



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0036409

(43) 공개일자 2007년04월03일

(21) 출원번호 10-2005-0091402

(22) 출원일자 2005년09월29일

심사청구일자 없음

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 이현
서울 동작구 본동 강변유원아파트 102-1104

(74) 대리인 남승희

전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 액정 표시 장치 및 이의 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 소비 전력을 감소시킬 수 있는 액정 표시 장치 및 이의 구동 방법에 관한 것이다. 수평 방향의 게이트 라인과 수직 방향의 데이터 라인의 교차부마다 액정 셀이 형성된 액정 패널과, 상기 게이트 라인에 게이트 신호를 인가하는 게이트 드라이버와, 수직 방향으로 적어도 3개 이상의 액정 셀 단위별로 극성이 반전되고, 수평 방향으로 인접한 1개의 액정 셀 단위별로 극성이 반전되는 데이터 신호를 상기 데이터 라인에 인가하는 데이터 드라이버를 포함하는 액정 표시 장치와 이의 구동 방법을 제공한다. 이와 같이 적어도 3개 이상의 액정 셀 단위로 데이터 신호의 극성 패턴을 반전시켜 데이터 신호의 스윙 폭을 조절하여 액정 표시 장치의 소비 전력을 줄일 수 있다.

대표도

도 4a

특허청구의 범위

청구항 1.

수평 방향의 게이트 라인과 수직 방향의 데이터 라인의 교차부마다 액정 셀이 형성된 액정 패널;

상기 게이트 라인에 게이트 신호를 인가하는 게이트 드라이버;

수직 방향으로 적어도 3개 이상의 액정 셀 단위별로 극성이 반전되고, 수평 방향으로 인접한 1개의 액정 셀 단위별로 극성이 반전되는 데이터 신호를 상기 데이터 라인에 인가하는 데이터 드라이버를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

청구항 1에 있어서,

동기신호를 이용하여 상기 데이터 드라이버와 상기 게이트 드라이버를 제어하고, 상기 데이터 신호의 극성을 반전시키는 극성 제어신호를 생성하는 타이밍 컨트롤러를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

청구항 1에 있어서,

상기 데이터 신호는 상기 게이트 신호의 진폭의 적어도 3배 이상의 진폭을 갖고, 정극성과 부극성을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 4.

청구항 1에 있어서,

상기 데이터 드라이버는 홀수번째의 데이터 라인과 접속된 제 1 데이터 드라이버와 짝수번째 데이터 라인과 접속된 제 2 데이터 드라이버를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

청구항 4에 있어서,

상기 제 1 데이터 드라이버에서 인가되는 제 1 데이터 신호와 상기 제 2 데이터 드라이버에서 인가되는 제 2 데이터 신호를 포함하고, 상기 제 1 및 제 2 데이터 신호는 서로 반전된 극성을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 6.

청구항 1에 있어서,

상기 수직 방향의 3개의 액정 셀에 각기 R, G, B신호를 인가하여 이를 하나의 픽셀로 하고, 인접하는 상기 픽셀의 극성을 반전 구동시키는 액정 표시 장치.

청구항 7.

수평 방향의 게이트 라인과 수직 방향의 데이터 라인의 교차부마다 액정 셀이 형성된 액정 패널과, 상기 게이트 라인에 게이트 신호를 인가하는 게이트 드라이버와, 상기 데이터 라인에 데이터 신호를 인가하는 데이터 드라이버를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

상기 수직 방향으로 적어도 3개 이상의 액정 셀 단위별로 극성을 반전시키고, 수평 방향으로 인접한 1개의 액정 셀 단위 별로 극성을 반전시키는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 8.

청구항 7에 있어서,

상기 게이트 라인에 순차적으로 게이트 신호를 인가하여 일 게이트 라인에 연결된 다수의 액정 셀을 턴온시키는 단계;

적어도 3번 이상의 게이트 라인 턴온 후에 그 극성이 반전하는 제 1 데이터 신호를 홀수번째 데이터 라인에 인가하고, 상기 제 1 데이터 신호와 반전된 극성을 갖는 제 2 데이터 신호를 짝수번째 데이터 라인에 인가하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 9.

청구항 8에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 데이터 신호는 단일 데이터 드라이버에서 인가되거나 서로 다른 데이터 드라이버에서 인가되는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 10.

청구항 7에 있어서,

상기 게이트 드라이버 및 상기 데이터 드라이버는 타이밍 콘트롤러에 의해 제어되고 상기 데이터 신호는 상기 게이트 신호의 적어도 3배 이상의 진폭을 갖는 상기 타이밍 콘트롤러의 극성 제어 신호에 따라 변화되는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 11.

청구항 7에 있어서,

상기 수직 방향의 3개의 액정 셀에 각기 R, G, B신호를 인가하여 이를 하나의 픽셀로 하고, 인접하는 상기 픽셀의 극성을 반전 구동하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치 및 이의 구동 방법에 관한 것으로 특히 소비 전력을 줄일 수 있는 액정 표시 장치 및 이의 구동 방법에 관한 것이다.

액정 표시 장치는 비디오 신호에 따라 액정 셀들의 광투과율을 조절하여 화상을 표시하게 된다. 이러한 액정 표시 장치는 셀마다 스위칭 소자가 형성된 액티브 매트릭스(Active Matrix) 타입으로 구현되어 컴퓨터용 모니터, 사무기기, 셀룰라폰 등의 표시장치에 적용되고 있다. 액티브 매트릭스 타입의 액정표시장치에 사용되는 스위칭 소자로는 주로 박막트랜지스터(Thin Film Transistor ; 이하 "TFT"라 함)가 이용되고 있다.

도 1은 종래의 액정 표시 장치를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 1을 참조하면, 종래의 액정 표시 장치는 $m \times n$ 개의 액정셀들(Clc)이 매트릭스 타입으로 배열되고 m 개의 데이터 라인들(D1 내지 Dm)과 n 개의 게이트 라인들(G0 내지 Gn)이 교차되며 그 교차부에 TFT가 형성된 액정패널(2)과, 액정패널

(2)의 데이터 라인들(D1 내지 Dm)에 데이터신호를 공급하기 위한 데이터 드라이버(4)와, 게이트 라인들(G0 내지 Gn)에 스캔신호를 공급하기 위한 게이트 드라이버(6)와, 시스템으로부터 공급되는 동기신호를 이용하여 데이터 드라이버(4)와 게이트 드라이버(6)를 제어하기 위한 타이밍 콘트롤러(10)를 구비한다.

이러한 액정 표시 장치의 구동 방법으로는 프레임 인버전 방식(Frame Inversion System), 라인 칼럼 인버전 방식(Line Inversion System) 및 도트 인버전 방식(Dot Inversion System)과 같은 인버전 구동방법이 사용된다.

프레임 인버전 방식의 액정패널 구동방법은 프레임이 변경될 때마다 액정패널 상의 액정셀들에 공급되는 화소 데이터신호의 극성을 반전시킨다. 라인 인버전 방식의 액정패널 구동방법에서는 액정패널 상의 라인(칼럼)에 따라 액정셀들에 공급되는 화소 데이터신호들의 극성을 반전시킨다. 도트 인버전 방식은 액정 패널상의 액정셀들 각각에 수직 및 수평 방향들 쪽에서 인접하는 액정셀들에 공급되는 화소 데이터신호들과 상반된 극성의 화소 데이터신호가 공급되게 함과 아울러 프레임마다 액정 패널 상의 모든 액정셀들에 공급되는 화소 데이터신호들의 극성이 반전되게 한다. 이러한 인버전 구동방법들 중 도트 인버전 방식은 프레임 및 라인 인버전 방식들에 비하여 뛰어난 화질의 화상을 제공한다.

이에 따라, 최근에는 도트 인버전 방식이 주로 사용되고 있다. 도트 인버전 방식은 1 도트 인버전 방식과 2 도트 인버전 방식으로 나뉘어진다.

도 2a 및 도 2b는 1 도트 인버전 방식의 액정패널 구동방법에 의해 액정패널의 액정셀들에 공급되는 화소 데이터신호의 극성을 기수프레임과 우수프레임으로 나누어 도시한 것이다.

도 2a 및 도 2b에 도시된 기수프레임과 우수프레임에 있어서, 1 도트 인버전 방식은 화소 데이터신호의 극성이 액정셀, 즉 1 도트 단위로 바뀌게 구동됨을 알 수 있다. 이러한, 1 도트 인버전 방식은 1도트 단위로 데이터 신호의 극성이 바뀌기 때문에 인버전 방식들 중 가장 뛰어난 화질을 제공한다. 그러나, 1 도트 인버전 방식은 데이터 드라이버의 출력인 화소 데이터 신호의 주기가 일 게이트 라인의 변화에 따라 변화되기 때문에 많은 소비 전력이 소모된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위해 도출된 것으로서, 적어도 3개 이상의 액정 셀 단위로 데이터 신호의 극성 패턴을 반전시켜 액정 표시 장치의 소비 전력을 줄일 수 있는 액정 표시 장치 및 이의 구동 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

발명의 구성

본 발명에 따른 수평 방향의 게이트 라인과 수직 방향의 데이터 라인의 교차부마다 액정 셀이 형성된 액정 패널과, 상기 게이트 라인에 게이트 신호를 인가하는 게이트 드라이버와, 수직 방향으로 적어도 3개 이상의 액정 셀 단위별로 극성이 반전되고, 수평 방향으로 인접한 1개의 액정 셀 단위 별로 극성이 반전되는 데이터 신호를 상기 데이터 라인에 인가하는 데이터 드라이버를 포함하는 액정 표시 장치를 제공한다.

이때, 동기신호를 이용하여 상기 데이터 드라이버와 상기 게이트 드라이버를 제어하고, 상기 데이터 신호의 극성을 반전시키는 극성 제어신호를 생성하는 타이밍 콘트롤러를 더 포함하는 것이 바람직하다.

그리고, 상기 데이터 신호는 상기 게이트 신호의 진폭의 적어도 3배 이상의 진폭을 갖고, 정극성과 부극성을 갖는 것이 효과적이다.

물론 상기 데이터 드라이버는 홀수번째의 데이터 라인과 접속된 제 1 데이터 드라이버와 짝수번째 데이터 라인과 접속된 제 2 데이터 드라이버를 포함할 수도 있다. 이때, 상기 제 1 데이터 드라이버에서 인가되는 제 1 데이터 신호와 상기 제 2 데이터 드라이버에서 인가되는 제 2 데이터 신호를 포함하고, 상기 제 1 및 제 2 데이터 신호는 서로 반전된 극성을 갖는 것이 효과적이다.

상술한 상기 수직 방향의 3개의 액정 셀에 각기 R, G, B신호를 인가하여 이를 하나의 픽셀로 하고, 인접하는 상기 픽셀의 극성을 반전 구동시킬 수도 있다.

또한, 본 발명에 따른 수평 방향의 게이트 라인과 수직 방향의 데이터 라인의 교차부마다 액정 셀이 형성된 액정 패널과, 상기 게이트 라인에 게이트 신호를 인가하는 게이트 드라이버와, 상기 데이터 라인에 데이터 신호를 인가하는 데이터 드라이버를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서, 상기 수직 방향으로 적어도 3개 이상의 액정 셀 단위별로 극성을 반전시키고, 수평 방향으로 인접한 1개의 액정 셀 단위 별로 극성을 반전시키는 액정 표시 장치의 구동 방법을 제공한다.

여기서, 상기 게이트 라인에 순차적으로 게이트 신호를 인가하여 일 게이트 라인에 연결된 다수의 액정 셀을 턴온시키는 단계와, 적어도 3번 이상의 게이트 라인 턴온 후에 그 극성이 반전하는 제 1 데이터 신호를 홀수번째 데이터 라인에 인가하고, 상기 제 1 데이터 신호와 반전된 극성을 갖는 제 2 데이터 신호를 짝수번째 데이터 라인에 인가하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.

이때, 상기 제 1 및 제 2 데이터 신호는 단일 데이터 드라이버에서 인가되거나 서로 다른 데이터 드라이버에서 인가될 수 있다.

그리고, 상기 게이트 드라이버 및 상기 데이터 드라이버는 타이밍 콘트롤러에 의해 제어되고 상기 데이터 신호는 상기 게이트 신호의 적어도 3배 이상의 진폭을 갖는 상기 타이밍 콘트롤러의 극성 제어 신호에 따라 변화되는 것이 바람직하다.

상술한 상기 수직 방향의 3개의 액정 셀에 각기 R, G, B신호를 인가하여 이를 하나의 픽셀로 하고, 인접하는 상기 픽셀의 극성을 반전 구동할 수도 있다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 더욱 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다.

도 3은 본 발명에 따른 액정 표시 장치를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 액정표시장치의 구동장치는 $m \times n$ 개의 액정셀들(Cp)이 매트릭스 타입으로 배열되고 m 개의 데이터 라인들(D1 내지 Dm)과 n 개의 게이트 라인들(G0 내지 Gn)이 교차되며 그 교차부에 TFT가 형성된 액정패널(100)과, 액정패널(100)의 게이트 라인들(G0 내지 Gn)에 스캔신호를 공급하기 위한 게이트 드라이버(200)와, 데이터 라인들(D1 내지 Dm)에 데이터신호를 공급하기 위한 데이터 드라이버(300a, 300b; 300)와, 데이터 드라이버(300)에 감마전압을 공급하기 위한 감마전압 공급부(400)와, 상기 드라이버들(200, 300) 및 감마 전원 공급부(400)에 전원을 공급하는 전원 공급부(500)와, 시스템(700)으로부터 공급되는 동기신호를 이용하여 데이터 드라이버(300)와 게이트 드라이버(200)를 제어하고, 적어도 3개 이상의 화소 셀 마다 데이터 신호의 극성을 반전하는 극성 제어 신호를 데이터 드라이버에 공급하는 타이밍 콘트롤러(600)를 구비한다. 또한, 본 실시예에서는 전원 공급부(500)로부터 입력된 전압을 승압 또는 감압하여 액정 패널로 공급하는 전압을 생성하는 DC/DC 변환부를 포함한다. 이때, DC/DC 변환부는 감마 기준전압(VDD), 게이트 하이전압(VGH), 게이트 로우전압(VGL) 및 공통전압(Vcom)등을 생성한다.

여기서, 시스템(700)은 수직/수평 동기신호(Vsync, Hsync), 클럭신호(DCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 및 데이터 (R,G,B) 등을 타이밍 콘트롤러(600)로 공급한다.

액정패널(100)은 데이터라인들(D1 내지 Dm) 및 게이트라인들(G0 내지 Gn)의 교차부에 매트릭스 형태로 형성된 다수의 액정셀(Cp)을 구비한다. 액정셀(Cp)에 각각 형성된 TFT는 게이트라인(G)으로부터 공급되는 스캔신호에 응답하여 데이터라인들(D1 내지 Dm)로부터 공급되는 데이터신호를 액정셀(Cp)로 공급한다. 또한, 액정셀(Cp) 각각에는 스토리지 캐패시터(Cst)가 형성된다. 스토리지 캐패시터(Cst)는 액정셀(Clc)의 화소전극과 전단 게이트라인 사이에 형성되거나, 액정셀(Clc)의 화소전극과 공통전극라인 사이에 형성되어 액정셀(Clc)의 전압을 일정하게 유지시킨다. 여기서 액정셀(Clc)의 일 측전극인 공통전극에는 DC/DC 변환부로부터 공통전압(Vcom)이 공급된다.

본 실시예에서는 데이터 드라이버(300)는 홀수 데이터 라인에 화소 데이터 신호를 인가하는 제 1 데이터 드라이버(300a)와 짝수 데이터 라인에 화소 데이터 신호를 인가하는 제 2 데이터 드라이버(300b)를 포함한다.

제 1 및 제 2 데이터 드라이버(300a, 300b)는 타이밍 콘트롤러(600)로부터의 데이터 제어신호들에 응답하여 적어도 3라인 이상 씩의 화소 신호를 각기 홀수 및 짝수 라인에 공급한다. 특히, 데이터 드라이버(300)는 타이밍 콘트롤러(600)로부터의 디지털 화소데이터(R, G, B)를 감마전압 발생부(도시하지 않음)로부터의 감마전압을 이용하여 아날로그 화소신호로 변환하여 공급한다.

구체적으로, 데이터 드라이버(300)는 소스 스타트 펄스(SSP)를 소스 쉬프트 클럭(SSC)에 따라 쉬프트시켜 샘플링신호를 발생한다. 이어서, 데이터 드라이버(300)는 샘플링신호에 응답하여 비디오 데이터 신호(R, G, B)를 일정단위씩 순차적으로 입력하여 래치한다. 그리고, 제 1 및 제 2 데이터 드라이버(300a, 300b)는 래치된 적어도 3라인분의 화소데이터(R, G, B)를 아날로그 화소신호로 변환하여 데이터라인들(DL1 내지 DLm)에 공급하되, 각기 홀수 라인과 짝수라인을 분리하여 공급하게 된다. 이 경우, 제 1 및 제 2 데이터 드라이버(300a, 300b)는 타이밍 콘트롤러(600)로부터 공급되는 극성 제어 신호에 따라 정극성 및 부극성 화소 데이터 신호의 극성을 적어도 3도트 인버전 이상으로 변환하여 공급한다.

감마전압 공급부(400)는 다수의 감마전압을 데이터 드라이버(300)로 공급한다.

게이트 드라이버(200)는 타이밍 콘트롤러(600)로부터의 게이트 제어신호들(GSP, GSC, GOE)에 응답하여 게이트 라인들(G0 내지 Gn)에 순차적으로 게이트 하이전압(VGH)을 공급한다. 이에 따라, 게이트 드라이버(200)는 게이트라인(G0 내지 Gn)에 접속된 박막트랜지스터(TFT)가 게이트라인 단위로 구동되게 한다. 구체적으로, 게이트 드라이버(200)는 게이트 스타트 펄스(GSP)를 게이트 쉬프트 펄스(GSC)에 따라 쉬프트시켜 쉬프트 펄스를 발생한다. 그리고, 게이트 드라이버(200)는 쉬프트 펄스에 응답하여 수평기간(H1, H2, ...)마다 해당 게이트라인(GL)에 게이트 하이전압(VGH)을 공급하게 된다. 이 경우, 게이트 드라이버(200)는 게이트 출력 이네이블 신호(GOE)에 응답하여 이네이블 기간에서만 게이트 하이전압(VGH)을 공급하게 된다. 그리고, 게이트 드라이버(200)는 게이트라인들(GL1 내지 GLn)에 게이트 하이전압(VGH)이 공급되지 않는 나머지 기간에서는 게이트 로우전압(VGL)을 공급하게 된다. 또한, 게이트 드라이버(200)는 첫번째 주사라인의 스토리지 커패시터(Cst)를 위해 최상측에 형성된 게이트라인(G0)에는 게이트 로우전압(VGL)을 공급한다.

또한, 타이밍 콘트롤러(600)는 시스템(700)으로부터 입력되는 수직/수평 동기신호(Vsync, Hsync) 및 클럭신호(DCLK)를 이용하여 게이트 드라이버(200) 및 데이터 드라이버(300)를 제어하기 위한 제어신호들을 생성한다. 본 실시예에서의 타이밍 콘트롤러(300)는 적어도 3개 이상의 액정 셀 단위로 화소 데이터 신호들의 데이터 극성 패턴을 반전시키기 위한 극성 제어신호를 생성하여 데이터 드라이버(300)에 공급한다. 이때, 데이터 드라이버(300)가 홀수 및 짝수라인에 의해 제 1 및 제 2 데이터 드라이버(300a, 300b)로 분리되어 있기 때문에 극성 제어신호도 제 1 및 제 2 극성 제어신호로 분리되어 있다. 그리고, 제 1 및 제 2 극성 제어신호는 그 극성이 반대로 인가되는 것이 바람직하다. 즉, 제 2 극성 제어신호로 반전된 제 1 극성 제어신호를 사용하는 것이 바람직하다.

이하, 상술한 구성을 갖는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법에 관해 설명한다.

도 4a 및 도 4b는 액정 패널을 구동하기 위한 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

도 4a 및 도 4b를 참조하면, 본 실시예에서는 도면에서와 타이밍 콘트롤러(600)의 극성 제어신호에 의해 수직방향으로 3개의 액정 셀 별로 정극성(+)과 부극성(-)으로 서로 반전하고, 수평방향으로는 인접한 1개의 액정 셀간이 정극성(+)과 부극성(-)으로 서로 반전되도록 한다.

즉, 도 4a에 도시된 바와 같이 액정 셀이 8×8 행렬로 배열된 경우, (1,1) 내지 (1,3), (1,7) 및 (1,8)에는 정극성(+)을 인가하고, (1,4) 내지 (1,6)에는 부극성(-)을 인가한다. (2,1) 내지 (2,3), (2,7) 및 (2,8)에는 정극성(+)을 인가하고, (2,4) 내지 (2,6)에는 부극성(-)을 인가한다. 이와 같이 행방향으로는 정극성(+)과 부극성(-)이 번갈아 가며 반전되고, 열방향으로는 정극성(+)과 부극성(-)이 3번씩 번갈아 가며 반전된다.

본 실시예에서는 타이밍 콘트롤러(600)는 일 데이터 라인에 접속된 3개의 액정 셀에 동일한 극성을 인가한 후, 반전되는 극성 제어신호를 생성한다.

이를 통해 일 데이터 라인에 접속된 3개의 액정 셀이 정극성(+)을 가질 경우 이후 3개의 액정 셀은 부극성(-)을 갖게 되고, 그 후 3개의 액정 셀은 다시 정극성(+)을 갖게 된다.

이때, 제 1 극성 제어신호와 이와 반전된 제 2 극성 제어신호를 생성하여 제 1 극성 제어신호는 제 1 데이터 드라이버(300a)에 인가하고, 제 2 극성 제어신호는 제 2 데이터 드라이버(300b)에 인가한다. 이를 통해 제 1 데이터 드라이버(300a)에 인가된 제 1 극성 제어신호는 제 1 데이터 드라이버(300a)에 접속된 홀수 번째의 데이터 라인에 인가되고, 제 2 데이터 드라이버(300b)에 인가된 제 2 극성 제어신호는 제 2 데이터 드라이버(300b)와 접속된 짝수 번째 데이터 라인에 인가된다. 이를 통해 만일 첫 번째의 데이터 라인에 접속된 3개의 액정셀이 정극성(+)을 갖게 될 경우 이와 인접한 두 번째의 데이터 라인에 접속된 3개의 액정셀은 이와 반대의 부극성(-)을 갖게 된다.

이를 좀더 구체적으로 설명하면, 먼저 첫번째 내지 세번째 게이트 라인에 순차적으로 로직 하이의 게이트 신호가 인가되면 첫번째 내지 세번째 게이트 라인에 접속된 액정 셀들이 순차적으로 턴온된다. 이때, 제 1 데이터 드라이버(300a)에 접속된 홀수번째의 데이터 라인에 접속된 3개의 액정 셀에는 정극성(+) 상태의 데이터 신호가 인가되고, 제 2 데이터 드라이버(300b)에 접속된 짝수번째의 데이터 라인에 접속된 3개의 액정 셀에는 부극성(-) 상태의 데이터 신호가 인가된다. 이후, 네번째 내지 여섯번째 게이트 라인에 순차적으로 로직 하이의 게이트 신호가 인가되면 네번째 내지 여섯번째 게이트 라인에 접속된 액정 셀들이 순차적으로 턴온된다. 이때, 제 1 데이터 드라이버(300a)에 접속된 홀수 번째의 데이터 라인에 접속된 3개의 액정 셀에는 부극성(-) 상태의 데이터 신호가 인가되고, 제 2 데이터 드라이버(300b)에 접속된 짝수번째의 데이터 라인에 접속된 3개의 액정 셀에는 정극성(+) 상태의 데이터 신호가 인가된다.

이는 3번의 게이트 신호가 변화할 때마다 타이밍 컨트롤러(600)의 극성 제어신호의 상태도 반전되도록 하여 데이터 신호를 반전시키고, 홀수 및 짝수의 데이터 라인을 각기 다른 데이터 드라이버(300)를 통해 서로 다른 극성의 극성 제어신호를 데이터 라인에 인가하여 3 도트 인버전 방식을 구현한다.

상술한 바와 같은 구동 방식을 실시할 경우, 그 액정 표시 장치의 소비 전력을 줄일 수 있다. 즉, 종래의 액정 표시 장치가 약 70mW의 전력을 소비하였을 경우, 게이트 드라이버에서 약 20mW, 데이터 드라이버에서 약 40mw 그리고, 로직 회로에서 약 10mW의 전력을 소모하였다. 그러나 본 실시예에 따른 3 도트 인버전 방식을 사용하게 되면 데이터 드라이버의 소비 전력이 약 50%이상 감소하여 20mW이내에서 구동시킬 수 있게 된다.

본 발명은 상술한 설명에 한정되지 않고, 극성 제어신호의 극성 반전주기를 제어하여 3개 이상의 액정 셀에 따른 극성 반전 방식을 사용할 수 있다. 즉, 4도트 인버전 방식, 5도트 인버전 방식 등과 같은 방식을 구현할 수 있다.

도 5a 및 도 5b는 액정 패널을 구동하기 위한 다른 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

도 5a 및 도 5b를 참조하면, 제 1 및 제 2 데이터 드라이버(300a, 300b)에서 인가되는 데이터 신호의 폭을 조절하여 수직 방향으로 4개의 액정 셀 별로 정극성(+)과 부극성(-)이 서로 반전되도록 하고, 수평 방향으로 인접한 1개의 액정 셀간이 정극성(+)과 부극성(-)으로 반전되도록 한다.

즉, 제 1 데이터 드라이버(300a)로부터 데이터 신호를 인가받는 홀수 번째의 데이터 라인과 접속된 액정 셀들은 4번째의 주기마다 데이터 신호의 값이 반전되고, 제 2 데이터 드라이버(300b)로부터 데이터 신호를 인가받는 짝수번째의 데이터 라인과 접속된 액정 셀들은 4번째의 주기마다 데이터 신호의 값이 반전된다. 그리고, 제 1 및 제 2 데이터 드라이버(300a, 300b)에서 출력되는 데이터 신호들은 서로 반전된다.

이때, 제 1 및 제 2 데이터 드라이버(300a, 300b)는 타이밍 컨트롤러(600)의 극성 제어신호에 따라 데이터 신호를 데이터 라인에 인가한다. 따라서, 타이밍 컨트롤러(600)의 극성 제어신호를 진폭을 조절하여 극성이 반전되는 액정 셀의 주기를 조절할 수 있다.

상술한 구동을 좀더 구체적으로 설명하면, 먼저 첫번째 내지 네번째 게이트 라인에 순차적으로 로직 하이의 게이트 신호가 인가되면 첫번째 내지 네번째 게이트 라인에 접속된 액정 셀들이 순차적으로 턴온된다. 이때, 제 1 데이터 드라이버(300a)에 접속된 홀수번째의 데이터 라인에 접속된 4개의 액정 셀에는 정극성(+) 상태의 신호가 인가되고, 제 2 데이터 드라이버(300b)에 접속된 짝수번째의 데이터 라인에 접속된 4개의 액정 셀에는 부극성(-) 상태의 신호가 인가된다. 이후, 다섯번째 내지 여덟번째 게이트 라인에 순차적으로 로직 하이의 게이트 신호가 인가되면 다섯번째 내지 여덟번째 게이트 라인에 접속된 액정 셀들이 순차적으로 턴온된다. 이때, 제 1 데이터 드라이버(300a)에 접속된 홀수 번째의 데이터라인에 접속된 4개의 액정 셀에는 부극성(-) 상태의 신호가 인가되고, 제 2 데이터 드라이버(300b)에 접속된 짝수번째의 데이터 라인에 접속된 4개의 액정 셀에는 정극성(+) 상태의 신호가 인가된다.

이와 같이 4번의 게이트 신호가 변화할 때마다 타이밍 컨트롤러(600)의 극성 제어신호의 상태도 반전되고 이에 따라 데이터 라인에 인가되는 데이터 신호의 극성도 반전된다. 그리고, 홀수 및 짝수의 데이터 라인을 각기 다른 데이터 드라이버를 통해 서로 다른 극성의 극성 제어신호를 데이터 라인에 인가하여 4 도트 인버전 방식을 구현한다.

물론 이에 한정되지 않고 앞서 실시예에서 설명한 바와 같이 타이밍 컨트롤러의 극성 제어신호의 진폭을 조절하여 3 도트 인버전 방식 및 4 도트 인버전 방식 이상의 도트 인버전 방식을 사용할 수 있다.

도 6은 본 발명의 액정 패널을 구동하기 위한 또 다른 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

본 발명은 앞서 설명한 실시예들과 같이 데이터 드라이버(300)를 두개의 데이터 드라이버(300a, 300b)로 분할하여 각기 액정 패널의 상부와 하부에서 인가하는 방식을 사용하였지만 도 6에 도시된 바와 같이 하나의 데이터 드라이버(300)를 사용하여 타이밍 컨트롤러(600)의 극성 제어신호에 따라 다수의 데이터 라인에 데이터 신호를 인가할 수 있다. 또한, 도 6에 도시된 바와 같이 수직 방향의 3개의 액정 셀에 각기 R, G, B신호를 인가하여 이를 하나의 픽셀로 정의하고, 인접하는 픽셀의 극성을 반전 구동시키는 구동 방식을 사용할 수도 있다.

상술한 바와 같이 본 발명은 데이터 드라이버를 통해 인가되는 데이터 라인의 전체 스윙(swing)의 회수가 감소하게 되어 전체적인 소자의 소비 전력을 감소시킬 수 있다. 즉, 도 2a에 도시된 바와 같이 단위 액정 셀당 그 극성이 변화하게 될 경우 데이터 드라이버를 통해 변화 되는 데이터 신호의 스윙은 총 8회가 수행되어야 한다. 하지만, 도 5a에 도시된 바와 같이 4개의 액정 셀당 그 극성을 변화시킬 경우 데이터 드라이버를 통해 변화되는 데이터 신호의 스윙은 총 2회로 그 스윙 회수가 줄어들게 된다. 따라서, n개의 액정 셀당 그 극성을 변화시킬 경우 1/n배만큼의 스윙폭이 줄어드는 효과를 얻을 수 있고, 이를 통해 소비 전력을 감소시킬 수 있다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명은 적어도 3개 이상의 액정 셀 단위로 데이터 신호의 극성 패턴을 반전시켜 액정 표시 장치의 소비 전력을 줄일 수 있다.

본 발명을 첨부 도면과 전술된 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였으나, 본 발명은 그에 한정되지 않으며, 후술되는 특허청구범위에 의해 한정된다. 따라서, 본 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 후술되는 특허청구범위의 기술적 사상에서 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 변형 및 수정할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 액정 표시 장치를 개략적으로 나타내는 도면.

도 2a 및 도 2b는 1 도트 인버전 방식의 액정패널 구동방법을 설명하기 위한 도면.

도 3은 본 발명에 따른 액정 표시 장치를 개략적으로 나타내는 도면.

도 4a 및 도 4b는 액정 패널을 구동하기 위한 일 실시예를 설명하기 위한 도면.

도 5a 및 도 5b는 액정 패널을 구동하기 위한 다른 실시예를 설명하기 위한 도면.

도 6은 본 발명의 액정 패널을 구동하기 위한 또 다른 실시예를 설명하기 위한 도면.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

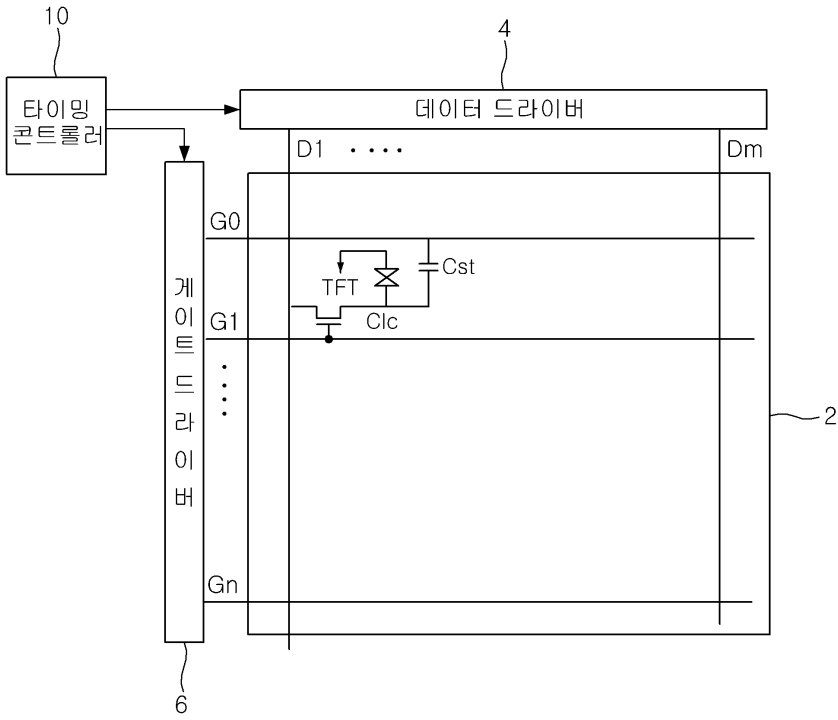
2, 100 : 액정 패널 6, 200 : 게이트 드라이버

4, 300 : 데이터 드라이버 10, 600 : 타이밍 컨트롤러

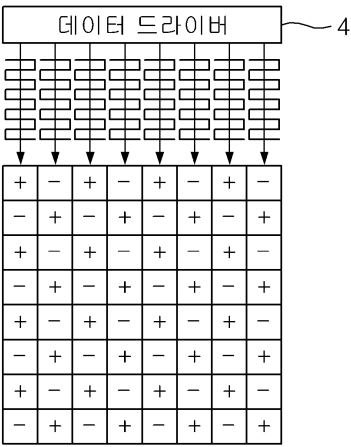
400 : 감마 전원 공급부 500 : 전원 공급부

도면

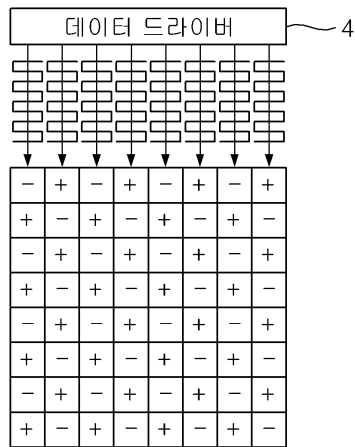
도면1



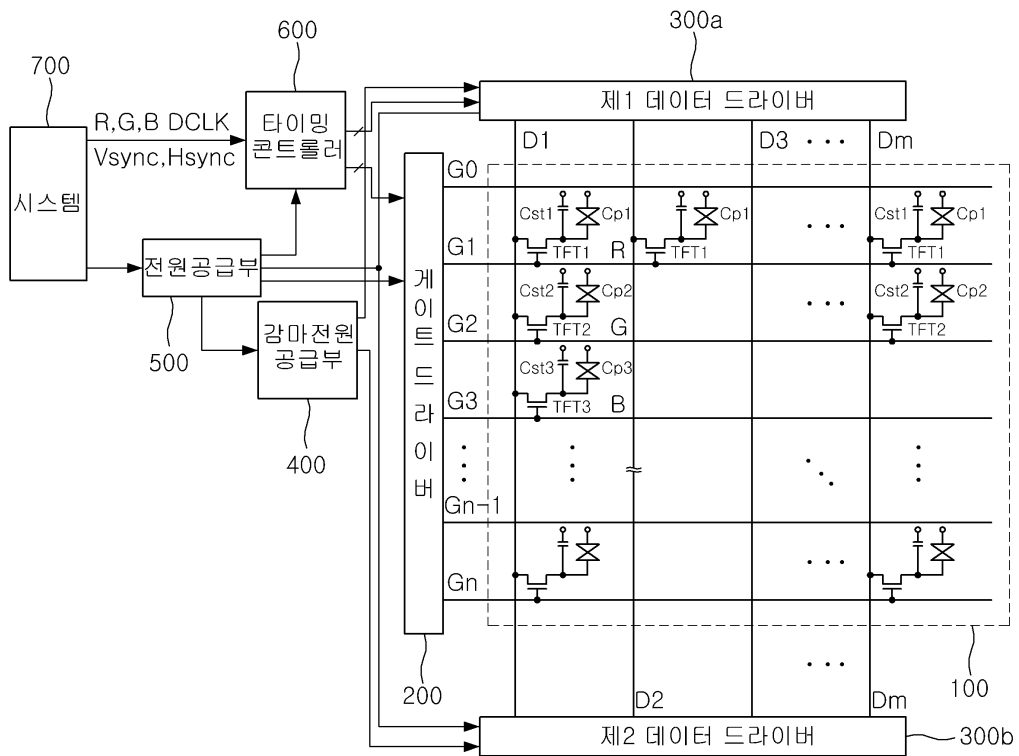
도면2a



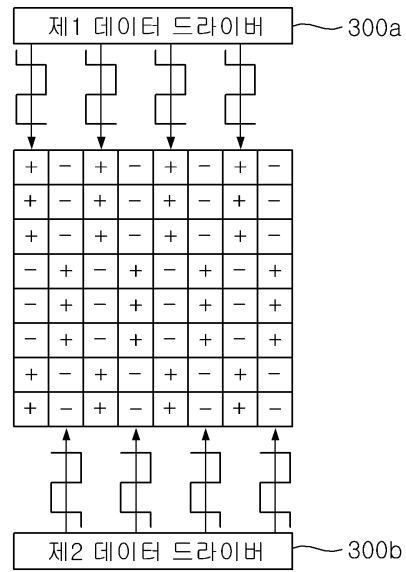
도면2b



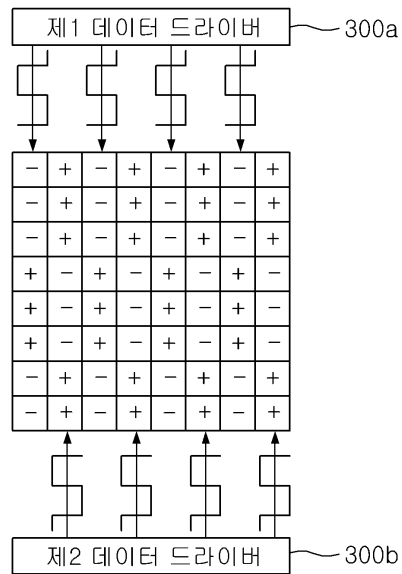
도면3



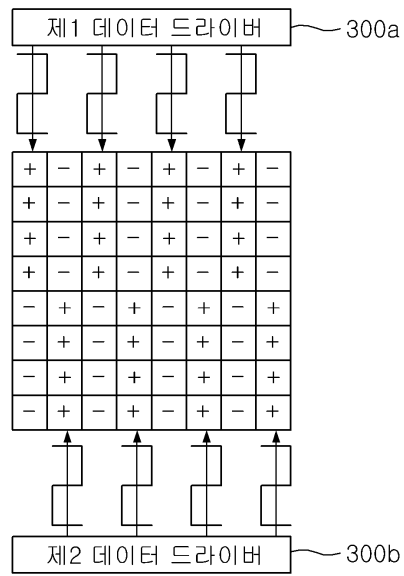
도면4a



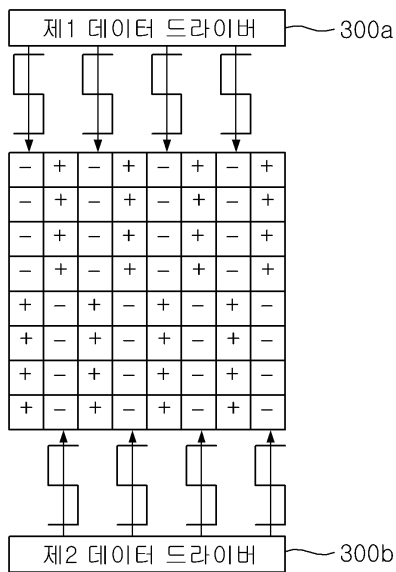
도면4b



도면5a



도면5b



도면6

