



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년06월28일

(11) 등록번호 10-2270258

(24) 등록일자 2021년06월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/36 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0169120

(22) 출원일자 2014년11월28일

심사청구일자 2019년10월31일

(65) 공개번호 10-2016-0065393

(43) 공개일자 2016년06월09일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020120139451 A*

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

김훈

경기도 안산시 상록구 해양1로 34, 701동 1604호
(사동, 안산고잔7차푸르지오)

정재훈

경기도 안양시 동안구 귀인로 213, 108동 302호
(평촌동, 향촌현대5차아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 13 항

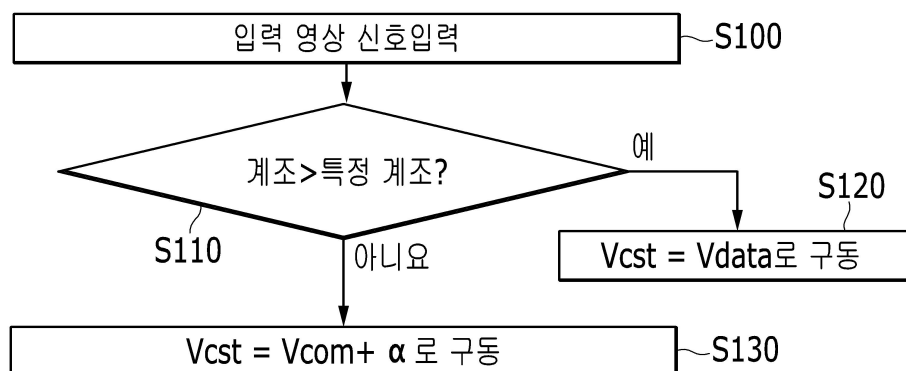
심사관 : 이옥우

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치 및 그 구동방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시 예에 관련된 액정 표시 장치는 게이트선, 데이터선 및 기준 전압선과 연결되며, 공통 전압이 인가되는 화소를 복수로 포함하는 표시판, 데이터선과 연결되어 데이터 전압을 인가하는 데이터 구동부, 게이트선과 연결되어 게이트 전압을 인가하는 게이트 구동부, 기준 전압선과 연결되어 기준 전압을 인가하는 기준 전압 생성부 및 데이터 구동부, 게이트 구동부 및 기준 전압 생성부를 제어하며, 입력되는 영상 데이터의 계조 값에 따라, 화소에 인가하는 기준 전압의 값을 변경하는 신호를 기준 전압 생성부로 출력하는 타이밍 제어부를 포함한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

신기철

경기도 성남시 분당구 정자일로 55, 106동 1402호
(금곡동, 분당두산위브아파트)

유재진

경기도 용인시 기흥구 새천년로 38, 407동 1302호
(신갈동)

(56) 선행기술조사문헌

JP2006171698 A

KR1020050123417 A

KR1020060061490 A

KR1020140000459 A

US20020158993 A1

US20120075355 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

게이트선, 데이터선 및 기준 전압선과 연결되며, 공통 전압이 인가되는 화소를 복수로 포함하는 표시판;

상기 데이터선과 연결되어 데이터 전압을 인가하는 데이터 구동부;

상기 게이트선과 연결되어 게이트 전압을 인가하는 게이트 구동부;

상기 기준 전압선과 연결되어 기준 전압을 인가하는 기준 전압 생성부; 및

상기 데이터 구동부, 상기 게이트 구동부 및 상기 기준 전압 생성부를 제어하며, 입력되는 영상 데이터의 계조 값에 따라, 상기 화소에 인가하는 기준 전압의 값을 변경하는 신호를 상기 기준 전압 생성부로 출력하는 타이밍 제어부;

를 포함하고,

특정 계조 값에 대한 정보를 포함하는 메모리를 더 포함하고,

상기 타이밍 제어부는 상기 특정 계조 값과 상기 영상 데이터의 계조 값을 비교하여 상기 기준 전압 값을 변경하는 신호를 상기 기준 전압 생성부로 출력하며,

상기 특정 계조 값은 상기 데이터 전압과 동일한 값으로 상기 기준 전압을 공급할 때 측정된 제1 측면 투과율과 상기 공통 전압보다 소정 레벨 이상인 값으로 상기 기준 전압을 공급할 때 측정된 제2 측면 투과율을 이용하여 검출되는 액정 표시 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 특정 계조 값은 상기 제1 측면 투과율 곡선과 상기 제2 측면 투과율 곡선의 교점의 계조 값으로 검출되는 액정 표시 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 타이밍 제어부는 상기 영상 데이터의 계조 값이 상기 특정 계조 값을 초과하면, 상기 기준 전압 값이 상기 데이터 전압의 값과 동일하도록 상기 기준 전압 값을 변경하는 신호를 상기 기준 전압 생성부로 출력하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 타이밍 제어부는 상기 영상 데이터의 계조 값이 상기 특정 계조 값이하이면, 상기 기준 전압 값이 상기 공통 전압보다 소정 레벨 이상인 값으로 상기 기준 전압 값을 변경하는 신호를 상기 기준 전압 생성부로 출력하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 데이터선과 상기 기준 전압선은 서로 평행하게 배열되는 액정 표시 장치.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 화소는 고계조 부화소 및 저계조 부화소를 포함하고,

고계조 부화소는 고계조 액정 커패시터 및 고계조 스위칭 소자를 포함하고,

저계조 부화소는 저계조 액정 커패시터, 저계조 스위칭 소자 및 보조 스위칭 소자를 포함하며,

상기 보조 스위칭 소자의 출력 단자는 상기 기준 전압을 인가받는 액정 표시 장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 보조 스위칭 소자의 입력 단자는 상기 저계조 스위칭 소자의 출력 단자에 연결되고, 제어 단자는 상기 저계조 스위칭 소자의 제어 단자와 동일한 게이트선에 연결되는 액정 표시 장치.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 화소는 가로형 화소를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 11

영상 데이터를 수신하는 단계;

상기 영상 데이터의 계조 값과 특정 계조 값을 비교하는 단계; 및

상기 비교 결과에 따라 화소에 인가하는 기준 전압의 값을 상기 화소에 인가하는 데이터 전압 또는 공통 전압보다 소정 레벨 이상인 값 중 어느 하나로 변경하는 단계;

를 포함하고,

상기 특정 계조 값은 상기 데이터 전압과 동일한 값으로 상기 기준 전압을 공급할 때 측정된 제1 측면 투과율과 상기 공통 전압보다 소정 레벨 이상인 값으로 상기 기준 전압을 공급할 때 측정된 제2 측면 투과율을 이용하여 검출되는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 12

삭제

청구항 13

제11 항에 있어서,

상기 특정 계조 값은 상기 제1 측면 투과율 곡선과 상기 제2 측면 투과율 곡선의 교점의 계조 값으로 검출되는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 14

제11 항에 있어서,

상기 기준 전압의 값을 변경하는 단계는,

상기 영상 데이터의 계조 값이 상기 특정 계조 값을 초과하면, 상기 기준 전압 값이 상기 데이터 전압의 값과 동일하도록 상기 기준 전압 값을 변경하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 15

제11 항에 있어서,

상기 기준 전압의 값을 변경하는 단계는,

상기 영상 데이터의 계조 값이 상기 특정 계조 값 이하이면, 상기 기준 전압 값이 상기 공통 전압보다 소정 레벨 이상인 값으로 상기 기준 전압 값을 변경하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 16

제11 항에 있어서,

상기 기준 전압은 상기 화소가 고계조 부화소 및 저계조 부화소를 포함하고, 고계조 부화소는 고계조 액정 커패시터 및 고계조 스위칭 소자를 포함하며, 저계조 부화소는 저계조 액정 커패시터, 저계조 스위칭 소자 및 보조 스위칭 소자를 포함할 때, 상기 데이터 전압이 상기 저계조 액정 커패시터로 분압되도록, 상기 보조 스위칭 소자의 출력 단자에 인가되는 액정 표시 장치의 구동 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 측면 표시 품질을 향상시킬 수 있도록 하는 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 화소 전극과 공통 전극 등 전기장 생성 전극이 형성되는 두 장의 표시판과 그 사이에 들어 있는 액정층으로 이루어진다.

[0003] 전기장 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전기장을 생성하고 이를 통하여 액정층의 액정 분자들의 배향을 결정하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.

[0004] 액정 표시 장치는 또한 각 화소 전극에 연결되는 스위칭 소자 및 스위칭 소자를 제어하여 화소 전극에 전압을 인가하기 위한 게이트선과 데이터선 등 다수의 신호선을 포함한다.

[0005] 이러한 액정 표시 장치 중에서도, 전기장이 인가되지 않은 상태에서 액정 분자의 장축을 표시판에 대하여 수직을 이루도록 배열한 수직 배향 방식(vertically aligned mode)의 액정 표시 장치가 대비비가 크고 기준 시야각이 넓어서 각광받고 있다. 여기에서 기준 시야각이란 대비비가 1:10인 시야각 또는 계조간 휘도 반전 한계 각도를 의미한다.

[0006] 이러한 방식의 액정 표시 장치의 경우에는 측면 시인성을 정면 시인성에 가깝게 하기 위하여, 하나의 화소를 두 개의 부화소로 분할하고 두 부화소의 전압을 달리 인가함으로써 투과율을 다르게 하는 방법이 제시되었다.

[0007] 그러나, 이처럼 하나의 화소를 두 개의 부화소로 구분하고, 투과율을 다르게 하여 측면 시인성을 정면 시인성에 가깝게 하는 경우, 저계조 또는 고계조에서 휘도가 높아져서, 측면에서의 계조 표현이 어렵고, 이에 따라 화질이 저하되는 문제점이 발생하기도 한다.

[0008] 또한, 하나의 화소를 두 개의 부화소로 구분하는 경우, 두 개의 부화소 사이의 간격에 의해 투과율이 감소하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 전술한 문제 및 다른 문제를 해결하는 것을 목적으로 한다. 또 다른 목적은 측면 시인성을 정면 시인성에 가깝게 하면서도, 저계조 및 중계조 영역에서 정확한 계조 표현이 가능하고, 투과율 저하를 방지할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기 또는 다른 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일 실시 예에 관련된 액정 표시 장치는 게이트선, 데이터선 및 기준 전압선과 연결되며, 공통 전압이 인가되는 화소를 복수로 포함하는 표시판, 데이터선과 연결되어 데이터

전압을 인가하는 데이터 구동부, 게이트선과 연결되어 게이트 전압을 인가하는 게이트 구동부, 기준 전압선과 연결되어 기준 전압을 인가하는 기준 전압 생성부 및 데이터 구동부, 게이트 구동부 및 기준 전압 생성부를 제어하며, 입력되는 영상 데이터의 계조 값에 따라, 화소에 인가하는 기준 전압의 값을 변경하는 신호를 기준 전압 생성부로 출력하는 타이밍 제어부를 포함한다.

- [0011] 특정 계조 값에 대한 정보를 포함하는 메모리를 더 포함하고, 타이밍 제어부는 특정 계조 값과 영상 데이터의 계조 값을 비교하여 기준 전압 값을 변경하는 신호를 기준 전압 생성부로 출력할 수 있다.
- [0012] 특정 계조 값은 데이터 전압과 동일한 값으로 기준 전압을 공급할 때 측정된 제1 측면 투과율과 공통 전압보다 소정 레벨 이상인 값으로 기준 전압을 공급할 때 측정된 제2 측면 투과율을 이용하여 검출될 수 있다.
- [0013] 특정 계조 값은 제1 측면 투과율 곡선과 제2 측면 투과율 곡선의 교점의 계조 값으로 검출될 수 있다.
- [0014] 타이밍 제어부는 영상 데이터의 계조 값이 특정 계조 값을 초과하면, 기준 전압 값이 데이터 전압의 값과 동일하도록 기준 전압 값을 변경하는 신호를 기준 전압 생성부로 출력할 수 있다.
- [0015] 타이밍 제어부는 영상 데이터의 계조 값이 특정 계조 값이하이면, 기준 전압 값이 공통 전압보다 소정 레벨 이상인 값으로 기준 전압 값을 변경하는 신호를 기준 전압 생성부로 출력할 수 있다.
- [0016] 데이터선과 기준 전압선은 서로 평행하게 배열될 수 있다.
- [0017] 화소는 고계조 부화소 및 저계조 부화소를 포함하고,
- [0018] 고계조 부화소는 고계조 액정 커패시터 및 고계조 스위칭 소자를 포함하고,
- [0019] 저계조 부화소는 저계조 액정 커패시터, 저계조 스위칭 소자 및 보조 스위칭 소자를 포함하며,
- [0020] 보조 스위칭 소자의 출력 단자는 기준 전압을 인가받는 액정 표시 장치.
- [0021] 보조 스위칭 소자의 입력 단자는 저계조 스위칭 소자의 출력 단자에 연결되고, 제어 단자는 저계조 스위칭 소자의 제어 단자와 동일한 게이트선에 연결될 수 있다.
- [0022] 화소는 가로형 화소를 포함할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 일 실시 예에 관련된 액정 표시 장치 구동 방법은 영상 데이터를 수신하는 단계, 영상 데이터의 계조 값과 특정 계조 값을 비교하는 단계 및 비교 결과에 따라 화소에 인가하는 기준 전압의 값을 화소에 인가하는 데이터 전압 또는 공통 전압보다 소정 레벨 이상인 값 중 어느 하나로 변경하는 단계를 포함한다.
- [0024] 특정 계조 값은 화소에 인가하는 데이터 전압과 동일한 값으로 기준 전압을 공급할 때 측정된 제1 측면 투과율과 공통 전압보다 소정 레벨 이상인 값으로 기준 전압을 공급할 때 측정된 제2 측면 투과율을 이용하여 검출될 수 있다.
- [0025] 특정 계조 값은 제1 측면 투과율 곡선과 제2 측면 투과율 곡선의 교점의 계조 값으로 검출될 수 있다.
- [0026] 기준 전압의 값을 변경하는 단계는 영상 데이터의 계조 값이 특정 계조 값을 초과하면, 기준 전압 값이 데이터 전압의 값과 동일하도록 기준 전압 값을 변경하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0027] 기준 전압의 값을 변경하는 단계는 영상 데이터의 계조 값이 특정 계조 값 이하이면, 기준 전압 값이 공통 전압보다 소정 레벨 이상인 값으로 기준 전압 값을 변경하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0028] 기준 전압은 화소가 고계조 부화소 및 저계조 부화소를 포함하고, 고계조 부화소는 고계조 액정 커패시터 및 고계조 스위칭 소자를 포함하며, 저계조 부화소는 저계조 액정 커패시터, 저계조 스위칭 소자 및 보조 스위칭 소자를 포함할 때, 화소로 인가하는 데이터 전압이 저계조 액정 커패시터로 분압되도록, 보조 스위칭 소자의 출력 단자에 인가될 수 있다.

발명의 효과

- [0029] 본 발명에 따른 액정 표시 장치 및 그 구동 방법의 효과에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0030] 본 발명의 실시 예들 중 적어도 하나에 의하면, 액정 표시 장치의 측면 시인성을 개선할 수 있다는 장점이 있다.
- [0031] 또한, 본 발명의 실시 예들 중 적어도 하나에 의하면, 투과율 저하를 방지할 수 있다는 장점이 있다.

[0032] 또한, 본 발명의 실시 예들 중 적어도 하나에 의하면, 저계조 및 중계조에서 정확한 계조 표현이 가능하다는 장점이 있다.

[0033] 본 발명의 적용 가능성의 추가적인 범위는 이하의 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다. 그러나 본 발명의 사상 및 범위 내에서 다양한 변경 및 수정은 당업자에게 명확하게 이해될 수 있으므로, 상세한 설명 및 본 발명의 바람직한 실시 예와 같은 특정 실시 예는 단지 예시로 주어진 것으로 이해되어야 한다.

도면의 간단한 설명

[0034] 도 1은 본 발명과 관련된 액정 표시 장치를 설명하기 위한 블록도이다.
 도 2는 본 발명과 관련된 액정 표시 장치에 포함되는 화소를 나타낸 회로도이다.
 도 3은 본 발명과 관련된 액정 표시 장치의 구동 방법을 나타낸 순서도이다.
 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 특정 계조를 검출하는 방법을 나타낸 순서도이다.
 도 5 및 도 6은 본 발명의 한 실험 예에 관련된 액정 표시 장치의 특정 계조를 검출하기 위해, 계조에 따른 투과율 변화를 나타내는 그래프이다.
 도 7은 본 발명의 한 실험 예에 관련된 액정 표시 장치의 계조에 따른 투과율 변화를 나타내는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0035] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시 예를 상세히 설명하되, 동일하거나 유사한 구성요소는 동일, 유사한 도면 부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에 개시된 실시 예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시 예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시 예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0036] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0037] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0038] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0039] 본 출원에서, "포함한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0040] 도 1은 본 발명과 관련된 액정 표시 장치를 설명하기 위한 블록도이고, 도 2는 본 발명과 관련된 액정 표시 장치에 포함되는 화소를 나타낸 회로도이다.

[0041] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 액정 표시 장치는 표시판(140)(display panel), 표시판(140)에 연결된 게이트 구동부(120), 데이터 구동부(110) 및 기준 전압 생성부(130)와 이들을 제어하는 타이밍 제어부(100)를 포함한다.

[0042] 표시판(140)은 등가 회로로 볼 때 복수의 신호선과 이에 연결되며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(PX)를 포함한다. 표시판(140)은 서로 마주 보는 하부 표시판(도시하지 않음) 및 상부 표시판(도시하지 않음)과 둘 사이에 들어 있는 액정층(도시하지 않음)을 포함할 수 있다.

- [0043] 신호선은 게이트 신호("주사 신호" 또는 "스캔 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트선(G1-Gn), 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선(D1-Dm) 및 데이터선에 대체적으로 평행하게 배치되며, 기준 전압을 전달하는 기준 전압선(Cst1-Cstm)을 포함한다.
- [0044] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 액정 표시 장치가 포함하는 한 화소(PX)는 게이트 신호를 전달하는 게이트선(Gi), 데이터 신호를 전달하는 데이터선(Dj) 및 기준 전압을 전달하는 기준 전압선(Cstj)을 포함하는 복수의 신호선에 연결될 수 있다. 그리고, 화소(PX)에는 공통 전압이 공급될 수 있다.
- [0045] 각 화소(PX)는 색 표시를 구현하기 위해서 기본색(primary color) 중 하나를 표시하거나(공간 분할) 각 화소(PX)가 시간에 따라 번갈아 기본색을 표시하여(시간 분할) 이들 기본색의 공간적, 시간적 합으로 원하는 색상이 인식되도록 할 수 있다. 서로 다른 기본색을 표시하는 인접한 복수의 화소(PX)는 함께 하나의 세트(도트라 함)를 이룰 수 있다.
- [0046] 그리고, 각 화소(PX)는 복수의 신호선에 연결되는 제1 스위칭 소자(T_H), 제2 스위칭 소자(T_L), 및 제3 스위칭 소자(T_{RD})와 제1 액정 축전기(C1c_H) 및 제2 액정 축전기(C1c_L)를 포함한다.
- [0047] 제1 스위칭 소자(T_H) 및 제2 스위칭 소자(T_L)는 각각 게이트선(Gi) 및 데이터선(Dj)에 연결되며, 제3 스위칭 소자(T_{RD})는 제2 스위칭 소자(T_L)의 출력 단자 및 기준 전압선(Cstj)에 연결된다.
- [0048] 제1 스위칭 소자(T_H) 및 제2 스위칭 소자(T_L)는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 게이트선(Gi)에 연결되고, 입력 단자는 데이터선(Dj)과 연결된다.
- [0049] 제1 스위칭 소자(T_H)의 출력 단자는 제1 액정 축전기(C1c_H)에 연결되고, 제2 스위칭 소자(T_L)의 출력 단자는 제2 액정 축전기(C1c_L) 및 제3 스위칭 소자(T_{RD})의 입력 단자에 연결된다.
- [0050] 제3 스위칭 소자(T_{RD}) 역시 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 제어 단자는 게이트선(Gi)과 연결되고, 입력 단자는 제2 액정 축전기(C1c_L)와 연결되며, 출력 단자는 기준 전압선(Cstj)에 연결된다.
- [0051] 게이트선(Gi)에 게이트 온 신호가 인가되면, 이에 연결된 제1 스위칭 소자(T_H), 제2스위칭 소자(T_L), 그리고 제3 스위칭 소자(T_{RD})가 턴 온 된다.
- [0052] 이에 따라 데이터선(Dj)에 인가된 데이터 전압은 턴 온 된 제1 스위칭 소자(T_H) 및 제2 스위칭 소자(T_L)를 통해 각각 제1 부화소(PX_H) 및 제2 부화소(PX_L)에 인가된다. 이 때, 제1 부화소(PX_H) 및 제2 부화소(PX_L)에 인가된 데이터 전압은 서로 동일한 값으로 충전될 수 있다.
- [0053] 하지만, 본 발명의 실시예에 따르면, 제2 부화소(PX_L)에 인가되는 전압은 제2 스위칭 소자(T_L)와 직렬 연결되어 있는 제3 스위칭 소자(Qc)를 통해 분압이 된다. 따라서, 제1 액정 축전기(C1c_H)에 충전된 전압과 제2 액정 축전기(C1c_L)에 충전된 전압은 서로 달라지게 된다.
- [0054] 제1 액정 축전기(C1c_H)에 충전된 전압과 제2 액정 축전기(C1c_L)에 충전된 전압이 서로 다르므로 제1 부화소와 제2 부화소(PX_L)에서 액정 분자들이 기울어지는 각도가 다르게 되고, 이에 따라 두 부화소의 휘도가 달라진다.
- [0055] 따라서, 제1 액정 축전기(C1c_H)에 충전되는 전압과 제2 액정 축전기(C1c_L)의 충전되는 전압을 적절히 조절하면 측면에서 바라보는 영상이 정면에서 바라보는 영상에 최대한 가깝게 되도록 할 수 있고, 이에 따라 측면 시인성을 개선할 수 있다.
- [0056] 제2 부화소(PX_L)의 면적은 제1 부화소(PX_H)의 면적 대비하여 1배 이상 3배 이하일 수 있다. 특히, 본 발명의 일 실시 예에서 제2 부화소(PX_L)의 면적은 제1 부화소(PX_H)의 면적 대비하여 1.5배 이상 2.5배 이하인 것이 바람직하다.
- [0057] 한편, 도 1에서 도시한 화소의 회로 구조는 세로 방향으로 긴 화소(이하 세로형 화소라 함)에서도 적용할 수 있지만, 가로 방향으로 긴 화소(이하 가로형 화소라 함)에서도 적용될 수 있다. 가로형 화소에서는 투과율이 감소하는 문제로 인하여 고계조 부화소와 저계조 부화소간의 전하를 공유(CS; Charge share)하는 별도의 구성을 추가하기 어렵기 때문에 도 1과 같이 보조 스위칭 소자(RD TFT)만을 추가하는 구조를 사용하는 것이 바람직할 수 있기 때문이다.
- [0058] 다음으로, 게이트 구동부(120)는 게이트선(G1-Gn)에 연결되고, 게이트 제어 신호(CONT2)에 따라 게이트 온 전압과 게이트 오프 전압의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트선(G1-Gn)에 인가한다.
- [0059] 데이터 구동부(110)는 영상 데이터 신호(DATA)에 따른 전압을 선택하여 데이터 신호로서 복수의 데이터 라인

(D1-Dm)에 전달한다. 데이터 구동부(110)는 데이터 제어 신호(CONT1)에 따라 입력된 영상 데이터 신호(DATA)를 샘플링 및 홀딩하고, 복수의 데이터 라인(D1-Dm) 각각에 복수의 데이터 신호를 전달한다. 예를 들어, 데이터 구동부(110)는 게이트 온 전압의 게이트 신호에 대응하여 복수의 데이터 라인에 소정의 전압 범위를 갖는 데이터 신호를 인가할 수 있다.

- [0060] 타이밍 제어부(100)는 외부로부터 입력되는 영상 신호(IS) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호를 수신한다. 영상 신호(IS)는 표시판(140)의 화소(PX) 각각의 계조(gray)로 구분되는 휘도(luminance) 정보를 포함할 수 있다.
- [0061] 한편, 타이밍 제어부(100)에 전달되는 입력 제어 신호의 예로는 수직 동기 신호(Vsync)와 수평 동기 신호(Hsync), 메인 클록 신호(MCLK) 및 데이터 인에이블 신호(DE) 등이 있다.
- [0062] 타이밍 제어부(100)는 영상 신호(IS), 수평 동기 신호(Hsync), 수직 동기 신호(Vsync), 메인 클록 신호(MCLK) 및 데이터 인에이블 신호(DE)에 따라 데이터 제어 신호(CONT1), 게이트 제어 신호(CONT2), 기준 전압 제어 신호(CONT3) 및 영상 데이터 신호(DATA)를 생성한다.
- [0063] 타이밍 제어부(100)는 입력되는 영상 신호(IS)와 상기 입력 제어 신호를 기초로 영상 신호(IS)를 표시판(140) 및 데이터 구동부(110)의 동작 조건에 맞게 적절히 영상 처리한다. 구체적으로, 타이밍 제어부(100)는 영상 신호(IS)에 대하여 감마 보정, 휘도 보상 등의 영상 처리 과정을 거쳐 영상 데이터 신호(DATA)를 생성할 수 있다.
- [0064] 예를 들어, 타이밍 제어부(100)는 데이터 구동부(110)의 동작을 제어하는 데이터 제어 신호(CONT1)를 생성하고, 상기 영상 처리 과정을 거친 영상 데이터 신호(DATA)와 함께 데이터 구동부(110)에 전달한다. 그리고, 타이밍 제어부(100)는 게이트 구동부(120)의 동작을 제어하는 게이트 제어 신호(CONT2)를 게이트 구동부(120)에 전달한다.
- [0065] 그리고, 타이밍 제어부(100)는 기준 전압 생성부(130)의 구동을 제어하는 기준 전압 제어 신호(CONT3)를 생성할 수 있다. 기준 전압 생성부(130)는 표시판(140)의 각 화소(PX)에 대응하는 기준 전압을 생성하여 전달할 수 있다.
- [0066] 메모리(102)는 특정 계조 값을 저장한다. 그리고, 메모리(102)는 타이밍 제어부(100)로 특정 계조 값을 출력한다. 특정 계조는 복수의 투과율 곡선을 이용하여 검출될 수 있다. 투과율 곡선이란 입력 영상 신호의 계조에 대한 휘도 또는 투과율을 나타낸 곡선으로 이를 이용하여 특정 계조 전압을 정할 수 있다. 메모리(102)는 타이밍 제어부(100)에 포함될 수도 있다.
- [0067] 도 1에 도시된 구성요소들은 액정 표시 장치를 구현하는데 있어서 필수적인 것은 아니어서, 본 명세서 상에서 설명되는 액정 표시 장치는 위에서 열거된 구성요소들 보다 많거나, 또는 적은 구성요소들을 가질 수 있다.
- [0068] 이하에서는 이와 같이 구성된 액정 표시 장치의 구동 방법과 관련된 실시 예들에 대해 첨부된 도면을 참조하여 살펴보겠다. 본 발명은 본 발명의 정신 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다.
- [0069] 도 3은 본 발명과 관련된 액정 표시 장치의 구동 방법을 나타낸 순서도이다.
- [0070] 먼저, 타이밍 제어부(100)로 영상 신호가 입력(S100)된다. 영상 신호는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 부화소에 대하여 각각의 계조 데이터를 포함한다.
- [0071] 다음으로, 타이밍 제어부(100)는 입력되는 영상 신호의 계조 데이터가 특정 계조 값을 초과하는지 판단(S110)한다. 타이밍 제어부(100)는 각각의 계조 데이터가 특정 계조 값을 초과하는지를 판단할 수 있다.
- [0072] 또한, 타이밍 제어부(100)는 한 프레임 단위의 영상 신호에 포함된 계조 데이터 전부에 대해 판단할 수 있다.
- [0073] 특정 계조를 검출하는 방법에 대해 도 4를 참조하여 설명한다.
- [0074] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 특정 계조를 검출하는 방법을 나타낸 순서도이다. 먼저, 데이터 전압과 동일한 값으로 기준 전압을 공급하는 조건에서, 모든 계조에 따른 측면 투과율을 측정(S200)한다.
- [0075] 다음으로, 공통 전압보다 높은 값으로 기준 전압을 공급하는 조건에서, 모든 계조에 따른 측면 투과율을 측정(S210)한다.
- [0076] S200단계 및 S210단계에서, 제1 부화소(PX_H)와 제2 부화소(PX_L)의 면적비는 1:2.5이고, 전압비는 0.7로 설정

된 것으로 가정한다.

- [0077] 그러면, S200 단계에서 측정된 측면 투과율 곡선과 S210 단계에서 측정된 측면 투과율 곡선을 이용하여, 특정 계조를 검출(S220)한다. 이에 대해서는 도 5 내지 도 7을 참조하여 함께 설명한다.
- [0078] 도 5 및 도 6은 본 발명의 한 실험 예에 관련된 액정 표시 장치의 특정 계조를 검출하기 위해, 계조에 따른 투과율 변화를 나타내는 그래프이고, 도 7은 본 발명의 한 실험 예에 관련된 액정 표시 장치의 계조에 따른 투과율 변화를 나타내는 그래프이다.
- [0079] 도 5에 도시된 바와 같이, S200 단계에서 측정된 측면 투과율 곡선(42)은 고계조 영역에 비해 저계조 영역에서 2.2 감마 곡선(40)과 차이가 크다. 이때, 2.2 감마 곡선(40)은 액정 표시 장치를 정면에서 시인할 때의 계조에 따른 투과율을 나타낸다.
- [0080] 따라서, 기준 전압을 데이터 전압과 동일한 전압으로 공급하는 경우, 저계조 영역에서 정면에서의 계조에 따른 투과율의 곡선으로부터 멀어지는 것으로 볼 때 저계조에서의 측면 시인성이 감소한다.
- [0081] 도 6에 도시된 바와 같이, S210 단계에서 측정된 측면 투과율 곡선(44)은 저계조 영역에 비해 고계조 영역에서 2.2 감마 곡선(40)과 차이가 크다.
- [0082] 따라서, 기준 전압을 공통 전압(Vcom)보다 높은 값의 전압으로 공급하는 경우, 고계조 영역에서 정면에서의 계조에 따른 투과율의 그래프로부터 멀어지는 것으로 볼 때, 고계조에서의 측면 시인성이 감소한다.
- [0083] 도 7에 도시된 바와 같이, S200단계에서 측정된 측면 투과율 곡선(42)과 S210단계에서 측정된 측면 투과율 곡선의 교점(44)의 계조 값이 특정 계조로 검출될 수 있다. 예를 들어, 도 7의 그래프에서 특정 계조는 34 gray로 검출된다.
- [0084] 상기 S200단계 내지 S220단계를 통해 검출된 특정 계조 값은 타이밍 제어부(100) 내부의 메모리(102)에 저장될 수 있다.
- [0085] 타이밍 제어부(100)는 표시판(140)에 배치된 하나의 화소(PX)에 대응하는 계조 데이터가 특정 계조 값을 초과하면, 상기 하나의 화소(PX)에 인가하는 기준 전압이 상기 하나의 화소에 인가하는 데이터 전압과 동일하게 인가 되도록 기준 전압 생성부(130)로 신호를 출력(S120)한다.
- [0086] 타이밍 제어부(100)에서 출력된 신호에 따라, 기준 전압 생성부(130)는 상기 하나의 화소(PX)에 데이터 전압이 인가될 때, 데이터 전압과 동일한 전압을 상기 하나의 화소(PX)로 공급할 수 있다.
- [0087] 그러면, 상기 하나의 화소에 포함되는 제2 부화소(PX_L)에 분배되는 전압은 다음의 수학적 식 1로 나타낼 수 있다.

수학적 식 1

$$VL = V_{cst} \times \left(\frac{R_{RD}}{R_{LOW} + R_{RD}} \right) + V_{data} \times \left(\frac{R_{LOW}}{R_{LOW} + R_{RD}} \right)$$

[0088]

- [0089] 상기의 수학적 식 1에서 VL은 제2 부화소(PX_L)에 분배되는 전압, Vcst는 화소(PX)에 공급되는 기준 전압, Vdata는 화소에 공급되는 데이터 전압, RRD는 제3 스위칭 소자(T_RD)의 저항 및 RLOW는 제2 스위칭 소자(T_L)의 저항일 수 있다.
- [0090] 데이터 전압과 기준 전압이 동일하므로, 제3 스위칭 소자(T_RD)에 의한 전압 분배는 발생하지 않고, 제2 화소는 비시인성 구조의 화소로 동작할 수 있다.
- [0091] 타이밍 제어부(100)는 표시판(140)에 배치된 하나의 화소에 대응하는 계조 데이터가 특정 계조 값을 초과하지 않으면, 상기 하나의 화소에 인가하는 기준 전압이 상기 공통 전압(Vcom)보다 큰 값으로 인가되도록 기준 전압 생성부(130)로 신호를 출력(S130)한다.
- [0092] 타이밍 제어부(100)에서 출력된 신호에 따라, 기준 전압 생성부(130)는 상기 하나의 화소(PX)에 데이터 전압이 인가될 때, 공통 전압보다 큰 전압을 기준 전압으로 상기 하나의 화소(PX)로 공급할 수 있다. 예를 들어, 기준 전압은 공통 전압 보다 1.5V 높은 전압일 수 있다. 그러면, 상기의 수학적 식 1에 따라, 상기 하나의 화소(PX)에 포함되는 제2 부화소(PX_L)에 전압이 분배된다.

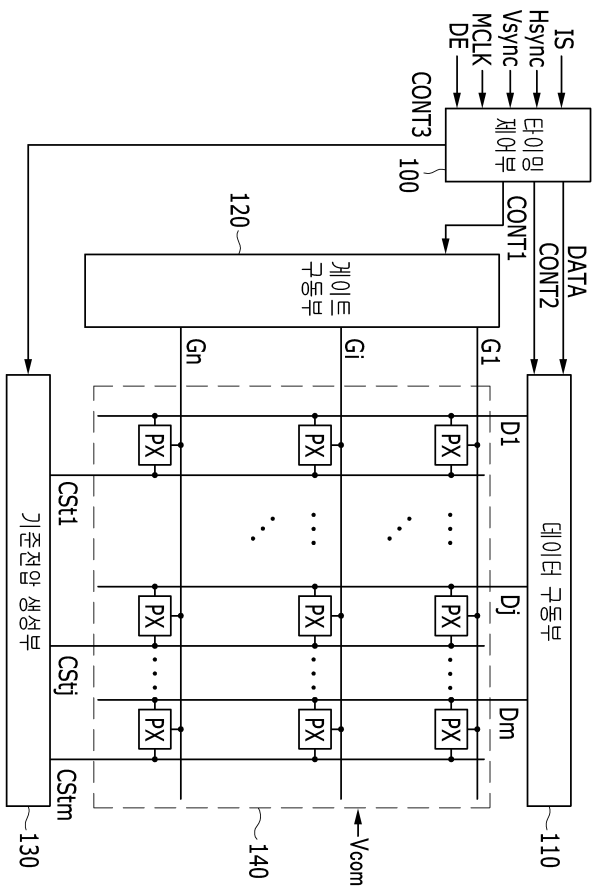
- [0093] 따라서, 고계조 영상 신호에 대응하는 화소(PX)에 데이터 전압과 동일한 기준 전압을 공급하는 경우, 도 5에 도시된 바와 같이, 고계조 영역에서 측정된 측면 투과율 곡선이 2.2 감마 곡선(40)과 차이가 적으므로 측면 시인성이 개선된다.
- [0094] 또한, 저계조 영상 신호에 대응하는 화소(PX)에 공통 전압보다 높은 값의 기준 전압을 공급하는 경우, 도 6에 도시된 바와 같이, 저계조 영역에서 측정된 측면 투과율 곡선이 2.2 감마 곡선(40)과 차이가 적으므로 측면 시인성이 개선된다.
- [0095] 즉, 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시 예에 따른 액정 표시 장치의 측면 투과율 곡선은 저계조 영역 및 고계조 영역에서 2.2 감마 곡선(40)과 차이가 적어, 측면 시인성을 개선할 수 있다.
- [0096] 전술한 본 발명은, 프로그램이 기록된 매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 매체는, 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 매체의 예로는, HDD(Hard Disk Drive), SSD(Solid State Disk), SDD(Silicon Disk Drive), ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 데이터 저장 장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어, 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

부호의 설명

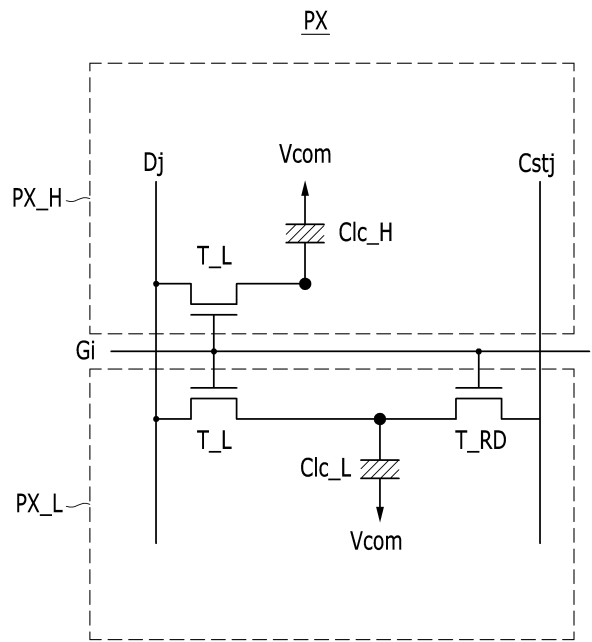
- [0097]
- | | |
|--------------|----------------|
| 100: 타이밍 제어부 | 110: 데이터 구동부 |
| 120: 게이트 구동부 | 130: 기준 전압 생성부 |
| 140: 표시판 | |

도면

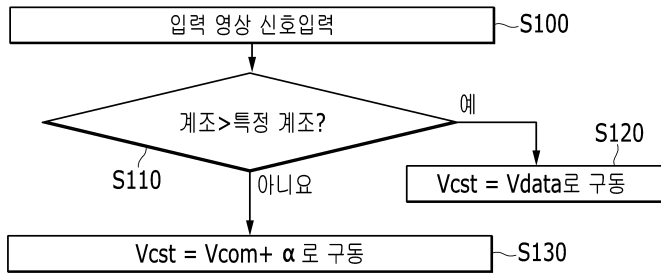
도면1



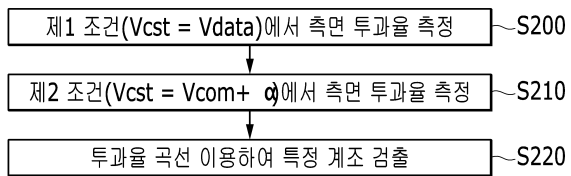
도면2



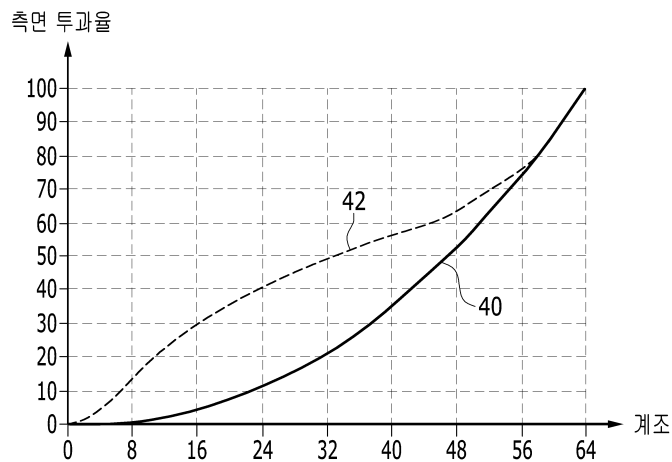
도면3



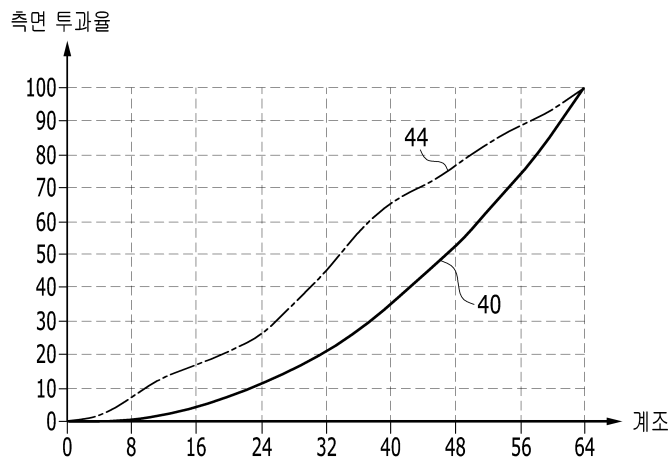
도면4



도면5



도면6



도면7

