



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0136487
(43) 공개일자 2011년12월21일

(51) Int. Cl.

A61B 8/13 (2006.01) *A61B 5/11* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0056534

(22) 출원일자 2010년06월15일

심사청구일자 2010년06월15일

(71) 출원인

연세대학교 산학협력단

서울 서대문구 신촌동 134 연세대학교

(72) 발명자

황도식

서울특별시 서대문구 성산로 262 연세대학교 전기
전자공학부

김지한

서울특별시 서대문구 연희동 237-1 202호

김영진

서울특별시 강남구 대치동 은마아파트 1동 104호

(74) 대리인

특허법인씨엔에스

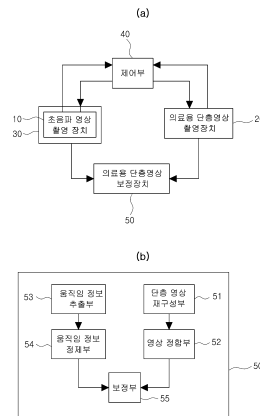
전체 청구항 수 : 총 23 항

(54) 의료용 융합영상 획득장치 및 획득방법

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 의료용 융합영상 획득장치는 초음파 프로브를 구비하고 상기 초음파 프로브에서 피검체의 피검부위에 초음파를 발산하여 초음파 영상을 얻는 초음파 영상 촬영장치, 피검체를 수용하고, 피검체의 피검부위에 대하여 단층영상 데이터를 얻는 의료용 단층영상 촬영장치, 초음파 영상 촬영장치와 의료용 단층영상 촬영장치를 동시에 제어할 수 있는 제어부 및 상기 단층영상 데이터를 재구성하여 단층영상을 얻고, 상기 단층영상에 상기 초음파 영상을 정합하여 정합 영상을 얻고, 상기 초음파 영상으로부터 추출한 움직임 정보를 이용하여, 상기 정합 영상을 보정하는 의료용 단층영상 보정장치를 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

초음파 프로브를 구비하고 상기 초음파 프로브에서 피검체의 피검부위에 초음파를 발산하여 초음파 영상을 얻는 초음파 영상 촬영장치;

피검체를 수용하고, 피검체의 피검부위에 대하여 단층영상 데이터를 얻는 의료용 단층영상 촬영장치;

상기 피검체에 대한 초음파 영상과 단층영상 데이터를 동시에 얻을 수 있도록 상기 초음파 영상 촬영장치와 상기 의료용 단층영상 촬영장치를 제어하는 제어부; 및

상기 단층영상 데이터를 재구성하여 단층영상을 얻고, 상기 단층영상에 상기 초음파 영상을 정합하여 정합 영상을 얻고, 상기 초음파 영상으로부터 추출한 움직임 정보를 이용하여, 상기 정합 영상을 보정하는 의료용 단층영상 보정장치를 포함하는 의료용 융합영상 획득장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 의료용 융합영상 획득장치는,

상기 초음파 영상 촬영장치와 상기 의료용 단층영상 촬영장치 간의 간섭을 줄이도록 상기 초음파 영상 촬영장치를 외부로부터 차폐하는 차폐부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 의료용 융합영상 획득장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 의료용 융합영상 획득장치는,

상기 초음파 프로브가 상기 피검체의 피검부위에 밀착되게 하고, 상기 피검체에 대한 초음파 영상 촬영 위치와 상기 단층영상 촬영 위치가 동일하도록 상기 초음파 프로브의 위치를 조절하고 지지하는 초음파 프로브 지지대를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 의료용 융합영상 획득장치

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 의료용 융합영상 획득장치는,

상기 의료용 단층영상 보정 장치에 의하여 보정되는 단층영상을 표시하는 표시장치를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 의료용 융합영상 획득장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

의료용 단층영상 보정장치는,

상기 단층영상 데이터를 재구성하여 단층영상을 얻는 단층영상 재구성부;

상기 단층영상에 상기 초음파 영상을 정합하여 정합 영상을 얻는 영상 정합부;

상기 초음파 영상의 움직임 정보를 추출하는 움직임 정보 추출부;

상기 움직임 정보를 재정렬 및 정제하는 움직임 정보 정제부; 및

상기 움직임 정보를 이용하여 상기 정합 영상을 보정하는 보정부를 구비하는 것을 특징으로 하는 의료용 융합영상 획득장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 단층영상 재구성부는,

상기 의료용 단층영상 데이터를 영상공간에 맵핑(mapping)하여 의료용 단층영상으로 재구성하는 것을 특징으로 하는 의료용 융합영상 획득장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 단층영상 재구성부는,

의료용 단층영상 데이터를 재투사(Filtered Back Projection)하여 의료용 단층영상으로 재구성하는 단계인 것을 특징으로 하는 의료용 융합영상 획득장치.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 움직임 정보 추출부는,

상기 초음파 영상으로부터 움직임 정보를 추출하고, 상기 움직임 정보를 벡터 데이터로 나타내고, 상기 벡터 데이터를 소정 시간에 촬영한 초음파 영상을 기준으로 재정렬하고 정제하는 것을 특징으로 하는 의료용 융합영상 획득장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 의료용 단층영상 촬영장치는 자기공명 영상(MRI) 장치, 전산화 단층촬영(CT)장치, 양전자 단층촬영(PET) 장치 및 단일광자 단층촬영(SPECT) 장치로 이루어진 군 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 의료용 단층영상의 보정방법.

청구항 10

피검체의 동일한 피검부위에 대하여 시간 별로 각각 초음파 영상과 의료용 단층영상 데이터를 적어도 하나, 동시에 얻는 단계(S100);

상기 의료용 단층영상 데이터를 재구성하여 얻어진 의료용 단층영상에 상기 초음파 영상을 정합하는 단계(S110);

상기 시간 별로 얻은 초음파 영상으로부터 움직임 정보를 추출하고, 상기 움직임 정보를 소정 시간에 촬영한 초음파 영상을 기준으로 재정렬하고 정제하는 단계 (S120);

상기 재정렬되고 정제된 움직임 정보를 이용하여, 초음파 영상과 정합된 상기 의료용 단층영상의 화소를 보정하는 단계(S130); 및

상기 의료용 단층영상의 보정된 화소를 합하여 보정된 의료용 단층영상을 얻는 단계(S140)를 포함하는 의료용 융합영상 획득방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 피검체의 동일한 피검부위에 대하여 시간 별로 각각 초음파 영상과 의료용 단층영상 데이터를 적어도 하나, 동시에 얻는 단계(S100)에서,

상기 피검부위에 표시자를 부착 또는 삽입하고 시간 별로 각각 초음파 영상과 의료용 단층영상 데이터를 얻는 것을 특징으로 하는 의료용 융합영상 획득방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 피검체의 동일한 피검부위에 대하여 시간 별로 각각 초음파 영상과 의료용 단층영상 데이터를 적어도 하나, 동시에 얻는 단계(S100)에서,

주파수 공간 상에서 구간을 나누고 상기 구간에서 피검체의 의료용 단층영상 데이터를 시간 별로 얻는 것을 특징으로 하는 의료용 융합영상의 획득방법.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 피검체의 동일한 피검부위에 대하여 시간 별로 각각 초음파 영상과 의료용 단층영상 데이터를 적어도 하나, 동시에 얻는 단계(S100)에서,

상기 피검체에 대하여 방사형 펄스열 촬영하여 시간 별로 의료용 단층영상 데이터를 얻는 것을 특징으로 하는 의료용 융합영상 획득방법.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 피검체의 동일한 피검부위에 대하여 시간 별로 각각 초음파 영상과 의료용 단층영상 데이터를 적어도 하나, 동시에 얻는 단계(S100)에서,

상기 피검체를 나선형 펄스열 촬영하여 시간 별로 의료용 단층영상 데이터를 얻는 것을 특징으로 하는 의료용 융합영상 획득방법.

청구항 15

제10항에 있어서,

상기 의료용 단층영상 데이터를 재구성하여 얻어진 의료용 단층영상에 상기 초음파 영상을 정합하는 단계(S110)는,

상기 의료용 단층영상 데이터를 영상공간에 맵핑(mapping)하여 의료용 단층영상으로 재구성하는 단계(S112); 및

상기 재구성된 의료용 단층영상에 상기 초음파 영상을 정합하는 단계(S114)를 포함하는 것을 특징으로 하는 의료용 융합영상 획득방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 의료용 단층영상 데이터를 영상공간에 맵핑(mapping)하여 의료용 단층영상으로 재구성하는 단계(S112)는,

시간 별 상기 피검체의 의료용 단층영상 데이터를 재투사(Filtered Back Projection)하여 의료용 단층영상으로 재구성하는 단계인 것을 특징으로 하는 의료용 융합영상 획득방법.

청구항 17

제10항에 있어서,

상기 시간 별로 얻은 초음파 영상으로부터 움직임 정보를 추출하고, 상기 움직임 정보를 소정 시간에 촬영한 초음파 영상을 기준으로 재정렬하고 정제하는 단계(S120)는,

상기 초음파 영상으로부터 움직임 정보를 추출하고, 상기 움직임 정보를 벡터 데이터로 나타내고, 상기 벡터 데이터를 소정 시간에 촬영한 초음파 영상을 기준으로 재정렬하고 정제하여 상기 소정 시간에 촬영한 초음파 영상의 움직임 정보를 나타내는 벡터 데이터를 얻는 단계인 것을 특징으로 하는 의료용 융합영상 획득방법.

청구항 18

제10항에 있어서,

상기 시간 별로 얻은 초음파 영상으로부터 움직임 정보를 추출하고, 상기 움직임 정보를 소정 시간에 촬영한 초음파 영상을 기준으로 재정렬하고 정제하는 단계(S120)에서,

블록 매칭(Block Matching)기법을 이용하여 상기 초음파 영상으로부터 움직임 정보를 추출하는 것을 특징으로 하는 의료용 융합영상 획득방법.

청구항 19

제10항에 있어서,

상기 시간 별로 얻은 초음파 영상으로부터 움직임 정보를 추출하고, 상기 움직임 정보를 소정 시간에 촬영한 초음파 영상을 기준으로 재정렬하고 정제하는 단계(S120)에서,

특이점 기반 추적(Feature-based tracking) 기법을 이용하여 상기 초음파 영상으로부터 움직임 정보를 추출하는 것을 특징으로 하는 의료용 융합영상 획득방법.

청구항 20

제10항에 있어서,

상기 시간 별로 얻은 초음파 영상으로부터 움직임 정보를 추출하고, 상기 움직임 정보를 소정 시간에 촬영한 초음파 영상을 기준으로 재정렬하고 정제하는 단계(S120)에서,

스펙클 트래킹(Speckle Tracking)기법을 이용하여 상기 초음파 영상으로부터 움직임 정보를 추출하는 것을 특징으로 하는 의료용 융합영상 획득방법.

청구항 21

제10항에 있어서,

상기 시간 별로 얻은 초음파 영상으로부터 움직임 정보를 추출하고, 상기 움직임 정보를 소정 시간에 촬영한 초음파 영상을 기준으로 재정렬하고 정제하는 단계(S120)에서,

변형 기반 움직임 추적(Deformation-based Motion Estimation)기법을 이용하여 상기 초음파 영상으로부터 움직임 정보를 추출하는 것을 특징으로 하는 의료용 융합영상 획득방법.

청구항 22

제10항에 있어서,

상기 재정렬되고 정제된 움직임 정보를 이용하여, 초음파 영상과 정합된 상기 의료용 단층영상의 화소를 보정하는 단계(S130)에서,

상기 의료용 단층영상의 화소를 보정하는 것은 상기 화소를 재배치(pixel reposition)하고 보간(Interpolation)하는 기법을 이용하는 것을 특징으로 하는 의료용 융합영상 획득방법.

청구항 23

제10항에 있어서,

상기 의료용 단층영상은 자기공명 영상(MRI), 전산화 단층촬영(CT) 영상, 양전자 단층촬영(PET) 영상 및 단일광자 단층촬영(SPECT) 영상으로 이루어진 군 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 의료용 융합영상 획득방법.

명세서

기술분야

본 발명은 의료용 융합영상 획득장치 및 영상 획득방법, 특히 초음파 영상을 이용하여 보정된 의료용 단층영상을 획득할 수 있는 의료용 융합영상 획득장치 및 보정방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

[0002] 우리나라는 물론 미국, 일본, 유럽 등의 선진국은 이미 출산율 감소로 인한 고령화 시대를 맞이했다. 노인인구가 많아지는 만큼 의료산업에 대한 수요 또한 급격히 늘어나고 있는 추세다. 고령인구에 많이 나타나는 뇌 질환이나 심장 혈관계 질환 및 암 질환의 증가에 따라 이를 초기에 정확히 진단하기 위한 자기공명영상(MRI : Magnetic Resonance Imaging), 컴퓨터단층촬영(CT : Computed Tomography), 양전자단층촬영(PET : Positron Emission Tomography), 단일광자단층촬영(SPECT : Single Photon Emission Computed Tomography) 등의 기술 역시 중요시되고 있으며, 그 성능 또한 발전하고 있다. 또한 절개를 최소화하고 보다 정밀한 수술이 가능한 로봇을 이용한 수술과 수술용 네비게이션 시스템(Surgical Navigation System) 기술의 발전에 영상진단장비의 정확성이 매우 중요해지고 있다.

[0003] 이러한 단층촬영 영상진단장비들은 큰 단점을 가지고 있다. 촬영시간이 길기 때문에 촬영시간 동안 환자의 호흡과 심장박동, 움직임 등 움직임에 의한 영상의 흐려짐과 왜곡이 일어나는 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 실시예는 동일 피검체에 대해 초음파 영상과 의료용 단층영상을 동시에 획득하고, 초음파 영상에서 얻은 움직임 정보로부터 의료용 단층영상의 왜곡을 보정함으로써 높은 정확성과 고화질을 가지고, 피검체 내부의 의료용 단층영상을 제공하는 의료용 융합영상 획득장치 및 영상 획득방법을 제공한다. 또한 다양한 의료용 단층영상장치로부터 획득한 의료용 단층영상을 보정할 수 있는 의료용 융합영상 획득장치 및 획득방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 실시예에 따른 의료용 융합영상 획득장치는 초음파 프로브를 구비하고 상기 초음파 프로브에서 피검체의 피검부위에 초음파를 발산하여 초음파 영상을 얻는 초음파 영상 촬영장치, 피검체를 수용하고, 피검체의 피검부위에 대하여 단층영상 데이터를 얻는 의료용 단층영상 촬영장치, 초음파 영상 촬영장치와 의료용 단층영상 촬영장치를 동시에 제어할 수 있는 제어부 및 상기 단층영상 데이터를 재구성하여 단층영상을 얻고, 상기 단층영상에 상기 초음파 영상을 정합하여 정합 영상을 얻고, 상기 초음파 영상으로부터 추출한 움직임 정보를 이용하여, 상기 정합 영상을 보정하는 의료용 융합영상 획득장치를 포함한다.

[0006] 본 발명의 실시예에 따른 의료용 융합영상 획득방법은 피검체의 동일한 피검부위에 대하여 시간 별로 각각 초음파 영상과 의료용 단층영상 데이터를 적어도 하나, 동시에 얻는 단계(S100), 상기 의료용 단층영상 데이터를 재구성하여 얻어진 의료용 단층영상에 상기 초음파 영상을 정합하는 단계(S110), 상기 시간 별로 얻은 초음파 영상으로부터 움직임 정보를 추출하고, 상기 움직임 정보를 소정 시간에 촬영한 초음파 영상을 기준으로 재정렬하고 정제하는 단계 (S120), 상기 재정렬되고 정제된 움직임 정보를 이용하여, 초음파 영상과 정합된 상기 의료용 단층영상의 화소를 보정하는 단계(S130) 및 상기 의료용 단층영상의 보정된 화소를 합하여 보정된 의료용 단층영상을 얻는 단계(S140)를 포함한다.

발명의 효과

[0007] 본 발명의 실시예에 따르면, 의료용 단층영상의 복잡하고 비주기적인 움직임에 의한 왜곡을 보정함으로써, 높은 정확성 및 고화질의 의료용 단층영상을 제공할 수 있는 장점이 있다. 또한, 다양한 의료용 단층영상장치로부터 획득한 의료용 단층영상을 보정할 수 있어 호환성이 뛰어난 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0008] 도 1은 본 발명의 실시예로서, 의료용 융합영상 획득장치를 나타내는 블록도이다.

도 2는 본 발명의 실시예로서 의료용 단층영상 융합 촬영장치에 의해 획득한 의료용 융합영상 획득방법을 나타내는 흐름도이다.

도 3은 자기공명 영상장치에서 얻은 영상데이터를 자기공명 영상으로 재구성하는 방법을 나타낸다.

도 4는 자기공명 영상 데이터를 재구성하여 얻은 자기공명 영상에 초음파 영상을 정합하는 모습을 나타낸다.

도 5는 피검체의 움직임에 의하여 자기공명 영상이 왜곡된 모습과 초음파 영상으로부터 추출한 움직임 정보를 이용하여 보정한 자기공명 영상을 나타낸다.

도 6은 본 발명의 실시예로서 시간 별로 획득한 초음파 영상으로부터 추출한 움직임 정보를 이용하여 보정된 자기공명 영상(MRI)을 얻는 과정을 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0009] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시형태를 설명한다. 그러나, 본 발명의 실시형태는 여러 가지의 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 이하 설명하는 실시형태로만 한정되는 것은 아니다. 도면에서의 요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장될 수 있으며, 도면상의 동일한 부호로 표시되는 요소는 동일한 요소이다.
- [0010] 도 1은 본 발명의 실시예로서, 의료용 융합영상 획득장치를 나타내는 블록도이다. 도 1의 (a)를 참조하면, 의료용 융합영상 획득장치는 초음파 영상 촬영장치(10), 의료용 단층영상 촬영장치(20), 차폐부(30), 의료용 단층영상 보정장치(50)를 포함하고 있다.
- [0011] 초음파 영상 촬영장치(10)는 초음파 프로브를 구비하고 초음파 프로브에서 피검체의 피검부위에 초음파를 발산하여 초음파 영상을 얻는다.
- [0012] 의료용 단층영상 촬영장치(20)는 피검체를 수용하고, 피검체의 피검부위에 대하여 단층영상 데이터(raw data)를 얻는다. 상기 의료용 단층영상 촬영장치(20)는 일 실시예로 주파수 공간 상에서 구간을 나누고 상기 구간에서 피검체의 의료용 단층영상 데이터를 시간 별로 얻을 수 있다. 주파수 공간 상에서 피검체의 의료용 단층영상 데이터를 얻는 방법으로는 방사형 펄스열 촬영 방법, 나선형 펄스열 촬영 방법 등이 있다. 의료용 단층영상 촬영장치(20)는 일 예로 자기공명 영상(MRI)장치, 전산화 단층촬영(CT)장치, 양전자 단층촬영(PET) 장치 및 단일광자 단층촬영(SPECT) 장치로 이루어진 군 중 적어도 하나일 수 있다. 본 발명에서는 설명의 편의를 위하여 자기공명 영상장치를 중심으로 설명하기로 한다.
- [0013] 제어부(40)는 상기 피검체에 대한 초음파 영상과 단층영상 데이터를 동시에 얻을 수 있도록 상기 초음파 영상 촬영장치와 상기 의료용 단층영상 촬영장치를 제어할 수 있다.
- [0014] 의료용 단층영상 보정장치(50)는 단층영상 데이터를 재구성하여 단층영상을 얻고, 상기 단층영상에 상기 초음파 영상을 정합하여 정합 영상을 얻고, 상기 초음파 영상으로부터 추출한 움직임 정보를 이용하여, 상기 정합 영상을 보정하는 장치이다.
- [0015] 도 1의 (b)는 일 예로 의료용 단층영상 보정장치의 구성을 나타내는 블록도이다. 도 1의 (b)를 참조하면, 의료용 단층영상 보정장치(50)는 일 실시예로 단층영상 재구성부(51), 영상 정합부(52), 움직임 정보 추출부(53), 움직임 정보 정제부(54), 보정부(55)를 포함한다.
- [0016] 단층영상 재구성부(51)는 단층영상 데이터를 재구성하여 단층영상을 얻을 수 있다. 단층영상 재구성부(51)는 일 실시예로 상기 의료용 단층영상 데이터를 영상공간에 맵핑(mapping)하여 의료용 단층영상으로 재구성할 수 있다. 의료용 단층영상 데이터를 영상공간에 맵핑(mapping)하여 의료용 단층영상으로 재구성하는 방법으로는 일 예로 의료용 단층영상 데이터를 재투사(Filtered Back Projection)하여 의료용 단층영상으로 재구성할 수 있다. 재투사 방법은 다양한 각도에서 투사(projection)하여 얻은 피검체의 영상 데이터를 다시 각각의 각도에서 필터링 후 영상 평면에 재투사하여 원래 피검체의 단면 영상을 얻는 방법이다.
- [0017] 영상 정합부(52)는 재구성된 단층영상에 초음파 영상을 정합할 수 있다. 움직임 정보 추출부(53)는 시간별 획득한 초음파 영상에서 움직임 정보를 추출할 수 있다. 일 예로 움직임 정보 추출부(53)는 상기 초음파 영상으로부터 움직임 정보를 추출하고, 상기 움직임 정보를 벡터 데이터로 나타낼 수 있다.
- [0018] 움직임 정보 정제부(54)는 시간별 획득한 초음파 영상에서 추출한 움직임 정보를 소정 시간에 획득한 초음파 영상을 기준으로 재정렬 및 정제할 수 있다. 상기 벡터 데이터를 소정 시간에 촬영한 초음파 영상을 기준으로 재정렬할 수 있다.
- [0019] 보정부(55)는 재정렬되고 정제된 움직임 정보를 이용하여 정합된 상기 단층영상을 보정할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 실시예로서 의료용 융합영상 획득장치는 차폐부(30)를 더 포함할 수 있다. 차폐부(30)는 상기 초음파

영상 촬영장치와 상기 의료용 단층영상 촬영장치 간의 간섭을 줄이도록 상기 초음파 영상 촬영장치를 외부로부터 차폐할 수 있다.

[0021] 또한, 본 발명의 실시예로서 의료용 융합영상 획득장치는 초음파 프로브 지지대(미도시)를 더 포함할 수 있다. 초음파 프로브 지지대는 상기 초음파 프로브가 상기 피검체의 피검부위에 밀착되게 하고, 상기 피검부위에 대한 초음파 영상 촬영 위치와 상기 단층영상 촬영 위치가 동일하도록 상기 초음파 프로브를 지지할 수 있다.

[0022] 또한 본 발명의 실시예로서 의료용 융합영상 획득장치는 표시부(미도시)를 더 포함할 수 있다. 표시부는 상기 의료용 단층영상 보정장치에 의해 보정된 단층영상을 표시할 수 있다.

[0023] 도 2는 본 발명의 실시예로서 의료용 단층영상 융합 촬영장치에 의해 획득한 의료용 융합영상 획득방법을 나타내는 흐름도이다. 도 2를 참조하면, 피검체의 동일한 피검부위에 대하여 시간 별로 각각 초음파 영상과 의료용 단층영상 데이터(raw data)를 적어도 하나, 동시에 얻는다(S100). 초음파 영상과 의료용 단층영상의 정합을 위하여, 피검부위에 표시자를 부착 또는 삽입하고 초음파 영상과 의료용 단층영상 데이터를 얻을 수 있다. 일 예로, 주파수 공간 상에서 구간을 나누고 상기 구간에서 피검체의 의료용 단층영상 데이터를 시간 별로 얻을 수 있다.

[0024] 주파수 공간 상에서 구간을 나누어 피검체의 의료용 단층영상 데이터를 얻는 방법은 일 예로 피검체를 방사형 펄스열로 촬영하는 방법, 나선형 펄스열 촬영로 촬영하는 방법 등이 있다.

[0025] 방사형 펄스열 촬영 방법 경우 MRI 장치의 주파수 공간에서 낮은 주파수 및 높은 주파수의 영상 데이터를 모두 얻을 수 있으며, CT, PET 및 SPECT같은 다른 의료용 단층 영상장치에서 사용되고 있는 영상획득 방식과 유사하다. 또한 푸리에-슬라이스 정리(Fourier-Slice Theorem)에 의하여, 주파수 축에서 얻은 한 데이터가 정확하게 실제 투사(projection) 이미지에 대응이 된다는 장점이 있다.

[0026] 나선형 펄스열 촬영방법을 사용하면 방사형 펄스열 촬영 방법에 비해 훨씬 더 빠른 데이터의 획득이 가능하다. 또한, 낮은 주파수와 높은 주파수를 골고루 얻게 되므로 의료용 단층영상의 움직임 보정에 사용할 수 있다.

[0027] 상기 의료용 단층영상 데이터를 재구성하여 얻어진 의료용 단층영상에 상기 초음파 영상을 정합한다(S110). 상기 의료용 단층영상 데이터를 재구성하여 얻어진 의료용 단층영상에 상기 초음파 영상을 정합하는 단계(S110)는 상기 의료용 단층영상 데이터를 영상공간에 맵핑(mapping)하여 의료용 단층영상으로 재구성하는 단계(S112) 및 상기 재구성된 의료용 단층영상에 상기 초음파 영상을 정합하는 단계(S114)를 포함할 수 있다. 상기 의료용 단층영상 데이터를 영상공간에 맵핑(mapping)하여 의료용 단층영상으로 재구성하는 단계(S112)는 일 예로 시간 별 상기 피검체의 의료용 단층영상 데이터를 재투사(Filtered Back Projection)하여 의료용 단층영상으로 재구성할 수 있다.

[0028] 도 3은 자기공명 영상장치에서 얻은 영상데이터를 자기공명 영상으로 재구성하는 방법을 나타낸다. 도 3을 참조하면, 자기공명 영상장치에서 피검체를 방사형 펄스열로 촬영하여 방사형 펄스열 데이터를 얻고 이를 영상공간에 재투사(Filtered Back Projection; FBP)하여 의료용 단층영상으로 재구성하는 모습을 나타낸다.

[0029] 도 4는 자기공명 영상 데이터를 재구성하여 얻은 자기공명 영상에 초음파 영상을 정합하는 모습을 나타낸다. 도 4를 참조하면, 피검체에 표시자를 삽입하고 피검체의 초음파 영상과 자기공명 영상을 동시에 얻는다. 일 예로 표시자는 피검체에 부착될 수도 있다. 부착 또는 삽입된 표시자를 이용하여 초음파 영상과 자기공명 영상의 동일한 영역을 확인할 수 있으므로 자기공명 영상에 초음파 영상을 정합한 정합 영상을 얻을 수 있다.

[0030] 다시 도2를 참조하면, 상기 시간 별로 얻은 초음파 영상으로부터 움직임 정보를 추출하고, 상기 움직임 정보를 소정 시간에 촬영한 초음파 영상을 기준으로 재정렬하고 정제하여 상기 소정 시간에 촬영한 초음파 영상의 움직임 정보를 얻는다(S120).

[0031] 초음파 영상으로부터 움직임 정보를 추출하는 방법은 블록 매칭 기법(Block Matching), 특이점 기반 추적 (Feature-based Tracking) 기법, 스펙클 트래킹(Speckle Tracking) 기법, 변형 기반 움직임 추적(Deformation-based Motion Tracking) 기법 등이 있다.

[0032] 블록 매칭 기법은 연속되는 영상에서 영상 간의 움직임 정보를 추출하는 방법이다. 기준 영상(Reference Frame)에 있는 소정 블록 안의 화소들을 목표 영상(Target Frame) 위의 블록들과 비교하여 가장 비슷한 블록을 찾아낸다. 가장 비슷한 블록들간의 공간적 위치를 비교하여 움직임 정보를 얻어내는 방법이다.

- [0033] 특이점 기반 추적 기법은 연속되는 영상에서 영상 간의 움직임 정보를 추출하기 위한 방법이다. 기준 영상(Reference Frame)과 목표 영상(Target Frame)에서 특이점(Feature Point)을 찾아내고, 그 특이점의 위치 및 형태를 비교하여 움직임 정보를 얻어내는 방법이다.
- [0034] 스펙클 트래킹 기법은 초음파 영상에서 움직임을 정보를 추출하기 위하여 사용되는 방법이다. 초음파 영상은 음파를 이용하여 영상을 얻는 특성상, 파동의 간섭 현상에 의해서 스펙클(speckle)이라고 불리는 반점 모양의 무늬가 영상에 나타나게 된다. 스펙클은 각 신체 조직 및 세포 마다 고유한 통계적 특성을 보인다. 연속되는 초음파 영상에서 기준 프레임(Reference Frame)과 목표 영상(Target Frame)에서 움직임 정보를 추출하기 위하여, 스펙클의 고유한 특성 및 블록 매칭, 특이점 기반 추적 등을 이용하는 기법이다.
- [0035] 변형기반 움직임 추적 기법은 연속되는 영상 위에서, 소정한 물체의 움직임이 단순히 위치의 변화가 아니라, 그 물체의 형상 자체가 변형된다는 가정에서 움직임 추적을 하는 방법이다. 움직임 추적을 하고자 하는 대상에 따라, 움직임 및 대상의 변형에 대한 수학적 모델링을 기반으로 기준 영상 및 목표 영상을 비교하여 움직임 정보를 얻어낸다.
- [0036] S120 단계는 일 예로, 상기 초음파 영상으로부터 움직임 정보를 추출하고, 상기 움직임 정보를 벡터 데이터로 나타내고, 상기 벡터 데이터를 소정 시간에 촬영한 초음파 영상을 기준으로 재정렬하고 정제하여 상기 소정 시간에 촬영한 초음파 영상의 움직임 정보를 나타내는 벡터 데이터를 얻을 수 있다.
- [0037] S130 단계는 소정 시간에 촬영한 초음파 영상의 움직임 정보를 이용하여, 초음파 영상과 정합된 상기 의료용 단층영상의 화소를 보정한다. S130 단계는 일 예로 의료용 단층영상의 화소를 재배치(pixel reposition)하고 보간(Interpolation)하는 기법을 이용할 수 있다. 즉 의료용 단층영상의 화소를 초음파 영상의 움직임 정보를 이용하여 영상 공간상에서 재배치하고 움직임 정보를 구하지 않았거나 구할 수 없는 영역에 대해서는 이미 획득한 움직임 정보를 이용하여 화소의 위치를 추정하여 재배치한다.
- [0038] S140 단계는 상기 의료용 단층영상의 보정된 화소를 합하여 보정된 의료용 단층영상을 얻을 수 있다.
- [0039] 도 5는 피검체의 움직임에 의하여 자기공명 영상이 왜곡된 모습과 초음파 영상으로부터 추출한 움직임 정보를 이용하여 보정한 자기공명 영상을 나타낸다. 도 5의 (b)를 참조하면, 상단 그림은 자기공명 영상은 피검체가 호흡을 3회하고 움직임의 상대적 크기가 1일 때 자기공명 영상을 나타낸다. 가운데 그림은 피검체가 호흡을 5회하고 움직임의 상대적 크기가 1일 때 자기공명 영상을 나타낸다. 하단 그림은 피검체가 호흡을 3회하고 움직임의 상대적 크기가 2일 때 촬영한 MRI를 나타낸다. 도 5의 (a)에서 화살표가 가리키는 부위는 도 5의 (b)의 상단 및 가운데에 있는 자기공명 영상(MRI)에서도 대체적으로 식별할 수 있을 수 있다.(화살표 참조) 다만, 도 5의 (b)의 하단에 있는 자기공명 영상(MRI)에서는 도 5의 (a)에서 화살표가 가리키는 부위를 식별하기가 어렵다. 따라서 피검체의 움직임의 크기와 자기공명 영상(MRI)의 왜곡은 상관관계가 있음을 알 수 있다. 도 5의 (c)는 초음파 영상과 정합한 자기공명 영상(MRI)의 화소를 초음파 영상으로부터 추출한 움직임 정보를 이용하여 보정하는 모습을 나타낸다. 도 5의 (d)는 도 5의 (c)에서 보정된 화소를 합하여 보정된 자기공명 영상(MRI)을 나타낸다. 각각의 화살표가 가리키는 부위의 윤곽이 뚜렷함을 확인할 수 있다.
- [0040] 도 6은 본 발명의 실시예로서 시간 별로 획득한 초음파 영상으로부터 추출한 움직임 정보를 이용하여 보정된 자기공명 영상(MRI)을 얻는 과정을 나타낸다. 도 6을 참조하면, 시간 t_0 에서 t_N 까지 시간 별로 피검체의 초음파 영상과 자기공명 영상(MRI) 데이터를 동시에 획득한다. 초음파 영상 획득후 인접 시간에 획득한 초음파 영상으로부터 움직임 정보 벡터($V_1, V_2, V_3, \dots, V_{N-1}, V_N$)를 추출한다. 추출한 움직임 정보 벡터를 소정 시간, 예를 들어 t_0 에 얻은 피검체의 초음파 영상에 맞춰 재정렬하고 정제한다. 자기공명 영상(MRI) 데이터를 재구성하여 얻은 자기공명 영상(MRI)과, 자기공명 영상(MRI) 데이터 획득 시간과 동일 시간에 획득한 초음파 영상을 정합한 정합영상의 각 화소를 재정렬 및 정제된 움직임 정보 벡터($V_1', V_2', V_3', \dots, V_{N-1}', V_N'$)를 이용하여 보정할 수 있다. 보정된 자기공명 영상(MRI) 화소를 합하여 보정된 자기공명 영상(MRI)을 얻을 수 있다.
- [0041] 본 발명의 실시예에 따르면, 동일 피검체에 대해 초음파 영상과 의료용 단층영상을 동시에 획득하고, 초음파 영상에서 얻은 움직임 정보로부터 의료용 단층영상의 왜곡을 보정함으로써 높은 정확성과 고화질의 의료용 단층영

상을 제공하는 의료용 융합영상 획득장치 및 획득방법을 제공한다. 또한 다양한 의료용 단층영상장치로부터 획득한 의료용 단층영상을 보정할 수 있는 의료용 융합영상 획득장치 및 획득방법을 제공한다.

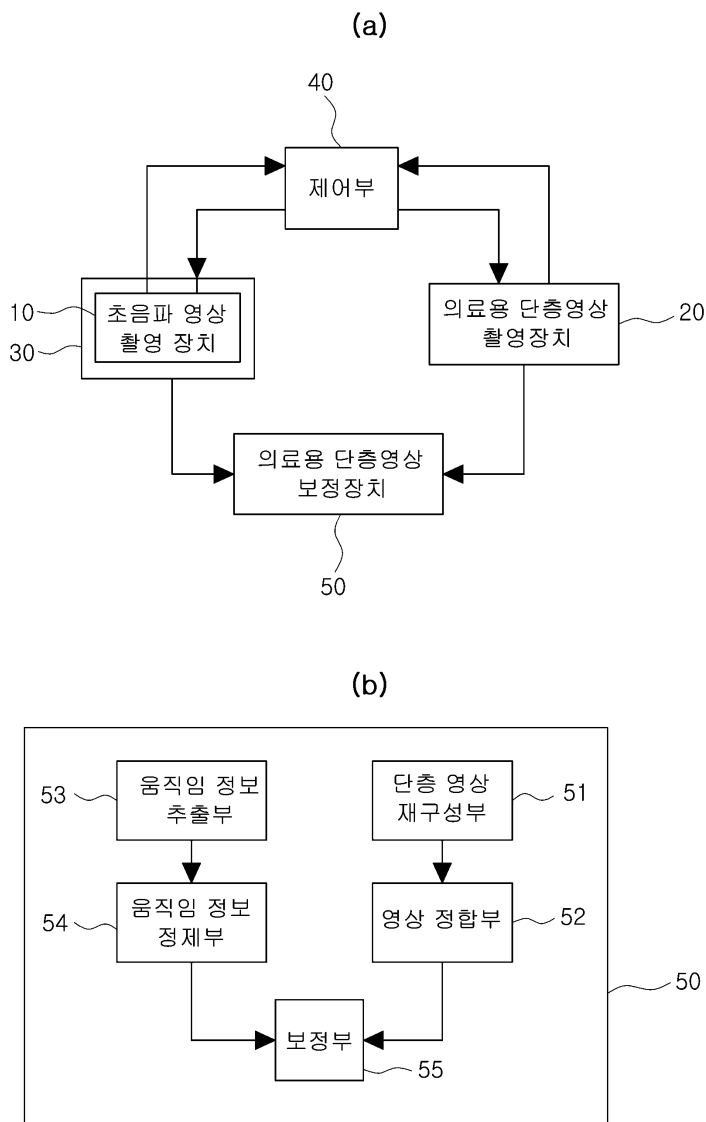
[0042] 본 발명은 상술한 실시형태 및 첨부된 도면에 의해 한정되지 아니한다. 첨부된 청구범위에 의해 권리범위를 한정하고자 하며, 청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 형태의 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것은 당 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에게 자명할 것이다.

부호의 설명

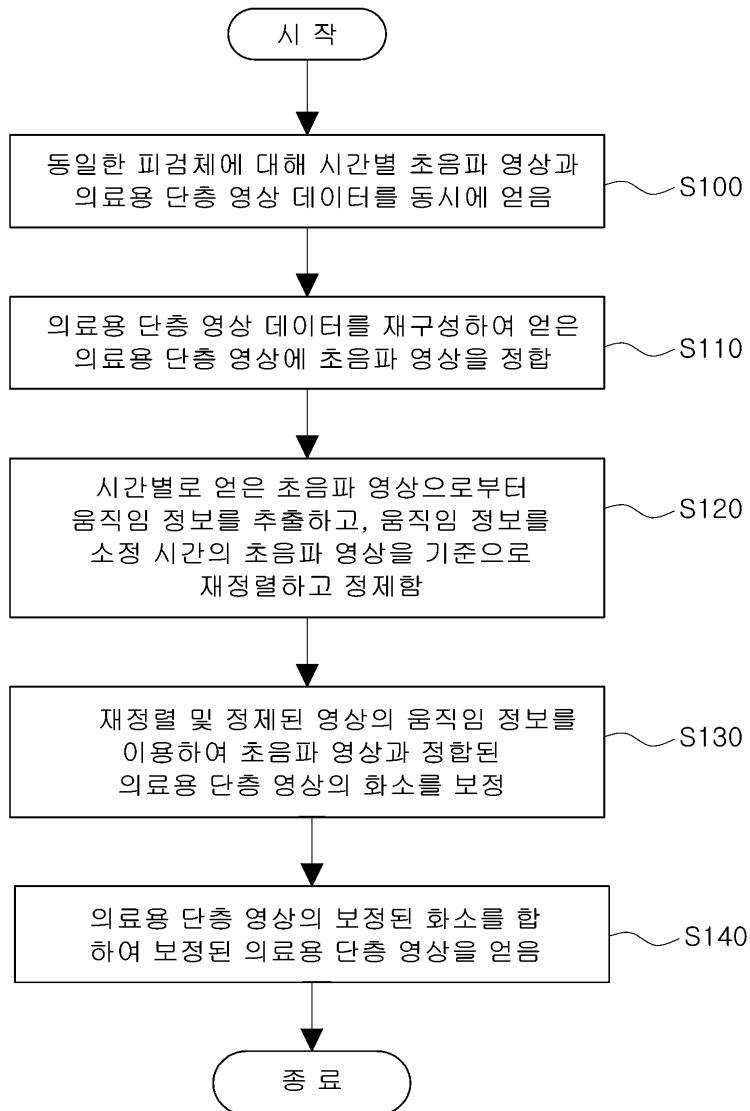
[0043] 10: 초음파 영상 촬영장치 20: 의료용 단층영상 촬영장치
30: 차폐부 40: 제어부
50: 의료용 단층영상 보정장치 51: 단층영상 재구성부
52: 영상 정합부 53: 움직임 정보 추출부
54: 움직임 정보 정제부 55: 보정부

도면

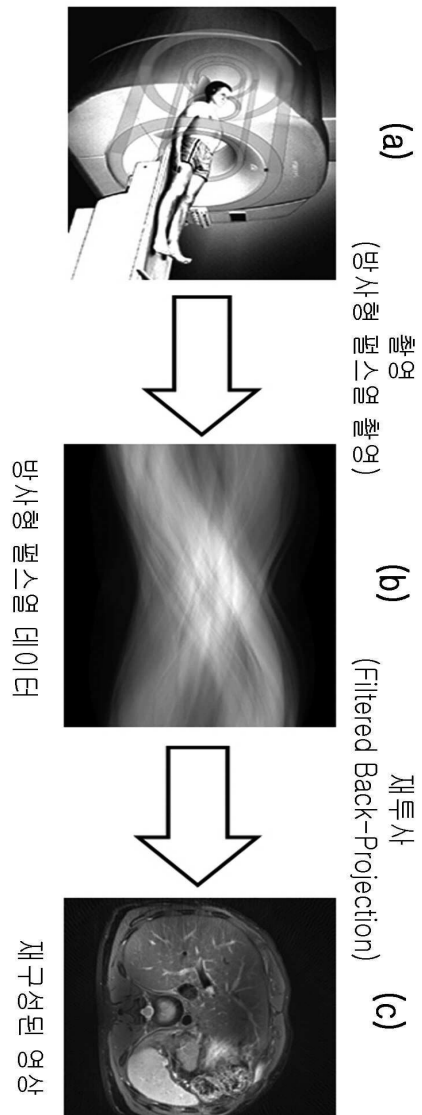
도면1



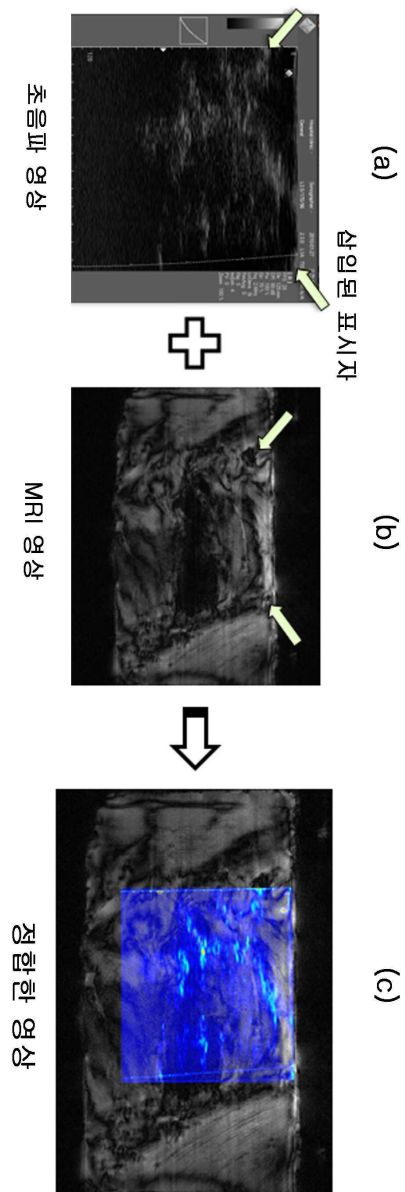
도면2



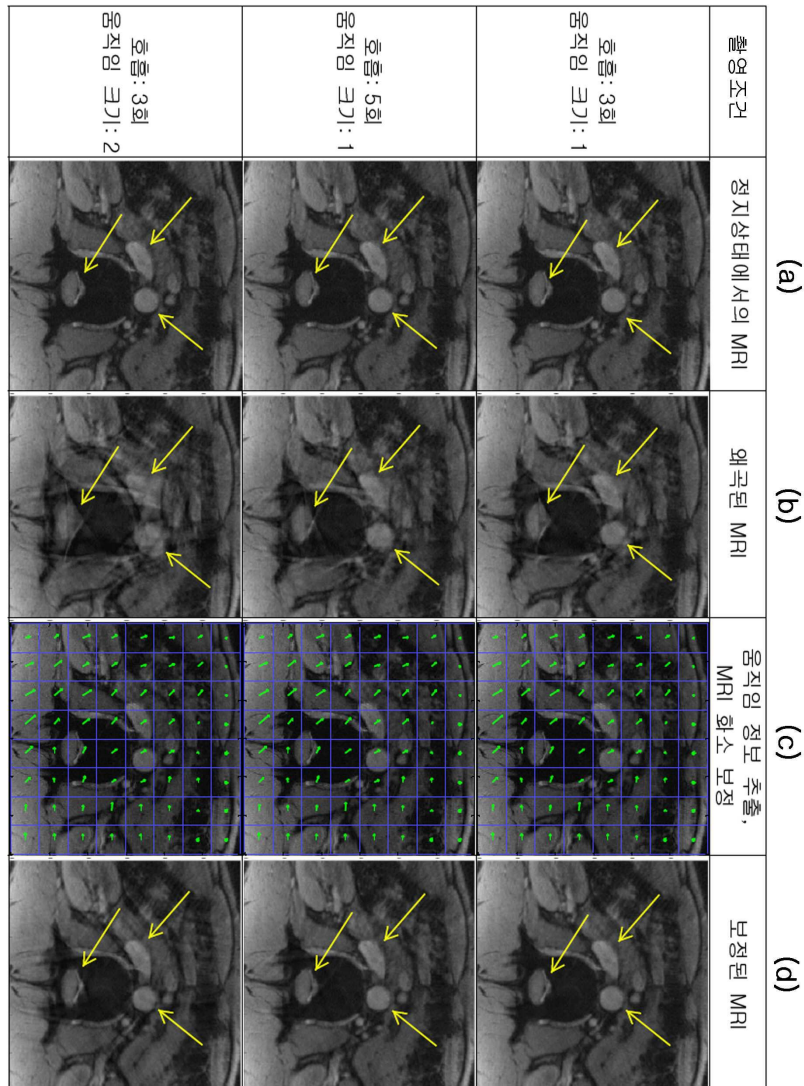
도면3



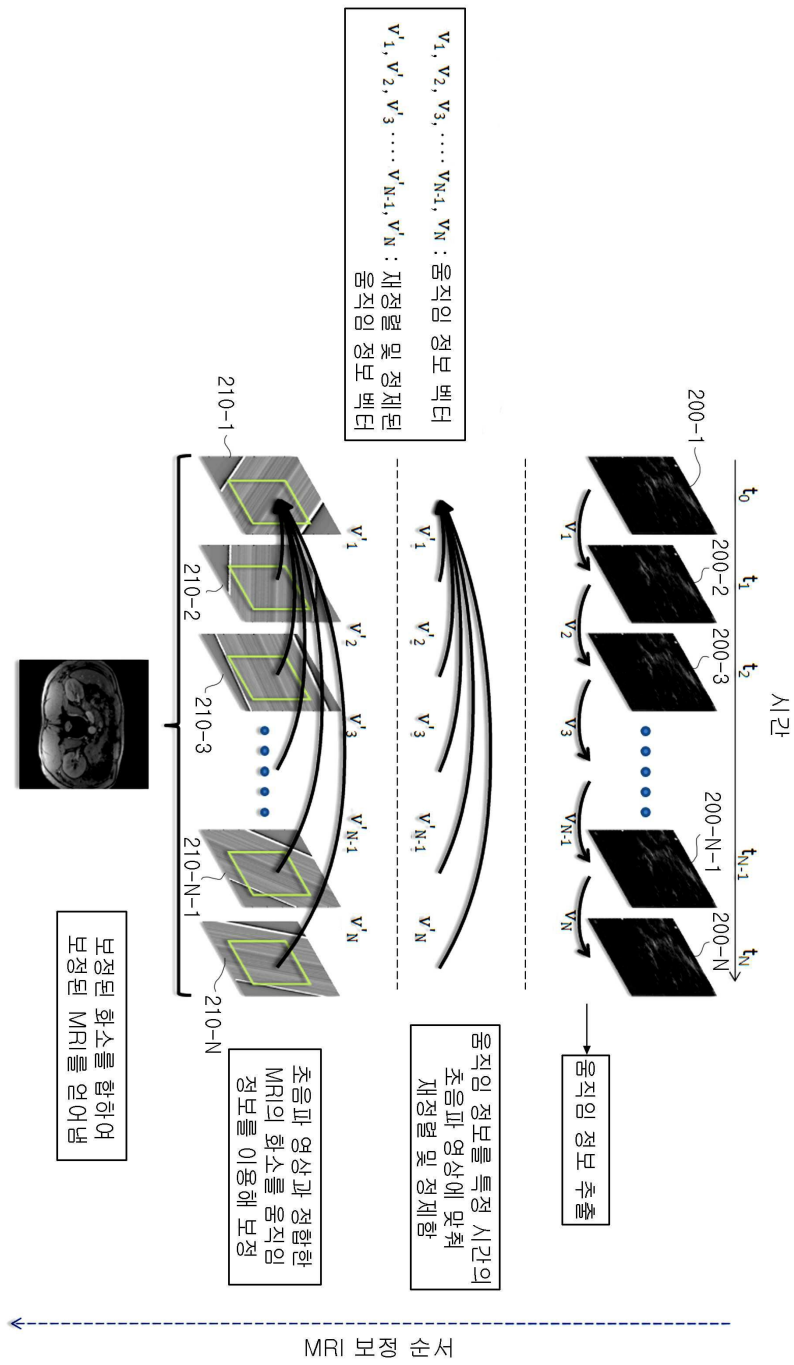
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	医学会聚图像采集装置及采集方法		
公开(公告)号	KR1020110136487A	公开(公告)日	2011-12-21
申请号	KR1020100056534	申请日	2010-06-15
[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 KIM JI HAN 김지한 KIM YOUNG JIN 김영진		
发明人	황도식 김지한 김영진		
IPC分类号	A61B8/13 A61B5/11		
其他公开文献	KR101118549B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的实施例的用于获取医疗用融合图像的设备包括超声成像设备，该超声成像设备包括超声探头并且将超声波发射到超声探头中的目标对象的待检查区域以获得超声图像，一种用于获得待检查区域上的断层图像数据的医学断层摄影成像设备，能够同时控制超声成像设备和医学断层摄影成像设备的控制器，以及用于重建断层摄影图像数据以获得断层图像的重建单元，以及医学断层图像校正装置，用于通过匹配超声图像使用从超声图像提取的运动信息来校正登记图像，以获得匹配图像。

