

**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(51) . Int. Cl.<sup>7</sup>  
 G09G 3/36

(45) 공고일자 2005년08월31일  
 (11) 등록번호 10-0510621  
 (24) 등록일자 2005년08월19일

(21) 출원번호	10-2003-0002005	(65) 공개번호	10-2003-0062258
(22) 출원일자	2003년01월13일	(43) 공개일자	2003년07월23일

(30) 우선권주장	JP-P-2002-00007336	2002년01월16일	일본(JP)
------------	--------------------	-------------	--------

(73) 특허권자	가부시키가이샤 히타치세이사쿠쇼 일본국 도쿄토 치요다쿠 마루노우치 1초메 6반 6고
-----------	--

(72) 발명자	우에다시로 일본국도쿄토치요다쿠마루노우치1초메5반1고가부시키가이샤히타치세 이사쿠쇼치테키자이산肯혼부나이
----------	---

(74) 대리인	특허법인 원전
----------	---------

**심사관 : 이만금**

**(54) 개량된 프리차지 회로를 갖는 액정 표시장치 및 그 구동방법**

**요약**

액정 표시장치는 하나의 수평 주사기간의 시작시 충전전압을 출력하고, 그 후 표시데이터에 대응하는 계조전압을 영상신호선으로 출력하는 구동회로를 포함한다. 액정 표시장치는, 공통전극상의 공통전압에 대해서 화소전극상의 계조전압의 극성을 N개 주사선마다(여기서  $N \geq 2$ ) 반전시키고, 계조전압의 극성반전 직후에 주사된 N개 주사선 중 제1 주사선에 대응하는 충전전압의 제1 충전시간을 제1 주사선 직후에 주사된 N개 주사선 중 제2 주사선에 대응하는 충전전압의 제2 충전시간과 다르게 함으로써 구동된다.

**대표도**

도 12

**색인어**

액정 표시장치, 충전전압, 주사선, 공통전극, 화소전극, 계조전압

**명세서**

**도면의 간단한 설명**

도 1은 본 발명이 적용되는 액정 표시모듈의 개략 구성을 나타내는 블록도,

도 2는 도 1에 도시된 액정 표시패널의 일예의 등가회로를 나타내는 도면,

도 3은 도 1에 도시된 액정 표시패널의 다른 예의 등가회로를 나타내는 도면,

도 4는 도 1에 도시된 드레인 드라이버의 일예의 개략 구성을 나타내는 블록도,

도 5는 도 4에 도시된 드레인 드라이버의 구성을, 그 출력회로의 구성을 중심으로 설명하는 블록도,

도 6은 도 5에 도시된 프리차지 회로의 동작을 설명하는 도면,

도 7은 도 1에 도시된 액정 표시패널에서 드레인 신호선(D)의 전압파형을 설명하는 도면,

도 8은 도 6에 도시된 프리차지 회로의 동작을 설명하는 타이밍 차트의 일예를 나타내는 도면,

도 9a 및 도 9b는 드레인 드라이버에 가까운 드레인 신호선(D)의 근단부 및 드레인 드라이버에서 먼 드레인 신호선(D)의 원단부에서 프리차지 기간동안의 전압변동을 설명하는 그래프,

도 10a 및 도 10b는 2개 라인 반전 구동방법이 액정 표시모듈을 구동하는데 사용되는 경우, 드레인 드라이버에서 드레인 신호선(D)으로 공급되는 계조전압의 극성을 설명하는 도면,

도 11은 2개 라인 반전 구동방법이 액정 표시모듈을 구동하는데 사용되는 경우, 표시되는 화상중에서 의사(擬似)(spurious) 수평라인이 발생하는 이유를 설명하는 도면,

도 12는 본 발명에 의한 구동방법의 개요를 설명하는 도면,

도 13은 본 발명에 의한 일실시예에서 각 주사선에 대한 클록펄스(CL1)의 H레벨 기간을 설명하는 도면,

도 14는 본 발명에 의한 일실시예에서 클록(CL1) 생성회로를 나타내는 블록도,

도 15는 본 발명에 의한 일실시예에서의 액정 표시모듈에서 교류 구동신호(M)를 생성하는 회로 구성을 나타내는 회로도,

도 16a 및 도 16b는 도트 반전 구동방법이 액정 표시모듈을 구동하는데 사용되는 경우, 드레인 드라이버에서 드레인 신호선(D)으로 공급되는 계조전압의 극성을 설명하는 도면,

도 17은 2개 라인 반전 구동방법이 사용되는 경우, 액정 표시패널상에서 N개 주사선 간격으로 나타나는 의사(spurious) 수평라인을 나타내는 개략도이다.

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시장치 및 액정 표시장치의 구동방법에 관한 것으로서, 특히 화소로 인가되는 계조전압의 극성이 N개 주사선마다 반전되는 N개 라인 반전 구동방법과 같은 구동방법에 적합한 기술에 관한 것이다.

능동소자(즉, 박막 트랜지스터)가 각각의 화소에 설치되어, 온 및 오프상태로 전환되는 액티브 매트릭스형 액정 표시장치는, 노트북 개인용 컴퓨터(이하, 간단히 개인용 컴퓨터라 한다) 등의 표시장치로서 널리 사용되고 있다.

액티브 매트릭스형 액정 표시장치중에서, 능동소자로서 박막 트랜지스터(TFT)를 이용하는 액정 표시패널, 액정 표시패널의 장면에 배치된 드레인 드라이버, 액정 표시패널의 단면에 배치된 게이트 드라이버 및 액정 표시패널의 후면에 배치된 인터페이스부를 포함하는 TFT형 액정 모듈이 공지되어 있다.

이들 액정 표시모듈 중 하나는, 하나의 수평 주사기간의 시작시 미리 결정된 기간(이하, 프리차지 기간이라 한다) 동안, 프리차지 전압이 액정 표시패널의 드레인 신호선으로 공급되어, 드레인 신호선을 프리차지 전압에 도달할 때까지 충전하는 것으로 공지되어 있다.

이러한 기술은, 예컨대 일본특허공개 평11-85107호(1999.03.30.공개)에 기술되어 있다.

일반적으로, 동일한 전압(DC 전압)이 장시간 동안 액정층에 인가되면, 액정 분자의 기울기 각도가 고정되고, 그 결과 액정층에는 잔상(image retention) 현상이 나타나며, 따라서 액정층의 수명이 단축되고 있다.

이러한 현상의 발생을 방지하기 위해, 액정 표시모듈에서는, 액정층으로 인가되는 전압의 극성이 일정한 시간 간격마다 반전되고 있다. 화소전극으로 인가된 계조전압은, 공통전극상에 인가된 공통전극 전압에 대해서 일정한 시간 간격마다 정(positive)극성 및 부(negative)극성으로 교대되고 있다.

교류전압을 액정층으로 인가하는 2개의 구동방법이 공지되어 있으며, 하나는 고정된 공통전극 전압에 대한 대칭 구동방법이고, 다른 하나는 공통전극 전압 반전 구동방법이다.

공통전극 전압 반전 구동방법은, 공통전극상의 공통전압과 화소전극상의 계조전압 중 하나를 정극성으로 하고, 반대로 다른 하나를 부극성으로 하는 것이다.

고정된 공통전극 전압에 대한 대칭 구동방법은, 공통전극으로 인가된 공통전압을 고정된 상태로 유지하고, 공통전극으로 인가된 공통전극 전압에 대해서 화소전극으로 인가된 계조전압을 정극성 및 부극성으로 교대시키는 것이다. 이러한 구동방법의 예 중에서, 도트 반전 구동방법 및 n라인(즉, 2라인) 반전 구동방법이 공지되어 있다.

본 명세서에서는, 화소전극으로 인가된 계조전압의 극성은 화소전극과 연결된 공통전극으로 인가된 전압과 같은 것으로 규정된다.

도 16a 및 도 16b는 액정 표시모듈의 구동방법으로서 도트 반전 구동방법이 채용되는 경우, 드레인 드라이버에서 드레인 신호선으로 공급되는 계조전압(즉, 화소전극으로 인가되는 계조전압)의 극성 설명을 지원하는 도면이다.

도 16a에 도시된 바와 같이, 도트 반전 구동방법에서는, 홀수 프레임에 있어서, 예컨대 홀수 주사선 중 홀수 드레인 신호선에는 공통전극으로 인가된 공통전압(Vcom)에 대해서 드레인 드라이버에서 부극성 계조전압(도 16a에서 ●으로 도시된)이 공급되고, 홀수 주사선 중 짹수 드레인 신호선에는 공통전극으로 인가된 공통전압(Vcom)에 대해서 드레인 드라이버에서 정극성 계조전압(도 16a에서 ○으로 도시된)이 공급된다. 한편, 짹수 주사선 중 홀수 드레인 신호선에는 드레인 드라이버에서 정극성 계조전압이 공급되고, 짹수 주사선 중 짹수 드레인 신호선에는 드레인 드라이버에서 부극성 계조전압이 공급된다.

각각의 주사선에서 전압의 극성은 후속 프레임상에서 반전되고 있다. 도 16b에 도시된 바와 같이, 짹수 프레임에 있어서, 홀수 주사선 중 홀수 드레인 신호선에는 드레인 드라이버에서 정극성 계조전압(도 16b에서 ○으로 도시된)이 공급되고, 홀수 주사선 중 짹수 드레인 신호선에는 드레인 드라이버에서 부극성 계조전압(도 16b에서 ●으로 도시된)이 공급된다. 한편, 짹수 주사선 중 홀수 드레인 신호선으로는 드레인 드라이버에서 부극성 계조전압이 공급되고, 짹수 주사선 중 짹수 드레인 신호선으로는 드레인 드라이버에서 정극성 계조전압이 공급된다.

도트 반전 구동방법에 의해, 반대 극성의 전압이 인접하는 드레인 신호선으로 인가되고, 따라서 인접하는 게이트 전극을 통해 흐르는 전류는 상호 상쇄되어 소비전력을 저감하는 것을 가능하게 한다.

또한, 공통전극으로 흐르는 전류가 작기 때문에, 전류에 의한 전압 강하도 작고, 공통전극상의 전압도 안정하므로, 표시품질의 열화를 최소화 하는 것이 가능하다.

그러나, 도트 반전 구동방법을 사용하는 액정 표시모듈을 병합한 개인용 컴퓨터의 경우, 극성반전의 타이밍과 표시되는 화상 패턴(예컨대, Windows의 종료 패턴(등록된 상표))과의 사이에 특정 관계가 있는 경우, 플리커가 액정 표시패널상에서 특정 표시패턴을 발생시켜, 표시 품질이 열화된다는 문제점이 발생되었다.

이 문제점은, 드레인 드라이버에서 드레인 신호선으로 공급되는 계조전압의 극성이 N개 주사선마다 반전되는 N개 라인 반전(예컨대, 2개 주사선 반전) 구동방법을 채용함으로써, 해결될 수 있다.

그러나, N개 주사선 반전(예컨대, 2개 주사선 반전) 구동방법이 사용되는 경우, 도 17에 도시된 바와 같이, N개 주사선마다 의사(spurious) 수평라인이 나타나고, 따라서 동일한 계조레벨 및 동일한 컬러의 패턴이 전체 표시영역상에 표시되는 경우, 예컨대 액정 표시패널상의 표시 품질이 심각하게 열화된다는 문제점이 발생되었다.

액정 표시모듈과 같은 액정 표시장치에서 대형 액정 표시패널에 대한 시장 요구에 따라, 액정 표시패널에서는  $1024 \times 768$  화소의 XGA(Extended Graphics Array) 표시모드,  $1280 \times 1024$  화소의 SXGA(Super Extended Graphics Array) 표시모드 및  $1600 \times 1200$  화소의 UXGA(Ultra Extended Graphics Array) 표시모드를 표시할 수 있도록 해상도를 증가시키는 것이 요구되고 있다.

따라서, 하나의 수직 주사기간에서 수평주사선의 수의 증가에 따라, 수평주사선마다 기록할 수 있는 시간이 감소되고, 따라서 드레인 드라이버의 출력시 지연시간(tDD)이 심각한 문제를 일으킨다.

구체적으로, 드레인 드라이버의 출력시 수평주사선마다 기록할 수 있는 시간에 대한 지연시간(tDD)의 비율이 증가하는 경우, 화소 기록전압이 불충분하게 되어, 액정 표시패널상에서 표시 품질을 현저하게 열화시킨다.

따라서, 종래의 액정 표시모듈은, 프리차지 기간동안 프리차지 전압이 드레인 신호선으로 공급되어, 드레인 신호선을 프리차지 전압까지 충전하도록 구성되어 있다.

그러나, 프리차지 기간동안, 프리차지 전압이 드레인 신호선으로 공급되어도, 프리차지 전압은 드레인 드라이버에서 면 드레인 신호선의 원단부에서 필요한 프리차지 전압에는 도달하지 못한다.

이렇게, 드레인 드라이버에서 면 곳에 배치된 화소에서는 기록전압이 불충분하게 되어, 액정 표시패널상에서 표시되는 화상의 표시 품질이 크게 열화되는 것으로 생각되었다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 이루어진 것으로서, 본 발명의 목적은 계조전압의 극성이  $N(N \geq 2)$ 개 주사선마다 반전되는 경우, 표시영역상에서 의사 수평라인의 발생을 방지할 수 있어, 표시되는 화상의 표시 품질을 향상하는 액정 표시장치 및 그 구동방법에 대한 기술을 제공하는데 있다.

본 발명의 다른 목적은, 프리차지 기간동안 드레인 드라이버에 가까운 영상신호선의 균단부에서 충전된 전압과 프리차지 기간동안 드레인 드라이버에서 면 영상신호선의 원단부에서 충전된 전압 사이의 전압차이를, 종래 기술과 비교하여 저감 할 수 있는 액정 표시장치 및 그 구동방법에 대한 기술을 제공하는데 있다.

### 발명의 구성 및 작용

본 발명의 상술한 목적 및 신규한 특징은, 다음의 설명 및 첨부된 도면에 의해 명백해질 것이다.

본 발명의 대표적인 구성은 다음과 같다.

본 발명의 일실시예에 의하면, 액정 표시장치의 구동방법이 제공되고, 상기 액정 표시장치는 액정층과, 복수의 화소가 각각 화소전극에 설치되고, 상기 화소전극과 상기 복수의 화소에 공통으로 연결된 공통전극 사이의 상기 액정층에서 전계를 발생시키는, 매트릭스 형태로 배열되는 복수의 화소와, 상기 복수의 화소에 결합되는 복수의 영상신호선과, 상기 복수의 영상신호선과 교차하도록 배열되어, 상기 복수의 화소에 결합되는 복수의 주사선 및 하나의 수평 주사기간의 시작시 충전 전압을 출력하고, 그 후 표시데이터에 대응하는 계조전압을 상기 복수의 영상신호선으로 출력하는 구동회로를 포함하고, 상기 액정 표시장치의 구동방법은 상기 공통전극상의 공통전압에 대해서 상기 계조전압의 극성을 상기 복수의 주사선중  $N$ 개 (여기서  $N \geq 2$ ) 주사선마다 반전시키는 단계 및 상기 계조전압의 극성반전 직후에 주사된 상기 복수의 주사선중  $N$ 개 주사선의 제1 주사선에 대응하는 상기 충전전압의 제1 충전시간을 상기 제1 주사선 직후에 주사된 상기  $N$ 개 주사선의 제2 주사선에 대응하는 상기 충전전압의 제2 충전시간과 다르게 하는 단계를 포함한다.

본 발명의 다른 실시예에 의하면, 액정 표시장치의 구동방법이 제공되고, 상기 액정 표시장치는, 액정층과, 복수의 화소가 각각 화소전극에 설치되고, 상기 화소전극과 상기 복수의 화소에 공통으로 연결된 공통전극 사이의 상기 액정층에서 전계를 발생시키는, 매트릭스 형태로 배열되는 복수의 화소와, 상기 복수의 화소에 결합되는 복수의 영상신호선과, 상기 복수의 영상신호선과 교차하도록 배열되어, 상기 복수의 화소에 결합되는 복수의 주사선 및 하나의 수평 주사기간의 시작시 충전전압을 출력하고, 그 후 표시데이터에 대응하는 계조전압을 상기 복수의 영상신호선으로 출력하는 구동회로를 포함하고, 상기 액정 표시장치의 구동방법은 상기 충전전압의 충전시간을 상기 구동회로에서 상기 복수의 주사선중 주사된 하나의 주사선까지의 거리에 따라 변화시키는 단계를 포함한다.

본 발명의 다른 실시예에 의하면, 액정 표시장치의 구동방법이 제공되고, 상기 액정 표시장치는, 액정층과, 복수의 화소가 각각 화소전극에 설치되고, 상기 화소전극과 상기 복수의 화소에 공통으로 연결된 공통전극 사이의 상기 액정층에서 전계를 발생시키는, 매트릭스 형태로 배열되는 복수의 화소와, 상기 복수의 화소에 결합되는 복수의 영상신호선과, 상기 복수의 영상신호선과 교차하도록 배열되어, 상기 복수의 화소에 결합되는 복수의 주사선과, 하나의 수평 주사기간의 시작시 충전전압을 출력하고, 그 후 표시데이터에 대응하는 계조전압을 상기 복수의 영상신호선으로 출력하는 구동회로 및 상기 액정층의 교류 구동을 제어하는 교류 구동신호와 충전 제어클록을 상기 구동회로로 출력하는 표시 제어장치를 포함하고, 상기 액정 표시장치의 구동방법은 상기 공통전극상의 공통전압에 대해서 상기 계조전압의 극성을 상기 교류 구동신호에 기초해서 상기 복수의 주사선중 N개(여기서  $N \geq 2$ ) 주사선마다 반전시키는 단계 및 상기 충전 제어클록의 제1 레벨의 기간을 시간에 따라 변화시켜, 상기 계조전압의 상기 극성반전 직후에 주사된 상기 복수의 주사선중 N개 주사선의 제1 주사선에 대응하는 상기 충전전압의 제1 충전시간을 상기 제1 주사선 직후에 주사된 상기 N개 주사선의 제2 주사선에 대응하는 상기 충전전압의 제2 충전시간과 다르게 하는 단계를 포함한다.

본 발명의 다른 실시예에 의하면, 액정 표시장치의 구동방법이 제공되고, 상기 액정 표시장치는, 액정층과, 복수의 화소가 각각 화소전극에 설치되고, 상기 화소전극과 상기 복수의 화소에 공통으로 연결된 공통전극 사이의 상기 액정층에서 전계를 발생시키는, 매트릭스 형태로 배열되는 복수의 화소와, 상기 복수의 화소에 결합되는 복수의 영상신호선과, 상기 복수의 영상신호선과 교차하도록 배열되어, 상기 복수의 화소에 결합되는 복수의 주사선과, 하나의 수평 주사기간의 시작시 충전전압을 출력하고, 그 후 표시데이터에 대응하는 계조전압을 상기 복수의 영상신호선으로 출력하는 구동회로 및 충전 제어클록을 상기 구동회로로 출력하는 표시 제어장치를 포함하고, 상기 액정 표시장치의 구동방법은 상기 충전 제어클록의 제1 레벨의 기간을 시간에 따라 변화시켜, 상기 충전전압의 충전시간을 상기 구동회로에서 상기 복수의 주사선중 주사된 하나의 주사선까지의 거리에 따라 변화시키는 단계를 포함한다.

본 발명의 다른 실시예에 의하면, 액정층과; 복수의 화소가 각각 화소전극에 설치되고, 상기 화소전극과 상기 복수의 화소에 공통으로 연결된 공통전극 사이의 상기 액정층에서 전계를 발생시키는, 매트릭스 형태로 배열되는 복수의 화소와; 상기 복수의 화소에 결합되는 복수의 영상신호선과; 상기 복수의 영상신호선과 교차하도록 배열되어, 상기 복수의 화소에 결합되는 복수의 주사선과; 수평 주사기간의 시작시 충전전압을 출력하고, 그 후 표시데이터에 대응하는 계조전압을 상기 복수의 영상신호선으로 출력하는 구동회로 및 상기 액정층의 교류 구동을 제어하는 교류 구동신호와 충전 제어클록을 상기 구동회로로 출력하는 표시 제어장치를 포함하고, 상기 표시 제어장치에는 상기 충전 제어클록의 제1 레벨의 기간을 변화시키는 펄스 기간 변화회로가 설치되고, 상기 구동회로는 상기 공통전극상의 공통전압에 대해서 상기 계조전압의 극성을 상기 교류 구동신호에 기초해서 상기 복수의 주사선중 N개(여기서  $N \geq 2$ ) 주사선마다 반전시키는 극성반전회로 및 상기 충전 제어클록의 상기 제1 레벨의 상기 기간에 기초해서 상기 충전전압의 충전시간을 제어하여, 상기 계조전압의 상기 극성반전의 직후에 주사된 상기 복수의 주사선중 N개 주사선의 제1 주사선에 대응하는 상기 충전전압의 제1 충전시간을 상기 제1 주사선 직후에 주사된 상기 N개 주사선중 제2 주사선에 대응하는 상기 충전전압의 제2 충전시간과 다르게 하는 충전시간 제어회로를 포함하는 액정 표시장치가 제공된다.

본 발명의 다른 실시예에 의하면, 액정층과; 복수의 화소가 각각 화소전극에 설치되고, 상기 화소전극과 상기 복수의 화소에 공통으로 연결된 공통전극 사이의 상기 액정층에서 전계를 발생시키는, 매트릭스 형태로 배열되는 복수의 화소와; 상기 복수의 화소에 결합되는 복수의 영상신호선과; 상기 복수의 영상신호선과 교차하도록 배열되어, 상기 복수의 화소에 결합되는 복수의 주사선과; 수평 주사기간의 시작시 충전전압을 출력하고, 그 후 표시데이터에 대응하는 계조전압을 상기 복수의 영상신호선으로 출력하는 구동회로 및 충전 제어클록을 출력하는 표시 제어장치를 포함하고, 상기 표시 제어장치에는 상기 충전 제어클록의 제1 레벨의 기간을 변화시키는 펄스 기간 변화회로가 설치되고, 상기 구동회로는 상기 충전 제어클록의 상기 제1 레벨의 상기 기간에 기초해서 상기 충전전압의 충전시간을 변화시켜, 상기 충전전압의 상기 충전시간을 상기 드레인 드라이버에서 상기 복수의 주사선중 주사된 하나의 주사선까지의 거리에 따라 변화시키는 충전시간 제어회로를 포함하는 액정 표시장치가 제공된다.

이제, 본 발명의 바람직한 실시예가 도면을 참조하여 상세하게 설명될 것이다.

실시예를 설명하기 위해 참조되는 도면에 있어서, 동일한 기능을 갖는 구성 요소에는 동일한 참조 부호가 붙여지고, 그 반복 설명은 생략된다.

### 본 발명이 적용될 수 있는 TFT형 액정 표시모듈의 기본 구성

도 1은 본 발명이 적용될 수 있는 액정 표시모듈의 개략 구성을 나타내는 블록도이다.

도 1에 도시된 액정 표시모듈에 있어서, 드레인 드라이버(130)는 액정 표시패널(10)의 장변측에 배치되어 있고, 게이트 드라이버(140)는 액정 표시패널(10)의 단변측에 배치되어 있다. 드레인 드라이버(130) 및 게이트 드라이버(140)는, 액정 표시패널(10)의 한쪽 유리기판(예컨대, TFT 실장 기판, 이하 TFT 기판)의 주변부에 직접 실장된다. 인터페이스부(100)는 인터페이스 기판에 실장되고, 이 인터페이스 기판은 액정 표시패널(10)의 이면상에 실장된다.

### 도 1에 도시된 액정 표시패널(10)의 구성

도 2는 도 1에 도시된 액정 표시패널(10)의 일예의 등가회로를 나타낸다. 도 2에 도시된 바와 같이, 액정 표시패널(10)은 매트릭스 형태로 배열된 복수의 화소를 갖는다. 각각의 화소는 2개의 인접하는 드레인 신호선(D) 및 2개의 인접하는 게이트 신호선(G)으로 둘러싸이는 영역에 배치된다.

각각의 화소는 박막 트랜지스터(TFT1, TFT2)를 갖는다. 각 화소의 박막 트랜지스터(TFT1, TFT2)의 소스 전극은 화소전극(ITO1)에 접속된다. 액정층은 화소전극(ITO1)과 공통전극(ITO2) 사이에 설치되고, 따라서 액정층에 의해 형성된 등가 액정 형성용량(CLC)은 화소전극(ITO1)과 공통전극(ITO2) 사이에서 접속되는 것으로 도시된다. 게다가, 저장용량(CADD)은 박막 트랜지스터(TFT1, TFT2)의 소스 전극과 직전의 게이트 신호선(G) 사이에서 접속된다.

도 3은 도 1에 도시된 액정 표시패널(10)의 다른 예의 등가회로를 나타낸다.

도 2에 도시된 예에서는, 저장용량(CADD)이 직전의 주사선을 위한 게이트 신호선(G)과 소스 전극 사이에 형성되지만, 도 3에 도시된 예의 등가회로에서는 부가용량(CSTG)이 공통신호선(COM)과 소스 전극 사이에 형성된다.

본 발명은, 도 2 및 도 3에 각각 도시된 2개의 액정 표시패널 양쪽에 적용할 수 있다. 도 2에 도시된 액정 표시패널(10)에서는, 직전의 게이트 신호선(G)으로 인가된 펠스가 저장용량(CADD)을 통해서 화소전극(ITO1)으로 도입되지만, 도 3에 도시된 액정 표시패널(10)에서는 화소전극으로의 펠스 도입은 발생하지 않으며, 따라서 보다 향상된 표시 품질이 얻어질 수 있다.

도 2 및 도 3은 종전계형(소위, Twisted Nematic type) 액정 표시패널의 등가회로를 나타낸다. 도 2 및 도 3에 있어서, 참조부호 AR은 표시영역을 나타낸다. 도 2 및 도 3은 실제의 기하학적인 배치에 대응하도록 묘사된 회로도이다.

종전계형 액정 표시장치에 있어서, 각 화소에서 광의 전송은 한쌍의 투명한 대향기판의 내면(內面)상에 형성된 한쌍의 투명한 대향전극 사이에 끼워진 액정재표로 이루어진 층에 인가된 종전계에 의해 제어된다. 각각의 화소는, 2개의 투명한 대향기판의 내면상에 형성된 2개의 전극에 의해 각각 형성된다. 액정 표시장치의 구성 및 동작을 위해, 1975년 11월 11일 Fergason에게 부여된 미국특허 No. 3,918,796이 참고로 여기에 병합된다.

도 2 및 도 3에 도시된 액정 표시패널(10)에서는, 하나의 컬럼(column)을 따라 배치된 모든 화소의 박막 트랜지스터(TFT1, TFT2)의 드레인 전극은 동일한 드레인 신호선(D)에 접속된다. 각각의 드레인 신호선(D)은, 동일한 컬럼에 배치된 화소의 액정으로 계조전압을 공급하는 드레인 드라이버(130)에 접속된다.

동일한 행(row)에 배치된 모든 화소의 박막 트랜지스터(TFT1, TFT2)의 게이트 전극은 동일한 게이트 신호선(G)에 접속되고, 각각의 게이트 신호선(G)은, 하나의 수평 주사기간 동안 대응하는 행에 배치된 각 화소의 박막 트랜지스터(TFT1, TFT2)의 게이트 전극으로 주사 구동전압(정 또는 부바이어스 전압)을 공급하는 게이트 드라이버(140)에 접속된다.

### 도 1에 도시된 인터페이스부(100)의 구성과 그 동작의 개요

도 1에 도시된 표시 제어장치(110)는 하나의 대형 집적회로(LSI)로 형성되어, 컴퓨터 본체로부터 전송된 외부 클록신호(DCLK), 표시 타이밍신호(DTMG), 수평 동기신호(Hsync)와 수직 동기신호(Vsync) 및 표시 데이터(적색, 녹색, 청색신호)와 같은 표시 제어신호에 기초해서 드레인 드라이버(130) 및 게이트 드라이버(140)를 제어하여 구동한다.

표시 타이밍신호(DTMG)의 수신에 따라, 표시 제어장치(110)는 그것을 표시 개시위치로서 판정하고, 신호선(135)을 통해서 제1 드레인 드라이버(130)로 개시 펠스(표시데이터 접수 개시신호)를 출력하며, 그 후 표시데이터 버스(133)를 통해 드레인 드라이버(130)로 화소의 하나의 행에 대응하여 수신된 표시데이터를 출력한다. 이때, 표시 제어장치(110)는 신호선(131)을 통해 드레인 드라이버(130)의 각각의 데이터 래치회로(미도시)로 표시데이터를 래치하는 표시 제어신호로서 작용하는 표시데이터 래치클록(CL2)(이하, 간단히 클록(CL2)이라 한다)을 출력한다.

컴퓨터 본체로부터 전송된 표시데이터는, 소정 시간동안, 예컨대, 화소당 각각 6비트를 포함하는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 표시데이터의 트리오 형태로 전송된다.

제1 드레인 드라이버(130)에서 데이터 래치회로의 래치동작은 제1 드레인 드라이버(130)로 입력되는 개시펄스에 의해 제어된다. 제1 드레인 드라이버(130)에서 데이터 래치회로의 래치동작이 종료된 후, 개시펄스가 제1 드레인 드라이버(130)에서 제2 드레인 드라이버(130)로 출력되어, 제2 드레인 드라이버(130)에서 데이터 래치회로의 래치동작이 개시펄스에 의해 제어된다. 계속 같은 방식으로, 후속 드레인 드라이버(130)에서 데이터 래치회로의 래치동작은 표시데이터가 데이터 래치회로에 알맞게 기록되도록 제어된다.

표시 타이밍신호(DTMG)의 입력이 종료된 시간 또는 표시 타이밍신호(DTMG)의 입력 후 소정 시간에서, 표시 제어장치는 하나의 수평주사선에 대응하는 표시데이터의 입력이 종료되었는가를 판정하고, 그 후 표시 제어장치(110)는 드레인 드라이버(130)의 데이터 래치회로에 저장된 표시데이터에 대응하는 계조전압을 액정 표시패널(10)의 드레인 신호선(D)으로 출력하는 표시 제어신호로서 작용하는 출력타이밍 제어클록(CL1)(이하, 간단히 클록(CL1)이라 한다)을, 신호선(132)을 통해서 각 드레인 드라이버(130)로 공급한다.

표시 제어장치(110)로 수직 동기신호(Vsync)의 입력 후 제1 표시 타이밍신호(DTMG)가 공급되는 경우, 표시 제어장치(110)는 제1 표시 타이밍 신호(DTMG)를 제1 표시라인용 시간으로서 판정한 후 신호선(142)을 통해서 하나의 게이트 드라이버(140)로 프레임 개시 명령신호(FLM)를 출력한다.

수평 동기신호(Hsync)에 기초하여, 표시 제어장치(110)는 신호선(141)을 통해서 게이트 드라이버(140)로, 하나의 수평 주사기간과 같은 반복기간을 가지는 쉬프트 클록으로서 작용하는 클록(CL3)을 출력하여, 게이트 드라이버(140)가 수평 주사기간 동안 액정 표시패널(10)의 각각의 게이트 신호선(G)으로 정(正)바이어스 전압을 연속적으로 인가한다. 이것에 의해, 액정 표시패널(10)의 각각의 게이트 신호선(G)에 접속된 복수의 박막 트랜지스터(TFT1, TFT2)는 하나의 수평 주사기간동안 도통된다. 상술한 동작에 의해 화상을 액정 표시패널(10)상에 표시한다.

## 도 1에 도시된 전원회로(120)의 구성

도 1에 도시된 전원회로(120)는, 계조 기준전압 생성회로(121), 공통전극(대향전극)전압 생성회로(123) 및 게이트 전극 전압 생성회로(124)를 포함한다. 계조 기준전압 생성회로(121)는 직렬저항 분압회로로 형성되어, 10레벨 계조 기준전압(V0~V9)을 출력한다. 이들 계조 기준전압(V0~V9)은 각각의 드레인 드라이버(130)로 공급된다. 교류 구동신호(교류 구동용 타이밍 신호, M)도 신호선(134)을 통해서 표시 제어장치(110)로부터 각각의 드레인 드라이버(130)로 공급된다. 공통전극 전압 생성회로(123)는 공통전극(ITO2)으로 인가되는 공통전압(Vcom)을 생성하고, 게이트 전극 전압 생성회로(124)는 박막 트랜지스터(TFT1, TFT2)의 게이트 전극으로 인가되는 구동전압(정 및 부바이어스 전압)을 생성한다.

## 도 1에 도시된 드레인 드라이버(130)의 구성

도 4는 도 1에 도시된 드레인 드라이버(130)의 일예의 개략 구성을 나타내는 블록도이다. 각각의 드레인 드라이버(130)는 하나의 대형 집적회로(LSI)로 구성된다.

도 4에 있어서, 정극성 계조전압 생성회로(151a)는 계조 기준전압 생성회로(121)(도 1 참조)에서 공급된 정극성 5레벨 계조 기준전압(V0~V4)에 기초해서 정극성 64레벨 계조전압을 생성하여, 전압버스(158a)를 통해서 출력회로(157)로 출력한다. 부극성 계조전압 생성회로(151b)는 계조 기준전압 생성회로(121)에서 공급된 부극성 5레벨 계조 기준전압(V5~V9)에 기초해서 부극성 64레벨 계조전압을 생성하여, 전압버스(158b)를 통해서 출력회로(157)로 출력한다.

드레인 드라이버(130)의 제어회로(152)에서 쉬프트 레지스터 회로(153)는 표시 제어장치(110)(도 1 참조)에서 공급된 클록(CL2)에 기초해서 입력 레지스터 회로(154)에서 사용되는 데이터 접수신호를 생성하여, 입력 레지스터 회로(154)로 출력한다. 입력 레지스터 회로(154)는 쉬프트 레지스터 회로(153)에서 출력된 데이터 접수신호에 기초해서 표시 제어장치(110)에서 입력된 클록(CL2)과 동기하여 드레인 드라이버(130)의 출력단자의 수와 등가인, 컬러당 각각 6비트를 포함하는 데이터를 래치한다.

표시 제어장치(110)로부터 클록(CL1)의 수신에 따라, 저장 레지스터 회로(155)는 입력 레지스터(154)에 저장된 표시데이터를 저장 레지스터 회로(155)에 래치한다. 저장 레지스터 회로(155)에 받아들여진 표시데이터는 레벨 쉬프트 회로(156)를 통해서 출력회로(157)로 입력된다.

출력회로(157)는 정극성 64 계조전압 및 부극성 64 계조전압중에서 표시데이터에 대응하는 계조전압을 선택하여, 대응하는 드레인 신호선(D)으로 출력한다.

도 5는 도 4에 도시된 드레인 드라이버(130)의 구성을, 출력회로(157)의構成을 중심으로 설명하는 블록도이다.

도 5에 있어서, 참조부호 153은 도 4에 도시된 제어회로(152)에서 쉬프트 레지스터 회로를 나타내고, 참조부호 156은 도 4에 도시된 레벨 쉬프트 회로를 나타낸다. 데이터 래치회로(265)는 도 4에 도시된 입력 레지스터 회로(154) 및 저장 레지스터 회로(155)를 나타낸다. 또한, 디코더부(계조전압 선택회로)(261), 증폭 페어회로(263) 및 증폭 페어회로(263)의 출력을 전환하는 전환부(264)는, 도 4에 도시된 출력회로(157)를 구성한다.

전환부(262) 및 전환부(264)는 교류 구동신호(M)에 기초하여 제어된다. 참조부호 D1~D6은 제1~제6 드레인 신호선(D)을 각각 나타낸다.

도 5에 도시된 드레인 드라이버(130)에 있어서, 데이터 래치회로(265)(더 상세하게는, 도 4에 도시된 입력 레지스터 회로(154))에 입력되는 데이터 접수신호는, 전환부(262)에서 의해 전환되고, 동일한 컬러용 표시데이터는 동일한 컬러의 인접하는 데이터 래치회로(265)로 입력된다.

다음에, 디코더부(261) 및 증폭 페어회로(263)를 설명한다. 프리차지 제어회로(이하, 간단히 프리차지 회로라 한다)(30)는 후에 설명될 것이다.

디코더부(261)는 고전압 디코더회로(278) 및 저전압 디코더회로(279)를 포함한다. 고전압 디코더회로(278)는 전압버스(158a)를 통해서 계조전압 생성회로(151)에서 공급된 정극성 64레벨 계조전압중에서, 각각의 데이터 래치회로(265)(보다 상세하게는, 도 4에 도시된 저장 레지스터(155))에서 공급된 표시데이터에 대응하는 정극성 계조전압을 선택한다. 저전압 디코더회로(279)는 전압버스(158b)를 통해서 계조전압 생성회로(151)에서 출력된 부극성 64레벨 계조전압중에서, 각각의 데이터 래치회로(265)에서 공급된 표시데이터에 대응하는 부극성 계조전압을 선택한다.

고전압 디코더회로(278) 및 저전압 디코더회로(279)의 한쌍은 인접하는 데이터 래치회로(265)의 한쌍에 설치된다. 증폭 페어회로(263)는 고전압 증폭회로(271) 및 저전압 증폭회로(272)로 구성된다. 고전압 증폭회로(271)는 고전압 디코더회로(278)에서 생성된 정극성 계조전압을 받아들이고, 전류 증폭한 후 출력한다. 저전압 증폭회로(272)는 저전압 디코더회로(279)에서 생성된 부극성 계조전압을 받아들이고, 전류 증폭한 후 출력한다.

도트반전 구동방법에 있어서, 동일한 컬러를 표시하기 위해, 예컨대 인접하는 드레인 신호선(D1, D4)으로 각각 인가된 계조전압의 극성은 서로 반대이다. 증폭 페어회로(263)의 고전압 증폭회로(271) 및 저전압 증폭회로(272)의 배치는 고전압 증폭회로(271) → 저전압 증폭회로(272) → 고전압 증폭회로(271) → 저전압 증폭회로(272)의 순서이다.

처음에, 전환부(262)에 의해 데이터 래치회로(265)로 입력된 데이터 접수신호를 전환함으로써, 동일한 컬러를 표시하기 위해, 예컨대 인접하는 드레인 신호선(D1, D4)으로 각각 입력된 2개의 표시데이터중 하나는, 예컨대 드레인 신호선(D1)용 데이터는 고전압 증폭회로(271)에 접속된 데이터 래치회로(265)에서 도 5의 D1/D4 데이터 래치로 입력되고, 다른 드레인 신호선(D4)용 데이터는 저전압 증폭회로(272)에 접속된 데이터 래치회로(265)에서 도 5의 D4/D1 데이터 래치로 입력되며, 이때 전환부(264)는 고전압 증폭회로(271)의 출력이 드레인 신호선(D1)으로 공급되고, 저전압 증폭회로(272)의 출력이 드레인 신호선(D4)으로 공급되도록 설정된다.

다음에, 전환부(262)를 전환하여, 드레인 신호선(D1)용 데이터가 저전압 증폭회로(272)에 접속된 데이터 래치회로(265)의 D1/D4 데이터 래치로 입력되고, 드레인 신호선(D4)용 데이터가 고전압 증폭회로(271)에 접속된 데이터 래치회로(265)의 D1/D4 데이터 래치로 입력되며, 이때 전환부(264)는 저전압 증폭회로(272)의 출력이 드레인 신호선(D1)으로 공급되고, 고전압 증폭회로(271)의 출력이 드레인 신호선(D4)으로 공급되도록 설정된다.

상술한 구성에 의해, 제1 드레인 신호선(D1) 및 제4 드레인 신호선(D4)으로는 각각 반대 극성의 계조전압이 공급되고, 제1 및 제4 드레인 신호선으로 공급되는 계조전압의 극성은 주기적으로 반전된다.

### 프리차지 회로(30)의 동작

도 6은 도 5에 도시된 프리차지 회로(30)의 동작을 설명하는 도면이다.

도 6은 고전압 디코더회로(278), 저전압 디코더회로(279), 고전압 증폭회로(271) 및 저전압 증폭회로(272)만을 나타낸다. 도 6은 동일한 컬러를 위한 2개의 인접하는 드레인 신호선(D), 예컨대 제1 드레인 신호선(D1) 및 제4 드레인 신호선(D4)을 포함하는 출력시스템만을 나타낸다.

도 6에 도시된 바와 같이, 전송게이트 회로(TG1~TG4)는 도 5의 전환부(264)의 일부를 구성한다. 출력패드(21, 24)는, 예컨대 제1 드레인 신호선(D1) 및 제4 드레인 신호선(D4)에 연결된 반도체 칩(드레인 드라이버)의 출력패드를 나타낸다.

프리차지 회로(30)는 고전압 디코더회로(278)와 고전압 증폭회로(271)의 사이 및 저전압 디코더회로(279)와 저전압 증폭회로(272)의 사이에 설치된다.

프리차지 회로(30)는, 고전압 디코더회로(278)와 고전압 증폭회로(271)의 사이에서 접속된 전송게이트 회로(TG31) 및 저전압 디코더회로(279)와 저전압 증폭회로(272)의 사이에서 접속된 전송게이트 회로(TG32)를 포함한다. 이들 전송게이트 회로(TG31, TG32)는 제어신호(DECT, DECN)에 의해 제어되고, 프리차지 기간동안 고전압 디코더회로(278) 및 저전압 디코더회로(279)는 고전압 증폭회로(271) 및 저전압 증폭회로(272)와 각각 분리된다. 프리차지 회로(30)는 전송게이트 회로(TG33, TG34)도 포함한다.

이들 전송게이트 회로(TG33, TG34)는 제어신호(PRET, PREN)에 의해 제어되고, 프리차지 기간동안 프리차지 회로는 정극성 계조전압의 인가를 위해 프리차지전압(이하, 고전압 프리차지 전압, 즉 임의의 정극성 계조전압)(VHpre)을 고전압 증폭회로로 공급하고, 또한 부극성 계조전압의 인가를 위해 프리차지 전압(이하, 저전압, 즉 임의의 부극성 계조전압)(VLpre)을 저전압 증폭회로(272)로 공급한다. 도 7은 도 1에 도시된 액정 표시패널(10)에서 드레인 신호선(D)의 전압 파형을 나타낸다.

도 1에 도시된 액정 표시모듈에 있어서, 프리차지 기간동안, 고전압 디코더회로(278) 및 저전압 디코더회로는 고전압 증폭회로(271) 및 저전압 증폭회로(272)와 각각 분리되고, 고전압 증폭회로(271) 및 저전압 증폭회로(272)로는 고전압 프리차지 전압(VHpre) 및 저전압 프리차지 전압(VLpre)이 각각 공급된다. 이렇게, 드레인 신호선(D)은 미리 고전압 프리차지 전압(VHpre) 또는 저전압 프리차지 전압(VLpre)으로 충전된다.

고전압 증폭회로(271) 및 저전압 증폭회로(272)로 드레인 신호선(D)을 프리차지하는 동작은, 고전압 디코더회로(278) 및 저전압 디코더회로(279)에 의한 디코딩 동작과 동시에 실행된다.

프리차지 기간의 종료 후, 고전압 증폭회로(271) 및 저전압 증폭회로(272)는 고전압 디코더회로(278) 및 저전압 디코더회로(279)의 출력을 각각 추적하여, 표시데이터에 대응하는 계조전압(VLCH, VLCL)을 드레인 신호선(D)으로 각각 공급한다.

이와 같이, 프리차지 기간동안 고전압 프리차지 전압(VHpre) 또는 저전압 프리차지 전압(VLpre)으로 드레인 신호선(D)을 충전함으로써, 프리차지 기간의 종료 후 드레인 신호선(D)의 전위는 표시데이터에 대응하는 계조전압을 신속하게 추적할 수 있다.

도 8은 도 6에 도시된 프리차지 회로(30)의 타이밍 차트의 일예를 나타낸다. 도 8에 도시된 제어신호(HIZCNT)는 전송게이트 회로(TG1~TG4)의 게이트 전극으로 인가되는 제어신호(ACKON, ACKEP, ACKEN, ACKOP)를 생성하기 위한 것이다. 제어신호(HIZCNT)는 클록(CL1)이 하이레벨(이하, 간단히 H레벨이라 한다)인 시간 간격내에서 클록(CL2)의 8배 반

복기간과 등가인 시간동안 하이레벨이다. 하나의 주사선에서 다음 주사선으로의 전환시, 고전압 증폭회로(271) 및 저전압 증폭회로(272)양쪽은 불안정하다. 제어신호(HIZCNT)는, 주사선 사이의 전환에 필요한 시간동안 각각의 증폭회로(271, 272)가 그 출력을 각각의 드레인 신호선(D)으로 출력하는 것을 방지하기 위해 제공된다.

제어신호(HIZCNT)가 H레벨인 시간 간격동안, 제어신호(ACKEP, ACKOP)는 로레벨(이하, 간단히 L레벨이라 한다)로 전환되고, 제어신호(ACKEN, ACKON)는 H레벨로 전환된다. 이것에 의해, 전송게이트 회로(TG1~TG4)는 모두 오프상태로 전환된다.

도 8에 도시된 제어신호(PRECNT)는 전송게이트 회로(TG31~TG34)의 게이트 전극으로 인가되는 제어신호(PRET, PREN, DECT, DECN)를 생성하기 위한 것이다. 제어신호(PRECNT)는 제어신호(HIZCNT)의 에지 상승 후 클록(CL2)의 4배 반복기간과 등가인 시간에서 H레벨로 전환되고, 클록(CL1)의 에지 하강시간에서 L레벨로 전환된다.

제어신호(PREN)가 H레벨에서 L레벨로 전환되기 이전에, 제어신호(DECT)는 H레벨에서 L레벨로 변화한다. 제어신호(PRET)가 L레벨에서 H레벨로 전환되기 이전에, 제어신호(DECN)는 L레벨에서 H레벨로 변화한다. 이것에 의해, 우선 전송게이트 회로(TG31, TG32)가 오프상태로 전환되고, 시간(tD1) 후에, 전송게이트 회로(TG33, TG34)가 온상태로 전환된다.

제어신호(DECT)가 L레벨에서 H레벨로 변화하기 이전에, 제어신호(PREN)는 L레벨에서 H레벨로 변화한다. 제어신호(DECN)가 H레벨에서 L레벨로 전환되기 이전에, 제어신호(PRET)는 H레벨에서 L레벨로 변화한다. 이것에 의해, 우선 전송게이트 회로(TG33, TG34)가 오프상태로 전환되고, 시간(tD2) 후에, 전송게이트 회로(TG31, TG32)가 온상태로 전환된다.

도 8에 도시된 바와 같이, 프리차지 기간은 제어신호(HIZCNT)의 에지 하강에서 제어신호(DECT)의 에지 상승까지의 시간으로 표시되지만, 실제로 프리차지 전압이 드레인 신호선(D)으로 인가되는 동안의 시간은 제어신호(HIZCNT)의 에지 하강에서 제어신호(PRET)의 에지 하강까지의 시간이다.

## 도 6에 도시된 프리차지 회로에서의 전압차

도 9a는 드레인 드라이버(130)에 가까운 드레인 신호선의 근단부 및 드레인 드라이버(130)에서 가장 먼 드레인 신호선의 원단부에서 프리차지 기간동안 전위변동을 설명하는 그래프이다.

도 9a에서 명백해진 바와 같이, 프리차지 기간동안, 프리차지 전압(고전압 프리차지 전압(VHpre), 또는 저전압 프리차지 전압(VLpre))이 드레인 신호선(D)으로 인가되는 경우, 드레인 드라이버(130)에 가까운 드레인 신호선의 근단부에서의 전위변동은 드레인 드라이버(130)에서 가장 먼 드레인 신호선의 원단부에서의 전위변동과 다르다. 일반적으로, 정극성 계조 전압 범위의 중심치는 고전압 프리차지 전압(VHpre)에 적합하다.

그러나, 도 9a에 도시된 바와 같이, 정극성 계조전압 범위의 중심치가 고전압 프리차지 전압(VHpre)으로 채용되는 경우, 드레인 드라이버(130)에서 가장 먼 드레인 신호선의 원단부에서의 전위가 정극성 계조전압 범위의 중심치에는 도달하지 못한다.

따라서, 도 9b에 도시된 바와 같이, 드레인 드라이버(130)에 가까운 드레인 신호선의 근단부에서의 프리차지 전압과 정극성 계조전압 범위의 중심치 사이의 전위차의 절대치(Vs1)는, 드레인 드라이버(130)에 가장 먼 드레인 신호선의 원단부에서의 프리차지 전압과 정극성 계조전압 범위의 중심치 사이의 전위차의 절대치(Vs2)와 동등한, 즉 Vs1 = Vs2가 되도록 고전압 프리차지 전압(VHpre)이 선택된다. 다시 말하면, 도 6에 도시된 고전압 프리차지 전압(VHpre)은 정극성 계조전압 범위의 중심치로부터 최대 계조전압을 향해서 이동된 전압이 되도록 선택된다. 동일한 방식으로, 도 6에 도시된 저전압 프리차지 전압(VLpre)은 부극성 계조전압 범위의 중심치로부터 최대 부계조전압을 향해서 이동된 전압이 되도록 선택된다.

## 본 발명의 개요

본 발명의 실시예에서 도시된 액정 표시모듈은 2개 라인 반전 구동방법을 사용한다.

도 10a 및 도 10b는 2개 라인 반전 구동방법이 액정 표시모듈에 사용되는 경우, 드레인 드라이버(130)에서 드레인 신호선(D)으로 공급되는 계조전압(즉, 화소전극으로 공급된 계조전압)의 극성을 설명하는 도면이다. 도 10a 및 도 10b에 있어서, 정극성 계조전압은 ○으로 표시되고, 부극성 계조전압은 ●으로 표시된다.

2개 라인 반전 구동방법은, 드레인 드라이버(130)로부터 드레인 신호선(D)으로 공급되는 계조전압의 극성이 2개 주사선마다 반전되는 점을 제외하고, 도 16a 및 도 16b에 관련하여 설명된 도트 반전 구동방법과 유사하므로, 그 상세한 설명은 생략된다.

예컨대, 여러 개 주사선에 걸치는 동일한 계조레벨의 영역을 가지는 화상이 액정 표시패널(10)상에 표시되는 경우, 2개 라인 반전 구동방법에 의해 드레인 드라이버(130)는 2개 주사선마다 반전되는 극성을 갖는 계조전압을 드레인 신호선(D)으로 출력한다.

다음에, 2개 라인 반전 구동방법이 사용되는 경우, 상술한 의사 수평라인이 발생하는 이유를 도 11을 참조하여 설명한다.

이제, 드레인 드라이버(130)로부터 드레인 신호선(D)으로 공급되는 계조전압의 극성이 부극성에서 정극성으로 변화하는 경우를 고려한다.

이 경우, 극성의 반전 이전에 드레인 신호선(D)상의 계조전압은 부극성이고, 극성의 반전 이후에 계조전압은 정극성으로 되지만, 드레인 신호선(D)이 분포정수 라인으로 간주될 수 있으므로, 드레인 신호선상의 계조전압은 부극성에서 정극성으로 즉시 변화할 수 없고, 따라서 드레인 신호선(D)상의 계조전압은 다소의 시간 지연 후 부극성 계조전압에서 정극성 계조전압으로 변화한다.

그러므로, 도 11에 지시된 프리차지 기간(A) 동안 프리차지 전압(Vpre)이 드레인 신호선(D)으로 인가되어도, 드레인 신호선(D)은 프리차지 전압(Vpre)보다 낮은 전압(Vprea)으로 충전되고, 그리고 프리차지 기간 후 계조전압(VLCH)이 드레인 신호선(D)으로 인가되어도, 드레인 신호선(D)상의 전압은 계조전압(VLCH)보다 낮은 전압(VLCHA)으로 된다. 다음에, 전압 극성의 반전 직후, 예컨대 도 10a에서의 LINE 3의 주사선에 뒤따르는 예컨대 도 10a에서의 LINE 4의 주사선을 고려한다. 드레인 드라이버(130)로부터 드레인 신호선(D)으로 공급되는 LINE 4를 위한 계조전압의 극성은 드레인 신호선으로 공급된 LINE 3을 위한 계조전압의 극성과 동일하다. 그러므로, 도 11에 도시된 프리차지 기간(B)동안 프리차지 전압(Vpre)의 인가는 드레인 신호선(D)을 프리차지 전압(Vpre)까지 충전한다. 이후, 계조전압(VLCH)이 드레인 신호선(D)으로 인가되는 경우, 드레인 신호선(D)은 계조전압(VLCH)까지 충전된다.

상술한 현상은, 드레인 드라이버(130)가 드레인 신호선(D)을 위해 계조전압의 극성을 정극성에서 부극성으로 전환할 때 발생한다.

그러므로, 주사선(LINE 4)상의 화소가 극성반전 직후에 주사선(LINE 3)상의 화소와 동일한 계조전압을 표시하는 경우에도, 주사선(LINE 4)상의 화소에 기록된 전압은 주사선(LINE 3)상의 화소에 기록된 전압과 동일하지 않게 도 11에 지시된 전압차(VLCH - VLCHA)를 가지고, 따라서 상술한 의사 수평라인이 2개 주사선 간격으로 나타난다.

액정 표시패널(10)의 해상도가  $1280 \times 1024$  화소의 SXGA 표시모드,  $1600 \times 1200$  화소의 UXGA 표시모드 등의 경우와 같이 증가되는 경우, 의사 수평라인은 현저해진다.

상기한 바와 같이, 극성반전 직후에 주사선(예컨대, LINE 3)상의 화소에 기록된 전압과, 상기 주사선(LINE 3)에 대한 극성반전 직후에 주사선(LINE 3)에 뒤따르는 주사선(LINE 4)상의 화소에 기록된 전압 사이의 차이에 의해, 의사 수평라인이 발생한다.

본 발명에 있어서, 도 12에 도시된 바와 같이, 전압 극성의 반전 직후의 주사선(예컨대, 도 10a에 도시된 LINE 3)에 대한 프리차지 기간(A)은, 전압 극성의 반전 직후의 주사선(LINE 3)에 뒤따르는 주사선(예컨대, 도 10a에 도시된 LINE4)에 대한 프리차지 기간(B)과 다르게 된다. 이 구성에 의해, 전압 극성의 반전 직후의 주사선(LINE 3)상의 화소에 기록된 전압은 전압 극성의 반전 직후의 주사선(LINE 3)에 뒤따르는 주사선(LINE4)상의 화소에 기록된 전압과 같게 된다.

바꾸어 말하면, 전압 극성의 반전 직후의 주사선(LINE 3)에 대한 프리차지 기간(A)은, 전압 극성의 반전 직후의 주사선(LINE 3)에 뒤따르는 주사선(LINE 4)에 대한 프리차지 기간(B)보다 길어지게 된다. 이 구성은, 각각 도 12에 도시된 프리차지 기간(A) 및 프리차지 기간(B) 동안 드레인 신호선(D)을 프리차지 전압(Vpre)으로 충전하는 것을 가능하게 하고, 따라서 전압 극성의 반전 직후의 주사선(LINE 3)상의 화소에 기록된 전압은 전압 극성의 반전 직후의 주사선(LINE 3)에 뒤따르는 주사선(LINE 4)상의 화소에 기록된 전압과 같게 된다.

또한, 드레인 드라이버(130)로부터 가장 먼 주사선에 대한 클록(CL1)의 하이(H)레벨의 기간이 가장 길게 되도록 선택되고, 주사선이 드레인 드라이버(130)에 근접함에 따라 주사선에 대한 클록(CL1)의 H레벨의 기간이 연속적으로 짧아지며, 드레인 드라이버(130)에서 주사선까지의 거리 증가에 따라, 주사선에 대한 프리차지 기간이 길어지게 된다. 상기 구성의 프리차지 전압을 상기 드레인 신호선(D)으로 인가함으로써, 드레인 드라이버(130)에 가까운 드레인 신호선(D)의 근단부에서 충전된 전압은 드레인 드라이버(130)에서 가장 먼 드레인 신호선(D)의 원단부에서 충전된 전압과 같게 된다.

### 본 발명에 의한 실시예의 액정 표시모듈의 특징

본 발명에 의한 실시예에 있어서, 전압 극성의 반전 직후의 주사선에 대한 프리차지 기간(A)을 전압 극성의 반전 직후의 주사선에 뒤따르는 주사선에 대한 프리차지 기간(B)보다 길게 하기 위해서, 프리차지 기간(A)에 대한 클록(CL1)의 H레벨의 기간이 프리차지 기간(B)에 대한 클록(CL1)의 H레벨의 기간보다 길어지게 된다.

도 8에 관련하여 설명된 바와 같이, 프리차지 전압이 드레인 신호선(D)으로 인가되는 동안의 실제 시간간격은 제어신호(HIZCNT)의 에지 하강에서 제어신호(PRET)의 에지 하강까지의 시간이다. 제어신호(PRET)의 에지 하강은 클록(CL1)의 에지 하강과 시간이 일치한다. 그러므로, 클록(CL1)의 H레벨의 기간을 길게 함으로써, 프리차지 전압이 드레인 신호선(D)으로 인가되는 동안의 시간과, 그리고 프리차지 기간이, 도 8에 도시된 바와 같이 증가될 수 있다. 이와 같이, 본 실시예에서는 드레인 드라이버(130)의 내부 구성을 변경하지 않고 프리차지 기간을 길게 하는 것이 가능하다.

도 13에 도시된 바와 같이, 각 주사선상의 화소에 대한 계조전압의 인가시, 드레인 드라이버(130)에서 가장 먼 주사선(도 13의 제1(최초) 주사선이고 또한 도 1 참조)에 대한 클록(CL1)의 H레벨 기간이 가장 길어지고, 주사선이 드레인 드라이버(130)에 접근함에 따라 각 주사선에 대한 클록(CL1)의 H레벨 기간은 연속적으로 짧아지게 된다. 바꾸어 말하면, 드레인 드라이버(130)에서 각 주사선까지의 거리의 증가에 따라, 각 주사선에 대한 프리차지 기간이 길어지게 된다. 따라서, 상술한 프리차지 전압을 드레인 신호선(D)에 인가함으로써, 드레인 드라이버(130)에 가까운 드레인 신호선의 근단부에서 충전된 전압은 드레인 드라이버(130)에서 가장 먼 드레인 신호선의 원단부에서 충전된 전압과 같게 될 수 있다.

다음에, 클록(CL1)의 H레벨의 기간을 변경하기 위한 표시 제어장치(110)의 구성을 설명한다.

도 14는 본 실시예에서 클록(CL1) 생성회로를 나타내는 블록도이다.

본 실시예의 CL1 H레벨 폭 설정회로(50)에 있어서, 외부 클록(DCLK)의 클록 펄스의 수(이하, 클록 펄스의 최대치라 한다)는, 클록 펄스의 최대치가 클록(CL1)의 H레벨의 최대 폭(도 13에 도시된 제1(최초) 주사선에 필요한 클록(CL1)의 H레벨의 폭)에 대응하도록 설정된다. CL1 H레벨 폭 설정회로(50)에 있어서, 저항(R) 및 커패시터(C)를 그 발진소자로서 포함하는 발진회로는, 그 발진주파수가 상술한 클록 펄스의 최대치에 대응하도록 조정된다. 감산기(51)는 클록 펄스의 최대치로부터 각각의 주사선에 할당된 외부 클록(DCLK)의 클록 펄스의 수를 감산한다. CL1 설정회로(52)는 감산기(51)로부터의 감산 후 나머지를 판독하고, 외부 클록(DCLK)의 클록 펄스의 계산된 수가 감산 후 클록 펄스의 나머지에 도달하는 경우, 클록(CL1)의 H레벨을 로(L)레벨로 전환한다. 이 동작은, 도 13에 도시된 바와 같이, 각각 H레벨의 폭을 가지는 클록을 생성한다.

다음에, 본 실시예의 AC 구동신호(M)를 생성하는 방법을 설명한다.

도 15는 본 실시예에서 AC 구동신호(M)를 생성하는 회로 구성을 나타내는 회로도이다. 도 15에 도시된 회로는, 표시 제어장치(110)내에 설치된다.

도 15에 도시된 바와 같이, 카운터(61)는 수직 동기신호(Vsync)의 펄스를 계산하여 그 Q0 출력을 배타적 OR회로(63)로 공급한다. 카운터(61)의 Q0 출력은 수직 동기신호(Vsync)의 각각의 펄스를 위해 H레벨 또는 L레벨을 교대로 공급한다.

카운터(62)의 Qn 출력은 배타적 OR회로(63)로 입력되고, 배타적 OR회로의 출력은 AC 구동신호(M)로서 제공된다.

상술한 바와 같이, 본 실시예에서 전압 극성의 반전 직후의 주사선에 대한 프리차지 기간(A)이 전압 극성의 반전 직후의 주사선에 뒤따르는 주사선에 대한 프리차지 기간(B)보다 길어지게 됨으로써, 전압 극성의 반전 직후의 주사선상의 화소로 인가되는 전압이 전압 극성의 반전 직후의 주사선에 뒤따르는 주사선상의 화소로 인가되는 전압과 같아지게 되고, 따라서 상술한 의사 수평라인의 발생이 방지된다.

또한, 클록(CL1)의 H레벨의 기간은 드레인 드라이버(130)에서 가장 먼 주사선에서 가장 길어지게 되고, 각각의 주사선에 대한 클록(CL1)의 H레벨 기간은 각 주사선에서 드레인 드라이버(130)까지의 거리의 증가에 따라 연속적으로 짧아지게 되며, 각 주사선에 대한 프리차지 기간은 각 주사선에서 드레인 드라이버(130)까지의 거리의 증가에 따라 길어지게 되고, 따라서 드레인 드라이버(130)에 가까운 드레인 신호선(D의 근단부에서 충전된 전압은 드레인 드라이버(130)에서 가장 먼 드레인 신호선(D)의 원단부에서 충전된 전압과 같게 될 수 있다. 이것은, 드레인 드라이버(130)에서 가장 먼 드레인 신호선의 원단부에서 화소에 기록되는 불충분한 전압레벨에 기인하는 액정 표시패널상의 표시품질의 심각한 열화를 방지한다.

또한, 본 실시예에 있어서, 고전압 프리차지 전압(VHpre)은 정극성 계조전압 범위의 중심치가 되도록 선택될 수 있고, 저전압 프리차지 전압(VLpre)은 부극성 계조전압 범위의 중심치가 되도록 선택될 수 있다.

그러나, 고전압 프리차지 전압(VHpre)은 정극성 계조전압 범위의 중심치로부터 최대 계조전압을 향해서 이동된 전압이 되도록 선택될 수 있고, 저전압 프리차지 전압(VLpre)은 부극성 계조전압 범위의 중심치로부터 최대 부계조전압을 향해서 이동된 전압이 되도록 선택될 수 있다. 이 구성은, 드레인 드라이버(130)에서 가장 먼 드레인 신호선(D)의 원단부에서 충전된 전압이 드레인 드라이버(130)에서 가까운 드레인 신호선(D)의 근단부에서 충전된 전압과 같게 되는 것을 보장한다.

상기 설명에서는 본 발명이 종전계형의 액정 표시패널에 적용된 실시예를 설명하였다. 그러나, 본 발명은 이것에 한정되지 않고, 횡전계형의 액정 표시패널에도 적용될 수 있다.

횡전계형 액정 표시장치(통상적으로, IPS(in-plane switching)형이라 한다)에 있어서, 각 화소에서 광의 전송은 한쌍의 투명한 대향기판 사이에 끼워진 액정재료로 이루어진 층에 평행하게 인가되는 횡전계에 의해 제어된다. 각각의 화소는 투명한 대향기판중 한쪽 내면상에 형성된 2개의 전극으로 형성된다. 장치의 구성 및 동작을 위해, 1997년 1월 28일 곤도(Kondo)등에 의해 제출된 미국특허 No. 5,598,285호가, 참고로 여기에 병합된다.

도 2 또는 도 3에 도시된 종전계형의 액정 표시패널의 경우, 공통전극(ITO2)은 TFT 기판에 대향하는 기판상에 설치된다. 한편, 횡전계형 액정 표시패널의 경우, 대향전극(CT) 및 대향전극으로 공통전압을 인가하는 대향전극 신호선(CL)이 TFT 기판상에 설치된다. 액정층에 의해 형성된 등가의 액정 형성용량(Cpix)은 화소전극(PX)과 대향전극(CT) 사이에서 접속된다. 또한, 저장용량(Cstg)도 화소전극(PX)과 대향전극(CT) 사이에 형성된다.

본 발명자에 의해 이루어진 발명이, 본 발명에 의한 실시예에 기초하여 구체적으로 설명되었지만, 본 발명은 상술한 실시예에 한정되는 것은 아니며, 예시일뿐 그것들을 한정하지 않고, 본 발명의 사상과 정신을 이탈하지 않는 한 여러가지로 변경될 수 있다.

### 발명의 효과

다음에, 본 명세서에 개시된 본 발명의 대표적인 것에 의해 제공되는 장점을 간단히 설명한다.

(1) 계조전압의 극성이  $N(N \geq 2)$ 개 주사선마다 반전되는 경우, 본 발명은 표시 스크린상에서 의사 수평라인이 발생을 방지함으로써 표시 스크린상의 표시 품질을 향상할 수 있다.

(2) 본 발명은, 프리차지 기간동안, 드레인 드라이버에 가까운 드레인 신호선의 근단부에서 충전된 전압과 드레인 드라이버에서 가장 먼 원단부에서 충전된 전압 사이의 전압차를 감소시킴으로써, 종래 기술에 비해 표시 스크린상의 표시 품질을 향상할 수 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

액정층과,

복수의 화소가 각각 화소전극에 설치되고, 상기 화소전극과 상기 복수의 화소에 공통으로 연결된 공통전극 사이의 상기 액정층에서 전계를 발생시키는, 매트릭스 형태로 배열되는 복수의 화소와,

상기 복수의 화소에 결합되는 복수의 영상신호선과,

상기 복수의 영상신호선과 교차하도록 배열되어, 상기 복수의 화소에 결합되는 복수의 주사선 및,

수평 주사기간의 시작시 프리차지 전압을 출력하고, 그 후 표시데이터에 대응하는 계조전압을 상기 복수의 영상신호선으로 출력하는 구동회로를 포함하는 액정 표시장치의 구동방법으로서,

상기 공통전극상의 공통전압에 대해서 상기 계조전압의 극성을 상기 복수의 주사선중 N개( $N \geq 2$ ) 주사선마다 반전시키는 단계 및,

상기 계조전압의 극성반전 직후에 주사된 상기 복수의 주사선중 N개 주사선의 제1 주사선에 대응하는 상기 프리차지 전압의 제1 프리차지 기간을, 상기 제1 주사선 직후에 주사된 상기 N개 주사선의 제2 주사선에 대응하는 상기 프리차지 전압의 제2 프리차지 기간보다 길게 하는 단계를 포함하는 액정 표시장치의 구동방법.

## 청구항 2.

삭제

## 청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 프리차지 전압은,  $(\text{최대 계조전압} + \text{최소 계조전압})/2 < \text{상기 프리차지 전압} < \text{상기 최대 계조전압}$ 의 부등식을 만족하고,

상기 최대 계조전압은 상기 공통전압에 대해서 하나의 극성의 상기 계조전압의 범위내에서 최대치이고, 상기 최소 계조전압은 상기 공통전압에 대해서 상기 하나의 극성의 상기 계조전압의 범위내에서 최소치인 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

## 청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 프리차지 전압은,  $(\text{최대 계조전압} + \text{최소 계조전압})/2$ 이고,

상기 최대 계조전압은 상기 공통전압에 대해서 하나의 극성의 상기 계조전압의 범위내에서 최대치이고, 상기 최소 계조전압은 상기 공통전압에 대해서 상기 하나의 극성의 상기 계조전압의 범위내에서 최소치인 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

## 청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 N은 2인 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

## 청구항 6.

액정층과,

복수의 화소가 각각 화소전극에 설치되고, 상기 화소전극과 상기 복수의 화소에 공통으로 연결된 공통전극 사이의 상기 액정층에서 전계를 발생시키는, 매트릭스 형태로 배열되는 복수의 화소와,

상기 복수의 화소에 결합되는 복수의 영상신호선과,

상기 복수의 영상신호선과 교차하도록 배열되어, 상기 복수의 화소에 결합되는 복수의 주사선 및,

수평 주사기간의 시작시 프리차지 전압을 출력하고, 그 후 표시데이터에 대응하는 계조전압을 상기 복수의 영상신호선으로 출력하는 구동회로를 포함하는 액정 표시장치의 구동방법으로서,

상기 프리차지 전압의 프리차지 기간을 상기 구동회로에서 상기 복수의 주사선중 주사된 하나의 주사선까지의 거리가 증가함에 따라 증가시키는 단계를 포함하는 액정 표시장치의 구동방법.

## 청구항 7.

삭제

## 청구항 8.

제 6 항에 있어서,

상기 공통전극상의 공통전압에 대해서 상기 계조전압의 극성은, 상기 복수의 주사선중 N개(여기서  $N \geq 2$ ) 주사선마다 반전되고,

상기 계조전압의 상기 극성반전의 직후에 주사된 상기 복수의 주사선중 N개 주사선의 제1 주사선에 대응하는 상기 프리차지 전압의 상기 프리차지 기간중 제1 충전시간은, 상기 제1 주사선 직후에 주사된 상기 N개 주사선중 제2 주사선에 대응하는 상기 프리차지 전압의 상기 프리차지 기간의 제2 프리차지 기간보다도 긴 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

## 청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 N은 2인 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

## 청구항 10.

제 6 항에 있어서,

상기 프리차지 전압은,  $(\text{최대 계조전압} + \text{최소 계조전압})/2 < \text{상기 프리차지 전압} < \text{상기 최대 계조전압}$ 의 부등식을 만족하고,

상기 최대 계조전압은 상기 공통전압에 대해서 하나의 극성의 상기 계조전압의 범위내에서 최대치이고, 상기 최소 계조전압은 상기 공통전압에 대해서 상기 하나의 극성의 상기 계조전압의 범위내에서 최소치인 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

## 청구항 11.

제 6 항에 있어서,

상기 프리차지 전압은, (최대 계조전압 + 최소 계조전압)/2이고,

상기 최대 계조전압은 상기 공통전압에 대해서 하나의 극성의 상기 계조전압의 범위내에서 최대치이고, 상기 최소 계조전압은 상기 공통전압에 대해서 상기 하나의 극성의 상기 계조전압의 범위내에서 최소치인 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

## 청구항 12.

액정층과,

복수의 화소가 각각 화소전극에 설치되고, 상기 화소전극과 상기 복수의 화소에 공통으로 연결된 공통전극 사이의 상기 액정층에서 전계를 발생시키는, 매트릭스 형태로 배열되는 복수의 화소와,

상기 복수의 화소에 결합되는 복수의 영상신호선과,

상기 복수의 영상신호선과 교차하도록 배열되어, 상기 복수의 화소에 결합되는 복수의 주사선과,

수평 주사기간의 시작시 프리차지 전압을 출력하고, 그 후 표시데이터에 대응하는 계조전압을 상기 복수의 영상신호선으로 출력하는 구동회로 및,

상기 액정층의 교류 구동을 제어하는 교류 구동신호와, 충전 제어클록을 상기 구동회로로 출력하는 표시 제어장치를 포함하는 액정 표시장치의 구동방법으로서,

상기 공통전극상의 공통전압에 대해서 상기 계조전압의 극성을 상기 교류 구동신호에 기초해서 상기 복수의 주사선중 N개(여기서  $N \geq 2$ ) 주사선마다 반전시키는 단계 및,

상기 충전 제어클록의 제1 레벨의 기간을 시간에 따라 변화시켜, 상기 계조전압의 상기 극성반전 직후에 주사된 상기 복수의 주사선중 N개 주사선의 제1 주사선에 대응하는 상기 프리차지 전압의 제1 프리차지 기간을 상기 제1 주사선 직후에 주사된 상기 N개 주사선의 제2 주사선에 대응하는 상기 프리차지 전압의 제2 프리차지 기간보다 길게 하는 단계를 포함하는 액정 표시장치의 구동방법.

## 청구항 13.

삭제

## 청구항 14.

제 12 항에 있어서,

상기 프리차지 전압은, (최대 계조전압 + 최소 계조전압)/2 < 상기 프리차지 전압 < 상기 최대 계조전압의 부등식을 만족하고,

상기 최대 계조전압은 상기 공통전압에 대해서 하나의 극성의 상기 계조전압의 범위내에서 최대치이고, 상기 최소 계조전압은 상기 공통전압에 대해서 상기 하나의 극성의 상기 계조전압의 범위내에서 최소치인 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

## 청구항 15.

제 12 항에 있어서,

상기 프리차지 전압은, (최대 계조전압 + 최소 계조전압)/2이고,

상기 최대 계조전압은 상기 공통전압에 대해서 하나의 극성의 상기 계조전압의 범위내에서 최대치이고, 상기 최소 계조전압은 상기 공통전압에 대해서 상기 하나의 극성의 상기 계조전압의 범위내에서 최소치인 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

### 청구항 16.

제 12 항에 있어서,

상기 N은 2인 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

### 청구항 17.

액정층과,

복수의 화소가 각각 화소전극에 설치되고, 상기 화소전극과 상기 복수의 화소에 공통으로 연결된 공통전극 사이의 상기 액정층에서 전계를 발생시키는, 매트릭스 형태로 배열되는 복수의 화소와,

상기 복수의 화소에 결합되는 복수의 영상신호선과,

상기 복수의 영상신호선과 교차하도록 배열되어, 상기 복수의 화소에 결합되는 복수의 주사선과,

수평 주사기간의 시작시 프리차지 전압을 출력하고, 그 후 표시데이터에 대응하는 계조전압을 상기 복수의 영상신호선으로 출력하는 구동회로 및,

충전 제어클록을 상기 구동회로로 출력하는 표시 제어장치를 포함하는 액정 표시장치의 구동방법으로서,

상기 충전 제어클록의 제1 레벨의 기간을 시간에 따라 변화시켜, 상기 프리차지 전압의 프리차지 기간을 상기 구동회로에서 상기 복수의 주사선중 주사된 하나의 주사선까지의 거리가 증가함에 따라 증가시키는 단계를 포함하는 액정 표시장치의 구동방법.

### 청구항 18.

삭제

### 청구항 19.

제 17 항에 있어서,

상기 표시 제어장치는, 상기 액정층의 교류 구동을 제어하는 교류 구동신호를 상기 구동회로로 출력하고,

상기 공통전극상의 공통전압에 대해서 상기 계조전압의 극성은, 상기 교류 구동신호에 기초해서 상기 복수의 주사선중 N개 주사선마다 반전되고, 여기서  $N \geq 2$ 이고,

상기 계조전압의 상기 극성반전의 직후에 주사된 상기 복수의 주사선중 N개 주사선의 제1 주사선에 대응하는 상기 프리차지 전압의 상기 프리차지 기간중 제1 프리차지 기간은, 상기 제1 주사선 직후에 주사된 상기 N개 주사선중 제2 주사선에 대응하는 상기 프리차지 전압의 상기 프리차지 기간의 제2 프리차지 기간보다도 긴 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

### 청구항 20.

제 19 항에 있어서,

상기 N은 2인 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

### 청구항 21.

제 17 항에 있어서,

상기 프리차지 전압은,  $(\text{최대 계조전압} + \text{최소 계조전압})/2 < \text{상기 프리차지 전압} < \text{상기 최대 계조전압}$ 의 부등식을 만족하고,

상기 최대 계조전압은 상기 공통전압에 대해서 하나의 극성의 상기 계조전압의 범위내에서 최대치이고, 상기 최소 계조전압은 상기 공통전압에 대해서 상기 하나의 극성의 상기 계조전압의 범위내에서 최소치인 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

### 청구항 22.

제 17 항에 있어서,

상기 프리차지 전압은,  $(\text{최대 계조전압} + \text{최소 계조전압})/2$ 이고,

상기 최대 계조전압은 상기 공통전압에 대해서 하나의 극성의 상기 계조전압의 범위내에서 최대치이고, 상기 최소 계조전압은 상기 공통전압에 대해서 상기 하나의 극성의 상기 계조전압의 범위내에서 최소치인 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

### 청구항 23.

액정층과;

복수의 화소가 각각 화소전극에 설치되고, 상기 화소전극과 상기 복수의 화소에 공통으로 연결된 공통전극 사이의 상기 액정층에서 전계를 발생시키는, 매트릭스 형태로 배열되는 복수의 화소와;

상기 복수의 화소에 결합되는 복수의 영상신호선과;

상기 복수의 영상신호선과 교차하도록 배열되어, 상기 복수의 화소에 결합되는 복수의 주사선과;

수평 주사기간의 시작시 프리차지 전압을 출력하고, 그 후 표시데이터에 대응하는 계조전압을 상기 복수의 영상신호선으로 출력하는 구동회로 및,

상기 액정층의 교류 구동을 제어하는 교류 구동신호와, 충전 제어클록을 상기 구동회로로 출력하는 표시 제어장치를 포함하는 액정 표시장치로서,

상기 표시 제어장치에는, 상기 충전 제어클록의 제1 레벨의 기간을 변화시키는 펠스 기간 변화회로가 설치되고,

상기 구동회로는,

상기 공통전극상의 공통전압에 대해서 상기 계조전압의 극성을, 상기 교류 구동신호에 기초해서 상기 복수의 주사선중 N개(여기서  $N \geq 2$ ) 주사선마다 반전시키는 극성반전회로 및,

상기 충전 제어클록의 상기 제1 레벨의 상기 기간에 기초해서 상기 프리차지 전압의 프리차지 기간을 제어하여, 상기 계조전압의 상기 극성반전의 직후에 주사된 상기 복수의 주사선중 N개 주사선의 제1 주사선에 대응하는 상기 프리차지 전압의 상기 프리차지 기간중 제1 프리차지 기간을, 상기 제1 주사선 직후에 주사된 상기 N개 주사선중 제2 주사선에 대응하는 상기 프리차지 전압의 상기 프리차지 기간의 제2 프리차지 기간보다 길게 하는 프리차지 기간 제어회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

#### 청구항 24.

삭제

#### 청구항 25.

제 23 항에 있어서,

상기 N은 2인 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

#### 청구항 26.

제 23 항에 있어서,

상기 펠스 기간 변화회로는,

상기 충전 제어클록의 상기 제1 레벨의 상기 기간의 최대치에 대응하여 외부에서 공급된 제어클록의 최대수로 설정하는 최대클록수 설정회로와,

외부에서 공급된 제어클록의 상기 최대수에서 상기 복수의 주사선중 대응하는 주사선에 대해 외부에서 공급된 제어클록의 수를 감산하는 감산기 회로 및,

상기 감산기 회로의 출력에 기초하여, 상기 복수의 주사선의 상기 대응하는 주사선을 위해, 상기 충전 제어클록의 상기 제1 레벨의 상기 기간을 설정하는 기간 설정회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

#### 청구항 27.

액정층과;

복수의 화소가 각각 화소전극에 설치되고, 상기 화소전극과 상기 복수의 화소에 공통으로 연결된 공통전극 사이의 상기 액정층에서 전계를 발생시키는, 매트릭스 형태로 배열되는 복수의 화소와;

상기 복수의 화소에 결합되는 복수의 영상신호선과;

상기 복수의 영상신호선과 교차하도록 배열되어, 상기 복수의 화소에 결합되는 복수의 주사선과;

수평 주사기간의 시작시 프리차지 전압을 출력하고, 그 후 표시데이터에 대응하는 계조전압을 상기 복수의 영상신호선으로 출력하는 구동회로 및,

충전 제어클록을 출력하는 표시 제어장치를 포함하고,

상기 표시 제어장치에는, 상기 충전 제어클록의 제1 레벨의 기간을 변화시키는 펠스 기간 변화회로가 설치되고,

상기 구동회로는,

상기 충전 제어클록의 상기 제1 레벨의 상기 기간에 기초해서 상기 프리차지 전압의 프리차지 기간을 변화시켜, 상기 프리차지 전압의 상기 프리차지 기간을 상기 드레인 드라이버에서 상기 복수의 주사선의 하나의 주사된 주사선까지의 거리가 증가함에 따라 증가시키는 프리차지 기간 제어회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

## 청구항 28.

삭제

## 청구항 29.

제 27 항에 있어서,

상기 표시 제어장치는, 상기 액정층의 교류 구동을 제어하는 교류 구동신호를 상기 구동회로로 출력하고,

상기 구동회로는,

상기 공통전극상의 공통전압에 대해서 상기 계조전압의 극성을 상기 교류 구동신호에 기초해서 상기 복수의 주사선의 N개(여기서  $N \geq 2$ ) 주사선마다 반전시키는 극성반전회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

## 청구항 30.

제 29 항에 있어서,

상기 N은 2인 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

## 청구항 31.

제 27 항에 있어서,

상기 펠스 기간 변화회로는,

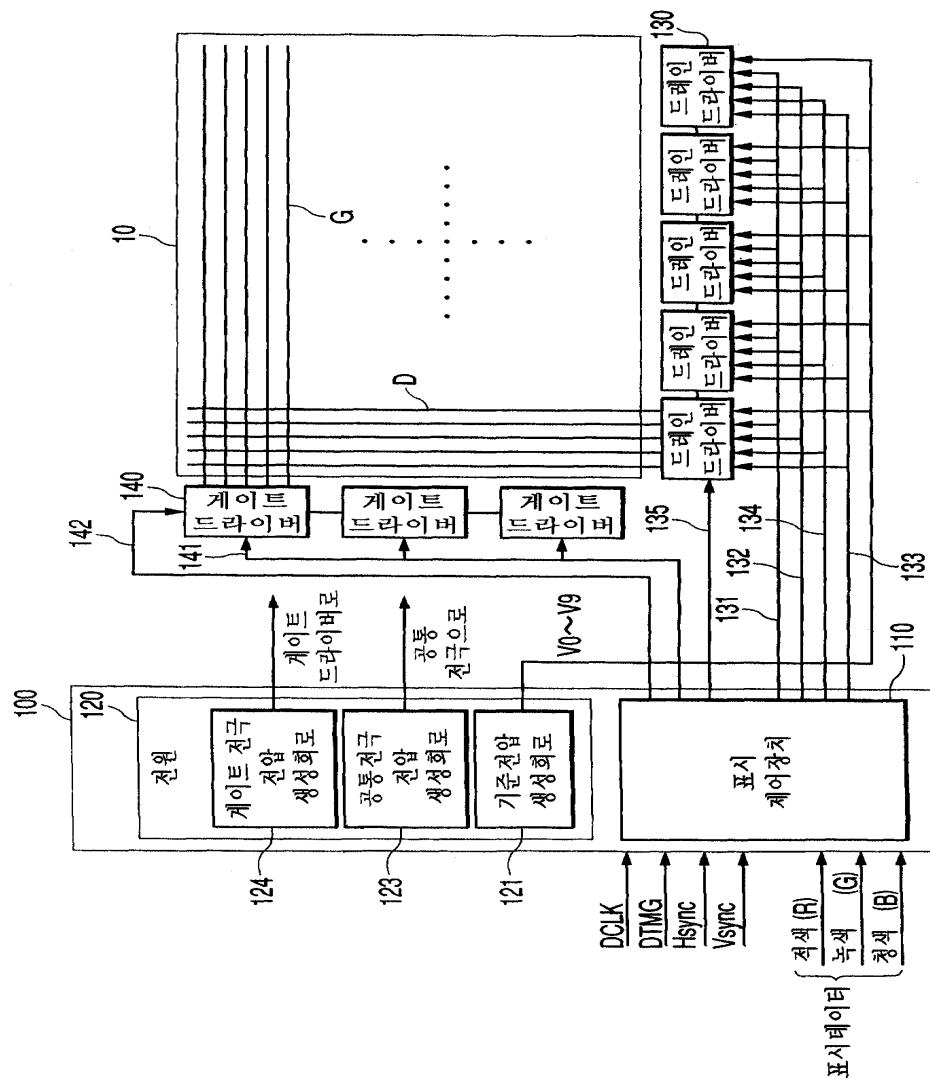
상기 충전 제어클록의 상기 제1 레벨의 상기 기간의 최대치에 대응하여 외부에서 공급된 제어클록의 최대수를 설정하는 최대클록수 설정회로와;

외부에서 공급된 제어클록의 상기 최대수에서 상기 복수 주사선중 대응하는 주사선에 대해 외부에서 공급된 제어클록의 수를 감산하는 감산기 회로 및,

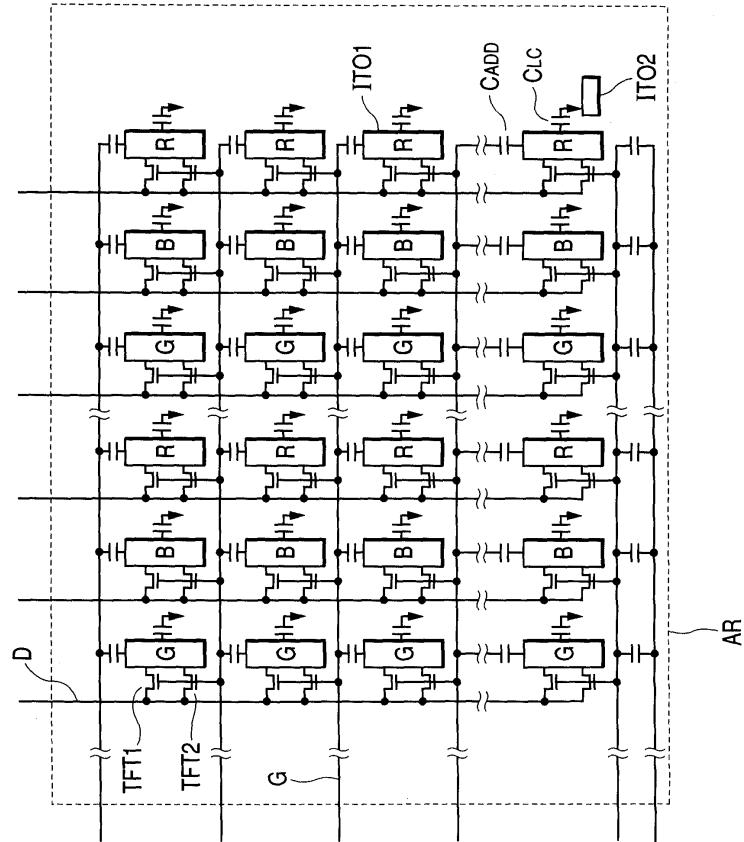
상기 감산기 회로의 출력에 기초하여, 상기 복수의 주사선의 상기 대응하는 주사선을 위해, 상기 충전 제어클록의 상기 제1 레벨의 상기 기간을 설정하는 기간 설정회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

**도면**

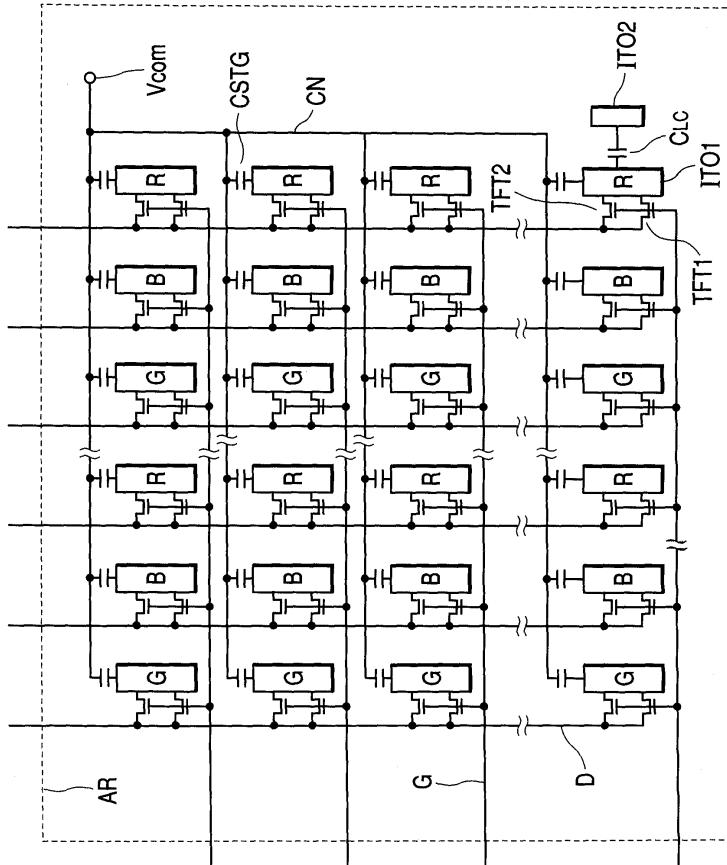
도면1



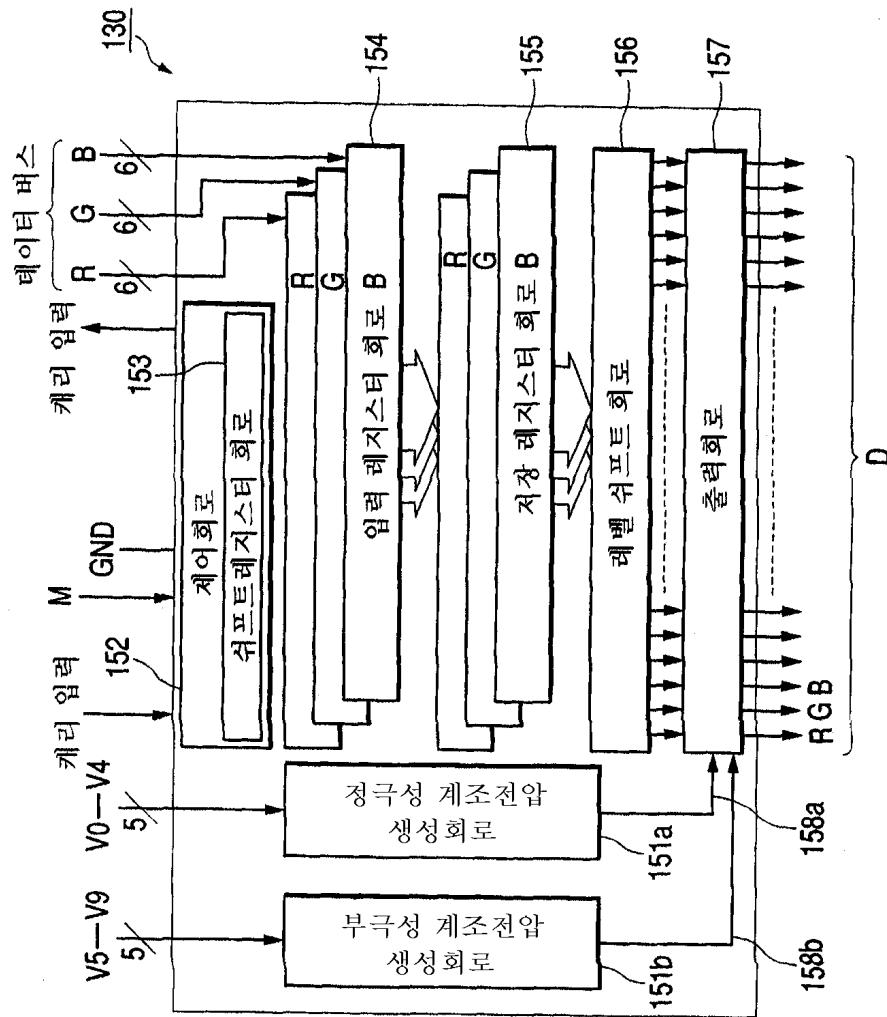
도면2



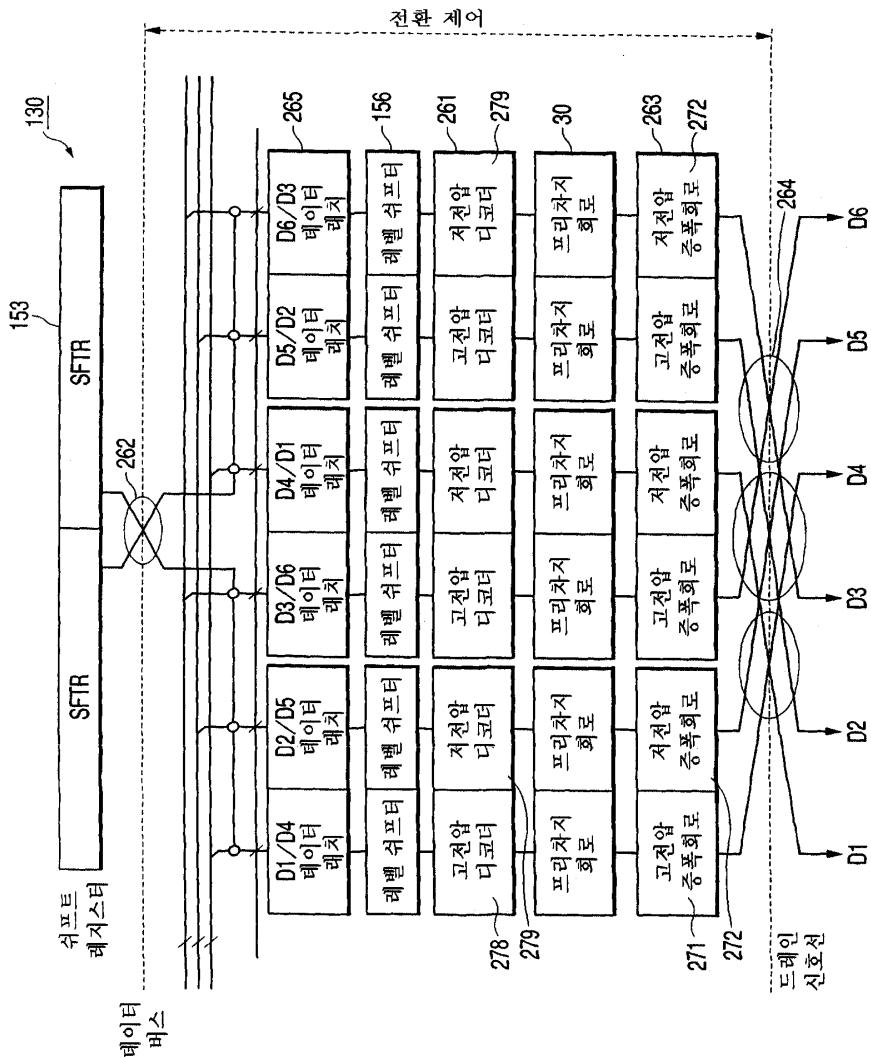
도면3



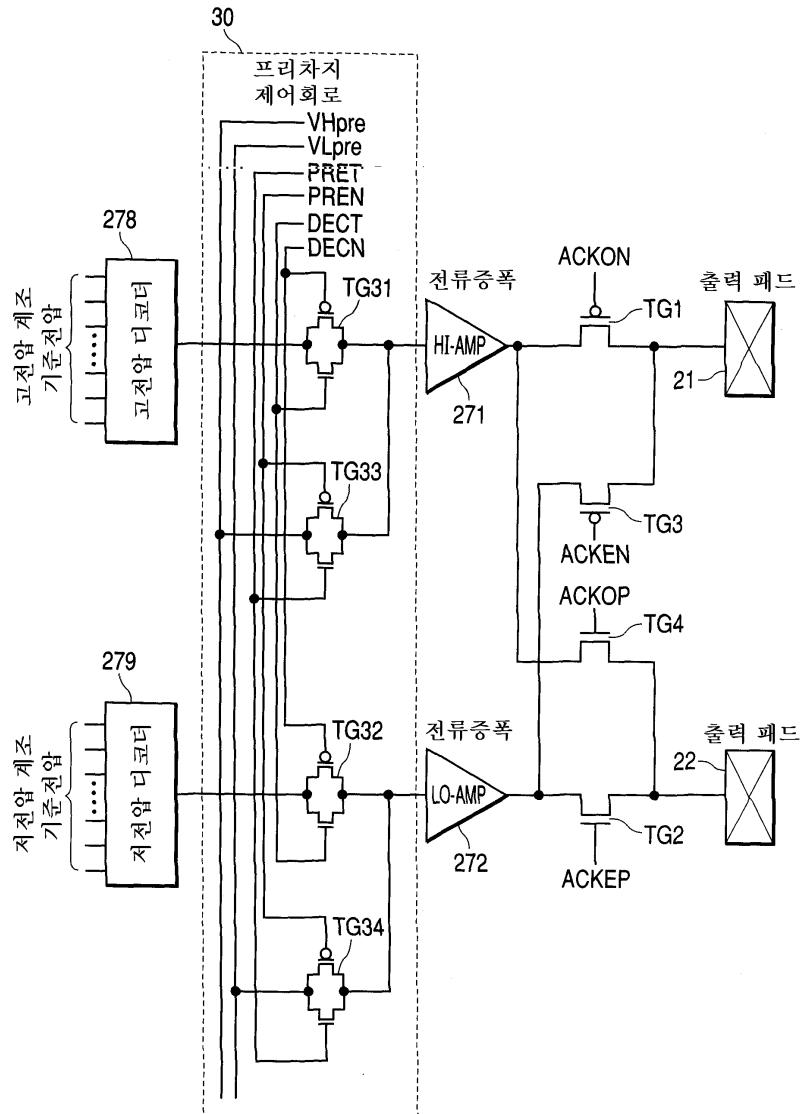
도면4



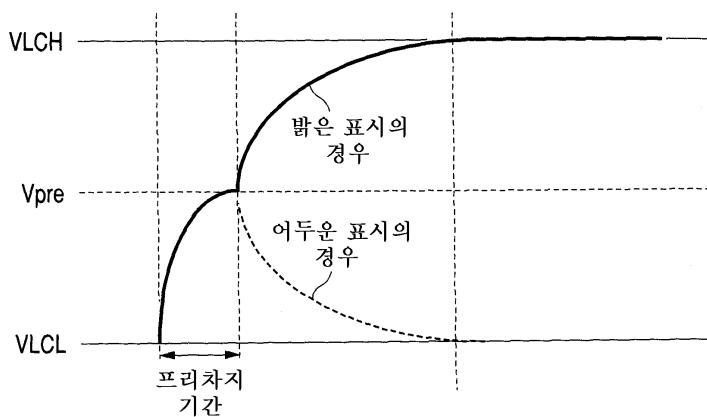
도면5



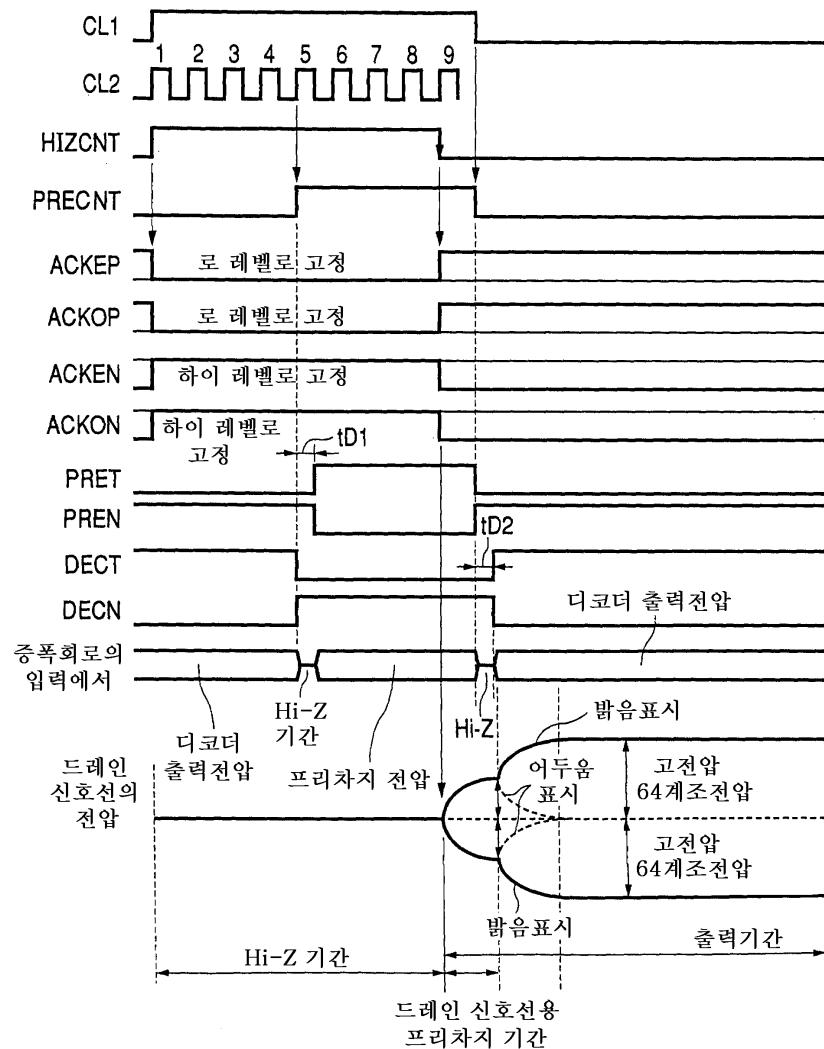
도면6



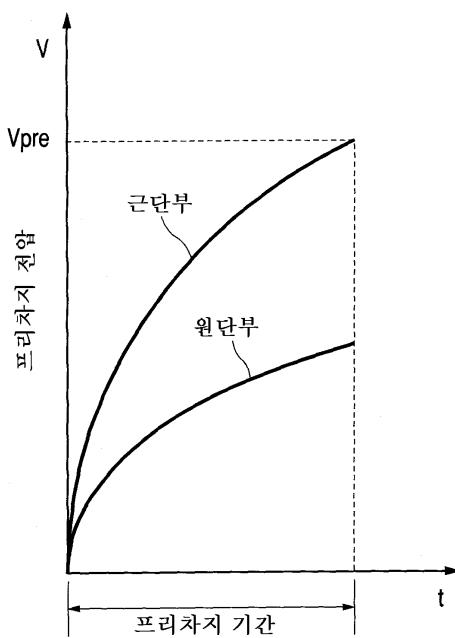
도면7



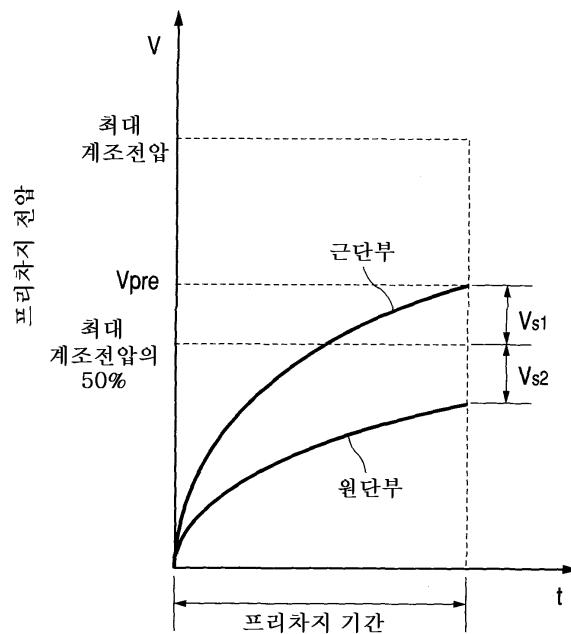
도면8



도면9a



### 도면9b



도면10a

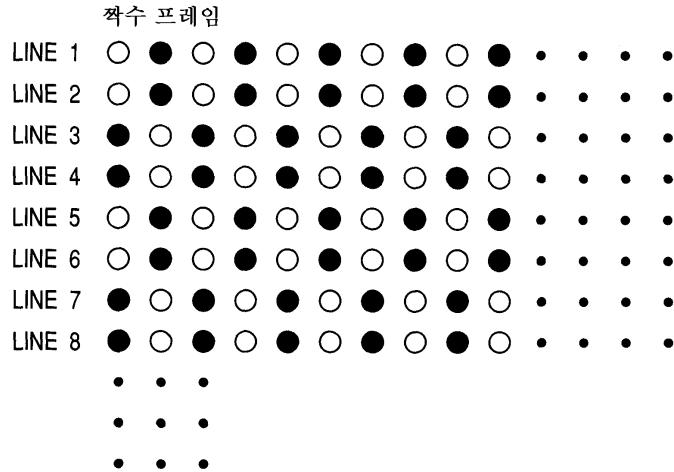
홀수 프레임

The image shows a binary matrix with 8 rows, each labeled from LINE 1 to LINE 8. Each row contains 10 cells, some filled with black dots and some with white circles. The pattern repeats every 5 columns. The first few rows are as follows:

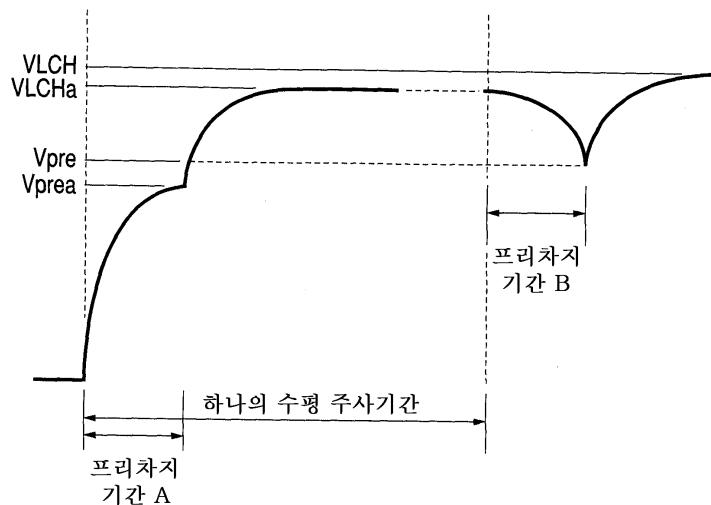
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LINE 1	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○
LINE 2	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○
LINE 3	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●
LINE 4	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●
LINE 5	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○
LINE 6	●	○	●	○	●	○	●	○	●	○
LINE 7	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●
LINE 8	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●

Below the matrix, there are three small symbols: a horizontal line with a dot at each end, a vertical line with a dot at each end, and a diagonal line with a dot at each end.

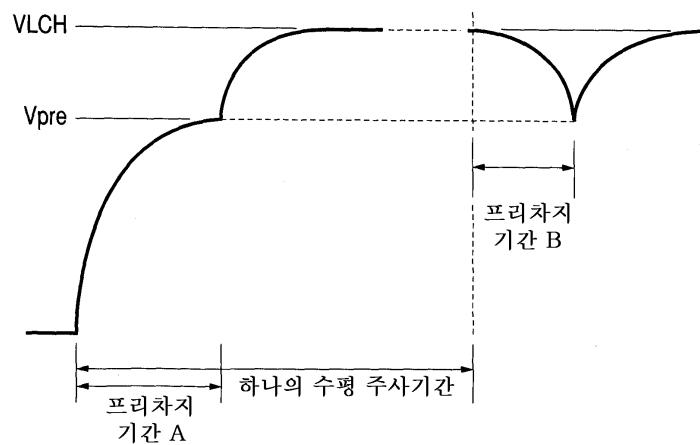
도면10b



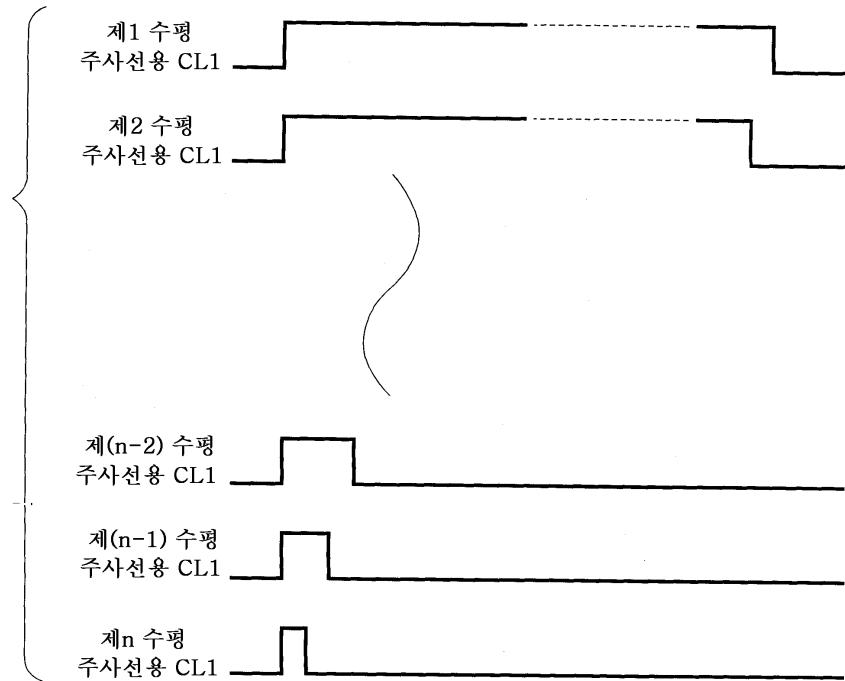
도면11



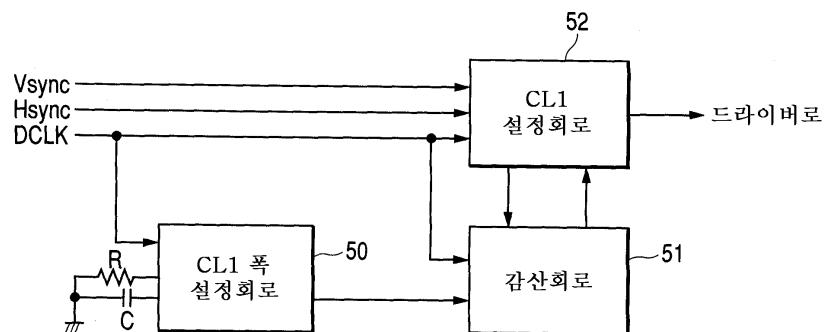
도면12



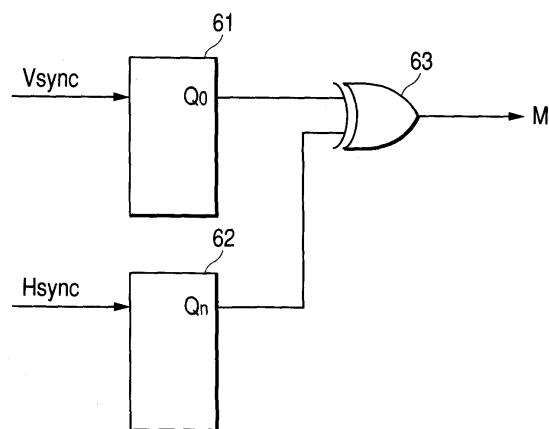
도면13



도면14



도면15



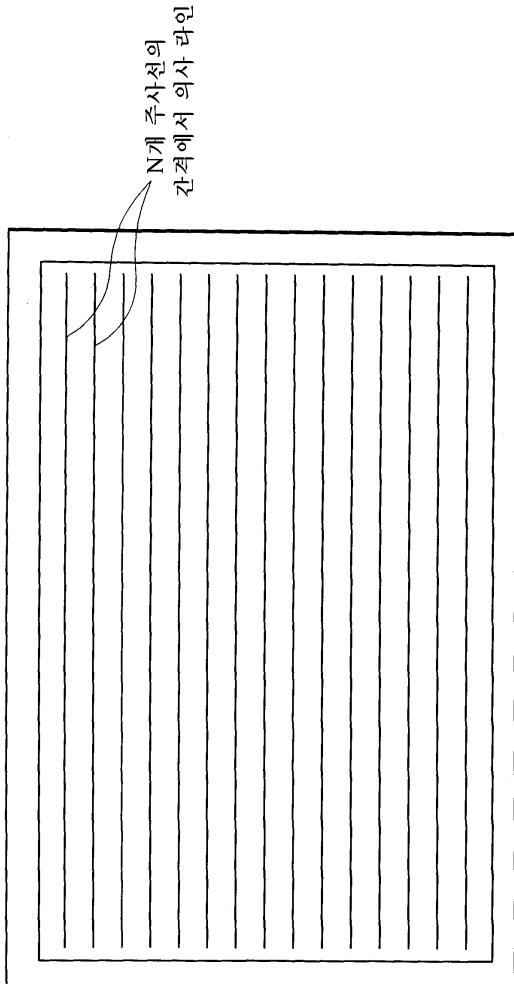
### 도면 16a

홀수 프레임

### 도면 16b

짝수 프레임

도면17



专利名称(译)	具有改进的预充电路的液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR100510621B1</a>	公开(公告)日	2005-08-31
申请号	KR1020030002005	申请日	2003-01-13
[标]申请(专利权)人(译)	日立HITACHI SEISAKUSHODBA		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
[标]发明人	UEDA SHIRO		
发明人	UEDA,SHIRO		
IPC分类号	G09G3/20 G02F1/133 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3659 G09G2310/027 G09G2310/0297 G09G3/3688 G09G2320/0223 G09G3/3614 G09G2310/0248		
优先权	2002007336 2002-01-16 JP		
其他公开文献	<a href="#">KR1020030062258A</a>		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

### 摘要(译)

液晶显示器包括驱动电路，该驱动电路输出对应于显示数据的灰度电压，该充电电压在一个水平扫描周期的开始输出到图像信号线。通过与N扫描线中对应于第二扫描线的充电电压的第二充电时间不同来驱动，N扫描线是在对应于第一扫描线的第一扫描线的第一扫描线工作之后扫描的第一充电时间。扫描线将像素电极上的灰度电压的极性反转在N扫描线上的公共电极上的公共电压（这里， $N \geq 2$ ），并且在灰度电压的极性反转工作之后被扫描。液晶显示器，充电电压，扫描线，公共电极，像素电极，灰度电压。

