



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2017-0071944  
(43) 공개일자 2017년06월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 8/00 (2006.01) A61B 8/08 (2006.01)  
A61B 8/14 (2006.01) H02J 7/02 (2016.01)  
H04W 4/00 (2009.01)

(52) CPC특허분류

A61B 8/56 (2013.01)  
A61B 8/14 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0180195

(22) 출원일자 2015년12월16일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성메디슨 주식회사  
강원도 홍천군 남면 한서로 3366

(72) 발명자

진길주  
서울특별시 강남구 테헤란로108길 42 (대치동)  
한호산  
서울특별시 동작구 장승배기로10길 130, 122동  
1001호 (상도동)

(74) 대리인

리엔목특허법인

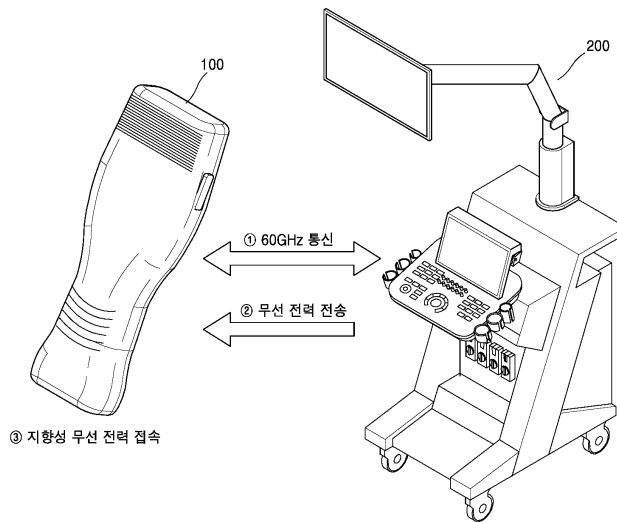
전체 청구항 수 : 총 33 항

(54) 발명의 명칭 초음파 프로브 및 초음파 프로브 충전 방법

**(57) 요약**

본 개시의 일 실시예에는, 무선 초음파 프로브의 위치에 지향적으로 전송되는 무선 전력을 수신하고, 수신된 무선 전력을 집중하여 내장 배터리를 충전하는 무선 초음파 프로브의 충전 방법 및 무선 초음파 프로브를 제공할 수 있다.

**대표도**



(52) CPC특허분류

*A61B 8/4245* (2013.01)

*A61B 8/4438* (2013.01)

*A61B 8/4444* (2013.01)

*A61B 8/5207* (2013.01)

*A61B 8/565* (2013.01)

*H02J 7/025* (2013.01)

*H04W 4/008* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

초음파 진단 장치와 무선으로 연결된 무선 초음파 프로브를 충전하는 방법에 있어서,  
 대상체로부터 획득한 초음파 영상 데이터를 상기 초음파 진단 장치에 전송하는 데이터 통신을 통해 획득된 상기 무선 초음파 프로브의 위치 정보를 상기 초음파 진단 장치에 제공하는 단계; 및  
 상기 제공된 위치 정보에 대하여 상기 초음파 진단 장치로부터 지향적으로 전송되는 무선 전력을 집중하여 상기 무선 초음파 프로브에 내장되는 배터리를 충전하는 단계;  
 를 포함하는, 방법.

#### 청구항 2

제1 항에 있어서,  
 상기 데이터 통신은, 상기 무선 초음파 프로브의 위치를 추적할 수 있는 근거리 통신인, 방법.

#### 청구항 3

제1 항에 있어서,  
 상기 데이터 통신은, 60GHz 대역 밀리미터 파(mmWave), 무선 랜(Wireless LAN), 와이파이(Wi-Fi), 블루투스(Bluetooth), 지그비(zigbee), WFD(Wi-Fi Direct), 적외선 통신(IrDA, infrared Data Association), BLE(Bluetooth Low Energy), NFC(Near Field Communication), 와이브로(Wireless Broadband Internet, Wibro), 와이맥스(World Interoperability for Microwave Access, WiMAX), SWAP(Shared Wireless Access Protocol), 와이기그(Wireless Gigabit Alliance, WiGig) 및 RF 통신을 포함하는 근거리 데이터 통신 방식 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.

#### 청구항 4

제1 항에 있어서,  
 상기 무선 초음파 프로브의 위치 정보를 상기 초음파 진단 장치에 제공하는 단계는,  
 상기 무선 초음파 프로브의 위치 정보를 획득할 수 있는 적어도 하나의 근거리 통신 방식 중 어느 하나를 결정하는 단계; 를 포함하는, 방법.

#### 청구항 5

제1 항에 있어서,  
 상기 무선 초음파 프로브의 위치 정보를 상기 초음파 진단 장치에 제공하는 단계는,  
 상기 무선 초음파 프로브를 사용하는 사용자의 움직임에 따라 상기 무선 초음파 프로브의 위치 정보를 갱신하는 단계; 및  
 상기 갱신된 위치 정보를 상기 초음파 진단 장치에 제공하는 단계; 를 포함하는, 방법.

#### 청구항 6

제1 항에 있어서,  
 상기 배터리를 충전하는 단계는, 자기 공명 방식을 통하여 상기 초음파 진단 장치로부터 전송되는 무선 전력을 집중하여 상기 배터리를 충전하는 단계를 포함하는, 방법.

#### 청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 배터리를 충전하는 단계는, 상기 초음파 진단 장치로부터 지향성 빔 집속 방식으로 전송되는 무선 전력을 집속하여 상기 배터리를 충전하는 단계를 포함하는, 방법.

**청구항 8**

제1 항에 있어서,

대상체에 초음파 신호를 전송하고, 상기 대상체로부터 반사되는 에코 신호를 수신하여 획득한 로 데이터(Raw data)를 상기 초음파 진단 장치에 전송하는 단계; 를 더 포함하는, 방법.

**청구항 9**

제1 항에 있어서,

상기 무선 초음파 프로브의 식별 정보, 초음파 프리셋 설정 정보, 상기 무선 초음파 프로브의 사용자에게 관한 정보 및 대상체에 관한 정보를 포함하는 상기 무선 초음파 프로브의 설정 정보 중 적어도 하나를 상기 초음파 진단 장치에 제공하는 단계; 를 더 포함하는, 방법.

**청구항 10**

제1 항에 있어서,

상기 배터리의 잔량, 상기 배터리의 가용 시간 및 상기 배터리의 사용 상태를 포함하는 상기 배터리의 상태 정보를 확인하는 단계; 및

확인된 상기 배터리의 상태 정보에 기초하여 상기 초음파 진단 장치에 무선 전력 송신을 요청하는 단계; 를 더 포함하는, 방법.

**청구항 11**

제10 항에 있어서,

상기 배터리의 상태 정보를 확인하는 단계는, 상기 배터리의 잔량이 기설정된 임계치 미만인 경우 사용자에게 알람을 제공하는 단계를 포함하는, 방법.

**청구항 12**

제10 항에 있어서,

상기 무선 전력 송신을 요청하는 단계는, 상기 무선 초음파 프로브가 미사용되는 경우에만 상기 초음파 진단 장치에 무선 전력 송신을 요청하는 단계를 포함하는, 방법.

**청구항 13**

제1 항에 있어서,

상기 초음파 진단 장치로부터 수신되는 무선 전력의 전송 타입을 표시하는 단계; 를 더 포함하는, 방법.

**청구항 14**

제1 항에 있어서,

상기 배터리의 용량을, 제1 배터리 용량 및 제2 배터리 용량으로 분할하는 단계; 및

상기 제1 배터리 용량을 상기 무선 초음파 프로브를 사용하는 동안 우선적으로 방전시키는 단계; 를 포함하는, 방법.

**청구항 15**

초음파 진단 장치와 무선으로 연결된 무선 초음파 프로브에 있어서,

대상체에 초음파 신호를 전송하고, 상기 대상체로부터 반사되는 에코 신호를 수신하는 초음파 송수신부;

상기 에코 신호로부터 획득한 초음파 영상 데이터를 상기 초음파 진단 장치에 전송하는 통신부;

상기 통신부에서 상기 초음파 영상 데이터를 상기 초음파 진단 장치에 전송하는 데이터 통신을 통해 상기 무선 초음파 프로브의 위치 정보를 파악하고, 상기 무선 초음파 프로브의 위치 정보를 상기 초음파 진단 장치에 제공하도록 상기 통신부를 제어하는 제어부; 및

상기 제공된 위치 정보에 대하여 상기 초음파 진단 장치로부터 지향적으로 전송되는 무선 전력을 집속하여 상기 무선 초음파 프로브에 내장되는 배터리를 충전하는 무선 전력 수신부;

를 포함하는, 무선 초음파 프로브.

#### 청구항 16

제15 항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 무선 초음파 프로브의 위치를 추적할 수 있는 근거리 통신을 사용하여 상기 초음파 진단 장치와 데이터 통신을 수행하도록 상기 통신부를 제어하는, 무선 초음파 프로브.

#### 청구항 17

제15 항에 있어서,

상기 통신부는, 60GHz 대역 밀리미터 파, 무선 랜(Wireless LAN), 와이파이(Wi-Fi), 블루투스(Bluetooth), 지그비(zigbee), WFD(Wi-Fi Direct), 적외선 통신(IrDA, infrared Data Association), BLE (Bluetooth Low Energy), NFC(Near Field Communication), 와이브로(Wireless Broadband Internet, Wibro), 와이맥스(World Interoperability for Microwave Access, WiMAX), SWAP(Shared Wireless Access Protocol), 와이기그(Wireless Gigabit Alliance, WiGig) 및 RF 통신 방법을 포함하는 근거리 통신 방식 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 제어부는, 상기 근거리 데이터 통신 방식 중 적어도 하나를 사용하여 상기 무선 초음파 프로브의 위치 정보를 파악하는, 무선 초음파 프로브.

#### 청구항 18

제15 항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 무선 초음파 프로브의 위치 정보를 획득할 수 있는 적어도 하나의 근거리 통신 중 어느 하나를 결정하는, 무선 초음파 프로브.

#### 청구항 19

제15 항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 무선 초음파 프로브를 사용하는 사용자의 움직임에 따라 상기 무선 초음파 프로브의 위치 정보를 갱신하고,

상기 통신부는, 상기 갱신된 위치 정보를 상기 초음파 진단 장치에 전송하는, 무선 초음파 프로브.

#### 청구항 20

제15 항에 있어서,

상기 무선 전력 수신부는, 자기 공명 방식으로 상기 초음파 진단 장치로부터 전송되는 무선 전력을 집속하여 상기 배터리를 충전하는, 무선 초음파 프로브.

#### 청구항 21

제15 항에 있어서,

상기 무선 전력 수신부는, 상기 초음파 진단 장치로부터 지향성 빔 집속 방식으로 전송되는 무선 전력을 집속하여 상기 배터리를 충전하는, 무선 초음파 프로브.

**청구항 22**

제15 항에 있어서,

상기 통신부는 상기 에코 신호로부터 획득한 로 데이터(Raw data)를 상기 초음파 진단 장치에 전송하는, 무선 초음파 프로브.

**청구항 23**

제15 항에 있어서,

상기 통신부는, 상기 무선 초음파 프로브의 식별 정보, 초음파 프리셋 설정 정보, 상기 무선 초음파 프로브의 사용자에게 관한 정보 및 상기 대상체에 관한 정보를 포함하는 상기 무선 초음파 프로브의 설정 정보 중 적어도 하나를 상기 초음파 진단 장치에 전송하는, 무선 초음파 프로브.

**청구항 24**

제15 항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 배터리의 잔량, 상기 배터리의 가용 시간 및 상기 배터리의 사용 상태를 포함하는 상기 배터리의 상태 정보를 확인하고, 확인된 상기 배터리의 상태 정보에 기초하여 상기 초음파 진단 장치에 무선 전력 송신을 요청하는, 무선 초음파 프로브.

**청구항 25**

제24 항에 있어서,

상기 배터리의 잔량이 기설정된 임계치 미만인 경우 사용자에게 알람을 제공하는 알람 표시부; 를 더 포함하는, 무선 초음파 프로브.

**청구항 26**

제24 항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 무선 초음파 프로브가 미사용되는 경우에만 상기 초음파 진단 장치에 무선 전력 송신을 요청하는, 무선 초음파 프로브.

**청구항 27**

제15 항에 있어서,

상기 초음파 진단 장치로부터 수신되는 무선 전력의 전송 타입을 표시하는 디스플레이; 를 더 포함하는, 무선 초음파 프로브.

**청구항 28**

제15 항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 배터리의 용량을 제1 배터리 용량 및 제2 배터리 용량으로 분할하여 설정하고, 상기 무선 초음파 프로브를 사용하는 동안 상기 제1 배터리 용량을 우선적으로 방전시키는, 무선 초음파 프로브.

**청구항 29**

초음파 시스템에 있어서,

대상체에 초음파 신호를 전송하고, 상기 대상체로부터 반사되는 에코 신호를 수신하여 초음파 영상 데이터를 획득하는 초음파 프로브;

상기 초음파 프로브와 무선으로 연결되고, 상기 초음파 프로브에 무선으로 전력을 전송하는 초음파 진단 장치; 를 포함하고,

상기 초음파 프로브는, 상기 초음파 진단 장치와 상기 초음파 영상 데이터를 송수신하는 데이터 통신을 통해 상기 초음파 프로브의 위치 정보를 파악하고, 상기 위치 정보를 상기 초음파 진단 장치에 제공하고,

상기 초음파 진단 장치는, 상기 초음파 프로브의 위치 정보로 무선 전력을 지향적으로 전송하여 상기 초음파 프로브에 내장되는 배터리를 충전하는, 초음파 시스템.

**청구항 30**

제29 항에 있어서,

상기 초음파 진단 장치는,

무선 전력 신호의 지연 시간을 특정 순서로 제어하여 상기 초음파 프로브의 위치에 지향적으로 무선 전력을 전송하는 무선 전력 송신부; 를 포함하는, 초음파 시스템.

**청구항 31**

제30 항에 있어서,

상기 초음파 진단 장치는,

상기 무선 전력 송신부에 연결되고, 상기 무선 전력 송신부의 송신 방향을 제1 방향, 상기 제1 방향과 수직인 제2 방향 및 상기 제1 방향 및 상기 제2 방향에 각각 수직인 제3 방향 중 적어도 하나의 방향으로 이동하는 방향 조절부; 를 더 포함하는, 초음파 시스템.

**청구항 32**

제31 항에 있어서,

상기 방향 조절부는, 상기 무선 전력 송신부의 송신 방향을 상기 제1 방향, 상기 제2 방향 및 상기 제3 방향 중 적어도 하나의 방향으로 회전하는, 초음파 시스템.

**청구항 33**

제15 항의 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 개시는 초음파 프로브 및 초음파 프로브의 충전 방법에 관한 것이다. 보다 구체적으로는, 초음파 진단 장치 또는 다른 장치로부터 무선 전력을 수신하여 배터리를 충전하는 무선 초음파 프로브 및 무선 초음파 프로브의 충전 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 초음파 시스템은 초음파 프로브(probe)의 트랜스듀서(transducer)로부터 생성되는 초음파 신호를 대상체 내부의 소정 부위로 조사하고, 대상체 내부의 소정 부위로부터 반사된 에코 신호의 정보를 수신하여 대상체 내부의 부위에 대한 영상을 얻는다. 특히, 초음파 시스템은 대상체 내부의 관찰, 이물질 검출, 상해 측정, 특성들의 영상화 등 의학적 목적으로 사용된다.

[0003] 이러한 초음파 시스템은, X선을 이용하는 진단 장치에 비하여 안정성이 높고, 실시간으로 영상의 디스플레이가 가능하며, 방사능 피폭이 없어 안전하다는 장점이 있어서 단독으로 이용되거나 다른 의료 영상 진단 장치와 함께 널리 이용된다. 사용자가 초음파 프로브를 사용하여 대상체에 대한 초음파 영상을 얻는데 있어서, 초음파 프로브와 진단 장치를 연결하는 통신 케이블에 의해 번거로움이 발생한다. 또한, 통신 케이블은 진단 장치 및 초음파 프로브의 사용자에게 불편함을 발생시킨다.

[0004] 최근에는, 통신 케이블을 제거하거나 통신 케이블에 의한 번거로움을 해소함으로써 초음파 프로브의 조작성을 향상시키기 위하여, 초음파 진단 장치와 무선 통신에 의해 접속하는 무선 초음파 프로브가 개발되고 있다. 다만, 무선 초음파 프로브는 내장 배터리의 소모에 따라 사용 시간이 한정되는 문제점이 있다. 무선 전력의 전송 효율이 높지 않은 현재의 기술로는 필요한 전력기준을 맞추어 무선 초음파 프로브의 사용 편의성을 확보하기 위해서 송신 전력을 증가시켜야 한다. 또한, 환자에 밀착 접촉하여 사용하는 초음파 프로브에 무선으로 전력을 공급하는 경우, 인체 투과형 무선 전력 전송 방법은 환자의 인체에 직접적인 영향을 줄 수 있기 때문에 인체에

무해하면서 다른 기기에 영향을 미치지 않도록 높은 신뢰성과 안정성을 보장해야 된다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 본 개시의 일 실시예는, 무선 초음파 프로브의 위치에 지향적으로 무선 전력을 전송하고, 무선 초음파 프로브가 전송된 무선 전력을 수신하여 배터리를 충전함으로써, 배터리 충전의 효율성을 향상시킬 수 있는 무선 초음파 프로브 및 무선 초음파 프로브의 충전 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0006] 상술한 기술적 과제를 해결하기 위한 기술적 수단으로서, 본 개시의 일 실시예는, 대상체로부터 획득한 초음파 영상 데이터를 상기 초음파 진단 장치에 전송하는 데이터 통신을 통해 상기 무선 초음파 프로브의 위치 정보를 상기 초음파 진단 장치에 제공하는 단계 및 상기 제공된 위치 정보에 대하여 상기 초음파 진단 장치로부터 지향적으로 전송되는 무선 전력을 집중하여 상기 무선 초음파 프로브에 내장되는 배터리를 충전하는 단계를 포함하는, 초음파 진단 장치와 무선으로 연결된 무선 초음파 프로브를 충전하는 방법을 제공한다.

[0007] 예를 들어, 상기 데이터 통신은, 상기 무선 초음파 프로브의 위치를 추적할 수 있는 근거리 통신일 수 있다.

[0008] 예를 들어, 상기 결정된 통신은 60GHz 대역 밀리미터파 무선 랜(Wireless LAN), 와이파이(Wi-Fi), 블루투스(Bluetooth), 지그비(zigbee), WFD(Wi-Fi Direct), 적외선 통신(IrDA, infrared Data Association), BLE(Bluetooth Low Energy), NFC(Near Field Communication), 와이브로(Wireless Broadband Internet, Wibro), 와이맥스(World Interoperability for Microwave Access, WiMAX), SWAP(Shared Wireless Access Protocol), 와이기그(Wireless Gigabit Alliance, WiGig) 및 RF 통신을 포함하는 근거리 데이터 통신 방식 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0009] 예를 들어, 상기 무선 초음파 프로브의 위치 정보를 상기 초음파 진단 장치에 제공하는 단계는 상기 무선 초음파 프로브를 사용하는 사용자의 움직임에 따라 상기 무선 초음파 프로브의 위치 정보를 갱신하는 단계 및 상기 갱신된 위치 정보를 상기 초음파 진단 장치에 제공하는 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 예를 들어, 상기 배터리를 충전하는 단계는 자기 공명 방식을 통하여 상기 초음파 진단 장치로부터 전송되는 무선 전력을 집중하여 상기 배터리를 충전하는 단계를 포함할 수 있다.

[0011] 예를 들어, 상기 배터리를 충전하는 단계는 상기 초음파 진단 장치로부터 지향성 빔 집중 방식으로 전송되는 무선 전력을 집중하여 상기 배터리를 충전하는 단계를 포함할 수 있다.

[0012] 예를 들어, 상기 방법은 대상체에 초음파 신호를 전송하고, 상기 대상체로부터 반사되는 에코 신호를 수신하여 획득한 로 데이터(Raw data)를 상기 초음파 진단 장치에 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0013] 예를 들어, 상기 방법은 무선 초음파 프로브의 식별 정보, 초음파 프리셋 설정 정보, 상기 무선 초음파 프로브의 사용자에게 관한 정보 및 대상체에 관한 정보를 포함하는 상기 무선 초음파 프로브의 설정 정보 중 적어도 하나를 상기 초음파 진단 장치에 제공하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0014] 예를 들어, 상기 방법은 상기 배터리의 잔량, 상기 배터리의 가용 시간 및 상기 배터리의 사용 상태를 포함하는 상기 배터리의 상태 정보를 확인하는 단계 및 확인된 상기 배터리의 상태 정보에 기초하여 상기 초음파 진단 장치에 무선 전력 송신을 요청하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0015] 예를 들어, 상기 배터리의 상태 정보를 확인하는 단계는, 상기 배터리의 잔량이 기설정된 임계치 미만인 경우 사용자에게 알람을 제공하는 단계를 포함할 수 있다.

[0016] 예를 들어, 상기 무선 전력 송신을 요청하는 단계는, 상기 무선 초음파 프로브가 미사용되는 경우에만 상기 초음파 진단 장치에 무선 전력 송신을 요청하는 단계를 포함할 수 있다.

[0017] 예를 들어, 상기 방법은 초음파 진단 장치로부터 수신되는 무선 전력의 전송 타입을 표시하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0018] 예를 들어, 상기 방법은 배터리의 용량을 제1 배터리 용량 및 제2 배터리 용량으로 분할하는 단계 및 상기 제1 배터리 용량을 상기 무선 초음파 프로브를 사용하는 동안 우선적으로 방전시키는 단계를 더 포함할 수 있다.

- [0019] 상술한 기술적 과제를 해결하기 위한 기술적 수단으로서, 본 개시의 일 실시예는, 대상체에 초음파 신호를 전송하고, 상기 대상체로부터 반사되는 에코 신호를 수신하는 초음파 송수신부, 상기 에코 신호로부터 획득한 초음파 영상 데이터를 상기 초음파 진단 장치에 전송하는 통신부, 상기 통신부에서 상기 초음파 영상 데이터를 상기 초음파 진단 장치에 전송하는 데이터 통신을 통해 상기 무선 초음파 프로브의 위치 정보를 파악하고, 상기 위치 정보를 상기 초음파 진단 장치에 제공하도록 상기 통신부를 제어하는 제어부 및 상기 제공된 위치 정보에 대하여 상기 초음파 진단 장치로부터 지향적으로 전송되는 무선 전력을 집중하여 상기 무선 초음파 프로브에 내장되는 배터리를 충전하는 무선 전력 수신부를 포함하는, 초음파 진단 장치와 무선으로 연결된 무선 초음파 프로브를 제공한다.
- [0020] 예를 들어, 상기 제어부는, 근거리 통신을 사용하여 상기 무선 초음파 프로브의 위치 정보를 파악할 수 있다.
- [0021] 예를 들어, 상기 통신부는, 60GHz 대역 밀리미터파, 무선 랜(Wireless LAN), 와이파이(Wi-Fi), 블루투스(Bluetooth), 지그비(zigbee), WFD(Wi-Fi Direct), 적외선 통신(IrDA, infrared Data Association), BLE(Bluetooth Low Energy), NFC(Near Field Communication), 와이브로(Wireless Broadband Internet, Wibro), 와이맥스(World Interoperability for Microwave Access, WiMAX), SWAP(Shared Wireless Access Protocol), 와이기그(Wireless Gigabit Alliance, WiGig) 및 RF 통신 방법을 포함하는 근거리 통신 방식 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 제어부는, 상기 근거리 데이터 통신 방식 중 적어도 하나를 사용하여 상기 무선 초음파 프로브의 위치 정보를 파악할 수 있다.
- [0022] 예를 들어, 상기 제어부는 상기 무선 초음파 프로브를 사용하는 사용자의 움직임에 따라 상기 무선 초음파 프로브의 위치 정보를 갱신하고, 상기 통신부는 상기 갱신된 위치 정보를 상기 초음파 진단 장치에 전송할 수 있다.
- [0023] 예를 들어, 상기 무선 전력 수신부는, 자기 공명 방식으로 상기 초음파 진단 장치로부터 전송되는 무선 전력을 집중하여 상기 배터리를 충전할 수 있다.
- [0024] 예를 들어, 상기 무선 전력 수신부는, 상기 초음파 진단 장치로부터 지향성 빔 집중 방식으로 전송되는 무선 전력을 집중하여 상기 배터리를 충전할 수 있다.
- [0025] 예를 들어, 상기 통신부는 상기 에코 신호로부터 획득한 로 데이터(Raw data)를 상기 초음파 진단 장치에 전송할 수 있다.
- [0026] 예를 들어, 상기 통신부는 상기 무선 초음파 프로브의 식별 정보, 초음파 프리셋 설정 정보, 상기 무선 초음파 프로브의 사용자에게 관한 정보 및 상기 대상체에 관한 정보를 포함하는 상기 무선 초음파 프로브의 설정 정보 중 적어도 하나를 상기 초음파 진단 장치에 전송할 수 있다.
- [0027] 예를 들어, 상기 제어부는 상기 배터리의 잔량, 상기 배터리의 가용 시간 및 상기 배터리의 사용 상태를 포함하는 상기 배터리의 상태 정보를 확인하고, 확인된 상기 배터리의 상태 정보에 기초하여 상기 초음파 진단 장치에 무선 전력 송신을 요청할 수 있다.
- [0028] 예를 들어, 무선 초음파 프로브는, 상기 배터리의 잔량이 기설정된 임계치 미만인 경우 사용자에게 알람을 제공하는 알람 표시부를 더 포함할 수 있다.
- [0029] 예를 들어, 상기 제어부는, 상기 무선 초음파 프로브가 미사용되는 경우에만 상기 초음파 진단 장치에 무선 전력 송신을 요청할 수 있다.
- [0030] 예를 들어, 무선 초음파 프로브는, 상기 초음파 진단 장치로부터 수신되는 무선 전력의 전송 타입을 표시하는 디스플레이를 더 포함할 수 있다.
- [0031] 예를 들어, 상기 제어부는 상기 배터리의 용량을 제1 배터리 용량 및 제2 배터리 용량으로 분할하여 설정하고, 상기 무선 초음파 프로브를 사용하는 동안 상기 제1 배터리 용량을 우선적으로 방전시킬 수 있다.
- [0032] 상술한 기술적 과제를 해결하기 위한 기술적 수단으로서, 본 개시의 일 실시예는, 대상체에 초음파 신호를 전송하고, 상기 대상체로부터 반사되는 에코 신호를 수신하여 초음파 영상 데이터를 획득하는 초음파 프로브, 상기 초음파 프로브와 무선으로 연결되고, 상기 초음파 프로브에 무선으로 전력을 전송하는 초음파 진단 장치를 포함하고, 상기 초음파 프로브는, 상기 초음파 진단 장치와 상기 초음파 영상 데이터를 송수신하는 데이터 통신을 통해 상기 초음파 프로브의 위치 정보를 파악하고, 상기 위치 정보를 상기 초음파 진단 장치에 제공하고, 상기 초음파 진단 장치는, 상기 초음파 프로브의 위치 정보로 무선 전력을 지향적으로 전송하여 상기 초음파 프로브에 내장되는 배터리를 충전하는, 초음파 시스템을 제공한다.

[0033] 예를 들어, 상기 초음파 진단 장치는 무선 전력 신호의 지연 시간을 특정 순서로 제어하여 상기 초음파 프로브의 위치에 지향적으로 무선 전력을 전송하는 무선 전력 송신부를 포함할 수 있다.

[0034] 예를 들어, 상기 초음파 진단 장치는 상기 무선 전력 송신부에 연결되고, 상기 무선 전력 송신부의 송신 방향을 제1 방향, 상기 제1 방향과 수직인 제2 방향 및 상기 제1 방향 및 상기 제2 방향에 각각 수직인 제3 방향 중 적어도 하나의 방향으로 이동하는 방향 조절부를 더 포함할 수 있다.

[0035] 예를 들어, 상기 방향 조절부는, 상기 무선 전력 송신부의 송신 방향을 상기 제1 방향, 상기 제2 방향 및 상기 제3 방향 중 적어도 하나의 방향으로 회전할 수 있다.

[0036] 상술한 기술적 과제를 해결하기 위한 기술적 수단으로서, 본 개시의 일 실시예는, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체는 전송된 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체를 제공한다.

**발명의 효과**

[0037] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 무선 초음파 프로브의 위치에 지향적으로 전송되는 무선 전력을 수신함으로써, 무선 초음파 프로브의 배터리의 충전 효율성 및 무선 초음파 프로브의 사용 편의성을 향상시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0038] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 초음파 프로브를 충전하는 방법을 설명하기 위한 개념도이다.
- 도 2는 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 초음파 프로브의 구성을 도시한 블록도이다.
- 도 3은 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 초음파 프로브의 충전 방법을 도시한 흐름도이다.
- 도 4는 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 초음파 프로브가 복수의 무선 통신 방식을 사용하여 초음파 진단 장치와 통신하는 방법을 설명하기 위한 개념도이다.
- 도 5는 본 개시의 일 실시예에 따른 지향성 무선 전력 전송 방법을 설명하기 위한 개념도이다.
- 도 6a 내지 도 6c는 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 초음파 프로브가 지향성 무선 전력을 수신하는 방법을 설명하기 위한 개념도들이다.
- 도 7은 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 초음파 프로브가 초음파 진단 장치로부터 지향성 무선 전력을 수신받아 배터리를 충전하는 방법을 도시한 흐름도이다.
- 도 8은 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 초음파 프로브가 위치 정보를 초음파 진단 장치에 제공하는 방법을 도시한 흐름도이다.
- 도 9는 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 초음파 프로브의 배터리의 상태 정보에 기초하여 초음파 진단 장치로부터 지향성 무선 전력을 수신하여 배터리를 충전하는 방법을 도시한 흐름도이다.
- 도 10은 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 초음파 프로브의 사용 여부에 기초하여 초음파 진단 장치로부터 지향성 무선 전력을 수신하여 무선 초음파 프로브의 배터리를 충전하는 방법을 도시한 흐름도이다.
- 도 11a 및 도 11b는 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 초음파 프로브의 배터리 용량의 분할 및 방전 우선 순위를 설정하는 방법을 설명하기 위한 개념도이다.
- 도 12는 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 초음파 프로브의 배터리 용량의 분할 및 방전 우선 순위를 설정하는 방법을 도시한 흐름도이다.
- 도 13은 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 초음파 프로브를 충전하는 방법을 설명하기 위한 개념도이다.
- 도 14는 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 초음파 프로브를 충전하는 방법을 도시한 흐름도이다.
- 도 15는 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 초음파 프로브가 무선 전력 전송 타입을 표시하는 방법을 설명하기 위한 개념도이다.
- 도 16은 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 초음파 프로브가 무선 전력 전송 타입을 표시하는 방법을 도시한 흐름도이다.

도 17은 본 개시의 일 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 도시한 블록도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0039] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0040] 본 명세서에서 사용되는 용어에 대해 간략히 설명하고, 본 발명에 대해 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0041] 본 발명에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 발명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 발명의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.
- [0042] 명세서 전체에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있음을 의미한다. 또한, 명세서에서 사용되는 "부"라는 용어는 소프트웨어, FPGA 또는 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, "부"는 어떤 역할들을 수행한다. 그렇지만 "부"는 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. "부"는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서 "부"는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로 코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과 "부"들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 "부"들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 "부"들로 더 분리될 수 있다.
- [0043] 명세서 전체에서 "초음파 영상"이란 초음파를 이용하여 획득된 대상체(object)에 대한 영상을 의미한다. 또한, "대상체"는 사람 또는 동물, 또는 사람 또는 동물의 일부를 포함할 수 있다. 예를 들어, 대상체는 간, 심장, 자궁, 뇌, 유방, 복부 등의 장기, 및 혈관 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, 대상체는 팬텀(phantom)일 수도 있으며, 팬텀은 생물의 밀도와 실효 원자 번호에 아주 근사하고 생물의 부피와 아주 근사한 물질을 의미할 수 있다. 예를 들어, 팬텀은, 인체와 유사한 특성을 갖는 구형 팬텀일 수 있다.
- [0044] 또한, 명세서 전체에서 "사용자"는 의료 전문가로서 의사, 간호사, 임상 병리사, 의료 영상 전문가 등이 될 수 있으며, 의료 장치를 수리하는 기술자가 될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0045] 또한, 본 명세서에서, "제1", "제2" 또는 "제1-1" 등의 표현은 서로 다른 구성 요소, 개체, 영상, 픽셀 또는 패치를 지칭하기 위한 예시적인 용어이다. 따라서, 상기 "제1", "제2" 또는 "제1-1" 등의 표현이 구성 요소 간의 순서를 나타내거나 우선 순위를 나타내는 것은 아니다.
- [0046] 이하에서는 첨부한 도면을 참고하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략한다.
- [0047] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 초음파 프로브(100)를 충전하는 방법을 설명하기 위한 개념도이다.
- [0048] 도 1을 참조하면, 무선 초음파 프로브(100)는 초음파 진단 장치(200)와 무선 통신 방식으로 연결되고, 초음파 진단 장치(200)로부터 무선 전력을 전송 받을 수 있다. 무선 초음파 프로브(100) 및 초음파 진단 장치(200)는 초음파 시스템을 구성할 수 있다.
- [0049] 무선 초음파 프로브(100)는 대상체에 초음파 신호를 송신하고, 대상체로부터 반사되는 에코 신호를 수신하여 수신 신호를 형성할 수 있다. 무선 초음파 프로브(100)는 수신된 신호를 영상 처리하여 초음파 영상 데이터를 생성할 수 있다. 무선 초음파 프로브(100)는 생성된 초음파 영상 데이터를 초음파 진단 장치(200)로 전송할 수 있다. 무선 초음파 프로브(100)는 초음파 진단 장치(200)와 무선 통신 방식을 사용하여 무선으로 연결될 수 있다.
- [0050] 초음파 진단 장치(200)는, 무선 초음파 프로브(100)와 무선으로 연결되고, 무선 초음파 프로브(100)로부터 수신

된 초음파 영상 데이터를 이용하여 초음파 영상을 디스플레이할 수 있다. 예컨대, 초음파 진단 장치(200)는 A 모드(amplitude mode), B 모드(brightness mode), 및 M 모드(motion mode)에 따라 대상체를 스캔한 그레이 스케일(gray scale)의 초음파 영상뿐만 아니라, 대상체의 움직임을 도플러 영상으로 나타낼 수 있다. 일 실시예에서, 초음파 진단 장치(200)는 카트형 뿐만 아니라 휴대형으로도 구형될 수 있으며, 휴대형 초음파 진단 장치는 팩스 뷰어(Picture Archiving and Communication System (PACS) viewer), HCU (Hand-carried cardiac ultrasound) 장비, 스마트 폰(smart phone), 랩탑 컴퓨터, PDA, 태블릿 PC 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0051] 일 실시예에서, 초음파 진단 장치(200)는 무선 초음파 프로브(100)로부터 수신된 초음파 영상 데이터를 처리함으로써 초음파 영상을 생성하고 생성된 영상을 표시하는 장치이거나, 별도의 영상 처리 기능 없이 단순히 영상 표시 기능만을 구현하는 장치일 수 있다. 즉, 초음파 진단 장치(200)는, 무선 초음파 프로브(100)로부터 영상을 수신하고, 수신된 영상을 추가적인 처리 없이 화면 상에 표시하는 디스플레이 장치를 포함할 수 있다.

[0052] 무선 초음파 프로브(100)는 초음파 진단 장치(200)와 데이터 통신 방식을 사용하여 무선으로 연결될 수 있다. 일 실시예에서, 무선 초음파 프로브(100)는 60GHz 밀리미터파(mm Wave) 근거리 무선 통신을 사용하여 초음파 진단 장치(200)와 무선으로 연결될 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니고, 무선 초음파 프로브(100)는 예를 들면, 무선 랜(Wireless LAN), 와이파이(Wi-Fi), 블루투스(Bluetooth), 지그비(Zigbee), WFD(Wi-Fi Direct), UWB(ultra wideband), 적외선 통신(IrDA, infrared Data Association), BLE (Bluetooth Low Energy), NFC(Near Field Communication), 와이브로(Wireless Broadband Internet, Wibro), 와이맥스(World Interoperability for Microwave Access, WiMAX), SWAP(Shared Wireless Access Protocol), 와이기그(Wireless Gigabit Alliance, WiGig) 및 RF 통신을 포함하는 데이터 통신 방식 중 적어도 하나를 사용하여 초음파 진단 장치(200)와 연결될 수 있다.

[0053] 무선 초음파 프로브(100)는 데이터 통신 방식을 사용하여 무선 초음파 프로브(100)의 위치에 대한 정보를 초음파 진단 장치(200)에 전송할 수 있다. 일 실시예에서 무선 초음파 프로브(100)는, 무선 초음파 프로브(100)의 사용에 따라 변화된 무선 초음파 프로브(100)의 위치를 근거리 통신 방식을 사용하여 추적할 수 있다. 일 실시예에서, 무선 초음파 프로브(100)는 60GHz 밀리미터파 근거리 무선 통신 방식을 사용하여, 무선 초음파 프로브(100)의 위치 정보를 초음파 진단 장치(200)에 전송할 수 있다.

[0054] 무선 초음파 프로브(100)는 초음파 진단 장치(200)로부터 지향성으로 전송되는 무선 전력을 수신할 수 있다. 일 실시예에서, 초음파 진단 장치(200)는 60GHz 근거리 무선 통신 방식을 사용하여 획득한 무선 초음파 프로브(100)의 위치 정보에 대하여 지향적으로 무선 전력을 전송할 수 있다. 일 실시예에서, 초음파 진단 장치(200)는 역 지향성 빔포밍 안테나를 포함하는 무선 전력 전송 모듈을 사용하여 무선 초음파 프로브(100)에 지향성 빔 집속 방식으로 무선 전력을 전송할 수 있다. 일 실시예에서, 초음파 진단 장치(200)는 자기 공명 방식으로 무선 초음파 프로브(100)에 무선 전력을 전송할 수 있다.

[0055] 무선 초음파 프로브(100)는 지향성으로 전송되는 무선 전력을 집속하여, 무선 초음파 프로브(100)에 내장된 배터리를 충전할 수 있다. 일 실시예에서, 무선 초음파 프로브(100)는 지향성 자기장을 집속하여, 무선 초음파 프로브(100)의 내장 배터리를 충전할 수 있다.

[0056] 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 초음파 프로브(100)는, 초음파 진단 장치(200)와 무선으로 연결되는 데이터 통신 방식을 사용하여 무선 초음파 프로브(100)의 위치 정보를 제공하고, 무선 초음파 프로브(100)의 위치 정보에 대하여 지향적으로 전송되는 무선 전력을 집속하여 내장 배터리를 충전할 수 있다. 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 초음파 프로브(100)의 충전 방법은, 무선 초음파 프로브(100)와 초음파 진단 장치(200) 사이의 데이터 통신 방식을 사용하여 무선 초음파 프로브(100)의 위치를 파악할 수 있어 범용성을 확보할 수 있다. 또한, 본 개시의 일 실시예는, 무선 초음파 프로브(100)의 위치에 대하여 지향적으로 무선 전력을 전송함으로써, 에너지의 전송 효율을 극대화시키고, 무선 초음파 프로브(100)의 충전 효율을 향상시키며, 무선 초음파 프로브(100) 및/또는 초음파 진단 장치(200)를 사용하는 사용자 및 환자의 몸에 투과되는 자기장을 최소화하는 무선 초음파 프로브(100)의 충전 방법 및 무선 초음파 프로브(100)를 제공할 수 있다.

[0057] 도 2는 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 초음파 프로브(100)의 구성을 도시한 블록도이다.

[0058] 도 2를 참조하면, 무선 초음파 프로브(100)는 초음파 송수신부(110), 영상 처리부(120), 통신부(130), 무선 전력 수신부(140), 배터리(150) 및 제어부(160)를 포함할 수 있다.

[0059] 초음파 송수신부(110)는, 대상체에 초음파 신호를 전송하고, 대상체로부터 반사되는 에코 신호를 수신한다. 초

음과 송수신부(110)는 소정의 펄스 반복 주파수(PRF, Pulse Repetition Frequency)에 따른 송신 초음파를 형성하기 위한 펄스 (pulse) 를 생성할 수 있다. 초음파 송수신부(110)는, 송신 지향성(transmission directionality)을 결정하기 위한 지연 시간(delay time)을 펄스에 적용할 수 있다. 지연 시간이 적용된 각각의 펄스는, 트랜스듀서에 포함된 복수의 압전 진동자(piezoelectric vibrators)에 각각에 대응될 수 있다. 초음파 송수신부(110)는, 지연 시간이 적용된 각각의 펄스에 대응하는 타이밍(timing)으로, 복수의 압전 진동자(piezoelectric vibrators)에 대응하는 펄스를 인가함으로써 대상체로 초음파 신호를 전송할 수 있다.

[0060] 영상 처리부(120)는, 초음파 송수신부(110)에서 수신된 에코 신호로부터, 제어부(160)에서 결정된 데이터의 종류에 대응되는 초음파 영상 데이터를 생성한다. 영상 처리부(120)는 대상체로부터 반사된 에코 신호를 처리하여 초음파 영상 데이터를 생성할 수 있다. 영상 처리부(120)는, 에코 신호를 각 채널(channel) 마다 증폭하며, 증폭된 에코 신호를 아날로그-디지털 변환(AD Conversion)할 수 있다. 영상 처리부(120)는, 수신 지향성을 결정하기 위한 지연 시간을 디지털 변환된 에코 신호에 적용할 수 있다.

[0061] 통신부(130)는, 영상 처리부(120)에서 생성된 초음파 영상 데이터를 초음파 진단 장치(200, 도 1 참조)에 전송한다. 일 실시예에서, 통신부(130)는 영상 처리부(120)에서 증폭한 에코 신호를 아날로그-디지털 변환하여 생성한 로 데이터(Raw data)를 초음파 진단 장치(200)에 전송할 수 있다. 일 실시예에서, 통신부(130)는 무선 초음파 프로브(100)의 식별 정보, 초음파 프리셋 설정 정보, 무선 초음파 프로브(100)의 사용자에게 관한 정보 및 대상체에 관한 정보를 포함하는 무선 초음파 프로브(100)의 설정 정보 중 적어도 하나를 초음파 진단 장치(200)에 전송할 수 있다.

[0062] 통신부(130)는 초음파 진단 장치(200)와 무선 통신을 수행할 수 있다. 통신부(130)는 예컨대, 무선 랜(Wireless LAN), 와이파이(Wi-Fi), 블루투스(Bluetooth), 지그비(Zigbee), WFD(Wi-Fi Direct), 적외선 통신(IrDA, infrared Data Association), BLE (Bluetooth Low Energy), NFC(Near Field Communication), 와이브로(Wireless Broadband Internet, Wibro), 와이맥스(World Interoperability for Microwave Access, WiMAX), SWAP(Shared Wireless Access Protocol), 와이기그(Wireless Gigabit Alliance, WiGig) 및 RF 통신 방법을 포함하는 근거리 통신 방식 중 적어도 하나를 사용하여 초음파 진단 장치(200)와 데이터 통신을 수행할 수 있다. 일 실시예에서, 통신부(130)는 60GHz 밀리미터파 근거리 통신 방식을 사용하여 초음파 진단 장치(200)와 데이터 통신을 수행할 수 있다.

[0063] 통신부(130)는 제어부(160)의 제어에 기초하여, 무선 초음파 프로브(100)의 위치 정보를 초음파 진단 장치(200)에 전송할 수 있다.

[0064] 일 실시예에서, 통신부(130)는 유선 또는 무선으로 네트워크와 연결되어 외부 디바이스나 서버와 통신할 수 있다. 통신부(130)는 의료 영상 정보 시스템 (PACS, Picture Archiving and Communication System)을 통해 연결된 병원 서버나 병원 내의 다른 의료 장치와 데이터를 주고 받을 수 있다. 또한, 통신부(130)는 의료용 디지털 영상 및 통신(DICOM, Digital Imaging and Communications in Medicine) 표준에 따라 데이터 통신할 수 있다.

[0065] 통신부(130)는 네트워크를 통해 대상체의 초음파 영상, 초음파 데이터, 도플러 데이터 등 대상체의 진단과 관련된 데이터를 송수신할 수 있으며, CT, MRI, X-ray 등 다른 의료 장치에서 촬영한 의료 영상 또한 송수신할 수 있다. 나아가, 통신부(130)는 서버로부터 환자의 진단 이력이나 치료 일정 등에 관한 정보를 수신하여 대상체의 진단에 활용할 수도 있다. 통신부(130)는 병원 내의 서버나 의료 장치뿐만 아니라, 의사나 고객의 휴대용 단말과 데이터 통신을 수행할 수도 있다.

[0066] 무선 전력 수신부(140)는, 초음파 진단 장치(200)로부터 지향성으로 전송되는 무선 전력을 수신하고, 수신된 무선 전력을 집속하여 배터리(150)를 충전한다. 일 실시예에서, 무선 전력 수신부(140)는 역 지향성 안테나를 포함하는 무선 전력 송신부(240, 도 6a 내지 도 6c 참조)로부터 지향적으로 전송되는 자기장 빔 형태의 무선 전력을 수신할 수 있다. 일 실시예에서, 무선 전력 수신부(140)는 자기 공명 방식으로 전송되는 무선 전력을 집속하여 배터리(150)를 충전할 수 있다. 일 실시예에서, 무선 전력 수신부(140)는 다이폴 코일 공진 방식(Dipole Coil Resonant System, DCRS)으로 전송되는 무선 전력을 집속하여 배터리(150)를 충전할 수 있다.

[0067] 배터리(150)는, 무선 초음파 프로브(100)가 동작되는데 필요한 전력을 공급한다. 배터리(150)는 무선 전력 수신부(140)에서 집속한 무선 전력을 공급받아 충전될 수 있다. 배터리(150)는 예컨대, 리튬-이온(Li-ion), 니켈 수산화물(Nickelmetal Hydride, Ni-MH), 납 산화물(PbOx) 및 납-황(Na-S) 중 적어도 하나로 구성될 수 있다. 다만, 전술한 예시로 한정되는 것은 아니고, 리튬 금속 산화물, 유기 전극 재료 및 전이 금속과 같이 충전 가능한 물질 및/또는 재료로 구성될 수 있다.

- [0068] 제어부(160)는, 영상 처리부(120)에서 생성한 초음파 영상 데이터를 초음파 진단 장치(200)에 전송하는데 사용되는 데이터 통신 방식을 결정하고, 결정된 데이터 통신 방식에 기초하여 무선 초음파 프로브(100)의 위치 정보를 파악하고, 무선 초음파 프로브(100)의 위치 정보를 초음파 진단 장치(200)에 제공하도록 통신부(130)를 제어한다.
- [0069] 제어부(160)는, 초음파 진단 장치(200)에 대한 정보에 기초하여, 초음파 진단 장치(200)가 사용하는 무선 통신 방식, 이용 가능한 대역폭, 통신 채널을 통한 전송 속도, 통신 채널의 종류 및 초음파 진단 장치(200)의 식별자 중 적어도 하나를 결정할 수 있다.
- [0070] 일 실시예에서, 제어부(160)는 에코 신호로부터 디스플레이 가능한 초음파 영상을 생성하기 위하여 수행되어야 할 복수의 순차적인 영상 처리 단계들 중에서, 결정된 데이터의 종류에 기초하여 적어도 하나의 영상 처리 단계를 선택할 수 있다. 일 실시예에서, 제어부(160)는 초음파 진단 장치(200)에 대한 정보를 통신부(130)를 통해 획득할 수 있다. 제어부(160)는, 초음파 진단 장치(200)에 대한 정보에 기초하여 초음파 진단 장치(200)가 처리하도록 구성된 데이터의 종류를 결정하고, 초음파 진단 장치(200)와 데이터 통신을 수행하는 방식을 결정할 수 있다. 예컨대, 제어부(160)는 대상체로부터 반사되는 에코 신호를 영상 처리부(120)에서 아날로그-디지털 변환하여 생성한 로 데이터(Raw data)를 초음파 진단 장치(200)에 전송하는 경우, 60GHz 밀리미터파 근거리 통신 방식을 사용하도록 통신부(130)를 제어할 수 있다.
- [0071] 제어부(160)는 결정된 데이터 통신 방식을 사용하여, 무선 초음파 프로브(100)의 위치 정보를 획득하고, 획득된 무선 초음파 프로브(100)의 위치 정보를 초음파 진단 장치(200)에 전송하도록 통신부(130)를 제어할 수 있다. 일 실시예에서, 제어부(160)는 무선 초음파 프로브(100)를 사용하는 사용자의 움직임에 따라 변경되는 무선 초음파 프로브(100)의 위치 정보를 갱신하고, 갱신된 무선 초음파 프로브(100)의 위치 정보를 초음파 진단 장치(200)에 제공하도록 통신부(130)를 제어할 수 있다.
- [0072] 제어부(160)는 무선 전력 수신부(140) 및 배터리(150)의 동작을 제어할 수 있다. 일 실시예에서, 제어부(160)는 배터리(150)의 잔량, 배터리(150)의 가용 시간 및 배터리(150)의 사용 상태를 포함하는 배터리(150)의 상태 정보를 확인하고, 확인된 배터리(150)의 상태 정보에 기초하여 초음파 진단 장치(200)에 무선 전력 전송을 요청하는 전기적 신호를 전송할 수 있다. 일 실시예에서, 제어부(160)는 무선 초음파 프로브(100)가 사용되지 않는 경우에만 초음파 진단 장치(200)에 무선 전력의 전송을 요청하는 전기적 신호를 전송할 수 있다.
- [0073] 제어부(160)는 예컨대, 중앙 처리 장치(central processing unit), 마이크로 프로세서(microprocessor), 그래픽 프로세서(graphic processing unit), RAM(Random-Access Memory), ROM(Read-Only Memory) 중 적어도 하나를 포함하는 모듈로 구성될 수 있다. 일 실시예에서, 제어부(160)는 애플리케이션 프로세서(Application Processor, AP)로 구현될 수도 있다. 일 실시예에서, 제어부(160)는 FPGA 또는 ASIC과 같은 하드웨어 구성 요소로 구현될 수 있다. 다만 이에 한정되는 것은 아니고, 제어부(160)는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로 코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들 및 변수들을 포함할 수도 있다.
- [0074] 도 3은 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 초음파 프로브(100)의 충전 방법을 도시한 흐름도이다.
- [0075] 단계 S310에서, 무선 초음파 프로브(100)는 대상체로부터 획득한 초음파 영상 데이터를 초음파 진단 장치(200)에 전송하는 데이터 통신 방식을 통해 무선 초음파 프로브(100)의 위치 정보를 초음파 진단 장치(200)에 제공한다. 일 실시예에서, 무선 초음파 프로브(100)는, 초음파 진단 장치(200)에 대한 정보에 기초하여 초음파 진단 장치(200)가 처리하도록 구성된 데이터의 종류를 결정하고, 초음파 진단 장치(200)와 데이터 통신을 수행하는 방식을 결정할 수 있다. 예컨대, 무선 초음파 프로브(100)는 60GHz 밀리미터파 근거리 통신 방식을 사용하여 대상체의 로 데이터(Raw data)를 초음파 진단 장치(200)에 전송할 수 있다.
- [0076] 일 실시예에서 무선 초음파 프로브(100)는, 무선 초음파 프로브(100)의 식별 정보, 초음파 프리셋 설정 정보, 무선 초음파 프로브(100)의 사용자에 관한 정보 및 대상체에 관한 정보를 포함하는 무선 초음파 프로브(100)의 설정 정보 중 적어도 하나를 초음파 진단 장치(200)에 전송할 수 있다.
- [0077] 단계 S320에서, 무선 초음파 프로브(100)는 제공된 위치 정보에 대하여 초음파 진단 장치(200)로부터 지향적으로 전송되는 무선 전력을 집속하여 배터리를 충전한다. 일 실시예에서, 무선 초음파 프로브(100)는 초음파 진단 장치(200)로부터 지향적으로 전송되는 자기장 빔 형태의 무선 전력을 수신할 수 있다. 일 실시예에서, 무선 초음파 프로브(100)는 자기 공명 방식으로 전송되는 무선 전력을 집속하여 무선 초음파 프로브(100)에 내장되는

배터리를 충전할 수 있다.

- [0078] 도 4는 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 초음파 프로브(100)가 복수의 무선 통신 방식을 사용하여 초음파 진단 장치(200)와 통신하는 방법을 설명하기 위한 개념도이다.
- [0079] 도 4를 참조하면, 무선 초음파 프로브(100)는 초음파 송수신부(110), 영상 처리부(120), 영상 생성부(128), 통신부(130) 및 제어부(160)를 포함할 수 있다. 다만, 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 초음파 프로브(100)가 포함할 수 있는 구성이 도 4에 도시된 구성 요소로 한정되는 것은 아니고, 무선 초음파 프로브(100)는 도 4에 도시된 구성 요소보다 적거나 많은 구성 요소를 포함할 수 있다. 통신부(130) 및 제어부(160)는 도 2에 도시된 통신부(130) 및 제어부(160)와 동일한 바, 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0080] 초음파 송수신부(110)는 음향 모듈(111)을 포함할 수 있다. 음향 모듈(Acoustic module)(111)은 대상체로부터 반사되는 에코 신호를 수신한다. 대상체로부터 반사되는 에코 신호는 대상체로부터 반사된 RF 신호인 초음파 신호가 될 수 있다. 음향 모듈(111)은 복수의 트랜스듀서를 포함할 수 있다. 복수의 트랜스듀서는, 전달되는 전기적 신호에 따라 진동하며 음향 에너지인 초음파를 발생시키고, 대상체로부터 반사되는 음향 에너지를 처리하여 전기적 신호를 생성할 수 있다.
- [0081] 영상 처리부(120)는 고전압 멀티플렉서(121), 송수신 아날로그 회로(122), 제1 빔 형성부(123), 제2 빔 형성부(124), 중간 처리부(125), 백 엔드 처리부(126) 및 후 처리부(127)를 포함할 수 있다.
- [0082] 고전압 멀티플렉서(High Voltage multiplexer, HV mux)(121)는, 음향 모듈 (111)의 복수의 트랜스듀서들을 순차적으로 선택할 수 있다. 송수신 아날로그 회로 (Transmit Receive Analog Circuit; T/RX Analog circuit)(122) 는, 초음파 신호를 대상체로 송신하기 위한 신호와 대상체로부터 수신된 에코 신호를 처리한 신호를 분리할 수 있다.
- [0083] 빔 형성부(Beam Former, BF)(123, 124) 는 수신된 에코 신호로부터 대상체의 원하는 위치의 조직의 반사 특성을 보기 위해서 에코 신호를 포커싱 (focusing) 하는 프로세스를 수행한다. 일 실시예에서 제1 빔 형성부 (BF1)(123)는 아날로그 빔 형성부이고, 제2 빔 형성부(BF2)(124)는 디지털 빔 형성부일 수 있다.
- [0084] 중간 처리부(Mid processing)(125)는 빔 형성부(123, 124)에서 빔 포밍된 신호에 대하여 중간 처리 작업을 수행할 수 있다. 예컨대, 중간 처리부(125)는 빔 포밍된 신호에 대하여 게인(Gain)을 제어할 수 있다. 중간 처리부(125)는, 대상체의 깊이(depth)에 따라 달라지는 주파수 변화(frequency variation)를 보상하기 위하여, 소정의 깊이들을 기준으로 분리된 복수의 영역들 각각에 대하여 동적 주파수 변화(dynamic frequency variation)에 따른 위상 회전을 수행할 수 있다. 또한, 중간 처리부(125)는, 저대역 통과 필터링을 수행할 수 있다.
- [0085] 백 엔드 처리부(Back-end processing)(126)는, 중간 처리부(125)로부터 출력되는 I성분 데이터 및 Q성분 데이터에 대하여 포락선(envelope)을 검출할 수 있다.
- [0086] 후 처리부(Post processing)(127)는, D(Doppler)-모드 이미지 및 C(Color)-모드 이미지를 생성하기 위한 디지털 신호 처리(Digital Signal Processor; DSP)를 수행할 수 있다.
- [0087] 영상 생성부(128)는, 처리된 신호로부터 화면에 출력할 수 있는 형태의 영상을 생성할 수 있다.
- [0088] 일 실시예에서, 복수의 초음파 진단 장치들(200-1, 200-2, 200-3) 각각은 내부에서 처리할 수 있는 데이터의 종류가 상이할 수 있다. 즉, 복수의 초음파 진단 장치들(200-1, 200-2, 200-3)은 일반적으로 상술된 영상 처리 구성들(121 내지 127) 중 어느 하나로부터 획득되는 중간 신호 또는 영상 데이터로부터 초음파 영상을 생성하도록 구성될 수 있다. 영상 처리부(120)에 포함되는 구성들(121 내지 127) 각각은 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 초음파 프로브(100)의 영상 처리부(120)가 될 수 있다. 따라서, 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 초음파 프로브(100)는, 다양한 초음파 진단 장치(200-1, 200-2, 200-3)에 연결하여 사용될 수 있도록, 각 초음파 진단 장치(200-1, 200-2, 200-3)가 처리할 수 있는 데이터의 종류에 따라 초음파 진단 장치(200-1, 200-2, 200-3)에 적합한 데이터를 출력할 수 있다.
- [0089] 제어부(160)는, 복수의 초음파 진단 장치(200-1, 200-2, 200-3) 중 무선 초음파 프로브(100)와 연결된 초음파 진단 장치의 식별자(ID)를 인식할 수 있다. 무선 초음파 프로브(100)는, 초음파 진단 장치의 식별자에 기초하여 초음파 진단 장치가 처리할 수 있는 신호 처리 과정을 인지하고, 초음파 진단 장치가 처리할 수 없는 신호 처리 과정은 무선 초음파 프로브(100) 내부에서 처리할 수 있다. 무선 초음파 프로브(100)로부터 초음파 진단 장치로 전송되는 전송 데이터는 중간 처리 결과 또는 처리 완료된 영상 데이터일 수 있다. 초음파 진단 장치는 화면 또는 디스플레이 상에 출력하기 위한 초음파 영상을 생성하기 위해서, 전송 데이터에 대해 완료되지 않은 잔여 처

리 단계들을 수행할 수 있다.

- [0090] 무선 초음파 프로브(100)는, 초음파 진단 장치의 식별자에 기초하여, 대상체로부터 수신된 에코 신호로부터 대상체에 대한 초음파 영상을 얻기 위한 일련의 처리 단계들 중에서 임의의 처리 단계에서 생성된 중간 데이터를 선택적으로 출력할 수 있다.
- [0091] 일 실시예에서, 제1 초음파 진단 장치(200-1)은, 빔 포밍을 제외한 신호 처리 단계들 모두 수행할 수 있다. 따라서, 무선 초음파 프로브(100)가 제1 초음파 진단 장치(200-1)에 연결된 경우, 무선 초음파 프로브(100)는, 제2 빔 형성부(124)로부터 출력된 신호를 전송 데이터로서 제1 초음파 진단 장치(200-1)로 전송할 수 있다. 이때, 무선 초음파 프로브(100)는, 빔 포밍 이후의 처리를 수행하는 중간 처리부(125), 백 엔드 처리부(126), 후 처리부(127) 및 영상 생성부(128)를 비활성화할 수 있다.
- [0092] 일 실시예에서, 제2 초음파 진단 장치(200-2)가 초음파 영상을 디스플레이 하기 위해서 백 엔드 처리부(126) 이후의 처리 단계들을 수행할 수 있는 경우에, 무선 초음파 프로브(100)는, 백 엔드 처리부(126)의 출력을 전송 데이터로서 생성할 수 있다. 이때, 무선 초음파 프로브(100)는, 후 처리부(127) 및 영상 생성부(128)의 기능을 수행할 필요가 없으므로, 후 처리부(127) 및 영상 생성부(128)을 비활성화할 수 있다.
- [0093] 제1 초음파 진단 장치(200-1) 및 제2 초음파 진단 장치(200-2)와는 달리, 제3 초음파 진단 장치(200-3)는, 별도의 영상 처리 기능 없이 단순히 영상 표시 기능만을 구현하는 장치이다. 따라서, 무선 초음파 프로브(100)가 제3 초음파 진단 장치(200-3)에 연결된 경우, 무선 초음파 프로브(100)는, 영상 생성부(128)로부터 출력된 신호를 전송 데이터로서 제3 초음파 진단 장치(200-3)에 전송할 수 있다.
- [0094] 일 실시예에서, 무선 초음파 프로브(100)는, 복수의 데이터 통식 방식을 이용하여 초음파 진단 장치(200-1, 200-2, 200-3)로 초음파 영상 데이터를 전송할 수 있다. 무선 초음파 프로브(100)는, 초음파 진단 장치(200-1, 200-2, 200-3)가 이용하는 무선 통신 방식에 따라 적합한 데이터 통신 방식을 이용하여 전송 데이터를 전송할 수 있다. 일 실시예에서, 무선 초음파 프로브(100)는, 전달하고자 하는 데이터의 특성에 따라 서로 다른 데이터 통신 방식을 이용할 수 있다.
- [0095] 도 5는 본 개시의 일 실시예에 따른 지향성 무선 전력 전송 방법을 설명하기 위한 개념도이다.
- [0096] 도 5를 참조하면, 안테나(10)로부터 방사되는 복수의 안테나의 빔 패턴(11, 12, 13)이 도시된다. 제1 빔 패턴(11)은 안테나(10)로부터 모든 방향으로 전파되어 구(sphere)의 형태로 방사되는 무지향성(isotropic) 빔 패턴일 수 있다. 제2 빔 패턴(12) 및 제3 빔 패턴(13)은 안테나(10)로부터 방향성을 갖는 지향성(directional) 빔 패턴일 수 있다.
- [0097] 일반적으로, 안테나(10)의 게인(Gain)을 평가할 때 단위를 dBi(Decibel isotropic)을 사용하는데, dBi는 지향성을 갖는 안테나의 신호와 무지향성을 갖는 안테나의 신호 비를 의미한다. 도 5에 도시된 제1 빔 패턴(11)과 제2 빔 패턴(12) 및 제3 빔 패턴(13)의 게인 값은 동일할 수 있다. 즉, 안테나(10)로부터 무지향성으로 방사되는 빔 패턴(제1 빔 패턴의 경우)의 에너지의 총량은 지향성으로 방사되는 빔 패턴(제2 빔 패턴 및 제3 빔 패턴의 경우)의 에너지의 총량과 동일하다. 또한, 안테나(10)로부터 지향적으로 방사되는 빔 패턴의 경우에서도, 거리에 따라 방사되는 빔 패턴의 양은 일정하다.
- [0098] 본 개시의 일 실시예에 따른 빔포밍 기술은, 안테나(10)의 방사 패턴을 조정함으로써 집중적으로 신호를 어느 한 방향으로 에너지를 모을 수 있다. 빔 포밍 기술의 목적은 신호를 보다 효율적으로 수신하거나 원하는 방향으로 정확히 신호를 전달하는 것이다. 안테나(10)는 무지향성 안테나에 비해서 빔을 형성함으로써 높은 게인을 가질 수 있다. 이하에서는 빔 포밍 기술을 사용하여, 지향적으로 무선 전력을 전송할 수 있는 방법들 도 6a 내지 도 6c을 통하여 설명하기로 한다.
- [0099] 도 6a는 초음파 진단 장치(200)가 빔 포밍(Beamforming) 기술을 사용하여 무선 초음파 프로브(100)의 위치에 무선 전력을 지향적으로 전송하는 방법을 설명하기 위한 개념도이다.
- [0100] 도 6a를 참조하면, 초음파 진단 장치(200)는 무선 전력 송신부(240)를 포함할 수 있다. 무선 전력 송신부(240)는 제1 트랜스듀서(240-1) 내지 제4 트랜스듀서(240-4)를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 제1 트랜스듀서(240-1) 내지 제4 트랜스듀서(240-4)는 초음파 진단 장치(200)로부터 지연 시간이 다른 구동 신호들을 입력 받아 무선 전력 송신 신호로 변환하는 위상 배열(Phased array) 트랜스듀서일 수 있다. 제1 트랜스듀서(240-1) 내지 제4 트랜스듀서(240-4)는 설명의 편의를 위한 예시로서, 무선 전력 송신부(240)가 포함하는 위상 배열 트랜스듀서의 개수 및 형태가 도시된 바와 같이 한정되는 것은 아니다.

- [0101] 초음파 진단 장치(200)는 제1 트랜스듀서(240-1) 내지 제4 트랜스듀서(240-4) 각각에 인가되는 전기적 신호의 타이밍 제어(timing control)를 통해, 무선 초음파 프로브(100)가 놓인 특정 위치에 무선 전력이 집중되도록, 빔의 집중 방향 및/또는 각도를 제어할 수 있다. 예컨대, 제1 트랜스듀서(240-1)는 지연 시간 0인 구동 신호를, 제2 트랜스듀서(240-2)는 제1 지연 시간(1t) 만큼 지연되는 구동 신호를, 제3 트랜스듀서(240-3)는 제2 지연 시간(2t) 만큼 지연되는 구동 신호를, 제4 트랜스듀서(240-4)는 제3 지연 시간(3t) 만큼 지연되는 구동 신호를 각각 초음파 진단 장치(200)로부터 입력 받을 수 있다. 초음파 진단 장치(200)는 제1 트랜스듀서(240-1) 내지 제4 트랜스듀서(240-4) 각각에 입력되는 서로 다른 지연 시간을 적용하여 순차적으로 무선 전력을 출력하도록 하여 빔의 초점 거리(focal length)를 조정할 수 있다.
- [0102] 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 초음파 프로브(100)는 전술한 빔 포밍 제어 방식을 통하여 초음파 진단 장치(200)로부터 지향적으로 전송되는 무선 전력을 집중할 수 있다.
- [0103] 도 6b는 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 초음파 프로브(100)가 초음파 진단 장치(200)로부터 전송되는 지향성 무선 전력을 집중하여 배터리(150)를 충전하는 방법을 설명하기 위한 블록도이다.
- [0104] 도 6b를 참조하면, 무선 초음파 프로브(100)는 통신부(130), 무선 전력 수신부(140), 배터리(150) 및 제어부(160)를 포함하고, 초음파 진단 장치(200)는 통신부(230), 무선 전력 송신부(240) 및 제어부(250)를 포함할 수 있다. 다만, 이는 설명의 편의를 위한 것이고, 무선 초음파 프로브(100) 및 초음파 진단 장치(200)는 도 6b에 도시된 구성 요소보다 적거나 많은 구성 요소를 포함할 수 있다. 통신부(130), 무선 전력 수신부(140), 배터리(150) 및 제어부(160)는 도 2에 도시된 통신부(130), 무선 전력 수신부(140), 배터리(150) 및 제어부(160)와 동일한 바, 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0105] 초음파 진단 장치(200)은 통신부(230)를 통해 무선 초음파 프로브(100)와 무선으로 연결될 수 있다. 통신부(230)는 예컨대, 무선 랜(Wireless LAN), 와이파이(Wi-Fi), 블루투스(Bluetooth), 지그비(Zigbee), WFD(Wi-Fi Direct), 적외선 통신(IrDA, infrared Data Association), BLE (Bluetooth Low Energy), NFC(Near Field Communication), 와이브로(Wireless Broadband Internet, Wibro), 와이맥스(World Interoperability for Microwave Access, WiMAX), SWAP(Shared Wireless Access Protocol), 와이기그(Wireless Gigabit Alliance, WiGig) 및 RF 통신 방법을 포함하는 근거리 통신 방식 중 적어도 하나를 사용하여 무선 초음파 프로브(100)의 통신부(130)와 데이터 통신을 수행할 수 있다.
- [0106] 일 실시예에서, 통신부(230)는 60GHz 밀리미터파 근거리 통신 방식을 사용하여 무선 초음파 프로브(100)와 무선 데이터 통신을 수행할 수 있다. 일 실시예에서, 통신부(230)는 제어부(250)의 제어에 기초하여, 무선 초음파 프로브(100)의 위치 정보를 무선 초음파 프로브(100)의 통신부(130)로부터 획득할 수 있다.
- [0107] 초음파 진단 장치(200)는 무선 전력 송신부(240)를 통하여 무선 초음파 프로브(100)에 무선 전력을 지향적으로 전송할 수 있다. 일 실시예에서, 무선 전력 송신부(240)는 자기 공명 방식으로 무선 전력을 송신할 수 있다. 일 실시예에서, 무선 전력 송신부(240)는 복수의 트랜스듀서(240-1 내지 240-n)를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 복수의 트랜스듀서(240-1 내지 240-n)는 지연 시간이 다른 구동 신호들을 입력 받아 무선 전력 송신 신호로 변환하는 위상 배열 트랜스듀서일 수 있다. 복수의 트랜스듀서(240-1 내지 240-n)은 도 6b에 도시된 평면도와 같이 2차원 행렬 형태(matrix)로 배열될 수 있다. 다만, 복수의 트랜스듀서(240-1 내지 240-n)의 배열 형태가 도 6b에 도시된 것으로 한정되는 것은 아니다. 복수의 트랜스듀서(240-1 내지 240-n)는 원형, 사각형 또는 마름모 형상으로 배열될 수 있다.
- [0108] 제어부(250)는 복수의 트랜스듀서(240-1 내지 240-n) 각각에 대하여 계산된 지연 시간을 적용하여 특정한 순서로 복수의 트랜스듀서(240-1 내지 240-n) 각각이 무선 전력을 출력하도록 구동 신호의 순서를 조정할 수 있다. 제어부(250)는 복수의 트랜스듀서(240-1 내지 240-n) 각각에 대하여 구동 신호의 순서를 다르게 인가함으로써, 무선 전력의 집중 방향 및/또는 각도를 제어할 수 있다. 즉, 제어부(250)는 빔 스티어링(Beamsteering) 기술을 이용하여 구동 신호의 지연 시간을 제어하며, 무선 전력을 포함하는 빔이 중첩되어 집중되는 초점 위치를 설정할 수 있다. 일 실시예에서, 제어부(250)는 통신부(230)로부터 수신한 무선 초음파 프로브(100)의 위치 정보에 대응되는 위치에 무선 전력이 집중되는 초점 위치를 설정하고, 설정된 초점 위치에 무선 전력을 전송하도록 무선 전력 송신부(240)를 제어할 수 있다.
- [0109] 도 6c는 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 초음파 프로브(100)가 초음파 진단 장치(200)로부터 지향성 무선 전력을 수신하는 방법을 도시한 개념도이다.
- [0110] 도 6c를 참조하면, 초음파 진단 장치(200)는 무선 전력 송신부(240) 및 방향 조절부(241)를 포함할 수 있다. 도

6c에 도시된 초음파 진단 장치(200)는 방향 조절부(241)를 더 포함하는 것을 제외하고 도 6b와 동일한바, 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

- [0111] 방향 조절부(241)는 무선 전력 송신부(240)와 물리적으로 연결되고, 무선 전력 송신부(240)의 무선 전력 전송 방향을 변경할 수 있다. 일 실시예에서, 방향 조절부(241)는 무선 전력 송신부(240)의 방향을 360° 회전 가능한 모터를 포함할 수 있다. 방향 조절부(241)는 제1 방향(X 방향), 제1 방향에 수직인 제2 방향(Y 방향) 및 제1 방향(X 방향) 및 제2 방향에 각각 수직인 제3 방향(Z 방향) 중 적어도 하나의 방향으로 무선 전력 송신부(240)를 이동시킬 수 있다. 또한, 방향 조절부(241)는 제1 방향(X 방향), 제2 방향(Y 방향) 및 제3 방향(Z 방향) 중 적어도 하나의 방향을 중심으로 무선 전력 송신부(240)를 회전시킬 수 있다.
- [0112] 제어부(250)는 무선 초음파 프로브(100)의 통신부(130)로부터 획득한 무선 초음파 프로브(100)의 위치 정보에 기초하여, 무선 전력 송신부(240)에서 전송되는 무선 전력이 무선 초음파 프로브(100)의 위치에 지향적으로 전송될 수 있도록 방향 조절부(241)를 제어할 수 있다. 예컨대, 무선 초음파 프로브(100)의 위치가 초음파 진단 장치(200)의 오른쪽에 위치하는 경우, 제어부(250)는 무선 전력 송신부(240)가 오른쪽에 있는 무선 초음파 프로브(100)를 향하도록 방향 조절부(241)를 제어할 수 있다. 마찬가지로, 무선 초음파 프로브(100)의 위치가 초음파 진단 장치(200)의 왼쪽에 위치하는 경우, 제어부(250)는 무선 전력 송신부(240)가 왼쪽에 있는 무선 초음파 프로브(100)를 향하도록 방향 조절부(241)를 제어할 수 있다. 제어부(250)는 전술한 왼쪽, 오른쪽 등에 한정되지 않고, 무선 전력 송신부(240)가 무선 초음파 프로브(100)의 위치에 대응되는 방향을 향해 360° 어느 방향 및/또는 각도로 회전하도록 방향 조절부(241)를 제어할 수 있다.
- [0113] 본 개시의 일 실시예에서, 초음파 진단 장치(200)는 무선 전력 송신부(240)의 지연 시간을 계산하여 구동 신호를 각각 다르게 하는 빔 스티어링 방법을 사용할 뿐만 아니라, 무선 전력 송신부(240)의 방향을 조절할 수 있는 방향 조절부(241)를 포함함으로써, 무선 초음파 프로브(100)의 위치에 지향적으로 무선 전력을 전송할 수 있다. 따라서, 무선 초음파 프로브(100)에 대한 무선 전력 전송의 효율성을 향상될 수 있다.
- [0114] 도 7은 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 초음파 프로브(100)가 초음파 진단 장치(200)로부터 지향성 무선 전력을 수신 받아 배터리를 충전하는 방법을 도시한 흐름도이다.
- [0115] 단계 S710에서 무선 초음파 프로브(100)는, 초음파 진단 장치(200)와 세션을 형성하기 위하여 초음파 진단 장치(200)에게 세션 형성 요청 신호를 전송한다. 세션 형성 요청 신호를 수신한 초음파 진단 장치(200)는, 무선 초음파 프로브(100)에게 세션 형성 요청을 수신하였음을 응답할 수 있다. 단계 S712에서 무선 초음파 프로브(100)는 초음파 진단 장치(200)로부터 세션 형성 확인 신호를 수신할 수 있다.
- [0116] 일 실시예에서, 무선 초음파 프로브(100)는 초음파 진단 장치(200)와 무선으로 연결되어 데이터를 송수신할 수 있다. 무선 초음파 프로브(100)와 초음파 진단 장치(200)가 무선으로 연결된다는 것은, 무선 초음파 프로브(100)와 초음파 진단 장치(200)가 페어링(pairing)되어, 세션(session)이 형성되는 것을 의미할 수 있다. “세션”이란, 초음파 진단 장치(200)와 무선 초음파 프로브(100) 사이의 통신을 위한 논리적 연결을 의미할 수 있다. 세션을 형성하기 위해서는, 초음파 진단 장치(200)와 무선 초음파 프로브(100) 간의 메시지 교환을 통해 서로를 인식하는 과정이 요구될 수 있다. 따라서, 무선 초음파 프로브(100)는, 초음파 진단 장치(200)와 세션을 형성하기 위해서 초음파 진단 장치(200)에게 세션 형성 요청 신호를 송신하고, 초음파 진단 장치(200)로부터 세션 형성 확인 신호를 수신할 수 있다.
- [0117] 단계 S720에서, 무선 초음파 프로브(100)는 초음파 진단 장치(200)와 무선으로 연결되는 데이터 통신 방식을 결정한다. 단계 S710 및 단계 S712에서, 무선 초음파 프로브(100)는, 초음파 진단 장치(200)와 초음파 프로브(100) 사이에 형성된 세션을 통해 통신 채널의 대역폭 정보를 획득할 수 있다. 예컨대, 무선 초음파 프로브(100)는, 초음파 진단 장치(200)로부터 수신된 세션 형성 확인 신호로부터 대역폭 정보를 추출할 수 있다. 또는, 무선 초음파 프로브(100)는, 초음파 진단 장치(200)와 세션을 형성한 후, 소정 시간 후에 또는 소정 시간 주기마다 통신 채널의 대역폭에 대한 정보를 획득할 수 있다.
- [0118] 통신 채널의 대역폭에 대한 정보는, 예를 들어, 통신 채널의 대역폭 값 그 자체이거나, 무선 초음파 프로브(100)의 동작 상태에 대한 정보, 초음파 진단 장치(200)의 동작 상태에 대한 정보, 대역폭을 측정하기 위한 테스트 패킷 등을 포함할 수 있다. 무선 초음파 프로브(100)는, 초음파 진단 장치(200)로부터 테스트 패킷을 수신하고, 테스트 패킷을 분석함으로써 통신 채널의 대역폭 정보를 획득할 수 있다. 통신 채널의 대역폭에 대한 정보는, 초음파 진단 장치(200)가 통신 채널의 대역폭에 기초하여 결정한 초음파 영상의 화질과 관련된 적어도 하나의 파라미터 값 및 초음파 영상을 구성하는 프레임의 전송 속도를 포함할 수 있다.

- [0119] 일 실시예에서, 무선 초음파 프로브(100)는 초음파 진단 장치(200)와의 통신 채널 대역폭 정보에 기초하여 초음파 진단 장치(200)가 처리하도록 구성된 데이터의 종류를 결정하고, 초음파 진단 장치(200)와 데이터 통신을 수행하는 방식을 결정할 수 있다. 예컨대, 무선 초음파 프로브(100)는 60GHz 밀리미터파 근거리 통신 방식을 사용하여 대상체의 로 데이터(Raw data)를 초음파 진단 장치(200)에 전송할 수 있다.
- [0120] 단계 S730에서 무선 초음파 프로브(100)는, 무선 초음파 프로브(100)의 위치 정보를 초음파 진단 장치(200)에 제공한다. 일 실시예에서, 무선 초음파 프로브(100)는 단계 S720에서 결정된 데이터 통신 방식을 사용하여, 무선 초음파 프로브(100)의 위치 정보를 초음파 진단 장치(200)에 제공할 수 있다. 일 실시예에서 무선 초음파 프로브(100)는, 60GHz 밀리미터파 근거리 통신 방식을 사용하여 무선 초음파 프로브(100)의 위치 정보를 초음파 진단 장치(200)에 전송할 수 있다.
- [0121] 단계 S740에서, 초음파 진단 장치(200)는 무선 초음파 프로브(100)의 위치를 파악한다.
- [0122] 단계 S750에서, 초음파 진단 장치(200)는 무선 초음파 프로브(100)에 지향성 무선 전력을 전송한다. 초음파 진단 장치(200)는 단계 S740에서 파악한 무선 초음파 프로브(100)의 위치 정보에 기초하여, 무선 초음파 프로브(100)의 위치에 지향적으로 무선 전력을 전송할 수 있다. 일 실시예에서, 초음파 진단 장치(200)는 자기장 빔 형태의 무선 전력을 무선 초음파 프로브(100)에 지향적으로 전송할 수 있다. 일 실시예에서, 초음파 진단 장치(200)는 빔 스티어링 방법을 사용하여 무선 초음파 프로브(100)에 지향적으로 무선 전력을 전송할 수 있다. 일 실시예에서, 초음파 진단 장치(200)는 자기 공명 방식의 무선 전력을 무선 초음파 프로브(100)에 전송할 수 있다.
- [0123] 단계 S760에서, 무선 초음파 프로브(100)는 초음파 진단 장치(200)로부터 전송된 무선 전력을 집속한다. 일 실시예에서, 무선 초음파 프로브(100)는 초음파 진단 장치(200)로부터 전송된 자기 공명 무선 전력을 수신하여 집속할 수 있다.
- [0124] 단계 S770에서 무선 초음파 프로브(100)는, 무선 초음파 프로브(100)에 내장되는 배터리를 충전한다.
- [0125] 도 8은 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 초음파 프로브(100)가 위치 정보를 초음파 진단 장치(200)에 제공하는 방법을 도시한 흐름도이다.
- [0126] 단계 S810에서 무선 초음파 프로브(100)는, 무선 초음파 프로브(100)의 움직임을 인식한다. 일 실시예에서, 대상체에 초음파를 송신하고, 대상체로부터 반사되는 에코 신호를 수신하여 대상체를 검사하는 동안 사용자의 조작에 의해 무선 초음파 프로브가 움직일 수 있다. 무선 초음파 프로브(100)는 사용자의 조작에 의한 무선 초음파 프로브(100)의 움직임을 인식할 수 있다.
- [0127] 단계 S820에서 무선 초음파 프로브(100)는, 무선 초음파 프로브(100)의 위치를 추적하여 위치 정보를 갱신한다. 일 실시예에서, 무선 초음파 프로브(100)는 사용자의 조작에 의한 무선 초음파 프로브(100)의 위치를 실시간으로 추적할 수 있다. 무선 초음파 프로브(100)는 실시간으로 추적된 위치 정보를 사용하여 무선 초음파 프로브(100)에 기 저장된 위치 정보를 갱신할 수 있다.
- [0128] 단계 S830에서, 무선 초음파 프로브(100)는 갱신된 위치 정보를 초음파 진단 장치(200)에 제공한다. 일 실시예에서, 무선 초음파 프로브(100)는 초음파 진단 장치(200)와 무선으로 연결할 때 사용하는 데이터 통신 방식을 사용하여, 갱신된 무선 초음파 프로브(100)의 위치 정보를 초음파 진단 장치(200)에 전송할 수 있다. 일 실시예에서 무선 초음파 프로브(100)는, 60GHz 밀리미터파 근거리 통신 방식을 사용하여 갱신된 위치 정보를 초음파 진단 장치(200)에 전송할 수 있다.
- [0129] 단계 S840에서, 초음파 진단 장치(200)는 무선 초음파 프로브(100)의 위치 정보를 갱신한다.
- [0130] 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 초음파 프로브(100)는, 사용자의 조작에 의해 무선 초음파 프로브(100)의 움직임이 발생하여 위치가 이동되더라도 데이터 통신을 통해 초음파 진단 장치(200)에 갱신된 위치 정보를 제공함으로써, 초음파 진단 장치(200)가 갱신된 위치 정보에 기초하여 지향성 무선 전력을 전송할 수 있다.
- [0131] 도 9는 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 초음파 프로브(100)의 배터리의 상태 정보에 기초하여 초음파 진단 장치(200)로부터 지향성 무선 전력을 수신하여 배터리를 충전하는 방법을 도시한 흐름도이다.
- [0132] 단계 S910에서, 초음파 진단 장치(200)는 무선 초음파 프로브(100)의 배터리 상태 정보의 확인을 요청한다. 일 실시예에서 초음파 진단 장치(200)는, 무선 초음파 프로브(100)와 무선으로 연결되는 데이터 통신 방식을 통하여 무선 초음파 프로브(100)에 배터리 상태 정보 확인을 요청하는 전기적 신호를 전송할 수 있다. 일 실시예에

서, 초음파 진단 장치(200)는 60GHz 밀리미터파 근거리 통신 방식을 사용하여 무선 초음파 프로브(100)에 배터리 상태 정보 확인을 요청하는 전기적 신호를 전송할 수 있다.

- [0133] 단계 S920에서, 무선 초음파 프로브(100)는 배터리의 상태 정보를 확인한다. 배터리의 상태 정보는, 무선 초음파 프로브(100)에 내장되는 배터리의 잔량, 배터리의 가용 시간 및 배터리의 사용 상태에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [0134] 단계 S930에서, 무선 초음파 프로브(100)는 배터리의 상태 정보를 초음파 진단 장치(200)에 전송한다. 일 실시예에서 무선 초음파 프로브(100)는, 초음파 진단 장치(200)와 무선으로 연결하는 데이터 통신 방식을 사용하여 배터리의 상태 정보를 초음파 진단 장치(200)에 전송할 수 있다.
- [0135] 단계 S940에서, 무선 초음파 프로브(100)는 배터리의 상태 정보에 기초하여 초음파 진단 장치(200)에 배터리 충전을 요청한다. 일 실시예에서, 무선 초음파 프로브(100)는 초음파 진단 장치(200)와 무선으로 연결하는 데이터 통신 방식을 사용하여 배터리 충전을 요청하는 전기적 신호를 초음파 진단 장치(200)에 전송할 수 있다. 무선 초음파 프로브(100)는 배터리의 잔량, 배터리의 가용 시간 및 배터리의 사용 상태 중 적어도 하나의 정보에 기초하여 초음파 진단 장치(200)에 무선 전력 전송을 요청할 수 있다.
- [0136] 단계 S940에서, 무선 초음파 프로브(100)는 배터리의 잔량이 기 설정된 임계치 미만인 경우 사용자에게 알람을 제공할 수 있다. 일 실시예에서, 무선 초음파 프로브(100)는 단계 S920에서 확인한 배터리의 상태 정보에 기초하여, 배터리의 잔량을 기 설정된 임계치와 비교할 수 있다. 무선 초음파 프로브(100)는 배터리의 잔량이 기 설정된 임계치 미만인 경우, 알람음과 같은 음향 신호 또는 텍스트 등의 시각적 신호를 사용하여 사용자에게 알람을 제공하는 알람 표시부를 포함할 수 있다.
- [0137] 단계 S950에서, 초음파 진단 장치(200)는 무선 초음파 프로브(100)의 배터리 상태 정보를 분석한다. 일 실시예에서, 초음파 진단 장치(200)는 무선 초음파 프로브(100)의 배터리의 잔량, 배터리의 가용 시간 및 배터리의 사용 상태 중 적어도 하나를 분석할 수 있다.
- [0138] 단계 S960에서, 초음파 진단 장치(200)는 지향성 무선 전력을 무선 초음파 프로브(100)에 전송한다. 단계 S970에서, 무선 초음파 프로브(100)는 초음파 진단 장치(200)로부터 전송된 무선 전력을 집속한다. 단계 S980에서 무선 초음파 프로브(100)는, 무선 초음파 프로브(100)에 내장되는 배터리를 충전한다.
- [0139] 단계 S960 내지 S980은 도 7에서 설명한 단계 S750 내지 S770과 동일한 바, 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0140] 도 10은 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 초음파 프로브(100)의 사용 여부에 기초하여 초음파 진단 장치(200)로부터 지향성 무선 전력을 수신하여 무선 초음파 프로브(100)의 배터리를 충전하는 방법을 도시한 흐름도이다.
- [0141] 단계 S1010에서 무선 초음파 프로브(100)는, 무선 초음파 프로브(100)의 사용 여부를 인식한다. 일 실시예에서 무선 초음파 프로브(100)는, 대상체를 검사하는 동안 사용자의 조작에 의한 무선 초음파 프로브(100)의 움직임을 인식할 수 있다.
- [0142] 단계 S1020에서, 무선 초음파 프로브(100)가 사용 중임을 인식하는 경우, 무선 초음파 프로브(100)는 초음파 진단 장치(200)에 배터리의 충전 요청을 전송하지 않는다(단계 S1030). 일 실시예에서 무선 초음파 프로브(100)는, 무선 초음파 프로브(100)가 사용 중이라고 인식하는 경우, 초음파 진단 장치(200)에 무선 전력의 전송하는 요청을 포함하는 전기적 신호를 전송하지 않을 수 있다.
- [0143] 단계 S1020에서, 무선 초음파 프로브(100)가 사용 중이지 않다고 인식(미 사용)하는 경우, 무선 초음파 프로브(100)는 초음파 진단 장치(200)에 배터리 충전을 요청한다(단계 S1040). 일 실시예에서, 무선 초음파 프로브(100)는 초음파 진단 장치(200)와 무선으로 연결하는 데이터 통신 방식을 사용하여 배터리 충전을 요청하는 전기적 신호를 초음파 진단 장치(200)에 전송할 수 있다.
- [0144] 단계 S1050에서, 초음파 진단 장치(200)는 무선 초음파 프로브(100)에 지향성 무선 전력을 전송한다. 단계 S1060에서, 무선 초음파 프로브(100)는 무선 전력을 집속한다. 단계 S1070에서, 무선 초음파 프로브(100)는 내장 배터리를 충전한다.
- [0145] 단계 S1050 내지 단계 S1070은 도 7에서 설명한 단계 S750 내지 S770과 동일한 바, 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0146] 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 초음파 프로브(100)의 충전 방법은, 무선 초음파 프로브(100)가 미 사용 중인 경우에만 초음파 진단 장치(200)로부터 무선 전력을 수신함으로써, 무선 초음파 프로브(100)를 사용하는 사용자

및/또는 환자의 인체에 미치는 영향을 최소화할 수 있다.

- [0147] 도 11a 및 도 11b는 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 초음파 프로브(100)의 배터리(150) 용량의 분할 및 방전 우선 순위를 설정하는 방법을 설명하기 위한 개념도이다.
- [0148] 도 11a를 참조하면, 무선 초음파 프로브(100)의 제어부(160)는 배터리(150)의 용량을 분할하고, 방전의 우선 순위를 설정할 수 있다. 제어부(160)에 의해 배터리(150)의 용량은 제1 배터리(151) 용량 및 제2 배터리(152) 용량으로 분할될 수 있다. 일 실시예에서, 제1 배터리(151) 용량은 제2 배터리(152) 용량 보다 클 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니고, 제1 배터리(151) 용량은 제2 배터리(152) 보다 작거나 또는 제1 배터리(151) 용량과 제2 배터리(152)의 용량이 동일할 수 있다.
- [0149] 제어부(160)는 제1 배터리(151) 및 제2 배터리(152) 중 무선 초음파 프로브(100)를 사용하는 동안 방전되는 우선 순위를 설정할 수 있다. 예컨대, 무선 초음파 프로브(100)가 사용자에게 의해 대상체를 검진하는데 사용되는 동안에는 제1 배터리(151)를 먼저 방전 시키고, 제2 배터리(152)는 방전 시키지 않을 수 있다. 이 경우, 제1 배터리(151)는 사용 전용 배터리로, 제2 배터리(152)는 충전 전용 배터리로 동작될 수 있다. 일 실시예에서, 제어부(160)는 제1 배터리(151)가 모두 방전되는 경우, 제2 배터리(152)가 방전되도록 방전의 우선 순위를 설정할 수 있다. 일 실시예에서, 제어부(160)는 무선 초음파 프로브(100)가 초음파 진단 장치(200)로부터 무선 전력을 전송 받아 무선 전력을 집속하는 경우 제2 배터리가 우선적으로 충전되도록 설정할 수 있다.
- [0150] 도 11a에 도시된 실시예에서, 무선 초음파 프로브(100)는 사용자 입력부(170)을 더 포함할 수 있다. 사용자 입력부(170)는 배터리(150)의 용량 분할 및 방전 우선 순위를 설정하는 사용자 입력을 수신할 수 있다. 예컨대, 사용자 입력부(170)는 제1 배터리(151)의 용량을 전체 배터리(150) 용량의 60%로 설정하고, 제2 배터리(152)의 용량을 전체 배터리(150) 용량의 40%로 설정하는 사용자 입력을 수신할 수 있다. 또한, 사용자 입력부(170)는 무선 초음파 프로브(100)가 대상체를 검진하는데 사용되는 동안 제1 배터리(151)가 제2 배터리(152)에 대하여 먼저 방전되도록 배터리(150)의 방전 우선 순위를 설정하는 사용자 입력을 수신할 수 있다.
- [0151] 제어부(160)는 사용자 입력부(170)에서 수신한 배터리(150)의 용량 분할 및 방전 우선 순위 설정에 기초하여, 배터리(150)의 용량 및 방전 우선 순위를 설정할 수 있다.
- [0152] 무선 초음파 프로브(100)를 사용하여 대상체를 검진하는데 있어서, 초음파를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 에코 신호를 수신하는데 소모되는 전력량은 초음파 영상 데이터를 초음파 진단 장치(200)에 전송하는데 소모되는 전력량에 비해 상대적으로 크다. 본 개시의 일 실시예는, 무선 초음파 프로브(100)의 배터리(150) 용량을 분할하고, 분할된 배터리의 용량에 대하여 방전 우선 순위를 설정함으로써, 무선 초음파 프로브(100)와 초음파 진단 장치(200) 사이의 초음파 영상 데이터 전송에 사용할 수 있는 최소한의 전력량을 확보할 수 있다.
- [0153] 도 11b를 참조하면, 무선 초음파 프로브(100)의 배터리(150)는 복수의 배터리 셀(150C)을 포함할 수 있다. 제어부(160)는 복수의 배터리 셀(150C) 중 일부를 제1 배터리 셀(153)로 설정하고, 다른 일부를 제2 배터리 셀(154)로 설정할 수 있다. 일 실시예에서, 제1 배터리 셀(153)에 포함되는 복수의 배터리 셀(150C)의 개수는 제2 배터리 셀(154)에 포함되는 복수의 배터리 셀(150C)의 개수보다 많을 수 있다. 다만, 제1 배터리 셀(153) 및 제2 배터리 셀(154)에 포함되는 복수의 배터리 셀(150C)의 개수가 전술한 예시로 한정되는 것은 아니다.
- [0154] 제어부(160)는, 무선 초음파 프로브(100)를 사용하여 대상체를 검진하는 동안 방전되는 배터리 셀의 우선 순위를 설정할 수 있다. 예컨대, 제1 배터리 셀(153)은 사용 전용 배터리 셀로, 제2 배터리 셀(154)은 충전 전용 배터리 셀로 동작되도록 설정할 수 있다. 일 실시예에서, 제어부(160)는 제1 배터리 셀(153)이 모두 방전되는 경우, 제2 배터리 셀(154)이 방전되도록 방전의 우선 순위를 설정할 수 있다.
- [0155] 도 12는 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 초음파 프로브(100)의 배터리 용량의 분할 및 방전 우선 순위를 설정하는 방법을 도시한 흐름도이다.
- [0156] 단계 S1210에서, 무선 초음파 프로브(100)는 배터리의 용량 분할 및 방전 우선 순위를 설정하는 사용자 입력을 수신한다. 일 실시예에서, 무선 초음파 프로브(100)는 배터리의 용량의 분할 비율 및 방전 우선 순위를 설정하는 사용자 입력을 수신하는 사용자 입력부를 포함할 수 있다.
- [0157] 단계 S1220에서, 무선 초음파 프로브(100)는 사용자 입력에 기초하여 배터리의 용량을 제1 배터리 용량 및 제2 배터리 용량으로 분할한다. 예컨대, 무선 초음파 프로브(100)는 전체 배터리 용량의 60%를 제1 배터리의 용량으로 설정하고, 전체 배터리 용량의 40%를 제2 배터리의 용량으로 설정하는 사용자 입력에 기초하여 제1 배터리 및 제2 배터리의 용량을 설정할 수 있다.

- [0158] 단계 S1230에서, 무선 초음파 프로브(100)는 제1 배터리 용량을 무선 초음파 프로브(100)를 사용하는 동안 우선적으로 방전한다. 일 실시예에서, 무선 초음파 프로브(100)는 사용자 입력에 기초하여, 제1 배터리 용량을 무선 초음파 프로브(100)를 사용하여 대상체를 검진하는 동안 우선적으로 방전되도록 설정할 수 있다. 일 실시예에서, 무선 초음파 프로브(100)는 초음파 진단 장치(200)로부터 무선 전력이 전송되는 경우 제2 배터리를 우선적으로 충전하도록 설정할 수 있다.
- [0159] 도 13은 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 초음파 프로브(100)를 충전하는 방법을 설명하기 위한 개념도이다.
- [0160] 도 13을 참조하면, 무선 초음파 프로브(100)는 Wifi 또는 블루투스(Bluetooth)를 사용하여 초음파 영상 디스플레이 장치(300)와 무선으로 연결되고, 지향성 무선 전원(400)으로부터 무선 전력을 전송받을 수 있다. 무선 초음파 프로브(100)는 도 1 및 도 2에서 설명한 무선 초음파 프로브(100)와 동일한 바, 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0161] 초음파 영상 디스플레이 장치(300)는 무선 초음파 프로브(100)로부터 생성된 초음파 영상을 수신하여 디스플레이하는 장치이다. 일 실시예에서, 초음파 영상 디스플레이 장치(300)는 별도의 영상 처리 기능 없이 단순히 영상 표시 기능만을 구현하는 장치일 수 있다. 즉, 초음파 영상 디스플레이 장치(300)는, 무선 초음파 프로브(100)로부터 영상을 수신하고, 수신된 영상을 추가적인 처리 없이 화면 상에 표시하는 장치일 수 있다. 초음파 영상 디스플레이 장치(300)는 예컨대, 팩스 뷰어(PACS viewer), HCU (Hand-carried cardiac ultrasound) 장비, 스마트 폰(smart phone), 랩탑 컴퓨터, PDA, 태블릿 PC 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0162] 무선 초음파 프로브(100)는 예컨대, 와이파이(Wi-Fi), 블루투스(Bluetooth), 무선 랜(Wireless LAN), 지그비(Zigbee), WFD(Wi-Fi Direct), 적외선 통신(IrDA, infrared Data Association), BLE(Bluetooth Low Energy), NFC(Near Field Communication), 와이브로(Wireless Broadband Internet, Wibro) 및 와이맥스(World Interoperability for Microwave Access, WiMAX)을 포함하는 근거리 통신 방식 중 적어도 하나를 사용하여 초음파 영상 디스플레이 장치(300)와 데이터 통신을 수행할 수 있다. 일 실시예에서, 무선 초음파 프로브(100)는 지향성 통신이 가능한 802.11n(802.11ac) 규격의 Wifi 통신을 사용하여 초음파 영상 디스플레이 장치(300)와 무선으로 데이터 통신을 수행할 수 있다.
- [0163] 무선 초음파 프로브(100)가 초음파 영상 디스플레이 장치(300)와 무선으로 연결되는 경우, 무선 초음파 프로브(100)는 대상체로부터 획득한 에코 신호를 영상 처리하여, 최종 초음파 영상을 생성할 수 있다. 도 4를 함께 참조하면, 무선 초음파 프로브(100)는, 초음파 송수신부(110)에서 대상체에 초음파를 송신하고, 대상체에서 반사되는 에코 신호를 수신하고, 영상 처리부(120)에서 에코 신호를 영상 처리하여 초음파 영상 데이터를 형성하며, 영상 생성부(128)에서 초음파 영상을 생성할 수 있다. 이 경우, 영상 처리부(120)에 포함되는 모든 영상 처리 구성들, 즉 고전압 멀티플렉서(121), 송수신 아날로그 회로(122), 제1 빔 형성부(123), 제2 빔 형성부(124), 중간 처리부(125), 백 엔드 처리부(126) 및 후 처리부(127, 이상 도 4 참조)가 모두 활성화될 수 있다.
- [0164] 일 실시예에서, 무선 초음파 프로브(100)는 지향성 통신이 가능한 802.11n(802.11ac) 규격의 Wifi 통신을 사용하여 초음파 영상 디스플레이 장치(300)에 초음파 영상을 전송할 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니고, 무선 초음파 프로브(100)는 블루투스를 포함하는 근거리 통신 방식을 사용하여 초음파 영상을 초음파 영상 디스플레이 장치(300)에 전송할 수 있다.
- [0165] 무선 초음파 프로브(100)는, 무선 초음파 프로브(100)의 위치 정보를 초음파 영상 디스플레이 장치(300)에 제공할 수 있다. 일 실시예에서 무선 초음파 프로브(100)는, 무선 초음파 프로브(100)의 위치 정보를 초음파 영상 디스플레이 장치(300)와 무선으로 연결되는 근거리 통신 방식을 사용하여 전송할 수 있다.
- [0166] 초음파 영상 디스플레이 장치(300)는 무선 초음파 프로브(100)의 위치 정보를 지향성 무선 전원(400)에 제공할 수 있다. 일 실시예에서, 초음파 영상 디스플레이 장치(300)는 와이파이(Wi-Fi), 블루투스(Bluetooth), 무선 랜(Wireless LAN), 지그비(Zigbee), WFD(Wi-Fi Direct), 적외선 통신(IrDA, infrared Data Association), BLE(Bluetooth Low Energy), NFC(Near Field Communication), 와이브로(Wireless Broadband Internet, Wibro) 및 와이맥스(World Interoperability for Microwave Access, WiMAX)을 포함하는 근거리 통신 방식 중 적어도 하나를 사용하여 지향성 무선 전원(400)에 무선 초음파 프로브(100)의 위치 정보를 전송할 수 있다.
- [0167] 일 실시예에서, 초음파 영상 디스플레이 장치(300)와 지향성 무선 전원(400)은 일체로 구성될 수 있다.
- [0168] 지향성 무선 전원(400)은 무선 초음파 프로브(100)에 무선 전력을 전송한다. 일 실시예에서, 지향성 무선 전원(400)은 초음파 영상 디스플레이 장치(300)로부터 획득한 무선 초음파 프로브(100)의 위치 정보에 기초하여, 무

선 초음파 프로브(100)의 위치에 지향적으로 무선 전력을 전송할 수 있다. 일 실시예에서, 지향성 무선 전원(400)은 역 지향성 빔포밍 안테나를 포함하는 무선 전력 전송 모듈을 사용하여 무선 초음파 프로브(100)에 지향성 빔 집속 방식으로 무선 전력을 전송할 수 있다. 일 실시예에서, 지향성 무선 전원(400)은 자기 공명 방식으로 무선 초음파 프로브(100)에 무선 전력을 전송할 수 있다.

- [0169] 무선 초음파 프로브(100)는 지향성으로 전송되는 무선 전력을 집속하여, 무선 초음파 프로브(100)에 내장된 배터리를 충전할 수 있다. 일 실시예에서, 무선 초음파 프로브(100)는 지향성 자기장을 집속하여, 무선 초음파 프로브(100)의 내장 배터리를 충전할 수 있다.
- [0170] 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 초음파 프로브(100)는, 도 1에 도시된 실시예와는 달리, 초음파 영상을 생성하지 않고 단순히 디스플레이하기만 하는 초음파 영상 디스플레이 장치(300)와 무선으로 연결되어 있는 경우에도 별도의 지향성 무선 전원(400)으로부터 무선 전력을 전송받을 수 있다. 따라서, 본 개시의 일 실시예는 무선 초음파 프로브(100)가 휴대용 또는 소형 초음파 영상 디스플레이 장치와 무선으로 연결되는 경우 무선 초음파 프로브(100)의 충전 효율성을 향상시킬 수 있다.
- [0171] 도 14는 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 초음파 프로브(100)를 충전하는 방법을 도시한 흐름도이다.
- [0172] 단계 S1410에서, 무선 초음파 프로브(100)는 초음파 영상 디스플레이 장치(300)와 무선으로 연결되고, 데이터 통신을 수행하는 데이터 통신 방식을 결정한다. 일 실시예에서, 무선 초음파 프로브(100)는 와이파이(Wi-Fi), 블루투스(Bluetooth), 무선 랜(Wireless LAN), 지그비(Zigbee), WFD(Wi-Fi Direct), 적외선 통신(IrDA, infrared Data Association), BLE(Bluetooth Low Energy), NFC(Near Field Communication), 와이브로(Wireless Broadband Internet, Wibro) 및 와이맥스(World Interoperability for Microwave Access, WiMAX)를 포함하는 근거리 통신 방식 중 어느 하나의 통신 방식을 선택할 수 있다.
- [0173] 단계 S1420에서 무선 초음파 프로브(100)는, 무선 초음파 프로브(100)의 위치 정보를 초음파 영상 디스플레이 장치(300)에 제공한다. 일 실시예에서, 무선 초음파 프로브(100)는 단계 S1410에서 결정한 데이터 통신 방식을 사용하여 무선 초음파 프로브(100)의 위치 정보를 초음파 영상 디스플레이 장치(300)에 전송할 수 있다. 일 실시예에서, 무선 초음파 프로브(100)는 지향성 통신이 가능한 802.11n(802.11ac) 규격의 Wifi 통신을 사용하여 초음파 영상 디스플레이 장치(300)에 위치 정보를 전송할 수 있다.
- [0174] 단계 S1430에서, 초음파 영상 디스플레이 장치(300)는 무선 초음파 프로브(100)의 위치를 파악한다. 일 실시예에서, 초음파 영상 디스플레이 장치(300)는 단계 S1420에서 무선 초음파 프로브(100)로부터 전송된 위치 정보에 기초하여, 무선 초음파 프로브(100)의 위치를 인식할 수 있다.
- [0175] 단계 S1440에서, 초음파 영상 디스플레이 장치(300)는 무선 초음파 프로브(100)의 위치 정보를 지향성 무선 전원(400)에 제공할 수 있다.
- [0176] 단계 S1450에서, 지향성 무선 전원(400)은 무선 초음파 프로브(100)에 무선 전력을 전송한다. 일 실시예에서, 지향성 무선 전원(400)은 단계 S1440에서 제공 받은 무선 초음파 프로브(100)의 위치 정보에 기초하여, 무선 초음파 프로브(100)의 위치에 지향적으로 무선 전력을 전송할 수 있다.
- [0177] 단계 S1460에서, 무선 초음파 프로브(100)는 지향성 무선 전원(400)으로부터 전송된 무선 전력을 집속한다. 단계 S1470에서, 무선 초음파 프로브(100)는 내장 배터리를 충전한다.
- [0178] 단계 S1460 및 단계 S1470은 도 7에서 설명한 단계 S760 및 S770과 동일한 바, 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0179] 도 15는 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 초음파 프로브(100)가 무선 전력 전송 타입을 표시하는 방법을 설명하기 위한 개념도이다.
- [0180] 도 15를 참조하면, 무선 초음파 프로브(100)는 초음파 진단 장치(200), 지향성 무선 전원(400) 및 무 지향성 무선 전원(500) 중 어느 하나의 전원으로부터 무선 전력을 제공 받을 수 있다. 무선 초음파 프로브(100) 및 초음파 진단 장치(200)는 도 1 및 도 2에서 설명한 무선 초음파 프로브(100) 및 초음파 진단 장치(200)와 동일하고, 지향성 무선 전원(400)은 도 13에서 설명한 지향성 무선 전원(400)과 동일한 바, 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0181] 무 지향성 무선 전원(500)은 점 전원으로부터 방향에 관계없이 전파되어 구(sphere)의 형태로 무선 전력을 전송하는 전원일 수 있다. 무 지향성 무선 전원(500)은 점 전원으로부터의 일정 거리 내에 무선 파워 영역(Wireless

Power Zone, Wi-Power)을 형성할 수 있다.

- [0182] 무선 초음파 프로브(100)는, 무선 초음파 프로브(100)에 제공되는 복수의 무선 전력 제공원으로부터 수신되는 무선 전력의 전송 타입을 디스플레이할 수 있다. 무선 초음파 프로브(100)는 복수의 무선 전력 제공원으로부터 수신되는 무선 전력의 전송 타입을 표시하는 디스플레이(180)를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 디스플레이(180)는 무선 전력 전송 타입을 문자, 이미지, 색깔 및 이들의 조합 중 적어도 하나로 표시할 수 있다. 일 실시예에서, 무선 초음파 프로브(100)는 디스플레이(180)에 표시되는 무선 전력 전송 타입 중 어느 하나를 선택하는 사용자 입력을 수신하는 사용자 입력부를 더 포함할 수 있다. 무선 초음파 프로브(100)는 사용자 입력부에서 수신한 사용자 입력에 기초하여 선택된 무선 전력 전송 타입을 통해 무선 전력을 제공받을 수 있다.
- [0183] 도 16은 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 초음파 프로브(100)가 무선 전력 전송 타입을 표시하는 방법을 도시한 흐름도이다.
- [0184] 단계 S1610에서, 무선 초음파 프로브(100)는 무선 전력을 수신할 수 있는 적어도 하나의 무선 전력 전송 타입을 포함하는 리스트를 표시한다. 일 실시예에서, 무선 초음파 프로브(100)는 복수의 무선 전력 제공원으로부터 무선 전력을 제공 받을 수 있고, 복수의 무선 전력 제공원으로부터 제공 받는 무선 전력의 전송 타입을 나열하는 리스트를 표시할 수 있다. 일 실시예에서, 무선 초음파 프로브(100)에 표시되는 리스트는 무선 전력 전송 타입을 문자, 이미지, 색깔 및 이들의 조합 중 적어도 하나로 표시될 수 있다.
- [0185] 단계 S1620에서, 무선 초음파 프로브(100)는 리스트에 표시되는 적어도 하나의 무선 전력 전송 타입 중 어느 하나를 선택하는 사용자 입력을 수신한다.
- [0186] 단계 S1630에서, 무선 초음파 프로브(100)는 사용자 입력에 기초하여 선택된 무선 전력 전송 타입에 대하여 무선 전력의 전송을 요청한다. 일 실시예에서, 무선 초음파 프로브(100)는 근거리 통신 방식을 사용하여 선택된 무선 전력 전송 타입을 제공하는 무선 전력 제공원에 대하여 무선 전력 전송을 요청하는 전기적 신호를 전송할 수 있다. 일 실시예에서, 무선 초음파 프로브(100)는 단계 S1620에서 수신된 사용자 입력에 따라 선택된 무선 전력 제공원이 지향성 무선 전력 전원인 경우 지향성으로 무선 전력을 제공받을 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니고, 무선 초음파 프로브(100)는 단계 S1620에서 수신된 사용자 입력에 따라 선택된 무선 전력 제공원이 무 지향성 무선 전력 전원인 경우 무 지향성, 예컨대 와이 파워(Wi-Power) 방식으로 무선 전력을 제공받을 수 있다.
- [0187] 단계 S1640에서, 무선 초음파 프로브(100)는 제공된 무선 전력을 집속한다. 무선 초음파 프로브(100)는 무선 전력을 집속하여 내장 배터리를 충전할 수 있다.
- [0188] 도 17은 본 개시의 일 실시예에 따른 초음파 시스템(1000)의 구성을 도시한 블록도이다.
- [0189] 도 17을 참조하면, 초음파 시스템(1000)은 대상체(1)에 초음파 신호를 전송하고, 대상체(1)로부터 반사되는 에코 신호를 수신하여 초음파 영상 데이터를 획득하는 초음파 프로브(100) 및 초음파 프로브(100)와 무선으로 연결되고, 초음파 프로브(100)에 무선으로 전력을 전송하는 초음파 진단 장치(200)를 포함할 수 있다.
- [0190] 초음파 프로브(100)는, 초음파 송수신부(210)로부터 인가된 구동 신호(driving signal)에 따라 대상체(1)로 초음파 신호를 송출하고, 대상체(1)로부터 반사된 에코 신호를 수신한다. 초음파 프로브(100)는 복수의 트랜스듀서를 포함하며, 복수의 트랜스듀서는 전달되는 전기적 신호에 따라 진동하며 음향 에너지를 초음파를 발생시킨다. 또한, 초음파 프로브(100)는 초음파 진단 장치(200)의 본체와 유선 또는 무선으로 연결될 수 있으며, 초음파 진단 장치(200)는 구현 형태에 따라 복수 개의 초음파 프로브(100)를 구비할 수 있다. 일 실시예에서, 도 17에 도시된 초음파 프로브(100)는 도 1 및 도 2에서 설명한 무선 초음파 프로브(100)와 동일한 초음파 프로브일 수 있다.
- [0191] 초음파 진단 장치(200)는 초음파 송수신부(210), 영상 처리부(220), 통신부(230), 무선 전력 송신부(240), 제어부(250), 디스플레이(260), 메모리(270) 및 입력 디바이스(280)를 포함할 수 있으며, 상술한 여러 구성들은 버스를 통해 서로 연결될 수 있다.
- [0192] 초음파 진단 장치(200)는 카드형뿐만 아니라 휴대형으로도 구현될 수 있다. 휴대형 초음파 진단 장치의 예로는 팩스 뷰어(PACS, Picture Archiving and Communication System viewer), 스마트폰(smartphone), 랩탑 컴퓨터, PDA, 태블릿 PC 등이 있을 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0193] 송신부(210-2)는 초음파 프로브(100)에 구동 신호를 공급하며, 펄스(215), 송신 지연부(216) 및 펄스 생성부(217)를 포함한다. 펄스 생성부(217)는 소정의 펄스 반복 주파수(PRF, Pulse Repetition Frequency)에 따른 송

신 초음파를 형성하기 위한 펄스(pulse)를 생성하며, 송신 지연부(216)는 송신 지향성(transmission directionality)을 결정하기 위한 지연 시간(delay time)을 펄스에 적용한다. 지연 시간이 적용된 각각의 펄스는, 초음파 프로브(100)에 포함된 복수의 압전 진동자(piezoelectric vibrators)에 각각 대응된다. 펄서(215)는, 지연 시간이 적용된 각각의 펄스에 대응하는 타이밍(timing)으로, 초음파 프로브(100)에 구동 신호(또는, 구동 펄스(driving pulse))를 인가한다.

- [0194] 수신부(210-1)는 초음파 프로브(100)로부터 수신되는 에코 신호를 처리하여 초음파 데이터를 생성하며, 증폭기(211), ADC(아날로그 디지털 컨버터, Analog Digital converter)(212), 수신 지연부(213), 및 합산부(214)를 포함할 수 있다. 증폭기(211)는 에코 신호를 각 채널(channel) 마다 증폭하며, ADC(212)는 증폭된 에코 신호를 아날로그-디지털 변환한다. 수신 지연부(213)는 수신 지향성(reception directionality)을 결정하기 위한 지연 시간을 디지털 변환된 에코 신호에 적용하고, 합산부(214)는 수신 지연부(213)에 의해 처리된 에코 신호를 합산함으로써 초음파 데이터를 생성한다. 한편, 수신부(210-1)는 그 구현 형태에 따라 증폭기(211)를 포함하지 않을 수도 있다. 즉, 초음파 프로브(100)의 감도가 향상되거나 ADC(212)의 처리 비트(bit) 수가 향상되는 경우, 증폭기(211)는 생략될 수도 있다.
- [0195] 영상 처리부(220)는 초음파 송수신부(210)에서 생성된 초음파 데이터에 대한 주사 변환(scan conversion) 과정을 통해 초음파 영상을 생성한다. 한편, 초음파 영상은 A 모드(amplitude mode), B 모드(brightness mode) 및 M 모드(motion mode)에서 대상체를 스캔하여 획득된 그레이 스케일(gray scale)의 영상뿐만 아니라, 도플러 효과(doppler effect)를 이용하여 움직이는 대상체를 표현하는 도플러 영상일 수도 있다. 도플러 영상은, 혈액의 흐름을 나타내는 혈류 도플러 영상 (또는, 컬러 도플러 영상으로도 불림), 조직의 움직임을 나타내는 티슈 도플러 영상, 또는 대상체의 이동 속도를 파형으로 표시하는 스펙트럴 도플러 영상일 수 있다.
- [0196] 데이터 처리부(221)에 포함되는 B 모드 처리부(222)는, 초음파 데이터로부터 B 모드 성분을 추출하여 처리한다. 영상 생성부(224)는, B 모드 처리부(222)에 의해 추출된 B 모드 성분에 기초하여 신호의 강도가 휘도(brightness)로 표현되는 초음파 영상을 생성할 수 있다.
- [0197] 마찬가지로, 데이터 처리부(221)에 포함되는 도플러 처리부(223)는, 초음파 데이터로부터 도플러 성분을 추출하고, 영상 생성부(224)는 추출된 도플러 성분에 기초하여 대상체의 움직임을 컬러 또는 파형으로 표현하는 도플러 영상을 생성할 수 있다.
- [0198] 일 실시 예에 의한 영상 생성부(224)는, 볼륨 데이터에 대한 볼륨 렌더링 과정을 거쳐 3차원 초음파 영상을 생성할 수 있으며, 압력에 따른 대상체(1)의 변형 정도를 영상화한 탄성 영상을 생성할 수도 있다. 나아가, 영상 생성부(224)는 초음파 영상 상에 여러 가지 부가 정보를 텍스트, 그래픽으로 표현할 수도 있다. 한편, 생성된 초음파 영상은 메모리(270)에 저장될 수 있다.
- [0199] 통신부(230)는, 유선 또는 무선으로 네트워크(30)와 연결되어 외부 디바이스나 서버와 통신한다. 통신부(230)는 의료 영상 정보 시스템(PACS)을 통해 연결된 병원 서버나 병원 내의 다른 의료 장치와 데이터를 주고 받을 수 있다. 또한, 통신부(230)는 의료용 디지털 영상 및 통신(DICOM, Digital Imaging and Communications in Medicine) 표준에 따라 데이터 통신할 수 있다.
- [0200] 통신부(230)는 네트워크(30)를 통해 대상체(1)의 초음파 영상, 초음파 데이터, 도플러 데이터 등 대상체의 진단과 관련된 데이터를 송수신할 수 있으며, CT 장치, MRI 장치, X-ray 장치 등 다른 의료 장치에서 촬영한 의료 영상 또한 송수신할 수 있다. 나아가, 통신부(230)는 서버로부터 환자의 진단 이력이나 치료 일정 등에 관한 정보를 수신하여 대상체(1)의 진단에 활용할 수도 있다. 나아가, 통신부(230)는 병원 내의 서버나 의료 장치뿐만 아니라, 의사나 환자의 휴대용 단말과 데이터 통신을 수행할 수도 있다.
- [0201] 통신부(230)는 유선 또는 무선으로 네트워크(30)와 연결되어 서버(32), 의료 장치(34), 또는 휴대용 단말(36)과 데이터를 주고 받을 수 있다. 통신부(230)는 외부 디바이스와 통신을 가능하게 하는 하나 이상의 구성 요소를 포함할 수 있으며, 예를 들어 근거리 통신 모듈(231), 유선 통신 모듈(232), 및 이동 통신 모듈(233)을 포함할 수 있다.
- [0202] 근거리 통신 모듈(231)은 소정 거리 이내의 근거리 통신을 위한 모듈을 의미한다. 본 발명의 일 실시 예에 따른 근거리 통신 기술에는 무선 랜(Wireless LAN), 와이파이(Wi-Fi), 블루투스, 지그비(ZigBee), WFD(Wi-Fi Direct), UWB(ultra wideband), 적외선 통신(IrDA, infrared Data Association), BLE (Bluetooth Low Energy), NFC(Near Field Communication) 등이 있을 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0203] 유선 통신 모듈(232)은 전기적 신호 또는 광 신호를 이용한 통신을 위한 모듈을 의미하며, 일 실시 예에 의한

유선 통신 기술에는 트위스티드 페어 케이블(twisted pair cable), 동축 케이블, 광섬유 케이블, 이더넷(ethernet) 케이블 등이 있을 수 있다.

- [0204] 이동 통신 모듈(233)은, 이동 통신망 상에서 기지국, 외부의 단말, 서버 중 적어도 하나와 무선 신호를 송수신한다. 여기에서, 무선 신호는, 음성 호 신호, 화상 통화 호 신호 또는 문자/멀티미디어 메시지 송수신에 따른 다양한 형태의 데이터일 수 있다.
- [0205] 무선 전력 송신부(240)는, 지연 시간이 다른 구동 신호들을 입력 받아 무선 전력 송신 신호로 변환하는 위상 배열 트랜스듀서를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 무선 전력 송신부(240)는 자기 공명 방식으로 무선 전력을 송신할 수 있다. 무선 전력 송신부(240)는 도 6b에서 설명한 무선 전력 송신부(240)와 동일한 바, 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0206] 제어부(250)는 초음파 진단 장치(200)의 동작을 전반적으로 제어한다. 즉, 제어부(250)는 도 17에 도시된 초음파 프로브(100), 초음파 송수신부(210), 영상 처리부(220), 통신부(230), 무선 전력 송신부(240), 디스플레이(260), 메모리(270), 및 입력 디바이스(280) 간의 동작을 제어할 수 있다.
- [0207] 일 실시예에서, 제어부(250)는 무선 전력 송신부(240)에 포함되는 복수의 트랜스듀서 각각에 대하여 계산된 지연 시간을 적용하여 특정한 순서로 복수의 트랜스듀서 각각이 무선 전력을 출력하도록 구동 신호의 순서를 조정할 수 있다. 제어부(250)는 복수의 트랜스듀서 각각에 대하여 구동 신호의 순서를 다르게 인가함으로써, 무선 전력의 집속 방향 및/또는 각도를 제어할 수 있다. 즉, 제어부(250)는 빔 스티어링(Beamsteering) 기술을 이용하여 구동 신호의 지연 시간을 제어하며, 무선 전력을 포함하는 빔이 중첩되어 집속되는 초점 위치를 설정할 수 있다.
- [0208] 디스플레이(260)는 생성된 초음파 영상을 표시 출력한다. 디스플레이(260)는, 초음파 영상뿐 아니라 초음파 진단 장치(200)에서 처리되는 다양한 정보를 GUI(Graphical User Interface)를 통해 화면 상에 표시 출력할 수 있다. 한편, 초음파 진단 장치(200)는 구현 형태에 따라 둘 이상의 디스플레이(260)를 포함할 수 있다.
- [0209] 메모리(270)는 초음파 진단 장치(200)에서 처리되는 여러 가지 정보를 저장한다. 예를 들어, 메모리(270)는 입/출력되는 초음파 데이터, 초음파 영상 등 대상체의 진단에 관련된 의료 데이터를 저장할 수 있고, 초음파 진단 장치(200) 내에서 수행되는 알고리즘이나 프로그램을 저장할 수도 있다.
- [0210] 메모리(270)는 플래시 메모리, 하드디스크, EEPROM 등 여러 가지 종류의 저장매체로 구현될 수 있다. 또한, 초음파 진단 장치(200)는 웹 상에서 메모리(270)의 저장 기능을 수행하는 웹 스토리지(web storage) 또는 클라우드 서버를 운영할 수도 있다.
- [0211] 입력 디바이스(280)는, 사용자로부터 초음파 진단 장치(200)를 제어하기 위한 데이터를 입력받는 수단을 의미한다. 입력 디바이스(280)의 예로는 키 패드, 마우스, 터치 패드, 터치 스크린, 트랙볼, 조그 스위치 등 하드웨어 구성을 포함할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니며, 심전도 측정 모듈, 호흡 측정 모듈, 음성 인식 센서, 제스처 인식 센서, 지문 인식 센서, 홍채 인식 센서, 깊이 센서, 거리 센서 등 다양한 입력 수단을 더 포함할 수 있다.
- [0212] 본 개시의 일 실시예에서, 초음파 프로브(100)는 초음파 진단 장치(200)와 초음파 영상 데이터를 송수신하는 데이터 통신 방식을 결정하고, 결정된 데이터 통신 방식에 기초하여 초음파 프로브(100)의 위치 정보를 파악하고, 위치 정보를 초음파 진단 장치(200)에 제공할 수 있다. 초음파 진단 장치(200)는, 초음파 프로브(100)의 위치 정보로 무선 전력을 지향적으로 전송하여 초음파 프로브(100)에 내장되는 배터리를 충전할 수 있다.
- [0213] 초음파 프로브(100), 초음파 송수신부(210), 영상 처리부(220), 통신부(230), 무선 전력 송신부(240), 제어부(250), 디스플레이(260), 메모리(270) 및 입력 디바이스(280) 중 일부 또는 전부는 소프트웨어 모듈에 의해 동작할 수 있으나 이에 제한되지 않으며, 상술한 구성 중 일부가 하드웨어에 의해 동작할 수도 있다. 또한, 초음파 송수신부(210), 영상 처리부(220), 및 통신부(230) 중 적어도 일부는 제어부(250)에 포함될 수 있으나, 이러한 구현 형태에 제한되지는 않는다.
- [0214] 한편, 상술한 본 발명의 실시예들은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성가능하고, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 이용하여 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다.
- [0215] 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 마그네틱 저장매체(예를 들면, 롬, 플로피 디스크, 하드디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, 시디롬, 디브이디 등) 및 캐리어 웨이브(예를 들면, 인터넷을 통한 전송)와 같은 저장매

체를 포함한다.

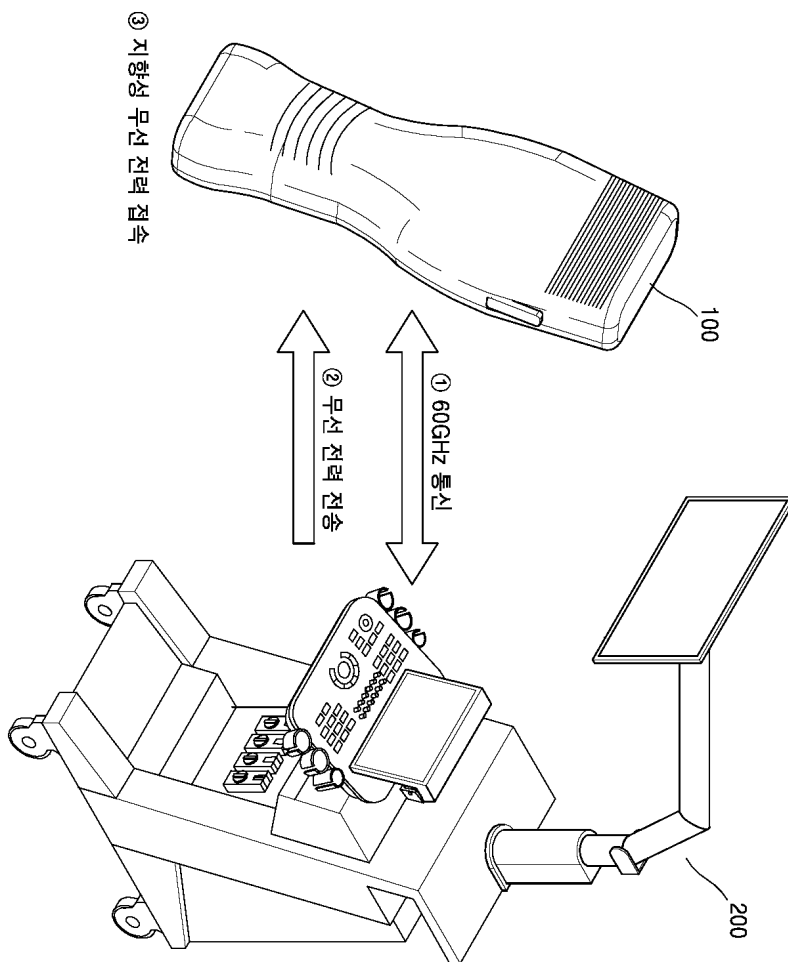
[0216] 이상과 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

**부호의 설명**

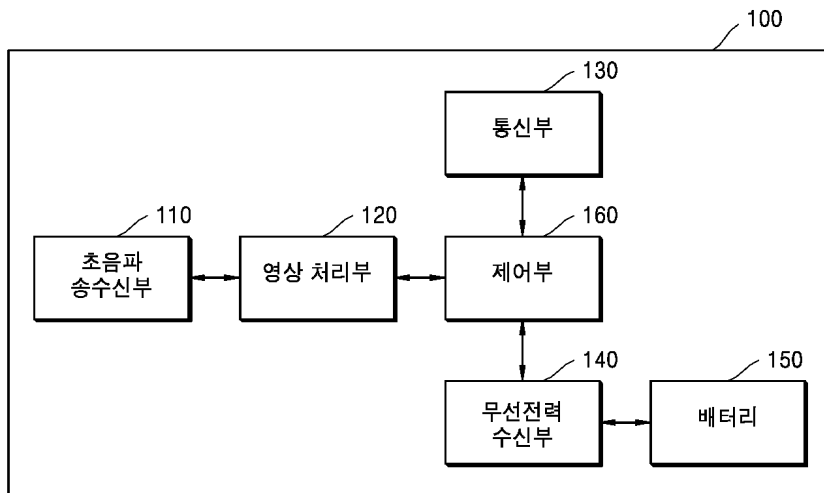
[0217] 100: 초음파 프로브, 110: 초음파 송수신부, 111: 음향 모듈, 120: 영상 처리부, 121: 고전압 멀티플렉서, 122: 송수신 아날로그 회로, 123: 제1 빔 형성부, 124: 제2 빔 형성부, 125: 중간 처리부, 126: 백 엔드 처리부, 127: 후 처리부, 128: 영상 생성부, 130: 통신부, 140: 무선 전력 수신부, 150: 배터리, 150C: 복수의 배터리 셀, 160: 제어부, 170: 사용자 입력부, 180: 디스플레이, 200: 초음파 진단 장치, 210: 초음파 송수신부, 211: 증폭기, 212: ADC, 213: 수신 지연부, 214: 합산부, 215: 펄서, 216: 송신 지연부, 217: 펄스 생성부, 220: 영상 처리부, 221: 데이터 처리부, 222: B 모드 처리부, 223: 도플러 처리부, 224: 영상 생성부, 230: 통신부, 231: 근거리 통신 모듈, 232: 유선 통신 모듈, 233: 이동 통신 모듈, 240: 무선 전력 송신부, 241: 방향 조절부, 250: 제어부, 260: 디스플레이, 270: 메모리, 280: 입력 디바이스, 300: 초음파 영상 디스플레이 장치, 400: 지향성 무선 전원, 500: 무 지향성 무선 전원, 1000: 초음파 시스템

**도면**

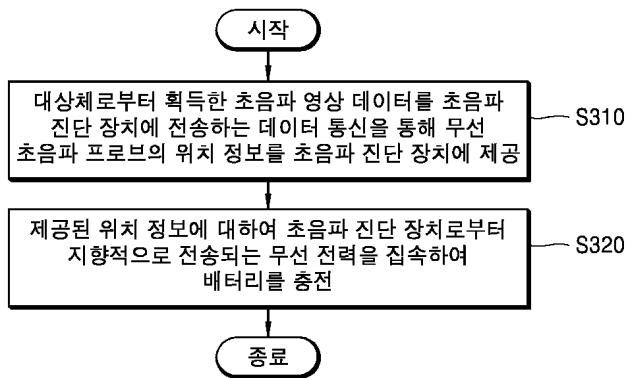
**도면1**



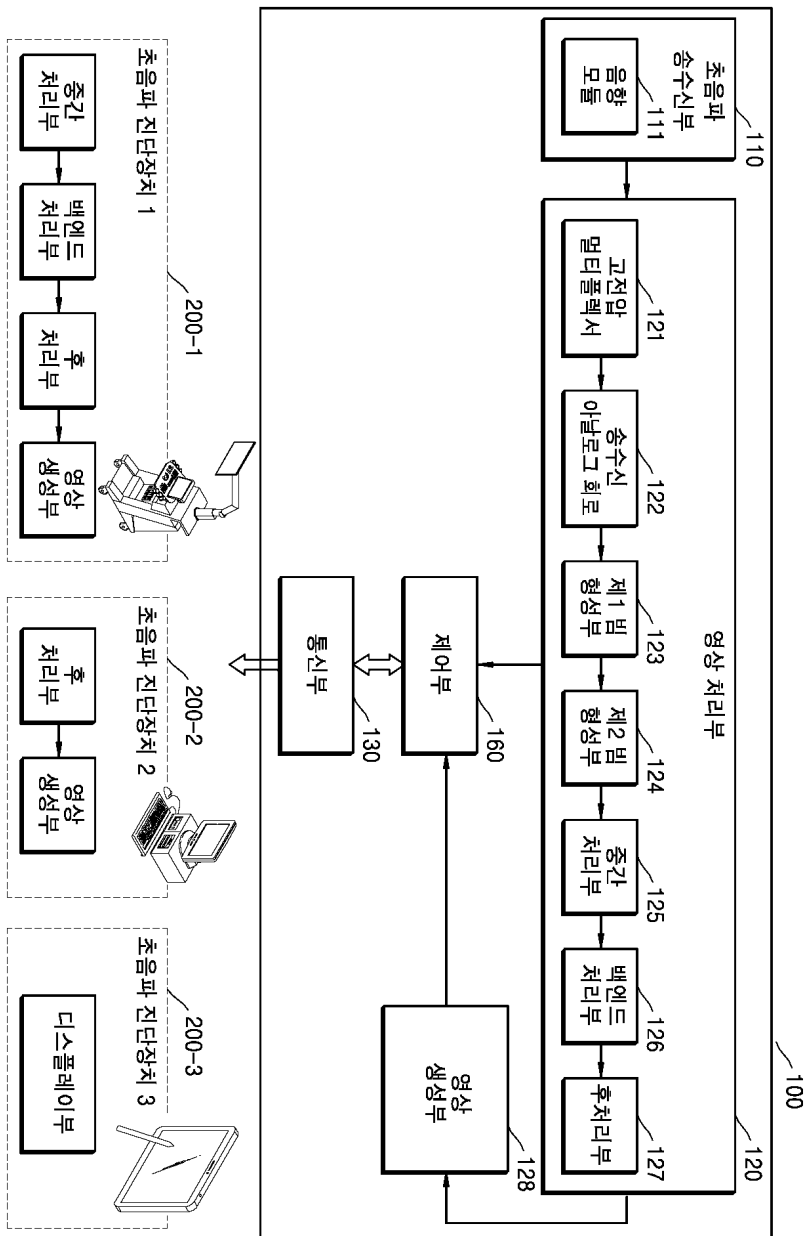
도면2



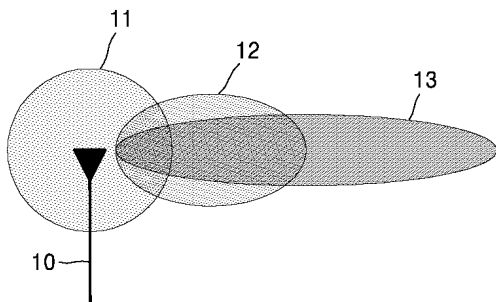
도면3



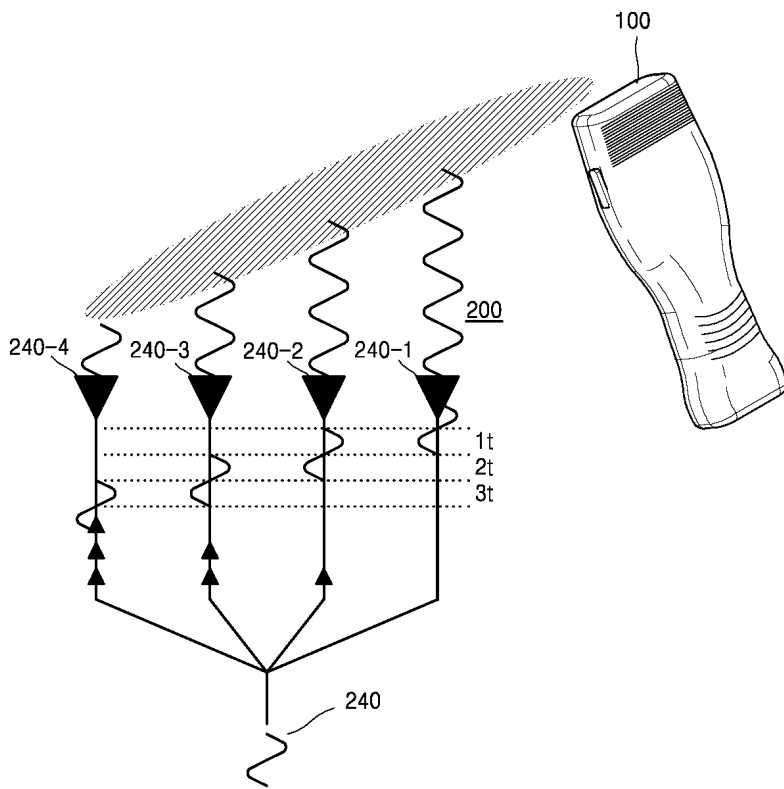
도면4



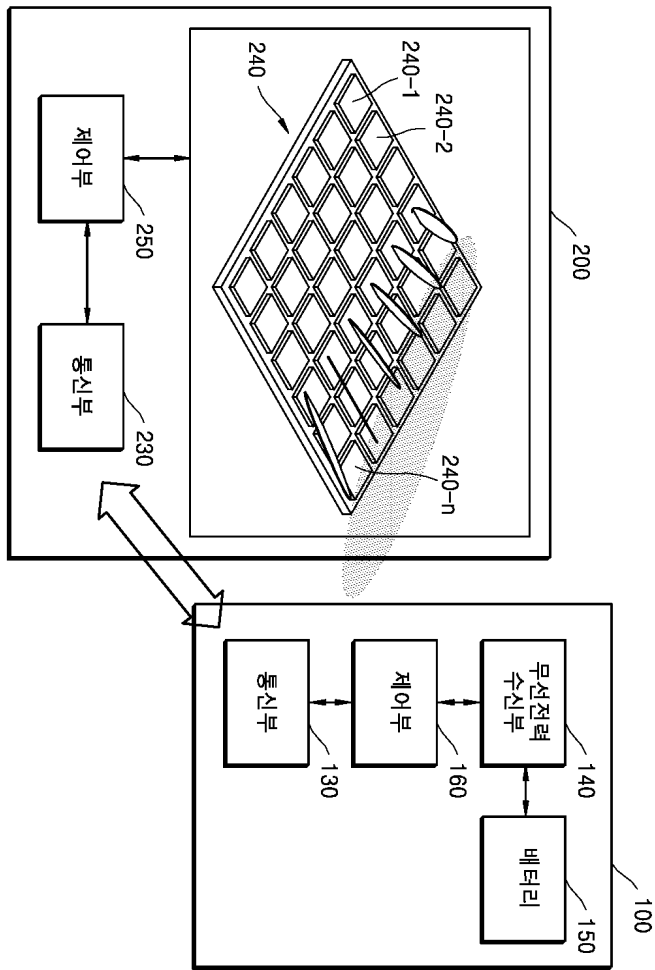
도면5



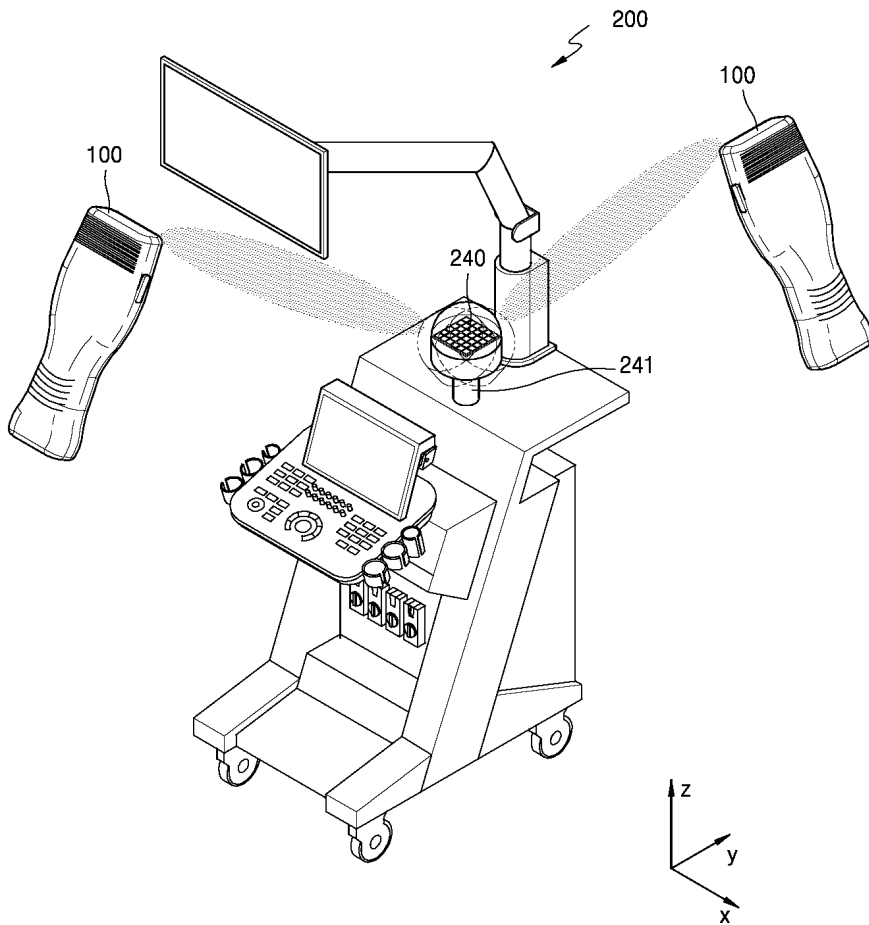
도면6a



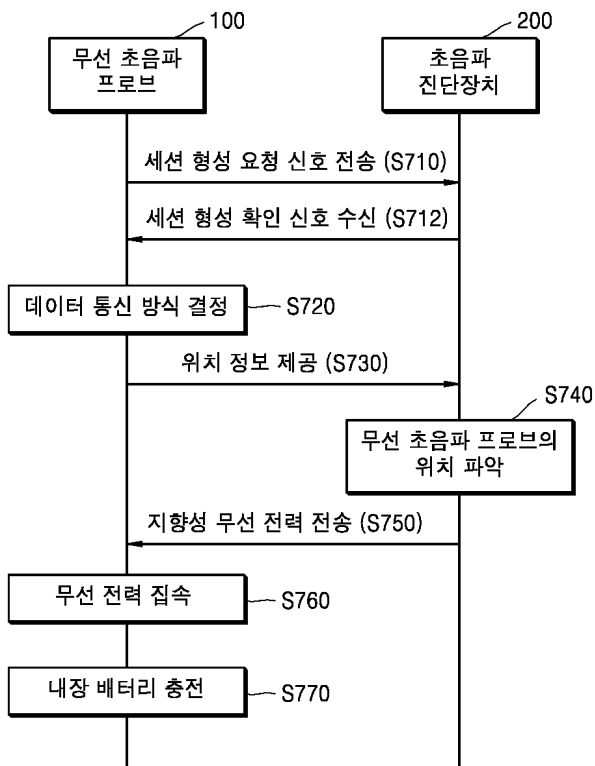
도면6b



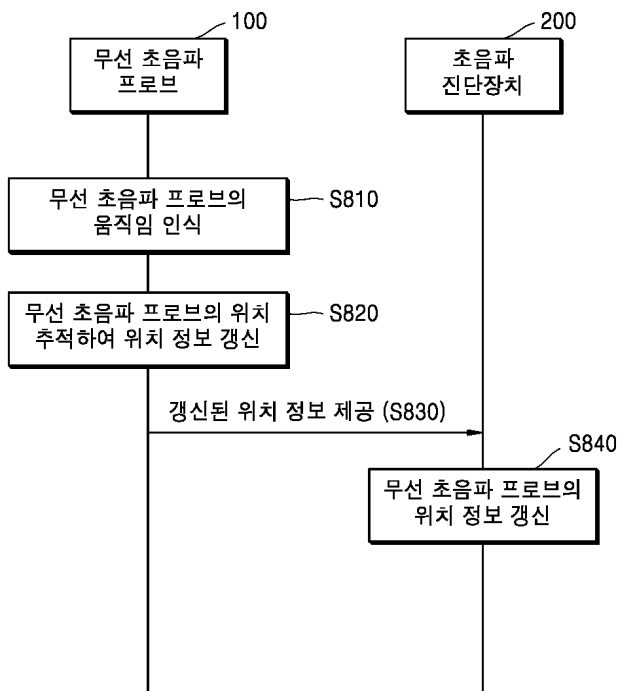
도면6c



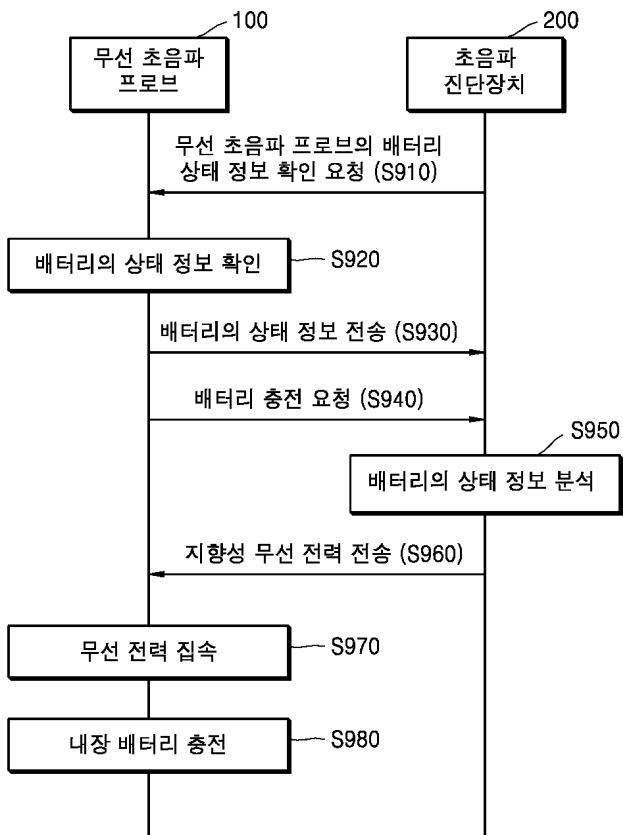
도면7



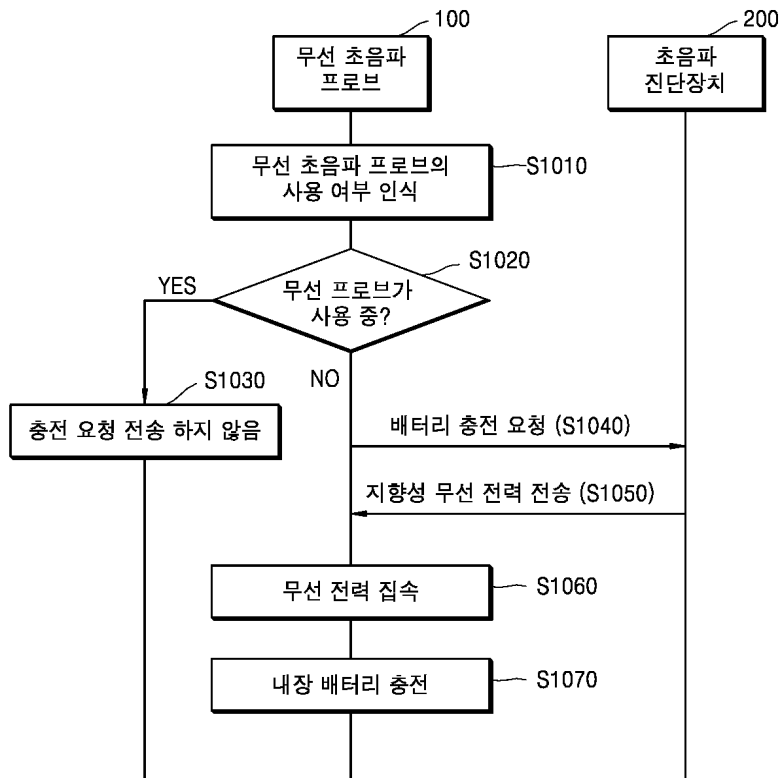
도면8



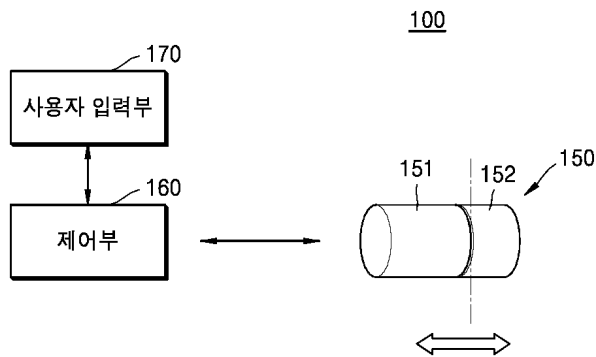
도면9



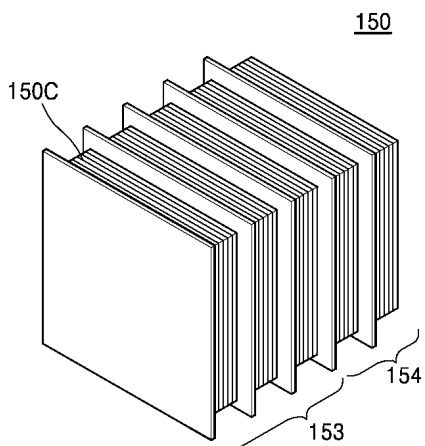
도면10



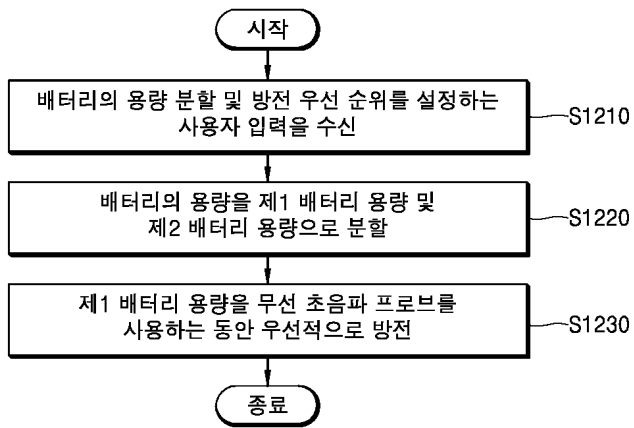
도면11a



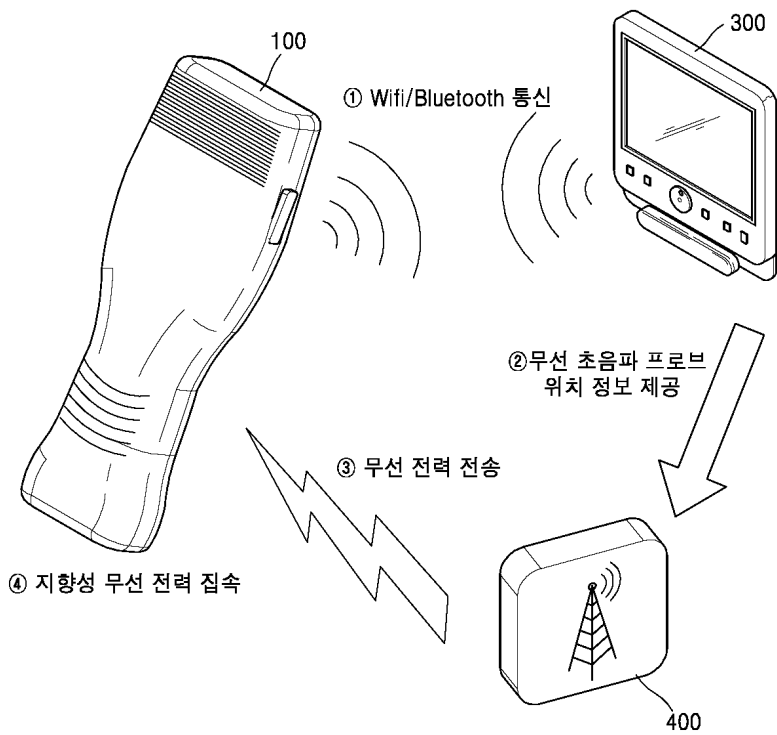
도면11b



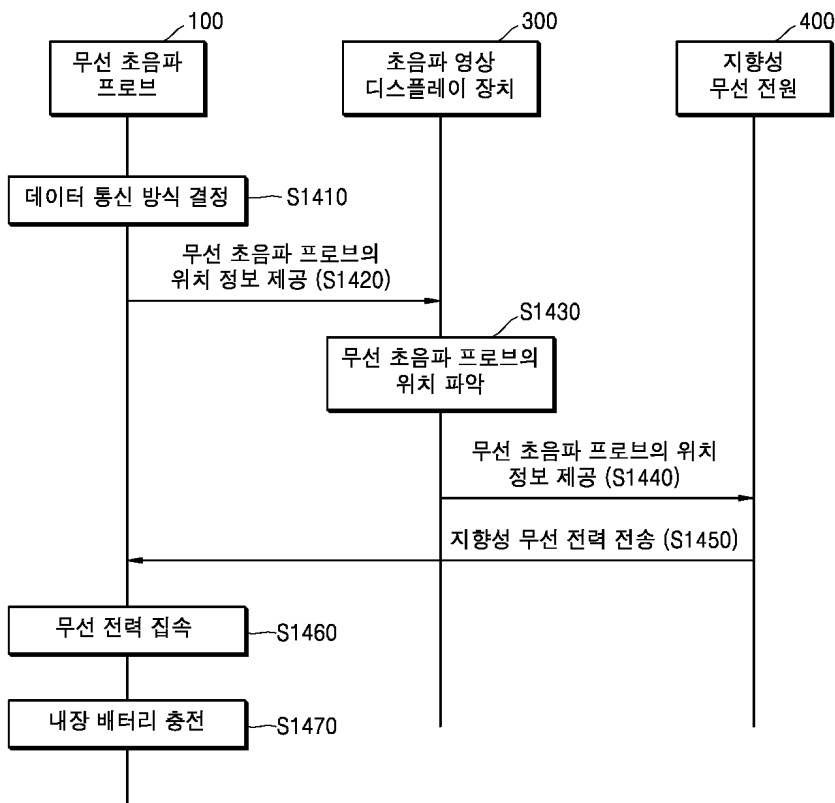
도면12



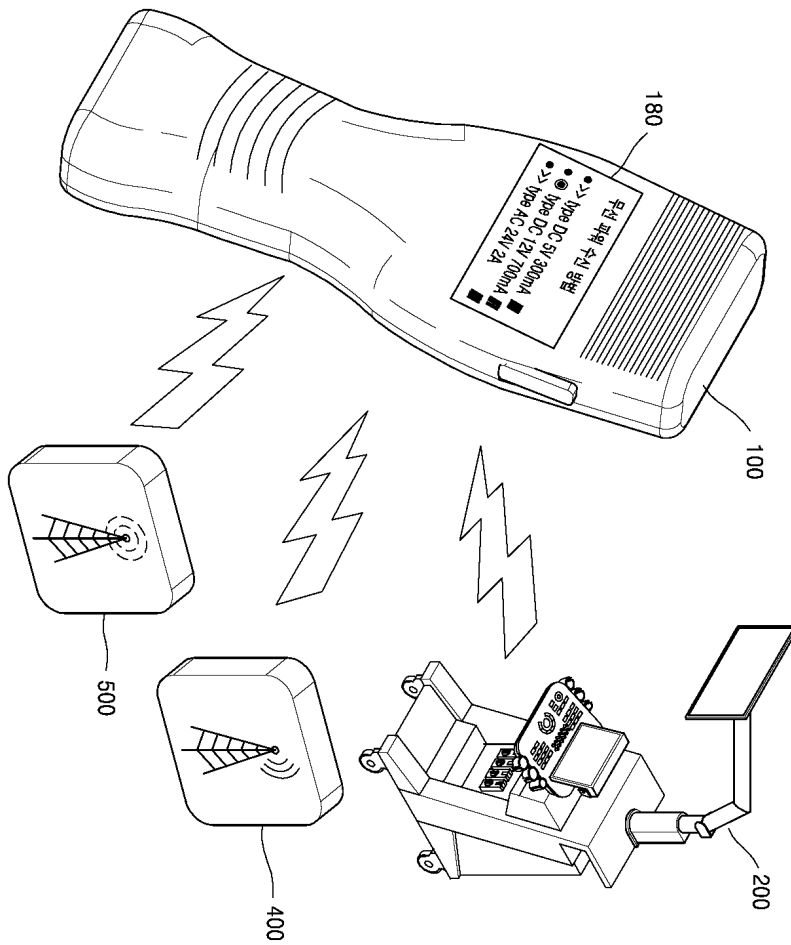
도면13



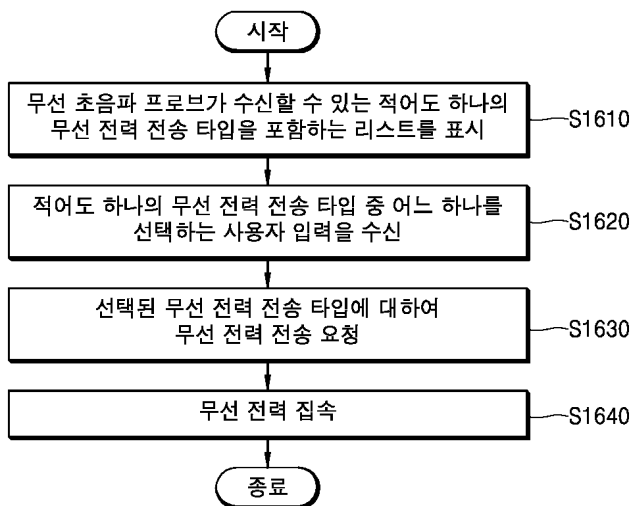
도면14



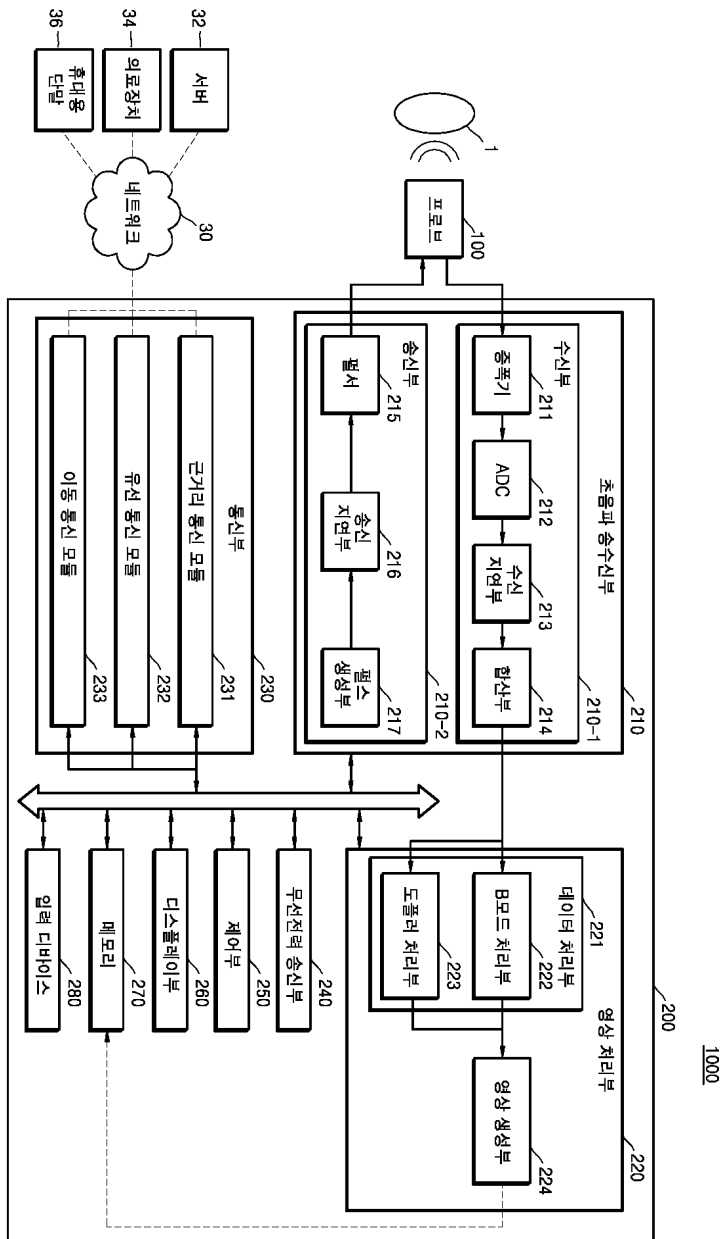
도면15



도면16



도면17



专利名称(译)	发明名称超声波探头和超声波探头充电方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020170071944A</a>	公开(公告)日	2017-06-26
申请号	KR1020150180195	申请日	2015-12-16
[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	JIN GIL JU 진길주 HAN HO SAN 한호산		
发明人	진길주 한호산		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/08 A61B8/14 H02J7/02 H04W4/00		
CPC分类号	A61B8/56 A61B8/4245 A61B8/565 A61B8/5207 A61B8/4444 A61B8/4438 A61B8/14 H04W4/008 H02J7/025 A61B8/4472 A61B8/52 H02J7/0047 H02J7/0048 G01S7/52096 H02J7/00034 H02J50/12 H02J50/80 H02J7/027 H02J50/90		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

在本公开的实施例中，接收发送到无线超声探头的位置的无线电力，并且无线超声探头的无线超声探头聚焦接收的无线电力并对内置电池充电提供。

