(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년07월29일
(11) 등록번호 10-1538886
(24) 등록일자 2015년07월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 5/202 (2006.01) *H04N 9/07* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0023552
(22) 출원일자 2014년02월27일
심사청구일자 2014년02월27일
(56) 선행기술조사문헌
KR101359184 B1
JP2007036847 A
울산대학교 대학원 학위논문(석사) "블록 기반 정규화된 이미지 수 표현자" 2012.02. URL: http://www.riss.kr/search/detail/DetailView.do?p_mat_type=be54d9b8bc7cdb09&control_no=7b3059dd89201b5affe0bdc3ef48d419&outLink=N#redirect

(73) 특허권자
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93
(72) 발명자
조상복
경기도 성남시 분당구 정자일로 1, C-1813호 (금곡동, 코오롱트리폴리스)
조재현
울산광역시 중구 동천5길 18-10, 3층 (서동)
(74) 대리인
김종선, 이형석

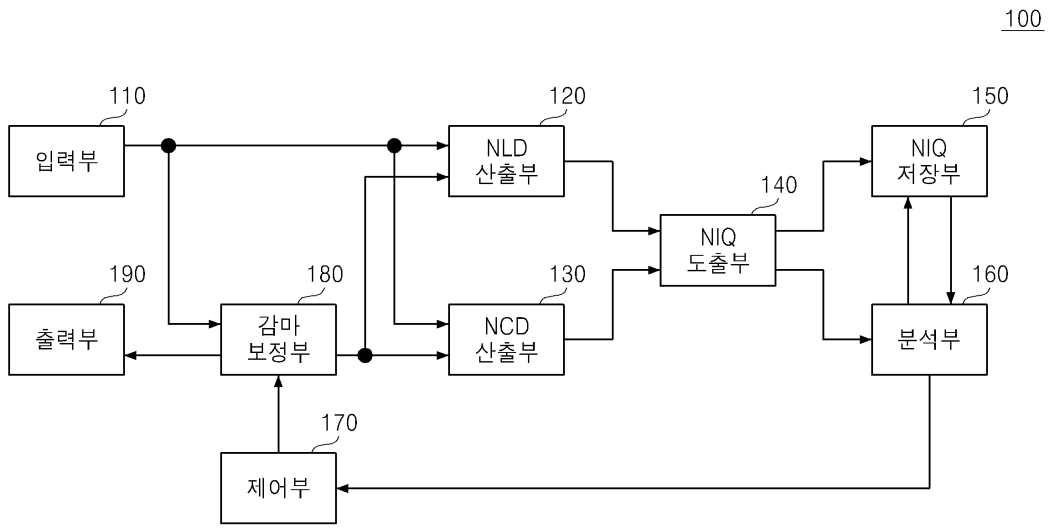
전체 청구항 수 : 총 13 항 심사관 : 김광식

(54) 발명의 명칭 **감마 보정 방법 및 그 장치와, 이들을 이용한 디지털 촬영 장치**

(57) 요 약

본 발명의 감마 보정 방법은 원본 이미지에 제1 내지 제n 감마값들을 순차 적용하면서 수 표현자에 의해 정의된 제1 이미지 품질 평가 기준을 상기 각 감마값들 별로 산출하는 단계; 원본 이미지에 대하여 수 표현자에 의해 정의된 제2 이미지 품질 평가 기준을 산출하는 단계; 상기 제2 이미지 품질 평가 기준에 의거하여 원본 이미지의 품질을 평가하고, 상기 원본 이미지의 보정 방향을 결정하는 단계; 상기 제1 이미지 품질 평가 기준에 의거하여 상기 원본 이미지의 보정 방향에 대응된 감마값을 도출하는 단계; 및 상기 추출된 감마값에 의거하여 원본 이미지에 대한 감마 보정을 실시하는 단계를 포함한다. 또한 본 발명의 감마 보정 장치 및 디지털 촬영장치는 상기 처리 단계를 수행한다.

대 표 도 - 도1



명 세 서

청구범위

청구항 1

감마 보정 방법에 있어서,

감마 보정 장치의 제1 수 표현자 산출부에서, 이미지에 포함된 화소들 각각의 그레이 레벨에 기초하여 해당 이미지의 밝기를 평가하기 위한 제1 수 표현자를 산출하는 단계;

상기 감마 보정 장치의 제2 수 표현자 산출부에서, 이미지의 가장 밝은 부분과 가장 어두운 부분의 휘도의 차에 의거하여 해당 이미지의 명암을 평가하기 위한 제2 수 표현자를 산출하는 단계;

상기 감마 보정 장치의 감마보정부에서, 외부 제어에 의해 제1 모드로 동작하는 경우, 순차적으로 입력되는 제1 내지 제n 감마값에 의거하여 이미지에 대한 감마 보정을 실시하는 단계;

상기 감마 보정 장치의 제3 수 표현자 도출부에서, 상기 제1 모드로 동작하는 경우, 상기 제1 및 제2 수 표현자 산출부를 통해 순차적으로 출력되는 n개의 제1 및 제2 수 표현자의 조합에 의거하여 제1 이미지 품질 평가 기준인 n개의 제3 수 표현자를 도출하는 단계;

상기 감마 보정 장치의 감마보정부에서, 상기 외부 제어에 의해 제2 모드로 동작하는 경우, 입력되는 하나의 감마값에 의거하여 이미지에 대한 감마 보정을 실시하는 단계;

상기 감마 보정 장치의 제3 수 표현자 도출부에서, 상기 제2 모드로 동작하는 경우, 원본 이미지에 대하여 단일하게 출력되는 상기 제1 및 제2 수 표현자의 조합에 의거하여 제2 이미지 품질 평가 기준인 제3 수 표현자를 도출하는 단계;

상기 감마 보정 장치의 제1 이미지 품질 평가 기준 저장부에서, 상기 제3 수 표현자 도출부로부터 상기 제1 이미지 품질 평가 기준인 n개의 제3 수 표현자를 전달받아 저장하는 단계; 및

상기 감마 보정 장치의 분석부에서, 상기 제3 수 표현자 도출부에서 출력된 제3 수 표현자를 분석하여 상기 원본 이미지를 보정할 감마값을 설정하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 감마 보정 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제1 수 표현자를 산출하는 단계는

하기의 (수학식 1)에 의거하여 상기 제1 수 표현자를 산출하는 것을 특징으로 하는 감마 보정 방법.

(수학식 1)

$$NLD=\frac{1}{LN}\sum_{k=0}^{L-1} r_k \cdot n_k, \quad 0 \le NLD \le 1$$

이 때, NLD는 상기 제1 수 표현자, L은 원본 이미지의 최대 화소값, N은 원본 이미지의 해상도 크기, r_k는 k번째 그레이 레벨, n_k는 k번째 그레이 레벨을 갖는 화소의 수임.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제2 수 표현자를 산출하는 단계는

하기의 (수학식 2)에 의거하여 상기 제2 수 표현자를 산출하는 것을 특징으로 하는 감마 보정 방법.

(수학식 2)

$$NCD=\frac{1}{L}\sum_{l=0}^{B-1}c_l \bullet b_l,\ 0\leq NCD\leq 1$$

이 때, NCD는 상기 제2 수 표현자, L은 원본 이미지의 최대 화소값, c_l은 b_l번째 블록의 명암 ($c_l=b(r_{\max}-r_{\min})_l$), b_l는 c_l 명암을 갖는 블록의 수임.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 제3 수 표현자를 산출하는 단계는

하기의 (수학식 3)에 의거하여 상기 제3 수 표현자를 산출하는 것을 특징으로 하는 감마 보정 방법.

(수학식 3)

$$NIQ=(NLD,NCD)$$

이 때, NIQ는 상기 제3 수 표현자, NLD는 정규화된 제1 수 표현자, NCD는 정규화된 제2 수 표현자임.

청구항 7

감마 보정 장치에 있어서,

이미지가 입력되는 입력부;

보정된 이미지를 출력하는 출력부;

이미지에 포함된 화소들 각각의 그레이 레벨에 기초하여 해당 이미지의 밝기를 평가하기 위한 제1 수 표현자를 산출하는 제1 수 표현자 산출부;

이미지의 가장 밝은 부분과 가장 어두운 부분의 휘도의 차에 의거하여 해당 이미지의 명암을 평가하기 위한 제2 수 표현자를 산출하는 제2 수 표현자 산출부;

외부 제어에 의해 제1 및 제2 모드로 동작하며, 상기 제1 모드인 경우 순차적으로 입력되는 제1 내지 제n 감마값에 의거하여 이미지에 대한 감마 보정을 실시하여 상기 제1 수 표현자 산출부 및 상기 제2 수 표현자 산출부로 전송하고, 상기 제2 모드인 경우 입력되는 하나의 감마값에 의거하여 이미지에 대한 감마 보정을 실시하여 상기 출력부로 출력하는 감마보정부;

상기 감마보정부와 연동하여 제1 및 제2 모드로 동작하며, 상기 제1 모드인 경우 상기 제1 및 제2 수 표현자 산출부를 통해 순차적으로 출력되는 n개의 제1 및 제2 수 표현자의 조합에 의거하여 제1 이미지 품질 평가 기준인 n개의 제3 수 표현자를 도출하고, 상기 제2 모드인 경우 원본 이미지에 대하여 단일하게 출력되는 상기 제1 및 제2 수 표현자의 조합에 의거하여 제2 이미지 품질 평가 기준인 제3 수 표현자를 도출하는 제3 수 표현자 도출부;

상기 제3 수 표현자 도출부로부터 상기 제1 이미지 품질 평가 기준인 n개의 제3 수 표현자를 전달받아 저장하는 제1 이미지 품질 평가 기준 저장부;

상기 제3 수 표현자 도출부에서 출력된 제3 수 표현자를 분석하여 상기 원본 이미지를 보정할 감마값을 설정하는 분석부; 및

상기 감마보정부의 동작 모드를 제어하고, 상기 감마보정부가 제1 모드로 동작하는 경우 미리 설정된 제1 내지

제n 감마값들을 상기 감마 보정부에 순차 적용하고, 상기 감마 보정부가 제2 모드로 동작하는 경우 상기 분석부에서 설정된 감마값을 상기 감마 보정부에 적용하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 감마 보정 장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 제1 수 표현자 산출부는

하기의 (수학식 1)에 의거하여 상기 제1 수 표현자를 산출하는 것을 특징으로 하는 감마 보정 장치.

(수학식 1)

$$NLD=\frac{1}{LN}\sum_{k=0}^{L-1} r_k \cdot n_k,\quad 0\le NLD\le 1$$

이 때, NLD는 상기 제1 수 표현자, L은 원본 이미지의 최대 화소값, N은 원본 이미지의 해상도 크기, r_k는 k번째 그레이 레벨, n_k는 k번째 그레이 레벨을 갖는 화소의 수임.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 제2 수 표현자 산출부는

하기의 (수학식 2)에 의거하여 상기 제2 수 표현자를 산출하는 것을 특징으로 하는 감마 보정 장치.

(수학식 2)

$$NCD=\frac{1}{L}\sum_{l=0}^{B-1} c_l \cdot b_l,\quad 0\le NCD\le 1$$

이 때, NCD는 상기 제2 수 표현자, L은 원본 이미지의 최대 화소값, c_l은 b_l번째 블록의 명암 ($c_l=b(r_{\max}-r_{\min})_l$), b_l는 c_l 명암을 갖는 블록의 수임.

청구항 10

제7항에 있어서, 상기 제3 수 표현자 도출부는

하기의 (수학식 3)에 의거하여 상기 제3 수 표현자를 도출하는 것을 특징으로 하는 감마 보정 장치.

(수학식 3)

$$NIQ=(NLD,NCD)$$

이 때, NIQ는 상기 제3 수 표현자, NLD는 정규화된 제1 수 표현자, NCD는 정규화된 제2 수 표현자임.

청구항 11

제7항에 있어서, 상기 분석부는

상기 제3 수 표현자 도출부를 통해 출력된 제3 수 표현자를 분석하여 상기 원본 이미지의 품질을 평가하고 그 결과에 의거하여 상기 원본 이미지의 보정 방향을 결정한 후, 상기 제1 이미지 품질 평가 기준 저장부에 저장된 정보에 의거하여 상기 원본 이미지의 보정 방향에 대응된 감마값을 설정하는 것을 특징으로 하는 감마 보정 장치.

청구항 12

디지털 촬영 장치에 있어서,

촬영된 이미지를 입력받는 이미지 입력부;

상기 입력된 이미지를 수 표현자에 의해 평가하고, 그 결과에 의거하여 감마 보정하여 출력하는 수 표현자에 의한 감마 보정부; 및

상기 수 표현자에 의한 감마 보정부에서 보정된 이미지를 표시하는 표시부를 포함하고,

상기 수 표현자에 의한 감마 보정부는

이미지가 입력되는 입력부;

보정된 이미지를 출력하는 출력부;

이미지에 포함된 화소들 각각의 그레이 레벨에 기초하여 해당 이미지의 밝기를 평가하기 위한 제1 수 표현자를 산출하는 제1 수 표현자 산출부;

이미지의 가장 밝은 부분과 가장 어두운 부분의 휘도의 차에 의거하여 해당 이미지의 명암을 평가하기 위한 제2 수 표현자를 산출하는 제2 수 표현자 산출부;

외부 제어에 의해 제1 및 제2 모드로 동작하며, 상기 제1 모드인 경우 순차적으로 입력되는 제1 내지 제n 감마값에 의거하여 이미지에 대한 감마 보정을 실시하여 상기 제1 수 표현자 산출부 및 상기 제2 수 표현자 산출부로 전송하고, 상기 제2 모드인 경우 입력되는 하나의 감마값에 의거하여 이미지에 대한 감마 보정을 실시하여 상기 출력부로 출력하는 감마보정부;

상기 감마보정부와 연동하여 제1 및 제2 모드로 동작하며, 상기 제1 모드인 경우 상기 제1 및 제2 수 표현자 산출부를 통해 순차적으로 출력되는 n개의 제1 및 제2 수 표현자의 조합에 의거하여 제1 이미지 품질 평가 기준인 n개의 제3 수 표현자를 도출하고, 상기 제2 모드인 경우 원본 이미지에 대하여 단일하게 출력되는 상기 제1 및 제2 수 표현자의 조합에 의거하여 제2 이미지 품질 평가 기준인 제3 수 표현자를 도출하는 제3 수 표현자 도출부;

상기 제3 수 표현자 도출부로부터 상기 제1 이미지 품질 평가 기준인 n개의 제3 수 표현자를 전달받아 저장하는 제1 이미지 품질 평가 기준 저장부;

상기 제3 수 표현자 도출부에서 출력된 제3 수 표현자를 분석하여 상기 원본 이미지를 보정할 감마값을 설정하는 분석부; 및

상기 감마보정부의 동작 모드를 제어하고, 상기 감마보정부가 제1 모드로 동작하는 경우 미리 설정된 제1 내지 제n 감마값들을 상기 감마 보정부에 순차 적용하고, 상기 감마 보정부가 제2 모드로 동작하는 경우 상기 분석부에서 설정된 감마값을 상기 감마 보정부에 적용하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 디지털 촬영 장치.

청구항 13

삭제

청구항 14

제12항에 있어서, 상기 제1 수 표현자 산출부는

하기의 (수학식 1)에 의거하여 상기 제1 수 표현자를 산출하는 것을 특징으로 하는 디지털 촬영 장치.

(수학식 1)

$$NLD=\frac{1}{LN}\sum_{k=0}^{L-1} r_k \bullet n_k, \quad 0 \le NLD \le 1$$

이 때, NLD는 상기 제1 수 표현자, L은 원본 이미지의 최대 화소값, N은 원본 이미지의 해상도 크기, r_k는 k번째 그레이 레벨, n_k는 k번째 그레이 레벨을 갖는 화소의 수임.

청구항 15

제12항에 있어서, 상기 제2 수 표현자 산출부는

하기의 (수학식 2)에 의거하여 상기 제2 수 표현자를 산출하는 것을 특징으로 하는 디지털 촬영 장치.

(수학식 2)

$$NCD=\frac{1}{L}\sum_{l=0}^{B-1}c_l \cdot b_l,\ 0\le NCD\le 1$$

이 때, NCD는 상기 제2 수 표현자, L은 원본 이미지의 최대 화소값, c_l은 b_l번째 블록의 명암 ($c_l=b(r_{\max}-r_{\min})_l$), b_l는 c_l 명암을 갖는 블록의 수임.

청구항 16

제12항에 있어서, 상기 제3 수 표현자 도출부는

하기의 (수학식 3)에 의거하여 상기 제3 수 표현자를 도출하는 것을 특징으로 하는 디지털 촬영 장치.

(수학식 3)

$$NIQ=(NLD,NCD)$$

이 때, NIQ는 상기 제3 수 표현자, NLD는 정규화된 제1 수 표현자, NCD는 정규화된 제2 수 표현자임.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 영상 처리 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 급격한 조도 변화에 따른 이미지 화질을 개선할 수 있는 감마 보정 방법 및 그 장치와, 이들을 이용한 디지털 촬영 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 차량의 증가로 인해 교통사고가 증가하고 있으며, 특히, 목격자 없는 사고 및 뺑소니에 의한 사고가 해마다 증가하고 있다. 이러한 사고에 대비하기 위해 지능형 교통 시스템(ITS: Intelligent Transportation Systems)을 이용한 각종 서비스들이 제공되고 있으며, 영상 사고기록장치(일명, 차량용 블랙박스)가 도로 위의 사건/사고들에 대하여 중요한 단서를 제공하는 핵심적인 역할로 급부상하고 있다.

[0003] 이로 인해 차량용 카메라에 관련된 영상처리기술이 다양하게 연구되고 있다. 예를 들어, 급격한 조도 변화에 따른 이미지 화질 개선 및 렌즈 자체적으로 발생하는 렌즈 왜곡의 보정을 위한 다양한 연구가 시도되고 있다.

[0004] 이들 중 조도변화에 따른 이미지 화질을 개선하기 위해서는 밝기 및 명암에 대한 이미지 평가가 선행되어야 하는데, 이러한 이미지 품질 평가는 Oakley와 Bu에 의해 연구되었다. 하지만 이들에 대한 평가는 히스토그램의 분포를 자의적으로 해석하는 것으로 이루어지고 있을 뿐 객관적인 평가의 기준을 제시하지 못하는 문제가 있다. 최근에는 히스토그램의 분포를 밝기와 명암으로 나누어 4개 영역으로 재분포시키고 이의 분포밀도를 a, A, b, B, c, C, d, D로 나타내는 문자 표현자(Word descriptor)가 2008년 Restrepo와 Ramponi에 의해서 소개되었다. 그러나 이 방법 역시 이미지를 "아주 밝고, 명암비가 매우 높은" 등과 같이 표시하므로 객관성이 떨어지고, 이의 활용도 역시 낮다는 문제가 있다.

선행기술문헌

비특허문헌

[0005] (비특허문헌 0001) 1. J. P. Oakley and H. Bu, "Correction of simple contrast loss in color images," Image Processing, IEEE Transactions on, vol. 16, no. 2, pp.511-522, Feb 2007.

(비특허문헌 0002) 2. A. Restrepo(Palacios) and G. Ramponi, "Word Descriptors of Image Quality Based on Local Dispersion-versus-Location Distributions," 16th European Signal Processing Conference 2008, pp.25-29, Aug 2008.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 따라서 본 발명은 상기 문제를 해결하기 위해, 원본 이미지의 밝기와 명암에 기초하여 산출된 수 표현자에 의거하여 쉽고 빠르게 이미지를 평가하고, 그 결과에 의거하여 급격한 조도 변화에 따른 이미지 화질을 개선할 수 있는 감마 보정 방법 및 장치와, 이들을 이용한 디지털 촬영 장치를 제공하고자 한다.

[0007] 또한, 본 발명은 원본 이미지의 밝기를 나타내는 수 표현자와, 원본 이미지의 명암을 나타내는 수 표현자의 조합에 의거하여 이미지를 평가할 수 있는 수 표현자를 도출하고, 그에 의거하여 감마 보정을 위한 감마값을 산출하는 감마 보정 방법 및 그 장치와, 이들을 이용한 디지털 촬영 장치를 제공하고자 한다.

[0008] 또한, 본 발명은 급격한 저조도의 어두운 환경에서 영상을 획득하여야 하는 블랙박스형 카메라에 적용하여, 교통사고 발생시 사고 처리를 용이하게 할 수 있도록 하는 감마 보정 방법 및 그 장치와, 이들을 이용한 디지털 촬영 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 감마 보정 방법은 원본 이미지에 제1 내지 제n 감마값들을 순차 적용하면서 수 표현자에 의해 정의된 제1 이미지 품질 평가 기준을 상기 각 감마값들 별로 산출하는 단계; 원본 이미지에 대하여 수 표현자에 의해 정의된 제2 이미지 품질 평가 기준을 산출하는 단계; 상기 제2 이미지 품질 평가 기준에 의거하여 원본 이미지의 품질을 평가하고, 상기 원본 이미지의 보정 방향을 결정하는 단계; 상기 제1 이미지 품질 평가 기준에 의거하여 상기 원본 이미지의 보정 방향에 대응된 감마값을 도출하는 단계; 및 상기 추출된 감마값에 의거하여 원본 이미지에 대한 감마 보정을 실시하는 단계를 포함한다.

[0010] 이 때, 상기 제1 및 제2 이미지 품질 평가 기준 산출 단계는 각각 이미지에 포함된 화소들 각각의 그레이 레벨에 기초하여 해당 이미지의 밝기를 평가하기 위한 제1 수 표현자를 산출하는 단계; 상기 이미지의 가장 밝은 부분과 가장 어두운 부분의 휘도의 차에 의거하여 해당 이미지의 명암을 평가하기 위한 제2 수 표현자를 산출하는 단계; 및 상기 제1 및 제2 수 표현자의 조합에 의거하여 상기 제1 이미지 품질 평가 기준인 제3 수 표현자를 도출하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.

[0011] 또한 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 감마 보정 장치는 이미지가 입력되는 입력부; 보정된 이미지를 출력하는 출력부; 이미지에 포함된 화소들 각각의 그레이 레벨에 기초하여 해당 이미지의 밝기를 평가하기 위한 제1 수 표현자를 산출하는 제1 수 표현자 산출부; 이미지의 가장 밝은 부분과 가장 어두운 부분의 휘도의 차에 의거하여 해당 이미지의 명암을 평가하기 위한 제2 수 표현자를 산출하는 제2 수 표현자 산출부; 외부 제어에 의해 제1 및 제2 모드로 동작하며, 상기 제1 모드인 경우 순차적으로 입력되는 제1 내지 제n 감마값에 의거하여 이미지에 대한 감마 보정을 실시하여 상기 제1 수 표현자 산출부 및 상기 제2 수 표현자 산출부로 전송하고, 상기 제2 모드인 경우 입력되는 하나의 감마값에 의거하여 이미지에 대한 감마 보정을 실시하여 상기 출력부로 출력하는 감마보정부; 상기 감마보정부와 연동하여 제1 및 제2 모드로 동작하며, 상기 제1 모드인 경우 상기 제1 및 제2 수 표현자 산출부를 통해 순차적으로 출력되는 n개의 제1 및 제2 수 표현자의 조합에 의거하여 제1 이미지 품질 평가 기준인 n개의 제3 수 표현자를 도출하고, 상기 제2 모드인 경우 원본 이미지에 대하여 단일하게 출력되는 상기 제1 및 제2 수 표현자의 조합에 의거하여 제2 이미지 품질 평가 기준인 제3 수 표현자를 도출하는 제3 수 표현자 도출부; 상기 제3 수 표현자 도출부로부터 상기 제1 이미지 품질 평가 기준인 n개의 제3 수 표현자를 전달받아 저장하는 제1 이미지 품질 평가 기준 저장부; 상기 제3 수 표현자 도출부에서 출력된 제3 수 표현자를 분석하여 상기 원본 이미지를 보정할 감마값을 설정하는 분석부; 및 상기 감마보정부의 동작 모드를 제어하고, 상기 감마보정부가 제1 모드로 동작하는 경우 미리 설정된 제1 내지 제n 감마값들을 상기 감마 보정부에 순차 적용하고, 상기 감마 보정부가 제2 모드로 동작하는 경우 상기 분석부에서 설정된 감마값을 상기 감마 보정부에 적용하는 제어부를 포함한다.

[0012] 한편 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 디지털 촬영 장치는 촬영된 이미지를 입력받는 이미지 입력부; 상

기 입력된 이미지를 수 표현자에 의해 평가하고, 그 결과에 의거하여 감마 보정하여 출력하는 수 표현자에 의한 감마 보정부; 및 상기 수 표현자에 의한 감마 보정부에서 보정된 이미지를 표시하는 표시부를 포함하며, 상기 감마 보정부는 본 발명에서 제공하는 감마 보정 장치인 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0013] 본 발명은 원본 이미지의 밝기와 명암에 기초하여 수 표현자를 산출하고, 그 수 표현자에 의거하여 이미지를 평가함으로써, 쉽고 빠르게 이미지를 평가할 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 발명은 원본 이미지의 밝기를 나타내는 수 표현자와, 원본 이미지의 명암을 나타내는 수 표현자의 조합에 의거하여 이미지를 평가할 수 있는 수 표현자를 도출하고, 그에 의거하여 감마 보정을 위한 감마값을 산출함으로써, 급격한 조도 변화에 따른 이미지 화질을 손쉽게 개선할 수 있는 장점이 있다.

[0014] 한편, 본 발명은 이미지의 밝기 및 명암을 수 표현자로 표현함으로써 직관적으로 이미지 화질 상태를 알아낼 수 있으며, 이로 인해 이미지 화질을 개선시키기 위한 감마값 선택이 용이해짐으로써 용이하게 이미지 보정을 실시할 수 있는 장점이 있다. 특히, 본 발명을 급격한 저조도의 어두운 환경에서 영상을 획득하여야 하는 블랙박스형 카메라에 적용할 경우 도로에서 발생하는 사건,사고들에 대한 정확한 영상을 획득할 수 있으므로, 교통사고 발생시 사고 처리가 용이한 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 감마 보정 장치에 대한 개략적인 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 감마 보정 방법에 대한 개략적인 처리 흐름도이다.

도 3은 도 2에 예시된 제1 NIQ 산출 과정에 대한 개략적인 처리 흐름도이다.

도 4는 도 2에 예시된 제2 NIQ 산출 과정에 대한 개략적인 처리 흐름도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 디지털 촬영 장치에 대한 개략적인 블록도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따라 복수의 감마값에 대한 NLD 산출결과를 예시한 도면이다.

도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따라 복수의 감마값에 대한 NCD 산출결과를 예시한 도면이다.

도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따라 복수의 감마값에 대한 NIQ 도출결과를 예시한 도면이다.

도 9는 특정 이미지에 대하여 감마값의 변화에 따른 NLD 및 NCD의 변화를 그래프로 나타낸 도면이다.

도 10은 특정 이미지에 대하여 산출된 NLD 및 NCD의 조합에 의한 NIQ값들을 표로 나타낸 도면이다.

도 11은 고조도 환경에서 본 발명의 감마 보정 방법을 적용하여 감마 보정을 실시한 결과를 예시한 도면이다.

도 12는 저조도 환경에서 본 발명의 감마 보정 방법을 적용하여 감마 보정을 실시한 결과를 예시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시 예에 대하여 설명하되, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다. 한편 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다. 또한 상세한 설명을 생략하여도 본 기술 분야의 당업자가 쉽게 이해할 수 있는 부분의 설명은 생략하였다.

[0017] 명세서 및 청구범위 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성 요소를 포함한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 감마 보정 장치에 대한 개략적인 블록도이다. 도 1을 참조하면 본 발명의 일 실시 예에 따른 감마 보정 장치(100)는 입력부(110), NLD 산출부(120), NCD 산출부(130), NIQ 도출부(140), NIQ 저장부(150), 분석부(160), 제어부(170), 감마 보정부(180) 및 출력부(190)를 포함한다.

[0019] 이 때, 'NLD'는 '정규화된 밝기정보 수 표현자(Normalized Luminance Descriptor)'를 나타내고, 'NCD'는 '정규화된 명암정보 수 표현자(Normalized Contrast Descriptor)'를 나타내고, 'NIQ'는 '정규화된 영상의 수 표현자

(Normalized Image Quality)'를 나타낸다.

[0020] 입력부(110)는 보정될 원본 이미지를 입력받는다. 이 때 입력된 이미지는 원본 이미지 자체의 품질 평가를 위해 NLD 산출부(120) 및 NCD 산출부(130)로 전달되고, 이와 동시에 상기 원본 이미지에 다수의 감마값을 순차 적용하여 제1 이미지 품질 평가 기준을 산출하기 위해 감마 보정부(180)로 전달된다.

[0021] NLD 산출부(120)는 입력된 이미지에 포함된 화소들 각각의 그레이 레벨에 기초하여 해당 이미지의 밝기를 평가하기 위한 '정규화된 밝기정보 수 표현자(NLD)'를 산출한다. 이를 위해, NLD 산출부(120)는 입력된 이미지에 대하여 하기의 수학식 1을 적용하여 해당 이미지의 NLD를 산출한다. 상기의 예에서, NLD 산출부(120)는 입력부(110)를 통해 입력된 원본 이미지에 대하여 하기의 수학식 1을 적용하여 원본 이미지의 밝기를 평가한다.

수학식 1

[0022]
$$NLD=\frac{1}{LN}\sum_{k=0}^{L-1} r_k \cdot n_k, \quad 0 \le NLD \le 1$$

[0023] 이 때, NLD는 정규화된 밝기정보 수 표현자, L은 원본 이미지의 최대 화소, N은 원본 이미지의 해상도 크기, r_k는 k번째 그레이 레벨,n_k는 k번째 그레이 레벨을 갖는 화소의 수이다.

[0024] NCD 산출부(130)는 이미지의 가장 밝은 부분과 가장 어두운 부분의 휘도의 차에 의거하여 해당 이미지의 명암을 평가하기 위한 '정규화된 명암정보 수 표현자(NCD)'를 산출한다. 이를 위해, NCD 산출부(130)는 입력된 이미지에 대하여 하기의 수학식 2를 적용하여 해당 이미지의 NCD를 산출한다. 상기의 예에서, NCD 산출부(130)는 입력부(110)를 통해 입력된 원본 이미지에 대하여 하기의 수학식 2를 적용하여 원본 이미지의 명암을 평가한다.

수학식 2

[0025]
$$NCD=\frac{1}{L}\sum_{l=0}^{B-1} c_l \cdot b_l, \quad 0 \le NCD \le 1$$

[0026] 이 때, NCD는 정규화된 명암정보 수 표현자, L은 원본 이미지의 최대 화소값, c_l은 b_l번째 블록의 명암 ($c_l = b(r_{\max} - r_{\min})_l$), b_l는 c_l명암을 갖는 블록의 수이다.

[0027] 감마 보정부(180)는 제어부(170)의 제어에 의해 제1 및 제2 모드로 동작한다. 즉, 감마 보정부(180)는 입력부(110)를 통해 입력된 이미지에 대하여 제1 이미지 품질 평가 기준을 산출하기 위한 제1 모드와, 출력부(190)로 출력될 이미지를 생성하기 위한 제2 모드로 동작한다.

[0028] 먼저, 감마 보정부(180)가 상기 제1 모드로 동작하는 경우, 감마 보정부(180)는 제어부(170)를 통해 순차적으로 입력되는 제1 내지 제n 감마값 또는 미리 설정된 제1 내지 제n 감마값에 의거하여 입력부(110)를 통해 입력된 이미지에 대한 감마 보정을 실시한다. 그리고 그 보정된 n개의 이미지들을 NLD 산출부(120) 및 NCD 산출부(130)로 전달한다. 이 경우 NLD 산출부(120) 및 NCD 산출부(130) 각각은 보정된 이미지가 입력될 때마다 해당 이미지를 상기 수학식 1 및 수학식 2에 적용하여 대응된 NLD 및 NCD를 산출한다.

[0029] 도 6 및 도 7은 상기 복수의 감마값에 대한 NLD 및 NCD 산출결과를 예시한 도면들이다.

[0030] 먼저, 도 6은 NLD 산출결과를 나타내는 도면으로서, 상기 제1 모드로 동작중인 감마 보정부(180)가 5개의 감마값(γ)들(0.1, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0) 각각에 의거하여 입력부(110)를 통해 입력된 이미지에 대한 감마 보정을

실시한 후, 그 보정된 5개의 이미지들을 NLD 산출부(120)로 전달하고, NLD 산출부(120)에서 그 이미지들 각각에 대한 NLD를 산출한 경우에 대한 예를 나타내고 있다. 도 6을 참조하면, 감마값이 0.1일 때 NLD는 0.94, 감마값이 0.5일 때 NLD는 0.74, 감마값이 1.0일 때 NLD는 0.56, 감마값이 1.5일 때 NLD는 0.42, 감마값이 2.0일 때 NLD는 0.33임을 알 수 있다. 특히, 도 6을 참조하면 NLD 값이 클수록 감마값은 작고 이미지의 밝기는 밝은 것을 알 수 있다.

[0031] 또한 도 7은 NCD 산출결과를 나타내는 도면으로서, 상기 제1 모드로 동작중인 감마 보정부(180)가 5개의 감마값(γ)들(0.1, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0) 각각에 의거하여 입력부(110)를 통해 입력된 이미지에 대한 감마 보정을 실시한 후, 그 보정된 5개의 이미지들을 NCD 산출부(130)로 전달하고, NCD 산출부(130)에서 그 이미지들 각각에 대한 NCD를 산출한 경우에 대한 예를 나타내고 있다. 도 7을 참조하면, 감마값이 0.1일 때 NCD는 0.09, 감마값이 0.5일 때 NCD는 0.30, 감마값이 1.0일 때 NCD는 0.39, 감마값이 1.5일 때 NCD는 0.40, 감마값이 2.0일 때 NCD는 0.37임을 알 수 있다.

[0032] 다시 도 1을 참조하면, 감마 보정부(180)가 상기 제2 모드로 동작하는 경우, 감마 보정부(180)는 제어부(170)를 통해 전달된 하나의 감마값에 의거하여 원본 이미지에 대한 감마 보정을 실시하여 출력부(190)로 출력한다.

[0033] NIQ 도출부(140)는 감마보정부(180)와 연동하여 제1 및 제2 모드로 동작하며, NIQ 도출부(140)가 제1 모드로 동작하는 경우 NIQ 도출부(140)는 NLD 산출부(120) 및 NCD 산출부(130)를 통해 순차적으로 출력되는 n개의 NLD 및 NCD의 조합에 의거하여 제1 이미지 품질 평가 기준인 n개의 NIQ를 도출한다. 또한, NIQ 도출부(140)가 제2 모드인 경우 NIQ 도출부(140)는 원본 이미지에 대하여 단일하게 출력되는 NLD 및 NCD의 조합에 의거하여 제2 이미지 품질 평가 기준인 NIQ를 도출한다. 상기 제1 이미지 품질 평가 기준은 상기 원본 이미지를 보정하기 위한 감마값을 결정하기 위해 참조되는 값들이고, 상기 제2 이미지 품질 평가 기준은 원본 이미지의 밝기 및 명암을 평가하기 위한 값이다.

[0034] NIQ 도출부(140)는 하기의 수학식 3에 의거하여 NIQ를 도출한다.

수학식 3

[0035] $$NIQ=(NLD, NCD)$$

[0036] 이 때, NIQ는 정규화된 이미지 품질 수 표현자, NLD는 정규화된 이미지 밝기정보 수 표현자, NCD는 정규화된 이미지 명암정보 수 표현자이다.

[0037] NIQ 저장부(150)는 NIQ 도출부(140)로부터 상기 제1 이미지 품질 평가 기준인 n개의 NIQ를 전달받아 저장한다. 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따라 복수의 감마값에 대한 NIQ 도출결과를 예시한 도면으로서, NIQ 저장부(150)에 저장된 NIQ의 예를 나타낸다. 특히, 도 8은 특정 이미지(예컨대, 입력부(110)를 통해 입력된 원본 이미지)에 대하여, 5개의 감마값(γ)들(0.1, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0)로 순차 보정한 경우의 NIQ 값들의 예를 나타내고 있다. 도 8을 참조하면 감마값(γ)이 0.1일 때 NIQ는 (0.95, 0.02)이고, 감마값(γ)이 0.5일 때 NIQ는 (0.81, 0.09)이고, 감마값(γ)이 1.0일 때 NIQ는 (0.66, 0.13)이고, 감마값(γ)이 1.5일 때 NIQ는 (0.55, 0.15)이고, 감마값(γ)이 2.0일 때 NIQ는 (0.46, 0.15)임을 알 수 있다.

[0038] 도 9 및 도 10은 이러한 NIQ 도출 결과의 다른 예를 도시하는 도면들로서, 도 9는 특정 이미지(예컨대, 비행기(Airplane) 이미지)대하여 감마값의 변화에 따른 NLD 및 NCD의 변화를 그래프로 나타내고, 도 10은 특정 이미지에 대하여 산출된 NLD 및 NCD의 조합에 의한 NIQ값들을 표로 나타내고 있다. 도 9를 참조하면, 그래프의 가로축은 감마값을 나타내고, 그래프의 세로축은 그 감마값에 대한 NLD 및 NCD 값을 나타내며, 상기 이미지의 경우 감마값의 증가에 따라 NLD 값은 큰 폭으로 감소하고, NCD 값은 소폭 증가하다가 0.15 지점에서 일정값을 유지하는 것을 알 수 있다. 즉, 상기 이미지의 밝기는 감마값의 증가에 따라 점점 어두워지지만, 명암은 일정 범위 이상 변화가 없음을 알 수 있다.

[0039] 다시 도 1을 참조하면, 분석부(160)는 NIQ 도출부(140)에서 출력된 상기 제2 이미지 품질 평가 기준인 NIQ를 분석하여 상기 원본 이미지를 보정할 감마값을 설정한다. 다시 말해 분석부(160)는 NIQ 도출부(140)에서 출력된 상기 제2 이미지 품질 평가 기준인 NIQ를 분석하여 상기 원본 이미지의 품질을 평가하고 그 결과에 의거하여 상기 원본 이미지의 보정 방향을 결정한다. 그리고, 상기 제1 이미지 품질 평가 기준 저장부에 저장된 정보에 의거하여 상기 원본 이미지의 보정 방향에 대응된 감마값을 설정한다. 예를 들어, 상기 제2 이미지 품질 평가 기준을 분석하여 원본 이미지의 NLD값이 큰 것으로 판단된 경우 원본 이미지가 밝은 것으로 평가하고, 이를 어둡게 보정하기 위해, 도 8에 예시된 바와 같은 제1 이미지 품질 평가 기준 표를 참조하여 원본 이미지의 NLD 값을 낮추기 위한 감마값(예컨대, 1보다 큰 감마값)을 선택한다. 한편, 상기 원본 이미지의 NLD 값이 작은 것으로 판단된 경우 원본 이미지가 어두운 것으로 평가하고, 이를 밝게 보정하기 위해, 상기 제1 이미지 품질 평가 기준 표를 참조하여 원본 이미지의 NLD 값을 높이기 위한 감마값(예컨대, 1보다 작은 감마값)을 선택한다.

[0040] 제어부(170)는 미리 설정된 제어 프로그램에 의거하여 감마 보정 장치(100)의 전반적인 동작을 제어한다. 특히, 제어부(170)는 감마보정부(180)의 동작 모드를 제어한다. 예를 들어, 제어부(170)는 입력부(110)를 통해 원본 이미지가 입력되면 감마보정부(180)를 제1 모드로 전환시키고, 분석부(160)를 통해 상기 원본 이미지를 보정하기 위한 감마값이 전달되면 감마보정부(180)를 제2 모드로 전환시킨다. 또한, 감마보정부(180)가 제1 모드로 동작하는 경우 제어부(170)는 미리 설정된 제1 내지 제n 감마값들을 감마 보정부(180)에 순차 적용하고, 감마 보정부(180)가 제2 모드로 동작하는 경우 제어부(170)는 분석부(160)에서 설정된 감마값을 감마 보정부(180)에 적용한다.

[0041] 출력부(190)는 감마보정부(180)에서 보정된 이미지를 출력한다.

[0042] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 감마 보정 방법에 대한 개략적인 처리 흐름도이다. 도 1 및 도 2를 참조하면 본 발명의 일 실시 예에 따른 감마 보정 방법은 다음과 같은 단계를 수행한다. 먼저, 입력부(110)를 통해 감마 보정 대상이 되는 원본 이미지가 입력되면(S100), 감마 보정장치(100)는 상기 원본 이미지에 제1 내지 제n 감마값들을 순차 적용하면서 수 표현자에 의해 정의된 제1 이미지 품질 평가 기준(제1 NIQ)을 상기 각 감마값들별로 산출한다(S200). 이 때, 상기 제1 이미지 품질 평가 기준은 도 8에 예시된 바와 같이 특정 이미지에 대하여 다수의 감마값을 적용할 경우 그 각각에 대하여 산출된 값들로서, 해당 보정하기 위한 감마값을 결정하기 위해 참조되는 값들이다. 상기 제1 이미지 품질 평가 기준 산출 과정은 도 3에 예시되어 있으며, 도 3을 참조하여 상기 제1 이미지 품질 평가 기준 산출 과정을 참조하여 보다 상세히 설명할 것이다.

[0043] 상기 제1 이미지 품질 평가 기준을 산출한 후 감마 보정 장치(100)는 원본 이미지에 대하여 수 표현자에 의해 정의된 제2 이미지 품질 평가 기준(제2 NIQ)을 산출한다(S300). 즉 원본 이미지의 밝기 및 명암을 수치로 표현한 제2 이미지 품질 평가 기준을 산출한다. 상기 제2 이미지 품질 평가 기준 산출 과정은 도 4에 예시되어 있으며, 도 4를 참조하여 상기 제2 이미지 품질 평가 기준 산출 과정을 보다 상세히 설명할 것이다.

[0044] 상기 제2 이미지 품질 평가 기준이 산출되면 분석부(160)는 그 값에 의거하여 원본 이미지의 품질을 평가하고, 상기 원본 이미지의 보정 방향을 결정한다(S400). 그리고 상기 제1 이미지 품질 평가 기준에 의거하여 상기 원본 이미지의 보정 방향에 대응된 감마값을 도출한다(S500). 예를 들어, 상기 제2 이미지 품질 평가 기준을 분석하여 원본 이미지의 NLD값이 큰 것으로 판단된 경우 원본 이미지가 밝은 것으로 평가하고, 이를 어둡게 보정하기 위해, 도 8에 예시된 바와 같은 제1 이미지 품질 평가 기준 표를 참조하여 원본 이미지의 NLD 값을 낮추기 위한 감마값(예컨대, 1보다 큰 감마값)을 선택한다. 한편, 상기 원본 이미지의 NLD 값이 작은 것으로 판단된 경우 원본 이미지가 어두운 것으로 평가하고, 이를 밝게 보정하기 위해, 상기 제1 이미지 품질 평가 기준 표를 참조하여 원본 이미지의 NLD 값을 높이기 위한 감마값(예컨대, 1보다 작은 감마값)을 선택한다.

[0045] 그러면 감마 보정부(180)는 상기 도출된 감마값에 의거하여 원본 이미지에 대한 감마 보정을 실시한다(S600).

[0046] 도 11 및 도 12는 원본 이미지에 대한 감마 보정 실시 결과의 예를 도시한 도면들로서, 도 11은 고조도 환경에서 본 발명의 감마 보정 방법을 적용하여 감마 보정을 실시한 결과를 예시한 도면이고, 도 12는 저조도 환경에서 본 발명의 감마 보정 방법을 적용하여 감마 보정을 실시한 결과를 예시한 도면이다. 도 11 및 도 12를 참조하면, 감마 보정을 실시하기 전인 좌측의 이미지들(Original)과 감마 보정을 실시한 우측의 이미지들(Gamma)을 비교할 수 있는데, 고조도 환경에서보다 저조도 환경에서 본 발명의 감마 보정 효과가 탁월한 것을 알 수 있다.

[0047] 도 3은 도 2에 예시된 제1 NIQ 산출 과정(S200)에 대한 개략적인 처리 흐름도이다. 도 1 및 도 3을 참조하면 상기 제1 NIQ 산출을 위해 제어부(170)는 먼저 감마값의 개수를 카운트하기 위한 변수(N)를 초기화한다(S210). 그리고 첫 번째 감마값을 선택하여(S220) 감마 보정부(180)로 전달하면, 감마 보정부(180)는 그 감마값에 의거하

여 원본 이미지를 보정한다(S230). 이 때, 상기 감마값에 의거한 이미지 보정은 공지된 기술을 활용하는 것이 가능하다.

[0048] 한편 상기 보정된 이미지를 전달받은 NLD 산출부(120) 및 NCD 산출부(130)는 각각 보정된 이미지의 NLD와 NCD를 산출한다(S240, S250). 이 때, NLD 산출 단계(S240)에서는, 상기 수학식 1에 의거하여, 상기 보정된 이미지에 포함된 화소들 각각의 그레이 레벨에 기초하여 해당 이미지의 밝기를 평가하기 위한 NLD를 산출하고, NCD 산출 단계(S250)에서는, 상기 수학식 2에 의거하여, 상기 보정된 이미지의 가장 밝은 부분과 가장 어두운 부분의 휘도 차에 의거하여 해당 이미지의 명암을 평가하기 위한 NCD를 산출한다.

[0049] 그리고, NIQ 도출부(140)는 상기 NLD 및 NCD를 상기 수학식 3에 적용하여 NIQ를 도출한다(S260).

[0050] 또한, 미리 설정된 감마값의 개수에 대응된 NIQ를 산출하기 위해, 감마값 개수를 카운트하기 위한 변수(N)가 상기 설정된 값(MAX)이 될 때까지 상기 변수(N)를 증가시키면서(S270, S280) 상기 일련의 과정들(S290 및 S230 내지 S260)을 반복 수행한다.

[0051] 도 4는 도 2에 예시된 제2 NIQ 산출 과정(S300)에 대한 개략적인 처리 흐름도이다. 도 1 및 도 4를 참조하면 입력부(110)를 통해 입력된 원본 이미지를 전달받은 NLD 산출부(120) 및 NCD 산출부(130)는 각각 보정된 이미지의 NLD와 NCD를 산출한다(S310, S320). 이 때, NLD 산출 단계(S310)에서는, 상기 수학식 1에 의거하여, 상기 보정된 이미지에 포함된 화소들 각각의 그레이 레벨에 기초하여 해당 이미지의 밝기를 평가하기 위한 NLD를 산출하고, NCD 산출 단계(S320)에서는, 상기 수학식 2에 의거하여, 상기 보정된 이미지의 가장 밝은 부분과 가장 어두운 부분의 휘도 차에 의거하여 해당 이미지의 명암을 평가하기 위한 NCD를 산출한다.

[0052] 또한 NIQ 도출부(140)는 상기 NLD 및 NCD를 상기 수학식 3에 적용하여 NIQ를 도출한다(S330).

[0053] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 디지털 촬영 장치에 대한 개략적인 블록도이다. 도 5를 참조하면 본 발명의 일 실시 예에 따른 디지털 촬영 장치(200)는 이미지 입력부(210), 표시부(220), 사용자 조작부(230), 제어부(240), 저장부(250) 및 수 표현자에 의한 감마보정부(100)를 포함한다.

[0054] 이 때, 이미지 입력부(210), 표시부(220), 사용자 조작부(230), 제어부(240), 저장부(250)는 일반적인 디지털 촬영 장치(예컨대, 디지털 카메라 등)의 기능과 유사한 동작을 수행한다. 즉, 이미지 입력부(210)는 촬영된 이미지를 입력받고, 표시부(220)는 그 이미지를 표시하며, 사용자 조작부(230)는 사용자의 조작신호를 입력받고, 제어부(240)는 미리 설정된 제어 프로그램에 의거하여 디지털 촬영 장치(200)의 전반적인 기능을 제어하고, 저장부(250)는 촬영된 이미지 및 동작 환경등을 저장한다.

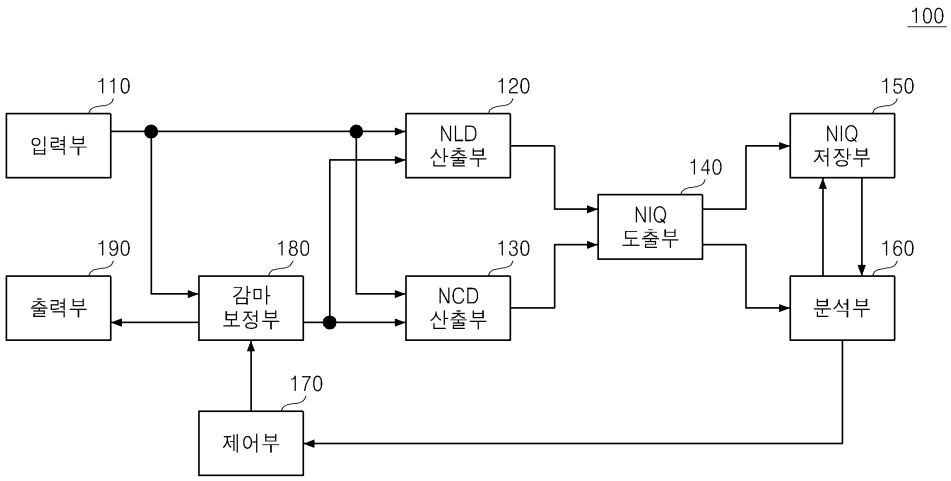
[0055] 한편, 수 표현자에 의한 감마보정부(100)는 본 발명의 감마 보정 장치가 적용된 것으로서, 도 1 내지 도 4를 참조한 설명에서 언급된 바와 같이 수 표현자에 의한 감마보정부(100)는 본 발명에서 제시된 수 표현자들(NLD, NCD, NIQ)에 의해 원본 이미지를 평가하고, 상기 수 표현자들에 의해 정의된 이미지 품질 평가 기준을 참조하여 상기 원본 이미지를 보정할 감마값을 결정한다. 그리고, 그 감마값에 의거하여 원본 이미지에 대한 감마 보정을 실시한 후 그 결과를 표시부(220)를 통해 표시한다.

[0056] 상술한 예시적인 시스템에서, 방법들은 일련의 단계 또는 블록으로써 순서도를 기초로 설명되고 있지만, 본 발명은 단계들의 순서에 한정되는 것은 아니며, 어떤 단계는 상술한 바와 다른 단계와 다른 순서로 또는 동시에 발생할 수 있다.

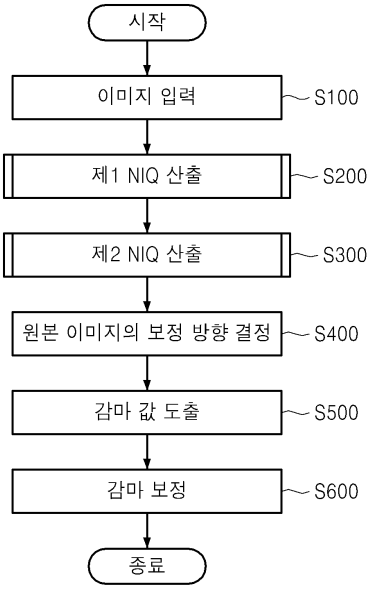
[0057] 또한, 당업자라면 순서도에 나타낸 단계들이 배타적이지 않고, 다른 단계가 포함되거나 순서도의 하나 또는 그 이상의 단계가 본 발명의 범위에 영향을 미치지 않고 삭제될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면

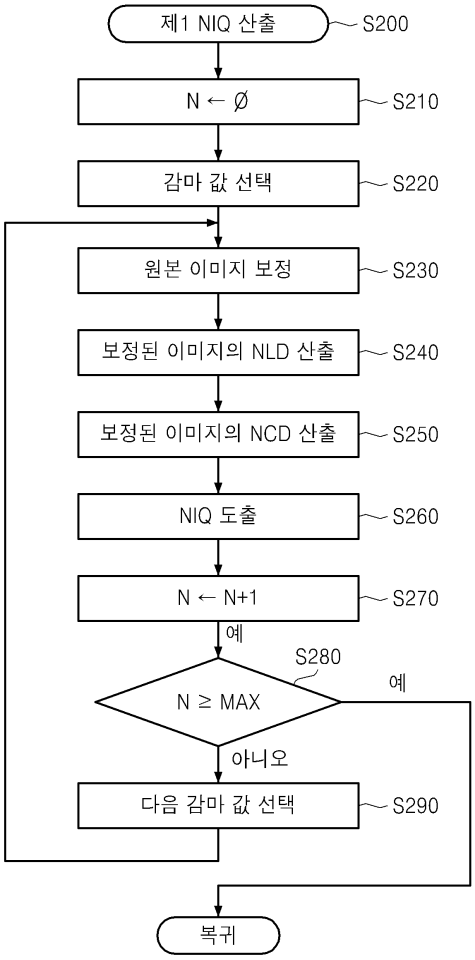
도면1


100
110
입력부
120
NLD
산출부
150
NIQ
저장부
140
NIQ
도출부
190
출력부
180
감마
보정부
130
NCD
산출부
160
분석부
170
제어부

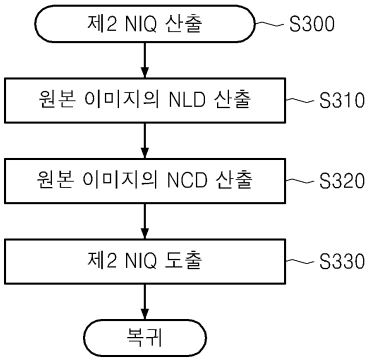
도면2


시작
이미지 입력
S100
제1 NIQ 산출
S200
제2 NIQ 산출
S300
원본 이미지의 보정 방향 결정
S400
감마 값 도출
S500
감마 보정
S600
종료

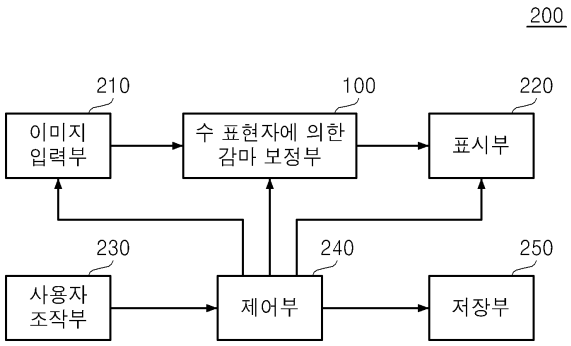
도면3


제1 NIQ 산출
S200
N ← Ø
S210
감마 값 선택
S220
원본 이미지 보정
S230
보정된 이미지의 NLD 산출
S240
보정된 이미지의 NCD 산출
S250
NIQ 도출
S260
N ← N+1
S270
예
S280
N ≥ MAX
예
아니오
다음 감마 값 선택
S290
복귀

도면4


제2 NIQ 산출
S300
원본 이미지의 NLD 산출
S310
원본 이미지의 NCD 산출
S320
제2 NIQ 도출
S330
복귀

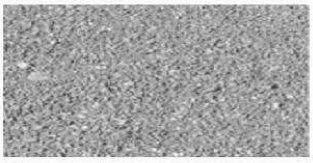
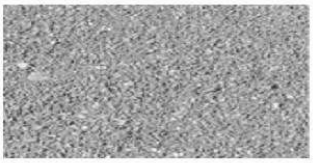
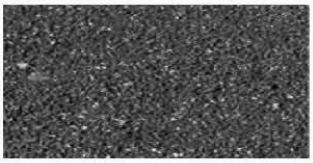
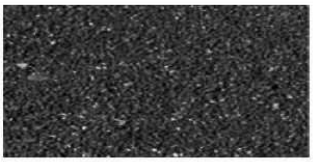
도면5



도면6

감마값	NLD	영상
$\gamma = 0.1$	0.94	
$\gamma = 0.5$	0.74	
$\gamma = 1.0$	0.56	
$\gamma = 1.5$	0.42	
$\gamma = 2.0$	0.33	

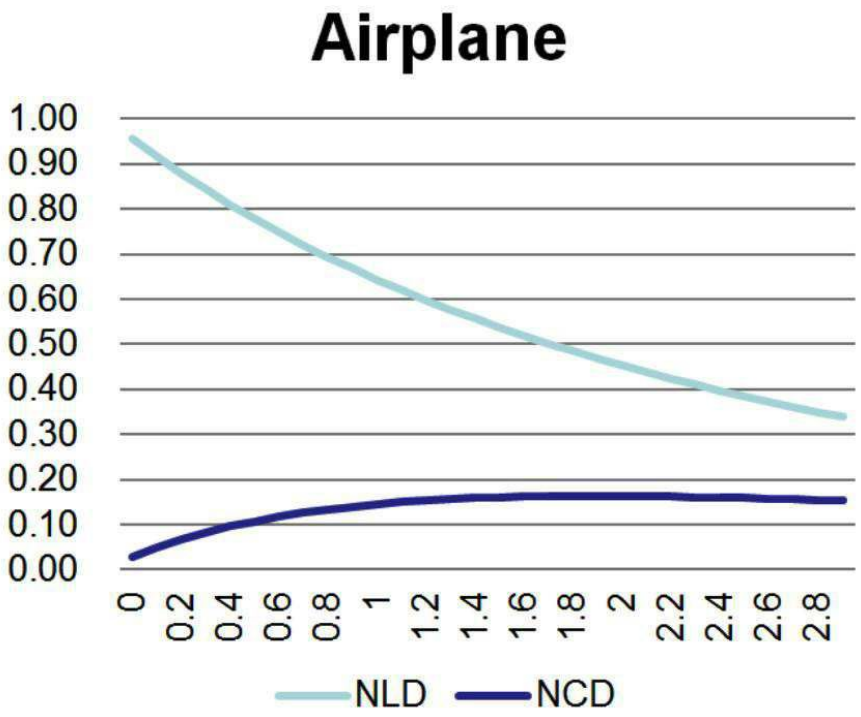
도면7

감마값	NCD	영상
$\gamma = 0.1$	0.09	
$\gamma = 0.5$	0.30	
$\gamma = 1.0$	0.39	
$\gamma = 1.5$	0.40	
$\gamma = 2.0$	0.37	

도면8

감마값	0.1	0.5	1	1.5	2.0
NIQ	(0.95,0.02)	(0.81,0.09)	(0.66,0.13)	(0.55,0.15)	(0.46,0.15)

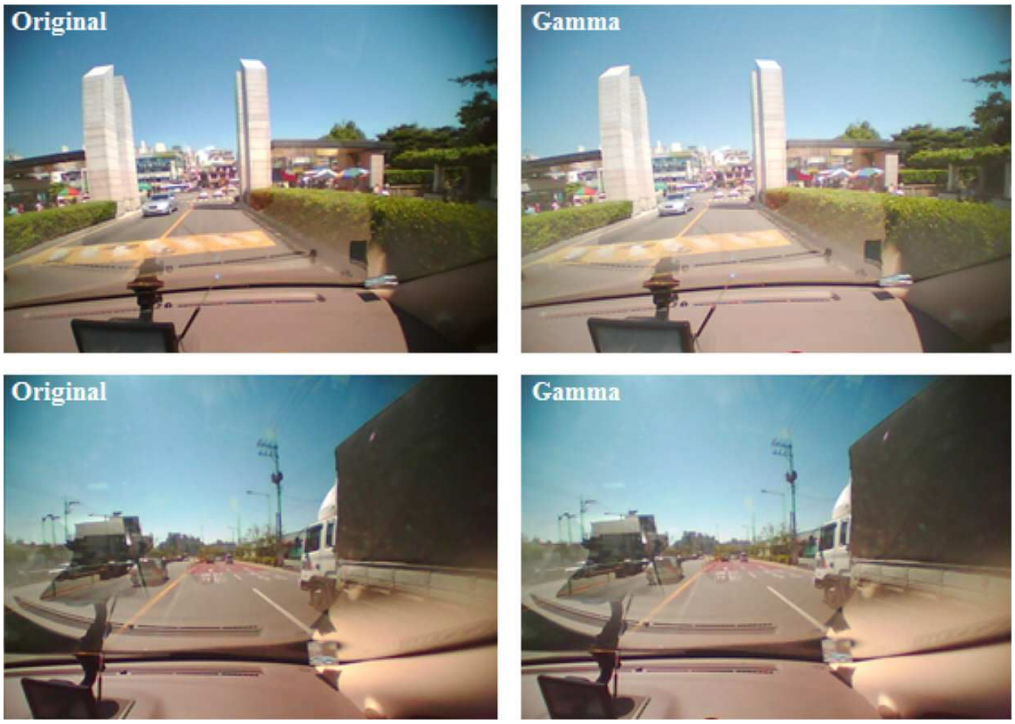
도면9



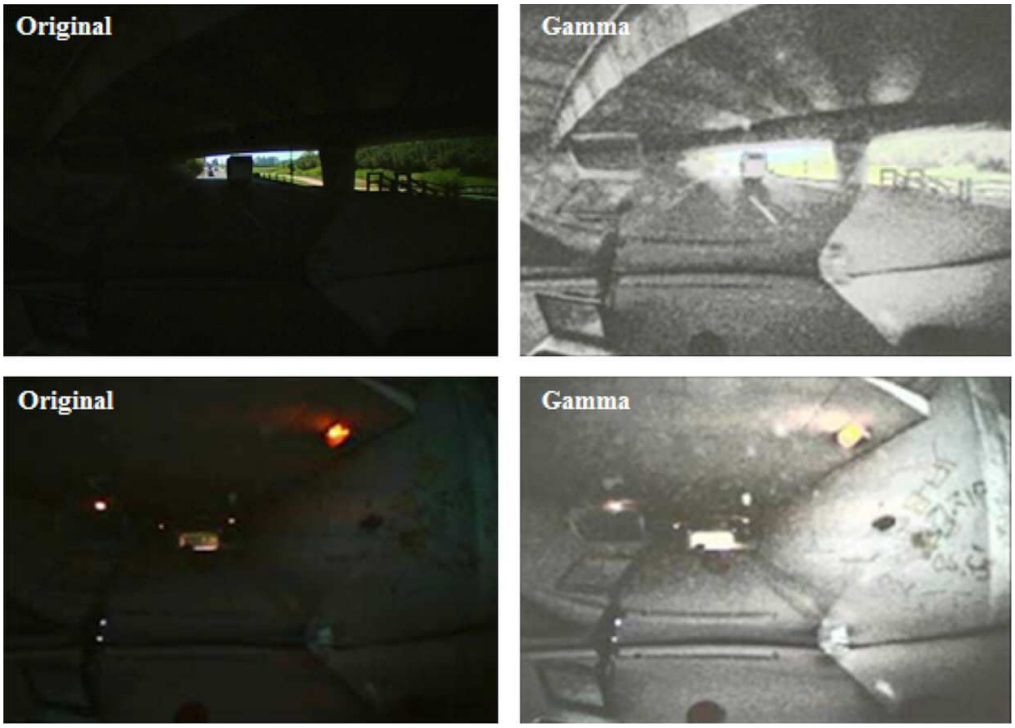
도면10

0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
0.96,	0.92,	0.88,	0.84,	0.81,	0.78,	0.75,	0.72,	0.69,	0.67,
0.02	0.04	0.06	0.07	0.09	0.10	0.11	0.12	0.12	0.13
1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2
0.64,	0.62,	0.60,	0.58,	0.56,	0.54,	0.52,	0.50,	0.49,	0.47,
0.14	0.14	0.14	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3
0.45,	0.44,	0.42,	0.41,	0.40,	0.39,	0.37,	0.36,	0.35,	0.34,
0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.14

도면11



도면12



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제4항

【변경전】

수임.ㅎ

【변경후】

수임.