

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
G02F 1/133

(45) 공고일자 2005년03월08일  
(11) 등록번호 10-0471511  
(24) 등록일자 2005년02월02일

(21) 출원번호 10-2001-0075272 (65) 공개번호 10-2002-0043177  
(22) 출원일자 2001년11월30일 (43) 공개일자 2002년06월08일

(30) 우선권주장 JP-P-2000-00366965 2000년12월01일 일본(JP)  
JP-P-2001-00332921 2001년10월30일 일본(JP)

(73) 특허권자 세이코 엡슨 가부시카가이샤  
일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1

(72) 발명자 아오키도루  
일본나가노켄스와시오와3초메3-5세이코엡슨가부시카가이샤내

(74) 대리인 김창세

심사관 : 김정훈

(54) 액정 표시 장치, 화상 데이터 보정 회로, 화상 데이터보정 방법 및 전자기기

요약

보간 처리부(13)는 ROM(12)에 저장된 기준 보정 데이터 Dref에 레벨 방향의 보간 처리를 실시하여, 화상 데이터 DR'가 취득하는 레벨에 대응한 보정 데이터 DHr을 각 기준 좌표에 대해서 생성하고, 이것을 보정 테이블(14R)에 저장한다. 어드레스 발생부(17R)는, X, Y 좌표 데이터 Dx, Dy 및 화상 데이터 DR'에 근거하여 보정 테이블(14R)에 기억되어 있는 보정 데이터 DHr중에서 해당 좌표에 근방에 있는 4개의 기준 좌표에 대응한 보정 데이터 DHr1~DHr4의 각 기억 영역을 지정한다. 연산부(15R)는 보정 테이블(14R)로부터 관독된 보정 데이터 DHr1~DHr4에 대해서 좌표 방향의 보간 처리를 실시하여 보정 데이터 Cmp-R을 생성한다. 또한, 정극성 기입인 경우이면, 화상 데이터 DR'에 보정 데이터 Cmp-R이 가산되지만, 부극성 기입인 경우이면 보정은 행해지지 않는다.

이 구성에 의해, 표시 화면의 전역에 걸쳐 적절히 명멸(flicker) 등을 저감한다.

대표도

도 6

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예 1에 따른 프로젝터의 구성을 도시한 평면도,

도 2는 동일 프로젝터의 구성을 도시한 블록도,

도 3은 동일 프로젝터에 있어서의 액정 패널의 구성을 도시한 회로도,

도 4는 동일 액정 패널의 동작을 설명하기 위한 타이밍도,

도 5는 동일 프로젝터에 있어서의 보정 회로의 구성을 도시한 블록도,

- 도 6은 동일 보정 회로에 있어서의 보정량 출력부의 구성을 도시한 블럭도,
- 도 7은 동일 실시예에 있어서의 기준 좌표를 설명하기 위한 도면,
- 도 8은 동일 액정 패널의 표시 특성과 기준 보정 데이터에 대응하는 3개의 전압 레벨의 관계를 도시한 도면,
- 도 9는 동일 프로젝터에 있어서 보정량 출력부에서의 ROM의 기억 내용을 도시한 도면,
- 도 10은 동일 보정량 출력부에 있어서의 기준 보정 데이터를 생성하는 시스템의 구성을 도시한 도면,
- 도 11은 동일 보정량 출력부에 있어서의 보정 테이블의 기억 내용을 도시한 도면,
- 도 12는 동일 보정 회로의 동작을 도시한 흐름도,
- 도 13의 (a)는 액정 용량에 있어서 직류 성분이 인가되는 상태를 설명하기 위한 전압 파형도이고, 도 13의 (b)는 실시예에 있어서의 열이나 잔상 등에 의한 표시 불량 방지를 설명하기 위한 전압 파형도이며, 도 13의 (c)는 대향 전극의 전위를 조정하는 것에 의해 정극측과 부극측의 전압 실효값이 균형을 이룬 상태를 도시한 전압 파형도,
- 도 14는 본 발명의 실시예 2에 따른 프로젝터중 보정량 출력부의 구성을 도시한 블럭도,
- 도 15는 동일 실시예에 있어서의 기준 좌표를 설명하기 위한 도면,
- 도 16은 동일 보정량 출력부에 있어서의 ROM의 기억 내용을 도시한 도면,
- 도 17은 동일 보정량 출력부에 있어서 R에 대응하는 보정 테이블의 기억 내용을 도시한 도면,
- 도 18은 본 발명의 실시예 3에 따른 프로젝터중 보정량 출력부의 주요부 구성을 도시한 블럭도,
- 도 19는 동일 구성에 있어서의 W-LUT의 기억 내용을 설명하기 위한 도면,
- 도 20은 동일 구성에 있어서의 B-LUT의 기억 내용을 설명하기 위한 도면,
- 도 21은 실시예에 있어서의 보정 회로의 변형예를 도시한 블럭도,
- 도 22는 동일 보정 회로를 적용한 전자기기의 일예인 퍼스널 컴퓨터의 구성을 도시한 사시도,
- 도 23은 동일 보정 회로를 적용한 전자기기의 일예인 휴대 전화기의 구성을 도시한 사시도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

- 10 : X 카운터 11 : Y 카운터
- 12 : ROM(메모리) 13 : 보간 처리부
- 14R, 14G, 14B : 보정 테이블 15R, 15G, 15B : 연산부
- 322 : 보정량 출력부 324 : 선택기
- 326 : 가산기 328 : D/A 변환기
- 17R, 17G, 17B : 어드레스 발생부 100a : 표시 영역
- 300 : 처리 회로 310 : 감마 보정 회로
- 320 : 보정 회로 3222 : W-LUT(특업 테이블)
- 3242 : B-LUT(특업 테이블) 3224, 3244 : 계수 보간부
- M11~M14, M21~M24 : 승산기 DR, DG, DB : 화상 데이터
- Drefr, Drefg, Drefb : 기준 보정 데이터
- DHr, DHg, DHb : 보정 데이터(제 1 보정 데이터)

Cmp-R, Cmp-G, Cmp-B : 보정 데이터(제 2 보정 데이터)

DCLK : 도트 클럭 신호(제 1 클럭 신호)

HCLK : 수평 클럭 신호(제 2 클럭 신호)

Dx : X 좌표 데이터 Dy : Y 좌표 데이터

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 표시 영역 전역에 걸쳐, 소위 명멸(flicker) 등을 적절히 저감시킨 액정 표시 장치, 화상 데이터 보정 회로, 화상 데이터 보정 방법 및 전자기에 관한 것이다.

종래의 액정 표시 장치, 예를 들면 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치는 주로 액정 패널, 처리 회로 및 타이밍 제어 회로로 구성되어 있다. 이 중, 액정 패널은 1쌍의 기관 사이에 TN(Twisted Nematic) 액정이 개재된 구성으로 되어 있고, 상세하게는, 1쌍의 기관중 한쪽의 기관에 복수의 주사선과 복수의 데이터선이 서로 절연을 유지하여 교차하도록 마련되고, 또한 이들 교차 부분의 각각에 대응하여 스위칭 소자의 일예인 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor : 이하 「TFT」라고 함)와 화소 전극의 쌍이 마련되어 있다.

또, 다른 쪽의 기관에는 화소 전극과 대향하는 투명한 대향 전극(공통 전극)이 마련되어 일정 전위로 유지되어 있다. 또한, 양 기관의 각 대향면에는 액정 분자의 긴축 방향이 양 기관 사이에서, 예를 들면 약 90° 연속적으로 비틀어지도록 러빙 처리된 배향막이 각각 마련되는 한편, 양 기관의 각 배면측에는 배향 방향에 따른 편광자가 각각 마련된다.

여기서, 주사선과 데이터선의 교차 부분에 마련된 TFT는, 대응하는 주사선에 인가되는 주사 신호(게이트 신호)가 온(ON) 전위로 되면, 데이터선에 접속되는 소스와, 화소 전극에 접속되는 드레인 사이에서 온한다. 이 때문에, 데이터선으로 공급되어 있는 화상 신호가 화소 전극에 인가되어, 화소 전극, 대향 전극 및 양 전극 사이에 개재된 액정으로 이루어지는 액정 용량에는 대향 전극 전위와 화상 신호 전위의 전위차가 인가되게 된다. 그 후, 스위칭이 오프(OFF)되더라도, 액정 용량에는 인가된 전위차가 그 자신이나 축적 용량의 특성에 따라 계속해서 유지되게 된다.

이 때, 액정 용량을 통과하는 광은, 해당 액정 용량에 인가된 전압 실효값이 0이면, 액정 분자의 비틀림을 따라서 약 90° 선광(旋光)하는 한편, 전압 실효값이 커짐에 따라 액정 분자가 전계 방향으로 기울고, 그 결과 그 선광성이 소실된다. 이 때문에, 예를 들면 투과형에 있어서 입사측과 배면측에 배향 방향에 맞게 편광축이 서로 직교하는 편광자를 각각 배치시킨 경우(노멀리 화이트 모드인 경우), 액정 용량에 인가되는 전압 실효값이 0이면 투과율이 최대(백(白) 표시)로 되는 한편, 양 전극에 인가되는 전압 실효값이 커짐에 따라 광이 차단되어, 결국에는 투과율이 최소(흑(黑) 표시)로 된다.

따라서, 주사선 및 데이터선의 각각을 각각 적절한 타이밍에서 구동하여, 각 액정 용량에 대해서 농도에 따른 전압 실효값을 인가하는 것에 의해 화소마다 농도를 달리한 계조 표시가 가능해진다.

그런데, 액정 표시 장치에서는, 직류 성분의 인가에 의한 액정의 열화를 방지하기 위해서, 액정 용량을 교류 구동하는 방식이 원칙이다. 이 때문에, 데이터선을 거쳐서 화소 전극에 인가되는 화상 신호는 소정의 일정 전위 Vc를 기준으로 하여 정극측/부극측으로 일정한 주기마다 교대로 반전되는 구성으로 되어 있다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, TFT와 같은 스위칭 소자에서는 소위 푸시다운이라고 불리는 현상이 발생한다. 상세하게는, 푸시다운이란, 도 13의 (a)에 도시되는 바와 같이, 주사 신호(게이트 신호)가 온 전위 Vdd로부터 오프 전위 Vss로 변화할 때, 그 전위변화가 게이트와 드레인 사이의 기생 용량을 거치는 것에 의해서 드레인(화소 전극)의 전위를 저하시키는 것이다.

여기서, 푸시다운에 의한 전위 변위는 소스 전위인 기입 전위가 낮아짐에 따라 커지는 경향에 있다. 이 때문에, 동일 농도에 대응하는 전압 Vgp, Vgn을 각각 정극측/부극측에서 기입하더라도, 그것에 의한 푸시다운의 전위 변위 PD, ND는 후자 쪽이 커져 버린다.

한편, 기관 사이를 광이 투과할 때 그 일부가 TFT로 진입하기 때문에, 주사 신호가 오프 전위 Vss로 되는 오프 기간(유지 기간)이더라도, 해당 TFT에는 조금이지만 리크 전류(광 전류)가 흘러 버린다. 특히, 액정 패널에 의한 화상을 확대 투사하는 프로젝터에서는 매우 강한 광이 해당 액정 패널에 조사되므로, 직시형의 액정 패널과 비교하면 그 영향은 무시할 수 없다고 생각된다. 여기서, 광 리크의 정도는 데이터선의 전위의 영향을 받으므로, 정극성 기입과 부극성 기입에서 다른 경향이 있다.

이와 같이, 푸시다운이나 광 리크 등에 의해 실제로 액정 용량에 인가되는 전압 실효값, 즉 도 13의 (a)에 있어서 사선으로 표시되는 부분의 면적은 정극성 기입과 부극성 기입에서 서로 달라져 버리므로, 교류 구동하고 있는 것임에도 불구하고 액정 용량에는 직류 성분이 인가되게 된다. 이 때문에, 소위 열이나 잔상 등에 의한 표시 불량 이외에 정

극성 기입에 의한 농도와 부극성 기입에 의한 농도가 교대로 표시되는 것에 의한 명멸(flicker)이 발생하여 표시 품질이 현저하게 저하하게 된다.

또, 푸시다운에 의한 전위 변위나 광 리크의 정도는 정극성 기입/부극성 기입뿐만 아니라, 화소의 위치에도 의존하는 경향이 있다. 이것은 소자의 특성이 표시 영역에 걸쳐 균일하지 않은 것이나 광의 조사 강도가 면내에서 균일하지 않은 것에 기인하고 있기 때문이라고 생각된다. 따라서, 푸시다운이나 광 리크 등에 의한 표시 품질의 저하를 억제하기 위해서는, 단순히 정극성 기입/부극성 기입을 고려하는 것만으로는 충분하지 않다고 할 수 있다.

한편, 정극성 기입/부극성 기입 이외에 화소의 위치를 고려하여 표시 품질의 저하를 억제하는 구성을 고려한다고 해도, 그 구성이 복잡화, 대규모화하는 것이면, 액정 표시 장치에 있어서의 일반적인 요구와 모순되는 사태를 초래하게 된다.

본 발명은, 이러한 사정을 감안해서 이루어진 것으로서, 그 목적으로 하는 바는 소위 열이나 잔상 등에 의한 표시 불량이나 명멸에 의한 표시 품질의 저하를 간이하게 하여 해소할 수 있는 액정 표시 장치, 화상 데이터 보정 회로, 화상 데이터 보정 방법 및 전자장치를 제공하는 것이다.

**발명의 구성 및 작용**

상기 목적을 달성하기 위해서, 본 건 제 1 발명에 따른 화상 데이터 보정 방법은, X 방향 및 Y 방향에 걸쳐 매트릭스 형상으로 배열되는 화소의 농도를 지시하는 화상 데이터를 아날로그 변환하고, 또한 소정의 일정 전위를 기준으로 해서 일정 주기마다 극성 반전한 전압 신호를 상기 화소로 공급할 때에 해당 화상 데이터를 보정하는 화상 데이터 보정 방법으로서, 상기 화상 데이터가 취득하는 레벨중에서 특정 레벨에 대응하는 기준 보정 데이터를 화소가 배열되는 표시 영역 내에서 미리 정해진 기준 좌표마다 기억해 두고, 기억한 기준 보정 데이터에 대하여 레벨 방향으로 보간 처리를 실시하여 상기 화상 데이터가 취득하는 레벨에 대응한 제 1 보정 데이터를 상기 기준 좌표마다 생성하고, 또한 상기 제 1 보정 데이터를 기준 좌표와 레벨에 대응시켜 기억하고, 기억한 제 1 보정 데이터중 상기 화상 데이터에 대응하는 화소의 좌표 근방에 위치하는 기준 좌표에 대응하고 또한 상기 화상 데이터의 레벨에 대응하는 것을 선택하여 판독하고, 판독한 제 1 보정 데이터에 대해서 좌표 방향의 보간 처리를 실시하여 상기 화상 데이터에 대응하는 제 2 보정 데이터를 생성하고, 상기 일정 전위에 대하여 상기 전압 신호를 정극성으로 하는 경우 또는 부극성으로 하는 경우중 적어도 한쪽의 경우에 상기 제 2 보정 데이터를 상기 화상 데이터에 가산하여 보정하는 방법을 특징으로 하고 있다.

이 방법에 따르면, 기준 보정 데이터에 레벨 방향의 보간 처리가 실시되어 제 1 보정 데이터가 생성된 후, 해당 제 1 보정 데이터에 좌표 방향의 보간 처리가 실시되어 제 2 보정 데이터가 생성되고, 해당 제 2 보정 데이터가 보정 데이터로서 적어도 한쪽의 극성에 대응하는 화상 데이터에 가산된다. 즉, 보정 데이터는 기입 극성 이외에 화상 데이터에 대응하는 좌표 위치도 고려되어 생성된다. 이 때문에, 열이나 잔상 등에 의한 표시 불량 또는 명멸 등에 의한 표시 품질의 저하를 매트릭스 형상으로 배열되는 화소마다 적절히 억제할 수 있다. 이 때, 미리 기억되는 데이터는 표시 영역내에 있어서 기준 좌표마다 대응하고, 또한 화상 데이터가 취득하는 레벨중 특정 레벨에 대응하는 기준 보정 데이터밖에 없으므로, 필요한 메모리 용량을 삭감하여 구성의 간이화에 기여하는 것이 가능해진다.

다음에, 상기 목적을 달성하기 위해서, 본 건 제 2 발명에 따른 화상 데이터 보정 회로는, X 방향 및 Y 방향에 걸쳐 매트릭스 형상으로 배열되는 화소의 농도를 지시하는 화상 데이터를 아날로그 변환하고, 또한 소정의 일정 전위를 기준으로 해서 일정 주기마다 극성 반전한 전압 신호를 상기 화소로 공급할 때에 상기 화상 데이터를 보정하는 화상 데이터 보정 회로로서, 상기 화상 데이터가 취득하는 레벨중 특정 레벨에 대응하는 기준 보정 데이터를 화소가 배열되는 표시 영역내에서 미리 정해진 기준 좌표마다 기억하는 메모리와, 상기 메모리에 기억된 기준 보정 데이터에 대하여 레벨 방향으로 보간 처리를 실시하여 상기 화상 데이터가 취득하는 레벨에 대응한 제 1 보정 데이터를 상기 기준 좌표마다 생성하는 보간 처리부와, 해당 제 1 보정 데이터를 기준 좌표와 레벨에 대응시켜 기억하는 보정 테이블과, 상기 보정 테이블에 기억된 제 1 보정 데이터중 상기 화상 데이터에 대응하는 화소의 좌표 근방에 위치하는 기준 좌표에 대응하고 또한 상기 화상 데이터의 레벨에 대응하는 것을 선택하여 판독하는 판독부와, 판독된 제 1 보정 데이터에 대해서 좌표 방향의 보간 처리를 실시하여 상기 화상 데이터에 대응하는 제 2 보정 데이터를 생성하는 연산부와, 상기 일정 전위에 대하여 상기 전압 신호를 정극성으로 하는 경우 또는 부극성으로 하는 경우중 적어도 한쪽의 경우에 해당 제 2 보정 데이터를 상기 화상 데이터에 가산해서 상기 화상 데이터를 보정하는 가산기를 구비하는 구성을 특징으로 하고 있다. 이 구성에 의하면, 상기 제 1 발명과 마찬가지로, 보정 데이터가 기입 극성 이외에 화상 데이터에 대응하는 좌표 위치도 고려되어 생성되므로, 열이나 잔상 등에 의한 표시 불량 또는 명멸 등에 의한 표시 품질의 저하를 매트릭스 형상으로 배열되는 화소마다 적절히 억제할 수 있고, 또한 필요한 메모리 용량을 삭감하여 구성의 간이화를 도모하는 것이 가능해진다.

여기서, 본 발명에 있어서는, 정극성 기입 및 부극성 기입의 양 극성에 대응하여 보정 데이터를 각각 출력할 필요는 없고, 한쪽의 극성에 있어서의 전압 실효값이 다른 쪽의 극성에 있어서의 전압 실효값에 대하여 결과적으로 동등하게 되면 된다. 이 때문에, 제 2 발명에 있어서, 상기 가산기는 상기 전압 신호를 정극성으로 하는 경우 또는 부극성으로 하는 경우중 한쪽의 경우에 한해서 상기 제 2 보정 데이터를 상기 화상 데이터에 가산하고, 상기 전압 신호를 정극성으로 하는 경우 또는 부극성으로 하는 경우중 다른 쪽의 경우에는 약 0의 값을 해당 제 2 보정 데이터에 가산하는 구성이 바람직하다. 이 구성에 의하면, 어느 한쪽의 기입 극성에 대응하여 보정 데이터를 생성하면 되므로, 그만큼 구성을 간략화하는 것이 가능해진다.

그런데, 액정 표시 장치에 있어서, 화소의 농도가 중간적(회색)인 영역에서는 액정 용량에 인가되는 전압 실효값에 약간의 차가 있더라도 농도가 크게 변화한다. 반대로 말하면, 회색에 상당하는 화상 신호를 정극성 및 부극성으로 화소 전극에 교대로 인가하여 농도가 거의 동일하게 되도록 조정하면, 양 극성에 있어서 액정 용량에 인가되는 전압 실효값을 동등하게 할 수 있다. 그래서, 한쪽의 극성에 있어서의 전압 실효값을 다른 쪽의 극성에 있어서의 전압 실효값과 동등하게 하는 구성에 있어서, 특정 레벨에 대응하는 기준 보정 데이터는, 상기 한쪽의 경우에 해당 보정 기준 보정 데이터를 상기 특정 레벨에 대응하는 화상 데이터에 가산하여 화소 전극에 인가했을 때와, 상기 다른 쪽의 경우에 해당 보정 기준 보정 데이터를 상기 특정 레벨에 대응하는 화상 데이터에 가산하지 않고서 화소 전극에 인가

했을 때에 있어서 농도차가 작아지도록 조정할 값인 것이 바람직하다. 이것에 의해, 실제의 푸시다운이나 광 링크 등의 정도를 인식하지 않고 특정 레벨에 대응하는 기준 보정 데이터를 설정할 수 있다.

또, 제 2 발명에 있어서, 상기 판독부는, 상기 표시 영역에 있어서 X 방향 주사의 시간 기준으로 되는 제 1 클럭 신호를 계수하여 상기 표시 영역에 있어서 상기 화상 데이터에 대응하는 화소의 X 좌표를 나타내는 X 좌표 데이터를 생성하는 X 카운터와, 상기 표시 영역에 있어서 Y 방향 주사의 시간 기준으로 되는 제 2 클럭 신호를 계수하여 상기 표시 영역에 있어서 상기 화상 데이터에 대응하는 화소의 Y 좌표를 나타내는 Y 좌표 데이터를 생성하는 Y 카운터와, 상기 X 좌표 데이터와 상기 Y 좌표 데이터에 의해 상기 화상 데이터에 대응하는 화소의 좌표 근방에 위치하는 기준 좌표를 복수 특정하고, 또한 해당 특정한 기준 좌표와 상기 화상 데이터의 레벨에 의해 상기 보정 테이블로부터 대응하는 제 1 보정 데이터를 판독하기 위한 어드레스를 발생하는 어드레스 발생부를 구비하고, 상기 연산부는 상기 X 좌표 데이터와 상기 Y 좌표 데이터에 의해 특정되는 화상 데이터의 좌표로부터, 판독된 제 1 보정 데이터에 대응하는 기준 좌표까지의 거리에 따라 보간 처리를 실행하는 구성이 바람직하다. 이 구성에 의하면, 임의의 타이밍의 화상 데이터가 표시 영역에 있어서 어떠한 좌표에 대응하는지에 대해서가 X, Y 좌표 데이터에 의해 특정되게 된다. 그리고, 해당 좌표 근방의 기준 좌표에 대응하는 제 1 보정 데이터를 좌표 방향으로 보간 처리하는 것에 의해, 해당 좌표에 대응하는 제 2 보정 데이터가 생성되므로, 화상 데이터에 대응하는 화소마다 적절히 보정 데이터를 산출할 수 있다.

이러한 구성에 있어서는, 상기 메모리, 상기 보간 처리부, 상기 X 카운터 및 상기 Y 카운터는 RGB의 각 색에 걸쳐 겸용되는 한편, 상기 보정 테이블, 상기 연산부, 상기 어드레스 발생부 및 상기 가산기는 RGB의 색마다 대응하여 마련되는 구성이 바람직하다. 이 구성에서는, 상기 메모리, 상기 보간 처리부, 상기 X 카운터 및 상기 Y 카운터를 각 색마다 마련할 필요가 없으므로, 구성의 간소화를 도모하는 것이 가능해진다.

한편, 제 2 발명에 있어서, 상기 화소는 전극 사이에 액정을 개재하여 이루어지는 액정 용량을 구비하고, 상기 기준 보정 데이터가 대응하는 특정 레벨은 상기 액정 용량에 인가되는 전압 실효값에 대한 투과율 또는 반사율을 나타내는 표시 특성 곡선이 급격하게 변화하는 제 1 및 제 2 변화점의 각각에 대응하는 제 1 및 제 2 레벨과, 제 1 및 제 2 레벨 사이에 있어서의 1 이상의 레벨인 구성이 바람직하다.

또, 상기 보간 처리부는, 상기 제 1 레벨로부터 상기 제 2 레벨까지의 레벨의 각각에 대응하는 제 1 보정 데이터에 대해서는 상기 기준 보정 데이터에 보간 처리를 실시하여 생성하고, 상기 제 1 레벨 미만의 레벨의 각각에 대응하는 제 1 보정 데이터에 대해서는 상기 제 1 레벨에 대응하는 기준 보정 데이터로 하고, 상기 제 2 레벨을 초과하는 레벨의 각각에 대응하는 제 1 보정 데이터에 대해서는 상기 제 2 레벨에 대응하는 기준 보정 데이터로 하며, 상기 보정 테이블은 상기 제 1 레벨로부터 상기 제 2 레벨까지의 각 레벨에 대하여 제 1 보정 데이터를 기억하고, 상기 판독부는, 상기 보정 테이블에 기억된 제 1 보정 데이터중, 상기 화상 데이터의 레벨이 상기 제 1 레벨 미만인 경우에는 상기 제 1 레벨에 대응하는 것을 선택하고, 상기 화상 데이터의 레벨이 상기 제 1 레벨로부터 상기 제 2 레벨까지의 범위 내에 있는 경우에는 해당 레벨에 대응하여 생성된 것을 선택하며, 상기 화상 데이터의 레벨이 상기 제 2 레벨을 초과하는 경우에는 상기 제 2 레벨에 대응하는 것을 선택하는 구성이 바람직하다. 액정 용량의 표시 특성에서는 큰 변화점이 2개 있고, 이들 변화점 사이에서는 인가 전압에 대한 투과율의 경사가 크지만 거의 일정하고, 그 이외의 범위에서는 인가 전압에 대한 투과율의 경사는 작다. 이 때문에, 제 1 레벨로부터 제 2 레벨까지의 각 레벨에 대응하는 제 1 보정 데이터에 대해서는 기준 보정 데이터에 보간 처리를 실시하여 생성한 것을 이용하면 충분하다. 또, 화상 데이터의 레벨이 제 1 레벨 미만인 경우에는 해당 제 1 레벨에 대응하는 제 1 보정 데이터를 선택하는 한편, 화상 데이터의 레벨이 제 2 레벨을 초과하는 경우에는 해당 제 2 레벨에 대응하는 제 1 보정 데이터를 선택하면 충분하다.

단, 화상 데이터의 레벨이 제 1 레벨 미만인 경우 또는 제 2 레벨을 초과하는 경우라도, 해당 레벨에 대응하는 적절한 보정 데이터를 생성하는 경우에는 다음과 같은 구성으로 하는 것이 바람직하다. 즉, 상기 화상 데이터의 레벨이 상기 제 1 레벨 미만인 경우 또는 상기 제 2 레벨을 초과하는 경우에, 해당 화상 데이터의 레벨과 상기 제 1 또는 제 2 레벨의 차에 따른 계수를 출력하는 계수 출력부와, 상기 계수 출력부에 의한 계수와, 판독된 제 1 또는 제 2 레벨에 대응하는 제 1 보정 데이터를 승산하는 승산기를 구비하고, 상기 연산부는 상기 승산기에 의한 승산 결과를 상기 판독부에 의해 선택되어 판독된 제 1 보정 데이터로서 이용하여 좌표 방향의 보간 처리를 실행하는 구성이 바람직하다. 이 구성에 의하면, 화상 데이터의 레벨이 제 1 레벨 미만인 경우 또는 제 2 레벨을 초과하는 경우라도, 해당 레벨에 대응하여 적절히 보정 데이터가 생성되므로, 보다 정확하게 표시 품질의 저하를 방지하는 것이 가능해진다.

이러한 구성에 있어서의 상기 계수 출력부로서는, 상기 화상 데이터가 상기 제 1 레벨 미만인 영역 또는 상기 제 2 레벨을 초과하는 영역에 있어서 적어도 2 이상의 레벨에 대응하는 계수를 기억하는 룩업 테이블과, 상기 룩업 테이블에 기억된 계수를 보간해서 해당 화상 데이터에 대응하는 계수를 구하는 계수 보간부를 구비하는 구성이 고려된다. 이 구성에 의하면, 화상 데이터가 제 1 레벨 미만인 영역의 레벨의 각각에 대응하거나, 또는 상기 제 2 레벨을 초과하는 영역의 레벨의 각각에 대응하여, 계수를 룩업 테이블에 기억시킬 필요가 없으므로, 그 분만큼 룩업 테이블에 필요한 기억 용량을 삭감하는 것이 가능해진다.

한편, 제 2 발명에 있어서 컬러화에 대응하는 경우, 상기 화상 데이터 및 상기 기준 보정 데이터는 각각 RGB의 각 색에 대응하고, 상기 보간 처리부는 RGB의 각 색에 대응하여 제 1 보정 데이터를 생성하고, 상기 보정 테이블, 상기 연산부 및 상기 가산기는 RGB의 색마다 대응하여 마련되는 구성이 바람직하다. 이 구성에 의하면, RGB의 색마다 화상 데이터에 대한 보정 데이터로서의 제 2 보정 데이터가 생성되게 된다.

또, 사람의 시각은 R이나 B에 비해 G의 감도가 높으므로, 상기 G의 기준 보정 데이터의 데이터량을 상기 R 또는 상기 B의 기준 보정 데이터의 데이터량보다 많게 하는 구성이 바람직하다. 이것에 의해, G의 기준 보정 데이터와 비교하여 R이나 B의 기준 보정 데이터의 데이터량을 상대적으로 작게 할 수 있으므로, 그 분만큼 메모리에 필요한 기억 용량을 삭감하는 것이 가능해진다.

또, 이러한 R 또는 B의 기준 보정 데이터에 대응하는 기준 좌표는 상기 G의 기준 보정 데이터에 대응하는 기준 좌표를 일정한 규칙으로 추출한 것인 구성이 바람직하다.

마찬가지로, 상기 목적을 달성하기 위해서, 본 건 제 3 발명에 따른 화상 데이터 보정 회로는, X 방향 및 Y 방향에 걸쳐 매트릭스 형상으로 배열되는 화소의 농도를 지시하는 화상 데이터를 아날로그 변환하고, 또한 소정의 일정 전위를 기준으로 해서 일정 주기마다 극성 반전한 전압 신호를 상기 화소로 공급할 때에 해당 화상 데이터를 보정하는 화상 데이터 보정 회로로서, 백(白) 기준 레벨에 대응한 백 기준 보정 데이터, 흑(黑) 기준 레벨에 대응한 흑 기준 보정 데이터 및 상기 백 기준 레벨과 상기 흑 기준 레벨 사이에 대응한 적어도 1개의 중간 기준 보정 데이터를 저장한 메모리와, 한쪽 극성의 상기 화상 데이터중 중간조 화상 데이터에 근거하여 상기 메모리내의 상기 복수의 기준 보정 데이터 사이에서 레벨 방향으로 보간 처리를 실시하여 제 1 보정 데이터를 생성하는 제 1 보정 데이터 생성부와, 상기 중간조 화상 데이터의 좌표 데이터와 상기 제 1 보정 데이터로 좌표 방향의 보간 처리를 실행하여 제 2 보정 데이터를 생성하는 제 2 보정 데이터 생성부와, 상기 제 2 보정 데이터를 상기 중간조 화상 데이터에 가산하여 중간조 화상 데이터를 보정하는 가산기를 구비하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 있어서는, 특히 화소의 농도가 중간조(회색)인 영역이 한쪽 극성에 있어서의 전압 실효값이 다른 쪽 극성에 있어서의 전압 실효값에 대하여 결과적으로 동등하게 되면 되는 것이다.

또, 상기 제 1 보정 데이터 생성부는 상기 한쪽 극성의 상기 화상 데이터중 백 혹은 흑 기준의 화상 데이터인 경우에는 상기 메모리내의 백 기준 보정 데이터 혹은 흑 기준 보정 데이터를 제 1 보정 데이터로 하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따르면, 백이나 흑 기준의 화상 데이터의 레벨에서는 투과율의 변화가 작으므로 보간 처리는 필요없다.

또, 상기 제 1 보정 데이터 생성부는 상기 한쪽 극성의 상기 화상 데이터중 백 혹은 흑 기준의 화상 데이터인 경우에는 상기 메모리내의 백 기준 보정 데이터 혹은 흑 기준 보정 데이터에 상기 백 혹은 흑 기준의 화상 데이터와 상기 메모리내의 백 기준 보정 데이터 혹은 흑 기준 보정 데이터의 차에 따른 계수를 곱한 제 1 보정 데이터로 하는 것을 특징으로 한다.

이 구성에 의하면, 명멸 등에 의한 표시 품질의 저하를 억제할 수 있다.

또, 상기 메모리내의 중간 기준 보정 데이터는 화면을 분할한 1 영역에 있어서의 정극성과 부극성의 휘도 레벨의 부족분 혹은 과잉분에 근거하여 산출되고 있는 것이 바람직하다.

마찬가지로, 상기 목적을 달성하기 위해서, 본 건 제 4 발명에 따른 액정 표시 장치는, X 방향 및 Y 방향에 걸쳐 매트릭스 형상으로 배열되는 화소의 농도를 지시하는 화상 데이터로서, 해당 화상 데이터가 취득하는 레벨중 특정 레벨에 대응하는 기준 보정 데이터를 화소가 배열되는 표시 영역내에서 미리 정해진 기준 좌표마다 기억하는 메모리와, 상기 메모리에 기억된 기준 보정 데이터에 대해서 레벨 방향으로 보간 처리를 실시하여 상기 화상 데이터가 취득하는 레벨에 대응한 제 1 보정 데이터를 상기 기준 좌표마다 생성하는 보간 처리부와, 해당 제 1 보정 데이터를 기준 좌표와 레벨에 대응시켜 기억하는 보정 테이블과, 상기 보정 테이블에 기억된 제 1 보정 데이터중 상기 화상 데이터에 대응하는 화소의 좌표 근방에 위치하는 기준 좌표에 대응하고 또한 해당 화상 데이터의 레벨에 대응하는 것을 선택하여 판독하는 판독부와, 판독된 제 1 보정 데이터에 대해서 좌표 방향의 보간 처리를 실시하여 상기 화상 데이터에 대응하는 제 2 보정 데이터를 생성하는 연산부와, 상기 일정 전위에 대해서 상기 전압 신호를 정극성으로 하는 경우 또는 부극성으로 하는 경우중 적어도 한쪽의 경우에 해당 제 2 보정 데이터를 상기 화상 데이터에 가산하여 상기 화상 데이터를 보정하는 가산기와, 보정된 화상 데이터를 아날로그 변환하는 D/A 변환기와, 상기 일정 전위를 기준으로 해서 일정 주기마다 극성 반전하는 극성 반전 회로와, 극성 반전된 전압 신호를 상기 화소의 각각으로 공급하는 구동 회로를 구비하는 구성을 특징으로 하고 있다. 이 구성에 의하면, 상기 제 1 및 제 2 발명과 마찬가지로, 보정 데이터가 기입 극성 이외에 화상 데이터에 대응하는 좌표 위치도 고려되어 생성되므로, 열이나 산상 등에 의한 표시 불량 또는 명멸 등에 의한 표시 품질의 저하를 매트릭스 형상으로 배열되는 화소마다 적절히 억제할 수 있고, 또한 필요한 메모리 용량을 삭감하여 구성의 간이화를 도모하는 것이 가능해진다.

또, 본 발명에 따른 전자기기는 상기 액정 표시 장치를 구비하는 것을 특징으로 하고 있다. 특히, 화상을 확대 투사하는 프로젝터에 이용하면, 명멸 등이 화소마다 적절히 보정되므로 그 효과가 크지만, 직시형의 전자기기, 예를 들면 모바일형의 컴퓨터나 휴대전화 등의 표시부에도 적합하다.

이하, 본 발명의 실시예에 대해서 도면을 참조하여 설명한다.

(1 : 실시예 1)

우선, 본 발명의 실시예 1로서 액정 패널에 의한 투과 상(像)을 합성한 후에 확대 투사하는 프로젝터에 대하여 설명한다.

(1-1 : 프로젝터의 구성)

설명의 편의상, 이 프로젝터의 구성에 대하여 개략적으로 설명한다. 도 1은 이 프로젝터의 구성을 도시한 평면도이다. 이 도면에 도시되는 바와 같이, 프로젝터(1100) 내부에는 할로겐 램프 등의 백색 광원으로 이루어지는 램프 유닛(1102)이 마련되어 있다. 이 램프 유닛(1102)으로부터 사출된 투사광은 내부에 배치된 3장의 미러(1106) 및 2장의 다이크로익 미러(1108)에 의해서 R(적), G(녹), B(청)의 3원색으로 분리되어 각 원색에 대응하는 액정 패널(100R, 100G, 100B)로 각각 유도된다.

여기서, 액정 패널(100R, 100B, 100G)에는 후술하는 처리 회로(300)에 의해 처리된 R, G, B의 화상 신호가 각각 공급된다. 이것에 의해, 액정 패널(100R, 100G, 100B)은 각각 RGB의 각 원색 화상을 생성하는 광 변조기로서 기능하게 된다.

그런데, 이들 액정 패널(100R, 100B, 100G)에 의해서 변조된 광은 다이크로익 프리즘(1112)에 3 방향으로부터 입사된다. 이 다이크로익 프리즘(1112)에 있어서는 R 및 B의 광이 90°로 굴절하는 한편, G의 광은 직진한다. 이것에 의해, 각 원색 화상의 합성 상이 투사 렌즈(1114)를 거쳐서 스크린(1120)에 투사되게 된다. 또한, 액정 패널(100R, 100B, 100G)에는 다이크로익 미러(1108)에 의해서 R, G, B의 각 원색에 대응하는 광이 입사되므로, 직시형 패널과 같은 컬러 필터는 불필요하다.

(1-2 : 프로젝터의 전기적 구성)

다음에, 이 프로젝터(1100)의 전기적인 구성에 대하여 설명한다. 도 2는 프로젝터의 전기적인 구성을 도시한 블럭도이다.

이 도면에 도시되는 바와 같이 프로젝터(1100)는 3장의 액정 패널(100R, 100G, 100B), 타이밍 제어 회로(200) 및 처리 회로(300)를 구비한다. 이 중, 타이밍 제어 회로(200)는 상위 장치로부터 공급되는 수직 주사 신호 Vs, 수평 주사 신호 Hs 및 도트 클럭 신호 DCLK에 따라서 각 부를 제어하기 위한 타이밍 신호나 클럭 신호 등을 생성하는 것이다.

한편, 처리 회로(300)는 감마 보정 회로(310), 보정 회로(320), S/P(직렬-병렬) 변환 회로(330R, 330G, 330B) 및 반전 증폭 회로(340R, 340G, 340B)로 구성되어 있다.

이 중, 감마 보정 회로(310)는 R, G, B에 대응하여 공급되는 디지털의 화상 데이터 DR, DG, DB에 대해서 액정 패널(100R, 100G, 100B)의 각각의 표시 특성에 대응하도록 감마 보정을 실시하여 화상 데이터 DR', DG', DB'로서 출력하는 것이다.

계속해서, 보정 회로(320)는 화상 데이터 DR', DG', DB'에 대하여 명멸 등을 색마다 또한 화소마다 방지하는 보정을 실시하고, 또한 보정된 데이터를 D/A 변환하여 화상 신호 VIDR, VIDG, VIDB로서 출력하는 것이다. 또한, 보정 회로(320)의 상세에 대해서는 후술하기로 한다.

다음에, R에 대응하는 S/P 변환 회로(330R)는 1 계통의 화상 신호 VIDR을 입력하면 이것을 6 계통으로 분배하고, 또한 시간축에 대해서 6배로 신장(시리얼-패러럴 변환)하여 출력하는 것이다(도 4 참조). 여기서, 6 계통의 화상 신호로 변환하는 이유는 후술하는 샘플링 스위치(151)(도 3 참조)에 있어서 화상 신호의 인가 시간을 길게 하여 화상 신호의 샘플링 시간 및 중방전 시간을 충분히 확보하기 위해서이지만, 본 발명과는 직접 관계가 없으므로, 그 설명을 생략하기로 한다.

또, R에 대응하는 반전 증폭 회로(340R)는 화상 신호를 극성 반전시킨 후에 증폭하여 화상 신호 VIDr1~VIDr6으로서 액정 패널(100R)로 공급하는 것이다.

또한, 보정 회로(320)에 의한 G의 화상 신호 VIDG에 대해서도 마찬가지로, S/P 변환 회로(330G)에 의해서 6 계통으로 변환된 후에 반전 증폭 회로(340G)에 의해서 반전·증폭되어 화상 신호 VIDg1~VIDg6으로서 액정 패널(100G)로 공급된다. 마찬가지로, B의 화상 신호 VIDB에 대해서도 S/P 변환 회로(330B)에 의해서 6 계통으로 변환된 후에 반전 증폭 회로(340B)에 의해서 반전·증폭되어 화상 신호 VIDb1~VIDb6으로서 액정 패널(100B)로 공급된다.

또, 반전 증폭 회로(340R, 340G, 340B)에 있어서의 극성 반전이란, 일정 전위 Vc를 기준으로 해서 그 전압 레벨을 교대로 반전시키는 것을 말한다. 또, 반전하는지의 여부에 대해서는 데이터선으로의 화상 신호의 인가 방식이 ① 주사선 단위의 극성 반전인지, ② 데이터선 단위의 극성 반전인지, ③ 화소 단위의 극성 반전인지에 따라 정해지고, 그 반전 주기는 1 수평 주사 기간 또는 도트 클럭 주기로 설정되지만, 이하의 설명에서는 편의적으로 ① 주사선 단위의 극성 반전이라고 한다.

(1-2-1 : 액정 패널)

다음에, 액정 패널(100R, 100G, 100B)의 구성에 대하여 설명한다. 또한, 액정 패널(100R, 100G, 100B)에 대해서는 전기적으로 보면 서로 동일 구성이므로, 여기서는 R에 대응하는 액정 패널(100R)을 예로 들어 설명한다. 도 3은 액정 패널(100R)의 구성을 도시한 블럭도이다.

이 도면에 도시되는 바와 같이, 액정 패널(100)의 표시 영역(100a)에 있어서는 복수개의 주사선(112)이 행(X) 방향을 따라 평행하게 형성되고, 또 복수개의 데이터선(114)이 열(Y) 방향을 따라 평행하게 형성되어 있다. 그리고, 이들 주사선(112)과 데이터선(114)이 교차하는 부분에 있어서는 스위칭 소자인 TFT(116)의 게이트가 주사선(112)에 접속되는 한편, TFT(116)의 소스가 데이터선(114)에 접속되고, 또한 TFT(116)의 드레인이 직사각형 형상의 투명한 화소 전극(118)에 접속되어 있다.

여기서, 화소 전극(118)은 대향 전극(108)과 대향하고 또 양 전극 사이에 있어서 액정(105)이 개재된 구성으로 되어 있다. 즉, 액정 용량은 화소 전극과 대향 전극 사이에 액정이 개재되는 것에 의해 형성된다.

한편, 표시 영역(100a) 주변에는 주사선 구동 회로(130)나 데이터선 구동 회로(140), 샘플링 스위치(151) 등으로 이루어지는 주변 회로(120)가 마련된다. 이 중, 주사선 구동 회로(130)는, 도 4에 도시되는 바와 같이, 수직 주사 기간의 개시에 공급되는 전송 펄스 DY를 클럭 신호 CLY의 논리 레벨이 천이할 때마다(상승 및 하강) 순차적으로 시프트하여 1 수평 주사 기간 1H마다 배타적으로 온 전위로 되는 주사 신호 G1, G2, G3, ..., Gy를 각 주사선(112)으로 공급하는 것이다.

다음에, 데이터선 구동 회로(140)는 순차적으로 온 전위로 되는 샘플링 제어 신호 S1, S2, ..., Sx를 1 수평 주사 기간내에 출력하는 것이다. 상세하게는, 데이터선 구동 회로(140)는, 도 4에 도시되는 바와 같이, 수평 주사 기간의 처음에 공급되는 전송 펄스 DX를 클럭 신호 CLX의 논리 레벨이 천이할 때마다 순차적으로 시프트하여 배타적으로 온 전위로 되도록, 샘플링 제어 신호 S1, S2, S3, ..., Sx를 출력하는 것이다.

한편, 화상 신호 VIDr1~VIDr6은 6개의 화상 신호선(171)을 거쳐서 공급되고, 샘플링 제어 신호 S1, S2, S3, ..., Sx에 따라 각 데이터선(114)에 샘플링되는 구성으로 되어 있다.

상세하게는, 데이터선(114)은 6개마다 블럭화되어 있고, 도 3에 있어서 왼쪽으로부터 세어 i(i는 1, 2, ..., n)번째 블럭에 속하는 데이터선(114)의 6개중 가장 왼쪽에 위치하는 데이터선(114)의 일단(一端)에 접속되는 샘플링 스위치(151)는 샘플링 신호 Si가 온 전위로 되면, 화상 신호선(171)을 거쳐서 공급된 화상 신호 VIDr1을 샘플링하여 해당 데이터선(114)으로 공급하는 구성으로 되어 있다.

또, 마찬가지로 i번째 블럭에 속하는 데이터선(114)의 6개중 2번째에 위치하는 데이터선(114)의 일단에 접속되는 샘플링 스위치(151)는 샘플링 신호 Si가 온 전위로 되면, 화상 신호 VIDr2를 샘플링하여 해당 데이터선(114)으로 공급하는 구성으로 되어 있다. 이하, 마찬가지로 i번째의 블럭에 속하는 데이터선(114)의 6개중 3, 4, 5, 6번째에 위치하는 데이터선(114)의 일단에 접속되는 샘플링 스위치(151)의 각각은 샘플링 신호 Si가 온 전위로 되면, 화상 신호 VIDr3, VIDr4, VIDr5, VIDr6의 각각을 각각 샘플링하여 대응하는 데이터선(114)으로 공급하는 구성으로 되어 있다.

또, 표시 영역(100a)에는 그밖에 액정 용량의 전하 축적을 보조하기 위한 축적 용량(109)이 각 액정 용량에 대하여 병렬로 형성되어 있다. 상세하게는, 축적 용량(109)의 일단은 화소 전극(118)(TFT(116)의 드레인)에 접속되는 한편, 그의 타단은 용량선(175)에 의해 공통 접속되어 있다. 또한, 이 용량선(175)에는 일정한 전위(예를 들면, 전위 LCcom이나 온 전위 Vdd, 오프 전위 Vss 등)에 공통 접지되어 있다.

(1-2-2 : 보정 회로)

다음에, 도 2에 있어서의 보정 회로(320)의 상세한 구성에 대하여 설명한다. 도 5는 이 보정 회로의 구성을 도시한 블럭도이다.

이 도면에 있어서, 보정량 출력부(322)는 디지털의 화상 데이터 DR', DG', DB'에 각각 대응하는 보정 데이터 Cmp-R, Cmp-G, Cmp-B를 표시 영역(100a)에 있어서의 좌표 위치에 대응하여 출력하는 것이다. 또한, 이 보정량 출력부(322)의 상세에 대해서는 또 후술하기로 한다.

그런데, 신호 PS는 보정 후의 화상 신호 VIDR, VIDG, VIDB를 정극성 기입에 대응하여 공급해야 하는 경우이면 H 레벨로 되는 한편, 부극성 기입에 대응하여 공급해야 하는 경우이면 L 레벨로 되는 신호이다.

계속해서, RGB의 각각에 대응하는 선택기(324)는, 신호 PS가 H 레벨이면 입력단 A를 각각 선택하는 한편, 신호 PS가 L 레벨이면 입력단 B를 각각 선택하는 것이다. 여기서, 각 선택기(324)의 입력단 A에는 각각 보정 데이터 Cmp-R, Cmp-G, Cmp-B가 공급되는 한편, 입력단 B에는 0(zero) 데이터가 공급되어 있다.

다음에, RGB의 각각에 대응하는 가산기(326)는 각각 선택기(324)에 의해서 선택된 데이터를 각각 본래의 화상 데이터 DR', DG', DB'에 가산하여 출력하는 것이다.

그리고, RGB의 각각에 대응하는 D/A 변환기(328)는 각각 가산기(326)에 의한 가산된 데이터를 아날로그 변환하여, 보정된 화상 신호 VIDR, VIDG, VIDB로서 출력하는 것이다.

이러한 구성에 있어서, 신호 PS가 H 레벨인 경우, 즉 정극성 기입을 실행하는 경우에는, 선택기(324)에서는 입력단 A가 각각 선택되므로, 화상 데이터 DR', DG', DB'에는 각각 보정 데이터 Cmp-R, Cmp-G, Cmp-B가 색마다 가산되게 된다. 한편, 신호 PS가 L 레벨인 경우, 즉 부극성 기입을 실행하는 경우에는 선택기(324)에서는 입력단 B가 각각 선택되므로, 화상 데이터 DR', DG', DB'에는 0 데이터가 가산되고, 그 결과 실질적인 보정이 실행되지 않는다.

이 때문에, 부극성 기입에 있어서의 전압 실효값에 대하여 부족한 분을 정극성 기입에 있어서의 화상 데이터에 보정 데이터로서 미리 덧붙인다. 이것에 의해, 정극성 기입에 있어서, 보정 데이터가 가산된 화상 데이터를 아날로그 변환하여 액정 용량에 정극성으로 기입한 경우의 전압 실효값을 보정이 실행되지 않는 화상 데이터를 아날로그 변환하여 액정 용량에 부극성으로 기입한 경우의 전압 실효값과 동등하게 할 수 있다.

이 때, 다음에 상술하는 보정량 출력부(322)에 의해서 보정 데이터를 화상 데이터의 레벨뿐만 아니라 표시 영역(100a)에 있어서의 좌표 위치(화소 위치)에 대해서도 대응시켜 출력하는 것에 의해 명멸 등에 의한 표시 품위의 저하를 방지할 수 있다.

(1-2-2-1 : 보정량 출력부의 구성)

그래서 다음에, 도 5에 있어서의 보정량 출력부(322)의 상세에 대하여 설명한다. 도 6은 이 보정량 출력부(322)의 구성을 도시한 블럭도이다. 이 도면에 도시되는 바와 같이, 보정량 출력부(322)는 X 카운터(10), Y 카운터(11), ROM(Read Only Memory)(12), 보간 처리부(13) 및 보정 유닛 UR, UG, UB로 구성된다.

이 중, X 카운터(10)는 1 도트(화소)분의 화상 데이터의 공급 주기에 동기하는 도트 클럭 신호 DCLK를 카운트하여, 화상 데이터의 X 좌표를 나타내는 X 좌표 데이터 Dx를 출력하는 것이다. 한편, Y 카운터(11)는 수평 주사에 동기하는 수평 클럭 신호 HCLK를 카운트하여 화상 데이터의 Y 좌표를 나타내는 Y 좌표 데이터 Dy를 출력하는 것이다. 따라서, X 좌표 데이터 Dx와 Y 좌표 데이터 Dy를 참조하는 것에 의해서, 해당 화상 데이터에 대응하는 도트(화소)의 좌표를 알 수 있다.

또한, 수평 클럭 신호 HCLK를 1/2 분주한 것이 상술한 클럭 신호 CLY이다. 또, 도트 클럭 신호 DCLK를 1/12 분주한 것이 상술한 클럭 신호 CLX이다.

다음에, ROM(12)은 비휘발성 메모리로서, 프로젝터(1100)의 전원 투입시에 기준 보정 데이터 Drefr, Drefg, Drefb를 RGB에 대응하여 출력한다. 이 기준 보정 데이터 Drefr, Drefg, Drefb는 미리 정해진 복수의 기준 좌표마다 대응하는 것으로서, 명멸 등을 보정할 때의 기준으로 되는 데이터이다.

여기서, 본 실시예에 있어서의 기준 좌표에 대하여 설명한다. 도 7은 기준 좌표에 대하여 표시 영역(100a)과의 관련에 있어서 설명하기 위한 개념도이다. 설명의 편의상, 표시 영역(100a)에 있어서의 화소의 배열이 횡 1024 도트 × 종 768 도트로 구성되는 것으로 하면, 이 표시 영역을 횡 8개 × 종 6개의 블록으로 분할하고, 이들 블록의 정점(頂点)에 위치하는 총 63점의 좌표(도면에서 검은 동그라미로 표시됨)를 본 실시예에서는 기준 좌표라고 호칭하기로 한다.

다음에, RGB의 색마다에 있어서의 특정 레벨에 대하여 설명한다. 일반적으로, 액정 패널은 액정의 구성에 따른 표시 특성을 갖기 때문에, 화상 데이터가 취득하는 레벨중 임의의 1개의 레벨에 대응하는 보정 데이터를 이용하여 화상 데이터의 모든 레벨에 걸쳐 보정하더라도 정확한 보정을 실행할 수 없다. 예를 들면, 중앙(회색) 레벨에서 최적화된 보정 데이터를 이용하여 화상 데이터가 취득하는 레벨의 전부에 걸쳐 보정하더라도, 특히 흑 레벨이나 백 레벨에 있어서 정확한 보정을 실행할 수 없고, 따라서 그와 같은 레벨에 있어서 휘도 일락을 억압할 수 없다. 한편, 화상 데이터의 모든 레벨에 대응하여 보정 데이터를 저장하는 것은 이상적이기는 하지만, ROM(12)에 있어서 필요로 하는 기억 용량이 증대되어 버리게 된다.

그래서 우선, 본 실시예에 있어서는, RGB마다 3개의 다른 레벨에 대응하여 기준 보정 데이터 Drefr, Drefg, Drefb를 기억해 두고, 이들 3개의 레벨 이외의 레벨에 대응하는 보정 데이터에 대해서는 기억한 기준 보정 데이터로부터, 보간 처리하여 구하기로 했다.

이것에 대하여 상세히 설명한다. 도 8은 액정 용량에 인가되는 전압 실효값과 투과율(또는 반사율)과의 관계를 나타내는 표시 특성 W에 있어서, 색을 특정하지 않는 경우의 기준 보정 데이터 Dref에 대응하는 전압 레벨이 어느 지점에 상당하는지를 도시하기 위한 도면이다. 또한, 이 도면은 액정 용량에 인가되는 전압 실효값이 0인 경우에 투과율이 최대(백 표시)로 되는 노멀리 화이트 모드(normally white mode)에 대하여 도시하고 있다.

이 도면에 도시되는 바와 같이, 표시 특성 W는 액정 용량에 인가되는 전압 실효값이 0으로부터 점차적으로 커지면 투과율이 완만하게 저하하고, 전압 레벨 V1을 초과하면 급격하게 투과율이 저하하며, 또 전압 레벨 V3을 초과하면 투과율이 완만하게 저하한다. 여기서, 전압 레벨 V0은 화상 데이터가 최소 레벨로 되는 경우에 액정 용량에 인가되는 전압 실효값이며, 전압 레벨 V4는 화상 데이터가 최대 레벨로 되는 경우에 액정 용량에 인가되는 전압 실효값이다. 그리고, 이러한 표시 특성 W에 있어서, 본 실시예에 있어서의 기준 보정 데이터 Dref는 전압 레벨 V1, V2 및 V3의 각각에 대하여, 후술하는 방법에 의해 설정된 것이다. 또한, 전압 레벨 V1 및 V3은 표시 특성 W에 있어서 급격하게 변화하는 점에 대응하는 것이고, 전압 레벨 V2는 투과율이 약 50%로 되는 점에 대응하고 있다.

여기서, 상술한 3개의 전압 레벨을 선택한 이유는 다음과 같다. 첫째로, 전압 레벨 V1 미만인 영역 또는 전압 레벨 V3을 초과하는 영역에 있어서는 화상 데이터의 레벨이 크게 상이하더라도 투과율 변화가 작으므로, 전압 레벨 V1 또는 V3에 대응하는 기준 보정 데이터 Dref를 이용하면 통상에서는 충분하다고 생각되기 때문이다. 둘째로, 가령 전압 레벨 V1, V3 대신에 전압 레벨 V0, V4에 대응하는 기준 보정 데이터 Dref를 기억하고, 전압 레벨 V0~V4의 범위에 있어서의 각 레벨에 대응하는 보정 데이터를 보간 처리하여 산출하면, 표시 특성 W가 전압 레벨 V1, V3에서 급격하게 변화하기 때문에, 보정 데이터를 전역에 걸쳐 정확하게 산출할 수 없기 때문이다. 셋째로, 투과율이 약 50%로 되는 전압 레벨 V2를 이용하는 것에 의해서, 보간 처리의 정밀도를 높일 수 있기 때문이다.

또한, 이하의 설명에 있어서는, 전압 레벨 V1을 백 기준 레벨로, 전압 레벨 V2를 중앙 기준 레벨로, 전압 레벨 V3을 흑 기준 레벨로 각각 적절히 호칭하기로 한다. 또, 이 예에서는 백 기준 레벨, 중앙 기준 레벨, 흑 기준 레벨에 대응하여 기준 보정 데이터 Dref를 준비하기로 했지만, 백 기준 레벨로부터 흑 기준 레벨까지의 범위를 분할하는 복수 점에 대응하여 기준 보정 데이터 Dref를 준비해도 된다. 즉, 백 기준 레벨, 복수의 중간 기준 레벨, 흑 기준 레벨에 대응하여 기준 보정 데이터 Dref를 준비해도 된다.

다음에, ROM(12)의 기억 내용에 대하여 설명한다. 도 9는 ROM(12)의 기억 내용을 도시한 도면이다.

이 도면에 도시되는 바와 같이, ROM(12)에는 63점의 기준 좌표마다 9개의 기준 보정 데이터 Dref가 저장되어 있다. 상세하게는, 1개의 기준 좌표에 대응하는 기준 보정 데이터 Dref는 각각 RGB에 대응하는 기준 보정 데이터 Drefr, Drefg, Drefb로 이루어지고, 각 색의 기준 보정 데이터는 또 백 기준 레벨, 중앙 기준 레벨 및 흑 기준 레벨에 각각 대응하여 저장되어 있다.

여기서, 도 9에 있어서 데이터를 나타내는 「D」에 계속되는 1번째의 첨자 「R」, 「G」, 「B」는 어떤 색에 대응하고 있는지를 나타내고 있다. 또, 2번째의 첨자중 「w」는 백 기준 레벨에, 「c」는 중앙 기준 레벨에, 「b」는 흑 기준 레벨에 각각 대응하고 있는 것을 나타내고 있다. 또, 3번째 및 4번째의 첨자 「i, j」는 대응하는 기준 좌표를 나타내고 있다. 예를 들면, 「DRc256, 1」이란, R(적)색이고 중앙 기준 레벨에 대응하며, 또한 기준 좌표 (256, 1)에 대응하는 기준 보정 데이터인 것을 나타내고 있다.

또한, 이하의 설명에서는, 기준 보정 데이터에 대하여 RGB의 각 색으로 구별하는 경우, R에 대응하는 것을 Drefr, G에 대응하는 것을 Drefg, B에 대응하는 것을 Drefb로 각각 표기하는 한편, RGB의 각 색으로 구별하지 않는 경우에는 단지 Dref로 표기하기로 한다.

다음에, 기준 보정 데이터 Dref의 설정에 대하여 설명한다. 도 10은 기준 보정 데이터 Dref를 설정할 때에 이용하는 시스템의 구성을 도시한 도면이다. 이 도면에 도시되는 시스템(1000)은 실시예에 따른 프로젝터(1100), CCD 카메라(500), 퍼스널 컴퓨터(600) 및 스크린 S로 구성되지만, 보정 회로(320)에 대해서는 동작을 정지시키고 있다.

그런데, 이 시스템에 있어서, CCD 카메라(500)는 프로젝터(1100)에 의해 투사되어 스크린 S에 투영된 화상을 촬상하여 화상 신호 Vs로 변환 출력하는 것이다. 또, 퍼스널 컴퓨터(600)는 화상 신호 Vs를 해석하여 다음과 같은 순서로 기준 보정 데이터 Dref를 생성하는 것이다.

우선, 이 시스템(1000)에 도시하지 않은 신호 발생기를 접속하여 전압 레벨 V1에 대응하는 R의 화상 데이터 DR'를 공급한다(화상 데이터 DG', DB'에 대해서는 최저 투과율의 전압 레벨 V4에 대응시켜 고정시킴). 이것에 의해, 스크린 S에는 밝은 적색 일색의 화상이 정극성 기입/부극성 기입에 의해 교대로 표시된다.

다음에, 이 화상은 CCD 카메라(500)에 의해서 촬상되고, 화상 신호 Vs로서 퍼스널 컴퓨터(600)에 공급된다. 그리고, 퍼스널 컴퓨터(600)는 화상 신호 Vs로부터 1 프레임의 화면을 도 7에 도시되는 종 6개 × 횡 8개의 블럭으로 분할하고, 각 블럭의 평균 휘도 레벨을 정극성 기입시와 부극성 기입시에서 구하고, 이것에 근거하여 각 기준 좌표의 휘도 레벨을 산출한다. 이 때, 퍼스널 컴퓨터(600)는 임의의 기준 좌표의 휘도 레벨에 대하여 상기 기준 좌표에 인접하는 1, 2 또는 4개의 블럭의 평균 휘도 레벨을 평균하여 구한다.

계속해서, 퍼스널 컴퓨터(600)는 기준 좌표의 휘도 레벨에 대하여 정극성 기입/부극성 기입과 비교하면 어느 한쪽의 라이트를 기준으로 했을 때, 다른 쪽의 기입에 있어서 부족분 또는 과잉분을 구하고, 그 분에 근거하여 기준 보정 데이터 Dref를 산출한다. 또한, 본 실시예에서는 기준으로 되는 극성을 부극성 기입으로 하여 정극성 기입에 있어서 보정을 실행하는 구성으로 되어 있으므로, 부극성 기입에 대한 부족분이 산출되게 된다.

마찬가지의 동작을 퍼스널 컴퓨터(600)는 63점의 모든 기준 좌표에 대해, 또 중앙 기준 레벨(전압 레벨 V2), 흑 기준 레벨(V3)에 대해서도 실행하여 R에 대응하는 기준 보정 데이터 Drefr을 산출한다.

계속해서, 화상 데이터 DR', DB'를 최저 투과율의 전압 레벨 V4에 대응시켜 고정시키고, G의 화상 데이터 DG'를 백 기준 레벨, 중앙 기준 레벨, 흑 기준 레벨에 대응하도록 순차적으로 전환하여 퍼스널 컴퓨터(600)에 대해서 G에 대응하는 기준 보정 데이터 Drefg를 산출시킨다.

마찬가지로, 화상 데이터 DR', DG'를 최저 투과율의 전압 레벨 V4에 대응시켜 고정시키고, B의 화상 데이터 DB'를 백 기준 레벨, 중앙 기준 레벨, 흑 기준 레벨에 대응하도록 순차적으로 전환하여 퍼스널 컴퓨터(600)에 대해서 B에 대응하는 기준 보정 데이터 Drefb를 산출시킨다. 그리고, 이와 같이 산출된 기준 보정 데이터 Drefr, Drefg, Drefb가 해당 프로젝터(1100)에 있어서의 ROM(12)에 저장된다.

설명을 다시 도 6으로 되돌아가서 하면, 보간 처리부(13)는 백 기준 레벨, 중앙 기준 레벨 및 흑 기준 레벨에 대응하는 기준 보정 데이터 Drefr, Drefg, Drefb를 RGB의 색마다 보간 처리하는 것에 의해서, RGB에 각각 대응하는 보정 데이터(제 1 보정 데이터) DHr, DHg, DHb를 기준 좌표마다 산출하는 것이다.

구체적으로는, 보간 처리부(13)는, 예를 들면 R에 있어서 전압 V1 레벨(백 기준 레벨)에 대응하는 기준 보정 데이터 Drefr과, 전압 레벨 V2(중앙 기준 레벨)에 대응하는 기준 보정 데이터 Drefr로부터, 백 기준 레벨로부터 중앙 기준 레벨까지의 각 레벨에 대응하여 보정 데이터 DHr을 산출하고, 마찬가지로 전압 레벨 V2에 대응하는 기준 보정 데이터 Dref와 전압 레벨 V3(흑 기준 레벨)에 대응하는 기준 보정 데이터 Drefr로부터, 중앙 기준 레벨로부터 흑 기준 레벨까지의 각 레벨에 대응하여 보정 데이터 DHr을 산출한다.

또한, 본 실시예에 있어서의 보간 처리부(13)는 직선 보간에 의해서 보정 데이터 DH를 산출하는 것으로 한다. 예를 들면, 전압 레벨 Va(단,  $V1 < Va < V2$ ), 좌표 (i, j), R에 대응하는 보정 데이터 DHr은 다음의 식으로 부여된다. 즉,  $DHr = (DRwi, j) \cdot (Va - V1) / (V2 - V1) + (DRci, j) \cdot (V2 - Va) / (V2 - V1)$

따라서, 보간 처리부(13)에 의해서 63점의 기준 좌표마다 전압 레벨 V1(백 기준 레벨)로부터 전압 레벨 V3(흑 기준 레벨)까지의 각 레벨에 대응한 보정 데이터 DHr, DHg, DHb가 산출되게 된다.

다음에, R에 대응하는 보정 유닛 UR은 산출한 보간 처리부(13)에서 생성된 보정 데이터 DHr에 대해서 좌표 방향으로 보간 처리를 실행하여 화상 데이터 DR'의 레벨 및 좌표 위치에 대응하는 보정 데이터 Cmp-R을 출력하는 것이다. 마찬가지로, G에 대응하는 보정 유닛 UG는 보정 데이터 DHg에 대해서 좌표 방향으로 보간 처리를 실행하여 화상 데이터 DG'의 레벨 및 좌표 위치에 대응하는 보정 데이터 Cmp-G를 출력하는 것이고, B에 대응하는 보정 유닛 UB는 보정 데이터 DHb에 대해서 좌표 방향으로 보간 처리를 실행하여 화상 데이터 DB'의 레벨 및 좌표 위치에 대응하는 보정 데이터 Cmp-B를 출력하는 것이다.

또한, 각 보정 유닛 UR, UG, UB는 본 실시예에서는 공통 구성이므로, 대표적으로 R에 대응하는 보정 유닛 UR에 대하여 설명하기로 한다.

그런데, 보정 유닛 UR은 보정 테이블(14R), 연산부(15R) 및 어드레스 발생부(17R)를 구비하고 있다.

이 중, 보정 테이블(14R)은 보간 처리부(13)에 의한 보정 데이터 DHr에 대하여 기준 좌표를 행 어드레스로 하고 레벨 방향을 열 어드레스로 한 영역에 기억하는 한편, 판독 어드레스에 의해 지정된 기억 영역으로부터 4점의 보정 데이터 DHr1~DHr4를 출력하는 구성으로 되어 있다.

여기서, 보정 테이블(14R)에 있어서의 기억 내용에 대해서 도 11을 참조하여 설명한다. 이 도면에 있어서, 「m」은 전압 레벨 V1에 대응하는 화상 데이터를 나타내고, 「n」은 전압 레벨 V3에 대응하는 화상 데이터를 나타낸다. 도면에 도시되는 바와 같이, 보정 테이블(14R)은 각 기준 좌표에 대응시켜 보정 데이터 DHr을 기억하고 있다. 여기서, 보정 데이터 DHr에 계속되는 1번째 및 2번째의 첨자 「i, j」는 대응하는 기준 좌표를 나타내는 것이고, 3번째의 괄호 안 숫자는 대응하는 화상 데이터의 레벨을 나타내고 있다. 예를 들면, DHr1,128(m+2)라는 것은 기준 좌표 (1, 128), 화상 데이터의 레벨 (m+2)에 대응하는 보정 데이터인 것을 나타내고 있다.

다음에, 어드레스 발생부(17R)는 X 좌표 데이터 Dx, Y 좌표 데이터 Dy 및 화상 데이터 DR'에 근거하여 이하의 순서로 4개의 판독 어드레스를 순차적으로 생성하는 것이다.

즉, 첫째로 어드레스 발생부(17R)는 X 좌표 데이터 Dx 및 Y 좌표 데이터 Dy에 의해서 특정되는 좌표의 근방에 위치하는 4점의 기준 좌표를 특정한다. 예를 들면, X 좌표 데이터 Dx 및 Y 좌표 데이터 Dy에 의해서 특정되는 좌표가 (64, 64)이면(도 7 참조), 기준 좌표로서 4개의 (1, 1), (128, 1), (1, 128), (128, 128)을 특정한다. 이것에 의해, 제 1 행, 제 2 행, 제 10 행, 제 11 행을 지시하는 4개의 행 어드레스가 생성된다.

둘째로, 어드레스 발생부(17R)는 화상 데이터 DR'의 레벨에 대응하는 열 어드레스를 생성한다. 예를 들면, 화상 데이터 DR'의 레벨이 「m+1」이면, 제 2 열을 지시하는 열 어드레스를 생성한다. 단, 화상 데이터 DR'가 「m」 미만인 경우에는 제 1 열을 지시하는 열 어드레스를 생성하고, 화상 데이터 DR'가 「n」을 초과하는 경우에는 「n」에 대응하는 열 어드레스를 생성한다.

셋째로, 어드레스 발생부(17R)는 4개의 행 어드레스와 1개의 열 어드레스를 조합하여 4개의 판독 어드레스를 생성한다.

그리고, 이 어드레스 발생부(17R)에 의해서 보정 테이블(14R)에 기억되어 있는 보정 데이터 DHr중에서 4개의 보정 데이터 DHr1~DHr4가 선택된다. 예를 들면, 화상 데이터 DR'의 레벨이 「m+1」이고, X 좌표 데이터 Dx 및 Y 좌표 데이터 Dy에 의해서 특정되는 좌표가 (64, 64)이면, 도 11에 있어서 DHr1,1(m+1)과, DHr128,1(m+1)과, DHr1,128(m+1)과, DHr128,128(m+1)이 보정 데이터 DHr1~DHr4로서 보정 테이블(14R)로부터 판독된다.

다음에, 도 6에 있어서의 연산부(15R)는 판독된 4점의 보정 데이터 DHr1~DHr4를 이용하여 X 좌표 데이터 Dx 및 Y 좌표 데이터 Dy에 의해서 특정되는 좌표(해당 화상 데이터 DR'에 대응하는 좌표)에 상당할 보정 데이터 Cmp-R을 보간 처리에 의해 구하는 것이다. 상세하게는, 연산부(15R)는 4점의 보정 데이터 DHr1~DHr4에 대해서 X 좌표 데이터 Dx 및 Y 좌표 데이터 Dy에 의해서 특정되는 좌표로부터, 보정 데이터 DHr1~DHr4에 대응하는 좌표까지의 각 거리에 따라 직선 보간하는 것에 의해 보정 데이터 Cmp-R을 구한다.

또한, 이 보정 데이터 Cmp-R은 정극성 기입이면, 도 5에 있어서의 가산기(326)에 의해 화상 데이터 DR'와 가산되어 D/A 변환기(328)에 의해 아날로그의 화상 신호 VIDR로서 출력된다.

또, 여기서는 R에 대응하는 보정 데이터 Cmp-R을 생성하는 경우에 대하여 설명했지만, G에 대응하는 보정 데이터 Cmp-G나, B에 대응하는 보정 데이터 Cmp-B에 대해서도 마찬가지로의 처리에 의해 구해지고, 정극성 기입이면 각각 화상 데이터 DG', DB'와 가산된 후에 아날로그의 화상 신호 VIDG, VIDB로서 출력되게 된다.

(1-2-2-2 : 보정 회로의 동작)

다음에, 보정 회로(320)의 동작에 대하여 설명한다. 도 12는 보정 회로의 동작을 도시한 흐름도이다.

우선, 프로젝터(1100)에 전원이 투입되면 ROM(12)으로부터 각 기준 좌표에 대응하는 기준 보정 데이터 Dref(Drefr, Drefg, Drefb)가 판독된다(단계 S1).

다음에, 보간 처리부(13)는 기준 보정 데이터 Drefr, Drefg, Drefb에 근거하여 레벨 방향의 보간 처리를 실행해서 보정 데이터 DHr, DHg, DHb를 생성한다(단계 S2). 즉, 기준 보정 데이터 Drefr, Drefg, Drefb의 각각은 각각 63점의 기준 좌표에 있어서의 3개의 전압 레벨 V1, V2, V3밖에 대응하고 있지 않으므로, 전압 레벨 V1로부터 전압 레벨 V3까지의 각 레벨에 대응하는 보정 데이터 DHr, DHg, DHb에 대해서는 각각 보간 처리에 의해서 생성하게 한다.

다음에, 보정 테이블(14R, 14G, 14B)에 보정 데이터 DHr, DHg, DHb가 각각 저장되면, 도트 클럭 신호 DCLK 및 수평 클럭 신호 HCLK에 동기하여 1 도트(화소)분의 화상 데이터 DR', DG', DB'가 공급되었는지의 여부가 판별된다(단계 S3). 이 판별 결과가 부정적이면, 다시 처리의 순서가 단계 S3으로 되돌아가 대기 상태로 된다.

한편, 단계 S3의 판별 결과가 긍정적이면 또 현시점에 있어서 신호 PS가 H 레벨인지의 여부(즉, 정극성 기입을 실행할 것인지의 여부)가 판별된다(단계 S4). 이 판별 결과가 부정적이면(즉, 부극성 기입을 실행하는 것이면), 상술한 바와 같이 선택기(324)에 의해 0 데이터가 화상 데이터 DR', DG', DB'에 가산될 뿐이며, 따라서 실질적인 보정이 실행되지 않는 채, 다시 처리의 순서가 단계 S3으로 되돌아가 대기 상태로 된다.

또, 단계 S4의 판별 결과가 긍정적이면, X 카운터(10)로부터 출력되는 X 데이터 좌표 Dx 및 Y 카운터(11)로부터 출력되는 Y 데이터 좌표 Dy에 의해서 현시점에 있어서의 화상 데이터 DR', DG', DB'가 표시 영역(100a)에 있어서 어떠한 좌표 위치에 대응하고 있는 것인지가 표시되게 된다. 그리고, R에 대하여 좌표 방향의 보간 처리의 근원으로 되는 보정 데이터 DHr1~DHr4가 X 좌표 데이터 Dx 및 Y 좌표 데이터 Dy와 화상 데이터 DR'의 레벨에 근거하여 보정 테이블(14R)로부터 판독된다. 마찬가지로, G에 대하여 좌표 방향의 보간 처리의 근원으로 되는 보정 데이터 DHg1~DHg4가 X 좌표 데이터 Dx 및 Y 좌표 데이터 Dy와 화상 데이터 DG'의 레벨에 근거하여 보정 테이블(14G)로부터 판독되고, B에 대하여 좌표 방향의 보간 처리의 근원으로 되는 보정 데이터 DHb1~DHb4가 X 좌표 데이터 Dx 및 Y 좌표 데이터 Dy와 화상 데이터 DB'의 레벨에 근거하여 보정 테이블(14B)로부터 판독된다(단계 S5).

그 후, 보정 데이터 DHr1~DHr4가 X 좌표 데이터 Dx 및 Y 좌표 데이터 Dy에 근거하여 연산부(15R)에 의해서 보간 처리되어 보정 데이터 Cmp-R이 생성된다. 마찬가지로, 보정 데이터 DHg1~DHg4가 연산부(15G)에 의해서 보간 처리되어 보정 데이터 Cmp-G가 생성되고, 보정 데이터 DHb1~DHb4가 연산부(15B)에 의해서 보간 처리되어 보정 데이터 Cmp-B가 생성된다(단계 S6).

그리고, 보정 데이터 Cmp-R과 화상 데이터 DR'가 가산기(324)에 의해서 가산된 후, D/A 변환기(328)에 의해서 아날로그 변환되어 R(적)의 화상 신호 VIDR로서 출력된다. 마찬가지로, 보정 데이터 Cmp-G와 화상 데이터 DG'가 가산된 후에 아날로그 변환되어 G(녹)의 화상 신호 VIDG로서 출력되고, 보정 데이터 Cmp-B와 화상 데이터 DB'가 가산된 후에 아날로그 변환되어 B(청)의 화상 신호 VIDB로서 출력된다(단계 S7).

그 후, 다음의 1 도트분의 화상 데이터 DR', DG', DB'에 대해서도 마찬가지로의 처리를 실행하기 위해 처리 순서가 다시 S3으로 되돌아가게 된다.

이와 같이, 본 실시예에 따르면, 예를 들면 R에 대하여 주목하면, 정극성 기입이면 화상 데이터 DR'의 레벨 전역에 걸쳐 적절한 보정 데이터 Cmp-R이 구해져 화상 데이터 DR'에 가산되지만, 부극성 기입이면 화상 데이터 DR'의 실질적인 보정은 실행되지 않으므로, 액정 용량에 인가되는 전압 실효값은 양 극성에 있어서 거의 동등하게 된다. 예를 들면, 도 13의 (b)에 도시되는 바와 같이, 정극성 기입에 있어서 보정량 데이터 Cmp-R에 상당하는 전압 Cmp가, 보정하지 않는 경우의 전압 Vgp에 가산되어 화소 전극에 인가되므로, 부극성 기입에 있어서 전압 Vgn을 화소 전극에 인가했을 때의 전압 실효값에 대하여 부족했던 분이 보충되고, 그 결과 액정 용량에 인가되는 전압 실효값은 양 극성에 있어서 거의 동등하게 된다. 이 때문에, 명멸 등의 표시 품질의 저하가 억제되게 된다.

또, 보정 회로(320)에 있어서는, 마찬가지로 R에 대하여 주목하면, 기준 좌표마다 대응하고 또한 3개의 전압 레벨 V1, V2, V3에 대응하는 기준 보정 데이터 Drefr로부터, 화상 데이터의 각 레벨에 대응하는 보정 데이터 DHr이 기준 좌표마다 생성되고, 또한 4점의 보정 데이터 DHr1~DHr4에 대하여 X 좌표 데이터 Dx 및 Y 좌표 데이터 Dy에 따라 보간 처리가 실시되어 보정 데이터 Cmp-R이 생성된다. 이 때문에, 화상 데이터의 레벨뿐만 아니라 화상 데이터 DR'의 좌표 위치에도 대응하여 보정이 실시되므로, 명멸 등의 표시 품질의 저하를 표시 영역(100a)의 전역에 걸쳐 적절히 억제하는 것이 가능해진다.

또, 레벨에 대응하는 보간 처리를 실행한 후에 좌표 방향으로 보간 처리가 실행되므로, 즉 2 단계의 보간 처리가 실행되므로, ROM(12) 및 보정 테이블(14R)의 메모리 용량이 대폭 삭감되게 된다.

또, X 카운터(10), Y 카운터(11), ROM(12) 및 보간 처리부(13)는 각 보정 유닛 UR, UG, UB에서 겸용되고 있으므로, 그 분만큼 구성이 간이하게 되고, 그 결과 저비용을 도모하는 것이 가능하다.

또한, 상술한 실시예에 있어서는, 감마 보정 회로(310)의 후단에 보정 회로(320)가 마련되었지만, 이것을 역전시켜 화상 데이터 DR, DG, DB를 보정 회로(320)에 입력하여 보정을 실시한 후에 감마 보정을 실시하도록 해도 무방한 것은 물론이다.

(2 : 실시예 2)

다음에, 본 발명의 실시예 2에 따른 프로젝터에 대하여 설명한다. 이 프로젝터는 실시예 1중 보정 회로(320)에 있어서의 보정량 출력부(322)를 도 14에 도시되는 보정량 출력부(322')로 치환한 것이다. 또한, 다른 부분에 대해서는 실시예 1과 마찬가지로, 그 설명을 생략하기로 한다.

(2-1 : 보정 회로 특히 보정량 출력부의 구성)

그런데, 도 14에 도시되는 보정량 출력부(322')는 기준 보정 데이터 Drefr, Drefg, Drefb를 미리 기억해 두고, 보간 처리부(13)에 의해서 레벨 방향의 보간을 실시하여 보정 데이터 DHr, DHg, DHb를 생성하고, 또 이들에 근거하여 보정 데이터 Cmp-R, Cmp-G, Cmp-B를 생성한다고 하는 기본적 구조는 실시예 1에 있어서의 보정량 출력부(322)(도 6 참조)와 공통이다.

그러나, 실시예 2에 있어서의 보정량 출력부(322')는 ROM(12) 대신에 기억 용량이 적은 ROM(12')을 이용하는 점 및 보정 테이블(14R, 14B) 대신에 기억 용량이 적은 보정 테이블(14R', 14B')을 이용하는 점에서 실시예 1의 보정량 출력부(322)와 상위하다.

그런데, 사람의 시각에는 R(적), B(청)과 비교하여 G(녹)의 감도가 높다고 하는 특성이 있다. 이 때문에, 명멸 등에 있어서는 G가 시각적으로 인식되기 쉽게 되는 반면, R이나 B에서는 시각적으로 인식되기 어려운 경향이 있다. 따라서, RGB의 보정 정밀도를 반드시 동일하게 할 필요는 없고, 오히려 R이나 B의 보정 정밀도를 G에 비해 상대적으로 떨어뜨리는 것에 의해 필요한 메모리 용량을 삭감할 수 있다.

본 실시예는 이 점을 감안해서 이루어진 것으로서, 사람의 시각 특성에 따라서 기준 보정 데이터 Drefr, Drefg, Drefb의 데이터량의 비율을 정하는 것에 의해 임의의 기억 용량의 ROM(12')을 이용하여 시각상 최대의 효과를 얻을 수 있도록 한 것이다. 그래서, 이하 보정량 출력부(322')에 이용되는 ROM(12') 및 보정 테이블(14R', 14B')을 중심으로 설명한다.

우선, 도 15는 실시예 2에 있어서의 기준 좌표에 대하여 표시 영역(100a)과의 관련에 있어서 설명하기 위한 개념도이다. 이 도면에 도시되는 바와 같이, 표시 영역은 실시예 1과 마찬가지로 횡 1024 도트 × 종 768 도트로 구성되지만, G와 RB의 기준 좌표는 서로 다르다. 즉, G의 기준 좌표는 표시 영역(100a)을 횡 8개 × 종 6개의 블록으로 분할하고, 이들 블록의 정점에 위치하는 총 63점의 좌표(도면에 있어서 검은 동그라미 및 이중 동그라미로 나타냄)이다. 한편, R 및 B의 기준 좌표는 G의 기준 좌표에 대응하는 63점중 이중 동그라미로 표시되는 20점뿐이다. 즉, R, B의 기준 좌표는 G의 기준 좌표중에서 일정한 규칙에 따라서 추출한 것이다.

따라서, R의 기준 보정 데이터 Drefr 및 B의 기준 보정 데이터 Drefb는 각각 20점의 기준 좌표의 각각에 대응하여 기억되므로, 63점의 기준 좌표의 각각에 대응하여 기억되는 G의 기준 보정 데이터 Drefg와 비교하면 그 데이터량은 20/63(≈1/3)으로 된다.

다음에, 본 실시예에 있어서의 ROM(12')에 있어서, 기준 보정 데이터 Drefr, Drefg, Drefb가 어떻게 저장되는지에 대해서도 16을 참조하여 설명한다. 이 도면에 도시되는 바와 같이, ROM(12')에 있어서 G에 있어서는 기준 보정 데이터 DGwi,j와, DGci,j와, DGbi,j의 트리오가 63점의 기준 좌표마다 기억되어 있다. 한편, ROM(12')에 있어서, R에 있어서는 기준 보정 데이터 DRwi,j와, DRci,j와, DRbi,j의 트리오가 20점의 기준 좌표마다 기억되고, 마찬가지로 B에 있어서는 기준 보정 데이터 DBwi,j와, DBci,j와, DBbi,j의 트리오가 20점의 기준 좌표마다 기억되어 있다.

이 때문에, 기준 보정 데이터 Drefr, Drefb는, 예를 들면 도 16에 도시되는 제 1 행의 기준 좌표 (1, 1), (128, 1), ..., (1024, 1)중 (1, 1), (256, 1), (512, 1), (768, 1), (1024, 1)에 대하여 기억되고, 제 2 행에 대해서는 기억되지 않게 된다. 또, 제 3 행 이후에 대해서도 제 1 행 및 제 2 행과 마찬가지로 기준 좌표가 시닝(thinning)된다. 따라서, ROM(12')의 기억 용량은 모든 기준 좌표에 대하여 기억하는 경우(실시예 1의 ROM(12))와 비교하면 (20+63+20)/(63+63+63), 즉 약 54%로 끝난다. 이것에 의해, 우선 ROM(12')의 기억 용량을 대폭 삭감할 수 있다.

다음에, 이러한 기준 보정 데이터 Drefr로부터 보간 처리에 의해 생성되는 보정 데이터 DHr이 보정 테이블(14R')에 있어서 어떻게 기억되는지에 대해서도 17을 참조하여 설명한다. 이 도면에 도시되는 바와 같이, 보정 테이블(14R')에는 보정 데이터 DHr이 20점의 기준 좌표마다 또한 제 1 열에 상당하는 전압 레벨 V1로부터 제 n 열에 상당하는 전압 레벨 V3까지의 레벨마다 각각 대응하여 기억되어 있다.

여기서, 실시예 1에 있어서는 RGB의 각각에 대해서 63점의 기준 좌표에 대응하여 기준 보정 데이터 Drefr, Drefb를 기억하는 한편, 이들에 레벨 방향의 보간 처리를 실시하여 보정 데이터 DHr, DHb를 생성하고 있었다. 이에 반하여, 실시예 2에서는, R, B에 대해서는 20점의 기준 좌표에 대응하여 기준 보정 데이터 Drefr, Drefb를 기억하는 한편, 이들에 레벨 방향의 보간 처리를 실시하여 보정 데이터 DHr, DHb를 생성하고 있다. 이 때문에, 실시예 2에 있어서, 보정 데이터 DHr, DHb의 데이터량은 실시예 1과 비교하면 약 1/3로 감소한다. 따라서, 이들을 기억하는 보정 테이블(14R', 14B')의 기억 용량을 약 1/3로 삭감할 수 있다.

(2-2 : 보정 회로, 특히 보정량 출력부의 동작)

다음에, 실시예 2에 있어서의 보정량 출력부(322')의 동작을 구체적으로 설명한다. 우선, 전원이 투입되면 ROM(12')으로부터 G에 대해서는 63점의 기준 좌표에 대응하는 기준 보정 데이터 Drefg가 판독되는 한편, R 및 B에 대해서는 20점의 기준 좌표에 대응하는 기준 보정 데이터 Drefr, Drefb가 판독된다.

계속해서, 보간 처리부(13)는 각 기준 보정 데이터 Drefr, Drefg, Drefb에 레벨 방향의 보간 처리를 실시하여 보정 데이터 DHr, DHg, DHb를 생성하고, 이들을 보정 테이블(14R', 14G', 14B')로 전송한다.

한편, X 카운터(10)는 도트 클럭 신호 DCLK를, Y 카운터(11)는 수평 클럭 신호 HCLK를 각각 카운트하지만, 이들 카운트 결과인 X 좌표 데이터가 Dx=64로 되고 또한 Y 좌표 데이터가 Dy=64로 된 경우를 상정한다. 즉, 도 15에 있어서, 좌표 (64, 64)의 도트에 대응하는 화상 데이터 DR', DG', DB'를 보정하는 경우에 대하여 상정한다.

그런데, 좌표 방향의 보간 처리의 근원으로 되는 보정 데이터로서, R에 대응하는 4점의 보정 데이터 DHr1~DHr4가 X 좌표 데이터 Dx 및 Y 좌표 데이터 Dy와 화상 데이터의 레벨에 근거하여 보정 테이블(14R')로부터 판독된다. G에 대해서도 4점의 보정 데이터 DHg1~DHg4가 보정 테이블(14G)로부터 판독되고, 마찬가지로 B에 대해서도 4점의 보정 데이터 DHb1~DHb4가 보정 테이블(14B')로부터 판독된다.

여기서, G에 대해서는 (1, 1), (128, 1), (1, 128), (128, 128)의 각 기준 좌표에 대응하는 보정 데이터가 판독되는 한편, R 및 B에 대해서는 각각 (1, 1), (256, 1), (1, 256), (256, 256)의 각 기준 좌표에 대응하는 보정 데이터가 판독된다.

그 후, 연산부(15R, 15G, 15B) 각각은 각각 X 좌표 데이터 Dx 및 Y 좌표 데이터 Dy에 근거하여 대응하는 색의 4점의 보정 데이터에 보간 처리를 실시한다. 또한, 보간 처리는 직선 보간을 이용하여 실행되지만, 그 정밀도는 표시할 화상 데이터의 좌표와 근원으로 되는 보정 데이터의 거리에 따라 정해지고, 거리가 길어짐에 따라서 정밀도가 악화된다. 따라서, 보간 처리에 의해서 생성된 보정 데이터 Cmp-R, Cmp-B의 정밀도에 대해서는 보정 데이터 Cmp-G와 비교하면 저하하지만, 상술한 바와 같이 사람의 R 및 B에 대한 시각 감도는 G에 비해 낮으므로, RGB의 원색 화상을 합성한 경우의 표시 품질은 거의 저하시키지 않고 끝난다.

또한, 실시예 2는 사람의 시각 특성에 따라서 기준 보정 데이터 Drefr, Drefg, Drefb의 데이터량을 다르게 한 것이므로, 모든 기준 좌표에 대하여 기준 보정 데이터 Drefr, Drefg, Drefb를 준비하지만, Drefg에 대해서는 10 비트, Drefr 및 Drefb에 대해서는 5 비트와 같이, 각 데이터의 비트수를 시각 특성에 따라 정하도록 해도 무방하다.

(3 : 실시예 3)

상술한 제 1 및 실시예 2에 있어서는 백 기준 레벨(전압 레벨 V1)로부터 흑 기준 레벨(전압 레벨 V3)까지의 범위에 한해 각 레벨에 대응한 보정 데이터 DHr, DHg, DHb를 보간 처리부(13)에 의해서 산출하고, 이들을 보정 테이블(14R, 14G, 14B)의 각각에 의해서 기억하는 한편, 백 기준 레벨 V1 미만인 영역에서는 전압 레벨 V1에 대응하는 기준 보정 데이터 Dref를, 흑 기준 레벨 V3을 초과하는 영역에서는 전압 레벨 V3에 대응하는 기준 보정 데이터 Dref를 각각 일률적으로 이용하는 구성으로 되어 있었다. 이것은 전압 레벨 V1 미만인 영역 또는 전압 레벨 V3을 초과하는 영역에 있어서는 화상 데이터의 레벨이 크게 상위하더라도 투과율 변화가 작으므로, 전압 레벨 V1 또는 V3에 대응하는 기준 보정 데이터 Dref를 이용하면, 통상에서는 충분하다고 생각되기 때문이다.

그러나, 실제로는 전압 레벨 V1 미만에 대응하는 휘도 레벨의 표시를 행하는 경우에 전압 레벨 V1 미만인 화상 데이터의 보정 데이터로서, 전압 레벨 V1에 대응하는 기준 보정 데이터 Dref를 일률적으로 이용하면, 해당 보정 데이터는 해당 화상 데이터에 진짜 대응하는 것이 아니므로, 보정이 충분히 실행되지 않는 사태가 상정된다. 마찬가지로의 사태는 전압 레벨 V3을 초과하는 휘도 레벨의 표시를 행하는 경우에도 발생할 수 있다고 생각된다.

그래서, 본 발명의 실시예 3에서는, 전압 레벨 V1 미만인 영역 및 전압 레벨 V3을 초과하는 영역에 있어서도 이들 영역의 전압 레벨에 대응하여 적절한 보정 데이터를 산출하는 구성으로 해서, 전압 레벨 V1 미만 및 전압 레벨 V3을 초과하는 영역에 대응하는 휘도 레벨에 있어서도 명멸 등의 해소를 도모하기로 했다.

그런데, 전압 레벨 V1 미만인 영역에 있어서, 상기 전압 레벨에 대응하는 보정 데이터를 산출한다고 해도, 그 보정 데이터의 내용은 전압 레벨 V1에 대응하는 기준 보정 데이터 Dref와 큰 차이는 없다고 생각된다. 이 때문에, 본 실시예에서는 보정해야 할 화상 데이터의 레벨이 백 기준 레벨에 대응하는 전압 레벨 V1 미만인 경우, 전압 레벨 V1에 대응하는 기준 보정 데이터 Dref에 해당 화상 데이터의 레벨과 전압 레벨 V1의 차에 따른 계수를 승산하고, 그 곱을 해당 전압 레벨에 대응하는 보정 데이터로서 이용하기로 했다.

마찬가지로, 전압 레벨 V3을 초과하는 영역에 있어서, 해당 전압 레벨에 대응하는 보정 데이터를 산출한다고 해도, 그 보정 데이터의 내용은 전압 레벨 V3에 대응하는 기준 보정 데이터 Dref와 큰 차이는 없다고 생각되므로, 보정해야 할 화상 데이터의 레벨이 흑 기준 레벨에 대응하는 전압 레벨 V3을 초과하는 경우, 전압 레벨 V3에 대응하는 기준 보정 데이터 Dref에 해당 화상 데이터의 레벨과 전압 레벨 V1의 차가 커짐에 따라 「1」보다 점차 커지는 계수를 승산하고, 그 곱을 해당 전압 레벨에 대응하는 보정 데이터로서 이용하기로 했다.

한편, 상술한 실시예 1 및 2에 있어서, 어드레스 발생부(17R)(17G, 17B)는 보정 테이블(14R)(14G, 14B)에 대하여 화상 데이터 DR'(DG', DB')가 전압 레벨 V1 미만인 경우에 제 1 열을 지시하는 열 어드레스를 생성하여 근방에 위치하는 4점의 기준 좌표에 있어서 전압 레벨 V1에 대응하는 보정 데이터를 판독하고, 또 화상 데이터 DR'(DG', DB')가 전압 레벨 V3을 초과하는 경우에 제 n 열을 지시하는 열 어드레스를 생성하여 근방에 위치하는 4점의 기준 좌표에 있어서 전압 레벨 V3에 대응하는 보정 데이터를 판독하는 구성으로 되어 있다.

이 구성을 고려했으므로, 실시예 3에서는 전압 레벨 V1, V3에 대응하는 보정 데이터에 계수를 승산하는 포인트를 도 6에 있어서 R에 대하여 보정 테이블(14R)로부터 연산부(15R)까지의 사이로 하고, 마찬가지로 G에 대하여 보정 테이블(14G)로부터 연산부(15G)까지의 사이로 하고, B에 대하여 보정 테이블(14B)로부터 연산부(15B)까지의 사이로 했다.

(3-1 : 보정 회로 특히 보정량 출력부의 구성)

여기서, 실시예 3에 있어서의 보정 회로(320)에 대하여 상술하기로 한다. 도 18은 본 실시예에 따른 보정 회로중 보정량 출력부의 주요부 구성을 도시한 블럭도로서, 도 6에 있어서 보정 테이블(14R)로부터 연산부(15R)까지의 사이에 있어서 추가되는 구성을 도시한 것이다. 또한, G 및 B에 대해서도 마찬가지로의 구성이 추가되게 된다.

도 18에 있어서, W-LUT(룩업 테이블)(3222) 및 계수 보간부(3224)는 보정해야 할 화상 데이터 DR'의 레벨이 전압 레벨 V1(백 기준 레벨) 미만인 경우에 해당 레벨에 대응하는 계수 kw를 출력하는 것이다.

상세하게는, W-LUT(3222)는, 예를 들면 도 19에 도시되는 바와 같이 백 기준 레벨 V1로부터 레벨이 작아짐에 따라서 서서히 「1」로부터 변화하는 특성 곡선상에 있어서 전압 레벨 V0, Vw1, Vw2, V1의 4점에 대응한 계수 데이터 kwmax, kw1, kw2, kwmin을 각각 기억하는 한편, 최소 전압 레벨 V0 이상 전압 레벨 V1(백 기준 레벨) 미만인 화상 데이터 DR'를 입력하면 그 레벨의 전후에 위치하는 2점의 계수 데이터를 출력하는 것이다. 예를 들면, W-LUT(3222)는 전압 레벨 Vw1 이상 전압 레벨 Vw2 이하인 경우에는, 전압 레벨 Vw1에 대응하는 계수 데이터 kw1과, 전압 레벨 Vw2에 대응하는 계수 데이터 kw2의 2점의 계수 데이터를 출력한다.

또, 계수 보간부(3224)는 W-LUT(3222)로부터 출력된 2점의 계수 데이터를 보간 처리하여 전압 레벨 V1 미만인 화상 데이터 DR'의 레벨에 대응하는 계수 데이터 kw를 승산기 M11~M14에 있어서의 입력단의 한쪽으로 공급하는 것이다.

마찬가지로, B-LUT(3242) 및 계수 보간부(3244)는 화상 데이터 DR'의 레벨이 전압 레벨 V3(흑 기준 레벨)을 초과하는 경우에, 해당 레벨에 대응하는 계수 kb를 출력하는 것이다.

상세하게는, B-LUT(3242)는, 예를 들면 도 20에 도시되는 바와 같이 흑 기준 레벨 V3으로부터 레벨이 커짐에 따라 서서히 「1」로부터 커지는 특성 곡선상에 있어서 전압 레벨 V3, Vb1, Vb2, V4의 4점에 대응한 계수 데이터 kbmin, kb1, kb2, kbmax를 각각 기억하는 한편, 전압 레벨 V3(흑 기준 레벨)을 초과하고 최대 전압 레벨 V4 이하인 화상 데이터 DR'를 입력하면, 그 레벨의 전후에 위치하는 2점의 계수 데이터를 출력하는 것이다. 예를 들면, B-LUT(3242)는 전압 레벨 Vb2 이상 전압 레벨 V4 이하인 경우에는, 전압 레벨 Vb2에 대응하는 계수 데이터 kb2와, 전압 레벨 V4에 대응하는 계수 데이터 kbmax의 2점의 계수 데이터를 출력한다.

또, 계수 보간부(3244)는 B-LUT(3242)로부터 출력된 2점의 계수 데이터를 보간 처리하여 전압 레벨 V3을 초과하는 화상 데이터 DR'의 레벨에 대응하는 계수 데이터 kb를 승산기 M21~M24에 있어서의 입력단의 한쪽으로 공급하는 것이다. 또한, 본 실시예에 있어서 W-LUT(3222)의 계수 특성 및 B-LUT(3242)의 계수 특성에 대해서는 도 8에 도시되는 표시 특성을 고려하여 설정되므로, 실제로는 도 19 및 도 20에 도시되는 특성 곡선과는 다른 경우가 있다.

그런데, 본 실시예에 있어서, 보정 테이블(14R)로부터 판독되는 4점의 보정 데이터중 보정 데이터 DHr1은 다음의 3개의 경로로 분기되어 출력된다. 즉, 보정 데이터 DHr1은 제 1 번째의 경로로서, 승산기 M11에 있어서의 입력단의 다른 쪽으로 공급되고, 제 2 번째의 경로로서, 선택기(3270)의 입력단 b로 공급되며, 제 3 번째의 경로로서, 승산기 M21에 있어서의 입력단의 다른 쪽으로 공급되어 있다. 다른 3점의 보정 데이터 DHr2, DHr3, DHr4에 대해서도 마찬가지로, 제 1 번째의 경로로서, 각각 승산기 M12, M13, M14에 있어서의 입력단의 다른 쪽으로 공급되고, 제 2 번째의 경로로서, 각각 선택기(3270)의 입력단 b로 공급되며, 제 3 번째의 경로로서, 각각 승산기 M22, M23, M24에 있어서의 입력단의 다른 쪽으로 공급되고 있다. 또한, 승산기 M11~M14에 있어서의 승산 결과는 각각 선택기(3270)의 입력단 a로 공급되고, 또 승산기 M21~M24에 있어서의 승산 결과는 각각 선택기(3270)의 입력단 c로 공급되어 있다.

계속해서, 4개의 선택기(3270)는 제어 신호 sel에 따라서 입력단 a, b, c중의 어느 1개를 선택해서 출력하는 것이다. 또, 데이터 판별부(3260)는 화상 데이터 DR'의 레벨을 판별하여 4개의 선택기(3270)에 대해서 다음과 같은 제어 신호 sel을 출력하는 것이다. 즉, 데이터 판별부(3260)는 화상 데이터 DR'의 레벨이 전압 레벨 V1 미만인 경우에는 입력단 a를 선택시키고, 전압 레벨 V1 이상이고 전압 레벨 V3 이하인 경우에는 입력단 b를 선택시키며, 전압 레벨 V3을 초과하는 경우에는 입력단 c를 선택시키는 제어 신호 sel을 출력하는 것이다. 또한, 연산부(15R)는 4개의 선택기(3270)에 의해서 선택 출력된 보정 데이터에 근거하여 X 좌표 데이터 Dx 및 Y 좌표 데이터 Dy에 의해서 특정되는 좌표(해당 화상 데이터 DR'에 대응하는 좌표)에 상당할 보정 데이터 Cmp-R을 보간 처리에 의해 구하는 점에서 실시예 1 및 실시예 2와 공통이다.

즉, 본 실시예에 따른 연산부(15R)는 화상 데이터 DR'의 레벨이 전압 레벨 V1 미만인 경우에는 승산기 M11~M14에 의한 연산 결과에 대하여, 또 화상 데이터 DR'의 레벨이 전압 레벨 V3을 초과하는 경우에는 승산기 M21~M24에 의한 연산 결과에 대하여 각각 좌표 방향으로 보간 처리를 실시하는 구성으로 되어 있다.

(3-2 : 보정 회로의 동작)

다음에, 실시예 3에 있어서의 보정 회로(320)의 동작에 대하여 R에 주목하여 구체적으로 설명한다. 단, 좌표 방향의 보간 처리의 근원으로 되는 4개의 보정 데이터 DHr1~DHr4가 X 좌표 데이터 Dx 및 Y 좌표 데이터 Dy와 화상 데이터 DR'의 데이터값에 근거하여 보정 테이블(14R)로부터 판독되는(도 12에 있어서의 단계 S5) 점까지의 동작은 실시예 1과 마찬가지로이다.

또, 연산부(15R)가 4점의 보정 데이터에 근거하여 X 좌표 데이터 Dx 및 Y 좌표 데이터 Dy에 의해서 특정되는 좌표에 상당할 보정 데이터 Cmp-R을 보간 처리하는 점 및 그 이후의 동작에 대해서도 실시예 1과 마찬가지로이다.

따라서, 여기서는 보정 테이블(14R)로부터 판독된 4개의 보정 데이터 DHr1~DHr4가 연산부(15R)로 공급될 때까지의 동작을 중심으로 이하와 같이 경우별로 설명하기로 한다.

(3-2-1 : 화상 데이터의 레벨이 V1 미만인 경우)

우선, 공급된 화상 데이터 DR'의 레벨이 백 기준 레벨에 대응하는 전압 레벨 V1 미만인 경우의 동작에 대하여 설명한다. 이 경우, W-LUT(3222)는 해당 화상 데이터 DR'의 레벨 전후에 위치하는 2점의 계수 데이터를 출력하고, 계수 보간부(3224)는 해당 2점의 계수 데이터를 보간 처리하여 해당 화상 데이터 DR'의 레벨에 대응하는 계수 데이터 kw를 출력한다.

한편, 공급된 화상 데이터 DR'의 레벨이 전압 레벨 V1 미만인 경우, 보정 테이블(14R)로부터 출력되는 4개의 보정 데이터 DHr1~DHr4는 이미 설명한 바와 같이 X 좌표 데이터 Dx 및 Y 좌표 데이터 Dy에 의해 특정되는 좌표의 주위 근방에 위치하는 4점의 기준 좌표에 대응하는 것으로서, 이들 기준 좌표에 있어서 각각 백 기준 레벨에 대응하는 것이다.

따라서, 승산기 M11~M14에 의한 각 승산 결과는 해당 화상 데이터 DR'의 레벨과 백 기준 레벨인 전압 레벨 V1의 차에 따라서 4점의 기준 좌표의 각각에 있어서 각각 전압 레벨 V1에 대응하는 보정 데이터를 적절히 반영한 것으로 된다. 그리고, 4개의 선택기(3270)에 있어서는 각각 입력단 a가 데이터 판별부(3260)에 의해서 선택되므로, 연산부(15R)는 승산기 M11~M14에 의한 승산 결과의 4개에 대하여 좌표 방향으로 보간 연산을 실시하는 것에 의해서, 해당 화상 데이터 DR'에 대응하는 보정 데이터 Cmp-R을 구하게 된다.

또한, 여기서는 R의 화상 데이터 DR'에 대응하는 보정 데이터 Cmp-R의 산출 동작에 대하여 설명했지만, G의 화상 데이터 DG'에 대한 보정 데이터 Cmp-G 및 B의 화상 데이터 DB'에 대한 보정 데이터 Cmp-B의 산출 동작도 각각 마찬가지이다.

(3-2-2 : 화상 데이터의 레벨이 V1 이상 V3 이하인 경우)

다음에, 공급된 화상 데이터 DR'의 레벨이 백 기준 레벨에 대응하는 전압 레벨 V1 이상이고, 흑 기준 레벨에 대응하는 전압 레벨 V3 이하인 경우의 동작에 대하여 설명한다.

이 경우, 보정 테이블(14R)로부터 출력되는 4개의 보정 데이터 DHr1~DHr4는 이미 설명한 바와 같이 X 좌표 데이터 Dx 및 Y 좌표 데이터 Dy에 의해 특정되는 좌표의 주위 근방에 위치하는 4점의 기준 좌표에 대응하는 것으로서, 이들 기준 좌표에 있어서 해당 화상 데이터의 레벨에 대응하는 것이다. 한편, 4개의 선택기(3270)에 있어서는 각각 입력단 b가 데이터 판별부(3260)에 의해서 선택되므로, 연산부(15R)는 보정 테이블(14)로부터 판독된 4개의 보정 데이터 DHr1~DHr4를 좌표 방향으로 보간 연산을 실시하는 것에 의해서, 해당 화상 데이터 DR'에 대응하는 보정 데이터 Cmp-R을 구하게 된다.

즉, 이 산출 동작은 상술한 실시예 1과 완전히 동일하므로, 화상 데이터 DR'의 레벨이 백 기준 레벨에 대응하는 전압 레벨 V1 이상이고 흑 기준 레벨에 대응하는 전압 레벨 V3 이하인 경우의 동작은 실시예 1과 마찬가지로 명멸 등이 해소되게 된다.

(3-2-3 : 화상 데이터의 레벨이 V3을 초과하는 경우)

계속해서, 공급된 화상 데이터 DR'의 레벨이 흑 기준 레벨에 대응하는 전압 레벨 V3을 초과하는 경우의 동작에 대하여 설명한다. 이 경우, B-LUT(3242)는 해당 화상 데이터 DR'의 레벨 전후에 위치하는 2점의 계수 데이터를 출력하고, 계수 보간부(3244)는 해당 2점의 계수 데이터를 보간 처리하여, 해당 화상 데이터 DR'의 레벨에 대응하는 계수 데이터 kb를 출력한다.

한편, 공급된 화상 데이터 DR'의 레벨이 전압 레벨 V3을 초과하는 경우, 보정 테이블(14R)로부터 출력되는 4개의 보정 데이터 DHr1~DHr4는 이미 설명한 바와 같이 X 좌표 데이터 Dx 및 Y 좌표 데이터 Dy에 의해 특정되는 좌표의 주위 근방에 위치하는 4점의 기준 좌표에 대응하는 것으로서, 이들 기준 좌표에 있어서 각각 흑 기준 레벨에 대응하는 것이다.

따라서, 승산기 M21~M24에 의한 각 승산 결과는 해당 화상 데이터 DR'의 레벨과 흑 기준 레벨인 전압 레벨 V3의 차에 따라서 4점의 기준 좌표의 각각에 있어서 각각 전압 레벨 V3에 대응하는 보정 데이터를 적절히 확대한 것으로 된다. 그리고, 4개의 선택기(3270)에 있어서는 각각 입력단 c가 데이터 판별부(3260)에 의해서 선택되므로, 연산부(15R)는 승산기 M21~M24에 의한 승산 결과의 4개에 대하여 좌표 방향으로 보간 연산을 실시하는 것에 의해서, 해당 화상 데이터 DR'에 대응하는 보정 데이터 Cmp-R을 구하게 된다.

또한, 여기서는 R의 화상 데이터 DR'에 대응하는 보정 데이터 Cmp-R의 산출 동작에 대하여 설명했지만, G의 화상 데이터 DG'에 대한 보정 데이터 Cmp-G 및 B의 화상 데이터 DB'에 대한 보정 데이터 Cmp-B의 산출 동작도 각각 마찬가지이다.

이와 같이, 실시예 3에 의하면, 화상 데이터 DR'의 레벨이 전압 V1 미만인 경우에는 백 기준 레벨에 대응하는 보정 데이터에, 또 화상 데이터 DR'의 레벨이 전압 V3을 초과하는 경우에는 흑 기준 레벨에 대응하는 보정 데이터에 각각 화상 데이터의 레벨에 대응하는 계수를 곱하는 것에 의해서, 해당 레벨에 대응하는 보정 데이터를 구하고, 또 좌표 방향으로 보간 연산을 실행하는 것에 의해 보정 데이터 Cmp-R을 구하고 있으므로, 전압 레벨 V1 미만인 영역 및 전압 레벨 V3을 초과하는 영역에 대응하는 레벨에 있어서도 적절히 명멸 등의 해소를 도모하는 것이 가능해진 다.

또한, 실시예 3에 있어서는 실시예 1에 있어서의 보정량 출력부(322)(도 6 참조)에 적용한 경우에 대하여 설명했지만, 실시예 2에 있어서의 보정량 출력부(322')(도 14 참조)에도 물론 적용 가능하다.

또, 실시예 3에 있어서는 전압 레벨 V1 미만인 영역에 대응하여 W-LUT(3222)를, 전압 레벨 V3을 초과하는 영역에 대응하여 B-LUT(3242)를 각각 준비했지만, 룩업 테이블을 공용화하는 것도 가능하다. 또, 전압 레벨 V1 미만인 영역 또는 전압 레벨 V3을 초과하는 영역중 어느 한쪽의 영역에 대해서만 룩업 테이블을 이용하여 보정 데이터의 산출을 실행하도록 해도 무방하다.

또, 실시예 3에 있어서는 W-LUT(3222) 및 B-LUT(3224)에 있어서 각각 전압 레벨이 다른 4점에 있어서 계수 데이터를 기억하는 구성으로 했지만, 정밀도를 향상시킬 목적으로 5점 이상 기억하는 구성으로 해도 무방하고, 기억 용량을 삭감할 목적으로 3점 또는 2점 기억하는 구성으로 해도 무방하다.

(4 : 실시예의 응용, 변형)

상술한 실시예에 있어서, 레벨 방향의 보간 처리나 좌표 방향의 보간 처리에 대해서는 직선 내분 보간 이외에 외분 보간이나 n차 보간 등 각종 보간 방법이 적용 가능하다.

또, ROM(12)에 기억시키는 기준 보정 데이터의 결정 방법으로도 상술한 방법 이외에 각종 방법이 고려된다. 예를 들면, 임의의 색의 중간(회색) 레벨에 대응하고 또한 임의의 기준 좌표에 대응하는 기준 보정 데이터 Dref에 대해서는 다음과 같이 설정해도 된다.

첫째로, 해당 색의 중간 레벨에 대응하고 또한 해당 기준 좌표에 대응하는 화상 데이터에 보정 데이터를 가산하지 않는 상태로 해서, 정극성 기입 및 부극성 기입을 교대로 실행하고, 둘째로 해당 기준 좌표에서의 명멸 등이 최소로 되도록 대향 전극(108)의 전위 LCcom을 조정하며(도 13의 (c) 참조), 셋째로 이 조정에 의한 변화분  $\Delta V$ 에 근거하여 해당 기준 보정 데이터를 결정해도 된다.

혹은, 첫째로 임의의 기준 좌표에 대응하는 화소에 주목하여, 대향 전극(108)의 전위 LCcom을 일정하게 해서 극성 반전 후에 있어서의 정극성 기입의 화상 신호 전위와 부극성 기입의 화상 신호 전위를 서로 다른 방향으로 또한 동일한 변위량으로 되도록 시프트시키면서, 명멸이 최소로 되는 포인트를 구하고, 둘째로 이 포인트까지의 변위량에 근거하여 해당 기준 좌표에 대응하는 기준 보정 데이터를 결정해도 된다.

한편, 실시예에 있어서는 정극성 기입에 대응하는 화상 데이터 DR', DG', DB'의 각각에 대하여 보정 데이터 Cmp-R, Cmp-G, Cmp-B를 가산하고, 부극성 기입에 대응하는 화상 데이터에 대해서는 보정하지 않는 구성으로 했지만, 이것과는 반대로 부극성 기입에 대응하는 화상 데이터 DR', DG', DB'의 각각에 대하여 보정 데이터를 가산하고 정극성 기입에 대응하는 화상 데이터에 대해서는 보정하지 않는 구성으로 해도 무방하다.

또, 어느 한쪽의 극성에 대해서만이 아니라, 도 21에 도시되는 바와 같이, 정극성 기입에 대응하는 화상 데이터에 대하여 보정 데이터를 가산하는 한편, 부극성 기입에 대응하는 화상 데이터에 대해서도 보정 데이터를 가산하는 구성으로 해도 된다. 이 구성에서는, 선택기(324)에 의해서 정극성 기입에 대응하는 경우에는 정극용의 보정량 출력부(322)에 의한 보정 데이터가 선택되는 한편, 부극성 기입에 대응하는 경우에는 부극용의 보정량 출력부(323)에 의한 보정 데이터가 선택되어 각각 가산기(324)에 의해서 본래의 화상 데이터에 가산되게 된다. 단, 이러한 구성에서는 보정량 출력부(322, 323)의 2개가 필요하게 되므로, 회로 규모를 축소하는 경우에는 적당하지 않다.

또, 도 5에 있어서는, 보정량 출력부(322)로부터 가산기(326)까지의 처리 시간에 대해서는 이상적으로 0으로 하고 있지만, 실제로는 어느 정도의 시간을 필요로 하므로, 보정 전의 화상 데이터 DR', DG', DB'를 각각 가산기(326)에 입력하기 전에 보정 데이터 Cmp-R, Cmp-G, Cmp-B의 출력 타이밍을 일치시키기 위한 지연기가 마련된다. 도 21에 도시되는 구성에 대해서도 마찬가지이다.

한편, 상술한 실시예에 있어서는 6개의 데이터선(114)이 1 블록으로 통합되어 1 블록에 속하는 6개의 데이터선(114)에 대하여 6 계통으로 변환된 화상 신호 VID1~VID6을 샘플링하는 구성으로 했지만, 변환수 및 동시에 인가하는 데이터선 수(즉, 1 블록을 구성하는 데이터선 수)는 「6」에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 샘플링 스위치(151)의 응답 속도가 충분히 높은 것이라면, 화상 신호를 병렬로 변환하지 않고, 1개의 화상 신호선으로 직렬 전송하여 데이터선(114)마다 순차적으로 샘플링하도록 구성해도 무방하다.

또, 변환수 및 동시에 인가하는 데이터선의 수를 「3」이나 「12」, 「24」 등으로 하고 3개나 12개, 24개 등의 데이터선에 대하여 3 계통 변환이나 12 계통 변환, 24 계통 변환 등을 실행한 화상 신호를 동시에 공급하는 구성으로 해도 된다. 또한, 변환수로서는 컬러의 화상 신호가 3개의 원색에 관한 신호로 이루어지는 것과의 관계상, 3의 배수인 것이 제어나 회로 등을 간이화하는데 있어서 바람직하다. 단, 상술한 프로젝터와 같이 단순한 광 변조의 용도인 경우에는 3의 배수일 필요는 없다.

또, 실시예에 있어서, 보정 회로(300)는 화상 신호의 직렬-병렬 변환 전에 보정을 실행하는 구성으로 되어 있었지만, 직렬-병렬 변환 후에 보정을 실행하는 구성으로 해도 되고, 상술한 바와 같이 직렬-병렬 변환을 실행하지 않는 구성이라도 된다.

또, 실시예에 있어서는 액정 용량에 인가되는 전압 실효값이 0인 경우에 백색 표시를 실행하는 노멀리 화이트 모드로서 설명했지만, 액정 용량에 인가되는 전압 실효값이 0인 경우에 흑색 표시를 실행하는 노멀리 블랙 모드(normally black mode)로 해도 된다.

한편, 실시예에 있어서는 화소 전극(118)의 스위칭 소자로서 TFT(116)를 이용했지만, 기관으로서 실리콘 기관 등을 이용하고, 또한 여기에 각종 소자를 형성해도 된다. 이러한 경우에는 각종 스위치로서 전계 효과형 트랜지스터를 이용할 수 있으므로, 고속 동작이 용이하게 된다. 단, 소자 기관(101)이 투명성을 갖지 않는 경우, 화소 전극(118)을 알루미늄으로 형성하거나, 별도 반사층을 형성하는 것에 의해 반사형으로서 이용할 필요가 있다.

또, 상술한 실시예에서는 액정으로서 TN형을 이용했지만, BTN(Bi-stable Twisted Nematic)형·강유전형 등의 메모리성을 갖는 쌍안정형이나 고분자 분산형, 더 나아가서는 분자의 긴축 방향과 짧은축 방향에 있어서 가시광의 흡수에 이방성을 갖는 염료(게스트)를 일정한 분자 배열의 액정(호스트)에 용해하여 염료 분자를 액정 분자와 평행하게 배열시킨 GH(게스트 호스트)형 등의 액정을 이용해도 된다.

또, 전압 무인가시에는 액정 분자가 양 기관에 대하여 수직 방향으로 배열된다고 하는 한편, 전압 인가시에는 액정 분자가 양 기관에 대하여 수평 방향으로 배열되는 수직 배향(호메오트로픽(homeotropic) 배향)의 구성으로 해도 되고, 전압 무인가시에는 액정 분자가 양 기관에 대하여 수평 방향으로 배열되는 한편, 전압 인가시에는 액정 분자가 양 기관에 대하여 수직 방향으로 배열되는 평행(수평) 배향(호모지니어스(homogeneous) 배향)의 구성으로 해도 된다. 이와 같이, 본 발명에서는 액정의 형(모드)이나 배향 방식으로서 각종의 것에 적용할 수 있다.

(5 : 전자기기)

다음에, 상술한 처리 회로를 프로젝터 이외의 전자기기에 이용한 예에 대하여 설명한다.

(5-1 : 모바일형 컴퓨터)

우선, 상술한 처리 회로를 모바일형의 컴퓨터의 표시부에 적용한 예에 대하여 설명한다. 도 22는 이 컴퓨터의 구성을 도시한 사시도이다. 도면에 있어서, 컴퓨터(2100)는 키보드(2102)를 구비한 본체부(2104)와 액정 패널(100)로 구성되어 있다. 또, 액정 패널(100)의 배면에는 시인성을 높이기 위한 백 라이트 유닛(도시하지 않음)이 마련된다.

여기서, 상술한 프로젝터(1100)는 RGB의 각 색에 각각 대응하는 액정 패널(100R, 100G, 100B)의 3판 구성이었지만, 이 액정 패널(100)은 컬러 필터에 의해 1장으로 RGB의 각 색을 표시하는 것이다. 따라서, 이러한 액정 패널(100)에 대해서는, 화상 신호 VIDr1~VIDr6, VIDg1~VIDg6, VIDb1~VIDb6은 병렬적으로 공급되는 것이 아니라 시분할로 공급되게 된다. 이 경우에서도, 상술한 보정 회로(320)와 마찬가지로 레벨 방향의 보간 처리와 좌표 방향의 보간 처리를 2 단계로 실행하는 것에 의해서 표시 영역의 전역에 걸쳐 적절히 명멸 등을 저감할 수 있다.

(5-2 : 휴대전화)

다음에, 상술한 처리 회로를 휴대전화의 표시부에 적용한 예에 대하여 설명한다. 도 23은 이 휴대전화의 구성을 도시한 사시도이다. 도면에 있어서, 휴대전화(2200)는 복수의 조작 버튼(2202) 이외에 수화구(2204), 송화구(2206)와 함께, 표시부로서 이용되는 액정 패널(100)을 구비하는 것이다. 이 액정 패널(100)도 컬러 필터에 의해 1장으로 RGB 각 색을 표시하는 것이지만, 단지 흑백의 계조 표시를 실행하는 것으로 해도 무방하다. 흑백의 계조 표시를 실행하는 경우에는, 화상 처리 회로는 3원색분이 아니라 단색분의 구성으로 끝난다.

(6 : 기타)

또한, 도 22 및 도 23을 참조하여 설명한 전자기기 이외에도 액정 텔레비전이나 뷰파인더형, 모니터 직시형의 비디오 테이프 레코더, 자동차 네비게이션 장치, 페이저(pager), 전자수첩, 전자계산기, 워드프로세서, 워크스테이션, 화상 전화, POS 단말, 터치 패널을 구비한 장치 등을 들 수 있다. 그리고, 이들 각종 전자기기에 적용 가능한 것은 물론이다.

**발명의 효과**

이상 설명한 바와 같이 본 발명에 의하면, 레벨 방향과 좌표 방향의 보간 처리를 2 단계로 실행하므로, 적은 메모리 용량에 의해 명멸 등을 대폭 저감하는 것이 가능해진다.

**(57) 청구의 범위**

**청구항 1.**

X 방향 및 Y 방향에 걸쳐 매트릭스 형상으로 배열되는 화소의 휘도를 나타내는 화상 데이터를 전압신호로 아날로그 변환하고, 또한 소정 전위에 대한 상기 전압신호의 극성을 일정 주기마다 반전시켜 상기 전압 신호를 상기 화소에 공급할 때에 해당 화상 데이터를 보정하는 화상 데이터 보정 방법으로서,

상기 화상 데이터가 취득하는 레벨중에서 특정 레벨에 대응하는 기준 보정 데이터를 화소가 배열되는 표시 영역내에서 미리 정해진 기준 좌표마다 기억시켜 두고,

기억된 기준 보정 데이터에 대하여 레벨에 따른 보간 처리를 실시하여 상기 화상 데이터가 취득하는 레벨에 대응한 제 1 보정 데이터를 상기 기준 좌표마다 생성하고 또한 상기 제 1 보정 데이터를 기준 좌표와 레벨에 대응시켜 기억하며,

기억된 제 1 보정 데이터중 상기 화상 데이터에 대응하는 화소의 좌표 근방에 위치하는 기준 좌표에 대응하고, 또한 해당 화상 데이터의 레벨에 대응하는 것을 선택하여 판독하며,

판독된 제 1 보정 데이터에 대해서 좌표에 따른 보간 처리를 실시하여 상기 화상 데이터에 대응하는 제 2 보정 데이터를 생성하고,

상기 소정 전위에 대하여 상기 전압 신호를 정(正)극성으로 하는 경우 또는 부(負)극성으로 하는 경우중 적어도 한쪽의 경우에, 해당 제 2 보정 데이터를 상기 화상 데이터에 가산하여 보정하는 것

을 특징으로 하는 화상 데이터 보정 방법.

**청구항 2.**

X 방향 및 Y 방향에 걸쳐 매트릭스 형상으로 배열되는 화소의 휘도를 나타내는 화상 데이터를 전압신호로 아날로그 변환하고, 또한 소정 전위에 대한 상기 전압신호의 극성을 일정 주기마다 반전시켜 상기 전압 신호를 상기 화소에 공급할 때에 해당 화상 데이터를 보정하는 화상 데이터 보정 회로로서,

상기 화상 데이터가 취득하는 레벨중 특정 레벨에 대응하는 기준 보정 데이터를 화소가 배열되는 표시 영역내에서 미리 정해진 기준 좌표마다 기억하는 메모리와,

상기 메모리에 기억된 기준 보정 데이터에 대해서 레벨에 따른 보간 처리를 실시하여 상기 화상 데이터가 취득하는 레벨에 대응한 제 1 보정 데이터를 상기 기준 좌표마다 생성하는 보간 처리부와,

해당 제 1 보정 데이터를 기준 좌표와 레벨에 대응시켜 기억하는 보정 테이블과,

상기 보정 테이블에 기억된 제 1 보정 데이터중 상기 화상 데이터에 대응하는 화소의 좌표 근방에 위치하는 기준 좌표에 대응하고, 또한 해당 화상 데이터의 레벨에 대응하는 것을 선택하여 판독하는 판독부와,

판독된 제 1 보정 데이터에 대해서 좌표에 따른 보간 처리를 실시하여 상기 화상 데이터에 대응하는 제 2 보정 데이터를 생성하는 연산부와,

상기 소정 전위에 대하여 상기 전압 신호를 정극성으로 하는 경우 또는 부극성으로 하는 경우중 적어도 한쪽의 경우에, 해당 제 2 보정 데이터를 상기 화상 데이터에 가산하여 해당 화상 데이터를 보정하는 가산기를 구비하는 것

을 특징으로 하는 화상 데이터 보정 회로.

### 청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 가산기는 상기 전압 신호를 정극성으로 하는 경우 또는 부극성으로 하는 경우중 한쪽의 경우에만 해당 제 2 보정 데이터를 상기 화상 데이터에 가산하고, 상기 전압 신호를 정극성으로 하는 경우 또는 부극성으로 하는 경우중 다른 쪽의 경우에는 0의 값을 해당 제 2 보정 데이터에 가산하는 것을 특징으로 하는 화상 데이터 보정 회로.

### 청구항 4.

제 3 항에 있어서,

특정 레벨에 대응하는 기준 보정 데이터는, 상기 한쪽의 경우에 해당 기준 보정 데이터를 상기 특정 레벨에 대응하는 화상 데이터에 가산하여 화소 전극에 인가했을 때와, 상기 다른 쪽의 경우에 해당 기준 보정 데이터를 상기 특정 레벨에 대응하는 화상 데이터에 가산하지 않고 화소 전극에 인가했을 때에 있어서, 휘도차가 작아지도록 조정된 값인 것을 특징으로 하는 화상 데이터 보정 회로.

### 청구항 5.

제 2 항에 있어서,

상기 판독부는,

상기 표시 영역에서 X 방향 주사의 시간 기준으로 되는 제 1 클럭 신호를 계수하여 상기 표시 영역에서 상기 화상 데이터에 대응하는 화소의 X 좌표를 나타내는 X 좌표 데이터를 생성하는 X 카운터와,

상기 표시 영역에서 Y 방향 주사의 시간 기준으로 되는 제 2 클럭 신호를 계수하여 상기 표시 영역에서 상기 화상 데이터에 대응하는 화소의 Y 좌표를 나타내는 Y 좌표 데이터를 생성하는 Y 카운터와,

상기 X 좌표 데이터와 상기 Y 좌표 데이터에 의해 상기 화상 데이터에 대응하는 화소의 좌표 근방에 위치하는 기준 좌표를 복수 특정하고, 또한 해당 특정한 기준 좌표와 상기 화상 데이터의 레벨에 따라 상기 보정 테이블로부터 대응하는 제 1 보정 데이터를 판독하기 위한 어드레스를 발생하는 어드레스 발생부를 구비하고,

상기 연산부는, 상기 X 좌표 데이터와 상기 Y 좌표 데이터에 의해 특정되는 화상 데이터의 좌표로부터, 판독된 제 1 보정 데이터에 대응하는 기준 좌표까지의 거리에 따라 보간 처리를 실행하는 것

을 특징으로 하는 화상 데이터 보정 회로.

### 청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 메모리, 상기 보간 처리부, 상기 X 카운터 및 상기 Y 카운터는 RGB의 각 색에 걸쳐 겸용되는 한편,

상기 보정 테이블, 상기 연산부, 상기 어드레스 발생부 및 상기 가산기는 RGB의 색마다 대응하여 마련되는 것

을 특징으로 하는 화상 데이터 보정 회로.

**청구항 7.**

제 2 항에 있어서,

상기 화소는 전극 사이에 액정이 개재되어 이루어지는 액정 용량을 구비하고,

상기 기준 보정 데이터가 대응하는 특정 레벨은, 상기 액정 용량에 인가되는 전압 실효값에 대한 투과율 또는 반사율을 나타내는 표시 특성 곡선이 급격하게 변화하는 제 1 및 제 2 변화점의 각각에 대응하는 제 1 및 제 2 레벨과, 제 1 및 제 2 레벨 사이에서의 1 이상의 레벨인 것

을 특징으로 하는 화상 데이터 보정 회로.

**청구항 8.**

제 7 항에 있어서,

상기 보간 처리부는,

상기 제 1 레벨로부터 상기 제 2 레벨까지의 레벨의 각각에 대응하는 제 1 보정 데이터에 대해서는 상기 기준 보정 데이터에 보간 처리를 실시하여 생성하고,

상기 제 1 레벨 미만의 레벨의 각각에 대응하는 제 1 보정 데이터에 대해서는 상기 제 1 레벨에 대응하는 기준 보정 데이터로 하고,

상기 제 2 레벨을 초과하는 레벨의 각각에 대응하는 제 1 보정 데이터에 대해서는 상기 제 2 레벨에 대응하는 기준 보정 데이터로 하며,

상기 보정 테이블은 상기 제 1 레벨로부터 상기 제 2 레벨까지의 각 레벨에 대하여 제 1 보정 데이터를 기억하고,

상기 판독부는,

상기 보정 테이블에 기억된 제 1 보정 데이터중,

상기 화상 데이터의 레벨이 상기 제 1 레벨 미만인 경우에는 상기 제 1 레벨에 대응하는 것을 선택하고,

상기 화상 데이터의 레벨이 상기 제 1 레벨로부터 상기 제 2 레벨까지의 범위에 있는 경우에는 해당 레벨에 대응하여 생성된 것을 선택하며,

상기 화상 데이터의 레벨이 상기 제 2 레벨을 초과하는 경우에는 상기 제 2 레벨에 대응하는 것을 선택하는 것

을 특징으로 하는 화상 데이터 보정 회로.

**청구항 9.**

제 8 항에 있어서,

상기 화상 데이터의 레벨이 상기 제 1 레벨 미만인 경우 또는 상기 제 2 레벨을 초과하는 경우에,

해당 화상 데이터의 레벨과 상기 제 1 또는 제 2 레벨의 차에 따른 계수를 출력하는 계수 출력부와,

상기 계수 출력부에 의한 계수와, 판독된 제 1 또는 제 2 레벨에 대응하는 제 1 보정 데이터를 승산하는 승산기를 구비하고,

상기 연산부는 상기 승산기에 의한 승산 결과를 상기 판독부에 의해 선택되어 판독된 제 1 보정 데이터로서 이용해서 좌표에 따른 보간 처리를 실행하는 것

을 특징으로 하는 화상 데이터 보정 회로.

**청구항 10.**

제 9 항에 있어서,

상기 계수 출력부는,

상기 화상 데이터가 상기 제 1 레벨 미만인 영역 또는 상기 제 2 레벨을 초과하는 영역에서 적어도 2 이상의 레벨에 대응하는 계수를 기억하는 룩업 테이블과,

상기 룩업 테이블에 기억된 계수를 보간하여 해당 화상 데이터에 대응하는 계수를 구하는 계수 보간부를 구비하는 것

을 특징으로 하는 화상 데이터 보정 회로.

### 청구항 11.

제 5 항에 있어서,

상기 화상 데이터 및 상기 기준 보정 데이터는 각각 RGB의 각 색에 대응하고,

상기 보간 처리부는 RGB의 각 색에 대응하여 제 1 보정 데이터를 생성하고,

상기 보정 테이블, 상기 연산부 및 상기 가산기는 RGB의 색마다 대응하여 마련되는 것

을 특징으로 하는 화상 데이터 보정 회로.

### 청구항 12.

제 11 항에 있어서,

상기 G의 기준 보정 데이터의 데이터량은 상기 R 또는 상기 B의 기준 보정 데이터의 데이터량보다 많은 것을 특징으로 하는 화상 데이터 보정 회로.

### 청구항 13.

제 12 항에 있어서,

상기 R 또는 상기 B의 기준 보정 데이터에 대응하는 기준 좌표는 상기 G의 기준 보정 데이터에 대응하는 기준 좌표를 일정한 규칙으로 추출한 것을 특징으로 화상 데이터 보정 회로.

### 청구항 14.

X 방향 및 Y 방향에 걸쳐 매트릭스 형상으로 배열되는 화소의 휘도를 나타내는 화상 데이터를 전압신호로 아날로그 변환하고, 또한 소정 전위에 대한 상기 전압신호의 극성을 일정 주기마다 반전시켜 상기 전압 신호를 상기 화소에 공급할 때에 해당 화상 데이터를 보정하는 화상 데이터 보정 회로로서,

백(白) 기준 레벨에 대응한 백 기준 보정 데이터, 흑(黑) 기준 레벨에 대응한 흑 기준 보정 데이터, 및 상기 백 기준 레벨과 상기 흑 기준 레벨 사이에 대응한 적어도 1개의 중간 기준 보정 데이터를 저장한 메모리와,

한쪽 극성의 상기 화상 데이터중 중간조 화상 데이터에 근거하여 상기 메모리내의 상기 복수의 기준 보정 데이터 사이에서 레벨에 따른 보간 처리를 실행하여 제 1 보정 데이터를 생성하는 제 1 보정 데이터 생성부와,

상기 중간조 화상 데이터의 좌표 데이터와 상기 제 1 보정 데이터에 의해 좌표에 따른 보간 처리를 실행하여 제 2 보정 데이터를 생성하는 제 2 보정 데이터 생성부와,

상기 제 2 보정 데이터를 상기 중간조 화상 데이터에 가산하여 중간조 화상 데이터를 보정하는 가산기를 구비하는 것

을 특징으로 하는 화상 데이터 보정 회로.

### 청구항 15.

제 14 항에 있어서,

상기 제 1 보정 데이터 생성부는, 상기 한쪽 극성의 상기 화상 데이터중 백 혹은 흑 기준의 화상 데이터인 경우에는 상기 메모리내의 백 기준 보정 데이터 혹은 흑 기준 보정 데이터를 제 1 보정 데이터로 하는 것을 특징으로 화상 데이터 보정 회로.

### 청구항 16.

제 14 항에 있어서,

상기 제 1 보정 데이터 생성부는, 상기 한쪽 극성의 상기 화상 데이터중 백 혹은 흑 기준의 화상 데이터인 경우에는 상기 메모리내의 백 기준 보정 데이터 혹은 흑 기준 보정 데이터에 상기 백 혹은 흑 기준의 화상 데이터와 상기 메모리내의 백 기준 보정 데이터 혹은 흑 기준 보정 데이터와의 차에 따른 계수를 승산한 제 1 보정 데이터로 하는 것을 특징으로 하는 화상 데이터 보정 회로.

### 청구항 17.

제 14 항에 있어서,

상기 메모리내의 중간 기준 보정 데이터는 화면을 분할한 1 영역에서의 정극성과 부극성의 휘도 레벨의 부족분 혹은 과잉분에 근거하여 산출되고 있는 것을 특징으로 화상 데이터 보정 회로.

### 청구항 18.

X 방향 및 Y 방향에 걸쳐 매트릭스 형상으로 배열되는 화소의 휘도를 나타내는 화상 데이터로서 해당 화상 데이터가 취득하는 레벨중 특정 레벨에 대응하는 기준 보정 데이터를 화소가 배열되는 표시 영역내에서 미리 정해진 기준 좌표마다 기억하는 메모리와,

상기 메모리에 기억된 기준 보정 데이터에 대해서 레벨에 따른 보간 처리를 실시하여 상기 화상 데이터가 취득하는 레벨에 대응한 제 1 보정 데이터를 상기 기준 좌표마다 생성하는 보간 처리부와,

해당 제 1 보정 데이터를 기준 좌표와 레벨에 대응시켜 기억하는 보정 테이블과,

상기 보정 테이블에 기억된 제 1 보정 데이터중 상기 화상 데이터에 대응하는 화소의 좌표 근방에 위치하는 기준 좌표에 대응하고, 또한 해당 화상 데이터의 레벨에 대응하는 것을 선택하여 판독하는 판독부와,

판독된 제 1 보정 데이터에 대해서 좌표에 따른 보간 처리를 실시하여 상기 화상 데이터에 대응하는 제 2 보정 데이터를 생성하는 연산부와,

상기 소정 전위에 대해서 상기 전압 신호를 정극성으로 하는 경우 또는 부극성으로 하는 경우중 적어도 한쪽의 경우에, 해당 제 2 보정 데이터를 상기 화상 데이터에 가산하여 상기 화상 데이터를 보정하는 가산기와,

보정된 화상 데이터를 아날로그 변환하는 D/A 변환기와,

상기 소정 전위에 대한 전압 신호의 극성을 일정 주기마다 반전시키는 극성 반전 회로와,

극성 반전된 전압 신호를 상기 화소의 각각에 공급하는 구동 회로를 구비하는 것

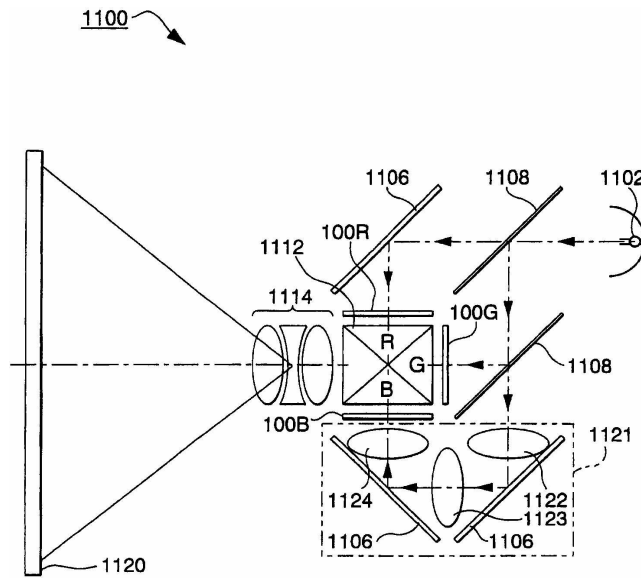
을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

### 청구항 19.

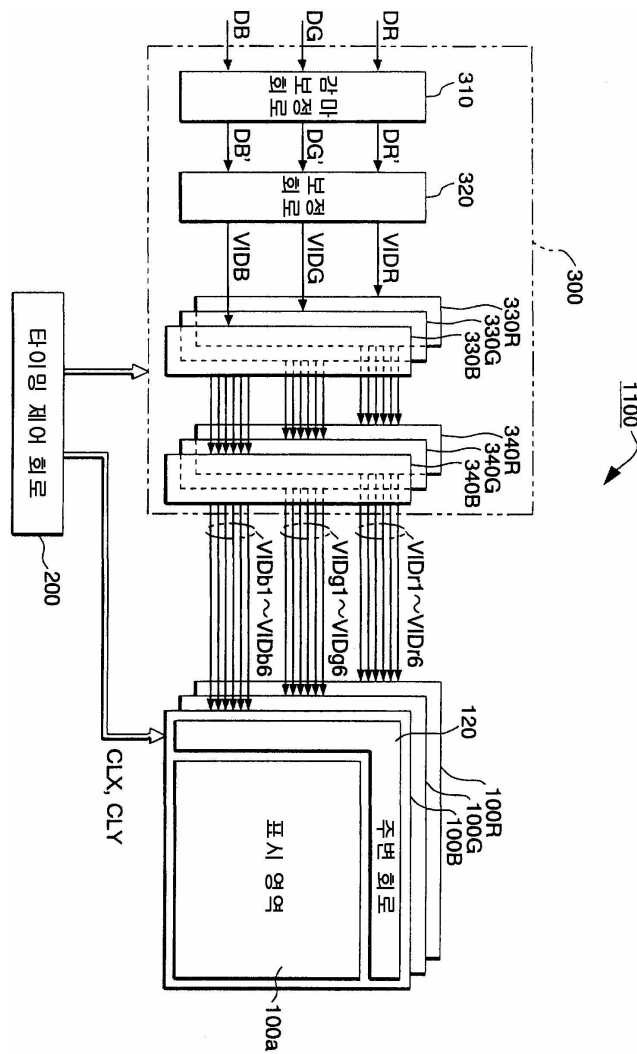
청구항 18에 기재된 액정 표시 장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 전자기기.

도면

도면1

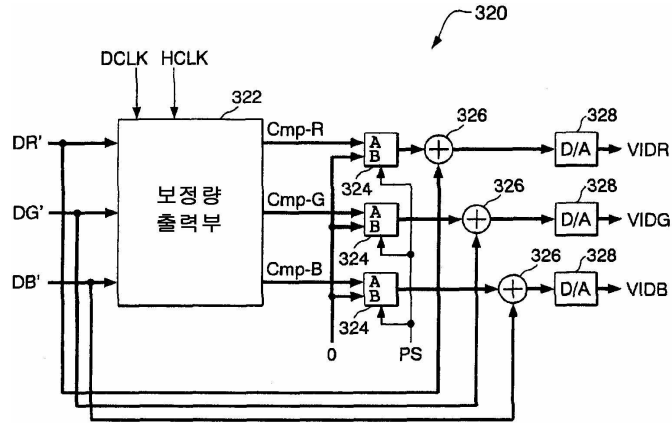


도면2

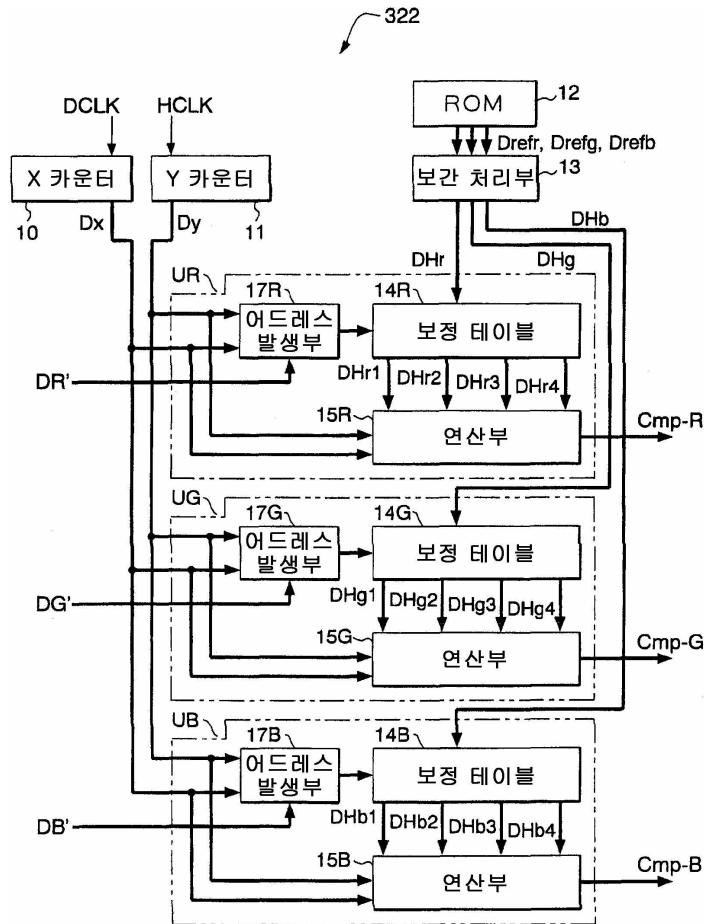




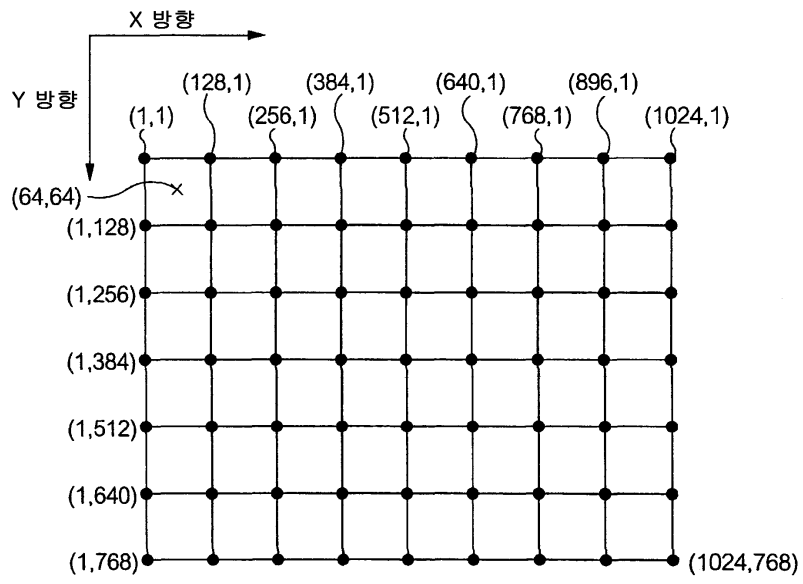
도면5



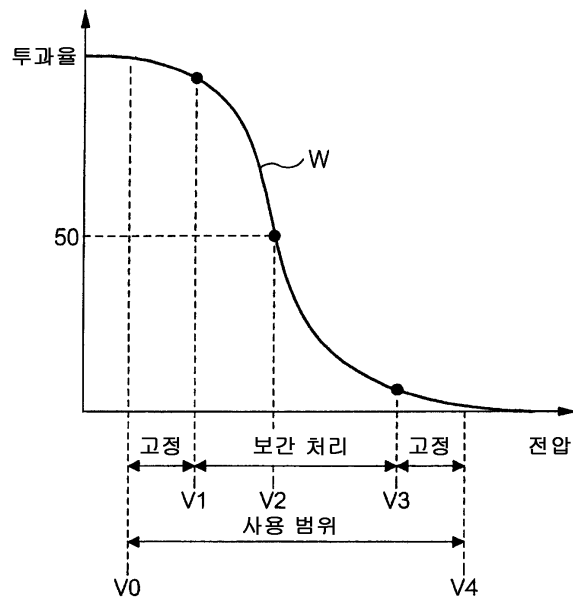
도면6



도면7



도면8



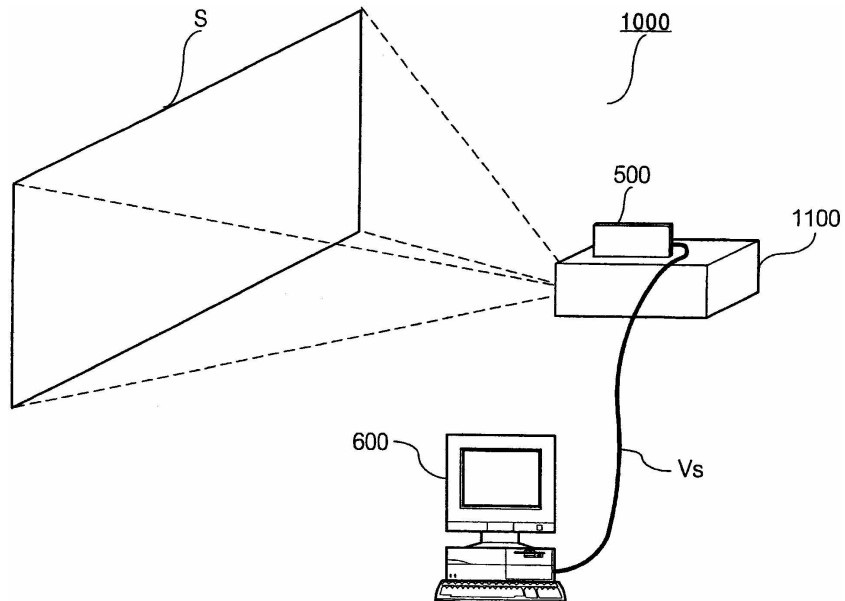
도면9

12

(X,Y)	R:Drefr			G:Drefg			B:Drefb		
(1,1)	DRw1,1	DRc1,1	DRb1,1	DGw1,1	DGc1,1	DGb1,1	DBw1,1	DBc1,1	DBb1,1
(128,1)	DRw128,1	DRc128,1	DRb128,1	DGw128,1	DGc128,1	DGb128,1	DBw128,1	DBc128,1	DBb128,1
(256,1)	DRw256,1	DRc256,1	DRb256,1	DGw256,1	DGc256,1	DGb256,1	DBw256,1	DBc256,1	DBb256,1
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
(i,j)	DRw <sub>i,j</sub>	DRc <sub>i,j</sub>	DRb <sub>i,j</sub>	DGw <sub>i,j</sub>	DGc <sub>i,j</sub>	DGb <sub>i,j</sub>	DBw <sub>i,j</sub>	DBc <sub>i,j</sub>	DBb <sub>i,j</sub>
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
(1024,768)	DRw1024,768	DRc1024,768	DRb1024,768	DGw1024,768	DGc1024,768	DGb1024,768	DBw1024,768	DBc1024,768	DBb1024,768

63  
개

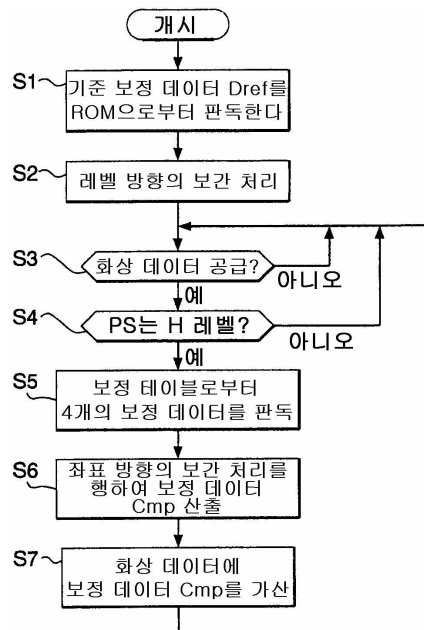
도면10



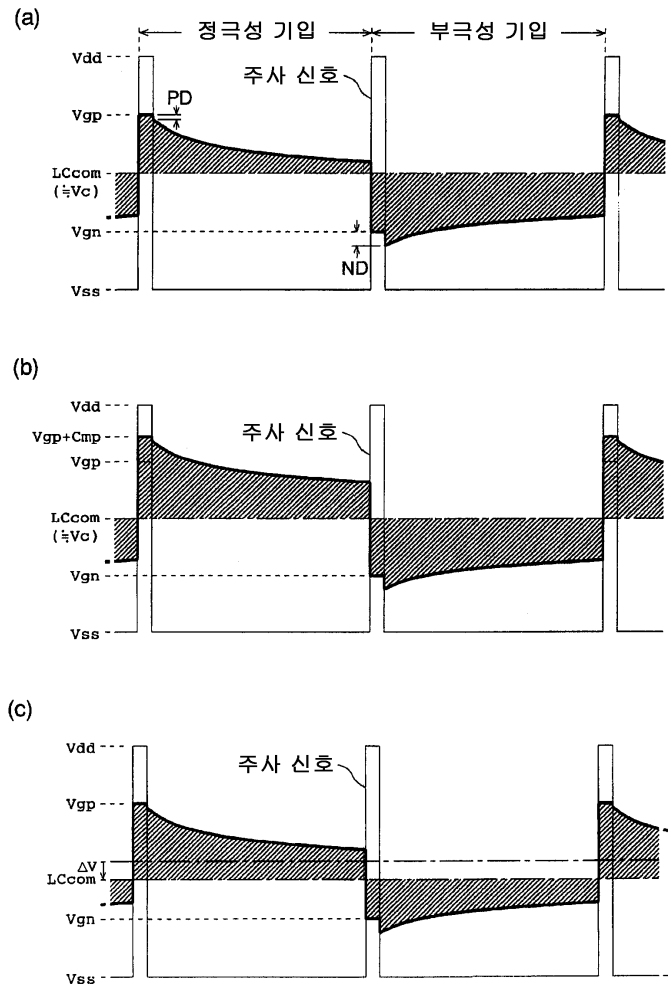
도면11

	제 1 열	제 2 열	제 3 열	...	제 n-1 열	제 n 열
	(X,Y)	m	m+1	...	n-1	n
제 1 행	(1,1)	DHr1, 1(m)	DHr1, 1(m+1)	...	DHr1, 1(n-1)	DHr1, 1(n)
제 2 행	(128,1)	DHr128, 1(m)	DHr128, 1(m+1)	...	DHr128, 1(n-1)	DHr128, 1(n)
...	...	...	...	...	...	...
제 10 행	(1,128)	DHr1, 128(m)	DHr1, 128(m+1)	...	DHr1, 128(n-1)	DHr1, 128(n)
제 11 행	(128,128)	DHr128, 128(m)	DHr128, 128(m+1)	...	DHr128, 128(n-1)	DHr128, 128(n)
...	...	...	...	...	...	...
제 63 행	(1024,768)	DHr1024, 768(m)	DHr1024, 768(m+1)	...	DHr1024, 768(n-1)	DHr1024, 768(n)

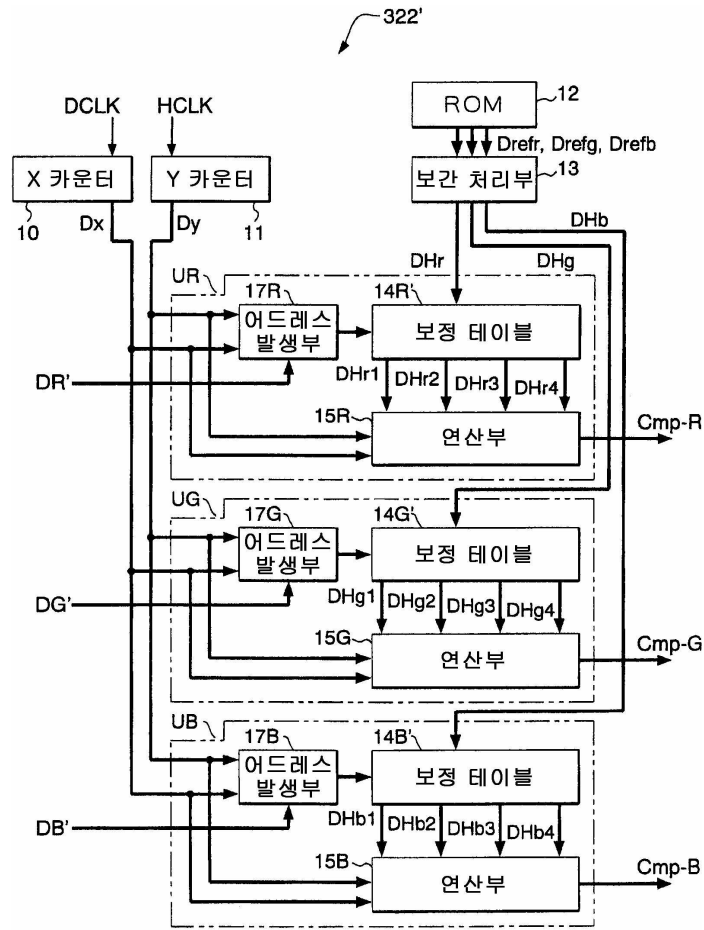
도면12



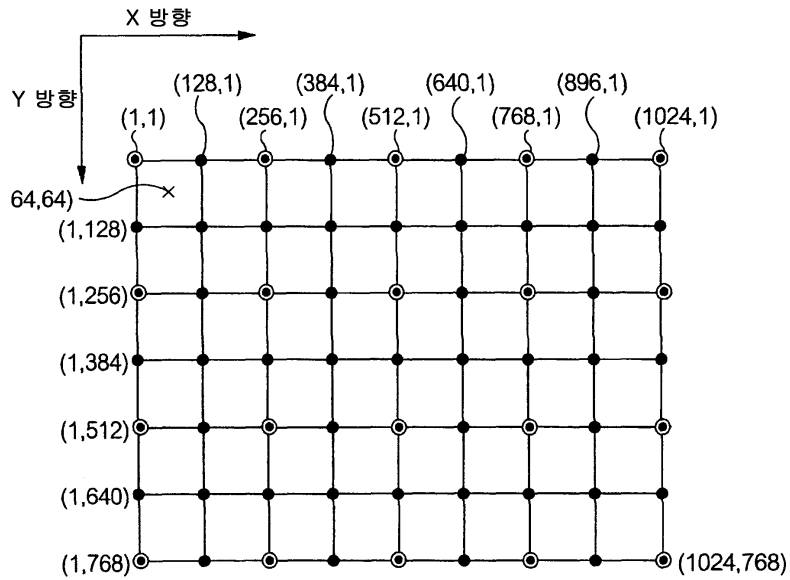
도면13



도면14



도면15



도면16

63  
개

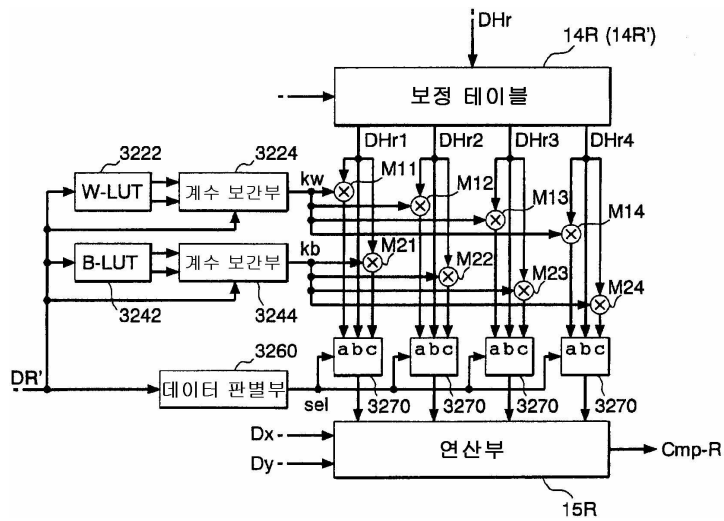
(X,Y)	R:Drefr			G:Drefg			B:Drefb		
	DRw1,1	DRc1,1	DRb1,1	DGW1,1	DGc1,1	DGb1,1	DBW1,1	DBc1,1	DBb1,1
(1,1)	DRw1,1	DRc1,1	DRb1,1	DGW1,1	DGc1,1	DGb1,1	DBW1,1	DBc1,1	DBb1,1
(128,1)	-	-	-	DGW128,1	DGc128,1	DGb128,1	-	-	-
(256,1)	DRw256,1	DRc256,1	DRb256,1	DGW256,1	DGc256,1	DGb256,1	DBW256,1	DBc256,1	DBb256,1
∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴
(1,128)	-	-	-	DGW1,128	DGc1,128	DGb1,128	-	-	-
(128,128)	-	-	-	DGW128,128	DGc128,128	DGb128,128	-	-	-
(256,128)	-	-	-	DGW256,128	DGc256,128	DGb256,128	-	-	-
∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴
(1024,128)	-	-	-	DGW1024,128	DGc1024,128	DGb1024,128	-	-	-
∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴
(1024,768)	DRw1024,768	DRc1024,768	DRb1024,768	DGW1024,768	DGc1024,768	DGb1024,768	DBW1024,768	DBc1024,768	DBb1024,768

12'

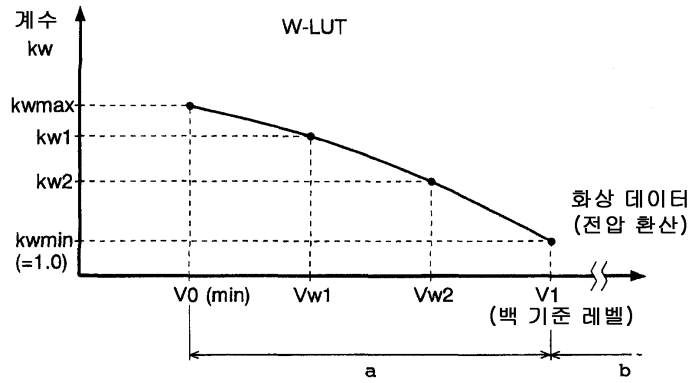
도면17

	제 1 열	제 2 열	제 3 열	...	제 n-1 열	제 n 열
(X,Y)	m	m+1	m+2	...	n-1	n
제 1 행 (1, 1)	DHr1, 1(m)	DHr1, 1(m+1)	DHr1, 1(m+2)	...	DHr1, 1(n-1)	DHr1, 1(n)
제 2 행 (256, 1)	DHr256, 1(m)	DHr256, 1(m+1)	DHr256, 1(m+2)	...	DHr256, 1(n-1)	DHr256, 1(n)
...	...	...	...	...	...	...
제 5 행 (1024, 1)	DHr1024, 1(m)	DHr1024, (m+1)	DHr1024, (m+2)	...	DHr1024, (n-1)	DHr1024, (n)
제 6 행 (1, 256)	DHr1, 256(m)	DHr1, 256(m+1)	DHr1, 256(m+2)	...	DHr1, 256(n-1)	DHr1, 256(n)
...	...	...	...	...	...	...
제 20 행 (1024, 768)	DHr1024, 768(m)	DHr1024, 768(m+1)	DHr1024, 768(m+2)	...	DHr1024, 768(n-1)	DHr1024, 768(n)

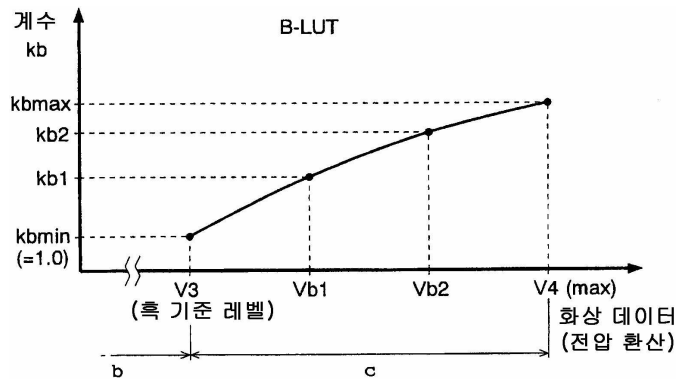
도면18



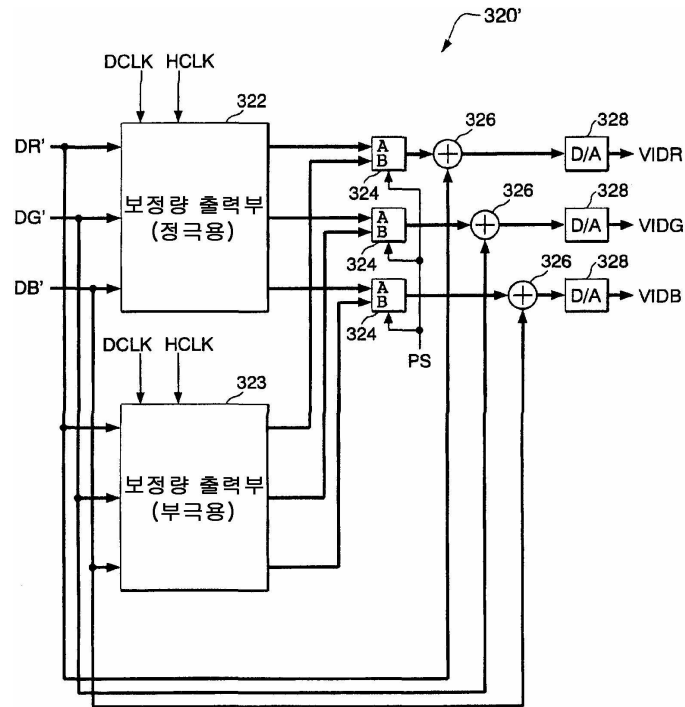
도면19



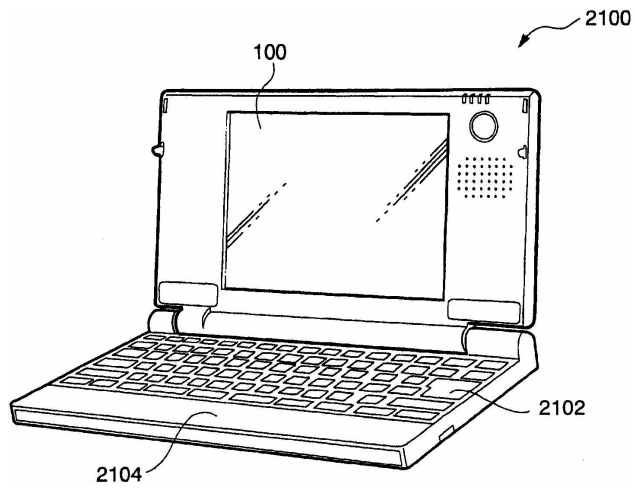
도면20



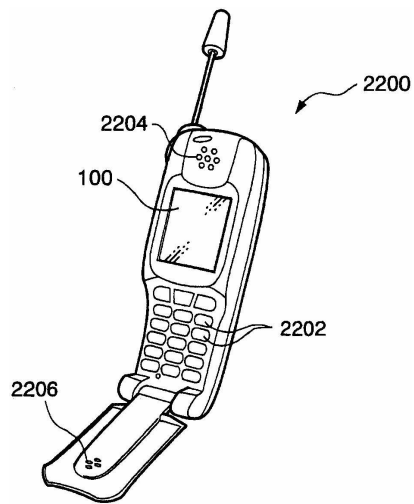
도면21



도면22



도면23



专利名称(译)	液晶显示器, 图像数据校正电路, 图像数据校正方法和电子设备		
公开(公告)号	<a href="#">KR100471511B1</a>	公开(公告)日	2005-03-08
申请号	KR1020010075272	申请日	2001-11-30
[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	AOKI TORU 아오키도루		
发明人	아오키도루		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/20 G09G3/36 H04N5/66		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G3/3614 G09G2310/0297 G09G2320/0204 G09G2320/0214 G09G2320/0219 G09G2320/0247 G09G2320/0285		
代理人(译)	Gimchangse		
优先权	2000366965 2000-12-01 JP 2001332921 2001-10-30 JP		
其他公开文献	KR1020020043177A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

用途: 提供液晶显示器, 图像数据补偿电路, 图像数据补偿方法和电子设备, 以减少, 最小化或防止在显示屏的整个区域中产生的闪烁。组织: 插值处理器 (13) 根据电平对存储在ROM (只读存储器) 中的参考补偿数据进行插值, 生成与每对参考坐标的图像数据可用的电平相对应的补偿数据, 并将补偿数据存储在补偿表 (14R) 中。地址生成器 (17R) 指定用于补偿数据的存储区域, 该补偿数据对应于位于补偿表中存储的补偿数据中的图像数据的坐标附近的四对参考坐标。运算单元 (15R) 根据坐标对从补偿表读取的补偿数据进行插值, 并生成补偿数据。在写入正极性时, 将补偿数据添加到图像数据中。在写入负极性时, 不执行补偿。©KIPO 2003

