



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0053950
(43) 공개일자 2017년05월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류
A61B 8/4483 (2013.01)
A61B 8/4444 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0156525
(22) 출원일자 2015년11월09일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

(72) 발명자
구연우

경기도 수원시 영통구 효원로 363, 121동 3001호
(매탄동, 매탄 위브 하늘채)

장남석

경기도 화성시 영통로27번길 35, 303동 605호 (반
월동, 신영통현대아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

정홍식, 김태현

전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **프로브 장치 및 그 제어 방법**

(57) 요약

프로브 장치가 개시된다. 프로브 장치는, 복수의 셀을 포함하며, 복수의 셀 각각에 대응되는 전기 신호를 출력하는 매트릭스 어레이 AFE(Analog Front End), 복수의 셀 각각에서 출력된 전기 신호를 초음파 신호로 변환하는 탐촉자(transducer)부 및 복수의 셀을 적어도 하나의 진단 모드에 대응되는 적어도 하나의 그룹으로 그룹핑하고, 각 그룹에 대응되는 셀에서 해당 진단 모드에 따라 상이한 특성을 갖는 초음파 신호가 탐촉자부를 통해 출력되도록 제어하는 프로세서를 포함한다. 이에 따라, 하나의 프로브 장치를 사용하면서 다양한 기능을 지원할 수 있게 된다.

대표도 - 도2

100



(52) CPC특허분류

A61B 8/4494 (2013.01)

(72) 발명자

김영환

경기도 화성시 동탄시범한빛길 10, 231동 503호 (반송동, 시범한빛마을한화꿈에그린아파트)

박남주

경기도 수원시 영통구 동탄원천로915번길 36, 301동 1401호 (매탄동, 주공그린빌)

이정수

경기도 수원시 영통구 센트럴파크로127번길 131-3, 301호 (이의동)

장승호

인천광역시 남동구 남동대로 860, 106동 701호(간석동, 간석래미안자이아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 셀을 포함하며, 상기 복수의 셀 각각에 대응되는 전기 신호를 출력하는 매트릭스 어레이 AFE(Analog Front End);

상기 복수의 셀 각각에서 출력된 전기 신호를 초음파 신호로 변환하는 탐촉자(transducer)부; 및

상기 복수의 셀을 적어도 하나의 진단 모드에 대응되는 적어도 하나의 그룹으로 그룹핑하고, 상기 각 그룹에 대응되는 셀에서 해당 진단 모드에 따라 상이한 특성을 갖는 초음파 신호가 상기 탐촉자부를 통해 출력되도록 제어하는 프로세서;를 포함하는 프로브 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 상이한 특성을 갖는 초음파 신호를 대상체로 송신하고 상기 대상체로부터 수신된 초음파 신호에 기초하여 상이한 이미지를 생성하거나 집속 초음파 신호를 상기 대상체로 송신하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 각 진단 모드에 대응되는 셀에서 상기 초음파 신호의 크기, 주파수 및 포커싱 지점 중 적어도 하나를 조정하여 상이한 초음파 신호가 출력되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 진단 모드는,

second harmonic 이미지를 생성하는 제1 모드, 복수의 대상체에 관한 복수의 이미지를 생성하는 제2 모드, 집속 초음파 신호를 송신하는 제3 모드 및 고전압/저전압 초음파 신호를 송신하는 제4 모드를 포함하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 제1 모드에서, 상기 제1 모드에 대응되는 그룹에 속하는 복수의 셀을 제1 송수신 영역 및 제2 송수신 영역으로 구분하고, 상기 제1 송수신 영역 및 제2 송수신 영역을 통해 180도 위상차를 가지는 제1 초음파 신호 및 제2 초음파 신호를 동시에 대상체로 송신하고 상기 대상체로부터 수신된 제1 초음파 신호 및 제2 초음파 신호에 기초하여 상기 second harmonic 이미지를 생성하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 제2 모드에서, 상기 제2 모드에 대응되는 그룹에 속하는 복수의 셀을 상기 복수의 대상체 각각에 대해 상

기 초음파 신호를 송수신하기 위한 복수의 송수신 영역으로 구분하고, 상기 복수의 송수신 영역 각각으로부터 생성된 이미지를 비교하여 이상 부위를 검출하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치.

청구항 7

제4항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 제3 모드에서, 상기 제3 모드에 대응되는 그룹에 속하는 복수의 셀을 제1 송신 영역 및 제2 송수신 영역으로 구분하고, 상기 제1 송신 영역을 통해 치료용 집속 초음파 신호를 대상체로 송신하고, 상기 제2 송수신 영역을 통해 상기 대상체에 대한 상기 초음파를 송수신하여 상기 집속 초음파 신호에 의한 치료 경과에 관한 이미지를 생성하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치.

청구항 8

제4항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 제4 모드에서, 상기 제4 모드에 대응되는 그룹에 속하는 복수의 셀을 고전압 초음파 신호를 생성하여 송수신하는 제1 송수신 영역 및 저전압 초음파 신호를 생성하여 송수신하는 제2 송수신 영역으로 구분하고, 상기 송수신된 고전압 초음파 신호에 기초하여 제1 이미지를 생성하고, 상기 송수신된 저전압 초음파 신호에 기초하여 제2 이미지를 생성하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 프로세서는,

대상체의 깊이, 크기 및 위치 중 적어도 하나에 기초하여 상기 탐촉자부를 통해 출력되는 초음파 신호가 대상체로 포커싱되도록 상기 각 그룹에 속하는 복수의 셀에 대해 빔포밍을 수행하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치.

청구항 10

제2항에 있어서,

디스플레이;를 더 포함하며,

상기 프로세서는,

상기 생성된 이미지를 상기 디스플레이를 통해 디스플레이하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치.

청구항 11

제2항에 있어서,

외부 장치와 통신을 수행하는 통신부;를 더 포함하며,

상기 프로세서는,

상기 생성된 이미지를 상기 외부 장치로 전송하여 디스플레이하도록 상기 통신부를 제어하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치.

청구항 12

복수의 셀을 포함하며, 상기 복수의 셀 각각에 대응되는 전기 신호를 출력하는 매트릭스 어레이 AFE(Analog Front End) 및 상기 복수의 셀 각각에서 출력된 전기 신호를 초음파 신호로 변환하는 탐촉자부를 포함하는 프로브 장치의 제어 방법에 있어서,

상기 복수의 셀을 적어도 하나의 진단 모드에 대응되는 적어도 하나의 그룹으로 그룹핑하는 단계; 및

상기 각 그룹에 대응되는 셀에서 해당 진단 모드에 따라 상이한 특성을 갖는 초음파 신호가 상기 탐촉자부를 통

해 출력되도록 제어하는 단계;를 포함하는 프로브 장치의 제어 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 상이한 특성을 갖는 초음파 신호를 대상체로 송신하고 상기 대상체로부터 수신된 초음파 신호에 기초하여 상이한 이미지를 생성하거나 집속 초음파 신호를 상기 대상체로 송신하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치의 제어 방법.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 제어하는 단계는,

상기 각 진단 모드에 대응되는 셀에서 상기 초음파 신호의 크기, 주파수 및 포커싱 지점 중 적어도 하나를 조정하여 상이한 초음파 신호가 출력되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치의 제어 방법.

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 진단 모드는,

second harmonic 이미지를 생성하는 제1 모드, 복수의 대상체에 관한 복수의 이미지를 생성하는 제2 모드, 집속 초음파 신호를 송신하는 제3 모드 및 고전압/저전압 초음파 신호를 송신하는 제4 모드를 포함하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치의 제어 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 제1 모드에서, 상기 제1 모드에 대응되는 그룹에 속하는 복수의 셀을 제1 송수신 영역 및 제2 송수신 영역으로 구분하고, 상기 제1 송수신 영역 및 제2 송수신 영역을 통해 180도 위상차를 가지는 제1 초음파 신호 및 제2 초음파 신호를 동시에 대상체로 송신하고 상기 대상체로부터 수신된 제1 초음파 신호 및 제2 초음파 신호에 기초하여 상기 second harmonic 이미지를 생성하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치의 제어 방법.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 제2 모드에서, 상기 제2 모드에 대응되는 그룹에 속하는 복수의 셀을 상기 복수의 대상체 각각에 대해 상기 초음파 신호를 송수신하기 위한 복수의 송수신 영역으로 구분하고, 상기 복수의 송수신 영역 각각으로부터 생성된 이미지를 비교하여 이상 부위를 검출하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치의 제어 방법.

청구항 18

제15항에 있어서,

상기 제3 모드에서, 상기 제3 모드에 대응되는 그룹에 속하는 복수의 셀을 제1 송수신 영역 및 제2 송수신 영역으로 구분하고, 상기 제1 송수신 영역을 통해 치료용 집속 초음파 신호를 대상체로 송신하고, 상기 제2 송수신 영역을 통해 상기 대상체에 대한 상기 초음파를 송수신하여 상기 집속 초음파 신호에 의한 치료 경과에 관한 이미지를 생성하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치의 제어 방법.

청구항 19

제15항에 있어서,

상기 제4 모드에서, 상기 제4 모드에 대응되는 그룹에 속하는 복수의 셀을 고전압 초음파 신호를 생성하여 송수

신하는 제1 송수신 영역 및 저전압 초음파 신호를 생성하여 송수신하는 제2 송수신 영역으로 구분하고, 상기 송수신된 고전압 초음파 신호에 기초하여 제1 이미지를 생성하고, 상기 송수신된 저전압 초음파 신호에 기초하여 제2 이미지를 생성하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치의 제어 방법.

청구항 20

제12항에 있어서,

대상체의 깊이, 크기 및 위치 중 적어도 하나에 기초하여 상기 탐촉자부를 통해 출력되는 초음파 신호가 대상체로 포커싱되도록 상기 각 그룹에 속하는 복수의 셀에 대해 빔포밍을 수행하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치의 제어 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 프로브 장치 및 그 제어 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 매트릭스 어레이 AFE(Analog Front End)를 포함하는 프로브 장치 및 그 제어 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전자 기술의 발달에 힘입어 다양한 유형의 전자 제품들이 개발 및 보급되고 있다. 특히, TV, 휴대폰, PC, 노트북 PC, PDA 등과 같은 각종 디스플레이 장치들은 대부분의 일반 가정에서도 많이 사용되고 있다. 이러한 전자 기술의 발달은 의료부문 및 헬스 케어 부문에도 그 영향을 미치고 있다.

[0003] 특히, 의료 부문 및 헬스 케어 부문에서는 초음파 검사가 많이 수행되는데, 이러한 초음파 검사시 환자의 몸에 밀착시켜 초음파를 송수신하여 초음파 영상을 얻기 위한 프로브 장치가 많이 사용된다.

[0004] 다만, 종래의 초음파 검사 시스템은 지원하는 기능에 따라 필요한 프로브 장치가 고정되어 있어 기능을 추가하거나 바꾸고자 하는 경우에는 프로브 장치를 바꿔야 하는 불편함이 있었다. 예를 들어, 도 1과 같이, 종래의 초음파 검사 시스템은 진단 대상체에 따라 복수의 탐촉자와 각 탐촉자에 대응되는 하드웨어를 포함하는 복수의 프로브 장치가 필요하였으며, HIFU(High Intensity Focused Ultrasound) 펄스나 탄성과 펄스를 사용하는 경우에는 이를 지원하기 위해 필요한 다른 프로브 장치가 필요하였다.

[0005] 이에 따라, 하나의 프로브 장치를 사용하면서 다양한 기능을 지원할 수 있도록 하고자 하는 필요성이 대두되었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 매트릭스 어레이 AFE(Analog Front End)에 포함된 복수의 셀을 재구성하여 해당 진단 모드에 따라 상이한 특성을 갖는 초음파 신호가 출력되도록 하는 프로브 장치 및 그 제어 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시 예에 따른 프로브 장치는 복수의 셀을 포함하며, 상기 복수의 셀 각각에 대응되는 전기 신호를 출력하는 매트릭스 어레이 AFE(Analog Front End), 상기 복수의 셀 각각에서 출력된 전기 신호를 초음파 신호로 변환하는 탐촉자(transducer)부 및 상기 복수의 셀을 적어도 하나의 진단 모드에 대응되는 적어도 하나의 그룹으로 그룹핑하고, 상기 각 그룹에 대응되는 셀에서 해당 진단 모드에 따라 상이한 특성을 갖는 초음파 신호가 상기 탐촉자부를 통해 출력되도록 제어하는 프로세서를 포함한다.

[0008] 여기서, 상기 프로세서는, 상기 상이한 특성을 갖는 초음파 신호를 대상체로 송신하고 상기 대상체로부터 수신된 초음파 신호에 기초하여 상이한 이미지를 생성하거나 집속 초음파 신호를 상기 대상체로 송신할 수도 있다.

[0009] 또한, 상기 프로세서는, 상기 각 진단 모드에 대응되는 셀에서 상기 초음파 신호의 크기, 주파수 및 포커싱 지점 중 적어도 하나를 조정하여 상이한 초음파 신호가 출력되도록 제어할 수 있다.

- [0010] 또한, 상기 진단 모드는, second harmonic 이미지를 생성하는 제1 모드, 복수의 대상체에 관한 복수의 이미지를 생성하는 제2 모드, 집속 초음파 신호를 송신하는 제3 모드 및 고전압/저전압 초음파 신호를 송신하는 제4 모드를 포함할 수 있다.
- [0011] 그리고, 상기 프로세서는, 상기 제1 모드에서, 상기 제1 모드에 대응되는 그룹에 속하는 복수의 셀을 제1 송수신 영역 및 제2 송수신 영역으로 구분하고, 상기 제1 송수신 영역 및 제2 송수신 영역을 통해 180도 위상차를 가지는 제1 초음파 신호 및 제2 초음파 신호를 동시에 대상체로 송신하고 상기 대상체로부터 수신된 제1 초음파 신호 및 제2 초음파 신호에 기초하여 상기 second harmonic 이미지를 생성할 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 프로세서는, 상기 제2 모드에서, 상기 제2 모드에 대응되는 그룹에 속하는 복수의 셀을 상기 복수의 대상체 각각에 대해 상기 초음파 신호를 송수신하기 위한 복수의 송수신 영역으로 구분하고, 상기 복수의 송수신 영역 각각으로부터 생성된 이미지를 비교하여 이상 부위를 검출할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 프로세서는, 상기 제3 모드에서, 상기 제3 모드에 대응되는 그룹에 속하는 복수의 셀을 제1 송수신 영역 및 제2 송수신 영역으로 구분하고, 상기 제1 송수신 영역을 통해 치료용 집속 초음파 신호를 대상체로 송신하고, 상기 제2 송수신 영역을 통해 상기 대상체에 대한 상기 초음파를 송수신하여 상기 집속 초음파 신호에 의한 치료 경과에 관한 이미지를 생성할 수 있다.
- [0014] 그리고, 상기 프로세서는, 상기 제4 모드에서, 상기 제4 모드에 대응되는 그룹에 속하는 복수의 셀을 고전압 초음파 신호를 생성하여 송수신하는 제1 송수신 영역 및 저전압 초음파 신호를 생성하여 송수신하는 제2 송수신 영역으로 구분하고, 상기 송수신된 고전압 초음파 신호에 기초하여 제1 이미지를 생성하고, 상기 송수신된 저전압 초음파 신호에 기초하여 제2 이미지를 생성할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 프로세서는, 대상체의 깊이, 크기 및 위치 중 적어도 하나에 기초하여 상기 탐촉자를 통해 출력되는 초음파 신호가 대상체로 포커싱되도록 상기 각 그룹에 속하는 복수의 셀에 대해 빔포밍을 수행할 수 있다.
- [0016] 한편, 본 발명의 일 실시 예에 따른 프로브 장치는 디스플레이를 더 포함하며, 상기 프로세서는, 상기 생성된 이미지를 상기 디스플레이를 통해 디스플레이할 수 있다.
- [0017] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 프로브 장치는 외부 장치와 통신을 수행하는 통신부를 더 포함하며, 상기 프로세서는, 상기 생성된 이미지를 상기 외부 장치로 전송하여 디스플레이하도록 상기 통신부를 제어할 수 있다.
- [0018] 한편, 본 발명의 일 실시 예에 따른 복수의 셀을 포함하며, 상기 복수의 셀 각각에 대응되는 전기 신호를 출력하는 매트릭스 어레이 AFE 및 상기 복수의 셀 각각에서 출력된 전기 신호를 초음파 신호로 변환하는 탐촉자부를 포함하는 프로브 장치의 제어 방법에 있어서, 상기 복수의 셀을 적어도 하나의 진단 모드에 대응되는 적어도 하나의 그룹으로 그룹핑하는 단계 및 상기 각 그룹에 대응되는 셀에서 해당 진단 모드에 따라 상이한 특성을 갖는 초음파 신호가 상기 탐촉자부를 통해 출력되도록 제어하는 단계를 포함한다.
- [0019] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 프로브 장치의 제어 방법은 상기 상이한 특성을 갖는 초음파 신호를 대상체로 송신하고 상기 대상체로부터 수신된 초음파 신호에 기초하여 상이한 이미지를 생성하거나 집속 초음파 신호를 상기 대상체로 송신하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 제어하는 단계는, 상기 각 진단 모드에 대응되는 셀에서 상기 초음파 신호의 크기, 주파수 및 포커싱 지점 중 적어도 하나를 조정하여 상이한 초음파 신호가 출력되도록 제어할 수 있다.
- [0021] 여기서, 상기 진단 모드는, second harmonic 이미지를 생성하는 제1 모드, 복수의 대상체에 관한 복수의 이미지를 생성하는 제2 모드, 집속 초음파 신호를 송신하는 제3 모드 및 고전압/저전압 초음파 신호를 송신하는 제4 모드를 포함할 수 있다.
- [0022] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 프로브 장치의 제어 방법은 상기 제1 모드에서, 상기 제1 모드에 대응되는 그룹에 속하는 복수의 셀을 제1 송수신 영역 및 제2 송수신 영역으로 구분하고, 상기 제1 송수신 영역 및 제2 송수신 영역을 통해 180도 위상차를 가지는 제1 초음파 신호 및 제2 초음파 신호를 동시에 대상체로 송신하고 상기 대상체로부터 수신된 제1 초음파 신호 및 제2 초음파 신호에 기초하여 상기 second harmonic 이미지를 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 프로브 장치의 제어 방법은 상기 제2 모드에서, 상기 제2 모드에 대응되는 그룹에 속하는 복수의 셀을 상기 복수의 대상체 각각에 대해 상기 초음파 신호를 송수신하기 위한 복수의 송수

신 영역으로 구분하고, 상기 복수의 송수신 영역 각각으로부터 생성된 이미지를 비교하여 이상 부위를 검출하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0024] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 프로브 장치의 제어 방법은 상기 제3 모드에서, 상기 제3 모드에 대응되는 그룹에 속하는 복수의 셀을 제1 송신 영역 및 제2 송수신 영역으로 구분하고, 상기 제1 송신 영역을 통해 치료용 집속 초음파 신호를 대상체로 송신하고, 상기 제2 송수신 영역을 통해 상기 대상체에 대한 상기 초음파를 송수신하여 상기 집속 초음파 신호에 의한 치료 경과에 관한 이미지를 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0025] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 프로브 장치의 제어 방법은 상기 제4 모드에서, 상기 제4 모드에 대응되는 그룹에 속하는 복수의 셀을 고전압 초음파 신호를 생성하여 송수신하는 제1 송수신 영역 및 저전압 초음파 신호를 생성하여 송수신하는 제2 송수신 영역으로 구분하고, 상기 송수신된 고전압 초음파 신호에 기초하여 제1 이미지를 생성하고, 상기 송수신된 저전압 초음파 신호에 기초하여 제2 이미지를 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0026] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 프로브 장치의 제어 방법은 대상체의 깊이, 크기 및 위치 중 적어도 하나에 기초하여 상기 탐촉자를 통해 출력되는 초음파 신호가 대상체로 포커싱되도록 상기 각 그룹에 속하는 복수의 셀에 대해 빔포밍을 수행하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0027] 이상과 같은 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 하나의 프로브 장치를 사용하면서 다양한 기능을 지원할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 종래 기술을 설명하기 위한 도면이다.
 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 프로브 장치의 구성을 도시한 블록도이다.
 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 매트릭스 어레이 AFE의 상세한 구성을 도시한 도면이다.
 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 프로브 장치의 개괄적인 구성을 도시한 도면이다.
 도 5 내지 도 7b는 본 발명의 일 실시 예에 따른 second harmonic 이미지를 생성하기 위한 과정을 설명하기 위한 도면이다.
 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 1D 탐촉자를 사용하는 프로브 장치에 관한 도면이다.
 도 9 내지 도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따른 복수의 대상체에 관한 복수의 이미지를 생성하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
 도 12 내지 도 14는 본 발명의 일 실시 예에 따른 집속 초음파 신호를 송신하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
 도 15 내지 도 17은 본 발명의 일 실시 예에 따른 고전압/저전압 초음파 신호를 송신하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
 도 18은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 프로브 장치의 구성을 도시한 블록도이다.
 도 19는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 프로브 장치의 구성을 도시한 블록도이다.
 도 20은 도 2에 도시된 프로브 장치(100)의 구체적인 구성을 나타내는 블록도이다.
 도 21은 본 발명의 일 실시 예에 따른 저장부에 저장된 소프트웨어 모듈에 관한 도면이다.
 도 22는 본 발명의 일 실시 예에 따른 프로브 장치의 제어 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
 도 23 내지 도 25는 본 발명의 일 실시 예에 따른 각 모드별 생성된 이미지를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다. 그리고, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우 그 상세

한 설명은 생략한다. 그리고, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관계 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로, 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

- [0030] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 프로브 장치의 구성을 도시한 블록도이다.
- [0031] 도 2를 참조하면, 프로브 장치(100)는 매트릭스 어레이 AFE(Analog Front End)(110), 프로세서(120) 및 탐촉자부(130)를 포함한다. 여기서, 프로브 장치(100)는 초음파 진단 장치 본체에 연결되고 피검사체의 검사 부위에 접촉되어 피검사체에 초음파 신호를 송수신하는 역할을 하는 것이 일반적이거나, 본 발명의 일 실시 예에 따른 프로브 장치(100)는 피검사체에 초음파 신호를 송수신하는 역할만 할 수도 있으나, 이러한 초음파 신호를 송수신하는 역할뿐만 아니라 수신된 초음파 신호에 기초하여 이미지를 생성하는 역할도 수행할 수 있다. 즉, 기존의 초음파 검사 시스템이 초음파 진단 장치 본체 및 프로브로 구분되어 있다면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 프로브 장치(100)는 프로브만을 포함할 수도 있고, 기존의 초음파 진단 장치 본체 및 프로브를 모두 포함할 수 있는 것으로 정의하기로 한다.
- [0032] 매트릭스 어레이 AFE(110)는 복수의 셀을 포함하며, 복수의 셀 각각에 대응되는 전기 신호를 출력할 수 있다. 구체적으로, 매트릭스 어레이 AFE(110)는 매트릭스 어레이 형태로 배열된 복수의 셀들을 포함하며, 복수의 셀 각각은 전기 신호의 송수신이 가능하고 빔포밍에 관련된 딜레이 회로와 증폭, 필터링을 위한 회로를 포함할 수 있다.
- [0033] 즉, 매트릭스 어레이 AFE(110)는 매트릭스 어레이 형태로 배열된 복수의 셀들을 포함하며 복수의 셀 각각은 각종 회로를 포함하는, 매트릭스 어레이 형태의 아날로그 프론트 엔드 회로로 정의될 수 있다.
- [0034] 이러한 매트릭스 어레이 AFE(110)가 프로브 장치(100)에 사용되는 이유는, 매트릭스 어레이 AFE(110)에 포함된 복수의 셀들을 자유자재로 분할하여 각각의 분할된 셀들로 하여금 서로 다른 기능을 수행하게 할 수 있기 때문이다.
- [0035] 탐촉자(transducer)부(130)는 매트릭스 어레이 AFE(110)에 포함된 복수의 셀 각각에서 출력된 전기 신호를 초음파 신호로 변환할 수 있다. 여기서 탐촉자부(130)는 입력 신호를 다른 형태의 출력 신호로 변환해주는 변환 장치를 의미하며, 특히 본 발명의 일 실시 예에 따른 탐촉자부(130)는 수백 Hz 이상의 교류 에너지를 같은 주파수의 기계적 진동으로 변환하는 트랜스듀서를 의미할 수 있다. 이에 따라, 탐촉자부(130)는 매트릭스 어레이 AFE(110)에 포함된 복수의 셀 각각으로부터 출력된 전기 신호를 복수의 셀 각각에 대응되는 초음파 신호로 변환하여 출력할 수 있다.
- [0036] 한편, 프로세서(120)는 복수의 셀을 적어도 하나의 진단 모드에 대응되는 적어도 하나의 그룹으로 그룹핑하고, 각 그룹에 대응되는 셀에서 해당 진단 모드에 따라 상이한 특성을 갖는 초음파 신호가 탐촉자부(130)를 통해 출력되도록 제어할 수 있다.
- [0037] 예를 들어, 프로세서(120)는 매트릭스 어레이 AFE(110)에 포함된 복수의 셀을 2개의 그룹으로 그룹핑할 수 있으며, 이때, 각각의 그룹은 서로 다른 진단 모드로 동작할 수 있다. 이에 따라, 프로세서(120)는 2개의 그룹 중 제1 그룹은 제1 진단 모드로 동작하도록 제어하고, 이에 따라 제1 그룹은 제1 진단 모드에 사용하기 위한 특성을 갖는 초음파 신호가 탐촉자부(130)를 통해 출력되도록 할 수 있다. 또한, 프로세서(120)는 2개의 그룹 중 제2 그룹은 제2 진단 모드로 동작하도록 제어하고, 이에 따라 제2 그룹은 제2 진단 모드에 사용하기 위한 특성을 갖는 초음파 신호가 탐촉자부(130)를 통해 출력되도록 할 수 있다.
- [0038] 상술한 예에서는 프로세서(120)가 매트릭스 어레이 AFE(110)에 포함된 복수의 셀을 2개의 그룹으로 그룹핑하는 예를 들어 설명하였으나, 3개의 그룹, 4개의 그룹 등으로도 그룹핑할 수 있으며 그룹의 개수는 선택된 진단 모드의 수에 따라 변경될 수 있다.
- [0039] 매트릭스 어레이 AFE(110)에 포함된 복수의 셀에 대해 좀더 상세히 설명하기 위해 도 3을 참조하기로 한다.
- [0040] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 매트릭스 어레이 AFE의 상세한 구성을 도시한 도면이다.
- [0041] 도 3을 참조하면, 매트릭스 어레이 AFE(110)는 매트릭스 어레이 형태로 배열된 복수의 셀을 포함하고 있다. 여기서, 복수의 셀은 서로 다른 개구면 영역으로 구현될 수 있으며, 이러한 복수의 셀 각각은 초음파 신호로 변환되기 위한 전기 신호를 출력할 수 있다. 구체적으로, 셀은 매트릭스 어레이 AFC(110)를 구성하는 단위 엘리먼트(element)이며, 셀로부터 출력된 전기 신호는 탐촉자부(130)로 전달되고 탐촉자부(130)는 셀로부터 전달된 전기

신호를 초음파 신호로 변환할 수 있다.

- [0042] 한편, 프로세서(120)는 이러한 매트릭스 어레이 AFE(110)를 구성하는 복수의 셀 각각을 개별적으로 제어할 수 있는데, 도 3을 참조하면 프로세서(120)는 셀(111)을 제어하고 있음을 알 수 있다. 이러한 셀(111) 하나가 탐촉자부(130)에서 초음파 신호로 변환되기 위한 전기 신호를 출력할 수 있으며, 프로세서(120)는 셀(111)에서 출력되는 전기 신호에 포함되는 데이터를 조정하고 데이터가 조정된 전기 신호가 탐촉자부(130)에서 각 진단 모드에 대응되는 특성을 갖는 초음파 신호로 변환되어 출력되도록 제어할 수 있다.
- [0043] 구체적으로, 프로세서(120)는 셀(111)에서 출력되는 전기 신호에 포함되는 데이터를 조정하는데 있어서, 예를 들어, 셀(111)을 턴 온/턴 오프시키기 위한 데이터, 진단 모드 선택을 위한 데이터, 빔포밍에 관한 데이터 및 아포다이제이션(Apodization) 데이터 중 적어도 하나를 조정할 수 있다. 여기서, 빔포밍에 관한 데이터는 탐촉자부(130)를 통해 출력되는 초음파 신호가 타겟 포인트로 포커싱되도록 하는 데이터를 의미한다. 또한, 아포다이제이션 데이터는 고차의 회절상을 감소시키기 위한 처리에 관한 데이터를 의미한다.
- [0044] 이에 따라, 프로세서(120)는 셀(111)에 관한 각종 데이터를 조정하고 이러한 복수의 셀들을 하나의 그룹으로 그룹핑하며, 각 그룹에서 서로 다른 진단 모드에 대응되는 기능을 수행할 수 있도록, 복수의 셀들을 재구성할 수 있다.
- [0045] 한편, 도 3에서는 매트릭스 어레이 AFE(110)에 Matrix Array ASIC이라고 표시되어 있으며, 여기서, ASIC(Application Specific Integrated Circuit)은 사용자가 특정 용도로 사용하기 위한 주문용 집적 회로를 의미하는 것으로서, 도면에 사용되는 Matrix Array ASIC은 매트릭스 어레이 AFE와 동일한 의미를 가지는 것으로 정의하기로 한다.
- [0046] 한편, 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 프로브 장치의 개괄적인 구성을 도시한 도면이다.
- [0047] 도 4를 참조하면, 프로브 장치(100)는 복수의 송수신 빔포밍 처리부(410, 420, 430, 440, 450)와 탐촉자(10)를 포함한다. 여기서, 탐촉자(10)의 각 영역은 복수의 송수신 빔포밍 처리부 각각에 대응될 수 있다. 예를 들어, 송수신 빔포밍 처리부 1(410)은 탐촉자(10)의 제1 영역(411)에 대응되고, 송수신 빔포밍 처리부 2(420)는 탐촉자(10)의 제2 영역(421)에 대응되며, 송수신 빔포밍 처리부 N(430)은 탐촉자(10)의 제N 영역(431)에 대응되고, 송수신 빔포밍 처리부 N+1(440)은 탐촉자(10)의 제N+1 영역(441)에 대응되며, 송수신 빔포밍 처리부 N+2(450)은 탐촉자(10)의 제N+2 영역(451)에 대응된다.
- [0048] 또한, 송수신 빔포밍 처리부 1(410), 송수신 빔포밍 처리부 2(420), 송수신 빔포밍 처리부 N(430), 송수신 빔포밍 처리부 N+1(440) 및 송수신 빔포밍 처리부 N+2(450)는 매트릭스 어레이 AFE(110)에 포함되는 복수의 셀들이 그룹핑된 각 그룹에 대응될 수 있다.
- [0049] 그리고, 탐촉자(10)의 제1 영역(411)에서 출력되는 초음파 신호는 진단 대상체 1(412)로 포커싱되고, 탐촉자(10)의 제2 영역(421)에서 출력되는 초음파 신호는 진단 대상체 2(422)에 포커싱되며, 탐촉자(10)의 제N 영역(431)에서 출력되는 초음파 신호는 진단 대상체 N(432)에 포커싱되고, 탐촉자(10)의 제N+1 영역(441)에서 출력되는 초음파 신호는 치료 대상체(442)에 포커싱될 수 있다.
- [0050] 한편, 상술한 바와 같이, 프로브 장치(100)는 복수의 대상체에 대해 초음파 신호 각각을 포커싱하여 출력할 수도 있으나, 복수의 대상체 각각에 대해서뿐만 아니라, 하나의 대상체 내에서 서로 다른 지점에 대해 초음파 신호 각각을 포커싱하여 출력할 수도 있음은 당연하다. 즉, 하나의 대상체 내에서 초음파 신호 각각이 포커싱되는 서로 다른 지점을 집속점(focusing point)이라고 정의하기로 하며, 본 명세서에 기재된 프로브 장치(100)의 동작은 하나의 대상체에 존재하는 복수의 집속점에 대해서도 동일하게 적용될 수 있다. 예를 들어, 탐촉자(10)의 제1 영역(411)에서 출력되는 초음파 신호는 대상체의 제1 집속점으로 포커싱되고, 탐촉자(10)의 제2 영역(421)에서 출력되는 초음파 신호는 대상체의 제2 집속점으로 포커싱되며, 탐촉자(10)의 제N 영역(431)에서 출력되는 초음파 신호는 대상체의 제N 집속점으로 포커싱될 수 있다.
- [0051] 또한, 프로세서(120)는 송수신 선택 및 그룹 매핑부(121)를 제어하여 매트릭스 어레이 AFE(110)를 구성하는 복수의 셀을 적어도 하나의 진단 모드에 대응되는 적어도 하나의 그룹으로 그룹핑하고, 각 그룹에 대응되는 송수신 빔포밍 처리부를 선택하며, 탐촉자(10)의 각 영역에서 각 진단 모드에 대응되는 초음파 신호를 해당 진단 대상체로 출력하도록 제어할 수 있다.
- [0052] 이와 같이, 도 4에 도시된 프로브 장치(100)는 하나의 프로브 장치에 구비된 매트릭스 어레이 AFE를 구성하는 복수의 셀을 복수의 그룹으로 그룹핑하고, 각 그룹으로 하여금 동시에 서로 다른 진단 모드에 대응되는 기능을

수행할 수 있도록 한다는 점에서 도 1과 같이 기존의 초음파 검사 시스템에서 서로 다른 기능을 수행하기 위해서는 다른 프로브 장치로 변경하여야 하는 번거로움을 줄이는 효과가 있다.

- [0053] 한편, 프로세서(120)는 상이한 특성을 갖는 초음파 신호를 대상체로 송신하고 대상체로부터 수신된 초음파 신호에 기초하여 상이한 이미지를 생성하거나 집속 초음파 신호를 대상체로 송신할 수 있다.
- [0054] 예를 들어, 프로세서(120)는 진단용 초음파 신호를 대상체로 송신하고 대상체로부터 수신된 초음파 신호에 기초하여 이미지를 생성할 수 있고, 또는 치료용 초음파를 대상체로 송신하여 치료 기능을 수행할 수도 있다.
- [0055] 또한, 프로세서(120)는 진단용 초음파 신호를 대상체로 송신하는데 있어서도 다양한 종류의 진단 모드에 대응되는 특성을 갖는 초음파 신호를 대상체로 송신할 수 있다.
- [0056] 구체적으로, 프로세서(120)는 각 진단 모드에 대응되는 셀에서 초음파 신호의 크기, 주파수 및 포커싱 지점 중 적어도 하나를 조정하여 초음파 신호가 출력되도록 제어할 수 있다.
- [0057] 즉, 각 진단 모드에 따라 필요한 초음파 신호의 크기, 주파수 및 포커싱 지점이 달라질 수 있으므로, 프로세서(120)는 진단 모드에 따라 초음파 신호의 크기, 주파수 및 포커싱 지점 중 적어도 하나를 조정하여 진단 모드에 대응되는 특성을 가지는 초음파 신호가 출력되도록 제어할 수 있다.
- [0058] 또한, 프로세서(120)는 대상체의 깊이, 크기, 위치 등에 따라 매트릭스 어레이 AFE(110)를 구성하는 복수의 셀을 각 진단 모드에 맞게 그룹핑할 수도 있다. 그리고, 프로세서(120)는 각 그룹별로 서로 다른 기능을 수행토록 할 수 있다.
- [0059] 한편, 진단 모드는, second harmonic 이미지를 생성하는 제1 모드, 복수의 대상체(target)에 관한 복수의 이미지를 생성하는 제2 모드, 집속 초음파 신호를 송신하는 제3 모드 및 고전압/저전압 초음파 신호를 송신하는 제4 모드를 포함할 수 있다. 물론, 진단 모드는 상술한 4가지 모드에 한정되지 아니하며, 이외의 다양한 진단 또는 치료 모드를 포함할 수 있음은 당연하다.
- [0060] 각 진단 모드에 따라 프로브 장치(100)가 동작하는 과정을 상세히 설명하기로 한다.
- [0062] [second harmonic 이미지를 생성하는 제1 모드]
- [0063] 도 5 내지 도 7b는 본 발명의 일 실시 예에 따른 second harmonic 이미지를 생성하기 위한 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0064] 특히, 도 5는 second harmonic 이미지를 생성하기 위해 사용되는 종래의 기술에 관한 것으로서, 도 5를 참조하면 종래의 초음파 검사 시스템은 일반적으로 second harmonic 이미지를 생성하기 위해 multi-line transmission 기법을 사용한다. multi-line transmission 기법은 두 개의 펄스를 송수신하고 수신된 두 개의 펄스를 합성하여 second harmonic 이미지를 생성하기 위한 것이지만, 도 5와 같이 종래의 초음파 검사 시스템은 하나의 프로브 장치는 하나의 송수신 빔포밍 처리부만을 포함하기 때문에 두 개의 펄스를 동시에 대상체에 송신할 수는 없고, 시간차를 두어 먼저 제1 펄스를 대상체에 송신하고, 그 다음에 제2 펄스를 대상체에 송신할 수밖에 없었다. 마찬가지로, 대상체로부터 수신되는 제1 펄스와 제2 펄스 역시 시간차가 있을 수밖에 없으며, 이에 따라, second harmonic 이미지를 생성하기 위해 시간이 걸릴 수밖에 없고, 같은 시간당 이미지의 프레임 레이트도 낮아질 수밖에 없었다. 도 5에서는 이러한 제1 펄스와 제2 펄스를 시간차를 두고 대상체에 송신하기 위해 시간적 분할 스위치(510)가 필수적으로 사용될 수밖에 없다.
- [0065] 그러나, 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 second harmonic 이미지를 생성하는 과정을 설명하기 위한 것으로서, 도 6을 참조하면, 프로세서(120)는 송수신 선택 및 그룹 매핑부(121)를 통해 송수신 빔포밍 처리부 1(410)를 제어하여 동시에 위상이 다른 펄스를 송신할 수 있다.
- [0066] 특히, 프로세서(120)는 second harmonic 이미지를 생성하는 제1 모드에서, 제1 모드에 대응되는 그룹에 속하는 복수의 셀을 제1 송수신 영역 및 제2 송수신 영역으로 구분하고, 제1 송수신 영역 및 제2 송수신 영역을 통해 180도 위상차를 가지는 제1 초음파 신호 및 제2 초음파 신호를 동시에 대상체로 송신하고 대상체로부터 수신된 제1 초음파 신호 및 제2 초음파 신호에 기초하여 second harmonic 이미지를 생성할 수 있다.
- [0067] 구체적으로, 도 7a를 참조하면 매트릭스 어레이 AFE(700)에 포함된 복수의 셀은 송수신부 1(710)과 송수신부 2(720)로 분할될 수 있다. 그리고, 프로세서(120)는 송수신부 1(710)과 송수신부 2(720)를 통해 180도 위상차를

가지는 2개의 펄스 각각을 대상체(730)에 동시에 송신할 수 있으며, 대상체(730)로부터 동시에 2개의 펄스 각각을 수신할 수 있다.

- [0068] 즉, 프로세서(120)는 매트릭스 어레이 AFE(700)에 포함된 복수의 셀을 second harmonic 이미지를 생성하기 위한 두 개의 그룹(710, 720)으로 그룹핑하고, 각 그룹에 대응되는 셀에서 180도 위상차를 가지는 펄스를 각각 대상체에 송수신할 수 있다.
- [0069] 그리고, 프로세서(120)는 대상체(730)로부터 수신된 180도 위상차를 가지는 2개의 펄스를 합성하여 fundamental 주파수(f_0) 성분을 상쇄시키고, second harmonic($2*f_0$) 성분만을 검출할 수 있다.
- [0070] 이에 따라, 프로세서(120)는 검출된 second harmonic($2*f_0$) 성분에 기초하여 second harmonic 이미지를 생성할 수 있다.
- [0071] 한편, 도 7b를 참조하면, 매트릭스 어레이 AFE(700)에 포함된 복수의 셀은 송수신부 1(740), 송수신부 2(750), 송수신부 3(760) 및 송수신부 4(770)로 분할될 수 있다. 그리고, 프로세서(120)는 송수신부 1(740), 송수신부 2(750), 송수신부 3(760) 및 송수신부 4(770)를 통해 180도 위상차를 가지는 2개의 펄스를 대상체(730)에 동시에 송신할 수 있으며, 대상체(730)로부터 동시에 2개의 펄스 각각을 수신할 수 있다.
- [0072] 예를 들어, 프로세서(120)는 송수신부 1(740) 및 송수신부 4(770)는 0도의 위상을 갖는 펄스를 동시에 대상체(780)로 송신하고 대상체(780)로부터 수신할 수 있도록 제어하고, 송수신부 2(750) 및 송수신부 3(760)은 180도의 위상을 갖는 펄스를 동시에 대상체(780)로 송신하고 대상체(780)로부터 수신할 수 있도록 제어할 수 있다.
- [0073] 즉, 프로세서(120)는 매트릭스 어레이 AFE(700)에 포함된 복수의 셀을 second harmonic 이미지를 생성하기 위한 네 개의 그룹(740, 750, 760, 770)으로 그룹핑하고, 각 그룹에 대응되는 셀에서 0도의 위상을 갖는 펄스와 180도의 위상을 갖는 펄스를 각각 대상체(780)에 송수신할 수 있다.
- [0074] 그리고, 프로세서(120)는 대상체(730)로부터 수신된 0도의 위상을 갖는 펄스와 180도의 위상을 갖는 펄스를 합성하여 fundamental 주파수(f_0) 성분을 상쇄시키고, second harmonic($2*f_0$) 성분만을 검출할 수 있다.
- [0075] 이에 따라, 프로세서(120)는 검출된 second harmonic($2*f_0$) 성분에 기초하여 second harmonic 이미지를 생성할 수 있다.
- [0076] 다시 도 6을 참조하면, 프로세서(120)는 송수신 선택 및 그룹 매핑부(121)를 제어하여 매트릭스 어레이 AFE(110)에 포함된 복수의 셀을 예를 들어 제1 그룹 및 제2 그룹으로 그룹핑하고, 송수신 빔포밍 처리부 1(410)을 통해 제1 그룹 및 제2 그룹을 제어할 수 있다.
- [0077] 여기서, 제1 그룹 및 제2 그룹은 탐측자(10)를 구성하는 제1 영역 및 제2 영역에 대응될 수 있으며, 제1 영역은 위상 1을 갖는 초음파 신호(611)를 진단 대상체 1에 송신할 수 있고, 제2 영역은 위상 1과 180도의 위상차를 가지는 위상 N-1의 초음파 신호(613)을 진단 대상체 1에 송신할 수 있다.
- [0078] 그리고, 진단 대상체 1로부터 초음파 신호가 수신되면, 점선으로 표기된 박스 부분(620)과 같이, fundamental 주파수(f_0) 성분은 위상차로 인하여 서로 상쇄되고, second harmonic($2*f_0$) 성분만이 검출된다.
- [0079] 그리고, 프로세서(120)는 검출된 second harmonic($2*f_0$) 성분을 B모드 처리부(124)로 전송하고, B모드 처리부(124)는 second harmonic($2*f_0$) 성분을 처리하여 영상을 생성하고, 영상 합성부(125)는 생성된 영상을 합성하여 하나의 합성 이미지를 생성할 수 있다.
- [0080] 한편, 위상 1을 갖는 초음파 신호(611)와 위상 N-1을 갖는 초음파 신호(613)은 펄스 생성부(122)로부터 펄스가 생성되고, 생성된 펄스가 위상 변환부(123)을 거쳐 위상차가 180도가 되도록 위상이 변환됨으로써 생성될 수 있다.
- [0081] 마찬가지로, 제1 영역은 위상 2를 갖는 초음파 신호(612)를 진단 대상체 1에 송신할 수 있고, 제2 영역은 위상 2와 180도 위상차를 가지는 위상 N의 초음파 신호(614)를 진단 대상체 1에 송신할 수 있다.
- [0082] 그리고, 진단 대상체 1로부터 초음파 신호가 수신되면, 점선으로 표기된 박스 부분(620)과 같이, fundamental 주파수(f_0) 성분은 위상차로 인하여 서로 상쇄되고, second harmonic($2*f_0$) 성분만이 검출된다.
- [0083] 그리고, 프로세서(120)는 검출된 second harmonic($2*f_0$) 성분을 B모드 처리부(124)로 전송하고, B모드 처리부(124)는 second harmonic($2*f_0$) 성분을 처리하여 영상을 생성하고, 영상 합성부(125)는 생성된 영상을 합성하여 하나의 합성 이미지를 생성할 수 있다.

- [0084] 이와 같이, 매트릭스 어레이 AFE(110)에 포함된 복수의 셀을 복수의 그룹으로 분할하고 180도의 위상차를 가지는 펄스를 대상체에 동시에 송신하고 대상체로부터 수신된 펄스에 기초하여 second harmonic 성분을 검출하여 second harmonic 영상을 생성함으로써, 기존의 0도 펄스 송수신을 하고 난 후 180도 펄스 송수신을 하고 두 영상을 합치는 방식보다 프레임 레이트가 2배 증가하게 된다. 또한, 프레임 레이트가 2배 증가하고 처리 속도가 증가하면서 대상체의 움직임에 대한 motion artifact도 감소하게 된다. 또한, second harmonic 영상을 분리하기 위한 band-pass filter를 제거할 수 있고, cut-off 특성을 완화함으로써 설계 방식이 간단해진다.
- [0085] 한편, 상술한 second harmonic 영상을 획득하기 위한 과정은 기존의 1D 탐촉자를 사용하는 프로브 장치에도 동일하게 적용될 수 있다. 즉, 개구부(aperture)의 중앙에 스캔라인을 가정하면, 1D 탐촉자를 세로 방향으로 나누어 왼쪽에 존재하는 제1 그룹 및 오른쪽에 존재하는 제2 그룹으로 나누고, 제1 그룹에서는 0도의 위상을 갖는 펄스를 대상체로 송신하고 제2 그룹에서는 180도의 위상을 갖는 펄스를 대상체로 송신하며, 대상체로부터 수신된 펄스에 기초하여 second harmonic 영상을 생성할 수 있다.
- [0086] 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 1D 탐촉자를 사용하는 프로브 장치에 관한 도면이다.
- [0087] 도 8을 참조하면, 1D 탐촉자의 개구면을 슬라이딩하면서 스캔라인을 구성하고, 개구면을 송수신부 1(810)과 송수신부 2(820)로 분할하고, 송수신부 1(810)과 송수신부 2(820)가 180도 위상차를 가지는 제1 펄스 및 제2 펄스를 각각 동시에 대상체에 송신하고 대상체로부터 수신함으로써 프로세서(120)는 수신된 제1 펄스 및 제2 펄스에 기초하여 second harmonic 영상을 생성할 수 있게 된다.
- [0088] 한편, second harmonic 이미지를 생성하는 제1 모드는 B-mode로 구현될 수 있으며, B-mode는 공지된 기술이므로 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0089] 또한, 상술한 도 5 내지 도 7b에 관한 설명은 second-harmonic 이미지 생성에 대해서 설명하고 있으나 초음파 신호의 위상 조합을 달리함으로써 3차 이상의 다른 harmonic 이미지를 얻는 방법으로도 확장이 가능하다. 예컨대, 도 6 에서 초음파 신호(611) 내지 초음파 신호(614)로 서로 다른 4개의 위상을 조합하는 경우 4차 harmonic 이미지가 생성될 수 있다.
- [0091] [복수의 대상체에 관한 복수의 이미지를 생성하는 제2 모드]
- [0092] 도 9 내지 도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따른 복수의 대상체에 관한 복수의 이미지를 생성하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0093] 특히, 도 9는 복수의 대상체에 관한 복수의 이미지를 생성하기 위해 사용되는 종래의 기술에 관한 것으로서, 도 9를 참조하면 종래의 초음파 검사 시스템은 진단 대상체의 개수에 따라 복수의 프로브 장치를 필요로 하였다. 도 9에 도시된 바와 같이, 진단 대상체 1, 2, 3(912, 922, 932)에 대응되는 프로브 장치가 모두 필요하였다.
- [0094] 예를 들어, 진단 대상체 1(912)에 대해 초음파 신호를 송수신하기 위해 제1 탐촉자(911), 송수신 빔포밍 처리부 1(910), 펄스 생성부, 송수신 선택부, 기본 B 모드 처리부, 영상 합성부, 도플러 모드 처리부 등을 포함하는 제1 프로브 장치가 필요하고, 진단 대상체 2(922)에 대해 초음파 신호를 송수신하기 위해 제2 탐촉자(921), 송수신 빔포밍 처리부 2(920), 펄스 생성부, 송수신 선택부, 기본 B 모드 처리부, 영상 합성부, 도플러 모드 처리부 등을 포함하는 제2 프로브 장치가 필요하며, 진단 대상체 N(932)에 대해 초음파 신호를 송수신하기 위해 제N 탐촉자(931), 송수신 빔포밍 처리부 N(930), 펄스 생성부, 송수신 선택부, 기본 B 모드 처리부, 영상 합성부, 도플러 모드 처리부 등을 포함하는 제N 프로브 장치가 필요하다.
- [0095] 따라서, 종래의 초음파 검사 시스템은 동시에 검사하고자 하는 진단 대상체의 개수가 복수일 경우에는 복수의 프로브 장치가 필수적으로 필요할 수밖에 없었다.
- [0096] 그러나, 도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따른 복수의 대상체에 관한 복수의 이미지를 생성하는 과정을 설명하기 위한 것으로서, 도 10을 참조하면 프로세서(120)는 송수신 선택 및 그룹 매핑부(121)를 통해 송수신 빔포밍 처리부 1(1010), 송수신 빔포밍 처리부 2(1020) 및 송수신 빔포밍 처리부 N(1030)을 제어하여 동시에 서로 다른 진단 대상체 1, 2, N(1012, 1022, 1032)에 대해 초음파 신호를 송신할 수 있다.
- [0097] 특히, 프로세서(120)는 복수의 대상체에 관한 복수의 이미지를 생성하는 제2 모드에서, 제2 모드에 대응되는 그룹에 속하는 복수의 셀을 복수의 대상체 각각에 대해 초음파 신호를 송수신하기 위한 복수의 송수신 영역으로 구분하고, 복수의 송수신 영역 각각으로부터 생성된 이미지를 비교하여 이상 부위를 검출할 수 있다.

- [0098] 구체적으로, 도 11을 참조하면 매트릭스 어레이 AFE(1100)에 포함된 복수의 셀 전체가 복수의 대상체에 관한 복수의 이미지를 생성하는 제2 모드에 대응되는 그룹으로 그룹핑되었다고 가정하였을 때, 제2 모드에 대응되는 그룹에 속하는 복수의 셀은 송신부 1(1110), 수신부 1(1120), 수신부 2(1130) 및 송신부 2(1140)로 구분되고 있음을 알 수 있다.
- [0099] 그리고, 프로세서(120)는 송신부 1(1110)을 통해 제1 대상체에 위치한 제1 대상체(1150)로 제1 초음파 신호를 송신하고, 수신부 1(1120)을 통해 제1 대상체(1150)로부터 제1 초음파 신호를 수신할 수 있다.
- [0100] 또한, 프로세서(120)는 송신부 2(1140)를 통해 제2 대상체에 위치한 제2 대상체(1160)로 제2 초음파 신호를 송신하고, 수신부 2(1130)를 통해 제2 대상체(1160)로부터 제2 초음파 신호를 수신할 수 있다.
- [0101] 그리고, 프로세서(120)는 제1 대상체(1150)로부터 수신된 제1 초음파 신호 및 제2 대상체(1160)로부터 수신된 제2 초음파 신호 각각에 기초하여 제1 대상체(1150)에 대한 제1 이미지와 제2 대상체(1160)에 대한 제2 이미지를 생성할 수 있다.
- [0102] 또한, 프로세서(120)는 생성된 제1 이미지와 제2 이미지를 비교하여 이상 부위(1170)를 검출할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(120)는 제1 이미지를 통해 검출된 제1 혈류 속도와 제2 이미지를 통해 검출된 제2 혈류 속도를 비교한 결과, 제1 혈류 속도 패턴이 제2 혈류 속도 패턴과 다르다면 제1 대상체(1150)와 제2 대상체(1160) 사이에 혈관의 협착이 있거나, 이물질이 있다고 판단할 수 있다.
- [0103] 다시 도 10을 참조하면, 프로세서(120)는 송수신 선택 및 그룹 매핑부(121)를 제어하여 매트릭스 어레이 AFE(110)에 포함된 복수의 셀을 진단 대상체 1(1012), 진단 대상체 2(1022) 및 진단 대상체 N(1032) 각각에 대응되는 제1 그룹, 제2 그룹 및 제3 그룹으로 구분할 수 있다.
- [0104] 여기서, 제1 그룹은 송수신 빔포밍 처리부 1(1010) 및 탐촉자(10)의 제1 영역(1011)에 대응될 수 있고, 제2 그룹은 송수신 빔포밍 처리부 2(1020) 및 탐촉자(10)의 제2 영역(1021)에 대응될 수 있으며, 제3 그룹은 송수신 빔포밍 처리부 N(1030) 및 탐촉자(10)의 제N 영역(1031)에 대응될 수 있다.
- [0105] 그리고, 탐촉자(10)의 제1 영역(1011)은 진단 대상체 1(1012)에 대해 초음파 신호를 송수신할 수 있고, 탐촉자(10)의 제2 영역(1021)은 진단 대상체 2(1022)에 대해 초음파 신호를 송수신할 수 있으며, 탐촉자(10)의 제N 영역(1031)은 진단 대상체 N(1032)에 대해 초음파 신호를 송수신할 수 있다.
- [0106] 그리고, 진단 대상체 1(1012), 진단 대상체 2(1022) 및 진단 대상체 N(1032)로부터 각각의 초음파 신호가 수신되면, 각각의 초음파 신호는 송수신 빔포밍 처리부 1(1010), 송수신 빔포밍 처리부 2(1020) 및 송수신 빔포밍 처리부 N(1030)을 거쳐 B 모드 처리부(124)로 전송되고, B 모드 처리부(124)는 수신된 초음파 신호 각각을 제1 이미지, 제2 이미지 및 제3 이미지로 생성하며, 도플러 모드 처리부(126) 및 영상 합성부(125)는 생성된 제1 이미지, 제2 이미지 및 제3 이미지를 비교 분석하여 이상 부위를 판단하고, 이를 예측하기 위한 합성 이미지를 생성할 수 있다.
- [0107] 한편, 펄스 생성부(122)는 탐촉자(10)의 각 영역(1011, 1021, 1031)에서 초음파 신호를 출력하기 위해 사용되는 펄스를 생성할 수 있다.
- [0108] 이와 같이, 본 발명의 일 실시 예에 따른 프로브 장치(100)는 동시에 복수의 진단 대상체 각각에 대해 초음파 신호를 송수신하여 각각의 이미지를 생성함으로써 이상 부위를 판단할 수 있으며, 종래의 초음파 검사 시스템에서는 동시에 복수의 진단 대상체 각각을 검사하고자 할 경우 복수의 프로브 장치가 필요한 번거로움을 덜 수 있게 되었다.
- [0110] [집속 초음파 신호를 송신하는 제3 모드]
- [0111] 도 12 내지 도 14는 본 발명의 일 실시 예에 따른 집속 초음파 신호를 송신하는 과정을 설명하기 위한 도면이다. 특히, 도 12는 집속 초음파 신호를 송신하기 위해 사용되는 종래의 기술에 관한 것으로서, 도 12를 참조하면 종래의 초음파 검사 시스템은 진단 대상체에 대한 프로브 장치와 치료 대상체에 대한 치료 장치를 개별적으로 포함하였다.
- [0112] 예를 들어, 종래의 초음파 검사 시스템은 진단 대상체 1(1212)에 대해 초음파 신호를 송수신하기 위해 탐촉자(1211), 송수신 빔포밍 처리부 1(1210), 펄스 생성부, 송수신 선택부, 기본 B모드 처리부, 영상 합성부, 도플러 모드 처리부 등을 포함하는 프로브 장치와 치료 대상체(1232)에 대해 집속 초음파 신호를 송신하기 위한 탐촉자

(1231), 송신 빔포밍 처리부 N+1(1230) 및 HIFU(High Intensity Focused Ultrasound) 펄스 생성부(1220)를 포함하는 치료 장치가 개별적으로 필요하였다.

- [0113] 그러나, 도 13은 본 발명의 일 실시 예에 따른 집속 초음파 신호를 송신하는 과정을 설명하기 위한 것으로서, 도 13을 참조하면 프로세서(120)는 송수신 선택 및 그룹 매핑부(121)을 통해 송수신 빔포밍 처리부 1(1310)를 제어하여 진단 대상체 1(1312)에 대해 초음파 신호를 송신하고, HIFU 펄스 생성부(127) 및 송신 빔포밍 처리부 N+1(1320)을 제어하여 치료 대상체(1322)에 대해 집속 초음파 신호를 송신할 수 있다.
- [0114] 특히, 프로세서(120)는 집속 초음파 신호를 송신하는 제3 모드에서, 제3 모드에 대응되는 그룹에 속하는 복수의 셀을 제1 송신 영역 및 제2 송수신 영역으로 구분하고, 제1 송신 영역을 통해 치료용 집속 초음파 신호를 대상체로 송신하고, 제2 송수신 영역을 통해 대상체에 대한 초음파를 송수신하여 집속 초음파 신호에 의한 치료 경과에 관한 이미지를 생성할 수 있다.
- [0115] 여기서, 프로세서(120)는 최적의 효과와 정확한 이미지를 얻기 위해 대상체의 깊이나 크기에 따라 제1 송신 영역과 제2 송신 영역을 자유롭게 변경할 수 있다.
- [0116] 구체적으로, 도 14를 참조하면 매트릭스 어레이 AFE(1400)에 포함된 복수의 셀 전체가 집속 초음파 신호를 송신하는 제3 모드에 대응되는 그룹으로 그룹핑되었다고 가정하였을 때, 제3 모드에 대응되는 그룹에 속하는 복수의 셀은 송신부 1(1410), 수신부 2(1420) 및 송신부 2(1430)로 구분되고 있음을 알 수 있다.
- [0117] 그리고, 프로세서(120)는 송신부 1(1410)을 통해 대상체인 이상 부위(1440)에 집속 초음파 신호를 송신하고, 송신부 2(1430)를 통해 대상체(1450)로 초음파 신호를 송신하고, 수신부 2(1420)를 통해 대상체(1450)로부터 초음파 신호를 수신할 수 있다.
- [0118] 여기서, 집속 초음파 신호는 HIFU로 구현될 수 있으며, 이러한 집속 초음파 신호는 이상 부위를 절제 또는 파쇄하거나 소독 기능을 수행할 수 있어 치료용으로 사용될 수 있다.
- [0119] 그리고, 프로세서(120)는 대상체(1450)로부터 수신된 초음파 신호에 기초하여 대상체(1450)에 대한 이미지를 생성할 수 있다.
- [0120] 이에 따라, 프로세서(120)는 집속 초음파 신호에 의한 이상 부위의 치료 경과 여부를 대상체(1450)에 대한 이미지를 통해 판단할 수 있다. 구체적으로, 프로세서(120)는 대상체(1450)에 대한 이미지에 기초하여 집속 초음파 신호에 의해 이상 부위(1440)의 치료 진행 상황을 판단할 수 있으며, 사용자에게 이미지를 보여줌으로써 사용자는 집속 초음파 신호에 의한 이상 부위(1440)의 치료 진행 상황을 확인할 수 있다.
- [0121] 다시 도 13을 참조하면, 프로세서(120)는 송수신 선택 및 그룹 매핑부(121)를 제어하여 매트릭스 어레이 AFE(110)에 포함된 복수의 셀을 진단 대상체 1(1312) 및 치료 대상체(1322) 각각에 대응되는 제1 그룹 및 제2 그룹으로 구분할 수 있다.
- [0122] 여기서, 제1 그룹은 송수신 빔포밍 처리부 1(1310) 및 탐촉자(10)의 제1 영역(1311)에 대응될 수 있고, 제2 그룹은 송수신 빔포밍 처리부 N+1(1320) 및 탐촉자(10)의 제2 영역(1321)에 대응될 수 있다.
- [0123] 그리고, 탐촉자(10)의 제1 영역(1311)은 진단 대상체 1(1312)에 대해 초음파 신호를 송수신할 수 있고, 탐촉자(10)의 제2 영역(1321)은 치료 대상체(1322)에 대해 HIFU 펄스 생성부(127)에 의해 생성된 집속 초음파 신호를 송신할 수 있다.
- [0124] 그리고, 진단 대상체 1(1312)로부터 초음파 신호가 수신되면, 수신된 초음파 신호는 송수신 빔포밍 처리부 1(1310)을 거쳐 B 모드 처리부(124)로 전송되고 B 모드 처리부(124)는 수신된 초음파 신호를 처리하여 이미지를 생성하며 도플러 모드 처리부(126) 및 영상 합성부(125)는 생성된 복수의 이미지를 비교 분석하여 치료 경과에 관한 합성 이미지를 생성할 수 있다.
- [0125] 한편, 펄스 생성부(122)는 탐촉자(10)의 각 영역(1311, 1321)에서 초음파 신호를 출력하기 위해 사용되는 펄스를 생성할 수 있다.
- [0126] 이와 같이, 본 발명의 일 실시 예에 따른 프로브 장치(100)는 매트릭스 어레이 AFE(110)에 포함된 복수의 셀을 제1 그룹과 제2 그룹으로 구분하고, 제1 그룹을 통해 HIFU와 같이 수술에 적합한 집속 초음파 신호를 출력하고, 제2 그룹을 통해 초음파 신호를 송수신하여 수술의 가이드 혹은 수술의 진행 상황을 볼 수 있는 이미지를 획득할 수 있다.

- [0127] 이에 따라, 종래의 초음파 검사 시스템이 진단 및 치료를 위해 두 개의 서로 다른 프로브 장치를 사용하여야 하는 점에 비해 하드웨어의 추가 없이 매트릭스 어레이 AFE(110)의 구성을 변화하여 수술과 진단 혹은 수술의 가이드 등의 기능을 구현할 수 있게 된다.
- [0129] [고전압/저전압 초음파 신호를 송신하는 제4 모드]
- [0130] 도 15 내지 도 17은 본 발명의 일 실시 예에 따른 고전압/저전압 초음파 신호를 송신하는 과정을 설명하기 위한 도면이다. 특히, 도 15는 고전압/저전압 초음파 신호를 송신하기 위해 사용되는 종래의 기술에 관한 것으로서, 도 15를 참조하면 종래의 초음파 검사 시스템은 진단 대상체(1512)에 대해 초음파 신호를 송수신하기 위한 프로브 장치와 진동 대상체(1532)에 대해 초음파 신호를 송수신하기 위한 프로브 장치를 개별적으로 포함하고 있다.
- [0131] 예를 들어, 종래의 초음파 검사 시스템은 진동 대상체(1532)에 대해 고전압 초음파 신호를 송신하기 위한 탐촉자(1531), 송신 빔포밍 처리부 N+2(1530) 및 탄성과 펄스 생성부(1520) 등을 포함하는 프로브 장치와 진단 대상체 1(1512)에 대해 초음파 신호를 송수신하기 위한 탐촉자(1511), 송수신 빔포밍 처리부 1(1510), 펄스 생성부, 송수신 선택부, 기본 B모드 처리부, 영상 합성부, 도플러 모드 처리부 등을 포함하는 프로브 장치를 개별적으로 포함하였다.
- [0132] 그러나, 도 16은 본 발명의 일 실시 예에 따른 고전압/저전압 초음파 신호를 송신하는 과정을 설명하기 위한 것으로서, 도 16을 참조하면 프로세서(120)는 송수신 선택 및 그룹 동적 매핑부(121)를 통해 송수신 빔포밍 처리부 N+2(1620)를 제어하여 진동 대상체(1622)에 대해 고전압 초음파 신호를 송신하고, 송수신 처리부 1(1610)을 제어하여 진단 대상체 1(1612)에 대해 저전압 초음파 신호를 송신할 수 있다.
- [0133] 특히, 프로세서(120)는 고전압/저전압 초음파 신호를 송신하는 제4 모드에서, 제4 모드에 대응되는 그룹에 속하는 복수의 셀을 고전압 초음파 신호를 생성하여 송수신하는 제1 송수신 영역 및 저전압 초음파 신호를 생성하여 송수신하는 제2 송수신 영역으로 구분하고, 송수신된 고전압 초음파 신호에 기초하여 제1 이미지를 생성하고, 송수신된 저전압 초음파 신호에 기초하여 제2 이미지를 생성할 수 있다.
- [0134] 여기서, 송수신된 고전압 및 저전압 초음파 신호 각각은 이미지 생성에 사용될 수 있으며, 이미지 생성을 위해 측정 대상 조직에 대한 탄성 변화를 유도할 수 있다.
- [0135] 구체적으로, 도 17을 참조하면, 매트릭스 어레이 AFE(1700)에 포함된 복수의 셀 전체가 고전압/저전압 초음파 신호를 송신하는 제4 모드에 대응되는 그룹으로 그룹핑 되었다고 가정할 때, 제4 모드에 대응되는 그룹에 속하는 복수의 셀은 송신부1/수신부1(1710) 및 송신부2/수신부2(1720)로 구분되고 있음을 알 수 있다.
- [0136] 그리고, 프로세서(120)는 송신부1/수신부1(1710)을 통해 대상체(1730)에 대해 고전압 초음파 신호를 송신하고, 송신부2/수신부2(1720)을 통해 대상체(1740)에 대해 저전압 초음파 신호를 송수신할 수 있다.
- [0137] 여기서, 프로세서(120)는 고전압 초음파 신호의 일 예로서 shearwave 즉, S 파를 대상체(1730)에 대해 송신할 수 있으며, 이러한 고전압 초음파 신호가 대상체(1730)으로 송신되면 대상체(1730)에 대응되는 영역은 고전압 초음파 신호에 의해 움직임이 생성될 수 있다. 즉, 대상체(1730)에 대응되는 영역은 고전압 초음파 신호에 의해 탄성과 영상을 생성하기 위한 탄성 움직임이 일어나게 된다.
- [0138] 예를 들어, 도 17을 참조하면, 고전압 초음파 신호에 의해 대상체(1730)에 대응되는 영역에서 발생된 탄성 움직임은 대상체(1740)까지 영향을 미치게 되고, 이에 따라, 프로세서(120)는 대상체(1740)에 관한 탄성 영상을 획득할 수 있다. 구체적으로, 프로세서(120)는 송신부2/수신부2(1720)를 통해 대상체(1740)에 대해 저전압 초음파 신호를 송수신하여 대상체(1740)에 관한 탄성 영상을 획득할 수 있다.
- [0139] 한편, 프로세서(120)는 고전압 초음파 신호를 사용하여 상술한 바와 같이 탄성과 영상을 생성할 수 있고 또한 B-mode 영상을 목적으로 고전압 초음파 신호를 사용할 수도 있다. 또한, 프로세서(120)는 복수의 대상체에 관한 복수의 이미지를 생성하는 도플러 모드에서 저전압 초음파 신호를 사용할 수 있다.
- [0140] 다시 도 16을 참조하면, 프로세서(120)는 송수신 선택 및 그룹 매핑부(121)를 제어하여 매트릭스 어레이 AFE(110)에 포함된 복수의 셀을 진단 대상체 1(1612) 및 진동 대상체(1622) 각각에 대응되는 제1 그룹 및 제2 그룹으로 구분할 수 있다.
- [0141] 여기서, 제1 그룹은 송수신 빔포밍 처리부 1(1610) 및 탐촉자(10)의 제1 영역(1611)에 대응될 수 있고, 제2 그

룹은 송수신 빔포밍 처리부 N+2(1620) 및 탐촉자(10)의 제2 영역(1621)에 대응될 수 있다.

- [0142] 그리고, 탐촉자(10)의 제2 영역(1621)은 진동 대상체(1622)에 대해 고전압 초음파 신호를 송신할 수 있고, 탐촉자(10)의 제1 영역(1611)은 진단 대상체 1(1612)에 대해 저전압 초음파 신호를 송수신할 수 있다.
- [0143] 그리고, 진동 대상체(1622)에서 고전압 초음파 신호에 의해 탄성 움직임이 발생됨에 따라, 이러한 탄성 움직임의 영향이 미친 진단 대상체 1(1612)로부터 초음파 신호가 수신되면, 수신된 초음파 신호는 송수신 빔포밍 처리부 1(1610)을 거쳐 B 모드 처리부(124)로 전송되고, B 모드 처리부(124)는 수신된 초음파 신호를 처리하여 탄성 영상을 생성할 수 있으며, 도플러 모드 처리부(126) 및 영상 합성부(125)는 생성된 복수의 탄성 영상을 비교 분석하여 이상 부위에 관한 합성 이미지를 생성할 수 있다.
- [0144] 이와 같이, 본 발명의 일 실시 예에 따른 프로브 장치(100)는 매트릭스 어레이 AFE(110)에 포함된 복수의 셀을 제1 그룹과 제2 그룹으로 구분하고, 제2 그룹을 통해 탄성 움직임을 발생시키기 위한 고전압 초음파 신호를 출력하고, 제1 그룹을 통해 저전압 초음파 신호를 송수신하여 탄성 움직임에 따른 탄성 영상을 생성할 수 있다.
- [0145] 이에 따라, 종래의 초음파 검사 시스템은 고전압 초음파 신호를 송수신하기 위한 프로브 장치와 저전압 초음파 신호를 송수신하기 위한 프로브 장치를 개별적으로 모두 필요하였음에 비해 본 발명의 일 실시 예에 따른 프로브 장치(100)는 별도의 하드웨어 추가 없이 매트릭스 어레이 AFE(110)의 구성을 변화하여 고전압 초음파 신호 및 저전압 초음파 신호를 모두 동시에 출력할 수 있다.
- [0147] 한편, 프로세서(120)는 대상체의 깊이, 크기 및 위치 중 적어도 하나에 기초하여 탐촉자부(130)를 통해 출력되는 초음파 신호가 대상체로 포커싱되도록 각 그룹에 속하는 복수의 셀에 대해 빔포밍을 수행할 수 있다.
- [0148] 예를 들어, 도 11에서 설명한 복수의 대상체에 관한 복수의 이미지를 생성하는 제2 모드에서 대상체 1(1150)의 깊이, 크기 및 위치와 대상체 2(1160)의 깊이, 크기 및 위치는 서로 다를 수 있다.
- [0149] 이에 따라, 프로세서(120)는 대상체 1(1150)의 깊이, 크기 및 위치에 따라 탐촉자부(130)의 제1 영역을 통해 초음파 신호가 대상체 1(1150)로 포커싱되도록 매트릭스 어레이 AFE(110)에 포함되는 복수의 셀 중 제1 영역에 대응되는 제1 그룹에 대해 빔포밍을 수행할 수 있다. 즉, 프로세서(120)는 제1 그룹의 각 셀들이 하나의 대상체 1(1150)로 초음파 신호가 집중될 수 있도록 하는 전기 신호를 출력하도록 제어할 수 있다.
- [0150] 또한, 프로세서(120)는 대상체 2(1160)의 깊이, 크기 및 위치에 따라 탐촉자부(130)의 제2 영역을 통해 초음파 신호가 대상체 2(1160)로 포커싱되도록 매트릭스 어레이 AFE(110)에 포함되는 복수의 셀 중 제2 영역에 대응되는 제2 그룹에 대해 빔포밍을 수행할 수 있다. 즉, 프로세서(120)는 제2 그룹의 각 셀들이 하나의 대상체 2(1160)로 초음파 신호가 집중될 수 있도록 하는 전기 신호를 출력하도록 제어할 수 있다.
- [0151] 한편, 도 18은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 프로브 장치의 구성을 도시한 블럭도이다.
- [0152] 본 발명의 일 실시 예에 따른 프로브 장치(100)는 매트릭스 어레이 AFE(110), 프로세서(120) 및 탐촉자부(130) 외에 디스플레이(140)를 포함할 수 있다. 여기서, 매트릭스 어레이 AFE(110), 프로세서(120) 및 탐촉자부(130)에 대해서는 이미 설명하였으므로 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0153] 또한, 프로세서(120)는 생성된 이미지를 디스플레이(140)를 통해 디스플레이할 수 있다.
- [0154] 구체적으로, 프로세서(120)는 제1 모드에서 생성된 second harmonic 이미지, 제2 모드에서 복수의 대상체에 관한 복수의 이미지에 기초하여 생성된 이상 부위에 관한 이미지, 제3 모드에서 집속 초음파 신호에 의한 치료 진행 상황에 관한 이미지 및 제4 모드에서 고전압 초음파 신호에 의한 탄성 영상을 디스플레이(140)를 통해 디스플레이할 수 있다.
- [0155] 또한, 프로세서(120)는 디스플레이(140)를 통해 각 모드에서의 검사 또는 진단에 관한 가이드 정보 및 수술 또는 치료에 관한 가이드 정보를 디스플레이할 수도 있다.
- [0156] 이에 따라, 사용자는 프로브 장치(100)의 디스플레이(140)를 통해 가이드 정보를 확인함으로써 더욱 정확하게 진단 및 치료를 수행할 수 있게 된다.
- [0157] 즉, 종래의 초음파 검사 시스템은 크게 이미지를 디스플레이하는 장치와 대상체에 밀착하여 검사를 하기 위한 프로브 장치로 이루어져 있는 것이 일반적이나, 본 발명의 일 실시 예에 따른 프로브 장치(100)는 디스플레이(140)를 포함하고 있어, 검사 및 생성된 영상을 디스플레이하는 기능을 모두 수행할 수도 있다.

- [0158] 한편, 도 19는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 프로브 장치의 구성을 도시한 블록도이다.
- [0159] 본 발명의 일 실시 예에 따른 프로브 장치(100)는 매트릭스 어레이 AFE(110), 프로세서(120) 및 탐촉자부(130) 외에 통신부(150)를 포함할 수 있다. 여기서, 매트릭스 어레이 AFE(110), 프로세서(120) 및 탐촉자부(130)에 대해서는 이미 설명하였으므로, 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0160] 또한, 프로세서(120)는 생성된 이미지를 외부 장치로 전송하여 디스플레이하도록 통신부를 제어할 수 있다.
- [0161] 예를 들어, 프로세서(120)는 생성된 이미지를 모바일 장치 또는 PDA와 같은 휴대용 단말 장치로 전송하여 휴대용 단말 장치를 통해 디스플레이되도록 할 수 있다.
- [0162] 한편, 통신부(150)는 다양한 유형의 통신 방식에 따라 외부 장치와 통신을 수행할 수 있다. 여기서, 통신부(150)는 BT(Bluetooth), WI-FI(Wireless Fidelity), Zigbee, IR(Infrared), Serial Interface, USB(Universal Serial Bus), NFC(Near Field Communication) 등과 같은 다양한 통신 방식을 통해 적어도 하나의 제2 전자 장치와 통신을 수행할 수 있다.
- [0163] 또한, 외부 장치는 TV, 전자 칠판, 전자 테이블, LFD(Large Format Display), 스마트 폰, 태블릿, 데스크탑 PC, 노트북, 서버 등과 같은 다양한 형태의 전자 장치로 구현될 수 있다.
- [0164] 도 20은 도 2에 도시된 프로브 장치(100)의 구체적인 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0165] 도 20을 참조하면, 프로브 장치(100)는 매트릭스 어레이 AFE(110), 프로세서(120), 탐촉자(130) 및 디스플레이(140)를 포함한다.
- [0166] 프로세서(120)는 프로브 장치(100)의 동작을 전반적으로 제어한다.
- [0167] 구체적으로, 프로세서(120)는 메인 CPU(121), 펄스 생성부(122), 영상 처리부(123) 및 저장부를 포함한다. 또한, 명확히 도시되지는 않았으나, 제1 내지 n 인터페이스를 포함할 수 있으며, 제1 내지 n 인터페이스는 상술한 각종 구성요소들과 연결된다. 인터페이스들 중 하나는 네트워크를 통해 외부 장치와 연결되는 네트워크 인터페이스가 될 수도 있다.
- [0168] 메인 CPU(121)는 저장부(124)에 액세스하여, 저장부(124)에 저장된 O/S를 이용하여 부팅을 수행한다. 그리고, 저장부(124)에 저장된 각종 프로그램, 컨텐츠, 데이터 등을 이용하여 다양한 동작을 수행한다.
- [0169] 또한, 프로세서(120)는 저장부(124) 이외에 ROM(미도시), RAM(미도시) 등을 포함할 수 있으며, ROM(미도시)에는 시스템 부팅을 위한 명령어 세트 등이 저장된다. 턴온 명령이 입력되어 전원이 공급되면, 메인 CPU(121)는 ROM(미도시)에 저장된 명령어에 따라 저장부(124)에 저장된 O/S를 RAM(미도시)에 복사하고, O/S를 실행시켜 시스템을 부팅시킨다. 부팅이 완료되면, 메인 CPU(121)는 저장부(124)에 저장된 각종 어플리케이션 프로그램을 RAM(미도시)에 복사하고, RAM(미도시)에 복사된 어플리케이션 프로그램을 실행시켜 각종 동작을 수행한다.
- [0170] 영상 처리부(123)는 연산부(미도시) 및 렌더링부(미도시)를 이용하여 아이콘, 이미지, 텍스트 등과 같은 다양한 객체를 포함하는 화면을 생성한다. 연산부(미도시)는 수신된 제어 명령에 기초하여 화면의 레이아웃에 따라 객체들이 표시될 좌표값, 형태, 크기, 컬러 등과 같은 속성값을 연산한다. 렌더링부(미도시)는 연산부(미도시)에서 연산한 속성값에 기초하여 객체를 포함하는 다양한 레이아웃의 화면을 생성한다. 렌더링부(미도시)에서 생성된 화면은 디스플레이(140)를 통해 디스플레이될 수 있다.
- [0171] 특히, 영상 처리부(123)는 탐촉자(130)를 통해 수신된 초음파 신호에 기초하여 B-mode, Doppler-mode, second harmonic mode, coloe-mode 등의 이미지를 생성할 수 있다.
- [0172] 한편, 도 1 내지 도 19에서 상술한 프로세서(120)의 동작은 저장부(124)에 저장된 프로그램에 의해 이루어질 수 있다.
- [0173] 저장부(124)는 프로브 장치(100)를 구동시키기 위한 O/S(Operating System) 소프트웨어 모듈, 각종 멀티미디어 컨텐츠와 같은 다양한 데이터를 저장한다.
- [0174] 특히, 저장부(124)는 프로세서(120)가 복수의 셀을 적어도 하나의 진단 모드에 대응되는 적어도 하나의 그룹으로 그룹핑하고 각 그룹에 대응되는 셀에서 해당 진단 모드에 따라 상이한 특성을 갖는 초음파 신호가 탐촉자(130)를 통해 출력되도록 하는 다양한 소프트웨어 모듈을 포함한다. 이에 대해서는 도 21을 통해 상세히 설명하기로 한다.

- [0175] 펄스 생성부(122)는 초음파 신호로 변환하기 위한 펄스를 생성할 수 있으며, 이렇게 생성된 펄스를 매트릭스 어레이 AFE(110)에 전송하고, 매트릭스 어레이 AFE(110)은 프로세서(120)에 의해 그룹핑된 각 그룹별로 펄스를 탐촉자(130)의 대응되는 영역에 전달하여 초음파 신호로 변환하도록 할 수 있다.
- [0176] 한편, 도 21은 본 발명의 일 실시 예에 따른 저장부에 저장된 소프트웨어 모듈에 관한 도면이다.
- [0177] 도 21을 참조하면, 저장부(124)에는 모드 선택 모듈(124-1), 그룹핑 모듈(124-2), 초음파 신호의 특성 조정 모듈(124-3), 이미지 생성 모듈(124-4), 집속 초음파 신호 생성 모듈(124-5) 및 빔포밍 모듈(124-6) 등의 프로그램이 저장되어 있을 수 있다.
- [0178] 한편, 상술한 프로세서(120)의 동작은 저장부(124)에 저장된 프로그램에 의해 이루어질 수 있다. 이하에서는 저장부(124)에 저장된 프로그램을 이용한 프로세서(120)의 세부 동작에 대해 자세히 설명하기로 한다.
- [0179] 모드 선택 모듈(124-1)은 상술한 진단 모드 즉, second harmonic 이미지를 생성하는 제1 모드, 복수의 대상체에 관한 복수의 이미지를 생성하는 제2 모드, 집속 초음파 신호를 송신하는 제3 모드 및 고전압/저전압 초음파 신호를 송신하는 제4 모드 중 어느 모드가 선택되는지 여부를 판단하는 모듈이다.
- [0180] 물론, 제1 내지 제4 모드 이외에 다양한 진단 모드를 선택할 수 있음은 당연하다.
- [0181] 그리고, 그룹핑 모듈(124-2)은 모드 선택 모듈(124-1)에 의해 선택된 모드에 대응되는 그룹으로 매트릭스 어레이 AFE(110)에 포함된 복수의 셀을 그룹핑하는 기능을 수행한다.
- [0182] 그리고, 초음파 신호의 특성 조정 모듈(124-3)은 선택된 진단 모드에 따라 진단 모드에 대응되는 셀에서 초음파 신호의 크기, 주파수 및 포커싱 지점 중 적어도 하나를 조정하는 기능을 수행한다.
- [0183] 또한, 이미지 생성 모듈(124-4)은 수신된 초음파 신호에 기초하여 각 진단 모드에 대응되는 이미지를 생성할 수 있다.
- [0184] 그리고, 집속 초음파 신호 생성 모듈(124-5)는 HIFU 펄스 생성부(127)를 제어하여 집속 초음파 신호를 생성하도록 하는 기능을 수행할 수 있다.
- [0185] 또한, 빔포밍 모듈(124-6)은 대상체의 깊이, 크기 및 위치 중 적어도 하나에 기초하여 탐촉자(130)를 통해 출력되는 초음파 신호가 대상체로 포커싱되도록 각 그룹에 속하는 복수의 셀에 대해 빔포밍을 수행할 수 있다.
- [0186] 한편, 상술한 진단 모드는, second harmonic 이미지를 생성하는 제1 모드, 복수의 대상체에 관한 복수의 이미지를 생성하는 제2 모드, 집속 초음파 신호를 송신하는 제3 모드 및 고전압/저전압 초음파 신호를 송신하는 제4 모드를 포함할 수 있다고 설명하였으며, 이러한 제1 모드, 제2 모드, 제3 모드 및 제4 모드는 각각 second harmonic mode, Doppler-mode, HIFU mode, 탄성파 mode에 대응될 수 있다.
- [0187] 도 22는 본 발명의 일 실시 예에 따른 프로브 장치의 제어 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0188] 도 22에 도시된 복수의 셀을 포함하며, 복수의 셀 각각에 대응되는 전기 신호를 출력하는 매트릭스 어레이 AFE(Analog Front End) 및 복수의 셀 각각에서 출력된 전기 신호를 초음파 신호로 변환하는 탐촉자부를 포함하는 프로브 장치의 제어 방법은, 복수의 셀을 적어도 하나의 진단 모드에 대응되는 적어도 하나의 그룹으로 그룹핑한다(S2210).
- [0189] 그리고, 각 그룹에 대응되는 셀에서 해당 진단 모드에 따라 상이한 특성을 갖는 초음파 신호가 탐촉자부를 통해 출력되도록 제어한다(S2220).
- [0190] 한편, 본 발명의 일 실시 예에 따른 프로브 장치의 제어 방법은 상이한 특성을 갖는 초음파 신호를 대상체로 송신하고 대상체로부터 수신된 초음파 신호에 기초하여 상이한 이미지를 생성하거나 집속 초음파 신호를 대상체로 송신하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0191] 여기서, 제어하는 단계는, 각 진단 모드에 대응되는 셀에서 초음파 신호의 크기, 주파수 및 포커싱 지점 중 적어도 하나를 조정하여 상이한 초음파 신호가 출력되도록 제어할 수 있다.
- [0192] 또한, 진단 모드는 second harmonic 이미지를 생성하는 제1 모드, 복수의 대상체에 관한 복수의 이미지를 생성하는 제2 모드, 집속 초음파 신호를 송신하는 제3 모드 및 고전압/저전압 초음파 신호를 송신하는 제4 모드를 포함할 수 있다.
- [0193] 한편, 본 발명의 일 실시 예에 따른 프로브 장치의 제어 방법은 제1 모드에서, 제1 모드에 대응되는 그룹에 속

하는 복수의 셀을 제1 송수신 영역 및 제2 송수신 영역으로 구분하고, 제1 송수신 영역 및 제2 송수신 영역을 통해 180도 위상차를 가지는 제1 초음파 신호 및 제2 초음파 신호를 동시에 대상체로 송신하고 대상체로부터 수신된 제1 초음파 신호 및 제2 초음파 신호에 기초하여 second harmonic 이미지를 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

- [0194] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 프로브 장치의 제어 방법은 제2 모드에서, 제2 모드에 대응되는 그룹에 속하는 복수의 셀을 복수의 대상체 각각에 대해 초음파 신호를 송수신하기 위한 복수의 송수신 영역으로 구분하고, 복수의 송수신 영역 각각으로부터 생성된 이미지를 비교하여 이상 부위를 검출하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0195] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 프로브 장치의 제어 방법은 제3 모드에서, 제3 모드에 대응되는 그룹에 속하는 복수의 셀을 제1 송수신 영역 및 제2 송수신 영역으로 구분하고, 제1 송수신 영역을 통해 치료용 집속 초음파 신호를 대상체로 송신하고, 제2 송수신 영역을 통해 대상체에 대한 초음파를 송수신하여 집속 초음파 신호에 의한 치료 경과에 관한 이미지를 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0196] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 프로브 장치의 제어 방법은 제4 모드에서, 제4 모드에 대응되는 그룹에 속하는 복수의 셀을 고전압 초음파 신호를 생성하여 송수신하는 제1 송수신 영역 및 저전압 초음파 신호를 생성하여 송수신하는 제2 송수신 영역으로 구분하고, 송수신된 고전압 초음파 신호에 기초하여 제1 이미지를 생성하고, 송수신된 저전압 초음파 신호에 기초하여 제2 이미지를 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0197] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 프로브 장치의 제어 방법은 대상체의 깊이, 크기 및 위치 중 적어도 하나에 기초하여 탐촉자부를 통해 출력되는 초음파 신호가 대상체로 포커싱되도록 각 그룹에 속하는 복수의 셀에 대해 빔포밍을 수행하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0198] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 프로브 장치의 제어 방법은 생성된 이미지를 디스플레이하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0199] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 프로브 장치의 제어 방법은 생성된 이미지를 외부 장치로 전송하여 디스플레이하도록 제어하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0200] 한편, 도 23 내지 도 25는 본 발명의 일 실시 예에 따른 각 모드별 생성된 이미지를 도시한 도면이다.
- [0201] 도 23을 참조하면, 프로세서(120)가 복수의 대상체에 관한 복수의 이미지를 생성하는 제2 모드로 동작하는 경우 디스플레이(140)에 복수의 대상체에 관한 복수의 이미지(2320, 2330)가 디스플레이될 수 있다.
- [0202] 특히, 제1 대상체에 관한 제1 영상 이미지(2320) 좌측에는 현재 디스플레이되는 제1 영상 이미지(2320)와 관련된 변수 정보가 따로 표시되는 창(2310)이 디스플레이될 수 있고, 이러한 변수 정보는 초음파 신호의 크기, 주파수 및 포커싱 지점에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [0203] 마찬가지로, 제2 대상체에 관한 제2 영상 이미지(2330) 우측에는 현재 디스플레이되는 제2 영상 이미지(2330)와 관련된 변수 정보가 따로 표시되는 창(2340)이 디스플레이될 수 있고, 이러한 변수 정보는 초음파 신호의 크기, 주파수 및 포커싱 지점에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [0204] 한편, 도 24를 참조하면, 프로세서(120)가 집속 초음파 신호를 송신하는 제3 모드로 동작하는 경우 디스플레이(140)에 집속 초음파 영상 이미지(2420) 및 집속 초음파가 가해지는 대상체에 대한 진단 영상 이미지(2430)가 디스플레이될 수 있다.
- [0205] 특히, 집속 초음파 영상 이미지(2420) 좌측에는 현재 디스플레이되는 집속 초음파 영상 이미지(2420)와 관련된 집속 초음파의 변수 정보가 따로 표시되는 창(2410)이 디스플레이될 수 있고, 이러한 변수 정보는 집속 초음파의 크기, 주파수 및 집속 초음파가 포커싱하는 지점에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [0206] 마찬가지로, 집속 초음파가 가해지는 대상체에 대한 진단 영상 이미지(2430) 우측에는 현재 디스플레이되는 진단 영상 이미지(2430)와 관련된 변수 정보가 따로 표시되는 창(2440)이 디스플레이될 수 있고, 이러한 변수 정보는 집속 초음파의 크기, 주파수, 대상체의 위치, 깊이 등에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [0207] 한편, 도 25를 참조하면, 프로세서(120)가 고전압/저전압 초음파 신호를 송신하는 제4 모드로 동작하는 경우 디스플레이(140)에 탄성 영상 이미지(2520) 및 기준 영상 이미지(2530)가 디스플레이될 수 있다. 여기서, 기준 영상 이미지(2530)는 고전압 초음파 신호가 가해지기 이전 즉, 탄성이 가해지지 않은 경우의 영상 이미지를 의미할 수 있다.

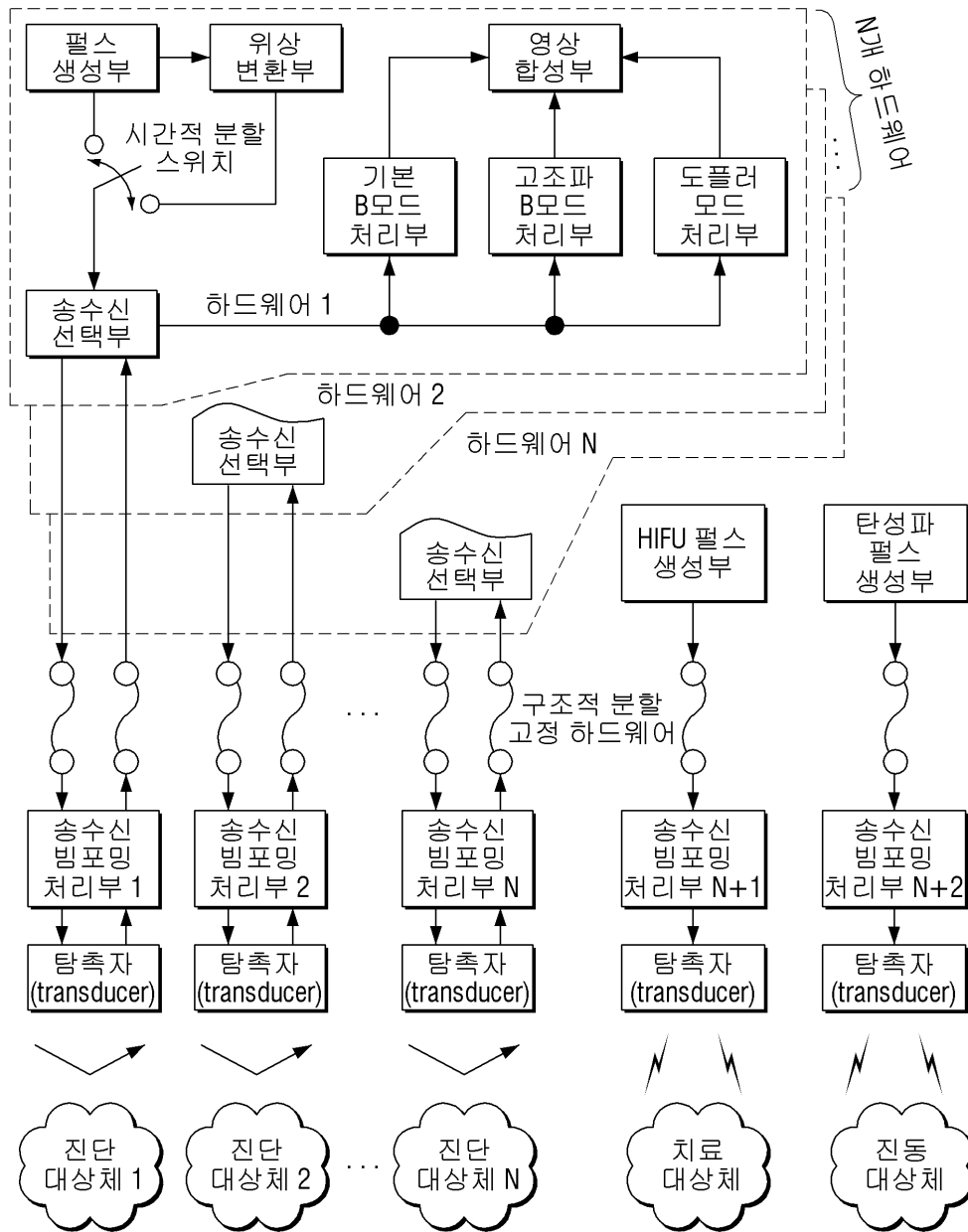
- [0208] 특히, 탄성 영상 이미지(2520) 좌측에는 현재 디스플레이되는 탄성 영상 이미지(2520)과 관련된 고전압 초음파의 변수 정보가 따로 표시되는 창(2510)이 디스플레이될 수 있고, 이러한 변수 정보는 고전압 초음파의 크기, 주파수 및 고전압 초음파가 포커싱하는 지점에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [0209] 마찬가지로, 기준 영상 이미지(2530) 우측에는 현재 디스플레이되는 기준 영상 이미지(2530)와 관련된 변수 정보가 따로 표시되는 창(254)이 디스플레이될 수 있고, 이러한 변수 정보는 기준 영상 이미지(2530)를 획득하기 위해 사용된 초음파의 크기, 주파수 및 초음파가 포커싱하는 지점에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [0210] 한편, 상술한 본 발명의 다양한 실시 예들에 따른 프로브 장치의 제어 방법은 컴퓨터로 실행가능한 프로그램 코드로 구현되어 다양한 비일시적 판독 가능 매체(non-transitory computer readable medium)에 저장된 상태로 제어부에 의해 실행되도록 각 장치들에 제공될 수 있다.
- [0211] 일 예로, 복수의 셀을 적어도 하나의 진단 모드에 대응되는 적어도 하나의 그룹으로 그룹핑하는 단계 및 각 그룹에 대응되는 셀에서 해당 진단 모드에 따라 상이한 특성을 갖는 초음파 신호가 탐촉자부를 통해 출력되도록 제어하는 단계를 포함하는 제어 방법을 수행하는 프로그램이 저장된 비일시적 판독 가능 매체(non-transitory computer readable medium)가 제공될 수 있다.
- [0212] 비일시적 판독 가능 매체란 레지스터, 캐쉬, 메모리 등과 같이 짧은 순간 동안 데이터를 저장하는 매체가 아니라 반영구적으로 데이터를 저장하며, 기기에 의해 판독(reading)이 가능한 매체를 의미한다. 구체적으로는, 상술한 다양한 어플리케이션 또는 프로그램들은 CD, DVD, 하드 디스크, 블루레이 디스크, USB, 메모리카드, ROM 등과 같은 비일시적 판독 가능 매체에 저장되어 제공될 수 있다.
- [0213] 또한, 프로브 장치에 대해 도시한 상술한 블록도에서는 버스(bus)를 미도시하였으나, 프로브 장치에서 각 구성요소 간의 통신은 버스를 통해 이루어질 수도 있다. 또한, 각 디바이스에는 상술한 다양한 단계를 수행하는 CPU, 마이크로 제어부 등과 같은 제어부가 더 포함될 수도 있다.
- [0214] 또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

부호의 설명

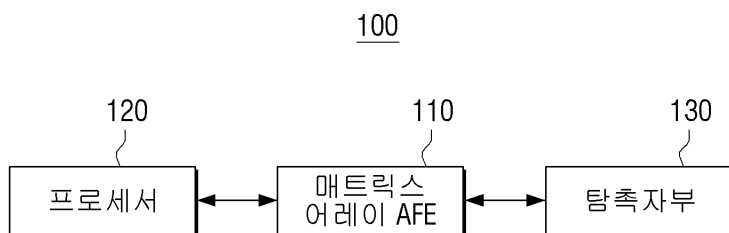
- [0215] 100: 프로브 장치 110: 매트릭스 어레이 AFE
- 1120: 프로세서 130: 탐촉자부
- 140: 디스플레이 150: 통신부

도면

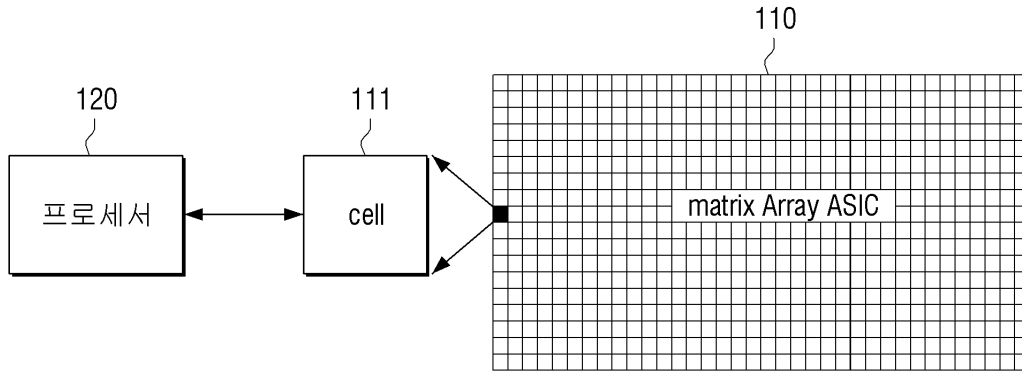
도면1



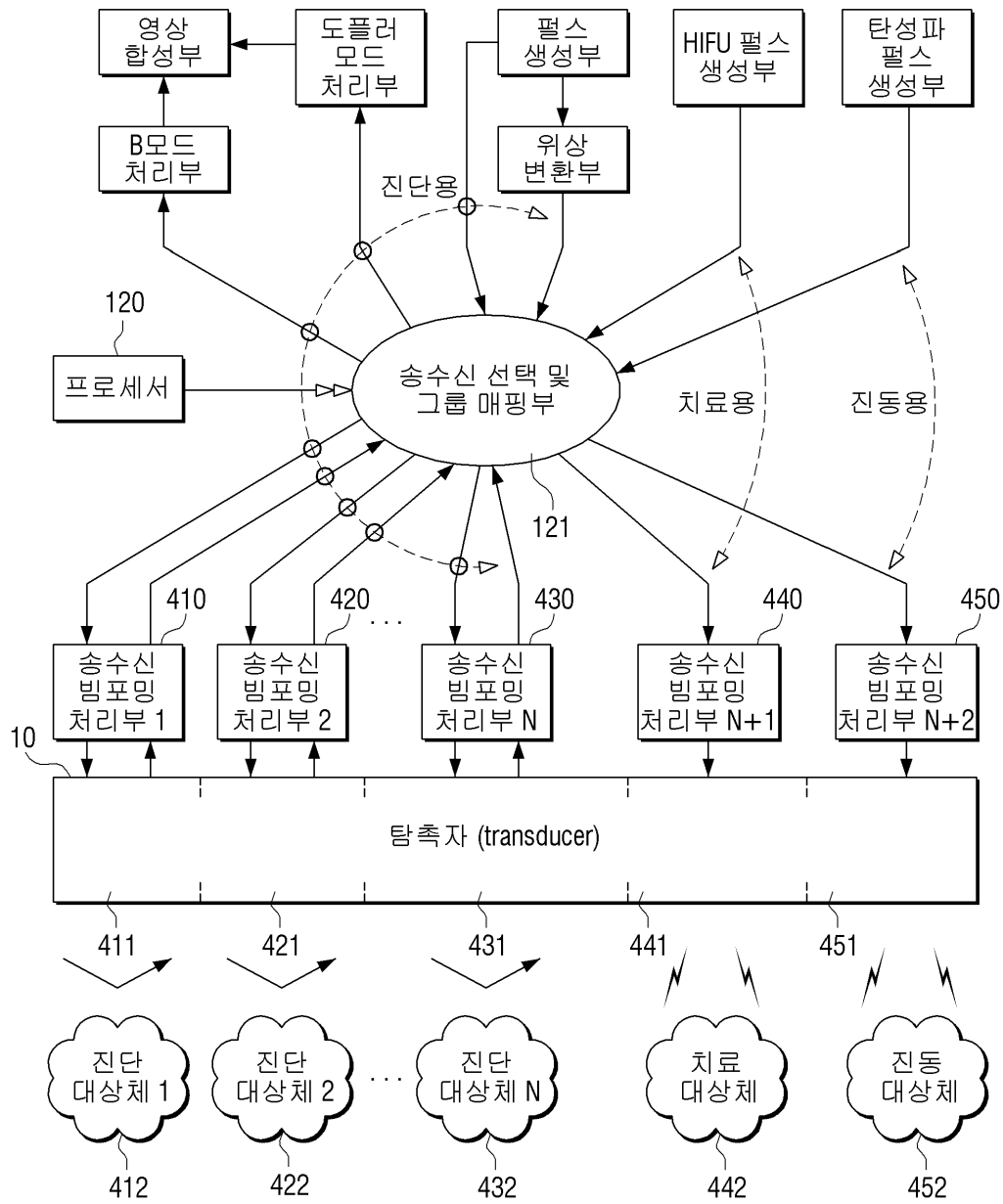
도면2



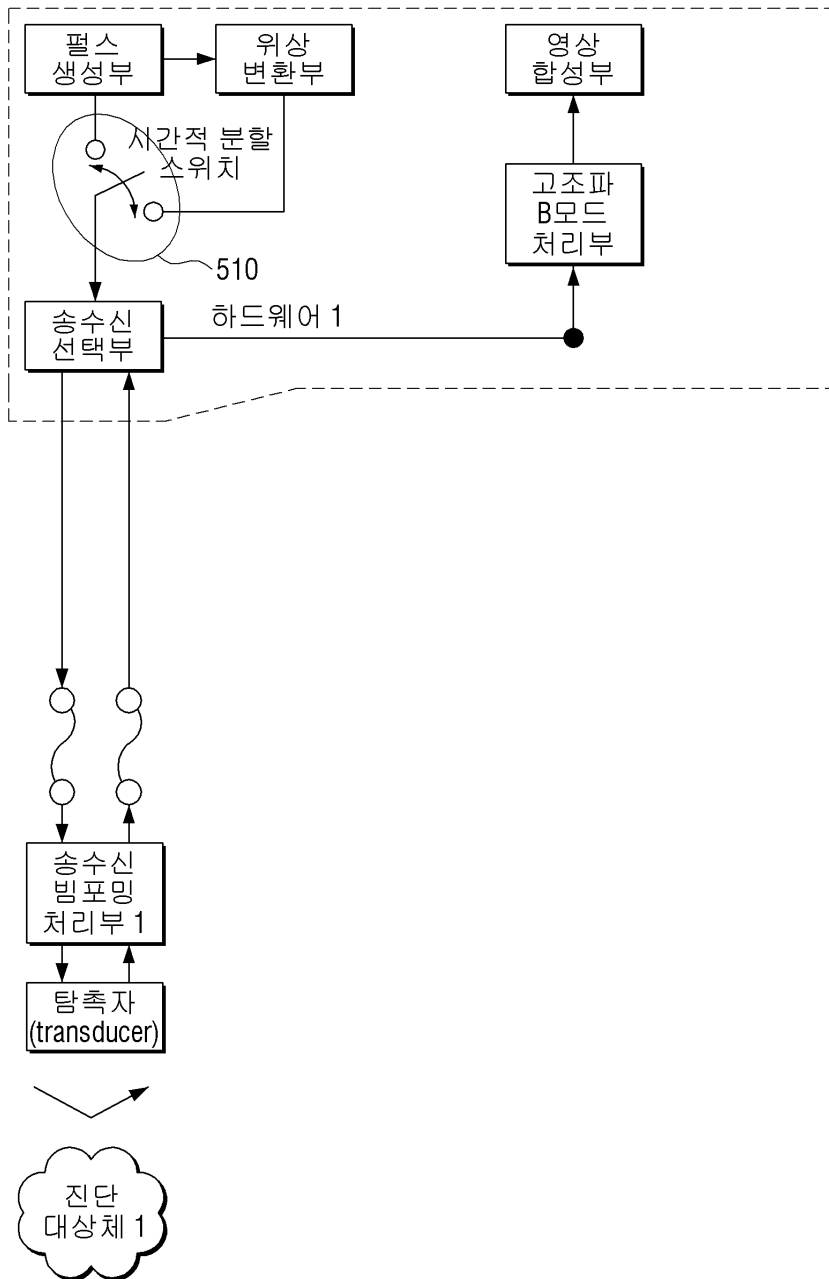
도면3



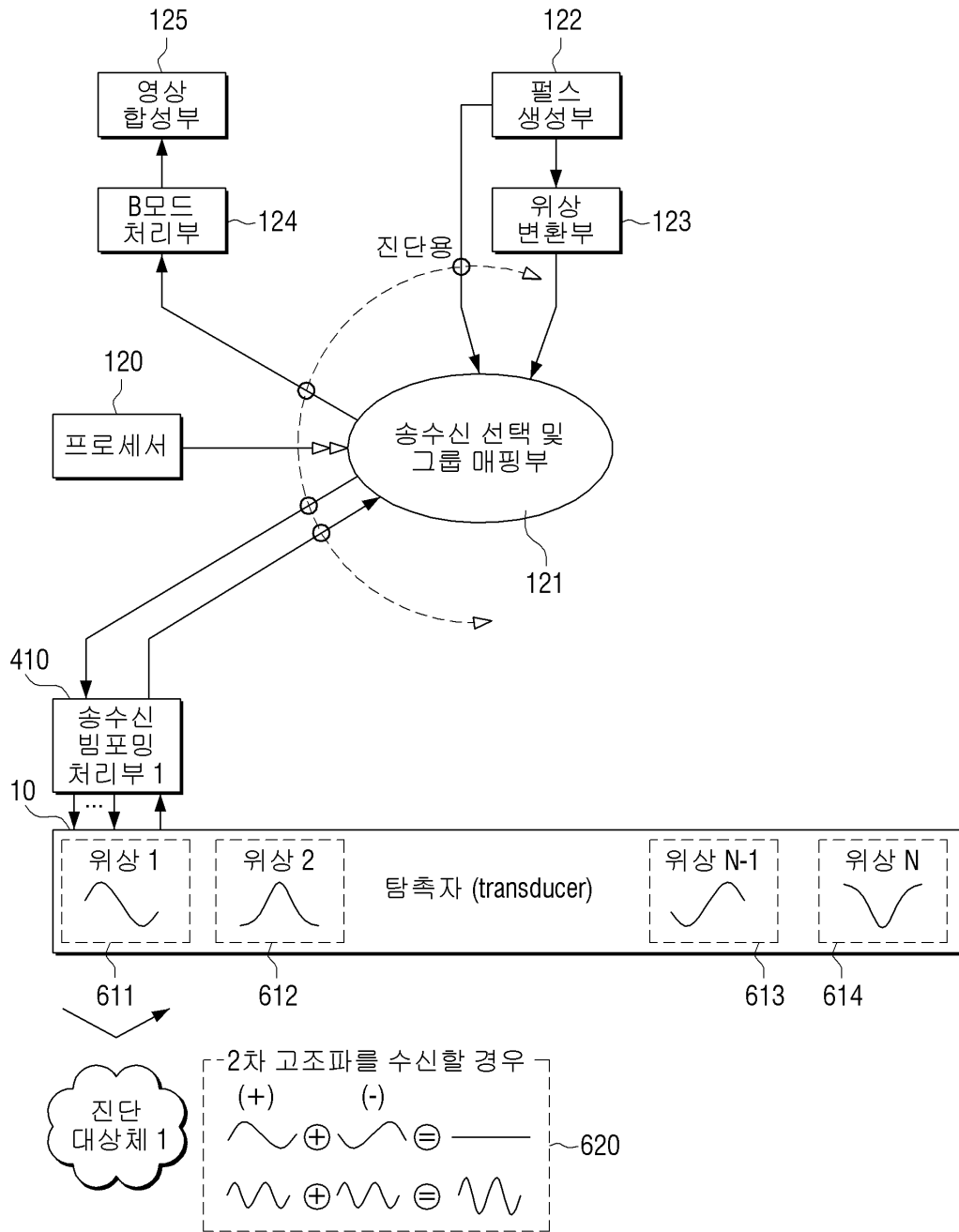
도면4



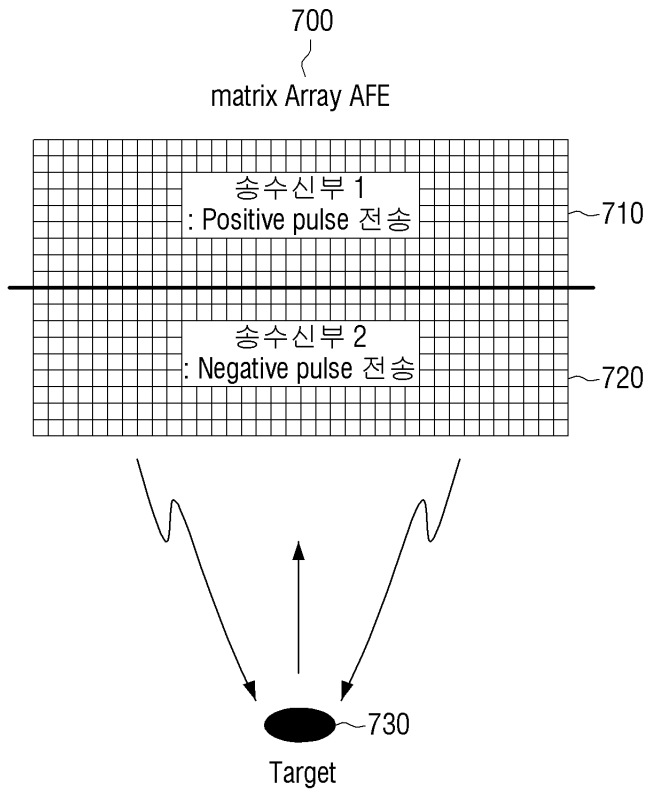
도면5



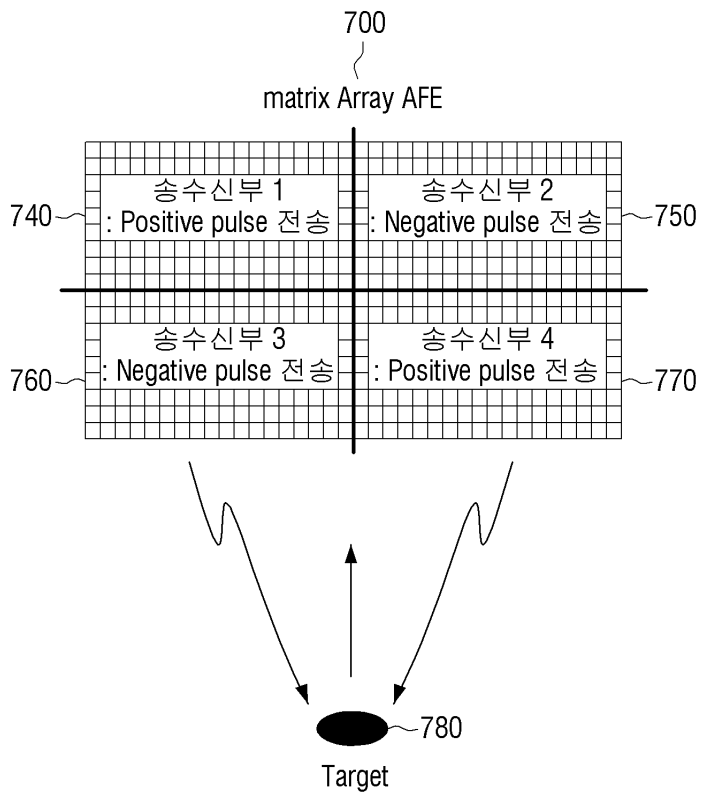
도면6



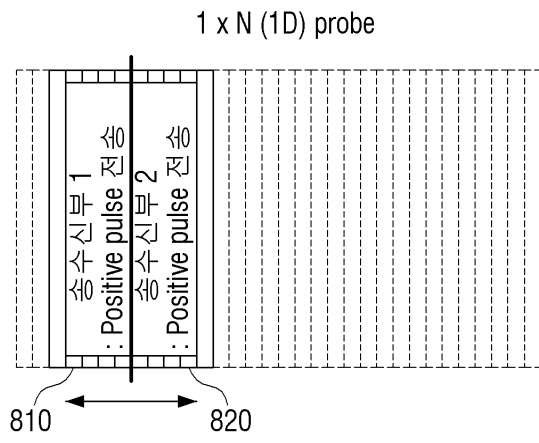
도면7a



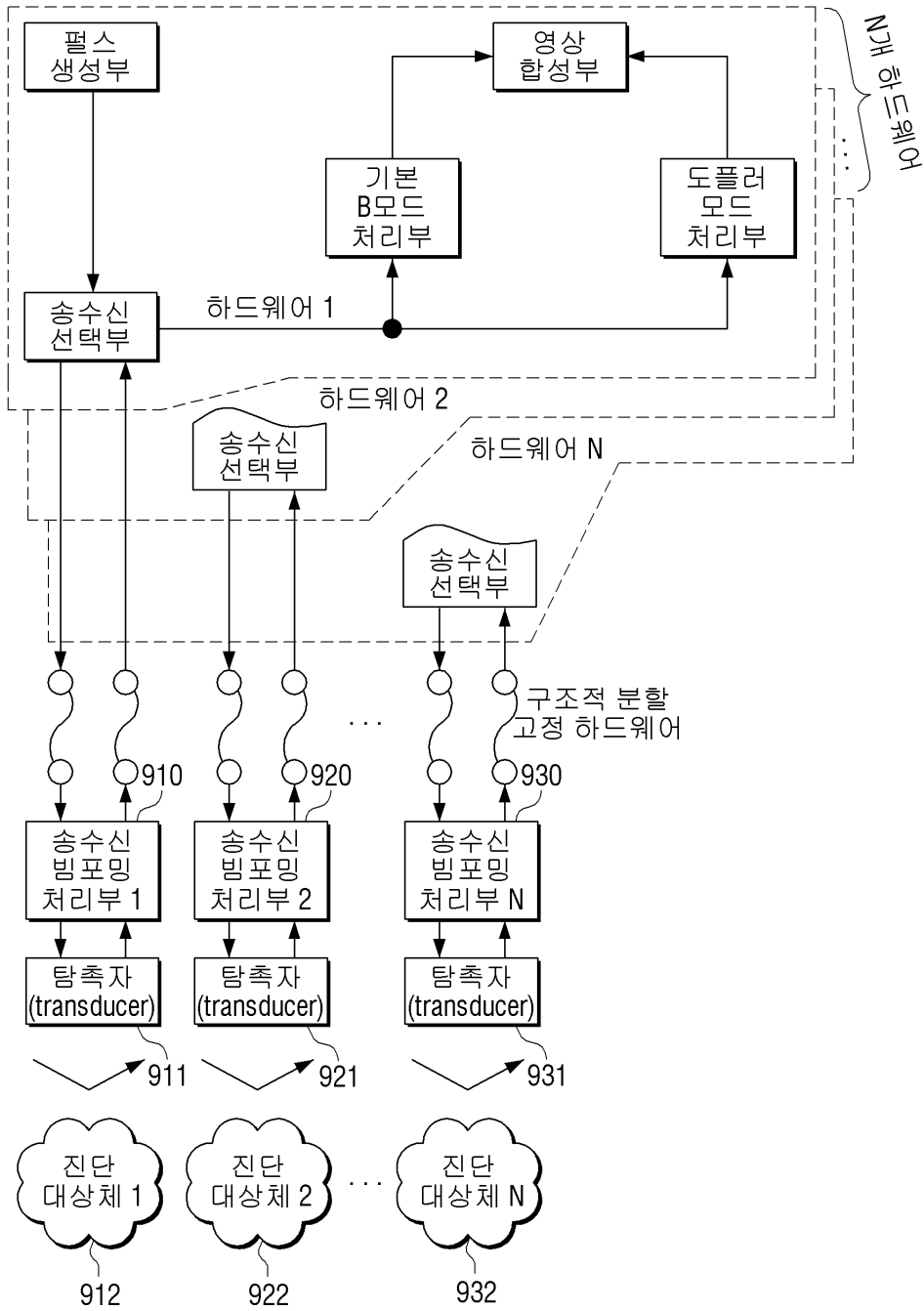
도면7b



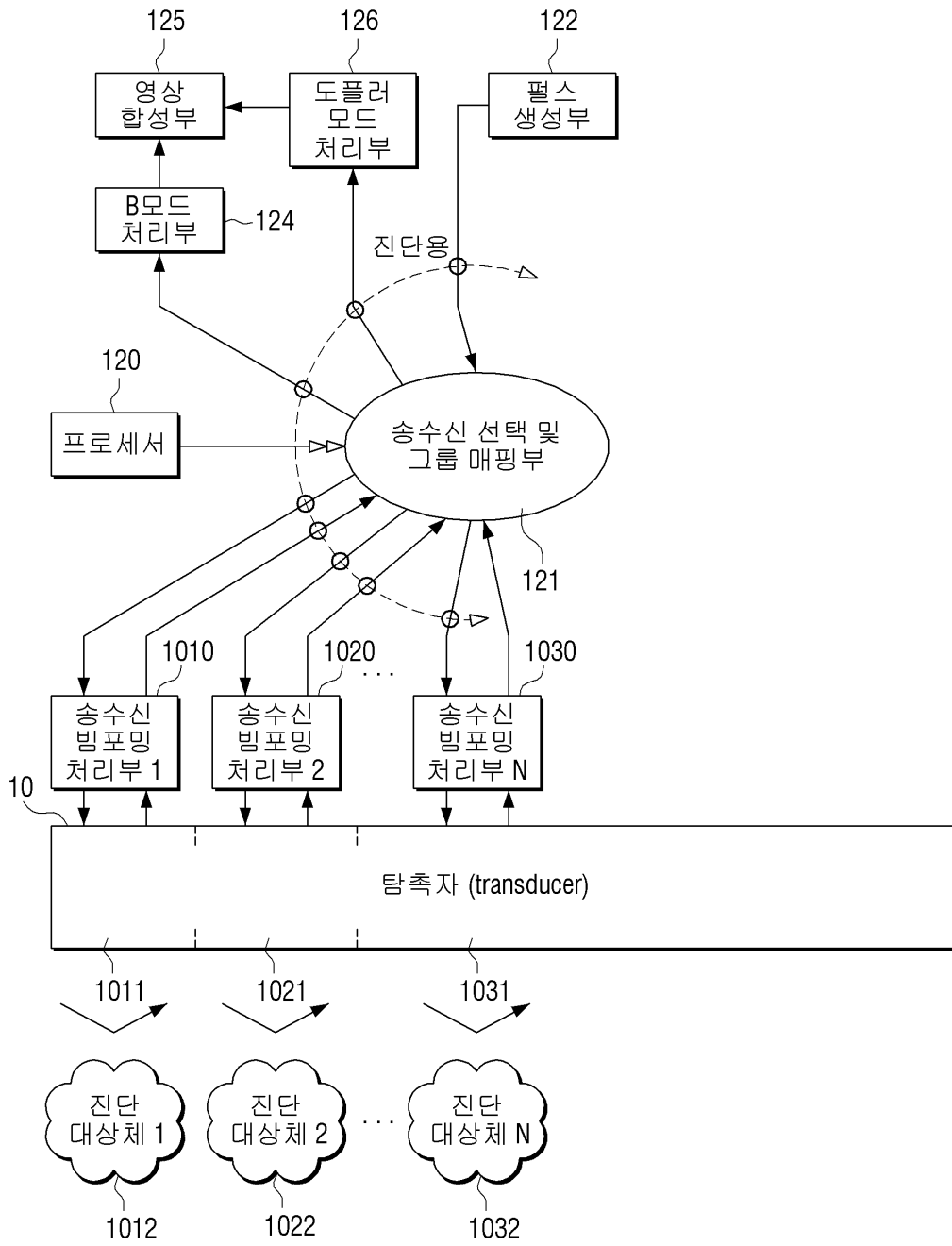
도면8



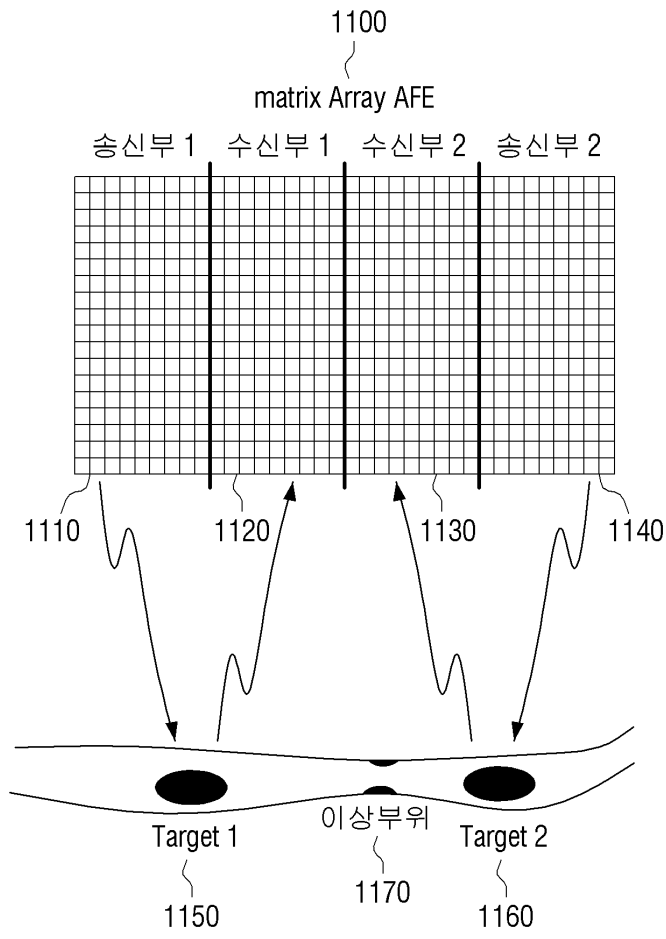
도면9



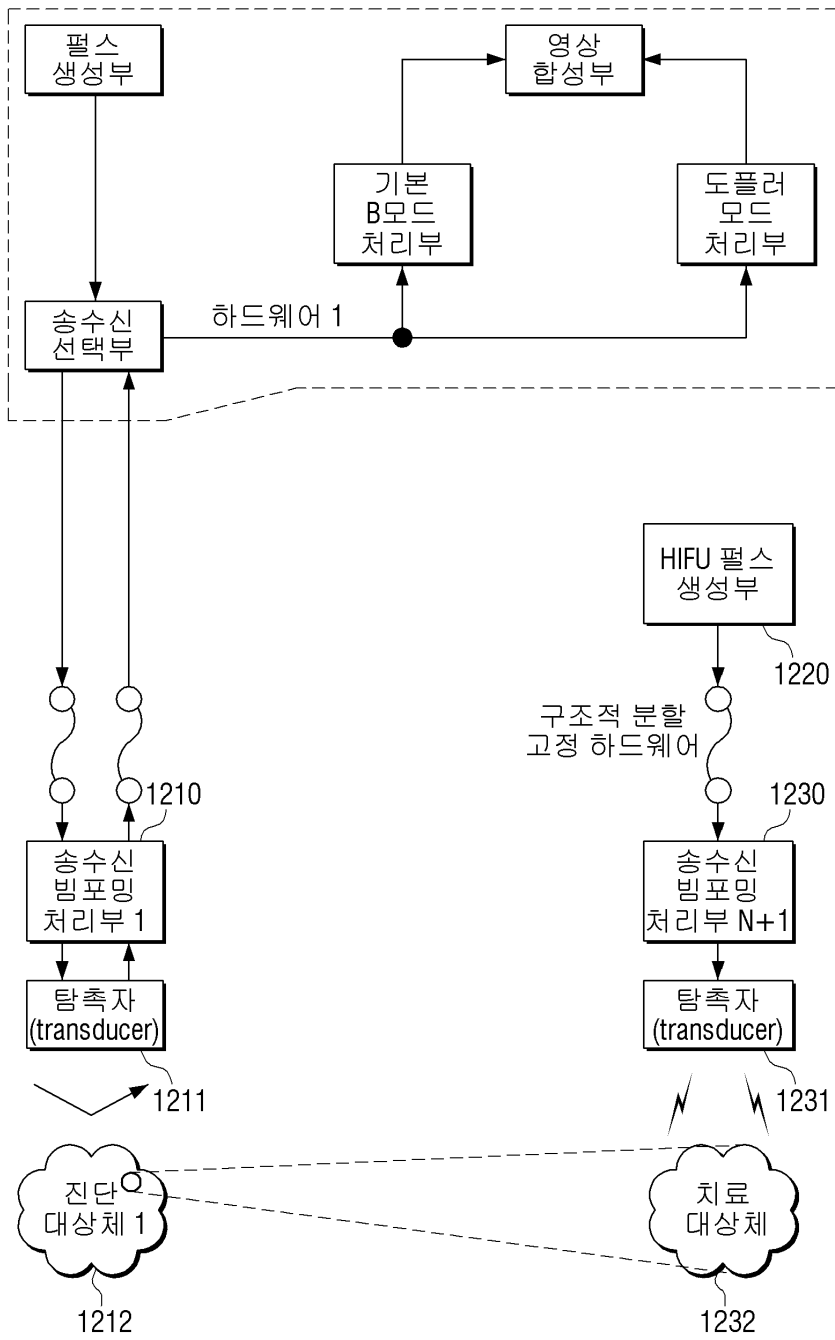
도면10



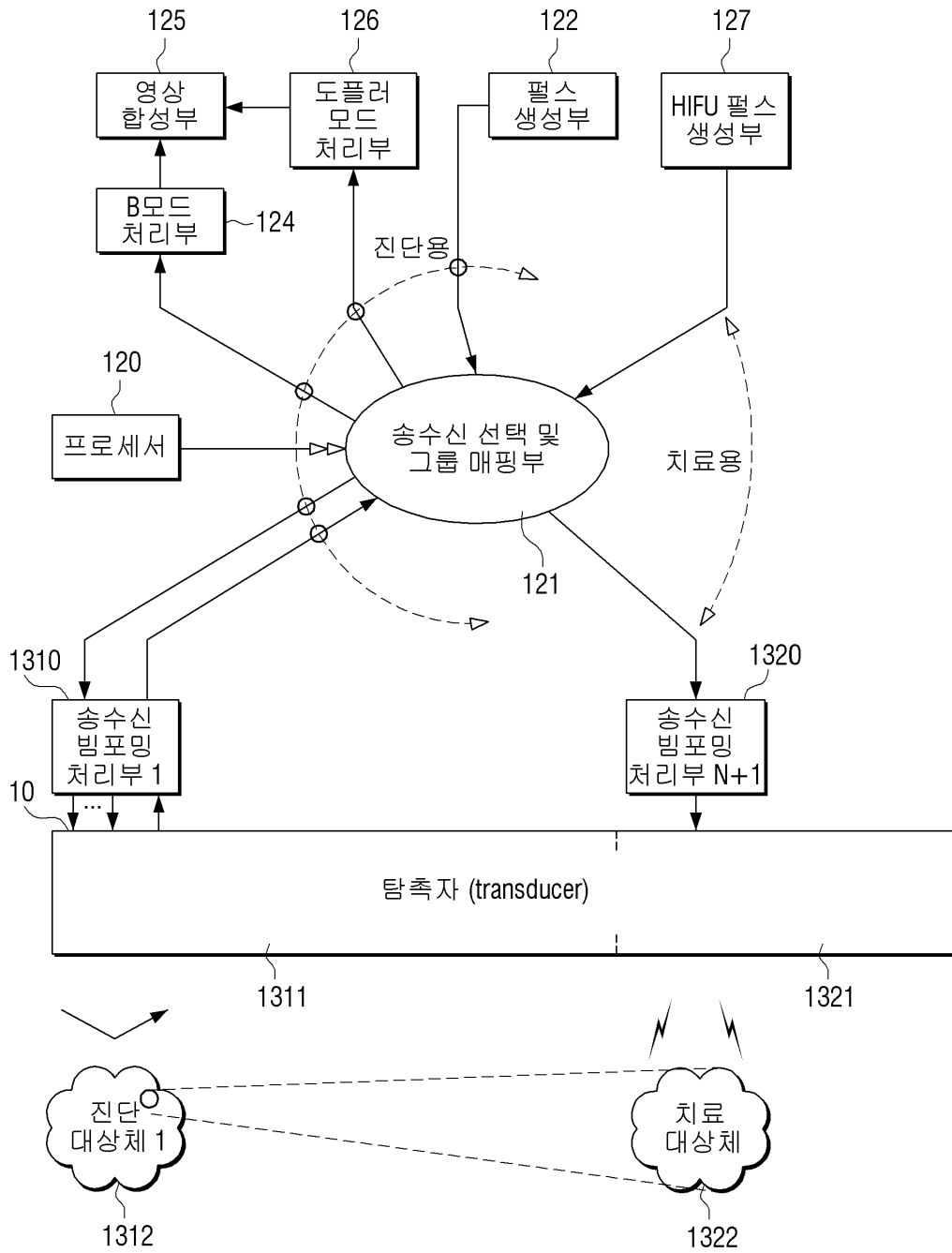
도면11



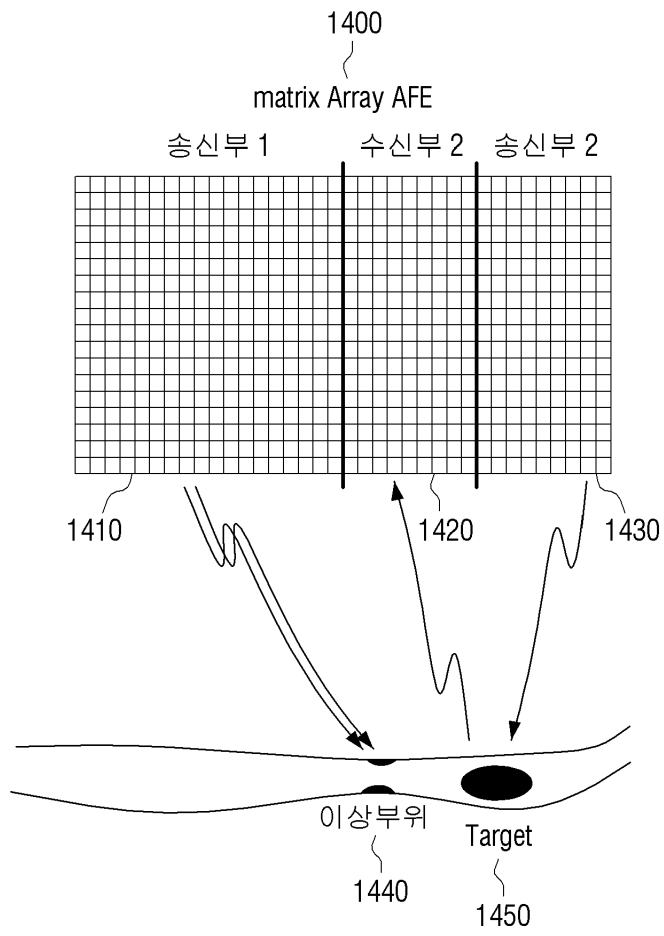
도면12



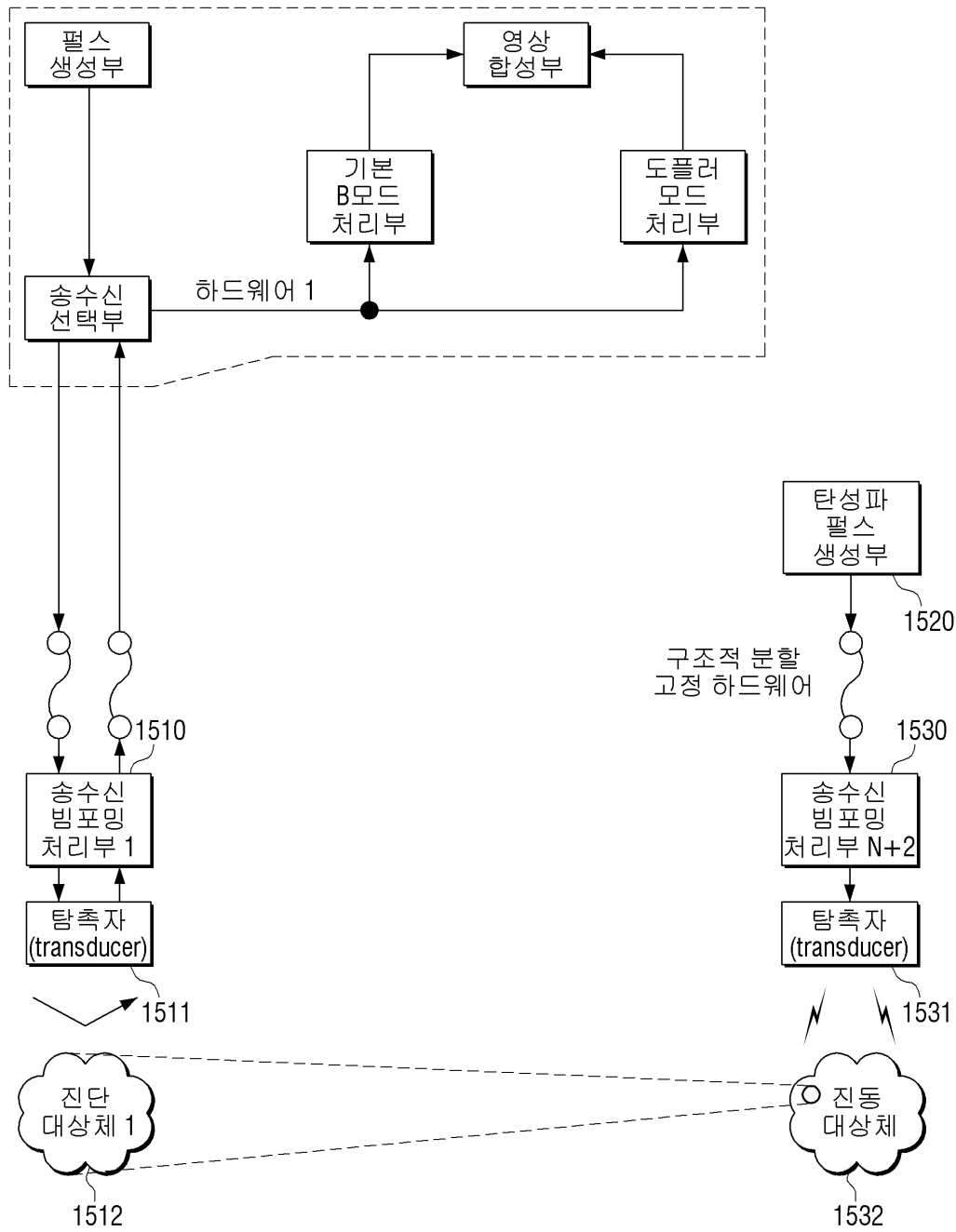
도면13



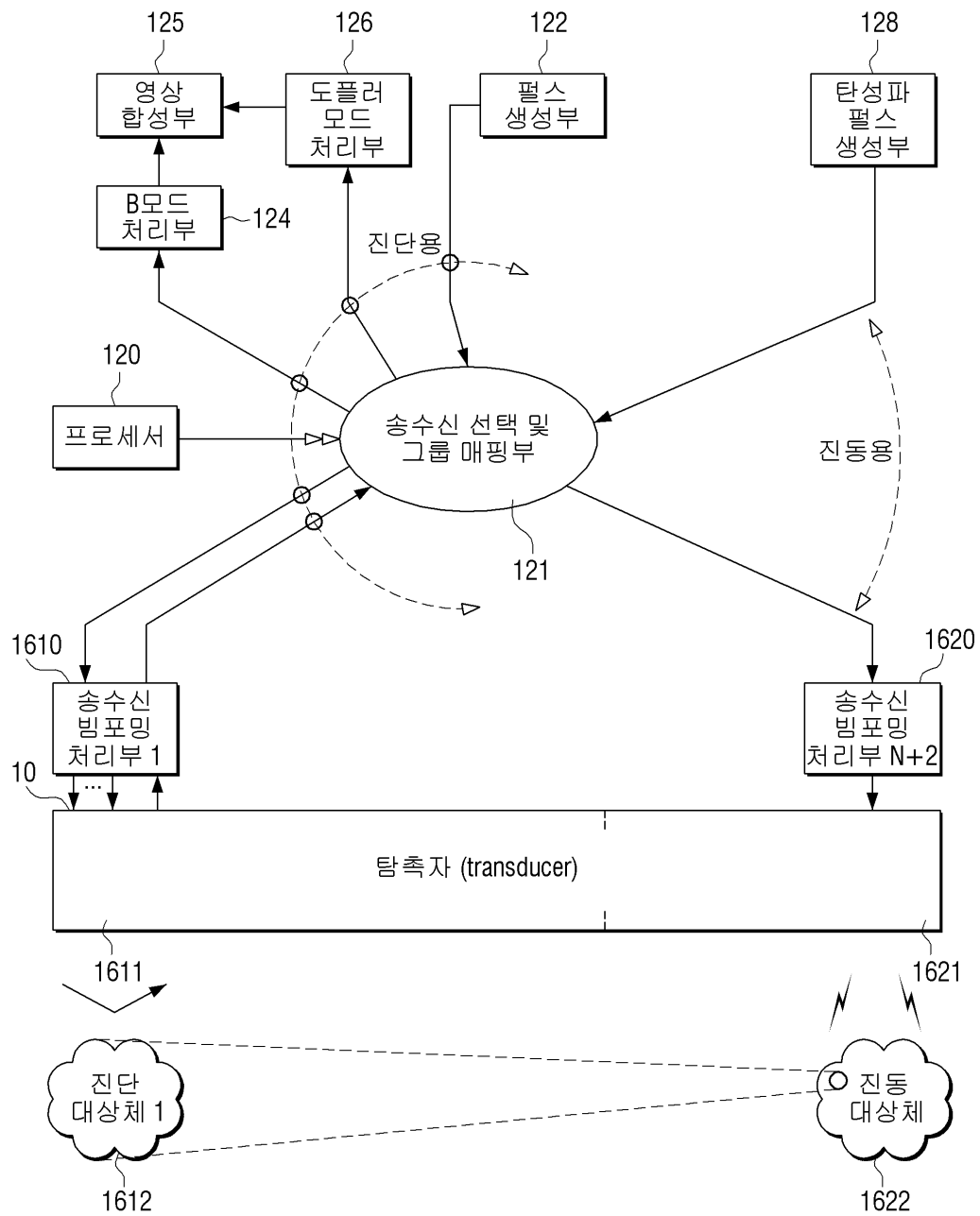
도면14



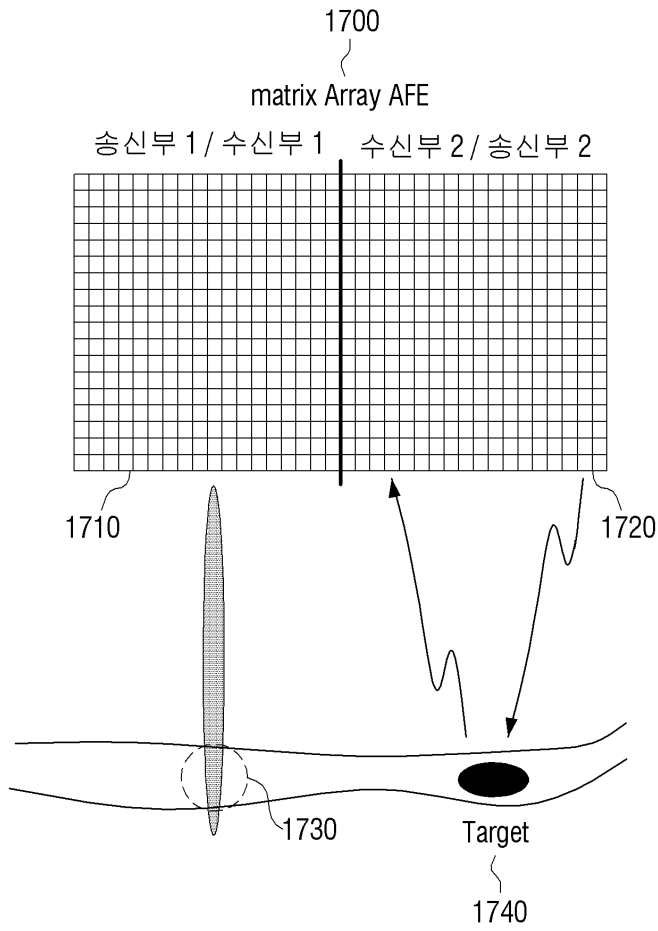
도면15



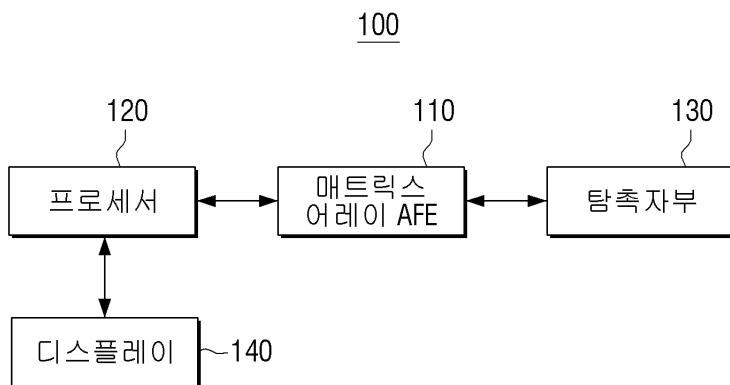
도면16



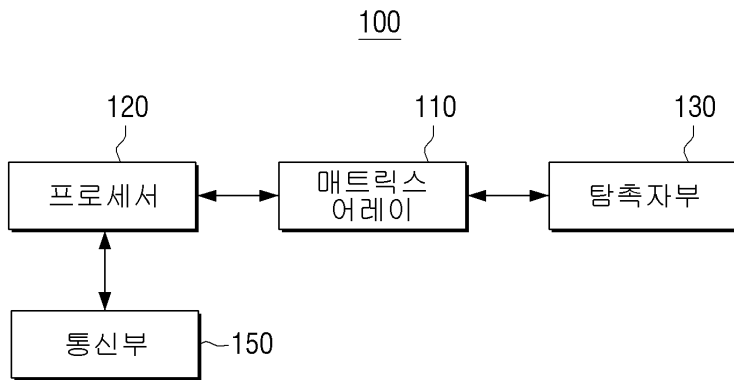
도면17



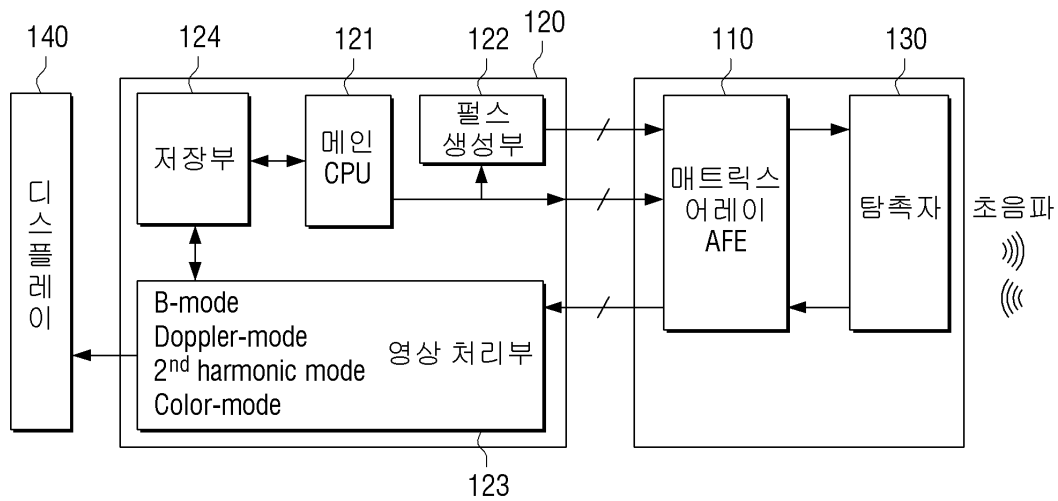
도면18



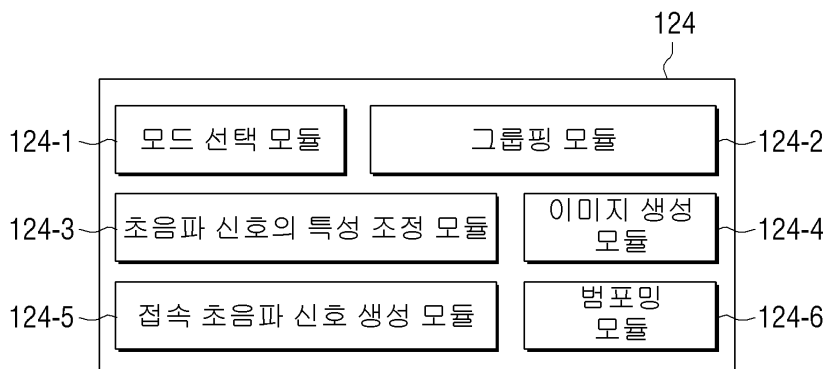
도면19



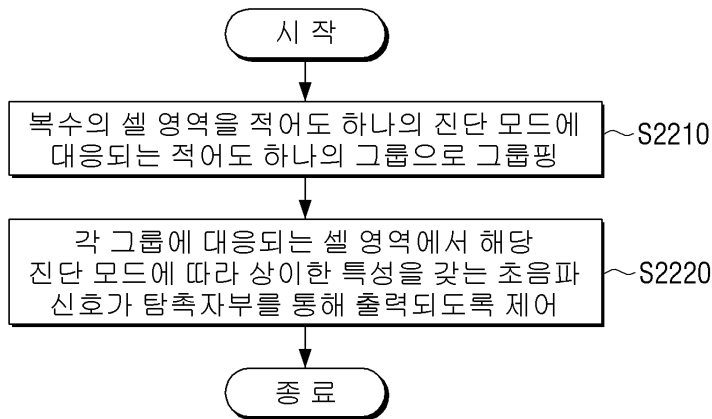
도면20



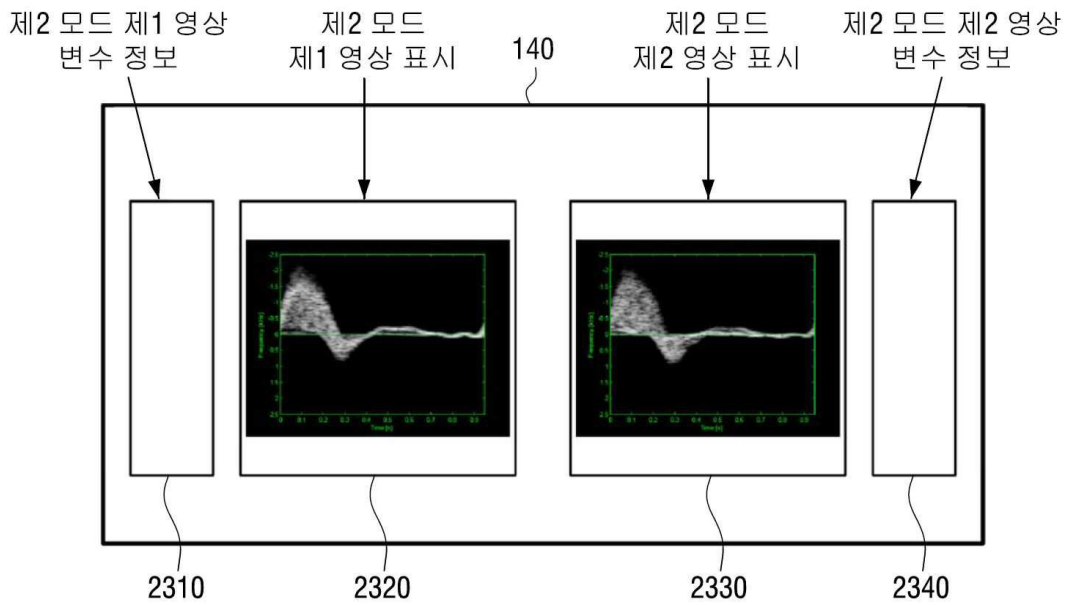
도면21



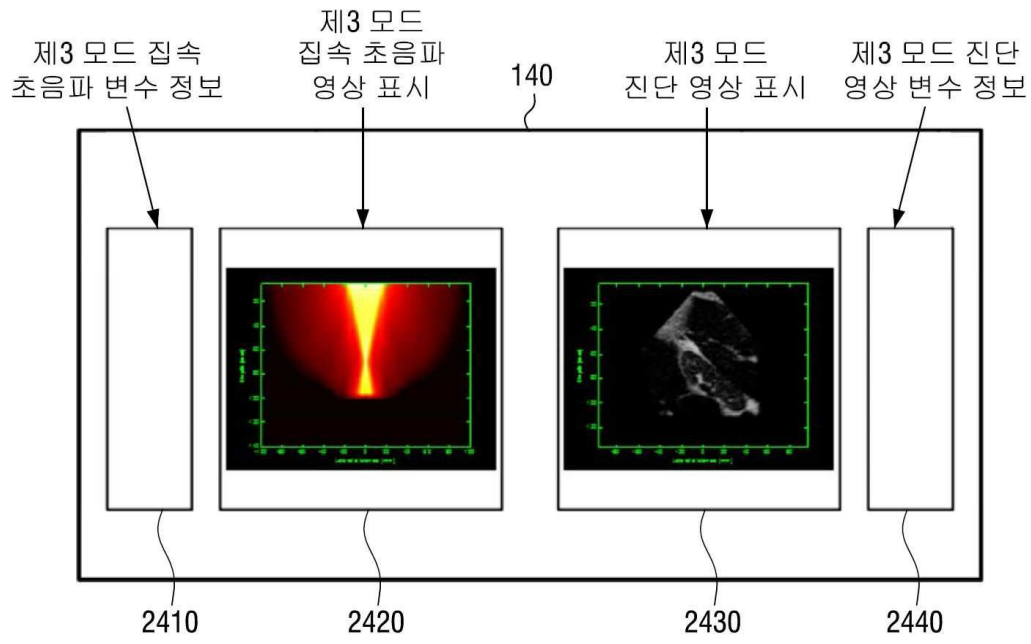
도면22



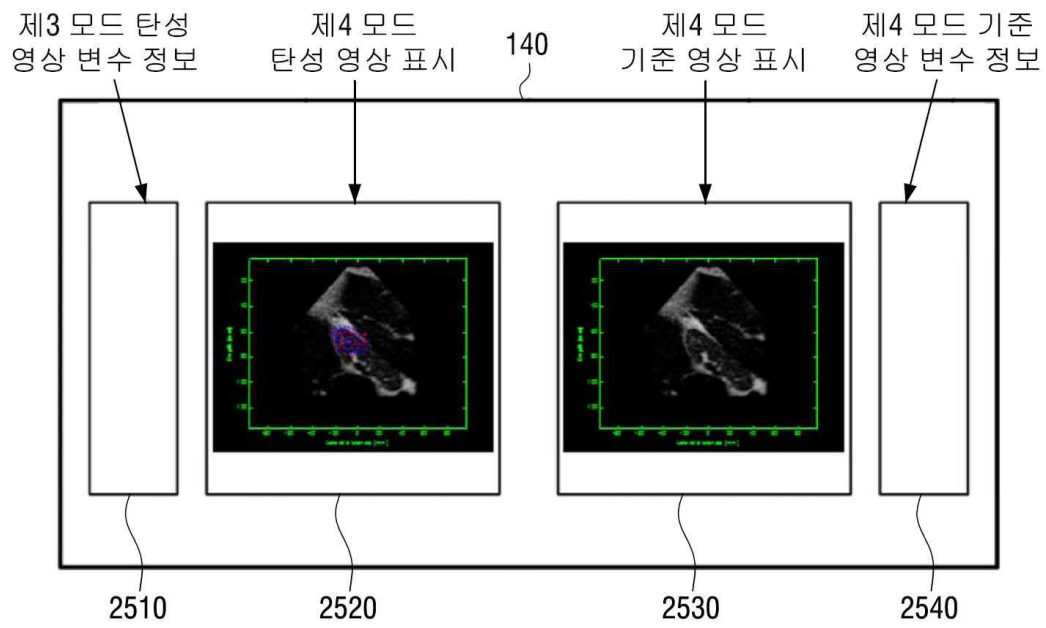
도면23



도면24



도면25



专利名称(译)	探针装置及其控制方法		
公开(公告)号	KR1020170053950A	公开(公告)日	2017-05-17
申请号	KR1020150156525	申请日	2015-11-09
[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		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	KU YEON WOO 구연우 CHANG NAM SEOK 장남석 KIM YOUNG HWAN 김영환 PARK NAM JOO 박남주 LEE JEONG SU 이정수 JANG SEUNG HO 장승호		
发明人	구연우 장남석 김영환 박남주 이정수 장승호		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4483 A61B8/4444 A61B8/4494 A61B8/06 A61B8/4488 A61B8/463 A61B8/485 A61B8/488 A61B8/5207 A61B8/54 A61N7/02 A61N2007/0052 A61N2007/0078 A61N2007/0095 G01S7/52022 G01S7/52038 G01S7/52039 G01S7/52098 G01S15/8927		
代理人(译)	정홍식 Gimtaeheon		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

探测器被披露。探测器包括矩阵阵列AFE（模拟前端），其包括多个单元并输出分别对应于多个单元的电信号，探头（换能器）部分将多个单元中输出的电信号转换成超声波信号，以及与至少一个对应于至少一个诊断模式的组的组合并控制的处理器，以便根据相应的诊断模式通过相应的诊断模式输出具有不同属性的超声信号。探测部分。因此，在使用一个探测器时，支持各种功能。

100

