



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년08월11일

(11) 등록번호 10-2143656

(24) 등록일자 2020년08월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0064439

(22) 출원일자 2013년06월05일

심사청구일자 2018년06월05일

(65) 공개번호 10-2013-0140564

(43) 공개일자 2013년12월24일

(30) 우선권주장

JP-P-2012-134373 2012년06월14일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP2006243437 A

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

소니 주식회사

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1

(72) 발명자

야노 도모야

일본 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사 내

나카가와 마코토

일본 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사 내

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

장수길, 박충범, 이중희

전체 청구항 수 : 총 18 항

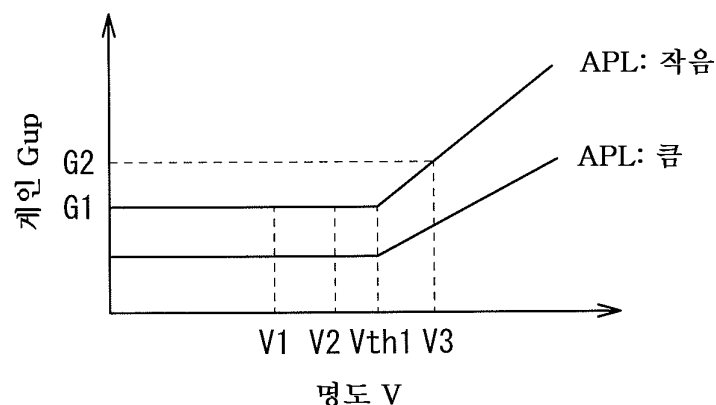
심사관 : 이수한

(54) 발명의 명칭 표시 장치, 화상 처리 장치, 및 표시 방법

(57) 요약

화상 처리 장치는, 화소마다 제1 휘도 정보에 기초하여 제1 게인을 구하는 게인 산출부; 제1 휘도 정보와 제1 게인에 기초하여, 화소마다 제2 휘도 정보를 결정하는 결정부를 포함하고, 상기 제1 게인은 제1 휘도 정보로부터 유도되는 화소 휘도값이 소정의 휘도값 이상인 영역에서 화소 휘도값이 클수록 크게 된다.

대표도 - 도13



(72) 발명자

아사노 미츠야스

일본 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사
내

이노우에 야스오

일본 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사
내

아라키 쇼지

일본 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사
내

시미즈 히데히사

일본 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사
내

(56) 선행기술조사문헌

JP2010038954 A*

JP2010039199 A*

KR1020060133194 A*

JP2004326082 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

표시 장치로서,

표시 화상 데이터를 생성하기 위해 입력 화상 데이터에 기초하여 화상 처리를 행하도록 구성된 회로와,

각 발광 화소가 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소, 청색 서브 화소 및 백색 서브 화소를 포함하는 복수의 발광 화소를 포함하는 일렉트로-루미네선스 표시 패널을 포함하고,

상기 화상 처리는,

상기 화소들 중 특정 하나에 대응하는 입력 화상 데이터의 일부인 제1 휘도 정보 및 HSV 색 공간의 값에 기초하여 게인값을 산출하는 단계와,

상기 제1 휘도 정보 및 상기 게인값에 기초하여, 상기 화소들 중 상기 특정 하나에 대응하는 상기 표시 화상 데이터의 일부인 제2 휘도 정보를 생성하는 단계를 포함하고,

상기 회로는,

상기 화소들 중 상기 특정 하나가 속하는 화상 대상 영역의 감소 및,

상기 화상 대상 영역보다 큰 화상의 소정의 영역에 대응하는 상기 입력 화상 데이터의 평균값에 대한 상기 제1 휘도 정보의 증가에 응답하여 상기 게인값을 증가시키도록 구성되고,

상기 회로는 상기 제1 휘도 정보로부터 유도되는 화소 휘도값이 소정의 휘도값 이상인 영역에서 상기 화소 휘도값이 클수록 크게 구성되는 상기 게인값을 얻는 게인 산출부를 포함하고,

상기 소정의 휘도값은 프레임 화상에서의 상기 제1 휘도 정보의 평균이 높을수록 높도록 구성된, 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 휘도 정보는 적색 휘도 정보, 녹색 휘도 정보 및 청색 휘도 정보에 기초하여 결정되는, 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 녹색 서브 화소는 상기 청색 서브 화소에 인접한, 표시 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 회로는, 상기 제1 휘도 정보 및 상기 게인값에 기초하여 상기 제2 휘도 정보를 결정하는 결정부를 포함하는, 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 게인 산출부는 상기 화소 휘도값과 상기 게인값 사이의 관계를 나타내는 게인 함수에 기초하여 상기 게인값을 구하고, 상기 게인값은 상기 게인 함수에서, 상기 소정의 휘도값 이상인 상기 화소 휘도값이 증가함에 따라 소정의 기울기로 증가되도록 구성된, 표시 장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 화소 휘도값은 HSV 색 공간에서의 V(Value) 정보의 값에 대응하는, 표시 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제2 휘도 정보를 변환하여 상기 적색 서브 화소, 상기 녹색 서브 화소, 상기 청색 서브 화소 및 상기 백색 서브 화소 각각에 대응하는 적색 휘도값, 녹색 휘도값, 청색 휘도값 및 백색 휘도값을 생성하도록 구성되는 RGBW 변환부

를 더 포함하는, 표시 장치.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 회로는 상기 게인값에 기초하여 상기 적색 휘도값, 상기 녹색 휘도값 또는 상기 청색 휘도값 중 적어도 하나를 결정하도록 구성되는, 표시 장치.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 회로는 상기 게인값에 기초하여 상기 백색 휘도값을 결정하도록 구성된, 표시 장치.

청구항 12

제10항에 있어서, 상기 회로는 상기 게인값에 기초하여 상기 적색 휘도값, 상기 녹색 휘도값, 상기 청색 휘도값 및 상기 백색 휘도값 각각을 결정하도록 구성되는, 표시 장치.

청구항 13

제1항에 있어서, 변환부를 더 포함하고, 상기 제2 휘도 정보는 3개의 제2 서브 휘도 정보를 포함하고, 각각의 상기 3개의 제2 서브 휘도 정보는 상기 적색 서브 화소, 상기 녹색 서브 화소 및 상기 청색 서브 화소에 상응하고, 상기 변환부는 상기 제2 휘도 정보에 기초하여 4개의 제3 서브 휘도 정보를 포함하는 제3 휘도 정보를 생성하고, 각각의 상기 4개의 제3 서브 휘도 정보는 상기 적색 서브 화소, 상기 녹색 서브 화소, 상기 청색 서브 화소 및 상기 백색 서브 화소에 상응하는, 표시 장치.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 변환부는 상기 제2 휘도 정보에 기초하여 색 영역 변환을 행하는, 표시 장치.

청구항 15

제1항에 있어서, 상기 게인 산출부는 상기 제1 휘도 정보로부터 상기 HSV 색 공간에서의 채도 정보를 취득하고, 그 채도 정보가 클수록 상기 게인값을 작게 하도록 보정하는, 표시 장치.

청구항 16

제1항에 있어서, 상기 게인 산출부는 프레임 화상에서의 상기 제1 휘도 정보의 평균이 높을수록 상기 게인값을 작게 하도록 보정하는, 표시 장치.

청구항 17

제5항에 있어서, 상기 백색 서브 화소가 발하는 색광은 상기 녹색 서브 화소에 대한 시 감도(luminosity factor)와 실질적으로 동일하거나 더 높은 시 감도를 갖는, 표시 장치.

청구항 18

제1항에 있어서, 상기 백색 서브 화소는 상기 청색 서브 화소에 인접한, 표시 장치.

청구항 19

제1항에 있어서, 상기 게인값은 상기 적색 서브 화소, 상기 녹색 서브 화소 및 상기 청색 서브 화소의 상기 제1 휘도 정보에 의해 표시되는 색이 백색에 근접할수록 증가하는, 표시 장치.

청구항 20

화상 처리 장치로서,

표시 화상 데이터를 생성하기 위해 입력 화상 데이터에 기초하여 화상 처리를 행하도록 구성된 회로와,

각 화소가 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소, 청색 서브 화소 및 백색 서브 화소를 포함하는 복수의 화소를 포함하는 표시 패널을 포함하고,

상기 화상 처리는,

상기 화소들 중 특정 하나에 대응하는 입력 화상 데이터의 일부인 제1 휘도 정보 및 HSV 색 공간의 값에 기초하여 게인값을 산출하는 단계와,

상기 제1 휘도 정보 및 상기 게인값에 기초하여, 상기 화소들 중 상기 특정 하나에 대응하는 상기 표시 화상 데이터의 일부인 제2 휘도 정보를 생성하는 단계를 포함하고,

상기 회로는,

상기 화소들 중 상기 특정 하나가 속하는 화상 대상 영역의 감소 및,

상기 화상 대상 영역보다 큰 화상의 소정의 영역에 대응하는 상기 입력 화상 데이터의 평균값에 대한 상기 제1 휘도 정보의 증가에 응답하여 상기 게인값을 증가시키도록 구성되고,

상기 회로는 상기 제1 휘도 정보로부터 유도되는 화소 휘도값이 소정의 휘도값 이상인 영역에서 상기 화소 휘도값이 클수록 크게 구성되는 상기 게인값을 얻는 게인 산출부를 포함하고,

상기 소정의 휘도값은 프레임 화상에서의 상기 제1 휘도 정보의 평균이 높을수록 높도록 구성된, 화상 처리 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 화상을 표시하는 표시 장치, 그러한 표시 장치에 이용되는 화상 처리 장치, 및 표시 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 음극선관(cathode ray tube)(CRT) 표시 장치로부터 액정 표시 장치나 유기 일렉트로-루미네선스(electro-luminescence)(EL) 표시 장치로의 교체가 진행되고 있다. 액정 표시 장치나 유기 일렉트로-루미네선스 표시 장치는 소비 전력을 낮게 할 수 있고 박형으로 구성할 수 있으므로 표시 장치의 주류가 되고 있다.

[0003] 일반적으로 표시 장치에서는 높은 화질이 요망되고 있다. 화질은 콘트라스트를 포함하는 다양한 요소에 의해 정해진다. 콘트라스트를 높이는 기술로서 피크 휘도를 높이는 방법이 있다. 구체적으로, 흑 레벨의 감소는 외광 반사 등에 의해 제한된다. 그러므로, 상기 기술에서는, 피크 휘도를 높이는(신장하는) 것에 의해, 콘트라스트를 향상시킨다. 예를 들면, 일본 미심사 특허 출원 공개 제2008-158401호(JP-A-2008-158401) 공보에는, 화상 신호의 평균값에 따라 피크 휘도를 높이는 양(신장량) 및 감마 특성을 바꿈으로써 화질을 개선하고 소비 전력을 저감하는 표시 장치가 개시되어 있다.

[0004] 어떤 표시 장치에서는, 각 화소는 4개의 서브 화소로 구성된다. 예를 들면 일본 미심사 특허 출원 공개 제2010-33009호 공보에는, 각 화소를 적색, 녹색, 청색, 및 백색의 서브 화소로 구성함으로써, 예를 들면, 휘도를 높게 하거나 소비 전력을 저감할 수 있는 표시 장치가 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 상술한 바와 같이, 표시 장치에서는 고화질의 실현이 요망되고 있다. 그러므로, 표시 장치에서 한층 더 화질의 개선이 기대된다.
- [0006] 화질을 높일 수 있는 표시 장치, 화상 처리 장치, 및 표시 방법을 제공하는 것이 바람직하다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명의 실시 형태에 따른 표시 장치는, 화소마다 제1 휘도 정보에 기초하여 제1 계인을 구하는 계인 산출부; 제1 휘도 정보와 제1 계인에 기초하여, 화소 마다 제2 휘도 정보를 결정하는 결정부; 및 제2 휘도 정보에 기초하여 표시를 행하는 표시부를 포함하고, 상기 제1 계인은 제1 휘도 정보로부터 유도되는 화소 휘도값이 소정의 휘도값 이상인 영역에서 화소 휘도값이 클수록 크게 된다.
- [0008] 본 발명의 실시 형태에 따른 화상 처리 장치는, 화소마다 제1 휘도 정보에 기초하여 제1 계인을 구하는 계인 산출부; 제1 휘도 정보와 제1 계인에 기초하여, 화소마다 제2 휘도 정보를 결정하는 결정부를 포함하고, 상기 제1 계인은 제1 휘도 정보로부터 유도되는 화소 휘도값이 소정의 휘도값 이상인 영역에서 화소 휘도값이 클수록 크게 된다.
- [0009] 본 발명의 실시 형태에 따른 표시 방법은, 화소마다 제1 휘도 정보에 기초하여, 제1 휘도 정보로부터, 그 화소 휘도값이 소정의 휘도값 이상인 영역에서 화소 휘도값이 클수록 크게 되는 제1 계인을 구하는 단계; 제1 휘도 정보와 제1 계인에 기초하여, 화소마다 제2 휘도 정보를 결정하는 단계; 및 제2 휘도 정보에 기초하여 표시를 행하는 단계를 포함한다.
- [0010] 상술한 각 실시 형태에 따른 표시 장치, 화상 처리 장치, 및 표시 방법에서는, 제1 휘도 정보에 기초하여 제1 계인이 구해지고, 제1 휘도 정보와 제1 계인에 기초하여, 제2 휘도 정보가 결정되어, 제2 휘도 정보에 기초하여 표시가 행해진다. 제1 계인은, 제1 휘도 정보로부터 유도되는 화소 휘도값이 소정의 휘도값 이상인 영역에서 화소 휘도값이 클수록 크게 된다.

발명의 효과

- [0011] 상술한 각 실시 형태의 표시 장치, 화상 처리 장치, 및 표시 방법에 따르면, 제1 휘도 정보로부터 유도되는 화소 휘도값이 소정의 휘도값 이상인 영역에서 화소 휘도값이 클수록 제1 계인을 크게 한다. 그러므로, 화질을 높일 수 있다.
- [0012] 상기 일반적인 설명 및 다음의 상세한 설명 모두는 예시적인 것이고, 청구된 기술의 더 이상의 설명을 제공하고 자 함이라는 것을 이해하여야 한다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 첨부 도면은 본 발명의 더 나은 이해를 제공하기 위해 포함되고, 본 명세서에 포함되고 본 명세서의 일부를 구성한다. 도면은 실시 형태들을 도시하고, 명세서와 함께 본 기술의 원리를 설명하는데 이용된다.
- 도 1은 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 표시 장치의 구성예를 나타내는 블록도.
- 도 2는 도 1에 나타난 EL 표시부의 구성예를 나타내는 블록도.
- 도 3a 및 3b는 HSV 색 공간을 나타내는 모식도.
- 도 4a 내지 4c는 휘도 정보의 일례를 나타내는 설명도.
- 도 5는 도 1에 나타난 피크 휘도 신장부의 동작예를 나타내는 설명도.
- 도 6은 도 1에 나타난 피크 휘도 신장부의 구성예를 나타내는 블록도.
- 도 7은 도 6에 나타난 계인 산출부의 구성예를 나타내는 블록도.
- 도 8은 도 1에 나타난 RGBW 변환부의 동작예를 나타내는 설명도.
- 도 9는 도 1에 나타난 오버플로우 보정부의 구성예를 나타내는 블록도.
- 도 10은 도 7에 나타난 Gv 산출부에 관련한 파라메타 Gv를 나타내는 설명도.

도 11a 내지 11c는 도 7에 나타난 Garea 산출부의 동작예를 나타내는 설명도.
 도 12는 도 7에 나타난 Garea 산출부에 관련한 파라메타 Garea를 나타내는 설명도.
 도 13은 도 1에 나타난 피크 휘도 신장부의 특성예를 나타내는 설명도.
 도 14a 내지 14c는 도 1에 나타난 피크 휘도 신장부의 동작예를 나타내는 설명도.
 도 15는 도 1에 나타난 피크 휘도 신장부의 다른 동작예를 나타내는 설명도.
 도 16a 및 16b는 도 7에 나타난 Garea 산출부의 동작예를 나타내는 설명도.
 도 17a 및 17b는 도 1에 나타난 오버플로우 보정부의 특성예를 나타내는 설명도.
 도 18은 제1 실시 형태의 변형예에 따른 오버플로우 보정부의 구성예를 나타내는 블록도.
 도 19는 제1 실시 형태의 다른 변형예에 따른 파라메타 Gv를 나타내는 설명도.
 도 20은 제1 실시 형태의 다른 변형예에 따른 파라메타 Gv를 나타내는 설명도.
 도 21은 제1 실시 형태의 다른 변형예에 따른 피크 휘도 신장부의 특성예를 나타내는 설명도.
 도 22는 제2 실시 형태에 따른 표시 장치의 구성예를 나타내는 블록도.
 도 23은 도 22에 나타난 피크 휘도 신장부의 동작예를 나타내는 설명도.
 도 24는 도 23에 나타난 게인 산출부의 구성예를 나타내는 블록도.
 도 25는 도 24에 나타난 Gs 산출부에 관련한 파라메타 Gs를 나타내는 설명도.
 도 26은 제3 실시 형태에 따른 표시 장치의 구성예를 나타내는 블록도.
 도 27은 제4 실시 형태에 따른 표시 장치의 구성예를 나타내는 블록도.
 도 28은 도 27에 나타난 EL 표시부의 구성예를 나타내는 블록도.
 도 29는 도 27에 나타난 피크 휘도 신장부의 구성예를 나타내는 블록도.
 도 30은 일례의 실시 형태들 및 변형예 중 어느 하나에 따른 표시 장치가 적용된 텔레비전 장치의 외관 구성을 나타내는 사시도.
 도 31은 변형예에 따른 EL 표시부의 구성예를 나타내는 블록도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하, 본 발명의 몇 개의 실시 형태들에 대해서 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 설명은 이하의 순서로 행한 다는 점에 주목한다.
- [0015] 1. 제1 실시 형태
- [0016] 2. 제2 실시 형태
- [0017] 3. 제3 실시 형태
- [0018] 4. 제4 실시 형태
- [0019] 5. 적용예
- [0020] [1. 제1 실시 형태]
- [0021] [구성예]
- [0022] (전체적인 구성예)
- [0023] 도 1은 제1 실시 형태에 따른 표시 장치의 구성예를 나타낸다. 이 표시 장치(1)는 표시 소자로서 유기 EL 표시 소자를 이용한 EL 표시 장치일 수 있다. 본 발명의 각 일례의 실시 형태들에 따른 화상 처리 장치 및 표시 방법은 본 실시 형태에 의해 구현되므로, 이들에 대해서도 함께 설명한다는 점에 주목한다. 표시 장치(1)는 입력 부(11), 화상 처리부(20), 표시 제어부(12), 및 EL 표시부(13)를 포함한다.

- [0024] 입력부(11)는 입력 인터페이스이며, 외부 기기로부터 공급된 화상 신호에 기초하여 화상 신호 Sp0를 생성한다. 표시 장치(1)에 공급되는 화상 신호는, 이 예에서는, 적색(R)의 휘도 정보 IR, 녹색(G)의 휘도 정보 IG, 및 청색(B)의 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 행하여 화상 신호 Sp1를 생성한다.
- [0026] 표시 제어부(12)는 화상 신호 Sp1에 기초하여 EL 표시부(13)의 표시 동작을 제어한다. EL 표시부(13)는 표시 소자로서 유기 EL 표시 소자를 이용한 표시부이며, 표시 제어부(12)에 의한 제어에 기초하여 표시 동작을 행한다.
- [0027] 도 2는 EL 표시부(13)의 구성예를 나타낸다. EL 표시부(13)는 화소 어레이부(33), 수직 구동부(31), 및 수평 구동부(32)를 포함한다.
- [0028] 화소 어레이부(33)는 매트릭스 상으로 배치된 화소 Pix를 포함한다. 이 예에서는, 각 화소 Pix는 적색(R), 녹색(G), 청색(B), 및 백색(W)의 4개의 서브 화소 SPix로 구성되어 있다. 이 예에서는, 화소 Pix는 2행 2열로 배치된 그러한 4개의 서브 화소 SPix를 포함한다. 구체적으로는, 화소 Pix는 좌측 위에 배치된 적색(R)의 서브 화소 SPix, 우측 위에 배치된 녹색(G)의 서브 화소 SPix, 좌측 아래에 배치된 백색(W)의 서브 화소 SPix, 및 우측 아래에 배치된 청색(B)의 서브 화소 SPix를 포함한다.
- [0029] 4개의 서브 화소 SPix의 색은 이것으로 한정되는 것은 아니라는 점에 주목한다. 예를 들면, 백색의 서브 화소 SPix는 백색과 같이 시 감도가 높은 다른 색의 서브 화소 SPix로 대체될 수 있다. 보다 구체적으로는, 적색, 녹색, 및 청색 중 가장 시 감도가 높은 녹색과 동등 또는 그 이상으로 시 감도가 높은 색(예를 들면, 황색)의 서브 화소 SPix를 이용하는 것이 바람직하다.
- [0030] 수직 구동부(31)는 표시 제어부(12)에 의한 타이밍 제어에 기초하여 주사 신호를 생성하고, 게이트 선 GCL을 통해 주사 신호를 화소 어레이부(33)에 공급함으로써 화소 어레이부(33) 내의 서브 화소 SPix를 라인마다 순차 선택하여 선 순차 주사를 행한다. 수평 구동부(32)는 표시 제어부(12)에 의한 타이밍 제어에 기초하여 화소 신호를 생성하고, 데이터 선 SGL을 통해 주사 신호를 화소 어레이부(33)에 공급함으로써 화소 어레이부(33)의 각 서브 화소 SPix에 화소 신호를 공급한다.
- [0031] 표시 장치(1)는 이렇게 4개의 서브 화소 SPix로 화상을 표시한다. 이에 따라, 이하에 설명하는 바와 같이, 표시할 수 있는 색 영역을 넓힐 수 있다.
- [0032] 도 3a 및 3b는 표시 장치(1)의 색 영역을 HSV 색 공간에서 나타내는 것이며, 도 3a는 사시도이고, 도 3b는 단면도이다. HSV 색 공간은, 이 예에서는, 원통형의 형상으로 표현되고 있다. 도 3a에 있어서, 직경 방향은 채도 S(Saturation)를 나타내고, 방위각 방향은 색상 H(Hue)을 나타내고, 축 방향은 명도 V(Value)를 나타낸다. 도 3b는, 이 예에서는, 적색을 나타내는 색상 H의 단면도를 나타낸다. 도 4a 내지 4c는 표시 장치(1)의 화소 Pix의 발광 동작의 일례를 나타낸다.
- [0033] 예를 들면, 적색의 서브 화소 SPix 만이 발광할 경우에는, 도 3b에 있어서, 채도 S가 S1 이하, 명도 V가 V1 이하의 범위의 색을 표현할 수 있다. 도 4a에 도시한 바와 같이, 적색(R)의 서브 화소 SPix 만이 최대 휘도로 발광할 경우의 색은, HSV 색 공간에서는 도 3b의 부분 P1(채도 S="S1" 및 명도 V="V1")에 대응한다. 녹색 및 청색에 대해서도 마찬가지이다. 즉, 도 3a에 있어서, 적색, 녹색, 및 청색의 3개의 서브 화소 SPix에 의해 표현할 수 있는 색의 범위는 원통형의 형상 중 아래 반(명도 V가 V1 이하의 범위)이다.
- [0034] 한편, 도 4b에 도시한 바와 같이, 적색(R) 및 백색(W)의 서브 화소 SPix가 각각 최대 휘도로 발광할 경우의 색은, HSV 색 공간에서는, 도 3b의 부분 P2에 대응한다. 또한, 도 4c에 도시한 바와 같이, 적색(R), 녹색(G), 청색(B), 및 백색(W)의 4개의 서브 화소 SPix가 각각 최대 휘도로 발광할 경우의 색은, HSV 색 공간에서는, 도 3b의 부분 P3에 대응한다. 즉, 백색의 서브 화소 SPix가 발광함으로써 명도 V가 V1로부터 V2로 증가한다.
- [0035] 이와 같이, 적색, 녹색, 청색의 서브 화소 SPix 외에 백색의 서브 화소 SPix를 설치함으로써, 표현할 수 있는 색 영역을 넓힐 수 있다. 구체적으로는, 예를 들면, 적색, 녹색, 및 청색의 3개의 서브 화소 SPix가 모두 최대 휘도로 발광할 경우의 휘도와 백색의 서브 화소 SPix가 최대 휘도로 발광할 경우의 휘도가 서로 동일할 경우에는, 화소 Pix는 적색, 녹색, 및 청색의 3개의 서브 화소 SPix를 포함하는 경우와 비교하여 2배의 휘도를 실현할 수 있다.

- [0036] (화상 처리부(20))
- [0037] 화상 처리부(20)는 감마 변환부(21), 피크 휘도 신장부(22), 색 영역 변환부(23), RGBW 변환부(24), 오버플로우 보정부(25), 및 감마 변환부(26)를 포함한다.
- [0038] 감마 변환부(21)는 수신된 화상 신호 Sp0를 선형 감마 특성을 갖는 화상 신호 Sp21로 변환한다. 구체적으로, 외부로부터 공급되는 화상 신호는 일반적인 표시 장치의 특성에 맞춰서 감마값이, 예를 들면 2.2로 설정되어, 비선형 감마 특성을 갖는다. 따라서, 감마 변환부(21)는 화상 처리부(20)에서의 처리를 쉽게 하기 위해서 이러한 비선형 감마 특성을 선형 감마 특성으로 변환한다. 감마 변환부(21)는, 예를 들면, 이러한 감마 변환을 행하기 위해 이용되는 룩업 테이블(LUT)을 포함할 수 있다.
- [0039] 피크 휘도 신장부(22)는 화상 신호 Sp21에 포함되는 각 휘도 정보 IR, IG, 및 IB의 피크 휘도를 신장함으로써 화상 신호 Sp22를 생성한다.
- [0040] 도 5는 피크 휘도 신장부(22)의 동작예를 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 구하고, 각 휘도 정보 IR, IG, 및 IB에 그 게인 Gup을 승산한다. 이 동작시에, 후술하는 바와 같이, 게인 Gup은 그 3개의 휘도 정보 IR, IG, 및 IB가 나타내는 색이 백색에 가까울수록 높아진다. 이에 따라, 피크 휘도 신장부(22)는, 색이 백색에 가까울수록, 휘도 정보 IR, IG, 및 IB를 더 신장하도록 기능한다.
- [0041] 도 6은 피크 휘도 신장부(22)의 구성예를 나타낸다. 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 색 공간에 있어서의 명도 V를 취득한다. 또한, 이 예에서는, HSV 색 공간에 있어서의 명도 V를 취득하는 것으로 했지만, 피크 휘도 신장부(22)는 이것으로 한정되는 것은 아니다. 다르게는, 예를 들면, 피크 휘도 신장부(22)는 HSL 색 공간에 있어서의 휘도 L(Luminance)를 취득하도록 구성할 수 있고, 또는 이들 중 하나를 선택 가능하게 구성할 수 있다.
- [0043] 평균 휘도 레벨 취득부(42)는 프레임 화상의 휘도 정보의 평균값(평균 휘도 레벨 APL)을 구해서, 평균 휘도 레벨 APL을 출력한다.
- [0044] 게인 산출부(43)는 명도 취득부(41)로부터 공급된 화소 정보 P 마다 명도 V와, 평균 휘도 레벨 취득부(42)로부터 공급된 프레임 화상마다 평균 휘도 레벨 APL에 기초하여, 게인 Gup을 산출한다.
- [0045] 도 7은 게인 산출부(43)의 구성예를 나타낸다. 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 파라메타 Gv를 산출한다. 이 파라메타 Gv는 명도 V를 이용하는 함수에 의해 얻어진다.
- [0047] Garea 산출부(92)는 명도 V에 기초하여 파라메타 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. 구체적으로는, 맵 생성부(93)는 프레임 화상의 화상 영역을 수평 방향 및 수직 방향으로 복수(예를 들면 60×30)의 블록 영역 B으로 나누고, 블록 영역 B 마다 명도 V의 평균값(영역 휘도 정보 IA)을 산출하여 맵 MAP1을 생성한다. 이 영역 휘도 정보 IA는 특정 블록 영역 B에서의 명도 V의 평균값을 나타내므로, 그 블록 영역 B에서 높은 명도 V를 갖는 화소 정보 P가 많을수록, 즉 밝은 영역의 면적이 클수록 더 큰 값이 된다.
- [0049] 이 예에서는 맵 생성부(93)는 블록 영역 B 마다 명도 V의 평균값을 산출하는 것으로 했지만, 맵 생성부(93)는 이것으로 한정되는 것은 아니다. 다르게는, 예를 들면, 맵 생성부는 각 블록 영역 B에서의 명도 V가 소정값 이상인 되도록 화소 정보 P의 수를 산출할 수 있다.
- [0050] 필터부(94)는 맵 MAP1에 포함되는 영역 휘도 정보 IA를 블록 영역 B 사이에서 평활화하여, 맵 MAP2을 생성한다. 구체적으로는, 필터부(94)는, 예를 들어, 5 탭의 FIR(Finite Impulse Response) 필터로 구성될 수 있다.
- [0051] 스케일링부(95)는 맵 MAP2을 블록 단위의 맵으로부터 화소 정보 P 단위의 맵으로 확대 스케일링하여 맵 MAP3을 생성한다. 즉, 맵 MAP3은 EL 표시부(13)의 화소 Pix의 수와 동일한 수의 명도 V의 정보를 갖는다. 그 동작시에, 스케일링부(95)는, 예를 들면, 선형 보간이나 바이 큐빅 보간 등의 보간 처리에 의해 이 확대 스케일링을

행할 수 있다.

- [0052] 연산부(96)는 맵 MAP3에 기초하여 파라메타 Garea의 맵 MAP4을 생성한다. 이 연산부(96)는, 예를 들면, 룩업 테이블을 포함할 수 있고, 이 룩업 테이블을 이용하여 맵 MAP3의 각 데이터에 기초하여 화소 정보 P 마다 파라메타 Garea를 산출한다.
- [0053] Gbase 산출부(97)는 평균 휘도 레벨 APL에 기초하여 파라메타 Gbase를 산출한다. Gbase 산출부(97)는, 예를 들면, 룩업 테이블을 포함할 수 있고, 이 룩업 테이블을 이용하여 평균 휘도 레벨 APL에 기초하여 후술하는 바와 같이 파라메타Gbase를 산출한다.
- [0054] Gup 산출부(98)는, 후술하는 바와 같이, 파라메타 Gv, Gbase, 및 Garea에 기초하여 후술하는 소정의 연산을 행하고, 개인 Gup을 산출한다.
- [0055] 도 6에 있어서, 승산부(44)는 휘도 정보 IR, IG, 및 IB에 개인 산출부(43)에 의해 산출된 개인 Gup을 승산함으로써 화상 신호 Sp22를 생성한다.
- [0056] 도 1에 있어서, 색 영역 변환부(23)는 화상 신호 Sp22에 의해 표현되는 색 영역 및 색 온도를 EL 표시부(13)의 색 영역 및 색 온도로 각각 변환함으로써 화상 신호 Sp23를 생성한다. 구체적으로는, 색 영역 변환부(23)는, 예를 들면 3×3 매트릭스 변환을 행함으로써, 색 영역 및 색 온도 변환을 행할 수 있다. 예를 들어, 입력 신호의 색 영역과 EL 표시부(13)의 색 영역이 일치하는 경우 등 색 영역을 변환할 필요가 없는 용도에서는, 색 온도를 보정하기 위한 계수를 이용하여 처리하는 것에 의해 색 온도의 변환만을 행할 수 있다.
- [0057] RGBW 변환부(24)는 RGB 신호의 형태인 화상 신호 Sp23에 기초하여 RGBW 신호를 생성하고, 화상 신호 RGBW 신호를 Sp24로서 출력한다. 구체적으로는, RGBW 변환부(24)는 적색(R), 녹색(G), 및 청색(B)의 3색의 휘도 정보 IR, IG, 및 IB를 포함하는 RGB 신호를 적색(R), 녹색(G), 청색(B), 및 백색(W)의 4색의 휘도 정보 IR2, IG2, IB2, 및 IW2를 포함하는 RGBW 신호로 변환한다.
- [0058] 도 8은 RGBW 변환부(24)의 동작예를 모식적으로 나타낸다. RGBW 변환부(24)는, 우선, 수신된 3색의 휘도 정보 IR, IG, 및 IB 중 최소의 것(이 예에서는 휘도 정보 IB)을 휘도 정보 IW2로 한다. 그리고, RGBW 변환부(24)는 휘도 정보 IR로부터 휘도 정보 IW2를 감산해서 휘도 정보 IR2를 구하고, 휘도 정보 IG로부터 휘도 정보 IW2를 감산해서 휘도 정보 IG2를 구하고, 휘도 정보 IB로부터 휘도 정보 IW2를 감산해서 휘도 정보 IB2(이 예에서는 제로)를 구한다. 다음에, RGBW 변환부(24)는 휘도 정보 IR2, IG2, IB2, 및 IW2를 RGBW 신호로서 출력한다.
- [0059] 오버플로우 보정부(25)는 화상 신호 Sp24에 포함되는 각 휘도 정보 IR2, IG2, 및 IB2가 소정의 휘도 레벨을 초과하지 않도록 보정(오버플로우 보정)을 행하고, 이러한 보정된 화상 신호를 화상 신호 Sp25로서 출력한다.
- [0060] 도 9는 오버플로우 보정부(25)의 구성예를 나타낸다. 오버플로우 보정부(25)는 개인 산출부(51R, 51G, 및 51B), 및 증폭부(52R, 52G, 및 52B)를 포함한다. 개인 산출부(51R)는 휘도 정보 IR2에 기초하여 개인 GRof을 산출한다. 증폭부(52R)는 그 휘도 정보 IR2에 그 개인 GRof을 승산한다. 마찬가지로, 개인 산출부(51G)는 휘도 정보 IG2에 기초하여 개인 GGof을 산출한다. 증폭부(52G)는 그 휘도 정보 IG2에 그 개인 GGof을 승산한다. 개인 산출부(51B)는 휘도 정보 IB2에 기초하여 개인 GBof을 산출한다. 증폭부(52B)는 그 휘도 정보 IB2에 그 개인 GBof을 승산한다. 오버플로우 보정부(25)는 휘도 정보 IW2에 대하여는 처리를 행하지 않고, 그대로 출력하게 된다.
- [0061] 개인 산출부(51R, 51G, 및 51B)는, 후술하는 바와 같이, 휘도 정보 IR2, IG2, 및 IB2가 소정의 휘도 레벨을 초과하지 않도록 하기 위한 개인 GRof, GGof, 및 GBof을 각각 구한다. 증폭부(52R, 52G, 및 52B)는 휘도 정보 IR2, IG2, 및 IB2에 개인 GRof, GGof, 및 GBof을 각각 승산한다.
- [0062] 감마 변환부(26)는 선형 감마 특성을 갖는 화상 신호 Sp25를 EL 표시부(13)의 특성에 대응하는 비선형 감마 특성을 갖는 화상 신호 Sp1로 변환한다. 감마 변환부(26)는 감마 변환부(21)와 마찬가지로, 예를 들면, 룩업 테이블을 포함할 수 있고, 이 룩업 테이블을 이용하여 이러한 감마 변환을 행한다.
- [0063] 승산부(44)는 본 발명의 한 실시 형태에 있어서의 "결정부"의 구체 예에 대응한다. 색 영역 변환부(23) 및 RGBW 변환부(24)는 총괄하여 본 발명의 실시 형태에 있어서의 "변환부"의 구체 예에 대응한다. 오버플로우 보정부(25)는 본 발명의 한 실시 형태에 있어서의 "보정부"의 구체 예에 대응한다. 개인 Gup은 본 발명의 한 실시 형태에 있어서의 "제1 개인"의 구체 예에 대응한다. 명도 V는 본 발명의 한 실시 형태에 있어서의 "화소 휘도값"의 구체 예에 대응한다. 화상 신호 Sp21은 본 발명의 실시 형태에 있어서의 "제1 휘도 정보"의 구체 예에 대응하고, 화상 신호 Sp22는 본 발명의 한 실시 형태에 있어서의 "제2 휘도 정보"의 구체 예에 대응하고, 화상

신호 Sp24는 본 발명의 실시 형태에 있어서의 "제3 휘도 정보"의 구체 예에 대응하고, 화상 신호 Sp25는 본 발명의 실시 형태에 있어서의 "제4 휘도 정보"의 구체 예에 대응한다.

[0064] [동작 및 작용]

[0065] 본 실시 형태의 표시 장치(1)의 동작 및 작용에 대해서 이제부터 설명한다.

[0066] (전체적인 동작 개요)

[0067] 우선, 도 1 등을 참조하여 표시 장치(1)의 전체적인 동작 개요를 설명한다. 입력부(11)는 외부 기기로부터 공급된 화상 신호에 기초하여 화상 신호 Sp0를 생성한다. 감마 변환부(21)는 수신된 화상 신호 Sp0를 선형 감마 특성을 갖는 화상 신호 Sp21로 변환한다. 피크 휘도 신장부(22)는 화상 신호 Sp21에 포함되는 각 휘도 정보 IR, IG, 및 IB의 피크 휘도를 신장함으로써 화상 신호 Sp22를 생성한다. 색 영역 변환부(23)는 화상 신호 Sp22에 의해 표현되는 색 영역 및 색 온도를 EL 표시부(13)의 색 영역 및 색 온도로 각각 변환함으로써, 화상 신호 Sp23를 생성한다. RGBW 변환부(24)는 RGB 신호의 형태인 화상 신호 Sp23에 기초하여 RGBW 신호를 생성하고, RGBW 신호를 화상 신호 Sp24로서 출력한다. 오버플로우 보정부(25)는 화상 신호 Sp24에 포함되는 각 휘도 정보 IR2, IG2, 및 IB2가 소정의 휘도 레벨을 초과하지 않도록 보정을 행하고, 이러한 보정된 화상 신호를 화상 신호 Sp25로서 출력한다. 감마 보정부(26)는 선형 감마 특성을 갖는 화상 신호 Sp25를 EL 표시부(13)의 특성에 대응하는 비선형 감마 특성을 갖는 화상 신호 Sp1로 변환한다. 표시 제어부(12)는 화상 신호 Sp1에 기초하여 EL 표시부(13)의 표시 동작을 제어한다. EL 표시부(13)는 표시 제어부(12)에 의한 제어에 기초하여 표시 동작을 행한다.

[0068] (피크 휘도 신장부(22))

[0069] 피크 휘도 신장부(22)의 상세 동작에 대해서 이제부터 설명한다. 피크 휘도 신장부(22)에서는, 명도 취득부(41)가 화상 신호 Sp21에 포함되는 휘도 정보 IR, IG, 및 IB로부터 화소 Pix 마다 명도 V를 취득하고, 평균 휘도 레벨 취득부(42)는 프레임 화상의 휘도 정보의 평균값(평균 휘도 레벨 APL)을 구한다. 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 도시한 바와 같이, 명도 V에 기초하여 파라메타 Gv를 산출한다. 파라메타 Gv는, 이 예에서는, 명도 V가 임계값 Vth1 이하일 때는 0 (제로)이며, 임계값 Vth1 이상일 때는 기울기 Vs로 선형 함수적으로 증가한다. 즉, 파라메타 Gv는 2개의 파라메타(임계값 Vth1 및 기울기 Vs)에 의해 특징된다.

[0071] 게인 산출부(43)의 Gbase 산출부(97)는 평균 휘도 레벨 APL에 기초하여 파라메타 Gbase를 산출한다. 이 파라메타 Gbase는 프레임 화상의 평균 휘도 레벨 APL 이 높을수록(밝음) 작고, 평균 휘도 레벨 APL이 낮을수록(어두움) 크다. Gbase 산출부(97)는 평균 휘도 레벨 취득부(42)로부터 공급된 프레임 화상마다 평균 휘도 레벨 APL에 기초하여 파라메타 Gbase를 구한다.

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

[0073] 도 11a 내지 11c는 Garea 산출부(92)의 동작예를 나타내고, 도 11a는 표시 장치(1)가 수신하는 프레임 화상 F을 나타내고, 도 11b는 맵 MAP3을 나타내고, 도 11c는 파라메타 Garea의 맵 MAP4을 나타낸다. 도 11c에서는, 흑색은 파라메타 Garea가 작은 것을 나타내고, 파라메타 Garea가 클수록, 백색이 되는 것을 도시한다.

[0074] 표시 장치(1)에서는, 우선, 명도 취득부(41)가 도 11a에 나타난 프레임 화상 F에 기초하여 화소 정보 P 마다 명도 V를 취득하고, 명도 V를 Garea 산출부(92)에 공급한다. Garea 산출부(92)에서는, 우선, 맵 생성부(93)가 블록 영역 B 마다 명도 V의 평균값(영역 휘도 정보 IA)을 산출하여 맵 MAP1을 생성한다. 영역 휘도 정보 IA는 높은 명도 V를 갖는 화소 정보 P가 많을수록, 즉 밝은 영역의 면적이 클수록 큰 값으로 된다. 그러므로, 맵 MAP1은 밝은 영역의 면적을 나타내는 맵이 된다. 필터부(94)는 맵 MAP1에 포함되는 영역 휘도 정보 IA를 블록 영역 B 사이에서 평활화하여 맵 MAP2을 생성한다.

[0075] 그 다음에, 스케일링부(95)는 맵 MAP2을 보간 처리에 의해 화소 정보 P 단위의 맵으로 확대 스케일링하여 맵 MAP3(도 11b)을 생성한다.

[0076] 그 다음에, 연산부(96)는 맵 MAP3에 기초하여 파라메타 Garea의 맵 MAP4(도 11c)을 생성한다.

[0077] 도 12는 연산부(96)의 동작을 나타낸다. 연산부(96)는, 도 12에 도시한 바와 같이, 맵 MAP3을 구성하는 명도 V의 각각에 기초하여 파라메타 Garea를 산출한다. 파라메타 Garea는, 이 예에서는, 명도 V가 임계값 Vth2 이하

일 때는 일정값이며, 임계값 V_{th2} 이상일 때는 명도 V 가 증가함에 따라서 감소한다.

[0078] 연산부(96)는, 이와 같이, 맵 MAP3을 구성하는 명도 V 의 각각에 기초하여 파라미터 Garea를 산출하여, 맵 MAP4(도 11c)을 생성한다. 맵 MAP4(도 11c)에서는, 프레임 화상 F(도 11a)의 밝은 영역의 면적이 클수록 파라미터 Garea는 작아지고(흑색으로 표시), 밝은 영역의 면적이 작을수록 파라미터 Garea는 커진다(백색으로 표시).

[0079] Gup 산출부(98)는 이렇게 하여 얻어진 3개의 파라미터 G_v , G_{base} , 및 Garea에 기초하는 이하의 수식(1)을 이용하여 화소 정보 P 마다 게인 Gup을 산출한다.

[0080] $Gup = (1 + G_v \times Garea) \times G_{base} \cdots (1)$

[0081] 도 13은 게인 Gup의 특성을 나타낸다. 도 13은 게인 Gup의 2가지 유형의 특성, 즉, 각 평균 휘도 레벨 APL이 일정(파라미터 G_{base} 가 일정)한 조건에 있어서 그 평균 휘도 레벨 APL이 큰 경우와 그 평균 휘도 레벨 APL이 작은 경우의 특성을 도시한다. 이 예에서는, 설명의 편의상, 파라미터 Garea는 일정하다. 게인 Gup은, 도 13에 도시한 바와 같이, 명도 V 가 임계값 V_{th1} 이하인 경우에는 일정값이 되고, 명도 V 가 임계값 V_{th1} 이상인 경우에는, 명도 V 가 높을수록 커진다. 즉, 게인 Gup은 대응하는 휘도 정보 IR, IG, 및 IB가 나타내는 색이 백색에 가까울수록 높아진다. 평균 휘도 레벨 APL이 작은 경우에는, 파라미터 G_{base} 가 커지므로, 게인 Gup은 커진다. 반대로, 평균 휘도 레벨 APL이 큰 경우에는, 파라미터 G_{base} 가 작아지므로, 게인 Gup은 작아진다.

[0082] 도 14a 내지 14c는 피크 휘도 신장부(22)의 동작예를 나타낸다. 도 14a 내지 14c는 도 13에 있어서 평균 휘도 레벨 APL이 작은 경우의 명도 $V1$ 내지 $V3$ 에서의 동작을 나타내고, 도 14a는 명도 $V1$ 에서의 동작을 나타내고, 도 14b는 명도 $V2$ 에서의 동작을 나타내고, 도 14c는 명도 $V3$ 에서의 동작을 나타낸다. 도 13에 도시한 바와 같이, 명도 V 가 임계값 V_{th1} 이하인 경우에는, 게인 Gup은 게인 $G1$ 으로 일정하다. 그러므로, 도 14a 및 14b에 도시한 바와 같이, 피크 휘도 신장부(22)는 휘도 정보 IR, IG, 및 IB에 동일한 게인 $G1$ 을 승산한다. 한편, 도 13에 도시한 바와 같이, 명도 V 가 임계값 V_{th1} 이상인 경우에는, 게인 Gup이 높아진다. 그러므로, 도 14c에 도시한 바와 같이, 피크 휘도 신장부(22)는 휘도 정보 IR, IG, 및 IB에 게인 $G1$ 보다 큰 게인 $G2$ 을 승산한다.

[0083] 이와 같이, 피크 휘도 신장부(22)는 명도 V 가 높을수록 게인 Gup을 높게 하여, 휘도를 신장한다. 이에 따라, 화상 신호의 다이내믹 레인지를 높게 한다. 따라서, 표시 장치(1)는, 높은 콘트라스트 화상을 표시한다. 예를 들면, 밤하늘에 별이 반짝이는 것 같은 화상을 표시할 때는, 별을 보다 밝게 표시할 수 있고, 코인 등의 금속을 표시할 때는, 그 금속의 광택의 표현을 포함하는, 콘트라스트가 높은 화상이 표시된다.

[0084] 또한, 도 13에 도시한 바와 같이, 표시 장치(1)에서는, 명도 V 가 임계값 V_{th1} 이하인 경우에는 게인 Gup을 일정값으로 하고, 명도 V 가 임계값 V_{th1} 이상인 경우에는 게인 Gup을 높게 하여, 표시 화상이 어두워질 우려를 저감할 수 있다. 구체적으로, 예를 들면 JP-A-2008-158401에 개시된 표시 장치에서는, 피크 휘도를 신장하는 동시에 저 계조의 휘도를 낮추도록 감마 특성을 변화시킨다. 이렇게 되면, 표시 화상 중, 피크 휘도의 신장에 관련하지 않은 부분에서, 표시 화상이 어두워져서, 화질이 저하될 우려가 있다. 반대로, 표시 장치(1)에서, 명도 V 가 임계값 V_{th1} 이하인 경우에는 게인 Gup을 일정값으로 하므로, 피크 휘도의 신장에 관련하지 않은 부분이 어두워지지 않기 때문에, 화질의 저하를 억제할 수 있다.

[0085] 또한, 표시 장치(1)에서는, 평균 휘도 레벨 APL에 기초하여 게인 Gup이 변화되어, 화질을 높일 수 있다. 구체적으로, 예를 들면, 표시 화면이 어두울 경우에는, 관찰자의 눈의 순응 휘도가 낮기 때문에, 관찰자는 표시 화면 내의 휘도 레벨이 높은 부분에서 휘도 레벨 간의 계조의 차이를 느끼기 어렵다. 한편, 표시 화면이 밝을 경우에는, 관찰자의 눈의 순응 휘도가 높기 때문에, 관찰자는 표시 화면 내의 휘도 레벨이 높은 부분에서 휘도 레벨 간의 계조의 차이를 느끼게 된다. 표시 장치(1)에서는, 평균 휘도 레벨 APL에 기초하여 게인 Gup이 변화된다. 그러므로, 예를 들면, 표시 화면이 어두울 경우(평균 휘도 레벨 APL이 낮을 경우)에는, 게인 Gup을 크게 함으로써 휘도 레벨 간의 계조의 차이를 쉽게 느끼게 한다. 표시 화면이 밝을 경우(평균 휘도 레벨 APL이 클 경우)에는, 게인 Gup을 작게 함으로써, 휘도 레벨 간의 계조의 차이를 과도하게 느끼지 않도록 한다.

[0086] 또한, 표시 장치(1)에서는, 파라미터 Garea에 기초하여 게인 Gup이 변화되도록 하여, 이하에 설명하는 바와 같이, 화질을 높일 수 있다.

[0087] 도 15는 표시 화면의 일례를 나타낸다. 이 예에서는, 밤하늘에 만월 Y1 및 복수의 별 Y2이 있는 화상을 표시하고 있다. 만약, 게인 산출부(43)가 파라미터 Garea를 이용하지 않고 게인 Gup을 산출할 경우에는, 피크 휘도 신장부(22)는, 이 예에서는, 이 만월 Y1을 구성하는 각 휘도 정보 IR, IG, 및 IB와, 별 Y2을 구성하는 각 휘도 정보 IR, IG, 및 IB에 대하여 피크 휘도를 신장한다. 그러나, 관찰자는, 표시 면적이 큰 만월 Y1에 대해서는 보

다 밝음이 증가했다고 느끼지만, 별 Y2에 대해서는, 그들의 면적이 작기 때문에 그 효과를 느끼기 어렵다.

- [0088] 또한, 예를 들면, JP-A-2008-158401에 개시된 표시 장치가 도 15에 나타난 것과 같은 화상을 표시하는 경우에는, 밝은 영역의 면적이 큰 만월 Y1에 의해 화면 전체에 걸쳐 피크 휘도의 신장이 억제되어 버릴 수 있다.
- [0089] 반면, 표시 장치(1)에서는, 파라메타 Garea에 기초하여 게인 Gup이 변화된다. 구체적으로는, 프레임 화상에 있어서 밝은 영역의 면적이 클수록, 파라메타Garea는 작아지므로, 수식(1)에 따라 게인 Gup이 작아진다. 마찬가지로, 밝은 영역의 면적이 작을수록 파라메타 Garea가 커지므로, 수식(1)에 따라 게인 Gup이 커진다. 이에 따라, 도 15의 경우에는, 만월 Y1에서는 밝은 영역의 면적이 크기 때문에, 파라메타 Garea가 작아지게 되어, 피크 휘도의 신장이 억제된다. 반면, 별 Y2에서는, 밝은 영역의 면적이 작기 때문에, 피크 휘도가 신장된다. 따라서, 별 Y2의 각 부분에서의 휘도가 상대적으로 높아지기 때문에, 화질을 높일 수 있다.
- [0090] 화상 처리부(20)에서의 처리 순서에 대해서 이제부터 설명한다.
- [0091] 표시 장치(1)에서는, 피크 휘도 신장부(22)의 후단에 색 영역 변환부(23)를 설치하여, 피크 휘도를 신장한 화상 신호 Sp22의 색 영역 및 색 온도를 EL 표시부(13)의 색 영역 및 색 온도로 변환함으로써, 화질의 저하를 억제할 수 있다. 구체적으로, 만약, 색 영역 변환부(23)의 후단에 피크 휘도 신장부(22)를 설치하는 경우에는, 피크 휘도 신장부(22)는 색 영역 변환된 휘도 정보의 명도 V에 기초하여 게인 Gup을 산출한다. 그러므로, 예를 들면, 피크 휘도를 신장하는 대상(색도의 범위)이 변화되어 버려, 화질이 저하될 우려가 있다. 반면, 표시 장치(1)에서는, 피크 휘도 신장부(22)의 후단에 색 영역 변환부(23)를 설치하기 때문에, 이렇게 피크 휘도를 신장하는 대상(색도의 범위)이 변화되지 않으므로, 화질의 저하를 억제할 수 있다.
- [0092] 또한, 표시 장치(1)에서는, 피크 휘도 신장부(22)의 후단에 RGBW 변환부(24)를 설치하고, 피크 휘도를 신장한 휘도 정보 IR, IG, 및 IB를 포함하는 RGB 신호를 RGBW로 변환함으로써, 화질의 저하를 억제할 수 있다. 구체적으로는, 일반적으로, EL 표시부(13)의 각 서브 화소 SPix는 신호 레벨에 따라 색도가 변화될 수 있다. 따라서, 만약, RGBW 변환부(24)의 후단에 피크 휘도 신장부(22)를 설치한 경우에는, 표시 화상의 색도가 어긋날 수 있다. 이것을 피하기 위해서 화상 처리를 행할 경우에는, 비선형성을 고려하여 복잡한 처리를 행할 필요가 있다. 반면, 표시 장치(1)에서는, 피크 휘도 신장부(22)의 후단에 RGBW 변환부(24)를 설치함으로써, 표시 화상의 색도가 어긋날 우려를 저감할 수 있다.
- [0093] 또한, 표시 장치(1)에서는, Garea 산출부(92)(도 7)에 있어서, 필터부(94)의 후단에 스케일링부(94)를 설치하고, 평활화한 맵 MAP2에 기초하여 확대 스케일링하는 것에 의해 맵 MAP4을 생성함으로써, 맵 MAP4의 데이터를 보다 더 평활화할 수 있게 되어, 화질의 저하를 억제할 수 있다.
- [0094] 또한, 표시 장치(1)에서는, 스케일링부(95)의 후단에 연산부(96)를 설치하고, 확대 스케일링된 맵 MAP3에 기초하여 연산부(96)가 파라메타 Garea를 구함으로써, 이하에 설명하는 바와 같이, 화질의 저하를 억제할 수 있다.
- [0095] 도 16a 및 16b는 도 11c의 선분 W1에 있어서의 파라메타 Garea를 나타내고, 도 16a는 스케일링부(95)의 후단에 연산부(96)를 설치한 경우를 나타내고, 도 16b는 일례로서 스케일링부(95)의 전단에 연산부(96)를 설치한 경우를 나타낸다. 스케일링부(95)의 후단에 연산부(96)를 설치한 경우(도 16a)에는, 스케일링부(95)의 전단에 연산부(96)를 설치한 경우(도 16b)와 비교하여, 예를 들면 부분 W2에 있어서, 파라메타 Garea를 보다 더 평활하게 할 수 있다.
- [0096] 그 이유는 다음과 같이 고려될 수 있다. 구체적으로는, 연산부(96)가 도 12에 도시한 바와 같이, 명도 V에 기초하여 파라메타 Garea를 구할 때는, 도 12의 특성 선의 경사가 높은 부분에 있어서, 변환된 파라메타 Garea가 거칠어질 수 있다. 따라서, 스케일링부(95)의 전단에 연산부(96)를 설치한 경우에는, 이렇게 거칠어진 파라메타 Garea에 기초하여 확대 스케일링이 행해지기 때문에, 오차가 전파한다. 결과적으로, 도 16b에 도시한 바와 같이, 예를 들면, 부분 W3에 있어서 평활함이 저하될 수 있다. 반면, 표시 장치(1)에서는, 스케일링부(95)의 후단에 연산부(96)를 설치함으로써, 오차가 전파할 우려를 저감할 수 있다. 그에 따라, 도 16a에 도시한 바와 같이, 파라메타 Garea를 더 평활하게 할 수 있다. 결과적으로, 표시 장치(1)에서 화질의 저하를 억제할 수 있다.
- [0097] (오버플로우 보정부(25))
- [0098] 오버플로우 보정부(25)의 오버플로우 보정에 대해서 이제부터 상세히 설명한다. 오버플로우 보정부(25)에서는, 게인 산출부(51R, 51G, 및 51B)는 각 휘도 정보 IR2, IG2, 및 IB2가 소정의 최대 휘도 레벨을 초과하지 않도록

게인 GRof, GGof, GBof을 각각 구하고, 증폭부(52R, 52G, 및 52B)는 휘도 정보 IR2, IG2, 및 IB2에 게인 GRof, GGof, 및 GBof을 각각 승산한다.

- [0099] 도 17a 및 17b는 오버플로우 보정부(25)의 동작예를 나타내고, 도 17a는 게인 산출부(51R, 51G, 및 51B)의 동작을 나타내고, 도 17b는 증폭부(52R, 52G, 및 52B)의 동작을 나타낸다. 이하, 설명의 편의상, 휘도 정보 IR2에 관한 처리를 예로서 설명한다. 휘도 정보 IG2 및 휘도 정보 IB2에 관한 처리도 완전히 마찬가지라는 점에 주목한다.
- [0100] 도 17a에 도시한 바와 같이, 게인 산출부(51R)는 휘도 정보 IR2에 기초하여 게인 GRof을 산출한다. 이 동작시에, 게인 산출부(51R)는 휘도 정보 IR2가 소정의 휘도값 Ith 보다 낮을 경우에는 게인 GRof을 "1"로 설정하고, 휘도 정보 IR2가 이 휘도값 Ith 보다 높을 경우에는, 휘도 정보 IR2가 클수록 게인 GRof을 낮게 설정한다.
- [0101] 증폭부(52R)가 휘도 정보 IR2에 게인 GRof을 승산하면, 도 17b에 도시한 것과 같이, 증폭부(52R)로부터 출력되는 휘도 정보 IR2(보정 후의 휘도 정보 IR2)가 휘도값 Ith을 초과한 후에 서서히 소정의 휘도 레벨 Imax(이 예에서는 1024)로 포화한다.
- [0102] 이와 같이, 오버플로우 보정부(25)는 각 휘도 정보 IR2, IG2, 및 IB2가 소정의 휘도 레벨 Imax을 초과하지 않도록 보정을 행한다. 이에 따라, 화상이 흐트러질 우려를 저감할 수 있다. 즉, 표시 장치(1)에서는, RGBW 변환부(24)가 RGBW 변환을 행하는 것에 의해 휘도 신호 IR2, IG2, IB2, 및 IW2를 생성하고, EL 표시부(13)는 이들 휘도 신호에 기초하여 표시를 행한다. 이 동작시에, RGBW 변환부(24)는 EL 표시부(13)가 표시하지 못할 것 같은 과도한 휘도 신호 IR2, IG2, 및 IB2를 생성할 수 있다. 이 과도한 휘도 신호 IR2, IG2, 및 IB2에 기초하여 EL 표시부(13)가 표시를 행한 경우에는, 휘도가 높은 부분을 적절히 표시할 수 없기 때문에, 화상이 흐트러질 우려가 있다. 그러나, 표시 장치(1)에서는, 오버플로우 보정부(25)를 설치하고, 각 휘도 정보 IR2, IG2, 및 IB2가 휘도 레벨 Imax을 초과하지 않도록 보정을 행함으로써, 이렇게 화상이 흐트러질 우려를 저감할 수 있다.
- [0103] [효과]
- [0104] 이상과 같이, 본 실시 형태에서는, 피크 휘도 신장부는 휘도 정보의 명도가 높을수록 게인 Gup이 높아지도록 설정함으로써, 콘트라스트를 높일 수 있으므로, 화질을 높일 수 있다.
- [0105] 또한, 본 실시 형태에서는, 평균 휘도 레벨에 기초하여 게인 Gup이 변화되기 때문에, 관찰자의 눈의 순응 휘도에 따라 피크 휘도의 신장을 조정할 수 있으므로, 화질을 높일 수 있다.
- [0106] 또한, 본 실시 형태에서는, 밝은 영역의 면적에 따라 게인 Gup이 변화되기 때문에, 밝은 영역의 면적이 큰 부분에 대하여는 피크 휘도의 신장을 억제하고, 밝은 영역의 면적이 작은 부분의 휘도를 상대적으로 상승할 수 있으므로, 화질을 높일 수 있다.
- [0107] 또한, 본 실시 형태에서는, 피크 휘도 신장부의 후단에 색 영역 변환부와 RGBW 변환부 등을 각각 설치함으로써, 화질의 저하를 억제할 수 있다.
- [0108] 또한, 본 실시 형태에서는, 오버플로우 보정부를 설치하고, 휘도 정보가 소정의 휘도 레벨을 초과하지 않도록 보정을 행함으로써, 화질의 저하를 억제할 수 있다.
- [0109] 또한, 본 실시 형태에서는, Garea 산출부에 있어서 필터부의 후단에 스케일링부를 설치하고, 평활화한 맵 MAP2에 기초하여 확대 스케일링함으로써, 화질의 저하를 억제할 수 있다.
- [0110] 또한, 본 실시 형태에서는, Garea 산출부에 있어서 스케일링부의 후단에 연산부를 설치하고, 확대 스케일링된 맵 MAP3에 기초하여 파라메타 Garea를 구함으로써, 화질의 저하를 억제할 수 있다.
- [0111] [변형예 1-1]
- [0112] 상기 실시 형태에서는 오버플로우 보정부(25)는 휘도 정보 IR2, IG2, 및 IB2마다 게인 GRof, GGof, 및 GBof를 산출하지만, 오버플로우 보정부는 이것으로 한정되는 것은 아니다. 다르게는, 예를 들면, 도 18에 도시한 바와 같이, 오버플로우 보정부는 각 휘도 정보 IR2, IG2, 및 IB2에 기초하여 공통의 게인 Gof을 산출할 수 있다. 이하에, 변형예 1-1에 따른 오버플로우 보정부(25B)에 대해서 상세히 설명한다.
- [0113] 오버플로우 보정부(25B)는, 도 18에 도시한 바와 같이, 최대 휘도 검출부(53), 게인 산출부(54), 및 증폭부(52R, 52G, 52B, 및 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)가 검출한 최대 휘도 정보에 기초하여 오버플로우 보정부(25)의 경우(도 17a 및 17b)와 같이 게인 Gof을 산출한다. 증폭부(52R, 52G, 52B, 및 52W)는 각 휘도 정보 IR2, IG2, IB2, 및 IW2에 게인 Gof을 승산한다.

[0114] 본 변형예에 따른 오버플로우 보정부(25B)는 각 휘도 정보 IR2, IG2, IB2, 및 IW2에 공통의 게인 Gof을 승산한다. 이에 따라, 색도 어긋남이 발생할 우려를 저감할 수 있다. 반면, 상기 실시 형태에 따른 오버플로우 보정부(25)는 휘도 정보 IR, IG, 및 IB 마다 게인 GRof, GGof, 및 GBof를 산출하므로, 표시 화상을 밝게 할 수 있다.

[0115] [변형예 1-2]

[0116] 상기 실시 형태에서는 피크 휘도 신장부(22)는 명도 V를 이용하는 함수에 의해 파라메타 Gv를 구하지만, 피크 휘도 신장부는 이것으로 한정되는 것은 아니다. 다르게는, 예를 들면, 피크 휘도 신장부는 명도 V를 이용하는 룩업 테이블에 의해 파라메타 Gv를 결정할 수 있다. 이 경우에는, 파라메타 Gv와 명도 V 간의 관계를, 예를 들면 도 19에 도시한 바와 같이, 보다 자유자재로 설정할 수 있다.

[0117] [변형예 1-3]

[0118] 상기 실시 형태에서는, 피크 휘도 신장부(22)는 명도 V에 기초하여 파라메타Gv를 산출하여 임계값 Vth1을 고정값으로 하지만, 피크 휘도 신장부는 이것으로 한정되는 것은 아니다. 다르게는, 예를 들면, 도 20에 도시한 바와 같이, 평균 휘도 레벨 APL이 낮을 경우에는 임계값 Vth1을 내릴 수 있고, 평균 휘도 레벨 APL이 높을 경우에는 임계값 Vth1을 올릴 수 있다. 이에 따라, 도 21에 도시한 바와 같이, 평균 휘도 레벨 APL이 낮을 경우에는 명도 V가 낮은 부분으로부터 게인 Gup을 증가시킬 수 있고, 평균 휘도 레벨 APL이 높을 경우에는 명도 V가 높은 부분으로부터 게인 Gup을 증가시킬 수 있게 되어, 관찰자의 눈의 순응 휘도의 변화에 의한 감도의 변화를 보충할 수 있다.

[0119] [2. 제2 실시 형태]

[0120] 제2 실시 형태에 따른 표시 장치(2)에 대해서 이제부터 설명한다. 본 실시 형태에서, 피크 휘도를 신장할 때에 오버플로우 보정도 행해진다. 제1 실시 형태에 따른 표시 장치(1)와 실질적으로 동일한 구성 부분에는 동일한 부호를 붙이고, 적당히 설명을 생략한다는 점에 주목한다.

[0121] 도 22는 본 실시 형태에 따른 표시 장치(2)의 구성예를 나타낸다. 표시 장치(2)는 피크 휘도 신장부(62)를 갖는 화상 처리부(60)를 포함한다. 피크 휘도 신장부(62)는 피크 휘도의 신장 처리를 행하는 동시에, 오버플로우 보정도 행하여 화상 신호 Sp62를 생성한다. 즉, 이 피크 휘도 신장부(62)는 제1 실시 형태에 따른 표시 장치(1)에서 오버플로우 보정부(25)가 행하는 오버플로우 보정을, RGBW 변환 전에 미리 행한다.

[0122] 도 23은 피크 휘도 신장부(62)의 구성예를 나타낸다. 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 색 공간에 있어서의 채도 S를 화소 정보 P 마다 취득한다. 게인 산출부(63)는 채도 취득부(64)가 취득한 채도 S, 명도 취득부(41)가 취득한 명도 V, 및 평균 휘도 레벨 취득부(42)가 취득한 평균 휘도 레벨 APL에 기초하여 게인 Gup을 산출한다.

[0123] 도 24는 게인 산출부(63)의 구성예를 나타낸다. 게인 산출부(63)는 Gs 산출부(67) 및 Gup 산출부(68)를 포함한다.

[0124] Gs 산출부(67)는 채도 S에 기초하여 파라메타 Gs를 산출한다. Gs 산출부(67)는, 예를 들면, 룩업 테이블을 포함할 수 있고, 이 룩업 테이블을 이용하여, 채도 S에 기초하여 파라메타 Gs를 산출한다.

[0125] 도 25는 Gs 산출부(67)의 동작을 나타낸다. Gs 산출부(67)는, 도 25에 도시한 바와 같이, 채도 S에 기초하여 파라메타 Gs를 산출한다. 파라메타 Gs는, 이 예에서는, 채도 S가 클수록 감소한다.

[0126] Gup 산출부(68)는 파라메타 Gv, Gbase, Gare, 및 Gs에 기초하는 이하의 수식(2)을 이용하여 게인 Gup을 산출한다.

[0127]
$$Gup = (1 + Gv \times Gare \times Gs) \times Gbase \cdots (2)$$

[0128] 이와 같이, 표시 장치(2)에서는 채도 S가 클수록 파라메타 Gs가 감소한다. 그 결과, 게인 Gup이 작아지므로, 상술한 오버플로우 보정과 동등한 효과를 얻을 수 있다.

- [0129] 이상과 같이, 본 실시 형태에서는, 파라메타 Gs를 설치하고, 채도 S에 따라 게인 Gup이 변화함으로써, 피크 휘도 신장부가 피크 휘도의 신장을 행하는 동시에 오버플로우 보정도 행할 수 있다. 그 밖의 효과는 제1 실시 형태의 경우와 마찬가지로이다.
- [0130] [변형예 2-1]
- [0131] 상기 실시 형태에 따른 표시 장치(2)에 제1 실시 형태의 변형예 1-1 내지 1-3 중 하나 이상을 적용할 수 있다.
- [0132] [3. 제3 실시 형태]
- [0133] 제3 실시 형태에 따른 표시 장치(3)에 대해서 이제부터 설명한다. 본 실시 형태에 따른 표시 장치(3)는 표시 소자로서 액정 표시 소자를 이용하고 액정 표시 장치로서 구성한다. 제1 실시 형태에 따른 표시 장치(1)의 것들과 실질적으로 동일한 구성 부분에는 동일한 부호를 붙이고, 적절하게 설명을 생략한다는 점에 주목한다.
- [0134] 도 26은 표시 장치(3)의 구성예를 나타낸다. 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), 및 휘도 정보 변환부(72)를 포함한다. 백라이트 레벨 산출부(71) 및 휘도 정보 변환부(72)는 이하에 설명하는 것과 같이, 표시 장치(3)의 소비 전력을 저감할 수 있는, 소위 디밍 기능을 실현하기 위해서 설치된다. 디밍 기능에 대해서는, 예를 들면, 일본 미심사 특허 출원 공개 제 2012-27405호가 참조된다.
- [0136] 백라이트 레벨 산출부(71)는 화상 신호 Sp22에 기초하여 백라이트(17)의 발광 휘도를 나타내는 백라이트 레벨 BL을 산출한다. 구체적으로는, 백라이트 레벨 산출부(71)는, 예를 들면, 각 프레임 화상의 각 휘도 정보 IR, IG, 및 IB의 피크값을 구할 수 있고, 그 피크값이 클수록 백라이트(17)의 발광 휘도가 높아지도록 백라이트 레벨 BL을 산출할 수 있다.
- [0137] 휘도 정보 변환부(72)는 화상 신호 Sp22에 포함되는 휘도 정보 IR, IG, 및 IB를 백라이트 레벨 BL로 제산함으로써 변환하여, 화상 신호 Sp72를 생성한다.
- [0138] 표시 제어부(14)는 화상 신호 Sp1에 기초하여 액정 표시부(15)의 표시 동작을 제어한다. 액정 표시부(15)는 표시 소자로서 액정 표시 소자를 이용한 표시부이며, 표시 제어부(14)에 의한 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 의한 제어에 기초하여 발광하고, 액정 표시부(15)에 대하여 그 광을 사출한다. 백라이트(17)는, 예를 들면, 발광 다이오드(LED)를 이용하여 구성될 수 있다.
- [0140] 이 구성에 의해, 표시 장치(3)에서는, 백라이트 레벨 산출부(71) 및 휘도 정보 변환부(72)가 각 휘도 정보 IR, IG, 및 IB에 따라 백라이트(17)의 발광 휘도를 조정한다. 이에 따라, 표시 장치(3)에서는 소비 전력을 저감할 수 있다.
- [0141] 또한, 표시 장치(3)에서는, 피크 휘도 신장부(22)의 후단에 백라이트 레벨 산출부(71) 및 휘도 정보 변환부(72)를 설치하고, 피크 휘도를 신장한 화상 신호 Sp22에 기초하여 백라이트 레벨 BL을 산출하고 각 휘도 정보 IR, IG, 및 IB를 변환한다. 이에 따라, 화면 전체를 어렵게 하지 않고, 피크 휘도만 신장할 수 있다.
- [0142] 이상과 같이, 본 기술의 실시 형태들을 액정 표시 장치에 적용하여도 상기 실시 형태들 및 변형예의 경우와 마찬가지로의 효과를 실현할 수 있다.
- [0143] [변형예 3-1]
- [0144] 제3 실시 형태에 따른 표시 장치(3)에 제1 실시 형태의 변형예 1-1 내지 1-3 중 하나 이상, 제2 실시 형태 및 제2 실시 형태의 변형예 2-1을 적용할 수 있다.
- [0145] [4. 제4 실시 형태]
- [0146] 제4 실시 형태에 따른 표시 장치(4)에 대해서 이제부터 설명한다. 본 실시 형태에서는, 적색, 녹색, 및 청색의 3색의 서브 화소 SPix로 구성되는 화소 Pix를 이용하여 EL 표시부를 구성한다. 제1 실시 형태에 따른 표시 장치(1) 등과 실질적으로 동일한 구성 부분에는 동일한 부호를 붙이고, 적당히 설명을 생략한다는 점에 주목한다.
- [0147] 도 27은 표시 장치(4)의 구성예를 나타낸다. 표시 장치(4)는 EL 표시부(13A), 표시 제어부(12A), 및 화상 처리

부(80)를 포함한다.

- [0148] 도 28은 EL 표시부(13A)의 구성예를 나타낸다. EL 표시부(13A)는 화소 어레이부(33A), 수직 구동부(31A), 및 수평 구동부(32A)를 포함한다. 화소 어레이 부(33A)는 매트릭스 상으로 배치된 화소 Pix를 포함한다. 이 예에서는, 각 화소는 수직 방향 Y로 연장하는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 3개의 서브 화소 SPix로 구성된다. 이 예에서는, 화소 Pix는 좌측으로부터 이 순서로 배치된 적색(R), 녹색(G), 및 청색(B)의 서브 화소 SPix를 포함한다. 수직 구동부(31A) 및 수평 구동부(32A)는 각각 표시 제어부(12A)에 의한 타이밍 제어에 기초하여 화소 어레이부(33A)를 구동한다.
- [0149] 표시 제어부(12A)는 이러한 EL 표시부(13A)의 표시 동작을 제어한다.
- [0150] 화상 처리부(80)는, 도 27에 도시한 바와 같이, 감마 변환부(21), 피크 휘도신장부(82), 색 영역 변환부(23), 및 감마 변환부(26)를 포함한다. 구체적으로, 화상 처리부(80)는 제1 실시 형태에 따른 화상 처리부(20)(도 1)에서, 피크 휘도 신장부(22)를 피크 휘도 신장부(82)로 대체하고, RGBW 변환부(24) 및 오버플로우 보정부(25)를 제거한 변형예이다.
- [0151] 도 29는 피크 휘도 신장부(82)의 구성예를 나타낸다. 피크 휘도 신장부(82)는 승산부(81)를 포함한다. 승산부(81)는 화상 신호 Sp21에 포함되는 각 휘도 정보 IR, IG, 및 IB에 대하여, 공통의 1 이하인 게인 Gpre(예를 들면 0.8)를 승산하여 화상 신호 Sp81를 생성한다. 명도 취득부(41), 평균 휘도 레벨 취득부(42), 게인 산출부(43), 및 승산부(44)는 제1 실시 형태의 경우와 마찬가지로, 화상 신호 Sp81에 포함되는 각 휘도 정보 IR, IG, 및 IB의 피크 휘도를 신장한다.
- [0152] 표시 장치(4)에서는, 이와 같이, 미리 각 휘도 정보 IR, IG, 및 IB를 작게 한 후, 제1 실시 형태의 경우와 마찬가지로, 대응하는 피크 휘도를 신장한다. 이 동작시에, 각 휘도 정보 IR, IG, 및 IB를 작게 한 정도에 대응하여, 피크 휘도를 신장함으로써, 다이내믹 레인지를 유지하면서 피크 휘도를 신장할 수 있다.
- [0153] 또한, 표시 장치(4)에서는, 제1 실시 형태의 경우와 마찬가지로, 밝은 영역의 면적에 따라 게인 Gup이 변화되기 때문에, 밝은 영역의 면적이 큰 부분에 대하여는 피크 휘도의 신장을 억제하고, 밝은 영역의 면적이 작은 부분의 휘도를 상대적으로 상승함으로써, 화질을 높일 수 있다.
- [0154] 이상과 같이, 본 기술의 실시 형태들을 3색의 서브 화소를 갖는 EL 표시 장치에 적용하여도 상기 실시 형태들 및 변형예의 경우 등과 마찬가지로의 효과를 실현할 수 있다.
- [0155] [변형예 4-1]
- [0156] 제4 실시 형태에 따른 표시 장치(4)에 제1 실시 형태의 변형예 1-1 내지 1-3 중 하나 이상, 제2 실시 형태 및 제2 실시 형태의 변형예 2-1을 적용할 수 있다.
- [0157] [5. 적용예]
- [0158] 상기 실시 형태들 및 변형예에서 설명한 표시 장치의 적용예에 대해서 이제부터 설명한다.
- [0159] 도 30은 상기 실시 형태들 및 변형예에 따른 표시 장치들 중 어느 하나가 적용되는 텔레비전 장치의 외관을 나타낸다. 텔레비전 장치는, 예를 들면, 프론트 패널(511) 및 필터 글라스(512)를 포함하는 영상 표시 화면부(510)를 가질 수 있다. 텔레비전 장치는 상기 실시 형태들 및 변형예 중 어느 하나에 따른 표시 장치로 구성된다.
- [0160] 상기 실시 형태들 및 변형예 중 어느 하나에 따른 표시 장치는 모든 분야의 전자 기기에 적용가능하다. 이러한 텔레비전 장치 외에, 디지털 카메라, 노트북 퍼스널 컴퓨터, 휴대 전화 등의 휴대 단말 장치, 휴대형 게임기, 및 비디오 카메라를 포함한다. 바꾸어 말하면, 상기 실시 형태들 및 변형예 중 어느 하나에 따른 표시 장치는 영상을 표시하는 모든 분야의 전자 기기에 적용가능하다.
- [0161] 이상, 일례의 실시 형태들, 변형예, 및 적용예를 참조하여 본 기술을 설명하였지만, 본 기술은 이것들로 한정되지 않고, 다양한 변형 또는 변경이 이루어질 수 있다.
- [0162] 예를 들면, 제1 내지 제3 실시 형태 등 중 어느 하나에서는 EL 표시부(13)의 화소 어레이부(33)에서 4개의 서브 화소 SPix를 2행 2열로 배치해서 화소 Pix를 구성했지만, 화소 구성은 이것으로 한정되는 것은 아니다. 도 31에 도시한 바와 같이, 수직 방향 Y로 연장하는 4개의 서브 화소 SPix를 수평 방향 X로 나란히 배치하여 화소 Pix를 구성할 수 있다. 이 예에서는, 화소 Pix는 좌측으로부터 이 순서로 배치된 적색(R), 녹색(G), 청색(B),

및 백색(W)의 서브 화소 SPix를 포함한다.

- [0163] 또한, 본 기술은 여기에 설명되고 포함된 다양한 실시 형태들의 일부 또는 모두의 어떠한 가능한 조합도 포함한다.
- [0164] 본 발명의 일례의 실시 형태들로부터 적어도 다음과 같은 구성을 실현할 수 있다.
- [0165] (1) 표시 장치로서,
- [0166] 화소마다 제1 휘도 정보에 기초하여, 제1 계인을 구하는 계인 산출부;
- [0167] 상기 제1 휘도 정보와 상기 제1 계인에 기초하여, 화소마다 제2 휘도 정보를 결정하는 결정부; 및
- [0168] 상기 제2 휘도 정보에 기초하여 표시를 행하는 표시부를 포함하고,
- [0169] 상기 제1 계인은 상기 제1 휘도 정보로부터 유도되는 화소 휘도값이 소정의 휘도값 이상인 영역에서 상기 화소 휘도값이 클수록 크게 되는 표시 장치.
- [0170] (2) (1)에 있어서,
- [0171] 상기 계인 산출부는 상기 화소 휘도값과 상기 제1 계인 간의 관계를 나타내는 계인 함수에 기초하여 상기 제1 계인을 구하고,
- [0172] 상기 제1 계인은 상기 계인 함수에서, 상기 소정의 휘도값 이상의 상기 화소 휘도값이 증가함에 따라 소정의 기울기로 증가하는 표시 장치.
- [0173] (3) (1) 또는 (2)에 있어서, 상기 소정의 휘도값은 프레임 화상에서의 상기 제1 휘도 정보의 평균값이 높을수록 높은 표시 장치.
- [0174] (4) (1) 내지 (3) 중 어느 하나에 있어서, 상기 화소 휘도값은 HSV 색 공간에서의 명도 V 정보의 값에 대응하는 표시 장치.
- [0175] (5) (1) 내지 (4) 중 어느 하나에 있어서,
- [0176] 상기 표시부는 복수의 표시 화소를 포함하고,
- [0177] 상기 표시 화소의 각각은 서로 다른 파장과 관련된 제1 서브 화소, 제2 서브 화소, 제3 서브 화소, 및 상기 제1 서브 화소, 상기 제2 서브 화소, 상기 제3 서브 화소 각각이 발하는 색광과 다른 색광을 발하는 제4 서브 화소를 포함하는 표시 장치.
- [0178] (6) (5)에 있어서, 상기 제1 휘도 정보는 상기 제1 서브 화소, 상기 제2 서브 화소, 및 상기 제3 서브 화소에 각각 대응하는 3개의 제1 서브 휘도 정보를 포함하는 표시 장치.
- [0179] (7) (5)에 있어서,
- [0180] 상기 제2 휘도 정보는 상기 제1 서브 화소, 상기 제2 서브 화소, 및 상기 제3 서브 화소에 각각 대응하는 3개의 제2 서브 휘도 정보를 포함하고,
- [0181] 상기 제2 휘도 정보에 기초하여, 상기 제1 서브 화소, 상기 제2 서브 화소, 상기 제3 서브 화소, 및 상기 제4 서브 화소에 각각 대응하는 4개의 제3 서브 휘도 정보를 포함하는 제3 휘도 정보를 생성하는 변환부를 더 포함하고,
- [0182] 상기 표시부는 상기 제3 휘도 정보에 기초하여 표시를 행하는 표시 장치.
- [0183] (8) (7)에 있어서, 상기 변환부는 상기 제2 휘도 정보에 기초하여 색 영역 변환을 행하고, 그 색 영역 변환된 제2 휘도 정보에 기초하여 상기 제3 휘도 정보를 생성하는 표시 장치.
- [0184] (9) (7)에 있어서,
- [0185] 상기 제3 휘도 정보에 포함되는 4개의 상기 제3 서브 휘도 정보 중 상기 제1 서브 화소, 상기 제2 서브 화소, 및 상기 제3 서브 화소에 각각 대응하는 3개의 제3 서브 휘도 정보에 기초하여, 3개의 상기 제3 서브 휘도 정보에 대한 제2 계인을 각각 구하고,
- [0186] 3개의 상기 제3 서브 휘도 정보 및 대응하는 상기 제2 계인에 기초하여, 상기 제1 서브 화소, 상기 제2 서브 화소, 및 상기 제3 서브 화소에 각각 대응하는 3개의 제4 서브 휘도 정보, 및 상기 제4 서브 화소에 대응하는 제3

서브 휘도 정보를 포함하는 제4 휘도 정보를 생성하는 보정부를 더 포함하고,

[0187] 상기 표시부는 상기 제4 휘도 정보에 기초하여 표시를 행하는 표시 장치.

[0188] (10) (9)에 있어서, 상기 제2 계인 각각은 상기 제3 서브 휘도 정보 중 대응하는 하나가 나타내는 휘도 레벨이 소정값 이상인 영역에서 그 휘도 레벨이 높을수록 작게 되는 표시 장치.

[0189] (11) (7)에 있어서,

[0190] 상기 제3 휘도 정보에 포함되는 4개의 상기 제3 서브 휘도 정보 중 상기 제1 서브 화소, 상기 제2 서브 화소, 및 상기 제3 서브 화소에 각각 대응하는 3개의 제3 서브 휘도 정보 중 최대 휘도 레벨에 기초하여, 화소마다 제 2 계인을 구하고,

[0191] 4개의 상기 제3 서브 휘도 정보와 상기 제2 계인에 기초하여, 상기 제1 서브 화소, 상기 제2 서브 화소, 상기 제3 서브 화소, 및 상기 제4 서브 화소에 각각 대응하는 4개의 제4 서브 휘도 정보를 포함하는 제4 휘도 정보를 생성하는 보정부를 더 포함하고,

[0192] 상기 표시부는 상기 제4 휘도 정보에 기초하여 표시를 행하는 표시 장치.

[0193] (12) (1) 내지 (8) 중 어느 하나에 있어서, 상기 계인 산출부는 상기 제1 휘도 정보로부터 HSV 색 공간에서의 채도 S 정보를 취득하고, 그 채도 S 정보가 클수록 상기 제1 계인을 작게 하도록 보정하는 표시 장치.

[0194] (13) (1) 내지 (12) 중 어느 하나에 있어서, 상기 계인 산출부는 프레임 화상에서의 상기 제1 휘도 정보의 평균값이 높을수록 상기 제1 계인을 작게 하도록 보정하는 표시 장치.

[0195] (14) (5)에 있어서,

[0196] 상기 제1 서브 화소, 상기 제2 서브 화소, 및 상기 제3 서브 화소는 각각 적색, 녹색, 및 청색의 색광을 발하고,

[0197] 상기 제4 서브 화소가 발하는 색광에 대한 시 감도는 상기 제2 서브 화소가 발하는 녹색의 색광에 대한 시 감도와 실질적으로 동일하거나 더 높은 표시 장치.

[0198] (15) (14)에 있어서, 상기 제4 서브 화소는 백색의 색광을 발하는 표시 장치.

[0199] (16) 화상 처리 장치로서,

[0200] 화소마다 제1 휘도 정보에 기초하여, 제1 계인을 구하는 계인 산출부; 및

[0201] 상기 제1 휘도 정보와 상기 제1 계인에 기초하여, 화소마다 제2 휘도 정보를 결정하는 결정부를 포함하고,

[0202] 상기 제1 계인은 상기 제1 휘도 정보로부터 유도되는 화소 휘도값이 소정의 휘도값 이상인 영역에서 상기 화소 휘도값이 클수록 크게 되는 화상 처리 장치.

[0203] (17) 표시 방법으로서,

[0204] 화소마다 제1 휘도 정보에 기초하여, 상기 제1 휘도 정보로부터 유도되는 화소 휘도값이 소정의 휘도값 이상인 영역에서 상기 화소 휘도값이 클수록 크게 되는 제1 계인을 구하는 단계;

[0205] 상기 제1 휘도 정보와 상기 제1 계인에 기초하여, 화소마다 제2 휘도 정보를 결정하는 단계; 및

[0206] 상기 제2 휘도 정보에 기초하여 표시를 행하는 단계

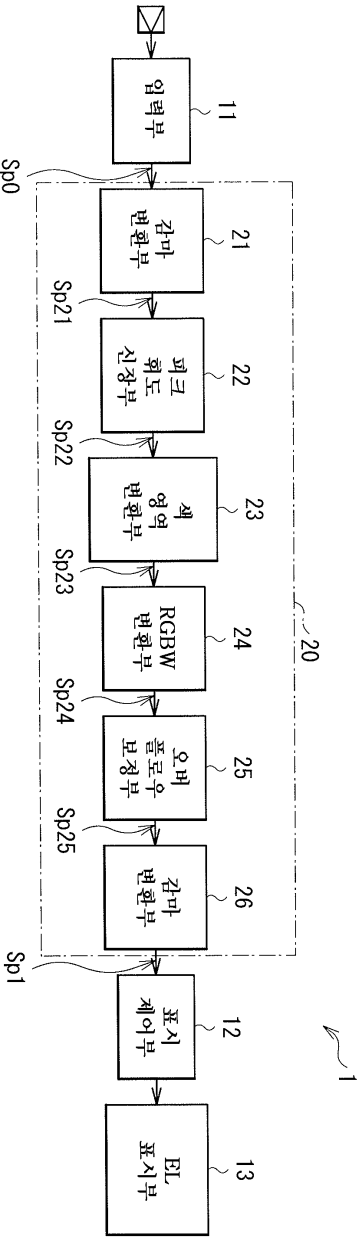
[0207] 를 포함하는 표시 방법.

[0208] 본 발명은 그 전체 내용이 본 명세서에 참고로 포함된, 2012년 6월 14일자 일본 특허청에 제출된 일본 우선권 특허 출원 제2012-134373호에 개시된 것과 관련된 주제를 포함한다.

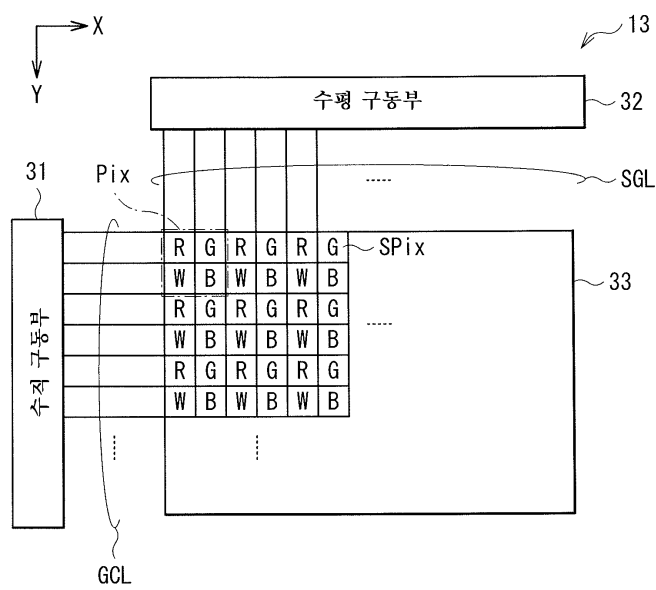
[0209] 본 기술 분야에 통상의 지식을 가진 자라면 첨부된 청구 범위 및 그 등가물의 범위 내에서 다양한 변형, 조합, 부조합, 및 변경이 설계 요건 및 다른 인자에 따라 이루어질 수 있다는 것을 이해하여야 한다.

도면

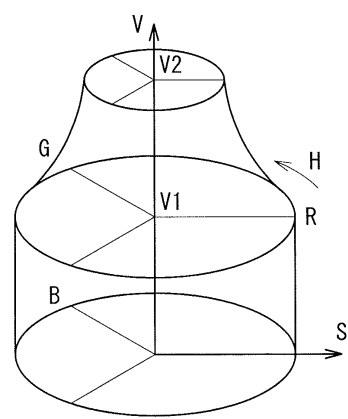
도면1



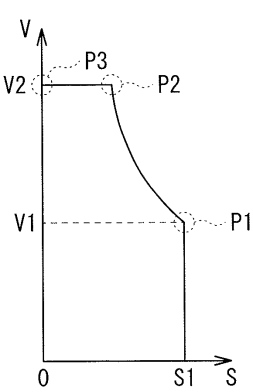
도면2



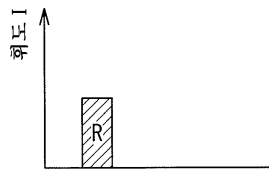
도면3a



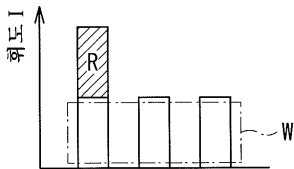
도면3b



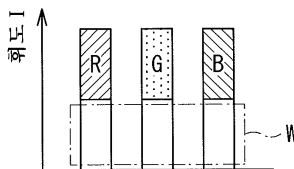
도면4a



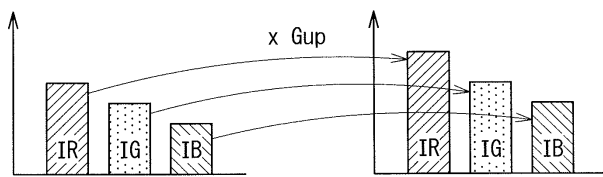
도면4b



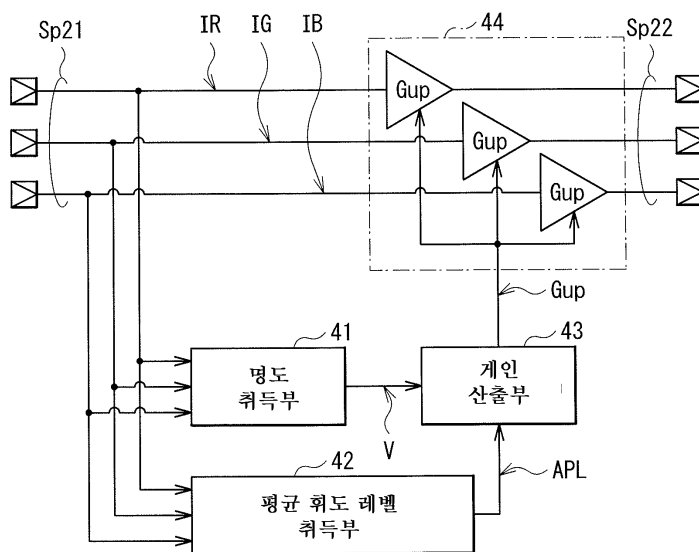
도면4c



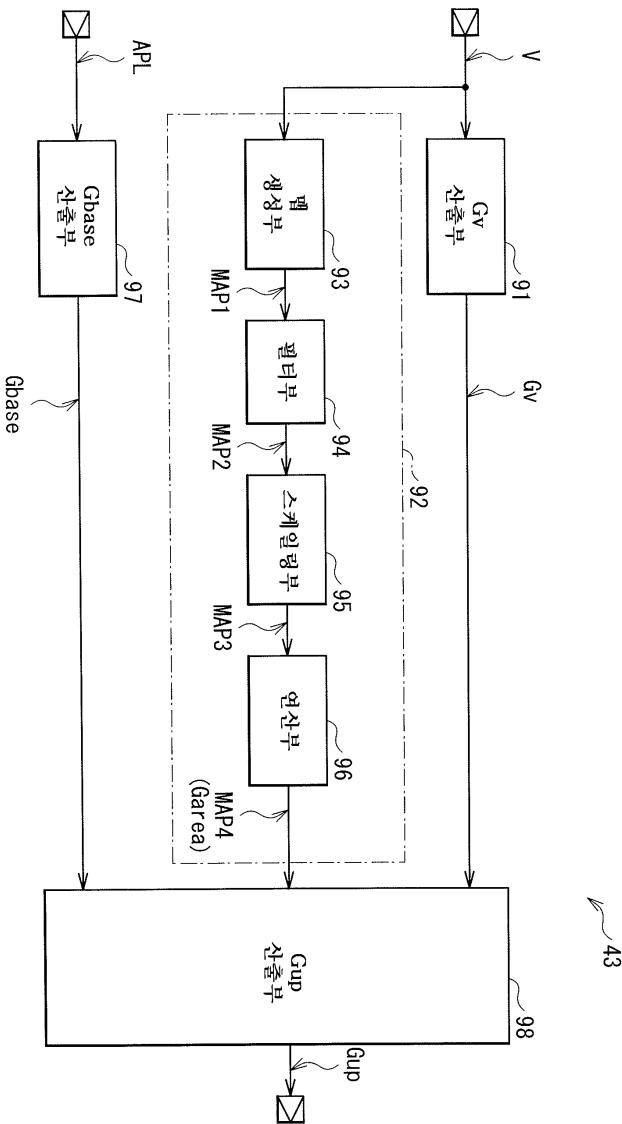
도면5



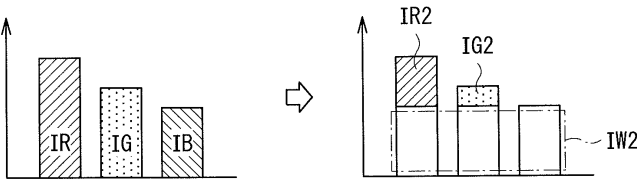
도면6



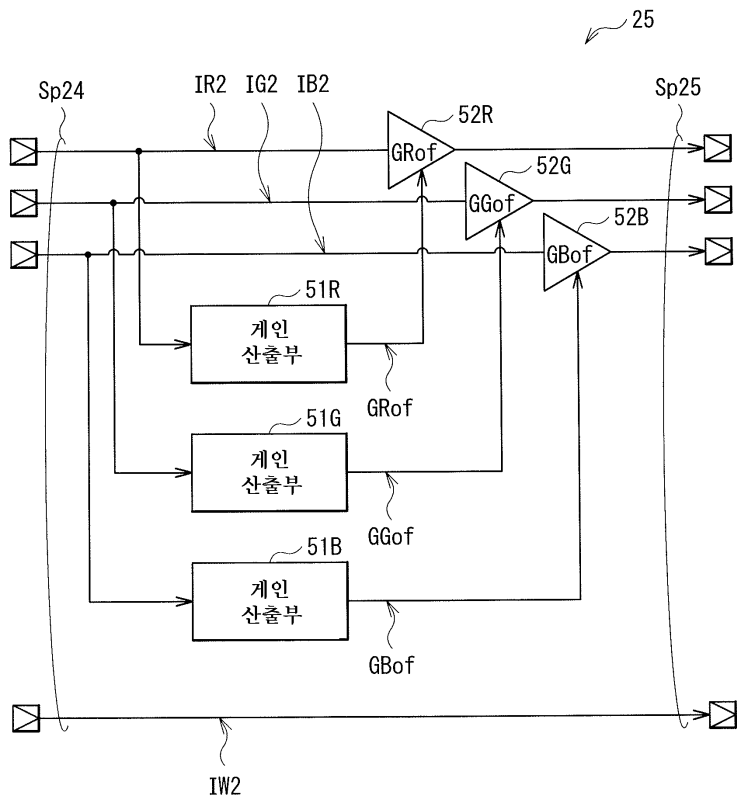
도면7



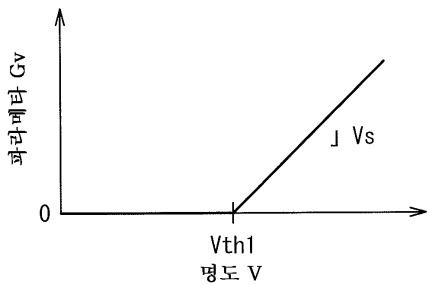
도면8



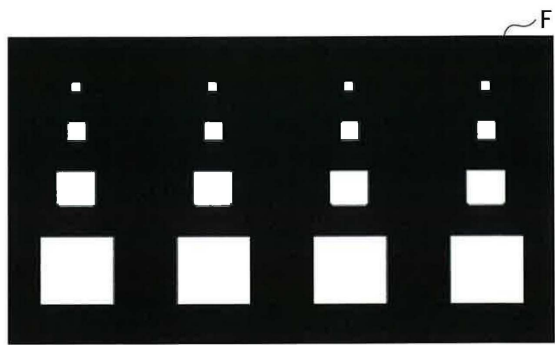
도면9



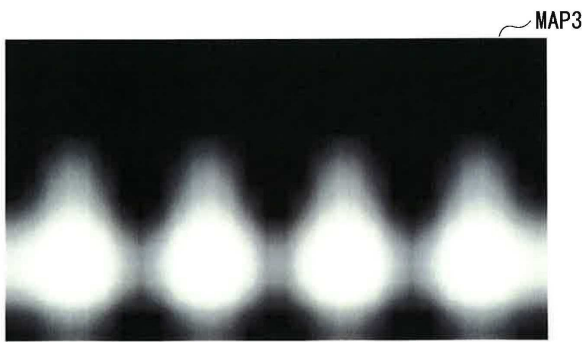
도면10



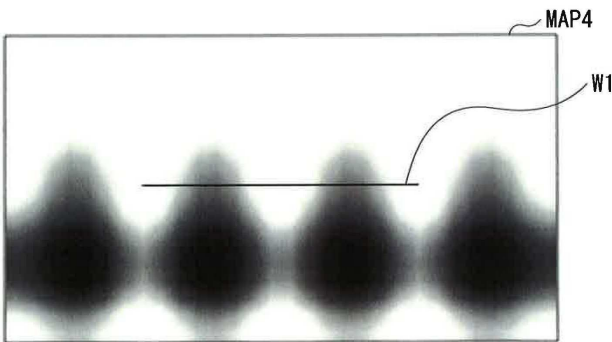
도면11a



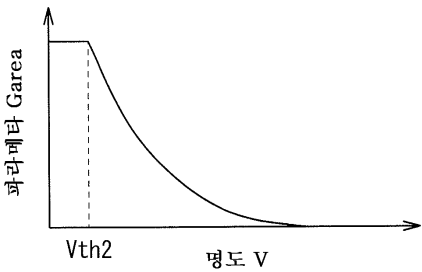
도면11b



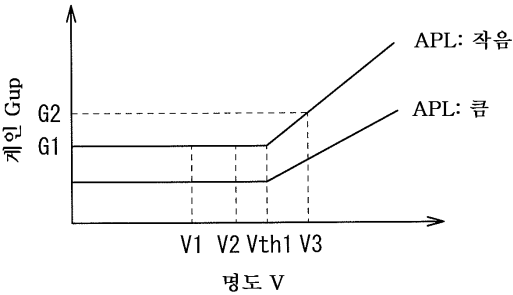
도면11c



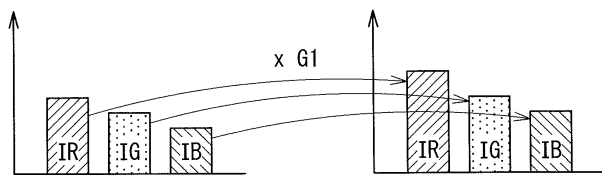
도면12



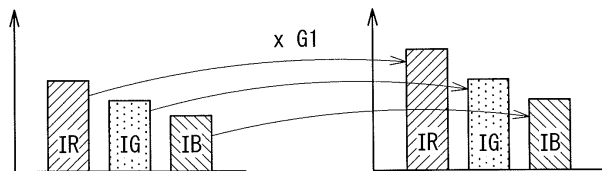
도면13



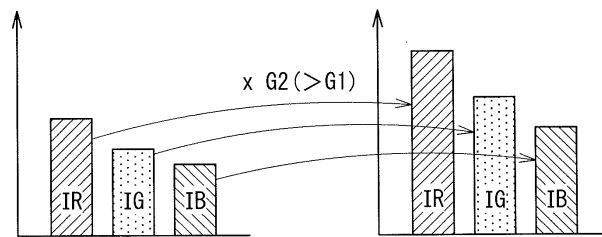
도면14a



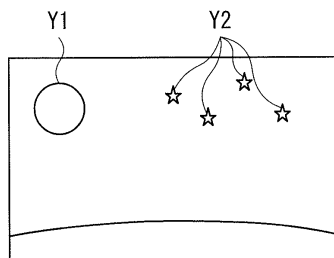
도면14b



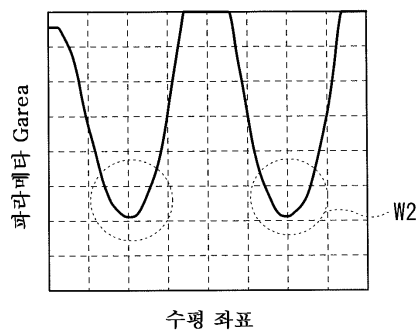
도면14c



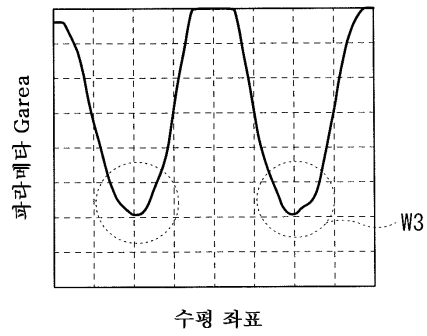
도면15



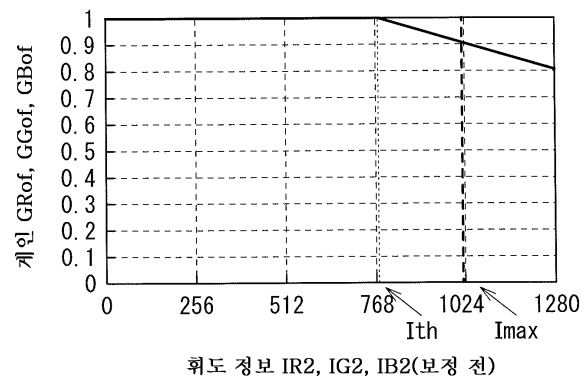
도면16a



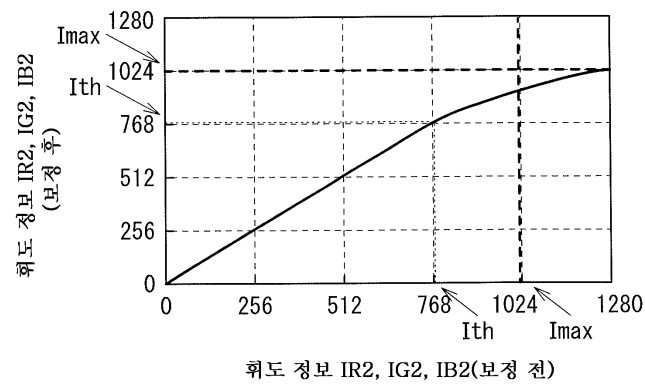
도면16b



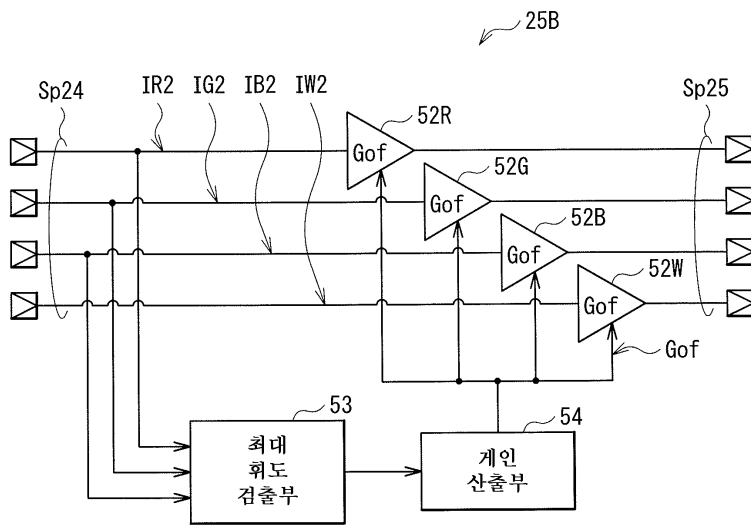
도면17a



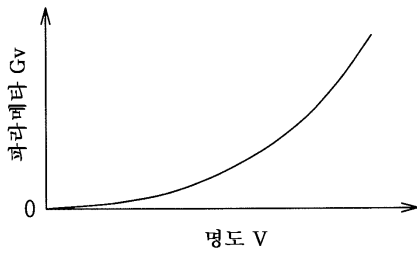
도면17b



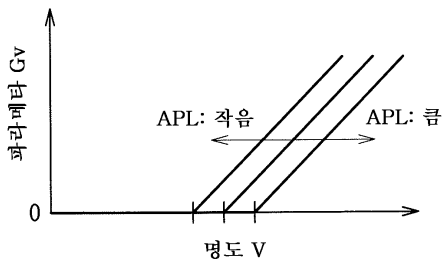
도면18



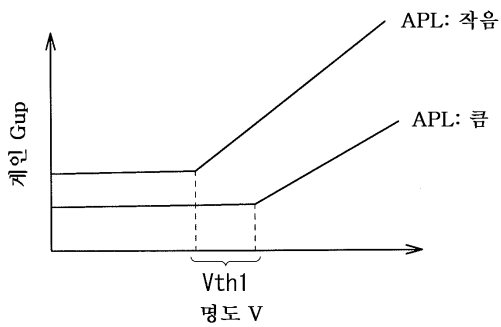
도면19



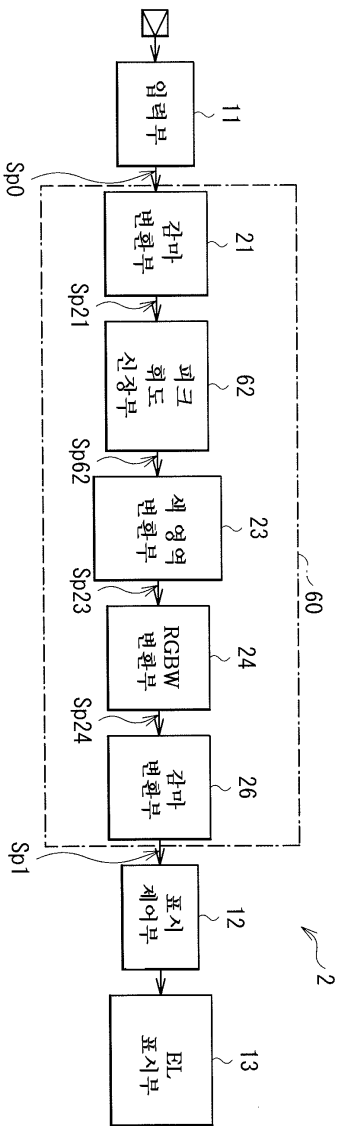
도면20



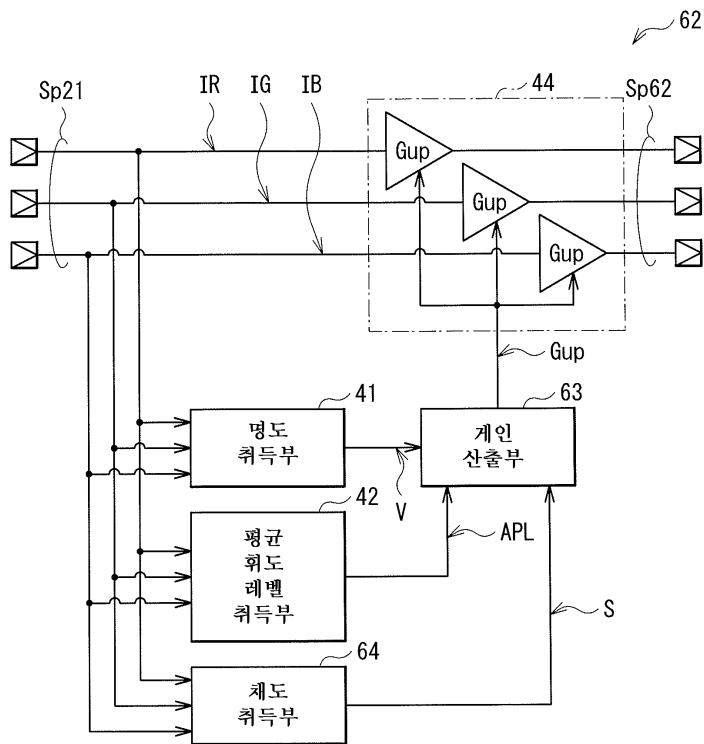
도면21



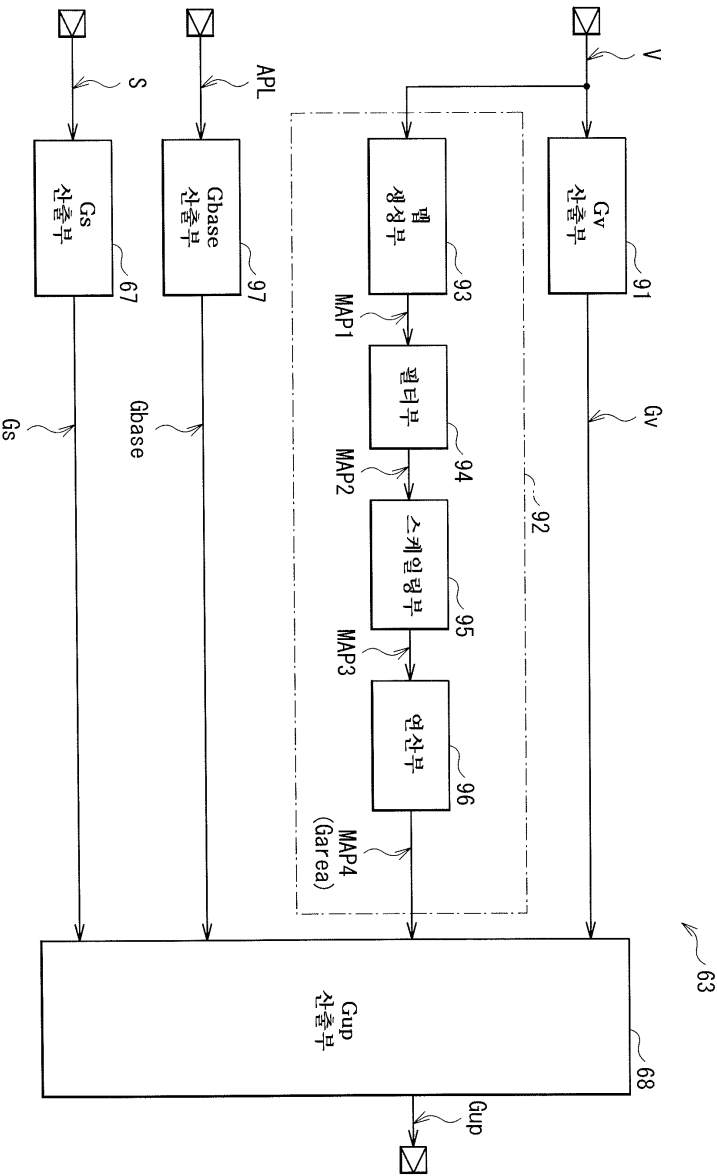
도면22



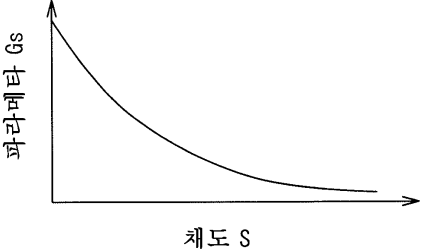
도면23



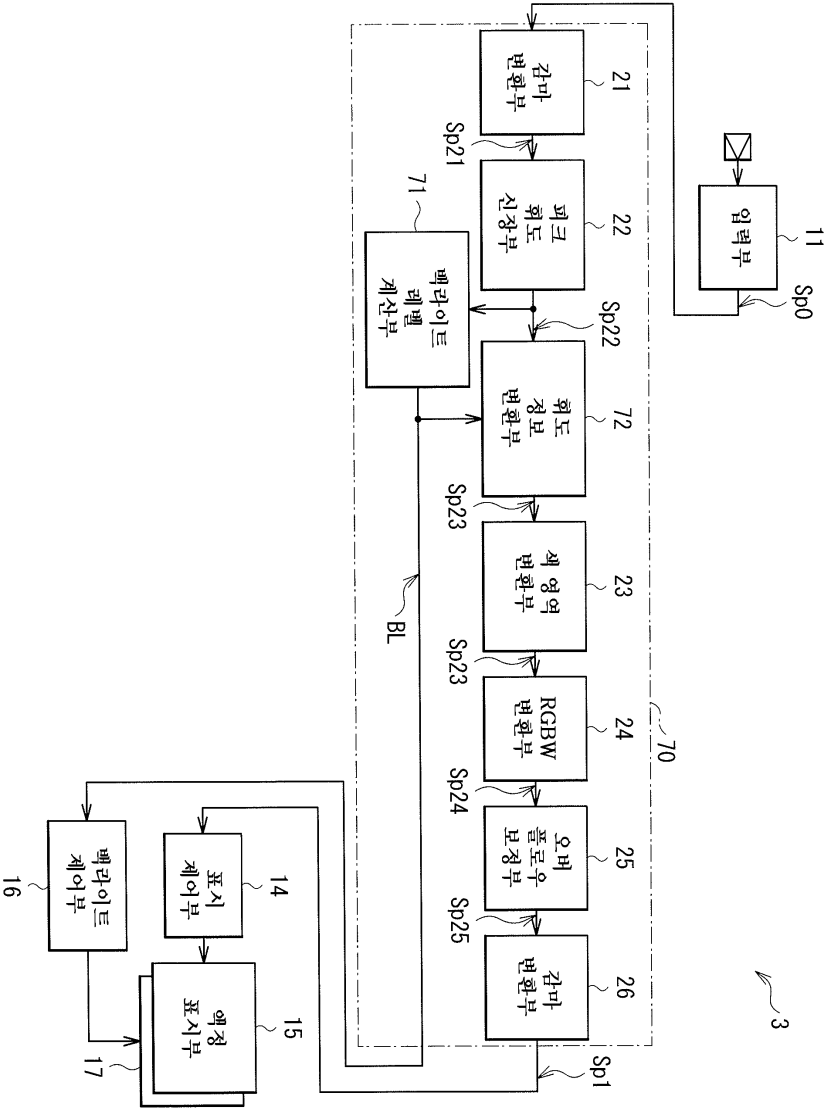
도면24



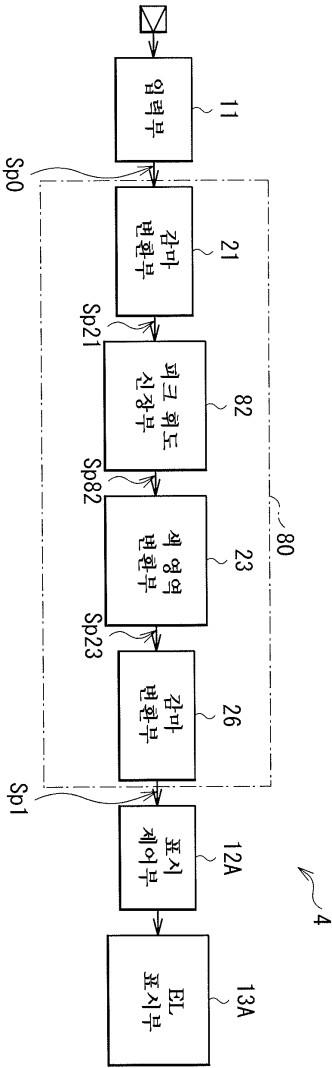
도면25



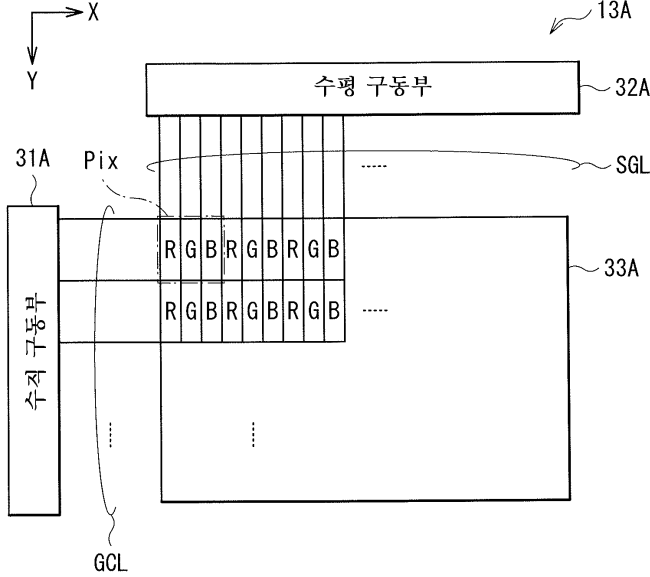
도면26



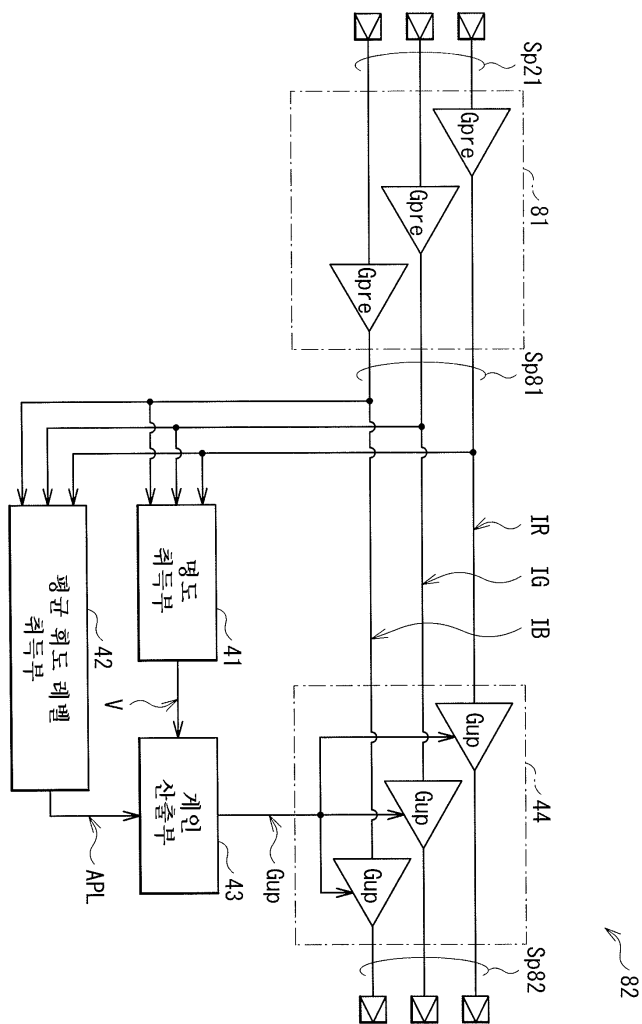
도면27



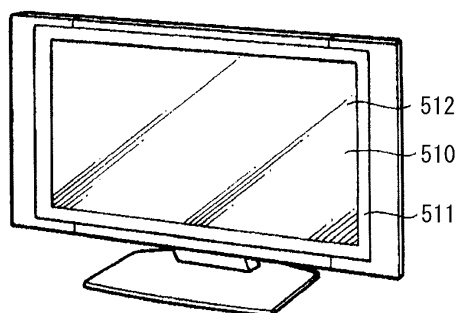
도면28



도면 29



도면 30



도면31

