

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
G02F 1/133

(11) 공개번호 10-2005-0110464
(43) 공개일자 2005년11월23일

(21) 출원번호 10-2004-0035485
(22) 출원일자 2004년05월19일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 박진우
경기도용인시기홍읍공세리428-5

(74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 있음

(54) 액정 표시 장치 및 그의 구동방법

요약

본 발명은 액정표시장치 및 그의 구동방법에 관한 것이다.

본 발명에 따르면, 다수의 화소 중 하나의 화소에 레드, 그린, 블루의 광을 순차적으로 투과시키며, 상기 구동방법은 각각 레드, 블루, 그린의 광을 구동하기 위한 레드 필드, 블루 필드 및 그린 필드를 포함하고, 상기 레드 필드, 그린 필드 및 블루 필드 각각에 대해, 제1 공통 전압을 제1 구동 전압에 비해 일정전압 높게 인가하는 제1 구간과, 제2 공통 전압을 제2 구동 전압에 비해 일정전압 낮게 인가하는 제2 구간으로 구동을 한다. 이렇게 함으로써 프레임 단위로 계조가 달라져도 Vcom 부호에 관계없이 전압의 차이가 생기지 않아서 플리커 현상이 생기지 않는다.

대표도

도 5

색인어

액정표시장치, 구동, FRM, 반전

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 TFT-LCD의 화소를 나타내는 도면이다.

도 2는 종래의 아날로그 방식의 액정표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 파형도이다.

도 3은 종래의 디지털방식의 액정표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 파형도이다.

도4는 종래의 FRM 구동 방식을 나타낸 파형도이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 나타내는 도면이다.

도 6는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 구동 파형을 나타낸 도면이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치 및 그의 구동방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 필드 순차 구동방식의 액정표시 장치 및 그의 구동방법에 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 표시 장치(liquid crystal display: LCD)와 같은 플랫 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(백 라이트)으로부터 기판에 투과되는 빛의 양을 조절함으로써 원하는 화상 신호를 얻는 표시장치이다.

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

TFT-LCD에서 각 화소는 액정을 유전체로 가지는 커패시터 즉, 액정 커패시터로 모델링할 수 있는데, 이러한 LCD에서의 각 화소의 등가회로는 도1과 같다.

도1에 도시한 바와 같이, 액정 표시 장치의 각 화소는 데이터선(Dm)과 주사선(Sn)에 각각 소스 전극과 게이트 전극이 연결되는 TFT(10)와 TFT의 드레인 전극과 공통전압(Vcom) 사이에 연결되는 액정 커패시터(CI)와 TFT의 드레인 전극에 연결되는 스토리지 커패시터(Cst)를 포함한다.

도1에서, 주사선(Sn)에 주사신호 인가되어 TFT(10)가 턴온되면, 데이터선에 공급된 데이터 전압(Vd)이 TFT를 통해 각 화소 전극(도시하지 않음)에 인가된다. 그러면, 화소 전극에 인가되는 화소 전압(Vp)과 공통 전압(Vcom)의 차이에 해당하는 전기장이 액정(도1에서는 등가적으로 액정 커패시터로 나타내었음)에 인가되어 이 전기장의 세기에 대응하는 투과율로 빛이 투과되도록 한다. 이때, 화소 전압(Vp)은 1 프레임 또는 1 필드 동안 유지되어야 하는데, 도1에서 스토리지 커패시터(Cst)는 화소 전극에 인가된 화소 전압(Vp)을 유지하기 위해 보조적으로 사용된다.

일반적으로 액정표시장치는 칼라 이미지를 표시하는 방식에 따라 칼라필터방식과 필드순차 구동방식의 2가지 방식으로 나눌 수 있다.

칼라필터방식의 액정표시장치는 두 기판 중 하나의 기판에 레드(R), 그린(G), 블루(B)의 3원색으로 이루어진 칼라 필터층을 형성하고, 이 칼라 필터층에 투과되는 양을 조절함으로써 원하는 칼라를 디스플레이한다. 칼라필터방식의 LCD는 단일 광원으로부터 조사되는 빛을 R, G, B 컬러 필터층에 투과시키는데 있어서, R, G, B 컬러 필터층에 투과되는 빛의 양을 조절하여, R, G, B 색을 합성함으로써 원하는 칼라를 디스플레이한다.

이와 같이 단일 광원과 3색 컬러 필터층을 이용하여 컬러를 디스플레이하는 액정표시장치에 있어서는, R, G, B 각 영역마다 각각 대응하는 단위화소가 필요하므로 흑백을 표시하는 경우보다 3배 많은 화소가 필요하게 된다. 따라서, 고해상도의 화상을 얻기 위해서는 액정 표시 장치 패널의 정교한 제조 기술이 요구된다.

또한, 액정 표시 장치 기판에 별도의 칼라 필터층을 형성해야 하는 제조상의 번거로움이 있으며, 칼라 필터 자체의 광 투과율을 향상시켜야 하는 문제점이 있다.

필드순차 구동방식의 액정표시장치는 R, G, B 각 색의 독립된 광원을 순차 주기적으로 점등하고, 그 점등 주기에 동기하여 각 화소에 대응하는 색 신호를 가함으로써 풀(full) 칼라의 화상을 얻도록 한다. 즉, 필드순차 구동방식의 액정표시 장치에 따르면, 하나의 화소를 R, G, B 단위화소로 분할하지 않고, 하나의 화소에 R, G, B 백라이트로부터 출력되는 R, G, B 3원색의 광을 시분할적으로 순차 디스플레이함으로써 눈의 잔상효과를 이용하여 칼라이미지를 디스플레이한다.

이러한, 필드순차 구동방식은 아날로그 구동방식과 디지털 구동방식으로 구분할 수 있다.

아날로그 구동방식은 표시하고자 하는 계조 수에 대응하는 다수의 계조 전압을 설정하고, 상기 계조 전압 중 계조 데이터에 상응하는 하나의 계조전압을 선택하여 선택된 계조 전압으로 액정패널을 구동함으로써, 인가된 계조 전압에 대응하는 투과광량으로 계조표시를 행한다.

도 2는 종래의 아날로그 구동방식의 액정표시장치에 따른 구동전압 및 투과광량을 나타내는 도면이다.

도 2를 참조하면, R 칼라를 표시하기 위한 R 필드 구간(T1)에서, V11 레벨의 구동전압이 액정에 인가되어 V11레벨의 구동전압에 상응하는 광이 액정을 투과한다. G 칼라를 표시하기 위한 G 필드 구간(T2)에서는 V12 레벨의 구동전압이 인가되어 V12레벨의 구동전압에 상응하는 광이 액정을 투과한다. 그리고, B 칼라를 표시하기 위한 B 필드 구간(T3)에서, V13 레벨의 구동전압이 인가되어 V13레벨의 구동전압에 상응하는 광투과량이 얻어진다. T1, T2, T3 구간에서 투과된 각각 R, G, B 광의 합에 의해 원하는 칼라 이미지가 디스플레이 된다.

도 2를 참조하면, 실제로 R 색이 표시되는 구간은 R 백라이트가 발광되는 시간 t2에서 t3까지의 기간(Tr)이고, G 색이 표시되는 것은 G 백라이트가 발광되는 시간 t5에서 t6까지의 기간(Tg)이며, B 색이 표시되는 것은 B 백라이트가 발광되는 시간 t8에서 t9까지의 기간(Tb)이다.

한편, 디지털 구동방식은 액정에 인가되는 구동전압을 일정하게 하고, 전압인가시간을 제어하여 계조표시를 수행한다. 이러한 디지털 구동방식에 따르면, 구동전압을 일정하게 유지하고 전압인가상태 및 전압 비인가상태를 타이밍적으로 제어하여 액정에 투과되는 누적 광량을 조절함으로써 계조를 표시한다.

도 3은 종래의 디지털 구동방식의 액정표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 파형도를 도시한 것으로서, 소정 비트의 구동 데이터에 따른 구동전압의 파형과 그에 따라 액정을 투과하는 광량의 파형을 도시한 것이다.

도 3를 참조하면, 각 계조에 상응하는 계조 파형 데이터가 소정비트, 예를 들어 7비트의 디지털신호로 제공되고, 7비트의 데이터에 따른 계조 파형이 액정에 인가된다. 그리고, 인가된 계조 파형에 따라 액정의 투과량이 결정되어 계조표시를 수행한다.

도4는 종래의 FRM 구동 방식을 나타낸 파형도이다.

도4를 참조하면, 종래에는 R, G, B의 필드 단위로 공통전극에 인가되는 공통전압이 구동 전압 보다 크거나 작게 되도록 구동하며, 이를 필드 반전 구동이라 한다. 여기서 Vcom(+)는 공통전압이 구동 전압보다 큰 기간을 의미하고, Vcom(-)는 공통전압이 구동 전압 보다 작은 기간을 의미한다.

그런데, 이와 같은 종래의 FRM 구동 방법은 현재 프레임의 R필드와 다음 프레임의 R필드가 서로 다른 계조로 구동될 때, Vcom(-)와 Vcom(+)의 변화에 의한 전압차이에 기인하여 플리커 등의 현상이 일어나는 단점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 종래의 단점을 해결하고자 하는 것으로, R, G, B 각각의 필드내에서 반전 구동을 하여 필드간의 전압 차이가 생기지 않도록 하는 액정표시장치 및 그의 구동방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 하나의 특징에 따른 액정표시장치의 구동방법은,

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 액정표시장치의 구동방법으로서,

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

상기 레드 필드, 그린 필드 및 블루 필드 각각에 대해,

계조를 표현하기 위해 상기 화소에 인가되는 구동전압 레벨 보다 낮은 제1 공통전압을 인가하는 제1 단계;

상기 구동전압 레벨 보다 높은 제2 공통전압을 인가하는 제2 단계를 포함한다.

한편, 본 발명의 하나의 특징에 따른 액정표시장치는,

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 소자 및 상기 스위칭 소자에 일측이 연결되고 공통전극선에 타측이 연결된 커패시터를 포함하며 행렬 형태로 배열된 다수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치 패널;

상기 주사선에 주사신호를 순차적으로 공급하는 게이트 드라이버;

계조에 대응하는 계조 전압을 생성하는 계조 전압 발생부;

레드 필드, 그린 필드 및 블루 필드 각각에 대해 제1 기간과 제2 기간을 포함하고, 상기 제1 기간은 제1 공통전압을 생성하고, 상기 제2 기간에 제2 공통전압을 생성하여 공통전극에 인가하는 공통 전압 발생부;

상기 계조 전압 발생부로부터 출력된 계조 전압을 해당 데이터선에 공급하는 데이터 드라이버; 및

하나의 화소에 각각 레드, 그린, 블루의 광을 순차적으로 출력하는 광원을 포함한다.

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.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 도면이다.

도 5에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는

액정 표시 장치 패널(100), 주사 드라이버(200), 데이터 드라이버(300), 계조 전압 발생부(400), 타이밍 제어기(500), 공통 전압 발생부(600), R, G, B 광원을 각각 출력하는 발광 다이오드(700a, 700b, 700c) 및 광원 제어기(800)를 포함한다.

액정 표시 장치 패널(100)에는 게이트 온 신호를 전달하기 위한 다수의 주사선(도시하지 않음)이 형성되어 있으며, 상기 다수의 주사선과 절연되어 교차하며 계조 데이터에 해당하는 계조 데이터 전압 및 리셋 전압을 전달하기 위한 데이터선(도시하지 않음)이 형성되어 있다. 행렬 형태로 배열된 다수의 화소는 각각 주사선과 데이터선에 의해 둘러싸여 있으며, 각 화소는 주사선과 데이터선에 각각 게이트 전극 및 소스 전극이 연결되는 박막 트랜지스터(도시하지 않음)와 박막 트랜지스터의 드레인 전극에 일측이 연결되고, 타측이 공통전극선에 연결되는 화소 커패시터(도시하지 않음)와 스토리지 커패시터(도시하지 않음)를 포함한다.

게이트 드라이버(200)는 주사선에 순차적으로 주사신호를 인가하여, 주사신호가 인가된 및 공통 전압 발생부(600) 턴온시킨다.

타이밍 제어기(500)는 외부 또는 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 계조 데이터 신호(R, G, B DATA), 수평 동기 신호(Hsync), 수직 동기 신호(Vsync)를 입력받아 필요한 제어신호(Sg, Sd, Sb)를 각각 주사 드라이버(200), 데이터 드라이버(300) 및 광원 제어기(800)에 공급하고, 계조 데이터(R, G, B DATA)를 계조 전압 발생기(400)에 공급한다.

계조 전압 발생부(400)는 계조 데이터에 해당하는 크기를 갖는 계조 전압을 생성하여 데이터 드라이버(300)에 공급한다.

공통 전압 발생부(600)는 기간이 바뀔때마다 공통 전압의 레벨을 변환하면서 공통 전압을 TFT에 인가한다. 즉, 각각의 필드의 제1 기간에서는 제1 공통전압을 생성하고, 제2 기간에는 제2 공통 전압을 생성하여 TFT에 공급한다.

여기서, 제1 공통 전압과 구동전압레벨의 차이와 제2 공통전압과 구동전압 레벨의 차이는 절대값의 크기는 같고, 극성은 반대이다.

발광 다이오드(700a, 700b, 700c)는 각각 R, G, B에 해당하는 광을 LCD 패널에 출력하며, 광원 제어기(800)는 발광 다이오드(700a, 700b, 700c)의 점등 시기를 제어한다. 이때, 본 발명의 실시예에 따르면 데이터 드라이버(300)로부터 해당 계조 데이터를 데이터선에 공급하는 시점과 광원 제어기(800)에 의해 R, G, B 발광 다이오드를 점등하는 시점은 타이밍 제어기(500)에 의해 제공되는 제어신호에 의해 동기될 수 있다.

도6은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 파형을 나타낸 도면이다.

도6을 참조하면, FS-LCD에서 Vcom 반전구동을 할 때, 레드 필드, 그린 필드, 블루 필드 각각의 필드를 2개의 구간으로 나누어 반전구동을 하게 된다.

제1 구간에서는 공통전압 Vcom(+)보다 구동전압(Vd1)을 작게 하고, 제2 구간에서는 공통전압 Vcom(-)보다 구동전압(Vd2)를 크게 한다.

도6에서는 구동전압(Vd1)과 구동전압(Vd2)의 레벨이 다르지만 같을 수도 있다.

이와 같은 본 발명의 실시예에 따르면, 동일 R, G, B, 각각의 필드 내에 Vcom(+)와 Vcom(-)가 존재하여 프레임 단위로 계조가 달라져도 Vcom 부호에 관계없이 전압의 차이가 생기지 않아서 플리커 현상이 생기지 않는다.

이와 같은 본 발명의 실시예에서는 하나의 필드를 두 개의 나누어 반전 구동을 하지만 필요에 따라서는 4개나 8개 또는 그 이상으로 구간을 나누어 반전구동을 할 수도 있다.

이상에서는 본 발명의 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면 프레임 단위로 계조가 달라져도 Vcom 부호에 관계없이 전압의 차이가 생기지 않아서 플리커 현상이 생기지 않는다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

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 액정표시장치의 구동방법으로서,

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

상기 레드 필드, 그린 필드 및 블루 필드 각각에 대해,

계조를 표현하기 위해 상기 화소에 인가되는 구동전압 레벨 보다 낮은 제1 공통전압을 인가하는 제1 단계;

상기 구동전압 레벨 보다 높은 제2 공통전압을 인가하는 제2 단계를 포함하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 제1 공통 전압 레벨과 상기 구동전압레벨의 차이의 절대값은 제2 공통전압 레벨과 상기 구동전압 레벨의 차이의 절대값의 크기는 같고, 극성은 반대인 액정표시장치의 구동방법.

청구항 3.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제1단계와 제2 단계를 반복하는 제3 단계를 더 포함하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 4.

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 소자 및 상기 스위칭 소자에 일측이 연결되고 공통전극선에 타측이 연결된 커패시터를 포함하며 행렬 형태로 배열된 다수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치 패널;

상기 주사선에 주사신호를 순차적으로 공급하는 게이트 드라이버;

계조에 대응하는 계조 전압을 생성하는 계조 전압 발생부;

레드 필드, 그린 필드 및 블루 필드 각각에 대해 제1 기간과 제2 기간을 포함하고, 상기 제1 기간은 제1 공통전압을 생성하고, 상기 제2 기간에 제2 공통전압을 생성하여 공통전극에 인가하는 공통 전압 발생부;

상기 계조 전압 발생부로부터 출력된 계조 전압을 해당 데이터선에 공급하는 데이터 드라이버; 및

하나의 화소에 각각 레드, 그린, 블루의 광을 순차적으로 출력하는 광원을 포함하는 액정표시장치.

청구항 5.

제4항에 있어서,

상기 제1 공통 전압은 구동전압 레벨보다 높고, 제2 공통전압은 상기 구동전압 레벨보다 낮은 액정표시장치.

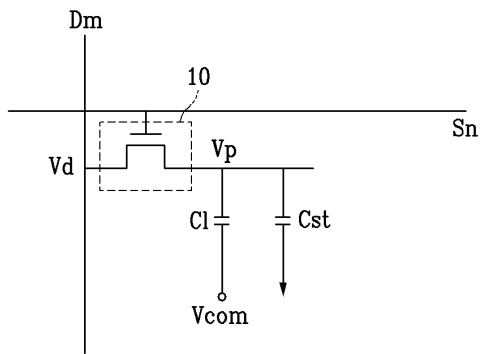
청구항 6.

제4항에 있어서,

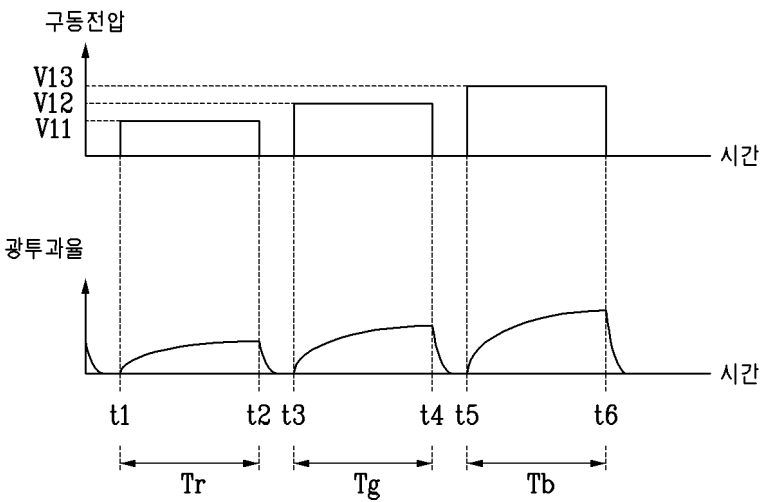
상기 제1 공통 전압 레벨과 상기 구동전압레벨의 차이의 절대값은 제2 공통전압 레벨과 상기 구동전압 레벨의 차이의 절대값의 크기는 같고, 극성은 반대인 액정표시장치.

도면

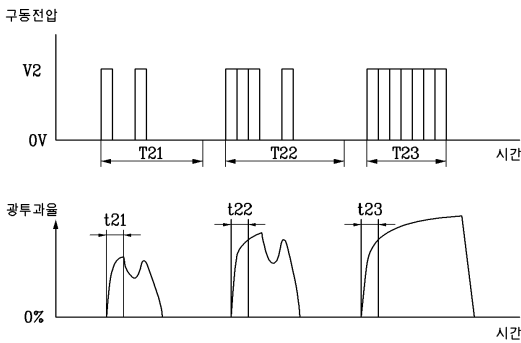
도면1



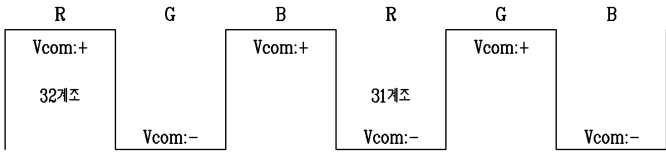
도면2



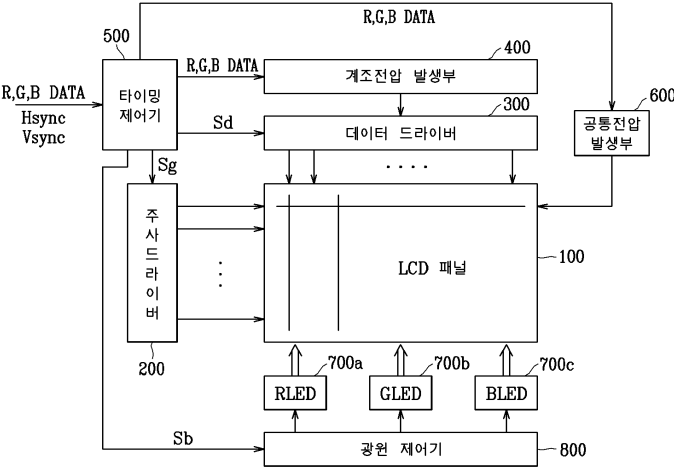
도면3



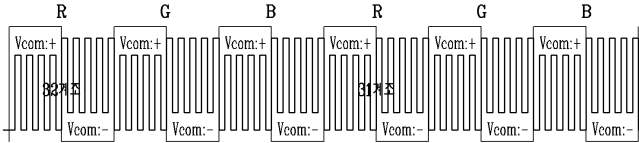
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020050110464A	公开(公告)日	2005-11-23
申请号	KR1020040035485	申请日	2004-05-19
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 JINWOO		
发明人	PARK,JINWOO		
IPC分类号	G02F1/133		
代理人(译)	您是我的专利和法律公司		
其他公开文献	KR100612337B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及液晶显示器及其驱动方法。根据本发明，多个像素中的一个像素中的红色，绿色，驱动方法是相继发送的蓝色光，蓝色，用于驱动绿色光的红色，以及蓝色场和蓝色包括绿地。它分别面对着红场，绿田和蓝田。与具有指定电压的第二驱动电压相比，将第一公共电压与具有指定电压的第一驱动电压相比高的第一阶段操作到其低授权的第二部分。通过这样做，不产生与帧的单位改变灰度的Vcom指示无关的电压差，并且不产生闪烁效果。液晶显示，驱动，FRM，反转。

