



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년03월13일
 (11) 등록번호 10-1931747
 (24) 등록일자 2018년12월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 A61B 8/08 (2006.01) A61B 8/00 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 A61B 8/0833 (2013.01)
 A61B 8/467 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2016-0142147
 (22) 출원일자 2016년10월28일
 심사청구일자 2016년10월28일
 (65) 공개번호 10-2018-0046675
 (43) 공개일자 2018년05월09일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020080034664 A*
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자
삼성메디슨 주식회사
 강원도 홍천군 남면 한서로 3366
 (72) 발명자
방원철
 경기도 성남시 분당구 불정로 361, 510동 1504호
 (서현동, 효자촌삼환아파트)
오영택
 경기도 하남시 풍산로 270, 208동 503호 (선동,
 미사강변도시 베라체)
류지원
 서울특별시 서초구 태봉로2길 30, 607동 1501호
 (우면동, 서초네이처힐6단지)
 (74) 대리인
리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 17 항

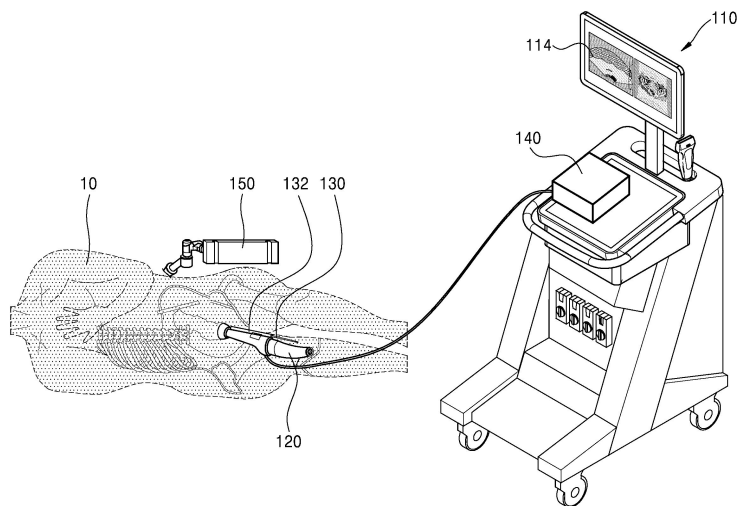
심사관 : 한재균

(54) 발명의 명칭 **생체 검사 장치 및 동작 방법**

(57) 요약

초음파 프로브, 초음파 프로브의 일측에 배치되고 전자기 센서를 포함하는 생체 검사 바늘, 대상체 내로 삽입되는 생체 검사 바늘의 위치 및 이동 방향에 관한 정보를 획득하는 트래커(tracker), 및 트래커로부터 생체 검사 바늘의 위치 및 이동 방향 정보를 수신하고, 수신한 위치 및 이동 방향 정보에 기초하여 동작 모드를 결정하는 제어부를 포함하는, 생체 검사 장치를 제공한다.

대표도



(52) CPC특허분류
A61B 8/5207 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌
KR1020120085680 A*
US20070232882 A1
KR1020070110965 A
WO2006054635 A1
JP2013118998 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

대상체로 초음파 신호를 송신하고, 상기 대상체에서 반사되는 에코 신호를 수신하여 초음파 영상을 획득하는 초음파 프로브;

상기 초음파 프로브의 일측에 배치되고, 전자기(Electromagnetic) 센서를 포함하는 생체 검사 바늘;

상기 생체 검사 바늘의 제1 위치에 관한 3차원 위치 좌표값 및 상기 생체 검사 바늘이 상기 대상체 내로 삽입된 이후의 제2 위치에 관한 3차원 위치 좌표값을 포함하는 상기 생체 검사 바늘의 위치 및 이동 방향에 관한 정보를 획득하는 트래커(tracker); 및

상기 트래커로부터 상기 생체 검사 바늘의 위치 및 이동 방향 정보를 수신하고, 수신한 위치 및 이동 방향 정보에 기초하여, 초음파 영상과 기타 모달리티(modality) 영상 간의 영상 정합을 수행하는 영상 정합 모드 및 상기 생체 검사 바늘을 이용하여 생체 검사를 수행하는 생체 검사 모드를 포함하는 동작 모드를 결정하는 제어부를 포함하고,

상기 제어부는 상기 제1 위치의 3차원 위치 좌표값과 상기 제2 위치의 3차원 위치 좌표값의 차이값 및 상기 제1 위치에서의 방향 벡터값과 상기 제2 위치에서의 방향 벡터값의 내적(dot product)에 기초하여 상기 영상 정합 모드와 상기 생체 검사 모드 간의 동작 모드를 전환하는, 생체 검사 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 초음파 프로브의 일측에 부착되고, 상기 생체 검사 바늘을 감싸도록 구성되는 가이드 커버; 를 더 포함하고,

상기 생체 검사 바늘은 상기 가이드 커버 내에 설치되고, 상기 가이드 커버 내에서 제1 방향 및 제2 방향으로 이동되는, 생체 검사 장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 전자기 센서에 전자기장(Electromagnetic field)을 형성하는 전자기장 발생기(Electromagnetic field generator)를 더 포함하고,

상기 전자기 센서는 상기 전자기장 발생기에서 형성된 전자기장을 검출하고, 상기 트래커는 상기 전자기 센서가 배치되는 상기 초음파 프로브의 일측의 위치인 상기 제1 위치의 3차원 위치 좌표값을 획득하는, 생체 검사 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 생체 검사 바늘의 위치가 변경되고, 상기 생체 검사 바늘의 이동 방향이 상기 초음파 프로브와 동일한 방향인 경우, 상기 동작 모드를 상기 생체 검사 모드로 결정하는, 생체 검사 장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 초음파 영상 및 상기 기타 모달리티 영상을 표시하는 디스플레이부; 를 더 포함하고,

상기 제어부는, 상기 생체 검사 바늘의 위치가 변경되고, 상기 생체 검사 바늘의 이동 방향이 상기 초음파 프로브와 반대 방향인 경우, 경고 메시지 또는 확인 메시지를 표시하도록 상기 디스플레이부를 제어하는, 생체 검사 장치.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 생체 검사 바늘의 위치가 변경되지 않는 경우, 상기 동작 모드를 상기 영상 정합 모드로 전환하는, 생체 검사 장치.

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 초음파 영상과 정합되는 상기 기타 모달리티 영상을 상기 생체 검사 바늘이 상기 초음파 프로브 상에서 움직이기 이전의 위치에 있었던 시점에서 정지된 영상(still image)으로 정합하는, 생체 검사 장치.

청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 동작 모드를 결정하는 사용자 입력을 수신하는 사용자 입력부; 를 더 포함하고,

상기 제어부는, 상기 사용자 입력에 기초하여, 상기 영상 정합 모드와 상기 생체 검사 모드를 전환하는, 생체 검사 장치.

청구항 11

초음파 프로브의 일측에 부착되고, 대상체 내부에 삽입되는 생체 검사 바늘을 포함하는 생체 검사 장치의 동작 방법에 있어서,

전자기 센서를 통해, 상기 생체 검사 바늘의 제1 위치에 관한 3차원 위치 좌표값 및 상기 생체 검사 바늘이 상기 대상체 내로 삽입된 이후의 제2 위치에 관한 3차원 위치 좌표값을 포함하는 상기 생체 검사 바늘의 위치 및 이동 방향 정보를 획득하는 단계;

획득된 상기 생체 검사 바늘의 위치 및 이동 방향에 기초하여 초음파 영상과 기타 모달리티 영상 간의 영상 정합 모드 및 생체 검사 모드를 포함하는 동작 모드를 결정하는 단계; 및

상기 결정된 동작 모드에 따라 상기 초음파 영상에 정합되는 상기 기타 모달리티 영상을 보정하는 단계;

를 포함하고,

상기 동작 모드를 결정하는 단계는 상기 제1 위치의 3차원 위치 좌표값과 상기 제2 위치의 3차원 위치 좌표값의 차이값 및 상기 제1 위치에서의 방향 벡터값과 상기 제2 위치에서의 방향 벡터값의 내적(dot product)에 기초하여 상기 영상 정합 모드와 상기 생체 검사 모드 간의 동작 모드를 전환하는, 방법.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 생체 검사 바늘의 위치 및 이동 방향 정보를 획득하는 단계는,

전자기파 발생기(EM field generator)로부터 발생하는 전자기파를 검출하여 상기 생체 검사 바늘이 배치되는 상기 초음파 프로브의 일측에 대한 상기 제1 위치의 3차원 위치 좌표 값을 획득하는 단계; 및

상기 생체 검사 바늘이 대상체 내로 삽입되면서 변경되는 상기 제2 위치의 3차원 위치 좌표값 및 방향 벡터값을 획득하는 단계; 를 포함하는, 방법.

청구항 13

삭제

청구항 14

제11 항에 있어서,

상기 동작 모드를 결정하는 단계는,

상기 생체 검사 바늘의 위치가 변경되고, 상기 생체 검사 바늘의 이동 방향이 상기 초음파 프로브와 동일한 방향인 경우, 상기 동작 모드를 상기 생체 검사 모드로 결정하는, 방법.

청구항 15

제11 항에 있어서,

상기 동작 모드를 결정하는 단계는,

상기 생체 검사 바늘의 위치가 변경되고, 상기 생체 검사 바늘의 이동 방향이 상기 초음파 프로브와 반대 방향인 경우, 경고 메시지 또는 확인 메시지를 디스플레이하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 16

제11 항에 있어서,

상기 동작 모드를 결정하는 단계는,

상기 생체 검사 바늘의 위치가 변경되지 않는 경우, 상기 동작 모드를 상기 영상 정합 모드로 전환하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 17

제11 항에 있어서,

상기 기타 모달리티 영상을 보정하는 단계는,

상기 초음파 영상과 정합되는 상기 기타 모달리티 영상을 상기 생체 검사 바늘이 상기 초음파 프로브 상에서 움직이기 이전의 위치에 있었던 시점에서 정지된 영상으로 정합하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 18

제11 항에 있어서,

동작 모드를 결정하는 사용자 입력을 수신하는 단계; 및

상기 사용자 입력에 기초하여, 상기 영상 정합 모드와 상기 생체 검사 모드를 전환하는 단계; 를 더 포함하는, 방법.

청구항 19

제11 항에 있어서,

상기 영상 정합 모드에서 상기 초음파 영상과 상기 기타 모달리티 영상 간에 점대점 정합(point-to-point registration) 방식으로 영상 정합하는 단계;

를 더 포함하는, 방법.

청구항 20

제11 항, 제12 항, 제14 항 내지 제19 항 중 어느 한 항의 방법을 컴퓨터에서 실행하기 위한 적어도 하나의 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 생체 검사 장치 및 동작 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는, 초음파 프로브에 부착된 생체 검사 바늘을 이용하여 초음파 영상과 다른 기타 모달리티 영상 간의 정합 및 보정을 수행할 수 있는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 초음파 진단 장치는 초음파 프로브(probe)의 트랜스듀서(transducer)로부터 생성되는 초음파 신호를 대상체로 조사하고, 대상체로부터 반사된 신호의 정보를 수신하여 대상체 내부의 부위(예를 들면, 연조직 또는 혈류)에 대한 적어도 하나의 영상을 얻는다. 초음파 진단 장치는 인체를 직접 절개하지 않고, 인체에 최소 크기의 구멍을 낸 뒤 인체 내부 영상을 보면서 병변이 있는 부위에 생체 검사 바늘(Biopsy needle)과 같은 의료용 바늘을 삽입하여 치료나 조직 검사를 하는 기술을 병행하여 사용하고 있다. 일반적으로, 간이나 신장, 췌장, 유방 및 근육 내에는 여러 종류의 종양이나 염증성 종괴(mass)가 생길 수 있고, 이들 중 수술이나 항암제 투여를 요하는 악성종양을 양성종양이나 염증성 종괴와 구별하여야 하는데, 이를 위해 생체 검사 바늘을 이용한 조직검사를 하게 된다.

[0003] 생체 검사 바늘을 삽입하여 병변에 접근하는 과정에서 생체 검사 바늘의 위치나 방향을 정확하게 파악하기 어려운 문제점이 있는바, 위치 추적 센서를 내장한 생체 검사 바늘이 개발되었다. 다만, 위치 추적 센서를 내장한 생체 검사 바늘을 초음파 프로브에 부착하기 위해서는 초음파 프로브 본체에 브라켓(Bracket) 또는 가이드 지그(Guide jig)와 같은 부재를 부착할 수 있는 홈을 파는 등의 초음파 프로브의 재설계가 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 개시는 초음파 프로브의 본체의 구조 변경 없이, 센서가 내장된 생체 검사 바늘을 부착하여 초음파 영상과 기타 모달리티 영상 간의 정합 및 생체 검사 기능을 수행할 수 있는 생체 검사 장치 및 그 동작 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0005] 상술한 기술적 과제를 해결하기 위한 기술적 수단으로서, 본 개시의 일 실시예는 대상체로 초음파 신호를 송신하고, 대상체에서 반사되는 에코 신호를 수신하여 초음파 영상을 획득하는 초음파 프로브, 초음파 프로브의 일측에 배치되고, 전자기(Electromagnetic) 센서를 포함하는 생체 검사 바늘, 대상체 내로 삽입되는 생체 검사 바늘의 위치 및 움직임 방향에 관한 정보를 획득하는 트래커(tracker), 및 트래커로부터 생체 검사 바늘의 위치 및 움직임 방향 정보를 수신하고, 수신한 위치 및 움직임 방향 정보에 기초하여 초음파 영상과 기타 모달리티 영상 간의 영상 정합 모드 및 생체 검사 모드를 포함하는 동작 모드를 결정하는 제어부를 포함하는, 생체 검사 장치를 제공한다.
- [0006] 상술한 기술적 과제를 해결하기 위한 기술적 수단으로서, 본 개시의 다른 실시예는, 전자기 센서를 통해 생체 검사 바늘의 위치 및 움직임 방향 정보를 획득하는 단계, 획득된 생체 검사 바늘의 위치 및 움직임 방향에 기초하여 초음파 영상과 기타 모달리티 영상 간의 영상 정합 모드 및 생체 검사 모드를 포함하는 동작 모드를 결정하는 단계, 및 결정된 동작 모드에 따라 초음파 영상에 정합되는 기타 모달리티 영상을 보정하는 단계를 포함하는, 생체 검사 장치의 동작 방법을 제공한다.
- [0007] 본 개시의 일 실시예는 전술한 생체 검사 장치의 동작 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체를 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [0008] 본 발명은, 다음의 자세한 설명과 그에 수반되는 도면들의 결합으로 쉽게 이해될 수 있으며, 참조 번호(reference numerals)들은 구조적 구성요소(structural elements)를 의미한다.
 - 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 생체 검사 장치 및 그 동작 방법을 설명하기 위한 개략도이다.
 - 도 2는 본 개시의 일 실시예에 따른 생체 검사 장치의 구성을 도시한 블록도이다.
 - 도 3은 본 개시의 일 실시예에 따른 생체 검사 장치의 구성 요소들의 구조를 설명하기 위한 도면이다.
 - 도 4는 본 개시의 일 실시예에 따른 생체 검사 장치의 동작 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
 - 도 5a 및 도 5b는 본 개시의 일 실시예에 따른 초음파 프로브에 부착된 생체 검사 바늘의 이동에 따른 위치 및 방향 정보를 획득하는 방법을 설명하기 위한 도면들이다.
 - 도 6은 본 개시의 일 실시예에 따른 생체 검사 장치가 생체 검사 바늘의 이동에 따른 위치 및 방향에 기초하여 동작 모드 결정, 영상 정합 및 보정을 수행하는 방법을 설명하는 흐름도이다.
 - 도 7은 본 개시의 일 실시예에 따른 생체 검사 장치가 초음파 영상과 기타 모달리티 영상 간의 영상 정합을 수행하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
 - 도 8은 본 개시의 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치의 구성을 도시한 블록도이다.
 - 도 9의 a 내지 c는 본 개시의 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치를 나타내는 도면들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0009] 본 명세서는 본 발명의 권리범위를 명확히 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 실시할 수 있도록, 본 발명의 원리를 설명하고, 실시예들을 개시한다. 개시된 실시예들은 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0010] 본 명세서에서 영상은 초음파 영상 촬영 장치, 자기 공명 영상(MRI) 장치, 컴퓨터 단층 촬영(CT) 장치, 또는 X선 촬영 장치 등의 의료 영상 장치에 의해 획득된 의료 영상을 포함할 수 있다.
- [0011] 본 명세서에서 '대상체(object)'는 촬영의 대상이 되는 것으로서, 사람, 동물, 또는 그 일부를 포함할 수 있다. 예를 들어, 대상체는 신체의 일부(장기 또는 기관 등; organ) 또는 팬텀(phantom) 등을 포함할 수 있다.
- [0012] 명세서 전체에서 "초음파 영상"이란 대상체로 송신되고, 대상체로부터 반사된 초음파 신호에 근거하여 처리된 대상체(object)에 대한 영상을 의미한다.
- [0013] 명세서 전체에서 "정합"이란 서로 다른 종류의 의료 영상들을 서로 일대일 대응시키는 과정을 의미할 수 있다.

- [0014] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 생체 검사 장치(100) 및 그 동작 방법을 설명하기 위한 개략도이다.
- [0015] 생체 검사 장치(100)는 대상체(10)에 대한 초음파 영상을 표시하고, 대상체(10) 내에 삽입되어 생체 검사 및 치료를 수행하는 의료 장치일 수 있다.
- [0016] 도 1을 참조하면, 생체 검사 장치(100)는 초음파 영상 장치(110), 초음파 프로브(120), 생체 검사 바늘(130), 가이드 커버(132), 트래커(140) 및 전자기장 발생기(150)를 포함할 수 있다.
- [0017] 초음파 프로브(120)는 대상체(10)에 초음파 신호를 송신하고, 대상체(10)에서부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신할 수 있다. 도 1에서 초음파 프로브(120)는 초음파 영상 장치(110)와 유선으로 연결된 것으로 도시되었으나, 이는 예시적인 것이다. 일 실시예에서, 초음파 프로브(120)는 무선 프로브, 또는 초음파 영상 장치(110)와 분리되어 독립적으로 동작하는 분리형 프로브일 수 있다.
- [0018] 초음파 영상 장치(110)는 초음파 프로브(120)로부터 초음파 에코 신호를 수신하고, 수신된 초음파 에코 신호를 영상 처리하여 대상체(10) 내부의 부위에 대한 초음파 영상을 생성할 수 있다. 초음파 영상 장치(110)는 초음파 영상을 표시하는 디스플레이부(114)를 포함할 수 있다.
- [0019] 생체 검사 바늘(Biopsy needle)(130)은 대상체(10), 예컨대 인체의 구멍 등을 통해 대상체(10) 내부의 병변이 있는 부위에 삽입되어 치료 또는 조직 검사를 위해 사용되는 의료용 바늘일 수 있다. 생체 검사 바늘은 예컨대, Clear track 또는 Virtual track 으로 구현될 수 있다.
- [0020] 생체 검사 바늘(130)은 초음파 프로브(120)의 일측에 배치될 수 있다. 일 실시예에서, 생체 검사 바늘(130)은 초음파 프로브(120)의 일측에 부착된 가이드 커버(132) 내에 설치될 수 있다. 생체 검사 바늘(130)은 가이드 커버(132)에 의해 감싸지도록 설치되고, 가이드 커버(132) 내에서 제1 방향 및 제2 방향으로 이동할 수 있다. 생체 검사 바늘(130)은 가이드 커버(132)에 감싸지면서 대상체(10) 내부를 향하는 방향으로 삽입될 수 있다.
- [0021] 전자기장 발생기(Electromagnetic field generator)(150)는 초음파 프로브(120) 및 생체 검사 바늘(130)에 인접하게 배치되고, 소정 범위의 영역에 전자기장(Electromagnetic field)을 형성할 수 있다. 전자기장 발생기(150)에 의해 대상체(10), 초음파 프로브(120) 및 생체 검사 바늘(130)이 위치하는 영역에는 3차원 좌표계가 형성될 수 있다.
- [0022] 일 실시예에서, 생체 검사 바늘(130)은 전자기장을 검출하는 전자기 센서(Electromagnetic sensor, EM sensor)를 포함할 수 있다.
- [0023] 트래커(tracker)(140)는 생체 검사를 위해 대상체(10) 내로 삽입되는 생체 검사 바늘(130)의 위치 및 이동 방향에 관한 정보를 획득할 수 있다. 트래커(140)는 전자기 센서의 3차원 위치 좌표 값 및 방향 벡터 값을 이용하여 생체 검사 바늘(130)의 이동 방향을 추적할 수 있다.
- [0024] 초음파 영상 장치(110)는 트래커(140)로부터 생체 검사 바늘(130)의 위치 및 이동 방향 정보를 수신하고, 수신한 위치 및 이동 방향 정보에 기초하여 동작 모드를 결정할 수 있다. 일 실시예에서, 동작 모드는 초음파 영상과 기타 모달리티(modality) 영상 간의 영상 정합 모드 및 생체 검사 바늘(130)을 이용한 생체 검사 모드를 포함할 수 있다.
- [0025] 일 실시예에서, 초음파 영상 장치(110)는 동작 모드를 생체 검사 모드로 전환하는 경우, 초음파 영상과 정합되는 기타 모달리티 영상의 화면을 정지하는 보정을 수행할 수 있다. 기타(其他) 모달리티 영상은 예컨대, 컴퓨터 단층 영상(CT image), 자기 공명 영상(MR image) 및 X선 영상(X-ray image) 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0026] 초음파 영상 장치(110)는 생체 검사 모드에서 생체 검사 바늘(130)이 대상체(10) 내부로 움직이더라도 초음파 영상과 정합되는 기타 모달리티 영상은 생체 검사 바늘(130)이 움직이기 이전 시점의 영상으로 정지시킬 수 있다.
- [0027] 위치 추적 센서, 예컨대 전자기 센서를 내장한 생체 검사 바늘(130)을 초음파 프로브(120)에 부착하기 위해서는 초음파 프로브(120) 본체에 브라켓(Bracket)과 같은 부재를 부착할 수 있는 홈을 파는 등의 초음파 프로브(120)의 재설계가 필요하다. 도 1에 도시된 실시예에 따른 생체 검사 장치(100)는, 초음파 프로브(120)의 재설계의 필요성 없이 전자기 센서를 내장한 생체 검사 바늘(130)을 사용하여 영상 정합 및 생체 검사를 모두 수행할 수 있는바, 설계 변경 및 양산에 소비되는 비용을 절감할 수 있다.

- [0028] 도 2는 본 개시의 일 실시예에 따른 생체 검사 장치(200)의 구성을 도시한 블록도이다.
- [0029] 도 2를 참조하면, 생체 검사 장치(200)는 초음파 영상 장치(210), 초음파 프로브(220), 생체 검사 바늘(230), 트래커(240) 및 전자기장 발생기(250)를 포함할 수 있다.
- [0030] 초음파 영상 장치(210)는 초음파 프로브(220)로부터 초음파 에코 신호를 수신하고, 수신된 초음파 에코 신호를 영상 처리하여 대상체 내부의 부위에 대한 초음파 영상을 생성할 수 있다. 초음파 영상 장치(210)는 카드형으로 구성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 초음파 영상 장치(210)는 예컨대, 팩스 뷰어(PACS viewer), 스마트폰(smart phone), 랩탑 컴퓨터(laptop computer), 태블릿 PC 및 PDA 중 적어도 하나를 포함하는 휴대형으로 구현될 수도 있다.
- [0031] 초음파 영상 장치(210)는 제어부(212) 및 디스플레이부(214)를 포함할 수 있다. 도 2에는 도시되지 않았지만, 초음파 영상 장치(210)는 동작 모드를 결정하는 사용자 입력을 수신하는 사용자 입력부를 더 포함할 수도 있다. 일 실시예에서, 초음파 프로브(220), 트래커(240) 및 전자기장 발생기(250)와 유선 또는 무선으로 연결될 수 있다.
- [0032] 제어부(212)는 초음파 프로브(220), 트래커(240) 및 전자기장 발생기(250)의 전반적인 동작 및 초음파 영상 장치(210)의 내부 구성 요소들 사이의 신호 흐름을 제어할 수 있다. 제어부(212)는 초음파 영상 장치(210)의 기능을 수행하기 위한 프로그램, 알고리즘 및 데이터 중 적어도 하나를 저장하는 메모리, 및 메모리에 저장된 프로그램, 알고리즘 또는 데이터를 처리하는 프로세서(Processor)를 포함하는 하드웨어 유닛으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 제어부(212)는 중앙 처리 장치(central processing unit), 마이크로 프로세서(microprocessor) 및 그래픽 프로세서(graphic processing unit) 중 적어도 하나를 포함하는 프로세서로 구성될 수 있다.
- [0033] 제어부(212)는 트래커(240)로부터 획득한 생체 검사 바늘(230)의 위치 및 이동 방향 정보에 기초하여, 초음파 영상과 기타 다른 모달리티 영상 간의 영상 정합 모드 및 생체 검사 모드를 포함하는 동작 모드를 결정할 수 있다. 일 실시예에서, 제어부(212)는 트래커(240)로부터 수신한 생체 검사 바늘(230)의 위치 좌표 값 및 이동 방향 벡터 값을 사용하여 동작 모드를 결정하는 알고리즘을 저장하는 메모리와, 메모리에 저장된 알고리즘을 수행하고, 수행 결과에 따라 영상 정합 모드 및 생체 검사 모드를 자동으로 전환하는 프로세서를 포함할 수 있다.
- [0034] 초음파 영상 장치(210)가 버튼, 키 패드, 마우스, 트랙볼 및 터치 스크린 중 적어도 하나로 구성되는 사용자 입력부를 포함하는 경우, 제어부(212)는 영상 정합 모드 및 생체 검사 모드 중 어느 하나를 선택하는 사용자 입력에 기초하여 동작 모드를 결정할 수 있다.
- [0035] 디스플레이부(214)는 초음파 영상 장치(210)에서 대상체로부터 반사된 에코 신호를 영상 처리하여 생성한 초음파 영상을 디스플레이할 수 있다. 디스플레이부(214)는 예컨대, CRT 디스플레이, LCD 디스플레이, PDP 디스플레이, OLED 디스플레이, FED 디스플레이, LED 디스플레이, VFD 디스플레이, DLP(Digital Light Processing) 디스플레이, 평판 디스플레이(Flat Panel Display), 3D 디스플레이, 및 투명 디스플레이 중 적어도 하나로 구성될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 일 실시예에서, 디스플레이부(214)는 터치 스크린으로 구현될 수도 있다.
- [0036] 초음파 프로브(220)는 대상체에 초음파 신호를 송신하고, 대상체에서부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하는 트랜스듀서(transducer)를 포함할 수 있다. 초음파 프로브(220)는 초음파 영상 장치(210)와 유선 또는 무선으로 연결될 수 있다. 일 실시예에서, 초음파 프로브(220)는 초음파 영상 장치(210)와 분리되어 독립적으로 동작하는 분리형 프로브일 수 있다.
- [0037] 생체 검사 바늘(230)은 전자기 센서(232)를 포함할 수 있다. 전자기장 발생기(250)는 대상체 내에 삽입되는 생체 검사 바늘(230)이 위치하는 영역으로부터 소정 범위 내에 전자기장을 발생시킬 수 있다. 전자기 센서(232)는 전자기장 발생기(250)에 의해 형성된 전자기장을 검출하고, 3차원 공간 속에서 검출된 위치 정보를 트래커(240)에 제공할 수 있다.
- [0038] 트래커(240)는 생체 검사 바늘(230)에 내장되는 전자기 센서(232)로부터 생체 검사 바늘(230)의 3차원 위치 좌표 값 및 방향 벡터 값을 획득할 수 있다. 구체적으로, 트래커(240)는 초음파 프로브(220) 상에서의 생체 검사 바늘(230)의 최초의 3차원 위치 좌표 값인 제1 좌표 값을 획득하고, 생체 검사 모드에서 생체 검사 바늘(230)이 대상체 내로 삽입되면서 이동하는 경우, 이동에 따른 변경된 3차원 위치 좌표 값인 제2 좌표 값을 획득할 수 있다. 여기서, 제1 좌표 값 및 제2 좌표 값은 전자기장 발생기(250)의 위치를 원점으로 하는 3차원 공간의 좌표계에서의 전자기 센서(232)의 3차원 위치 좌표 값일 수 있다.

- [0039] 또한, 트래커(240)는 전자기 센서(232)로부터 생체 검사 바늘(230)의 이동 방향 벡터 값을 획득할 수 있다.
- [0040] 도 3은 본 개시의 일 실시예에 따른 생체 검사 장치의 구성 요소들의 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [0041] 도 3을 참조하면, 생체 검사 장치는 초음파 프로브(300), 생체 검사 바늘(310), 가이드 커버(320), 트래커(340) 및 전자기파 발생기(350)를 포함할 수 있다. 초음파 프로브(300), 트래커(340) 및 전자기파 발생기(350)는 도 2에서 설명한 초음파 프로브(220), 트래커(240) 및 전자기장 발생기(250)와 각각 동일한 구성 요소인바, 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 도 3에서 생체 검사 바늘(310) 및 가이드 커버(320)는 설명의 편의를 위해 단면도로 도시하였다.
- [0042] 생체 검사 바늘(310)은 전자기 센서(312), 체결 부재(314) 및 연결 배선(316)을 포함할 수 있다.
- [0043] 전자기 센서(312)는 생체 검사 바늘(310)의 제1 측부, 즉 생체 검사 바늘(310) 몸체의 단부에 내장될 수 있다. 전자기 센서(312)는 전자기장 발생기(350)에 의해 형성된 전자기장을 검출할 수 있다.
- [0044] 체결 부재(314)는 생체 검사 바늘(310) 내에 배치되는 전자기 센서(312) 및 연결 배선(316)을 위해 뚫려있는 개구를 덮도록 형성될 수 있다. 일 실시예에서, 체결 부재(314)는 개폐되는 구조로 형성될 수 있다.
- [0045] 연결 배선(316)은 전자기 센서(312)와 트래커(340)를 전기적 및/또는 물리적으로 연결할 수 있다. 일 실시예에서, 전자기 센서(312)는 검출된 전자기장에 의한 3차원 위치 좌표 값을 연결 배선(316)을 통해 트래커(340)에 전송할 수 있다. 다만, 도시된 바와 같이 한정되는 것은 아니고, 전자기 센서(312)와 트래커(340)는 무선으로 연결될 수도 있다.
- [0046] 가이드 커버(320)는 초음파 프로브(300)의 일측에 부착될 수 있다. 가이드 커버(320)는 생체 검사 바늘(310)을 감싸도록 형성될 수 있다. 생체 검사 바늘(310)은 가이드 커버(320) 내에서 대상체 내부로 향하는 제1 방향 및 제1 방향과 반대 방향인 제2 방향으로 각각 이동될 수 있다. 일 실시예에서, 생체 검사 바늘은 생체 검사 모드인 경우 제1 방향으로 이동되고, 영상 정합 모드에서는 제2 방향으로 이동될 수 있다.
- [0047] 도 4는 본 개시의 일 실시예에 따른 생체 검사 장치의 동작 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0048] 단계 S410에서, 생체 검사 장치는 전자기 센서를 통해 생체 검사 바늘의 위치 및 이동 방향 정보를 획득한다. 일 실시예에서, 생체 검사 바늘 내에 배치되는 전자기 센서는 전자기장 발생기로부터 발생하는 전자기장을 검출하고, 생체 검사 바늘의 최초 위치의 3차원 좌표 값인 제1 위치 좌표 값을 획득할 수 있다. 제1 위치 좌표 값은 전자기장 발생기의 위치를 원점으로 하여 획득된, 3차원 좌표계에서의 전자기 센서의 좌표 값일 수 있다. 일 실시예에서, 제1 위치 좌표 값은 초음파 프로브와 생체 검사 바늘의 위치 관계에 의해 정의되는 기준(reference) 위치일 수 있다. 다시 말하면, 제1 위치 좌표 값은 생체 검사 바늘이 초음파 프로브의 제1 측에서 이동되지 않은 상태의 위치에 관한 좌표 값일 수 있다. 생체 검사 장치는 획득한 제1 위치 좌표 값을 메모리에 저장할 수 있다.
- [0049] 생체 검사를 위해 생체 검사 바늘이 대상체 내로 삽입되는 경우, 생체 검사 바늘 내에 배치되는 전자기 센서는 전자기장을 검출하고, 변경된 위치의 3차원 좌표 값인 제2 위치 좌표 값을 획득할 수 있다. 일 실시예에서, 생체 검사 장치는 제2 위치 좌표 값과 제1 위치 좌표 값에 기초하여, 생체 검사 바늘의 위치 이동 및 이동 방향에 관한 방향 벡터 값을 획득할 수 있다. 생체 검사 장치는 획득한 제2 위치 좌표 값을 메모리에 저장할 수 있다.
- [0050] 단계 S420에서, 생체 검사 장치는 생체 검사 바늘의 위치 및 이동 방향 정보에 기초하여 동작 모드를 결정한다. 생체 검사 장치의 동작 모드는 생체 검사 바늘을 대상체 내부로 움직여서 조직을 검사하고 치료하는 생체 검사 모드 및 초음파 영상과 다른 기타 모달리티 영상을 서로 정합하는 영상 정합 모드를 포함할 수 있다. 여기서, 기타 모달리티 영상은 초음파 영상과 다른 종류의 의료 영상을 의미할 수 있다. 기타 모달리티 영상은 예컨대, 컴퓨터 단층 영상(CT image), 자기 공명 영상(MR image) 및 X선 영상(X-ray image) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0051] 일 실시예에서, 생체 검사 장치는 단계 S410에서 획득한 제2 위치 좌표 값과 제1 위치 좌표 값의 차이에 기초하여 생체 검사 바늘의 이동 위치 및 방향 벡터 값을 계산할 수 있다. 생체 검사 장치는 계산된 생체 검사 바늘의 이동 위치 및 방향 벡터 값을 사용하여 동작 모드를 결정하는 알고리즘을 수행할 수 있다. 알고리즘에 관한 구체적인 설명은 도 6에 관한 설명 부분에서 상세하게 후술하도록 한다.
- [0052] 단계 S430에서, 생체 검사 장치는 결정된 동작 모드에 따라 초음파 영상에 정합되는 기타 모달리티 영상을 보정한다. 동작 모드가 생체 검사 모드로 결정된 경우, 생체 검사 장치는 기타 모달리티 영상을 생체 검사 바늘이

초음파 프로브 상에서 움직이기 전의 위치, 즉 전자기 센서에 의해 검출된 위치가 제1 위치 좌표 값일 때의 시점에서 정지하도록 하는 보정을 수행할 수 있다.

- [0053] 생체 검사 모드에서는 초음파 프로브는 대상체의 특정 위치에 고정시키고, 생체 검사 바늘을 대상체 내부로 삽입하게 되는데, 이 경우에는 초음파 영상은 정지해 있는 반면, 기타 모달리티 영상, 예컨대 자기 공명 영상(MR image)는 생체 검사 바늘이 이동함에 따라 대상체 내의 다른 영역에 관한 영상을 표시할 수 있다. 이런 경우 초음파 영상과 자기 공명 영상은 대상체의 서로 다른 영역에 관한 영상을 표시하게 되는데, 정합이 제대로 이루어지지 않는 문제점이 발생한다. 단계 S430의 보정은 초음파 영상과 기타 모달리티 영상 간에 동일한 시점에서 동일한 영역에 관한 영상을 표시할 수 있도록, 기타 모달리티 영상을 생체 검사 바늘이 초음파 프로브 상의 기준 위치에서 이동하지 않은 시점에서 정지시키는 방법으로 수행될 수 있다.
- [0054] 단계 S430에서 수행되는 보정으로 인해 초음파 영상과 기타 모달리티 영상 간의 정합 정확도를 향상시킬 수 있다.
- [0055] 도 5a 및 도 5b는 본 개시의 일 실시예에 따른 초음파 프로브(500)에 부착된 생체 검사 바늘(510)의 이동에 따른 위치 및 이동 방향 정보를 획득하는 방법을 설명하기 위한 도면들이다.
- [0056] 도 5a를 참조하면, 초음파 프로브(500)의 일측에는 가이드 커버(520)가 부착되고, 가이드 커버(520) 내에는 생체 검사 바늘(510)이 가이드 커버(520)에 의해 감싸지도록 배치될 수 있다.
- [0057] 생체 검사 바늘(510)에 내장되는 전자기 센서는 전자기장 발생기가 형성한 전자기장에 의한 3차원 공간 좌표계에서 전자기장을 검출하고, 트래커는 전자기 센서의 제1 위치(P_R)의 3차원 위치 좌표 값(X_R, Y_R, Z_R)을 획득할 수 있다. 일 실시예에서, 제1 위치(P_R)의 3차원 위치 좌표 값(X_R, Y_R, Z_R)은 전자기장 발생기의 위치를 원점으로 하는 3차원 위치 좌표 값일 수 있다.
- [0058] 도 5a에서, 생체 검사 바늘(510)의 위치(P_R)는 초음파 프로브(500)와의 위치 관계에 정의될 수 있다. 생체 검사 바늘(510)에 내장되는 전자기 센서의 위치는 초음파 프로브(500)의 제1 측(500-1)의 위치와 동일할 수 있다. 다시 말하면, 제1 위치(P_R)는 생체 검사 바늘(510)이 가이드 커버(520) 내에서 이동하지 않은 상태에서의 위치를 의미하고, 제1 위치(P_R)의 3차원 위치 좌표 값(X_R, Y_R, Z_R)은 초음파 프로브(500)의 제1 측(500-1)의 3차원 위치 좌표 값(X_R, Y_R, Z_R)과 동일할 수 있다. 일 실시예에서 생체 검사 장치는, 제1 위치(P_R)의 3차원 위치 좌표 값(X_R, Y_R, Z_R)을 기준값(reference)으로 설정하고, 메모리에 저장할 수 있다.
- [0059] 도 5b는 생체 검사 모드에서 사용자(예컨대, 의사)가 생체 검사 바늘(510)을 대상체 내부로 밀어서 이동시키는 실시예를 도시한 도면이다.
- [0060] 도 5b를 참조하면, 생체 검사 바늘(510)은 가이드 커버(520)의 외부로 돌출되어 이동할 수 있다. 생체 검사 바늘(510)의 첨부, 즉 전자기 센서가 위치하는 제2 위치(P_N)는 제1 위치(P_R)와 다를 수 있다. 다시 말하면, 생체 검사를 위해 사용자가 생체 검사 바늘(510)을 이동시킴에 따라 생체 검사 바늘(510) 내부의 전자기 센서가 검출하는 제2 위치(P_N)의 3차원 위치 좌표 값(X_N, Y_N, Z_N)은 도 5a의 제1 위치(P_R)의 3차원 위치 좌표 값(X_R, Y_R, Z_R)과 다른 위치 좌표 값을 가질 수 있다. 생체 검사 장치는 변경된 제2 위치(P_N)의 3차원 위치 좌표 값(X_N, Y_N, Z_N)을 메모리에 저장할 수 있다.
- [0061] 생체 검사 바늘(510)은 사용자의 입력에 기초하여 가이드 커버(520) 내에서 제1 방향(Z_1) 방향 및 제2 방향(Z_2) 방향으로 이동될 수 있다. 예컨대, 제1 방향(Z_1)은 생체 검사를 위해 대상체 내로 생체 검사 바늘(510)을 삽입하는 방향일 수 있다. 제2 방향(Z_2)은 대상체 내에 삽입된 생체 검사 바늘(510)을 대상체 외부로 빼내는 방향일 수 있다.
- [0062] 생체 검사 장치는 트래커를 통해 획득된 생체 검사 바늘(510)의 생체 검사를 위해 이동된 제2 위치(P_N)와 제1 위치(P_R)의 위치 좌표 값의 차이를 이용하여 생체 검사 바늘(510)의 이동 여부를 인식할 수 있다. 또한, 생체 검사 장치는 트래커를 통해 생체 검사 바늘(510)의 이동 방향 벡터 값을 획득할 수 있다.
- [0063] 일 실시예에서 생체 검사 장치는, 생체 검사 바늘(510)의 제1 위치(P_R)와 이동된 제2 위치(P_N)의 차이 값 및 제1

위치(P_R)에서의 방향 벡터값(\vec{Z}_R)과 이동된 제2 위치(P_N)에서의 방향 벡터값(\vec{Z}_N)을 내적(dot product)하는 연산 과정을 통해 동작 모드를 결정할 수 있다. 또한, 생체 검사 장치는 결정된 동작 모드에 따라 초음파 영상과 기타 모달리티 영상 간의 정합을 위한 보정을 수행할 수도 있다.

[0064] 동작 모드 결정 방법 및 영상 정합 보정에 관한 상세한 설명은 도 6의 설명 부분에서 상세하게 후술하도록 한다.

[0065] 도 6은 본 개시의 일 실시예에 따른 생체 검사 장치가 생체 검사 바늘의 이동에 따른 위치 및 이동 방향에 기초하여 동작 모드 결정, 영상 정합 및 보정을 수행하는 방법을 설명하는 흐름도이다.

[0066] 단계 S610에서, 생체 검사 장치는 생체 검사 바늘의 변경된 위치 좌표 값 및 방향 벡터 값을 획득한다. 생체 검사 바늘에 내장되는 전자기 센서는 전자기장 발생기에 의해 형성된 전자기장을 검출하여 3차원 위치 좌표 값을 생체 검사 장치에 전송할 수 있다. 도 5a 및 도 5b를 함께 참조하면, 생체 검사 장치는 생체 검사 바늘(510)의 초음파 프로브(500) 상에서의 제1 위치(P_R)의 3차원 위치 좌표 값(X_R, Y_R, Z_R)과 생체 검사를 위해 사용자(예컨대, 의사)가 이동시킨 이후의 변경된 위치(P_N)의 3차원 위치 좌표 값(X_N, Y_N, Z_N)을 획득할 수 있다. 또한, 생체 검사 장치는 제1 위치(P_R)에서의 방향 벡터(\vec{Z}_R) 및 가이드 커버(520) 내에서 생체 검사 바늘(510)이 이동하는 방향에 관한 방향 벡터(\vec{Z}_N)를 획득할 수 있다. 생체 검사 바늘(510)의 이동에 따른 방향 벡터는, 제1 위치(P_R) 대비 가이드 커버(520) 내에서 제1 방향(Z_1) 및 제2 방향(Z_2)으로 이동하는 방향에 관한 방향 벡터값(\vec{Z}_N)을 의미할 수 있다.

[0067] 단계 S620에서, 생체 검사 장치는 생체 검사 바늘의 위치가 이동되었는지 여부를 인식할 수 있다. 도 5a 및 도 5b를 함께 참조하면, 생체 검사 장치는, 생체 검사 바늘(510)의 제1 위치(P_R)의 3차원 위치 좌표 값(X_R, Y_R, Z_R)과 생체 검사를 위해 대상체 내로 이동된 이후의 변경된 위치(P_N)의 3차원 위치 좌표 값(X_N, Y_N, Z_N) 사이의 거리를 계산할 수 있다. 생체 검사 장치는 하기와 같이 수학적 식 1을 통해 생체 검사 바늘(510)이 사용자에게 의해 이동되었는지 판단할 수 있다.

수학적 식 1

$$|P_R - P_N|^2 > \epsilon_1$$

[0068]

[0069] 수학적 식 1에서 $|P_R - P_N|$ 는 제1 위치(P_R)와 변경된 제2 위치(P_N) 사이의 유클리디언 거리(Euclidean Distance)일 수 있다. 수학적 식 1에서 ϵ_1 의 값은 0 보다는 크지만, 0에 수렴하는 임의의 양수일 수 있다. 수학적 식 1이 참인 경우(True), 즉 수학적 식 1에서 제1 위치(P_R)의 3차원 위치 좌표 값(X_R, Y_R, Z_R)과 변경된 제2 위치(P_N)의 3차원 위치 좌표 값(X_N, Y_N, Z_N) 사이의 유클리디언 거리의 제곱 값이 ϵ_1 보다 큰 경우, 생체 검사 장치는 생체 검사 바늘이 사용자에게 의해 이동된 것으로 판단할 수 있다. 반대로, 수학적 식 1이 거짓인 경우(False), 생체 검사 장치는 생체 검사 바늘이 사용자에게 의해 이동되지 않은 것으로 판단할 수 있다.

[0070] 생체 검사 장치가, 생체 검사 바늘이 사용자에게 의해 이동되었다고 판단하는 경우(단계 S620에서 YES), 단계 S630에서 생체 검사 바늘의 이동 방향이 초음파 프로브의 방향과 동일한지 판단한다. 생체 검사 장치는 단계 S610에서 획득한 생체 검사 바늘의 제1 위치(P_R)에서의 방향 벡터(\vec{Z}_R)와 변경된 제2 위치(P_N)에서의 방향 벡터(\vec{Z}_N)를 이용하여 생체 검사 바늘의 이동 방향을 인식할 수 있다. 일 실시예에서, 생체 검사 장치는 하기와 같은 수학적 식 2를 통해 생체 검사 바늘의 이동 방향을 인식할 수 있다.

수학식 2

$$\vec{Z}_R \cdot \vec{Z}_N > 1 - \epsilon_2$$

[0071]

[0072]

수학식 2에서 ϵ_2 의 값은 0 보다는 크지만, 0에 수렴하는 임의의 양수일 수 있다. 수학식 2가 참(True)인 경우, 즉 제1 위치(P_R)에서의 방향 벡터(\vec{Z}_R)와 변경된 제2 위치(P_N)에서의 방향 벡터(\vec{Z}_N) 간의 내적(Dot product)이 1에 수렴하는 값보다 큰 경우는 생체 검사 바늘의 이동 방향이 동일함을 의미할 수 있다. 생체 검사 바늘은 가이드 커버 내에서 제1 방향 또는 제1 방향과 반대 방향인 제2 방향으로만 움직일 수 있기 때문에, 내적 연산에 포함되는 cosine값이 1에 수렴하는 경우 생체 검사 장치는 생체 검사 바늘의 이동 방향이 대상체 내부로 삽입되는 방향이라고 인식할 수 있다. 반대로, 수학식 2가 거짓(False)인 경우, 즉 제1 위치(P_R)에서의 방향 벡터(\vec{Z}_R)와 변경된 제2 위치(P_N)에서의 방향 벡터(\vec{Z}_N) 간의 내적이 1 보다 작은 경우, 생체 검사 장치는 생체 검사 바늘이 초음파 프로브 상에서 대상체의 반대 방향, 즉 사용자를 향하는 방향으로 이동되는 것으로 인식할 수 있다.

[0073]

단계 S640에서, 생체 검사 장치는 동작 모드를 생체 검사 모드로 결정할 수 있다. 일 실시예에서, 생체 검사 장치의 동작 모드는, 생체 검사 바늘을 대상체 내에 삽입하여 대상체 내의 조직을 검사 또는 치료하는 생체 검사 모드 및 초음파 프로브로부터 획득한 대상체의 초음파 영상과 기타 모달리티 영상을 정합하는 영상 정합 모드를 포함할 수 있다. 생체 검사 장치는 단계 S620 및 단계 S630에서 생체 검사 바늘이 사용자(예컨대, 의사)에 의해 이동되었고, 이동 방향이 대상체 내부를 향하는 방향으로 인식하는 경우 생체 검사를 위해 생체 검사 바늘이 이동된 것으로 판단하여 동작 모드를 생체 검사 모드로 결정할 수 있다. 즉, 단계 S620에서의 수학식 1과 단계 S630에서의 수학식 2가 모두 참(True)인 경우 생체 검사 장치는 동작 모드를 생체 검사 모드로 결정할 수 있다.

[0074]

단계 S650에서, 생체 검사 장치는 초음파 영상이 아닌 기타 모달리티 영상을 생체 검사 바늘이 이동하기 전의 위치에 있었던 시점으로 정지하는 보정을 수행한다. 생체 검사 장치는, 동작 모드가 생체 검사 모드로 결정되는 경우 초음파 영상과 정합되는 기타 모달리티 영상, 예컨대 컴퓨터 단층 영상(CT image), 자기 공명 영상(MR image) 및 X선 영상(X-ray image) 중 적어도 하나를 함께 디스플레이할 수 있다. 이 경우, 초음파 프로브의 위치는 움직이지 않은채, 초음파 프로브의 일측에 부착되는 생체 검사 바늘이 대상체 내부로 삽입되는바, 초음파 영상에 표시되는 대상체와 기타 모달리티 영상에 표시되는 대상체가 다를 수 있다. 따라서, 생체 검사 장치는 초음파 영상과 기타 모달리티 영상의 화면을 생체 검사 바늘이 초음파 프로브 상에서 이동되지 않고, 제1 위치(P_R)에 위치했을 때의 시점에서 정지한 영상(still image)을 표시하는 보정을 수행할 수 있다.

[0075]

단계 S660에서, 생체 검사 장치는 경고 또는 확인 메시지를 디스플레이부에 표시한다. 단계 S620에서 수학식 1을 참(True)으로, 단계 S630에서 수학식 2를 거짓(False)으로 판단한 경우, 즉 생체 검사 바늘의 위치가 이동되었는데 이동 방향이 대상체 내부를 향하는 방향이 아닌 사용자를 향하는 방향으로 이동되는 경우, 생체 검사 장치는 생체 검사 바늘의 이동이 잘못되었다고 판단할 수 있다. 생체 검사 장치는 오류 메시지 또는 경고 메시지를 디스플레이부에 출력할 수 있다. 또한, 사용자에게 생체 검사 바늘의 움직임 방향의 확인을 요청하는 확인 메시지를 디스플레이부에 출력할 수 있다.

[0076]

단계 S670에서, 생체 검사 장치는 제1 위치(P_R)에서의 생체 검사 바늘의 방향 벡터(\vec{Z}_R)와 변경된 제2 위치(P_N)에서의 방향 벡터(\vec{Z}_N)의 내적 값이 0인지 여부를 판단한다. 단계 S620에서 생체 검사 바늘의 위치가 이동되지 않았다고 판단하였는바, 제1 위치(P_R)과 변경된 위치(P_N)가 동일하여, 방향 벡터 \vec{Z}_R 과 방향 벡터 \vec{Z}_N 각각의 크기 스칼라(scalar) 값은 0일 수 있다. 이 경우, 생체 검사 장치는 초음파 영상과 기타 모달리티 영상 간의 영상 정합을 위해 사용자가 생체 검사 바늘을 이동시키지 않은 것으로 판단할 수 있다.

[0077]

단계 S680에서, 생체 검사 장치는 단계 S670에서 방향 벡터 \vec{Z}_R 과 방향 벡터 \vec{Z}_N 의 내적 계산 결과가 0인 경우(YES), 동작 모드를 영상 정합 모드로 결정한다.

- [0078] 일 실시예에서, 생체 검사 장치는 단계 S620에서, 생체 검사 바늘의 위치가 변경되지 않았다고 판단하였는데, 방향 벡터 \vec{z}_R 과 방향 벡터 \vec{z}_N 의 내적 계산 결과가 0이 아닌 경우(NO), 생체 검사 바늘이 가이드 커버 내에서 휘거나 변형(deformation)이 일어난 것으로 판단할 수 있다. 이 경우 생체 검사 장치는 추가적인 동작을 하지 않을 수 있다.
- [0079] 도 7은 본 개시의 일 실시예에 따른 생체 검사 장치가 초음파 영상과 기타 모달리티 영상 간의 영상 정합을 수행하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0080] 도 7을 참조하면, 생체 검사 장치의 디스플레이부(700)에는 초음파 영상(710) 및 모달리티 영상(720)이 함께 디스플레이될 수 있다. 모달리티 영상(720)은 예컨대, 컴퓨터 단층 영상(CT image), 자기 공명 영상(MR image) 및 X선 영상(X-ray image) 중 적어도 하나를 의미할 수 있으나, 이에 제한되지는 않는다. 모달리티 영상(720)은 초음파 영상이 아닌 의료 영상을 의미할 수 있다.
- [0081] 생체 검사 장치는 동작 모드를 영상 정합 모드로 결정하는 경우, 초음파 영상(710)과 모달리티 영상(720) 간의 정합을 수행할 수 있다.
- [0082] 생체 검사 장치는 영상 정합 모드에서 초음파 영상(710)과 모달리티 영상(720) 각각에 촬영된 대상체의 특정 영역의 위치를 일치시키는 점대점 정합(point-to-point registration)을 수행할 수 있다. 일 실시예에서, 생체 검사 장치는 초음파 영상(710)에 표시되는 대상체의 특정 영역에 관한 제1 포인트(P_{710})와, 모달리티 영상(720) 내에서 제1 포인트(P_{710})에 대응되는 영역을 표시한 제2 포인트(P_{720})의 좌표를 서로 일치시키는 정합을 수행할 수 있다. 점대점 정합은 본 개시의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 공지된 방법인바, 자세한 설명은 생략한다.
- [0083] 도 7에는 점대점 정합만을 도시하였으나, 생체 검사 장치가 수행하는 영상 정합이 점대점 정합으로 한정되는 것은 아니다. 생체 검사 장치는 의료 영상 분야에서의 모든 영상 정합 방법을 사용하여 초음파 영상(710)과 모달리티 영상(720) 간의 영상 정합을 수행할 수 있다.
- [0084] 생체 검사 장치는, 생체 검사 바늘이 대상체 내부로 삽입되는 경우 모달리티 영상(720)을 생체 검사 바늘이 대상체 내로 이동하기 이전의 시점으로 정지시키는 보정을 수행할 수 있다. 생체 검사 모드에서, 생체 검사 장치의 사용자(예컨대, 의사)는 생체 검사를 위해 환자의 신체 내부로 생체 검사 바늘을 이동시킬 수 있다. 이 경우 초음파 프로브는 이동되지 않지만, 생체 검사 바늘은 이동하므로 초음파 영상(710)과 모달리티 영상(720) 간에 촬영 및 표시되는 영상의 시점이 서로 다를 수 있다. 생체 검사 바늘의 이동으로 인한 영상 간의 불일치 문제를 해결하기 위해, 생체 검사 장치는 모달리티 영상의 표시 시점을 생체 검사 바늘이 초음파 프로브 상에서 이동되지 않았던 시점으로 정지시킬 수 있다.
- [0085] 도 8은 본 개시의 일 실시예에 따른 생체 검사 장치에 포함되는 초음파 영상 장치(800)의 구성을 도시한 블록도이다. 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치(800)는 프로브(20), 초음파 송수신부(810), 제어부(820), 영상 처리부(830), 디스플레이부(840), 저장부(850), 통신부(860), 및 입력부(870)를 포함할 수 있다.
- [0086] 초음파 영상 장치(800)는 카트형뿐만 아니라 휴대형으로도 구현될 수 있다. 휴대형 초음파 진단 장치의 예로는 프로브 및 어플리케이션을 포함하는 스마트 폰(smart phone), 랩탑 컴퓨터, PDA, 태블릿 PC 등이 있을 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0087] 프로브(20)는 복수의 트랜스듀서들을 포함할 수 있다. 복수의 트랜스듀서들은 송신부(812)로부터 인가된 송신 신호에 따라 대상체(10)로 초음파 신호를 송출할 수 있다. 복수의 트랜스듀서들은 대상체(10)로부터 반사된 초음파 신호를 수신하여, 수신 신호를 형성할 수 있다. 또한, 프로브(20)는 초음파 영상 장치(800)와 일체형으로 구현되거나, 또는 초음파 영상 장치(800)와 유무선으로 연결되는 분리형으로 구현될 수 있다. 또한, 초음파 영상 장치(800)는 구현 형태에 따라 하나 또는 복수의 프로브(20)를 구비할 수 있다.
- [0088] 제어부(820)는 프로브(20)에 포함되는 복수의 트랜스듀서들의 위치 및 집속점을 고려하여, 복수의 트랜스듀서들 각각에 인가될 송신 신호를 형성하도록 송신부(812)를 제어한다.
- [0089] 제어부(820)는 프로브(20)로부터 수신되는 수신 신호를 아날로그 디지털 변환하고, 복수의 트랜스듀서들의 위치 및 집속점을 고려하여, 디지털 변환된 수신 신호를 합산함으로써, 초음파 데이터를 생성하도록 수신부(814)를 제어 한다.

- [0090] 영상 처리부(830)는 초음파 수신부(814)에서 생성된 초음파 데이터를 이용하여, 초음파 영상을 생성한다.
- [0091] 디스플레이부(840)는 생성된 초음파 영상 및 초음파 영상 장치(800)에서 처리되는 다양한 정보를 표시할 수 있다. 초음파 영상 장치(800)는 구현 형태에 따라 하나 또는 복수의 디스플레이부(840)를 포함할 수 있다. 또한, 디스플레이부(840)는 터치패널과 결합하여 터치 스크린으로 구현될 수 있다.
- [0092] 제어부(820)는 초음파 영상 장치(800)의 전반적인 동작 및 초음파 영상 장치(800)의 내부 구성 요소들 사이의 신호 흐름을 제어할 수 있다. 제어부(820)는 초음파 영상 장치(800)의 기능을 수행하기 위한 프로그램 또는 데이터를 저장하는 메모리, 및 프로그램 또는 데이터를 처리하는 프로세서를 포함할 수 있다. 또한, 제어부(820)는 입력부(870) 또는 외부 장치로부터 제어신호를 수신하여, 초음파 영상 장치(800)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0093] 초음파 영상 장치(800)는 통신부(860)를 포함하며, 통신부(860)를 통해 외부 장치(예를 들면, 서버, 의료 장치, 휴대 장치(스마트폰, 태블릿 PC, 웨어러블 기기 등))와 연결할 수 있다.
- [0094] 통신부(860)는 외부 장치와 통신을 가능하게 하는 하나 이상의 구성 요소를 포함할 수 있으며, 예를 들어 근거리 통신 모듈, 유선 통신 모듈 및 무선 통신 모듈 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0095] 통신부(860)가 외부 장치로부터 제어 신호 및 데이터를 수신하고, 수신된 제어 신호를 제어부(820)에 전달하여 제어부(820)로 하여금 수신된 제어 신호에 따라 초음파 영상 장치(800)를 제어하도록 하는 것도 가능하다.
- [0096] 또는, 제어부(820)가 통신부(860)를 통해 외부 장치에 제어 신호를 송신함으로써, 외부 장치를 제어부의 제어 신호에 따라 제어하는 것도 가능하다.
- [0097] 예를 들어 외부 장치는 통신부를 통해 수신된 제어부의 제어 신호에 따라 외부 장치의 데이터를 처리할 수 있다.
- [0098] 외부 장치에는 초음파 영상 장치(800)를 제어할 수 있는 프로그램이 설치될 수 있는 바, 이 프로그램은 제어부(820)의 동작의 일부 또는 전부를 수행하는 명령어를 포함할 수 있다.
- [0099] 프로그램은 외부 장치에 미리 설치될 수도 있고, 외부장치의 사용자가 어플리케이션을 제공하는 서버로부터 프로그램을 다운로드하여 설치하는 것도 가능하다. 어플리케이션을 제공하는 서버에는 해당 프로그램이 저장된 기록매체가 포함될 수 있다.
- [0100] 저장부(850)는 초음파 영상 장치(800)를 구동하고 제어하기 위한 다양한 데이터 또는 프로그램, 입/출력되는 초음파 데이터, 획득된 초음파 영상 등을 저장할 수 있다.
- [0101] 입력부(870)는, 초음파 영상 장치(800)를 제어하기 위한 사용자의 입력을 수신할 수 있다. 예를 들어, 사용자의 입력은 버튼, 키 패드, 마우스, 트랙볼, 조그 스위치, 돔(knop) 등을 조작하는 입력, 터치 패드나 터치 스크린을 터치하는 입력, 음성 입력, 모션 입력, 생체 정보 입력(예를 들어, 홍채 인식, 지문 인식 등) 등을 포함할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0102] 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치(800)의 예시는 도 9의 a 내지 c를 통해 후술된다.
- [0103] 도 9의 a 내지 c는 본 개시의 일 실시예에 따른 생체 검사 장치에 포함되는 초음파 영상 장치를 나타내는 도면들이다.
- [0104] 도 9의 a 및 도 9의 b를 참조하면, 초음파 영상 장치(900a, 900b)는 메인 디스플레이부(922) 및 서브 디스플레이부(924)를 포함할 수 있다. 메인 디스플레이부(922) 및 서브 디스플레이부(924) 중 하나는 터치스크린으로 구현될 수 있다. 메인 디스플레이부(922) 및 서브 디스플레이부(924)는 초음파 영상 또는 초음파 영상 장치(900a, 900b)에서 처리되는 다양한 정보를 표시할 수 있다. 또한, 메인 디스플레이부(922) 및 서브 디스플레이부(924)는 터치 스크린으로 구현되고, GUI 를 제공함으로써, 사용자로부터 초음파 영상 장치(900a, 900b)를 제어하기 위한 데이터를 입력 받을 수 있다. 예를 들어, 메인 디스플레이부(922)는 초음파 영상을 표시하고, 서브 디스플레이부(924)는 초음파 영상의 표시를 제어하기 위한 컨트롤 패널을 GUI 형태로 표시할 수 있다. 서브 디스플레이부(924)는 GUI 형태로 표시된 컨트롤 패널을 통하여, 영상의 표시를 제어하기 위한 데이터를 입력 받을 수 있다. 초음파 영상 장치(900a, 900b)는 입력 받은 제어 데이터를 이용하여, 메인 디스플레이부(922)에 표시된 초음파 영상의 표시를 제어할 수 있다.
- [0105] 도 9의 b를 참조하면, 초음파 영상 장치(900b)는 메인 디스플레이부(922) 및 서브 디스플레이부(924) 이외에 컨트롤 패널(960)을 더 포함할 수 있다. 컨트롤 패널(960)은 버튼, 트랙볼, 조그 스위치, 돔(knop) 등을 포함할

수 있으며, 사용자로부터 초음파 영상 장치(900b)를 제어하기 위한 데이터를 입력 받을 수 있다. 예를 들어, 컨트롤 패널(960)은 TGC(Time Gain Compensation) 버튼(972), Freeze 버튼(974) 등을 포함할 수 있다. TGC 버튼(972)은, 초음파 영상의 깊이 별로 TGC 값을 설정하기 위한 버튼이다. 또한, 초음파 영상 장치(900b)는 초음파 영상을 스캔하는 도중에 Freeze 버튼(974) 입력이 감지되면, 해당 시점의 프레임 영상이 표시되는 상태를 유지시킬 수 있다.

[0106] 한편, 컨트롤 패널(960)에 포함되는 버튼, 트랙볼, 조그 스위치, 뚫(knop) 등은, 메인 디스플레이부(922) 또는 서브 디스플레이부(924)에 GUI로 제공될 수 있다.

[0107] 도 9의 c를 참조하면, 초음파 영상 장치(900c)는 휴대형으로도 구현될 수 있다. 휴대형 초음파 영상 장치(900c)의 예로는,

[0108] 프로브 및 어플리케이션을 포함하는 스마트 폰(smart phone), 랩탑 컴퓨터, PDA, 태블릿 PC 등이 있을 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0109] 초음파 영상 장치(900c)는 프로브(20)와 본체(930)를 포함하며, 프로브(20)는 본체(930)의 일측에 유선 또는 무선으로 연결될 수 있다. 본체(930)는 터치 스크린(940)을 포함할 수 있다. 터치 스크린(940)은 초음파 영상, 초음파 영상 장치에서 처리되는 다양한 정보, 및 GUI 등을 표시할 수 있다.

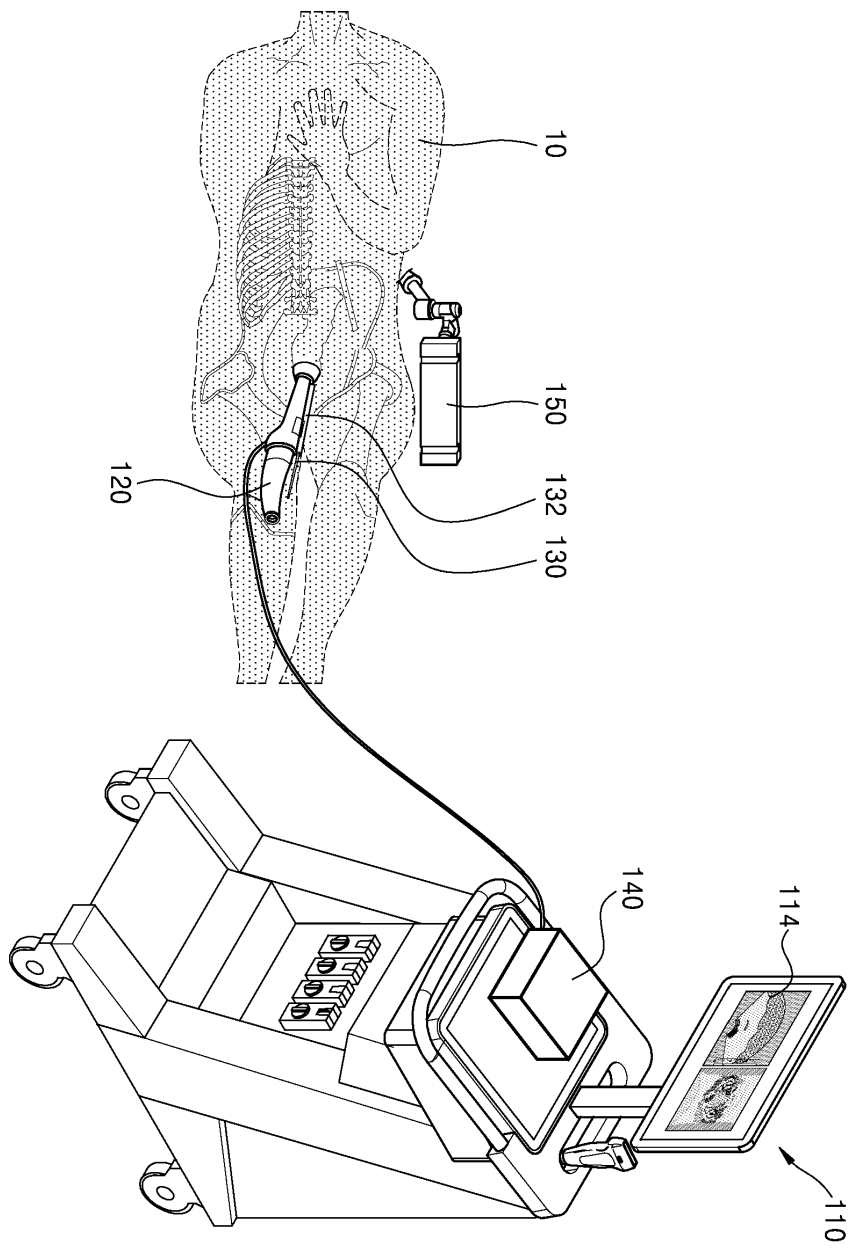
[0110] 한편, 개시된 실시예들은 컴퓨터에 의해 실행 가능한 명령어 및 데이터를 저장하는 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체의 형태로 구현될 수 있다. 명령어는 프로그램 코드의 형태로 저장될 수 있으며, 프로세서에 의해 실행되었을 때, 소정의 프로그램 모듈을 생성하여 소정의 동작을 수행할 수 있다. 또한, 상기 명령어는 프로세서에 의해 실행되었을 때, 개시된 실시예들의 소정의 동작들을 수행할 수 있다.

부호의 설명

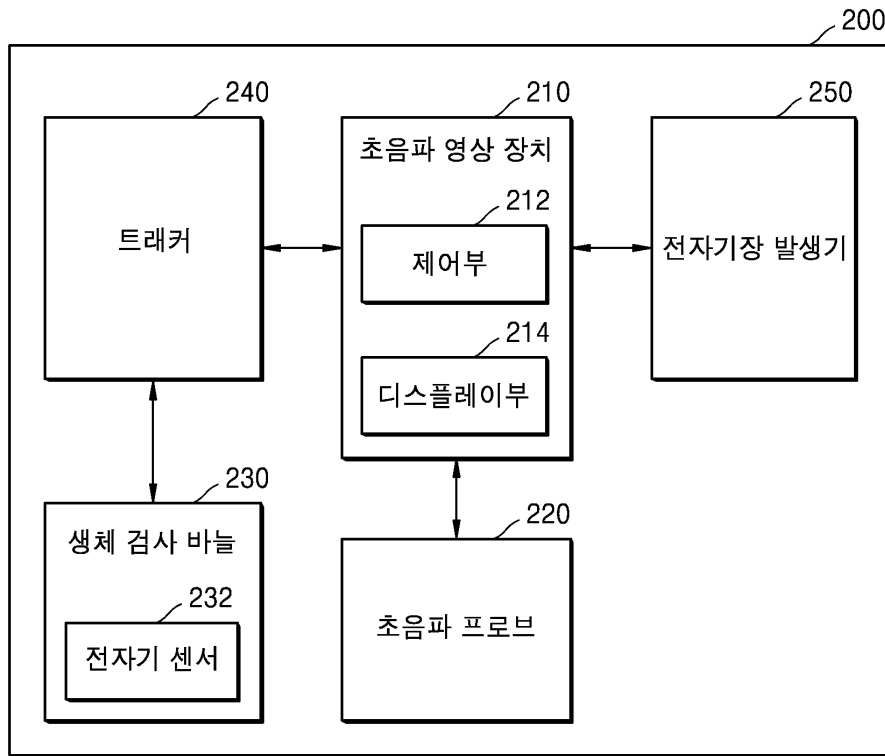
[0111] 생체 검사 장치(100), 초음파 프로브(120), 생체 검사 바늘(130), 가이드 커버(132), 트래커(140), 전자기장 발생기(150), 생체 검사 장치(200), 초음파 영상 장치(210), 초음파 프로브(220), 생체 검사 바늘(230), 트래커(240), 발생기(250), 초음파 프로브(300), 생체 검사 바늘(310), 가이드 커버(320), 트래커(340), 발생기(350), 초음파 프로브(500), 생체 검사 바늘(510), 가이드 커버(520), 초음파 영상 장치(800), 초음파 송수신부(810), 제어부(820), 영상 처리부(830), 디스플레이부(840), 통신부(860), 초음파 영상 장치(900a, 900b), 메인 디스플레이부(922), 디스플레이부(924), 서브 디스플레이부(924), 서브 디스플레이부(924), 컨트롤 패널(960)

도면

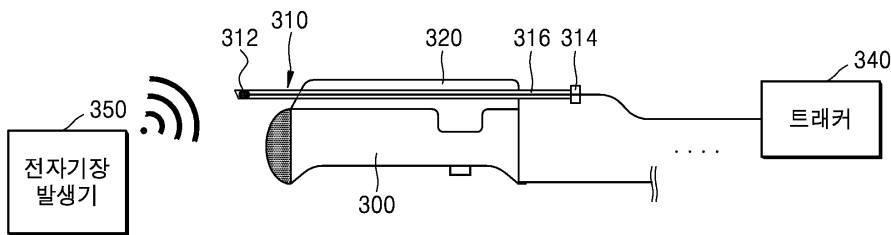
도면1



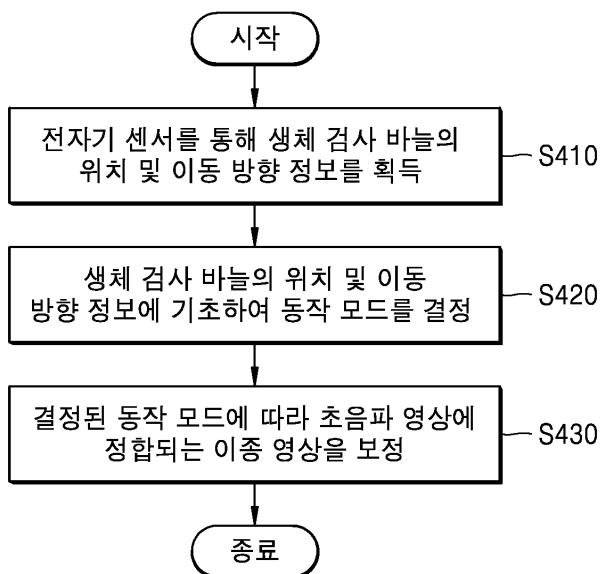
도면2



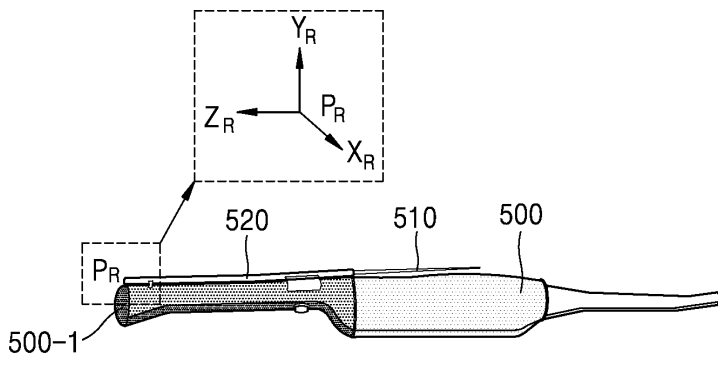
도면3



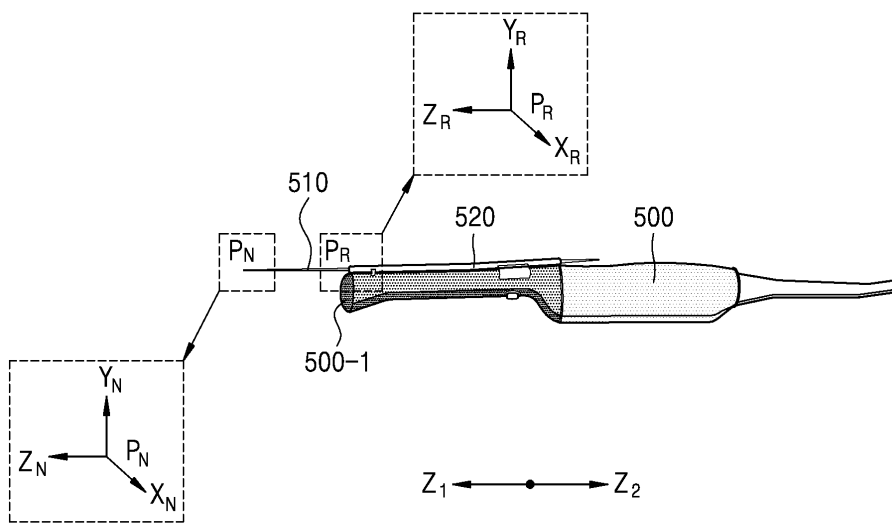
도면4



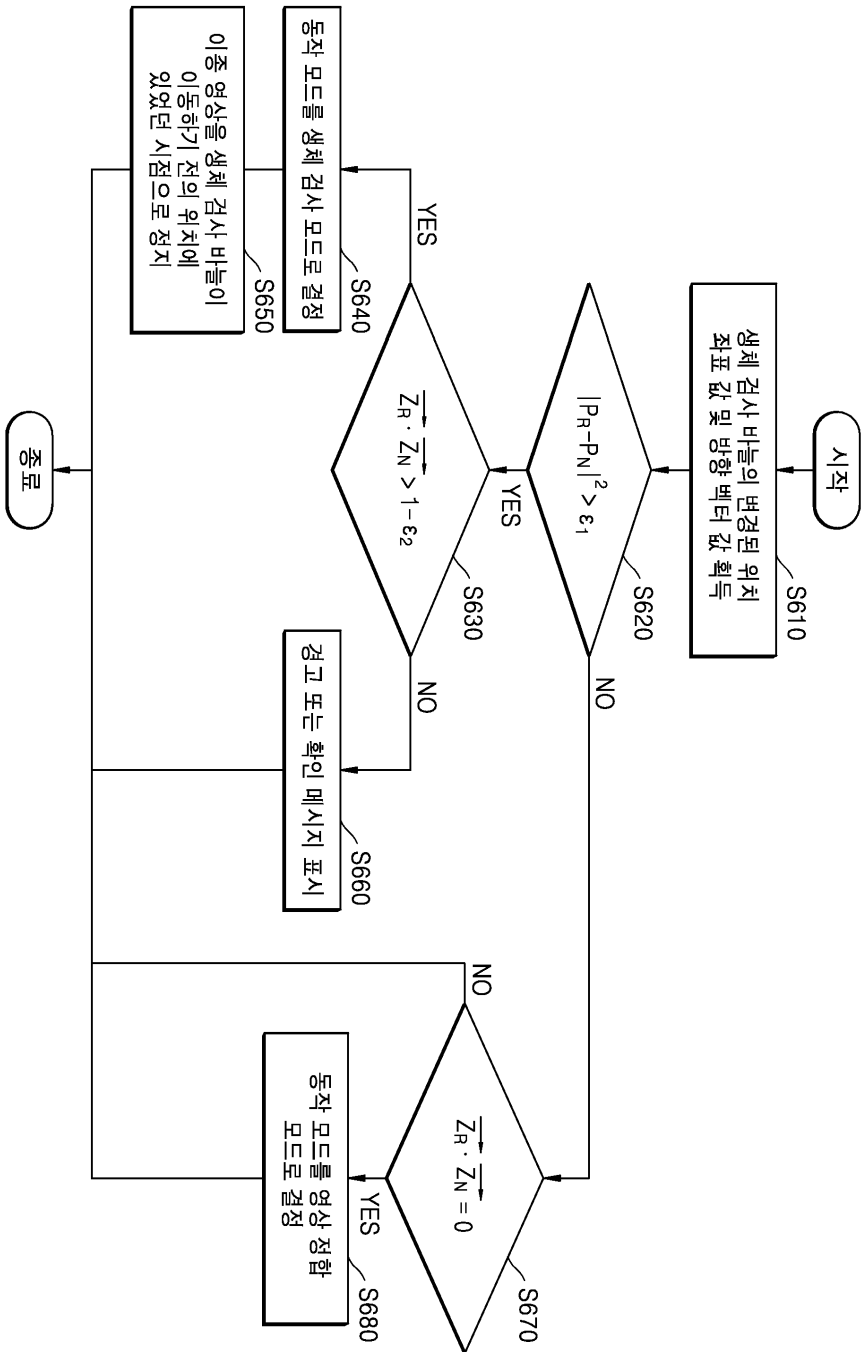
도면5a



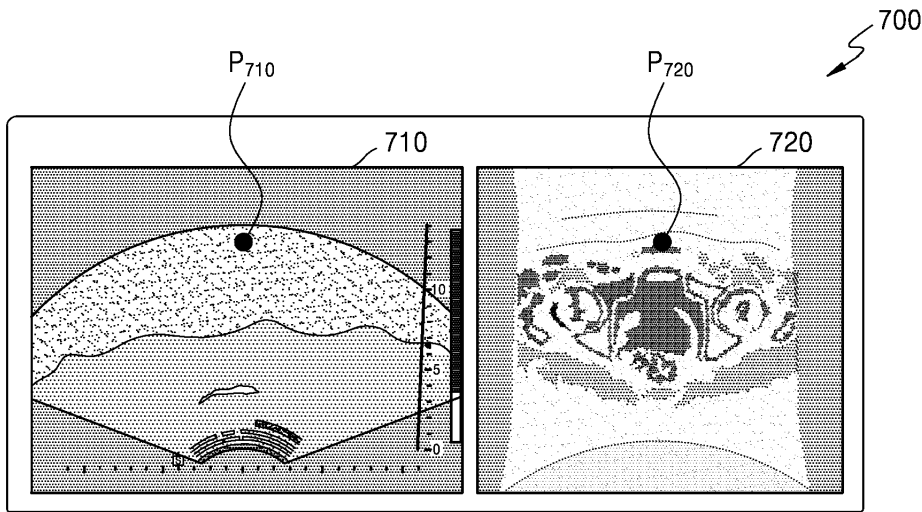
도면5b



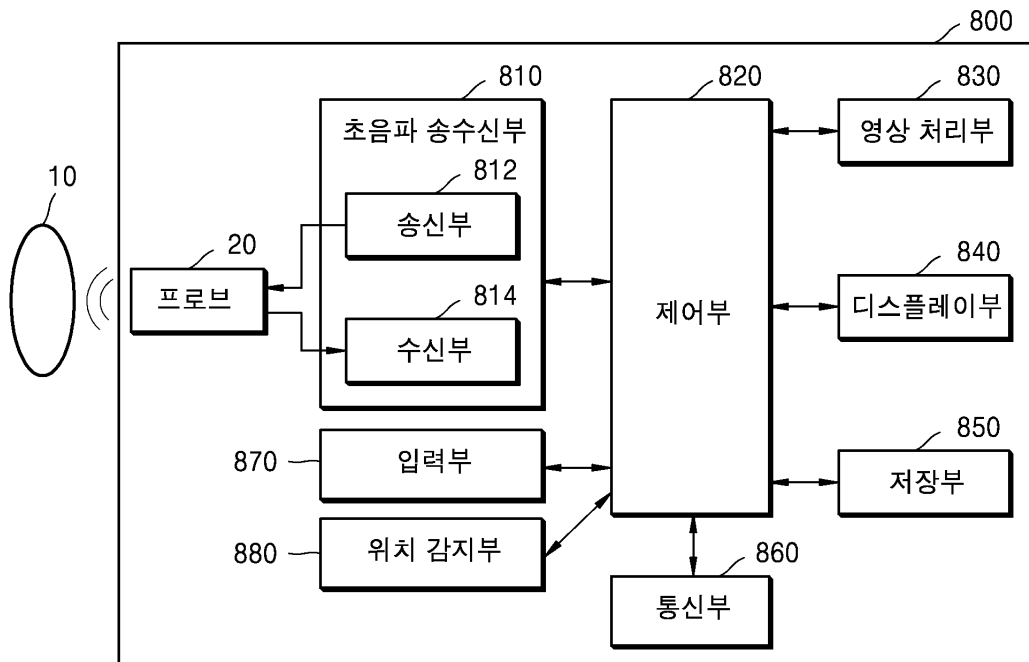
도면6



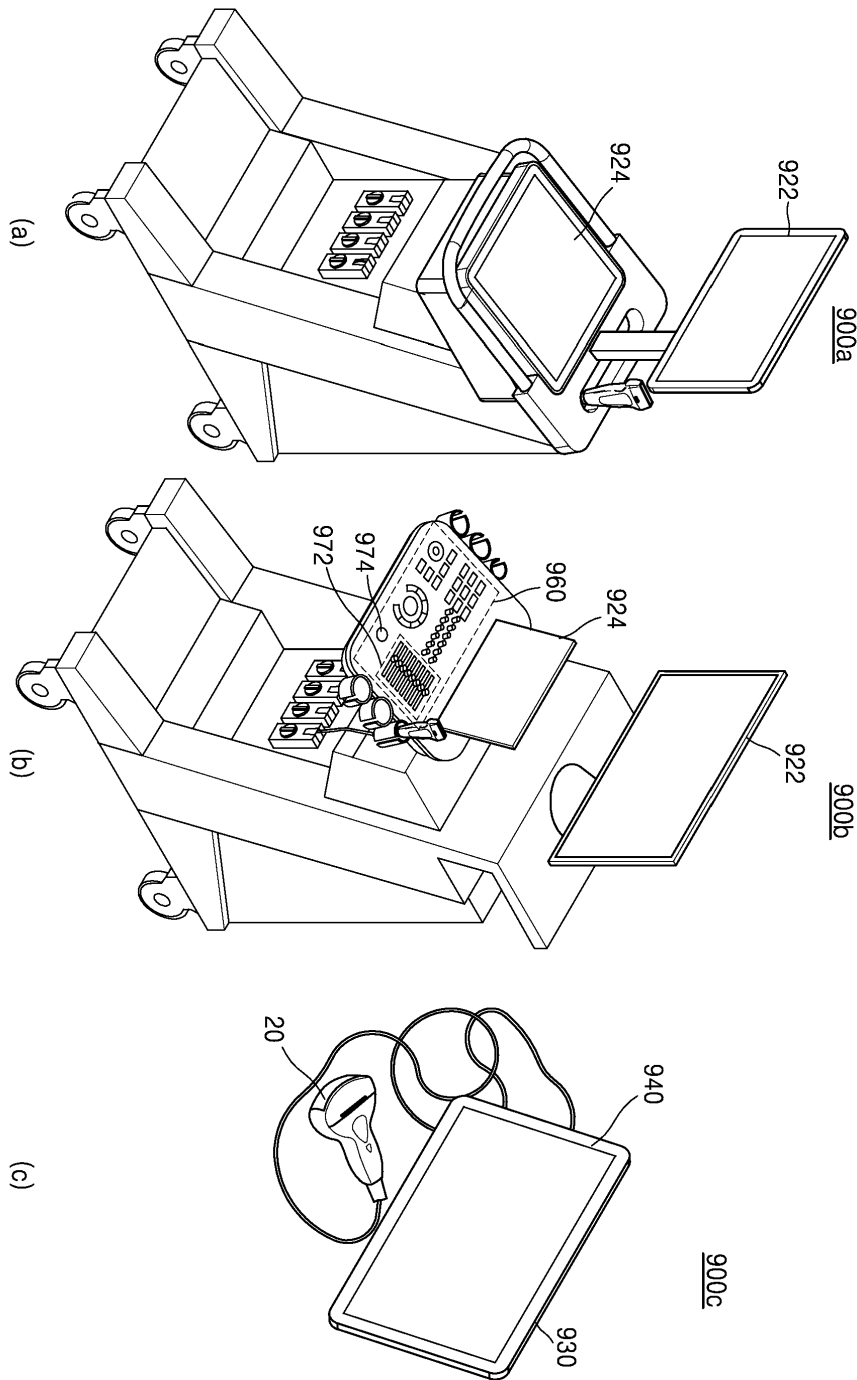
도면7



도면8



도면9



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 20의 1번째줄

【변경전】

제11 항 내지 제19 항

【변경후】

제11 항, 제12 항, 제14 항 내지 제19 항

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1의 15번째줄

【변경전】

상기 상기 제1 위치의

【변경후】

상기 제1 위치의

专利名称(译)	生物识别装置和操作方法		
公开(公告)号	KR101931747B1	公开(公告)日	2019-03-13
申请号	KR1020160142147	申请日	2016-10-28
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社 三星麦迪森株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司 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	방원철 오영택 류지원		
发明人	방원철 오영택 류지원		
IPC分类号	A61B8/08 A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/0833 A61B8/467 A61B8/5207		
审查员(译)	Hanjaegyun		
其他公开文献	KR1020180046675A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种活检装置，其包括超声波探头。活检针位于超声探头的一侧，并包括电磁传感器。跟踪器，被配置为获取活检针的位置和运动方向信息；控制器被配置为从跟踪器接收活检针的位置和运动方向信息，并基于位置和运动方向信息确定操作模式。

