



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0008977
(43) 공개일자 2014년01월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 9/64 (2006.01) G09G 5/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0086746
(22) 출원일자 2012년08월08일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020120075532 2012년07월11일 대한민국(KR)

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145 (안암동5가) 고려대학교 산학협력단
(72) 발명자
안성주
서울특별시 관악구 청룡길 879-1 제2층 201호
고성제
서울특별시 서초구 방배로 270 방배삼호아파트 나동 304호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이건주

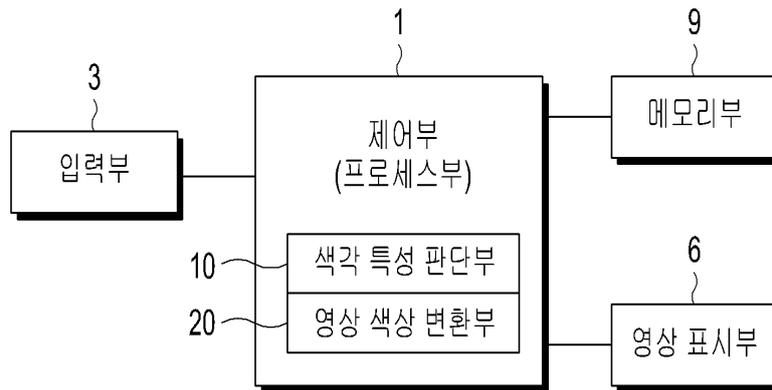
전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 발명의 명칭 색각 이상자를 위한 색 변환 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 색각 이상자를 위한 색 변환 장치에 있어서; 사용자로부터 제어 명령을 입력받는 입력부와; 영상을 디스플레이하는 영상 표시부와; 상기 각 기능부들을 총괄적으로 제어하며, 미리 설정된 사용자 색각 특성 입력 메뉴의 실행을 통해 사용자로부터 선택된 색각 이상 종류 및 색각 이상 정도를 상기 입력부를 통하여 입력 또는 선택 받아 사용자 색각 특성을 판단하는 색각 특성 판단부와, 상기 사용자 색각 특성에 따라 단말기의 미리 설정된 기본 색상(Hue) 테이블을 변환하며 상기 변환한 기본 색상 테이블을 적용하여 상기 영상 표시부에 디스플레이 될 영상의 색을 변환하는 영상 색 변환부를 구비하는 제어부를 포함한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

박정훈

서울특별시 서초구 주홍15길 34 301호

신항식

경기도 용인시 수지구 상현로42번길 46 동일스위트
아파트 265동 1601호

김현지

서울특별시 성북구 안암로 145 고려대학교 공학관
437호

정재윤

서울특별시 성북구 안암로 145 고려대학교 공학관
437호

유현국

경기도 화성시 동탄반석로 232 예당마을신일유토빌
아파트 136동 2103호

특허청구의 범위

청구항 1

색각 이상자를 위한 색 변환 방법에 있어서,

미리 설정된 사용자 색각 특성 입력 메뉴의 실행을 통해, 사용자로부터 선택된 색각 이상 종류 및 색각 이상 정도를 입력 또는 선택 받아 사용자 색각 특성을 판단하는 과정과;

상기 사용자 색각 특성에 따라 단말기의 미리 설정된 기본 색상(Hue) 테이블을 변환하며, 상기 변환한 기본 색상 테이블을 적용하여 디스플레이 될 영상의 색을 변환하는 영상 색 변환 과정을 포함함을 특징으로 하는 색각 이상자를 위한 색 변환 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 사용자 색각 특성 판단 과정은,

디스플레이되는, 미리 설정된 색각 이상 예시 종류들 중 사용자에 의해 선택된 색각 이상 종류를 저장하는 단계와,

상기 색각 이상 종류 별로 상기 색각 이상 정도에 따라 미리 설정된 다수의 예시 영상들을 디스플레이하며, 사용자에 의해 선택된 예시 영상에 따라 상기 색각 이상 정도를 판단하여 저장하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 색각 이상자를 위한 색 변환 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 기본 색상 테이블을 변환하는 것은,

HSV(Hue Saturation Value; 색상 채도 명도) 색 공간의 전체 색상 범위를 60도씩 다수의 색상구간으로 구분하여 설정하는 단계와,

상기 판단한 사용자 색각 특성에 따라, 상기 색상구간의 축소 정도를 지정하는 색약 변수(CVD Parameter)와 상기 색상구간의 확대 정도를 지정하는 사용자 색상 변수(User Hue Parameter)를 결정하는 단계와,

상기 결정한 색약 변수와 사용자 색상 변수를 적용하여, 상기 HSV 색 공간에서 상기 기본 색상 테이블을 변환하고 저장하는 단계를 포함하며,

상기 색상 구간의 축소 또는 확대는, 초기 설정된 색상 범위를 축소 또는 확대 하는 것이며, 초기 색상구간의 색상 범위의 양 끝 지점 값에 대응하는 HSV 값을 축소 또는 확대한 색상 구간의 색상 범위의 양 끝 지점 값에 대응하게 변경하는 것임을 특징으로 하는 색각 이상자를 위한 색 변환 방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 색약 변수와 사용자 색상 변수는,

사용자 조작에 의해 설정 가능함을 특징으로 하는 색각 이상자를 위한 색 변환 방법.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 HSV 색 공간에서 상기 기본 색상 테이블을 변환하고 저장하는 단계는,

상기 HSV 색 공간에 따라, 상기 기본 색상 테이블을 변환할 때 색상 변환이 없는 것으로 기준이 되는 기준 색상 값을 결정하며,

상기 색약 변수와 상기 기준 색상 값을 적용하여, 상기 색상구간 중 색상과 채도와 명도가 변화 없이 일정한 색상구간을 변경하며,

상기 색약 변수와, 상기 사용자 색상 변수 및 상기 기준 색상 값을 적용하여, 상기 색상구간 중 명도가 일정한 비율로 감소 또는 증가하는 색상 구간을 변경하는 것임을 특징으로 하는 색각 이상자를 위한 색 변환 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 색상 구간 중 명도가 일정한 비율로 감소 또는 증가하는 색상구간을 변경하는 것은, 상기 명도가 일정한 비율로 감소 또는 증가하는 색상 구간을 변경 구간으로 결정하고, 상기 색각 이상의 종류에 따라, 상기 변경 구간의 색상과 구분되지 않는 색상을 가진 구간을 비교 구간으로 결정하고, 상기 비교 구간과 인접한 상기 변경 구간 중 한 구간을 상기 색약 변수만큼 축소하고, 상기 변경 구간 중 다른 구간을 상기 사용자 색상 변수만큼 확대하는 것임을 특징으로 하는 색각 이상자를 위한 색 변환 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 변경 구간 중 다른 한 구간을 상기 사용자 색상 변수만큼 확대하는 경우에, 히스토그램 평활화(Histogram Equalization)를 적용하여 상기 기본 색상 테이블의 색상 값과 상기 변환된 기본 색상 테이블의 색상 값이 비선형 관계를 갖도록 수식화 하는 것임을 특징으로 하는 색각 이상자를 위한 색 변환 방법.

청구항 8

제1항 또는 제3항에 있어서, 상기 디스플레이 될 영상의 색을 변환하는 것은, 상기 디스플레이 될 영상의 영상 픽셀 RGB(Red Green Blue) 값을 HSV 색 공간으로 변환하는 단계와, 상기 HSV 색 공간에서, 상기 변환한 기본 색상 테이블을 이용하여 상기 디스플레이 될 영상의 색상을 변환하는 단계와, 상기 HSV 색 공간을 다시 상기 영상 픽셀 RGB 값으로 변환하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 색각 이상자를 위한 색 변환 방법.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 기본 색상 테이블을 변환하는 것은, HSV 색 공간의 전체 색상 범위를 60도씩 다수의 색상구간으로 구분하여 설정하는 단계와, 상기 판단한 사용자 색각 특성에 따라, 상기 색상구간의 축소 정도를 지정하는 색약 변수를 결정하는 단계와, 상기 결정한 색약 변수를 적용하여, 상기 HSV 색 공간에서 상기 기본 색상 테이블을 변환하고 저장하는 단계를 포함하며, 상기 색상 구간의 축소는, 초기 설정된 색상 범위를 축소하는 것이며, 초기 색상구간의 색상 범위의 양 끝 지점 값에 대응하는 HSV 값을 축소한 색상 구간의 색상 범위의 양 끝 지점 값에 대응하게 변경하는 것임을 특징으로 하는 색각 이상자를 위한 색 변환 방법.

청구항 10

제 9항에 있어서, 상기 색약 변수는, 사용자 조작에 의해 설정 가능함을 특징으로 하는 색각 이상자를 위한 색 변환 방법.

청구항 11

제 9항에 있어서, 상기 HSV 색 공간에서 상기 기본 색상 테이블을 변환하고 저장하는 단계는, 상기 HSV 색 공간에 따라, 상기 기본 색상 테이블을 변환할 때 색상 변환이 없는 것으로 기준이 되는 기준 색상 값을 결정하며, 상기 색약 변수와 상기 기준 색상 값을 적용하여, 상기 색상구간 중 색상과 채도와 명도가 변화 없이 일정한 색상구간을 변경하는 것임을 특징으로 하는 색각 이상자를 위한 색 변환 방법.

청구항 12

제5항 또는 11항에 있어서, 상기 기준 색상 값은, 상기 HSV 색 공간의 색상(HUE) 분포 중 색각 이상자가 일반 시각과 동일하게 볼 수 있는 것으로 미리 설정된 색상 값을 특징으로 하는 색각 이상자를 위한 색 변환 방법.

청구항 13

제5항 또는 11항에 있어서, 상기 색상과 채도와 명도가 변화 없이 일정한 색상구간을 변경하는 것은, 상기 색상과 채도와 명도가 변화 없이 일정한 색상구간을 축소 구간으로 결정하고, 상기 축소 구간의 색상 범위의 상기 기준색상 값과 차이가 큰 색상 값을 가지는 지점에서부터 상기 색약변수만큼 상기 축소 구간을 축소하고, 상기 축소한 축소 구간의 상기 기준색상 값과 차이가 큰 색상 값과 인접한 색상구간을 상기 축소한 크기만큼 확대하는 것이며, 상기 색상 구간을 상기 축소한 크기만큼 확대하는 것은, 초기 설정된 색상 범위를 확대 하는 것이며, 초기 색상 구간의 색상 범위의 양 끝 지점 값에 대응하는 HSV 값을 확대한 색상 구간의 색상 범위의 양 끝 지점 값에 대응하게 변경하는 것임을 특징으로 하는 색각 이상자를 위한 색 변환 방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 축소한 축소 구간의 상기 기준색상 값과 차이가 큰 색상 값과 인접한 색상구간을 상기 축소한 크기만큼 확대하는 경우에, 히스토그램 평활화(Histogram Equalization)를 적용하여 상기 기본 색상 테이블의 색상 값과 상기 변환된 기본 색상 테이블의 색상 값이 비선형 관계를 갖도록 수식화 하는 것임을 특징으로 하는 색각 이상자를 위한 색 변환 방법.

청구항 15

제1항 또는 제9항에 있어서, 상기 디스플레이 될 영상의 색을 변환하는 것은, 상기 디스플레이 될 영상의 영상 픽셀 RGB 값을 HSV 색 공간으로 변환하는 단계와, 상기 HSV 색 공간에서, 상기 변환한 기본 색상 테이블을 이용하여 상기 디스플레이 될 영상의 색상을 변환하는 단계와, 상기 HSV 색 공간을 다시 상기 영상 픽셀 RGB 값으로 변환하는 단계와, 상기 판단한 사용자 색각 특성에 따라, 상기 HSV 색 공간에서의 색상 값에 대응하는 명도 값의 보정 정도를 지정하는 미리 설정된 사용자 명도 변수(User Value Parameter)를 결정하여 적용하며, 상기 영상 픽셀 RGB 값을 HSV 색 공간으로 변환하는 단계에서의 색상 값에 대응하는 미리 설정된 명도 테이블에서의 명도 값들을 적용하며, 상기 HSV 색 공간을 다시 상기 영상 픽셀 RGB 값으로 변환하는 단계에서의 변환한 영상 픽셀 RGB 값 중 B 값을 적용하여, 상기 영상 픽셀 RGB 값을 HSV 색 공간으로 변환하는 단계에서의 명도 값을 입력 받아 상기 명도 값을 변환하는 단계를 포함하며, 상기 명도 테이블은 상기 기본 색상 테이블의 각각의 색상 값에 대응하는 명도 값이 저장된 것임을 특징으로 하는 색각 이상자를 위한 색 변환 방법.

청구항 16

제 15항에 있어서, 상기 명도 값을 변환하는 단계는, 상기 HSV 색 공간에서 상기 색상 구간 중 명도가 일정한 비율로 감소 또는 증가하는 색상 구간을 변경 구간으로 결정하고, 상기 변경 구간에서 상기 HSV 색 공간을 다시 영상 픽셀 RGB 값으로 변환하는 단계에서의 영상 픽셀 RGB 값 중 B 값을 하기의 수식식 1을 적용하여 명도 보정을 하는 것을 포함하며,

(수학식 1)

$$B'=B+(\Delta V \times \mu)$$

상기 수학식 1에서 B'는 명도 보정된 B 값이며, 상기 B는 상기 HSV 색 공간을 다시 영상 픽셀 RGB 값으로 변환했을 때의 상기 영상 픽셀 RGB 값 중 B 값이며, 상기 ΔV 은 명도 테이블의 명도 값으로, 상기 명도 테이블은 상기 기본 색상 테이블의 각각의 색상 값에 대응하는 명도 값이 저장되어 미리 설정된 것이며, 상기 μ 는 사용자 명도 변수로서 상기 HSV 색 공간에서의 색상 값에 대응하는 명도 값의 보정 정도로서, 상기 사용자 색각 특성에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 색각 이상자를 위한 색 변환 방법.

청구항 17

제1항에 있어서,

상기 사용자 색각 특성 판단 과정 이후에,

디스플레이 될 영상의 영상 픽셀 RGB 값을 HSV 색 공간으로 변환하는 단계와,

상기 HSV 색 공간을 다시 상기 영상 픽셀 RGB 값으로 변환하는 단계와,

상기 판단한 사용자 색각 특성에 따라, 상기 HSV 색 공간에서의 색상 값에 대응하는 명도 값의 보정 정도를 지정하는 미리 설정된 사용자 명도 변수를 결정하여 적용하며 상기 영상 픽셀 RGB 값을 HSV 색 공간으로 변환하는 것에서의 색상 값에 대응하는 미리 설정된 명도 테이블에서의 명도 값들을 적용하며 상기 HSV 색 공간을 다시 상기 영상 픽셀 RGB 값으로 변환하는 단계에서의 변환한 영상 픽셀 RGB 값 중 R 값을 적용하여, 상기 영상 픽셀 RGB 값을 HSV 색 공간으로 변환하는 것에서의 명도 값을 입력 받아 상기 명도 값을 변환하는 단계를 포함하는 영상 색 변환 과정을 포함하며,

상기 명도 테이블은 상기 기본 색상 테이블의 각각의 색상 값에 대응하는 명도 값이 저장된 것임을 특징으로 하는 색각 이상자를 위한 색 변환 방법.

청구항 18

제 17항에 있어서, 상기 명도 값을 변환하는 단계는,

상기 HSV 색 공간의 전체 색상 범위를 60도씩 다수의 색상구간으로 구분하여 설정하며, 상기 HSV 색 공간에서의 상기 색상 구간 중 명도가 일정한 비율로 감소 또는 증가하는 색상 구간을 변경 구간으로 결정하고, 상기 변경 구간에서 상기 HSV 색 공간을 다시 영상 픽셀 RGB 값으로 변환하는 단계에서의 영상 픽셀 RGB값 중 R값을 하기의 수학식 2를 적용하여 명도 보정을 하는 것을 포함하며,

(수학식 2)

$$R'=R+(\Delta V \times \mu)$$

상기 수학식 2에서 R'는 명도 보정된 R 값이며, 상기 R은 상기 HSV 색 공간을 다시 영상 픽셀 RGB 값으로 변환했을 때의 상기 영상 픽셀 RGB 값 중 R 값이며, 상기 ΔV 은 명도 테이블의 명도 값으로, 상기 명도 테이블은 상기 기본 색상 테이블의 각각의 색상 값에 대응하는 명도 값이 저장되어 미리 설정된 것이며, 상기 μ 는 사용자 명도 변수로서 상기 HSV 색 공간에서의 색상 값에 대응하는 명도 값의 보정 정도로서, 상기 사용자 색각 특성에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 색각 이상자를 위한 색 변환 방법.

청구항 19

제 15항 또는 17항에 있어서, 상기 사용자 명도 변수는,

사용자 조작에 의해 설정 가능함을 특징으로 하는 색각 이상자를 위한 색 변환 방법.

청구항 20

제1항 내지 제 19항 중 어느 한 항에 따른 색각 이상자를 위한 색 변환 방법을 실행하기 위한 프로그램을 기록한 기계로 읽을 수 있는 저장 매체.

청구항 21

색각 이상자를 위한 색상 변환 장치에 있어서,
 사용자로부터 제어 명령을 입력받는 입력부와;
 영상을 디스플레이하는 영상 표시부와;

상기 각 기능부들을 총괄적으로 제어하며, 미리 설정된 사용자 색각 특성 입력 메뉴의 실행을 통해 사용자로부터 선택된 색각 이상 종류 및 색각 이상 정도를 상기 입력부를 통하여 입력 또는 선택 받아 사용자 색각 특성을 판단하는 색각 특성 판단부와, 상기 사용자 색각 특성에 따라 단말기의 미리 설정된 기본 색상(Hue) 테이블을 변환하며 상기 변환한 기본 색상 테이블을 적용하여 상기 영상 표시부에 디스플레이 될 영상의 색을 변환하는 영상 색 변환부를 구비하는 제어부를 포함함을 특징으로 하는 색각 이상자를 위한 색 변환 장치.

청구항 22

제21항에 있어서, 상기 색각 특성 판단부는,

디스플레이되는 미리 설정된, 색각 이상 예시 종류들 중 사용자에게 의해 선택된 색각 이상 종류를 저장하며,

상기 색각 이상 종류 별로 상기 색각 이상 정도에 따라 미리 설정된 다수의 예시 영상들을 디스플레이하며, 사용자에게 의해 선택된 예시 영상에 따라 상기 색각 이상 정도를 판단하여 저장함을 특징으로 하는 색각 이상자를 위한 색 변환 장치.

청구항 23

제21항에 있어서, 상기 영상 색 변환부는,

상기 색각 특성 판단부의 상기 판단한 사용자의 색각 특성에 따라 단말기의 미리 설정된 색상 정보를 가진 기본 색상 테이블을 변환하여 저장하는 기본 색상 테이블 변환부와,

디스플레이 될 영상의 영상 픽셀 RGB(Red Green Blue) 값을 HSV(Hue Saturation Value) 색 공간으로 변환하는 RGB/HSV 변환부와,

상기 HSV 색 공간에서, 상기 변환한 기본 색상 테이블을 이용하여 상기 디스플레이 될 영상의 영상 색상을 변환하는 색상 변환부와,

상기 HSV 색 공간을 다시 영상 픽셀 RGB 값으로 변환하는 HSV/RGB 변환부를 포함함을 특징으로 하는 색각 이상자를 위한 색 변환 장치.

청구항 24

제23항에 있어서, 상기 영상 색 변환부는

상기 HSV 색 공간에서의 색상 값에 대응하는 명도 값의 보정 정도를 지정하는 미리 설정된 사용자 명도 변수(User Value Parameter)와, 상기 색상 테이블의 각각의 색상 값에 대응하는 명도 값이 저장된 미리 설정된 명도 테이블, 및 상기 변환한 RGB 픽셀의 B 값 또는 R 값을 적용하여 상기 영상 픽셀 RGB 값을 HSV 색 공간으로 변환하였을 때의 명도 값을 입력 받아 명도 값을 변환하는 명도 변환부를 포함함을 특징으로 하는 색각 이상자를 위한 색 변환 방법.

명세서

기술분야

본 발명은 휴대폰, 태블릿, 노트북, 카메라, TV, 피디에이(PDA; Personal Digital Assistants) 등과 같은 단말기에 사용되는 색 변환 기술로서, 단말기 영상의 색을 변환하는 색각 이상자를 위한 색 변환 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0001]

- [0002] 색각 이상은 망막 원추세포의 선천적 기능 이상 또는 후천적인 망막 원추세포의 손상이나 시각 경로의 이상으로 색을 정상적으로 구분하지 못하는 현상을 말한다. 정상인이 느끼는 색은 3가지 단색광인 적, 녹, 청의 혼합으로 표현되며 적, 녹, 청 세 개의 원추세포 중 하나의 기능이 불완전한 것을 색약, 2개의 원추 세포밖에 없는 것을 색맹이라고 한다.
- [0003] 단말기의 발전과 함께 단말기 내의 화면도 다양해지고 여러 색을 사용할 수 있게 되었다. 그러나 이러한 점이 상기 색각 이상 문제를 가진 색각 이상자들에게는 색을 구분하는 데 더 많은 불편함을 주기도 한다. 또한 색으로 내용을 인식해야 하는 경우에는 내용을 인식하지 못하는 경우도 발생한다. 따라서 상기와 같은 문제를 해결하기 위해서 기존의 영상 장치에서는 색각 이상자가 구분할 수 있는 색으로 색을 변환해주는 색 변환(Color Transformation) 기술을 이용하고 있다. 또한 색각 이상자가 구분할 수 있는 색으로 변환하는 다양한 색 변환 기술들이 연구되어왔다.
- [0004] 색 변환 기술의 예로서, Y.Ma, X.Gu와 Y.Wang은 " Color discrimination enhancement for dichromats using self-organizing color transformation, Information Sciences, 2009, vol.179, pages.830-843"에서 도 1과 같이, 자기 조직화 지도(SOM; Self Organizing Map)를 사용하여 미리 만들어진 코드 북(Code Book)을 사용하여 색을 변환하는 기술을 개시한다. 또한 S.L. Ching과 M. Sabudin은 "Website image colour transformation for the colour blind, 2nd International conference on Computer Technology and Development, Cairo, 2010, pages.255-259"에서 도 2와 같이, 픽셀의 RGB 성분을 분석하여 색을 바꿔주는 변환 기술을 개시한다. 도 2의 경우는 도 1과 같은 색 변환 기술을 적용하여 색 변환을 하면서도 자기 조직화 지도(SOM)의 과정을 RGB 색 공간과 HSV 색 공간에서 색 변환하는 방식으로 대체하여, 도 1보다는 빠르게 색을 변환 할 수 있다. 따라서 도 2의 색 변환 방식은 영상의 빠른 색 변환이 필요한 웹사이트에서도 사용할 수 있다.
- [0005] 상기 기존의 기술들은 알고리즘에서 색 변환 하는 색을 미리 정해 놓고 색 변환을 하기 때문에 색각 이상자 개인의 특성에 맞춰 색 변환을 할 수 없는 문제를 가지고 있다. 또한 기존의 기술들을 사용한 색 변환 영상을 색약 장애를 가진 자가 볼 때는 색 변환 영상의 정도가 과한 영상이 만들어 지게 되는 문제점이 있다. 따라서 기존의 기술들은 색맹이 아닌 색을 구분하는 능력이 있고 그 능력이 개인마다 다른 색약 장애를 가진 자에게 적용하기에는 다소 문제가 있다. 또한 색 구분 능력에 관계없이 색을 동일하게 변환해 주는 기존의 방식을 모바일 기기와 같이 개인이 휴대하며 사용하는 단말기에 적용하는 것은 적합하지 않다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 따라서 본 발명의 일 목적은 각각의 색각 이상자들이 개인의 색 구분 능력 특성에 맞춰 적절하게 변환된 영상을 볼 수 있도록 색을 변환하기 위한 색각 이상자를 위한 색 변환 방법 및 장치를 제공함에 있다.
- [0007] 본 발명의 다른 목적은 모바일 기기와 같이 개인이 휴대하며 사용하는 단말기에 적용하기 적합한 색각 이상자를 위한 색 변환 방법 및 장치를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 일 견지에 따르면, 색각 이상자를 위한 색 변환 방법에 있어서; 미리 설정된 사용자 색각 특성 입력 메뉴의 실행을 통해, 사용자로부터 선택된 색각 이상 종류 및 색각 이상 정도를 입력 또는 선택 받아 사용자 색각 특성을 판단하는 과정과; 상기 사용자 색각 특성에 따라 단말기의 미리 설정된 기본 색상(Hue) 테이블을 변환하며, 상기 변환한 기본 색상 테이블을 적용하여 디스플레이 될 영상의 색을 변환하는 영상 색 변환 과정을 포함함을 특징으로 한다.
- [0009] 상기 기본 색상 테이블을 변환하는 것은 HSV(Hue Saturation Value; 색상 채도 명도) 색 공간의 전체 색상 범위를 60 도씩 다수의 색상구간으로 구분하여 설정하는 단계와, 상기 판단한 사용자 색각 특성에 따라, 상기 색상 구간의 축소 정도를 지정하는 색약 변수(CVD Parameter)와 상기 색상구간의 확대 정도를 지정하는 사용자 색상 변수(User Hue Parameter)를 결정하는 단계와, 상기 결정한 색약 변수와 사용자 색상 변수를 적용하여, 상기 HSV 색 공간에서 상기 기본 색상 테이블을 변환하고 저장하는 단계를 포함하며, 상기 색상 구간의 축소 또는 확대는, 초기 설정된 색상 범위를 축소 또는 확대 하는 것이며, 초기 색상구간의 색상 범위의 양 끝 지점 값에 대응하는 HSV 값을 축소 또는 확대한 색상 구간의 색상 범위의 양 끝 지점 값에 대응하게 변경하는 것임을 특징으로 한다.

[0010] 상기 디스플레이 될 영상의 색을 변환하는 것은, 상기 디스플레이 될 영상의 영상 픽셀 RGB(Red Green Blue) 값을 HSV(Hue Saturation Value) 색 공간으로 변환하는 단계와, 상기 HSV 색 공간에서, 상기 변환한 기본 색상 테이블을 이용하여 상기 디스플레이 될 영상의 색상을 변환하는 단계와, 상기 HSV 색 공간을 다시 상기 영상 픽셀 RGB 값으로 변환하는 단계를 포함함을 특징으로 한다.

[0011] 본 발명의 다른 견지에 따르면, 색각 이상자를 위한 색 변환 장치에 있어서; 사용자로부터 제어 명령을 입력받는 입력부와; 영상을 디스플레이하는 영상 표시부와; 상기 각 기능부들을 총괄적으로 제어하며, 미리 설정된 사용자 색각 특성 입력 메뉴의 실행을 통해 사용자로부터 선택된 색각 이상 종류 및 색각 이상 정도를 상기 입력부를 통하여 입력 또는 선택 받아 사용자 색각 특성을 판단하는 색각 특성 판단부와, 상기 사용자 색각 특성에 따라 단말기의 미리 설정된 기본 색상(Hue) 테이블을 변환하며 상기 변환한 기본 색상 테이블을 적용하여 상기 영상 표시부에 디스플레이 될 영상의 색을 변환하는 영상 색 변환부를 구비하는 제어부를 포함함을 특징으로 한다.

[0012] 상기 영상 색 변환부는, 상기 색각 특성 판단부의 상기 판단한 사용자의 색각 특성에 따라 단말기의 미리 설정된 색상 정보를 가진 기본 색상 테이블을 변환하여 저장하는 기본 색상 테이블 변환부와, 디스플레이 될 영상의 영상 픽셀 RGB(Red Green Blue) 값을 HSV(Hue Saturation Value) 색 공간으로 변환하는 RGB/HSV 변환부와, 상기 HSV 색 공간에서, 상기 변환한 기본 색상 테이블을 이용하여 상기 디스플레이될 영상의 영상 색상을 변환하는 색상 변환부와, 상기 HSV 색 공간을 다시 영상 픽셀 RGB 값으로 변환하는 HSV/RGB 변환부를 포함함을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0013] 상기한 바와 같이, 본 발명에 따른 색각 이상자를 위한 색 변환 방법 및 장치를 사용함으로써, 색각 이상자들이 개인의 색 구분 능력 특성에 맞는 적절하게 변환된 영상을 볼 수 있으며, 이와 같은 특성을 기반으로 모바일 기기와 같이 개인이 휴대하여 사용하는 단말기에 본 발명을 적용하여 색각 이상자들이 어려움 없이 색을 인지 할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 종래 기술의 실시예에 따른 자기 조직화 지도(SOM)를 사용한 방식의 색 변환 순서도
- 도 2는 종래 기술의 실시예에 따른 RGB 분할 색 변환 순서도
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 색각 이상자를 위한 색 변환 장치의 블록 구성도
- 도 4는 도 3 중 영상 색 변환부의 상세 블록 구성도
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 색각 이상자를 위한 색 변환 동작 중 색각 특성을 판단하는 과정의 흐름도
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 색각 이상자를 위한 색 변환 동작 중 영상 색을 변환하는 과정의 흐름도
- 도 7은 본 발명에 적용하는 기본 색상 테이블의 색상(Hue)을 RGB 값으로 나타낸 예시 그래프
- 도 8은 색각 이상자와 일반인의 색상(Hue) 인식 상태를 나타낸 예시 그래프
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 기본 색상 테이블의 변환을 설명하기 위해 기준 색상 (HUE) 값을 HUE 값과 RGB 값으로 나타낸 예시 그래프
- 도 10은 일반인과 적록색맹자의 인식 색상(Hue)을 HSV 값으로 나타낸 예시 그래프
- 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른, 적록색맹의 경우, 색각 이상자가 같은 색으로 인식하여 구별하지 못하는 색상구간을 변환하는 것을 나타낸 예시 그래프
- 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른, 적록색맹의 경우, 색각 이상 종류에 따라 구분되지 않는 색상구간을 변환하는 것을 나타낸 예시 그래프
- 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른, 기본 색상 테이블의 색상과, 적록색맹의 변환한 기본 색상 테이블을 나타낸 예시 그래프
- 도 14는 색상 변환 전과 색상 변환 후의 영상 예시도

도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른, 일반인이 보는 색의 명도보다 적록 색맹자가 보는 색의 명도가 낮아지는 색상 구간을 나타낸 예시 그래프

도 16은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 적록색맹의 경우, 색각 이상 정도에 따라 색상(Hue)에 대한 명도(Value)의 변화를 나타낸 예시 그래프

도 17은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 적록 색각 이상의 경우, 영상 색 변환부의 상세 블록 구성도

도 18은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 적록 색각 이상자를 위한 색 변환 동작 중 영상 색을 변환하는 과정의 흐름도

도 19는 본 발명의 또다른 실시예에 따른, 청 색각 이상의 경우, 영상 색 변환부의 상세 블록 구성도

도 20은 본 발명의 또다른 실시예에 따른, 청 색각 이상의 경우, 색각 이상자를 위한 색 변환 동작 중 영상 색을 변환하는 과정의 흐름도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 하기 설명에서는 구체적인 구성 소자, 명칭 등과 같은 특정 사항들이 나타나고 있는데 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐 이러한 특정 사항들이 본 발명의 범위 내에서 소정의 변형이나 혹은 변경이 이루어질 수 있음은 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 자명하다 할 것이다.
- [0016] 본 발명의 실시예에서는 2가지 색의 구분이 불명확한 색약 및 색맹을 대상으로 하였으며, 본 발명에서는 색약 및 색맹을 통틀어 색각 이상이라고 한다. 색맹은 원추세포 중 하나가 없는 것이며, 색약은 원추세포 중 하나의 기능이 불완전한 것이다. 색맹의 종류에는 적록색맹과 황청색맹이 있으며, 적색 수용체가 없는 적색맹과, 녹색 수용체가 없는 녹색맹과, 청색 수용체가 없는 청색맹이 있다. 또한 색약의 종류에는 적록색약과 청색약이 있으며, 상기 적록색약은 적색약과 녹색약으로 구분할 수 있다.
- [0017] 또한 색각 이상 정도는 색각 이상자의 색각 이상 심각성 정도에 따라 0에서 1.0 까지 수치화된다. 색맹의 경우에는 색각 이상 정도의 수치 값은 1.0이며, 색약의 경우에는 0.1에서 0.9까지의 범위 내의 값이 되며, 0과 가까운 숫자는 색각 이상의 심각성 정도가 약하며, 1.0과 가까운 숫자는 색각 이상의 심각성 정도가 크다.
- [0018] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 색각 이상자를 위한 색 변환 장치의 블록 구성도이다. 도 3을 참조하면, 본 발명의 색각 이상자를 위한 색 변환 장치는 입력부(3)와, 영상표시부(6)와, 메모리부(9)와, 제어부(1)를 포함한다.
- [0019] 입력부(3)는 사용자로부터 제어 명령을 입력받는 장치로서, 터치스크린과 키보드, 버튼, 마우스, 입력 I/F 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0020] 영상표시부(6)는 터치스크린, 모니터 등과 같은 영상을 디스플레이 하는 장치로서, 동영상, 사진, 미리 설정된 메뉴 화면 등의 영상을 디스플레이 할 수 있다.
- [0021] 메모리부(9)는 각 기능부들의 동작을 기록 저장하는 것으로, 제어부(1)의 제어에 따라 입력부(3)와 영상표시부(6)의 동작에 대응되게 입력 및 출력되는 신호 또는 데이터를 저장할 수 있다. 또한 메모리부(6)는 장치 또는 제어부(1)의 제어를 위한 제어 프로그램 및 어플리케이션들을 저장할 수 있다.
- [0022] 제어부(1)는 입력부(3)와, 영상표시부(6)와, 메모리부(9)의 각 기능부들을 총괄적으로 제어한다. 또한 제어부(1)는 미리 설정된 사용자 색각 특성 입력 메뉴의 실행을 통해 사용자로부터 선택된 색각 이상 종류 및 색각 이상 정도를 입력부(3)를 통하여 입력 또는 선택 받아 사용자 색각 특성을 판단하는 색각 특성 판단부(10)를 구비한다. 또한 제어부(1)는 사용자 색각 특성에 따라 단말기의 미리 설정된 기본 색상 테이블을 변환하며, 변환한 기본 색상 테이블을 적용하여 영상 표시부(6)에 디스플레이 될 영상의 색을 변환하는 영상 색 변환부(20)를 구비한다.
- [0023] 색각 특성 판단부(10)를 상세히 설명하면, 적록색맹, 적록색약, 청색약 등의 모든 색각 이상 예시 종류들과 상기 색각 이상 예시 종류 별로 0에서 1.0까지 수치화한 색각 이상 정도가 미리 설정되어 있다. 색각 특성 판단부(10)는 디스플레이되는 미리 설정된 색각 이상 예시 종류들 중 사용자에게 의해 선택된 색각 이상 종류를 저장한다.
- [0024] 또한 색각 이상 종류별로 색각 이상 정도에 따라 미리 설정된 다수의 예시 영상들을 디스플레이하며, 사용자에게

의해 선택된 예시 영상에 따라 색각 이상 정도를 판단하여 저장한다. 이때, 미리 설정된 다수의 예시 영상들은 각각의 색각 이상의 심각성 정도 별로 해당 색각 이상자가 가장 잘 구분할 수 있도록 미리 설정된 영상이다. 즉, 사용자가 디스플레이한 미리 설정된 다수의 예시 영상들 중 색 구분이가장 용이한 영상을 선택하면, 선택한 영상에 해당하는 미리 설정된 색각 이상 정도가 저장된다.

- [0025] 이외에도 색각 특성 판단부(10)는, 예를 들어, 사용자로부터 색각 이상 종류 및 색각 이상 정도를 입력받아 저장하는 구성을 가질 수도 있다. 즉, 사용자가 미리 설정된 색각 이상 예시 종류와 색각 이상 정도 중 자신의 색각 이상 종류와 색각 이상 정도를 알고 있는 경우, 자신의 색각 이상 종류 및 색각 이상 정도를 입력하여 저장할 수 있다.
- [0026] 도 4는 도 3 중 영상 색 변환부(20)의 상세 블록 구성도이다. 도 4를 참조하면, 영상 색 변환부(20)의 상세 구성은, 색각 특성 판단부(10)의 판단한 사용자의 색각 특성에 따라 단말기의 미리 설정된 색상 정보를 가진 기본 색상 테이블(211)을 변환하여 저장하는 기본 색상 테이블 변환부(210)를 포함한다.
- [0027] 이때, 기본 색상 테이블 변환부(210)는 사용자의 색각 특성에 따라, HSV 색 공간의 색상구간의 축소 정도를 지정하는 색약 변수와 색상구간의 확대 정도를 지정하는 사용자 색상 변수를 결정한다. 또한 결정된 색약 변수와 사용자 색상 변수를 적용하여 기본 색상 테이블을 변환하고 저장한다.
- [0028] 또한 영상 색 변환부(20)의 상세 구성은, 디스플레이 될 영상의 영상 픽셀 RGB 값을 HSV 색 공간으로 변환하는 RGB/HSV 변환부(240)와, HSV 색 공간에서 변환한 기본 색상 테이블을 이용하여 디스플레이 될 영상의 영상 색상을 변환하는 색상 변환부(260) 및 HSV 색 공간을 다시 영상 픽셀 RGB 값으로 변환하는 HSV/RGB 변환부(280)를 포함한다.
- [0029] 상기와 같은 구성을 가지는 색각 이상자를 위한 색상 변환 장치의 동작을 아래에 보다 상세히 설명한다.
- [0030] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 색각 이상자를 위한 색 변환 동작 중 색각 특성을 판단하는 과정의 흐름도이다.
- [0031] 도 5를 참조하면, 색각 특성을 판단하는 과정은, 먼저 11단계에서는 디스플레이되는 미리 설정된 색각 이상 예시 종류들 중 사용자에게 의해 선택된 색각 이상 종류를 저장한다.
- [0032] 즉, 사용자의 선택을 통해 본 발명의 색각 이상자를 위한 색을 변환 하는 프로그램이 실행되면, 단말기는 미리 설정된 색각 특성을 판단하는 메뉴를 디스플레이 한다. 또한 사용자의 색각 특성을 판단하는 메뉴의 선택을 통해 색각 특성을 판단하는 메뉴가 실행되면, 단말기는 색각 이상 종류를 판단하는 화면을 디스플레이 한다. 이때 디스플레이한 색각 이상 종류를 판단하는 화면은 적색맹, 황색맹, 녹색약 등의 모든 색각 이상 예시 종류들을 포함한 것으로서, 모든 색각 이상 예시 종류들 중 사용자에게 의해 선택된 색각 이상 종류를 저장한다.
- [0033] 이후, 13단계에서는 색각 이상 종류 별로 색각 이상 정도에 따라 미리 설정된 다수의 예시 영상들을 디스플레이 하며, 사용자에게 의해 선택된 예시 영상에 따라 색각 이상 정도를 판단하여 저장한다.
- [0034] 11단계가 완료되면, 단말기는 미리 설정된 색각 이상 정도를 판단하는 화면을 디스플레이 한다. 이때, 색각 이상 정도를 판단하는 화면은 색각 이상 종류별로 색각 이상 정도에 따라 미리 설정된 다수의 예시 영상들이 디스플레이 된 것으로서, 사용자에게 의해 선택된 예시 영상에 따라 색각 이상 정도를 판단하여 저장한다. 또한 미리 설정된 다수의 예시 영상들은 각각의 색각 이상의 심각성 정도 별로 해당 색각 이상자가 가장 잘 구분할 수 있도록 미리 설정된 영상이며, 색각 이상 정도는 0에서 1.0까지 수치화되어 설정되어 있다.
- [0035] 상기와 같이 색각 특성을 판단하는 동작이 수행될 수 있으며, 이외에도 색각 특성을 판단하는 과정은 예를 들어, 사용자로부터 색각 이상 종류 및 색각 이상 정도를 입력받아 저장하는 동작을 수행할 수 있다. 즉, 사용자가 미리 설정된 색각 이상 예시 종류와 색각 이상 정도 중 자신의 색각 이상 종류와 색각 이상 정도를 알고 있는 경우, 자신의 색각 이상 종류 및 색각 이상 정도를 입력하여 저장할 수 있다.
- [0036] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 색각 이상자를 위한 색 변환 동작 중 영상 색을 변환하는 과정의 흐름도이며, HSV 색 공간의 색상(Hue)과, 채도(Saturation) 및 명도(Value) 중 색상을 변환하여 디스플레이 될 영상의 색을 변환한다.
- [0037] 도 6을 참조하면, 영상 색 변환 과정은, 먼저 21 단계에서는, 판단한 색각 특성에 따라 단말기의 미리 설정된 기본 색상 테이블을 변환하는 단계로서, 상세한 설명은 아래에 후술하였다. 이후 23 단계에서는, 디스플레이 될 영상의 색을 HSV 색 공간에서 변환하기위해, 디스플레이 될 영상의 영상 픽셀 RGB 값을 HSV 색 공간으로 변환한

다. 이후 25 단계에서는, 사용자가 인식하게 될 다양한 영상의 색을 HSV 색 공간에서 변환하는 단계로서, 변환한 기본 색상 테이블을 이용하여 디스플레이 될 영상의 색상을 변환한다. 이후 27단계에서는, 변환한 영상을 단말기의 화면에 표시하기 위해, 상기 HSV 색 공간을 다시 상기 영상 픽셀 RGB 값으로 변환한다.

- [0038] 21단계는 단말기가 본 발명의 색각 이상자를 위한 색 변환을 적용할 때, 처음에 한 번만 수행되는 단계로서, 실제로 단말기가 영상을 디스플레이 할 때에는 21 단계에서 설정한 색상 테이블을 호출하여, 23단계부터 27단계까지의 과정을 통해 단말기에 디스플레이 될 영상의 색을 변환한다.
- [0039] 도 7 내지 도 12를 참조하여, 21단계의 판단한 색각 특성에 따라 단말기의 미리 설정된 기본 색상 테이블을 변환하는 단계를 상세히 설명하겠다.
- [0040] 21단계는 먼저 HSV 색 공간의 전체 색상 범위를 60도씩 다수의 색상으로 구분하여 설정한다.
- [0041] 도 7은 본 발명에 적용하는 기본 색상 테이블의 색상(Hue)을 RGB 값으로 나타낸 예시 그래프로서, RGB 값에서의 HUE(색상) 값의 범위를 60도씩 6개의 색상으로 구분하여 설정한 그래프이다. 단, 도 7은 본 발명의 이해를 돕기 위해 기본 색상 테이블의 색상을 RGB 값으로 나타낸 것일 뿐, 21 단계는 실제로 RGB 값이 아닌 HSV 색 공간에서 동작한다.
- [0042] 그리고 판단한 사용자의 색각 특성에 따라, 색상구간의 축소 정도를 지정하는 색약 변수와 색상구간의 확대 정도를 지정하는 사용자 색상 변수를 결정한다. 이때 색약 변수와 사용자 색상 변수는 미리 설정된 각각의 색각 특성 별로 미리 설정되어 저장된 값들로서, 색약 변수와 사용자 색상 변수를 사용자 조작에 의해 설정 가능하도록 기능을 추가할 수 있다. 즉, 색약 변수와 사용자 색상 변수를 재설정 가능하도록 미리 설정하여, 사용자가 색을 구분하고 싶은 정도에 따라 각각의 수치를 변경할 수 있도록 기능을 추가할 수 있다. 또한 색상 구간의 축소 또는 확대는, 초기에 설정된 색상 범위를 축소 또는 확대 하는 것이며, 초기 색상구간의 색상 범위의 양 끝 지점 값에 대응하는 HSV 값을 축소 또는 확대한 색상 구간의 색상 범위의 양 끝 지점 값에 대응하게 변경하는 것이다.
- [0043] 즉, 초기에 색상 범위를 60도씩 6개 구간으로 구분하여 설정함으로써, 각각의 구간의 특성을 판단하여 초기에 설정된 색상 구간의 확대 또는 축소를 통해 기본 색상 테이블을 변환할 수 있도록 한다.
- [0044] 기본 색상 테이블 변환은, 먼저 기본 색상 테이블 변환에서 색상 변환이 없는 것으로 기준이 되는 기준 색상 값을 결정한다. 이때, 기준 색상 값은 HSV 색 공간의 색상 분포 중 색각 이상자가 일반 시각과 동일하게 볼 수 있는 것으로 미리 설정된 색상 값이다.
- [0045] 도 8은 색각 이상자와 일반인의 색상(Hue) 인식 상태를 나타낸 예시 그래프로서, 도 8의 (a)는 색맹은 일반 시각의 색상 값 중 두 가지 색상 값만을 일반 시각과 동일하게 인식하는 예시 그래프이며, 도 8의 (b)는 색약의 종류는 동일하지만 색각 이상 정도가 다른 두 색약은 일반 시각의 색상 값 중 세 가지 색상 값만을 일반 시각과 동일하게 인식하는 예시 그래프이다. 또한 도 8의 (c)는 색약의 정도에 상관없이 동일한 종류의 색약은 세 가지 색상 값을 일반 시각과 동일하게 볼 수 있으며, 색맹의 경우는 색상이 변하는 곳의 한 곳의 색상 값과 나머지 두 곳의 색상 값 또한 색약이 일반 시각과 동일하게 볼 수 있는 세 가지 색상 값과 일치하는 예시 그래프이다.
- [0046] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 기본 색상 테이블의 변환을 설명하기 위해 기준 색상(HUE) 값을 HUE 값과 RGB 값으로 나타낸 예시 그래프로서, 기본 색상 테이블 변환에서 색상 변환이 없는 것으로 기준이 되는 기준 색상 값을 결정하는 예시 그래프이다. 도 9를 참조하면, 적록색맹의 경우, 기준 색상 값은 색각 이상 장애가 없는 일반과, 색각 이상의 종류가 색맹인 색맹1.0과, 색각 이상의 종류가 색약이며 색약 이상 정도가 심각한 색약0.8과, 색약 이상 정도가 색약0.8보다 심각하지 않는 색약0.5의 색상 값이 일치하는 60 도, 180 도, 240 도의 색상(Hue) 값을 기준 색상 값으로 결정한다.
- [0047] 이후 기본 색상 테이블 변환은, 색약변수와 기준 색상 값을 적용하여, 색상구간 중 색상과 채도와 명도가 변화 없이 일정한 색상구간을 변경한다. HSV 색 공간의 색상구간 중, 색상과 채도와 명도가 변화 없이 일정한 색상구간은 색각 이상자가 같은 색상으로 인식하여 구별하지 못하는 구간이므로 축소구간으로 결정한다. 축소 구간의 색상 범위의 기준색상 값과 차이가 큰 색상 값을 가지는 지점에서부터 색약변수만큼 축소 구간을 축소한다. 마지막으로 축소된 축소 구간의 기준색상 값과 차이가 큰 색상 값과 인접한 색상구간을 축소한 크기만큼 확대한다.
- [0048] 도 10은 일반인과 적록색맹자의 인식 색상(Hue)을 HSV 값으로 나타낸 예시 그래프로서, 도 10의 (a)는 일반 시각의 Hue 값에 따른 HSV 값으로 나타낸 예시 그래프이며, 도 10의 (b)는 색각 이상의 Hue 값에 따른 HSV 값으로

나타낸 예시 그래프이다. 일반 시각의 Hue 값에 따른 HSV 값은 구간 1에서 6까지 모두 다른 색상으로 구분한다. 또한 색각 이상의 Hue 값에 따른 HSV 값은 2가지의 색상만 나타나며, 일반 시각에서의 채도(Saturation)와 명도(Value)가 변한다.

[0049] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른, 적록색맹의 경우, 색각 이상자가 같은 색으로 인식하여 구별하지 못하는 색상구간을 변환하는 것을 나타낸 예시 그래프이다. 도 11을 참조하면, 적록색맹의 경우, 색상과 채도와 명도가 모두 변화 없이 일정한 색상구간의 구간2와 구간5를 축소구간으로 결정한다. 이후 구간2는 구간2에서의 기준색상 값 60과 차이가 큰 값을 가지는 지점에서부터 색약변수만큼 축소한다. 이후 축소된 구간2의 기준색상 값 60과 차이가 큰 색상 값과 인접한 구간3을 축소한 크기만큼 확대한다. 또한 구간5는 구간5에서의 기준색상 값 240과 차이가 큰 값을 가지는 지점에서부터 색약변수만큼 축소한다. 이후 축소된 구간5의 기준색상 값 240과 차이가 큰 색상 값과 인접한 구간6을 축소한 크기만큼 확대한다.

[0050] 그리고 기본 색상 테이블 변환은, 색상구간 중 명도가 일정한 비율로 감소 또는 증가하는 색상 구간을 변경한다. HSV 색 공간의 색상구간 중 명도가 일정한 비율로 감소 또는 증가하는 색상 구간을 변경 구간으로 결정한다. 또한 색각 이상의 종류에 따라, 변경 구간의 색상과 구분되지 않는 색상을 가진 구간을 비교 구간으로 결정한다. 비교 구간과 인접한 변경 구간 중 한 구간을 색약변수만큼 축소하고, 변경 구간 중 다른 한 구간을 사용자변수만큼 확대한다.

[0051] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른, 적록색맹의 경우, 색각 이상 종류에 따라 구분되지 않는 색상구간을 변환하는 것을 나타낸 예시 그래프이다. 도 12를 참조하면, 적록색맹의 경우, 명도가 일정한 비율로 감소 또는 증가하는 적색의 색상구간인 구간1과 구간6을 변경 구간으로 결정한다. 또한 색각 이상 종류인 적록색맹에 따라, 상기 적색과 구분되지 않는 녹색의 색상구간인 구간2와 구간3을 비교 구간으로 결정한다. 이때, 구간1과 구간6은 모두 적색이지만, 구간1은 녹색의 구간2와 구간3과 구분되지 않는 적색이며, 구간6은 녹색의 구간2와 구간3과 구분되는 적색이다. 따라서 비교구간인 구간2와 구간3과 가장 인접한 녹색과 구분되지 않는 적색의 구간1을 색약변수만큼 축소하고, 녹색과 구분되는 적색의 구간6을 사용자변수만큼 확대함으로써 적색과 녹색이 구분되도록 색상의 분포를 변환하였다.

[0052] 기본 색상 테이블 변환에서 색상구간 또는 변경 구간을 확대하는 경우에는 추가적으로 히스토그램 평활화를 적용하여 기본 색상 테이블의 색상 값과 변환한 기본 색상 테이블의 색상 값이 비선형 관계를 갖도록 수식화 할 수 있다. 선형 관계의 경우 영상의 특성을 정확하게 반영하지 못하는데, 이를 해결하기 위하여 색상 테이블의 변환에서 색상구간 또는 변경 구간을 확대할 때 히스토그램 평활화를 적용하여 입력 색상 값과 출력 색상 값이 선형관계가 아닌 비선형 관계를 갖도록 수식화 할 수 있다. 인간은 영상의 밝기에 의해서보다는 밝고 어두움의 변화의 크기에 의해서 색을 인식하는 인지도가 증가하게 되는데, 히스토그램 평활화는 픽셀 값이 좁은 영역에 몰려 있는 영상을 전 영역에 분포하도록 함으로써 밝고 어두움의 변화의 크기를 증가시켜 영상의 색을 인식하는 인지도를 증가시킨다.

[0053] 즉, 본 발명의 색각 이상자를 위한 색 변환은 색각 이상자가 구분하지 못하는 색상구간을 축소하며, 축소된 색상구간과 인접한, 색각 이상자가 구분 가능한 색상구간을 확대함으로써, 색각 이상자가 색상을 인식할 수 있도록 한다.

[0054] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른, 기본 색상 테이블의 색상과, 적록색맹의 변환한 기본 색상 테이블을 나타낸 예시 그래프로서, 도 13의 (a)는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 색 변환 방법에 있어서 변환하지 않은 기본 색상 테이블의 색상 그래프를 RGB와 HSV로 나타낸 그래프이다. 또한 도 13의 (b)는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 색 변환 방법에 있어서 적록색맹의 경우, 변환한 기본 색상 테이블의 색상 그래프를 RGB와 HSV로 변환하여 나타낸 그래프이다.

[0055] 도 14는 색상 변환 전과 색상 변환 후의 영상 예시도로서, 도 14의 (a)는 원본 영상이며, 도 14의 (b)는 적록색맹이 보는 영상이며, 도 14의 (c)는 색상 변환 결과 영상이다. 또한 도 14의 (d)는 도 14의 (c)보다 큰 값의 사용자 색상 변수를 적용한 색상 변환 결과 영상이다.

[0056] 다른 실시예로, 적록색각 이상의 경우, 색상 및 명도를 보정하여 색각 이상자를 위한 색 변환 동작을 수행할 수 있다. 이때의 명도 보정은 명도가 보정되지 않아 색이 어둡게 보이는 문제를 해결 할 수 있다.

[0057] 도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른, 일반인이 보는 색의 명도보다 적록색맹자가 보는 색의 명도가 낮아지는 색상 구간을 나타낸 예시 그래프이다. 도 15의 (a)는 일반인이 볼 수 있는 RGB 색상의 영상이며, 도 15의 (b)는 청록색맹자가 볼 수 있는 RGB 색상의 영상으로, 도 15의 (b)의 색상구간의 구간1 및 구간6의 색의 명도

는 일반인이 볼 수 있는 색의 명도보다 낮아진다.

- [0058] 또한 도 16은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 적록색맹의 경우, 색각 이상 정도에 따라 색상(Hue)에 대한 명도(Value)의 변화를 나타낸 예시 그래프이다. 그래프에서의 일반은 색각 이상 장애가 없는 것이며, 색맹1.0은 색각 이상 종류가 색맹이며, 색약0.8은 색각 이상의 종류가 색약이며 색약 이상 정도가 심각한 것이며, 색약0.5는 색약 이상 정도가 색약0.8보다 심각하지 않는 것이다. 명도가 일정한 비율로 감소하거나 증가하는 구간1 및 구간6에서의 색각 이상 정도에 따른 색상에 대한 명도의 변화는 색각 이상이 심각할수록 일반과 명도 차이가 많이 난다.
- [0059] 도 17은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 적록 색각 이상의 경우, 영상 색 변환부(20)의 상세 블록 구성도이다. 도 17을 참조하면, 영상 색 변환부(20)의 상세 구성은, 색각 특성 판단부(10)의 판단한 사용자의 색각 특성에 따라 단말기의 미리 설정된 색상 정보를 가진 기본 색상 테이블(311)을 변환하여 저장하는 기본 색상 테이블 변환부(310)를 포함한다. 이때, 기본 색상 테이블 변환부(310)는 사용자의 색각 특성에 따라, HSV 색 공간의 색상 구간의 축소 정도를 지정하는 색약변수를 결정하며, 결정된 색약변수를 적용하여 일부 색상의 보정을 통해 기본 색상 테이블을 변환하고 저장한다.
- [0060] 또한 영상 색 변환부(20)의 상세 구성은, 디스플레이 될 영상의 영상 픽셀 RGB 값을 HSV 색 공간으로 변환하는 RGB/HSV 변환부(340)와, HSV 색 공간에서 변환한 기본 색상 테이블을 이용하여 디스플레이 될 영상의 영상 색상을 변환하는 색상 변환부(360) 및 HSV 색 공간을 다시 영상 픽셀 RGB 값으로 변환하는 HSV/RGB 변환부(380)를 포함한다.
- [0061] 또한 영상 색 변환부(20)는 적록 색각 이상의 경우, HSV 색 공간에서 명도가 일정한 비율로 감소하거나 증가하는 구간의 명도를 보정하여 변환하기 위한 명도 변환부(390)를 포함한다. 이때, 명도 변환부(390)는 사용자의 색각 특성에 따라, HSV 색 공간에서의 색상 값에 대응하는 명도 값의 보정 정도를 지정하는 미리 설정된 사용자 명도 변수(User Value Parameter)를 결정하여 적용하며, RGB/HSV 변환부(340)에서의 색상(Hue) 값에 대응하는 명도 테이블에서의 명도 값들을 적용하며, HSV/RGB 변환부(380)에서의 변환한 RGB 픽셀의 B 값을 적용하여, RGB/HSV 변환부(340)에서의 명도 값을 입력 받아 변환한다. 이때 명도 테이블은 기본 색상 테이블의 각각의 색상 값에 대응하는 명도 값이 저장된 것이다.
- [0062] 상기와 같은 영상 색 변환부(20)의 색상 및 명도를 보정하여 변환하는 동작을 적용하는 다른 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0063] 도 18은 본 발명의 다른 실시예에 따른, 적록 색각 이상자를 위한 색 변환 동작 중 영상 색을 변환하는 과정의 흐름도이다. 도 18을 참조하면, 영상 색 변환 과정은, 먼저 31 단계에서는, 판단한 색각 특성에 따라 단말기의 미리 설정된 기본 색상 테이블을 변환하는 단계로서, 상세한 설명은 아래에 후술하였다. 이후 33 단계에서는 디스플레이 될 영상의 색을 HSV 색 공간에서 변환하기 위해, 디스플레이 될 영상의 영상 픽셀 RGB 값을 HSV 색 공간으로 변환한다. 이후 35 단계에서는, 사용자가 인식하게 될 다양한 영상의 색 일부를 HSV 색 공간에서 변환하는 단계로서, 변환한 기본 색상 테이블을 이용하여 디스플레이 될 영상의 색을 변환한다. 이후 37 단계에서는, HSV 색 공간을 다시 영상 픽셀 RGB 값으로 변환한다. 이후 39 단계에서는 사용자 명도 변수와, 명도 테이블 및 영상 픽셀 RGB 값 중 B의 값을 이용하여 디스플레이 될 영상의 일부 명도를 보정하여 변환하는 단계로서, 상세한 설명은 아래에 후술하였다.
- [0064] 31단계는 단말기가 본 발명의 색각 이상자를 위한 색 변환을 적용할 때, 처음에 한 번만 수행되는 단계로서, 실제로 단말기가 영상을 디스플레이 할 때에는 31 단계에서 설정한 색상 테이블을 호출하여, 33 단계에서부터 39 단계까지의 과정을 통해 단말기에 디스플레이 될 영상의 색상을 변환한다.
- [0065] 31 단계는 먼저 HSV 색 공간의 전체 색상 범위를 60도씩 다수의 색상으로 구분하여 설정한다.
- [0066] 또한 사용자의 색각 특성에 따라, 색상구간의 축소 정도를 지정하는 색약변수를 결정한다. 이때 색약변수는 미리 설정된 각각의 색각 특성 별로 미리 설정되어 저장된 값들로서, 색약변수를 사용자 조작에 의해 설정 가능하도록 기능을 추가할 수 있다. 즉, 색약변수를 재설정 가능하도록 미리 설정하여, 사용자가 색을 구분하고 싶은 정도에 따라 각각의 수치를 변경할 수 있도록 기능을 추가할 수 있다. 또한 색상 구간의 축소는, 초기에 설정된 색상 범위를 축소하는 것이며, 초기 색상구간의 색상 범위의 양 끝 지점 값에 대응하는 HSV 값을 축소한 색상구간의 색상 범위의 양 끝 지점 값에 대응하게 변경하는 것이다.
- [0067] 즉, 초기에 색상 범위를 60도씩 6개 구간으로 구분하여 설정함으로써, 각각의 구간의 특성을 판단하여 초기에

설정된 색상 구간의 축소를 통해 기본 색상 테이블을 변환할 수 있도록 한다.

- [0068] 이후, 결정된 색약변수를 적용하여, HSV 색 공간에서 기본 색상 테이블을 변환하고 저장한다.
- [0069] 기본 색상 테이블 변환은, 먼저 기본 색상 테이블 변환에서 색상 변환이 없는 것으로 기준이 되는 기준 색상 값을 결정한다. 이때, 기준 색상 값은 HSV 색 공간의 색상 분포 중 색각 이상자가 일반 시각과 동일하게 볼 수 있는 것으로 미리 설정된 색상 값이다.
- [0070] 이후 기본 색상 테이블 변환은, 색약변수와 기준 색상 값을 적용하여, 색상구간 중 색상과 채도와 명도가 변화 없이 일정한 색상구간을 변경한다. HSV 색 공간의 색상구간 중, 색상과 채도와 명도가 변화 없이 일정한 색상구간은 색각 이상자가 같은 색상으로 인식하여 구별하지 못하는 구간이므로 축소구간으로 결정한다. 축소구간의 색상 범위의 기준 색상 값과 차이가 큰 색상 값을 가지는 지점에서부터 색약변수만큼 축소 구간을 축소한다. 마지막으로 축소된 축소 구간의 기준 색상 값과 차이가 큰 색상 값과 인접한 색상구간을 축소한 크기만큼 확대한다. 이때 색상 구간의 축소 또는 확대는, 초기에 설정된 색상 범위를 축소 또는 확대 하는 것이며, 초기 색상구간의 색상 범위의 양 끝 지점 값에 대응하는 HSV 값을 축소 또는 확대한 색상 구간의 색상 범위의 양 끝 지점 값에 대응하게 변경하는 것이다.
- [0071] 기본 색상 테이블 변환에서 색상구간을 확대하는 경우에는 추가적으로 히스토그램 평활화를 적용하여 기본 색상 테이블의 색상 값과 변환한 기본 색상 테이블의 색상 값이 비선형 관계를 갖도록 수식화 할 수 있다.
- [0072] 39 단계는 HSV 색 공간에서 색상 구간 중 명도가 일정한 비율로 감소 또는 증가하는 색상 구간을 변경 구간으로 결정하고, 변경 구간에서 HSV 색 공간을 다시 영상 픽셀 RGB 값으로 변환하는 단계에서의 영상 픽셀 RGB 값 중 B 값을 하기의 수학적 식 1을 적용하여 명도 보정하여 변환한다.

수학적 식 1

[0073]
$$B' = B + (\Delta V \times \mu)$$

[0074] 상기 수학적 식 1에서 B'는 명도 보정된 B 값이며, B는 HSV 색 공간을 다시 영상 픽셀 RGB 값으로 변환했을 때의 영상 픽셀 RGB 값 중 B 값이다. 또한 ΔV 은 명도 테이블의 명도 값으로, 명도 테이블은 기본 색상 테이블의 각각의 색상 값에 대응하는 명도 값이 저장되어 미리 설정된 것이다. 또한 μ 는 사용자 명도 변수로서 HSV 색 공간에서의 색상 값에 대응하는 명도 값의 보정 정도로서, 0에서 1 사이의 값으로 적용할 수 있으며 판단한 사용자 색각 특성에 따라 결정된다.

[0075] 또다른 실시예로, 청색각이상의 경우, 색상 변환 없이 명도만을 보정하여 변환하여, 색각 이상자를 위한 색 변환 동작을 수행할 수 있다.

[0076] 도 19는 본 발명의 또다른 실시예에 따른, 청 색각 이상의 경우, 영상 색 변환부의 상세 블록 구성도이다. 도 19를 참조하면, 영상 색 변환부(20)의 상세 구성은, 디스플레이 될 영상의 영상 픽셀 RGB 값을 HSV 색 공간으로 변환하는 RGB/HSV 변환부(440)와, HSV 색 공간을 다시 영상 픽셀 RGB 값으로 변환하는 HSV/RGB 변환부(480) 및 HSV 색 공간에서 명도가 일정한 비율로 감소하거나 증가하는 구간의 명도를 보정하여 변환하기 위한 명도 변환부(490)를 포함한다. 이때, 명도 변환부(490)는 사용자의 색각 특성에 따라, HSV 색 공간에서의 색상 값에 대응하는 명도 값의 보정 정도를 지정하는 미리 설정된 사용자 명도 변수(User Value Parameter)를 결정하여 적용하며, RGB/HSV 변환부(440)에서의 색상(Hue) 값에 대응하는 명도 테이블에서의 명도 값들을 적용하며, HSV/RGB 변환부(480)에서의 변환한 RGB 픽셀의 R 값들을 적용하여, RGB/HSV 변환부(440)에서의 명도 값을 입력 받아 변환한다. 이때 명도 테이블은 기본 색상 테이블의 각각의 색상 값에 대응하는 명도 값이 저장된 것이다.

[0077] 상기와 같은 청색각이상의 경우, 영상 색 변환부(20)의 명도를 보정하여 변환하는 동작을 적용하는 또다른 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0078] 도 20은 본 발명의 또다른 실시예에 따른, 청 색각 이상의 경우, 색각 이상자를 위한 색 변환 동작 중 영상 색을 변환하는 과정의 흐름도이다. 도 20을 참조하면, 영상 색 변환 과정은, 먼저 41 단계에서는, HSV 색 공간에서의 색상 및 명도를 후술하는 명도 변환에 이용하기 위해, 디스플레이 될 영상의 영상 픽셀 RGB 값을 HSV 색 공간으로 변환한다. 이후 43 단계에서는, 영상 픽셀 RGB 값 중 R 값을 후술하는 명도 변환에 이용하기 위해, HSV 색 공간을 다시 영상 픽셀 RGB 값으로 변환한다. 이후 45 단계에서는 사용자 명도 변수와, 명도 테이블 및

영상 픽셀 RGB 값 중 B의 값을 이용하여 디스플레이 될 영상의 일부 명도를 보정하여 변환하는 단계로서, 상세한 설명은 다음과 같다.

[0079] 45 단계는, HSV 색 공간의 전체 색상 범위를 60도씩 다수의 색상으로 구분하여 설정한 후, HSV 색 공간의 색상 구간 중 명도가 일정한 비율로 감소 또는 증가하는 색상 구간을 변경 구간으로 결정한다. 그리고 변경 구간에서 HSV 색 공간을 다시 영상 픽셀 RGB 값으로 변환하는 단계에서의 영상 픽셀 RGB 값 중 R 값을 하기의 수학적 2를 적용하여 명도 보정하여 변환한다.

수학식 2

$$R' = R + (\Delta V \times \mu)$$

[0080]

[0081] 상기 수학식 2에서 R'는 명도 보정된 R 값이며, R은 HSV 색 공간을 다시 영상 픽셀 RGB 값으로 변환했을 때의 영상 픽셀 RGB 값 중 R 값이다. 또한 ΔV는 명도 테이블의 명도 값으로, 명도 테이블은 기본 색상 테이블의 각각의 색상 값에 대응하는 명도 값이 저장되어 미리 설정된 것이다. 또한 μ는 사용자 명도 변수로서 HSV 색 공간에서의 색상 값에 대응하는 명도 값의 보정 정도로서, 0에서 1 사이의 값으로 적용할 수 있으며 판단한 사용자 색각 특성에 따라 결정된다.

[0082] 본 발명은 프로그램 등의 실행으로 사용자의 색각 특성을 판단하며, 색 변환을 실행하여 색각 이상자들이 어려움 없이 색을 구분 할 수 있도록 하는 것으로, 휴대폰, 태블릿, 노트북, 카메라, TV, 피디에이(PDA; Personal Digital Assistants) 등과 같은 다양한 단말기에 적용 가능하다.

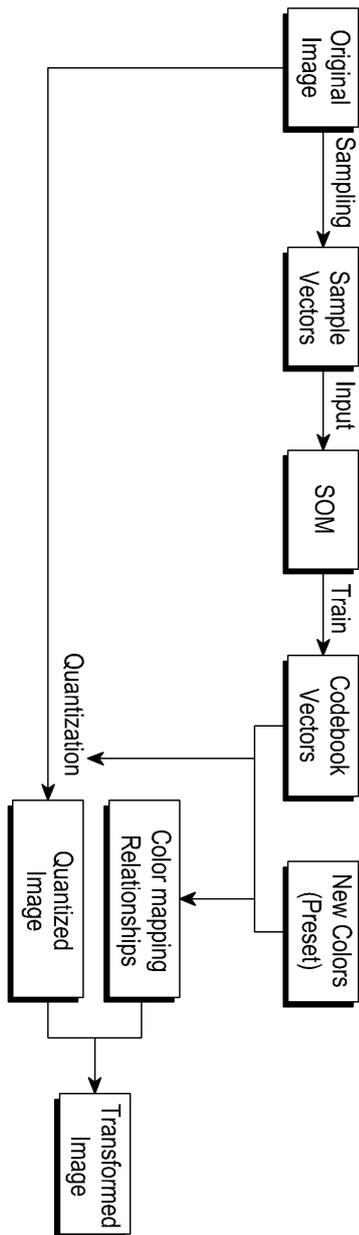
[0083] 본 발명에 따른 실시예에서는 색각 이상의 한 종류인 적록색맹에 적용하여 색상을 변환하는 방법을 기술하였지만, 색각 이상 중 3가지 원추 세포가 모두 없는 전색맹을 제외한 모든 색각이상에 적용될 수 있다.

[0084] 본 발명의 실시 예들은 하드웨어, 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 조합의 형태로 실현 가능하다는 것을 알 수 있을 것이다. 이러한 임의의 소프트웨어는 예를 들어, 삭제 가능 또는 재기록 가능 여부와 상관없이, ROM 등의 저장 장치와 같은 휘발성 또는 비휘발성 저장 장치, 또는 예를 들어, RAM, 메모리 칩, 장치 또는 집적 회로와 같은 메모리, 또는 예를 들어 CD, DVD, 자기 디스크 또는 자기 테이프 등과 같은 광학 또는 자기적으로 기록 가능함과 동시에 기계(예를 들어, 컴퓨터)로 읽을 수 있는 저장 매체에 저장될 수 있다. 휴대 단말 내에 포함될 수 있는 메모리는 본 발명의 실시 예들을 구현하는 지시들을 포함하는 프로그램 또는 프로그램들을 저장하기에 적합한 기계로 읽을 수 있는 저장 매체의 한 예임을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명은 본 명세서의 임의의 청구항에 기재된 장치 또는 방법을 구현하기 위한 코드를 포함하는 프로그램 및 이러한 프로그램을 저장하는 기계로 읽을 수 있는 저장 매체를 포함한다. 또한, 이러한 프로그램은 유선 또는 무선 연결을 통해 전달되는 통신 신호와 같은 임의의 매체를 통해 전자적으로 이송될 수 있고, 본 발명은 이와 균등한 것을 적절하게 포함한다.

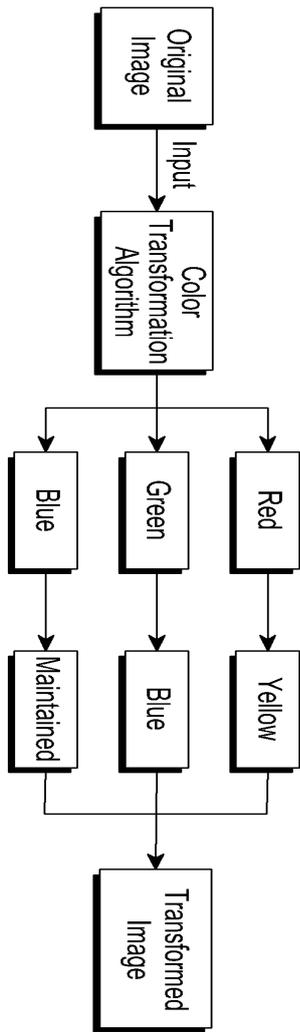
[0085] 상기와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 색각 이상자를 위한 색상 변환 방법 및 장치의 구성 및 동작이 이루어질 수 있으며, 한편 상기한 본 발명의 설명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였으나 여러 가지 변형이 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 실시될 수 있다. 따라서 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 의하여 정할 것이 아니고 청구범위와 청구범위의 균등한 것에 의하여 정하여져야 할 것이다.

도면

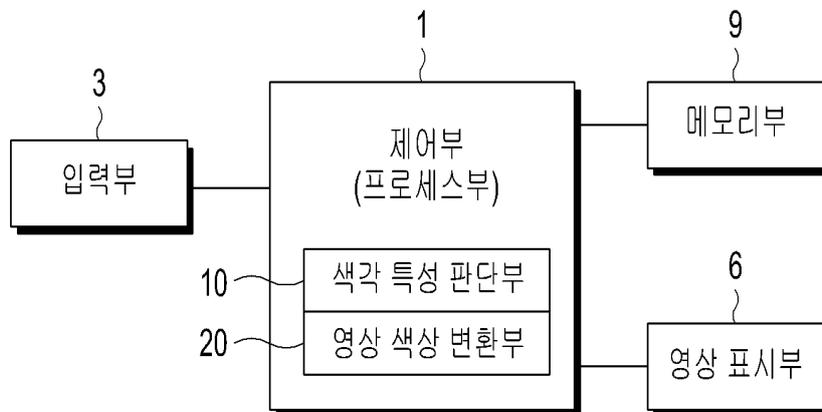
도면1



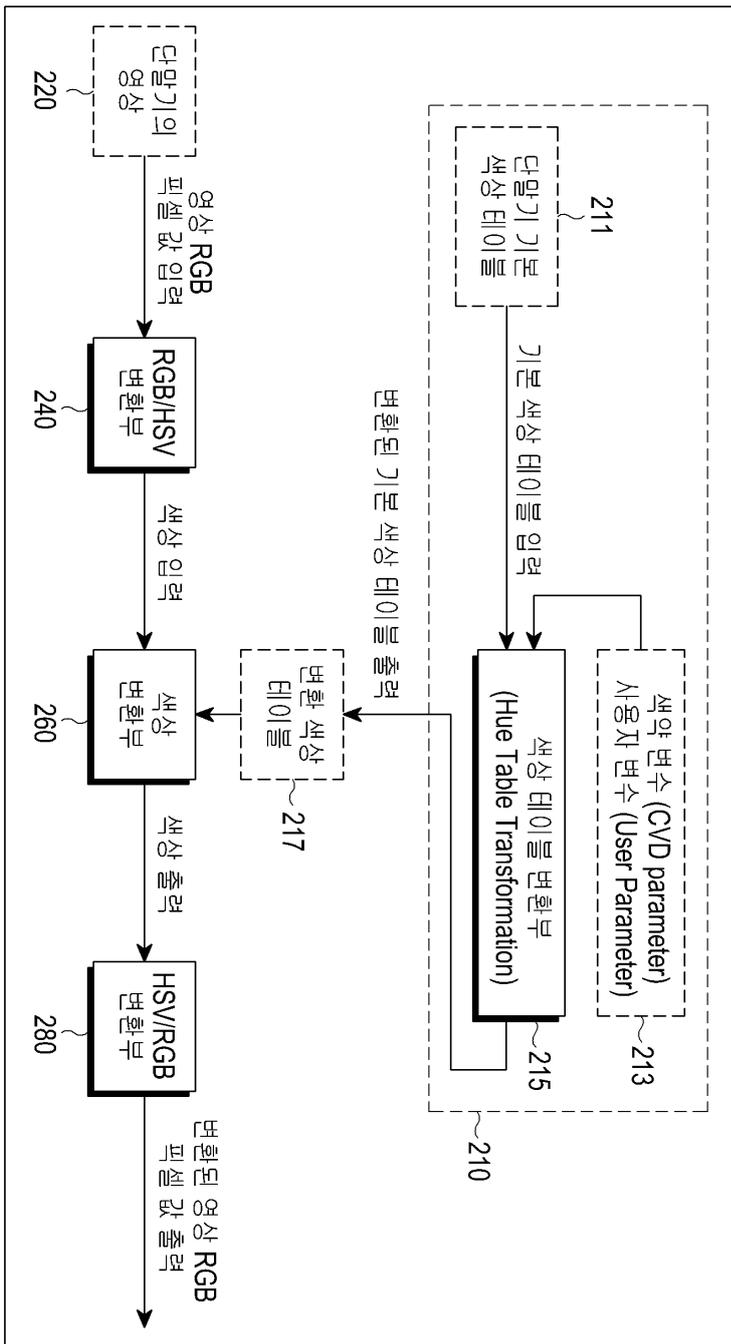
도면2



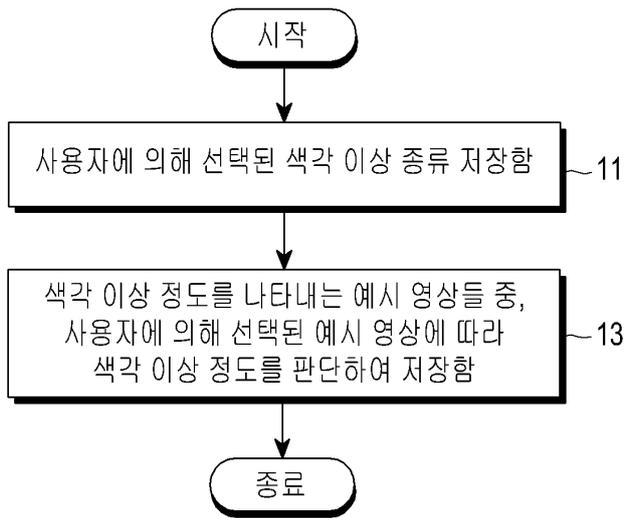
도면3



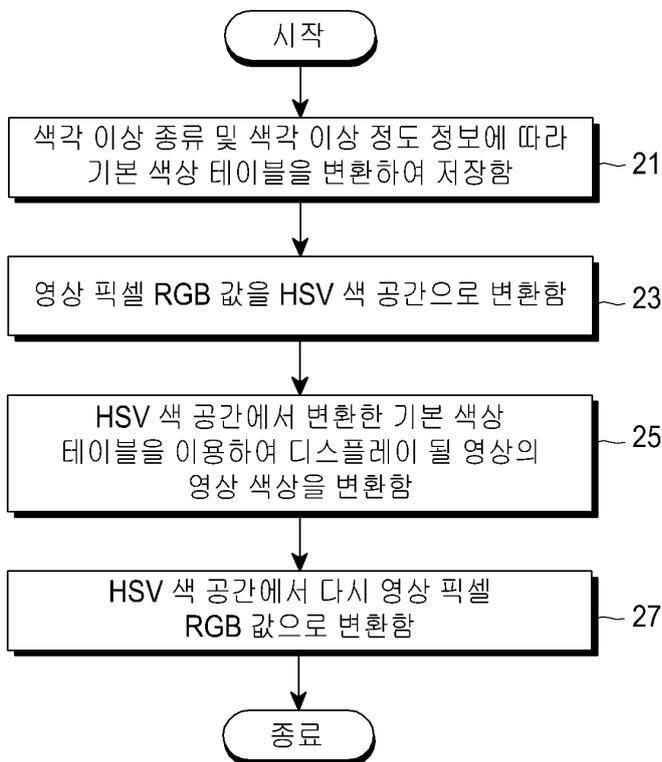
도면4



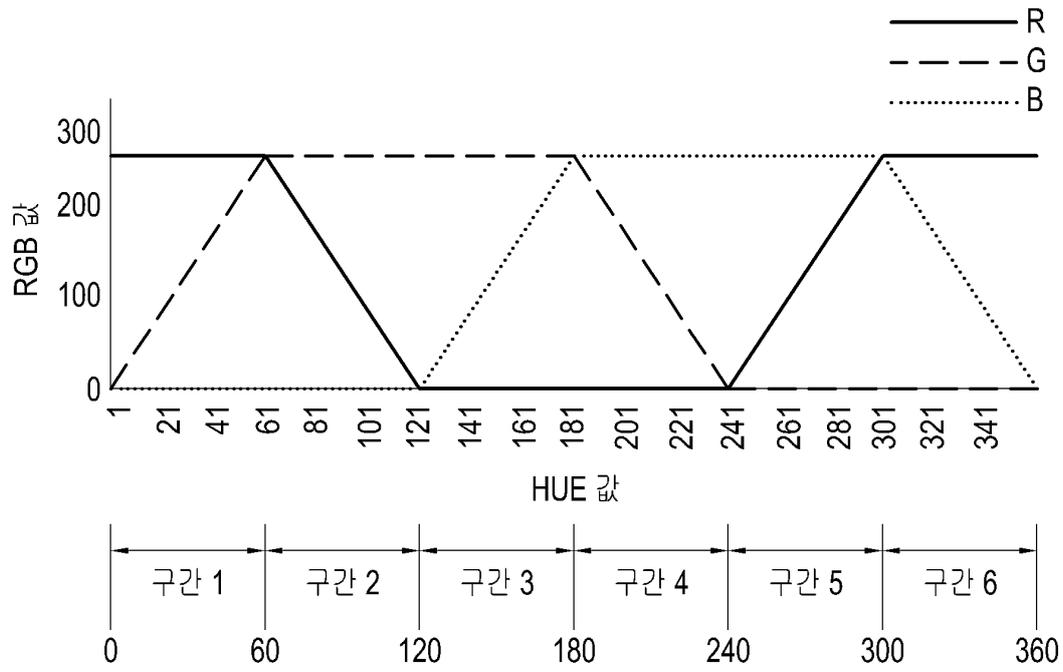
도면5



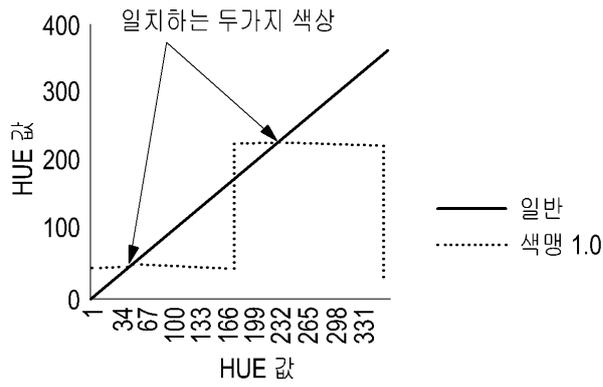
도면6



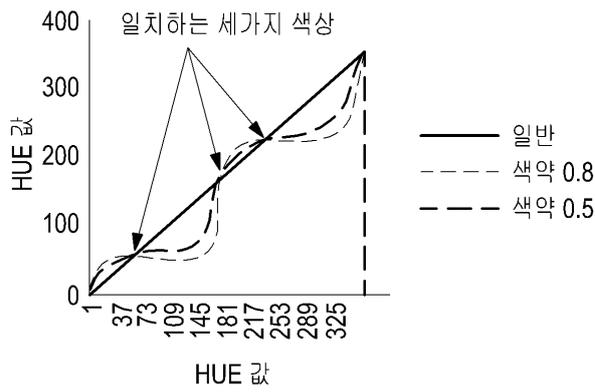
도면7



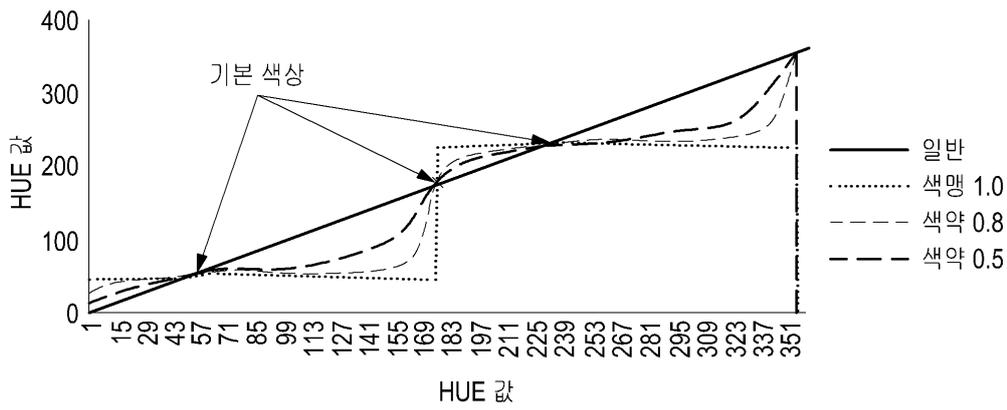
도면8



(a)

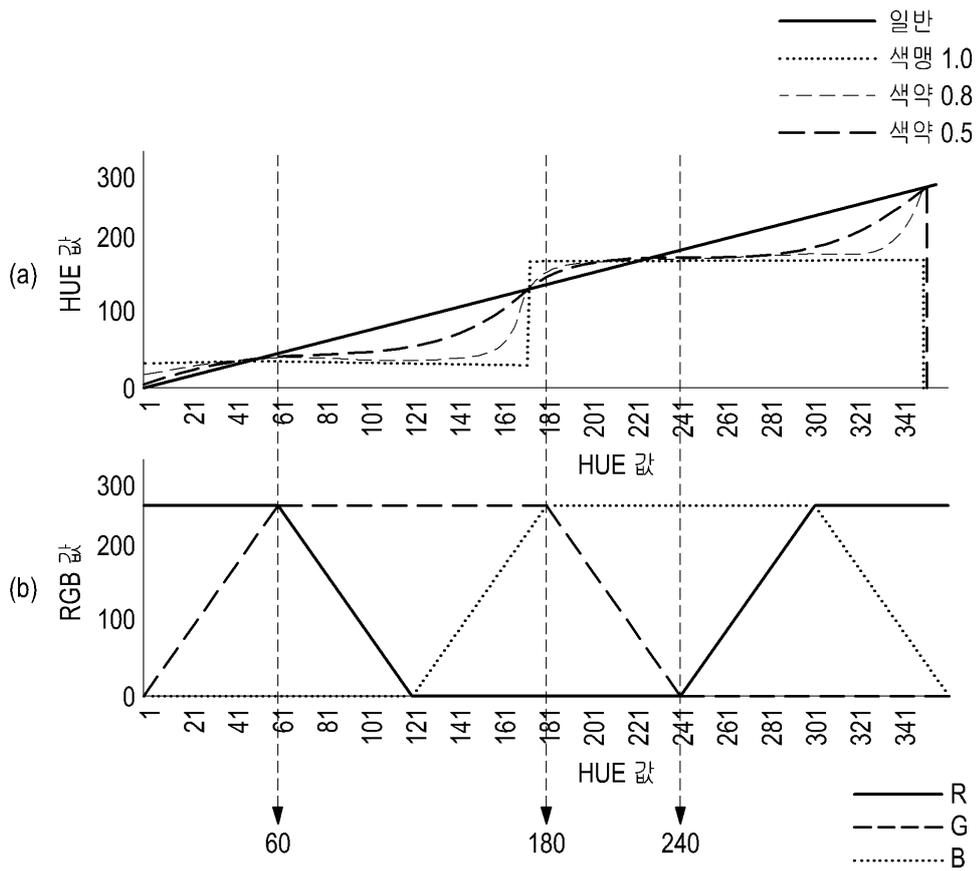


(b)

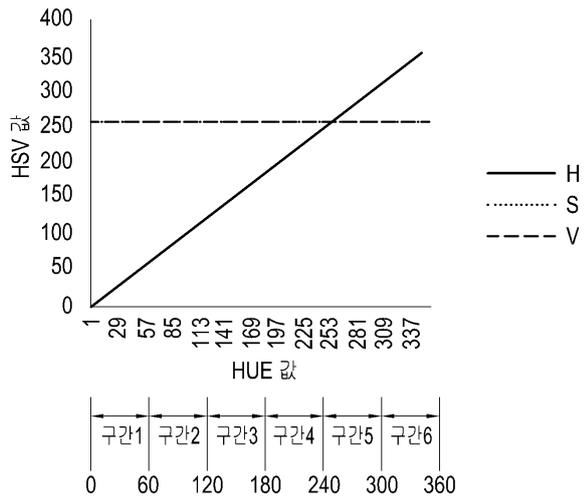


(c)

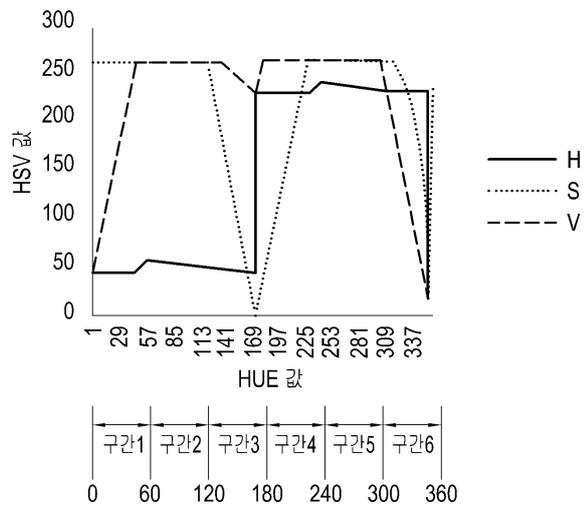
도면9



도면10

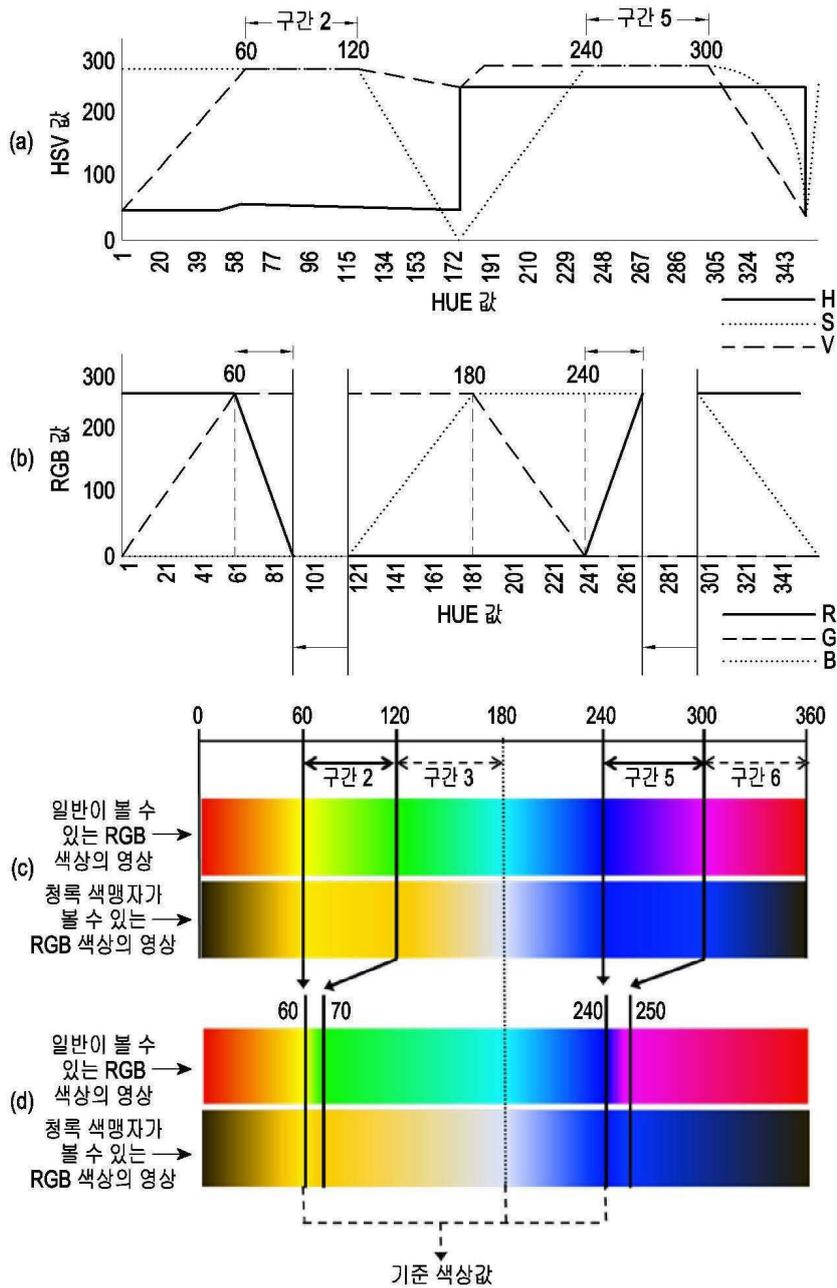


(a)

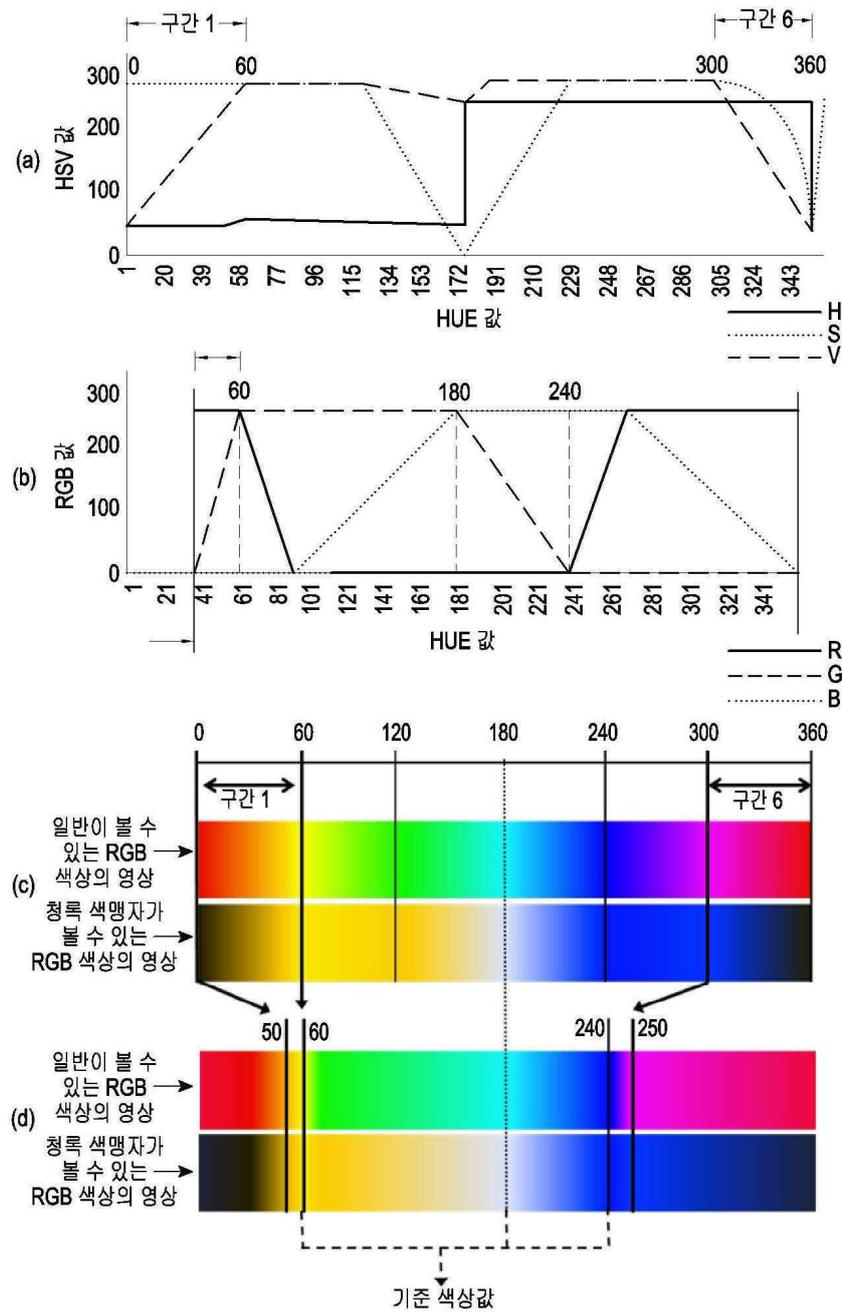


(b)

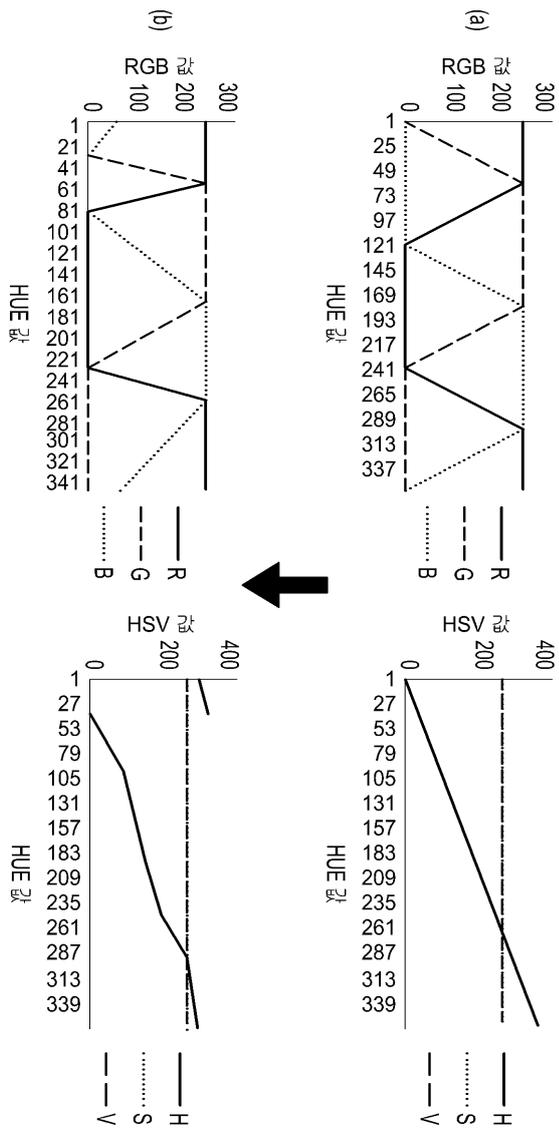
도면11



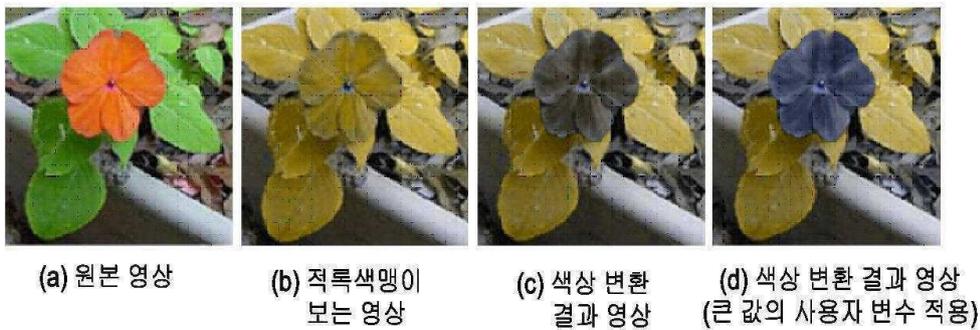
도면12



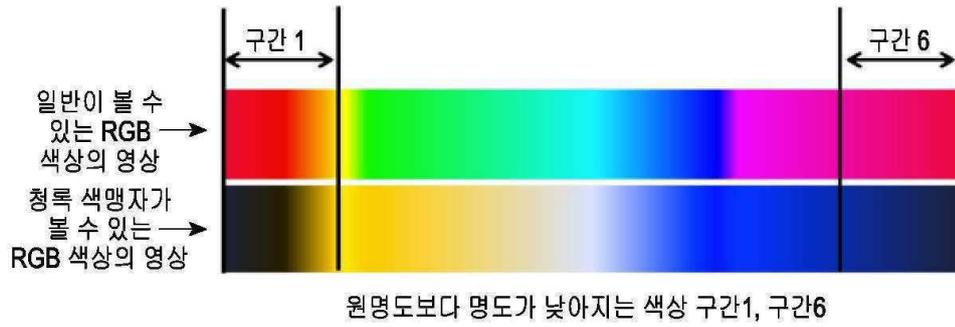
도면13



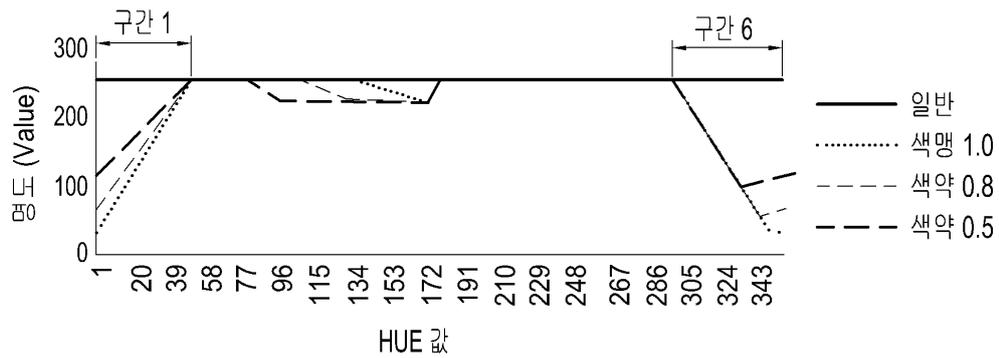
도면14



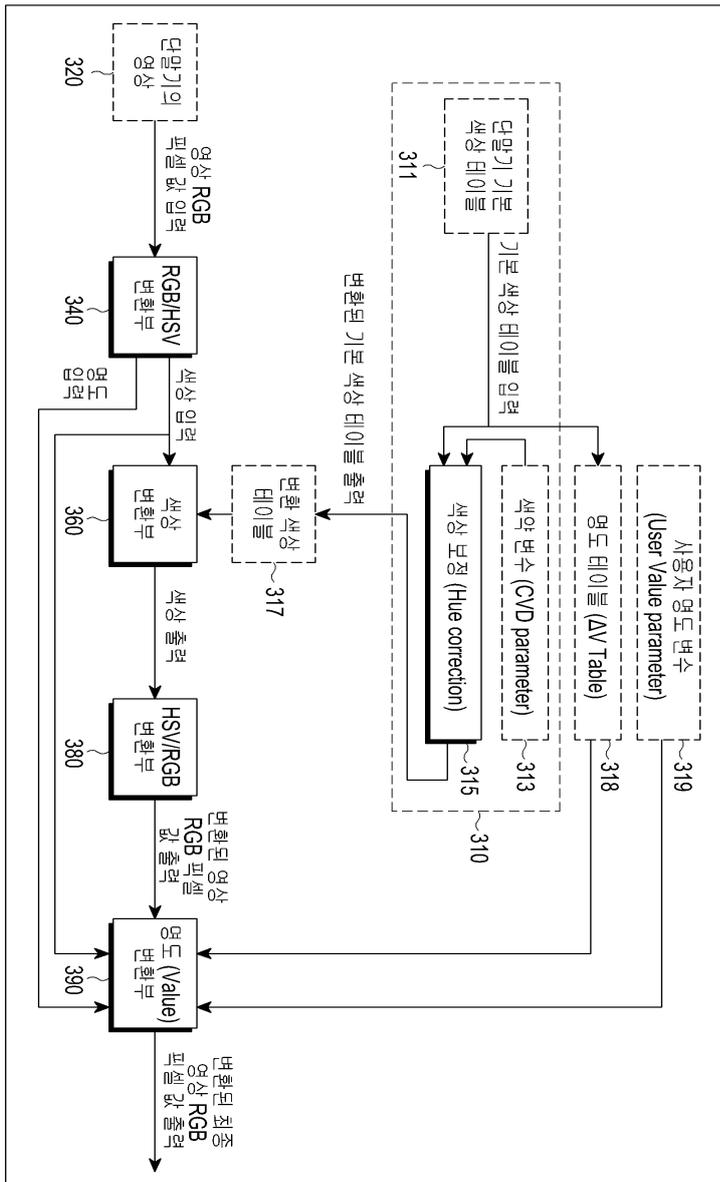
도면15



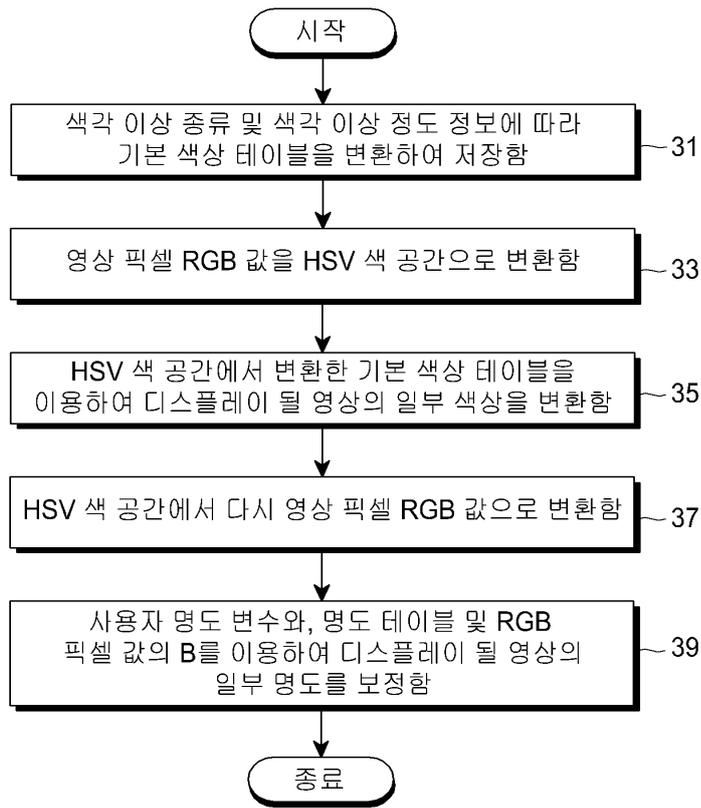
도면16



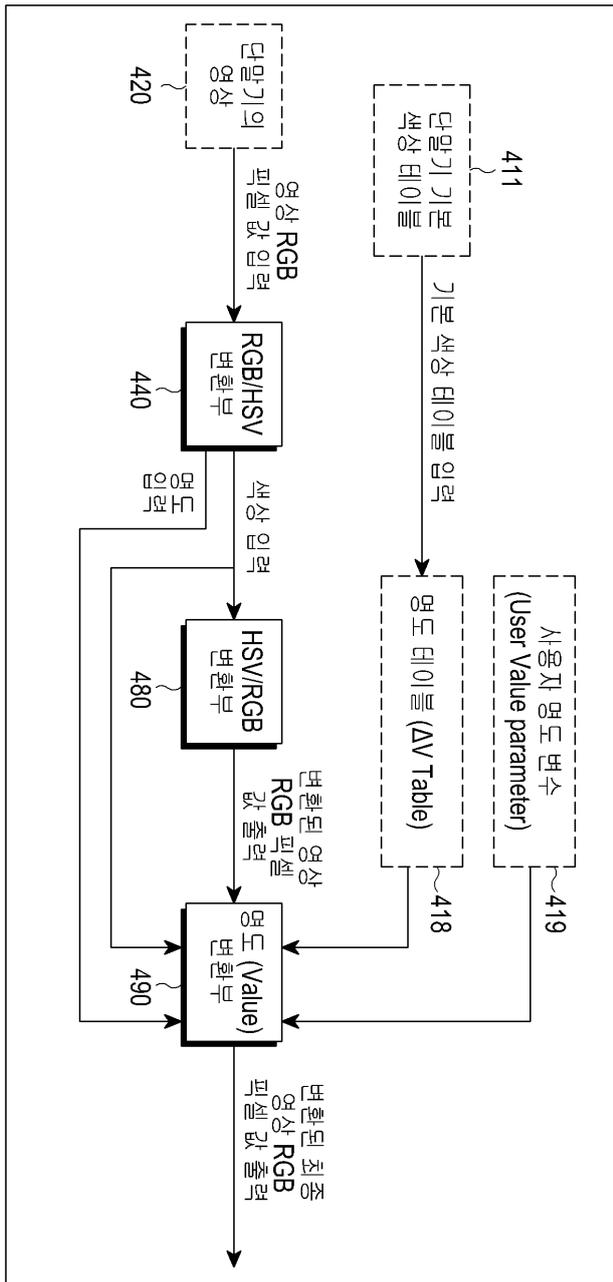
도면17



도면18



도면19



도면20

