



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년10월12일
(11) 등록번호 10-1907508
(24) 등록일자 2018년10월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06T 7/90 (2017.01) G06T 7/507 (2017.01)

(52) CPC특허분류
G06T 7/90 (2017.01)
G06T 7/507 (2017.01)

(21) 출원번호 10-2017-0058239

(22) 출원일자 2017년05월10일

심사청구일자 2017년05월10일

(56) 선행기술조사문헌

이근민, 김원하, Local Contrast 및 transmission
기반 안개량 측정, 한국방송미디어공학회 학술발
표대회 논문집, 2015년, pp. 533-535.*

KR1020140011118 A

KR1020150091550 A

KR1020160019832 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경
희대학교 국제캠퍼스내)

(72) 발명자

김원하

경기도 성남시 분당구 중앙공원로 20, 408동 902
호(서현동, 시범단지현대아파트)

이근민

경상남도 창원시 마산합포구 반월북2길 37(
장군동1가)

(74) 대리인

서재승

전체 청구항 수 : 총 18 항

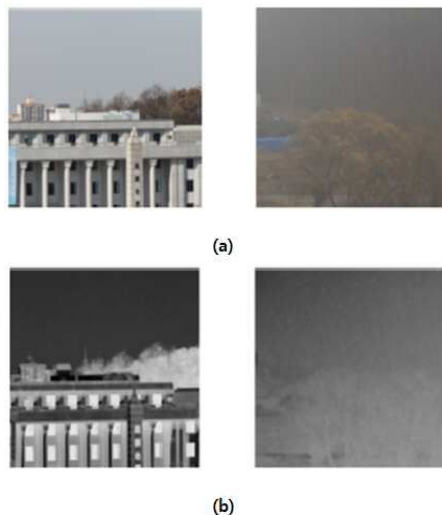
심사관 : 김창원

(54) 발명의 명칭 안개 레벨의 판단 방법

(57) 요약

본 발명은 안개 레벨을 판단하는 방법 및 그 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로 단위 패치 영상의 평가 전달 값을 고려하여 안개 후보 영역을 생성하고, 안개 후보 영역의 콘트라스트에 따라 영상의 안개 레벨을 정확하게 판단할 수 있으며, 안개 후보 영역의 콘트라스트를 계산시 평가 전달값의 계산에 이용되는, 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 픽셀 평가값과 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들에 대한 픽셀 평가값 사이의 차이값을 이용하여 영상의 안개 레벨을 적은 연산량으로 판단할 수 있으며, 안개 후보 영역의 콘트라스트 및 전체 영상 중 안개 후보 영역의 비율에 기초하여 영상의 안개 레벨을 정확하게 판단하는 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06T 2207/10024 (2013.01)

G06T 2207/30192 (2013.01)

G06T 2210/24 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10052967

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 산업융합원천기술개발사업

연구과제명 (RCMS)재난-재해 대응용 특수목적기계 통합제어시스템 개발

기 여 율 1/1

주관기관 전자부품연구원

연구기간 2015.07.01 ~ 2020.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

영상의 단위 패치(patch) 영상에서, 상기 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들의 픽셀 평가값으로부터 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 평가 전달값을 계산하는 단계;

상기 중심 픽셀의 평가 전달값과 기설정된 전달 임계값을 비교하여 상기 전달 임계값 이하의 평가 전달값을 가지는 중심픽셀들로 이루어진 안개 후보 영역을 생성하는 단계;

상기 평가 전달값을 기준으로 상기 안개 후보 영역 중 각 평가 전달값에서 가장 높은 국부 콘트라스트를 가지는 가장 중심 픽셀을 판단하는 단계;

상기 가장 중심 픽셀의 국부 콘트라스트에 대한 평균값으로부터 상기 안개 후보 영역의 콘트라스트를 계산하는 단계; 및

상기 안개 후보 영역의 콘트라스트로부터 상기 영상의 안개 레벨을 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 안개 레벨의 판단 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 안개 레벨의 판단 방법은

상기 영상의 전체 픽셀 수와 상기 안개 후보 영역을 구성하는 중심 픽셀의 수로부터 안개 후보 비율을 계산하는 단계를 더 포함하며,

상기 안개 후보 영역의 콘트라스트와 상기 안개 후보 비율로부터 상기 영상의 안개 레벨을 판단하는 것을 특징으로 하는 안개 레벨의 판단 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 안개 레벨의 판단 방법은

상기 영상을 분할하여 서로 인접한 $M \times N$ 크기의 픽셀들로 이루어진 단위 패치 영상을 생성하는 단계를 더 포함하며,

여기서 M과 N은 자연수인 것을 특징으로 하는 안개 레벨의 판단 방법.

청구항 4

제 2 항에 있어서, 상기 평가 전달값을 계산하는 단계는

상기 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들에 대한 픽셀 평가값을 계산하는 단계;

상기 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 픽셀 평가값과 상기 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들에 대한 픽셀 평가값 사이의 차이값을 계산하는 단계;

상기 차이값으로부터 상기 중심 픽셀에 대한 상기 단위 패치 영상의 국부 콘트라스트를 계산하는 단계; 및

상기 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 픽셀 평가값, 상기 중심 픽셀에 대한 상기 단위 패치 영상의 국부 콘트라스트로부터 상기 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 평가 전달값을 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 안개 레벨의 판단 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 픽셀 평가값은 픽셀을 구성하는 R(Red), G(green), B(blue) 픽셀값 중 최소값인 것을 특징으로 하는 안개 레벨의 판단 방법.

청구항 6

제 4 항에 있어서, 상기 중심 픽셀에 대한 상기 단위 패치 영상의 국부 콘트라스트는

상기 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 픽셀 평가값과 상기 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들에 대한 픽셀 평가값 사이의 차이값 중 최대값으로 계산되는 것을 특징으로 하는 안개 레벨의 판단 방법.

청구항 7

제 4 항에 있어서, 상기 평가 전달값(t)은 아래의 수학식(1)과 같이 계산되며,

[수학식 1]

$$t(x,y)=1-I_m(x,y)+\Delta(x,y)$$

여기서 (x,y)는 단위 패치 영상의 중심 픽셀을 의미하며, $I_m(x,y)$ 는 상기 중심 픽셀에 대한 픽셀 평가값을 의미하며, $\Delta(x,y)$ 는 상기 중심 픽셀에 대한 단위 패치 영상의 국부 콘트라스트를 의미하는 것을 특징으로 하는 안개 레벨의 판단 방법.

청구항 8

삭제

청구항 9

제 2 항에 있어서, 상기 평가 전달값을 계산하는 단계는

상기 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들에 대한 픽셀 평가값을 계산하는 단계;

상기 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들에 대한 픽셀 평가값 중 최소값을 판단하는 단계; 및

상기 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들에 대한 픽셀 평가값 중 최소값으로부터 상기 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 평가 전달값을 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 안개 레벨의 판단 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 평가 전달값은 아래의 수학식(2)와 같이 계산되며,

[수학식 2]

$$t(x,y)=1-\min_{(u,v)\in\Omega(x,y)}I_m(u,v)$$

여기서 $\Omega(x,y)$ 는 중심 픽셀(x,y)의 단위 패치 영상을 의미하며, (u,v)는 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들을 의미하며, $I_m(u,v)$ 는 상기 픽셀(u, v)에 대한 픽셀 평가값을 의미하며, min은 가장 작은 값을 선택하는 함수인 것을 특징으로 하는 안개 레벨의 판단 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 픽셀 평가값은 픽셀을 구성하는 R(Red), G(green), B(blue) 픽셀값 중 최소값인 것을 특징으로 하는 안개 레벨의 판단 방법.

청구항 12

제 9 항에 있어서, 상기 안개 후보 영역의 콘트라스트를 계산하는 단계는

상기 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 픽셀 평가값과 상기 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들에 대한 픽셀 평가값 사이의 차이값을 계산하는 단계;

상기 차이값으로부터 상기 안개 후보 영역을 구성하는 중심 픽셀에 대한 단위 패치 영상의 국부 콘트라스트를

계산하는 단계;

상기 평가 전달값을 기준으로 상기 안개 후보 영역 중 각 평가 전달값에서 가장 높은 국부 콘트라스트를 가지는 가중 중심 픽셀을 판단하는 단계; 및

상기 가중 중심 픽셀의 국부 콘트라스트에 대한 평균값으로부터 상기 안개 후보 영역의 콘트라스트를 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 안개 레벨의 판단 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 안개 후보 영역을 구성하는 중심 픽셀에 대한 단위 패치 영상의 국부 콘트라스트는

상기 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 픽셀 평가값과 상기 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들에 대한 픽셀 평가값 사이의 차이값 중 최대값을 상기 안개 후보 영역을 구성하는 상기 중심 픽셀에 대한 단위 패치 영상의 국부 콘트라스트로 계산하는 것을 특징으로 하는 안개 레벨의 판단 방법.

청구항 14

영상의 단위 패치(patch) 영상에서, 상기 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀에 대한 픽셀 평가값을 계산하는 평가값 계산부;

상기 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 픽셀 평가값과 상기 단위 패치 영상의 픽셀들에 대한 픽셀 평가값 사이의 차이값으로부터 상기 중심 픽셀에 대한 상기 단위 패치 영상의 국부 콘트라스트를 계산하는 국부 콘트라스트 계산부;

상기 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 픽셀 평가값, 상기 단위 패치 영상의 국부 콘트라스트로부터 상기 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 평가 전달값을 계산하는 평가 전달값 계산부;

상기 중심 픽셀의 평가 전달값과 기설정된 전달 임계값을 비교하여 상기 전달 임계값 이하의 평가 전달값을 가지는 중심 픽셀들로 이루어진 안개 후보 영역을 생성하는 후보 영역 생성부;

상기 안개 후보 영역을 구성하는 중심 픽셀에 대한 단위 패치 영상의 국부 콘트라스트로부터 상기 안개 후보 영역의 콘트라스트를 계산하는 영역 콘트라스트 계산부; 및

상기 안개 후보 영역의 콘트라스트로부터 상기 영상의 안개 레벨을 판단하는 안개 레벨 판단부를 포함하는 것을 특징으로 하는 안개 레벨의 판단 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서, 상기 픽셀 평가값은 픽셀을 구성하는 R(Red), G(green), B(blue) 픽셀값 중 최소값인 것을 특징으로 하는 안개 레벨의 판단 장치.

청구항 16

제 14 항에 있어서, 상기 중심 픽셀에 대한 상기 단위 패치 영상의 국부 콘트라스트는

상기 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 픽셀 평가값과 상기 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들에 대한 픽셀 평가값 사이의 차이값 중 최대값으로 계산되는 것을 특징으로 하는 안개 레벨의 판단 장치.

청구항 17

제 14 항에 있어서, 상기 평가 전달값(t)은 아래의 수학식(3)과 같이 계산되며,

[수학식 3]

$$t(x,y)=1-I_m(x,y)+\Delta(x,y)$$

여기서 (x,y)는 단위 패치 영상의 중심 픽셀을 의미하며, $I_m(x,y)$ 는 상기 중심 픽셀에 대한 픽셀 평가값을 의미하며, $\Delta(x,y)$ 는 상기 중심 픽셀에 대한 단위 패치 영상의 국부 콘트라스트를 의미하는 것을 특징으로 하는 안개 레벨의 판단 장치.

청구항 18

제 14 항에 있어서, 상기 영역 콘트라스트 계산부는

상기 평가 전달값을 기준으로 상기 안개 후보 영역 중 각 평가 전달값에서 가장 높은 국부 콘트라스트를 가지는 가장 중심 픽셀을 판단하는 가장 픽셀 판단부; 및

상기 가장 중심 픽셀의 국부 콘트라스트에 대한 평균값으로부터 상기 안개 후보 영역의 콘트라스트를 계산하는 콘트라스트 계산부를 포함하는 것을 특징으로 하는 안개 레벨의 판단 장치.

청구항 19

제 14 항 내지 제 18 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 안개 레벨의 판단 장치는

상기 영상의 전체 픽셀 수와 상기 안개 후보 영역을 구성하는 중심 픽셀의 수로부터 안개 후보 비율을 계산하는 비율 계산부를 더 포함하며,

상기 안개 레벨 판단부는 상기 안개 후보 영역의 콘트라스트와 상기 안개 후보 비율로부터 상기 영상의 안개 레벨을 판단하는 것을 특징으로 하는 안개 레벨의 판단 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 안개 레벨을 판단하는 방법 및 그 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로 단위 패치 영상의 평가 전달값을 고려하여 안개 후보 영역을 생성하고, 안개 후보 영역의 콘트라스트에 따라 영상의 안개 레벨을 정확하게 판단할 수 있으며, 안개 후보 영역의 콘트라스트를 계산시 평가 전달값의 계산에 이용되는, 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 픽셀 평가값과 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들에 대한 픽셀 평가값 사이의 차이값을 이용하여 영상의 안개 레벨을 적은 연산량으로 판단할 수 있으며, 안개 후보 영역의 콘트라스트 및 전체 영상 중 안개 후보 영역의 비율에 기초하여 영상의 안개 레벨을 정확하게 판단하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 카메라를 통해 영상을 획득할 경우 객체의 빛과 색은 공기 중의 밝기 및 색상과 혼합되어 객체가 가지는 원래의 색과 다른 색을 띄게 된다.

[0003] 특히 기상 상태로 인하여 안개와 같은 다른 빛 무리가 있을 경우 객체의 원래 색과 형태를 가지는 영상을 획득하기 곤란하며, 같은 색을 가진 객체라 하더라도 안개의 농도에 따라 획득되는 영상에서 각각 다른 색을 가진다. 안개의 농도가 진할수록 획득된 영상 내 객체는 원래의 색을 많이 잃어버리고 안개의 색 또는 빛에 가까운 색 또는 빛을 가진다. 따라서 좋지 않은 기상 상태에서 깨끗한 영상을 만들기 위한 많은 연구가 진행되고 있다.

[0004] 안개 영상으로부터 안개를 보상하여 안개 보상된 영상을 획득하기 위해서는 선행적으로 입력된 영상에 안개가 포함되어 있는지 그리고 안개를 포함하고 있는 경우 안개의 농도, 즉 안개 레벨을 판단하여야 한다.

[0005] 종래 안개 영상에서 안개 레벨을 판단하기 위한 방법으로 근접점(vanishing point)를 이용하는 방법과 빛의 평가 전달값(DCP, Dark channel prior)을 이용하는 방법이 사용되었다.

[0006] 그러나 근접점을 이용하는 방법의 경우 영상에 근접점이 존재하지 않는 경우 안개 레벨을 판단할 수 없다는 문제점을 가지며, 평가 전달값을 이용하는 방법의 경우 모든 영상에서 안개 레벨을 판단할 수 있으나 영상 내 흰 색 계열의 객체가 존재하는 경우 안개 레벨을 정확하게 판단할 수 없다는 문제점을 가진다.

[0008] 도 1은 종래 평가 전달값을 이용하여 영상 내 안개 레벨을 판단하는 일 예를 설명하기 위한 도면으로, 도 1(a)의 좌측 영상은 안개가 없는 영상의 일 예이고 도 1(a)의 우측 영상은 안개가 존재하는 영상의 일 예를 도시하고 있다. 한편, 도 1(b)의 좌측 영상은 도 1(a)의 안개가 없는 영상을 평가 전달값으로 변환한 영상이고 도 1(b)의 우측 영상은 도 1(a)의 안개가 존재하는 영상을 평가 전달값으로 변환한 영상이다.

[0009] 도 1(a)에서 안개가 없는 영상의 경우라도 영상 내 흰 색 계열의 객체가 존재함으로 인해 도 1(a)의 안개가 없는 영상의 평가 전달값의 평균은 도 1(a)의 안개가 없는 영상의 평가 전달값의 평균과 거의 비슷하게 계산되며,

따라서 영상 내 흰 색 계열의 객체가 존재하는 경우 평가 전달값에만 기초하여 안개 레벨을 정확하게 판단하기 곤란하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 위에서 언급한 종래 안개 레벨의 판단 방법이 가지는 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명이 이루고자 하는 목적은 영상을 구성하는 단위 패치 영상의 평가 전달값을 고려하여 안개 후보 영역을 생성하고, 안개 후보 영역의 콘트라스트에 따라 영상의 안개 레벨을 판단하는 방법을 제공하는 것이다.
- [0011] 본 발명이 이루고자 하는 다른 목적은 안개 후보 영역의 콘트라스트를 계산시 평가 전달값의 계산에 이용되는, 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 픽셀 평가값과 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들에 대한 픽셀 평가값 사이의 차이값을 이용하여 영상의 안개 레벨을 적은 연산량으로 판단할 수 있는 방법을 제공하는 것이다.
- [0012] 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 목적은 안개 후보 영역의 콘트라스트 및 전체 영상 중 안개 후보 영역의 비율에 기초하여 영상의 안개 레벨을 정확하게 판단하는 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0013] 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 안개 레벨의 판단 방법은 영상의 단위 패치(patch) 영상에서, 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들의 픽셀 평가값으로부터 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 평가 전달값을 계산하는 단계와, 중심 픽셀의 평가 전달값과 기설정된 평가 임계값을 비교하여 평가 임계값 이하의 평가 전달값을 가지는 중심픽셀들로 이루어진 안개 후보 영역을 생성하는 단계와, 안개 후보 영역을 구성하는 중심 픽셀에 대한 단위 패치 영상의 국부 콘트라스트로부터 안개 후보 영역의 콘트라스트를 계산하는 단계와, 안개 후보 영역의 콘트라스트로부터 영상의 안개 레벨을 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 안개 레벨의 판단 방법은 영상의 전체 픽셀 수와 안개 후보 영역을 구성하는 중심 픽셀의 수로부터 안개 후보 비율을 계산하는 단계를 더 포함하며, 안개 후보 영역의 콘트라스트와 안개 후보 비율로부터 영상의 안개 레벨을 판단하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 본 발명의 일 실시예에 따른 안개 레벨의 판단 방법은 영상을 분할하여 서로 인접한 $M \times N$ 크기의 픽셀들로 이루어진 단위 패치 영상을 생성하는 단계를 더 포함하며, M과 N은 자연수인 것을 특징으로 한다.
- [0016] 바람직하게, 본 발명의 일 실시예에 따른 안개 레벨의 판단 방법에서 평가 전달값을 계산하는 단계는 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들의 픽셀 평가값을 계산하는 단계와, 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 픽셀 평가값과 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들에 대한 픽셀 평가값 사이의 차이값을 계산하는 단계와, 차이값으로부터 중심 픽셀에 대한 단위 패치 영상의 국부 콘트라스트를 계산하는 단계와, 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 픽셀 평가값, 중심 픽셀에 대한 단위 패치 영상의 국부 콘트라스트로부터 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 평가 전달값을 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 여기서 픽셀 평가값은 픽셀을 구성하는 R(Red), G(green), B(blue) 픽셀값 중 최소값인 것을 특징으로 한다.
- [0018] 여기서 중심 픽셀에 대한 상기 단위 패치 영상의 국부 콘트라스트는 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 픽셀 평가값과 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들에 대한 픽셀 평가값 사이의 차이값 중 최대값으로 계산되는 것을 특징으로 한다.

- [0019] 여기서 평가 전달값(t)은 아래의 수학식(1)과 같이 계산되며,

- [0020] [수학식 1]

$$t(x,y)=1-I_m(x,y)+\Delta(x,y)$$

- [0021]

- [0022] 여기서 (x,y)는 단위 패치 영상의 중심 픽셀을 의미하며, $I_m(x,y)$ 는 중심 픽셀에 대한 픽셀 평가값을 의미하며, $\Delta(x,y)$ 는 중심 픽셀에 대한 단위 패치 영상의 국부 콘트라스트를 의미하는 것을 특징으로 한다.

- [0023] 바람직하게, 본 발명의 일 실시예에 따른 안개 레벨의 판단 방법에서 안개 후보 영역의 콘트라스트를 계산하는 단계는 평가 전달값을 기준으로 안개 후보 영역 중 각 평가 전달값에서 가장 높은 국부 콘트라스트를 가지는 가

중 중심 픽셀을 판단하는 단계와, 가중 중심 픽셀의 국부 콘트라스트에 대한 평균값으로부터 안개 후보 영역의 콘트라스트를 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 본 발명의 다른 실시예에 따른 안개 레벨의 판단 방법에서 평가 전달값을 계산하는 단계는 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들에 대한 픽셀 평가값을 계산하는 단계와, 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들에 대한 픽셀 평가값 중 최소값을 판단하는 단계와, 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들에 대한 픽셀 평가값 중 최소값으로부터 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 평가 전달값을 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0025] 여기서 평가 전달값(t)은 아래의 수학적식(2)와 같이 계산되며,

[0026] [수학적식 2]

$$t(x,y)=1-\min_{(u,v)\in\Omega(x,y)}I_m(u,v)$$

[0027]

[0028] 여기서 $\Omega(x,y)$ 는 중심 픽셀(x,y)의 단위 패치 영상을 의미하며, (u,v)는 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들을 의미하며, $I_m(u,v)$ 는 픽셀들에 대한 픽셀 평가값을 의미하며, min은 가장 작은 값을 선택하는 함수인 것을 특징으로 한다.

[0029] 여기서 픽셀 영상값은 픽셀을 구성하는 R(Red), G(green), B(blue) 픽셀값 중 최소값인 것을 특징으로 한다.

[0030] 바람직하게, 본 발명의 다른 실시예에 따른 안개 레벨의 판단 방법에서 안개 후보 영역의 콘트라스트를 계산하는 단계는 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 픽셀 평가값과 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들에 대한 픽셀 평가값 사이의 차이값을 계산하는 단계와, 차이값으로부터 안개 후보 영역을 구성하는 중심 픽셀에 대한 단위 패치 영상의 국부 콘트라스트를 계산하는 단계와, 평가 전달값을 기준으로 안개 후보 영역 중 각 평가 전달값에서 가장 높은 국부 콘트라스트를 가지는 가중 중심 픽셀을 판단하는 단계와, 가중 중심 픽셀의 국부 콘트라스트에 대한 평균값으로부터 안개 후보 영역의 콘트라스트를 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0031] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 안개 레벨의 판단 장치는 영상의 단위 패치(patch) 영상에서, 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀에 대한 픽셀 평가값을 계산하는 평가값 계산부와, 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 픽셀 평가값과 단위 패치 영상의 픽셀들에 대한 픽셀 평가값 사이의 차이값으로부터 중심 픽셀에 대한 단위 패치 영상의 국부 콘트라스트를 계산하는 국부 콘트라스트 계산부와, 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 픽셀 평가값, 단위 패치 영상의 국부 콘트라스트로부터 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 평가 전달값을 계산하는 평가 전달값 계산부와, 중심 픽셀의 평가 전달값과 기설정된 평가 임계값을 비교하여 평가 임계값 이하의 평가 전달값을 가지는 중심 픽셀들로 이루어진 안개 후보 영역을 생성하는 후보 영역 생성부와, 안개 후보 영역을 구성하는 중심 픽셀에 대한 단위 패치 영상의 국부 콘트라스트로부터 안개 후보 영역의 콘트라스트를 계산하는 영역 콘트라스트 계산부와, 안개 후보 영역의 콘트라스트로부터 영상의 안개 레벨을 판단하는 안개 레벨 판단부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0032] 바람직하게, 본 발명의 일 실시예에 따른 안개 레벨의 판단 장치에서 영역 콘트라스트 계산부는 평가 전달값을 기준으로 안개 후보 영역 중 각 평가 전달값에서 가장 높은 국부 콘트라스트를 가지는 가중 중심 픽셀을 판단하는 가중 픽셀 판단부와, 가중 중심 픽셀의 국부 콘트라스트에 대한 평균값으로부터 안개 후보 영역의 콘트라스트를 계산하는 콘트라스트 계산부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0033] 바람직하게, 본 발명의 일 실시예에 따른 안개 레벨의 판단 장치는 영상의 전체 픽셀 수와 안개 후보 영역을 구성하는 중심 픽셀의 수로부터 안개 후보 비율을 계산하는 비율 계산부를 더 포함하며, 안개 레벨 판단부는 안개 후보 영역의 콘트라스트와 안개 후보 비율로부터 영상의 안개 레벨을 판단하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0034] 본 발명에 따른 안개 레벨의 판단 방법은 다음과 같은 다양한 효과들을 가진다.

[0035] 첫째, 본 발명에 따른 안개 레벨의 판단 방법은 영상을 구성하는 단위 패치 영상의 평가 전달값과 안개 후보 영역의 콘트라스트를 동시에 고려함으로써, 흰 색 계열의 객체가 존재하는 영상에서도 안개 레벨을 정확하게 판단할 수 있다.

[0036] 둘째, 본 발명에 따른 안개 레벨의 판단 방법은 안개 후보 영역의 콘트라스트를 계산시 평가 전달값의 계산에 이용되는, 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 픽셀 평가값과 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들에 대한 픽셀 평가값

사이의 차이값을 이용함으로써, 영상의 안개 레벨을 적은 연산량으로 정확하게 판단할 수 있다.

[0037] 셋째, 본 발명에 따른 안개 레벨의 판단 방법은 안개 후보 영역의 콘트라스트 뿐만 아니라 전체 영상 중 안개 후보 영역의 비율을 함께 고려함으로써, 영상의 안개 레벨을 정확하게 판단할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0038] 도 1은 종래 평가 전달값을 이용하여 영상 내의 안개 레벨을 판단하는 일 예를 설명하기 위한 도면이다.
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 안개 레벨의 판단 장치를 설명하기 위한 기능 블록도이다.
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 안개 레벨 판단 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
 도 4는 입력 영상으로부터 생성되는 단위 패치 영상의 일 예를 도시하고 있다.
 도 5는 본 발명에 따른 안개 레벨의 판단 방법에서 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 평가 전달값을 계산하는 방법의 일 예를 설명하기 위한 흐름도이다.
 도 6은 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 평가 전달값을 계산하는 일 예를 설명하기 위한 도면이다.
 도 7은 본 발명에 따른 안개 레벨의 판단 방법에서 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 평가 전달값을 계산하는 방법의 다른 예를 설명하기 위한 흐름도이다.
 도 8은 안개가 존재하지 않은 영상에서 안개 후보 영역의 콘트라스트를 설명하기 위한 도면이다.
 도 9는 안개가 존재하는 영상에서 안개 후보 영역의 콘트라스트를 설명하기 위한 도면이다.
 도 10은 실제 측정된 안개 레벨, 종래 평가 전달값에 기초하여 판단한 안개 레벨 및 본 발명에 따라 판단한 안개 레벨의 실험예를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0040] 본 발명에서 사용되는 기술적 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아님을 유의해야 한다. 또한, 본 발명에서 사용되는 기술적 용어는 본 발명에서 특별히 다른 의미로 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 의미로 해석되어야 하며, 과도하게 포괄적인 의미로 해석되거나, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다. 또한, 본 발명에서 사용되는 기술적인 용어가 본 발명의 사상을 정확하게 표현하지 못하는 잘못된 기술적 용어일 때에는, 당업자가 올바르게 이해할 수 있는 기술적 용어로 대체되어 이해되어야 할 것이다.

[0041] 또한, 본 발명에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함한다. 본 발명에서, "구성된다" 또는 "포함한다" 등의 용어는 발명에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 단계를 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다.

[0042] 또한, 첨부된 도면은 본 발명의 사상을 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 발명의 사상이 제한되는 것으로 해석되어서는 아니 됨을 유의해야 한다.

[0044] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 안개 레벨의 판단 장치를 설명하기 위한 기능 블록도이다.

[0045] 도 2를 참고로 보다 구체적으로 살펴보면, 단위 패치 생성부(110)는 촬영 영상이 입력되는 경우 입력된 영상으로부터 단위 패치(patch) 영상을 생성한다. 여기서 단위 패치 영상은 안개 레벨을 판단하는 단위 영상으로 입력 영상에서 서로 인접하는 $M \times N$ (M, N 는 자연수)의 픽셀들을 분할하여 단위 패치 영상을 생성한다.

[0046] 평가값 계산부(120)는 단위 패치 영상을 구성하는 각 픽셀들의 픽셀값에 기초하여 각 픽셀의 픽셀 평가값을 계산한다. 바람직하게, 각 픽셀은 R(레드), G(그린), B(블루)의 픽셀값을 가지며, 평가값 계산부(120)는 각 픽셀을 구성하는 R, G, B 픽셀값 중 최소값을 해당 픽셀의 픽셀 평가값으로 계산할 수 있다.

[0047] 국부 콘트라스트 계산부(130)는 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 픽셀 평가값과 중심 픽셀을 제외한 나머지 단위 패치 영상의 픽셀들에 대한 픽셀 평가값 사이의 차이값을 계산하고, 차이값으로부터 중심 픽셀에 대한 단위 패치 영상의 국부 콘트라스트를 계산한다.

[0048] 평가 전달값 계산부(140)는 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 픽셀 평가값과 중심 픽셀에 대한 단위 패치 영

상의 국부 콘트라스트로부터 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 평가 전달값을 계산한다.

- [0049] 후보 영역 생성부(150)는 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 평가 전달값과 기설정된 전달 임계값을 비교하여, 전달 임계값 이하의 평가 전달값을 가지는 중심 픽셀들로 이루어진 안개 후보 영역을 생성한다.
- [0050] 영역 콘트라스트 계산부(170)는 가중 픽셀 판단부(171)와 콘트라스트 계산부(173)를 구비하는데, 영역 콘트라스트 계산부(170)는 안개 후보 영역을 구성하는 중심 픽셀에 대한 단위 패치 영상의 국부 콘트라스트로부터 안개 후보 영역의 콘트라스트를 계산한다. 영역 콘트라스트 계산부(170)의 일 예에 대해 살펴보면, 가중 픽셀 판단부(171)는 평가 전달값을 기준으로 안개 후보 영역 중 각 평가 전달값에서 가장 높은 국부 콘트라스트를 가지는 가중 중심 픽셀을 판단하며, 콘트라스트 계산부(173)는 가중 중심 픽셀의 국부 콘트라스트에 대한 평균값으로부터 안개 후보 영역의 콘트라스트를 계산한다.
- [0051] 안개 레벨 판단부(180)는 안개 후보 영역의 콘트라스트로부터 영상의 안개 레벨을 판단하는데, 바람직하게 안개 레벨이 매핑되어 안개 기준값이 기설정되어 있으며 안개 레벨 판단부(180)는 안개 후보 영역의 콘트라스트와 안개 기준값을 비교하여 안개 후보 영역의 콘트라스트와 일치하는 안개 기준값에 매핑된 안개 레벨로 해당 영상의 안개 레벨을 판단할 수 있다.
- [0052] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 안개 레벨의 판단 장치는 비율 계산부(160)를 더 구비할 수 있는데, 비율 계산부(160)는 영상의 전체 픽셀 수와 안개 후보 영역을 구성하는 중심 픽셀의 수로부터 안개 후보 비율을 계산하며, 안개 레벨 판단부(180)는 안개 후보 비율을 가중치로 하여 안개 후보 영역의 콘트라스트와 안개 후보 비율로부터 안개 레벨을 판단할 수 있다.
- [0054] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 안개 레벨 판단 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0055] 도 3을 참고로 보다 구체적으로 살펴보면, 촬영 영상이 입력되는 경우 입력된 영상을 분할하여 입력 영상으로부터 다수의 단위 패치 영상을 생성한다(S110). 입력 영상을 $M \times N$ (M, N 은 자연수) 크기의 픽셀들 그룹으로 분할하여 $M \times N$ 크기의 픽셀들로 이루어진 단위 패치 영상을 생성하는데, 도 4를 참고로 입력 영상으로부터 단위 패치 영상을 생성하는 일 예를 살펴보면, 도 4(a)와 같이 입력 영상(I)이 입력되는 경우 입력 영상은 인접한 $M \times N$ 픽셀들로 이루어진 블록으로 분할되어 다수의 단위 패치 영상(i_1)으로 생성된다. 도 4(b)에 도시되어 있는 바와 같이 제1 단위 패치 영상(i_1)은 9개의 서로 인접한 픽셀들(P1 내지 P9)로 생성되며, 제2 단위 패치 영상(i_2)는 다시 서로 인접한 9개의 픽셀들(P4 내지 P12)로 생성된다. 즉, 단위 패치 영상은 1개의 컬럼(column)씩 옆으로 이동하며 나머지 6개의 픽셀들이 서로 겹치도록 단위 패치 영상을 생성한다. 본 발명이 적용되는 분야에 따라 단위 패치 영상은 상이한 크기를 가지도록 생성될 수 있으며, 이는 본 발명의 범위에 속한다.
- [0056] 다시 도 3을 참고로 살펴보면, 입력 영상을 구성하는 단위 패치(patch) 영상에서 각 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들의 픽셀값으로부터 각 단위 패치 영상의 중심 픽셀(x, y)에 대한 픽셀 평가값을 계산하고, 각 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 픽셀 평가값으로부터 각 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 평가 전달값(DCP, Dark Channel Prior)을 계산한다(S130).
- [0057] 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 평가 전달값과 기설정된 전달 임계값을 비교하여 전달 임계값 이하의 평가 전달값을 가지는 중심 픽셀들로 이루어진 안개 후보 영역을 생성한다(S150). 평가 전달값은 기본적으로 빛의 산란 정도를 판단하는 1차 기준으로, 평가 전달값이 상대적으로 작은 경우에는 안개가 있는 지역이라 판단하여 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 평가 전달값이 전달 임계값보다 작은 중심 픽셀들로 이루어진 안개 후보 영역을 생성한다.
- [0058] 안개 후보 영역을 구성하는 중심 픽셀에 대해 중심 픽셀의 단위 패치 영상에 대한 국부 콘트라스트로부터 안개 후보 영역에 대한 콘트라스트를 계산하고(S170), 안개 후보 영역을 구성하는 중심 픽셀의 수와 입력 영상의 전체 픽셀 수의 비율로부터 안개 후보 비율을 계산한다(S180).
- [0059] 안개 후보 영역에 대한 콘트라스트를 이용하여 입력 영상의 안개 레벨을 계산할 수 있으나, 바람직하게 안개 후보 영역에 대한 콘트라스트와 안개 후보 영역의 안개 후보 비율을 함께 고려하여 입력 영상의 안개 레벨을 계산할 수 있다(S190).
- [0060] 입력 영상의 안개 레벨(DOF)은 아래의 수학적식(1)과 같이 계산될 수 있는데,

[0061] [수학식 1]

$$DOF=(1-\nabla)\times\frac{F_n}{T_n}$$

[0062]

[0063] 여기서 ∇ 는 안개 후보 영역에 대한 콘트라스트이며, F_n 은 안개 후보 영역을 구성하는 중심 픽셀의 수이며, T_n 은 입력 영상의 전체 픽셀 수인 것을 특징으로 한다.

[0065] 도 5는 본 발명에 따른 안개 레벨의 판단 방법에서 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 평가 전달값을 계산하는 방법의 일 예를 설명하기 위한 흐름도이다.

[0066] 도 5를 참고로 살펴보면, 입력 영상으로부터 생성되는 단위 패치 영상에서 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들에 대한 픽셀 평가값을 계산한다(S131). 단위 패치 영상의 각 픽셀은 R, G, B의 픽셀값을 가지며, 각 픽셀의 R, G, B 픽셀값 중 최소값을 해당 픽셀의 픽셀 평가값으로 계산할 수 있다.

[0067] 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 픽셀 평가값과 단위 패치 영상에서 중심 픽셀을 제외한 나머지 픽셀들의 픽셀 평가값 사이의 차이값을 계산하며(S132), 계산한 차이값으로부터 중심 픽셀에 대한 단위 패치 영상의 국부 콘트라스트를 계산한다(S133).

[0068] 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 픽셀 평가값, 중심 픽셀에 대한 단위 패치 영상의 국부 콘트라스트로부터 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 평가 전달값을 계산한다(S134). 본 발명에서는 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 평가 전달값을 계산하는 과정에서 중심 픽셀에 대한 단위 패치 영상의 국부 콘트라스트를 계산하며, 계산한 국부 콘트라스트를 안개 후보 영역의 콘트라스트를 계산하는데 재사용함으로써 연산량을 줄이며 정확하게 안개 레벨을 판단할 수 있다.

[0069] 단위 패치 영상의 중심 픽셀(x,y)에 대한 평가 전달값(t(x,y))은 아래의 수학식(2)와 같이 계산될 수 있다.

[0070] [수학식 2]

$$t(x,y)=1-I_m(x,y)+\Delta(x,y)$$

[0071]

[0072] 여기서 (x,y)는 단위 패치 영상의 중심 픽셀을 의미하며, $I_m(x,y)$ 는 중심 픽셀에 대한 픽셀 평가값을 의미하며, $\Delta(x,y)$ 는 중심 픽셀에 대한 단위 패치 영상의 국부 콘트라스트를 의미한다.

[0073] 한편, 중심 픽셀에 대한 단위 패치 영상의 국부 콘트라스트는 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 픽셀 평가값과 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들에 대한 픽셀 평가값 사이의 차이값 중 최대값으로 계산될 수 있다.

[0075] 도 6은 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 평가 전달값을 계산하는 일 예를 설명하기 위한 도면으로, 도 6을 참고로 살펴보면 9개의 픽셀(P_1 내지 P_9)로 구성되는 단위 패치 영상에서 중심 픽셀(P_5)의 픽셀 평가값은 중심 픽셀을 구성하는 R, G, B 픽셀값(R_{22} , G_{22} , B_{22}) 중 최소값을 가지는 픽셀값으로 계산된다.

[0076] 한편, 중심 픽셀에 대한 단위 패치 영상의 국부 콘트라스트는 중심 픽셀(P_5)의 픽셀 평가값과 중심 픽셀을 제외한 나머지 픽셀들(P_1 , P_2 , P_3 , P_4 , P_6 , P_7 , P_8 , P_9)의 픽셀 평가값 사이의 차이값을 각각 계산하고, 차이값 중 최대값을 중심 픽셀에 대한 단위 패치 영상의 국부 콘트라스트로 계산할 수 있다.

[0078] 도 7은 본 발명에 따른 안개 레벨의 판단 방법에서 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 평가 전달값을 계산하는 방법의 다른 예를 설명하기 위한 흐름도이다.

[0079] 도 7을 참고로 살펴보면, 입력 영상으로부터 생성되는 단위 패치 영상에서 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들에 대한 픽셀 평가값을 계산한다(S135). 단위 패치 영상의 각 픽셀은 R, G, B의 픽셀값을 가지며, 각 픽셀의 R, G, B 픽셀값 중 최소값을 해당 픽셀의 픽셀 평가값으로 계산할 수 있다.

[0080] 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들의 픽셀 평가값 중 최소값을 가지는 픽셀 평가값을 판단하고(S137), 최소값으로부터 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 평가 전달값을 계산한다(S139).

[0081] 단위 패치 영상의 중심 픽셀(x,y)에 대한 평가 전달값(t(x,y))은 아래의 수학식(3)과 같이 계산될 수 있다.

[0082] [수학식 3]

$$t(x,y)=1-\min_{(u,v)\in\Omega(x,y)}I_m(u,v)$$

[0083]

[0084] 여기서 $\Omega(x,y)$ 는 중심 픽셀(x,y)의 단위 패치 영상을 의미하며, (u,v)는 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들을 의미하며, $I_m(u,v)$ 는 단위 패치 영상의 픽셀(u, v)에 대한 픽셀 평가값을 의미하며, min은 가장 작은 값을 선택하는 함수인 것을 특징으로 한다.

[0085] 이와 같이 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 평가 전달값을 수학식(3)과 같이 계산하는 경우, 안개 후보 영역의 콘트라스트를 계산하기 위하여 추가적으로 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 국부 콘트라스트를 계산하여야 한다.

[0087] 도 8은 안개가 존재하지 않은 영상에서 안개 후보 영역의 콘트라스트를 설명하기 위한 도면이다.

[0088] 도 8(a)와 같이 안개가 존재하지 않은 영상으로부터 도 8(b)와 같이 안개 후보 영역이 생성된다. 즉, 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 평가 전달값(t)과 기설정된 전달 임계값(TH)을 비교하여 전달 임계값(TH) 이하의 평가 전달값을 가지는 중심 픽셀들로 이루어진 안개 후보 영역(FTR)이 생성된다.

[0089] 도 8(c)와 같이 평가 전달값을 기준으로 안개 후보 영역 중 각 평가 전달값에서 가장 높은 국부 콘트라스트(Δ_{max})를 가지는 가중 중심 픽셀을 판단한다. 안개 후보 영역의 가중 중심 픽셀에 대한 국부 콘트라스트의 평균값을 계산하며, 국부 콘트라스트의 평균값으로부터 안개 후보 영역의 콘트라스트를 계산한다.

[0091] 도 9는 안개가 존재하는 영상에서 안개 후보 영역의 콘트라스트를 설명하기 위한 도면이다.

[0092] 도 9(a)와 같이 안개가 존재하는 영상으로부터 도 9(b)와 같이 안개 후보 영역이 생성된다. 즉, 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 평가 전달값(t)과 기설정된 전달 임계값(TH)을 비교하여 전달 임계값(TH) 이하의 평가 전달값을 가지는 중심 픽셀들로 이루어진 안개 후보 영역(FTR)이 생성된다.

[0093] 도 9(c)와 같이 평가 전달값을 기준으로 안개 후보 영역 중 각 평가 전달값에서 가장 높은 국부 콘트라스트(Δ_{max})를 가지는 가중 중심 픽셀을 판단한다. 안개 후보 영역의 가중 중심 픽셀에 대한 국부 콘트라스트의 평균값을 계산하며, 국부 콘트라스트의 평균값으로부터 안개 후보 영역의 콘트라스트를 계산한다.

[0095] 안개가 존재하는 영상의 단위 패치 영상에서 높은 국부 콘트라스트를 가지는 경우는 안개가 존재하지 않은 영상의 단위 패치 영상에서 높은 국부 콘트라스트를 가지는 경우보다 적다. 따라서 도 8과 도 9에서 계산된 안개 후보 영역의 후보 콘트라스트를 살펴보면, 안개가 존재하지 않는 영상의 안개 후보 영역의 콘트라스트가 안개가 존재하는 영상의 안개 후보 영역의 콘트라스트보다 높음을 알 수 있다.

[0097] 도 10은 실제 측정된 안개 레벨, 종래 평가 전달값에 기초하여 판단한 안개 레벨 및 본 발명에 따라 판단한 안개 레벨의 실험예를 설명하기 위한 도면이다.

[0098] 도 10에 도시되어 있는 바와 같이, 본 발명에 따라 판단한 안개 레벨의 경우 흰색 계열의 객체가 영상에 존재하는 경우에도 실제 측정된 안개 레벨에 비례하여 계산되는데 반해, 평가 전달값에 기초하여 판단한 안개 레벨의 경우 흰색 계열이 영상에 존재하는지 여부에 따라 실제 측정된 안개 레벨과 서로 비례하지 않게 계산됨을 알 수 있다.

[0100] 한편, 상술한 본 발명의 실시 예들은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성 가능하고, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다.

[0101] 상기 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체는 마그네틱 저장 매체(예를 들어, 롬, 플로피 디스크, 하드디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, 시디롬, 디브이디 등) 및 캐리어 웨이브(예를 들면, 인터넷을 통한 전송)와 같은 저장 매체를 포함한다.

[0103] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

- [0104]
- | | |
|-------------------|-----------------|
| 110: 단위 패치 생성부 | 120: 평가값 계산부 |
| 130: 국부 콘트라스트 계산부 | 140: 평가 전달값 계산부 |
| 150: 후보 영역 생성부 | 160: 비율 계산부 |
| 170: 영역 콘트라스트 계산부 | |
| 171: 가중 픽셀 판단부 | 173: 콘트라스트 계산부 |
| 180: 안개 레벨 판단부 | |

도면

도면1

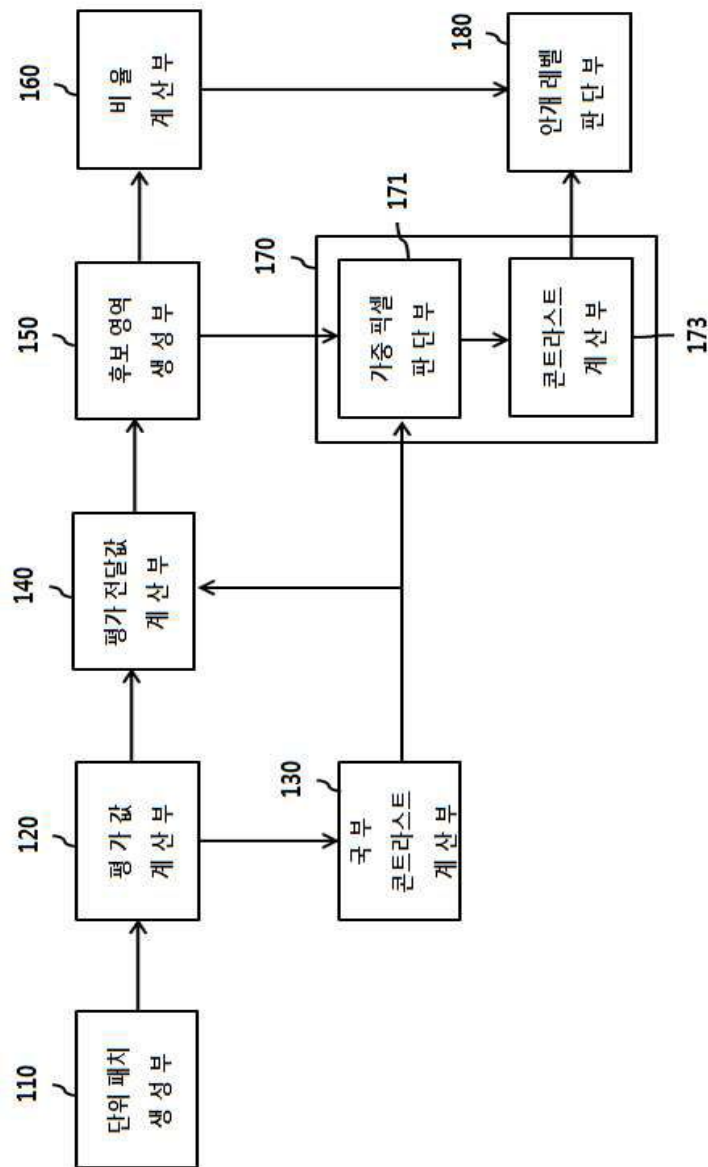


(a)

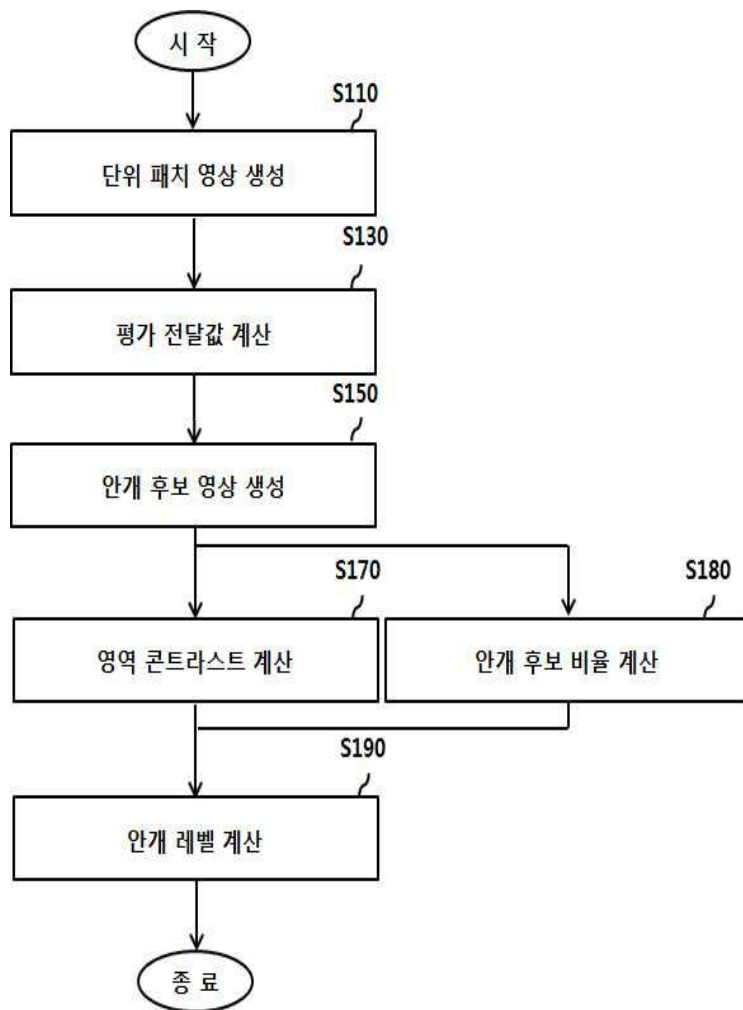


(b)

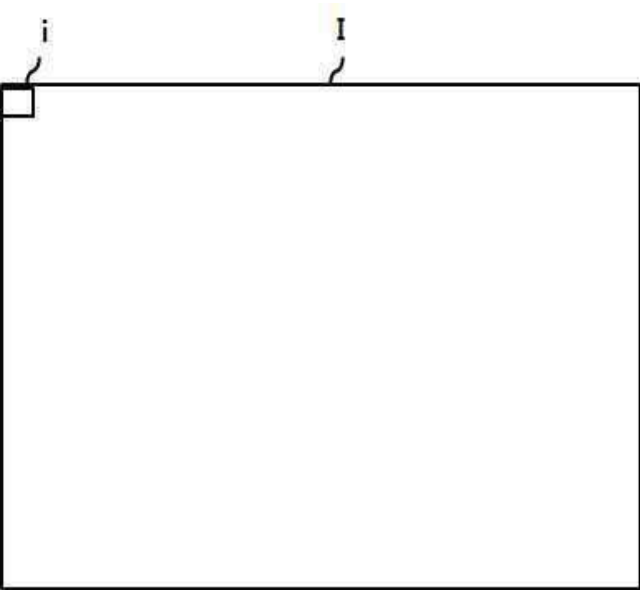
도면2



도면3



도면4

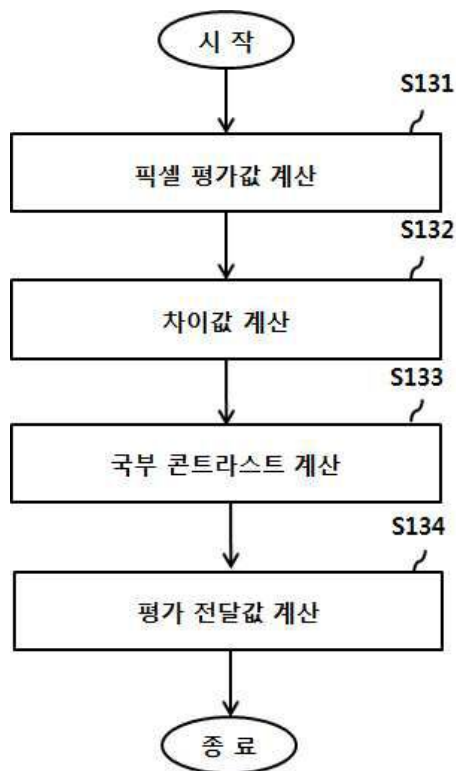


(a)

i1			i2
P ₁	P ₄	P ₇	P ₁₀
P ₂	P ₅	P ₈	P ₁₁
P ₃	P ₆	P ₉	P ₁₂

(b)

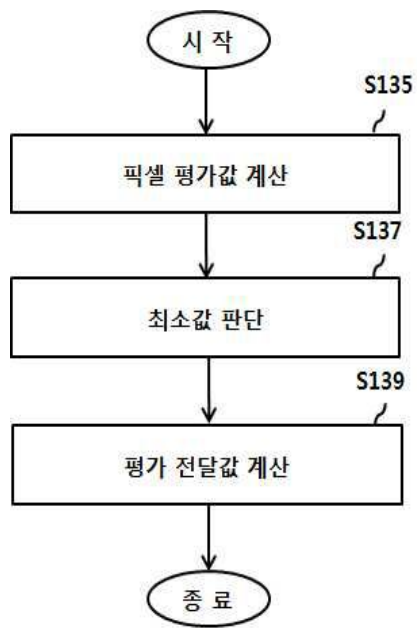
도면5



도면6

P₁ (R ₁₁ , G ₁₁ , B ₁₁)	P₄ (R ₁₂ , G ₁₂ , B ₁₂)	P₇ (R ₁₃ , G ₁₃ , B ₁₃)
P₂ (R ₂₁ , G ₂₁ , B ₂₁)	P₅ (R ₂₂ , G ₂₂ , B ₂₂)	P₈ (R ₂₃ , G ₂₃ , B ₂₃)
P₃ (R ₃₁ , G ₃₁ , B ₃₁)	P₆ (R ₃₂ , G ₃₂ , B ₃₂)	P₉ (R ₃₃ , G ₃₃ , B ₃₃)

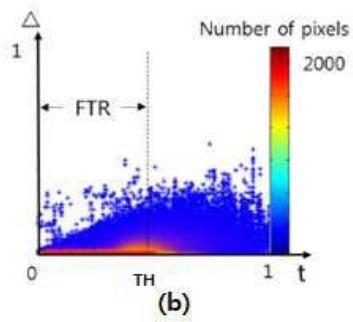
도면7



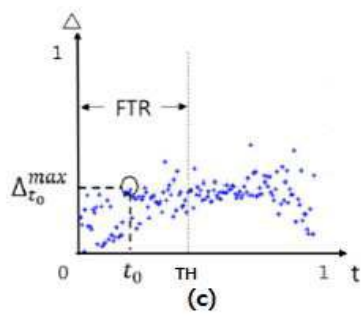
도면8



(a)



(b)

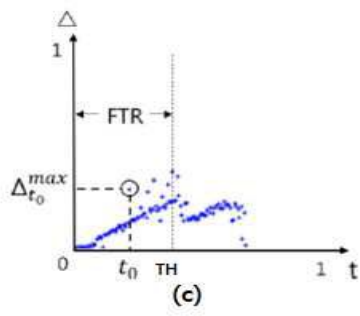
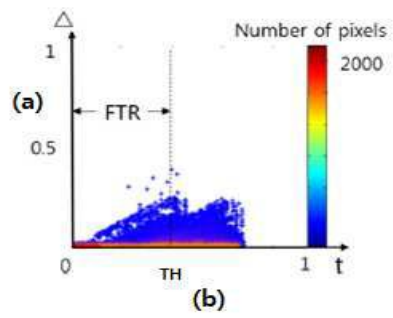


(c)

도면9



(a)



도면10

영상 이미지								
측정값	0.35	0.32	0.31	0.3	0.27	0.1	0.05	0.05
평가 전달값	0.88	0.8	0.65	0.69	0.59	0.65	0.65	0.6
본 발명	0.84	0.55	0.48	0.42	0.39	0.29	0.29	0.16