



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년03월02일
(11) 등록번호 10-2072641
(24) 등록일자 2020년01월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0068142

(22) 출원일자 2013년06월14일

심사청구일자 2018년04월19일

(65) 공개번호 10-2014-0000153

(43) 공개일자 2014년01월02일

(30) 우선권주장

JP-P-2012-140867 2012년06월22일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP2007249247 A*

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

소니 주식회사

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1

(72) 발명자

나카가와 마코토

일본 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사 내

야노 도모야

일본 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사 내

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

장수길, 박충범, 이중희

전체 청구항 수 : 총 20 항

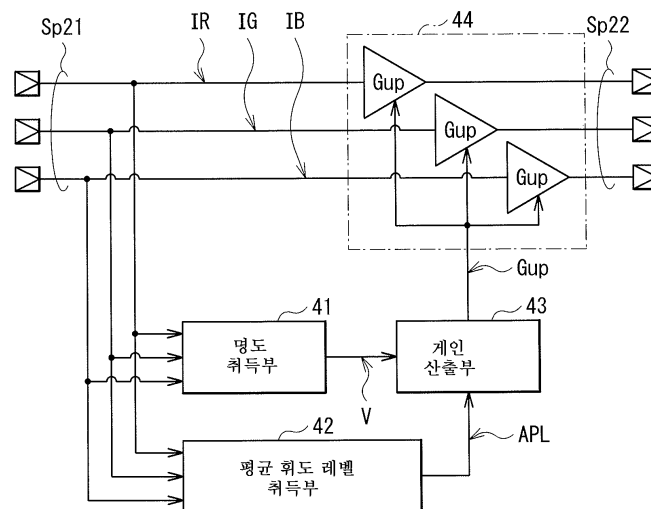
심사관 : 신영교

(54) 발명의 명칭 표시 장치, 화상 처리 유닛, 및 표시 방법

(57) 요약

표시 장치는, 프레임 화상에 있어서의 고휘도 영역의 면적에 따라, 그 영역에서의 화소마다의 제1 게인을 구하는 게인 산출부, 고휘도 영역에서의 화소마다의 제1 휘도 정보와, 제1 게인에 기초하여, 그 고휘도 영역에서의 화소마다의 제2 휘도 정보를 결정하는 결정부, 및 제2 휘도 정보에 기초하여 표시를 행하는 표시부를 포함한다.

대표도 - 도6



(72) 발명자

아사노 미즈야스

일본 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사
내

이노우에 야스오

일본 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사
내

후나즈 요헤이

일본 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사
내

(56) 선행기술조사문헌

JP2008203292 A*

JP2010010754 A*

JP2010038954 A*

JP2012008203 A*

US20120139885 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

표시 유닛으로서,

프레임 화상에서의 제1 휘도 영역의 면적에 기초하여 상기 제1 휘도 영역에서의 화소마다의 제1 계인을 구하고;

상기 제1 휘도 영역에서의 화소마다의 제1 휘도 정보에 기초하여 화소마다의, 상기 제1 계인과 상이한, 제2 계인을 구하고;

상기 프레임 화상의 평균 휘도 레벨에 기초하여 제3 계인을 구하고;

상기 제1 계인, 상기 제2 계인, 및 상기 제3 계인에 기초한 연산에 의해 제4 계인을 산출하고;

상기 제1 휘도 정보 및 상기 제4 계인에 기초하여 상기 제1 휘도 영역에서의 화소마다의 제2 휘도 정보를 결정하고;

상기 제2 휘도 정보에 기초하여 상기 화소들을 표시하도록

구성되는

회로를 포함하는, 표시 유닛.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 휘도 영역의 면적이 감소될수록 상기 제1 계인이 증가되는, 표시 유닛.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 회로는 상기 프레임 화상의 화상 영역이 분할된 분할 영역들 각각에 있어서의 상기 제1 휘도 영역의 상기 면적에 기초하여 상기 제1 계인을 구하도록 구성되는, 표시 유닛.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 회로는 상기 분할 영역들 각각에 있어서의 상기 제1 휘도 정보로부터 유도되는 화소 휘도값들의 평균에 기초하여 상기 제1 계인을 구하는, 표시 유닛.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 회로는 임계값 이상의 화소 휘도값을 각각 갖는 화소들의 수에 기초하여 상기 제1 계인을 구하도록 구성되고, 상기 화소 휘도값은 상기 분할 영역들 각각에서의 상기 제1 휘도 정보로부터 유도되는, 표시 유닛.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 화소 휘도값들은 각각 HSV 컬러 공간에 있어서의 V 정보의 값인, 표시 유닛.

청구항 7

제3항에 있어서,

상기 회로는,

상기 분할 영역들 각각에 있어서의 상기 제1 휘도 영역의 상기 면적에 기초하여 제1 맵을 생성하고;

상기 제1 맵에 기초하여 화소마다의 맵 정보를 포함하는 제2 맵을 생성하고, - 상기 제2 맵은 상기 상기 표시 유닛의 화소 수와 같은 화소 수를 가짐 -;

상기 제2 맵에 기초하여 상기 제1 계인을 구하도록

구성되는, 표시 유닛.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 회로는,

상기 제1 계인과 상기 맵 정보 간의 관계를 나타내는 룩업 테이블을 포함하고;

상기 제2 맵 및 상기 룩업 테이블의 사용에 의해 상기 제1 계인을 구하도록

구성되는, 표시 유닛.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 맵 정보의 값이 증가될수록 상기 제1 계인이 감소되는, 표시 유닛.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 회로는,

상기 제1 맵을 평활화하고, 상기 평활화된 제1 맵에 기초하여 상기 제2 맵을 생성하도록 구성되는, 표시 유닛.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 제1 휘도 정보로부터 유도되는 화소 휘도값이 미리 정해진 휘도값 이상인 범위에서, 화소 휘도값이 증가할수록 상기 제2 계인이 증가되는, 표시 유닛.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 표시 유닛은 복수의 표시 화소를 포함하고,

상기 표시 화소 각각은, 서로 상이한 파장들과 각각 연관된 제1 서브화소, 제2 서브화소, 및 제3 서브화소를 포함하는, 표시 유닛.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 회로는,

상기 제1 휘도 정보를 더 낮은 휘도 레벨로 압축하고;

상기 압축된 제1 휘도 정보에 기초하여 상기 제1 계인을 구하도록

구성되는, 표시 유닛.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 표시 화소 각각은 상기 제1 서브화소, 상기 제2 서브화소, 및 상기 제3 서브화소의 컬러 광과는 상이한 컬러 광을 방출하는 제4 서브화소를 더 포함하는, 표시 유닛.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 제1 서브화소, 상기 제2 서브화소, 및 상기 제3 서브화소는 레드, 그린, 및 블루의 컬러 광을 각각 방출하고,

상기 제4 서브화소에 의해 방출되는 컬러 광에 대한 시감도는 상기 제2 서브화소에 의해 방출되는 그린의 컬러 광에 대한 시감도(luminosity factor)와 거의 동일하거나 또는 그보다 높은, 표시 유닛.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 제4 서브화소는 화이트의 컬러 광을 방출하는, 표시 유닛.

청구항 17

화상 처리 유닛으로서,

프레임 화상에 있어서의 제1 휘도 영역의 면적에 기초하여, 상기 제1 휘도 영역에서의 화소마다의 제1 계인을 구하고;

상기 제1 휘도 영역에서의 화소마다의 제1 휘도 정보에 기초하여 화소마다의, 상기 제1 계인과 상이한, 제2 계인을 구하고;

상기 프레임 화상의 평균 휘도 레벨에 기초하여 제3 계인을 구하고;

상기 제1 계인, 상기 제2 계인, 및 상기 제3 계인에 기초한 연산에 의해 제4 계인을 산출하고;

상기 제1 휘도 정보 및 상기 제4 계인에 기초하여 상기 제1 휘도 영역에서의 화소마다의 제2 휘도 정보를 결정하도록

구성되는

회로를 포함하는, 화상 처리 유닛.

청구항 18

표시 방법으로서,

프레임 화상에 있어서의 제1 휘도 영역의 면적에 기초하여 상기 제1 휘도 영역에서의 화소마다의 제1 계인을 구하는 단계,

상기 제1 휘도 영역에서의 화소마다의 제1 휘도 정보에 기초하여 화소마다의, 상기 제1 계인과 상이한, 제2 계인을 구하는 단계,

상기 프레임 화상의 평균 휘도 레벨에 기초하여 제3 계인을 구하는 단계,

상기 제1 계인, 상기 제2 계인, 및 상기 제3 계인에 기초한 연산에 의해 제4 계인을 산출하는 단계,

상기 제1 휘도 정보 및 상기 제4 계인에 기초하여 상기 제1 휘도 영역에서의 화소마다의 제2 휘도 정보를 결정하는 단계, 및

상기 제2 휘도 정보에 기초하여 상기 화소들을 표시하는 단계를 포함하는, 표시 방법.

청구항 19

제1항에 있어서, 상기 제1 휘도 영역은 임계값 이상의 화소 휘도값을 각각 갖는 화소들을 갖는 영역이고, 상기 프레임 화상은 임계값 미만의 화소 휘도값을 각각 갖는 화소들을 갖는 제2 영역을 갖는, 표시 유닛.

청구항 20

제1항에 있어서, 상기 회로는 상기 제1 휘도 정보 및 상기 제4 계인의 승산(multiplication)에 기초하여 상기 제2 휘도 정보를 결정하도록 구성되는, 표시 유닛.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 화상을 표시하는 표시 장치, 그러한 표시 장치에 사용되는 화상 처리 유닛, 및 표시 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, CRT(Cathode Ray Tube) 표시 장치는 액정 표시 장치 및 유기 EL(Electro-Luminescence) 표시 장치로의 교체가 진행되고 있다. 이 교체하는 표시 장치들은 CRT 표시 장치에 비해 소비 전력을 감소시킬 수 있고, 박형 표시 장치로서 구성될 수 있기 때문에, 표시 장치의 주류로 되고 있다.

[0003] 일반적으로, 표시 장치들은 높은 화질을 갖도록 요망된다. 화질을 결정하는 여러가지 요인들이 있는데, 이 요인들 중 하나는 콘트라스트이다. 콘트라스트를 증가시키는 방법들 중 하나로서 피크 휘도를 증가시키는 방법이 있다. 구체적으로, 블랙 레벨은 외부 광 반사에 의해 제한되기 때문에 감소되기 어려우므로, 이 방법에서는 피크 휘도를 증가시킴(신장시킴)으로써, 콘트라스트를 증가시키려고 하는 시도가 이루어지고 있다. 예를 들어, 일본공개특허공보 제2008-158401호는 화상 신호의 평균에 따라 피크 휘도의 증가량(신장량)을 바꿈으로써 뿐만 아니라 감마 특성을 바꿈으로써, 화질을 개선하고 소비 전력을 감소시키려고 시도하는 표시 장치를 개시한다.

[0004] 한편, 각 화소를 4개의 서브화소를 사용하여 구성하는 표시 장치의 한가지 타입이 있다. 예를 들어, 일본공개특허공보 제2010-33009호는 각 화소를 레드, 그린, 블루, 및 화이트의 서브화소에 의해 구성함으로써, 예를 들어, 휘도를 증가시킬 수 있거나 또는 소비 전력을 감소시킬 수 있는 표시 장치를 개시한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 전술한 바와 같이, 표시 장치는 고화질의 달성이 요망되고, 더욱 화질의 향상도 기대된다.

[0006] 화질을 개선할 수 있는 표시 장치, 화상 처리 유닛, 및 표시 방법을 제공하는 것이 바람직하다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 개시의 실시 형태에 따르면, 표시 장치이며, 프레임 화상에 있어서의 고휘도 영역의 면적에 따라, 그 영역에서의 화소마다의 제1 계인을 구하는 계인 산출부, 상기 고휘도 영역에서의 화소마다의 제1 휘도 정보와, 상기 제1 계인에 기초하여, 그 고휘도 영역에서의 화소마다의 제2 휘도 정보를 결정하는 결정부, 및 상기 제2 휘도 정보에 기초하여 표시를 행하는 표시부를 포함하는, 표시 장치가 제공된다. 여기서, "프레임 화상"이란, 예를 들어, 인터레이스 표시(interlaced display)를 행할 때의 필드 화상을 포함할 수 있다.

[0008] 본 개시의 실시 형태에 따르면, 화상 처리 유닛이며, 프레임 화상에 있어서의 고휘도 영역의 면적에 따라, 그 영역에서의 화소마다의 제1 계인을 구하는 계인 산출부, 및 상기 고휘도 영역에서의 화소마다의 제1 휘도 정보와, 상기 제1 계인에 기초하여 상기 고휘도 영역에서의 화소마다의 제2 휘도 정보를 결정하는 결정부를 포함하는, 화상 처리 유닛이 제공된다.

[0009] 본 개시의 실시 형태에 따르면, 표시 방법이며, 프레임 화상에 있어서의 고휘도 영역의 면적에 따라 그 영역에서의 화소마다의 제1 계인을 구하는 단계, 상기 고휘도 영역에서의 화소마다의 제1 휘도 정보와, 상기 제1 계인에 기초하여 상기 고휘도 영역에서의 화소마다의 제2 휘도 정보를 결정하는 단계, 및 상기 제2 휘도 정보에 기초하여 표시를 행하는 단계를 포함하는, 표시 방법이 제공된다.

[0010] 본 개시의 전술한 실시 형태들에 따른 표시 장치, 화상 처리 유닛, 및 표시 방법에 있어서, 고휘도 영역에서의 화소마다의 제1 휘도 정보와, 제1 계인에 기초하여 고휘도 영역에서의 화소마다의 제2 휘도 정보가 결정되고,

제2 휘도 정보에 기초하여 표시가 행해진다. 제1 계인은 프레임 화상에 있어서의 고휘도 영역의 면적에 따라 구해진 계인이다.

발명의 효과

[0011] 본 개시의 전술한 실시 형태들의 표시 장치, 화상 처리 유닛, 및 표시 방법에 따르면, 프레임 화상에 있어서의 고휘도 영역의 면적에 따라 구해지는 제1 계인이 사용된다. 따라서, 화질을 향상시킬 수 있다.

[0012] 전술한 개략적인 설명 및 하기의 상세한 설명은 모두 예시적인 것이며, 청구된 본 기술에 대한 추가의 설명을 제공하고자 하는 것임을 이해할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0013] 첨부 도면은 본 개시의 더 많은 이해를 위해 포함되고, 본 명세서에 포괄되고, 그 일부를 구성한다. 도면은 실시 형태들을 도시하고, 본 명세서와 함께 본 기술의 원리를 설명하는 역할을 한다.

도 1은 본 개시의 제1 실시 형태에 따른 표시 장치의 구성 예를 도시하는 블록도이다.

도 2는 도 1에 도시된 EL 표시부의 구성 예를 도시하는 블록도이다.

도 3a 및 도 3b는 HSV 컬러 공간을 나타내는 모식도이다.

도 4a 내지 도 4c는 휘도 정보의 예를 각각 나타내는 설명도이다.

도 5는 도 1에 도시된 피크 휘도 신장부의 동작 예를 나타내는 설명도이다.

도 6은 도 1에 도시된 피크 휘도 신장부의 구성 예를 도시하는 블록도이다.

도 7은 도 6에 도시된 계인 산출부의 구성 예를 도시하는 블록도이다.

도 8은 도 1에 도시된 RGBW 변환부의 동작 예를 나타내는 설명도이다.

도 9는 도 1에 도시된 오버플로우 보정부의 구성 예를 도시하는 블록도이다.

도 10은 도 7에 도시된 Gv 산출부에 관한 파라미터 Gv를 나타내는 설명도이다.

도 11a 내지 도 11c는 도 7에 도시된 Garea 산출부의 동작 예를 각각 나타내는 설명도이다.

도 12는 도 7에 도시된 Garea 산출부에 관한 파라미터 Garea를 나타내는 설명도이다.

도 13은 도 1에 도시된 피크 휘도 신장부의 특성 예를 나타내는 설명도이다.

도 14a 내지 도 14c는 도 1에 도시된 피크 휘도 신장부의 동작 예를 각각 나타내는 설명도이다.

도 15는 도 1에 도시된 피크 휘도 신장부의 다른 동작 예를 나타내는 설명도이다.

도 16a 및 도 16b는 도 7에 도시된 Garea 산출부의 동작 예를 각각 나타내는 설명도이다.

도 17a 및 도 17b는 도 1에 도시된 오버플로우 보정부의 특성 예를 각각 나타내는 설명도이다.

도 18은 제1 실시 형태의 변형 예에 따른 오버플로우 보정부의 구성 예를 도시하는 블록도이다.

도 19는 제1 실시 형태의 다른 변형 예에 따른 파라미터 Gv를 나타내는 설명도이다.

도 20은 제1 실시 형태의 또 다른 변형 예에 따른 파라미터 Gv를 나타내는 설명도이다.

도 21은 도 20의 변형 예에 따른 피크 휘도 신장부의 특성 예를 나타내는 설명도이다.

도 22는 제2 실시 형태에 따른 표시 장치의 구성 예를 도시하는 블록도이다.

도 23은 도 22에 나타난 피크 휘도 신장부의 동작 예를 나타내는 설명도이다.

도 24는 도 23에 나타난 계인 산출부의 구성 예를 도시하는 블록도이다.

도 25는 도 24에 도시된 Gs 산출부에 관한 파라미터 Gs를 나타내는 설명도이다.

도 26은 제3 실시 형태에 따른 표시 장치의 구성 예를 도시하는 블록도이다.

도 27은 제4 실시 형태에 따른 표시 장치의 구성 예를 도시하는 블록도이다.

도 28은 도 27에 도시된 EL 표시부의 구성 예를 도시하는 블록도이다.

도 29는 도 27에 도시된 피크 휘도 신장부의 구성 예를 도시하는 블록도이다.

도 30은 전술한 실시 형태들 중 임의의 것에 따른 표시 장치가 적용된 텔레비전 수신기의 외관 구성을 도시하는 사시도이다.

도 31은 또 다른 변형 예에 따른 EL 표시부의 구성 예를 도시하는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 본 개시의 실시 형태들에 대해서 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 설명은 다음의 순서로 제공된다는 것을 유의한다.
- [0015] 1. 제1 실시 형태
- [0016] 2. 제2 실시 형태
- [0017] 3. 제3 실시 형태
- [0018] 4. 제4 실시 형태
- [0019] 5. 적용 예
- [0020] <1. 제1 실시 형태>
- [0021] [구성 예]
- [0022] (전체 구성 예)
- [0023] 도 1은 제1 실시 형태에 따른 표시 장치(1)의 구성 예를 도시한다. 표시 장치(1)는 표시 디바이스로서 유기 EL 표시 디바이스를 사용하는 EL 표시 장치이다. 본 개시의 실시 형태들에 따른 화상 처리 유닛 및 표시 방법은 본 실시 형태에 의해 구현되므로, 본 실시 형태에서 함께 설명된다는 것을 유의한다. 표시 장치(1)는 입력부(11), 화상 처리부(20), 표시 제어부(12), 및 EL 표시부(13)을 포함한다.
- [0024] 입력부(11)는 외부 기기로부터 공급된 화상 신호에 기초하여 화상 신호 Sp0을 생성하는 입력 인터페이스이다. 본 예에서, 표시 장치(1)에 공급되는 화상 신호는 레드(R) 휘도 정보 IR, 그린(G) 휘도 정보 IG, 및 블루(B) 휘도 정보 IB를 포함하는 소위 RGB 신호이다.
- [0025] 화상 처리부(20)는 후술하는 바와 같이, 화상 신호 Sp0에 대하여 피크 휘도의 신장 처리 등의 소정의 화상 처리를 행함으로써 화상 신호 Sp1을 생성한다.
- [0026] 표시 제어부(12)는 화상 신호 Sp1에 기초하여 EL 표시부(13)에서의 표시 동작을 제어한다. EL 표시부(13)는 표시 디바이스로서 유기 EL 표시 디바이스를 사용하는 표시부이며, 표시 제어부(12)에 의해 행해지는 제어에 기초하여 표시 동작을 행한다.
- [0027] 도 2는 EL 표시부(13)의 구성 예를 도시한다. EL 표시부(13)는 화소 어레이부(33), 수직 구동부(31), 및 수평 구동부(32)를 포함한다.
- [0028] 화소 어레이부(33)에는 화소 Pix가 매트릭스 형태로 배치된다. 이 예에서, 각 화소 Pix는 레드(R), 그린(G), 블루(B), 및 화이트(W)의 4개의 서브화소 SPix에 의해 구성된다. 이 예에서, 화소 Pix에는 이 4개의 서브화소 SPix가 2행 2열로 배치된다. 구체적으로, 화소 Pix에 있어서, 좌측 상단에 레드(R) 서브화소 SPix가 배치되고, 우측 상단에 그린(G) 서브화소 SPix가 배치되고, 좌측 하방에 화이트(W) 서브화소 SPix가 배치되고, 우측 하방에 블루(B) 서브화소 SPix가 배치된다.
- [0029] 4개의 서브화소 SPix의 컬러들은 이 컬러들에 한정되지 않는다는 것을 유의한다. 예를 들어, 화이트 서브화소 SPix 대신에, 화이트와 마찬가지로 시감도(luminosity factor)가 높은 다른 컬러의 서브화소 SPix를 사용할 수 있다. 더 구체적으로, 레드, 블루, 및 그린 중 가장 시감도가 높은 그린의 시감도와 동등하거나 또는 그보다 높은 시감도를 갖는 컬러(예를 들어, 옐로우)의 서브화소 SPix를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0030] 수직 구동부(31)는 표시 제어부(12)에 의해 행해지는 타이밍 제어에 기초하여 주사 신호를 생성하고, 생성된 주

사 신호를 게이트선 GCL을 통해서 화소 어레이부(33)에 공급하고, 화소 어레이부(33) 내의 서브화소 SPix를 라인별로 선택함으로써, 라인 순차 주사를 행한다. 수평 구동부(32)는 표시 제어부(12)에 의해 행해지는 타이밍 제어에 기초하여 화소 신호를 생성하고, 생성된 화소 신호를 데이터선 SGL을 통해서 화소 어레이부(33)에 공급함으로써, 화소 어레이부(33)의 각 서브화소 SPix에 화소 신호를 공급한다.

[0031] 이렇게 표시 장치(1)는 4개의 서브화소 SPix를 사용하여 화상을 표시한다. 이에 의해, 하기에 기재한 바와 같이, 표시될 수 있는 컬러 영역(color gamut)을 확장할 수 있다.

[0032] 도 3a 및 도 3b는 표시 장치(1)의 컬러 영역을 HSV 컬러 공간에 나타낸다. 도 3a는 사시도이고, 도 3b는 단면도이다. 이 예에서, HSV 컬러 공간은 원기둥 형상으로 표현된다. 도 3a에 있어서, 직경 방향은 "채도(saturation) S"를 나타내고, 방위각 방향은 "색조(hue) H"를 나타내고, 축 방향은 "명도(value) V"를 나타낸다. 도 3b는, 이 예에서, 레드(R)를 나타내는 색조 H에 있어서의 단면도를 도시한다. 도 4a 내지 도 4c는 표시 장치(1)의 화소 Pix의 발광 동작의 예를 각각 나타낸다.

[0033] 예를 들어, 레드의 서브화소 SPix만을 발광시킨 경우에는, 도 3b에 있어서 채도 S가 S1 이하이고 명도 V가 V1 이하인 범위의 컬러가 표현될 수 있다. 도 4a에 도시된 바와 같이, 레드(R) 서브화소 SPix만을 최대 휘도로 발광시킨 경우의 컬러는 HSV 컬러 공간에서 도 3b의 부분 P1(채도 S = "S1", 및 명도 V = "V1")에 대응한다. 이것은 그린 및 블루에 대해서도 마찬가지이다. 즉, 도 3a에 있어서, 레드, 그린, 및 블루의 3개의 서브화소 SPix에 의해 표현할 수 있는 컬러의 범위는 원기둥 형상의 하반부(명도 V가 V1 이하인 범위)이다.

[0034] 한편, 도 4b에 도시된 바와 같이, 레드(R) 및 화이트(W) 서브화소 SPix를 각각 최대 휘도로 발광시킨 경우의 컬러는 HSV 컬러 공간에서 도 3b의 부분 P2에 대응한다. 또한, 도 4c에 도시된 바와 같이, 레드(R), 그린(G), 블루(B), 및 화이트(W)의 4개의 서브화소 SPix를 각각 최대 휘도로 발광시킨 경우의 컬러는 HSV 컬러 공간에서 도 3b의 부분 P3에 대응한다. 즉, 화이트 서브화소 SPix를 발광시킴으로써, 명도 V를 V1보다 높은 V2로 할 수 있다.

[0035] 이렇게, 레드, 그린, 및 블루의 서브화소 SPix 외에 화이트 서브화소 SPix를 제공함으로써, 표현할 수 있는 컬러 영역을 확장할 수 있다. 구체적으로, 예를 들어, 레드, 그린, 및 블루의 3개의 서브화소 SPix를 모두 최대 휘도로 각각 발광시킨 경우의 휘도와, 화이트 서브화소 SPix를 최대 휘도로 발광시킨 경우의 휘도가 서로 동등하다고 가정한다. 이 경우에, 레드, 그린, 및 블루의 3개의 서브화소 SPix가 제공되는 경우의 휘도의 2배의 휘도를 실현할 수 있다.

[0036] (화상 처리부(20))

[0037] 화상 처리부(20)는 감마 변환부(21), 피크 휘도 신장부(22), 컬러 영역 변환부(23), RGBW 변환부(24), 오버플로우 보정부(25), 및 감마 변환부(26)를 포함한다.

[0038] 감마 변환부(21)는 입력된 화상 신호 Sp0을, 선형 감마 특성을 갖는 화상 신호 Sp21로 변환한다. 즉, 외부로부터 공급되는 화상 신호는 일반적인 표시 장치의 특성에 맞도록, 예를 들어, 2.2 정도로 설정될 수 있는 감마값을 갖고, 비선형 감마 특성을 갖는다. 따라서, 감마 변환부(21)는 화상 처리부(20)에서의 처리를 용이하게 하기 위해, 그러한 비선형 감마 특성을 선형 감마 특성으로 변환한다. 감마 변환부(21)는, 예를 들어, 룩업 테이블(lookup table: LUT)을 갖고 있으며, 룩업 테이블을 사용하여 그러한 감마 변환을 행한다.

[0039] 피크 휘도 신장부(22)는 화상 신호 Sp21에 포함되는 휘도 정보 IR, IG, 및 IB의 피크 휘도를 신장함으로써 화상 신호 Sp22를 생성한다.

[0040] 도 5는 피크 휘도 신장부(22)의 동작 예를 모식적으로 나타낸다. 피크 휘도 신장부(22)는 각 화소 Pix에 대응하는 3개의 휘도 정보 IR, IG, 및 IB(화소 정보 P)에 기초하여 게인 Gup을 결정하고, 3개의 휘도 정보 IR, IG, 및 IB 각각에 게인 Gup을 승산한다. 이 처리에 있어서, 후술하는 바와 같이, 3개의 휘도 정보 IR, IG, 및 IB에 의해 나타내어지는 컬러가 화이트에 가까울수록 게인 Gup은 높아진다. 이에 따라, 피크 휘도 신장부(22)는 컬러가 화이트에 가까울수록 휘도 정보 IR, IG, 및 IB 각각을 더 신장하도록, 휘도 정보 IR, IG, 및 IB를 신장하는 기능을 한다.

[0041] 도 6은 피크 휘도 신장부(22)의 구성 예를 도시한다. 피크 휘도 신장부(22)는 명도 취득부(41), 평균 휘도 레벨 취득부(42), 게인 산출부(43), 및 승산부(44)를 포함한다.

[0042] 명도 취득부(41)는 화상 신호 Sp21에 포함되는 휘도 정보 IR, IG, 및 IB로부터 HSV 컬러 공간에 있어서의 명도 V를 취득한다. 이 예에서는, HSV 컬러 공간에 있어서의 명도 V를 취득하지만, 본 기술은 이것에 한정되지 않는

다는 것을 유의한다. 대안적으로, 예를 들어, 명도 취득부(41)는, HSL 컬러 공간에 있어서의 휘도(luminance) L을 취득하도록 구성될 수 있거나, 또는 이들 중 어느 하나를 선택하도록 구성될 수 있다.

- [0043] 평균 휘도 레벨 취득부(42)는 프레임 화상에 있어서의 휘도 정보의 평균(평균 휘도 레벨 APL)을 결정해서 출력한다.
- [0044] 게인 산출부(43)는 명도 취득부(41)로부터 공급된 화소 정보 P 각각의 명도 V와, 평균 휘도 레벨 취득부(42)로부터 공급된 프레임 화상 각각의 평균 휘도 레벨 APL에 기초하여, 게인 Gup을 산출한다.
- [0045] 도 7은 게인 산출부(43)의 구성 예를 도시한다. 게인 산출부(43)는 Gv 산출부(91), Garea 산출부(92), Gbase 산출부(97), 및 Gup 산출부(98)를 포함한다.
- [0046] Gv 산출부(91)는 후술하는 바와 같이, 명도 V에 기초하여 파라미터 Gv를 산출한다. 파라미터 Gv는 명도 V를 사용하여 함수에 기초하여 얻어진다.
- [0047] Garea 산출부(92)는 명도 V에 기초하여 파라미터 Garea의 맵을 생성한다. Garea 산출부(92)는 맵 생성부(93), 필터부(94), 스케일링부(95), 및 연산부(96)를 포함한다.
- [0048] 맵 생성부(93)는 각 프레임 화상으로부터 얻어진 명도 V에 기초하여 맵 MAP1을 생성한다. 구체적으로, 맵 생성부(93)는 프레임 화상의 화상 영역을, 수평 방향 및 수직 방향에 있어서 복수(예를 들어, 60×30)의 블록 영역 B로 분할하고, 블록 영역 B 각각의 명도 V의 평균(영역 휘도 정보 IA)을 산출함으로써, 맵 MAP1을 생성한다. 영역 휘도 정보 IA는 블록 영역 B에 있어서의 명도 V의 평균을 나타낸다. 따라서 블록 영역 B에 있어서 높은 명도 V를 각각 갖는 화소 정보 P가 많을수록, 즉, 밝은 영역의 면적이 클수록, 영역 휘도 정보 IA의 값은 커진다.
- [0049] 이 예에서, 맵 생성부(93)는 블록 영역 B마다 명도 V의 평균을 산출하지만, 이것에 한정되지 않는다는 것을 유의한다. 대안적으로, 예를 들어, 각 블록 영역 B에 있어서의 명도 V가 소정의 값 이상인 화소 정보 P의 수를 산출할 수 있다.
- [0050] 필터부(94)는 맵 MAP1에 포함되는 영역 휘도 정보 IA를 블록 영역들 B 간에 평활화함으로써 맵 MAP2를 생성한다. 구체적으로, 필터부(94)는, 예를 들어, 5 탭의 FIR(Finite Impulse Response) 필터를 사용하여 구성될 수 있다.
- [0051] 스케일링부(95)는 맵 MAP2를, 블록 단위의 맵으로부터 화소 정보 P 단위의 맵으로 확대 스케일링함으로써 맵 MAP3을 생성한다. 즉, 맵 MAP3은 EL 표시부(13)에 있어서의 화소 Pix의 수와 동일한 수의 명도 V의 정보를 포함한다. 이 처리에 있어서, 예를 들어, 스케일링부(95)는 선형 보간 및 바이큐빅 보간(bicubic interpolation) 등의 보간 처리를 사용하여 이 확대 스케일링을 행할 수 있다.
- [0052] 연산부(96)는 맵 MAP3에 기초하여 파라미터 Garea에 관한 맵 MAP4를 생성한다. 예를 들어, 연산부(96)는 룩업 테이블을 포함하며, 룩업 테이블을 사용하여, 맵 MAP3의 각 데이터에 기초하여 모든 화소 정보 P의 파라미터 Garea를 산출한다.
- [0053] Gbase 산출부(97)는 평균 휘도 레벨 APL에 기초하여 파라미터 Gbase를 산출한다. 예를 들어, Gbase 산출부(97)는 룩업 테이블을 갖고 있으며, 룩업 테이블을 사용하여, 평균 휘도 레벨 APL에 기초하여, 후술하는 바와 같이 파라미터 Gbase를 산출한다.
- [0054] Gup 산출부(98)는 파라미터 Gv, Gbase, 및 Garea에 기초하여, 후술하는 바와 같이 소정의 연산을 행하여 게인 Gup을 산출한다.
- [0055] 도 6에 있어서, 승산부(44)는 휘도 정보 IR, IG, 및 IB에 게인 산출부(43)에 의해 산출된 게인 Gup을 승산함으로써, 화상 신호 Sp22를 생성한다.
- [0056] 도 1에 있어서, 컬러 영역 변환부(23)는 화상 신호 Sp22에 의해 표현되는 컬러 영역 및 컬러 온도를 EL 표시부(13)의 컬러 영역 및 컬러 온도로 변환함으로써 화상 신호 Sp23를 생성한다. 구체적으로, 컬러 영역 변환부(23)는, 예를 들어, 3x3 매트릭스 변환을 행함으로써, 컬러 영역 및 컬러 온도를 변환한다. 입력 신호의 컬러 영역과, EL 표시부(13)의 컬러 영역이 서로 일치하는 경우 등, 컬러 영역을 변환할 필요가 없는 용도에서는, 컬러 온도를 보정하기 위해 사용되는 계수를 사용하는 처리를 통해 컬러 온도의 변환만을 행할 수 있다는 것을 유의한다.

- [0057] RGBW 변환부(24)는 RGB 신호인 화상 신호 Sp23에 기초하여 RGBW 신호를 생성한다. 그 후, RGBW 변환부(24)는 생성된 RGBW 신호를 화상 신호 Sp24로서 출력한다. 구체적으로, RGBW 변환부(24)는 레드(R), 그린(G), 및 블루(B)의 3색의 휘도 정보 IR, IG, 및 IB를 포함하는 RGB 신호를, 레드(R), 그린(G), 블루(B), 및 화이트(W)의 4색의 휘도 정보 IR2, IG2, IB2, 및 IW2를 포함하는 RGBW 신호로 변환한다.
- [0058] 도 8은 RGBW 변환부(24)의 동작 예를 모식적으로 나타낸다. 우선, RGBW 변환부(24)는 입력된 3색의 휘도 정보 IR, IG, 및 IB 중 최소의 것(이 예에서, 휘도 정보 IB가 최소임)을 휘도 정보 IW2라고 가정한다. 그 후 RGBW 변환부(24)는 휘도 정보 IR로부터 휘도 정보 IW2를 감산해서 휘도 정보 IR2를 구한다. 또한 RGBW 변환부(24)는 휘도 정보 IG로부터 휘도 정보 IW2를 감산해서 휘도 정보 IG2를 구한다. 또한 RGBW 변환부(24)는 휘도 정보 IB로부터 휘도 정보 IW2를 감산해서 휘도 정보 IB2(이 예에서는 제로)를 구한다. RGBW 변환부(24)는 이렇게 구한 휘도 정보 IR2, IG2, IB2, 및 IW2를 RGBW 신호로서 출력한다.
- [0059] 오버플로우 보정부(25)는 화상 신호 Sp24에 포함되는 휘도 정보 IR2, IG2, 및 IB2가 소정의 휘도 레벨을 초과하지 않도록 보정(오버플로우 보정)을 행한다. 오버플로우 보정부(25)는 보정 결과를 화상 신호 Sp25로서 출력한다.
- [0060] 도 9는 오버플로우 보정부(25)의 구성 예를 도시한다. 오버플로우 보정부(25)는 게인 산출부(51R, 51G, 및 51B)와 증폭부(52R, 52G, 및 52B)를 포함한다. 게인 산출부(51R)는 휘도 정보 IR2에 기초하여 게인 GRof를 산출하며, 증폭부(52R)는 휘도 정보 IR2에 게인 GRof를 승산한다. 마찬가지로, 게인 산출부(51G)는 휘도 정보 IG2에 기초하여 게인 GGof를 산출하며, 증폭부(52G)는 휘도 정보 IG2에 게인 GGof를 승산한다. 마찬가지로, 게인 산출부(51B)는 휘도 정보 IB2에 기초하여 게인 GBof를 산출하며, 증폭부(52B)는 휘도 정보 IB2에 게인 GBof를 승산한다. 한편, 오버플로우 보정부(25)는 휘도 정보 IW2에 대하여 전혀 처리를 행하지 않고, 휘도 정보 IW2를 그대로 출력한다.
- [0061] 게인 산출부(51R, 51G, 및 51B)는 후술하는 바와 같이, 휘도 정보 IR2, IG2, 및 IB2가 소정의 휘도 레벨을 초과하는 것을 방지하기 위해 사용되는 게인 GRof, GGof, GBof를 각각 결정한다. 증폭부(52R, 52G, 52B)는 휘도 정보 IR2, IG2, 및 IB2에 게인 GRof, GGof, 및 GBof를 각각 승산한다.
- [0062] 감마 변환부(26)는 선형 감마 특성을 갖는 화상 신호 Sp25를, EL 표시부(13)의 특성에 대응한 비선형 감마 특성을 갖는 화상 신호 Sp1로 변환한다. 예를 들어, 감마 변환부(26)는 감마 변환부(21)와 마찬가지로 룩업 테이블을 포함하며, 룩업 테이블을 사용하여 그러한 감마 변환을 행한다.
- [0063] 여기서, 증산부(44)는 본 개시에 있어서의 "결정부"의 구체적이지만 한정적이지는 않은 예에 해당한다. 파라미터 Gare는 본 개시에 있어서의 구체적이지만 한정적이지는 않은 "제1 게인"의 예에 해당하고, 파라미터 Gv는 본 개시에 있어서의 구체적이지만 한정적이지는 않은 "제2 게인"의 예에 해당한다. 명도 V는 본 개시에 있어서의 구체적이지만 한정적이지는 않은 "화소 휘도값"의 예에 해당한다. 화상 신호 Sp21은 본 개시에 있어서의 구체적이지만 한정적이지는 않은 "제1 휘도 정보"의 예에 해당하고, 화상 신호 Sp22는 본 개시에 있어서의 구체적이지만 한정적이지는 않은 "제2 휘도 정보"의 예에 해당한다. 맵 MAP1은 본 개시에 있어서의 구체적이지만 한정적이지는 않은 "제1 맵"의 예에 해당하고, 맵 MAP3은 본 개시에 있어서의 구체적이지만 한정적이지는 않은 "제2 맵"의 예에 해당한다.
- [0064] [동작 및 작용]
- [0065] 다음에, 제1 실시 형태의 표시 장치(1)의 동작 및 작용에 대해서 설명한다.
- [0066] (전체 동작의 개요)
- [0067] 우선, 도 1 및 다른 도면을 참조하여, 표시 장치(1)의 전체 동작의 개요를 설명한다. 입력부(11)는 외부 기기로부터 공급된 화상 신호에 기초하여 화상 신호 Sp0을 생성한다. 감마 변환부(21)는 입력된 화상 신호 Sp0을, 선형 감마 특성을 갖는 화상 신호 Sp21로 변환한다. 피크 휘도 신장부(22)는 화상 신호 Sp21에 포함되는 휘도 정보 IR, IG, 및 IB의 피크 휘도를 신장함으로써 화상 신호 Sp22를 생성한다. 컬러 영역 변환부(23)는 화상 신호 Sp22에 의해 표현되는 컬러 영역 및 컬러 온도를, EL 표시부(13)의 컬러 영역 및 컬러 온도로 변환함으로써 화상 신호 Sp23을 생성한다. RGBW 변환부(24)는 RGB 신호인 화상 신호 Sp23에 기초하여 RGBW 신호를 생성하고, 생성된 RGBW 신호를 화상 신호 Sp24로서 출력한다. 오버플로우 보정부(25)는 화상 신호 Sp24에 포함되는 휘도 정보 IR2, IG2, 및 IB2 각각이 소정의 휘도 레벨을 초과하지 않도록 보정을 행한다. 그 후, 오버플로우 보정부(25)는 보정 결과를 화상 신호 Sp25로서 출력한다. 감마 보정부(26)는 선형 감마 특성을 갖는 화상 신호 Sp25

를, EL 표시부(13)의 특성에 대응한 비선형 감마 특성을 갖는 화상 신호 Sp1로 변환한다. 표시 제어부(12)는 화상 신호 Sp1에 기초하여 EL 표시부(13)에서의 표시 동작을 제어한다. EL 표시부(13)는 표시 제어부(12)에 의해 행해지는 제어에 기초하여 표시 동작을 행한다.

[0068] (픽크 휘도 신장부(22))

[0069] 다음에, 픽크 휘도 신장부(22)의 상세 동작에 대해서 설명한다. 픽크 휘도 신장부(22)에서는, 명도 취득부(41)가 화상 신호 Sp21에 포함되는 휘도 정보 IR, IG, 및 IB로부터 모든 화소 Pix의 명도 V를 취득하고, 평균 휘도 레벨 취득부(42)가 프레임 화상에 있어서의 휘도 정보의 평균(평균 휘도 레벨 APL)을 결정한다. 그 후 게인 산출부(43)는 명도 V 및 평균 휘도 레벨 APL에 기초하여 게인 Gup을 산출한다.

[0070] 도 10은 게인 산출부(43)의 Gv 산출부(91)의 동작을 나타낸다. Gv 산출부(91)는 도 10에 도시된 바와 같이, 명도 V에 기초하여 파라미터 Gv를 산출한다. 이 예에서, 명도 V가 임계값 Vth1 이하일 때 파라미터 Gv는 0(제로)이며, 명도 V가 임계값 Vth1 이상일 때 파라미터 Gv는 기울기 Vs를 갖는 선형 함수에 기초하여 증가한다. 즉, 파라미터 Gv는 2개의 파라미터(즉, 임계값 Vth1 및 기울기 Vs)에 의해 특정된다.

[0071] 또한, 게인 산출부(43)의 Gbase 산출부(97)는 평균 휘도 레벨 APL에 기초하여 파라미터 Gbase를 산출한다. 이 파라미터 Gbase는 프레임 화상의 평균 휘도 레벨 APL이 높을수록(밝을수록) 작아지고, 평균 휘도 레벨 APL이 낮을수록(어두울수록) 커진다. Gbase 산출부(97)는 평균 휘도 레벨 취득부(42)로부터 공급된 각 프레임 화상의 평균 휘도 레벨 APL에 기초하여 파라미터 Gbase를 결정한다.

[0072] 다음에, Garea 산출부(92)의 동작에 대해서 설명한다.

[0073] 도 11a 내지 도 11c는 Garea 산출부(92)의 동작 예를 나타낸다. 도 11a는 표시 장치(1)에 입력되는 프레임 화상 F를 나타내고, 도 11b는 맵 MAP3을 나타내고, 도 11c는 파라미터 Garea의 맵 MAP4를 나타낸다. 도 11c에서, 블랙은 파라미터 Garea가 작다는 것을 나타낸다. 파라미터 Garea가 클수록 화이트로 더 많이 되는 것이 도시된다.

[0074] 표시 장치(1)에서는, 우선, 명도 취득부(41)가 도 11a에 나타난 프레임 화상 F에 기초하여 화소 정보 P마다의 명도 V를 취득하고, 취득된 명도 V를 Garea 산출부(92)에 공급한다. Garea 산출부(92)에서는, 우선, 맵 생성부(93)가 블록 영역 B마다의 명도 V의 평균(영역 휘도 정보 IA)을 산출함으로써 맵 MAP1을 생성한다. 높은 명도 V를 각각 갖는 화소 정보 P가 많을수록, 즉, 밝은 영역의 면적이 클수록, 영역 휘도 정보 IA의 값이 커진다. 따라서, 맵 MAP1은 밝은 영역의 면적을 나타내는 맵이다. 필터부(94)에 의해, 맵 MAP1에 포함되는 영역 휘도 정보 IA를 블록 영역들 B 간에서 평활화함으로써, 맵 MAP2를 생성한다.

[0075] 다음에, 스케일링부(95)는 맵 MAP2에 기초하여 보간 처리를 행하여 화소 정보 P 단위의 맵으로 확대 스케일링함으로써, 맵 MAP3(도 11b)을 생성한다.

[0076] 이어서, 연산부(96)는 맵 MAP3에 기초하여 파라미터 Garea에 대한 맵 MAP4(도 11c)를 생성한다.

[0077] 도 12는 연산부(96)의 동작을 나타낸다. 연산부(96)는 도 12에 도시된 바와 같이, 맵 MAP3에 포함되는 명도 V 각각에 기초하여 파라미터 Garea를 산출한다. 이 예에서, 명도 V가 임계값 Vth2 이하일 때 파라미터 Garea는 일정값이며, 명도 V가 임계값 Vth2 이상일 때 파라미터 Garea는 명도 V가 증가함에 따라 감소한다.

[0078] 이렇게, 연산부(96)는 맵 MAP3에 포함되는 명도 V 각각에 기초하여 파라미터 Garea를 산출함으로써 맵 MAP4(도 11c)를 생성한다. 이 맵 MAP4(도 11c)에서는, 프레임 화상 F(도 11a)에 있어서, 밝은 영역의 면적이 클수록 파라미터 Garea가 작아지고(블랙으로 표시), 밝은 영역의 면적이 작을수록 파라미터 Garea가 커진다(화이트로 표시).

[0079] Gup 산출부(98)는 이렇게 얻어진 3개의 파라미터 Gv, Gbase, 및 Garea에 기초하여, 다음의 수학적 식 1을 사용하여 화소 정보 P마다의 게인 Gup을 산출한다.

수학적 식 1

[0080]
$$Gup = (1 + Gv \times Garea) \times Gbase$$

[0081] 도 13은 게인 Gup의 특성을 나타낸다. 도 13은 평균 휘도 레벨 APL이 일정한(파라미터 Gbase가 일정한) 조건에

서, 평균 휘도 레벨 APL이 큰 경우와 평균 휘도 레벨 APL이 작은 경우의 2가지 특성을 나타낸다. 이 예에서, 설명의 편의상 파라미터 Garea는 일정하다는 것을 유의한다. 도 13에 도시된 바와 같이, 명도 V가 임계값 Vth1 이하일 때 게인 Gup은 일정값이 되고, 명도 V가 임계값 Vth1 이상일 때 게인은 명도 V가 증가할수록 높아진다. 즉, 휘도 정보 IR, IG, 및 IB에 의해 나타내어지는 컬러가 화이트에 가까울수록 게인 Gup은 높아진다. 또한, 평균 휘도 레벨 APL이 작을 때, 파라미터 Gbase가 커지기 때문에, 게인 Gup은 커진다. 반대로, 평균 휘도 레벨 APL이 클 때, 파라미터 Gbase가 작아지기 때문에, 게인 Gup은 작아진다.

[0082] 도 14a 내지 도 14c는 피크 휘도 신장부(22)의 동작 예를 각각 나타낸다. 도 14a 내지 도 14c는 도 13에 있어서 평균 휘도 레벨 APL이 작을 때 명도 V1 내지 V3에서의 동작을 나타낸다. 도 14a는 명도 V1의 경우를 나타내고, 도 14b는 명도 V2의 경우를 나타내고, 도 14c는 명도 V3의 경우를 나타낸다. 도 13에 도시된 바와 같이, 명도 V가 임계값 Vth1 이하일 때 게인 Gup은 게인 G1에서 일정하기 때문에, 도 14a 및 도 14b에 도시된 바와 같이, 피크 휘도 신장부(22)는 휘도 정보 IR, IG, 및 IB에 동일한 게인 G1을 승산한다. 이와 대조적으로, 도 13에 도시된 바와 같이, 명도 V가 임계값 Vth1 이상일 때 게인 Gup이 높기 때문에, 도 14c에 도시된 바와 같이, 피크 휘도 신장부(22)는 휘도 정보 IR, IG, 및 IB에 게인 G1보다 큰 게인 G2를 승산한다.

[0083] 이렇게, 피크 휘도 신장부(22)는 명도 V가 높을수록 게인 Gup이 높아지도록, 게인 Gup을 증가시킴으로써 휘도를 신장한다. 이에 의해, 화상 신호의 다이내믹 레인지(dynamic range)를 증가시킬 수 있다. 따라서, 표시 장치(1)에서는, 예를 들어, 밤하늘에 별이 깜박이는 화상을 표시하는 경우에는 별을 보다 밝게 표시할 수 있다. 또한, 예를 들어, 동전 등의 금속을 표시하는 경우에, 콘트라스트가 높은 화상을 표시할 수 있다. 구체적으로, 예를 들어, 금속의 광택을 표현할 수 있다.

[0084] 또한, 도 13에 도시된 바와 같이, 표시 장치(1)에서는, 명도 V가 임계값 Vth1 이하일 때 게인 Gup이 일정값이고, 명도 V가 임계값 Vth1 이상일 때 게인 Gup을 더 높게 한다. 그러므로, 표시 화상이 어두워질 가능성을 감소시킬 수 있다. 예를 들어, 일본공개특허공보 제2008-158401호에 개시된 표시 장치에서는, 피크 휘도가 신장되고, 저계조의 휘도를 더 낮추도록 감마 특성이 변화된다. 따라서, 표시 화상 중의 피크 휘도의 신장에 관한 부분 이외의 부분에 있어서, 화상이 어두워지기 쉽거나, 또는 화질이 저하하기 쉽다. 이와 대조적으로, 표시 장치(1)에서는, 명도 V가 임계값 Vth1 이하일 때 게인 Gup이 일정값이다. 그러므로, 피크 휘도의 신장에 관한 부분 이외의 부분에 대해서 화상이 어두워지기 어렵기 때문에, 화질의 저하를 억제할 수 있다.

[0085] 또한, 표시 장치(1)에서는, 평균 휘도 레벨 APL에 기초하여 게인 Gup이 변화되기 때문에, 화질의 향상을 달성할 수 있다. 예를 들어, 표시 화면이 어두울 때, 관찰자의 눈의 순응 휘도가 낮기 때문에, 관찰자는 표시 화면 내의 휘도 레벨이 높은 부분에 있어서의 휘도 레벨의 계조의 차이를 느끼기 어려워진다. 한편, 표시 화면이 밝을 때에는, 관찰자의 눈의 순응 휘도가 높기 때문에, 관찰자는 표시 화면 내의 휘도 레벨이 높은 부분에 있어서의 휘도 레벨의 계조의 차이를 느끼기 쉬워진다. 표시 장치(1)에서는, 평균 휘도 레벨 APL에 기초하여 게인 Gup이 변화된다. 그러므로, 예를 들어, 표시 화면이 어두울 때(즉, 평균 휘도 레벨 APL이 낮을 때)에는, 게인 Gup을 증가시킴으로써, 관찰자가 휘도 레벨의 계조의 차이를 느끼기 쉽고, 표시 화면이 밝을 때(즉, 평균 휘도 레벨 APL이 높을 때)에는, 게인 Gup을 감소시킴으로써, 관찰자가 휘도 레벨의 계조의 차이를 과도하게 느끼는 것을 방지한다.

[0086] 또한, 표시 장치(1)에서는, 파라미터 Garea에 기초하여 게인 Gup이 변화되기 때문에, 하기에 기재된 바와 같이 화질을 향상시킬 수 있다.

[0087] 도 15는 표시 화면의 예를 나타낸다. 이 예에서는, 밤 하늘에 만월(Y1)과 복수의 별(Y2)이 있는 화상이 표시된다. 게인 산출부(43)가 파라미터 Garea를 사용하지 않고 게인 Gup을 산출할 때, 피크 휘도 신장부(22)는, 이 예에서, 만월(Y1)을 형성하는 휘도 정보 IR, IG, 및 IB와, 별(Y2)을 형성하는 휘도 정보 IR, IG, 및 IB의 양쪽에 대하여 피크 휘도를 신장한다. 그러나, 관찰자는 표시 면적이 큰 만월(Y1)에 대해서는 밝기의 증가를 느낄 수 있지만, 별(Y2)에 대해서는 별(Y2)의 표시 면적이 작기 때문에, 마찬가지로의 효과를 느끼기 어려울 수 있다.

[0088] 한편, 예를 들어, 일본공개특허공보 제2008-158401호에 개시된 전술한 표시 장치에 있어서, 표시 장치가 도 15에 도시된 화상과 유사한 화상을 표시시킬 때에는, 밝은 영역의 면적이 큰 만월(Y1)에 의해, 전체 화면에서 피크 휘도의 신장이 억제되기 쉬울 수 있다.

[0089] 이와 대조적으로, 표시 장치(1)에서는, 파라미터 Garea에 기초하여 게인 Gup이 변화된다. 구체적으로, 프레임 화상에 있어서, 밝은 영역의 면적이 클수록 파라미터 Garea는 작아지고, 수학적 1에 기초하여 게인 Gup이 감소

된다. 마찬가지로, 밝은 영역의 면적이 작을수록, 파라미터 Garea가 커지고, 수학적 1에 기초하여 게인 Gup이 증가된다. 이에 따라, 도 15의 예에서, 만월(Y1)에서는 밝은 영역의 면적이 크기 때문에, 파라미터 Garea를 감소시킴으로써 피크 휘도의 신장이 억제되고, 별(Y2)에서는 밝은 영역의 면적이 작기 때문에, 피크 휘도가 신장된다. 따라서, 별(Y2)이 표시되는 부분에서의 휘도가 상대적으로 높아지기 때문에, 화질을 향상시킬 수 있다.

[0090] 다음에, 화상 처리부(20)에 있어서의 처리 순서에 대해서 설명한다.

[0091] 표시 장치(1)에서는, 피크 휘도 신장부(22)의 후단에 컬러 영역 변환부(23)가 제공되어, 피크 휘도가 신장된 화상 신호 Sp22의 컬러 영역 및 컬러 온도를, EL 표시부(13)의 컬러 영역 및 컬러 온도로 변환한다. 그러므로, 화질의 저하를 억제할 수 있다. 즉, 컬러 영역 변환부(23)의 후단에 피크 휘도 신장부(22)가 제공되는 경우에, 피크 휘도 신장부(22)는 컬러 영역 변환 후의 휘도 정보의 명도 V에 기초하여 게인 Gup을 산출할 수 있기 때문에, 예를 들어, 피크 휘도를 신장하기 위한 대상(색도의 범위)의 변화가 발생할 수 있어서, 화질이 저하하기 쉬울 수 있다. 그러나, 표시 장치(1)에서는, 피크 휘도 신장부(22)의 후단에 컬러 영역 변환부(23)가 제공되기 때문에, 전술한 피크 휘도를 신장하는 대상(색도의 범위)의 변화가 발생하기 어려우므로, 화질의 저하를 억제할 수 있다.

[0092] 또한, 표시 장치(1)에서는, 피크 휘도 신장부(22)의 후단에 RGBW 변환부(24)가 제공되어, 피크 휘도가 신장된 휘도 정보 IR, IG, 및 IB를 포함하는 RGB 신호를 RGBW 신호로 변환한다. 그러므로, 화질의 저하를 억제할 수 있다. 일반적으로, EL 표시부(13)의 각 서브화소 SPix의 색도는 신호 레벨에 의존해서 변화하기 쉽다. 따라서, RGBW 변환부(24)의 후단에 피크 휘도 신장부(22)가 제공되는 경우에, 표시 화상의 색도가 시프트할 수 있다. 이것을 회피하기 위해서, 화상 처리를 행할 때, 비선형성을 고려한 복잡한 처리를 행할 필요가 있다. 그러나 표시 장치(1)에서는 피크 휘도 신장부(22)의 후단에 RGBW 변환부(24)가 제공되기 때문에, 표시 화상의 색도의 시프트가 발생할 가능성이 감소될 수 있다.

[0093] 또한, 표시 장치(1)에서는, Garea 산출부(92)(도 7)에 있어서 필터부(94)의 후단에 스케일링부(95)가 제공되어, 평활화된 맵 MAP2에 기초하여 확대 스케일링을 행함으로써 맵 MAP3을 생성한다. 그러므로, 맵 MAP3의 데이터를 더 매끄럽게 할 수 있어서, 화질의 저하를 억제할 수 있다.

[0094] 또한, 표시 장치(1)에서는, 스케일링부(95)의 후단에 연산부(96)가 제공되어, 연산부(96)가 확대 스케일링 후의 맵 MAP3에 기초하여 파라미터 Garea를 결정한다. 그러므로, 후술하는 바와 같이, 화질의 저하를 억제할 수 있다.

[0095] 도 16a 및 도 16b는 도 11c의 선분 W1에 있어서의 파라미터 Garea를 각각 나타낸다. 도 16a는 스케일링부(95)의 후단에 연산부(96)가 제공되는 경우를 나타낸다. 도 16b는 예로서, 스케일링부(95)의 전단에 연산부(96)가 제공되는 경우를 나타낸다. 스케일링부(95)의 후단에 연산부(96)가 제공되는 경우(도 16a)에는, 스케일링부(95)의 전단에 연산부(96)가 제공되는 경우(도 16b)에 비해, 예를 들어, 부분 W2에 있어서 파라미터 Garea를 더 매끄럽게 할 수 있다.

[0096] 이것은 하기의 이유 때문이라고 생각된다. 도 12에 도시된 바와 같이, 연산부(96)가 명도 V에 기초하여 파라미터 Garea를 결정할 때, 도 12의 특성 라인의 기울기가 높은 부분에 있어서 변환 후의 파라미터 Garea가 대충이기 쉽다. 따라서, 스케일링부(95)의 전단에 연산부(96)가 제공되는 경우에는, 그렇게 대충인 파라미터 Garea에 기초하여 확대 스케일링이 행해진다. 이에 따라, 오차가 전파하고, 도 16b에 도시된 바와 같이, 예를 들어, 부분 W3에 있어서 매끄러움이 저하될 수 있다. 그러나, 표시 장치(1)에서는, 스케일링부(95)의 후단에 연산부(96)가 제공된다. 따라서, 오차의 전파 가능성이 감소될 수 있어서, 도 16a에 나타난 바와 같이, 파라미터 Garea를 더 매끄럽게 할 수 있다. 이에 따라, 표시 장치(1)에서는 화질의 저하를 억제할 수 있다.

[0097] (오버플로우 보정부(25))

[0098] 다음에, 오버플로우 보정부(25)의 오버플로우 보정에 대해서 상세하게 설명한다. 오버플로우 보정부(25)에서, 게인 산출부(51R, 51G, 및 51B)는 휘도 정보 IR2, IG2, 및 IB2가 소정의 최대 휘도 레벨을 초과하는 것을 방지하는 게인 GRof, GGof, 및 GBof를 각각 결정한다. 그 후 게인 산출부(51R, 51G, 및 51B)는 휘도 정보 IR2, IG2, 및 IB2에 게인 GRof, GGof, 및 GBof를 각각 승산한다.

[0099] 도 17a 및 도 17b는 오버플로우 보정부(25)의 동작 예를 각각 나타낸다. 도 17a는 게인 산출부(51R, 51G, 및 51B)의 동작을 나타내고, 도 17b는 증폭부(52R, 52G, 및 52B)의 동작을 나타낸다. 하기에서는, 설명의 편의상, 휘도 정보 IR2에 대한 처리를 예로서 설명한다. 휘도 정보 IG2와 IB2에 대한 처리에 대해서도 하기의 설명이

적용된다는 것을 유의한다.

- [0100] 도 17a에 도시된 바와 같이, 게인 산출부(51R)는 휘도 정보 IR2에 기초하여 게인 GRof를 산출한다. 이 처리에서, 휘도 정보 IR2가 소정의 휘도 레벨 Ith 이하일 때, 게인 산출부(51R)는 게인 GRof를 "1"로 설정한다. 한편, 휘도 정보 IR2가 휘도 레벨 Ith 이상일 때, 게인 산출부(51R)는 휘도 정보 IR2가 클수록 게인 GRof가 낮아지도록, GRof를 설정한다.
- [0101] 증폭부(52R)가 휘도 정보 IR2에 이 게인 GRof를 승산하면, 도 17b에 도시된 바와 같이, 증폭부(52R)로부터 출력되는 휘도 정보 IR2(보정 후의 휘도 정보 IR2)는 휘도 레벨 Ith를 초과할 때, 서서히 소정의 휘도 레벨 I_{max}(이 예에서는, 1024)에 도달하도록 포화된다.
- [0102] 이렇게, 오버플로우 보정부(25)는 휘도 정보 IR2, IG2, 및 IB2가 소정의 휘도 레벨 I_{max}를 초과하는 것을 방지하도록 보정을 행한다. 이에 의해, 화상 왜곡이 발생할 가능성을 감소시킬 수 있다. 즉, 표시 장치(1)에서는, RGBW 변환부(24)가 RGBW 변환을 행함으로써, 휘도 정보 IR2, IG2, IB2, 및 IW2를 생성하고, EL 표시부(13)는 이 휘도 정보에 기초하여 화상을 표시한다. 이 처리에서, RGBW 변환부(24)는 EL 표시부(13)가 화상을 표시하기 어려운 과도한 휘도 정보 IR2, IG2, 및 IB2를 생성할 수 있다. 그러한 과도한 휘도 정보 IR2, IG2, 및 IB2에 기초하여 EL 표시부(13)가 표시를 행할 때에는, 휘도가 높은 부분을 적절하게 표시하기가 어렵기 때문에, 화상이 왜곡될 수 있다. 그러나, 표시 장치(1)에서는, 오버플로우 보정부(25)가 제공되어, 휘도 정보 IR2, IG2, 및 IB2가 휘도 레벨 I_{max}를 초과하는 것을 방지하도록 보정을 행한다. 그러므로, 전술한 바와 같은 화상 왜곡이 발생할 가능성을 감소시킬 수 있다.
- [0103] [효과]
- [0104] 전술한 바와 같이, 제1 실시 형태에 있어서, 피크 휘도 신장부는 휘도 정보의 명도가 높을수록 게인 G_{up}이 높아지도록 게인 G_{up}을 설정한다. 그러므로, 콘트라스트를 높일 수 있어서, 화질을 향상시킬 수 있다.
- [0105] 또한, 제1 실시 형태에 있어서는, 평균 휘도 레벨에 기초하여 게인 G_{up}이 변화되기 때문에, 관찰자의 눈의 순응 휘도에 따라 피크 휘도의 신장을 조절할 수 있다. 그러므로, 화질을 향상시킬 수 있다.
- [0106] 또한, 제1 실시 형태에 있어서는, 밝은 영역의 면적에 따라 게인 G_{up}이 변화되므로, 밝은 영역의 면적이 큰 부분에 대하여는 피크 휘도의 신장을 억제할 수 있고, 밝은 영역의 면적이 작은 부분의 휘도를 상대적으로 증가시킬 수 있다. 따라서, 화질을 향상시킬 수 있다.
- [0107] 또한, 제1 실시 형태에 있어서는, 피크 휘도 신장부의 후단에 컬러 영역 변환부 및 RGBW 변환부가 제공된다. 따라서, 화질의 저하를 억제할 수 있다.
- [0108] 또한, 제1 실시 형태에 있어서는, 오버플로우 보정부가 제공되어, 휘도 정보가 소정의 휘도 레벨을 초과하는 것을 방지하도록 보정을 행한다. 그러므로, 화질의 저하를 억제할 수 있다.
- [0109] 또한, 제1 실시 형태에 있어서는, Garea 산출부에 있어서 필터부의 후단에 스케일링부가 제공되고, 평활화된 맵 MAP2에 기초하여 확대 스케일링을 행한다. 따라서, 화질의 저하를 억제할 수 있다.
- [0110] 또한, 제1 실시 형태에 있어서는, Garea 산출부에 있어서 스케일링부의 후단에 연산부가 제공되어, 확대 스케일링 후의 맵 MAP3에 기초하여 파라미터 Garea를 결정한다. 그러므로, 화질의 저하를 억제할 수 있다.
- [0111] [변형 예 1-1]
- [0112] 전술한 실시 형태에 있어서, 오버플로우 보정부(25)는 휘도 정보 IR2, IG2, 및 IB2마다의 게인 GRof, GGof, 및 GBof를 산출했지만, 이것에 한정되지 않는다. 대안적으로, 예를 들어, 도 18에 도시된 바와 같이, 오버플로우 보정부(25)는 휘도 정보 IR2, IG2, 및 IB2에 기초하여 공통 게인 Gof를 산출할 수 있다. 하기에서, 본 변형 예에 따른 오버플로우 보정부(25B)에 대해서 상세하게 설명한다.
- [0113] 오버플로우 보정부(25B)는 도 18에 도시된 바와 같이, 최대 휘도 검출부(53), 게인 산출부(54), 및 증폭부(52W)를 포함한다. 최대 휘도 검출부(53)는 휘도 정보 IR2, IG2, 및 IB2 중 최대의 것을 검출한다. 게인 산출부(54)는 최대 휘도 검출부(53)에 의해 검출된 최대 휘도 정보에 기초하여, 오버플로우 보정부(25)(도 17a 및 도 17b)와 마찬가지로 게인 Gof를 산출한다. 증폭부(52R, 52G, 52B, 및 52W)는 휘도 정보 IR2, IG2, IB2, 및 IW2에 이 게인 Gof를 승산한다.
- [0114] 본 변형 예에 따른 오버플로우 보정부(25B)는 휘도 정보 IR2, IG2, IB2, 및 IW2에 공통 게인 Gof를 승산한다.

이에 의해, 색도(chromaticity) 시프트가 발생할 가능성을 감소시킬 수 있다. 한편, 전술한 실시 형태에 따른 오버플로우 보정부(25)는 휘도 정보 IR2, IG2, 및 IB2마다의 게인 GRof, GGof, 및 GBof를 산출하기 때문에, 표시 화상을 더 밝게 할 수 있다.

[0115] [변형 예 1-2]

[0116] 전술한 실시 형태에 있어서, 피크 휘도 신장부(22)는 명도 V를 사용하여 함수에 기초하여 파라미터 Gv를 구하지 만, 이것에 한정되지 않는다. 대안적으로, 예를 들어, 피크 휘도 신장부(22)는 명도 V를 사용하여 룩업 테이블에 기초하여 파라미터 Gv를 구할 수 있다. 이 경우에, 파라미터 Gv와 명도 V 간의 관계를 도 19에 도시된 바와 같이 더 자유롭게 설정할 수 있다.

[0117] [변형 예 1-3]

[0118] 전술한 실시 형태에 있어서, 피크 휘도 신장부(22)는 명도 V에 기초하여 파라미터 Gv를 산출할 때의 임계값 Vth1을 고정값이라고 가정하지만, 이것에 한정되지 않는다. 대안적으로, 예를 들어, 피크 휘도 신장부(22)는 도 20에 도시된 바와 같이, 평균 휘도 레벨 APL이 낮을 때, 임계값 Vth1을 감소시킬 수 있고, 평균 휘도 레벨 APL이 높을 때, 임계값 Vth1을 증가시킬 수 있다. 이에 의해, 도 21에 도시된 바와 같이, 평균 휘도 레벨 APL이 낮을 때, 명도 V가 낮은 레벨로부터 게인 Gup을 증가시킬 수 있고, 평균 휘도 레벨 APL이 높을 때, 명도 V가 높은 레벨로부터 게인 Gup을 증가시킬 수 있다. 따라서, 관찰자의 눈의 순응 휘도의 변화에 의해 유발되는 감도의 변화를 보상할 수 있다.

[0119] <2. 제2 실시 형태>

[0120] 다음에, 제2 실시 형태에 따른 표시 장치(2)에 대해서 설명한다. 제2 실시 형태에 있어서, 피크 휘도를 신장할 때 오버플로우 보정을 행한다. 제1 실시 형태에 따른 표시 장치(1)의 것들과 실질적으로 동일한 구성 요소들에는 제1 실시 형태의 것들과 동일한 참조 부호들을 부여하고, 적절히 그 설명을 생략한다는 것을 유의한다.

[0121] 도 22는 제2 실시 형태에 따른 표시 장치(2)의 구성 예를 도시한다. 표시 장치(2)는 피크 휘도 신장부(62)를 구비한 화상 처리부(60)를 포함한다. 피크 휘도 신장부(62)는 피크 휘도의 신장 처리를 행하고, 오버플로우 보정도 행함으로써, 화상 신호 Sp62를 생성한다. 즉, 피크 휘도 신장부(62)는 RGBW 변환 전에 오버플로우 보정을 행한다. 제1 실시 형태에 따른 표시 장치(1)에 있어서, 이 오버플로우 보정은 오버플로우 보정부(25)에 의해 행해진다.

[0122] 도 23은 피크 휘도 신장부(62)의 구성 예를 도시한다. 피크 휘도 신장부(62)는 채도 취득부(64) 및 게인 산출부(63)를 포함한다. 채도 취득부(64)는 화상 신호 Sp21에 포함되는 휘도 정보 IR, IG, 및 IB로부터, HSV 컬러 공간에 있어서의 채도 S를 화소 정보 P마다 취득한다. 게인 산출부(63)는 채도 취득부(64)에 의해 취득된 채도 S, 명도 취득부(41)에 의해 취득된 명도 V, 및 평균 휘도 레벨 취득부(42)에 의해 취득된 평균 휘도 레벨 APL에 기초하여 게인 Gup을 산출한다.

[0123] 도 24는 게인 산출부(63)의 구성 예를 도시한다. 게인 산출부(63)는 Gs 산출부(67)와 Gup 산출부(68)를 포함한다.

[0124] Gs 산출부(67)는 채도 S에 기초하여 파라미터 Gs를 산출한다. 예를 들어, Gs 산출부(67)는 룩업 테이블을 포함하며, 룩업 테이블을 사용하여 채도 S에 기초하여 파라미터 Gs를 산출한다.

[0125] 도 25는 Gs 산출부(67)의 동작을 나타낸다. Gs 산출부(67)는 도 25에 도시된 바와 같이, 채도 S에 기초하여 파라미터 Gs를 산출한다. 이 예에서, 파라미터 Gs는 채도 S가 증가할수록 감소한다.

[0126] Gup 산출부(68)는 파라미터 Gv, Gbase, Gare, 및 Gs에 기초하여, 다음의 수학적 식 2를 사용하여 게인 Gup을 산출한다.

수학적 식 2

[0127]
$$Gup = (1 + Gv \times Gare \times Gs) \times Gbase$$

[0128] 전술한 바와 같이, 표시 장치(2)에서는, 채도 S가 커질수록 파라미터 Gs가 작아져서, 그 결과, 게인 Gup이 작아진다. 따라서, 전술한 오버플로우 보정과 동등한 효과를 얻을 수 있다.

- [0129] 전술한 바와 같이, 제2 실시 형태에 있어서는, 파라미터 Gs를 제공하여, 채도에 의해 계인 Gup이 변화된다. 그러므로, 피크 휘도 신장부가 피크 휘도의 신장을 행할 수 있을 뿐만 아니라 오버플로우 보정도 행할 수 있다. 그 밖의 효과는 전술한 제1 실시 형태의 것과 마찬가지이다.
- [0130] [변형 예 2-1]
- [0131] 전술한 제1 실시 형태의 변형 예 1-1 내지 1-3 중 임의의 것이 제2 실시 형태에 따른 표시 장치(2)에 적용될 수 있다.
- [0132] <3. 제3 실시 형태>
- [0133] 다음에, 제3 실시 형태에 따른 표시 장치(3)에 대해서 설명한다. 제3 실시 형태에 있어서, 표시 디바이스로서 액정 표시 디바이스를 사용하여 액정 표시 장치를 구성한다. 제1 실시 형태에 따른 표시 장치(1) 등의 것들과 실질적으로 동일한 구성 요소들에는 제1 실시 형태 등의 것들과 동일한 참조 부호들을 부여하고, 적절히 그 설명을 생략한다는 것을 유의한다.
- [0134] 도 26은 표시 장치(3)의 구성 예를 도시한다. 표시 장치(3)는 화상 처리부(70), 표시 제어부(14), 액정 표시부(15), 백라이트 제어부(16), 및 백라이트(17)를 포함한다.
- [0135] 화상 처리부(70)는 백라이트 레벨 산출부(71)와 휘도 정보 변환부(72)를 포함한다. 백라이트 레벨 산출부(71)와 휘도 정보 변환부(72)는 후술하는 바와 같이, 표시 장치(3)의 소비 전력을 감소시킬 수 있는 소위 디밍 기능(dimming function)을 실현하기 위해서 제공된다. 디밍 기능에 대해서는, 예를 들어, 일본공개특허공보 제 2012-27405에 기재되어 있다.
- [0136] 백라이트 레벨 산출부(71)는 화상 신호 Sp22에 기초하여, 백라이트(17)의 발광 휘도를 나타내는 백라이트 레벨 BL을 산출한다. 구체적으로, 예를 들어, 백라이트 레벨 산출부(71)는 각 프레임 화상에 있어서의 휘도 정보 IR, IG, 및 IB 각각의 피크값을 결정하여, 그 피크값이 커질수록 백라이트(17)의 발광 강도가 높아지도록 백라이트 레벨 BL을 산출한다.
- [0137] 휘도 정보 변환부(72)는 화상 신호 Sp22에 포함되는 휘도 정보 IR, IG, 및 IB를 백라이트 레벨 BL로 제산하여 이 정보를 변환함으로써 화상 신호 Sp72를 생성한다.
- [0138] 표시 제어부(14)는 화상 신호 Sp1에 기초하여 액정 표시부(15)에서의 표시 동작을 제어한다. 액정 표시부(15)는 표시 디바이스로서 액정 표시 디바이스를 사용한 표시부이며, 표시 제어부(14)에 의해 행해지는 제어에 기초하여 표시 동작을 행한다.
- [0139] 백라이트 제어부(16)는 백라이트 레벨 BL에 기초하여 백라이트(17)의 발광을 제어한다. 백라이트(17)는 백라이트 제어부(16)에 의해 행해지는 제어에 기초하여 발광하고, 그 광을 액정 표시부(15)에 출력한다. 예를 들어, 백라이트(17)는 LED(Light Emitting Diode)를 사용하여 구성될 수 있다.
- [0140] 표시 장치(3)의 구성에 있어서, 백라이트 레벨 산출부(71)와 휘도 정보 변환부(72)는 휘도 정보 IR, IG, 및 IB에 따라 백라이트(17)의 발광 강도를 조정한다. 이에 의해, 표시 장치(3)는 소비 전력을 감소시킬 수 있다.
- [0141] 또한, 표시 장치(3)에서는, 피크 휘도 신장부(22)의 후단에 백라이트 레벨 산출부(71)와 휘도 정보 변환부(72)가 제공되어, 피크 휘도를 신장한 결과의 화상 신호 Sp22에 기초하여 백라이트 레벨 BL을 산출하고, 휘도 정보 IR, IG, 및 IB를 변환한다. 이에 의해, 화면 전체를 어둡게 하지 않고, 피크 휘도만을 신장할 수 있다.
- [0142] 전술한 바와 같이, 본 기술을 액정 표시 장치에 적용함으로써, 제1 실시 형태의 것과 마찬가지로의 효과를 달성할 수 있다.
- [0143] [변형 예 3-1]
- [0144] 제1 실시 형태의 변형 예 1-1 내지 1-3, 제2 실시 형태 및 그 변형 예 2-1 중 임의의 것이 제3 실시 형태에 따른 표시 장치(3)에 적용될 수 있다.
- [0145] <4. 제4 실시 형태>
- [0146] 다음에, 제4 실시 형태에 따른 표시 장치(4)에 대해서 설명한다. 제4 실시 형태에 있어서, EL 표시부는 레드, 그린, 및 블루의 3색의 서브화소 SPix를 사용하여 각각 형성되는 화소 Pix를 사용하여 구성된다. 제1 실시 형태에 따른 표시 장치(1) 등의 것들과 실질적으로 동일한 구성 요소들에는 제1 실시 형태 등의 것들과 동일한 참

조 부호들을 부여하고, 적절히 그 설명을 생략한다는 것을 유의한다.

- [0147] 도 27은 표시 장치(4)의 구성 예를 도시한다. 표시 장치(4)는 EL 표시부(13A), 표시 제어부(12A), 및 화상 처리부(80)를 포함한다.
- [0148] 도 28은 EL 표시부(13A)의 구성 예를 도시한다. EL 표시부(13A)는 화소 어레이부(33A), 수직 구동부(31A), 및 수평 구동부(32A)를 포함한다. 화소 어레이부(33A)에 있어서, 화소 Pix가 매트릭스 형태로 배치된다. 이 예에서, 각 화소는 수직 방향 Y에 있어서 연신하는 레드(R), 그린(G), 및 블루(B)의 3개의 서브화소 SPix를 사용하여 구성된다. 이 예에서는, 화소 Pix에 있어서 좌측으로부터 레드(R), 그린(G), 및 블루(B)의 서브화소 SPix가 이 순서대로 배치된다. 수직 구동부(31A)와 수평 구동부(32A)는 표시 제어부(12A)에 의해 행해지는 타이밍 제어에 기초하여 화소 어레이부(33A)를 구동한다.
- [0149] 표시 제어부(12A)는 전술한 EL 표시부(13A)에서의 표시 동작을 제어한다.
- [0150] 화상 처리부(80)는 도 27에 도시된 바와 같이, 감마 변환부(21), 피크 휘도 신장부(82), 컬러 영역 변환부(23), 및 감마 변환부(26)를 포함한다. 즉, 화상 처리부(80)는 제1 실시 형태에 따른 화상 처리부(20)(도 1)에 있어서, 피크 휘도 신장부(22)가 피크 휘도 신장부(82)로 교체되고, RGBW 변환부(24)와 오버플로우 보정부(25)가 생략된 것과 동등하다.
- [0151] 도 29는 피크 휘도 신장부(82)의 구성 예를 도시한다. 피크 휘도 신장부(82)는 승산부(81)를 포함한다. 승산부(81)는 화상 신호 Sp21에 포함되는 휘도 정보 IR, IG, 및 IB에 1 이하의 공통 계인 Gpre(예를 들어, .8)를 승산함으로써, 화상 신호 Sp81을 생성한다. 명도 취득부(41), 평균 휘도 레벨 취득부(42), 계인 산출부(43), 및 승산부(44)는 제1 실시 형태와 마찬가지로, 화상 신호 Sp81에 포함되는 휘도 정보 IR, IG, 및 IB의 피크 휘도를 신장한다.
- [0152] 이렇게, 표시 장치(4)에서는 미리 휘도 정보 IR, IG, 및 IB 각각을 감소시킨 후에, 제1 실시 형태와 마찬가지로 그 피크 휘도를 신장한다. 이 처리에서, 휘도 정보 IR, IG, 및 IB를 감소시킨 만큼, 피크 휘도를 신장할 수 있다. 이에 의해, 다이내믹 레인지를 유지하면서 피크 휘도를 신장할 수 있다.
- [0153] 또한, 표시 장치(4)에서는, 제1 실시 형태와 마찬가지로, 밝은 영역의 면적에 따라 계인 Gup이 변화되기 때문에, 밝은 영역의 면적이 큰 부분에 대하여는 피크 휘도의 신장을 억제할 수 있고, 밝은 영역의 면적이 작은 부분의 휘도를 상대적으로 증가시킬 수 있다. 그러므로, 화질을 향상시킬 수 있다.
- [0154] 전술한 바와 같이, 본 기술을 3색의 서브화소를 포함하는 EL 표시 장치에 적용함으로써 제1 실시 형태의 것과 마찬가지로의 효과를 달성할 수 있다.
- [0155] [변형 예 4-1]
- [0156] 제1 실시 형태의 변형 예 1-1 내지 1-3, 제2 실시 형태 및 그 변형 예 2-1 중 임의의 것이 제4 실시 형태에 따른 표시 장치(4)에 적용될 수 있다.
- [0157] <5. 적용 예>
- [0158] 다음에, 전술한 실시 형태들 및 변형 예들의 표시 장치의 적용 예에 대해서 설명한다.
- [0159] 도 30은 전술한 실시 형태들 및 변형 예들 중 임의의 것의 표시 장치가 적용되는 텔레비전 수신기의 외관을 도시한다. 이 텔레비전 수신기는, 예를 들어, 프런트 패널(511) 및 필터 유리(512)를 포함하는 영상 표시 화면부(510)를 포함한다. 텔레비전 수신기는 전술한 실시 형태들 및 변형 예들 중 임의의 것에 따른 표시 장치를 포함한다.
- [0160] 전술한 실시 형태들 및 변형 예들 중 임의의 것에 따른 표시 장치는 화상을 표시하는 모든 분야의 전자 장치들에 적용될 수 있다. 전자 장치는, 예를 들어, 텔레비전 수신기, 디지털 카메라, 랩탑 컴퓨터, 휴대 전화 등의 휴대 단말 장치, 휴대형 게임 콘솔, 및 비디오 카메라 등을 포함한다.
- [0161] 몇몇의 실시 형태들 및 변형 예들뿐만 아니라 전자 장치에의 적용 예를 참조하여 본 기술을 설명했지만, 이것들에 한정되지 않고 다양하게 변형될 수 있다.
- [0162] 예를 들어, 전술한 제1 내지 제3 실시 형태 각각 등에서는, EL 표시부(13)의 화소 어레이부(33)에 있어서 4개의 서브화소 SPix를 2행 2열로 배치해서 화소 Pix를 형성하지만, 본 기술은 이것에 한정되지 않는다. 대안적으로, 도 31에 도시된 바와 같이, 수직 방향 Y에 있어서 각각 연신하는 4개의 서브화소 SPix를 수평 방향 X에 있어서

병설되도록 화소 Pix를 구성할 수 있다. 이 예에서는, 화소 Pix에 있어서, 좌측으로부터 레드(R), 그린(G), 블루(B), 및 화이트(W)의 서브화소 SPix가 순서대로 배치된다.

- [0163] 본 기술은 다음과 같이 구성될 수 있다는 것을 유의한다.
- [0164] (1) 표시 장치이며,
- [0165] 프레임 화상에 있어서의 고휘도 영역의 면적에 따라, 그 영역에서의 화소마다의 제1 계인을 구하는 계인 산출부,
- [0166] 상기 고휘도 영역에서의 화소마다의 제1 휘도 정보와, 상기 제1 계인에 기초하여, 그 고휘도 영역에서의 화소마다의 제2 휘도 정보를 결정하는 결정부, 및
- [0167] 상기 제2 휘도 정보에 기초하여 표시를 행하는 표시부를 포함하는, 표시 장치.
- [0168] (2) (1)항에 있어서,
- [0169] 상기 고휘도 영역의 면적이 감소될수록 상기 제1 계인이 증가되는, 표시 장치.
- [0170] (3) (1)항 또는 (2)항에 있어서,
- [0171] 상기 계인 산출부는 상기 프레임 화상의 화상 영역이 분할된 분할 영역들 각각에 있어서의 고휘도 영역의 면적에 따라 상기 제1 계인을 구하는, 표시 장치.
- [0172] (4) (3)항에 있어서,
- [0173] 상기 계인 산출부는 각 분할 영역에서의 상기 제1 휘도 정보로부터 유도되는 화소 휘도값들의 평균에 기초하여 상기 제1 계인을 구하는, 표시 장치.
- [0174] (5) (3)항에 있어서,
- [0175] 상기 계인 산출부는 미리 정해진 임계값 이상의 화소 휘도값을 각각 갖는 화소들의 수에 기초하여 상기 제1 계인을 구하고, 상기 화소 휘도값은 상기 분할 영역들 각각에서의 상기 제1 휘도 정보로부터 유도되는, 표시 장치.
- [0176] (6) (4)항 또는 (5)항에 있어서,
- [0177] 상기 화소 휘도값은 HSV 컬러 공간에 있어서의 V 정보의 값인, 표시 장치.
- [0178] (7) (3)항 내지 (6)항 중 어느 한 항에 있어서,
- [0179] 상기 계인 산출부는 상기 분할 영역들 각각에 있어서의 상기 고휘도 영역의 면적에 기초하여 제1 맵을 생성하고, 상기 제1 맵에 기초하여 스케일링을 행함으로써 화소마다의 맵 정보를 포함하는 제2 맵을 생성하고, -상기 제2 맵은 상기 표시부의 화소 수와 같은 화소 수를 가짐-, 상기 제2 맵에 기초하여 상기 제1 계인을 구하는, 표시 장치.
- [0180] (8) (7)항에 있어서,
- [0181] 상기 계인 산출부는 상기 제1 계인과 상기 맵 정보 간의 관계를 나타내는 룩업 테이블을 포함하고,
- [0182] 상기 계인 산출부는 상기 제2 맵 및 상기 룩업 테이블을 사용하여 상기 제1 계인을 구하는, 표시 장치.
- [0183] (9) (7)항 또는 (8)항에 있어서,
- [0184] 상기 맵 정보의 값이 증가될수록 상기 제1 계인이 감소되는, 표시 장치.
- [0185] (10) (7)항 내지 (9)항 중 어느 한 항에 있어서,
- [0186] 상기 계인 산출부는 상기 제1 맵을 평활화하고, 평활화된 상기 제1 맵에 기초하여 상기 제2 맵을 생성하는, 표시 장치.
- [0187] (11) (1)항 내지 (10)항 중 어느 한 항에 있어서,
- [0188] 상기 계인 산출부는 상기 제1 휘도 정보에 기초하여 화소마다의 제2 계인을 또한 구하고,
- [0189] 상기 결정부는 상기 제1 휘도 정보, 상기 제1 계인, 및 상기 제2 계인에 기초하여 상기 제2 휘도 정보를 결정하

고,

- [0190] 상기 제1 휘도 정보로부터 유도되는 화소 휘도값이 미리 정해진 휘도값 이상인 범위에서, 상기 화소 휘도값이 증가될수록 상기 제2 계인이 증가되는, 표시 장치.
- [0191] (12) (1)항 내지 (11)항 중 어느 한 항에 있어서,
- [0192] 상기 표시부는 복수의 표시 화소를 포함하고,
- [0193] 상기 표시 화소 각각은, 서로 상이한 파장들과 각각 연관된 제1 서브화소, 제2 서브화소, 및 제3 서브화소를 포함하는, 표시 장치.
- [0194] (13) (12)항에 있어서,
- [0195] 상기 제1 휘도 정보를 더 낮은 휘도 레벨로 압축하는 압축부를 더 포함하고,
- [0196] 상기 계인 산출부는 압축된 제1 휘도 정보에 기초하여 상기 제1 계인을 구하는, 표시 장치.
- [0197] (14) (12)항에 있어서,
- [0198] 상기 표시 화소 각각은 상기 제1 서브화소, 상기 제2 서브화소, 및 상기 제3 서브화소의 컬러 광파는 상이한 컬러 광을 방출하는 제4 서브화소를 더 포함하는, 표시 장치.
- [0199] (15) (14)항에 있어서,
- [0200] 상기 제1 서브화소, 상기 제2 서브화소, 및 상기 제3 서브화소는 레드, 그린, 및 블루의 컬러 광을 각각 방출하고,
- [0201] 상기 제4 서브화소에 의해 방출되는 컬러 광에 대한 시감도는 상기 제2 서브화소에 의해 방출되는 그린의 컬러 광에 대한 시감도(luminosity factor)와 거의 동일하거나 또는 그보다 높은, 표시 장치.
- [0202] (16) (15)항에 있어서,
- [0203] 상기 제4 서브화소는 화이트의 컬러 광을 방출하는, 표시 장치.
- [0204] (17) 화상 처리 유닛이며,
- [0205] 프레임 화상에 있어서의 고휘도 영역의 면적에 따라, 그 영역에서의 화소마다의 제1 계인을 구하는 계인 산출부, 및
- [0206] 상기 고휘도 영역에서의 화소마다의 제1 휘도 정보와, 상기 제1 계인에 기초하여 상기 고휘도 영역에서의 화소마다의 제2 휘도 정보를 결정하는 결정부를 포함하는, 화상 처리 유닛.
- [0207] (18) 표시 방법이며,
- [0208] 프레임 화상에 있어서의 고휘도 영역의 면적에 따라 그 영역에서의 화소마다의 제1 계인을 구하는 단계,
- [0209] 상기 고휘도 영역에서의 화소마다의 제1 휘도 정보와, 상기 제1 계인에 기초하여 상기 고휘도 영역에서의 화소마다의 제2 휘도 정보를 결정하는 단계, 및
- [0210] 상기 제2 휘도 정보에 기초하여 표시를 행하는 단계를 포함하는, 표시 방법.
- [0211] 본 개시는 2012년 6월 22일자로 출원된 일본 특허 출원 제2012-140867호에 개시된 것과 관련된 요지를 포함하고, 그 전체 내용이 본 명세서에 참조되어 포괄된다.
- [0212] 당업자는, 첨부된 청구항들 또는 그 등가물들의 범위 내에 있어서는, 설계 요건 및 다른 요인들에 따라 다양한 변형, 조합, 서브조합, 및 변경이 발생할 수 있다는 것을 이해할 것이다.

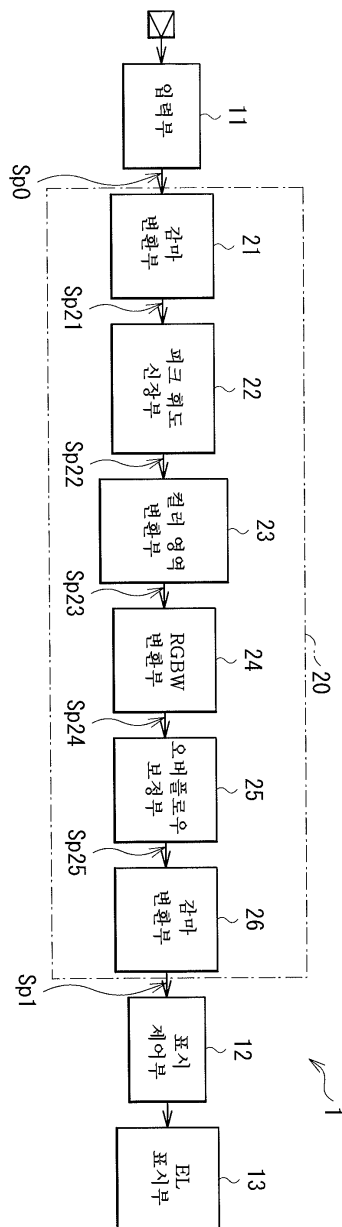
부호의 설명

- [0213] 1, 2, 3, 4... 표시 장치, 11... 입력부, 12, 12A, 14... 표시 제어부, 13, 13A, 13B... EL 표시부, 15... 액정 표시부, 16... 백라이트 제어부, 17... 백라이트, 20, 60, 70, 80... 화상 처리부, 21... 감마 변환부, 22, 62, 82... 피크 휘도 신장부, 23... 컬러 영역 변환부, 24... RGBW 변환부, 25, 25B... 오버플로우 보정부, 26... 감마 변환부, 31, 31A, 31B... 수직 구동부, 32, 32A, 32B... 수평 구동부, 33, 33A, 33B... 화소 어레이부, 41... 명도 취득부, 42... 평균 휘도 레벨 취득부, 43, 63... 계인 산출부, 44... 승산부, 51R, 51G, 51B, 54... 계인 산출부,

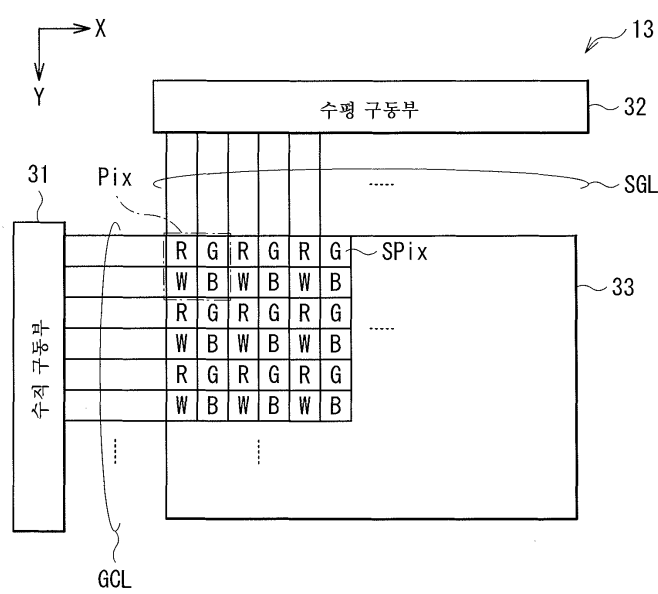
52R, 52G, 52B, 52W... 증폭부, 53... 최대 휘도 검출부, 64... 채도 취득부, 67... Gs 산출부, 71... 백라이트 레벨 산출부, 72... 휘도 정보 변환부, 81... 승산부, 91... Gv 산출부, 92... Garea 산출부, 93... 맵 생성부, 94... 필터부, 95... 스케일링부, 96... 연산부, 97... Gbase 산출부, 68, 98...Gup 산출부, APL... 평균 휘도 레벨, B... 블록 영역, BL... 백라이트 레벨, GCL... 게이트선, Gpre, Gup, Gof, GRof, GGof, GBof... 게인, Garea, Gbase, Gs, Gv... 파라미터, IR, IG, IB, IR2, IG2, IB2, IW2... 휘도 정보, MAP1 내지 MAP4... 맵, P... 화소 정보, Pix... 화소, S... 채도, SGL... 데이터선, SPix...서브화소, Sp0, Sp1, Sp21 내지 Sp25, Sp62, Sp72, Sp81, Sp82... 화상 신호, V... 명도, Vs... 기울기, Vth1, Vth2... 임계값.

도면

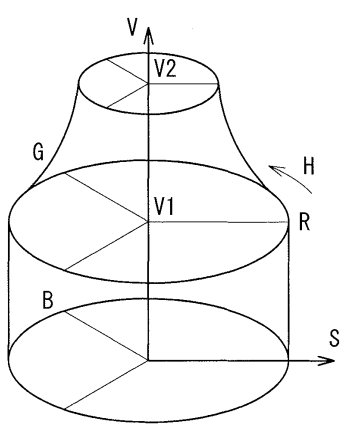
도면1



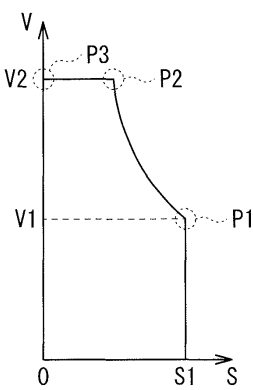
도면2



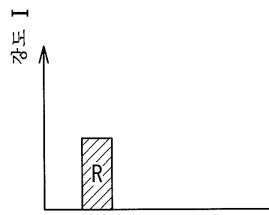
도면3a



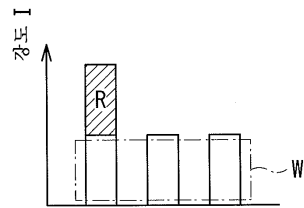
도면3b



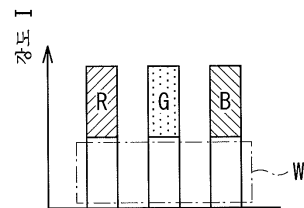
도면4a



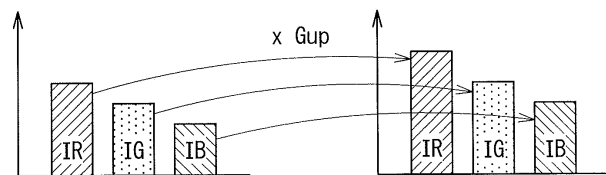
도면4b



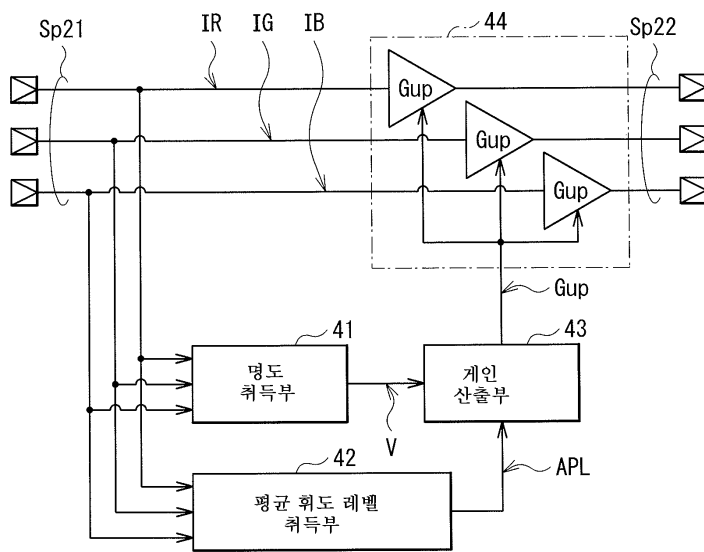
도면4c



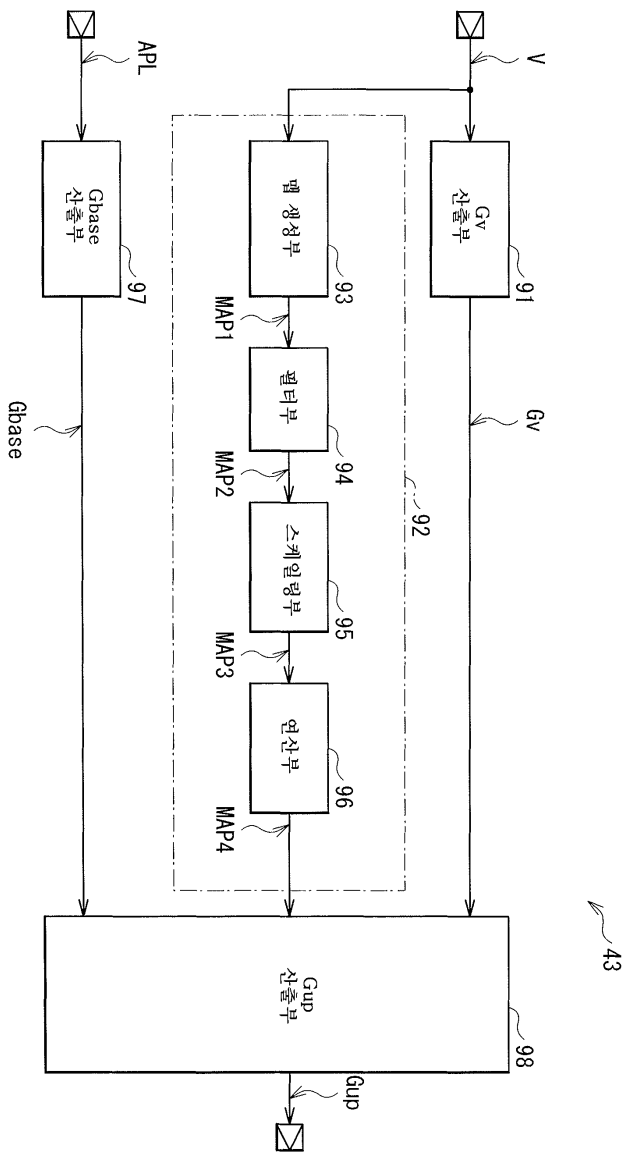
도면5



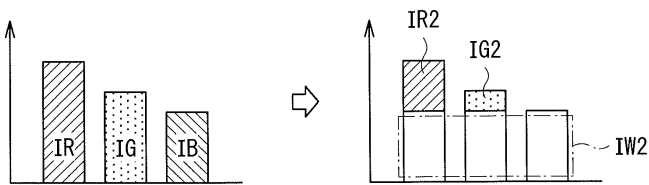
도면6



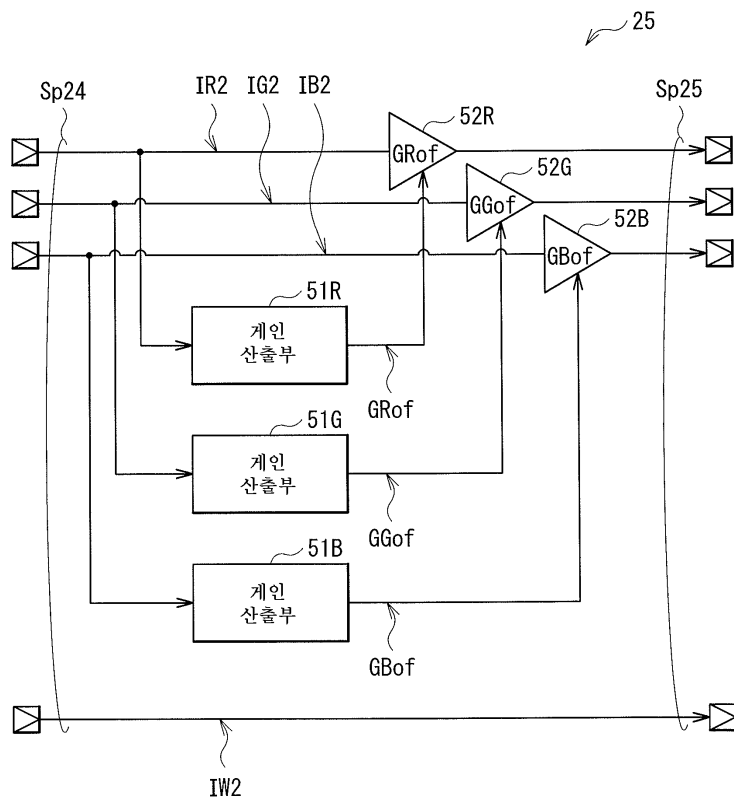
도면7



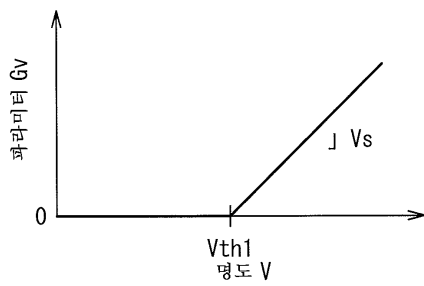
도면8



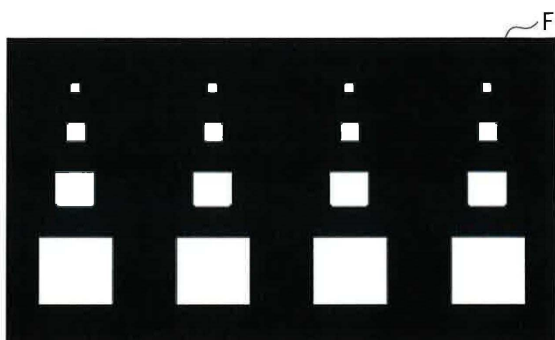
도면9



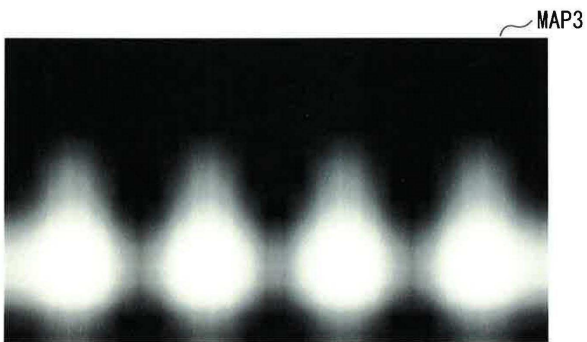
도면10



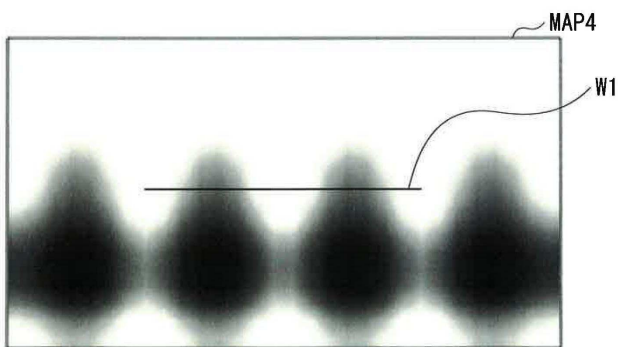
도면11a



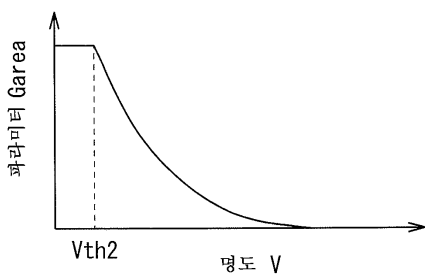
도면11b



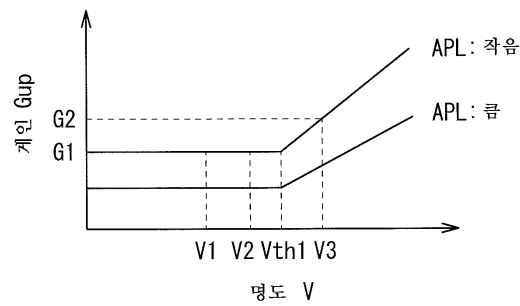
도면11c



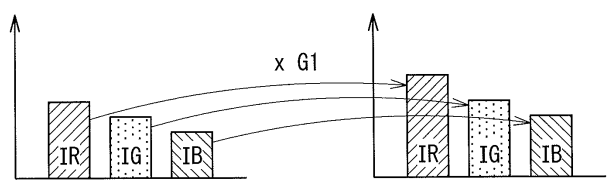
도면12



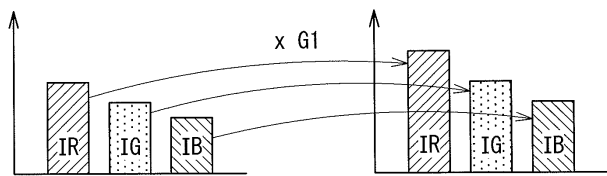
도면13



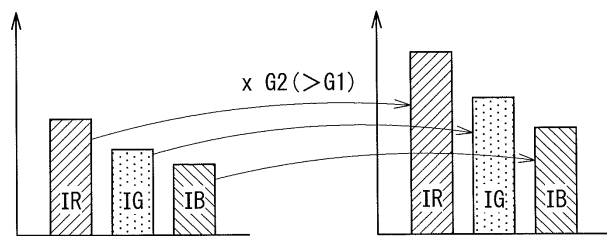
도면14a



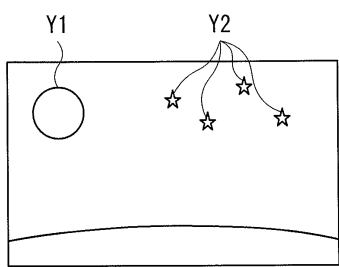
도면14b



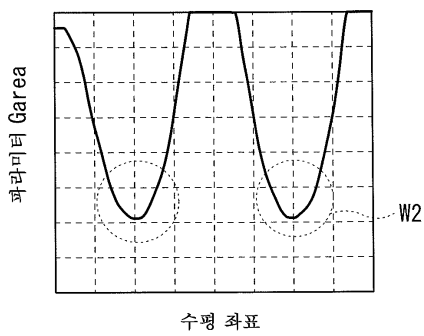
도면14c



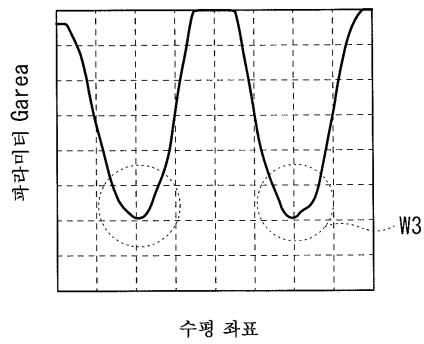
도면15



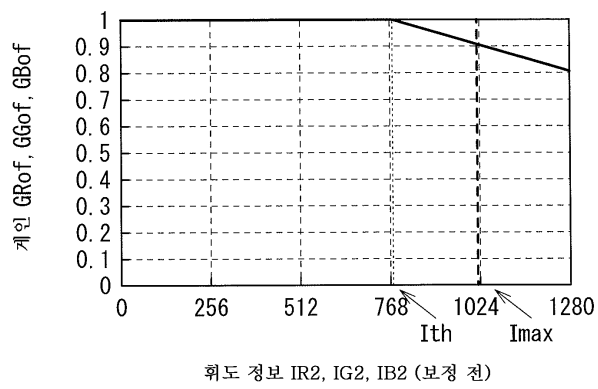
도면16a



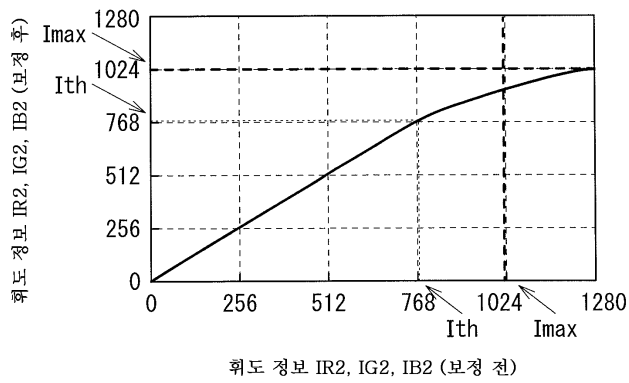
도면16b



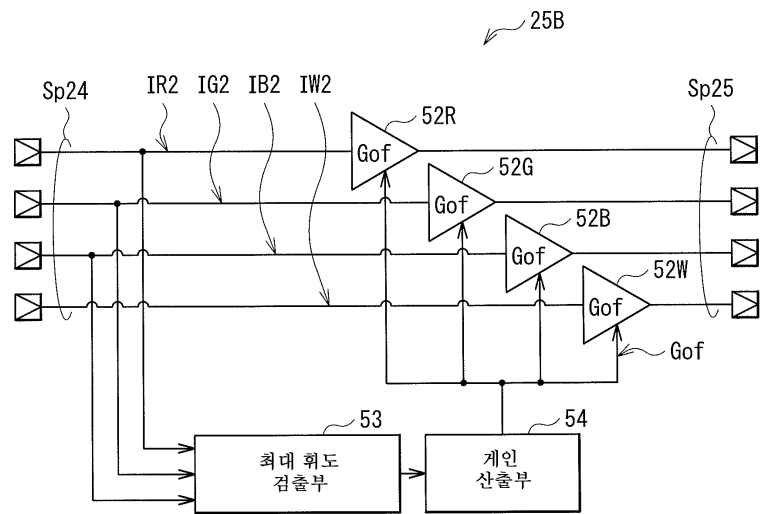
도면17a



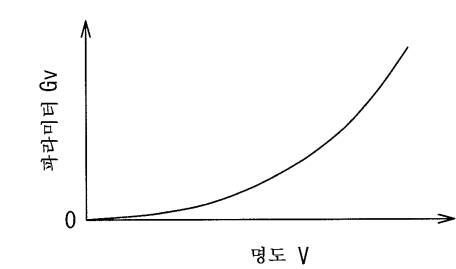
도면17b



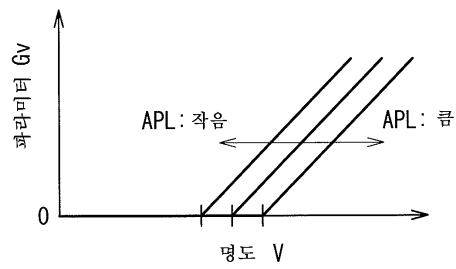
도면18



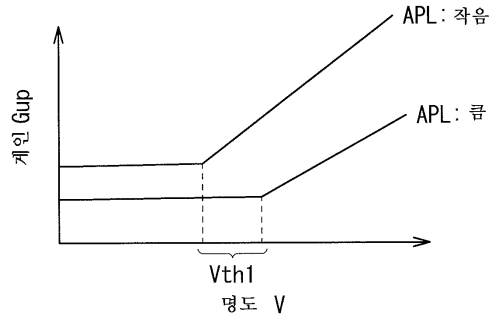
도면19



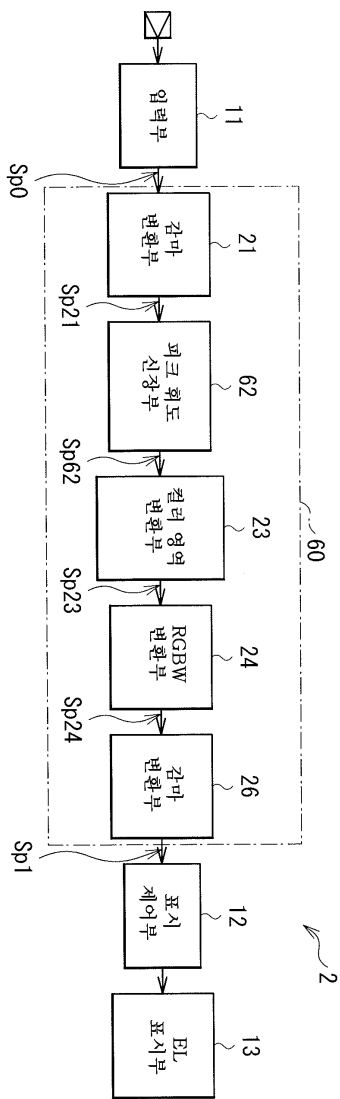
도면20



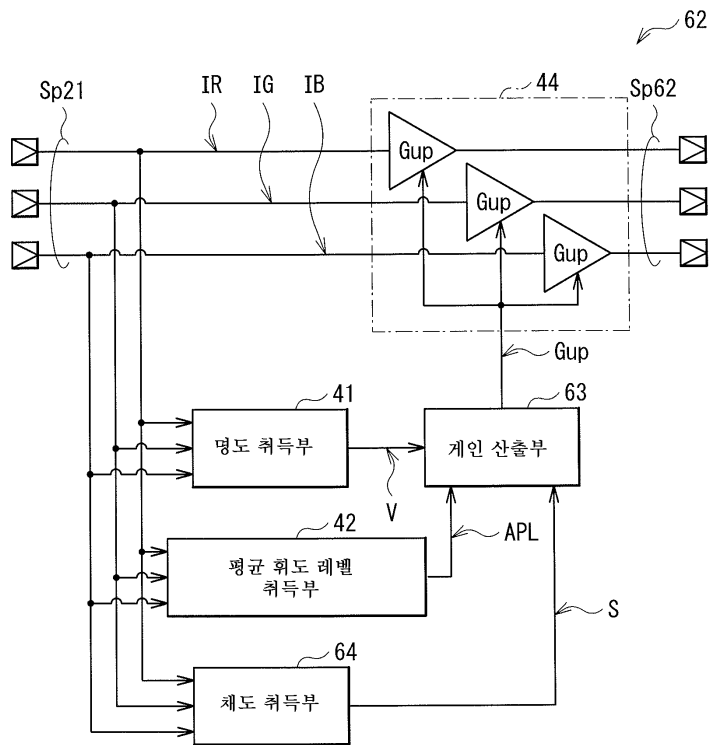
도면21



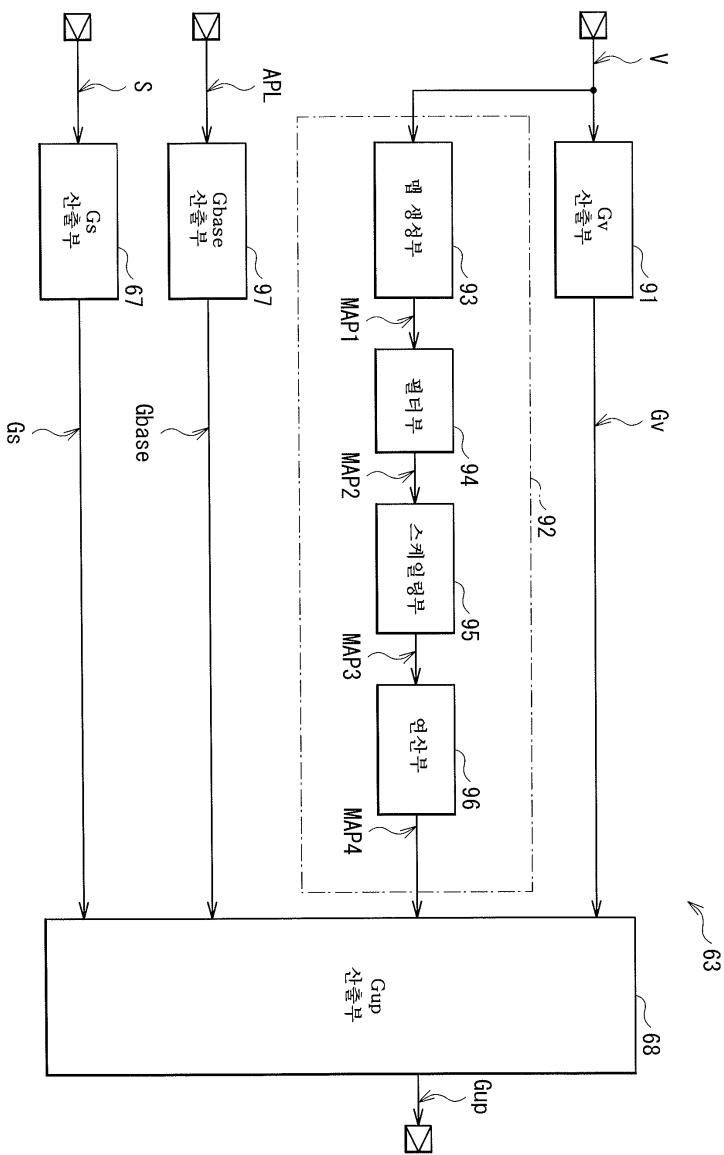
도면22



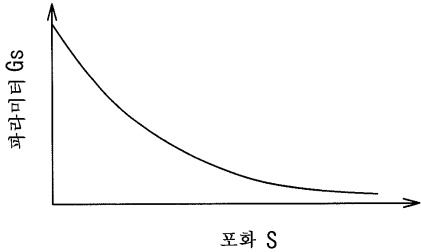
도면23



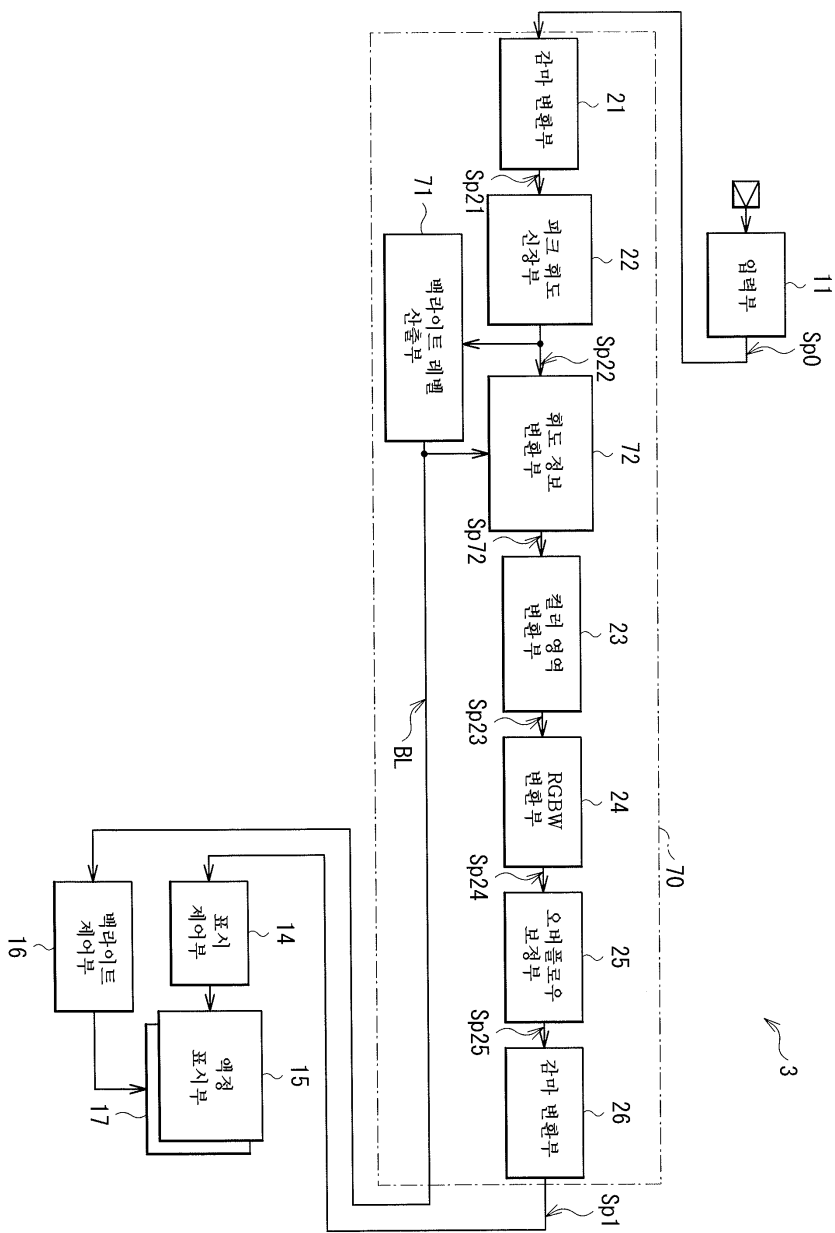
도면24



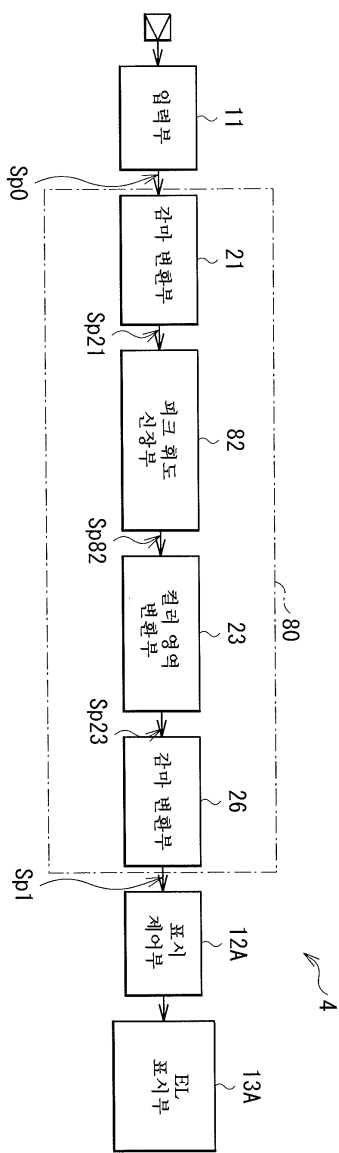
도면25



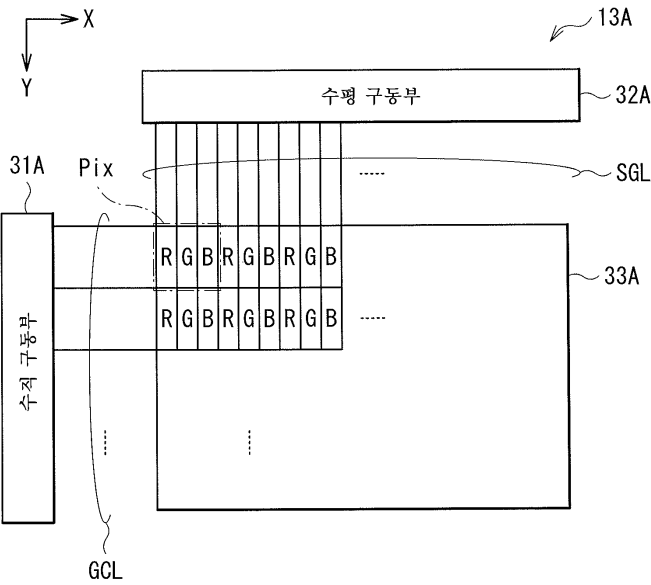
도면26



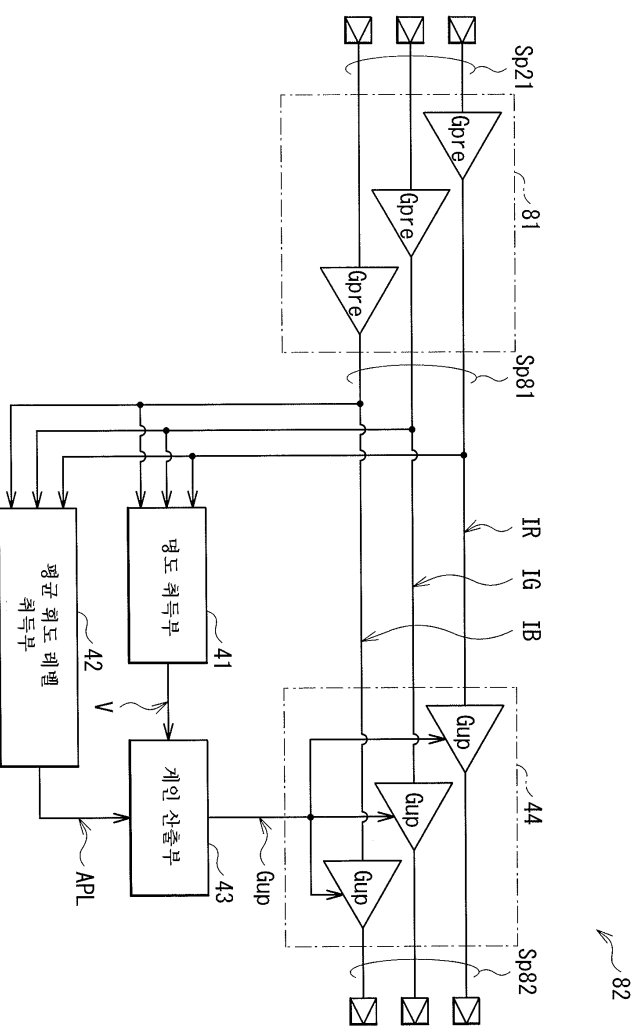
도면27



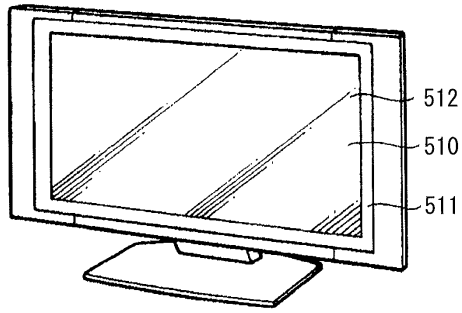
도면28



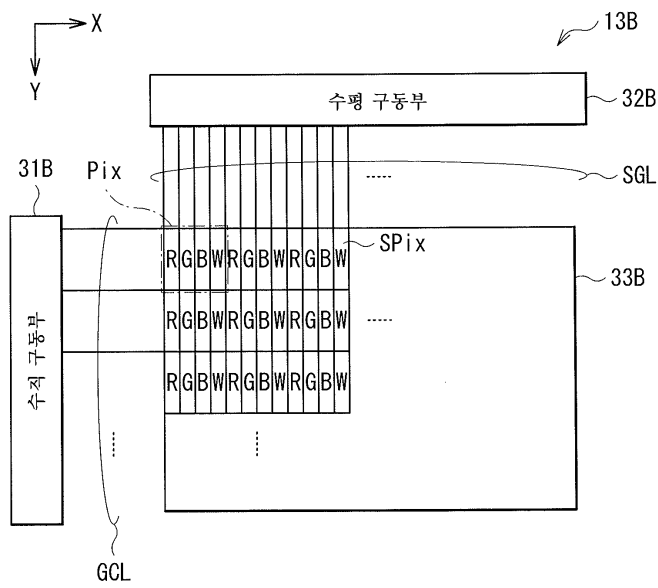
도면29



도면30



도면31



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 20의 1번째 줄

【변경전】

상기 제1 휘도값

【변경후】

상기 제1 휘도 정보