



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년06월24일
(11) 등록번호 10-0965822
(24) 등록일자 2010년06월16일

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2003-0053611

(22) 출원일자 2003년08월02일

심사청구일자 2008년08월04일

(65) 공개번호 10-2005-0015099

(43) 공개일자 2005년02월21일

(56) 선행기술조사문헌

JP11133927 A*

KR100188119 B1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

박진우

경기도용인시기흥읍고매리우남드림밸리101-801

(74) 대리인

특허법인가산

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 이성현

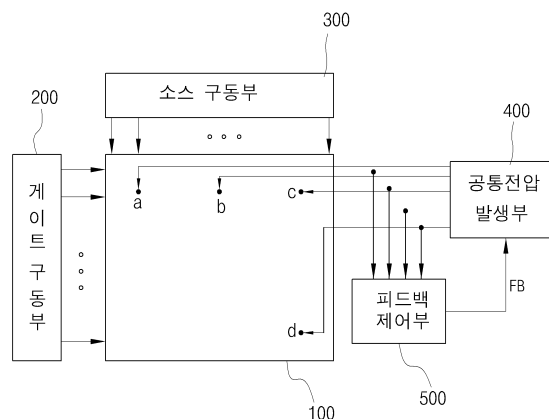
(54) 액정 표시 장치 및 그의 구동 방법

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 피드백 제어부는, 스위치부, A/D 변환부, 비교 판단부를 포함한다. 먼저, 스위치부는 공통 전극의 제1 내지 제4 접점에 인가된 공통 전압의 왜곡 성분만을 검출하여 생성된 제1 내지 제4 피드백 신호를 입력 받아, 제1 내지 제4 피드백 신호를 차례로 A/D 변환부에 인가한다. A/D 변환부는 인가되는 제1 내지 제4 피드백 신호를 차례로 DC로 변환하여, 비교 판단부에 인가한다. 비교 판단부는 DC로 변환된 제1 내지 제4 피드백 신호를 소정의 기준 전압과 비교하여, 기준 전압과의 차 값이 가장 작은 신호를 선택하도록, 스위치부로 제어 신호를 인가한다. 다음, 스위치부는 비교 판단부의 제어 신호에 따라 제1 내지 제4 피드백 신호 중에 기준 전압에 근접한 신호를 선택하여 공통 전압 발생부에 인가함으로써, 공통 전압 발생부로부터 발생하는 공통 전압의 출력을 제어한다.

따라서, 본 발명의 실시예에 따르면, 인가되는 공통 전압의 왜곡 성분이 액정 패널의 위치마다 다르게 나타나는 데, 왜곡 성분의 편차를 줄이며, 최적의 피드백 신호를 제공하여, 액정 패널의 화질을 개선할 수 있다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

다수의 게이트선, 상기 다수의 게이트선에 절연되어 교차하는 다수의 데이터선, 상기 게이트선에 연결되는 게이트 전극과 상기 데이터선에 연결되는 소스 전극 및 드레인 전극을 가지는 다수의 박막 트랜지스터, 상기 박막 트랜지스터의 상기 드레인 전극에 연결되는 화소 전극, 및 상기 화소 전극에 대향되어 형성된 공통 전극을 포함하는 액정 패널;

상기 게이트선에 상기 박막 트랜지스터를 온/오프 시키기 위한 게이트 신호를 인가하는 게이트 구동부;

상기 데이터선에 데이터 신호를 인가하는 소스 구동부;

상기 공통 전극에 형성된 적어도 둘 이상의 접점에 공통 전압을 인가하는 공통 전압 발생부; 및

상기 둘 이상의 접점으로부터 피드백 신호를 인가받아 그 중 기준 전압과의 차이 값이 가장 작은 상기 피드백 신호를 선택하고, 이를 상기 소스 구동부 또는 공통 전압 발생부에 인가하여 상기 화소 전극과 상기 공통 전극 사이의 전위 차를 조절하는 피드백 제어부를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 피드백 제어부는 상기 공통 전극에 인가되는 공통 전압을 제어하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 피드백 제어부는

상기 둘 이상의 접점으로부터 인가받은 상기 둘 이상의 피드백 신호를 직류 성분으로 변환하는 A/D 변환부;

상기 A/D 변환부로부터 발생된 둘 이상의 피드백 직류 신호와 상기 기준 전압을 비교하는 비교 판단부;

상기 비교 판단부의 결과에 따라 상기 둘 이상의 피드백 신호 중 상기 기준 전압과 차이 값이 가장 작은 피드백 신호를 선택하여, 상기 공통 전극의 상기 둘 이상의 모든 접점에 인가하는 스위치부를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제1항에서,

상기 피드백 제어부는 상기 화소 전극에 인가되는 계조 전압을 제어하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,

상기 피드백 제어부는

상기 둘 이상의 접점으로부터 인가받은 상기 둘 이상의 피드백 신호를 직류 성분으로 변환하는 A/D 변환부;

상기 A/D 변환부로부터 발생된 둘 이상의 피드백 직류 신호와 상기 기준 전압을 비교하는 비교 판단부;

상기 비교 판단부의 결과에 따라 상기 둘 이상의 피드백 신호 중 상기 기준 전압과 차이 값이 가장 작은 피드백 신호를 선택하여, 상기 소스 구동부의 계조 단에 인가하는 스위치부를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 6

공통 전극에 인가되는 공통 전압과 화소 전극에 인가되는 계조 전압 차에 비례하는 충전율에 따라 화상이 디스플레이되는 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

상기 공통 전극에 형성된 둘 이상의 접점으로부터 피드백 신호를 인가받는 제1 단계;

상기 둘 이상의 피드백 신호를 직류로 변환하는 제2 단계;

상기 직류로 변환된 상기 둘 이상의 피드백 신호와 기준 전압을 비교하는 제3 단계;

상기 제3 단계의 결과에 따라, 상기 둘 이상의 피드백 신호 중 상기 기준 전압에 근접한 신호를 선택하여 상기 화소 전극과 상기 공통 전극 사이의 전위차를 조절하는 제4 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 7

제6항에서,

상기 제4 단계는, 상기 기준 전압에 근접한 피드백 신호를 이용하여 상기 공통 전극에 인가되는 상기 공통 전압을 제어하도록 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 8

제6항에서,

상기 제4 단계는, 상기 기준 전압에 근접한 피드백 신호를 이용하여 상기 화소 전극에 인가되는 상기 게조 전압을 제어하도록 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0007] 본 발명은 액정 표시 장치 및 그의 구동 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 공통 전압 변화에 따른 화면 왜곡 현상을 최소화하는 액정 표시 장치 및 그의 구동 방법에 관한 것이다.
- [0008] 일반적으로, 액정 표시 장치는 두 기관 사이에 주입되어 있는 이방성 유전율을 갖는 액정 물질에 전계를 인가하고, 이 전계의 세기를 조절하여 기관에 투과되는 빛의 양을 조절함으로써, 원하는 화상 신호를 얻는 표시 장치이다.
- [0009] 이러한 액정 표시 장치의 기관 위에는 서로 평행한 복수의 게이트선과 이 게이트선에 절연되어 교차하는 복수의 데이터선이 형성되며, 이들 게이트선과 데이터선에 의해 둘러싸인 영역이 하나의 화소를 규정한다. 각 화소의 게이트선과 데이터선이 교차하는 부분에는 TFT(Thin Film Transistor)가 형성된다.
- [0010] 이와 같은 액정 표시 장치는 표시하고자 하는 게이트선에 연결된 상기 TFT의 게이트 전극에 게이트 온 전압을 인가하여 TFT를 도통시킨 후에, 화상 신호를 나타내는 데이터 전압을 TFT의 소스 전극에 인가하여 이 데이터 전압을 드레인 전극에 인가하도록 한다. 그러면, 상기 데이터 전압은 상기 드레인 전극에 연결된 화소 전극에 인가된다. 또한, 상기 화소 전극에 대향되어 형성되어 있는 공통 전극에 직류 레벨의 공통 전압을 인가하여 주며, 이 인가된 공통 전압과 상기 데이터 전압과의 차이 전압에 의해 액정이 동작함으로써 화상이 화면에 디스플레이된다.
- [0011] 한편, 상기 공통 전극에 인가되는 공통 전압은 데이터 전압과의 커플링으로 인하여 왜곡 현상이 발생할 수 있는데, 도 6에 도시된 바와 같이, 교류 성분인 리플(ripple)이 발생하여, 데이터 전압(구체적으로, 게조 전압)과 공통 전압의 차에 비례하는 픽셀 충전율을 왜곡시키는 경우가 발생하였다.
- [0012] 도 6은 공통 전극에 인가되는 공통 전압의 왜곡 파형을 나타내는 도이다.
- [0013] 구체적으로, 공통 전압의 왜곡 파형은 데이터 배선에 인가되는 게조 전압이 라이징(rising) 또는 폴링(falling)으로 전이할 때, 공통 전압이 라이징 전압이나 폴링 전압에 커플링되어 발생한다.
- [0014] 상기과 같은 왜곡된 공통 전압은 데이터선을 통해 입력되는 게조 전압과 공통 전압의 차에 비례하는 픽셀 충전율을 왜곡시키게 되어 크로스토크(Cross-talk) 현상을 발생시킨다.
- [0015] 이러한 왜곡된 파형을 보상하기 위해, 피드백 회로를 사용하는 것이 일반적이다. 그러나, 공통 전극에 인가된 상기 왜곡된 공통 전압은 액정 패널의 위치에 따라 그 왜곡 정도가 다르기 때문에, 이들 편차도 고려해야 하는

문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0016] 본 발명의 목적은, 공통 전압 왜곡에 따른 화질 변동을 개선하고, 패널 위치에 따라 다르게 나타나는 공통 전압 왜곡 성분의 편차를 제거한 피드백을 통하여 화질을 개선하도록 하는 액정 표시 장치 및 그의 구동 방법을 제공 하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

[0017] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치는, 다수의 게이트선, 상기 다수의 게이트선에 절연되어 교차하는 다수의 데이터선, 상기 게이트선에 연결되는 게이트 전극과 상기 데이터선에 연결되는 소스 전극 및 드레인 전극을 가지는 다수의 박막 트랜지스터, 상기 박막 트랜지스터의 상기 드레인 전극에 연결되는 화소 전극, 및 상기 화소 전극에 대향되어 형성된 공통 전극을 포함하는 액정 패널; 상기 게이트선에 상기 박막 트랜지스터를 온/오프 시키기 위한 게이트 신호를 인가하는 게이트 구동부; 상기 데이터선에 데이터 신호를 인가하는 소스 구동부; 상기 공통 전극에 형성된 적어도 둘 이상의 접점에 공통 전압을 인가하는 공통 전압 발생부; 및 상기 둘 이상의 접점으로부터 피드백 신호를 인가받아, 상기 화소 전극과 상기 공통 전극 사이의 전위 차를 조절하는 피드백 제어부를 포함하여 이루어진다.

[0018] 여기서, 상기 피드백 제어부는 상기 공통 전극에 인가되는 공통 전압을 제어할 수 있다.

[0019] 이때, 상기 피드백 제어부는 상기 둘 이상의 접점으로부터 인가받은 상기 둘 이상의 피드백 신호를 직류 성분으로 변환하는 A/D 변환부; 상기 A/D 변환부로부터 발생된 둘 이상의 피드백 직류 신호와 소정의 기준 전압을 비교하는 비교 판단부; 상기 비교 판단부의 결과에 따라 상기 둘 이상의 피드백 신호중 가장 최적의 피드백 신호를 선택하여, 상기 공통 전극의 상기 둘 이상의 모든 접점에 인가하는 스위치부를 포함하는 것이 바람직하다.

[0020] 또한, 상기 피드백 제어부는 상기 화소 전극에 인가되는 계조 전압을 제어할 수 있다.

[0021] 이때, 상기 피드백 제어부는 상기 둘 이상의 접점으로부터 인가받은 상기 둘 이상의 피드백 신호를 직류 성분으로 변환하는 A/D 변환부; 상기 A/D 변환부로부터 발생된 둘 이상의 피드백 직류 신호와 소정의 기준 전압을 비교하는 비교 판단부; 상기 비교 판단부의 결과에 따라 상기 둘 이상의 피드백 신호중 가장 최적의 피드백 신호를 선택하여, 상기 소스 구동부의 계조 단에 인가하는 스위치부를 포함하는 것이 바람직하다.

[0022] 한편, 공통 전극에 인가되는 공통 전압과 화소 전극에 인가되는 계조 전압 차에 비례하는 충전율에 따라 화상이 디스플레이되는 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서, 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법은, 상기 공통 전극에 형성된 둘 이상의 접점으로부터 피드백 신호를 인가받는 제1 단계; 상기 둘 이상의 피드백 신호를 직류로 변환하는 제2 단계; 상기 직류로 변환된 상기 둘 이상의 피드백 신호와 소정의 기준 전압을 비교하는 제3 단계; 상기 제3 단계의 결과에 따라, 상기 둘 이상의 피드백 신호 중 상기 기준 전압에 근접한 신호를 선택하여 상기 화소 전극과 상기 공통 전극 사이의 전위차를 조절하는 제4 단계를 포함하여 이루어진다.

[0023] 여기서, 상기 제4 단계는, 상기 기준 전압에 근접한 피드백 신호를 이용하여 상기 공통 전극에 인가되는 상기 공통 전압을 제어할 수 있다.

[0024] 또한, 상기 제4 단계는, 상기 기준 전압에 근접한 피드백 신호를 이용하여 상기 화소 전극에 인가되는 상기 계조 전압을 제어할 수도 있다.

[0025] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명한다.

[0026] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치를 설명하기 위한 도면이고, 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 공통 전극에 인가되는 신호의 흐름을 상세히 표시한 도면이다.

[0027] 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 패널(100), 게이트 구동부(200), 소스 구동부(300), 공통 전압 발생부(400), 및 피드백 제어부(500)를 포함한다.

[0028] 액정 패널(100)은 게이트 신호를 전달하기 위한 다수의 게이트선(G)과 이 게이트선(G)과 절연되어 교차하는 다수의 데이터선(D)이 형성되어 있다. 하나의 게이트선과 하나의 데이터선이 교차하여 이루어지는 행렬 형태의 각각 화소 영역에는 박막 트랜지스터(TFT)가 형성되어 있으며, 도 1에서는 설명의 편의상, 한 개의 화소에 대한 등가회로만을 도시하였다. 상기 박막 트랜지스터(TFT)의 게이트 전극은 상기 게이트선(G)에 연결되고, 소스 전극은 상기 데이터선(D)에 연결되며, 드레인 전극은 액정 패널의 하부 기판에 형성된 화소 전극(P)에

연결된다. 또한, 상기 하부 기판에 대향하여 형성된 상부 기판에는 공통 전극(com)이 형성되어 있다.

- [0029] 여기서, 상기 공통 전극(com)은 도 2에 도시된 바와 같이, 공통 전압 발생부(400)로부터 공통 전압(Vcom)을 인가받도록 다수의 접점(a, b, c, d)이 표시 영역 밖에 형성된 것이 바람직하다. 본 발명의 실시예에서는 공통 전압(Vcom)을 인가 받기 위한 접점을 4 개 도시하였으나, 그 이상 형성될 수 있다.
- [0030] 게이트 구동부(200)는 상기 게이트선(G)에 상기 박막 트랜지스터(TFT)를 온/오프 시키기 위한 게이트 신호를 인가한다.
- [0031] 소스 구동부(300)는 도시하지 않은 타이밍 컨트롤러로부터 출력되는 신호에 의해 구동하여 상기 박막 트랜지스터를 온/오프 시키는 게이트 구동부(200)의 구동에 따라 데이터 신호를 모든 데이터 선에 인가한다.
- [0032] 공통 전압 발생부(500)는 액정 패널(100) 내에 형성된 상기 공통전극의 다수의 접점(a, b, c, d)에 저항 분할 방식에 의해 생성된 직류 전압인 공통 전압(Vcom)을 인가한다. 여기서, 상기 공통 전압(Vcom)은 상기 다수의 접점(a, b, c, d)마다 다른 레벨의 전압으로 인가될 수 있으며, 동일한 전압 레벨로 인가될 수도 있다.
- [0033] 피드백 제어부(500)는, 공통 전압(Vcom)이 데이터선(D)에 인가되는 계조 전압과 커플링되어 발생하는 공통 전압 왜곡 현상을 보상하기 위해, 상기 공통 전극에 인가되는 왜곡 신호를 피드백받아 공통 전압 발생부(400)로부터 발생되는 공통 전압(Vcom)의 출력을 제어한다.
- [0034] 여기서, 상기 공통 전압(Vcom)은 공통 전극의 다수의 접점(a, b, c, d)에 인가되며, 패널 위치에 따라 그 왜곡 현상도 차이가 발생한다. 따라서, 상기 다수의 접점(a, b, c, d)으로부터 각각 왜곡 신호를 피드백하기 위한 신호를 제공받고 이를 제어한다.
- [0035] 그러면, 도 3을 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 공통 전압의 왜곡 현상을 보상하기 위한 상기 피드백 제어부의 구성 및 동작을 상세히 설명한다.
- [0036] 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 피드백 제어부의 구성 및 동작을 설명하기 위한 블록도이다.
- [0037] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 피드백 제어부는, 스위치부(510), A/D 변환부(520), 비교 판단부(530)를 포함한다.
- [0038] 먼저, 스위치부(510)는 상기 공통 전극의 제1 내지 제4 접점(a, b, c, d)에 인가된 공통 전압의 왜곡 전압 성분(구체적으로, AC 성분)만을 검출하여 생성된 제1 내지 제4 피드백 신호(FB1, FB2, FB3, FB4)를 입력 받아, 상기 제1 내지 제4 피드백 신호(FB1, FB2, FB3, FB4)를 차례로 A/D 변환부(520)에 인가한다.
- [0039] A/D 변환부(520)는 인가되는 제1 내지 제4 피드백 신호(FB1, FB2, FB3, FB4)를 차례로 DC로 변환하여, 상기 비교 판단부(530)에 인가한다.
- [0040] 비교 판단부(530)는 상기 DC로 변환된 제1 내지 제4 피드백 신호(FB1, FB2, FB3, FB4)를 소정의 기준 전압(Reference Voltage)과 비교하여, 상기 기준 전압과의 차 값이 가장 작은 신호를 선택하도록, 상기 스위치부(510)로 제어 신호를 인가한다.
- [0041] 다음, 상기 스위치부(510)는 상기 비교 판단부(530)의 제어 신호에 따라 상기 제1 내지 제4 피드백 신호(FB1, FB2, FB3, FB4) 중에 상기 기준 전압에 근접한 신호를 선택하여 상기 공통 전압 발생부(400)에 인가함으로써, 공통 전압 발생부(400)로부터 발생되는 공통 전압(Vcom)의 출력을 제어한다.
- [0042] 따라서, 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 인가되는 공통 전압의 왜곡 성분(AC 특성)이 액정 패널의 위치마다 다르게 나타나는데, 왜곡 성분의 편차를 줄이며, 최적의 피드백 신호를 제공하여, 액정 패널의 화질을 개선할 수 있다.
- [0043] 다음은, 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.
- [0044] 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치를 설명하기 위한 도면이고, 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 공통 전극에 인가되는 신호의 흐름을 상세히 표시한 도면이다.
- [0045] 도 4 및 도 5에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치는 모든 구성이 본 발명의 제1 실시예와 동일하며, 피드백 제어부(500)의 동작을 제외하면 모든 동작이 동일하다.
- [0046] 본 발명의 제2 실시예에 따른 피드백 제어부(500)는, 공통 전압(Vcom)이 데이터선(D)에 인가되는 계조 전압과 커플링되어 발생하는 공통 전압 왜곡 현상을 보상하기 위해, 상기 공통 전극에 인가되는 왜곡 신호를 피드백받

아 소스 구동부(300)의 계조 단계에 인가하여, 계조 전압을 조절하도록 한다.

[0047] 액정을 구동하는 픽셀 충전율은 화소 전극에 인가되는 계조 전압과 공통 전압의 전위차에 의해 결정되므로, 본 발명의 제2 실시예에서는, 피드백 신호를 공통 전압 발생부(400)로 인가하는 대신에, 공통 전압의 왜곡 성분을 계조 전압에 같이 인가해줌으로써, 픽셀 충전율은 왜곡에 의한 변동이 발생하지 않는다.

[0048] 따라서, 본 발명의 제2 실시예는 본 발명의 제1 실시예와 동일한 효과를 갖는다.

[0049] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명은 상기 실시예에 한정되지 않고 본 발명의 기술적 요지를 벗어나지 않는 범위 내에서 당업자에 의해 다양하게 변형 실시될 수 있다.

발명의 효과

[0050] 본 발명에 따르면, 공통 전극에 인가되는 왜곡된 공통 전압을 피드백받아 화질을 개선할 수 있으며, 패널 위치에 따라 다르게 나타나는 왜곡 성분의 편차를 제거한 공통 전압의 피드백을 통하여 화질을 개선할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0001] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.

[0002] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 공통 전극에 인가되는 신호의 흐름을 상세히 표시한 도면이다.

[0003] 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 피드백 제어부의 구성 및 동작을 설명하기 위한 블록도이다.

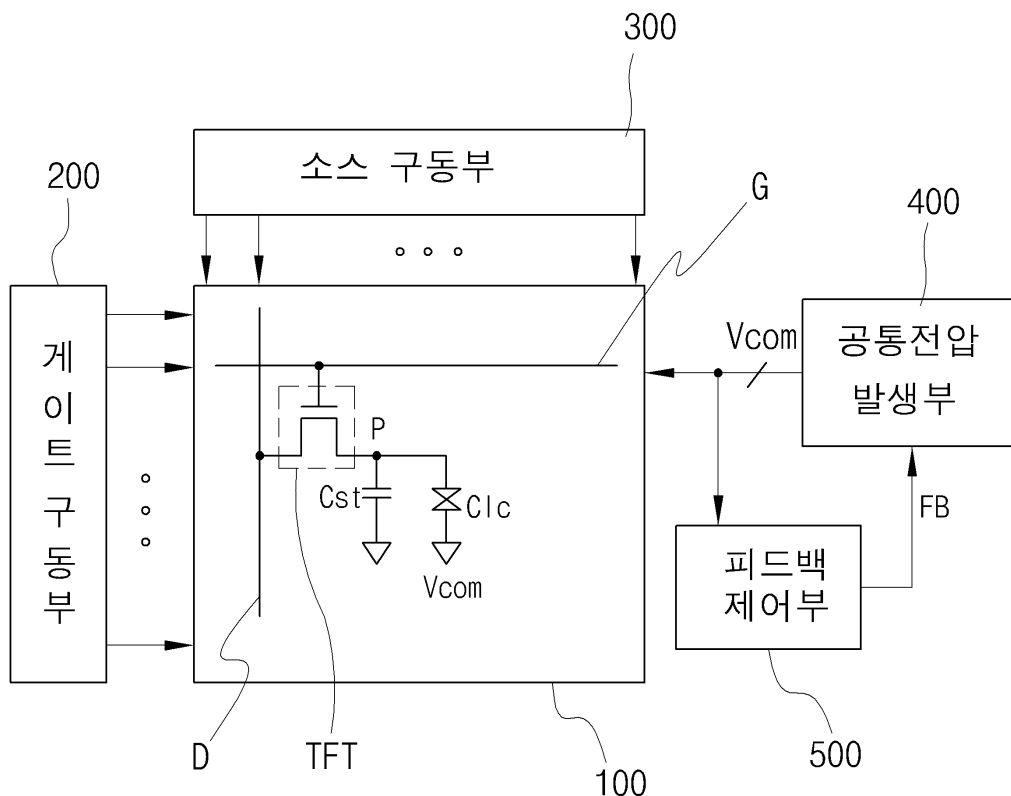
[0004] 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.

[0005] 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 공통 전극에 인가되는 신호의 흐름을 상세히 표시한 도면이다.

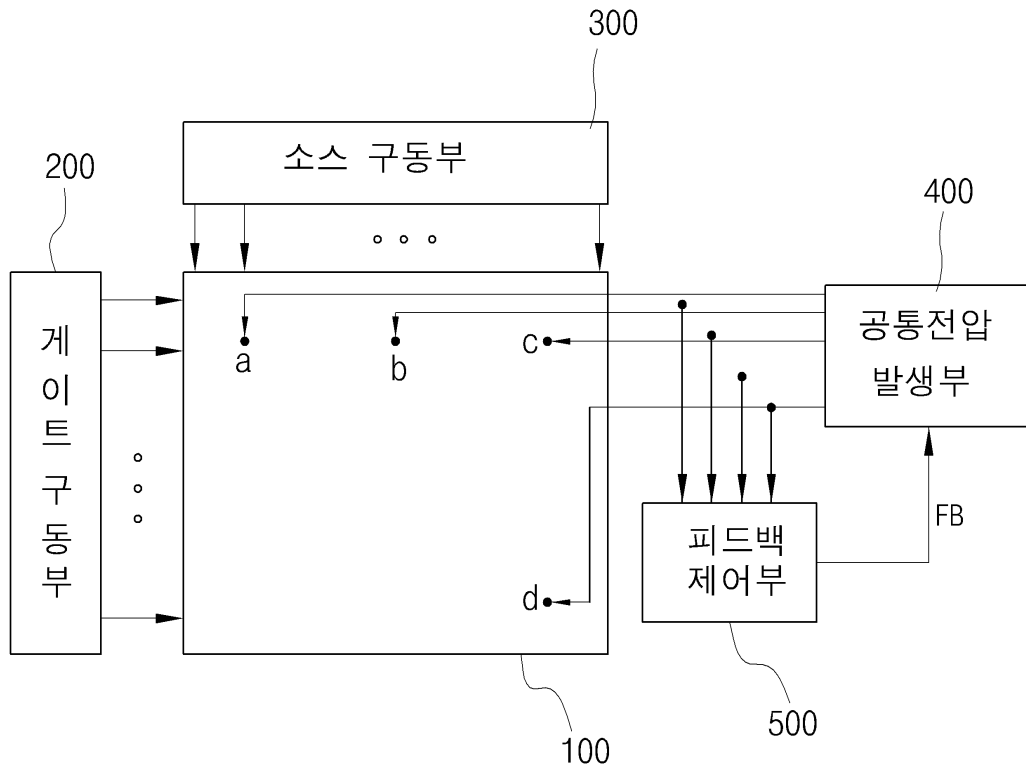
[0006] 도 6은 공통 전극에 인가되는 공통 전압의 왜곡 파형을 나타내는 도이다.

도면

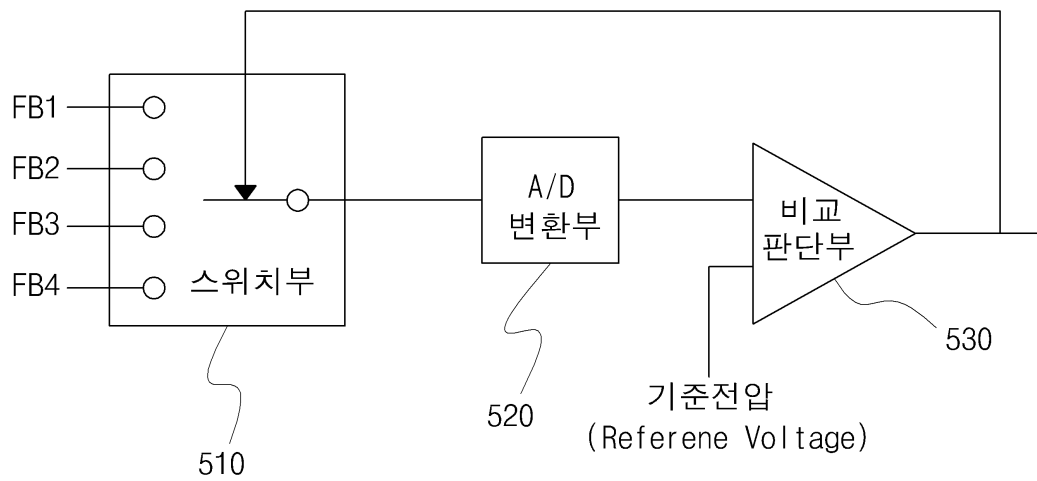
도면1



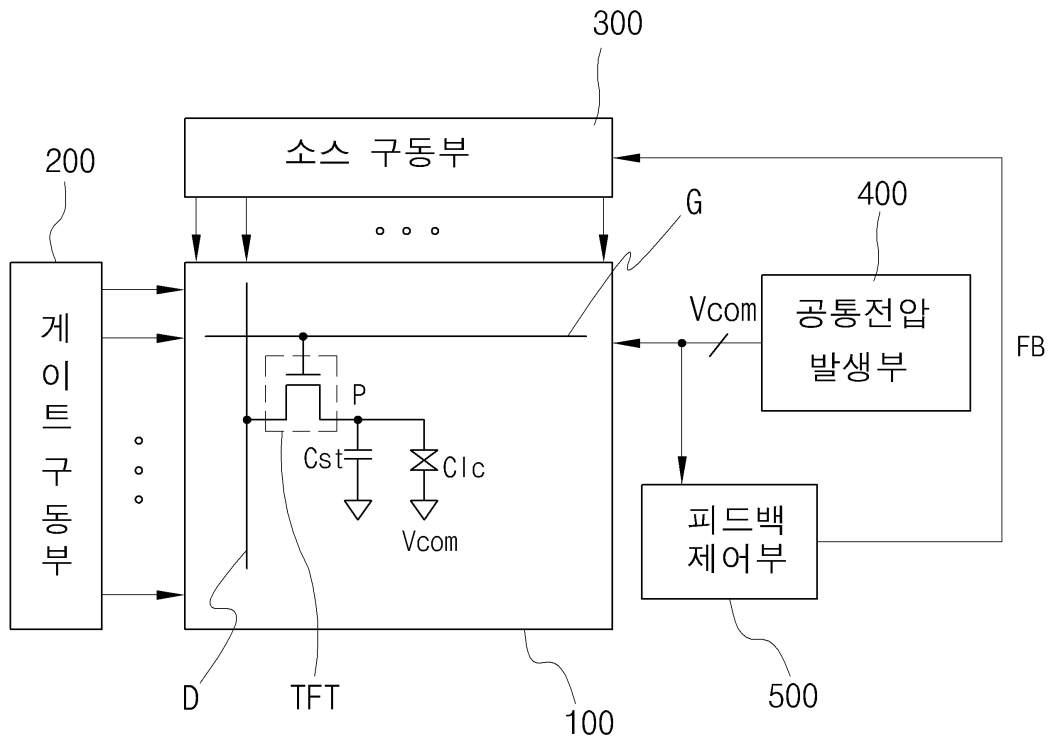
도면2



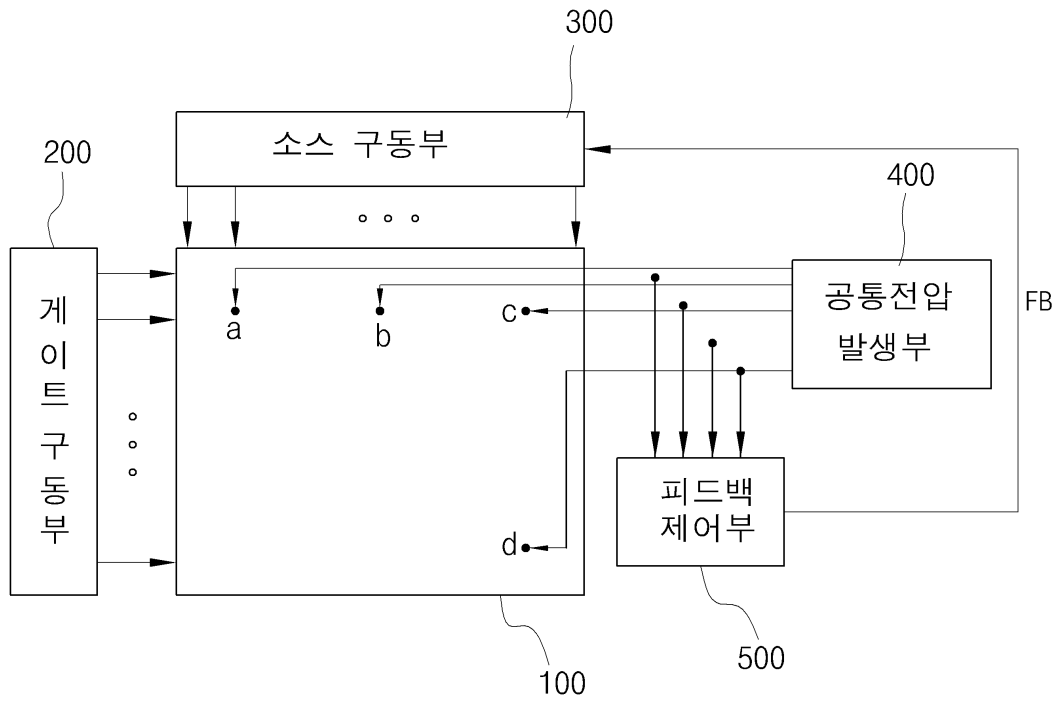
도면3



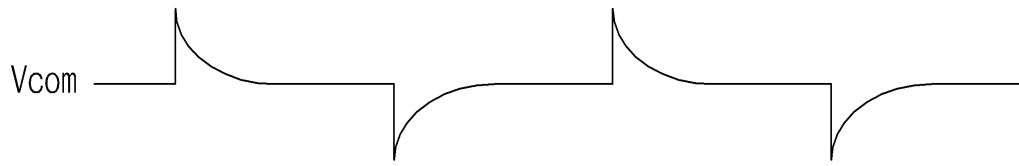
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR100965822B1	公开(公告)日	2010-06-24
申请号	KR1020030053611	申请日	2003-08-02
[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	PARK JINWOO		
发明人	PARK,JINWOO		
IPC分类号	G09G3/36		
其他公开文献	KR1020050015099A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明实施例的液晶显示器的反馈控制单元包括开关单元，A / D转换单元和比较确定单元。首先，开关单元仅检测施加到公共电极的第一到第四触点的公共电压的失真电压分量，接收产生的第一到第四反馈信号，并将第一到第四反馈信号输出到A / D到转换部分。A / D转换单元将所施加的第一至第四反馈信号依次转换为DC，并将DC应用于比较确定单元。比较确定单元将转换为DC的第一至第四反馈信号与预定参考电压进行比较，并将控制信号施加到开关单元，以便从参考电压中选择具有最小差值的信号。接下来，开关单元切换第一至第四反馈信号。并且通过将所选择的信号施加到公共电压产生单元来控制从公共电压产生单元产生的公共电压的输出。因此，根据本发明的实施例，所施加的公共电压的失真分量对于液晶面板的每个位置而不同，并且可以减小失真分量的偏差并提供最佳的反馈信号，有。

