



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0001547
(43) 공개일자 2017년01월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/00 (2006.01) A61N 7/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 8/469 (2013.01)
A61B 8/54 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0172538
(22) 출원일자 2015년12월04일
심사청구일자 2015년12월04일
(30) 우선권주장
1020150091484 2015년06월26일 대한민국(KR)

(71) 출원인
연세대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)
(72) 발명자
황도식
서울특별시 서대문구 연세로 50, 전기전자공학부 (신촌동, 연세대학교)
장진성
서울특별시 서대문구 연세로 50, 제1공학원 439호 (신촌동, 연세대학교)
(74) 대리인
민영준

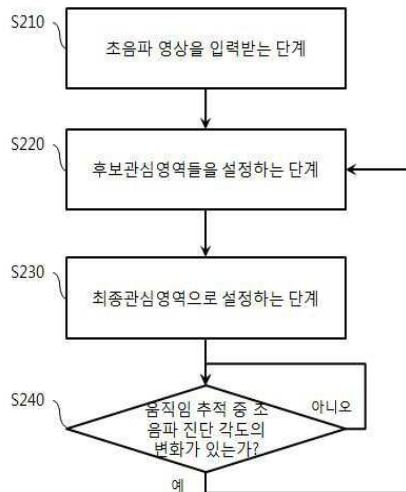
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 **움직임 추적을 위한 관심영역 설정 장치 및 방법과 그 기록매체**

(57) 요약

움직임 추적을 위한 새로운 관심영역 설정 방법 및 그 장치가 개시된다. 개시된 관심영역 설정 장치는 초음파 진단 시작 시 초음파 영상을 입력받는 데이터 수신부; 상기 초음파 영상에서 다수의 후보영역들 중 강도 정보와 에지 정보를 기준으로 후보관심영역들을 설정하는 후보관심영역 설정부; 및 상기 설정된 후보관심영역들 중 잡음에 둔감한 적어도 하나의 영역을 최종관심영역으로 설정하는 최종관심영역 설정부를 포함한다. 개시된 장치에 따르면, 진단 도중 환자의 움직임이 매우 크거나 진단 각도나 환경이 바뀌었을 때에도 진단자의 판단 없이 자동적으로 관심영역을 설정하여 지속적인 움직임 추적이 가능하게 되는 장점이 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

A61N 7/02 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415136610

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 신성장동력 장비 경쟁력 강화 사업

연구과제명 [RCMS]알피니언메디칼시스템(주)/초음파 영상 유도 HIFU 치료 시스템 개발(3/3)

기 여 율 1/1

주관기관 연세대학교 산학협력단

연구기간 2014.09.01 ~ 2015.08.31

명세서

청구범위

청구항 1

초음파 영상을 입력받는 데이터 수신부;

상기 초음파 영상에서 다수의 후보영역들 중 강도 정보와 에지 정보에 기초하여 후보관심영역들을 설정하는 후보관심영역 설정부; 및

상기 설정된 후보관심영역들 중 잡음에 둔감한 적어도 하나의 영역을 최종관심영역으로 설정하는 최종관심영역 설정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 관심영역 설정 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 최종관심영역 설정부는 상기 후보관심영역들 각각에 대해 임의의 잡음이 추가된 자기상호상관함수 값을 측정해 상기 자기상호상관함수 값이 임의의 값 이상인 적어도 하나의 영역을 상기 최종관심영역으로 설정하는 것을 특징으로 하는 관심영역 설정 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 후보관심영역 설정부는 특정 후보영역에 대해 상기 강도 정보를 정규화하고 상기 에지 정보를 정규화해서 합한 값이 주변의 후보영역들에 대해 동일한 연산을 수행한 값들보다 클 경우 해당 후보영역을 상기 후보관심영역으로 설정하는 것을 특징으로 하는 관심영역 설정 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 후보관심영역 설정부는 특정 후보영역에 대해 상기 강도 정보를 정규화하고 상기 에지 정보를 정규화하며, 상기 정규화된 강도 정보와 상기 정규화된 에지 정보에 미리 설정된 가중치를 부여하여 합산한 값이 주변 후보영역들에 대해 동일한 연산을 수행한 값들보다 클 경우 해당 후보영역을 상기 후보관심영역으로 설정하는 것을 특징으로 하는 관심영역 설정 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 후보관심영역 설정부는 상기 초음파 영상에서 임의의 값 이상으로 신호가 강한 상단 부분을 제외하고 실제로 치료가 되는 부분을 기준으로 임의의 거리 내에 있는 영역들을 상기 후보영역으로 설정하는 것을 특징으로 하는 관심영역 설정 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 설정된 최종관심영역의 움직임을 추적하는 도중에 초음파 진단 각도의 변화를 감지하는 변화 감지부를 더 포함하되,

상기 초음파 진단 각도의 변화가 감지될 경우 자동으로 상기 후보관심영역들을 재설정하는 것을 특징으로 하는 관심영역 설정 장치.

청구항 7

초음파 영상을 입력받는 단계;

상기 초음파 영상에서 다수의 후보영역들 중 강도 정보와 에지 정보를 기준으로 후보관심영역들을 설정하는 단계; 및

상기 설정된 후보관심영역들 중 잡음에 둔감한 적어도 하나의 영역을 최종관심영역으로 설정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 관심영역 설정 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 최종관심영역으로 설정하는 단계는 상기 후보관심영역들 각각에 대해 임의의 잡음이 추가된 자기상호상관함수 값을 측정해 상기 자기상호상관함수 값이 임의의 값 이상인 적어도 하나의 영역을 상기 최종관심영역으로 설정하는 것을 특징으로 하는 관심영역 설정 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 후보관심영역들을 설정하는 단계는 특정 후보영역에 대해 상기 강도 정보를 정규화하고 상기 에지 정보를 정규화해서 합한 값이 주변의 후보영역들에 대해 동일한 연산을 수행한 값들보다 클 경우 해당 후보영역을 상기 후보관심영역들로 설정하는 것을 특징으로 하는 관심영역 설정 방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 후보관심영역들을 설정하는 단계는 특정 후보영역에 대해 상기 강도 정보를 정규화하고 상기 에지 정보를 정규화하며, 상기 정규화된 강도 정보와 상기 정규화된 에지 정보에 미리 설정된 가중치를 부여하여 합산한 값이 주변 후보영역들에 대해 동일한 연산을 수행한 값들보다 클 경우 해당 후보영역을 후보관심영역으로 설정하는 것을 특징으로 하는 관심영역 설정 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 후보관심영역들을 설정하는 단계는 상기 초음파 영상에서 임의의 값 이상으로 신호가 강한 상단 부분을 제외하고 실제로 치료가 되는 부분을 기준으로 임의의 거리 내에 있는 영역들을 상기 후보영역으로 설정하는 것을 특징으로 하는 관심영역 설정 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 설정된 최종관심영역의 움직임 추적하는 도중에 초음파 진단 각도의 변화를 감지하는 단계를 더 포함하되,

상기 초음파 진단 각도의 변화가 감지될 경우 자동으로 상기 후보관심영역들을 설정하는 단계부터 다시 수행하는 것을 특징으로 하는 관심영역 설정 방법.

청구항 13

제7항 내지 제12항 중 어느 한 항에 기재된 관심영역 설정 방법을 수행하는 프로그램이 기록된 컴퓨터 판독 가능한 기록매체.

청구항 14

초음파 영상을 입력받는 데이터 수신부;

상기 초음파 영상에서 다수의 후보관심영역들을 설정하는 후보관심영역 설정부; 및

상기 설정된 후보관심영역들 각각에 대해 임의의 잡음이 추가된 자기상호상관함수 값을 측정해 상기 자기상호상관함수 값이 임의의 값 이상인 적어도 하나의 영역을 상기 최종관심영역으로 설정하는 최종관심영역 설정부를

포함하는 것을 특징으로 하는 관심영역 설정 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 움직임 추적을 위한 관심영역 설정 장치 및 방법과 그 기록매체에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 진단 각도 변화시에도 자동적인 움직임 추적이 가능한 관심영역 설정 장치 및 방법과 이에 관한 기록매체에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파 치료시, 실시간으로 초음파 영상을 받을 때 움직임이 생기는 경우 제대로 된 치료 목표물을 추적하기 어렵다. 이를 위해 치료 목표물의 움직임이 있는 경우 추적하는 기술이 필요하다. 따라서 초기 영상에 치료 대상의 관심영역을 설정하여 상관함수를 기반으로 그 관심영역의 움직임을 추적하게 된다. 그러나 종양과 같이 치료 목표물의 크기가 큰 경우가 많으므로 여러 지점을 치료하는 경우가 많다. 이 경우 여러 지점에 초음파를 발생시켜 커다란 종양을 치료하게 되는데, 지점이 변할 때마다 진단하는 초음파 트랜스듀서의 진단 각도가 변하게 되고, 초음파 영상이 달라지게 된다. 초음파 영상이 달라지면 원래 추적하려던 목표물의 형태와 위치가 변하게 되고 영상 상의 물리적인 위치 또한 변하게 된다. 따라서 진단 각도가 변하게 될 때 새롭게 관심영역을 설정하여 다시 움직임 추적을 진행해야 한다. 기존에는 초음파 치료시 초기에 설정한 관심영역이나 목표물 정보를 이용해 단순히 움직임 추적을 진행하는 방식이다. 하지만 진단시 트랜스듀서의 위치 변화가 크게 발생할 경우에 대한 대처법은 가지고 있지 않다. 따라서 지속적인 치료에 대한 움직임 추적의 결과는 얻기가 힘들다는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명의 일 측면은 초음파의 진단 각도 변화를 측정하고, 이후 자동적으로 새로운 관심영역을 설정하는 장치 및 방법과 그 기록매체를 제공하는 것이다.

[0004] 본 발명의 다른 측면은 각도가 바뀌거나 진료 환경이 바뀌었을 경우 정확한 움직임 추정이 가능한 관심 영역 설정 장치 및 방법과 그 기록매체를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따르면, 초음파 진단 시작 시 초음파 영상을 입력받는 데이터 수신부; 상기 초음파 영상에서 다수의 후보영역들 중 강도 정보와 에지 정보를 기준으로 후보관심영역들을 설정하는 후보관심영역 설정부; 및 상기 설정된 후보관심영역들 중 잡음에 둔감한 적어도 하나의 영역을 최종관심영역으로 설정하는 최종관심영역 설정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 관심영역 설정 장치가 제공된다.

[0006] 상기 최종관심영역 설정부는 상기 후보관심영역들 각각에 대해 임의의 잡음이 추가된 자기상호상관함수 값을 측정해 상기 자기상호상관함수 값이 임의의 값 이상인 적어도 하나의 영역을 상기 최종관심영역으로 설정할 수 있다.

[0007] 상기 후보관심영역 설정부는 특정 후보영역에 대해 상기 강도 정보를 정규화하고 상기 에지 정보를 정규화해서 합한 값이 주변의 후보영역들에 대해 동일한 연산을 수행한 값들보다 클 경우 해당 후보영역을 상기 후보관심영역으로 설정할 수 있다.

[0008] 상기 후보관심영역 설정부는 특정 후보영역에 대해 상기 강도 정보를 정규화하고 상기 에지 정보를 정규화하며, 상기 정규화된 강도 정보와 상기 정규화된 에지 정보에 미리 설정된 가중치를 부여하여 합산한 값이 주변 후보영역들에 대해 동일한 연산을 수행한 값들보다 클 경우 해당 후보영역을 상기 후보관심영역으로 설정할 수도 있다.

[0009] 상기 후보관심영역 설정부는 상기 초음파 영상에서 임의의 값 이상으로 신호가 강한 상단 부분을 제외하고 실제

로 치료가 되는 부분을 기준으로 임의의 거리 내에 있는 영역들을 상기 후보영역으로 설정할 수 있다.

- [0010] 상기 설정된 최종관심영역의 움직임 추적하는 도중에 초음파 진단 각도의 변화를 감지하는 변화 감지부를 더 포함하되, 상기 초음파 진단 각도의 변화가 감지될 경우 자동으로 상기 후보관심영역들을 재설정할 수 있다.
- [0011] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 초음파 진단 시작 시 초음파 영상을 입력받는 단계; 상기 초음파 영상에서 다수의 후보영역들 중 강도 정보와 에지 정보를 기준으로 후보관심영역들을 설정하는 단계; 및 상기 설정된 후보관심영역들 중 잡음에 둔감한 적어도 하나의 영역을 최종관심영역으로 설정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 관심영역 설정 방법이 제공된다.
- [0012] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기의 관심영역 설정 방법을 수행하는 프로그램이 기록된 컴퓨터 판독 가능한 기록매체가 제공된다.
- [0013] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 초음파 진단 시작 시 초음파 영상을 입력받는 데이터 수신부; 상기 초음파 영상에서 다수의 후보관심영역들을 설정하는 후보관심영역 설정부; 및 상기 설정된 후보관심영역들 각각에 대해 임의의 잡음이 추가된 자기상호상관함수 값을 측정해 상기 자기상호상관함수 값이 임의의 값 이상인 적어도 하나의 영역을 상기 최종관심영역으로 설정하는 최종관심영역 설정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 관심영역 설정 장치가 제공된다.

발명의 효과

- [0014] 본 발명은 초음파 영상의 진단 각도나 환경이 바뀌었을 때 자동적으로 관심영역을 재설정 하므로 지속적인 움직임 추적을 가능케 해주며, 환자의 움직임이 매우 크거나 진단 환경이 바뀌었을 때에도 적용할 수 있다. 또한 초음파 영상뿐만 아니라 다양한 의료 영상에서도 적용할 수 있다. 또한 알고리즘이 복잡하지 않고, 진단자의 개입 없이 자동적으로 움직임을 추적할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 관심영역 설정 장치의 내부 구성을 나타낸 블록도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 관심영역 설정 방법을 시간의 흐름에 따라 도시한 순서도이다.
- 도 3은 초음파 영상에서의 강도 정보와 에지 정보를 구별하여 도시한 것이다.
- 도 4는 구조가 뚜렷한 후보관심영역과 구조가 희미한 후보관심영역의 임의의 잡음이 추가된 자기상호상관함수의 적용 과정과 결과를 대비하여 예시한 것이다.
- 도 5는 후보관심영역들 중 잡음에 둔감한 영역을 최종관심영역으로 선택한 결과를 예시한 것이다.
- 도 6은 현재 초음파 영상과 이전 초음파 영상의 차이를 진단 각도 변화가 없을 경우와 진단 각도 변화가 있을 경우를 대비해서 예시한 것이다.
- 도 7은 현재 초음파 영상과 이전 초음파 영상의 차이값을 프레임에 따라 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 자세히 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.
- [0017] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 이하에서, 본 발명에 따른 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 관심영역 설정 장치의 내부 구성을 나타낸 블록도이다,

- [0020] 도 1에 도시된 바와 같이, 관심영역 설정 장치(100)는 데이터 수신부(110), 후보관심영역 설정부(120), 최종관심영역 설정부(130) 및 변화 감지부(140)를 포함할 수 있다.
- [0021] 이하, 도 1을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 관심영역 설정 장치(100)가 수신된 초음파 영상으로부터 관심영역을 설정하는 방법을 보다 상세히 설명한다.
- [0022] 먼저, 데이터 수신부(110)는 입력 장치로부터 초음파 영상을 입력받는다.
- [0023] 다음으로, 후보관심영역 설정부(120)는 입력받은 초음파 영상에서 후보관심영역들을 설정하는데, 다수의 후보영역들의 강도 정보와 에지 정보를 모두 고려하여 후보관심영역을 추출한다.
- [0024] 도 3은 초음파 영상에서의 강도 정보와 에지 정보를 구별하여 도시한 것이다.
- [0025] 도 3에 도시된 바와 같이, 강도 정보는 초음파 영상에서 신호의 강도를 나타내는데, 신호의 강도가 강할수록 해당 픽셀은 밝게 나타난다. 에지 정보는 초음파 영상의 신호의 강도가 크게 변하는 지점에서 강하게 나타난다.
- [0026] 이 때, 초음파 영상 위쪽의 신호가 강한 부분은 제외하고 치료가 실제로 되는 부분을 중심으로 후보영역을 추출할 수 있다.
- [0027] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 후보관심영역 설정부(120)는 하기의 수학식에 따라 후보영역의 강도 정보와 에지 정보를 판단한다.

수학식 1

[0028] $I(\vec{v}) = \text{Denoise}(|U(\vec{v})|)$

[0029] $E(\vec{v}) = \text{Edge}(U(\vec{v}))$

[0030] 여기서, \vec{v} 는 이미지의 위치 벡터, $U(\vec{v})$ 는 2차원 초음파 이미지, $I(\vec{v})$ 는 강도 정보, $E(\vec{v})$ 는 에지 정보이다.

[0031] 수학식 1에 따르면, 강도 정보는 초음파 이미지의 절대값에 잡음을 제거한 후 얻을 수 있다. 에지 정보는 HOG를 통해 얻을 수 있는데, 대상 후보영역을 일정 크기의 셀로 분할하고, 각 셀마다 기울기 값이 일정 값 이상인 픽셀들의 방향에 대한 히스토그램을 구한 후 히스토그램 빈(bin) 값들을 일렬로 연결해서 에지 정보를 구할 수 있다. 이러한 과정으로 각 픽셀에 에지 정보가 존재하는지와 그 크기를 산출할 수 있다.

[0032] 후보관심영역은 어느 구간 내부의 정보이므로, 그 한정된 구간 안에서 정보를 얼마나 많이 가지는지를 파악해야 한다. 예를 들어 64×64 윈도우 크기의 후보영역을 사용한다고 할 때, 수많은 후보영역들이 각각 얼마만큼의 강도 정보와 에지 정보를 가지고 있는지 정량화해야 한다. 한 이미지에서 64×64 윈도우 크기의 후보영역들은 (이미지크기-63)² 개가 될 텐데, 그 각각의 후보영역들이 얼마나 많은 강도 정보와 에지 정보를 가지고 있는지 하기의 수학식으로 나타낼 수 있다.

수학식 2

[0033]
$$I_B(\vec{v}) = \sum_{\vec{v}}^{\vec{v}+\vec{E}} I(\vec{v})$$

[0034]
$$E_B(\vec{v}) = \sum_{\vec{v}}^{\vec{v}+\vec{E}} E(\vec{v})$$

[0035]
$$S(\vec{v}) = w_I * \left(\frac{I_B(\vec{v})}{\|I_B(\vec{v})\|} \right) + w_E * \left(\frac{E_B(\vec{v})}{\|E_B(\vec{v})\|} \right)$$

[0036] 여기서, $I_B(\vec{v})$ 는 \vec{v} 를 시작점으로 하는 \vec{B} 까지의 강도 정보이고, $E_B(\vec{v})$ 는 \vec{v} 를 시작점으로 하는 \vec{B} 까지의 에지 정보이다. w_I 는 강도 정보에 주어지는 가중치, w_E 는 에지 정보에 주어지는 가중치이며 $S(\vec{v})$ 는 강도와 에지를 모두 고려한 정보이다. 강도 정보와 에지 정보는 서로 에너지가 다르기 때문에 정규화 시켜주고, 이를 각각 가중치를 주어서 합할 수 있다. 각각 가중치를 어떻게 주느냐에 따라 어느 정보를 더 중점적으로 보는 지 정할 수 있다. 만약 $w_I = w_E$ 인 경우에는, 두 정보를 동일한 정도로 사용한다는 것이다.

[0037] 이러한 방법을 통해 후보영역의 강도 정보와 에지 정보를 정량화하고, 이에 가중치를 합산한 값이 주변 후보영역들에 대해 동일한 연산을 수행한 값들보다 클 경우 해당 후보영역을 후보관심영역으로 설정할 수 있을 것이다. 이와 달리 임의의 경계값이 미리 정해지고 해당 경계값을 넘는 후보영역들을 후보관심영역으로 설정할 수도 있을 것이다.

[0038] 후보관심영역을 설정하는 일례로, 하기의 수학적식에 따라 $S(\vec{v})$ 값이 주변 후보영역들보다 더 큰 값을 가지는 후보영역들을 구할 수 있다.

수학식 3

[0039]
$$\frac{d}{d\vec{v}} S(\vec{v}) = 0 \text{ s.t. } S(\vec{v}) > th$$

[0040]
$$S(\vec{v}) > \{S(\vec{v} - \frac{\vec{B}}{2}), \dots, S(\vec{v} + \frac{\vec{B}}{2})\}$$

[0041] $S(\vec{v})$ 값의 미분 값이 0인 극대점을 추출해서 \vec{v} 위치를 구하면, 인접한 후보영역보다 높은 $S(\vec{v})$ 값을 가지는 후보영역들이 추출되게 되는데, 이러한 후보영역들을 후보관심영역으로 설정할 수 있다. 여기서 뽑히는 후보관심영역의 개수는 한정되어 있지 않다.

[0043] 다음으로, 최종관심영역 설정부(130)는 후보관심영역들 각각에 대해 하기 수학식의 임의의 잡음이 추가된 자기상호상관함수 값을 측정하여 그 값이 임의의 값 이상인 영역을 최종관심영역으로 설정할 수 있다.

수학식 4

[0044]
$$C(x, y) = \frac{\sum_{i,j} \{R(i, j) - \bar{R}\} * \{I((x + i, y + j) - \bar{I})\}}{\sqrt{\sum_{i,j} \{R(i, j) - \bar{R}\}^2} * \sqrt{\sum_{i,j} \{I((x + i, y + j) - \bar{I})\}^2}}$$

[0045] 여기서, I 는 초음파 이미지, R 은 I 에서 설정된 후보관심영역, C 는 자기상호상관함수 결과를 의미하고, \bar{I} 는 이미지의 평균, \bar{R} 은 R 의 평균을 의미한다. 수학식 4를 이용하면 후보관심영역과 임의의 잡음이 추가된 동일한 후보관심영역의 상관함수 값을 측정하게 되므로, 해당 후보관심영역이 임의의 잡음에 대해 얼마나 둔감한지가 값으로 산출되게 된다. 이 값이 높을수록 잡음에 둔감한 후보관심영역이라고 볼 수 있다.

[0046] 도 4는 구조가 뚜렷한 후보관심 영역과 구조가 희미한 후보관심영역의 임의의 잡음이 추가된 자기상호상관함수 과정과 결과를 대비하여 예시한 것이다.

[0047] 도 4의 예시에서처럼, 후보관심영역의 구조 강도에 따라, 임의의 잡음이 추가된 자기상호상관함수 값은 다르게 나타날 수 있다. 따라서 자기상호상관함수 값이 임의의 값 이상인 후보관심영역을 선택함으로써 잡음에 둔감한 최종관심영역을 설정할 수 있다.

[0048] 도 5는 후보관심영역들 중 잡음에 둔감한 영역을 최종관심영역으로 선택한 결과를 예시한 것이다.

[0049] 이렇게 설정된 최종관심영역은 진단자의 수동적인 설정 없이 자동적으로 설정되고, 움직임 추적에 용이한 영역이 설정되므로 잡음 발생시에도 효과적인 관심영역 추적이 가능하다.

[0051] 다음으로, 설정된 최종관심영역의 움직임을 추적하는 과정은, 하기 수학적식을 이용해 최종관심영역에 대해 다음 n프레임 이미지의 영역들과의 상관함수 값을 연산한다.

수학적식 5

[0052]
$$C_n(\Delta x, \Delta y) = \frac{\sum_{x,y} (R(x,y,n-1) * \{I((x+\Delta x, y+\Delta y, n) * w(x,y,n)\})}{\sum_{x,y} I^2(x,y,n-1)}$$

[0053] $(i, j) = \text{arcMax}(C_n)$

[0054] 여기서 x, y 는 이미지 좌표, $\Delta x, \Delta y$ 는 좌표 변화, R 은 최종관심영역, I 는 프레임 이미지, w 는 관심영역 가중치를 의미한다.

[0055] arcMax 는 C_n 의 값을 최대로 만드는 좌표를 나타낸다. 즉, (i, j) 에서 C_n 의 값이 최대가 되는 것이다. 그러므로, 최종관심영역이 인접한 단위 시간 내에 이동한 거리 D_n 는 하기 수학적식과 같다.

수학적식 6

[0056]
$$D_n = \sqrt{(i_n - i_{n-1})^2 + (j_n - j_{n-1})^2}$$

[0057] 따라서 최종적으로 최종관심영역이 이동한 좌표는 C_n 이 최대가 되는 좌표 (i, j) 로 설정하여 최종관심영역의 움직임을 추적할 수 있다.

[0058] 변화 감지부(140)는 움직임 추적 과정 중에 초음파 진단의 각도변화를 감지하는데, 현재 초음파 영상과 이전 초음파 영상의 차이값을 비교해 감지할 수 있다.

[0059] 도 6은 현재 초음파 영상과 이전 초음파 영상의 차이를 진단 각도 변화가 없을 경우와 진단 각도 변화가 있을 경우를 대비해서 예시한 것이다.

[0060] 도 7은 현재 초음파 영상과 이전 초음파 영상의 차이값을 프레임에 따라 나타낸 그래프이다.

[0061] 도 6의 예시에서처럼 초음파 영상에서 진단 각도 변화가 있을 경우, 현재 초음파 영상과 이전 초음파 영상의 차이값이 크게 나타나는데, 이는 도 7의 그래프에서 임계값 이상의 값들을 나타내게 된다. 반대로, 도6 에서 초음파 영상에서 진단 각도 변화가 없을 경우, 현재 초음파 영상과 이전 초음파 영상의 차이값이 작게 나타나는데, 이는 도7의 그래프에서 임계값 이하의 값들을 나타내게 된다.

[0062] 변화 감지부(140)는 현재 초음파 영상과 이전 초음파 영상의 차이값이 미리 설정된 임의의 값보다 클 경우 초음파 진단 각도가 변화하였다고 판단해서, 후보관심영역 설정부(120)가 다시 작동하게 할 수 있다.

[0064] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 관심영역 설정 방법을 시간의 흐름에 따라 도시한 순서도이다.

[0065] 관심영역 설정 방법은 초음파 영상을 입력받는 단계(S210), 후보관심영역들을 설정하는 단계(S220), 최종관심영역을 설정하는 단계(S230) 및 초음파 진단 각도의 변화를 판단하는 단계(S240)를 포함할 수 있다.

[0067] 이와 같이, 본 발명에 따르면, 초음파 진단을 시행함에 있어서 진단 시작과 초음파 진단의 각도 변화 시에 진단자의 판단 없이 자동적으로 관심영역을 찾아내게 된다. 따라서 본 발명은 진단 도중 환자의 움직임이 매우 크

나 진단 각도나 환경이 바뀌었을 때에도 지속적인 움직임 추적이 가능하게 된다.

[0068] 본 발명은 초음파 영상뿐만 아니라 다양한 의료 영상에서도 적용할 수 있으며, 알고리즘이 복잡하지 않고 진단자의 개입 없이 자동적으로 움직임을 추적할 수 있는 장점이 있다.

[0069] 본 발명의 실시예들은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 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(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 것이 있으며, 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 본 발명의 일 실시예들의 동작을 수행하기 위해 적어도 하나의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

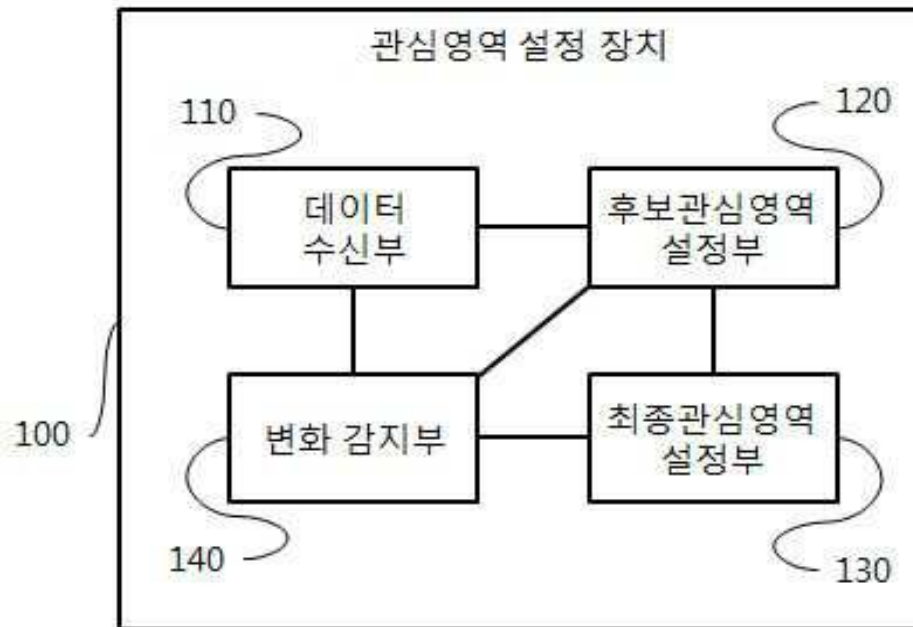
[0071] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

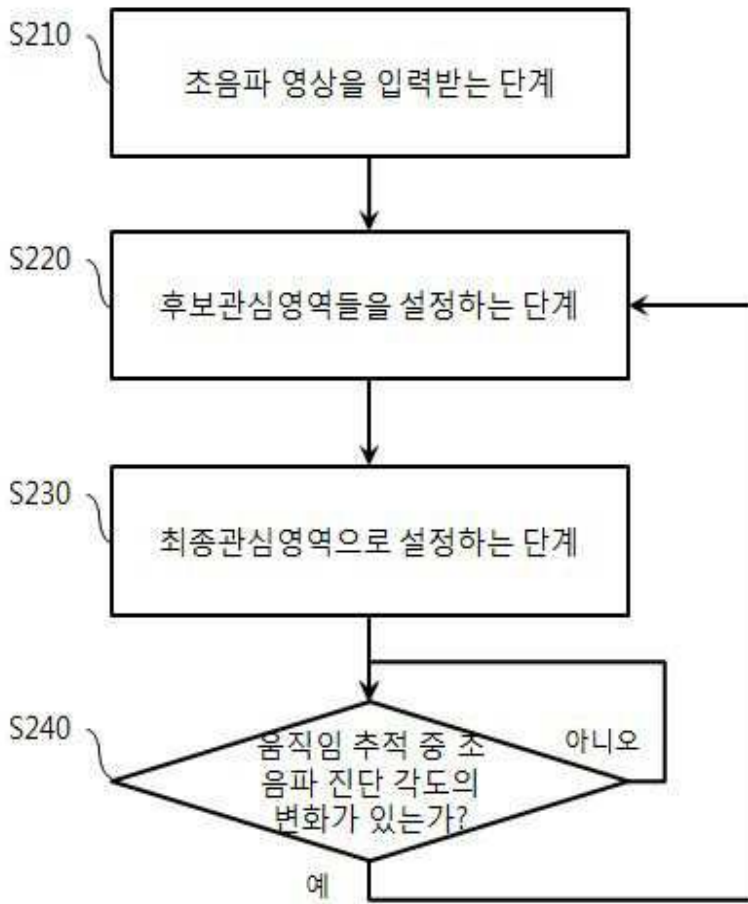
- [0072] 100: 관심영역 설정 장치
- 110: 데이터 수신부
- 120: 후보관심영역 설정부
- 130: 최종관심영역 설정부
- 140: 변화 감지부

도면

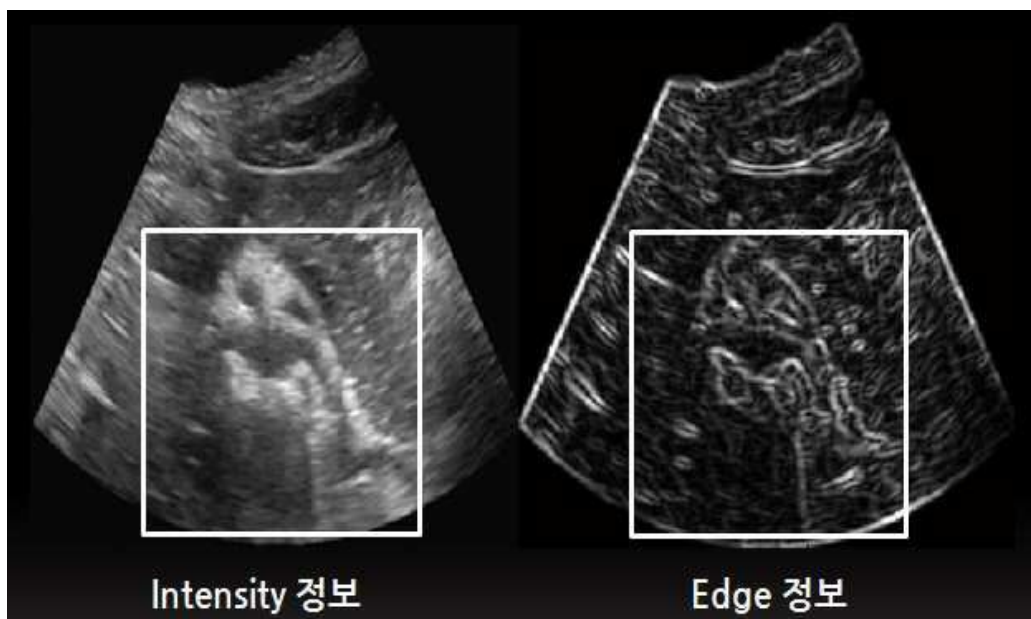
도면1



도면2



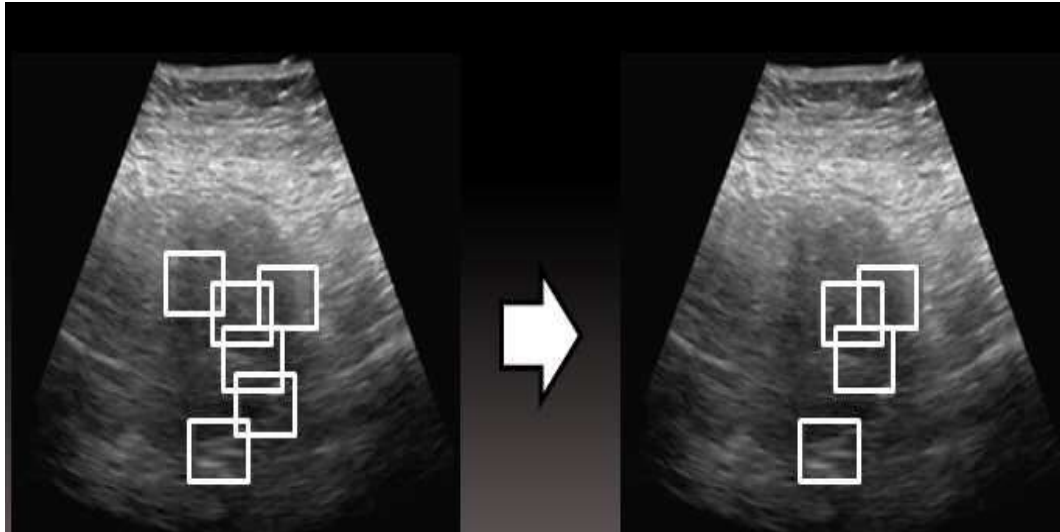
도면3



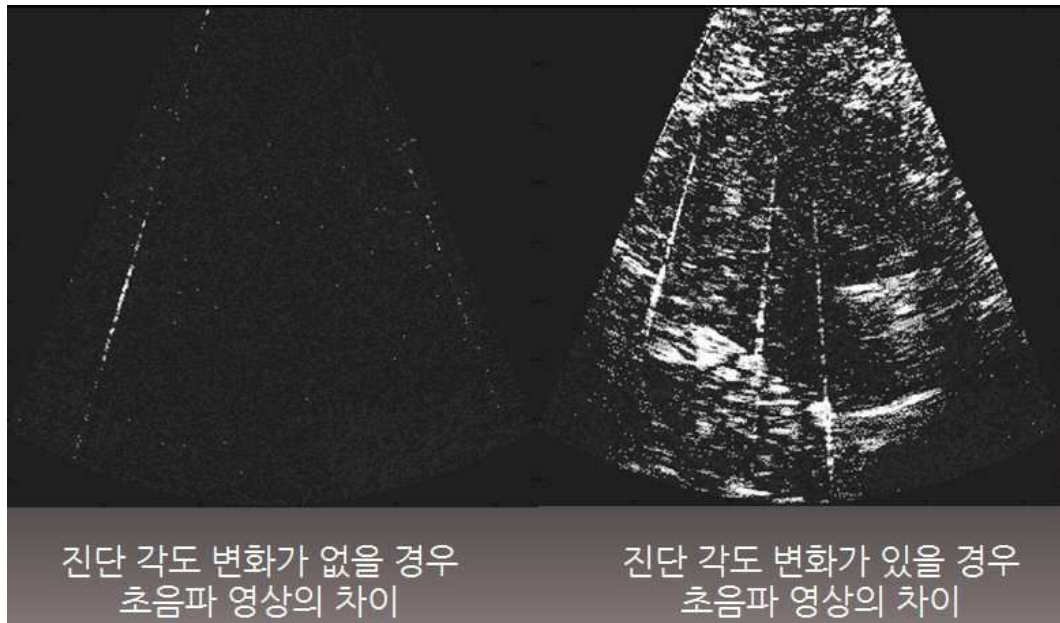
도면4



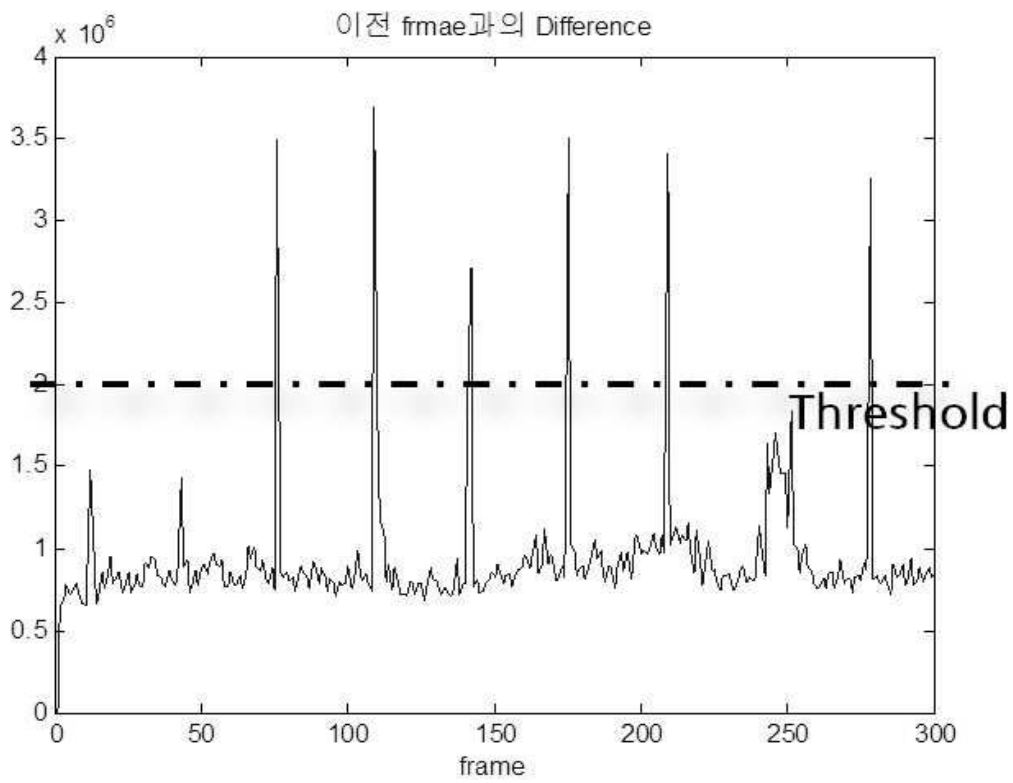
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	用于为运动跟踪设置感兴趣区域的装置和方法及其记录介质		
公开(公告)号	KR1020170001547A	公开(公告)日	2017-01-04
申请号	KR1020150172538	申请日	2015-12-04
[标]申请(专利权)人(译)	延世大学校产学协力团		
申请(专利权)人(译)	产学合作基金会, 延世大学		
当前申请(专利权)人(译)	产学合作基金会, 延世大学		
[标]发明人	HWANG DO SIK 황도식 JANG JIN SEONG 장진성		
发明人	황도식 장진성		
IPC分类号	A61B8/00 A61N7/02		
CPC分类号	A61B8/469 A61N7/02 A61B8/54		
代理人(译)	Minyoungjun		
优先权	1020150091484 2015-06-26 KR		
其他公开文献	KR101840095B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及用于设置用于运动跟踪的感兴趣区域 (ROI) 的设备和方法, 以及其记录介质。所公开的用于设置ROI的设备包括: 数据接收单元, 被配置为当开始超声波诊断时接收超声波图像; 候选ROI设置单元, 被配置为基于超声波图像中的多个候选区域中的强度信息和边缘信息来设置候选ROI; 以及最终ROI设置单元, 被配置为将对设置的候选ROI中的噪声不敏感的至少一个区域设置为最终ROI。根据所公开的装置, 本发明具有如下优点: 在诊断期间或在诊断期间患者的运动变大时, 在不确定诊断者的情况下自动设置ROI并且连续跟踪运动。

