(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0019832
(43) 공개일자 2016년02월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06T 7/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0107000
(22) 출원일자 2014년08월18일
심사청구일자 2014년08월18일
(30) 우선권주장
1020140103991 2014년08월11일 대한민국(KR)

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
(72) 발명자
김원하
경기 성남시 분당구 중앙공원로 20, 408동 902호 (서현동, 시범단지현대아파트)
이근민
경남 창원시 마산합포구 반월북2길 37
(74) 대리인
서재승

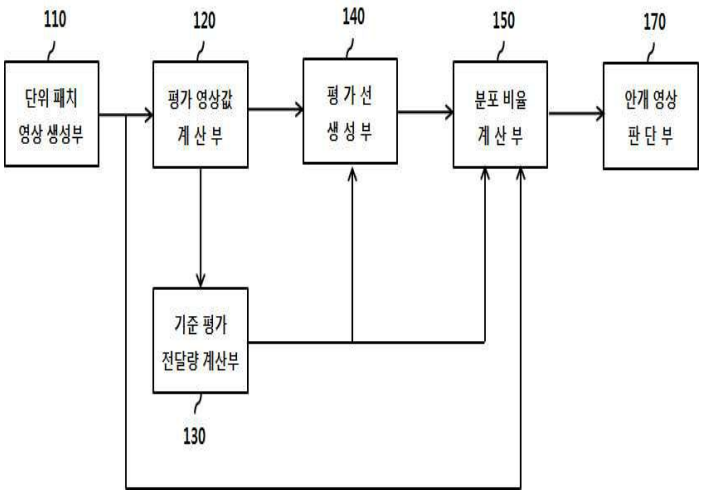
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **평가 전달량에 기초한 안개 영상의 판단 방법**

(57) 요 약

본 발명은 안개 영상의 판단 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로 입력 영상을 구성하는 단위 패치 영상의 픽셀들의 영상값으로부터 계산한 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 기준 평가 전달량으로부터 2차원 평가선을 설정하고, 영상을 구성하는 단위 패치 영상의 중심 픽셀 중 2차원 평가선으로부터 설정한 평가 범위의 외곽에 분포하는 외곽 중심 픽셀의 분포 비율을 계산하여 입력 영상이 안개 영상인지를 판단하는 방법에 관한 것이다.

대 표 도 - 도1



명 세 서

청구범위

청구항 1

영상을 구성하는 단위 패치(patch) 영상에서, 각 상기 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들의 픽셀 영상값으로부터 각 상기 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 평가 영상값과 기준 평가 전달량을 계산하고, 각 상기 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 평가 영상값과 기준 평가 전달량으로부터 평가선을 생성하는 단계;

상기 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 픽셀 영상값과 상기 기준 평가 전달량에 기초하여 상기 영상을 구성하는 단위 패치 영상의 중심 픽셀들 중 평가 범위의 외곽에 분포하는 외곽 중심 픽셀의 분포 비율을 계산하는 단계; 및

상기 분포 비율과 설정된 임계 분포 비율을 비교하여 상기 영상이 안개 영상인지 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 안개 영상의 판단 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 안개 영상의 판단 방법은

상기 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 평가 영상값과 기준 평가 전달량은 각각 영상값을 나타내는 제1축과 평가 전달량을 나타내는 제2축에 매핑하여 2차원 평가선을 생성하는 것을 특징으로 하는 안개 영상의 판단 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 평가 영상값은

상기 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들의 영상값 중 중간값을 가지는 픽셀 영상값으로 계산되는 것을 특징으로 하는 안개 영상의 판단 방법.

청구항 4

제 2 항에 있어서, 상기 평가 범위는

상기 2차원 평가선으로부터 임계 거리 이격되어 설정되는 것을 특징으로 하는 안개 영상의 판단 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 분포 비율을 계산하는 단계는

상기 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 영상값과 기준 평가 전달량으로부터 상기 2차원 평가선까지의 거리를 계산하는 단계;

계산한 거리와 상기 임계 거리를 비교하여 상기 단위 패치 영상의 중심 픽셀이 상기 평가 범위의 외곽에 존재하는지 판단하는 단계;

상기 평가 범위의 외곽에 존재하는 상기 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 수를 카운트하는 단계; 및

상기 영상을 구성하는 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 전체 수와 카운트한 상기 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 수로부터 상기 평가 범위의 외곽에 존재하는 중심 픽셀의 분포 비율을 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 안개 영상의 판단 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

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

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 기준 평가 전달량($t(x,y)_m$)은 아래의 수학식(1)에 의해 계산되며,

[수학식 1]

$$t(x,y)_m = 1 - w \times \frac{\theta(I_m(x,y))}{A}$$

여기서 기준 평가 전달량($t(x,y)_m$)은 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들의 영상값으로부터 계산된 중심 픽셀의 빛의 산란 정도를 나타내며, w은 안개 가중치 값으로 기설정된 값이며, A는 대기값(airlight)으로 설정된 값이며, $\Theta(I_m(x,y))$은 N×M 크기(N, M은 자연수)를 가지는 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들의 픽셀 영상값 중 중간값을 가지는 상기 단위 패치 영상의 중심 픽셀(x,y)의 평가 영상값인 것을 특징으로 하는 안개 영상의 판단 방법.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 안개 영상 판단 방법은

상기 분포 비율이 상기 임계 분포 비율보다 작은 경우 안개 영상으로 판단하고, 상기 분포 비율이 상기 임계 분포 비율보다 큰 경우 안개 영상이 아닌 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 안개 영상의 판단 방법.

청구항 9

입력 영상으로부터 M×N(M, N은 자연수)의 픽셀들로 이루어진 단위 패치 영상을 생성하는 단위 패치 영상 생성부;

각 상기 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들의 영상값으로부터 각 상기 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 평가 영상값을 생성하는 평가 영상값 생성부;

상기 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 평가 영상값으로부터 상기 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 기준 평가 전달량을 계산하는 기준 평가 전달량 계산부;

각 상기 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들의 평가 영상값과 기준 평가 전달량으로부터 평가선을 생성하는 평가선 생성부;

상기 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 픽셀 영상값과 기준 평가 전달량에 기초하여 상기 영상을 구성하는 단위 패치 영상의 중심 픽셀들 중 평가 범위의 외곽에 분포하는 외곽 중심 픽셀의 분포 비율을 계산하는 분포 비율 계산부; 및

상기 분포 비율과 설정된 임계 분포 비율을 비교하여 상기 영상이 안개 영상인지 판단하는 안개 영상 판단부를 포함하는 것을 특징으로 하는 안개 영상의 판단 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 평가선 생성부는

상기 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 평가 영상값과 기준 평가 전달량은 각각 영상값을 나타내는 제1축과 평가 전달량을 나타내는 제2축에 매핑하여 2차원 평가선을 생성하는 것을 특징으로 하는 안개 영상의 판단 장치.

청구항 11

제 9 항에 있어서, 상기 기준 평가 전달량 계산부는

상기 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들의 영상값 중 중간값을 가지는 픽셀 영상값으로부터 상기 기준 평가 전달량을 계산하는 것을 특징으로 하는 안개 영상의 판단 방법.

청구항 12

제 10 항에 있어서, 상기 기준 평가 전달량 계산부는

상기 기준 평가 전달량($t(x,y)_m$)을 아래의 수학식(3)에 의해 계산하며,

[수학식 3]

$$t(x,y)_m = 1 - w \times \frac{\theta(I_m(x,y))}{A}$$

여기서 기준 평가 전달량은 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들의 영상값으로부터 계산된 중심 픽셀의 빛의 산란 정도를 나타내며, w은 안개 가중치 값으로 기설정된 값이며, A는 대기값(airlight)으로 설정된 값이며, $I_m(x,y)$는 (x,y)의 좌표를 가지는 픽셀의 픽셀 영상값이며, $\Theta(I_m(x,y))$은 N×M 크기(N, M은 자연수)를 가지는 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들의 픽셀 영상값 중 중간값을 가지는 픽셀의 영상값인 것을 특징으로 하는 안개 영상의 판단 장치.

청구항 13

제 10 항에 있어서, 상기 분포 비율 계산부는

상기 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 픽셀 영상값과 기준 평가 전달량으로부터 상기 단위 패치 영상의 중심 픽셀로부터 상기 평가선까지의 거리를 계산하는 거리 계산부;

계산한 거리와 임계 거리를 비교하여 상기 단위 패치 영상의 중심 픽셀이 상기 평가 범위의 외곽에 존재하는지 판단하는 외곽 판단부; 및

상기 평가 범위의 외곽에 존재하는 상기 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 수를 카운트하는 카운트부; 및

상기 입력 영상을 구성하는 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 전체 수와 카운트한 상기 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 수로부터 상기 입력 영상을 구성하는 단위 패치 영상의 중심 픽셀들 중 상기 평가 범위의 외곽에 존재하는 중심 픽셀의 분포 비율을 계산하는 비율 계산부를 포함하는 것을 특징으로 하는 안개 영상의 판단 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 평가 범위는

2차원 평가선으로부터 임계 거리 이격되어 설정되는 것을 특징으로 하는 안개 영상의 판단 장치.

청구항 15

제 9 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 안개 영상 판단부는

상기 분포 비율이 상기 임계 분포 비율보다 작은 경우 안개 영상으로 판단하고, 상기 분포 비율이 상기 임계 분포 비율보다 큰 경우 안개 영상이 아닌 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 안개 영상 판단 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 안개 영상의 판단 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로 입력 영상을 구성하는 단위 패치 영상의 픽셀들의 영상값으로부터 계산한 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 기준 평가 전달량으로부터 2차원 평가선을 설정하고, 영상을 구성하는 단위 패치 영상의 중심 픽셀 중 2차원 평가선으로부터 설정한 평가 범위의 외곽에 분포하는 외곽 중심 픽셀의 분포 비율을 계산하여 입력 영상이 안개 영상인지를 판단하는 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 실외에서 획득한 영상의 경우 다양한 외부 요인에 의해 실제 객체가 가지고 있는 밝기나 색상 정보를 그대로 획득하기 어렵다. 예컨대, 카메라를 통해 영상을 획득할 경우 객체로부터 획득하는 빛과 색은 공기 중의 밝기 및 색상과 혼합되어 원래의 색과 다른 색을 띄게 된다. 더욱이 기상 상태로 인하여 안개와 같은 다른 빛 무리가 있을 경우 객체의 원래 색과 형태를 획득할 때 어려움이 따른다.

[0003] 안개가 짙은 기상 상태에서 카메라 등의 장치를 통해 영상을 획득했을 때는 같은 색을 가진 객체라 하더라도 안

개의 농도에 따라 획득되는 영상에서는 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] 그러나 안개 영상으로부터 안개를 보상하여 안개 보상된 영상을 획득하기 위해서는 선행적으로 입력된 영상이 안개를 포함하고 있는 안개 영상인지를 판단하여야 한다.

[0005] 종래 안개 영상을 판단하는 방법1의 경우 미리 획득한 안개가 포함되지 않은 영상과 현재 촬영한 입력 영상을 비교하여 입력 영상에 안개가 포함되어 있는지를 판단하므로 반드시 입력 영상에 대해 미리 획득한 안개 영상을 구비하여야 하며, 따라서 미리 획득한 영상이 존재하지 않는 경우 또는 움직이는 영상의 경우에는 적용되기 곤란한다. 또한 안개 영상의 깊이 정보를 이용하여 촬영한 입력 영상에 안개가 존재하는지 판단하는 종래 방법2의 경우 입력 영상에서 깊이 정보를 획득하여야하기 때문에 별도의 장비를 필요로 하며 실제 서로 균일한 밀도로 분포되어 있지 않은 안개 영상에서 안개를 정확하게 제거하지 못한다는 문제점을 가진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 위에서 언급한 종래 안개 영상 판단 방법이 가지는 문제점들을 해결하기 위한 것으로, 본 발명이 이루고자 하는 목적은 입력 영상을 이용하여 입력 영상에 안개가 존재하는지 판단하는 안개 영상의 판단 방법을 제공하는 것이다.

[0007] 본 발명이 이루고자 하는 다른 목적은 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 평가 영상값과 기준 평가 전달량으로부터 생성된 평가 범위의 외곽에 존재하는 중심 픽셀의 비율에 기초하여 적은 프로세스로 정확하게 입력 영상이 안개 영상인지를 판단할 수 있는 방법을 제공하는 것이다.

[0008] 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 목적은 입력 영상에 안개가 포함되어 있는 정도를 판단하여 안개가 포함되어 있는 정도에 따라 안개 보상 정보를 조절할 수 있는 안개 영상의 판단 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 따른 안개 영상의 판단 방법은 영상을 구성하는 단위 패치(patch) 영상에서, 각 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들의 픽셀 영상값으로부터 각 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 평가 영상값과 기준 평가 전달량을 계산하고, 각 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 평가 영상값과 기준 평가 전달량으로부터 평가선을 생성하는 단계와, 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 픽셀 영상값과 기준 평가 전달량에 기초하여 영상을 구성하는 단위 패치 영상의 중심 픽셀들 중 평가 범위의 외곽에 분포하는 외곽 중심 픽셀의 분포 비율을 계산하는 단계와, 분포 비율과 설정된 임계 분포 비율을 비교하여 영상이 안개 영상인지 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 바람직하게, 본 발명의 일 실시예에 따른 안개 영상의 판단 방법은 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 평가 영상값과 기준 평가 전달량은 각각 영상값을 나타내는 제1축과 평가 전달량을 나타내는 제2축에 매핑하여 2차원 평가선을 생성하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 여기서 평가 영상값은 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들의 영상값 중 중간값을 가지는 픽셀 영상값으로 계산되는 것을 특징으로 한다.

[0012] 여기서 평가 범위는 2차원 평가선으로부터 임계 거리 이격되어 설정되는 것을 특징으로 한다.

[0013] 바람직하게, 본 발명의 일 실시예에서 분포 비율을 계산하는 단계는 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 영상값과 기준 평가 전달량으로부터 2차원 평가선까지의 거리를 계산하는 단계와, 계산한 거리와 임계 거리를 비교하여 단위 패치 영상의 중심 픽셀이 평가 범위의 외곽에 존재하는지 판단하는 단계와, 평가 범위의 외곽에 존재하는 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 수를 카운트하는 단계와, 영상을 구성하는 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 전체 수와 카운트한 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 수로부터 평가 범위의 외곽에 존재하는 중심 픽셀의 분포 비율을 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 여기서 픽셀 영상값은 픽셀을 구성하는 R(Red), G(green), B(blue) 픽셀값 중 최소값인 것을 특징으로 한다.

[0015] 기준 평가 전달량($t(x,y)_m$)은 아래의 수학식(1)에 의해 계산되며,

[0016] [수학식 1]

[0017] $$t(x,y)_m = 1 - w \times \frac{\theta(I_m(x,y))}{A}$$

[0018] 여기서 기준 평가 전달량($t(x,y)_m$)은 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들의 영상값으로부터 계산된 중심 픽셀의 빛의 산란 정도를 나타내며, w은 안개 가중치 값으로 기설정된 값이며, A는 대기값(airlight)으로 설정된 값이며, $\Theta(I_m(x,y))$은 N×M 크기(N, M은 자연수)를 가지는 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들의 픽셀 영상값 중 중간값을 가지는 단위 패치 영상의 중심 픽셀(x,y)의 평가 영상값인 것을 특징으로 한다.

[0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 안개 영상 판단 방법은 분포 비율이 임계 분포 비율보다 작은 경우 안개 영상으로 판단하고, 분포 비율이 임계 분포 비율보다 큰 경우 안개 영상이 아닌 것으로 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 한편, 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 안개 영상의 판단 장치는 입력 영상으로부터 M×N(M, N은 자연수)의 픽셀들로 이루어진 단위 패치 영상을 생성하는 단위 패치 영상 생성부와, 각 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들의 영상값으로부터 각 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 평가 영상값을 생성하는 평가 영상값 생성부와, 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 평가 영상값으로부터 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 기준 평가 전달량을 계산하는 기준 평가 전달량 계산부와, 각 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들의 평가 영상값과 기준 평가 전달량으로부터 평가선을 생성하는 평가선 생성부와, 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 픽셀 영상값과 기준 평가 전달량에 기초하여 영상을 구성하는 단위 패치 영상의 중심 픽셀들 중 평가 범위의 외곽에 분포하는 외곽 중심 픽셀의 분포 비율을 계산하는 분포 비율 계산부와, 분포 비율과 설정된 임계 분포 비율을 비교하여 영상이 안개 영상인지 판단하는 안개 영상 판단부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 여기서 평가선 생성부는 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 평가 영상값과 기준 평가 전달량은 각각 영상값을 나타내는 제1축과 평가 전달량을 나타내는 제2축에 매핑하여 2차원 평가선을 생성하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 바람직하게, 기준 평가 전달량 계산부는 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들의 영상값 중 중간값을 가지는 픽셀 영상값으로부터 기준 평가 전달량을 계산하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 본 발명의 일 실시예에 따른 분포 비율 계산부는 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 픽셀 영상값과 기준 평가 전달량으로부터 단위 패치 영상의 중심 픽셀로부터 평가선까지의 거리를 계산하는 거리 계산부와, 계산한 거리와 임계 거리를 비교하여 단위 패치 영상의 중심 픽셀이 평가 범위의 외곽에 존재하는지 판단하는 외곽 판단부와, 평가 범위의 외곽에 존재하는 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 수를 카운트하는 카운트부와, 입력 영상을 구성하는 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 전체 수와 카운트한 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 수로부터 입력 영상을 구성하는 단위 패치 영상의 중심 픽셀들 중 평가 범위의 외곽에 존재하는 중심 픽셀의 분포 비율을 계산하는 비율 계산부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 본 발명의 일 실시예에 따른 안개 영상 판단부는 분포 비율이 상기 임계 분포 비율보다 작은 경우 안개 영상으로 판단하고, 분포 비율이 상기 임계 분포 비율보다 큰 경우 안개 영상이 아닌 것으로 판단하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0025] 본 발명에 따른 안개 영상의 판단 방법은 입력 영상을 구성하는 단위 패치 영상의 픽셀들의 영상값으로부터 계산한 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 기준 평가 전달량로부터 2차원 평가선을 설정하고, 영상을 구성하는 단위 패치 영상의 중심 픽셀 중 2차원 평가선으로부터 설정한 평가 범위의 외곽에 분포하는 외곽 중심 픽셀의 분포 비율로부터 안개 영상을 판단함으로써, 기촬영한 영상 또는 다른 장치의 도움없이 입력 영상만으로부터 정확하게 안개 영상을 판단할 수 있다.

[0026] 또한 본 발명에 따른 안개 영상의 판단 방법은 영상을 구성하는 단위 패치 영상의 중심 픽셀 중 2차원 평가선으로부터 설정한 평가 범위의 외곽에 분포하는 외곽 중심 픽셀의 분포 비율로 안개 영상을 판단함으로써, 분포 비율로부터 입력 영상에 안개가 포함되어 있는 정도도 판단할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 발명에 따른 안개 영상 판단 장치를 설명하기 위한 기능 블록도이다.

도 2는 본 발명에 따른 분포 비율 계산부를 설명하기 위한 기능 블록도이다.

도 3은 본 발명에 따른 안개 영상의 판단 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 4는 입력 영상과 단위 패치 영상의 일 예를 도시하고 있다.

도 5는 단위 패치 영상의 평가 영상값을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 본 발명에 따른 평가선의 일 예를 도시하고 있다.

도 7은 본 발명에 따른 평가 범위의 일 예를 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 본 발명에 따른 분포 비율을 계산하는 단계를 보다 구체적으로 설명하기 위한 흐름도이다.

도 9는 평가 범위에 존재하는 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 일 예를 도시하고 있다.

도 10은 안개가 포함되어 있는 영상의 분포 비율의 일 예를 도시하고 있다.

도 11은 안개가 포함되어 있지 않은 영상의 분포 비율의 일 예를 도시하고 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 이하 첨부한 도면을 참고로 본 발명에 따른 안개 영상의 판단 방법을 보다 구체적으로 살펴본다.

[0029] 도 1은 본 발명에 따른 안개 영상 판단 장치를 설명하기 위한 기능 블록도이다.

[0030] 도 1을 참고로 보다 구체적으로 살펴보면, 단위 패치 영상 생성부(110)는 촬영 영상이 입력되는 경우, 입력 영상을 M×N(M, N은 자연수)의 픽셀들로 이루어진 단위 패치 영상으로 분할하여 단위 패치 영상을 생성한다.

[0031] 평가 영상값 계산부(120)는 입력 영상을 구성하는 단위 패치(patch) 영상에서, 각 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들의 영상값으로부터 각 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 평가 영상값을 계산하며, 기준 평가 전달량 계산부(130)는 각 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 평가 영상값으로부터 각 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 기준 평가 전달량을 계산한다.

[0032] 평가선 생성부(140)는 각 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들의 평가 영상값과 기준 평가 전달량을 각각 영상값을 나타내는 제1축과 평가 전달량을 나타내는 제2축으로 마크하여 2차원 평가선을 생성한다.

[0033] 분포 비율 계산부(150)는 입력 영상을 구성하는 단위 패치 영상의 중심 픽셀들 중 평가 범위의 외곽에 분포하는 외곽 중심 픽셀의 분포 비율을 계산하며, 안개 영상 판단부(170)는 분포 비율 계산부(150)에서 계산한 분포 비율과 설정된 임계 분포 비율을 비교하여 입력 영상이 안개 영상인지 판단한다. 여기서 평가 범위는 2차원 평가선으로부터 임계 거리 이격되어 설정되는데, 입력 영상을 구성하는 단위 패치 영상의 중심 픽셀 중 평가 범위의 외곽에 분포하는 외곽 중심 필셀의 분포 비율이 설정된 임계 분포 비율보다 큰 경우 입력 영상을 안개 영상이 아니라고 판단한다. 그러나 입력 영상을 구성하는 단위 패치 영상의 중심 픽셀 중 평가 범위의 외곽에 분포하는 외곽 중심 필셀의 분포 비율이 설정된 임계 분포 비율보다 작은 경우 입력 영상을 안개 영상으로 판단한다.

[0034] 여기서 평가 범위를 설정하기 위한 임계 거리 또는 임계 분포 비율은 본 발명이 적용되는 분야에 따라 설정될 수 있는데, 임계 거리를 크게 설정하거나 임계 분포 비율을 크게 설정하는 경우 입력 영상을 안개 영상으로 판단할 경우가 줄어들게 되며, 반대로 임계 거리를 작게 설정하거나 임계 분포 비율을 작게 설정하는 경우 입력 영상을 안개 영상으로 판단할 경우가 늘어나게 된다. 즉, 임계 거리와 임계 분포 비율에 따라 안개 영상의 정확도를 조절할 수 있다.

[0035] 도 2는 본 발명에 따른 분포 비율 계산부를 설명하기 위한 기능 블록도이다.

[0036] 도 2를 참고로 보다 구체적으로 살펴보면, 거리 계산부(151)는 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 픽셀 영상값과 기준 평가 전달량에 기초하여 단위 패치 영상의 중심 픽셀로부터 평가선까지의 거리를 계산한다.

[0037] 외곽 판단부(153)는 단위 패치 영상의 중심 픽셀로부터 평가선까지의 거리와 임계 거리를 비교하여 단위 패치 영상의 중심 픽셀이 평가 범위의 외곽에 존재하는지 판단하며, 카운트부(155)는 평가 범위의 외곽에 존재하는

단위 패치 영상의 중심 픽셀의 수를 카운트한다.

[0038] 비율 계산부(157)는 입력 영상을 구성하는 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 전체 수와 카운트한 평가 범위의 외곽에 존재하는 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 전체 수로부터 입력 영상을 구성하는 단위 패치 영상의 중심 픽셀들 중 평가 범위의 외곽에 존재하는 중심 픽셀의 분포 비율을 계산한다. 바람직하게, 비율 계산부(157)는 입력 영상을 구성하는 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 전체 수에 대한 평가 범위의 외곽에 존재하는 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 전체 수의 비율로 계산한다.

[0039] 도 3은 본 발명에 따른 안개 영상의 판단 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0040] 도 3을 참고로 보다 구체적으로 살펴보면, 영상이 촬영되어 입력되는 경우 입력 영상을 M×N 크기의 픽셀들로 분할하여 M×N 크기의 픽셀들로 이루어진 단위 패치 영상을 생성한다(S110). 도 4를 참고로 살펴보면, 먼저 도 4(a)와 같이 입력 영상이 입력되는 경우 입력 영상(I)은 인접한 M×N 픽셀들로 이루어진 블록으로 분할되어 다수의 단위 패치 영상(i)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.

[0041] 다시 도 3을 참고로 살펴보면, 입력 영상을 구성하는 단위 패치(patch) 영상에서 각 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들의 영상값으로부터 각 단위 패치 영상의 중심 픽셀(xc, yc)에 대한 평가 영상값을 계산하고(S130), 각 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 평가 영상값으로부터 각 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 기준 평가 전달량을 계산한다(S150). 각 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 평가 영상값과 기준 평가 전달량을 각각 영상값을 나타내는 제1축과 평가 전달량을 나타내는 제2축에 마크하여 평가선을 생성한다.

[0042] 각 단위 패치 영상의 중심 픽셀(xc, yc)에 대한 평가 영상값은 단위 패치 영상을 구성하는 모든 픽셀들의 픽셀 영상값 중 최소값 또는 중간값을 가지는 픽셀 영상값으로 계산된다. 바람직하게 본 발명에서 각 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 평가 영상값은 단위 패치 영상을 구성하는 모든 픽셀들의 픽셀 영상값 중 중간값을 가지는 픽셀 영상값으로 계산된다. 단위 패치 영상을 구성하는 모든 픽셀들의 픽셀 영상값 중 중간값을 가지는 픽셀 영상값으로 평가 영상값을 계산하는 경우, 배경(background)과 전경(foreground)이 혼합되어 있는 단위 패치 영상에서 전경의 테두리를 따라 부자연스러운 색이 발현하는, 이른바 하로 영역(halo artifact)이 발생되는 것을 방지할 수 있다.

[0043] 즉, 도 5에 도시되어 있는 바와 같이 단위 패치 영상을 구성하는 모든 픽셀들의 픽셀 영상값 중 중간값(135)을 가지는 픽셀 영상값으로 단위 패치 영상의 중심 픽셀(xc, yc)에 대한 평가 영상값을 계산한다. 여기서 픽셀 영상값은 각 픽셀을 구성하는 R(Red), G(green), B(blue) 픽셀값 중 최소값인 것을 특징으로 한다. 예를 들어 픽셀의 R, G, B 픽셀값이 각각 56, 84, 65인 경우 최소값인 56을 픽셀 영상값으로 계산한다.

[0044] 여기서 기준 평가 전달량($t(x,y)_m$)을 계산하는 일 예는 아래의 수학식(1)과 같은데,

[0045] [수학식 1]

[0046]
$$t(x,y)_m = 1 - w \times \frac{\theta(I_m(x,y))}{A}$$

[0047] 여기서 기준 평가 전달량($t(x,y)_m$)은 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들의 영상값으로부터 계산된 중심 픽셀의 빛의 산란 정도를 나타내며, w은 안개 가중치 값으로 기설정된 값이며, A는 대기값(airlight)으로 설정된 값이며, $\Theta(I_m(x,y))$은 N×M 크기(N, M은 자연수)를 가지는 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들의 픽셀 영상값 중 중간값을 가지는 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 평가 영상값인 것을 특징으로 한다.

[0048] 각 단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들의 평가 영상값과 기준 평가 전달량을 각각 제1축과 제2축으로 하여 평가선을 생성하는데, 도 6은 본 발명에 따른 평가선의 일 예를 도시하고 있다. y축은 영상값(i(x,y))을 나타내며 x축은 평가 전달량(t(x,y))을 나타내는데, 각 단위 패치 영상의 중심 픽셀에 대한 평가 영상값을 y값으로, 각

단위 패치 영상을 구성하는 픽셀들의 평가 영상값으로부터 계산되는 각 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 기준 평가 전달량을 x값으로하여 입력 영상의 모든 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 평가 영상값과 기준 평가 전달량을 x축과 y축에 표시하여 2차원의 평가선을 생성한다.

[0049] 다시 도 3을 참고로 살펴보면, 입력 영상을 구성하는 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 픽셀 영상값과 기준 평가 전달량을 2차원의 평가선에 마크하여 입력 영상을 구성하는 단위 패치 영상의 중심 픽셀 중 평가 범위의 외곽에 분포하는 외곽 중심 픽셀의 분포 비율을 계산하고(S170), 분포 비율과 설정된 임계 분포 비율을 비교하여 영상이 안개 영상인지 판단한다(S190).

[0050] 도 7은 본 발명에 따른 평가 범위의 일 예를 설명하기 위한 도면이다.

[0051] 도 7을 참고로 살펴보면, 2차원의 평가선(Ls)을 기준으로 임계 거리(d) 이격된 제1 평가 범위선(Ld1)과 제2 평가 범위선(Ld2)를 생성하여 제1 평가 범위선과 제2 평가 범위선의 사이 공간으로 이루어진 평가 범위를 생성한다.

[0052] 도 8은 본 발명에 따른 분포 비율을 계산하는 단계를 보다 구체적으로 설명하기 위한 흐름도이다.

[0053] 도 8을 참고로 살펴보면, 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 픽셀 영상값과 기준 평가 전달량에 기초하여 단위 패치 영상의 중심 픽셀로부터 2차원 평가선까지의 거리를 계산하여(S171), 단위 패치 영상의 중심 픽셀이 평가 범위에 존재하는지 판단한다(S173).

[0054] 도 9에 도시되어 있는 바와 같이, 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 픽셀 영상값과 기준 평가 전달량으로부터 2차원 평가선까지의 거리를 계산하여, 계산한 거리가 임계 거리(d)보다 작은 경우 단위 패치 영상의 중심 픽셀(x_{c1}, y_{c1})은 평가 범위에 존재하는 것으로 판단하고, 계산한 거리가 임계 거리(d)보다 큰 경우 단위 패치 영상의 중심 픽셀(x_{c2}, y_{c2})은 평가 범위에 존재하지 않는 것으로 판단한다.

[0055] 다시 도 8을 참고로 살펴보면, 평가 범위의 외곽에 존재하는 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 수를 카운트하여(S175), 입력 영상을 구성하는 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 전체 수와 카운트한 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 전체 수로부터 평가 범위의 외곽에 존재하는 분포 비율을 계산한다(S177).

[0056] 도 10은 안개가 포함되어 있는 영상의 분포 비율의 일 예를 도시하고 있으며, 도 11은 안개가 포함되어 있지 않은 영상의 분포 비율의 일 예를 도시하고 있다. 도 10과 도 11에서 파란색 선은 평가선을 의미하며, 빨간색 점은 입력 영상을 구성하는 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 픽셀 영상값과 기준 평가 전달량을 2차원 평가선에 마크하여 생성되는 단위 패치 영상의 중심 픽셀의 분포를 나타낸다.

[0057] 먼저, 도 10(a)와 같이 안개 영상이 입력되는 경우 안개 영상은 도 10(b)와 같이 안개 영상을 구성하는 단위 패치 영상의 중심 픽셀들이 평가 범위의 외곽에 적게 분포함을 알 수 있으며, 도 11(b)와 같이 안개가 없는 정상 영상이 입력되는 경우 정상 영상은 도 11(b)와 같이 정상 영상을 구성하는 단위 패치 영상의 중심 픽셀들이 평가 범위의 외곽에 많이 분포함을 알 수 있다.

[0058] 이와 같이 평가 범위의 외곽에 분포되는 단위 패치 영상의 중심 픽셀들의 분포 비율에 기초하여 입력 영상이 안개 영상인지를 판단할 수 있으며, 분포 비율에 기초하여 입력 영상에 어느 정도의 안개가 포함되어 있는지 판단할 수 있다. 이러한 안개 정도에 기초하여 안개 보상을 정확하게 수행할 수 있다.

[0059]

[0060] 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.

[0061] 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.

[0062] 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

[0063] 110: 단위 패치 영상 생성부 120: 평가 영상값 계산부

130: 기준 평가 전달량 계산부 140: 평가선 생성부

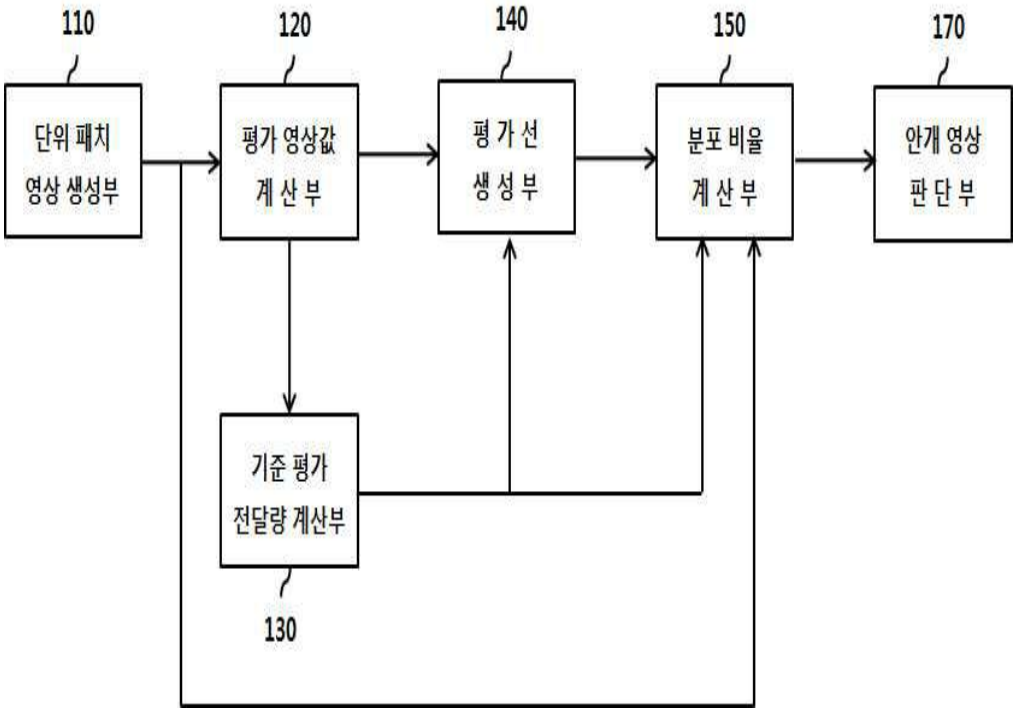
150: 분포 비율 계산부 170: 안개 영상 판단부

151: 거리 계산부 153: 외곽 판단부

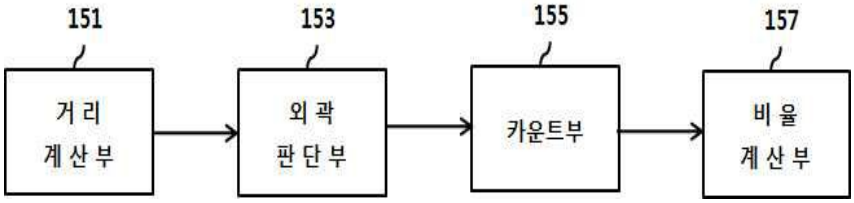
155: 카운트부 157: 비율 계산부

도면

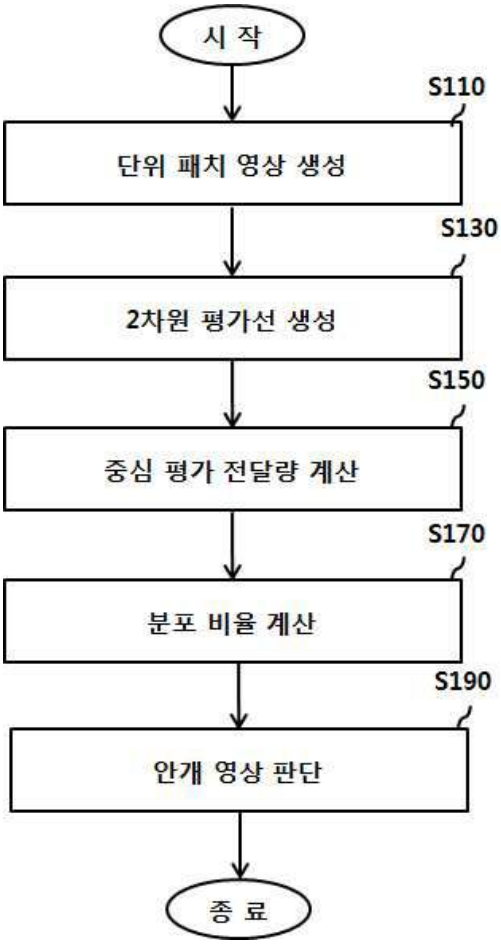
도면1



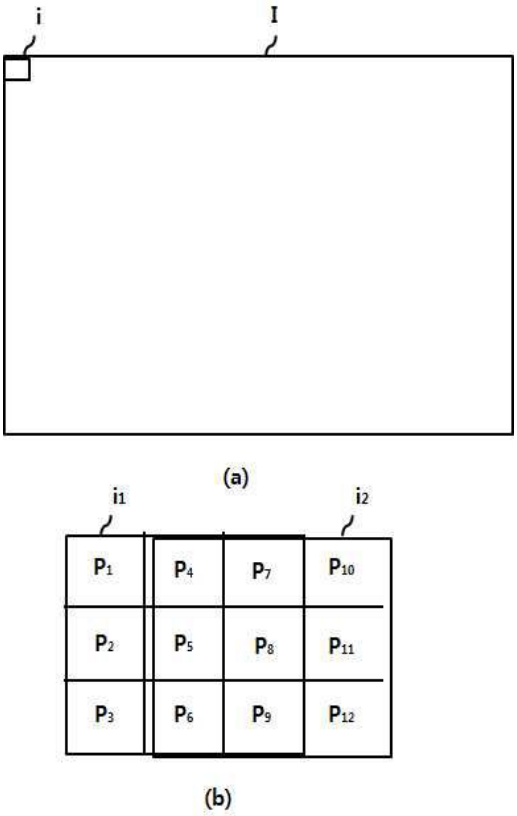
도면2



도면3


시 작
S110
단위 패치 영상 생성
S130
2차원 평가선 생성
S150
중심 평가 전달량 계산
S170
분포 비율 계산
S190
안개 영상 판단
종 료

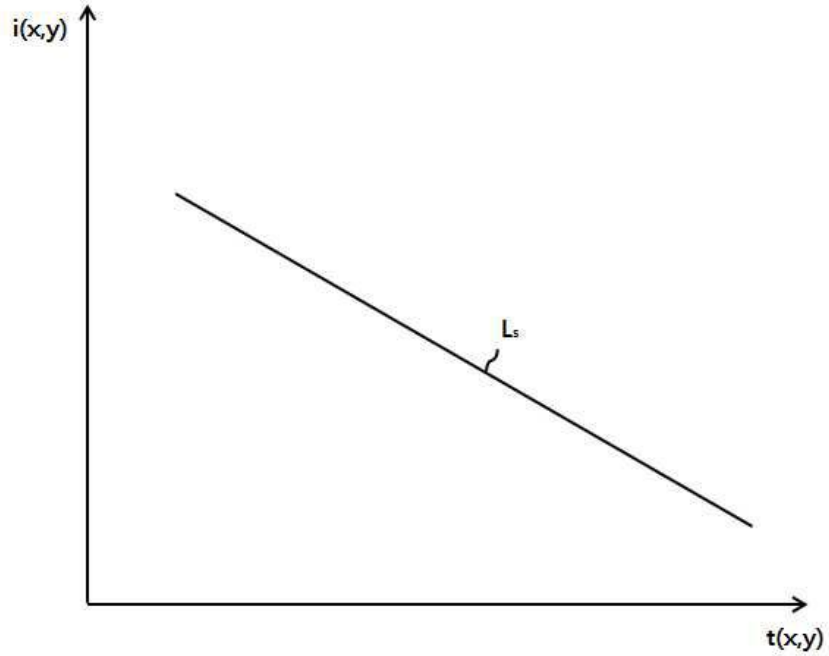
도면4



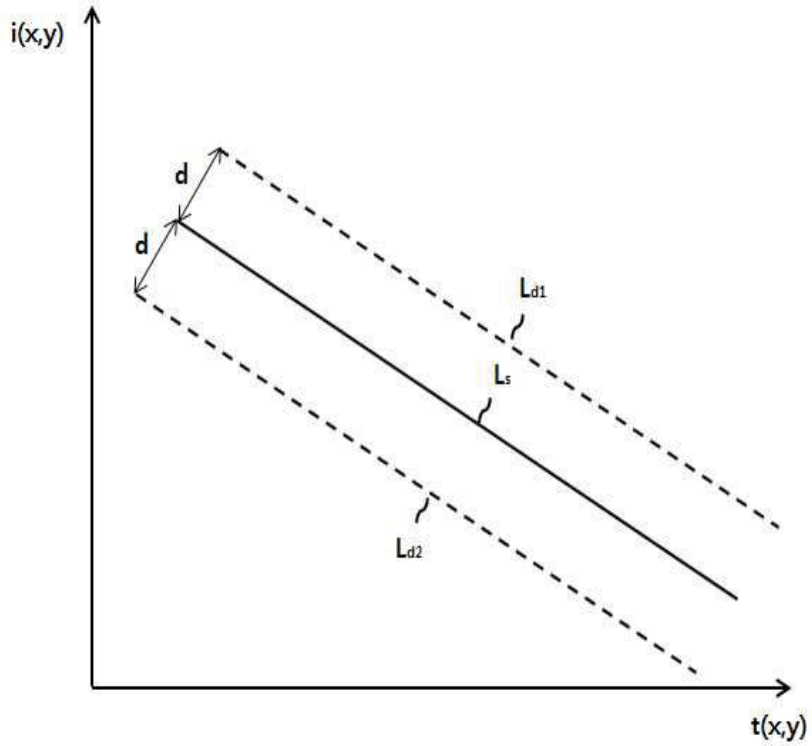
도면5

135	130	130
140	130 (xc,yc)	130
140	140	140

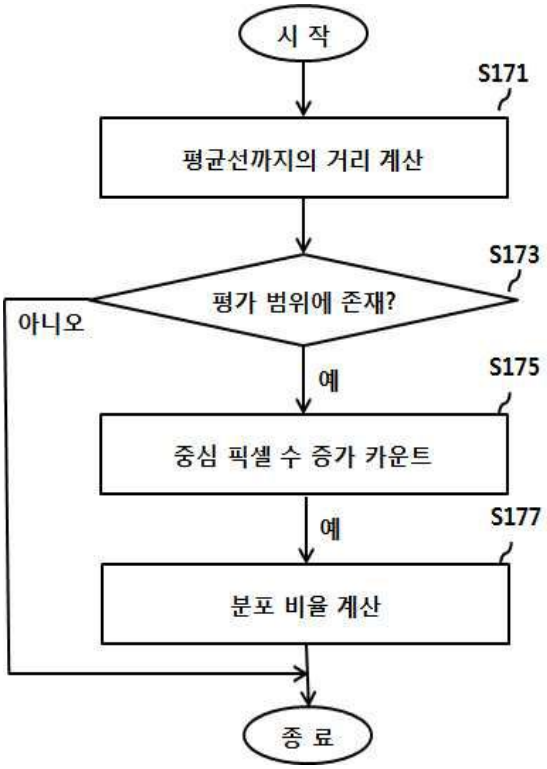
도면6



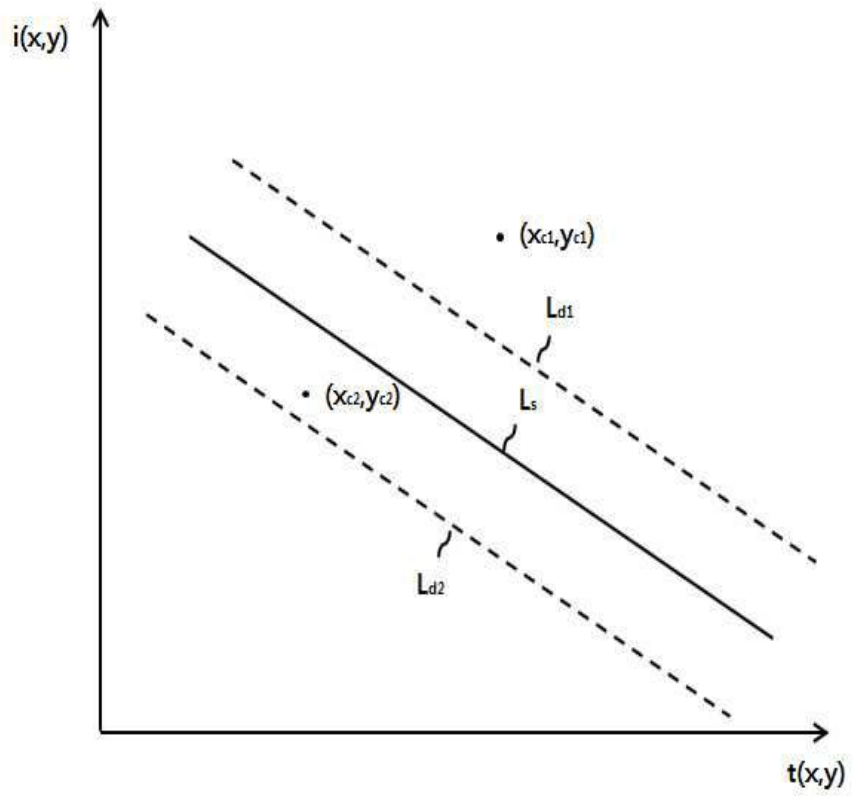
도면7



도면8


시 작
S171
평균선까지의 거리 계산
S173
평가 범위에 존재?
아니오
예
S175
중심 픽셀 수 증가 카운트
예
S177
분포 비율 계산
종 료

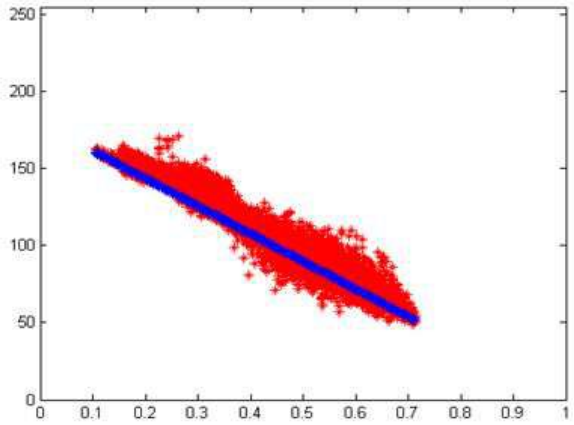
도면9


i(x,y)
(xc1,yc1)
Ld1
(xc2,yc2)
Ls
Ld2
t(x,y)

도면10



(a)

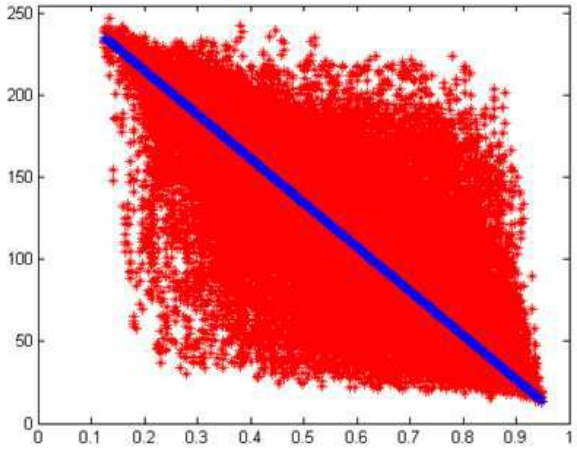


(b)

도면11



(a)



(b)