



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년06월27일
(11) 등록번호 10-1277937
(24) 등록일자 2013년06월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/36 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0086244

(22) 출원일자 2006년09월07일

심사청구일자 2011년08월31일

(65) 공개번호 10-2008-0022719

(43) 공개일자 2008년03월12일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020040048623 A

KR1020060083714 A

KR1020040050868 A

KR1020060077951 A

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

김경석

경기 안양시 동안구 갈산동 샘마을대우아파트 10
9동701호

박준규

경기도 안양시 동안구 달안로 153, 공작성일아파
트 207동 105호 (관양동)

조남욱

경기 군포시 당동 954 무지개 대림아파트
112-306호

(74) 대리인

서교준

전체 청구항 수 : 총 17 항

심사관 : 이성현

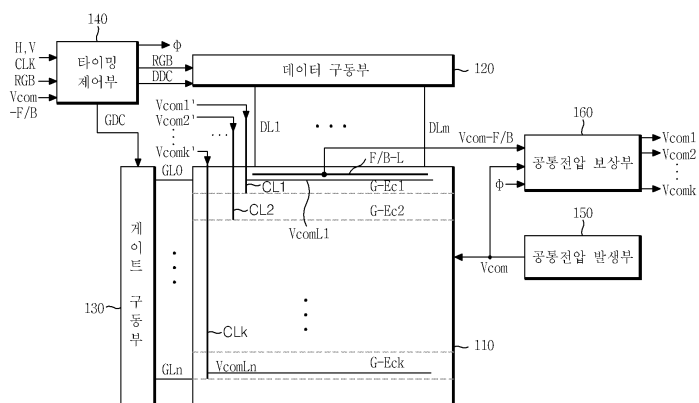
(54) 발명의 명칭 액정표시장치 및 그의 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 액정표시패널의 공통전극을 다수로 분할하고 각각의 분할된 공통전극들에 전기적으로 서로 분리된 공통전압들이 인가되도록 함으로써 수평 크로스토크를 저감할 수 있는 액정표시장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 액정표시장치는 유효표시영역 내에서 데이터전압이 공급되는 화소전극들과 대향하여 전계를 형성하며 서로 전기적으로 분리되는 다수의 공통전극군이 형성되고, 상기 공통전극군 각각에는 다수의 공통전극들이 공통접속되는 액정표시패널; 상기 다수의 공통전극군에 일대일로 접속되도록 상기 액정표시패널의 유효표시영역 바깥에 위치하는 상기 액정표시패널 내의 더미영역에 형성되는 다수의 공통전압 신호배선; 공통전압을 발생하기 위한 공통전압 발생부; 상기 액정표시패널의 공통전극들 중 어느 하나 이상으로부터 피드백되어 스윙값을 갖는 피드백 공통전압과 상기 공통전압 발생부로부터의 공통전압을 가변 가능한 증폭비로 차동 증폭하여 상기 다수의 공통전압 신호배선에 공급하는 공통전압 보상부; 및 상기 피드백 공통전압의 스윙값에 따라 상기 공통전압 보상부의 증폭비를 제어하는 타이밍 제어부를 구비한다.

대표도 - 도8



특허청구의 범위

청구항 1

유효표시영역 내에서 데이터전압이 공급되는 화소전극들과 대향하여 전계를 형성하며 서로 전기적으로 분리되는 다수의 공통전극군이 형성되고, 상기 공통전극군 각각에는 다수의 공통전극들이 공통접속되는 액정표시패널;

상기 다수의 공통전극군에 일대일로 접속되도록 상기 액정표시패널의 유효표시영역 바깥에 위치하는 상기 액정표시패널 내의 더미영역에 형성되는 다수의 공통전압 신호배선;

공통전압을 발생하기 위한 공통전압 발생부;

상기 액정표시패널의 공통전극들 중 어느 하나 이상으로부터 피드백되어 스윙되는 피드백 공통전압과 상기 공통전압 발생부로부터의 공통전압을 가변 가능한 증폭비로 차동 증폭하여 상기 다수의 공통전압 신호배선에 공급하는 공통전압 보상부; 및

상기 피드백 공통전압의 스윙값에 따라 상기 공통전압 보상부의 증폭비를 제어하는 타이밍 제어부를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 피드백 공통전압은 상기 액정표시패널의 일측에 형성되어 상기 공통전극들 중 어느 하나 이상과 접속되는 피드백 전용라인으로부터 피드백되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 타이밍 제어부는,

상기 피드백 공통전압의 스윙값을 디지털 신호로 변환하기 위한 아날로그-디지털 변환부; 및

상기 디지털 신호로 변환된 피드백 공통전압의 스윙값에 상응하는 증폭률 제어신호를 룩업 테이블로 저장하기 위한 메모리를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 공통전압 보상부는,

상기 증폭률 제어신호에 응답하여 상기 공통전압과 상기 피드백 공통전압을 차동 증폭시켜 상기 스윙되는 피드백 공통전압과 반대위상의 공통전압 보상신호를 발생하기 위한 반전증폭부; 및

상기 반전증폭부의 출력단에 접속되어 상기 공통전압 보상신호를 안정화시키기 위한 버퍼부를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 반전증폭부는,

직렬 접속된 커패시터와 저항을 통해 상기 피드백 공통전압이 입력되는 반전입력단, 상기 공통전압이 입력되는 비반전 입력단, 및 상기 증폭률 제어신호에 따라 합성 저항값이 결정되는 다수의 부궤환저항들을 통해 상기 반전입력단과 접속되는 출력단으로 이루어지는 차동증폭기를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 부궤환저항들은 상기 반전입력단과 상기 출력단 사이에서 서로 직렬 접속되며;

상기 부궤환저항들 각각과 일대일로 병렬 접속되고 상기 증폭률 제어신호의 디지털 논리값에 따라 스위칭되어 상기 부궤환저항들을 통한 전류 흐름을 절환하기 위한 다수의 스위치 소자들을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 부궤환저항들의 일측은 상기 반전입력단에 공통으로 병렬 접속되며;

상기 부궤환저항들 각각의 타측과 상기 출력단 사이에서 상기 부궤환저항들 각각과 일대일로 직렬 접속되고 상기 증폭률 제어신호의 디지털 논리값에 따라 스위칭되어 상기 부궤환저항들을 통한 전류 흐름을 절환하기 위한 다수의 스위치 소자들을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 8

유효표시영역 내에서 다수의 게이트라인들과 다수의 데이터라인들의 교차영역에 박막트랜지스터들이 형성되고 데이터전압이 공급되는 화소전극들과 대향하여 전계를 형성하기 위한 다수의 공통전극들을 구비하고, 상기 공통전극들로 공통신호를 공급하며 상기 게이트라인들과 일대일로 대응되어 다수로 분리되는 공통전극라인들을 구비하는 액정표시패널;

활성화되는 액정셀들에 대응하는 공통전극라인에 공급되는 충전용 공통신호와, 비활성화되는 액정셀들에 대응하는 나머지 공통전극라인들에 공급되는 유지용 공통신호를 발생하는 공통전압 발생부;

상기 게이트라인에 순차적으로 스캔신호를 공급하여 상기 활성화되는 액정셀들을 선택함과 아울러 상기 활성화되는 액정셀들의 공통전극에 접속된 공통전극라인에는 상기 충전용 공통신호를 공급하는 반면에, 상기 비활성화되는 액정셀들의 공통전극들에 접속된 나머지 공통전극라인들에는 상기 충전용 공통신호와 다른 전류 성분을 가지는 상기 유지용 공통신호를 공급하는 게이트 구동부; 및

상기 게이트 구동부를 제어하는 타이밍 제어부를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 타이밍 제어부는,

상기 박막 트랜지스터의 게이트가 턴 온 되는 시간을 지정함과 아울러 상기 스캔신호의 쉬프트를 지시하는 게이트 쉬프트 클럭, 상기 게이트 구동부의 출력을 제어하기 위한 게이트 출력신호, 및 상기 다수의 스캔신호들 중에서 첫번째 발생되는 스캔신호의 발생시점을 지시하는 게이트 스타트 펄스를 발생하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 게이트 구동부는,

다수의 게이트 집적부를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 게이트 집적부는,

종속적으로 접속되고 상기 게이트 스타트 펄스와 이전 출력 중 어느 하나와 상기 게이트 쉬프트 클럭에 응답하여 순차적으로 출력을 발생하는 다수의 스테이지를 포함한 쉬프트 레지스터;

상기 쉬프트 레지스터의 출력신호들의 스윙폭을 조정하기 위한 레벨 쉬프터;

상기 레벨 쉬프터의 출력단자들과 상기 게이트라인들 사이에 접속된 다수의 버퍼들을 포함하는 제1 버퍼 어레이; 및

상기 공통전압 발생부의 출력단자들과 상기 공통전극들 사이에 접속되고 상기 게이트 쉬프트 클럭에 응답하여 상기 충전용 공통신호와 상기 유지용 공통신호를 절환하는 다수의 버퍼들을 포함하는 제2 버퍼 어레이를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 12

제 8 항에 있어서,

상기 충전용 공통신호의 전류성분은 상기 유지용 공통신호의 전류성분보다 큰 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 13

액정표시패널의 유효표시영역 내에서 데이터전압이 공급되는 화소전극들과 대향하여 전계를 형성하는 다수의 공통전극들을 구비하는 액정표시장치의 구동방법에 있어서,

공통전압 발생부에서 공통전압을 발생하는 단계;

상기 다수의 공통전극들을 서로 전기적으로 분리되는 다수의 공통전극군으로 분할하고, 상기 다수의 공통전극군에 일대일로 접속되도록 상기 액정표시패널의 유효표시영역 바깥에 위치하는 상기 액정표시패널 내의 더미영역에 형성되는 다수의 공통전압 신호배선에 상기 공통전압을 공급하는 단계;

상기 액정표시패널의 공통전극들 중 어느 하나 이상으로부터 스윙값을 갖는 공통전압을 피드백받는 단계;

상기 피드백 공통전압의 스윙값에 따라 증폭률 제어신호를 발생하는 단계; 및

상기 증폭률 제어신호에 응답하여 상기 피드백 공통전압과 상기 공통전압 발생부로부터의 공통전압을 차동 증폭하여 상기 다수의 공통전압 신호배선에 공급하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 증폭률 제어신호를 발생하는 단계는,

상기 피드백 공통전압의 스윙값을 디지털 신호로 변환하는 단계; 및

상기 디지털 신호를 리드 어드레스로 하여 록업 테이블로부터 증폭률 제어신호를 독출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 차동 증폭된 신호를 안정화시키기 위해 완충하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 16

액정표시패널의 유효표시영역 내에서 다수의 게이트라인들과 다수의 데이터라인들의 교차영역에 박막트랜지스터들이 형성되고 데이터전압이 공급되는 화소전극들과 대향하여 전계를 형성하기 위한 다수의 공통전극들을 구비하고, 상기 공통전극들로 공통신호를 공급하며 상기 게이트라인들과 일대일로 대응되어 다수로 분리되는 공통전극라인들을 구비하는 액정표시장치의 구동방법에 있어서,

활성화되는 액정셀들에 대응하는 공통전극라인에 공급되는 충전용 공통신호와, 비활성화되는 액정셀들에 대응하는 나머지 공통전극라인들에 공급되는 유지용 공통신호를 발생하는 단계;

상기 게이트라인을 구동하기 위해 제어신호를 발생하는 단계;

상기 제어신호에 응답하여 상기 게이트라인에 순차적으로 스캔신호를 공급하여 상기 활성화되는 액정셀들을 선택하는 단계; 및

상기 활성화되는 액정셀들의 공통전극에 접속된 공통전극라인에는 상기 충전용 공통신호를 공급하는 반면에, 상기 비활성화되는 액정셀들의 공통전극들에 접속된 나머지 공통전극라인들에는 상기 충전용 공통신호와 다른 전류 성분을 가지는 상기 유지용 공통신호를 공급하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동 방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 충전용 공통신호의 전류성분은 상기 유지용 공통신호의 전류성분보다 큰 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[0026] 본 발명은 액정표시장치 및 그 구동방법에 관한 것으로, 특히 액정표시패널의 공통전극을 다수로 분할하고 각각의 분할된 공통전극들에 전기적으로 서로 분리된 공통신호들이 인가되도록 함으로써 수평 크로스토크를 저감할 수 있는 액정표시장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

[0027] 통상의 액정표시장치는 전계를 이용하여 액정의 광투과율을 조절함으로써 화상을 표시하게 된다. 이를 위하여, 액정표시장치는 액정셀들이 매트릭스 형태로 배열된 액정표시패널과, 액정표시패널을 구동하기 위한 구동회로를 구비한다.

[0028] 액정표시패널에는 게이트라인들과 데이터라인들이 교차하게 배열되고 그 게이트라인들과 데이터라인들의 교차영역마다 액정셀들이 위치하게 된다. 액정셀들 각각에는 전계를 인가하기 위한 화소전극들과 공통전극이 마련된다. 화소전극들 각각은 스위칭 소자인 박막트랜지스터(Thin Film Transistor)를 경유하여 데이터라인들 중 어느 하나에 접속된다. 박막트랜지스터의 게이트단자는 화소전압신호가 1라인분씩의 화소전극들로 인가되게 하는 게이트라인들 중 어느 하나에 접속된다. 이에 따라, 액정셀별로 화소전압신호에 따라 화소전극과 공통전극 사이의 액정 배열상태가 변화되어 광투과율을 조절함으로써 액정표시패널은 화상을 표시한다.

[0029] 구동회로는 게이트라인들을 구동하기 위한 게이트 구동부와, 데이터라인들을 구동하기 위한 데이터 구동부와, 공통전극을 구동하기 위한 공통전압 발생부를 구비한다. 게이트 구동부는 스캐닝신호, 즉 게이트신호를 게이트라인들에 순차적으로 공급하여 액정표시패널 상의 액정셀들을 1라인분씩 순차적으로 구동한다. 데이터 구동부는 게이트라인들 중 어느 하나에 게이트신호가 공급될 때마다 데이터라인들 각각에 화소전압신호를 공급한다. 공통전압 발생부는 공통전극에 공통전압신호를 공급한다.

[0030] 이와 같은 액정표시장치는 액정을 구동시키는 전계의 방향에 따라 수직방향 전계가 인가되는 TN(Twisted Nematic) 모드와 수평전계가 인가되는 IPS(In Plane Switch) 모드로 대별된다.

[0031] TN 모드는 상하부 기판에 서로 대향되게 배치된 화소전극과 공통전극 간의 수직전계에 의해 액정을 구동하는 모드로 개구율이 큰 장점을 가지는 반면 시야각이 좁은 단점을 가진다. IPS 모드는 하부기판에 나란하게 배치된 화소전극과 공통전극 간의 수평전계에 의해 액정을 구동하는 모드로 시야각이 큰 장점을 가지는 반면 개구율이 작은 단점을 가진다.

[0032] 도 1은 일반적인 IPS 모드의 액정표시장치를 개략적으로 도시한 도면이고, 도 2는 공통전압 신호배선의 구조를 나타내는 도면이다.

[0033] 도 1에 도시된 IPS 모드의 액정표시장치는 다수의 데이터라인들(DLn)과 게이트라인들(GLn)의 교차부마다 형성된 박막트랜지스터(TFT)와, 박막트랜지스터(TFT)와 공통전압라인(VcomLn) 사이에 접속된 액정셀을 구비한다.

[0034] 다수의 게이트라인들(GLn)과 데이터라인들(DLn)은 상호 교차하게 배치된다. 다수의 공통전압 신호라인들

(VcomL1 내지 VcomLn)은 각각 게이트라인들(GL0 내지 GLn-1 : 미도시)과 교번하면서 나란하게 배치된다. 게이트라인들(GLn)은 스캔신호를 공급하고, 데이터라인들(DLn)은 데이터신호를 공급한다. 공통전압 신호라인들(VcomL1 내지 VcomLn)은 각각의 액정셀에 기준전압을 공급한다. 이를 위해 공통전압 신호라인들(VcomL1 내지 VcomLn)은 도 2에 도시된 바와 같이 액정표시패널(40)의 좌우측부에 형성된 공통전압 신호배선(20)에 공통으로 접속된다. 박막트랜지스터(TFT)는 게이트라인들(GLn) 중 어느 하나로부터의 스캔신호에 응답하여 데이터라인들(DLn) 중 어느 하나로부터의 데이터신호가 액정셀에 충전되게 한다. 액정셀(C1c)은 하부기관에 나란하게 형성된 화소전극(Ep)과 공통전극(Ec)으로 구성된 액정 캐패시터를 구비한다. 화소전극(Ep)은 박막트랜지스터(TFT)와 접속되고, 공통전극(Ec)은 공통전압 신호라인들(VcomL1 내지 VcomLn) 중 어느 하나와 접속된다. 그리고, 액정셀은 절연막을 사이에 두고 화소전극(Ep)과 이전단 게이트라인의 중첩부분에 형성되는 스토리지 캐패시터(Cst)를 구비한다. 스토리지 캐패시터(Cst)는 액정 캐패시터에 충전된 데이터신호를 한 프레임 동안 유지시킨다. 액정셀은 충전된 데이터신호에 따라 유전 이방성을 가지는 액정의 배열상태를 가변시켜 광투과율을 조절함으로써 계조를 구현하게 된다.

[0035] 이러한 액정표시장치는 액정셀의 열화와 잔상을 방지하기 위하여 데이터신호의 극성을 일정주기마다 반전시키는 인버전 방식으로 구동된다. 인버전 방식에는 도트 인버전(Dot Inversion) 방식, 라인 인버전(Line Inversion) 방식, 및 프레임 인버전(Frame Inversion) 방식등이 있다.

[0036] 프레임 인버전 방식은 프레임이 변경될 때마다 액정셀들에 공급되는 데이터신호의 극성을 반전시킨다. 라인 인버전 방식은 액정셀들에 공급되는 데이터신호들의 극성을 라인(로우라인 또는 칼럼라인) 단위로 반전시킴과 아울러 프레임 단위로 반전시킨다. 도트 인버전 방식은 액정셀들에 공급되는 데이터신호를 도트 단위로 반전시킴과 아울러 프레임 단위로 반전시킨다. 이 중 도트 인버전 방식은 타 방식들에 비하여 뛰어난 화질의 화상을 제공하는 장점을 가진다. 그러나, 도트 인버전 구동방식은 도 3a에 도시된 특정패턴을 표시하는 경우 수평 크로스토크 현상이 발생하여 화질이 떨어지게 되는 단점을 가진다.

[0037] 도 3a는 도트 인버전 구동방식으로 표시되는 특정패턴을 나타낸 도면이고, 도 3b는 도 3a에 도시된 특정패턴을 위한 구동 파형도이다.

[0038] 도 3a에 도시된 액정셀들 각각은 적, 녹, 청 액정셀(R, G, B) 각각에 해당한다. 적, 녹, 청 액정셀들(R, G, B)은 스트라이프(Strip)형으로 나란하게 배열된다. 이러한 액정셀들(R, G, B)은 도트 인버전 방식으로 구동되고, 그에 따라 수평방향 및 수직방향으로 인접한 액정셀들간의 데이터신호의 극성은 반전된다.

[0039] 여기서, 액정셀들(R, G, B)은 노멀 블랙모드에서 칼럼라인 단위로 화이트 그레이(예를 들면, 255 그레이)와 블랙 그레이가 교번하는 특정패턴, 즉 세로 줄무늬 패턴을 표시하게 된다. 이를 위하여, i번째 수평라인(Hi)에는 도 3b에 도시된 바와 같이 공통전압(Vcom)을 기준으로 255 그레이에 해당하는 데이터신호(Vd_255)와 블랙 그레이에 해당하는 데이터신호(Vd_0)가 극성을 달리하면서 교번하여 공급된다. 또한, i+1번째 수평라인(Hi+1)에도 도 3b에 도시된 바와 같이 공통전압(Vcom)을 기준으로 255 그레이에 해당하는 데이터신호(Vd_255)와 블랙 그레이에 해당하는 데이터신호(Vd_0)가 극성을 달리하면서 교번하여 공급된다. 여기서, i+1번째 수평라인(Hi+1)에 공급되는 데이터신호(Vd)는 i번째 수평라인(Hi)에 공급되는 데이터신호(Vd)와 동일 수직라인상에서 상반된 극성을 가지게 된다.

[0040] 이 경우, i번째 수평라인(Hi)에 공급되는 데이터신호의 평균레벨은 공통전압(Vcom)을 기준으로 부극성에서보다 정극성에서 크게 나타나므로 도 4에 도시된 바와 같이 공통전압(Vcom) 신호는 정극성 데이터신호와의 커패시터 커플링(Capacitor Coupling) 효과에 의해 정극성 방향으로 스윙된다. 또한, i+1번째 수평라인(Hi+1)에 공급되는 데이터신호의 평균레벨은 공통전압(Vcom)을 기준으로 정극성에서보다 부극성에서 크게 나타나므로 도 4에 도시된 바와 같이 공통전압(Vcom) 신호는 부극성 데이터신호와의 커패시터 커플링(Capacitor Coupling) 효과에 의해 부극성 방향으로 스윙된다. 이렇게, 특정패턴 표시를 위한 데이터신호를 수평단위로 공급하는 경우 데이터신호의 평균레벨에 따라 도 4에 도시된 바와 같이 수평기간(H) 단위로 공통전압(Vcom)이 정극성 방향 또는 부극성 방향으로 흔들리는 스윙 현상이 발생하게 된다. 이러한 공통전압(Vcom) 스윙현상은 도 5에 도시된 바와 같이 수평방향으로 연장되는 주변화면에도 영향을 미치게 되어 그 주변화면에서 수평 크로스토크를 발생시키게 된다.

[0041] 도 5는 도트 인버전 방식으로 구동되는 액정표시패널에서 특정패턴에 의해 수평방향으로 연장되는 주변화면에서의 수평 크로스토크를 설명하기 위한 도면이다.

[0042] 도 5를 참조하면, 액정표시패널 화상표시부(60)의 일부분에 특정패턴인 세로 줄무늬 패턴을 표시하는 윈도우 B

를 띄우는 경우 그 윈도우 B의 수평방향으로 연장되는 주변화면 C에서도 세로 줄무늬 형태의 수평 크로스토크 패턴이 발생하게 됨을 알 수 있다. 이는 윈도우 B에 표시되는 세로 줄무늬 패턴에 의해 주변화면에서도 수평기 간 단위로 데이터신호의 평균레벨에 따라 공통전압이 정극성 또는 부극성 쪽으로 흔들리기 때문이다.

[0043] 예를 들면, 윈도우 B에 표시되는 세로 줄무늬 패턴에 의해 i 번째 수평라인(H_i)에서 데이터신호의 평균레벨이 정극성이 큰 경우 공통전압은 정극성 쪽으로 스윙되게 된다. 이러한 공통전압레벨의 스윙 현상은 윈도우 B 바깥 영역으로 연장되는 i 번째 수평라인(H_i)에 도 6에 도시된 바와 같이 영향을 미치게 된다. 도 6에 있어서, 정극성 데이터신호(V_{do})가 충전되는 기수번째 액정셀은 정극성 쪽으로 스윙되는 공통전압(V_{com})에 의해 정극성 데이터신호(V_{do})와 공통전압(V_{com}) 간의 전압차가 상대적으로 줄어들게 됨에 따라 노멀 블랙모드에서 더 어둡게 보이게 된다. 이와 달리, 부극성 데이터신호(V_{de})가 충전되는 우수번째 액정셀은 정극성 쪽으로 스윙되는 공통전압(V_{com})에 의해 부극성 데이터신호(V_{de})와 공통전압(V_{com}) 간의 전압차가 상대적으로 증가됨에 따라 더 밝게 보이게 된다.

[0044] 또한, 윈도우 B에 표시되는 세로 줄무늬 패턴에 의해 $i+1$ 번째 수평라인(H_{i+1})에서 데이터신호의 평균레벨이 부극성이 큰 경우 공통전압은 부극성 쪽으로 스윙되게 된다. 이러한 공통전압레벨의 리플 현상은 윈도우 B 바깥 영역으로 연장되는 $i+1$ 번째 수평라인(H_{i+1})에서 도 6에 도시된 바와 같이 영향을 미치게 된다. 도 6에 있어서, 부극성 데이터신호(V_{do})가 충전되는 기수번째 액정셀은 부극성 쪽으로 스윙되는 공통전압(V_{com})에 의해 부극성 데이터신호(V_{do})와 공통전압(V_{com}) 간의 전압차가 상대적으로 줄어들게 됨에 따라 노멀 블랙모드에서 더 어둡게 보이게 된다. 이와 달리, 정극성 데이터신호(V_{de})가 충전되는 우수번째 액정셀은 부극성 쪽으로 스윙되는 공통전압(V_{com})에 의해 정극성 데이터신호(V_{de})와 공통전압(V_{com}) 간의 전압차가 상대적으로 증가하게 됨에 따라 더 밝게 보이게 된다.

[0045] 결과적으로 윈도우 B를 제외한 영역 A,C에 동일한 계조의 데이터신호를 인가하더라도 윈도우 B에 표시되는 세로 줄무늬 패턴에 의한 공통전압 스윙현상이 윈도우 B의 수평 방향으로의 주변영역 C에 영향을 미치게 됨에 따라 전술한 바와 같이 "C" 영역에서의 기수번째 액정셀과 우수번째 액정셀 사이에 휘도차가 발생하게 된다. 이로 인해 도 5에 도시된 바와 같이 윈도우 B의 주변영역 C에서도 세로 줄무늬와 같은 수평 크로스토크 패턴이 발생하게 되어 화질이 떨어지게 된다.

[0046] 이러한 수평 크로스토크 현상은 도 2에 도시된 바와 같이 표시 데이터가 "D" 방향(액정표시패널의 하부방향)으로 위치될수록 공통전압 신호배선(20)뿐 아니라 공통전압 신호라인들의 라인 저항의 증가로 인해 더 심하게 발생된다. 이는 다수의 공통전압 신호라인들과 공통전압 신호배선(20)의 증가되는 라인 저항에 비례하여 공통전압 신호의 전류성분이 감소됨으로써 도 7에 도시된 바와 같이 공통전압 신호가 그만큼 더 데이터 신호의 평균레벨에 따라 큰 폭으로 스윙되기 때문이다.

[0047] 만약, 액정표시장치의 박형화를 위해 공통전압 신호배선을 포함한 다수의 신호라인들을 하부 기판상에 실장하는 라인 온 글래스(Line On Glass ; 이하 LOG라 함) 방식을 취하는 경우에는 공통전압 신호배선 및 공통전압 신호라인에 대한 전체적인 라인 길이는 그만큼 더 증가하므로, 상술한 문제점은 더 커진다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0048] 따라서, 본 발명의 목적은 액정표시패널에서의 표시 데이터의 위치에 따라 충전되는 공통신호의 전류성분이 감소됨으로써 발생하는 수평 크로스토크를 방지할 수 있는 액정표시장치 및 그 구동 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

[0049] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치는 유효표시영역 내에서 데이터전압이 공급되는 화소전극들과 대향하여 전계를 형성하며 서로 전기적으로 분리되는 다수의 공통전극군이 형성되고, 상기 공통전극군 각각에는 다수의 공통전극들이 공통접속되는 액정표시패널; 상기 다수의 공통전극군에 일대일로 접속되도록 상기 액정표시패널의 유효표시영역 바깥에 위치하는 상기 액정표시패널 내의 더미영역에 형성되는 다수의 공통전압 신호배선; 공통전압을 발생하기 위한 공통전압 발생부; 상기 액정표시패널의 공통전극들 중 어느 하나 이상으로부터 피드백되어 스윙값을 갖는 피드백 공통전압과 상기 공통전압 발생부로부터의 공통전압을 가변 가능한 증폭비로 차동 증폭하여 상기 다수의 공통전압 신호배선에 공급하는 공통전압 보상부; 및 상기 피

드백 공통전압의 스윙값에 따라 상기 공통전압 보상부의 증폭비를 제어하는 타이밍 제어부를 구비한다.

[0050] 상기 피드백 공통전압은 상기 액정표시패널의 일측에 형성되어 상기 공통전극들 중 어느 하나 이상과 접속되는 피드백 전용라인으로부터 피드백된다.

[0051] 상기 타이밍 제어부는, 상기 피드백 공통전압의 스윙값을 디지털 신호로 변환하기 위한 아날로그-디지털 변환부; 및 상기 디지털 신호로 변환된 피드백 공통전압의 스윙값에 상응하는 증폭률 제어신호를 록업 테이블로 저장하기 위한 메모리를 구비한다.

[0052] 상기 공통전압 보상부는, 상기 증폭률 제어신호에 응답하여 상기 공통전압을 기준으로 상기 피드백 공통전압을 반전 증폭시켜 공통전압 보상신호를 발생하기 위한 반전증폭부; 및 상기 반전증폭부의 출력단에 접속되어 상기 공통전압 보상신호를 안정화시키기 위한 버퍼부를 구비한다.

[0053] 상기 반전증폭부는, 직렬 접속된 커패시터와 저항을 통해 상기 피드백 공통전압이 입력되는 반전입력단, 상기 공통전압이 입력되는 비반전 입력단, 및 상기 증폭률 제어신호에 따라 합성 저항값이 결정되는 다수의 부궤환저항들을 통해 상기 반전입력단과 접속되는 출력단으로 이루어지는 차동증폭기를 구비한다.

[0054] 상기 부궤환저항들은 상기 반전입력단과 상기 출력단 사이에서 서로 직렬 접속되며; 상기 부궤환저항들 각각과 일대일로 병렬 접속되고 상기 증폭률 제어신호의 디지털 논리값에 따라 스위칭되어 상기 부궤환저항들을 통한 전류 흐름을 절환하기 위한 다수의 스위치 소자들을 더 구비한다.

[0055] 상기 부궤환저항들의 일측은 상기 반전입력단에 공통으로 병렬 접속되며; 상기 부궤환저항들 각각의 타측과 상기 출력단 사이에서 상기 부궤환저항들 각각과 일대일로 직렬 접속되고 상기 증폭률 제어신호의 디지털 논리값에 따라 스위칭되어 상기 부궤환저항들을 통한 전류 흐름을 절환하기 위한 다수의 스위치 소자들을 더 구비한다.

[0056] 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정표시장치는 유효표시영역 내에서 다수의 게이트라인들과 다수의 데이터라인들의 교차영역에 박막트랜지스터들이 형성되고 데이터전압이 공급되는 화소전극들과 대향하여 전계를 형성하기 위한 다수의 공통전극들을 구비하고, 상기 공통전극들로 공통신호를 공급하며 상기 게이트라인들과 일대일로 대응되어 다수로 분리되는 공통전극라인들을 구비하는 액정표시패널; 활성화되는 액정셀들에 대응하는 공통전극라인에 공급되는 충전용 공통신호와, 비활성화되는 액정셀들에 대응하는 나머지 공통전극라인들에 공급되는 유지용 공통신호를 발생하는 공통전압 발생부; 상기 게이트라인에 순차적으로 스캔신호를 공급하여 상기 활성화되는 액정셀들을 선택함과 아울러 상기 활성화되는 액정셀들의 공통전극에 접속된 공통전극라인에는 상기 충전용 공통신호를 공급하는 반면에, 상기 비활성화되는 액정셀들의 공통전극들에 접속된 나머지 공통전극라인들에는 상기 충전용 공통신호와 다른 전류 성분을 가지는 상기 유지용 공통신호를 공급하는 게이트 구동부; 및 상기 게이트 구동부를 제어하는 타이밍 제어부를 구비한다.

[0057] 상기 타이밍 제어부는, 상기 박막 트랜지스터의 게이트가 턴 온 되는 시간을 지정함과 아울러 상기 스캔신호의 쉬프트를 지시하는 게이트 쉬프트 클럭, 상기 게이트 구동부의 출력을 제어하기 위한 게이트 출력신호, 및 상기 다수의 스캔신호들 중에서 첫번째 발생하는 스캔신호의 발생시점을 지시하는 게이트 스타트 펄스를 발생한다.

[0058] 상기 게이트 구동부는, 다수의 게이트 집적부를 구비한다.

[0059] 상기 게이트 집적부는, 종속적으로 접속되고 상기 게이트 스타트 펄스와 이전 출력 중 어느 하나와 상기 게이트 쉬프트 클럭에 응답하여 순차적으로 출력을 발생하는 다수의 스테이지를 포함한 쉬프트 레지스터; 상기 쉬프트 레지스터의 출력신호들의 스윙폭을 조정하기 위한 레벨 쉬프터; 상기 레벨 쉬프터의 출력단자들과 상기 게이트 라인들 사이에 접속된 다수의 버퍼들을 포함하는 제1 버퍼 어레이; 및 상기 공통전압 발생부의 출력단자들과 상기 공통전극들 사이에 접속되고 상기 게이트 쉬프트 클럭에 응답하여 상기 충전용 공통신호와 상기 유지용 공통신호를 절환하는 다수의 버퍼들을 포함하는 제2 버퍼 어레이를 구비한다.

[0060] 상기 충전용 공통신호의 전류성분은 상기 유지용 공통신호의 전류성분보다 큰 것을 특징으로 한다.

[0061] 본 발명의 일 실시예에 따라 액정표시패널의 유효표시영역 내에서 데이터전압이 공급되는 화소전극들과 대향하여 전계를 형성하는 다수의 공통전극들을 구비하는 액정표시장치의 구동방법은, 공통전압을 발생하는 단계; 상기 다수의 공통전극들을 서로 전기적으로 분리되는 다수의 공통전극군으로 분할하고, 상기 다수의 공통전극군에 일대일로 접속되도록 상기 액정표시패널의 유효표시영역 바깥에 위치하는 상기 액정표시패널 내의 더미영역에 형성되는 다수의 공통전압 신호배선에 상기 공통전압을 공급하는 단계; 상기 액정표시패널의 공통전극들 중 어느 하나 이상으로부터 스윙값을 갖는 공통전압을 피드백받는 단계; 상기 피드백 공통전압의 스윙값에 따라 증폭

를 제어신호를 발생하는 단계; 및 상기 증폭률 제어신호에 응답하여 상기 피드백 공통전압과 상기 공통전압 발생부로부터의 공통전압을 차동 증폭하여 상기 다수의 공통전압 신호배선에 공급하는 단계를 포함한다.

[0062] 본 발명의 다른 실시예에 따라 액정표시패널의 유효표시영역 내에서 다수의 게이트라인들과 다수의 데이터라인들의 교차영역에 박막트랜지스터들이 형성되고 데이터전압이 공급되는 화소전극들과 대향하여 전계를 형성하기 위한 다수의 공통전극들을 구비하고, 상기 공통전극들로 공통신호를 공급하며 상기 게이트라인들과 일대일로 대응되어 다수로 분리되는 공통전극라인들을 구비하는 액정표시장치의 구동방법은, 활성화되는 액정셀들에 대응하는 공통전극라인에 공급되는 충전용 공통신호와, 비활성화되는 액정셀들에 대응하는 나머지 공통전극라인들에 공급되는 유지용 공통신호를 발생하는 단계; 상기 게이트라인을 구동하기 위해 제어신호를 발생하는 단계; 상기 제어신호에 응답하여 상기 게이트라인에 순차적으로 스캔신호를 공급하여 상기 활성화되는 액정셀들을 선택하는 단계; 및 상기 활성화되는 액정셀들의 공통전극에 접속된 공통전극라인에는 상기 충전용 공통신호를 공급하는 반면에, 상기 비활성화되는 액정셀들의 공통전극들에 접속된 나머지 공통전극라인들에는 상기 충전용 공통신호와 다른 전류 성분을 가지는 상기 유지용 공통신호를 공급하는 단계를 포함한다.

[0063] 상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부한 도면들을 참조한 실시 예의 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

[0064] 이하, 도 8 내지 도 18을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 상세하게 설명한다.

[0065] 도 8 내지 도 13b는 본 발명의 일 실시예를 나타낸다.

[0066] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치의 구성도이고, 도 9는 도 8의 액정표시패널을 나타내는 도면이다.

[0067] 도 8을 참조하면, 본 발명의 액정표시장치는, 전기적으로 분리되어 형성된 다수의 공통전극군(G-Ec1 내지 G-Eck)을 포함하는 액정표시패널(110)과, 액정표시패널(110)의 데이터라인(DL1 내지 DLm)을 구동하기 위한 데이터 구동부(120)와, 액정표시패널(110)의 게이트라인(GL0 내지 GLn)을 구동하기 위한 게이트 구동부(130)와, 데이터 구동부(120) 및 게이트 구동부(130)의 구동 타이밍을 제어함과 아울러 증폭률 제어신호(Φ)를 발생하는 타이밍 제어부(140)와, 액정표시패널(110)에 공급되는 공통전압(Vcom)을 발생하기 위한 공통전압 발생부(150)와, 증폭률 제어신호(Φ)에 따라 공통전압(Vcom)을 기준으로 액정표시패널(110)로부터 피드백되는 피드백 공통전압(Vcom-F/B)의 반전 증폭률을 다르게 조정하여 공통전압 보상신호(Vcom1' 내지 Vcomk')를 발생하기 위한 공통전압 보상부(160)와, 공통전압 보상신호(Vcom1' 내지 Vcomk')를 다수의 공통전극군(G-Ec1 내지 G-Eck) 각각에 공급하기 위한 다수의 공통전압 신호배선(CL1 내지 CLk)을 구비한다.

[0068] 액정표시패널(110)은 전기적으로 분리되어 형성된 다수의 공통전극군(G-Ec1 내지 G-Eck)과, 유효표시영역의 바깥에 위치하는 더미영역의 일측에 형성되는 다수의 공통전압 신호배선(CL1 내지 CLk)을 구비한다. 또한, 액정표시패널(110)은 도 9에 도시된 바와 같이 다수의 게이트라인들(GL1 내지 GLn)과 다수의 데이터라인들(DL1 내지 DLm)의 교차부에 각각 형성된 박막트랜지스터(TFT)와, 박막트랜지스터(TFT)와 다수의 공통전압 신호라인들(VcomL1 내지 VcomLn)들 중 어느 하나에 접속되고 매트릭스 형태로 배열되어진 액정셀(Clc)들을 구비한다.

[0069] 다수의 공통전극군(G-Ec1 내지 G-Eck)은 서로 전기적으로 분리되도록 액정표시패널(110)상에 형성된다. 각 공통전극군(G-Ec)은 다수의 공통전압 신호라인들(VcomL)을 통해 공통전압(Vcom) 및 공통전압(Vcom)의 스윙을 보상하기 위한 공통전압보상신호(Vcom')를 공급받는다. 예를 들어, 도 9에 도시된 바와 같이 1024×768 의 해상도를 구현하는 액정표시패널이 6개의 공통전극군(G-Ec)을 구비하는 경우, 제1 내지 제6 공통전극군(G-Ec1 내지 G-Ec6)은 각각 128개의 공통전압 신호라인들(VcomL1 내지 VcomL128, VcomL129 내지 VcomL256, VcomL257 내지 VcomL384, VcomL389 내지 VcomL512, VcomL513 내지 VcomL640, VcomL641 내지 VcomL768)을 통해 공통전압(Vcom) 및 공통전압보상신호(Vcom')를 공급받는다. 여기서, 동일한 공통전극군에 공통전압(Vcom) 및 공통전압보상신호(Vcom')를 공급하는 공통전압 신호라인들은 해당되는 공통전압 신호배선을 통해 서로 공통접속된다.

[0070] 다수의 공통전압 신호배선(CL1 내지 CLk)은 액정표시패널(110)의 유효표시영역 바깥에 위치하는 더미영역의 일측에 전기적으로 분리되어 형성된다. 이 다수의 공통전압 신호배선(CL1 내지 CLk)은 다수의 공통전극군(G-Ec1 내지 G-Eck) 각각에 일대일로 대응되어 공통전압 및 공통전압 보상신호를 공급한다. 이를 위해 동일한 공통전극군(G-Ec)의 공통전압 신호라인들은 해당되는 공통전압 신호배선에 공통접속된다. 예를 들어, 도 9에서 제1 내지 제6 공통전압 신호배선(CL1 내지 CL6)은 각각 제1 공통전극군 내지 제6 공통전극군(G-Ec1 내지 G-Ec6)에 속하는 공통전압 신호라인들(VcomL1 내지 VcomL128, VcomL129 내지 VcomL256, VcomL257 내지 VcomL384,

VcomL389 내지 VcomL512, VcomL513 내지 VcomL640, VcomL641 내지 VcomL768))에 공통전압 및 공통전압 보상신호를 공급한다.

[0071] 이렇게, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치는, 종래 모든 공통전극들이 하나의 공통전압 신호배선에 공통접속되는 것과는 달리, 액정표시패널(110)의 더미영역의 일측에 분리되어 형성되는 다수의 공통전압 신호배선(CL1 내지 CLk)과 이들 각각에 일대일로 대응되어 전기적으로 분리된 공통전압 및 공통전압 보상신호를 공급받는 다수의 공통전극군(G-Ec1 내지 G-Eck)을 구비한다. 이에 의해, 액정표시패널(110)의 상하 위치에 따른 공통전압 신호배선 및 공통전압 신호라인들의 라인 저항의 차이는 상당히 감소되어 종래 액정표시패널에서의 표시데이터의 위치가 데이터 구동부(120)로부터 멀어질수록 충전되는 공통전압 신호의 전류성분이 줄어들어 공통전압의 스윙폭이 증가되는 문제점이 해결된다.

[0072] 다수의 공통전압 신호라인들(VcomL1 내지 VcomLn)은 각각 게이트라인들(GL0 내지 GLn-1)과 교번하면서 나란하게 배치된다. 게이트라인들(GL1 내지 GLn)은 액정셀(C1c)에 스캔신호를 공급하고, 데이터라인들(DL1 내지 DLm)은 액정셀(C1c)에 데이터신호를 공급한다. 공통전압 신호라인들(VcomL1 내지 VcomLn)은 각각의 액정셀(C1c)에 공통전압 및 공통전압 보상신호를 공급한다. 이를 위해 공통전압 신호라인들(VcomL1 내지 VcomLn)은 다수의 블럭(G-Ec1 내지 G-Eck)으로 분할되고, 동일한 블럭내에 속하는 공통전압 신호라인들은 대응되는 공통전압 신호배선(CL1 내지 CLk)에 공통접속된다. 박막트랜지스터(TFT)는 게이트라인들(GL1 내지 GLn) 중 어느 하나로부터의 스캔신호에 응답하여 데이터라인들(DL1 내지 DLm) 중 어느 하나로부터의 데이터신호가 액정셀에 충전되게 한다. 액정셀(C1c)은 하부기판에 나란하게 형성된 화소전극(Ep)과 공통전극(Ec)으로 구성된 액정 캐패시터를 구비한다. 화소전극(Ep)은 박막트랜지스터(TFT)와 접속되고, 공통전극(Ec)은 공통전압 신호라인들(VcomL1 내지 VcomLn) 중 어느 하나와 접속된다. 그리고, 액정셀(C1c)은 절연막을 사이에 두고 화소전극(Ep)과 전단 게이트라인의 중첩부분에 형성되는 스토리지 캐패시터(Cst)를 구비한다. 스토리지 캐패시터(Cst)는 액정 캐패시터에 충전된 데이터신호를 한 프레임 동안 유지시킨다.

[0073] 타이밍 제어부(140)는 시스템(미도시)로부터의 디지털 비디오 데이터(R,G,B)를 중계하여 데이터 구동부(120)에 공급한다. 타이밍 제어부(140)는 수직/수평 동기신호(V,H)와 클럭신호(CLK)를 이용하여, 게이트 구동부(130)를 제어하기 위한 게이트 제어신호(GDC)와, 데이터 구동부(120)를 제어하기 위한 데이터 제어신호(DDC) 및 공통전압 보상부(160)의 반전증폭률을 제어하기 위한 증폭률 제어신호(Φ)를 발생한다. 또한, 타이밍 제어부(140)는 피드백 공통전압(Vcom-F/B)을 아날로그-디지털 변환하고 이를 이용하여 증폭률 제어신호(Φ)를 발생한다.

[0074] 데이터 제어신호(DDC)는 소스 스타트 펄스(SSP), 소스 쉬프트 클럭(SSC), 소스 출력신호(SOE), 극성신호(POL) 등을 포함한다. 게이트 제어신호(GDC)는 게이트 쉬프트 클럭(GSC), 게이트 출력신호(GOE), 게이트스타트 펄스(GSP) 등을 포함한다.

[0075] 증폭률 제어신호(Φ)는 액정표시패널(110)로부터 피드백되는 피드백 공통전압(Vcom-F/B)의 반전 증폭률을 제어하기 위한 디지털 신호이다. 이 증폭률 제어신호(Φ)는 액정표시패널의 크기, 액정표시패널에서의 공통전압의 왜곡정도 등에 따라 그 크기가 달라진다. 타이밍 제어부(140)는 메모리(미도시)를 구비하여 디지털 변환된 피드백 공통전압(Vcom-F/B)의 스윙값에 상응하는 증폭률 제어신호(Φ)를 발생한다. 이를 위해 메모리에는 디지털 변환된 피드백 공통전압(Vcom-F/B)의 스윙값과 이에 대응되는 증폭률 제어신호(Φ)값이 룩업 테이블 형태로 저장된다.

[0076] 데이터 구동부(120)는 타이밍 제어부(140)로부터의 디지털 데이터 신호를 데이터 제어신호(DDC)에 따라 아날로그 데이터 신호로 변환하여 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)에 게이트 하이신호가 공급되는 1 수평주기마다 1 수평라인분의 아날로그 데이터 신호를 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)에 공급한다.

[0077] 게이트 구동부(130)는 타이밍 제어부(140)로부터의 게이트 제어신호(GDC)에 응답하여 게이트라인들(GL1 내지 GLn)에 순차적으로 스캔신호를 공급한다.

[0078] 공통전압 발생부(150)는 전원공급부(미도시)로부터 고전위 전원전압을 인가받아 공통전압(Vcom)을 발생하여 액정표시패널(110)의 공통전압 신호배선(CL1 내지 CLk) 및 공통전압 보상부(160)로 공급한다.

[0079] 공통전압 보상부(160)는 증폭률 제어신호(Φ)에 따라 공통전압(Vcom)을 기준으로 액정표시패널(110)의 피드백 전용라인(F/B-L)으로부터 피드백되는 피드백 공통전압(Vcom-F/B)의 반전 증폭률을 다르게 조정하여 공통전압 보상신호(Vcom1' 내지 Vcomk')를 발생하고, 이를 공통전압 신호배선(CL1 내지 CLk)에 공급한다. 액정표시패널(110)로부터 피드백되는 피드백 공통전압(Vcom-F/B)은 종래기술의 문제점에서 상술했듯이 도트 인버전 방식으로 구동되는 경우 데이터신호와 커패시터 커플링(Capacitor Coupling)의 영향으로 수평기간(H) 단위로 정극성 방

향 또는 부극성 방향으로 스윙되게 된다. 더욱이, 데이터 구동부(120)로부터 멀리 떨어진 공통전압 신호라인(VcomL)일수록 그에 공급되는 공통전압의 전류 성분은 공통전압 신호배선등의 라인 저항의 증가로 인해 점점 감소하게 되어 해당 액정셀로 공급되는 공통전압은 상대적으로 데이터 구동부(120)와 가까운 액정셀에 공급되는 공통전압에 비해 더 크게 아래위로 스윙된다.(도 7 참조) 이러한 공통전압을 안정화 시키기 위해서는 먼저, 표시 데이터의 위치가 데이터 구동부(120)으로부터 멀어질수록 공통전압의 충전 전류성분이 감소되는 것을 방지하여 공통전압이 표시 데이터의 상하 위치에 상관없이 일정한 스윙폭을 가지도록 해야 한다. 다음으로, 표시 데이터의 상하 위치에 상관없이 일정한 스윙폭을 가지는 공통전압을 공통전압 보상부(160)로부터의 보상신호를 통해 직류 성분에 가깝도록 안정화시켜야 한다. 표시 데이터의 상하 위치에 상관없이 공통전압이 일정한 스윙폭을 가지도록 하기 위해 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치는 상술한 바와 같이 전기적으로 분할 구동되는 다수의 공통전극군(G-Ec1 내지 G-Eck)을 구비한다. 또한, 표시 데이터의 상하 위치에 상관없이 일정한 스윙폭을 가지는 공통전압을 공통전압 보상부(160)로부터의 공통전압 보상신호(Vcom1' 내지 Vcomk')를 통해 직류 성분에 가깝도록 안정화시키기 위해 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치는 공통전압 보상부(160)를 구비한다. 이러한 공통전압 보상부(160)에 대해서는 이하 도 10 내지 도 12를 참조하여 상세히 설명한다.

[0080] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치의 공통전압 보상부를 나타내는 회로도이고, 도 11 및 도 12는 도 10의 부궤환 저항부의 일 예를 나타내는 회로도이다.

[0081] 도 10 내지 도 12를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치의 공통전압 보상부(160)는 반전 증폭부(162), 및 버퍼부(164)를 구비한다.

[0082] 반전 증폭부(162)는 타이밍 제어부(140)로부터의 증폭률 제어신호(Φ)에 응답하여 공통전압 발생부(150)로부터의 공통전압(Vcom)을 기준으로 피드백 전용라인(F/B-L)으로부터의 피드백 공통전압(Vcom-F/B)을 반전 증폭시켜 공통전압 보상신호(Vcom1' 내지 Vcomk')를 발생한다. 공통전압 보상신호(Vcom1' 내지 Vcomk')는 피드백 공통전압(Vcom-F/B)과는 크기는 동일하고 위상은 반대되는 신호이다.

[0083] 반전 증폭부(162)는 직렬 접속된 커패시터(C)와 저항(R)을 통해 피드백 공통전압(Vcom-F/B)이 입력되는 반전 입력단(-)과, 공통전압(Vcom)이 입력되는 비반전 입력단(+)과, 부궤환저항(Rf)을 통해 반전입력단(-)과 접속되는 출력단으로 이루어지는 차동증폭기(Amp)를 포함한다. 여기서, 차동증폭기(Amp)의 반전 입력단 노드(ni)에 저항(R)과 직렬 접속되는 커패시터(C)에 의해 피드백 공통전압(Vcom-F/B)에 포함된 직류 노이즈 성분이 제거된다. 또한, 차동증폭기(Amp)의 반전 입력단 노드(ni)에 접속되는 저항(R)에 대한 차동증폭기(Amp)의 반전 입력단 노드(ni)와 출력단 노드(no)에 접속되는 부궤환 저항(Rf)의 비, 즉 R_f/R 에 의해 차동증폭기(Amp)의 반전 증폭률이 결정된다. 저항(R)은 고정된 값을 가지나, 부궤환 저항(Rf)은 타이밍 제어부(140)에 의해 가변되는 값을 가진다. 이러한 부궤환 저항(Rf)은 도 11 및 도 12와 같이 구성될 수 있다. 도 11 및 도 12는 타이밍 제어부(140)의 증폭률 제어신호(Φ)가 4비트인 경우에 있어서의 부궤환 저항회로를 나타내는 것으로서, 증폭률 제어신호(Φ)의 각 비트는 D1 내지 D4에 대응된다. 도시된 바와 같이, 제1 내지 제4 부궤환 저항(Rf1 내지 Rf4)들의 합성 저항값은 타이밍 제어부(140)로부터의 증폭률 제어신호(D1 내지 D4)에 응답하여 제1 내지 제4 스위치(S1 내지 S4)가 스위칭됨으로써 결정된다. 이 4 비트의 디지털 신호(D1 내지 D4)는 액정표시패널에서의 공통전압의 스윙폭에 따라 16가지의 서로 다른 값으로 타이밍 제어부(140)내의 메모리(미도시)에 내장되어 있다. 제1 내지 제4 스위치(S1 내지 S4) 각각은 그에 대응되는 디지털 신호의 논리값이 "1"일 때는 스위치를 닫고, "0"일 때는 스위치를 열어 제1 내지 제4 부궤환 저항(Rf1 내지 Rf4)들의 합성 저항값을 가변시킨다. 한편, 이러한 부궤환 저항회로는 액정표시패널의 크기, 액정표시패널에서의 공통전압의 왜곡정도 등에 따라 다르게 구성될 수도 있다. 예를 들어, 증폭률 제어신호(Φ)가 6비트로 설정되는 경우에는 부궤환 저항회로는 6개의 부궤환저항 및 6개의 스위치로 구성될 수 있다.

[0084] 버퍼부(164)는 반전증폭부(162)의 출력단 노드(no)에 접속되어 반전증폭부(162)의 출력인 공통전압 보상신호(Vcom1' 내지 Vcomk')를 안정화시켜 액정표시패널(110)의 공통전압 신호배선(CL1 내지 CLk)에 공급한다. 이 공통전압 보상신호(Vcom1' 내지 Vcomk')에 의해 공통전압의 스윙폭은 최소화된다.

[0085] 이상, 상술한 바와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치는 전기적으로 분할 구동되는 다수의 공통전극군(G-Ec1 내지 G-Eck)을 구비하여 액정표시패널(110)에서의 표시 데이터의 상하 위치에 따른 신호 라인들(공통전압 공급 신호라인들)의 라인 저항차를 최소화한다. 이에 따라, 표시 데이터가 액정표시패널(110)의 하부에 위치될수록 공통전압의 충전전류 성분이 감소하는 것이 방지되어, 도 13a에 도시된 바와 같이 액정표시패널(110)에서의 표시 데이터의 상하 위치에 상관없이 공통전압이 일정한 스윙폭을 가지고 스윙하게 된다. 그리고, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치는 상기 스윙폭을 가지고 스윙되는 공통전압에 이와 크기는 동일하고

위상이 반대되는 공통전압 보상신호를 공급하여 스윙 성분을 상쇄시킴으로써, 도 13b에 도시된 바와 같이 공통 전압이 표시 데이터의 위치에 상관없이 직류 성분에 가깝게 유지되게 한다. 결과적으로 공통전압의 스윙으로 인한 수평 크로스토크는 방지된다.

[0086] 도 14 내지 도 18은 본 발명의 다른 실시예를 나타낸다.

[0087] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정표시장치의 구성도이다.

[0088] 도 14를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정표시장치는, 액정표시패널(210)과, 액정표시패널(210)의 데이터라인(DL1 내지 DLm)을 구동하기 위한 데이터 구동부(220)와, 충전용 공통전압(Vcom-C)과 유지용 공통전압(Vcom-H)을 발생하기 위한 공통전압 발생부(250)와, 액정표시패널(210)의 게이트라인(GL0 내지 GLn)을 구동함과 아울러 게이트 쉬프트 클럭(GSC)에 응답하여 충전용 공통전압(Vcom-C)과 유지용 공통전압(Vcom-H)을 선택적으로 출력하기 위한 게이트 구동부(230)와, 데이터 구동부(220) 및 게이트 구동부(230)의 구동 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 제어부(240)를 구비한다.

[0089] 액정표시패널(210)은 다수의 게이트라인들(GL0 내지 GLn-1) 각각과 교번하면서 나란하게 형성되며 서로 전기적으로 분리되도록 형성되는 공통전압 신호라인들(VcomL1 내지 VcomLn)과, 다수의 게이트라인들(GL1 내지 GLn)과 다수의 데이터라인들(DL1 내지 DLm)의 교차부에 각각 형성된 박막트랜지스터(TFT)와, 박막트랜지스터(TFT)와 다수의 공통전압 신호라인들(VcomL1 내지 VcomLn)들 중 어느 하나에 접속되고 매트릭스 형태로 배열되어진 액정셀(C1c)들을 구비한다.

[0090] 다수의 게이트라인들(GL0 내지 GLn)과 데이터라인들(DL1 내지 DLm)은 상호 교차하게 배치된다. 다수의 공통전압 신호라인들(VcomL1 내지 VcomLn)은 각각 게이트라인들(GL0 내지 GLn-1)과 교번하면서 나란하게 배치되며, 각각의 공통전압 신호라인들(VcomL1 내지 VcomLn)은 서로 전기적으로 분리되도록 형성된다. 게이트라인들(GL1 내지 GLn)은 각각의 액정셀(C1c)에 스캔신호를 공급하고, 데이터라인들(DL1 내지 DLm)은 각각의 액정셀(C1c)에 데이터신호를 공급한다. 공통전압 신호라인들(VcomL1 내지 VcomLn)은 각각의 액정셀(C1c)에 공통전압을 공급한다. 이를 위해 공통전압 신호라인들(VcomL1 내지 VcomLn)은 게이트 구동부(230)로부터 게이트 쉬프트 클럭(GSC)에 동기되는 충전용 또는 유지용 공통전압(Vcom-C, Vcom-H)을 공급받는다. 박막트랜지스터(TFT)는 게이트라인들(GL1 내지 GLn) 중 어느 하나로부터의 스캔신호에 응답하여 데이터라인들(DL1 내지 DLm) 중 어느 하나로부터의 데이터신호가 액정셀(C1c)에 충전되게 한다. 액정셀(C1c)은 하부기판에 나란하게 형성된 화소전극(Ep)과 공통전극(Ec)으로 구성된 액정 캐패시터를 구비한다. 화소전극(Ep)은 박막트랜지스터(TFT)와 접속되고, 공통전극(Ec)은 공통전압 신호라인들(VcomL1 내지 VcomLn) 중 어느 하나와 접속된다. 그리고, 액정셀(C1c)은 절연막을 사이에 두고 화소전극(Ep)과 전단 게이트라인의 중첩부분에 형성되는 스토리지 캐패시터(Cst)를 구비한다. 스토리지 캐패시터(Cst)는 액정 캐패시터에 충전된 데이터신호를 한 프레임 동안 유지시킨다.

[0091] 타이밍 제어부(240)는 시스템(미도시)로부터의 디지털 비디오 데이터(R,G,B)를 중계하여 데이터 구동부(220)에 공급한다. 또한, 타이밍 제어부(240)는 수직/수평 동기신호(V,H)와 클럭신호(CLK)를 이용하여, 게이트 구동부(230)를 제어하기 위한 게이트 제어신호(GDC)와, 데이터 구동부(220)를 제어하기 위한 데이터 제어신호(DDC)를 발생한다. 데이터 제어신호(DDC)는 소스 스타트 펄스(SSP), 소스 쉬프트 클럭(SSC), 소스 출력신호(SOE), 극성신호(POL) 등을 포함한다. 게이트 제어신호(GDC)는 게이트 쉬프트 클럭(GSC), 게이트 출력신호(GOE), 게이트스타트 펄스(GSP) 등을 포함한다.

[0092] 데이터 구동부(220)는 타이밍 제어부(240)로부터의 디지털 데이터 신호를 데이터 제어신호(DDC)에 따라 아날로그 데이터 신호로 변환하여 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)에 게이트 하이신호가 공급되는 1 수평주기마다 1 수평 라인분의 아날로그 데이터 신호를 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)에 공급한다.

[0093] 공통전압 발생부(250)는 전원공급부(미도시)로부터 고전위 전원전압을 인가받아 동일한 크기의 충전용 공통전압(Vcom-C)과 유지용 공통전압(Vcom-H)을 발생하여 게이트 구동부(230)로 공급한다.

[0094] 게이트 구동부(230)는 타이밍 제어부(240)로부터의 게이트 제어신호(GDC)에 응답하여 게이트라인들(GL1 내지 GLn)에 순차적으로 스캔신호를 공급한다. 또한, 게이트 구동부(230)는 게이트 쉬프트 클럭(GSC)에 응답하여 충전용 공통전압(Vcom-C)과 유지용 공통전압(Vcom-H)을 선택적으로 공통전압 신호라인들(VcomL1 내지 VcomLn)에 공급한다. 즉, 게이트 구동부(230)는 스캔신호가 공급되는 게이트라인과 대응되는 공통전압 신호라인에는 충전용 공통전압(Vcom-C)을 공급하고, 그 외의 공통전압 신호라인에는 유지용 공통전압(Vcom-H)을 공급한다. 이를 위해, 게이트 구동부(230)는 도 15와 같이 구성된 다수의 게이트 집적부(232)를 구비한다. 게이트 구동부(230)내에 포함되는 게이트 집적부(232)의 갯수는 액정표시패널의 해상도 및 집적회로의 출력 채널수에 따라 달라

진다. 예를 들어, 1024×768 의 해상도를 구현하는 액정표시패널에 있어서 게이트 집적부의 출력 채널수가 128개인 경우에는 게이트 구동부(230)내에 포함되는 게이트 집적부(232)의 갯수는 6개이며, 게이트 집적부의 출력 채널수가 256개인 경우에는 게이트 구동부(230)내에 포함되는 게이트 집적부(232)의 갯수는 3개가 된다. 이하, 도 15를 참조하여 게이트 구동부(230)내에 포함되는 어느 하나의 게이트 집적부(232)에 대해 설명한다.

[0095] 도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정표시장치의 게이트 집적부를 개략적으로 나타내는 도면이다.

[0096] 도 15를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정표시장치의 게이트 집적부(232)는 쉬프트 레지스터 블록(234), 레벨 쉬프터 블록(236), 및 출력버퍼 블록(238)을 구비한다.

[0097] 쉬프트 레지스터 블록(234)은 종속적으로 접속된 다수의 스테이지들(S1 내지 Si)을 구비한다. 쉬프트 레지스터 블록(234)은 타이밍 제어부(240)로부터 공급되는 게이트 스타트 펄스(GSP) 및 게이트 쉬프트 클럭(GSC)에 응답하여 첫번째 스테이지(S1)로부터 i번째 스테이지(Si)로 1 수평 기간만큼 쉬프트된 쉬프트출력신호(Vs1 내지 Vsi)를 순차적으로 출력한다.

[0098] 레벨 쉬프터 블록(236)은 다수의 쉬프트 레지스터들(S1 내지 Si)과 일대일로 대응되도록 다수의 레벨쉬프터들(L/S1 내지 L/Si)을 구비한다. 다수의 레벨쉬프터들(L/S1 내지 L/Si)은 타이밍 제어부(240)로부터 공급되는 게이트 출력신호(GOE)에 응답하여 각각 스테이지들(S1 내지 Si)로부터 출력되는 쉬프트출력신호(Vs1 내지 Vsi)를 게이트로우전압(Vg1)과 게이트하이전압(Vgh) 사이를 스위칭하는 스캔신호(Vg1 내지 Vgi)로 변환하여 출력버퍼 블록(238)으로 공급한다. 여기서, 게이트하이전압(Vgh)은 액정표시패널(210)의 박막트랜지스터(TFT)들의 문턱전압 이상의 전압 즉, 게이트-온 전압이고, 게이트로우전압(Vg1)은 박막트랜지스터(TFT)들의 문턱전압 미만의 전압 즉, 게이트-오프 전압이다.

[0099] 출력버퍼 블록(238)은 스캔신호를 출력하기 위한 제1 버퍼어레이(238-1)와 공통전압을 출력하기 위한 제2 버퍼어레이(238-2)를 구비한다.

[0100] 제1 버퍼어레이(238-1)는 다수의 레벨쉬프터들(L/S1 내지 L/Si)과 일대일로 대응되도록 다수의 스캔신호 출력버퍼들(B1 내지 Bi)을 구비한다. 이 제1 버퍼어레이(238-1)는 다수의 스캔신호 출력버퍼들(B1 내지 Bi)을 통해 레벨 쉬프터 블록(236)으로부터의 스캔신호들(Vg1 내지 Vgi)을 완충하여 1 수평기간을 주기로 게이트라인들(GL1 내지 GLi)에 순차적으로 공급한다.

[0101] 제2 버퍼어레이(238-2)는 다수의 공통전압 출력버퍼들(BC1 내지 BCi)을 구비한다. 다수의 공통전압 출력버퍼들(BC1 내지 BCi)은 타이밍 제어부(240)로부터의 게이트 쉬프트 클럭(GSC)에 응답하여 공통전압 발생부(250)로부터의 충전용 공통전압(Vcom-C)과 유지용 공통전압(Vcom-H)을 선택적으로 출력한다. 출력되는 다수의 공통전압들(Vcom1 내지 Vcomi) 중에서 스캔신호와 동기되어 출력되는 하나의 공통전압은 충전용 공통전압(Vcom-C)으로 출력되고, 그 외의 공통전압은 유지용 공통전압(Vcom-H)으로 출력된다. 이를 위해, 다수의 공통전압 출력버퍼들(BC1 내지 BCi) 각각의 비반전 입력단(+)에는 게이트 쉬프트 클럭에 응답하여 스위칭되어 충전용 공통전압(Vcom-C)이 출력되게 하는 스위칭 소자(SW)가 접속된다. 예를 들어, 도 16에 도시된 바와 같이, j($1 < j < i$) 번째 게이트 라인(GLj)에 스캔신호(Vgj)가 공급되도록 하기 위해 타이밍 제어부(240)로부터 j번째 게이트 쉬프트 클럭(GSCj)이 발생하는 동안, j번째 공통전압 출력버퍼(BCj)의 스위칭 소자(SW)는 j번째 공통전압 출력버퍼(BCj)의 비반전 입력단(+)과 충전용 공통전압(Vcom-C)의 출력단자(A)가 접속되도록 스위칭된다. 그 외의 공통전압 출력버퍼의 스위칭 소자(SW)는 공통전압 출력버퍼(BCj)의 비반전 입력단(+)과 유지용 공통전압(Vcom-H)의 출력단자(B)가 접속된 상태를 유지시킨다. 이에 따라, j번째 공통전압 출력버퍼(BCj)를 통해 출력되는 충전용 공통전압(Vcom-C)은 그 외의 공통전압 출력버퍼들을 통해 출력되는 유지용 공통전압(Vcom-H)보다 더 큰 전류성분을 가진다. 충전용 공통전압(Vcom-C)은 유지용 공통전압(Vcom-H)에 비해 전압값은 동일하지만 부하 저항값이 매우 작기 때문이다. 종래 기술의 문제점에서 설명한 바와 같이, 공통전압 신호라인에 충전되는 공통전압의 스위칭폭은 충전시 공통전압의 전류성분과 밀접한 관계가 있다. 공통전압 신호라인등의 라인 저항이 커질수록 충전시 공통전압의 전류성분이 감소하게 되고, 이에 따라 공통전압은 데이터신호와의 커패시터 커플링(Capacitor Coupling)의 영향으로 더 큰 폭으로 스위칭되게 된다. 따라서, 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정표시장치는 상술한 바와 같이 충전용 공통전압(Vcom-C)의 전류 성분이 유지용 공통전압(Vcom-H)의 전류 성분보다 훨씬 커지도록 제2 버퍼어레이(238-2)를 구성함으로써 충전되는 공통전압의 스위칭폭을 대폭적으로 줄일 수 있다. 이하, 도 17a 내지 도 17c를 참조하여 이러한 제2 버퍼어레이(238-2)의 동작을 좀 더 상세히 설명한다.

[0102] 도 17a는 첫번째 게이트 라인(GL1)에 스캔신호(Vg1)가 공급되도록 하기 위해 타이밍 제어부(240)로부터 첫번째 게이트 쉬프트 클럭(GSC1)이 발생하는 동안의 제2 버퍼어레이(238-2)의 접속관계를 나타낸다. 상술한 바와 같

이, 첫번째 게이트 쉬프트 클럭(GSC1)에 응답하여 첫번째 공통전압 출력버퍼(BC1)의 스위칭 소자(SW)만이 충전용 공통전압(Vcom-C)의 출력단자(A)에 접속되도록 스위칭된다. 이에 따라, 첫번째 공통전압 출력버퍼(BC1)의 비반전 입력단이 충전용 공통전압(Vcom-C)의 출력단자(A)에 접속되는데 반해, 그 외 나머지 공통전압 출력버퍼들의 비반전 입력단들은 유지용 공통전압(Vcom-H)의 출력단자(B)에 공통 접속되게 된다. 그 결과, 첫번째 공통전압 출력버퍼(BC1)를 통해 출력되는 충전용 공통전압(Vcom-C)은 그 외의 공통전압 출력버퍼들을 통해 출력되는 유지용 공통전압(Vcom-H)보다 더 큰 전류성분을 가지므로, 첫번째 공통전압 신호라인(VcomL1)에 충전되는 공통전압의 스윙폭은 대폭적으로 감소된다.

[0103] 도 17b는 j번째 게이트 라인(GLj)에 스캔신호(Vgj)가 공급되도록 하기 위해 타이밍 제어부(240)로부터 j번째 게이트 쉬프트 클럭(GSCj)이 발생하는 동안의 제2 버퍼어레이(238-2)의 접속관계를 나타낸다. 상술한 바와 같이, j번째 게이트 쉬프트 클럭(GSCj)에 응답하여 j번째 공통전압 출력버퍼(BCj)의 스위칭 소자(SW)만이 충전용 공통전압(Vcom-C)의 출력단자(A)에 접속되도록 스위칭된다. 이에 따라, j번째 공통전압 출력버퍼(BCj)의 비반전 입력단이 충전용 공통전압(Vcom-C)의 출력단자(A)에 접속되는데 반해, 그 외 나머지 공통전압 출력버퍼들의 비반전 입력단들은 유지용 공통전압(Vcom-H)의 출력단자(B)에 공통 접속되게 된다. 그 결과, j번째 공통전압 출력버퍼(BCj)를 통해 출력되는 충전용 공통전압(Vcom-C)은 그 외의 공통전압 출력버퍼들을 통해 출력되는 유지용 공통전압(Vcom-H)보다 더 큰 전류성분을 가지므로, j번째 공통전압 신호라인(VcomLj)에 충전되는 공통전압의 스윙폭은 대폭적으로 감소된다.

[0104] 도 17c는 i번째 게이트 라인(GLi)에 스캔신호(Vgi)가 공급되도록 하기 위해 타이밍 제어부(240)로부터 i번째 게이트 쉬프트 클럭(GSCi)이 발생하는 동안의 제2 버퍼어레이(238-2)의 접속관계를 나타낸다. 상술한 바와 같이, i번째 게이트 쉬프트 클럭(GSCi)에 응답하여 i번째 공통전압 출력버퍼(BCi)의 스위칭 소자(SW)만이 충전용 공통전압(Vcom-C)의 출력단자(A)에 접속되도록 스위칭된다. 이에 따라, i번째 공통전압 출력버퍼(BCi)의 비반전 입력단이 충전용 공통전압(Vcom-C)의 출력단자(A)에 접속되는데 반해, 그 외 나머지 공통전압 출력버퍼들의 비반전 입력단들은 유지용 공통전압(Vcom-H)의 출력단자(B)에 공통 접속되게 된다. 그 결과, i번째 공통전압 출력버퍼(BCi)를 통해 출력되는 충전용 공통전압(Vcom-C)은 그 외의 공통전압 출력버퍼들을 통해 출력되는 유지용 공통전압(Vcom-H)보다 더 큰 전류성분을 가지므로, i번째 공통전압 신호라인(VcomLi)에 충전되는 공통전압의 스윙폭은 대폭적으로 감소된다.

[0105] 이와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정표시장치는 종래 모든 공통전압극들이 하나의 공통전압 신호배선에 공통접속되는 것과는 달리, 공통전압 신호라인들(VcomL1 내지 VcomLn)을 다수의 게이트라인들(GL0 내지 GLn-1) 각각과 교번하면서 나란하게 형성함과 아울러 서로 전기적으로 분리되도록 형성한다. 이에 의해, 액정표시패널(210)의 상하 위치에 따른 공통전압 신호라인들 등의 라인 저항의 차이는 대폭적으로 감소되어 종래 액정표시패널에서의 표시 데이터의 위치가 데이터 구동부(220)로부터 멀어질수록 충전되는 공통전압 신호의 전류성분이 점점 줄어들어 충전되는 공통전압의 스윙폭이 증가되는 문제점은 해결된다.

[0106] 더욱이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정표시장치는 스캔신호가 공급되는 게이트라인에 대응되는 공통전압 신호라인에는 게이트 쉬프트 클럭에 응답하여 상대적으로 큰 전류 성분을 가지는 충전용 공통전압이 공급되도록 하고, 그 외 나머지 공통전압 신호라인에는 상대적으로 적은 전류 성분을 가지는 유지용 공통전압이 공급되도록 함으로써, 도 18에 도시된 바와 같이 충전되는 공통전압의 스윙폭을 대폭적으로 줄여 공통전압이 표시 데이터의 위치에 상관없이 직류 성분에 가깝게 유지되게 한다. 결과적으로 공통전압의 스윙으로 인한 수평 크로스토크는 방지된다.

[0107] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른 기술적 사상은 액정표시장치의 박형화를 위해 공통전압 신호배선을 포함한 다수의 신호라인들을 하부 기판상에 실장하는 라인 온 글래스(Line On Glass ; 이하 LOG라 함) 방식을 채용하는 경우에도 적용가능하다.

발명의 효과

[0108] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정표시장치 및 그 구동방법은 액정표시패널의 공통전압 신호라인들을 다수의 블럭으로 분할하고 각각의 분할된 공통전압 신호라인들에 블럭별로 서로 분리된 공통전압들이 인가되도록 함으로써, 액정표시패널에서의 표시 데이터의 위치에 따라 공통전압의 충전전류 성분이 감소되는 것을 방지하여 표시 데이터의 위치에 상관없이 공통전압이 일정한 스윙폭을 가지고 스윙되게 한다. 그리고, 이렇게 스윙되는 공통전압에 이와 크기는 동일하고 위상이 반대되는 공통전압 보상신호를 공급하여 스윙성분을 상쇄시킴으로써

공통전압의 스윙으로 인한 수평 크로스토크를 방지할 수 있다.

[0109] 또한, 본 발명에 따른 액정표시장치 및 그 구동방법은 공통전압 신호라인들을 다수의 게이트라인들 각각과 교번하면서 나란하게 형성함과 아울러 서로 전기적으로 분리되도록 형성한다. 그리고, 스캔신호가 공급되는 게이트라인에 대응되는 공통전압 신호라인에는 게이트 쉬프트 클럭에 응답하여 상대적으로 큰 전류 성분을 가지는 충전용 공통전압이 공급되도록 하고, 그 외 나머지 공통전압 신호라인에는 상대적으로 적은 전류 성분을 가지는 유지용 공통전압이 공급되도록 함으로써, 충전되는 공통전압의 스윙폭을 대폭적으로 줄여 공통전압의 스윙으로 인한 수평 크로스토크를 방지할 수 있다.

[0110] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 본 발명의 실시예들에서는 IPS 모드를 예로 들어 설명했지만, 본 발명의 기술적 사상은 이에 한정되지 않고 본 출원인에 의해 기 출원된 출원번호 2004-0049955, 2004-0050214 등에 개시된 FFS(Field Fringe Switching) 모드 등에도 적용가능하다. 또한, 본 발명의 기술적 사상은 도트 인버전 방식에 의해 구동되는 경우뿐만 아니라 모든 인버전 방식에 의해 구동되는 경우에도 적용가능하다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0001] 도 1은 일반적인 IPS 모드의 액정표시장치를 개략적으로 도시한 도면.

[0002] 도 2는 공통전압 신호배선의 구조를 나타내는 도면.

[0003] 도 3a는 도트 인버전 구동방식으로 표시되는 특정패턴을 나타낸 도면.

[0004] 도 3b는 도 3a에 도시된 특정패턴을 위한 구동 파형도.

[0005] 도 4는 수평기간(H) 단위로 공통전압이 정극성 방향 또는 부극성 방향으로 흔들리는 것을 도시한 파형도.

[0006] 도 5 및 도 6은 도트 인버전 방식으로 구동되는 액정표시패널에서 특정패턴에 의해 수평방향으로 연장되는 주변 화면에서의 수평 크로스토크를 설명하기 위한 도면.

[0007] 도 7은 액정표시패널의 하부로 갈수록 공통전압의 왜곡이 심화되는 것을 도시한 파형도.

[0008] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치의 구성도.

[0009] 도 9는 도 8의 액정표시패널을 나타내는 도면.

[0010] 도 10은 도 8의 공통전압 보상부를 나타내는 회로도.

[0011] 도 11 및 도 12는 도 10의 부궤환 저항부의 일 예를 나타내는 회로도.

[0012] 도 13a 및 도 13b는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시패널에서의 공통전압의 파형도.

[0013] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정표시장치의 구성도.

[0014] 도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정표시장치의 게이트 집적부를 개략적으로 나타내는 도면.

[0015] 도 16은 공통전압 출력버퍼의 스위칭 동작의 한 예를 설명하기 위한 도면.

[0016] 도 17a 내지 도 17c는 게이트 쉬프트 클럭에 따라 도 15의 제2 버퍼어레이의 스위칭 동작을 상세히 설명하기 위한 도면.

[0017] 도 18은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정표시패널에서의 공통전압의 파형도.

[0018] < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

[0019] 110, 210: 액정표시패널 120, 220: 데이터 구동부

[0020] 130, 230: 게이트 구동부 140, 240: 타이밍 제어부

[0021] 150, 250: 공통전압 발생부 160: 공통전압 보상부

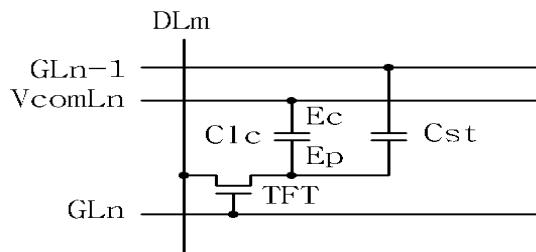
[0022] 162: 반전증폭부 164: 버퍼부

[0023] 232: 게이트 집적부
 [0024] 236: 레벨 쉬프터 블록
 [0025] 238-1: 제1 버퍼어레이

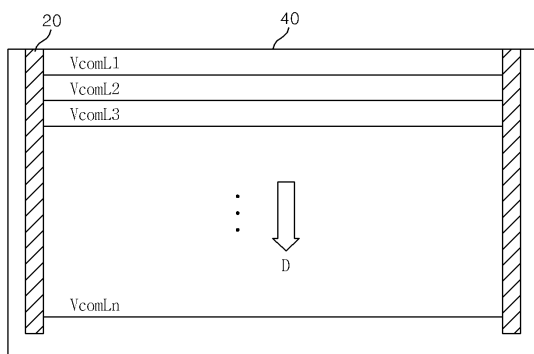
234: 쉬프트 레지스터 블록
 238: 출력버퍼 블록
 238-2: 제2 버퍼어레이

도면

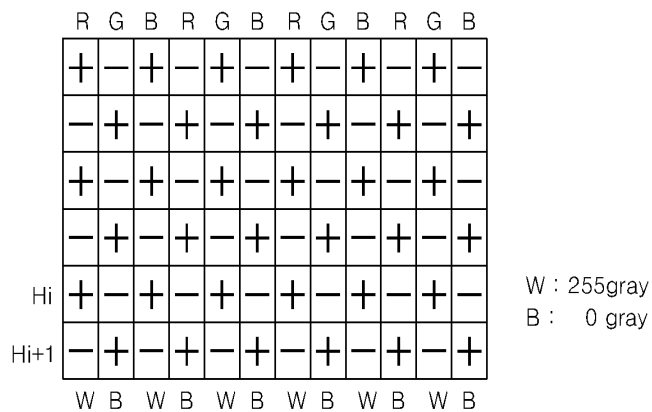
도면1



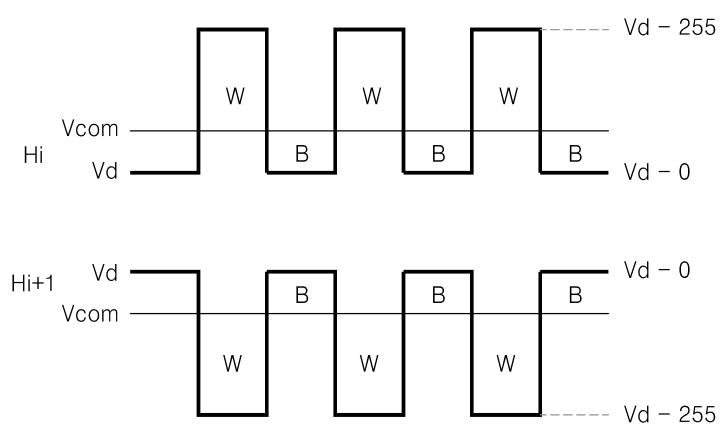
도면2



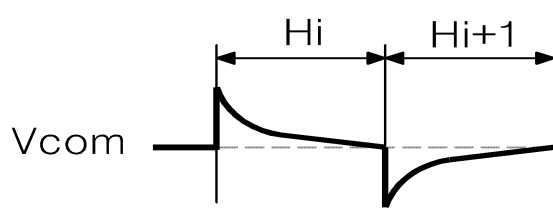
도면3a



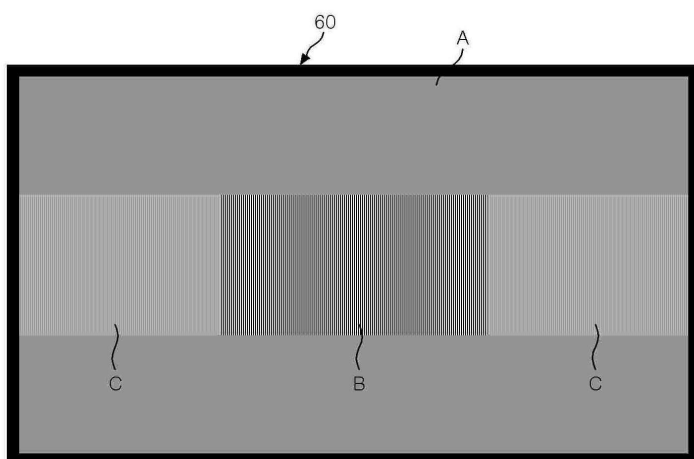
도면3b



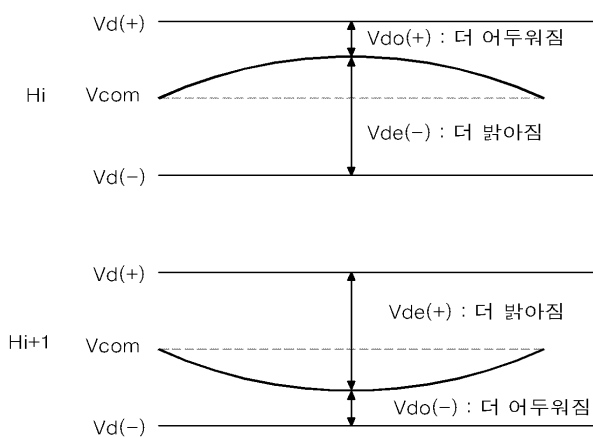
도면4



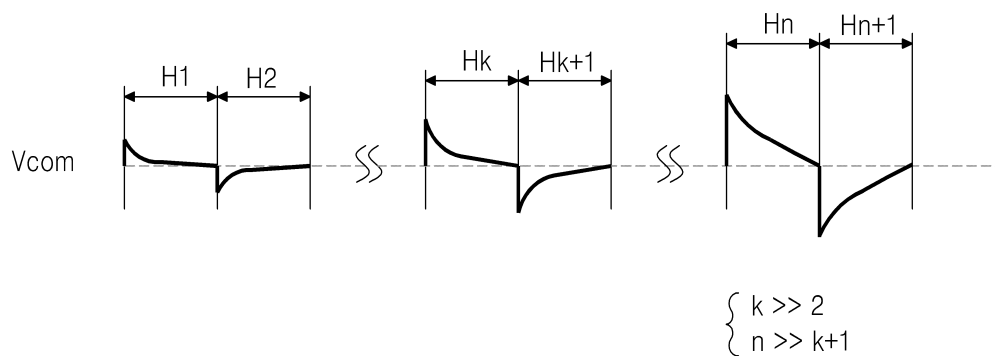
도면5



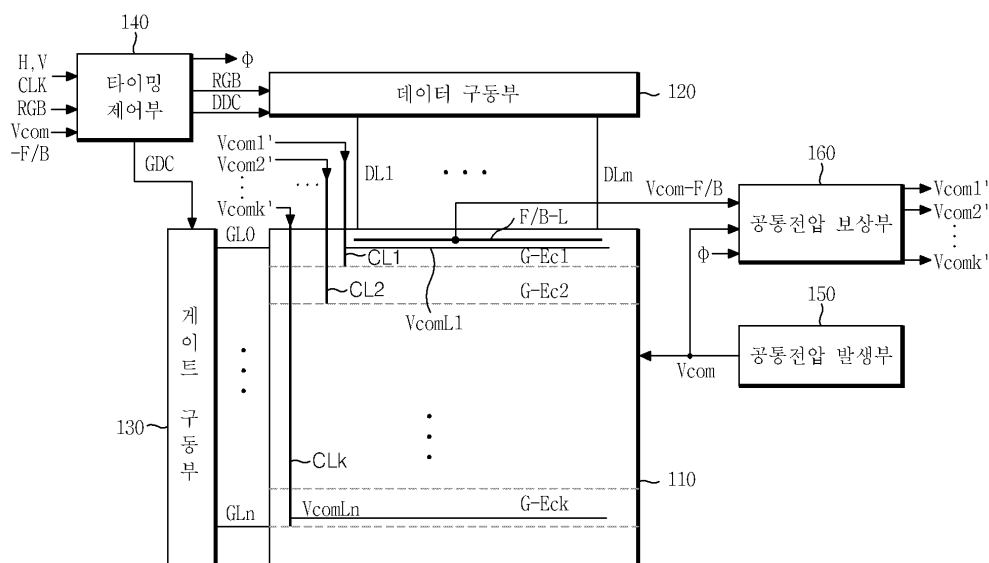
도면6



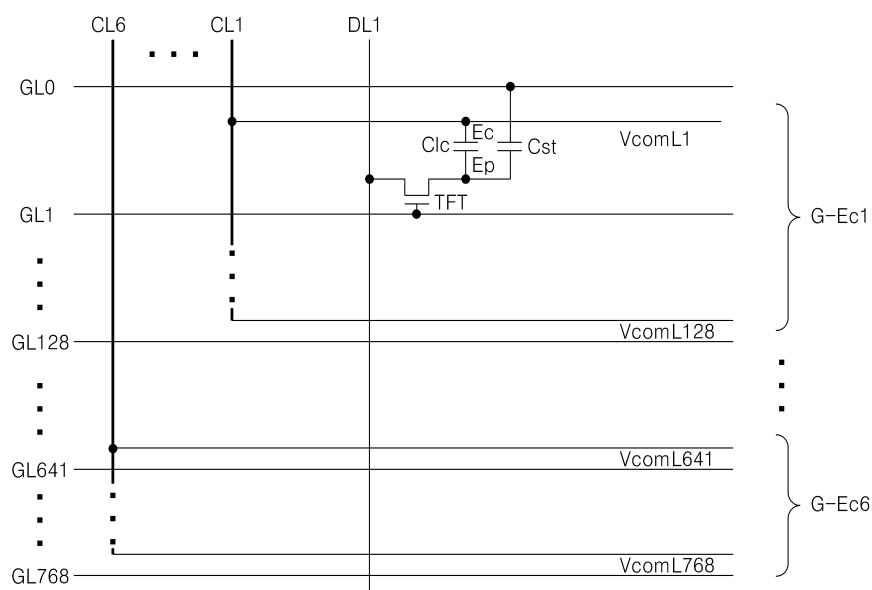
도면7



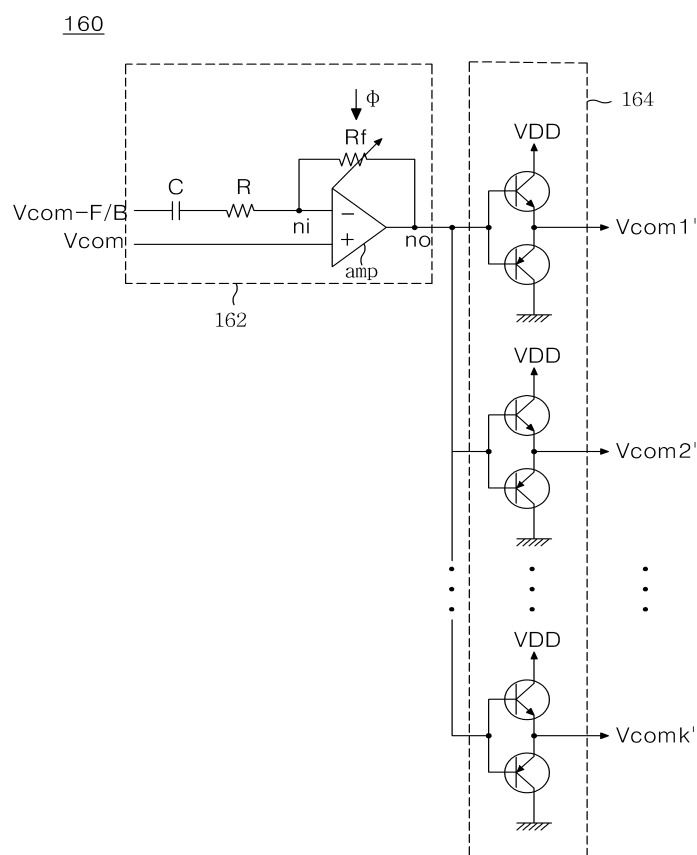
도면8



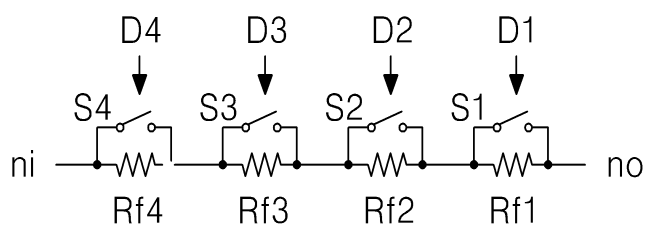
도면9



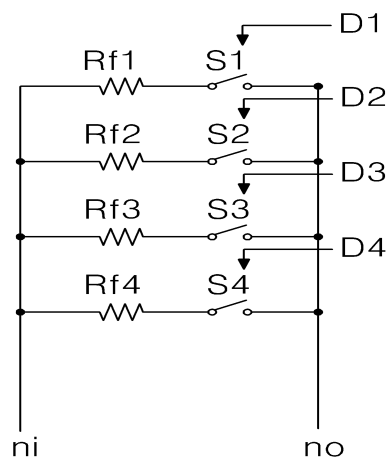
도면10



도면11



도면12



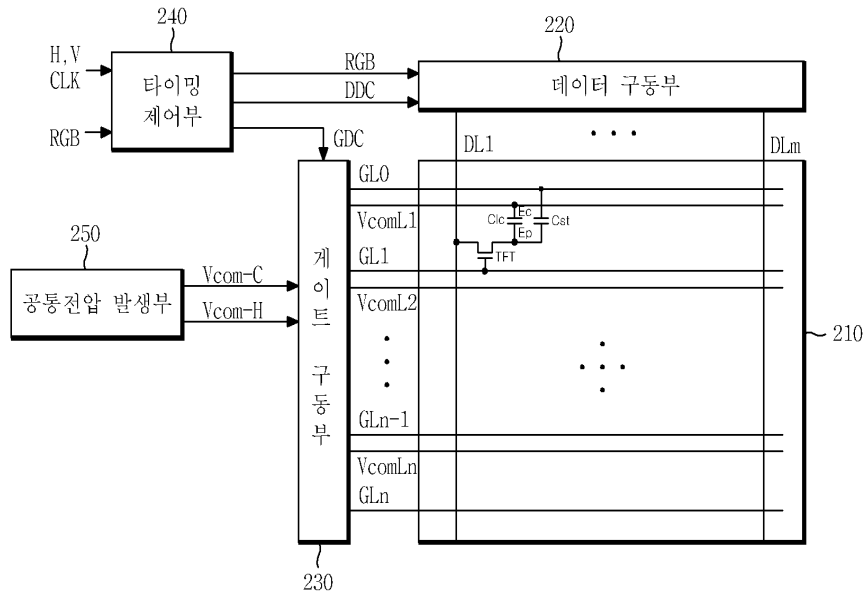
도면13a



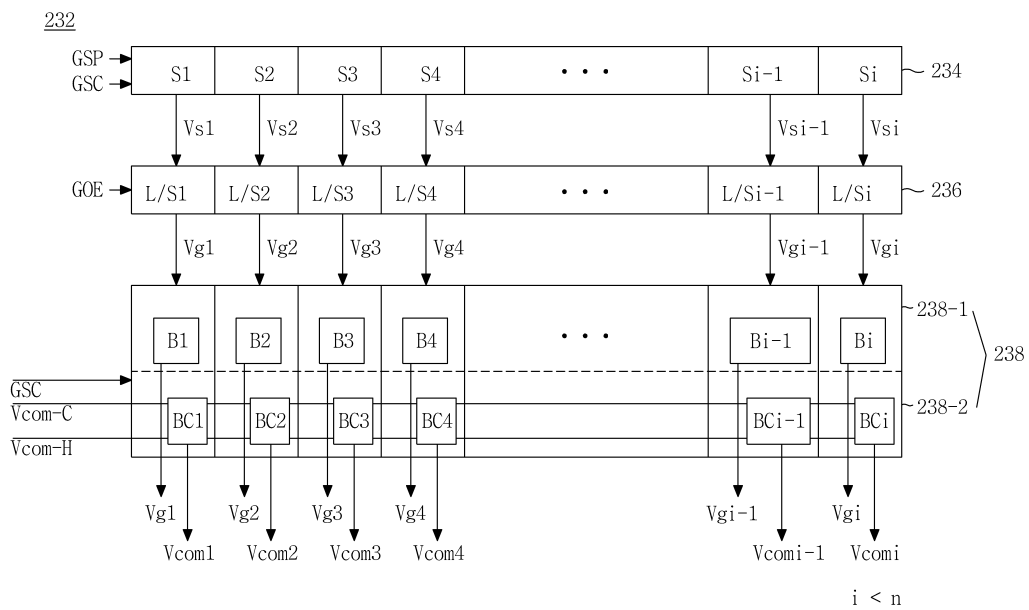
도면13b



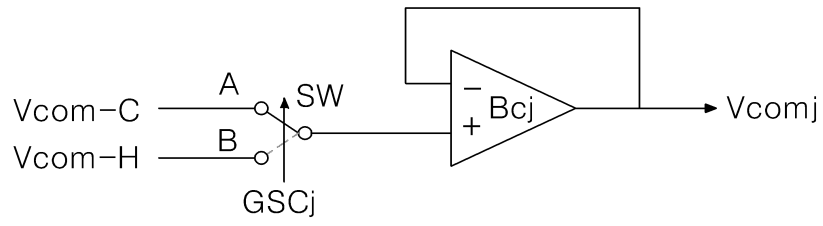
도면14



도면15



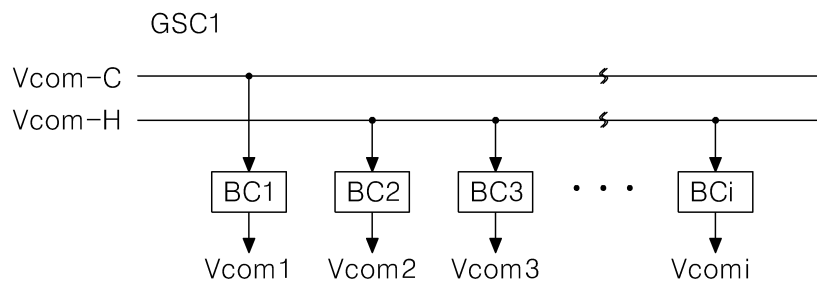
도면16



$$1 < j < i$$

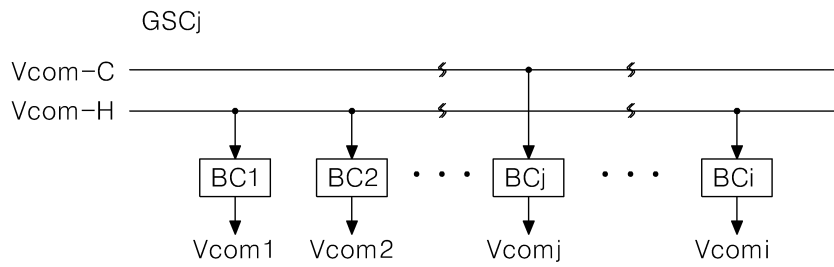
도면17a

238-2



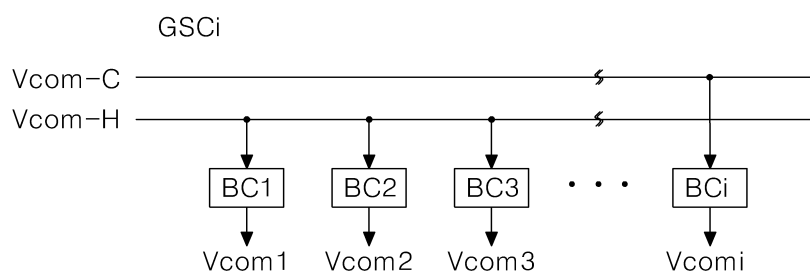
도면17b

238-2



도면17c

238-2



도면18



专利名称(译)	标题：液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR101277937B1	公开(公告)日	2013-06-27
申请号	KR1020060086244	申请日	2006-09-07
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	KIM KYONG SOEK 김경석 PARK JOON KYU 박준규 CHO NAM WOOK 조남욱		
发明人	김경석 박준규 조남욱		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/20 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3655 G09G3/3674 G09G2300/0819 G09G2320/0209 H03F3/45		
其他公开文献	KR1020080022719A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种LCD装置及其驱动方法，以通过将补偿信号添加到公共电压来防止由于公共电压的摆动而引起的水平串扰。LCD（液晶显示）面板（110）包括多个公共电极组和多个公共电极。在LCD面板的有效显示区域之外的LCD面板中的虚拟区域中形成有多个公共电压信号线（CL1-CLk），使得公共电压信号线被一一连接到公共电极组。公共电压发生器（150）产生公共电压。公共电压补偿器（160）放大从公共电极之一反馈的反馈公共电压，以及以可变的放大率从公共电压发生器产生的公共电压，并将放大后的结果提供给公共电压信号线。定时控制器（140）根据反馈分量电压的摆动值来控制公共电压补偿器的放大率。

