



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0025111  
(43) 공개일자 2011년03월09일

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0084616

(22) 출원일자 2010년08월31일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

JP-P-2009-201340 2009년09월01일 일본(JP)

(71) 출원인

세이코 엡슨 가부시카가이샤

일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1

(72) 발명자

이이사카 히데히토

일본 나가노켄 스와시 오와 3초메 3-5 세이코 엡슨 가부시카가이샤 내

호사카 히로유키

일본 나가노켄 스와시 오와 3초메 3-5 세이코 엡슨 가부시카가이샤 내

(74) 대리인

제일광장특허법인

전체 청구항 수 : 총 8 항

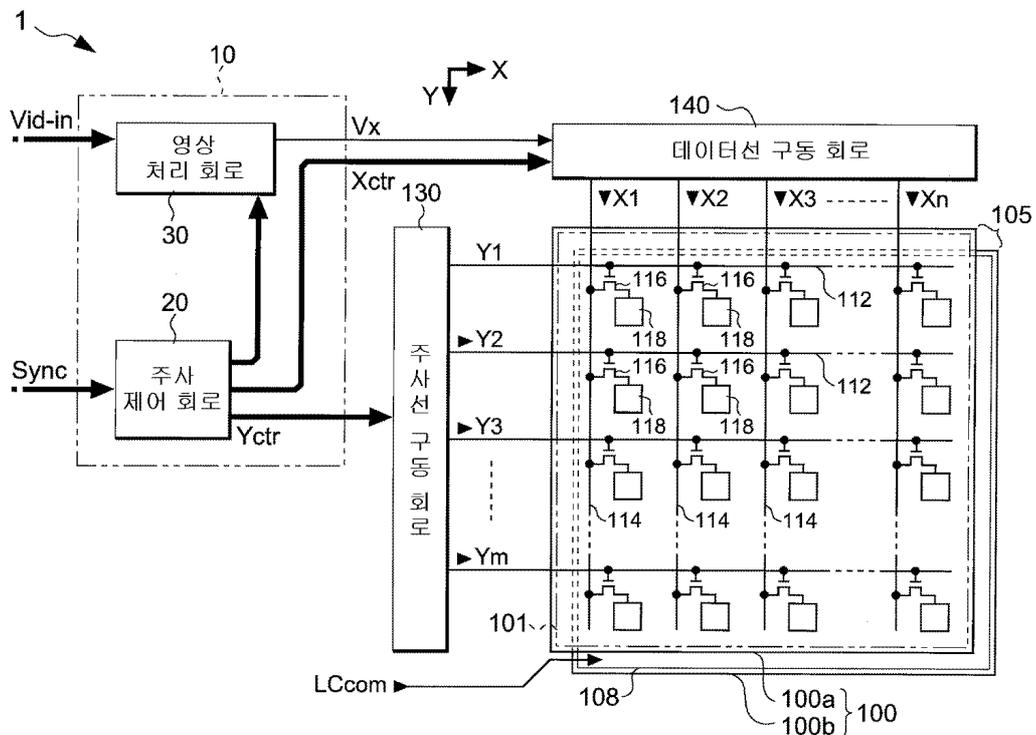
(54) 영상 처리 회로, 그 처리 방법, 액정 표시 장치 및 전자 기기

(57) 요약

본 발명의 목적은 횡전계의 영향에 의한 표시 품질의 저하를 억제하는 것이다.

액정 패널(100)은, 소자 기관(100a)에 마련된 화소 전극(118)과 대향 기관(100b)에 마련된 공통 전극(108)에 의해 액정(105)이 사이에 유지된 액정 소자를 갖는다. 영상 처리 회로(30)는, 노멀리 블랙 모드에서, 영상 신호 Vid-in으로 지정되는 계조 레벨에 대응하는 액정 소자의 인가 전압이 전압 Vth1보다 낮은 암 화소와, 전압 Vth2 이상인 명 화소의 경계를 검출하고, 현 프레임에서 검출된 경계 중, 현 프레임보다 1프레임 이전에서 검출된 경계로부터 변화된 부분에 접하는 암 화소로의 인가 전압을, 현 프레임의 영상 신호로 지정되는 계조 레벨에 대응하는 인가 전압으로부터, 전압 Vth1 이상 전압 Vth2보다 낮은 전압 Vc1로 치환한다.

대표도



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

영상 신호에 근거하여, 각 화소의 액정 소자에 인가하는 인가 전압을 지정하는 영상 처리 회로로서,

현 프레임(current frame)의 영상 신호를 해석하는 것에 의해서, 상기 영상 신호에 근거하여, 최대 계조 (grayscale) 부근의 인가 전압이 인가되는 화소와, 최소 계조 부근의 인가 전압이 인가되는 화소의 경계를 검출하는 제 1 경계 검출부와,

현 프레임보다 이전 프레임의 영상 신호를 해석하는 것에 의해서, 상기 영상 신호에 근거하여, 최대 계조 부근의 인가 전압이 인가되는 화소와, 최소 계조 부근의 인가 전압이 인가되는 화소의 경계를 검출하는 제 2 경계 검출부와,

상기 제 1 경계 검출부에 의해서 검출된 경계 중, 상기 제 2 경계 검출부에 의해서 검출된 경계로부터 변화된 부분에 인접하는 화소의 상기 영상 신호로 지정되는 상기 인가 전압이, 상기 액정 분자에 초기 경사각을 부여하는 정도의 전압보다 낮은 전압인 경우, 상기 인가 전압을 상기 액정 분자에 초기 경사각을 부여하는 정도의 전압으로 보정하는 보정부

를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 회로.

### 청구항 2

영상 신호에 근거하여, 각 화소의 액정 소자에 인가하는 인가 전압을 지정하는 영상 처리 회로로서,

현 프레임의 영상 신호를 해석하는 것에 의해서, 상기 영상 신호로 지정되는 인가 전압이 제 1 전압보다 낮은 제 1 화소와, 상기 인가 전압이 상기 제 1 전압보다 큰 제 2 전압 이상인 제 2 화소의 경계를 검출하는 제 1 경계 검출부와,

현 프레임보다 이전 프레임의 영상 신호를 해석하는 것에 의해서, 상기 제 1 화소와 상기 제 2 화소의 경계를 검출하는 제 2 경계 검출부와,

상기 제 1 경계 검출부에 의해서 검출된 경계 중, 상기 제 2 경계 검출부에 의해서 검출된 경계로부터 변화된 부분에 인접하는 제 1 화소에 대응하는 액정 소자로의 인가 전압을, 상기 현 프레임의 영상 신호로 지정되는 인가 전압으로부터 상기 제 1 전압 이상이고 상기 제 2 전압보다 낮은 제 3 전압으로 보정하는 보정부

를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 회로.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 보정부는,

상기 제 1 경계 검출부에 의해서 검출된 경계 중, 상기 제 2 경계 검출부에 의해서 검출된 경계로부터 변화된 부분에 인접하는 제 2 화소에 대응하는 액정 소자로의 인가 전압을, 상기 제 3 전압보다 높고, 상기 제 2 전압보다 낮은 제 4 전압으로 보정하는 것

을 특징으로 하는 영상 처리 회로.

### 청구항 4

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 보정부는,

상기 제 1 경계 검출부에 의해서 검출된 경계 중, 상기 제 2 경계 검출부에 의해서 검출된 경계로부터 변화된 부분에 접하지 않는 화소에 대응하는 액정 소자로의 인가 전압을, 상기 현 프레임의 영상 신호로 지정되는 인가 전압으로 하는 것

을 특징으로 하는 영상 처리 회로.

#### 청구항 5

영상 신호에 근거하여, 각 화소의 액정 소자에 인가하는 인가 전압을 지정하는 영상 처리 회로로서,

현 프레임의 영상 신호를 해석하는 것에 의해서, 상기 영상 신호로 지정되는 인가 전압이 제 1 전압을 하회하는 제 1 화소와, 상기 인가 전압이 상기 제 1 전압보다 큰 제 2 전압 이상인 제 2 화소의 경계를 검출하는 경계 검출부와,

검출된 경계에 인접하는 제 2 화소에 대응하는 액정 소자로의 인가 전압을, 상기 현 프레임의 영상 신호로 지정되는 인가 전압보다 낮게 하도록 보정하는 보정부

를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 회로.

#### 청구항 6

영상 신호에 근거하여, 각 화소의 액정 소자에 인가하는 인가 전압을 지정하는 영상 처리 방법으로서,

현 프레임의 영상 신호를 해석하는 것에 의해서, 상기 영상 신호로 지정되는 인가 전압이 제 1 전압보다 낮은 제 1 화소와, 상기 인가 전압이 상기 제 1 전압보다 큰 제 2 전압 이상인 제 2 화소의 경계를 검출하고,

현 프레임보다 이전 프레임의 영상 신호를 해석하는 것에 의해서, 상기 제 1 화소와 상기 제 2 화소의 경계를 검출하며,

현 프레임에서 검출된 경계 중, 이전 프레임에서 검출된 경계로부터 변화된 부분에 인접하는 제 1 화소에 대응하는 액정 소자로의 인가 전압을, 상기 현 프레임의 영상 신호로 지정되는 인가 전압으로부터, 상기 제 1 전압 이상이고 상기 제 2 전압보다 낮은 제 3 전압으로 보정하는 것

을 특징으로 하는 영상 처리 방법.

#### 청구항 7

제 1 기관에 마련된 화소 전극과, 제 2 기관에 마련된 공통 전극(common electrode)과, 상기 화소 전극과 공통 전극 사이에 액정이 유지된 액정 소자를 갖는 액정 패널과, 상기 액정 소자에 인가하는 인가 전압을 지정하는 영상 처리 회로를 구비한 액정 표시 장치로서,

상기 영상 처리 회로는,

현 프레임의 영상 신호를 해석하는 것에 의해서, 상기 영상 신호로 지정되는 인가 전압이 제 1 전압보다 낮은 제 1 화소와, 상기 인가 전압이 상기 제 1 전압보다 큰 제 2 전압 이상인 제 2 화소의 경계를 검출하는 제 1 경계 검출부와,

현 프레임보다 이전 프레임의 영상 신호를 해석하는 것에 의해서, 상기 제 1 화소와 상기 제 2 화소의 경계를 검출하는 제 2 경계 검출부와,

상기 제 1 경계 검출부에 의해서 검출된 경계 중, 상기 제 2 경계 검출부에 의해서 검출된 경계로부터 변화된 부분에 인접하는 제 1 화소에 대응하는 액정 소자로의 인가 전압을, 상기 현 프레임의 영상 신호로 지정되는 인가 전압으로부터, 상기 제 1 전압 이상이고 상기 제 2 전압보다 낮은 제 3 전압으로 보정하는 보정부

를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 8**

청구항 7에 기재된 액정 표시 장치를 갖는 것을 특징으로 하는 전자 기기.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 액정 패널에서의 표시 상의 불량률 저감하는 기술에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 액정 패널은 일정한 간격으로 유지된 1쌍의 기판에 의해서 액정을 사이에 끼운 구성이다.

[0003] 구체적으로는, 액정 패널은 한쪽의 기판에서 화소마다 화소 전극이 매트릭스 형상으로 배열되고, 다른쪽의 기판에 공통 전극이 각 화소에 걸쳐 공통으로 되도록 마련되며, 화소 전극과 공통 전극으로 액정을 사이에 끼운 구성으로 되어 있다. 화소 전극과 공통 전극 사이에서, 계조 레벨에 따른 전압을 인가·유지시키면, 액정의 배향 상태가 화소마다 규정되어, 이것에 의해 투과율 또는 반사율이 제어된다. 따라서, 상기 구성에서는, 액정 분자에 작용하는 전계 중, 화소 전극으로부터 공통 전극으로 향하는 방향(또는 그 반대 방향), 즉, 기판면에 대해 수직 방향(세로 방향)의 성분만이 표시 제어에 기여한다고 할 수 있다.

[0004] 그런데, 최근과 같이 소형화, 고세밀화를 위해 화소 피치가 좁아지면, 서로 인접하는 화소 전극끼리에서 생기는 전계, 즉 기판면에 대해 평행 방향(가로 방향)의 전계가 생겨, 그 영향을 무시할 수 없게 되어 있다. 예컨대 VA(Vertical Alignment) 방식이나, TN(Twisted Nematic) 방식 등과 같이 세로 방향의 전계에 의해 구동되어야 되는 액정에 대해, 횡전계가 가해지면, 액정의 배향 불량(리버스 틸트 도메인(reverse tilt domain))이 발생하여, 표시상의 불량률이 발생하게 된다고 하는 문제가 생겼다.

[0005] 이 리버스 틸트 도메인의 영향을 저감하기 위해서, 화소 전극에 맞추어 차광층(개구부)의 형상을 규정하는 등하여 액정 패널의 구조를 고안하는 기술(예컨대 특허문헌 1 참조)이나, 영상 신호로부터 산출한 평균 휘도값이 임계값 이하인 경우에 리버스 틸트 도메인이 발생한다고 판단하여, 설정값 이상의 영상 신호를 클립하는 기술(예컨대 특허문헌 2 참조) 등이 제안되어 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0006] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 특허 공개 평6-34965호 공보(도 1)  
 (특허문헌 0002) 특허문헌 2: 일본 특허 공개 제2009-69608호 공보(도 2)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 그러나, 액정 패널의 구조에 의해서 리버스 틸트 도메인을 저감하는 기술에서는, 개구율이 저하되기 쉽고, 또한, 구조를 고안하지 않고 이미 제작된 액정 패널에 적용할 수 없다고 하는 결점이 있다. 한편, 설정값 이상의 영상 신호를 클립하는 기술에서는, 표시되는 화상의 밝기가 설정값으로 제한되게 된다고 하는 결점도 있다.

[0008] 본 발명은, 상술한 사정을 감안하여 이루어진 것으로, 그 목적의 하나는, 이들의 결점을 해소하면서, 리버스 틸트 도메인을 저감하는 기술을 제공하는 것에 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0009] 상기 목적을 달성하기 위해에, 본 발명에 따른 영상 처리 회로에서는, 영상 신호에 근거하여, 각 화소의 액정 소자에 인가하는 인가 전압을 지정하는 영상 처리 회로로서, 현 프레임의 영상 신호를 해석하는 것에 의해서, 당해 영상 신호에 근거하여, 최대 계조 부근의 인가 전압이 인가되는 화소와, 최소 계조 부근의 인가 전압이 인가되는 화소의 경계를 검출하는 제 1 경계 검출부와, 현 프레임보다 이전의 프레임의 영상 신호를 해석하는 것에 의해서, 당해 영상 신호에 근거하여, 최대 계조 부근의 인가 전압이 인가되는 화소와, 최소 계조 부근의 인가 전압이 인가되는 화소의 경계를 검출하는 제 2 경계 검출부와, 상기 제 1 경계 검출부에 의해서 검출된 경계 중, 상기 제 2 경계 검출부에 의해서 검출된 경계로부터 변화된 부분에 인접하는 화소의 상기 영상 신호로 지정되는 상기 인가 전압이, 상기 액정 분자에 초기 경사각을 부여하는 정도의 전압보다 낮은 전압인 경우는, 상기 인가 전압을 상기 액정 분자에 초기 경사각을 부여하는 정도의 전압으로 보정하는 보정부를 구비하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 의하면, 액정 패널(100)의 구조를 변경할 필요가 없기 때문에, 개구율의 저하를 초래하는 일은 없다. 또한, 구조를 고안하지 않고 이미 제작된 액정 패널에 적용하는 것도 가능하다. 또, 경계에 접하는 화소 중, 상기 인가 전압을 상기 액정 분자에 초기 경사각을 부여하는 정도의 전압으로 보정하기 때문에, 표시되는 화상의 밝기가 설정값으로 제한되게 되는 일도 없다.
- [0010] 또한, 본 발명에 따른 영상 처리 회로에서는, 영상 신호에 근거하여, 각 화소의 액정 소자에 인가하는 인가 전압을 지정하는 영상 처리 회로로서, 현 프레임의 영상 신호를 해석하는 것에 의해서, 당해 영상 신호로 지정되는 인가 전압이 제 1 전압보다 낮은 제 1 화소와, 상기 인가 전압이 상기 제 1 전압보다 큰 제 2 전압 이상인 제 2 화소의 경계를 검출하는 제 1 경계 검출부와, 현 프레임보다 이전의 프레임의 영상 신호를 해석하는 것에 의해서, 상기 제 1 화소와 상기 제 2 화소의 경계를 검출하는 제 2 경계 검출부와, 상기 제 1 경계 검출부에 의해서 검출된 경계 중, 상기 제 2 경계 검출부에 의해서 검출된 경계로부터 변화된 부분에 인접하는 제 1 화소에 대응하는 액정 소자의 인가 전압을, 상기 현 프레임의 영상 신호로 지정되는 인가 전압으로부터, 상기 제 1 전압 이상 상기 제 2 전압보다 낮은 제 3 전압으로 보정하는 보정부를 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 본 발명에 의하면, 액정 패널(100)의 구조를 변경할 필요가 없기 때문에, 개구율의 저하를 초래하는 일도 없고, 또한, 구조를 고안하지 않고 이미 제작된 액정 패널에 적용하는 것도 가능하다. 또한, 경계에 접하는 화소 중, 제 1 화소에 대응하는 액정 소자로서의 인가 전압을, 영상 신호로 지정되는 계조 레벨에 대응하는 값으로부터 제 3 전압으로 보정하기 때문에, 표시되는 화상의 밝기가 설정값으로 제한되게 되는 일도 없다.
- [0012] 본 발명에 있어서, 상기 보정부는, 상기 제 1 경계 검출부에 의해서 검출된 경계 중, 상기 제 2 경계 검출부에 의해서 검출된 경계로부터 변화된 부분에 접하는 제 2 화소에 대응하는 액정 소자의 인가 전압을, 상기 제 3 전압보다 높고, 상기 제 2 전압보다 낮은 제 4 전압으로 보정하는 구성으로 하여도 좋다. 이와 같이 구성하는 것에 의해, 사용자에게 보이는 화상의 윤곽이 영상 신호로 규정되는 화상의 정보로부터 시프트되는 것을 방지할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 보정부는, 상기 제 1 경계 검출부에 의해서 검출된 경계 중, 상기 제 2 경계 검출부에 의해서 검출된 경계로부터 변화된 부분에 접하지 않는 화소에 대응하는 액정 소자의 인가 전압을, 상기 현 프레임의 영상 신호로 지정되는 인가 전압으로 하는 것이 바람직하다.
- [0014] 본 발명에 따른 영상 처리 회로는, 화소마다 액정 소자의 인가 전압을 지정하는 영상 신호를 입력함과 아울러, 처리한 영상 신호에 근거하여 상기 액정 소자의 인가 전압을 각각 규정하는 영상 처리 회로로서, 현 프레임의 영상 신호를 해석하는 것에 의해서, 상기 영상 신호로 지정되는 인가 전압이 제 1 전압보다 낮은 제 1 화소와, 상기 인가 전압이 상기 제 1 전압보다 큰 제 2 전압 이상인 제 2 화소의 경계를 검출하는 경계 검출부와, 검출된 경계에 접하는 제 2 화소에 대응하는 액정 소자의 인가 전압을, 상기 현 프레임의 영상 신호로 지정되는 인가 전압보다 낮게 하도록 보정하는 보정부를 구비하는 것을 특징으로 한다. 이 구성에 의하면, 제 1 화소와 제 2 화소에서 생기는 횡진계가 작아진다.
- [0015] 또, 본 발명은, 영상 처리 회로 외에, 영상 처리 방법, 액정 표시 장치 및 당해 액정 표시 장치를 포함하는 전자 기기로서도 구현되는 것이 가능하다.

**도면의 간단한 설명**

- [0016] 도 1은 제 1 실시 형태에 따른 영상 처리 회로를 적용한 액정 표시 장치를 나타내는 도면,  
 도 2는 동(同) 액정 표시 장치에서의 액정 소자의 등가 회로를 나타내는 도면,

- 도 3은 동 영상 처리 회로의 구성을 나타내는 도면,
- 도 4는 동 액정 표시 장치에서의 표시 특성을 나타내는 도면,
- 도 5는 동 액정 표시 장치에서의 표시 동작을 나타내는 도면,
- 도 6은 동 영상 처리 회로에서의 보정 처리(1화소)의 내용을 나타내는 도면,
- 도 7은 동 보정 처리(1화소)에 의한 횡전계의 저감을 나타내는 도면,
- 도 8은 동 보정 처리(1화소)에 의한 횡전계의 저감을 나타내는 도면,
- 도 9는 동 보정 처리(1화소)에 의한 횡전계의 저감을 나타내는 도면,
- 도 10은 제 1 실시 형태에서의 다른 영상 처리 회로의 구성을 나타내는 도면,
- 도 11은 동 액정 표시 장치에서의 보정 처리(2화소)의 내용을 나타내는 도면,
- 도 12는 동 보정 처리(2화소)에 의한 횡전계의 저감을 나타내는 도면,
- 도 13은 제 1 실시 형태에서의 또 다른 보정 처리의 내용을 나타내는 도면,
- 도 14는 제 2 실시 형태에 따른 영상 처리 회로의 구성을 나타내는 도면,
- 도 15는 동 영상 처리 회로에서의 보정 처리의 내용을 나타내는 도면,
- 도 16은 동 영상 처리 회로에서의 보정 처리의 내용을 나타내는 도면,
- 도 17은 제 2 실시 형태에서의 다른 영상 처리 회로의 구성을 나타내는 도면,
- 도 18은 실시 형태에 따른 액정 표시 장치를 적용한 프로젝터를 나타내는 도면,
- 도 19는 횡전계의 영향에 의한 표시상의 불량량의 일례를 나타내는 도면.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0017] <제 1 실시 형태>
- [0018] 이하, 본 발명의 실시 형태에 대해 도면을 참조하여 설명한다.
- [0019] 도 1은 본 실시 형태에 따른 영상 처리 회로를 적용한 액정 표시 장치의 전체 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0020] 이 도면에 나타난 바와 같이, 액정 표시 장치(1)는 제어 회로(10)와, 액정 패널(100)과, 주사선 구동 회로(130)와, 데이터선 구동 회로(140)를 갖는다.
- [0021] 이 중, 제어 회로(10)에는, 영상 신호 Vid-in이 상위 장치로부터 동기 신호 Sync에 동기하여 공급된다. 영상 신호 Vid-in은 액정 패널(100)에서의 각 화소의 계조 레벨을 각각 지정하는 디지털 데이터이며, 동기 신호 Sync에 포함되는 수직 주사 신호, 수평 주사 신호 및 도트 클럭 신호(모두 도시 생략)에 따른 주사 순서로 공급된다.
- [0022] 또, 영상 신호 Vid-in은 계조 레벨을 지정하지만, 계조 레벨에 따라 액정 소자의 인가 전압이 정해지기 때문에, 영상 신호 Vid-in은 액정 소자의 인가 전압을 지정하는 것으로 하여도 지장은 없다.
- [0023] 제어 회로(10)는 주사 제어 회로(20)와 영상 처리 회로(30)에 의해 구성되며, 이 중, 주사 제어 회로(20)는 각종 제어 신호를 생성하여, 동기 신호 Sync에 동기시켜 각부를 제어한다. 영상 처리 회로(30)는, 상세한 것에 대해서는 후술하지만, 디지털의 영상 신호 Vid-in을 처리하여 아날로그의 데이터 신호 Vx를 출력하는 것이다.
- [0024] 액정 패널(100)은, 소자 기관(제 1 기관)(100a)과 대향 기관(제 2 기관)(100b)이 일정한 간극을 유지하여 접합됨과 아울러, 이 간극에, 세로 방향의 전계로 구동되는 액정(105)이 사이에 유지된 구성으로 되어 있다.
- [0025] 소자 기관(100a) 중, 대향 기관(100b)과의 대향면에는, 복수 m행의 주사선(112)이 도면에서 X(가로) 방향을 따라 마련되는 한편, 복수 n열의 데이터선(114)이, Y(세로) 방향을 따라, 또한, 각 주사선(112)과 서로 전기적으로 절연을 유지하도록 마련되어 있다.
- [0026] 또, 본 실시 형태에서는, 주사선(112)을 구별하기 위해서, 도면에서 위에서부터 차례대로 1, 2, 3, ..., (m-1), m행째라고 부르는 방식으로 하는 경우가 있다. 마찬가지로, 데이터선(114)을 구별하기 위해서, 도면에서 왼쪽

에서부터 차례대로 1, 2, 3, ..., (n-1), n열째라고 부르는 방식으로 하는 경우가 있다.

- [0027] 소자 기관(100a)에서는, 주사선(112)과 데이터선(114)의 교차의 각각 대응하여, n 채널형의 TFT(116)와 직사각형 형상이고 투명성을 갖는 화소 전극(118)의 세트가 마련되어 있다. TFT(116)의 게이트 전극은 주사선(112)에 접속되고, 소스 전극은 데이터선(114)에 접속되며, 드레인 전극이 화소 전극(118)에 접속되어 있다.
- [0028] 한편, 대향 기관(100b) 중, 소자 기관(100a)과의 대향면에는, 투명성을 갖는 공통 전극(108)이 전면(全面)에 걸쳐 마련된다. 공통 전극(108)에는, 도시 생략한 회로에 의해서 전압 LCcom이 인가된다.
- [0029] 또, 도 1에 있어서, 소자 기관(100a)의 대향면은 지면(紙面) 뒷쪽이기 때문에, 당해 대향면에 마련되는 주사선(112), 데이터선(114), TFT(116) 및 화소 전극(118)에 대해서는, 파선으로 나타내어야 하지만, 보기 어렵게 되기 때문에, 각각 실선으로 나타내고 있다.
- [0030] 액정 패널(100)에서의 등가 회로는, 도 2에 나타내는 바와 같이 되어, 주사선(112)과 데이터선(114)의 교차에 대응하여, 화소 전극(118)과 공통 전극(108)으로 액정(105)을 사이에 유지한 액정 소자(120)가 배열된 구성으로 된다.
- [0031] 또한, 도 1에서는 생략했지만, 액정 패널(100)에서의 등가 회로에서는, 실제로는 도 2에 나타내는 바와 같이, 액정 소자(120)에 대해 병렬로 보조 용량(축적 용량)(125)이 마련된다. 이 보조 용량(125)은, 일단(一端)이 화소 전극(118)에 접속되고, 타단이 용량선(115)에 공통 접속되어 있다. 용량선(115)은 시간적으로 일정한 전압으로 유지되어 있다.
- [0032] 여기서, 주사선(112)이 H 레벨로 되면, 당해 주사선에 게이트 전극이 접속된 TFT(116)가 온(on)으로 되어, 화소 전극(118)이 데이터선(114)에 접속된다. 이 때문에, 주사선(112)이 H 레벨일 때에, 데이터선(114)에 계조에 따른 전압의 데이터 신호를 공급하면, 당해 데이터 신호는, 온한 TFT(116)을 통해 화소 전극(118)에 인가된다. 주사선(112)이 L 레벨로 되면, TFT(116)은 오프(off)되지만, 화소 전극에 인가된 전압은 액정 소자(120)의 용량성 및 보조 용량(125)에 의해서 유지된다.
- [0033] 액정 소자(120)에서는, 화소 전극(118) 및 공통 전극(108)에 의해서 생기는 전계에 따라 액정(105)의 분자 배향 상태가 변화된다. 이 때문에, 액정 소자(120)는, 투과형이면, 인가·유지 전압에 따른 투과율로 된다.
- [0034] 액정 패널(100)에서는, 액정 소자(120)마다 투과율이 변화되기 때문에, 액정 소자(120)가 화소에 상당한다. 그리고, 이 화소의 배열 영역이 표시 영역(101)으로 된다. 또, 본 실시 형태에 있어서, 액정(105)을 VA 방식으로, 액정 소자(120)가 전압 무인가시에 흑 상태로 되는 노멀리 블랙 모드(normally black mode)로 한다.
- [0035] 주사선 구동 회로(130)는, 주사 제어 회로(20)에 의한 제어 신호 Yctr에 따라, 1, 2, 3, ..., m행째의 주사선(112)에 주사 신호 Y1, Y2, Y3, ..., Ym을 공급한다. 상세하게는, 주사선 구동 회로(130)는, 도 5(a)에 나타내는 바와 같이, 주사선(112)을 프레임에 걸쳐 1, 2, 3, ..., (m-1), m행째라는 순서로 선택함과 아울러, 선택한 주사선으로의 주사 신호를 선택 전압 VH(H 레벨)로 하고, 그 이외의 주사선으로의 주사 신호를 비선택 전압 VL(L 레벨)로 한다.
- [0036] 또, 프레임이란, 액정 패널(100)을 구동하는 것에 의해서, 화상의 1코마(coma)분을 표시시키는 데 소요되는 기간을 말하며, 동기 신호 Sync에 포함되는 수직 주사 신호의 주파수가 60Hz이면, 그 역수인 16.7밀리초이다.
- [0037] 데이터선 구동 회로(140)는, 영상 처리 회로(30)로부터 공급되는 데이터 신호 Vx를, 주사 제어 회로(20)에 의한 제어 신호 Xctr에 따라 1~n열째의 데이터선(114)에 데이터 신호 X1~Xn으로서 샘플링한다.
- [0038] 또, 본 설명에서 전압에 관해서는, 액정 소자(120)의 인가 전압을 제외하고, 특별히 명기하지 않는 한 도시 생략한 접지 전위를 전압 제로(zero)의 기준으로 한다. 액정 소자(120)의 인가 전압은 공통 전극(108)의 전압 LCcom과 화소 전극(118)의 전위차이며, 다른 전압과 구별하기 위해서이다.
- [0039] 그런데, 본 실시 형태에 있어서, 액정 소자(120)의 인가 전압과 투과율의 관계는, 노멀리 블랙 모드이면, 도 4(a)에 나타내는 바와 같은 V-T 특성으로 나타내어진다. 이 때문에, 액정 소자(120)를, 영상 신호 Vid-in으로 지정된 계조 레벨에 따른 투과율로 하기 위해서는, 상기 계조 레벨에 따른 전압을 상기 액정 소자에 인가하면 좋을 것이다.
- [0040] 그러나, 액정 소자(120)의 인가 전압을, 영상 신호 Vid-in으로 지정되는 계조 레벨에 따라 단지 규정하는 것만으로는, 리버스 틸트 도메인에 기인하는 표시상의 불량 발생하게 되는 경우가 있다.

- [0041] 이 불량은, 액정 소자(120)에서 사이에 유지된 액정 분자가 불안정한 상태에 있을 때에, 횡전계의 영향에 의해서 흐트러지는 결과, 이후, 인가 전압에 따른 배향 상태로 되기 어려워지는 것이 원인 중 하나로 생각되고 있다.
- [0042] 액정 소자(120)로의 인가 전압이, 노멀리 블랙 모드에서의 흑 레벨의 전압  $V_{bk}$  이상이고 임계값  $V_{th1}$ (제 1 전압)보다 낮은 전압 범위 A에 있으면, 종전계에 의한 규제력이 배향막에 의한 규제력보다 약간 상회하는 정도이기 때문에, 액정 분자의 배향 상태가 흐트러지기 쉽다. 이것이, 액정 분자가 불안정한 상태에 있을 때이다.
- [0043] 편의적으로, 액정 소자의 인가 전압이 전압 범위 A에 있는 액정 소자의 투과율 범위(계조 범위)를 「a」라고 한다.
- [0044] 한편, 횡전계의 영향을 받는 경우란, 서로 이웃하는 화소 전극끼리의 전위차가 커지는 경우이며, 이것은 표시하고자 하는 화상에서 흑 레벨 또는 흑 레벨에 가까운 암(暗) 화소와, 백 레벨 또는 백 레벨에 가까운 명(明) 화소가 인접하는 경우이다.
- [0045] 이 중, 암 화소란, 도 4(a)와 같은 노멀리 블랙 모드에서는, 인가 전압이 전압 범위 A에 있는 액정 소자(120)이며, 이 암 화소에 대해 횡전계를 인가하는 것이 명 화소이다. 이 명 화소를 특정하기 위해서, 명 화소를, 인가 전압이 임계값  $V_{th2}$ (제 2 전압) 이상이고 노멀리 블랙 모드에서의 백 레벨 전압  $V_{wt}$  이하인 전압 범위 B에 있는 액정 소자(120)로 한다.
- [0046] 편의적으로, 액정 소자의 인가 전압이 전압 범위 B에 있는 액정 소자의 투과율 범위(계조 범위)를 「b」라고 한다.
- [0047] 또, 노멀리 블랙 모드에 있어서, 임계값  $V_{th1}$ 은 액정 소자의 상대 투과율을 10%로 하게 하는 광학적 임계값 전압이며, 임계값  $V_{th2}$ 는 액정 소자의 상대 투과율을 90%로 하게 하는 광학적 포화 전압이라고 생각해도 좋다.
- [0048] 인가 전압이 전압 범위 A에 있는 액정 소자는, 전압 범위 B에 있는 액정 소자에 인접했을 때에, 횡전계를 받아 리버스 틸트 도메인이 발생하기 쉬운 상황에 있다.
- [0049] 또, 반대로, 전압 범위 B에 있는 액정 소자는, 전압 범위 A에 있는 액정 소자에 인접하더라도, 종전계의 영향이 지배적이기 때문에 안정 상태에 있으므로, 전압 범위 A의 액정 소자와 같이 리버스 틸트 도메인이 발생하는 일은 없다.
- [0050] 이 표시상의 불량에 대해 설명하면, 영상 신호 Vid-in으로 표시되는 화상이 예컨대 도 19(a)에 나타내는 바와 같은 것인 경우, 상세하게는, 계조 범위 a의 암 화소가 계조 범위 b의 명 화소를 배경으로 하여 프레임마다 1화소씩 왼쪽 방향으로 이동하는 경우, 암 화소로부터 명 화소로 변화해야 할 화소가 리버스 틸트 도메인의 발생에 의해서 계조 범위 b의 계조로는 되지 않는다고 하는 일종의 테일링 현상(tailing phenomenon)으로서 발생한다.
- [0051] 이 현상의 원인의 하나로서는, 암 화소와 명 화소가 인접했을 때에, 이들의 화소끼리의 횡전계가 강해져, 당해 암 화소에서 액정 분자의 배향이 흐트러짐과 아울러, 배향이 흐트러진 영역이, 암 화소의 이동에 따라 확대되었기 때문이라고 생각된다.
- [0052] 따라서, 액정 분자의 배향 흐트러짐에 기인하는 표시상의 불량의 발생을 억제하기 위해서는, 영상 신호 Vid-in로 표시되는 화상에서 암 화소와 명 화소가 인접할 때라도, 액정 패널(100)에서는, 암 화소와 명 화소를 인접시켜 없는 것이 중요해진다.
- [0053] 그래서, 본 실시 형태에서는, 도 1에 나타내는 바와 같이 영상 처리 회로(30)를 액정 패널(100)의 전단(前段)에 마련함과 아울러, 당해 영상 처리 회로(30)가, 영상 신호 Vid-in로 표시되는 화상을 해석하여, 계조 범위 a의 암 화소와 계조 범위 b의 명 화소가 인접하는 상태가 있는지 여부를 검출하고, 있으면, 암 화소와 명 화소의 경계에 접하는 화소 중, 인가 전압을 낮게 해야 할 쪽의 화소, 즉 횡전계의 영향을 받기 쉬운 화소(노멀리 블랙 모드에서는 암 화소)의 계조 레벨을, 계조 범위 a도 아니고, 계조 범위 b도 아닌 다른 계조 범위 c에 속하는 계조 레벨 c1로 치환된다. 이것에 의해 액정 패널(100)에서는, 당해 암 화소에 따른 액정 소자(120)에 대하여, 당해 계조 레벨 c1에 상당하는 전압  $V_{c1}$ 이 인가되기 때문에, 강한 횡전계가 발생하지 않게 된다.
- [0054] 그래서 다음으로, 영상 처리 회로(30)의 상세에 대해 도 3을 참조하여 설명한다. 이 도면에 나타내는 바와 같이, 영상 처리 회로(30)는 보정부(300), 경계 검출부(302), 지연 회로(312) 및 D/A 변환기(316)를 갖는다.
- [0055] 이 중, 지연 회로(312)는 상위 장치로부터 공급되는 영상 신호 Vid-in을 축적하여, 소정 시간 경과 후에 판독하

여 영상 신호 Vid-d로서 출력하는 것이며, FIFO(Fast In Fast Out: 선입선출) 메모리나 다단의 래치 회로 등에 의해 구성된다. 또, 지연 회로(312)에서의 축적 및 판독은 주사 제어 회로(20)에 의해서 제어된다.

- [0056] 경계 검출부(302)는, 본 실시 형태에는, 첫째, 영상 신호 Vid-in로 표시되는 화상을 해석하여, 계조 범위 a에 있는 화소와 계조 범위 b에 있는 화소가 인접하는 부분이 있는지 여부를 판별하고, 둘째, 인접하는 부분이 있다고 판별했을 때, 그 인접 부분인 경계를 검출한다.
- [0057] 또, 여기서 말하는 경계란, 어디까지나 계조 범위 a에 있는 화소와 계조 범위 b에 있는 화소가 인접하는 부분을 말한다. 이 때문에, 예컨대 계조 범위 a에 있는 화소와 계조 범위 c에 있는 화소가 인접하는 부분이나, 계조 범위 b에 있는 화소와 계조 범위 c에 있는 화소가 인접하는 부분에 대해서는, 경계로서 취급하지 않는다.
- [0058] 보정부(300)는 판별부(310)와 선택기(selector)(314)를 갖는다. 이 중, 판별부(310)는, 지연 회로(312)에 의해 지연된 영상 신호 Vid-d로 표시되는 화소의 계조 레벨이 계조 범위 a에 속하는지 여부(제 1 판별), 및, 당해 화소가 경계 검출부(306)에서 검출된 경계에 접하고 있는지 여부(제 2 판별)를 각각 판별하여, 그 판별 결과가 모두 「예」인 경우에 출력 신호의 플래그 Q를 예컨대 「1」이라고 하고, 그 판별 결과가 어느 하나라도 「아니오」이면 「0」이라고 한다.
- [0059] 또, 경계 검출부(302)는, 적어도 복수 라인의 영상 신호를 추적하고 나서가 아니면, 표시해야 할 화상에서의 경계를 검출할 수 없기 때문에, 영상 신호 Vid-in의 공급 타이밍을 조정하는 의미로, 지연 회로(312)가 마련되어 있다.
- [0060] 이 때문에, 상위 장치로부터 공급되는 영상 신호 Vid-in의 타이밍과, 지연 회로(312)로부터 공급되는 영상 신호 Vid-d의 타이밍은 상이하기 때문에, 엄밀하게 말하면, 양자의 수평 주사 기간 등에 대해서는 일치하지 않게 되지만, 이후에 대해서는 특별히 구별하지 않고 설명한다.
- [0061] 선택기(314)는, 제어 단자 Se1에 공급된 플래그 Q에 따라 입력단 a, b 중 어느 하나를 선택하고, 선택된 입력단에 공급된 신호를 출력단 Out으로부터 영상 신호 Vid-out을 출력하는 것이다. 상세하게는, 선택기(314)에서는, 입력단 a에, 지연 회로(312)에 의한 영상 신호 Vid-d가 공급되고, 입력단 b에, 치환용으로서, 계조 레벨 c1의 영상 신호가 공급되어 있다. 그리고, 선택기(314)는, 제어 단자 Se1에 공급된 플래그 Q가 「1」이면, 입력단 b를 선택하고, 해당 flag Q가 「0」이면, 입력단 a에 공급된 영상 신호 Vid-d를 영상 신호 Vid-out으로서 출력한다.
- [0062] D/A 변환기(316)는 디지털 데이터인 영상 신호 Vid-out를 아날로그의 데이터 신호 Vx로 변환한다.
- [0063] 액정(105)에 직류 성분이 인가되는 것을 방지하기 위해서, 데이터 신호 Vx의 전압은 비디오 진폭 중심인 전압 Vc에 대해 고위측의 양극성 전압과 저위측의 음극성 전압으로 예컨대 프레임마다 교대로 전환된다.
- [0064] 또, 공통 전극(108)에 인가되는 전압 LCcom은, 전압 Vc와 거의 동일 전압이라고 생각해도 좋지만, n 채널형의 TFT(116)의 오프 리크(off leak) 등을 고려하여, 전압 Vc보다 저위로 되도록 조정되는 일 있다.
- [0065] 이러한 구성에 있어서, 플래그 Q가 「1」이면, 그것은, 영상 신호 Vid-in으로 표시되는 화소의 계조 레벨이 계조 범위 a에 포함되고, 또한, 당해 화소가 명 화소와의 경계에 접하고 있다는 것, 즉 경계를 사이에 두고 인접하는 명 화소로부터 횡전계의 영향을 받아 리버스 티ルト 도메인이 발생하기 쉬운 상황에 있는 것을 의미하고 있다.
- [0066] 플래그 Q가 「1」이면, 선택기(314)가 입력단 b를 선택하기 때문에, 계조 범위 a의 계조 레벨을 지정하는 영상 신호 Vid-d는 계조 레벨 c1을 지정하는 영상 신호로 치환되어, 영상 신호 Vid-out으로서 출력된다.
- [0067] 한편, 플래그 Q가 「0」이면, 선택기(314)에서는, 입력단 a가 선택되기 때문에, 지연시킨 영상 신호 Vid-d가 영상 신호 Vid-out으로서 출력된다.
- [0068] 액정 표시 장치(1)의 표시 동작에 대해 설명하면, 상위 장치로부터는, 영상 신호 Vid-in이, 프레임에 걸쳐 1행 1열~1행 n열, 2행 1열~2행 n열, 3행 1열~3행 n열, ..., m행 1열~m행 n열의 화소의 순서로 공급된다. 영상 처리 회로(30)는 영상 신호 Vid-in을 지연·치환 등의 처리를 행하여 영상 신호 Vid-out으로서 출력한다.
- [0069] 여기서, 1행 1열~1행 n열의 영상 신호 Vid-out이 출력되는 수평 유효 주사 기간(Ha)으로 보았을 때에, 처리된 영상 신호 Vid-out는 D/A 변환기(316)에 의해서, 도 5(b)에서 나타내는 바와 같이 양극성 또는 음극성의 데이터 신호 Vx에, 여기서는 예컨대 양극성으로 변환된다. 이 데이터 신호 Vx는 데이터선 구동 회로(140)에 의해서 1-n열째의 데이터선(114)에 데이터 신호 X1-Xn으로서 샘플링된다.

- [0070] 한편, 1행 1열~1행 n열의 영상 신호 Vid-out이 출력되는 수평 주사 기간에서는, 주사 제어 회로(20)가 주사선 구동 회로(130)에 대해 주사 신호 Y1만을 H 레벨로 되도록 제어한다. 주사 신호 Y1이 H 레벨이면, 1행째의 TFT(116)가 온 상태로 되기 때문에, 데이터선(114)에 샘플링된 데이터 신호는 온 상태에 있는 TFT(116)를 거쳐서 화소 전극(118)에 인가된다. 이것에 의해, 1행 1열~1행 n열의 액정 소자에는, 각각 영상 신호 Vid-out으로 지정된 계조 레벨에 따른 양극성 전압이 기입된다.
- [0071] 계속해서, 2행 1열~2행 n열의 영상 신호 Vid-in은 마찬가지로 영상 처리 회로(30)에 의해서 처리되어, 영상 신호 Vid-out으로서 출력됨과 아울러, D/A 변환기(316)에 의해서 양극성의 데이터 신호로 변환된 후에, 데이터선 구동 회로(140)에 의해서 1~n열째의 데이터선(114)에 샘플링된다.
- [0072] 2행 1열~2행 n열의 영상 신호 Vid-out이 출력되는 수평 주사 기간에서는, 주사선 구동 회로(130)에 의해서 주사 신호 Y2만이 H 레벨로 되기 때문에, 데이터선(114)에 샘플링된 데이터 신호는 온 상태에 있는 2행째의 TFT(116)를 거쳐서 화소 전극(118)에 인가된다. 이것에 의해, 2행 1열~2행 n열의 액정 소자에는, 각각 영상 신호 Vid-out으로 지정된 계조 레벨에 따른 양극성 전압이 기입된다.
- [0073] 이하 마찬가지로의 기입 동작이 3, 4, ..., m행째에 대해 실행되어, 이것에 의해, 각 액정 소자에, 영상 신호 Vid-out으로 지정된 계조 레벨에 따른 전압이 기입되고, 영상 신호 Vid-in으로 규정되는 투과 상(像)이 작성되게 된다.
- [0074] 다음 프레임에서는, 데이터 신호의 극성 반전에 의해서 영상 신호 Vid-out이 음극성의 데이터 신호로 변환되는 이외에, 동일한 기입 동작이 실행된다.
- [0075] 도 5(b)는 영상 처리 회로(30)로부터, 수평 주사 기간(H)에 걸쳐 1행 1열~1행 n열의 영상 신호 Vid-out이 출력되었을 때의 데이터 신호 Vx의 일례를 나타내는 전압 파형도이다. 본 실시 형태에서는, 노멀리 블랙 모드로 하고 있기 때문에, 데이터 신호 Vx는, 양극성이면, 기준 전압 Vcnt에 대해, 영상 처리 회로(30)에 의해서 처리된 계조 레벨에 따른 분만큼 고위측의 전압(도면에서 ↑로 나타냄)으로 되고, 음극성이면, 기준 전압 Vcnt에 대해, 계조 레벨에 따른 분만큼 저위측의 전압(도면에서 ↓로 나타냄)으로 된다.
- [0076] 상세하게는, 데이터 신호 Vx의 전압은, 양극성이면, 백에 해당하는 전압 Vw(+)로부터 흑에 해당하는 전압 Vb(+ )까지의 범위에서, 한편, 음극성이면, 백에 해당하는 전압 Vw(-)로부터 흑에 해당하는 전압 Vb(-)까지의 범위에서, 각각 기준 전압 Vcnt로부터 계조에 따른 분만큼 편위시킨 전압으로 된다.
- [0077] 전압 Vw(+) 및 전압 Vw(-)는 전압 Vcnt를 중심으로 서로 대칭의 관계에 있다. 전압 Vb(+) 및 Vb(-)에 대해서도 전압 Vcnt를 중심으로 서로 대칭의 관계에 있다.
- [0078] 또, 도 5(b)는 데이터 신호 Vx의 전압 파형을 나타내는 것으로, 액정 소자(120)에 인가되는 전압(화소 전극(118)과 공통 전극(108)의 전위차)과는 상이하다. 또한, 도 5(b)에서의 데이터 신호의 전압의 세로 스케일은, (a)에서의 주사 신호 등의 전압 파형과 비교하여 확대해 둔다.
- [0079] 제 1 실시 형태에 따른 영상 처리 회로(30)에 의한 처리의 구체예에 대하여 설명한다.
- [0080] 영상 신호 Vid-in으로 표시되는 화상이 예컨대 도 6의 (1)에 나타내는 바와 같은 것인 경우, 경계 검출부(302)에 의해서 검출되는 경계는 도 6의 (2)로 나타내어진다.
- [0081] 영상 처리 회로(30)에서는, 검출된 경계에 접하는 화소 중, 계조 레벨이 계조 범위 a에 속하는 화소가 계조 레벨 c1의 영상 신호로 치환된다. 이 때문에, 도 6의 (1)로 표시되는 화상은 영상 처리 회로(30)에 의해서 도 6의 (3)에 나타내어지는 바와 같은 계조 레벨로 보정된다.
- [0082] 가령, 영상 신호 Vid-in을 영상 처리 회로(30)에서 처리하지 않고 액정 패널(100)에 공급하는 구성으로 했을 때, 계조 범위 a에 속하는 암 화소와 계조 범위 b에 속하는 명 화소에서, 화소 전극의 전위는, 양극성 기입이면, 도 7의 (a)에 표시되는 바와 같이 된다. 즉, 암 화소의 화소 전극의 전위는, 양극성 기입이면 명 화소의 화소 전극의 전위보다 낮아지지만, 그 전위차가 크기 때문에, 횡전계의 영향을 받기 쉬워진다.
- [0083] 또, 음극성이면, 전압 Vc(거의 전압 LCcom과 동일)를 기준으로 하여 대칭으로 되며, 전위의 고저 관계가 역전되지만, 전위차가 크다는 것에는 변함이 없기 때문에, 역시 횡전계의 영향을 받기 쉬워진다.
- [0084] 이에 반하여, 본 실시 형태와 같이, 영상 신호 Vid-in으로 표시되는 화상에 있어서, 계조 범위 a에 속하는 암 화소와 계조 범위 b에 속하는 명 화소가 인접할 때, 암 화소에 대응하는 영상 신호 Vid-out은, 계조 레벨 c1로 치환되기 때문에, 당해 암 화소의 액정 소자로의 인가 전압은 높아지도록, 바꾸어 말하면, 당해 암 화소의 화소

전극의 전위는, 양극성 기입이면, 도 7(b)에 나타내는 바와 같이 증가된다.

- [0085] 이 때문에, 화소 전극끼리의 전위차가 단계적으로 변화되기 때문에, 횡전계의 영향을 작게 억제하는 것이 가능해진다.
- [0086] 또, 도 8(a)에 나타내는 바와 같이, 영상 신호 Vid-in으로 표시되는 화상이, 계조 범위 a에 속하는 암 화소와 계조 범위 b에 속하는 명 화소를 교대로 배열한 화상인 경우, 영상 처리 회로(30)에 의한 처리가 없으면, 액정 소자(120)의 인가 전압은 동 도면에 나타내어지는 바와 같이 되어, 횡전계의 영향을 받기 쉬워진다.
- [0087] 이에 반하여, 본 실시 형태와 같이, 영상 신호 Vid-in을 영상 처리 회로(30)에 의해서 처리하여 액정 패널(100)에 공급하는 구성에서는, 도 8(b)에 나타내는 바와 같이, 계조 범위 a에 속하는 암 화소의 액정 소자(120)로의 인가 전압이 계조 레벨 c1에 대응하여 전압 Vc1로 증가되기 때문에, 횡전계의 영향을 작게 억제하는 것이 가능해진다.
- [0088] 또, 이 때, 암 화소의 액정 소자로의 인가 전압은 전압 Vc1로 증가되는 결과, 그 투과율은 커지는(밝아지는) 방향으로 변화된다.
- [0089] 본 실시 형태에 있어서, 액정(105)을 VA 방식으로 한 노멀리 블랙 모드로서 설명했지만, 액정(105)을 예컨대 TN 방식으로서, 전압 무인가시에 있어서 액정 소자(120)가 백 상태로 되는 노멀리 화이트 모드로 하여도 좋다.
- [0090] 노멀리 화이트 모드로 했을 때, 액정 소자(120)의 인가 전압과 투과율의 관계는, 도 4(b)에 나타내어지는 바와 같은 V-T 특성으로 나타내며, 인가 전압이 높아짐에 따라 투과율이 감소한다.
- [0091] 횡전계의 영향을 받는 화소는, 인가 전압이 낮은 쪽의 화소인 것에는 변함이 없지만, 노멀리 화이트 모드에서 인가 전압이 낮은 쪽의 화소는 명 화소로 된다.
- [0092] 이 때문에, 노멀리 화이트 모드에 있어서, 영상 처리 회로(30)는, 인가 전압이 임계값 Vth1일 때의 투과율보다 큰 명 화소와 인가 전압이 임계값 Vth2일 때의 투과율 이하의 암 화소가 인접하는 상황인 경우에, 영상 신호 Vid-in으로 지정되는 명 화소의 계조 레벨을 계조 레벨 c1로 치환하는 처리를 하면 좋게 된다.
- [0093] 도 9(a)에 나타내는 바와 같이, 영상 신호 Vid-in으로 표시되는 화상이, 명 화소와 암 화소를 교대로 배열한 화상인 경우, 영상 처리 회로(30)에 의한 보정 처리가 없으면, 액정 소자(120)의 인가 전압은 동 도면에 나타내어지는 바와 같이 되어, 마찬가지로 횡전계의 영향을 받기 쉬워진다.
- [0094] 이에 반하여, 영상 신호 Vid-in을 영상 처리 회로(30)에 의해서 처리하여 액정 패널(100)에 공급하는 구성에서는, 도 9(b)에 나타내어지는 바와 같이, 명 화소의 액정 소자(120)로의 인가 전압이 계조 레벨 c1에 대응하여 전압 Vc1로 증가되기 때문에, 횡전계의 영향을 작게 억제하는 것이 가능해진다.
- [0095] 이 때, 명 화소의 액정 소자로의 인가 전압은, 전압 Vc1로 증가되는 결과, 그 투과율은 작아지는(어두워지는) 방향으로 변화된다.
- [0096] 이와 같이, 본 실시 형태에 의하면, 상술한 리버스 틸트 도메인에 기인하는 표시상의 불량 발생을 사전에 회피하는 것이 가능해진다. 또, 영상 신호 Vid-in으로 규정되는 화상 중, 경계에 접하는 화소의 계조 레벨이 국소적으로 치환되기 때문에, 상기 치환에 의한 표시 화상의 변경이 사용자에게 지각(知覺)될 가능성도 작다. 더 불어, 본 실시 형태에서는, 액정 패널(100)의 구조를 변경할 필요가 없기 때문에, 개구율의 저하를 초래하는 것도 없고, 또한, 구조를 고안하지 않고 이미 제작된 액정 패널에 적용하는 것도 가능하다.
- [0097] 또, 도 6의 (3)에서, ※ 1로 적은 암 화소에 대해서는, 경계에 접하고 있다고 생각하여, 계조 레벨 c1로 치환한다고 했지만, 명 화소와는 대각의 위치에 있기 때문에, 횡전계의 영향은 작다고 생각된다. 이 때문에, 계조 레벨 c1로 치환하지 않는 구성으로 하여도 좋다.
- [0098] <제 1 실시 형태의 응용·변형예>
- [0099] 상술한 제 1 실시 형태에서는, 여러 가지의 응용·변형이 가능하다.
- [0100] <그 1>
- [0101] 상술한 제 1 실시 형태에서는, 영상 신호 Vid-in의 해석에 의해서 암 화소와 명 화소가 인접할 때, 상기 2화소

중, 인가 전압을 낮게 해야 할 쪽의 1화소(노멀리 블랙 모드에서는 암 화소)를 계조 범위 c에 속하는 계조 레벨 c1로 치환하는 것에 의해서, 액정 소자(120)의 인가 전압을 높게 하는 구성으로 하였다. 이 구성에서는, 계조 레벨 c1로의 치환에 의해서 암 화소와 명 화소의 경계가, 영상 신호 Vid-in에 포함되어 있었던 경계로부터 시프트되어, 사용자에게 시인되어 버릴 가능성이 있다.

- [0102] 그래서, 리버스 틸트 도메인에 기인하는 표시상의 불량 발생을 사전에 회피하면서, 경계가 시프트되어 시인될 가능성을 작게 억제하기 위하여, 당해 경계에 접하는 2화소를 보정하는 제 1 실시 형태의 응용·변형예(그 1)에 대해 설명한다.
- [0103] 도 10은 제 1 실시 형태의 응용·변형예에 따른 영상 처리 회로의 구성을 나타내는 블록도이다. 도 10에 나타내어지는 구성이 도 3에 나타난 구성과 다른 부분은 산출부(315)가 추가된 점과, 판별부(310)의 판별 내용이 변경된 점에 있다.
- [0104] 상세하게는, 노멀리 블랙 모드를 예로 들면, 산출부(315)는, 지연된 영상 신호 Vid-d의 화소가 경계 검출부(302)에 의해서 검출된 경계에 접하고 있는 경우에, 첫째, 당해 화소가 암 화소이면 계조 레벨 ca를 출력하고, 둘째, 당해 화소가 명 화소이면, 계조 레벨 cb를 산출하여 출력하는 것이다. 또, 계조 레벨 cb에 대하여 산출부(315)는, 영상 신호 Vid-d로 지정되는 명 화소의 계조 레벨, 경계를 사이에 두고 대항하는 암 화소의 계조 레벨, 및, 계조 레벨 ca로부터 산출한다.
- [0105] 여기서, 계조 레벨 ca는, 데이터선 구동 회로(140)에 의해서 데이터 신호로 변환하여 화소 전극에 인가했을 때에, 그 액정 소자의 인가 전압을 전압 범위 C에 있는 Vca로 하게 하는 계조 레벨이다. 또한, 산출부(315)가 산출하는 계조 레벨 cb는, 영상 신호 Vid-in에서 암 화소와 명 화소가 인접하는 경우에, 암 화소를 계조 레벨 ca로 치환하여, 명 화소를 계조 레벨 cb로 치환했을 때, 신호 Vid-in에서의 암 화소와 명 화소의 경계 정보를 유지하는 계조 레벨로서, 명 화소에 걸리는 액정 소자의 인가 전압을 인가 전압 Vca보다 큰 전압 Vcb로 하게 하는 계조 레벨이다.
- [0106] 도 10에서의 판별부(310)는, 도 3과는 달리, 제 2 판별만, 지연한 영상 신호 Vid-d로 표시되는 화소가 경계 검출부(306)에서 검출된 경계에 접하고 있는지 여부에 대해서만 판별한다. 판별부(310)는, 그 판별 결과가 「예」인 경우에 출력 신호의 플래그 Q를 예컨대 「1」로 하고, 그 판별 결과가 「아니오」이면 「0」으로 하는 점에 대해서는 도 3과 동일하다.
- [0107] 이러한 구성에 있어서, 플래그 Q가 「1」이면, 그것은 영상 신호 Vid-d의 화소가 경계에 접하고 있다고 하는 것이다. 플래그 Q가 「1」이면, 선택기(314)가 입력단 b를 선택하기 때문에, 영상 신호 Vid-d는 산출부(315)로부터 출력되는 계조 레벨로 보정(치환)되어 영상 신호 Vid-out으로서 출력된다.
- [0108] 검출된 경계에는, 전압 범위 A(계조 레벨 a)로 되는 암 화소와 전압 범위 B(계조 레벨 b)로 되는 명 화소가 인접하고 있지만, 산출부(315)는, 이 중 암 화소이면 계조 레벨 ca를 출력하고, 명 화소로 되면 계조 레벨 cb를 산출하여 출력한다.
- [0109] 도 10에 나타난 영상 처리 회로(30)에 의한 보정 처리의 구체예에 대하여 설명한다.
- [0110] 영상 신호 Vid-in으로 표시되는 화상이 예컨대 도 11의 (1)에 나타내어지는 바와 같은 것인 경우, 경계 검출부(302)에 의해서 검출되는 경계는, 도 11의 (2)에 나타내어지는 바와 같으며, 여기까지는, 도 3에 나타난 영상 처리 회로와 마찬가지로이다.
- [0111] 도 10에 나타난 영상 처리 회로(30)에서는, 지연한 영상 신호 Vid-d의 화소가 경계에 접하는 경우에, 당해 화소가 암 화소이면 계조 레벨 ca로, 당해 화소가 명 화소이면 계조 레벨 cb로 각각 치환된다. 이 때문에, 도 10의 (1)로 표시되는 화상은, 영상 처리 회로(30)에 의해서 도 10의 (3)에 나타내어지는 바와 같은 계조 레벨로 보정된다.
- [0112] 가령, 영상 신호 Vid-in으로 표시되는 화상 중, 1행의 일부에서, 도 12(a)에서 나타내는 바와 같이, 계조 범위 a에 속하는 암 화소와 계조 범위 b에 속하는 명 화소가 배열되는 상태를 상정한다.
- [0113] 도 3에 나타난 영상 처리 회로에서는, 경계에 접하는 암 화소가 계조 레벨 c1로 치환되기 때문에, 도 7(b)에 나타내는 바와 같이, 사용자에게 시인되는 암 화소와 명 화소의 윤곽은 암 화소 쪽으로 시프트된다.
- [0114] 이에 반하여, 도 10에 나타난 응용·변형예에 따른 영상 처리 회로(30)에 의하면, 경계에 접하는 암 화소가 밝은 방향의 계조 레벨 ca로 치환되기 때문에, 화소 전극의 전위가, 양극성 기입이면, 도 12(b)에 나타내는 바와

같이 증가된다. 또한, 경계에 접하는 명 화소가 어두운 방향의 계조 레벨 cb로 치환되기 때문에, 화소 전극의 전위가, 양극성 기입이면, 도 12(b)에 나타내는 바와 같이 낮아진다. 계조 레벨 cb로 치환된 경우에, 화소 전극의 전위가, 양극성 기입이면, 증가된 암화소보다 낮은 전위이므로, 사용자에게 시인되는 암 화소와 명 화소의 윤곽 부분은 도 12(b)에 나타내는 바와 같이, 거의 시프트되지 않는다.

- [0115] 따라서, 제 1 실시 형태의 응용·변형예에 따른 영상 처리 회로에 의하면, 리버스 틸트 도메인에 기인하는 표시상의 불량 발생을 사전에 회피하면서, 사용자에게 시인되는 윤곽 부분이 영상 신호 Vid-in으로 표시되는 화상으로부터 시프트해 버리는 것을 억제하는 것도 가능해진다.
- [0116] 또, 리버스 틸트 도메인은, 일단 발생하면, 종전계가 약한 부분에 걸쳐 넓어지는 경향이 있다. 이 때문에, 횡전계가 강해지는 경계 부근에 있는 화소에 대해서는, 1화소보다 2화소, 2화소보다 3화소 이상과 같이, 보다 많은 화소에 걸쳐 보정하는 것이 바람직하다.
- [0117] <그 2>
- [0118] 상술한 제 1 실시 형태에서는, 영상 신호 Vid-in의 해석에 의해서 암 화소와 명 화소가 인접할 때, 인가 전압이 낮은 쪽의 화소를 계조 범위 c에 속하는 계조 레벨 c1로 치환하는 것에 의해서, 액정 소자(120)의 인가 전압을 높게 하여, 횡전계가 작아지도록 보정하였다.
- [0119] 횡전계를 작게 하기 위해서는, 이외에, 인가 전압이 높은 쪽 화소의 인가 전압을 낮게 하는 것이 생각된다.
- [0120] 이 때문에, 제 1 실시 형태에 있어서의 판별부(310)가, 영상 신호 Vid-d로 표시되는 화소의 계조 레벨이 계조 범위 b에 속하는 명 화소인지 여부, 및, 당해 화소가 경계에 접하고 있는지 여부(제 2 판별)를 각각 판별하여, 그 판별 결과가 모두 「예」인 경우에 출력 신호의 플래그 Q를 「1」로 하고, 선택기(314)의 입력단 b에, 치환용으로서 계조 레벨 cc의 영상 신호를 공급하는 구성으로 하면 좋다.
- [0121] 가령, 영상 신호 Vid-in을 영상 처리 회로(30)에서 처리하지 않고 액정 패널(100)에 공급하는 구성으로 했을 때, 계조 범위 a에 속하는 암 화소와 계조 범위 b에 속하는 명 화소에 있어서, 화소 전극의 전위는, 양극성 기입이면, 도 13(a)에서 나타내는 바와 같이 되어, 암 화소와 명 화소 사이에서의 횡전계가 커진다.
- [0122] 이에 반하여 본 예에서는, 도 13(b)에서 나타내는 바와 같이, 명 화소의 액정 소자로의 인가 전압이 낮아지도록 보정되기 때문에, 횡전계의 영향을 작게 억제하는 것이 가능해진다.
- [0123] <제 2 실시 형태>
- [0124] 상술한 제 1 실시 형태에서는, 응용·변형예도 포함시켜, 영상 신호 Vid-in으로 나타내어지는 화상의 1프레임으로 완결되는 처리이지만, 움직임에 따른 화상인 경우, 상위 장치로부터 공급되는 영상 신호 Vid-in으로 표시되는 프레임(현 프레임)에서 경계에 접하는 화소이더라도, 그 현 프레임보다 하나 이전의 프레임(이전 프레임)을 포함시킨 움직임을 생각하면, 보정할 필요가 없을 때가 있다.
- [0125] 그래서 다음으로, 현 프레임의 보정에 있어, 이전의 프레임의 상태를 고려하는 제 2 실시 형태에 따른 영상 처리 회로에 대하여 설명한다.
- [0126] 도 14는 제 2 실시 형태에 따른 영상 처리 회로의 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0127] 이 도면과 도 3에 나타낸 구성이 다른 부분은, 도 14에서는, 도 3에 나타낸 구성과 비교하여, 적용 경계 결정부(304), 경계 검출부(306)와, 보존부(308)가 추가되어 있는 점과, 판별부(310)의 판별 내용이 변경된 점에 있다.
- [0128] 또, 경계 검출부(302)는, 도 3과 마찬가지로이지만, 현 프레임의 영상 신호 Vid-in을 처리하므로, 제 1 경계 검출부에 상당하게 된다.
- [0129] 또한, 경계 검출부(306)는, 영상 신호 Vid-in으로 표시되는 화상을 해석하여, 계조 범위 a에 있는 화소와 계조 범위 b에 있는 화소가 인접하는 부분을 경계로서 검출한다.
- [0130] 보존부(308)는, 경계 검출부(306)에 의해서 검출된 경계의 정보를 저장하여 1프레임 기간만큼 지연시켜 출력하는 것이다.
- [0131] 따라서, 경계 검출부(302)에서 검출되는 경계는 현 프레임에 관한 것인데 반하여, 경계 검출부(306)에서 검출되

어 보존부(308)에 보존되는 경계는 현 프레임의 하나 이전의 프레임에 관한 것으로 된다. 이 때문에, 경계 검출부(306)가 제 2 경계 검출부에 상당하게 된다.

- [0132] 적용 경계 결정부(304)는, 경계 검출부(306)에 의해서 검출된 현 프레임 화상의 경계 중, 보존부(308)에 보존된 이전 프레임 화상의 경계와 동일한 부분을 제외한 것을, 적용 경계로서 결정하는 것이다.
- [0133] 판별부(310)는, 지연한 영상 신호 Vid-d로 표시되는 화소의 계조 레벨이 계조 범위 a에 속하는지 여부, 및, 당해 화소가 적용 경계 결정부(304)에서 결정된 적용 경계에 접하고 있는지 여부를 각각 판별하여, 그 판별 결과가 모두 「예」인 경우에 출력 신호의 플래그 Q를 예컨대 「1」로 하고, 그 판별 결과가 어느 하나라도 「아니오」이면 「0」으로 한다.
- [0134] 이 구성에 있어서, 플래그 Q가 「1」이면, 그것은 지연한 영상 신호 Vid-d의 화소는 계조 범위 a에 속하고, 또한, 현 프레임에서는 경계에 접하고 있지만, 1프레임 이전에서는, 경계에 접하고 있지 않았다는 것을 의미하고 있다. 플래그 Q가 「1」이면, 선택기(314)가 입력단 b를 선택하기 때문에, 현 프레임의 영상 신호 Vid-d는 계조 레벨 c1을 지정하는 영상 신호로 치환되어, 영상 신호 Vid-out으로서 출력된다.
- [0135] 한편, 플래그 Q이 「0」이면, 그것은, 지연한 영상 신호 Vid-d의 화소가,
- [0136] (a) 계조 범위 a에 속하고 있지 않음
- [0137] (b) 계조 범위 a에 속하고, 또한, 현 프레임에서는 경계에 접하고 있으며, 또한, 1프레임 이전에서도, 경계에 접하고 있음
- [0138] 의 어느 하나이다. 플래그 Q가 「0」이면, 입력단 a에 공급된 영상 신호 Vid-d가 영상 신호 Vid-out으로서 출력된다.
- [0139] 도 14에 나타낸 영상 처리 회로(30)에 의한 보정 처리의 구체예에 대하여 설명한다.
- [0140] 현 프레임에 대해 1프레임 전의 영상 신호로 표시되는 화상이 예컨대 도 15의 (1)에 나타내어지는 바와 같고, 현 프레임의 영상 신호 Vid-in으로 표시되는 화상이 예컨대 도 15의 (2)에 나타내어지는 바와 같은 경우, 즉, 계조 범위 a의 암 화소로 이루어지는 패턴이, 계조 범위 b에 있는 명 화소를 배경에 왼쪽 방향으로 이동하는 경우, 경계 검출부(306)에 의해 검출되어 보존부(308)에 보존된 이전 프레임 화상의 경계와, 경계 검출부(302)에 의해 검출된 현 프레임 화상의 경계는 각각 도 15의 (3)에 나타내어지는 바와 같이 된다.
- [0141] 따라서, 적용 경계 결정부(304)에 의해서 결정되는 적용 경계는, 도 16의 (4)에 나타내는 바와 같이 된다.
- [0142] 제 2 실시 형태에 따른 영상 처리 회로(30)에서는, 현 프레임에서의 암 화소와 명 화소의 경계 중, 이전 프레임에서의 경계로부터 변화되고 있는 부분에 접하고 있는 암 화소가 계조 레벨 c1로 치환되어, 영상 신호 Vid-out으로서 출력된다.
- [0143] 이 때문에, 도 15의 (2)에서 나타내는 화상은, 제 2 실시 형태에 따른 영상 처리 회로(30)에 의해서 도 16의 (5a)에 나타내는 바와 같은 계조 레벨로 보정된다.
- [0144] 그런데, 리버스 틸트 도메인에 기인하는 표시 품위의 저하는,
- [0145] (1) 암 화소와 명 화소가 액정 패널(100)로 인접했을 때에, 그 암 화소 및 명 화소 중, 인가 전압이 낮은 쪽의 화소에서 (인가 전압이 높은 쪽의 화소로부터의) 횡전계의 영향을 받아, 배향 상태가 흐트러지는 결과,
- [0146] (2) 인가 전압이 변화되었을 때에, 액정 소자가, 변화 후의 인가 전압에 따른 투과율이 되지 않는,
- [0147] 것에 따라 발생한다라고 생각되고 있다.
- [0148] 제 1 실시 형태에서는, 이 중, (1)의 암 화소와 명 화소가 인접하는 것 같을 때를 영상 신호 Vid-in의 해석에 의해 검출하여, 노멀리 블랙 모드에서 암 화소의 인가 전압을 일률적으로 높게 하도록 보정하는 구성으로 하였다. 단, 액정 소자로의 인가 전압의 보정, 즉, 계조 레벨의 치환은, 상위 장치로부터 공급되는 영상 신호 Vid-in이 갖는 정보의 손실을 의미하기 때문에, 할 수 있으면 이러한 손실은 억제하고자 한다.
- [0149] 제 2 실시 형태에 의하면, 현 프레임에서 명 화소에 인접하는 암 화소이더라도, 그 암 화소와 명 화소의 경계가 이전 프레임에서의 경계로부터 변화되어 있지 않은 부분에 접하고 있는 암 화소에 대해서는, 인가 전압이 크게 변화되지 않고, 경계의 이동도 없으므로 계조 레벨 c1로 치환하지 않는 구성으로 하고 있다.
- [0150] 한편, 제 2 실시 형태에서는, 이전 프레임과의 비교에 의해서 새롭게 생긴 경계에 접하게 된 암 화소에 대해서

는, 즉 (1)의 암 화소 및 명 화소 중, (2)의, 이전 프레임으로부터 인가 전압이 변화되는 암 화소에 대해서는, 새로운 경계에 의해서 횡전계의 영향을 받으므로 계조 레벨 c1로 치환하는 구성으로 되어 있다.

- [0151] 따라서, 제 2 실시 형태에서는, 제 1 실시 형태와 비교하여, 리버스 틸트 도메인에 기인하는 표시 품위의 저하를 억제하는 점에서는 동등하며, 또한, 계조 레벨의 치환 회수가 적어지기 때문에, 영상 신호 Vid-in이 갖는 정보의 손실을 작게 하는 것이 가능해진다.
- [0152] 또, 도 16의 (5a)에 있어서, ※ 2로 적은 화소에 대해서는, 적용 경계에 접하고 있다라고 생각하여, 계조 레벨 c1로 치환한다고 했지만, 본 예에서는 암 화소의 패턴이 수평 방향으로 이동하는 것이나, 명 화소와 대각의 위치에 있는 것을 생각하면, 횡전계의 영향은 작다고 생각된다. 이 때문에, ※ 2로 적은 화소에 대해서는, 계조 레벨 c1로 치환하지 않는 구성으로 하여도 좋다.
- [0153] <제 2 실시 형태의 응용·변형예>
- [0154] 제 2 실시 형태에 있어서도, 제 1 실시 형태의 응용·변형예와 마찬가지로, 적용 경계에 접하는 2화소를 보정하는 것이 가능하다.
- [0155] 도 17은 제 2 실시 형태의 응용·변형예에 따른 영상 처리 회로의 구성을 나타내는 블록도이다. 도 17에 나타내어지는 구성이 도 13에 나타낸 구성과 다른 부분은, 산출부(315)가 추가된 점과, 판별부(310)의 판별 내용이 변경된 점에 있다.
- [0156] 상세하게는, 노멀리 블랙 모드를 예로 들면, 산출부(315)는, 지연한 영상 신호 Vid-d의 화소가 적용 경계 결정부(304)에 의해서 결정된 적용 경계에 접하고 있는 경우에, 첫째, 당해 화소가 암 화소이면 계조 레벨 ca를 출력하고, 둘째, 당해 화소가 명 화소이면, 제 1 실시 형태의 응용·변형예(그 1)와 동일하게 하여 계조 레벨 cb를 산출하여 출력한다.
- [0157] 또, 계조 레벨 ca, cb에 대해서는, 제 1 실시 형태의 응용·변형예와 마찬가지로이다. 또한, 도 17에서의 판별부(310)는, 지연한 영상 신호 Vid-d로 표시되는 화소가 적용 경계, 즉 현 프레임에서 검출된 경계 중, 1프레임으로부터 변화된 경계에 접하고 있는지 여부에 대해서만 판별한다.
- [0158] 이러한 구성에 있어서, 판별부(310)로부터 출력되는 플래그 Q가 「1」이면, 그것은, 영상 신호 Vid-d의 화소가 적용 경계에 접하고 있다라는 것이다. 이 때문에, 플래그 Q가 「1」이면, 영상 신호 Vid-d는 산출부(315)로부터 출력되는 계조 레벨로 치환되어, 영상 신호 Vid-out으로서 출력된다. 결정된 적용 경계에서는, 암 화소와 명 화소가 인접하고 있지만, 산출부(315)는, 이 중 암 화소이면 계조 레벨 ca를 출력하고, 명 화소로 되면 계조 레벨 cb를 산출하여 출력한다.
- [0159] 도 17에 나타낸 영상 처리 회로(30)에 의한 보정 처리의 구체예에 대하여 설명한다.
- [0160] 현 프레임에 대해 1프레임 전의 영상 신호로 표시되는 화상이 예컨대 도 15의 (1)에 나타내어지는 바와 같고, 현 프레임의 영상 신호 Vid-in으로 표시되는 화상이 예컨대 도 15의 (2)에 나타내어지는 바와 같은 경우, 이전 프레임 화상의 경계와 현 프레임 화상의 경계는 각각 도 15의 (3)에 나타내어지는 바와 같기 때문에, 적용 경계 결정부(304)에 의해서 결정되는 적용 경계는 도 16의 (4)에 나타내어지는 바와 같이 된다.
- [0161] 제 2 실시 형태의 응용·변형예에 따른 영상 처리 회로(30)에서는, 현 프레임에서의 암 화소와 명 화소의 경계 중, 이전 프레임에서의 경계로부터 변화되고 있는 부분에 접하고 있는 암 화소가 계조 레벨 ca로 치환됨과 아울러, 명 화소가 계조 레벨 cb로 치환되어 영상 신호 Vid-out으로서 출력된다. 이 때문에, 도 15의 (2)에서 나타내어지는 화상은, 제 2 실시 형태의 응용·변형예에 따른 영상 처리 회로(30)에 의해서 도 16의 (5b)에 나타내어지는 바와 같은 계조 레벨로 보정된다.
- [0162] 따라서, 제 2 실시 형태의 응용·변형예에 따른 영상 처리 회로에 의하면, 리버스 틸트 도메인에 기인하는 표시상의 불량 발생을 사전에 회피하면서, 사용자에게 시인되는 윤곽 부분이 영상 신호 Vid-in으로 표시되는 화상으로부터 시프트하여 버리는 것을 억제하는 것도 가능해진다.
- [0163] 또, 도 16의 (5b)에 있어서, ※ 2로 적은 화소에 대해서는, 도 16의 (5a)와 같이, 계조 레벨 c1로 치환되지 않는 구성으로 하여도 좋다. 또한, 도 16의 (5b)에 있어서, ※ 3으로 적은 화소에 대해서는 적용 경계에 접하고 있다라고 생각되어, 계조 레벨 c1로 치환한다고 했지만, 본 예에서는 암 화소의 패턴이 수평 방향으로 이동하기 때문에, 횡전계의 영향은 작아, 윤곽에 주는 영향도 적다고 생각된다. 이 때문에, ※ 3으로 적은 화소에 대해

서는, 계조 레벨 cb로 치환되지 않고, 영상 신호 Vid-d로 나타내어지는 계조 레벨로 출력하는 구성으로 하여도 좋다.

[0164] 제 2 실시 형태에서는, 경계를 사이에 두고 접하는 화소 중, 인가 전압이 낮은 쪽의 화소의 계조 레벨을 보정하는 구성으로 하고, 제 2 실시 형태의 응용·변형예에서는, 경계를 사이에 두고 접하는 2화소의 계조 레벨을 보정하는 구성으로 했지만, 3화소 이상의 계조 레벨을 보정하는 구성으로 하여도 좋다. 특히, 리버스 틸트 도메인은 일단 발생하면, 종전계가 약한 부분에 걸쳐 넓어지는 경향이 있다. 또한, 암 화소로 되는 영역이 천천히 이동하는 경우에, 3화소 이상의 계조 레벨을 보정하면, 보정되는 기간이 길어지기 때문에, 리버스 틸트 도메인을 억제하는 의미로 효과적이다. 이 때문에, 횡전계가 강해지는 경계 부근에 있는 화소에 대해서는, 1화소보다 2화소, 2화소보다 3화소 이상과 같이, 보다 많은 화소에 걸쳐 보정하는 것이 바람직하다.

[0165] 상술한 각 실시 형태에 있어서, 영상 신호 Vid-in은, 화소의 계조 레벨을 지정하는 것으로 했지만, 액정 소자의 인가 전압을 직접적으로 지정하는 것으로 하더라도 좋다. 영상 신호 Vid-in이 액정 소자의 인가 전압을 지정하는 경우, 지정되는 인가 전압에 의해서 경계를 판별하여 전압을 보정하는 구성으로 하면 된다.

[0166] 또한, 각 실시 형태에 있어서, 액정 소자(120)는, 투과형에 한정되지 않고, 반사형이더라도 좋다. 또한, 액정 소자(120)는, 노멀리 블랙 모드에 한정되지 않고, 노멀리 화이트 모드라도 되는 것은 상술한 바와 같다.

[0167] <전자 기기>

[0168] 다음으로, 상술한 실시 형태에 따른 액정 표시 장치를 이용한 전자 기기의 일례로서, 액정 패널(100)을 광 밸브로서 이용한 투사형 표시 장치(프로젝터)에 대하여 설명한다. 도 18은 이 프로젝트의 구성을 나타내는 평면도이다.

[0169] 이 도면에 나타내어지는 바와 같이, 프로젝트(2100)의 내부에는, 할로겐 램프 등의 백색 광원으로 이루어지는 램프 유닛(2102)이 마련되어 있다. 이 램프 유닛(2102)으로부터 사출된 투사광은, 내부에 배치된 3장의 미러(2106) 및 2장의 다이클로익 미러(2108)에 의해서 R(적)색, G(녹)색, B(청)색의 3원색으로 분리되어, 각 원색에 대응하는 광 밸브(100R, 100G, 100B)로 각각 유도된다. 또, B색의 광은, 다른 R색이나 G색과 비교하면, 광로가 길기 때문에, 그 손실을 방지하기 위해서, 입사 렌즈(2122), 릴레이 렌즈(2123) 및 출사 렌즈(2124)로 이루어지는 릴레이 렌즈계(2121)를 거쳐서 유도된다.

[0170] 이 프로젝트(2100)에서는, 액정 패널(100)을 포함하는 액정 표시 장치가, R색, G색, B색의 각각에 대응하여 3세트 마련된다. 광 밸브(100R, 100G, 100B)의 구성은 상술한 액정 패널(100)과 동일하다. R색, G색, B색의 각각의 원색 성분의 계조 레벨을 지정하는데 영상 신호가 각각 외부 상위 회로로부터 공급되어, 광 밸브(100R, 100G 및 100B)가 각각 구동되는 구성으로 되어 있다.

[0171] 광 밸브(100R, 100G, 100B)에 의해서 각각 변조된 광은 다이클로익 프리즘(2112)에 3방향으로부터 입사된다. 그리고, 이 다이클로익 프리즘(2112)에서, R색 및 B색의 광은 90도로 굴절하는 한편, G색의 광은 직진한다.

[0172] 따라서, 각 원색의 화상이 합성된 후, 스크린(2120)에는, 투사 렌즈(2114)에 의해서 컬러 화상이 투사되게 된다.

[0173] 또, 광 밸브(100R, 100G, 100B)에는, 다이클로익 미러(2108)에 의해서, R색, G색, B색의 각각에 대응하는 광이 입사하기 때문에, 컬러 필터를 마련할 필요는 없다. 또한, 광 밸브(100R, 100B)의 투과 상은 다이클로익 프리즘(2112)에 의해 반사된 후에 투사되는 데 반하여, 광 밸브(100G)의 투과 상은 그대로 투사되기 때문에, 광 밸브(100R, 100B)에 의한 수평 주사 방향은 광 밸브(100G)에 의한 수평 주사 방향과 반대 방향으로 하여, 좌우를 반전시킨 상을 표시하는 구성으로 되어 있다.

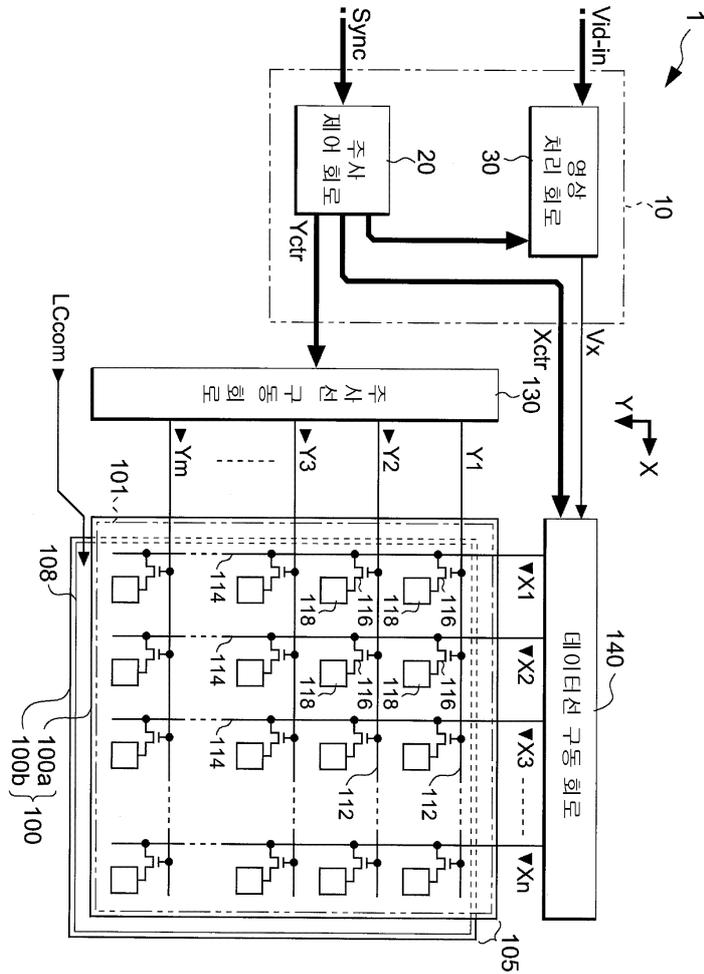
[0174] 전자 기기로서는, 도 18을 참조하여 설명한 프로젝트 외에도, 텔레비전이나, 뷰 파인더형 모니터 직시형의 비디오 테이프 리코더, 카 네비게이션 장치, 페이지, 전자수첩, 전자계산기, 워드 프로세서, 워크스테이션, 화상 전화, POS 단말, 디지털 스틸 카메라, 휴대 전화기, 터치 패널을 구비한 기기 등등을 들 수 있다. 그리고, 이들의 각종 전자 기기에 대하여, 상기 액정 표시 장치가 적용 가능한 것은 말할 필요도 없다.

## 부호의 설명

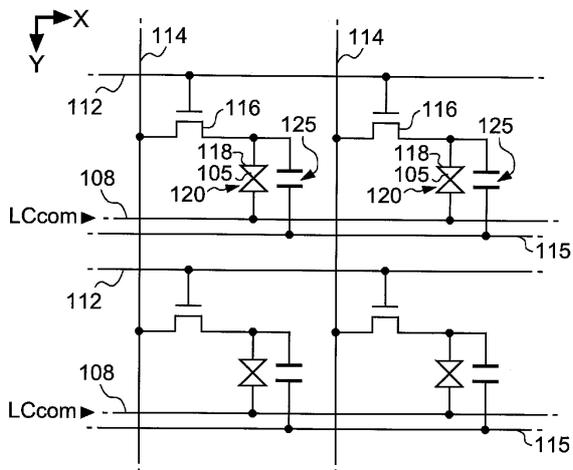
- [0175] 1: 액정 표시 장치
- 30: 영상 처리 회로
- 100: 액정 패널
- 100a: 소자 기관
- 100b: 대향 기관
- 105: 액정
- 108: 공통 전극
- 118: 화소 전극
- 120: 액정 소자
- 302: 경계 검출부
- 310: 판별부
- 306: 경계 검출부
- 308: 보존부
- 310: 판별부
- 314: 선택기
- 316: 선택기
- 316: D/A 변환기
- 2100: 프로젝터

도면

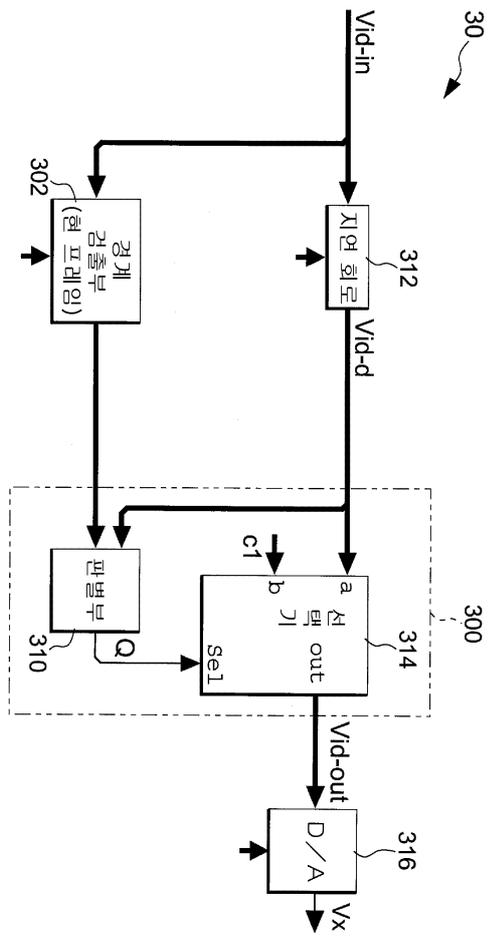
도면1



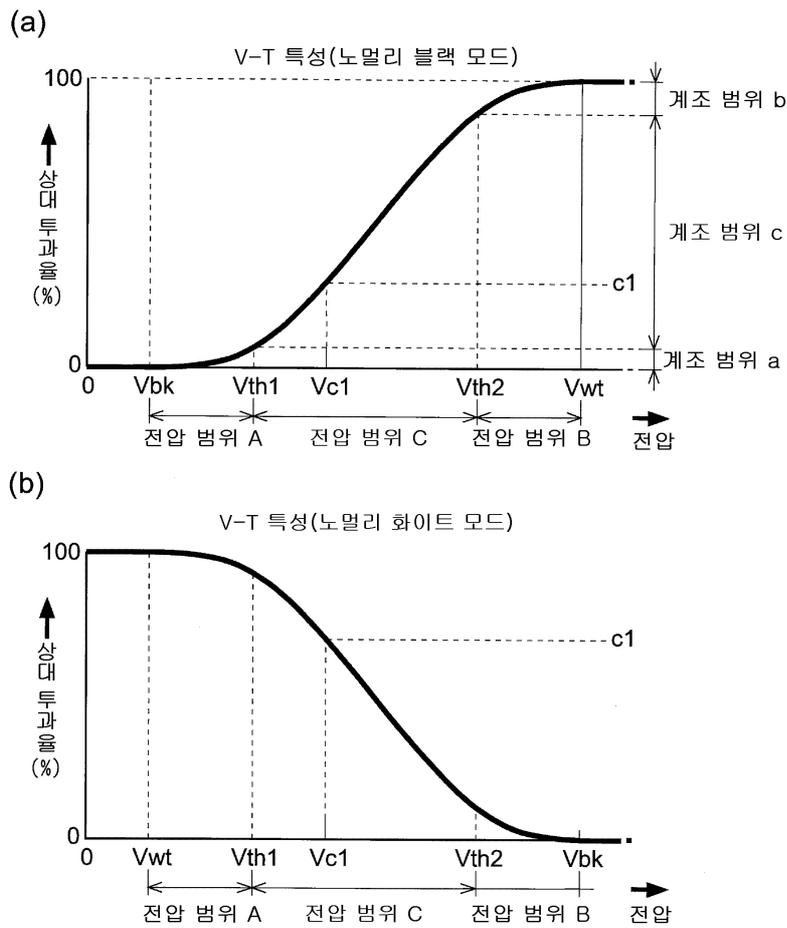
도면2



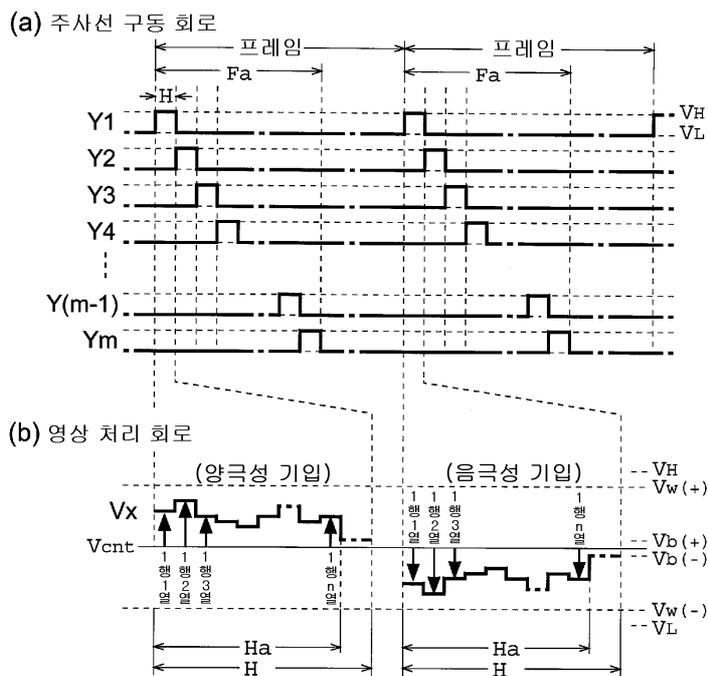
도면3



도면4

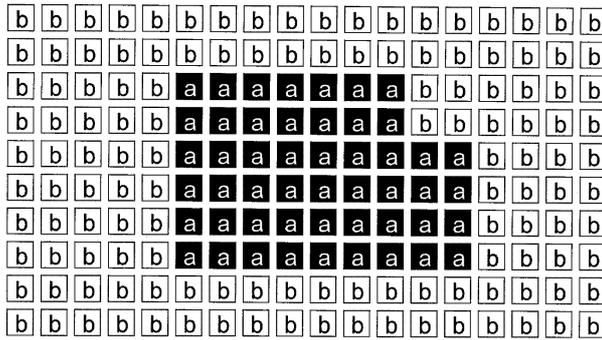


도면5

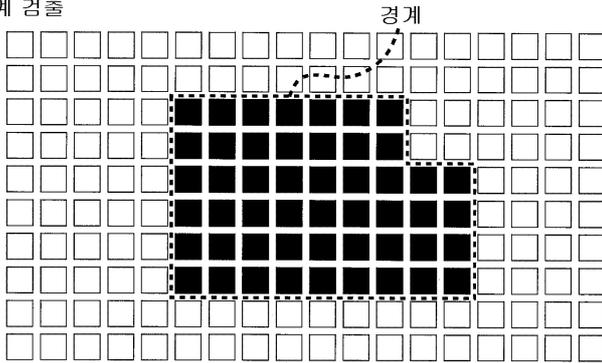


도면6

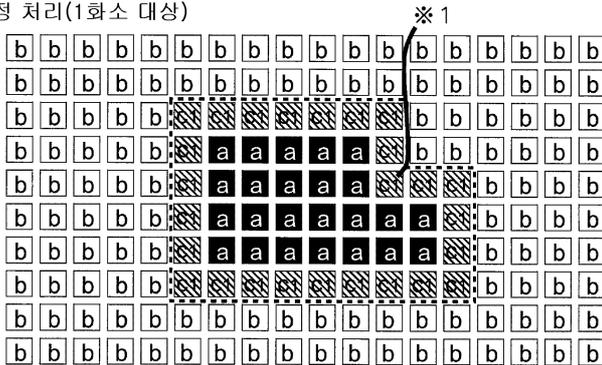
(1) 영상 신호(보정전)



(2) 경계 검출



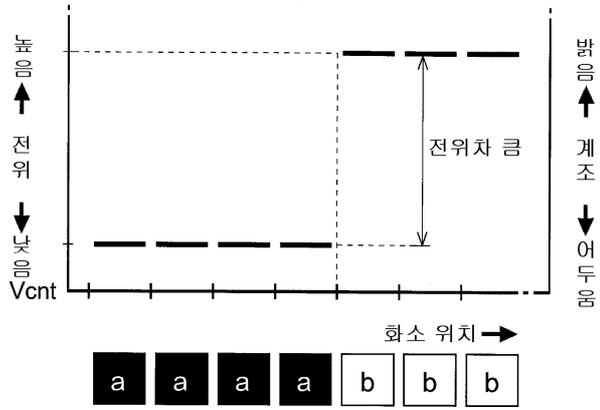
(3) 보정 처리(1화소 대상)



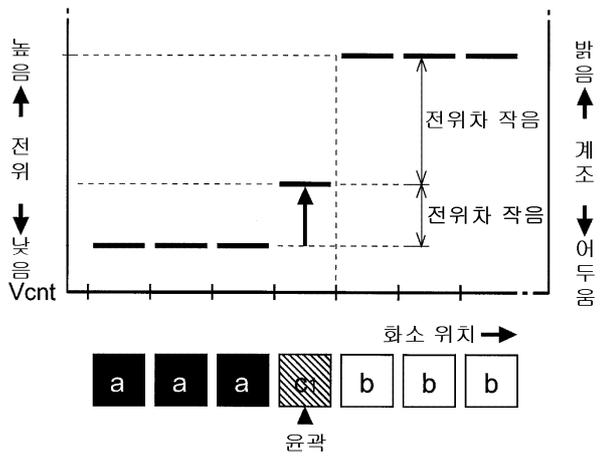
도면7

<노멀리 블랙 모드>

(a) 보정 처리 없음



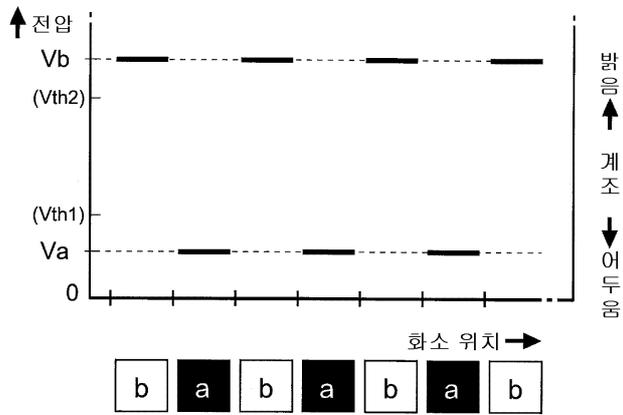
(b) 보정 처리 있음



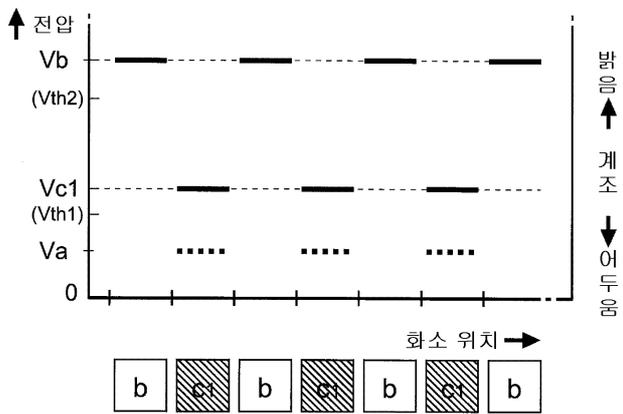
도면8

<노멀리 블랙 모드>

(a) 보정 처리 없음



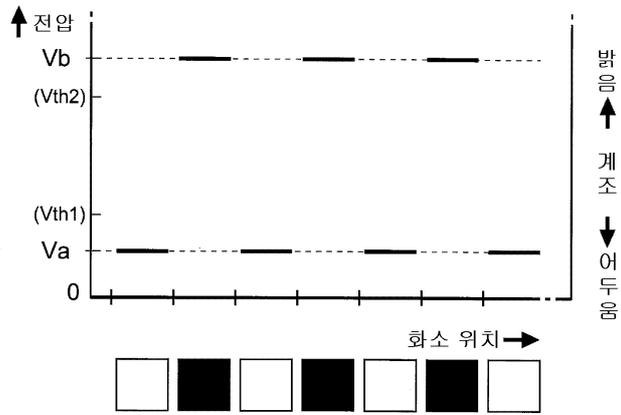
(b) 보정 처리 있음



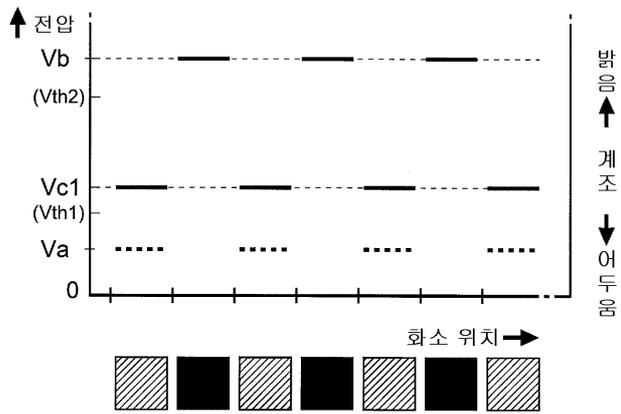
도면9

<노멀리 화이트 모드>

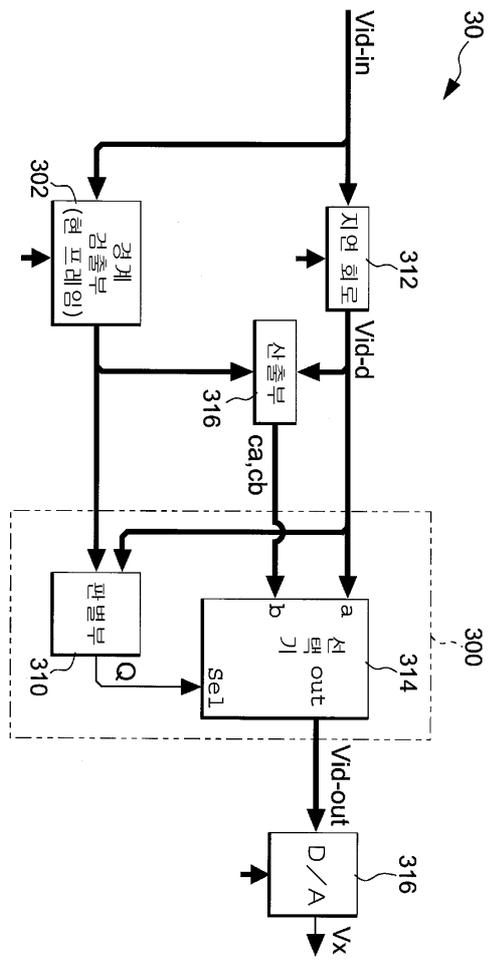
(a) 보정 처리 없음



(b) 보정 처리 있음

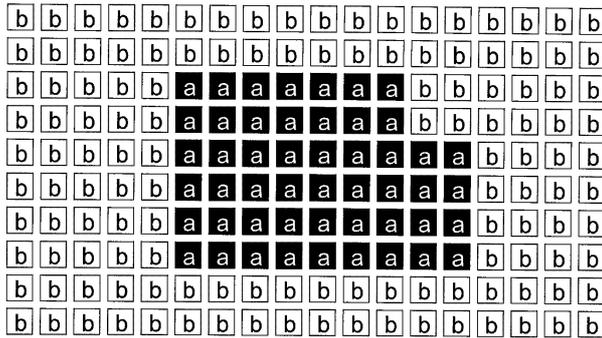


도면10

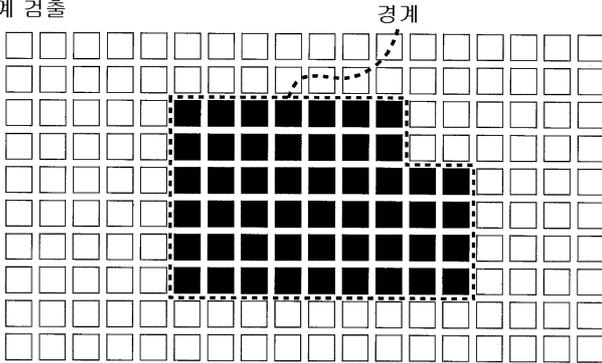


도면11

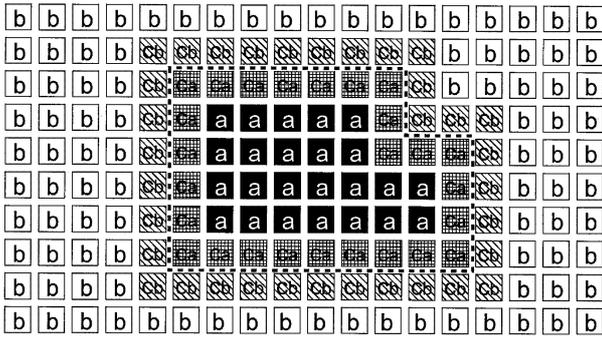
(1) 영상 신호(보정전)



(2) 경계 검출



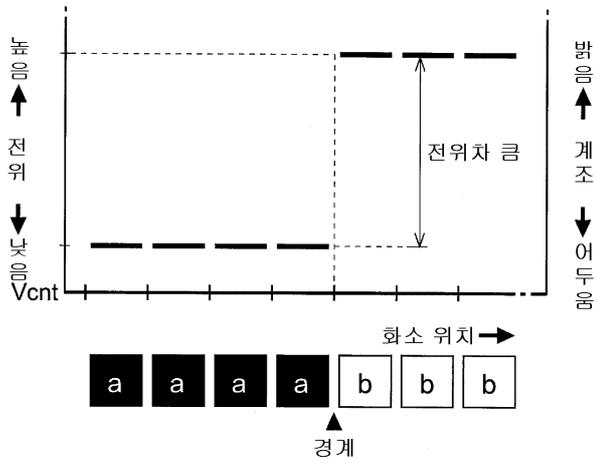
(3) 보정 처리(2화소 대상)



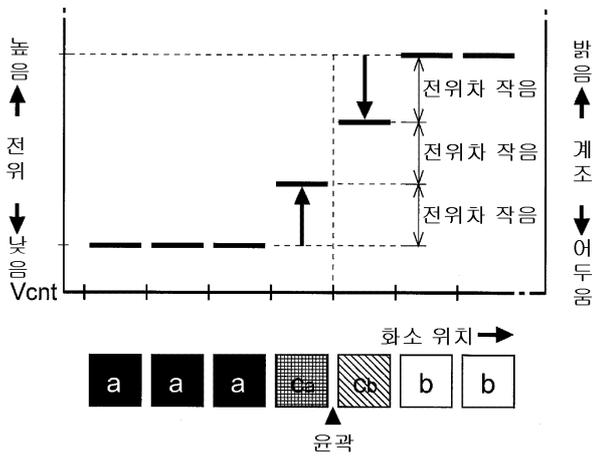
도면12

<노멀리 블랙 모드>

(a) 보정 처리 없음



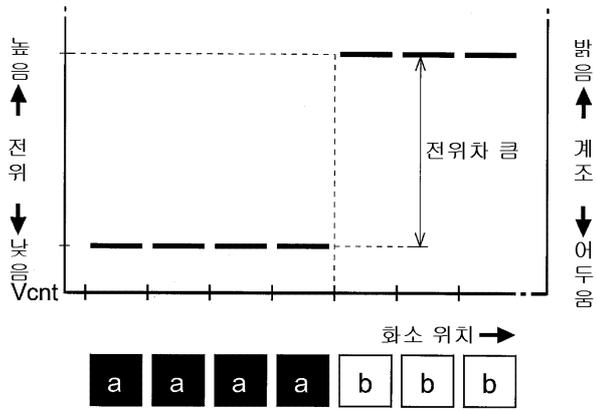
(b) 보정 처리 있음



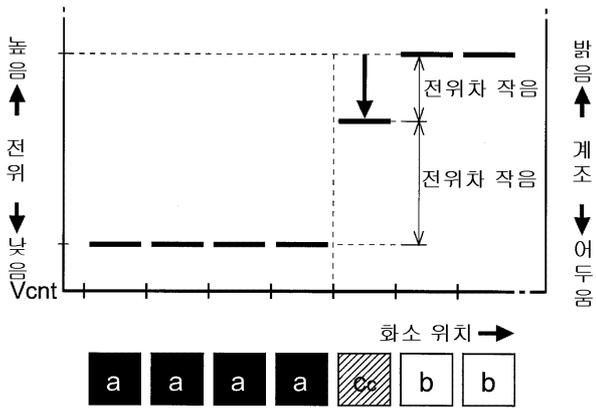
도면13

<노멀리 블랙 모드>

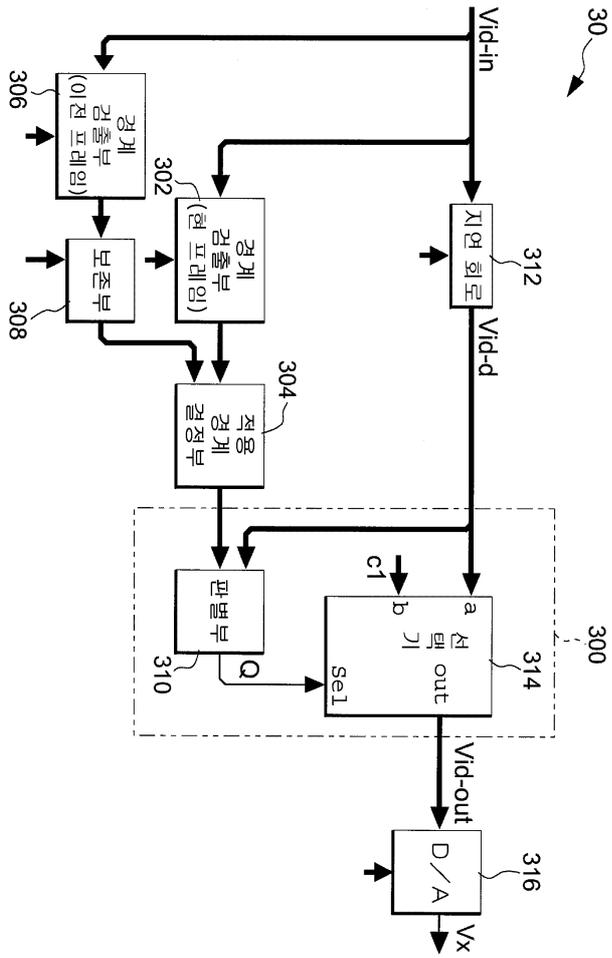
(a) 보정 처리 없음



(b) 보정 처리 있음



도면14

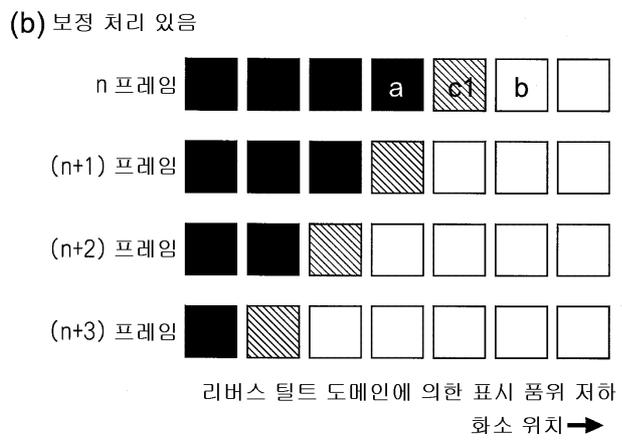
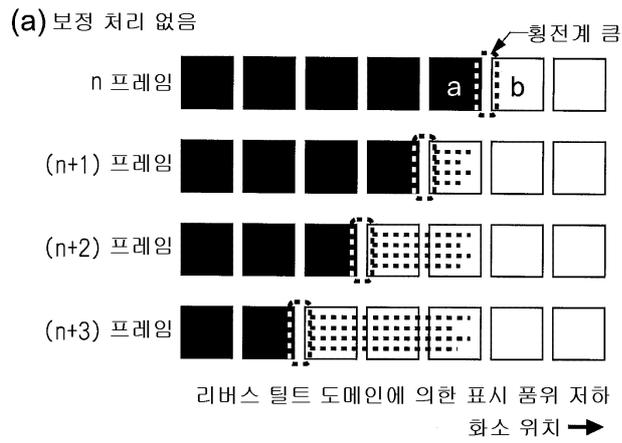








도면19



专利名称(译)	图像处理电路，其处理方法，液晶显示装置和电子设备		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020110025111A</a>	公开(公告)日	2011-03-09
申请号	KR1020100084616	申请日	2010-08-31
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
[标]发明人	IISAKA HIDEHITO 이이사카히데히토 HOSAKA HIROYUKI 호사카히로유키		
发明人	이이사카히데히토 호사카히로유키		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/36 G09G3/3648 G09G3/2011 G09G2320/0209 G09G2320/0261 G09G2320/103 G09G2320/0233		
优先权	2009201340 2009-09-01 JP		
其他公开文献	KR101627870B1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明的目的是抑制由于横向电场的影响导致的显示质量的劣化。液晶面板100具有液晶元件，其中液晶105保持在设置在元件基板100a上的像素电极118和设置在相对基板100b上的公共电极108之间。在常黑模式中，图像处理电路30检测具有与由低于电压 $V_{th1}$ 的视频信号 $V_{id-in}$ 指定的灰度等级对应的液晶元件的施加电压的暗像素和具有电压 $V_{th2}$ 或更高的亮像素之间的边界。然后，从当前帧中检测到的边界中当前帧之前一帧检测到的与改变部分接触的暗像素的电压，从对应于当前帧的视频信号指定的灰度级的施加电压，用低于电压 $V_{th2}$ 的电压 $V_{c1}$ 代替电压 $V_{th1}$ 或更高。

