



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0118494

(43) 공개일자 2015년10월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 8/00 (2006.01) A61B 8/14 (2006.01)

G01N 29/24 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0044452

(22) 출원일자 2014년04월14일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

(72) 발명자

박성찬

경기도 수원시 영통구 봉영로1517번길 73

강주영

경기도 용인시 기흥구 용구대로2469번길 20 죽전
자이 2차 아파트 617호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인세림

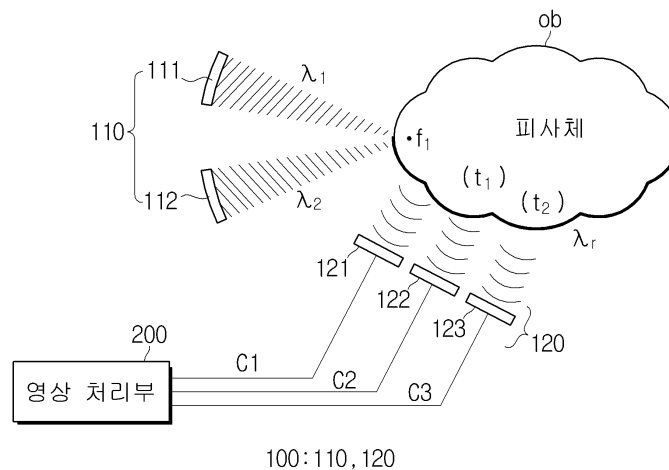
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 초음파 영상 장치 및 초음파 영상 장치를 제어하는 방법

(57) 요약

초음파 영상 장치 및 초음파 영상 장치 제어 방법에 관한 것으로, 초음파 영상 장치는 피사체의 적어도 하나의 목표 부위로 복수의 방향에서 초음파를 조사하고, 상기 피사체에서 발생하는 진동파를 수신하는 초음파 탐침부 및 상기 복수 방향의 초음파 조사에 따라 발생된 복수의 진동파를 기초로 상기 피사체에 대한 복수 방향의 영상 신호를 생성하고, 상기 복수 방향의 영상 신호를 합성하는 영상 처리부를 포함하되, 상기 초음파 탐침부는 피사체 내의 적어도 하나의 목표 부위에서 교차하는 서로 상이한 주파수의 초음파를 생성하는 복수의 초음파 소자를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김규홍

서울특별시 강남구 남부순환로363길 30 쌍용예가
103동 1202호

김정호

경기도 용인시 수지구 심곡로 16 금호베스트빌5차
아파트 503동 903호

박수현

경기도 화성시 동탄지성로 42 시범한빛마을동탄아
이파크아파트 222동 604호

명세서

청구범위

청구항 1

피사체의 적어도 하나의 목표 부위로 복수의 방향에서 초음파를 조사하고, 상기 피사체에서 발생하는 진동파를 수신하는 초음파 탐침부; 및

상기 복수 방향의 초음파 조사에 따라 발생된 복수의 진동파를 기초로 상기 피사체에 대한 복수 방향의 영상 신호를 생성하고, 상기 복수 방향의 영상 신호를 합성하는 영상 처리부;를 포함하되,

상기 초음파 탐침부는 피사체 내의 적어도 하나의 목표 부위에서 교차하는 서로 상이한 주파수의 초음파를 생성하는 복수의 초음파 소자를 포함하는 초음파 영상 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 초음파 탐침부는 이동 가능한 초음파 영상 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 복수의 초음파 소자는 상기 복수의 진동파를 수신하고 상기 수신된 진동파를 변환하여 적어도 하나의 에코 신호를 생성하는 초음파 영상 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 초음파 탐침부는 상기 적어도 하나의 초음파 소자가 적어도 하나의 열로 배열되어 설치되는 지지 프레임;을 더 포함하는 초음파 영상 장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 영상 처리부는 상기 적어도 하나의 에코 신호를 집속하여 복수 방향의 영상 신호를 획득하는 집속부; 및 상기 집속부에서 획득된 복수 방향의 영상 신호를 합성하여 합성 영상을 생성하는 합성부;를 포함하는 초음파 영상 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 초음파 탐침부는 상기 상이한 주파수의 초음파를 생성하여 조사하는 적어도 하나의 초음파 생성부; 및 적어도 하나의 목표 부위에서 생성되는 진동파를 수신하는 초음파 수신부;를 포함하는 초음파 영상 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 적어도 하나의 초음파 생성부는 이동 가능한 초음파 영상 장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 초음파 수신부는 상기 진동파를 수신하고 상기 수신된 진동파를 변환하여 적어도 하나의 에코 신호를 생성

하는 적어도 하나의 수신 소자;를 포함하는 초음파 영상 장치.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 초음파 수신부는 파동을 수신하는 청음기인 초음파 영상 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 초음파 탐침부는 적어도 하나의 목표 부위를 초점으로 하여 상이한 주파수의 초음파를 조사하는 초음파 영상 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 복수의 방향 중 적어도 두 개의 방향의 사잇각은 직각인 초음파 영상 장치.

청구항 12

복수의 방향에서 상이한 주파수의 초음파를 피사체의 적어도 하나의 목표 부위로 조사하고, 상기 상이한 주파수의 초음파의 간섭에 따라 상기 적어도 하나의 목표 부위에서 생성되는 상기 복수의 방향에 대응하는 복수의 진동파를 수신하고, 상기 수신된 복수의 진동파를 기초로 복수 방향의 영상 신호를 획득하는 영상 신호 획득 단계; 및

상기 획득된 복수 방향의 영상 신호를 합성하여 합성 영상을 생성하는 영상 합성 단계;를 포함하는 초음파 영상 장치 제어 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 영상 신호 획득 단계는, 복수의 위치에 설치된 복수의 초음파 탐침부가 순차적으로 상이한 주파수의 상이한 주파수의 초음파를 적어도 하나의 목표 부위로 조사하여 복수 방향의 영상 신호를 획득하는 초음파 영상 장치 제어 방법.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 영상 신호 획득 단계는, 적어도 하나의 초음파 탐침부가 이동하면서 복수의 위치에서 상이한 주파수의 복수의 초음파를 조사하여 복수 방향의 영상 신호를 획득하는 초음파 영상 장치 제어 방법.

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 영상 신호 획득 단계는, 적어도 하나의 수신 소자를 이용하여 상기 복수의 진동파를 수신하되, 상기 적어도 하나의 수신 소자는 상기 수신된 복수의 진동파를 변환하여 적어도 하나의 에코 신호를 생성하는 초음파 영상 장치 제어 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 적어도 하나의 수신 소자는, 적어도 하나의 열로 배열되는 초음파 영상 장치 제어 방법.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 영상 신호 획득 단계는, 상기 적어도 하나의 수신 소자를 이용하여 수신된 복수의 진동파를 각각 변환하여 획득된 복수의 에코 신호의 시간차를 보정하고 시간차가 보정된 에코 신호를 집속하여 상기 복수의 진동파에 대응하는 복수 방향의 영상 신호를 획득하는 초음파 영상 장치 제어 방법.

청구항 18

제12항에 있어서,

상기 영상 신호 획득 단계는, 음파를 수신하는 적어도 하나의 청음기를 이용하여 상기 복수의 진동파를 수신하는 초음파 영상 장치 제어 방법.

청구항 19

제12항에 있어서,

상기 영상 신호 획득 단계는, 피사체 내의 적어도 하나의 목표 부위를 초점으로 하여 상이한 주파수의 초음파를 조사하는 초음파 영상 장치 제어 방법.

청구항 20

피사체 내의 적어도 하나의 목표 부위에서 교차하는 서로 상이한 주파수의 초음파를 조사하고, 상기 상이한 주파수의 초음파의 간섭에 따라 상기 피사체에서 발생하는 진동파를 수신하는 초음파 탐침부; 및

상기 수신된 진동파를 기초로 상기 피사체에 대한 영상을 생성하는 영상 처리부;를 포함하되,

상기 영상 처리부는, 복수 방향의 초음파 조사에 따라 발생된 복수의 진동파를 기초로 상기 피사체에 대한 복수 방향의 영상을 생성하고, 상기 복수 방향의 영상 신호를 합성하여 합성 영상 신호를 생성하는 초음파 영상 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 초음파 영상 장치 및 초음파 영상 장치를 제어하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근자에 피사체 내부의 영상을 획득하기 위한 영상 장치로는 방사선 촬영 장치, 컴퓨터 단층 촬영 장치(CT, computed tomography), 자기 공명 영상 장치(MRI, Magnetic Resonance Imaging), 초음파 영상 장치(ultrasonic imaging apparatus) 등이 있다. 이 중 초음파 영상 장치는 방사선 피폭량 등이 없어 다른 영상 장치에 비해 안전하고, 또한 저렴하다는 장점이 있어서 의료 분야나 보안 분야 등 각종 산업 분야에서 널리 이용되고 있다.

[0003] 초음파 영상 장치는 초음파를 이용하여 인체 등과 같은 피사체 내부의 영상을 획득하는 영상 장치이다. 초음파 영상 장치는 피사체 내부의 목표 부위에 초음파를 조사하여 반사시키는 등의 방법으로 목표 부위에서 전달되는 에코 초음파를 초음파 영상을 생성함으로써 피사체 내부에 대한 영상을 획득할 수 있다. 구체적으로 초음파 영상 장치는 초음파 프로브를 이용하여 에코 초음파를 수집하여 전기적 신호로 변환하고 변환된 전기적 신호를 기초로 수집된 에코 초음파에 상응하는 초음파 영상을 생성한다. 보다 상세하게는 초음파 영상 장치는 변환된 전기적 신호를 빔 포밍(beamforming)한 후 빔 포밍된 신호를 기초로 초음파 영상을 생성하도록 할 수 있다. 생성된 초음파 영상은 초음파 영상 장치에 설치되거나 또는 초음파 영상 장치와 유무선 통신망을 통해 연결된 모니터와 같은 디스플레이 장치를 이용하여 사용자, 예를 들어 의사나 환자 등에게 표시한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 초음파 영상을 신속하게 획득할 수 있는 초음파 영상 장치 및 초음파 영상 장치를 제어하는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0005] 아울러 초음파 영상 획득 속도를 증가시키면서도 초음파 영상의 해상도를 개선할 수 있는 초음파 영상 장치 및

초음파 영상 장치를 제어하는 방법을 제공하는 것을 다른 목적으로 한다.

[0006] 또한 진동 탄성 이미지 생성 방법(vibroacoustography)을 이용하여 초음파 영상을 획득하는 경우, 초음파 수집 시간을 단축시키면서 별도의 청음기(hydrophone)를 이용하지 않고도 초음파 영상을 획득할 수 있는 초음파 영상 장치 및 초음파 영상 장치를 제어하는 방법을 제공하는 것 역시 또 다른 목적이 될 수 있다.

[0007] 뿐만 아니라 진동 탄성 이미지 생성 방법에 있어서 송신 포커싱은 높은 해상도로 수행될 수 있으나, 수신 포커싱은 높은 해상도로 수행될 수 없게 되어 발생하는 해상력 저하를 방지할 수 있도록 하는 것 역시 또 다른 목적이 될 수 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기와 같은 과제의 해결을 위해 초음파 영상 장치 및 초음파 영상 장치 제어 방법이 제공된다.

[0009] 초음파 영상 장치는, 복수의 방향마다 초음파를 피사체의 적어도 하나의 목표 부위로 조사하고, 상기 적어도 하나의 목표 부위에서 초음파의 간섭에 따라 생성되는 복수의 방향에 대응하는 복수의 진동파를 수신하는 적어도 하나의 초음파 탐침부 및 상기 수신된 복수의 진동파를 기초로 상기 피사체에 대한 복수 방향의 영상 신호를 획득하고, 상기 획득된 복수 방향의 영상 신호를 합성하여 합성 영상을 생성하는 영상 처리부를 포함할 수 있다.

[0010] 초음파 영상 장치의 제어 방법은, 복수의 방향마다 초음파를 피사체의 적어도 하나의 목표 부위로 조사하고, 상기 초음파의 간섭에 따라 상기 적어도 하나의 목표 부위에서 생성되는 상기 복수의 방향에 대응하는 복수의 진동파를 수신하고, 상기 수신된 복수의 진동파를 기초로 상기 피사체에 대한 복수 방향의 영상 신호를 획득하는 영상 신호 획득 단계 및 상기 획득된 복수 방향의 영상 신호를 합성하여 합성 영상을 생성하는 영상 합성 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0011] 상술한 바와 같은 초음파 영상 장치 및 초음파 영상 장치 제어 방법을 통하여 신속하게 초음파 영상에 필요한 신호를 수집할 수 있게 되므로 초음파 영상 생성에 있어서 초음파 영상 획득의 속도를 개선할 수 있게 된다.

[0012] 아울러 초음파 영상 획득의 속도를 개선하면서도 고해상도의 초음파 영상을 획득할 수 있는 장점도 있다.

[0013] 뿐만 아니라 진동 탄성 이미지 생성 방법으로 이용하여 초음파 영상을 획득하는 경우 초음파 수집 시간을 단축시키는 효과도 얻을 수 있고, 또한 단일 청음기를 이용하지 않는 경우에도 초음파 영상을 획득할 수 있는 효과도 얻을 수 있다.

[0014] 아울러 진동 탄성 이미지 생성 방법에 있어서 저해상도의 수신 포커싱을 개선하여 획득되는 영상의 해상력 저하를 방지함으로써 고해상도의 영상을 얻을 수 도 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 초음파 영상 장치의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 초음파 영상 장치의 일 실시예에 대한 구성도이다.

도 3은 초음파 탐침부의 일 실시예에 대한 구성도이다.

도 4는 초음파 생성부의 동작의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 맥 놀이를 설명하기 위한 도면이다.

도 6 내지 도 8은 상이한 주파수의 초음파 조사를 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 진동파를 설명하기 위한 도면이다.

도 10 초음파 수신부의 일 실시예에 대한 구성도이다.

도 11 초음파 수신부의 일 실시예에 대한 사시도이다.

도 12은 초음파 수신부의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

도 13 및 도 14는 초음파 탐침부의 다른 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

도 15는 영상처리부의 일 실시예에 대한 구성도이다.

도 16 내지 도 18은 복수의 영상의 합성을 설명하기 위한 도면이다.

도 19는 초음파 영상 장치 제어 방법의 일 실시예를 도시한 흐름도이다.

도 20은 초음파 영상 장치 제어 방법의 다른 실시예를 도시한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 도 1은 초음파 영상 장치의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이고, 도 2는 초음파 영상 장치의 일 실시예에 대한 구성도이다.
- [0017] 도 1 및 도 2에 도시된 바를 참조하면 초음파 영상 장치는 피사체(ob) 내부의 정보를 수집하는 초음파 탐침부(100)와, 초음파 탐침부(100)에서 수집된 정보를 기초로 소정의 영상을 생성하는 영상처리부(200)를 포함할 수 있다.
- [0018] 초음파 탐침부(100)는 피사체(ob) 내부의 목표 부위(f1)로 상이한 주파수(λ_1 내지 λ_2)의 복수의 초음파를 조사하고, 피사체(ob) 내부의 진동 부위(t_0 내지 t_1)에서 전달되는 진동파를 수신할 수 있다. 목표 부위(f1)는 단수일 수도 있고 복수일 수도 있다. 또한 진동 부위(t_0 내지 t_1) 역시 단수일 수도 있고 복수일 수도 있다.
- [0019] 초음파 탐침부(100)에서 수신된 진동파는 전기적 신호로 변환되고, 변환된 전기적 신호는 영상처리부(200)로 전달될 수 있다. 변환된 전기적 신호는 복수의 채널(c_1 내지 c_3)의 전기적 신호일 수 있다. 영상처리부(200)는 변환된 전기적 신호를 기초로 복수의 영상을 생성하고, 복수의 영상 신호를 합성한 합성 영상을 생성하도록 할 수 있다.
- [0020] 한편 실시예에 따라서 초음파 탐침부(100)에서 출력되는 전기적 신호는 영상처리부(200)로 전달되기 전에 증폭기(201)에 의해 증폭될 수도 있다. 또한 초음파 탐침부(100)에서 출력되는 아날로그의 전기적 신호는 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 아날로그-디지털 컨버터(analog-digital convertor)에 의해 디지털 전기적 신호로 변환된 후 영상처리부(200)로 전달될 수도 있다.
- [0021] 이하 초음파 탐침부에 대해 설명한다. 도 3은 초음파 탐침부의 일 실시예에 대한 구성도이다. 일 실시예에 의하면 초음파 탐침부(100)는, 도 1 및 도 3에 도시된 바와 같이 상이한 주파수(λ_1 내지 λ_2)의 복수의 초음파를 생성하는 초음파 생성부(110) 및 피사체(ob)의 진동 부위(t_0 내지 t_2)에서 반사 또는 발생되어 전달되는 진동파(λ_r)를 수신하는 초음파 수신부(120)를 포함할 수 있다. 초음파 탐침부(100)에서 생성된 상이한 주파수(λ_1 내지 λ_2)의 초음파는 피사체(ob) 내부의 목표 부위(f1)로 조사될 수 있다.
- [0022] 이하 초음파 생성부에 대해 설명하도록 한다. 도 4는 초음파 생성부의 동작의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0023] 초음파 생성부(110)는 도 4에 도시된 바와 같이 상이한 주파수(λ_1 내지 λ_2)의 초음파를 생성하기 위하여, 서로 상이한 주파수(λ_1 내지 λ_2)의 초음파를 생성할 수 있는 복수의 초음파 생성 소자, 일례로 제1 초음파 생성 소자(111) 및 제2 초음파 생성 소자(112)를 포함할 수 있다. 도 4에는 설명의 편의를 위해 두 개의 초음파 생성 소자(111, 112)가 도시되어 있으나, 초음파 생성부(110)는 세 개 이상의 복수의 초음파 생성 소자를 포함할 수 있다. 각각의 초음파 생성 소자(111, 112)는 각각 독립적으로 또는 상호 의존적으로 서로 상이한 주파수(λ_1 내지 λ_2)의 초음파를 생성한다. 다시 말해서 초음파 생성부(110)는 셋 이상의 상이한 주파수의 초음파를 생성하도록 할 수 있다. 생성된 서로 상이한 주파수(λ_1 내지 λ_2)의 초음파를 목표 부위(f1, f2)로 조사될 수 있다.
- [0024] 한편 초음파 생성부(110)는 일 실시예에 의하면 피사체 내부의 복수의 목표 부위 중 하나의 목표 부위를 초점으로 하여 상이한 주파수의 초음파를 조사하도록 할 수 있다. 또한 초음파 생성부(110)는 다른 실시예에 의하면 피사체 내부의 복수의 목표 부위를 초점으로 하여 상이한 주파수의 초음파를 조사하도록 할 수도 있다.
- [0025] 초음파 생성부(110)의 각각의 초음파 생성 소자(111, 112)에서 생성된 서로 상이한 주파수(λ_1 내지 λ_2)의 복수의 초음파, 일례로 제1 초음파 및 제2 초음파는 서로 동일한 목표 부위, 일례로 제1 목표 부위(f1)에 동시에 또

는 일정한 시차로 도달하게 된다. 서로 상이한 주파수(λ_1 내지 λ_2)의 초음파가 제1 목표 부위(f1)에 도달하면 제1 목표 부위(f1)의 물질은 조사된 서로 상이한 주파수(λ_1 내지 λ_2)의 초음파에 따라 조직 팽창(radiation force)하여 소정 주파수로 진동하게 된다. 제1 목표 부위(f1) 물질의 진동 결과 진동파가 생성될 수 있다.

[0026] 보다 구체적으로는 제1 목표 부위(f1)에 도달한 서로 상이한 주파수(λ_1 내지 λ_2)의 초음파는 서로 교차하게 된다. 서로 교차하는 서로 상이한 주파수(λ_1 내지 λ_2)의 초음파는 간섭하게 되고 제1 목표 부위(f1)는 상이한 주파수의 초음파의 간섭 결과에 영향을 받을 수 있다.

[0027] 도 4에 도시된 바를 참조하면, 초음파 생성부(110)의 제1 초음파 소자(111)가 제1 주파수(λ_1)의 제1 초음파를 발생시키고 제2 초음파 소자(112)가 제2 주파수(λ_2)의 제2 초음파를 발생시킨 경우, 발생된 제1 초음파 및 제2 초음파는 각각 동일한 목표 부위(f1, f2)로 조사될 수 있다. 그러면 제1 초음파 및 제2 초음파는 목표 부위(f1, f2) 또는 목표 부위(f1, f2)의 주변에서 서로 교차할 수 있다. 제1 초음파 및 제2 초음파가 교차할 때, 제1 초음파 및 제2 초음파는 서로 간섭하여 도 5에 도시된 바와 같은 새로운 간섭파를 생성할 수 있다. 도 5에는 위에서부터 순차적으로 제1 주파수(λ_1)의 제1 초음파, 제2 주파수(λ_2)의 제2 초음파 및 제1 주파수(λ_1)의 제1 초음파와 제2 주파수(λ_2)의 간섭에 따른 간섭파(λ_r)의 일례가 도시되어 있다.

[0028] 서로 교차하는 서로 상이한 주파수(λ_1 내지 λ_2)의 초음파는 간섭에 따른 소정 주파수, 즉 간섭 주파수의 진동을 제1 목표 부위(f1)의 물질에 가할 수 있다. 물질에 가해지는 간섭 주파수의 진동에 따라서 제1 목표 부위(f1)의 물질은 소정 주파수로 진동하게 된다. 이 경우 물질의 진동 주파수는 서로 상이한 초음파의 주파수(λ_1 내지 λ_2)에 따라 결정될 수 있다. 구체적으로 물질의 진동 주파수는 도 5에 도시된 바와 같은 간섭파의 주파수, 즉 간섭 주파수에 따라 결정될 수 있다. 다시 말해서 서로 상이한 주파수(λ_1 내지 λ_2)의 초음파가 목표 부위(f1)에서 교차하면서 간섭 주파수에 따른 진동을 목표 부위(f1)에 위치한 물질에 가하게 되고, 진동이 가해진 물질은 가해진 진동에 따라서 진동하게 된다.

[0029] 일 실시예에 따르면 도 4에 도시된 것처럼 초음파 생성부(110)는 두 개의 서로 상이한 주파수(λ_1 내지 λ_2)의 초음파, 일례로 제1 초음파 및 제2 초음파를 조사하여 두 개의 서로 상이한 주파수(λ_1 내지 λ_2)의 제1 초음파 및 제2 초음파가 간섭하여 물질이 진동하도록 할 수도 있다. 다른 실시예에 따르면 초음파 생성부(110)는 세 개 이상의 상이한 주파수의 초음파를 조사할 수 있다. 조사된 세 개의 서로 상이한 주파수의 초음파는 제1 목표 부위(f1)에서 교차하고 서로 간섭하여 제1 목표 부위(f1)의 물질이 진동하도록 할 수도 있다. 다시 말해서 간섭파는 세 개의 상이한 주파수의 초음파의 간섭에 의한 것일 수 있다.

[0030] 한편 제1 목표 부위(f1)의 물질에 가해지는 간섭파를 수식으로 표현하면 다음의 수학식 1 내지 수학식 3과 같다.

[0031] 수학식 1은 제1 주파수(λ_1)의 제1 초음파에 대한 수학식이고, 수학식 2는 제2 주파수(λ_2)의 제2 초음파에 대한 수학식이다.

수학식 1

$$\Psi_1 = A \sin(2\pi f_1 t)$$

[0032]

수학식 2

$$\Psi_2 = A \sin(2\pi f_2 t)$$

[0033]

[0034] 여기서 ψ_1 은 제1 초음파이고, ψ_2 는 제2 초음파이며, f_1 및 f_2 는 제1 주파수 및 제2 주파수, t 는 시간을 의미한다. A 는 상수이다. 그러면 제1 초음파 및 제2 초음파의 간섭에 의한 제1 목표 부위(f_1)의 진동은 다음의 수학적 식 3과 같이 주어질 수 있다.

수학적 식 3

$$\psi = \psi_1 + \psi_2 = 2A \cos\left(2\pi \frac{f_1 - f_2}{2} t\right) \sin\left(2\pi \frac{f_1 + f_2}{2} t\right)$$

[0035]

[0036] 여기서 ψ 는 제1 초음파 및 제2 초음파가 제1 목표 부위(f_1)에서 서로 간섭된 결과를 의미한다. 즉, 제1 목표 부위(f_1)의 물질에 진동을 가하는 간섭파를 의미한다. 물질에 가해지는 간섭파의 주파수 및 진폭은 제1 초음파 생성 소자(111) 및 제2 초음파 생성 소자(112)에서 발생된 제1 초음파 및 제2 초음파의 주파수 및 진폭에 따라 결정된다. 수학적 식 1 내지 수학적 식 3에 기재된 바와 같이 간섭파의 주파수 및 진폭은 제1 초음파의 진폭 및/또는 주파수 또는 제2 초음파의 진폭 및/또는 주파수와 상이할 수 있다.

[0037] 제1 목표 부위(f_1)의 물질이 가해지는 진동에 따라서 진동하면 제1 목표 부위(f_1)의 물질로부터 소정의 진동파가 발생될 수 있다. 제1 목표 부위(f_1)의 물질에서 발생된 진동파는 전 방향으로 방사될 수 있다. 진동파의 주파수는 제1 목표 부위(f_1)의 물질의 진동 주파수에 따라 결정될 수 있다. 생성된 진동파는 초음파 탐침부(100)의 초음파 수신부(120)에 의해 수신될 수 있다.

[0038] 도 6 및 도 7은 상이한 주파수의 초음파 조사의 일 실시예에 대한 도면이다.

[0039] 일 실시예에 의하면 초음파 탐침부(100) 또는 초음파 탐침부(100)의 초음파 생성부(110)는, 도 6에 도시된 바와 같이, 서로 상이한 복수의 위치(11 내 13)에서 소정 주파수의 초음파를 조사할 수 있다.

[0040] 도 6에 도시된 바에 의하면 초음파 생성부(110)의 각각의 초음파 생성 소자(111, 112)는 먼저 제1 위치(11)에서 서로 상이한 주파수의 초음파를 생성한다. 생성된 서로 상이한 주파수의 초음파는 동일한 목표 부위(f_1)로 조사된다. 상술한 바와 같이 서로 상이한 주파수의 초음파는 소정의 목표 부위(f_1)에서 교차되고, 서로 상이한 주파수의 초음파가 교차한 목표 부위(f_1)의 물질은 서로 상이한 주파수의 초음파의 간섭에 기인한 주파수로 진동하게 되어 진동파를 생성한다. 생성된 진동파는 초음파 탐침부(100)의 초음파 수신부(120)에 의해 수신될 수 있다.

[0041] 각각의 초음파 생성부(111, 112)는 동시에 초음파를 조사할 수도 있고, 서로 상이한 시각에 초음파를 조사할 수도 있다. 이 경우 초음파 생성부(111, 112) 중 어느 하나의 초음파 생성부의 초음파 생성 시간을 일정 정도 지연시켜 각각의 초음파 생성부(111, 112)가 서로 상이한 시각에 초음파를 조사하도록 하는 것도 가능하다. 초음파 생성부(111, 112)는 제1 위치(11)에서 복수 회수로 상이한 주파수의 초음파를 더 조사하도록 할 수도 있다. 초음파의 조사 시마다 목표 부위(f_1)에서 복수의 진동파가 생성될 수 있으며, 생성된 진동파는 초음파 탐침부(100)의 초음파 수신부(120)에 의해 수신될 수 있다.

[0042] 일 실시예에 의하면, 도 6에 도시된 바와 같이 초음파 생성부(110)의 초음파 조사 종료 후 또는 초음파 수신부(120)의 초음파 수집 종료 후 초음파 탐침부(100) 또는 초음파 탐침부(100)의 초음파 생성부(110)는 제2 위치(112)로 이동할 수 있다. 예를 들어 초음파 생성부(110)는 깊이 방향 축과 직교하는 방향 또는 깊이 방향 축과 평행한 방향으로 이동할 수 있다. 이와 같은 초음파 탐침부(100) 또는 초음파 생성부(110)의 이동은 사용자가 직접 수동으로 초음파 탐침부(100) 또는 초음파 생성부(110)를 이동시킴으로써 수행될 수도 있고, 로봇 아암(robot arm)이나 바퀴나 레일(rail) 등과 같은 이동 보조 수단이 초음파 탐침부(100) 또는 초음파 생성부(110)를 이동시켜 수행될 수도 있다.

[0043] 제2 위치(12)로 이동된 후 초음파 생성부(110)의 각각의 초음파 생성 소자(111, 112)는 제2 위치(12)에서 서로 상이한 주파수의 초음파를 생성할 수 있다. 그리고 초음파 생성부(110)는 생성된 서로 상이한 주파수의 초음파는 목표 부위(f_1)로 조사함으로써, 제1 위치(11)에서 조사된 방향과 상이한 방향에서 목표 부위(f_1)로 초음파를 조사할 수 있다.

- [0044] 도 5에 도시된 바와 같이 제2 위치(12)에서 초음파가 조사되는 목표 부위(f1)는 제1 위치(11)에서 초음파가 조사된 목표 부위와 동일할 수 있다. 실시예에 따라서 제2 위치(12)에서 초음파가 조사된 목표 부위(f1)는 제1 위치(11)에서 초음파가 조사된 목표 부위와 상이할 수도 있다. 또한 제2 위치(12)에서 조사되는 초음파의 주파수는 제1 위치(11)에서 조사되는 초음파의 주파수와 동일할 수도 있고, 상이할 수도 있다.
- [0045] 제2 위치(12)에서 조사된 상이한 주파수의 초음파 조사 방향과 제1 위치(11)에서 조사된 상이한 주파수의 초음파가 조사된 초음파 조사 방향 사이의 각도는 도 7에 도시된 바와 같이 제1 사잇각(θ_1)으로 주어질 수 있다. 실시예에 따라서 제1 사잇각(θ_1)의 크기는 0도 내지 180도 중 어느 한 값일 수 있다. 예를 들어 제1 사잇각(θ_1)은 45도일 수 있다.
- [0046] 제2 위치(12)에서 서로 상이한 주파수의 초음파가 조사되면 서로 상이한 주파수의 초음파의 간섭에 따라 목표 부위(f1)의 물질이 소정의 주파수로 진동하게 되어 진동파를 생성하게 된다. 생성된 진동파는 동일하게 초음파 탐침부(100)의 초음파 수신부(120)에 의해 수집될 수 있다.
- [0047] 상술한 바와 마찬가지로 제2 위치(12)에서도 복수 회수로 상이한 주파수의 초음파를 더 조사하고, 조사 시마다 생성되는 진동파를 수집하도록 할 수도 있다.
- [0048] 필요에 따라서 초음파 탐침부(100) 또는 초음파 탐침부(100)의 초음파 생성부(110)는 제2 위치(12)에서 제3 위치(13)로 더 이동할 수 있다. 상술한 바와 같이 초음파 탐침부(100) 또는 초음파 생성부(110)의 이동은 사용자에게 의해 수행될 수도 있고, 여타 이동 보조 수단에 의해 수행될 수도 있다. 초음파 생성부(110)의 각각의 초음파 생성 소자(111, 112)는 이동 후의 제3 위치(13)에서 서로 상이한 주파수의 초음파를 생성하여 제1 위치(11) 또는 제2 위치(12)에서 초음파가 조사된 목표 부위와 동일하거나 또는 상이한 목표 부위(f1)로 조사할 수 있다.
- [0049] 제3 위치(13)에서 서로 상이한 주파수의 초음파가 조사되는 목표 부위(f1)는, 도 5에 도시된 바와 같이, 제1 위치(11) 또는 제2 위치(12)에서 서로 상이한 주파수의 초음파가 조사된 목표 부위와 동일할 수도 있고, 서로 상이할 수도 있다. 또한 제3 위치(13)에서 조사되는 초음파의 주파수는 제1 위치(11) 또는 제2 위치(12)에서 조사되는 초음파의 주파수와 동일할 수도 있고, 상이할 수도 있다.
- [0050] 제3 위치(13)에서 조사된 상이한 주파수의 초음파 조사 방향과 제2 위치(12)에서 조사된 상이한 주파수의 초음파가 조사된 초음파 조사 방향 사이의 각도는 도 7에 도시된 바와 같이 제2 사잇각(θ_2)으로 주어질 수 있다. 또한 제3 위치(13)에서 조사된 초음파의 조사 방향과 제1 위치(11)에서 조사된 초음파의 조사 방향 사이의 사잇각은 도 6에 도시된 바와 같이 제3 사잇각(θ_3)로 주어질 수 있다. 제2 사잇각(θ_2)은 0도 내지 180도 중 어느 한 값일 수 있다. 예를 들어 제2 사잇각(θ_2)은 45도일 수 있다. 한편 제3 사잇각(θ_3)은 제1 사잇각(θ_1) 및 제2 사잇각(θ_2)의 합으로 결정될 수 있다. 이 경우 제3 사잇각(θ_3)의 범위는 0도 내지 360도일 수 있다. 예를 들어 제3 사잇각(θ_3)은 90도일 수 있다. 다시 말해서 목표 부위(f1)와 제1 위치(11)를 잇는 선분과 목표 부위(f1)와 제3 위치(13)를 잇는 선분은 서로 직교할 수 있다.
- [0051] 상술한 바와 마찬가지로 초음파 탐침부(100)의 초음파 수신부(120)는 제3 위치(13)에서의 서로 상이한 주파수의 초음파 조사에 따라 목표 부위(f1)에서 발생하는 소정의 진동파를 수집하도록 할 수 있다. 이 경우 초음파의 조사 및 진동파의 수집은 복수 회수로 수행될 수도 있다.
- [0052] 또한 다른 실시예에 의하면 초음파 탐침부(100)의 복수의 초음파 생성부(110) 사이의 초음파 조사 시간을 조절하여, 상술한 바와 같이 초음파 생성부(110)가 이동한 효과를 얻을 수도 있다. 예를 들어 복수의 위치에 배치된 복수의 초음파 생성부(110) 각각마다 초음파 조사 시간을 일정 시간 지연시켜 서로 상이한 시간에 초음파를 생성하도록 함으로써 초음파 생성부(110)가 이동한 효과를 얻을 수도 있다. 이 경우 지연된 초음파 조사 시간은 각 초음파 생성부(110)마다 서로 상이할 수도 있다.
- [0053] 제1 위치(11) 내지 제3 위치(13)에 각각 배치된 복수의 초음파 생성부(110) 중 소정의 위치, 일례로 제1 위치(11)에 배치된 일부의 초음파 생성부(110)는 초음파를 조사하되 다른 위치, 일례로 제2 위치(12) 및 제3 위치(13)에 배치된 초음파 생성부(110)는 초음파를 조사하지 않도록 하고, 소정의 시간이 경과된 후 다른 위치, 일례로 제2 위치(12)에 배치된 초음파 생성부(110)는 초음파를 조사하되 다른 위치, 일례로 제1 위치(11) 및 제3 위치(13)에 배치된 초음파 생성부(110)는 초음파를 조사하지 않도록 하는 방법을 통해서 초음파 생성부(110)가 이동한 효과를 얻을 수 있다.

- [0054] 이 경우 제2 위치에서 조사된 상이한 주파수의 초음파의 지연된 조사 시간과 제1 위치(11)에서 조사된 상이한 주파수의 초음파의 조사 시간을 조절하여 특정 목표 부위(f1)에 정확하게 조사된 초음파들이 집중되도록 할 수도 있다.
- [0055] 도 8은 상이한 주파수의 초음파 조사의 다른 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다. 도 8에 도시된 바와 같이 초음파 영상 장치는 복수의 초음파 생성부(110a 내지 110c)를 포함할 수 있다. 각각의 초음파 생성부(110a 내지 110c)는 서로 상이한 주파수의 초음파를 생성할 수 있는 복수의 초음파 생성 소자(111a, 112a 내지 111c 내지 112c)를 포함하고 있을 수 있다. 각각의 초음파 생성부(110a 내지 110c)는 소정의 위치, 일례로 제1 위치 내지 제3 위치(11 내지 13)에 고정되어 각각 서로 다른 방향에서 목표 부위(ob)로 서로 간섭하는 초음파를 조사하도록 할 수 있다. 실시예에 따라서 복수의 초음파 생성부(110a 내지 110c)는 소정의 패턴에 따라, 일례로 순차적으로 목표 부위(ob)로 서로 간섭하는 초음파를 조사하도록 할 수 있다.
- [0056] 도 9는 진동파를 설명하기 위한 도면이다. 상술한 바와 같이 서로 간섭되는 서로 상이한 주파수(λ_{11} , λ_{12})의 초음파가 소정의 목표 부위(f1)의 물질에 도달하는 경우, 서로 상이한 주파수(λ_{11} , λ_{12})의 초음파는 서로 간섭하고, 소정의 목표 부위(f1)의 물질은 간섭 결과에 따른 주파수에 따라 진동하게 된다. 소정의 목표 부위(f1)의 물질은 진동하면서 소정 주파수(λ_r)의 진동파를 발생시킨다. 소정의 목표 부위(f1)에서 발생하는 소정 주파수(λ_r)의 진동파는 초음파 탐침부(100)에 의해 수집될 수 있다.
- [0057] 한편 소정의 목표 부위(f1)에서 발생한 진동파가 방사할 때, 방사된 소정 주파수(λ_r)의 진동파는, 도 9에 도시된 바와 같이 소정의 목표 부위(f1)의 물질 주변의 다른 물질에도 진동을 전달한다. 그에 따라 소정의 목표 부위(f1)의 물질 외의 다른 지점, 일례로 제1 진동 지점(t1) 및 제2 진동 지점(t2)의 물질도 전달받은 진동파에 따라 진동하게 된다. 이 경우 제1 진동 지점(t1) 및 제2 진동 지점(t2)의 물질 역시 소정의 목표 부위(f1)의 물질과 마찬가지로 동일하게 소정 주파수(λ_{r1} , λ_{r2})의 진동파를 발생시킨다. 제1 진동 지점(t1) 및 제2 진동 지점(t2)에서 발생한 소정 주파수(λ_{r1} , λ_{r2})의 진동파는 초음파 탐침부(100)에 의해 수집될 수 있다.
- [0058] 제1 진동 지점(t0) 및 제2 진동 지점(t1)의 물질에서 발생하는 진동파의 주파수(λ_{r1} , λ_{r2})는 소정의 목표 부위(f1)의 물질의 진동파의 주파수(λ_r)에 의해 영향을 받을 수 있다. 경우에 따라서 제1 진동 지점(t0) 및 제2 진동 지점(t1)의 물질에서 발생하는 진동파의 주파수(λ_{r1} , λ_{r2})는 소정의 목표 부위(f1)의 물질의 진동파의 주파수(λ_r)와 동일할 수도 있고, 상이할 수도 있다.
- [0059] 이하 초음파 수신부에 대해 설명한다. 도 10 초음파 수신부의 일 실시예에 대한 구성도이다. 도 3 및 도 10에 도시된 바와 같이 초음파 탐침부(100)는 피사체(ob)로부터 전달되는 진동파를 수신하는 초음파 수신부(120)를 포함할 수 있다. 초음파 수신부(120)는 소정 주파수(λ_r)의 진동파를 수신하고, 수신된 진동파를 수신된 진동파에 상응하는 전기적 신호로 변환하여 출력한다. 출력된 전기적 신호는 영상처리부(200)로 전달될 수 있다. 초음파 수신부(120)는 복수의 초음파 조사 방향에 대응하는 복수의 전기적 신호를 출력할 수도 있다. 도 6 내지 도 8을 통해 설명한 바와 같이 초음파 생성부(110)가 복수의 방향에서 피사체(ob)의 목표 부위(f)로 초음파를 조사하는 경우, 초음파 수신부(120)는 복수 방향의 초음파 조사에 따른 복수의 진동파를 수신할 수 있다. 여기서 초음파 생성부(110)에서 조사되는 초음파는 상술한 바와 같이 피사체(ob) 내의 목표 부위(f)에서 교차하는 서로 상이한 주파수의 초음파일 수 있다. 초음파 수신부(120)는 복수의 진동파에 상응하는 복수의 초음파 신호를 출력한다. 출력되는 복수의 전기적 신호는 도 10에 도시된 바와 같이 복수 채널, 일례로 제1 채널 내지 제6 채널의 전기적 신호일 수 있다.
- [0060] 초음파 수신부(120)는 일 실시예에 의하면 도 1 및 도 10에 도시된 바와 같이 초음파 수신 소자(121 내지 126)를 포함할 수 있다. 초음파 수신 소자(121 내지 126)는 소정의 파동을 수신하여 전기적 신호로 변환한다. 구체적으로 초음파 수신 소자(121 내지 126)는 목표 부위(f1) 또는 진동 지점(t0, t1)에서 방사되는 소정 주파수(λ_r)의 진동파를 수신하고, 수신된 진동파를 전기적 신호로 변환하여 출력하도록 할 수 있다.
- [0061] 구체적으로 초음파 소자(121 내지 126)는 목표 부위(f1) 또는 진동 부위(t1 및 t2)에서 발생한 소정 주파수의 진동파가 도달하면, 도달된 진동파의 주파수에 상응하는 소정의 주파수로 진동할 수 있다. 진동하는 초음파 수신 소자(121 내지 126)는 초음파 수신 소자(121 내지 126)의 진동 주파수에 상응하는 주파수의 교류 전류를 출력한다. 이에 따라 초음파 수신부(120)는 수신한 진동파를 소정의 전기적 신호로 변환할 수 있게 된다.

- [0062] 수신된 진동파를 전기적 신호로 변환하기 위하여 초음파 소자(121 내지 123)는 초음파 트랜스듀서(ultrasonic transducer)일 수도 있다. 초음파 트랜스듀서는 소정 형태의 에너지를 다른 형태의 에너지로 변환하는 장치로, 예를 들어 전기 신호를 음향 에너지로 변환하거나 또는 반대로 음향 에너지를 전기 신호로 변환할 수 있다. 초음파 소자(121 내지 123)로 이용되는 초음파 트랜스듀서는, 예를 들어 압전 물질의 압전 효과를 이용하는 압전 초음파 트랜스듀서(Piezoelectric Ultrasonic Transducer), 자성체의 자왜 효과를 이용하여 파동 에너지와 전기적 에너지를 변환시키는 자왜 초음파 트랜스듀서(Magnetostrictive Ultrasonic Transducer) 또는 미세 가공된 수백 또는 수천 개의 박막의 진동을 이용하여 초음파를 송수신하는 정전용량형 미세가공 초음파 트랜스듀서(cMUT, Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducer) 등일 수 있다. 뿐만 아니라 전기적 신호에 따라 초음파를 생성하거나 또는 초음파에 따라 전기적 신호를 생성할 수 있는 여타 다양한 종류의 트랜스듀서 역시 이상 설명한 초음파 소자(121 내지 123)로 이용될 수 있다.
- [0063] 도 10에 도시된 바와 같이 초음파 수신부(120)가 복수의 초음파 수신 소자(121 내지 126)을 포함하는 경우, 각각의 초음파 수신 소자(121 내지 124)마다 전기적 신호가 출력되므로, 초음파 수신부(120)는 복수 채널의 전기적 신호를 출력하게 된다.
- [0064] 도 11은 초음파 수신부의 일 실시예에 대한 사시도이다. 초음파 수신부(120)는 일 실시예에 의하면 도 11에 도시된 바와 같이 초음파 수신 소자(121 내지 124)는 프레임(125)에 배치될 수 있다. 이 경우 초음파 수신 소자(121 내지 126)는 소정의 패턴에 따라서 프레임 상에 배치될 수도 있다. 예를 들어 초음파 수신 소자(121 내지 124)는 도 11에 도시된 바와 같이 적어도 하나의 열로 프레임(125)에 배치되어 있을 수도 있다.
- [0065] 프레임(125)은 초음파 수신 소자(121 내지 124)가 소정의 패턴에 따라 안정적으로 배치 및 고정될 수 있도록 초음파 수신 소자(121 내지 124)가 배치되는 적어도 하나의 면에 형성된 안착홈이나 돌기를 포함할 수 있다. 초음파 수신 소자(121 내지 124)는 형성된 소정 패턴의 홈이나 돌기상에 배치될 수 있다.
- [0066] 한편 초음파 수신 소자(121 내지 124)와 프레임(125) 사이의 안정적인 고정을 위해서 소정의 접착제, 일례로 에폭시 레진 접착제 등이 이용될 수 있다. 소정의 접착제는 초음파 수신 소자(121 내지 124) 및 프레임(125) 사이에 도포되어 초음파 수신 소자(121 내지 124) 및 프레임(125)을 접착시켜 초음파 수신 소자(121 내지 124)를 고정시킬 수 있다. 이 외에도 초음파 수신 소자(121 내지 124) 및 프레임(125)의 접착 및 고정을 위해서 다른 여타의 결합, 고정 또는 접착 수단 역시 이용될 수도 있을 것이다.
- [0067] 초음파 수신 소자(121 내지 124)가 배치되지 않는 프레임(125)의 다른 일 면에는, 각각의 초음파 수신 소자(121 내지 124)에 인가되는 전류를 제어하기 위한 기관(126)이 형성되어 있을 수 있다. 기관(126)에는 초음파 수신 소자(121 내지 124) 또는 초음파 수신 소자(121 내지 124)와 외부의 본체 등과의 통신을 제어하기 위한 각종 회로가 구현되어 있을 수 있다.
- [0068] 도 12은 초음파 수신부의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다. 도 12에 도시된 바와 같이 초음파 수신부(120)는 소정의 방향으로 이동하면서 대상체(ob)의 복수의 진동 부위(t1, t2) 각각으로부터 방사되는 복수의 진동파를 수신하도록 할 수 있다.
- [0069] 도 9를 참조하여 설명한 바와 같이 목표 부위(f)의 물질은 서로 상이한 주파수(λ_{11} , λ_{12})의 초음파의 간섭 결과에 따라 진동하면서 목표 부위(f) 주변의 진동 부위(t1, t2)에도 전달되는 진동파를 생성한다. 그러면 목표 부위(f) 주변의 진동 부위(t1, t2) 역시 전달되는 진동파에 따라 진동하여 소정 주파수의 진동파(λ_{r1} , λ_{r2})를 방사하게 된다. 이 경우 목표 부위(f)에서 생성된 진동파는 소정의 속도로 대상체(ob) 내부를 이동하기 때문에 목표 부위(f)와 근거리에 있는 진동 부위, 일례로 제1 진동 부위(t1)에 먼저 도달하게 된다 그리고 목표 부위(f)와 일정한 거리로 이격되어 있는 진동 부위, 일례로 제2 진동 부위(t2)에는 제1 진동 부위(t1)보다 더 늦은 시간에 도달하게 된다. 따라서 각각의 진동 부위(t1, t2)는 서로 상이한 시간에 진동파를 생성한다. 다시 말해서 진동파는 목표 부위(f)와 근거리의 목표 부위, 일례로 제1 목표 부위(t1)에서부터 순차적으로 발생한다. 이와 같이 진동파가 발생하는 경우 초음파 수신부(120)는 도 12에 도시된 것처럼 소정의 방향으로 이동하면서 각각의 진동 부위(t1, t2)에서 순차적으로 발생하는 진동파를 수신하도록 할 수 있다. 이 경우 초음파 수신부(120)의 이동 방향은 일례로 목표 부위(f)에서 발생된 진동파의 진행 방향에 따라 결정될 수 있다. 초음파 수신부(120)의 이동에 따라 모든 진동 부위(t1, t2)에서 출력되는 소정 주파수(λ_{r1} , λ_{r2})의 복수의 진동파를 수신할 수 있게 된다. 따라서 대상체(ob) 내부의 모든 영역을 스캔할 수 있게 된다.
- [0070] 초음파 수신부(120)는 일 실시예에 의하면 이동 중에 수신된 진동파를 실시간으로 영상처리부(200)로 전달하여

영상처리부(200)가 소정의 초음파 영상을 생성하도록 할 수도 있고, 다른 일 실시예에 의하면 이동 중에 수신된 진동파를 별도의 저장 공간에 저장한 후 일정한 주기마다 또는 진동파의 수신이 완료된 후에 영상처리부(200)로 전달하여 영상처리부(200)가 소정의 초음파 영상을 생성하도록 할 수도 있다.

[0071] 물론 초음파 수신부(120)는 이동하지 않고 일정한 위치에 고정되어 대상체(ob)의 복수의 진동 부위(t1, t2)로부터 방사되는 소정 주파수(λ_{r1} , λ_{r2})의 복수의 진동파를 수신하도록 할 수도 있을 것이다.

[0072] 이하 초음파 탐침부의 다른 실시예에 대해 설명한다. 도 13 및 도 14는 초음파 탐침부의 다른 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다. 도 13 및 도 14에 도시된 바와 같이 초음파 탐침부(130)는 초음파의 생성 및 초음파의 수신을 모두 수행하는 복수의 초음파 소자(131 내지 136)를 포함하고 있을 수 있다.

[0073] 복수의 초음파 소자(131 내지 136)는, 예를 들어 외부의 전원(311)으로부터 초음파 소자(131 내지 136)에 인가되는 전류에 따라서 상이한 복수의 주파수, 일례로 제1 주파수 내지 제3 주파수(λ_1 내지 λ_3)의 초음파를 생성하여 목표 부위(f1)로 조사하고, 대상체(ob)에서 발생하는 소정 주파수(λ_r)의 진동파를 수신하고 수신된 진동파를 전기적 신호로 변환할 수 있다.

[0074] 구체적으로 복수의 초음파 소자(131 내지 136)는, 외부의 전원(311)으로부터 인가되는 교류 전류에 따라서 교류 전류의 주파수에 상응하는 주파수로 진동하게 된다. 복수의 초음파 소자(131 내지 136)는 진동하면서 진동 주파수에 상응하는 주파수(λ_1 내지 λ_3)의 초음파를 발생시킨다. 이 경우 복수의 초음파 소자(131 내지 136)를 복수의 초음파 소자의 소집단으로 구분하고, 각각의 초음파 소자의 소집단마다 서로 상이한 주파수의 교류 전류를 인가하여 서로 상이한 주파수(λ_1 내지 λ_3)의 초음파를 생성하도록 할 수도 있다. 물론 각각의 초음파 소자(131 내지 136) 모두 서로 상이한 주파수(λ_1 내지 λ_6)의 초음파를 발생시킬 수도 있을 것이다.

[0075] 복수의 초음파 소자(131 내지 136)에 인가될 수 있는 전류의 인가 여부나, 전류의 주파수 등은 별도의 조사 제어부(310)에 의해 제어될 수 있다.

[0076] 한편 도 6 내지 도 8을 통해 설명한 바와 같이 초음파 탐침부(130) 역시 복수의 방향에서 피사체(ob)의 목표 부위(f)로 초음파를 조사하도록 할 수 있다. 이 경우 초음파 탐침부(130)는 각각의 방향마다 피사체(ob) 내의 목표 부위(f)에서 교차하는 서로 상이한 주파수의 초음파를 생성하여 피사체(ob) 내의 목표 부위(f)로 조사하도록 할 수도 있다.

[0077] 복수의 초음파 소자(131 내지 136)에 의해 생성된 서로 상이한 주파수(λ_1 내지 λ_3)의 초음파는 대상체(ob) 내의 목표 부위(f1)에서 교차되고, 서로 상이한 주파수(λ_1 내지 λ_3)의 초음파의 교차에 따른 간섭 주파수에 따라 목표 부위(f1)의 물질을 진동시킨다. 그 결과 목표 부위(f1)의 물질 또는 목표 부위(f1) 주변의 진동 부위(t1, t2)의 물질은 진동하면서 소정의 진동파를 생성한다.

[0078] 서로 상이한 주파수(λ_1 내지 λ_3)의 초음파를 조사한 복수의 초음파 소자(131 내지 136)는 목표 부위(f1) 또는 목표 부위(f1) 주변의 진동 부위(t1, t2)에서 전달되는 진동파를 수신할 수 있다. 복수의 초음파 소자(131 내지 136)은 수신된 진동파에 따라 진동하면서 진동 주파수에 상응하는 주파수의 교류 전류를 출력할 수 있다.

[0079] 따라서 초음파 탐침부(130)는 수신한 진동파를 소정의 전기적 신호로 변환할 수 있게 된다. 복수의 초음파 소자(131 내지 136)마다 전기적 신호가 출력되므로 초음파 탐침부(130)는 복수 채널의 전기적 신호를 출력할 수 있다. 출력된 복수 채널의 전기적 신호는 영상처리부(200)로 전달된다.

[0080] 도 6 내지 도 8에 도시된 바와 같이 복수의 방향에서 피사체(ob)의 목표 부위(f)로 초음파를 조사하는 경우 초음파 탐침부(130)는 복수 방향의 초음파 조사에 따른 복수의 진동파를 수신할 수 있다. 그 결과 초음파 탐침부(130)는 복수의 채널의 복수의 전기적 신호를 출력할 수도 있다.

[0081] 도 15는 영상처리부의 일 실시예에 대한 구성도이다. 상술한 바와 같이 초음파 탐침부(100) 또는 초음파 탐침부(100)의 초음파 수신부(120)가 적어도 하나의 채널의 전기적 신호를 출력하면, 영상처리부(200)는 적어도 하나의 채널의 전기적 신호를 집속하여 초음파 영상을 생성하도록 한다.

[0082] 영상처리부(200)는 초음파 수신 소자(121 내지 126) 또는 초음파 소자(131 내지 136)로부터 전달되는 복수 채널의 전기적 신호를 전달받고, 전달받은 복수 채널의 전기적 신호를 집속하여 복수의 채널의 초음파 신호에 대해서 특정 공간의 반사파 크기를 추정하기 위한 빔 포밍을 수행한 후 빔 포밍된 초음파 신호를 이용하여 초음파 영상을 생성하여 출력할 수 있다. 도 15에 도시된 바와 같이 영상처리부(200)는, 빔 포밍부(210), 합성부(220)

및 후처리부(230)를 포함할 수 있다.

- [0083] 빔 포밍부(210)는 복수 채널의 빔 포밍을 수행한다. 빔 포밍부(210)는 도 15에 도시된 바와 같이 시차보정부(211), 집속부(212)를 포함할 수 있다.
- [0084] 시차보정부(211)는 초음파 수신 소자(121 내지 126) 또는 초음파 소자(131 내지 136)에서 출력되는 초음파 신호 사이의 시간 차를 보정할 수 있다.
- [0085] 상술한 바와 같이 초음파 수신 소자(121 내지 126) 또는 초음파 소자(131 내지 136)는 목표 부위(f) 또는 진동 부위(t1, t2)로부터 진동파를 수신할 수 있다. 이 경우 각각의 초음파 수신 소자(121 내지 126) 또는 초음파 소자(131 내지 136), 일례로 트랜스듀서와 목표 부위 사이의 거리의 상이함으로 인하여 초음파 수신 소자(121 내지 126) 또는 초음파 소자(131 내지 136)는 동일한 목표 부위(f) 또는 진동 부위(t1, t2)에서 전달되는 진동파라고 하더라도 상이한 시간에 수신하게 된다. 그러므로 각각의 초음파 수신 소자(121 내지 126) 또는 초음파 소자(131 내지 136)에서 출력되는 전기적 신호, 즉 각 채널의 전기적 신호 사이에는 소정의 시간차가 존재할 수 있다. 시차보정부(211)는 이와 같은 각 채널의 전기적 신호 사이의 시차를 보정하여 집속부(212)가 동일한 진동파에 따라 획득된 전기적 신호를 집속할 수 있게 한다.
- [0086] 시차보정부(211)는 초음파 신호 사이의 시차를 보정하기 위하여, 예를 들어 도 15에 도시된 바와 같이 특정 채널로 입력되는 초음파 신호의 전송을 미리 정해진 바에 따라 일정 정도로 지연시켜 복수 채널의 초음파 신호가 동일한 시간에 집속부(212)로 전달되도록 할 수 있다.
- [0087] 집속부(212)는 도 15에 도시된 바와 같이 시차보정부(211)에서 시차가 보정된 복수 채널의 신호를 집속하고, 집속된 신호를 출력하도록 한다.
- [0088] 실시예에 따라서 집속부(212)는 입력되는 각각의 초음파 신호마다 소정의 가중치, 일례로 빔 포밍 계수를 부가하여 소정 위치의 신호를 강조하거나 또는 상대적으로 감쇠시켜 복수 채널의 신호를 집속하도록 할 수 있다. 이에 따라 사용자의 필요에 따른 초음파 영상을 생성할 수 있게 된다.
- [0089] 집속부(212)는 초음파 신호와 무관하게 미리 정의된 빔 포밍 계수를 이용하여 초음파 신호를 집속하도록 할 수 있다.(데이터 독립형 빔포밍) 또한 집속부(212)는 입력되는 초음파 신호를 기초로 적절한 빔 포밍 계수를 획득한 후 획득된 빔 포밍 계수를 이용하여 초음파 신호를 집속하도록 할 수도 있다.(데이터 의존형 빔포밍)
- [0090] 상술한 시차보정부(211) 및 집속부(212)에서 수행되는 빔 포밍 프로세스는 다음의 수학적 식 4와 같이 표현될 수 있다.

수학적 식 4

$$z[n] = \sum_{m=0}^{M-1} w_m[n] x_m[n - \Delta_m[n]]$$

- [0091]
- [0092] 여기서 n은 목표 부위의 깊이 등 목표 부위의 위치에 대한 인덱스이고, m은 각각의 채널에 대한 인덱스이며, w_m 은 m번째 채널의 초음파 신호에 추가되는 가중치, 일례로 빔 포밍 계수를 의미한다. 한편 Δ_m 은 시차 보정값이다. 시차 보정값은 상술한 시차보정부(211)에서 수행되는 초음파 신호의 전송 시간을 지연시키기 위해 적용되는 값이다. 상술한 수학적 식 4에 따라서 집속부(212)는 시차가 보정된 각 채널의 전기적 신호를 집속하여 집속된 신호를 출력할 수 있다. 집속된 신호는 초음파 영상으로 이용될 수 있다.
- [0093] 일 실시예에 의하면 빔 포밍부(210)에서 출력되는 집속된 신호는 도 15에 도시된 바와 같이 합성부(220)로 전달될 수 있다.
- [0094] 도 6 내지 도 8을 통해 설명한 바와 같이 초음파 탐침부(100)는 복수의 방향에서 목표 부위(f1)로 초음파를 조사할 수 있다. 이때 목표 부위(f1)로 조사되는 초음파는 피사체(ob) 내의 목표 부위(f1)에서 교차하는 서로 상이한 주파수(λ_1 , λ_2)의 초음파일 수 있다. 그러면 초음파 탐침부(100) 또는 초음파 수신부(120)는 복수의 초음파 조사 방향에 상응하는 복수의 진동파를 수신하여 복수 채널의 복수의 전기적 신호를 출력하게 된다. 복수 채널의 복수의 전기적 신호는 빔 포밍부(210)에 의해 집속된다. 그 결과 복수의 초음파 영상이 획득될 수 있다.

- [0095] 합성부(220)는 이와 같이 형성된 복수의 집속된 신호, 즉 초음파 영상을 합성하여 합성된 신호, 즉 합성된 초음파 영상을 생성하도록 할 수 있다.
- [0096] 도 16 내지 도 18은 복수의 영상의 합성을 설명하기 위한 도면이다. 도 16의 (a)는 피사체(ob) 내부에 배치된 복수의 물질을 도식적으로 표현한 것이다. 여기서 각각의 물질의 형태를 설명의 편의를 위해 원형으로 도시하였다. 각각의 물질은 복수의 목표 부위 또는 진동 부위(f11 내지 fmn)에 위치한다. 도 16의 (a)에서 가장 위에 도시된 복수의 목표 부위 또는 진동 부위(f11 내지 f1n)의 물질은 초음파 탐침부(100)와 가장 근거리에 위치한 목표 부위 또는 진동 부위의 물질을 의미하고, 가장 아래에 도시된 복수의 목표 부위 또는 진동 부위(fm1 내지 fmn)의 물질은 초음파 탐침부(100)와 가장 원거리에 위치한 목표 부위 또는 진동 부위의 물질을 의미한다.
- [0097] 도 16의 (b)는 초음파 탐침부(100)의 초음파 조사에 따라 복수의 목표 부위 또는 진동 부위(f11 내지 fmn)에서 발생하는 진동파의 위치를 의미한다. 도 6 및 도 8을 통해 설명한 바와 같이 목표 부위에 상이한 주파수의 초음파가 조사되면 목표 부위 또는 목표 부위 주변의 진동 부위는 간섭 주파수에 따라 진동하여 진동파를 생성한다. 복수의 목표 부위 또는 진동 부위(f11 내지 fmn)에서 생성되는 진동파는 도 16의 (b)에 도시된 바와 같이 형성된다. 한편 도 16(b)의 1 내지 N은 깊이에 대한 인덱스이다. 초음파 탐침부(100)가 서로 상이한 깊이의 목표 부위, 예를 들어 제11 목표 부위(f11) 및 제m1 목표 부위(fm1)으로 동시에 초음파를 조사할 수 없다면, 1 내지 N의 깊이의 진동파를 획득하기 위해서는 초음파 탐침부(100)는 총 N회 초음파를 조사해야 할 것이다.
- [0098] 도 16의 (c)는 합성부(220)로 전달되는 집속된 신호, 즉 영상을 의미한다. 초음파 탐침부(100)가 진동파를 수신하고 수신된 진동파에 상응하는 하나 또는 그 이상의 채널의 전기적 신호를 빔 포밍부(210)에서 집속하면, 도 16의 (c)에 도시된 바와 같은 초음파 영상 신호를 획득할 수 있다.
- [0099] 도 16의 (c)에 도시된 각각의 타원은 도 16의 (a)에 도시된 각각의 물질을 촬영한 경우 획득되는 초음파 영상 신호를 의미한다. 도 16의 (c)의 각각의 타원은 소정의 목표 부위 또는 진동 부위(f11 내지 fmn)의 물질에 대한 점 확산 함수(PSF, point spread function)를 의미할 수도 있다. 점 확산 함수는, 이상적인 영상(ideal image)과 획득된 영상 신호(RF image data) 사이의 관계에 관한 함수이다. 영상 촬영 장치로 소정의 물체를 촬영하는 경우 획득되는 영상 신호는 영상 촬영 장치의 기술적 특성이나 물리적 특성, 일례로 초음파 수신 소자의 흡집 등에 의해 이상적인 영상과 차이가 있을 수 있다. 이와 같은 차이에 대한 함수가 점 확산 함수이다.
- [0100] 이와 같이 원래의 물질의 형태와 초음파 영상 장치에 의해 획득된 물질의 형태는 서로 상이할 수 있다. 예를 들어 도 16의 (a)에 도시된 물질의 형태는 원래의 형태는 원형이지만, 도 16의 (c)에 도시된 초음파 영상 장치에 의해 획득된 물질의 형태는 타원형일 수 있다.
- [0101] 합성부(220)는 복수의 초음파 영상을 합성하여 원래의 물질의 형태, 즉 이상적인 영상의 형태와 동일하거나 유사한 합성된 초음파 영상을 획득하도록 할 수 있다.
- [0102] 일 실시예에 의하면 합성부(220)는 복수 방향의 초음파 조사에 따라 발생된 복수의 진동파를 기초로 생성된 복수 방향의 영상을 합성하여 합성된 초음파 영상을 획득하도록 할 수 있다.
- [0103] 도 17의 (a) 내지 (c)는 피사체의 목표 부위로 복수의 방향에서 초음파를 조사하여 획득된 복수의 영상을 도시한 것이다. 여기서 각각의 방향에서 조사되는 초음파는 상이한 주파수의 복수의 초음파를 의미한다.
- [0104] 도 17의 (a)는 도 16의 (a)의 목표 부위에 대해 45도 방향에서 초음파를 조사하고 방사되는 진동파를 수신하여 획득된 영상을 의미한다. 도 17의 (b)는 목표 부위에 대해 90도 방향에서 초음파를 조사하고 방사되는 진동파를 수신하여 획득된 영상을 의미한다. 도 17의 (c)는 135도 방향에서 목표 부위로 초음파를 조사하고 방사되는 진동파를 수신하여 획득된 영상을 의미한다.
- [0105] 합성부(220)는 도 17의 (a) 내지 (c)에 도시된 바와 같이 복수의 방향의 초음파 조사에 따라 획득된 복수의 영상을 합성하여 도 18에 도시된 바와 같은 합성된 초음파 영상을 획득할 수 있다. 이와 같은 합성을 통하여 모든 목표 부위 또는 진동 부위(f11 내지 fmn)에 대한 진동파의 크기를 분리해낼 수 있게 된다. 또한 원래의 물질의 형태, 즉 이상적인 영상의 형태와 동일하거나 유사한 합성된 초음파 영상을 획득할 수 있게 된다.
- [0106] 합성된 초음파 영상은 초음파 영상 장치를 소정의 저장 장치, 일례로 버퍼(buffer), 램(RAM), 자기디스크, 반도체 기억 장치 또는 광기억 장치 등 전기적 신호를 일시적 또는 비일시적으로 저장할 수 있는 다양한 저장 장치에 저장될 수도 있다. 합성된 초음파 영상은 소정의 영상 표시 장치, 일례로 모니터 장치로 전달되어 사용자에게 표시될 수도 있다. 또한 획득된 초음파 영상은 후처리부(230)로 전달될 수도 있다.
- [0107] 후처리부(230)는, 합성부(220)에서 합성된 초음파 영상에 대한 소정의 영상 처리를 수행할 수 있다. 예를 들어

후처리부(230)는 초음파 영상의 전부 또는 일부의 명도나 휘도, 대조도 또는 선예도 등을 보정할 수 있다. 이 경우 후처리부(230)는 사용자의 지시나 명령에 따라 초음파 영상을 보정할 수도 있고, 미리 정의된 설정에 따라서 초음파 영상을 보정할 수도 있다. 또한 후처리부(230)는 합성부(220)에서 복수의 초음파 영상이 출력되는 경우 출력되는 복수의 초음파 영상을 조합하여 삼차원 입체 초음파 영상을 생성할 수도 있다. 영상 후처리부(230)에서 소정의 영상 처리가 수행된 합성된 초음파 영상 역시 소정의 저장 장치에 저장될 수 있고, 소정의 영상 표시 장치를 통해 사용자에게 표시될 수도 있다.

[0108] 이하 초음파 영상 장치의 제어 방법에 대해 설명하도록 한다.

[0109] 도 19는 초음파 영상 장치를 제어하는 방법의 일 실시예를 도시한 흐름도이다. 도 19에 도시된 바에 따라 초음파 영상 장치의 제어 방법의 일 실시예에 의하면 먼저 조사할 복수의 초음파 주파수가 결정될 수 있다. (s400) 결정된 복수의 초음파 주파수는 서로 간섭될 초음파의 주파수를 의미한다. 서로 간섭될 초음파의 주파수는 서로 상이할 수 있다.

[0110] 이어서 결정된 초음파 주파수에 따라 서로 상이한 주파수의 복수의 초음파가 소정의 방향에서 목표 부위로 조사될 수 있다. (s410) 상이한 주파수의 복수의 초음파는 초음파 탐침부에 의해 수행될 수 있다. 여기서 초음파 탐침부는 이동 가능할 수 있다. 목표 부위로 조사된 상이한 주파수의 복수의 초음파는 서로 교차하여 간섭하게 되고 교차 결과 소정의 간섭 주파수가 목표 부위에 진동을 가한다. 목표 부위의 물질은 가해진 진동에 따라서 진동파를 방사한다. 이 경우 방사된 진동파는 목표 부위의 물질 주변의 물질에도 전달되고, 목표 부위의 물질에서 방사된 진동파를 수신한 물질은 동일하게 진동파를 발생시킨다.

[0111] 목표 부위의 물질 및 목표 부위 주변의 물질에서 발생된 진동파는 초음파 탐침부에 의해 수신될 수 있다. (s420) 초음파 탐침부는 수신된 진동파를 복수의 채널의 전기적 신호로 변환하도록 할 수 있다.

[0112] 변환된 복수의 채널의 전기적 신호는 시차가 보정된 후, 집속될 수 있다. 그에 따라 진동파에 상응하는 초음파 영상이 획득될 수 있다. (s430)

[0113] 이어서 새로운 방향에서 초음파를 조사할지 여부에 따라 초음파 탐침부의 이동 여부를 결정할 수 있다. (s440) 만약 새로운 방향에서 초음파를 조사하려는 경우 초음파 탐침부는 새로운 방향으로 이동하게 될 수 있다. (s450) 초음파 탐침부가 이동을 완료하면 초음파 탐침부가 이동된 위치에서 상이한 주파수의 복수의 초음파가 조사될 수 있으며, 상술한 방법과 동일하게 이동된 위치에서의 초음파 영상이 획득될 수 있다.

[0114] 필요에 따라 상술한 단계 s410 내지 s450을 수회 반복하여 복수의 위치에서의 조사된 초음파에 따라 획득된 복수의 진동파에 따른 초음파 영상을 획득할 수 있다.

[0115] 복수의 진동파에 따른 복수의 초음파 영상이 획득되면, 획득된 복수의 진동파에 따른 복수의 초음파 영상은 합성될 수 있다. (s460)

[0116] 필요에 따라서 합성된 초음파 영상에 대해 소정의 후처리가 수행될 수도 있을 것이다. (s470)

[0117] 소정의 후처리 후 합성된 초음파 영상은 표시 장치, 일례로 모니터 등을 통해 사용자에게 제공될 수 있다. (s480)

[0118] 도 20은 초음파 영상 장치를 제어하는 방법의 다른 실시예를 도시한 흐름도이다.

[0119] 도 20에 도시된 초음파 영상 장치의 제어 방법의 일 실시예는 복수의 초음파 탐침부를 포함하는 초음파 영상 장치에서 수행될 수 있다.

[0120] 먼저 조사할 복수의 초음파 주파수가 결정될 수 있다. (s500) 결정된 복수의 초음파 주파수는 소정의 목표 부위에서 간섭될 초음파의 주파수를 의미한다. 서로 간섭될 초음파의 주파수는 서로 상이할 수 있다.

[0121] 단계 s500에서 결정된 바에 따라 상이한 주파수의 초음파가 조사될 수 있다. 이 경우 상이한 주파수의 복수의 초음파는 복수의 초음파 탐침부 중 제1 초음파 탐침부에 의해 수행될 수 있다. (s501, s510)

[0122] 상이한 주파수의 복수의 초음파의 간섭에 따라 목표 부위 또는 목표 부위 주변의 물질에서 발생하는 진동파를 수신할 수 있다. 이 경우 진동파의 수신은 초음파를 조사한 제1 초음파 탐침부에서 수행될 수도 있고, 다른 초음파 탐침부에 의해 수행될 수도 있다. (s520)

[0123] 초음파 탐침부에 의해 수신된 진동파는 복수의 채널의 전기적 신호로 변환될 수 있으며, 변환된 복수의 채널의 전기적 신호는 시차가 보정된 후, 집속될 수 있다. 그 결과 초음파 탐침부에 의해 수신된 진동파에 상응하는 초음파 영상이 획득될 수 있다.

음과 영상이 획득될 수 있다. (s530)

[0124] 이어서 제1 초음파 탐침부 외의 다른 초음파 탐침부에서 초음파를 조사할 지 여부를 결정할 수 있다. 즉, 새로운 방향에서 초음파를 조사할지 여부를 결정할 수 있다.(s540)

[0125] 만약 새로운 방향에서 초음파를 조사하는 경우, 상술한 단계 s510 내지 s530)을 반복하여 새로운 방향에서의 초음파 조사에 따라 발생된 진동파를 기초로 초음파 영상을 획득하도록 할 수 있다. (s541) 이에 따라 복수의 진동파에 따른 복수의 초음파 영상을 획득할 수 있게 된다.

[0126] 복수의 진동파에 따른 복수의 초음파 영상은 합성될 수 있다.(s550)

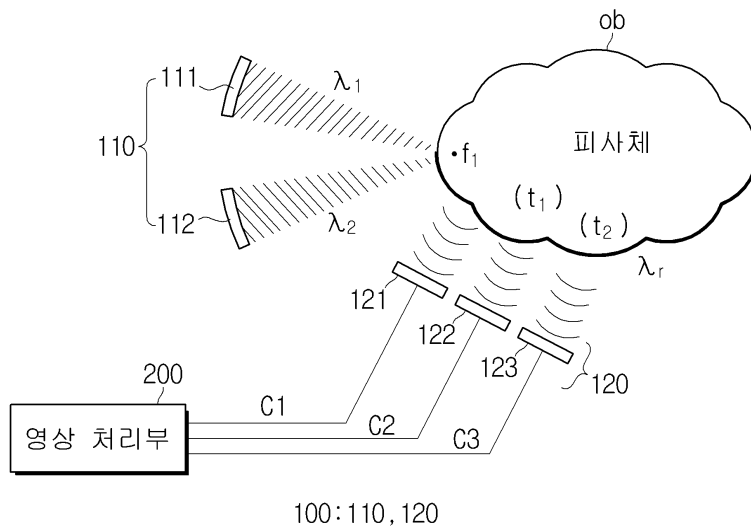
[0127] 필요에 따라서 합성된 초음파 영상에 대해 소정의 후처리가 수행될 수 있으며, (s560) 합성된 초음파 영상은 표시 장치, 일례로 모니터 등을 통해 사용자에게 출력하여 제공될 수 있다. (s570)

부호의 설명

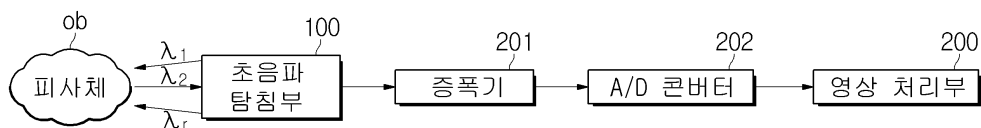
[0128] 100 : 초음파 탐침부 110 : 초음파 생성부
120 : 초음파 수신부 200 : 영상처리부
210 : 빔포밍부 220 : 합성부
230 : 후처리부

도면

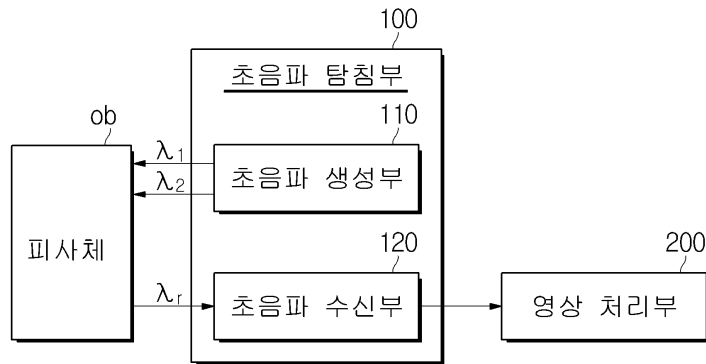
도면1



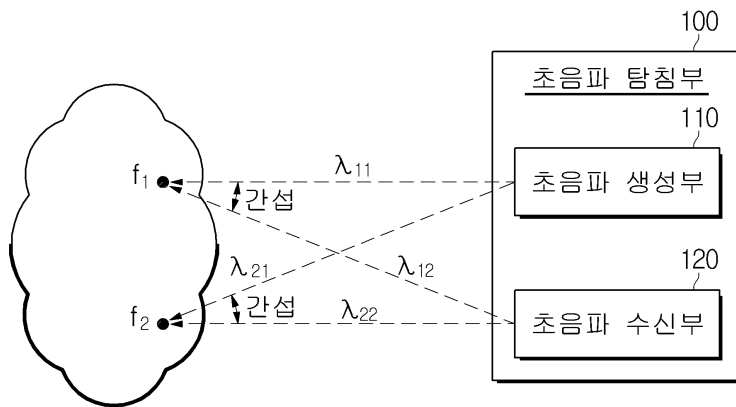
도면2



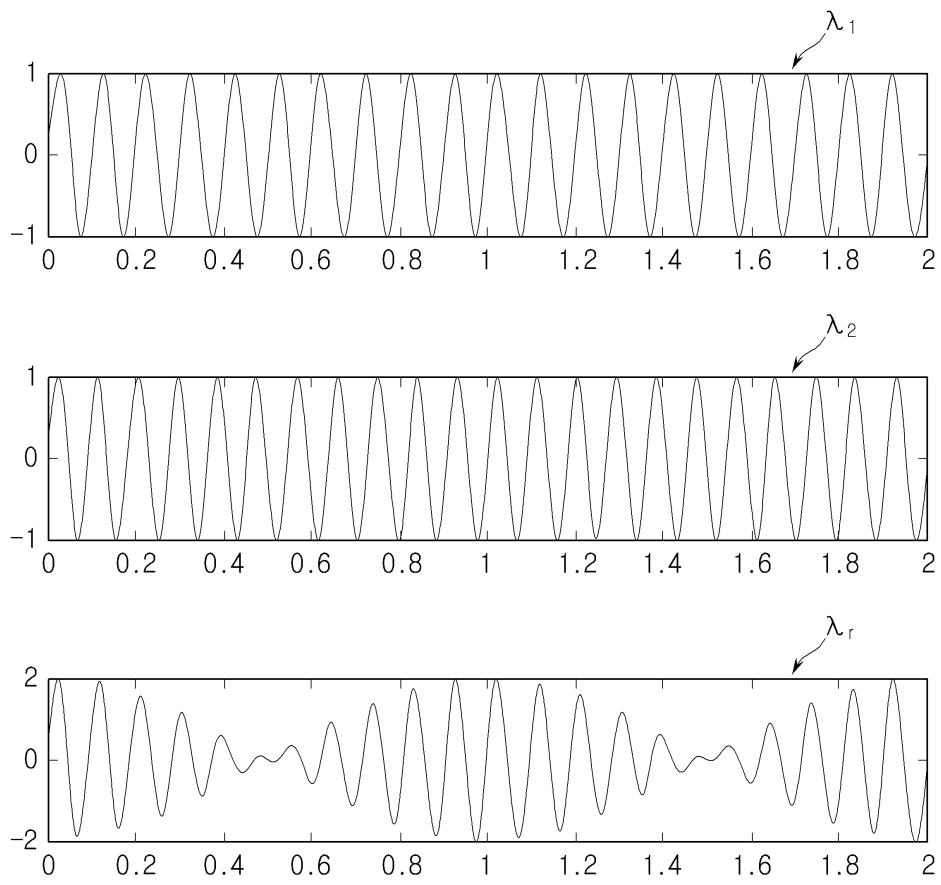
도면3



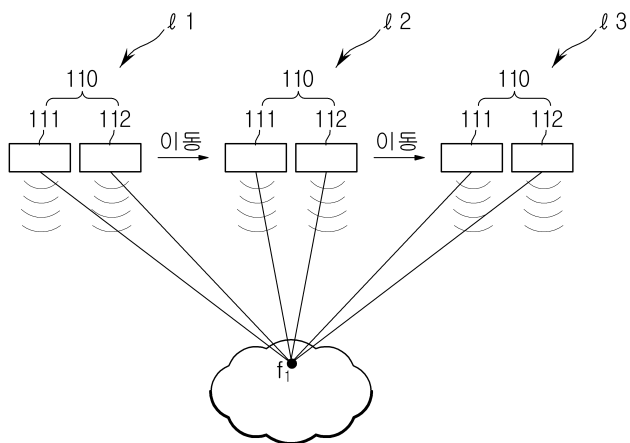
도면4



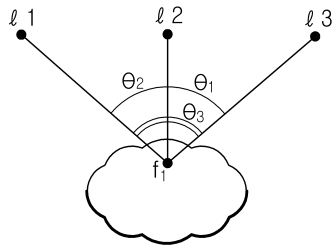
도면5



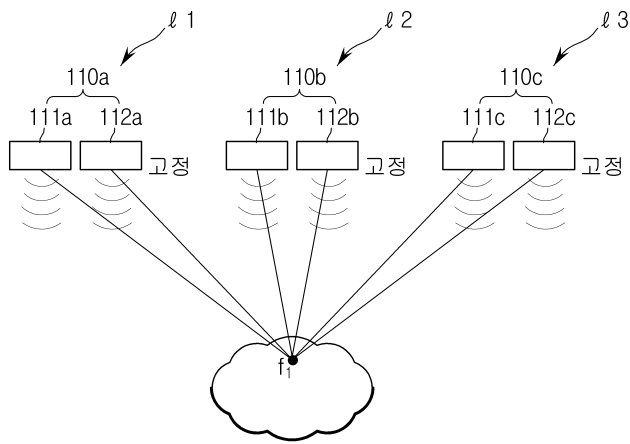
도면6



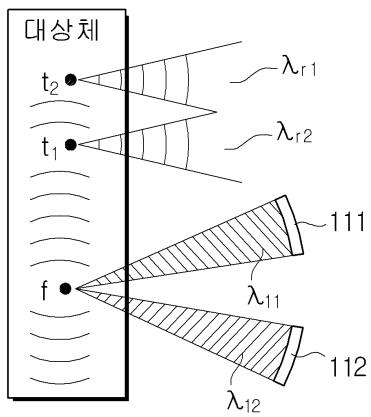
도면7



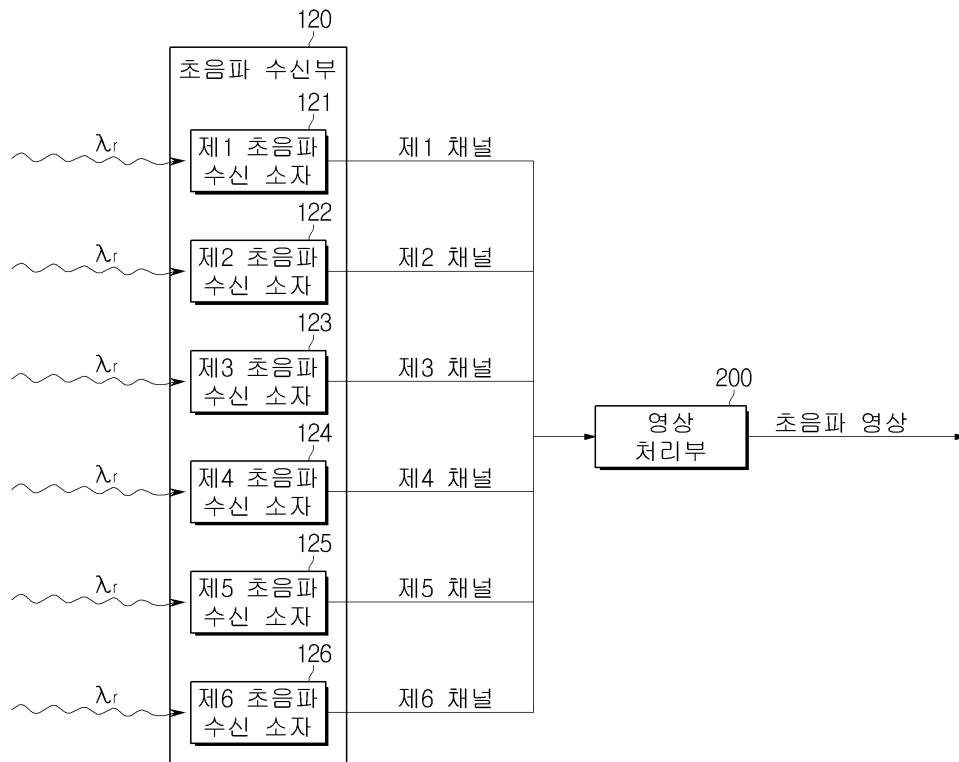
도면8



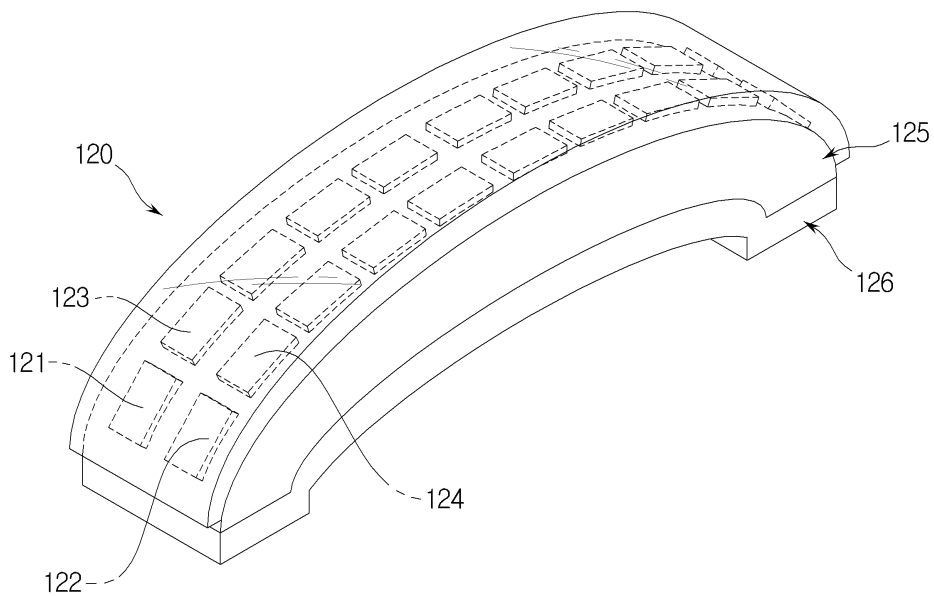
도면9



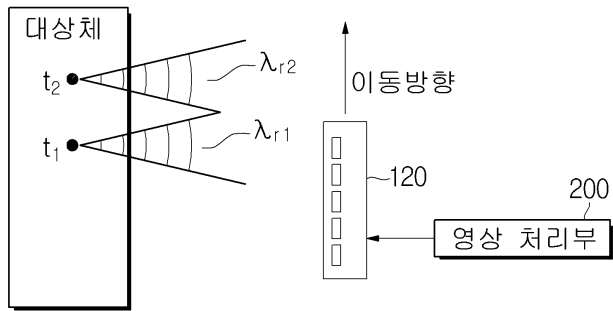
도면10



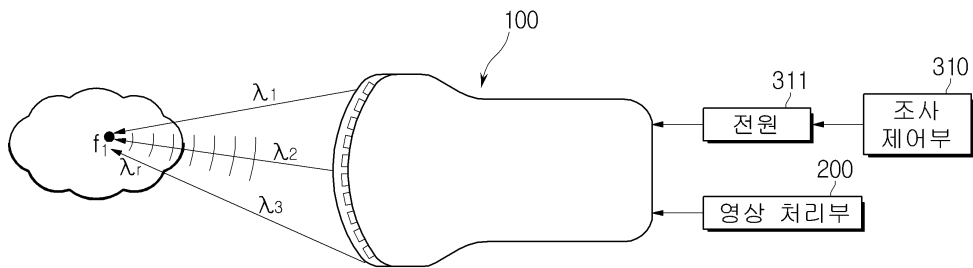
도면11



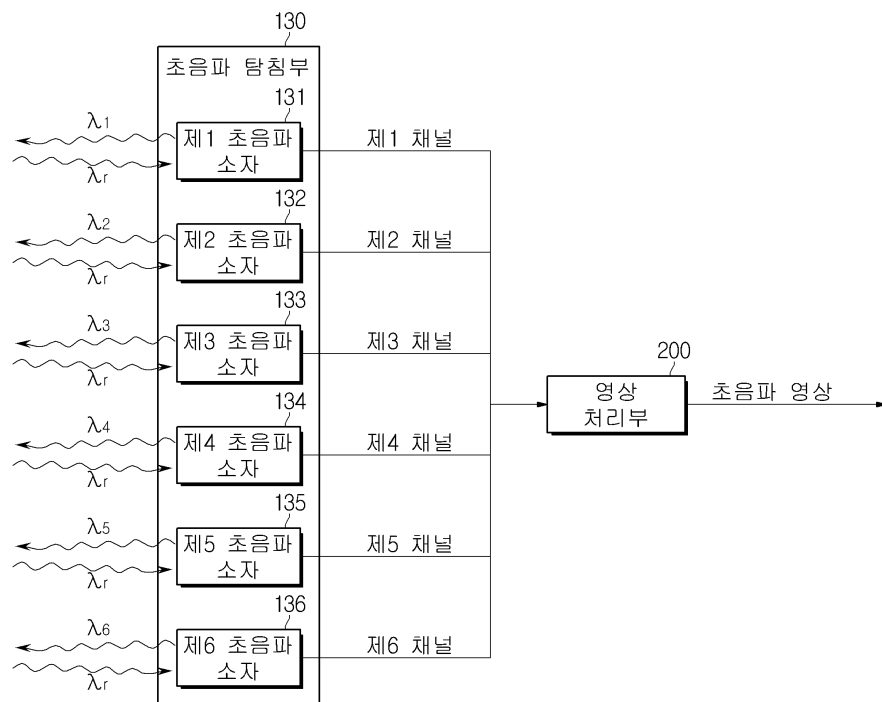
도면12



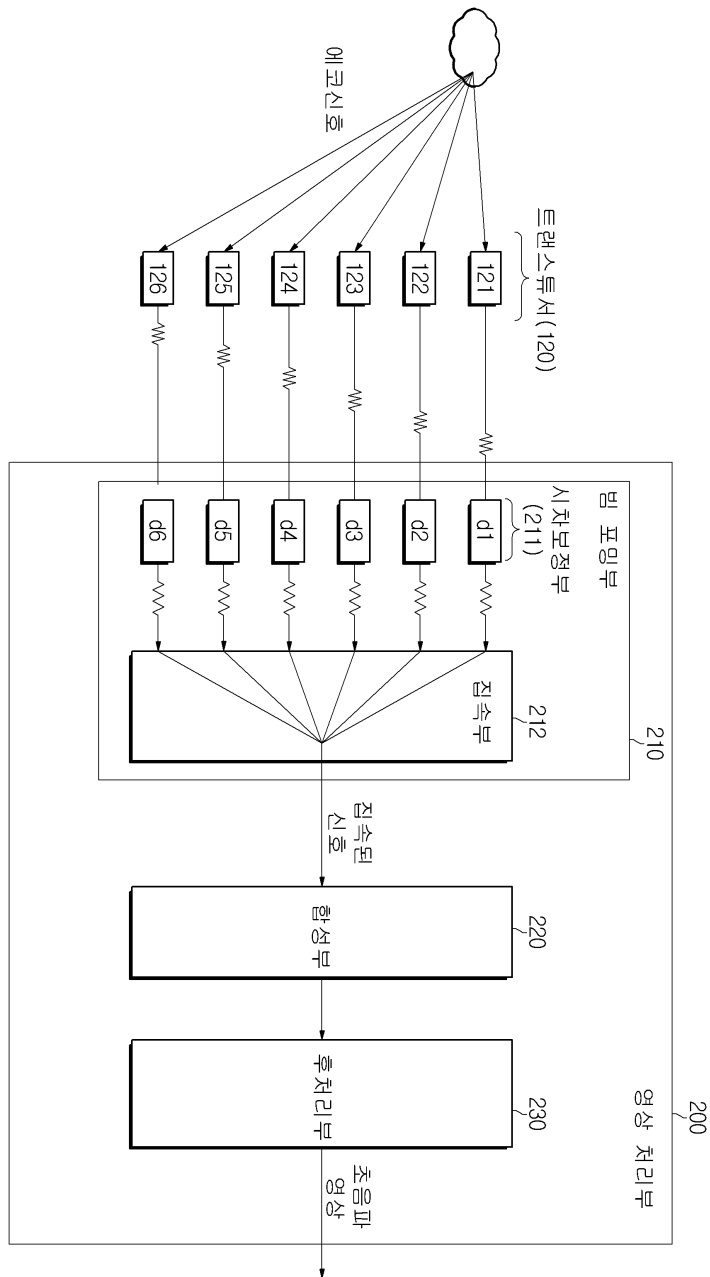
도면13



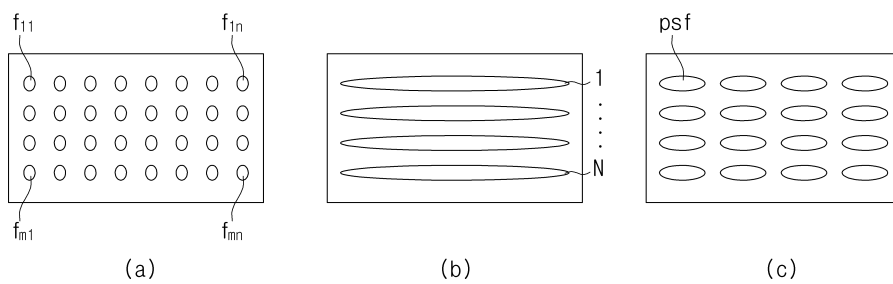
도면14



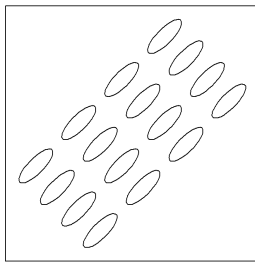
도면15



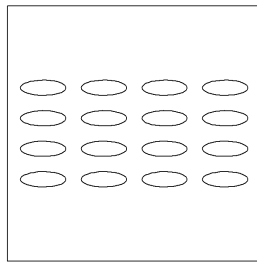
도면16



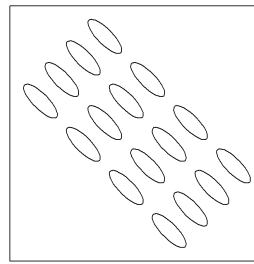
도면17



(a)

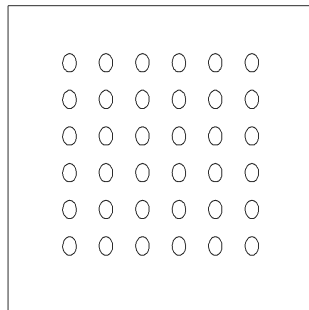


(b)

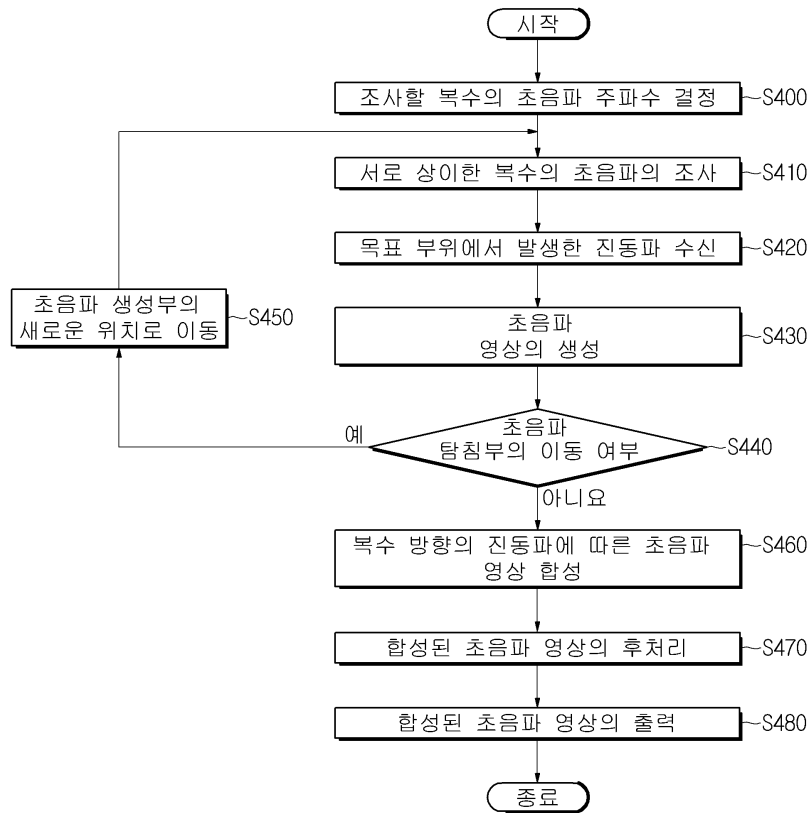


(c)

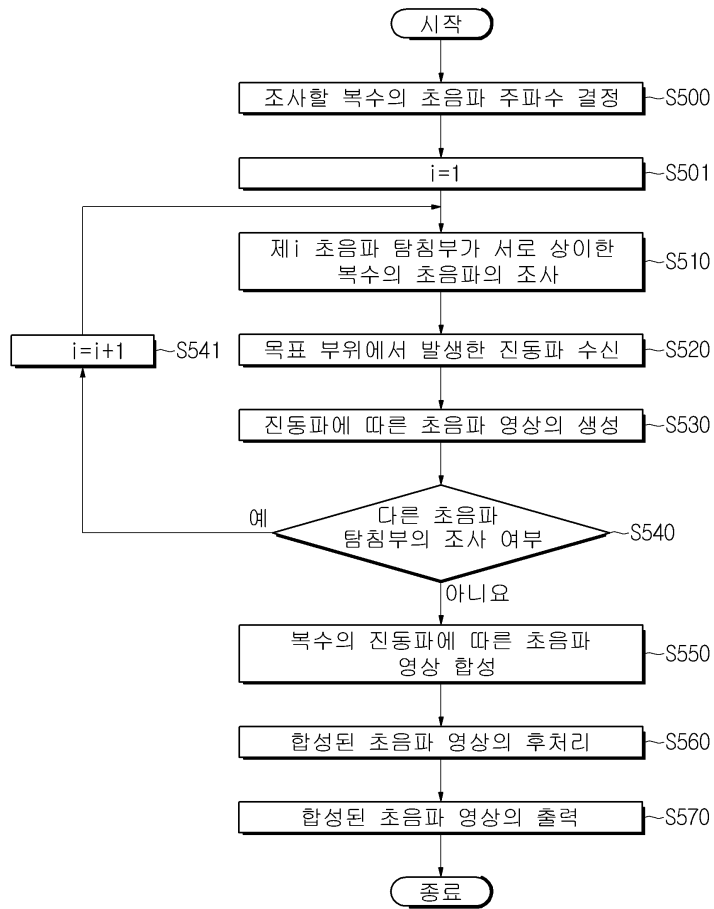
도면18



도면19



도면20



专利名称(译)	标题：超声成像设备和用于控制超声成像设备的方法		
公开(公告)号	KR1020150118494A	公开(公告)日	2015-10-22
申请号	KR1020140044452	申请日	2014-04-14
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	SAMSUNG ELECTRONICS CO. , LTD.		
当前申请(专利权)人(译)	SAMSUNG ELECTRONICS CO. , LTD.		
[标]发明人	PARKSUNGCHAN KANGJOORYOUNG KIMKYUHONG KIMJUNGHO PARKSUHYUN		
发明人	PARKSUNGCHAN KANGJOORYOUNG KIMKYUHONG KIMJUNGHO PARKSUHYUN		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/14 G01N29/24		
CPC分类号	A61B8/5207 A61B8/14 A61B8/4488 A61B8/461 A61B8/54 G01S7/52047 G01S15/8952		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

超声波成像装置包括超声波探头，该超声波探头用于在多个方向上照射对象的至少一个目标区域中的超声波并接收在该对象中产生的振动波，以及视频处理器，用于根据在该方向上通过超声波照射产生的多个振动波在多个方向上产生相对于物体的视频信号，并在多个方向上合成视频信号，并且可以包括多个超声波元件，其产生在一个目标位置处相交的相互不同频率的超声波。

