



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0050370
(43) 공개일자 2016년05월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04N 9/64 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0148372

(22) 출원일자 2014년10월29일

심사청구일자 2014년10월29일

(71) 출원인

이화여자대학교 산학협력단

서울특별시 서대문구 이화여대길 52 (대현동, 이화여자대학교)

(72) 발명자

이병욱

서울특별시 마포구 상암산로1길 24 월드컵파크아파트 404동 1202호

박준희

서울특별시 송파구 위례성대로 176 대림아파트 5동 1203호

이지원

서울특별시 송파구 오금로32길 5 삼익아파트 212동 801호

(74) 대리인

특허법인 무한

전체 청구항 수 : 총 14 항

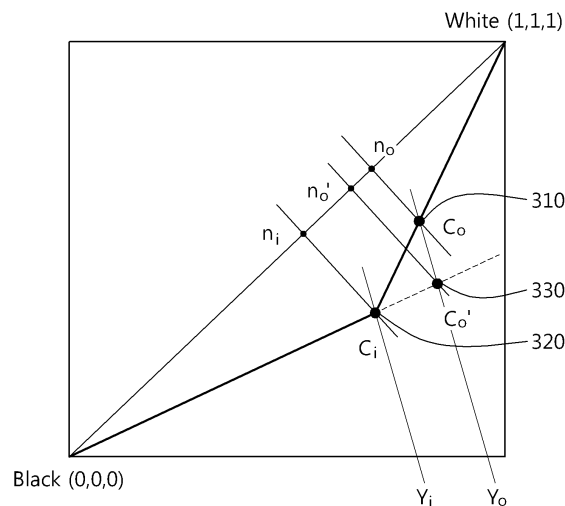
(54) 발명의 명칭 채도 향상을 위한 영상 처리 장치 및 방법

(57) 요약

채도 향상을 위한 영상 처리 장치 및 방법이 개시된다.

영상 처리 방법은 입력 영상에서 제1 색공간의 입력 밝기(intensity)와 제2 색공간의 입력 휘도(luminance) 및 제2 색공간의 출력 휘도를 이용하여 제1 색공간의 출력 밝기를 결정하는 단계; 및 상기 출력 밝기 및 상기 입력 밝기에 따라 제1 색공간의 밝기 평면을 이용하여 제2 색공간의 출력 색상을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도3



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415135366

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 산업기술혁신사업-우수기술연구센터사업(ATC)

연구과제명 차세대폐쇄회로카메라를4K급영상처리원천기술및SoC플랫폼개발

기 여 율 1/1

주관기관 에이치기술

연구기간 2014.06.01 ~ 2019.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

입력 영상에서 제1 색공간의 입력 밝기(intensity)와 제2 색공간의 입력 휘도(luminance) 및 제2 색공간의 출력 휘도를 이용하여 제1 색공간의 출력 밝기를 결정하는 단계; 및

상기 출력 밝기 및 상기 입력 밝기에 따라 제1 색공간의 밝기 평면을 이용하여 제2 색공간의 출력 색상을 결정하는 단계

를 포함하는 영상 처리 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 출력 밝기를 결정하는 단계는,

상기 입력 밝기와 상기 입력 휘도 및 상기 출력 휘도를 수학적 식 1에 적용하여 상기 출력 밝기를 결정하는 영상 처리 방법.

[수학적 식 1]

$$\text{출력 밝기} = \frac{1 - \text{출력 휘도}}{1 - \text{입력 휘도}} * \text{입력 밝기} + \frac{\text{출력 휘도} - \text{입력 휘도}}{1 - \text{입력 휘도}}$$

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 색공간은,

입력 영상의 색상을 혼합하여 영상의 밝기가 결정되는 색공간이고,

상기 제2 색공간은,

입력 영상의 휘도를 나타내는 색공간인 영상 처리 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 색공간의 밝기 평면은,

제1 밝기 평면 및 제1 밝기 평면보다 밝기 값이 작은 제2 밝기 평면을 포함하는 영상 처리 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 채도를 증가시키는 단계는,

상기 입력 밝기와 상기 출력 밝기가 제1 밝기 평면의 밝기보다 어두운 경우, 입력 색상과 검은색을 연결하는 직선, 상기 입력 휘도, 상기 출력 휘도 및 상기 제2 색공간의 입력 색상을 이용하여 상기 출력 색상을 결정하는 영상 처리 방법.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 채도를 증가시키는 단계는,

상기 입력 밝기가 제1 밝기 평면의 밝기보다 어둡고, 상기 출력 밝기가 제1 밝기 평면의 밝기보다 밝은 경우, 제1 밝기 평면에 상기 입력 밝기를 맵핑하는 단계;

상기 제2 색공간의 입력 색상, 상기 입력 휘도, 및 상기 입력 밝기가 맵핑된 점의 맵핑 휘도를 이용하여 상기 맵핑된 점의 맵핑 색상을 결정하는 단계; 및

상기 맵핑된 점과 흰색을 연결하는 직선, 상기 맵핑 휘도, 상기 맵핑 색상 및 입력 영상의 출력 휘도를 이용하여 상기 출력 색상을 결정하는 단계

를 포함하는 영상 처리 방법.

청구항 7

제4항에 있어서,

상기 채도를 증가시키는 단계는,

상기 입력 밝기가 제1 밝기 평면의 밝기와 제2 밝기 평면의 밝기 사이의 값이고, 상기 출력 휘도가 상기 입력 휘도보다 큰 경우, 입력 색상과 흰색을 연결하는 직선, 상기 출력 휘도, 상기 입력 휘도 및 상기 제2 색공간의 입력 색상을 이용하여 상기 출력 색상을 결정하는 영상 처리 방법.

청구항 8

제4항에 있어서,

상기 채도를 증가시키는 단계는,

상기 입력 밝기가 제1 밝기 평면의 밝기와 제2 밝기 평면의 밝기 사이의 값이고, 상기 출력 휘도가 상기 입력 휘도보다 작은 경우, 입력 색상과 검은색을 연결하는 직선, 상기 출력 휘도, 상기 입력 휘도 및 상기 제2 색공간의 입력 색상을 이용하여 상기 출력 색상을 결정하는 영상 처리 방법.

청구항 9

제4항에 있어서,

상기 채도를 증가시키는 단계는,

상기 입력 밝기가 제2 밝기 평면의 밝기보다 밝고, 상기 출력 밝기가 제2 밝기 평면의 밝기보다 어두운 경우, 제2 밝기 평면에 상기 입력 밝기를 맵핑하는 단계;

상기 제2 색공간의 입력 색상, 상기 입력 휘도, 및 상기 입력 밝기가 맵핑된 점의 맵핑 휘도를 이용하여 상기 맵핑된 점의 맵핑 색상을 결정하는 단계; 및

상기 맵핑된 점과 검은색을 연결하는 직선, 상기 맵핑 휘도, 상기 맵핑 색상 및 입력 영상의 출력 휘도를 이용하여 상기 출력 색상을 결정하는

단계를 포함하는 영상 처리 방법.

청구항 10

제4항에 있어서,

상기 채도를 증가시키는 단계는,

상기 입력 밝기와 상기 출력 밝기가 제2 밝기 평면의 밝기보다 밝은 경우, 입력 색상과 흰색을 연결하는 직선, 상기 입력 휘도, 상기 출력 휘도 및 상기 제2 색공간의 입력 색상을 이용하여 상기 출력 색상을 결정하는 영상 처리 방법.

청구항 11

입력 영상에서 제1 색공간의 입력 밝기와 제2 색공간의 입력 휘도 및 제2 색공간의 출력 휘도를 이용하여 제1 색공간의 출력 밝기를 결정하는 출력 밝기 결정부; 및

상기 출력 밝기 및 상기 입력 밝기에 따라 제1 색공간의 밝기 평면을 이용하여 제2 색공간의 출력 색상을 결정하는 출력 색상 결정부

를 포함하는 영상 처리 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 출력 밝기 결정부는,

상기 입력 밝기와 상기 입력 휘도 및 상기 출력 휘도를 수학적 식 1에 적용하여 상기 출력 밝기를 결정하는 영상 처리 장치.

[수학적 식 1]

$$\text{출력 밝기} = \frac{1 - \text{출력 휘도}}{1 - \text{입력 휘도}} * \text{입력 밝기} + \frac{\text{출력 휘도} - \text{입력 휘도}}{1 - \text{입력 휘도}}$$

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 제1 색공간은,

입력 영상의 색상을 혼합하여 영상의 밝기가 결정되는 색공간이고,

상기 제2 색공간은,

입력 영상의 휘도를 나타내는 색공간인 영상 처리 장치.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 제1 색공간의 밝기 평면은,

제1 밝기 평면 및 제1 밝기 평면보다 밝기 값이 작은 제2 밝기 평면을 포함하는 영상 처리 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 채도 향상을 위한 영상 처리 장치 및 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 휘도를 나타내는 색공간에서 색상을 보존하면서도 채도를 증가시키는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 기존의 3D 컬러 히스토그램 이퀄라이제이션(equalization)은 컬러 영상의 컨트라스트(contrast)를 향상시키기 위한 강력한 기법 중 하나이다. 특히, 그레이(gray) 스케일 히스토그램에서 히스토그램이 균등하게 분포하도록 함으로써 밝기(luminance) 컨트라스트가 효과적으로 향상될 수 있었다.

[0003] 종래의 밝기 컨트라스트를 향상시킬 때 색역(gamut) 문제를 발생시키지 않도록 Naik 기법이 활용될 수 있다. 이 때, Naik 기법에 의하면, 색상(Hue)의 변화없이 영상을 향상시킬 수 있지만, 채도가 낮아지는 문제가 있었다.

[0004] 따라서, 영상의 밝기를 향상시키면서도 효과적으로 채도를 향상시킬 수 있는 방법이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명은 입력 영상에서 RGB 색공간의 입력 밝기와 휘도를 나타내는 색공간의 입력 휘도 및 출력 휘도를 이용하여 RGB 색공간의 출력 밝기를 결정하고, 결정된 RGB 색공간의 출력 밝기를 이용하여 휘도를 나타내는 색공간의 출력 색상을 결정함으로써, 휘도를 나타내는 색공간에서 색상을 보존하면서 채도를 향상시키는 장치 및 방법을 제공할 수 있다.
- [0006] 또한, 본 발명은 YCbCr 과 같은 색공간에서의 휘도 성분을 변화시킨 경우, 이 색상을 RGB 공간으로 변화시켜 채도 향상을 한 후에 다시 원래의 색공간으로 변환시키지 않고 간단한 연산으로 채도를 향상시키는 장치 및 방법을 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 방법은 입력 영상에서 제1 색공간의 입력 밝기(intensity)와 제2 색공간의 입력 휘도(luminance) 및 제2 색공간의 출력 휘도를 이용하여 제1 색공간의 출력 밝기를 결정하는 단계; 및 상기 출력 밝기 및 상기 입력 밝기에 따라 제1 색공간의 밝기 평면을 이용하여 제2 색공간의 출력 색상을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0008] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 방법의 출력 밝기를 결정하는 단계는, 상기 입력 밝기와 상기 입력 휘도 및 상기 출력 휘도를 수학적 식 1에 적용하여 상기 출력 밝기를 결정할 수 있다.
- [0009] [수학적 식 1]

$$\text{출력 밝기} = \frac{1 - \text{출력 휘도}}{1 - \text{입력 휘도}} * \text{입력 밝기} + \frac{\text{출력 휘도} - \text{입력 휘도}}{1 - \text{입력 휘도}}$$

- [0010]
- [0011] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 방법의 제1 색공간은 입력 영상의 색상을 혼합하여 영상의 밝기가 결정되는 색공간이고, 제2 색공간은 입력 영상의 휘도를 나타내는 색공간일 수 있다.
- [0012] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 방법의 제1 색공간의 밝기 평면은 제1 밝기 평면 및 제1 밝기 평면보다 밝기 값이 작은 제2 밝기 평면을 포함할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 방법의 채도를 증가시키는 단계는 상기 입력 밝기와 상기 출력 밝기가 제1 밝기 평면의 밝기보다 어두운 경우, 입력 색상과 검은색을 연결하는 직선, 상기 입력 휘도, 상기 출력 휘도 및 상기 제2 색공간의 입력 색상을 이용하여 상기 출력 색상을 결정할 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 방법의 채도를 증가시키는 단계는 상기 입력 밝기가 제1 밝기 평면의 밝기보다 어둡고, 상기 출력 밝기가 제1 밝기 평면의 밝기보다 밝은 경우, 제1 밝기 평면에 상기 입력 밝기를 맵핑하는 단계; 상기 제2 색공간의 입력 색상, 상기 입력 휘도, 및 상기 입력 밝기가 맵핑된 점의 맵핑 휘도를 이용하여 상기 맵핑된 점의 맵핑 색상을 결정하는 단계; 및 상기 맵핑된 점과 흰색을 연결하는 직선, 상기 맵핑 휘도, 상기 맵핑 색상 및 입력 영상의 출력 휘도를 이용하여 상기 출력 색상을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 방법의 채도를 증가시키는 단계는 상기 입력 밝기가 제1 밝기 평면의 밝기와 제2 밝기 평면의 밝기 사이의 값이고, 상기 출력 휘도가 상기 입력 휘도보다 큰 경우, 입력 색상과 흰색을 연결하는 직선, 상기 출력 휘도, 상기 입력 휘도 및 상기 제2 색공간의 입력 색상을 이용하여 상기 출력 색상을 결정할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 방법의 채도를 증가시키는 단계는 상기 입력 밝기가 제1 밝기 평면의 밝기와 제2 밝기 평면의 밝기 사이의 값이고, 상기 출력 휘도가 상기 입력 휘도보다 작은 경우, 입력 색상과 검은색을 연결하는 직선, 상기 출력 휘도, 상기 입력 휘도 및 상기 제2 색공간의 입력 색상을 이용하여 상기 출력 색상을 결정할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 방법의 채도를 증가시키는 단계는 상기 입력 밝기가 제2 밝기 평면의 밝

기보다 밝고, 상기 출력 밝기가 제2 밝기 평면의 밝기보다 어두운 경우, 제2 밝기 평면에 상기 입력 밝기를 맵핑하는 단계; 상기 제2 색공간의 입력 색상, 상기 입력 휘도, 및 상기 입력 밝기가 맵핑된 점의 맵핑 휘도를 이용하여 상기 맵핑된 점의 맵핑 색상을 결정하는 단계; 및 상기 맵핑된 점과 검은색을 연결하는 직선, 상기 맵핑 휘도, 상기 맵핑 색상 및 입력 영상의 출력 휘도를 이용하여 상기 출력 색상을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0018] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 방법의 채도를 증가시키는 단계는 상기 입력 밝기와 상기 출력 밝기가 제2 밝기 평면의 밝기보다 밝은 경우, 입력 색상과 흰색을 연결하는 직선, 상기 입력 휘도, 상기 출력 휘도 및 상기 제2 색공간의 입력 색상을 이용하여 상기 출력 색상을 결정할 수 있다.

[0019] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 장치는 입력 영상에서 제1 색공간의 입력 밝기와 제2 색공간의 입력 휘도 및 제2 색공간의 출력 휘도를 이용하여 제1 색공간의 출력 밝기를 결정하는 출력 밝기 결정부; 및 상기 출력 밝기 및 상기 입력 밝기에 따라 제1 색공간의 밝기 평면을 이용하여 제2 색공간의 출력 색상을 결정하는 출력 색상 결정부를 포함할 수 있다.

[0020] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 장치의 출력 밝기 결정부는 상기 입력 밝기와 상기 입력 휘도 및 상기 출력 휘도를 수학적 식에 적용하여 상기 출력 밝기를 결정할 수 있다.

[0021] [수학적 식 1]

$$\text{출력 밝기} = \frac{1 - \text{출력 휘도}}{1 - \text{입력 휘도}} * \text{입력 밝기} + \frac{\text{출력 휘도} - \text{입력 휘도}}{1 - \text{입력 휘도}}$$

[0022]

[0023] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 장치의 제1 색공간은 입력 영상의 색상을 혼합하여 영상의 밝기가 결정되는 색공간이고, 제2 색공간은 입력 영상의 휘도를 나타내는 색공간일 수 있다.

[0024] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 장치의 제1 색공간의 밝기 평면은 제1 밝기 평면 및 제1 밝기 평면보다 밝기 값이 작은 제2 밝기 평면을 포함할 수 있다.

[0025] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 장치의 출력 색상 결정부는 상기 입력 밝기와 상기 출력 밝기가 제1 밝기 평면의 밝기보다 어두운 경우, 입력 색상과 검은색을 연결하는 직선, 상기 입력 휘도, 상기 출력 휘도 및 상기 제2 색공간의 입력 색상을 이용하여 상기 출력 색상을 결정할 수 있다.

[0026] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 장치의 출력 색상 결정부는 상기 입력 밝기가 제1 밝기 평면의 밝기보다 어둡고, 상기 출력 밝기가 제1 밝기 평면의 밝기보다 밝은 경우, 제1 밝기 평면에 상기 입력 밝기를 맵핑하고, 상기 제2 색공간의 입력 색상, 상기 입력 휘도, 및 상기 입력 밝기가 맵핑된 점의 맵핑 휘도를 이용하여 상기 맵핑된 점의 맵핑 색상을 결정하며, 상기 맵핑된 점과 흰색을 연결하는 직선, 상기 맵핑 휘도, 상기 맵핑 색상 및 입력 영상의 출력 휘도를 이용하여 상기 출력 색상을 결정할 수 있다.

[0027] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 장치의 출력 색상 결정부는 상기 입력 밝기가 제1 밝기 평면의 밝기와 제2 밝기 평면의 밝기 사이의 값이고, 상기 출력 휘도가 상기 입력 휘도보다 큰 경우, 입력 색상과 흰색을 연결하는 직선, 상기 출력 휘도, 상기 입력 휘도 및 상기 제2 색공간의 입력 색상을 이용하여 상기 출력 색상을 결정할 수 있다.

[0028] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 장치의 출력 색상 결정부는 상기 입력 밝기가 제1 밝기 평면의 밝기와 제2 밝기 평면의 밝기 사이의 값이고, 상기 출력 휘도가 상기 입력 휘도보다 작은 경우, 입력 색상과 검은색을 연결하는 직선, 상기 출력 휘도, 상기 입력 휘도 및 상기 제2 색공간의 입력 색상을 이용하여 상기 출력 색상을 결정할 수 있다.

[0029] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 장치의 출력 색상 결정부는 상기 입력 밝기가 제2 밝기 평면의 밝기보다 밝고, 상기 출력 밝기가 제2 밝기 평면의 밝기보다 어두운 경우, 제2 밝기 평면에 상기 입력 밝기를 맵핑하고, 상기 제2 색공간의 입력 색상, 상기 입력 휘도, 및 상기 입력 밝기가 맵핑된 점의 맵핑 휘도를 이용하여 상기 맵핑된 점의 맵핑 색상을 결정하며, 상기 맵핑된 점과 검은색을 연결하는 직선, 상기 맵핑 휘도, 상기 맵핑 색상 및 입력 영상의 출력 휘도를 이용하여 상기 출력 색상을 결정할 수 있다.

[0030] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 장치의 출력 색상 결정부는 상기 입력 밝기와 상기 출력 밝기가 제2 밝기

평면의 밝기보다 밝은 경우, 입력 색상과 흰색을 연결하는 직선, 상기 입력 휘도, 상기 출력 휘도 및 상기 제2 색공간의 입력 색상을 이용하여 상기 출력 색상을 결정할 수 있다.

발명의 효과

[0031] 본 발명의 일실시예에 의하면, 입력 영상에서 RGB 색공간과 같은 제1색공간의 입력 밝기와 휘도를 나타내는 제2 색공간의 입력 휘도 및 출력 휘도를 이용하여 RGB 색공간의 출력 밝기를 결정하고, 결정된 RGB 색공간의 출력 밝기를 이용하여 휘도를 나타내는 색공간의 출력 색상을 결정함으로써, 휘도를 나타내는 색공간에서 색상을 보존하면서 채도를 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 장치를 도시한 도면이다.
 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 RGB 색공간의 밝기 평면의 일례이다.
 도 3은 본 발명의 일실시예에 따라 YCbCr 색공간에서 색상을 보상하는 과정을 나타낸 도면이다.
 도 4는 본 발명의 일실시예에 따라 Macbeth chart에 대한 영상 처리 결과를 도시한 도면이다.
 도 5는 본 발명의 일실시예에 따라 실제 영상에 대한 영상 처리 결과를 도시한 도면이다.
 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 방법을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 방법은 영상 처리 장치에 의해 수행될 수 있다.

[0034] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 장치를 도시한 도면이다.

[0035] 도 1을 참고하면, 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 장치(100)는 출력 밝기 결정부(110) 및 출력 색상 결정부(120)를 포함할 수 있다.

[0036] 출력 밝기 결정부(110)는 입력 영상에서 제1 색공간의 입력 밝기(intensity)와 제2 색공간의 입력 휘도(luminance) 및 제2 색공간의 출력 휘도를 이용하여 제1 색공간의 출력 밝기를 결정할 수 있다.

[0037] 이때, 제1 색공간은 입력 영상의 색상을 혼합하여 영상의 밝기가 결정되는 색공간이고, 제2 색공간은 입력 영상의 휘도를 포함하는 색공간일 수 있다. 예를 들어, 제1 색공간은 빨강(Red), 녹색(Green), 파랑(Blue) 중 적어도 두 색을 혼합하는 경우, 밝기가 증가하는 RGB 색공간일 수 있다.

[0038] 그리고, 제2 색공간은 휘도 Y와 색상 C_b , 및 C_r 을 기준으로 색을 구성하는 $YCbCr$ 색공간일 수 있다. 이때, C_b 는 입력 영상의 색상 및 상기 색상과 동일한 휘도의 파랑(Blue)색 간의 색차(Chrominance)이고, C_r 은 입력 영상의 색상 및 상기 색상과 동일한 휘도의 빨강(Red)색 간의 색차일 수 있다. 또한, 제2 색공간은 색상(Hue), 채도(Saturation), 명도(value)를 기준으로 색을 구성하는 HSV 색 공간일 수 있다. 이때, 명도는 $YCbCr$ 색공간의 휘도 Y와 같이 휘도를 나타내는 값일 수 있다.

[0039] 또한, 출력 밝기 결정부(110)는 제1 색공간의 입력 밝기와 제2 색공간의 입력 휘도 및 제2 색공간의 출력 휘도를 수학적 식 1에 적용하여 제1 색공간의 출력 밝기를 결정할 수 있다.

수학적 식 1

$$\text{출력 밝기} = \frac{1 - \text{출력 휘도}}{1 - \text{입력 휘도}} * \text{입력 밝기} + \frac{\text{출력 휘도} - \text{입력 휘도}}{1 - \text{입력 휘도}}$$

[0040]

[0041] 출력 색상 결정부(120)는 제1 색공간의 출력 밝기 및 제1 색공간의 입력 밝기에 따라 제1 색공간의 밝기 평면을

이용하여 제2 색공간의 출력 색상을 결정할 수 있다.

[0042] 이때, 제1 색공간의 밝기 평면은, 제1 밝기 평면 및 제1 밝기 평면보다 밝기 값이 작은 제2 밝기 평면을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 밝기 평면은 제1 색공간에서 밝기값이 1/3인 위치에 형성되고, 제2 밝기 평면은 제1 색공간에서 밝기값이 2/3인 위치에 형성될 수 있다.

[0043] 또한, 출력 색상 결정부(120)는 제1 색공간의 입력 밝기와 제1 색공간의 출력 밝기가 제1 밝기 평면의 밝기보다 어두운 경우, 입력 색상과 검은색을 연결하는 직선, 제2 색공간의 입력 휘도, 제2 색공간의 출력 휘도 및 제2 색공간의 입력 색상을 이용하여 제2 색공간의 출력 색상을 결정할 수 있다.

[0044] 예를 들어, 제1 색공간의 밝기값이 1/3인 위치에 제1 밝기 평면이 형성되고, 제1 색공간의 입력 밝기(input intensity) n_i 와 제1 색공간의 출력 밝기(output intensity) n_o 가 수학식 2를 만족할 수 있다. 또한, n_i 는 입력 영상을 구성하는 픽셀의 밝기를 의미하며, $n_i = (r_i + g_i + b_i)/3$ 로 정의할 수 있다. 이때, r은 Red, g는 Green, B

는 Blue를 의미할 수 있다. 그리고, r, g, b는 $0 \leq r_i, g_i, b_i \leq 1$ 의 값을 가질 수 있다.

수학식 2

$$n_i < \frac{1}{3} \text{ \& } n_o < \frac{1}{3}$$

[0045]

[0046] 이때, 제2 색공간의 출력 색상은 입력 색상보다 밝아질 수 있다. 따라서, 출력 색상 결정부(120)는 제2 색공간의 입력 색상과 검은색(0 0 0)간의 선형 보간으로 제2 색공간의 출력 색상을 결정할 수 있다. 예를 들어, 출력 색상 결정부(120)는 수학식 3을 이용하여 제2 색공간의 출력 색상인 C_{bo} 와 C_{ro} 를 결정할 수 있다.

수학식 3

$$C_{bo} = \frac{Y_o}{Y_i} C_{bi}, C_{ro} = \frac{Y_o}{Y_i} C_{ri}$$

[0047]

[0048] 이때, Y_i 는 제2 색공간의 입력 휘도(input luminance)이고, Y_o 는 제2 색공간의 출력 휘도(output luminance)일 수 있다. 또한, C_{bi} 는 제2 색공간의 색상 중 C_b 의 입력 색상이고, C_{ri} 는 제2 색공간의 색상 중 C_r 의 입력 색상일 수 있다. 그리고, C_{bo} 는 제2 색공간의 색상 중 C_b 의 출력 색상이고, C_{ro} 는 제2 색공간의 색상 중 C_r 의 출력 색상일 수 있다.

[0049] 또한, 제1 색공간의 입력 밝기가 제1 밝기 평면의 밝기보다 어둡고, 제1 색공간의 출력 밝기가 제1 밝기 평면의 밝기보다 밝은 경우, 출력 색상 결정부(120)는 제1 색공간의 입력 밝기를 제1 밝기 평면에 맵핑하여 제2 색공간의 출력 색상을 결정할 수 있다.

[0050] 구체적으로, 출력 색상 결정부(120)는 제1 밝기 평면에 제1 색공간의 입력 밝기를 맵핑할 수 있다. 다음으로, 출력 색상 결정부(120)는 제2 색공간의 입력 색상, 제2 색공간의 입력 휘도, 및 제1 색공간의 입력 밝기가 맵핑된 점의 맵핑 휘도를 이용하여 맵핑된 점의 맵핑 색상을 결정할 수 있다. 마지막으로, 출력 색상 결정부(120)는 맵핑된 점과 흰색을 연결하는 직선, 맵핑 휘도, 맵핑 색상 및 입력 영상의 출력 휘도를 이용하여 제2 색공간의 출력 색상을 결정할 수 있다.

[0051] 예를 들어, 제1 색공간의 밝기값이 1/3인 위치에 제1 밝기 평면이 형성되고, 제1 색공간의 입력 밝기 n_i 와 제1 색공간의 출력 밝기 n_o 가 수학식 4를 만족할 수 있다.

수학식 4

$$n_i < \frac{1}{3} \ \& \ n_o > \frac{1}{3}$$

[0052]

[0053] 이때, 출력 색상 결정부(120)는 입력 밝기 n_i 를 제1 밝기 평면으로 맵핑하고, 출력 휘도 Y_o 와 제1 밝기 평면에 맵핑된 점의 맵핑 휘도 Y_i' 를 이용하여 제2 색공간의 출력 색상인 C_{bo} 와 C_{ro} 를 결정할 수 있다. 예를 들어, 출력 색상 결정부(120)는 수학식 5를 이용하여 제1 밝기 평면으로 맵핑된 점의 좌표인 (Y_i' , C_{bi}' , C_{ri}')를 결정할 수 있다.

수학식 5

$$\frac{1/3}{n_i} = \frac{Y_i'}{Y_i} = \frac{C_{bi}'}{C_{bi}} = \frac{C_{ri}'}{C_{ri}}$$

[0054]

[0055] 그리고, 출력 색상 결정부(120)는 수학식 6과 같이 맵핑된 점과 흰색(1 0 0)을 연결하는 직선 상에서 출력 휘도로 선형 보간하여 제2 색공간의 출력 색상인 C_{bo} 와 C_{ro} 를 결정할 수 있다.

수학식 6

$$\frac{1-Y_o}{1-Y_i'} = \frac{C_{bo}}{C_{bi}'} = \frac{C_{ro}}{C_{ri}'}$$

[0056]

[0057] 그리고, 제1 색공간의 입력 밝기가 제1 밝기 평면의 밝기와 제2 밝기 평면의 밝기 사이의 값이고, 제2 색공간의 출력 휘도가 제2 색공간의 입력 휘도보다 큰 경우, 출력 색상 결정부(120)는 입력 색상과 흰색을 연결하는 직선, 제2 색공간의 출력 휘도, 제2 색공간의 입력 휘도 및 상기 제2 색공간의 입력 색상을 이용하여 제2 색공간의 출력 색상을 결정할 수 있다.

[0058] 예를 들어, 제1 색공간의 밝기값이 1/3인 위치에 제1 밝기 평면이 형성되고, 제1 색공간의 밝기값이 2/3인 위치에 제2 밝기 평면이 형성되며, 제1 색공간의 입력 밝기 n_i 와 제2 색공간의 입력 휘도 Y_i 및 출력 휘도 Y_o 가 수학식 7를 만족할 수 있다.

수학식 7

$$\frac{1}{3} < n_i < \frac{2}{3} \ \& \ Y_o > Y_i$$

[0059]

[0060] 이때, 출력 색상 결정부(120)는 수학식 8과 같이 입력 색상과 흰색(1 0 0)을 연결하는 직선 상에서 출력 휘도 Y_o 를 이용하여 제2 색공간의 입력 색상과 출력 색상간의 선형 보간을 함으로써, 제2 색공간의 출력 색상인 C_{bo} 와 C_{ro} 를 결정할 수 있다.

수학식 8

$$\frac{1-Y_o}{1-Y_i} = \frac{C_{bo}}{C_{bi}} = \frac{C_{ro}}{C_{ri}}$$

[0061]

[0062]

또한, 제1 색공간의 입력 밝기가 제1 밝기 평면의 밝기와 제2 밝기 평면의 밝기 사이의 값이고, 제2 색공간의 출력 휘도가 제2 색공간의 입력 휘도보다 작은 경우, 출력 색상 결정부(120)는 입력 색상과 검은색을 연결하는 직선, 제2 색공간의 출력 휘도, 제2 색공간의 입력 휘도 및 제2 색공간의 입력 색상을 이용하여 제2 색공간의 출력 색상을 결정할 수 있다.

[0063]

예를 들어, 제1 색공간의 밝기값이 1/3인 위치에 제1 밝기 평면이 형성되고, 제1 색공간의 밝기값이 2/3인 위치에 제2 밝기 평면이 형성되며, 제1 색공간의 입력 밝기 n_i 와 제2 색공간의 입력 휘도 Y_i 및 출력 휘도 Y_o 가 수학식 9를 만족할 수 있다.

수학식 9

$$\frac{1}{3} < n_i < \frac{2}{3} \quad \& \quad Y_o < Y_i$$

[0064]

[0065]

이때, 출력 색상 결정부(120)는 수학식 10과 같이 입력 색상과 검은색(0 0 0)을 연결하는 직선 상에서 출력 휘도 Y_o 를 이용하여 제2 색공간의 입력 색상과 출력 색상간의 선형 보간을 함으로써, 제2 색공간의 출력 색상인 C_{bo} 와 C_{ro} 를 결정할 수 있다.

수학식 10

$$\frac{Y_o}{Y_i} = \frac{C_{bo}}{C_{bi}} = \frac{C_{ro}}{C_{ri}}$$

[0066]

[0067]

그리고, 제1 색공간의 입력 밝기가 제2 밝기 평면의 밝기보다 밝고, 제1 색공간의 출력 밝기가 제2 밝기 평면의 밝기보다 어두운 경우, 출력 색상 결정부(120)는 제1 색공간의 입력 밝기를 제2 밝기 평면에 맵핑하여 제2 색공간의 출력 색상을 결정할 수 있다.

[0068]

구체적으로, 출력 색상 결정부(120)는 제2 밝기 평면에 제1 색공간의 입력 밝기를 맵핑할 수 있다. 다음으로, 출력 색상 결정부(120)는 제2 색공간의 입력 색상, 제2 색공간의 입력 휘도, 및 제1 색공간의 입력 밝기가 맵핑된 점의 맵핑 휘도를 이용하여 맵핑된 점의 맵핑 색상을 결정할 수 있다. 마지막으로, 출력 색상 결정부(120)는 맵핑된 점과 검은색을 연결하는 직선, 맵핑 휘도, 맵핑 색상 및 입력 영상의 출력 휘도를 이용하여 제2 색공간의 출력 색상을 결정할 수 있다.

[0069]

예를 들어, 제1 색공간의 밝기값이 2/3인 위치에 제2 밝기 평면이 형성되고, 제1 색공간의 입력 밝기 n_i 와 제1 색공간의 출력 밝기 n_o 가 수학식 11을 만족할 수 있다.

수학식 11

$$n_i > \frac{2}{3} \ \& \ n_o < \frac{2}{3}$$

[0070]

[0071]

이때, 출력 색상 결정부(120)는 입력 밝기 n_i 를 제2 밝기 평면으로 맵핑하고, 출력 휘도 Y_o 와 제2 밝기 평면에 맵핑된 점의 맵핑 휘도 Y_i' 를 이용하여 제2 색공간의 출력 색상인 C_{bo} 와 C_{ro} 를 결정할 수 있다. 예를 들어, 출력 색상 결정부(120)는 수학식 12를 이용하여 제2 밝기 평면으로 맵핑된 점의 좌표인 (Y_i' , C_{bi}' , C_{ri}')를 결정할 수 있다.

수학식 12

$$\frac{1-n_i'}{1-n_i} = \frac{1-Y_i'}{1-Y_i} = \frac{C_{bi}'}{C_{bi}} = \frac{C_{ri}'}{C_{ri}}, n_i' = 2/3$$

[0072]

[0073]

이때, Y_i' 은 입력 색상과 흰색 사이의 선형 맵핑으로 결정된 맵핑 휘도이고, n_i' 는 제2 밝기 평면에 맵핑된 입력 밝기일 수 있다.

[0074]

그리고, 출력 색상 결정부(120)는 수학식 13과 같이 맵핑된 점과 검은색(0 0 0)을 연결하는 직선 상에서 출력 휘도 Y_o 로 선형 보간하여 제2 색공간의 출력 색상인 C_{bo} 와 C_{ro} 를 결정할 수 있다.

수학식 13

$$\frac{n_o}{n_i'} = \frac{Y_o}{Y_i'} = \frac{C_{bo}}{C_{bi}'} = \frac{C_{ro}}{C_{ri}'}$$

[0075]

[0076]

또한, 제1 색공간의 입력 밝기와 제1 색공간의 출력 밝기가 제2 밝기 평면의 밝기보다 밝은 경우, 출력 색상 결정부(120)는 입력 색상과 흰색을 연결하는 직선, 제2 색공간의 입력 휘도, 제2 색공간의 출력 휘도 및 상기 제2 색공간의 입력 색상을 이용하여 제2 색공간의 출력 색상을 결정할 수 있다.

[0077]

예를 들어, 제1 색공간의 밝기값이 2/3인 위치에 제2 밝기 평면이 형성되고, 제1 색공간의 입력 밝기 n_i 와 제1 색공간의 출력 밝기 n_o 가 수학식 14를 만족할 수 있다.

수학식 14

$$n_i > \frac{2}{3} \ \& \ n_o > \frac{2}{3}$$

[0078]

[0079]

이때, 제1 색공간의 입력 밝기와 제1 색공간의 출력 밝기는 모두 제1 색공간의 제2 밝기 평면과 흰색(1 0 0) 사이에 위치할 수 있다. 따라서, 출력 색상 결정부(120)는 제2 색공간의 입력 색상과 흰색(1 0 0)간의 선형 보간으로 제2 색공간의 출력 색상을 결정할 수 있다. 예를 들어, 출력 색상 결정부(120)는 수학식 15를 이용하여 제2 색공간의 출력 색상인 C_{bo} 와 C_{ro} 를 결정할 수 있다.

수학식 15

$$\frac{1-Y_o}{1-Y_i} = \frac{C_{bo}}{C_{bi}} = \frac{C_{ro}}{C_{ri}}$$

[0080]

[0081]

본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 장치(100)는 입력 영상에서 RGB 색공간의 입력 밝기와 YCbCr 색공간의 입력 휘도 및 출력 휘도를 이용하여 RGB 색공간의 출력 밝기를 결정하고, 결정된 RGB 색공간의 출력 밝기를 이용하여 YCbCr 색공간의 출력 색상을 결정함으로써, YCbCr 색공간에서 색상을 보존하면서 채도를 향상시킬 수 있다.

[0082]

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 RGB 색공간의 밝기 평면의 일례이다.

[0083]

영상 처리 장치(100)는 도 2에 도시된 바와 같이 밝기 평면을 통하여 RGB 색공간을 3개로 분할할 수 있다. 예를 들어, 영상 처리 장치(100)는 도 2에 도시된 바와 같이 RGB 색공간에서 1/3 지점에 위치한 제1 밝기 평면(210)과 2/3 지점에 위치한 밝기 평면(220)을 이용하여 RGB 색공간을 3개로 분할할 수 있다.

[0084]

또한, 본 발명에서 언급하는 밝기 평면의 위치는 제한되지 않고, 실시예에 따라 가변될 수 있다. 일례로, 밝기 평면은 RGB 색공간에서 x/y 지점(x,y는 서로 다른 실수)에 위치할 수 있다. 다시 말해서, 밝기 평면은 RGB 색공간 상에서 어떠한 지점에서 존재할 수 있으며, 본 발명은 이에 제한되지 않는다.

[0085]

도 3은 본 발명의 일실시예에 따라 YCbCr 색공간에서 색상을 보상하는 과정을 나타낸 도면이다.

[0086]

영상 처리 장치(100)는 RGB 색공간의 밝기(intensity)인 red, green, blue의 산술 평균을 n으로 정의하여 사용할 수 있다. 또한, 영상 처리 장치(100)는 YCbCr 색공간의 Y를 휘도로 정의할 수 있다.

[0087]

그리고, 영상 처리 장치(100)는 영상 처리 장치(100)에 입력되는 입력 영상의 밝기를 n_i , 영상 처리 장치(100)가 출력하는 출력 영상의 밝기를 n_o 로 정의할 수 있다. 또한, 영상 처리 장치(100)는 영상 처리 장치(100)에 입력되는 입력 영상의 휘도를 Y_i 로 정의하고, 영상 처리 장치(100)가 출력하는 출력 영상의 휘도를 Y_o 로 정의할 수 있다.

[0088]

이때, 영상 처리 장치(100)는 Y_i , Y_o 및 n_i 를 수학식 16에 적용하여 n_o 를 결정할 수 있다.

수학식 16

$$n_o = \frac{1-Y_o}{1-Y_i} * n_i + \frac{Y_o-Y_i}{1-Y_i}$$

[0089]

[0090]

이때, $n_o < n_i$, $Y_o < Y_i$ 와 같이 출력 밝기가 입력 밝기보다 어두워질 경우, 출력 영상의 출력 색상은 입력 영상의

$$\frac{n_o}{n_i} = \frac{Y_o}{Y_i}$$

입력 색상과 검은색(0, 0, 0) 간의 선형 보간으로 $\frac{n_o}{n_i}$ 가 될 수 있다. 또한, 출력 밝기가 입력 밝기보

다 밝아지는 경우, 출력 영상의 출력 색상은 입력 영상의 입력 색상과 흰색(1, 1, 1)과 선형 보간하므로 $\frac{n_o}{n_i}$ 와

$\frac{Y_o}{Y_i}$ 가 달라질 수 있다.

[0091]

예를 들어, 도 3에서 입력 색상 (310)가 검은색(0, 0, 0)과 연결되는 직선을 따라서 밝아지는 경우, 휘도가 Y_i

$$\frac{n_o'}{n_i} = \frac{Y_o}{Y_i}$$

에서 Y_o 로 밝아지면서, 출력 색상 C_o' (320)의 밝기는 n_i 에서 n_o' 로 변경될 수 있다. 즉 $\frac{n_o'}{n_i} = \frac{Y_o}{Y_i}$ 가 될 수 있다.

[0092] 그러나, 입력 색상 (310)가 흰색(1, 1, 1)과 연결되는 직선을 따라서 밝아지는 경우, 휘도가 Y_i 에서 Y_o 로 밝아지면서, 출력 색상 C_o (330)의 밝기는 n_i 에서 n_o 로 변경될 수 있다.

$$n_o = \frac{r_o + g_o + b_o}{3}$$

[0093] 이때, 출력 색상 C_o (330)의 좌표를(r_o , g_o , b_o), (Y_o , Cb_o , Cr_o) 라고 정의하면, 는

$$a \cdot Y_o + b \cdot Cb_o + c \cdot Cr_o$$

가 될 수 있다. 또한, YCbCr 색공간과 RGB 색공간 변환식에 따르면 $a=1$,

$$n_o = Y_o + 0.476 \cdot Cb_o + 0.230 \cdot Cr_o$$

$b=0.476$, $c=0.230$ 으로 계산될 수 있다. 즉, 가 될 수 있다.

[0094] 그리고, 영상 처리 장치(100)는 결정된 Y_i, Y_o , n_i 및 n_o 에 따라 YC_bC_r 색 공간의 입력 색상을 보정하여 YC_bC_r 색 공간의 출력 색상을 결정할 수 있다.

[0095] 즉, 영상 처리 장치(100)는 수식식 15를 이용하여 계산 복잡도가 높은 n_o 를 빠르고 간단하게 결정함으로써, RGB 색공간을 YC_bC_r 색 공간으로 빠르게 변환할 수 있다.

[0096] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따라 Macbeth chart에 대한 영상 처리 결과를 도시한 도면이다.

[0097] 도 4에서 a1은 노출 과다 환경에서의 Macbeth Chart를 나타내고, a2는 언더 노출 환경에서의 Macbeth Chart를 나타낸다. 그리고, b1 및 b2는 각각 a1 및 a2에 종래 방식을 적용한 결과이고, c1 및 c2는 각각 a1 및 a2에 본 발명을 적용한 결과이다. 도 4를 참고하면, b1 및 b2보다는 c1 및 c2의 채도가 상대적으로 증가한 것을 알 수 있다.

[0098] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따라 실제 영상에 대한 영상 처리 결과를 도시한 도면이다.

[0099] 도 5에서 a1은 노출 과다 환경에서의 실제 영상을 나타내고, a2는 언더 노출 환경에서의 실제 영상을 나타낸다. 그리고, b1 및 b2는 각각 a1 및 a2에 종래 방식을 적용한 결과이고, c1 및 c2는 각각 a1 및 a2에 본 발명을 적용한 결과이다. 도 4를 참고하면, b1 및 b2보다는 c1 및 c2의 채도가 상대적으로 증가한 것을 알 수 있다. 또한, b1 및 b2보다는 c1 및 c2가 훨씬 자연스럽고 생동감 있는 영상 결과물을 나타낸다.

[0100] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 방법을 도시한 도면이다.

[0101] 단계(610)에서 출력 밝기 결정부(110)는 입력 영상에서 제1 색공간의 입력 밝기와 제2 색공간의 입력 휘도 및 제2 색공간의 출력 휘도를 이용하여 제1 색공간의 출력 밝기를 결정할 수 있다. 예를 들어, 제1 색공간은 RGB 색공간이고, 제2 색공간은 YC_bC_r 색공간일 수 있다.

[0102] 단계(620)에서 출력 색상 결정부(120)는 단계(610)에서 결정한 제1 색공간의 출력 밝기 및 제1 색공간의 입력 밝기에 따라 제1 색공간의 밝기 평면을 이용하여 제2 색공간의 출력 색상을 결정할 수 있다. 예를 들어, 제1 밝기 평면은 제1 색공간에서 밝기값이 1/3인 위치에 형성되고, 제2 밝기 평면은 제1 색공간에서 밝기값이 2/3인 위치에 형성될 수 있다.

[0103] 이때, 출력 색상 결정부(120)는 제1 색공간의 입력 밝기와 제1 색공간의 출력 밝기가 제1 밝기 평면의 밝기보다 어두운 경우, 입력 색상과 검은색을 연결하는 직선, 제2 색공간의 입력 휘도, 제2 색공간의 출력 휘도 및 제2 색공간의 입력 색상을 이용하여 제2 색공간의 출력 색상을 결정할 수 있다.

[0104] 또한, 제1 색공간의 입력 밝기가 제1 밝기 평면의 밝기보다 어둡고, 제1 색공간의 출력 밝기가 제1 밝기 평면의 밝기보다 밝은 경우, 출력 색상 결정부(120)는 제1 색공간의 입력 밝기를 제1 밝기 평면에 맵핑하여 제2 색공간의 출력 색상을 결정할 수 있다. 구체적으로, 출력 색상 결정부(120)는 제1 밝기 평면에 제1 색공간의 입력 밝

기를 맵핑할 수 있다. 다음으로, 출력 색상 결정부(120)는 제2 색공간의 입력 색상, 제2 색공간의 입력 휘도, 및 제1 색공간의 입력 밝기가 맵핑된 점의 맵핑 휘도를 이용하여 맵핑된 점의 맵핑 색상을 결정할 수 있다. 마지막으로, 출력 색상 결정부(120)는 맵핑된 점과 흰색을 연결하는 직선, 맵핑 휘도, 맵핑 색상 및 입력 영상의 출력 휘도를 이용하여 제2 색공간의 출력 색상을 결정할 수 있다.

[0105] 그리고, 제1 색공간의 입력 밝기가 제1 밝기 평면의 밝기와 제2 밝기 평면의 밝기 사이의 값이고, 제2 색공간의 출력 휘도가 제2 색공간의 입력 휘도보다 큰 경우, 출력 색상 결정부(120)는 입력 색상과 흰색을 연결하는 직선, 제2 색공간의 출력 휘도, 제2 색공간의 입력 휘도 및 상기 제2 색공간의 입력 색상을 이용하여 제2 색공간의 출력 색상을 결정할 수 있다.

[0106] 또한, 제1 색공간의 입력 밝기가 제1 밝기 평면의 밝기와 제2 밝기 평면의 밝기 사이의 값이고, 제2 색공간의 출력 휘도가 제2 색공간의 입력 휘도보다 작은 경우, 출력 색상 결정부(120)는 입력 색상과 검은색을 연결하는 직선, 제2 색공간의 출력 휘도, 제2 색공간의 입력 휘도 및 제2 색공간의 입력 색상을 이용하여 제2 색공간의 출력 색상을 결정할 수 있다.

[0107] 그리고, 제1 색공간의 입력 밝기가 제2 밝기 평면의 밝기보다 밝고, 제1 색공간의 출력 밝기가 제2 밝기 평면의 밝기보다 어두운 경우, 출력 색상 결정부(120)는 제1 색공간의 입력 밝기를 제2 밝기 평면에 맵핑하여 제2 색공간의 출력 색상을 결정할 수 있다. 구체적으로, 출력 색상 결정부(120)는 제2 밝기 평면에 제1 색공간의 입력 밝기를 맵핑할 수 있다. 다음으로, 출력 색상 결정부(120)는 제2 색공간의 입력 색상, 제2 색공간의 입력 휘도, 및 제1 색공간의 입력 밝기가 맵핑된 점의 맵핑 휘도를 이용하여 맵핑된 점의 맵핑 색상을 결정할 수 있다. 마지막으로, 출력 색상 결정부(120)는 맵핑된 점과 검은색을 연결하는 직선, 맵핑 휘도, 맵핑 색상 및 입력 영상의 출력 휘도를 이용하여 제2 색공간의 출력 색상을 결정할 수 있다.

[0108] 또한, 제1 색공간의 입력 밝기와 제1 색공간의 출력 밝기가 제2 밝기 평면의 밝기보다 밝은 경우, 출력 색상 결정부(120)는 입력 색상과 흰색을 연결하는 직선, 제2 색공간의 입력 휘도, 제2 색공간의 출력 휘도 및 상기 제2 색공간의 입력 색상을 이용하여 제2 색공간의 출력 색상을 결정할 수 있다.

[0109] 본 발명은 입력 영상에서 RGB 색공간의 입력 밝기와 휘도를 나타내는 색공간의 입력 휘도 및 출력 휘도를 이용하여 RGB 색공간의 출력 밝기를 결정하고, 결정된 RGB 색공간의 출력 밝기를 이용하여 휘도를 나타내는 색공간의 출력 색상을 결정함으로써, 휘도를 나타내는 색공간에서 색상을 보존하면서 채도를 향상시킬 수 있다.

[0110] 또한, 본 발명은 YCbCr 과 같은 색공간에서의 휘도 성분을 변화시킨 경우, 이 색상을 RGB 공간으로 변화시켜 채도 향상을 한 후에 다시 원래의 색공간으로 변환시키지 않고 간단한 연산으로 채도를 향상시킬 수 있다.

[0111] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

[0112] 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

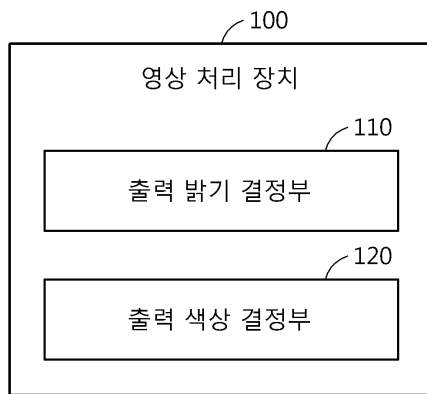
부호의 설명

[0113] 110: 출력 밝기 결정부

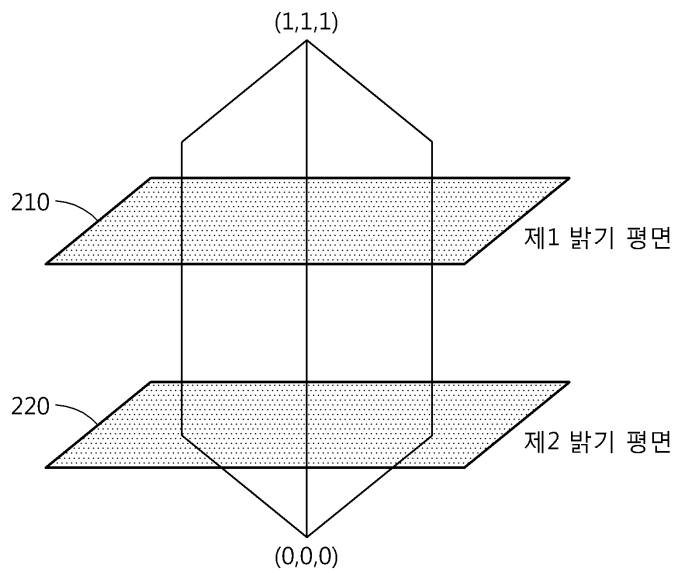
120: 출력 색상 결정부

도면

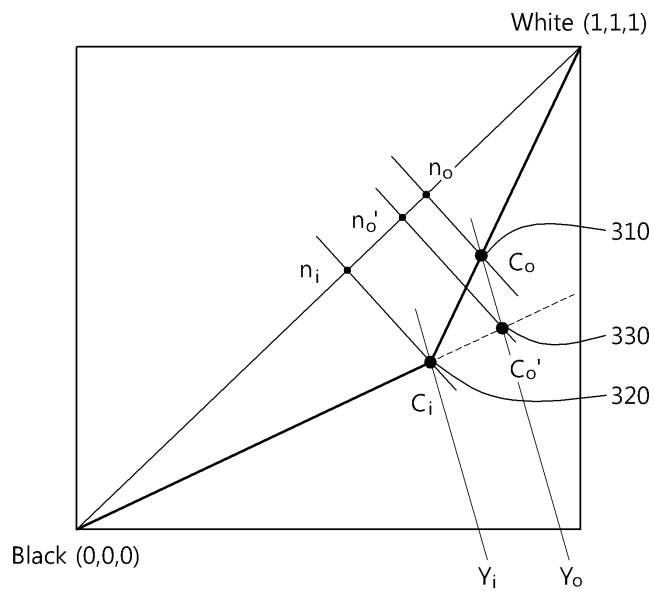
도면1



도면2



도면3



도면4



도면5



도면6

