

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷ (11) 공개번호 10-2005-0115040
G02F 1/133 (43) 공개일자 2005년12월07일

(21) 출원번호 10-2004-0040290
(22) 출원일자 2004년06월03일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575
(72) 발명자 오은정
경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5
(74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 있음

(54) 액정 표시 장치 및 그 구동 방법

요약

본 발명은 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따르면, 직전 화소에 인가된 계조 데이터에 대응하여 현재 화소의 계조 데이터를 보정한다. 보정된 계조 데이터에 해당하는 계조 전압 또는 계조 파형을 각 화소에 인가한다. 즉, 현재 화소 데이터가 동일하고 직전 화소의 데이터가 다른 경우, 현재 화소 데이터를 달리 변환한다.

이를 통해, 직전 화소에 따른 현재 화소의 휘도 편차를 보상하여 보다 정확한 계조 표현을 할 수 있다.

대표도

도 4

색인어

LCD, 필드 순차 방식, 아날로그 방식, 디지털 방식

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 TFT-LCD의 화소를 나타내는 도면이다.

도 2는 종래의 아날로그 방식의 액정 표시 장치의 구동방법을 설명하기 위한 파형도이다.

도 3은 종래의 디지털방식의 액정 표시 장치의 구동방법을 설명하기 위한 파형도이다.

도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동방법을 나타내는 도면이다.

도 5 및 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 도면이다.

도 7은 직전 화소의 게조 데이터에 대응하는 현재 화소의 게조 데이터 보정하는 방법을 나타내는 도면이다.

도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 도면이다.

도 9 및 도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 도면이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 필드 순차 구동방식의 액정 표시 장치 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 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(C1)와 TFT의 드레인 전극에 연결되는 스토리지 커패시터(Cst)를 포함한다.

도1에서, 주사선(Sn)에 주사신호가 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 필터 층을 형성하고, 이 칼라 필터 층에 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 필터 층을 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 기관에 별도의 칼라 필터 층을 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 3원 색의 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 2에서, 구동전압은 액정에 인가되는 전압을 의미하며 광투과율(optical transmittance)은 액정에 광이 인가될 경우 인가된 광에 대한 투과비율을 의미한다. 즉, 광투과율이란 액정이 광을 투과시킬 수 있는 비틀림 정도를 의미한다.

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

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 따른 액정의 광투과율을 도시한 것이다.

도 3을 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 광투과율이 결정되어 계조표시를 수행한다.

한편, 종래의 필드 순차 구동 방식에 따르면 현재 표시하고자 하는 계조(예컨대, R 계조)가 바로 직전에 표시된 계조(예컨대, B 계조)에 따라 실효치 응답이 달라지기 때문에 정확하게 계조 표시를 할 수 없는 문제점이 있었다. 즉, 현재 액정에 실제 공급되는 화소 전압(Vp)은 현재 필드(예컨대, R 필드)에 공급되는 계조 전압뿐만 아니라 직전 필드(예컨대, B 필드)에 공급되는 계조 전압에 의해서도 결정된다.

특히, 필드 순차 방식의 경우에는 R필드, G필드, B 필드의 순서로 하나의 화소에 인가하기 때문에 계조 값이 급격하게 변하는 경우가 발생하기 때문에 이전 계조 데이터가 현재 계조 데이터를 표현하는데 많은 영향을 미친다.

일반적인 필터 방식의 액정 표시 장치는 하나의 화소를 3개의 서브 화소로 나누어 구동하기 때문에 각 서브 화소는 각각 R1->R2, G1->G2, B1->B2 의 순서로 계조 데이터가 인가되나, 필드 순차 구동 방식에서는 하나의 화소에 R1->G1->B1->R2->B2->G2 의 순서로 계조 데이터가 인가되므로 계조가 급격하게 변할 수 있다. 연속하여 입력되는 영상신호에서 일반적으로 R1 데이터에 연속하여 입력되는 R2 데이터는 급격하지 변하지 않는 특성을 가지고 있으나, 칼라를 표현하기 위한 R1, R2, R3 데이터는 급격하게 변할 수 있기 때문이다. 이렇게 하나의 화소에서 급격하게 계조 데이터 값이 변하는 경우 더욱더 이전 계조 데이터에 의해 현재 데이터를 표현하는데 많은 영향을 미친다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로 이전의 계조에 의한 현재 계조의 왜곡을 보상하는 필드순차 구동방식의 액정 표시 장치를 제공하기 위한 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 특징에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법은

제1 및 제2 기관 사이에 형성되는 액정을 구비하며, 하나의 화소에 레드, 그린, 블루의 광을 순차적으로 투과시키는 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

- (a) 화소에 제1 계조 데이터를 표시하는 단계;
- (b) 상기 화소에 표시할 제2 계조 데이터를 상기 제1 및 제2 계조 데이터에 대응하여 제3 계조 데이터로 보정하는 단계; 및
- (c) 상기 보정된 제3 계조 데이터를 상기 화소에 표시하는 단계를 포함한다. 여기서, 상기 제2 계조 데이터는 상기 화소에 상기 제1 계조 데이터에 연속하여 표시될 계조 데이터인 것을 특징으로 한다.

본 발명의 다른 특징에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법은

제1 기관 및 제2 기관 사이에 형성되는 액정을 구비하며, 하나의 화소에 레드, 그린, 블루의 광을 순차적으로 투과시키는 액정 표시 장치의 구동방법에 있어서,

- (a) 제1 화소에 제1 계조 데이터를 표시하는 단계;
- (b) 제2 화소에 제2 계조 데이터를 표시하는 단계;
- (c) 상기 단계(a) 이후에, 상기 제1 화소에 표시할 계조 데이터가 제3 계조 데이터인 경우, 상기 제3 계조 데이터를 제1 및 제3 계조 데이터에 대응하여 제4 계조 데이터로 보정하며 보정된 상기 제4 계조 데이터를 상기 제1 화소에 표시하는 단계;
- (d) 상기 단계(b) 이후에, 상기 제2 화소에 표시할 계조 데이터가 상기 제3 계조 데이터인 경우, 상기 제3 계조 데이터를 상기 제2 및 제3 계조 데이터에 대응하여 상기 제4 계조 데이터와 다른 제5 계조 데이터로 보정하며 보정된 상기 제5 계조 데이터를 상기 제2 화소에 표시하는 단계를 포함한다. 여기서, 상기 제1 계조 데이터가 상기 제2 계조 데이터보다 더 큰 경우, 상기 제4 계조 데이터는 상기 제5 계조 데이터보다 작은 계조 데이터인 것을 특징으로 한다.

본 발명의 또 다른 특징에 따른 액정 표시 장치는

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 표시 장치 패널;

상기 주사선에 주사신호를 순차적으로 공급하는 게이트 드라이버;

직전 화소에 인가되는 계조 데이터에 대응하여 현재 화소에 인가할 계조 데이터를 보정하는 계조 보정부;

상기 계조 보정부에서 보정된 계조 데이터에 대응하여 해당 데이터선을 구동하는 데이터 드라이버;

하나의 화소에 각각 레드, 그린, 블루의 광을 순차적으로 출력하는 광원을 포함한다. 여기서, 상기 계조 보정부는, 직전 화소에 해당하는 계조 데이터를 저장하고 있는 메모리; 상기 직전 화소에 해당하는 계조 데이터 및 현재 화소에 해당하는 계조 데이터에 대응하는, 보정된 계조 데이터를 저장하고 있는 테이블; 상기 메모리 저장되어 있는 직전 화소 계조 데이터와 입력되는 현재 화소의 계조를 이용하여, 상기 테이블에 저장되어 있는 보정된 계조 데이터를 선택하여 출력하는 계조 변환부를 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.

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, '계조 전압'은 서로 다른 전압 레벨을 갖는 전압을 의미하며, '계조 파형'은 온 전압 폭 및 오프 전압 폭이 서로 다른 크기를 갖는 파형을 의미한다.

다음에는 도 4 내지 도 7을 참조하여, 본 발명의 제1 실시예에 따른 구동 방법을 설명한다. 본 발명의 제1 실시예에 따른 구동 방법은 아날로그 방식의 필드 순차 구동 방법에 관한 것이다.

도 4를 참조하면, 현재 R 광을 표시하기 위한 (m,j)화소(즉, Dm 데이터선과 Sj 주사선에 대응되는 화소)에 인가되는 계조 전압(Vd2)의 크기와 (m,j+1)의 화소(즉, Dm 데이터선과 Sj+1 주사선에 대응되는 화소)에 인가되는 계조 전압(Vd1)의 크기가 직전 화소(예컨대, B 광을 표시하기 위한 화소)에 인가된 데이터에 따라 다르게 된다. 이때, 현재 R 광을 표시하기 위한 (m,j)화소 및 (m,j+1)화소에 인가하고자 하는 계조는 동일하게 C계조이며, 직전 화소의 전압이 1V 와 2V 인 것으로 가정한다.

구체적으로, 본 발명의 제1 실시예에 따르면 현재 R 광을 표시하기 위한 (m,j)화소와 (m,j+1)화소는 모두 C계조에 해당하는 계조를 표시하고자 하는데, 이러한 현재 화소의 계조를 표현하는데 직전 화소의 계조에 따라 다르게 설정한다. (m,j)화소의 직전 화소에 상대적으로 낮은 전압(예컨대, 1V)이 인가된 경우에는 현재 데이터 구간에서는 C계조를 표현하기 위해 상대적으로 높은 전압(Vd2)을 인가하고, (m,j+1)화소의 직전 화소에 상대적으로 높은 전압(예컨대, 2V)이 인가된 경우에는 현재 데이터 구간에서는 C계조를 표현하기 위해 상대적으로 낮은 전압(Vd1)을 인가한다. 직전 화소에서의 상대적으로 높은 전압을 인가한 경우에는 낮은 전압을 인가한 경우보다 현재 화소에서의 계조 표현에 있어 직전 화소에 의한 휘도의 영향이 크므로 이를 감안하여 상대적으로 낮은 전압을 인가하여 이를 보상한다. 다시 말하면, 직전 화소에서 각각 A 계조 B 계조에 대응하는 전압이 인가된 경우, 현재 화소에서 동일하게 C 계조를 인가하고자 하는 경우에는 직전 화소의 계조에 대응하여 현재 데이터 구간에서 동일한 전압을 인가하는 것이 아니라 다른 전압을 인가하여 원래 표현하고자 하는 C계조를 표현한다. 현재 화소의 계조를 표현하는 경우 직전 화소의 계조에 의해 영향을 받으므로 이를 감안하여 현재 화소의 계조를 표현하는 계조 전압을 고정하는 것이 아니라 직전 화소의 계조에 따라 변동시킨다.

여기서, 도 4에서는 직전 화소의 계조 데이터에 따라 현재 표시하고자 하는 계조 데이터에 대응하는 전압을 달리 설정한다고 설명하였지만, 실제로 직전 화소의 계조 데이터에 따라 현재 화소의 원래 계조 데이터(C계조)를 임의의 다른 계조로 변환시킨다. 즉, 이전 화소의 계조 데이터에 따라 현재 화소의 원래의 계조 데이터(C계조)를 달리 변경하여, 변경된 계조 데이터에 해당하는 전압(Vd1, Vd2)을 현재 화소의 계조 데이터로 인가한다.

한편, 본 발명의 제1 실시예에 따르면 직전 화소를 계조에 대응하여 현재 화소의 계조 데이터를 변경하여, 변경된 계조 데이터에 대응하여 현재 화소의 계조 전압을 달리 설정하므로 보다 정확한 계조 표현을 할 수 있다.

도 5 및 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 직전 화소의 계조에 따라 현재 계조 데이터를 변경하는 액정 표시 장치를 나타내는 도면이다.

도 5에 나타낸 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시 패널(100), 주사 드라이버(200), 데이터 드라이버(300), 계조 전압 발생부(500), 타이밍 제어기(400), R, G, B 광원을 각각 출력하는 발광 다이오드(600a, 600b, 600c), 광원 제어기(700) 및 계조 보정부(800)를 포함한다.

액정 표시 장치 패널(100)에는 게이트 온 신호를 전달하기 위한 다수의 주사선이 형성되어 있으며, 상기 다수의 주사선과 절연되어 교차하며 계조 데이터에 해당하는 계조 데이터 전압 및 리셋 전압을 전달하기 위한 데이터선이 형성되어 있다. 행렬 형태로 배열된 다수의 화소(110)는 각각 주사선과 데이터선에 의해 둘러 쌓여 있다. 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.

게이트 드라이버(200)는 주사선에 순차적으로 주사신호를 인가하여, 주사신호가 인가된 주사선에 게이트 전극이 연결되는 TFT를 턴온시킨다.

타이밍 제어기(400)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(700)에 공급하고, 계조 데이터(R, G, B DATA)를 계조 보정부(800)에 공급한다. 본 발명의 제1 실시예에 따른 계조 보정부(800)는 직전 화소 계조 데이터에 따라 현재 화소 계조 데이터를 보정하여 보정된 계조 데이터(R', G', B' DATA)를 계조 전압 발생부(500)에 전송한다.

계조 전압 발생부(500)는 계조 보정부(800)에 의해 보정된 계조 데이터(R', G', B' DATA)에 해당하는 크기를 갖는 계조 전압을 생성하여 데이터 드라이버(300)에 공급한다. 데이터 드라이버(300)는 계조 전압 발생부(500)에 의해 출력되는 계조 전압을 해당 데이터선에 인가한다.

발광 다이오드(600a, 600b, 600c)는 각각 R, G, B에 해당하는 광을 LCD 패널에 출력하며, 광원 제어기(700)는 발광 다이오드(600a, 600b, 600c)의 점등 시기를 제어한다. 본 발명의 실시예에서는 백 라이트로서 발광 다이오드를 사용하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

한편, 본 발명의 제1 실시예에 따른 계조 보정부(800)는 메모리(820), 계조 변환부(840) 및 보정 테이블(860)을 포함한다.

메모리(820)는 직전의 화소의 계조 데이터가 저장되어 있다. 필드 순차 방식에서는 직전 화소의 계조 데이터는 현재 화소 계조 데이터가 R_n 계조 데이터인 경우는 이전 화소 계조 데이터는 B_{n-1} 이며, 현재 화소 계조 데이터가 G_n 인 경우 이전 화소의 계조 데이터는 R_n 이다.

계조 변환부(840)는 현재 입력되는 현재 계조 데이터(예를 들면, R_n DATA)를 입력받아 상기 메모리(820)에 저장된 직전 화소 계조 데이터(예를 들면, B_{n-1})를 판독하여, 보정 테이블(860)로부터 현재 화소 계조 데이터(예를 들면, R_n DATA)와 직전 화소 계조 데이터(예를 들면, B_{n-1})에 대응하는 보정된 계조 데이터(R_n' DATA)를 선택하여 보정된 계조 데이터를 출력한다. 이와 같은 방법으로 계조 변환부(840)는 보정된 계조 데이터(R', B', G' DATA)를 출력한다.

보정 테이블(860)은 직전 화소 계조 데이터와 현재 화소 계조 데이터에 대응하는 보정된 계조 데이터를 테이블 형태로 저장하고 있다.

도 7은 직전 화소의 계조 데이터에 대응하는 현재 화소의 계조 데이터 보정(변환)하는 방법을 나타내는 도면이다.

도 7의 (a)는 각 계조에 대응하여 실측한 휘도 값을 나타내면, 도 7의 (b)는 첫 번째 계조(직전 화소의 계조 데이터)와 이에 연속하는 두 번째 계조(현재 화소의 계조 데이터)를 인가한 경우 두 번째 계조에 대해서 실측한 휘도 값과 이를 도 7의 (a)의 값을 감안한 매칭 계조를 나타낸다. 여기서, 매칭 계조는 두 번째 계조에 대한 실측한 휘도 값이 나타내는 계조를 의미한다. 도 7의 (b)를 참조하면, 첫 번째 계조가 '1'이고 두 번째 계조가 '2'인 경우 두 번째 계조에 대한 실측 휘도 값은 'b'에 해당하며 이러한 b 휘도 값에 대응하는 계조는 2에 해당한다. 따라서, 직전 화소의 계조가 '1'이고 두 번째 계조가 '2'인 경우에는 그대로 계조 2를 출력하면 된다. 한편, 첫 번째 계조가 '1'이고 두 번째 계조가 '3'인 경우에 두 번째 계조의 실측 휘도 값이 'd'로 실측된 경우에는, 실측 휘도 값이 'd'에 해당하는 매칭 계조 '4'가 표현된다. 즉, 첫 번째 계조 '1'에 이은 두 번째 계조 '3'은 이에 해당하는 휘도 값이 'c'가 관측되는 것이 아니라 'd'로 관측되므로 매칭 계조는 '4'가 되며, 이를 감안하여 두 번째 계조 '3'을 보다 낮은 계조(이는 실험적으로 설정할 수 있음)로 보정하여 원래 계조 전압보다 낮은 값을 인가함으로써, 두 번째 계조 '3'을 표현하여 원래의 휘도 값이 나타나도록 한다. 또한, 첫 번째 계조가 '2'이고 두 번째 계조가 '1'이고 두 번째 계조 '1'의 실측 휘도 값이 'd'로 실측된 경우, 매칭 계조는 도 7의 (a)를 참조하면 계조 '4'가 되며, 이를 감안하여 첫 번째 계조 '2'에 이은 두 번째 계조 '1'이 인가될 시에는 이를 감안하여 계조 '1'을 보다 낮은 계조로 보정하여, 보정된 계조 데이터에 해당하는 계조 전압을 인가한다.

여기서, 두 번째 계조가 동일하게 '1'이고 첫 번째 계조가 '1' 또는 '2'인 경우, 도 7(b)에 나타난 바와 같이 두 번째 계조의 실측 휘도 값이 각각 a 및 d로 나타나므로, 첫 번째 계조가 '2'이고 두 번째 계조가 '1'인 경우는 첫 번째 계조가 '1'이고 두 번째 계조가 '1'인 경우보다 상대적으로 낮은 계조로 변환하여 실측 휘도 값이 높은 것을 보상한다. 즉, 두 번째 계조가 동일하고 첫 번째 계조가 큰 경우, 첫 번째 계조가 큰 경우가 실측 휘도 값이 높게 나타나므로 이를 감안하여 첫 번째 계조가 큰 경우에 더욱 낮은 계조로 변환하여 실측 휘도 값이 높은 것을 보상한다. 도 7의 이와 같은 방법은 직전 화소 계조 데이터와 현재 화소 계조 데이터에 대응하는 보정 계조 데이터를 설정하여 상기 보정 테이블(860)에 미리 저장하여 둔다.

이처럼 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 계조 보정부(800)는 직전 계조 데이터와 현재 계조 데이터에 대응하여 현재 계조 데이터를 보정하고 보정된 현재 계조 데이터(R', G', B' DATA)에 대응하는 계조 전압을 인가함으로써, 이전 계조 값에 따라 현재 계조 값의 휘도가 정확하게 표현되지 못하는 문제를 막을 수 있다.

다음에는 도 8 내지 도 10을 참조하여, 본 발명의 제2 실시예에 따른 구동 방법을 설명한다. 본 발명의 제2 실시예에 따른 구동 방법은 디지털 방식의 필드 구동 방법에 관한 것이다.

도 8을 참조하면, 현재 R 광을 표시하기 위한 (m,j)화소(즉, Dm 데이터선과 Sj 주사선에 대응되는 화소)에 인가되는 데이터 파형의 폭(td2)과 (m,j+1)(즉, Dm 데이터선과 Sj+1 주사선에 대응되는 화소)에 인가되는 데이터 파형의 폭(td2')이 직전 화소(예컨대, B 광을 표시하기 위한 화소)에 인가되는 계조 파형에 따라 다르게 된다.

구체적으로, 본 발명의 제2 실시예에 따르면 현재 R 광을 표시하기 위한 (m,j)화소와 (m,j+1)화소는 모두 C 계조에 해당하는 계조를 표시하고자 하는데, 이러한 현재 화소의 계조 파형을 표현하는데 직전 화소의 계조 파형에 따라 다르게 설정한다. (m,j)화소의 직전 화소에 상대적으로 긴 데이터 파형의 폭(td1)이 인가된 경우에는 현재 데이터 구간에서는 C 계조를 표현하기 위해 상대적으로 짧은 데이터 파형의 폭(td2)을 인가하고, (m,j+1)화소의 직전 화소에 상대적으로 짧은 데이터 파형의 폭(td1')이 인가된 경우에는 현재 데이터 구간에서는 C 계조를 표현하기 위해 상대적으로 긴 데이터 파형의 폭(td2')을 인가한다. 직전 화소에서의 상대적으로 긴 계조 파형이 인가된 경우에는 짧은 파형이 인가된 정보보다 현재 화소에서의 계조 표현에 있어 직전 화소에 의한 휘도의 영향이 크므로 이를 감안하여 상대적으로 짧은 계조 파형을 인가하여 이를 보상한다. 다시 말하면, 직전 화소에서 각각 A 계조 B 계조에 대응하는 계조 파형이 인가되고 현재 화소에서 동일하게 C 계조를 인가하고자 하는 경우, 직전 화소의 계조에 대응하여 현재 데이터 구간에서 동일한 계조 파형을 인가하는 것이 아니라 다른 계조 파형을 인가하여 C 계조를 표현한다. 현재 화소의 계조를 표현하는 경우 직전 화소의 계조에 의해 영향을 받으므로 이를 감안하여 현재 화소를 계조를 표현하는 계조 파형을 고정하는 것이 아니라 직전 화소의 계조에 따라 변동시킨다.

여기서, 도 8에서도 직전 화소의 계조 데이터에 따라 현재 표시하고자 하는 계조 계조 데이터에 대응하는 계조 파형을 달리 설정한다고 설명하였지만, 실제적으로 직전 화소의 계조 데이터에 따라 현재 화소의 원래 계조 데이터(C 계조)를 임의의 다른 계조로 변환시킨다. 즉, 직전 화소의 계조 데이터에 따라 현재 화소의 원래의 계조 데이터(C 계조)를 달리 변경하여, 변경된 계조 데이터에 해당하는 계조 파형(td1', td2')을 현재 화소의 계조 데이터로 인가한다.

한편, 본 발명의 제2 실시예에 따르면 직전 화소의 계조 데이터와 현재 화소의 계조 데이터에 대응하여 현재 화소 계조 데이터를 보정하며, 보정된 현재 화소의 계조 데이터에 해당하는 계조 파형을 인가함으로써, 보다 정확한 계조 표현을 할 수 있다.

도 9 및 도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 직전 계조 데이터에 대응하는 현재 계조 파형을 인가하기 위한 액정 표시 장치를 나타내는 도면이다. 도 9에 도시한 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치 중 도 5에 도시한 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치와 동일한 부분은 동일 번호를 붙였으며, 이하에서는 중복되는 설명을 생략한다. 도 9에 나타난 계조 보정부(800)는 도 8의 계조 보정부(800)와 동일한 방법으로 직전 화소 계조 데이터와 현재 화소 계조 데이터를 감안하여 현재 화소 계조 데이터를 보정하며, 보정된 계조 데이터(R', G', B')를 계조 파형 생성부(900)에 공급한다.

도 9에서, 계조 파형 생성부(900)는 계조 보정부(800)에서 보정된 계조 데이터(R', B', G' DATA)에 해당하는 전압 폭을 갖는 계조 파형을 생성하여 드라이버(300)에 공급한다. 데이터 드라이버(300)는 계조 파형 생성부(800)에 의해 출력되는 계조 파형을 해당 데이터선에 인가한다.

도 10에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 계조 파형 생성부는 전압인가 시간제어부(920), 패턴 테이블(940), 정전압 발생부(960) 및 스위치(980)를 포함한다.

패턴 테이블(940)은 계조 데이터에 해당하는 계조 파형 패턴(온/오프 패턴)을 저장하고 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 패턴 테이블은 6비트의 계조 데이터에 해당하는 4비트의 온/오프 패턴을 저장하고 있다. 예컨대, 본 발명의 실시예에 따르면 예컨대, 101111의 6비트의 계조 데이터에 대응하여 1011의 온/오프 패턴(여기서 '1'은 온 파형, '0'은 오프 파형을 의미한다)을 저장하고 있다.

전압인가시간 제어부(920)는 입력되는 보정된 계조 데이터(R', G', B' DATA)에 해당하는 계조파형 패턴(온/오프 패턴)을 패턴 테이블(940)로부터 추출하여 추출된 계조파형 패턴에 따라 스위치(980)의 온/오프 동작 및 온/오프 시간을 제어한

다. 구체적으로 전압인가시간 제어부(920)는 추출된 계조파형패턴(온/오프 패턴) 값이 '1'인 경우에는 미리 설정된 시간 동안 액정을 온상태로 하기 위한 제1 전압(Von)이 인가되도록 스위치를 제어하고, '0'인 경우에는 액정을 오프상태로 하기 위한 제2 전압(OV)이 인가되도록 스위치를 제어한다. 정전압 발생부(960)는 제1 전압(Von) 및 제2 전압(OV)를 생성하여, 스위치(980)에 공급한다.

스위치(980)는 전압인가 시간제어부(920)의 제어동작에 따라 정전압 발생부(960)로부터 출력되는 상기 제1 전압 또는 제2 전압을 선택하여 해당 계조 파형을 데이터 드라이버(300)로 출력한다.

이상에서 본 발명의 바람직한 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.

발명의 효과

이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명에 따르면 직전 화소의 계조 데이터에 따라 현재 화소의 계조 데이터(계조 전압 또는 계조 파형)를 다르게 인가함으로써, 직전 화소에 따른 현재 화소의 휘도 편차를 보상하여 보다 정확한 계조 표현을 할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

제1 및 제2 기관 사이에 형성되는 액정을 구비하며, 하나의 화소에 레드, 그린, 블루의 광을 순차적으로 투과시키는 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

- (a) 화소에 제1 계조 데이터를 표시하는 단계;
- (b) 상기 화소에 표시할 제2 계조 데이터를 상기 제1 및 제2 계조 데이터에 대응하여 제3 계조 데이터로 보정하는 단계; 및
- (c) 상기 보정된 제3 계조 데이터를 상기 화소에 표시하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 제2 계조 데이터는 상기 화소에 상기 제1 계조 데이터에 연속하여 표시될 계조 데이터인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 3.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제1 계조 데이터는 제1 색에 해당하는 계조 데이터이며, 상기 제2 계조 데이터는 상기 제1 색에 연속하는 제2 색에 해당하는 계조 데이터인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 4.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 단계(b)에서, 상기 제2 계조 데이터는 동일한 계조 데이터이며 상기 제1 계조 데이터가 다른 계조 데이터인 경우, 상기 제1 계조 데이터가 낮은 경우보다 상기 제1 계조 데이터가 높은 경우에 상기 제2 계조 데이터를 더욱 낮은 계조 데이터로 변환하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 5.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 단계(a) 및 (c)에서 각각 상기 제1 계조 데이터 및 제3 계조 데이터에 해당하는 계조 전압을 상기 화소에 인가하는 것을 특징으로 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 6.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 단계(a) 및 (c)에서 각각 상기 제1 계조 데이터 및 제3 계조 데이터에 해당하는 계조 파형을 상기 화소에 인가하는 것을 특징으로 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 7.

제1 기관 및 제2 기관 사이에 형성되는 액정을 구비하며, 하나의 화소에 레드, 그린, 블루의 광을 순차적으로 투과시키는 액정 표시 장치의 구동방법에 있어서,

(a) 제1 화소에 제1 계조 데이터를 표시하는 단계;

(b) 제2 화소에 제2 계조 데이터를 표시하는 단계;

(c) 상기 단계(a) 이후에, 상기 제1 화소에 표시할 계조 데이터가 제3 계조 데이터인 경우, 상기 제3 계조 데이터를 제1 및 제3 계조 데이터에 대응하여 제4 계조 데이터로 보정하며 보정된 상기 제4 계조 데이터를 상기 제1 화소에 표시하는 단계;

(d) 상기 단계(b) 이후에, 상기 제2 화소에 표시할 계조 데이터가 상기 제3 계조 데이터인 경우, 상기 제3 계조 데이터를 상기 제2 및 제3 계조 데이터에 대응하여 상기 제4 계조 데이터와 다른 제5 계조 데이터로 보정하며 보정된 상기 제5 계조 데이터를 상기 제2 화소에 표시하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 8.

제7항에 있어서,

상기 제1 계조 데이터가 상기 제2 계조 데이터보다 더 큰 경우, 상기 제4 계조 데이터는 상기 제5 계조 데이터보다 작은 계조 데이터인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 9.

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 표시 장치 패널;

상기 주사선에 주사신호를 순차적으로 공급하는 게이트 드라이버;

직전 화소에 인가되는 계조 데이터에 대응하여 현재 화소에 인가할 계조 데이터를 보정하는 계조 보정부;

상기 계조 보정부에서 보정된 계조 데이터에 대응하여 해당 데이터선을 구동하는 데이터 드라이버;

하나의 화소에 각각 레드, 그린, 블루의 광을 순차적으로 출력하는 광원을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 10.

제9항에 있어서,

상기 계조 보정부는

직전 화소에 해당하는 계조 데이터를 저장하고 있는 메모리;

상기 직전 화소에 해당하는 계조 데이터 및 현재 화소에 해당하는 계조 데이터에 대응하는, 보정된 계조 데이터를 저장하고 있는 테이블;

상기 메모리 저장되어 있는 직전 화소 계조 데이터와 입력되는 현재 화소의 계조를 이용하여, 상기 테이블에 저장되어 있는 보정된 계조 데이터를 선택하여 출력하는 계조 변환부를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 11.

제9항 또는 제10항에 있어서,

상기 계조 보정부에서 보정된 계조 데이터에 대응하는 계조 전압을 발생시켜 상기 데이터 드라이버에 공급하는 계조 전압 발생부를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 12.

제9항 또는 제10항에 있어서,

상기 계조 보정부에서 보정된 계조 데이터에 대응하는 계조 파형을 발생시켜 상기 데이터 드라이버에 공급하는 계조 파형 생성부를 더 포함하는 액정 표시 장치.

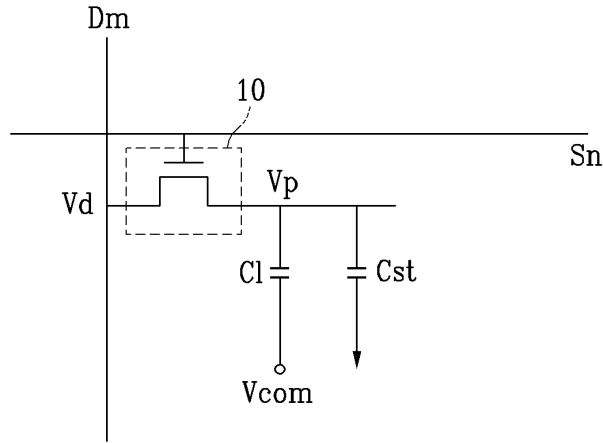
청구항 13.

제9항에 있어서,

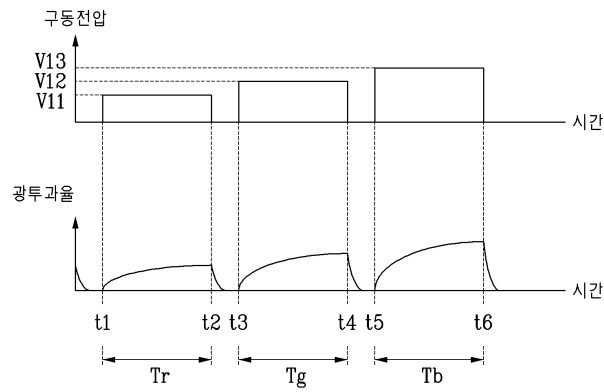
상기 계조 보정부는, 제1 화소와 제2 화소에 인가된 직전 계조 데이터가 다르며 상기 제1 화소와 제2 화소에 인가할 현재 계조 데이터가 동일한 경우, 상기 제1 화소에 인가할 현재 계조 데이터와 상기 제2 화소에 인가할 현재 계조 데이터가 다르도록 계조를 보정하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

도면

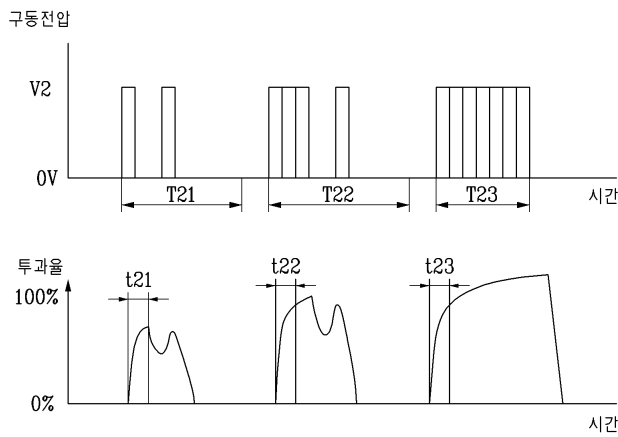
도면1



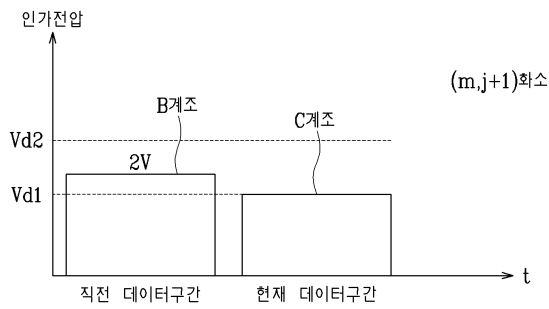
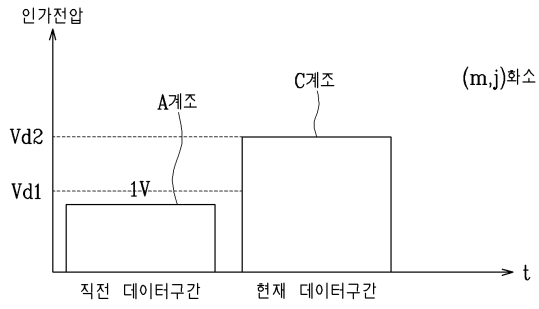
도면2



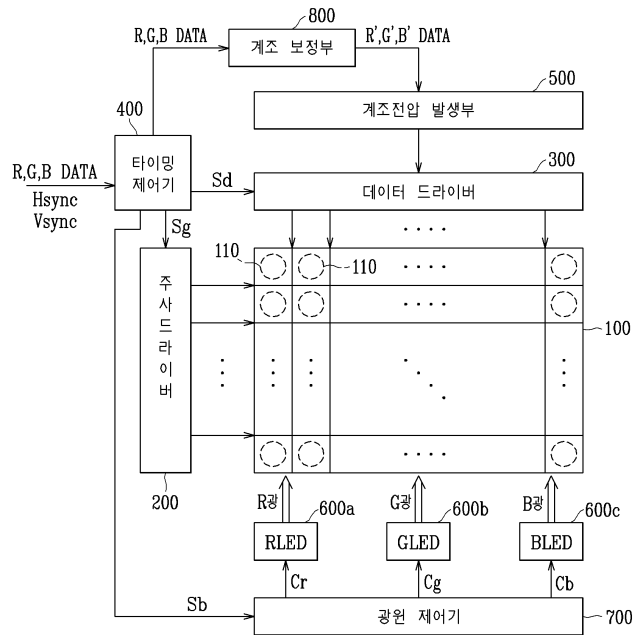
도면3



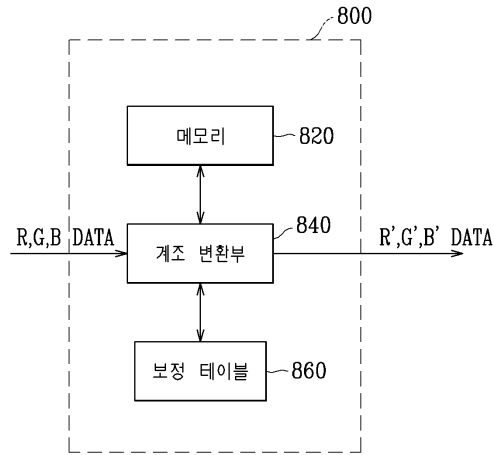
도면4



도면5



도면6



도면7

(a)

계조	실측한 휘도값
1	a
2	b
3	c
4	d
...	...
256	z

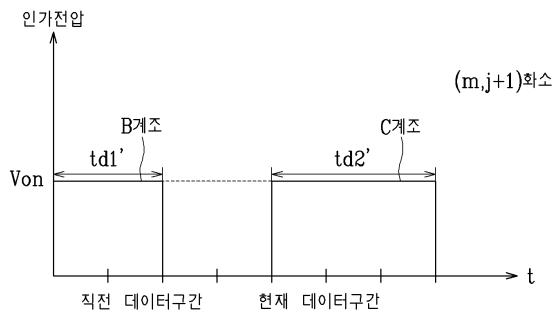
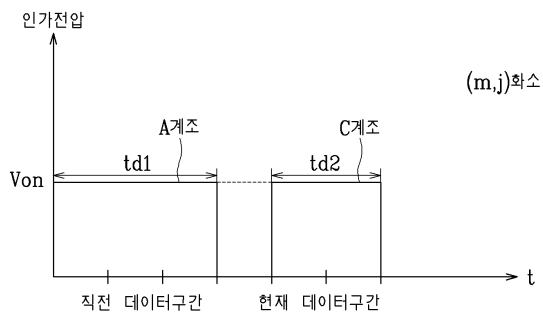
(b)

첫번째 계조	두번째 계조	두번째 계조를 실측한 휘도값	대칭계조
1	1	a	1
	2	b	2
	3	d	4

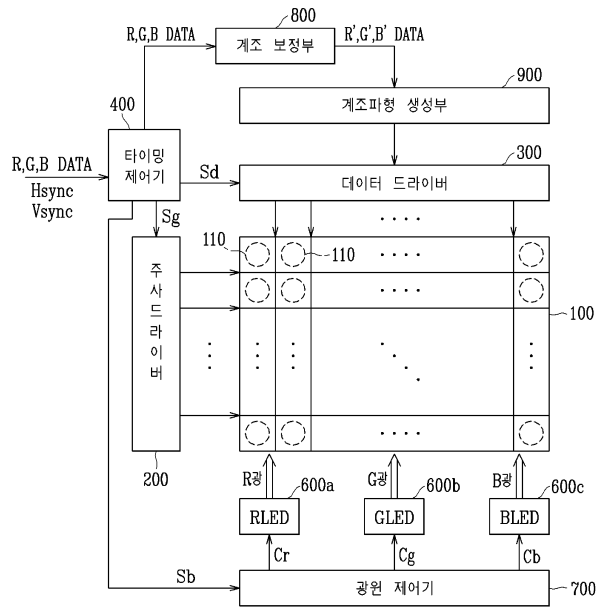
	256	x	254
2	1	d	4
	2	h	7
	3	p	9

256	q	250	
...
256

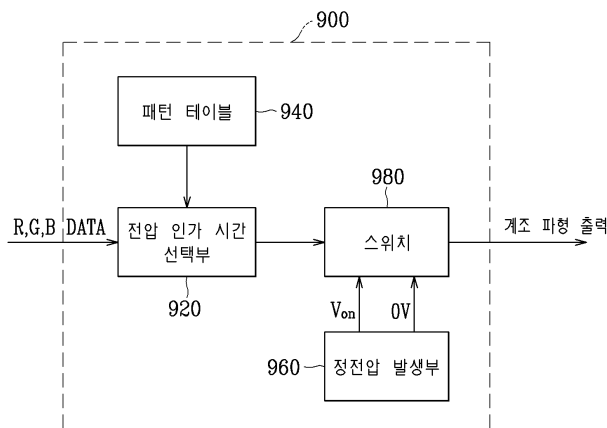
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020050115040A	公开(公告)日	2005-12-07
申请号	KR1020040040290	申请日	2004-06-03
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	OH EUNJUNG		
发明人	OH,EUNJUNG		
IPC分类号	G09G3/34 G09G3/20 G02F1/133 G09G3/36		
CPC分类号	G09G2310/0235 G09G2340/16 G09G3/2018 G09G3/2011 G09G3/3611		
代理人(译)	您是我的专利和法律公司		
其他公开文献	KR100637436B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示器及其驱动方法本发明涉及液晶显示器及其驱动方法。根据本发明，对应于施加到紧接在前像素的灰度数据，校正当前像素的灰度数据。并且将对应于校正的灰度数据的灰度电压或灰度波形应用于每个像素。也就是说，如果当前像素数据相同并且前一个像素的数据不同，则以不同方式转换当前像素数据。因此，可以补偿根据前一个像素的当前像素的亮度偏差，从而实现更精确的灰度表示。4 指数方面 LCD，场序，模拟，数字

