



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0021599  
(43) 공개일자 2019년03월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A61B 8/00 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
A61B 8/42 (2013.01)  
A61B 5/0002 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2017-0106527  
(22) 출원일자 2017년08월23일  
심사청구일자 2017년08월23일

(71) 출원인  
한국기계연구원  
대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)  
(72) 발명자  
서준호  
대구광역시 달서구 조암남로32길 13, 103동 1105호 (유천동, 월배쌍용예가아파트)  
조장호  
대구광역시 달성군 유가면 테크노북로9길 16, 105동 601호 (우미린더포레스트)  
권오원  
대구광역시 달서구 조암남로 132, 104동 901호(대천동, 월배힐스테이트아파트)  
(74) 대리인  
김민태

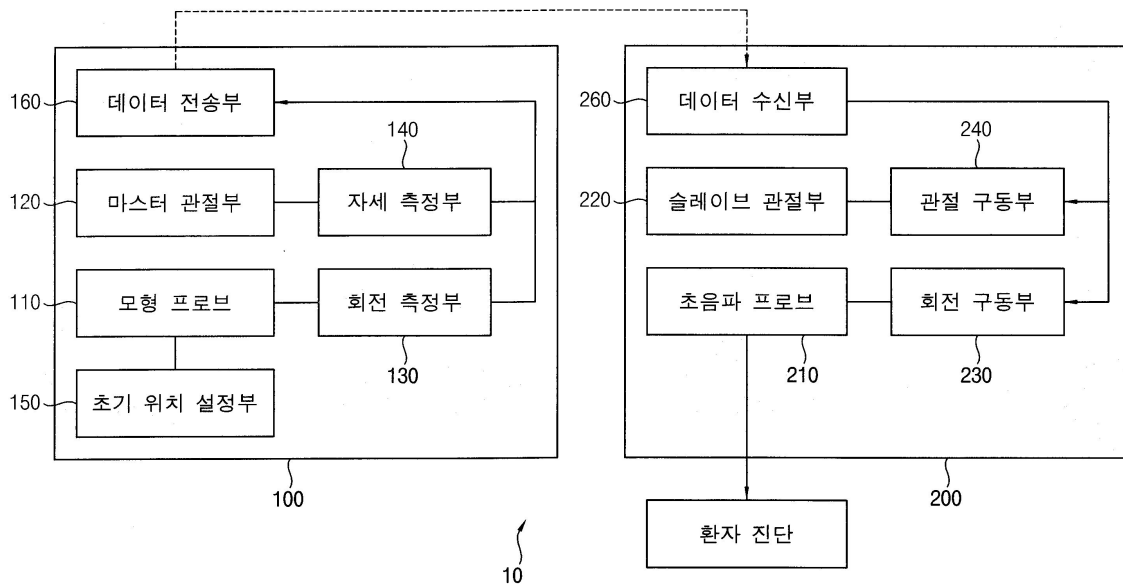
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 **원격 초음파 진단시스템**

(57) 요약

원격 초음파 진단시스템은 사용자에게 의해 조작되는 마스터 장치, 및 환자에 접촉되어 상기 마스터 장치의 동작이 동일하게 구현되는 슬레이브 로봇을 포함한다. 상기 마스터 장치는 사용자가 조작하는 모형 프로브, 및 상기 모형 프로브에 연결된 마스터 관절부를 포함하고, 상기 슬레이브 로봇은 상기 모형 프로브의 동작과 동일하게 동작하는 초음파 프로브, 및 상기 초음파 프로브를 구동시키는 슬레이브 관절부를 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류

*A61B 8/4427* (2013.01)

*A61B 8/4444* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

사용자에 의해 조작되는 마스터 장치, 및 환자에 접촉되어 상기 마스터 장치의 동작이 동일하게 구현되는 슬레이브 로봇을 포함하며,

상기 마스터 장치는,

사용자가 조작하는 모형 프로브; 및

상기 모형 프로브에 연결된 마스터 관절부를 포함하고,

상기 슬레이브 로봇은,

상기 모형 프로브의 동작과 동일하게 동작하는 초음파 프로브; 및

상기 초음파 프로브를 구동시키는 슬레이브 관절부를 포함하는 것을 특징으로 하는 원격 초음파 진단시스템.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 마스터 장치는,

상기 마스터 관절부의 자세를 측정하는 자세 측정부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 원격 초음파 진단시스템.

#### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 마스터 장치는,

상기 모형 프로브가 고정되는 상부 프레임; 및

상기 상부 프레임과의 사이에 상기 마스터 관절부가 위치하는 하부 프레임을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 원격 초음파 진단시스템.

#### 청구항 4

제3항에 있어서, 상기 마스터 관절부는,

서로 동일한 간격으로 배열되는 세 쌍의 마스터 관절들을 포함하는 것을 특징으로 하는 원격 초음파 진단시스템.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 마스터 관절들 각각은, 상기 상부 프레임에 연결되는 마스터 연장로드, 상기 마스터 연장로드에 연결되는 마스터 회전로드, 및 상기 마스터 회전로드에 회복력을 인가하는 탄성부를 포함하고,

상기 상부 프레임과 상기 마스터 연장로드, 및 상기 마스터 연장로드와 상기 마스터 회전로드는 볼 조인트(ball joint)로 연결되는 것을 특징으로 하는 원격 초음파 진단시스템.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 자세 측정부는 상기 마스터 회전로드의 끝단에 연결되는 것을 특징으로 하는 원격 초음파 진단시스템.

#### 청구항 7

제2항에 있어서, 상기 슬레이브 로봇은,

상기 마스터 관절부의 자세와 동일하게 상기 슬레이브 관절부를 구동시키는 관절 구동부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 원격 초음파 진단시스템.

**청구항 8**

제7항에 있어서, 상기 슬레이브 로봇은,

하면에 상기 초음파 프로브가 고정되는 상부 커버부; 및

상기 상부 커버부와 사이에 상기 슬레이브 관절부가 위치하고, 상기 초음파 프로브가 돌출되는 개구부를 포함하는 접촉 프레임을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 원격 초음파 진단시스템.

**청구항 9**

제8항에 있어서, 상기 슬레이브 관절부는,

서로 동일한 간격으로 배열되는 세 쌍의 슬레이브 관절들을 포함하는 것을 특징으로 하는 원격 초음파 진단시스템.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 슬레이브 관절들 각각은, 상기 상부 커버부에 연결되는 슬레이브 연장로드, 및 상기 슬레이브 연장로드에 연결되는 슬레이브 회전로드를 포함하고,

상기 상부 커버부와 상기 슬레이브 연장로드, 및 상기 슬레이브 연장로드와 상기 슬레이브 회전로드는 볼 조인트(ball joint)로 연결되는 것을 특징으로 하는 원격 초음파 진단시스템.

**청구항 11**

제10항에 있어서,

상기 관절 구동부는 상기 슬레이브 회전로드의 끝단에 연결되는 것을 특징으로 하는 원격 초음파 진단시스템.

**청구항 12**

제1항에 있어서, 상기 마스터 장치는,

상기 모형 프로브의 회전을 측정하는 회전 측정부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 원격 초음파 진단시스템.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

상기 모형 프로브에는 사용자의 작동에 의해 회전되는 노브부가 구비되고,

상기 회전 측정부는 상기 노브부의 회전을 측정하는 것을 특징으로 하는 원격 초음파 진단시스템.

**청구항 14**

제12항에 있어서, 상기 슬레이브 로봇은,

상기 모형 프로브의 회전과 동일하게 상기 초음파 프로브를 회전시키는 회전 구동부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 원격 초음파 진단시스템.

**청구항 15**

제7항 또는 제14항에 있어서,

상기 마스터 장치는 상기 자세 측정부 또는 상기 회전 측정부의 정보를 전송하는 데이터 전송부를 더 포함하고,

상기 슬레이브 로봇은 상기 데이터 전송부로부터 정보를 수신하여 상기 관절 구동부 또는 상기 회전 구동부로 정보를 제공하는 데이터 수신부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 원격 초음파 진단시스템.

**청구항 16**

제1항에 있어서, 상기 마스터 장치는,

상기 모형 프로브의 초기 위치를 설정하는 초기위치 설정부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 원격 초음파 진단시스템.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 원격 초음파 진단시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 전문 의료인이 실제 환자를 진단하는 것과 유사한 상황에서 원격으로 환자에 대한 초음파 진단을 수행할 수 있는 원격 초음파 진단시스템에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 환자의 상태에 대한 진단 방법 중 하나인 초음파 진단의 경우, 해부학적 전문 지식을 가지며 동적인 의학 영상에 대한 해석이 가능한 의사 등의 전문 의료인이 수행하여야 하므로, 반드시 초음파 진단의 현장에 전문 의료인이 있어야 한다.

[0003] 그러나, 소외지역이나 긴급한 진단이 필요한 응급현장 등에 매번 전문 의료인이 배치되어 초음파 진단을 수행하기는 어려우며, 이에 따라 원격지에 위치한 전문 의료인을 통한 초음파 진단장치 내지 초음파 진단을 위한 로봇 시스템의 필요성은 증가하고 있다.

[0004] 이러한 원격 초음파 진단장치와 관련하여, 대한민국 등록특허 제10-1634588호에서는, 원격으로 제어가 가능한 구동부를 통해 원격으로 환자에 대한 초음파 진단을 수행하거나 휴대가 가능한 초음파 진단장치에 대하여 개시하고 있다.

[0005] 다만, 현재까지 개발되고 있는 원격 제어 초음파 진단장치의 경우, 제어 명령을 입력하는 장치는 원격 초음파 진단장치와는 구조적으로 차이가 있어, 제어를 위해 입력된 정보가 원격 초음파 진단장치의 구동을 위해 변환되어야 하며, 이러한 변환 과정에서 기구학적 해석이나 다양한 변환 기법이 적용되어야 하므로, 이에 따른 변환 시간이나 데이터 저장 공간이 증가하는 문제가 있어, 구동 지연이 발생하거나 정확한 구동 제어가 어려운 문제가 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0006] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-1634588호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 이에, 본 발명의 기술적 과제는 이러한 점에서 착안된 것으로 본 발명의 목적은 제어 정보에 대한 변환이 불필요하므로 변환에 따른 시간 지연을 방지하며, 연속적이고 정확한 구동 제어가 가능하며, 원격 진단시 실제 환자에 대한 진단을 수행하는 것과 동일한 환경을 제공하여 보다 직관적인 원격 로봇 제어가 가능한 원격 초음파 진단시스템에 관한 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 상기한 본 발명의 목적을 실현하기 위한 일 실시예에 따른 원격 초음파 진단시스템은 사용자에게 의해 조작되는 마스터 장치, 및 환자에 접촉되어 상기 마스터 장치의 동작이 동일하게 구현되는 슬레이브 로봇을 포함한다. 상기 마스터 장치는 사용자가 조작하는 모형 프로브, 및 상기 모형 프로브에 연결된 마스터 관절부를 포함하고, 상기 슬레이브 로봇은 상기 모형 프로브의 동작과 동일하게 동작하는 초음파 프로브, 및 상기 초음파 프로브를

구동시키는 슬레이브 관절부를 포함한다.

- [0009] 일 실시예에서, 상기 마스터 장치는, 상기 마스터 관절부의 자세를 측정하는 자세 측정부를 더 포함할 수 있다.
- [0010] 일 실시예에서, 상기 마스터 장치는, 상기 모형 프로브가 고정되는 상부 프레임, 및 상기 상부 프레임과의 사이에 상기 마스터 관절부가 위치하는 하부 프레임을 더 포함할 수 있다.
- [0011] 일 실시예에서, 상기 마스터 관절부는, 서로 동일한 간격으로 배열되는 세 쌍의 마스터 관절들을 포함할 수 있다.
- [0012] 일 실시예에서, 상기 마스터 관절들 각각은, 상기 상부 프레임에 연결되는 마스터 연장로드, 상기 마스터 연장로드에 연결되는 마스터 회전로드, 및 상기 마스터 회전로드에 회복력을 인가하는 탄성부를 포함하고, 상기 상부 프레임과 상기 마스터 연장로드, 및 상기 마스터 연장로드와 상기 마스터 회전로드는 볼 조인트(ball joint)로 연결될 수 있다.
- [0013] 일 실시예에서, 상기 자세 측정부는 상기 마스터 회전로드의 끝단에 연결될 수 있다.
- [0014] 일 실시예에서, 상기 슬레이브 로봇은, 상기 마스터 관절부의 자세와 동일하게 상기 슬레이브 관절부를 구동시키는 관절 구동부를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 일 실시예에서, 상기 슬레이브 로봇은, 하면에 상기 초음파 프로브가 고정되는 상부 커버부, 및 상기 상부 커버부와 사이에 상기 슬레이브 관절부가 위치하고, 상기 초음파 프로브가 돌출되는 개구부를 포함하는 접촉 프레임을 더 포함할 수 있다.
- [0016] 일 실시예에서, 상기 슬레이브 관절부는, 서로 동일한 간격으로 배열되는 세 쌍의 슬레이브 관절들을 포함할 수 있다.
- [0017] 일 실시예에서, 상기 슬레이브 관절들 각각은, 상기 상부 커버부에 연결되는 슬레이브 연장로드, 및 상기 슬레이브 연장로드에 연결되는 슬레이브 회전로드를 포함하고, 상기 상부 커버부와 상기 슬레이브 연장로드, 및 상기 슬레이브 연장로드와 상기 슬레이브 회전로드는 볼 조인트(ball joint)로 연결될 수 있다.
- [0018] 일 실시예에서, 상기 관절 구동부는 상기 슬레이브 회전로드의 끝단에 연결될 수 있다.
- [0019] 일 실시예에서, 상기 마스터 장치는, 상기 모형 프로브의 회전을 측정하는 회전 측정부를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 일 실시예에서, 상기 모형 프로브에는 사용자의 작동에 의해 회전되는 노브부가 구비되고, 상기 회전 측정부는 상기 노브부의 회전을 측정할 수 있다.
- [0021] 일 실시예에서, 상기 슬레이브 로봇은, 상기 모형 프로브의 회전과 동일하게 상기 초음파 프로브를 회전시키는 회전 구동부를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 일 실시예에서, 상기 마스터 장치는 상기 자세 측정부 또는 상기 회전 측정부의 정보를 전송하는 데이터 전송부를 더 포함하고, 상기 슬레이브 로봇은 상기 데이터 전송부로부터 정보를 수신하여 상기 관절 구동부 또는 상기 회전 구동부로 정보를 제공하는 데이터 수신부를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 일 실시예에서, 상기 마스터 장치는, 상기 모형 프로브의 초기 위치를 설정하는 초기위치 설정부를 더 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0024] 본 발명의 실시예들에 의하면, 마스터 장치의 모형 프로브와 마스터 관절부가 슬레이브 로봇의 초음파 프로브와 슬레이브 관절부의 동작을 그대로 모사할 수 있도록 형성됨에 따라, 종래 원격 초음파 진단시스템에서 제어 데이터를 전송한 뒤, 상기 제어 데이터로부터 기구학적 해석을 통하여 위치나 방향 정보를 다시 도출하고 이를 바탕으로 원격 구동을 수행하던 문제를 해결하여, 단순히 모형 프로브를 동작시키는 것으로 초음파 프로브가 동일하게 동작되어, 상기 일련의 데이터 처리 과정을 생략할 수 있어, 원격 초음파 진단에서의 데이터 처리 시간의 증가 문제를 해결하여 구동 지연을 방지할 수 있다. 그리하여, 구동 지연이 사라짐에 따라 정확하고 즉각적인 진단이 가능하게 된다.
- [0025] 또한, 마스터 관절부의 자세를 측정하는 자세 측정부의 장착 위치와 슬레이브 관절부를 구동시키는 관절 구동부를 동일한 위치에 구비시키고, 마스터 관절부의 관절 구조와 슬레이브 관절부의 관절 구조를 동일하게 구현함으로써, 전송되는 데이터를 별도로 변환하지 않고도 동일한 동작 모사를 즉각적으로 수행할 수 있다.

- [0026] 또한, 마스터 관절부 및 슬레이브 관절부가 6자유도를 가지도록 구현한 것 외에, 모형 프로브 상에 노브부를 통해 사용자가 회전을 구현할 수 있으며, 사용자가 구현한 회전이 회전 구동부에 의해 초음파 슬레이브를 회전 구동함으로써, 추가적인 회전 구동을 통해 보다 정확하고 다양한 자세에서 진단을 수행할 수 있다.
- [0027] 또한, 마스터 관절부가 탄성부를 포함하여, 사용자가 모형 프로브를 동작 시키는 경우 실제 환자에 접촉되어 프로브를 동작시키는 느낌을 제공할 수 있으며, 모형 프로브의 동작을 중단시키는 경우 최초의 위치로 복귀시킬 수 있다.
- [0028] 또한, 초기 위치 설정부를 구비함으로써 초기 상태에서 모형 프로브와 초음파 프로브의 위치를 동일하게 설정할 수 있다.
- [0029] 또한, 마스터 관절부 및 슬레이브 관절부가 모두 스튜어트 플랫폼(Stewart platform)의 형태로 관절 구조가 형성됨에 따라, 간섭을 최소화하면서 보다 다양한 자세로 환자를 진단할 수 있고, 다양한 자세에서의 환자 진단 상태를 동일하게 모시할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 원격 초음파 진단시스템을 도시한 블록도이다.
- 도 2는 도 1의 마스터 장치를 도시한 사시도이다.
- 도 3은 도 2의 초기 위치 설정부를 도시한 평면도이다.
- 도 4는 도 1의 슬레이브 로봇을 도시한 사시도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0031] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 실시예들을 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 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. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다.
- [0032] 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0033] 본 출원에서, "포함하다" 또는 "이루어진다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0034] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0035] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.
- [0036] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 원격 초음파 진단시스템을 도시한 블록도이다.
- [0037] 도 1을 참조하면, 본 실시예에 의한 원격 초음파 진단시스템(10)은 마스터 장치(100) 및 슬레이브 로봇(200)을 포함한다.
- [0038] 상기 마스터 장치(100)는 사용자에게 의해 조작되는 것으로, 원격 초음파 진단시스템(10)을 통해 환자를 진단하기 위한 전문 의료인이 환자와 원격으로 위치하는 경우 조작하는 장치이다.
- [0039] 상기 슬레이브 로봇(200)은 환자에 직접 접촉되어 환자를 진단하는 로봇으로서, 원격 초음파 진단 시스템(10)을 통해 환자를 진단해야 하는 경우, 환자가 위치한 곳으로 이동되어 진단을 수행하는 장치이다.

- [0040] 본 실시예에서의 원격 초음파 진단시스템(10)은 상기 마스터 장치(100) 및 상기 슬레이브 로봇(200)을 포함하여, 전문 의료인이 상기 마스터 장치(100)를 동작시키면, 상기 마스터 장치(100)의 동작이 상기 슬레이브 로봇(200)에 동일하게 구현되어 환자에 대한 진단을 수행하게 된다.
- [0041] 이를 위해, 상기 마스터 장치(100)는 상기 슬레이브 로봇(200)의 관절 구조와 동일한 구조를 가지며, 사용자가 상기 마스터 장치(100)를 동작시키는 그대로가 상기 슬레이브 로봇(200)에 의해 구현된다.
- [0042] 이와 같이 서로 동일한 관절 구조를 가지며 동일한 동작이 모사되므로, 상기 마스터 장치(100)의 위치나 자세에 관한 정보는 별도의 데이터 처리나 데이터 연산 또는 변환 등의 작업 없이 그대로 상기 슬레이브 로봇(200)으로 제공되며, 이에 따라 데이터 처리 등에 따른 시간이 소요되지 않는다.
- [0043] 도 2는 도 1의 마스터 장치를 도시한 사시도이다.
- [0044] 도 1 및 도 2를 참조하면, 보다 구체적으로, 상기 마스터 장치(100)는 하부 프레임(101), 상부 프레임(102), 모형 프로브(110), 마스터 관절부(120), 회전 측정부(130), 자세 측정부(140), 초기 위치 설정부(150) 및 데이터 전송부(160)를 포함한다.
- [0045] 상기 하부 프레임(101)은 원형 플레이트 형상을 가지며, 상기 상부 프레임(102)은 상기 하부 프레임(101)과 소정 간격 이격되어 위치하며 원형 플레이트 형상을 가진다.
- [0046] 상기 모형 프로브(110)는 전체적으로 사용자가 손으로 잡을 수 있는 형상으로 장방형으로 긴 형상을 가지며, 후술되는 초음파 프로브와 그 형상이나 크기가 실질적으로 동일하게 형성되는 것이 바람직하다.
- [0047] 상기 모형 프로브(110)는 상기 상부 프레임(102)의 상면 상에 고정되며, 상기 모형 프로브(110)의 내측 및 일측면에는 노브부(111)가 구비된다.
- [0048] 즉, 상기 노브부(111)는 상기 모형 프로브(110)의 내측에서 회전하되, 일부가 상기 모형 프로브(110)의 측면을 따라 노출된다. 사용자는 상기 노브부(111)의 노출된 부분을 손가락을 이용하여 회전시킬 수 있다.
- [0049] 이 경우, 상기 노브부(111)는 제3 방향(Z)을 중심축으로 회전하며 이에 따라 상기 노브부(111)의 회전을 통해 후술되는 상기 초음파 프로브의 상기 제3 방향을 중심으로 한 회전이 구현된다.
- [0050] 한편, 상기 노브부(111)의 상측 및 상기 모형 프로브(110)의 내측에는 상기 회전 측정부(130)가 구비되며, 상기 회전 측정부(130)는 엔코더로서 상기 노브부(111)의 회전량을 측정한다.
- [0051] 상기 마스터 관절부(120)는 상기 상부 프레임(102) 및 상기 하부 프레임(101)의 사이에 연결되고, 사용자가 상기 모형 프로브(110)를 다양한 자세로 위치시키는 경우 해당 자세로 구현될 수 있는 관절 구조를 갖는다.
- [0052] 즉, 상기 마스터 관절부(120)는 제1 내지 제6 마스터 관절들(121, 122, 123, 124, 125, 126)을 포함하며, 상기 제1 내지 제6 마스터 관절들은 두 개의 마스터 관절들은 서로 인접하여 한 쌍을 이루고, 세 쌍의 마스터 관절들은 서로 동일한 간격으로 위치한다.
- [0053] 예를 들어, 상기 세 쌍의 마스터 관절들은 상기 상부 프레임(102) 및 상기 하부 프레임(101)의 원주를 따라 서로 120°의 간격으로 배치될 수 있다.
- [0054] 이 경우, 한 쌍의 서로 인접한 마스터 관절들 각각은 서로 대칭 구조를 가지며, 세 쌍들 각각은 한 쌍의 서로 인접한 마스터 관절들과 동일한 구조 및 배열을 가진다. 이에 따라, 이하에서는 제2 마스터 관절(122)에 대하여만 상세히 설명한다.
- [0055] 즉, 상기 제2 마스터 관절(122)은 마스터 연장로드(171), 마스터 회전로드(172) 및 탄성부(173)를 포함한다.
- [0056] 상기 마스터 연장로드(171)는 일단은 상기 상부 프레임(102)에 연결되고, 타단은 상기 마스터 회전로드(172)의 일단에 연결된다.
- [0057] 상기 마스터 회전로드(172)는 일단은 상기 마스터 연장로드(171)에 연결되고, 타단은 상기 탄성부(173)에 연결된다. 또한, 상기 마스터 회전로드(172)의 타단은 후술되는 제2 자세 측정부(142)에 연결된다.
- [0058] 이 경우, 상기 마스터 연장로드(171)와 상기 상부 프레임(102) 및 상기 마스터 연장로드(171)와 상기 마스터 회전로드(172)는 볼 조인트(ball joint)로 연결되어 다양한 상대각을 가지며 회전될 수 있다. 반면, 상기 마스터 회전로드(172)는 상기 제2 자세 측정부(142)의 중심축에 대하여 회전만 가능하도록 연결된다.
- [0059] 한편, 설명은 생략하였으나, 상기 제1, 제3 내지 제6 마스터 관절들(121, 123, 124, 125, 126)도 상기 제2 마스

터 관절(122)과 같은 구조로 연결되며, 각각 상기 제1, 제3 내지 제6 자세 측정부들(141, 143, 144, 145, 146)에 회전 가능하도록 연결된다.

- [0060] 이 경우, 상기 제1 내지 제6 자세 측정부들(141, 142, 143, 144, 145, 146)은 상기 하부 프레임(101)에 고정된다.
- [0061] 이상과 같이, 상기 상부 프레임(102) 및 상기 하부 프레임(101)의 사이에서 상기 마스터 관절부(120)가 연결되는 구조는, 예를 들어, 스튜어트 플랫폼(Stewart platform)을 구성할 수 있다.
- [0062] 한편, 상기 제1 내지 제6 자세 측정부들(141, 142, 143, 144, 145, 146)을 포함하는 상기 자세 측정부(140)는 사용자가 상기 모형 프로브(110)를 다양한 자세로 위치함에 따라 상기 마스터 관절부(120)가 다양한 자세로 위치하는 경우 각각의 자세에 관한 정보를 측정한다.
- [0063] 즉, 앞서 설명한 바와 같이, 상기 제1 내지 제6 자세 측정부들은 상기 제1 내지 제6 마스터 관절들의 마스터 회전로드 타단에 연결되어, 상기 제1 내지 제6 마스터 관절들의 자세에 관한 정보, 보다 구체적으로는 제1 내지 제6 마스터 회전로드의 회전 각도에 관한 정보를 측정한다.
- [0064] 이 경우, 상기 모형 프로브(110)의 다양한 자세에 따라 상기 마스터 관절부(120)는 다양한 자세로 위치하게 되며, 각각의 자세에 대하여 제1 내지 제6 자세 측정부들에서 측정되는 회전 각도에 관한 정보는 서로 다르게 된다. 그리하여, 상기 제1 내지 제6 자세 측정부들을 통해 측정되는 정보를 바탕으로 상기 제1 내지 제6 마스터 관절들의 자세에 관한 정보, 즉 상기 모형 프로브(110)의 자세에 관한 정보를 즉각적으로 획득할 수 있게 된다.
- [0065] 한편, 상기 탄성부(173)는 상기 자세 측정부(140)와 상기 마스터 관절부(120)의 마스터 회전로드의 타단 사이에 고정되며, 상기 마스터 회전로드에 소정의 탄성 회복력을 제공한다.
- [0066] 즉, 상기 탄성부(173)에 의해 상기 마스터 관절부(120)에는 소정의 탄성 회복력이 인가되므로, 사용자는 상기 모형 프로브(110)를 다양한 자세로 위치시킬 때, 실제 환자의 피부와 접촉하는 경우 피부에 의한 저항력과 유사한 느낌을 받을 수 있으며 이에 따라 실제 진단 상황과 매우 유사한 상황에서 상기 모형 프로브(110)를 동작할 수 있다.
- [0067] 또한, 상기 탄성부(173)의 탄성 회복력에 의해, 상기 모형 프로브(110)를 통한 진단이 종료된 경우, 상기 모형 프로브(110) 및 상기 마스터 관절부(120)를 초기 자세 및 위치로 복귀시킬 수 있다.
- [0068] 이 경우, 상기 탄성부(173)는 예를 들어, 토션 스프링일 수 있다.
- [0069] 한편, 상기 초기 위치 설정부(150)는 상기 모형 프로브(110)의 초기 위치를 설정하여, 초기 상태에서 상기 모형 프로브(110)와 후술되는 초음파 프로브의 위치 및 자세를 동일하게 설정한다.
- [0070] 도 3은 도 2의 초기 위치 설정부를 도시한 평면도이다.
- [0071] 도 2 및 도 3을 참조하면, 상기 초기 위치 설정부(150)는 베이스부(151) 및 레이저 발진부(152)를 포함한다.
- [0072] 상기 베이스부(151)는 상기 하부 프레임(101)의 중앙에 위치하며, 원형 플레이트 형상을 가지고, 중앙에는 십자(+) 모양의 마크가 형성된다. 이 경우, 상기 베이스부(151)는 상기 하부 프레임(101)의 중앙에 고정되므로 상기 십자(+) 모양의 마크 역시 고정된 상태로 위치한다.
- [0073] 상기 레이저 발진부(152)는 상기 모형 프로브(110)의 하단으로 연결되어 상기 상부 프레임(102)의 하부에 위치한다. 상기 레이저 발진부(152)는 상기 베이스부(151)의 중앙과 상기 제3 방향을 따라 정렬된다.
- [0074] 상기 레이저 발진부(152)에서는 십자(+) 모양의 레이저(153)가 발진되며, 상기 발진된 레이저(153)의 모양과 상기 베이스부(151)의 십자(+) 모양의 마크를 일치시킴으로써, 상기 모형 프로브(110)의 초기 위치를 설정할 수 있다.
- [0075] 이와 같이, 상기 모형 프로브(110)의 초기 위치를 설정함으로써, 후술되는 상기 초음파 프로브(210)와의 초기 위치를 동일하게 설정할 수 있고, 이에 따라 상기 모형 프로브(110)를 이동시키는 방향이나 자세가 동일하게 동일한 초음파 프로브(210)의 방향이나 자세로 구현될 수 있다.
- [0076] 앞서 설명한 바와 같이, 상기 회전 측정부(130)는 상기 모형 프로브(110)의 제3 방향을 회전축으로 한 회전량을 측정하며, 상기 자세 측정부(140)는 상기 모형 프로브(110)의 자세가 반영되는 상기 마스터 관절부(120)의 자세를 측정한다.

- [0077] 이 때, 상기 회전 측정부(130) 및 상기 자세 측정부(140)의 측정된 정보들은 상기 데이터 전송부(160)로 제공되며, 상기 데이터 전송부(160)는 상기 측정된 정보들을 후술되는 데이터 수신부(260)로 제공한다.
- [0078] 이 경우, 앞서 설명한 바와 같이, 본 실시예에서는, 상기 마스터 장치(100)와 상기 슬레이브 로봇(200)이 동일한 동작으로 모사되므로, 상기 데이터 전송부(160)에서는 측정된 정보들을 별도로 변환할 필요없이 그대로 상기 데이터 수신부(260)로 제공하면 충분하다.
- [0079] 도 4는 도 1의 슬레이브 로봇을 도시한 사시도이다.
- [0080] 도 1 및 도 4를 참조하면, 상기 슬레이브 로봇(200)은 상부 커버부(201), 접촉 프레임(202), 초음파 프로브(210), 슬레이브 관절부(220), 회전 구동부(230), 관절 구동부(240) 및 데이터 수신부(260)를 포함한다.
- [0081] 상기 상부 커버부(201)는 상기 상부 프레임(102)과 대응되는 형상을 가지되, 상기 슬레이브 로봇(200)에서는 상기 초음파 프로브(210)가 상기 상부 커버부(201)의 하부에 연결된다.
- [0082] 이에 따라, 상기 상부 커버부(201)는 원형 플레이트 형상의 상부를 반원형으로 커버하여 공간을 형성하도록 형성되며, 상기 원형 플레이트의 하면에 상기 초음파 프로브(210)가 연결된다.
- [0083] 즉, 본 실시예에서 상기 모형 프로브(110)는 상기 상부 프레임(102)의 상면에 연결되고, 상기 초음파 프로브(210)는 상기 상부 커버부(201)의 하면에 연결되며, 상기 상부 프레임(102)의 원형 플레이트 형상과 상기 상부 커버부(201)의 원형 플레이트 형상은 동일하게 형성된다.
- [0084] 그리하여, 사용자가 원격으로 진단을 수행하는 경우, 마치 상기 상부 커버부(201)의 상면에 연결된 모형 프로브(110)를 동작시키는 경우 상기 상부 커버부(201)의 하면에 상기 모형 프로브(110)와 직접 연결된 상기 초음파 프로브(210)를 직접 동작시키는 상황과 같이 모사될 수 있다.
- [0085] 한편, 상기 상부 커버부(201)의 내부 공간에는 상기 회전 구동부(230)가 위치하며, 상기 회전 구동부(230)는 상기 초음파 프로브(210)의 회전축(231)에 연결되어 상기 회전축(231)을 구동시킨다.
- [0086] 이 경우, 상기 회전 구동부(230)는 후술되는 상기 데이터 수신부(260)로부터 수신된 상기 모형 프로브(110)의 회전량에 관한 정보를 그대로 제공받아 상기 초음파 프로브(210)를 회전시킨다. 이 경우, 상기 모형 프로브(110)와 상기 초음파 프로브(210)는 회전 동작이 동일하게 모사되므로, 상기 회전 구동부(230)의 구동을 통해 상기 초음파 프로브(210)는 사용자가 회전시킨 상기 노브부(111)의 회전량과 동일한 회전량으로 회전된다.
- [0087] 상기 접촉 프레임(202)은 상기 상부 커버부(201)의 하부에 소정 거리 이격되어 위치하며, 전체적으로 중앙에 개구부(203)가 형성된 도넛(donut) 형상을 가진다.
- [0088] 상기 접촉 프레임(202)은 하면은 진단이 필요한 환자의 피부나 조직 등과 직접 접촉되는 부분이고, 상기 접촉 프레임(202)의 측면에는 환자와의 접촉을 고정하기 위해 사용자가 잡을 수 있는 손잡이부(204)가 형성된다.
- [0089] 한편, 상기 개구부(203)를 통해서도 상기 초음파 프로브(210)가 돌출되어 상기 환자에 대한 접촉을 통해 직접 진단을 수행한다.
- [0090] 상기 초음파 프로브(210)는 상기 상부 커버부(201)의 원형 플레이트 하면에 고정되며, 상기 초음파 프로브(210)의 회전축(231)은 상기 상부 커버부(201)의 내부 공간으로 연장되고, 상기 회전축(231)을 중심으로 회전한다.
- [0091] 그리하여, 상기 초음파 프로브(210)를 통해 환자에 대한 직접적인 진단을 수행한다.
- [0092] 상기 슬레이브 관절부(220)는 상기 상부 커버부(201) 및 상기 접촉 프레임(202)의 사이에 연결되고, 상기 상부 커버부(201)와 상기 접촉 프레임(202)의 상대 위치를 다양하게 변화시킴으로써, 상기 초음파 프로브(210)가 다양한 자세로 위치하도록 한다.
- [0093] 즉, 상기 슬레이브 관절부(220)는 제1 내지 제6 슬레이브 관절들(221, 222, 223, 224, 225, 226)을 포함하며, 상기 제1 내지 제6 슬레이브 관절들은 두 개의 슬레이브 관절들은 서로 인접하여 한 쌍을 이루고, 세 쌍의 슬레이브 관절들은 서로 동일한 간격으로 위치한다.
- [0094] 예를 들어, 상기 세 쌍의 슬레이브 관절들은 상기 마스터 관절들과 동일한 배치로, 상기 상부 커버부(201) 및 상기 접촉 프레임(202)의 원주를 따라 서로 120°의 간격으로 배치될 수 있다.
- [0095] 이 경우, 한 쌍의 서로 인접한 슬레이브 관절들 각각은 서로 대칭 구조를 가지며, 세 쌍들 각각은 한 쌍의 서로 인접한 슬레이브 관절들과 동일한 구조 및 배열을 가진다. 이에 따라, 이하에서는 제2 슬레이브 관절(222)에 대

하여만 상세히 설명한다.

- [0096] 한편, 상기 제2 슬레이브 관절(222)은 탄성부를 포함하지 않고 관절 구동부(240)에 의해 구동되는 것을 제외하고는, 앞서 설명한 상기 제2 마스터 관절(122)과 관절 구조는 동일하다.
- [0097] 즉, 상기 제2 슬레이브 관절(222)은 슬레이브 연장로드(271) 및 슬레이브 회전로드(272)를 포함한다.
- [0098] 상기 슬레이브 연장로드(271)는 일단은 상기 상부 커버부(201)에 연결되고, 타단은 상기 슬레이브 회전로드(272)의 일단에 연결된다.
- [0099] 상기 슬레이브 회전로드(272)의 일단은 상기 슬레이브 연장로드(271)에 연결되고, 타단은 상기 관절 구동부(240) 중 제2 관절 구동부(242)에 연결된다. 이 경우, 상기 제2 관절 구동부(242)는 상기 접촉 프레임(202) 상에 고정된다.
- [0100] 한편, 상기 슬레이브 연장로드(271)와 상기 상부 커버부(201) 및 상기 슬레이브 연장로드(271)와 상기 슬레이브 회전로드(272)는 볼 조인트(ball joint)로 연결되어 다양한 상대각을 가지며 회전될 수 있고, 상기 슬레이브 회전로드(272)는 상기 제2 관절 구동부(242)의 중심축에 대하여 회전만 가능하도록 연결된다.
- [0101] 이상과 같이, 상기 상부 커버부(201) 및 상기 접촉 프레임(202)의 사이에서 상기 슬레이브 관절부(220)가 연결되는 구조는, 예를 들어, 스튜어트 플랫폼(Stewart platform)을 구성할 수 있다.
- [0102] 상기 관절 구동부(240)는 제1 내지 제6 관절 구동부들(241, 242, 243, 244, 245, 246)을 포함하고, 각각의 관절 구동부들은 상기 접촉 프레임(202)에 고정된다.
- [0103] 상기 제1 내지 제6 관절 구동부들(241, 242, 243, 244, 245, 246)은, 상기 데이터 수신부(260)로 수신되는 상기 제1 내지 제6 자세 측정부들(141, 142, 143, 144, 145, 146) 각각으로부터 측정된 상기 제1 내지 제6 마스터 관절들(121, 122, 123, 124, 125, 126) 각각의 자세에 관한 정보를 바탕으로, 상기 제1 내지 제6 슬레이브 관절들(221, 222, 223, 224, 225, 226)을 동일한 자세로 구현하기 위해 구동한다.
- [0104] 즉, 앞서 설명한 바와 같이, 상기 제1 내지 제6 자세 측정부들 각각은 상기 제1 내지 제6 마스터 회전로드들의 회전 각도에 관한 정보를 각각 측정하는데, 이렇게 측정된 정보는 상기 데이터 수신부(260)를 통해 상기 제1 내지 제6 관절 구동부들로 각각 제공된다. 그리하여, 상기 제1 내지 제6 관절 구동부들 각각은 상기 제1 내지 제6 마스터 회전로드들 각각의 회전 각도와 동일하도록 상기 제1 내지 제6 슬레이브 회전로드들 각각을 구동한다.
- [0105] 그리하여, 상기 슬레이브 관절부(220)는 상기 마스터 관절부(120)와 동일한 자세로 구동될 수 있으며, 이에 따라 상기 초음파 프로브(210)는 상기 모형 프로브(111)와 동일한 자세로 위치하게 된다. 즉, 상기 초음파 프로브(210)는 상기 모형 프로브(111)가 취하는 자세와 동일한 자세로 환자에 대한 초음파 진단을 수행하게 된다.
- [0106] 이 후, 환자의 진단이 종료되면, 상기 모형 프로브(110)는 초기 자세 및 위치로 복귀되며, 상기 모형 프로브(110)가 복귀됨에 따라 이를 모사하는 상기 초음파 프로브(210)도 초기 자세 및 위치로 복귀하게 된다.
- [0107] 상기 데이터 수신부(260)는 상기 데이터 전송부(160)로부터 측정 정보를 전송받으며, 이렇게 전송된 정보는 상기 관절 구동부(240) 및 상기 회전 구동부(230)로 제공된다.
- [0108] 즉, 상기 데이터 수신부(260)는 상기 데이터 전송부(160)로부터 상기 회전 측정부(130)에서 측정된 정보를 상기 회전 구동부(230)로 제공하고, 상기 자세 측정부(140)에서 측정된 정보를 상기 관절 구동부(240)로 제공한다.
- [0109] 이 경우, 앞서 설명한 바와 같이, 본 실시예에서는, 상기 마스터 장치(100)와 상기 슬레이브 로봇(200)이 동일한 동작으로 모사되므로, 상기 데이터 수신부(260)에서는 상기 데이터 전송부(160)로부터 전송된 정보를 별도로 변환할 필요가 없다.
- [0110] 상기와 같은 본 발명의 실시예들에 의하면, 마스터 장치의 모형 프로브와 마스터 관절부가 슬레이브 로봇의 초음파 프로브와 슬레이브 관절부의 동작을 그대로 모사할 수 있도록 형성됨에 따라, 종래 원격 초음파 진단시스템에서 제어 데이터를 전송한 뒤, 상기 제어 데이터로부터 기구학적 해석을 통하여 위치나 방향 정보를 다시 도출하고 이를 바탕으로 원격 구동을 수행하던 문제를 해결하여, 단순히 모형 프로브를 동작시키는 것으로 초음파 프로브가 동일하게 동작되어, 상기 일련의 데이터 처리 과정을 생략할 수 있어, 원격 초음파 진단에서의 데이터 처리 시간의 증가 문제를 해결하여 구동 지연을 방지할 수 있다. 그리하여, 구동 지연이 사라짐에 따라 정확하고 즉각적인 진단이 가능하게 된다.
- [0111] 또한, 마스터 관절부의 자세를 측정하는 자세 측정부의 장착 위치와 슬레이브 관절부를 구동시키는 관절 구동부

를 동일한 위치에 구비시키고, 마스터 관절부의 관절 구조와 슬레이브 관절부의 관절 구조를 동일하게 구현함으로써, 전송되는 데이터를 별도로 변환하지 않고도 동일한 동작 모사를 즉각적으로 수행할 수 있다.

[0112] 또한, 마스터 관절부 및 슬레이브 관절부가 6자유도를 가지도록 구현한 것 외에, 모형 프로브 상에 노브부를 통해 사용자가 회전을 구현할 수 있으며, 사용자가 구현한 회전이 회전 구동부에 의해 초음파 슬레이브를 회전 구동함으로써, 추가적인 회전 구동을 통해 보다 정확하고 다양한 자세에서 진단을 수행할 수 있다.

[0113] 또한, 마스터 관절부가 탄성부를 포함하여, 사용자가 모형 프로브를 동작 시키는 경우 실제 환자에 접촉되어 프로브를 동작시키는 느낌을 제공할 수 있으며, 모형 프로브의 동작을 중단시키는 경우 최초의 위치로 복귀시킬 수 있다.

[0114] 또한, 초기 위치 설정부를 구비함으로써 초기 상태에서 모형 프로브와 초음파 프로브의 위치를 동일하게 설정할 수 있다.

[0115] 또한, 마스터 관절부 및 슬레이브 관절부가 모두 스튜어트 플랫폼(Stewart platform)의 형태로 관절 구조가 형성됨에 따라, 간섭을 최소화하면서 보다 다양한 자세로 환자를 진단할 수 있고, 다양한 자세에서의 환자 진단 상태를 동일하게 모시할 수 있다.

[0116] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

### 산업상 이용가능성

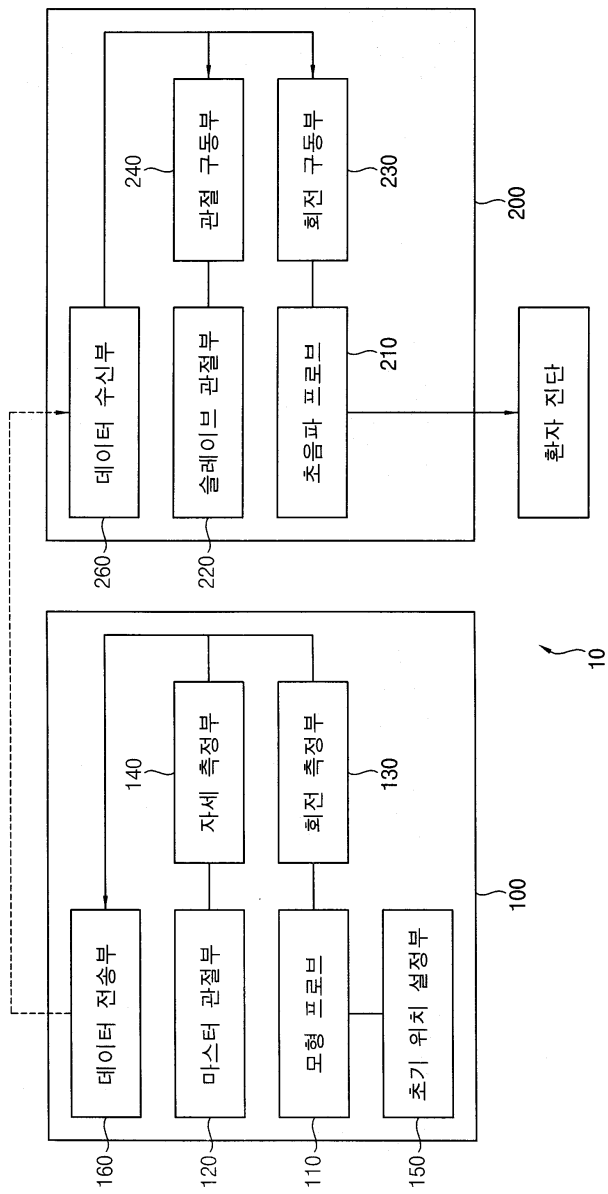
[0117] 본 발명에 따른 원격 초음파 진단시스템은 원격으로 환자를 진단하는 원격 진단 시스템으로 사용될 수 있는 산업상 이용 가능성을 갖는다.

### 부호의 설명

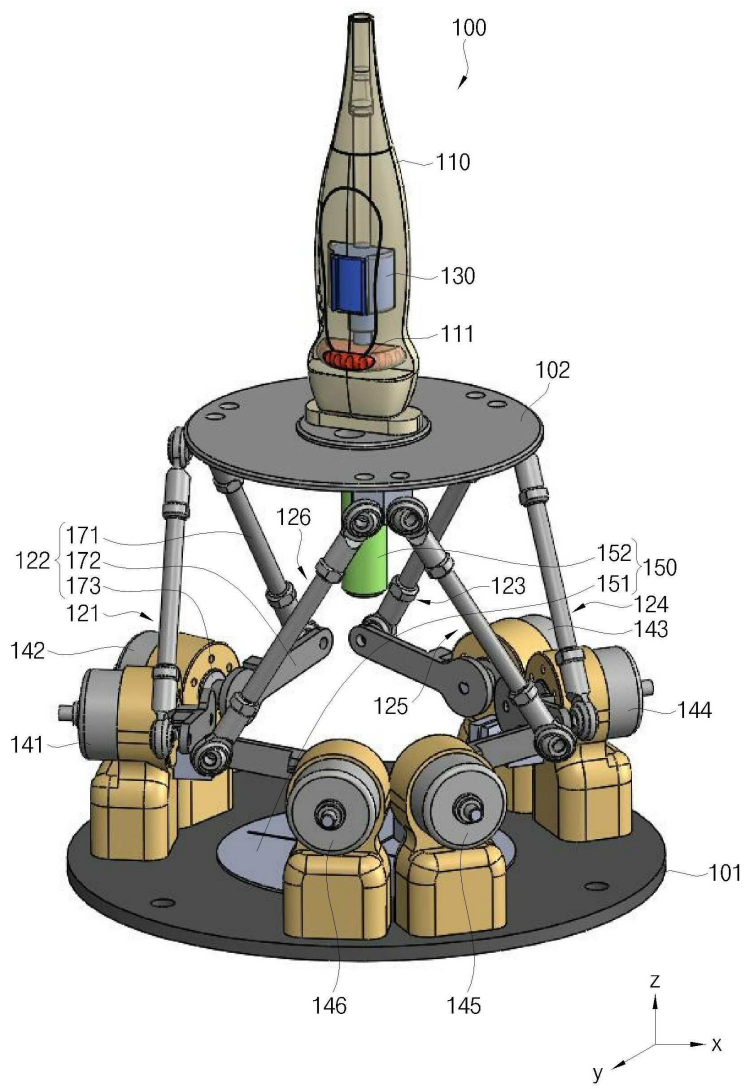
- [0118] 10 : 원격 초음파 진단시스템 100 : 마스터 장치  
 110 : 모형 프로브 120 : 마스터 관절부  
 130 : 회전 측정부 140 : 자세 측정부  
 150 : 초기 위치 설정부 160 : 데이터 전송부  
 200 : 슬레이브 로봇 210 : 초음파 프로브  
 220 : 슬레이브 관절부 230 : 회전 구동부  
 240 : 관절 구동부 260 : 데이터 수신부

도면

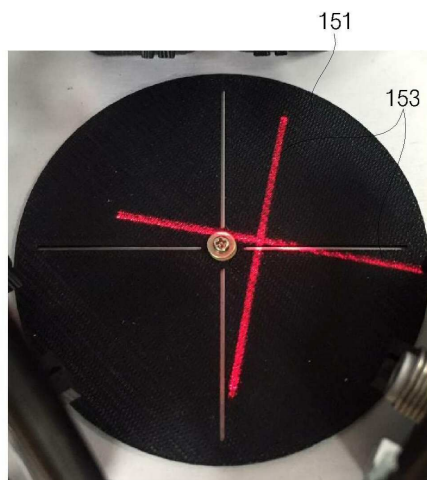
도면1



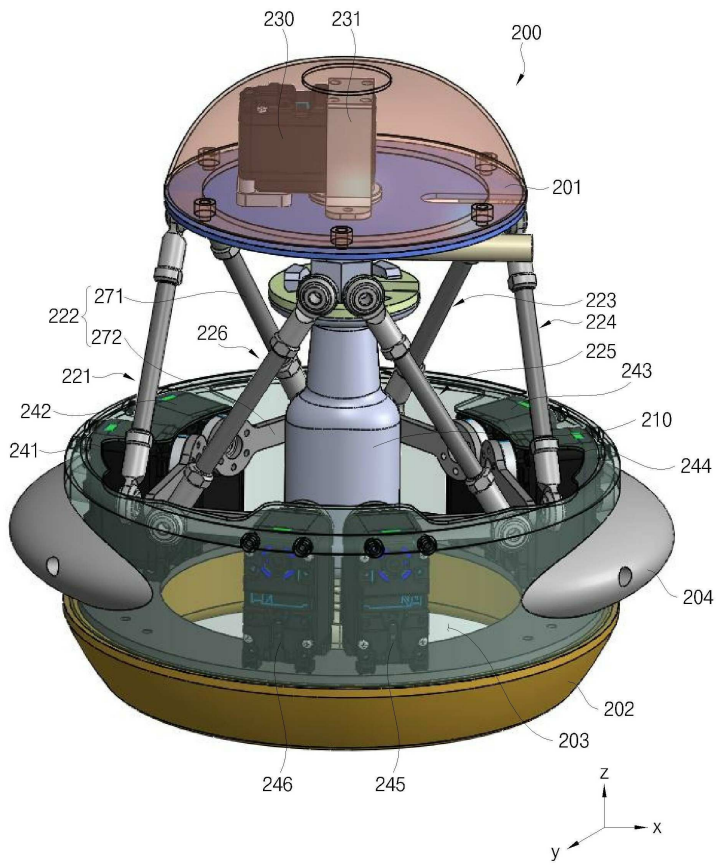
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	远程超声诊断系统		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020190021599A</a>	公开(公告)日	2019-03-06
申请号	KR1020170106527	申请日	2017-08-23
[标]申请(专利权)人(译)	韩国机械研究院		
申请(专利权)人(译)	机械研究所韩国		
[标]发明人	서준호 조장호 권오원		
发明人	서준호 조장호 권오원		
IPC分类号	A61B8/00 A61B5/00		
CPC分类号	A61B8/42 A61B5/0002 A61B8/4427 A61B8/4444		
代理人(译)	Gimmintae		
其他公开文献	KR102020393B1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

远程超声诊断系统包括由用户操作的主设备和与患者接触的从动机器人，并且在该从动机器人中，以相同的方式实现主设备的操作。主装置包括由用户操纵的模型探针，和连接到模型探针的主接头，并且从属机器人包括以与模型探针的操作相同的方式操作的超声探针和驱动超声探针的从属接头。包括在内。

도

