설명하면 다음과 같다. 또한, 본 실시예에 있어서 설명하는 이외의 구성은, 상기한 실시예1과 동일한 것이다. 또한, 설명의 편의상, 실시예1의 도면에 나타난 부재와 동일한 기능을 가지는 부재에 대해서는, 동일 참조 부호를 첨부하고, 그에 대한 설명을 생략한다.

실시예1에서 설명한 바와 같이, 본 실시예에서도 액정 표시 장치(10)는, 도4, 도5(a) 및 도5(b)에 나타난 극성신호 [0] · [1]의 반전을 행한다.

따라서, 각 화소를 보면 2프레임에 1회만 반전을 행하고 있다. 그러나, 조건으로서 프레임 주파수가 배인 것을 대상으로 하고 있기 때문에, 결과적으로 주파수는 종래의 프레임마다 절환하는 경우와 마찬가지로 되기 때문에, 그 깜빡임의 특성은 종래와 변하지 않게 된다.

프레임 주파수를 배로 하게 되면, 영상의 연속성을 매끄럽게 하고, 클리어한 영상이 얻어지는 반면, 액정을 구동할 때, 본 실시예의 경우, 1수평 기간에 충전을 행하지만, 그 기간이 반으로 된다. 그 때문에, 충전 부족이 발생한다. 충전 부족으로 되면, 액정에 걸리는 전위가 소정치에 도달하지 않아 계조 표시가 불가능해진다. 특히, 극성이 반전하는 경우와, 반전하지 않는 경우에 면내 또는 시간적인 변화가 발생하여 그것이 인간의 눈에 줄무늬 등과 같이 보인다. 또한, 충분한 충전이 불가능하면, 노멀리 블랙이라면 백휘도가 낮아지고, 노멀리 화이트라면 흑휘도가 높아진다고 하는, 성능 열화가 발생한다. 이 충전 부족의 이유 중, 하나로서는, 2H 반전하고 있는 것으로부터, 1라인 전이 동극성인지 역극성인지에 의해 소스 버스 라인상에서의 전위의 차가 원인으로 된다.

따라서, 본 실시예에서는, 도9에 나타난 바와 같이, 1라인 전의 극성에 의해 충전 시간을 절환함에 의해 도달하는 전압의 차를 없애도록 하고 있다. 즉, 1라인 전의 극성이 동극성인 경우, 1H-a, 역극성인 경우, 1H+a로 하여, 도달하는 전압이 동일하게 되도록 a를 선택한다. 또한, 1H란, 1수평 주사 기간의 시간을 나타낸다.

본 실시예에서는, 2H에서 반전을 행하는 것으로서, 2라인분의 길이는, 1H-a+1H+a=2H로 되어, 본래의 2라인의 길이 2H가 되고, 과부족 없어 처리를 행할 수 있다. 이 처리는, 게이트 버스 라인에 인가하는 펄스를 조합에 따라 용이하게 실현 가능하다. 또한, 도10에 나타난 게이트 버스 라인에 인가하는 파형에 대해서는, 도11에 나타난 바와 같이 변경하는 것에 의해, 용이하게 실현할 수 있다. 이상의 설명은, 정극성으로 변화하는 경우의 설명이지만, 역극성으로 변화하는 경우도 마찬가지로 된다.

충전 부족의 원인 중 다른 하나는, 본 실시예2의 경우에 발생하지만, 프레임 사이에 극성이 변화하는 경우와 변화하지 않는 경우가 있기 때문에, 상기 도7에 나타난 바와 같이, 1프레임 전이 동극성인지 역극성인지에 의해 화소 전극에 충전되는 전위의 차가 발생 가능하다. 도7은 정극성으로 변화하는 경우의 파형이지만, 역극성으로 변화하는 경우도 마찬가지로 된다. 단, 본 실시예의 반전은 도4에 기초하여 행해지기 때문에, 동극성과 역극성은, 도12에 나타난 바와 같이 된다.

이 표중의 심볼은, L이 1라인전 역극성임을 나타내고, H가 1라인전 동극성임을 나타낸다. 여기에서, H는 60Hz의 프레임 주파수와 동일한 충전이 행해져 있는 것으로 되기 때문에, 충분한 충전이 행해져 있는 것이 된다. L은, 120Hz의 프레임 주파수에서 1H반전 1프레임 반전을 행한 경우와 동일한 충전이 행해져 있는 것이 된다.

이 구동에서는, 시간축에서 휘도 차가 발생되지만, 통상적으로 배의 프레임 주파수에서 변화가 일어나기 때문에, 인간의 눈에는, L과 H의 평균과 같이 보인다. 이는, L과 H의 휘도 차는, 통상의 동화상의 변화에 의한 휘도 차보다 작기 때문에, 인간의 눈에는 인식하기 어렵기 때문이다.

또한, 충전 부족 시의 휘도는 액정 패널(7)의 불균일 등의 요인에 의해 불안정하고, 충분한 계조 표현이 불가능한 것에 비해, 충분한 계조 표시를 행할 수 있는 H의 휘도와 혼색함에 따라, 불안정함을 감소시키고, 계조 표현 능력을 개선할 수 있다.

이상에 의해 120Hz의 구동에 있어서, 종래 방법에서 단순하게 프레임 주파수를 상승시키는 것에 비해, 보다 안정된 계조 표시를 행하고, 노멀리 블랙이라면 백휘도가 낮아지고, 노멀리 화이트라면 흑휘도가 높아진다고 하는, 성능 열화를 개선시킬 수 있다.

또한, 본 실시예2에서는, 도트 반전에 대해 기재하고 있지만, 보다 간단한 라인 반전에서도 마찬가지로 실현할 수 있다.

이와 같이 본 실시예의 액정 표시 장치(10)에서는, 2라인 마다의 수평 반전을 행할 때, 2라인분의 수평 주사 기간 중에, 2라인에 포함되는 각 라인의 게이트 펄스의 폭을 조정하는 게이트 구동 수단으로서의 게이트 구동부(6)가 제공되어 있다.

또한, 본 실시예의 액정 표시 장치(10)에서, 게이트 구동부(6)는, 1라인 전의 화소의 극성에 따라, 각 라인의 게이트 펄스의 폭을 조정한다.

즉, 1라인 전의 화소의 극성이 동극성인지 역극성인지에 의해 충전 부족이 발생하고, 인간의 눈에는 줄무늬 등과 같이 보인다.

따라서, 본 실시예에서, 게이트 구동부(6)는, 2라인 마다의 수평 반전을 행할 때, 2라인분의 수평 주사 기간 중에, 2라인에 포함되는 각 라인의 게이트 펄스의 폭을 조정한다. 이것에 의해, 각 라인에서 게이트 펄스의 폭을 증감하여도, 전체로서, 2라인의 수평 주사 기간으로 되어 있으면, 구동하는데 아무런 문제도 일어나지 않는다. 즉, 1라인 전의 극성과의 관계에서 충전 부족이 될 때는 게이트 펄스의 폭이 증가되는 한편, 그 폭의 시간만큼, 1라인 전의 극성과의 관계에서 충전 충분으로 되는 게이트 펄스의 폭의 시간을 감소시키면 된다.

이로써, 충전 부족을 개선하고, 보다 양호한 표시 품질을 얻는 액정 표시 장치(10)를 제공할 수 있다.

[실시예3]

본 발명의 또 다른 실시예에 대해 도13 및 도14를 참조하여 설명하면 다음과 같다. 또한, 본 실시예에 있어서 설명하는 것 이외의 구성은, 상기한 실시예1 및 실시예2와 동일하다. 또한, 설명의 편의상, 상기한 실시예1 및 실시예2의 도면에 나타낸 부재와 동일한 기능을 갖는 부재에 대해서는, 동일 참조 부호를 첨부하고, 그에 대한 설명을 생략한다.

상기한 실시예1에서 설명한 바와 같이, 본 실시예에서도 액정 표시 장치(10)에서는, 도4, 도5(a) 및 도5(b)에 나타낸 극성 신호 [0] · [1] 의 반전을 행한다.

따라서, 각 화소를 보면 2프레임에 1회만 반전을 행하고 있다. 그러나, 조건으로서 프레임 주파수가 배인 것을 대상으로 하고 있기 때문에, 결과적으로 주파수는 종래의 프레임마다 절환하는 경우와 마찬가지로 되기 때문에, 그 깜빡임의 특성은 종래와 변하지 않는다.

프레임 주파수를 배로 하게 되면, 영상의 연속성을 매끄럽게 하고, 클리어한 영상을 얻는 반면, 액정을 구동할 때 1수평 기간에 충전을 행하지만, 이 기간이 반으로 된다. 그 때문에, 충전 부족이 발생한다. 충전 부족으로 되면, 액정에 걸리는 전위가 소정치에 도달하지 않아 계조 표시가 불가능해진다. 특히, 극성이 반전하는 경우와, 반전하지 않는 경우에, 면내 또는 시간적인 변화가 발생하여 그것이 인간의 눈에 줄무늬 등과 같이 보인다. 또한, 충분한 충전이 불가능하면, 노멀리 블랙이라면 백휘도가 낮아지고, 노멀리 화이트라면 흑휘도가 높아진다고 하는, 성능 열화가 발생한다.

이 충전 부족의 이유 중, 하나로는, 2H 반전하는 것으로부터, 1라인전이 동극성인지 역극성인지에 의해 소스 버스 라인상에서의 전위의 차가 원인으로 된다.

따라서, 본 실시예에서는, 동극성이 되는지 역극성이 되는지는, 사전에 알고 있는 것으로서, 도13에 나타낸 바와 같이, 소스 구동부(5)에, 소스 버스 라인(12)에 인가하는 출력을 절환하는 소스 전압 절환 수단으로서의 출력 능력 절환부(5a)를 부가하고, 예컨대 1라인전이 역극성인 경우는 16mA의 출력 능력, 1라인전이 동극성인 경우는 8mA로 하는 바와 같이, 출력 능력을 절환한다.

또한, 소스 버스 라인(12)에 인가된 전압의 상승 스피드는 능력이 높은 쪽이 빠르게 되기 때문에, 도14에 나타낸 바와 같이, 소스 버스 라인(12)의 전압을, 1라인전이 동극성인 경우와 역극성인 경우에 동일하게 되게 할 수 있다.

충전 부족의 원인 중 다른 하나는, 본 실시예3의 경우에 발생하지만, 실시예1과 마찬가지로, 프레임 사이에 극성이 변화하는 경우와 변화하지 않는 경우가 있기 때문에, 도7에 나타낸 바와 같이, 1프레임전이 동극성인지 역극성인지에 의해 화소 전극에 충전되는 전위에 차이가 있을 수 있다. 도7은 정극성으로 변화하는 경우의 파형이지만, 반대 극성으로 변화하는 경우도 마찬가지로 된다. 단, 본 실시예3의 반전은, 도4에 기초하여 행하고 있기 때문에, 동극성과 역극성은, 상기 실시예2와 마찬가지로, 도12에 나타낸 것으로 된다.

이 표중의 심볼은, L이 1라인전 역극성임을 나타내고, H가 1라인전 동극성임을 나타낸다. 여기에서, H는, 60Hz의 프레임 주파수와 동일한 충전이 행해지는 것이 되기 때문에, 충분한 충전이 행해져 있는 것으로 된다. L은, 120Hz의 프레임 주파수에서 1H반전 1프레임 반전을 행한 경우와 동일한 충전이 행해져 있는 것으로 된다.

이 구동에서는, 시간축에서 휘도 차가 발생되지만, 통상적으로 배의 프레임 주파수에서 변화가 일어나기 때문에, 인간의 눈에는, L과 H의 평균과 같게 보인다. 이는, L과 H의 휘도 차는, 통상의 동화상의 변화에 의한 휘도 차보다 작기 때문에, 인간의 눈에는 인식하기 어렵기 때문이다.

또한, 충전 부족 시의 휘도는, 액정 패널(7)의 불균일 등의 요인에 의해 불안정하고, 충분한 계조 표현이 불가능한 것에 비해, 충분한 계조 표시를 행할 수 있는 H의 휘도와 혼색함에 의해, 불안정함을 감소시키고, 계조 표현 능력을 개선할 수 있다.

이상에 의해 120Hz의 구동에 있어서, 종래의 방법에서 단순하게 프레임 주파수를 상승시키는 것에 비해, 보다 안정된 계조 표시를 행하고, 노멀리 블랙이라면 백휘도가 낮아지고, 노멀리 화이트라면 흑휘도가 높아진다고 하는, 성능 열화를 개선시킬 수 있다.

또한, 본 실시예3에서는, 도트 반전에 대해 기재하고 있지만, 보다 간단한 라인 반전에서도 마찬가지로 실현할 수 있다.

이와 같이, 본 발명의 액정 표시 장치(10)에서는, 2라인 마다의 수평 반전을 행할 때, 소스 전압의 출력을 조정하는 소스 구동 수단으로서의 소스 구동부(5)를 구비하고 있다.

즉, 2라인 마다의 수평 반전을 행할 때, 1라인 전의 극성과의 관계에서 충전이 불충분하게 되는 경우가 있다.

그러나, 본 실시예에 의하면, 소스 구동부(5)가, 2라인 마다의 수평 반전을 행할 때, 소스 전압의 출력을 조정한다. 구체적으로는, 1라인 전의 극성과의 관계에서 충전이 불충분하게 되는 경우에는, 소스 전위를 상승시킴에 의해 충전이 빨라지기 때문에, 충전 부족을 해소할 수 있다.

또한, 본 실시예의 액정 표시 장치(10)에서는, 1라인 전의 화소의 극성에 따라, 사전에 설정된 2종의 소스 전압을 절환함에 의해 소스 전압의 출력을 조정하는 출력 능력 절환부(5a)를 제공하고, 충전 불충분의 경우와 충전 충분한 경우의 2종류의 소스 전압을 설정해 놓고, 그것을 절환할 수 있다. 따라서, 간단히, 소스 전압의 출력을 조정할 수 있다.

[실시예4]

본 발명의 또 다른 실시예에 대해 도15 내지 도17을 참조하여 설명하면 다음과 같다. 또한, 본 실시예에 있어서 설명하는 것 이외의 구성은, 상기한 실시예1 내지 실시예3과 동일한 것이다. 또한, 설명의 편의상, 상기한 실시예1 내지 실시예3의 도면에 나타난 부재와 동일한 기능을 갖는 부재에 대해서는, 동일 참조 부호를 첨부하고, 그에 대한 설명을 생략한다.

본 실시예4의 액정 표시 장치(10)에서는, 상기 실시예1~실시예3과 다르게, 도15에 나타난 극성신호 [0] · [1]의 반전을 행한다. 즉, 2라인 마다의 수평 반전과, 1라인 마다의 수평 반전을 번갈아 반복하도록 제어한다.

구체적으로는, 도15에 나타난 바와 같이, 4진 카운터가 0일 때, 즉 어느 프레임도 제1 프레임으로 할 때 그 제1 프레임에서는, 라인 번호 1의 수평 기간에 있어서 극성 신호 [1]이 출력된다. 다음에, 라인 번호 2의 수평 기간에서도 마찬가지로, 극성 신호 [1]이 출력된다. 다음에, 라인 번호3·4의 수평 기간에서는, 극성 신호 [0] · [0]이 출력된다. 그 후, 2라인마다 극성 신호 [1] · [1]과 극성 신호 [0] · [0]이 반복되고, 머지않아 제1 프레임이 종료된다.

뒤이어, 4진 카운터가 1일 때, 즉 제2 프레임으로 되면, 먼저 라인 번호 1의 수평 기간에 있어서 극성 신호 [0]이 출력된다. 다음에, 라인 번호 2의 수평 기간에서는, 극성 신호 [1]이 출력된다. 다음에, 라인 번호 3의 수평 기간에서는, 극성 신호 [0]이 출력된다. 다음에, 라인 번호 4의 수평 기간에서는, 극성 신호 [1]이 출력된다. 그 후, 1라인마다 극성 신호 [0]과 극성 신호 [1]이 번갈아 반복되고, 머지않아 제2 프레임이 종료된다.

뒤이어, 4진 카운터가 2일 때, 즉 제3 프레임으로 되면, 라인 번호 1·2의 수평 기간에 있어서 극성 신호 [0] · [0]이 출력된다. 다음에, 라인 번호 3·4의 수평 기간에서는, 극성 신호 [1] · [1]이 출력된다. 다음에, 라인 번호 5·6의 수평 기간에서는, 극성 신호 [0] · [0]이 출력된다. 그 후, 2라인마다 극성신호 [1] · [1]과 극성신호 [0] · [0]이 반복되고, 머지않아 제3 프레임이 종료된다.

뒤이어, 4진 카운터가 3일 때, 즉 제4 프레임으로 되면, 먼저 라인 번호 1의 수평 기간에 있어서 극성 신호 [1] 이 출력된다. 다음에, 라인 번호 2의 수평 기간에서는, 극성 신호 [0] 이 출력된다. 다음에, 라인 번호 3의 수평 기간에서는, 극성 신호 [1] 이 출력된다. 다음에, 라인 번호 4의 수평 기간에서는, 극성 신호 [0] 이 출력된다. 그 후, 1라인마다 극성 신호 [1] 과 극성 신호 [0] 이 번갈아 반복되고, 머지않아 제4 프레임이 종료된다.

그리고, 다음의 프레임에 대해서는, 4진 카운터가 0이 되고, 이후, 상기한 4진 카운터 0~3의 극성신호 [0] · [1] 이 출력된다.

이 극성 반전 방법은, 2수평 반전과 1수평 반전이 번갈아 반복되는 것으로 되어 있다. 이와 같은 극성신호 [0] · [1] 이, 소스 제어 신호 생성부(3)로부터 소스 구동부(5)로 출력된다.

이로써, 서브 화소(11)에는, 1라인씩 전압의 인가가 행해지고, 소스 버스 라인(12)의 전압은, 공통 전위를 기준으로 + - 함에 따라 액정에 인가하는 전압을 반전시킨다. 이 극성의 반전은, 일정 전압을 계속 인가함에 따라 액정이 분극하여 표시 품질이 떨어지는 것을 방지하고 있다. 단, 정극과 부극에서 휘도 차가 있는 경우, 인간의 눈에 깜빡임으로서 보인다. 이 인식 정도는, 휘도의 차와 변화의 주파수에 의존한다.

본 실시예4의 경우, 각 화소를 보면 2프레임에 1회만 반전을 행하고 있다. 그러나, 조건으로서, 프레임 주파수가 배인 것을 대상으로 하고 있기 때문에, 결과적으로 주파수는, 종래의 프레임마다 절환하는 경우와 마찬가지로, 도15에 의해 설정되는 그의 패턴이 종래의 것에 비해 1H 반전과 2H 반전을 프레임마다 절환하고 있기 때문에, 복잡하게 됨으로써, 이 깜빡임의 특성은 종래보다 인식하기 어렵게 된다.

프레임 주파수를 배로 하게 되면, 영상의 연속성을 매끄럽게 하고, 클리어한 영상을 얻는 반면, 액정을 구동할 때, 본 실시예4의 경우, 1수평 기간에 충전은 하지만, 그 기간이 반으로 된다. 그 때문에, 충전 부족이 발생한다. 충전 부족으로 되면, 액정에 걸리는 전위가 소정치에 도달하지 않아 계조 표시가 불가능해진다. 특히, 극성이 반전하는 경우와, 반전하지 않는 경우에 면내 또는 시간적인 변화가 발생하고, 그것이 인간의 눈에 줄무늬 등과 같이 보인다. 또한, 충분한 충전이 불가능하면, 노멀리 블랙이라면 백휘도가 낮아지고, 노멀리 화이트라면 흑휘도가 높아진다고 하는, 성능 열화가 발생한다.

이 충전 부족 이유 중, 하나로서는, 1H 반전하고 있는 프레임과 2H 반전하고 있는 프레임에서, 1라인전이 동극성이든지 또는 역극성이라는 3종류가 있음에 따라, 소스 버스 라인(12) 상에서의 전위의 차가 원인으로 된다. 이 때, 이 차이를 게이트 버스 라인(13)에 인가되는 펄스의 폭을 라인마다 변화시킴에 의해, 도16에 나타낸 바와 같이, 소스 버스 라인(12) 상에서의 전위가 동일하게 되도록 한다.

또한, 반드시 이것으로 한정되지 않고, 예컨대, 실시예3에서와 같이, 동극성으로 되는지 역극성으로 되는지는, 사전에 알고 있는 것이므로, 소스 구동부(5)에 소스 버스 라인(12)에 인가하는 출력을 절환하는 기능을 부가하고, 출력 능력을 절환하는 방법을 행하여도 된다.

충전 부족의 다른 하나의 원인은, 본 실시예4의 경우에 발생하지만, 프레임 사이에 극성이 변화하는 경우와 변화하지 않는 경우가 있기 때문에, 도7에서와 같이, 1프레임전이 동극성인지 역극성인지에 의해 화소 전극(15)에 충전되는 전위에 차가 발생 가능하다. 도7은 정극성으로 변화하는 경우의 파형이지만, 역극성으로 변화하는 경우도 마찬가지로 된다. 단, 본 실시예4의 반전은, 도14에 기초하여 행해지고 있기 때문에, 동극성과 역극성은, 도16에 나타낸 바대로 된다.

이 표중의 심볼은, L이 1라인전 역극성임을 나타내고, H는 1라인전 극성임을 나타낸다. 여기에서, H는, 60Hz의 프레임 주파수와 동일한 충전이 행해져 있는 것이 되기 때문에, 충분한 충전이 행해져 있는 것이 된다. L은, 120Hz의 프레임 주파수에서 1H반전 1프레임 반전을 행한 경우와 동일한 충전이 행해져 있는 것이 된다.

이 구동에서는, 시간축에서 휘도 차가 발생되지만, 통상적으로 배의 프레임 주파수에서 변화가 일어나기 때문에, 인간의 눈에는, L과 H의 평균과 같게 보인다. 이것은, L과 H의 휘도 차는, 통상의 동화상의 변화에 의한 휘도 차보다 작기 때문에, 인간의 눈으로는 인식하기 어렵기 때문이다.

또한, 충전 부족 시의 휘도는, 액정 패널(7)의 불균일 등의 요인에 의해 불안정하여, 충분한 계조 표현이 불가능한 것에 대해, 충분한 계조 표시를 행할 수 있는 H의 휘도와 혼색함에 의해, 불안정함을 감소시키고, 계조 표현 능력을 개선할 수 있다.

이상에 의해, 120Hz의 구동에 있어서, 종래의 방법에서 단순하게 프레임 주파수를 상승시키는 것에 비해, 보다 안정된 계조 표시를 행하고, 노멀리 블랙이라면 백휘도가 낮아지고, 노멀리 화이트라면 흑휘도가 높아진다고 하는, 성능 열화를 개선시킬 수 있다.

또한, 본 실시예4에서는, 도트 반전에 대해 기재하고 있지만, 보다 간단한 라인 반전에서도 마찬가지로 실현할 수 있다.

이와 같이, 본 실시예의 액정 표시 장치(20)에서는, 프레임 사이의 극성 제어 수단으로서의 4진 프레임 카운터(2) 및 소스 제어 신호 생성부(3)는, 각 화소의 액정의 극성을, 각 프레임에 대해, 2라인 마다의 수평 반전과, 1라인 마다의 수평 반전을 번갈아 반복하도록 제어한다.

따라서, 각 화소를 보면, 2프레임에 1회만 반전을 행하고 있다. 그러나, 조건으로서, 프레임 주파수가 배 이상인 것을 대상으로 하고 있기 때문에, 결과적으로 주파수는, 종래의 프레임마다 절환하는 경우와 마찬가지로 되는 동시에, 2라인 마다의 수평 반전과, 1라인 마다의 수평 반전을 번갈아 반복함에 의해, 종래의 것에 비해 반전 패턴이 복잡하게 되기 때문에, 그 깜빡임의 특성은 종래보다 인식하기 어려워진다.

[실시예5]

본 발명의 또 다른 실시예에 대해 도18 및 도19를 참조하여 설명하면 다음과 같다. 또한, 본 실시예에서 설명하는 것 이외의 구성은, 상기한 실시예1 내지 실시예4와 동일하다. 또한, 설명의 편의상, 실시예1 내지 실시예4의 도면에 나타난 부재와 동일한 기능을 갖는 부재에 대해서는, 동일 참조 부호를 첨부하고, 그에 대한 설명을 생략한다.

본 실시예5에서도, 액정 표시 장치(10)는, 상기한 실시예1에서 설명한 도4, 도5(a) 및 도5(b)에 나타난 극성신호 [0] · [1]의 반전을 행한다.

소스 구동부(5)는, 제어 신호에 따라 각 소스 버스 라인(12)에 전압을 인가하게 된다. 일례로서, 공통 전압이 6V정도에서, 정극성의 경우는 화상 데이터에 의해 6~12V의 전압을 설정하고, 역극성의 경우는 0~6V 등과 같이 설정한다.

한편, 데이터 입력부(1)로부터, 프레임 에지 및 라인 에지의 정보를 수신한, 게이트 제어 신호 생성부(4)는, 게이트 구동부(6)를 동작시키기 위한 게이트 스타트 펄스, 게이트 클록 등의 제어 신호를 게이트 구동부(6)에 전송한다. 게이트 구동부(6)는, 통상 게이트 스타트 펄스의 입력에서 1라인째에 High 전압을 인가하고, 기타의 라인에 Low 전압을 인가한다. 그리고, 다음 게이트 클록의 상승시에 2라인째에만 High 전압을 인가하고, 기타의 라인에 Low 전압을 인가한다. 또한, 다음 게이트 클록의 상승시에 3라인째에만 High 전압을 인가하고, 기타의 라인에 Low 전압을 인가한다. 그 후, 1라인씩 순차적으로 어긋나게 하여 동작한다. 이러한 통상 행해지는 게이트의 펄스 신호에 의해 액정에 전압을 인가하는 것을 본 차지라고 한다.

본 실시예5에 있어서는, 도18에 나타난 바와 같이, 이 본 차지 이외에 동극성의 기입을 행하는 하나 전의 라인에도 펄스를 가하여 충전을 행한다. 이 펄스에 의한 충전을 프리차지라고 한다. 본 실시예5의 경우는, 2H 반전이기 때문에, 4라인전에 프리차지를 행하게 된다. 마찬가지로, 1H 반전이라면 2라인전, 3H 반전이면 6라인전이 된다.

이 때의 인가전압의 일례로서, 게이트의 High 전압에는 32V~36V, 게이트의 Low 전압에는 -9~-6V 정도의 전압을 사용한다. 이것에 의해 서브 화소(11)에는 2라인씩 전압의 인가가 행해지고, 소스 버스 라인(12)의 전압은 공통 전위를 기준으로 + - 하는 것에 의해, 액정에 인가하는 전압을 반전시킨다. 이 극성의 반전은, 일정 전압을 계속 인가하는 것에 따라, 액정이 분극하여 표시 품위가 떨어지는 것을 방지하고 있다. 단, 정극과 부극에서 휘도에 차가 있는 경우, 인간의 눈에 깜빡임으로서 보인다. 이 인식 정도는, 휘도의 차와 변화의 주파수에 의존한다.

본 실시예5의 경우, 각 화소를 보면 2프레임에 1회만 반전을 행하고 있다. 그러나, 조건으로서 프레임 주파수가 배인 것을 대상으로 하고 있기 때문에, 결과적으로 주파수는 종래의 프레임마다 절환하는 경우와 마찬가지로 되기 때문에, 이 깜빡임의 특성은 종래와 다르지 않게 된다.

프레임 주파수를 배로 하게 되면, 영상의 연속성을 매끄럽게 하고, 클리어한 영상을 얻는 반면, 액정을 구동할 때, 본 실시예5의 경우, 1수평 기간에 충전을 행하지만, 그 기간이 반으로 된다. 그 때문에, 충전 부족이 발생한다. 충전 부족으로 되

면, 액정에 걸리는 전위가 소정치에 도달하지 않아 계조 표시가 불가능해진다. 특히, 극성이 반전하는 경우와, 반전하지 않는 경우에 면내 또는 시간적인 변화가 발생하고, 그것이 인간의 눈에 줄무늬 등과 같게 보인다. 또한, 충분한 충전이 불가능하면, 노멀리 블랙이라면 백휘도가 낮아지고, 노멀리 화이트라면 흑휘도가 높아진다고 하는, 성능 열화가 발생한다.

이 충전 부족 이유 중, 하나로서는, 2H 반전하고 있는 것으로부터, 상기한 도6에 나타난 바와 같이, 1라인전이 동극성인지 역극성인지에 의해 소스 버스 라인(12) 상에서의 전위의 차가 원인으로 된다. 도6은, 정극성으로 변화하는 경우의 파형이지만, 역극성으로 변화하는 경우도 마찬가지로 된다.

충전 부족의 원인 중 다른 하나는, 본 실시예5의 경우에 발생하지만, 프레임 사이에 극성이 변화하는 경우와 변화하지 않는 경우가 있기 때문에, 그 영향에 의해 화소 전극에 충전되는 전위에 차가 발생할 수 있다.

그러나, 본 실시예에서는, 도19에 나타난 바와 같이, 본 차지에 앞서, 프리차지를 행하고 있다. 이 때문에, 1프레임 전의 극성의 상태에 의한 차이가 적어지기 때문에, 본 차지 종료 후의 화소 전극(15)으로의 충전의 차가 대단히 작게 된다.

또한, 본 실시예의 반전은, 상기한 실시예1과 마찬가지로 도4에 기초하여 행하고 있기 때문에, 동극성과 역극성은, 도8과 같이 된다. 이 표중의 심볼은 2문자로 구성되어 있는데, 좌측은 L이 1라인전 역극성임을 나타내고, H가 1라인전 동극성임을 나타낸다. 우측은 L이 1프레임전 역극성임을 나타내고, H가 1프레임전 동극성임을 나타낸다. 여기에서, HH는, 60Hz의 프레임 주파수와 동일한 충전이 행해져 있는 것이 되기 때문에, 충분한 충전이 행해져 있는 것이 된다. LL은 120Hz의 프레임 주파수에서 1H반전 1프레임 반전을 행했던 경우와 동일한 충전이 행해져 있는 것이 된다.

이 구동에서는, 시간축에서 휘도 차가 발생되지만, 통상적으로 배의 프레임 주파수에서 변화가 일어나기 때문에, 인간의 눈에는, LL과 HH와의 평균과 같게 보인다. 이것은, LL과 HH의 휘도 차는, 통상의 동화상의 변화에 의한 휘도 차보다 작기 때문에, 인간의 눈에는 인식하기 어렵기 때문이다.

또한, 이 2개의 영향을 비교하면, 1프레임 전의 극성의 영향 쪽이 크기 때문에, 본 실시예5에 의해, 그 영향을 대단히 작게 할 수 있기 때문에, 충전 부족 시의 휘도가 불안정하여 충분한 계조 표현이 불가능한 것에 비해, 충분한 계조 표시를 행할 수 있다.

이상에 의해, 120Hz의 구동에 있어서, 종래 방법에서 단순하게 프레임 주파수를 상승시키는 것에 비해, 보다 안정된 계조 표시를 행하고, 노멀리 블랙이라면 백휘도가 낮아지고, 노멀리 화이트라면 흑휘도가 높아진다고 하는, 성능 열화를 개선시킬 수 있다.

또한, 본 실시예5에서는, 도트 반전에 대해 기재하고 있지만, 보다 간단한 라인 반전에서도 마찬가지로 실현할 수 있다.

이와 같이, 본 실시예의 액정 표시 장치(10)에서는, 프레임 사이에 극성이 변화하는 경우와 변화하지 않는 경우가 있기 때문에, 그 영향에 의해 화소에 충전되는 전위에 차가 발생된다.

따라서, 본 실시예에서는, 게이트 구동 수단으로서의 게이트 구동부(6)는, 1라인의 수평 주사 기간 내에, 화소에 대해 프리차지와 본 차지를 행하게 하기 위하여 게이트 2펄스 구동을 행한다. 또한, 소스 구동 수단으로서의 소스 구동부(5)는, 게이트 구동부(6)가 상기 게이트 2펄스 구동을 행할 때, 프레임 사이에서의 화소의 극성이 동극성인지 역극성인지에 따라, 본 차지시에 소스 전압을 보정한다.

따라서, 본 차지에 앞서, 프리차지를 행하게 됨으로써, 1프레임 전의 극성의 상태에 의한 차이가 적어지기 때문에, 본 차지 종료 후의 화소로의 충전의 차가 매우 작아지게 된다.

[실시예6]

본 발명의 또 다른 실시예에 대해 도20 내지 도23을 참조하여 설명하면 다음과 같다. 또한, 본 실시예에서 설명하는 것 이외의 구성은, 상기한 실시예1 내지 실시예5와 동일하다. 또한, 설명의 편의상, 상기한 실시예1 내지 실시예5의 도면에 나타난 부재와 동일한 기능을 갖는 부재에 대해서는, 동일 참조 부호를 첨부하고, 그에 대한 설명을 생략한다.

본 실시예6의 액정 표시 장치(10)에서도, 상기한 실시예5에서 설명한 도17에 나타난 바와 같이, 본 차지 이외에 동극성의 기입을 행하는 하나 전의 라인에도 펄스를 가하여 충전을 행한다. 즉, 프리차지를 행한다.

본 실시예6의 경우는, 2H 반전이기에 때문에, 4라인전에 프리차지를 행하게 된다. 마찬가지로 1H 반전이라면 2라인전, 3H 반전이면 6라인전으로서 반전 라인수의 2배로 된다.

이것에 의해, 실시예5와 마찬가지로, 각 화소를 보면 2프레임에 1회만 반전을 행하고 있다. 그러나, 조건으로서 프레임 주파수가 배인 것을 대상으로 하고 있기 때문에, 결과적으로 주파수는 종래의 프레임마다 절환하는 경우와 마찬가지로 되기 때문에, 이 깜빡임의 특성은 종래와 변하지 않게 된다.

프레임 주파수를 배로 하게 되면, 영상의 연속성을 매끄럽게 하고, 클리어한 영상을 얻는 반면, 액정을 구동할 때, 본 실시예6의 경우, 1수평 기간에 충전을 행하지만, 그 기간이 반으로 된다. 그 때문에, 충전 부족이 발생한다. 충전 부족으로 되면, 액정에 걸리는 전위가 소정치에 도달하지 않아 계조 표시가 불가능해진다. 특히, 극성이 반전하는 경우와, 반전하지 않는 경우에 면내 또는 시간적인 변화가 발생하고, 그것이 인간의 눈에 줄무늬 등과 같게 보인다. 또한, 충분한 충전이 불가능하면, 노멀리 블랙이라면 백휘도가 낮아지고, 노멀리 화이트라면 흑휘도가 높아진다고 하는, 성능 열화가 발생한다.

이 충전 부족 이유 중, 하나로서는, 2H 반전하고 있는 것으로부터, 상기한 도6에 나타낸 바와 같이, 1라인전이 동극성인지 역극성인지에 의해 소스 버스 라인(12) 상에서의 전위의 차가 원인으로 된다. 도6은, 정극성으로 변화하는 경우의 파형이지만, 역극성으로 변화하는 경우도 마찬가지로 된다.

충전 부족의 원인 중 다른 하나는, 본 실시예6의 경우에 발생하지만, 프레임 사이에서 극성이 변화하는 경우와 변화하지 않는 경우가 있기 때문에, 그 영향에 의해 화소 전극에 충전되는 전위에 차가 발생할 수 있다.

그러나, 본 실시예6에서는, 도20에 나타낸 바와 같이, 본 차지에 앞서, 프리차지를 행하게 됨으로써, 1프레임 전의 극성의 상태에 의한 차이가 적어지기 때문에, 본 차지 종료 후의 화소 전극(15)으로의 충전의 차가 대단히 적어진다. 그러나, 프리차지 구간에서의 충전은, 역극성에서 충전된 것을 동극성에 프리차지함에 의해, 충전을 얻을 수 있지만, 프리차지 구간에서 인가되는 전압은, 그 때 본 차지되고 있는 라인(2H 반전의 경우는 4라인 전의 라인)의 소스 인가 전압이다. 그 때문에, 도21에 나타낸 바와 같이, 본 차지에서 인가 전압이 동일하여도 프리차지가 종료한 시점의 전위가 전위 a와 전위 b와 같이 다르게 되어 있으면, 최종적으로 화소에 인가되는 전압은 차이가 발생하게 된다.

따라서, 본 실시예6에서는, 예컨대 도22에 나타낸 바와 같이, 프리차지가 종료한 시점의 전위 a와 전위 b에 의해 본 차지에 인가하는 소스 전위를 변화시킨다. 구체적으로는, 프리차지가 종료한 전위는, 전프레임과의 극성의 관계와 프리차지에서 화상 데이터의 계조에 의해, 일의(一意)적으로 정해진다. 본 차지에서 화상 데이터의 계조로부터 그 때 소스에 인가하기 위한 전압에 상당하는, 소스 구동부(5)에 입력하는 화상 데이터의 계조를 표식화하기 위해, 도23에 나타낸 표를 작성하고, 표식화를 행한다. 이로써, 프리차지의 어긋남의 영향을 감소시킬 수 있다.

또한, 본 실시예6의 반전은, 상기 실시예1의 도4에 기초하여 행하고 있기 때문에, 동극성과 역극성은, 상기한 실시예1의 도8과 같이 된다. 이 표중의 심볼은 2문자로 구성되어 있는데, 좌측은 L이 1라인전 역극성임을 나타내고, H가 동극성임을 나타낸다. 우측은 L이 1라인전 동극성임을 나타내고, H가 1라인전 동극성임을 나타낸다. 여기에서, HH는, 60Hz의 프레임 주파수와 동일한 충전이 행해져 있는 것이 되기 때문에, 충분한 충전이 행해져 있는 것으로 된다. LL은 120Hz의 프레임 주파수에 1H반전 1프레임 반전을 행한 경우와 동일한 충전이 행해져 있는 것으로 된다.

이 구동에서는, 시간축에서 휘도 차가 발생되지만, 통상적으로 배의 프레임 주파수에서 변화가 일어나기 때문에, 인간의 눈에는, LL과 HH의 평균과 같게 보인다. 이는, LL과 HH의 휘도 차는, 통상의 동화상의 변화에 의한 휘도 차보다 작기 때문에, 인간의 눈에는 인식하기 어렵기 때문이다.

또한, 그 2개의 영향을 비교하면, 1프레임 전의 극성의 영향 쪽이 크게 되어 있는데, 본 실시예6에서 그 영향을 대단히 작게 할 수 있기 때문에, 충전 부족 시의 휘도가 불안정하여 충분한 계조 표현이 불가능한 것에 비해, 충분한 계조 표시를 할 수 있다.

이상에 의해, 120Hz의 구동에 있어서, 종래 방법에서 단순하게 프레임 주파수를 상승시키는 것에 비해, 보다 안정된 계조 표시를 행하고, 노멀리 블랙이라면 백휘도가 낮아지고, 노멀리 화이트라면 흑휘도가 높아진다고 하는, 성능 열화를 개선시킬 수 있다.

본 실시예6에서는, 도트 반전에 대해 기재하고 있는데, 보다 간단한 라인 반전에서도 마찬가지로 실현할 수 있다.

이와 같이, 본 실시예의 액정 표시 장치(10)에서는, 1라인의 수평 주사 기간 내에, 화소에 대해 프리차지와 본 차지를 행하기 위해 게이트 2펄스 구동을 행하는 게이트 구동 수단으로서의 게이트 구동부(6)와, 이 게이트 구동부(6)가 게이트 2펄스 구동을 행할 때, 1프레임 전의 화소의 극성과 프리차지 시의 소스 출력 전위로부터 본 차지시의 소스 전압을 보정하는 소스 구동 수단으로서의 소스 구동부(5)가 제공되어 있다.

즉, 상기 액정 표시 장치(10)에서는, 프레임 사이에 극성이 변화하는 경우와 변화하지 않는 경우가 있기 때문에, 그 영향에 의해 화소에 충전되는 전위에 차가 발생된다.

그러나, 본 실시예에 따르면, 소스 구동부(5)는, 게이트 구동부(6)가 게이트 2펄스 구동을 행할 때, 1프레임 전의 화소의 극성과 프리차지 시의 소스 출력 전위로부터 본 차지시의 소스 전압을 보정한다.

따라서, 1프레임 전의 화소의 극성과 프리차지 시의 소스 출력 전위에 기초 하여, 본 차지시의 소스 전압을 보정하기 때문에, 확실하게, 프레임 사이에 극성이 변화하는 경우와 변화하지 않는 경우가 있음으로써 화소에 충전되는 전위에 차가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

[실시예7]

본 발명의 또 다른 실시예에 대해 도24 내지 도26을 참조하여 설명하면 다음과 같다. 또한, 본 실시예에서 설명하는 것 이외의 구성은 상기한 실시예1 내지 실시예6과 동일하다. 또한, 설명의 편의상, 상기한 실시예1 내지 실시예6의 도면에 나타낸 부재와 동일한 기능을 갖는 부재에 대해서는, 동일 참조 부호를 첨부하고, 그에 대한 설명을 생략한다.

상기한 실시예1~실시예3, 실시예5, 실시예6에서는, 상기한 실시예1에서 설명한 도4, 도5(a) 및 도5(b)에 나타낸 극성 신호 [0] · [1] 의 반전에 기초하여, 각 화소의 액정의 극성을, 각 프레임에 대해, 2라인 마다의 수평 반전과, 1프레임 전의 각 라인의 극성을 1라인 어긋나게 한 후의 2라인 마다의 수평 반전을 번갈아 반복하게 되어 있었다.

그러나, 반드시 이것으로 한정되지 않고, 다른 반전 방법을 채용할 수 있다. 예컨대, 반전 주기가 길어질 때는, 상기한 4진 프레임 카운터(2)가 아니라, 예컨대 6진 프레임 카운터 등의 보다 큰 프레임 카운터를 사용하는 것이 바람직하다.

이와 같이 하는 이유로서, 상기한 실시예1~실시예6에서는, 입력 신호의 프레임 주파수 즉 프레임 주파수가 50Hz 내지 60Hz에 대해 2배의 고속의 프레임 주파수의 경우 즉 프레임 주파수 100Hz 내지 120Hz에 대해 설명하였지만, 입력 신호의 프레임 주파수에서의 3배 이상의 고속의 프레임 주파수로 하는 경우도 있을 수 있기 때문이다.

이로부터, 본 실시예7의 표시 장치로서의 액정 표시 장치(20)는, 도24에 나타낸 바와 같이, 데이터 입력부(1), 6진 프레임 카운터(22), 소스 제어 신호 생성부(3), 게이트 제어 신호 생성부(4), 소스 구동부(5), 게이트 구동부(6), 액정 패널(7) 및 도시 안된 백 라인을 구비하여 구성된다.

상기 6진 프레임 카운터(22)는, 프레임 에지를 카운트하여 0,1,2,3,4,5,0,1...로 천이하는 6진 카운터이고, 이 카운터의 값이 소스 제어 신호 생성부(3)에 전송된다.

또한, 본 실시예에서는, 도25에 나타낸 바와 같이, 극성 신호 [0] · [1] 의 반전을 행한다.

즉, 도25에 나타낸 바와 같이, 각 화소의 액정의 극성을, 각 프레임에 대해, 3라인 마다의 수평 반전과, 1프레임 전의 각 라인의 극성을 1라인 어긋나게 한 후의 3라인 마다의 수평 반전을 번갈아 반복하게 되어 있다. 그리고, 이와 같은 극성 신호 [0] · [1] 이, 소스 제어 신호 생성부(3)로부터 소스 구동부(5)로 출력된다.

이로써 입력 신호의 프레임 주파수가 3배 등의 보다 고속인 프레임 주파수의 경우는, 본 실시예7과 같이, 도25의 표를 사용한 구성에서, 각 프레임의 극성의 반전을 행하는 동시에, 상기한 실시예1~실시예6의 처리를 행하여, 충전 부족을 개선하고, 보다 양호한 표시 품질을 얻을 수 있다.

이는, 반드시 상기한 반전 방법뿐 아니라, 다음과 같이, 일반화할 수 있다. 즉, 각 화소의 액정의 극성을, 각 프레임에 대해, m(m은 2이상의 정수의 정수)라인 마다의 수평 반전과, 1프레임 전의 각 라인의 극성을 n(n은 m의 2분의 1이하의 정수의 정수)라인 어긋나게 한 후의 m라인 마다의 수평 반전을 번갈아 반복한다.

예컨대, 도25에서는, 각 프레임에 대해, 3라인 마다의 수평 반전이지만, 반드시 이것으로 한정되지 않고, 4라인마다, 5라인마다, ...로 변화할 수 있다. 또한, 도25에서는, 각 프레임에 대해, 1프레임 전의 각 라인의 극성을 1라인 어긋나게 한 것으로 되어 있는데, 반드시 이것으로 한정되지 않고, 2라인 어긋나게 하거나, 3라인 어긋나게, ...로 변화시킬 수 있다. 그리고, 이들에 의해 충전 부족을 개선하고, 보다 양호한 표시 품질을 얻는 것이 가능하게 된다.

또한, 이것을 더욱 발전시켜, 예컨대, 도26에 나타낸 바와 같이, 각 프레임에 대해, 2라인 마다의 수평 반전과 1라인 마다의 수평 반전을 혼성할 수 있다. 즉, 반전을 혼성할 수 있다.

이와 같이 하여도, 상기 실시예1~6의 처리를 행하는 것에 의해 충전 부족을 개선하고, 보다 양호한 표시 품질을 얻는 것이 가능하게 된다.

이는, 입력 신호의 프레임 주파수가 보다 고속인 프레임 주파수로 되는 경우, 가능한 한 각 프레임의 반전 방법이 랜덤한 것이 바람직하다 라고 할 수 있다. 그렇다면, 각 프레임의 반전 방법은, 반드시 이것으로 한정되지 않고, 복수의 프레임 내에서, 그 내부의 반전 방법을 랜덤하게 하여도 되는 것으로 된다.

즉, 6진 프레임 카운터(22)를 사용하면, 6프레임 단위로, 프레임 사이 및 라인 사이에서 랜덤한 반전으로 된다. 따라서, 다음 6프레임에서는, 전회의 6프레임에서 행한 반전 방법이 반복된다. 또한, 예컨대, 4진 프레임 카운터(2)이면, 4프레임 단위로, 프레임 사이 및 라인 사이에서 랜덤한 반전으로 될 수 있다.

더욱 확장하여, 예컨대, 2진 프레임 카운터, 3진 프레임 카운터, 5진 프레임 카운터, 7진 프레임 카운터, ...에 의해, 2프레임 단위, 3프레임 단위, 5프레임 단위, 7프레임 단위, ...로, 프레임 사이 및 라인 사이의 랜덤한 반전이 가능하다.

이와 같이, 본 실시예의 액정 표시 장치(20)에서는, 액티브 매트릭스 구동에 의해 각 화소를 프레임 주파수 100Hz 이상에서 구동한다. 그리고, 각 화소의 액정의 극성을, 각 프레임에 대해, 3라인 마다의 수평 반전과, 1프레임 전의 각 라인의 극성을 1라인 어긋나게 한 후의 3라인 마다의 수평 반전을 번갈아 반복하도록 제어하는 프레임간 극성 제어 수단으로서의 6진 프레임 카운터(22)와 소스 구동부(5)가 제공되어 있다.

따라서, 프레임 주파수가 높은 경우에도, 충전 부족을 개선하고, 보다 양호한 표시 품질을 얻는 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

또한, 본 실시예의 액정 표시 장치(20)에서는, 액티브 매트릭스 구동에 의해 각 화소를 프레임 주파수 100Hz 이상에서 구동한다. 그리고, 각 화소의 액정의 극성을, 각 프레임에 대해, 복수의 라인마다 수평 반전을 행하게 하는 극성 제어 수단으로서의 6진 프레임 카운터(22)가 제공되어 있다.

즉, 프레임 주파수가 종래 50Hz 내지 60Hz이었던 것이, 예컨대, 매끄러운 동화상을 얻기 위해 그 배인 100Hz 내지 120Hz에서 동작하는 경우에, 종래와 마찬가지로, 프레임마다 화소의 극성 반전을 행하기 위해서는, 충전 시간이 2분의 1로 되고, 충전이 불충분하게 된다.

그러나, 본 실시예에 따르면, 6진 프레임 카운터(22)는, 각 화소의 액정의 극성을, 각 프레임에 대해, 복수의 라인마다 수평 반전을 행하게 한다.

따라서, 예컨대, 프레임 주파수가 종래의 2배로 된 경우에는, 2라인마다 수평 반전을 행하게 함에 의해, 결과적으로, 프레임 주파수가 종래 50Hz 내지 60Hz와 마찬가지로의 표시 품질로서 인식할 수 있다.

또한, 본 실시예의 액정 표시 장치(20)에서, 6진 프레임 카운터(22)는, 각 프레임에 대해, 다른 종류의 복수의 라인 마다의 수평 반전이 혼성된 상태에서, 수평 반전을 행하게 한다. 따라서, 종래의 것에 비해 반전 패턴이 복잡하게 되기 때문에, 그 깜빡임의 특성은 종래보다 인식하기 어렵게 된다.

또한, 본 실시예1 내지 실시예7의 액정 표시 장치(10·20)에서는, 각 프레임에 대해, m(m은 2이상의 정의 정수)라인 마다 각 화소의 액정의 극성을 수평 반전시키는 제1 반전 형태와, 제1 반전 형태에서의 각 라인의 극성 반전을 n(n은 m의 2분의 1이하의 정의 정수)라인 어긋나게 한 제2 반전 형태를 번갈아 반복하도록 제어하는 프레임간 극성 제어 수단으로서의 4진 프레임 카운터(2) 또는 6진 프레임 카운터(22)와 소스 구동부(5)가 제공되어 있다.

환언하면, 액티브 매트릭스 구동에 의해 각 화소를 구동하는 액정 표시 장치에 있어서, 각 화소의 액정의 극성을, 각 프레임에 대해, m (m 은 2이상의 정의 정수)라인 마다의 수평 반전과, 1프레임 전의 각 라인의 극성을 n (n 은 m 의 2분의 1이하의 정의 정수)라인 어긋나게 한 후에 m 라인 마다의 수평 반전을 번갈아 반복하도록 제어하는 프레임간 극성 제어 수단이 제공되어 있다.

따라서, 프레임 주파수가 높은 경우에도, 충전 부족을 개선하고, 보다 양호한 표시 품질을 얻는 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

또한, 본 실시예의 액정 표시 장치(20)에서는, 액티브 매트릭스 구동에 의해 각 화소를 통상 사용되고 있는 프레임 주파수 50Hz 이상에서 구동할 수 있다. 즉, 종래부터, 어느 의사 계조 기술(6비트의 색표현 밖에 할 수 없는 하드웨어에 8비트의 색표현을 하도록 한 것처럼, 의사적으로 계조를 증가시켜 보이는 기술) 중에서, 프레임 사이에 r 계조와 s 계조를 번갈아 표시함에 의해 그 중간의 계조를 표현하는 방법이 있다. 이것으로부터, 50Hz~60Hz라는 통상의 프레임 주파수에 있어서도, 계조의 평균화는 실현할 수 있기 때문에, 본 실시예의 기술은, 50~60Hz에서도 실현 가능하다. 단, 의사 계조 기술에서도 약간의 표시 품질의 열화를 야기하게 되므로, 표시 품질을 우선하는 것이면 종래의 2배의 프레임 주파수인 100Hz 이상으로 하여 사용하는 것이 바람직하다.

또한, 실시예1 내지 실시예7의 액정 표시 장치(10·20)에서는, 각 화소의 액정의 극성을, 복수의 프레임 단위로 반전시키는 복수의 프레임 단위 제어 수단으로서의 4진 프레임 카운터(2) 및 6진 프레임 카운터(22)가 제공되어 있다.

따라서, 복수의 프레임 단위 제어 수단이 제공됨으로써, 각 화소의 액정의 극성을, 복수의 프레임 단위로 반전시킬 수 있고, 종래와 같은 프레임마다의 반전과는 다르도록 할 수 있다.

따라서, 프레임 주파수가 높은 경우에도 충전 부족을 개선하고, 보다 양호한 표시 품질을 얻는 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

[실시예8]

본 발명의 또 다른 실시예에 대해 도27을 참조하여 설명하면 다음과 같다. 또한, 본 실시예에서 설명하는 것 이외의 구성은, 상기한 실시예1 내지 실시예7과 동일하다. 또한, 설명의 편의상, 상기한 실시예1 내지 실시예7의 도면에 나타난 부재와 동일한 기능을 갖는 부재에 대해서는, 동일 참조 부호를 첨부하고, 그에 대한 설명을 생략한다.

본 실시예에서는, 도27에 나타난 바와 같이, 소스 구동 수단으로서의 소스 구동부(5)를 액정 패널(7)의 상하에 상측 소스 구동부(5a)와 하측 소스 구동부(5b)로 나누어 설치하고 있고, 그 액정 패널(7)을 상측 패널(7a)과 하측 패널(7b)로 2분할하여 구동하는 경우에 대해서 설명한다.

즉, 게이트의 ON시간이 부족할 때의 대책으로서, 화면을 상하 2분할하여 표시를 행하는 방법이 있다. 이와 같은 표시 장치로서의 액정 표시 장치(30)에서는, 그 도면에 나타난 바와 같이, 액정 패널(7)의 상하에 상측 소스 구동부(5a)와 하측 소스 구동부(5b)를 배치하는 동시에, 게이트 구동 수단으로서의 게이트 구동부(6)에 대해서도 상측 게이트 구동부(6a)와 하측 게이트 구동부(6b)로 나누어 배치한다. 그리고, 상측 패널(7a)을 상측 게이트 구동부(6a) 및 상측 소스 구동부(5a)를 사용하여 구동하는 동시에, 하측 패널(7b)을 하측 게이트 구동부(6b) 및 하측 소스 구동부(5b)를 사용하여 구동한다. 이렇게 하여 구동하면, 상측 게이트 구동부(6a)와 하측 게이트 구동부(6b)가 동시에 기입될 수 있기 때문에, 1H의 시간이 배로 된다. 그리고, 시간이 증가함에 따라, 게이트의 ON 시간도 증가한다.

이 기술과, 각 프레임에 대해, m (m 은 2이상의 정의 정수)라인 마다 각 화소의 액정의 극성을 수평 반전하는 제1 반전 형태와, 제1 반전 형태에서의 각 라인의 극성 반전을 n (n 은 m 의 2분의 1이하의 정의 정수)라인 어긋나게 한 제2 반전 형태를 번갈아 반복하는 구동 방법을 병용함에 따라, 보다 빠른 프레임 주파수에서 액정을 동작시킬 수 있다.

상기 액정 표시 장치(30)는, 상세하게는, 그 도면에 나타난 바와 같이, 데이터 입력부(1), 데이터 분할부(31), 상측 4진 프레임 카운터(2a)·하측 4진 프레임 카운터(2b), 상측 소스 제어 신호 생성부(3a)·하측 소스 제어 신호 생성부(3b), 게이트 제어 신호 생성부(4), 상측 소스 구동부(5a)·하측 소스 구동부(5b), 상측 게이트 구동부(6a)·하측 게이트 구동부(6b), 상측 패널(7a)·하측 패널(7b) 및 도시 안된 백 라인을 구비하여 구성된다.

상기 데이터 입력부(1)는, 도시 안된 외부 장치로부터의 입력 신호를 수신하고, 동기 신호로부터 입력 신호의 프레임 에지 및 라인 에지의 검출을 행하고, 이들 에지 검출을 부착한 신호를 데이터 분할부(31)를 통해 상측 4진 프레임 카운터(2a)·하측 4진 프레임 카운터(2b), 상측 소스 제어 신호 생성부(3a)·하측 소스 제어 신호 생성부(3b) 및 게이트 제어 신호 생성부(4)에 전송한다.

상기 데이터 분할부(31)는, 액정 패널(7)의 상반분의 데이터와 액정 패널(7)의 하반분의 데이터를 나누어 각각 상측 소스 제어 신호 생성부(3a)·하측 소스 제어 신호 생성부(3b)에 전송한다. 상측 4진 프레임 카운터(2a)·하측 4진 프레임 카운터(2b)는, 각각 프레임의 동기 신호를 카운트하여, 그 카운터치를 상측 소스 제어 신호 생성부(3a)·하측 소스 제어 신호 생성부(3b)에 전송한다. 상측 소스 제어 신호 생성부(3a)·하측 소스 제어 신호 생성부(3b)는, 동기 신호, 데이터 및 4진 카운터치로부터 구동 신호를 생성하여 상측 소스 구동부(5a)·하측 소스 구동부(5b)로 전송한다. 게이트 제어 신호 생성부(4)는, 동기 신호로부터 구동 신호를 생성하여 상측 게이트 구동부(6a)·하측 게이트 구동부(6b)로 전송한다. 상측 소스 구동부(5a)·하측 소스 구동부(5b)는, 액정 패널(7)의 소스 버스 라인(12)에 인가하는 전압을 생성한다. 상측 게이트 구동부(6a)·하측 게이트 구동부(6b)는, 액정 패널(7)의 게이트 버스 라인(13)에 인가하는 전압을 생성한다. 상측 패널(7a)·하측 패널(7b)은, 각각 상하로 완전히 분할되어 있고, 각각 독립적으로 동작한다.

이와 같이, 본 실시예의 액정 표시 장치(30)에서는, 액정 패널(7)을 제1 화면과 제2 화면으로 2분할한다. 이로써 프레임 주파수가 높은 경우에도, 하드적인 충전 부족을 개선하고, 보다 양호한 표시 품위를 얻는 액정 표시 장치(30)를 제공할 수 있다. 이로써, 종래의 방송 규격의 2배의 라인 수가 있는 디지털 하이비전을 2배의 프레임 주파수로 표시하는 경우, 1라인의 충전 시간이 약 4분의 1로 되지만, 본 실시예의 기술로 대응하는 것이 가능하게 된다.

[실시예9]

본 발명의 또 다른 실시예에 대해 도28~도31을 참조하여 설명하면 다음과 같다. 또한, 본 실시예에서 설명하는 것 이외의 구성은, 상기한 실시예1 내지 실시예8과 동일하다. 또한, 설명의 편의상, 상기한 실시예1 내지 실시예8의 도면에 나타난 부재와 동일한 기능을 갖는 부재에 대해서는, 동일 참조 부호를 첨부하고, 그에 대한 설명을 생략한다.

본 실시예의 액정 표시 장치에서는, 입력 신호의 프레임 주파수를 2배로 하는 동시에, 프레임 사이에 보간을 행하는 기능을 내부에 취입함에 의해 오버샷 구동을 효율화하도록 되어 있다.

즉, 본 실시예의 액정 표시 장치에서는, 높은 프레임 주파수에서 동작시키는 것을 목적으로 하고 있다. 통상, TV 신호나 모니터용의 신호라는 것은 50Hz로부터 높아도 85Hz 정도의 프레임 주파수로 되어 있고, 이에 대해, 본 실시예에 있어서, 100Hz를 넘게 되는 프레임 주파수로 하는 것은, TV 표시를 매끄럽게 하기 위함이다.

그 때문에, 본 실시예에서는, 입력 신호를 보간하고, 프레임 주파수를 상승시킴에 의해 그 보간한 신호를 입력 신호로 삽입하도록 하고 있다.

구체적으로는, 프레임 주파수를 2배로 하는 경우에는, 도28에 나타난 바와 같이, 입력 신호로서 각 프레임이 입력되면, 연속되는 2프레임의 신호로부터, 그 사이를 보간하는 프레임의 신호를 생성하고, 그 후에, 연속하는 2프레임의 신호의 사이에 보간 프레임을 삽입한다. 이로써, 프레임의 수가 2배로 된다. 따라서, 이들 2배의 프레임을, 2배의 프레임 주파수로 처리한다. 이 처리는, 통상, 액정 표시 장치의 전단에서 처리된다.

본 실시예에서는, 이 기술을 채용함에 의해 액정의 표시 품위를 더욱 향상시킨다. 그런데, 이 기술을 채용하는 경우에, 액정 표시 장치의 결점으로서 응답 속도가 느리다는 문제가 있다.

이것을 개선시키는 방법으로서 오버샷 구동이 있다. 이 오버샷 구동은, 다른 이름으로서, 오버 드라이브 구동이라 한다.

이 오버샷 구동이라는 것은, 프레임간의 계조의 변화에 대한 액정의 응답이 시간적으로 맞지 않을 때, 실제보다 큰 계조의 변화를 액정에 인가함에 의해, 응답 속도를 빠르게 하는 방법이다.

구체적으로는, 예컨대, 도29에 나타난 바와 같이, 계조 0에서 계조 32로 변화시키는 경우에, 계조 32 대신에 계조 78로 변화시키는 신호를 전송한다.

한편, 이 예의 경우에, 전프레임이 계조 0이고 현프레임이 계조 224에서 계조 225로 변화하는 부분을 상세하게 나타내면, 도30에 나타낸 바와 같이 된다. 도30에 나타낸 바와 같이, 예컨대, 현프레임의 계조가 224~227에 있어서는, 오버샷 구동으로서 계조 248로 변화시키는 신호를 전송한다. 마찬가지로, 현프레임의 계조가 228~231에 있어서는, 오버샷 구동으로서 계조 249로 변화시키는 신호를 전송하는 바와 같이, 이하, 4계조분 마다에 대해서, 동일한 오버샷 구동용의 계조 신호를 전송한다. 그와 반대로, 오버샷 구동으로서 예컨대 계조 248로 변화시키는 신호를 전송하는 것은, 현프레임의 계조로서 계조 224~227 중 어느 하나의 계조 표현 밖에 되지 않는 것을 의미 한다. 따라서, 실제로는, 224 계조에서 255 계조까지의 32 계조가 존재하는 것에 대해, 표현할 수 있는 계조는 8 계조밖에 없는 것이 되어, 그 정도의 표현력은 누락되어 버리는 것이 된다.

따라서, 배속 구동을 행할 때, 보간 프레임으로의 변화의 경우는 오버샷 구동을 거는 한편, 보간 프레임에서 입력 신호의 화면으로 변화할 때는 오버샷을 걸지 않도록 한다. 이로써 입력 신호로 작성한 상에는 계조를 손상시키는 것이 없기 때문에, 입력 신호에 대한 계조감을 손상시키는 것은 아니다.

즉, 인간의 눈은, 휘도의 변화점에 민감하기 때문에, 계조의 변화점이 소실하면 민감하게 반응한다. 예컨대, 그레이 스케일 등을 출력한 경우에 그 계조 변화가 소실되면 위화감을 느낀다. 반면, 절대 휘도에 대해서는 둔하다고 하는 특징이 있다. 그 때문에, 계조 사이에 휘도 차가 존재한다고 하는 것이 중요하다. 보간 프레임에 대해서는, 보간하여 생성된 데이터이기 때문에, 계조가 약간 어긋나도 문제는 없다. 보간하여 프레임을 증가시켜 삽입하는 것은, 인간의 눈이 윤곽에 대해 정밀도가 높기 때문에, 움직임이 매끄럽게 보이기 위함이다.

잔상감에 대해서는, 오버샷을 행하는 것에 의해, 그 만큼의 응답 속도가 개선되기 때문에, 응답 속도가 느린 것에 의해 느끼는 잔상감을 감소시킬 수 있다.

구체적으로는, VA(Vertical Alignment) 모드의 액정에서는 액정에 인가하는 전압이 0V에서 1V로 변화하는 부근이 가장 늦고, 100ms(=60Hz의 경우에는 약 5프레임의 기간에 상당)로 된다. 오버샷을 사용하여 약 5프레임의 기간에 상당하는 것을 1프레임의 기간내에 얻는 것은, 중간조에 대한 변화이고, 가능하다. 따라서, 본 실시예의 경우는, 보간 프레임으로 변화할 때 오버샷이 걸리기 때문에, 본래의 입력 신호의 1프레임마다 응답 시간을 얻게 된다. 이 결과, 잔상감이 감소된다.

본 실시예의 표시 장치로서의 액정 표시 장치(40)는, 상세하게는, 도31에 나타낸 바와 같이, 상기한 실시예1에 나타낸 액정 표시 장치(10)에서의 데이터 입력부(1)와, 4진 프레임 카운터(2), 소스 제어 신호 생성부(3) 및 게이트 제어 신호 생성부(4)의 사이에, 보간·오버샷부(50)가 제공되어 있다.

이 보간·오버샷부(50)는, 제1 프레임 메모리(51), 제2 프레임 메모리(52), 프레임 보간 수단으로서의 보간 프레임 생성부(53), 오버샷 구동 수단으로서의 오버샷 회로(54), 버퍼 메모리(55), 데이터 취출부(56)를 구비하고 있다.

상기 데이터 입력부(1)는, 외부에서의 신호를 수신하고, 입력 데이터를 제1 프레임 메모리(51) 및 제2 프레임 메모리(52)에 저장한다.

제1 프레임 메모리(51)는, 1프레임 전의 데이터를 출력한다. 제2 프레임 메모리(52)는, 2프레임 전의 데이터를 출력한다. 보간 프레임 생성부(53)는, 1프레임 전의 데이터와 2프레임 전의 데이터로부터 그 사이의 1.5프레임 전의 데이터를 생성한다.

오버샷 회로(54)는, 2프레임 전의 데이터와 보완한 1.5프레임 전의 데이터로부터, 오버샷의 계산을 행하고, 1.5프레임 전의 데이터를 수정한다.

버퍼 메모리(55)는, 1프레임 전의 신호와 1.5프레임 전의 신호가 동시에 생성되기 때문에, 메모리에 데이터를 일시적으로 저장해 놓고, 1.5프레임 전의 신호를 먼저 출력하고, 1프레임 전의 신호를 다음에 출력한다.

데이터 취출부(56)는, 버퍼 메모리(55)로부터 데이터를 취출하고, 동기 신호를 다시 부착하여 출력한다. 그리고, 데이터를 소스 제어 신호 생성부(3)에만 전송하는 한편, 동기 신호에 대해서는, 소스 제어 신호 생성부, 4진 프레임 카운터(2), 게이트 제어 신호 생성부(4)에 전송한다. 이 때, 입력 신호의 2배의 프레임 주파수에서 처리를 행하기 때문에, 제어 신호를 다시 만들 필요가 있다.

또한, 다른 구성은, 실시예1의 액정 표시 장치(10)와 동일하기 때문에, 설명을 생략한다.

여기에서, 본 실시예에서는, 보간·오버샘부(50)에 있어서, 보간과 오버샘의 2개의 기구를 가지고 있는데, 반드시 이것으로 한정되는 것은 아니고, 어느 하나의 기구만으로 될 수 있다. 즉, 예컨대, 오버샘과 상관없이, 액정 표시 장치내에 보간 프레임을 작성하여 액정의 표시 품위의 향상에 이용할 수 있다.

또한, 상기한 설명에서는, 2의 프레임 주파수에서 동작시키는 예를 기재하고 있지만, 반드시 이것으로 한정되지 않고, 예컨대, 1.5배의 경우도 마찬가지로 행할 수 있다. 이 경우는, 입력 신호에 의한 상→보간에 의한 상→보간에 의한 상의 순서로 반복하게 된다.

이 경우도, 입력 신호의 프레임으로 변화할 때는, 오버샘을 걸지 않고, 보간에 의한 상으로 변화할 때는 오버샘을 행하는 것에 의해, 동일하게 처리할 수 있다.

이와 같이, 본 실시예의 액정 표시 장치(40)에서는, 보간 프레임 생성부(53)에서 각 프레임 사이에 보간 프레임을 삽입한다. 따라서, 영상 신호 등의 입력 신호에 대해, 보간 프레임이 있는 만큼, 영상의 움직임의 변화를 자세하게 표현할 수 있기 때문에, 표시를 매끄럽게 할 수 있다.

또한, 각 프레임 사이에 몇 개의 보간 프레임을 삽입하여도 클록 수단으로서 기능하는 데이터 취출부(56)에서 입력 신호의 프레임 주파수를 k배로 할 수 있기 때문에, 대응 가능하다.

또한, 본 실시예의 액정 표시 장치(40)에서는, 오버샘 회로(54)에서, 입력 신호를 니티내는 계조보다 큰 계조에 상당하는 전압을 각 화소에 인가한다. 따라서, 프레임 주파수가 빨라져도, 화소로의 충전을 충분히 행할 수 있다.

발명의 효과

이상과 같이, 본 발명의 액정 표시 장치는, 매트릭스 형태로 배치된 상기 각 화소로 구성되는 액정 표시 화면과, 상기 각 화소에 제공된 박막 트랜지스터의 게이트에 접속되는 게이트 배선에 게이트 펄스를 출력하는 게이트 구동 수단과, 상기 각 화소에 제공된 박막 트랜지스터의 소스에 접속되는 소스 배선에 소스 전압을 출력하는 소스 구동 수단이 제공되어 있다.

상기한 발명에 따르면, 일반적으로, 액정 표시 화면과, 게이트 구동 수단과, 소스 구동 수단을 가지는 액정 표시 장치에 있어서, 프레임 주파수가 높은 경우에도, 충전 부족을 개선하고, 보다 양호한 표시 품위를 얻을 수 있다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치에서, 상기한 액정 표시 화면은, 제1 화면과 제2 화면으로 2분할 되어 있는 동시에, 상기한 게이트 구동 수단은, 상기 제1 화면의 각 화소에 제공된 박막 트랜지스터의 게이트에 접속되는 게이트 배선에 게이트 펄스를 출력하는 제1 게이트 구동 수단과, 상기 제2 화면의 각 화소에 제공된 박막 트랜지스터의 게이트에 접속되는 게이트 배선에 게이트 펄스를 출력하는 제2 게이트 구동 수단으로 2분할되고, 상기한 소스 구동 수단은, 상기 제1 화면의 각 화소에 제공된 박막 트랜지스터의 소스에 접속되는 소스 배선에 소스 전압을 출력하는 제1 소스 구동 수단과, 상기 제2 화면의 각 화소에 제공된 박막 트랜지스터의 소스에 접속되는 소스 배선에 소스 전압을 출력하는 제2 소스 구동 수단으로 2분할 되어 있다.

즉, 프레임 주파수가 높은 경우, 화소로의 전압 충전 기간이 짧아지기 때문에, 1프레임 기간에 모든 화소에 소망의 전압을 인가하는 것이 불가능할 우려가 있다.

따라서, 본 발명에서는, 액정 표시 화면을 제1 화면과 제2 화면으로 2분할한다. 이로써, 프레임 주파수가 높은 경우에도, 하드적으로 충전 부족을 개선하고, 보다 양호한 표시 품위를 얻는 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치에서, 상기한 게이트 구동 수단은, 상기한 m라인 마다의 수평 반전을 행할 때, m라인분의 수평 주사 기간 중에서, m라인에 포함되는 각 라인의 게이트 펄스의 폭을 조정한다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치에서, 상기한 게이트 구동 수단은, 1라인 전의 화소의 극성에 따라, 각 라인의 게이트 펄스의 폭을 조정한다.

즉, 1라인 전의 화소의 극성이 동극성인가 역극성인가에 의해 충전 부족이 발생하고, 인간의 눈에는 줄무늬 등과 같이 보인다.

따라서, 본 발명에서, 게이트 구동 수단은, m라인 마다의 수평 반전을 행할 때, m라인분의 수평 주사 기간 중에서, m라인에 포함되는 각 라인의 게이트 펄스의 폭을 조정한다. 이로써, 각 라인에서 게이트 펄스의 폭을 증감시켜도 전체적으로, m라인의 수평 주사 기간으로 되어 있으면, 구동으로 인해 어떤 문제도 발생되지 않는다. 즉, 1라인 전의 극성과의 관계에서 충전 부족으로 될 때는 게이트 펄스의 폭이 증가하는 한편, 그 폭의 시간 만큼을, 1라인 전의 극성과의 관계에서 충전 충분으로 되는 게이트 펄스의 폭의 시간을 감소시키면 된다.

이로써 충전 부족을 개선하고, 보다 양호한 표시 품질을 얻는 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치에서, 상기한 소스 구동 수단은, m라인 마다의 수평 반전을 행할 때, 소스 전압의 출력을 조정한다.

즉, m라인 마다의 수평 반전을 행할 때, 1라인 전의 극성과의 관계에서 충전이 불충분하게 되는 경우가 있다.

그러나, 본 발명에 따르면, 소스 구동 수단이, m라인 마다의 수평 반전을 행할 때, 소스 전압의 출력을 조정한다. 구체적으로는, 1라인 전의 극성과의 관계에서 충전이 불충분하게 되는 경우에는, 소스 전위를 상승시키는 것에 의해 충전이 빨라지기 때문에, 충전 부족을 해소할 수 있다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치에서, 상기한 소스 구동 수단은, 1라인전의 화소의 극성에 따라, 미리 설정된 2종의 소스 전압을 절환함에 의해 소스 전압의 출력을 조정하는 소스 전압 절환 수단을 갖고 있다.

상기 발명에 따르면, 1라인 전의 화소의 극성에 따라, 미리 설정된 2종의 소스 전압을 절환함에 의해 소스 전압의 출력을 조정하는 소스 전압 절환 수단을 제공하고, 충전 불충분의 경우와 충전 충분한 경우의 2종류의 소스 전압을 설정해 놓고, 그것을 절환할 수 있다. 따라서, 간단히, 소스 전압의 출력을 조정할 수 있다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치에서, 액티브 매트릭스 구동에 의해 각 화소를 프레임 주파수 100Hz 이상에서 구동하는 액정 표시 장치에 있어서, 각 화소의 액정의 극성을, 각 프레임에 대해, 2라인 마다의 수평 반전과, 1라인 마다의 수평 반전을 번갈아 반복하도록 제어하는 프레임간 극성제어 수단이 제공되어 있다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치의 구동 방법은, 상기 과제를 해결하기 위해, 액티브 매트릭스 구동에 의해 각 화소를 프레임 주파수 100Hz 이상에서 구동하는 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서, 각 화소의 액정의 극성을, 각 프레임에 대해, 2라인 마다의 수평 반전과, 1라인 마다의 수평 반전을 번갈아 반복한다.

상기 발명에 따르면, 프레임간 극성 제어 수단은, 각 화소의 액정의 극성을, 각 프레임에 대해, 2라인 마다의 수평 반전과, 1라인 마다의 수평 반전을 번갈아 반복하도록 제어한다.

따라서, 각 화소를 보면, 2프레임에 1회만 반전을 행하고 있다. 그러나, 조건으로서, 프레임 주파수가 배 이상의 것을 대상으로 하고 있기 때문에, 결과적으로 주파수는, 종래의 프레임마다 절환하는 경우와 마찬가지로 되는 동시에, 2라인 마다의 수평 반전과, 1라인 마다의 수평 반전을 번갈아 반복함에 의해, 종래인 것에 비해 반전 패턴이 복잡하게 되기 때문에, 깜빡임의 특성은 종래보다 인식하기 어렵게 된다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치에서, 상기한 게이트 구동 수단은, 1라인의 수평 주사 기간 내에, 화소에 대해 프리차지와 본 차지를 행하게 하기 위하여 게이트 2펄스 구동을 하는 동시에, 상기한 소스 구동 수단은, 상기 게이트 구동 수단이 게이트 2펄스 구동을 행할 때, 프레임간의 화소의 극성이 동극성인가 역극성인가에 따라, 본 차지 시의 소스 전압을 보정한다.

즉, 상기한 발명에서는, 프레임간에 극성이 변화하는 경우와 변화하지 않는 경우가 있기 때문에, 그 영향에 의해 화소에 충전되는 전위에 차가 발생된다.

그러나, 본 발명에 따르면, 게이트 구동 수단은, 1라인의 수평 주사 기간 내에, 화소에 대해 프리차지와 본 차지를 행하게 하기 위하여 게이트 2펄스 구동을 행한다. 또한, 소스 구동 수단은, 게이트 구동 수단이 상기 게이트 2펄스 구동을 행할 때, 프레임간의 화소의 극성이 동극성인가 역극성인가에 따라, 본 차지 시의 소스 전압을 보정한다.

따라서, 본 차지에 앞서, 프리차지를 행하게 됨으로써, 1프레임 전의 극성의 상태에 의한 차이가 작아지기 때문에, 본 차지 종료 후의 화소로의 충전의 차가 크게 작아진다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치에서, 상기한 게이트 구동 수단은, 1라인의 수평 주사 기간 내에, 화소에 대해 프리차지와 본 차지를 행하게 하기 위하여 게이트 2펄스 구동을 행하는 동시에, 상기한 소스 구동 수단은, 상기 게이트 구동 수단이 상기 게이트 2펄스 구동을 행할 때, 1프레임 전의 화소의 극성과 프리차지 시의 소스 출력 전위로부터 본 차지 시의 소스 전압을 보정한다.

상기한 발명에 따르면, 소스 구동 수단은, 게이트 구동 수단이 상기 게이트 2펄스 구동을 행할 때, 1프레임 전의 화소의 극성과 프리차지 시의 소스 출력 전위로부터 본 차지 시의 소스 전압을 보정한다.

따라서, 1프레임 전의 화소의 극성과 프리차지 시의 소스 출력 전위에 기초 하여, 본 차지 시의 소스 전압을 보정하기 때문에, 확실하게, 프레임간에 극성이 변화하는 경우와 변화하지 않는 경우가 있는 것에 따라 화소에 충전되는 전위에 차가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치에서는, 액티브 매트릭스 구동에 의해 각 화소를 프레임 주파수 100Hz 이상에서 구동하는 액정 표시 장치에 있어서, 각 화소의 액정의 극성을, 각 프레임에 대해, 복수의 라인마다 수평 반전을 행하게 하는 극성 제어 수단이 제공되어 있다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치의 구동 방법은, 액티브 매트릭스 구동에 의해 각 화소를 프레임 주파수 100Hz 이상에서 구동하는 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서, 각 화소의 액정의 극성을, 각 프레임에 대해, 복수의 라인마다 수평 반전을 행하게 한다.

즉, 프레임 주파수가 종래 50Hz 내지 60Hz이었던 것이, 예컨대, 매끄러운 동화상을 얻기 위해 그 배인 100Hz 내지 120Hz에서 동작하는 경우에, 종래와 마찬가지로, 프레임마다 화소의 극성 반전을 행하는 것에서는, 충전 시간이 2분의 1로 되고, 충전이 불충분하게 된다.

그러나, 본 발명에 따르면, 극성 제어 수단은, 각 화소의 액정의 극성을, 각 프레임에 대해, 복수의 라인마다 수평 반전을 행하게 한다.

따라서, 예컨대, 프레임 주파수가 종래의 2배로 된 경우에는, 2라인마다 수평 반전을 행하게 함으로써, 결과적으로, 프레임 주파수가 종래 50Hz 내지 60Hz와 동일한 표시 품위로서 인식할 수 있다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치에서, 상기한 극성 제어 수단은, 각 프레임에 대해, 다른 종류의 복수의 라인마다의 수평 반전이 혼성된 상태에서, 수평 반전을 행하게 한다.

상기 발명에 따르면, 극성 제어 수단은, 각 프레임에 대해, 다른 종류의 복수의 라인마다의 수평 반전이 혼성된 상태에서, 수평 반전을 행하게 하기 때문에, 종래의 것에 비해 반전 패턴이 복잡하게 됨으로써, 깜빡임의 특성은 종래보다 인식하여 어렵게 된다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치에서는, 각 화소의 액정의 극성을, 복수의 프레임 단위로 반전시키는 복수의 프레임 단위 제어 수단이 제공되어 있다.

상기 발명에 따르면, 복수의 프레임 단위 제어 수단이 제공됨으로써, 각 화소의 액정의 극성을, 복수의 프레임 단위로 반전시킬 수 있고, 종래와 같은 프레임마다의 반전과는 다르게 되도록 할 수 있다.

따라서, 프레임 주파수가 높은 경우에도 충전 부족을 개선하고, 보다 양호한 표시 품위를 얻는 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치에는, 입력 신호의 프레임 주파수를 k배로 하는 클럭 수단과, 각 프레임의 사이에 보간 프레임을 삽입하는 프레임 보간 수단이 제공되어 있다.

상기한 발명에 따르면, 프레임 보간 수단에 의해 각 프레임의 사이에 보간 프레임을 삽입한다. 따라서, 영상 신호 등의 입력 신호에 대해, 또한 보간 프레임을 삽입하기 때문에, 표시를 매끄럽게 할 수 있다.

또한, 각 프레임 사이에 몇 개의 보간 프레임을 삽입하여도, 클럭 수단에서 입력 신호의 프레임 주파수를 k배로 할 수 있기 때문에, 대응 가능하다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치에는, 입력 신호가 나타내는 계조보다 큰 계조에 상당하는 전압을 각 화소에 인가하기 위한 오버슈트 구동 수단이 제공되어 있다.

상기한 발명에 따르면, 오버슈트 구동 수단에서, 입력 신호가 나타내는 계조보다 큰 계조에 상당하는 전압을 각 화소에 인가한다. 따라서, 프레임 주파수가 빨라져도 화소로의 충전을 충분히 행할 수 있다.

또한, 발명의 상세한 설명의 항에서 이루어진 구체적인 실시 태양 또는 실시예는, 어디까지나, 본 발명의 기술 내용을 명백히 하는 것이고, 그와 같은 구체적인 사례에만 한정하여 협의로 해석되어야 하는 것은 아니고, 본 발명의 정신과 다음에 기재하는 특허 청구의 범위 내에서, 여러 가지로 변경하여 실시할 수 있는 것이다.

도면의 간단한 설명

도1은 본 발명의 액정 표시 장치의 일 실시예를 나타내는 블럭도이다.

도2는 상기 액정 표시 장치의 액정 패널에서의 매트릭스 형태의 서브 화소의 구성을 나타내는 평면도이다.

도3은 상기 액정 표시 장치의 액정 패널에서의 하나의 서브 화소의 구성을 나타내는 사시도이다.

도4는 상기 액정 표시 장치의 4진 프레임 카운터에 기초하여 소스 제어 신호 생성부로부터 출력되는 각 라인의 극성 신호를 나타내는 도면이다.

도5(a)는 극성 신호 [0] 일 때의 1라인의 각 서브 화소에서의 액정의 극성을 나타내는 평면도이고, 도5(b)는 극성 신호 [1] 일 때의 1라인의 각 서브 화소에서의 액정의 극성을 나타내는 평면도이다.

도6은 상기 액정 표시 장치의 서브 화소에서의 1라인 전의 극성에 따른 충전 전압의 추이를 나타내는 파형도이다.

도7은 상기 액정 표시 장치의 서브 화소에서의 1프레임 전의 극성에 따른 충전 전압의 추이를 나타내는 파형도이다.

도8은 상기 액정 표시 장치의 서브 화소에서의 전의 극성 상태를 나타내는 도면이다.

도9는 본 발명에서의 액정 표시 장치의 다른 실시예를 나타내는 것으로서, 액정 표시 장치의 서브 화소에서의 1라인 전의 극성에 따른 충전 전압의 추이를 나타내는 파형도이다.

도10은 액정 표시 장치의 통상의 게이트 전압에서의 타이밍을 나타내는 파형도이다.

도11은 도9에 나타난 액정 표시 장치에서의 게이트 전압의 타이밍을 나타내는 파형도이다.

도12는 도9에 나타난 액정 표시 장치의 서브 화소에서의 전의 극성 상태를 나타내는 도면이다.

도13은 본 발명에서의 액정 표시 장치의 또 다른 실시예를 나타낸 것으로서, 소스 구동부에 출력 능력 절환부를 가지는 액정 표시 장치의 구성을 나타내는 블럭도이다.

도14는 상기 액정 표시 장치의 서브 화소에서의 1라인 전의 극성에 따른 충전 전압의 추이를 나타내는 파형도이다.

도15는 본 발명에서의 액정 표시 장치의 또 다른 실시예를 나타낸 것으로서, 액정 표시 장치의 소스 제어 신호 생성부로부터 출력되는 극성 신호를 나타내는 도면이다.

도16은 상기 액정 표시 장치의 서브 화소에서의 1라인 전의 극성에 따른 충전 전압의 추이를 나타내는 파형도이다.

도17은 도15에 나타난 액정 표시 장치의 서브 화소에서의 전의 극성 상태를 나타내는 도면이다.

도18은 본 발명에서의 액정 표시 장치의 또 다른 실시예를 나타낸 것으로서, 액정 표시 장치의 게이트 전압의 타이밍을 나타내는 파형도이다.

도19는 상기 액정 표시 장치의 서브 화소에서의 1프레임 전의 극성에 따른 충전 전압의 추이를 나타내는 파형도이다.

도20은 본 발명에서의 액정 표시 장치의 또 다른 실시예를 나타낸 것으로서, 액정 표시 장치의 서브 화소에서의 1프레임 전의 극성에 따른 충전 전압의 추이를 나타내는 파형도이다.

도21은 상기 액정 표시 장치의 서브 화소에서의 본 장치의 충전 전압의 추이를 나타내는 파형도이다.

도22는 상기 액정 표시 장치의 서브 화소에 있어서, 소스 전압을 수정한 경우의 충전 전압의 추이를 나타내는 파형도이다.

도23은 본 발명에서의 액정 표시 장치의 또 다른 실시예를 나타낸 것으로서, 전 프레임의 속성에 대한 프리차지 전압의 계조, 본 장치 전압의 계조, 및 실제로 인가하는 전압에 상당하는 계조의 관계를 나타내는 록업테이블을 나타내는 도면이다.

도24는 본 발명에서의 액정 표시 장치의 또 다른 실시예를 나타낸 것으로서, 액정 표시 장치의 구성을 나타내는 블럭도이다.

도25는 상기 액정 표시 장치에 있어서 화소의 극성을 반전하는 경우에, 6진 프레임 카운터에 기초하여 소스 제어 신호 생성부로부터 출력되는 각 라인의 극성신호를 나타내는 도면이다.

도26은 상기 액정 표시 장치에 있어서 화소의 극성을 반전하는 경우에, 6진 프레임 카운터에 기초하여, 각 프레임에 대해 2라인 마다의 수평 반전과 1라인 마다의 수평 반전을 혼성하도록, 소스 제어 신호 생성부로부터 출력되는 각 라인의 극성신호를 나타내는 도면이다.

도27은 본 발명에서의 액정 표시 장치의 또 다른 실시예를 나타낸 것으로서, 액정 표시 장치의 구성을 나타내는 블럭도이다.

도28은 본 발명에서의 액정 표시 장치의 또 다른 실시예를 나타낸 것으로서, 프레임의 보간 방법을 나타내는 개념도이다.

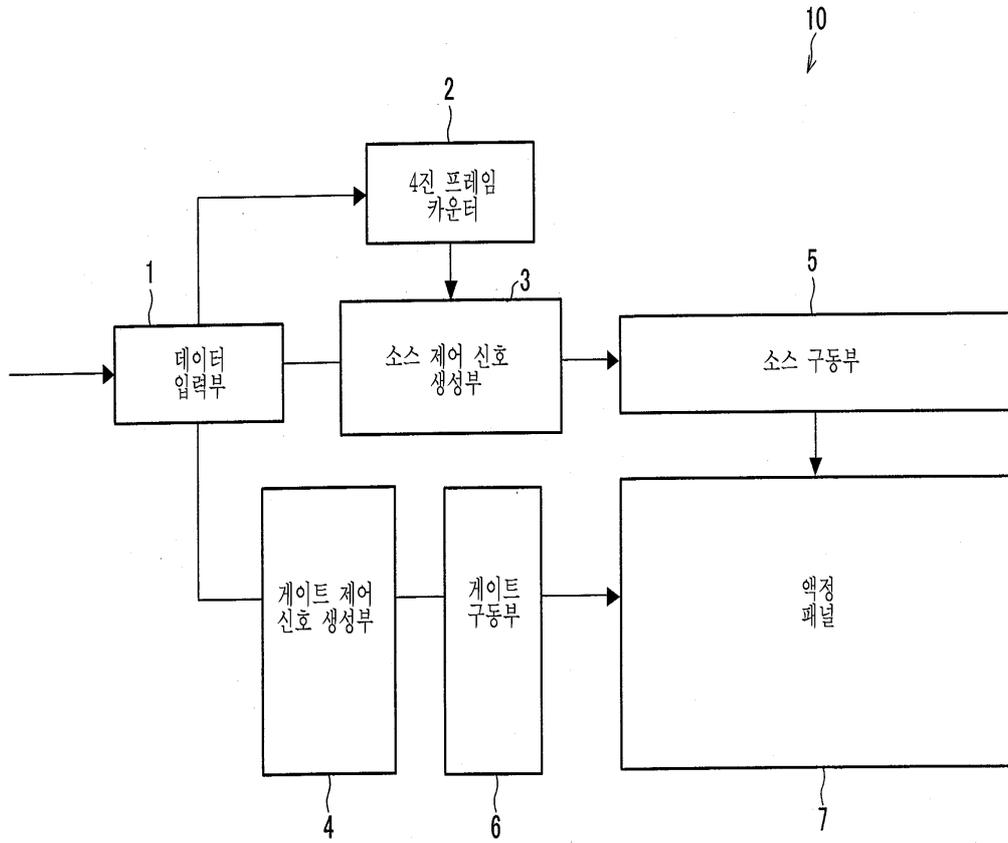
도29는 상기 액정 표시 장치에 있어서, 계조 0으로부터 현 프레임 계조로 하기 위해 필요한 오버샷 계조를 나타내는 도면이다.

도30은 상기 액정 표시 장치에 있어서, 계조 0으로부터 현 프레임 계조 224~255로 하기 위해 필요한 오버샷 계조를 나타내는 도면이다.

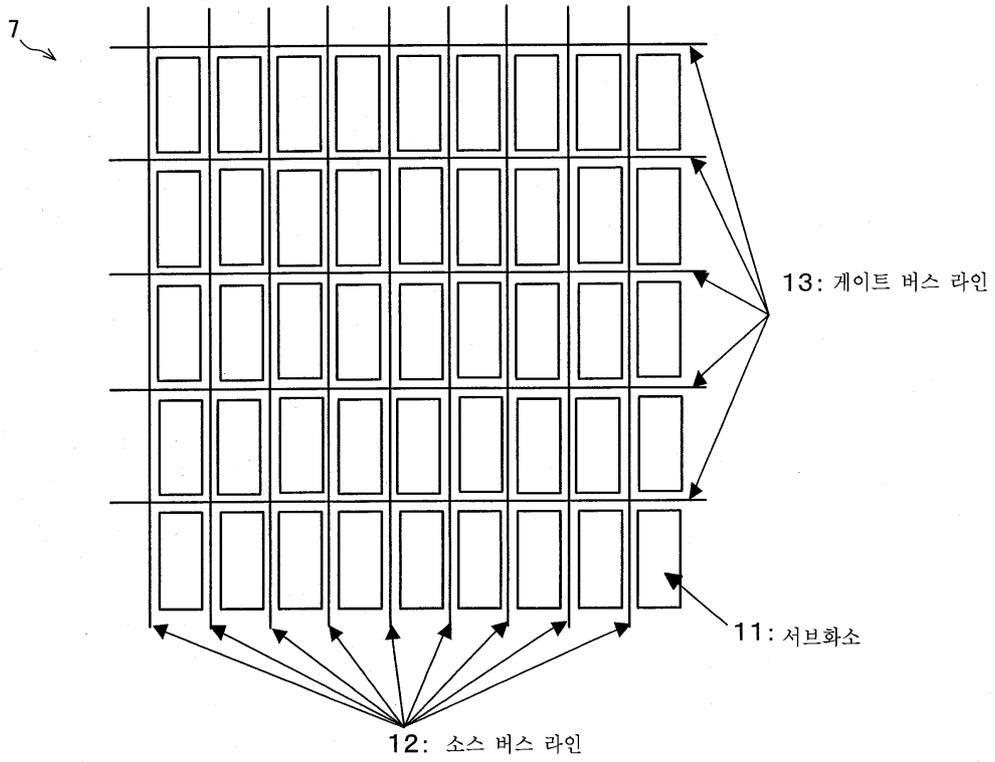
도31은 본 발명에서의 액정 표시 장치의 또 다른 실시예를 나타낸 것으로서, 프레임의 보간 방법을 나타내는 개념도이다.

도면

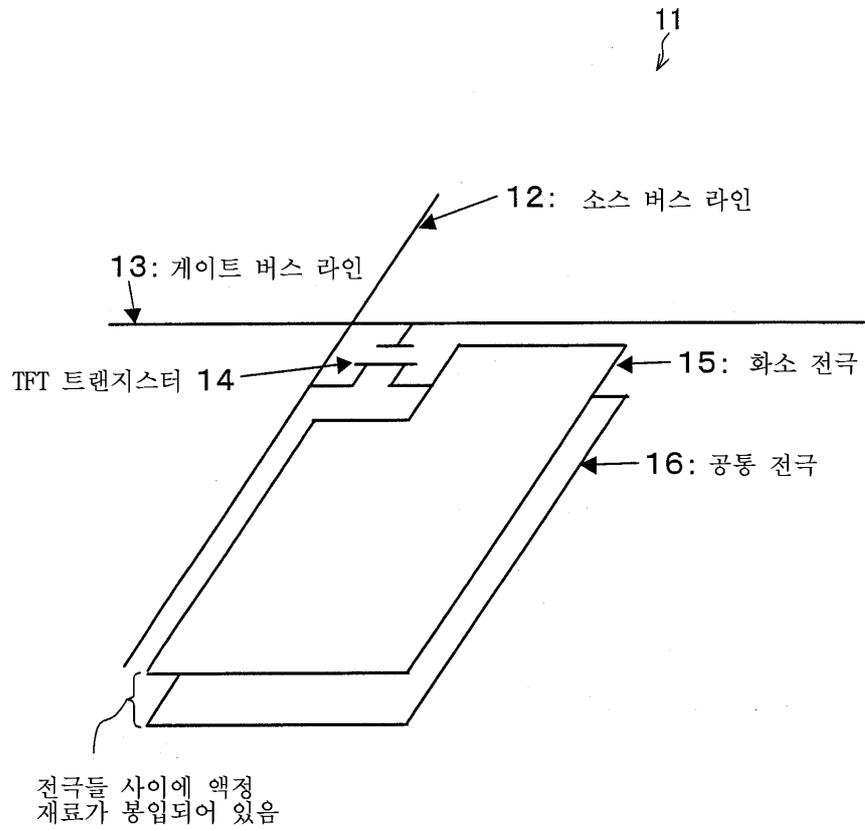
도면1



도면2



도면3

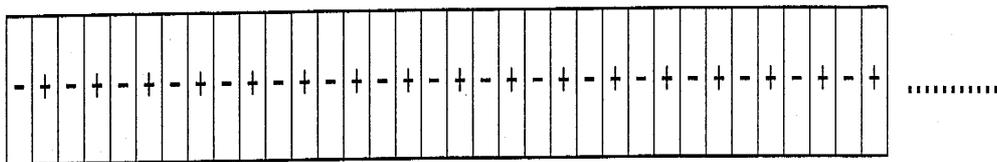


도면4

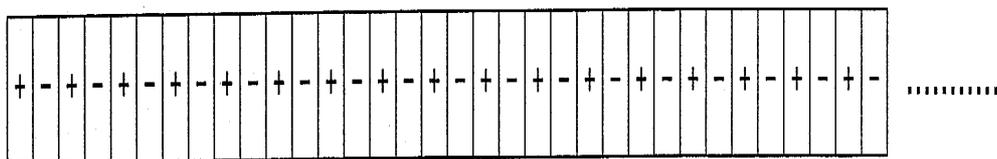
4진 프레임 카운터의 값		0	1	2	3
라인 번호					
1		1	1	0	0
2		1	0	0	1
3		0	0	1	1
4		0	1	1	0
5		1	1	0	0
6		1	0	0	1
7		0	0	1	1
8		0	1	1	0
9		1	1	0	0
10		1	0	0	1
11		0	0	1	1
12		0	1	1	0
13		1	1	0	0
14		1	0	0	1
15		0	0	1	1
16		0	1	1	0
17		1	1	0	0
18		1	0	0	1
.	
.	
.	

도면5

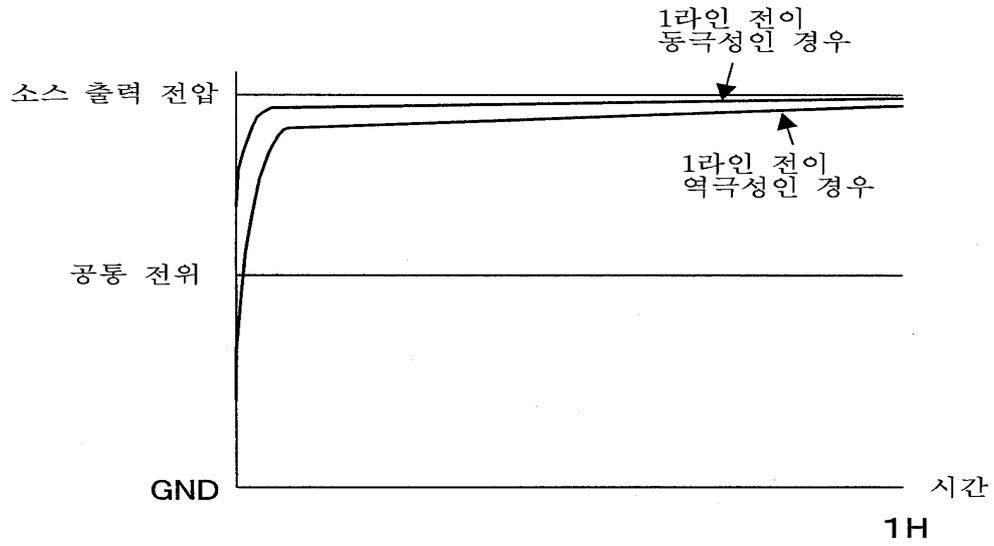
(a) 극성 신호 = 0



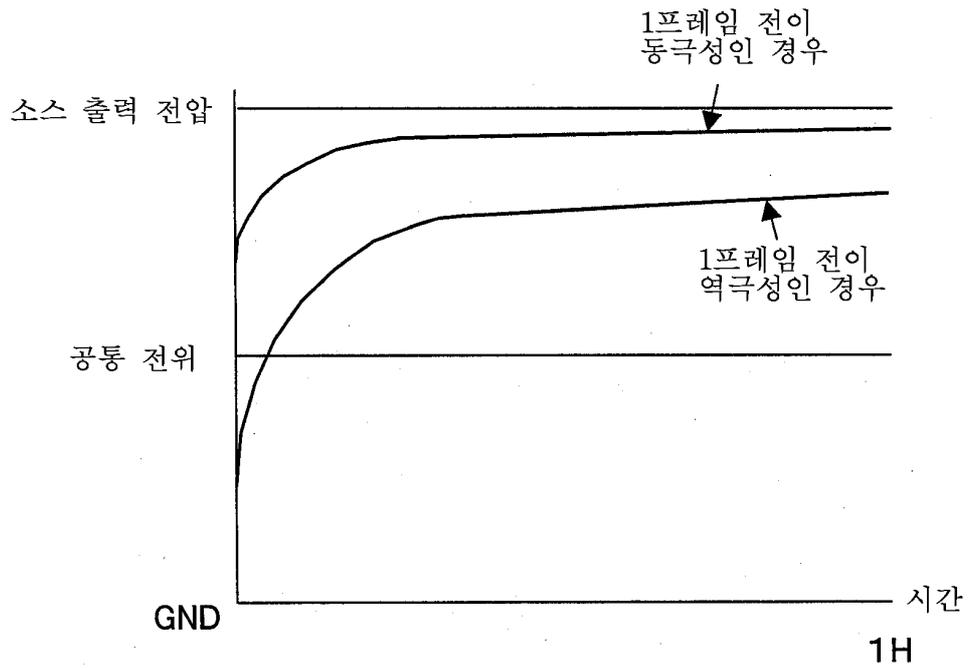
(b) 극성 신호 = 1



도면6



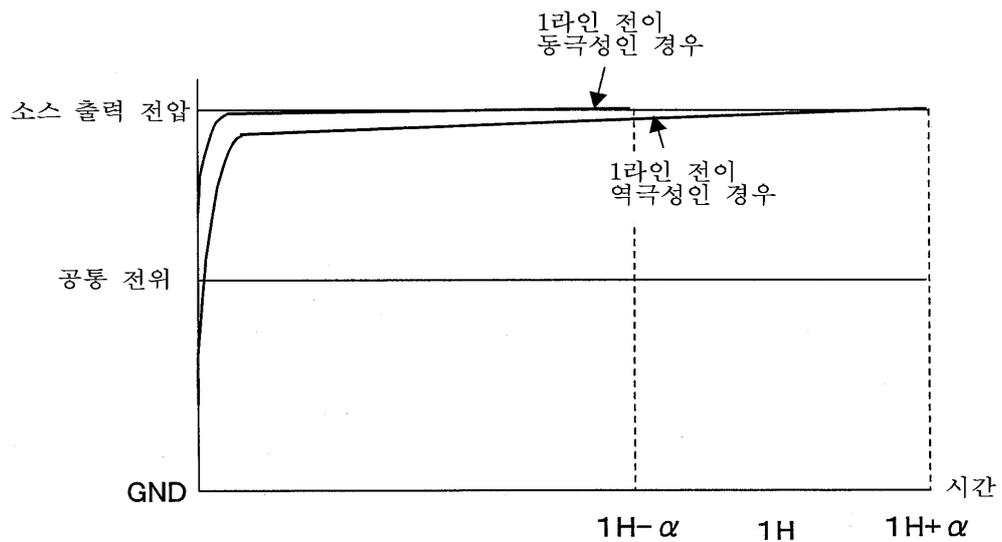
도면7



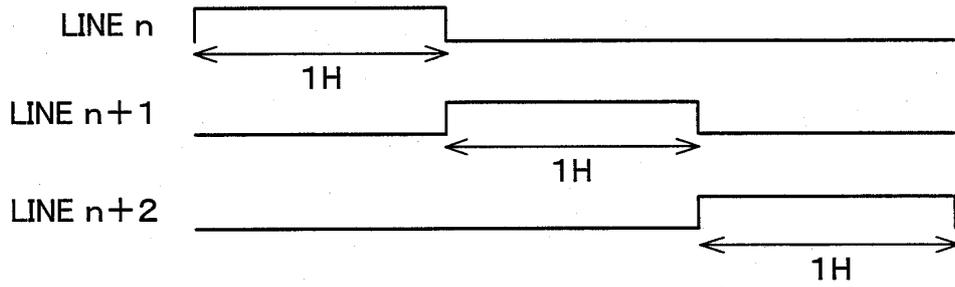
도면8

4진 프레임 카운터의 값		0	1	2	3
라인 번호					
1		LL	HH	LL	HH
2		HH	LL	HH	LL
3		LL	HH	LL	HH
4		HH	LL	HH	LL
5		LL	HH	LL	HH
6		HH	LL	HH	LL
7		LL	HH	LL	HH
8		HH	LL	HH	LL
9		LL	HH	LL	HH
10		HH	LL	HH	LL
11		LL	HH	LL	HH
12		HH	LL	HH	LL
13		LL	HH	LL	HH
14		HH	LL	HH	LL
15		LL	HH	LL	HH
16		HH	LL	HH	LL
17		LL	HH	LL	HH
18		HH	LL	HH	LL
.	
.	
.	

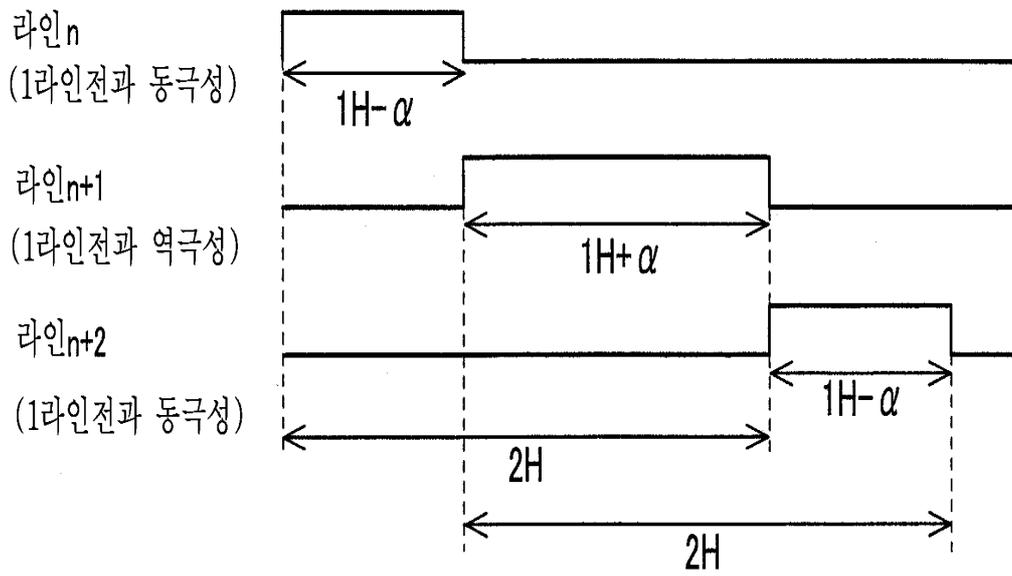
도면9



도면10



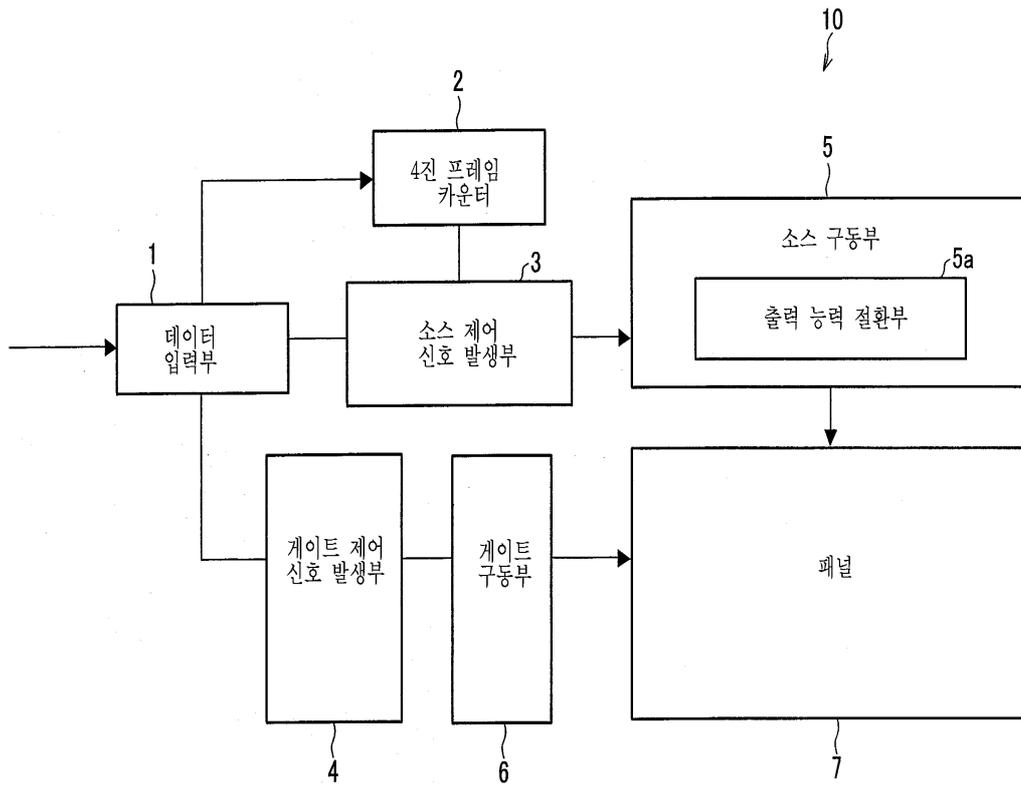
도면11



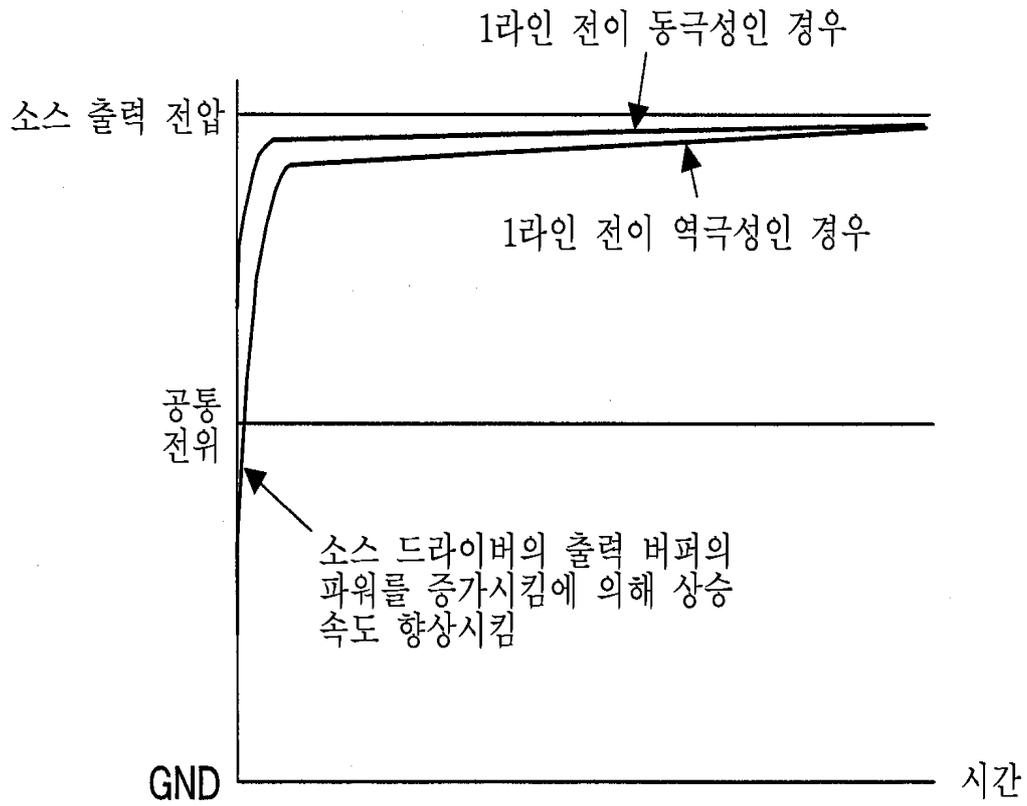
도면12

4진 프레임 카운터의 값		0	1	2	3
라인 번호					
1		L	H	L	H
2		H	L	H	L
3		L	H	L	H
4		H	L	H	L
5		L	H	L	H
6		H	L	H	L
7		L	H	L	H
8		H	L	H	L
9		L	H	L	H
10		H	L	H	L
11		L	H	L	H
12		H	L	H	L
13		L	H	L	H
14		H	L	H	L
15		L	H	L	H
16		H	L	H	L
17		L	H	L	H
18		H	L	H	L
.	
.	
.	

도면13



도면14

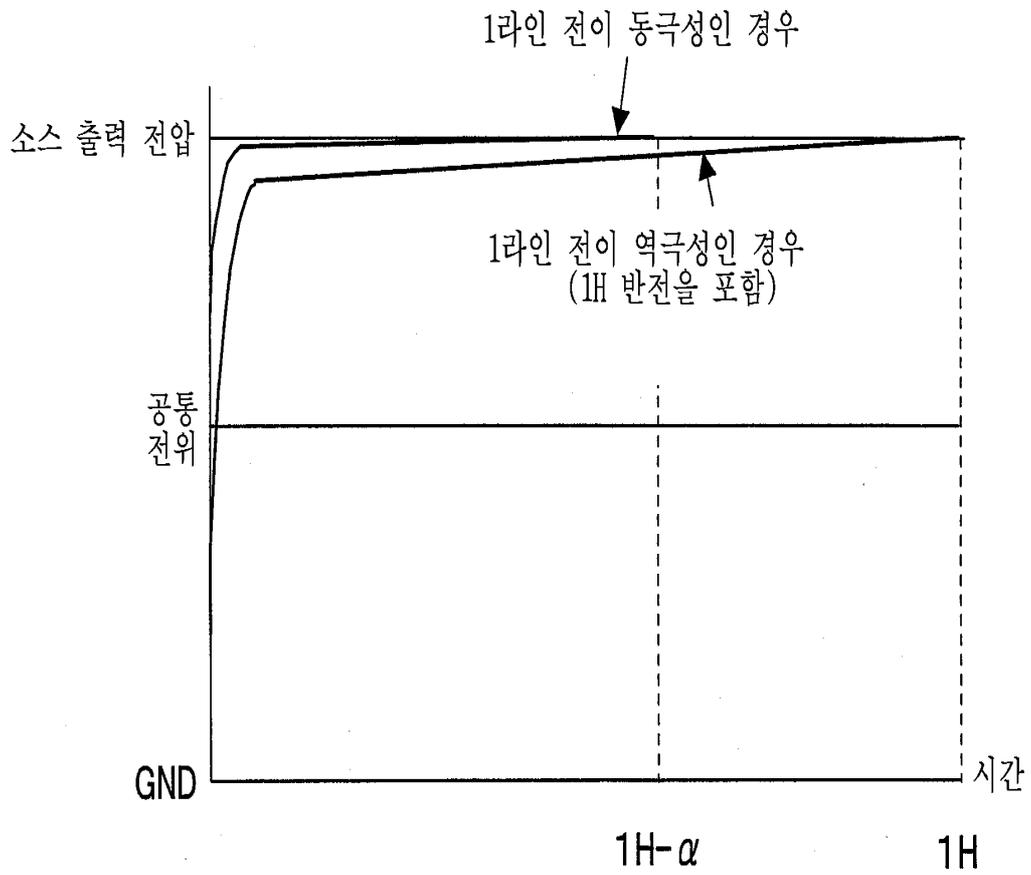


1H

도면15

4진 프레임 카운터의 값		0	1	2	3
라인 번호					
1		1	0	0	1
2		1	1	0	0
3		0	0	1	1
4		0	1	1	0
5		1	0	0	1
6		1	1	0	0
7		0	0	1	1
8		0	1	1	0
9		1	0	0	1
10		1	1	0	0
11		0	0	1	1
12		0	1	1	0
13		1	0	0	1
14		1	1	0	0
15		0	0	1	1
16		0	1	1	0
17		1	0	0	1
18		1	1	0	0
.	
.	
.	

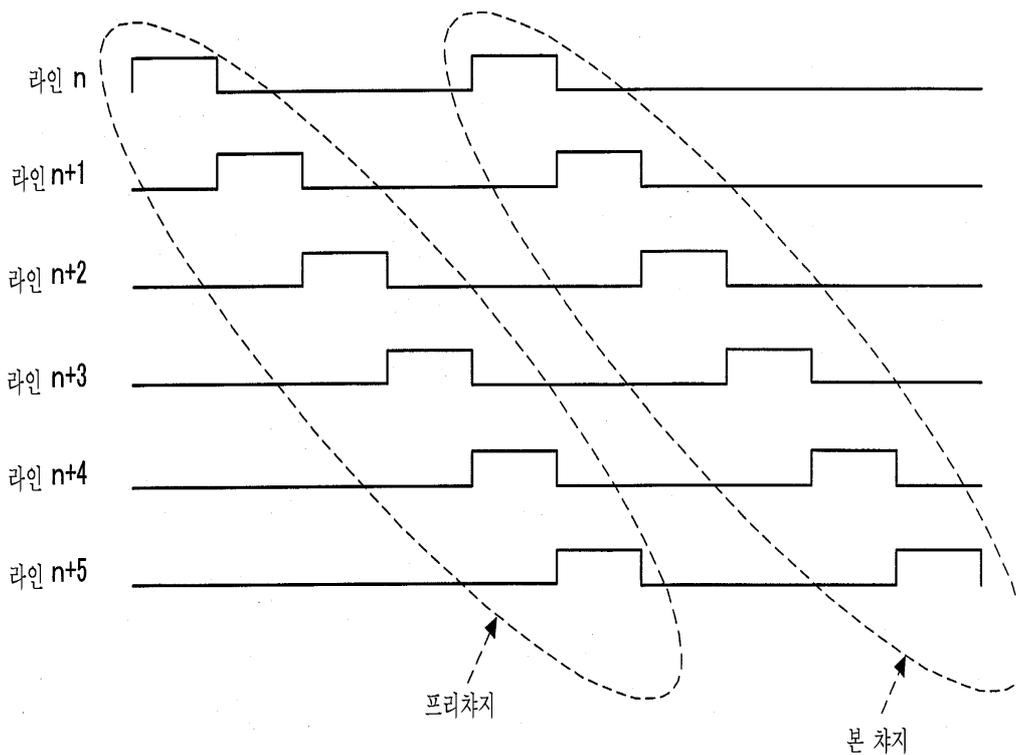
도면16



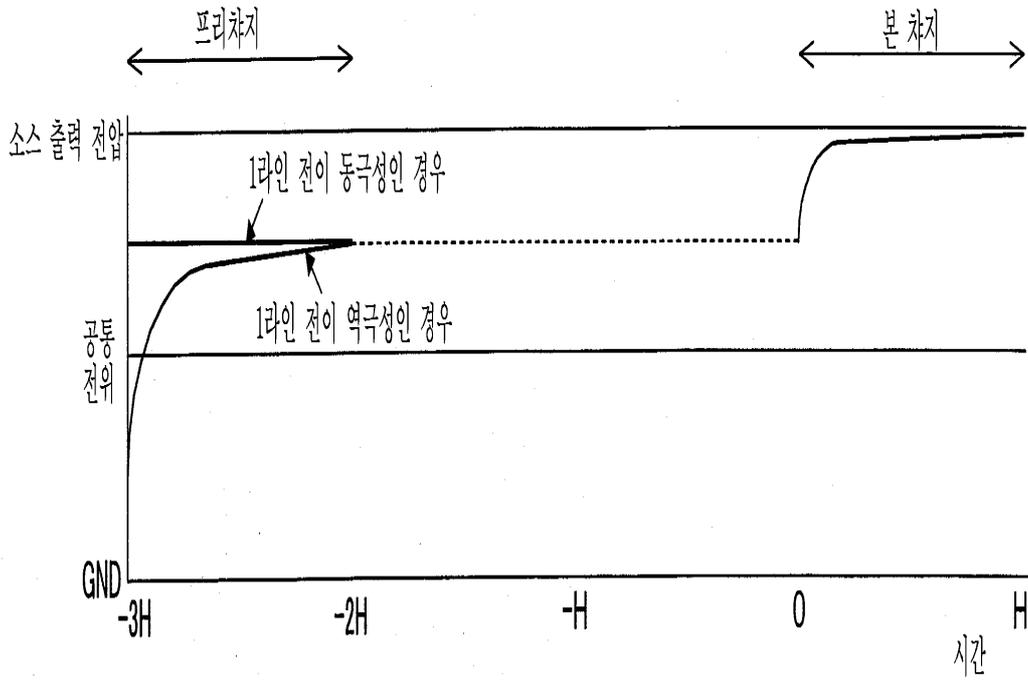
도면17

4진 프레임 카운터의 값		0	1	2	3
라인 번호					
1		H	L	H	L
2		L	H	L	H
3		H	L	H	L
4		L	H	L	H
5		H	L	H	L
6		L	H	L	H
7		H	L	H	L
8		L	H	L	H
9		H	L	H	L
10		L	H	L	H
11		H	L	H	L
12		L	H	L	H
13		H	L	H	L
14		L	H	L	H
15		H	L	H	L
16		L	H	L	H
17		H	L	H	L
18		L	H	L	H
·		·	·	·	·
·		·	·	·	·
·		·	·	·	·

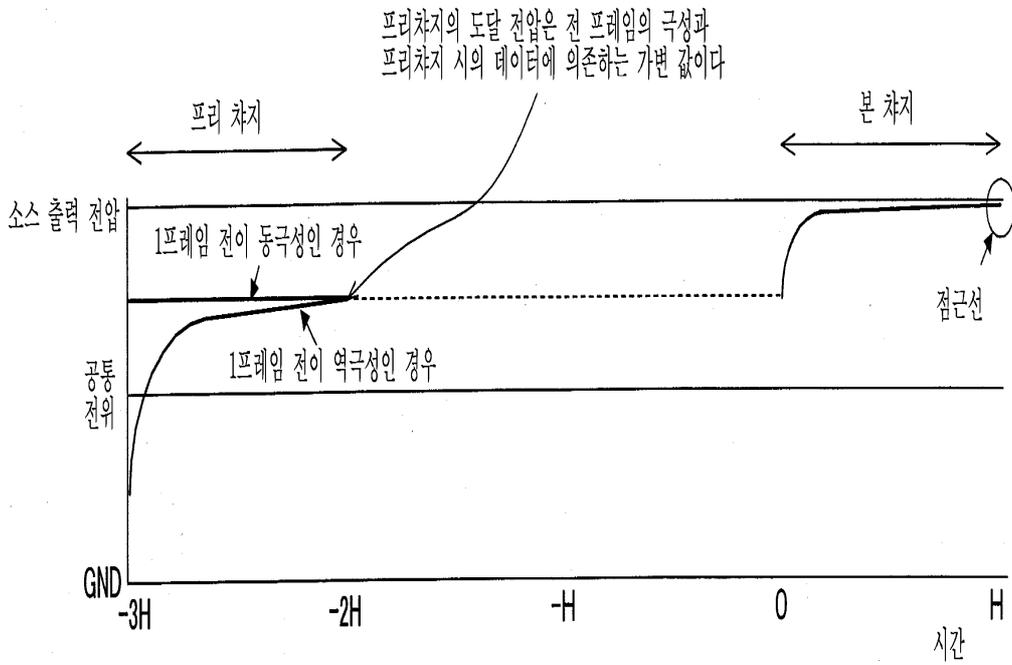
도면18



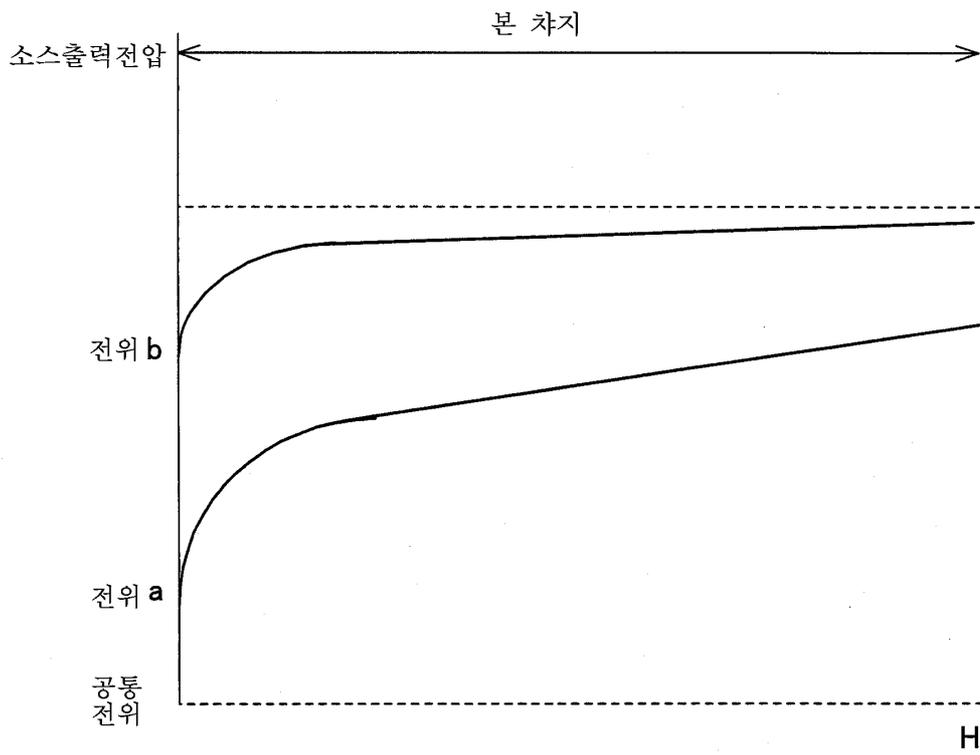
도면19



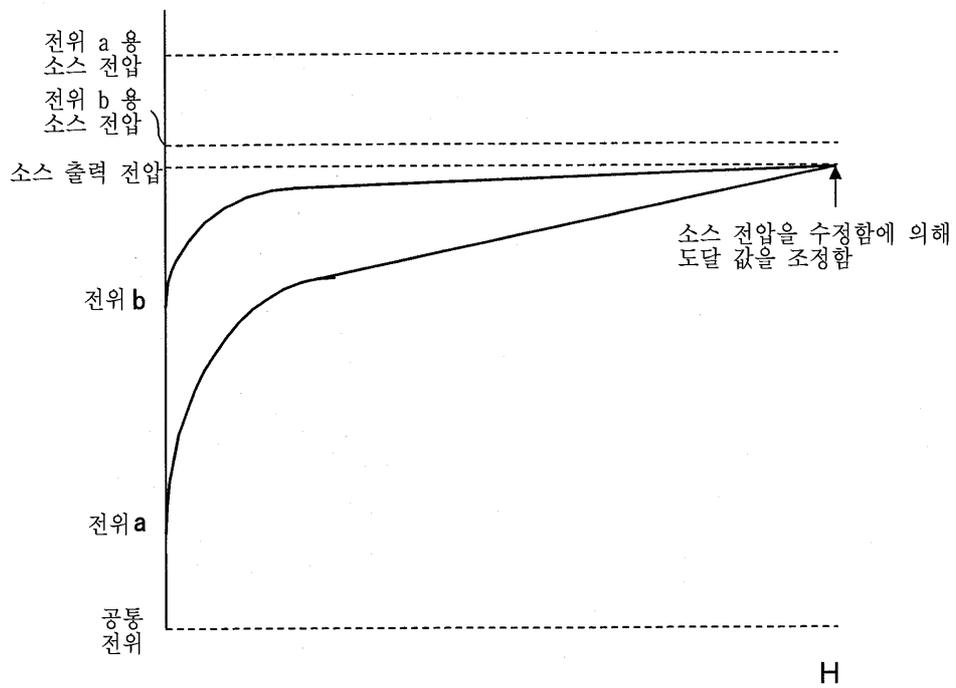
도면20



도면21



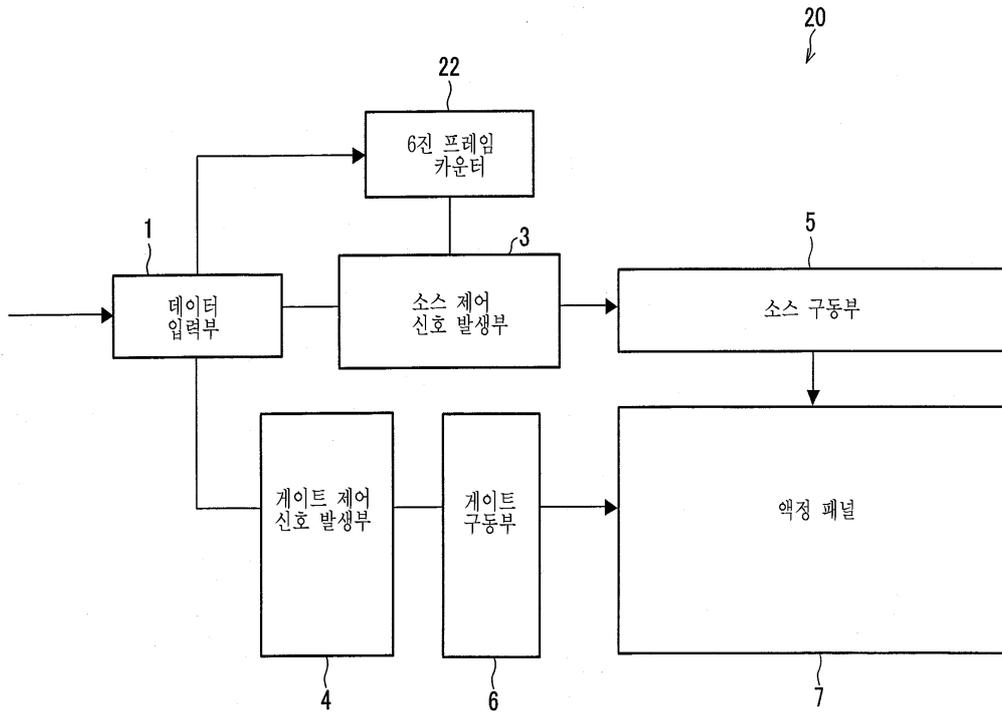
도면22



도면23

극성 변화	프리차지의 계조	본 차지의 계조	실제로 인가 하는 계조
동극성	0	0	16
동극성	1	0	18
동극성	2	0	19
동극성	3	0	21
동극성	4	0	22
동극성	0	1	17
동극성	1	1	19
동극성	2	1	20
동극성	3	1	22
역극성	0	0	16
역극성	1	0	18
역극성	2	0	19
역극성	3	0	21
역극성	4	0	22
역극성	0	1	17
역극성	1	1	19
역극성	2	1	20
역극성	3	1	22

도면24



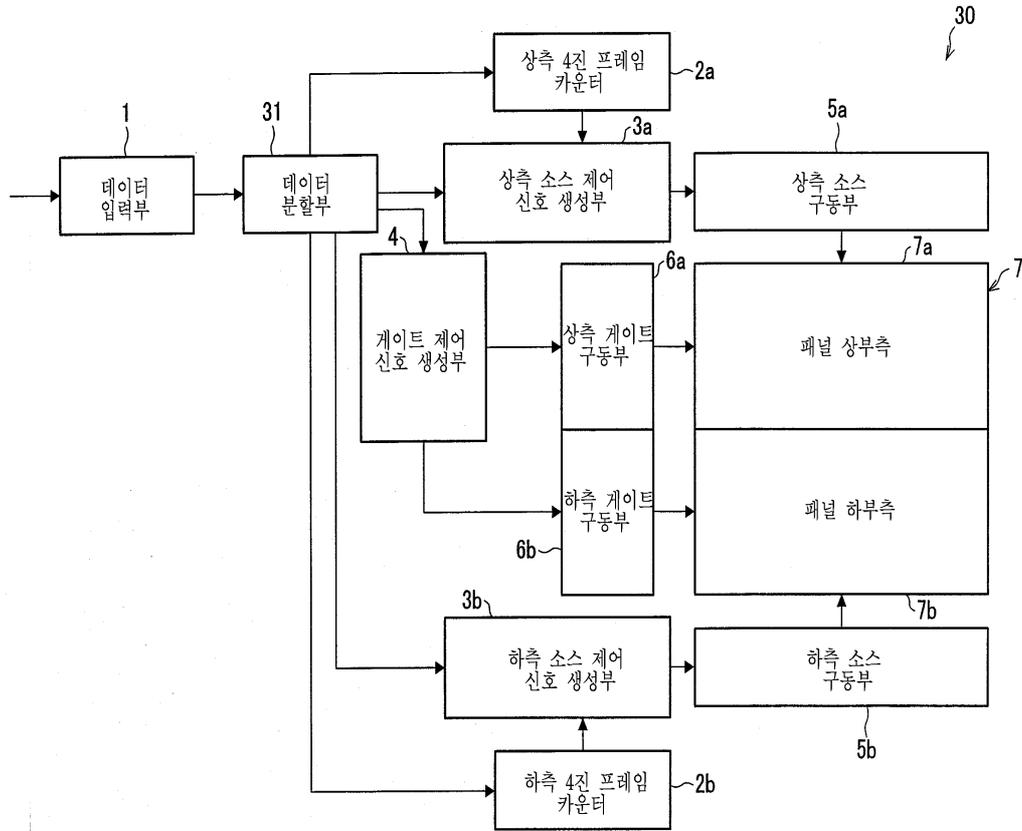
도면25

6진 프레임 카운터의 값	0	1	2	3	4	5
라인 번호						
1	1	1	1	0	0	0
2	1	1	0	0	0	1
3	1	0	0	0	1	1
4	0	0	0	1	1	1
5	0	0	1	1	1	0
6	0	1	1	1	0	0
7	1	1	1	0	0	0
8	1	1	0	0	0	1
9	1	0	0	0	1	1
10	0	0	0	1	1	1
11	0	0	1	1	1	0
12	0	1	1	1	0	0
13	1	1	1	0	0	0
14	1	1	0	0	0	1
15	1	0	0	0	1	1
16	0	0	0	1	1	1
17	0	0	1	1	1	0
18	0	1	1	1	0	0
.
.
.

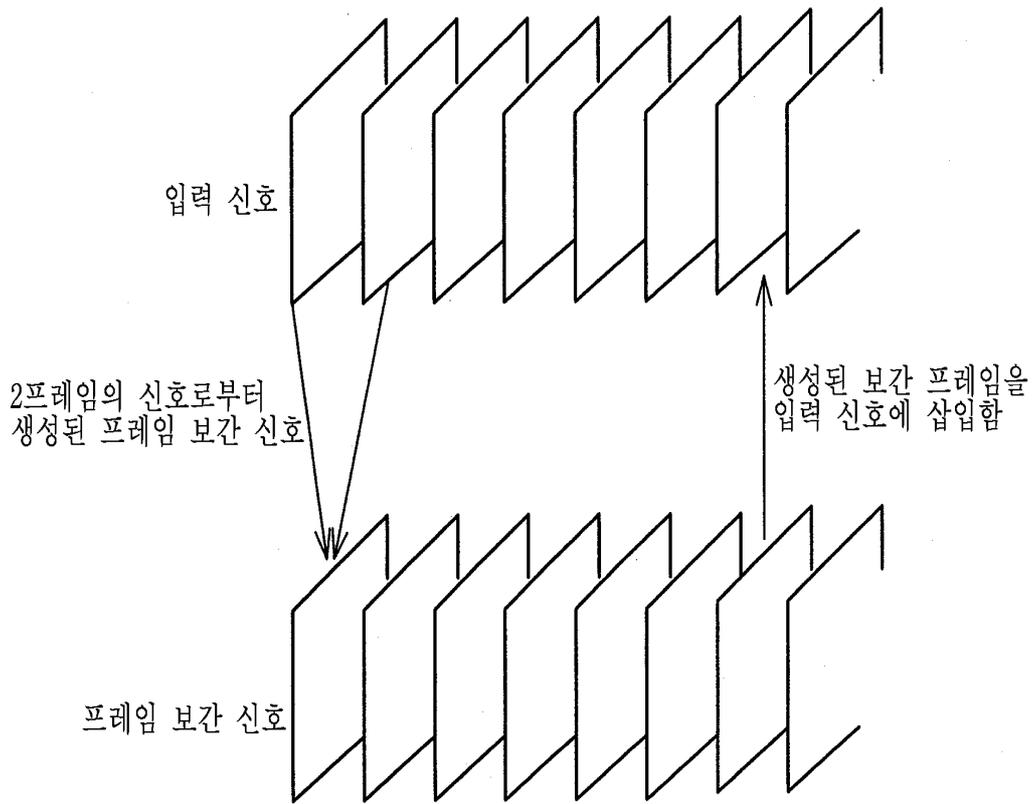
도면26

6진 프레임 카운터의 값	0	1	2	3	4	5
라인 번호						
1	0	1	1	0	0	0
2	1	1	0	0	0	1
3	0	0	0	1	1	1
4	0	1	1	1	0	0
5	1	1	0	0	0	1
6	0	0	0	1	1	1
7	0	1	1	1	0	0
8	1	1	0	0	0	1
9	0	0	0	1	1	1
10	0	1	1	1	0	0
11	1	1	0	0	0	1
12	0	0	0	1	1	1
13	0	1	1	1	0	0
14	1	1	0	0	0	1
15	0	0	0	1	1	1
16	0	1	1	1	0	0
17	1	1	0	0	0	1
18	0	0	0	1	1	1
.
.
.

도면27



도면28



도면29

전 프레임 계조	현 프레임 계조	OS 계조
0	0	0
	...	
0	32	78
	...	
0	64	117
	...	
0	96	144
	...	
0	128	178
	...	
0	160	204
	...	
0	192	222
	...	
0	224	248
	...	
0	255	255

도면30

전 프레임 계조	현 프레임 계조	OS 계조
0	224	248
0	225	248
0	226	248
0	227	248
0	228	249
0	229	249
0	230	249
0	231	249
0	232	250
0	233	250
0	234	250
0	235	250
0	236	251
0	237	251
0	238	251
0	239	251
0	240	252
0	241	252
0	242	252
0	243	252
0	244	253
0	245	253
0	246	253
0	247	253
0	248	254
0	249	254
0	250	254
0	251	254
0	252	255
0	253	255
0	254	255
0	255	255

도면31

