



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0122605
(43) 공개일자 2014년10월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 9/64 (2006.01) G09G 5/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0039508
(22) 출원일자 2013년04월10일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
국립대학법인 울산과학기술대학교 산학협력단
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(72) 발명자
김연진
경기 포천시 호국로 1309, (어룡동)
박영신
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
리엔텍특허법인

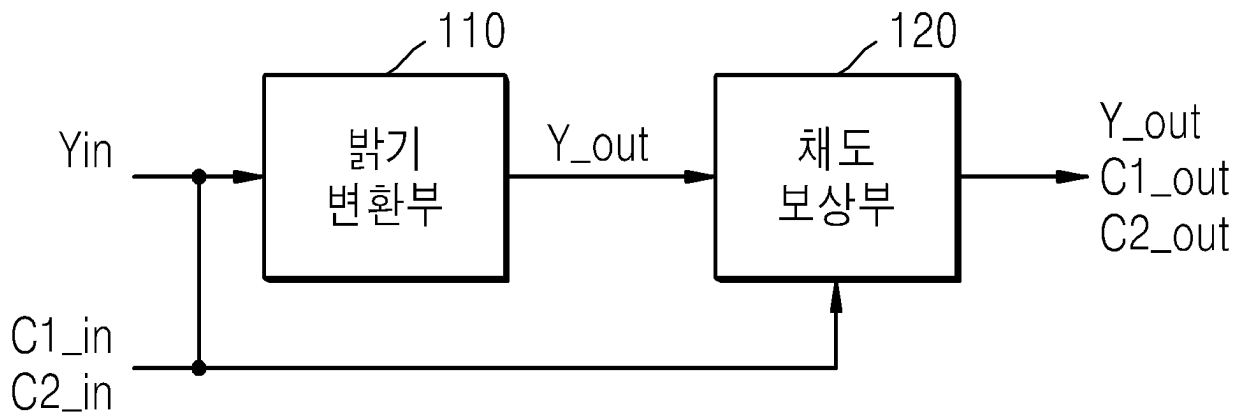
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 입력 영상의 밝기 조절 장치 및 방법

(57) 요약

입력 영상의 밝기 성분 및 채도 성분 중, 상기 입력 영상의 밝기 성분의 밝기 값에 대해 밝기 변환을 수행하는 단계와; 입력 영상의 채도 성분의 채도 값 및 밝기 성분의 밝기 값을 포함하는 입력 영상 정보와 상기 밝기 변환이 수행된 밝기 값에 기초하여, 상기 입력 영상의 채도 값을 보상하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 밝기 조절 방법 및 그 방법이 수행되는 장치가 개시된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

박승란

경기 화성시 동탄공원로 21-12, 904동 1403호 (능동, 푸른마을포스코더샵아파트)

이수연

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

한성욱

서울 송파구 올림픽로 99, 148동 1101호 (잠실동, 잠실엘스아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

입력 영상의 밝기(brightness) 조절 방법에 있어서,

상기 입력 영상의 밝기 성분 및 채도 성분 중, 상기 입력 영상의 밝기 성분의 밝기 값에 대해 밝기 변환을 수행하는 단계와;

상기 입력 영상의 채도 성분의 채도 값 및 밝기 성분의 밝기 값을 포함하는 입력 영상 정보와 상기 밝기 변환이 수행된 밝기 값에 기초하여, 상기 입력 영상의 채도 값을 보상하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 밝기 조절 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 밝기 변환이 수행되는 색 공간은 장치 종속적 색공간 인 것을 특징으로 하는 밝기 조절 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 장치 종속적 색공간은 YCbCr 색공간, HSV 색공간, 및 HSI 색공간 중 어느 하나 인 것을 특징으로 하는 밝기 조절 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 채도 변환이 수행되는 색공간이 YCbCr인 경우, 밝기 성분은 Y, 채도 성분은 Cb, Cr 인 것을 특징으로 하는 밝기 조절 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 밝기 변환 및 상기 채도 보상이 수행되는 색공간은 장치 종속적 색공간이며,

장치 독립적 색공간에서의 상기 입력 영상의 밝기 성분 값 및 채도 성분 값은 상기 밝기 변환이 수행된 밝기 성분 값 및 상기 채도 보상이 수행된 채도 성분 값을 상기 장치 독립적 색공간으로 변환한 값과 실질적으로 동일한 것을 특징으로 하는 밝기 조절 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 밝기 변환은 미리 설정된 파라미터에 의해 수행되거나, 상기 밝기 변환이 수행되는 영상 장치의 특성을 고려하여 수행되거나, 또는 외부로부터의 입력 신호에 따라 수행되는 것을 특징으로 하는 밝기 조절 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 밝기 변환 및 상기 채도 보상은 입력 영상의 픽셀 단위로 수행되는 것을 특징으로 하는 밝기 조절 방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 입력 영상이 R, G, B 영상인 경우, 상기 R, G, B 영상에 대해 색공간 변환을 수행하여, 상기 입력 영상을 밝기 성분과 채도 성분으로 분리하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 밝기 조절 방법.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 입력 영상 정보는 상기 입력 영상의 색상 성분의 색상값을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 밝기 조절 방법.

청구항 10

입력 영상의 밝기 조절 장치에 있어서,

상기 입력 영상의 밝기 성분 및 채도 성분 중, 상기 입력 영상의 밝기 성분의 밝기 값에 대해 밝기 변환을 수행하는 채도 변환부와;

상기 입력 영상의 밝기 성분의 밝기 값 및 채도 성분의 채도 값을 포함하는 입력 영상 정보와 상기 밝기 변환이 수행된 밝기 값에 기초하여, 상기 입력 영상의 채도 값을 보상하는 채도 보상부를 포함하는 것을 특징으로 하는 밝기 조절 장치.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 밝기 변환이 수행되는 색 공간은 장치 종속적 색공간 인 것을 특징으로 하는 밝기 조절 장치.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 장치 종속적 색공간은 YCbCr 색공간, HSV 색공간, 및 HSI 색공간 중 어느 하나 인 것을 특징으로 하는 밝기 조절 장치.

청구항 13

제10항에 있어서, 상기 밝기 변환이 수행되는 색공간이 YCbCr인 경우, 밝기 성분은 Y, 채도 성분은 Cb 및 Cr 인 것을 특징으로 하는 밝기 조절 장치.

청구항 14

제10항에 있어서, 상기 밝기 변환 및 상기 채도 보상이 수행되는 색공간은 장치 종속적 색공간이며,

장치 독립적 색공간에서의 상기 입력 영상의 밝기 성분 값 및 채도 성분 값은 상기 밝기 변환된 밝기 값 및 상기 채도 보상이 수행된 채도 값을 상기 장치 독립적 색공간으로 변환한 값과 실질적으로 동일한 것을 특징으로 하는 밝기 조절 장치.

청구항 15

제10항에 있어서, 상기 밝기 변환은 미리 설정된 파라미터에 의해 수행되거나, 상기 밝기 변환이 수행되는 영상 장치의 특성을 고려하여 수행되거나, 또는 외부로부터의 입력 신호에 따라 수행되는 것을 특징으로 하는 밝기 조절 장치.

청구항 16

제10항에 있어서, 상기 밝기 변환 및 상기 채도 보상은 입력 영상의 픽셀 단위로 수행되는 것을 특징으로 하는 밝기 조절 장치.

청구항 17

제10항에 있어서, 상기 입력 영상이 R, G, B 영상인 경우, 상기 R, G, B 영상에 대해 색공간 변환을 수행하여, 상기 입력 영상을 밝기 성분과 채도 성분으로 분리하는 제1 색공간 변환부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 채도 향상 장치.

청구항 18

제10항에 있어서, 상기 입력 영상 정보는 상기 입력 영상의 색상 성분의 색상값을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 밝기 조절 장치.

청구항 19

제10항 내지 제18항 중 어느 한 항에 따른 밝기 조절 장치를 포함하는 디지털 디스플레이 장치.

청구항 20

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따른 밝기 조절 방법을 수행하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한

능한 기록 매체.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 영상 출력 장치, 예를 들어 디스플레이, 프린터, 디지털 카메라, 디지털 프로젝터 등과 같은 출력 영상 기기에 적용하기 위한 밝기 조절 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 영상 출력 장치에서 화질 향상을 위해서는 입력 영상의 각 픽셀별 색상(hue), 밝기(brightness), 채도(chroma)를 독립적으로 제어하는 것이 필요하다. 예를 들어, 밝기 성분을 조절하는 경우 컬러 성분에 영향이 없어야 한다.

[0003] 종래의 장치 종속적 색공간(device dependent color space)을 이용하는 밝기 조절 장치에서는 입력 신호를 YCbCr, HSI, HSV 등과 같이 밝기와 컬러 신호로 이루어진 장치 종속적 색공간을 이용하여 신호를 분리하고, YCbCr 입력 신호 중 Luma, 즉 Y 성분 또는 밝기 신호를 이용하여 콘트라스트(contrast) 향상, 감마(gamma) 조정, 톤 매핑(tone mapping) 등의 밝기 신호 처리를 수행하며, 컬러 성분은 바이패스(bypass) 시킨다. 하지만, 장치 종속적 색공간의 밝기 성분과 컬러 성분이 독립적이지 않기 때문에, 밝기 조절에 따른 컬러 신호의 왜곡이 발생하는 문제점이 있었다.

[0004] 또한, 종래의 장치 독립적 색공간(device independent color space)을 이용하는 밝기 조절 장치에서는 입력 신호를 CIELAB이나 CIECAM02 등과 같은 장치 독립적 색공간(device independent color space)으로 변환 한 후, 밝기 신호에 대한 처리를 수행하고, 컬러 신호는 바이패스 시킨다. 이때, 밝기 조절에 따른 컬러 신호의 왜곡 발생은 최소화되지만, 계산 과정이 복잡해, 실시간 계산이 요구되는 영상 출력 기기, 예를 들어 디지털 디스플레이, 프린터, 디지털 카메라, 디지털 프로젝터, 및 휴대 단말 기기 등에는 적용하기 어려운 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 입력 영상의 밝기 신호를 장치 종속적 색공간 상에서 변환 시키기 위한 입력 영상의 밝기 성분 변환 방법 및 이를 구현하기 위한 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 입력 영상의 밝기(brightness) 조절 방법은 입력 영상의 밝기 성분 및 채도 성분 중, 상기 입력 영상의 밝기 성분의 밝기 값에 대해 밝기 변환을 수행하는 단계와; 입력 영상의 채도 성분의 채도 값 및 밝기 성분의 밝기 값을 포함하는 입력 영상 정보와 밝기 변환이 수행된 밝기 값에 기초하여, 상기 입력 영상의 채도 값을 보상하는 단계를 포함한다.

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 입력 영상의 밝기 조절 방법에서는 밝기 변환이 수행되는 색 공간은 장치 종속적 색공간이다.

[0008] 본 발명의 일 실시예에 따른 입력 영상의 밝기 조절 방법에서는 장치 종속적 색공간은 YCbCr 색공간, HSV 색공간, 및 HSI 색공간 중 어느 하나이다.

[0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 입력 영상의 밝기 조절 방법에서는 채도 변환이 수행되는 색공간이 YCbCr인 경우, 밝기 성분은 Y, 채도 성분은 Cb, Cr 이다.

[0010] 본 발명의 일 실시예에 따른 입력 영상의 밝기 조절 방법에서는 밝기 변환 및 채도 보상이 수행되는 색공간은 장치 종속적 색공간이며, 장치 독립적 색공간에서의 상기 입력 영상의 밝기 성분 값 및 채도 성분 값은 상기 밝기 변환이 수행된 밝기 성분 값 및 상기 채도 보상이 수행된 채도 성분 값을 상기 장치 독립적 색공간으로 변환한 값과 실질적으로 동일하다.

[0011] 본 발명의 일 실시예에 따른 입력 영상의 밝기 조절 방법에서는 밝기 변환은 미리 설정된 파라미터에 의해 수행되거나, 밝기 변환이 수행되는 영상 장치의 특성을 고려하여 수행되거나, 또는 외부로부터의 입력 신호에 따라

수행된다.

- [0012] 본 발명의 일 실시예에 따른 입력 영상의 밝기 조절 방법에서는 밝기 변환 및 채도 보상은 입력 영상의 픽셀 단위로 수행되는 것을 특징으로 하는 밝기 조절 방법.
- [0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 입력 영상의 밝기 조절 방법에서는 상기 입력 영상이 R, G, B 영상인 경우, 상기 R, G, B 영상에 대해 색공간 변환을 수행하여, 입력 영상을 밝기 성분과 채도 성분으로 분리한다.
- [0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 입력 영상의 밝기 조절 방법에서는 입력 영상 정보는 입력 영상의 색상 성분의 색상 값을 더 포함한다.
- [0015] 또한, 상기 기술적 과제는 입력 영상의 밝기 성분 및 채도 성분 중, 입력 영상의 밝기 성분의 밝기 값에 대해 밝기 변환을 수행하는 채도 변환부와; 입력 영상의 밝기 성분의 밝기 값 및 채도 성분의 채도 값을 포함하는 입력 영상 정보와 밝기 변환이 수행된 밝기 값에 기초하여, 입력 영상의 채도 값을 보상하는 채도 보상부를 포함하는 것을 특징으로 하는 입력 영상의 밝기 조절 장치에 의해서도 달성될 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 기술적 과제는 입력 영상의 밝기 성분 및 채도 성분 중, 입력 영상의 밝기 성분의 밝기 값에 대해 밝기 변환을 수행하는 채도 변환부와; 입력 영상의 밝기 성분의 밝기 값 및 채도 성분의 채도 값을 포함하는 입력 영상 정보와 밝기 변환이 수행된 밝기 값에 기초하여, 입력 영상의 채도 값을 보상하는 채도 보상부를 포함하는 밝기 조절 장치를 포함하는 디지털 디스플레이 장치에 의해 달성될 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 기술적 과제는 입력 영상의 밝기 성분 및 채도 성분 중, 상기 입력 영상의 밝기 성분의 밝기 값에 대해 밝기 변환을 수행하는 단계와; 입력 영상의 채도 성분의 채도 값 및 밝기 성분의 밝기 값을 포함하는 입력 영상 정보와 밝기 변환이 수행된 밝기 값에 기초하여, 상기 입력 영상의 채도 값을 보상하는 단계를 수행하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체에 의해 달성될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 밝기 조절 장치의 블록도를 도시한다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 입력 영상의 밝기 조절을 위한 밝기 변환의 일 예를 도시한다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 밝기 조절 방법을 설명하기 위한 블록도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 밝기 변환 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 밝기 변환 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른, 밝기 조절 방법을 도시하기 위한 블록도이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른, 밝기 조절 방법을 도시하기 위한 블록도이다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 밝기 조절 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명한다. 이하에서, '영상'은 정지 영상뿐만 아니라 라 비디오와 같은 동영상도 포함하여 포괄적으로 지칭할 수 있다.
- [0020] 도 1은 본원의 일 실시예에 따른 입력 영상의 밝기 조절 장치를 나타내는 블록도를 도시하는 도면이다.
- [0021] 본 발명에 따른 밝기 조절 장치는 밝기 변환부(110) 및 채도 보상부(120)를 포함한다.
- [0022] 본 실시예에서는 밝기 조절 장치의 입력 신호가 YCbCr 색공간이고, 영상 출력 장치는 디지털 디스플레이인 경우를 가정하고 있다. 하지만, 본 발명은 YCbCr 뿐 아니라 임의의 밝기 정보와 채도 정보로 나누어지는 장치 종속적 색공간, 예를 들어 HSV(Hue, Saturation, Value), HSI(Hue, Saturation, Intensity), HSL(Hue, Saturation, Lightness)등과 같은 색공간을 이용할 수 있고, 영상 출력 장치 또한 프린터, 디지털 카메라, 디지털 캠코더, 팩스기, 디지털 프로젝터, 및 휴대 단말 기기 등 다른 종류의 영상 출력 장치일 수 있다.
- [0023] 밝기 변환부(110)에서는 입력 영상의 밝기 성분 값, 즉 Y_{in} 신호의 값을 변환하여 조절된 Y_{out} 값을 출력한다. 예를 들어, 하기 수학적 식 1에서와 같이 소정의 가중치 Y_{weight} 를 이용하여 밝기 성분 값을 증가 또는 감소시킨다.

[0024] 수학적식 1

[0025] $Y_{out} = Y_{in} * Y_{weight}$

[0026] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 입력 영상의 밝기 변환의 일예를 도시하고 있다. 도 2에 도시된 밝기 변환 예, 즉 직선(201), S 모양 커브(202), 감마 커브(203)은 아래의 수학적식 1 및 2를 이용하여 얻을 수 있다. 아래 수학적식 1 및 2의 K1, K2값에 따라 커브 모양이 변경될 수 있다. 또한, 입력 신호의 색상(hue)에 적응적이 되도록 파라미터화가 가능하다. 예를 들어, 색상 영역 별로 서로 다른 K1, K2값들을 적용할 수 있다.

[0027] 수학적식 2

[0028]

$$Y_{out} = \frac{Y_{in}}{Y_{max}} + K1 \cdot \sin\left(\pi \cdot \left(2 \cdot \frac{Y_{in}}{Y_{max}} - 1\right)\right) \cdot Y_{max}$$

[0029] 수학적식 3

[0030]

$$Y_{out} = Y_{in} \cdot \left(\frac{Y_{in}}{Y_{max}}\right)^{K2}$$

[0031] 여기에서, Yin은 입력 신호의 밝기 성분이며, Ymax는 입력 신호가 8 비트인 경우 255이고, Yout은 변환된 밝기 성분 값이다.

[0032] 도 2의 밝기 변환 실시예에 나타난 직선(201)에 따라 밝기 변환이 수행되는 경우에는 입력 밝기 (Y_in)에 비례해서 밝기 값 (Y_out)이 변환된다. 또한, S 모양 커브(202)에 따라 밝기 변환이 수행되는 경우, 밝기 성분 값이 작은 경우, 예를 들어 어두운 경우 입력 밝기 (Y_in)에 비해 출력 밝기 값(Y_out)이 S 모양 커브에 따라 감소한다. 한편, 밝기 성분 값이 큰 경우에는, 예를 들어 밝은 경우에는 입력 밝기 값(Y_in)에 비해 출력 밝기 값(Y_out)이 S 모양 커브에 따라 증가한다.

[0033] 감마 커브(203)에 따라 밝기 변환이 수행되는 경우, 밝기 성분 값이 작은 경우, 예를 들어 어두운 경우 입력 밝기 (Y_in)에 비해 출력 밝기 값(Y_out)이 감마 커브에 따라 감소한다. 또한, 밝기 성분 값이 큰 경우에도, 예를 들어 밝은 경우에도 입력 밝기 값(Y_in)에 비해 출력 밝기 값(Y_out)이 감마 커브에 따라 감소한다.

[0034] 본원의 일 실시예에서는 입력 영상 신호를 밝기 성분과 채도 성분으로 분리한 후, 밝기 성분만을 변환하고 있지만, 밝기 성분과 채도 성분이 완전히 독립적으로 나누어 지는 색공간이 아닌 경우, 예를 들어 장치 종속적 색공간인 경우에는 밝기 변환부(110)에서 밝기 변화가 이루어지는 경우, 채도도 함께 변화되기 때문에 이러한 채도 보상이 필요하다.

[0035] 이는, YCbCr과 같은 장치 종속적 색공간은 밝기와 채도 성분 분리가 완벽하지 않기 때문에 밝기 성분만을 변화시키더라도 인지되는 채도가 변화하는 현상이 발생하기 때문이다.

[0036] 본원의 일 실시예에 따른 채도 보상부(120)에서는 밝기 변환부(110)에서 수행된, 입력 영상의 밝기의 변화율과 입력 영상의 채도 수준을 고려하여 채도 보상 정도를 결정하여, 입력 영상의 채도 성분의 값, 즉 채도 값을 보상한다. 즉, 채도 보상부(120)에서는 밝기 변환부(110)를 거치는 동안 발생하게 된 밝기 변화를 예측하여 이를 보상하기 위한 채도의 변화 정도 ΔYCC_chroma 값을 계산하고 입력 Y_in에 계산된 ΔYCC_chroma 값을 더하여 출력한다.

[0037] 예를 들어, 본원의 일 실시예에 따르면 YCbCr 색공간에서의 밝기 변환이 수행되는 경우, 채도 보상 값, 즉 ΔYCC_chroma 은 아래의 수학적식 4를 이용하여 계산될 수 있다.

[0038] 수학적식 4

[0039]

$$\begin{aligned} \Delta YCC_chroma &= f(YCC_hue, YCC_chroma, Y_weight) \\ &= (a1 \cdot YCC_chroma)(Y_weight - 1) \end{aligned}$$

[0040] 여기에서, ΔYCC_chroma 는 계산된 채도 보상값이다. 또한, YCC_hue 값은 YCbCr 색공간에서의 입력 영상의 Cb, Cr 값들인 Cb_in, Cr_in으로 계산된 색상값, 즉 ATAN(Cr_in/ Cb_in)을 의미하며, YCC_chroma는 YCbCr 색공간에서의 입력 영상의 Cb, Cr 값들인 Cb_in, Cb_in로 계산된 채도값, 즉 $(Cb_in^2 + Cr_in^2)^{1/2}$ 를 의미한다. 별 출력 채도값 또한, Y_weight는 입력 밝기값 대 출력 밝기값의 비율을 의미한다. 또한, a1은 YCC_hue 앵글, 즉 색

상(hue)영역에 따라 달라지는 값들인데, 실험적으로 결정될 수 있다. 채도 보상부(120)를 통해 최종 출력되는 채도 값, 즉 입력 영상의 각 픽셀 Y_chroma_out은 하기 수학식 5에 따라 결정된다.

[0041] 수학식 5

[0042] $Y_chroma_out = Y_chroma_in + \Delta YCC_chroma$

[0043] 여기에서, Y_chroma_out은 각 픽셀 별 출력 채도 값이며, Y_chroma_in은 각 픽셀 별 입력 채도 값이고, ΔYCC_chroma 는 각 픽셀 별 계산된 채도 보상 값이다.

[0044] 상기 실시예에서는 입력 영상의 색상, 채도, 입력 채도값 대 출력 채도값에 기초해서 채도 보상 값을 계산했지만, 입력 영상의 밝기값과 채도값의 변화율에 기초해서 채도 보상 값을 계산하는 것도 가능하다.

[0045] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 장치 종속적 색공간, 예를 들어 YCbCr과 같은 밝기와 채도 성분으로 구성된 색공간을 이용하여 밝기를 변환할 때 발생 가능한 영상의 채도 변화에 의한 선명도 화질 저하 문제를 해결할 수 있다.

[0046] 또한, 본 발명의 일 실시예에서는 YCbCr 색공간에서 수행되는 밝기 향상을 위한 밝기 변환 방식이 설명되었지만, 장치 종속적 색공간들 예를 들어 HSV, HSI, HSL 색공간 등에도 적용될 수 있다.

[0047] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 입력 영상의 색상, 밝기, 채도 성분을 장치 독립적 색공간에서 변환한 것과 동일한 색재현 효과를 장치 종속적 색공간에서 구현하는 것이 가능하다.

[0048] 도 4는 도 1에 도시된 밝기 변환 장치에서 수행되는 밝기 변환 방법을 설명하는 흐름도이다.

[0049] 단계 410에서는 입력 영상의 밝기 성분 값, 즉 Y_in 신호의 밝기를 증가 혹은 감소시켜, 입력 영상의 밝기 성분의 값, 즉 밝기값을 변환한다. YCbCr 색공간에서 밝기 변환이 수행되는 경우, Y_in은 입력 영상의 Y 값을 의미한다.

[0050] 단계 420에서는 밝기 변환을 수행하는 과정에서 발생하는 채도 변화를 예측하여 이를 보상하기 위한 채도의 변화 정도인 ΔYCC_chroma 값을 계산하고, 입력 Y_chroma_in에 계산된 ΔYCC_chroma 값을 더하여 출력한다. 본 발명의 일 실시예에서는 입력 영상의 밝기의 변화율과 입력 영상의 채도 수준을 고려하여 채도 보상 정도를 결정하고, 결정된 채도 보상 정도를 이용하여 입력 영상의 채도 값을 보상한다. 선택적으로, 수학식 4에 따라 채도의 변화 정도 ΔYCC_chroma 값을 계산할 수 있다.

[0051] 또한, 본 발명의 일 실시예에서는 YCbCr 색공간에서 수행되는 채도 향상을 위한 채도 변환 방식이 설명되었지만, 장치 종속적 색공간들 예를 들어 HSV, HSI, HSL 색공간에도 적용될 수 있다.

[0052] 단계 430에서는 밝기 변환된 밝기 값과 채도 보상된 채도 값을 출력한다.

[0053] 도 5(a)는 장치 종속적 색공간인 YCbCr 색공간에서 동일한 간격으로 샘플링된 색들을 장치 독립적 색공간인 CIECAM02 색공간, 즉 Jab 색공간에 표시한 것으로, 동일한 CbCr 값을 갖더라도 Y값의 변화에 따라 채도 C값은 크게 달라지는 것을 보여준다.

[0054] Jab 색공간에서 J는 밝기를 나타내며, a는 빨간색(RED)에서 초록색(GREEN)까지의 색영역을 나타내고, b는 노란색(YELLOW)에서 파란색(BLUE)까지의 색영역을 나타낸다. 도 5(a)에서 C는 $(a^2 + b^2)^{1/2}$ 값을 의미한다.

[0055] 또한, 도 5(b)는 종래의 장치 종속적 색공간에서의 밝기 변환 방식을 이용하여 A, B에 위치한 색의 밝기를 증가시킬 경우 A', B' 위치로 변화한 경우를 보여준다. 이때, CbCr값의 변화가 없다 하더라도 결과로 나타나는 색 A', B'의 채도 값인 채도 C 값이 원래의 C 값보다 모두 감소한 것을 보여준다. 특히, C 값이 높은 색의 채도 감소 폭이, Y 값이 높은 색의 채도 감소 폭보다 더 크며, 이에 따라 A, B 값의 채도 차이가 A', B'의 채도 차이보다 더 큰 것을 보여준다. 즉, $AB > A'B'$ 라는 것을 보여준다. 이는 A, B 두 색의 채도 콘트라스트(chromatic contrast)가 밝기 증가 후 감소하였다는 것을 의미한다.

[0056] 또한, 도 5(b)는 본원의 실시예에 따라, A, B 위치의 색의 밝기를 증가할 경우 A', B'이 아닌 A'', B'' 위치로 매핑되어, 종래의 장치 종속적 색공간에서의 밝기 변화에 따른 채도 변화 및 채도 콘트라스트 저감 문제를 해결할 수 있다는 것을 보여준다.

[0057] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 밝기 변환 장치를 도시하는 블록도이다. 도 6의 밝기 변환 장치는 도 1의 밝기 변환 장치에 포함된 밝기 변환부(110) 및 채도 보상부(120)에 대응하는 기능을 수행하는 밝기 변환부(610)

및 채도 보상부(620)와 파라미터(parameter) 저장부(630)를 포함한다.

- [0058] 이하에서는, 설명의 간단을 위해 밝기 변환부(610) 및 채도 보상부(620)에 대한 설명은 생략한다.
- [0059] 파라미터 저장부(630)에서는 밝기 변환부(610)에서 밝기 변환을 수행하기 위해 필요한 파라미터 및 채도 보상부(620)에서 채도 보상을 수행하기 위해 필요한 파라미터들을 저장한다.
- [0060] 밝기 변환부(610) 및 채도 보상부(620)는 파라미터 저장부(630)에 저장된 파라미터를 이용하여 채도 변환 및 밝기 보상을 수행한다.
- [0061] 본 발명의 도 6에 도시된 실시예에서는 밝기 변환은 파라미터 저장부(630)에 저장된 파라미터를 이용하여 밝기 변환을 수행했지만, 선택적으로 다른 방식 예를 들어 밝기 변환이 수행되는 영상 장치의 특성을 고려하여 수행되거나, 외부로부터의 입력 신호에 따라 수행될 수 있다.
- [0062] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 밝기 조정 장치를 도시하는 블록도이다.
- [0063] 도 7의 밝기 조정 장치는 도 1의 밝기 조정 장치에 포함된 밝기 변환부(110) 및 채도 보상부(120)에 대응하는 기능을 수행하는 밝기 변환부(720) 및 채도 보상부(730)와, 색공간 변환부(710)를 포함한다.
- [0064] 색공간 변환부(710)은 밝기 조정 장치로 입력되는 RGB 색공간을 YCbCr 색공간으로 변환한다. RGB 색공간의 색 신호는 아래 수학적 식 5를 통해 YCbCr 색공간의 색 신호로 변환될 수 있다.
- [0065] 수학적 식 6
- [0066]
$$Y = (0.257 * R) + (0.504 * G) + (0.098 * B) + 16$$
- [0067]
$$Cb = -(0.148 * R) - (0.291 * G) + (0.439 * B) + 128$$
- [0068]
$$Cr = (0.439 * R) - (0.368 * G) - (0.071 * B) + 128$$
- [0069] 본원의 실시예에서는 YCbCr 색공간에서의 밝기 조정 및 향상 방법을 설명하고 있지만, HSV 색공간, HSI 색공간 등과 같은 색 공간에서도 본원의 일 실시예에 따른 밝기 조정 및 향상 방법이 적용될 수 있다. 이때, 색공간 변환부(710)는 RGB 색공간을 HSI 색공간 또는 HSV 색공간으로 변환하는 기능을 수행한다.
- [0070] 도 8은 도 7에 도시된 밝기 조정 장치에서 수행되는 밝기 조정 방법을 수행하기 위한 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0071] 단계 810에서는 밝기 변환 장치로 입력되는 RGB 색공간을 YCbCr 색공간으로 변환한다. 본원의 일 실시예에서는 YCbCr 색공간에서의 밝기 조절 방법을 설명하고 있지만, HSV 색공간, HSI 색공간과 같은 색 공간에서도 본원의 일 실시예에 따른 밝기 조절 방법이 적용될 수 있다. 이때, 단계 810에서는 RGB 색공간을 HSI 색공간 또는 HSV 색공간으로 변환하는 기능을 수행한다.
- [0072] 단계 820에서는 입력 영상의 밝기 성분 값, 즉 Y_{in} 신호의 밝기를 증가 혹은 감소시켜, 입력 영상의 밝기 성분의 값, 즉 밝기 값을 변환한다. YCbCr 색공간에서 밝기 변환이 수행되는 경우, Y_{in} 은 입력 영상의 Y값을 의미한다.
- [0073] 단계 830에서는 밝기 변환을 수행하는 과정에서 발생하는 채도 변화를 예측하여 이를 보상하기 위한 채도의 변화 정도를 계산하고, 입력 채도 성분 값에 계산된 채도의 변화 정도를 고려한 채도 보상 값을 더하여 출력한다. 본 발명의 일 실시예에서는 입력 영상의 밝기의 변화율과 입력 영상의 채도 수준을 고려하여 채도 보상 정도를 결정하고, 이에 따라 입력 영상의 채도 값을 보상한다. 선택적으로, 수학적 식 4에 따라 채도의 변화 정도 Δ 값을 계산할 수 있다.
- [0074] 또한, 본 발명의 일 실시예에서는 YCbCr 색공간에서 수행되는 밝기 조절 및 향상을 위한 밝기 변환 방식이 설명되었지만, 다른 장치 종속적 색공간들 예를 들어 HSV, HSI, HSL 색공간 등에도 적용될 수 있다.
- [0075] 단계 840에서는 밝기 변환된 밝기 값과 채도 보상된 채도 값을 출력한다.
- [0076] 또한, 본 발명의 일 실시예는 컴퓨터에 의해 실행되는 프로그램 모듈과 같은 컴퓨터에 의해 실행가능한 명령어를 포함하는 기록 매체의 형태로도 구현될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수 있고, 휘발성 및 비휘발성 매체, 분리형 및 비분리형 매체를 모두 포함한다. 또한, 컴퓨터 판독가능 매체는 컴퓨터 저장 매체 및 통신 매체를 모두 포함할 수 있다. 컴퓨터 저장 매체는 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈 또는 기타 데이터와 같은 정보의 저장을 위한 임의의 방법 또는 기술로

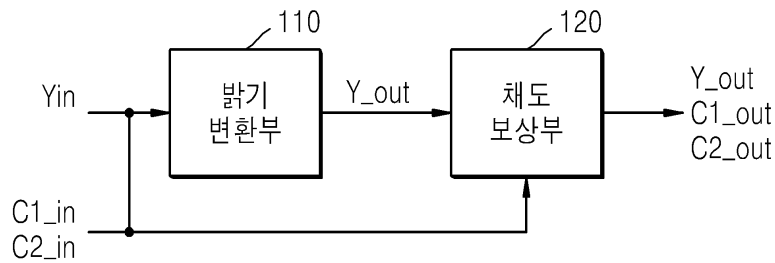
구현된 휘발성 및 비휘발성, 분리형 및 비분리형 매체를 모두 포함한다. 통신 매체는 전형적으로 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈, 또는 반송파와 같은 변조된 데이터 신호의 기타 데이터, 또는 기타 전송 메커니즘을 포함하며, 임의의 정보 전달 매체를 포함한다.

[0077] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

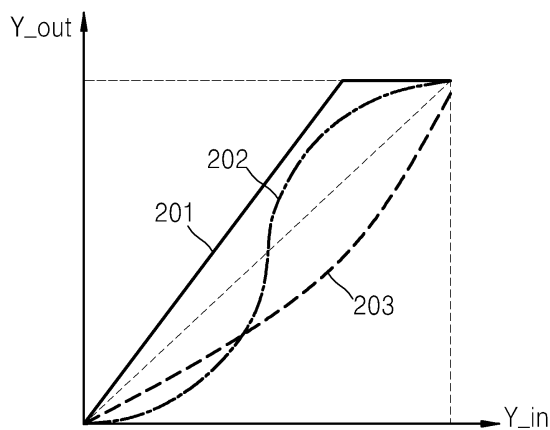
[0078] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면

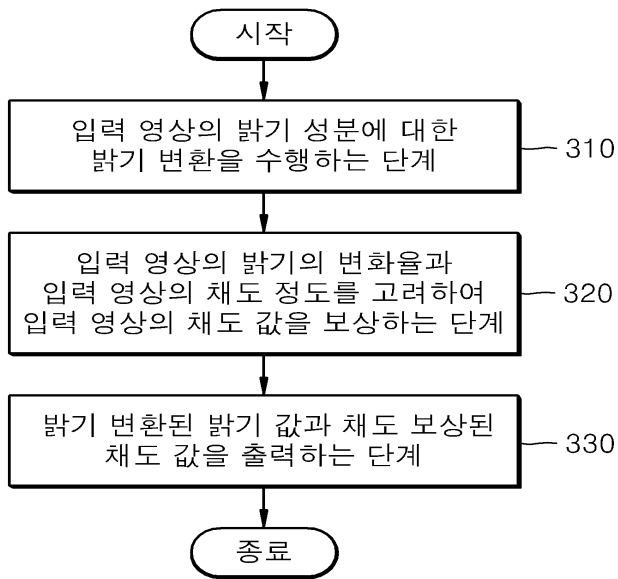
도면1



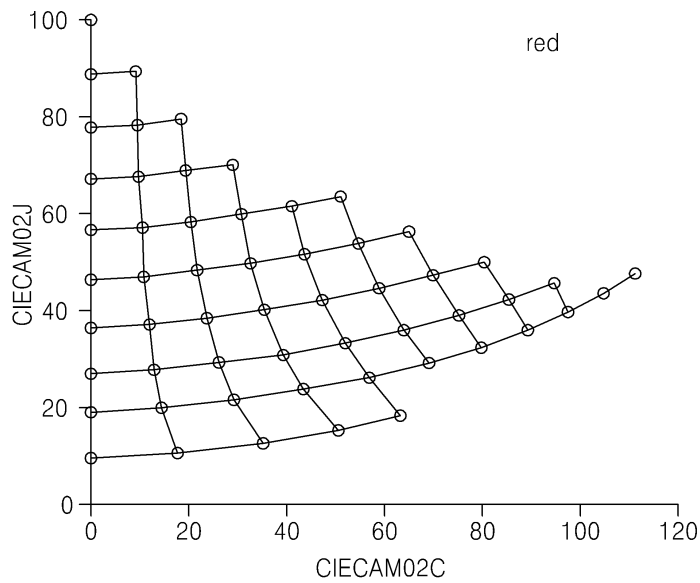
도면2



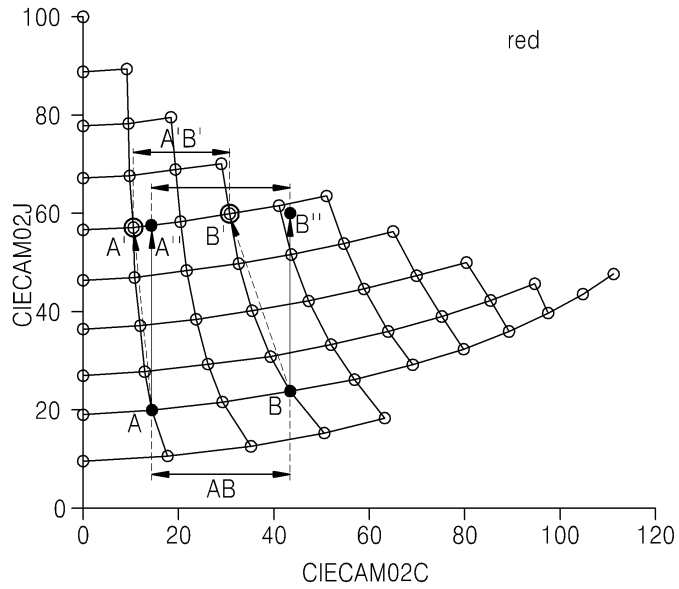
도면3



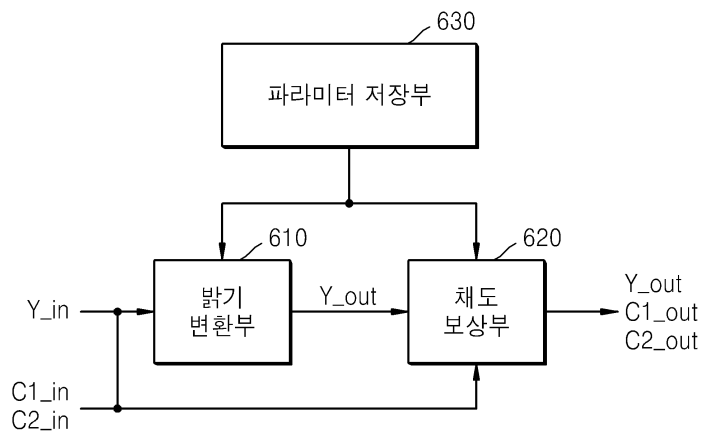
도면4



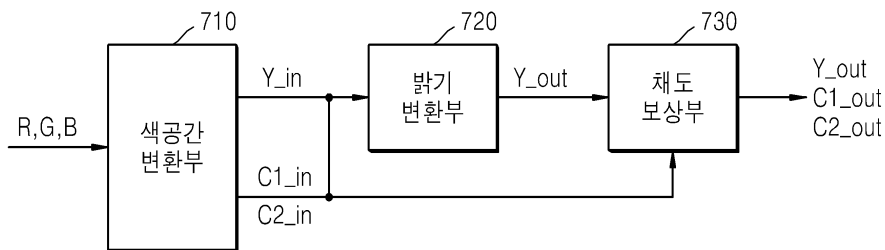
도면5



도면6



도면7



도면8

