



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

(45) 공고일자

2007년02월20일

(11) 등록번호

10-0684832

(24) 등록일자

2007년02월13일

(21) 출원번호 10-2004-0091323

(22) 출원일자 2004년11월10일

심사청구일자 2004년11월10일

(65) 공개번호

10-2006-0042601

(43) 공개일자

2006년 05월 15일

(73) 특허권자

삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자

박철우
경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5

(74) 대리인

유미특허법인

(56) 선행기술조사문헌

16101939

1020000071499

* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 이동윤

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 액정 표시장치 및 그 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 레드(R), 그린(G) 및 블루(B) 필드로 이루어진 하나의 프레임 단위로 하나의 리셋펄스를 인가하는 필드순차 구동 방식의 액정 표시장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 액정 표시장치의 구동 방법은, 제1 및 제2 기관 사이에 형성되는 액정을 구비하며, 하나의 화소에 레드(R), 그린(G), 블루(B)의 광을 순차적으로 투과시키는 액정 표시장치의 구동 방법에 있어서, a) 제1 룩업테이블에 저장된 제1 계조코드에 해당하는 제1 계조전압을 제1 화소에 인가하는 단계; b) 제1 계조코드를 제2 룩업테이블에 저장하는 단계; c) 제1 화소에 리셋전압을 인가하여, 제1 화소의 액정 상태를 특정 상태로 초기화하는 단계; 및 d) 제2 룩업테이블을 참조하여, 제2 계조코드에 대응하는 제2 계조전압을 인가하는 단계를 포함하며, 상기 c) 단계는 레드(R), 그린(G) 및 블루(B) 필드를 구비하는 하나의 프레임 단위로 하나의 리셋펄스를 인가하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 따르면 1 프레임에 하나의 리셋펄스를 인가하여 프레임 단위로 액정의 상태를 초기화시킴으로써 누적 오차를 최소화할 수 있고, 또한, 액정 표시장치의 리셋펄스 인가 시간을 증가시킴으로써, FS-LCD의 계조 표현 능력을 향상시킬 수 있다.

대표도

도 5

특허청구의 범위

청구항 1.

제1 및 제2 기관 사이에 형성되는 액정을 구비하며, 하나의 화소에 레드(R), 그린(G), 블루(B)의 광을 순차적으로 투과시키는 액정 표시장치의 구동 방법에 있어서,

연속하는 레드(R), 그린(G) 및 블루(B) 필드를 하나의 프레임 단위로 하며, 상기 하나의 프레임 단위는,

- a) 제1 화소에 리셋 전압을 인가하여 상기 제1 화소의 액정 상태를 광투과율이 0인 상태로 초기화하는 단계;
- b) 상기 3개의 색 필드 중에서 제1 색 필드에 대응된 제1 계조코드를 제1 룩업테이블에서 얻고 상기 제1 계조코드에 해당하는 제1 계조전압을 상기 제1 화소에 인가하는 단계;
- c) 제2 색 필드에 대응된 제2 계조코드를 상기 제2 룩업테이블에서 얻고 상기 제2 계조코드에 해당하는 제2 계조전압을 상기 제1 화소에 인가하는 단계;
- d) 제3 색 필드에 대응된 제3 계조코드를 상기 제2 룩업테이블에서 얻고 상기 제3 계조코드에 해당하는 제3 계조전압을 상기 제1 화소에 인가하는 단계를 포함하되,

상기 제1 룩업테이블은 전체 계조코드에 대한 절대값이 기저장되어 있고, 상기 제2 룩업테이블은 직전 계조코드, 현재 계조코드, 및 상기 직전 계조코드와 현재 계조코드의 상대값이 저장되는,

액정 표시장치의 구동 방법.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

삭제

청구항 4.

삭제

청구항 5.

삭제

청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 제1 계조코드는 절대값의 계조코드이고, 상기 제2 계조코드는 상기 제1 계조코드에 대한 상대값이며, 상기 제3 계조코드는 상기 제2 계조코드에 대한 상대값인 액정 표시장치의 구동 방법.

청구항 7.

삭제

청구항 8.

제1항 또는 제6항에 있어서,

상기 제2 록업테이블은 적어도 제2 색 필드와 제3 색 필드에 대해 상기 직전 계조코드와 현재 계조코드의 상대값이 저장되는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동 방법.

청구항 9.

다수의 주사선과, 상기 주사선과 절연되어 교차하는 다수의 데이터선, 상기 주사선 및 데이터선에 의해 둘러싸인 영역에 형성되며 각각 상기 주사선 및 데이터선에 연결되어 있는 스위칭 소자를 가지는 행렬 형태로 배열된 다수의 화소를 포함하며, 상기 다수의 화소 중 하나의 화소에 레드, 그린, 블루의 광을 순차적으로 투과시키는 액정 표시장치의 구동 방법에 있어서,

상기 구동 방법은 각각 레드, 블루, 그린의 광을 구동하기 위한 레드 필드, 블루 필드 및 그린 필드를 포함하며,

상기 레드 필드, 그린 필드 및 블루 필드 중 어느 하나의 필드는,

상기 주사선을 순차적으로 구동하여 직전 필드에 인가된 계조코드에 대해 리셋전압 또는 리셋파형을 인가하는 리셋 구간; 및

상기 주사선을 순차적으로 구동하여 현재 계조코드에 해당하는 계조전압 또는 계조파형을 인가하는 데이터 인가구간을 포함하며,

상기 레드 필드, 그린 필드 및 블루 필드 중 다른 두 개의 필드는,

상기 주사선을 순차적으로 구동하여 현재 계조코드에 해당하는 계조전압 또는 계조파형을 인가하는 데이터 인가구간을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동 방법.

청구항 10.

제9항에 있어서,

상기 리셋 구간 동안, 레드(R), 그린(G) 및 블루(B) 필드를 포함하는 하나의 프레임 단위로 하나의 리셋펄스를 상기 레드(R), 그린(G) 및 블루(B) 필드 중에서 어느 하나의 필드에 인가하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동 방법.

청구항 11.

제9항에 있어서,

상기 레드 필드, 그린 필드 및 블루 필드 중 다른 두 개의 필드는 직전 계조코드와 현재 계조코드의 상대값을 상기 데이터 인가구간에 인가하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동 방법.

청구항 12.

주사신호를 전달하는 다수의 주사선과, 상기 주사선과 절연되어 교차하는 다수의 데이터선, 상기 주사선 및 데이터선에 의해 둘러싸인 영역에 형성되며 각각 상기 주사선 및 데이터선에 연결되어 있는 스위칭 소자를 가지는 행렬 형태로 배열된 다수의 화소를 포함하는 액정 표시장치 패널;

상기 주사선에 주사신호를 순차적으로 공급하는 주사 구동부;

제1 록업테이블에 기저장된 제1 및 제2 계조코드에 해당하는 계조전압, 및 제2 록업테이블에 저장되는 상기 제1 계조코드 및 제2 계조코드의 상대값에 해당하는 계조전압을 생성하는 계조전압 발생부;

직전 화소에 인가되는 제1 계조전압에 대응하는 리셋전압을 생성하는 리셋전압 제공부;

상기 계조전압 발생부 및 상기 리셋전압 제공부로부터 출력된 계조전압 및 리셋전압을 해당 데이터선에 공급하는 데이터 구동부; 및

하나의 화소에 각각 레드(R), 그린(G) 및 블루(b)의 광을 순차적으로 출력하는 광원을 포함하되,

상기 리셋전압 제공부는 레드(R), 그린(G) 및 블루(B) 필드를 구비하는 하나의 프레임 단위로 하나의 리셋펄스를 인가하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 13.

삭제

청구항 14.

삭제

청구항 15.

제12항에 있어서,

상기 계조전압 발생부는 상기 제2 계조전압 인가 시에, 상기 제1 계조코드에 대한 상대값인 상기 제2 계조코드를 상기 제2 록업테이블에 저장하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 16.

제12항에 있어서,

상기 제1 록업테이블은 전체 계조코드에 대한 절대값이 기저장되어 있고, 상기 제2 록업테이블은 직전 계조코드, 현재 계조코드, 및 상기 직전 계조코드와 현재 계조코드의 상대값이 저장되는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

청구항 17.

제16항에 있어서,

상기 제2 록업테이블은 레드(R), 그린(G) 및 블루(B) 필드 중 적어도 2개의 필드에 대해 상기 직전 계조코드와 현재 계조코드의 상대값이 저장되는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시장치 및 그 구동 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로, 레드(R), 그린(G) 및 블루(B) 필드로 이루어진 하나의 프레임 단위로 하나의 리셋펄스를 인가하는 필드순차 구동 방식의 액정 표시장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

근래 퍼스널 컴퓨터나 텔레비전 등의 경량, 박형화에 따라 디스플레이 장치도 경량화, 박형화가 요구되고 있으며, 이러한 요구에 따라 음극선관(cathode ray tube: CRT) 대신 액정 표시장치(liquid crystal display: 이하 "LCD"라 함)와 같은 평판 패널형 디스플레이가 개발되고 있다.

LCD는 두 기판 사이에 주입되어 있는 이방성 유전율을 갖는 액정 물질에 전기장(electric field)을 인가하고 이 전기장의 세기를 조절하여 외부의 광원(백라이트(back-light))으로부터 기판에 투과되는 빛의 양을 조절함으로써 원하는 화상을 얻는다.

이러한 LCD는 휴대가 간편한 평판 패널형 디스플레이 중에서 대표적인 것으로서, 이 중에서도 박막 트랜지스터(thin film transistor: 이하 "TFT"라 함)를 스위칭 소자로 이용한 TFT-LCD가 주로 이용되고 있다.

따라서, TFT-LCD에서 각 화소는 액정을 사이에 두고 전극들(화소전극 및 공통전극)이 서로 대향되도록 배치되기 때문에 액정 커패시터로 모델링할 수 있는데, 이러한 LCD에서 각 화소는 도 1a와 같은 등가회로로 표시될 수 있다.

도 1a에 도시한 바와 같이, 종래 기술에 따른 액정 표시 장치의 각 화소는 데이터선(Dm)에 소스 전극이 접속되고, 주사선(Sn)에 게이트 전극이 접속된 TFT(10); TFT(10)의 드레인 전극과 공통 전극(도시하지 않음) 사이에 연결되는 액정 커패시터(CI); 및 TFT(10)의 드레인 전극에 연결되는 스토리지(storage) 커패시터(Cst)를 포함할 수 있다.

TFT(10)는 주사선(Sn)으로부터의 주사신호에 응답하여 데이터선(Dm)으로부터 공급되는 데이터 전압(Vd)을 화소전극(도시하지 않음)에 제공한다. 화소 전극에 제공되는 데이터 전압(즉, 화소 전압(Vp)과 공통 전극에 인가되는 공통 전압(Vcom)의 차이에 해당하는 전기장이 액정(도 1에서는 등가적으로 액정 커패시터(CI)로 나타내었음)에 인가되며, 이때, 액정은 인가되는 전기장의 세기에 대응하여 빛의 투과율을 조절한다. 스토리지 커패시터(Cst)는 액정 커패시터(CI)에 제공되는 화소 전압을 다음 데이터 전압(Vd)이 공급될 때까지 유지시킴으로써 소정 시간동안 빛이 투과하도록 한다.

일반적으로, LCD는 컬러 이미지를 표시하는 방식에 따라 컬러 필터 방식과 필드순차 구동 방식의 2가지 방식으로 나눌 수 있다.

컬러 필터 방식의 LCD는 패널의 상부기판에 레드(R), 그린(G) 및 블루(B)의 3원색으로 이루어진 컬러 필터층을 형성하고, 이 컬러 필터층에 투과되는 빛의 양을 조절함으로써 원하는 화상을 표시한다. 그러나, 컬러 필터 방식의 LCD는 레드(R), 그린(G) 및 블루(B) 각 영역에 대응되는 단위 화소가 필요하므로 흑백을 표시하는 경우보다 3배 많은 화소가 필요하게 된다. 따라서, 고해상도의 화상을 얻기 위해서는 LCD 패널의 정교한 제조 기술이 요구된다. 또한, 컬러 필터 방식의 LCD에서는 상부기판에 레드(R), 그린(G) 및 블루(B)의 컬러 필터를 각각 형성해야 하기 때문에 제조상의 번거로움이 있으며, 컬러 필터 자체의 광투과율을 향상시켜야 하는 문제점이 있다.

또한, 필드순차 구동 방식의 LCD는 레드(R), 그린(G) 및 블루(B) 각 색의 독립된 광원을 순차 주기적으로 점등하고, 그 점등 주기마다 각 화소에 화소전압(Vp)을 공급함으로써 컬러 화상을 표시한다. 즉, 필드순차 구동 방식의 LCD는 하나의 화소를 레드(R), 그린(G) 및 블루(B)의 단위 화소로 분할하지 않고, 하나의 화소에 레드(R), 그린(G) 및 블루(B) 각각의 백라이트로부터 공급되는 3원색의 광을 시분할적으로 순차 표시함으로써 눈의 잔상 효과를 이용하여 컬러 화상을 표시한다.

이러한 필드순차 구동 방식은 아날로그 구동 방식과 디지털 구동 방식으로 구분할 수 있다.

아날로그 구동 방식은 표시하고자 하는 계조 수에 대응하는 다수의 계조전압을 설정하고, 상기 계조전압 중 계조코드에 상응하는 하나의 계조전압을 선택하여 선택된 계조전압으로 액정 패널을 구동함으로써, 인가된 계조전압에 대응하는 투과광량으로 계조를 표현한다.

또한, 디지털 구동 방식은 액정에 인가되는 구동 전압을 일정하게 하고, 전압 인가시간을 제어하여 계조를 표현한다. 이러한 디지털 구동 방식에 따르면, 구동 전압을 일정하게 유지하고, 전압 인가상태 및 전압 비인가 상태를 타이밍적으로 제어하여 액정에 투과되는 누적 광량을 조절함으로써 계조를 표시한다.

도 1b는 종래의 아날로그 구동 방식의 액정 표시장치에 따른 구동 전압 및 투과 광량을 나타내는 도면이다.

도 1b에서, 구동 전압은 액정에 인가되는 전압을 의미하며, 광투과율(optical transmittance)은 액정에 광이 인가될 경우, 인가된 광에 대한 투과 비율을 의미한다. 즉, 광투과율이란 액정이 광을 투과시킬 수 있는 비틀림 정도를 의미한다.

도 1b를 참조하면, R 컬러를 표시하기 위한 R 필드 구간(Tr)에서, V11 레벨의 구동 전압이 액정에 인가되어 V11 레벨의 구동 전압에 상응하는 광이 액정을 투과한다. G 컬러를 표시하기 위한 G 필드 구간(Tg)에서는 V12 레벨의 구동 전압이 인가되어 V12 레벨의 구동 전압에 상응하는 광이 액정을 투과한다. 그리고, B 컬러를 표시하기 위한 B 필드 구간(Tb)에서, V13 레벨의 구동 전압이 인가되어 V13 레벨의 구동 전압에 상응하는 광투과량이 얻어진다. Tr, Tg, Tb 구간에서 투과된 각각 R, G, B 광의 합에 의해 원하는 컬러 이미지가 디스플레이된다.

한편, 디지털 구동 방식은 액정에 인가되는 구동 전압을 일정하게 하고, 전압인가시간을 제어하여 계조를 표현한다. 이러한 디지털 구동 방식에 따르면, 구동 전압을 일정하게 유지하고 전압 인가상태 및 전압 비인가 상태를 타이밍적으로 제어하여 액정에 투과되는 누적 광량을 조절함으로써 계조를 표현한다.

도 1c는 종래의 디지털 구동 방식의 액정 표시장치의 구동 방법을 설명하기 위한 파형도를 도시한 것으로서, 소정 비트의 구동 데이터에 따른 구동 전압의 파형과 그에 따라 액정의 광투과율을 도시한 것이다.

도 1c를 참조하면, 각 계조에 상응하는 계조파형 데이터가 소정비트, 예를 들어 7비트의 디지털 신호로 제공되고, 7비트의 데이터에 따른 계조파형이 액정에 인가된다. 그리고, 인가된 계조파형에 따라 액정의 광투과율이 결정되어 계조표시를 수행한다.

한편, 종래의 필드 순차 구동 방식에 따르면 현재 표시하고자 하는 계조(예를 들면, R의 계조)가 바로 직전에 표시된 계조(예를 들면, G의 계조)에 따라 실효치 응답이 달라지기 때문에 정확하게 계조표시를 할 수 없는 문제점이 있었다. 즉, 현재 액정에 실제 공급되는 화소 전압(Vp)은 현재 필드(예를 들면, R 필드)에 공급되는 계조전압(또는 계조파형)뿐만 아니라 직전 필드(예를 들면, B 필드)에 공급되는 계조전압(또는 계조파형)에 의해서도 결정된다.

이와 같이 바로 이전에 표시된 계조에 따라 실효치 응답이 달라지는 필드순차 구동 방식의 문제점을 해결하기 위해, 리셋 펄스를 이용한 필드순차 구동 방식이 미국특허 6,567,063호에 개시되었다.

도 2는 상기 미국특허에 도시된 리셋펄스를 이용한 필드순차 구동 방식을 나타내는 도면이다. 도 2에서, 구간(T31~T26)은 각각 R, G, B에 대한 계조 표시가 이루어지는 R 필드, G 필드, B 필드 구간을 나타낸다.

도 2를 참조하면, 각 구간(T31~T36)이 종료되는 시점에서 소정 시간(t31~t36)동안, 입력되는 계조코드에 무관(independent)하고, 계조코드의 최대값보다 큰 소정의 전압(리셋전압)이 인가된다. 이러한 리셋전압의 인가에 의해, 각 구간(T31~T36)의 종료시점에서 액정의 상태는 모두 동일한 상태(예를 들면, 광을 투과시키지 않는 블랙 상태, 즉, 광투과율이 0인 상태)로 초기화된다.

따라서, 각 구간(T31~T36)에서 계조코드에 따른 인가전압에 의해 액정이 구동될 때, 이전에 표시된 계조에 관계없이 액정의 상태가 모두 동일한 상태가 되기 때문에, 이전에 표시된 계조가 현재 계조 표시 구간에 영향을 미치지 않게 된다.

그러나, 전술한 미국 특허에 따르면, 입력되는 계조코드에 관계없이 항상 계조코드의 최대값보다 큰 일정한 크기 및 일정한 폭을 갖는 리셋전압을 인가하기 때문에, 소비 전력이 증가하는 문제점이 있었다.

한편, 도 3a는 종래의 액정 표시장치의 리셋펄스를 나타내는 도면이고, 도 3b는 도 3a의 리셋펄스에서 오차가 누적되는 것을 나타내는 도면이다.

도 3a를 참조하면, 종래의 FS-LCD 구동 방법은 레드(R), 그린(G), 블루(B) 각각의 필드의 초기에 리셋펄스를 인가하여 계조를 표현하는데, 이때, 리셋펄스는 이전 계조코드에 의한 액정 상태를 초기화시켜 계조코드 각각에 해당하는 특정 계조를 정확히 표현하기 위한 것이다.

도 3b를 참조하면, 종래의 FS-LCD에서는 해상도가 증가할수록 리셋펄스의 폭이 감소하여 리셋펄스가 인가되는 시간이 짧아지게 되고, 액정을 충분히 초기 상태로 만들 수 없다는 문제점이 있다. 즉, 계조코드를 인가하여 특정 계조를 표현할 때, 직전에 인가된 계조코드가 현재 계조코드에 영향을 미치게 되므로, FS-LCD의 계조 표현 능력이 현저히 떨어진다는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 액정 표시장치의 리셋펄스 인가 시간을 증가시킴으로써, 액정의 상태를 충분히 초기화시키고, 이에 따라 FS-LCD의 제조 표현 능력을 향상시킬 수 있는 필드순차 구동 방식의 액정 표시장치 및 그 구동 방법을 제공하기 위한 것이다.

또한, 본 발명의 다른 목적은 액정 표시장치의 1 프레임에 하나의 리셋펄스를 인가하여 프레임 단위로 액정의 상태를 초기화시킴으로써 누적 오차를 최소화할 수 있는 필드순차 구동 방식의 액정 표시장치 및 그 구동 방법을 제공하기 위한 것이다.

발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위한 수단으로서, 본 발명에 따른 액정 표시장치의 구동 방법은,

제1 및 제2 기판 사이에 형성되는 액정을 구비하며, 하나의 화소에 레드(R), 그린(G), 블루(B)의 광을 순차적으로 투과시키는 액정 표시장치의 구동 방법에 있어서,

- a) 제1 룩업테이블에 저장된 제1 계조코드에 해당하는 제1 계조전압을 제1 화소에 인가하는 단계;
- b) 상기 제1 계조코드를 제2 룩업테이블에 저장하는 단계;
- c) 상기 제1 화소에 리셋전압을 인가하여, 상기 제1 화소의 액정 상태를 특정 상태로 초기화하는 단계; 및
- d) 상기 제2 룩업테이블을 참조하여, 제2 계조코드에 대응하는 제2 계조전압을 인가하는 단계

를 포함하는 특징이 있다.

또한, 상기 목적을 달성하기 위한 다른 수단으로서, 본 발명에 따른 액정 표시장치의 구동 방법은,

다수의 주사선과, 상기 주사선과 절연되어 교차하는 다수의 데이터선, 상기 주사선 및 데이터선에 의해 둘러싸인 영역에 형성되며 각각 상기 주사선 및 데이터선에 연결되어 있는 스위칭 소자를 가지는 행렬 형태로 배열된 다수의 화소를 포함하며, 상기 다수의 화소 중 하나의 화소에 레드, 그린, 블루의 광을 순차적으로 투과시키는 액정 표시장치의 구동 방법에 있어서,

상기 구동 방법은 각각 레드, 블루, 그린의 광을 구동하기 위한 레드 필드, 블루 필드 및 그린 필드를 포함하며,

상기 레드 필드, 그린 필드 및 블루 필드 중 어느 하나의 필드는,

상기 주사선을 순차적으로 구동하여 직전 필드에 인가된 계조코드에 대해 리셋전압 또는 리셋파형을 인가하는 리셋 구간; 및

상기 주사선을 순차적으로 구동하여 현재 계조코드에 해당하는 계조전압 또는 계조파형을 인가하는 데이터 인가구간을 포함하며,

상기 레드 필드, 그린 필드 및 블루 필드 중 다른 두 개의 필드는,

상기 주사선을 순차적으로 구동하여 현재 계조코드에 해당하는 계조전압 또는 계조파형을 인가하는 데이터 인가구간을 포함하는 특징이 있다.

또한, 상기 목적을 달성하기 위한 다른 수단으로서, 본 발명에 따른 액정 표시장치는,

주사신호를 전달하는 다수의 주사선과, 상기 주사선과 절연되어 교차하는 다수의 데이터선, 상기 주사선 및 데이터선에 의해 둘러싸인 영역에 형성되며 각각 상기 주사선 및 데이터선에 연결되어 있는 스위칭 소자를 가지는 행렬 형태로 배열된 다수의 화소를 포함하는 액정 표시장치 패널;

상기 주사선에 주사신호를 순차적으로 공급하는 주사 구동부;

제1 록업테이블에 기저장된 제1 및 제2 계조코드에 해당하는 계조전압, 및 제2 록업테이블에 저장되는 상기 제1 계조코드 및 제2 계조코드의 상대값에 해당하는 계조전압을 생성하는 계조전압 발생부;

직전 화소에 인가되는 제1 계조전압에 대응하는 리셋전압을 생성하는 리셋전압 제공부;

상기 계조전압 발생부 및 상기 리셋전압 제공부로부터 출력된 계조전압 및 리셋전압을 해당 데이터선에 공급하는 데이터 구동부; 및

하나의 화소에 각각 레드(R), 그린(G) 및 블루(b)의 광을 순차적으로 출력하는 광원

을 포함하는 특징이 있다.

본 발명에 따르면 종래의 FS-LCD 구동 방법에 비하여 리셋펄스 인가 시간이 약 3배정도 증가하므로, 액정의 상태를 충분히 초기화시킬 수 있고, 이에 따라 FS-LCD의 계조 표현 능력을 크게 향상시킬 수 있다.

아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다.

이하에서 설명하는 '현재 화소'는 특별한 언급이 없는 경우 현재 시점(t)의 화소를 의미하며, '직전 화소'는 바로 이전 시점(t-1)의 화소를 의미한다. 그리고, "리셋"이란 LCD에 있는 액정 물질을 빛을 투과시키지 못하는 블랙상태로 하기 위해 전압(또는 파형)을 인가하는 것을 의미한다. 그리고, '계조전압' 및 '리셋전압'은 서로 다른 전압 레벨을 갖는 전압을 의미하며, '계조파형' 및 '리셋파형'은 온 전압 폭 및 오프 전압 폭이 서로 다른 크기를 갖는 파형을 의미한다. 그리고, '광투과율'이란 액정에 일정한 광이 인가되었다고 가정할 경우, 인가된 광에 대한 투과된 광의 비율을 의미하며, '광투과량'은 액정에 실제 광이 인가되어, 액정을 투과한 광의 양을 의미한다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시장치의 리셋펄스를 나타내는 도면이다.

도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시장치의 리셋펄스는 프레임당 1번만 리셋펄스를 인가함으로써, 리셋 기간이 충분하게 된다. 예를 들어, 레드(R) 필드에 리셋펄스를 인가하는 경우, 그린(G) 및 블루(B) 필드에서는 리셋이 없기 때문에 직전 계조와 현재 계조에 해당하는 값을 록업테이블(LUT)로부터 판독한다. 그런데, 상기 리셋펄스 없이 완전히 록업테이블(LUT)로 구현하는 것은 오차가 존재하고, 누적 시에 문제가 될 수 있으므로 바람직하지 않고, 상기 계조코드를 일정 주기로 리셋시켜야 한다.

따라서, 상기 리셋펄스를 한 프레임 내에서 한번만 인가하면, 종래의 방법에 비해 리셋펄스 인가시간을 약 3배 증가시킬 수 있고, 이에 따라, FS-LCD의 계조표현 능력을 향상시킬 수 있다.

한편, 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 리셋 구동 방법을 나타내는 도면이다.

도 5에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따르면 R, G, B에 해당하는 광을 표시하기 위한 R 필드, G 필드, B 필드는 각각 리셋 구간(Rreset, Greset, Breset)과 데이터 구간(Rdata, Gdata, Bdata)으로 이루어진다.

상기 리셋 구간은 각각 직전에 표시된 계조에 의한 액정의 상태를 동일한 상태(블랙 상태)로 하기 위해 리셋전압(또는 리셋 파형)을 인가하는 구간이다. 본 발명의 실시예의 리셋 구간(Rreset, Greset, Breset)에서는, 후술하는 바와 같이 직전 계

조코드에 대응하는 리셋전압(또는 리셋과형)이 각각 주사선(S1, S2,...Sn)에 순차적으로 인가되어 직전 계조에 관계없이 액정이 동일한 상태가 되도록 하되, 레드(R), 그린(G) 및 블루(B) 필드를 구비하는 하나의 프레임 단위로 하나의 리셋필스를 인가하게 된다.

데이터 구간(Rdata, Gdata, Bdata)은 현재 표시될 계조에 해당하는 계조전압(또는 계조과형)을 인가하는 구간으로서, 이 데이터 구간에 R, G, B에 해당하는 광을 출력하는 백라이트를 순차적으로 온시킨다. 본 발명의 실시예에서는 백 라이트로서 발광 다이오드를 예로서 설명하였으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

종래의 방법에서 계조코드는 절대값을 나타내지만, 본 발명의 실시예에 따른 계조코드는 직전 계조코드에 대한 상대적인 값을 나타내므로, 직전 계조코드와 현재 계조코드에 대한 룩업테이블(Look Up Table: LUT)을 만들어서 활용할 수 있다. 즉, 도 3b의 종래의 방법에서 계조코드는 절대값을 나타내며, 제1 룩업테이블에 저장되어 있지만, 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에서는 계조 코드가 직전 계조코드에 대한 상대값으로서, 제2 룩업테이블에 저장되게 된다.

한편, 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 리셋전압을 인가하기 위한 액정 표시 장치를 나타내는 도면이다.

도 6을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시 장치 패널(100), 주사 구동부(300), 데이터 구동부(400), 계조전압 발생부(500), 타이밍 제어기(600), R, G, B 광원을 각각 출력하는 발광 다이오드(800a, 800b, 800c), 광원 제어부(700) 및 리셋전압 제공부(900)를 포함하며, 또한, 상기 계조전압 발생부(500)는 제1 및 제2 룩업테이블을 구비한다.

액정 표시 장치 패널(100)에는 게이트 온(On) 신호를 전달하기 위한 다수의 주사선(도시하지 않음)이 형성되어 있으며, 상기 다수의 주사선과 절연되어 교차하며 계조코드에 해당하는 계조코드 전압 및 리셋전압을 전달하기 위한 데이터선(도시하지 않음)이 형성되어 있다. 행렬 형태로 배열된 다수의 화소는 각각 주사선과 데이터선에 의해 둘러 쌓여 있으며, 각 화소는 주사선과 데이터선에 각각 게이트 전극 및 소스 전극이 연결되는 박막 트랜지스터(도시하지 않음)와 박막 트랜지스터의 드레인 전극에 연결되는 화소 커패시터(도시하지 않음)와 스토리지 커패시터(도시하지 않음)를 포함한다.

주사 구동부(300)는 주사선에 순차적으로 주사신호를 인가하여, 주사신호가 인가된 주사선에 게이트 전극이 연결되는 TFT를 턴온시킨다. 이때, 본 발명의 실시예에 따르면 주사 구동부는 직전 화소에 인가된 데이터 전압에 의한 영향을 없애기 위해, 먼저 리셋전압을 인가하기 위한 주사신호를 다수의 주사선에 순차적으로 인가한 후, 데이터 전압을 인가하기 위한 주사 신호를 다수의 주사선에 순차적으로 인가한다.

타이밍 제어기(600)는 외부 또는 그래픽 제어부(도시하지 않음)로부터 계조코드 신호(R, G, B DATA), 수평 동기 신호(Hsync), 수직 동기 신호(Vsync)를 입력받아 필요한 제어신호(Sg, Sd, Sb)를 각각 주사 구동부(200), 데이터 구동부(400) 및 광원 제어부(700)에 공급하고, 계조코드(R, G, B DATA)를 계조전압 발생부(500) 및 리셋전압 제공부(900)에 공급한다.

계조전압 발생부(500)는 계조코드에 해당하는 크기를 갖는 계조전압을 생성하여 데이터 구동부(400)에 공급한다. 구체적으로, 상기 계조전압 발생부(500)는 제1 룩업테이블에 기저장된 제1 및 제2 계조코드에 해당하는 계조전압, 및 제2 룩업테이블(1000)에 저장되는 상기 제1 계조코드 및 제2 계조코드의 상대값에 해당하는 계조전압을 생성하게 된다. 이때, 종래의 기술에서 사용되는 제1 룩업테이블에는 전체 계조코드에 대한 절대값이 기저장되어 있고, 반면에, 상기 제2 룩업테이블(1000)에는 본 발명의 실시예에 따라 직전 계조코드, 현재 계조코드, 및 상기 직전 계조코드와 현재 계조코드의 상대값이 저장되어 있다. 여기서, 상기 상대값은, 예를 들어, 현재 계조코드 값에서 직전 계조코드 값을 뺀 값을 사용할 수 있다.

리셋전압 제공부(900)는 직전 화소에 인가되는 계조전압에 대응하는 리셋전압을 선택하여 선택된 전압을 데이터 구동부(400)에 공급한다.

데이터 구동부(400)는 계조전압 발생부(500)에 의해 출력되는 계조전압 또는 리셋전압 제공부(900)에 의해 출력되는 리셋전압을 해당 데이터선에 인가한다.

발광 다이오드(800a, 800b, 800c)는 각각 R, G, B에 해당하는 광을 LCD 패널에 출력하며, 광원 제어부(700)는 발광 다이오드(800a, 800b, 800c)의 점등 시기를 제어한다. 이때, 본 발명의 실시예에 따르면 데이터 구동부(400)로부터 해당 계조코드를 데이터선에 공급하는 시점과 광원 제어부(700)에 의해 R, G, B 발광 다이오드를 점등하는 시점은 타이밍 제어기(600)에 의해 제공되는 제어신호에 의해 동기될 수 있다.

상기 광원 제어부(700)는 광원 제어신호(Sb)에 응답하여 레드 광원(800R), 그린 광원(800G) 및 블루 광원(800B)이 한 프레임의 서로 다른 기간에 발광될 수 있도록 광원들(800R, 800G, 800B)을 제어한다. 이때, 상기 광원들(800R, 800G, 800B)에게 색을 표현하는 구동전류(I_R , I_G , I_B)가 공급된다.

이처럼 본 발명의 실시예에 따르면, 리셋전압 제공부(900)가 직전 화소에 인가되는 데이터 전압에 따라 리셋전압을 생성하고, 데이터 구동부(400)가 리셋전압 제공부(900)에서 출력된 직전 계조코드에 대응하는 리셋전압을 데이터선에 인가한다.

한편, 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시장치의 룩업테이블(LUT)로 저장되는 직전 계조, 현재 계조 및 그 상대값을 예시하는 도면으로서, 도 6에 도시된 제2 룩업테이블(1000)을 나타낸다.

도 7을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 리셋펄스 인가 방법에서, 상기 제1 룩업테이블은 전체 계조코드에 대한 절대값이 기저장되어 있고, 상기 제2 룩업테이블(1000)은 직전 계조코드, 현재 계조코드, 및 상기 직전 계조코드와 현재 계조코드의 상대값이 저장되어 있다. 이때, 상기 제2 룩업테이블(100)은 레드(R), 그린(G) 및 블루(B) 필드 중 적어도 2개의 필드에 대해 상기 직전 계조코드와 현재 계조코드의 상대값이 저장되어 있다.

따라서, 전술한 바와 같이, 직전 계조코드에 대한 상대값으로 계조코드를 설정한 후, 1 프레임에 하나의 리셋펄스를 인가함으로써, 프레임 단위로 액정의 상태를 초기화시킬 수 있다.

결국, 본 발명의 실시예는, 리셋펄스가 인가되는 시간이 짧아져서 계조 표현 능력이 떨어지는 것을 해결하기 위하여, 1 프레임에 하나의 리셋펄스를 인가하기 때문에, 종래의 FS-LCD 구동 방법에 비하여 리셋펄스 인가 시간이 약 3배정도 증가하고, 액정의 상태를 충분히 초기화시킬 수 있다.

이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

예를 들어, 위에서 설명한 본 발명의 실시예에서는 필드순차 구동 방식의 LCD를 예로서 설명하였지만 필드순차 구동 방식 LCD 이외의 다양한 LCD에도 적용될 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따르면 액정 표시장치의 1 프레임에 하나의 리셋펄스를 인가하여 프레임 단위로 액정의 상태를 초기화시킴으로써 누적 오차를 최소화할 수 있고, 또한, 액정 표시장치의 리셋펄스 인가 시간을 증가시킴으로써, 액정의 상태를 충분히 초기화시키고, 이에 따라 FS-LCD의 계조 표현 능력을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1a는 종래의 액정 표시장치의 화소를 나타내는 도면이다.

도 1b는 종래의 아날로그 방식의 액정 표시장치의 구동 방법을 설명하기 위한 파형도이다.

도 1c는 종래의 디지털 방식의 액정 표시장치의 구동 방법을 설명하기 위한 파형도이다.

도 2는 종래의 기술에 따른 액정 표시장치의 리셋 구동 방법을 예시하는 도면이다.

도 3a는 종래의 액정 표시장치의 리셋펄스를 나타내는 도면이다.

도 3b는 도 3a의 리셋펄스에서 오차가 누적되는 것을 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시장치의 리셋펄스를 나타내는 도면이다.

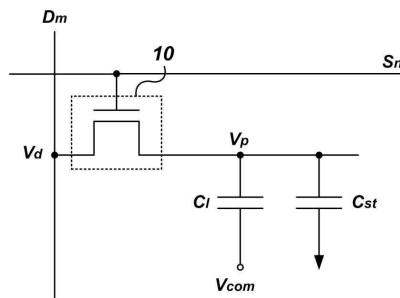
도 5는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시장치의 리셋 구동 방법을 나타내는 도면이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시장치의 구성도이다.

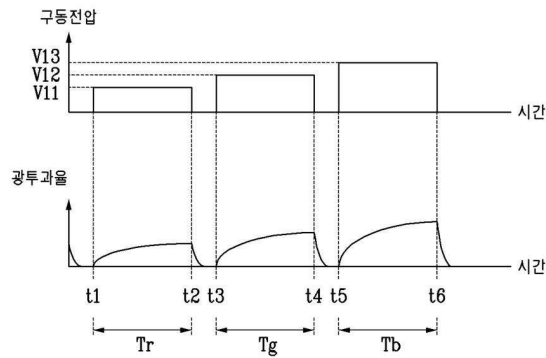
도 7은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시장치의 룩업테이블(LUT)로 저장되는 직전 계조, 현재 계조 및 그 상대값을 예시하는 도면이다.

도면

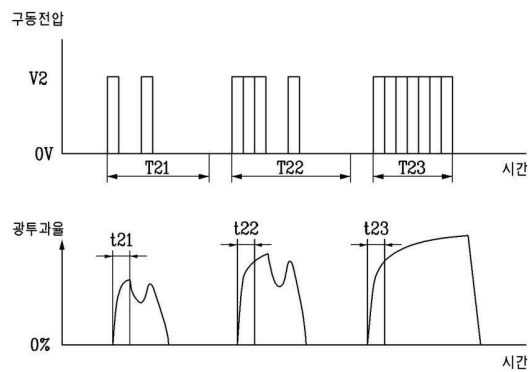
도면1a



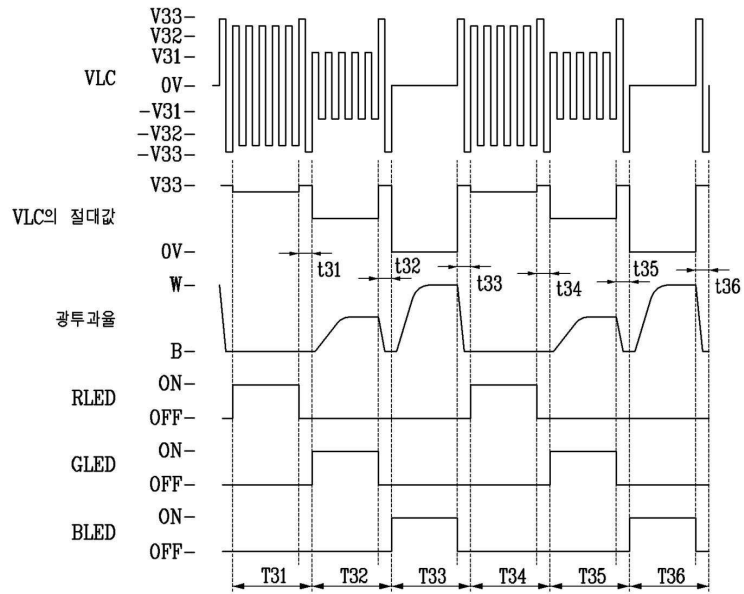
도면1b



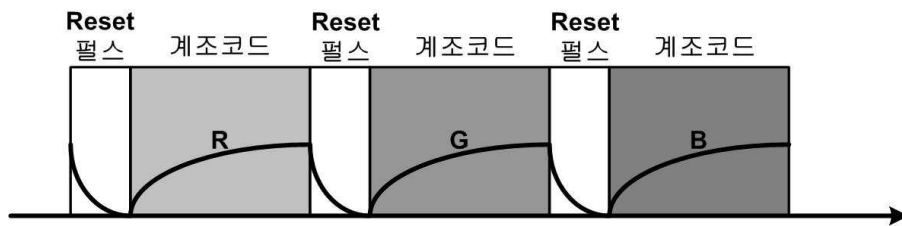
도면1c



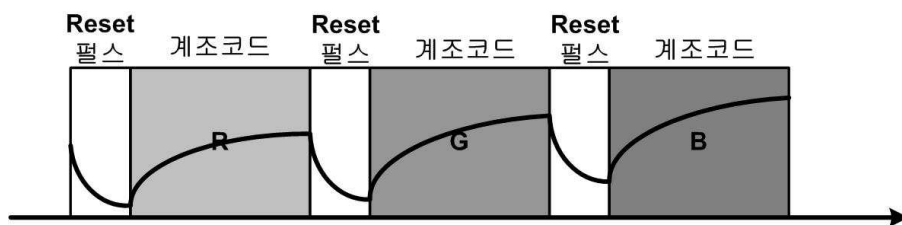
도면2



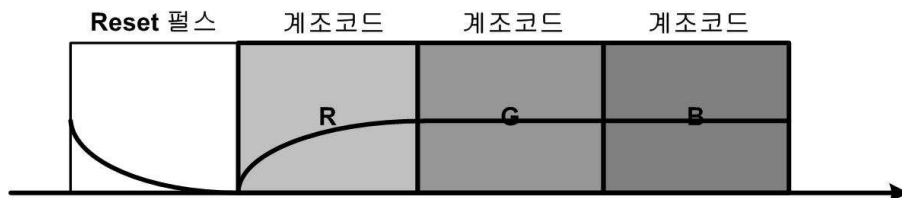
도면3a



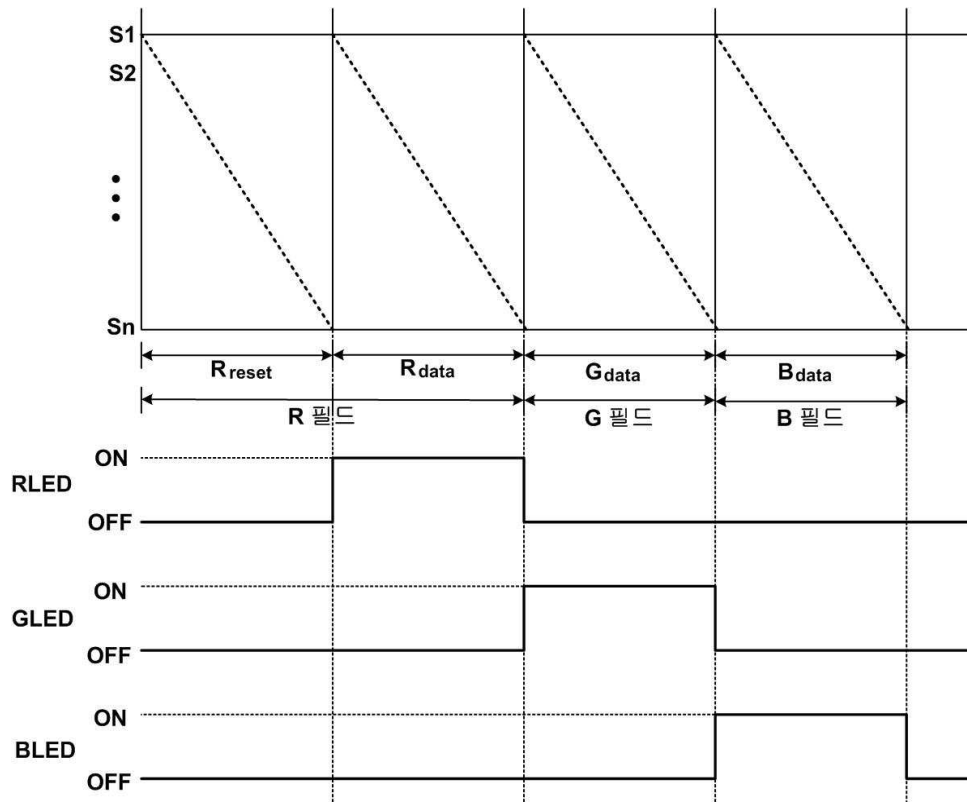
도면3b



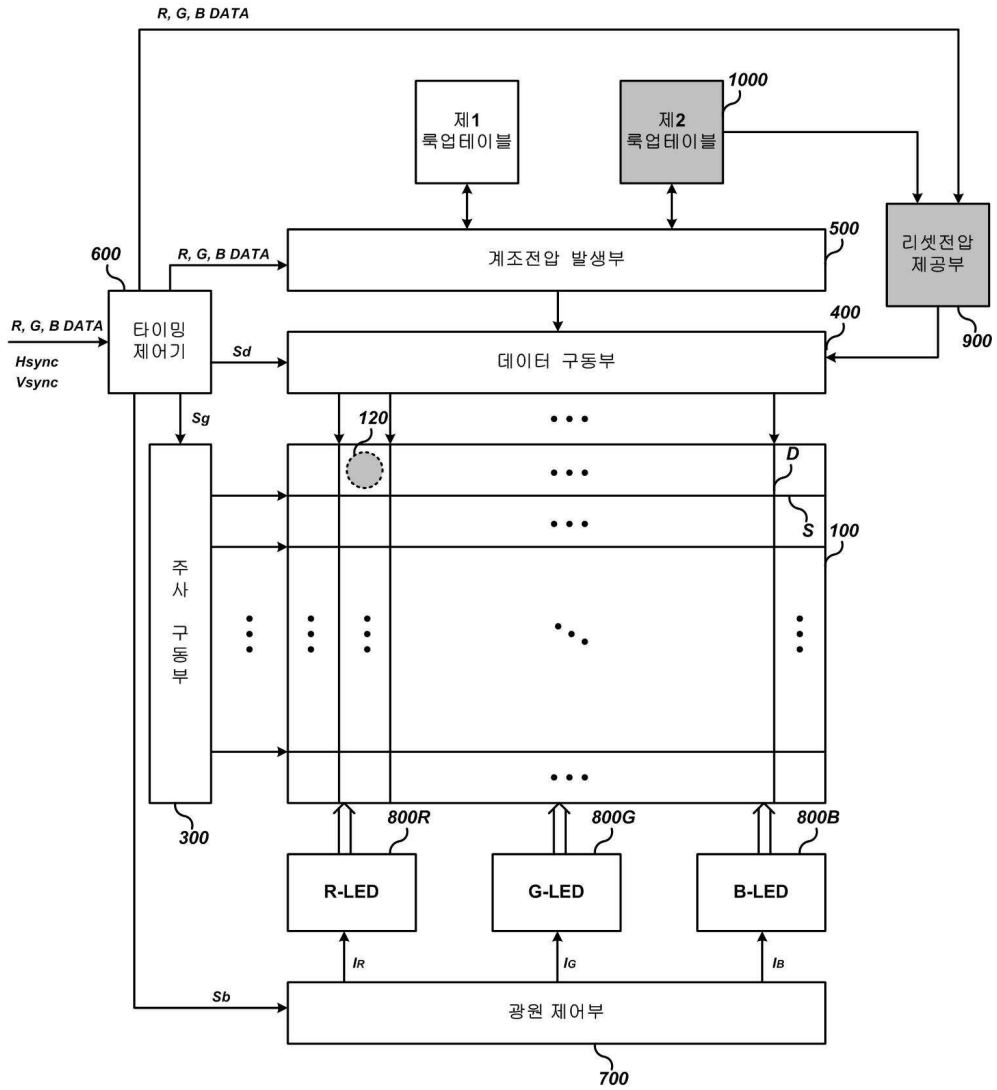
도면4



도면5



도면6



도면7

	직전 계조			현재 계조			상대값 (현재 계조 - 직전 계조)
	라인	계조 코드	계조 전압	라인	계조 코드	계조 전압	
R	S1	1101111		S1	1101011		0.1V
	S2	1101110		S2	1101111		0.1V
	⋮	⋮		⋮	⋮		⋮
	Sn	1000001		Sn	1111111		0.05V
G	S1			S1			
	S2			S2			
	⋮	⋮		⋮	⋮		⋮
	Sn			Sn			
B	S1			S1			
	S2			S2			
	⋮	⋮		⋮	⋮		⋮
	Sn			Sn			

专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR100684832B1	公开(公告)日	2007-02-20
申请号	KR1020040091323	申请日	2004-11-10
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	PARK CHULWOO		
发明人	PARK,CHULWOO		
IPC分类号	G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3413 G09G3/3648		
代理人(译)	您是我的专利和法律公司		
其他公开文献	KR1020060042601A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供LCD（液晶显示器）和驱动LCD的方法，通过增加LCD的复位脉冲施加时间来充分初始化液晶的状态，从而改善LCD的灰度表示能力。

