



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G09G 3/36 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년03월28일 10-0700104 2007년03월20일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2005-0021363 2005년03월15일 2005년03월15일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2006-0043643 2006년05월15일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(30) 우선권주장	JP-P-2004-00073500	2004년03월15일	일본(JP)
	JP-P-2004-00370202	2004년12월21일	일본(JP)

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

(72) 발명자 아다치, 타카코
일본 미에 515-0066 마츠사카시 이즈미쵸 1676-1-디201

시오미 마코토
일본 나라 632-0093 텐리시 사시야나기쵸 223

(74) 대리인 백덕열
이태희

심사관 : 박부식

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 액정표시장치 및 그의 구동방법

(57) 요약

액정층을 갖는 화소에 전압신호를 인가함으로써 표시를 행하는 액정패널과, 상기 액정패널의 각각의 화소에 대해, 1프레임 기간 중에, 화상신호 및 소거신호에 대응하는 전압을 기입하는 구동회로를 구비한 액정표시장치에 있어서, 구동회로에, 각각의 화소에 대해, 전회의 프레임 기간의 제1 화상신호와 현 프레임 기간의 제2 화상신호와의 조합에 따라, 현 프레임 기간의 초기의 액정배향으로부터 제2 화상신호에 대응하는 액정의 배향으로 천이시키는 보정화상신호를, OS 파라미터 테이블을 참조하여 생성하는 조합검출회로를 구비한다. 이에 의해, 화상신호의 계조를 올바르게 표시하고, 고품질의 동화상 표시를 실현할 수 있다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

액정층을 갖는 화소에 전압을 인가함으로써 표시를 행하는 액정패널과, 상기 액정패널의 각각의 화소에 대해, 1프레임 기간 중에, 화상신호와 소거신호에 대응한 전압을 인가하는 구동회로를 구비한 액정표시장치에 있어서,

상기 구동회로가,

각각의 화소에 대해, 전회의 프레임 기간의 제1 화상신호와 현 프레임 기간의제2 화상신호와의 조합에 따라, 현 프레임 기간 초기의 액정배향으로부터 제2 화상신호에 대응하는 액정배향으로 천이시키는 보정화상신호를 생성하는 보정수단을 갖는 액정표시장치.

청구항 2.

제1 항에 있어서,

상기 보정화상신호가, 제1 화상신호에 대응하는 배향상태의 액정에, 소정기간 소거신호를 기입하고, 보지한 후의 액정배향으로부터, 제2 화상신호에 대응하는 액정배향으로 천이시킬 수 있는 전압에 대응한 계조로서 측정된 것인 액정표시장치.

청구항 3.

제1 항에 있어서,

상기 구동회로가, 또한, 제1 화상신호와 제2 화상신호의 조합과, 상기 조합에 대응하는 보정화상신호를 관련 부착하여 기억한 파라미터 테이블을 갖고,

상기 보정수단이, 상기 파라미터 테이블을 참조하여 보정화상신호를 결정하는 액정표시장치.

청구항 4.

제1 항에 있어서,

상기 보정화상신호에 대응하는 전압치가, 화상신호에 사용되는 계조에 대응하는 전압치의 범위의 값을 포함하는 액정표시장치.

청구항 5.

제1 항에 있어서,

제1 화상신호와 제2 화상신호가 동일한 화상신호인 경우에는,

상기 구동회로가, 제2 화상신호에 따른 보정전압을 인가하고,

상기 보정전압과 소거신호에 대응하는 전압을 소정기간씩 복수회 인가한 경우의 1프레임 기간의 평균의 액정 투과율을 상기 화상신호의 설정 투과율로서 한 경우, 상기 제2 화상신호와 액정의 설정 투과율과의 관계가 소정의 감마치로 되도록, 보정전압이 설정되어 있는 액정표시장치.

청구항 6.

제5 항에 있어서,

제1 화상신호와 제2 화상신호가 동일한 화상신호인 경우에는, 상기 보정수단은 제2 화상신호를 그대로 출력하는 액정표시장치.

청구항 7.

제1 항에 있어서,

1프레임 기간 중에, 상기 액정패널의 각각의 화소에 대해 화상신호에 대응한 전압을 기입하는 기간의 길이와, 소거신호에 대응한 전압을 기입하는 기간의 길이가 서로 다른 액정표시장치.

청구항 8.

제1 항에 있어서,

1프레임 기간 중에, 상기 액정패널의 각각의 화소에 대해, 소거신호에 대응한 전압의 기입을 복수회 행하는 액정표시장치.

청구항 9.

제1 항에 있어서,

1프레임 기간 중에, 상기 액정패널의 각각의 화소에 화상신호에 대응한 전압을 기입하고, 보지시키는 기간의 길이와, 소거신호에 대응한 전압을 기입하고, 보지시키는 기간의 길이가 서로 다른 액정표시장치.

청구항 10.

액정패널의 각각의 화소에 대해, 1프레임 기간 중에, 화상신호와 소거신호를 기입하는 액정표시장치의 구동방법에 있어서,

각각의 화소를, 전회의 프레임 기간의 제1 화상신호와 현 프레임 기간의 제2 화상신호의 조합에 따라 생성된, 현 프레임 기간 초기의 액정배향으로부터 제2 화상신호에 대응하는 액정배향으로 천이시키는 보정화상신호에 기초하여 구동하는 액정표시장치의 구동방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 액정표시장치에 관한 것이고, 특히, 동화상 표시를 행하는 액정표시장치에 관한 것이다.

최근, 액정표시장치는, 예를 들어, 퍼스널 컴퓨터, 워드 프로세서, 어뮤즈먼트 기기, 텔레비전 장치 등, 광범위하게 사용되어 왔다. 그러나, 액정표시장치는, 브라운관 등의 표시광이 순간적인 임펄스형 표시장치와는 달리, 표시광이 시간에 의해

연속적으로 변화하는 홀드형 디스플레이이기 때문에, 일반적으로 응답시간이 늦다. 따라서, 특히, 동화상 표시를 행한 후에는 움직임 둔화 등의 화상열화가 발생한다는 문제점이 있었다. 그래서, 고화질의 동화상 표시를 얻기 위해, 표시의 응답 특성을 개선하는 방법이 검사되고 있다.

그 방법의 하나로서, 액정표시장치와 같은 홀드형의 표시장치에, 의사적으로 임펄스형의 표시특성을 갖게 하는, 즉, 표시 광을 브라운관과 같이 순간적 또는 간헐적으로 하는 방법이 제안되고 있다.

액정표시장치에 임펄스형의 표시특성을 갖게 하기 위해, 일본국 공개특허공보인 특개 2003-66918호 공보(공개일 : 2003년 3월 5일)는, 1 프레임 기간분의 영상 데이터 끼리의 사이에 블랭킹 데이터를 삽입하고, 1 프레임 기간내에 영상 데이터와 블랭킹 데이터를 교대로 표시하도록 구동하는 표시장치를 개시하고 있다. 이에 의해, 구조의 대형화·복잡화를 억제하면서, 동화상 흐려짐 등에 기인하는 화질열화를 억제할 수 있게 된다.

더욱 상세히는, 상기 특개 2003-66918호 공보의 표시장치는, 도10에 나타낸 바와 같이, 화상신호원(101)으로부터 얻어지는 1 프레임 기간분의 화상 데이터에 블랭킹 데이터를 삽입하는 복수회 주사데이터 생성회로(102)와, 게이트선의 구동 타이밍을 생성하는 복수회 주사타이밍 생성회로(103)와, 표시소자 어레이(106)를 갖는다.

상기 표시장치에서 생성되는 주사신호는, 도11에 나타내는 바와 같이, 프레임 주기(301)가 2분할되어 영상주사기간(302)과 블랭킹 주사기간(303)으로 되고, 즉, 1프레임 기간내에 2회 게이트선이 선택된다. 그리고, 영상주사기간(302)에서는, 주사신호는, 2라인 동시에 기입되고, 2라인 비월주사로, 즉, G1과 G2를 동시에 선택하여 기입하고, 다음에 G3과 G4를 동시에 선택하여 다음의 영상신호를 기입한다. 그 후에, 블랭킹 데이터도 동일한 2라인 동시에 기입하고, 2라인 비월주사로 기입한다. 이에 의해, 1프레임 기간에 영상표시와 블랭킹 표시가 행해진다.

이 때, 표시어레이의 1화소에 대해서는, 도12에 나타낸 바와 같이, 프레임 기간(401)의 1프레임 기간 중 영상기입기간(402)에 영상신호가, 블랭킹 기입기간(403)에 영상의 계조전압보다 공통레벨에 가까운 블랭킹 데이터가 기입된다. 즉, 게이트 구동파형(405)에 나타나는 영상기입기간(402) 중의 선택기간에 소스파형(407)에 나타내는 영상신호가 기입되고, 광학응답파형(409)에 나타내도록 투과성이 상승한다. 그리고, 게이트 구동파형(405)에 나타나는 블랭킹 기입기간(403) 중의 선택기간에 소스파형(407)에 나타내는 소거신호가 기입되고, 광학응답파형(409)에 나타내도록 투과성이 하강한다.

이와 같은 구동방법에 의하면, 도13a에 나타낸 바와 같은 표시가 가능하다. 즉, 화상신호원(101)으로부터의 원영상(801)을, 복수회 주사데이터 생성회로(102)에 의해 수직방향으로 반분으로 압축하고, 나머지 반분에 무효영상이 부가된다. 상기 영상을 도13b에 나타낸 바와 같이, 복수회 주사타이밍 생성회로(103)에 의해, 상기한 2라인 동시에 기입하고, 2라인 비월주사로 되는 타이밍으로 기입하면, 흑응답이 반복되게 된다. 따라서, 임펄스형의 표시특성을 갖게 할 수 있고, 이에 의해, 동화상 흐려짐 등에 기인하는 화질열화를 억제할 수 있다.

또한, 상기 특개 2003-66918호 공보에는, 원영상을 1/4로 압축하고, 프레임 주기를 4분할하는 방법도 기재되어 있다. 이 경우는, 프레임 기간의 1/4로 고속응답화 필터를 적용하여 응답성을 향상시켜야 하는 작성한 액정 고속응답화 영상(원영상을 강조한 영상)을 기입하고, 다음의 1/4 프레임 기간에 영상을 기입하고, 나머지의 1/2 프레임 기간에 블랭킹 데이터를 기입함으로써 한층 더 고속응답화가 가능하다.

또한, 동일한 주사를 1 라인씩의 주사로 행하는 경우는, 1 라인의 기입기간을 약 반분 정도로 단축하는 것도 기재되어 있다.

또한, 일본국 공개특허공보인 특개 2002-149132호 공보(공개일 : 2002년 5월 24일)는, 각 서브프레임 기간 전에 소거신호를 기입한 후에, 화상신호를, 소거신호레벨로부터의 차이가 커지는 방향으로 보정하는 것을 개시한다. 이에 의해, 액정의 응답속도가 가속되고, 동화상 표시의 화질을 높일 수 있다.

그러나, 상기 특개 2003-66918호 공보에서 개시된 표시장치에서는, 액정응답 고속화영상에 의해, 광학응답파형의 흑레벨로부터의 급속한 상승이 가능하지만, 블랭킹 데이터의 기입이 완전히 행해지지 않은 경우에, 올바른 영상이 표시되지 않는다. 더욱 상세히는, 도14의 상위 파형의 점선으로 나타낸 바와 같은 전압인가에 대해, 그 아래의 점선에 나타내는 파형과 같은 광학응답으로 된다. 또한, 도14에서는, 화상신호에 대응하는 전압으로부터 소거신호에 대응하는 VOH로 천이할 때에, 극성이 반전하는 것으로 한다(도14에 있어서, 투과율 Tx에 대응하는 전압 중, +구동시의 전압을 VxH, -구동시의 전압을 VxL이라 함).

즉, 상기 특개 2003-66918호 공보와 같이 블랭킹 데이터를 표시하는 표시장치에서는, 화상신호 주사기간(32a)에 있어서, 전회의 영상신호에 대응하는 전압 V_{aL} 에 반응하여 액정의 투과율이 T_a 로 된 후, 실선으로 나타낸 바와 같이, 소거신호 주사기간(33a)에 있어서 투과율 T_0 의 정상상태로 되는 것을 전제로 한다. 따라서, 화상신호 주사기간(32b)에 있어서, 금회의 영상신호에 대응하는 전압 V_{xH} 가 입력된 경우, 영상기입기간내에, 액정이, T_0 로부터 영상신호 V_x 에 대응하는 투과율 T_x 로 변화하는 전압 $V_{x'H}$ 를 인가한다. 그러나, 실제로는 액정의 응답이 늦기 때문에, 액정투과율의 파형은 점선으로 나타낸 바와 같이, 소거신호 주사기간에서 T_0 에 도달하지 않고(T_0 보다 높은 T_0' 으로 됨), 화상신호 주사기간(32b)에서는 목표의 투과율인 T_x 보다 높은 투과율 T_x'' 에 도달한다.

또한, 이와 같은 경우, 소거신호의 전압치 V_0 가 일정해도(극성의 반전에 의해, V_{OH} 또는 V_{OL} 이 인가됨) 다음의 기입이 시작되는 시점에서의 액정의 투과율 T_0' 의 값은, 전회의 프레임 기간의 영상신호 V_a 에 의존하여 다양하게 변화하기 때문에, 전회의 영상신호 V_x 에 따라 투과율 T_x 를 제공하는 전압 $V_{x'}$ 도 변화한다. 따라서, 영상신호 V_x 에 따라 일정한 전압을 제공하는 종래의 방법에서는, 입력화상신호의 계조를 올바르게 표시할 수 없고, 고화질의 동화상 표시를 실현할 수 없다.

또한, 상기 특개 2002-149132호 공보에서 개시된 액정표시장치도, 소거신호의 기입에 의해 액정의 프레임 기간에서의 초기상태가 균일화된 것으로서 화상신호를 설정하고, 액정응답이 늦기 때문에, 소거신호에 대응하는 전압을 인가해도 소망하는 균일화된 투과율에 도달하지 않는 경우는 상정되지 않는다. 이와 같이, 초기상태의 액정이 균일화 상태에서부터 벗어나면, 인가되는 전압이 소망하는 투과율을 제공하는 전압으로부터 벗어나게 되고, 원래의 화상신호에 충실한 영상은 표시되지 않는다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은, 상기의 문제를 감안하여 이루어진 것으로, 그 목적은, 고화질의 동화상 표시의 액정표시장치를 제공하는 것에 있다.

본 발명의 액정표시장치는, 상기 과제를 해결하기 위해, 액정층을 갖는 화소에 전압을 인가함으로써 표시를 행하는 액정패널과, 상기 액정패널의 각각의 화소에 대해, 1 프레임 기간중에, 화상신호와 소거신호에 대응한 전압을 인가하는 구동회로를 구비한 액정표시장치에 있어서, 상기 구동회로가, 각각의 화소에 대해, 전회의 프레임 기간의 제1 화상신호와 현 프레임 기간의 제2 화상신호와의 조합에 따라, 현 프레임 기간 초기의 액정배향으로부터 제2 화상신호에 대응하는 액정배향으로 천이시키는 보정화상신호를 생성하는 보정수단을 갖는 것을 특징으로 한다.

여기서, 상기 "화상신호"란, 표시장치의 영상신호를 화소에 공급되는 단위로 나눈 것이고, 하나의 계조를 나타낸다. 그리고, 구동회로가, 상기 화상신호의 계조를 표시시키는 액정층의 액정배향으로 하는 전압을, 화소에 인가함으로써, 화상신호의 계조가 표시되고, 영상신호에 따른 영상을 액정패널에 표시한다. 이와 같이 하여, 각각의 화소에 1프레임 기간마다 다른 화상신호에 대응하는 전압을 공급함으로써, 액정패널의 화소를 변화시켜, 표시를 행한다. 또한, 소거신호는, 화상신호를 소거하기 위해, 전체의 화소에 항상 동일한 전압으로 제공된다.

또한, "현 프레임 기간 초기의 액정배향으로부터 제2 화상신호에 대응하는 액정배향으로 천이시키는 보정화상신호"란, 현 프레임 기간 초기의 액정배향으로부터 제2 화상신호에 대응하는 액정배향으로 천이시키는 전압의 인가를 지시하는 신호이고, 예를 들어, 화상신호가 나타내는 계조로부터 선택되는 계조를 나타내도 되고, 또는, 직접 대응하는 전압치를 규정하는 신호를 생성해도 된다.

한편, 액정표시장치에 있어서는, 동화상의 표시품위 향상을 위해, 화상신호와 소거신호를 교대로 기입하는 것이 공지되어 있다. 이를 위해서는, 어느 프레임 기간에서의 화상신호에 대응하는 전압을 인가한 후에, 그에 계속하여 프레임 기간의 화상신호에 대응하는 전압을 인가할 때까지의 사이에, 소거신호에 대응하는 전압을 인가하게 된다. 이 경우, 전체의 소거신호에 대응하는 전압을, 충분히, 즉, 소거신호에 대응하는 전압인가 후의 액정의 배향상태가 항상 일정하게 될 때까지의 시간동안 인가할 수 없고, 다음의 프레임 기간의 화상신호에 대응하는 전압은, 여러 배향상태의 액정에 인가되게 되기 때문에, 정확한 화상을 표시할 수 없다는 문제가 있다.

그래서, 본 발명에서는, 전회의 프레임 기간의 제1 화상신호와 현 프레임 기간의 제2 화상신호와의 조합을 고려하여 결정된 보정화상신호에 대응하는 전압을 인가함으로써, 현 프레임 기간의 초기의 액정배향으로부터 제2 화상신호에 대응하는 액정의 배향으로 정확하게 천이시킨다.

즉, 소거신호에 대응하는 전압인가 후의 액정의 배향상태가 경우에 따라 다른 것은, 상기 액정의 배향상태가, 전회의 제1 화상신호에 대응하는 액정배향으로, 불충분한 소정의 기간 소거신호에 대응하는 전압을 인가한 상태이기 때문이다. 환언하면, 소거신호에 대응하는 전압인가 후의 배향상태가 전회의 제1 화상신호치에 의존하여 변하기 때문이다. 따라서, 동일한 화상신호에 대응하는 전압을 인가하고, 소거신호에 대응하는 전압을 인가한 후의 액정의 배향상태는 항상 일정하게 된다. 그래서, 제2 화상신호만은 아니고, 전회의 제1 화상신호도 고려하여 보정화상신호를 생성함으로써, 제2 화상신호에 대응하는 액정배향상태로 정확하게 유도할 수 있다.

본 발명의 다른 목적, 특징 및 우수한 점은, 이하에 나타내는 기재에 의해 충분히 알 수 있을 것이다. 또한, 본 발명의 이점은, 첨부도면을 참조한 다음의 설명에서 명백해질 것이다.

발명의 구성

[실시형태 1]

본 발명의 일 실시형태에 대해 도면에 기초하여 설명하면 이하와 같다.

본 실시형태에서는, 영상신호는, 60 Hz의 프로그레시브 신호로 한다.

도1은, 본 발명에 의한 실시형태 1의 액정표시장치의 구성을 나타내는 모식도이다. 또한, 도1에서는, 설명이 불필요한 부분은 생략한다.

본 실시형태의 액정표시장치는, 구동회로(10)와, 액정패널(18)을 구비한다.

구동회로(10)는, 화상용 기억회로(11), 조합검출회로(12), 오버슈트 파라미터 테이블(OS 파라미터 테이블)(13), 소거신호 부여회로(14), 타이밍 제어회로(15), 게이트 드라이버(16), 소스드라이버(17)를 구비하고, 표시해야 하는 화상의 화상신호를 생성하여, 액정패널(18)에 제공하는 것이다.

화상용 기억회로(11)는, 공급된 영상신호를 일정기간 기록하는 것이다. 조합회로(12)는, 각각의 화소에 대해, 화상용 기억회로(11)에 기록된 전회의 프레임 기간의 화상신호와, 현재 처리 중인 현 프레임의 화상신호를 비교하고, 그의 신호의 계조의 조합에 따라 이루어진 계조를 검출하여 보정화상신호를 출력한다. OS 파라미터 테이블(13)은, 전회의 프레임 기간의 화상신호 및 현 프레임의 화상신호의 조합과, 그에 대응한 보정화상신호가 관련 부착되어 기억된 것이고, 조합검출회로(12)가 출력신호를 결정할 때에 참조한다. 소거신호 부여회로(14)는, 조합검출회로(12)로부터 출력된 보정화상신호에 소거신호를 부여하여, 출력신호를 생성한다. 타이밍 제어회로(15)는, 1 프레임 기간을 복수의 서브프레임 기간으로 분할하고, 그의 서브프레임에 따른 타이밍에서 출력신호를 게이트 드라이버(16), 소스 드라이버(17)에 공급한다. 게이트 드라이버(16)는, 액정패널(18)의 게이트 버스라인에 출력신호에 따른 전압을 공급한다. 소스 드라이버(17)는, 액정패널(18)의 소스 버스라인에 출력신호에 따른 전압을 공급한다.

또한, 액정패널(18)은, 액정층과, 액정층에 전압을 인가하는 전극과, 상기 전극에 전압을 인가하기 위한 배선인 게이트 버스라인 및 소스 버스라인을 갖는다. 게이트 버스라인과 소스 버스라인은, 매트릭스 형태로 배치되고, 그의 교차부에 TFT가 형성되어 있다. 그리고, 게이트 드라이버(16)와 소스 드라이버(17)에 의해 게이트 버스라인과 소스 버스라인에 공급되는 출력신호에 따라, 선택된 전극에 임의의 전압이 인가되고, 선택된 액정층에 임의의 전압이 인가된다. 이에 의해, 액정층이 출력신호에 따른 투과율로 됨으로써, 표시가 행해진다.

또한, 본 실시형태에서 사용하는 액정패널은, 종래의 방법으로 제작된, 노멀리 블랙(NB)의 수직배향형 액정패널이다. 또한, 본 실시형태의 액정패널은, 유효표시영역내에 768본의 게이트 버스라인과 RGB 각 색마다 1366본의 소스 버스라인을 갖는다.

또한, 액정층의 정상상태의 피크 투과율의 변화에 의해 표시되는 계조가, 0 계조(흑) ~ 255 계조(백)의 전 256 계조이다. 이들 계조에 대해서는, 각각 1.6V ~ 7.1V의 사이에서 계조전압이 설정된다. 즉, 화상신호가 0 계조 ~ 255 계조의 전 256 계조 중 하나를 나타내는 경우, 256 종류의 화상신호(S0 ~ S255)와, 각각의 계조에 대응하는 계조전압(V0 ~ V255)이 결정되어 있다. 예를 들어, 화상신호가 0 계조인 경우, 상기 계조표시를 행하기 위해 화소에 인가되는 전압 V0가 결정된다. 동일하게, 255 계조의 표시를 행하기 위한 전압 V255가 결정된다.

또한, 계조와 정상상태의 피크 투과율과의 계조-투과율 특성은 감마치 2.2로 설정되어 있다. 감마치는 2.2로 한정되는 것은 아니지만, 계조와 정상상태의 피크 투과율로부터 감마치를 설정하는 경우는, 영상을 표시하는 경우에 고계조측(노멀리블랙에서의 고전압측)의 전압의 사용빈도가 높기 때문에 이 부분의 정밀도를 높이기 위해 감마치를 작게 하는 것이 바람직하다.

또한, 인가전압을 반전시키는 경우는, 각각의 계조에 대해 + 용의 전압과 - 용의 전압 2가지가 결정되어 있다. 즉, V0에는 + 전압인 V0H과 - 전압인 V0L이, V255에는 + 전압인 V255H와 - 전압인 V255L이 존재한다. 그러나, VxH과 VxL은 동일한 계조를 나타내는 것이기 때문에, 전압을 구체적 수치 Vx로 나타내는 경우는, 어느 쪽도 Vx로 표시하는 것으로 한다. 환언하면, 계조전압 $V_x = (V_{xH} - V_{xL})/2$ 로 표시된다.

상기 액정패널은, 실온에 둔 상태에서는, 종래의 오버슈트 구동을 함으로써, 거의 전체의 계조천이로 1프레임내에(60 Hz : 16.7 msec) 90% 이상의 응답을 완료한다.

다음에, 조합검출회로(12)에 있어서, OS 파라미터 테이블(13)을 참조하면서 보정화상신호를 생성하는 공정에 대해 도2를 사용하여 설명한다.

본 실시형태에서는, 프레임 기간(31)을 동일하게 2개의 서브프레임으로 분할하고, 화상신호 주사기간(32)의 약 8.4 msec 기간에는 화상신호에 대응하는 임의의 계조전압이 인가·보지되도록 설정되어 있다. 여기서, 인가되는 전압은, 0 계조로부터 255 계조에 대응하는 계조전압 V0 ~ 계조전압 V255로부터 선택되는 임의의 전압(예를 들어, 전압 Va, Vb)이고, 소거신호로서 인가되는 전압은 계조 0의 계조전압 V0이다. 그리고, 전압 Va, Vb가 인가된 경우의 정상상태의 피크 투과율이 각각 Ta, Tb이고, V0가 인가된 경우의 대응하는 투과율이 T0이다. 또한, 도2에서는, 극성반전의 타이밍으로서, 화상신호에 대응하는 전압으로부터 소거신호에 대응하는 V0로 천이할 때에, 극성이 반전하는 것으로 한다.

또한, 여기서는, "피크 투과율"이란, 화상신호와 소거신호에 대응하는 전압을 교대로 인가하는 액정표시장치에 있어서, 투과율이 가장 높은 점이고, 소거신호에 대응하는 전압이 인가되기 직전의 액정 투과율이다. 특히, "정상상태의 피크 투과율"이란, 화상신호와 소거신호에 대응하는 전압을 반복하여 인가한 경우의, 투과율의 파형이 안정적으로 오르내리는 상태에서의 피크 투과율을 나타낸다.

도2에 나타내는 바와 같이, 1회차의 프레임 기간(31a)에서의 화상신호 주사기간(32a)에서, 액정패널에 임의의 화상신호에 대응하는 전압 VaL을 인가·보지하고, 액정의 피크 투과율을 Ta의 정상상태로 한다. 다음에, 소거신호 주사기간(33a)에서, 소거신호에 대응하는 전압 V0를 인가·보지한다. 이 경우, 액정의 전압 V0에 대한 응답은 고속은 아니기 때문에, 액정의 투과율은, 서서히 Ta로부터 T0로 하강하고, 투과율이 T0에 도달하기 전에, 소거신호 주사기간(33a)이 종료한다. 따라서, 1회차의 프레임 기간(31a)의 종료시점에서는, 액정의 투과율이 T0와 Ta 사이의 투과율 T0'으로 된다. 이것은, 계속하여 2회차의 프레임 기간(31b)에 있어서, 전압인가 개시시의 액정 투과율이 투과율 T0'으로 되어 있는 것을 의미하고, 2회차의 화상신호의 인가는 이것에 고려하여 전압을 조정하지 않으면 안된다.

또한, 도2에 나타내는 실선과 같이 2회차의 프레임 기간(31b)의 화상신호 주사기간(32b)에서, 정상상태의 피크 투과율이 Tb로 되는 계조전압 VbH를 인가·보지하여도, 액정의 응답이 늦고, 화상신호 주사기간(32b)의 기간종료까지 투과율 Tb'밖에 되지 않고, Tb에는 도달하지 않는다. 그래서, 액정의 피크 투과율을 Tb로 하기 위해서는, 전압 VbH보다 큰 소정의 전압 VosH를 인가해야 한다. 그러나, 상기 부족분의 전압을, 상기 특개 2003-66918호 공보나 특개 2002-149132호 공보에 기재한 대로 일률적으로 조정해도, T0'이 변화하기 때문에, 적절한 Vos를 검출할 수 없다.

여기서, 하나의 표시장치에 있어서는, 전압 Vos는, 정상상태의 피크 투과율 Ta와 정상상태의 피크 투과율 Tb에 의존하여 결정된다고 말할 수 있다. 즉, 전압 Vos는, 전회의 프레임 기간(31a)의 최종시점에서의 액정의 투과율 T0'과, 현 프레임 기간(31b)에서의 목표의 피크 투과율 Tb로부터 도출할 수 있다. 그리고, 투과율 T0'은, 투과율 Ta에 일정의 소거신호 주사기간(33a) 동안, 특정전압치의 소거신호를 기입·보지한 후의 투과율이기 때문에, Ta에 따라 결정된다. Ta는, 전회의 프레임 기간(31a)의 전압 Va에 따라 결정된다. 따라서, 하나의 표시장치에 있어서는, 전압 Va와 전압 Vb로부터 전압 Vos를 도출할 수 있다.

그래서, 전압 Vos 설정을 위해, 사용하는 장치에 대해 전회의 화상신호와 금회의 화상신호 각각의 계조의 조합(계조전압 Va와 계조전압 Vb와의 조합)에 따라, 현 프레임 기간 초기의 액정배향(투과율 T0')으로부터, 현 프레임 기간의 화상신호(계조전압 Vb)에 대응하는 액정배향 Tb로의 계조천이패턴을 만족하는 최적의 전압 Vos를 측정하여 결정하고, OS 파라미터의 데이터로서, OS 파라미터 테이블(13)에 기억해둔다. 이에 의해, 최적의 전압 Vos를 정확하게 간단히 구할 수 있다.

OS 파라미터의 결정에 대해서는, 도9b에 나타난 바와 같이, 현 프레임 기간의 화상신호에 대응하는 투과율 Tb가, 피크 투과율로 되도록, 전압 Vos에 대응하는 계조를 측정하여 구한다.

도3의 OS 파라미터 테이블(13)은, 256 계조의 32 계조마다의 9개의 계조조합에 대해, 9×9의 매트릭스 형태의 파라미터 테이블로 되어 있다. 또한, 수치의 단위는 전체계조를 나타내는 수치이고, 상기 계조에 따라 신호의 전압이 결정된다. 예를 들어, 이에 의하면, 전회의 화상신호가 32계조로 현 프레임의 화상신호가 32계조인 경우는, 48계조에 대응하는 화상보정 신호를 생성한다.

또한, OS 파라미터 테이블(13)에서는, 화상신호나 보정화상신호를 계조의 단위로 하여 나타내지만, 이것에 한정되는 것은 아니고, 계조의 변화량이나, 계조에 대신하여 전압치나 전압치의 변화량으로 표시된 것을 기억해도 좋다.

또한, OS 파라미터 테이블의 매트릭스의 사이즈는, 여기에 제공한 것에 한정되어서는 안되고, 5×5(64계조마다), 17×17(16계조마다) 등, 목적에 따라 적절한 사이즈가 선택된다.

또한, 오버슈트(OS)란, 직전의 프레임 기간 및 현 프레임 기간의 화상신호를 비교하고, 현 프레임 기간의 피크 투과율이 소망하는 것으로 되도록, 인가하는 전압을 보정하는 것을 의미한다.

본 실시형태의 OS 파라미터 테이블은, 32계조마다의 계조 이외의 계조에 대해서는 측정하지 않기 때문에, 테이블에 기재하지 않는 계조천이패턴에 대해서는, 상기 테이블의 수치로부터 이하와 같은 계산식 (1)로부터 구한다.

여기서, 테이블에 기재하지 않는 계조천이패턴(보정화상신호를 구하려고 하는 계조천이패턴)을, (전회의 화상신호의 계조, 현 프레임의 화상신호의 계조) = (a₀, b₀)로 한다. 또한, a = (a₀를 32로 뺀 나머지), b = (b₀를 32로 뺀 나머지)로 한다. 또한, 도4에서 "전회의 화상신호의 계조"의 32계조마다의 계조내, 임의의 연속하는 2개의 계조를 a₁, a₂로 한다(a₁ < a₂로 한다). 또한, a₂ = 255인 경우는, 편의적으로, a₂ = 256으로서 취급한다. 또한, "현 프레임의 화상신호의 계조"의 32계조마다의 계조내, 임의의 연속하는 2개의 계조를 b₁, b₂로 한다(b₁ < b₂로 한다). b₂ = 255인 경우는, 편의적으로, b₂ = 256으로서 취급한다. 여기서, a₁ ≤ a₀ < a₂, b₁ ≤ b₀ < b₂로 하고, (전회의 화상신호의 계조, 현 프레임의 화상신호의 계조) = (a₁, b₁), (a₁, b₂), (a₂, b₂), (a₂, b₁)의 4개의 계조패턴에 대응하는 도4의 OS 파라미터를, 각각, A, B, C, D로 한다. 예를 들어, 계조(10)로부터 계조(20)로의 천이패턴의 A ~ D는 도4에 표시되는 것이다.

[계산식 (1)]

a ≤ b인 경우,

$$OS \text{ 파라미터} = A + [(B-A) \times b + (C-B) \times a] / 32,$$

a > b인 경우,

$$OS \text{ 파라미터} = A + [(D-A) \times a + (C-D) \times b] / 32$$

다음에, 이와 같이 하여 결정된 보정화상신호에 소거신호를 부여하여, 대응하는 전압을 액정패널(18)에 공급하는 공정을 설명한다.

소거신호 부여회로(14)에서는, 전체의 보정화상신호의 기간을 반분으로(1/2로 축소) 한 후에, 1 라인분의 보정화상신호의 사이에, 1 라인분의 보정화상신호와 동일한 길이의 소거신호를 삽입하고, 출력신호로 한다.

도5의 A는, 소거신호 부여회로(14)에서 가공되기 전과 후의, 어느 화소에 대해 보정화상신호를 나타낸 것이다. 여기서, 도5의 A의 파형의 점선은, 조합검출회로(13)가 출력하는 어느 화소에 대한 4 프레임분의 보정화상신호이다. 도5의 A의 파형의 실선은, 소거신호 부여회로(14)의 출력신호이고, 소거신호 S0를 부여한 보정화상신호이다. 소거신호 부여회로(14)에서는, 어느 화소에 대해 보정화상신호의 프레임 기간(31a)을 2개로 동등하게 분할하고, 전반(화상신호 주사기간)에 보정화상신호, 후반기간(소거신호 주사기간)에 소거신호가 제공된다. 또한, 도5의 A의 종축은, 화상신호에 대응하는 임의의 계조를 나타낸다.

이와 같은 출력신호는, 타이밍 제어회로(15)를 통해 소스 드라이버(17)에 공급되고, 각 소스 버스라인에 출력된다.

도5의 B는, 어느 화소에 대한 소거신호 부여회로(14)의 출력신호(소거신호를 부여한 보정화상신호)에 대응하는, 소스 드라이버로부터 출력되는 전압이고, 보정화상신호에 대응하는 전압(V_s)과, 소거신호에 대응하는 전압(V_0)으로 이루어진다. 도5의 B의 종축은, 도5의 A의 신호강도에 대응하는 전압이다. V_{com} 은 대향전압이다. 극성반전의 타이밍에 대해서는, V_0 로부터 V_s (보정화상신호에 대응하는 계조전압)로 천이하는 때에 V_0 와 V_s 가 동일한 극성이면, 전하의 변화량이 작아 화소로의 충전이 용이하기 때문에, 보정화상신호에 대응하는 전압과 계속해서 소거신호에 대응하는 전압 사이에서 반전시키는 것이 더욱 바람직하다.

한편, 타이밍 제어회로(15)에서는, 이와 같이 하여 생성된 출력신호가, 1프레임 기간에 영상이 표시되는 출력 타이밍을 타이밍 펄스로 하여 생성하고, 게이트 드라이버(16)에 출력한다. 여기서는, 1프레임 기간의 반분 8.4 msec의 사이에, $G_1 \sim G_{768}$ 의 전체의 게이트 버스라인을 1회 선택할 수 있도록 생성된다. 이에 의해, 1프레임 기간 중에, 1게이트 버스라인에 관하여, 화상주사신호에 대응하는 전압과 소거신호에 대응하는 전압을 인가시킬 수 있다.

구체적으로는, 게이트 드라이버(16)에서는, 타이밍 제어회로로부터 출력된 타이밍 펄스를 게이트 드라이버(16)에 인가함으로써, 액정패널(18)의 게이트 버스라인을 선택하지만, 이 때의 게이트 버스라인의 선택을, 도6에 나타낸 바와 같이 행한다. 즉, 우선, 화상신호 중, 영상의 상반분에 관련된 부분은, 제1 서브프레임이고, 액정패널의 유효표시영역내의 게이트 버스라인 G_1, G_2, \dots, G_{768} (위에서부터 순서대로 번호를 붙인것)에서의, 상반분의 $G_1 \sim G_{384}$ 에 있어서, 홀수번째의 타이밍 펄스에서 위로부터 선순차로 선택하고, 하반분의 $G_{385} \sim G_{768}$ 에 있어서, 짝수번째의 타이밍 펄스에서 선순차로 선택을 행한다. 계속해서, 영상의 하반분에 관한 부분은, 제2 서브프레임에서, 액정패널의 유효표시영역내의 게이트 버스라인에서의, 상반분의 $G_1 \sim G_{384}$ 에 있어서, 짝수번째의 타이밍 펄스에서 위로부터 선순차로 선택하고, 하반분의 $G_{385} \sim G_{768}$ 에 있어서, 홀수번째의 타이밍 펄스에서 선순차로 선택을 행한다. 환언하면, 타이밍 펄스는, 1펄드기간 중에, $G_1, G_{385}, G_2, G_{386}, \dots, G_{384}, G_{768}$ 의 순서로 게이트 버스라인을 선택한 후, $G_{385}, G_1, G_{386}, G_2 \dots G_{768}, G_{384}$ 의 순서로 게이트 버스라인을 선택한다.

이와 같은 타이밍에서, 상기한 출력신호의 주사를 행함으로써, 액정패널의 각 화소에는, 홀수번째의 타이밍 펄스에 의한 게이트 선택기간에, 출력신호의 화상신호가 기입되고, 짝수번째의 타이밍 펄스에 의한 게이트 선택기간에 소거신호가 기입된다.

따라서, 액정패널 전체로서 화상신호의 기입의 형태는 도7과 같이 된다. 즉, 제1 서브프레임 기간에서는, 화면의 상반분에 의해 영상의 상반분에 대응하는 화상신호가 주사되고, 이것과 동시에 하반분에는 소거신호가 주사되기 때문에, 상반분의 영상(71)과 하반분의 흑화상(73)으로 이루어지는 영상이 기입된다. 그리고, 제2 서브프레임 기간에서는, 화면의 상반분에 소거신호가 주사되고, 동시에, 하반분에는 하반분의 영상에 대응하는 화상신호가 주사되고, 상반분의 흑화상(73)과 하반분의 영상(72)으로 이루어지는 영상이 기입된다. 그리고, 제1 서브프레임과 제2 서브프레임으로 이루어지는 프레임 기간 전체에 있어서는, 전면의 영상과 전면의 흑표시가 나타나게 된다.

이상과 같은 본 실시형태의 구동방법에 의하면, 홀드형의 표시장치에 특유의 동화상의 호려짐이 개선되고, 또한, 액정의 응답시간의 지연에 기인하는 동화상의 잔영도 개선되고, 고화질의 동화상을 표시할 수 있다.

[실시형태 2]

본 실시형태는, 조합검출회로(12)에 있어서 참조되는, OS 파라미터 테이블의 설정방법 이외는, 본 실시형태의 구성은 실시형태 1과 동일하다. 이하에, 본 실시형태에서의 OS 파라미터 테이블의 설정방법을 설명한다.

상술한 바와 같이, 하나의 표시장치에 있어서, 도2의, 화소에 제공되는 전압 V_{os} 는, 정상상태의 피크 투과율 T_a 와 정상상태의 피크 투과율 T_b 에 의존하여 결정된다. 본 실시형태에서는, 상기 전압 V_{os} 로서, 화상신호에서의 계조를 나타내는 전압범위의 값의 전압을 사용한다.

도8에 액정에 일정전압의 구형파를 인가한 경우의 투과율과 전압과의 관계를 모식적으로 나타내지만, 이것에 나타난대로, 인가전압의 변화에 비례하여 액정의 투과율이 변화하는 것은, 일정범위의 전압에 한정되어 있고, 상기 범위보다 낮은 전압에서는 투과율은 항상 0에 가깝고, 상기 범위보다 높은 전압에서는 투과율은 거의 일정치 T_h 로 정해져 있다. 이것은, 정상상태의 피크 투과율에 관해서도, 거의 동일하기 때문에, 여기서, 화상신호에 대응하는 계조전압 V_g 로서는, 상기 인가전압의 변화에 비례하여 액정의 투과율 변화를 초래하는 일정범위의 전압을 사용한다. 그러나, 실제로 인가되는 보정화상신호

에 대응하는 전압 Vos로서는 전압 Vg의 범위외의 전압을 포함하여 사용하는 것이 바람직하다. 이에 의해, 표시에 사용되는 계조전압보다 높은 전압이나 낮은 전압이 동화상 표시의 경우에 사용할 수 있기 때문에, 보정화상신호에 대응하는 전압으로서 전압 Vg의 범위외의 전압치가 바람직하다고 측정된 경우에도, 최적의 전압치를 선택할 수 있다. 또한, 이와 같은 설정을 행해도, 소스 드라이버의 제한 등에 의해, 인가가능전압의 범위에서는 인가전압이 낮고, 정상상태의 피크 투과율이 거의 일정치로 되지 않는 경우가 있지만, 최대인가 가능전압보다 저전압측에 계조전압범위가 들어가도록 설정하고, 계조 전압보다 고전압측에 Vos를 설정함으로써 응답개선을 도모한다. 따라서, 액정의 응답시간의 지연에 기인하는 동화상의 잔영이 더욱 한층 개선되어, 고화질의 동화상 표시가 달성된다.

OS 구동용 전압 Vos의 더욱 상세한 설정은, 실시형태 1과 동일하고, 현 프레임 기간의 화상신호 주사기간 종료까지 전압 Vb의 정상상태의 피크 투과율 Tb(현 프레임 기간에서의 목표의 투과율)로 할 수 있는 OS 구동전용전압 Vos를, Va와 Vb와의 조합마다 측정하여 정확하게 구한다.

이하에, 전압 Vos를, Va와 Vb와의 조합마다 측정하는 방법을 설명한다. 또한, 여기서는, 화상신호에 사용되는 계조신호는, 0 계조로부터 255계조까지의 256계조로 한다. 우선, OS 구동전용전압 Vos, 계조전압 Vg를 포함하고, 사용하는 전압치 범위 전체를 0계조 ~ 1023계조의 전 1024계조로 나누고, 그 중 96계조 ~ 960계조의 범위를, 화상신호의 256계조의 계조 데이터에 할당한다. 그리고, 96계조 ~ 960계조의 범위내에서의 변화를, 정확하게 액정의 정상상태의 피크 투과율의 변화에 반영할 수 있는 OS 구동전용전압 Vos를 측정한다. 이 때, OS 구동전용전압 Vos로서, 0계조 ~ 95계조 및 961계조 ~ 1023계조를 포함하여 사용한다. 그리고, 이들의 1024계조를, 계조확장기술에 의해, 0계조 ~ 255계조의 전 256계조로 변환한 후, OS 파라미터 테이블에 기록한다.

OS 파라미터 테이블은, 실시형태 1과 동일하게, 9×9의 매트릭스 형태로, 32계조마다의(0, 32, 64 ... 계조)의 9계조에 대해, 전회의 화상신호와 현 프레임의 화상신호와의 조합마다 OS 파라미터를 기억한다. 또한, 32계조마다의 계조 이외의 계조에 대해서는, 상기 테이블의 수치로부터 상기와 같은 계산식 (1)에 기초하여 구한다.

이상과 같은 OS 파라미터를 사용하여 구동을 행하면, 홀드형 표시장치에 특유의 동화상 흐려짐이 개선되는 것은 물론이고, 표시에 사용되는 계조전압보다 높은 전압이나 낮은 전압도 동화상 표시의 경우에 사용할 수 있기 때문에, 고계조측에서 계조전압의 설정의 제한이 있기 때문에 필요한 고전압을 인가할 수 없다는 문제가 해소되고, 액정의 응답시간의 지연에 기인하는 동화상의 잔영이 한층 더 개선되고, 고화질의 동화상 표시가 달성된다.

[실시형태 3]

본 실시형태는, 액정패널의 감마치의 설정방법이 다르기 때문에, 그에 대해 설명한다. 이하에, 소망하는 감마치로서 2.2를 취하는 경우를 예로 설명한다.

또한, 본 실시형태에서는, 전회의 화상신호와 금회의 화상신호가 동일한 계조인 경우에(즉, 특히, 정지화상을 표시하는 경우에), 보정화상신호를 생성하지 않고, 입력된 화상신호를 그 상태로 출력한다.

액정패널의 감마치를 설정하기 위해, 우선, 0계조(흑) ~ 255계조(백)의 전 256 계조의 전압을, 1.6V ~ 7.1V의 사이에 가상으로 설정한다. 그리고, 화상신호의 계조와 그에 대한 정상상태의 피크 투과율과의, 계조-투과율 특성이 감마치 2.2를 취하도록, 화상신호에 대응하는 인가전압을 조정한다.

다음에, 도9a에 나타낸 바와 같이, 전압 Va와 소거신호에 대응하는 전압 V0를 교대로 1/120초마다 인가한다. 또한, 본문 중에서는, 편의적으로, 계조전압은 극성을 무시하고, 간단하게 Va, V0, Vb 등으로 표기한다. 도9a는, 이 경우의 소스 드라이버로부터 출력되는 전압치와 그에 대응하는 투과율을 나타내는 것이다. 이 때, 액정의 투과율은 Ta와 T0'과의 사이를 60 Hz의 파형을 그려 안정적으로 오르내린다(정상상태). 또한, 여기서, Ta는 피크 투과율이다. 더욱 상세하게는, Va를 인가하고 나서 투과율이 서서히 상승하고, 화상신호 주사기간이 종료할 때까지는 Ta에 도달한다. 그리고, 소거신호 주사기간에서 소거신호에 대응하는 전압 V0가 인가되면 투과율은 T0로 향하여 하강한다. 소거신호 주사기간이 종료하여 다음의 화상신호 주사기간으로 되면, 다시 Va가 인가되기 때문에, 투과율이 서서히 상승하고, 화상신호 주사기간이 종료할 때까지는 Ta에 도달한다. 이것이 반복된다.

그리고, 이와 같은 반복에서의 1 프레임 기간(16.7 msec)마다의 투과율의 평균치 T(ave)a를 구하고, 설정 투과율로 한다. 그리고, 어느 계조와 T(ave)a와의 계조 대 투과율과의 관계가 감마치 2.2를 취하는 전압을 화상신호의 보정전압으로서 설정한다. 이와 같이 함으로써, 계조전압과 안정한 1 프레임의 평균 투과율이 감마치 2.2를 취하도록 설정된다.

여기서, 상기한 내용을 정리하면, 어느 계조에 대해, 그의 정상상태의 평균 투과율과의 관계가 소망하는 감마치로 되도록 보정전압을 설정하게 된다. 즉, 어느 계조의 화상신호에 대응하는 전압과, 소거신호에 대응하는 전압을 반복해서 인가하여 1프레임 기간의 평균 투과율을 측정하고, 화상신호에 대응하는 계조와 1프레임 기간의 평균 투과율과의 계조-투과율 특성이 소망하는 감마치를 취하는 전압을 보정전압으로서 설정한다.

OS 파라미터의 결정에 대해서는, 전회의 화상신호와 금회의 화상신호가 다른 계조인 경우는, 도9b에 나타낸 바와 같이, 전압 Va와 전압 Vb의 조합에 따라, 현 프레임 기간 초기의 액정배향(투과율 T0')으로부터, 현 프레임 기간의 화상신호에 대응하는 정상상태의 피크 투과율 Tb로의 계조천이패턴을 만족하는 최적의 전압 Vos를 구한다.

또한, 도9a 및 도9b를 보면 명료하지만, 본 실시형태에서는, 제1 화상신호와 제2 화상신호가 동일한 경우에는, 화상신호의 계조는 보정되지 않고 출력되게 된다. 이 때문에, 전회의 화상신호와 금회의 화상신호가 동일한 계조인 경우에, 금회의 화상신호를 보정하지 않고 출력하도록, OS 파라미터 테이블의 대응하는 개소(箇所)에 보정하지 않은 화상신호를 기억하여 사용해도 된다. 즉, 예를 들어, 전회의 프레임의 화상신호가 S32, 현 프레임의 화상신호가 S32인 경우, OS 파라미터로서 참조되는 값을 32로 하고, 보정되지 않는 화상신호가 출력되도록 한다. 그리고, 보정되지 않는 화상신호에 대응하여 상기와 같이 설정한 보정전압이 출력된다. (실시형태 1, 2에서는, 도3에 나타내는 바와 같이, 제1 화상신호가 S32, 제2 화상신호가 S32인 경우, 보정화상신호로서 S48이 출력된다).

여기서, 본 실시형태에서는, 액정패널(18)에 전압을 인가할 때에, 제1 화상신호와 제2 화상신호가 동일한 경우에는, 화상신호에 대해 보정전압을 인가하도록 제어된다.

또한, 설정 투과율의 감마치는 2.2로 한정되는 것은 아니고, 예를 들어, 2.0 ~ 2.8의 범위에서 바람직한 수치를 선택하면 되고, 유저지향과 구동특성을 맞추어 2.1 ~ 2.6의 범위에서 설정되는 것이 더욱 바람직하다. 최근의 하이비전 텔레비전이나 모니터의 사용에 즈음하여, 저계조측(노멀리 블랙에서의 저전압측)에서 정밀도가 높은 표현이 요구되기 때문에, 감마치를 2.2보다 큰 2.4 정도로 설정하는 것이 바람직하다. 또한, 본 실시형태와 같이, 계조와 평균 투과율로 감마치를 설정하는 경우는, 영상을 표시하는 경우에 실시형태 1, 2보다 상대적으로 저계조측의 전압을 사용하는 빈도가 높기 때문에, 그 부분의 정밀도를 높이기 위해 감마치를 크게 하는 것이 바람직하다.

본 실시형태에 의하면, 실시형태 1과 동일하게 홀드형의 표시장치에 특유한 동화상의 흐려짐이 개선되는 것은 물론, 상술한 바와 같이 감마치를 설정함으로써, 고계조측과 저계조측의 어느 쪽인가 소망하는 쪽으로, 영상의 계조표현의 정밀도를 높일 수 있다. 또한, 본 실시형태에서는, 정지화상을 표시하는 때에는(제1 화상신호와 제2 화상신호가 동일한 경우) 보정 화상신호의 계조는 보정되지 않기 때문에, 화상신호가 노이즈에 의해 차이나는 경우에도, 그것이 보정에 의해 강조되지 않는다. (한편, 실시형태 1, 2와 같이, 정지화상을 표시하는 때에도 보정화상신호의 계조치를 보정하는 경우에는, 어긋난 화상신호의 계조치를 보정하게 되기 때문에, 계조의 차이가 강조되고, 소망하는 영상을 표시할 수 없다). 따라서, 고화질의 동화상 표시가 달성됨과 동시에, 저계조측의 영상표현이 풍부해지고, 또한, 정지화상을 표시하는 때에는 노이즈에 대해서도 강해지고, 더욱 자연스런 영상표현이 가능하다.

이상, 수직배향형의 NB 모드의 액정표시장치를 예로 본 발명의 실시형태를 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 예를 들어, 본 발명을 수평배향형의 NB 모드의 액정표시장치나 수직배향형 액정층 또는 수평배향형 액정층을 구비한 노멀리 화이트 모드의 액정표시장치에 적용할 수 있다.

또한, 1프레임이 1수직기간에 상당하는 프로그레시브 구동방식의 액정표시장치를 예로 본 발명의 실시형태를 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 1 필드가 1수직기간에 상당하는 인터레이스 구동방식의 액정표시장치에도 적용할 수 있다.

또한, 본 발명의 실시형태의 액정표시장치의 광학특성을, 액정패널의 투과율을 기초로 설명하였지만, 백라이트 유닛의 특성을 포함한 휘도로 표현해도 되는 것은 물론이다.

또한, 전압치나 감마치의 구체적 설정치에 대해서는, 실시형태에 기재되어 있는 값에 한정되는 것은 아니다.

또한, 본 발명의 액정표시장치는, 이하의 구성이어도 좋다.

액정층과 상기 액정층에 전압을 인가하는 전극을 갖는 액정패널과, 1프레임을 복수의 서브프레임으로 분할하고, 1프레임에 화상신호와 소거신호에 대응한 전압을 인가하는 구동회로를 구비하고, 상기 구동회로는, 1수직기간 전의 입력화상신호

와 현 수직기간의 입력화상신호의 조합에 따라, 상기 액정패널의 광학응답을 소거신호에 대응하는 전압치에 대응하는 배향상태로부터 서브프레임내에 완료시키는 것을 목표로 하는 목표계조레벨이 설정되어 있는 테이블을 갖고, 상기 테이블을 참조하여 현 수직기간의 입력화상신호를 보정하는 제1 액정표시장치.

제1의 액정표시장치에 있어서, 상기 구동회로가, 입력화상신호의 보정에 따라, 계조표시에 사용되는 전압의 범위의 전압을 액정패널에 인가하는 액정표시장치.

상기 액정패널이, 계조와 소거신호에 대응하는 전압과 화상신호에 대응하는 전압을 인가한 경우의 1 프레임 기간의 안정한 투과율을 기초로 감마치를 설정하는 액정표시장치.

[실시형태 4]

본 실시형태는, 게이트 버斯拉인의 선택방법이 다른 이외는, 실시형태 1과 대략 동일하다. 즉, 본 실시형태에 관한 액정표시장치의 회로구성은 도1에 나타난 것과 동일하고, 패널구성 등에 대해서도 실시형태 1과 동일하지만, 게이트 버斯拉인의 선택방법이 다르다. 또한, 설명의 편의상, 실시형태 1과 동일한 기능을 갖는 부재에 대해서는, 동일한 부호를 부기하고, 그의 설명을 생략한다.

본 실시형태에서의 게이트 버斯拉인의 선택방법에 대해, 도15에 나타내는 타이밍 차트를 참조하여 설명한다.

본 실시형태에서는, 도15에 나타내는 바와 같이, 제1 서브프레임에 있어서, 액정패널의 유효표시영역내의 게이트 버斯拉인 G1, G2, ..., G768(위로부터 순서대로 번호 붙인 것)에서의 상반분의 G1 ~ G384를, 홀수번째의 타이밍 펄스에서 위로부터 순차적으로 선택한다. 그리고, 이 때, 하반분의 G385 ~ G768에 대해서는, 각각, 연속하는 4회의 짝수번째의 타이밍 펄스에 의해, 순차선택한다. 또한, 제2 서브프레임에 있어서는, 하반분의 G385 ~ G768을, 홀수번째의 타이밍 펄스에서 위로부터 순차로 선택한다. 그리고, 이 때, 상반분의 G1 ~ G384를, 각각, 연속하는 4회의 짝수번째의 타이밍 펄스에 따라, 순차선택한다.

더욱 상세히는, 도15에 나타내는 바와 같이, 제1 서브프레임에 있어서, 우선, 홀수번째의 타이밍 펄스에서 G1의 게이트 버斯拉인을 선택하여 화상신호를 기입한 후, 계속해서 짝수번째의 타이밍 펄스에서 G385의 게이트 버斯拉인을 선택하여 소거신호를 기입한다. 그리고, 다음의 홀수번째의 타이밍 펄스에서 G2의 게이트 버斯拉인을 선택하여 화상신호를 기입한 후, 계속해서 짝수번째의 타이밍 펄스에서 G385, G386의 게이트 버斯拉인을 동시에 선택하여 소거신호를 기입한다. 또한, 그 다음의 홀수번째의 타이밍 펄스에서 G3의 게이트 버斯拉인을 선택하여 화상신호를 기입한 후, 계속해서 짝수번째의 타이밍 펄스에서 G385, G386, G387의 게이트 버斯拉인을 동시에 선택하여 소거신호를 기입한다. 그리고, 그 다음의 홀수번째의 타이밍 펄스에서 G4의 게이트 버斯拉인을 선택하여 화상신호를 기입하고, 계속해서 짝수번째의 타이밍 펄스에서 G385, G386, G387, G388을 동시에 선택하여 소거신호를 기입한다. 그 후, 다음의 홀수번째의 타이밍 펄스에서 G5의 게이트 버斯拉인을 선택하여 화상신호를 기입하고, 계속해서 짝수번째의 타이밍 펄스에서 G386, G387, G388, G389를 동시에 선택하여 소거신호를 기입한다. 이후, 홀수번째의 타이밍 펄스에 따라 G384를 선택하여 화상신호를 기입하고, 짝수번째의 타이밍 펄스에 따라 G765, G766, G767, G768을 동시에 선택하여 소거신호를 기입할 때까지, 동일한 동작을 순차 반복한다.

또한, 제2 서브프레임에서는, 우선, 홀수번째의 타이밍 펄스에서 G385의 게이트 버斯拉인을 선택하여 화상신호를 기입한 후, 계속해서 짝수번째의 타이밍 펄스에서 G1의 게이트 버斯拉인을 선택하여 소거신호를 기입한다. 그리고, 다음의 홀수번째의 타이밍 펄스에서 G386의 게이트 버斯拉인을 선택하여 화상신호를 기입한 후, 계속해서 짝수번째의 타이밍 펄스에서 G1, G2의 게이트 버斯拉인을 동시에 선택하여 소거신호를 기입한다. 또한, 그 다음의 홀수번째의 타이밍 펄스에서 G387의 게이트 버斯拉인을 선택하여 화상신호를 기입한 후, 계속해서 짝수번째의 타이밍 펄스에서 G1, G2, G3의 게이트 버斯拉인을 동시에 선택하여 소거신호를 기입한다. 그리고, 그 다음의 홀수번째의 타이밍 펄스에서 G388의 게이트 버斯拉인을 선택하여 화상신호를 기입하고, 계속해서 짝수번째의 타이밍 펄스에서 G1, G2, G3, G4를 동시에 선택하여 소거신호를 기입한다. 그리고, 다음의 홀수번째의 타이밍 펄스에서 G389의 게이트 버斯拉인을 선택하여 화상신호를 기입하고, 계속해서 짝수번째의 타이밍 펄스에서 G2, G3, G4, G5를 동시에 선택하여 소거신호를 기입한다. 이후, 홀수번째의 타이밍 펄스에 의해 G768을 선택하여 화상신호를 기입하고, 짝수번째의 타이밍 펄스에 의해 G381, G382, G383, G384를 동시에 선택하여 소거신호를 기입할 때까지, 동일한 동작을 순차 반복한다.

이와 같은 타이밍에서 출력신호의 주사를 행함으로써, 액정패널의 각 화소에는, 홀수번째의 타이밍 펄스에 의한 게이트 선택기간에, 출력신호의 화상신호가 기입되고, 짝수번째의 타이밍 펄스에 의한 게이트 선택기간에 소거신호가 기입된다.

따라서, 제1 서브프레임 기간에서는, 화면의 상반분에서 영상의 상반분에 대응하는 화상신호가 주사되고, 이와 동시에 하반분에는 소거신호가 주사된다. 그리고, 제2 서브프레임 기간에서는, 화면의 하반분에서 영상의 하반분에 대응하는 화상신호가 주사되고, 이와 동시에 상반분에는 소거신호가 주사된다. 따라서, 액정패널 전체로서는, 1 프레임의 1/2 기간이 화상신호 주사기간으로, 1/2기간이 소거신호 주사기간으로 된다.

또한, 본 실시형태에서는, 짝수번째의 타이밍 펄스에 의한 게이트 선택기간은, 홀수번째의 타이밍 펄스에 의한 게이트 선택기간의 1/7로 하였다. 다만, 화상신호를 기입하기 위한 타이밍 펄스에 의한 게이트 선택기간과, 소거신호를 기입하기 위한 타이밍 펄스에 의한 게이트 선택기간과의 비율은, 이에 한정되는 것은 아니고, 임의로 설정할 수 있다.

또한, OS 파라미터 테이블(13)에 기억하는 OS 파라미터 테이블의 데이터는, 실시형태 1과 동일하게, 현 프레임 기간 초기의 액정배향으로부터, 현 프레임 기간의 화상신호에 대응하는 액정배향으로의 계조천이패턴을 만족하는 최적의 전압 V_{os} 를 측정하여 결정한 것이다. 다만, 상기 최적전압 V_{os} 의 측정은, 본 실시형태에서 설명한 구동방법으로 액정표시장치를 구동하여 행하는 것이 바람직하다.

이상과 같은 본 실시형태의 구동방법에 의하면, 홀드형의 표시장치에 특유의 동화상의 흐려짐이 개선되고, 또한, 액정의 응답시간의 지연에 기인하는 동화상의 잔상도 개선되어, 고화질의 동화상을 표시할 수 있다.

또한, 상기의 설명에서는, 액정패널 전체로서, 1프레임의 1/2 기간을 화상신호 주사기간으로 하고, 1/2 기간을 소거신호 주사기간으로 하는 경우에 대해 설명하였지만, 본 실시형태에 관한 액정표시장치의 구동방법은 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 액정패널 전체로서, 화상신호 주사기간과 소거신호 주사기간이 달라도 된다. 이 경우의 구동방법의 일예에 대해, 도16에 나타내는 타이밍 차트를 참조하여 설명한다.

상기 도면에 나타내는 구동방법에서는, 1프레임 기간에 있어서, 액정패널의 유효표시영역내의 게이트 버스라인 G1, G2, ..., G768(위로부터 순서대로 번호를 부기한 것)을, 홀수번째의 타이밍 펄스에서 위로부터 선순차로 선택하고, 화상신호를 기입한다. 그리고, 이 때, 액정패널의 유효표시영역내의 게이트 버스라인 G193, G194, ..., G768, G1, G2, ..., G192를, 짝수번째의 타이밍 펄스에서 순차 선택하고, 소거신호를 기입한다. 또한, 각 게이트 버스라인은, 소거신호를 기입하기 때문에, 짝수번째의 타이밍 펄스에 의해 4회씩 선택한다.

즉, 도16에 나타내는 바와 같이, 각 프레임 기간에 있어서, 우선, 홀수번째의 타이밍 펄스에서 G1의 게이트 버스라인을 선택하여 화상신호를 기입한 후, 계속해서 짝수번째의 타이밍 펄스에서 G193의 게이트 버스라인을 선택하여 소거신호를 기입한다. 그리고, 다음의 홀수번째의 타이밍 펄스에서 G2의 게이트 버스라인을 선택하여 화상신호를 기입한 후, 계속해서 짝수번째의 타이밍 펄스에서 G193, G194의 게이트 버스라인을 동시에 선택하여 소거신호를 기입한다. 또한, 그 다음의 홀수번째의 타이밍 펄스에서 G3의 게이트 버스라인을 선택하여 화상신호를 기입한 후, 계속해서 짝수번째의 타이밍 펄스에서 G193, G194, G195의 게이트 버스라인을 동시에 선택하여 소거신호를 기입한다. 그리고, 그 다음의 홀수번째의 타이밍 펄스에서 G4의 게이트 버스라인을 선택하여 화상신호를 기입하고, 계속해서 짝수번째의 타이밍 펄스에서 G193, G194, G195, G196을 동시에 선택하여 소거신호를 기입한다. 그리고, 다음의 홀수번째의 타이밍 펄스에서 G5의 게이트 버스라인을 선택하여 화상신호를 기입하고, 계속해서 짝수번째의 타이밍 펄스에서 G194, G195, G196, G197을 동시에 선택하여 소거신호를 기입한다. 이후, 홀수번째의 타이밍 펄스에 의해 G_i (i 는 1로부터 768까지의 정수)를 선택하여 화상신호를 기입하고, 짝수번째의 타이밍 펄스에 의해 $G_i + 192 \sim G_i + 195$ (다만, $i > 576$ 인 경우에는 $G_i - 576 \sim G_i - 573$)를 동시에 선택하여 소거신호를 기입할 때까지, 동일한 동작을 순차 반복한다.

또한, 도16에 나타낸 예에서는, 짝수번째의 타이밍 펄스에 의한 게이트 선택기간은, 홀수번째의 타이밍 펄스에 의한 게이트 선택기간의 1/7로 하였다.

이와 같은 구동방법을 사용하는 경우, 액정패널 전체로서는, 1프레임의 3/4 기간이 화상신호 주사기간으로, 1/4 기간이 소거신호 주사기간으로 된다. 또한, 화상신호 주사기간과, 소거신호 주사기간과의 비율은, 상기의 예에 한정되지 않고, 임의로 설정할 수 있다. 예를 들어, 화상신호 주사기간 및 소거신호 주사기간을, 휘도와 동화상 성능과의 균형을 향상시키도록 적절하게 설정하면 좋다.

또한, 홀수번째의 타이밍 펄스에 의한 게이트 선택기간과, 홀수번째의 타이밍 펄스에 의한 게이트 선택기간과의 비율에 대해서도 임의로 설정하면 되고, 예를 들어, 각 신호의 기입을 위한 충전기간을 확보할 수 있도록 설정하면 된다. 또한, 예를 들어, 유저의 희망에 따라, 임의로 설정하도록 해도 된다.

이상과 같이, 본 실시형태에서는, 소거신호 주사기간을 임의로 설정할 수 있다. 이에 의해, 소거신호 주사기간을 적절히 설정함으로써, 휘도와 동화상 성능과의 균형을 향상시킬 수 있다.

또한, 본 실시형태에서는, 소거신호를 기입하기 위한 게이트 버스라인의 선택을, 소정회수의 타이밍 펄스에 따라 행한다. 이에 의해, 소거신호 기입시의 충전시간을 확보할 수 있다.

또한, 본 발명은 상술한 각 실시형태에 한정되지 않고, 청구항에 나타난 범위에서 여러가지의 변경이 가능하고, 다른 실시형태에 각각 개시된 기술적 수단을 적절하게 조합하여 얻어지는 실시형태에 대해서도 본 발명의 기술적 범위에 포함된다.

본 발명의 액정표시장치는, 상기 과제를 해결하기 위해, 액정층을 갖는 화소에 전압을 인가함으로써 표시를 행하는 액정패널과, 상기 액정패널의 각각의 화소에 대해, 1프레임 기간 중에, 화상신호와 소거신호에 대응한 전압을 인가하는 구동회로를 구비한 액정표시장치로서, 상기 구동회로가, 각각의 화소에 대해, 전회의 프레임 기간의 제1 화상신호와 현 프레임 기간의 제2 화상신호의 조합에 따라, 현 프레임 기간 초기의 액정배향으로부터 제2 화상신호에 대응하는 액정배향으로 천이시키는 보정화상신호를 생성하는 보정수단을 갖는 것을 특징으로 한다.

여기서, 상기 "화상신호"란, 표시장치의 영상신호를 화소에 공급되는 단위로 나눈 것이고, 하나의 계조를 나타낸다. 그리고, 구동회로가, 상기 화상신호의 계조를 표시시키는 액정층의 액정배향으로 하는 전압을, 화소에 인가함으로써, 화상신호의 계조가 표시되고, 영상신호에 따른 영상을 액정패널에 표시한다. 이와 같이 하여, 각각의 화소에 1프레임 기간마다 다른 화상신호에 대응하는 전압을 공급함으로써, 액정패널의 화소를 변화시켜 표시를 행한다. 또한, 소거신호는, 화상신호를 소거하기 위해 전체의 화소에 항상 동일한 전압으로 제공된다.

또한, "현 프레임 기간 초기의 액정배향으로부터 제2 화상신호에 대응하는 액정배향으로 천이시키는 보정화상신호"란, 현 프레임 기간 초기의 액정배향으로부터 제2 화상신호에 대응하는 액정배향으로 천이시키는 전압의 인가를 지시하는 신호이고, 예를 들어, 화상신호가 나타내는 계조로부터 선택되는 계조를 나타내도 되고, 또는, 직접 대응하는 전압치를 규정하는 신호를 생성해도 된다.

한편, 액정표시장치에 있어서는, 동화상의 표시품위 향상을 위해, 화상신호와 소거신호를 교대로 기입하는 것이 공지되어 있다. 이를 위해서는, 어느 프레임 기간에서의, 화상신호에 대응하는 전압을 인가하고 나서, 그에 계속하는 프레임 기간의 화상신호에 대응하는 전압이 인가될 때까지의 동안에, 소거신호에 대응하는 전압을 인가하게 된다. 이 경우, 전체의 소거신호에 대응하는 전압을, 충분히, 즉, 소거신호에 대응하는 전압인가 후의 액정의 배향상태가 항상 일정하게 될 때까지의 시간에 인가할 수 없고, 다음의 프레임 기간의 화상신호에 대응하는 전압은, 각각의 배향상태의 액정에 인가되게 되기 때문에, 정확한 화상을 표시할 수 없다는 문제가 있다.

그래서, 본 발명에서는, 전회의 프레임 기간의 제1 화상신호와 현 프레임 기간의 제2 화상신호와의 조합을 고려하여 결정된 보정화상신호에 대응하는 전압을 인가함으로써, 현 프레임 기간의 초기의 액정배향으로부터 제2 화상신호에 대응하는 액정의 배향으로 정확히 천이시킨다.

즉, 소거신호에 대응하는 전압인가 후의 액정의 배향상태가 경우에 따라 다른 것은, 상기 액정의 배향상태가, 전회의 제1 화상신호에 대응하는 액정배향에, 불충분한 소정의 기간 소거신호에 대응하는 전압을 인가한 상태이기 때문이다. 환언하면, 소거신호에 대응하는 전압인가 후의 배향상태가 전회의 제1 화상신호의 값에 의존하여 변하기 때문이다. 따라서, 동일한 화상신호에 대응하는 전압을 인가하고, 소거신호에 대응하는 전압을 인가한 후의 액정의 배향상태는 항상 일정하게 된다. 그래서, 제2 화상신호만은 아니고, 전회의 제1 화상신호를 고려하여 보정화상신호를 생성함으로써, 제2 화상신호에 대응하는 액정배향상태로 정확하게 이끌 수 있다.

또한, 본 발명의 액정표시장치는, 상기 보정화상신호가, 제1 화상신호에 대응하는 배향상태의 액정에, 소정기간 소거신호를 기입하고, 유지한 후의 액정의 배향으로부터, 제2 화상신호에 대응하는 액정의 배향에 천이시킬 수 있는 전압에 대응한 계조로서 측정된 것임을 특징으로 한다.

여기서, 상기 소정기간이란, 사용하는 액정표시장치의 구동방법에서의, 소거신호의 주사기간이다. 예를 들어, 통상의 프레임 기간의 반분의 기간 기입·보지하는 경우는, 8.4 msec이다.

상기한 바와 같이, 본 발명은, 제1 화상신호에 대응하는 배향상태의 액정에 소정의 소거신호에 대응하는 전압을 인가하고, 또한, 보정화상신호에 대응하는 전압을 인가한 경우에, 제2의 화상신호에 대응하는 액정의 배향상태로 되도록 하는 것이

다. 그리고, 하나의 액정표시장치에서는, 소거신호의 주사기간은 일정하다. 그래서, 제1 화상신호에 대응하는 액정의 배향 상태에, 상기 일정한 소거신호의 주사기간동안 소거신호를 기입하고, 보지하고, 상기 상태에서부터 제2의 화상신호에 대응하는 액정의 배향상태로 하게 하는 전압치에 대응한 계조를 측정하여, 그의 계조를, 상기 제1 화상신호와 제2 화상신호의 조합에 대한 보정화상신호로서 미리 설정해두면 된다.

이에 의해, 화상신호에 기초하여, 간단한 처리 즉시 보정화상신호를 출력할 수 있다. 또한, 보정화상신호의 설정은, 화상신호로서 상정되는 전압치의 조합에 대해 일부에 대해 설정해두면 되고, 전체에 대해 설정해도 된다.

또한, 본 발명의 액정표시장치는, 상기 구동회로가, 또한, 제1 화상신호와 제2 화상신호와와의 조합과, 이에 대응하는 보정화상신호를 관련 부착하여 기억한 파라미터 테이블을 갖고, 상기 보정수단이, 상기 파라미터 테이블을 참조하여 보정화상신호를 결정하는 것을 특징으로 한다. 이에 의하면, 영상신호에 기초하여, 간단한 처리 즉시 보정화상신호를 출력할 수 있다.

또한, 본 발명의 액정표시장치는, 상기 보정화상신호에 대응하는 전압치가, 화상신호에 사용되는 계조에 대응하는 전압치의 범위의 외의 값을 포함하는 것을 특징으로 한다.

이에 의하면, 보정화상신호에 의해, 표시에 사용되는 화상신호의 계조에 대응하는 전압치의 범위의 외의 전압치를 인가할 수 있기 때문에, 화상신호에 대응하는 전압보다 높은 전압이나 낮은 전압을 화상표시에 사용할 수 있다. 따라서, 보정화상신호에 의해 필요로 되는 전압치를 인가할 수 있다.

또한, 화상신호의 계조에 대응하는 전압치의 범위의 외의 전압인가의 필요성은, 액정배향을 크게 변경하지 않으면 안되는 경우에 현저하다. 즉, 액정의 응답이 늦으면, 표시에 사용되는 화상신호에 대응한 전압 중 가장 높은 전압, 또는, 가장 낮은 전압을 인가해도, 그의 화상신호 주사기간 중에 목표로 하는 배향상태로 도달하지 않고, 목표로 하는 배향상태에 도달해도 복수 프레임이 요구하는 경우가 있다. 이 경우, 동화상이 잔영을 남기는 것으로 보인다. 예를 들어, 노멀리 블랙의 액정표시장치에서, 흑표시인 제1 화상신호로부터 백표시인 제2 화상신호로 변화시키는 경우, 표시에 사용되는 화상신호에 대응하는 전압 중 가장 높은 전압을 인가해도, 백표시시켜도 충분한 전압으로는 되지 않고, 몇회인가의 프레임 기간 동안 흑표시의 잔상이 남아, 동화상이 잔영을 남기는 것처럼 보인다. 이와 같은 경우에, 보정화상신호가, 표시에 사용되는 범위의 외의 전압치에 대응하면, 더 높은 전압(즉, 표시에 사용되는 화상신호에 대응하는 전압보다 높은 전압)을 인가할 수 있기 때문에, 목표로 하는 배향상태에 도달할 때까지의 프레임 기간의 수를 작게 할 수 있다. 따라서, 잔영은 개선되고, 더욱 고화질의 동화상 표시가 달성된다.

또한, 본 발명의 액정표시장치는, 제1 화상신호와 제2 화상신호가 동일한 화상신호인 경우에는, 상기 구동회로가, 제2 화상신호에 따른 보정전압을 인가하는 것이고, 상기 보정전압과 소거신호에 대응하는 전압을 소정기간씩 복수회 인가한 경우의 1 프레임 기간의 평균의 액정 투과율을 상기 화상신호의 설정 투과율로 한 경우, 상기 제2 화상신호와 액정의 설정 투과율과의 관계가 소정의 감마치로 되도록, 보정전압이 설정되어 있는 것을 특징으로 한다.

여기서, "제1 화상신호와 제2 화상신호가 동일한 화상신호인 경우"란, 전회의 프레임 기간의 화상신호와 현 프레임 기간의 화상신호가 동일한 화상신호인 경우이고, 환언하면, 동일한 화상신호가 복수회 입력된 경우의 2회차 이후의 화상신호가 입력된 경우를 지시한다. 또한, "소정기간"이란 상기한 것과 동일하게, 사용하는 액정표시장치의 구동방법에서의, 화상신호 또는 소거신호의 주사기간이다. 또한, "소정의 감마치"란, 액정표시장치의 특성이나 기호에 따라 설정된 감마치이다.

이에 의해, 화상신호에 따른 액정배향으로 하기 위해 보정하는 수단으로서, 화상신호에 대응하는 전압을 보정하여 인가하는 방법과, 화상신호를 적절히 보정한 보정화상신호를 생성하는 방법의 2종류를 갖게 된다. 이들 2가지를 독립적으로 실시함으로써, 더욱 정밀하게 화상신호에 따른 액정의 배향이 가능하다.

또한, 이 경우, 제1 화상신호와 제2 화상신호가 동일한 화상신호인 경우에는, 보정수단은 제2 화상신호를 그 상태로 출력하는 것이 바람직하다.

노이즈에 의해 화상신호에 차이가 발생하면, 보정화상신호를 생성함으로써 차이가 강조된다는 문제가 있고, 상기 문제는 특히 정지화상을 표시할 때에 문제가 된다. 그러나, 정지화상을 표시하는 경우, 즉, 제1 화상신호와 제2 화상신호가 동일한 계조인 경우에, 상기한 제2 화상신호에 따른 전압을 변화시키는 방법을 취하면, 보정화상신호를 생성할 필요가 없게 되고, 또한, 평균액정 투과율과 화상신호와와의 관계가, 소정의 감마치로 되는 전압을 제공하기 때문에, 화상신호의 차이가 강조되는 것을 방지한다.

제1 화상신호와 제2 화상신호가 동일한 계조인 경우에, 통상과 같이, 정상상태의 피크 투과율에 기초하여 소정의 감마치로 되도록, 화상신호에 대한 인가전압을 설정하면, 화상신호의 차이가 강조되지만, 평균액정 투과율에 기초하여 감마치를 설정함으로써, 계조의 차이가 강조되지 않게 된다. 따라서, 정지화상을 표시하는 때에, 노이즈가 발생하기 어렵고, 자연스런 영상표현이 가능하다.

또한, 여기서는, "피크 투과율"이란, 화상신호와 소거신호에 대응하는 전압을 교대로 인가하는 액정표시장치에 있어서, 투과율이 가장 높은 점이고, 소거신호에 대응하는 전압이 인가되기 직전의 액정 투과율이다. 특히, "정상상태의 피크 투과율"이란, 화상신호와 소거신호에 대응하는 전압을 교대로 인가하는 액정표시장치에 있어서, 투과율의 파형이 안정적으로 오르내리는 상태로, 투과율이 가장 높은 점을 지시한다. 즉, 투과율의 파형이 안정적으로 오르내리는 상태로, 소거신호에 대응하는 전압이 인가되는 기간 초기의 투과율이다.

또한, 상기 액정패널의 각각의 화소에 대해, 1프레임 기간 중에 있어서, 화상신호에 대응한 전압을 기입하는 기간의 길이와, 소거신호에 대응한 전압을 기입하는 기간의 길이가, 서로 다른 구성으로 해도 된다. 여기서, 화상신호에 대응한 전압을 기입하는 기간은, 화상신호에 대응한 전압을 기입하는 화소가 선택되어 있는 기간이고, 소거신호에 대응한 전압을 기입하는 기간이란, 소거신호에 대응한 전압을 기입하는 화소가 선택되어 있는 기간이다.

상기의 구성에 의하면, 예를 들어, 화상신호에 대응한 전압을 기입하는 기간의 길이와, 소거신호에 대응한 전압을 기입하는 기간의 길이를, 각 신호의 특성 등에 따라 적절히 설정함으로써, 각 신호의 충전시간을 적절히 확보할 수 있다.

또한, 상기 액정패널의 각각의 화소에 대해, 1프레임 기간 중에, 소거신호에 대응한 전압의 기입을 복수회 행하는 구성으로 해도 된다.

상기의 구성에 의하면, 소거신호에 대응한 전압의 충전시간을 충분히 확보할 수 있다.

또한, 상기 액정패널의 각각의 화소에, 1프레임 기간 중에 있어서, 화상신호에 대응한 전압을 기입하고, 유지시키는 기간의 길이가, 서로 다른 구성으로 해도 된다. 여기서, 화상신호에 대응한 전압을 기입하고, 유지시키는 기간은, 화상신호의 주사기간이다. 또한, 소거신호에 대응한 전압을 기입하고, 유지시키는 기간은, 소거신호의 주사기간이다.

상기의 구성에 의하면, 각 신호에 따른 전압을 유지하는 기간의 길이를 적절히 설정함으로써, 휘도와 동화상 성능과의 균형을 향상시킬 수 있다.

또한, 본 발명의 액정표시장치의 구동방법은, 액정패널의 각각의 화소에 대해, 1프레임 기간 중에, 입력신호와 소거신호를 기입하는 액정표시장치의 구동방법에 있어서, 각각의 화소에 대해, 전회의 프레임 기간의 제1 화상신호와 현 프레임 기간의 제2 화상신호와의 조합에 따라 생성되는, 현 프레임 기간 초기의 액정배향으로부터 제2 화상신호에 대응하는 액정의 배향으로 천이시키는 보정화상신호에 기초하여 구동하는 것을 특징으로 한다.

이에 의해, 전회의 프레임 기간의 제1 화상신호와 현 프레임 기간의 제2 화상신호와의 조합을 고려하여 결정된 보정화상신호에 대응하는 전압을 인가할 수 있기 때문에, 제2 화상신호에 대응하는 액정의 배향으로 정확하게 천이된다.

본 발명의 액정표시장치는, 고화질의 동화상 표시를 가능하게 하기 위해, 1 프레임 기간내에 화상신호에 대응하는 전압과 소거신호에 대응하는 전압을 인가하는 액정표시장치에 있어서, 표시를 더욱 정확하게 하는 것이다. 이 때문에, 퍼스널 컴퓨터, 워드 프로세서, 어뮤즈먼트 기기, 텔레비전 장치로서 적용할 수 있고, 특히, 고화질의 동화상 표시가 요구되는 장치에 대해 적합하게 적용된다.

발명의 상세한 설명의 항에 있어서 이루어진 구체적인 실시형태 또는 실시예는, 어디까지나, 본 발명의 기술내용을 명확하게 하는 것으로서, 그와 같은 구체예에만 한정하여 협의로 해석되어야 하는 것은 아니고, 본 발명의 정신과 다음에 기재하는 특허청구사항의 범위내에서, 여러가지로 변경하여 실시할 수 있는 것이다.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 화상신호의 계조를 올바르게 표시하고, 고화질의 동화상 표시를 실현할 수 있는 액정표시장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도1은, 본 발명의 실시형태의 액정표시장치의 구성을 나타내는 모식도이다.

도2는, 본 발명의 실시형태에 있어서, 출력신호파형과, 광응답파형을 나타내는 도면이다.

도3은, 본 발명의 실시형태에 관한 OS 파라미터 테이블의 일예를 나타내는 도면이다.

도4는, 본 발명의 실시형태에 관한 OS 파라미터 테이블을 나타내는 도면이다.

도5는, 본 발명의 실시형태에 관한 출력신호의 파형을 나타내는 도면이다.

도6은, 본 발명의 실시형태에 관한 게이트 버스라인의 선택 타이밍 차트를 나타내는 도면이다.

도7은, 본 발명의 실시형태에 있어서, 출력신호에 의해 표시되는 도면을 서브프레임마다 나타낸 도면이다.

도8은, 본 발명의 실시형태에 있어서, 액정패널의 투과율과 인가전압과의 관계를 나타내는 모식도이다.

도9a는, 본 발명의 실시형태에 관한 액정표시장치에서의, 어느 화상신호에 대응하는 전압을 복수회 인가한 경우의 투과율을 나타내는 도면이고, 도9b는, 본 발명의 실시형태에 관한 액정표시장치에서의, 어느 화상신호에 대응하는 전압을 인가한 후, 다른 화상신호에 대응하는 전압을 인가한 경우의 투과율을 나타내는 도면이다.

도10은, 종래기술의 액정표시장치의 시스템 블록도이다.

도11은, 종래기술의 액정표시장치의 게이트 선택펄스 타이밍 차트이다.

도12는, 종래기술의 액정표시장치의 각 신호선 구동파형과 표시소자의 광학응답파형이다.

도13a 및 도13b는, 종래기술의 액정표시장치의 영상데이터 생성과정의 개념도이다.

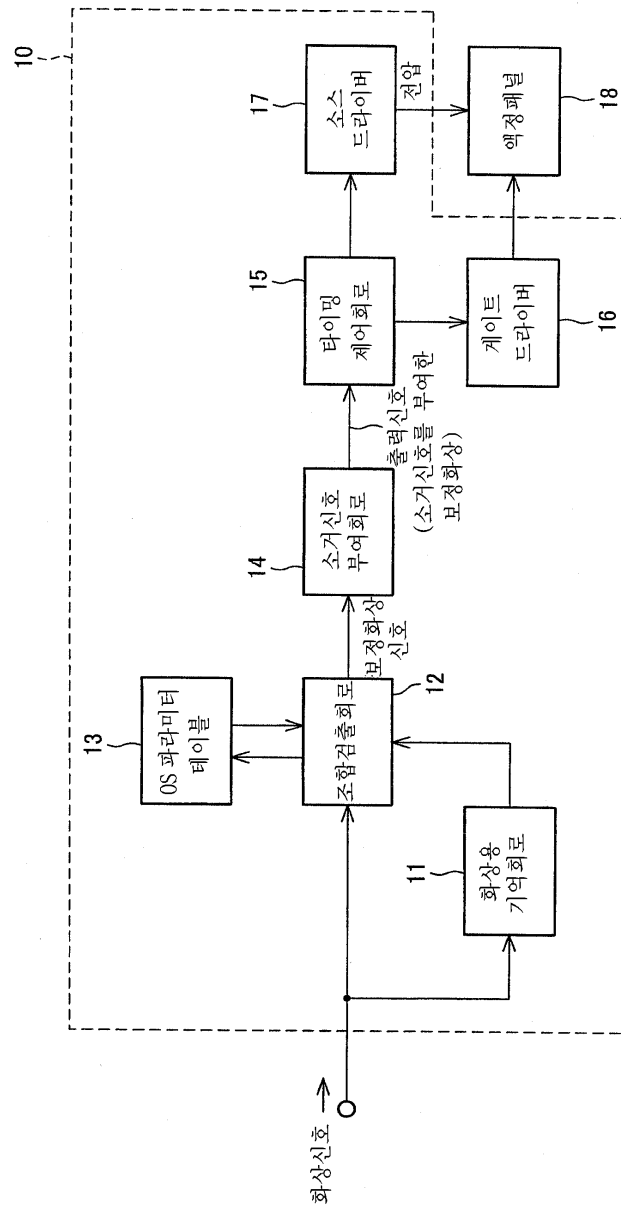
도14는, 종래기술의 액정표시장치에서의, 출력신호파형과, 광응답파형을 나타내는 도면이다.

도15는, 본 발명의 실시형태에 관한 게이트 버스라인의 선택 타이밍 차트의 일예를 나타내는 도면이다.

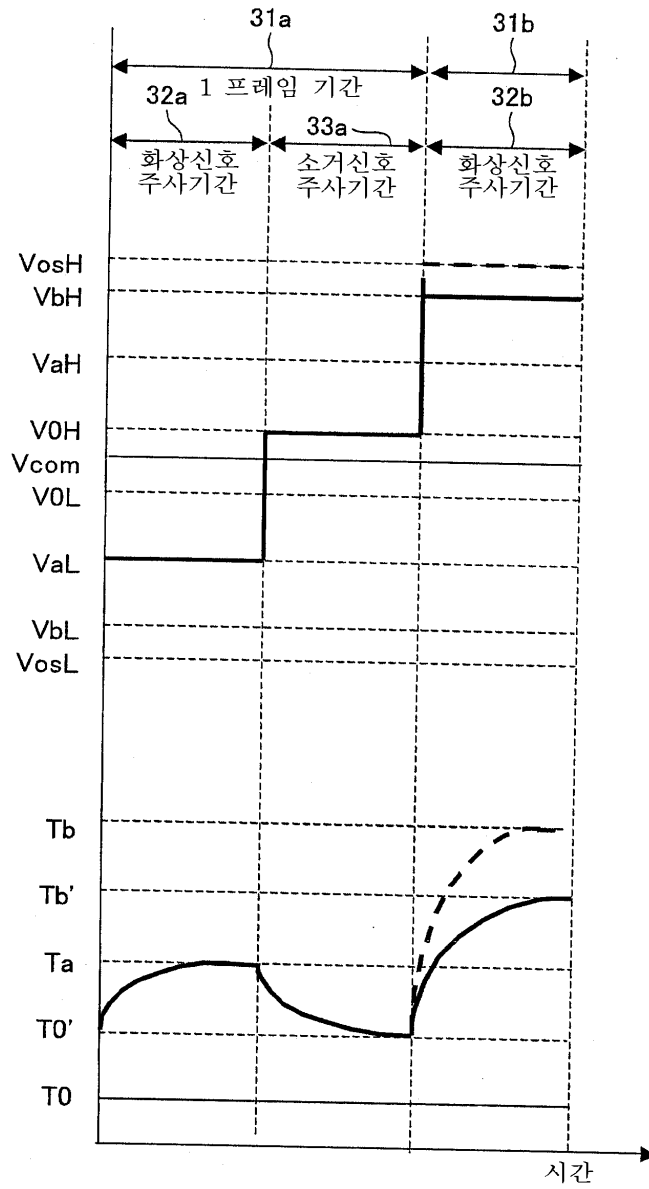
도16은, 본 발명의 실시형태에 관한 게이트 버스라인의 선택 타이밍 차트의 일예를 나타내는 도면이다.

도면

도면1



도면2



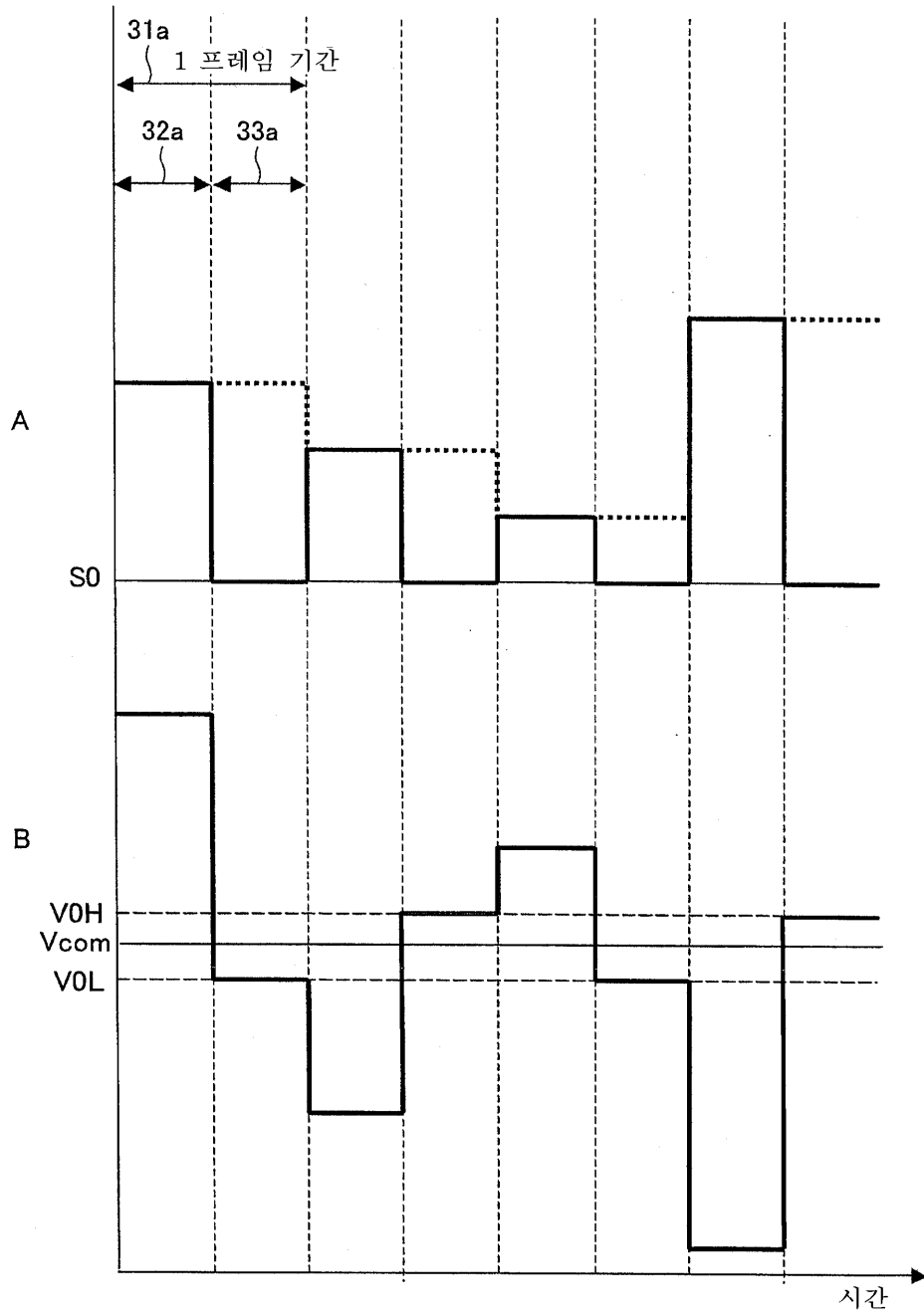
도면3

		현 프레임의 화상신호의 계조								
		0	32	64	96	128	160	192	224	255
전회의 화상신호의 계조	0	0	61	152	184	201	214	229	247	255
	32	0	48	134	169	194	209	224	243	255
	64	0	32	113	150	178	200	218	237	255
	96	0	24	99	144	173	198	216	236	255
	128	0	19	91	140	169	196	215	236	255
	160	0	12	79	134	163	194	214	235	255
	192	0	7	72	130	159	192	213	235	255
	224	0	0	62	119	152	186	211	234	255
	255	0	0	54	112	149	184	210	233	255

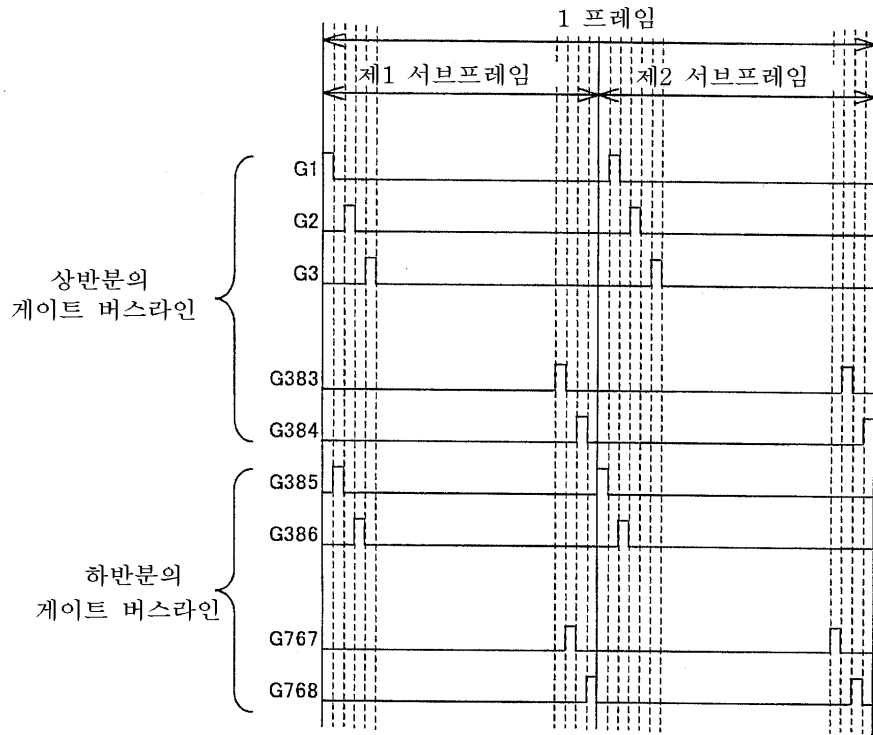
도면4

		현 프레임의 화상신호의 계조				
		0	32	64	255
전회의 화상신호의 계조	0	A	B			
	32	D	C			
	64					
	⋮					
	255					

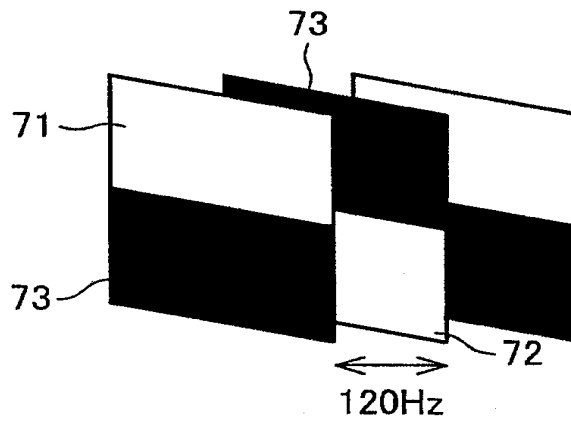
도면5



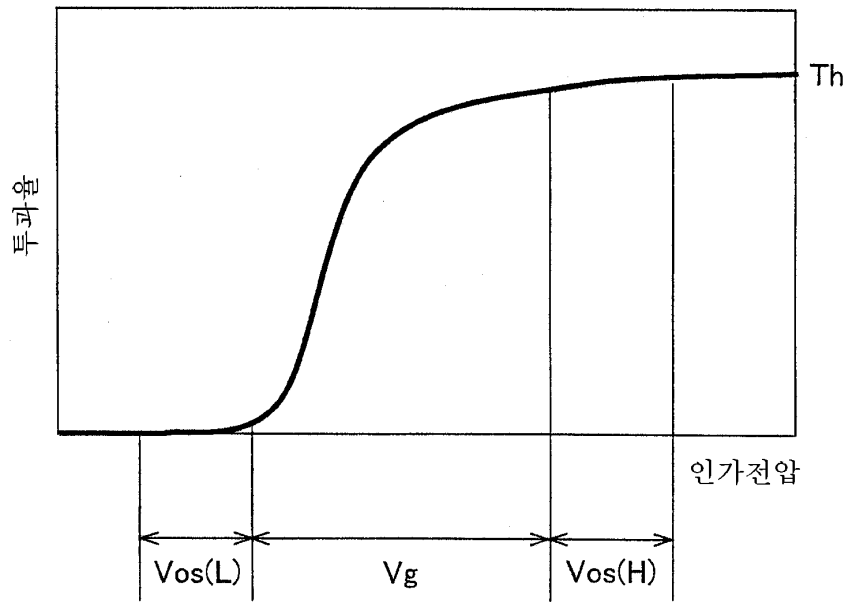
도면6



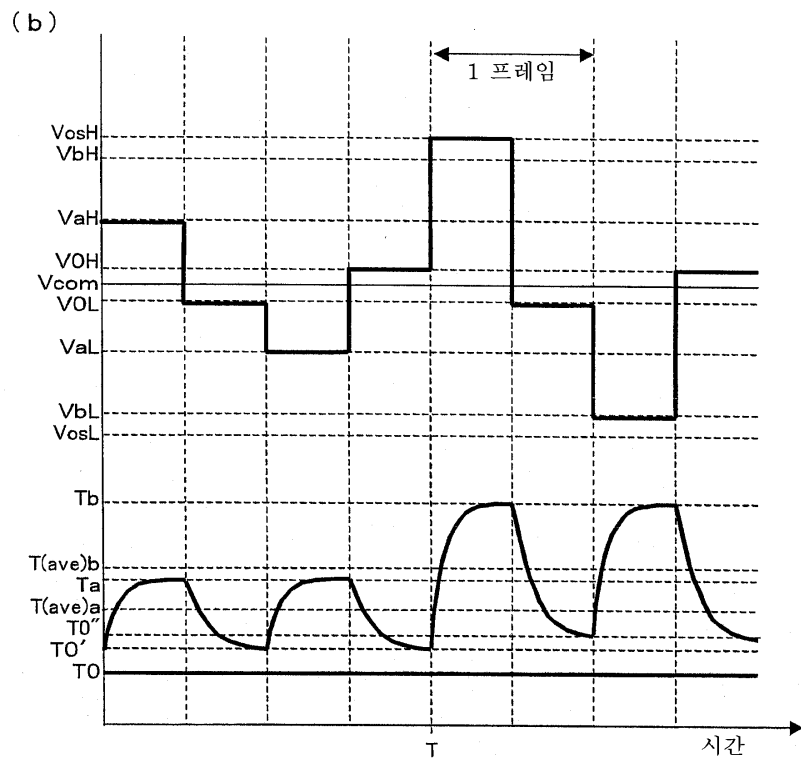
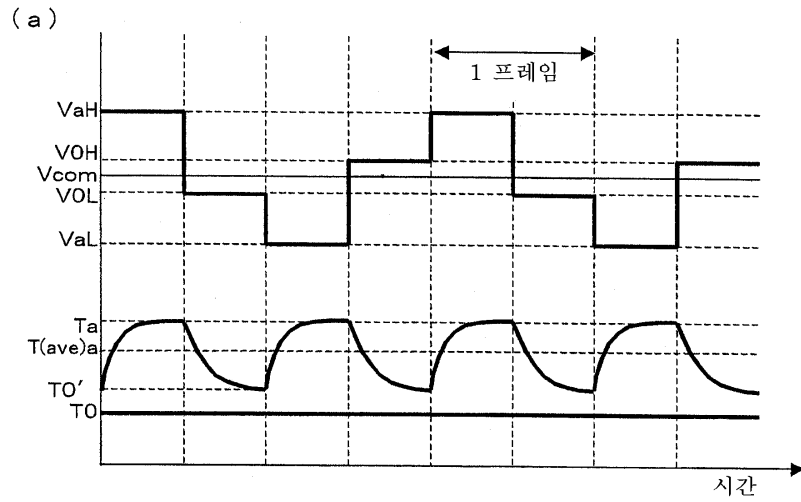
도면7



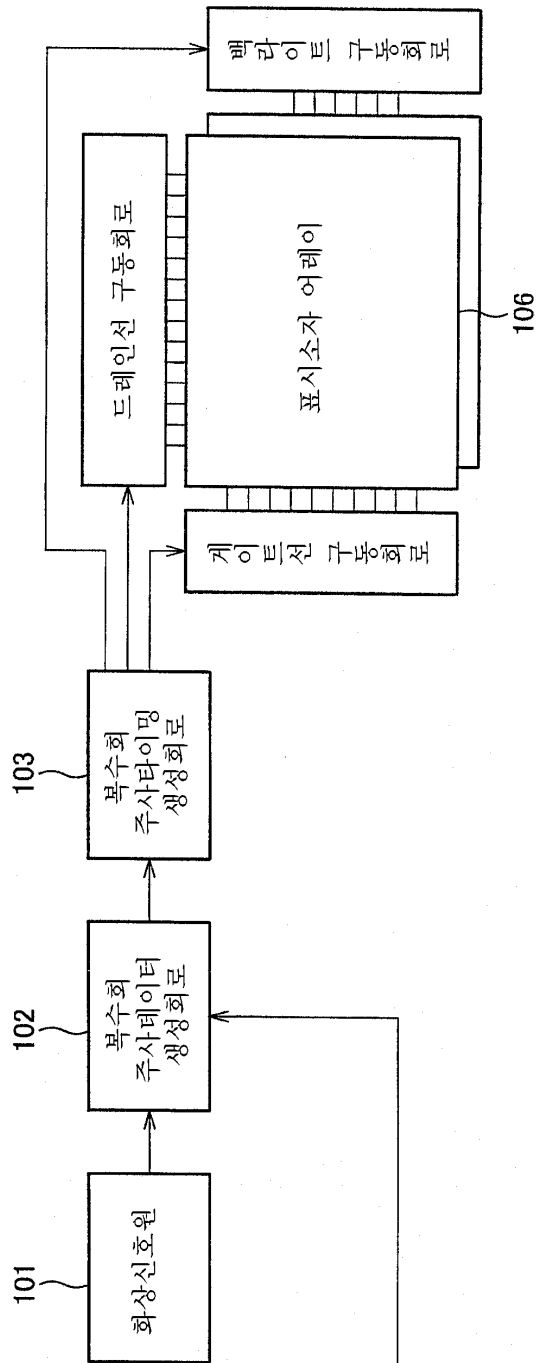
도면8



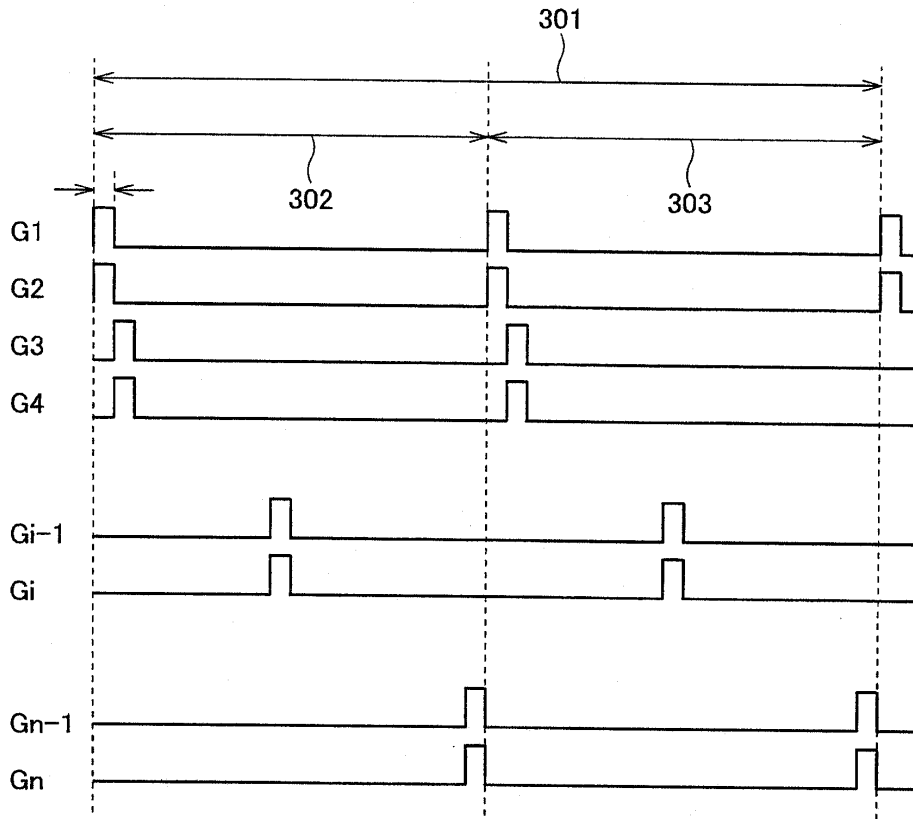
도면9



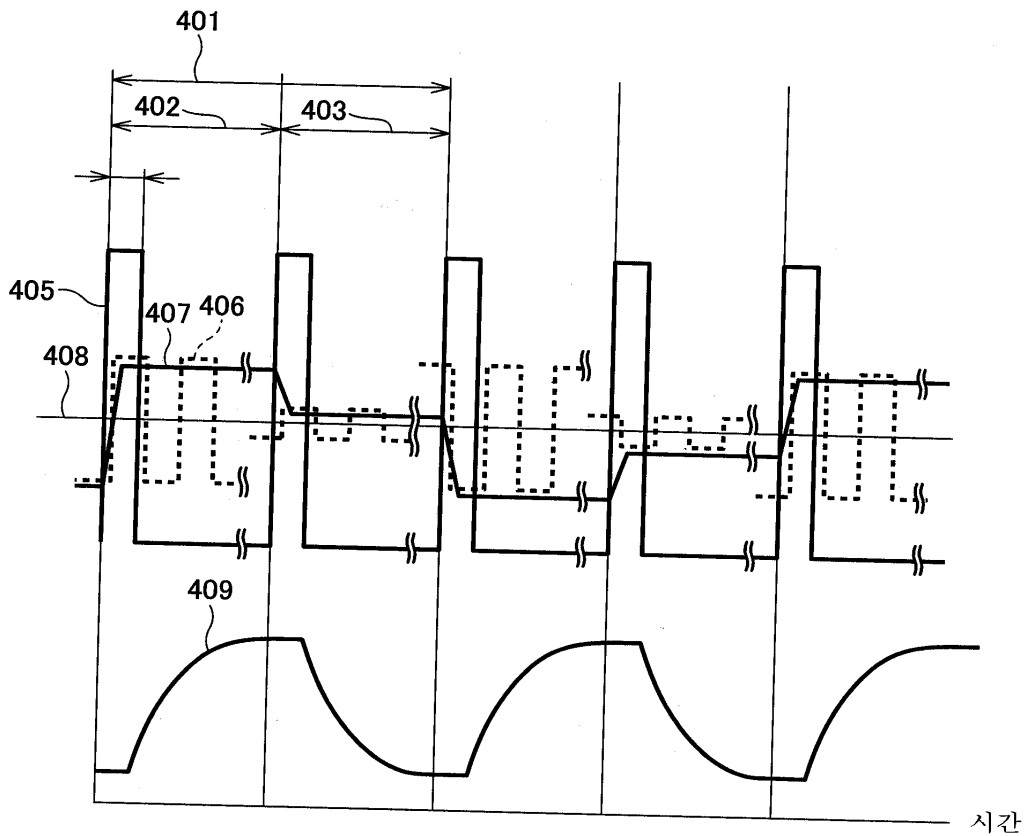
도면10



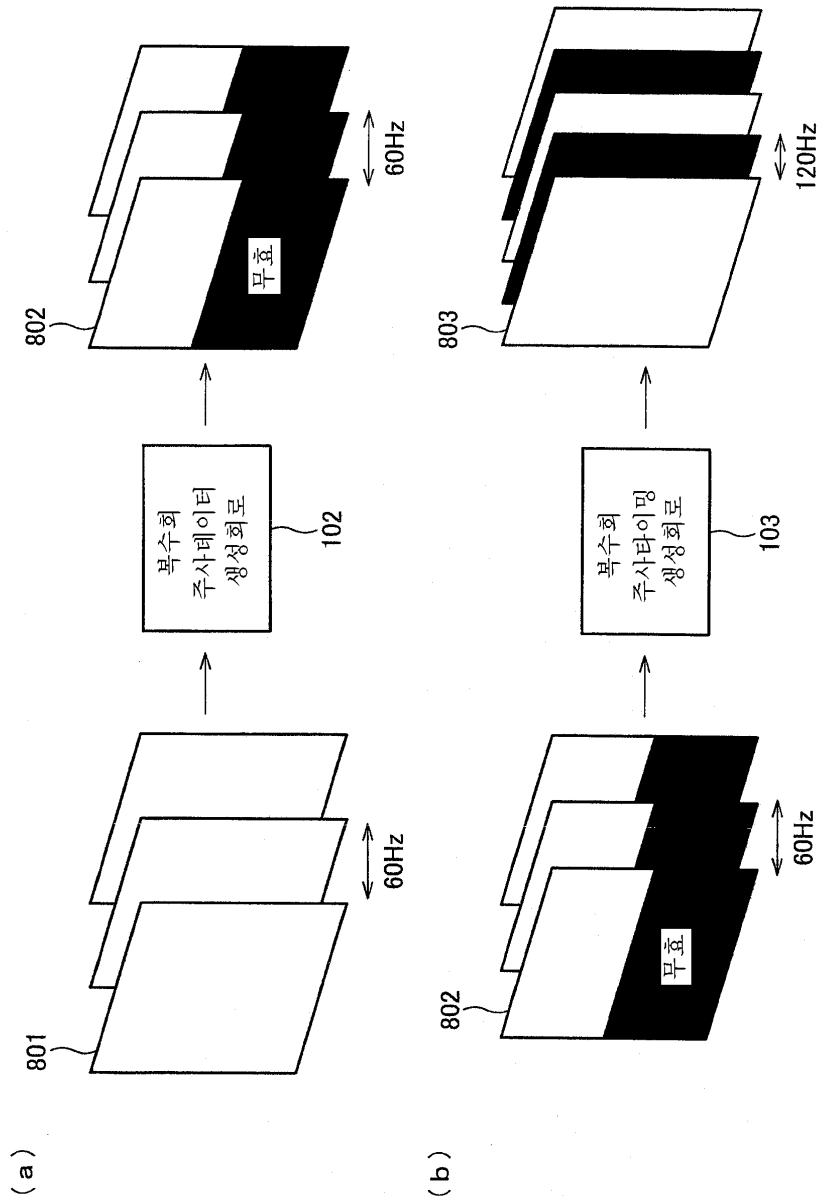
도면11



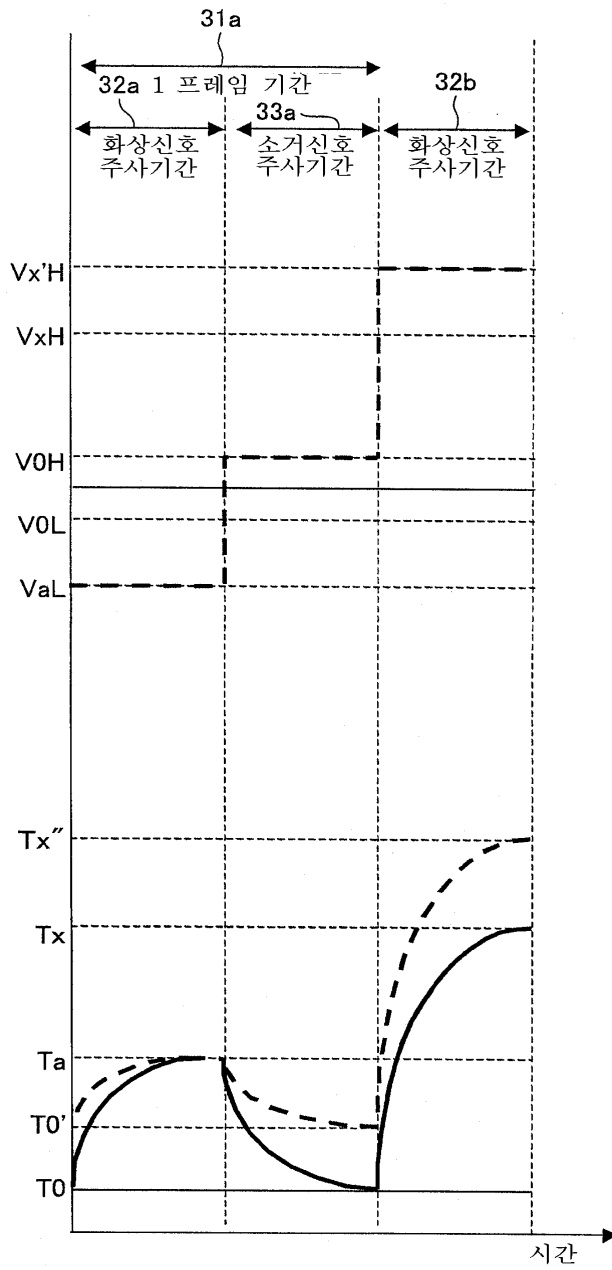
도면12



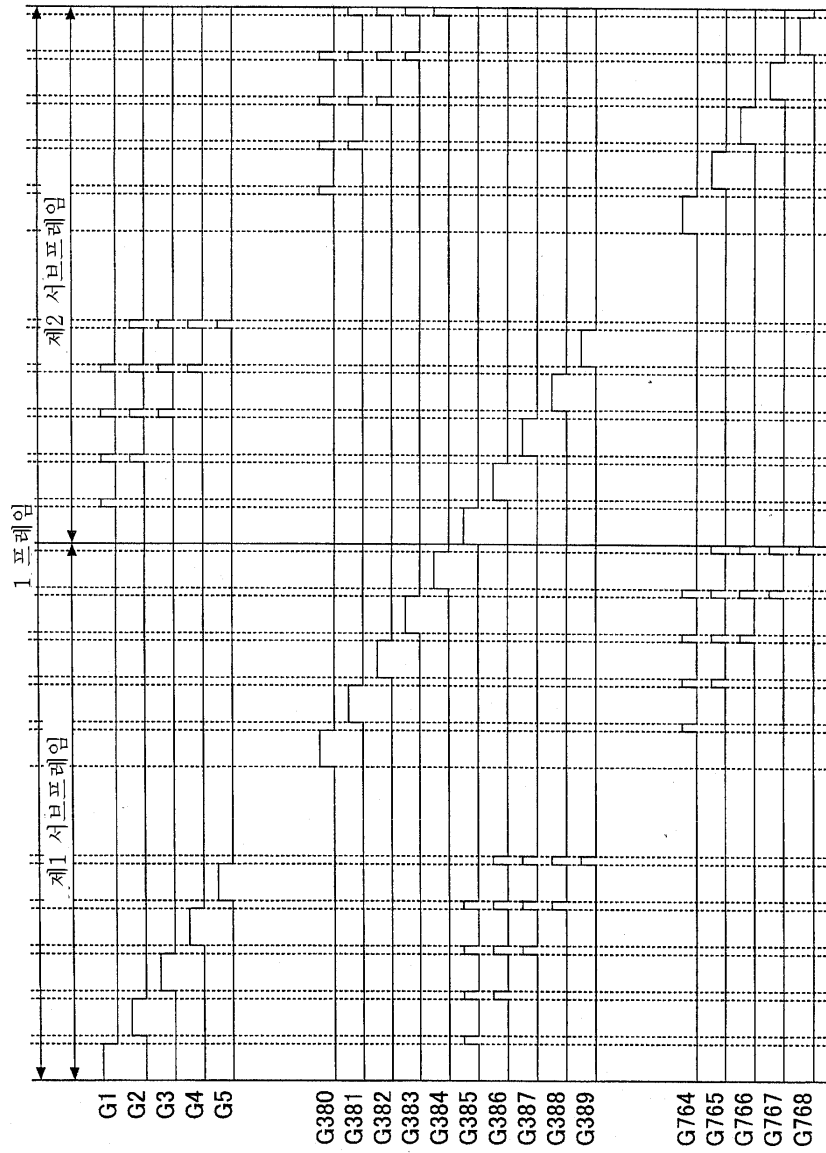
도면13



도면14



도면15



도면16

