



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0054890
(43) 공개일자 2012년05월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/36 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0116258

(22) 출원일자 2010년11월22일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 95 (농서동)

(72) 발명자

양진욱

경기도 수원시 장안구 서부로 2065, 207동 604호
(율전동, 삼성아파트)

여상재

경기도 화성시 병점3로 88, 주공아파트 308동
1004호 (병점동)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

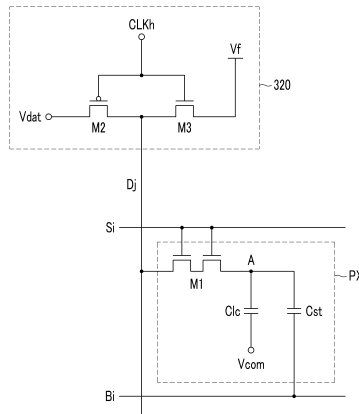
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치 및 그 구동 방법

(57) 요약

액정 표시 장치는 복수의 화소를 포함하는 액정 표시판, 상기 복수의 화소에 연결되는 복수의 데이터선에 데이터 전압을 인가하는 데이터 구동부, 상기 데이터 전압이 인가되기 이전에 상기 복수의 데이터선에 초기전압을 인가하는 초기전압 구동부, 및 상기 복수의 화소에 연결되는 복수의 부스트선에 부스트 전압을 인가하여 상기 데이터 전압이 인가된 상기 복수의 화소의 전압을 부스팅시키는 부스트 구동부를 포함한다. 데이터선과의 커플링에 의해 부스트선에 발생하는 노이즈로 인한 크로스토크를 줄일 수 있으며, ALS 구동 방식을 고해상도를 구현하는 액정 표시 장치에 적용할 수 있다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

복수의 화소를 포함하는 액정 표시판;

상기 복수의 화소에 연결되는 복수의 데이터선에 데이터 전압을 인가하는 데이터 구동부;

상기 데이터 전압이 인가되기 이전에 상기 복수의 데이터선에 초기전압을 인가하는 초기전압 구동부; 및

상기 복수의 화소에 연결되는 복수의 부스트선에 부스트 전압을 인가하여 상기 데이터 전압이 인가된 상기 복수의 화소의 전압을 부스팅시키는 부스트 구동부를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 초기전압의 출력을 제어하는 초기전압 클록 신호를 상기 초기전압 구동부로 전달하는 신호 제어부를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서, 상기 초기전압 구동부는

상기 초기전압 클록 신호를 게이트 신호로 하여 상기 데이터 전압이 상기 복수의 데이터선에 인가되는 것을 제어하는 제1 트랜지스터; 및

상기 초기전압 클록 신호를 게이트 신호로 하여 상기 초기전압이 상기 복수의 데이터선에 인가되는 것을 제어하는 제2 트랜지스터를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제3 항에 있어서, 상기 제1 트랜지스터는

상기 초기전압 클록 신호가 인가되는 게이트 단자;

상기 데이터 전압이 인가되는 입력 단자; 및

상기 데이터선에 연결되는 출력 단자를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제3 항에 있어서, 상기 제2 트랜지스터는

상기 초기전압 클록 신호가 인가되는 게이트 단자;

상기 초기전압이 인가되는 입력 단자; 및

상기 데이터선에 연결되는 출력 단자를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제3 항에 있어서,

상기 제1 트랜지스터 및 상기 제2 트랜지스터는 서로 다른 전계 효과 트랜지스터인 액정 표시 장치.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 제1 트랜지스터는 n-채널 전계 효과 트랜지스터이고, 상기 제2 트랜지스터는 p-채널 전계 효과 트랜지스터인 액정 표시 장치.

청구항 8

제6 항에 있어서,

상기 제1 트랜지스터는 p-채널 전계 효과 트랜지스터이고, 상기 제2 트랜지스터는 n-채널 전계 효과 트랜지스터인 액정 표시 장치.

청구항 9

제6 항에 있어서,

상기 초기전압 클록 신호는 논리 하이 레벨 전압 및 논리 로우 레벨 전압의 조합으로 이루어지는 클록 신호인 액정 표시 장치.

청구항 10

화소에 연결되는 데이터선에 초기전압을 인가하여 상기 화소의 액정 커패시터를 상기 초기전압으로 충전하는 단계;

상기 데이터선에 데이터 전압을 인가하여 상기 액정 커패시터를 상기 데이터 전압으로 충전하는 단계; 및

상기 화소에 연결되는 부스트선에 부스트 전압을 인가하여 상기 액정 커패시터의 전압을 부스팅하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 화소에 연결되는 주사선에 게이트 온 전압의 주사신호를 인가하여 상기 데이터선에 연결되는 입력단자, 상기 액정 커패시터에 연결되는 출력 단자 및 상기 주사선에 연결되는 게이트 단자를 포함하는 스위칭 트랜지스터를 턴-온시키는 단계를 더 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 게이트 온 전압의 주사신호가 지속되는 구간은 상기 초기전압을 인가하는 구간 및 상기 데이터 전압을 인가하는 구간을 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 초기전압을 인가하는 구간의 길이는 상기 데이터 전압을 인가하는 구간의 길이와 동일하게 정해지는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 14

제10 항에 있어서,

상기 초기전압은 상기 데이터 전압보다 낮은 레벨의 전압인 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 초기전압은 미리 정해진 고정된 전압인 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 16

제14 항에 있어서,

상기 초기전압은 상기 데이터 전압의 레벨에 따라 가변적으로 정해지는 전압인 액정 표시 장치의 구동 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD) 및 그 구동 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 ALS 구동 방식을 이용하는 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 표시 장치 중 대표적인 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD)는 화소 전극 및 공통 전극이 구비된 두 표시판과 그 사이에 들어 있는 유전율 이방성(dielectric anisotropy)을 갖는 액정층을 포함한다. 화소 전극은 행렬의 형태로 배열되고 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT) 등 스위칭 소자에 연결되어 한 행씩 차례로 데이터 전압을 인가 받는다. 공통 전극은 표시판의 전면에 걸쳐 형성되고 공통 전압을 인가 받는다. 화소 전극과 공통 전극 및 그 사이의 액정층은 회로적으로 볼 때 액정 커패시터를 이루며, 액정 커패시터는 이에 연결된 스위칭 소자와 함께 화소를 이루는 기본 단위가 된다.

[0003] 이러한 액정 표시 장치에서는 두 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전계를 생성하고, 이 전계의 세기를 조절하여 액정층을 통과하는 빛의 투과율을 조절함으로써 원하는 화상을 얻는다. 이때, 액정층에 한 방향의 전계가 오랫동안 인가됨으로써 발생하는 열화 현상을 방지하기 위하여 프레임별로, 행별로, 또는 화소별로 공통 전압에 대한 데이터 전압의 극성을 반전시킨다.

[0004] ALS(Active level shifter) 구동 방식은 화소의 전압을 부스팅하는 구동 방식으로, 게이트 전압이 오프(off)된 이후 플로팅(floating)되어 있는 화소 전극의 전압을 부스트 전압과의 커플링(coupling) 현상을 이용하여 부스팅하는 방식이다. 부스트선의 전압을 한 프레임 동안 올려주거나 내려줌으로써 화소 전극의 전압의 부스팅을 유도할 수 있다. 이러한 ALS 구동 방식은 구동 회로의 소스 출력 전압을 낮출 수 있어 소비전력을 감소시킬 수 있다. 또한, ALS 구동 방식은 화소 전압을 높일 수 있고 높은 화소 전압의 인가를 통해 액정 응답속도까지 향상시킬 수 있다.

[0005] 그러나 부스트선은 주사선의 방향과 일치하고 데이터선과 오버랩되어, 부스트선의 부스트 전압은 데이터선에 인가되는 데이터 전압과의 커플링에 의해 노이즈를 가질 수 있다.

[0006] 예를 들어, 주사선에 게이트 온 전압이 인가되어 데이터선에 데이터 전압이 인가될 때, 데이터선과의 커플링에 의해 부스트선에는 노이즈 전압이 발생된다. 부스트선에 발생한 노이즈 전압은 게이트 오프 전압이 인가되고 부스트 전압이 인가될 때까지 복원되어야 한다. 부스트선에 발생한 노이즈 전압이 부스트 전압이 인가될 때까지 복원되지 못 하면 부스트선의 출력 신호가 노이즈 전압에 의해 변동되어 출력된다.

[0007] 게이트 오프 전압이 인가될 때 부스트선의 미복원되는 노이즈 전압의 편차가 화소 전압의 차이를 유발하고, 이로 인하여 크로스토크(crosstalk)가 발생할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 ALS 구동 방식에서 데이터선과의 커플링에 의해 부스트선에 발생하는 노이즈로 인한 크로스토크를 줄이는 액정 표시 장치 및 그 구동 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 복수의 화소를 포함하는 액정 표시판, 상기 복수의 화소에 연결되는 복수의 데이터선에 데이터 전압을 인가하는 데이터 구동부, 상기 데이터 전압이 인가되기 이전에 상기 복수의 데이터선에 초기전압을 인가하는 초기전압 구동부, 및 상기 복수의 화소에 연결되는 복수의 부스트선에 부스트 전압을 인가하여 상기 데이터 전압이 인가된 상기 복수의 화소의 전압을 부스팅시키는 부스트 구동부를 포함한다.

[0010] 상기 초기전압의 출력을 제어하는 초기전압 클럭 신호를 상기 초기전압 구동부로 전달하는 신호 제어부를 더 포함할 수 있다.

[0011] 상기 초기전압 구동부는 상기 초기전압 클럭 신호를 게이트 신호로 하여 상기 데이터 전압이 상기 복수의 데이터선에 인가되는 것을 제어하는 제1 트랜지스터, 및 상기 초기전압 클럭 신호를 게이트 신호로 하여 상기 초기전압이 상기 복수의 데이터선에 인가되는 것을 제어하는 제2 트랜지스터를 포함할 수 있다.

- [0012] 상기 제1 트랜지스터는 상기 초기전압 클록 신호가 인가되는 게이트 단자, 상기 데이터 전압이 인가되는 입력 단자, 및 상기 데이터선에 연결되는 출력 단자를 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 제2 트랜지스터는 상기 초기전압 클록 신호가 인가되는 게이트 단자, 상기 초기전압이 인가되는 입력 단자, 및 상기 데이터선에 연결되는 출력 단자를 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 제1 트랜지스터 및 상기 제2 트랜지스터는 서로 다른 전계 효과 트랜지스터일 수 있다.
- [0015] 상기 제1 트랜지스터는 n-채널 전계 효과 트랜지스터이고, 상기 제2 트랜지스터는 p-채널 전계 효과 트랜지스터일 수 있다. 상기 제1 트랜지스터는 p-채널 전계 효과 트랜지스터이고, 상기 제2 트랜지스터는 n-채널 전계 효과 트랜지스터일 수 있다.
- [0016] 상기 초기전압 클록 신호는 논리 하이 레벨 전압 및 논리 로우 레벨 전압의 조합으로 이루어지는 클록 신호일 수 있다.
- [0017] 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법은 화소에 연결되는 데이터선에 초기전압을 인가하여 상기 화소의 액정 커패시터를 상기 초기전압으로 충전하는 단계, 상기 데이터선에 데이터 전압을 인가하여 상기 액정 커패시터를 상기 데이터 전압으로 충전하는 단계, 및 상기 화소에 연결되는 부스트선에 부스트 전압을 인가하여 상기 액정 커패시터의 전압을 부스팅하는 단계를 포함한다.
- [0018] 상기 화소에 연결되는 주사선에 게이트 온 전압의 주사신호를 인가하여 상기 데이터선에 연결되는 입력단자, 상기 액정 커패시터에 연결되는 출력 단자 및 상기 주사선에 연결되는 게이트 단자를 포함하는 스위칭 트랜지스터를 턴-온시키는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 게이트 온 전압의 주사신호가 지속되는 구간은 상기 초기전압을 인가하는 구간 및 상기 데이터 전압을 인가하는 구간을 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 초기전압을 인가하는 구간의 길이는 상기 데이터 전압을 인가하는 구간의 길이와 동일하게 정해질 수 있다.
- [0021] 상기 초기전압은 상기 데이터 전압보다 낮은 레벨의 전압일 수 있다. 상기 초기전압은 미리 정해진 고정된 전압일 수 있다. 상기 초기전압은 상기 데이터 전압의 레벨에 따라 가변적으로 정해지는 전압일 수 있다.

발명의 효과

- [0022] 데이터선과의 커플링에 의해 부스트선에 발생하는 노이즈로 인한 크로스토크를 줄일 수 있으며, ALS 구동 방식을 고해상도의 액정 표시 장치에 적용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 블록도이다.
- 도 2는 도 1의 한 화소에 대한 등가 회로를 나타낸다.
- 도 3은 도 1의 액정 표시 장치의 동작을 설명하기 위한 회로도이다.
- 도 4는 도 1의 액정 표시 장치의 동작을 설명하기 위한 타이밍도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.
- [0025] 또한, 여러 실시예들에 있어서, 동일한 구성을 가지는 구성요소에 대해서는 동일한 부호를 사용하여 대표적으로 제1 실시예에서 설명하고, 그 외의 실시예에서는 제1 실시예와 다른 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0026] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0027] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우 뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부

본이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

- [0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 블록도이다.
- [0029] 도 1을 참조하면, 액정 표시 장치는 액정 표시판 조립체(liquid crystal panel assembly)(600) 및 이에 연결된 주사 구동부(200), 데이터 구동부(300), 초기전압 구동부(320), 데이터 구동부(300)에 연결된 계조 전압 생성부(350), 부스트 구동부(400), 및 각 구동부들을 제어하는 신호 제어부(100)를 포함한다.
- [0030] 액정 표시판 조립체(600)는 복수의 주사선(S1~Sn), 복수의 데이터선(D1~Dm), 복수의 부스트선(B1~Bn) 및 복수의 화소(PX)를 포함한다. 복수의 화소(PX)는 복수의 신호선들(S1~Sn, D1~Dm, B1~Bn)에 연결되어 대략 행렬의 형태로 배열된다. 복수의 주사선(S1~Sn)은 대략 행 방향으로 연장되어 서로가 거의 평행하다. 복수의 데이터선(D1~Dm)은 대략 열 방향으로 연장되어 서로가 거의 평행하다. 복수의 부스트선(B1~Bn)은 각 주사선(S1~Sn)에 대응되어 대략 행 방향으로 연장된다. 액정 표시판 조립체(600)의 바깥 면에는 빛을 편광시키는 적어도 하나의 편광자(미도시)가 부착된다.
- [0031] 신호 제어부(100)는 외부 장치로부터 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호를 수신한다. 영상 신호(R, G, B)는 각 화소(PX)의 휘도(luminance) 정보를 담고 있으며 휘도는 정해진 수효, 예를 들어 $1024(=2^{10})$, $256(=2^8)$ 또는 $64(=2^6)$ 개의 계조(gray)를 가지고 있다. 입력 제어 신호의 예로는 수직 동기 신호(Vsync)와 수평 동기 신호(Hsync), 메인 클럭(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등이 있다.
- [0032] 신호 제어부(100)는 입력 영상 신호(R, G, B)와 입력 제어 신호를 기초로 입력 영상 신호(R, G, B)를 액정 표시판 조립체(600) 및 데이터 구동부(300)의 동작 조건에 맞게 적절히 처리하고 주사 제어신호(CONT1), 데이터 제어신호(CONT2), 초기전압 클럭 신호(CLKh) 및 부스트 제어신호(CONT3)를 생성한다. 주사 제어신호(CONT1)는 주사 구동부(200)에 전달된다. 데이터 제어신호(CONT2)와 처리된 영상 데이터 신호(DAT)는 데이터 구동부(300)에 전달된다. 초기전압 클럭 신호(CLKh)는 초기전압 구동부(320)에 전달된다. 부스트 제어신호(CONT3)는 부스트 구동부(400)에 전달된다.
- [0033] 신호 제어부(100)는 영상 데이터 신호(DAT) 및 데이터 제어신호(CONT2)를 데이터 구동부(300)에 전달한다. 데이터 제어신호(CONT2)는 데이터 구동부(300)의 동작을 제어하는 신호로써, 영상 데이터 신호(DAT)의 전송 시작을 알리는 수평 동기 시작 신호(STH), 데이터선들(D1~Dm)에 데이터 전압의 출력을 지시하는 로드 신호(LOAD) 및 데이터 클럭 신호(HCLK)를 포함한다. 데이터 제어신호(CONT2)는 공통 전압(Vcom)에 대한 영상 데이터 신호의 전압 극성을 반전시키는 반전 신호(RVS)를 더 포함할 수 있다.
- [0034] 신호 제어부(100)는 주사 제어신호(CONT1)를 주사 구동부(200)에 전달한다. 주사 제어신호(CONT1)는 주사 구동부(200)에서의 주사 시작 신호(STV) 및 게이트 온 전압(Von)의 출력을 제어하는 적어도 하나의 클럭 신호를 포함한다. 주사 제어신호(CONT1)는 게이트 온 전압(Von)의 지속 시간을 한정하는 출력 인에이블 신호(OE)를 더 포함할 수 있다.
- [0035] 신호 제어부(100)는 초기전압 클럭 신호(CLKh)를 초기전압 구동부(320)에 전달한다. 초기전압 클럭 신호(CLKh)는 초기전압 구동부(320)에서 출력되는 초기전압(Vf)의 출력을 제어한다.
- [0036] 신호 제어부(100)는 부스트 제어신호(CONT3)를 부스트 구동부(400)에 전달한다. 부스트 제어신호(CONT3)는 부스트 구동부(400)에서 각 화소(PX)에 인가되는 부스트 전압(Vboost)의 출력을 제어한다.
- [0037] 주사 구동부(200)는 액정 표시판 조립체(600)의 복수의 주사선(S1~Sn)에 연결되어 주사 제어신호(CONT1)에 따라 스위칭 트랜지스터(도2의 M1)를 턴-온(turn on)시키는 게이트 온 전압(Von)과 턴-오프(turn off)시키는 게이트 오프 전압(Voff)의 조합으로 이루어진 주사 신호(Sout)를 복수의 주사선(S1~Sn)에 인가한다.
- [0038] 데이터 구동부(300)는 액정 표시판 조립체(600)의 복수의 데이터선(D1~Dm)에 연결되며, 복수의 데이터선(D1~Dm)에 데이터 전압(Vdat)을 인가한다. 데이터 구동부(300)는 계조 전압 생성부(350)에서 계조 전압을 선택하고, 선택한 계조 전압을 데이터 신호로서 복수의 데이터선(D1~Dm)에 인가한다. 계조 전압 생성부(350)는 모든 계조에 대한 전압을 제공하지 않고 정해진 수의 기준 계조 전압만을 제공할 수 있으며, 데이터 구동부(300)는 기준 계조 전압을 분압하여 전체 계조에 대한 계조 전압을 생성하고, 이 중에서 데이터 신호에 해당하는 데이터 전압(Vdat)을 선택할 수 있다. 이때, 초기전압 구동부(320)는 데이터 전압(Vdat)이 인가되기 이전에 먼저 초기전압(Vf)을 복수의 데이터선(D1~Dm)에 인가한다. 초기전압(Vf)은 데이터 전압(Vdat)보다 낮은 레벨의 전압이다.

- [0039] 부스트 구동부(400)는 부스트 제어신호(CONT3)에 따라 액정 표시판 조립체(600)의 복수의 부스트선(B1~Bn)에 부스트 전압(Vboost)을 전달한다. 복수의 부스트선(B1~Bn)에 인가되는 부스트 전압(Vboost) 각각은 대응하는 주사선(S1~Sn)에 인가되는 주사 신호(Sout)에 동기되어 레벨이 변한다.
- [0040] 상술한 구동 장치(100, 200, 300, 320, 350, 400) 각각은 적어도 하나의 집적 회로 칩의 형태로 액정 표시판 조립체(600) 위에 직접 장착되거나, 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film) 위에 장착되거나 TCP(tape carrier package)의 형태로 액정 표시판 조립체(600)에 부착되거나, 별도의 인쇄 회로 기판(printed circuit board) 위에 장착될 수 있다. 또는 구동 장치들(100, 200, 300, 320, 350, 400)은 신호선들(S1~Sn, D1~Dm, B1~Bn)과 함께 액정 표시판 조립체(600)에 집적될 수도 있다.
- [0041] 도 2는 도 1의 한 화소에 대한 등가회로를 나타낸다.
- [0042] 도 2를 참조하면, 액정 표시판 조립체(600)는 서로 마주하는 박막 트랜지스터 표시판(10) 및 공통 전극 표시판(20)과 그 사이에 들어 있는 액정층(30), 그리고 두 표시판(10, 20) 사이에 간극을 만들며 어느 정도 압축 변형되는 간격재(미도시)를 포함한다.
- [0043] 액정 표시판 조립체(600)의 하나의 화소(PX)에 대하여 설명하면, i번째($i=1\sim n$) 주사선(Si), 부스트선(Bi) 및 j번째($j=1\sim m$) 데이터선(Dj)에 연결된 화소(PX)는 스위칭 트랜지스터(M1)와 이에 연결된 액정 커패시터(C1c) 및 유지 커패시터(Cst)를 포함한다.
- [0044] 스위칭 트랜지스터(M1)는 박막 트랜지스터 표시판(10)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 주사선(Si)에 연결되는 게이트 단자, 데이터선(Di)에 연결되는 입력 단자, 및 액정 커패시터(C1c)의 화소 전극(PE)에 연결되는 출력 단자를 포함한다. 박막 트랜지스터는 비정질 규소(amorphous silicon) 또는 다결정 규소(poly crystalline silicon)를 포함한다.
- [0045] 스위칭 트랜지스터(M1)는 n-채널 전계 효과 트랜지스터일 수 있다. 이때, 스위칭 트랜지스터(M1)를 턴-온시키는 게이트 온 전압(Von)은 논리 하이 레벨의 전압이고, 턴-오프시키는 게이트 오프 전압(Voff)은 논리 로우 레벨의 전압이다. 또는 스위칭 트랜지스터(M1)는 p-채널 전계 효과 트랜지스터일 수 있다. 이때, 스위칭 트랜지스터(M1)를 턴-온시키는 게이트 온 전압(Von)은 논리 로우 레벨의 전압이고, 턴-오프시키는 게이트 오프 전압(Voff)은 논리 하이 레벨의 전압이다.
- [0046] 이하, 스위칭 트랜지스터(M1)가 n-채널 전계 효과 트랜지스터인 것으로 가정하여 설명한다.
- [0047] 액정 커패시터(C1c)는 박막 트랜지스터 표시판(10)의 화소 전극(PE) 및 대향되는 공통 전극 표시판(20)의 공통 전극(CE)을 포함한다. 즉, 액정 커패시터(C1c)는 박막 트랜지스터 표시판(10)의 화소 전극(PE)과 공통 전극 표시판(20)의 공통 전극(CE)을 두 단자로 하며, 화소 전극(PE)과 공통 전극(CE) 사이의 액정층(30)은 유전체로서 기능한다.
- [0048] 화소 전극(PE)은 스위칭 트랜지스터(M1)에 연결되며, 공통 전극(CE)은 공통 전극 표시판(20)의 전면에 형성되어 있고 공통 전압(Vcom)을 인가 받는다. 한편, 공통 전극(CE)이 박막 트랜지스터 표시판(10)에 구비되는 경우도 있으며, 이때에는 화소 전극(PE) 및 공통 전극(CE) 중 적어도 하나가 선형 또는 막대형으로 만들어질 수 있다. 공통 전압(Vcom)은 소정 레벨의 일정한 전압이며, 대략 0V 근처의 전압을 가질 수 있다.
- [0049] 유지 커패시터(Cst)는 화소 전극(PE)에 연결되는 일단 및 부스트선(Bi)에 연결되는 타단을 포함한다. 부스트선(Bi)은 박막 트랜지스터 표시판(10)에 구비될 수 있으며, 부스트선(Bi)과 화소 전극(PE)은 절연체를 사이에 두고 중첩되어 마련될 수 있다. 부스트선(Bi)에는 공통 전압(Vcom) 따위의 정해진 전압이 인가될 수 있다.
- [0050] 공통 전극 표시판(20)의 공통 전극(CE)의 일부 영역에 색필터(CF)가 형성될 수 있다. 색 표시를 구현하기 위해서 각 화소(PX)가 기본색(primary color) 중 하나를 고유하게 표시하거나(공간 분할) 각 화소(PX)가 시간에 따라 번갈아 기본색을 표시하게(시간 분할) 하여 이들 기본색의 공간적, 시간적 합으로 원하는 색상이 인식되도록 한다. 기본색의 예로는 적색, 녹색, 청색 등의 삼원색을 들 수 있다.
- [0051] 여기서는 공간 분할의 한 예로서 각 화소(PX)가 화소 전극(PE)에 대응하는 공통 전극 표시판(20)의 영역에 기본색 중 하나를 나타내는 색 필터(CF)를 구비함을 보여주고 있다. 이와 달리 색 필터(CF)는 박막 트랜지스터 표시판(10)의 화소 전극(PE) 위 또는 아래에 형성될 수도 있다.
- [0052] 도 3은 도 1의 액정 표시 장치의 동작을 설명하기 위한 회로도이다.
- [0053] 도 3을 참조하면, i번째 주사선(Si)과 j번째 데이터선(Dj)에 연결되는 화소(PX)와 상기 화소(PX)에 연결되는

초기전압 구동부(320)를 예시한다.

- [0054] 초기전압 구동부(320)는 데이터 전압(Vdat)이 데이터선(Dj)에 인가되는 것을 제어하는 제1 트랜지스터(M2) 및 초기전압(Vf)이 데이터선(Dj)에 인가되는 것을 제어하는 제2 트랜지스터(M3)를 포함한다. 제1 트랜지스터(M2) 및 제2 트랜지스터(M3)는 초기전압 클록 신호(CLKh)를 게이트 신호로 하여 동작한다.
- [0055] 제1 트랜지스터(M2)는 초기전압 클록 신호(CLKh)가 인가되는 게이트 단자, 데이터 전압(Vdat)이 인가되는 입력 단자 및 데이터선(Dj)에 연결되는 출력 단자를 포함한다. 제2 트랜지스터(M3)는 초기전압 클록 신호(CLKh)가 인가되는 게이트 단자, 초기전압(Vf)이 인가되는 입력 단자 및 데이터선(Dj)에 연결되는 출력 단자를 포함한다.
- [0056] 제1 트랜지스터(M2)의 게이트 단자 및 제2 트랜지스터(M3)의 게이트 단자에는 동일한 초기전압 클록 신호(CLKh)가 인가되고, 이때 제1 트랜지스터(M2)와 제2 트랜지스터(M3)는 서로 다른 전계 효과 트랜지스터로 마련되어 데이터 전압(Vdat)과 초기전압(Vf)이 선택적으로 인가되도록 한다. 예를 들어, 제1 트랜지스터(M2)는 p-채널 전계 효과 트랜지스터이고, 제2 트랜지스터(M3)는 n-채널 전계 효과 트랜지스터일 수 있다. 또는 제1 트랜지스터(M2)는 n-채널 전계 효과 트랜지스터이고, 제2 트랜지스터(M3)는 p-채널 전계 효과 트랜지스터일 수 있다.
- [0057] 이하, 제1 트랜지스터(M2)는 p-채널 전계 효과 트랜지스터이고, 제2 트랜지스터(M3)는 n-채널 전계 효과 트랜지스터인 것으로 가정하여 설명한다.
- [0058] 초기전압 클록 신호(CLKh)는 주사선(Si)에 게이트 온 전압(Von)이 인가되는 동안, 논리 하이 레벨 전압 및 논리 로우 레벨 전압이 교대로 인가되는 클록 신호이다. 초기전압 클록 신호(CLKh)는 논리 하이 레벨 전압 및 논리 로우 레벨 전압의 조합으로 이루어지는 클록 신호이다. 초기전압 클록 신호(CLKh)는 먼저 제2 트랜지스터(M3)를 턴-온시켜 초기전압(Vf)이 데이터선(Dj)에 인가되도록 하고, 이후 제1 트랜지스터(M2)를 턴-온시켜 데이터 전압(Vdat)이 데이터선(Dj)에 인가되도록 한다. 먼저, 초기전압 클록 신호(CLKh)가 논리 하이 레벨 전압으로 인가되면 n-채널 전계 효과 트랜지스터인 제2 트랜지스터(M3)가 턴-온되고 초기전압(Vf)이 데이터선(Dj)에 인가된다. 그리고 초기전압 클록 신호(CLKh)가 논리 로우 레벨 전압으로 인가되면 p-채널 전계 효과 트랜지스터인 제1 트랜지스터(M2)가 턴-온되고 데이터 전압(Vdat)이 데이터선(Dj)에 인가된다.
- [0059] 주사선(Si)에 게이트 온 전압(Von)이 인가되면 스위칭 트랜지스터(M1)는 턴-온되고, 제2 트랜지스터(M3)가 턴-온되어 있는 동안 데이터선(Dj)에 인가되는 초기전압(Vf)이 먼저 노드 A에 전달된다. 노드 A의 전압(초기전압)과 공통 전압(Vcom)의 차이에 따라 유지 커패시터(Cst) 및 액정 커패시터(Clc)가 충전된다. 이후, 제2 트랜지스터(M3)가 턴-오프되고 제1 트랜지스터(M2)가 턴-온되어 있는 동안 데이터선(Dj)에 인가되는 데이터 전압(Vdat)이 노드 A에 전달된다. 노드 A의 전압(데이터 전압)과 공통 전압(Vcom)의 차이에 따라 유지 커패시터(Cst) 및 액정 커패시터(Clc)가 충전된다.
- [0060] 주사선(Si)에 게이트 오프 전압(Voff)이 인가되면 스위칭 트랜지스터(M1)는 턴-오프되고, 노드 A는 플로팅 상태가 된다. 이때, 부스트선(Bi)에 소정 레벨의 부스트 전압(Vboost)이 인가되면, 커플링 현상에 의해 액정 커패시터(Clc)의 전압이 부스트 전압(Vboost)에 대응하여 부스팅된다. 예를 들어, 부스트 전압(Vboost)이 공통 전압(Vcom)에 대해 양의 전압으로 상승하면 액정 커패시터(Clc)의 전압도 상승한다. 부스트 전압(Vboost)이 공통 전압(Vcom)에 대해 음의 전압으로 하강하면 액정 커패시터(Clc)의 전압도 하강한다. 부스트 전압(Vboost)의 레벨 변동에 따라 액정 커패시터(Clc)의 전압이 부스팅되는 정도는 유지 커패시터(Cst)와 액정 커패시터의 커패시턴스 비율에 따라 결정된다.
- [0061] 부스트 전압(Vboost)에 의해 부스팅된 노드 A의 전압과 공통 전압(Vcom)의 차이에 따라 액정 커패시터(Clc)의 액정층(30)에 전계가 생성되고, 액정 커패시터(Clc)의 액정층(30)을 통과하는 빛의 투과율이 조절되어 영상이 표시된다. 유지 커패시터(Cst)는 액정 커패시터(Clc)의 액정층에 생성되는 전계가 일정하게 유지되도록 한다. 이와 같이, 각 화소(PX)에 데이터 신호가 입력된다.
- [0062] 1 수평 주기(1H 라고도 쓰며, 수평 동기 신호(Hsync) 및 데이터 인에이블 신호(DE)의 한 주기와 동일함)를 단위로 하여 이러한 과정을 되풀이함으로써, 모든 주사선(S1~Sn)에 대하여 차례로 게이트 온 전압(Von)을 인가하고 모든 화소(PX)에 데이터 신호를 인가하여 한 프레임(frame)의 영상이 표시된다.
- [0063] 한 프레임이 끝나고 다음 프레임이 시작되면, 극성 반전 신호(RVS)에 따라 데이터 구동부(300)는 각 화소(PX)에 인가되는 데이터 신호의 극성이 이전 프레임에서의 극성과 반대가 되도록 데이터 전압을 생성한다. 이를 프레임 반전이라 한다. 하나의 프레임 내에서도 극성 반전 신호(RVS)의 특성에 따라 하나의 데이터선을 통해

전달되는 데이터 신호의 극성이 바뀔 수 있고(행 반전, 점 반전), 또는 하나의 화소행에 인가되는 영상 데이터 신호의 극성도 서로 다를 수 있다(열 반전, 점 반전).

[0064] 도 4는 도 1의 액정 표시 장치의 동작을 설명하기 위한 타이밍도이다.

[0065] 도 1 내지 4를 참조하면, T1 시점에서, 주사 구동부(200)는 주사 제어신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압(Von)의 주사신호(Sout)를 화소(PX)의 스위칭 트랜지스터(M1)의 게이트 단자에 인가하여 스위칭 트랜지스터(M1)를 턴-온시킨다. 주사 제어신호(CONT1)에 포함된 출력 인에이블 신호(OE)는 게이트 온 전압(Von)이 T1 시점에서 T3 시점까지 지속되도록 한정할 수 있으며, 이에 따라 게이트 온 전압(Von)은 T1 시점에서 T3 시점까지 지속된다.

[0066] T1 시점에서, 신호 제어부(100)는 논리 하이 레벨의 초기전압 클록 신호(CLKh)를 초기전압 구동부(320)에 전달한다. 논리 하이 레벨의 초기전압 클록 신호(CLKh)는 제1 트랜지스터(M2)의 게이트 단자 및 제2 트랜지스터(M3)의 게이트 단자에 인가된다. 논리 하이 레벨의 초기전압 클록 신호(CLKh)는 제1 트랜지스터(M2)를 턴-오프시키고 제2 트랜지스터(M3)를 턴-온시킨다. 논리 하이 레벨의 초기전압 클록 신호(CLKh)는 게이트 온 전압(Von)의 주사신호(Sout)가 지속되는 구간(T1~T3)보다 짧은 구간(T1~T2) 동안 지속된다. 초기전압 클록 신호(CLKh)가 논리 하이 레벨로 인가되는 구간(T1~T2) 동안 초기전압(Vf)이 화소(PX)에 전달된다. 화소(PX)의 액정 커패시터(Clc)는 공통 전압(Vcom)과 초기전압(Vf)의 차이에 해당하는 전압으로 충전된다. 즉, 액정 커패시터 전압(Vclc)은 공통 전압(Vcom)과 초기전압(Vf)의 차이에 해당하는 전압이 된다. 공통 전압(Vcom)이 대략 0V의 전압이라고 하면, 액정 커패시터 전압(Vclc)은 초기전압(Vf)이 된다.

[0067] T2 시점에서, 신호 제어부(100)는 논리 로우 레벨의 초기전압 클록 신호(CLKh)를 초기전압 구동부(320)에 전달한다. 논리 로우 레벨의 초기전압 클록 신호(CLKh)는 제1 트랜지스터(M2)의 게이트 단자 및 제2 트랜지스터(M3)의 게이트 단자에 인가되고, 제1 트랜지스터(M2)는 턴-온되고 제2 트랜지스터(M3)는 턴-오프된다. 논리 로우 레벨의 초기전압 클록 신호(CLKh)는 T2 시점부터 게이트 온 전압(Von)의 주사신호(Sout)가 지속되는 T3 시점까지 지속된다. 초기전압 클록 신호(CLKh)가 논리 로우 레벨로 인가되는 구간(T2~T3) 동안 데이터 전압(Vdat)이 화소(PX)에 전달된다. T2 시점 이전에 화소(PX)의 액정 커패시터 전압(Vclc)은 초기전압(Vf)이고, T2 시점에서 액정 커패시터 전압(Vclc)은 공통 전압(Vcom)과 데이터 전압(Vdat)의 차이에 해당하는 전압으로 상승된다. 즉, 액정 커패시터 전압(Vclc)은 공통 전압(Vcom)과 데이터 전압(Vdat)의 차이에 해당하는 전압이 된다. 공통 전압(Vcom)이 대략 0V의 전압이라고 하면, 액정 커패시터 전압(Vclc)은 데이터 전압(Vdat)이 된다.

[0068] T1 시점에서 T3 시점까지, 부스트 구동부(400)는 상기 화소(PX)에 대응하는 부스트선에 공통 전압(Vcom)과 같은 부스트 전압(Vboost)을 인가한다. 이 구간 동안, 화소(PX)의 유지 커패시터(Cst)는 액정 커패시터(Clc)와 동일한 전압으로 충전된다. 즉, 액정 커패시터 전압(Vclc)이 초기전압(Vf)이 되는 구간(T1~T2) 동안 유지 커패시터(Cst)도 초기전압(Vf)으로 충전되고, 액정 커패시터 전압(Vclc)이 데이터 전압(Vdat)이 되는 구간(T2~T3) 동안 유지 커패시터(Cst)도 데이터 전압(Vdat)으로 충전된다.

[0069] T3 시점에서, 주사 구동부(200)는 게이트 오프 전압(Voff)의 주사신호(Sout)를 화소(PX)의 스위칭 트랜지스터(M1)의 게이트 단자에 인가하여 스위칭 트랜지스터(M1)를 턴-오프시킨다. 스위칭 트랜지스터(M1)가 턴-오프되면 노드 A는 플로팅 상태가 된다. 부스트 구동부(400)는 공통 전압(Vcom)보다 소정 레벨 상승된 부스트 전압(Vboost)을 유지 커패시터(Cst)의 타단에 인가하여 플로팅 상태의 노드 A의 전압을 부스팅시킨다. 액정 커패시터 전압(Vclc)은 액정 커패시터(Clc)와 유지 커패시터(Cst)의 커패시턴스 비율에 따라 결정되는 전압(Vboost')만큼 부스팅된다.

[0070] 데이터선(D1~Dm)에 데이터 전압(Vdat)이 인가될 때, 데이터선(D1~Dm)과의 커플링에 의해 부스트선(B1~Bn)에 발생하는 노이즈 전압은 데이터 전압(Vdat)의 순간적인 변화량에 비례한다. 상술한 바와 같이, 데이터선(D1~Dm)에 데이터 전압(Vdat)을 인가하기에 앞서 데이터 전압(Vdat)보다 낮은 레벨의 초기전압(Vf)을 먼저 인가한 후 데이터 전압(Vdat)을 인가하게 되면, 데이터선(D1~Dm)에서의 순간적인 전압의 변화량을 줄일 수 있다.

[0071] 부스트선(B1~Bn)에 발생하는 노이즈 전압은 데이터선(D1~Dm)과 부스트선(B1~Bn) 간의 커플링 정도, 부스트 전압(Vboost)의 크기, 데이터 전압(Vdat)의 크기 등에 따라 달라질 수 있다. 이러한 점을 고려하여, 초기전압(Vf)의 크기, 초기전압(Vf)이 인가되는 구간(T1~T2)의 길이, 데이터 전압(Vdat)이 인가되는 구간(T2~T3)의 길이 등이 결정되어야 한다.

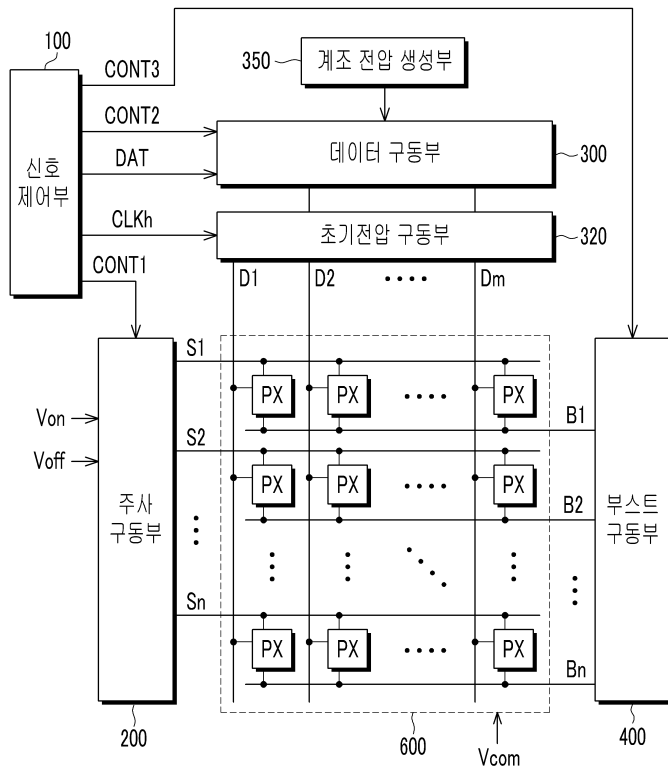
- [0072] 데이터 전압(Vdat)이 인가되는 구간(T2~T3)의 길이는 액정 커패시터(C1c)와 유지 커패시터(Cst)가 충전되는 시간을 보장할 수 있는 시간으로 정해진다. 데이터 전압(Vdat)이 인가되는 구간(T2~T3)의 길이는 기존의 액정 표시 장치에서 데이터 전압이 인가되는 시간(1 데이터 클록 신호(HCLK))으로 정해질 수 있다. 또는, 액정 커패시터(C1c)가 초기전압(Vf)으로 미리 충전되어 있는 상태에서 추가로 데이터 전압(Vdat)을 충전하는 것이므로, 기존의 액정 표시 장치에서 데이터 전압이 인가되는 시간(1 HCLK)에 초기전압(Vf)이 인가되는 구간(T1~T2)과 데이터 전압(Vdat)이 인가되는 구간(T2~T3)이 포함되도록 정해질 수 있다.
- [0073] 초기전압(Vf)이 인가되는 구간(T1~T2)의 길이는 데이터 전압(Vdat)이 인가되는 구간(T2~T3)의 길이와 동일하게 정하거나 유사하게 정해질 수 있다. 초기전압(Vf)이 인가되는 구간(T1~T2)의 길이가 너무 짧으면 초기전압(Vf)에 의해 발생하는 노이즈 전압이 데이터 전압(Vdat)에 의해 발생하는 노이즈 전압의 레벨을 높일 수 있다. 따라서, 초기전압(Vf)이 인가되는 구간(T1~T2)의 길이를 데이터 전압(Vdat)이 인가되는 구간(T2~T3)의 길이와 동일하게 정하거나 유사하게 정하여 초기전압(Vf)에 의한 노이즈 전압의 영향을 줄이는 것이 바람직하다.
- [0074] 초기전압(Vf)이 인가되는 구간(T1~T2)의 길이 및 데이터 전압(Vdat)이 인가되는 구간(T2~T3)의 길이는 초기전압 클록 신호(CLKh)의 논리 하이 레벨 신호 및 논리 로우 레벨 신호가 인가되는 시간으로 조절될 수 있다. 또는 초기전압(Vf)이 인가되는 구간(T1~T2)의 길이, 즉 초기전압(Vf)의 유지시간을 지시하는 별도의 신호를 신호 제어부(100)에서 생성하여 초기전압 구동부로 전달할 수도 있다.
- [0075] 초기전압(Vf)의 크기는 미리 정해진 고정된 전압값으로 정해지거나, 데이터 전압(Vdat)의 레벨에 따라 가변적으로 정해질 수 있다. 초기전압(Vf)의 크기가 고정된 전압값으로 정해지는 경우, 초기전압(Vf)은 데이터 전압(Vdat)의 최소값으로 정해지거나 데이터 전압(Vdat)의 최소값보다 소정 레벨 낮은 값으로 정해질 수 있다. 초기전압(Vf)의 크기가 데이터 전압(Vdat)의 레벨에 따라 정해지는 경우, 초기전압(Vf)은 데이터 전압(Vdat)의 절반으로 정해지거나 데이터 전압(Vdat)에 대한 소정 비율의 전압으로 정해질 수 있다. 즉, 초기전압 구동부(320)는 고정된 값의 초기전압(Vf) 또는 데이터 구동부(300)에서 전달되는 데이터 전압(Vdat)에 따라 가변적인 초기전압(Vf)을 출력할 수 있다.
- [0076] 이상에서, 데이터 전압(Vdat)이 인가되기 이전에 하나의 초기전압(Vf)을 먼저 인가하는 것으로 설명하였으나, 레벨이 서로 다른 다수의 초기전압(Vf)이 데이터 전압(Vdat)이 인가되기 이전에 먼저 인가될 수도 있다. 데이터 전압(Vdat)이 인가되기 이전에 적어도 하나의 초기전압(Vf)을 인가함으로써, 부스트선(B1~Bn)에 발생하는 노이즈 전압을 줄일 수 있고, 부스트선의 미복원되는 노이즈 전압의 편차로 인하여 발생하는 크로스토크(crosstalk)를 줄일 수 있다.
- [0077] 지금까지 참조한 도면과 기재된 발명의 상세한 설명은 단지 본 발명의 예시적인 것으로서, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미 한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

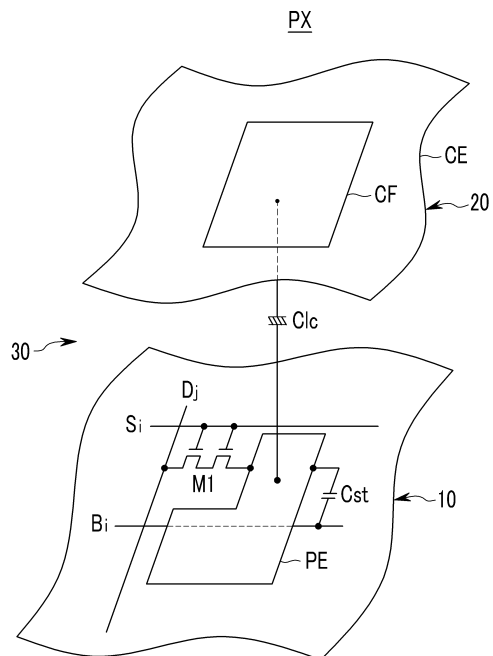
- [0078] 100 : 신호 제어부
200 : 주사 구동부
300 : 데이터 구동부
320 : 초기전압 구동부
350 : 계조 전압 생성부
400 : 부스트 구동부
600 : 액정 표시판 조립체

도면

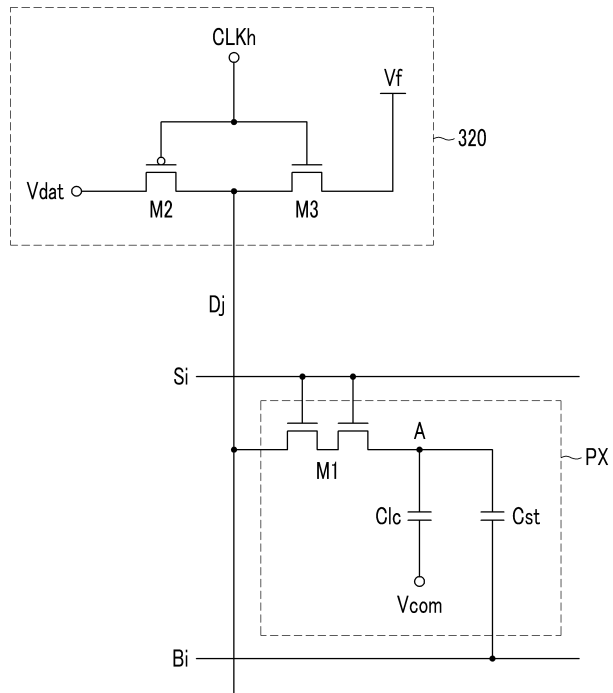
도면1



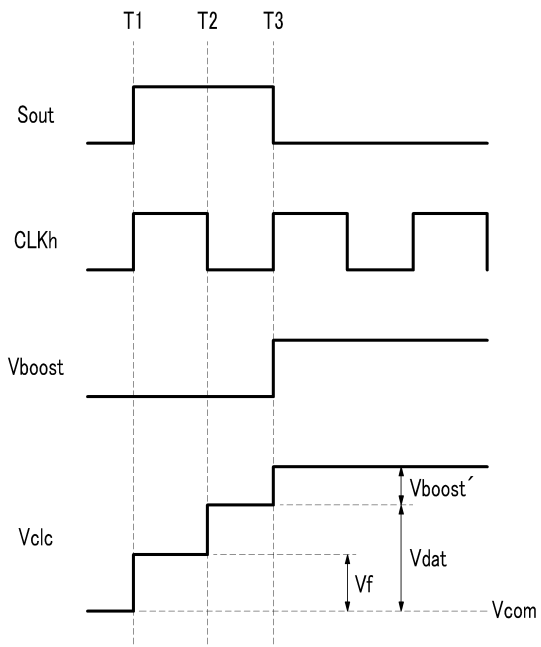
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	标题：液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020120054890A	公开(公告)日	2012-05-31
申请号	KR1020100116258	申请日	2010-11-22
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	YANG JIN WOOK 양진욱 YEO SANG JAE 여상재		
发明人	양진욱 여상재		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G09G2300/0814 G09G2310/0251 G09G3/3655 G09G2320/0209 G09G3/3688 G09G3/3648		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种液晶显示装置，包括：液晶显示面板，包括多个像素；数据驱动器，用于将数据电压施加到连接到所述多个像素的多条数据线，以及升压驱动器，用于通过向连接到多个像素的多个升压线施加升压电压来升高施加数据电压的多个像素的电压。可以通过与数据线耦合来减少由于在升压线中产生的噪声引起的串扰，并且ALS驱动方法可以应用于实现高分辨率的液晶显示装置。

