(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년08월30일
(11) 등록번호 10-1652630
(24) 등록일자 2016년08월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 9/68 (2006.01) *H04N 9/64* (2006.01)
H04N 9/73 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04N 9/68 (2013.01)
H04N 9/643 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0032616
(22) 출원일자 2015년03월09일
심사청구일자 2015년03월09일
(56) 선행기술조사문헌
KR101359370 B1*
이지원 외 3명. YCbCr 색좌표계에서 밝기 변환. 제 27회 신호처리합동학술대회, 2014년 9월, 제 27권 제 1호*
Yang and Lee. Hue-preserving gamut mapping with high saturation. Electronics Letters, 2013년, Vol. 49, No. 19.*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
이화여자대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 이화여대길 52 (대현동, 이화여자대학교)
(72) 발명자
이병욱
서울특별시 마포구 상암산로1길 24, 404동 1202호 (상암동, 상암 월드컵파크 4단지)
박준희
서울특별시 송파구 위례성대로 176, 2동 805호 (오금동, 대림아파트)
(74) 대리인
특허법인 무한

전체 청구항 수 : 총 7 항 심사관 : 김창원

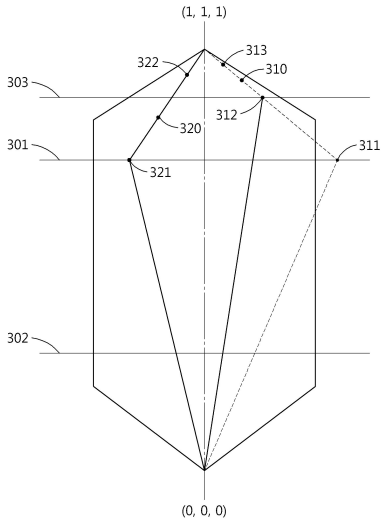
(54) 발명의 명칭 **채도 향상, 또는 채도 제한을 위한 영상 처리 장치 및 방법**

(57) 요 약

채도 향상 또는 채도 제한을 위한 영상 처리 장치 및 방법이 개시된다.

영상 처리 방법은 입력 영상을 구성하는 픽셀의 입력 밝기(intensity)와 출력 밝기를 식별하는 단계; 상기 입력 밝기와 채도 제한 정보에 따라 도출된 기준 밝기와 상기 출력 밝기를 비교하는 단계; 및 상기 기준 밝기와 출력 밝기의 비교 결과에 따라 설정된 색 공간에서의 밝기 평면을 적용하여 입력 영상의 채도를 변경시키는 단계를 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도3



(52) CPC특허분류
H04N 9/646 (2013.01)
H04N 9/735 (2013.01)

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

명 세 서

청구범위

청구항 1

입력 영상을 구성하는 픽셀의 입력 밝기(intensity)와 출력 밝기를 식별하는 단계;

상기 입력 밝기와 채도 제한 정보에 따라 도출된 기준 밝기와 상기 출력 밝기를 비교하는 단계; 및

상기 기준 밝기와 출력 밝기의 비교 결과에 따라 설정된 색 공간에서의 밝기 평면을 적용하여 입력 영상의 채도를 변경시키는 단계

를 포함하고,

상기 채도 제한 정보는,

입력 영상을 촬영한 카메라의 색상 오차 정보에 따라서 결정되는 채도 제한 계수이며, 채도가 과도하게 증가하여 색상 오차가 크게 보이는 것을 제한하는 계수이고,

상기 입력 밝기는,

영상 처리 과정에서 상기 출력 밝기에 따라 증가. 또는 감소되는 영상 처리 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 채도를 변경시키는 단계는,

상기 출력 밝기가 상기 기준 밝기보다 작은 경우, 상기 입력 영상의 색 좌표를 색 공간의 경계로 이동시키다가 상기 기준 밝기에 대응하는 밝기 평면에서 이동 경로를 변경시키는 영상 처리 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 채도를 변경시키는 단계는,

상기 출력 밝기가 상기 기준 밝기보다 큰 경우, 상기 입력 영상의 색 좌표를 색 공간의 경계로 이동시키다가 상기 색 공간의 2/3 지점에 위치하는 밝기 평면에서 이동 경로를 변경시키는 영상 처리 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 기준 밝기는,

흰색의 밝기값과 상기 입력 밝기의 밝기값 간의 차이, 채도 제한 계수 및 흰색의 밝기값 중 적어도 하나를 이용하여 결정되는 영상 처리 방법.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

입력 영상을 구성하는 픽셀의 입력 밝기(intensity)와 출력 밝기를 식별하는 밝기 식별부;

상기 입력 밝기와 채도 제한 정보에 따라 도출된 기준 밝기와 상기 출력 밝기를 비교하는 밝기 비교부; 및

상기 기준 밝기와 출력 밝기의 비교 결과에 따라 설정된 색 공간에서의 밝기 평면을 적용하여 입력 영상의 채도를 변경시키는 채도 변경부

를 포함하고,

상기 채도 제한 정보는,

입력 영상을 촬영한 카메라의 색상 오차 정보에 따라서 결정되는 채도 제한 계수이며, 채도가 과도하게 증가하여 색상 오차가 크게 보이는 것을 제한하는 계수이고,

상기 입력 밝기는,

영상 처리 과정에서 상기 출력 밝기에 따라 증가. 또는 감소되는 영상 처리 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 채도 변경부는,

상기 출력 밝기가 상기 기준 밝기보다 작은 경우, 상기 입력 영상의 색 좌표를 색 공간의 경계로 이동시키다가 상기 기준 밝기에 대응하는 밝기 평면에서 이동 경로를 변경시키는 영상 처리 장치.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 채도 변경부는,

상기 출력 밝기가 상기 기준 밝기보다 큰 경우, 상기 입력 영상의 색 좌표를 색 공간의 경계로 이동시키다가 상기 색 공간의 2/3 지점에 위치하는 밝기 평면에서 이동 경로를 변경시키는 영상 처리 장치.

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 채도 향상 또는 채도 제한을 위한 영상 처리 장치 및 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

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

[0003] 종래의 영상 처리 방법 중 Naik 방법은 밝기 컨트라스트를 향상시킬 때 색역(gamut) 문제를 발생시키지 않을 수 있다. 그러나, Naik 방법에 따라 영상을 처리하는 경우, 색상(Hue)의 변화 없이 영상을 향상시킬 수 있지만, 채도가 낮아지는 문제가 있었다.

[0004] 또한, 종래의 영상 처리 방법 중 Yang and Lee 방법은 색상을 보존하면서 채도를 증가시킬 수 있다. 그러나, Yang and Lee 방법에 따라 영상을 처리하는 경우, 색 공간의 밝은 영역에서 색상이 어두워 지는 경우 채도의 증가에 따라 색상 오차가 증폭되어 색상 오류가 인지되는 경우가 발생할 수 있었다.

[0005] 따라서, 밝은 영역의 색상 오차의 증폭을 방지하면서 입력 영상의 채도를 변경할 수 있는 방법이 요청되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 입력 밝기와 채도 제한 정보에 따라 도출된 기준 밝기와 출력 밝기를 비교하고, 기준 밝기와 출력 밝기의 비교 결과에 따라 설정된 색 공간에서의 밝기 평면을 적용함으로써, 채도의 과도한 향상에 따른 색상 오차의 증폭을 방지 하는 장치 및 방법을 제공할 수 있다.

[0007] 본 발명은 입력 색상의 최소 밝기와 1/3 밝기에 따라 도출된 제1 기준 밝기 및 입력 색상의 최대 밝기와 2/3 밝기에 따라 도출된 제2 기준 밝기와 출력 밝기의 비교 결과에 따라 입력 색상을 유지시켜면서 밝기 방향으로 시프트 함으로써, 중간 밝기 영역의 채도를 향상시키는 장치 및 방법을 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 방법은 입력 영상을 구성하는 픽셀의 입력 밝기(intensity)와 출력 밝기를 식별하는 단계; 상기 입력 밝기와 채도 제한 정보에 따라 도출된 기준 밝기와 상기 출력 밝기를 비교하는 단계; 및 상기 기준 밝기와 출력 밝기의 비교 결과에 따라 설정된 색 공간에서의 밝기 평면을 적용하여 입력 영상의 채도를 변경시키는 단계를 포함할 수 있다.

[0009] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 방법의 채도를 변경시키는 단계는, 상기 출력 밝기가 상기 기준 밝기보다 작은 경우, 상기 입력 영상의 색 좌표를 색 공간의 경계로 이동시키다가 상기 기준 밝기에 대응하는 밝기 평면에서 이동 경로를 변경시킬 수 있다.

[0010] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 방법의 채도를 변경시키는 단계는, 상기 출력 밝기가 상기 기준 밝기보다 큰 경우, 상기 입력 영상의 색 좌표를 공간의 경계로 이동시키다가 상기 색 공간의 2/3 지점에 위치하는 밝기 평면에서 이동 경로를 변경시킬 수 있다.

[0011] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 방법의 기준 밝기는, 흰색의 밝기값과 상기 입력 밝기의 밝기값 간의 차이, 채도 제한 계수 및 흰색의 밝기값 중 적어도 하나를 이용하여 결정될 수 있다.

[0012] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 방법은 입력 영상을 구성하는 픽셀의 입력 밝기와 출력 밝기를 식별하는 단계; 입력 색상의 최소 밝기와 1/3 밝기에 따라 도출된 제1 기준 밝기 및 입력 색상의 최대 밝기와 2/3 밝기에

따라 도출된 제2 기준 밝기를 상기 출력 밝기를 비교하는 단계; 및 상기 기준 밝기와 출력 밝기의 비교 결과에 따라 입력 영상을 처리하여 입력 영상의 채도를 향상시키는 단계를 포함할 수 있다.

[0013] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 방법의 채도를 향상시키는 단계는, 상기 입력 밝기가 1/3 밝기와 2/3 밝기 사이의 값인 픽셀들의 입력 색상을 처리하여 입력 영상의 채도를 향상시킬 수 있다.

[0014] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 방법의 채도를 향상시키는 단계는, 상기 출력 밝기가 제1 기준 밝기와 제2 기준 밝기 사이의 값을 가지는 출력 색상들 간의 차이가 일정하게 유지되도록 입력 색상의 (R, G, B) 성분을 동일한 크기만큼 변화시키는 시프트(shift)를 적용하여 상기 출력 색상을 결정할 수 있다.

[0015] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 방법의 채도를 향상시키는 단계는, 상기 출력 밝기가 상기 제1 기준 밝기보다 작은 경우, 상기 입력 영상의 색 좌표를 색 공간의 경계로 이동시키다가 상기 제1 기준 밝기에 대응하는 밝기 평면에서 이동 경로를 변경시킬 수 있다.

[0016] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 방법의 채도를 향상시키는 단계는, 상기 출력 밝기가 상기 제2 기준 밝기보다 큰 경우, 상기 입력 영상의 색 좌표를 색 공간의 경계로 이동시키다가 상기 제2 기준 밝기에 대응하는 밝기 평면에서 이동 경로를 변경시킬 수 있다.

[0017] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 방법의 제1 기준 밝기는, 입력 색상들 각각의 최소 밝기와 1/3 밝기를 비교한 결과에 따라 결정될 수 있다.

[0018] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 방법의 제2 기준 밝기는, 입력 색상들 각각의 최대 밝기와 2/3 밝기를 비교한 결과에 따라 결정될 수 있다.

[0019] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 장치는 입력 영상을 구성하는 픽셀의 입력 밝기(intensity)와 출력 밝기를 식별하는 밝기 식별부; 상기 입력 밝기와 채도 제한 정보에 따라 도출된 기준 밝기와 상기 출력 밝기를 비교하는 밝기 비교부; 및 상기 기준 밝기와 출력 밝기의 비교 결과에 따라 설정된 색 공간에서의 밝기 평면을 적용하여 입력 영상의 채도를 변경시키는 채도 변경부를 포함할 수 있다.

[0020] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 장치의 채도 변경부는, 상기 출력 밝기가 상기 기준 밝기보다 작은 경우, 상기 입력 영상의 색 좌표를 색 공간의 경계로 이동시키다가 상기 기준 밝기에 대응하는 밝기 평면에서 이동 경로를 변경시킬 수 있다.

[0021] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 장치의 채도 변경부는, 상기 출력 밝기가 상기 기준 밝기보다 큰 경우, 상기 입력 영상의 색 좌표를 색 공간의 경계로 이동시키다가 상기 색 공간의 2/3 지점에 위치하는 밝기 평면에서 이동 경로를 변경시킬 수 있다.

[0022] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 장치는 입력 영상을 구성하는 픽셀의 입력 밝기와 출력 밝기를 식별하는 밝기 식별부; 입력 색상의 최소 밝기와 1/3 밝기에 따라 도출된 제1 기준 밝기 및 입력 색상의 최대 밝기와 2/3 밝기에 따라 도출된 제2 기준 밝기를 상기 출력 밝기를 비교하는 밝기 비교부; 및 상기 기준 밝기와 출력 밝기의 비교 결과에 따라 입력 영상을 처리하여 입력 영상의 채도를 향상시키는 채도 향상부를 포함할 수 있다.

[0023] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 장치의 채도 향상부는, 상기 출력 밝기가 제1 기준 밝기와 제2 기준 밝기 사이의 값을 가지는 출력 색상들 간의 차이가 일정하게 유지되도록 입력 색상을 시프트(shift)하여 상기 출력 색상을 결정할 수 있다.

[0024] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 장치의 채도 향상부는, 상기 출력 밝기가 상기 제1 기준 밝기보다 작은 경우, 상기 입력 영상의 색 좌표를 색 공간의 경계로 이동시키다가 상기 제1 기준 밝기에 대응하는 밝기 평면에서 이동 경로를 변경시킬 수 있다.

[0025] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 장치의 채도 향상부는, 상기 출력 밝기가 상기 제2 기준 밝기보다 큰 경우, 상기 입력 영상의 색 좌표를 색 공간의 경계로 이동시키다가 상기 제2 기준 밝기에 대응하는 밝기 평면에서 이동 경로를 변경시킬 수 있다.

발명의 효과

[0026] 본 발명의 일실시예에 의하면, 입력 밝기와 채도 제한 정보에 따라 도출된 기준 밝기와 출력 밝기를 비교하고, 기준 밝기와 출력 밝기의 비교 결과에 따라 설정된 색 공간에서의 밝기 평면을 적용함으로써, 채도의 과도한 향상에 따른 색상 오차의 증폭을 방지할 수 있다.

[0027] 본 발명의 일실시예에 의하면, 입력 색상의 최소 밝기와 1/3 밝기에 따라 도출된 제1 기준 밝기 및 입력 색상의 최대 밝기와 2/3 밝기에 따라 도출된 제2 기준 밝기와 출력 밝기의 비교 결과에 따라 입력 색상을 시프트 함으로써, 중간 밝기 영역의 채도를 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 영상 처리 장치를 나타내는 도면이다.

도 2는 입력 영상 및 본 발명의 제1 실시예에 따라 처리된 영상의 일례이다.

도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따라 색 공간에서 색 좌표를 이동시키는 일례이다.

도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따라 입력 영상의 백색 포화 영역 색상을 처리한 결과를 나타내는 도면이다.

도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따라 처리된 영상의 일례이다.

도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 영상 처리 장치를 나타내는 도면이다.

도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따라 색 공간에서 색 좌표를 이동시키는 일례이다.

도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따라 입력 영상의 중간 밝기 영역의 채도를 향상시킨 결과를 나타내는 도면이다.

도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따라 입력 영상의 채도를 향상시키는 제1 실시예이다.

도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따라 입력 영상의 채도를 향상시키는 제2 실시예이다.

도 11은 본 발명의 제2 실시예에 따라 입력 영상의 채도를 향상시키는 제3 실시예이다.

도 12는 본 발명의 제2 실시예에 따라 입력 영상의 채도를 향상시키는 제4 실시예이다.

도 13은 본 발명의 제2 실시예에 따라 입력 영상의 채도를 향상시키는 제5 실시예이다.

도 14는 본 발명의 제2 실시예에 따라 입력 영상의 채도를 향상시키는 제6 실시예이다.

도 15는 입력 영상 및 본 발명의 제2 실시예에 따라 처리된 영상의 일례이다.

도 16은 본 발명의 제1 실시예에 따른 영상 처리 방법을 도시한 플로우차트이다.

도 17는 본 발명의 제1 실시예에 따른 영상 처리 방법의 채도 향상 과정을 도시한 플로우차트이다.

도 18은 본 발명의 제2 실시예에 따른 영상 처리 방법을 도시한 플로우차트이다.

도 19는 본 발명의 제2 실시예에 따른 영상 처리 방법의 입력 밝기에 따라 입력 영상의 채도 향상 과정을 도시한 플로우차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 방법은 영상 처리 장치에 의해 수행될 수 있다.

[0030] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 영상 처리 장치를 나타내는 도면이다.

[0031] 영상 처리 장치(100)는 도 1에 도시된 바와 같이 밝기 식별부(110), 밝기 비교부(120) 및 채도 변경부(130)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 영상 처리 장치(100)는 단말기에 포함된 프로세서일 수 있다. 또한, 밝기 식별부(110), 밝기 비교부(120) 및 채도 변경부(130)는 각각 서로 다른 프로세서에 포함될 수도 있다.

[0032] 밝기 식별부(110)는 입력 영상을 구성하는 픽셀의 입력 밝기(intensity)와 출력 밝기를 식별할 수 있다.

[0033] 이때, 밝기 식별부(110)는 입력 영상의 입력 색상에 따라 결정된 입력 밝기를 식별할 수 있다. 이때, 입력 밝기는 입력 영상의 입력 색상 red(R), green(G), blue(B)의 평균 값으로 결정될 수 있다. 예를 들어, 입력 밝기 n_i는 (R + G + B)/3일 수 있다.

[0034] 밝기 비교부(120)는 입력 밝기와 채도 제한 정보에 따라 도출된 기준 밝기와 출력 밝기를 비교할 수 있다. 이때, 기준 밝기는 흰색의 밝기값과 입력 밝기의 밝기값 간의 차이, 채도 제한 계수 및 흰색의 밝기값 중 적어도

하나를 이용하여 결정될 수 있다.

[0035] RGB 색상 좌표에서 검정색은 (0, 0, 0)이고, 흰색은 (1, 1, 1)이므로 흰색의 밝기값은 1일 수 있다. 따라서, 흰색의 밝기값과 입력 밝기의 밝기값 간의 차이인 α는 1 - n_i일 수 있다.

[0036] 예를 들어, 채도 제한 계수(coefficient)인 m이 1인 경우, 채도 변경부(130)는 Naik 방법과 동일한 과정으로 채도를 변경할 수 있다. 또한, 채도 제한 계수인 m이 무한대인 경우, 채도 변경부(130)는 Yang and Lee 방법과 동일한 과정으로 채도를 변경할 수 있다. 따라서, 채도 제한 계수인 m은 1을 초과하는 값이며 무한대가 아닌 값일 수 있다.

[0037] 이때, 밝기 비교부(120)는 입력 영상을 촬영한 카메라의 색상 오차 정보에 기초하여 채도 제한 계수를 결정할 수 있다. 이때, 밝기 비교부(120)는 카메라의 색상 오차 정보가 클수록 채도 제한 계수를 낮게 결정할 수 있다. 또한, 밝기 비교부(120)는 카메라의 색상 오차 정보가 작을수록 채도 제한 계수를 크게 결정할 수 있다.

[0038] 그리고, 밝기 비교부(120)는 1 - mα를 기준 밝기로 결정할 수 있다. 즉, 밝기 비교부(120)는 n_i 와 1 - mα를 비교할 수 있다.

[0039] 채도 변경부(130)는 기준 밝기와 출력 밝기의 비교 결과에 따라 설정된 색 공간에서의 밝기 평면을 적용하여 입력 영상의 채도를 변경시킬 수 있다.

[0040] 이때, 채도 변경부(130)는 기준 밝기와 출력 밝기의 비교 결과에 따라 입력 영상의 출력 밝기를 기준 밝기에 대응하는 밝기 평면, 또는 색 공간의 2/3 밝기에 위치하는 밝기 평면에 매핑함으로써, 채도의 과도한 향상을 제한하여 채도의 향상에 따른 색상 오차의 증폭을 방지할 수 있다.

[0041] 구체적으로 출력 밝기가 입력 밝기 및 기준 밝기보다 작은 경우, 채도 변경부(130)는 출력 밝기를 기준 밝기에 대응하는 밝기 평면에 매핑할 수 있다. 이때, 채도 변경부(130)는 입력 영상의 색 좌표를 색 공간의 경계로 이동시키다가 기준 밝기에 대응하는 밝기 평면에서 이동 경로를 변경시킬 수 있다.

[0042] 또한, 출력 밝기가 입력 밝기 및 색 공간의 2/3 밝기보다 작은 경우, 채도 변경부(130)는 출력 밝기를 색 공간의 2/3 밝기에 위치하는 밝기 평면에 매핑할 수 있다. 이때, 채도 변경부(130)는 입력 영상의 색 좌표를 색 공간의 경계로 이동시키다가 색 공간의 2/3 밝기에 위치하는 밝기 평면에서 이동 경로를 변경시킬 수 있다.

[0043] 이때, 채도의 향상에 따라 색상 오차가 증폭되는 영역은 밝은 영역이므로, 기준 밝기와 출력 밝기의 비교 결과에 따라 설정된 색 공간에서의 밝기 평면을 적용하는 영역은 입력 밝기 n_i가 2/3보다 큰 영역일 수 있다.

[0044] 즉, 기준 밝기인 1 - mα는 2/3보다 클 수 있다. 따라서, mα는 1/3보다 작은 값을 가질 수 있다. 그리고, α는 1- n_i이므로, mα는 수학식 1을 만족할 수 있다.

수학식 1

[0045] $$m(1-n_i) < \frac{1}{3}$$

[0046] 그리고 수학식 1은 수학식 2와 같이 입력 밝기 n_i를 기준으로 변형될 수 있다.

수학식 2

[0047] $$1-n_i < \frac{1}{3m}$$

$$1-\frac{1}{3m} < n_i$$

[0048] 이때, 채도 변경부(130)의 동작은 수학식 3으로 나타낼 수 있다.

수학식 3

[0049]

$$\frac{2}{3} < n_i < 1 - \frac{1}{3m}, n_o < \frac{2}{3}; 1 - rgb_2 = (1 - rgb_i) \cdot \frac{1 - \frac{2}{3}}{1 - n_i}; rgb_o = rgb_2 \cdot \frac{n_o}{2/3}$$

$$\frac{2}{3} < n_i < 1 - \frac{1}{3m}, n_o > \frac{2}{3}; 1 - rgb_o = (1 - rgb_i) \cdot \frac{1 - n_o}{1 - n_i}$$

$$1 - \frac{1}{3m} < n_i, n_o < 1 - m\alpha; 1 - rgb_3 = (1 - rgb_i) \cdot \frac{1 - (1 - m\alpha)}{1 - n_i}; rgb_o = rgb_3 \cdot \frac{n_o}{1 - m\alpha}$$

$$1 - \frac{1}{3m} < n_i, n_o > 1 - m\alpha; 1 - rgb_o = (1 - rgb_i) \cdot \frac{1 - n_o}{1 - n_i}$$

[0050] 수학식 3에서 입력 밝기 n_i가 색 공간의 2/3 밝기와 채도 제한 계수에 대응하는 밝기인 1 - 1/3m사이의 값이고, 출력 밝기 n_o가 색 공간의 2/3 밝기보다 작은 경우, 영상 처리 과정에서 입력 밝기가 출력 밝기로 감소하며, 감소된 출력 밝기가 2/3 밝기 미만일 수 있다. 이때, 채도 변경부(130)는 입력 영상의 색 좌표를 색 공간의 경계로 이동시키다가 색 공간의 2/3 밝기에 위치한 밝기 평면에서 이동 경로를 변경시킬 수 있다. 이때, rgb_2는 특정 색 좌표가 색 공간의 2/3 밝기에 위치한 밝기 평면과 접촉할 때까지 색 공간의 경계 방향으로 이동되는 과정에서 결정된 출력 색상일 수 있다.

[0051] 또한, 입력 밝기 n_i가 색 공간의 2/3 밝기와 채도 제한 계수에 대응하는 밝기인 1 - 1/3m사이의 값이고, 출력 밝기 n_o가 색 공간의 2/3 밝기보다 큰 경우, 채도 변경부(130)는 입력 영상의 색 좌표와 백색을 나타내는 (1, 1, 1) 간을 잇는 선에 따라 특정 색 좌표를 이동시킬 수 있다.

[0052] 그리고, 입력 밝기 n_i가 채도 제한 계수에 대응하는 밝기인 1 - 1/3m 보다 크고, 출력 밝기 n_o가 기준 밝기인 1 - mα보다 작은 경우, 영상 처리 과정에서 입력 밝기가 출력 밝기로 감소하며, 감소된 출력 밝기가 기준 밝기 미만일 수 있다. 이때, 채도 변경부(130)는 입력 영상의 색 좌표를 색 공간의 경계로 이동시키다가 기준 밝기에 위치한 밝기 평면에서 이동 경로를 변경시킬 수 있다. 이때, rgb_3은 특정 색 좌표가 기준 밝기에 위치한 밝기 평면과 접촉할 때까지 색 공간의 경계 방향으로 이동되는 과정에서 결정된 출력 색상일 수 있다.

[0053] 또한, 입력 밝기 n_i가 채도 제한 계수에 대응하는 밝기인 1 - 1/3m 보다 크고, 출력 밝기 n_o가 기준 밝기인 1 - mα보다 큰 경우, 채도 변경부(130)는 입력 영상의 색 좌표와 백색을 나타내는 (1, 1, 1) 간을 잇는 선에 따라 특정 색 좌표를 이동시킬 수 있다.

[0054] 도 2는 입력 영상 및 본 발명의 제1 실시예에 따라 처리된 영상의 일례이다.

[0055] Yang and Lee 방법은 색 포화도(color saturation)가 향상하더라도 색상이 포화되지 않고, 색상을 보존하면서 채도를 향상시키는 영상 처리 방법이다. 그러나, Yang and Lee 방법은 영상 처리 과정에서 입력 영상의 밝은 영역의 채도 향상에 따라 색상 오차가 증폭되어 입력 영상과 다른 색이 나타날 가능성이 있다.

[0056] 예를 들어, 입력 영상(210)을 Yang and Lee 방법으로 영상 처리하여 채도를 향상시키는 경우, 출력 영상(220)과 같이 흰색에 가까운 색상이 보라색으로 표시되는 현상이 발생할 수 있다. 구체적으로, 출력 영상(220)은 흰색 안개가 낀 위쪽 영역을 보라색으로 나타낼 수 있다.

[0057] 이때, 입력 영상(210)은 안개로 인한 백색 영역이 넓어서 영상 처리에 따른 콘트라스트(contrast) 개선 과정에서 밝은 영역이 심하게 명도가 감소할 수 있다.

[0058] 입력 영상(210)에서 RGB white balance, 각 색상의 감마커브의 오차 혹은 화이트 밸런스 오차와 같은 원인으로 밝은 영역에 미세한 색상 오차가 발생할 수 있다. 밝은 영역이 백색인 경우, 오차에 의한 색상이 눈에 띄지 않을 수 있다. 그러나, Yang and Lee 방법으로 영상 처리하여 채도를 향상시키는 경우, 색상 오차가 증폭되어 출력 영상(220)와 같이 흰색이 보라색으로 표시될 수 있다.

[0059] 본 발명의 제1 실시예에 따른 영상 처리 장치(100)는 입력 밝기와 채도 제한 정보에 따라 도출된 기준 밝기와 출력 밝기를 비교하고, 기준 밝기와 출력 밝기의 비교 결과에 따라 설정된 색 공간에서의 밝기 평면을 적용함으

로써, 출력 영상(230)과 같이 색상 오차의 증폭 없이 채도를 향상시킬 수 있다.

[0060] 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따라 색 공간에서 색 좌표를 이동시키는 일례이다.

[0061] 최대 밝기인 백색(1, 1, 1)과 최저 밝기인 흑색(0, 0, 0)이 설정된 입력 영상의 색 공간에는 2/3 밝기에 밝기 평면(301)이 위치하고, 1/3 밝기에 밝기 평면(302)가 위치할 수 있다.

[0062] 그리고, 영상 처리 장치(100)는 기준 밝기인 $1 - m\alpha$에 밝기 평면(303)를 추가할 수 있다. 여기서 $\alpha = 1 - n_i$ 일 수 있다.

[0063] 입력 밝기가 기준 밝기인 $1 - m\alpha$에 대응하는 $1 - 1/3m$보다 큰 색 좌표(310)의 출력 밝기가 기준 밝기보다 작을 수 있다. 이때, 종래 기술에 따라 색 좌표(310)를 밝기 평면(301)로 매핑하는 경우, 색 좌표(310)는 위치(311)로 매핑될 수 있다. 그러나, 위치(311)는 도 3에 도시된 바와 같이 색 공간의 경계를 벗어난 위치이므로 오류가 발생할 수 있다.

[0064] 영상 처리 장치(100)는 색 좌표(310)를 기준 밝기에 대응하는 밝기 평면(303) 상의 위치(312)로 매핑함으로써, 색 좌표(310)에 대응하는 색상의 과도한 채도 증가에 따른 색상 오차 증폭을 방지할 수 있다.

[0065] 또한, 색 좌표(310)의 출력 밝기가 입력 밝기보다 큰 경우, 영상 처리 장치(100)는 도 3에 도시된 바와 같이 색 좌표(310)와 백색을 나타내는 (1, 1, 1) 간을 잇는 선에 따라 색 좌표(310)를 위치(313)로 이동시킬 수 있다.

[0066] 그리고, 입력 밝기가 색 공간의 2/3 밝기와 채도 제한 계수에 대응하는 밝기인 $1 - 1/3m$사이인 색 좌표(320)의 출력 밝기가 2/3 밝기보다 작을 수 있다. 이때, 영상 처리 장치(100)는 도 에 도시된 바와 같이 색 좌표(320)를 2/3 밝기에 대응하는 밝기 평면(301) 상의 위치(321)로 매핑하여 색 좌표(320)에 대응하는 색상의 채도를 향상시킬 수 있다.

[0067] 또한, 색 좌표(320)의 출력 밝기가 입력 밝기보다 큰 경우, 영상 처리 장치(100)는 도 3에 도시된 바와 같이 색 좌표(320)와 백색을 나타내는 (1, 1, 1) 간을 잇는 선에 따라 색 좌표(320)를 위치(322)로 이동시킬 수 있다.

[0068] 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따라 입력 영상의 백색 포화 영역 색상을 처리한 결과를 나타내는 도면이다.

[0069] 이때, 도 4의 그래프(410), 그래프(420), 및 그래프(430)의 가로축은 출력 밝기 n_o이고, 세로축은 출력 색상 rgb_o일 수 있다.

[0070] 그래프(410)는 입력 영상을 Naik 방법으로 처리한 결과를 나타낼 수 있다. 또한, 그래프(430)는 입력 영상을 Yang and Lee 방법으로 처리한 결과를 나타낼 수 있다.

[0071] 그리고, 그래프(420)는 입력 영상을 영상 처리 장치(100)가 처리한 결과를 나타낼 수 있다. 이때, 영상 처리 장치(100)는 채도 제한 정보 m에 따라 도출된 기준 밝기 $1-m\alpha$(421)에 대응하는 밝기 평면을 적용하여 입력 영상의 채도를 향상시킬 수 있다. 구체적으로, 영상 처리 장치(100)는 색상의 밝기가 기준 밝기 $1-m\alpha$(421)가 될 때까지 채도를 향상시키고, 색상의 밝기가 기준 밝기 $1-m\alpha$(421)이하가 되면, 도 4에 도시된 바와 같이 채도를 감소시킴으로써, 과도한 채도 향상을 제한할 수 있다.

[0072] 그래프(430)과 그래프(420)에 따르면 영상 처리 장치(100)는 Yang and Lee 방법보다 향상되는 채도가 적을 수 있다. 즉, 영상 처리 장치(100)는 과도한 채도 향상을 제한함으로써, 색상 오차의 증폭을 방지할 수 있다.

[0073] 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따라 처리된 영상의 일례이다.

[0074] 도 5는 채도 제한 정보 m의 값에 따른 출력 영상의 차이를 나타낼 수 있다. 이때, 출력 영상(510)은 채도 제한 정보 m이 3인 경우, 영상 처리 장치(100)가 입력 영상(210)을 처리하여 출력한 결과일 수 있다. 또한, 출력 영상(520)은 채도 제한 정보 m이 2인 경우, 영상 처리 장치(100)가 입력 영상을 처리하여 출력한 결과일 수 있다.

[0075] 이때, 출력 영상(520)이 출력 영상(510)보다 색 공간에 사상된 거짓 색상(false color)를 잘 제한할 수 있다. 따라서, 영상 처리 장치(100)는 입력 영상(210)을 처리하기 위한 채도 제한 정보 m을 2로 설정할 수 있다.

[0076] 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 영상 처리 장치를 나타내는 도면이다.

[0077] 영상 처리 장치(600)는 도 6에 도시된 바와 같이 밝기 식별부(610), 밝기 비교부(620) 및 채도 향상부(630)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 영상 처리 장치(600)는 단말기에 포함된 프로세서일 수 있다. 또한, 밝기 식별부

(610), 밝기 비교부(620) 및 채도 향상부(630)는 각각 서로 다른 프로세서에 포함될 수도 있다.

[0078] 밝기 식별부(610)는 입력 영상을 구성하는 픽셀의 입력 밝기(intensity)와 출력 밝기를 식별할 수 있다.

[0079] 밝기 비교부(620)는 입력 색상의 최소 밝기와 1/3 밝기에 따라 도출된 제1 기준 밝기 및 입력 색상의 최대 밝기와 2/3 밝기에 따라 도출된 제2 기준 밝기를 출력 밝기를 비교할 수 있다. 이때, 제1 기준 밝기는, 입력 색상들 각각의 최소 밝기와 1/3 밝기를 비교한 결과에 따라 결정될 수 있다. 예를 들어, 제1 기준 밝기 c_1은 수학식 4에 따라 결정될 수 있다.

수학식 4

[0080] $$c_1 = \max\{1/3, \min(R, G, B)\}$$

[0081] 또한, 제2 기준 밝기는 입력 색상들 각각의 최대 밝기와 2/3 밝기를 비교한 결과에 따라 결정될 수 있다. 예를 들어, 제2 기준 밝기 c_2은 수학식 5에 따라 결정될 수 있다.

수학식 5

[0082] $$c_2 = \min\{\max(R, G, B), 2/3\}$$

[0083] 그리고, 밝기 비교부(620)는 출력 밝기가 제1 기준 밝기보다 작은지, 또는 출력 밝기가 제2 기준 밝기보다 큰지 여부를 비교할 수 있다.

[0084] 채도 향상부(630)는 기준 밝기와 출력 밝기의 비교 결과에 따라 입력 색상을 처리하여 입력 영상의 채도를 향상시킬 수 있다. 이때, 채도 향상부(630)는 입력 밝기가 1/3 밝기와 2/3 밝기 사이의 값인 중간 밝기 영역에 포함된 입력 색상을 처리하여 채도를 향상시킬 수도 있다. 이때, 입력 영상의 색 공간은 입력 밝기가 2/3 밝기를 초과하는 밝은 영역, 입력 밝기가 1/3 밝기 미만인 어두운 영역, 및 입력 밝기가 1/3 밝기와 2/3 밝기 사이인 중간 밝기 영역으로 구분될 수 있다.

[0085] 출력 밝기가 제1 기준 밝기와 제2 기준 밝기 사이의 값을 가지는 경우, 채도 향상부(630)는 출력 밝기가 제1 기준 밝기와 제2 기준 밝기 사이의 값을 가지는 출력 색상들 간의 차이가 일정하게 유지되도록 입력 색상의 (R, G, B) 성분을 동일한 크기만큼 변화시키는 시프트(shift)를 적용하여 출력 색상을 결정할 수 있다.

[0086] 또한, 출력 밝기가 제1 기준 밝기보다 작은 경우, 채도 향상부(630)는 입력 영상의 색 좌표를 색 공간의 경계로 이동시키다가 제1 기준 밝기에 대응하는 밝기 평면에서 이동 경로를 변경시킬 수 있다. 그리고, 채도 향상부(630)는 입력 색상, 입력 밝기, 제1 기준 밝기 및 매핑된 출력 밝기를 이용하여 채도가 향상된 출력 색상을 결정할 수 있다.

[0087] 그리고, 출력 밝기가 상기 제2 기준 밝기보다 큰 경우, 채도 향상부(630)는 입력 영상의 색 좌표를 색 공간의 경계로 이동시키다가 제2 기준 밝기에 대응하는 밝기 평면에서 이동 경로를 변경시킬 수 있다. 그리고, 채도 향상부(630)는 입력 색상, 입력 밝기, 제2 기준 밝기 및 매핑된 출력 밝기를 이용하여 채도가 향상된 출력 색상을 결정할 수 있다.

[0088] 예를 들어, 채도 향상부(630)의 동작은 수학식 6으로 나타낼 수 있다.

수학식 6

[0089]
$$\frac{1}{3} < n_i < \frac{2}{3}, n_o < c_1; rgb_o = (rgb_i + c_1 - n_i) \cdot \frac{n_o}{c_1}$$
$$\frac{1}{3} < n_i < \frac{2}{3}, c_1 < n_o < c_2; rgb_o = rgb_i \cdot \frac{n_o}{n_i}$$
$$\frac{1}{3} < n_i < \frac{2}{3}, n_o > c_2; 1 - rgb_o = (1 - (rgb_i + c_2 - n_i)) \cdot \frac{1 - n_o}{1 - c_2}$$

[0090] 즉, 채도 향상부(630)는 입력 영상에서 입력 밝기 n_i가 1/3 밝기와 2/3 밝기 사이의 값인 중간 밝기 영역에 포함된 픽셀의 채도를 향상시킬 수 있다.

[0091] 중간 밝기 영역에 포함된 픽셀의 출력 밝기 n_o가 제1 기준 밝기 c_1보다 작은 경우, 채도 향상부(630)는 픽셀에 대응하는 색 좌표를 색 공간의 경계로 이동시키다가 제1 기준 밝기 c_1에 대응하는 밝기 평면에서 이동 경로를 변경시킬 수 있다. 그리고, 채도 향상부(630)는 입력 색상 rgb_i, 입력 밝기 n_i, 제1 기준 밝기 c_1 및 매핑된 출력 밝기 n_o를 이용하여 채도가 향상된 출력 색상 rgb_o를 결정할 수 있다.

[0092] 또한, 중간 밝기 영역에 포함된 픽셀의 출력 밝기 n_o가 제1 기준 밝기 c_1보다 크고, 제2 기준 밝기 c_2보다 작은 경우, 채도 향상부(630)는 출력 밝기 n_o와 입력 밝기 n_i 간의 비율에 따라 픽셀에 대응하는 색 좌표의 입력 색상 rgb_i 를 시프트하여 채도가 향상된 출력 색상 rgb_o를 결정할 수 있다.

[0093] 그리고, 중간 밝기 영역에 포함된 픽셀의 출력 밝기 n_o가 제2 기준 밝기 c_2보다 큰 경우, 채도 향상부(630)는 픽셀에 대응하는 색 좌표를 색 공간의 경계로 이동시키다가 제2 기준 밝기 c_2에 대응하는 밝기 평면에서 이동 경로를 변경시킬 수 있다. 그리고, 채도 향상부(630)는 입력 색상 rgb_i, 입력 밝기 n_i, 제2 기준 밝기 c_2 및 매핑된 출력 밝기 n_o를 이용하여 채도가 향상된 출력 색상 rgb_o를 결정할 수 있다.

[0094] 영상 처리 장치(600)는 입력 색상의 최소 밝기와 1/3 밝기에 따라 도출된 제1 기준 밝기 및 입력 색상의 최대 밝기와 2/3 밝기에 따라 도출된 제2 기준 밝기와 출력 밝기의 비교 결과에 따라 입력 색상을 시프트 함으로써, 중간 밝기 영역의 채도를 향상시킬 수 있다.

[0095] 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따라 색 공간에서 색 좌표를 이동시키는 일례이다.

[0096] 최대 밝기인 백색(1, 1, 1)과 최저 밝기인 흑색(0, 0, 0)이 설정된 입력 영상의 색 공간에는 제2 기준 밝기 c_2에 밝기 평면(701)이 위치하고, 제1 기준 밝기 c_1에 밝기 평면(702)가 위치할 수 있다.

[0097] 그리고, 영상 처리 장치(600)는 색 좌표(710), 및 색 좌표(720)과 같이 입력 밝기가 1/3 밝기와 2/3 밝기 사이의 값인 중간 밝기 영역에 포함된 색 좌표의 입력 색상을 처리할 수 있다.

[0098] 색 좌표(710)의 출력 밝기가 제1 기준 밝기 c_1보다 크고, 제2 기준 밝기 c_2보다 작으며, 색 좌표(710)의 입력 밝기보다 작은 경우, 채도 향상부(630)는 도 7에 도시된 바와 같이 색 좌표(710)를 밝기가 작은 방향으로 시프트하여 위치(711)로 이동시킬 수 있다.

[0099] 또한, 색 좌표(710)의 출력 밝기가 제2 기준 밝기 c_2보다 큰 경우, 채도 향상부(630)는 색 좌표(710)를 제2 기준 밝기 c_2에 대응하는 밝기 평면(701) 상의 위치(713)로 매핑하고, 위치(713)와 백색을 나타내는 (1, 1, 1) 간을 잇는 선에 따라 출력 밝기에 대응하는 위치(712)로 이동 시킬 수 있다.

[0100] 그리고, 색 좌표(720)의 출력 밝기가 제1 기준 밝기 c_1보다 크고, 제2 기준 밝기 c_2보다 작으며, 입력 밝기보다 큰 경우, 채도 향상부(630)는 도 7에 도시된 바와 같이 색 좌표(720)를 밝기가 큰 방향으로 시프트하여 위치(721)로 이동시킬 수 있다.

[0101] 또한, 색 좌표(720)의 출력 밝기가 제1 기준 밝기 c_1보다 작은 경우, 채도 향상부(630)는 색 좌표(720)를 제1

기준 밝기 c_1에 대응하는 밝기 평면(702) 상의 위치(723)로 매핑하고, 위치(723)와 흑색을 나타내는 (0, 0, 0) 간을 잇는 선에 따라 출력 밝기에 대응하는 위치(722)로 이동 시킬 수 있다.

[0102] 도 8는 본 발명의 일실시예에 따라 입력 영상의 중간 밝기 영역의 채도를 향상시킨 결과를 나타내는 도면이다.

[0103] 그래프(810)는 입력 영상을 Yang and Lee 방법으로 처리한 결과를 나타낼 수 있다. 또한, 그래프(820)는 입력 영상을 영상 처리 장치(100)가 처리한 결과를 나타낼 수 있다. 이때, 영상 처리 장치(100)는 중간 밝기 영역(821)의 입력 색상의 R, G, B를 시프트하여 도 8에 도시된 바와 같이 출력 색상, R, G, B 간의 차이가 일정하게 변화하도록 함으로써, 입력 영상의 채도를 향상시킬 수 있다. 이때, 중간 밝기 영역(821)에 포함된 출력 색상의 R, G, B 간의 차이는 중간 밝기 영역(821)의 최소값부터 최대값까지 동일할 수 있다.

[0104] 도 9은 본 발명의 일실시예에 따라 입력 영상의 채도를 향상시키는 제1 실시예이다.

[0105] 도 9은 입력 색상 rgb_o에서 (R G B)가 (1 2/3 1/3)이고, 입력 밝기 n_i 2/3에서 출력 밝기 n_o 1/3로 밝기 값이 감소될 경우, 출력 영상의 출력 밝기 및 출력 색상을 나타낼 수 있다.

[0106] 이때, 그래프(910)는 입력 영상을 Yang and Lee 방법으로 처리한 결과를 나타낼 수 있다. 또한, 그래프(920)는 입력 영상을 영상 처리 장치(100)가 처리한 결과를 나타낼 수 있다. 이때, 영상 처리 장치(100)는 도 9에 도시된 바와 같이 중간 밝기 영역의 색상을 시프트하여 입력 영상의 채도를 향상시킬 수 있다.

[0107] 이때, 출력 영상의 채도는 그래프(910), 또는 그래프(920)에 표시된 색상들의 면적일 수 있다. 즉, 그래프(910) 보다 그래프(920)의 출력 색상의 채도가 클 수 있다.

[0108] 구체적으로, 그래프(910)는 입력 밝기 n_i 2/3에서 출력 밝기 n_o 1/3로 밝기 값이 감소됨에 따라 입력 색상 R, G, B가 스케일링되므로, 도 9에 도시된 바와 같이 밝기 1/3에서 출력 색상 R, G, B 간의 차이는 밝기 2/3에서 출력 색상 R, G, B 간의 차이보다 감소될 수 있다. 반면, 그래프(920)는 입력 밝기 n_i 2/3에서 입력 색상 R, G, B 간의 차이를 유지한 상태로 시프트 되므로, 도 9에 도시된 바와 같이 밝기 1/3에서 출력 색상 R, G, B 간의 차이가 밝기 2/3에서 출력 색상 R, G, B 간의 차이와 동일할 수 있다. 따라서, 그래프(920)에서 출력 색상 R, G, B 간의 차이에 따라 표시되는 색상들의 면적은 그래프(910)에 표시된 색상들의 면적보다 넓을 수 있다.

[0109] 또한, 출력 색상(940)은 입력 영상을 Yang and Lee 방법으로 처리하는 과정에서 입력 색상(930)이 변화된 결과이고, 출력 색상(950)은 입력 영상을 영상 처리 장치(100)가 처리하는 과정에서 입력 색상(930)이 변화된 결과일 수 있다. 이때, 출력 색상(940) 및 출력 색상(950)은 도 9에 도시된 바와 같이 출력 밝기 n_o가 1/3인 밝기(921)에서 획득한 색상일 수 있다. 또한, 입력 색상(930)은 도 9에 도시된 바와 같이 입력 밝기 n_i가 2/3인 밝기에서 획득한 색상일 수 있다.

[0110] 도 9에 따르면, Yang and Lee 방법으로 출력된 출력 영상의 출력 색상(940)의 채도보다 영상 처리 장치(100)가 출력한 출력 영상의 출력 색상(950)의 채도가 더 많이 향상될 수 있다.

[0111] 도 10은 본 발명의 일실시예에 따라 입력 영상의 채도를 향상시키는 제2 실시예이다.

[0112] 도 10은 입력 색상 rgb_o에서 (R G B)가 (1/3 1 2/3)이고, 입력 밝기 n_i 2/3에서 출력 밝기 n_o 1/3로 밝기 값이 감소될 경우, 출력 영상의 출력 밝기 및 출력 색상을 나타낼 수 있다.

[0113] 이때, 그래프(1010)는 입력 영상을 Yang and Lee 방법으로 처리한 결과를 나타낼 수 있다. 또한, 그래프(1020)는 입력 영상을 영상 처리 장치(100)가 처리한 결과를 나타낼 수 있다. 그리고, 영상 처리 장치(100)는 도 10에 도시된 바와 같이 중간 밝기 영역의 색상을 시프트하여 입력 영상의 채도를 향상시킬 수 있다.

[0114] 이때, 도 10에 도시된 바와 같이 그래프(1010) 보다 그래프(1020)의 출력 색상의 채도가 클 수 있다.

[0115] 또한, 출력 색상(1040)은 입력 영상을 Yang and Lee 방법으로 처리하는 과정에서 입력 색상(1030)이 변화된 결과이고, 출력 색상(1050)은 입력 영상을 영상 처리 장치(100)가 처리하는 과정에서 입력 색상(1030)이 변화된 결과일 수 있다. 이때, 출력 색상(1040) 및 출력 색상(1050)은 도 10에 도시된 바와 같이 출력 밝기 n_o가 1/3인 밝기(1021)에서 획득한 색상일 수 있다. 또한, 입력 색상(1030)은 도 10에 도시된 바와 같이 입력 밝기 n_i가 2/3인 밝기에서 획득한 색상일 수 있다.

[0116] 도 10에 따르면, Yang and Lee 방법으로 출력된 출력 영상의 출력 색상(1040)의 채도보다 영상 처리 장치(100)

가 출력한 출력 영상의 출력 색상(1050)의 채도가 더 많이 향상될 수 있다.

[0117] 도 11은 본 발명의 일실시예에 따라 입력 영상의 채도를 향상시키는 제3 실시예이다.

[0118] 도 11은 입력 색상 rgb_o에서 (R G B)가 (2/3 1/3 1)이고, 입력 밝기 n_i 2/3에서 출력 밝기 n_o 1/3로 밝기 값이 감소될 경우, 출력 영상의 출력 밝기 및 출력 색상을 나타낼 수 있다.

[0119] 이때, 그래프(1110)는 입력 영상을 Yang and Lee 방법으로 처리한 결과를 나타낼 수 있다. 또한, 그래프(1120)는 입력 영상을 영상 처리 장치(100)가 처리한 결과를 나타낼 수 있다. 그리고, 영상 처리 장치(100)는 도 11에 도시된 바와 같이 중간 밝기 영역의 색상을 시프트하여 입력 영상의 채도를 향상시킬 수 있다.

[0120] 이때, 도 11에 도시된 바와 같이 그래프(1110) 보다 그래프(1120)의 출력 색상의 채도가 클 수 있다.

[0121] 또한, 출력 색상(1140)은 입력 영상을 Yang and Lee 방법으로 처리하는 과정에서 입력 색상(1130)이 변화된 결과이고, 출력 색상(1150)은 입력 영상을 영상 처리 장치(100)가 처리하는 과정에서 입력 색상(1130)이 변화된 결과일 수 있다. 이때, 출력 색상(1140) 및 출력 색상(1150)은 도 11에 도시된 바와 같이 출력 밝기 n_o가 1/3인 밝기(1121)에서 획득한 색상일 수 있다. 또한, 입력 색상(1130)은 도 11에 도시된 바와 같이 입력 밝기 n_i가 2/3인 밝기에서 획득한 색상일 수 있다.

[0122] 도 11에 따르면, Yang and Lee 방법으로 출력된 출력 영상의 출력 색상(1140)의 채도보다 영상 처리 장치(100)가 출력한 출력 영상의 출력 색상(1150)의 채도가 더 많이 향상될 수 있다.

[0123] 도 12는 본 발명의 일실시예에 따라 입력 영상의 채도를 향상시키는 제4 실시예이다.

[0124] 도 12은 입력 색상 rgb_o에서 (R G B)가 (2/3 1/3 0)이고, 입력 밝기 n_i 1/3에서 출력 밝기 n_o 2/3로 밝기 값이 향상될 경우, 출력 영상의 출력 밝기 및 출력 색상을 나타낼 수 있다.

[0125] 이때, 그래프(1210)는 입력 영상을 Yang and Lee 방법으로 처리한 결과를 나타낼 수 있다. 또한, 그래프(1220)는 입력 영상을 영상 처리 장치(100)가 처리한 결과를 나타낼 수 있다. 그리고, 영상 처리 장치(100)는 도 12에 도시된 바와 같이 중간 밝기 영역의 색상을 시프트하여 입력 영상의 채도를 향상시킬 수 있다.

[0126] 그리고, 도 12에 도시된 바와 같이 그래프(1210) 보다 그래프(1220)의 출력 색상의 채도가 클 수 있다.

[0127] 구체적으로, 그래프(1210)는 입력 밝기 n_i 1/3에서 출력 밝기 n_o 2/3로 밝기 값이 향상됨에 따라 입력 색상 R, G, B가 스케일링되므로, 도 12에 도시된 바와 같이 밝기 2/3에서 출력 색상 R, G, B 간의 차이는 밝기 1/3에서 출력 색상 R, G, B 간의 차이보다 감소될 수 있다. 반면, 그래프(1220)는 입력 밝기 n_i 1/3에서 입력 색상 R, G, B가 차이를 유지한 상태로 시프트 되므로, 도 12에 도시된 바와 같이 밝기 2/3에서 출력 색상 R, G, B 간의 차이가 밝기 1/3에서 출력 색상 R, G, B 간의 차이와 동일할 수 있다. 따라서, 그래프(1220)에서 출력 색상 R, G, B 간의 차이에 따라 표시되는 색상들의 면적은 그래프(1210)에 표시된 색상들의 면적보다 넓을 수 있다.

[0128] 또한, 출력 색상(1240)은 입력 영상을 Yang and Lee 방법으로 처리하는 과정에서 입력 색상(1230)이 변화된 결과이고, 출력 색상(1250)은 입력 영상을 영상 처리 장치(100)가 처리하는 과정에서 입력 색상(1230)이 변화된 결과일 수 있다. 이때, 출력 색상(1240) 및 출력 색상(1250)은 도 12에 도시된 바와 같이 출력 밝기 n_o가 2/3인 밝기(1221)에서 획득한 색상일 수 있다. 또한, 입력 색상(1230)은 도 12에 도시된 바와 같이 입력 밝기 n_i가 1/3인 밝기에서 획득한 색상일 수 있다.

[0129] 도 12에 따르면, Yang and Lee 방법으로 출력된 출력 영상의 출력 색상(1240)의 채도보다 영상 처리 장치(100)가 출력한 출력 영상의 출력 색상(1250)의 채도가 더 많이 향상될 수 있다.

[0130] 도 13은 본 발명의 일실시예에 따라 입력 영상의 채도를 향상시키는 제5 실시예이다.

[0131] 도 13은 입력 색상 rgb_o에서 (R G B)가 (0 2/3 1/3)이고, 입력 밝기 n_i 1/3에서 출력 밝기 n_o 2/3로 밝기 값이 향상될 경우, 출력 영상의 출력 밝기 및 출력 색상을 나타낼 수 있다.

[0132] 이때, 그래프(1310)는 입력 영상을 Yang and Lee 방법으로 처리한 결과를 나타낼 수 있다. 또한, 그래프(1320)는 입력 영상을 영상 처리 장치(100)가 처리한 결과를 나타낼 수 있다. 그리고, 영상 처리 장치(100)는 도 13에 도시된 바와 같이 중간 밝기 영역의 색상을 시프트하여 입력 영상의 채도를 향상시킬 수 있다.

[0133] 이때, 도 13에 도시된 바와 같이 그래프(1310) 보다 그래프(1320)의 출력 색상의 채도가 클 수 있다.

[0134] 또한, 출력 색상(1340)은 입력 영상을 Yang and Lee 방법으로 처리하는 과정에서 입력 색상(1330)이 변화된 결과이고, 출력 색상(1350)은 입력 영상을 영상 처리 장치(100)가 처리하는 과정에서 입력 색상(1330)이 변화된 결과일 수 있다. 이때, 출력 색상(1340) 및 출력 색상(1350)은 도 13에 도시된 바와 같이 출력 밝기 n_o가 2/3인 밝기(1321)에서 획득한 색상일 수 있다. 또한, 입력 색상(1330)은 도 13에 도시된 바와 같이 입력 밝기 n_i가 1/3인 밝기에서 획득한 색상일 수 있다.

[0135] 도 13에 따르면, Yang and Lee 방법으로 출력된 출력 영상의 출력 색상(1340)의 채도보다 영상 처리 장치(100)가 출력한 출력 영상의 출력 색상(1350)의 채도가 더 많이 향상될 수 있다.

[0136] 도 14은 본 발명의 일실시예에 따라 입력 영상의 채도를 향상시키는 제6 실시예이다.

[0137] 도 14은 입력 색상 rgb_o에서 (R G B)가 (1/3 0 2/3)이고, 입력 밝기 n_i 1/3에서 출력 밝기 n_o 2/3로 밝기 값이 향상될 경우, 출력 영상의 출력 밝기 및 출력 색상을 나타낼 수 있다.

[0138] 이때, 그래프(1410)는 입력 영상을 Yang and Lee 방법으로 처리한 결과를 나타낼 수 있다. 또한, 그래프(1420)는 입력 영상을 영상 처리 장치(100)가 처리한 결과를 나타낼 수 있다. 그리고, 영상 처리 장치(100)는 도 14에 도시된 바와 같이 중간 밝기 영역의 색상을 시프트하여 입력 영상의 채도를 향상시킬 수 있다.

[0139] 이때, 도 14에 도시된 바와 같이 그래프(1410) 보다 그래프(1420)의 출력 색상의 채도가 클 수 있다.

[0140] 또한, 출력 색상(1440)은 입력 영상을 Yang and Lee 방법으로 처리하는 과정에서 입력 색상(1430)이 변화된 결과이고, 출력 색상(1450)은 입력 영상을 영상 처리 장치(100)가 처리하는 과정에서 입력 색상(1430)이 변화된 결과일 수 있다. 이때, 출력 색상(1440) 및 출력 색상(1450)은 도 14에 도시된 바와 같이 출력 밝기 n_o가 2/3인 밝기(1421)에서 획득한 색상일 수 있다. 또한, 입력 색상(1430)은 도 14에 도시된 바와 같이 입력 밝기 n_i가 1/3인 밝기에서 획득한 색상일 수 있다.

[0141] 도 14에 따르면, Yang and Lee 방법으로 출력된 출력 영상의 출력 색상(1440)의 채도보다 영상 처리 장치(100)가 출력한 출력 영상의 출력 색상(1450)의 채도가 더 많이 향상될 수 있다.

[0142] 도 15는 입력 영상 및 본 발명의 일실시예에 따라 처리된 영상의 일례이다.

[0143] 도 15의 출력 영상(1520)은 입력 영상(1510)을 별도의 처리 과정 없이 밝기만 향상시킨 영상일 수 있다.

[0144] 또한, 출력 영상(1530)은 입력 영상(1510)을 종래의 영상 처리 방법으로 처리하여 채도를 향상시킨 영상이고, 출력 영상(1540)은 입력 영상(1510)을 영상 처리 장치(100)가 처리하여 채도를 향상시킨 영상일 수 있다.

[0145] 이때, 출력 영상(1530) 및 출력 영상(1540)은 출력 영상(1520)보다 채도가 향상될 수 있다.

[0146] 그리고, 출력 영상(1530)의 영역을 확대한 영상(1531) 및 출력 영상(1540)의 영역을 확대한 영상(1541)을 비교하면, 영상(1541)이 영상(1531)보다 나뭇잎의 채도가 향상되어 녹색으로 보일 수 있다.

[0147] 즉, 영상 처리 장치(100)는 종래의 영상 처리 방법보다 채도를 더 향상시킬 수 있다.

[0148] 이때, 출력 영상(1530) 및 출력 영상(1540)의 포화도(saturation)을 수학식 7로 계산할 경우, 출력 영상(1540)의 포화도가 출력 영상(1530)의 포화도보다 향상된 것을 확인할 수 있다.

수학식 7

[0149]
$$\begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1/\sqrt{6} & -1/\sqrt{6} & 2/\sqrt{6} \\ 1/\sqrt{6} & -1/\sqrt{6} & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

$$S = \sqrt{V_1^2 + V_2^2}$$

[0150] 도 16은 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 방법을 도시한 플로우차트이다.

[0151] 단계(1610)에서 밝기 식별부(110)는 입력 영상을 구성하는 픽셀의 입력 밝기와 출력 밝기를 식별할 수 있다.

이때, 밝기 식별부(110)는 입력 영상의 입력 색상 red(R), green(G), blue(B)의 평균 값으로 입력 밝기를 결정할 수 있다.

[0152] 단계(1620)에서 밝기 비교부(120)는 입력 밝기와 채도 제한 정보에 따라 도출된 기준 밝기와 단계(1620)에서 식별한 출력 밝기를 비교할 수 있다. 이때, 밝기 비교부(120)는 흰색의 밝기값 1과 입력 밝기의 밝기값 n_i 간의 차이인 α, 채도 제한 계수 m 및 흰색의 밝기값 1을 이용하여 1 - mα를 기준 밝기로 결정할 수 있다.

[0153] 단계(1630)에서 채도 변경부(130)는 기준 밝기와 출력 밝기의 비교 결과에 따라 설정된 색 공간에서의 밝기 평면을 적용하여 입력 영상의 채도를 변경시킬 수 있다. 이때, 채도 변경부(130)는 기준 밝기와 출력 밝기의 비교 결과에 따라 입력 영상의 출력 밝기를 기준 밝기에 대응하는 밝기 평면, 또는 색 공간의 2/3 밝기에 위치하는 밝기 평면에 매핑함으로써, 채도의 과도한 향상을 제한하여 채도의 향상에 따른 색상 오차의 증폭을 방지할 수 있다.

[0154] 도 17는 본 발명의 일실시예에 따른 영상 처리 방법의 채도 향상 과정을 도시한 플로우차트이다. 이때, 도 17의 단계(1710) 내지 단계(1750)은 도 16의 단계(1630)에 포함될 수 있다.

[0155] 단계(1710)에서 채도 변경부(130)는 입력 밝기가 2/3 밝기보다 큰지 여부를 확인할 수 있다. 입력 밝기가 2/3 밝기보다 큰 경우, 채도 변경부(130)는 단계(1730)를 수행할 수 있다. 또한, 입력 밝기가 2/3 밝기보다 작거나 같은 경우, 채도 변경부(130)는 단계(1720)를 수행할 수 있다.

[0156] 단계(1720)에서 채도 변경부(130)는 입력 밝기를 기초로 입력 영상의 채도를 변경할 수 있다. 이때, 채도 변경부(130)는 종래의 영상 처리 방법을 이용하여 입력 영상의 채도를 변경할 수 있다. 예를 들어, 채도 변경부(130)는 Yang and Lee 방법으로 입력 영상의 채도를 변경할 수 있다.

[0157] 단계(1730)에서 채도 변경부(130)는 출력 밝기가 기준 밝기보다 큰지 여부를 확인할 수 있다. 출력 밝기가 기준 밝기보다 큰 경우, 채도 변경부(130)는 단계(1750)를 수행할 수 있다. 또한, 출력 밝기가 기준 밝기보다 작거나 같은 경우, 채도 변경부(130)는 단계(1740)를 수행할 수 있다.

[0158] 단계(1740)에서 채도 변경부(130)는 출력 밝기를 색 공간의 2/3 밝기에 위치하는 밝기 평면에 매핑할 수 있다. 이때, 채도 변경부(130)는 입력 영상의 색 좌표를 색 공간의 경계로 이동시키다가 색 공간의 2/3 밝기에 위치하는 밝기 평면에서 이동 경로를 변경시킬 수 있다.

[0159] 단계(1750)에서 채도 변경부(130)는 출력 밝기를 기준 밝기에 대응하는 밝기 평면에 매핑할 수 있다. 이때, 채도 변경부(130)는 입력 영상의 색 좌표를 색 공간의 경계로 이동시키다가 기준 밝기에 대응하는 밝기 평면에서 이동 경로를 변경시킬 수 있다.

[0160] 도 18은 본 발명의 제2 실시예에 따른 영상 처리 방법을 도시한 플로우차트이다.

[0161] 단계(1810)에서 밝기 식별부(610)는 입력 영상을 구성하는 픽셀의 입력 밝기(intensity)와 출력 밝기를 식별할 수 있다.

[0162] 단계(1820)에서 밝기 비교부(620)는 입력 색상의 최소 밝기와 1/3 밝기에 따라 도출된 제1 기준 밝기 및 입력 색상의 최대 밝기와 2/3 밝기에 따라 도출된 제2 기준 밝기를 출력 밝기를 비교할 수 있다. 이때, 밝기 비교부(620)는 입력 색상들 각각의 최소 밝기와 1/3 밝기를 비교한 결과에 따라 제1 기준 밝기를 결정할 수 있다.

[0163] 또한, 밝기 비교부(620)는 입력 색상들 각각의 최대 밝기와 2/3 밝기를 비교한 결과에 따라 제2 기준 밝기를 결정할 수 있다.

[0164] 그리고, 밝기 비교부(620)는 출력 밝기가 제1 기준 밝기보다 작은지, 또는 출력 밝기가 제2 기준 밝기보다 큰지 여부를 비교할 수 있다.

[0165] 단계(1830)에서 채도 향상부(630)는 기준 밝기와 출력 밝기의 비교 결과에 따라 입력 색상을 처리하여 입력 영상의 채도를 향상시킬 수 있다. 이때, 채도 향상부(630)는 입력 밝기가 1/3 밝기와 2/3 밝기 사이의 값인 중간 밝기 영역에 포함된 입력 색상을 처리하여 채도를 향상시킬 수도 있다. 또한, 채도 향상부(630)는 입력 색상을 시프트하여 입력 영상의 채도를 향상시킬 수 있다.

[0166] 도 19는 본 발명의 제2 실시예에 따른 영상 처리 방법의 입력 밝기에 따라 입력 영상의 채도 향상 과정을 도시한 플로우차트이다. 이때, 도 17의 단계(1710) 내지 단계(1750)은 도 16의 단계(1630)에 포함될 수 있다.

[0167] 단계(1910)에서 채도 향상부(630)는 입력 밝기가 2/3 밝기보다 큰지 여부를 확인할 수 있다. 입력 밝기가 2/3

밝기보다 큰 경우, 채도 향상부(630)는 단계(1920)를 수행할 수 있다. 또한, 입력 밝기가 2/3 밝기보다 작거나 같은 경우, 채도 향상부(630)는 단계(1930)를 수행할 수 있다.

[0168] 단계(1920)에서 채도 향상부(630)는 출력 밝기를 2/3 밝기에 대응하는 밝기 평면에 매핑하여 입력 영상의 채도를 향상시킬 수 있다. 이때, 채도 향상부(630)는 입력 영상의 색 좌표를 색 공간의 경계로 이동시키다가 색 공간의 2/3 밝기에 위치하는 밝기 평면에서 이동 경로를 변경시킬 수 있다.

[0169] 단계(1930)에서 채도 향상부(630)는 입력 밝기가 1/3 밝기보다 작은지 여부를 확인할 수 있다. 입력 밝기가 1/3 밝기보다 작은 경우, 채도 향상부(630)는 단계(1940)를 수행할 수 있다. 또한, 입력 밝기가 1/3 밝기보다 크거나 같은 경우, 채도 향상부(630)는 단계(1950)를 수행할 수 있다.

[0170] 단계(1940)에서 채도 향상부(630)는 출력 밝기를 1/3 밝기에 대응하는 밝기 평면에 매핑하여 입력 영상의 채도를 향상시킬 수 있다. 이때, 채도 향상부(630)는 입력 영상의 색 좌표를 색 공간의 경계로 이동시키다가 색 공간의 1/3 밝기에 위치하는 밝기 평면에서 이동 경로를 변경시킬 수 있다.

[0171] 단계(1950)에서 채도 변경부(130)는 출력 밝기가 제1 기준 밝기보다 작은지 여부를 확인할 수 있다. 단계(1820)에서 출력 밝기와 제1 기준 밝기 간의 비교 결과 출력 밝기가 제1 기준 밝기보다 작다고 판단된 경우, 채도 향상부(630)는 단계(1960)를 수행할 수 있다. 또한, 단계(1820)에서 출력 밝기와 제1 기준 밝기 간의 비교 결과 출력 밝기가 제1 기준 밝기보다 크거나 같다고 판단된 경우, 채도 향상부(630)는 단계(1970)를 수행할 수 있다.

[0172] 단계(1960)에서 채도 향상부(630)는 출력 밝기를 제1 기준 밝기에 대응하는 밝기 평면에 매핑하여 입력 영상의 채도를 향상시킬 수 있다. 이때, 채도 향상부(630)는 입력 영상의 색 좌표를 색 공간의 경계로 이동시키다가 제1 기준 밝기에 대응하는 밝기 평면에서 이동 경로를 변경시킬 수 있다. 그리고, 채도 향상부(630)는 입력 색상, 입력 밝기, 제1 기준 밝기 및 매핑된 출력 밝기를 이용하여 채도가 향상된 출력 색상을 결정할 수 있다.

[0173] 단계(1970)에서 채도 변경부(130)는 출력 밝기가 제2 기준 밝기보다 큰지 여부를 확인할 수 있다. 단계(1820)에서 출력 밝기와 제2 기준 밝기 간의 비교 결과 출력 밝기가 제1 기준 밝기보다 크다고 판단된 경우, 채도 향상부(630)는 단계(1980)를 수행할 수 있다. 또한, 단계(1820)에서 출력 밝기와 제2 기준 밝기 간의 비교 결과 출력 밝기가 제2 기준 밝기보다 작거나 같다고 판단된 경우, 채도 향상부(630)는 단계(1990)를 수행할 수 있다.

[0174] 단계(1980)에서 채도 향상부(630)는 출력 밝기를 제2 기준 밝기에 대응하는 밝기 평면에 매핑하여 입력 영상의 채도를 향상시킬 수 있다. 이때, 채도 향상부(630)는 입력 영상의 색 좌표를 색 공간의 경계로 이동시키다가 제2 기준 밝기에 대응하는 밝기 평면에서 이동 경로를 변경시킬 수 있다. 그리고, 채도 향상부(630)는 입력 색상, 입력 밝기, 제2 기준 밝기 및 매핑된 출력 밝기를 이용하여 채도가 향상된 출력 색상을 결정할 수 있다.

[0175] 단계(1990)에서 채도 향상부(630)는 입력 밝기에 따라 출력 밝기를 시프트하여 입력 영상의 채도를 향상시킬 수 있다. 이때, 채도 향상부(630)는 출력 밝기가 제1 기준 밝기와 제2 기준 밝기 사이의 값을 가지는 출력 색상들 간의 차이가 일정하게 유지되도록 입력 색상을 시프트하여 채도가 향상된 출력 색상을 결정할 수 있다.

[0176] 본 발명은 입력 밝기와 채도 제한 정보에 따라 도출된 기준 밝기와 출력 밝기를 비교하고, 기준 밝기와 출력 밝기의 비교 결과에 따라 설정된 색 공간에서의 밝기 평면을 적용함으로써, 채도의 과도한 향상에 따른 색상 오차의 증폭을 방지할 수 있다. 또한, 본 발명은 입력 색상의 최소 밝기와 1/3 밝기에 따라 도출된 제1 기준 밝기 및 입력 색상의 최대 밝기와 2/3 밝기에 따라 도출된 제2 기준 밝기와 출력 밝기의 비교 결과에 따라 입력 색상을 시프트 함으로써, 중간 밝기 영역의 채도를 향상시킬 수 있다.

[0177] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도

록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0178] 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.

[0179] 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

부호의 설명

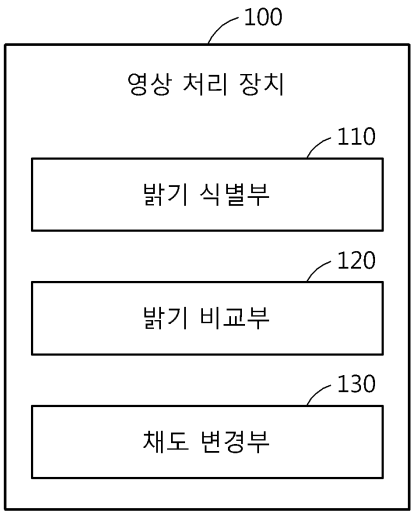
[0180] 110: 밝기 식별부

120: 밝기 비교부

130: 채도 변경부

도면

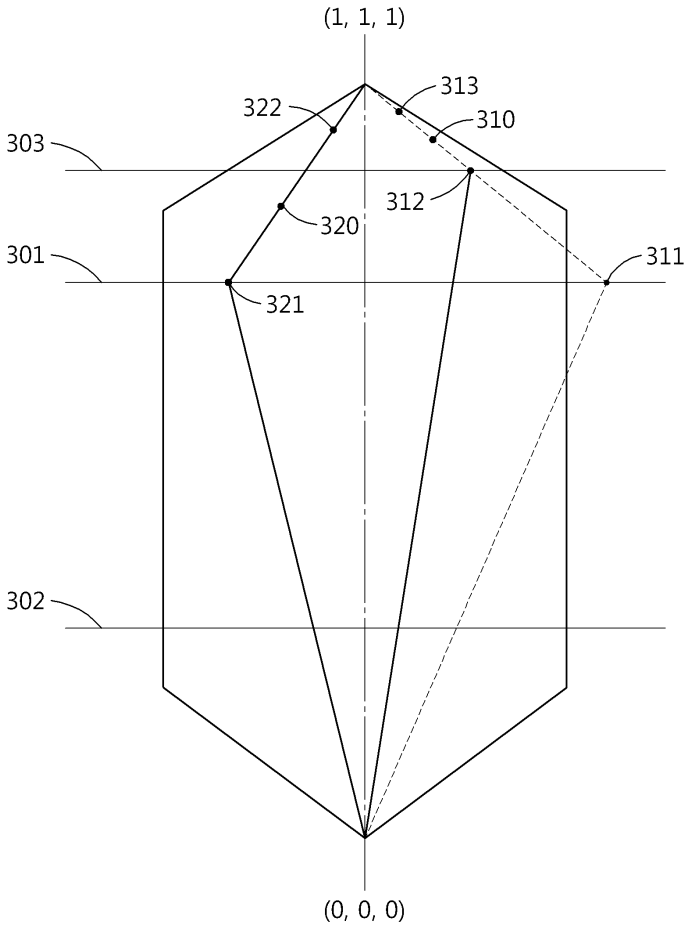
도면1



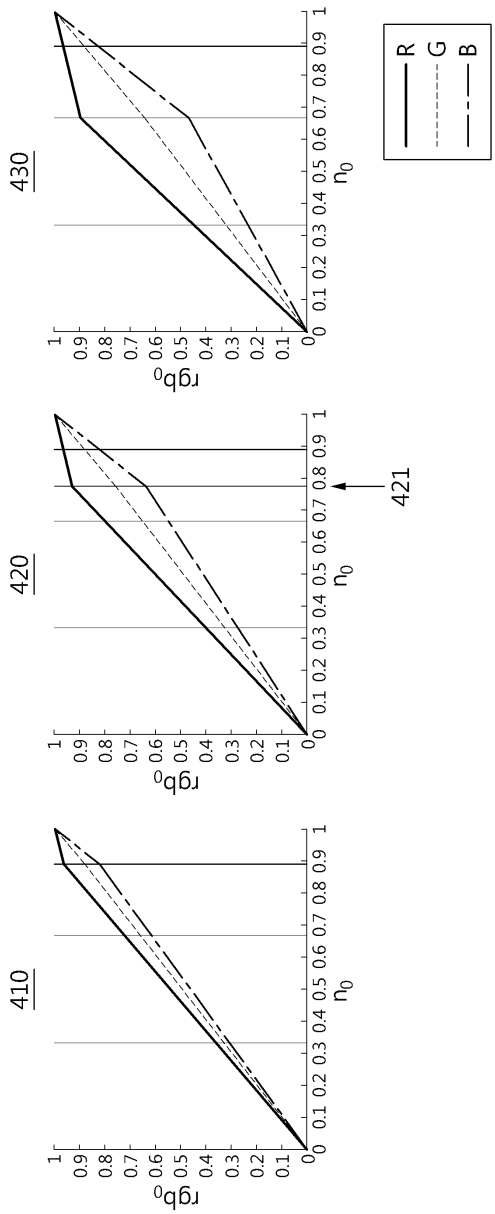
도면2



도면3



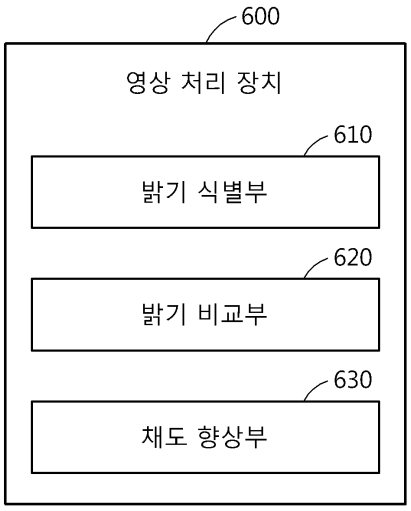
도면4



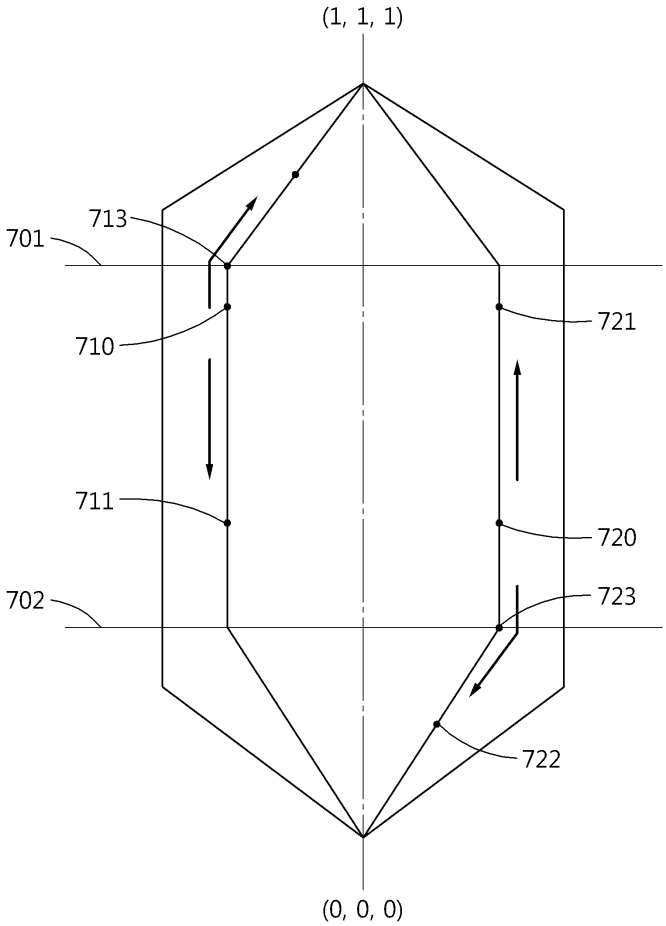
도면5



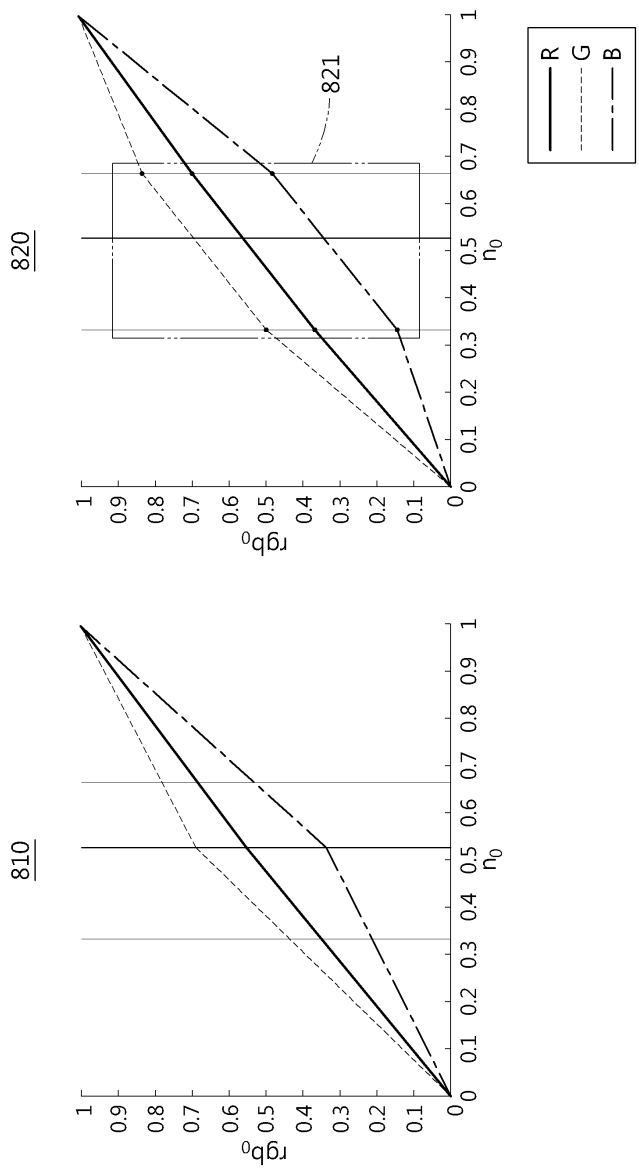
도면6


600
영상 처리 장치
610
밝기 식별부
620
밝기 비교부
630
채도 향상부

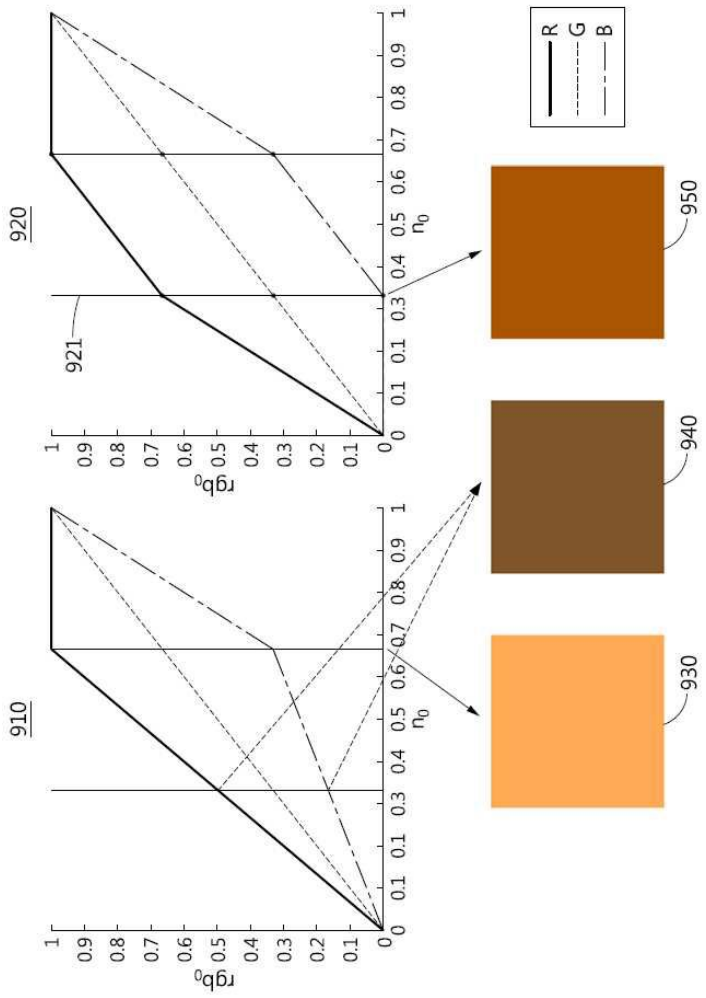
도면7


(1, 1, 1)
713
701
710
721
711
720
702
723
722
(0, 0, 0)

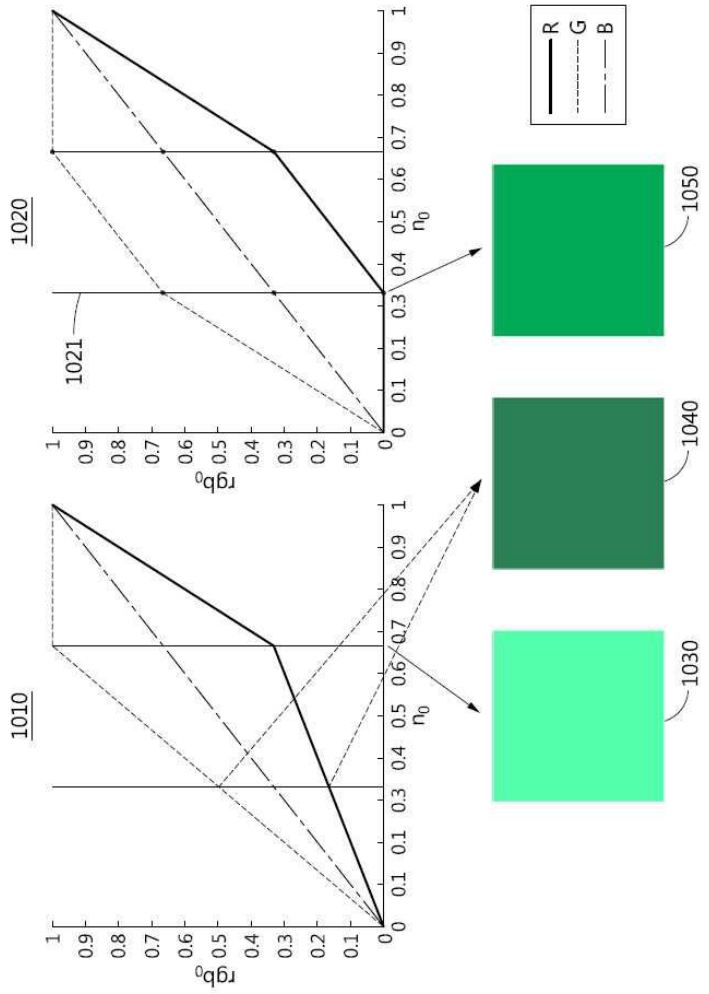
도면8



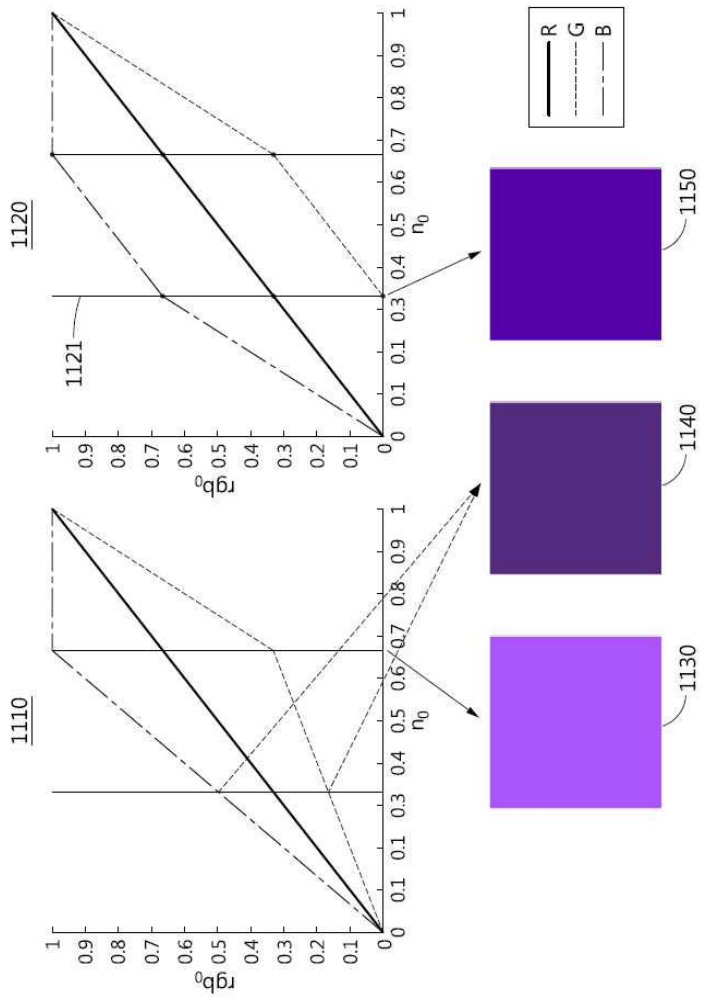
도면9



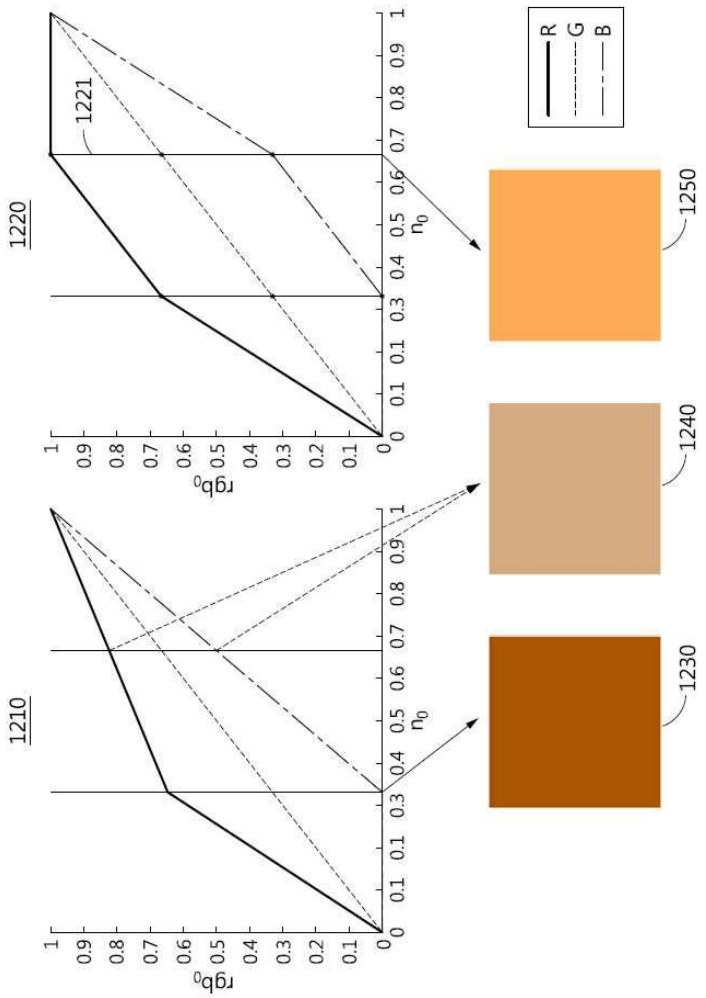
도면10



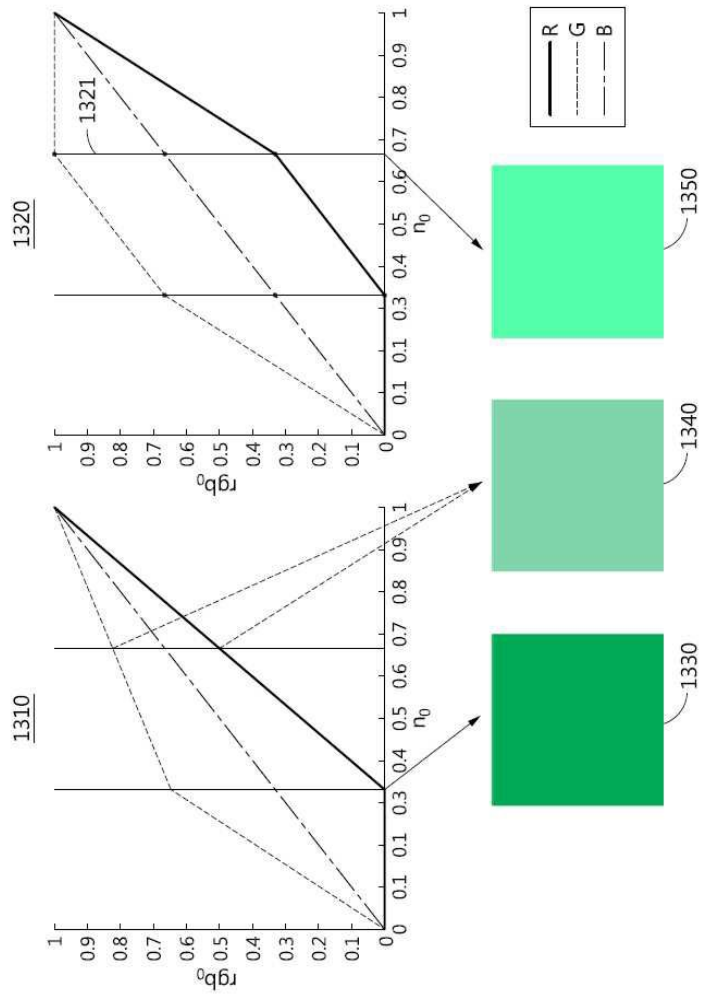
도면11



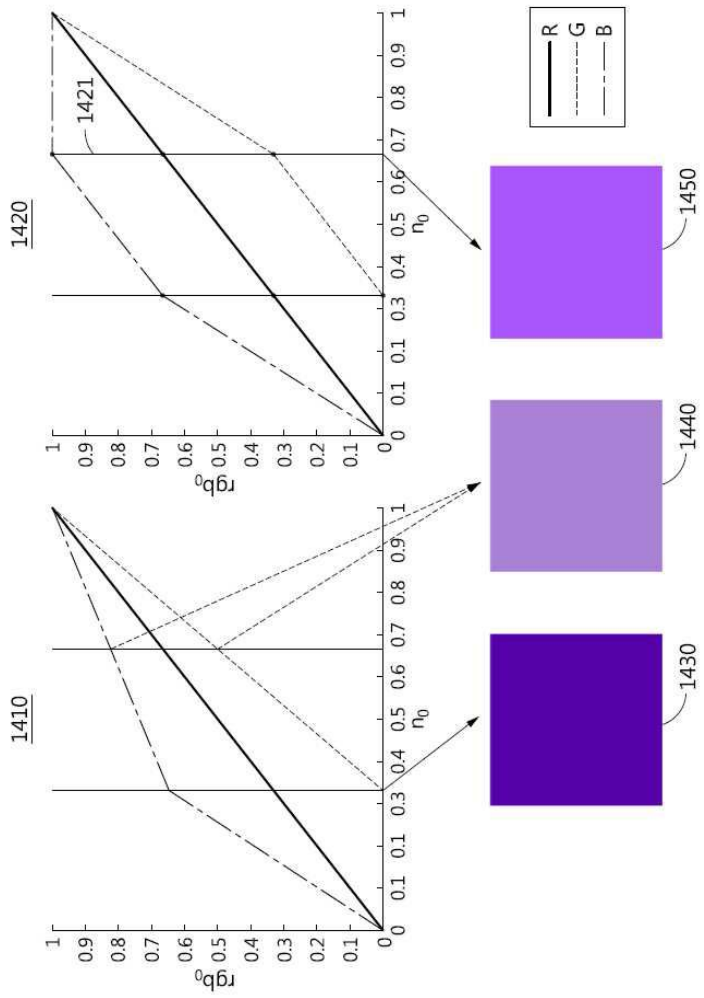
도면12



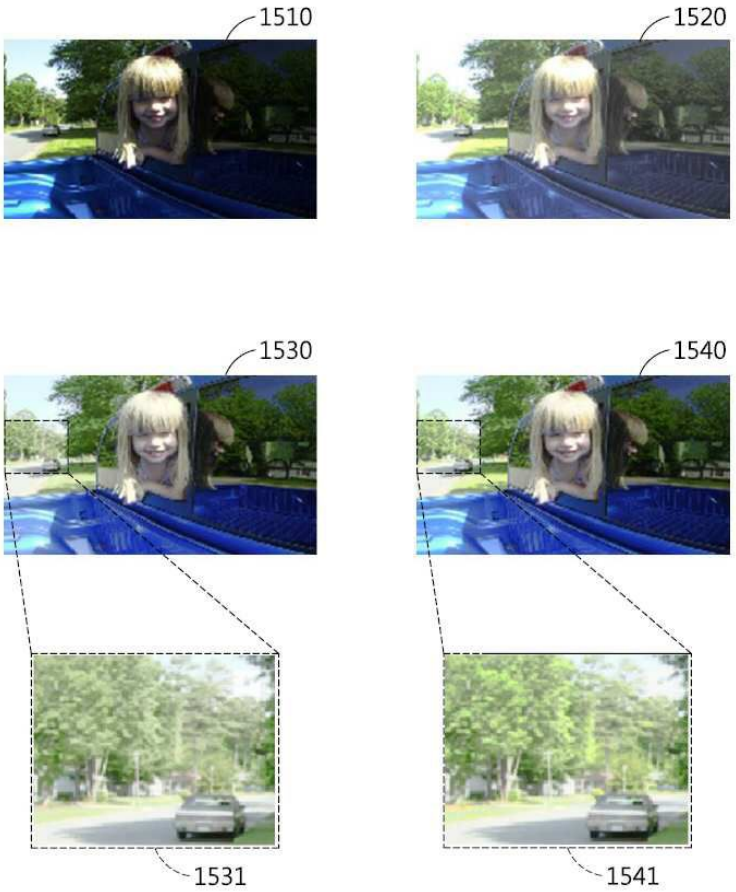
도면13



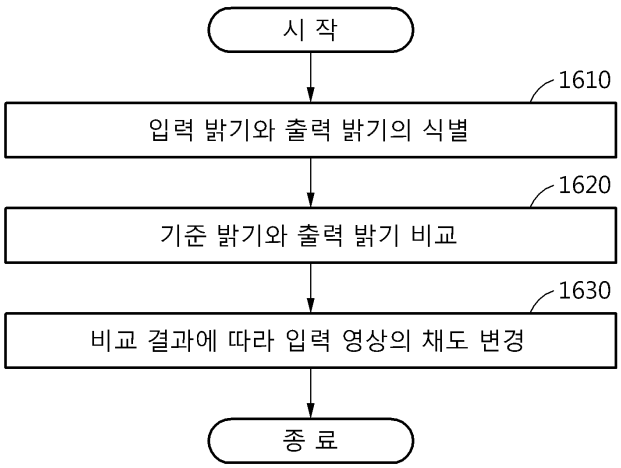
도면14



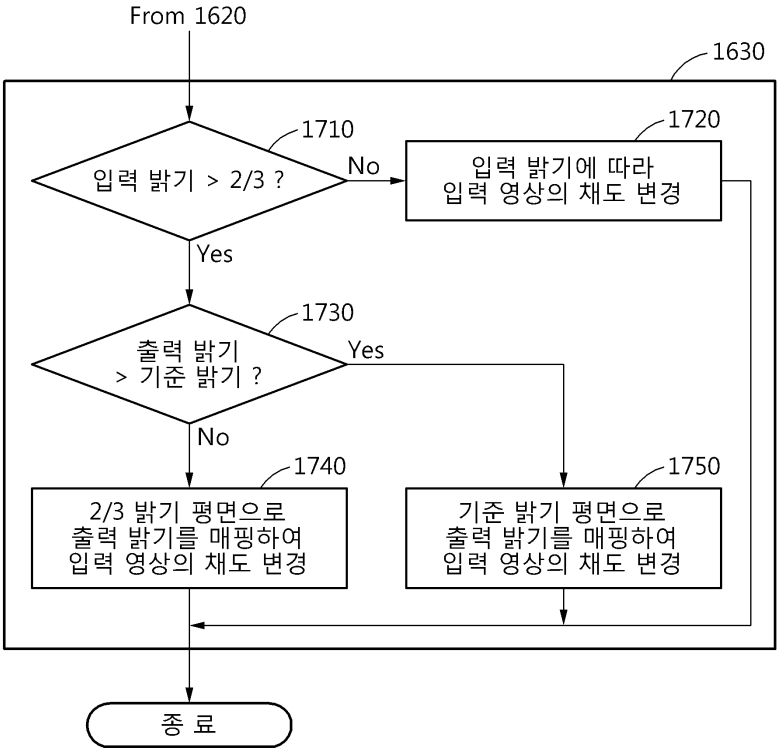
도면15


1510
1520
1530
1540
1531
1541

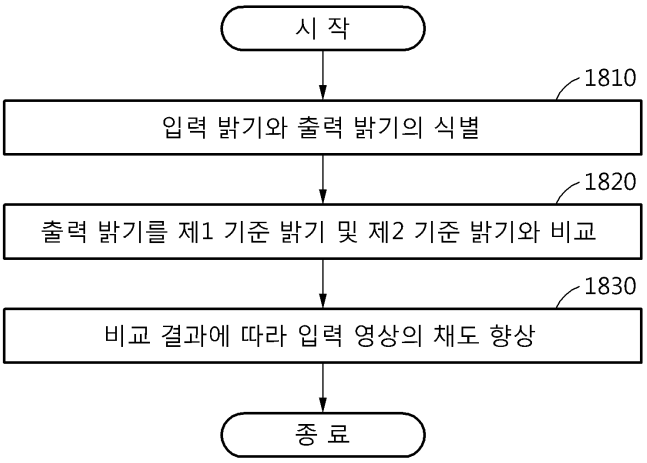
도면16


시 작
1610
입력 밝기와 출력 밝기의 식별
1620
기준 밝기와 출력 밝기 비교
1630
비교 결과에 따라 입력 영상의 채도 변경
종 료

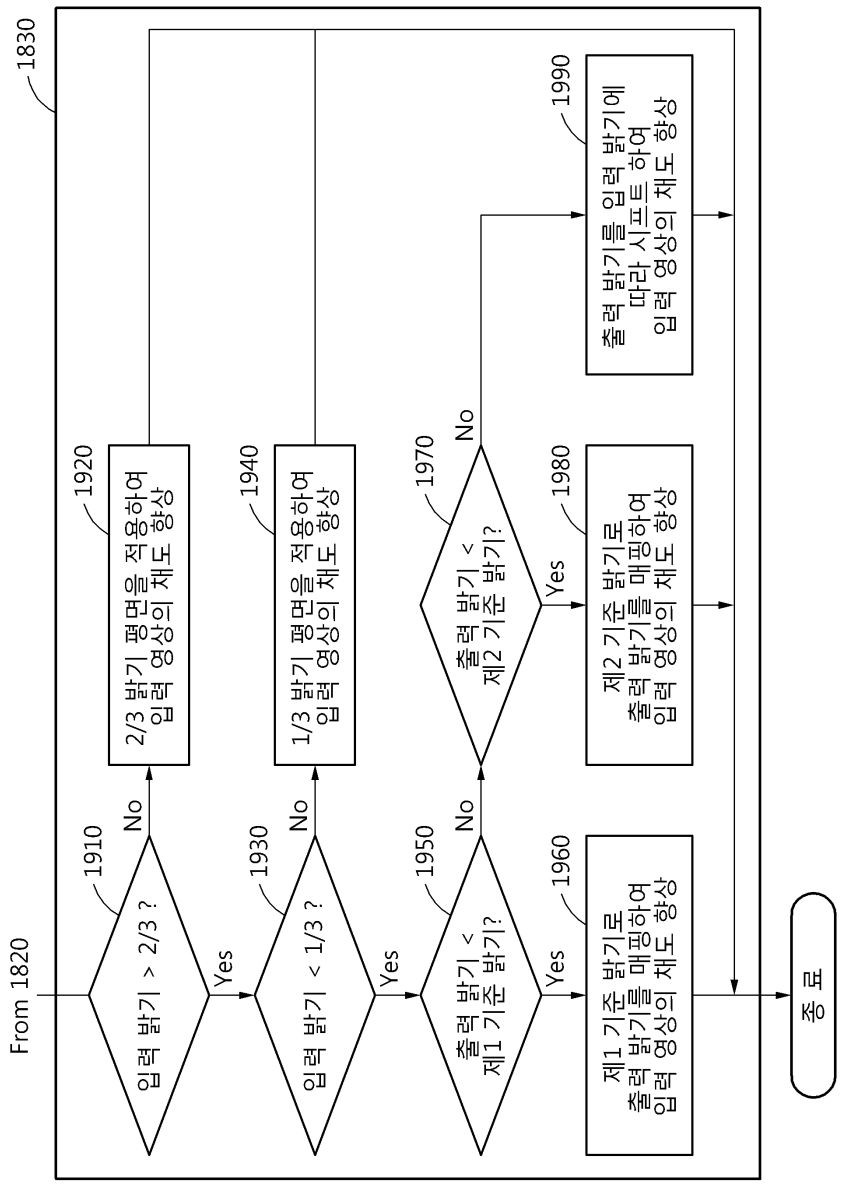
도면17


From 1620
1630
1710
입력 밝기 > 2/3 ?
No
1720
입력 밝기에 따라
입력 영상의 채도 변경
Yes
1730
출력 밝기
> 기준 밝기 ?
Yes
No
1740
2/3 밝기 평면으로
출력 밝기를 매핑하여
입력 영상의 채도 변경
1750
기준 밝기 평면으로
출력 밝기를 매핑하여
입력 영상의 채도 변경
종 료

도면18


시 작
1810
입력 밝기와 출력 밝기의 식별
1820
출력 밝기를 제1 기준 밝기 및 제2 기준 밝기와 비교
1830
비교 결과에 따라 입력 영상의 채도 향상
종 료

도면19


1830
From 1820
1910
입력 밝기 > 2/3 ?
No
Yes
1920
2/3 밝기 평면을 적용하여
입력 영상의 채도 향상
1930
입력 밝기 < 1/3 ?
No
Yes
1940
1/3 밝기 평면을 적용하여
입력 영상의 채도 향상
1950
출력 밝기 <
제1 기준 밝기?
No
Yes
1960
제1 기준 밝기로
출력 밝기를 매핑하여
입력 영상의 채도 향상
1970
출력 밝기 <
제2 기준 밝기?
No
Yes
1980
제2 기준 밝기로
출력 밝기를 매핑하여
입력 영상의 채도 향상
1990
출력 밝기를 입력 밝기에
따라 시프트 하여
입력 영상의 채도 향상
종 료