



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0011793
(43) 공개일자 2013년01월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06T 7/00 (2006.01) A61B 8/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0073201
(22) 출원일자 2011년07월22일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
이종하
경기도 용인시 수지구 진산로 90, 진산마을 삼성
5차아파트 506동 502호 (풍덕천동)
박문호
서울특별시 양천구 목동중앙남로14길 9-13 (목동)
성영경
경기도 수원시 영통구 청명로 132, 청명마을3단지
아파트 334동 806호 (영통동)
(74) 대리인
특허법인 신지

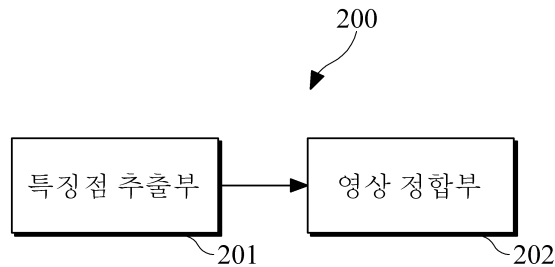
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 초음파 영상 분석 장치 및 방법

(57) 요약

강체 및 비강체에 모두 적용 가능하고 정확하게 초음파 영상을 정합할 수 있는 초음파 영상 분석 장치 및 방법이 제공된다. 본 발명의 일 양상에 따른 초음파 영상 분석 장치는, 초음파 영상을 위상 정보 영상으로 변환하고, 변환된 위상 정보 영상으로부터 특징점을 추출한 후, 추출된 특징점들을 매칭함으로써 서로 다른 시간에 획득된 초음파 영상을 정합할 수가 있다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

초음파 영상을 위상 정보 영상으로 변환하고, 상기 위상 정보 영상으로부터 특징점을 추출하는 특징점 추출부;
및

상기 특징점을 이용하여 상기 초음파 영상을 정합하는 영상 정합부; 를 포함하는 초음파 영상 분석 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 특징점 추출부는

상기 위상 정보 영상에서 목적물의 경계를 검출하고, 검출된 목적물의 경계에서 다수의 특징점을 추출하는 초음파 영상 분석 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 특징점 추출부는

상기 초음파 영상을 상기 위상 정보 영상으로 변환하는 변환부;

상기 위상 정보 영상에서 목적물의 경계에 대응되는 경계 픽셀들을 획득하는 경계선 추출부; 및

상기 획득된 경계 픽셀들을 샘플링하여 상기 특징점을 추출하는 샘플링부; 를 포함하는 초음파 영상 분석 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 경계선 추출부는

상기 위상 정보 영상을 바이너리(binary) 영상으로 변환한 후 상기 경계 픽셀들을 획득하는 초음파 영상 분석 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 경계선 추출부는

상기 바이너리 영상에 형태학적 필터(morphological filter)를 적용함으로써 상기 목적물의 경계를 부드럽게 만든 후에 상기 경계 픽셀을 획득하는 초음파 영상 분석 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 영상 정합부는

시간 t 에서 획득된 제 1 초음파 영상의 특징점들에 관한 제 1 히스토그램 정보와, 시간 $t+1$ 에서 획득된 제 2 초음파 영상의 특징점들에 관한 제 2 히스토그램 정보의 차이를 정의하고,

상기 차이가 최소화되도록 상기 제 1 초음파 영상의 특징점들과 상기 제 2 초음파 영상이 특징점들을 보간하는 초음파 영상 분석 장치.

청구항 7

초음파 영상을 스펙클 노이즈 제거 영상으로 변환하고, 상기 스펙클 노이즈 제거 영상으로부터 특징점을 추출하는 특징점 추출부; 및

상기 특징점을 이용하여 상기 초음파 영상을 정합하는 영상 정합부; 를 포함하는 초음파 영상 분석 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 특징점 추출부는

상기 스펙클 노이즈 제거 영상에서 목적물의 경계를 검출하고, 검출된 목적물의 경계에서 다수의 특징점을 추출하는 초음파 영상 분석 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 특징점 추출부는

상기 초음파 영상을 상기 스펙클 노이즈 제거 영상으로 변환하는 변환부;

상기 스펙클 노이즈 제거 영상에서 목적물의 경계에 대응되는 경계 픽셀들을 획득하는 경계선 추출부; 및

상기 획득된 경계 픽셀들을 샘플링하여 상기 특징점을 추출하는 샘플링부; 를 포함하는 초음파 영상 분석 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 경계선 추출부는

상기 스펙클 노이즈 제거 영상을 바이너리(binary) 영상으로 변환한 후 상기 경계 픽셀들을 획득하는 초음파 영상 분석 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 경계선 추출부는

상기 바이너리 영상에 형태학적 필터(morphological filter)를 적용함으로써 상기 목적물의 경계를 부드럽게 만든 후에 상기 경계 픽셀을 획득하는 초음파 영상 분석 장치.

청구항 12

제 7 항에 있어서, 상기 영상 정합부는

시간 t 에서 획득된 제 1 초음파 영상의 특징점들에 관한 제 1 히스토그램 정보와, 시간 $t+1$ 에서 획득된 제 2 초음파 영상의 특징점들에 관한 제 2 히스토그램 정보의 차이를 정의하고,

상기 차이가 최소화되도록 상기 제 1 초음파 영상의 특징점들과 상기 제 2 초음파 영상이 특징점들을 보간하는 초음파 영상 분석 장치.

청구항 13

제 1 초음파 영상에 대응되는 제 1 위상 정보 영상에서 제 1 특징점들을 추출하고, 상기 제 1 초음파 영상과 상이한 제 2 초음파 영상에 대응되는 제 2 위상 정보 영상에서 제 2 특징점들을 추출하고, 추출된 상기 제 1 및 제 2 특징점들을 이용하여 상기 제 1 및 제 2 초음파 영상을 정합하는 프로세서; 를 포함하는 초음파 영상 분석 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 프로세서는

상기 제 1 및 제 2 위상 정보 영상에서 목적물의 경계를 검출하고, 검출된 목적물의 경계에서 다수의 특징점을 추출하는 초음파 영상 분석 장치.

청구항 15

초음파 영상을 위상 정보 영상으로 변환하고, 상기 위상 정보 영상으로부터 특징점을 추출하는 단계; 및
상기 특징점을 이용하여 상기 초음파 영상을 정합하는 단계; 를 포함하는 초음파 영상 분석 방법.

청구항 16

초음파 영상을 스펙클 노이즈 제거 영상으로 변환하고, 상기 스펙클 노이즈 제거 영상으로부터 특징점을 추출하는 단계; 및

상기 특징점을 이용하여 상기 초음파 영상을 정합하는 단계; 를 포함하는 초음파 영상 분석 방법.

명세서

기술분야

[0001] 초음파 영상의 영상 정합 기술과 관련된다.

배경기술

[0002] 영상 정합(image registration)이란, 하나의 대상에 관하여 다른 시간이나 관점에서 촬영하여 얻어진 서로 다른 좌표계의 두 영상을 하나의 좌표계에 나타내는 영상 처리 기술을 말한다.

[0003] 한편 의료 분야에서 신체의 내부구조 영상을 얻기 위하여 X선이 이용되기도 하는데, 간장 및 비장과 같은 일부 장기 또는 배속의 태아의 경우에는 비강체(non-rigid body)적 특성을 갖고 있기 때문에 초음파를 이용하는 것이 더 적절하다.

[0004] 초음파를 통해 얻어진 초음파 영상을 정합하면, 비강체적 특성을 갖는 환부의 변화 추이를 시간에 따라 비교하거나, 환자의 조직과 정상인의 조직을 비교하는 것이 가능해진다. 그러나 초음파 영상은 잡음, 밝기, 및 명암 대비 등에 취약하기 때문에, 서로 다른 시간에 얻어진 두 개 이상의 초음파 영상을 정확하게 정합하기에는 어려움이 따른다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 강체 및 비강체에 모두 적용 가능하고 정확하게 초음파 영상을 정합할 수 있는 초음파 영상 분석 장치 및 방법이 제공된다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 양상에 따른 초음파 영상 분석 장치는, 초음파 영상을 위상 정보 영상으로 변환하고, 변환된 위상 정보 영상으로부터 특징점을 추출한 후, 추출된 특징점들을 매칭함으로써 서로 다른 시간에 획득된 초음파 영상

을 정합할 수가 있다.

- [0007] 본 발명의 다른 양상에 따른 초음파 영상 분석 장치는, 초음파 영상에서 스펙클 노이즈를 제거하고, 스펙클 노이즈가 제거된 영상으로부터 특징점을 추출한 후, 추출된 특징점들을 매칭함으로써 서로 다른 시간에 획득된 초음파 영상을 정합할 수가 있다.
- [0008] 본 발명의 또 다른 양상에 따른 초음파 영상 분석 장치는, 제 1 초음파 영상에 대응되는 제 1 위상 정보 영상에서 제 1 특징점들을 추출하고, 제 1 초음파 영상과 상이한 제 2 초음파 영상에 대응되는 제 2 위상 정보 영상에서 제 2 특징점들을 추출하고, 추출된 제 1 및 제 2 특징점들을 이용하여 제 1 및 제 2 초음파 영상을 정합하는 프로세서를 포함할 수 있다.
- [0009] 본 발명의 일 양상에 따른 초음파 영상 분석 방법은, 초음파 영상을 위상 정보 영상으로 변환하고, 위상 정보 영상으로부터 특징점을 추출하는 단계, 및 추출된 특징점을 이용하여 초음파 영상을 정합하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0010] 본 발명의 다른 양상에 따른 초음파 영상 분석 방법은, 초음파 영상을 스펙클 노이즈 제거 영상으로 변환하고, 스펙클 노이즈 제거 영상으로부터 특징점을 추출하는 단계, 및 추출된 특징점을 이용하여 초음파 영상을 정합하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0011] 개시된 내용에 의하면, 위상 정보 영상과 같이 스펙클 노이즈가 제거된 초음파 영상에서 추출된 특징점들을 통해 초음파 영상이 정합되므로, 잡음, 밝기 또는 명암대비에 상관 없이 정확하게 초음파 영상이 정합될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 분석 장치를 도시한다.
- 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 영상 분석 장치를 도시한다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 특징점 추출부를 도시한다.
- 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 특징점 추출부를 도시한다.
- 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 특징점 추출부를 도시한다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 분석 방법을 도시한다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상을 도시한다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 특징점 매칭을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시를 위한 구체적인 예를 상세히 설명한다.
- [0014] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 분석 장치를 도시한다.
- [0015] 도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 초음파 영상 분석 장치(100)는 초음파를 이용한 영상 진단 기기에 이용될 수 있다. 예를 들어, 영상 분석 장치(100)는 인체의 특정 부위에 초음파를 조사한 후, 반사된 초음파의 파형에 따라 영상을 생성하고, 생성된 영상으로부터 인체 내부의 특정 대상물 또는 목적물을 검출하는 기기에 적용될 수 있다. 여기서 특정 대상물 또는 목적물이란 병변(lesion)이 될 수 있으나 반드시 이에 한정되는 것은 아니며 태아와 같은 병변 이외의 관찰 대상도 포함될 수 있다. 나아가 인체 외에도 동물 기타 다른 대상체의 경우에도 적용될 수 있음은 물론이다.
- [0016] 도 1에서, 초음파 영상 분석 장치(100)는 초음파 영상 획득부(101), 프로세서(102), 및 디스플레이(103)를 포함할 수 있다.
- [0017] 초음파 영상 획득부(101)는 인체의 특정 부위에 초음파를 조사하고, 인체로부터 반사된 초음파의 파형을 분석해

서 초음파 영상을 획득할 수 있다.

- [0018] 프로세서(102)는 서로 다른 시간에 얻어진 2개 이상의 초음파 영상을 정합하고, 정합된 초음파 영상으로부터 병변을 검출하는 것이 가능하다. 예를 들어, 프로세서(102)는 시간 t에 얻어진 제 1 초음파 영상을 제 1 위상(phase) 정보 영상으로 변환하고, 제 1 위상 정보 영상에서 제 1 특징점들을 추출할 수 있다. 또한, 프로세서(102)는 시간 t+1에 얻어진 제 2 초음파 영상을 제 2 위상 정보 영상으로 변환하고, 제 2 위상 정보 영상에서 제 2 특징점들을 추출할 수 있다. 그리고, 프로세서(102)는 제 1 특징점들과 제 2 특징점들을 매칭(matching)함으로써 제 1 초음파 영상과 제 2 초음파 영상을 정합할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일 실시예에 따라, 위상 정보 영상이란 고속푸리에변환(Fast Fourier Transform, FFT)을 통해 얻어진 초음파 영상의 자체 위상 정보로 이루어진 영상이 될 수 있다. 예컨대, 위상 정보 영상의 각 픽셀에는 원래의 초음파 영상의 각 픽셀에 관한 고속푸리에변환의 위상 값이 매핑될 수 있다. 또한, 특징점이란 위상 정보 영상에서의 목적물의 경계의 대응되는 픽셀들의 샘플링(sampling) 결과가 될 수 있다.
- [0020] 디스플레이(103)는 프로세서(102)에 의해 정합된 초음파 영상을 사용자에게 표시한다.
- [0021] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 영상 분석 장치를 도시한다.
- [0022] 도 2를 참조하면, 본 실시예에 따른 초음파 영상 분석 장치(200)는 도 1의 프로세서(102)의 일부 구성이 될 수 있다. 예를 들어, 본 실시예에 따른 초음파 영상 분석 장치(200)는 프로세서(102)의 하드웨어 블록 또는 소프트웨어 블록으로 구현될 수 있다.
- [0023] 도 2에서, 초음파 영상 분석 장치(200)는 특징점 추출부(201) 및 영상 정합부(202)를 포함할 수 있다.
- [0024] 특징점 추출부(201)는 초음파 영상을 위상 정보 영상으로 변환한다. 본 발명의 일 양상에 따라, 특징점 추출부(201)는 얻어진 초음파 영상에 고속푸리에변환(FFT)을 적용함으로써 초음파 영상의 위상 정보를 추출하고, 추출된 위상 정보에 기초하여 위상 정보 영상을 생성할 수 있다. 예컨대, 초음파 영상의 각 픽셀에 신호의 크기 또는 세기값(즉, amplitude)이 매핑된다면, 위상 정보 영상의 각 픽셀에는 신호의 위상값(즉, phase)이 매핑될 수 있다. 어떤 신호의 크기 또는 세기 정보를 주파수 또는 위상 정보로 변환하는 것은 푸리에변환을 통해 실현될 수 있다.
- [0025] 또한 본 발명의 다른 양상에 따라, 특징점 추출부(201)는 초음파 영상을 스펙클 노이즈(speckle noise) 제거 영상으로 변환할 수도 있다. 스펙클 노이즈 제거 영상이란, 초음파 영상에 스펙클 노이즈 제거 필터를 적용한 후 영상 세그멘테이션(segmentation)을 수행한 결과 영상이 될 수 있다. 스펙클 노이즈 제거 방법으로는, NESBF(Noise Enhanced Squeeze Box Filter), SRAD(Speckle Reducing Anisotropic Diffusion), WBS(Wavelet Bayes Shrinkage) 방법 등이 사용될 수 있다. NESBF는 영상 주변 픽셀 값과 차이가 큰 특이점을 제외한 나머지 주변 픽셀의 평균으로 특이점을 대체하여 현재 픽셀은 보존하면서 잡음은 제거시킨다. SRAD는 Diffusion Filter를 적용시켜 경계를 검출하고 그 외 영역에서만 평활화를 수행하여 경계 보존과 평활화 효과를 얻는다. WBS 방법은 DWT(Discrete Wavelet Transform)을 수행하여 얻어지는 수평, 수직, 대각 성분의 불필요한 요소들을 감소시키고 기준을 만족하는 웨이블릿 계수를 역변환 하여 스펙클 잡음을 제거한다.
- [0026] 또한 특징점 추출부(201)는 변환된 위상 정보 영상(또는 스펙클 제거 영상)으로부터 특징점을 추출한다. 본 발명의 일 양상에 따라, 특징점 추출부(201)는 위상 정보 영상에서 목적물의 경계를 검출하고, 검출된 경계에 대응되는 픽셀들 중 일부를 특징점으로 추출할 수 있다. 예컨대, 특징점 추출부(201)는 각 픽셀의 위상값과 정해진 임계값을 비교하고, 비교 결과에 따라 각 픽셀이 목적물의 경계인지 아닌지 결정하는 것이 가능하다.
- [0027] 영상 정합부(202)는 특징점 추출부(201)에 의해 추출된 특징점들을 이용하여 영상 정합을 수행한다. 본 발명의 일 양상에 따라, 영상 정합부(202)는 시간 t에서 획득된 제 1 초음파 영상의 특징점들에 관한 제 1 히스토그램 정보와, 시간 t+1에서 획득된 제 2 초음파 영상의 특징점들에 관한 제 2 히스토그램 정보의 차이(difference) (예컨대, 목적 함수 또는 코스트 함수)를 정의하고, 이 차이가 최소화되도록 제 1 초음파 영상의 특징점들과 제 2 초음파 영상이 특징점들을 보간(interpolation)할 수 있다.
- [0028] 또한 본 발명의 다른 양상에 따라, 특징점 추출부(201)는 위상 정보 영상을 바이너리(binary) 영상으로 변환하고, 변환된 바이너리 영상에서 목적물의 경계를 검출하고, 검출된 경계에 대응되는 픽셀들 중 일부를 특징점으로 추출할 수 있다.

- [0029] 또한 본 발명의 또 다른 양상에 따라, 특징점 추출부(201)는 위상 정보 영상을 바이너리 영상으로 변환하고, 변환된 바이너리 영상에 형태학적 필터(morphological filter)를 적용함으로써 목적물의 경계를 부드럽게(smooth) 만든 후, 경계에 대응되는 픽셀들 중 일부를 특징점으로 추출할 수도 있다.
- [0030] 또한 본 발명의 또 다른 양상에 따라, 영상 정합부(202)는 ICP(Iterated Closet Point), TPS-RPM(Thin Plate Spline Robust Point Matching), CPD(Coherent Point Drift), SC(Shape Context), KC(Kernel Correlation) 방법 등에 기초하여 각 초음파 영상을 정합할 수도 있다.
- [0031] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 특징점 추출부를 도시한다.
- [0032] 도 3을 참조하면, 특징점 추출부(300)는 변환부(301), 경계선 추출부(302), 및 샘플링부(303)를 포함할 수 있다.
- [0033] 변환부(301)는 수신된 초음파 영상을 위상 정보 영상으로 변환한다. 본 발명의 일 양상에 따라, 변환부(301)는 각 픽셀에 신호의 크기가 매핑된 초음파 영상에 고속푸리에변환 필터를 적용함으로써 각 픽셀에 신호의 위상이 매핑된 위상 정보 영상을 생성할 수 있다.
- [0034] 경계선 추출부(302)는 위상 정보 영상에서 목적물의 경계를 검출한다. 본 발명의 일 양상에 따라, 경계선 추출부(302)는 위상 정보가 급격하게 변하는 픽셀들을 목적물의 경계로 검출하는 것이 가능하다. 예컨대, 각 픽셀의 위상값을 정해진 임계값과 비교해서 그 비교 결과에 따라 해당 픽셀이 목적물의 경계인지 아닌지 여부를 결정할 수 있다.
- [0035] 샘플링부(303)는 경계선 추출부(302)에서 추출된 경계선에 대응되는 픽셀 중 일부를 샘플링하여 특징점을 추출한다. 다시 말해, 경계선 추출부(302)에 의해 어떤 "선(line)"이 추출되고, 샘플링부(303)는 추출된 선에서 다수의 "점(point)"을 추출하는 것이다.
- [0036] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 특징점 추출부를 도시한다.
- [0037] 도 4를 참조하면, 특징점 추출부(400)는 변환부(301), 경계선 추출부(302), 샘플링부(303), 저장부(401), 및 샘플링 제어부(402)를 포함할 수 있다. 이 중에서 변환부(301), 경계선 추출부(302), 및 샘플링부(303)는 도 3에서 설명한 것과 동일하므로 동일한 참조부호를 병기하고 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0038] 저장부(401)는 샘플링부(303)의 샘플링 결과를 저장한다. 본 발명의 일 양상에 따라, 저장부(401)는 각각의 영상 프레임 별로 특징점들을 저장할 수 있다. 예컨대, 저장부(401)는 시간 t에서의 제 1 초음파 영상(또는 제 1 위상 정보 영상)에 관한 특징점들과 시간 t+1에서의 제 2 초음파 영상(또는 제 2 위상 정보 영상)에 관한 특징점들을 별도로 저장할 수 있다.
- [0039] 샘플링 제어부(402)는 샘플링부(303)의 샘플링 간격, 샘플링 속도 또는 생성될 특징점의 개수 등 설정한다. 예를 들어, 샘플링 제어부(402)는 경계선 추출부(302)에 의해 목적물의 경계선이 추출되면, 추출된 경계선을 등간격으로 나누어서 특징점을 추출할 것인지, 또는 비-등간격으로 나누어서 특징점을 추출할 것인지, 또는 전체 특징점은 몇 개로 할 것인지 등을 결정할 수 있다. 샘플링 제어부(402)의 설정값은 사용자에게 의해 지정될 수 있다.
- [0040] 또한 본 발명의 다른 양상에 따라, 샘플링 제어부(402)의 설정값은 목적물의 특성 또는 응용예에 따라 적절하게 변경될 수도 있다. 예컨대, 샘플링 제어부(402)의 설정값 중 샘플링 속도를 살펴보면, 목적물이 강체(rigid body)인 경우에는 샘플링 속도가 디폴트값보다 낮게 변경되고, 목적물이 비강체(non-rigid body)인 경우에는 샘플링 속도가 디폴트값보다 높게 변경되는 것이 가능하다.
- [0041] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 특징점 추출부를 도시한다.
- [0042] 도 5를 참조하면, 본 실시예에 따른 특징점 추출부(500)는 변환부(301), 경계선 추출부(302), 및 샘플링부(303)를 포함할 수 있고, 경계선 추출부(302)는 바이너리 변환부(501)와 필터부(502)를 포함할 수 있다. 이 중에서 변환부(301), 경계선 추출부(302), 및 샘플링부(303)는 도 3에서 설명한 것과 동일하므로 동일한 참조부호를 병기하고 자세한 설명은 생략하기로 한다.

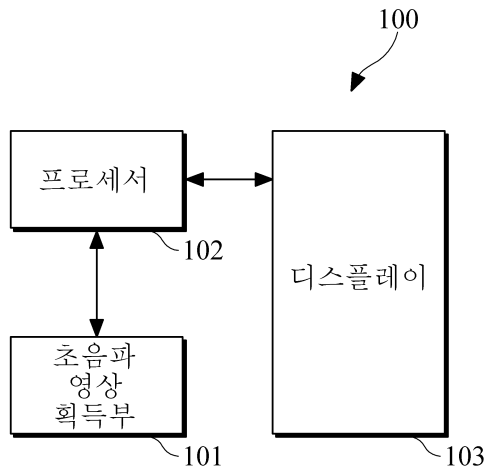
- [0043] 본 발명의 일 양상에 따라, 경계선 추출부(302)는 변환부(301)에서 얻어진 위상 정보 영상을 바이너리(binary) 영상으로 변환하고, 변환된 바이너리 영상에서 목적물의 경계를 검출할 수 있다. 예컨대, 바이너리 변환부(501)는 위상 정보 영상의 각 픽셀값(즉, 위상값)을 정해진 임계값과 비교하고, 그 비교 결과에 따라 해당 픽셀 값을 0 또는 1로 매핑해서 바이너리 영상을 생성하는 것이 가능하다.
- [0044] 또한 본 발명의 다른 양상에 따라, 경계선 추출부(302)는 변환부(301)에서 얻어진 위상 정보 영상을 바이너리 영상으로 변환하고, 변환된 바이너리 영상에 형태학적 필터(morphological filter)를 적용함으로써 목적물의 경계를 부드럽게(smooth)만든 후, 목적물의 경계를 검출할 수도 있다. 예컨대, 바이너리 변환부(501)에 의해 얻어진 바이너리 영상은 필터부(502)로 입력되고, 필터부(502)는 입력된 바이너리 영상에 형태학적 필터를 적용하는 것이 가능하다. 경계를 부드럽게 하는 필터로는 형태학적 필터, 메디안(Median) 필터, 가우시안(Gaussian) 필터 등이 사용될 수 있다.
- [0045] 도 5에서는, 이해를 돕기 위해 바이너리 변환부(501)와 필터부(502)가 모두 사용되는 경우를 예시하였으나, 바이너리 변환부(501) 또는 필터부(502)가 단독으로 사용될 수도 있음은 물론이다.
- [0046] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 분석 방법을 도시하고, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상을 도시하고, 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 특징점 매칭을 도시한다.
- [0047] 도 2, 및 도 6 내지 도 8을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 분석 방법을 설명하면 다음과 같다.
- [0048] 먼저, 초음파 영상 분석 장치(200)는 얻어진 초음파 영상을 위상 정보 영상 또는 스펙클 노이즈 제거 영상으로 변환한다(601). 예컨대, 도 7과 같이, 초음파 영상 분석 장치(200)가 초음파 영상(701)을 위상 정보 영상(702)으로 변환할 수가 있다. 위상 정보 영상(702)은 잡음, 밝기, 및 명암대비와 상관없이 일정한 특성이 있으므로, 스펙클 노이즈(speckle noise)가 많이 포함된 초음파 영상(701)에서의 목적물(예컨대, 병변)을 검출하는데 효과적이다. 다시 말해, 위상 정보 영상은 일종의 스펙클 노이즈 제거 영상으로 볼 수도 있다.
- [0049] 그리고 초음파 영상 분석 장치(200)는 위상 정보 영상에서 특징점을 추출한다(602). 예컨대, 도 7과 같이, 초음파 영상 분석 장치(200)가 위상 정보 영상(702)으로부터 목적물의 경계선(704)을 추출하여 경계선 영상(703)을 생성하고, 목적물의 경계선(704)에 대응되는 픽셀들을 샘플링하여 특징점들(705)을 추출하는 것이 가능하다. 도 7에서, 경계선 영상(703)은 위상 정보 영상(702)을 바이너리 영상으로 변환하고 여기에 형태학적 필터를 적용한 영상이 될 수 있으나, 반드시 여기에 한정되는 것은 아니며, 위상 정보 영상(702) 자체가 사용될 수도 있다.
- [0050] 그리고 초음파 영상 분석 장치(200)는 추출된 특징점들을 이용하여 초음파 영상을 정합한다(603). 예컨대, 도 8과 같이, 초음파 영상 분석 장치(200)는 첫 번째 영상 프레임에서 얻어진 특징점들과 두 번째 영상 프레임에서 얻어진 특징점들을 매칭(matching)해서 각 영상 프레임을 정합할 수가 있다. 도 8에서, 801은 매칭 전의 특징점들을 나타내고, 802는 매칭 후의 특징점들을 나타낸다. 예컨대, 도 8에서, "o"은 제 1 영상 프레임의 특징점들을, "x"은 제 2 영상 프레임의 특징점들이 될 수 있다.
- [0051] 이상에서 살펴본 것과 같이, 개시된 장치 및 방법에 의하면, 스펙클 노이즈에 강한 위상 정보에 기초하여 특징점들을 추출하고 이 특징점들에 기반하여 초음파 영상을 정합하기 때문에, 영상 프레임들에 포함된 병변을 쉽게 추적할 수가 있다.
- [0052] 또한 목적물의 경계로부터 특징점들을 추출하기 때문에 강체 외의 비강체 목적물에 경우에도 정확하게 영상이 정합될 수가 있다.
- [0053] 한편, 본 발명의 실시 예들은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록 장치를 포함한다.
- [0054] 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현하는 것을 포함한다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산 방식으로 컴퓨터가 읽을

수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 그리고 본 발명을 구현하기 위한 기능적인(functional) 프로그램, 코드 및 코드 세그먼트들은 본 발명이 속하는 기술 분야의 프로그래머들에 의하여 용이하게 추론될 수 있다.

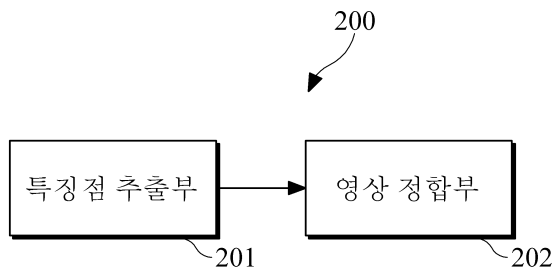
[0055] 나아가 전술한 실시 예들은 본 발명을 예시적으로 설명하기 위한 것으로 본 발명의 권리범위가 특정 실시 예에 한정되지 아니할 것이다.

도면

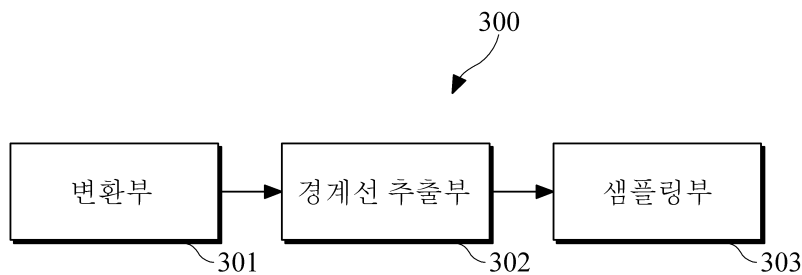
도면1



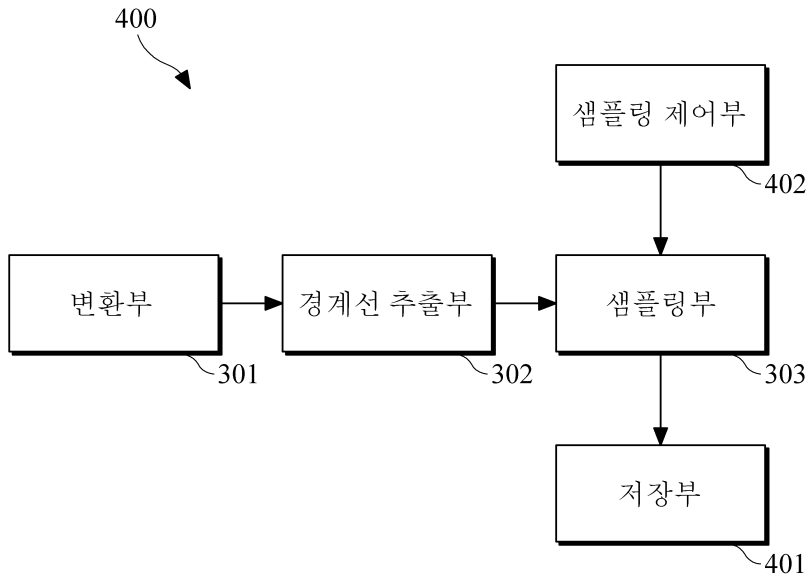
도면2



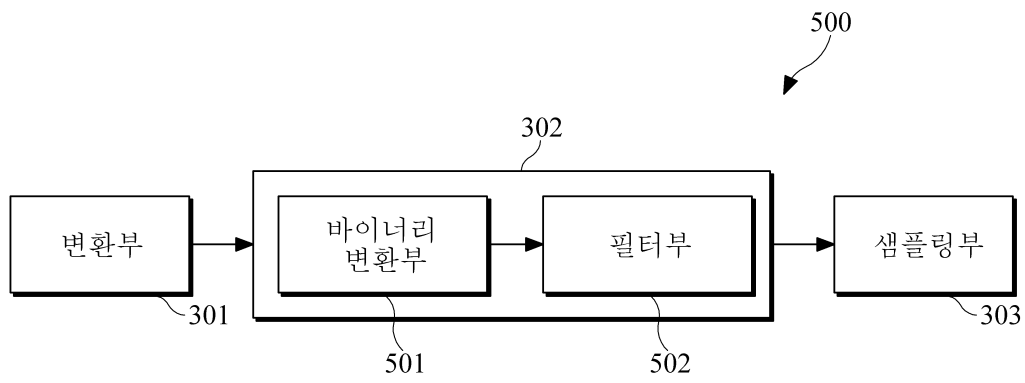
도면3



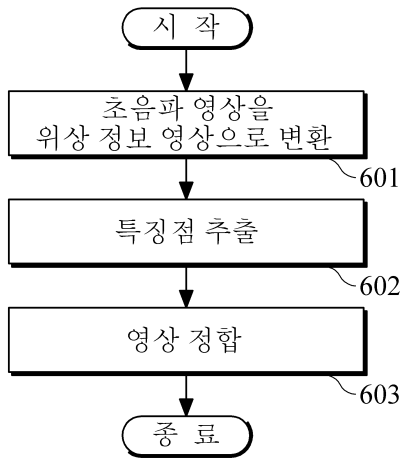
도면4



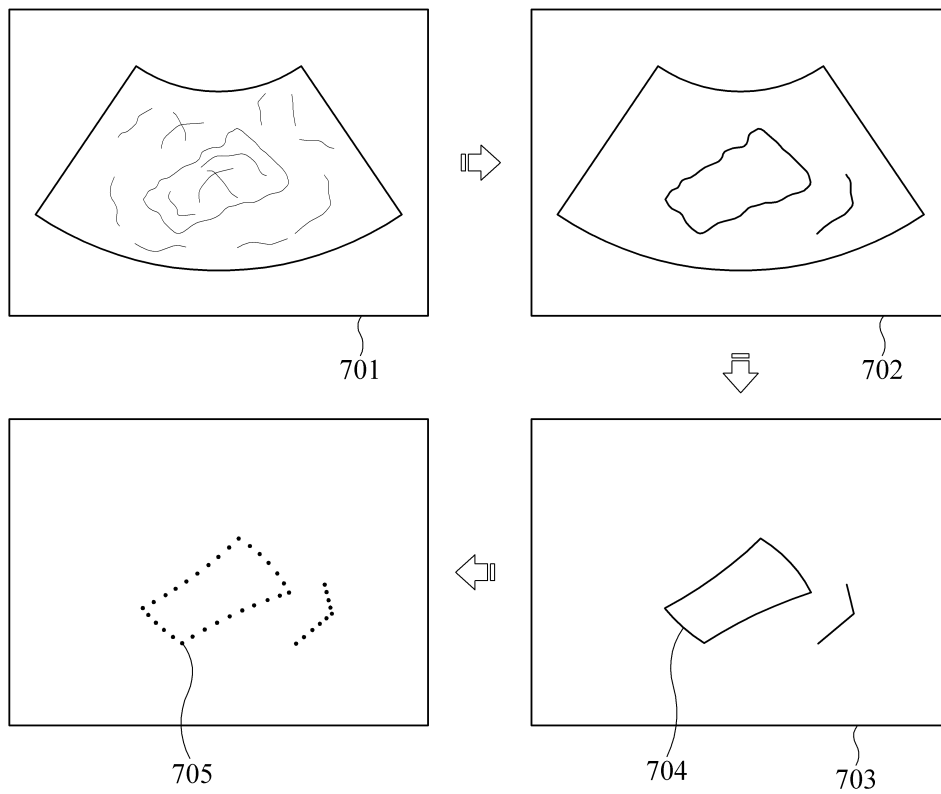
도면5



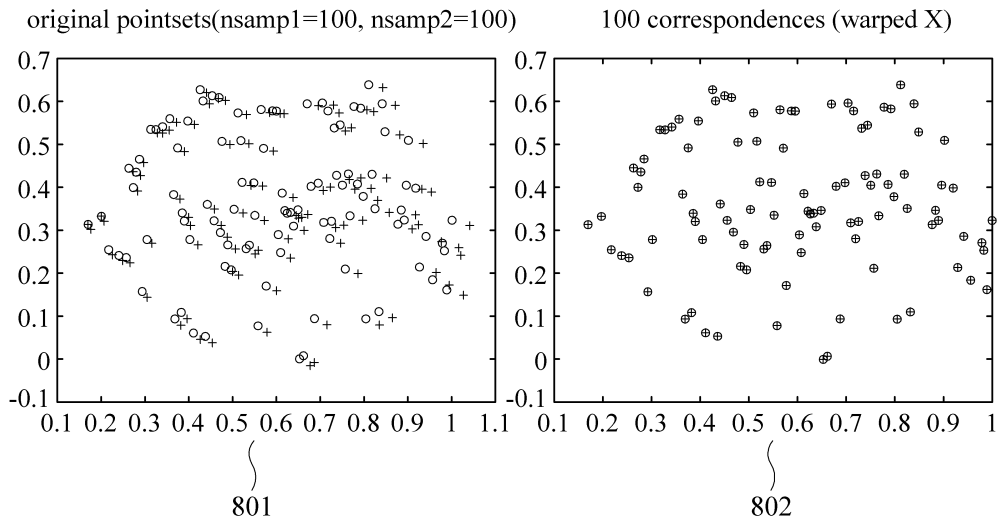
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	超声波图像分析装置和方法		
公开(公告)号	KR1020130011793A	公开(公告)日	2013-01-30
申请号	KR1020110073201	申请日	2011-07-22
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	LEE JONG HA 이중하 PARK MOON HO 박문호 SEONG YEONG KYEONG 성영경		
发明人	이중하 박문호 성영경		
IPC分类号	G06T7/00 A61B8/00		
CPC分类号	G06T2207/30004 G06T2207/20056 G06K9/48 G06T2207/10132 G06T7/0024 G06K9/46 G06T7/0028 G06T7/0012 G06T7/10 G06T7/155 A61B8/0841 A61B8/463 G06T5/40 G06T7/33		
代理人(译)	Gwonhyeokrok Yijeongsun		
其他公开文献	KR101842043B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种超声图像分析装置及其方法，用于通过将图像通过从没有斑点噪声的超声图像提取的特征点进行匹配而与对比度，噪声或亮度无关地精确匹配超声图像。组成：超声图像分析装置（200）包括特征点提取单元（201）和图像匹配单元（202）。特征点提取单元对超声波图像应用FFT（快速傅立叶变换）。特征点提取单元提取图像的相位信息。特征点提取单元基于相位信息生成相位信息图像。图像匹配单元通过使用特征点匹配图像。

