



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0129183
(43) 공개일자 2016년11월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/36 (2006.01)

(52) CPC특허분류
G09G 3/3648 (2013.01)
G09G 2300/043 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0060654
(22) 출원일자 2015년04월29일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자
남상진
충청남도 천안시 서북구 불당17길 14 101동 705호 (불당동, 현대아이파크)

(74) 대리인
특허법인로얄

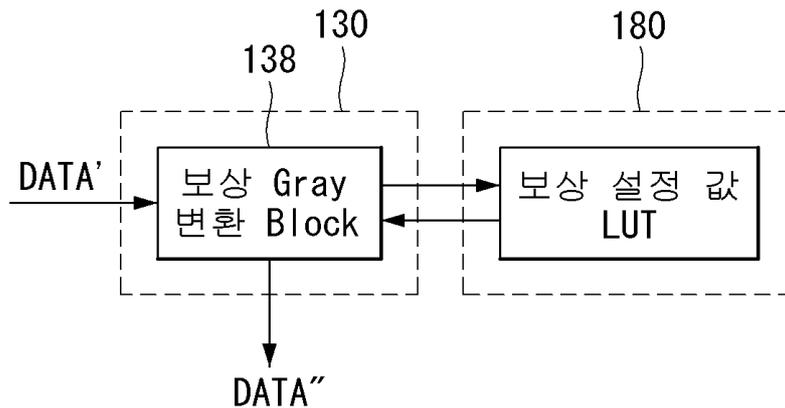
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 액정표시장치와 이의 구동방법

(57) 요약

본 발명은 액정패널, 구동부, 타이밍 제어부 및 무라 보상부를 포함하는 액정표시장치를 제공한다. 액정패널은 영상을 표시한다. 구동부는 액정패널을 구동한다. 타이밍 제어부는 구동부를 제어한다. 무라 보상부는 외부로부터 공급된 데이터신호를 분석하여 기준 계조보다 높은 계조에 해당하면 데이터신호와 데이터신호와 다른 보상 데이터신호를 생성한다.

대표도 - 도8



(52) CPC특허분류

G09G 2300/0842 (2013.01)

G09G 2320/0247 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

액정패널;

상기 액정패널을 구동하는 구동부;

상기 구동부를 제어하는 타이밍 제어부; 및

외부로부터 공급된 데이터신호를 분석하여 기준 계조보다 높은 계조에 해당하면 상기 데이터신호와 상기 데이터 신호와 다른 보상 데이터신호를 생성하는 무라 보상부를 포함하는 액정표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 타이밍 제어부는

상기 무라 보상부를 포함하며, 상기 무라 보상부는 1 프레임을 분할하고 분할된 프레임 동안 상기 데이터신호와 상기 보상 데이터신호가 교번하여 출력되도록 신호의 출력 체계를 변경하는 액정표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 무라 보상부는

상기 타이밍 제어부의 프레임 메모리부로부터 데이터신호를 불러들이고, 데이터신호가 기준 계조보다 높으면 보상값 저장부로부터 보상값을 독출하고, 상기 보상값을 기반으로 상기 보상 데이터신호를 생성하는 데이터 변환부와,

상기 데이터신호와 상기 보상 데이터신호가 1/2 프레임씩 구분되어 출력되도록 1 프레임을 1:1분할하고, 분할된 프레임 동안 상기 데이터신호와 상기 보상 데이터신호를 교번하여 출력하는 데이터 보상부를 포함하는 액정표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 데이터 변환부는

상기 프레임 메모리부로부터 1 프레임 단위로 데이터신호를 불러들이고, 서브 픽셀 단위, 라인 단위 또는 블록 단위로 데이터신호가 기준 계조보다 높은지 여부를 분석하는 액정표시장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 데이터 보상부는

1-1 프레임 동안 상기 데이터신호를 출력하고 1-2 프레임 동안 상기 보상 데이터신호를 출력하거나,

1-1 프레임 동안 상기 보상 데이터신호를 출력하고 1-2 프레임 동안 상기 데이터신호를 출력하거나,

위의 두 가지 출력 방식을 N(N은 1 이상 정수) 프레임 주기로 교번하는 액정표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 기준 계조는

상기 액정패널이 풀 계조 영상을 표시한 상태에서 상기 액정패널을 누르거나 터치한 흔적을 따라 얼룩불량을 유발하는 계조에 해당하는 액정표시장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 보상 데이터신호는

상기 데이터신호 대비 휘도, 계조 또는 전압레벨이 다른 액정표시장치.

청구항 8

외부로부터 공급된 데이터신호를 분석하여 기준 계조보다 높은 계조에 해당하는지 여부를 분석 및 판단하는 단계;

상기 데이터신호가 상기 기준 계조보다 높으면 상기 데이터신호와 다른 보상 데이터신호를 생성하는 단계;

1 프레임을 분할하고 분할된 프레임 동안 상기 데이터신호와 상기 보상 데이터신호를 교번하여 출력하는 단계; 및

상기 데이터신호와 상기 보상 데이터신호를 액정패널에 공급하는 단계를 포함하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 분석 및 판단하는 단계에서는

상기 데이터신호가 상기 기준 계조보다 높은지 여부를 분석하기 위해 프레임 메모리로부터 1 프레임 단위로 데이터신호를 불러들이고, 서브 픽셀 단위, 라인 단위 또는 블록 단위로 데이터신호를 분석 및 판단하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 데이터신호를 교번하여 출력하는 단계에서는

1-1 프레임 동안 상기 데이터신호를 출력하고 1-2 프레임 동안 상기 보상 데이터신호를 출력하거나,

1-1 프레임 동안 상기 보상 데이터신호를 출력하고 1-2 프레임 동안 상기 데이터신호를 출력하거나,

위의 두 가지 출력 방식을 N(N은 1 이상 정수) 프레임 주기로 교번하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 기준 계조는

상기 액정패널이 풀 계조 영상을 표시한 상태에서 상기 액정패널을 누르거나 터치할 경우 누르거나 터치한 흔적을 따라 계조가 변하는 현상을 유발하는 계조에 해당하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 보상 데이터신호는

상기 데이터신호보다 휘도, 계조 또는 전압레벨이 낮은 액정표시장치의 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정표시장치와 이의 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보화 기술이 발달함에 따라 사용자와 정보간의 연결 매체인 표시장치의 시장이 커지고 있다. 이에 따라, 액정 표시장치(Liquid Crystal Display: LCD), 유기전계발광표시장치(Organic Light Emitting Diode Display: OLED) 및 플라즈마액정패널(Plasma Display Panel: PDP) 등과 같은 평판 표시장치(Flat Panel Display: FPD)의 사용이 증가하고 있다. 그 중 고해상도를 구현할 수 있고 소형화뿐만 아니라 대형화가 가능한 액정표시장치가 널리 사용되고 있다.

[0003] 액정표시장치에는 액정패널과 백라이트유닛이 포함된다. 액정패널은 박막 트랜지스터, 스토리지 커패시터 및 화소전극 등이 형성된 트랜지스터기판과 컬러필터 및 블랙매트릭스 등이 형성된 컬러필터기판 사이에 위치하는 액정층을 포함한다. 액정패널은 게이트 구동부로부터 공급된 게이트신호와 데이터 구동부로부터 공급된 데이터전압 등을 기반으로 동작한다.

[0004] 한편, 종래에 제안된 액정표시장치는 풀 계조(예: 화이트) 영상을 표시한 상태에서 액정패널을 누르거나 터치할 경우 누르거나 터치한 흔적을 따라 계조가 변하며 일정 시간이 지난 이후에도 그 흔적이 사라지지 않는 현상(화이트 터치 무라; White Touch Mura)이 발생하고 있다.

[0005] 위와 같은 현상은 액정패널의 화면 상에 표시된 패턴(Pattern)이나 영상을 변경할 경우 즉시 사라진다. 종래 터치 무라를 개선하기 위한 방안이 다양한 형태로 제안된 바 있지만, 이들은 표시품질을 저하하고 있는바 이의 개선이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 상술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명은 풀 계조 또는 고계조 패턴에서 액정패널을 터치하면 액정이 원복 되지 않고 터치 자국이 발생하는 터치 무라를 방지 및 개선하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상술한 과제 해결 수단으로 본 발명은 액정패널, 구동부, 타이밍 제어부 및 무라 보상부를 포함하는 액정표시장치를 제공한다. 액정패널은 영상을 표시한다. 구동부는 액정패널을 구동한다. 타이밍 제어부는 구동부를 제어한다. 무라 보상부는 외부로부터 공급된 데이터신호를 분석하여 기준 계조보다 높은 계조에 해당하면 데이터신호와 데이터신호와 다른 보상 데이터신호를 생성한다.

[0008] 타이밍 제어부는 무라 보상부를 포함하며, 무라 보상부는 1 프레임을 분할하고 분할된 프레임 동안 데이터신호와 보상 데이터신호가 교번하여 출력되도록 신호의 출력 체계를 변경할 수 있다.

[0009] 무라 보상부는 타이밍 제어부의 프레임 메모리부로부터 데이터신호를 불러들이고, 데이터신호가 기준 계조보다 높으면 보상값 저장부로부터 보상값을 독출하고, 보상값을 기반으로 보상 데이터신호를 생성하는 데이터 변환부와, 데이터신호와 보상 데이터신호가 1/2 프레임씩 구분되어 출력되도록 1 프레임을 1:1분할하고, 분할된 프레임 동안 데이터신호와 보상 데이터신호를 교번하여 출력하는 데이터 보상부를 포함할 수 있다.

[0010] 데이터 변환부는 프레임 메모리부로부터 1 프레임 단위로 데이터신호를 불러들이고, 서브 픽셀 단위, 라인 단위 또는 블록 단위로 데이터신호가 기준 계조보다 높은지 여부를 분석할 수 있다.

[0011] 데이터 보상부는 1-1 프레임 동안 데이터신호를 출력하고 1-2 프레임 동안 보상 데이터신호를 출력하거나, 1-1 프레임 동안 보상 데이터신호를 출력하고 1-2 프레임 동안 데이터신호를 출력하거나, 위의 두 가지 출력 방식을 N(N은 1 이상 정수) 프레임 주기로 교번할 수 있다.

[0012] 기준 계조는 액정패널이 풀 계조 영상을 표시한 상태에서 액정패널을 누르거나 터치한 흔적을 따라 얼룩불량을 유발하는 계조에 해당할 수 있다.

[0013] 보상 데이터신호는 데이터신호 대비 휘도, 계조 또는 전압레벨이 다를 수 있다.

- [0014] 다른 측면에서 본 발명은 외부로부터 공급된 데이터신호를 분석하여 기준 계조보다 높은 계조에 해당하는지 여부를 분석 및 판단하는 단계; 데이터신호가 기준 계조보다 높으면 데이터신호와 다른 보상 데이터신호를 생성하는 단계; 1 프레임을 분할하고 분할된 프레임 동안 데이터신호와 보상 데이터신호를 교번하여 출력하는 단계; 및 데이터신호와 보상 데이터신호를 액정패널에 공급하는 단계를 포함하는 액정표시장치의 구동방법을 제공한다.
- [0015] 분석 및 판단하는 단계에서는 데이터신호가 기준 계조보다 높은지 여부를 분석하기 위해 프레임 메모리로부터 1 프레임 단위로 데이터신호를 불러들이고, 서브 픽셀 단위, 라인 단위 또는 블록 단위로 데이터신호를 분석 및 판단할 수 있다.
- [0016] 데이터신호를 교번하여 출력하는 단계에서는 1-1 프레임 동안 데이터신호를 출력하고 1-2 프레임 동안 보상 데이터신호를 출력하거나, 1-1 프레임 동안 보상 데이터신호를 출력하고 1-2 프레임 동안 데이터신호를 출력하거나, 위의 두 가지 출력 방식을 N(N은 1 이상 정수) 프레임 주기로 교번할 수 있다.
- [0017] 기준 계조는 액정패널이 풀 계조 영상을 표시한 상태에서 액정패널을 누르거나 터치할 경우 누르거나 터치한 흔적을 따라 계조가 변하는 현상을 유발하는 계조에 해당할 수 있다.
- [0018] 보상 데이터신호는 데이터신호보다 휘도, 계조 또는 전압레벨이 낮을 수 있다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명은 풀 계조 또는 고계조 패턴에서 액정패널을 터치하면 액정이 원복 되지 않고 터치 자국이 발생하는 터치 무라를 방지 및 개선할 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예는 데이터신호(또는 데이터전압)의 변환이 주기적으로 일어나므로 액정패널에 터치 무라를 일으키는 영상이 표시되더라도 이전보다 휘도를 높이거나 이전과 유사한 휘도를 유지하면서 터치 무라를 방지 및 개선할 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예는 기존 영상과 보상 영상이 구분되어 출력되지만 액정패널 상에서 합성되므로 플리커 유발 인자를 낮추면서도 터치 무라를 방지 및 개선할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 액정표시장치를 개략적으로 나타낸 블록도.
- 도 2는 서브 픽셀을 개략적으로 나타낸 회로도.
- 도 3은 액정패널 모듈의 분해 사시도.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 서브 픽셀을 개략적으로 나타낸 평면도.
- 도 5는 화이트 터치 무라에 따른 투과율 변화를 설명하기 위한 도면.
- 도 6 및 도 7은 실험예에 따른 화이트 터치 무라 개선 방법과 이의 문제점을 설명하기 위한 도면들.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치의 일부를 개략적으로 나타낸 블록도.
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치의 일부를 구체화한 블록도.
- 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 화이트 터치 무라 보상 방법을 나타낸 파형도.
- 도 11은 기존 데이터신호와 보상 데이터신호 간의 전압차를 설명하기 위한 파형도.
- 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 화이트 터치 무라 보상 방법에 의한 휘도 변화를 설명하기 위한 도면.
- 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 화이트 터치 무라 보상 방법과 실험예의 화이트 터치 무라 보상 방법을 비교 설명하기 위한 도면.
- 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 화이트 터치 무라 보상 방법에 대한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.
- [0022] 도 1은 액정표시장치를 개략적으로 나타낸 블록도이고, 도 2는 서브 픽셀을 개략적으로 나타낸 회로도이며, 도 3은 액정패널 모듈의 분해 사시도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 서브 픽셀을 개략적으로 나타낸 평

면도이다.

- [0023] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 액정표시장치에는 타이밍 제어부(130), 게이트 구동부(140), 데이터 구동부(150), 액정패널(160) 및 백라이트유닛(170)이 포함된다.
- [0024] 타이밍 제어부(130)는 게이트 구동부(140)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 타이밍 제어신호(GDC)와 데이터 구동부(150)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 타이밍 제어신호(DDC)를 출력한다. 타이밍 제어부(130)는 데이터 타이밍 제어신호(DDC)와 함께 영상처리부(110)로부터 공급된 데이터신호(DATA)를 데이터 구동부(150)에 공급한다.
- [0025] 게이트 구동부(140)는 타이밍 제어부(130)로부터 공급된 게이트 타이밍 제어신호(GDC)에 응답하여 게이트전압의 레벨을 시프트시키면서 게이트신호를 출력한다. 게이트 구동부(140)는 게이트라인들(GL)을 통해 액정패널(160)에 포함된 서브 픽셀들(SP)에 게이트신호를 공급한다. 게이트 구동부(140)는 IC(Integrated Circuit) 형태로 형성되거나 액정패널(160)에 게이트인패널(Gate In Panel) 방식으로 형성된다.
- [0026] 데이터 구동부(150)는 타이밍 제어부(130)로부터 공급된 데이터 타이밍 제어신호(DDC)에 응답하여 데이터신호(DATA)를 샘플링하고 래치하며 감마 기준전압으로 변환하여 출력한다. 데이터 구동부(150)는 1 프레임 주기로 데이터전압의 극성을 반전하여 출력할 수 있다. 데이터 구동부(150)는 데이터라인들(DL)을 통해 액정패널(160)에 포함된 서브 픽셀들(SP)에 데이터전압(또는 데이터신호)을 공급한다. 데이터 구동부(150)는 IC(Integrated Circuit) 형태로 형성된다.
- [0027] 액정패널(160)은 게이트 구동부(140)와 데이터 구동부(150)를 포함하는 구동부로부터 공급된 게이트신호와 데이터전압에 대응하여 영상을 표시한다. 액정패널(160)은 백라이트유닛(170)을 통해 제공된 광을 제어하는 서브 픽셀들(SP)이 포함된다.
- [0028] 하나의 서브 픽셀에는 스위칭 트랜지스터(SW), 스토리지 커패시터(Cst) 및 액정층(Clc)이 포함된다. 스위칭 트랜지스터(SW)의 게이트전극은 게이트라인(GL1)에 연결되고 소스전극은 데이터라인(DL1)에 연결된다. 스토리지 커패시터(Cst)는 스위칭 트랜지스터(SW)의 드레인전극에 일단이 연결되고 공통전압라인(Vcom)에 타단이 연결된다. 액정층(Clc)은 스위칭 트랜지스터(SW)의 드레인전극에 연결된 화소전극(1)과 공통전압라인(Vcom)에 연결된 공통전극(2) 사이에 형성된다.
- [0029] 액정패널(160)은 화소전극(1) 및 공통전극(2)의 구조에 따라 TN(Twisted Nematic) 모드, VA(Vertical Alignment) 모드, IPS(In Plane Switching) 모드, FFS(Fringe Field Switching) 모드 또는 ECB(Electrically Controlled Birefringence) 모드로 구현된다. 액정패널(160)은 적색, 녹색 및 청색의 서브 픽셀로 구현되거나 소비전류 절감 등을 위해 적색, 녹색, 청색의 서브 픽셀과 더불어 백색의 서브 픽셀로 구현되기도 한다.
- [0030] 백라이트유닛(170)은 광을 출사하는 광원 등을 이용하여 액정패널(160)에 광을 제공한다. 백라이트유닛(170)은 발광다이오드(이하 LED), LED를 구동하는 LED구동부, LED가 실장된 LED기판, LED로부터 출사된 광을 면광원으로 변환시키는 도광판, 도광판의 하부에서 광을 반사시키는 반사판, 도광판으로부터 출사된 광을 집광 및 확산하는 광학시트류 등이 포함된다.
- [0031] 액정패널(160) 및 백라이트유닛(170)은 커버 등에 의해 수납되어 액정패널 모듈로 제작되는데, 이를 개략적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0032] 도 3에 도시된 바와 같이, 액정패널 모듈(160, 165, 170)은 백라이트유닛(170)의 하부에 위치하는 커버버텀(171)과 액정패널(160)의 상부에 위치하는 커버탑(165)에 의해 수납된 구조를 갖는다.
- [0033] 커버버텀(171)과 서포트메인(177)은 LED(174), 반사판(또는 반사시트)(172), 도광판(175) 및 다수의 광학시트류(176) 등을 수납한다. 그리고 커버탑(165)과 서포트메인(177)은 액정패널(160) 등을 수납한다.
- [0034] 이하, 커버버텀(171)부터 커버탑(165)사이에 위치하는 구성 및 이들의 기능을 설명하면 다음과 같다.
- [0035] 반사판(172)은 커버버텀(171) 상에 안착된다. 반사판(172)은 도광판의 하부에서 광을 반사시키는 역할을 한다.
- [0036] 도광판(175)은 반사판(172) 상에 안착된다. 도광판(175)은 LED(174)로부터 출사된 광을 면광원으로 변환시키는 역할을 한다. 도광판(175)의 입광부(또는 타 측면)에는 LED(174)가 실장된 LED기판(173)이 설치된다.
- [0037] 다수의 광학시트류(176)는 도광판(175) 상에 안착된다. 다수의 광학시트류(176)는 도광판(175)으로부터 출사된 광을 집광 및 확산하는 역할을 한다. 다수의 광학시트류(176)는 하나 이상 다른 구조 및 기능을 갖는 시트들로

구성된다.

- [0038] 서포트메인(177)은 커버버탑(171) 상에 안착된다. 서포트메인(177)은 액정패널(160)을 지지하며, 다수의 광확시트류(176) 등이 커버버탑(171) 내에 안전하게 수납되도록 고정하는 역할을 한다. 서포트메인(177)은 다수의 광확시트류(176)를 통해 출사된 광을 통과시킬 수 있는 프레임 형상을 갖는다.
- [0039] 액정패널(160)은 서포트메인(177) 상에 안착된다. 액정패널(160)은 영상을 표시하는 역할을 한다. 액정패널(160)은 스위칭 트랜지스터 등이 형성된 하부기관(160a)과 컬러필터 등이 형성된 상부기관(160b) 그리고 이들 사이에 형성된 액정층을 포함한다. 액정패널(160)은 커버탑(165)과 서포트메인(177)에 의해 수납된다. 커버탑(165)은 액정패널(160)의 표시영역을 노출할 수 있는 프레임 형상을 갖는다.
- [0040] 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 서브 픽셀은 수직 방향(y)으로 배치된 제1데이터라인(DL1)과 수평 방향(x)으로 배치된 제1게이트라인(GL1)에 의해 정의된다. 예컨대, 서브 픽셀은 IPS 모드로 동작하도록 구현된다. 횡전계 모드는 고투과율 및 저전압 구동할 수 있는 장점이 있어 고해상도 및 저소비전력 어플리케이션에 많이 적용되고 있다.
- [0041] 서브 픽셀은 제1데이터라인(DL1)과 제1게이트라인(GL1)에 연결된 박막 트랜지스터(TFT)를 갖는다. 서브 픽셀은 박막 트랜지스터(TFT)의 드레인전극에 연결된 화소전극(1)과 공통전압라인(미도시)에 연결된 공통전극(2)을 갖는다. 박막 트랜지스터(TFT)의 드레인전극과 화소전극(1)은 콘택홀(CH)을 통해 전기적으로 연결된다.
- [0042] 제1데이터라인(DL1)은 도시된 바와 같이 서브 픽셀의 중앙 영역을 기준으로 기울어진 부등호(<) 형상을 갖는다. 제1데이터라인(DL1)의 일측 끝단에는 제1데이터패드부(DP1)가 형성되고 제1게이트라인(GL1)의 일측 끝단에는 제1게이트패드부(GP1)가 형성된다.
- [0043] 화소전극(1)과 공통전극(2)은 투과 영역(TA) 내에 위치한다. 화소전극(1)과 공통전극(2)은 동일한 층에 위치하거나 서로 다른 층에 위치할 수 있다. 화소전극(1)은 서브 픽셀의 중앙 영역을 기준으로 기울어진 부등호(<) 형상을 갖는 핑거부(손가락 또는 핑거 형상)를 갖는다. 공통전극(2)은 핑거 형상을 갖거나 통전극 형상을 갖는다. 예컨대, 공통전극(2)이 화소전극(1)과 구분되는 층에 위치하는 경우, 공통전극(2)은 통전극 형상을 갖는다. 다른 예로, 공통전극(2)이 화소전극(1)과 동일한 층에 위치하는 경우, 공통전극(2)은 핑거 형상을 갖는다.
- [0044] 위의 설명 및 도면에서는 제1데이터라인(DL1) 및 화소전극(1)이 부등호(<) 형상과 유사하게 기울어진 경사를 갖는 것을 일례로 하였다. 그러나, 이는 하나의 예시일뿐 제1데이터라인(DL1) 및 화소전극(1) 등(예: 공통전극)은 직선 형상 또는 일부가 다른 영역보다 더 기울어진 부등호 형상 등을 가질 수 있다.
- [0045] 한편, IPS 모드 등으로 구현된 서브 픽셀로 이루어진 액정패널은 풀 계조(예:화이트) 영상을 표시한 상태에서 액정패널을 누르거나 터치할 경우 누르거나 터치한 흔적을 따라 계조가 변하며(누르거나 터치한 흔적을 따라 얼룩불량을 유발), 일정 시간이 지난 이후에도 그 흔적이 사라지지 않는 현상(화이트 터치 무라; White Touch Mura)이 발생하고 있다.
- [0046] 이하, 이에 대해 설명을 더욱 구체화하면 다음과 같다. 한편, 이하의 설명에서는 풀 계조 영상으로 화이트를 일례로 하지만 본 발명은 이에 한정되지 않고 적색, 녹색 및 청색 이상의 3원 색으로 나타낼 수 있는 색에 적용될 수도 있다. 그러나, 본 발명은 풀 계조를 표현할 때 발생할 수 있는 터치 무라 개선 및 방지를 위해 사용할 경우 가장 적합하다.
- [0047] 도 5는 화이트 터치 무라에 따른 투과율 변화를 설명하기 위한 도면이고, 도 6 및 도 7은 실험예에 따른 화이트 터치 무라 개선 방법과 이의 문제점을 설명하기 위한 도면들이다.
- [0048] 도 5에 도시된 바와 같이, 서브 픽셀의 A영역과 B영역은 다른 투과율을 나타낸다. 예컨대, A영역의 투과율은 B영역보다 낮고, B영역의 투과율은 A영역보다 높다. 정상적인 상태에서는 A영역과 B영역은 전계의 방향에 대해 두 개의 안정된 도메인을 가지게 된다(액정 "Clc" 복원력 > 전계에 의한 구속력). 그런데, 풀 화이트(Full White) 상태에서 액정패널의 표면을 터치하면 액정(Clc)의 유동이 발생하게 된다(액정 "Clc" 복원력 < 전계에 의한 구속력).
- [0049] 이처럼, 액정패널의 터치시 발생된 비정상적인 도메인 시드(Domain seed)는 투과 영역(또는 개구부)에 위치하는 액정(Clc)의 디스크리네이션(disclination)을 형성하게 된다.
- [0050] 이 경우, 정상 도메인 대비 투과율이 떨어지므로 터치 자국이 남는 화이트 터치 무라를 유발하게 된다. 달리 설명하면, 화이트 터치 무라는 화이트 패턴(White pattern)이 표시된 상태에서 액정패널 터치시, 액정의 유동이

발생하여 액정이 회복되려는 힘보다 전계의 구속력이 큰 경우 발생하게 된다. 한편, 화이트 터치 무라는 액정 패널의 화면 상에 표시된 패턴이나 영상을 변경할 경우 즉시 사라진다.

- [0051] 위와 같은 문제를 개선하기 위해, 실험예에서는 도 6과 같이 최대 휘도(Max)를 사용하지 않고 휘도를 일정 범위 낮추는 방법(Max 보다 낮은 Com 사용)을 이용하여 화이트 터치 무라의 개선 유무를 실험해 보았다.
- [0052] 도 6의 T(투과율)-V(전압) 곡선에서 볼 수 있듯이 변곡점에 위치한 최대 휘도(Max) 기준이 아닌 화이트 터치 불량량을 개선할 수 있는 대체 휘도(Com)를 기준으로 화이트 전압값을 설정한다.
- [0053] 그런데, 실험예의 방법은 최대 휘도(Max)보다 낮은 대체 휘도(Com)를 사용하므로 최대 휘도(Max) 대비 휘도가 감소하게 된다. 예컨대, 대체 휘도(Com)는 도 7과 같이 최대 휘도(Max)를 구현하는 전압(9V)이 아닌 이보다 95% 낮은 전압(8.55V)이 사용되므로 전압을 낮춘 만큼 휘도 또한 저하된다. 이처럼, 실험예의 방법은 휘도 및 화이트 터치 불량 수준 개선시 트레이드 오프(trade off) 관계가 있는바, 표시품질을 저하하므로 이 문제를 개선해야 하는 것으로 나타났다.
- [0054] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치의 일부를 개략적으로 나타낸 블록도이고, 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치의 일부를 구체화한 블록도이며, 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 화이트 터치 무라 보상 방법을 나타낸 파형도이고, 도 11은 기존 데이터신호와 보상 데이터신호 간의 전압차를 설명하기 위한 파형도이며, 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 화이트 터치 무라 보상 방법에 의한 휘도 변화를 설명하기 위한 도면이고, 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 화이트 터치 무라 보상 방법과 실험예의 화이트 터치 무라 보상 방법을 비교 설명하기 위한 도면이다.
- [0055] 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치는 프레임 메모리부(131)와 무라 보상부(138)를 갖는 타이밍 제어부(130) 및 타이밍 제어부(130)에 무라 보상값을 제공하는 보상값 저장부(180)를 포함한다. 보상값 저장부(180)는 보상 계조 레벨의 보상값을 포함한다. 보상값은 룩업테이블 형태로 저장된다.
- [0056] 프레임 메모리부(131)는 외부로부터 공급된 데이터신호(DATA')를 프레임 단위로 저장하고, 이를 무라 보상부(138)에 공급한다.
- [0057] 무라 보상부(138)는 프레임 메모리부(131)로부터 공급된 데이터신호(DATA')를 분석하여 데이터신호(DATA')가 화이트 터치 무라를 일으키는 계조에 해당하는지 유무를 판단한다. 무라 보상부(138)는 데이터신호(DATA')가 화이트 터치 무라를 일으키는 계조에 해당하지 않는 경우 외부로부터 공급된 데이터신호(DATA')를 데이터 구동부로 바이패스(보상을 수행하지 않음)한다.
- [0058] 무라 보상부(138)는 데이터신호(DATA')가 화이트 터치 무라를 일으키는 계조에 해당하는 경우 보상값 저장부(180)로부터 화이트 터치 무라 불량량을 방지 또는 개선(완화)할 수 있는 보상값을 독출(보상을 수행함)한다.
- [0059] 무라 보상부(138)는 보상값을 기반으로 데이터신호를 변환하여 보상 데이터신호를 생성하고, 데이터신호(DATA')와 보상 데이터신호를 조합하여 데이터신호(DATA")의 출력 체계를 변경하고 이를 데이터 구동부로 출력한다.
- [0060] 도 9에 도시된 바와 같이, 보상값 저장부(180)는 계조값이 저장된 제1테이블(181)과 보상 계조 레벨의 보상값이 저장된 제2테이블(182)을 포함한다. 제1테이블(181)은 화이트 터치 불량 미 감지 영역에 대한 계조값(계조 레벨)을 갖는다. 이 값은 화상 평가를 통해 고전위전압(VDD)(휘도율 100%) 설정 후 불량이 미 감지되는 계조값에 해당한다.
- [0061] 제2테이블(182)은 화이트 터치 불량 감지시 이를 보상할 수 있는 보상 계조 레벨에 대한 보상값을 갖는다. 제2테이블(182)에 저장된 보상값은 예컨대 제1테이블(181)을 참조하여 보상값이 독출되도록 지정 번지를 갖고 또한 번지마다 다른 보상값으로 저장될 수 있다.
- [0062] 예컨대, 제1테이블(181)의 계조값이 255G(G는 Gray, 즉 계조를 의미함)일 경우 제2테이블(182)은 이 계조에 대하여 화이트 터치 불량이 미 감지되는 값에 해당하는 244G로 보상값이 독출되도록 구성될 수 있다.
- [0063] 무라 보상부(138)는 데이터 변환부(133)와 데이터 보상부(135)를 포함한다.
- [0064] 데이터 변환부(133)는 프레임 메모리부(131)로부터 1 프레임 단위로 데이터신호(DATA')를 불러들이고, 서브 픽셀 단위(라인 단위 또는 블록 단위도 가능)로 데이터신호의 화이트 터치 무라 유무를 분석한다.
- [0065] 데이터 변환부(133)는 데이터신호(DATA')가 화이트 터치 무라를 일으키는 계조에 해당하면 보상값 저장부(180)로부터 보상값을 독출한다. 데이터 변환부(133)는 독출한 보상값을 기반으로 데이터신호를 변환하여 보상 데이

터신호를 생성하고 이를 데이터 보상부(135)에 공급한다. 예컨대, 보상 데이터신호는 R 데이터신호 > 255G & G 데이터신호 > 255 & B 데이터신호 > 255G / 입력된 데이터신호를 기준으로 생성 또는 변환된다.

- [0066] 데이터 보상부(135)는 데이터신호(DATA')와 더불어 보상 데이터신호를 공급받고 두 데이터신호가 1/2 프레임씩 구분하여 출력되도록 1 프레임을 1:1 분할하여 데이터신호(DATA")의 출력 체계를 변경한다. 데이터 보상부(135)는 예컨대, 기존 데이터신호를 1-1 프레임(제1서브 프레임) 동안 출력하고, 보상 데이터신호를 1-2 프레임(제2서브 프레임) 동안 출력할 수 있다.
- [0067] 한편, 데이터 보상부(135)는 입력된 데이터신호에 화이트 터치무라를 발생하는 데이터를 포함하는 경우 프레임을 더 많은 서브 프레임으로 나눌 수 있으며 해당 서브 프레임의 터치무라 영역을 서로 다른 전압 등으로 교번하기 위한 보상을 수행할 수 있다.
- [0068] 타이밍 제어부(130)와 보상값 저장부(180)가 위와 같이 구성되고 또한 위와 같이 연동하게 됨에 따라 이로부터 출력되는 데이터신호를 다음과 같이 달라진다.
- [0069] 도 10의 (a)에 도시된 바와 같이, 입력된 데이터신호가 화이트 터치 무라를 일으키는 계조에 해당하지 않는 경우, 타이밍 제어부는 기존과 마찬가지로 1 프레임 단위로 데이터신호를 출력(보상을 수행하지 않음)한다.
- [0070] 도 10의 (b)에 도시된 바와 같이, 입력된 데이터신호가 화이트 터치 무라를 일으키는 계조에 해당하는 경우, 타이밍 제어부는 1/2 프레임 단위로 데이터신호를 출력(보상을 수행함)한다.
- [0071] 예컨대, 타이밍 제어부는 1/2 프레임에 해당하는 1-1 프레임 동안 제1서브 프레임 데이터신호(sub1)를 출력하고 남은 1/2 프레임에 해당하는 1-2 프레임 동안 제2서브 프레임 데이터신호(sub2)를 출력할 수 있다.
- [0072] 이때, 제1서브 프레임 데이터신호(sub1)와 제2서브 프레임 데이터신호(sub2) 중 하나는 기존 데이터신호(입력된 데이터신호)에 해당하고 다른 하나는 보상 데이터신호에 해당한다. 도면에서는 제1서브 프레임 데이터신호(sub1)를 보상 데이터신호로 하고, 제2서브 프레임 데이터신호(sub2)를 기존 데이터신호로 한 것이다.
- [0073] 타이밍 제어부는 위와 같이 1 프레임의 1/2 프레임씩 구분하여 보상 데이터신호와 기존 데이터신호를 교번하여 출력한다. 이때, 타이밍 제어부는 도 11의 (b)와 같이 보상 데이터신호(sub1 참조)를 먼저 출력하거나 도 11의 (c)와 같이 기존 데이터신호(sub1 참조)를 먼저 출력할 수 있다.
- [0074] 또한, 타이밍 제어부는 도 11의 (b)와 도 11의 (c)의 두 가지 출력 방식을 N(N은 1 이상 정수) 프레임 주기로 교번할 수도 있다. 이 경우, N+1 프레임에서는 보상 데이터신호와 기존 데이터신호의 순으로 출력되고 N+5 프레임에서는 기존 데이터신호와 보상 데이터신호의 순으로 출력된다. 이와 같은 구동 방식은 휘도 또는 극성 데이터가 어느 한쪽으로 치우치는 문제를 방지하여 플리커를 저감할 수 있다.
- [0075] 도 11의 (b) 및 (c)에 도시된 바와 같이, 보상 데이터신호는 기존 데이터신호 대비 전압 레벨이 낮다.
- [0076] 도 11의 (b)를 보면 보상 데이터신호에 해당하는 제1서브 프레임 데이터신호(sub1)의 전압 레벨(av)은 기존 데이터신호에 해당하는 제2서브 프레임 데이터신호(sub2)의 전압 레벨(bv)보다 낮다.
- [0077] 이와 달리, 도 11의 (c)를 보면 기존 데이터신호에 해당하는 제1서브 프레임 데이터신호(sub1)의 전압 레벨(bv)은 보상 데이터신호에 해당하는 제2서브 프레임 데이터신호(sub2)의 전압 레벨(av)보다 높다.
- [0078] 도 12에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 화이트 터치 무라 보상 방법을 이용하면, 1 프레임 동안 보상 데이터신호(sub1)와 기존 데이터신호(sub2)가 구분되어 공급된다.
- [0079] 이로 인하여, 액정패널에 풀 화이트가 표시될 경우 1/2 프레임 동안에는 보상 데이터신호(sub1)에 의해 최대 휘도(100%)보다 낮은 대체 휘도(90.8%)가 표시되고, 나머지 1/2 프레임 동안에는 기존 데이터신호(sub2)에 의해 최대 휘도(100%)가 표시된다. 그 결과, 액정패널에는 1 프레임 동안 두 신호가 합성(sub 1, 2)됨에 따라 이 둘의 중간 휘도(대략 95%)가 표시된다.
- [0080] 위와 같은 방식으로 본 발명의 일 실시예는 입력된 영상의 일부 영역에 최대 휘도에 해당하는 영상이 표시될 경우 이를 분석 및 판단하여 화이트 터치 무라가 발생하지 않는 범위로 휘도, 계조 또는 전압레벨을 조절한다.
- [0081] 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 무라 보상 방법은 도 13의 (a)와 같다. 예컨대, 입력 영상의 일부 영역(타원 부분)의 휘도율 100%이면 타이밍 제어부는 휘도율 100%인 기존 영상과 휘도율 90.8%인 보상 영상을 생성하고 이를 데이터 구동부에 출력한다. 그러면, 액정패널에는 휘도율 95%에 해당하는 출력 영상이 표시된다.
- [0082] 종래 화이트 터치 무라 보상 방법은 도 13의 (b)와 같다. 예컨대, 입력 영상의 일부 영역(타원 부분)의 휘도율

100%이면 타이밍 제어부는 내부에 설정된 알고리즘에 대응하여 휘도율을 90.8%로 낮추어 영상을 보정하고 이를 데이터 구동부에 출력한다. 그러면, 액정패널에는 휘도율 90.8%에 해당하는 출력 영상이 표시된다.

- [0083] 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 무라 보상 방법은 보상 영상에 대한 휘도율을 85% ~ 95%로 설정할 수 있다. 보상 구동 실험에서는 액정패널의 휘도가 93 ~ 96% 정도일 때 화이트 터치 무라의 개선비가 대체로 양호한 것으로 평가되었다. 그리고 이값을 기준으로 휘도율이 낮아질 경우 화이트 터치 무라의 개선비는 더 좋아졌으나 휘도가 감소하는 경향을 보였고, 이와 반대로 휘도율이 높아질 경우 휘도는 더 증가하였으나 화이트 터치 무라의 개선비는 감소하는 경향을 보였다.
- [0084] 그러므로, 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 무라 보상 방법은 기존 영상과 보상 영상을 교번 공급하되, 액정패널의 휘도를 93% ~ 96%(최대 휘도를 100%으로 할 경우)에 근접시킬수록 개선비를 높일 수 있다.
- [0085] 한편, 액정패널마다 다를 수 있지만 최대 휘도인 100%를 나타내는 전압은 정해져 있다. 위의 설명에서는 휘도율을 기반으로 설명하였기 때문에 액정패널의 휘도를 93% ~ 96%(최대 휘도를 100%으로 할 경우)에 근접시킬수록 개선비를 높일 수 있다고 설명하였다.
- [0086] 그러나, 이를 액정패널에 공급하는 데이터전압의 전압레벨로 치환할 수도 있다. 예컨대, 액정패널의 최대 휘도인 100%를 나타내는 전압이 9V일 경우 이를 보상하기 위한 전압은 8.55V로 설정될 수 있는 것처럼 본 발명을 참조하면 전압레벨을 변경하는 방식을 취할 수도 있을 것이다. 즉, 본 발명의 일 실시예에서는 타이밍 제어부를 기준으로 터치 무라 보상 동작이 수행되는 것을 일례로 설명하였다. 그러나, 본 발명의 일 실시예의 개념을 이용하면 데이터 구동부 내에 보상 회로를 구현하고 전압레벨을 가변하는 방식으로 구현 대상을 변경할 수도 있다.
- [0087] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 화이트 터치 무라 보상 방법에 대한 흐름도이다.
- [0088] 도 14에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 화이트 터치 무라 보상 방법은 입력된 데이터신호(DATA')가 화이트 터치 무라 영상인지의 여부를 분석 및 판단하고 그 결과에 따라 보상 동작을 수행한다.
- [0089] 외부로부터 공급된 데이터신호(DATA')는 타이밍 제어부 또는 프레임 메모리부로 입력된다(S110).
- [0090] 타이밍 제어부 또는 프레임 메모리부로 데이터신호(DATA')가 입력되면, 타이밍 제어부의 내부에 포함된 무라 보상부는 입력된 데이터신호(DATA')가 화이트 터치 무라 영상인지의 여부를 분석 및 판단한다(S120).
- [0091] 입력된 데이터신호(DATA')가 화이트 터치 무라 영상에 해당하지 않으면(N), 신호의 보상을 수행하지 않고 출력한다. 이 경우, 데이터 구동부는 타이밍 제어부로부터 공급된 데이터신호를 액정패널에 공급하고 노말 구동한다.
- [0092] 이와 달리, 입력된 데이터신호(DATA')가 화이트 터치 무라 영상에 해당하면(Y), 신호의 보상을 수행한다. 타이밍 제어부는 신호의 보상을 위해 보상 데이터신호를 생성한다(S130). 이를 위해, 무라 보상부의 데이터 변환부는 보상값 저장부로부터 보상값을 독출하고 이를 기반으로 보상 데이터신호를 생성하게 된다.
- [0093] 한편, 데이터신호가 풀 계조 또는 고 계조일 경우, 데이터신호는 최대 휘도를 나타내는 데이터신호로 생성되는 반면 보상 데이터신호는 터치무라를 발생시키지 않는 데이터신호로 생성된다. 이때, 보상 데이터신호는 입력된 풀 계조 또는 고 계조 내의 데이터신호와 다른 신호 예컨대, 입력된 데이터신호 대비 휘도, 계조 또는 전압레벨이 다른 신호로 생성된다.
- [0094] 보상 데이터신호가 생성되면 기존 데이터신호와 보상 데이터신호를 프레임 분할하여 배치한다(S140). 이를 위해, 무라 보상부의 데이터 보상부는 기존 데이터신호와 보상 데이터신호를 프레임 분할하여 배치한다. 이 경우, 1 프레임은 두 개의 프레임인 1/2 프레임 단위로 분할되며, 분할된 프레임 내에 기존 데이터신호와 보상 데이터신호가 배치되고 타이밍 제어부의 출력단을 통해 출력된다.
- [0095] 한편, 위의 설명에서 터치 무라 영상인지 여부는 특정 계조를 기준으로 설정하고 데이터신호가 이 계조를 넘으면 해당 데이터신호를 터치 무라 영상으로 결정하도록 할 수 있다. 예컨대, 터치 무라 영상으로 판단되는 기준 계조를 240G로 할 경우 입력된 데이터신호가 240G 보다 크면 이를 터치 무라 영상으로 판단하고 이를 보상할 수 있는 보상 데이터를 마련하게 된다. 즉, 240G 이상에서는 터치 무라가 발생하게 되므로 그 이상의 고계조에서는 1/2 프레임 단위로 기존 영상과 보상 영상을 교번하는 보상 구동을 수행하게 된다.
- [0096] 타이밍 제어부의 출력단을 통해 출력된 데이터신호(DATA")(기존 데이터신호와 보상 데이터신호로 구성됨)는 액정패널에 공급된다(S150). 이를 위해, 타이밍 제어부는 데이터신호를 데이터 구동부에 공급하게 되고, 데이터

구동부는 디지털 형태의 데이터신호를 아날로그 형태로 변환하여 액정패널에 공급하게 된다.

[0097] 이상 본 발명의 일 실시예는 풀 계조 또는 고계조 패턴에서 액정패널을 터치하면 액정이 원복 되지 않고 터치 자국이 발생하는 터치 무라를 방지 및 개선할 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예는 데이터신호 (또는 데이터전압)의 변환이 주기적으로 일어나므로 액정패널에 터치 무라를 일으키는 영상이 표시되더라도 이전보다 휘도를 높이거나 이전과 유사한 휘도를 유지하면서 터치 무라를 방지 및 개선할 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예는 기존 영상과 보상 영상이 구분되어 출력되지만 액정패널 상에서 합성되므로 플리커 유발 인자를 낮추면서도 터치 무라를 방지 및 개선할 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예는 터치 무라를 방지 및 개선하면서도 휘도를 높일 수 있으므로 비용절감을 위해 백라이트유닛에 사용되는 LED 패키지의 수량을 줄일 수 있는 효과가 있다.

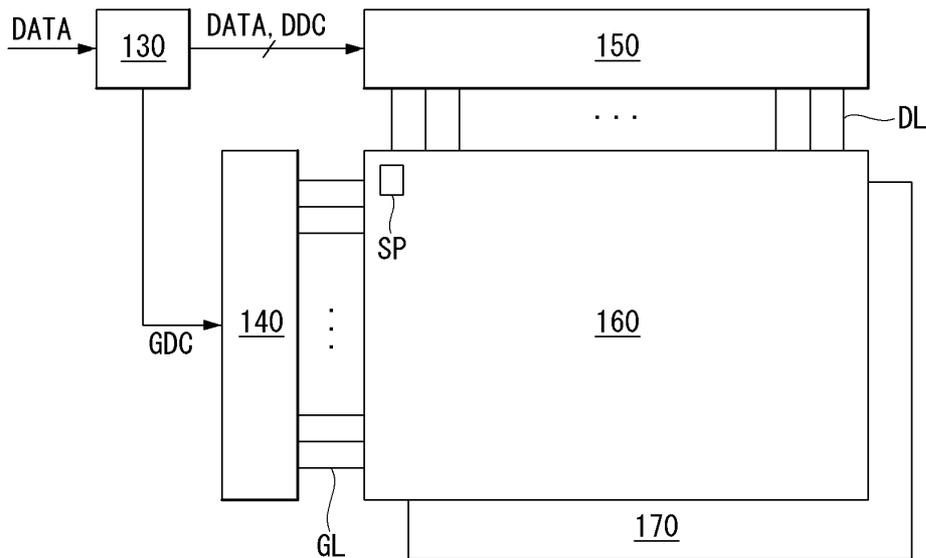
[0098] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 상술한 본 발명의 기술적 구성은 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자가 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 한다. 아울러, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어진다. 또한, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

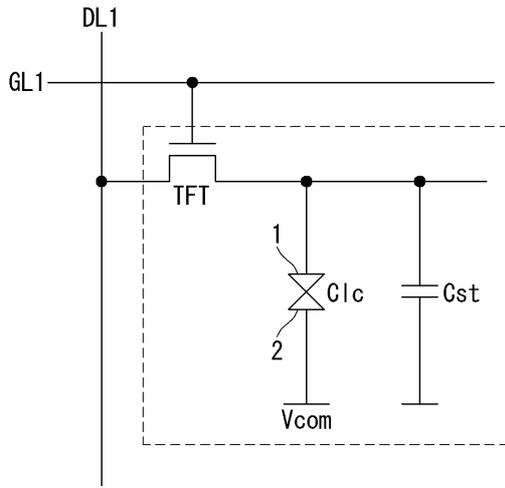
- [0099] 130: 타이밍 제어부 140: 게이트 구동부
 150: 데이터 구동부 160: 액정패널
 170: 백라이트유닛 138: 무라 보상부
 180: 보상값 저장부 133: 데이터 변환부
 135: 데이터 보상부

도면

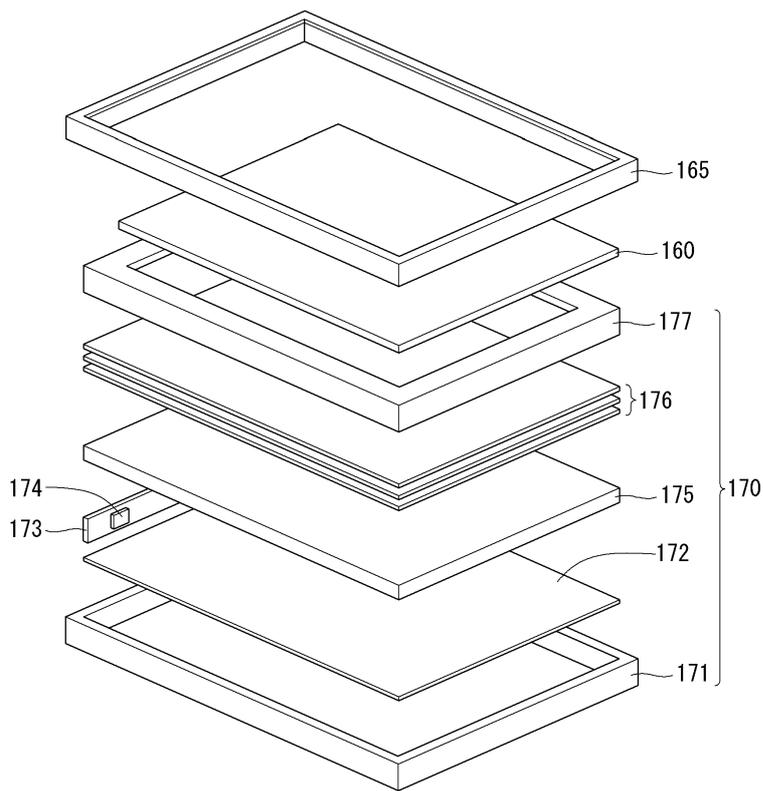
도면1



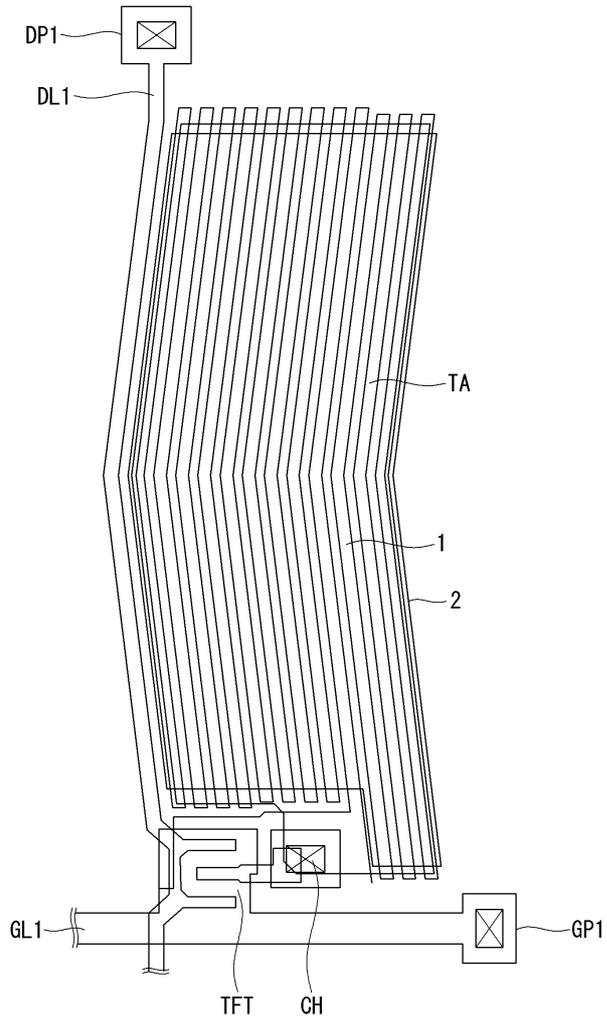
도면2



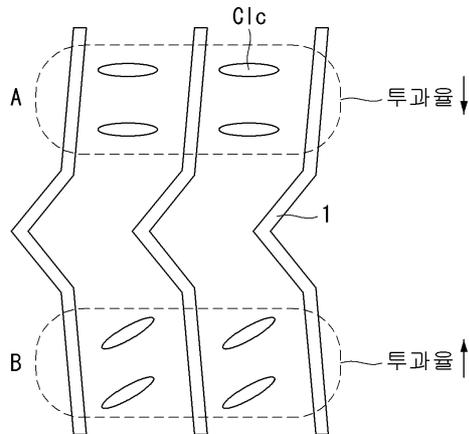
도면3



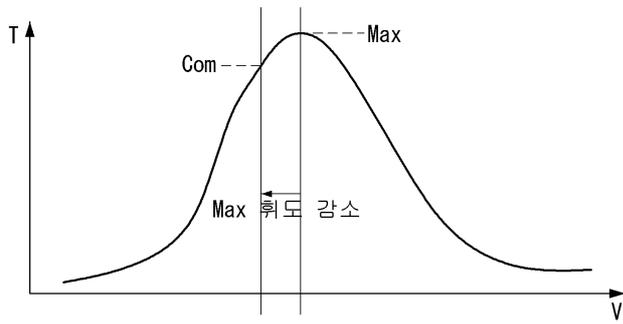
도면4



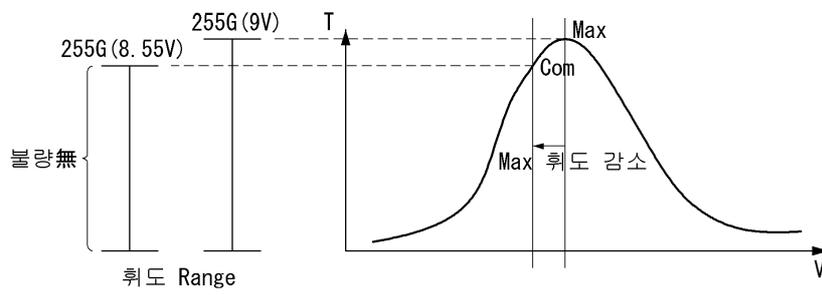
도면5



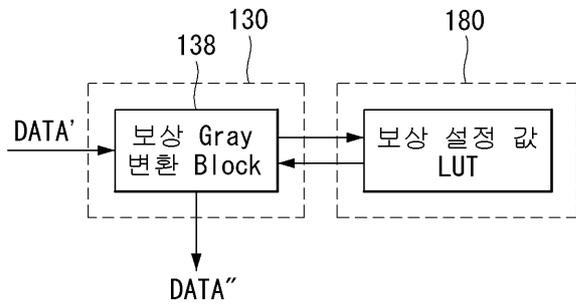
도면6



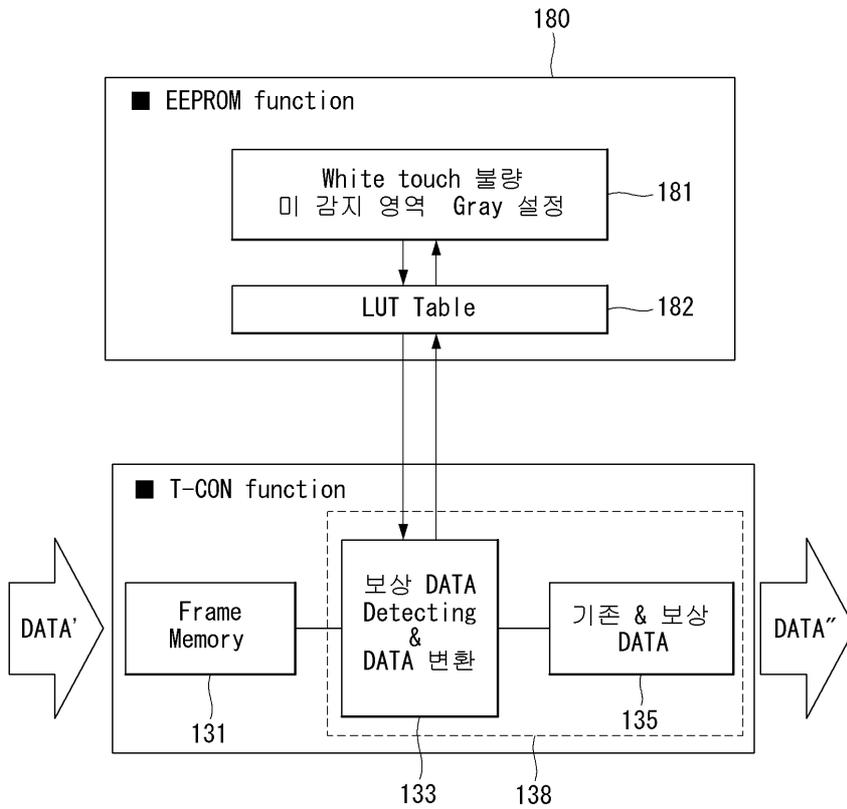
도면7



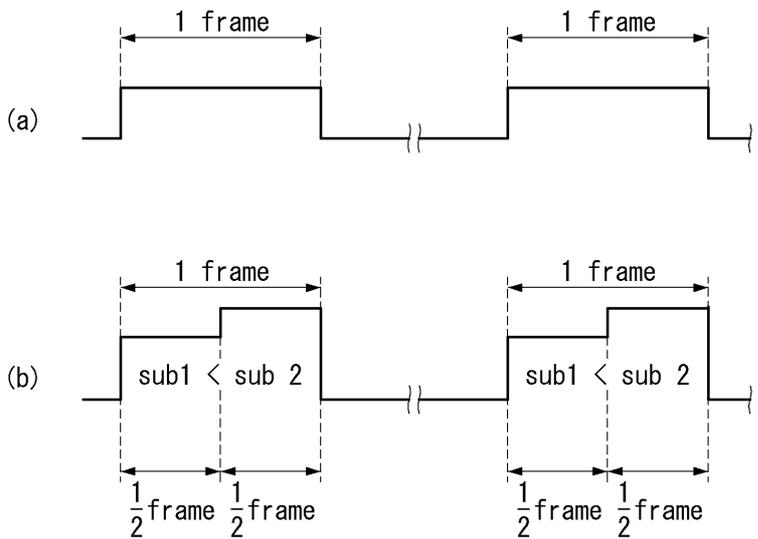
도면8



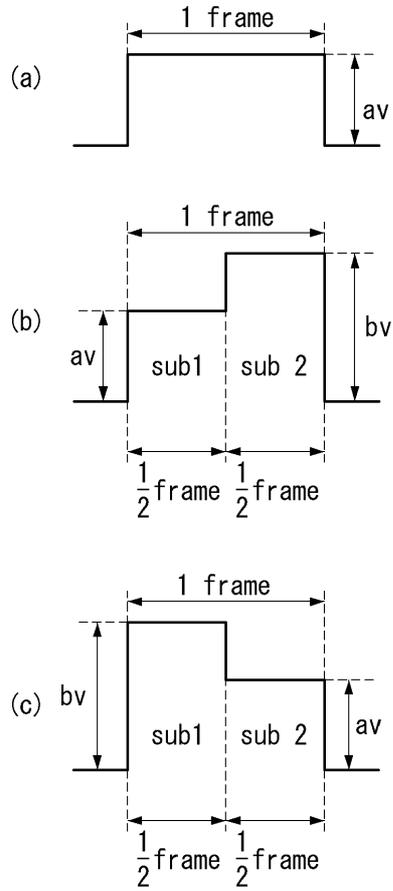
도면9



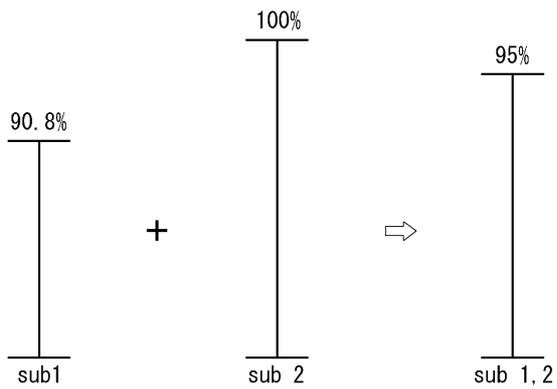
도면10



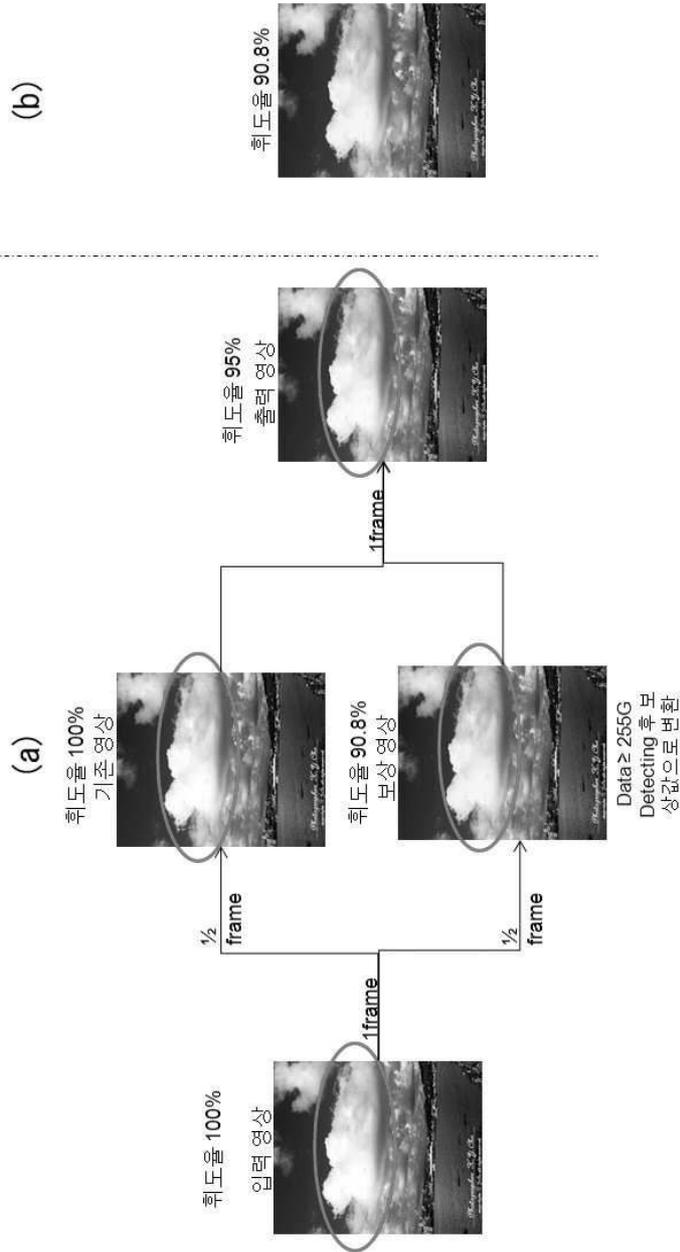
도면11



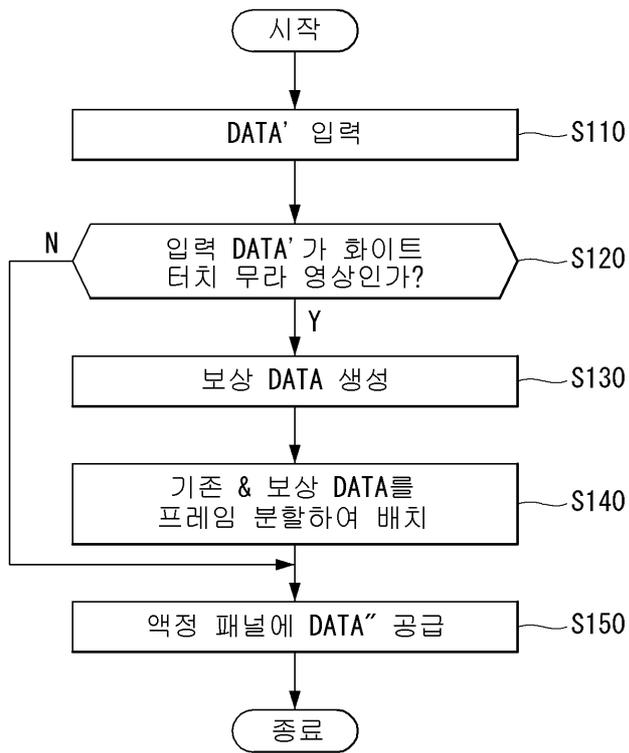
도면12



도면13



도면14



专利名称(译)	标题：液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020160129183A	公开(公告)日	2016-11-09
申请号	KR1020150060654	申请日	2015-04-29
[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	NAM SANG JIN 남상진		
发明人	남상진		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G2320/0247 G09G2300/0842 G09G2300/043		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示器，包括液晶面板，驱动器，定时控制器和补偿单元。液晶面板显示图像。驱动单元驱动液晶面板。定时控制单元控制驱动单元。mura补偿器分析从外部提供的数据信号，并且当灰度高于参考灰度时，产生与数据信号和数据信号不同的补偿数据信号。

