



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년07월24일
(11) 등록번호 10-0848092
(24) 등록일자 2008년07월17일

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2002-0011886

(22) 출원일자 2002년03월06일

심사청구일자 2007년03월02일

(65) 공개번호 10-2003-0072722

(43) 공개일자 2003년09월19일

(56) 선행기술조사문헌

JP06222328 A

JP04147213 A

KR1019950003901 A

KR2020010001458 U

전체 청구항 수 : 총 9 항

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

여선영

서울특별시영등포구당산동3가559

번지평화아아파트B동611호

강성철

경기도성남시분당구이매동금강아파트104동804호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

심사관 : 김세영

(54) 액정 표시 장치 및 그의 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 액정 표시 장치는, 다수의 게이트선, 상기 다수의 게이트선에 절연되어 교차하는 다수의 데이터선, 상기 게이트선에 연결되는 게이트 전극과 상기 데이터선에 연결되는 소스전극을 가지는 다수의 박막 트랜지스터와, 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극에 연결되는 화소 전극이 형성되어 있는 제1 기판 및, 상기 화소 전극에 대향되어 있는 공통 전극이 형성되어 있는 제2 기판을 포함하는 액정 패널; 게이트 구동부; 및 데이터 구동부를 포함한다. 그리고, 화이트 계조 레벨에서의 상기 공통 전극에 걸리는 최적 공통 전압과 블랙 계조 레벨에서 상기 공통 전극에 걸리는 최적 공통 전압이, 화이트 계조의 최적 공통 전압 - 블랙 계조의 최적 공통 전압 ≤ 설정값의 조건을 만족한다. 또한, 상기 공통 전극에 인가되는 공통 전압과, 블랙 계조 레벨에서 상기 공통 전극에 걸리는 최적 공통 전압은, 공통 전압 - 블랙 계조의 최적 공통 전압 ≤ 설정값의 조건을 만족한다.

이러한 본 발명에 따르면, 화이트 및 블랙 계조에서의 최적 공통 전압과 공통 전압의 관계를 적절히 설정함으로써, 잔상을 제거할 수 있다.

대표도 - 도5

	1pt	2pt	3pt	4pt	5pt	6pt	7pt	8pt
1G (V)	4.00	4.04	4.01	4.06	4.31	4.12	4.12	4.14
64G (V)	4.11	4.06	4.03	4.09	4.12	4.05	4.05	4.07
Vcom (V)	4.07	3.94	3.95	4.11	4.16	4.10	4.03	4.16
최적 Vcom 차이 (64G-1G, mV)	110	20	20	30	-190	-70	-70	-70
관상	2.33	1.32	1.41	1.70	1.14	1.16	0.91	1.30
상대 위치								
Black 최적	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
White 최적	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Vcom	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

(72) 발명자

주진호

서울특별시마포구도화1동마포삼성아파트111동1503호

전재홍

경기도성남시분당구구미동211번지무지개마을102동702호

남석현

서울특별시서대문구홍제동331

번지홍제현대아파트107동1507호

변진섭

서울특별시관악구봉천6동1706

번지봉천우성아파트106동807호

특허청구의 범위

청구항 1

다수의 게이트선, 상기 다수의 게이트선에 절연되어 교차하는 다수의 데이터선, 상기 게이트선에 연결되는 게이트 전극과 상기 데이터선에 연결되는 소스전극을 가지는 다수의 박막 트랜지스터와, 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극에 연결되는 화소 전극이 형성되어 있는 제1 기판 및, 상기 화소 전극에 대향되어 있는 공통 전극이 형성되어 있는 제2 기판을 포함하는 액정 패널;

상기 게이트선에 상기 박막 트랜지스터를 온/오프시키기 위한 게이트 전압을 인가하는 게이트 구동부; 및

상기 데이터선에 화상 신호를 나타내는 계조 전압을 인가하는 데이터 구동부를 포함하며,

화이트 계조 레벨에서의 상기 공통 전극에 걸리는 최적 공통 전압과 블랙 계조 레벨에서 상기 공통 전극에 걸리는 최적 공통 전압이 다음의 조건을 만족하며,

화이트 계조의 최적 공통 전압 < 블랙 계조의 최적 공통 전압,

공통 전압 < 블랙 계조의 최적 공통 전압

상기 화이트 계조의 최적 공통 전압은, 상기 화소 전극에 화이트 계조의 전압을 인가할 때에 상기 계조 전압이 공통 전압을 중심으로 제1 레벨과 제2 레벨 사이에서 스윙하는 경우, 상기 제1 레벨의 계조 전압과 상기 공통 전압 사이의 전압이 인가될 때의 액정 표시 장치의 제1 휘도와, 상기 공통 전압과 상기 제2 레벨의 계조 전압 사이의 전압이 인가될 때의 액정 표시 장치의 제2 휘도를 비교하여, 상기 제1 휘도가 상기 제2 휘도와 동일한 경우의 공통 전압이며,

상기 블랙 계조의 최적 공통 전압은, 상기 화소 전극에 블랙 계조의 전압을 인가할 때에 상기 계조 전압이 공통 전압을 중심으로 제3레벨과 제4 레벨 사이에서 스윙하는 경우, 상기 제3 레벨의 계조 전압과 상기 공통 전압 사이의 전압이 인가될 때의 액정 표시 장치의 제3 휘도와, 상기 공통 전압과 상기 제4 레벨의 계조 전압 사이의 전압이 인가될 때의 액정 표시 장치의 제4 휘도를 비교하여, 상기 제3 휘도가 상기 제4 휘도와 동일한 경우의 공통 전압인 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

화이트 계조 레벨에서의 상기 공통 전극에 인가되는 최적 공통 전압과, 블랙 계조 레벨에서 상기 공통 전극에 걸리는 최적 공통 전압은 다음의 조건을 만족하는 액정 표시 장치.

$$| \text{화이트 계조의 최적 공통 전압} - \text{블랙 계조의 최적 공통 전압} | \leq 50\text{mV}$$

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 공통 전극에 인가되는 공통 전압 과, 블랙 계조 레벨에서 상기 공통 전극에 걸리는 최적 공통 전압은 다음의 조건을 만족하는 액정 표시 장치.

$$| \text{공통 전압} - \text{블랙 계조의 최적 공통 전압} | \leq 50\text{mV}$$

청구항 4

다수의 게이트선, 상기 다수의 게이트선에 절연되어 교차하는 다수의 데이터선, 상기 게이트선에 연결되는 게이트 전극과 상기 데이터선에 연결되는 소스전극을 가지는 다수의 박막 트랜지스터와, 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극에 연결되는 화소 전극이 형성되어 있는 제1 기판과; 상기 화소 전극에 대향되어 있는 공통 전극이 형성되어 있는 제2 기판을 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

상기 데이터선으로 인가되는 화상 신호에 따른 계조 전압을 공급하는 단계; 및

상기 게이트선으로 게이트 전압을 공급하여 상기 계조 전압이 화소로 인가되도록 하는 단계를 포함하며,

화이트 계조 레벨에서의 상기 공통 전극에 걸리는 최적 공통 전압과 블랙 계조 레벨에서 상기 공통 전극에 걸리는 최적 공통 전압이 다음의 조건을 만족하며,

화이트 계조의 최적 공통 전압 < 블랙 계조의 최적 공통 전압,

공통 전압 < 블랙 계조의 최적 공통 전압

상기 화이트 계조의 최적 공통 전압은, 상기 화소 전극에 화이트 계조의 전압을 인가할 때에 상기 계조 전압이 공통 전압을 중심으로 제1 레벨과 제2 레벨 사이에서 스윙하는 경우, 상기 제1 레벨의 계조 전압과 상기 공통 전압 사이의 전압이 인가될 때의 액정 표시 장치의 제1 휘도와, 상기 공통 전압과 상기 제2 레벨의 계조 전압 사이의 전압이 인가될 때의 액정 표시 장치의 제2 휘도를 비교하여, 상기 제1 휘도가 상기 제2 휘도와 동일한 경우의 공통 전압이며,

상기 블랙 계조의 최적 공통 전압은, 상기 화소 전극에 블랙 계조의 전압을 인가할 때에 상기 계조 전압이 공통 전압을 중심으로 제3레벨과 제4 레벨 사이에서 스윙하는 경우, 상기 제3 레벨의 계조 전압과 상기 공통 전압 사이의 전압이 인가될 때의 액정 표시 장치의 제3 휘도와, 상기 공통 전압과 상기 제4 레벨의 계조 전압 사이의 전압이 인가될 때의 액정 표시 장치의 제4 휘도를 비교하여, 상기 제3 휘도가 상기 제4 휘도와 동일한 경우의 공통 전압인 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

화이트 계조 레벨에서의 상기 공통 전극에 인가되는 최적 공통 전압과, 블랙 계조 레벨에서 상기 공통 전극에 걸리는 최적 공통 전압은 다음의 조건을 만족하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

$$| \text{화이트 계조의 최적 공통 전압} - \text{블랙 계조의 최적 공통 전압} | \leq 50\text{mV}$$

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 공통 전극에 인가되는 공통 전압과, 블랙 계조 레벨에서 상기 공통 전극에 걸리는 최적 공통 전압은 다음의 조건을 만족하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

$$| \text{공통 전압} - \text{블랙 계조의 최적 공통 전압} | \leq 50\text{mV}$$

청구항 7

다수의 게이트선, 상기 다수의 게이트선에 절연되어 교차하는 다수의 데이터선, 상기 게이트선에 연결되는 게이트 전극과 상기 데이터선에 연결되는 소스전극을 가지는 다수의 박막 트랜지스터와, 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극에 연결되는 화소 전극이 형성되어 있는 제1 기판과; 상기 화소 전극에 대향되어 있는 공통 전극이 형성되어 있는 제2 기판을 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

상기 데이터선으로 인가되는 화상 신호에 따른 계조 전압을 공급하는 단계; 및

상기 게이트선으로 게이트 전압을 공급하여 상기 계조 전압이 화소로 인가되도록 하는 단계

를 포함하며,

상기 공통 전극에 인가되는 공통 전압과, 블랙 계조 레벨에서 상기 공통 전극에 걸리는 최적 공통 전압은 다음의 조건을 만족하며,

화이트 계조의 최적 공통 전압 < 블랙 계조의 최적 공통 전압,

공통 전압 < 블랙 계조의 최적 공통 전압

상기 화이트 계조의 최적 공통 전압은, 상기 화소 전극에 화이트 계조의 전압을 인가할 때에 상기 계조 전압이 공통 전압을 중심으로 제1 레벨과 제2 레벨 사이에서 스윙하는 경우, 상기 제1 레벨의 계조 전압과 상기 공통 전압 사이의 전압이 인가될 때의 액정 표시 장치의 제1 휘도와, 상기 공통 전압과 상기 제2 레벨의 계조 전압 사이의 전압이 인가될 때의 액정 표시 장치의 제2 휘도를 비교하여, 상기 제1 휘도가 상기 제2 휘도와 동일한

경우의 공통 전압이며,

상기 블랙 계조의 최적 공통 전압은, 상기 화소 전극에 블랙 계조의 전압을 인가할 때에 상기 계조 전압이 공통 전압을 중심으로 제3레벨과 제4 레벨 사이에서 스윙하는 경우, 상기 제3 레벨의 계조 전압과 상기 공통 전압 사이의 전압이 인가될 때의 액정 표시 장치의 제3 휘도와, 상기 공통 전압과 상기 제4 레벨의 계조 전압 사이의 전압이 인가될 때의 액정 표시 장치의 제4 휘도를 비교하여, 상기 제3 휘도가 상기 제4 휘도와 동일한 경우의 공통 전압인 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

화이트 계조 레벨에서의 상기 공통 전극에 걸리는 최적 공통 전압과 블랙 계조 레벨에서 상기 공통 전극에 걸리는 최적 공통 전압이 다음의 조건을 만족하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

$$| \text{화이트 계조의 최적 공통 전압} - \text{블랙 계조의 최적 공통 전압} | \leq 50\text{mV}$$

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 공통 전극에 인가되는 공통 전압 과, 블랙 계조 레벨에서 상기 공통 전극에 걸리는 최적 공통 전압은 다음의 조건을 만족하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

$$| \text{공통 전압} - \text{블랙 계조의 최적 공통 전압} | \leq 50\text{mV}$$

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <6> 본 발명은 액정 표시 장치 및 그의 구동 방법에 관한 것으로서, 특히 최적의 공통 전압 특성을 가지는 액정 표시 장치 및 그의 구동 방법에 관한 것이다.
- <7> 근래 퍼스널 컴퓨터나 텔레비전 등의 경량, 박형화에 따라 디스플레이 장치도 경량화, 박형화가 요구되고 있으며, 이러한 요구에 따라 음극선관(cathode ray tube: CRT) 대신 액정 표시 장치(liquid crystal display: LCD)와 같은 플랫 패널형 디스플레이가 개발되고 있다.
- <8> LCD는 두 기판 사이에 주입되어 있는 이방성 유전율을 갖는 액정 물질에 전기(electric field)를 인가하고 이 전기의 세기를 조절하여 기판에 투과되는 빛의 양을 조절함으로써 원하는 화상 신호를 얻는 표시장치이다. 이러한 LCD는 휴대가 간편한 플랫 패널형 디스플레이 중에서 대표적인 것으로서, 이 중에서도 박막 트랜지스터(thin film transistor: TFT)를 스위칭 소자로 이용한 TFT LCD가 주로 이용되고 있다.
- <9> 액정 표시 장치는 정지 화상의 표시뿐만 아니라 동화상의 표시에도 이용된다. 그러나, 동화상을 표시하는 경우에는 액정의 특성에 의하여 잔상이 발생하게 된다. 잔상은 1 프레임의 화상을 표시한 다음에 다음 프레임의 화상을 표시하는 경우에, 이전 프레임의 화면 패턴이 사라지지 않고 그대로 남아 현재 프레임의 화상을 표시하는데 영향을 미치는 현상을 나타낸다.
- <10> 잔상은 기존의 화면 패턴이 새로운 화면에 영향을 주기 때문에 시인성에 상당한 악영향을 끼치는 불량 중 하나이다. 잔상에 영향을 미치는 요인으로서는 액정내의 이온 불순물 농도, 배향력의 세기, 킥백 현상 등 다양하다.
- <11> 예를 들어, 이온 불순물의 농도가 적절하지 않아서 체적으로 액정내에 존재하는 이온 불순물들이 어떠한 이유로 폴리마이드(polimide) 필름에 흡착될 경우 계조 전압이 인가되지 않은 상태에서도 잔류 DC 전압이 남게 된다. 따라서, 이 잔류 DC 전압이 액정 분자에 작용할 경우 화상이 액정 패널에 그대로 남게 되어 잔상이 발생하게 된다.
- <12> 이러한 이유로 인하여, 액정내의 이온 불순물의 농도를 최적으로 조절하고 배향력을 가능한 증가시키는 방향으

로 액정 표시 장치 제조가 이루어지고 있으며, 액정 표시 장치의 구동 방법을 개선하여 킥백 전압량을 감소시키는 방법 등을 사용하여 액정의 응답 속도를 개선시키는 노력이 이루어지고 있다.

<13> 그러나, 공통 전압이 최적 레벨을 유지하지 않는 경우에도 잔상이 발생하게 된다. 즉, 공통 전압이 최적 레벨을 유지하지 않는 경우에는 블랙 패턴과 화이트 패턴에서 짝수 프레임과 홀수 프레임간 전압 차이가 발생하게 된다.

<14> 이에 따라 블랙 패턴에서는 공통 전압이 블랙의 최적 공통 전압으로 이동하고, 화이트 패턴에서는 공통 전압이 화이트 최적 공통 전압으로 이동하게 된다. 그 결과, 각 패턴 영역에 동일 계조를 표시할 때 블랙 패턴과 화이트 패턴 영역간의 공통 전압 레벨 차이가 발생하여 두 영역간 화소 전압 차이가 발생함으로써, 동일한 계조에서도 휘도 차이가 인지된다. 따라서, 잔상이 발생하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<15> 따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 액정 표시 장치에서 공통 전극 전압을 최적화하여 잔상을 최소화시키고자 하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

<16> 이러한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 하나의 특징에 따른 액정 표시 장치는, 다수의 게이트선, 상기 다수의 게이트선에 절연되어 교차하는 다수의 데이터선, 상기 게이트선에 연결되는 게이트 전극과 상기 데이터선에 연결되는 소스전극을 가지는 다수의 박막 트랜지스터와, 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극에 연결되는 화소 전극이 형성되어 있는 제1 기판 및, 상기 화소 전극에 대향되어 있는 공통 전극이 형성되어 있는 제2 기판을 포함하는 액정 패널; 상기 게이트선에 상기 박막 트랜지스터를 온/오프시키기 위한 게이트 전압을 인가하는 게이트 구동부; 및 상기 데이터선에 화상 신호를 나타내는 계조 전압을 인가하는 데이터 구동부를 포함하며, 화이트 계조 레벨에서의 상기 공통 전극에 걸리는 최적 공통 전압과 블랙 계조 레벨에서 상기 공통 전극에 걸리는 최적 공통 전압이, 화이트 계조의 최적 공통 전압 - 블랙 계조의 최적 공통 전압 $\leq$ 설정값의 조건을 만족한다.

<17> 본 발명의 다른 특징에 따른 액정 표시 장치는, 다수의 게이트선, 상기 다수의 게이트선에 절연되어 교차하는 다수의 데이터선, 상기 게이트선에 연결되는 게이트 전극과 상기 데이터선에 연결되는 소스전극을 가지는 다수의 박막 트랜지스터와, 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극에 연결되는 화소 전극이 형성되어 있는 제1 기판 및, 상기 화소 전극에 대향되어 있는 공통 전극이 형성되어 있는 제2 기판을 포함하는 액정 패널; 상기 게이트선에 상기 박막 트랜지스터를 온/오프시키기 위한 게이트 전압을 인가하는 게이트 구동부; 및 상기 데이터선에 화상 신호를 나타내는 계조 전압을 인가하는 데이터 구동부를 포함하며, 상기 공통 전극에 인가되는 공통 전압과, 블랙 계조 레벨에서 상기 공통 전극에 걸리는 최적 공통 전압은, 공통 전압 - 블랙 계조의 최적 공통 전압 $\leq$ 설정값의 조건을 만족한다.

<18> 또한, 본 발명의 다른 특징에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법은, 다수의 게이트선, 상기 다수의 게이트선에 절연되어 교차하는 다수의 데이터선, 상기 게이트선에 연결되는 게이트 전극과 상기 데이터선에 연결되는 소스전극을 가지는 다수의 박막 트랜지스터와, 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극에 연결되는 화소 전극이 형성되어 있는 제1 기판과; 상기 화소 전극에 대향되어 있는 공통 전극이 형성되어 있는 제2 기판을 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서, 상기 데이터선으로 인가되는 화상 신호에 따른 계조 전압을 공급하는 단계; 상기 게이트선으로 게이트 전압을 공급하여 상기 계조 전압이 화소로 인가되도록 하는 단계를 포함하며, 화이트 계조 레벨에서의 상기 공통 전극에 걸리는 최적 공통 전압과 블랙 계조 레벨에서 상기 공통 전극에 걸리는 최적 공통 전압이, 화이트 계조의 최적 공통 전압 - 블랙 계조의 최적 공통 전압 $\leq$ 설정값의 조건을 만족한다.

<19> 또한, 본 발명의 다른 특징에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법은, 다수의 게이트선, 상기 다수의 게이트선에 절연되어 교차하는 다수의 데이터선, 상기 게이트선에 연결되는 게이트 전극과 상기 데이터선에 연결되는 소스전극을 가지는 다수의 박막 트랜지스터와, 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극에 연결되는 화소 전극이 형성되어 있는 제1 기판과; 상기 화소 전극에 대향되어 있는 공통 전극이 형성되어 있는 제2 기판을 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서, 상기 데이터선으로 인가되는 화상 신호에 따른 계조 전압을 공급하는 단계; 상기 게이트선으로 게이트 전압을 공급하여 상기 계조 전압이 화소로 인가되도록 하는 단계를 포함하며, 상기 공통 전극에 인가되는 공통 전압과, 블랙 계조 레벨에서 상기 공통 전극에 걸리는 최적 공통 전압은, 공통 전압 - 블랙 계조의 최적 공통 전압 $\leq$ 설정값의 조건을 만족한다.

- <20> 이러한 특징을 가지는 액정 표시 장치의 구동 방법은, 상기 계조 전압이 공통 전압을 중심으로 제1 레벨과 제2 레벨 사이에서 스윙하는 경우에, 제1 레벨의 계조 전압과 공통 전압 사이의 전압이 인가될 때의 액정 표시 장치의 제1 휘도와, 공통 전압과 제2 레벨의 계조 전압 사이의 전압이 인가될 때의 액정 표시 장치의 제2 휘도를 비교하여, 제1 및 제2 휘도가 동일한 경우의 공통 전압을 최적의 공통 전압으로 설정하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- <21> 이하에서는 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다.
- <22> 도 1에 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조가 도시되어 있다.
- <23> 첨부한 도 1에서와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 액정 패널(1), 게이트 구동부(2), 데이터 구동부(3), 구동 전압 발생부(4), 타이밍 제어부(5), 및 계조 전압 발생부(6)로 이루어진다.
- <24> 액정 패널(1)은 다수의 데이터선과 다수의 게이트선이 서로 교차되어 형성되며, 하나의 게이트선과 하나의 데이터선이 교차하는 각각의 영역에 화소가 행렬 형태로 형성되어 있는 제1 기판과, 화소 전극에 대향하는 공통 전극이 형성되어 있는 제2 기판을 포함한다. 각 화소는 데이터선에 연결되는 소스전극과 게이트선에 연결되는 게이트 전극을 가지는 스위칭 소자인 TFT를 포함한다. 도 2에 화소의 등가 회로가 구체적으로 도시되어 있다.
- <25> 도 2에 도시한 바와 같이, 각 화소에서 TFT(10)의 게이트 전극(g), 소스 전극(s), 드레인 전극(d)은 각각 게이트선, 데이터선, 화소 전극(P)에 연결된다. 화소 전극(P)과 공통 전극(Com)사이에는 액정 물질이 형성되는데 이를 등가적으로 액정용량(Cp)으로 나타내었으며, 화소 전극과 공통 전극 사이에는 유지 용량(Cst)이 형성된다.
- <26> 도 2에서, 게이트선에 게이트 온 신호가 인가되어 TFT(10)가 턴온되면, 데이터선에 공급된 데이터 전압(Vd)이 TFT(10)를 통해 화소 전극에 인가된다. 그러면, 화소 전극에 인가되는 화소 전압(Vp)과 공통 전압(Vcom)의 차이에 해당하는 전계가 액정(도 1에서는 등가적으로 액정 용량(Cp)으로 나타내었음)에 인가되어 이 전계의 세기에 대응하는 투과율로 빛이 투과되도록 한다. 이 때, 유지 용량(Cst)은 화소 전극에 인가된 화소 전압(Vp)을 1 프레임 동안 유지하기 위해 보조적으로 사용된다.
- <27> 한편, 타이밍 제어부(5)는 LCD 모듈 외부의 그래픽 제어부(도시하지 않음)로부터 R(red), G(green), B(blue) 데이터 신호, 프레임 구별 신호인 수직 동기 신호(Vsync), 행 구별 신호인 수평 동기 신호(Hsync) 및 메인 클럭 신호(MCLK)를 제공받아 게이트 구동부(2) 및 데이터 구동부(3)를 구동하기 위한 디지털 신호를 출력한다.
- <28> 타이밍 제어부(5)에서 게이트 구동부(2)로 출력하는 타이밍 신호에는, 게이트선에 게이트 온 전압이 인가되도록 하기 위해 게이트 온 전압의 인가 시작을 명령하는 수직 시작 신호, 이 게이트 온 전압을 각각의 게이트선에 순차적으로 인가하기 위한 게이트 클럭 신호(이하 "CPV 신호"라 함) 및 게이트 구동부(2)의 출력을 인에이블(enable)시키는 게이트 온 인에이블 신호(OE)가 있다.
- <29> 타이밍 제어부(5)에서 데이터 구동부(3)로 출력하는 타이밍 신호에는, 그래픽 제어부로부터 넘어오는 디지털 데이터 신호[R(0:N), G(0:N), B(0:N)]를 데이터 구동부(3)로 입력하라고 명령하는 수평 시작 신호(Hstart), 데이터 구동부(3) 내에서 아날로그로 변환된 데이터 신호를 패널에 인가할 것을 명령하는 신호(LOAD) 및 데이터 구동부(3) 내 데이터 시프트를 하기 위한 수평 클럭 신호(HCLK)가 있다.
- <30> 데이터 구동부(3)는 소스 구동부라고도 불리우며, 액정 패널(1)내의 각 화소에 전달되는 전압값을 한 라인씩 내려주는 역할을 한다. 좀더 자세히 말하면, 데이터 구동부(3)는 타이밍 제어부(5)로부터 넘어오는 디지털 데이터를 데이터 구동부내의 시프트 레지스터내에 저장하였다가 데이터를 액정 패널(1)에 내릴 것을 명령하는 신호(LOAD 신호)가 오면 각각의 데이터에 해당하는 전압을 선택하여 액정 패널(1)내로 이 전압을 전달하는 역할을 한다.
- <31> 게이트 구동부(2)는 스캔 구동부라고도 불리우며, 데이터 구동부(3)로부터의 데이터가 화소에 전달될 수 있도록 길을 열어주는 역할을 한다. 액정 패널(1)의 각 화소는 스위칭 역할을 하는 TFT에 의해 온이나 오프로 되는 데, 이 TFT의 온, 오프는 게이트에 일정 전압(Von, Voff)이 인가됨으로써 행해진다.
- <32> 게이트 구동부(2)는 타이밍 제어부(5)에서 출력하는 CPV 신호와 OE 신호를 입력받아 두 신호(CPV, OE)에 동기하는 게이트 온 전압(G1, G2, ..., Gm)을 게이트선에 순차적으로 인가한다.
- <33> 계조 전압 발생부(6)는 그래픽 제어부로부터 제공되는 RGB 데이터의 비트 수에 따라 등분된 계조 전압을 발생시켜 데이터 구동부(3)에 제공한다. 데이터 구동부(3)는 타이밍 제어부(5)에서 출력하는 신호에 의해 구동되어 게

이트 구동부(2)의 구동에 동기하여 데이터 전압(D1, D2, ..., Dn)을 모든 데이터선에 인가한다. 데이터 전압(D1, D2, ..., Dn)은 데이터선의 지연에 크게 영향을 받지 않는 상태라고 가정하면 게이트 온 전압(G1, G2, ..., Gm)의 하이 구간에 동기하는 구간 동안 해당 화소에 충전된다.

- <34> 한편, TFT의 게이트를 온으로 하는 Von 전압과 게이트를 오프로 하는 Voff 전압은 구동 전압 발생부(4)에서 생성된다. 구동 전압 발생부(4)는 상기 Von, Voff 전압 뿐만 아니라 TFT내의 데이터 전압차의 기준이 되는 Vcom 전압도 생성하며, Vcom(이하, 공통 전압이라 명명함)은 각 화소의 공통 전극으로 제공된다. 특히, 본 발명의 실시예에서는 잔상을 제거할 수 있는 최적의 공통 전압을 생성한다.
- <35> 이러한 구조로 이루어지는 액정 표시 장치에서, 잔상을 제거할 수 있는 최적의 공통 전압을 설정하기 위하여, 본 발명의 실시예에서는 먼저 계조별로 최적의 공통 전압을 측정한다.
- <36> 일반적으로 액정 구동은 액정에 인가되는 전압의 극성을 주기적으로 반전시키는 교류화가 필요하며, 공통 전극을 일정한 전위로 고정하고 화소 전극의 전위를 공통 전위에 대해 대칭적으로 반전시키는 방법(공통 전극 대칭 구동)과, 공통 전극과 화소 전극의 전위를 서로 반전시키는 방법(공통 전극 반전 구동)이 있다.
- <37> 공통 전극 대칭 구동 방법에서는 화소 전극의 전위를 공통 전위에 대하여 대칭적으로 반전시키기 위해서는 공통 전위가 최적의 전위 예를 들어 화소 전위의 1/2 전위가 되도록 최적화 되어야 한다.
- <38> 도 3에 공통 전압이 최적화되지 않은 경우, 블랙 패턴과 화이트 패턴에서의 전압 차이를 나타낸 도이다.
- <39> 공통 전압이 최적화 되지 않은 경우에는 도 3에서와 같이, 블랙 패턴에서는 공통 전압이 블랙의 최적 공통 전압으로 이동하고, 화이트 패턴에서는 공통 전압이 화이트 최적 공통 전압으로 이동하게 된다. 그 결과, 종래 기술에 언급한 바와 같이, 각 패턴 영역에 동일 계조를 표시할 때 블랙 패턴과 화이트 패턴 영역간의 공통 전압 레벨 차이가 발생하여 두 영역간 화소 전압 차이가 발생하여 동일한 계조에서도 휘도 차이가 발생하게 된다.
- <40> 따라서, 본 발명에서는 이러한 휘도 차이를 제거하도록 최적의 공통 전압을 설정하기 위하여, 공통 전압을 설정 범위내에서 가변시키면서, 특정 계조 예를 들어, 화이트 계조 레벨과 블랙 계조 레벨에서 최적값을 가지는 최적 공통 전압을 측정하였다.
- <41> 도 4에 본 발명의 실시예에 따른 공통 전압 측정 원리가 도시되어 있다.
- <42> 예를 들어, 5V에서 -5V 사이에서 스윙하는 계조 전압이 인가되는 경우, 공통 전압이 최적의 공통 전압인 경우에는, 5V와 공통 전압 사이에서 측정되는 액정 표시 장치의 제1 휘도와, 공통 전압과 -5V 사이에서 측정되는 액정 표시 장치의 제2 휘도가 동일하여야 한다.
- <43> 그러나, 공통 전압이 최적의 레벨을 가지지 않는 경우에는 제1 및 제2 휘도가 동일하지 않게 된다.
- <44> 따라서, 본 발명의 실시예에서는 위에 기술된 바와 같이, 계조 전압이 제1 레벨과 제2 레벨 사이에서 스위칭 되는 경우, 제1 레벨의 계조 전압과 공통 전압 사이의 전압이 인가될 때의 액정 표시 장치의 제1 휘도(L(a+1))와, 공통 전압과 제2 레벨의 계조 전압 사이의 전압이 인가될 때의 액정 표시 장치의 제2 휘도(L(a-1))를 비교하여, 제1 및 제2 휘도가 동일한 경우의 공통 전압(L(a))을 최적의 공통 전압으로 설정한다.
- <45> 이러한 측정 방법을 토대로 화이트 계조 레벨과 블랙 계조 레벨에서의 최적의 공통 전압을 측정한다.
- <46> 다음에 화이트 계조 레벨의 최적 공통 전압과, 블랙 계조 레벨에서의 최적의 공통 전압 그리고, 공통 전압 레벨(여기서, 공통 전압은 모든 계조에 대하여 동일한 값을 가지며, 각 액정 패널의 공통 전극으로 인가되어야 하는 전압을 나타냄)의 상관 관계를 변화시키면서 잔상의 변화를 체크하였다. 도 5에 그 결과가 도시되어 있다.
- <47> 첨부한 도 5에 도시되어 있듯이, 8단계별(1pt~8pt)로 화이트 계조 레벨(1G) 블랙 계조 레벨(64G) 그리고, 공통 전압 레벨(Vcom)을 설정 범위내에서 가변시키면서, 각 단계에서의 최적 공통 전압의 차이에 따른 잔상 변화량을 측정하였다. 그리고, 측정된 화이트 계조 레벨의 최적 공통 전압과 블랙 계조 레벨의 최적 공통 전압과의 상대적인 위치 특성을 도시하였다.
- <48> 여기서는 노멀리 블랙 액정 표시 장치에서 잔상의 변화량을 측정한 것을 예로 들었으나, 노멀리 화이트 액정 표시 장치에서도 동일한 방법으로 잔상 변화량을 측정할 수 있다.
- <49> 도 3을 토대로, 블랙 계조 레벨의 최적 공통 전압이 화이트 계조 레벨의 최적 공통 전압보다 낮은 제1 경우(1pt~47t)와, 블랙 계조 레벨의 최적 공통 전압이 화이트 계조 레벨의 최적 공통 전압보다 높은 제2 경우(5pt~8pt)를 비교하면, 제1 경우가 제2 경우에 비하여 상대적으로 잔상이 심하게 발생함을 알 수 있다. 특히, 블랙

계조 레벨의 최적 공통 전압과 화이트 계조 레벨의 최적 공통 전압의 차이가 가장 큰 1pt에서 잔상이 제일 심하게 발생한다(잔상:2.33).

- <50> 화이트 계조 레벨의 최적 공통 전압과 블랙 계조 레벨의 최적 공통 전압의 차이가 상대적으로 적은 경우(2pt ~ 4pt)를 보면, 공통 전압 레벨이 블랙 계조 레벨의 최적 공통 전압보다 낮을 때(2pt, 3pt)가 공통 전압 레벨이 블랙 계조 레벨의 최적 공통 전압보다 높을 때(4pt)보다 잔상이 상대적으로 작게 발생함을 알 수 있다.
- <51> 또한, 블랙 계조 레벨의 최적 공통 전압이 화이트 계조 레벨의 최적 공통 전압보다 높은 경우(6pt ~ 8pt)를 보면, 공통 전압 레벨이 블랙 계조 레벨의 최적 공통 전압보다 높을 때(7pt)가 공통 전압 레벨이 블랙 계조 레벨의 최적 공통 전압보다 낮을 때(6pt, 8pt)보다 상대적으로 크게 발생함을 알 수 있다.
- <52> 이러한 측정 결과에 따라 다음과 같은 관계가 성립하는 경우에 잔상이 제일 적게 발생함을 알 수 있다.

수학식 1

- <53> 화이트 계조의 최적 공통 전압 - 블랙 계조의 최적 공통 전압 $\leq$ 설정값

수학식 2

- <54> 공통 전압 - 블랙 계조의 최적 공통 전압 $\leq$ 설정값
- <55> 여기서, 설정값은 도 5의 측정 결과를 토대로 약 50mV로 설정될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- <56> 위에 기술된 바와 같이 측정되는 블랙 계조 레벨의 최적 공통 전압, 화이트 계조 레벨의 최적 공통 전압과, 공통 전압의 상관 관계를 도 5에서와 같이 변환시키면서 측정된 결과를 토대로 하여, 위의 수학식 1과 같이, 화이트 계조 레벨의 최적 공통 전압과 블랙 계조 레벨의 최적 공통 전압의 차가 +설정값보다 작은 차이가 발생하는 경우에 잔상이 제일 적게 발생함을 알 수 있었다. 또한, 수학식 2와 같이, 공통 전압과 블랙 계조 레벨의 최적 공통 전압의 차가 +설정값보다 작은 차이가 발생하는 경우에 잔상이 제일 적게 발생함을 알 수 있었다.
- <57> 따라서, 이러한 두 조건이 모두 만족하도록, 화이트 계조 및 블랙 계조에서의 최적 공통 전압 및 , 공통 전압 레벨을 적절히 조절하게 되면, 최대의 잔상 제거 효과를 얻을 수 있다.
- <58> 그러므로, 본 발명의 실시예에 따른 구동 전압 발생부(4)는 위의 조건을 만족하는 공통 전압을 생성하여 액정 패널(1)로 공급한다. 이후, 외부의 신호원 예를 들어 LCD 모듈 외부의 그래픽 제어부(도시하지 않음)로부터 R(red), G(green), B(blue) 데이터 신호, 프레임 구별 신호인 수직 동기 신호 (Vsync), 행 구별 신호인 수평 동기 신호(Hsync), 및 클럭 신호(MCLK)가 제공되면, 타이밍 제어부(5)는 게이트 구동부(2) 및 데이터 구동부(3)를 구동하기 위한 디지털 신호를 출력한다.
- <59> 게이트 구동부(2)는 타이밍 제어부(5)로부터 제공되는 디지털 신호에 따라 화소에 데이터 전압이 인가될 수 있도록 각 화소의 TFT로 구동 전압 발생부(4)로부터 제공되는 게이트 온 전압(Von)을 제공하여 선택적으로 턴온시킨다.
- <60> 그리고, 데이터 구동부(3)는 각 시프트 레지스터내에 저장하였던 화상 데이터를 액정 패널(1)에 내릴 것을 명령하는 신호가 오면 각각의 데이터에 해당하는 전압을 선택하여 액정 패널(1)내로 해당 전압을 전달한다.
- <61> 따라서, 게이트 온 전압에 따라 TFT(10)가 도통에 따라 소스 전극으로 인가된 데이터 전압(Vd+)은 화소 전극(P)을 통해 각각 액정 용량(Clc)과 보조 용량(Cst)에 인가되고, 화소 전극(P)과 공통 전극(Com)의 전위차에 의해 전계가 형성된다. 그 결과, 전계 세기에 따라 화상 표시가 이루어지게 된다.
- <62> 이상에서는 본 발명의 실시예에 대하여 설명하였으나, 본 발명은 상기한 실시예에만 한정되는 것은 아니며 그 외의 다양한 변형이나 변형이 가능하다.

발명의 효과

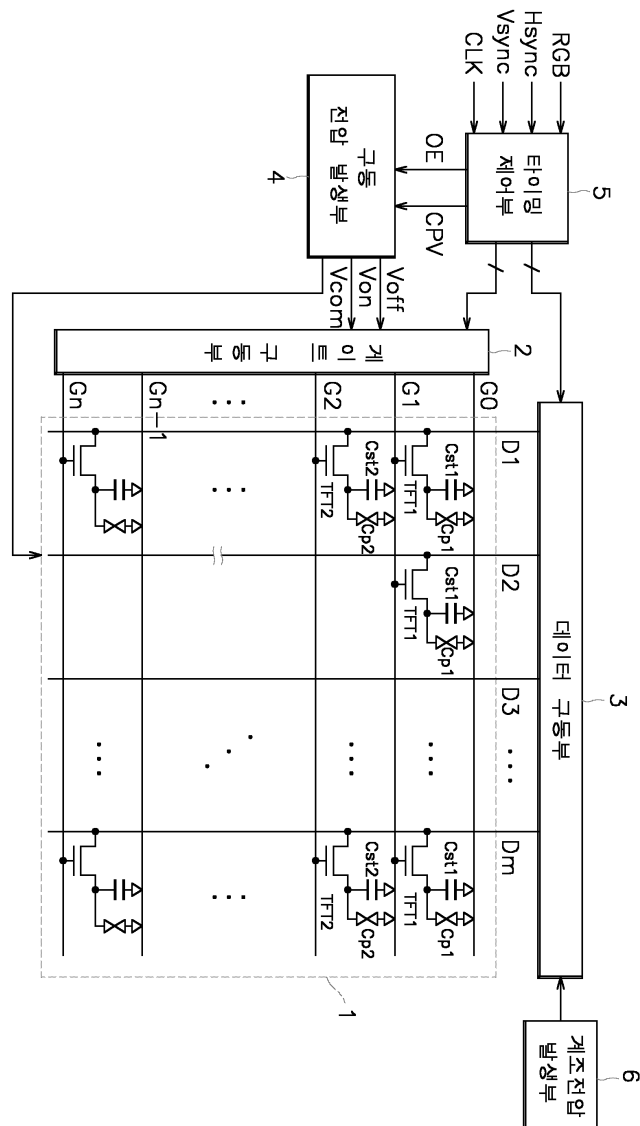
- <63> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면 화이트 및 블랙 계조에서의 최적 공통 전압과 공통 전압의 관계를 적절히 설정함으로써, 잔상을 제거할 수 있다.
- <64> 따라서 동화상을 표시하는 경우에 현저한 화질 개선 효과를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

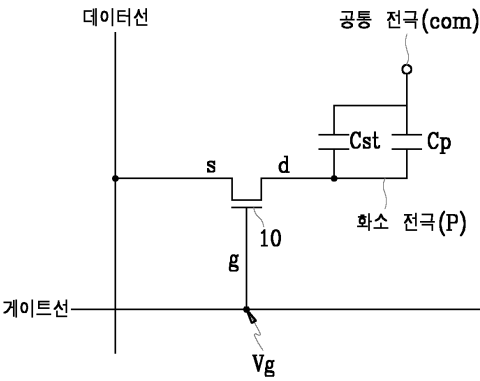
- <1> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조도이다.
- <2> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 화소의 등가 회로도이다.
- <3> 도 3은 공통 전압이 최적화되지 않은 경우, 블랙 패턴과 화이트 패턴에서의 전압 차이를 나타낸 도이다.
- <4> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 최적 공통 전압 측정 원리를 나타낸 도이다.
- <5> 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 화이트 및 블랙 계조 레벨의 최적 공통 전압과, 공통 전압 변화량에 따라 측정된 잔상 발생량을 나타낸 표이다.

도면

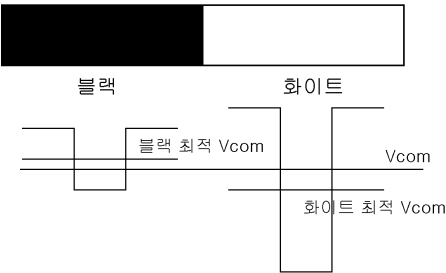
도면1



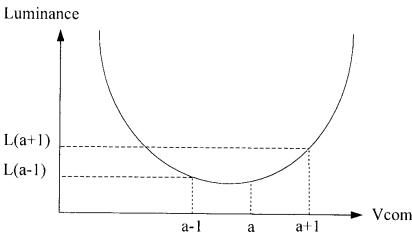
도면2



도면3



도면4



도면5

	1pt	2pt	3pt	4pt	5pt	6pt	7pt	8pt
1G (V)	4.00	4.04	4.01	4.06	4.31	4.12	4.12	4.14
64G (V)	4.11	4.06	4.03	4.09	4.12	4.05	4.05	4.07
Vcom (V)	4.07	3.94	3.95	4.11	4.16	4.10	4.03	4.16
최적 Vcom 차이 (64G-1G, mV)	110	20	20	30	-190	-70	-70	-70
관 상 상대 위치	2.33	1.32	1.41	1.70	1.14	1.16	0.91	1.30
Black 최적	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
White 최적	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Vcom	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR100848092B1	公开(公告)日	2008-07-24
申请号	KR1020020011886	申请日	2002-03-06
[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	YEO SEONYOUNG 여선영 KANG SUNGCHUL 강성철 JU JINHO 주진호 JEON JAEHONG 전재홍 NAM SEOKHYUN 남석현 BYUN JINSEOB 변진섭		
发明人	여선영 강성철 주진호 전재홍 남석현 변진섭		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G2320/0257		
其他公开文献	KR1020030072722A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及液晶显示装置及其驱动方法。根据本发明的液晶显示器包括多条栅极线，与其交叉的多条数据线在多条栅极线中绝缘，并且栅极电极连接到栅极线和液晶面板：栅极驱动单元：包括：多个薄膜晶体管，其源极连接到数据线，第一基板，第二基板和数据驱动器。关于第一基板，形成连接到薄膜晶体管的漏电极的像素电极。关于第二基板，形成面对像素电极的公共电极。并在共同点电压和黑色渐变水平悬挂在公共电极上，白色渐变水平最适合，最适合白色灰度，最适合公共电压 - 黑色渐变，公共电压满足公共电压≤设定的条件值。而且，在公共电压和公共电极中应用的公共电压和黑色灰度级，最适合公共电压 - 黑色等级，公共电压满足公共电压≤设定值的条件。根据本发明，最适合白色和黑色渐变，建立公共电压和公共电压的关系。以这种方式可以去除残像。公共电压，余像和液晶显示。

	1pt	2pt	3pt	4pt	5pt	6pt	7pt	8pt
1G (V)	4.00	4.04	4.01	4.06	4.31	4.12	4.12	4.14
64G (V)	4.11	4.06	4.03	4.09	4.12	4.05	4.05	4.07
Vcom (V)	4.07	3.94	3.95	4.11	4.16	4.10	4.03	4.16
최적 Vcom 차이 (64G-1G, mV)	110	20	20	30	-190	-70	-70	-70
관 상	2.33	1.32	1.41	1.70	1.14	1.16	0.91	1.30
상대 위치								
Black 최적	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
White 최적	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Vcom *****								