



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년04월30일

(11) 등록번호 10-1385477

(24) 등록일자 2014년04월09일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G09G 3/36 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)  
G02F 1/133 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0087156

(22) 출원일자 2008년09월04일

심사청구일자 2011년11월03일

(65) 공개번호 10-2010-0028230

(43) 공개일자 2010년03월12일

(56) 선행기술조사문헌

US20080079678 A1\*

US20080122874 A1\*

US20040263448 A1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

김진성

경상북도 구미시 박정희로 599, 푸르지오캐슬아파트 120동 203호 (송정동)

차동훈

경상북도 구미시 인동16길 48-1, 인의주공아파트  
202동 1509호 (진평동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김용인, 박영복

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 신영교

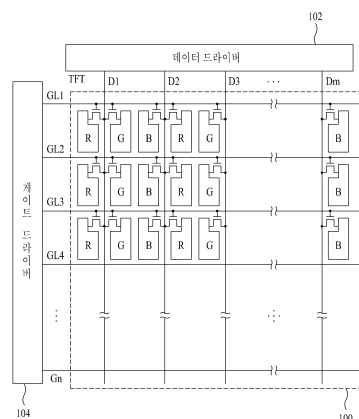
## (54) 발명의 명칭 액정 표시 장치 및 그 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 데이터 라인의 수가 절감된 액정 패널에서의 데이터 충전량 차이를 보상하며, 소비 전력을 감소시킬 수 있는 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 액정 표시 장치는 다수의 데이터 라인과, 상기 데이터 라인을 구동하는 데이터 드라이버와, 이전 수평기간과 상반된 극성의 데이터를 충전하는 제1 서브 화소들과, 이전 수평기간과 동일한 극성의 데이터를 충전하는 제2 서브 화소들을 포함하는 액정 표시 패널과, 상기 이전 수평기간과 상반된 극성의 데이터 및 이전 수평기간과 동일한 극성의 데이터 각각의 충전 시간을 다수의 충전 기간으로 분할하며, 상기 다수의 충전 기간 중 적어도 어느 하나의 충전 기간에 해당하는 데이터를 보상하기 위해 적어도 하나의 보상 데이터를 생성하여 상기 데이터 드라이버에 공급하는 타이밍 컨트롤러를 포함하며, 상기 타이밍 컨트롤러는 상기 적어도 하나의 보상 데이터를 생성하는 데이터 보상부를 구비하며, 상기 데이터 보상부는 상기 다수의 충전 기간 중 상기 보상 데이터가 있는지 여부에 대해 판단하는 데이터 선택부와; 상기 보상 데이터가 있는 경우에 상기 보상 데이터와 대응되는 상기 변조 데이터를 출력하는 룩업 테이블을 포함하며, 상기 데이터 보상부는 상기 다수의 충전 기간 중 보상 데이터가 없는 경우에 그대로 출력하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

**지하영**

경북 구미시 수출대로 337 C동 505호 (임수동, LG  
디스플레이동락원기숙사)

**김민기**

경북 칠곡군 석적읍 석적로 955-19 110동 508호 (우방신천지아파트)

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

다수의 데이터 라인과;

상기 데이터 라인을 구동하는 데이터 드라이버와;

이전 수평기간과 상반된 극성의 데이터를 충전하는 제1 서브 화소들과, 이전 수평기간과 동일한 극성의 데이터를 충전하는 제2 서브 화소들을 포함하는 액정 표시 패널과;

상기 이전 수평기간과 상반된 극성의 데이터 및 이전 수평기간과 동일한 극성의 데이터 각각의 충전 시간을 다수의 충전 기간으로 분할하며, 상기 다수의 충전 기간 중 적어도 어느 하나의 충전 기간에 해당하는 데이터를 보상하기 위해 적어도 하나의 보상 데이터를 생성하여 상기 데이터 드라이버에 공급하는 타이밍 컨트롤러를 포함하며,

상기 타이밍 컨트롤러는 상기 적어도 하나의 보상 데이터를 생성하는 데이터 보상부를 구비하며,

상기 데이터 보상부는

상기 다수의 충전 기간 중 상기 보상 데이터가 있는지 여부에 대해 판단하는 데이터 선택부와;

상기 보상 데이터가 있는 경우에 상기 보상 데이터와 대응되는 변조 데이터를 출력하는 룩업 테이블을 포함하며,

상기 데이터 보상부는 상기 다수의 충전 기간 중 보상 데이터가 없는 경우에 그대로 출력하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는

외부로부터 공급된 데이터 인에이블 신호를 1/2로 분할하여 1/2 데이터 인에이블 신호를 생성하는 1/2 분배부와;

상기 1/2 데이터 인에이블 신호를 다시  $n/m$  ( $m$ 은  $n$ 보다 큰 자연수)으로 분할하여  $n/m$  데이터 인에이블 신호를 생성하며, 이를 이용하여 상기 데이터의 충전 시간을 다수의 충전 기간으로 분할하며, 상기 다수의 충전 기간 중 적어도 어느 하나의 충전 기간을 보상하기 위한 상기 보상 데이터를 생성하는  $n/m$  보상 데이터부를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기  $n/m$  데이터 인에이블 신호는 주파수에 따라 상기 1/2 데이터 인에이블 신호를  $n/m$ 으로 분할하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

### 청구항 4

제2항에 있어서,

상기  $n/m$  보상 데이터부는

상기 1/2 데이터 인에이블 신호를 다시  $n/m$ 으로 나눠서  $n/m$  데이터 인에이블 신호를 생성하는 다수의 충전 기간으로 분할하는  $n/m$  분배부와;

상기  $n/m$  데이터 인에이블 신호에 의해 나눠진 다수의 충전 기간 중 어느 하나의 구간에 해당하는 데이터를 게조 별 또는 칼라 별로 보상하는 적어도 하나의 보상 데이터를 생성하는 상기 데이터 보상부를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

## 청구항 5

삭제

## 청구항 6

외부로부터 입력된 데이터 인에이블 신호를 1/2로 분배하는 단계와;

상기 1/2 데이터 인에이블 신호를  $n/m$  ( $m$ 은  $n$ 보다 큰 자연수)으로 분할하여  $n/m$  데이터 인에이블 신호를 생성하며, 이를 이용하여 데이터의 충전 시간을 다수의 충전 기간으로 분할하는 단계와;

상기 다수의 충전 기간 중 적어도 어느 하나의 충전 기간에 해당하는 데이터를 보상하기 위해 적어도 하나의 보상 데이터를 생성하는 단계를 포함하며,

상기 다수의 충전 기간 중 적어도 어느 하나의 충전 기간에 해당하는 데이터를 보상하기 위해 상기 적어도 하나의 보상 데이터를 생성하는 단계는

상기 다수의 충전 기간 중 보상 데이터가 있는지 여부에 대해 판단하는 단계와;

상기 보상 데이터가 있는 경우에 상기 보상 데이터와 대응되는 변조 데이터를 출력하고, 상기 다수의 충전 기간 중 보상 데이터가 없는 경우에 데이터를 그대로 출력하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

## 청구항 7

제6항에 있어서,

상기  $n/m$  데이터 인에이블 신호는 주파수에 따라 1/2 데이터 인에이블 신호를  $n/m$ 으로 분할하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

## 청구항 8

제6항에 있어서,

상기 보상 데이터는 데이터를 계조 별로 또는 칼라 별로 보상하는 데이터인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

## 청구항 9

삭제

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 기술분야

[0001] 본 발명은 데이터 라인의 수가 절감된 액정 패널에서의 데이터 충전량 차이를 보상하며, 소비 전력을 감소시킬 수 있는 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

#### 배경기술

[0002] 액정 표시 장치는 액정의 전기적 및 광학적 특성을 이용하여 영상을 표시한다. 액정은 굴절율, 유전율 등이 분자 장축 방향과 단축 방향에 따라 서로 다른 이방성 성질을 갖고 분자 배열과 광학적 성질을 쉽게 조절할 수 있다. 이를 이용한 액정 표시 장치는 전체의 크기에 따라 액정 분자들의 배열 방향을 가변시켜서 편광판을 투과하는 광 투과율을 조절함으로써 영상을 표시한다.

[0003] 액정 표시 장치는 다수의 화소들이 매트릭스 형태로 배열된 액정 패널과, 액정 패널의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버와, 액정 패널의 데이터 라인을 구동하는 데이터 드라이버 등을 포함한다.

[0004] 액정 패널의 각 화소는 데이터 신호에 따라 광투과율을 조절하는 적, 녹, 청 서브화소의 조합으로 원하는 색을 구현한다. 각 서브화소는 게이트 라인 및 데이터 라인과 접속된 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터와 접속된 액

정 커패시터를 구비한다. 액정 커패시터는 박막 트랜지스터를 통해 화소 전극에 공급된 데이터 신호와, 공통 전극에 공급된 공통 전압과의 차전압을 충전하고 충전된 전압에 따라 액정을 구동하여 광투과율을 조절한다.

[0005] 게이트 드라이버는 액정 패널의 게이트 라인들을 순차적으로 구동하는 다수의 게이트 집적 회로(Integrated Circuit; 이하, IC)를 포함한다.

[0006] 데이터 드라이버는 게이트 라인들 각각이 구동될 때마다 디지털 데이터 신호를 아날로그 데이터 신호로 변환하여 액정 패널의 데이터 라인들로 공급하는 다수의 데이터 IC를 포함한다.

[0007] 데이터 IC는 디지털-아날로그 컨버터 등과 같은 복잡한 회로 구성을 포함하여 제조 원가가 높고, 액정 패널의 데이터 라인의 수가 게이트 라인 보다 많으므로 게이트 IC들 보다 많은 데이터 IC들이 필요하다. 이에 따라, 액정 표시 장치의 제조 원가를 감소시키기 위하여 액정 패널의 해상도는 그대로 유지하면서 데이터 IC의 수를 줄일 수 있는 방안이 고려되었다.

[0008] 예를 들면, 데이터 IC의 수를 줄이기 위하여, 한 데이터 라인의 양측에 위치한 오드 및 이븐 서브 화소를 상기 데이터 라인을 이용하여 순차 구동하는 구조를 이용하여 데이터 라인의 수를 반감시킨 액정 패널이 제안되었다.

[0009] 그러나, 데이터 라인의 수가 반감된 액정 패널에 소비 전력 감소를 위하여 2도트 인버전 방법을 적용하는 경우, 이전 수평기간과 극성이 동일하여 강충전되는 서브 화소와, 이전 수평기간과 극성이 상반되어 약충전되는 서브 화소가 가로선 또는 세로선 단위로 구분되는 경우가 발생할 수 있다. 이 경우, 강충전 화소 라인과 약충전 화소 라인 사이에서는 동일 계조 대비 데이터 충전량 차이가 발생되어서 가로선 또는 세로선 얼룩과 같은 화질 불량 발생되는 문제점이 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 강충전 기간에 임의로 충전 시간을 줄이는 즉, 강충전 기간에 데이터를 트랜지션(transition) 하여 강충전 기간의 충전 시간을 줄여서 약충전 기간과 강충전 기간에 동일한 충전 특성을 가지도록 한다. 하지만, 강충전 기간에 임의로 차지 셰어링(charge sharing) 구간을 형성함으로써 데이터가 제대로 충전되지 못해 원하는 휘도를 낼 수 없게 된다. 또한, 강충전 시간에 임의로 트랜지션 구간을 만들어 줌으로써 트랜지션 구간이 많아지게 되어 소비 전력이 증가된다.

## 발명의 내용

### 해결 하고자하는 과제

[0010] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명은 데이터 라인의 수가 절감된 액정 패널에서의 데이터 충전량 차이를 보상하며, 소비 전력을 감소시킬 수 있는 액정 표시 장치 및 그 구동 방법을 제공하는 것이다.

### 과제 해결수단

[0011] 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 발광 표시 패널은 다수의 데이터 라인과, 상기 데이터 라인을 구동하는 데이터 드라이버와, 이전 수평기간과 상반된 극성의 데이터를 충전하는 제1 서브 화소들과, 이전 수평기간과 동일한 극성의 데이터를 충전하는 제2 서브 화소들을 포함하는 액정 표시 패널과, 상기 이전 수평기간과 상반된 극성의 데이터 및 이전 수평기간과 동일한 극성의 데이터 각각의 충전 시간을 다수의 충전 기간으로 분할하며, 상기 다수의 충전 기간 중 적어도 어느 하나의 충전 기간에 해당하는 데이터를 보상하기 위해 적어도 하나의 보상 데이터를 생성하여 상기 데이터 드라이버에 공급하는 타이밍 컨트롤러를 포함하며, 상기 타이밍 컨트롤러는 상기 적어도 하나의 보상 데이터를 생성하는 데이터 보상부를 구비하며, 상기 데이터 보상부는 상기 다수의 충전 기간 중 상기 보상 데이터가 있는지 여부에 대해 판단하는 데이터 선택부와; 상기 보상 데이터가 있는 경우에 상기 보상 데이터와 대응되는 상기 변조 데이터를 출력하는 룩업 테이블을 포함하며, 상기 데이터 보상부는 상기 다수의 충전 기간 중 보상 데이터가 없는 경우에 그대로 출력하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법은 외부로부터 입력된 데이터 인에이블 신호를 1/2로 분배하는 단계와, 상기 1/2 데이터 인에이블 신호를  $n/m$ ( $m$ 은  $n$ 보다 큰 자연수)으로 분할하여  $n/m$  데이터 인에이블 신호를 생성하며, 이를 이용하여 데이터의 충전 시간을 다수의 충전 기간으로 분할하는 단계와, 상기 다수의 충전 기간 중 적어도 어느 하나의 충전 기간에 해당하는 데이터를 보상하기 위해 적어도 하나의 보상 데이터를 생성하는 단계를 포함하며, 상기 다수의 충전 기간 중 적어도 어느 하나의 충전 기간에 해당하는 데이터를 보상하기 위해 상기 적어도 하나의 보상 데이터를 생성하는 단계는 상기 다수의 충전 기간 중 보상 데이터가 있는지 여부에 대해 판단하는 단계와; 상기 보상 데이터가 있는 경우에 상기 보상 데이터와 대응되는 변조 데이터를 출력하고, 상기 다수의 충전 기간 중 보상 데이터가 없는 경우에 데이터를 그대로 출력하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

## 효 과

[0013] 본 발명에 따른 액정 표시 장치 및 그 구동 방법은 데이터 라인의 수가 반가된 액정 표시 패널에서 데이터 인에이블 신호를  $n/m$ 으로 나눠서  $n/m$  데이터 인에이블 신호를 생성하며, 이를 이용해서 데이터의 충전 시간을 다수의 충전 시간으로 분할함으로써 강충전 기간의 차지 웨어링 기간을 보상할 수 있게 된다. 즉, 강충전 기간에 차지 웨어링 구간이 삭제되어 충분한 충전 시간을 확보할 수 있게 된다.

[0014] 또한, 본 발명에 따른 액정 표시 장치 및 그의 구동 방법은 강충전 기간에 차지 웨어링 구간을 삭제함으로써 소비 전력이 감소된다.

## 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0015] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 도 1 내지 도 8을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.

[0016] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시 장치에서 액정 표시 패널의 화소 매트릭스 구조를 나타낸 도면이다.

[0017] 도 2에 도시된 액정 표시 패널(100)의 화소 매트릭스는 상호 교차하는 다수의 게이트 라인( $G1$  내지  $G_n$ ) 및 데이터 라인( $D1$  내지  $D_m$ )과, 각 데이터 라인( $D1$  내지  $D_m$ ) 양측에 위치한 다수의 서브 화소( $R, G, B$ )와, 각 게이트 라인( $G1$  내지  $G_n$ )과 데이터 라인( $D1$  내지  $D_m$ )이 교차하는 부분에 형성되는 박막 트랜지스터(TFT)를 포함한다.

[0018] 화소 매트릭스를 구성하는 다수의 화소들 각각은 적색, 녹색, 청색 서브 화소( $R, G, B$ )로 구분된다. 다수의 서브 화소들은 화소 매트릭스의 가로 방향을 따라 적색, 녹색, 청색 서브 화소( $R, G, B$ )의 순서가 반복되도록 배열되고, 세로 방향을 따라 같은 색의 서브 화소들이 반복되도록 배열된다.

[0019] 데이터 라인( $D1$  내지  $D_m$ ) 각각은 양측에 위치한 홀수열의 서브 화소들 및 짝수열의 서브 화소들과 공통 접속된다. 다시 말하여, 각 데이터 라인( $D1$  내지  $D_m$ )은 그 데이터 라인과 인접하여 왼쪽에 위치한 홀수열의 서브 화소들 각각과 해당 박막 트랜지스터를 통해 접속되고, 그 오른쪽에 위치한 짝수열의 서브 화소들 각각과 해당 박막 트랜지스터(TFT)를 통해 접속된다. 그리고, 한 데이터 라인과 접속된 홀수열의 서브 화소들과 짝수열의 서브 화소들은 해당 박막 트랜지스터(TFT)를 통해 동일 게이트 라인( $G1$  내지  $G_n$ )과 접속되어 순차 구동된다. 이와 같이 하나의 데이터 라인에 두 개의 서브 화소가 접속됨으로써 데이터 라인( $D1$  내지  $D_m$ )의 수가 반감되어서 데이터 라인( $D1$  내지  $D_m$ )을 구동하는 데이터 IC의 수가 절감된다.

[0020] 그리고, 도 2에 도시된 액정 표시 패널(100)은 소비 전력 감소를 위하여 가로방향으로는 2도트 단위로 데이터의 극성이 반전되고, 세로 방향으로는 1도트 단위로 데이터 극성이 반전되는 2도트 인버전 구동 방법으로 구동된다. 이에 따라, 각 가로줄에서 같은 데이터 라인과 접속된 한 쌍의 서브 화소는 동일한 극성의 데이터를 충전하고, 가로 방향으로 인접한 다른 한 쌍의 서브 화소들 및 세로 방향으로 인접한 다른 한 쌍의 서브 화소들은 상기 한 쌍의 서브 화소와 상반된 극성의 데이터를 충전한다.

[0021] 이때, 데이터 라인( $D1$  내지  $D_m$ ) 각각에 공급되는 데이터 신호는 2개의 수평주기(이하, 2H) 동안에는 동일 극성을 유지하고, 2H 단위로 데이터 극성이 반전되므로, 4H의 극성 반전 주기를 갖는다. 데이터 라인( $D1$  내지  $D_m$ ) 각각에서 2H 단위로 데이터 극성이 반전됨에 따라 같은 데이터 라인과 접속되어 순차 구동되는 한 쌍의 서브 화소는 이전 수평기간과 상반된 극성의 데이터를 충전하는 약충전 특성의 서브 화소와, 이전 수평 기간과 동일한 극성의 데이터를 충전하는 강충전 특성의 서브 화소로 구분될 수 있다. 다시 말하여, 같은 데이터 라인과 접속되어 순차 구동되는 한 쌍의 서브 화소는, 이전 수평기간과 상반된 극성의 데이터를 충전함에 따라 데이터 상승 또는 하강 시간이 상대적으로 길어서 동일 계조 대비 데이터 충전량이 작은 약충전 기간을 가지는 약충전 서브 화소와, 이전 수평기간과 동일한 극성의 데이터를 충전함에 따라 상기 약충전 서브 화소보다 동일 계조 대비 데이터 충전량이 큰 강충전 기간을 가지는 강충전 서브 화소로 구분될 수 있다.

[0022] 이와 같이, 같은 데이터 라인에 접속되어 순차적으로 구동되는 한 쌍의 서브 화소는 약충전 서브 화소와 강충전 서브 화소 간의 휘도 차이가 발생되어 세로줄 현상이 발생된다. 이에 따라, 이전 수평기간과 동일한 극성의 데이터를 충전함에 따라 데이터 충전량이 큰 강충전 서브 화소에 데이터 충전량을 줄이기 위해 임의로 데이터 충전 시간을 줄여서 세로줄 및 가로줄 현상을 방지할 수 있다.

[0023] 하지만, 도 1에 표시된 부분과 같이 강충전 기간에 임의로 충전 시간을 짧게 함으로써 데이터가 제대로 충전되지 못해 원하는 휘도가 나올 수 없게 된다. 즉, 강충전 서브 화소에 블랙을 표시할 경우에 충전 시간을 임의로



줄었기 때문에 데이터가 제대로 충전되지 못해 회색을 표시할 수 있게 된다.

- [0024] 이를 방지하기 위하여, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 1/2 데이터 인에이블 신호(1/2DE)를  $n/m$ (여기서,  $m$ 은  $n$ 보다 큰 자연수)로 분배하여 강충전 기간에 임의로 차지 셰어링(charge sharing) 한 구간을 보상한다.
- [0025] 구체적으로, 1/2 데이터 인에이블 신호(1/2DE)를 다수로 분할하여 데이터의 충전 기간의 폭을 조절할 수 있으며, 데이터의 충전 기간을 다수의 구간으로 세분화할 수 있다. 예로 들어, 1/2 데이터 인에이블 신호(1/2DE)를 한 번 더 1/2로 나눈 1/4 데이터 인에이블 신호(1/4DE)를 생성하여, 2 수평 기간 동안 데이터의 충전 시간이 4등분된 제1 내지 제4 충전 기간으로 나눌 수 있게 된다. 이에 따라, 도 5에 도시된 바와 같이 강충전 기간에 차지 셰어링 구간이 삭제되어 충분한 충전 시간을 확보할 수 있게 된다.
- [0026] 즉, 강충전 기간에 충전 시간을 확보함으로써 그 구간의 데이터를 제대로 충전하여 휘도가 향상됨과 동시에 세로줄 현상도 방지할 수 있게 된다. 이와 같이, 강충전 기간에 충분한 충전 시간을 확보하여 CR(Contrast Ratio)비를 개선시킬 수 있게 된다. 또한, 각 제1 내지 제4 충전 기간의 데이터를 보상할 수 있는 보상 데이터를 생성하여 각 데이터를 변조할 수 있다.
- [0027] 그리고, 종래 2 수평 기간 동안에 두 번의 차지 셰어링 구간으로 인해 데이터가 4번의 트랜지션(transition) 되어 큰 소비 전력이 필요하였으나, 본 발명의 액정 표시 장치는  $n/m$  보상 데이터부를 이용하여 두 번의 차지 셰어링 구간을 삭제하게 되어 데이터가 2번의 트랜지션하게 됨으로써 그 만큼의 소비 전력이 감소된다.
- [0028] 이는, 아래 [표 1]에서 LP154WX5-TLA1의 모델을 예로 들어 실험치를 나타낸 것이며, 1/2 데이터 인에이블 신호(1/2DE)를 이용한 1 수평 기간(1H) 동안의 충전 시간과 1/4 데이터 인에이블 신호(1/4DE)를 이용한 1 수평 기간(1H) 동안의 충전 시간을 표시하고 있다. 또한, 1/2 데이터 인에이블 신호(1/2DE) 및 1/4 데이터 인에이블 신호(1/4DE)의 각각을 이용했을 경우에 대한 소비 전력을 나타내고 있다. 그리고, LP156WH-FPGA의 모델을 예로 들어 CR(Contrast Ratio)비를 비교한 결과치를 나타내고 있다.

표 1

| Model         | Item             | 1/2DE              | 1/4DE               | 비교                   |
|---------------|------------------|--------------------|---------------------|----------------------|
| LP154WX5-TLA1 | 1H Charging time | 5.5us              | 7.1us               | 1.6us 증가.            |
|               | Power Reduction  | 450mA@Black        | 380mA@Black         | 약 9% (50mA@3.3V) 감소. |
| LP156WH-FPGA  | Contrast Ratio   | 142.7/0.45 = 317.1 | 142.7/0.40 = 356.75 | 약12.5% 증가.           |

- [0029] [표 1]에서와 같이 DRD(Data Rate Driving) 구동 방식에서 강충전 기간 중 데이터의 충전 시간을  $1.5\mu s \sim 2.0\mu s$  확보할 수 있었으며, 차지 셰어링 구간이 삭제됨으로써 회로 소비 전력의 8~10%가 감소되었다. 또한, 강충전 기간 중 데이터의 충전 시간을 확보함으로써 CR비가 12%~13%가 증가됨을 알 수 있다.
- [0030] 도 3은 본 발명의 실시 예에 액정 표시 장치에서 타이밍 컨트롤러를 설명하기 위한 블록도이고, 도 4는 도 3에 도시된  $n/m$  보상 데이터부를 상세히 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0031] 도 2 및 도 3에 도시된 액정 표시 장치는 화소 데이터(RGB) 및 다수의 동기 신호를 타이밍 컨트롤러(150)에 공급하는 LVDS 송/수신부(110,112)와, 게이트 제어 신호(GCS) 및 데이터 제어 신호(DCS)를 공급하는 타이밍 컨트롤러(150)와, 타이밍 컨트롤러(150)로부터의 데이터 제어 신호(DCS)를 이용하여 데이터 라인들(D1 내지 Dm)을 구동하는 데이터 드라이버(102)와, 타이밍 컨트롤러(150)부터의 게이트 제어 신호(GCS)를 이용하여 게이트 라인들(G1 내지 Gn)을 구동하는 게이트 드라이버(104)를 구비한다.
- [0032] 액정 표시 패널(100)은 도 2에 도시된 바와 같이 데이터 라인(D1 내지 Dm)의 수가 반감된 구조의 화소 매트릭스를 구비한다.
- [0033] LVDS 송신부(110)는 화소 데이터(RGB), 수평 동기 신호(H), 수직 동기 신호(V) 등을 LVDS 수신부(112)로 공급한다. 구체적으로, LVDS(Low Voltage Differential Signal 이하, LVDS) 송신부는 화소 데이터(RGB), 수평 동기 신호(H), 수직 동기 신호(V) 등을 디지털화하고 압축하면 전압을 저전압 차동 신호로 낮추어 LVDS 수신부(112)로 공급한다.
- [0034] LVDS 수신부(112)는 LVDS 모드로 변환되어 입력된 차동 신호 간의 전압차를 이용하여 화소 데이터(RGB)와 다수의 동기 신호(H,V)를 복원하여 출력한다.

- [0036] 타이밍 컨트롤러(150)는 LVDS 송/수신부(110,112)로부터 디지털 데이터를 정렬하여 데이터 드라이버(102)에 공급한다. 또한, 타이밍 컨트롤러(150)는 데이터 드라이버(102)를 제어하는 데이터 제어 신호(DCS)와, 게이트 드라이버(104)를 제어하는 게이트 제어 신호(GCS)를 생성하여 공급하며, 다수의 데이터 제어 신호(DCS)는 데이터 드라이버(102)의 데이터 출력기간을 제어하는 소스 출력 인에이블 신호(SOE), 데이터 샘플링의 시작을 지시하는 소스 스타트 펄스(SSP), 데이터의 샘플링 타이밍을 제어하는 소스 쉬프트 클럭(SSC), 데이터의 전압 극성을 제어하는 극성 제어 신호 등을 포함한다. 다수의 게이트 제어 신호(GCS)는 게이트 드라이버(104)의 구동 시작을 지시하는 게이트 스타트 펄스(GSP), 게이트 드라이버(104)의 스캔 펄스 출력 타이밍을 제어하는 게이트 쉬프트 클럭(GSC), 상기 스캔 펄스의 출력기간을 제어하는 게이트 출력 인에이블 신호(GOE) 등을 포함한다.
- [0037] 또한, 타이밍 컨트롤러(150)는 임의로 충전 시간을 짧게 했던 강충전 기간에 충전 시간을 확보할 수 있도록 n/m 데이터 인에이블 신호(n/mDE)를 생성하여 데이터의 충전 시간 및 데이터를 보상하여 데이터 드라이버(102)에 출력한다. 이를 위해, 타이밍 컨트롤러(150)는 1/2 분배부(114), 데이터 프로세서부(116), n/m 보상 데이터부(118), 타이밍-컨트롤러(이하, T-con) 로직부(130), mini-LVDS 송신부(134)를 구비한다.
- [0038] 1/2 분배부(114)는 도 3 및 도 5에 도시된 바와 같이 LVDS 송/수신부(110,112)로부터 데이터의 유효 구간을 알리는 데이터 인에이블 신호(DE)를 1/2로 분배하여 1/2 데이터 인에이블 신호(1/2DE)를 생성한다.
- [0039] 데이터 프로세서부(116)는 LVDS 송/수신부(110,112)로부터 입력된 디지털 데이터를 정렬해서 데이터 드라이버(102)에 공급한다.
- [0040] n/m 보상 데이터부(118)는 1/2 분배부(114)로부터 1/2 데이터 인에이블 신호(1/2DE)를 다시 n/m으로 나눠서 데이터의 충전 시간을 보상한다. 다시 말하여, n/m 보상 데이터부(118)는 1/2 분배부(114)로부터 1/2 데이터 인에이블 신호(1/2DE)를 예로 들어 한번 더 1/2로 분할하여 1/4 데이터 인에이블 신호(1/4DE)를 생성한다. 이후, n/m 보상 데이터부(118)는 1/4 데이터 인에이블 신호(1/4DE)를 이용하여 2 수평 주기 동안 공급되는 데이터의 충전 시간을 1/4로 세분화한다.
- [0041] 이와 같이, 2 수평 주기 동안 공급되는 데이터의 충전 시간을 1/4로 세분화시켜 데이터를 충전시킴으로써 종래 강충전 구간에서(2) 세로줄 현상을 줄이기 위해 사용했던 차지 셰어링(charge sharing) 구간, 즉 데이터가 트랜지션되는 구간이 제거된다. 이에 따라, n/m 보상 데이터부(118)에 의해 차지 셰어링 구간을 제거함으로써 강충전 기간에서의 충전 시간을 확보할 수 있다. 이를 위해, n/m 보상 데이터부(118)는 n/m 분배부(120) 및 데이터 보상부(122)를 구비한다.
- [0042] n/m 분배부(120)는 1/2 분배부(114)로부터 1/2 데이터 인에이블 신호(1/2DE)를 다시 n/m으로 나눠서 n/m 데이터 인에이블 신호(n/mDE)를 생성하여 데이터 보상부(120)에 공급한다. 즉, n/m 분배부(120)로부터 생성된 n/m 데이터 인에이블 신호(n/mDE)를 이용하여 데이터의 충전 시간을 조절할 수 있다. 또한, n/m 분배부(120)는 주파수에 따라 1/2 데이터 인에이블 신호(1/2DE)를 n/m으로 세분화하여 나눌 수 있다. 예로 들어, 한 프레임의 주파수가 60Hz인 액정 표시 패널(100)일 경우에 n/m 분배부(120)로부터 1/2 데이터 인에이블 신호(1/2DE)를 1/4 데이터 인에이블 신호(1/4DE)로 생성할 수 있으며, 60Hz보다 주파수가 더 높을 경우에는 1/6, 1/8...로 더욱 세분화한 데이터 인에이블 신호(DE)를 생성할 수 있다.
- [0043] 이와 같이, n/m 분배부(120)는 데이터 인에이블 신호(DE)를 n/m으로 세분화하여 나눠서 생성할 수 있지만, 1/4 데이터 인에이블 신호(1/4DE)를 생성하여 2 수평 주기 동안 데이터의 충전 시간을 1/4로 분할하는 것을 예로 설명하기로 한다. 다시 말하여, 도 5에 도시된 바와 같이 1/4 데이터 인에이블 신호에 의해 제1 수평 기간에 공급되는 데이터의 충전 구간(1)이 제1 및 제2 충전 구간으로 나뉘게 되며, 제2 수평 기간에 공급되는 데이터의 충전 구간(2)이 제3 및 제4 충전 구간으로 나누게 된다.
- [0044] 데이터 보상부(122)는 1/4 데이터 인에이블 신호(1/4DE)에 의해 나뉜 제1 내지 제4 충전 기간 중 어느 하나의 구간에 해당하는 데이터를 계조 별 또는 칼라 별로 보상하는 적어도 하나의 보상 데이터를 생성한다. 즉, 데이터 보상부(122)는 도 5에 도시된 바와 같이 데이터의 제1 충전 기간을 보상하는 제1 보상 데이터(M1)를 생성하며, 제1 보상 데이터를 이용해서 제1 충전 기간의 데이터를 변조하여 출력하며, 제2 내지 제4 충전 기간에는 원래 데이터(R)를 그대로 출력한다. 즉, 데이터 보상부(122)는 약충전 구간(1)인 제1 충전 기간에 원래 데이터의 계조보다 높은 제1 보상 데이터(M1)를 생성하여 데이터의 제1 충전 기간을 보상한다.
- [0045] 또한, 데이터 보상부(122)는 도 6에 도시된 바와 같이 데이터의 제1 충전 기간을 보상하는 제1 보상 데이터(M1)를 생성하며, 제1 보상 데이터(M1)를 이용해서 제1 충전 기간의 데이터를 변조하여 출력하며, 데이터의 제3 충전 기간을 보상하는 제2 보상 데이터(M2)를 생성하며, 제2 보상 데이터(M2)를 이용해서 제2 충전 기간의 데이



터를 변조하여 출력하며, 제2 및 제4 충전 기간에는 원래 데이터(R)를 그대로 출력한다. 즉, 데이터 보상부(122)는 약충전 구간(①)인 제1 충전 기간에 원래 데이터의 계조보다 높은 제1 보상 데이터(M1)를 생성하여 데이터의 제1 충전 기간을 보상하며, 강충전 구간(②)인 제3 충전 기간에는 원래 데이터의 계조보다 낮은 제2 보상 데이터(M2)를 생성하여 데이터의 제3 충전 기간을 보상한다.

[0046] 그리고, 데이터 보상부(122)는 도 7에 도시된 바와 같이 데이터의 제3 충전 기간을 보상하는 제2 보상 데이터(M2)를 생성하며, 제1 충전 기간, 제2 충전 기간 및 제3 충전 기간에는 원래 데이터(R)를 그대로 출력할 수 있다. 즉, 데이터 보상부는 강충전 구간(②)인 제3 충전 기간에는 원래 데이터의 계조보다 낮은 제2 보상 데이터(M2)를 생성하여 데이터의 제3 충전 기간을 보상하게 된다.

[0047] 이를 위해, 데이터 보상부(122)는 도 4에 도시된 블록도와 같이 데이터 선택부(144) 및 룩업 테이블(146)을 구비한다. 이러한, 데이터 보상부(122)는 도 4에 도시된 제1 충전 기간을 보상하는 제1 보상 데이터(M1)를 생성하며, 제2 내지 제4 충전 기간에는 원래 데이터(R)를 출력하는 것을 예로 들어 설명하기로 한다.

[0048] 구체적으로, 데이터 선택부(122)는 도 4에 도시된 바와 같이 보상 데이터가 있는 경우에 룩업 테이블(146)로 공급되며, 보상 데이터가 없는 경우에는 그대로 출력된다. 즉, 제1 충전 기간의 제1 보상 데이터(M1)를 룩업 테이블(146)로 공급하며, 보상 데이터가 없는 제2 내지 제4 충전 기간의 데이터는 데이터(N)를 그대로 출력한다. 이에 따라, 룩업 테이블(146)은 데이터 선택부(144)로부터 공급된 제1 보상 데이터(M1)에 대응되는 변조 데이터(N')를 출력한다.

[0049] 이와 같은 방법으로 제1 충전 기간만을 보상할 수 있으며, 도 6 및 도 7에 도시된 제1 충전 기간 및 제2 충전 기간 중 어느 한 기간이나 두 기간을 위와 같은 방법으로 보상할 수 있다.

[0050] mini-LVDS 송신부(134)는 n/m 보상 데이터부(118)로부터 생성된 원래 데이터 및 변조 데이터를 mini-LVDS(Low Voltage Differential Signal) 방식을 통해 저 전압 차동 신호의 형태로 데이터 드라이버(102)에 공급한다.

[0051] 타이밍 컨트롤러 로직부(130)는 n/m 보상 데이터부(118)로부터 생성된 n/m 데이터 인에이블 신호(n/mDE)와, LVDS 송/수신부(110,112)로부터의 데이터의 전송 주파수를 결정하는 도트 클럭(DCLK), 수평 동기 신호(H), 수직 동기 신호(V)를 이용하여 데이터 드라이버(102)를 제어하는 다수의 데이터 제어 신호(DCS)와 게이트 드라이버(104)를 제어하는 다수의 게이트 제어 신호(GCS)를 생성하여 공급한다.

[0052] 한편, 도 8에 도시된 바와 같이 제1 내지 제4 충전 기간 중 제1 충전 기간에만 데이터를 변조할 경우에 제2 내지 제4 충전 기간 내에는 원래 데이터(R)를 출력하므로 1/2 데이터 인에이블 신호(1/2DE) 및 1/4 데이터 인에이블 신호(1/4DE)를 혼합하여 구동할 수 있다.

[0053] 데이터 드라이버(102)는 타이밍 컨트롤러(150)로부터의 소스 스타트 펄스(Source Start Pulse; SSP)를 소스 쉬프트 클럭(Source Shift Clock; SSC)에 따라 쉬프트시커 샘플링 신호를 발생한다. 그리고, 데이터 드라이버(102)는 소스 쉬프트 클럭(SSC)에 따라 입력되는 화소 데이터(RGB)를 샘플링 신호에 따라 래치한 후 소스 출력 인에이블(Source Output Enable; SOE) 신호에 응답하여 수평 라인 단위로 공급한다. 이어서, 데이터 드라이버(102)는 수평 라인 단위로 공급되는 화소 데이터(RGB)를 감마 생성부(도시하지 않음)로부터의 감마 전압을 이용하여 아날로그 화소 신호로 변환하여 데이터 라인(DL1 내지 DLm)에 공급한다. 여기서, 데이터 드라이버(102)는 화소 데이터(RGB)를 화소 신호로 변환할 때 타이밍 컨트롤러(150)로부터의 극성 제어(POL) 신호에 응답하여 그 화소 신호의 극성을 결정하게 된다. 그리고, 데이터 드라이버(102)는 소스 출력 인에이블 신호(SOE)에 응답하여 화소 신호가 데이터 라인(DL1 내지 DLm)에 공급되는 기간을 결정하게 된다.

[0054] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

### 도면의 간단한 설명

[0055] 도 1은 강충전 기간에 임의로 충전 시간을 짧게 하는 구동 파형도를 나타내고 있다.

[0056] 도 2은 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시 장치에서 액정 표시 패널의 화소 매트릭스 구조를 나타낸 도면이다.

[0057] 도 3는 본 발명의 실시 예에 액정 표시 장치에서 타이밍 컨트롤러를 설명하기 위한 블록도이고,

[0058] 도 4은 도 2에 도시된 n/m 보상 데이터부를 상세히 설명하기 위한 흐름도이다.

[0059] 도 5는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 구동 파형도이다.

[0060] 도 6는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 구동 파형도이다.

[0061] 도 7은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 구동 파형도이다.

[0062] 도 8은 본 발명의 제4 실시 예에 따른 구동 파형도이다.

[0063] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 간단한 설명>

[0064]            100 : 액정 표시 패널                                 102 : 데이터 드라이버

[0065]            104 : 게이트 드라이버                                 110,112 : LVDS 송/수신부

[0066]            114 : 1/2 분배부

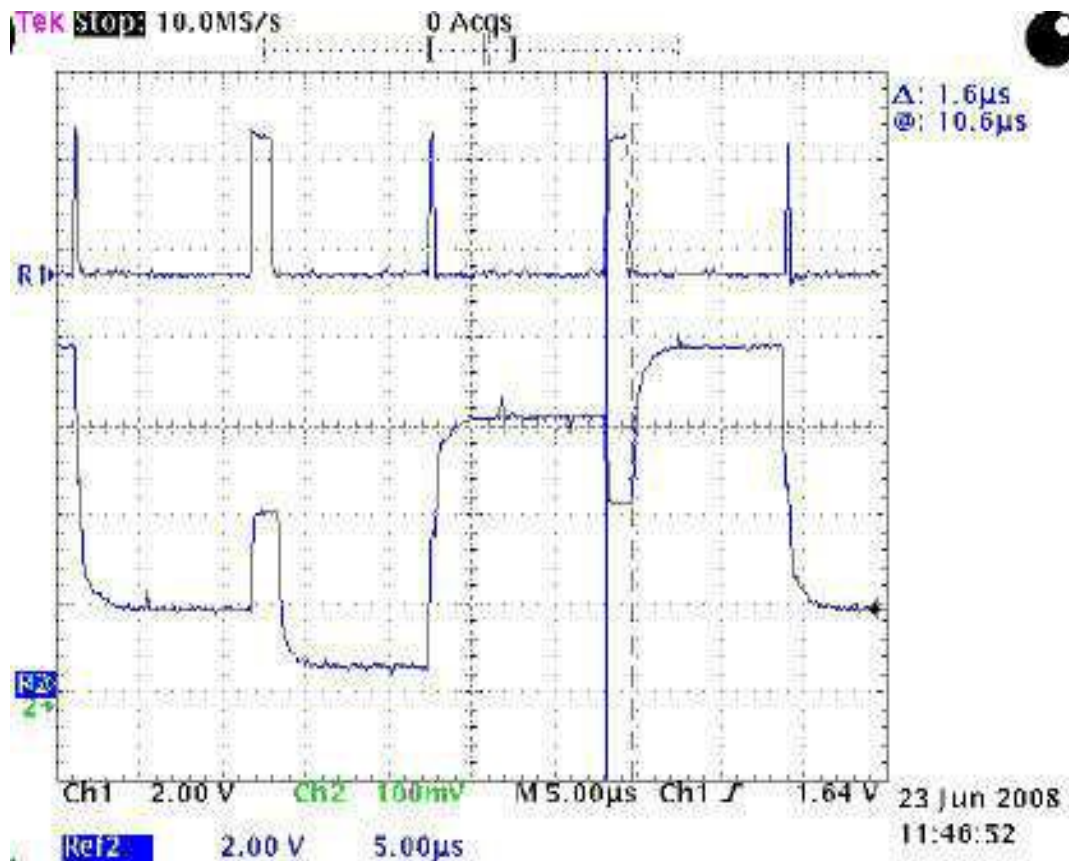
116 : 데이터 프로세서부

[0067]            118 : n/m 데이터 보상부                      130 : T-con 로직부

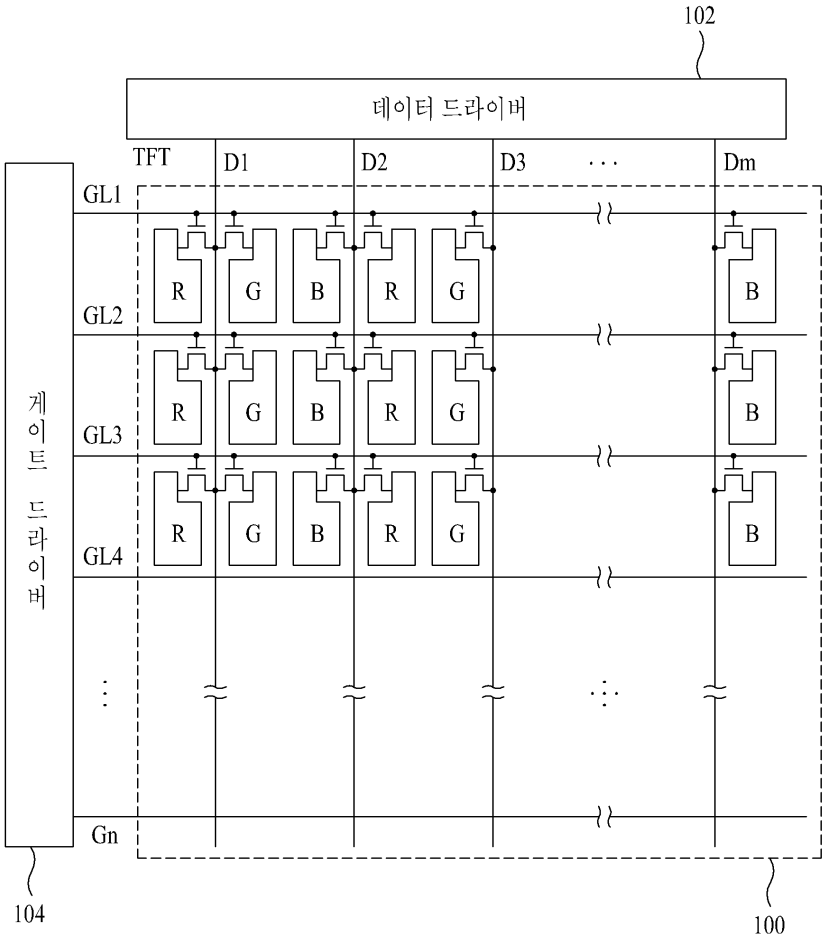
[0068] 120 : n/m 분배부 122 : 데이터 보상부

도면

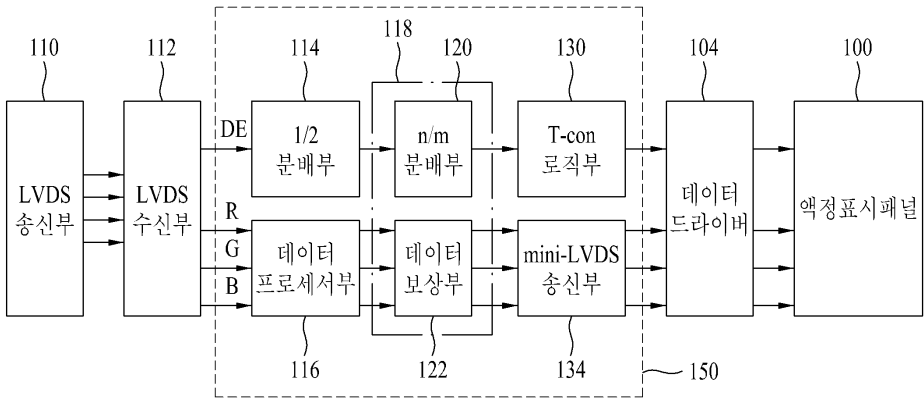
도면1



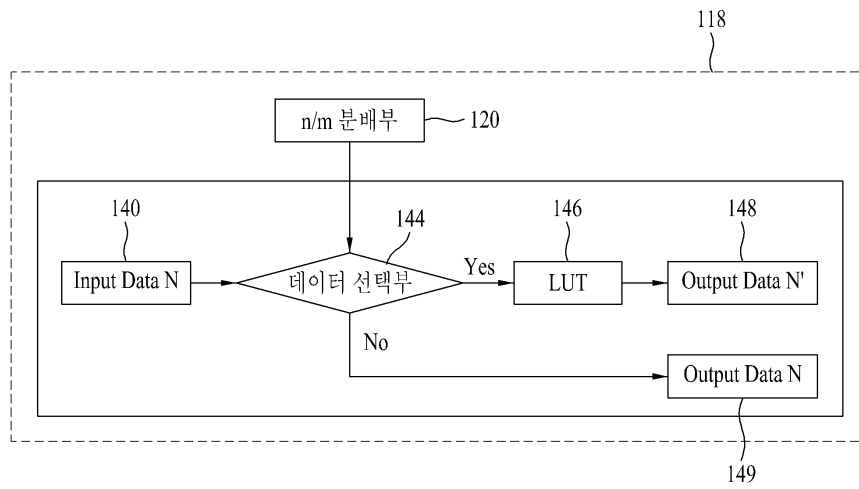
도면2



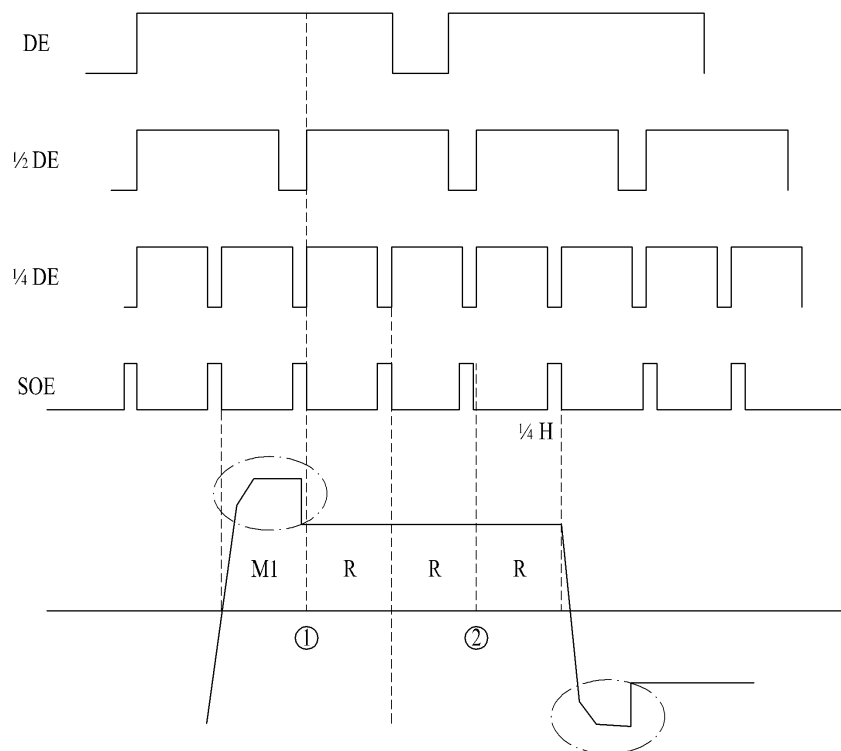
도면3



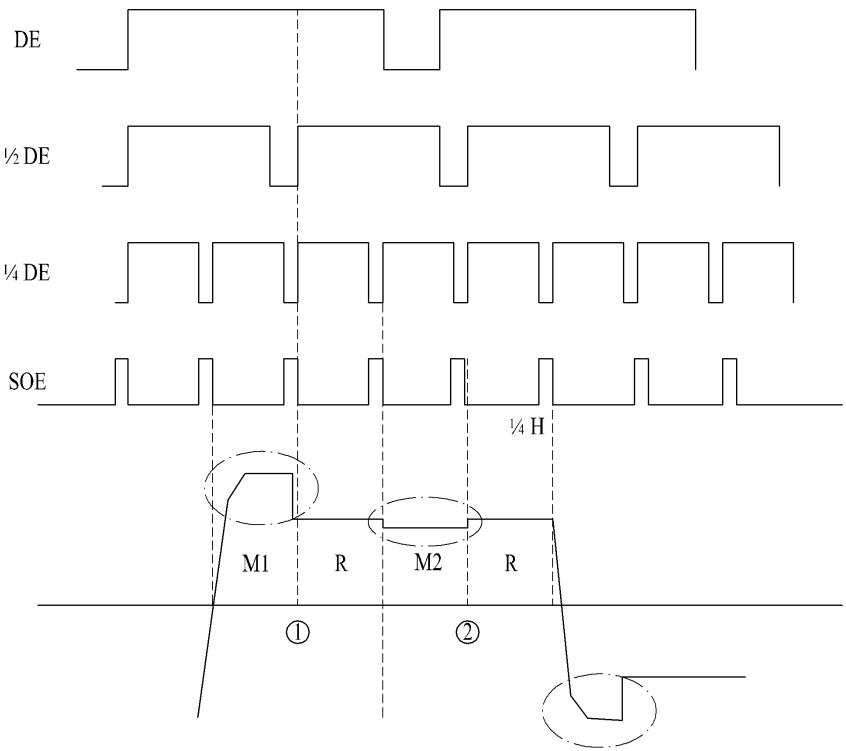
도면4



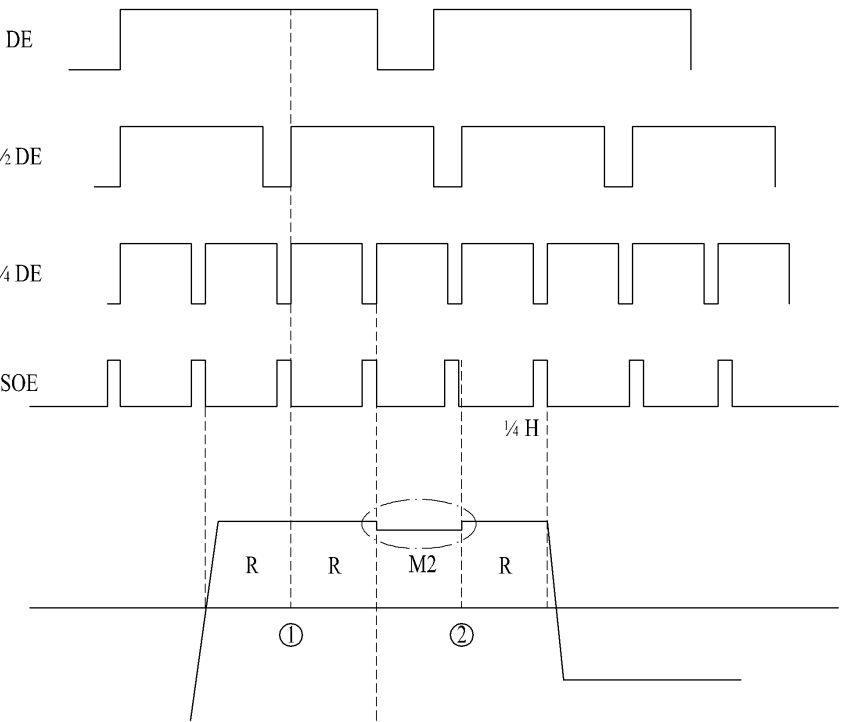
도면5



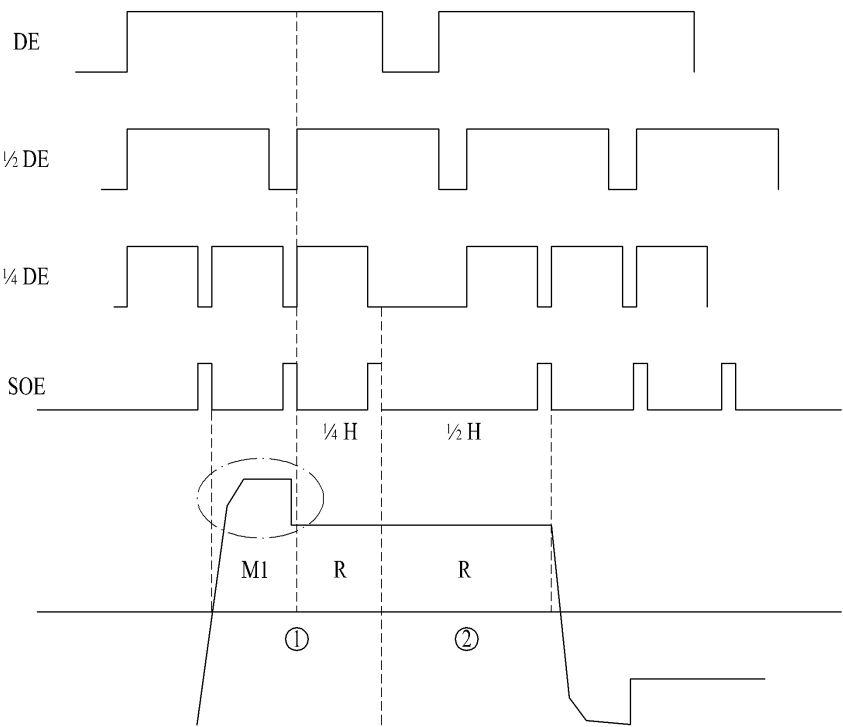
도면6



도면7



도면8



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제1항의 16번째 줄

【변경전】

상기 변조 데이터

【변경후】

변조 데이터



|                |                                                                                        |         |            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 标题：液晶显示装置及其驱动方法                                                                        |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR101385477B1</a>                                                          | 公开(公告)日 | 2014-04-30 |
| 申请号            | KR1020080087156                                                                        | 申请日     | 2008-09-04 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 乐金显示有限公司                                                                               |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | LG显示器有限公司                                                                              |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | LG显示器有限公司                                                                              |         |            |
| [标]发明人         | KIM JIN SUNG<br>김진성<br>CHA DONG HOON<br>차동훈<br>JI HA YOUNG<br>지하영<br>KIM MIN KI<br>김민기 |         |            |
| 发明人            | 김진성<br>차동훈<br>지하영<br>김민기                                                               |         |            |
| IPC分类号         | G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133                                                            |         |            |
| CPC分类号         | G09G3/3648 G09G2300/0452 G09G3/3688 G09G2310/06 G09G2310/0297 G09G2310/0248            |         |            |
| 代理人(译)         | 金勇<br>年轻的小公园                                                                           |         |            |
| 其他公开文献         | KR1020100028230A                                                                       |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                              |         |            |

# 摘要(译)

本发明涉及一种液晶显示装置及其驱动方法，其补偿在数据线的数量的收费数据的差减小液晶面板，它可以降低功耗。根据本发明的液晶显示装置包括多条数据线，用于驱动数据线的驱动器，所述第一子像素和相同极性的前一个水平周期的用于充电的前一水平周期和相反极性的数据的数据与前一水平周期相反极性的像素和与前一水平周期相同极性的数据进入多个充电周期，并且多个电荷期间至少通过产生至少一个补偿数据，以补偿任何对应于所述充电期间中的数据，以及定时控制器的用于供给到数据驱动器，用于产生补偿数据的至少一个中的数据的定时控制器其中数据补偿单元包括：用于确定数据选择单元关于是否不整周期和补偿数据;并且如果所述补偿数据包括用于输出相应于补偿数据调制后的数据的查找表，数据补偿单元，其特征在于当不存在所述多个充电期间数据的补偿它被输出。

