



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0071391
(43) 공개일자 2017년06월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/08 (2006.01) A61B 8/00 (2006.01)
A61B 8/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 8/0883 (2013.01)
A61B 8/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0038212
(22) 출원일자 2016년03월30일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020150179464 2015년12월15일 대한민국(KR)

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
오두선
경기도 수원시 영통구 신원로220번길 21, 해피안
302호 (매탄동)
심환
경기도 수원시 영통구 센트럴타운로 85, 호반베르
디움 104-1703 (이의동, 광고c1호반베르디움)
임형준
서울특별시 영등포구 당산로4길 12, 112동 2103호
(문래동3가, 문래자이)
(74) 대리인
정홍식, 김태현

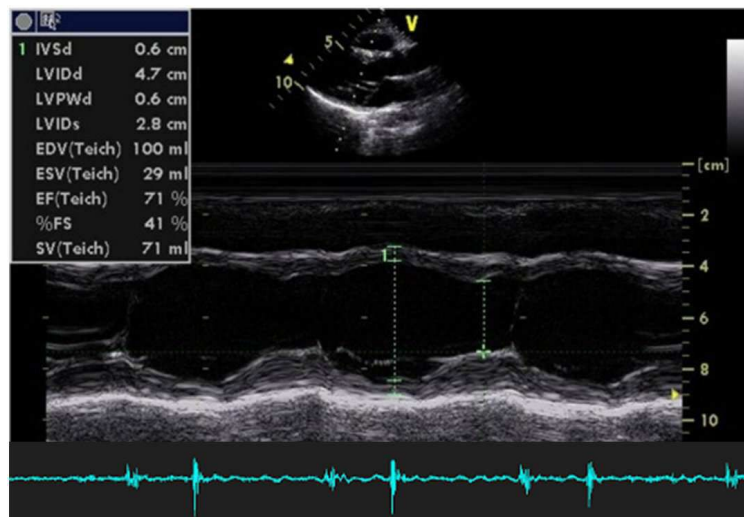
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 초음파 장치, 그의 제어 방법 및 원격의료 시스템

(57) 요약

초음파 장치, 그의 제어 방법 및 원격의료 시스템이 개시된다. 본 개시의 일 실시 예에 따른 초음파 장치는 반사된 초음파 신호를 수신하는 초음파 트랜스듀서 및 수신된 초음파 신호 중 제1 주파수 대역 신호를 이용하여 초음파 영상을 생성하고, 수신된 초음파 신호 중 제2 주파수 대역 신호를 이용하여 추가 정보를 생성하는 신호 처리부를 포함할 수 있다.

대표도 - 도9



(52) CPC특허분류

A61B 8/461 (2013.01)

A61B 8/5223 (2013.01)

A61B 8/5292 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

반사된 초음파 신호를 수신하는 초음파 트랜스듀서; 및

상기 수신된 초음파 신호 중 제1 주파수 대역 신호를 이용하여 초음파 영상을 생성하고, 상기 수신된 초음파 신호 중 제2 주파수 대역 신호를 이용하여 추가 정보를 생성하는 신호 처리부;를 포함하는 초음파 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 신호 처리부는,

상기 수신된 초음파 신호 중 상기 제2 주파수 대역 신호를 집속하는 빔포머;를 포함하고,

상기 빔포머에 의해 집속된 상기 제2 주파수 대역 신호를 이용하여 추가 정보를 생성하는 초음파 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 신호 처리부는,

상기 수신된 초음파 신호를 제1 주파수 대역 신호 및 제2 주파수 대역 신호로 분리하는 필터;

상기 수신된 초음파 신호를 디지털 신호로 변환하는 ADC(analog digital converter);를 포함하는 초음파 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 추가 정보는,

시간에 따른 심음의 정보를 나타내는 그래프 정보인 초음파 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 초음파 영상 및 상기 추가 정보를 외부 장치로 전송하는 통신부;를 더 포함하는 초음파 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 초음파 영상 및 상기 추가 정보를 표시하는 디스플레이;를 더 포함하는 초음파 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 신호 처리부는,

상기 추가 정보가 심음 정보이면, 상기 심음 정보에서 심장의 수축기의 시작 시점을 나타내는 제1 심음 및 심장의 이완기의 시작 시점을 나타내는 제2 심음을 검출하고,

상기 제1 심음 및 상기 제2 심음의 발생 시점에 대한 정보를 표시하도록 디스플레이를 제어하는 초음파 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 신호 처리부는,

상기 제1 심음 및 상기 제2 심음의 발생 시점에 대한 정보를 이용하여, 상기 심음 정보를 심전도 정보로 변환하는 초음파 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 신호 처리부는,

상기 초음파 영상 및 상기 심전도 정보를 함께 표시하도록 디스플레이를 제어하는 초음파 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 제2 주파수 대역 신호는 20 ~ 1000 Hz 대역의 신호인 초음파 장치.

청구항 11

반사된 초음파 신호를 수신하는 단계;

상기 수신된 초음파 신호중 제1 주파수 대역 신호를 이용하여 초음파 영상을 생성하는 단계; 및

상기 수신된 초음파 신호 중 제2 주파수 대역 신호를 이용하여 추가 정보를 생성하는 단계;를 포함하는 초음파 장치의 제어 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 수신된 초음파 신호를 제1 주파수 대역 신호 및 제2 주파수 대역 신호로 분리하는 단계;

상기 분리된 상기 제2 주파수 대역 신호를 집속하는 단계; 및

상기 집속된 상기 제2 주파수 대역 신호 및 상기 분리된 상기 제1 주파수 대역 신호를 디지털 신호로 변환하는 단계;를 더 포함하는 제어 방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 추가 정보는,

시간에 따른 심음의 정보를 나타내는 그래프 정보인 제어 방법.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 초음파 영상 및 상기 추가 정보를 외부 장치로 전송하는 단계;를 더 포함하는 제어 방법.

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 초음파 영상 및 상기 추가 정보를 표시하는 단계;를 포함하는 제어 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 추가 정보가 심음 정보이면, 상기 심음 정보에서 심장의 수축기의 시작 시점을 나타내는 제1 심음 및 심장

의 이완기의 시작 시점을 나타내는 제2 심음을 검출하는 단계; 및
상기 제1 심음 및 상기 제2 심음의 발생 시점에 대한 정보를 표시하는 단계;를 더 포함하는 제어 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 제1 심음 및 제2 심음의 발생 시점에 대한 정보를 이용하여, 상기 심음 정보를 심전도 정보로 변환하는 단계;를 더 포함하는 제어 방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 초음파 영상 및 상기 심음 정보를 표시하는 단계는,

상기 초음파 영상 및 상기 심전도 정보를 함께 표시하는 제어 방법.

청구항 19

원격의료 시스템에 있어서,

제1 사용자의 소정 위치에서 반사된 초음파 신호를 처리하여 전송하는 초음파 장치;

상기 초음파 장치를 이용하는 상기 제1 사용자를 촬영하고, 상기 초음파 장치로부터 전송된 초음파 신호를 이용하여 초음파 영상을 생성하며, 상기 제1 사용자가 촬영된 영상 및 상기 생성된 초음파 영상을 표시하는 외부 장치;

제2 사용자의 입력을 수신하는 원격의료장치;

상기 외부 장치와 원격의료장치 사이에서 데이터를 송수신하는 서버;를 포함하고,

상기 외부 장치는 상기 서버를 통해 상기 원격의료장치로 상기 초음파 영상 및 상기 제1 사용자를 촬영한 영상을 전송하고,

상기 원격의료장치는 수신된 초음파 영상에 대한 상기 제2 사용자의 입력 데이터를 상기 서버를 통해 상기 외부 장치로 전송하며,

상기 외부 장치는 상기 수신된 제2 사용자의 입력 데이터를 반영한 초음파 영상을 표시하는 원격의료 시스템.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 외부 장치는,

상기 제1 사용자가 촬영된 영상을 분석하여 측정 위치를 판단하고, 상기 판단된 측정 위치에 대한 정보를 상기 초음파 영상에 포함하는 원격의료 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 초음파 장치 및 그의 제어 방법에 관한 것으로, 초음파 영상과 청진음을 동시에 습득할 수 있는 초음파 장치 및 그의 제어 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파 진단 시스템은 프로브의 트랜스듀서(transducer)로부터 생성되는 초음파 신호를 대상체로 조사하고, 초음파 장치의 트랜스듀서로 수신된 정보를 이용하여 대상체 내부에 대한 영상을 얻는다.

[0003] 초음파 진단 시스템은 무침습 및 비파괴 특성을 갖고 있어, 대상체를 직접 절개하여 관찰하는 외과 수술 없이도 진단 대상체의 고해상도 영상을 실시간으로 제공할 수 있다. 초음파 진단 시스템은 이러한 안정성으로 인하여

의료 분야에서 널리 사용되고 있다.

[0004] 초음파 진단 시스템은 심장에 대한 검사를 할 때도 사용 가능하다. 심장에 대한 초음파 진단을 수행할 때 추가적으로 ECG(electrocardiogram) 정보를 필요로 한다. 심장의 한 주기 영상을 추출하는 경우에 초음파 영상만으로는 심장 주기의 파악이 어렵게 때문에 ECG 정보가 추가적으로 이용된다. 이에 따라 사용자는 초음파 진단 시에 ECG 측정을 위한 장비를 장착해야 하는 불편함이 존재하였다. 예를 들어, 사용자는 ECG 측정용 전극을 신체에 부착하여야 하는 불편함이 존재하였다.

[0005] 또한, 종래의 초음파 장치는 심음(heart sound)을 습득하기 위하여 추가적으로 청진을 할 수 있는 센서 구성을 필요로 하였기 때문에, 부피와 무게가 증가하는 문제점이 발생하였다. 이러한 추가 장비의 필요성은 휴대용 또는 원격 진료용 초음파 진단 시스템의 구현을 방해하는 요소로 작용하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 개시는 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 개시의 목적은 초음파 장치의 트랜스듀서로 수신된 신호를 이용하여 초음파 영상과 심음 정보를 동시에 습득할 수 있는 초음파 장치 및 그의 제어 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 목적을 달성하기 위한 본 개시의 일 실시 예에 따른 초음파 장치는, 반사된 초음파 신호를 수신하는 초음파 트랜스듀서 및 상기 수신된 초음파 신호 중 제1 주파수 대역 신호를 이용하여 초음파 영상을 생성하고, 상기 수신된 초음파 신호 중 제2 주파수 대역 신호를 이용하여 추가 정보를 생성하는 신호 처리부를 포함한다.

[0008] 그리고, 상기 신호 처리부는, 상기 수신된 초음파 신호 중 상기 제2 주파수 대역 신호를 집속하는 빔포머를 포함하고, 상기 빔포머에 의해 집속된 상기 제2 주파수 대역 신호를 이용하여 추가 정보를 생성할 수 있다.

[0009] 또한, 상기 신호 처리부는, 상기 수신된 초음파 신호를 제1 주파수 대역 신호 및 제2 주파수 대역 신호로 분리하는 필터, 상기 수신된 초음파 신호를 디지털 신호로 변환하는 ADC(analog digital converter)를 포함할 수 있다.

[0010] 그리고, 상기 추가 정보는, 시간에 따른 심음의 정보를 나타내는 그래프 정보일 수 있다.

[0011] 또한, 상기 초음파 영상 및 상기 추가 정보를 외부 장치로 전송하는 통신부를 더 포함할 수 있다.

[0012] 그리고, 상기 초음파 영상 및 상기 추가 정보를 표시하는 디스플레이를 더 포함할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 신호 처리부는, 상기 추가 정보가 심음 정보이면, 상기 심음 정보에서 심장의 수축기의 시작 시점을 나타내는 제1 심음 및 심장의 이완기의 시작 시점을 나타내는 제2 심음을 검출하고, 상기 제1 심음 및 상기 제2 심음의 발생 시점에 대한 정보를 표시하도록 디스플레이를 제어할 수 있다.

[0014] 그리고, 상기 신호 처리부는, 상기 제1 심음 및 상기 제2 심음의 발생 시점에 대한 정보를 이용하여, 상기 심음 정보를 심전도 정보로 변환할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 신호 처리부는, 상기 초음파 영상 및 상기 심전도 정보를 함께 표시하도록 디스플레이를 제어할 수 있다.

[0016] 그리고, 상기 제2 주파수 대역 신호는 20 ~ 1000 Hz 대역의 신호일 수 있다.

[0017] 한편, 상기 목적을 달성하기 위한 본 개시의 일 실시 예에 따른 초음파 장치의 제어 방법은, 반사된 초음파 신호를 수신하는 단계, 상기 수신된 초음파 신호 중 제1 주파수 대역 신호를 이용하여 초음파 영상을 생성하는 단계 및 상기 수신된 초음파 신호 중 제2 주파수 대역 신호를 이용하여 추가 정보를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0018] 그리고, 상기 수신된 초음파 신호를 제1 주파수 대역 신호 및 제2 주파수 대역 신호로 분리하는 단계, 상기 분리된 상기 제2 주파수 대역 신호를 집속하는 단계 및 상기 집속된 상기 제2 주파수 대역 신호 및 상기 분리된 상기 제1 주파수 대역 신호를 디지털 신호로 변환하는 단계를 더 포함할 수 있다.

- [0019] 또한, 상기 추가 정보는, 시간에 따른 심음의 정보를 나타내는 그래프 정보일 수 있다.
- [0020] 그리고, 상기 초음파 영상 및 상기 추가 정보를 외부 장치로 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 초음파 영상 및 상기 추가 정보를 표시하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0022] 그리고, 상기 추가 정보가 심음 정보이면, 상기 심음 정보에서 심장의 수축기의 시작 시점을 나타내는 제1 심음 및 심장의 이완기의 시작 시점을 나타내는 제2 심음을 검출하는 단계 및 상기 제1 심음 및 상기 제2 심음의 발생 시점에 대한 정보를 표시하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 제1 심음 및 제2 심음의 발생 시점에 대한 정보를 이용하여, 상기 심음 정보를 심전도 정보로 변환하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0024] 그리고, 상기 초음파 영상 및 상기 심음 정보를 표시하는 단계는, 상기 초음파 영상 및 상기 심전도 정보를 함께 표시할 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 제2 주파수 대역 신호는 20 ~ 1000 Hz 대역의 신호일 수 있다.
- [0026] 한편, 본 개시의 일 실시 예에 따른 원격의료 시스템은, 제1 사용자의 소정 위치에서 반사된 초음파 신호를 처리하여 전송하는 초음파 장치, 상기 초음파 장치를 이용하는 상기 제1 사용자를 촬영하고, 상기 초음파 장치로부터 전송된 초음파 신호를 이용하여 초음파 영상을 생성하며, 상기 제1 사용자가 촬영된 영상 및 상기 생성된 초음파 영상을 표시하는 외부 장치, 제2 사용자의 입력을 수신하는 원격의료장치 및 상기 외부 장치와 원격의료장치 사이에서 데이터를 송수신하는 서버;를 포함하고, 상기 외부 장치는 상기 서버를 통해 상기 원격의료장치로 상기 초음파 영상 및 상기 제1 사용자를 촬영한 영상을 전송하고, 상기 원격의료장치는 수신된 초음파 영상에 대한 상기 제2 사용자의 입력 데이터를 상기 서버를 통해 상기 외부 장치로 전송하며, 상기 외부 장치는 상기 수신된 제2 사용자의 입력 데이터를 반영한 초음파 영상을 표시할 수 있다.
- [0027] 그리고, 상기 외부 장치는, 상기 제1 사용자가 촬영된 영상을 분석하여 측정 위치를 판단하고, 상기 판단된 측정 위치에 대한 정보를 상기 초음파 영상에 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0028] 상술한 바와 같은 본 개시의 다양한 실시 예에 따르면, 초음파 트랜스듀서에서 수신한 신호만으로 초음파 영상 및 청진음 정보를 획득할 수 있다. 또한, 추가 장비가 불필요하고 조작이 간편하여, 원격 진료에 유용하게 이용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1a는 본 개시의 일 실시 예에 따른 초음파 진단 시스템을 도시한 도면,
 도 1b는 본 개시의 다른 실시 예에 따른 초음파 진단 시스템을 도시한 도면,
 도 2a 및 도 2b는 본 개시의 일 실시 예에 따른 초음파 장치의 사용 예를 도시한 개념도,
 도 2c는 본 개시의 일 실시 예에 따른 휴대용 초음파 장치를 도시한 도면,
 도 3은 본 개시의 일 실시 예에 따른 초음파 장치의 구성을 설명하기 위한 개략적인 블록도,
 도 4a 내지 도 5d는 본 개시의 일 실시 예에 따른 초음파 트랜스듀서를 설명하기 위한 도면,
 도 6은 본 개시의 일 실시 예에 따른 초음파 장치의 구성을 상세히 설명하기 위한 블록도,
 도 7은 초음파 영상과 ECG 정보가 동시에 표시되는 화면을 도시한 도면,
 도 8은 ECG 신호와 PCG 신호의 유사성을 설명하기 위한 도면,
 도 9는 초음파 영상과 심음 정보가 동시에 표시되는 화면을 도시한 도면,
 도 10은 한 주기의 심장 초음파 영상을 추출하기 위한 정보를 설명하기 위한 도면,
 도 11은 초음파 영상과 심음 정보를 동시에 표시하는 방법을 설명하기 위한 도면,
 도 12는 심음 정보를 이용하여 가상 ECG 신호를 생성하는 것을 설명하기 위한 도면,

도 13 및 도 14는 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 초음파 장치의 제어 방법을 설명하기 위한 흐름도,
 도 15는 본 개시의 일 실시 예에 따른 초음파 진단 시스템을 설명하기 위한 시퀀스도, 그리고,
 도 16은 본 개시의 다른 실시 예에 따른 초음파 진단 시스템을 설명하기 위한 시퀀스도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 이하에서는 본 개시의 바람직한 실시 예가 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 본 개시를 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 개시의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 그리고 후술되는 용어들은 본 개시에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0031] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 항목들 중의 어느 하나의 항목을 포함한다.
- [0032] 본 명세서에서 사용한 용어는 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 제한 및/또는 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 동작, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 동작, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0033] 본 명세서에서 '초음파 영상'이란 초음파를 이용하여 획득된 대상체(object)에 대한 영상을 의미한다. 대상체는 사람 또는 동물일 수 있다. 예를 들어, 대상체는 심장, 간, 폐, 뇌, 자궁, 유방, 복부의 장기, 혈관을 포함할 수 있다.
- [0034] 도 1a는 본 개시의 일 실시 예에 따른 초음파 진단 시스템(1000)을 설명하기 위한 도면이다. 도 1a의 실시 예에서 초음파 진단 시스템(1000)은 초음파 장치(100) 및 외부 장치(200)를 포함할 수 있다. 다만, 초음파 장치(100)는 디스플레이를 포함하여 단일 장치로 구현될 수도 있으며, 초음파 장치(100)에서는 초음파 신호를 수신하는 기능만을 수행하고 외부 장치(200)에서 초음파 영상 생성 등 진단 기능을 수행할 수도 있다. 이와 같은 다양한 변형 실시 예가 있을 수 있는바, 도 1a에 도시된 것으로 초음파 진단 시스템(1000)이 한정되는 것은 아니다.
- [0035] 초음파 장치(100)는 초음파 신호를 생성하여 대상체로 송신할 수 있다. 그리고, 초음파 장치(100)는 대상체로부터 반사되는 반사 신호를 수신하여 대상체의 구조나 형상을 영상으로 생성할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(100)는 대상체의 체표로부터 체내의 소정 부위를 향하여 초음파 신호를 전달하고, 체내의 조직에서 반사된 초음파 신호(에코 신호라고도 불림)의 정보를 이용하여 연부조직의 단층이나 혈류에 관한 이미지를 얻을 수 있다.
- [0036] 본 개시의 일 실시 예에 따른 초음파 장치(100)는 수신된 초음파 신호를 이용하여 저주파수 대역 신호를 분리할 수 있다. 초음파 장치(100)는 고주파수 대역 신호 또는 반사된 초음파 신호 자체를 이용하여 초음파 영상을 생성할 수 있다. 그리고, 초음파 장치(100)는 저주파수 대역 신호를 분리하여 청진음 정보를 생성할 수 있다. 예를 들어, 심초음파 검사의 경우에, 초음파 장치(100)는 저주파 대역 신호를 분리하여 심음(heart sound) 정보를 생성할 수 있다. 심음 정보는 1 kHz 이하의 저주파 대역에 포함되어 있기 때문이다. 다른 예로, 혈관에 대한 초음파 영상을 생성할 때, 초음파 장치(100)는 맥박 주기에 대한 정보를 생성할 수 있다. 또 다른 예로, 폐에 대한 초음파 영상을 생성할 때, 초음파 장치(100)는 호흡 주기에 대한 정보를 생성할 수 있다.
- [0037] 본 개시의 다른 실시 예에 따른 초음파 장치(100)는 초음파 영상의 생성 없이 청진음 정보만을 생성할 수 있다. 예를 들어, 휴대용으로 구현된 초음파 장치(100)는 디지털 청진기와 같이 동작할 수 있다. 진단에 있어 초음파 영상이 불필요한 경우, 초음파 장치(100)는 청진음 정보만을 생성할 수 있다. 이를 통해, 초음파 장치(100)는 전력 등 불필요한 자원의 소모를 방지할 수 있다.
- [0038] 그리고, 초음파 장치(100)는 생성한 초음파 영상 및 심음 정보 중 적어도 하나를 외부 장치(200)로 전송할 수 있다. 초음파 장치(100)는 외부 장치(200)와 유선 또는 무선으로 통신 가능하다.

- [0039] 외부 장치(200)는 필요에 따라 초음파 영상과 심음 정보를 동시에 표시할 수 있다. 외부 장치(200)는 다양한 형태로 구현될 수 있으며 도 1a에 도시된 형태로 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 외부 장치(200)는 의료기관에서 주로 사용되는 카트형 장치(200-1)일 수 있다. 다른 예로, 외부 장치(200)는 휴대형으로 스마트폰(200-2), 랩탑(200-3)으로 구현될 수도 있다. 또한, 외부 장치(200)는 가정에서 스마트 TV(200-4)와 같은 형태로도 구현될 수 있다.
- [0041] 도 1b는 본 개시의 다른 실시 예에 따른 초음파 진단 시스템(1000')을 설명하기 위한 도면이다. 도 1b의 실시 예에서 초음파 진단 시스템(1000')은 초음파 장치(100), 외부 장치(200), 서버(300) 및 원격의료장치(400)를 포함할 수 있다.
- [0042] 초음파 장치(100)는 초음파 영상 및 심음 정보 중 적어도 하나를 외부 장치(200)로 전송할 수 있다. 다른 예로, 초음파 장치(100)는 초음파 측정 데이터만을 외부 장치(200)로 전송하고, 외부 장치(200)에서 초음파 영상 및 심음 정보 중 적어도 하나를 생성할 수도 있다. 이때 외부 장치(200)는 설치된 원격의료 어플리케이션을 이용하여 초음파 영상 처리를 수행할 수 있다.
- [0043] 외부 장치(200)는 카메라(210)를 포함할 수 있다. 외부 장치(200)는 카메라(210)로 초음파 장치(100)의 사용자를 촬영할 수 있다. 그리고, 외부 장치(200)는 수신된 초음파 영상 등과 촬영된 영상을 동시에 표시할 수 있다. 그리고, 외부 장치(200)는 초음파 영상, 심음 정보 및 초음파 장치(100)의 사용자를 촬영한 영상 중 적어도 하나를 서버(300)로 전송할 수 있다.
- [0044] 서버(300)는 외부 장치(200)로부터 수신된 데이터를 의사 측의 원격의료장치(400)로 전송할 수 있다. 다른 예로, 서버(300)를 통하지 않고 외부 장치(200)가 네트워크 연결된 원격의료장치(400)로 바로 데이터를 전송할 수도 있다.
- [0045] 원격의료장치(400)는 수신된 촬영 영상, 초음파 영상 및 심음 정보 중 적어도 하나를 표시할 수 있다. 예를 들어, 원격의료장치(400)는 스마트 TV, PC, 랩탑, 태블릿 등으로 구현될 수 있다. 원격의료장치(400)는 입력부(410) 및 카메라(420)를 포함할 수 있다. 그리고, 원격의료장치(400)는 의사가 입력부(410)를 통해 입력한 데이터와 카메라(410)를 이용하여 의사를 촬영한 화면을 서버(300)로 전송할 수 있다. 서버(300)는 입력 데이터 및 의사를 촬영한 화면을 외부 장치(200)로 전송할 수 있다. 외부 장치(200)는 원격의료장치(400)에서 입력된 데이터를 반영하여 표시된 초음파 영상을 변형하여 표시할 수 있다. 또한, 외부 장치(200)는 의사를 촬영한 화면을 함께 표시할 수도 있다.
- [0046] 예를 들어, 의사가 원격의료장치(400)에 표시된 초음파 영상 위에 스타일러스 펜으로 구현된 입력부(410)를 이용하여 설명 내용을 기재할 수 있다. 외부 장치(200)는 이러한 입력 데이터를 반영하여 의사가 기재한 내용을 초음파 영상과 함께 표시할 수 있다.
- [0048] 도 2a 및 도 2b는 본 개시의 일 실시 예에 따른 초음파 장치(100)의 사용 예를 도시한 개념도이다.
- [0049] 도 2a는 일반적으로 의료 기관에서 사용되는 형태로 구현된 초음파 장치(100)를 도시한 도면이다. 도 1의 초음파 장치(100)와 외부 장치(200)가 유선으로 연결된 형태로 구현된 것으로 볼 수도 있다. 도 2a의 실시 예에 따른 초음파 장치(100)를 이용하여, 진단 대상이 되는 환자와 초음파 장치(100)의 사용자(예를 들어, 의사, 의료 영상 전문가, 임상 병리사 등)가 직접 만나 초음파 진단을 수행할 수 있다. 초음파 장치(100)에는 초음파 영상을 표시하는 디스플레이뿐 아니라 초음파 영상에 대한 조작을 할 수 있는 입력부가 구현될 수 있다.
- [0050] 다른 실시 예로, 도 2b에 도시된 바와 같이 초음파 장치(100)를 이용하여 원격 진료를 하는 것도 가능하다. 도 2b의 실시 예에 따르면, 진단 대상이 되는 환자가 직접 초음파 장치(100)의 사용자가 될 수 있다. 초음파 장치(100)는 수신된 초음파 신호를 이용하여 초음파 영상 및 심음 정보 중 적어도 하나를 생성할 수 있다. 그리고, 초음파 장치(100)는 진단을 수행할 의사에서 생성된 초음파 영상 및 심음 정보의 적어도 하나를 전송할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(100)는 의료 영상 정보 시스템(PACS, Picture Archiving and Communication System)을 통해 연결된 병원 서버나 다른 의료 장치로 초음파 영상 및 심음 정보의 적어도 하나를 전송할 수 있다. 초음파 장치(100)의 사용자인 환자는 외부 장치(200)에 표시되는 초음파 영상을 확인할 수 있으며, 의사와 통신하여 진단 결과에 대해 설명 받을 수도 있다.
- [0051] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 외부 장치(200)는 카메라(210)를 이용하여 초음파 장치(100)의 사용자를 촬영

할 수 있다. 그리고, 외부 장치(200)는 촬영된 영상을 분석하여 초음파 영상의 측정 부위를 판단할 수 있다. 측정 부위가 판단되면, 외부 장치(200)는 판단된 측정 부위의 위치 정보를 초음파 영상에 포함시킬 수 있다. 예를 들어, 외부 장치(200)는 위치 정보가 초음파 영상에 자동으로 태깅되도록 제어할 수 있다. 도 2b의 실시 예에서, 외부 장치(200)는 카메라(210)로 촬영된 사용자의 영상을 분석하여, 측정 부위가 왼쪽 가슴이라는 것을 알 수 있다. 이러한 정보를 초음파 영상에 포함시킴으로써 심장에 대한 초음파 영상이라는 것을 용이하게 파악할 수 있다.

[0052] 도 2b에는 외부 장치(200)가 스마트 TV로 구현된 예를 도시하였으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 초음파 장치(100)에서 수신하여 분리한 고주파 대역의 초음파 신호 및 저주파 대역의 초음파 신호를 스마트폰으로 전송하고, 스마트폰은 초음파 진단용 어플리케이션을 통해 수신된 초음파 신호로 초음파 영상 및 심음 정보를 생성할 수 있다. 그리고, 스마트폰은 생성된 초음파 영상 및 심음 정보를 표시함과 동시에 의료 기관으로 전송할 수 있다. 의료 기관에서 진단을 마친 결과는 다시 스마트폰으로 전송되어 초음파 영상과 함께 사용자에게 제공될 수 있다.

[0053] 본 개시의 일 실시 예에 따른 초음파 장치(100)는 도 2c에 도시된 것과 같은 휴대용 장치로 구현될 수 있다. 휴대용 장치로 구현된 초음파 장치(100)는 원격 진료나 긴급 의료 상황에서 유용하게 사용될 수 있다.

[0055] 도 3은 본 개시의 일 실시 예에 따른 초음파 장치(100)의 구성을 설명하기 위한 개략적인 블록도이다. 도 3을 참조하면 초음파 장치(100)는 초음파 트랜스듀서(ultrasound transducer, 110), 송수신부(120) 및 신호 처리부(130)를 포함할 수 있다.

[0056] 초음파 트랜스듀서(110)는 대상체 내부의 영상을 얻기 위해 초음파를 대상체로 방출하고, 대상체로부터 반사된 초음파 신호를 수신할 수 있다. 초음파 트랜스듀서(110)는 복수의 압전 진동자(piezoelectric vibrator)를 포함할 수 있다. 복수의 압전 진동자를 통하여, 초음파 트랜스듀서(110)는 송수신부(120)로부터 공급되는 전기적 신호를 역학적 진동 에너지로 변환하여 초음파를 발생시키고, 외부로부터 도달되는 진동을 다시 전기적 신호로 변환할 수 있다.

[0057] 송수신부(120)는 초음파 트랜스듀서(110)에 전기적 신호를 송신하고, 초음파 트랜스듀서(110)로부터 수신된 초음파 신호에 대한 전기적 신호를 수신할 수 있다. 예를 들어, 송수신부(120)는 복수의 채널(전송 채널)을 통해 신호의 송수신이 이루어지도록 하는 멀티 채널 송수신기(multi-channel transceiver)로 구현될 수 있다.

[0058] 신호 처리부(130)는 초음파 트랜스듀서(110)에서 수신된 초음파 신호를 이용하여 초음파 영상 및 추가 정보 중 적어도 하나를 생성할 수 있다. 예를 들어, 신호 처리부(130)는 수신된 초음파 신호 중 제1 주파수 대역의 신호를 이용하여 초음파 영상을 생성할 수 있다. 그리고, 신호 처리부(130)는 수신된 초음파 신호 중 제2 주파수 대역 신호를 이용하여 추가 정보를 생성할 수 있다. 추가 정보는 측정 대상체에 따라 심음 정보, 호흡음 정보, 맥박음 정보 등일 수 있다.

[0059] 본 개시의 일 실시 예에 따른 신호 처리부(130)는 수신된 초음파 신호를 제1 주파수 대역 신호 및 제2 주파수 대역 신호로 분리할 수 있다. 예를 들어, 신호 처리부(130)는 수신된 초음파 신호를 3.5 MHz 대역의 고주파수 대역 신호와 20 ~ 1000 Hz 대역의 저주파수 대역 신호로 분리할 수 있다.

[0060] 그리고, 신호 처리부(130)는 분리된 제1 주파수 대역 신호(고주파수 대역 신호)를 디지털 신호로 변환할 수 있다. 신호 처리부(130)는 변환된 디지털 신호를 이용하여 초음파 영상을 생성할 수 있다. 예를 들어, 신호 처리부(130)는 B 모드(bright mode), M 모드(motion mode), D 모드(doppler mode) 초음파 영상을 생성할 수 있다.

[0061] 다른 실시 예에서 신호 처리부(130)는 초음파 영상을 생성할 때 고주파수 대역으로 분리하는 동작을 생략하고, 수신된 초음파 신호 자체를 이용하여 초음파 영상을 생성할 수도 있다. 저주파수 대역의 신호가 큰 영향을 미치지 않는 경우, 신호 처리부(130)에서 주파수 대역 분리 동작을 수행하지 않는 것이 효율적이기 때문이다.

[0062] 신호 처리부(130)는 분리된 제2 주파수 대역 신호(저주파수 대역 신호)에 대해 빔포밍을 수행할 수 있다. 예를 들어, 신호 처리부(130)는 제2 주파수 대역 신호(저주파수 대역 신호)에 대해 아날로그 빔포밍과 증폭을 수행할 수 있다. 저주파수 대역 신호는 고주파수 대역 신호에 비해 상대적으로 약하기 때문에 디지털 신호로 변환하기 전 아날로그 빔포밍을 수행하는 것이 바람직하다.

[0063] 그리고, 신호 처리부(130)는 빔포밍된 제2 주파수 대역 신호(저주파수 대역 신호)를 디지털 신호로 변환할 수 있다. 신호 처리부(130)는 변환된 디지털 신호를 이용하여 추가 정보를 생성할 수 있다. 예를 들어, 추가 정보

는 시간에 따른 심음의 정보(예를 들어, 심음의 크기, 스펙트럼 등)를 나타내는 그래프 정보일 수 있다.

- [0064] 상술한 본 개시의 다양한 실시 예에 따르면, 청진음을 얻기 위한 별도의 센서 또는 마이크를 구비하지 않더라도 초음파 트랜스듀서(110)만으로 청진음을 획득할 수 있게 된다. 이하에서는 심초음파 및 심음을 대표적인 예로 들어 설명하나, 초음파와 청진음 신호를 동시에 이용하는 모든 초음파 진단 방법에 적용 가능함은 물론이다.
- [0066] 도 4a 내지 도 5d는 본 개시의 일 실시 예에 따른 초음파 트랜스듀서(110)를 설명하기 위한 도면이다.
- [0067] 도 4a를 참조하면, 초음파 트랜스듀서(110)는 전기적 신호와 음향 신호를 상호 변환시키는 복수의 변환 소자(113)가 소정의 형태로 배열된 트랜스듀서 어레이(111)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 트랜스듀서 어레이(111)는 압전 물질의 압전 효과를 이용하는 압전(piezoelectric) 트랜스듀서, 정전 용량의 변화로 초음파와 전기적 신호를 상호 변환시키는 정전 용량형(capacitive micromachined) 트랜스듀서, 자기장의 변화로 초음파와 전기적 신호를 상호 변환시키는 자기형(magnetic micromachined) 트랜스듀서, 광학적 특성의 변화로 초음파와 전기적 신호를 상호 변환시키는 광학형(optical) 트랜스듀서 등 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0068] 예를 들어, 변환 소자(113)는 압전 물질을 복수 개로 분할하여 형성될 수 있다. 압전 물질은 압전(piezoelectric) 현상을 발생시키는 압전 세라믹, 단결정, 고분자 혼합물 등일 수 있다.
- [0069] 복수의 변환 소자(113)는 다양한 형태로 배치되어 트랜스듀서 어레이(111)를 형성할 수 있다. 예를 들어, 복수의 변환 소자(113)는 직선으로 배열되거나(linear array), 곡선으로 배열될 수 있다(convex array). 또한, 복수의 변환 소자(113)는 복층으로 배열될 수도 있다(phased array). 트랜스듀서 어레이(111)는 배열된 복수의 변환 소자(113)의 상부를 덮는 덮개를 포함할 수 있다.
- [0070] 트랜스듀서 어레이(111)는 1차원 또는 2차원으로 구현될 수 있다. 초음파 진행 방향과 수직한 평면 상에 1차원으로 복수의 변환 소자(113)가 배열된 경우를 1차원 트랜스듀서 어레이라 한다. 그리고, 초음파 진행 방향과 수직한 평면 상에 2차원으로 복수의 변환 소자(113)가 배열된 경우를 2차원 트랜스듀서 어레이라 한다.
- [0071] 2차원 트랜스듀서 어레이는 각각의 변환 소자(113)에 입력되는 신호들의 입력 시간을 적절히 지연시킴으로써 외부의 스캔라인을 따라 대상체로 초음파를 송신할 수 있다. 그리고, 다수의 에코 신호를 이용하여 입체 영상을 얻을 수 있어, 2차원 트랜스듀서 어레이를 구성하는 것이 3차원 입체 영상을 구현하는데 용이하다.
- [0072] 도 4a를 참조하면, 본 개시의 일 실시 예에 따른 초음파 장치(100)는 초음파 트랜스듀서(110)를 포함하는 부분과 송수신부(120) 및 신호 처리부(130)를 포함하는 부분이 착탈 가능하도록 구성될 수 있다. 초음파 트랜스듀서(110)와 신호 처리부(130)의 전기적 연결 또는 해제는 제1 접속부(310) 및 제2 접속부(320)의 결합 또는 분리에 의해 수행될 수 있다.
- [0073] 제1 접속부(310)는 초음파 트랜스듀서(110)의 전기적 신호가 송수신부(120)로 전달될 수 있도록 할 수 있다. 제1 접속부(310)는 트랜스듀서 어레이(111)가 배치된 영역과 반대 방향에 있는 영역에 배치되어, 일부가 외부로 노출될 수 있다. 노출 부분을 통하여, 제1 접속부(310)는 제2 접속부(320)와 연결될 수 있다. 제1 접속부(310) 및 제2 접속부(320)는 신호 전달이 가능한 도전성 물질을 포함할 수 있다.
- [0074] 도 4b 및 도 4c는 본 개시의 일 실시 예에 따른 초음파 장치(100)에서 초음파 트랜스듀서(110) 부분과 나머지 부분(120)이 접속되는 예들을 도시한 것이다.
- [0075] 도 4b를 참조하면, 제1 접속부(310)는 복수의 돌출부를 포함할 수 있다. 그리고, 제2 접속부(320)는 제1 접속부(310)의 복수의 돌출부에 각각 대응되는 복수의 홈부를 포함할 수 있다. 복수의 돌출부 및 홈부는 각각 전도성 물질이 마련될 수 있다. 복수의 돌출부가 대응되는 복수의 홈부에 삽입됨에 따라 제1 접속부(310)와 제2 접속부(320)는 접속할 수 있다. 이를 통해, 초음파 트랜스듀서(110)는 송수신부(120) 및 신호 처리부(130)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0076] 다른 예로, 도 4c에 도시된 바와 같이, 제1 접속부(310)는 플러그 형상으로 구현될 수 있으며, 제2 접속부(320)는 이에 대응하여 잭 형상으로 구현될 수도 있다.
- [0078] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 초음파 트랜스듀서(110)는 사용 목적에 따라 다양한 형태로 구현될 수 있다. 초음파 트랜스듀서(110)는 트랜스듀서 어레이(111)를 구성하는 변환 소자(113)의 배열 형태에 따라 다양한 형태

로 구현될 수 있다. 도 5a를 참조하면, 초음파 트랜스듀서(110)는 선형(110-a), 곡선형(110-b), 복층형(110-c)으로 구현될 수 있다. 복층형 초음파 트랜스듀서(110-c)의 경우에, 복수의 변환 소자(113)는 이중층 또는 다중층으로 배열될 수 있다.

[0079] 사용자는 초음파 장치(100)의 사용 목적에 따라(예를 들어, 진단 대상이 되는 신체 부위에 따라), 여러 형태의 초음파 트랜스듀서(110-a, 110-b, 110-c)를 선택적으로 사용할 수 있다.

[0080] 도 5b는 본 개시의 일 실시 예에 따른 초음파 트랜스듀서(110)가 선형 초음파 트랜스듀서(110-a)로 구현된 경우를 도시한 도면이다. 선형 초음파 트랜스듀서(110-a)는 3 ~ 8 MHz의 주파수를 사용하여, 낮은 깊이의 신체 부위에 대한 진단 결과를 고해상도로 제공할 수 있다. 예를 들어, 유방, 갑상선, 근골격계 등의 진단에 선형 초음파 트랜스듀서(110-a)가 이용될 수 있다. 다만, 트랜스듀서의 규격에 따라 진단 깊이 및 사용 주파수는 변경될 수 있다.

[0081] 도 5c는 본 개시의 일 실시 예에 따른 초음파 트랜스듀서(110)가 곡선형 초음파 트랜스듀서(110-b)로 구현된 경우를 도시한 도면이다. 곡선형 초음파 트랜스듀서(110-b)는 2 ~ 5 MHz의 주파수를 사용하여, 깊은 깊이의 신체 부위를 넓게 관찰할 수 있다. 예를 들어, 곡선형 초음파 트랜스듀서(110-b)는 산부인과 등에서 복부의 진단에 활용될 수 있다.

[0082] 도 5d는 본 개시의 일 실시 예에 따른 초음파 트랜스듀서(110)가 복층형 초음파 트랜스듀서(110-c)로 구현된 경우를 도시한 도면이다. 복층형 초음파 트랜스듀서(110-c)는 갈비뼈 사이와 같은 좁은 간격을 갖는 신체 부위에 대한 관찰이 가능하다. 또한, 복층형 초음파 트랜스듀서(110-c)는 심장 진단용으로 이용될 수 있다.

[0084] 도 6은 본 개시의 일 실시 예에 따른 초음파 장치(100)의 구성을 상세히 설명하기 위한 블록도이다. 도 6을 참조하면 초음파 장치(100)는 초음파 트랜스듀서(110), 송수신부(120), 신호 처리부(130), 통신부(140), 디스플레이(150), 메모리(160), 오디오 출력부(170)를 포함할 수 있다. 다만, 본 개시의 일 실시 예에 따른 초음파 장치(100)가 반드시 디스플레이(150) 또는 오디오 출력부(170)를 포함해야 하는 것은 아니다. 또한, 초음파 장치(100)는 도 6의 실시 예에 미도시된 구성을 추가적으로 포함할 수 있음은 물론이다.

[0085] 초음파 트랜스듀서(110)는 대상체의 표면에 접촉하여 대상체로 초음파를 방사할 수 있다. 그리고, 초음파 트랜스듀서(110)는 대상체에서 반사된 초음파 신호를 수신할 수 있다.

[0086] 예를 들어, 초음파 트랜스듀서(110)는 복수의 트랜스듀서로 이루어진 트랜스듀서 어레이의 형태로 구현될 수 있다. 즉, 초음파 트랜스듀서(110)는 다채널 트랜스듀서일 수 있다. 각각의 트랜스듀서는 압전 진동자를 구비하여 전기적 신호로부터 초음파를 발생시키고, 초음파 신호를 다시 전기적 신호로 변환할 수 있다.

[0087] 본 개시의 일 실시 예에 따른 초음파 트랜스듀서(110)는 PZT(Piezo-electric transducer)일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 초음파 트랜스듀서(110)는 정전용량형 미세가공 초음파 트랜스듀서(cMUT, capacitive Micromachied Ultrasonic Transducer)로 구현될 수도 있다.

[0088] 도 6의 실시 예에서 송수신부(120)는 송신부(121), 송신 제어부(123), 수신부(125)를 포함할 수 있다. 그리고, 수신부(125)는 TGC(125-1) 및 지연부(125-3)를 포함할 수 있다.

[0089] 송신부(121)는 초음파 트랜스듀서(110)에 구동 신호(driving signal)를 공급할 수 있다. 초음파 트랜스듀서(110)는 구동 신호에 대응하여 진동을 발생시킴으로써 대상체에 초음파를 방사할 수 있다.

[0090] 송신 제어부(123)는 신호 처리부(130)의 메인 제어부(131)로부터 수신된 전기적 신호에 기초하여 구동 신호를 생성할 수 있다. 송신 제어부(123)는 메인 제어부(131)로부터 수신된 디지털 신호를 아날로그 신호로 변환하여 송신부(121)에 전송할 수 있다.

[0091] 송신 제어부(123)는 기설정된 펄스 반복 주파수(PRF, Pulse Repetition Frequency)에 따른 송신 초음파 신호를 형성하기 위한 펄스를 생성할 수 있다. 그리고, 송신부(121)는 송신 지향성(transmission directionality)을 결정하기 위한 지연 시간(delay time)을 펄스에 적용할 수 있다. 지연 시간이 적용된 각각의 펄스는 초음파 트랜스듀서(110)를 구성하는 각각의 압전 진동자에 대응된다.

[0092] 송신 제어부(123)의 제어에 따라, 송신부(121)는 지연 시간이 적용된 각각의 펄스에 대응하는 타이밍으로 초음파 트랜스듀서(110)에 구동 신호를 공급할 수 있다.

- [0093] 수신부(125)는 TGC(125-1) 및 지연부(125-3)를 포함할 수 있다. TGC(Time Gain Compensation unit, 125-1)는 초음파 트랜스듀서(110)로부터 수신된 초음파 신호를 증폭하고 시간 이득을 보상할 수 있다. 시간 이득 보상(TGC)은 수신된 초음파 신호(에코 신호)가 진단 깊이에 따라 감쇠하는 것을 보상하기 위한 파라미터이다. TGC(125-1)를 통과한 초음파 신호를 이용하면, 초음파 장치(100)는 깊은 영역을 진단한 경우에도 화질이 향상된 초음파 영상을 생성할 수 있다.
- [0094] 지연부(125-3)는 수신 지향성(reception directionality)를 결정하기 위한 지연 시간을 수신된 초음파 신호(에코 신호)에 적용할 수 있다. 지연부(125-3)는 지연 시간이 적용된 신호의 합산에 의해 초음파 데이터가 생성되도록 할 수 있다. 예를 들어, 지연부(125-3)는 특정 방향에서의 초음파 반사 성분이 강조되도록 처리할 수 있다.
- [0095] 신호 처리부(130)는 메인 제어부(131), 영상 처리부(133), 필터(135-1), 빔포머(135-3), ADC(analog digital converter, 135-5)를 포함할 수 있다.
- [0096] 메인 제어부(131)는 초음파 장치(100)의 전반적인 동작을 제어할 수 있다. 메인 제어부(131)는 프로그램이 저장된 비휘발성 메모리(예를 들어, ROM)로부터 휘발성 메모리(예를 들어, RAM)으로 사용되는 프로그램을 로드하여 실행할 수 있다. 구체적으로, 메인 제어부(131)는 메모리(160) 또는 신호 처리부(130) 내부의 ROM 등에 저장된 운영체제(OS)를 이용하여 부팅을 수행할 수 있다. 또한, 메인 제어부(131)는 메모리(160)에 저장된 각종 프로그램, 어플리케이션, 콘텐츠, 데이터 등을 이용하여 다양한 동작을 수행할 수 있다.
- [0097] 필터(135-1)는 수신된 초음파 신호를 고주파수 대역 신호와 저주파수 대역 신호로 분리할 수 있다. 수신된 초음파 신호는 초음파 트랜스듀서(110)를 구성하는 복수의 압전 진동자에 의해 변환된 복수의 전기적 신호로 구성될 수 있다. 구체적으로, 필터(135-1)는 수신된 초음파 신호를 각각 HPF(High Pass Filter) 및 LPF(Low Pass Filter)를 이용하여 고주파수 대역 신호 및 저주파수 대역 신호로 분리할 수 있다.
- [0098] 빔포머(135-3)는 수신된 초음파 신호 중 기설정된 저주파수 대역 신호를 집속할 수 있다. 예를 들어, 빔포머(135-3)는 아날로그 빔포밍 방식으로 복수의 전기적 신호 각각에 대해 위상을 조정하여 하나의 신호로 집속할 수 있다. 이는 반사된 초음파 신호가 초음파 트랜스듀서(110)를 구성하는 복수의 압전 진동자에 도달하는 시간이 각각 다르기 때문이다. 예를 들어, 빔포머(135-3)는 수신 지향성(reception directionality)을 결정하기 위한 지연 시간을 반사된 초음파 신호에 적용할 수 있다. 그리고, 빔포머(135-3)는 지연 시간이 적용된 각각의 신호를 합산(summing)할 수 있다.
- [0099] 한편, 빔포머(135-3)는 수신된 초음파 신호 중 기설정된 고주파수 대역 신호를 집속할 수도 있다. 빔포머(135-3)의 동작은 저주파수 대역 신호를 집속하는 것과 동일할 수 있다. 하지만, 고주파수 대역에 대해서는 반드시 빔포머(135-3)가 집속을 수행하지 않아도 된다.
- [0100] ADC(135-5)는 아날로그 형태의 초음파 데이터를 디지털 데이터로 변환할 수 있다. 예를 들어, ADC(135-5)는 고주파수 대역의 초음파 신호에 대해서는 고속으로 변환을 수행하고, 저주파수 대역의 초음파 신호에 대해서는 저속으로 변환을 수행할 수 있다.
- [0101] 영상 처리부(133)는 초음파 신호를 이용하여 초음파 영상을 생성할 수 있다. 초음파 영상을 생성하는데 이용되는 초음파 신호는 수신된 초음파 신호 자체이거나 제1 주파수 대역(예를 들어, 기설정된 고주파수 대역)의 초음파 신호일 수 있다. 예를 들어, 영상 처리부(133)는 디지털 처리된 고주파수 대역의 초음파 신호에 대한 주사 변환(scan conversion) 과정을 통하여 초음파 영상을 생성할 수 있다. 영상 처리부(125)는 A 모드(Amplitude mode), B 모드(Brightness mode), C 모드(color mode), D 모드(Doppler mode) 및 M 모드(Motion mode) 영상 중 적어도 하나를 생성할 수 있다.
- [0102] 또한, 영상 생성부(133)는 3차원 초음파 영상을 생성할 수도 있으며, 부가 정보를 텍스트, 그래픽 등의 형태로 초음파 영상에 부가할 수도 있다.
- [0103] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 신호 처리부(130)는 제2 주파수 대역의 신호(예를 들어, 저주파수 대역 신호)를 이용하여 추가 정보를 생성할 수 있다. 추가 정보는 시간에 따른 심음의 변화를 나타내는 그래프 정보일 수 있다. 그 밖에, 추가 정보는 호흡음, 맥박음 등의 변화를 나타내는 정보일 수 있다.
- [0104] 예를 들어, 추가 정보가 심음 정보인 경우, 신호 처리부(130)는 심장의 수축기의 시작 시점에 해당하는 제1 심음 및 심장의 이완기의 시작 시점에 해당하는 제2 심음을 검출하여 심음 정보를 생성할 수 있다. 시간 축에서의 제1 심음 및 제2 심음의 위치를 이용하여 신호 처리부(130)는 한 주기의 심장 초음파 영상을 추출할 수 있다.

- [0105] 신호 처리부(130)는 심음 정보와 ECG의 대응 관계를 이용하여 가상 ECG 정보를 생성할 수 있다. 심음 정보와 ECG의 대응 관계에 대해서는 이하에서 다시 설명하기로 한다.
- [0106] 통신부(140)는 초음파 영상 및 추가 정보 중 적어도 하나를 외부 장치(200)로 전송할 수 있다. 통신부(140)는 유선 또는 무선 방식으로 초음파 영상 또는 추가 정보를 전송할 수 있다.
- [0107] 예를 들어, 통신부(140)는 무선 통신 방식으로 NFC(Near Field Communication), 무선 LAN(Wireless LAN), IR(InfraRed) 통신, Zigbee 통신, WiFi, 블루투스(Bluetooth) 등 다양한 방식을 이용할 수 있다. 그리고, 통신부(140)는 유선 통신 방식으로 HDMI(High Definition Multimedia Interface), LVDS(Low Voltage Differential Signaling), LAN(Local Area Network), USB(Universal Serial Bus) 등 다양한 방식을 이용할 수 있다.
- [0108] 통신부(140)는 의료 영상 정보 시스템(PACS)를 통해 연결된 병원 서버나 병원 내의 다른 의료 장치와 데이터를 송수신할 수도 있다. 또한, 통신부(140)는 의료용 디지털 영상 및 통신(DICOM, Digital Imaging and Communications in Medicine) 표준에 따라 데이터 통신을 할 수도 있다.
- [0109] 디스플레이(150)는 생성된 초음파 영상을 표시할 수 있다. 그리고, 디스플레이(150)는 심음 정보, 심전도 정보와 같은 초음파 장치(100)에서 처리되는 다양한 추가 정보를 초음파 영상과 함께 표시할 수 있다.
- [0110] 메모리(160)는 초음파 장치(100)에서 처리하는 다양한 정보를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리(160)는 수신한 초음파 신호, 초음파 영상, 심음 정보, 심전도 정보 등을 저장할 수 있다. 메모리(160)는 초음파 장치(100)를 동작시키기 위해 필요한 각종 프로그램 등이 저장되는 저장매체로서, 플래시 메모리, 하드디스크 등으로 구현 가능하다. 예를 들어, 메모리(160)는 초음파 장치(100)의 동작 수행을 위한 프로그램을 저장하기 위한 ROM, 초음파 장치(100)의 동작 수행에 따른 데이터를 일시적으로 저장하기 위한 RAM 등을 구비할 수 있다. 또한, 각종 참조 데이터를 저장하기 위한 EEPROM(Electrically Erasable and Programmable ROM) 등을 더 구비할 수 있다.
- [0111] 오디오 출력부(170)는 초음파 장치(100)에서 생성한 심음과 같은 청진음을 출력할 수 있다. 그리고, 오디오 출력부(170)는 초음파 장치(100)의 조작과 관련된 안내 메시지를 출력할 수 있다. 예를 들어, 원격 진료의 경우에 사용자는 오디오 출력부(170)에서 출력되는 초음파 장치(100)의 사용법을 안내하는 음성에 따라 초음파 장치(100)를 조작할 수 있다.
- [0112] 그 밖에 초음파 장치(100)는 사용자 입력부(미도시), 무선 충전부(미도시) 등을 더 포함할 수 있다.
- [0113] 사용자 입력부는 사용자로부터 초음파 장치(100)를 제어하기 위한 입력을 받을 수 있다. 예를 들어, 사용자 입력부는 키 패드, 마우스, 터치 패널, 터치 스크린, 트랙 볼, 조그 스위치 등으로 구현될 수 있다. 또한, 사용자 입력부는 음성 인식 센서, 지문 인식 센서, 모션 인식 센서 등으로 구현될 수도 있다.
- [0114] 무선 충전부는 자기 유도 방식 또는 자기 공진 방식을 이용하여 초음파 장치(100)의 전원을 충전할 수 있다. 자기 유도 방식은 전자기 유도를 통해 전류를 흐르게 해 충전용 패드 1차 코일에서 발생한 자기장이 충전 대상 물체에 구비된 2차 코일에 유도되어 전류를 공급하는 기술이다. 자기 공진 방식은 충전 패드와 충전 대상 물체에 같은 주파수의 공진 코일을 탑재하고, 공진을 이용하여 전력을 주파수에 실어보내는 기술이다. 특히, 초음파 장치(100)가 휴대용 장치로 구현된 경우에, 초음파 장치(100)는 무선 충전부를 포함할 수 있다. 하지만, 휴대용 장치로 구현된 경우에도 유선 충전, 배터리를 이용한 전원 공급 등 다양한 방식으로 구현될 수 있는바, 초음파 장치(100)의 전원 충전 방식이 무선 충전 방식으로 제한되는 것은 아니다.
- [0115] 상술한 본 개시의 다양한 실시 예에 따르면, 초음파 트랜스듀서(110)에서 수신된 초음파 신호 만으로 초음파 영상 및 심음 정보를 생성할 수 있다.
- [0117] 본 개시의 일 실시 예에 따른 초음파 장치(100)는 심장 질환과 관련된 심초음파 검사에 이용될 수 있다. 심초음파 검사에서 진단할 수 있는 것은 심장의 크기와 기능, 심장 벽의 두께, 심장 판막, 허혈심장병 등이 있다. 초음파 장치(100)는 이러한 진단을 위하여 B 모드, M 모드 및 D 모드 중 적어도 하나의 모드를 이용할 수 있다.
- [0118] B 모드는 반사 초음파 신호를 점(dot)의 밝기로 표시하는 방법이다. 각 점들의 밝기는 반사 초음파 신호의 진폭에 비례한다. 예를 들어, 초음파 장치(100)는 256 개 이상의 밝기 레벨을 이용하여 B 모드 영상을 생성할 수 있다.

- [0119] M 모드는 움직이는 반사체의 거리를 시간적 변화로 표시하는 방법이다. 주로 심장 판막을 관찰하는데 사용된다.
- [0120] 그리고, 심초음파 검사에서는 모든 경우에 ECG가 추가적으로 측정되고 있다. 도 7은 M 모드의 초음파 영상과 ECG 정보가 함께 표시하는 초음파 장치의 화면을 도시한 도면이다.
- [0122] 본 개시의 일 실시 예에 따른 초음파 장치(100)는 ECG 신호 대신에 PCG(phonocardiogram, 심음도) 신호를 이용하여 초음파 영상에 대한 시간 축의 기준을 얻을 수 있다. 도 8에 도시된 것과 같이, ECG 신호와 PCG 신호는 대응되는 관계에 있다. 도 8의 상단 그래프는 시간 축에 따른 심음(heart sound)을 도시한 그래프이다. 그리고, 도 8의 하단 그래프는 시간 축에 따른 ECG(심전도)를 도시한 그래프이다.
- [0123] 종래에도 심음의 ECG와의 유사성에 주목하여 심음을 획득하여 사용하고자 하는 시도가 있었다. 하지만, 종래에는 심음 측정을 위한 추가적인 구성이 필요하였으며, 본 개시의 일 실시 예에 따른 초음파 장치(100)와 같이 초음파 신호에서 심장 청진음을 추출하는 시도는 개시된 바 없다. 예를 들어, 종래에는 마이크를 이용하여 PCG를 측정하거나 가속도 센서를 이용하여 진동(vibration)을 측정하는 방식으로 심음을 측정하고자 하였다. 따라서, 종래에는 추가적인 장비가 필요하다는 점에서 ECG를 이용하는 것에 비해 장점이 있다고 볼 수 없다.
- [0124] 본 개시의 일 실시 예에 따른 초음파 장치(100)는 초음파 트랜스듀서(110)에서 수신한 초음파 신호를 이용하여 초음파 영상 및 추가 정보(예를 들어, 심음 정보)를 모두 얻을 수 있다는 점에서 종래의 초음파 장치들과 차이점을 갖는다.
- [0125] 신호 처리부(130)는 수신된 초음파 신호 중 제2 주파수 대역의 신호를 이용하여 추가 정보(예를 들어, 심음 정보)를 생성할 수 있다. 예를 들어, 제2 주파수 대역 신호는 20 ~ 1000 Hz 주파수 대역의 신호일 수 있다.
- [0126] 추가 정보가 심음 정보인 경우를 예로 들면, 심음 정보를 추출할 수 있는 저주파수 대역의 신호는 신호의 세기가 고주파수 대역의 신호에 비해 약한 것이 일반적이나, 신호 처리부(130)는 아날로그 빔포밍을 수행하여 저주파수 대역의 신호를 강화할 수 있다. 그리고, 신호 처리부(130)는 저주파수 대역의 신호를 디지털 신호로 변환하고 심음 정보를 생성할 수 있다.
- [0127] 본 개시의 일 실시 예에 따른 초음파 장치(100)는 디스플레이(150)를 포함하거나 포함하지 않는 모든 경우로 구현 가능하다. 예를 들어, 초음파 장치(100)가 디스플레이(150)를 포함하지 않는 경우, 초음파 장치(100)는 생성된 초음파 영상 및 추가 정보를 외부 장치(200)로 전송할 수 있다. 다른 예로, 초음파 장치(100)가 디스플레이(150)를 포함하는 경우에는, 초음파 장치(100) 자체에서 초음파 영상 및 추가 정보를 동시에 표시할 수 있다.
- [0128] 도 9는 본 개시의 일 실시 예에 따른 초음파 M 모드 영상과 심음 정보가 동시에 표시된 화면을 도시한 것이다. 도 9에서 중앙의 영상이 초음파 M 모드 영상에 해당하며, 하단의 시간축에 따른 그래프가 심음 정보에 해당한다. 또한, 초음파 M 모드 영상 및 심음 정보뿐 아니라 부가적인 정보가 텍스트의 형태로 함께 표시될 수 있다(도 9의 좌측 상단).
- [0129] 본 개시의 일 실시 예에 따른 초음파 장치(100)는 도 9와 같이 수신된 초음파 신호만으로 초음파 영상 및 심음 정보를 생성할 수 있다. 심음 정보를 통해 심장의 한 주기를 알 수 있는바, 초음파 장치(100)는 자동으로 심장의 한 주기에 해당하는 영상을 추출할 수 있다.
- [0130] 도 10은 본 개시의 일 실시 예에 따른 초음파 장치(100)에서 한 주기의 심장 초음파 영상을 추출하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 8을 참조하면 제1 심음(S1)은 ECG의 QRS 신호에 의해서 발생하는 심장의 수축기의 시작 시점을 나타낸다. 그리고, 제2 심음(S2)은 ECG의 T 신호에 의해 발생하는 심장의 이완기의 시작 시점을 나타낸다.
- [0131] 보다 구체적으로, 제1 심음(S1) 구간은 수축기가 시작되면서 발생하는 혈류의 흐름으로 인해 발생하는 음성 신호이다. 제1 심음의 시점은 ECG의 R 피크와 대응될 수 있다. 그리고, 제2 심음(S2) 구간은 이완기가 시작되면서 발생하는 혈류의 흐름 및 판막의 개폐로 인해 발생하는 음성 신호이다. 제2 심음의 시점은 ECG의 T OFF 지점과 대응될 수 있다.
- [0132] 이와 같이 ECG의 신호 사이클과 PCG의 신호 사이클이 심장 주기와 동일하기 때문에, 본 개시의 일 실시 예에 따른 초음파 장치(100)는 초음파 신호로부터 PCG를 추출하여 ECG를 대체할 수 있다.
- [0133] 또한, 심초음파에서 필요한 심장의 수축 이완시의 판막을 관찰하기 위한 기준점으로 제1 심음 및 제2 심음이 이용될 수 있다. 초음파 장치(100)에서 추출한 심음 정보의 제1 심음 구간은 심장이 수축하는 구간에 해당하되,

제1 심음 구간에 대응되는 초음파 영상을 통해 승모판, 삼첨판이 관찰될 수 있다. 그리고, 초음파 장치(100)에서 추출한 심음 정보의 제2 심음 구간은 심장이 이완하는 구간에 해당하느냐, 제2 심음 구간에 대응되는 초음파 영상을 통해 대동맥판, 폐동맥판이 관찰될 수 있다.

- [0135] 본 개시의 일 실시 예에 따른 신호 처리부(130)는 심음 정보에서 제1 심음 및 제2 심음을 검출하여, 제1 심음 및 제2 심음의 발생 시점에 대한 정보를 표시하도록 디스플레이(150)를 제어할 수 있다.
- [0136] 도 11은 본 개시의 일 실시 예에 따른 초음파 장치(100)가 초음파 영상과 심음 정보를 동시에 표시하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 11의 상단 화면과 같이 초음파 장치(100)는 제1 심음 구간 및 제2 심음 구간을 구분하여 초음파 영상과 함께 표시할 수 있다. 다른 예로, 초음파 장치(100)는 도 11의 하단 화면과 같이 심음 정보에 해당하는 그래프를 모두 표시하고 제1 심음 구간 및 제2 심음 구간을 강조하여 표시할 수도 있다.
- [0138] 초음파 장치(100)의 주요한 사용자들은 ECG 정보와 초음파 영상이 함께 표시되던 것에 익숙할 수 있다. 본 개시의 일 실시 예에 따른 초음파 장치(100)는 제1 심음 및 제2 심음의 발생 시점에 대한 정보를 이용하여, 심음 정보를 심전도 정보로 변환할 수 있다.
- [0139] 예를 들어, 초음파 장치(100)는 메모리(150)에 기준 ECG 파형을 저장할 수 있다. 그리고, 초음파 장치(100)는 기준 ECG 파형의 파라미터 설정을 통하여 심음 정보와 대응되도록 가상 ECG 파형을 생성할 수 있다. 초음파 장치(100)는 초음파 영상 및 가상 ECG 파형을 함께 표시할 수 있다. 본 개시의 일 실시 예에 따른 초음파 장치(100)는 실제로 ECG를 측정하지 않으면서도, ECG에 대응되는 PCG를 이용하여 사용자에게 익숙한 초음파 영상 화면을 제공할 수 있다.
- [0140] 도 12는 본 개시의 일 실시 예에 따른 초음파 장치(100)에서 심음 정보를 이용하여 가상 심전도 정보를 생성하는 것을 도시한 도면이다. 도 12의 상단에 위치한 그래프가 심음 정보를 나타내는 그래프이며, 하단에 위치하는 그래프가 생성된 가상 심전도 정보를 나타내는 그래프이다. 초음파 장치(100)는 제1 심음과 R 피크가 대응되도록 하고, 제2 심음과 T OFF 지점이 대응되도록 하여 가상 심전도 정보를 생성할 수 있다.
- [0142] 도 13은 본 개시의 일 실시 예에 따른 초음파 장치(100)의 제어 방법을 설명하기 위한 흐름도이다. 도 13을 참조하면, 우선 초음파 장치(100)는 대상체에 초음파 신호를 송신할 수 있다. 그리고, 초음파 장치(100)는 대상체로부터 반사된 초음파 신호를 수신할 수 있다(S1310).
- [0143] 이어서, 초음파 장치(100)는 수신된 초음파 신호 중 제1 주파수 대역의 신호를 이용하여 대상체에 대한 초음파 영상을 생성할 수 있다(S1320). 예를 들어, 초음파 장치(100)는 수신된 초음파 신호에서 고주파수 대역의 신호만을 분리하여 초음파 영상을 생성하는데 이용할 수 있다. 다른 예로, 초음파 장치(100)는 수신된 초음파 신호 자체를 이용하여 초음파 영상을 생성할 수도 있다. 제2 주파수 대역의 신호가 제1 주파수 대역의 신호에 비해 무시할 정도로 작은 경우, 제1 주파수 대역의 신호만을 분리하는 과정이 불필요하기 때문이다.
- [0144] 또한, 초음파 장치(100)는 수신된 초음파 신호 중 제2 주파수 대역 신호를 이용하여 추가 정보를 생성할 수 있다(S1330). 예를 들어, 추가 정보는 시간축에 따른 심음의 정보를 나타내는 그래프 정보일 수 있다. 심음 정보는 심음의 크기, 스펙트럼 정보 등 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0145] 상술한 S1320 단계 및 S1330 단계는 동시에 병렬적으로 수행될 수도 있고, S1330 단계가 S1320 단계에 앞서 수행될 수도 있다.
- [0147] 도 14는 본 개시의 다른 실시 예에 따른 초음파 장치(100)의 제어 방법을 설명하기 위한 흐름도이다. 도 14의 실시 예에서는 수신된 초음파 신호를 저주파 대역의 신호와 고주파 대역의 신호로 분리하고, 각각이 병렬적으로 처리되는 것으로 기재되었으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0148] 초음파 장치(100)는 대상체에 초음파 신호를 송신할 수 있다. 그리고, 초음파 장치(100)는 대상체로부터 반사된 초음파 신호를 수신할 수 있다(S1410). 그리고, 초음파 장치(100)는 필터를 통해 초음파 신호를 주파수 대역 별로 분리할 수 있다(S1420). 예를 들어, 초음파 장치(100)는 LPF(Low Pass Filter)를 통해 수신된 초음파 신호

중 기설정된 저주파수 대역의 신호를 분리할 수 있다. 기설정된 저주파수 대역은 20 ~ 1000 Hz 대역일 수 있다. 저주파수 대역의 신호는 심음 정보와 같은 추가 정보를 생성하는데 이용된다. 예를 들어, 추가 정보는 대상체에 대한 청진음 정보일 수 있다.

- [0149] 또한, 초음파 장치(100)는 HPF(High Pass Filter)를 통해 수신된 초음파 신호 중 기설정된 고주파수 대역의 신호를 분리할 수 있다. 기설정된 고주파수 대역은 3.5 MHz 대역일 수 있다. 고주파수 대역의 신호는 초음파 영상을 생성하는데 이용된다.
- [0150] 구체적으로, 초음파 장치(100)는 LPF를 통과한 초음파 신호(저주파수 대역 신호)에 대해 아날로그 빔포밍을 수행할 수 있다(S1430). 아날로그 빔포밍을 통하여 저주파수 대역의 신호는 집속되어 강화될 수 있다. 그리고, 초음파 장치(100)는 저속 ADC를 통해 집속된 저주파수 대역의 신호를 디지털 신호로 변환할 수 있다(S1440). 초음파 장치(100)는 디지털 신호로 변환된 저주파수 대역의 신호를 이용하여 추가 정보를 생성할 수 있다(S1450). 예를 들어, 추가 정보는 대상체에 대한 청진음 정보일 수 있다.
- [0151] 또한, 초음파 장치(100)는 HPF를 통과한 초음파 신호(고주파수 대역 신호)를 고속 ADC를 통해 디지털 신호로 변환할 수 있다(S1460). 다른 예에서, 초음파 장치(100)는 고주파수 대역 신호에 대해서는 아날로그 빔포밍을 수행할 수 있다. 하지만, 고주파수 대역 신호에 대한 아날로그 빔포밍이 반드시 수행되어야 하는 것은 아니다. 초음파 장치(100)는 디지털 신호로 변환된 고주파수 대역의 신호를 이용하여 초음파 영상을 생성할 수 있다(S1470).
- [0152] 이와 같이 초음파 장치(100)는 수신된 초음파 신호만을 이용하여 초음파 영상 및 추가 정보를 생성할 수 있다. 예를 들어, 추가 정보가 심음 정보인 경우, 초음파 장치(100)는 심음 정보를 이용하여 가상 심전도 정보를 생성할 수도 있다.
- [0153] 초음파 장치(100)는 생성된 초음파 영상 및 추가 정보를 표시할 수 있다(S1480). 초음파 장치(100)는 사용자의 필요에 따라 디스플레이 화면에 포함되는 정보를 변경하여 표시할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치(100)는 초음파 영상만을 표시할 수도 있고, 초음파 영상, 심음 정보 및 가상 심전도 정보를 동시에 표시할 수도 있다.
- [0155] 도 15는 본 개시의 일 실시 예에 따른 초음파 진단 시스템의 동작을 설명하기 위한 시퀀스도이다. 도 15의 실시 예에 따른 초음파 장치(100)는 심음 정보만을 스스로 생성하고, 외부 장치(200)로 디지털 처리된 초음파 신호를 전송할 수 있다. 그리고, 외부 장치(200)에서 초음파 신호를 이용하여 초음파 영상을 생성할 수 있다.
- [0156] 구체적으로, 초음파 장치(100)는 대상체로부터 반사된 초음파 신호를 수신할 수 있다(S1510). 그리고, 초음파 장치(100)는 수신된 초음파 신호를 이용하여 추가 정보를 생성할 수 있다(S1320). 예를 들어, 초음파 장치(100)는 수신된 초음파 신호 중 저주파수 대역의 신호를 분리하고, 분리된 저주파수 대역의 신호를 처리하여 심음 정보를 생성할 수 있다. 심음 정보는 대상체가 심장인 경우에 초음파 장치(100)가 생성할 수 있는 추가 정보의 일 예에 해당한다.
- [0157] 그리고, 초음파 장치(100)는 생성된 추가 정보 및 수신된 초음파 신호를 외부 장치(200)로 전송할 수 있다(S1530). 외부 장치(200)는 초음파 장치(100)로부터 수신한 초음파 신호를 이용하여 초음파 영상을 생성할 수 있다(S1540). 그리고, 외부 장치(200)는 생성한 초음파 영상을 수신한 심음 정보와 함께 표시할 수 있다(S1550).
- [0158] 다른 실시 예에 따른 초음파 장치(100)는 스스로 심음 정보 및 초음파 영상을 모두 생성할 수도 있다. 또 다른 실시 예에 따른 초음파 장치(100)는 수신된 초음파 신호를 고주파수 대역 신호와 저주파수 대역 신호로 분리하는 역할만을 수행할 수도 있다.
- [0160] 도 16은 본 개시의 다른 실시 예에 따른 초음파 진단 시스템의 동작을 설명하기 위한 시퀀스도이다. S1605, S1610, S1620 단계는 각각 S1510, S1520, S1530 단계와 동일한바 중복 설명은 생략하기로 한다.
- [0161] 외부 장치(200)는 내장 또는 연결된 카메라를 이용하여 초음파 장치(100)의 사용자를 촬영할 수 있다(S1615). 그리고, 외부 장치(200)는 수신된 초음파 신호를 이용하여 초음파 영상을 생성할 수 있다(S1625). 또한, 외부 장치(200)는 수신된 심음 정보를 생성한 초음파 영상과 함께 표시할 수도 있다. 그리고, 외부 장치(200)는 수신된 초음파 영상 등과 촬영된 영상을 동시에 표시할 수 있다(S1630). 예를 들어, 외부 장치(200)는 촬영된 영상

을 분석하여 어느 부위에 대한 초음파 측정이 이루어지고 있는지를 판단할 수 있다. 그리고, 외부 장치(200)는 판단된 측정 부위에 대한 위치 정보를 초음파 영상에 포함할 수 있다.

[0162] 외부 장치(200)는 초음파 영상 및 초음파 장치(100)의 사용자를 촬영한 영상중 적어도 하나를 서버(300)로 전송할 수 있다(S1635). 이어서, 서버(300)는 외부 장치(200)로부터 수신된 데이터를 의사 측의 원격의료장치(400)로 전송할 수 있다(S1640). 서버(300)를 통하지 않고 외부 장치(200)가 네트워크 연결된 원격의료장치(400)로 바로 데이터를 전송할 수도 있음은 물론이다.

[0163] 원격의료장치(400)는 수신된 촬영 영상, 초음파 영상 및 심음 정보 중 적어도 하나를 표시할 수 있다(S1645). 그리고, 원격의료장치(400)는 원격의료장치(400)의 사용자인 의사를 촬영하고, 의사가 입력하는 데이터를 수신할 수 있다(S1650). 원격의료장치(400)는 의사가 입력부를 통해 입력한 데이터와 카메라를 이용하여 의사를 촬영한 화면을 서버(300)로 전송할 수 있다(S1655). 이어서, 서버(300)는 입력 데이터 및 의사를 촬영한 화면을 외부 장치(200)로 전송할 수 있다(S1660).

[0164] 외부 장치(200)는 수신된 입력 데이터를 반영한 초음파 영상을 표시할 수 있다(S1665). 그리고, 외부 장치(200)는 의사를 촬영한 화면을 함께 표시할 수도 있다.

[0166] 상기에서 설명된 방법들은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광 기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기의 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0167] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시 예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시 예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허 청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

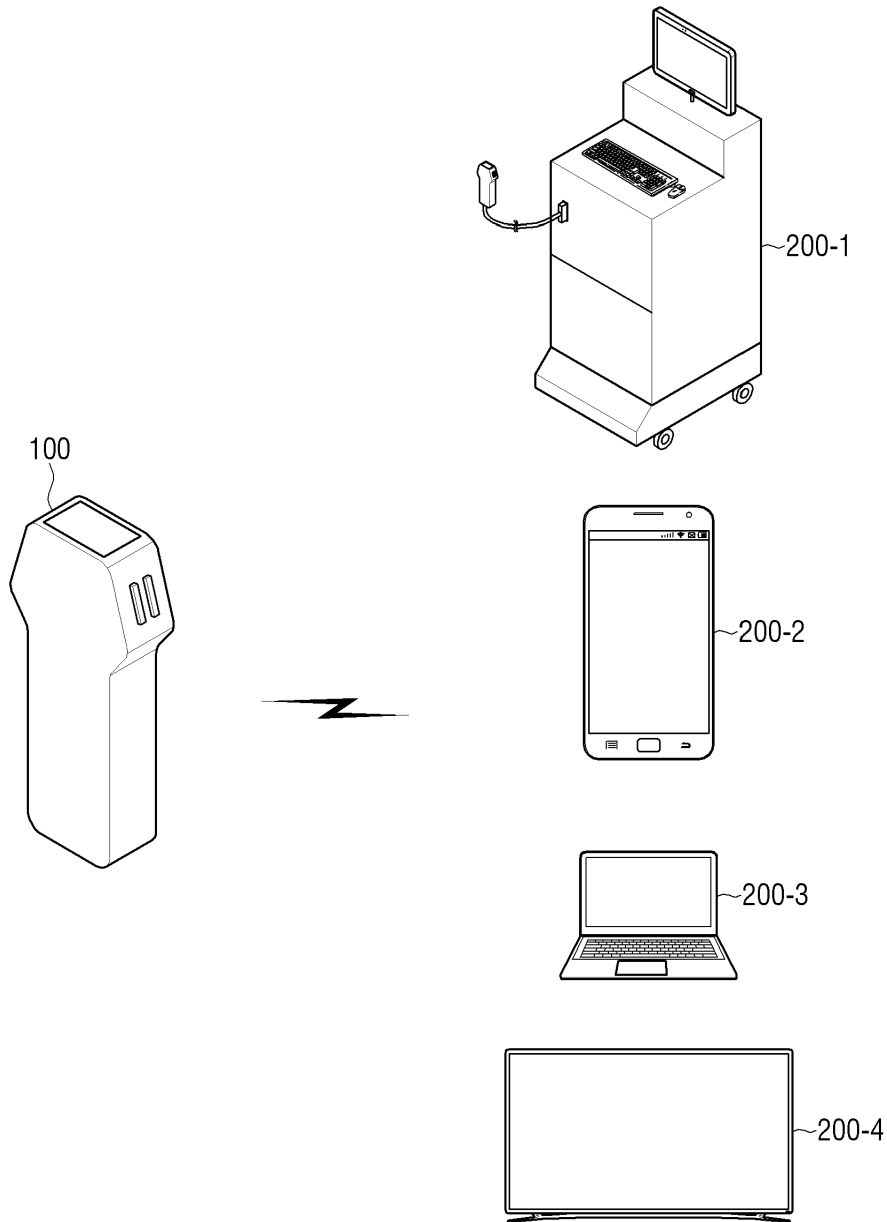
부호의 설명

[0168] 100: 초음파 장치 110: 초음파 트랜스듀서
120: 송수신부 121: 송신부
123: 송신 제어부 125-1: TGC
125-3: 지연부 130: 신호 처리부
131: 메인 제어부 133: 영상 처리부
135-1: 필터 135-3: 빔포머
135-5: ADC 140: 통신부
200: 외부 장치 210: 카메라
300: 서버 400: 원격의료장치
410: 입력부 420: 카메라

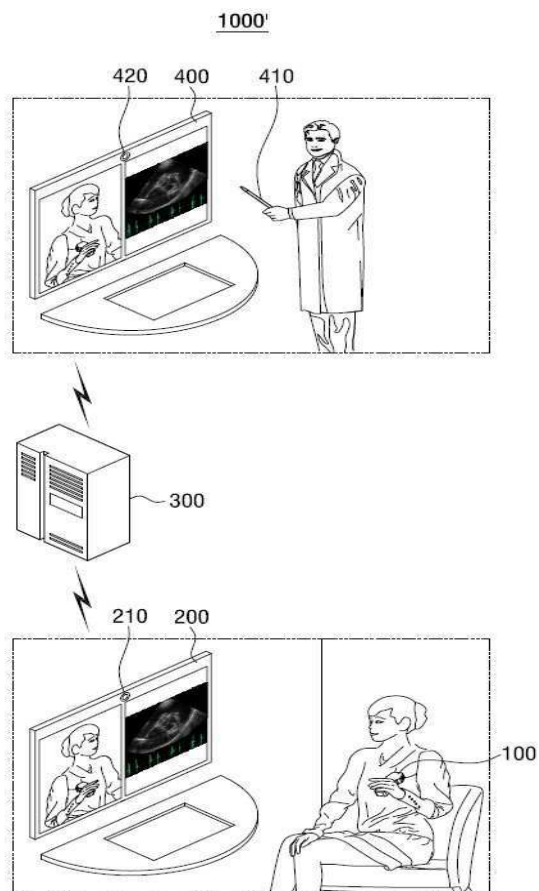
도면

도면1a

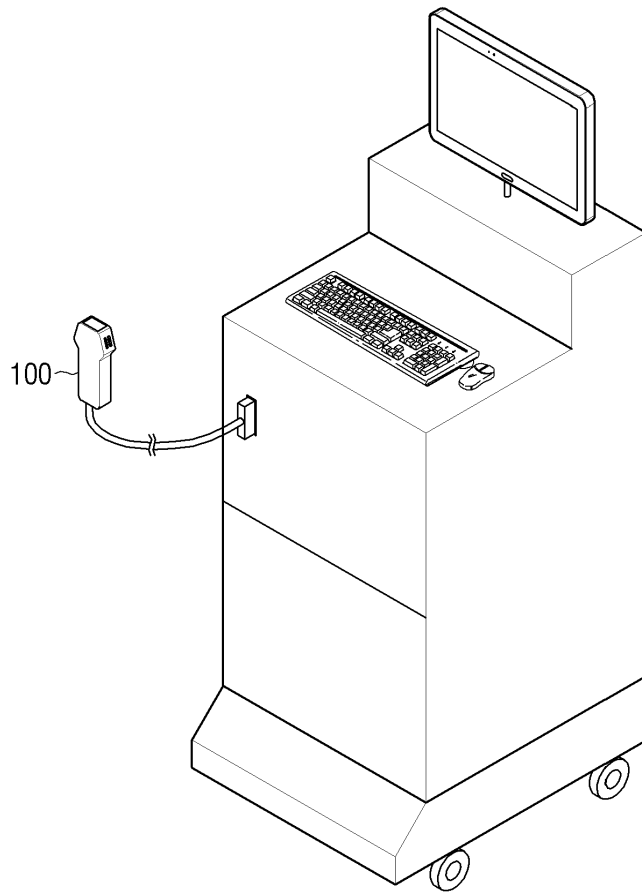
1000



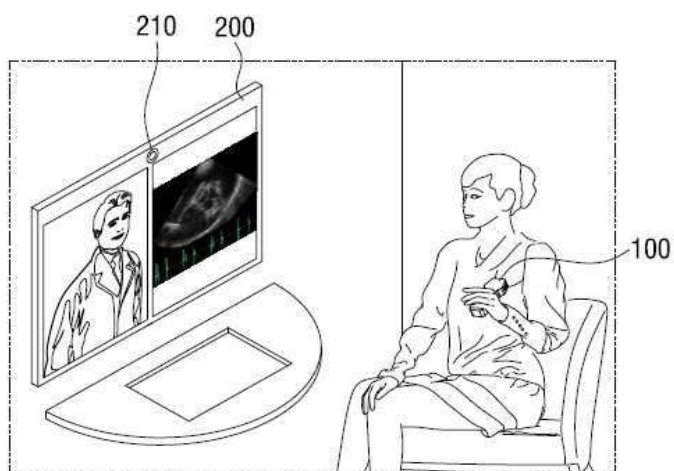
도면1b



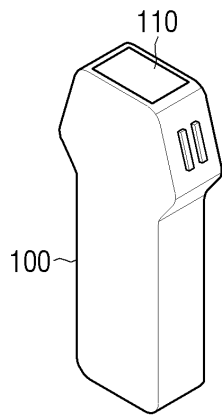
도면2a



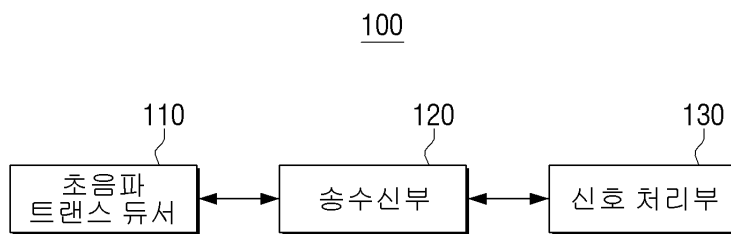
도면2b



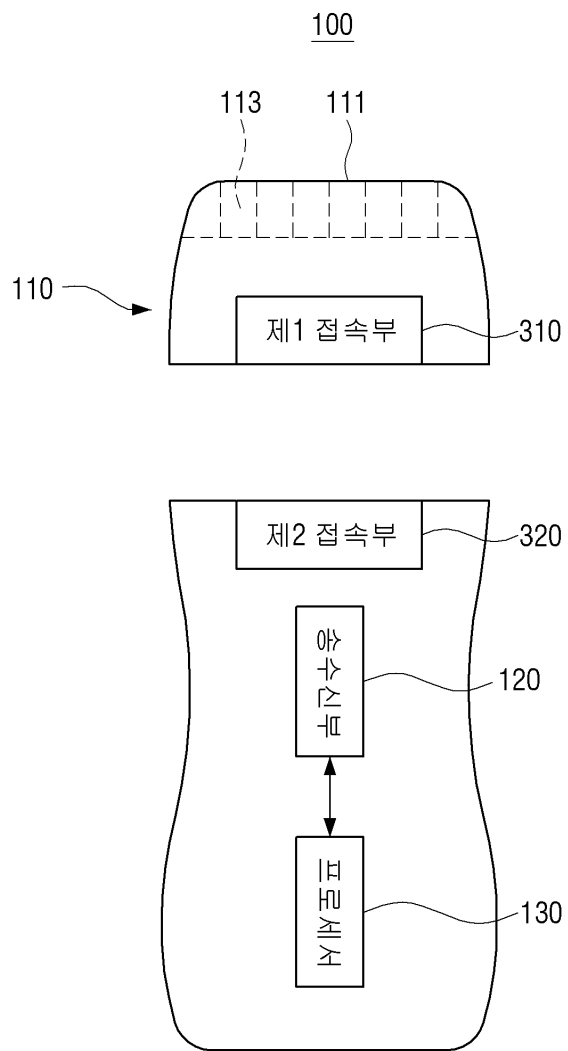
도면2c



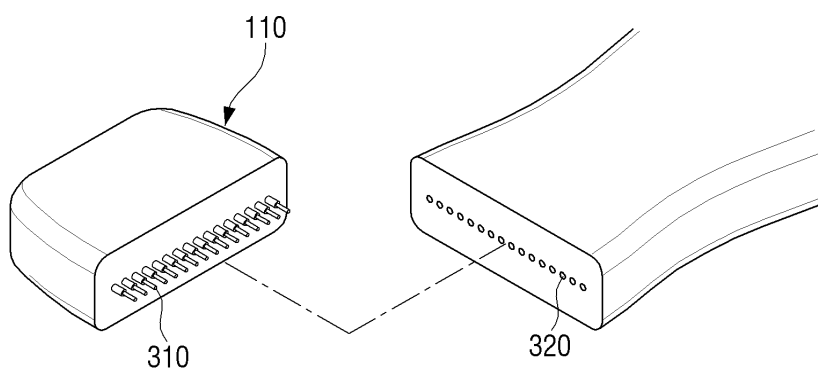
도면3



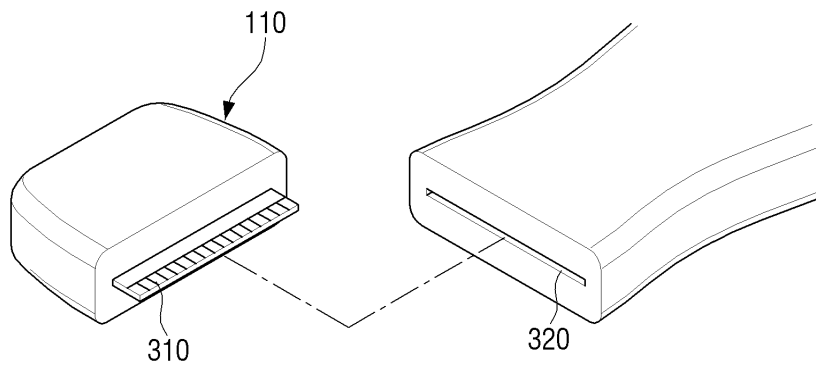
도면4a



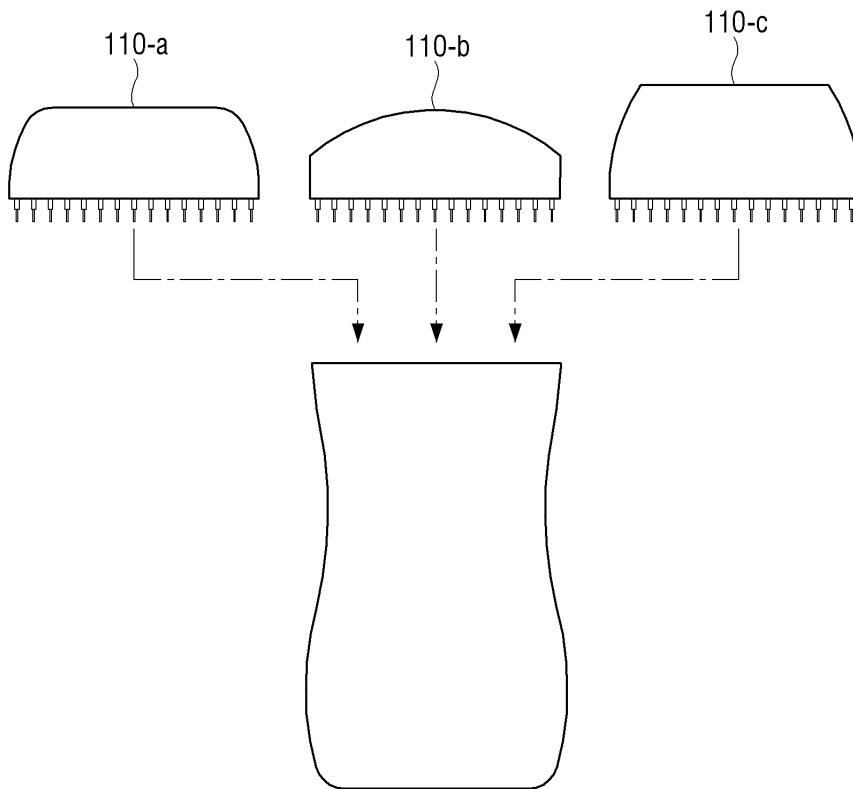
도면4b



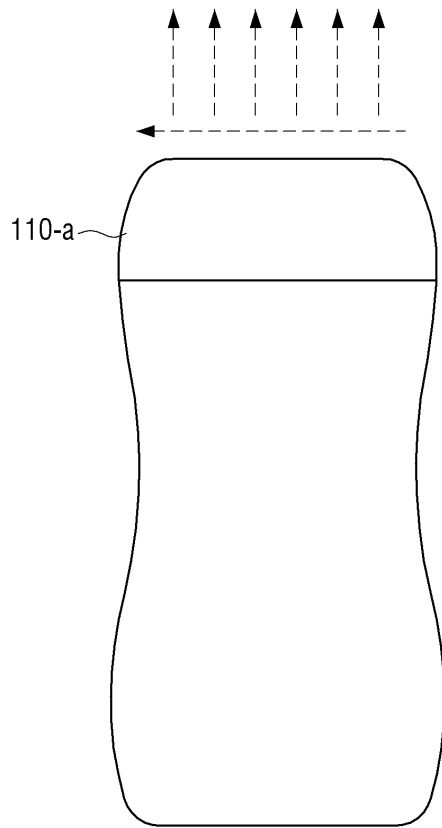
도면4c



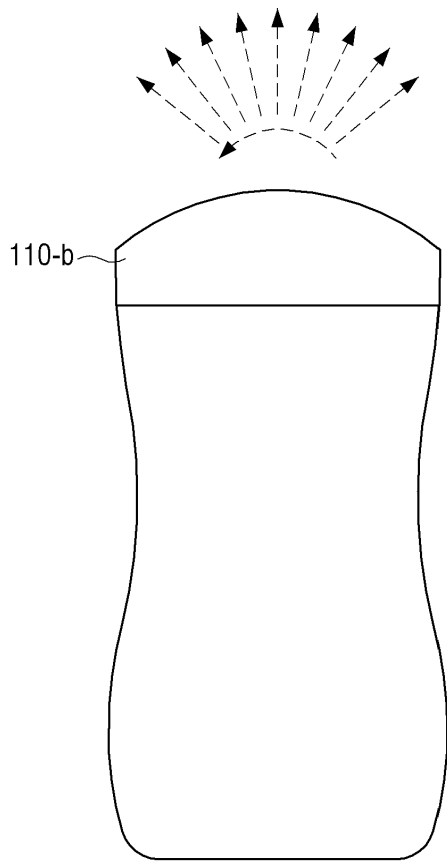
도면5a



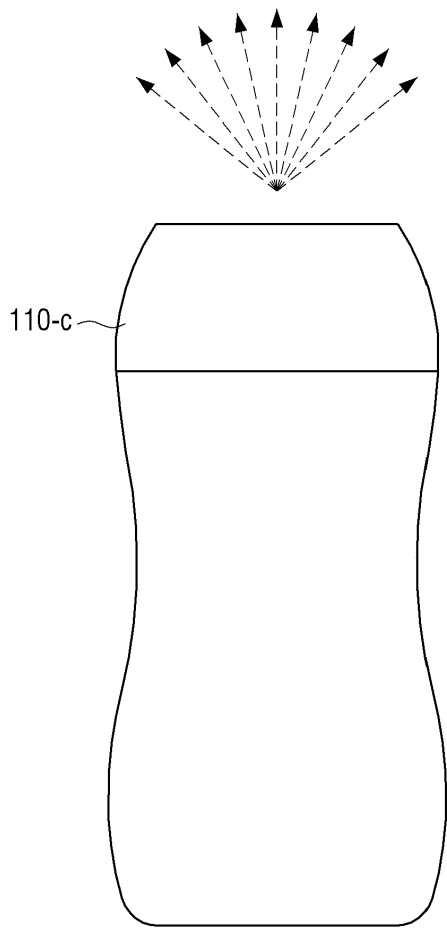
도면5b



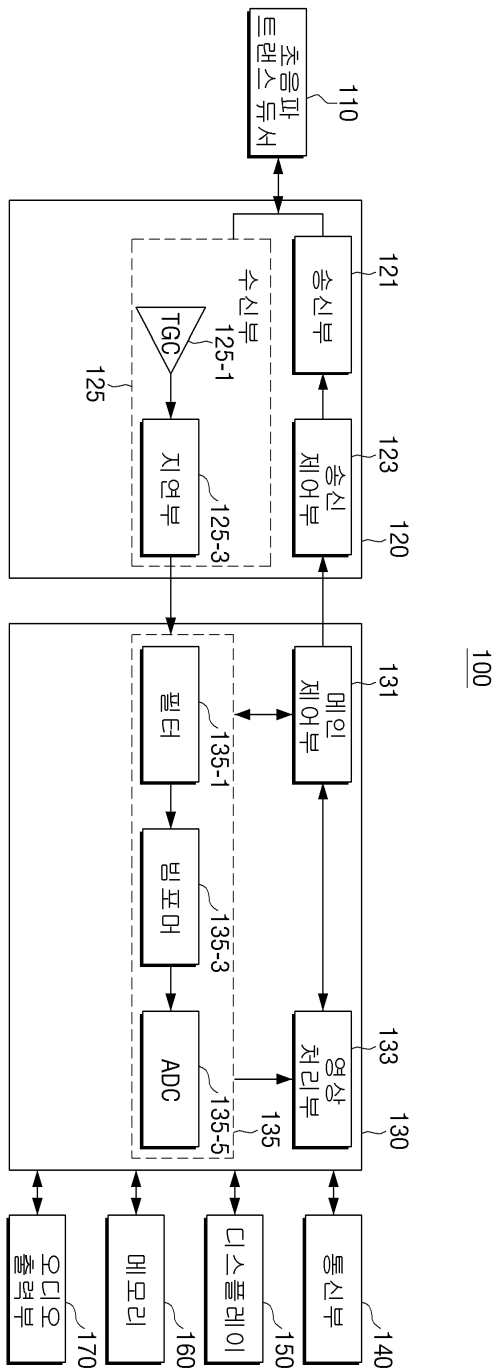
도면5c



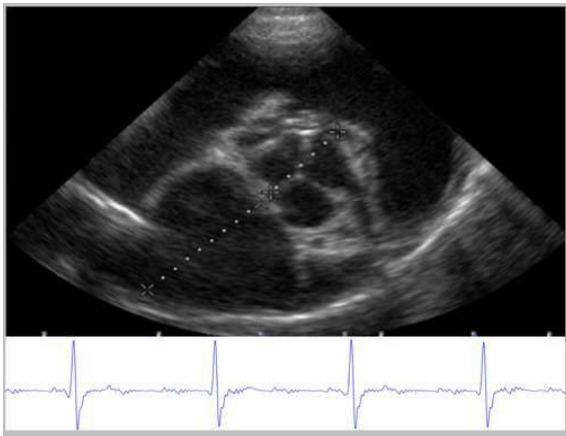
도면5d



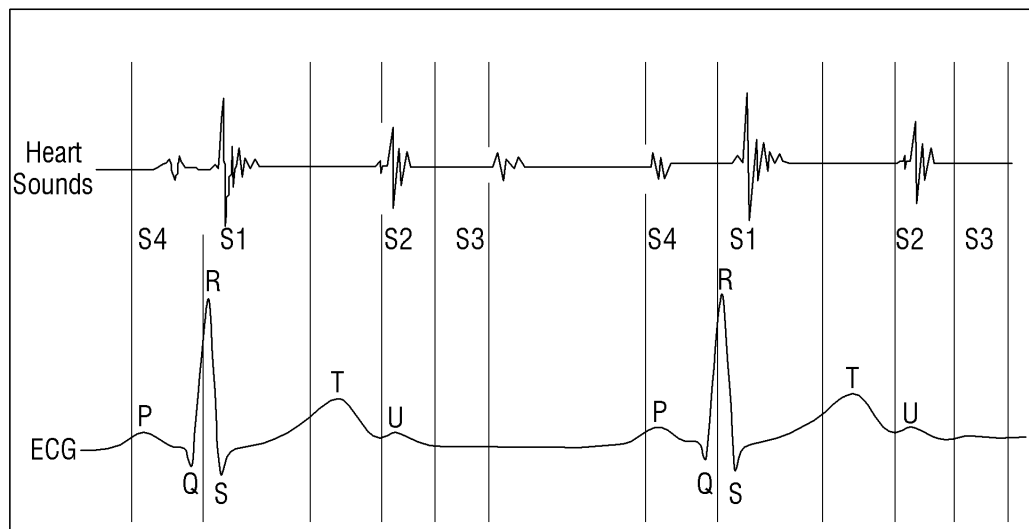
도면6



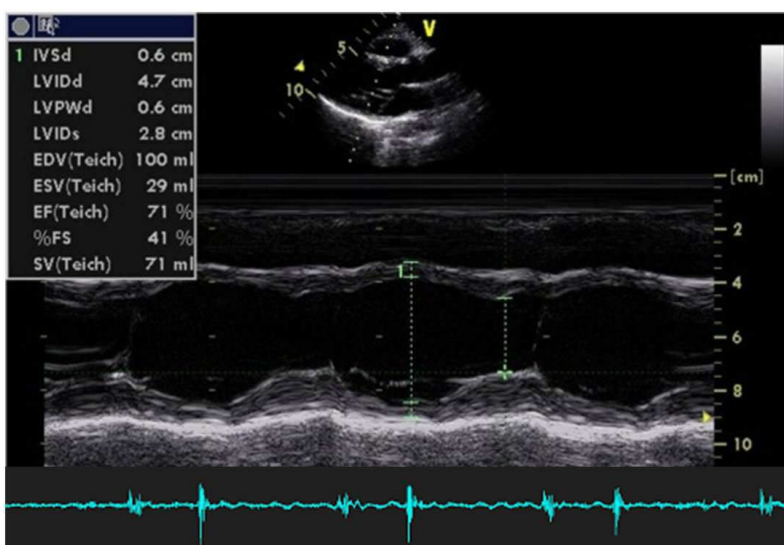
도면7



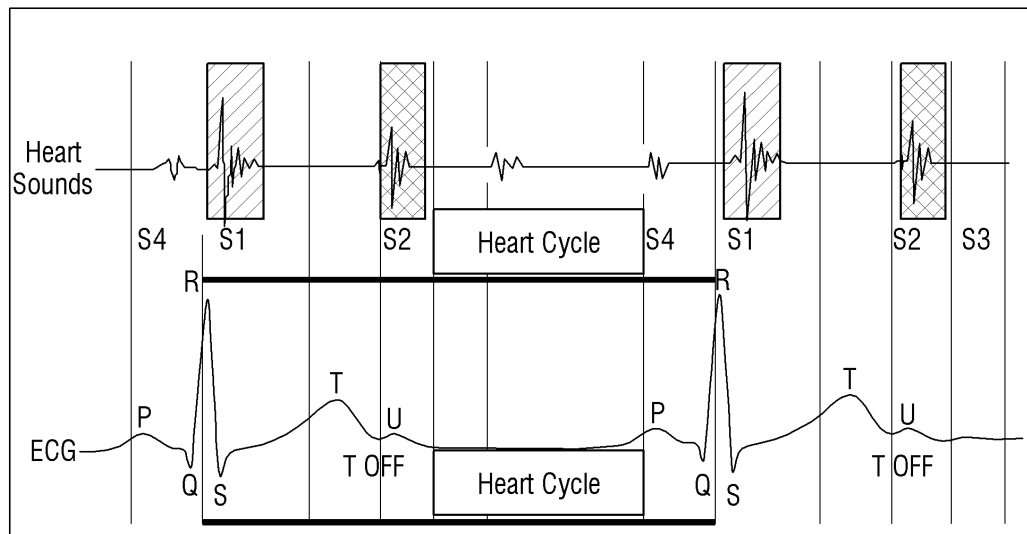
도면8



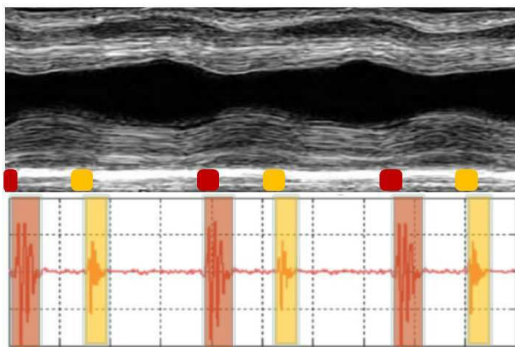
도면9



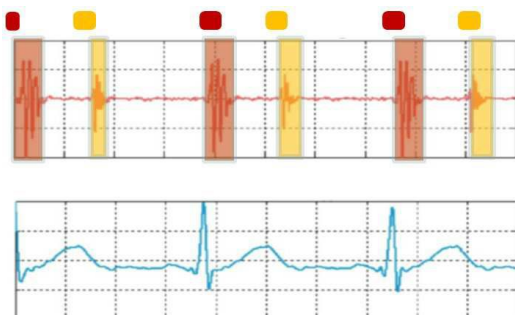
도면10



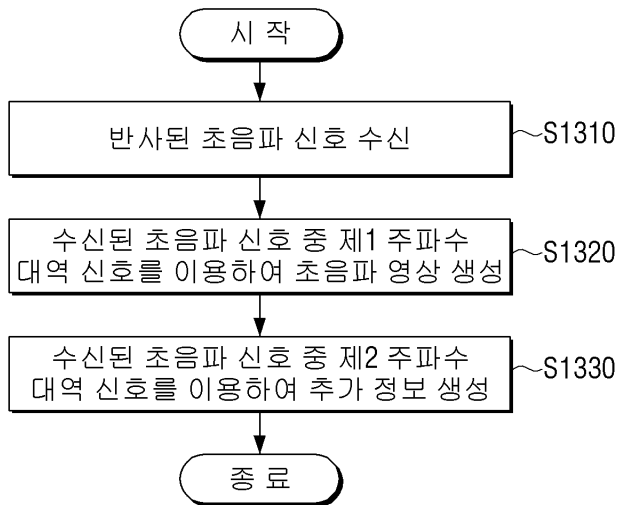
도면11



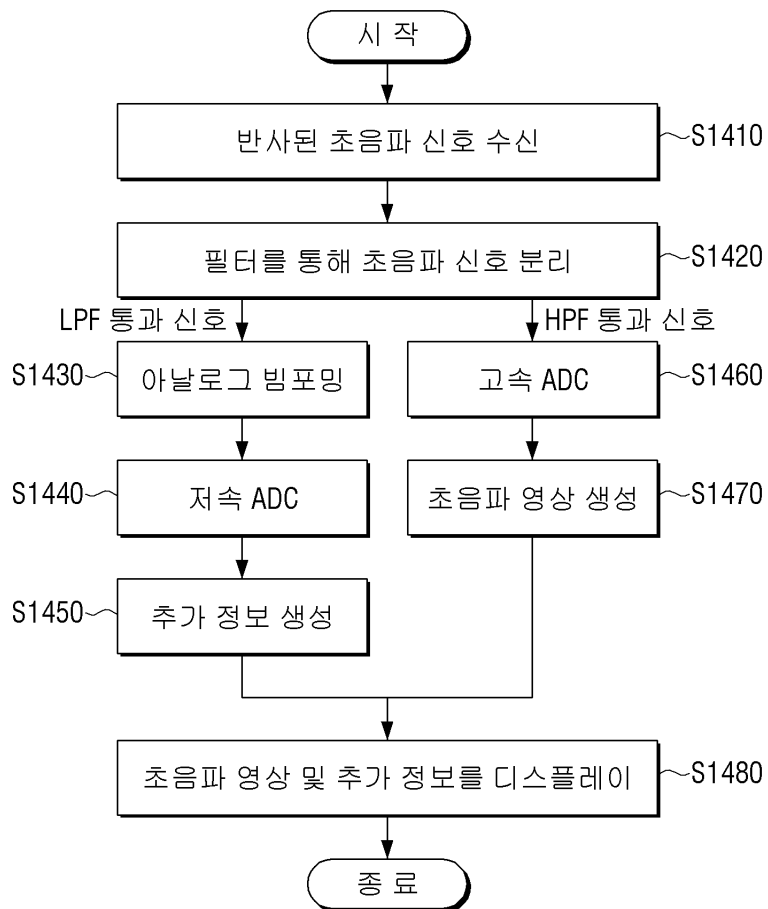
도면12



도면13

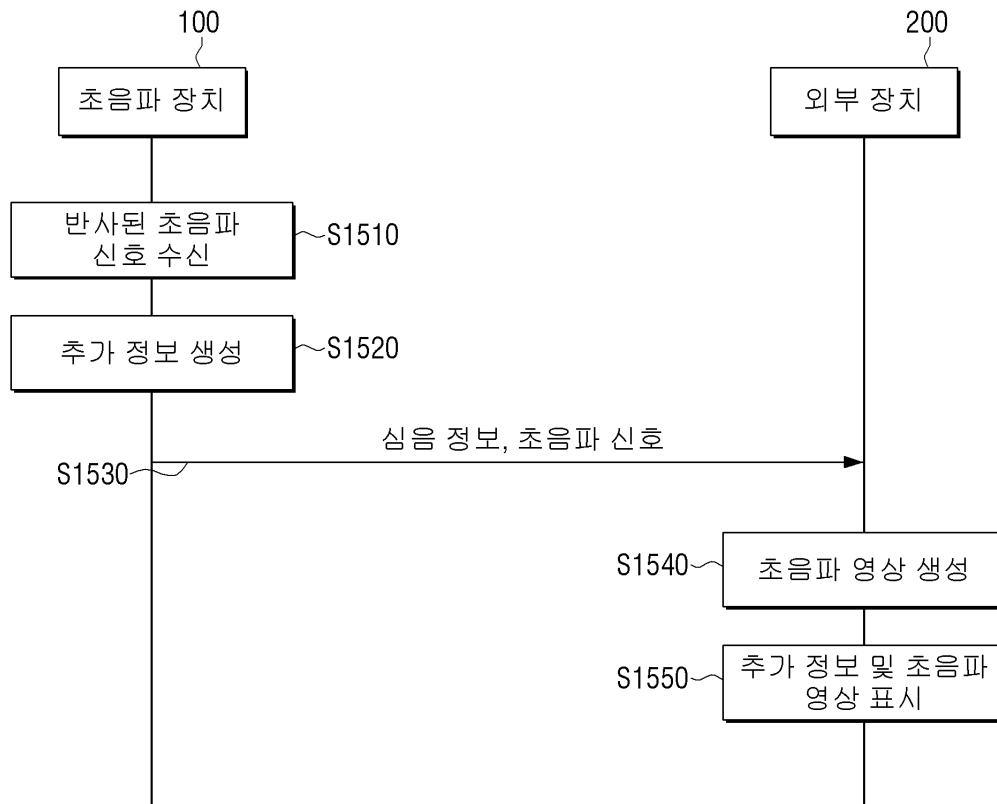


도면14

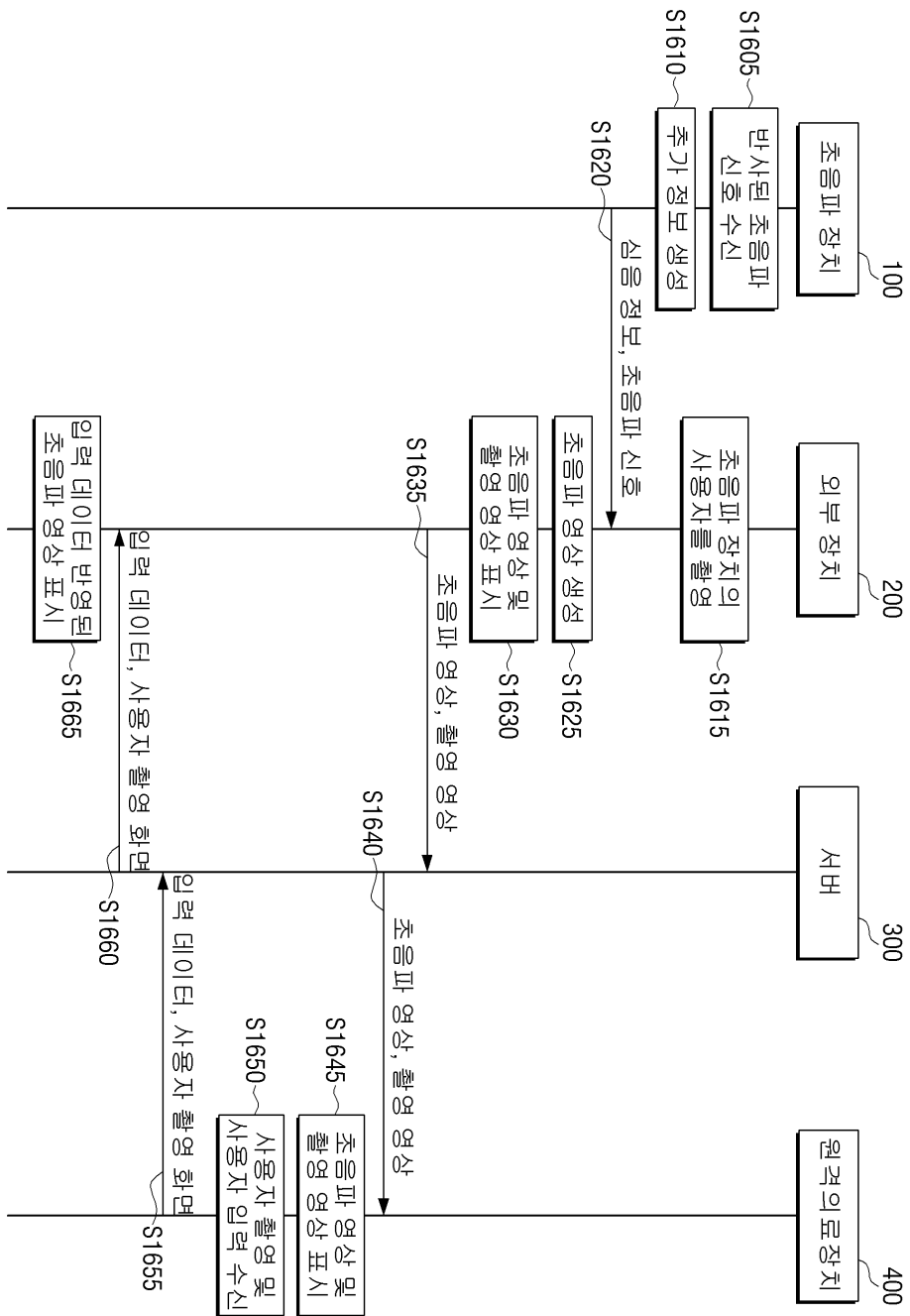


도면15

1000



도면16



专利名称(译)	标题：超声波设备，其控制方法和远程医疗系统		
公开(公告)号	KR1020170071391A	公开(公告)日	2017-06-23
申请号	KR1020160038212	申请日	2016-03-30
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	OH DU SEON 오두선 SHIM HWAN 심환 LIM HYUNG JOON 임형준		
发明人	오두선 심환 임형준		
IPC分类号	A61B8/08 A61B8/00 A61B8/02		
CPC分类号	A61B8/0883 A61B8/5292 A61B8/02 A61B8/461 A61B8/5223		
代理人(译)	정흥식 Gimtaecheon		
优先权	1020150179464 2015-12-15 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了超声波装置及其控制方法和远程医疗系统。根据本公开实施例的超声装置包括：超声换能器，接收反射的超声信号；以及信号处理器，使用第一频率宽带信号在接收的超声信号中产生超声图像，并产生附加信息：在接收的超声信号中使用次级频带信号。

