

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2012-0121626 (43) 공개일자 2012년11월06일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) A61B 8/14 (2006.01) A61B 5/055 (2006.01) A61B 6/03 (2006.01)		(71) 출원인 인텔렉추얼디스커버리 주식회사 서울특별시 강남구 삼성로 511, 10층 (삼성동, 골 든타워)
(21) 출원번호 10-2011-0039531	(22) 출원일자 2011년04월27일	(72) 발명자 황도식 서울특별시 서대문구 연세로 50, 연세대학교 전기 전자공학부 (신촌동)
심사청구일자 2011년04월27일		김지한 서울특별시 서대문구 연희로14길 20-3, 202호 (연 희동)
		(74) 대리인 최관락, 송인호, 민영준

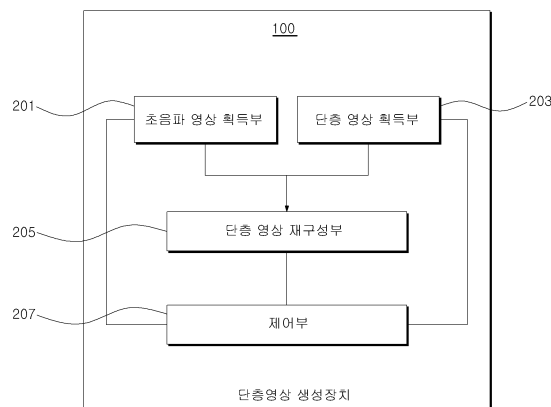
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 실시간 단층 영상 생성장치, 생성방법 및 실시간 단층 영상을 이용한 의료장치

(57) 요약

실시간 단층 영상 생성장치, 생성방법 및 실시간 단층 영상을 이용한 의료장치가 개시된다. 개시된 실시간 단층 영상 생성장치는 피검체의 피검부위에 대한 초음파 영상을 연속적으로 획득하는 초음파 영상 획득부; 상기 피검부위에 대한 단층 영상 데이터를 연속적으로 획득하는 단층 영상 획득부; 및 현재 시점을 기준으로 미리 설정된 윈도우 사이즈 범위 내에 포함되는 복수의 초음파 영상과 영상을 이용하여 상기 윈도우 사이즈 범위 내에 포함되는 복수의 단층 영상 데이터를 재구성하여 단층 영상을 생성하는 단층 영상 재구성부를 포함한다. 본 발명에 따르면, 의료용 단층 영상의 복잡하고 비주기적인 움직임에 의한 왜곡을 보정함으로써, 높은 정확성 및 고화질의 의료용 단층 영상을 제공할 수 있으며, 실시간으로 보정된 단층 영상을 제공함으로써 보다 정밀한 의료행위를 할 수 있는 장점이 있다.

대 표 도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

피검체의 피검부위에 대한 초음파 영상을 연속적으로 획득하는 초음파 영상 획득부;

상기 피검부위에 대한 단층 영상 데이터를 연속적으로 획득하는 단층 영상 획득부; 및

현재 시점을 기준으로 미리 설정된 윈도우 사이즈 범위 내에 포함되는 복수의 초음파 영상을 이용하여 상기 윈도우 사이즈 범위 내에 포함되는 복수의 단층 영상 데이터를 재구성하여 단층 영상을 생성하는 단층 영상 재구성부

를 포함하는 실시간 단층 영상 생성장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 윈도우 사이즈 범위는 하나의 단층 영상을 생성하기 위해 연속적으로 획득되는 최소한의 상기 단층 영상 데이터의 개수를 의미하는 것을 특징으로 하는 실시간 단층 영상 생성장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 초음파 영상 획득부 및 상기 단층 영상 획득부는 서로 시간적으로 동기화되어 동작하는 것을 특징으로 하는 실시간 단층 영상 생성장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 단층 영상 재구성부는

상기 복수의 초음파 영상과 상기 복수의 단층 영상 데이터를 취합하여 재구성된 단층 영상의 공간적 정합을 수행하는 영상 정합부;

상기 복수의 초음파 영상에서 기준 초음파 영상을 선정하고 상기 선정된 기준 초음파 영상과 상기 복수의 초음파 영상간의 움직임 정보를 추출하는 움직임 정보 추출부;

상기 움직임 정보를 이용하여 상기 복수의 단층 영상 데이터를 보정하는 보정부; 및

상기 보정된 복수의 단층 영상 데이터를 취합하여 단층 영상을 재구성하는 재구성부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 실시간 단층 영상 생성장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 보정부는,

상기 복수의 초음파 영상 각각에 대응되는 상기 추출된 움직임 정보를 보상하기 위한 보정 정보를 생성하고, 상기 생성된 보정 정보를 상기 복수의 단층 영상 데이터와 시간적으로 일치 되도록 조정하고, 상기 복수의 단층 영상 데이터 각각에 대응되는 상기 보정 정보를 상기 복수의 단층 영상 데이터 각각에 적용하는 것을 특징으로 하는 실시간 단층 영상 생성장치.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 기준 초음파 영상은 상기 윈도우 사이즈 범위 내에 포함되는 복수의 초음파 영상 중 시간적으로 가장 최근

시점에 획득된 초음파 영상인 것을 특징으로 하는 실시간 단층 영상 생성장치.

청구항 7

제4항에 있어서,

상기 보정부는

상기 움직임 정보를 상기 기준 초음파 영상을 기준으로 재정렬 및 정제하여 상기 보정 정보를 생성하는 것을 특징으로 하는 실시간 단층 영상 생성장치.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 초음파 영상에 대한 상기 움직임 정보와 상기 보정 정보는 움직임 벡터(Motion Vector)로 표현되는 것을 특징으로 하는 실시간 단층 영상 생성장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 재구성된 단층 영상은 하기의 수식식과 같이 표현되는 것을 특징으로 하는 실시간 단층 영상 생성장치.

$$I_{t_k} = \sum_{j=k-n}^k f(R_{t_j}, mv_{j,k})$$

여기서, I_{t_k} 는 시간 $t=t_k$ 에서 상기 재구성된 단층 영상, R_{t_j} 는 시간 $t=t_j$ 에서 얻은 단층 영상 데이터, n 은 상기 윈도우 사이즈 범위, $mv_{j,k}$ 는 R_{t_j} 로부터 R_{t_k} 로 가는 움직임을 나타내는 상기 움직임 벡터, f 는 상기 단층 영상 데이터에 상기 보정 정보를 적용하는 함수를 각각 의미함.

청구항 10

제4항에 있어서,

상기 영상 정합부는

상기 복수의 단층 영상 데이터를 영상공간에 맵핑하여 상기 단층 영상으로 재구성하는 것을 특징으로 하는 실시간 단층 영상 생성장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 단층 영상 획득부는,

자기 공명 영상(MRI) 장치, 전산화 단층촬영(CT) 장치, 양전자 단층촬영(PET) 장치 및 단일광자 단층촬영(SPECT) 장치로 이루어진 군 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 실시간 단층 영상 생성장치.

청구항 12

피검체의 피검부위에 대한 초음파 영상을 연속적으로 획득하는 초음파 영상 획득부;

상기 피검부위에 대한 단층 영상 데이터를 연속적으로 획득하는 단층 영상 획득부;

현재 시점을 기준으로 미리 설정된 윈도우 사이즈 범위 내에 포함되는 복수의 초음파 영상을 이용하여 상기 윈도우 사이즈 범위 내에 포함되는 복수의 단층 영상 데이터를 재구성하여 단층 영상을 생성하는 단층 영상 재구성부; 및

상기 현재 시점을 기준으로 생성되는 상기 단층 영상을 이용하여 상기 피검부위에 대한 치료 또는 생검을 수행하는 수행부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 실시간 단층 영상을 이용한 의료장치.

청구항 13

피검체의 피검부위에 대한 초음파 영상을 연속적으로 획득하는 단계;

상기 피검부위에 대한 단층 영상 데이터를 연속적으로 획득하는 단계; 및

현재 시점을 기준으로 미리 설정된 윈도우 사이즈 범위 내에 포함되는 복수의 초음파 영상을 이용하여 상기 윈도우 사이즈 범위 내에 포함되는 복수의 단층 영상 데이터를 재구성하여 단층 영상을 생성하는 단계

를 포함하는 실시간 단층 영상 생성방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 초음파 영상을 연속적으로 획득하는 단계와 상기 단층 영상 데이터를 연속적으로 획득하는 단계는 동시에 진행되는 것을 특징으로 하는 실시간 단층 영상 생성방법.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 윈도우 사이즈 범위는 하나의 단층 영상을 생성하기 위해 연속적으로 획득되는 최소한의 상기 단층 영상 데이터의 개수를 의미하는 것을 특징으로 하는 실시간 단층 영상 생성방법.

청구항 16

제13항에 있어서,

상기 단층 영상을 생성하는 단계는,

상기 복수의 초음파 영상과 상기 복수의 단층 영상 데이터를 취합하여 재구성된 단층 영상의 공간적 정합을 수행하는 단계;

상기 복수의 초음파 영상에서 기준 초음파 영상을 선정하고 상기 선정된 기준 초음파 영상과 상기 복수의 초음파 영상간의 움직임 정보를 추출하는 단계;

상기 움직임 정보를 이용하여 상기 복수의 단층 영상 데이터를 보정하는 단계; 및

상기 보정된 복수의 단층 영상 데이터를 취합하여 단층 영상을 재구성하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 실시간 단층 영상 생성방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 보정하는 단계는,

상기 복수의 초음파 영상 각각에 대응되는 상기 추출된 움직임 정보를 보상하기 위한 보정 정보를 생성하는 단계;

상기 생성된 보정 정보를 상기 복수의 단층 영상 데이터와 시간적으로 일치 되도록 조정하는 단계; 및

상기 복수의 단층 영상 데이터 각각에 대응되는 상기 보정 정보를 상기 복수의 단층 영상 데이터 각각에 적용하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 실시간 단층 영상 생성방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 실시간 단층 영상 생성장치, 생성방법 및 실시간 단층 영상을 이용한 의료장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 초음파 영상을 이용하여 움직임이 보정된 단층 영상을 획득할 수 있는 실시간 단층 영상 생성장치, 생성방법 및 실시간 단층 영상을 이용한 의료장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 우리나라는 물론 미국, 일본, 유럽 등의 선진국은 이미 출산을 감소로 인한 고령화 시대를 맞이했다. 노인인구가 많아지는 만큼 의료산업에 대한 수요 또한 급격히 늘어나고 있는 추세이다. 고령인구에 많이 나타나는 뇌 질환이나 심장 혈관계 질환 및 암 질환의 증가에 따라 이를 초기에 정확히 진단하기 위한 장치가 필요하다.

[0003] 이에 따라, 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.

[0004] 그러나, 이러한 단층 촬영 영상 진단 장비들은 큰 문제점을 가지고 있다. 촬영시간이 길기 때문에 촬영시간 동안 환자의 호흡과 심장박동, 뒤척임 등 움직임에 의한 흐려짐과 왜곡이 일어나는 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 상기한 바와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위해, 본 발명에서는 초음파 영상을 이용하여 움직임이 보정된 단층 영상을 획득할 수 있는 실시간 단층 영상 생성장치, 생성방법 및 실시간 단층 영상을 이용한 의료장치를 제안하고자 한다.

[0006] 본 발명의 다른 목적들은 하기의 실시예를 통해 당업자에 의해 도출될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따르면, 피검체의 피검부위에 대한 초음파 영상을 연속적으로 획득하는 초음파 영상 획득부; 상기 피검부위에 대한 단층 영상 데이터를 연속적으로 획득하는 단층 영상 획득부; 및 현재 시점을 기준으로 미리 설정된 윈도우 사이즈 범위 내에 포함되는 복수의 초음파 영상을 이용하여 상기 윈도우 사이즈 범위 내에 포함되는 복수의 단층 영상 데이터를 재구성하여 단층 영상을 생성하는 단층 영상 재구성부를 포함하는 실시간 단층 영상 생성장치가 제공된다.

[0008] 여기서, 상기 윈도우 사이즈 범위는 하나의 단층 영상을 생성하기 위해 연속적으로 획득되는 최소한의 상기 단층 영상 데이터의 개수를 의미할 수 있다.

[0009] 상기 초음파 영상 획득부 및 상기 단층 영상 획득부는 서로 시간적으로 동기화되어 동작할 수 있다.

[0010] 상기 단층 영상 재구성부는 상기 복수의 초음파 영상과 상기 복수의 단층 영상 데이터를 취합하여 재구성된 단층 영상의 공간적 정합을 수행하는 영상 정합부; 상기 복수의 초음파 영상에서 기준 초음파 영상을 선정하고 상기 선정된 기준 초음파 영상과 상기 복수의 초음파 영상간의 움직임을 추출하는 움직임 정보 추출부; 상기 움직임 정보를 이용하여 상기 복수의 단층 영상 데이터를 보정하는 보정부; 및 상기 보정된 복수의 단층 영상 데이터를 취합하여 단층 영상을 재구성하는 재구성부를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 보정부는 상기 복수의 초음파 영상 각각에 대응되는 상기 추출된 움직임 정보를 보상하기 위한 보정 정보를 생성하고, 상기 생성된 보정 정보를 상기 복수의 단층 영상 데이터와 시간적으로 일치 되도록 조정하고, 상기 복수의 단층 영상 데이터 각각에 대응되는 상기 보정 정보를 상기 복수의 단층 영상 데이터 각각에 적용할 수 있다.

[0012] 상기 기준 초음파 영상은 상기 윈도우 사이즈 범위 내에 포함되는 복수의 초음파 영상 중 시간적으로 가장 최근 시점에 획득된 초음파 영상인 것을 특징으로 할 수 있다.

- [0013] 상기 초음파 영상에 대한 상기 움직임 정보와 상기 보정 정보는 움직임 벡터(Motion Vector)로 표현될 수 있다.
- [0014] 또한 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 피검체의 피검부위에 대한 초음파 영상을 연속적으로 획득하는 초음파 영상 획득부; 상기 피검부위에 대한 단층 영상 데이터를 연속적으로 획득하는 단층 영상 획득부; 현재 시점을 기준으로 미리 설정된 윈도우 사이즈 범위 내에 포함되는 복수의 초음파 영상을 이용하여 상기 윈도우 사이즈 범위 내에 포함되는 복수의 단층 영상 데이터를 재구성하여 단층 영상을 생성하는 단층 영상 재구성부; 및 상기 현재 시점을 기준으로 생성되는 상기 단층 영상을 이용하여 상기 피검부위에 대한 치료 또는 생검을 수행하는 수행부를 포함하는 것을 특징으로 하는 실시간 단층 영상을 이용한 의료장치가 제공된다.

- [0015] 또한 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 피검체의 피검부위에 대한 초음파 영상을 연속적으로 획득하는 단계; 상기 피검부위에 대한 단층 영상 데이터를 연속적으로 획득하는 단계; 및 현재 시점을 기준으로 미리 설정된 윈도우 사이즈 범위 내에 포함되는 복수의 초음파 영상을 이용하여 상기 윈도우 사이즈 범위 내에 포함되는 복수의 단층 영상 데이터를 재구성하여 단층 영상을 생성하는 단계를 포함하는 실시간 단층 영상 생성방법이 제공된다.

발명의 효과

- [0016] 본 발명에 따르면, 의료용 단층 영상의 복잡하고 비주기적인 움직임에 의한 왜곡을 보정함으로써, 높은 정확성 및 고화질의 의료용 단층 영상을 제공할 수 있으며, 실시간으로 보정된 단층 영상을 제공함으로써 보다 정밀한 의료행위를 할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 단층 영상 생성 장치를 설명하기 위한 개념도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 단층 영상 생성장치를 설명하기 위한 블록도를 도시한 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 단층 영상 재구성부의 블록도를 도시한 도면이다.
- 도 4는 자기공명 영상장치에서 얻은 단층 영상 데이터를 단층 영상으로 재구성하는 방법의 일례를 도시한 도면이다.
- 도 5는 단층 영상 데이터를 재구성하여 얻은 단층 영상에 초음파 영상을 정합하는 모습을 도시한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 단층 영상을 생성하는 과정을 설명하기 위한 예시도이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 실시간으로 단층 영상을 생성하는 과정을 설명하기 위한 예시도이다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 실시간 단층 영상을 이용하는 의료장치의 일례를 도시한 도면이다.
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 실시간 단층 영상을 생성하는 방법의 전체적인 흐름을 도시한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 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.
- [0019] 이하에서, 본 발명에 따른 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 단층 영상 생성 장치를 설명하기 위한 개념도이다.
- [0021] 본 발명의 일 실시예에 따른 단층 영상 생성장치(100)는 단층 영상 데이터와 초음파 영상을 동시에 획득하고, 획득된 초음파 영상을 이용하여 단층 영상 데이터를 재구성하여 단층 영상을 생성하는 것에 관한 것이다.
- [0022] 따라서, 피검체(121)의 피검부위(123)에 대하여 단층 영상 촬영 장치(101)를 통해 단층 영상을 획득하고, 초음파 영상 촬영장치(111)를 통해 초음파 영상을 획득할 수 있도록 도 1과 같이 장치(101,111)들을 배치해야 할 것이다.
- [0023] 더불어, 단층 영상 촬영 장치(101) 및 초음파 영상 촬영 장치(111)가 동시에 동작해야 하므로 초음파 영상 촬영 장치(111)가 단층 영상 촬영 장치(101)로부터 받는 영향을 제거하기 위하여 초음파 영상 촬영 장치(111)의 외부

를 차폐하기 위한 차폐틀(113)을 이용할 수 있을 것이며, 단층 영상과 초음파 영상을 피검체(121)의 동일한 피검부위(123)에서 획득하기 위해 초음파 프로브(115)를 구비할 수도 있을 것이다.

- [0024] 본 발명의 일 실시예에 따르면 초음파 영상 촬영 장치(111)는 단층 영상 촬영 장치(101)와 일체로 구현될 수 있으며 도 1에 도시된 구성에 한정되는 것이 아님은 당업자에게 있어서 자명할 것이다.
- [0025] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 단층 영상 생성장치를 설명하기 위한 블록도를 도시한 도면이다.
- [0026] 도 2를 참조하면 단층 영상 생성장치(100)는 초음파 영상 획득부(201), 단층 영상 획득부(203), 단층 영상 재구성부(205) 및 제어부를 포함한다.
- [0027] 초음파 영상 획득부(201)는 피검체(121)의 피검부위(123)에 대한 초음파 영상을 연속적으로 획득한다.
- [0028] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 초음파 영상 획득부(201)는 초음파 프로브(115)를 구비하고 초음파 프로브(115)에서 피검체(121)의 피검부위(123)에 초음파를 발산하여 초음파 영상을 연속적으로 획득할 수 있다.
- [0029] 단층 영상 획득부(203)는 피검체(121)를 수용하고, 피검체(121)의 피검부위(123)에 대한 단층 영상 데이터(raw data)를 연속적으로 획득한다.
- [0030] 본 발명의 일 실시예에 따르면 단층 영상 획득부(203)는 자기 공명 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 위해 자기공명 영상장치를 중심으로 설명하기로 한다.
- [0031] 본 발명의 일 실시예에 따르면 단층 영상 획득부(203)는 주파수 공간 상에서 구간을 나누고 상기 주파수 구간에서 전체 단층 영상에 대한 부분영상데이터를 획득하고 이를 공간 영역으로 변환하여 시간 별로 단층 영상 데이터를 획득할 수 있다. 주파수 공간상에서 피검체(121)의 단층 영상 데이터를 얻는 방법으로는 방사형 펄스 열 촬영 방법, 나선형 펄스 열 촬영 방법 등이 있다.
- [0032] 방사형 펄스 열 촬영 방법의 경우 MRI 장치의 주파수 공간에서 낮은 주파수 및 높은 주파수의 영상 데이터를 모두 얻을 수 있으며, CT, PET 및 SPECT 같은 다른 단층 영상 획득장치에서 사용되고 있는 영상획득 방식과 유사하다. 또한, 상기 방법은 푸리에-슬라이스 정리(Fourier-Slice Theorem)에 의하여, 주파수 축에서 얻은 한 데이터가 정확하게 실제 투사(Projection) 이미지에 대응이 된다는 장점이 있다.
- [0033] 나선형 펄스 열 촬영방법의 경우 방사형 펄스 열 촬영 방법에 비해 훨씬 더 빠른 단층 영상 데이터의 획득이 가능하며 낮은 주파수와 높은 주파수를 골고루 얻게 되므로 단층 영상의 움직임 보정에 사용될 수 있다.
- [0034] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 초음파 영상 획득부(201) 및 단층 영상 획득부(203)는 서로 시간적으로 동기화되어 동작될 수 있다. 동일한 시간 동안 동일한 피검부위(123)을 촬영해야 본 발명의 효과를 획득할 수 있기 때문이다.
- [0035] 단층 영상 재구성부(205)는 현재 시점을 기준으로 미리 설정된 윈도우 사이즈 범위 내에 포함되는 복수의 초음파 영상을 이용하여 윈도우 사이즈 범위 내에 포함되는 복수의 단층 영상 데이터를 재구성하여 단층 영상을 생성한다.
- [0036] 여기서, 윈도우 사이즈 범위란 하나의 단층 영상을 생성하기 위해 연속적으로 획득되는 최소한의 단층 영상 데이터의 개수를 의미하며, 따라서, 윈도우 사이즈 범위 내에 포함되는 복수의 초음파 영상이란 하나의 단층 영상을 생성하기 위한 복수의 단층 영상 데이터를 획득하는 동안 초음파 영상 획득부(201)에서 연속적으로 획득되는 초음파 영상들을 의미한다.
- [0037] 즉, 단층 영상 재구성부(205)는 현재시점을 기준으로 미리 설정된 윈도우 사이즈 범위내의 복수의 초음파 영상을 이용하여 단층 영상 데이터의 움직임을 실시간으로 보정하고, 보정된 단층 영상 데이터를 재구성하여 단층 영상을 생성한다.
- [0038] 제어부(207)는 초음파 영상 획득부(201), 단층 영상 획득부(203) 및 단층 영상 재구성부(205)를 제어하기 위한 수단일 것이다.
- [0039] 예를 들면, 제어부(207)는 초음파 영상 획득부(201), 단층 영상 획득부(203) 및 단층 영상 재구성부(205)를 제어하는 것에 필요한 프로세서를 포함할 수 있으며, 제어 정보를 저장하기 위한 메모리를 포함할 수 있을 것이다.
- [0040] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 단층 영상 생성장치(100)는 재구성된 단층 영상을 시각적으로 표시하는 디스플레이

플레이부(미도시)를 더 포함할 수 있을 것이다.

- [0041] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 단층 영상 재구성부의 블록도를 도시한 도면이다.
- [0042] 단층 영상 재구성부(205)는 영상 정합부(301), 움직임 정보 추출부(303), 보정부(305) 및 재구성부(307)를 포함한다.
- [0043] 영상 정합부(301)는 윈도우 사이즈 범위내의 복수의 초음파 영상과 복수의 단층 영상 데이터가 재구성된 단층 영상의 공간적 정합을 수행한다.
- [0044] 여기서, 공간적 정합이란 초음파 영상과 단층 영상을 일치시키는 것으로서, 영상 정합부(301)는 우선, 정합을 위해 복수의 단층 영상 데이터를 재구성하여 단층 영상을 생성하고, 생성된 단층 영상에 초음파 영상을 공간적으로 정합하여 두 초음파 영상과 단층 영상을 일치시킨다.
- [0045] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 단층 영상 데이터를 영상공간에 맵핑(mapping) 또는 재투사(Filtered Back Projection)하여 단층 영상으로 재구성할 수 있다.
- [0046] 도 4는 자기공명 영상장치에서 얻은 단층 영상 데이터를 단층 영상으로 재구성하는 방법의 일례를 도시한 도면이며, 도 5는 단층 영상 데이터를 재구성하여 얻은 단층 영상에 초음파 영상을 정합하는 모습을 도시한 도면이다.
- [0047] 도 4를 참조하면, 자기공명 영상장치에서 피검부위를 방사형 펄스 열로 촬영하여 방사형 펄스 열 단층 영상 데이터를 얻고 이를 영상공간에 재투사(Filtered Back Projection)하여 의료용 단층 영상을 재구성하는 모습을 나타낸다.
- [0048] 도 5를 참조하면, 피검부위에 표시자를 삽입하고 피검부위의 초음파 영상과 자기공명 단층 영상을 동시에 얻는다. 일례로 표시자는 피검부위에 부착될 수도 있다. 부착 또는 삽입된 표시자를 이용하여 초음파 영상과 자기공명 단층 영상의 동일한 영역을 확인할 수 있으므로 단층 영상에 초음파 영상을 공간적으로 정합한 정합 영상을 얻을 수 있다.
- [0049] 이어서, 다시 도 3을 참조하면 움직임 정보 추출부(303)는 윈도우 사이즈 범위내의 복수의 초음파 영상에서 기준 초음파 영상을 선정하고 선정된 기준 초음파 영상과 복수의 초음파 영상간의 움직임 정보를 추출한다.
- [0050] 여기서, 기준 초음파 영상은 윈도우 사이즈 범위내의 복수의 초음파 영상 중 시간적으로 가장 최근 시점에 획득된 초음파 영상일 수 있다.
- [0051] 본 발명의 일 실시예에 따르면 초음파 영상으로부터 움직임 정보를 추출하는 방법으로 블록 매칭 기법(Block Matching), 특이점 기반 추적(Feature-based Tracking) 기법, 스펙클 트래킹 기법(Speckle Tracking) 기법, 변형 기반 움직임 추적(Deformation-based Motion Tracking) 기법 등이 사용될 수 있다.
- [0052] 보정부(305)는 추출된 움직임 정보를 이용하여 복수의 단층 영상 데이터를 보정한다.
- [0053] 보다 상세하게, 보정부(305)는 복수의 초음파 영상 각각에 대응되는 추출된 움직임 정보를 보상하기 위한 보정 정보를 생성하고, 생성된 보정 정보를 복수의 단층 영상 데이터와 시간적으로 일치되도록 조정하고, 복수의 단층 영상 데이터 각각에 대응되는 보정 정보를 복수의 단층 영상 각각에 적용하여 움직임에 대한 보정을 수행한다.
- [0054] 여기서, 보정 정보는 움직임 정보를 기준 초음파 영상을 기준으로 재정렬 및 정제하여 생성되는 정보를 의미한다.
- [0055] 또한, 초음파 영상에 대한 움직임 정보와 보정 정보는 움직임 벡터(Motion Vector)로 표현될 수 있다. 즉 각각의 초음파 영상에 대한 움직임 정보를 움직임 벡터로 표현할 수 있으며, 이에 따라, 각각의 초음파 영상에 대한 보정 정보는 움직임 벡터의 차로 표현될 수 있을 것이다.
- [0056] 재구성부(307)는 보정 정보가 적용된 복수의 단층 영상 데이터를 취합하여 움직임이 보정된 단층 영상을 재구성한다.
- [0057] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 단층 영상을 생성하는 과정을 설명하기 위한 예시도이다.
- [0058] 도 6을 참조하면, 초음파 영상 획득부(201) 및 단층 영상 획득부(203)로부터 t_0 구간부터 t_N 구간 동안 N+1개

의 초음파 영상과 N+1개의 단층 영상 데이터를 연속적으로 획득한다. 여기서 N+1개의 단층 영상 데이터는 하나의 단층 영상을 구성하며 따라서 윈도우 사이즈 범위는 N+1이 된다.

[0059] 이어서, 움직임 정보 추출부(303)는 N+1개의 초음파 영상 중 시간적으로 가장 최근 시점인 t_N 에서 획득된 초음파 영상을 기준 초음파 영상으로 선정하고 선정된 t_N 구간의 기준 초음파 영상과 N개의 초음파 영상간의 움직임 정보를 추출한다.

[0060] 이때 움직임 정보는 하기의 수학적 식 1과 같이 표현될 수 있다.

[수학적 식 1]

$$mv_{i,N} = \sum_{k=i}^N mv_{i,i+1}$$

[0062]

[0063] 여기서, $mv_{i,N}$ 은 i에서 N으로 가는 움직임을 나타내는 움직임 벡터를 의미한다.

[0064] 보정부(305)는 추출된 움직임 정보를 기준 초음파 영상에 맞춰 재정렬 및 정제하여 보정 정보를 생성하고 보정 정보를 단층 영상 데이터와 시간적으로 일치하도록 조정한 후 기준 초음파 영상에 대응되는 단층 영상 데이터를 제외한 N개의 단층 영상 데이터 각각에 이에 대응되는 N개의 보정 정보를 적용한다.

[0065] 이어서, 재구성부(307)는 보정 정보가 적용된 단층 영상 데이터들을 취합하여 움직임이 보정된 단층 영상을 재구성 하게 된다.

[0066] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 실시간으로 단층 영상을 생성하는 과정을 설명하기 위한 예시도이다.

[0067] 도 7을 참조하면, 윈도우 사이즈 범위는 n개로 구성되며, t_0 부터 t_1 까지 수신된 단층 영상 데이터는 n 개일 것이다. 따라서, 최초로 재구성되는 단층 영상은 t_1 시점일 것이며 그 다음 시점을 기준으로 윈도우 사이즈 범위 내에 포함되는 복수의 초음파 영상 및 단층 영상 데이터가 단층 영상의 재구성을 위해 사용되게 된다.

[0068] 즉, 실시간으로 단층 영상을 생성하기 위해 초음파 영상 획득부(201) 및 단층 영상 획득부(203)으로부터 실시간으로 초음파 영상 및 단층 영상 데이터가 획득되며, 단층 영상 재구성부(205)는 현재 시점을 기준으로 윈도우 사이즈 범위 내에 포함되는 복수의 초음파 영상 및 단층 영상 데이터를 이용하여 단층 영상을 재구성한다.

[0069] 여기서, 재구성되는 단층 영상은 하기의 수학적 식 2와 같이 표현될 수 있다.

[수학적 식2]

$$I_{t_k} = \sum_{j=k-n}^k f(R_{t_j}, mv_{j,k})$$

[0071]

[0072] 여기서, I_{t_k} 는 시간 $t=t_k$ 에서 상기 재구성된 단층 영상, R_{t_j} 는 시간 $t=t_j$ 에서 얻은 단층 영상 데이터, n 은 윈도우 사이즈 범위, $mv_{j,k}$ 는 R_{t_j} 로부터 R_{t_k} 로 가는 움직임을 나타내는 움직임 벡터, f 는 상기 단층 영상 데이터에 상기 보정 정보를 적용하는 함수를 각각 의미한다.

[0073] 이와 같이 본 발명은 현재 시점을 기준으로 윈도우 사이즈 범위내의 복수의 초음파 영상 및 단층 영상 데이터를 이용하여 단층 영상을 재구성함에 따라, 기존에 산출된 초음파 영상의 움직임 정보 및 기준 시점이 바뀔 때 새로 추가되는 초음파 영상에 대해 산출된 움직임 정보를 이용하여 단층 영상 데이터를 재구성 하므로 끊임 없이 실시간으로 단층 영상을 재구성할 수 있다.

- [0074] 즉, 현재 시점의 단층 영상 재구성 시 새로 추가되는 초음파 영상 및 단층 영상 데이터에 대한 처리과정만 추가되고 이전 시점의 단층 영상 생성시 사용되었던 정보는 그대로 사용하게 되므로 끊임 없이 실시간으로 단층 영상을 재구성할 수 있다.
- [0075] 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따르면, 단층 영상 생성장치(100)는 실시간으로 생성되는 단층 영상을 이용하여 피검부위에 대한 치료 또는 생검(biopsy)을 수행하는 수행부(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0076] 따라서, 실시간으로 움직임이 보정되는 단층 영상을 이용하여 피검부위의 위치 확인 및 추적이 가능해짐으로써, 수행부를 통해 실시간으로 피검부위의 치료를 수행할 수 있다. 일례로서 피검부위의 종양을 확인하고 수행부를 통해 종양을 직접 태울 수 있을 것이다.
- [0077] 본 발명의 일 실시예에 따르면 수행부가 치료용 초음파 장치로 구성된 경우 수행부는 초음파 획득장치(111)와 함께 구현될 수 있으며, 이 경우, 초음파 프로브(111)는 초음파 영상 획득 및 초음파를 이용한 치료를 동시에 수행할 수도 있을 것이다.
- [0078] 또한, 실시간으로 움직임이 보정되는 단층 영상을 이용한 생검 수행 시 실시간으로 단층 영상에 나타나는 생검침의 위치 확인이 가능하여 보다 정밀한 생검을 수행할 수도 있을 것이다.
- [0079] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 실시간 단층 영상을 이용하는 의료장치의 일례를 도시한 도면이다.
- [0080] 도 8(a)는 수행부(801)를 통해 피검부위에 치료를 수행하는 의료장치의 일례를 도시한 도면으로서 수행부(801) 주변에 구비된 초음파 영상 획득부(201)를 통해 단층 영상 획득부(203)에서 획득되는 단층 영상 데이터를 보정하여 실시간으로 움직임이 보정된 단층 영상을 생성하고, 수행부(810)는 실시간으로 생성되는 단층 영상을 이용하여 치료를 수행하게 된다.
- [0081] 도 8(b)는 수행부(801)와 초음파 영상 획득부(201)가 동시에 구현되는 의료장치의 일례를 도시한 도면이다.
- [0082] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 실시간 단층 영상을 생성하는 방법의 전체적인 흐름을 도시한 순서도이다. 이하, 각 단계별로 수행되는 과정을 설명하기로 한다.
- [0083] 먼저, 단계(S900)에서는 피검부위에 대한 초음파 영상을 연속적으로 획득한다.
- [0084] 단계(S910)에서는 피검부위에 대한 단층 영상 데이터를 연속적으로 획득한다.
- [0085] 본 발명의 일 실시예에 따르면 단계(S900)과 단계(S910)은 동시에 수행될 수 있다. 동일한 시간 동안 동일한 피검부위에 대한 초음파 영상 및 단층 영상 데이터를 획득해야 본 발명의 효과를 얻을 수 있기 때문이다.
- [0086] 단계(S920)에서는 현재 시점을 기준으로 미리 설정된 윈도우 사이즈 범위 내에 포함되는 복수의 초음파 영상과 미리 설정된 윈도우 사이즈 범위 내에 포함되는 복수의 단층 영상 데이터를 취합하여 재구성된 단층 영상의 공간적 정합을 수행한다.
- [0087] 여기서, 윈도우 사이즈 범위는 하나의 단층 영상을 생성하기 위해 연속적으로 획득되는 최소한의 단층 영상 데이터의 개수를 의미한다.
- [0088] 단계(S930)에서는 복수의 초음파 영상에서 기준 초음파 영상을 선정하고 선정된 기준 초음파 영상과 복수의 초음파 영상간의 움직임 정보를 추출한다.
- [0089] 이어서, 단계(S940)에서는 복수의 초음파 영상 각각에 대응되는 추출된 움직임 정보를 보상하기 위한 보정 정보를 생성한다.
- [0090] 단계(S950)에서는 생성된 보정 정보를 복수의 단층 영상 데이터와 시간적으로 일치 되도록 조정한다.
- [0091] 단계(S960)에서는 복수의 단층 영상 데이터 각각에 대응되는 보정 정보를 복수의 단층 영상 데이터 각각에 적용한다.
- [0092] 마지막으로, 단계(S970)에서는 보정 정보가 적용된 복수의 단층 영상 데이터를 취합하여 단층 영상을 재구성한다.
- [0093] 또한, 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. 컴퓨

터 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 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.

[0094]

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 가능하다. 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

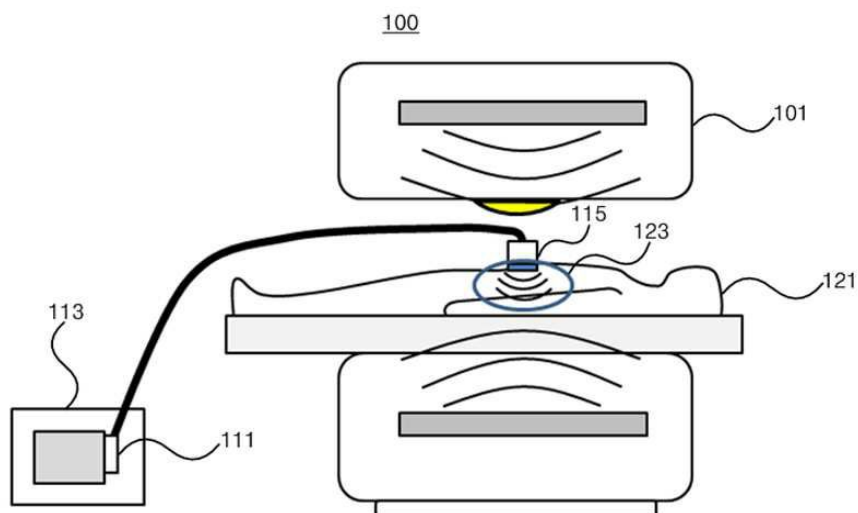
부호의 설명

[0095]

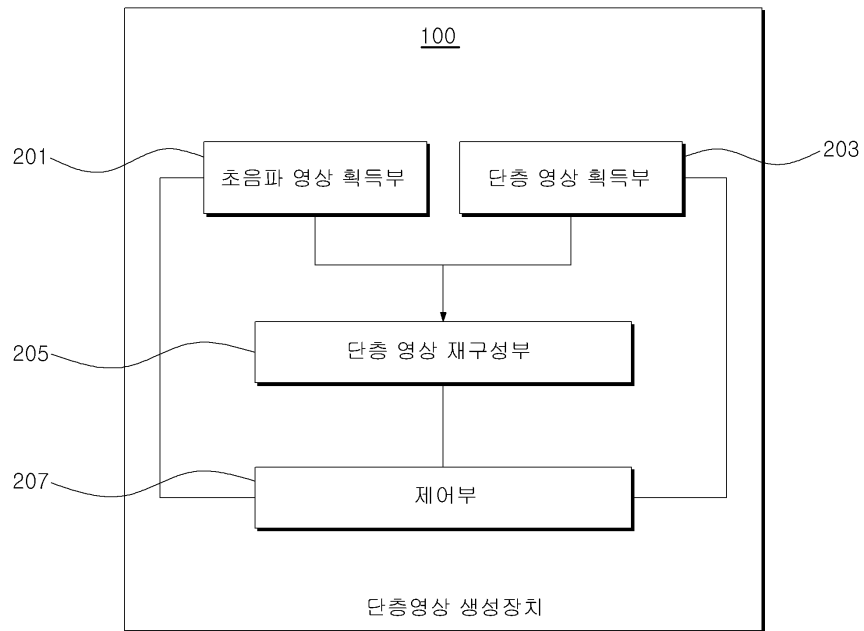
100: 단층 영상 생성장치	101: 단층 영상 촬영장치
111: 초음파 영상 촬영장치	113: 차폐틀
115: 초음파 프로브	121: 피검체
123: 피검부위	
201: 초음파 영상 획득부	203: 단층 영상 획득부
205: 단층 영상 재구성부	207: 제어부
301: 영상 정합부	303: 움직임 정보 추출부
305: 보정부	307: 재구성부
801: 수행부	

도면

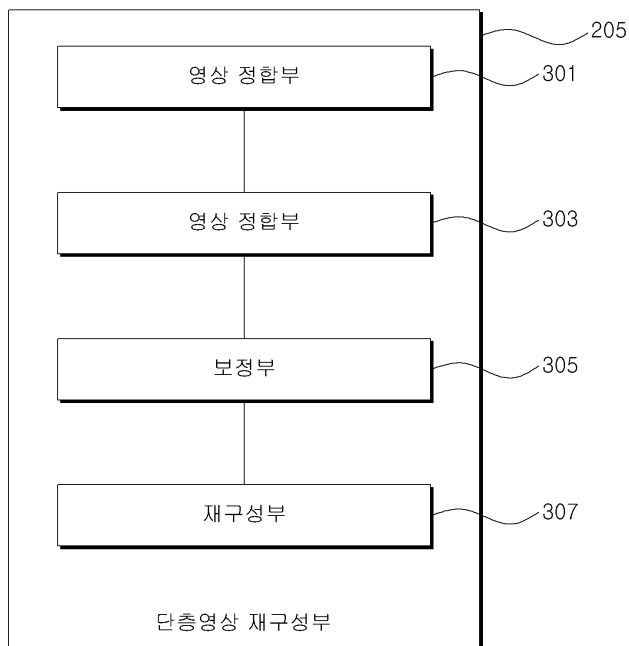
도면1



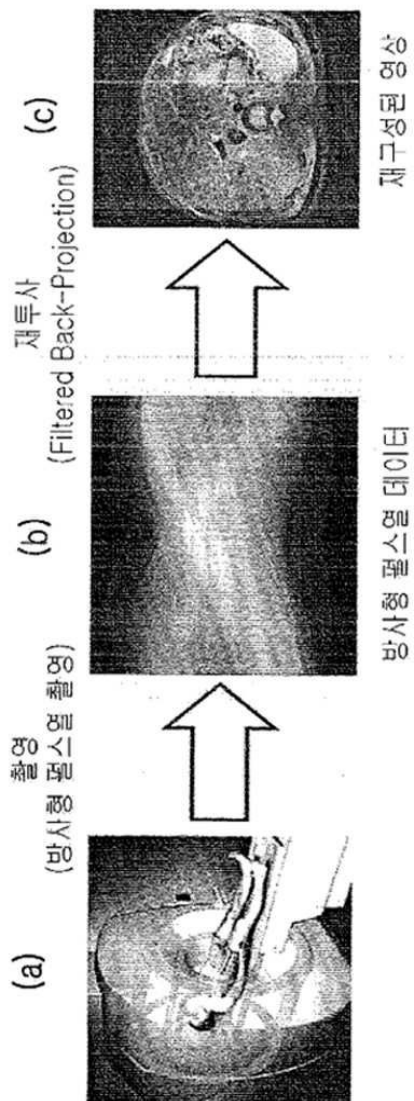
도면2



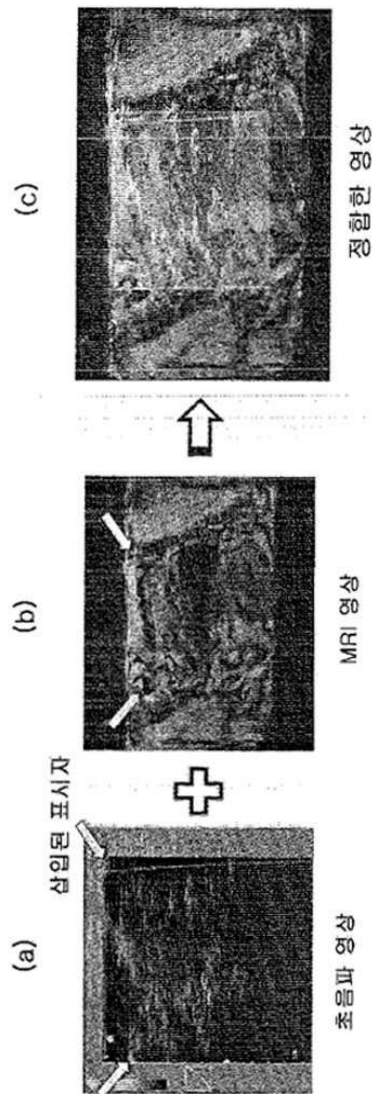
도면3



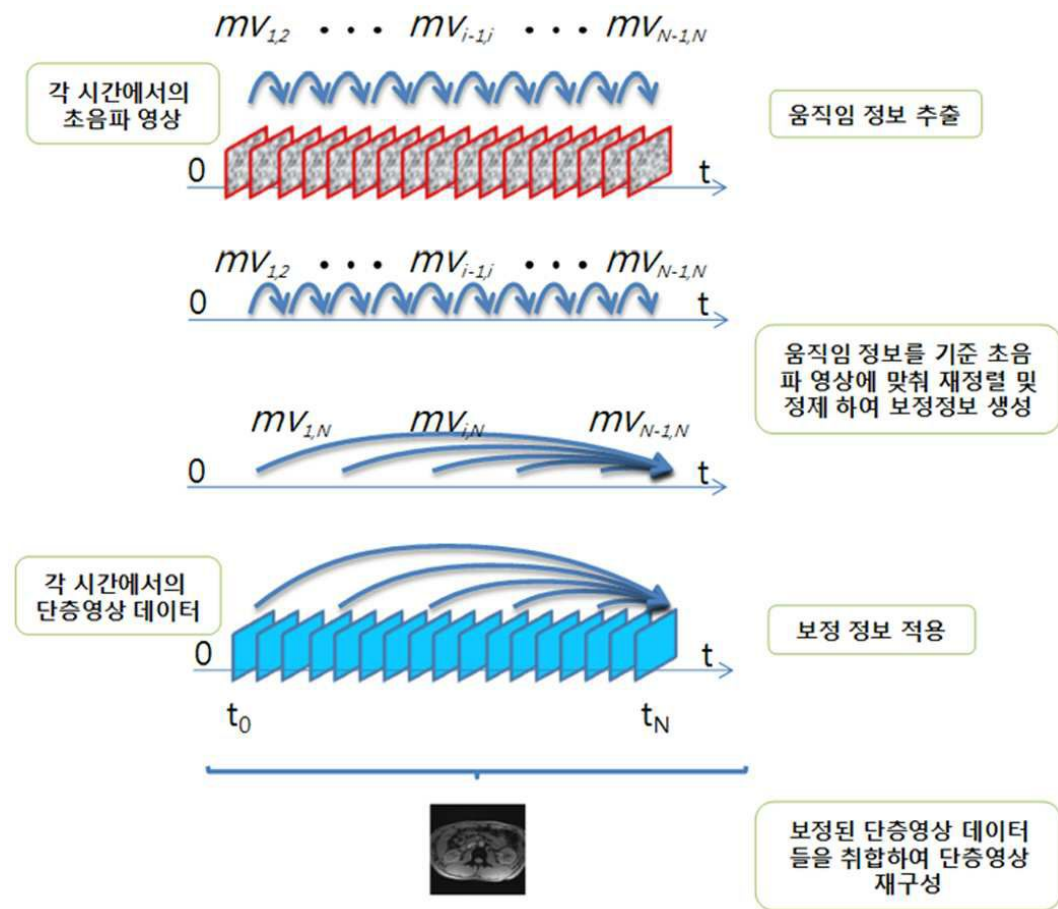
도면4



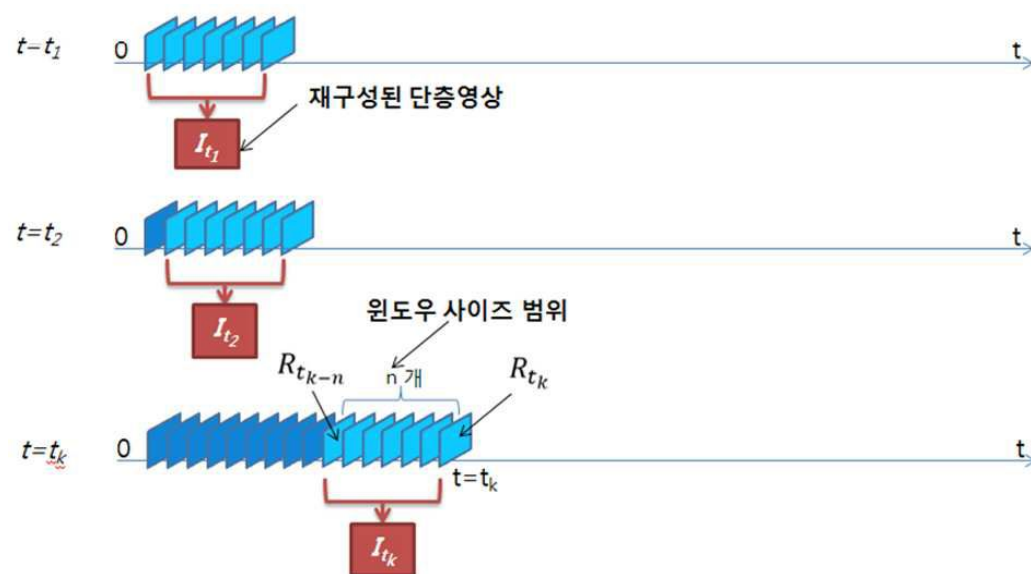
도면5



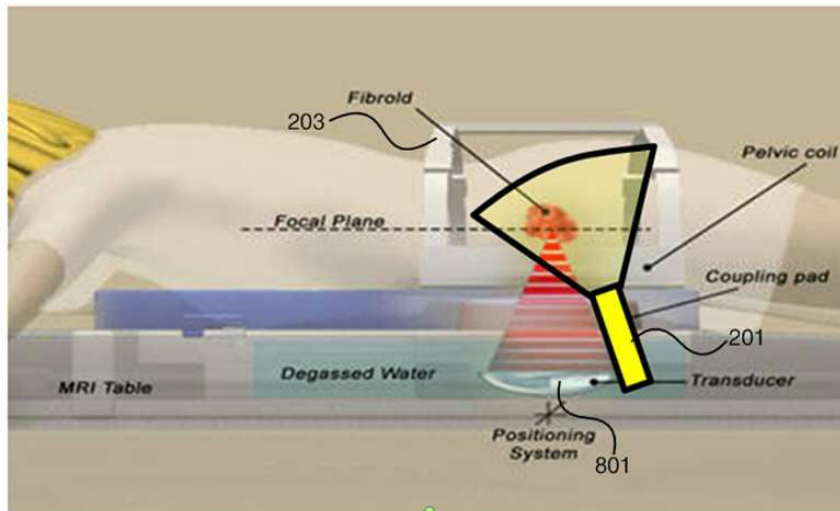
도면6



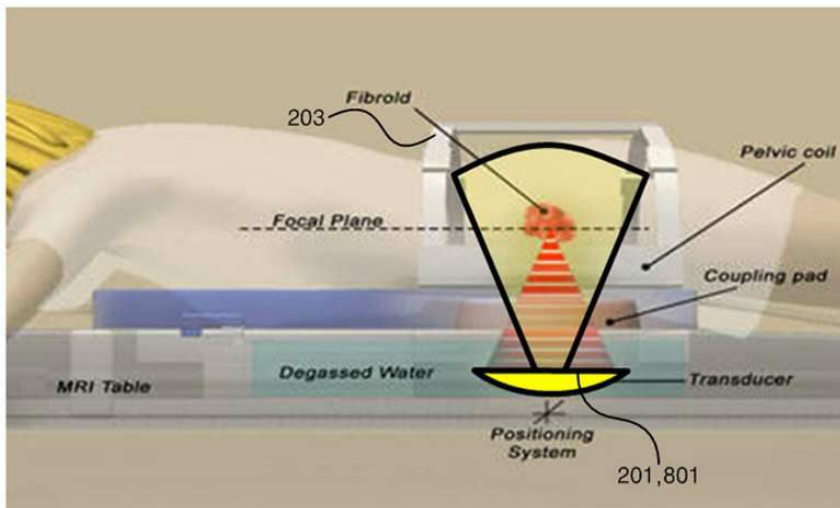
도면7



도면8

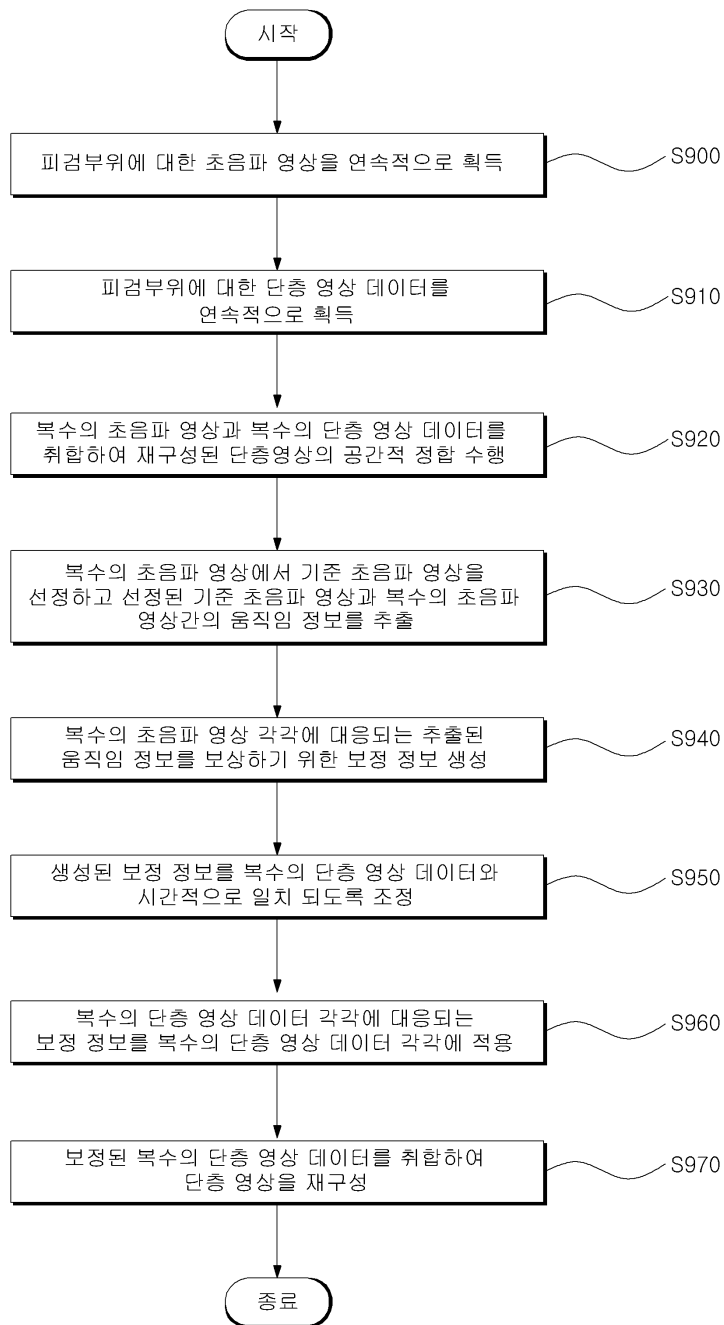


(a)



(b)

도면9



专利名称(译)	标题：使用实时断层图像的实时断层图像生成设备，生成方法和医疗设备		
公开(公告)号	KR1020120121626A	公开(公告)日	2012-11-06
申请号	KR1020110039531	申请日	2011-04-27
[标]申请(专利权)人(译)	英迪股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	英特尔公司沥永久发现		
当前申请(专利权)人(译)	英特尔公司沥永久发现		
[标]发明人	DO SIK HWANG 황도식 JI HAN KIM 김지한		
发明人	황도식 김지한		
IPC分类号	A61B A61B8/14 A61B5/055 A61B6/03		
代理人(译)	宋HO		
其他公开文献	KR101232925B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种使用实时断层图像的实时断层图像生成设备，生成方法和医疗设备。所公开的实时断层图像生成装置包括超声图像获取单元，其连续地获取测试对象的待检查区域的超声图像;断层图像获取单元，用于连续获取待检查区域的断层图像数据;和重建的多个使用多个超声波图像中所包含的窗口尺寸范围内的断层图像数据将被包括在所述时间部分的当前窗口大小预先设定的范围内包括单层图像重建，以产生断层图像。根据本发明，通过校正由医用断层图像的复杂和非周期性运动失真，有可能通过提供实时断层图像的校正，以提供高精度和高的分辨率，更精确的医疗保健的医用断层图像能够做到有一个优势。

