



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0091282  
(43) 공개일자 2018년08월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 8/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61B 8/4444 (2013.01)

A61B 8/4477 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0016238

(22) 출원일자 2017년02월06일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성메디슨 주식회사

강원도 홍천군 남면 한서로 3366

(72) 발명자

장진성

인천광역시 부평구 일신로 120 (구산동, 부평자이) 105동 604호

김남윤

서울특별시 광진구 뚝섬로52나길 13 (자양동) 20 1호

(74) 대리인

특허법인세립

전체 청구항 수 : 총 19 항

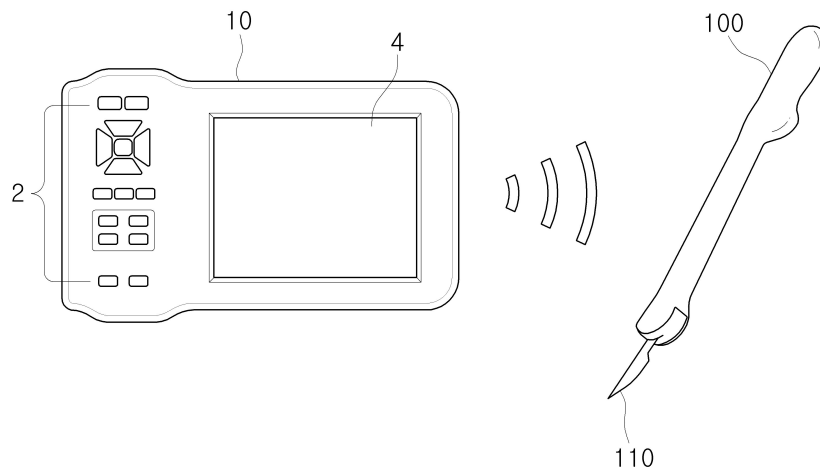
(54) 발명의 명칭 초음파 프로브 및 그의 제어방법

### (57) 요약

개시된 일 측면에 따라 초음파 프로브가 대상체의 정보를 제공하고, 정보에 따라 초음파 프로브에 마련된 메스를 조정함으로써, 대상체의 층 별로 정교한 절개가 가능하고, 절개 부위 아래에 주요 부분을 검출하여 절개 시 발생할 수 있는 위험 상황에 대비할 수 있는 초음파 프로브 및 그의 제어방법을 제공한다.

개시된 일 실시예에 따른 초음파 프로브는 대상체를 절개하는 절개부; 상기 절개부를 조절하는 조절부; 상기 대상체에 초음파 신호를 조사하여 반사되는 초음파 신호를 수신하는 트랜스듀서; 및 상기 트랜스듀서가 전달하는 신호에 기초하여 상기 대상체의 내부를 판단하고, 상기 대상체의 내부에 대응하여 상기 조절부를 제어하는 제어부;를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*A61B 8/469* (2013.01)

*A61B 8/54* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

대상체를 절개하는 절개부;

상기 절개부를 조절하는 조절부;

상기 대상체에 초음파 신호를 조사하여 반사되는 초음파 신호를 수신하는 트랜스듀서; 및

상기 트랜스듀서가 전달하는 신호에 기초하여 상기 대상체의 내부를 판단하고, 상기 대상체의 내부에 대응하여 상기 조절부를 제어하는 제어부;를 포함하는 초음파 프로브.

#### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 대상체의 내부를 절개하는 관심 영역을 설정하는 초음파 프로브.

#### 청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 대상체 내부의 깊이에 기초하여 상기 조절부를 제어하는 초음파 프로브.

#### 청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 대상체를 절개하는 방향에 기초하여 상기 절개부의 각도를 조절하도록 상기 조절부를 제어하는 초음파 프로브.

#### 청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 조절부는,

상기 절개부에 연결된 피스톤(Piston)을 더 포함하고,

상기 제어부는,

상기 조절부 내부의 유압 또는 공기압을 조절하여 상기 피스톤을 이동시키는 초음파 프로브.

#### 청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 조절부는,

상기 절개부에 연결된 랙(Rack);

상기 랙 상에 위치하고, 회전하는 피니언(Pinion); 및

상기 피니언을 회전시키는 모터;를 포함하고,

상기 제어부는,

상기 모터를 동작시켜, 상기 조절부가 상기 절개부의 깊이를 조절하도록 제어하는 초음파 프로브.

#### 청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 절개부는,

상기 초음파 프로브의 하우징의 일단에 위치하는 초음파 프로브.

#### 청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 절개부는,

상기 초음파 프로브의 커버 하우징의 중앙에 위치하는 초음파 프로브.

#### 청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 절개부가 조절되는 결과를 표시하는 디스플레이부;를 더 포함하는 초음파 프로브.

#### 청구항 10

제 1항에 있어서,

사용자의 명령을 수신하는 입력부;를 더 포함하고,

상기 제어부는,

상기 입력부가 전달하는 신호에 기초하여 상기 조절부를 제어하는 초음파 프로브.

#### 청구항 11

절개부를 포함하는 초음파 프로브의 제어방법에 있어서,

대상체에 초음파 신호를 조사하여 반사된 초음파 신호를 수신하고;

수신한 상기 초음파 신호에 기초하여 상기 대상체의 내부를 판단하고;

상기 대상체의 내부에 대응하여 상기 절개부를 조절하는 것;을 포함하는 초음파 프로브의 제어방법.

#### 청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 판단하는 것은,

상기 대상체의 내부를 절개하는 관심 영역을 설정하는 것;을 포함하는 초음파 프로브의 제어방법.

#### 청구항 13

제 11항에 있어서,

상기 조절하는 것은,

상기 절개부의 깊이를 조절하는 것;을 포함하는 초음파 프로브의 제어방법.

#### 청구항 14

제 11항에 있어서,

상기 조절하는 것은,

상기 대상체를 절개하는 방향에 기초하여 상기 절개부의 각도를 조절하는 것;을 포함하는 초음파 프로브의 제어 방법.

#### 청구항 15

제 13항에 있어서,

상기 조절하는 것은,

상기 절개부에 연결된 피스톤을 움직이는 유압, 공기압 및 모터 중 적어도 하나를 조절하는 것;을 포함하는 초음파 프로브의 제어방법.

#### 청구항 16

제 11항에 있어서,

상기 절개부가 조절되는 결과를 표시하는 것;을 더 포함하는 초음파 프로브의 제어방법.

#### 청구항 17

제 11항에 있어서,

사용자의 명령을 수신하는 것;을 더 포함하고,

상기 조절하는 것은,

상기 명령에 기초하여 상기 절개부를 조절하는 것;을 포함하는 초음파 프로브의 제어방법.

#### 청구항 18

제 11항에 있어서,

상기 수신하는 초음파 신호를 상기 초음파 프로브의 외부로 전달하는 것;을 더 포함하는 초음파 프로브의 제어 방법.

#### 청구항 19

제 11항에 있어서,

상기 수신하는 초음파 신호에 기초하여 상기 대상체의 영상을 생성하는 것;을 더 포함하는 초음파 프로브의 제어방법.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 개시된 발명은 메스를 포함하는 초음파 프로브로, 프로브가 수신하는 초음파를 기초로 메스를 조절하는 제어방법에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 외과 수술은 오랜 역사에도 불구하고, 20세기 이전에는 그다지 효과적인 치료방법으로 인정받지 못 하였다. 이는 출혈 및 수술 후 감염이라는 문제점 때문이었다. 특히, 출혈은 환자의 생명 유지에 치명적일 뿐만 아니라, 수술 중 의사의 시야를 가려 원만한 수술을 방해하였다.

[0003] 또한, 메스를 사용하여 수술을 시행하는 외과 의사들의 공통된 의견은 수술실에 배치되어 있는 무명등의 조명이 상황에 따라 수술자에 의해 가려지거나 그림자에 의해서 수술 부위가 잘 보이지 않을 때, 절개되는 상황을 판단할 수 없어 실수할 가능성이 높다는 것이다.

[0004] 결국, 수술을 진행하는 의사는 감에 의해서 대상체를 절개할 수 밖에 없고, 정교한 깊이 조정 작업 중 중요 혈관을 절개하기도 하여 사고를 일으키는 문제가 있었다.

#### 발명의 내용

## 해결하려는 과제

[0005] 개시된 일 측면에 따라 초음파 프로브가 대상체의 정보를 제공하고, 정보에 따라 초음파 프로브에 마련된 메스를 조정함으로써, 대상체의 층 별로 정교한 절개가 가능하고, 절개 부위 아래에 주요 부분을 검출하여 절개 시 발생할 수 있는 위험 상황에 대비할 수 있는 초음파 프로브 및 그의 제어방법을 제공한다.

## 과제의 해결 수단

[0006] 개시된 일 실시예에 따른 초음파 프로브는 대상체를 절개하는 절개부; 상기 절개부를 조절하는 조절부; 상기 대상체에 초음파 신호를 조사하여 반사되는 초음파 신호를 수신하는 트랜스듀서; 및 상기 트랜스듀서가 전달하는 신호에 기초하여 상기 대상체의 내부를 판단하고, 상기 대상체의 내부에 대응하여 상기 조절부를 제어하는 제어부;를 포함한다.

[0007] 상기 제어부는, 상기 대상체의 내부를 절개하는 관심 영역을 설정할 수 있다.

[0008] 상기 제어부는, 상기 대상체 내부의 깊이에 기초하여 상기 조절부를 제어할 수 있다.

[0009] 상기 제어부는, 상기 대상체를 절개하는 방향에 기초하여 상기 절개부의 각도를 조절하도록 상기 조절부를 제어할 수 있다.

[0010] 상기 조절부는, 상기 절개부에 연결된 피스톤(Piston)을 더 포함하고, 상기 제어부는, 상기 조절부 내부의 유압 또는 공기압을 조절하여 상기 피스톤을 이동시킬 수 있다.

[0011] 상기 조절부는, 상기 절개부에 연결된 랙(Rack); 상기 랙 상에 위치하고, 회전하는 피니언(Pinion); 및 상기 피니언을 회전시키는 모터;를 포함하고, 상기 제어부는, 상기 모터를 동작시켜, 상기 조절부가 상기 절개부의 깊이를 조절하도록 제어할 수 있다.

[0012] 상기 절개부는, 상기 초음파 프로브의 하우징의 일단에 위치할 수 있다.

[0013] 상기 절개부는, 상기 초음파 프로브의 커버 하우징의 중앙에 위치할 수 있다.

[0014] 상기 절개부가 조절되는 결과를 표시하는 디스플레이부;를 더 포함할 수 있다.

[0015] 사용자의 명령을 수신하는 입력부;를 더 포함하고, 상기 제어부는, 상기 입력부가 전달하는 신호에 기초하여 상기 조절부를 제어할 수 있다.

[0016] 개시된 다른 실시예에 따른 절개부를 포함하는 초음파 프로브의 제어방법에 있어서, 대상체에 초음파 신호를 조사하여 반사된 초음파 신호를 수신하고; 수신한 상기 초음파 신호에 기초하여 상기 대상체의 내부를 판단하고; 상기 대상체의 내부에 대응하여 상기 절개부를 조절하는 것;을 포함한다.

[0017] 상기 판단하는 것은, 상기 대상체의 내부를 절개하는 관심 영역을 설정하는 것;을 포함할 수 있다.

[0018] 상기 조절하는 것은, 상기 절개부의 깊이를 조절하는 것;을 포함할 수 있다.

[0019] 상기 조절하는 것은, 상기 대상체를 절개하는 방향에 기초하여 상기 절개부의 각도를 조절하는 것;을 포함할 수 있다.

[0020] 상기 조절하는 것은, 상기 절개부에 연결된 피스톤을 움직이는 유압, 공기압 및 모터 중 적어도 하나를 조절하는 것;을 포함할 수 있다.

[0021] 상기 절개부가 조절되는 결과를 표시하는 것;을 더 포함할 수 있다.

[0022] 사용자의 명령을 수신하는 것;을 더 포함하고, 상기 조절하는 것은, 상기 명령에 기초하여 상기 절개부를 조절하는 것;을 포함할 수 있다.

[0023] 상기 수신하는 초음파 신호를 상기 초음파 프로브의 외부로 전달하는 것;을 더 포함할 수 있다.

[0024] 상기 수신하는 초음파 신호에 기초하여 상기 대상체의 영상을 생성하는 것;을 더 포함할 수 있다.

## 발명의 효과

[0025] 일 측면에 따른 초음파 프로브가 대상체의 정보를 제공하고, 정보에 따라 초음파 프로브에 마련된 메스를 조정함으로써, 대상체의 층 별로 정교한 절개가 가능하고, 절개 부위 아래에 주요 부분을 검출하여 절개 시 발생할

수 있는 위험 상황에 대비할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1 및 도 2는 일 예에 따른 초음파 진단 장치 및 초음파 프로브의 외관을 도시한 도면이다.
- 도 3은 개시된 일 예에 따른 초음파 프로브의 제어 블록도이다.
- 도 4a 및 도 4b는 개시된 일 예에 따른 초음파 프로브의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5a 및 도 5b는 일 실시예에 따른 절개부가 조절되는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6a 및 6b는 다른 실시예에 따라 절개부가 조절되는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 7은 일 예에 따른 초음파 프로브가 절개부의 깊이를 조절하는 순서도이다.
- 도 8은 다른 예에 따라 초음파 프로브가 절개부의 각도를 조절하는 순서도이다.
- 도 9는 또 다른 실시예에 따라 개시된 초음파 프로브가 수술용 로봇 시스템에 적용된 예를 도시한 도면이다.
- 도 10은 로봇 팔의 동작을 도시한 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다. 본 명세서가 실시예들의 모든 요소들을 설명하는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 일반적인 내용 또는 실시예들 간에 중복되는 내용은 생략한다. 명세서에서 사용되는 '부, 모듈, 부재, 블록'이라는 용어는 소프트웨어 또는 하드웨어로 구현될 수 있으며, 실시예들에 따라 복수의 '부, 모듈, 부재, 블록'이 하나의 구성요소로 구현되거나, 하나의 '부, 모듈, 부재, 블록'이 복수의 구성요소들을 포함하는 것도 가능하다.
- [0028] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐 아니라, 간접적으로 연결되어 있는 경우를 포함하고, 간접적인 연결은 무선 통신망을 통해 연결되는 것을 포함한다.
- [0029] 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0030] 명세서 전체에서, 어떤 부재가 다른 부재 "상에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.
- [0031] 제 1, 제 2 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위해 사용되는 것으로, 구성요소가 전술된 용어들에 의해 제한되는 것은 아니다.
- [0032] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 예외가 있지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0033] 각 단계들에 있어 식별부호는 설명의 편의를 위하여 사용되는 것으로 식별부호는 각 단계들의 순서를 설명하는 것이 아니며, 각 단계들은 문맥상 명백하게 특정 순서를 기재하지 않는 이상 명기된 순서와 다르게 실시될 수 있다.
- [0034] 이하 첨부된 도면들을 참고하여 본 발명의 작용 원리 및 실시예들에 대해 설명한다.
- [0035] 도 1 및 도 2는 일 예에 따른 초음파 진단 장치 및 초음파 프로브의 외관을 도시한 도면이다. 중복되는 설명을 피하기 위해서 함께 설명한다.
- [0036] 도 1을 먼저 참조하면, 초음파 프로브(100)는 절개부(110)를 포함하고, 초음파 프로브(100)가 수신하는 초음파 신호에 기초하여 대상체의 영상을 재생하는 초음파 진단 장치(10)를 포함할 수 있다.
- [0037] 초음파 진단 장치(10)는 초음파 프로브(100)가 대상체에서 반사되어 수신하는 초음파 신호를 수신한다. 초음파 진단 장치(10)는 수신한 초음파 신호에 기초하여 대상체 내부의 영상을 생성할 수 있다.
- [0038] 도 1에서 도시된 일 예에 따르면, 초음파 프로브(100)와 초음파 진단 장치(10)는 무선 통신을 통해 신호를 교환한다. 다만 이는 일 예에 불과하고, 초음파 진단 장치(10)와 초음파 프로브(100)는 유선을 통해 연결될 수도 있다.

- [0039] 한편, 초음파 진단 장치(10)의 외관은 사용자의 입력 명령을 수신하는 본체 입력부(2) 및 대상체의 영상을 출력하는 본체 디스플레이부(4)를 포함한다.
- [0040] 본체 입력부(2)는 사용자의 명령을 수신한다. 일 예로, 사용자는 본체 입력부(2)를 통해서 초음파 진단 시작 명령, A-모드(Amplitude mode), B-모드(Brightness mode), 컬러 모드(Color mode), D-모드(Doppler mode) 및 M-모드(Motion mode) 등의 진단 모드 선택 명령, 관심 영역 (Region of interest; ROI) 의 크기 및 위치를 포함하는 관심 영역 (ROI) 설정 정보 등을 입력 하거나 설정할 수 있다.
- [0041] 본체 입력부(2)는 각종 버튼이나 스위치, 페달(pedal), 키보드, 마우스, 트랙볼(track-ball), 각종 레버(lever), 핸들(handle)이나 스틱(stick) 등과 같은 하드웨어적인 장치를 포함한다.
- [0042] 또한, 사용자의 입력 명령을 수신하는 것은 본체 디스플레이부(4)와 함께 마련된 터치 패드(touch pad) 등과 같은 GUI(Graphical User interface), 즉 소프트웨어인 장치를 통해서도 가능하고, 본체 디스플레이부(4)와 상호 레이어 구조를 이룰 수 있다.
- [0043] 본체 디스플레이부(4)는 초음파 프로브가 전달하는 신호에 기초하여 대상체의 영상을 출력한다. 뿐만 아니라, 본체 디스플레이부(4)는 생성된 영상을 변경할 수 있도록 사용자를 안내하는 여러 인터페이스를 출력하거나, 초음파 프로브(100)를 제어하는 다양한 인터페이스를 함께 출력할 수도 있다.
- [0044] 초음파 진단 장치(10)의 본체에 포함된 본체 디스플레이부(4)는 음극선관(Cathode Ray Tube: CRT), 디지털 광원 처리(Digital Light Processing: DLP) 패널, 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel), 액정 디스플레이(Liquid Crystal Display: LCD) 패널, 전기 발광(Electro Luminescence: EL) 패널, 전기영동 디스플레이(Electrophoretic Display: EPD) 패널, 전기변색 디스플레이(Electrochromic Display: ECD) 패널, 발광 다이오드(Light Emitting Diode: LED) 패널 또는 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode: OLED) 패널 등으로 마련될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0045] 한편, 초음파 진단 장치(10)의 내부에는 초음파 진단 장치(10)의 전반적인 동작을 제어하는 프로세서(Processor)를 포함한다. 프로세서는 초음파 영상을 생성하여 본체 디스플레이부(4)를 통해 영상을 출력하도록 제어한다.
- [0046] 또한, 프로세서는 대상체의 내부에 대응하여 초음파 프로브(100)에 포함된 절개부(110)의 깊이 또는 각도를 결정하고, 이를 제어하도록 초음파 프로브(100)에 명령할 수도 있다.
- [0047] 이하에서는 초음파 프로브(100)가 절개부를 조절하는 일 예를 설명하겠지만, 도 1에서 도시된 초음파 진단 장치(10)가 절개부를 조절할 수도 있다. 이 경우 초음파 진단 장치(10)에 포함된 프로세서가 절개부를 조절하도록 제어 명령을 전달할 수도 있다.
- [0048] 개시된 일 예에 따른 초음파 프로브(100)는 절개부(110)를 포함한다.
- [0049] 절개부(110)는 대상체를 절개하기 위한 용도로 사용될 수 있으며, 외과 수술 시 의사가 사용하는 메스(Mes) 또는 정육 가공에 사용되는 칼(knife) 등 다양한 절개 형태를 포함한다. 구체적으로 절개부(110)는 사용자의 입력으로 대상체를 절개하는 칼(knife) 이외에도, 전기 및 고주파를 이용하여 대상체에 고온을 발생시켜 절개하는 형태를 모두 포함할 수 있다. 절개부(110)의 다양한 형태에 관한 일 예는 이하 다른 도면을 통해 후술한다.
- [0050] 절개부(110)는 하우징 내부에서 외부로 돌출될 수 있으며, 초음파 프로브(100) 내부에 마련된 동력 장치에 의해서 돌출되는 깊이가 조절될 수 있다. 또한, 절개부(110)는 돌출된 각도가 조정되도록 동력 장치에 의해서 움직일 수 있다.
- [0051] 절개부(110)가 조절되는 것은 초음파 프로브(100)가 수신하는 초음파 신호에 의해서 판단되는 대상체의 내부에 기초하여 결정된다. 절개부(110)가 조절되는 방법은 이하의 도면을 통해서 구체적으로 설명한다.
- [0052] 도 2는 절개부(110)를 포함하는 초음파 프로브(100)의 외관을 설명하기 위한 도면이다.
- [0053] 도 2를 참조하면, 일 실시예에 따른 초음파 프로브(100)의 하우징(housing, 120)은 하부 하우징(122), 상부 하우징(124), 커버 하우징(126) 및 커버 하우징(126)의 중앙 홈(128)에 의해서 돌출되는 절개부(110)를 포함한다.
- [0054] 하부 하우징(122)의 내부에는 초음파 프로브(100)의 기본적인 동작을 위한 하드웨어 구성 및 이를 구동시키는 전원부(60, 도 3 참조)를 포함할 수 있다. 일 예로 전원부(60)는 건전지 등을 포함하는 휴대용 전원 장치에서 전력을 공급받는다. 다른 예로, 초음파 프로브(100)가 초음파 진단 장치(10)와 유선으로 연결된 경우, 전원부



(60)는 초음파 진단 장치(10)로부터 전력을 수신하는 모듈을 의미할 수도 있다.

- [0055] 하부 하우징(122)에는 사용자의 입력 명령을 수신하는 입력부(20) 및 절개부(110)가 조절되는 정도를 표시하는 디스플레이부(70)를 포함할 수 있다. 이와 관련된 자세한 설명은 도 3을 통해서 후술한다.
- [0056] 상부 하우징(124)의 내부에는 절개부(110)를 동작시키기 위한 조절부(50)가 마련될 수 있다. 조절부(50)는 절개부(110)를 이동시키거나, 각도를 조절하기 위한 다양한 구동 장치를 포함할 수 있다. 조절부(50)와 관련된 구체적인 설명은 도 5a 및 도 5b에서 구체적으로 후술한다.
- [0057] 커버 하우징(126)의 내부에는 초음파 영상 획득에 필요한 초음파 영상 획득부(40, 도 3 참조)가 마련될 수 있다.
- [0058] 초음파 영상 획득부(40)는 초음파 신호를 대상체에 조사하고, 반사되는 초음파 신호를 수신하는 트랜스듀서(42) 및 트랜스듀서(42)가 수신하는 초음파 신호를 전기적 신호로 변경하여 대상체의 영상을 생성하기 위한 신호를 생성하는 영상 처리부(44)를 포함할 수 있다.
- [0059] 도 2에는 구체적으로 도시하지 않았지만, 트랜스듀서(42)는 단층 구조 또는 다층의 적층 구조로 형성될 수 있다. 트랜스듀서(42)는 기계적인 압력이 가해지면 전압이 발생하고, 전압이 인가되면 기계적인 변형이 일어나는 압전 효과를 가지는 압전 물질로 이뤄질 수 있다. 또한, 트랜스듀서(42)의 상면에는 트랜스듀서(42)와 대상체 사이의 음향 임피던스 차이를 감소시키는 정합층이 마련될 수 있고, 하면에는 트랜스듀서(42)를 통과하는 초음파를 흡수하는 흡음층 등이 함께 마련될 수 있다.
- [0060] 절개부(110)는 커버 하우징(126)에 마련된 홈(127)을 통과하도록 구성될 수 있다. 즉, 절개부(110)는 상부 하우징(124)에 마련된 조절부(50)에 의해서 커버 하우징(126) 외부로 돌출될 수 있다. 또한, 조절부(50)는 커버 하우징(126)의 홈(127)이 마련된 부분을 회전시켜 절개부(110)의 각도를 조절할 수도 있다.
- [0061] 한편, 도 2에서는 절개부(110)가 초음파 프로브(100)의 내부에 마련되는 홈(127)을 통해 돌출되는 일 예를 도시하였다. 다만, 절개부(110)가 반드시 커버 하우징(126) 내부에서 돌출되는 형태만으로 마련될 필요는 없으며, 조절부(50)와 함께 초음파 프로브(100)의 측면에 따로 마련될 수 있다. 이와 관련된 자세한 설명은 도 5a 및 도 5b를 통해서 후술한다.
- [0062] 도 3은 개시된 일 예에 따른 초음파 프로브의 제어 블록도이다.
- [0063] 도 3을 참조하면, 일 예에 따른 초음파 프로브(100)는 사용자의 입력 명령을 수신하는 입력부(20), 초음파 프로브(100) 및 절개부(110)의 동작에 관한 알고리즘 및 데이터를 저장하는 저장부(30), 대상체의 내부 영상을 생성하는 초음파 영상 획득부(40), 절개부(110)를 조절하는 조절부(50), 초음파 프로브(100)의 각 구성에 전원을 공급하는 전원부(60), 절개부(110)의 조절 결과를 출력하는 디스플레이부(70), 초음파 진단 장치(10)와 데이터를 교환하는 통신부(80) 및 초음파 프로브(100)의 각 구성을 제어하는 제어부(90)를 포함한다.
- [0064] 구체적으로 입력부(20)는 사용자의 입력 명령을 수신하고, 입력 명령을 제어부(90)로 전달한다. 입력부(20)는 초음파 프로브(100)가 대상체로 초음파 신호를 조사하는 개시 명령 및 절개부(110) 깊이 또는 각도를 조절하는 입력 명령 및 대상체를 절개하고자 하는 관심 영역 설정하는 명령 등을 수신할 수 있다.
- [0065] 입력부(20)는 입력 명령을 수신하기 위한 각종 버튼이나 스위치 및 트랙볼(track-ball) 등과 같은 하드웨어적 장치를 포함할 수 있으며, 일 예에 따라 하드웨어적 장치는 초음파 프로브(100)의 하부 하우징(122)에 마련될 수 있다.
- [0066] 저장부(30)는 초음파 프로브(100)의 동작과 관련된 알고리즘이나, 초음파 영상 획득부(40)가 생성하는 영상 데이터 및 제어부(90)가 처리한 각종 데이터를 저장한다.
- [0067] 저장부(30)는 전술한 데이터 등을 저장하기 위해서 캐쉬(Cache), ROM(Read Only Memory), PROM(Programmable ROM), EPROM(Erasable Programmable ROM), EEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM) 및 플래시 메모리(Flash memory)와 같은 비휘발성 메모리 소자 또는 RAM(Random Access Memory)과 같은 휘발성 메모리 소자 또는 하드디스크 드라이브(HDD, Hard Disk Drive), CD-ROM과 같은 저장 매체 중 적어도 하나로 구현될 수 있으나 이에 한정되지는 않는다.
- [0068] 초음파 영상 획득부(40)는 트랜스듀서(42) 및 영상 처리부(44)를 포함할 수 있다.
- [0069] 전술한 바와 같이 트랜스듀서(42)는 초음파 신호를 조사하고, 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신한다.

영상 처리부(44)는 트랜스듀서(42)가 변환하는 전기적 신호를 기초로 대상체 내부의 영상을 생성한다. 영상 처리부(44)는 생성한 영상을 제어부(90)로 전달한다.

- [0070] 영상 처리부(44)가 대상체 내부의 영상을 생성하는 방법은 다양할 수 있다. 여기서 영상 처리부(44)는 절개부(110)를 조절할 수 있도록 대상체 내부 영상을 제어부(90)로 전달한다.
- [0071] 한편, 영상 처리부(44)가 반드시 초음파 프로브(100)내에 마련될 필요는 없으며, 초음파 진단 장치(10)에 마련될 수도 있다. 이 경우, 제어부(90)는 통신부(80)를 통해 대상체의 내부의 영상을 전달할 수 있다.
- [0072] 조절부(50)는 절개부(110)를 조절한다. 구체적으로 조절부(50)는 절개부(110)의 각도를 조절하는 각도 조절부(52) 및 절개부(110)가 커버 하우징(126)으로부터 돌출되는 정도를 조절하는 깊이 조절부(54)를 포함할 수 있다.
- [0073] 각도 조절부(52)는 절개부(110)의 각도를 조절한다. 일 예로, 절개부(110)가 나이프(knife)인 경우, 제어부(90)는 초음파 프로브(100)가 관심 영역에 기초하여 이동하는 방향을 판단한다. 제어부(90)는 이동하는 방향에 기초하여 절개할 방향이 조절될 필요가 있다고 판단되면, 각도 조절부(52)를 제어하여 나이프의 각도를 조절할 수 있다. 이와 관련된 구체적인 설명은 도 6a 및 도 6b를 통해 후술한다.
- [0074] 깊이 조절부(54)는 절개부(110)가 대상체의 표면에서 절개부(110)가 삽입되는 깊이를 조절한다. 일 예로, 제어부(90)는 절개부(110)가 나아갈 방향에 절개하면 안될 위험 대상 또는 관심 영역을 벗어날 수 있다고 판단할 수 있다. 이 때 제어부(90)는 깊이 조절부(54)를 제어하여 절개부(110)의 높이를 조절한다.
- [0075] 조절부(50)는 유압, 공기압 또는 모터 등과 같은 하드웨어적 장치를 포함한다. 이와 관련된 구체적인 설명은 도 5a 및 도 5b를 통해서 후술한다.
- [0076] 한편, 개시된 초음파 프로브(100)는 다양한 형태의 절개부(110)를 포함할 수 있다.
- [0077] 만약 절개부(110)가 나이프로 구성되면, 나이프는 초음파 프로브(100)를 동작시키는 사용자의 인력에 의해서 대상체를 절개한다. 이 경우, 각도 조절부(52) 또는 깊이 조절부(52)는 나이프가 돌출되는 정도 및 나이프의 각도를 조절한다.
- [0078] 다른 예로, 절개부(110)는 철 등 전기저항성이 낮은 물질로 이뤄진 전극으로 마련되어, 전기 에너지 또는 고주파 에너지를 통해 대상체를 절개할 수 도 있다. 즉, 절개부(110)는 전기 메스의 형태로 구성될 수 있다. 이 경우, 조절부(50)는 전극에 흐르는 전류 또는 고주파의 출력을 제어하여 대상체를 절개하는 깊이 또는 각도를 조절할 수 있다.
- [0079] 구체적으로 전기 메스란, 절개 시 일어나는 출혈을 줄이기 위해서 외과수술에서 사용되는 기구로, 전류가 대상체를 관통하여 흐를 때 근육 등에 전기 충격이나 자극을 주지 않고, 스파크 또는 열을 발생하는 원리를 이용하는 메스 형태이다. 전기 메스는 전극에 흐르는 전류의 크기 및 주파수의 크기에 따라 전기 수술기 및 고주파 수술기 등으로 분류될 수 있다.
- [0080] 만약 절개부(110)가 고주파 전류를 발생하는 전극으로 구성되면, 절개부(110)는 후술하는 전원부(60)에서 전력을 공급받아 대상체의 절개 부위로 전류를 흘린다. 이 경우, 절개부(110)는 0.3MHz 내지 5MHz의 사인 고주파 전류를 대상체의 조직에 방전시키고, 대상체의 조직은 전자 충돌로 국소 고압이 동반된 비점 상승이 일어난다. 비점 상승에 의해서 절개 부위의 압력은 순간적으로 낮아져 끊게 된다. 결국 대상체는 줄 열(Joule heat)에 의해서 조직 내 수분이 폭발하게 되고, 전극이 닿은 부위는 절개된다.
- [0081] 한편, 절개부(110)가 전기 메스의 전극으로 구성되면, 절개부(110)는 대상체를 응고시킬 수도 있다. 만약 전극에서 고주파 전류를 단속적으로 흘리면, 증기폭발이 일어나기 전 전류가 끊어지게 되고, 대상체의 단백질이 변성되어 부위가 응고된다. 즉, 개시된 초음파 프로브(100)의 사용자는 입력부(20)를 통해 조절부(50)의 출력을 제어하여 대상체를 응고시킬 수도 있다.
- [0082] 이외에도 절개부(110)는 전극에서 알곤 가스를 분사하는 알곤 빔 전기 메스, CO2 또는 ND/YAG 레이저 등 다양한 방식을 통해 대상체를 절개 또는 응고시키는 형태를 포함할 수도 있으며, 초음파 프로브(100)에서 조사된 영상을 기초로 절개되는 부위의 깊이 또는 각도가 조절되면 충분하고, 절개부(110)의 절개 방식 및 형태는 제한이 없다.
- [0083] 전원부(60)는 초음파 프로브(100)의 각 구성에 전력을 공급한다. 구체적으로 전원부(60)는 절개부(110)를 조절하는 조절부(50)에 전력을 공급하고, 초음파 영상 획득부(40)가 트랜스듀서(42)를 통해 초음파를 조사하도록 전

력을 공급한다.

- [0084] 한편, 초음파 프로브(100)가 초음파 진단 장치(10)와 유선을 통해 연결된 경우, 전원부(60)는 초음파 진단 장치(10)로부터 공급되는 전력을 전달하는 게이트웨이 역할을 한다. 그러나 초음파 프로브(100)가 무선을 통해 초음파 진단 장치(10)와 연결된 경우, 전원부(60)는 건전지 등과 같은 휴대 전력 공급장치로부터 전력을 수신하여 각 구성으로 전달한다.
- [0085] 디스플레이부(70)는 초음파 프로브(100)의 제어 결과를 출력한다.
- [0086] 구체적으로 디스플레이부(70)는 절개부(110)가 조절된 결과를 출력하여, 사용자가 절개부(110)의 조절된 깊이 또는 각도를 알 수 있도록 한다. 일 예에 따른 디스플레이부(70)는 초음파 프로브(100)의 하부 하우징(122)에 마련될 수 있다.
- [0087] 한편, 디스플레이부(70)는 초음파 영상 획득부(40)가 생성한 대상체 내부의 영상을 출력할 수도 있으며 제한은 없다.
- [0088] 디스플레이부(70)는 절개부(110)가 조절되는 깊이 등을 표시할 수 있도록 간단한 디지털 표시 장치로 마련될 수 있으며, 디지털 광원 처리(Digital Light Processing: DLP) 패널, 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel), 액정 디스플레이(Liquid Crystal Display: LCD) 패널, 전기 발광(Electro Luminescence: EL) 패널, 전기영동 디스플레이(Electrophoretic Display: EPD) 패널, 전기변색 디스플레이(Electrochromic Display: ECD) 패널, 발광 다이오드(Light Emitting Diode: LED) 패널 또는 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode: OLED) 패널 등으로 마련될 수도 있다.
- [0089] 통신부(80)는 초음파 프로브(100)가 초음파 진단 장치(10)로 초음파 신호를 전달하거나, 생성한 영상을 전달하는 역할을 한다. 또한, 통신부(80)는 초음파 진단 장치(10)로부터 초음파 프로브(100)의 제어 명령을 수신할 수도 있다.
- [0090] 한편, 초음파 프로브(100)는 제어부(90)가 자체적으로 절개부(110)를 조절할 수도 있지만, 통신부(80)를 통해 절개부(110)를 제어할 수도 있다. 일 예로 개시된 초음파 프로브(100)가 수술용 로봇 팔과 같은 슬레이브 기기에 마련되면, 마스터 기기에서 전달하는 명령에 의해서 절개부(110)가 조절될 수도 있다.
- [0091] 통신부(80)는 초음파 프로브(100)의 외부와 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.
- [0092] 근거리 통신 모듈은 블루투스 모듈, 적외선 통신 모듈, RFID(Radio Frequency Identification) 통신 모듈, WLAN(Wireless Local Access Network) 통신 모듈, NFC 통신 모듈, 직비(Zigbee) 통신 모듈 등 근거리에서 무선 통신망을 이용하여 신호를 송수신하는 다양한 근거리 통신 모듈을 포함할 수 있다.
- [0093] 유선 통신 모듈은 지역 통신(Local Area Network; LAN) 모듈, 광역 통신(Wide Area Network; WAN) 모듈 또는 부가가치 통신(Value Added Network; VAN) 모듈 등 다양한 유선 통신 모듈뿐만 아니라, USB(Universal Serial Bus), HDMI(High Definition Multimedia Interface), DVI(Digital Visual Interface), RS-232(recommended standard 232), 전력선 통신, 또는 POTS(plain old telephone service) 등 다양한 케이블 통신 모듈을 포함할 수 있다.
- [0094] 무선 통신 모듈은 와이파이(Wifi) 모듈, 와이브로(Wireless broadband) 모듈 외에도, GSM(global System for Mobile Communication), CDMA(Code Division Multiple Access), WCDMA(Wideband Code Division Multiple Access), UMTS(universal mobile telecommunications system), TDMA(Time Division Multiple Access), LTE(Long Term Evolution) 등 다양한 무선 통신 방식을 지원하는 무선 통신 모듈을 포함할 수 있다.
- [0095] 무선 통신 모듈은 초음파 프로브(100)가 전달하고자 하는 신호를 송수신하는 안테나 및 송신기(Transmitter) 또는 수신기(Receiver)를 포함하는 무선 통신 인터페이스를 포함할 수 있다. 또한, 무선 통신 모듈은 제어부(90)의 제어에 따라 무선 통신 인터페이스를 통해 제어부(90)로부터 출력된 디지털 제어 신호를 아날로그 형태의 무선 신호로 변복조하는 신호 변환 모듈을 더 포함할 수 있다.
- [0096] 제어부(90)는 초음파 프로브(100)의 전반적인 동작을 제어하는 프로세서(Processor)를 의미한다. 즉 제어부(90)는 초음파 프로브(100) 내 구성요소들의 동작을 제어하기 위한 알고리즘 또는 알고리즘을 재현한 프로그램에 대한 데이터를 저장하는 메모리(미도시), 및 메모리에 저장된 데이터를 이용하여 전술한 동작을 수행하는 프로세서(미도시)로 구현될 수 있다. 이때, 메모리와 프로세서는 각각 별개의 칩으로 구현될 수 있다. 또는, 메모리

와 프로세서는 단일 칩으로 구현될 수도 있다.

- [0097] 한편, 제어부(90)는 초음파 영상 처리부(40)가 생성하는 대상체의 내부를 기초로 절개부(110)가 절개하고자 하는 관심 영역, 구체적으로 관심 레이어(layer)의 깊이에 따라 조절부(50)를 제어한다.
- [0098] 또한, 제어부(90)는 초음파 프로브(100)가 이동하는 방향에 기초하여 절개 영역에 따라 절개부(110)의 각도가 조절되도록 조절부(50)를 제어할 수도 있다. 제어부(90)의 동작과 관련된 자세한 설명은 이하의 도면을 통해서 구체적으로 후술한다.
- [0099] 이외에도 제어부(90)는 트랜스듀서(42)가 수신하는 초음파 신호를 통해 대상체의 내부의 영상을 생성하거나, 트랜스듀서(42)가 수신하는 초음파 신호를 전기적 신호로 변환하여 초음파 진단 장치(10)로 전달할 수 있다.
- [0100] 한편, 도 3에서 도시된 구성은 일 예에 따른 초음파 프로브(100)의 일 예에 불과하며, 이외에도 다양한 구성을 포함할 수도 있다.
- [0101] 도 4a 및 도 4b는 개시된 일 예에 따른 초음파 프로브의 동작을 설명하기 위한 도면이다. 중복되는 설명을 피하기 위해서 이하 함께 설명한다.
- [0102] 도 4a를 먼저 참조하면, 일 예에 초음파 프로브(100)는 초음파 프로브(100)는 초음파를 대상체(200)로 조사하고, 반사된 초음파 신호를 통해 대상체(200) 내부를 판단할 수 있다.
- [0103] 일 예에 따른 대상체(200)의 내부는 표피층(210), 진피층(220), 피하지방층(230) 및 근육층(240)으로 이뤄질 수 있다. 사용자는 절개하고자 하는 관심 영역의 깊이를 표피층(210)의 깊이까지로 설정할 수 있다. 이 경우, 초음파 프로브(100)는 절개부(110)를 표피층(210)의 깊이까지로 돌출되도록 제어할 수 있다.
- [0104] 도 4b를 참조하면, 초음파 프로브(100)는 화살표 방향으로 이동할 수 있다. 초음파 프로브(100)가 이동하면서, 대상체(200)는 절개부(110)에 의해서 절개될 수 있다.
- [0105] 초음파 프로브(100)는 이동하면서 초음파 신호를 계속 조사하고, 대상체(200)의 내부를 계속해서 판단한다. 이때 초음파 프로브(100), 구체적으로 제어부(90)는 생성되는 영상에 기초하여 관심 영역에 해당하는 표피층(210)의 깊이가 변화하는 것을 인지할 수 있다. 이 경우, 제어부(90)는 설정된 관심 영역, 즉 표피층(210)까지만 절개되도록 도 4b와 같이, 절개부(110)의 깊이를 조절할 수 있다.
- [0106] 도 4b에서 도시된 바와 같이, 초음파 프로브(100)는 절개부(110)가 커버 하우스(126)의 외부로 더욱 돌출되도록 제어할 수 있다. 이를 통해서 초음파 프로브(100)는 표피층(210) 아래의 진피층(220)이 절개되는 것을 방지하고, 진피층(220)이 절개될 때 발생할 수 있는 위험 상황에 대비할 수 있다.
- [0107] 한편, 도 4a 및 도 4b는 개시된 초음파 프로브(100)의 동작에 일 예에 불과하다. 다른 예로, 사용자가 절개되는 대상에서 혈관 등 다른 위험 대상이 있을 때 절개부를 삽입하도록 설정한 경우, 초음파 프로브(100)는 절개 도중, 절개부(110)를 내부로 완전히 삽입시켜 대상체(200)의 절개를 중단시킬 수도 있다.
- [0108] 도 5a 및 도 5b는 일 실시예에 따른 절개부가 조절되는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0109] 구체적으로 도 5a 및 도 5b에서 초음파 프로브(100)의 일 측면에는 절개부(110) 및 조절부(50)가 마련될 수 있다. 즉, 도 4a 및 도 4b에서 전술한 초음파 프로브(100)는 커버 하우스(126)의 내부에 절개부(110)가 삽입되는 형태인데 반해, 이하의 초음파 프로브(100)는 커버 하우스(126)의 일 측면에 조절부(50) 및 절개부(110)가 부착된 형태이다.
- [0110] 먼저, 도 5a를 참조하면, 일 예에 따른 조절부(50), 구체적으로 깊이 조절부(54)는 절개부(110)의 일단과 연결된 피스톤(Piston, 56)을 통해 절개부(110)를 조절할 수 있다.
- [0111] 깊이 조절부(54)는 유압 또는 공기압력을 통해 피스톤(55)을 상하로 조절할 수 있다. 즉, 유압 또는 공기압의 압력의 변화에 의해서 피스톤(55)이 상하로 움직이고, 피스톤(55)에 연결된 절개부(110)의 깊이는 조절된다.
- [0112] 도 5b를 참조하면, 다른 예에 따른 깊이 조절부(54)는 모터(Motor, 미도시)를 이용하여 절개부(110)를 이동시킬 수 있다. 구체적으로 모터는 랙(Rack, 58)에 맞물린 피니언(Pinion, 57)을 회전시킨다. 피니언(57)의 회전운동은 랙(58)에 의해서 직선 운동으로 전환된다. 랙(58)의 일단에는 절개부(110)가 마련되고, 랙(58)의 직선 운동에 의해서 절개부(110)의 깊이가 조절될 수 있다.
- [0113] 한편, 일 예에 따라 조절부(50) 및 절개부(110)가 프로브(100)의 내부에 마련된 경우에도 도 5a 및 도 5b가 적용될 수 있다. 또한, 조절부(50)가 절개부(110)를 조절하는 일 예는 반드시 도 5a 및 도 5b에서 한정되는 것은



아니고, 다양한 변형례가 있을 수 있다.

- [0114] 도 6a 및 6b는 다른 실시예에 따라 절개부가 조절되는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 중복되는 설명을 피하기 위해서 이하 함께 설명한다.
- [0115] 도 6a 및 도 6b의 도면은 절개부(110)가 커버 하우징(126) 내부에 마련된 초음파 프로브(100)를 하면에서 올려 다본 도면이다. 또한, 절개되는 대상체(210)의 관심 영역은 A 영역과 B 영역으로 구분된 모양으로 설정될 수 있다.
- [0116] 먼저 도 6a 와 같이, 초음파 프로브(100)는 A 영역과 B 영역이 직각으로 구분되도록 이동하고, 절개부(110)는 초음파 프로브(100)의 이동에 따라 직선 형태로 대상체를 절개할 수 있다.
- [0117] 초음파 프로브(100)는 이동하면서 대상체에 초음파를 조사하고, 반사되는 초음파 신호에 따른 대상체 및 관심 영역에 기초하여 도 6b와 같이 절개부(110)의 각도를 조절할 필요가 있다고 판단할 수 있다. 이 경우, 제어부(90)는 각도 조절부(52)를 제어하여 절개부(110)의 각도를 도 6b와 같이 조절한다. 이에 따라 절개부(110)는 회전하고, 관심 영역에 따라 대상체는 절개될 수 있다.
- [0118] 한편, 절개부(110)의 각도가 조절되는 일 예를 도시한 것이고, 절개부(110)의 각도는 다양하게 조절될 수 있다. 또한, 초음파 프로브(100)는 절개부(110)가 조절된 결과를 디스플레이부(70)로 표시하고, 사용자는 조절된 각도를 입력부(20)를 통해 재조절할 수도 있다.
- [0119] 도 7은 일 예에 따른 초음파 프로브가 절개부의 깊이를 조절하는 순서도이다.
- [0120] 도 7을 참조하면, 초음파 프로브(100)는 초음파 신호를 대상체로 조사한다(300).
- [0121] 구체적으로 초음파 프로브(100)에서 트랜스듀서(42)가 초음파 신호를 조사한다.
- [0122] 초음파 프로브(100)는 대상체에서 반사된 초음파 신호를 수신하고, 반사된 신호에 기초하여 대상체의 내부의 영상을 생성한다(310).
- [0123] 사용자는 초음파 프로브(100)가 생성하는 대상체 내부의 영상을 기초로 절개부(110)가 절개하는 깊이를 설정하는 관심 영역을 설정할 수 있다(320).
- [0124] 관심 영역은 미리 설정된 깊이일 수도 있으며, 입력부(20)에 의해서 설정될 수도 있다.
- [0125] 관심 영역이 설정되면, 초음파 프로브(100)는 대상체 내부의 초음파 영상을 기초로 관심 영역의 깊이를 검출한다.(330).
- [0126] 관심 영역의 깊이는 도 5a 등과 같이, 다양할 수 있다. 이 경우, 초음파 프로브(100)는 초음파 프로브(100)가 이동하면서 계속적으로 수신하는 관심 영역의 깊이에 따라 절개부(110)의 높이를 조절한다(340).
- [0127] 이를 통해서 개시된 초음파 프로브(100)는 관심 영역의 깊이까지만 대상체를 절개할 수 있다.
- [0128] 도 8은 다른 예에 따라 초음파 프로브가 절개부의 각도를 조절하는 순서도이다.
- [0129] 도 8을 참조하면, 초음파 프로브(100)는 초음파 신호를 대상체로 조사한다(400).
- [0130] 구체적으로 초음파 프로브(100)에서 트랜스듀서(42)가 초음파 신호를 조사한다.
- [0131] 초음파 프로브(100)는 대상체에서 반사된 초음파 신호를 수신하고, 반사된 신호에 기초하여 대상체의 영상을 생성한다(410).
- [0132] 초음파 프로브(100)는 생성된 영상에 기초하여 대상체를 절개하는 형태, 즉 관심 영역의 모양을 검출한다(420).
- [0133] 관심 영역의 모양은 도 6a 등과 같이 다양할 수 있다. 또한, 관심 영역의 모양은 미리 설정될 수 있다. 사용자는 초음파 프로브(100)가 이동하면서 생성하는 영상에 기초하여 설정된 관심 영역의 모양을 변경할 수도 있다.
- [0134] 초음파 프로브(100)는 검출된 관심 영역의 모양 및 이동하는 방향을 판단한다(430).
- [0135] 구체적으로 관심 영역의 모양 및 이동하는 방향은 초음파 프로브(100)의 제어부(90)가 판단한다.
- [0136] 제어부(90)는 판단된 관심 영역의 모양 및 이동하는 방향을 기초로 조절부(50)를 제어한다.
- [0137] 구체적으로, 이동하는 방향에 따라서 절개하는 관심 영역의 모양이 변화하는 경우, 조절부(50)는 절개부(110)의

각도를 조절하여 관심 영역의 모양대로 대상체가 절개될 수 있도록 한다.

- [0138] 한편, 사용자에게 의해서 초음파 프로브(100)의 이동 방향이 판단된 경로를 벗어나면, 제어부(90)는 절개부(110)를 프로브(100) 내부로 삽입하거나, 절개부(110)의 각도를 다시 변경할 수도 있다.
- [0139] 도 9는 또 다른 실시예에 따라 개시된 초음파 프로브가 수술용 로봇 시스템에 적용된 예를 도시한 도면이다.
- [0140] 실시예에 따른 수술용 로봇은 로봇 팔을 환자의 생체내로 삽입하여 수술을 하게 된다.
- [0141] 도 9을 참고하면, 수술용 로봇 시스템은 수술대에 누워있는 환자에게 수술을 행하는 슬레이브 로봇(510)과, 슬레이브 로봇(510)을 수술자가 원격 조종하는 마스터 콘솔(501)을 포함하여 구성된다. 마스터 콘솔(501)과 슬레이브 로봇(510)이 반드시 물리적으로 독립된 별도의 장치로 분리되어야 하는 것은 아니며, 하나로 통합되어 일체형으로 구성될 수 있으며, 이 경우 마스터 인터페이스(502)는 예를 들어 일체형 로봇의 인터페이스 부분에 상응할 수 있다.
- [0142] 마스터 콘솔(501)의 마스터 인터페이스(502)는 모니터부(504) 및 마스터 조종기를 포함하고, 슬레이브 로봇(510)은 슬레이브 암(512) 및 로봇 팔(514)을 포함한다. 로봇 팔(514)은 복강경 등과 같은 내시경, 환부에 직접 조작을 가하는 수술용 수술 동작부 등과 같은 수술 도구이다. 이하에서는 수술용 로봇 팔(514)이 절개부(110)를 포함하는 초음파 프로브(100)를 포함하고, 대상체 내에 삽입되어 대상체를 절개하는 상황을 중심으로 설명한다.
- [0143] 마스터 인터페이스(502)는 수술자가 양손에 각각 파지되어 조작할 수 있도록 마스터 조종기를 구비한다. 마스터 조종기는 도 9에 예시된 바와 같이 두 개의 핸들(503)로 구현될 수 있으며, 수술자의 핸들(503) 조작에 따른 조작신호가 슬레이브 로봇(510)으로 전송되어 슬레이브 암(512)이 제어된다. 수술자의 핸들(503) 조작에 의해 슬레이브 암(512) 및/또는 로봇 팔(514)의 위치 이동, 회전, 절단 작업 등이 수행될 수 있다.
- [0144] 예를 들어, 핸들(513)은 메인 핸들(main handle)과 서브 핸들(sub handle)로 구성될 수 있다. 하나의 핸들만으로 슬레이브 암(512)이나 로봇 팔(514) 등을 조작할 수도 있고, 서브 핸들을 추가하여 동시에 복수의 수술장비를 실시간으로 조작할 수도 있다. 메인 핸들 및 서브 핸들은 그 조작방식에 따라 다양한 기구적 구성을 가질 수 있으며, 예를 들면, 조이스틱 형태, 키패드, 트랙볼, 터치스크린 등 슬레이브 로봇(510)의 슬레이브 암(512) 및/또는 기타 수술 장비를 작동시키기 위한 다양한 입력수단이 사용될 수 있다.
- [0145] 마스터 조종기는 핸들(503)의 형상으로 제한되지 않으며, 네트워크를 통해 슬레이브 암(512)의 동작을 제어할 수 있는 형태이면 아무런 제한없이 적용될 수 있다. 로봇 팔(514)은 액츄에이터(Actuator)가 구비된 수술용 슬레이브 암(512)의 선단부에 장착되고, 슬레이브 로봇(510)의 액츄에이터로부터 구동력을 전달받아 로봇 팔(514)가 작동함으로써, 대상체를 절개한다.
- [0146] 마스터 인터페이스(502)의 모니터부(504)에는 로봇 팔(514)에 마련된 초음파 프로브(100)가 전달하는 대상체 내부의 영상이 화상 이미지로 표시된다. 사용자는 표시되는 화상 이미지를 통해 대상체가 절개되는 관심 영역을 설정하고, 로봇 팔(514)은 관심 영역에 기초하여 초음파 프로브(100)에 포함된 절개부(110)의 깊이 또는 각도를 조절할 수 있다.
- [0147] 슬레이브 로봇(510)과 마스터 콘솔(501)은 유선 통신망 또는 무선 통신망을 통해 상호 결합되어 조작신호, 로봇 팔(514)를 통해 입력된 내시경 영상 등이 상대방으로 전송될 수 있다. 만일, 마스터 인터페이스(502)에 구비된 두 개의 핸들(503)에 의한 두 개의 조작신호 및/또는 로봇 팔(514)의 위치 조정을 위한 조작신호가 동시에 및/또는 유사한 시점에서 전송될 필요가 있는 경우, 각 조작신호는 상호 독립적으로 슬레이브 로봇(510)으로 전송될 수 있다. 여기서 각 조작신호가 '독립적으로' 전송된다는 것은, 조작신호 간에 서로 간섭을 주지 않으며, 어느 하나의 조작신호가 다른 하나의 신호에 영향을 미치지 않음을 의미한다. 따라서 마스터 콘솔(1)이 수술용 로봇 팔(20) 및 수술용 로봇을 제어하기 위한 조작신호를 생성하는 경우 각 조작신호는 서로 독립적으로 슬레이브 로봇(510)에 전송되고, 이는 상술한 바와 같이 각 장치에 결합한 액츄에이터를 구동시킬 수 있다.
- [0148] 이처럼, 복수의 조작신호가 서로 독립적으로 전송되도록 하기 위해서는, 각 조작신호의 생성 단계에서 각 조작신호에 대한 헤더 정보를 부가하여 전송시키거나, 각 조작신호가 그 생성 순서에 따라 전송되도록 하거나, 또는 각 조작신호의 전송 순서에 관하여 미리 우선순위를 정해 놓고 그에 따라 전송되도록 하는 등 다양한 방식이 이용될 수 있다. 이 경우, 각 조작신호가 전송되는 전송 경로가 독립적으로 구비되도록 함으로써 각 조작신호간에 간섭이 근본적으로 방지되도록 할 수도 있을 것이다.
- [0149] 도 10은 로봇 팔의 동작을 도시한 도면이다.

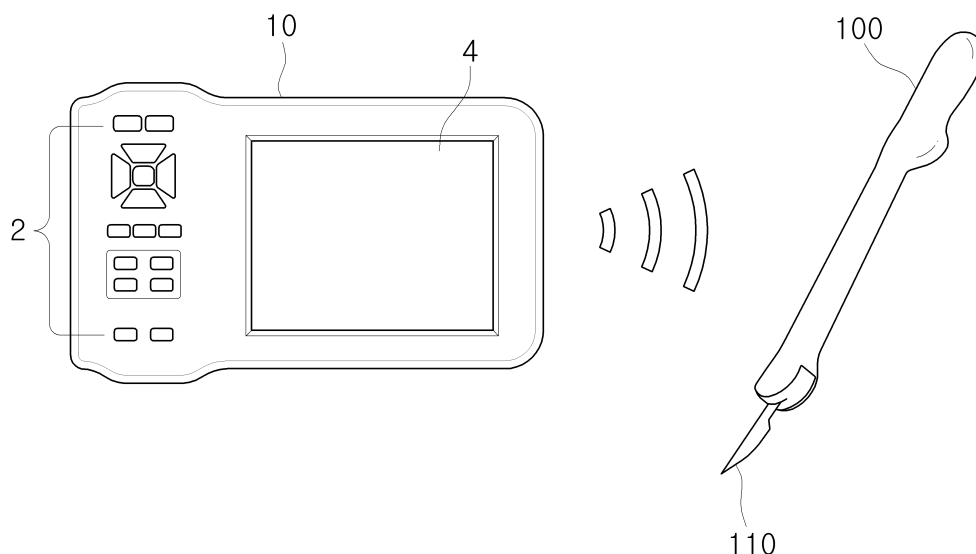
- [0150] 개시된 초음파 프로브(100)는 슬레이브 로봇(510)의 로봇 팔(514)에 마련되어, 마스터 콘솔(501)의 제어 신호에 따라 동작할 도 10과 같이 동작할 수 있다.
- [0151] 구체적으로 일 예에 따른 로봇 팔(514)는 슬레이브 로봇(510)의 단부에 마련되어, 복수 개의 암부(514)를 포함할 수 있다. 암부(514)는 각기 다른 방향으로 펼칠 수 있으며, 일 방향으로 집속할 수 있다. 이를 위해서 암부(514)는 숄더 조인트(544a, 544b) 및 엘보 조인트(544a, 544b) 사이를 결합시키고, 초음파 프로브(100)가 지지되는 숄더 링크(542a, 542b)를 포함할 수 있다.
- [0152] 숄더 링크(542a, 542b)에 의해서 로봇 팔(514)는 여러 방향으로 회전하면서 대상체를 절개할 수 있다.
- [0153] 또한, 로봇 팔(514)의 단부에 마련된 엘보 조인트(552)는 초음파 프로브(100)를 숄더 링크(542b)와 연결시키고, 절개부(110)가 대상체를 절개하는 방향에 따라 초음파 프로브(100)를 이동시키는 역할을 한다.
- [0154] 도 10에 도시된 바와 같이, 엘보 조인트(552)는 초음파 프로브(100)를 이동시키면서, 대상체를 절개하도록 조절할 수 있다.
- [0155] 한편, 개시된 일 예에 따른 초음파 프로브(100)는 엘보 조인트(552)의 회전에 따라 이동하면서 대상체에 초음파 신호를 조사하고, 반사된 초음파 신호를 수신한다. 초음파 프로브(100)는 로봇 팔(514)의 제어에 따라 이동하면서, 수신한 초음파 신호에 의해서 생성한 대상체 내부에 기초하여 절개부(110)의 높이 또는 각도를 함께 조절한다.
- [0156] 도 10과 같이, 화살표 방향으로 이동하는 초음파 프로브(100)는 이동 전 절개부(110)의 높이를 더욱 길게 돌출되도록 조절한다. 이를 통해서 개시된 수술용 로봇 시스템은 로봇 팔(514)이 이동할 때 사용자가 다시 절개부(110)를 조절할 불편함을 줄이고, 대상체를 원하는 영역만큼 절개할 수 있도록 도와준다.

### 부호의 설명

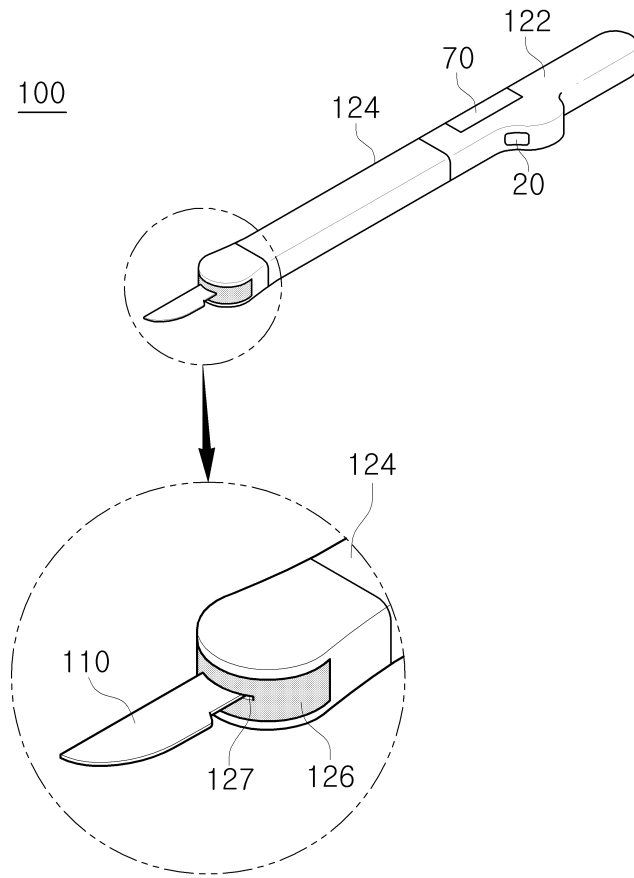
- [0157] 10: 초음파 진단 장치, 100: 초음파 프로브,  
110: 절개부, 501: 마스터 콘솔,  
510: 슬레이브 로봇, 514: 로봇 팔

### 도면

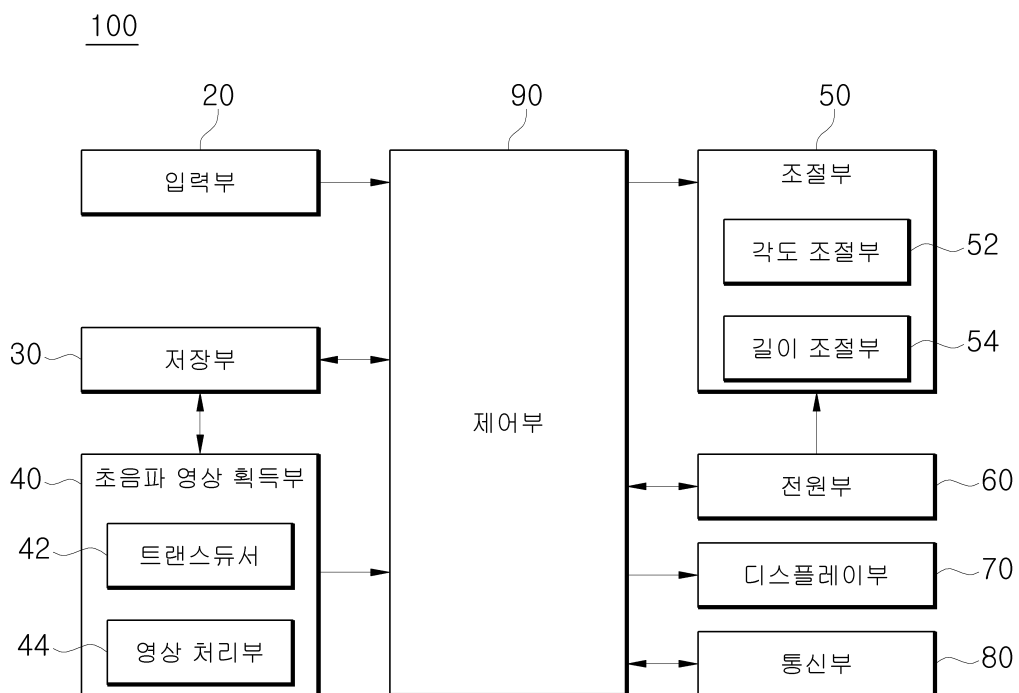
#### 도면1



도면2

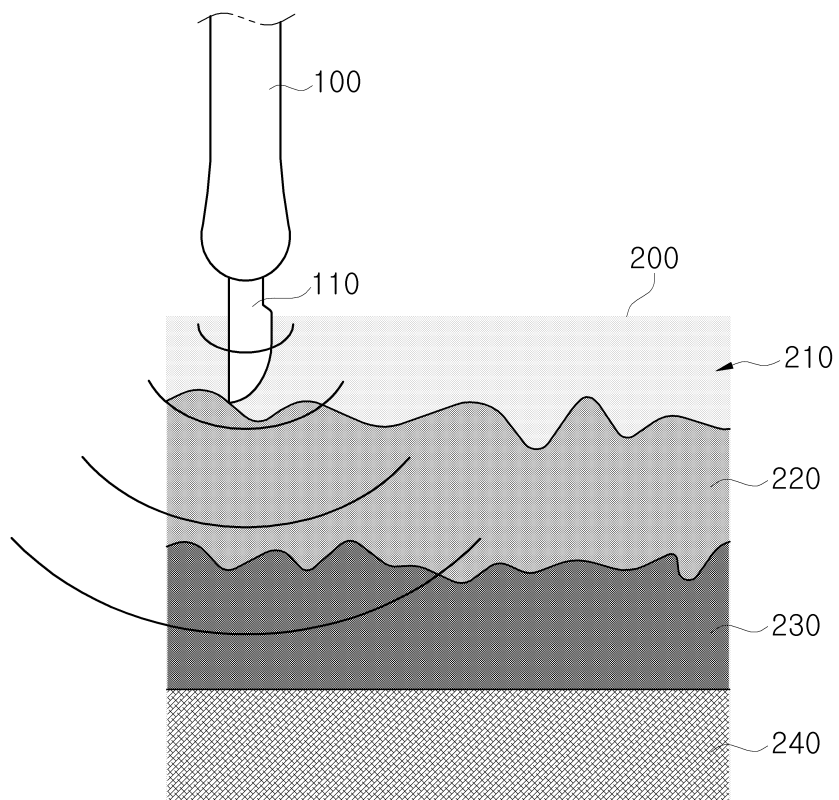


도면3

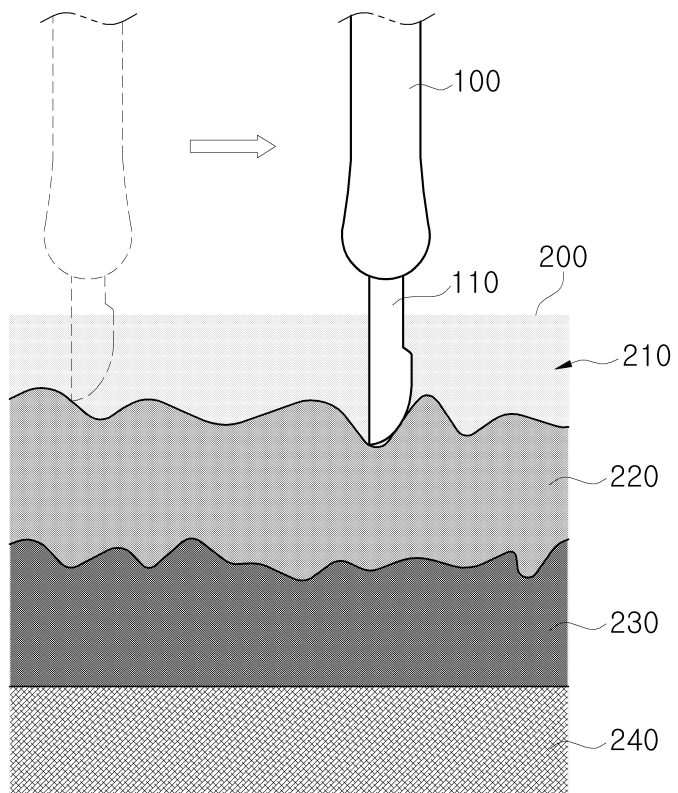




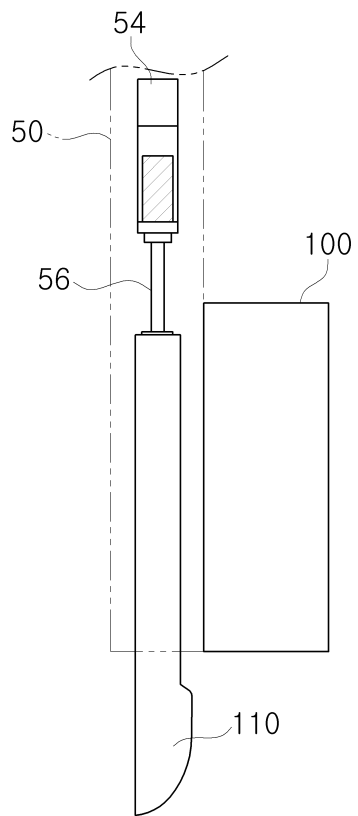
도면4a



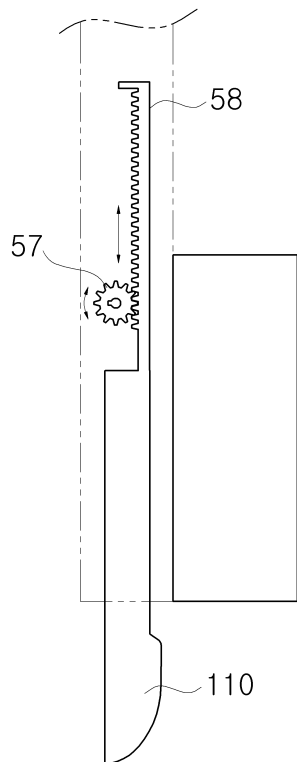
도면4b



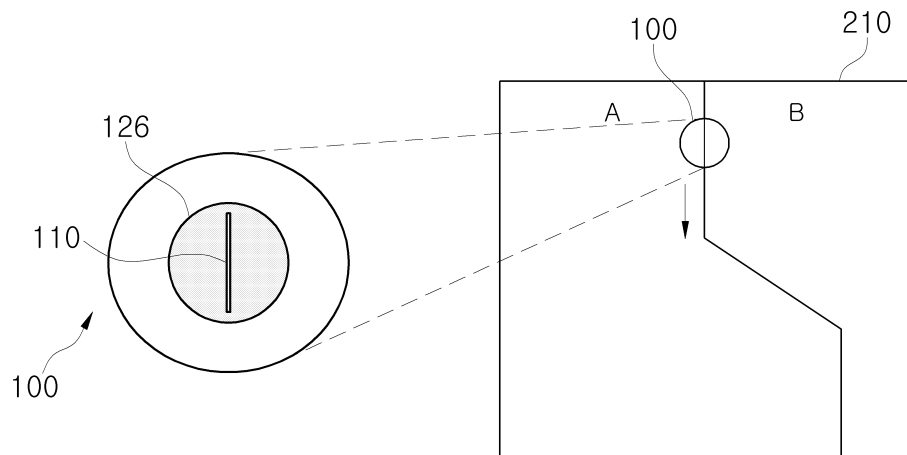
도면5a



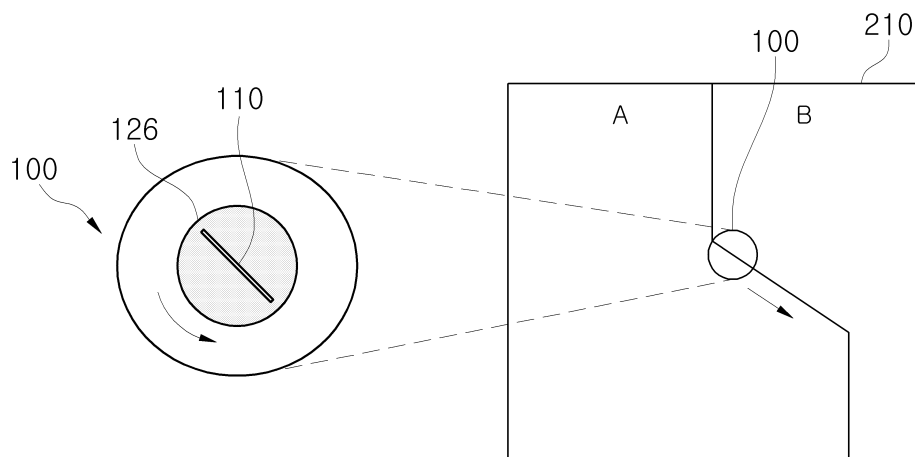
도면5b



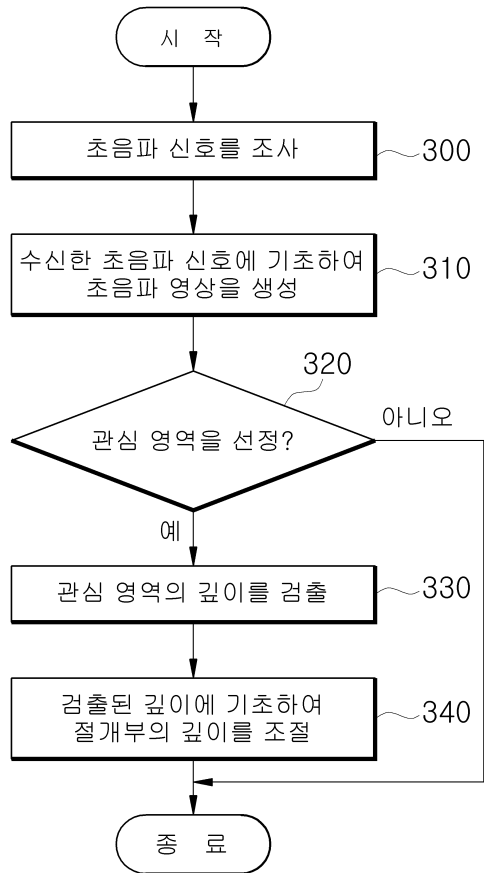
도면6a



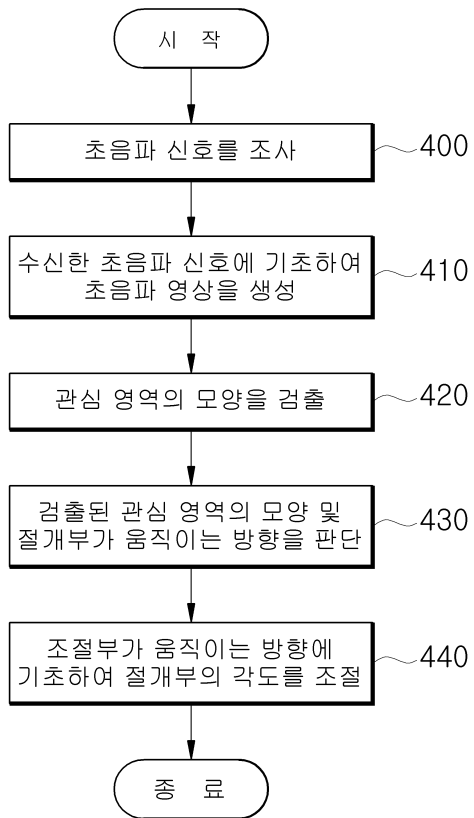
도면6b



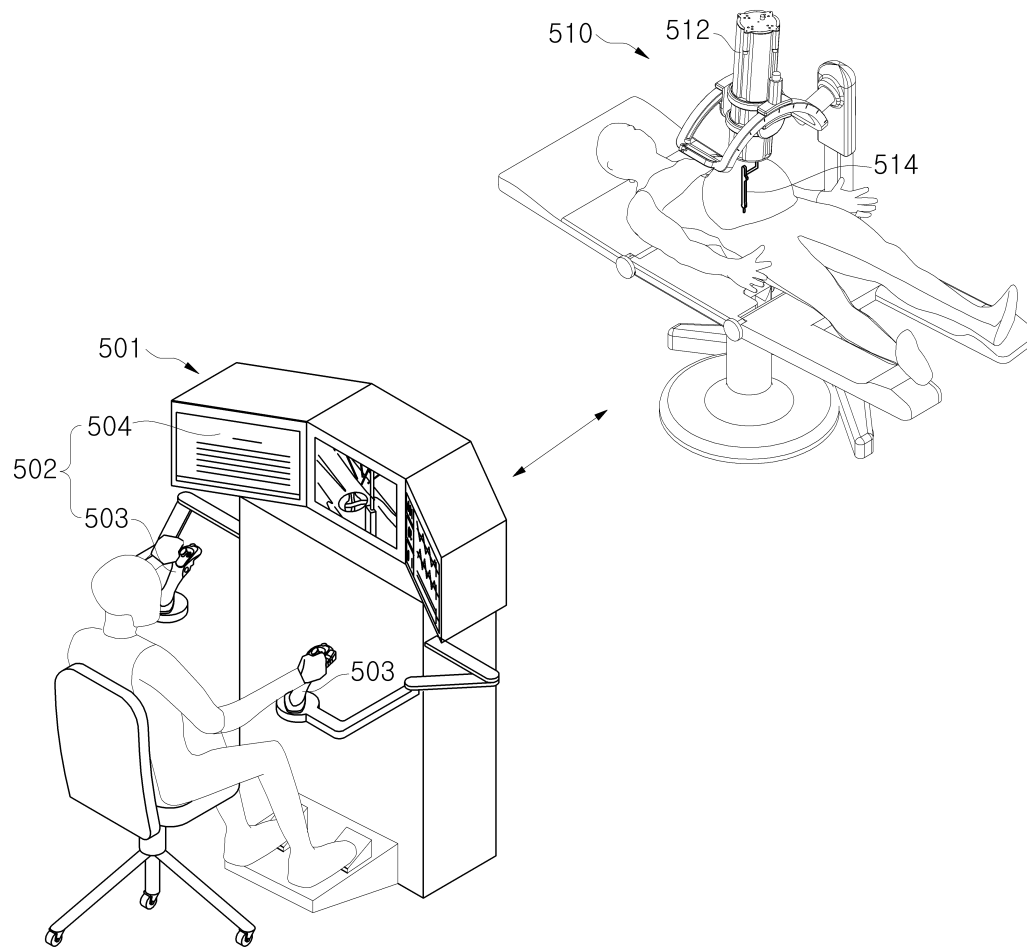
도면7



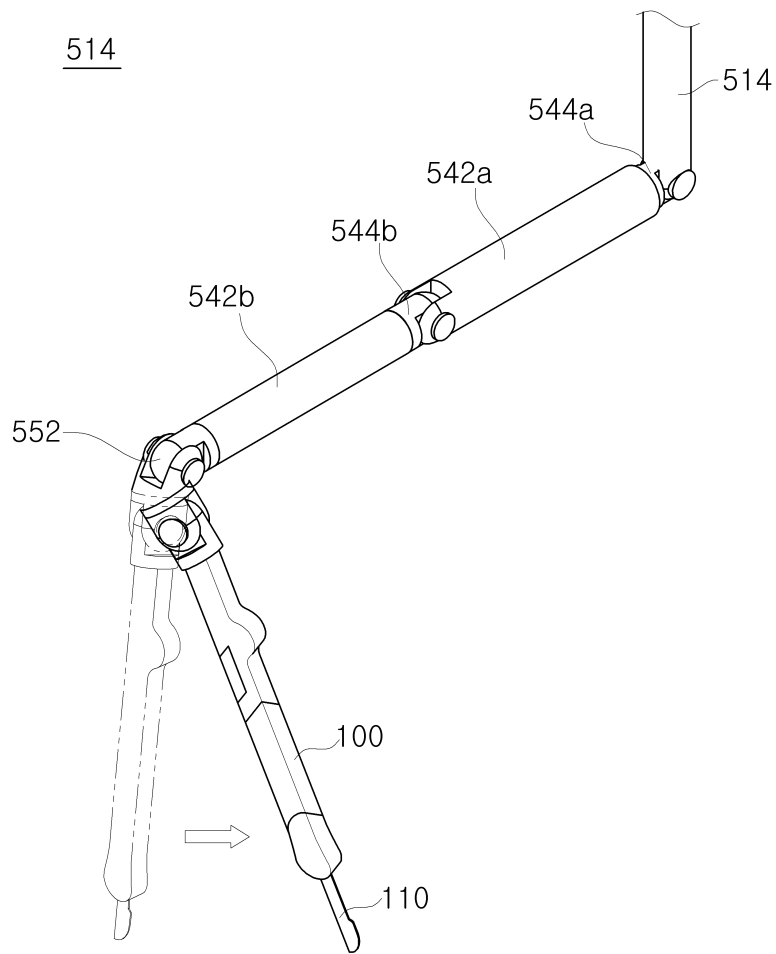
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	超声波探头及其控制方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020180091282A</a>	公开(公告)日	2018-08-16
申请号	KR1020170016238	申请日	2017-02-06
[标]申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
[标]发明人	JANGJINGSUNG 장진성 KIMNAMYUN 김남윤		
发明人	장진성 김남윤		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4444 A61B8/4477 A61B8/469 A61B8/54 A61B8/0841 A61B8/0858 A61B8/4218 A61B8/4472 A61B8/467 A61B17/3211 A61B18/1402 A61B34/30 A61B34/37 A61B34/74 A61B2017/00106 A61B2017/00398 A61B2017/00734 A61B2017/320052 A61B2017/32113 A61B2018/00601 A61B2018/1412 A61B2034/302 A61B2034/742 A61B2090/036 A61B2090/062 A61B2090/378 A61B2090/3784 A61B8/00 A61B18/00 A61B8/085 A61B8/461 A61B34/20 A61B2017/00539 A61B2017/00544 A61B2034/2063		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

根据所公开的一方，超声波探头提供物体的信息，并且根据该信息控制在超声波探头中制备的MES。以这种方式，可以在切口部分和超声波探头下检测特别精细的切口，并且在切口部分和超声波探头下检测主要部分，并且其控制方法可以比较切口中可能产生的危险情况。提供。根据所公开实施例的超声波探头包括切出物体的切口部分;控制部分控制切口部分;接收超声波信号的换能器在物体中照射超声波信号并被反射;控制单元根据换能器输出的信号确定物体内部，并在物体内部对应并控制控制部分。

