(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년04월17일
(11) 등록번호 10-1256232
(24) 등록일자 2013년04월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/36 (2006.01) *G09G 3/20* (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-7005606
(22) 출원일자(국제) 2006년06월15일
심사청구일자 2011년05월16일
(85) 번역문제출일자 2007년03월09일
(65) 공개번호 10-2008-0023670
(43) 공개일자 2008년03월14일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2006/312068
(87) 국제공개번호 WO 2006/135025
국제공개일자 2006년12월21일
(30) 우선권주장
JP-P-2005-00175550 2005년06월15일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2004361943 A*
KR1020050017903 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
소니 주식회사
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1
(72) 발명자
야노 토모야
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 가부시끼가이샤 내
이이다 마키오
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 가부시끼가이샤 내
시로치 요시키
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 가부시끼가이샤 내
(74) 대리인
최달용

전체 청구항 수 : 총 26 항 심사관 : 이성현

(54) 발명의 명칭 **화상 표시 장치 및 화상 표시 방법**

(57) 요 약

본 발명은, 액정 디스플레이를 이용한 화상 표시 장치로서, 상기 이 화상 표시 장치(10)는, 화면 레이트를 업 컨버트하는 보간부(11)와, 오버 드라이브부(12)와, 입력 영상 신호의 하나의 계조를 시간적으로 연속하는 복수의 필드의 액정 투과율의 합성에 의해 표현한 영상 신호로 변환하는 시야각 개선 처리부(13)와, 액정 표시 패널(16)을 구동하는 소스 드라이버(15)를 구비하고 있다. 시야각 개선 처리부(13)는, 입력 영상 신호를, 높은 계조에 대응하는 신호치로 설정된 제 1 필드 및 낮은 계조에 대응하는 신호치로 설정된 제 2 필드로 이루어지는 영상 신호로 변환한다. 오버 드라이브부(12)는, 입력 영상 신호에 같은 공간 위치에서 계조의 시간 변화가 생긴 경우에는, 제 1 필드 또는 제 2 필드의 어느 한쪽 또는 양쪽의 신호치에 대해 액정의 응답에 응한 레벨 수정을 한다.

특허청구의 범위

청구항 1

입력 영상 신호에 대응한 화상을, 액정 표시면을 통하여 표시하는 화상 표시 장치에 있어서,

입력 신호에 의거하여 구동 레벨의 수정을 하는 구동 레벨 수정부와,

공급된 신호의 계조를, 시간적으로 연속하는 복수의 필드의 액정 투과율의 합성에 의해 표현하기 위한 복수의 보정 레벨로 변환하는 변환부와,

상기 구동 레벨 수정부 및 상기 변환부를 통하여 생성된 구동 신호에 의해 상기 액정 표시면을 구동하는 구동부를 구비하고,

상기 변환부는, 입력 영상 신호의 1장의 화면에 대해, 입력 영상 신호의 계조에 대해 정(正)의 보정치를 가산한 투과율로 변환되는 제 1 필드 및 입력 영상 신호의 계조에 대해 부(負)의 보정치를 가산한 투과율로 변환되는 제 2 필드를, 적어도 포함하도록 보정 레벨을 생성하고,

상기 구동 레벨 수정부는, 같은 공간 위치에서 계조의 시간 변화가 상기 입력 영상 신호에 생긴 경우에는, 상기 제 1 필드 또는 제 2 필드의 어느 한쪽 또는 양쪽의 신호치에 대해, 상기 구동부에 의해 구동되는 액정의 실효 응답 특성에 응한 레벨 수정을 하며,

상기 변환부는, 상기 입력 영상 신호의 하나의 계조를 액정 표시면상에서 공간 방향에 인접하는 복수의 픽셀 또는 하나의 픽셀을 복수의 서브 픽셀로 구성하고, 그 액정 투과율 및 시간적으로 연속하는 복수의 필드의 액정 투과율의 합성에 의해 표현하도록 변환하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 구동 레벨 수정부는, 같은 공간 위치에서 어두운 계조로부터 밝은 계조로 변화한 경우에는, 그 공간 위치에서의 적어도 부의 보정치를 가산한 투과율로 변환되는 필드의 신호치를, 밝은 계조측으로 레벨 수정하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 구동 레벨 수정부는, 같은 공간 위치에서 밝은 계조로부터 어두운 계조로 변화한 경우에는, 그 공간 위치에서의 적어도 정의 보정치를 가산한 투과율로 변환되는 필드의 신호치를, 어두운 계조측으로 레벨 수정하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 구동 레벨 수정부는, 어떤 공간 위치의 하나의 계조를 표현하는 복수의 필드의 각 신호치 및 같은 공간 위치의 다음의 계조를 표현하는 복수의 필드의 최초의 필드의 신호치를 적어도 참조하여, 구동 레벨의 수정치를 산출하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 변환부는, 각 공간 위치에서 하나의 계조를 표현하는 복수의 필드중 적어도 하나의 필드가 최고 레벨 또는 최저 레벨로 되는 보정 영상 신호를 생성하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 구동 레벨 수정부는, 같은 공간 위치에서 연속하는 2개 이상의 계조의 크기 및 연속하는 2개 이상의 계조

를 표현하는 각 필드의 신호치의 대소 관계에 의거하여, 해당 각 필드에 대한 구동 레벨의 수정치를 산출하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치,

청구항 7

입력 영상 신호에 대응한 화상을, 액정 표시면을 통하여 표시하는 화상 표시 장치에 있어서,

입력 신호에 의거하여 구동 레벨의 수정을 하는 구동 레벨 수정부와,

공급된 신호의 계조를, 시간적으로 연속하는 복수의 필드의 액정 투과율의 합성에 의해 표현하기 위한 복수의 보정 레벨로 변환하는 변환부와,

상기 구동 레벨 수정부 및 상기 변환부를 통하여 생성된 구동 신호에 의해 상기 액정 표시면을 구동하는 구동부를 구비하고,

상기 변환부는, 입력 영상 신호의 1장의 화면에 대해, 입력 영상 신호의 계조에 대해 정(正)의 보정치를 가산한 투과율로 변환되는 제 1 필드 및 입력 영상 신호의 계조에 대해 부(負)의 보정치를 가산한 투과율로 변환되는 제 2 필드를, 적어도 포함하도록 보정 레벨을 생성하고,

상기 구동 레벨 수정부는, 같은 공간 위치에서 계조의 시간 변화가 상기 입력 영상 신호에 생긴 경우에는, 상기 제 1 필드 또는 제 2 필드의 어느 한쪽 또는 양쪽의 신호치에 대해, 상기 구동부에 의해 구동되는 액정의 실효 응답 특성에 응한 레벨 수정을 하고,

상기 변환부는, 각 공간 위치에서 하나의 계조를 표현하는 복수의 필드중 적어도 하나의 필드가 최고 레벨 또는 최저 레벨로 되는 보정 영상 신호를 생성하고,

상기 구동 레벨 수정부는, 같은 공간 위치에서 연속하는 2개 이상의 계조의 크기 및 연속하는 2개 이상의 계조를 표현하는 각 필드의 신호치의 대소 관계에 의거하여, 해당 각 필드에 대한 구동 레벨의 수정치를 산출하며,

상기 구동 레벨 수정부는, 같은 공간 위치에서 연속하는 2개의 계조가 모두 상기 최고 레벨과 상기 최저 레벨의 소정의 중간 레벨 이하인 경우에는, 앞의 계조를 표현하는 복수의 필드중의 제 1 필드의 신호치와, 뒤의 계조를 표현하는 복수의 필드중의 제 1 필드의 신호치를 비교하여 구동 레벨의 수정치를 산출하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 8

제 6항에 있어서,

상기 구동 레벨 수정부는, 같은 공간 위치에서 하나의 계조를 표현하는 복수의 필드의 각 신호치 및 같은 공간 위치의 다음의 계조를 표현하는 복수의 필드의 최초의 필드의 신호치의 적어도 하나가 상기 최고 레벨과 상기 최저 레벨의 소정의 중간 레벨 이상인 경우에는, 적어도 연속하는 3개의 계조의 각 필드의 신호치가, 단조하게 증가하는지, 단조하게 감소하는지, 중간의 필드의 신호치가 높은지, 중간의 필드의 신호치가 낮은지에 응하여 구동 레벨의 수정치를 산출하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 9

제 6항에 있어서,

상기 구동 레벨 수정부는, 각 필드의 각 신호치에 대한 구동 레벨의 수정치를 격납한 룩 업 테이블을 가지며, 해당 룩 업 테이블을 참조하여 수정치를 산출하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 10

입력 영상 신호에 대응한 화상을, 액정 표시면을 통하여 표시하는 화상 표시 장치에 있어서,

입력 신호에 의거하여 구동 레벨의 수정을 하는 구동 레벨 수정부와,

공급된 신호의 계조를, 시간적으로 연속하는 복수의 필드의 액정 투과율의 합성에 의해 표현하기 위한 복수의 보정 레벨로 변환하는 변환부와,

상기 구동 레벨 수정부 및 상기 변환부를 통하여 생성된 구동 신호에 의해 상기 액정 표시면을 구동하는 구동부를 구비하고,

상기 변환부는, 입력 영상 신호의 1장의 화면에 대해, 입력 영상 신호의 계조에 대해 정(正)의 보정치를 가산한 투과율로 변환되는 제 1 필드 및 입력 영상 신호의 계조에 대해 부(負)의 보정치를 가산한 투과율로 변환되는 제 2 필드를, 적어도 포함하도록 보정 레벨을 생성하고,

상기 구동 레벨 수정부는, 같은 공간 위치에서 계조의 시간 변화가 상기 입력 영상 신호에 생긴 경우에는, 상기 제 1 필드 또는 제 2 필드의 어느 한쪽 또는 양쪽의 신호치에 대해, 상기 구동부에 의해 구동되는 액정의 실효 응답 특성에 응한 레벨 수정을 하고,

상기 변환부는, 각 공간 위치에서 하나의 계조를 표현하는 복수의 필드중 적어도 하나의 필드가 최고 레벨 또는 최저 레벨로 되는 보정 영상 신호를 생성하고,

상기 구동 레벨 수정부는, 같은 공간 위치에서 연속하는 2개 이상의 계조의 크기 및 연속하는 2개 이상의 계조를 표현하는 각 필드의 신호치의 대소 관계에 의거하여, 해당 각 필드에 대한 구동 레벨의 수정치를 산출하며,

상기 구동 레벨 수정부는, 연속하는 2개의 계조를 표현하는 각 필드의 신호치의 대소 관계를 비교할 때에, 그 공간 위치에서 과거에 구동 레벨의 수정이 되어 있던 경우에는, 수정 후 도달하는 투과율에 상등하는 신호 레벨을 참조하여 해당 각 필드에 대한 구동 레벨의 수정치를 산출하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 11

삭제

청구항 12

제 1항에 있어서,

상기 구동부는, 액정 표시면의 액정에 주는 전계의 극성을 반전시키기 위해 구동 신호의 극성을 반전시키는 극성 반전부를 가지며, 상기 극성 반전부는, 하나의 계조를 표현하기 위한 복수의 필드의 n배의 주기(n은 1 이상의 정수)로 극성을 반전시키는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 13

제 1항에 있어서,

상기 변환부는, 시간적으로 연속하는 복수의 필드의 액정 투과율을 합성한 경우에, 합성된 상기 액정 투과율의 평균이 입력 영상 신호의 레벨에 응한 상기 액정 표시면의 감마 특성으로 되어 있는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 14

입력 영상 신호에 대응한 화상을, 액정 표시면을 통하여 표시하는 화상 표시 장치에 있어서,

입력 신호에 의거하여 구동 레벨의 수정을 하는 구동 레벨 수정부와,

공급된 신호의 계조를, 시간적으로 연속하는 복수의 필드의 액정 투과율의 합성에 의해 표현하기 위한 복수의 보정 레벨로 변환하는 변환부와,

상기 구동 레벨 수정부 및 상기 변환부를 통하여 생성된 구동 신호에 의해 상기 액정 표시면을 구동하는 구동부를 구비하고,

상기 변환부는, 입력 영상 신호의 1장의 화면에 대해, 입력 영상 신호의 계조에 대해 정(正)의 보정치를 가산한 투과율로 변환되는 제 1 필드 및 입력 영상 신호의 계조에 대해 부(負)의 보정치를 가산한 투과율로 변환되는 제 2 필드를, 적어도 포함하도록 보정 레벨을 생성하고,

상기 구동 레벨 수정부는, 같은 공간 위치에서 계조의 시간 변화가 상기 입력 영상 신호에 생긴 경우에는, 상기 제 1 필드 또는 제 2 필드의 어느 한쪽 또는 양쪽의 신호치에 대해, 상기 구동부에 의해 구동되는 액정의 실효 응답 특성에 응한 레벨 수정을 하며,

상기 입력 영상 신호의 화면 레이트를 증가시킴과 함께, 레이트 증가분의 화면을 보간 생성하는 보간부를 더 구비하고, 상기 변환부는, 상기 보간부에 의해 화면 레이트가 증가된 입력 영상 신호에 대해 처리를 행하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 15

입력 영상 신호에 대응한 화상을 액정 표시면을 통하여 표시하는 화상 표시 방법에 있어서,

입력 신호에 의거하여 구동 레벨의 수정을 하는 구동 레벨 수정 스텝과,

공급된 신호의 계조를, 시간적으로 연속하는 복수의 화면(필드)의 액정 투과율의 합성에 의해 표현하기 위한 복수의 보정 레벨로 변환하는 변환 스텝과,

상기 구동 레벨 수정 스텝과 상기 변환 스텝을 경유하여 생성된 구동 신호에 의해 상기 액정 표시면을 구동하는 구동 스텝을 가지며,

상기 변환 스텝에서는, 입력 영상 신호의 1장의 화면에 대해, 입력 영상 신호의 계조에 대해 정의 보정치를 가산한 투과율로 변환되는 제 1 필드 및 입력 영상 신호의 계조에 대해 부의 보정치를 가산한 투과율로 변환되는 제 2 필드를, 적어도 포함하도록 보정 레벨을 생성하고,

상기 구동 레벨 수정 스텝에서는, 입력 영상 신호에 같은 공간 위치에서 계조의 시간 변화가 생긴 경우에, 상기 제 1 필드 또는 제 2 필드의 어느 한쪽 또는 양쪽의 신호치에 대해, 구동되는 액정의 실효 응답 특성에 응한 레벨 수정을 하며,

상기 변환 스텝에서는, 상기 입력 영상 신호의 하나의 계조를, 액정 표시면상에서 공간 방향에 인접하는 복수의 픽셀 또는 하나의 픽셀을 복수의 서브 픽셀로 구성하고, 그 액정 투과율 및 시간적으로 연속하는 복수의 필드의 액정 투과율의 합성에 의해 표현하도록 변환하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 방법.

청구항 16

제 15항에 있어서,

상기 구동 레벨 수정 스텝에서는, 같은 공간 위치에서 어두운 계조로부터 밝은 계조로 변화한 경우에, 그 공간 위치에서의 적어도 부의 보정치를 가산한 투과율로 변환되는 필드의 신호치를, 밝은 계조측으로 레벨 수정하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 방법.

청구항 17

제 15항에 있어서,

상기 구동 레벨 수정 스텝에서는, 같은 공간 위치에서 밝은 계조로부터 어두운 계조로 변화한 경우에, 그 공간 위치에서의 적어도 정의 보정치를 가산한 투과율로 변환된 필드의 신호치를 어두운 계조측으로 레벨 수정하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 방법.

청구항 18

제 15항에 있어서,

상기 구동 레벨 수정 스텝에서는, 어떤 공간 위치의 하나의 계조를 표현하는 복수의 필드의 각 신호치 및 같은 공간 위치의 다음의 계조를 표현하는 복수의 필드의 최초의 필드의 신호치를 적어도 참조하여, 구동 레벨의 수정치를 산출하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 방법.

청구항 19

제 15항에 있어서,

상기 변환 스텝에서는, 각 공간 위치에서 하나의 계조를 표현하는 복수의 필드중, 적어도 하나의 필드가 최고 레벨 또는 최저 레벨로 되는 보정 영상 신호를 생성하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 방법.

청구항 20

제 19항에 있어서,

상기 구동 레벨 수정 스텝에서는, 같은 공간 위치에서 연속하는 2개 이상의 계조의 크기 및 연속하는 2개 이상의 계조를 표현하는 각 필드의 신호치의 대소 관계에 의거하여 해당 각 필드에 대한 구동 레벨의 수정치를 산출

하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 방법.

청구항 21

입력 영상 신호에 대응한 화상을 액정 표시면을 통하여 표시하는 화상 표시 방법에 있어서,

입력 신호에 의거하여 구동 레벨의 수정을 하는 구동 레벨 수정 스텝과,

공급된 신호의 계조를, 시간적으로 연속하는 복수의 화면(필드)의 액정 투과율의 합성에 의해 표현하기 위한 복수의 보정 레벨로 변환하는 변환 스텝과,

상기 구동 레벨 수정 스텝과 상기 변환 스텝을 경유하여 생성된 구동 신호에 의해 상기 액정 표시면을 구동하는 구동 스텝을 가지며,

상기 변환 스텝에서는, 입력 영상 신호의 1장의 화면에 대해, 입력 영상 신호의 계조에 대해 정의 보정치를 가산한 투과율로 변환되는 제 1 필드 및 입력 영상 신호의 계조에 대해 부의 보정치를 가산한 투과율로 변환되는 제 2 필드를, 적어도 포함하도록 보정 레벨을 생성하고,

상기 구동 레벨 수정 스텝에서는, 입력 영상 신호에 같은 공간 위치에서 계조의 시간 변화가 생긴 경우에, 상기 제 1 필드 또는 제 2 필드의 어느 한쪽 또는 양쪽의 신호치에 대해, 구동되는 액정의 실효 응답 특성에 응한 레벨 수정을 하고,

상기 변환 스텝에서는, 각 공간 위치에서 하나의 계조를 표현하는 복수의 필드중, 적어도 하나의 필드가 최고 레벨 또는 최저 레벨로 되는 보정 영상 신호를 생성하고,

상기 구동 레벨 수정 스텝에서는, 같은 공간 위치에서 연속하는 2개 이상의 계조의 크기 및 연속하는 2개 이상의 계조를 표현하는 각 필드의 신호치의 대소 관계에 의거하여 해당 각 필드에 대한 구동 레벨의 수정치를 산출하고,

상기 구동 레벨 수정 스텝에서는, 같은 공간 위치에서 연속하는 2개의 계조가 모두 상기 최고 레벨과 상기 최저 레벨의 중간 레벨 이하인 경우에는, 앞의 계조를 표현하는 복수의 필드중의 제 1 필드의 신호치와, 뒤의 계조를 표현하는 복수의 필드중의 제 1 필드의 신호치를 비교하여 구동 레벨의 수정치를 산출하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 방법.

청구항 22

제 20항에 있어서,

상기 구동 레벨 수정 스텝에서는, 같은 공간 위치에서 하나의 계조를 표현하는 복수의 필드의 각 신호치 및 같은 공간 위치의 다음의 계조를 표현하는 복수의 필드의 최초의 필드의 신호치의 적어도 하나가 상기 최고 레벨과 상기 최저 레벨의 중간 레벨 이상인 경우에는, 적어도 연속하는 3개의 계조의 각 필드의 신호치가, 단조롭게 증가하는지, 단조롭게 감소하는지, 중간의 필드의 신호치가 높은지, 중간의 필드의 신호치가 낮은지에 응하여, 구동 레벨의 수정치를 산출하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 방법.

청구항 23

제 20항에 있어서,

상기 구동 레벨 수정 스텝에서는, 각 필드의 각 신호치에 대한 구동 레벨의 수정치를 격납한 룩 업 테이블을 가지며, 해당 룩 업 테이블을 참조하여 수정치를 산출하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 방법.

청구항 24

입력 영상 신호에 대응한 화상을 액정 표시면을 통하여 표시하는 화상 표시 방법에 있어서,

입력 신호에 의거하여 구동 레벨의 수정을 하는 구동 레벨 수정 스텝과,

공급된 신호의 계조를, 시간적으로 연속하는 복수의 화면(필드)의 액정 투과율의 합성에 의해 표현하기 위한 복수의 보정 레벨로 변환하는 변환 스텝과,

상기 구동 레벨 수정 스텝과 상기 변환 스텝을 경유하여 생성된 구동 신호에 의해 상기 액정 표시면을 구동하는 구동 스텝을 가지며,

상기 변환 스텝에서는, 입력 영상 신호의 1장의 화면에 대해, 입력 영상 신호의 계조에 대해 정의 보정치를 가산한 투과율로 변환되는 제 1 필드 및 입력 영상 신호의 계조에 대해 부의 보정치를 가산한 투과율로 변환되는 제 2 필드를, 적어도 포함하도록 보정 레벨을 생성하고,

상기 구동 레벨 수정 스텝에서는, 입력 영상 신호에 같은 공간 위치에서 계조의 시간 변화가 생긴 경우에, 상기 제 1 필드 또는 제 2 필드의 어느 한쪽 또는 양쪽의 신호치에 대해, 구동되는 액정의 실효 응답 특성에 응한 레벨 수정을 하고,

상기 변환 스텝에서는, 각 공간 위치에서 하나의 계조를 표현하는 복수의 필드중, 적어도 하나의 필드가 최고 레벨 또는 최저 레벨로 되는 보정 영상 신호를 생성하고,

상기 구동 레벨 수정 스텝에서는, 같은 공간 위치에서 연속하는 2개 이상의 계조의 크기 및 연속하는 2개 이상의 계조를 표현하는 각 필드의 신호치의 대소 관계에 의거하여 해당 각 필드에 대한 구동 레벨의 수정치를 산출하며,

상기 구동 레벨 수정 스텝에서는, 연속하는 2개의 계조를 표현하는 각 필드의 신호치의 대소 관계를 비교할 때에, 그 공간 위치에서 과거에 구동 레벨의 수정이 되어 있은 경우에는, 수정 후 도달하는 투과율에 상등하는 신호 레벨을 참조하여, 해당 각 필드에 대한 구동 레벨의 수정치를 산출하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 방법.

청구항 25

삭제

청구항 26

제 15항에 있어서,

상기 구동 레벨 수정 스텝에서는, 액정 표시면의 액정에 주는 전계의 극성을 반전시키기 위해 구동 신호의 극성을 반전시키는 극성 반전 처리를 행하고, 상기 극성 반전 처리에서는, 하나의 계조를 표현하기 위한 복수의 필드의 n배의 주기(n은 1 이상의 정수)로 극성을 반전시키는 것을 특징으로 하는 화상 표시 방법.

청구항 27

제 15항에 있어서,

상기 변환 스텝에서는, 시간적으로 연속하는 복수의 필드의 액정 투과율을 합성한 경우에, 합성된 상기 액정 투과율의 평균이 입력 영상 신호의 레벨에 응한 상기 액정 표시면의 감마 특성으로 되어 있는 것을 특징으로 하는 화상 표시 방법.

청구항 28

입력 영상 신호에 대응한 화상을 액정 표시면을 통하여 표시하는 화상 표시 방법에 있어서,

입력 신호에 의거하여 구동 레벨의 수정을 하는 구동 레벨 수정 스텝과,

공급된 신호의 계조를, 시간적으로 연속하는 복수의 화면(필드)의 액정 투과율의 합성에 의해 표현하기 위한 복수의 보정 레벨로 변환하는 변환 스텝과,

상기 구동 레벨 수정 스텝과 상기 변환 스텝을 경유하여 생성된 구동 신호에 의해 상기 액정 표시면을 구동하는 구동 스텝을 가지며,

상기 변환 스텝에서는, 입력 영상 신호의 1장의 화면에 대해, 입력 영상 신호의 계조에 대해 정의 보정치를 가산한 투과율로 변환되는 제 1 필드 및 입력 영상 신호의 계조에 대해 부의 보정치를 가산한 투과율로 변환되는 제 2 필드를, 적어도 포함하도록 보정 레벨을 생성하고,

상기 구동 레벨 수정 스텝에서는, 입력 영상 신호에 같은 공간 위치에서 계조의 시간 변화가 생긴 경우에, 상기 제 1 필드 또는 제 2 필드의 어느 한쪽 또는 양쪽의 신호치에 대해, 구동되는 액정의 실효 응답 특성에 응한 레벨 수정을 하며,

상기 입력 영상 신호의 화면 레이트를 증가시킴과 함께, 레이트 증가분의 화면을 보간 생성하는 보간 스텝을 또한 가지며, 상기 변환 스텝에서는, 상기 보간 스텝에 의해 화면 레이트가 증가된 입력 영상 신호에 대해 처리를

행하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 액정 표시면을 통하여 출력 화상을 표시하는 화상 표시 장치 및 화상 표시 방법에 관한 것이다.

[0002] 본 출원은, 일본국에서 2005년 6월 15일에 출원된 일본 특허출원 번호 2005-175550호를 기초로 하여 우선권을 주장하는 것이고, 이 출원은 참조에 의해 본 출원에 원용된다.

배 경 기 술

[0003] 종래 이용되고 있는 직시형의 액정 디스플레이에서는, 시야각(디스플레이를 시인(視認)하는 방향의 각도)에 응하여 화상 복굴절 위상차(리터데이션)에 차가 생기게 되어 디스플레이상에 표시되는 화상의 색이 변화되게 보여진다. 이와 같은 문제점을 계승하기 때문에, 통상, 편광판과 액정층 사이에, 광학 보상판을 삽입하여 화상 복굴절 위상차를 개선하고 있다.

[0004] 그러나, 흑(최저 휘도) 또는 백(최고 휘도)을 표시하는 경우에는 충분한 개선이 이루어지지만, 중간 휘도를 표시하는 경우에는, 충분한 개선이 이루어지지 않는다. 예를 들면, 도 30에 도시하는 바와 같이, 시야각 0° 인 경우(디스플레이를 정면에서 시인한 경우)의 입력 계조-휘도 특성이 도 30중 P로 나타내는 바와 같은 γ특성에서도, 예를 들면 시야각 60° (디스플레이를 60° 의 각도로 시인하는 경우)의 입력 계조-휘도 특성은, 도 30중 Q로 나타내는 바와 같이, 해당 γ특성으로부터 떨어진 특성으로 되어 버린다.

[0005] 또한, 직시형의 액정 디스플레이에서는, 이른바 오버 드라이브 처리 및 흑 삽입 처리라고 불리는 동화 표시 특성의 개선 처리가 행하여지고 있다. 오버 드라이브 처리는, 영상이 변화하는 경우에, 액정의 구동 전압을 조금 상승시킴에 의해 액정의 추종 특성을 향상시키는 기술이다. 또한, 흑 삽입 처리는, 영상이 다음 화면으로 이전되기 전에 흑 화면을 표시하여, 인간의 망막의 잔상에 의한 화상 흐림을 해소하는 처리이다.

발명의 상세한 설명

[0006] 본 발명의 기술 과제는, 액정 디스플레이의 시야각 특성을 개선함과 함께, 동화의 표시 특성을 개선하는 화상 표시 장치 및 방법을 제공하는 것에 있다.

[0007] 본 발명에 관한 화상 표시 장치의 한 실시의 형태는, 입력 영상 신호에 대응한 화상을, 액정 표시면을 통하여 표시하는 화상 표시 장치에 있어서, 입력 신호에 의거하여 구동 레벨의 수정을 하는 구동 레벨 수정부와, 공급된 신호의 계조를, 시간적으로 연속하는 복수의 필드의 액정 투과율의 합성에 의해 표현하기 위한 복수의 보정 레벨로 변환하는 변환부와, 구동 레벨 수정부 및 변환부를 통하여 생성된 구동 신호에 의해 상기 액정 표시면을 구동하는 구동부를 구비하고, 변환부는, 입력 영상 신호의 1장의 양면에 대해, 입력 영상 신호의 계조에 대해 정(正)의 보정치를 가산한 투과율로 변환되는 제 1 필드 및 입력 영상 신호의 계조에 대해 부(負)의 보정치를 가산한 투과율로 변환되는 제 2 필드를, 적어도 포함하도록 보정 레벨을 생성하고, 구동 레벨 수정부는, 같은 공간 위치에서 계조의 시간 변화가 상기 입력 영상 신호에 생긴 경우에는, 제 1 필드 및 제 2 필드의 어느 한쪽 또는 양쪽의 신호치에 대해, 구동부에 의해 구동되는 액정의 실효 응답 특성에 응한 레벨 수정을 한다.

[0008] 본 발명에 관한 화상 표시 방법의 한 실시의 형태는, 입력 영상 신호에 대응한 화상을, 액정 표시면을 통하여 표시하는 화상 표시 방법에 있어서, 입력 영상 신호의 하나의 계조를 시간적으로 연속하는 복수의 화면(필드)의 액정 투과율의 합성에 의해 표현하기 위한 복수의 보정 레벨로 변환하는 변환 스텝과, 입력 신호에 의거하여 구동 레벨의 수정을 하는 구동 레벨 수정 스텝과, 구동 레벨 수정 스텝에 의해 수정된 구동 레벨에 의해 액정 표시면을 구동하는 구동 스텝을 가지며, 변환 스텝에서는, 입력 영상 신호의 1장의 화면에 대해, 입력 영상 신호의 계조에 대해 정의 보정치를 가산한 투과율로 변환되는 제 1 필드와 입력 영상 신호의 계조에 대해 부의 보정치를 가산한 투과율로 변환되는 제 2 필드를 적어도 포함하도록 보정 레벨을 생성하고, 구동 레벨 수정 스텝에서는, 입력 영상 신호에 같은 공간 위치에서 계조의 시간 변화가 생긴 경우에는, 제 1 필드 또는 제 2 필드의

어느 한쪽 또는 양쪽의 신호치에 대해, 액정의 실효 응답 특성에 응한 레벨 수정을 한다.

[0009] 본 발명이 적용된 화상 표시 장치 및 방법은, 입력 영상 신호의 하나의 계조를, 시간적으로 연속하는 복수 필드의 액정 투과율의 합성에 의해 표현한 보정 영상 신호로 변환한다. 보정 영상 신호는, 입력 영상 신호의 1장의 화면에 대해, 입력 영상 신호의 계조보다 높은 계조에 대응하는 투과율로 설정된 제 1 필드 및 입력 영상 신호의 계조보다 낮은 계조에 대응하는 투과율로 설정된 제 2 필드를 적어도 포함하고 있다. 그리고, 입력 영상 신호에 같은 공간 위치에서 계조의 시간 변화가 생긴 경우에는, 제 1 필드 또는 제 2 필드의 어느 한쪽 또는 양쪽의 신호치에 대해 액정의 응답 속도에 응한 레벨 수정을 하고 있기 때문에, 시야각 특성이 개선됨과 함께, 응답 특성에 대응하여 적절하게 동화상의 흐림을 없앨 수가 있다.

[0010] 본 발명의 또른 목적, 본 발명에 의해 얻어지는 구체적인 이점은, 이하에서 도면을 참조하여 설명된 실시의 형태로부터 한층 명확하게 될 것이다.

실 시 예

[0041] 이하, 본 발명을 실시하기 위한 최선의 형태로서, 입력된 영상 신호를 액정 표시 패널에 표시하는 화상 표시 장치에 관해 설명을 한다.

[0042] 전체 구성

[0043] 발명이 적용된 화상 표시 장치(10)는, 도 1에 도시하는 바와 같이, 보간부(11)와, 오버 드라이브부(12)와, 시야각 개선 처리부(13)와, 교류화부(14)와, 소스 드라이버(15)와, 액정 표시 패널(16)을 구비하고 있다. 이 화상 표시 장치(10)에는, 입력단자(10a)를 통하여, 예를 들면 화면 레이트가 60Hz인 디지털의 영상 신호(H)가 외부로부터 입력된다. 구체적으로는, 이 영상 신호(H_1)는, 입력 단자(10a)을 통하여 보간부(11)에 입력된다. 보간부(11)는, 60Hz의 영상 신호의 화면 레이트를 2배인 120Hz로 레이트 컨버트한다. 이 때, 보간부(11)는, 화면 레이트를 2배로 함에 있어서 부족한 화면에 관해서는, 전후의 화면 등으로부터 보간 처리를 하여 생성한다. 그 보간 처리의 방법은, 어떤 방법이라도 좋다. 또한, 이와 같이 레이트를 업 컨버트함에 의해, 움직이는 물체를 추종하여 시인한 때에 생기는 이중상 등의 흐림을 해소하는 것이 가능하게 된다.

[0044] 보간부(11)에 의해 화면 레이트가 120Hz로 레이트 컨버트된 영상 신호는, 오버 드라이브부(12)에 공급된다. 오버 드라이브부(12)는, 입력된 영상 신호에 레벨 변화가 있는 경우에, 액정의 응답 특성에 맞춘 최적의 구동 신호의 레벨 수정을 행한다. 오버 드라이브부(12)의 구체적인 처리 내용에 관한 상세한 설명은 후술한다.

[0045] 시야각 개선 처리부(13)는, 화면 레이트가 120Hz로 업 컨버트된 영상 신호의 시간 방향으로 나열하여 연속한 2개의 화면(필드)에 의해, 원래의 60Hz의 영상 신호의 하나의 계조를 표현함에 의해 시야각 특성을 개선한다. 시야각 개선 처리부(13)의 구체적인 처리에 관한 설명은 후술한다.

[0046] 교류화부(14)에는, 시야각 개선 처리부(13)로부터 공급된 화면 레이트가 120Hz인 영상 신호가 입력된다. 교류화부(14)는, 액정의 구동의 극성을 교류화하는 회로이다. 액정 분자는, 인가되는 전계의 벡터의 방향과 크기가 같으면, 그 극성이 180° 달라도 같은 방향을 향한다. 그 때문에 액정의 구동을 행하는 경우, 일반적으로 DC 밸런스를 취하기 위해 일정 주기마다 구동 신호의 극성을 반전하여 구동 신호를 교류화하고 있다. 교류화부(14)는, 구동 신호에 대해 그 교류화를 행하는 회로이다.

[0047] 여기서, 교류화부(14)는, 입력된 120Hz의 영상 신호에 대해, 60Hz로 액정의 구동의 극성을 교류화하도록 구동 신호의 극성의 반전 처리를 행한다. 이와 같이, 필드의 레이트가 120Hz임에도 불구하고, 60Hz로 구동 신호의 극성을 반전하는 것은, 상기한 시야각 개선 처리부(13)에서, 시간 방향으로 나열하여 연속한 2개의 화면(필드)으로 하나의 계조를 표현하도록 처리가 이루어지고 있기 때문에, 120Hz로 교류화를 하면 DC 밸런스가 취해지지 않기 때문이다.

[0048] 또한, 극성 반전의 주파수는, 60Hz로 한하지 않고, 하나의 계조를 표현하기 위해 필요한 주기의 배수(倍數)로 극성 반전하는 것이면 좋다. 예를 들면 하나의 계조를 240Hz의 영상 신호에 대해 120Hz로 하여도 좋다.

[0049] 소스 드라이버(15)에는, 교류화부(14)에 의해 극성 반전 처리가 된 신호가 입력된다. 소스 드라이버(15)는, 입력된 신호에 응하여 액정 표시 패널(16)에 구동 전압을 인가하고, 각 화소 단위로 액정을 구동한다.

[0050] 액정 표시 패널(16)은, 소스 드라이버(15)에 의해 구동됨에 의해, 입력된 영상 신호에 응한 동화상을 패널상에

표시한다. 액정 표시 패널(16)은, 네마틱 액정을 이용한 트위스트 네마틱 모드나 수직 배향 모드 등의 비교적 액정의 응답 속도가 느리고, 복수의 필드 사이에서 액정에 인가 전압의 실효치(제곱평균)에 응한 투과율이 되는 이른바 실효치 응답의 액정을 이용한 패널이다.

[0051] 시야각 개선 처리

[0052] 다음에, 시야각 개선 처리부(13)에 관해 더욱 구체적으로 설명을 한다.

[0053] 또한, 이하, 화면 표시 레이트를 120Hz로 업 컨버트한 후의 영상 신호의 1장1장의 화면에 관한 것을 필드라고 부른다. 단지, 필드라고 부르고 있지만 비월 주사의 필드와는 관계가 없다.

[0054] 시야각 개선 처리부(13)는, 도 1에 도시하는 바와 같이, 제 1 필드 감마 변환부(21)와, 제 2 필드 감마 변환부(22)와, 전환 출력부(23)를 구비하고 있다. 제 1 필드 감마 변환부(21) 및 제 2 필드 감마 변환부(22)의 각각에는, 오버 드라이브부(12)로부터 출력된 120Hz의 영상 신호(H_2)가 입력된다. 제 1 필드 감마 변환부(21)는, 입력된 영상 신호의 레벨을 플러스측으로 보정한다. 또한, 제 2 필드 감마 변환부(22)는, 입력된 영상 신호의 레벨을 마이너스측으로 보정한다.

[0055] 또한, 플러스측으로 레벨 보정이 된 필드인 것을 「제 1 필드」, 마이너스측으로 레벨 보정이 된 필드인 것을 「제 2 필드」라고 부르기로 한다.

[0056] 전환 출력부(23)는, 제 1 필드 감마 변환부(21)로부터 출력된 영상 신호와, 제 2 필드 레벨 변환부(21)로부터 출력된 영상 신호를, 1필드마다, 즉, 120Hz로 교대로 선택하여 출력한다.

[0057] 이와 같은 시야각 개선 처리부(13)에서는, 플러스측으로 레벨이 보정된 필드(제 1 필드)와, 마이너스측으로 레벨이 보정된 필드가 교대로 반복되는 영상 신호를 출력한다.

[0058] 제 1 필드 감마 변환부(21) 및 제 2 필드 감마 변환부(22)에서는, 제 1 필드와 제 2 필드를 평균화한 때에, 60Hz로 입력된 영상 신호(입력 영상 신호)의 레벨과 같은 영상 신호로 되도록, 제 1 필드 및 제 2 필드의 레벨 변환을 하고 있다.

[0059] 여기서, 영상 신호의 레벨을 필드마다 보정하는 대신에, 액정 표시 패널의 소스 드라이버에 입력하는 기준 전압 패턴을 필드마다 전환하여도 좋다. 기준 전압이란 소스 드라이버에의 입력 데이터에 대해 선택되는 액정 인가 전압을 가리킨다. 그 경우에는 신호는 소스 드라이버에 보정되지 않고 입력되고, 신호 레벨에 응한 액정 인가 전압이 필드마다 전환된다.

[0060] 여기서, 인간의 눈의 시각의 특성은, 시간 방향에 대한 적분 특성이 있기 때문에, 플러스측으로 보정된 필드(제 1 필드)와 마이너스측으로 보정된 필드(제 2 필드)가 교대로 표시된 경우에는, 표시되어 있는 화상은 그 평균치의 레벨의 화상인 것으로 인식한다. 그 때문에, 액정 표시 패널(16)에 표시된 영상을 본 유저는, 제 1 필드와 제 2의 필드의 평균의 레벨로 표시된 영상 신호를 의사(擬似)적으로 보고 있는 것으로 된다. 이 때문에, 유자는, 제 1 필드 감마 변환부(21) 및 제 2 필드 감마 변환부(22)에서 레벨 변환이 되었다고 하여도, 60Hz의 입력 영상 신호를 표시하고 있는 것과 같은 화면을 보고 있다고 인식하게 된다.

[0061] 예를 들면, 도 2에 도시하는 바와 같은, 화면 상반분의 영역(E_1)이 50%의 투과율의 계조로 표시되는 영역이고, 화면 하반분의 영역(E_2)이 100%의 투과율의 계조로 표시되는 영역의 화면(W1)이, 입력 영상 신호로서 입력된 경우를 생각한다.

[0062] 이 경우, 도 3에 도시하는 바와 같이, 제 1 필드는, 전면이 100%의 투과율의 계조로 표시된 화상으로 된다. 또한, 제 2의 필드는, 화면 상반분의 영역이 0%의 투과율의 계조로 표시되고, 화면 하반분의 영역이 100%의 투과율의 계조로 표시되는 화상으로 된다. 화상 표시 장치(10)에서는, 이와 같은 제 1 필드 및 제 2 필드를 교대로 표시하기 위해, 상반분의 영역의 투과율이 의사적으로 0%와 100%와의 합성의 투과율(50%)로서 시인된1 화상을 표시할 수가 있다. 실제로는 각 필드에 샘플 홀드 되기 전압의 실효치에 대응한 투과율로 되지만 원리를 알기 쉽게 표현하기 위해 이상의 기술을 하였다.

[0063] 또한, 도 3에 도시한 표현은, 필드의 모든 화소에 대한 인가 전압의 전환이 동시에 행하여지고 있는 것으로 보인다. 그러나, 소스 드라이버(15)에 의한 실제의 액정의 구동 타이밍은, 수직 위치에 응하여 구동 타이밍이 어긋나 가는, 이른바 선순차(線順次)의 구동으로 되어 있다. 예를 들면, 도 4에 도시하는 바와 같이 표현되는 화면(W1)에서의 어떤 수직 방향의 화소열(w)의 실제 액정의 구동 타이밍은 모든 수직 위치에서 동시는 아니다.

[0064] 또한, 도 5에 도시하는 바와 같이 수직 인접 화소를 순서로 선택하는 선순차 구동이 아니라, 수직 방향의 인접하지 않은 위치의 화소를 교대로 선택하면서 주사하는 구동도 가능하다. 이 구동 방법인 경우에는 교대로 선택하는 수직 방향 화소 위치를 바꿈으로서 플러스측으로 레벨 보정이 된 필드, 마이너스측으로 레벨 보정이 된 필드의 시간폭을 등폭(等幅)이 아니라, 임의의 비율로 설정할 수 있다. 필드(1), 필드(2)의 시간폭을 바꿈으로서 시야각 특성을 바꿀 수가 있다. 예를 들면, 플러스측으로 레벨 보정이 된 필드의 시간폭을 마이너스측으로 레벨 보정이 된 필드의 시간폭보다 단축함으로써 낮은 계조의 시야각 개선 효과를 올릴 수 있다.

[0065] 다음에, 구체적으로, 제 1 필드 및 제 2 필드에 대해 어떻게 보정(레벨 변환)이 행하여지고 있는지에 관해 설명을 한다.

[0066] 도 6은 입력된 영상 신호의 계조(8비트 표기)에 대한 제 1 필드에 인가하는 인가 전압의 관계를 나타내는 곡선(A)과, 입력된 영상 신호의 계조(8비트 표기)에 대한 제 2 필드에 인가하는 인가 전압의 관계를 나타내는 곡선(B)을 도시하는 도면이다.

[0067] 제 1 필드 감마 변환부(21)에서는, 도 6에 도시하는 곡선(A)에 따라 인가 전압을 산출하고, 산출한 인가 전압에 응한 신호를 발생한다. 제 2 필드 레벨 변환부(21)에서는, 도 6에 도시하는 곡선(B)에 따라 인가 전압을 산출하고, 산출한 인가 전압에 응한 신호를 발생한다.

[0068] 또한, 액정 표시 패널(16)은, 0볼트 이상 4볼트 이하의 인가 전압(절대치)이 입력 가능한 것으로 한다. 액정 표시 패널(16)은, 4볼트를 인가한 때에 그 농도가 100% 투과(백표시)로 된다. 액정 표시 패널(16)은, 4볼트로부터 인가 전압을 내려감에 따라, 그 농도(투과율)가 작아져 가고, 1.5볼트에서 그 농도가 0% 투과(흑표시)로 된다. 또한, 0볼트로부터 1.5볼트까지의 인가 전압의 범위는, 이른바 불감(不感) 영역이고, 어떤 전압을 인가하여도 0% 투과(흑표시)로 된다.

[0069] 도 6중에 도시하는 곡선(A)(제 1 필드의 입력 계조-인가 전압 곡선)은, 입력된 영상 신호의 계조가 0(8비트)≤166(8비트)의 사이에서는, 단조롭게 인가 전압이 증가하고 있고, 166(8비트)≤255(8비트)의 사이에서는, 인가 전압이 최대치(4볼트)로 고정으로 되어 있다.

[0070] 도 6중에 도시하는 곡선(B)(제 2 필드의 입력 계조-인가 전압 곡선)은, 입력된 영상 신호의 계조가 0(8비트)≤166(8비트)의 사이에서는, 인가 전압이 최소치(0볼트)로 고정 되어 있고, 166(8비트)≤255(8비트)의 사이에서는, 단조롭게 인가 전압이 증가하고 있다. 입력 계조에 대한 각 필드에서의 액정에 인가한 전압치는 각 필드의 전압치가 교대로 액정층에 인가되고, 각 화소에서는 각 필드 시간 샘플 홀드된다. 홀드되는 전압은 액정의 다이렉터 변화에 수반하는 용량 변화, TFT, 액정층의 리크 등으로 선택된 시점에서 변화한다. 입력 계조에 대한 각 필드에서의 액정에 인가하는 전압치는 이들의 영향을 고려한 실효치가 입력의 계조에 대응하는 소정의 투과율이 되도록 설정한다.

[0071] 또한, 도 6에 도시하는 곡선(A, B)은, 0 이상 255(8비트) 이하의 모든 계조에 있어서, 제 1 필드에 최대의 전압이 인가되어 있든지, 또는, 제 2 필드에 최소의 전압이 인가되어 있든지, 어느 하나로 되어 있다. 즉, 평상시, 적어도 한쪽의 필드에 관해서는, 최고의 투과율 또는 최저의 투과율의 상태로 되어 있다.

[0072] 이와 같이, 본 실시의 형태의 화상 표시 장치(10)에서는, 제 1 필드와 제 2 필드로 계조를 표현하고, 어느 한쪽의 필드의 투과율을 최소(투과율 0%) 또는 최대(투과율 100%)로 고정하고 있다. 액정 패널은, 투과율 0% 및 투과율 100%인 경우는, 모두 시야각 특성이 양호하다. 따라서 어느 한쪽의 필드의 투과율을 최소 또는 최대로 함으로써, 그 만큼 시야각 특성을 개선하는 것이 가능하게 된다.

[0073] 구체적으로, 본 실시의 형태의 화상 표시 장치(10)에서의 0° 의 시야각 특성(P)과 60° 의 시야각 특성(Q)을 도 7에 도시한다.

[0074] 이 도 7과, 종래예로 도시한 도 30을 비교하여 알 수 있는 바와 같이 60° 의 시야각 특성(P)이 향상하고 있는 것을 알 수 있다.

[0075] 오버 드라이브 처리

[0076] 다음에, 오버 드라이브부(12)에 의한 오버 드라이브 처리에 관해 설명한다.

[0077] 오버 드라이브란, 어떤 공간 위치에서, 어두운 화상으로부터 밝은 화상으로 변화하는 경우(또는 밝은 화상으로부터 어두운 화상으로 변환하는 경우), 액정의 구동 전압을 조금 상승(또는 하강)시킴에 의해, 액정의 추종 특성을 향상시키고, 동화 흐림을 해소하는 기술이다.

[0078] 종래의 액정 구동 장치에서는, 어두운 계조로부터 밝은 계조로 변화가 발생한 경우, 단지 어두운 계조측의 구동 전압에 조금 전압을 가산하면, 응답 특성이 이상(理想)적인 특성에 근접하고 동화 흐림이 없어진다.

[0079] 본 발명이 적용된 화상 표시 장치(10)는, 시야각 개선 처리부(13)에 의해, 2배의 화면 레이트로 업 컨버트하고, 원래 하나의 화상을 밝은 계조의 제 1 필드라고 어두운 계조의 제 2 필드로 표현하고 있다. 그 때문에, 종래의 처리와 같이 오버 드라이브를 할 수는 없다. 따라서 본 발명이 적용된 화상 표시 장치(10)에 대해 오버 드라이브 처리를 적용하려고 하면, 궁리가 필요해진다.

[0080] 도 8은, 각 필드에서 다양한 전압을 조합시킨 때의 액정 투과율 시간 변화를 겹쳐 표시한 도면이고, 소정의 계조를 표현하기 위해, 제 1 필드 및 제 2 필드에 대해 각각 전압을 인가한 경우의, 액정 표시 패널(16)의 투과율의 변화를 도시한 그래프이다.

[0081] 도 8중에 도시하는 곡선(a)은, 제 1 필드에 3.0V, 제 2 필드에 0V를 반복하여 인가한 때의 투과율 변화를 도시하고 있다. 도 8에 도시하는 곡선(b)은, 제 1 필드에 3.4V, 제 2 필드에 0V를 반복하여 인가한 때의 투과율 변화를 도시하고 있다. 도 8에 도시하는 곡선(c)은, 제 1 필드에 3.6V, 제 2 필드에 0V를 반복하여 인가한 때의 투과율 변화를 도시하고 있다. 도 8에 도시하는 곡선(d)은, 제 1 필드에 3.8V, 제 2 필드에 0V를 반복하여 인가한 때의 투과율 변화를 도시하고 있다. 도 8에 도시하는 곡선(e)은, 제 1 필드에 4.0V, 제 2 필드에 0V를 반복하여 인가한 때의 투과율 변화를 도시하고 있다. 도 8에 도시하는 곡선(f)은, 제 1 필드에 4.0V, 제 2 필드에 1.9V를 반복하여 인가한 때의 투과율 변화를 도시하고 있다. 도 8에 도시하는 곡선(g)은, 제 1 필드에 4.0V, 제 2 필드에 2.4V를 반복하여 인가한 때의 투과율 변화를 도시하고 있다. 도 8에 도시하는 곡선(h)은, 제 1 필드에 4.0V, 제 2 필드에 2.8V를 반복하여 인가한 때의 투과율 변화를 도시하고 있다. 도 8에 도시하는 곡선(i)은, 제 1 필드에 4.0V, 제 2 필드에 3.5V를 반복하여 인가한 때의 투과 변화를 도시하고 있다. 도 8에 도시하는 곡선(h)은, 제 1 필드에 4.0V, 제 2 필드에 4.0V를 반복하여 인가한 때의 투과율 변화를 도시하고 있다. 이와 같은 도 8에서, 제 1 필드에서는, 서서히 투과율이 커지고, 제 2 필드에서는 서서히 투과율이 작아져 가는 것은, 액정 표시 패널(16)의 액정 분자가 인가 전압의 실효치에 대해 응답을 하는 특성을 갖고 있기 때문이다. 인간의 눈은, 이와 같은 투과율의, 평균치를 휘도로사 인식한다.

[0082] 이상의 도 8에 도시하는 투과율의 변화가, 계조 변화가 생기지 않은 경우에 있어서의 액정 표시 패널(16)에서의 이상적인 응답 특성이다.

[0083] 도 9중 (A) 및 도 10중의 (A)는, 흑의 화상(해칭 부분)과 백의 화상과의 경계 부분이 시간과 함께 이동하는 경우에 있어서의, 각 공간 위치에서의 투과율(T)의 시간 변화를 도시한 도면이다. 또한, 도 9중의 (A)의 경우는, 입력된 영상 신호의 계조가 166보다 작은 경우이고, 도 10중의 (A)의 경우는, 입력된 영상 신호의 계조가 166 이상인 경우이다.

[0084] 도 9중의 (B) 및 도 10중의 (B)는, 인간의 눈이 동화에 추종하여, 해당 흑화상과 백화상과의 경계 부분을 본 때의, 각 경계의 위치(P1 내지 P4)의 휘도의 특성이다.

[0085] 동화에 추종하면서 경계의 수 위치(P1 내지 P4)을 본 때에는, 도 9 및 도 10의 비스듬한 점선으로 도시하는 방향의 투과율의 변화를 인식하는 것으로 된다. 따라서 도 9중의 (A)의 경우라면, 각 위치(P1 내지 P4)의 투과율 변화는 도 11의 (A) 내지 (D)에 도시하는 바와 같이 되고, 도 10중의 (A)의 경우라면, 각 위치(P1 내지 P4)의 투과율 변화는 도 12의 (A) 내지 (D)에 도시하는 바와 같이 된다.

[0086] 인간의 눈은, 각 위치(P1 내지 P4)의 평균의 휘도를 인식하는 것이기 때문에, 도 9중의 (B) 및 도 10중의 (B)에 도시하는 바와 같이, 각 위치(P1 내지 P4)의 휘도는, 점선으로 도시하는 바와 같이 또렷하지 않고, 실선으로 도시하는 바와 같이 무딘 것으로 된다.

[0087] 이것을, 또렷하게 시키는데는, 도 9 및 도 10중에 비스듬한 점선으로 도시하는 방향의 투과율의 변화를, 계조 변화가 생기지 않는 경우의 투과율 특성(도 8을 참조)에 근접하도록 보정을 하면 좋다. 즉, 오버 드라이브부(12)에서는, 입력된 영상 신호의 도조 변화가 생겨도, 도 8에 도시하는 바와 같은 투과율 변화에 근접하도록, 인가 전압을 수정하면 좋은 것이다.

[0088] 이하, 구체적으로, 시야각 개선 처리를 행하는 경우에, 도 8에 도시하는 바와 같은 액정의 이상 특성에 접근할 수 있는 오버 드라이브 처리에 관해 설명을 한다.

[0089] 또한, 이하의 설명에 있어서, 편의적으로, 본래의 신호 레벨을 증가시키는 방향으로 레벨 수정함에 의해, 액정에 대한 인가 전압을 플러스측(절대치가 증가하는 방향)으로 보정하는 것을 오버 드라이브라고 하고, 그 증가량

을 오버 드라이브량이라고 한다. 또한, 본래의 신호 레벨을 감소시키는 방향으로 레벨 수정함에 의해, 액정에 대한 인가 전압을 마이너스측(절대치가 감소하는 방향)으로 보정하는 것을 언더 드라이브라고 하고, 그 감소량을 언더 드라이브량이라고 한다.

[0090] 도 13은, 오버 드라이브부(12)를 도시하는 블록 회로도이고, 이 오버 드라이브부(12)는, 연산 제어부(31)와 필드 메모리(32)와 룩 업 메모리(LUT 메모리)(33)를 구비하고 있다.

[0091] 연산 제어부(31)에는, 입력 단자(31a)를 통하여 120Hz의 영상 신호(H_2)가 입력된다. 연산 처리부(31)는, 오버 드라이브의 연산 처리를 행함과 함께, 필드 메모리(32)에 대한 영상 신호의 입출력 제어 및 후단의 시야각 개선 처리부(13)에의 출력 제어를 행한다. 필드 메모리(32)는, 연속한 3필드의 데이터를 격납하고, 120Hz의 타이밍으로 내부의 필드의 데이터가 순차적으로 갱신되어 간다. 필드 메모리(32)에 격납되어 있는 연속한 3개의 필드중, 최초의 테이블인 것을 「필드(Sn)」이라고 부르고, 2번째의 필드인 것을 「필드(Sn+1)」이라고 부르고, 3번째의 필드인 것을 「필드(Sn+2)」라고 부른다.

[0092] 또한, 필드 메모리(32)에 격납되어 있는 3개의 필드 데이터는, 2필드마다(즉, 60Hz마다) 갱신된다. 따라서 앞의 시간대의 「필드(Sn+2)」가 다음의 시간대에서는 「필드(Sn)」으로 된다.

[0093] LUT 메모리(33)는, 오버 드라이브 또는 언더 드라이브를 위한 원래의 신호 레벨에 가산(또는 감산)을 하는 오버 드라이브량(언더 드라이브량)이 격납된 테이블이 격납되어 있다. 또한, LUT 메모리(33)에는, 제 1 테이블, 제 2 테이블, 제 3 테이블의 3개의 테이블이 격납되어 있다.

[0094] 제 1 테이블에는, 도 14에 도시하는 바와 같이, 필드(Sn)의 계조(8비트) 및 필드(Sn+2)의 계조(8비트)에 대한, 필드(Sn+1) 및 필드(Sn+2), 또한 필드(Sn+2')(다음의 시간대에 이용하는 필드(Sn))에 주는 오버 드라이브량(언더 드라이브량)이 격납되어 있다.

[0095] 제 2 테이블에는, 도 15에 도시하는 바와 같이, 필드(Sn)의 계조(8비트) 및 필드(Sn+1)의 계조(8비트)에 대한, 필드(Sn+1) 및 필드(Sn+2), 또한 필드(Sn+2')(다음의 시간대에 이용하는 필드(Sn))에 주는 오버 드라이브량(언더 드라이브량)이 격납되어 있다.

[0096] 제 3 테이블에는, 도 16에 도시하는 바와 같이, 필드(Sn+1)의 계조(8비트) 및 필드(Sn+2)의 계조(8비트)에 대한, 필드(Sn+1) 및 필드(Sn+2), 또한 필드(Sn+2')(다음의 시간대에 이용하는 필드(Sn))에 주는 오버 드라이브량(언더 드라이브량)이 격납되어 있다.

[0097] 또한, 도 14, 도 15 및 도 16에는 값이 기술되어 있지 않지만, 각 테이블에 격납되어 있는 오버 드라이브량(언더 드라이브량)은, 인가 전압이 변화한 때의 액정의 응답 특성에 의거하여, 미리 실험치를 참조하여 구하고 설정이 되어 있다. 또한, 제 1 테이블에는, 0 내지 166(8비트)의 계조가 도시되어 있지 않지만, 이것은 167(8비트) 이상의 계조에 관해서는 참조가 되지 않기 때문이다.

[0098] 이와 같은 오버 드라이브부(12)에서는, 연산 제어부(31)가, 필드 메모리(32)에 격납되어 있는 3개의 필드를 참조하고, 각 필드의 같은 공간 위치의 화소의 신호 레벨을 판독하여, 값의 비교를 행한다.

[0099] 그 비교의 결과, 1 또는 2개의 필요한 테이블을 특정하고, 특정한 테이블에 격납되어 있는 대응하는 계조의 오버 드라이브량(언더1 드라이브량)을 판독하고(또한, 필요하면 그 오버 드라이브량(언더 드라이브량)을 다시 보정하여), 그 공간 위치에 대한 픽셀의 신호 레벨에 가산 또는 감산한다.

[0100] 오버 드라이브 시퀀스

[0101] 다음에, 구체적인 오버 드라이브 처리의 시퀀스에 관해 설명을 한다.

[0102] 오버 드라이브부(12)에서는, 필드(Sn), 필드(Sn+1) 및 필드(Sn+2)의 같은 공간 위치에서의 신호 레벨을 참조하여, 그 신호 레벨의 대소 관계에 의거하여, 어느 필드에 오버 드라이브량을 가산(또는 언더 드라이브량을 감산)하는지를 산출한다.

[0103] 우선, 크게는, Sn, Sn+1, Sn+2의 모든 필드의 계조가 중간 계조 166(8비트)보다 작은지, Sn, Sn+1, Sn+2의 어느 하나의 필드의 계조가 중간 계조 166(8비트) 이상인지에 의해, 경우 나눔을 한다.

[0104] 또한, 계조가 166(8비트)라는 것은, 제 1 필드에 인가하는 전압이 최대치(투과율이 100%로 된다)로 되고, 또한, 제 2 필드에 인가하는 전압이 최소치(투과율이 0%)로 되는 값이다(예를 들면 도 6 참조).

[0105] (Sn, Sn+1, Sn+2<166인 경우)

[0106] 입력된 영상 신호의 밝기 변화 전후의 계조가, 변화 전 및 변화 후 모두 낮은 계조(166보다 작은 계조)에서는, 제 2 필드에는 0볼트를 인가하는 것으로 되기 때문에, 해당 제 2 필드의 영상 신호는, 제 1 및 제 2 필드가 합성하여 얻어지는 레벨에 대해, 그다지 영향을 주지 않는다. 그러나, 이른바 흑 삽입이 되어 있는 상태와 같이 되기 때문에, 펄스적인 광학 응답으로 되어, 동화 흐림에 대해서는 흐림이 적은 상태가 가능하다.

[0107] 또한, 수직 배향 모드에서 흑 레벨 임계치 부근부터 중간조로 전환되는 경우, 전환된 후의 필드에 정상 상태(정지량 표시)보다 높은 전압을 인가하기 보다, 전환되기 전의 필드에 정상 상태보다 높은 전압을 인가하는 편이 상승 광학 응답 파형의 정상 상태로부터의 어긋남이 적다.

[0108] 이 때문에, 도 17에 도시하는 바와 같이, Sn, Sn+1, Sn+2의 모든 필드의 계조가 166(8비트)보다 작은 경우이고, 입력 영상 신호가 어두운 상태(낮은 계조)로부터 밝은 상태(높은 계조)로 전환되는 경우, Sn+1(제 2 필드)에, 본래의 인가 전압에 대해 오버 드라이브 값을 가한 전압을 인가한다.

[0109] 다만, 이 경우, 제 2 필드만에 인가하면 액정의 백플로우의 영향으로 역시 상승 광학 응답 파형이 정상 상태로부터 어긋나 오는 것과 전환 바로 앞에 흐림이 나오는 일이 있기 때문에, 전환된 후의 Sn+2(제 1 필드)에도, 본래의 인가 전압에 대해 적당한 오버 드라이브 값을 가한 전압을 인가한다.

[0110] 또한, 도 18에 도시하는 바와 같이, Sn, Sn+1, Sn+2의 모든 필드의 계조가 166(8비트)보다 작은 경우이고, 입력 영상 신호가 밝은 상태(높은 도조)로부터 어두운 상태(낮은 계조)로 전환되는 경우, 전환된 후의 Sn+2(제 1 필드)에, 본래의 인가 전압에 대해 언더 드라이브 값을 감산한 전압을 인가한다.

[0111] 또한, Sn, Sn+1, Sn+2의 모든 필드의 계조가 166(8비트)보다 작은 경우에 있어서의 오버 드라이브 값 및 언더 드라이브 값은, 연산 제어부(31)가 제 1 테이블을 참조하여 산출한다. 또한 필요에 응하여 제 1 테이블의 필드(Sn+2')에 대응하는 데이터를 이용하여 다음의 시간대에 이용하는 필드(Sn)의 오버 드라이브량으로 한다.

[0112] (Sn, Sn+1, Sn+2≥166인 경우)

[0113] 다음에, 연속하는 Sn, Sn+1, Sn+2의 어느 하나가, 상술한 중간 계조 166(8비트) 이상인 경우에 관해 설명한다.

[0114] 중간 계조 166 이상인 때에는, 또한, Sn, Sn+1, Sn+2의 순서로 단조롭게 계조가 증가하는 경우, Sn, Sn+1, Sn+2의 순서로 단조롭게 감소하는 경우, Sn+1이 3장의 필드중에서 높은 경우, Sn+1이 3장의 필드중에서 낮은 경우의 4개의 경우로 나누어, 오버 드라이브 시퀀스가 결정된다.

[0115] <Sn, Sn+1, Sn+2의 순서로 단조롭게 계조가 증가하는 경우>

[0116] Sn, Sn+1, Sn+2의 순서로 단조롭게 계조가 증가하는 경우는, 도 19 및 도 20에 도시하는 바와 같이, Sn+1에 오버 드라이브를 건다.

[0117] 이 이유는, Sn+2이 가장 값이 크기 때문에, Sn+2에 제 1 필드의 γ를 적용시키면 액정에는 최대 전압이 인가되게 되고, 오버 드라이브량을 추가할 여유가 없을 가능성이 있기 때문이다.

[0118] Sn+1에 대한 오버 드라이브량은, 다음의 방법으로 구한다.

[0119] 제 2 테이블에는, Sn<(Sn+1=Sn+2)인 경우의 오버 드라이브량을 격납하고 있다. 제 3 테이블에는, (Sn=Sn+1)<Sn+2)인 경우의 오버 드라이브량을 격납하고 있다.

[0120] Sn+1이 취할 수 있는 값은, 이 2개의 조건의 사이에 존재한다. 이 때문에, 최적의 오버 드라이브 값도 이 때의 값으로 된다. 따라서 Sn, Sn+1, Sn+2의 순서로 단조롭게 계조가 증가하는 경우는, 오버 드라이브량을, 제 2 테이블의 값과 제 3 테이블의 값을 보간하여 구한다.

[0121] 예를 들면, 연산 제어부(31)는, 하기 식(1)에 따라, 필드(Sn+1) 및 필드(Sn+2)에서의 오버 드라이브량(OD)의 산출을 행한다. 또한, OD2는 제 2 테이블에 기술되어 있는 오버 드라이브량이고, OD3는 제 3 테이블에 기술되어 있는 오버 드라이브량이다.

[0122] $$OD=[OD2*(Sn+1-Sn)+OD3*(Sn+2-Sn+1)]/(Sn+2-Sn) \cdots (1)$$

[0123] 식(1)은 선형(線形) 보간을 하여 산출하는 것이지만, 반드시 이와 같은 보간 방법으로 한정되지 않는다.

[0124] 그런데, Sn+1에 오버 드라이브를 걸었다고 하여도, 소스 드라이버의 전원 전압의 제약 등 때문에, 전환된 후의 상태가 정상 상태에 못 미치는 경우가 있을 수 있다. 그 경우, 다음의 필드에 주는 오버 드라이브(또는 언더 드라이브)량이 최적치로부터 어긋나게 된다. 그 때문에, 연산 제어부(31)에서는, 이와 같은 어긋남을 피하기

위해, 오버 드라이브를 걸음에 의해 예상되는 액정의 다이렉터 상태를 반영한 영상 신호의 예측치를 산출하고, 그 산출한 필드 데이터를, 다음의 시간대에서의 연산량으로서 필드 메모리(32)에 수수를 행한다.

[0125] 즉, 도 19 및 도 20에 도시하는 바와 같이, 필드(Sn+2)의 데이터를 수정하여 Sn+2'를 산출하고, 산출한 Sn+2'를 다음의 시간대에서 이용하는 Sn의 데이터로 한다. Sn+2'는, 예를 들면 하기 식(2)에 의해 산출할 수 있다. 식중의 Sn+2'(table2)는 제 2 테이블의 Sn+2'의 열의 데이터, Sn+2'(table3)은 제 3 테이블의 Sn+2'의 열의 데이터를 나타낸다.

[0126] Sn+2'=[Sn+2'(table2)*(Sn+1-Sn)+Sn+2'(table3)*(Sn+2-Sn+1)]/(Sn+2-Sn) … (2)

[0127] <Sn, Sn+1, Sn+2의 순서로 단조롭게 계조가 감소하는 경우>

[0128] Sn, Sn+1, Sn+2의 순서로 단조롭게 계조가 감소하는 경우는, 도 21 및 도 22에 도시하는 바와 같이, Sn+2에 언더 드라이브를 건다.

[0129] Sn+2에 대한 언더 드라이브량은, 다음의 방법으로 구한다.

[0130] 제 2 테이블에는, Sn>(Sn+1=Sn+2)인 경우의 언더 드라이브량을 격납하고 있다. 제 3 테이블에는, (Sn=Sn+1)>Sn+2인 경우의 언더 드라이브량을 격납하고 있다.

[0131] Sn+2이 취할 수 있는 값은, 이 2개의 조건의 사이에 존재한다. 이 때문에, 최적의 언더 드라이브 값도 이 사이의 값으로 된다. 따라서 Sn, Sn+1, Sn+2의 순서로 단조롭게 계조가 감소하는 경우는, 언더 드라이브량을, 제 2 테이블과 제 3 테이블의 값을 보간하여 구한다.

[0132] 예를 들면, 연산 제어부(31)는, 하기 식(3)에 따라, 필드(Sn+1) 및 필드(Sn+2)에서의 언더 드라이브량(UD)의 산출을 행한다. 또한, UD2는 제 2 테이블에 기술되어 있는 언더 드라이브량이고, UD3은 제 3 테이블에 기술되어 있는 언더 드라이브량이다.

[0133] UD=[UD2*(Sn-Sn+1)+UD3*(Sn+1-Sn+2)]/(Sn-Sn+2) … (3)

[0134] 식(3)은 선형 보간을 하여 산출하는 것이지만, 반드시 이와 같은 보간 방법으로 한정되지 않는다.

[0135] 그런데, Sn+2에 언더 드라이브를 걸었다고 하여도, 액정에 주는 전압치로서 0V 이하로 할수가 없기 때문에 전환된 후의 상태가 정상 상태에 못 미치는 경우가 있을 수 있다. 그 경우, 다음의 필드에 주는 오버 드라이브(또는 언더 드라이브)량이 최적치로부터 어긋나게 된다. 연산 제어부(31)에서는, 이와 같은 어긋남을 피하기 위해, 언더 드라이브를 걸음에 의해 예상되는 액정의 다이렉터 상태를 반영한 영상 신호의 예측치를 산출하고, 그 산출한 필드 데이터를, 다음의 시간대로1의 연산량으로서 필드 메모리(32)에 수수를 행한다.

[0136] 즉, 도 21 및 도 22에 도시하는 바와 같이, 필드(Sn+2)의 데이터를 수정하여 Sn+2'를 산출하고, 산출한 Sn+2'를 다음의 시간대에서 이용하는 Sn의 데이터로 한다. Sn+2'는, 예를 들면 하기 식(4)에 의해 산출할 수 있다.

[0137] Sn+2'=[Sn+2'(table2)*(Sn-Sn+1)+Sn+2'(table3)*(Sn+1-Sn+2)]/(Sn-Sn+2) … (4)

[0138] <Sn+1이 3장의 필드중에서 높은 경우>

[0139] Sn+1이 3장의 필드중에서 높은 경우에는, 도 23에 도시하는 바와 같이, 우선, Sn+1에 오버 드라이브를 걸고, 계속해서, Sn+2에 언더 드라이브를 건다.

[0140] Sn+1에 대한 오버 드라이브량은, 제 2 테이블을 참조하여 산출하고, Sn+2에 대한 언더1 드라이브량은, 제 3 테이블을 참조하여 산출한다.

[0141] 여기서, 오버 드라이브 값을 가한 후의 Sn+1에 인가한 전압이, 정상 상태에 못 미칠 가능성이 있다. 이 때문에, 정상 상태에 못 미친 것을 고려한 예측치 Sn+1'를 제 2 테이블을 참조하여 산출하고, 그 Sn+1'를 다음의 Sn+2에 대한 언더 드라이브량을 결정하기 위한 Sn+1으로서 치환한다.

[0142] 또한, 연산 제어부(31)에서는, 언더 드라이브를 걸음에 의해 예상되는 액정의 다이렉터 상태를 반영한 영상 신호의 예측치를 산출하고, 그 산출한 필드 데이터를, 다음의 시간대에서의 연산량으로서 필드 메모리(32)에 수수를 행한다. 즉, 필드(Sn+2)의 데이터를 제 3 테이블을 참조하여 수정하여 Sn+2'를 산출하고, 산출한 Sn+2'를 다음의 시간대에서 이용하는 Sn의 데이터로 한다.

[0143] <Sn+1이 3장의 필드중에서 낮은 경우>

[0144] Sn+1이 3장의 필드중에서 낮은 경우에는, 도 24에 도시하는 바와 같이, Sn+2에 언더 드라이브를 건다. 또한, Sn+2의 다음의 필드에 오버 드라이브를 걸도록 하여도 좋다.

[0145] 제 2 테이블에는, Sn>(Sn+1=Sn+2)인 경우의 언더 드라이브량을 격납하고 있다. 또한, Sn+1은 최대사로 고정되어 있다.

[0146] Sn+2가 취할 수 있는 값은, 이 2개의 조건의 사이에 존재한다. 이 때문에, 최적의 언더 드라이브 값도 이 사이의 값으로 된다. 따라서 Sn+1이 3장의 필드중에서 낮은 경우은, 언더 드라이브량을, 제 2 테이블의 값과, 최대 가능 인가 전압(Hi) 사이의 값을 보간하여 구한다.

[0147] 예를 들면, 연산 제어부(31)는, 하기 식(5)에 따라, 언더 드라이브량(UD)의 산출을 행한다.

[0148] UD=[UD2*(Sn-Sn+1)+Sn+2(Hi)*(Sn+2-Sn+1)]/(Sn+2-Sn+2*Sn+1) … (5)

[0149] 또한, 연산 제어부(31)에서는, 언더 드라이브를 걸음에 의해 예상되는 액정의 다이렉터 상태를 반영한 영상 신호의 예측치를 산출하고, 그 산출한 필드 데이터를, 다음의 시간대에서의 연산량으로서 필드 메모리(32)에 수수를 행한다. 즉, 필드(Sn+2)의 데이터를 수정하여 Sn+2'를 산출하고, 산출한 Sn+2'를 다음의 시간대에서 이용하는 Sn의 데이터로 한다.

[0150] 즉, 필드(Sn+2)의 데이터를 수정하여 Sn+2'을1 산출하고, 산출한 Sn+2'를 다음의 시간대에 이용하는 Sn의 데이터로 한다. Sn+2'는, 예를 들면 하기 식(6)에 의해 산출할 수 있다.

[0151] Sn+2'=[Sn+2'(table2)*(Sn+1-Sn)+Sn+2'(table3)*(Sn+2-Sn+1)]/(Sn+2+Sn+2*Sn+1) … (6)

[0152] <처리 플로우>

[0153] 다음에, 이상의 오버 드라이브 처리의 시퀀스에 따른 처리 플로우를, 도 25에 도시한다.

[0154] 우선, 스텝 S1에서, 연산 제어부(31)는, Sn, Sn+1, Sn+2의 모든 필드의 계조가 중간 계조 166(8비트)보다 작은지를 판단한다. 작은 경우에는 스텝 S2로 진행하고, 작지 않은 경우에는, 스텝 S10으로 진행한다.

[0155] 다음에, 스텝 S2에서, 연산 제어부(31)가, Sn≤Sn+2인 것을 판단한다. 즉, 어두운 계조로부터 밝은 계조로 전환하였는지를 판단한다.

[0156] 어두운 계조로부터 밝은 게조로 전환되어 있는 경우에는, 스텝 S3으로 진행하고, 연산 제어부(31)에서, 제 1 테이블을 참조하여 Sn+1에 오버 드라이브를 걸고, 계속해서, 스텝 S4에서 제 1 테이블을 참조하여 Sn+2에 오버 드라이브를 걸고, 처리를 종료한다.

[0157] 밝은 계조로부터 어두운 계조로 전환되어 있는 경우에는, 스텝 S5로 진행하고, 연산 제어부(31)에서 Sn+1을 로우 드라이브(최저 전압으로 구동)로 하고, 계속해서, 스텝 S6에서 제 1 테이블을 참조하여 Sn+2에 언더 드라이브를 걸고, 처리를 종료한다.

[0158] 한편, 스텝 S1에서, Sn, Sn+1, Sn+2의 모든 필드의 계조가 중간 계조 166(8비트) 보다 크다고 판단된 때에는, 스텝 S10으로 진행하고, 연산 제어부(31)에서 (Sn≤Sn+2 and Sn≤Sn+1≤Sn+2)인지를 판단한다. 즉, 계조가 단조롭게 증가하고 있는지를 판단한다. 단조롭게 증가하고 있는 경우에는, 스텝 S11로 진행하고, 단조롭게 증가하지 않는 경우에는 스텝 S14로 진행한다.

[0159] 연산 제어부(31)는, 스텝 S11에서 전술한 식(1)을 참조하여 Sn+1에 오버 드라이브를 걸고, 계속해서, 스텝 S12에서 Sn+2을 하이 드라이브(최고 전압으로의 구동)로 하고, 계속해서, 스텝 S13에서 식(2)를 참조하여 Sn+2의 값을 수정하고, 처리를 종료한다.

[0160] 또한, 스텝 S10에서, 계조가 단조롭게 증가하지 않는다고 판단된 경우에는, 스텝 S14로 진행하고, 스텝 S14에서, 연산 제어부(31)가 (Sn>Sn+2 및 Sn≥Sn+1≥Sn+2)인지를 판단한다. 즉, 계조가 단조롭게 감소하고 있는지를 판단한다. 계조이 단조롭게 감소하고 있는 경우에는, 스텝 S15로 진행하고, 단조롭게 감소하지 않는 경우에는 스텝 S18로 진행한다.

[0161] 스텝 S15에서, 연산 제어부(31)는, Sn+1을 로우 드라이브(최저 전압으로의 구동)로 하고, 계속해서, 스텝 S16에서, 전술한 식(3)을 참조하여 Sn+2에 언더 드라이브를 걸고, 계속해서, 스텝 S17에서 전술한 식(4)을 참조하여 Sn+2의 값을 수정하고, 처리를 종료한다.

[0162] 또한, 스텝 S14에서 계조가 단조롭게 감소하지 않는다고 판단된 경우에는, 스텝 S18로 진행하고, 스텝 S18에,

연산 제어부(31)이 (Sn<Sn+1>Sn+2)잊지를 판단한다. 즉, Sn+1이 가장 큰지를 판단한다. Sn+1이 가장 큰 경우에는, 스텝 S19로 진행하고, Sn+1이 가장 크지 않은 경우에는 스텝 S23으로 진행한다.

[0163] 스텝 S19에서, 연산 제어부(31)는, 제 2 테이블을 참조하여 Sn+1에 오버 드라이브를 건다. 계속해서, 연산 제어부(31)는, 스텝 S20에서 제 2 테이블을 참조하여 Sn+1의 값을 수정하고, 계속해서, 스텝 S21에서 제 3 테이블을 참조하여 Sn+2에 언더 드라이브를 걸고, 계속해서, 스텝 S22에서 제 3 테이블을 참조하여 Sn+2의 값을 수정하고, 처리를 종료한다.

[0164] 스텝 S23에서, 연산 제어부(31)는, Sn+1을 로우 드라이브(최저 전압으로의 구동)로 하고, 계속해서, 스텝 S24에서 식(5)를 참조하여 Sn+2에 언더 드라이브를 걸어, 계속해서, 스텝 S25에서, 전술한 식(6)을 참조하여 Sn+2의 값을 수정하고, 처리를 종료한다.

[0165] 상술한 구성은, 연속하는 프레임 영상 신호를 복수의 프레임 메모리에 격납하고, 그것을 참조하여, 적절한 오버 드라이브량을, 입력된 영상 신호의 계조에 대해 정의 보정치를 가산한 투과율로 변환되는 필드(필드(1)), 및 부의 보정치를 가산한 투과율로 변환되는 필드(필드(2))에 관해 정하는 구성이였다. 구체적 구성은 이것으로 한하지 않는다. 과거 및 미래의 영상 신호를 프레임 메모리에 격납하는 대신에 각 화소의 움직임 벡터로부터 동일 프레임에서 과거, 미래에 있어서의 대응 화소를 구하고, 그 화소 정보로부터 최적 오버 드라이브량을 산출하여도 좋다.

[0166] 또한, 일반적으로 입력 데이터에 대한 출력의 γ특성은, 적(R), 녹(G) 및 청(B)의 각 색에 따라 다르다. R, G, B 각 색용의 테이블을 참조하는 구성, 사전에 R, G, B 각 색의 γ특성을 보정한 데이터로 변환 후, 하나의 오버 드라이브 테이블을 참조하는 구성, γ변환부에 R, G, B 각 색의 γ특성을 보정하는 구성이 가능하다. 또한, 시야각 개선부(13)로부터 출력되는 필드(1) 및 필드(2)의 보정 레벨에 적절한 오버 드라이브가 적용되도록 구성되어 있으면, 시야각 개선부(13)에 공급되는 신호를 레벨 수정하고, 그 결과로서 변환된 출력에 소망하는 오버 드라이브가 적용되도록 하여도, 시야각 개선부(13)에 공급되는 신호를 레벨 수정하지 않고, 시야각 개선부(13)에서 필드(1) 및 필드(2)의 보정 레벨로 변환 후에 입력 신호에 응하여 소망하는 오버 드라이브가 적용되도록 출력을 레벨 수정하여도 상관 없다.

[0167] <다른 예>

[0168] 다음에, 다른 예를 설명한다.

[0169] 도 26은, 본 발명에 관한 액정 표시 장치(50)의 다른 실시의 형태를 도시하는 블록 회로도이다. 또한, 상술한 액정 표시 장치(10)에서 이용되고 있던 구성 요소와 동일한 기능의 구성 요소에 관해서는, 동일한 신호를 붙이고, 또는 동일한 부호에 대쉬번호를 가한 부호를 붙이고 그 상세한 설명을 생략한다.

[0170] 다른 실시에 형태의 액정 표시 장치(50)는, 도 26에 도시하는 바와 같이, 액정 표시 패널(51)과, 보간부(11)와, 제 1 서브 픽셀 처리부(52-1)와, 제 2 서브 픽셀 처리부(52-2)를 구비하고 있다.

[0171] 액정 표시 패널(51)은, 네마틱 액정을 이용한 트위스트 네마틱 모드나 수직 배향 모드 등의 비교적으로 액정의 응답 속도가 느리고, 복수의 필드 사이에서 액정에 인가 전압의 실효치(제곱평균)에 응한 투과율로 되는 이른바 실효치 응답의 액정을 이용한 패널이다.

[0172] 도 27은, 액정 표시 패널(51)의 모식적인 구성을 도시한 도면이다.

[0173] 액정 표시 패널(51)는, 하나의 화소(예를 들면, R을 표시하는 하나의 화소)가, 공간적으로 인접하는 영역의 2개의 서브 픽셀, 제 1 서브 픽셀(SP1) 및 제 2 서브 픽셀(SP2)에 의해 표현되도록 되어 있다. 즉, 액정 표시 패널(51)는, 인접하는 2개의 서브 픽셀에 의해, 하나의 화소를 표현하는 기능을 구비하고 있다.

[0174] 또한, 액정 표시 패널(51)은, 제 1 서브 픽셀(SP1)에 대응한 공간 위치의 액정, 및 제 2 서브 픽셀(SP2)에 대응한 공간 위치의 액정에는, 각각 제각기 전극이 마련되어 있고, 각각 독립으로 구동이 된다.

[0175] 보간부(11)에는, 외부로부터 공급된 화면 레이트가 60Hz의 디지털의 영상 신호(H)이 입력된다. 보간부(11)는, 60Hz의 영상 신호의 화면 레이트를 2배인 120Hz로 레이트 컨버트한다.

[0176] 보간부(11)로부터 출력된 화면 레이트가 120Hz의 영상 신호는, 제 1 서브 픽셀 처리부(52-1) 및 제 2 서브 픽셀 처리부(52-2)에 공급된다.

[0177] 제 1 서브 픽셀 처리부(52-1) 및 제 2 서브 픽셀 처리부(52-2)는, 동일한 내부 구성으로 되어 있고, 각각, 오버

드라이브부(12-1, 12-2)와, 시야각 개선 처리부(13-1, 13-2), 교류화부(14-1, 14-2)와, 소스 드라이버(15-1, 15-2)를 구비하고 있다.

[0178] 제 1 서브 픽셀 처리부(52-1)는, 입력된 영상 신호에 의거하여, 액정 표시 패널(51)의 제 1 서브 픽셀을 구동하기 위한 구동 신호를 생성하는 회로이다. 제 2 서브 픽셀 처리부(52-2)는, 입력된 영상 신호에 의거하여, 액정 표시 패널(51)의 제 2 서브 픽셀을 구동하기 위한 구동 신호를 생성하는 회로이다.

[0179] 제 1 서브 픽셀 처리부(52-1)로부터 출력되는 신호는, 제 1 서브 픽셀을 구동하는 신호로서, 액정 표시 패널(51)에 공급된다. 제 2 서브 픽셀 처리부(52-2)로부터 출력되는 신호는, 제 2 서브 픽셀을 구동하는 신호로서, 액정 표시 패널(51)에 공급된다.

[0180] 이상과 같은 구성의 액정 표시 장치(50)에서는, 제 1 서브 픽셀 및 제 2 서브 픽셀을 이용한 공간적인 변조를 시행함에 의해 시야각을 개선한다. 즉, 제 1 서브 픽셀을 본래의 계조보다도 높은 계조로 표시하고, 제 2 서브 픽셀을 본래의 계조보다도 낮은 계조로 표시한다. 공간적으로 연속한 화소를 인간이 본 경우, 그 휘도는 평균화되어 인식되기 때문에, 이와 같이 변조함에 의해, 인간은 본래의 영상과 같은 영상을 보고 있다고 인식한다. 또한, 이와 같이 계조의 변조를 행하면, 시야각의 개선이 이루어지는 것은, 상술한 시간 방향의 연속 화소에 의해 시야각 개선하는 원리와 마찬가지이다.

[0181] 또한, 액정 표시 장치(50)에서는, 이와 같은 공간의 변조와 동시에, 영상 신호에 대해 120Hz의 보간을 행하여 시간적인 변조를 행하여, 시야각도 개선하고 있다.

[0182] 도 28 및 도 29에, 시야각 개선 처리부(13) 안의 감마 변환부의 패턴을 도시한다.

[0183] 공간적 변조와 시간적 변조를 조합시켜서 하나의 계조를 표현하기 위한 각각의 서브 픽셀, 2장의 필드에 주는 γ의 패턴은 크게 나누고 다음의 2가지이다.

[0184] <제 1의 γ패턴(도 28)>

[0185] 제 1 서브 픽셀로 전체 중에서 중간 계조 이하를 2장의 필드로 표현하고, 그 경우 제 2 서브 픽셀의 각 필드는 흑 레벨 또는 흑 레벨에 가까운 전압으로 한다. 중간 계조 이상에서는 제 1 서브 픽셀의 각 필드는 백 레벨 또는 백 레벨에 가까운 계조로 하고, 제 2 서브 픽셀에서 2장의 필드에서 주로 계조차를 표현한다.

[0186] <제 2의 γ패턴(도 29)>

[0187] 제 1 필드의 기간의 2개의 서브 픽셀로 중간 계조 이하를 표현하고, 그 경우 제 2 필드는 흑 레벨 또는 그것에 가까운 전압을 인가, 중간 계조 이상에서는 제 1 필드는 백 레벨 또는 그것에 가까운 전압을 인가, 제 2 필드의 기간 2개의 서브 픽셀로 주로 계조차를 표현한다.

[0188] 또한, 액정 표시 장치(50)에서도 오버 드라이브 처리는 행하여진다, 오버 드라이브 처리부에 관해서는, 전술한 실시의 형태와 같은 경우인 것을 각각의 서브 픽셀에 최적의 값으로 함으로써 실현할 수 있다.

[0189] 또한, 본 발명은, 도면을 참조하여 설명한 상술한 실시예로 한정되는 것이 아니고, 첨부한 청구의 범위 및 그 주지를 일탈하는 일 없이, 다양한 변경, 치환 또는 그 동등한 것을 행할 수가 있음은 당업자에 있어서 분명하다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명에 관한 화상 표시 장치의 한 실시의 형태를 도시하는 블록 회로도.

[0012] 도 2는 화면 상반분의 영역이 50%의 투과율의 계조로 표시되는 영역이고, 화면 하반분의 영역이 100%의 투과율의 계조로 표시된 영역의 화면을 도시하는 도면.

[0013] 도 3은 도 2에 도시하는 화상을 계조 개선한 경우의 제 1 필드 및 제 2 필드의 화상을 도시하는 도면.

[0014] 도 4는 어떤 화면(W1)에서의 수직 방향의 화소열(w)을 도시하는 도면.

[0015] 도 5는 도 4에 도시하는 화소열(w)을 구동하는 경우의 구동예를 도시하는 도면.

[0016] 도 6은 입력된 영상 신호의 계조에 대한 제 1 필드에 인가하는 인가 전압의 관계 및 입력된 영상 신호의 계조에 대한 제 2 필드에 인가하는 인가 전압의 관계를 도시하는 도면.

[0017] 도 7은 본 발명이 적용된 화상 표시 장치의 액정 표시 패널의 시야각 0° 인 때의 입력 특성과 시야각 60° 인 때

의 입력 특성을 도시하는 특성도.

[0018] 도 8은 각 계조에서의 액정 표시 패널의 투과율의 변화를 도시하는 특성도.

[0019] 도 9는 흑의 화상과 백의 화상과의 경계 부분이 시간과 함께 이동하는 경우의 각 공간 위치에서의 투과율의 시간 변화를 도시한 도면이고, 입력된 영상 신호의 계조가 166보다 작은 경우의 도면.

[0020] 도 10은 흑의 화상과 백의 화상과의 경계 부분이 시간과 함께 이동하는 경우의 각 공간 위치에서의 투과율의 시간 변화를 도시한 도면이고, 입력된 영상 신호의 계조가 166 이상인 경우의 도면.

[0021] 도 11는 도 9에 도시하는 경계 위치(P1 내지 P4)에서의 투과율 변화를 도시한 도면.

[0022] 도 12는 도 9에 도시하는 경계 위치(P1 내지 P4)에서의 투과율 변화를 도시한 도면.

[0023] 도 13은 오버 드라이브부의 한 예를 도시하는 블록 회로도.

[0024] 도 14는 제 1 테이블을 도시하는 도면.

[0025] 도 15는 제 2 테이블을 도시하는 도면.

[0026] 도 16은 제 3 테이블을 도시하는 도면.

[0027] 도 17은 필드의 계조가 166보다 작고 또한 입력 영상 신호가 어두운 상태로부터 밝은 상태로 전환된 경우의, 투과율의 변화를 도시하는 도면.

[0028] 도 18은 필드의 계조가 166보다 작고 또한 입력 영상 신호가 밝은 상태로부터 어두운 상태로 전환된 경우의, 투과율의 변화를 도시하는 도면.

[0029] 도 19는 필드의 계조가 166 이상이고 또한 단조롭게 계조가 증가하는 경우의 투과율의 변화의 제 1 예를 도시하는 도면.

[0030] 도 20은 필드의 계조가 166 이상이고 또한 단조롭게 계조가 증가하는 경우의 투과율의 변화의 제 2 예를 도시하는 도면.

[0031] 도 21은 필드의 계조가 166 이상이고 또한 단조롭게 계조가 감소하는 경우의 투과율의 변화의 제 1 예를 도시하는 도면.

[0032] 도 22는 필드의 계조가 166 이상이고 또한 단조롭게 계조가 감소하는 경우의 투과율의 변화의 제 2 예를 도시하는 도면.

[0033] 도 23은 필드의 계조가 166 이상이고 또한 Sn+1이 3장의 필드중에서 높은 경우의 투과율의 변화를 도시하는 도면.

[0034] 도 24는 필드의 계조가 166 이상이고 또한 Sn+1이 3장의 필드중에서 낮은 경우의 투과율의 변화를 도시하는 도면.

[0035] 도 25는 오버 드라이브 및 언더 드라이브의 시퀀스를 도시하는 플로우 차트.

[0036] 도 26은 본 발명에 관한 화상의시 장치의 제 2의 실시의 형태를 도시하는 블록 회로도.

[0037] 도 27은 화상 표시 장치의 제 2의 실시의 형태에서 이용되는 액정 표시 패널을 도시하는 도면.

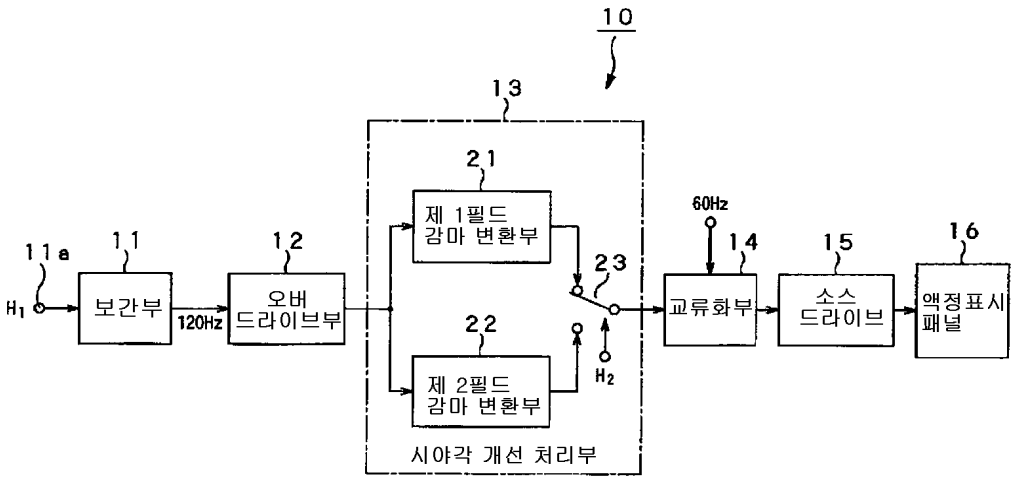
[0038] 도 28은 화상 표시 장치의 제 2의 형태에서의 제 1의 감마 패턴을 도시하는 도면.

[0039] 도 29는 화상 표시 장치의 제 2의 실시의 형태에서의 제 2의 감마 패턴을 도시한 도면.

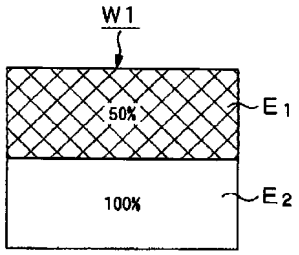
[0040] 도 30은 종래의 액정 표시 패널의 시야각이 0° 인 때의 입출력 특성과 시야각이 60° 인 때의 입출력 특성을 도시하는 특성도.

도면

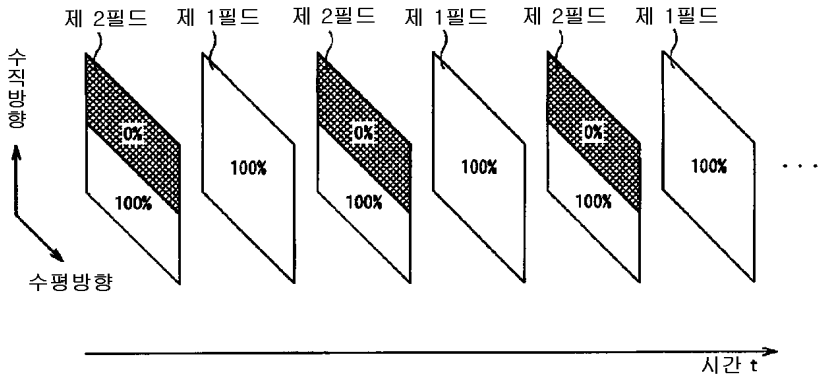
도면1



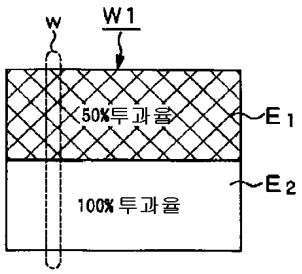
도면2



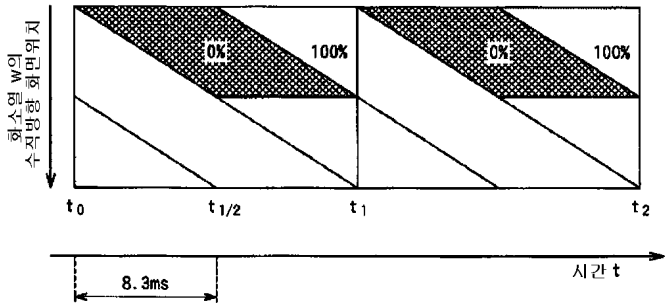
도면3



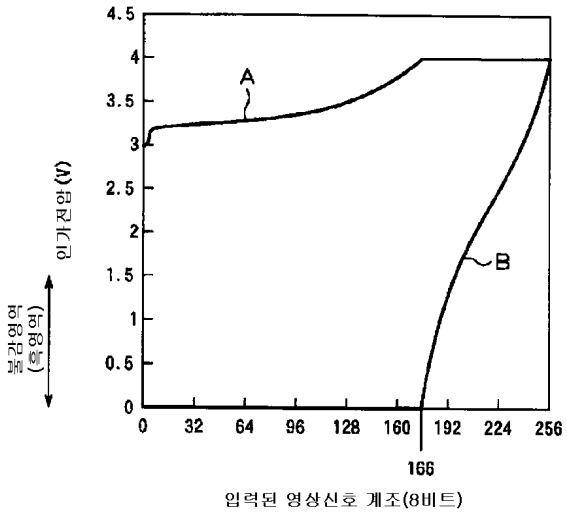
도면4


W
W1
50%투과율
E1
E2
100%투과율

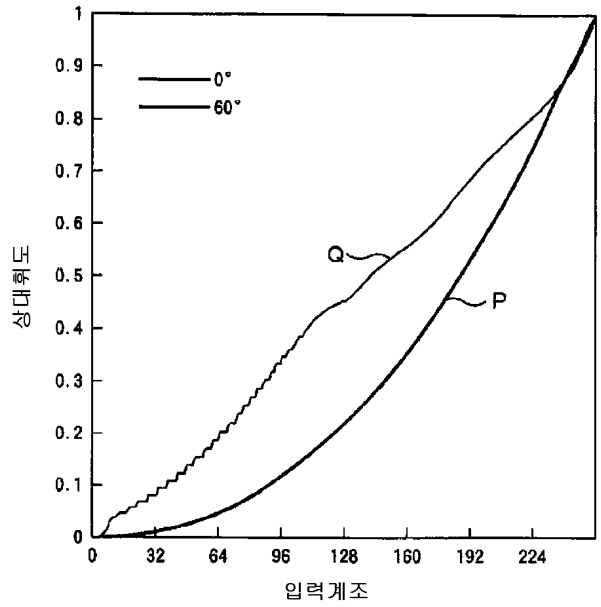
도면5


화소열 W의
수직방향 화면위치
0%
100%
0%
100%
t0
t1/2
t1
t2
8.3ms
시간 t

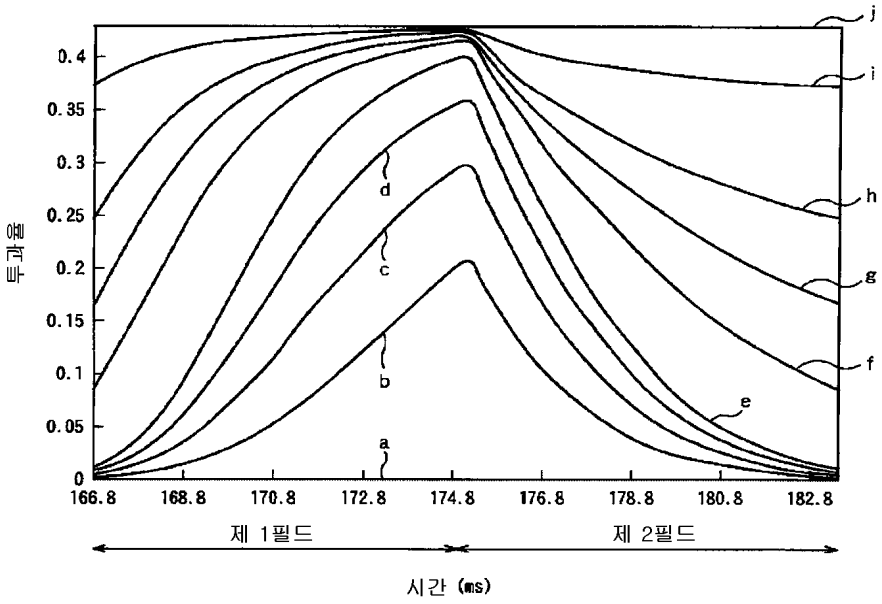
도면6


4.5
4
3.5
3
2.5
2
1.5
1
0.5
0
A
B
인가전압(V)
불감영역
(흑영역)
0
32
64
96
128
160
192
224
256
166
입력된 영상신호 계조(8비트)

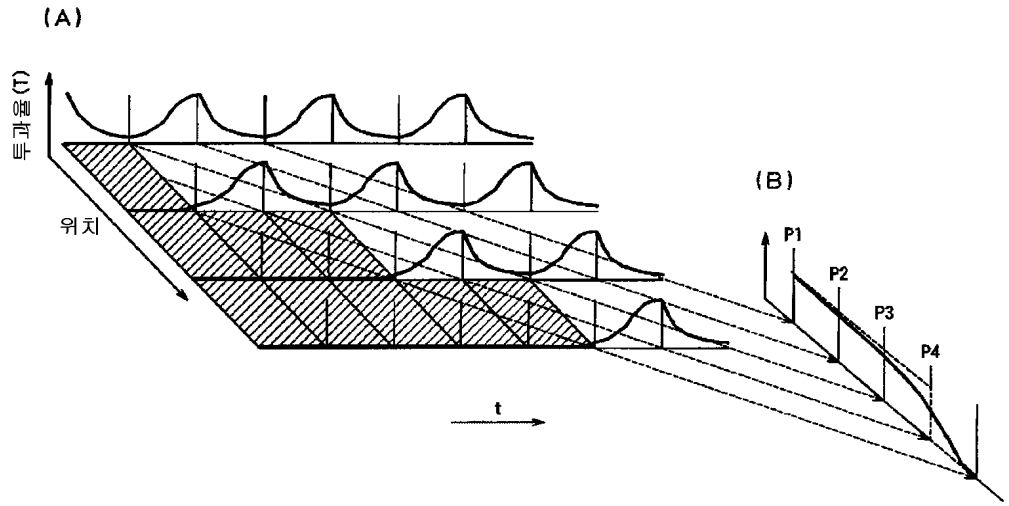
도면7


1
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
0°
60°
Q
P
상대휘도
0
32
64
96
128
160
192
224
입력계조

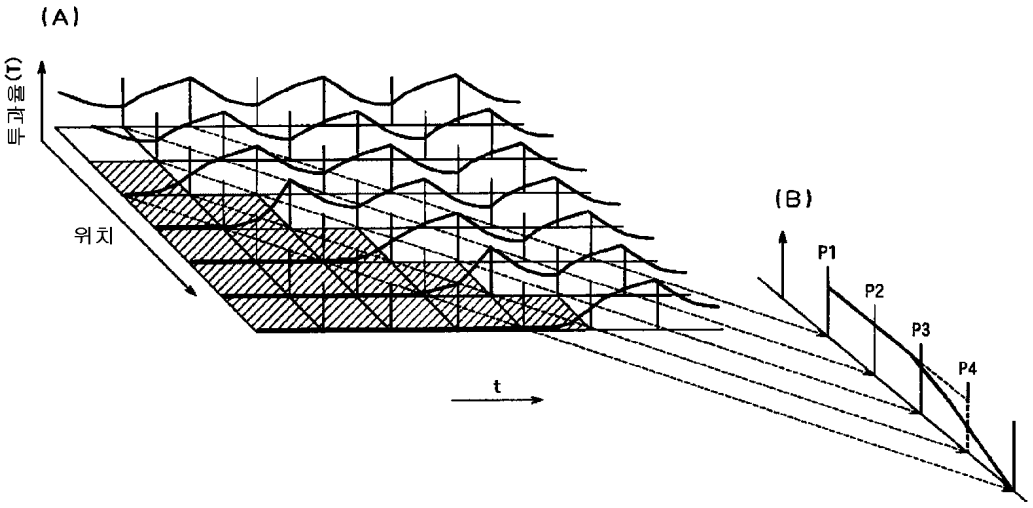
도면8


j
i
h
g
f
e
d
c
b
a
0.4
0.35
0.3
0.25
0.2
0.15
0.1
0.05
0
투과율
166.8
168.8
170.8
172.8
174.8
176.8
178.8
180.8
182.8
제 1필드
제 2필드
시간 (ms)

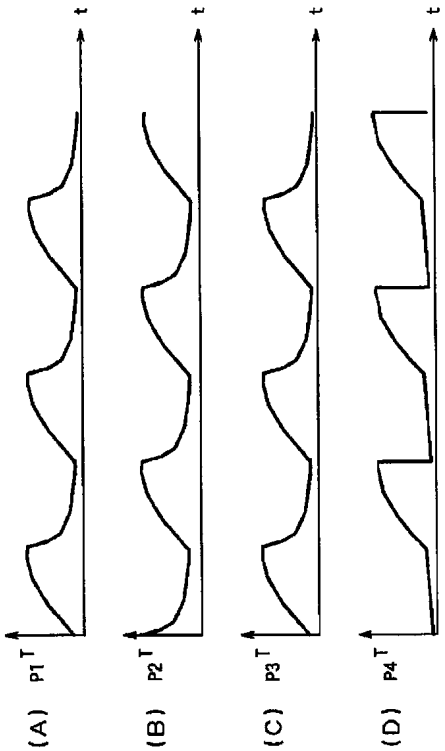
도면9



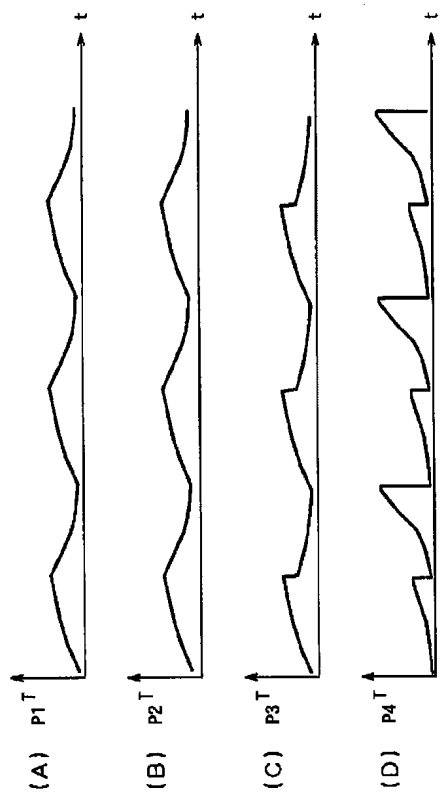
도면10



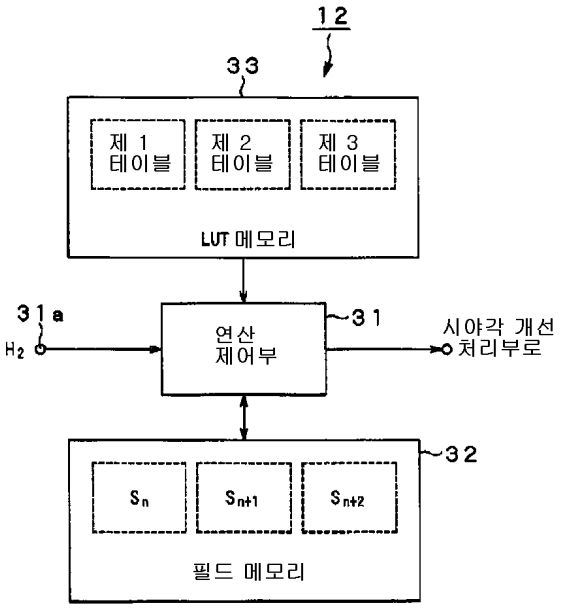
도면11



도면12



도면13



도면14

제 1테이블

Sn / Sn+2	0			10			32			64			128			166		
	Sn+1	Sn+2	Sn+2'	Sn+1	Sn+2	Sn+2'	Sn+1	Sn+2	Sn+2'	Sn+1	Sn+2	Sn+2'	Sn+1	Sn+2	Sn+2'	Sn+1	Sn+2	Sn+2'
0																		
10																		
32																		
64																		
128																		
166																		

도면15

제 2테이블

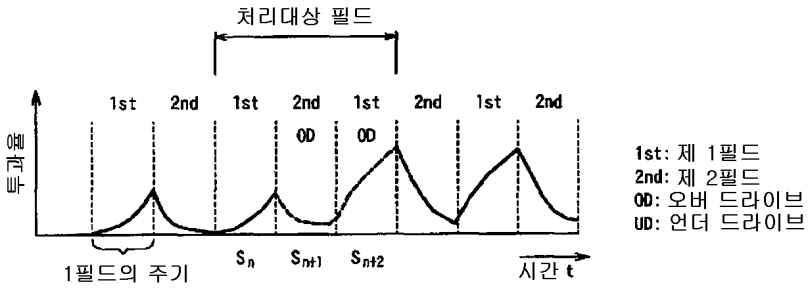
Sn / Sn+1	0			10			32			64			128			166			192			224			255		
	Sn+1	Sn+2	Sn+2'	Sn+1	Sn+2	Sn+2'	Sn+1	Sn+2	Sn+2'	Sn+1	Sn+2	Sn+2'	Sn+1	Sn+2	Sn+2'	Sn+1	Sn+2	Sn+2'	Sn+1	Sn+2	Sn+2'	Sn+1	Sn+2	Sn+2'	Sn+1	Sn+2	Sn+2'
0																											
10																											
32																											
64																											
128																											
166																											
192																											
224																											
255																											

도면16

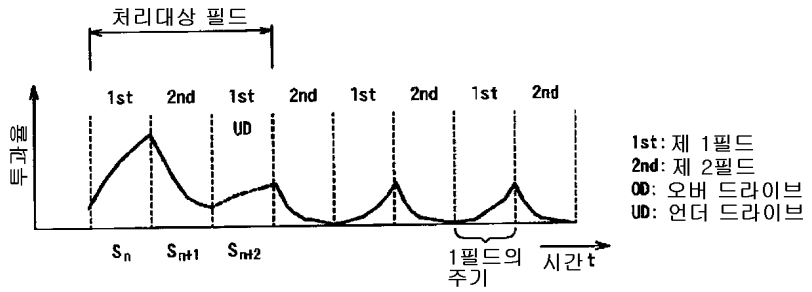
제 3테이블

S_{n+2} \ S_{n+1}	0			10			32			64			128			165			192			224			255		
	S_{n+1}	S_{n+2}	S_{n+2}'	S_{n+1}	S_{n+2}	S_{n+2}'	S_{n+1}	S_{n+2}	S_{n+2}'	S_{n+1}	S_{n+2}	S_{n+2}'	S_{n+1}	S_{n+2}	S_{n+2}'	S_{n+1}	S_{n+2}	S_{n+2}'	S_{n+1}	S_{n+2}	S_{n+2}'	S_{n+1}	S_{n+2}	S_{n+2}'	S_{n+1}	S_{n+2}	S_{n+2}'
0																											
10																											
32																											
64																											
128																											
166																											
192																											
224																											
255																											

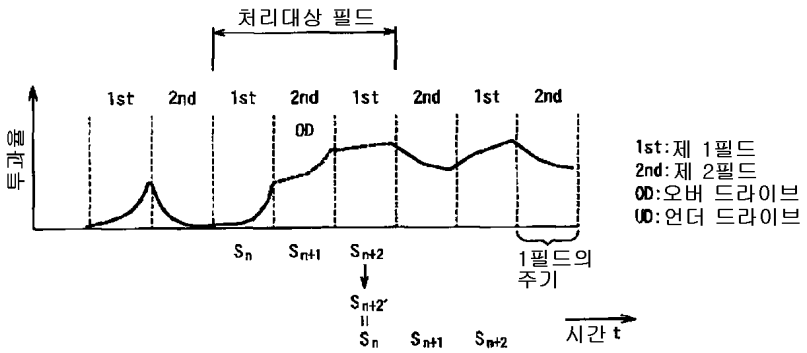
도면17



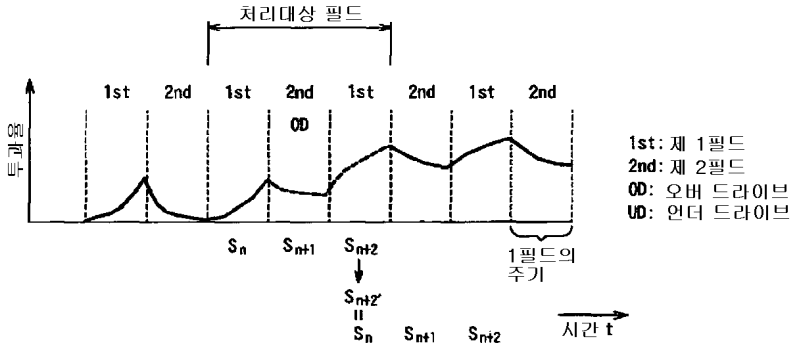
도면18



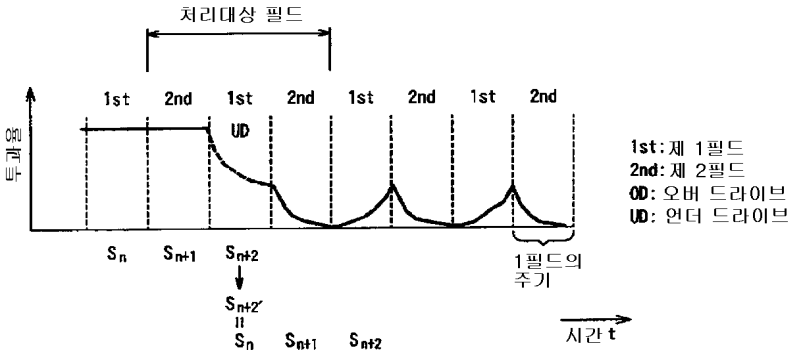
도면19



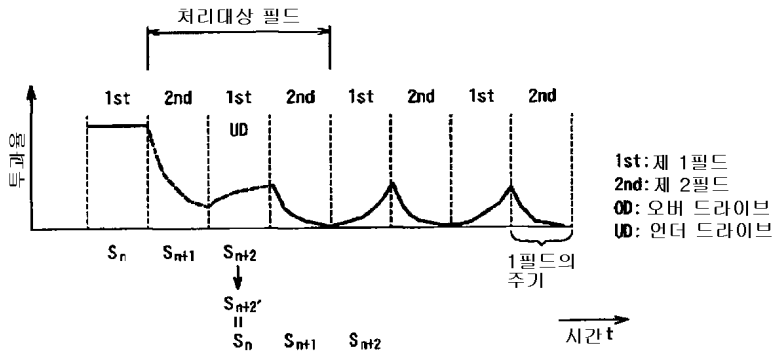
도면20



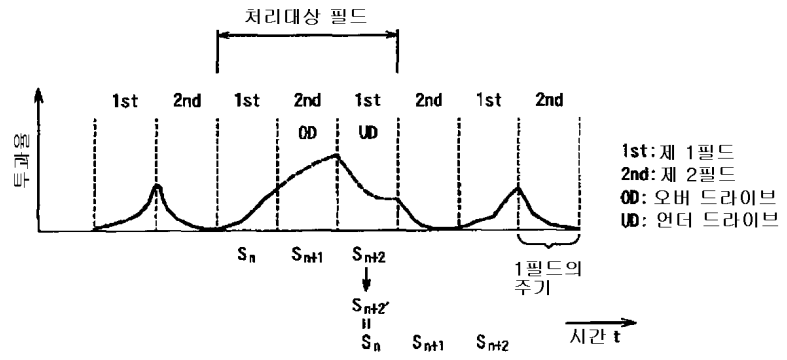
도면21



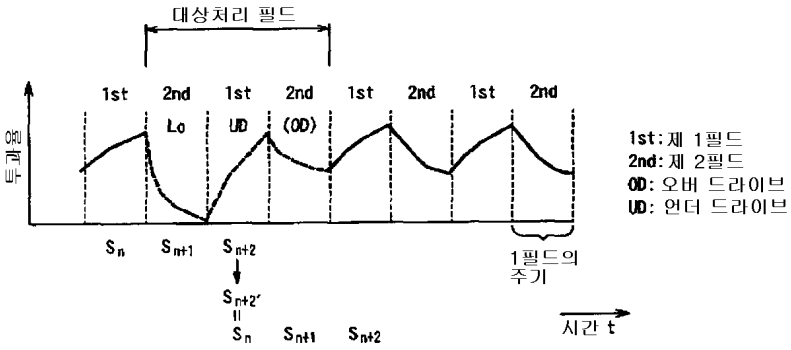
도면22



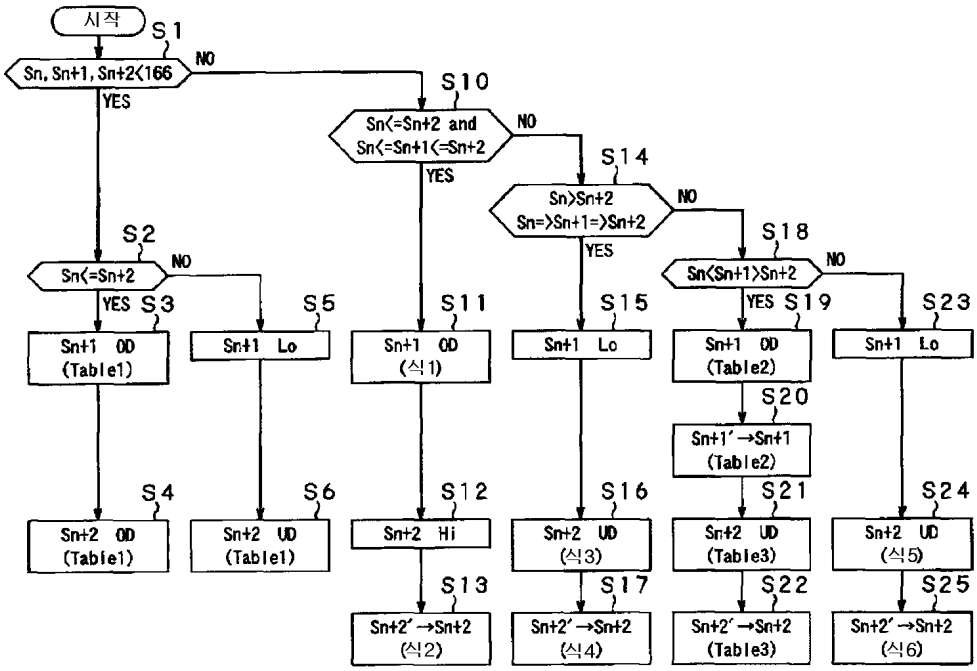
도면23



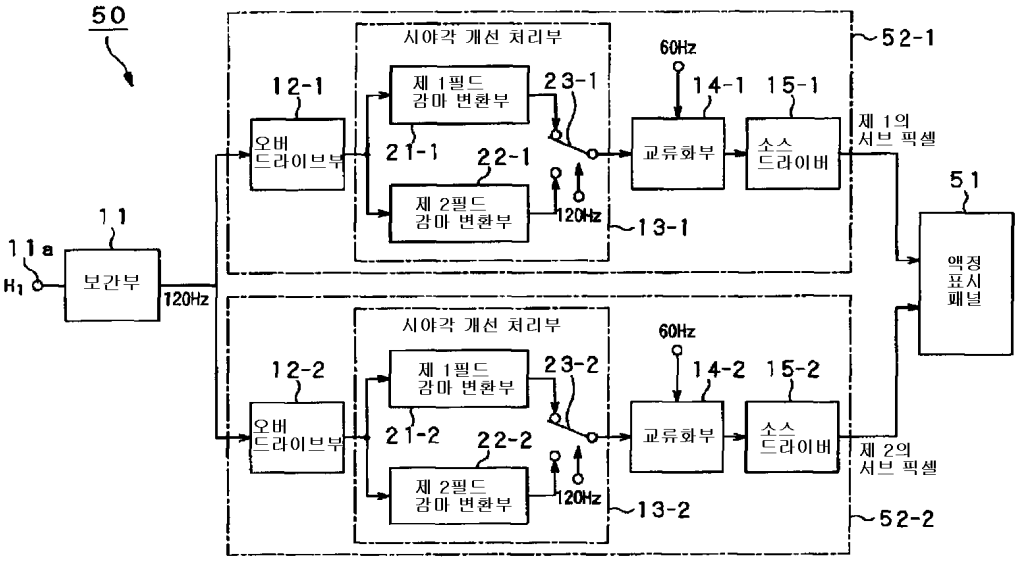
도면24



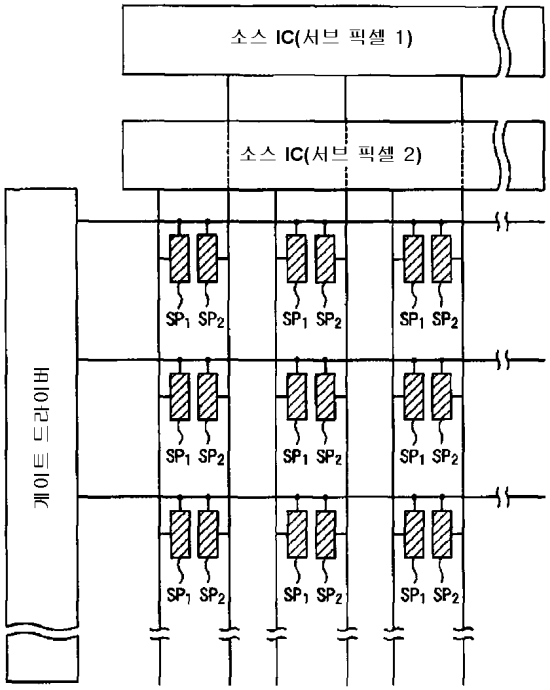
도면25


시작
S1
Sn, Sn+1, Sn+2<166
NO
YES
S10
Sn<=Sn+2 and Sn<=Sn+1<=Sn+2
NO
YES
S14
Sn>Sn+2 Sn=>Sn+1=>Sn+2
NO
YES
S18
Sn<Sn+1>Sn+2
NO
YES
S2
Sn<=Sn+2
NO
YES
S3
Sn+1 OD (Table1)
S4
Sn+2 OD (Table1)
S5
Sn+1 Lo
S6
Sn+2 UD (Table1)
S11
Sn+1 OD (식1)
S12
Sn+2 Hi
S13
Sn+2'→Sn+2 (식2)
S15
Sn+1 Lo
S16
Sn+2 UD (식3)
S17
Sn+2'→Sn+2 (식4)
S19
Sn+1 OD (Table2)
S20
Sn+1'→Sn+1 (Table2)
S21
Sn+2 UD (Table3)
S22
Sn+2'→Sn+2 (Table3)
S23
Sn+1 Lo
S24
Sn+2 UD (식5)
S25
Sn+2'→Sn+2 (식6)

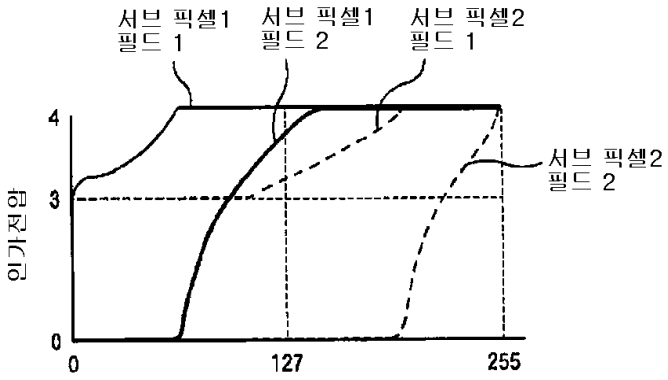
도면26


50
11
11a
H1
보간부
120Hz
시야각 개선 처리부
12-1
오버 드라이브부
제 1필드 감마 변환부
21-1
22-1
제 2필드 감마 변환부
23-1
120Hz
13-1
60Hz
14-1
15-1
교류화부
소스 드라이버
52-1
제 1의 서브 픽셀
시야각 개선 처리부
12-2
오버 드라이브부
제 1필드 감마 변환부
21-2
22-2
제 2필드 감마 변환부
23-2
120Hz
13-2
60Hz
14-2
15-2
교류화부
소스 드라이버
52-2
제 2의 서브 픽셀
51
액정 표시 패널

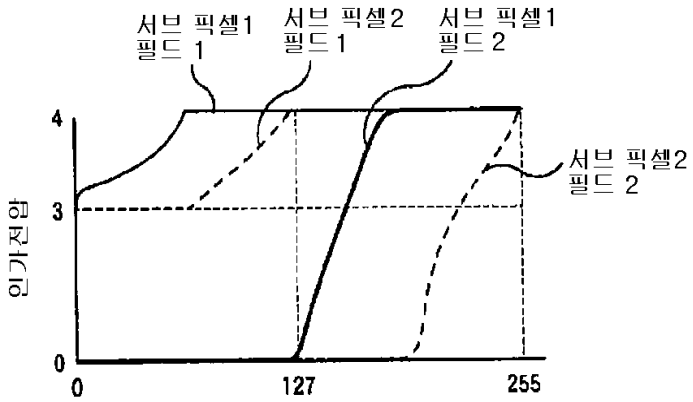
도면27


소스 IC(서브 픽셀 1)
소스 IC(서브 픽셀 2)
게이트 드라이버
SP1 SP2

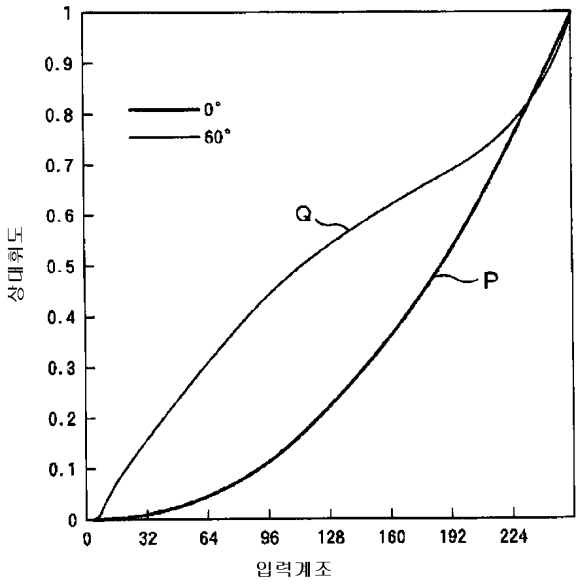
도면28


서브 픽셀1
필드 1
서브 픽셀1
필드 2
서브 픽셀2
필드 1
서브 픽셀2
필드 2
인가전압
4
3
0
0
127
255

도면29


서브 픽셀1
필드 1
서브 픽셀2
필드 1
서브 픽셀1
필드 2
서브 픽셀2
필드 2
인가전압
4
3
0
0
127
255

도면30


1
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
0°
60°
Q
P
상대휘도
0
32
64
96
128
160
192
224
입력계조