



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년04월06일
 (11) 등록번호 10-1027622
 (24) 등록일자 2011년03월30일

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01) *H04N 5/21* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0006885
 (22) 출원일자 2009년01월29일
 심사청구일자 2009년02월09일
 (65) 공개번호 10-2010-0087857
 (43) 공개일자 2010년08월06일

(56) 선행기술조사문헌
 KR2019880010971 U*
 US20030044082 A1*
 JP10302062 A
 US6728416 B1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

(주)메디슨

강원도 홍천군 남면 양덕원리 114

(72) 발명자

이광희

대전시 서구 삼천동 청솔아파트 3동 1101호

(74) 대리인

특허법인무한

전체 청구항 수 : 총 14 항

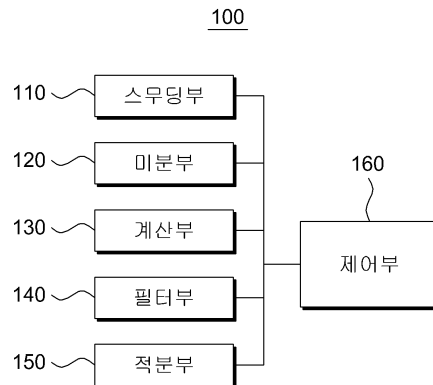
심사관 : 이승환

(54) 스무딩 필터링 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 스무딩 필터링 장치는 원본 이미지를 미분하여 미분 이미지를 생성하는 미분부, 상기 생성된 미분 이미지에 대한 기준값을 이용하여 상기 미분 이미지를 필터링하는 필터부, 및 상기 필터링된 미분 이미지를 적분하는 적분부를 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

원본 이미지를 스무딩 처리하여 스무딩 이미지를 생성하는 스무딩부;
 상기 스무딩 이미지를 미분하여 미분 이미지를 생성하는 미분부;
 상기 미분 이미지에 대한 기준값을 이용하여 상기 미분 이미지를 필터링하는 필터부; 및
 상기 필터링된 미분 이미지를 적분하는 적분부를 포함하는 스무딩 필터링 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 미분 이미지를 쓰레스홀딩하여 임계값을 산출하는 계산부를 더 포함하고,
 상기 미분부는, 상기 미분 이미지에 대한 그래디언트 값을 측정하고,
 상기 필터부는, 상기 임계값을 상기 기준값으로서 설정하고, 상기 그래디언트 값 중에서, 상기 임계값 이하의 그래디언트 값으로 측정되는 미분 이미지를 필터링하는 스무딩 필터링 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 미분 이미지에 대한 평균값 및 분산값을 구하여 합한 합계값을 산출하는 계산부를 더 포함하고,
 상기 미분부는, 상기 미분 이미지에 대한 그래디언트 값을 측정하고,
 상기 필터부는, 상기 합계값을 상기 기준값으로서 설정하고, 상기 그래디언트 값 중에서, 상기 합계값 이하의 그래디언트 값으로 측정되는 미분 이미지를 필터링하는 스무딩 필터링 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 생성된 미분 이미지 내의 각 픽셀을 중심으로 하는 일정 크기의 윈도우 내에서, 상기 미분 이미지에 대한 평균값 및 분산값을 구하여 합한 합계값을 산출하는 계산부를 더 포함하는 스무딩 필터링 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,
 상기 스무딩부는,
 상기 원본 이미지에 스무딩 필터를 적용하여 상기 원본 이미지를 스무딩하는 스무딩 필터링 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,
 상기 미분부는,

상기 스무딩 이미지를 X축 방향과 Y축 방향으로 각각 미분하여 상기 미분 이미지를 생성하는 스무딩 필터링 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,
상기 미분부는,
미분 필터를 적용하여 상기 스무딩 이미지를 미분하는 스무딩 필터링 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,
상기 적분부는,
리버스 필터를 이용하여 상기 필터링된 미분 이미지를 적분하는 스무딩 필터링 장치.

청구항 10

원본 이미지를 스무딩 처리하여 스무딩 이미지를 생성하는 단계;
상기 스무딩 이미지를 미분하여 미분 이미지를 생성하는 단계;
상기 미분 이미지에 대한 기준값을 이용하여 상기 미분 이미지를 필터링하는 단계; 및
상기 필터링된 미분 이미지를 적분하는 단계
를 포함하는 스무딩 필터링 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,
상기 미분 이미지를 쓰레스홀딩하여 임계값을 산출하는 단계
를 더 포함하고,
상기 미분 이미지를 생성하는 단계는,
상기 미분 이미지에 대한 그래디언트 값을 측정하는 단계를 포함하고,
상기 미분 이미지를 필터링하는 단계는,
상기 임계값을 상기 기준값으로서 설정하는 단계; 및
상기 그래디언트 값 중에서, 상기 임계값 이하의 그래디언트 값으로 측정되는 미분 이미지를 필터링하는 단계
를 포함하는 스무딩 필터링 방법.

청구항 12

제10항에 있어서,
상기 미분 이미지에 대한 평균값 및 분산값을 구하여 합한 합계값을 산출하는 단계
를 더 포함하고,
상기 미분 이미지를 생성하는 단계는,
상기 미분 이미지에 대한 그래디언트 값을 측정하는 단계를 포함하고,
상기 미분 이미지를 필터링하는 단계는,
상기 합계값을 상기 기준값으로서 설정하는 단계; 및
상기 그래디언트 값 중에서, 상기 합계값 이하의 그래디언트 값으로 측정되는 미분 이미지를 필터링하는 단계

를 포함하는 스무딩 필터링 방법.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 생성된 미분 이미지 내의 각 픽셀을 중심으로 하는 일정 크기의 윈도우 내에서, 상기 미분 이미지에 대한 평균값 및 분산값을 구하여 합한 합계값을 산출하는 단계

를 더 포함하는 스무딩 필터링 방법.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 스무딩 이미지를 생성하는 단계는,

상기 원본 이미지에 스무딩 필터를 적용하여 상기 원본 이미지를 스무딩하는 단계

를 포함하는 스무딩 필터링 방법.

청구항 15

제10항에 있어서,

상기 미분 이미지를 생성하는 단계는,

상기 스무딩 이미지를 X축 방향과 Y축 방향으로 각각 미분하여 상기 미분 이미지를 생성하는 단계

를 포함하는 스무딩 필터링 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 스무딩 필터링 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 초음파 B-모드(mode) 영상에 포함되어 있는 스펙클 노이즈(speckle noise)는 영상의 화질을 떨어뜨릴 뿐 아니라, 영상화하려고 하는 신체기관 및 해부학적 특징점의 에지 컨트라스트(edge contrast) 등의 중요한 형태적 정확성을 떨어뜨린다. CT(Computed Tomography) 영상의 경우, 비록 초음파 영상에 비해서 고화질 영상이기 때문에 그 영향이 상대적으로 덜하기는 하지만 노이즈(noise) 성분을 많이 포함하고 있다. 이는 영상 처리 관점에서 심각한 장애물이 될 수 있다.

[0003] 현재 초음파 영상 및 CT 영상에서 노이즈 감쇠(noise reduction)를 하려고 하는 많은 노력이 시도되고 있다. 그 중 TV(Total Variation) 기반의 방법은 영상화하는 신체기관의 해부학적 특징점의 에지 컨트라스트를 상당히 유지하면서도 노이즈를 효과적으로 제거하는 방법으로 알려져 있다.

[0004] 그러나, TV 기반의 방법의 경우, 상당히 향상된 초음파 영상을 얻을 수 있지만, 몇 가지 해결되지 않은 문제가 존재한다.

[0005] 첫째, TV 필터(filter)는 영상의 특성에 따라 노이즈의 수학적 모델링을 필요로 하므로 다양한 특성을 갖는 영상들에 동일하게 적용하기 힘들다. 예를 들어, 초음파 영상의 경우 스펙클 노이즈를 수학적 모델링하여 이를 기반으로 TV(Total Variation)을 줄여나가는데, 이때 영상의 특성이 다르다면 다른 노이즈 모델을 적용해야 하는 문제가 발생할 수 있다.

[0006] 둘째, TV 기반의 방법은 에너지 함수를 정의하고 이를 최소화시키는 방향으로 이터레이션(iteration)을 하면서 최적화하는 방법을 적용하게 되는데, 일반적으로 최적화 방법은 지역적 최소값(local minima)에 빠지는 문제를 안고 있다. 또한, TV 기반의 방법은 이터레이션 횟수에 따라 다른 결과를 얻게 되는데 이는 처리 속도를 상당

히 저하시킬 수 있다.

[0007] 셋째, TV 기반의 방법은 상당히 노이즈가 제거된 영상을 얻을 수 있는 반면, 셰이딩(shading)과 섀도잉(shadowing) 현상이 영상에 그대로 남는 문제가 발생할 수 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0008] 본 발명의 실시예들은 디노이징(denoising) 처리 속도를 향상시킬 수 있도록 하는 것을 목적으로 한다.
- [0009] 본 발명의 실시예들은 영상의 그레디언트 값을 기반으로 신체기관의 해부학적 특징점의 에지 컨트라스트를 유지하면서도 노이즈를 효과적으로 제거할 수 있도록 하는 것을 목적으로 한다.
- [0010] 본 발명의 실시예들은 셰이딩(shading)과 섀도잉(shadowing) 현상을 영상으로부터 제거할 수 있도록 하는 것을 목적으로 한다.
- [0011] 본 발명의 목적은 이상에서 언급한 목적들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결수단

- [0012] 본 발명의 실시예에 따른 스무딩 필터링 장치는 원본 이미지를 미분하여 미분 이미지를 생성하는 미분부; 상기 생성된 미분 이미지에 대한 기준값을 이용하여 상기 미분 이미지를 필터링하는 필터부; 및 상기 필터링된 미분 이미지를 적분하는 적분부를 포함한다.
- [0013] 본 발명의 실시예에 따른 스무딩 필터링 방법은 원본 이미지를 미분하여 미분 이미지를 생성하는 단계; 상기 생성된 미분 이미지에 대한 기준값을 이용하여 상기 미분 이미지를 필터링하는 단계; 및 상기 필터링된 미분 이미지를 적분하는 단계를 포함한다.
- [0014] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 첨부 도면들에 포함되어 있다.
- [0015] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다.

효 과

- [0016] 본 발명의 실시예들에 따르면, 디노이징(denoising) 처리 속도를 향상시킬 수 있다.
- [0017] 본 발명의 실시예들에 따르면, 영상의 그레디언트 값을 기반으로 신체기관의 해부학적 특징점의 에지 컨트라스트를 유지하면서도 노이즈를 효과적으로 제거할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 실시예들에 따르면, 셰이딩(shading)과 섀도잉(shadowing) 현상을 영상으로부터 제거할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 실시예들에 따르면, 이미지 특성에 독립적인 쓰레스홀딩(thresholding) 기법을 도입함으로써, 다양한 특성을 갖는 영상들에 동일한 임계치를 적용할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 실시예들에 따르면, 인텐시티(intensity) 기반의 특징 추출 시 결과를 향상시킬 수 있다.
- [0021] 본 발명의 실시예들에 따르면, 정확한 해부학적 구조를 용이하게 파악할 수 있다.
- [0022] 본 발명의 실시예들에 따르면, 삼차원(3D) 초음파 영상의 서피스 렌더링(surface rendering)을 구현할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명한다.
- [0024] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 스무딩 필터링 장치를 설명하기 위해 도시한 블록도이다. 여기서, 상기 스무딩 필터링 장치는 초음파 진단 장치에 탑재되어 구현될 수 있다.

- [0025] 도 1을 참조하면, 스무딩 필터링 장치(100)는 스무딩부(110), 미분부(120), 계산부(130), 필터부(140), 적분부(150), 및 제어부(160)를 포함할 수 있다.
- [0026] 스무딩부(110)는 원본 이미지(original image)를 스무딩(smoothing)할 수 있다. 이때, 스무딩부(110)는 상기 원본 이미지에 스무딩 필터(smoothing filter)를 적용하여, 상기 원본 이미지를 스무딩할 수 있다.
- [0027] 이와 같이, 스무딩부(110)는 상기 원본 이미지에 관한 신호의 저주파 성분을 강조하는 스무딩 처리를 수행함으로써, 상기 원본 이미지에 비해 보다 부드러운 이미지인 스무딩 이미지(smoothing image)를 생성할 수 있다.
- [0028] 여기서, 상기 원본 이미지는 초음파 B-모드 영상에 포함되어 있는 이미지로서, 어떠한 가공 처리도 되지 않은 이미지를 가리킬 수 있다. 또한, 상기 스무딩 필터는 가우시안 필터(Gaussian filter), 메디안 필터(median filter), 바이래터럴 필터(bilateral filter), 또는 평균 필터(mean filter) 등을 포함할 수 있다.
- [0029] 미분부(120)는 상기 스무딩 이미지를 미분하여 미분 이미지를 생성할 수 있다. 이때, 미분부(120)는 상기 스무딩 이미지에 미분 필터를 적용하여 상기 미분 이미지를 생성할 수 있다. 또한, 미분부(120)는 상기 스무딩 이미지를 X축 방향과 Y축 방향으로 각각 미분하여, 상기 미분 이미지로서 제1 미분 이미지 및 제2 미분 이미지를 생성할 수 있다.
- [0030] 여기서, 상기 미분 필터는 소벨 필터(sobel filter), 프리위트 필터(Prewitt filter), 로버츠 필터(Roberts filter), LoG 필터(Laplacian of Gaussian filter) 등을 포함할 수 있다.
- [0031] 예컨대, 미분부(120)는 상기 미분 필터를 이용하여 상기 스무딩 이미지를 X축 방향으로 미분함으로써, 상기 제1 미분 이미지로서 수평 성분의 이미지(dx 이미지)를 생성할 수 있다. 또한, 미분부(120)는 상기 미분 필터를 이용하여 상기 스무딩 이미지를 Y축 방향으로 미분함으로써, 상기 제2 미분 이미지로서 수직 성분의 이미지(dy 이미지)를 생성할 수 있다.
- [0032] 이와 같이, 미분부(120)는 상기 스무딩 이미지를 X, Y축 방향으로 각각 미분함으로써, 그레디언트(gradient) 값을 측정할 수 있다. 이를 통해, 미분부(120)는 상기 측정된 그레디언트 값을 기반으로 신체기관의 해부학적 특징점의 에지 컨트라스트(edge contrast)를 유지하면서도 노이즈를 효과적으로 제거할 수 있는 환경을 마련할 수 있다.
- [0033] 계산부(130)는 상기 제1 미분 이미지를 쓰레스홀딩(thresholding)하여, 상기 제1 미분 이미지의 제1 임계값을 산출할 수 있다. 또한, 계산부(130)는 상기 제2 미분 이미지를 쓰레스홀딩(thresholding)하여, 상기 제2 미분 이미지의 제2 임계값을 산출할 수 있다.
- [0034] 또 달리, 계산부(130)는 상기 제1 미분 이미지에 대한 제1 평균값 및 제1 분산값을 구하고, 상기 제1 평균값 및 상기 제1 분산값을 합하여(제1 평균값 + 제1 분산값) 그 결과인 제1 합계값을 산출할 수 있다. 또한, 계산부(130)는 상기 제2 미분 이미지에 대한 제2 평균값 및 제2 분산값을 구하고, 상기 제2 평균값 및 상기 제2 분산값을 합하여(제2 평균값 + 제2 분산값) 그 결과인 제2 합계값을 산출할 수 있다.
- [0035] 이때, 계산부(130)는 상기 제1 미분 이미지 내의 각 픽셀을 중심으로 하는 일정 크기의 윈도우 내에서, 상기 제1 평균값 및 상기 제1 분산값을 구할 수 있다. 또한, 계산부(130)는 상기 제2 미분 이미지 내의 각 픽셀을 중심으로 하는 일정 크기의 윈도우 내에서, 상기 제2 평균값 및 상기 제2 분산값을 구할 수 있다.
- [0036] 필터부(140)는 상기 생성된 미분 이미지에 대한 기준값을 이용하여 상기 미분 이미지를 필터링(filtering)할 수 있다. 즉, 필터부(140)는 상기 제1 미분 이미지에 대한 제1 기준값을 이용하여 상기 제1 미분 이미지를 필터링할 수 있다. 또한, 필터부(140)는 상기 제2 미분 이미지에 대한 제2 기준값을 이용하여 상기 제2 미분 이미지를 필터링할 수 있다.
- [0037] 이를 위해, 필터부(140)는 상기 제1 임계값을 상기 제1 기준값으로서 설정할 수 있고, 상기 제2 임계값을 상기 제2 기준값으로서 설정할 수 있다. 이에 따라, 필터부(140)는 상기 제1 미분 이미지의 값 중에서, 상기 제1 임계값 이하의 값에 해당하는 제1 미분 이미지를 필터링할 수 있고, 상기 제2 미분 이미지의 값 중에서, 상기 제2 임계값 이하의 값에 해당하는 제2 미분 이미지를 필터링할 수 있다.
- [0038] 또 달리, 필터부(140)는 상기 제1 합계값(제1 평균값 + 제1 분산값)을 상기 제1 기준값으로서 설정할 수 있고, 상기 제2 합계값(제2 평균값 + 제2 분산값)을 상기 제2 기준값으로서 설정할 수 있다. 이에 따라, 필터부(140)는 상기 제1 미분 이미지의 값 중에서, 상기 제1 합계값 이하의 값에 해당하는 제1 미분 이미지를 필터링할 수 있고, 상기 제2 미분 이미지의 값 중에서, 상기 제2 합계값 이하의 값에 해당하는 제2 미분 이미지를 필터링

할 수 있다.

[0039] 적분부(150)는 상기 필터링된 제1 미분 이미지 및 상기 필터링된 제2 미분 이미지를 각각 적분할 수 있다. 이때, 적분부(150)는 리버스 필터(reverse filter)를 이용하여, 상기 필터링된 제1 미분 이미지 및 상기 필터링된 제2 미분 이미지를 각각 적분할 수 있다.

[0040] 여기서, 상기 리버스 필터는 상기 미분 필터를 1, 즉 델타(delta)로 만들도록 구현될 수 있다. 이하에서는 상기 리버스 필터에 의해 수행되는 리버스 필터링(reverse filtering) 과정에 대해 수학적 참조를 참조하여 상세히 설명한다.

[0041] 본 실시예에서는 \hat{P}_d 를 미분 필터가 적용된 수평 혹은 수직 성분의 이미지(dx,dy)라 하고, \hat{P} 를 미분 필터가 적용되기 전의 원본 이미지라고 전제한다. 이러한 경우, \hat{P} 을 구하기 위해서는 하기 수학적 식 1의 슈도-인버스 솔루션(pseudo-inverse solution)을 이용할 수 있다.

수학적 식 1

$$\hat{P} = g^* \left(\sum_{d=x,y} f_d^r * \hat{P}_d \right)$$

[0042]

[0043] 여기서, '*'는 컨볼루션(convolution)을 가리키고, f_d^r 은 f_d 의 리버스 필터(reverse filter)를 가리킨다. 즉, f_d^r 와 f_d 은 하기의 수학적 식 2와 같이 표현될 수 있다.

수학적 식 2

$$f_d^r(x,y) = f_d^r(-x,-y)$$

[0044]

[0045] 또한, 상기 수학적 식 1의 g는 하기 수학적 식 3의 해인 정규화 함수(normalization function)를 가리킨다.

수학적 식 3

$$g^* \left(\sum_{d=x,y} f_d^r * f_d \right) = \delta$$

[0046]

[0047] 이와 같이, 본 발명의 실시예들에 따르면, 도 2에 도시된 원본 이미지를 도 3에 도시된 스무딩한 이미지로 처리할 수 있다. 즉, 도 2에 도시된 바와 같이, 원본 이미지는 신체기관의 해부학적 특징점의 에지 컨트라스트(edge contrast) 등의 중요한 형태적 정확성이 떨어진다.

[0048] 반면, 본 발명의 실시예들이 적용된 도 3의 이미지는 상기 에지 컨트라스트 등을 상당히 유지하면서도 노이즈가 제거되었을 뿐만 아니라, 셰이딩(shading)과 섀도잉(shadowing) 현상도 제거되었다.

[0049] 참고로, 도 2는 본 발명의 실시예들이 적용되기 전의 원본 이미지의 일례를 도시한 도면이고, 도 3은 본 발명의 실시예들이 적용된 후의 이미지의 일례를 도시한 도면이다.

[0050] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 스무딩 필터링 방법을 설명하기 위해 도시한 흐름도이다. 상기 스무딩 필터링 방법은 도 1의 스무딩 필터링 장치(100)에 의해 구현될 수 있다.

[0051] 도 4를 참조하면, 단계(S410)에서 스무딩 필터링 장치는 원본 이미지(original image)를 스무딩(smoothing)할 수 있다. 이때, 스무딩 필터링 장치는 상기 원본 이미지에 스무딩 필터(smoothing filter)를 적용하여, 상기 원본 이미지를 스무딩할 수 있다.

[0052] 이와 같이, 스무딩 필터링 장치는 상기 원본 이미지에 관한 신호의 저주파 성분을 강조하는 스무딩 처리를 수행함으로써, 상기 원본 이미지에 비해 보다 부드러운 이미지인 스무딩 이미지(smoothing image)를 생성할 수 있다.

- [0053] 여기서, 상기 원본 이미지는 초음파 B-모드 영상에 포함되어 있는 이미지로서, 어떠한 가공 처리도 되지 않은 이미지를 가리킬 수 있다. 또한, 상기 스무딩 필터는 가우시안 필터(Gaussian filter), 메디안 필터(median filter), 바이래터럴 필터(bilateral filter), 또는 평균 필터(mean filter) 등을 포함할 수 있다.
- [0054] 다음으로, 단계(S420)에서 스무딩 필터링 장치는 상기 스무딩 이미지를 미분하여 미분 이미지를 생성할 수 있다. 이때, 스무딩 필터링 장치는 상기 스무딩 이미지에 미분 필터를 적용하여 상기 미분 이미지를 생성할 수 있다. 또한, 스무딩 필터링 장치는 상기 스무딩 이미지를 X축 방향과 Y축 방향으로 각각 미분하여, 상기 미분 이미지로서 제1 미분 이미지 및 제2 미분 이미지를 생성할 수 있다.
- [0055] 여기서, 상기 미분 필터는 소벨 필터(sobel filter), 프리위트 필터(Prewitt filter), 로버츠 필터(Roberts filter), LoG 필터(Laplacian of Gaussian filter) 등을 포함할 수 있다.
- [0056] 이와 같이, 스무딩 필터링 장치는 상기 스무딩 이미지를 X, Y축 방향으로 각각 미분함으로써, 그래디언트(gradient) 값을 측정할 수 있다. 이를 통해, 스무딩 필터링 장치는 상기 측정된 그래디언트 값을 기반으로 신체기관의 해부학적 특징점의 에지 컨트라스트(edge contrast)를 유지하면서도 노이즈를 효과적으로 제거할 수 있는 환경을 마련할 수 있다.
- [0057] 다음으로, 단계(S430)에서 스무딩 필터링 장치는 상기 생성된 미분 이미지에 대한 기준값을 이용하여 상기 미분 이미지를 필터링(filtering)할 수 있다. 즉, 스무딩 필터링 장치는 상기 제1 미분 이미지에 대한 제1 기준값을 이용하여 상기 제1 미분 이미지를 필터링할 수 있다. 또한, 스무딩 필터링 장치는 상기 제2 미분 이미지에 대한 제2 기준값을 이용하여 상기 제2 미분 이미지를 필터링할 수 있다.
- [0058] 이를 위해, 스무딩 필터링 장치는 상기 제1 미분 이미지를 쓰레스홀딩(thresholding)하여, 상기 제1 미분 이미지의 제1 임계값을 산출하고, 상기 산출된 제1 임계값을 상기 제1 기준값으로서 설정할 수 있다. 또한, 스무딩 필터링 장치는 상기 제2 미분 이미지를 쓰레스홀딩(thresholding)하여, 상기 제2 미분 이미지의 제2 임계값을 산출하고, 상기 산출된 제2 임계값을 상기 제2 기준값으로서 설정할 수 있다.
- [0059] 이에 따라, 스무딩 필터링 장치는 상기 제1 미분 이미지의 값 중에서, 상기 제1 임계값 이하의 값에 해당하는 제1 미분 이미지를 필터링할 수 있고, 상기 제2 미분 이미지의 값 중에서, 상기 제2 임계값 이하의 값에 해당하는 제2 미분 이미지를 필터링할 수 있다.
- [0060] 또 달리, 스무딩 필터링 장치는 상기 제1 미분 이미지에 대한 제1 평균값 및 제1 분산값을 구하고, 상기 제1 평균값 및 상기 제1 분산값을 합하여(제1 평균값 + 제1 분산값) 그 결과인 제1 합계값을 산출하며, 상기 산출된 제1 합계값을 상기 제1 기준값으로서 설정할 수 있다. 또한, 스무딩 필터링 장치는 상기 제2 미분 이미지에 대한 제2 평균값 및 제2 분산값을 구하고, 상기 제2 평균값 및 상기 제2 분산값을 합하여(제2 평균값 + 제2 분산값) 그 결과인 제2 합계값을 산출하며, 상기 산출된 제2 합계값을 상기 제2 기준값으로서 설정할 수 있다.
- [0061] 이때, 스무딩 필터링 장치는 상기 제1 미분 이미지 내의 각 픽셀을 중심으로 하는 일정 크기의 윈도우 내에서, 상기 제1 평균값 및 상기 제2 분산값을 구할 수 있다. 또한, 계산부(130)는 상기 제2 미분 이미지 내의 각 픽셀을 중심으로 하는 일정 크기의 윈도우 내에서, 상기 제2 평균값 및 상기 제2 분산값을 구할 수 있다.
- [0062] 이에 따라, 스무딩 필터링 장치는 상기 제1 미분 이미지의 값 중에서, 상기 제1 합계값 이하의 값에 해당하는 제1 미분 이미지를 필터링할 수 있고, 상기 제2 미분 이미지의 값 중에서, 상기 제2 합계값 이하의 값에 해당하는 제2 미분 이미지를 필터링할 수 있다.
- [0063] 다음으로, 단계(S440)에서 스무딩 필터링 장치는 상기 필터링된 제1 미분 이미지 및 상기 필터링된 제2 미분 이미지를 각각 적분할 수 있다. 이때, 스무딩 필터링 장치는 리버스 필터(reverse filter)를 이용하여, 상기 필터링된 제1 미분 이미지 및 상기 필터링된 제2 미분 이미지를 각각 적분할 수 있다.
- [0064] 여기서, 상기 리버스 필터는 상기 미분 필터를 1, 즉 델타(delta)로 만들도록 구현될 수 있다.
- [0065] 본 발명의 실시예들은 다양한 컴퓨터로 구현되는 동작을 수행하기 위한 프로그램 명령을 포함하는 컴퓨터 판독 가능 매체를 포함한다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 로컬 데이터 파일, 로컬 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체는 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크와 같은 자기-광 매체, 및 롬, 램, 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어

코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.

[0066] 지금까지 본 발명에 따른 구체적인 실시예에 관하여 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서는 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안 되며, 후술하는 특허 청구의 범위뿐 아니라 이 특허 청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

[0067] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 이는 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명 사상은 아래에 기재된 특허청구범위에 의해서만 파악되어야 하고, 이의 균등 또는 등가적 변형 모두는 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0068] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 스무딩 필터링 장치를 설명하기 위해 도시한 블록도이다.

[0069] 도 2는 본 발명의 실시예들이 적용되기 전의 원본 이미지의 일례를 도시한 도면이다.

[0070] 도 3은 본 발명의 실시예들이 적용된 후의 이미지의 일례를 도시한 도면이다.

[0071] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 스무딩 필터링 방법을 설명하기 위해 도시한 흐름도이다.

[0072] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

[0073] 100: 스무딩 필터링 장치

[0074] 110: 스무딩부

[0075] 120: 미분부

[0076] 130: 계산부

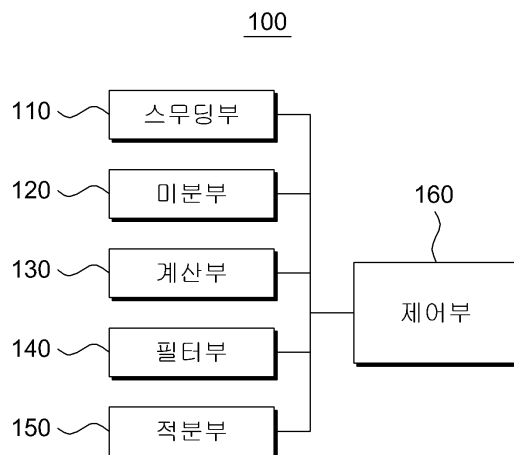
[0077] 140: 필터부

[0078] 150: 적분부

[0079] 160: 제어부

도면

도면1



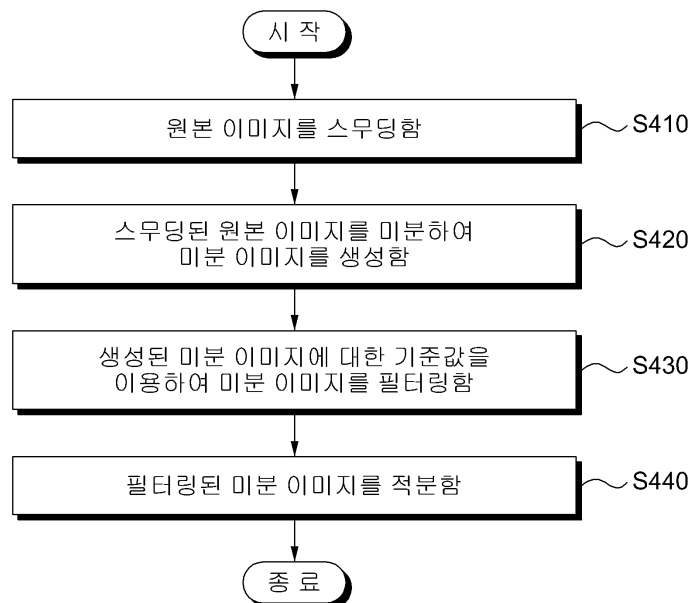
도면2



도면3



도면4



| | | | |
|----------------|-------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译) | 平滑过滤装置和方法 | | |
| 公开(公告)号 | KR101027622B1 | 公开(公告)日 | 2011-04-06 |
| 申请号 | KR1020090006885 | 申请日 | 2009-01-29 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三星麦迪森株式会社 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 三星麦迪逊有限公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 三星麦迪逊有限公司 | | |
| [标]发明人 | LEE KWANGHEE | | |
| 发明人 | LEE KWANGHEE | | |
| IPC分类号 | A61B H04N H04N5/21 A61B8/00 | | |
| CPC分类号 | A61B8/52 G01S7/52077 H04N5/21 | | |
| 其他公开文献 | KR1020100087857A | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

根据本发明实施例的平滑滤波装置包括微分部分区分原始图像并创建微分图像，滤波器部分使用关于如上所述的所生成的微分图像的参考值来对微分图像进行滤波，并且积分部分积分如上所述的滤波的微分图像。平滑滤波器环，超声波图像，散斑噪声，边缘对比度，差分滤波器，反向滤波器，去噪。

