



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0013114
(43) 공개일자 2008년02월13일

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0074191

(22) 출원일자 2006년08월07일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

주식회사 메디슨

강원 홍천군 남면 양덕원리 114

(72) 발명자

김태윤

서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서앤메디슨빌딩

노태현

서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서앤메디슨빌딩

(74) 대리인

주성민, 백만기

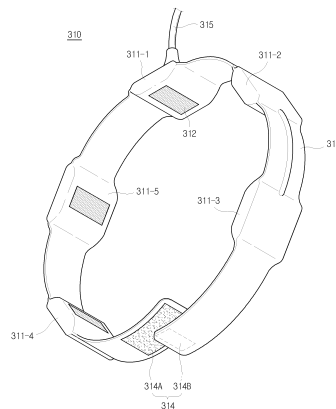
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 벨트형 프로브 및 그를 이용한 초음파 영상 형성 방법

(57) 요약

본 발명에 따른 벨트형 초음파 프로브는 유연성을 갖는 벨트에 소정 간격으로 배치되며 변환자 어레이를 각각 포함하는 다수의 초음파 송수신부; 상기 벨트에 내장되며 상기 각 초음파 송수신부에 신호를 송수신하기 위한 신호 전달부; 및 상기 벨트의 양 끝단에 형성된 체결부를 포함한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

유연성을 갖는 벨트에 소정 간격으로 배치되며 변환자 어레이를 각각 포함하는 다수의 초음파 송수신부;
상기 벨트에 내장되며 상기 각 초음파 송수신부에 신호를 송수신하기 위한 신호 전달부; 및
상기 벨트의 양끝단에 형성된 체결부
를 포함하는 벨트형 초음파 프로브.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 각 초음파 송수신부는 상기 변환자 어레이를 상기 벨트에 지지하기 위한 변환자 어레이 지지부; 및
대상체의 표면과 접촉하면서 초음파 신호를 입출하기 위한 초음파 입출력부
를 더 포함하는 벨트형 초음파 프로브.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
상기 각 초음파 송수신부는 초음파 송수신부 각각의 위치 정보를 제공하기 위한 위치 센서를 더 포함하는 벨트형 초음파 프로브.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
상기 체결부를 통하여 체결된 벨트의 둘레를 조절할 수 있는 벨트형 초음파 프로브.

청구항 5

유연성을 갖는 벨트에 소정 간격으로 배치된 변환자 어레이를 각각 포함하는 다수의 초음파 송수신부로 구성된 벨트형 초음파 프로브-상기 벨트형 초음파 프로브의 양끝단에 체결수단이 구비됨-를 이용한 초음파 진단 시스템에서 초음파 영상의 형성 방법은,

- 상기 벨트형 초음파 프로브에 구비된 상기 체결 수단을 이용하여 대상체에 착용하는 단계;
 - 임의의 초음파 송수신부에서 대상체로 초음파 신호를 송신하는 단계;
 - 모든 초음파 송수신부에서 대상체로부터 반사된 초음파 에코신호를 수신하는 단계;
 - 상기 모든 초음파 에코신호에 기초하여 초음파 영상 데이터를 획득하는 단계;
 - 상기 다수의 초음파 송수신부에 대해서 순차적으로 상기 단계 a) 내지 c)단계를 일방향으로 실시하여 복수의 초음파 영상 데이터를 획득하는 단계; 및
 - 상기 복수의 초음파 영상 데이터를 합성하여 초음파 영상을 형성하는 단계
- 를 포함하는 초음파 영상의 형성 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,
상기 복수의 초음파 영상 데이터는 상기 초음파 송수신부의 개수만큼 획득하는 초음파 영상의 형성 방법.

청구항 7

유연성을 갖는 벨트에 소정 간격으로 배치된 변환자 어레이를 각각 포함하는 다수의 초음파 송수신부로 구성된 벨트형 초음파 프로브-상기 벨트형 초음파 프로브의 양끝단에 체결수단이 구비됨-를 이용한 초음파 진단 시스템

에서 초음파 영상의 형성 방법은,

- a) 상기 벨트형 초음파 프로브에 구비된 상기 체결 수단을 이용하여 대상체에 착용하는 단계;
- b) 상기 체결된 상기 벨트형 초음파 프로브 내에 있는 상기 대상체를 상기 초음파 송수신부를 각각 포함하도록 다수의 영역으로 분할하는 단계;
- c) 임의의 초음파 송수신부에서 대상체로 초음파 신호를 송신하는 단계;
- d) 모든 초음파 송수신부에서 대상체로부터 반사된 초음파 에코신호를 수신하는 단계;
- e) 상기 초음파 에코신호에 기초하여 상기 초음파 신호를 송신한 초음파 송수신부가 포함된 영역에 대한 초음파 영상 데이터를 획득하는 단계;
- f) 상기 다수의 초음파 송수신부에 대해서 순차적으로 상기 단계 c) 내지 e) 단계를 일방향으로 실시하여 복수의 초음파 영상 데이터를 획득하는 단계; 및
- g) 상기 복수의 초음파 영상 데이터를 합성하여 초음파 영상을 형성하는 단계를 포함하는 초음파 영상 형성방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 초음파 송수신부는 위치정보를 제공하기 위한 위치센서를 각각 포함하는 초음파 영상 형성방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 단계 b)는 상기 위치센서에 제공된 상기 위치정보를 이용하여 분할하는 초음파 영상 형성 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 각 분할된 영역의 데이터는 인접한 영역과 소정부분 중첩되는 초음파 영상 형성 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 초음파 영상 데이터의 합성은 상기 소정부분 중첩된 데이터에 대해서 영상 블록 매칭(image block matching) 방법을 이용하는 초음파 영상 형성 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 합성된 초음파 영상을 상기 분할된 영역에 대한 초음파 영상별로 갱신하는 초음파 영상 형성 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<9> 본 발명은 초음파 진단 장치에 관한 것으로, 특히 다수개의 변환자 어레이가 부착된 밴드형 프로브 및 그를 이용한 초음파 영상 형성 방법에 관한 것이다.

<10> 초음파 진단 장치는 다양하게 응용되고 있는 중요한 진단 장치 중의 하나이다. 특히, 무침습 및 비파괴 특성을 갖는 초음파 진단 장치는 대상체 내부의 정보를 얻기 위한 의료 분야에 널리 이용되고 있다. 초음파 진단 장치

는 외과 수술과 같은 인체 조직을 침습하는 관찰 기술의 필요 없이 고해상도의 인체 내부 조직의 영상을 실시간으로 의사에게 제공할 수 있으므로 의료분야에 매우 중요하게 사용되고 있다. 근래의 고특성 초음파 진단 시스템은 대상체의 내부 형상(예를 들어, 환자의 내장 기관들)의 2차원 또는 3차원 진단 영상을 생성하는데 이용되고 있다.

<11> 초음파 진단 장치는 초음파 신호를 송신 및 수신하기 위해서 일반적으로 압전(piezoelectric) 물질로 형성되는 변환 소자를 사용한다. 초음파 진단 장치는 음향 변환 소자를 전기적으로 자극하여 인체에 전해지는 초음파 신호를 생성하여 인체에 송신한다. 인체에 송신된 초음파 신호는 불연속적인 인체 조직의 경계에서 반사되고, 인체 조직의 경계로부터 변환 소자에 전달되는 초음파 에코 신호는 전기적 신호로 변환된다. 변환된 전기적 신호를 증폭 및 신호 처리하여 조직에 대한 초음파 영상 데이터를 생성한다.

<12> 이와 같이, 초음파 진단 장치는 초음파 영상을 얻기 위해 초음파 신호와 전기적인 신호를 상호 변환시키는 프로브를 포함한다. 도 1에 도시된 바와 같이, 초음파 진단 장치에 사용되는 종래의 프로브(10)는 몸체(11) 및 대상체에 초음파를 송수신하기 위한 변환자 어레이를 포함하는 초음파 송수신부(12)를 포함한다. 몸체(11)는 사용자가 용이하게 잡을 수 있도록 설계되며, 초음파 송수신부(12)는 압전물질이 진동하면서 전기적인 신호와 초음파 신호를 상호 변환시키는 압전층과, 압전층에서 발생된 초음파 신호가 인체의 목표지점에 최대한 전달될 수 있도록 압전층과 인체 사이의 음향 임피던스 차이를 감소시키는 정합층과, 압전층의 전방으로 진행하는 초음파를 특정 지점에 집속시키는 렌즈층과, 초음파가 압전층의 후방으로 진행되는 것을 차단시켜 영상 왜곡을 방지하는 흡음층으로 구성된다. 프로브(10)의 초음파 송수신부(12)로부터 송신된 초음파 신호가 대상체 내의 조직을 통과할 때 발생하는 초음파의 반사, 산란 등의 특성을 이용하여 생체 조직의 초음파 이미지를 획득한다. 도 1에 표시된 도면 부호 "13"은 프로브(10)와 초음파 진단 장치의 몸체(도시하지 않음)를 연결하는 케이블이다.

<13> 한편, 종래의 프로브는 도 2에 도시된 바와 같이 초음파 신호가 조직을 통과할 때 반사된 초음파 신호들 중에서 프로브(10) 방향으로 반사된 초음파 신호만을 이용하여 초음파 영상을 형성한다. 따라서, 종래의 프로브를 이용하는 초음파 진단 장치는 대상체의 제한된 영역에 대해서만 초음파 영상을 획득할 수밖에 없으며 초음파 영상의 화질 개선에 제약이 따르는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<14> 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명은 다수의 변환자 어레이를 포함하는 벨트형 프로브를 이용하여 대상체의 초음파 단층 영상뿐만 아니라 개선된 초음파 영상을 획득할 수 있는 초음파 진단 장치를 제공한다.

<15> 본 발명에 따른 벨트형 초음파 프로브는 유연성을 갖는 벨트에 소정 간격으로 배치되며 변환자 어레이를 각각 포함하는 다수의 초음파 송수신부; 상기 벨트에 내장되며 상기 각 초음파 송수신부에 신호를 송수신하기 위한 신호 전달부; 및 상기 벨트의 양끝단에 형성된 체결부를 포함한다.

<16> 본 발명에 따른 유연성을 갖는 벨트에 소정 간격으로 배치된 변환자 어레이를 각각 포함하는 다수의 초음파 송수신부로 구성된 벨트형 초음파 프로브-상기 벨트형 초음파 프로브의 양끝단에 체결수단이 구비됨-를 이용한 초음파 진단 시스템에서 초음파 영상의 형성 방법은, a) 상기 벨트형 초음파 프로브에 구비된 상기 체결 수단을 이용하여 대상체에 착용하는 단계; b) 임의의 초음파 송수신부에서 대상체로 초음파 신호를 송신하는 단계; c) 모든 초음파 송수신부에서 대상체로부터 반사된 초음파 에코신호를 수신하는 단계; d) 상기 모든 초음파 에코신호에 기초하여 초음파 영상 데이터를 획득하는 단계; e) 상기 다수의 초음파 송수신부에 대해서 순차적으로 상기 단계 a) 내지 c) 단계를 일방향으로 실시하여 복수의 초음파 영상 데이터를 획득하는 단계; 및 f) 상기 복수의 초음파 영상 데이터를 합성하여 초음파 영상을 형성하는 단계를 포함한다.

<17> 본 발명에 따른 유연성을 갖는 벨트에 소정 간격으로 배치된 변환자 어레이를 각각 포함하는 다수의 초음파 송수신부로 구성된 벨트형 초음파 프로브-상기 벨트형 초음파 프로브의 양끝단에 체결수단이 구비됨-를 이용한 초음파 진단 시스템에서 초음파 영상의 형성 방법은, a) 상기 벨트형 초음파 프로브에 구비된 상기 체결 수단을 이용하여 대상체에 착용하는 단계; b) 상기 체결된 상기 벨트형 초음파 프로브 내에 있는 상기 대상체를 상기 초음파 송수신부를 각각 포함하도록 다수의 영역으로 분할하는 단계; c) 임의의 초음파 송수신부에서 대상체로 초음파 신호를 송신하는 단계; d) 모든 초음파 송수신부에서 대상체로부터 반사된 초음파 에코신호를 수신하는 단계; e) 상기 초음파 에코신호에 기초하여 상기 초음파 신호를 송신한 초음파 송수신부가 포함된 영역에 대한 초음파 영상 데이터를 획득하는 단계; f) 상기 다수의 초음파 송수신부에 대해서 순차적으로 상기 단계 c) 내지 e) 단계를 일방향으로 실시하여 복수의 초음파 영상 데이터를 획득하는 단계; 및 g) 상기 복수의 초음파 영상 테

이터를 합성하여 초음파 영상을 형성하는 단계를 포함한다.

발명의 구성 및 작용

- <18> 도 3은 본 발명에 따른 초음파 진단 장치의 구성을 보여주는 블록도이다.
- <19> 도시된 바와 같이, 초음파 진단 장치(300)는 벨트형 프로브(310), 빔포머(beamformer, 320), 영상 프로세서(330) 및 디스플레이부(340)를 포함한다. 본 발명에 따른 벨트형 프로브(310)는 유연성을 가진 벨트에 소정 간격으로 이격되어 배치된 다수의 변환자 어레이를 포함한다. 각 변환자 어레이는 다수의 변환 소자를 포함한다. 벨트형 프로브(310)는 각 변환자 어레이로부터 송신된 초음파 신호가 대상체로부터 반사된 초음파 신호를 수신하여 전기적 신호(이하, 수신신호)로 변환하여 빔포머(320)로 출력한다.
- <20> 빔포머(320)는 각 변환자 어레이의 각 변환 소자로부터 출력된 수신 신호를 집속점에서 변환 소자까지의 거리를 고려하여 적절하게 지연시킨 후 합하여 대상체의 집속점으로부터 반사된 초음파 신호의 에너지 레벨을 나타내는 수신 집속빔을 형성하여 출력한다.
- <21> 영상 프로세서(330)는 빔포머(320)에서 출력된 수신 집속빔을 신호 처리하여 대상체의 초음파 영상 데이터를 형성하고, 디스플레이부(340)는 초음파 영상 데이터에 대한 대상체의 초음파 영상을 화면에 디스플레이한다.
- <22> 도 4는 본 발명에 따른 벨트형 프로브의 사시도이다. 본 발명에 따른 벨트형 프로브(310)는 다수의 초음파 송수신부(311_1~311_5)를 포함한다. 초음파 송수신부(311_1~311_5)는 대상체의 표면에 접촉하여 대상체로 초음파를 송신하기 위한 초음파 입출력부(312)를 포함하고, 각 초음파 송수신부는 유연성을 갖는 벨트(313)에 소정의 간격으로 배치되어 고정된다. 벨트(313)의 양 끝단을 서로 체결하기 위한 체결부(314)가 제공된다. 체결부(314)는 본 발명에 따른 벨트형 프로브(310)를 대상체, 예를 들어 인체의 복부에 착용하였을 때 벨트형 프로브(310)를 복부에 고정시킬 뿐만 아니라 초음파 송수신부(311_1~311_5)의 초음파 입출력부(312)를 복부 표면에 접촉시키기 위해서 사용된다. 본 발명에 따른 체결부(314)는 대상체의 둘레에 따라서 체결된 벨트형 프로브(310)의 둘레를 조절할 수 있는 체결수단이 이용된다. 본 발명의 실시예에 따른 체결부(314)로 벨트(313)의 일단에 제공된 암 벨크로(velcro) 테이프(314A)와 타단에 제공된 수 벨크로 테이프(314B)를 이용할 수 있다. 본 발명에 따른 벨트형 프로브(310)는 케이블(315)을 통하여 초음파 진단 장치의 본체(도시하지 않음)와 연결된다.
- <23> 도 5는 본 발명에 따른 벨트형 프로브의 구조를 보여주는 단면도이다. 도 5에 도시된 바와 같이, 초음파 송수신부(311_1~311_5)는 송신 펄스 신호를 수신하여 초음파 신호를 생성하고 초음파 에코 신호를 수신하여 전기적 신호를 생성하는 다수의 변환소자로 구성된 변환자 어레이(316) 및 변환자 어레이(316)를 벨트에 고정하기 위한 변환자 어레이 고정부(317)를 포함한다. 또한, 초음파 송수신부(311_1~311_5)는 각 초음파 송수신부의 위치를 확인하기 위한 위치센서(319)를 포함한다. 각 초음파 송수신부에 위치센서(319)에서 획득한 각 초음파 송수신부의 위치 정보를 이용하여 각 초음파 송수신부에 수신된 초음파 에코신호에 근거하여 형성된 초음파 영상들을 합성하는데 이용된다. 도 5에 도시된 바와 같이 각 초음파 송수신부에 포함된 변환자 어레이(316)은 본체와 연결된 케이블(315)을 통해 제공되는 신호 연결선(318)에 연결되어 있다.
- <24> 도 6은 본 발명에 따른 벨트형 프로브를 이용하여 대상체의 초음파 영상을 얻기 위한 초음파 신호의 송수신과정을 개략적으로 보여주는 도면이다. 도 6에 도시된 바와 같이, 제 1 초음파 송수신부(311_1)에서 초음파 신호를 송신하면(Tx), 제 1 초음파 송수신부(311_1)를 포함 모든 초음파 송수신부에서 초음파 에코 신호를 수신한다(Rx). 이렇게 모든 초음파 송수신부(311_1~311_5)에서 수신된 초음파 에코 신호에 근거하여 제 1 초음파 영상을 형성한다. 여기서 제 1 초음파 영상은 각 초음파 송수신부에서 수신한 초음파 에코신호에 근거하여 생성된 초음파 데이터를 초음파 송수신부의 위치 정보를 이용하여 합성하여 형성된다. 이후, 제 2 초음파 송수신부(311_2)에서 초음파 신호를 송신하면, 제 2 초음파 송수신부(311_2)를 포함한 모든 초음파 송수신부에서 초음파 에코 신호를 수신한다. 이렇게 각 초음파 송수신부에 수신된 초음파 에코 신호에 기초하여 제 2 초음파 영상을 형성한다. 앞에서 언급한 방법으로 초음파 신호의 송신을 모든 초음파 송수신부에 대해서 실시하여 초음파 송수신부의 개수만큼의 초음파 영상을 형성하고 이를 합성하여 대상체의 초음파 영상을 생성한다.
- <25> 한편, 대상체를 구성하는 요소들의 종류에 따라서 어느 한 초음파 송수신부에서 송신된 초음파 신호의 초음파 에코 신호가 도달하지 못하는 초음파 송수신부가 존재할 수 있다. 따라서, 본 발명의 다른 실시예에서는 대상체를 다수 개의 영역으로 나누고 각 영역에 대한 초음파 영상을 획득하고 이를 합성하여 대상체의 초음파 영상을 생성할 수 있다.
- <26> 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 대상체의 초음파 영상을 형성하는 방법을 보여주는 도면이다. 도 7에 도

시된 바와 같이, 본 발명에 따른 벨트형 프로브(310)를 착용한 대상체를 다수의 영역(710~750)으로 분할하고, 각 영역에 대응하는 초음파 영상을 형성한다. 다수의 영역(710)은 초음파 송수신부를 기준으로 분할하는 것이 바람직하며, 영역 분할은 각 초음파 송수신부에 포함된 위치센서(319)에서 센싱된 각 초음파 송수신부의 위치를 이용하여 실시된다. 이후, 제 1 초음파 송수신부(311_1)에서 초음파 신호를 송신하고 이에 대한 각 초음파 송수신부에 수신된 초음파 에코 신호에 근거하여 제 1 영역(710)에 대한 제 1 초음파 영상을 형성한다. 계속해서, 제 2 초음파 송수신부(311_2)에서 초음파 신호를 송신하고 이에 대한 각 초음파 송수신부에 수신된 초음파 에코 신호에 근거하여 제 2 영역(720)에 대한 제 2 초음파 영상을 형성한다. 이와 같은 방법으로 모든 영역에 대해서 초음파 영상을 형성한 후 이를 합성하여 대상체의 초음파 영상을 형성한다.

- <27> 계속해서, 제 1 초음파 송수신부(311_1)에서 초음파 신호를 송신하여 제 1 영역(710)에 대한 초음파 영상을 형성한다. 이렇게 제 1 영역(710)에 대한 초음파 영상으로 합성된 초음파 영상에서 제 1 영역에 해당하는 영상을 갱신하여 갱신된 초음파 영상을 얻을 수 있다. 이렇게 부분 영역만을 갱신하여 초음파 영상을 얻음으로써 초음파 영상의 프레임 레이트 저하없이 초음파 영상을 획득할 수 있다.
- <28> 한편, 분할된 각 영역에 대한 초음파 영상은 인접한 영역에 대한 초음파 영상과 소정부분 서로 겹쳐지도록 획득하여 겹쳐지는 부분 영상에서 영상 블록 매칭(image block matching) 등의 방법을 이용하여 각 영역에 대한 초음파 영상들을 합성할 수 있다.
- <29> 도 8은 본 발명에 따른 벨트형 프로브를 인체의 복부영역에 착용한 예를 보여주는 예시도이다. 도 8에 도시된 바와 같이, 인체의 복부영역에 벨트형 프로브를 착용한 후 다수의 초음파 송수신부를 이용하여 초음파 영상 데이터를 얻을 수 있으므로 프로브의 이동 없이 인체 복부의 단층 초음파 영상을 획득할 수 있다.
- <30> 본 발명이 바람직한 실시예를 통해 설명되고 예시되었으나, 당업자라면 첨부한 청구 범위의 사상 및 범주를 벗어나지 않고 여러 가지 변형 및 변경이 이루어질 수 있음을 알 수 있을 것이다.

발명의 효과

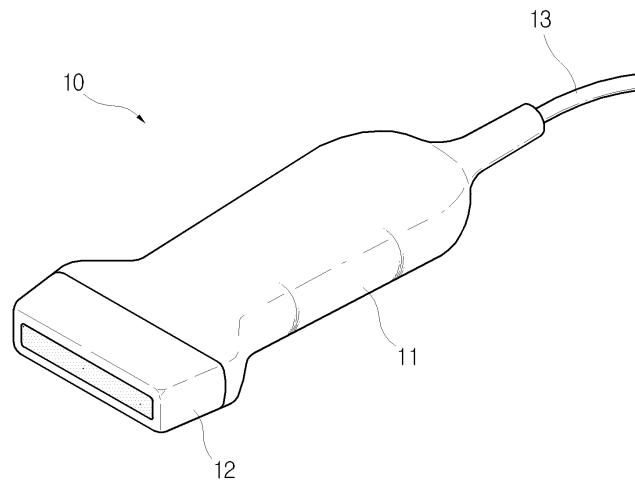
- <31> 전술한 바와 같이, 본 발명에 따른 다수의 초음파 송수신부를 포함하는 벨트형 초음파 프로브를 이용함으로써 개선된 초음파 영상을 얻을 수 있다. 또한, 대상체에 벨트형 프로브를 착용하여 다수의 초음파 송수신부를 이용하여 초음파 데이터를 얻을 수 있으므로 프로브의 이동 없이 벨트형 프로브 내에 있는 대상체의 전영역에 대한 단층 초음파 영상을 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

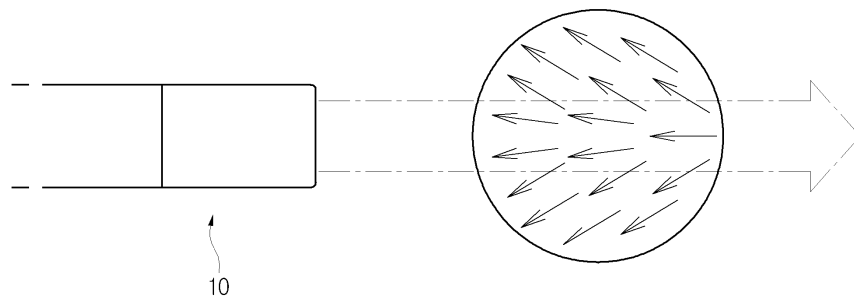
- <1> 도 1은 종래의 초음파 프로브를 개략적으로 보여주는 예시도.
- <2> 도 2는 초음파 프로브에서 송신된 초음파 신호가 반사 및 산란되는 예를 개략적으로 보여주는 예시도.
- <3> 도 3은 본 발명에 따른 초음파 진단 장치의 구성을 보여주는 블록도.
- <4> 도 4는 본 발명에 따른 벨트형 프로브의 사시도.
- <5> 도 5는 본 발명에 따른 벨트형 프로브의 단면도.
- <6> 도 6은 본 발명에 따른 벨트형 프로브에서 초음파 신호를 송수신하는 과정을 보여주는 예시도.
- <7> 도 7은 본 발명에 따른 벨트형 프로브를 이용하여 초음파 영상을 형성하는 과정을 보여주는 예시도.
- <8> 도 8은 본 발명에 따른 벨트형 프로브를 인체의 복부영역에 착용한 예를 보여주는 예시도.

도면

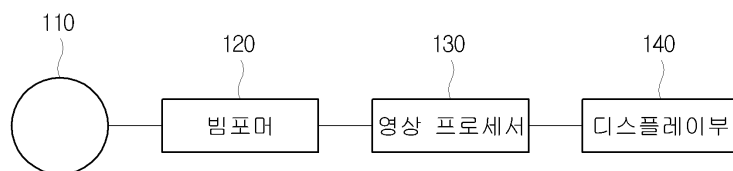
도면1



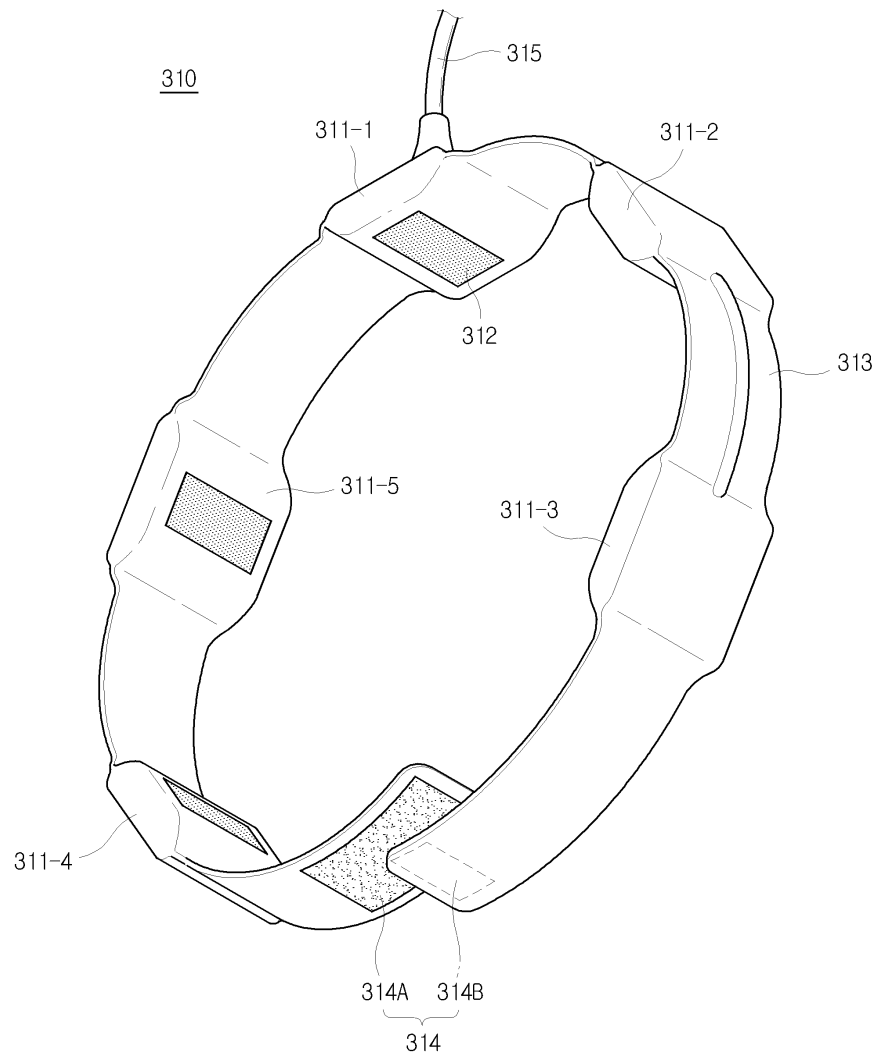
도면2



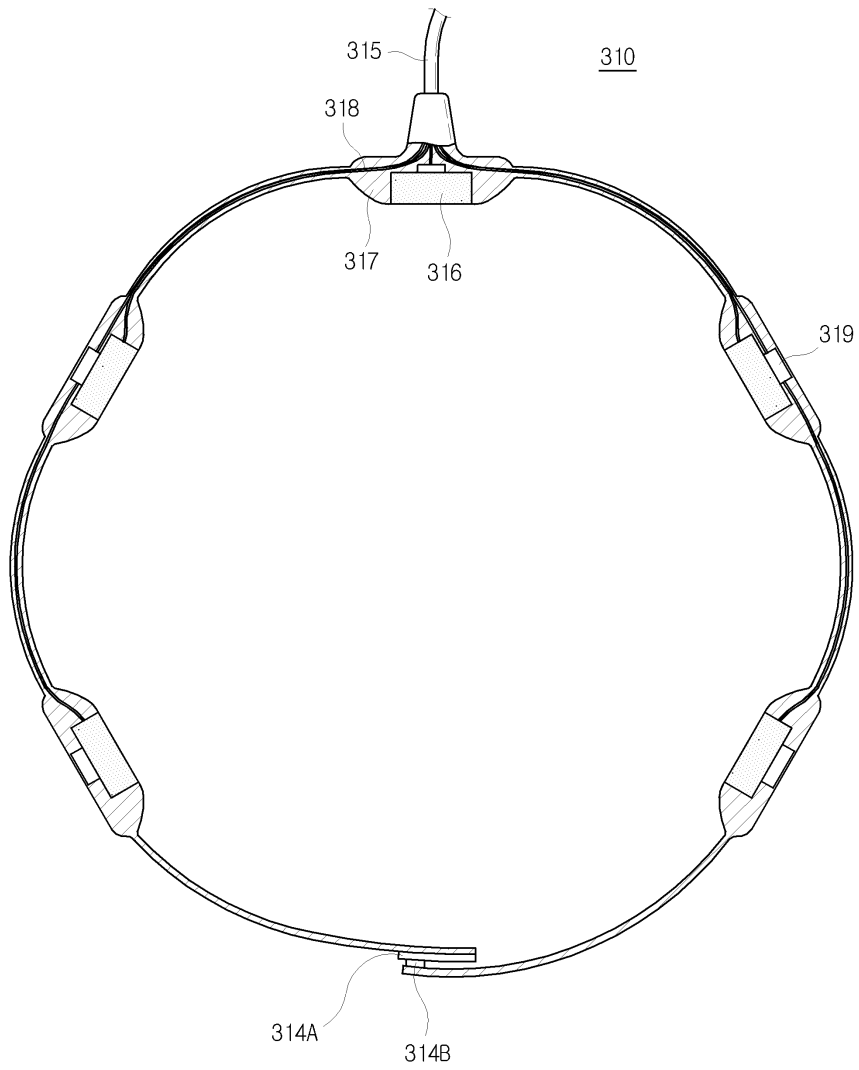
도면3



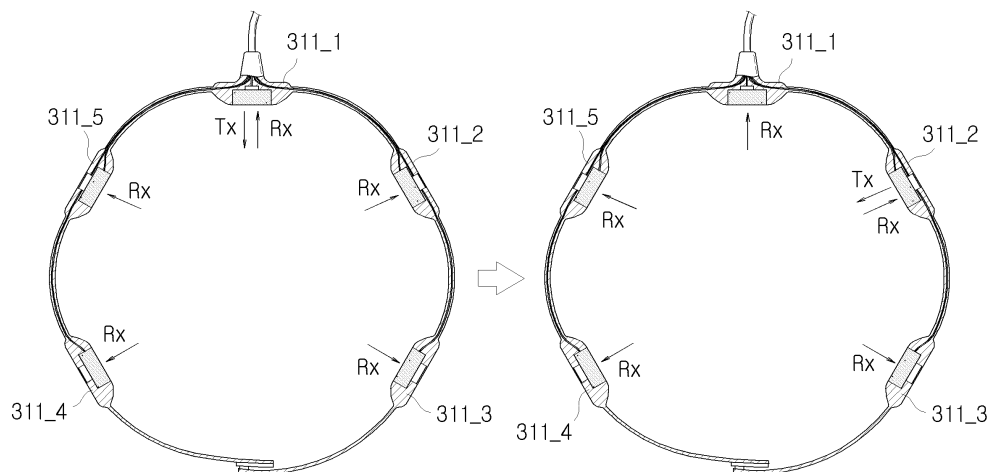
도면4



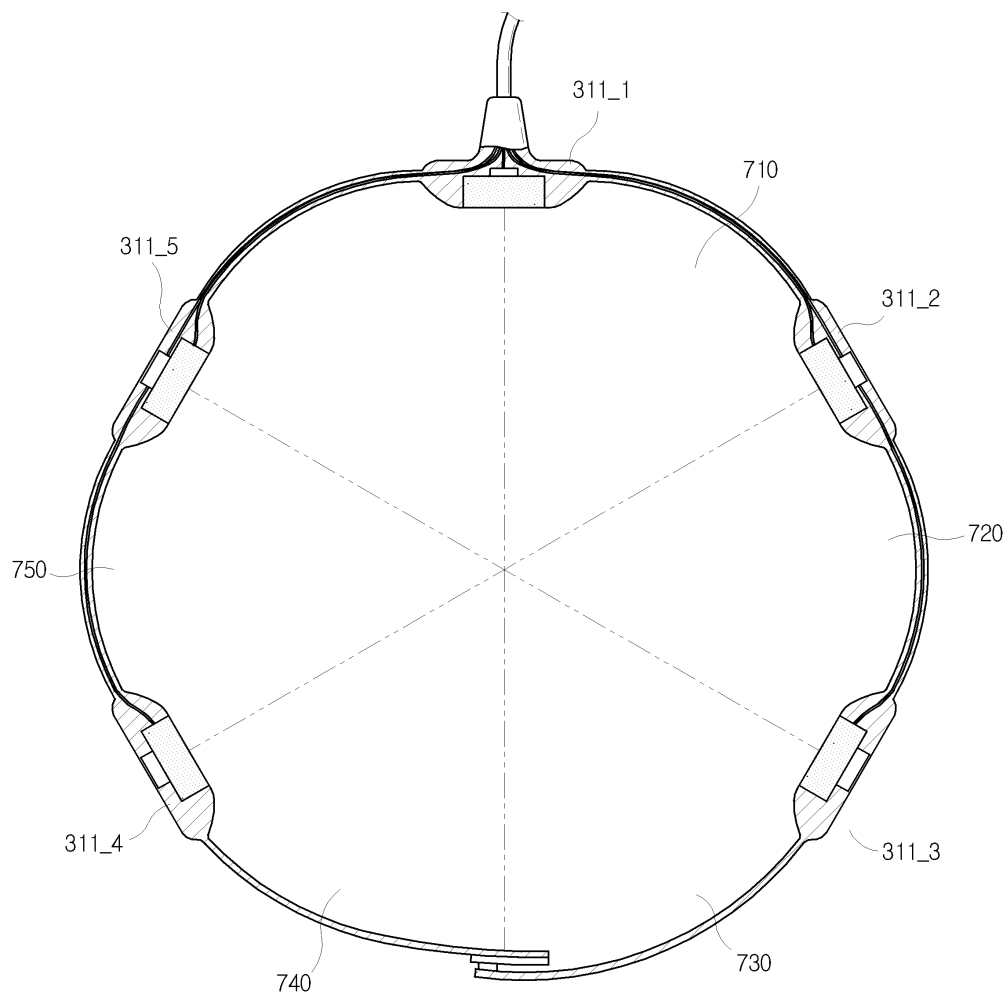
도면5



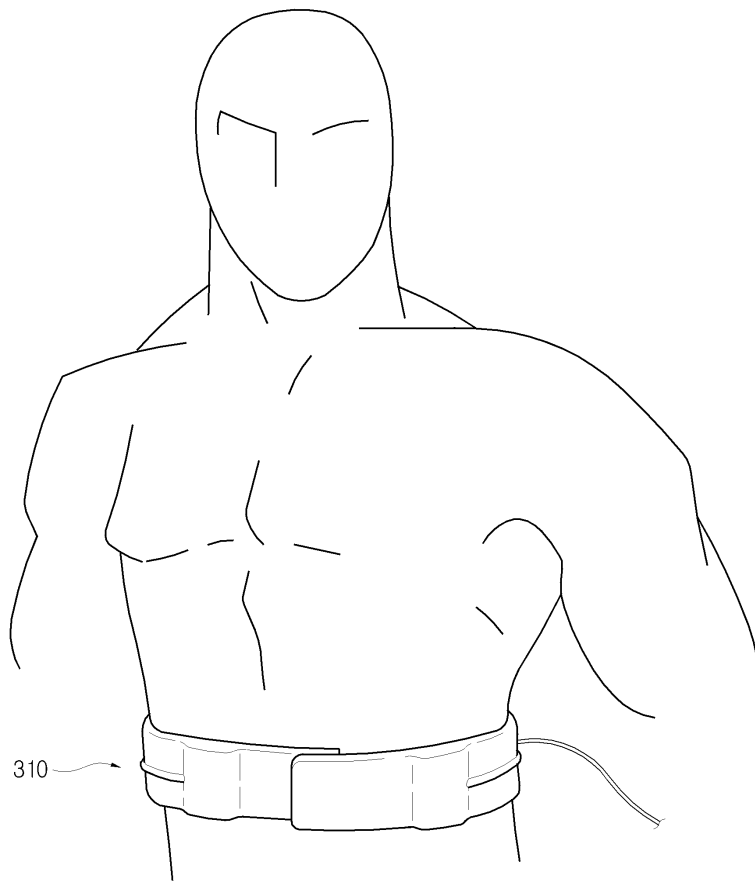
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	带式探头和使用其的超声波图像形成方法		
公开(公告)号	KR1020080013114A	公开(公告)日	2008-02-13
申请号	KR1020060074191	申请日	2006-08-07
[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		
当前申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
[标]发明人	KIM TAE YUN 김태운 ROH TAE HEON 노태헌		
发明人	김태운 노태헌		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4227		
代理人(译)	CHU, 晟敏		
其他公开文献	KR101232012B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的带式超声波探头包括多个超声波换能器，这些超声波换能器以预定间隔布置在柔性带上，并且每个超声波换能器包括换能器阵列；信号传输单元，内置在皮带中，并向超声波发送/接收单元发送信号和从超声波发送/接收单元接收信号并且在带的两端形成紧固部分。

