

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(51) 。 Int. Cl.⁷
G02F 1/133(11) 공개번호 10-2005-0024071
(43) 공개일자 2005년03월10일(21) 출원번호 10-2003-0061880
(22) 출원일자 2003년09월04일(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416(72) 발명자 송장근
서울특별시강남구대치2동미도아파트110동304호

(74) 대리인 박영우

심사청구 : 없음

(54) 액정 표시 장치와 이의 구동 장치 및 방법

요약

액정의 고속 응답을 위한 액정 표시 장치와 이의 구동 장치 및 방법이 개시된다. 계조 신호 보정부는 이전, 현재 및 다음 원시 계조 신호를 고려하여 현재 보정 계조 신호를 출력하되, 이전 보정 계조 신호를 근거로 1회의 오버슈트가 적용되도록 현재 보정 계조 신호를 출력한다. 데이터 드라이버는 현재 보정 계조 신호에 대응하는 데이터 전압으로 바꾸어 화상 신호를 액정 패널의 데이터 라인에 출력하고, 게이트 드라이버는 스캔 신호를 액정 패널의 스캔 라인에 순차적으로 공급한다. 이에 따라, 액정의 응답 속도를 고속화시킬 수 있고, 이전 보정 계조 신호를 근거로 1회의 오버슈트가 적용되도록 현재 보정 계조 신호를 출력하므로써, 오버슈트 변환후 발생하는 리플을 차단하여 디스플레이 불량을 해결할 수 있다.

대표도

도 5

색인어

액정, 고속, 응답 속도, 프레임, 메모리, 프리틸트, 오버슈트

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 데이터 전압 인가방법을 나타내는 도면이다.

도 2는 본 발명에 따른 액정 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 계조 신호 보정부를 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 입력 계조 신호 대비 출력 보정 계조 신호를 나타낸 파형도이다.

도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 계조 신호 보정부를 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 상기한 도 5의 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 입력 계조 신호 대비 출력 보정 계조 신호를 나타낸 파형도이다.

도 8은 본 발명의 제1 실시예 및 제2 실시예에 따른 출력 보정 계조 신호 각각을 나타낸 파형도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

100 : 액정 패널 200 : 게이트 드라이버

300 : 데이터 드라이버 400 : 계조 신호 보정부

410, 420 : 합성기 412, 422 : 프레임 메모리

414, 424 : 컨트롤러 416, 426 : 계조 신호 변환기

418, 428 : 분리기

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치와 이의 구동 장치 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 액정의 고속 응답을 위한 액정 표시 장치와 이의 구동 장치 및 방법에 관한 것이다.

일반적으로 액정 표시 장치(LCD)는 두 기판 사이에 주입되어 있는 이방성 유전율을 갖는 액정 물질에 전기(electric field)를 인가하고, 상기 전기의 세기를 조절하여 기판에 투과되는 빛의 양을 조절함으로써 원하는 화상 신호를 얻는 표시장치이다. 이러한 액정 표시 장치는 휴대가 간편한 플랫 패널형 디스플레이 중에서 대표적인 것으로서, 이 중에서도 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor: TFT)를 스위칭 소자로 이용한 액정 표시 장치가 주로 이용되고 있다.

최근에는 액정 표시 장치가 컴퓨터용 모니터뿐만 아니라 텔레비전까지 그 영역을 확대하여 사용됨에 따라 동화상을 구현할 필요가 증가하게 되었다. 그러나, 액정 표시 장치는 응답속도가 느리기 때문에 동화상을 구현하기 어렵다는 단점이 있다. 이러한 응답속도 문제를 개선하기 위해 OCB(Optically Compensated Band) 모드를 사용하거나, 강유전성 액정(FLC; Ferro-Electric Liquid Crystal) 물질을 사용하는 액정 표시 장치를 사용하였다.

그러나, 상기한 OCB 모드나 FLC를 사용하기 위해서는 액정 표시 장치에 채용되는 액정물질을 바꾸거나 액정 패널 구조를 바꾸어야 하는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이에 본 발명의 기술과 과제는 이러한 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 보상된 데이터 전압을 인가하여 액정의 응답 속도를 고속화하기 위한 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

또한, 본 발명의 다른 목적은 상기한 액정 표시 장치의 구동 장치를 제공하는 것이다.

또한, 본 발명의 또 다른 목적은 상기한 액정 표시 장치의 구동 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기한 본 발명의 목적을 실현하기 위한 하나의 특징에 따른 액정 표시 장치는, 계조 소스로부터 원시 계조 신호를 수신하고, 이전 원시 계조 신호와 현재 원시 계조 신호와 다음 원시 계조 신호를 고려하여 현재 보정 계조 신호를 출력하되, 이전 보정 계조 신호를 근거로 1회의 오버슈트가 적용되도록 상기 현재 보정 계조 신호를 출력하는 계조 신호 보정부; 상기 현재 보정 계조 신호에 대응하는 데이터 전압으로 바꾸어 화상 신호를 출력하는 데이터 드라이버; 스캔 신호를 순차적으로 공급하는 게이트 드라이버; 및 상기 스캔 신호를 전달하는 다수의 스캔 라인과, 상기 화상 신호를 전달하는 상기 스캔 라인과 절연되어 교차하는 다수의 데이터 라인과, 상기 스캔 라인과 데이터 라인에 의해 둘러싸인 영역에 형성되며 각각 상기 스캔 라인과 상기 데이터 라인에 연결되어 있는 스위칭 소자와, 상기 스위칭 소자에 연결된 액정 캐패시터를 구비하는 액정 패널을 포함한다.

또한, 상기한 본 발명의 다른 목적을 실현하기 위한 하나의 특징에 따른 액정 표시 장치의 구동 장치는, 다수의 스캔 라인과, 상기 스캔 라인과 절연되어 교차하는 다수의 데이터 라인과, 상기 스캔 라인 및 데이터 라인에 의해 둘러싸인 영역에 형성되며 각각 상기 스캔 라인 및 데이터 라인에 연결된 스위칭 소자와, 상기 스위칭 소자에 연결된 액정 캐패시터를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 장치에 있어서, 계조 소스로부터 원시 계조 신호를 수신하고, 이전 원시 계조 신호와 현재 원시 계조 신호와 다음 원시 계조 신호를 고려하여 현재 보정 계조 신호를 출력하되, 이전 보정 계조 신호를 근거로 1회의 오버슈트가 적용되도록 상기 현재 보정 계조 신호를 출력하는 계조 신호 보정부; 상기 현재 보정 계조 신호에 대응하는 데이터 전압으로 바꾸어 화상 신호를 상기 데이터 라인에 출력하는 데이터 드라이버; 및 스캔 신호를 상기 스캔 라인에 순차적으로 공급하는 게이트 드라이버를 포함한다.

또한, 상기한 본 발명의 또 다른 목적을 실현하기 위한 하나의 특징에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법은, 다수의 스캔 라인과, 상기 스캔 라인과 절연되어 교차하는 다수의 데이터 라인과, 상기 스캔 라인 및 데이터 라인에 의해 둘러싸인 영역에 형성되며 각각 상기 스캔 라인 및 데이터 라인에 연결된 스위칭 소자와, 상기 스위칭 소자에 연결된 액정 캐패시터를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서, (a) 상기 스캔 라인에 주사신호를 순차적으로 공급

하는 단계; (b) 원시 계조 신호를 수신하고, 이전 원시 계조 신호와 현재 원시 계조 신호와 다음 원시 계조 신호를 고려하여 현재 보정 계조 신호를 생성하되, 이전 보정 계조 신호를 근거로 1회의 오버슈트가 적용되도록 상기 현재 보정 계조 신호를 생성하는 단계; 및 (c) 생성된 보정 계조 신호에 대응하는 데이터 전압을 상기 데이터 라인에 공급하는 단계를 포함한다.

이러한 액정 표시 장치와 이의 구동 장치 및 방법에 의하면, 이전 원시 계조 신호와 현재 원시 계조 신호와 다음 원시 계조 신호를 고려하여 현재 보정 계조 신호를 출력하여 액정의 응답 속도를 고속화시킬 수 있고, 이전 보정 계조 신호를 근거로 1회의 오버슈트가 적용되도록 상기 현재 보정 계조 신호를 출력하므로써, 오버슈트 변환후 발생하는 리플을 차단하여 디스플레이 불량을 해결할 수 있다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여, 본 발명을 보다 상세하게 설명하고자 한다.

액정의 응답 속도를 고속화하기 위해 현재 목표 화소 전압과 이전 화소 전압을 고려하여 보정 데이터 전압을 인가하므로써, 화소 전압이 바로 목표 전압에 도달하도록 한다.

구체적으로, 현재 프레임의 목표 전압과 이전 프레임의 화소 전압이 다른 경우에는 현재 프레임의 목표 전압보다 더 높은 전압을 보정된 데이터 전압으로서 인가하여 첫 번째 프레임에서 바로 목표 전압 레벨에 도달하도록 한 후 이후의 프레임에서는 목표 전압을 데이터 전압으로 인가하는 방식을 통해 액정의 응답 속도를 개선할 수 있다. 이때, 보정 데이터 전압(즉, 전하량)은 이전 프레임의 화소 전압에 의해 결정되는 액정 캐패시턴스를 고려하여 결정한다. 즉, 이전 프레임의 화소 전압 레벨을 고려하여 전하량을 공급하므로써 첫 번째 프레임에서 바로 목표 화소 전압 레벨에 도달하도록 한다.

본 발명에 따른 액정의 고속 응답을 위한 구동 방법은 하기하는 도 1과 같이 블랙 계조에서 화이트 계조로 변할 때, 변화하기 전의 한 프레임 전에 미리 일정 레벨의 전압, 예를들어, 2 내지 3.5 볼트 내외의 전압을 인가하여 액정을 프리틸트(pretilt)시킨 후 다음 프레임에서 화이트 계조로 변하면 블랙 계조에서 화이트 계조로 가는 응답 속도는 빨라지게 된다.

도 1은 본 발명에 따른 데이터 전압 인가 방법을 나타내는 도면이다.

도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명에서는 현재 프레임의 목표 화소 전압과 이전 프레임의 화소 전압(또는 데이터 전압) 및 다음 프레임의 화소 전압을 고려하여 보정 데이터 전압(V_n)을 인가하여, 현재 프레임의 화소 전압(V_p)이 바로 목표 전압에 도달하도록 한다.

즉, 블랙 계조에서 화이트 계조로 변할 때, 화이트 계조로 변환하기 한 프레임 전에 상기 블랙 계조보다는 높은 전압을 인가하여 미리 액정을 프리틸트(pretilt)시킨다.

일반적으로 블랙 전압은 0.5 내지 1.5V인 점을 감안하면, 상기 프리틸트시키기 위한 높은 전압은 대략 2 내지 3.5V인 것이 바람직하다. 또한, 풀-계조가 256 계조라면 0 내지 50 계조에 해당되면 상기 블랙 계조로 정의될 수 있고, 200 내지 255 계조에 해당되면 상기 화이트 계조로 정의될 수 있다. 물론 설계자에 의해 상기 블랙 계조나 화이트 계조의 범위는 임의로 설정이 가능하다. 또한, 상기 프리틸트시키는 전압 역시, 계조와는 무관하게 설정된 블랙 계조에 일괄적으로 대응되도록 설정될 수도 있고, 각각의 계조에 대응하도록 서로 다른 값을 갖도록 설정될 수도 있다.

그 다음 프레임에서 화이트 계조로 변하면 블랙 계조에서 화이트 계조로 변환하는 응답 속도를 고속화시킬 수 있다.

구체적으로, 현재 프레임이 블랙 계조일 때, 다음 프레임이 어떤 계조의 신호가 올지를 미리 알아야 한다. 이때 다음 프레임이 화이트 계조 혹은 밝은 계조이면 현재 프레임에는 블랙 계조가 아닌 블랙 계조보다 높은 계조의 신호를 인가한다.

이처럼, 원시 계조 신호가 블랙 계조에서 화이트 계조로 변화할 때 프리틸트(pretilt) 발생을 위한 보정 계조 신호와 오버슈트(overshoot) 발생을 위한 보정 계조 신호를 출력하므로써 액정의 응답 속도를 고속화시킬 수 있다.

도 2는 본 발명에 따른 액정 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.

도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 액정 패널(100), 게이트 드라이버(200), 데이터 드라이버(300) 및 계조 신호 보정부(400)를 포함한다. 여기서, 게이트 드라이버(200), 데이터 드라이버(300) 및 계조 신호 보정부(400)는 그래픽 콘트롤러와 같은 외부의 호스트로부터 제공되는 화상 신호를 액정 패널(100)에 적응하도록 변환하여 출력하는 액정 표시 장치의 구동 장치로서 동작을 수행한다.

액정 패널(100)에는 게이트 온 신호를 전달하기 위한 다수의 스캔 라인(주사 라인 또는 게이트 라인)이 형성되어 있으며, 보정된 데이터 전압을 전달하기 위한 데이터 라인(또는 소오스 라인)이 형성되어 있다. 상기 스캔 라인과 상기 데이터 라인에 의해 둘러싸인 영역은 각각 화소를 이루며, 각 화소는 상기 스캔 라인과 상기 데이터 라인에 각각 게이트 전극 및 소스 전극이 연결되는 박막 트랜지스터(110)와, 상기 박막 트랜지스터(110)의 드레인 전극에 연결되는 액정 캐패시터(CI)와, 스토리지 캐패시터(Cst)를 포함한다.

게이트 드라이버(200)는 상기 스캔 라인에 순차적으로 게이트 온 전압($S_1, S_2, S_3, \dots, S_n$)을 인가하여, 상기 게이트 온 전압이 인가된 스캔 라인에 게이트 전극이 연결되는 박막 트랜지스터(110)를 턴-온시킨다.

데이터 드라이버(300)는 계조 신호 보정부(400)로부터 수신된 보정 계조 신호($G_n'-1$)를 해당 계조 전압(데이터 전압)으로 변경한 데이터 신호(D1, D2, ..., Dm)를 각각 데이터 라인에 인가한다.

계조 신호 보정부(400)는 계조 신호 소스, 예를들어 그래픽 콘트롤러(미도시)로부터 원시 계조 신호(G_n)를 수신한 후, 앞서 설명한 바와 같이 현재 프레임, 이전 및 다음 계조 신호를 고려하여 보정 계조 신호($G_n'-1$)를 출력한다.

즉, 현재 원시 계조 신호(G_n)와 다음 원시 계조 신호(G_{n+1})와 동일한 경우에는 보정하지 않으나, 현재 원시 계조 신호(G_n)가 블랙 계조에 대응하고, 다음 원시 계조 신호(G_{n+1})가 밝은 계조 또는 화이트 계조에 대응하는 계조라면 현재 프레임에는 상기 블랙 계조보다는 높은 계조가 형성될 수 있도록 보정 계조 신호를 출력한다.

구체적으로, 현재 원시 계조 신호와 이전 원시 계조 신호와의 비교를 통해 오버슈트 과형 형성을 위한 보정 계조 신호를 출력하고, 현재 원시 계조 신호와 다음 원시 계조 신호와의 비교를 통해 액정을 프리틸트시키기 위한 보정 계조 신호를 출력한다.

한편, 도면상에서는 계조 신호 보정부(400)가 스탠드 얼론(Stand-alone) 유닛으로 존재하는 것을 도시하였으나, 그래픽 카드나 액정 표시 모듈, 타이밍 콘트롤러, 데이터 드라이버 등에 통합되도록 구현할 수도 있다.

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면 데이터 전압을 보정하고, 보정된 데이터 전압을 화소에 인가함으로써 화소 전압이 바로 목표 전압 레벨에 도달할 수 있도록 한다. 따라서, 액정 패널의 구조를 변경하거나, 액정의 물성을 변경하지 않더라도 액정의 응답 속도를 개선시킬 수 있어 동화상 등을 유용하게 디스플레이할 수 있다.

도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 계조 신호 보정부를 설명하기 위한 도면이다.

도 3을 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 계조 신호 보정부(400)는 합성기(410), 프레임 메모리(412), 컨트롤러(414), 계조 신호 변환기(416) 및 분리기(418)를 포함하여, 현재 원시 계조 신호(G_n)를 제공받아 이전 프레임에 대응하는 보정 계조 신호($G_n'-1$)를 출력한다.

합성기(410)는 계조 신호 소스(미도시)로부터 전송되는 현재 원시 계조 신호(G_n)를 수신하여, 계조 신호 보정부(400)가 처리할 수 있는 속도로 데이터 스트림의 주파수를 변환한 후 변환된 현재 계조 신호를 계조 신호 변환기(416)에 제공한다.

프레임 메모리(412)는 콘트롤러(414)로부터 제공되는 어드레스 클럭(A) 및 리드 클럭(R)에 응답하여 기저장된 이전 제1 보정 계조 신호($G_n'-1$)를 계조 신호 변환기(418)에 출력함과 동시에, 콘트롤러(416)로부터 제공되는 어드레스 클럭(A) 및 라이트 클럭(W)에 응답하여 계조 신호 변환기(418)로부터 제공되는 현재 제1 보정 계조 신호(G_n')를 저장한다.

계조 신호 변환기(416)는 콘트롤러(414)로부터 제공되는 리드 클럭(R)에 응답하여 합성기(410)로부터 출력되는 현재 계조 신호(G_n)와, 프레임 메모리(412)로부터 출력되는 이전 제1 보정 계조 신호($G_n'-1$)를 고려하여 이전 제2 보정 계조 신호($G_n'-1$)를 생성한 후 분리기(418)에 제공함과 동시에, 현재 제1 보정 계조 신호(G_n')를 프레임 메모리(412)에 저장되도록 제공한다.

다시말해, 계조 신호 변환기(418)는 $n-1$ 번째 프레임의 원시 계조 신호와 n 번째 프레임의 원시 계조 신호가 상이한 경우에, n 번째 프레임 구동시 n 번째 프레임의 목표 전압보다 높은 오버슈트 과형이 인가되도록 제2 보정 계조 신호($G_n'-1$)를 출력하고, $n-1$ 번째 프레임의 계조 신호가 블랙 계조일 때, n 번째 프레임이 밝은 계조 또는 화이트 계조이면 $n-1$ 번째 프레임에는 상기 블랙 계조보다는 높은 계조 신호를 인가하여 액정을 프리틸트시키기 위한 제2 보정 계조 신호($G_n'-1$)를 출력한다.

분리기(418)는 제2 보정 계조 신호($G_n'-1$)를 분리하고, 분리된 계조 신호를 보정 계조 신호($G_n'-1$)로 정의하여 데이터 드라이버(300)에 출력한다. 예를들어, 상기 제2 보정 계조 신호($G_n'-1$)가 48비트를 갖는다면 상기 보정 계조 신호($G_n'-1$)는 24 비트를 갖는다.

도면상에서는 합성기(410)와 분리기(418)를 도시하였으나, 이를 생략해도 무방하다.

이처럼, 본 발명의 제1 실시예에 따르면 계조 신호 보정부에 하나의 프레임 메모리만을 구비하더라도 이전 계조 신호와 현재 계조 신호와 다음 계조 신호를 고려하여 상기 현재 프레임에 대응하는 보정 계조 신호를 출력할 수 있다.

즉, 보정 계조 신호는 원시 계조 신호에 비해 한 프레임씩 지연되어 출력되며, 특히 저전압이 요구되는 블랙 계조에서 고전압이 요구되는 화이트 계조로 급변할 때 먼저 액정을 프리틸트시키기 위한 프리틸트 형성 신호를 출력한 후, 그 다음에 높은 고계조의 신호가 입력되므로 액정의 응답 속도를 향상시킬 수 있다.

도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 입력 계조 신호 대비 출력 보정 계조 신호를 나타낸 파형도이다.

도 4에 도시한 바와 같이, $n-1$ 번째 프레임 동안에 1볼트에 대응하고, n 번째와 $n+1$ 번째 프레임 동안에 5볼트에 대응하며, $n+2$ 번째 프레임 이후에는 3볼트에 대응하는 원시 계조 신호가 입력되면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 보정 계조 신호는 다음과 같이 출력된다.

즉, $n-1$ 번째 프레임 동안에 1볼트에 대응하는 계조 신호를 유지하다가, n 번째 프레임 동안에는 액정을 프리틸트시키기 위해 상기 1볼트보다는 높은 대략 1.5볼트에 대응하는 보정 계조 신호가 출력된다. 이어, $n+1$ 번째 프레임 동안에는 액정을 오버슈팅하기 위해 상기 5볼트보다 높은 6볼트에 대응하며, $n+2$ 번째 프레임 동안에 5볼트보다 작은 대략 4.8볼트에 대응하는 보정 계조 신호가 출력된다. 이어, $n+3$ 번째 프레임 동안에 3볼트보다는 낮은 대략 2.5볼트에 대응하며, $n+4$ 번째 프레임 동안에는 3볼트보다는 약간 높은 3.2볼트에 대응하는 보정 계조 신호가 출력되며, $n+5$ 번째 프레임부터 비로소 3볼트에 대응하는 보정 계조 신호가 출력된다.

이처럼, 상기 프레임 메모리에는 현재 계조 신호가 저장되는 것이 아니라, 계조신호 변환기에 의해 이전 계조 신호와 이이전 계조 신호를 근거로 변환한 제1 보정 계조 신호가 저장된다. 그리고 출력되는 것은 기저장된 제1 보정 계조 신호와 현재 계조 신호를 비교하여 액정을 프리틸트시켜줄 필요가 있는 경우에 또 한번의 변환을 거쳐 제2 보정 계조 신호를 출력한다.

상기한 본 발명의 제1 실시예를 적용하면 상기한 도 4에 도시한 바와 같이, $n+1$ 번째 프레임과 $n+4$ 번째 프레임에서 2번의 오버슈트 파형이 반복된다. 즉, 상기 계조 신호 변환기에서 현재 계조 신호와 이전 계조 신호를 비교하는 것이 아니라, 현재 계조 신호와 제1 보정 계조 신호를 비교하기 때문이다. 그러나, 두 번째 발생하는 오버슈트 파형, 즉 $n+4$ 번째 프레임에서 발생하는 오버슈트 파형의 크기는 첫 번째 오버슈트 파형에 비해 그 크기가 현저히 줄어들기 때문에 액정의 응답 속도 차이는 거의 발생하지 않는다.

하지만, 상기한 본 발명의 제1 실시예에 의한 보정 계조 신호에는 오버슈트 파형이 발생된 후 리플 파형이 발생한다. 왜냐하면, 상기 프레임 메모리에는 현재 계조 신호가 저장되는 것이 아니라, 계조 신호 변환기에서 변환된 제1 보정 계조 신호가 저장되고, 출력되는 것은 이전 제1 보정 계조 신호와 현재 계조 신호를 고려하여 프리틸팅 또는 오버슈팅할 필요가 있는 경우에 또 한번의 변환을 거쳐 이전 제2 보정 계조 신호가 출력되기 때문이다.

상기한 리플 파형은 목표치 계조 신호에 미달하거나 초과하여 원하는 계조 레벨이 이르지 못하여 디스플레이 품질을 악화시킬 우려가 있다.

그러면, 상기한 리플 파형의 발생을 억제하기 위한 계조 신호 보정부를 하기하는 도면들을 참조하여 설명한다.

도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 계조 신호 보정부를 설명하기 위한 도면이다.

도 5를 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 계조 신호 보정부(400)는 합성기(420), 프레임 메모리(422), 컨트롤러(424), 계조 신호 변환기(426) 및 분리기(428)를 포함하여, 현재 원시 계조 신호(G_n)를 제공받아 이전 프레임에 대응하는 보정 계조 신호(G_{n-1})를 출력한다.

합성기(420)는 그래픽 컨트롤러와 같은 계조 신호 소스(미도시)로부터 전송되는 현재 원시 계조 신호(G_n)를 수신하여, 계조 신호 보정부(400)가 처리할 수 있는 속도로 데이터 스트림의 주파수를 변환한 후 변환된 현재 계조 신호를 계조 신호 변환기(426)에 제공한다. 도면상에서는 설명의 편의를 위해 현재 원시 계조 신호(G_n)가 8비트인 것을 도시한다. 물론, 상기 원시 계조 신호가 R,G,B 계조 신호라면 각각의 R,G,B 계조 신호는 8비트로 이루어져, 총 24비트의 원시 계조 신호(G_n)가 계조 신호 변환기(426)에 제공된다.

프레임 메모리(422)는 컨트롤러(424)로부터 제공되는 어드레스 클럭(A) 및 리드 클럭(R)에 응답하여 기저장된 이전 제1 보정 계조 신호(G_{n-1})를 계조 신호 변환기(428)에 출력함과 동시에, 컨트롤러(426)로부터 제공되는 어드레스 클럭(A) 및 라이트 클럭(W)에 응답하여 계조 신호 변환기(428)로부터 제공되는 현재 제1 보정 계조 신호(G_n)를 저장한다.

상기 프레임 메모리(422)에 저장되는 이전 제1 보정 계조 신호(G_{n-1})나 현재 제1 보정 계조 신호(G_n)는 오버슈팅을 위한 옵션 신호를 포함한다. 상기 옵션 신호는 1비트로 이루어지고, 상기 제1 보정 계조 신호(G_{n-1} 또는 G_n)가 상기 오버슈팅을 위해 변환된 경우라면 상기 옵션 신호에는 1이 기입되고, 상기 오버슈팅을 위해 미변환된 경우라면 상기 옵션 신호에는 0이 기입된다. 즉, 상기 옵션 신호에는 해당 프레임의 오버슈트 적용 여부에 대한 히스토리 정보가 포함된다.

계조 신호 변환기(426)는 컨트롤러(424)로부터 제공되는 리드 클럭(R)에 응답하여 합성기(420)로부터 출력되는 8비트의 현재 계조 신호(G_n)와, 제1 프레임 메모리(422)로부터 출력되는 9비트의 이전 제1 보정 계조 신호(G_{n-1})를 고려하여 8비트의 이전 제2 보정 계조 신호(G_{n-1})를 생성한 후 분리기(428)에 제공함과 동시에, 9비트의 현재 제1 보정 계조 신호(G_n)를 프레임 메모리(422)에 저장되도록 제공한다.

다시말해, 계조 신호 변환기(428)는 프레임 메모리(425)에 저장된 $n-1$ 번째 제1 보정 계조 신호(G_{n-1})와 합성기(420)를 경유하여 제공되는 n 번째 원시 계조 신호(G_n)가 상기한 경우에, n 번째 프레임 구동시 n 번째 목표 전압보다 높은 오버슈트 파형이 인가되도록 제2 보정 계조 신호(G_{n-1})를 출력한다. 이때, 상기 n 번째 원시 계조 신호(G_n)와 비교되는 상기 $n-1$ 번째 제1 보정 계조 신호(G_{n-1})는 1비트의 옵션 신호를 제외한 8비트가 이용된다. 상기 1비트의 옵션 신호는 연속하여 오버슈트 파형이 인가되지 않도록 하는데 이용된다.

한편, 계조 신호 변환기(428)는 $n-1$ 번째 계조 신호가 블랙 계조일 때, n 번째 프레임이 밝은 계조 또는 화이트 계조이면 $n-1$ 번째 프레임에는 상기 블랙 계조보다는 높은 계조 신호를 인가하여 액정을 프리틸트시키기 위한 제2 보정 계조 신호(G_{n-1})를 출력한다. 이때, 상기 n 번째 원시 계조 신호(G_n)와 비교되는 상기 $n-1$ 번째 제1 보정 계조 신호(G_{n-1})는 1비트의 옵션 신호를 제외한 8비트가 이용된다.

분리기(428)는 제2 보정 계조 신호($G'n-1$)를 분리하고, 분리된 계조 신호를 보정 계조 신호($G'n-1$)로 정의하여 데이터 드라이버(300)에 출력한다. 예를들어, 상기 제2 보정 계조 신호($G'n-1$)가 48 비트를 갖는다면 상기 보정 계조 신호($G'n-1$)는 24 비트를 갖는다.

도면상에서는 합성기(410)와 분리기(418)를 도시하였으나, 이를 생략해도 무방하다.

이처럼, 본 발명의 제2 실시예에 따르면 계조 신호 보정부에 하나의 프레임 메모리만을 구비하더라도 이전 계조 신호와 현재 계조 신호와 다음 계조 신호를 고려하여 상기 현재 프레임에 대응하는 보정 계조 신호를 출력할 수 있을 뿐만 아니라, 연속하여 오버슈트 파형이 인가되지 않도록 할 수 있다.

구체적으로, 보정 계조 신호는 원시 계조 신호 대비 한 프레임씩 지연되어 출력되며, 특히 저전압이 요구되는 블랙 계조에서 고전압이 요구되는 화이트 계조로 급변할 때 먼저 액정을 프리틸트시키기 위한 프리틸트 형성 신호를 출력한 후, 그 다음에 높은 오버슈팅된 고계조의 신호가 입력되므로 액정의 응답 속도를 향상시킬 수 있다.

또한, 상기한 프리틸트 형성 신호를 발생한 후, 오버슈트가 발생하면 프레임 메모리에 저장되는 제1 보정 계조 신호에 포함되는 옵션 신호를 액티브시켜 다음 프레임에서 오버슈트가 발생하는 것을 차단함으로써 오버슈트되지 않은 원시 계조 신호가 출력된다. 이에 따라, 상기 보정 계조 신호에 리플이 발생하는 것을 차단할 수 있다.

도 6은 상기한 도 5의 동작을 설명하기 위한 흐름도이다. 특히 본 발명의 제2 실시예에 따른 계조 신호 변환기의 동작을 설명한다.

도 5 및 도 6을 참조하면, 외부의 그래픽 컨트롤러와 같은 호스트로부터 현재 원시 계조 신호(G_n)의 입력 여부를 체크하여(단계 S105), 상기 현재 원시 계조 신호가 입력되는 것으로 체크되는 경우에는 프레임 메모리(452)에 저장된 이전 제1 보정 계조 신호($G'n-1$)를 추출한다(단계 S110). 상기 현재 원시 계조 신호(G_n)의 크기가 8비트라면 프레임 메모리(452)에 저장된 이전 제1 보정 계조 신호($G'n-1$)의 크기는 1비트의 옵션 신호가 부가된 9비트이다.

이어, 상기 이전 제1 보정 계조 신호($G'n-1$)가 블랙 계조이고, 현재 원시 계조 신호(G_n)가 화이트 계조인 제1 조건을 만족하는지의 여부를 체크한다(단계 S115). 상기 블랙 계조는 풀-블랙 계조일 수도 있고, 상기 풀-블랙 계조에 근접하는 계조일 수도 있으며, 상기 화이트 계조는 풀-화이트 계조일 수도 있고, 상기 풀-화이트 계조에 근접하는 계조일 수도 있다.

상기 단계 S115에서 상기 제1 조건을 만족하는 것으로 체크되는 경우에는 액정의 응답 속도를 고속화하기 위해 이전 제1 보정 계조 신호($G'n-1$)를 변환하여 이전 제2 보정 계조 신호($G''n-1$)를 생성한 후(단계 S120), 생성된 이전 제2 보정 계조 신호($G''n-1$)를 이용하여 화면을 출력한다(단계 S125).

한편, 상기 단계 S115에서 상기 제1 조건을 만족하지 않은 것으로 체크되는 경우에는 이전 제1 보정 계조 신호($G'n-1$)를 이용하여 화면을 출력한다(단계 S130).

상기 단계 S125 및 단계 S130에 이어, 상기 이전 제1 보정 계조 신호($G'n-1$)에 포함된 옵션 신호를 추출한다(단계 S140). 상기 옵션 신호에는 이전 프레임에 대응하여 오버슈팅된 파형의 출력 히스토리 정보가 포함된다.

이어, 상기 단계 S140에서 추출된 옵션 신호가 1인지 0을 체크한다(단계 S145). 예를들어, 상기 옵션 신호가 1인 경우에는 이전 프레임에 대응하여 오버슈팅된 파형이 출력된 히스토리 정보가 포함된다.

상기 단계 S145에서 이전 제1 보정 계조 신호($G'n-1$)의 옵션 신호가 0으로 체크되는 경우에는 이전 프레임에 대응하여 오버슈팅된 파형이 미출력된 것으로 간주하여 현재 계조 신호(G_n)의 변환을 통해 오버슈트 발생을 위한 현재 제1 보정 계조 신호($G'n$)를 생성한다(단계 S150). 이어, 상기 단계 S150에서 생성된 현재 제1 보정 계조 신호($G'n$)에 1비트의 옵션 신호, 예를들어 1의 옵션 신호를 부가한 후(단계 S155), 프레임 메모리(452)에 저장한다(단계 S160). 상기 프레임 메모리(452)에 저장된 액티브의 옵션 신호와 현재 제1 보정 계조 신호는 다음 프레임에 대응하는 계조 신호 출력시 이용된다.

상기 단계 S145에서 이전 제1 보정 계조 신호($G'n-1$)의 옵션 신호가 1로 체크되는 경우에는 이전 프레임에 대응하여 오버슈팅된 파형이 출력된 것으로 간주하여 현재 계조 신호(G_n)에 1비트의 옵션 신호, 예를들어 0의 옵션 신호를 부가한 후(단계 S165), 프레임 메모리(452)에 저장한다(단계 S170). 상기 프레임 메모리(452)에 저장된 비액티브의 옵션 신호와 현재 제1 보정 계조 신호는 다음 프레임에 대응하는 계조 신호 출력시 이용된다.

도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 입력 계조 신호 대비 출력 보정 계조 신호를 나타낸 파형도이다.

도 7에 도시한 바와 같이, $n-1$ 번째 프레임 동안에 1볼트에 대응하고, n 번째 프레임 이후에 5볼트에 대응하는 원시 계조 신호가 입력되면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 보정 계조 신호는 다음과 같이 출력된다.

$n-1$ 번째 프레임 동안에 1볼트에 대응하는 계조 신호를 유지하다가, n 번째 프레임 동안에는 액정을 프리틸트시키기 위한 형성 신호로서 상기 1볼트보다는 높은 대략 1.5볼트에 대응하는 보정 계조 신호가 출력된다.

이어, $n+1$ 번째 프레임 동안에 상기 5볼트보다 높은 6볼트에 대응하는 보정 계조 신호가 출력되고, $n+2$ 번째 프레임 부터는 오버슈트 발생이 억제되어 비로소 5볼트에 대응하는 보정 계조 신호가 출력된다.

상기한 오버슈트 발생의 억제에 의해 리플이 발생하는 것을 차단할 수 있고, 이에 따라 1회의 오버슈트 파형이 발생된 이후에 정상적으로 해당 계조 신호를 이용하여 화상을 디스플레이할 수 있다.

이상에서 설명한 본 발명의 제2 실시예에서는 하나의 픽셀에 2 프레임 연속하여 변하는 원시 계조 신호가 입력될 때 두 번째 프레임에 대응해서는 오버슈트가 적용되지 않은 원시 계조 신호가 출력되므로 상기 두 번째 프레임에서는 화면이 끌릴 수 있다. 그러나, TV 신호나 DVD 신호 등 대부분의 경우에는 30Hz 미만의 신호를 출력하기 때문에 60 Hz 구동시 두 프레임 연속 변하는 신호가 입력되는 경우는 거의 없다.

모니터의 경우 두 번 연속 변하는 경우가 있으나, 이때 오버슈트가 두 번 연속 적용된 과도하게 보상되어 화면이 왜곡될 수 있다.

즉, 도 8에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 의하면 n번째 프레임을 디스플레이할 때, 블랙 계조에서 화이트 계조로 계조가 급격히 변환되면 첫 번째 오버슈트(즉, 화이트 오버슈트)가 발생되고, n+1번째 프레임을 디스플레이할 때, 화이트 계조에서 블랙 계조로 계조가 급격히 변환되면 두 번째 오버슈트(즉, 블랙 오버슈트 또는 언더슈트)가 발생된다. 상기 두 번째 오버슈트는 n+1번째 프레임을 디스플레이하는데 실질적으로 디스플레이 왜곡을 유발한다. 왜냐하면, 목표치 계조 전압은 1볼트인데, 공급되는 계조 전압은 대략 0.5 볼트이기 때문에 액정 캐패시터에 정상적으로 충전되지 못한다.

하지만, 본 발명의 제2 실시예에 따르면, n번째 프레임을 디스플레이할 때, 블랙 계조에서 화이트로 계조로 계조가 급격히 변환되면 첫 번째 오버슈트가 발생되고, n+1번째 프레임을 디스플레이할 때, 화이트 계조에서 블랙 계조로 계조가 급격히 변환되더라도 두 번째 오버슈트가 발생하는 것을 차단하고, 해당 입력 계조 신호가 그대로 출력된다. 이에 따라, 오버슈트 변환후 발생하는 리플을 차단하여 디스플레이 불량을 해결할 수 있다.

이상에서는 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 이전 원시 계조 신호와 현재 원시 계조 신호가 상이한 경우에, 다음 프레임 구동시 현재 목표 전압보다 높은 오버슈트 파형이 인가되도록 보정 계조 신호를 출력하고, 이전 계조 신호가 블랙 계조일 때, 현재 프레임이 밝은 계조 또는 화이트 계조이면 현재 프레임에는 상기 블랙 계조보다는 높은 계조 신호를 인가하여 액정을 프리틸트시키기 위한 보정 계조 신호를 출력함으로써, 액정 표시 장치의 응답 속도를 향상시킬 수 있다.

또한, 액정 패널의 구조를 변경하거나, 액정의 물성을 변경하지 않더라도 액정의 응답 속도를 개선시킬 수 있어 동화상 등을 유용하게 디스플레이할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

계조 소스로부터 원시 계조 신호를 수신하고, 이전 원시 계조 신호와 현재 원시 계조 신호와 다음 원시 계조 신호를 고려하여 현재 보정 계조 신호를 출력하되, 이전 보정 계조 신호를 근거로 1회의 오버슈트가 적용되도록 상기 현재 보정 계조 신호를 출력하는 계조 신호 보정부;

상기 현재 보정 계조 신호에 대응하는 데이터 전압으로 바꾸어 화상 신호를 출력하는 데이터 드라이버;

스캔 신호를 순차적으로 공급하는 게이트 드라이버; 및

상기 스캔 신호를 전달하는 다수의 스캔 라인과, 상기 화상 신호를 전달하는 상기 스캔 라인과 절연되어 교차하는 다수의 데이터 라인과, 상기 스캔 라인과 데이터 라인에 의해 둘러싸인 영역에 형성되며 각각 상기 스캔 라인과 상기 데이터 라인에 연결되어 있는 스위칭 소자와, 상기 스위칭 소자에 연결된 액정 캐패시터를 구비하는 액정 패널을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 계조 신호 보정부는

메모리;

상기 메모리의 계조 신호의 기록 및 판독을 제어하는 컨트롤러; 및

다음 계조 신호가 입력됨에 따라, 상기 메모리로부터 현재 제1 보정 계조 신호와 상기 다음 계조 신호를 고려하여 제2 보정 계조 신호를 생성하여 출력하는 계조 신호 변환부를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 메모리에 저장되는 제1 보정 계조 신호에는 옵션 신호가 포함되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제3항에 있어서, 상기 계조 신호 변환부는

상기 메모리에 상기 현재 제1 보정 계조 신호를 저장할 때, 상기 현재 제1 보정 계조 신호에 오버슈트가 반영되면 상기 옵션 신호를 비활성화시키고,

상기 현재 제1 보정 계조 신호에 오버슈트가 미반영되면 상기 옵션 신호를 비활성화시켜 저장하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제3항에 있어서, 상기 계조 신호 변환부는

상기 현재 보정 계조 신호를 출력할 때, 상기 제1 보정 계조 신호에 포함된 옵션 신호가 비활성화되면 오버슈트 변환을 시도하고,

상기 제1 보정 계조 신호에 포함된 옵션 신호가 활성화되면 바이패스 출력하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

다수의 스캔 라인과, 상기 스캔 라인과 절연되어 교차하는 다수의 데이터 라인과, 상기 스캔 라인 및 데이터 라인에 의해 둘러싸인 영역에 형성되며 각각 상기 스캔 라인 및 데이터 라인에 연결된 스위칭 소자와, 상기 스위칭 소자에 연결된 액정 캐패시터를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 장치에 있어서,

계조 소스로부터 원시 계조 신호를 수신하고, 이전 원시 계조 신호와 현재 원시 계조 신호와 다음 원시 계조 신호를 고려하여 현재 보정 계조 신호를 출력하되, 이전 보정 계조 신호를 근거로 1회의 오버슈트가 적용되도록 상기 현재 보정 계조 신호를 출력하는 계조 신호 보정부;

상기 현재 보정 계조 신호에 대응하는 데이터 전압으로 바꾸어 화상 신호를 상기 데이터 라인에 출력하는 데이터 드라이버; 및

스캔 신호를 상기 스캔 라인에 순차적으로 공급하는 게이트 드라이버를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 장치.

청구항 7.

다수의 스캔 라인과, 상기 스캔 라인과 절연되어 교차하는 다수의 데이터 라인과, 상기 스캔 라인 및 데이터 라인에 의해 둘러싸인 영역에 형성되며 각각 상기 스캔 라인 및 데이터 라인에 연결된 스위칭 소자와, 상기 스위칭 소자에 연결된 액정 캐패시터를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

(a) 상기 스캔 라인에 주사신호를 순차적으로 공급하는 단계;

(b) 원시 계조 신호를 수신하고, 이전 원시 계조 신호와 현재 원시 계조 신호와 다음 원시 계조 신호를 고려하여 현재 보정 계조 신호를 생성하되, 이전 보정 계조 신호를 근거로 1회의 오버슈트가 적용되도록 상기 현재 보정 계조 신호를 생성하는 단계; 및

(c) 생성된 보정 계조 신호에 대응하는 데이터 전압을 상기 데이터 라인에 공급하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 8.

제7항에 있어서, 상기 단계(b)는,

(b-1) 상기 현재 원시 계조 신호가 입력됨에 따라, 기저장된 이전 제1 보정 계조 신호를 추출하는 단계;

(b-2) 상기 이전 제1 보정 계조 신호가 제1 계조이고, 현재 원시 계조 신호가 제2 계조인 제1 조건을 만족하는지의 여부를 체크하는 단계;

(b-3) 상기 단계(b-2)에서 상기 제1 조건을 만족하는 경우에는 액정의 응답 속도를 고속화하기 위해 이전 제1 보정 계조 신호를 변환하여 이전 제2 보정 계조 신호를 생성한 후 출력하는 단계; 및

(b-4) 상기 단계(b-2)에서 상기 제1 조건을 불만족하는 경우에는 이전 제1 보정 계조 신호를 출력하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 9.

제8항에 있어서, 상기 제1 계조는 블랙 계조이고, 상기 제2 계조는 화이트 계조인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 10.

제9항에 있어서, 상기 단계(b)는,

(b-1) 상기 현재 원시 계조 신호가 입력됨에 따라, 기저장된 이전 제1 보정 계조 신호를 추출하는 단계;

(b-2) 상기 이전 제1 보정 계조 신호에 포함된 옵션 신호를 추출하여 상기 옵션 신호를 체크하는 단계;

(b-3) 상기 단계(b-2)에서 상기 옵션 신호가 비액티브로 체크되는 경우에는 현재 계조 신호를 오버슈트 발생용 현재 제1 보정 계조 신호로 생성하여 저장하는 단계;

(b-4) 상기 현재 제1 보정 계조 신호에 1의 옵션 신호를 부가시켜 저장하는 단계; 및

(b-5) 상기 단계(b-2)에서 상기 옵션 신호가 액티브로 체크되는 경우에는 현재 계조 신호에 비액티브의 옵션 신호를 부가시켜 저장하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 11.

제10항에 있어서, 상기 옵션 신호에는 해당 프레임의 오버슈트 적용 여부에 대한 히스토리 정보가 포함되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 12.

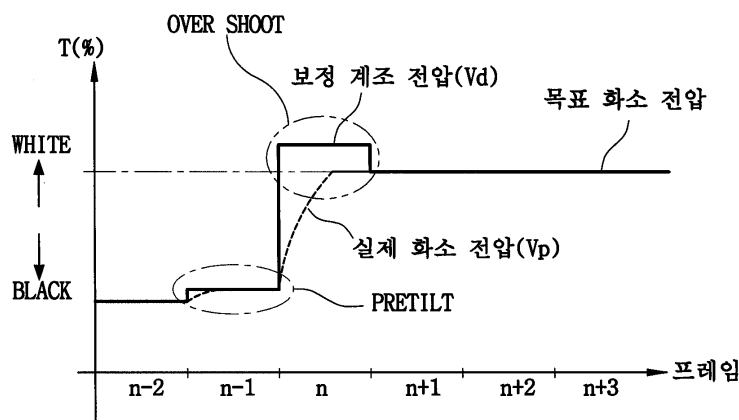
제10항에 있어서, 상기 단계(b-3)에서 상기 옵션 신호가 비액티브로 체크되는 경우에는 이전 프레임에 대응하여 오버슈팅된 파형이 미출력된 것으로 간주하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 13.

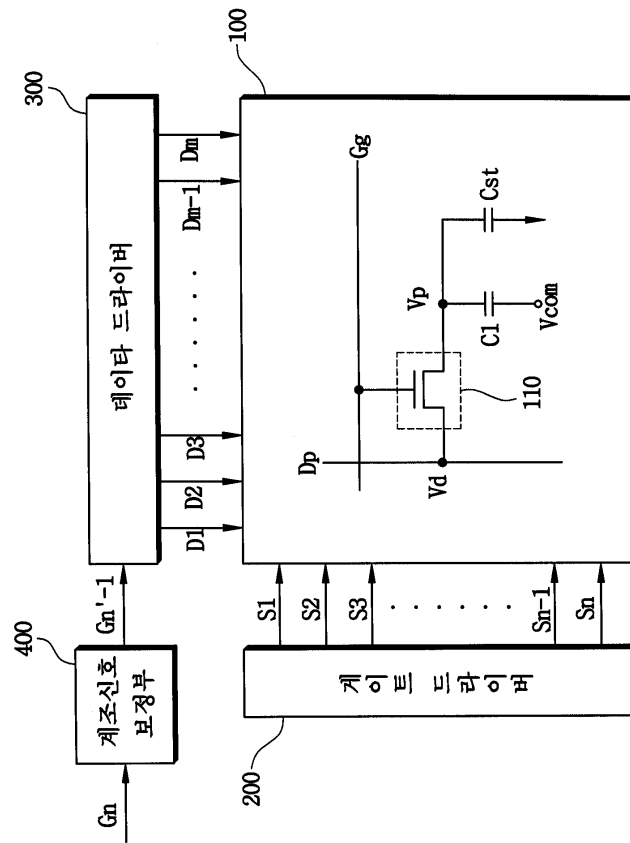
제10항에 있어서, 상기 단계(b-5)에서 상기 옵션 신호가 액티브로 체크되는 경우에는 이전 프레임에 대응하여 오버슈팅된 파형이 출력된 것으로 간주하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

도면

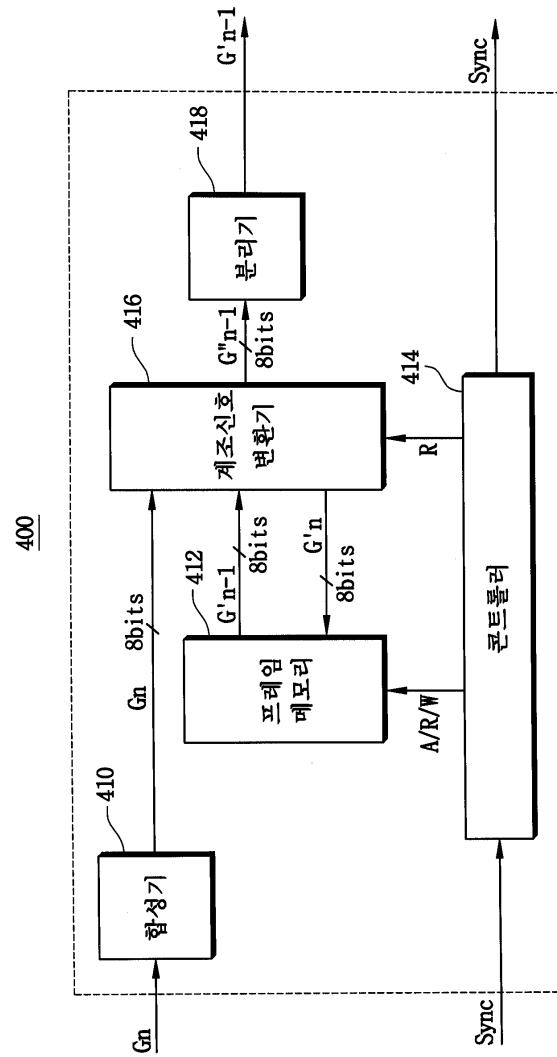
도면1



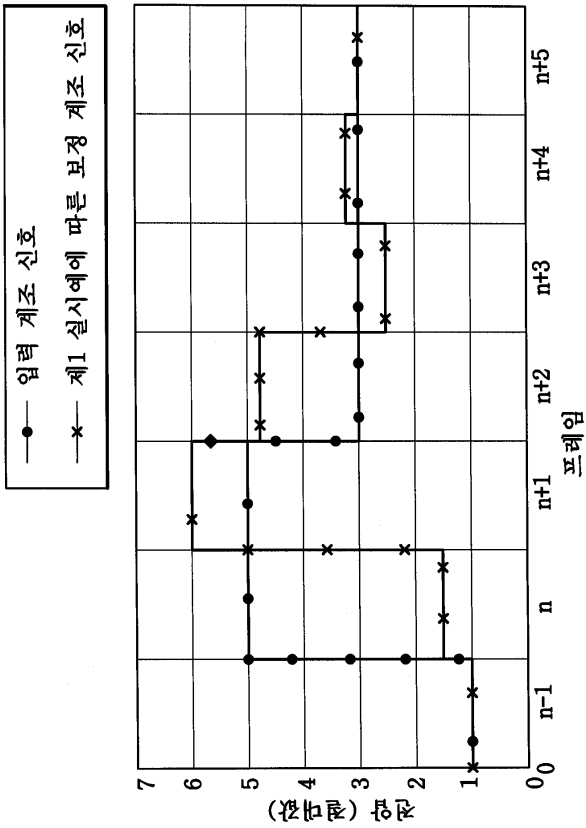
도면2



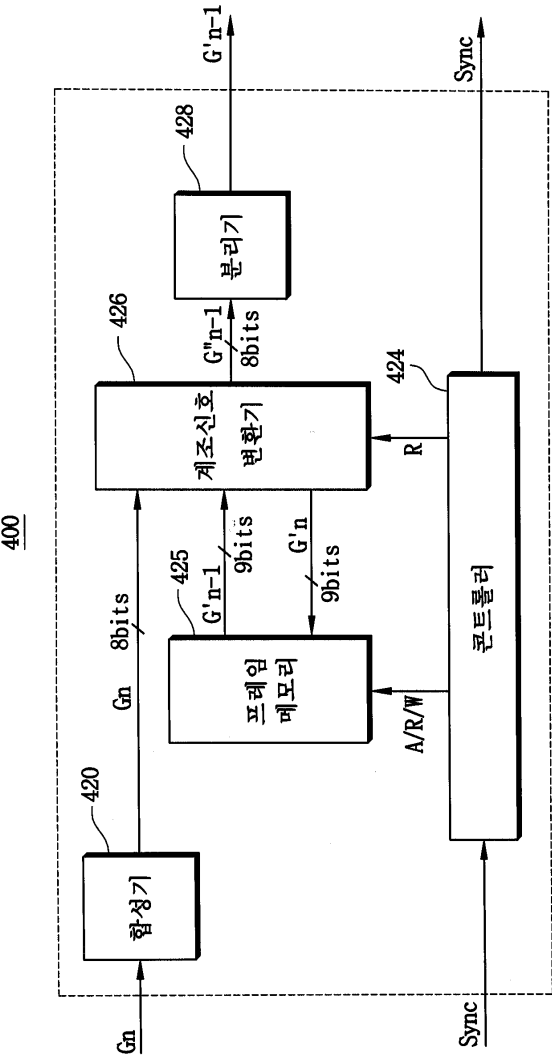
도면3



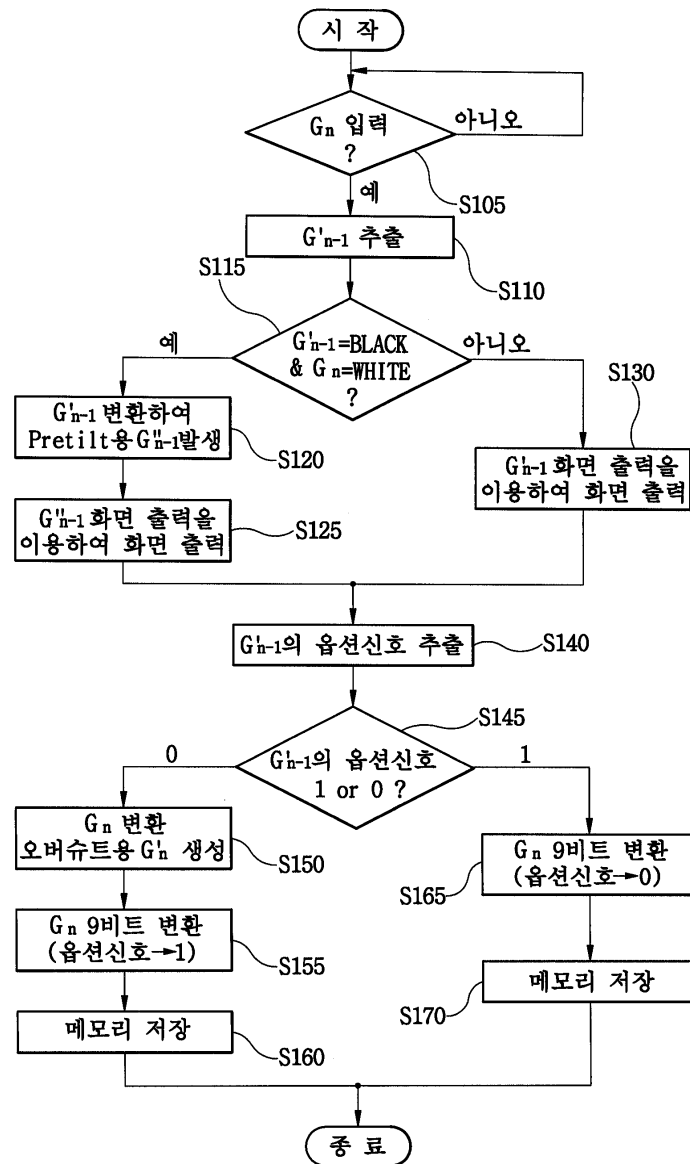
도면4



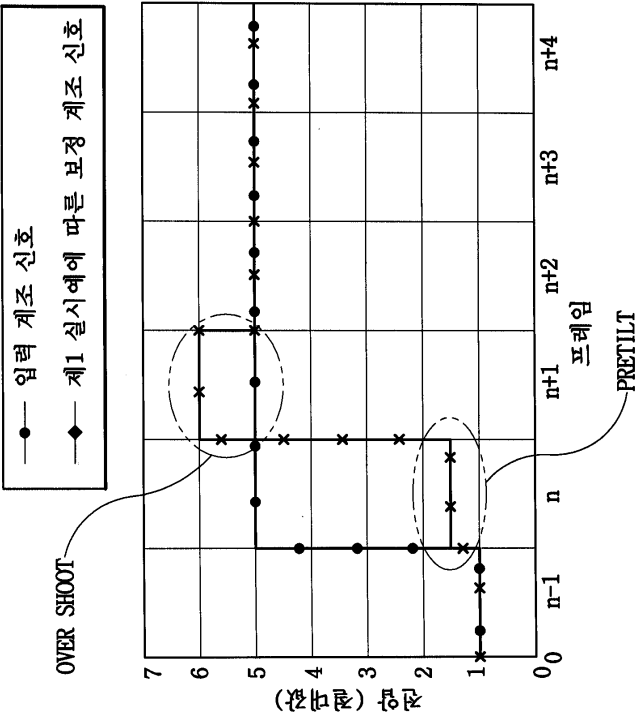
도면5



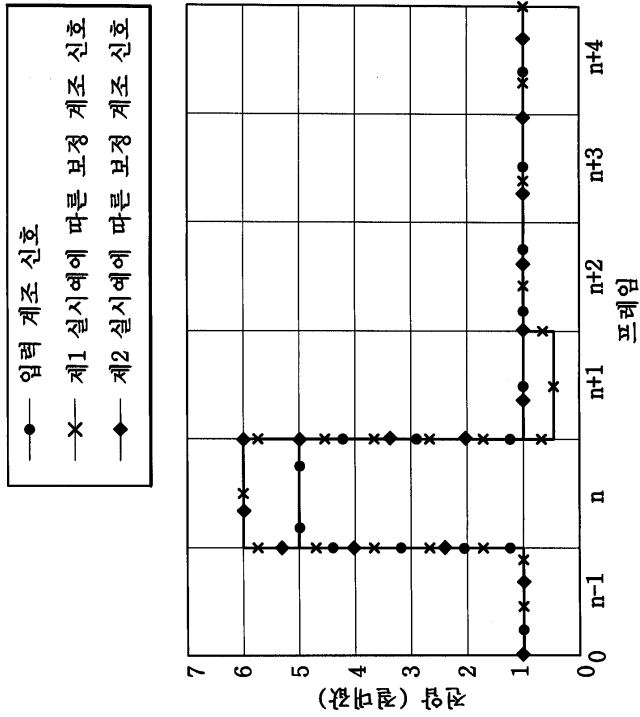
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	液晶显示器，驱动装置及其方法		
公开(公告)号	KR1020050024071A	公开(公告)日	2005-03-10
申请号	KR1020030061880	申请日	2003-09-04
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	SONG JANGKUN		
发明人	SONG,JANGKUN		
IPC分类号	G02F1/133		
代理人(译)	PARK , YOUNG WOO		
其他公开文献	KR100926306B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种用于液晶的高速响应的液晶显示装置，驱动装置及其方法。但是灰度级信号校正单元之前，考虑到当前和下一原始灰度信号输出电流修正灰度信号的，并且输出，使得所施加的先前校正的灰度电平信号的基础上的单过冲的电流的校正灰度信号。数据驱动器来改变对应于所述校正的灰度级信号的图像信号输出到液晶面板，栅极驱动器顺序地供给扫描信号来扫描液晶面板的数据线的数据线的电流数据的电压。因此，能够加快液晶的响应速度基于所述先前校正灰度信号的过冲，一次性所以通过输出电流校正灰度信号，过冲，以解决显示缺陷削减后的转换应用程序生成的纹波那里。五 指数方面 LCD，高速，响应速度，帧，存储器，预倾斜，过冲

