



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0027482

(43) 공개일자 2015년03월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 8/00 (2006.01) H04R 17/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0105869

(22) 출원일자 2013년09월04일

심사청구일자 2013년09월04일

(71) 출원인

서강대학교산학협력단

서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)

(72) 발명자

유양모

경기 고양시 일산서구 후곡로 60, 307동 101호 (일산동, 후곡마을3단지아파트)

박중호

인천 부평구 경인로884번길 41, 1동 102호 (부평동, 삼능그린빌)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

장완수

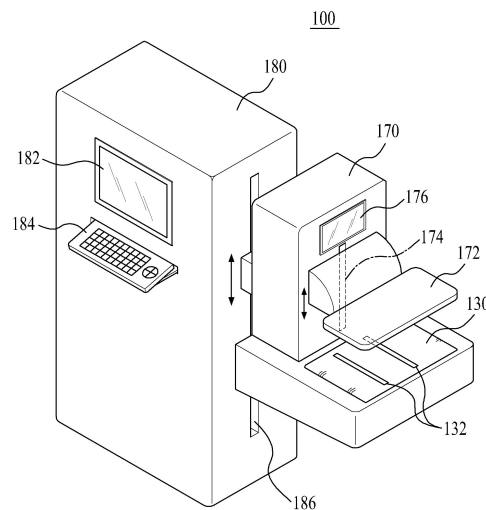
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 초음파 트랜스듀서, 초음파 의료영상 장치 및 이를 이용한 3차원 초음파 영상 생성 방법

(57) 요약

자동으로 초음파 영상의 취득 범위를 조절하는 초음파 트랜스듀서 및 초음파 의료영상 장치가 제공된다. 초음파 트랜스듀서는 일직선으로 이동되며 3차원 영상의 구성에 필요한 단면 영상을 연속적으로 생성하며, 상기 초음파 트랜스듀서는 다수의 압전 소자(piezoelectric element)로 구성된 배열 소자 및 상기 배열 소자를 일직선으로 이동시키는 이동부를 포함하고, 상기 초음파 트랜스듀서는 검사대상 물체의 윤곽을 파악하여 상기 단면 영상의 취득 범위를 결정한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

장진호

서울 양천구 목동동로 130, 1429동 503호 (신정동,
목동14단지아파트)

송태경

서울 종로구 평창문화로 156, 101동 703호 (
평창동, 평창동롯데캐슬로잔)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2012K001496

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 신기술융합형성장동력사업

연구과제명 고성능 3차원 유방 초음파 영상 및 생검 시스템 개발

기 여 율 1/1

주관기관 서강대학교 산학협력단

연구기간 2009.07.10 ~ 2014.06.30

특허청구의 범위

청구항 1

3차원 영상의 구성에 필요한 단면 영상을 연속적으로 생성하는 초음파 트랜스듀서(ultrasound transducer)에 있어서,

상기 초음파 트랜스듀서는 다수의 압전 소자(piezoelectric element)로 구성된 배열 소자 및

상기 배열 소자를 일직선으로 이송시키는 이송부를 포함하고,

상기 초음파 트랜스듀서는 검사대상 물체의 윤곽을 파악하여 상기 단면 영상의 취득 범위를 결정하는,

초음파 트랜스듀서.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 초음파 트랜스듀서는 검사대상 물체의 크기에 따라 설정된 레버의 위치를 기초로 상기 단면 영상의 취득 범위를 결정하는,

초음파 트랜스듀서.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 레버는 상기 검사대상 물체의 폭 또는 길이 중 하나 이상을 특정하도록 위치가 설정되는,

초음파 트랜스듀서.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 이송부는, 상기 검사대상 물체의 윤곽을 파악하여 결정된 단면 영상의 취득 범위 내에서의 이동 속도를 그 이외의 범위에서의 이동 속도보다 느리도록 상기 배열 소자를 이송시키는,

초음파 트랜스듀서.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 초음파 트랜스듀서는,

상기 검사대상 물체의 윤곽을 파악하여 결정된 단면 영상의 취득 범위에 대응되는 배열 소자만을 이용하여 단면 영상을 생성하는,

초음파 트랜스듀서.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 배열 소자는 다수의 압전 소자가 일직선으로 배치된 선형 배열 소자인 것을 특징으로 하는,

초음파 트랜스듀서.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 초음파 트랜스듀서는,

상기 배열 소자를 1차로 이동시키며 상기 검사대상 물체의 윤곽을 결정하고, 상기 배열 소자를 다시 한번 이동시키며 상기 결정된 윤곽에 따라 상기 검사대상 물체가 위치하는 영역 내에서 상기 단면 영상을 생성하는,

초음파 트랜스듀서.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 초음파 트랜스듀서는,

상기 배열 소자를 1차로 이동시키며 상기 검사대상 물체의 폭 및 깊이를 판단하고, 상기 배열 소자를 다시 한번 이동시키며 상기 폭 및 깊이로 결정되는 사각 영역에 대해 상기 단면 영상을 생성하는.

초음파 트랜스듀서.

청구항 9

제 1 항 내지 제 8 항 중에 어느 한 항의 초음파 트랜스듀서;

상기 초음파 트랜스듀서로부터 검사대상 물체로 방사된 초음파의 반사 신호를 기초로 상기 검사대상 물체의 단면 영상을 연속적으로 생성하고, 상기 단면 영상을 축적하여 3차원 영상을 구성하는 신호 처리부; 및

상기 3차원 영상을 화면에 표시하는 영상 표시부;를 포함하며,

상기 초음파 트랜스듀서는 상기 검사대상 물체의 윤곽을 기초로 상기 단면 영상의 취득 범위를 결정하는,

초음파 의료영상 장치.

청구항 10

3차원 초음파 영상 생성방법에 있어서,

초음파 트랜스듀서가 일직선으로 이동하며 검사대상 물체의 윤곽을 파악하는 단계;

상기 윤곽을 기초로 영상 취득 범위를 설정하는 단계;

상기 초음파 트랜스듀서가 상기 영상 취득 범위를 이동하며 상기 검사대상 물체의 연속적인 단면 영상을 취득하는 단계; 및

신호 처리부에서 상기 취득한 단면 영상을 취합하여 3차원 영상을 구성하는 단계;를 포함하는,

3차원 초음파 영상 생성방법.

청구항 11

3차원 초음파 영상 생성방법에 있어서,

초음파 트랜스듀서가 검사대상 물체의 크기에 따라 설정된 레버의 위치를 감지하여 상기 검사대상 물체의 영상 취득 범위를 설정하는 단계;

상기 초음파 트랜스듀서가 상기 영상 취득 범위를 이동하며 상기 검사대상 물체의 연속적인 단면 영상을 취득하는 단계; 및

신호 처리부에서 상기 취득한 단면 영상을 취합하여 3차원 영상을 구성하는 단계;를 포함하는,

3차원 초음파 영상 생성방법.

명세서

기술분야

초음파 의료영상 장치 및 3차원 초음파 영상 생성 방법에 관한 것으로서, 특히 자동 유방 초음파 의료영상 장치

[0001]

등에서 초음파 검사의 검사시간을 단축시키는 기술에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 초음파 의료영상 시스템(ultrasound medical imaging system)은 초음파 프로브(probe)를 이용하여 인체 내의 관찰 영역에 초음파 신호를 인가하고 조직으로부터 반사되어 돌아오는 초음파 신호를 수신하여 그 신호에 포함된 정보를 추출함으로써 관찰 영역의 구조 및 특성을 영상화하는 장비이다.
- [0003] 초음파 의료영상 시스템은 X-ray, CT, MRI, PET 등의 다른 의료영상 시스템들과 비교하여, 낮은 비용으로 인체에 해가 없는 실시간 영상을 얻을 수 있다는 장점을 갖는다.
- [0004] 일반적인 초음파 의료영상 시스템은 한 번의 송수신 후 하나의 주사선을 형성하고 이를 반복하여 수행함으로써 하나의 단면 영상을 획득한다. 인체 내 조직을 진행하는 초음파의 평균속도는 1540 m/s로 정해져 있으며, 초음파 영상의 프레임율은 획득하고자 하는 초음파 영상의 깊이와 하나의 단면을 구성하는 주사선의 수에 따라 달라지게 된다. 다시 말해, 깊은 초음파 영상을 얻을수록 프레임율은 감소하게 되며, 많은 주사선을 이용하여 하나의 단면을 구성할수록 프레임율은 감소하게 된다.
- [0005] 특히, 유방 초음파 영상 장치의 경우, 일반적으로 128 내지 256개의 초음파 소자보다 더 많은 1024개 이상의 초음파 소자로 구성된 긴 선형 프로브를 사용한다. 이 경우, 초음파 소자당 1~2개의 주사선을 형성하여 하나의 초음파 단면 영상을 구성하는 것이 일반적이므로, 종래의 초음파 영상 장치에 비해 하나의 단면 영상을 구성하기 위해 5~10 배의 주사선을 필요로 한다. 이로 인해 연속적인 단면 영상을 이용하여 3차원 초음파 영상을 획득하는데 소요되는 시간이 너무 길어서 검사 대상자에게 큰 불편이 되고 있는 현실이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 종래의 유방 초음파 영상장치에 비해 검사 시간을 단축시키는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0007] 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 일직선으로 이송되며 3차원 영상의 구성에 필요한 단면 영상을 연속적으로 생성하는 초음파 트랜스듀서(ultrasound transducer)는, 상기 초음파 트랜스듀서는 다수의 압전 소자(piezoelectric element)로 구성된 배열 소자 및 상기 배열 소자를 일직선으로 이송시키는 이송부를 포함하고, 상기 초음파 트랜스듀서는 검사대상 물체의 윤곽을 파악하여 상기 단면 영상의 취득 범위를 결정한다.
- [0008] 여기서, 상기 초음파 트랜스듀서는 검사대상 물체의 크기에 따라 설정된 레버의 위치를 기초로 상기 단면 영상의 취득 범위를 결정할 수 있다.
- [0009] 여기서, 상기 레버는 상기 검사대상 물체의 폭 또는 길이 중 하나 이상을 특정하도록 위치가 설정될 수 있다.
- [0010] 여기서, 상기 이송부는, 상기 검사대상 물체의 윤곽을 파악하여 결정된 단면 영상의 취득 범위 내에서의 이동 속도를 그 이외의 범위에서의 이동 속도보다 느리도록 상기 배열 소자를 이송시킬 수 있다.
- [0011] 여기서, 상기 초음파 트랜스듀서는, 첫 번째 압전 소자에서 상기 검사대상 물체의 깊이를 지정하는 레버의 위치에 대응되는 압전 소자까지의 배열 소자를 이용하여 상기 단면 영상을 생성할 수 있다.
- [0012] 여기서, 상기 초음파 트랜스듀서는 상기 검사대상 물체의 윤곽을 파악하여 결정된 단면 영상의 취득 범위에 대응되는 배열 소자만을 이용하여 단면 영상을 생성할 수 있다.
- [0013] 여기서, 상기 배열 소자는 다수의 압전 소자가 일직선으로 배치된 선형 배열 소자일 수 있다.
- [0014] 여기서, 상기 초음파 트랜스듀서는 상기 배열 소자를 1차로 이송시키며 상기 검사대상 물체의 윤곽을 결정하고, 상기 배열 소자를 다시 한번 이송시키며 상기 결정된 윤곽에 따라 상기 검사대상 물체가 위치하는 영역 내에서 상기 단면 영상을 생성할 수 있다.
- [0015] 여기서, 상기 초음파 트랜스듀서는 상기 배열 소자를 1차로 이송시키며 상기 검사대상 물체의 폭 및 깊이를 판단하고, 상기 배열 소자를 다시 한번 이송시키며 상기 폭 및 깊이로 결정되는 사각 영역에 대해 상기 단면 영상

을 생성할 수 있다.

- [0016] 여기서, 상기 이송부는 상기 검사대상 물체의 윤곽 내의 영역 또는 상기 폭 및 깊이로 결정되는 사각 영역의 이송 속도를 그 이외의 영역의 이송 속도보다 느리게 상기 배열 소자를 이송시킬 수 있다.
- [0017] 여기서, 상기 초음파 트랜스듀서는 상기 검사대상 물체의 윤곽 내의 영역 또는 상기 폭 및 깊이에 해당하는 사각 영역에 대응되는 배열 소자를 이용하여 상기 단면 영상을 생성할 수 있다.
- [0018] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 의료영상 장치는 상기 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서, 상기 초음파 트랜스듀서로부터 검사대상 물체로 방사된 초음파의 반사 신호를 기초로 상기 검사대상 물체의 단면 영상을 연속적으로 생성하고, 상기 단면 영상을 축적하여 3차원 영상을 구성하는 신호 처리부 및 상기 3차원 영상을 화면에 표시하는 영상 표시부를 포함하며, 상기 초음파 트랜스듀서는 상기 검사대상 물체의 윤곽을 기초로 상기 단면 영상의 취득 범위를 결정한다.
- [0019] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 의료영상 장치는, 일직선으로 이송되며 검사대상 물체로 초음파를 송신하고, 상기 검사대상 물체로부터 반사된 초음파를 수신하는 초음파 트랜스듀서, 상기 반사된 초음파를 기초로 상기 검사대상 물체의 단면 영상을 연속적으로 생성하고, 상기 단면 영상을 축적하여 3차원 영상을 구성하는 신호 처리부 및 상기 3차원 영상을 화면에 표시하는 영상 표시부를 포함하며, 상기 초음파 트랜스듀서는 상기 검사대상 물체의 크기에 따라 설정된 레버의 위치를 기초로 상기 단면 영상의 취득 범위를 결정한다.
- [0020] 여기서, 상기 초음파 트랜스듀서는 상기 검사대상 물체의 폭을 결정하는 제1레버와 제2레버 사이의 영역에서 그 이외의 다른 영역보다 느리게 이동하며 상기 단면 영상을 취득할 수 있다.
- [0021] 여기서, 상기 초음파 트랜스듀서는 상기 검사대상 물체의 폭을 결정하는 제1레버와 제2레버 사이의 영역에 대응되는 배열 소자를 이용하여 상기 단면 영상을 취득할 수 있다.
- [0022] 여기서, 상기 초음파 트랜스듀서는 첫번째 압전 소자에서 상기 검사대상 물체의 깊이를 결정하는 제3레버의 위치에 대응되는 압전 소자까지의 배열 소자를 이용하여 상기 단면 영상을 취득할 수 있다.
- [0023] 여기서, 상기 초음파 트랜스듀서는 상기 검사대상 물체의 윤곽을 파악하여 상기 단면 영상의 취득 범위를 결정할 수 있다.
- [0024] 여기서, 상기 초음파 트랜스듀서는, 이동하며 상기 검사대상 물체의 윤곽을 결정하고, 상기 윤곽을 기초로 영상 취득 범위를 설정하고, 상기 영상 취득 범위를 이동하며 상기 검사대상 물체의 단면 영상을 생성할 수 있다.
- [0025] 여기서, 상기 초음파 트랜스듀서는, 이동하며 상기 검사대상 물체의 폭 및 깊이를 결정하고, 상기 폭 및 깊이로 결정되는 사각 영역을 영상 취득 범위로 설정하며, 상기 영상 취득 범위를 이동하며 상기 검사대상 물체의 단면 영상을 생성할 수 있다.
- [0026] 여기서, 상기 초음파 트랜스듀서는, 상기 영상 취득 범위에서의 이송 속도를 상기 영상 취득 범위 이외의 영역에서의 이송 속도보다 느리게 이동하며 상기 단면 영상을 생성할 수 있다.
- [0027] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 3차원 초음파 영상 생성방법은, 초음파 트랜스듀서가 일직선으로 이동하며 검사대상 물체의 윤곽을 파악하는 단계, 상기 윤곽을 기초로 영상 취득 범위를 설정하는 단계, 상기 초음파 트랜스듀서가 상기 영상 취득 범위를 이동하며 상기 검사대상 물체의 연속적인 단면 영상을 취득하는 단계 및 신호 처리부에서 상기 취득한 단면 영상을 취합하여 3차원 영상을 구성하는 단계를 포함한다.
- [0028] 여기서, 상기 물체의 윤곽을 파악하는 단계는, 상기 초음파 트랜스듀서가 일직선으로 이동하면서 상기 검사대상 물체의 폭 및 깊이를 측정하고, 상기 측정된 폭 및 깊이에 대응되는 사각 영역을 설정하는 단계일 수 있다.
- [0029] 여기서, 상기 단면 영상을 취득하는 단계는, 상기 초음파 트랜스듀서가 상기 영상 취득 범위 이외의 영역에서 빠르게 이동하고, 상기 영상 취득 범위에서 느리게 이동하며 상기 단면 영상을 취득하는 단계일 수 있다.
- [0030] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 3차원 초음파 영상 생성방법은, 초음파 트랜스듀서가 검사대상 물체의 크

기에 따라 설정된 레버의 위치를 감지하여 상기 검사대상 물체의 영상 취득 범위를 설정하는 단계, 상기 초음파 트랜스듀서가 상기 영상 취득 범위를 이동하며 상기 검사대상 물체의 연속적인 단면 영상을 취득하는 단계 및 신호 처리부에서 상기 취득한 단면 영상을 취합하여 3차원 영상을 구성하는 단계를 포함한다.

[0031] 여기서, 상기 초음파 트랜스듀서는 상기 검사대상 물체의 폭을 결정하는 두 레버 사이의 영역에 대응되는 배열 소자를 이용하여 상기 단면 영상을 취득할 수 있다.

발명의 효과

[0032] 본 발명에 따르면, 초음파 검사를 수행하는 과정에서 진단에 필요한 영역의 영상만을 획득함으로써 영상 취득 범위를 감소시킬 수 있다.

[0033] 또한, 이를 통해 초음파가 인체 내를 진행하는 물리적인 속도에 의해 제한되는 총 검사시간을 단축시켜서 피검사자의 불편함을 감소시키고 검사 효율을 높일 수 있다.

[0034] 또한, 영상 취득 범위를 감소시켜 전송 또는 저장되는 초음파 영상 데이터의 양을 감소시킬 수 있으며, 진단의 대상이 되는 초음파 영상 또한 줄어든 수 있어서 진단의 효율성을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 의료영상 장치를 개략적으로 나타내는 사시도이다.

도 2는 도 1의 초음파 의료영상 장치의 세부 구성을 나타내는 블록도이다.

도 3은 도 2의 트랜스듀서를 이용하여 3차원 초음파 영상을 획득하는 방법을 나타내는 도면이다.

도 4는 환자에 따라 달라지는 영상 취득 범위를 설명하기 위한 도면이다.

도 5 및 도 6은 본 발명의 초음파 의료영상 장치에서 영상 취득 범위를 설정하는 방법 및 이를 통해 3차원 초음파 영상을 획득하는 방법의 일례를 나타내는 도면이다.

도 7 및 도 8은 본 발명의 초음파 의료영상 장치에서 영상 취득 범위를 설정하는 방법 및 이를 통해 3차원 초음파 영상을 획득하는 방법의 다른 예를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 이를 상세한 설명을 통해 상세히 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0037] 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 본 명세서의 설명 과정에서 이용되는 숫자(예를 들어, 제1, 제2 등)는 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구분하기 위한 식별기호에 불과하다.

[0038] 또한, 본 명세서에서, 일 구성요소가 다른 구성요소와 "연결된다" 거나 "접속된다" 등으로 언급된 때에는, 상기 일 구성요소가 상기 다른 구성요소와 직접 연결되거나 또는 직접 접속될 수도 있지만, 특별히 반대되는 기재가 존재하지 않는 이상, 중간에 또 다른 구성요소를 매개하여 연결되거나 또는 접속될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[0039] 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다.

[0040] 이하에서, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 대응되는 구성 요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0041] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 의료영상 장치(100)의 사시도이다.

[0042] 도 1에 도시된 바와 같이, 초음파 의료영상 장치(100)는 본체(180)와 검사대(170)로 구성되며, 상기 검사대(170)는 본체(180)의 일측면에 구비된 가이드 레일(186)을 따라 상하로 이동되어 검사 대상자의 키에 맞게 높이

조절된다. 또한, 본체(180)에는 사용자 제어를 위한 모니터(182) 및 키보드(184)가 설치될 수 있다.

- [0043] 상기 검사대(170)의 하부에는 초음파 트랜스듀서(130)가 배치되고 상부에는 가이드 레일(174)을 따라 위아래로 높이 조절이 가능한 고정 플레이트(172) 및 표시 모니터(176)가 배치된다. 상기 고정 플레이트(172)는 초음파 트랜스듀서(130)의 상부면에 올려진 검사대상 물체, 예를 들어, 검사 대상자의 유방을 상부에서 압박하여 초음파 트랜스듀서(130)의 상부면에 밀착시킨다.
- [0044] 상기 초음파 트랜스듀서(130)의 상부면에는 초음파 배열 소자(132)가 설치된다. 상기 초음파 배열 소자(132)는 하나 이상 설치되어 검사대상 물체를 동시에 검사할 수 있다. 상기 초음파 배열 소자(132)는 이송 수단(미도시)에 의해 좌우 방향으로 이송되며 검사대상 물체의 초음파 영상을 생성할 수 있다.
- [0045] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 의료영상 장치(100)의 세부 구성도이다.
- [0046] 도 2를 참조하면, 초음파 의료영상 장치(100)는 시스템 제어부(110), 송신 접속부(120), 트랜스듀서(130), 수신 접속부(140), 신호 처리부(150) 및 영상 표시부(160)를 포함한다.
- [0047] 시스템 제어부(110)는 이하 후술되는 본 발명의 실시예에 따라 트랜스듀서(130)의 동작을 제어하고 상기 트랜스듀서(130)를 통해 취득한 단면 영상을 취합하여 3차원 영상을 구현하도록 제어한다. 시스템 제어부(110)는 검사대상 물체의 초음파 영상을 취득하기 위하여 송신 접속부(120), 트랜스듀서(130) 및 수신 접속부(140)의 동작을 제어할 수 있다. 또한, 시스템 제어부(110)는 영상 표시부(160)를 통해 확인된 트랜스듀서(130)의 초점을 자동으로 또는 사용자의 입력에 의해 초점을 보상할 수 있다.
- [0048] 또한, 시스템 제어부(110)는 트랜스듀서(130)의 레버의 위치를 기초로 상기 검사대상 물체에 대한 영상 획득 범위를 설정할 수 있다. 상기 레버는 검사대상 물체의 폭 또는 길이를 특정하도록 트랜스듀서(130)의 상부면의 임의의 위치에 배치될 수 있다. 이 때, 상기 레버의 위치 조작은 검사자에 의해 수동으로 이뤄질 수 있다.
- [0049] 한편, 시스템 제어부(110)는 상기 검사대상 물체에 대한 영상 획득 범위를 자동으로 설정할 수도 있다. 시스템 제어부(110)는 트랜스듀서(130)를 제어하여 상기 검사대상 물체를 1차적으로 조사하여 대략적인 윤곽을 파악하고, 상기 윤곽에 따라 검사대상 물체에 대한 영상 획득 범위를 결정할 수 있다.
- [0050] 송신 접속부(120)는 송신 빔포머(122)와 펄서(pulser)(124)를 포함한다. 송신 빔포머(122)는 트랜스듀서(130)의 초음파가 치료 부위를 향하도록 초점을 보상한다. 펄서(124)는 송신 빔포머(122)에서 지정한 시간에 펄스 신호를 트랜스듀서(130)의 각각의 압전 소자(piezoelectric element)로 인가한다.
- [0051] 트랜스듀서(130)는 송신 접속부(120)로부터 전달된 전기 신호를 초음파로 변환하여 검사대상 물체에 송신하고, 검사대상 물체 내부에서 반사되어 수신된 초음파를 다시 전기 신호로 바꾸어 수신 접속부(140)로 전달한다.
- [0052] 트랜스듀서(130)는 초음파를 방사하기 위한 초음파 배열 소자(132)와, 상기 초음파 배열 소자(132)를 수평 방향인 이송 방향으로 이송시키는 이송부(미도시)로 구성된다. 이때, 상기 초음파 배열 소자(132)는 다수의 압전 소자가 일직선으로 배치된 선형 배열 소자일 수 있다.
- [0053] 수신 접속부(140)는 수신된 신호를 디지털 신호로 변환하는 ADC(142)와, 각각의 압전 소자로부터 들어온 신호에서 다른 경로차에 해당하는 시간지연을 적용하여 동적 수신 빔접속(dynamic receive beamforming)을 수행하는 수신 빔포머(144)를 포함할 수 있다.
- [0054] 신호 처리부(150)는 중간신호 처리부(152)와 후단신호 처리부(154)로 구성된다. 중간신호 처리부(152)는 집속된 신호로부터 DC 성분을 제거하고, 영상에서 특정 깊이의 밝기를 조절하며, 직교 복조화(quadrature demodulation)를 통해 신호를 기저 주파수 대역으로 이동시킨다. 또한, 중간신호 처리부(152)는 초음파 신호가 깊숙이 전파됨에 따라 중심주파수가 저주파 대역 방향으로 쏠리는 현상을 보상하기 위하여 동적 대역 통과 필터(dynamic band pass filter)를 포함할 수 있다.
- [0055] 중간신호 처리부(152)를 통과한 신호의 동적 범위(dynamic range)는 영상 표시부(160)의 모니터의 동적 범위인 40dB에 비해 상대적으로 크므로 후단신호 처리부(154)에서 대수 변환(log compression)을 통해 동적 범위를 조절한 후 양질의 영상을 얻기 위한 신호처리 과정을 수행한다.
- [0056] 후단신호 처리부(154)는 상기의 과정을 통해 검사대상 물체의 단면 영상을 연속적으로 생성하고, 생성된 단면 영상을 축적하여 검사대상 물체에 대한 3차원 영상을 구성할 수 있다. 생성된 영상은 영상 표시부(160)를 통해

화면에 표시된다. 이때, 영상 표시부(160)는 예를 들어 CRT, 액정 디스플레이(LCD), 플라즈마 디스플레이 패널(PDP) 또는 유기 발광 소자 디바이스(OLED) 등이 될 수 있다. 사용자는 영상 표시부(160)를 통해 초음파 이미지를 확인하고 입력부(미도시)를 통해 초점의 보정명령을 입력할 수 있다.

[0057] 도 3은 상기 트랜스듀서(130)를 이용하여 3차원 영상을 취득하는 방법을 나타내고 있다. 상기 트랜스듀서(130)는 다수의 초음파 소자들이 선형으로 배치된 초음파 배열 소자(132)를 구비하며, 상기 초음파 배열 소자(132)로부터 얻은 다수의 주사선을 취합하여 하나의 단면 영상을 생성할 수 있다. 이때, 상기 초음파 배열 소자(132)가 이송 장치(미도시)에 의해 일측 방향으로 이동함에 따라 검사대상 물체, 예를 들어 검사 대상자의 유방의 연속적인 단면 영상이 얻어지게 된다. 상기 연속적인 단면 영상은 신호 처리부(150)에서 취합되어 입체적인 3D 초음파 영상으로 구성된다.

[0058] 하지만, 상기 초음파 배열 소자(132)를 이루는 초음파 소자들의 개수가 일반적인 초음파 진단 장치에 비해 상대적으로 많아서 하나의 단면 영상을 구성하기 위해 훨씬 많은 수의 주사선이 필요하게 되고, 이의 처리 시간도 급격히 늘어나게 된다, 따라서, 설정된 영상 취득 범위에 대해서만 단면 영상을 취득하도록 구성할 수 있다.

[0059] 상기 영상 취득 범위는 환자에 따라 다르게 설정될 수 있다. 도 4를 참조하면, 도 4(a)에 도시된 환자의 유방(B)은 길이가 길고 폭이 상대적으로 좁은 형태를 보이고 있다. 이 경우, 트랜스듀서(130)의 상부면의 좌측 영역(S1)과 우측 영역(S2)에는 유방(B)이 존재하지 않으므로 시스템 제어부(110)는 상기 S1, S2 영역을 제외한 나머지 영역을 영상 취득 범위로 설정하여 초음파 영상을 생성할 수 있다.

[0060] 반면, 도 4(b)에 도시된 환자의 유방(B)은 길이가 짧은 형태이며, 따라서 깊이 방향의 일정 영역(S3)에 대해서는 초음파 영상을 취득하지 않아도 무방하다. 따라서, 시스템 제어부(110)는 상기 S3 영역을 제외한 나머지 영역을 영상 취득 범위로 설정할 수 있다.

[0061] 도 5 및 도 6은 본 발명의 초음파 의료영상 장치에서 검사자가 수동으로 영상 취득 범위를 설정하는 방법 및 이를 통해 3차원 초음파 영상을 획득하는 방법의 일례를 나타내는 도면이다.

[0062] 먼저, 검사 대상자의 유방(B)이 트랜스듀서(130)의 상부면에 거치되고 검사 대상자의 신장에 적합하도록 트랜스듀서(130) 및 고정 플레이트(172)의 높이가 조정된 상태에서(S100), 검사자가 상부면의 좌우에 위치하는 두 개의 수직 레버(134)를 조절하여 유방의 폭을 설정하고, 상부면의 전방에 위치하는 수평 레버(135)를 조절하여 유방의 깊이를 설정한다(S110). 이 경우, 영상 취득 범위는 두 수직 레버(134) 사이를 폭으로 하고, 수평 레버(135)가 제한하는 영역을 깊이로 하는 직사각형 형태의 영역이 될 수 있다.

[0063] 이후, 시스템 제어부(110)는 초음파 배열 소자(132) 중에서 상기 영상 취득 범위에 해당되는 초음파 소자들만 동작시켜서 주사선을 형성시키고, 초음파 배열 소자(132)가 이송 방향으로 이동되며 유방(B)의 단면 영상을 연속적으로 생성하고 이를 취합하여 3차원 영상을 구축한다(S120).

[0064] 이때, 상기 초음파 배열 소자(132)가 트랜스듀서(130)의 상부면 중에서 상기 영상 취득 범위에 해당하지 않는 좌우측 영역을 이동하는 동안에는 이동 속도를 빠르게 하고, 상기 영상 취득 범위를 이동하는 동안에는 단면 영상의 생성에 필요한 시간을 충분히 확보할 수 있도록 이동 속도를 상대적으로 느리게 조절할 수 있다.

[0065] 도 7 및 도 8은 영상 취득 범위를 자동으로 설정하는 방법 및 이를 통해 3차원 초음파 영상을 획득하는 방법의 일례 나타내는 도면이다.

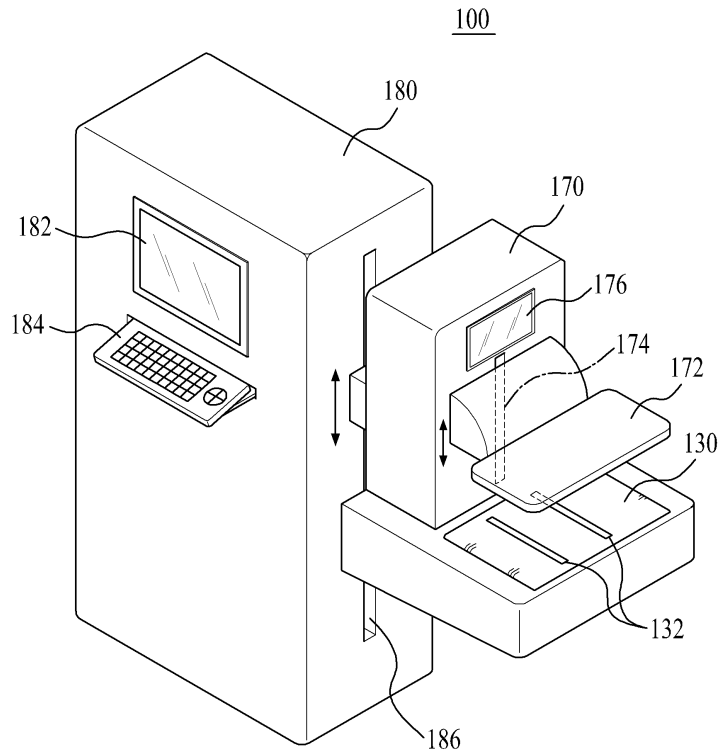
[0066] 먼저, 검사 대상자의 유방(B)이 트랜스듀서(130)의 상부면에 거치되고 검사 대상자의 신장에 적합하도록 트랜스듀서(130) 및 고정 플레이트(172)의 높이가 조정된 상태에서(S200), 시스템 제어부(110)는 트랜스듀서(130)의 초음파 배열 소자(132)를 수평 방향인 이송 방향으로 우선 이송시키며 유방(B)의 대략적인 윤곽을 파악한다. 이때, 초음파 배열 소자(132)의 이송 속도는 초음파 영상을 취득하는 경우에 비해 상대적으로 빠르게 설정할 수 있다. 또한, 시스템 제어부(110)는 이송 방향으로 일정한 간격을 두고 초음파를 송수신하여 유방(B)의 대략적인 윤곽만을 파악함으로써 검사 속도를 높일 수 있다.

[0067] 시스템 제어부(110)는 파악된 유방(B)의 대략적인 윤곽을 기초로 영상 취득 범위를 설정할 수 있다(S210). 도 7에서는 W1 부터 W2 까지의 폭과 D의 깊이를 가지는 직사각형 형태의 영역이 영상 취득 범위로 설정될 수 있다.

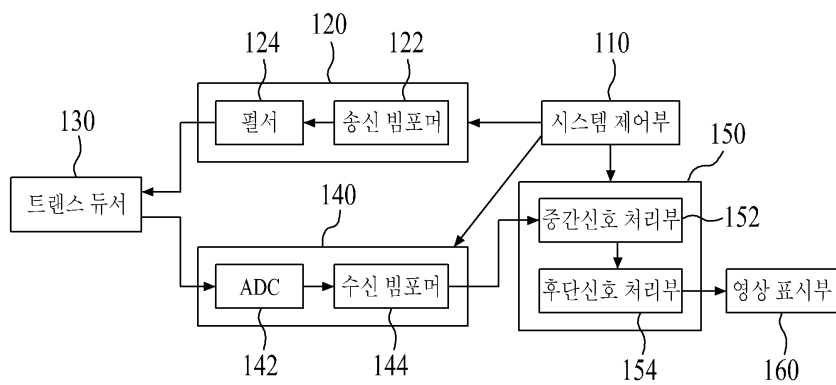
- [0068] 이후, 초음파 배열 소자(132) 중에서 상기 영상 취득 범위에 해당되는 초음파 소자들만 주사선을 형성하도록 동작시키고, 초음파 배열 소자(132)를 이송시키며 단면 영상을 연속적으로 취득하여 3차원 영상을 생성한다(S220).
- [0069] 이때, 상기 초음파 배열 소자(132)가 트랜스듀서(130)의 상부면 중에서 상기 영상 취득 범위에 해당하지 않는 좌우측 영역을 이송되는 동안에는 이송 속도를 빠르게 하고, 상기 영상 취득 범위를 이송되는 동안에는 상대적으로 느리게 이동하도록 설정할 수 있다.
- [0070] 경우에 따라서, 상기 직사각형 형태의 영상 취득 범위가 아니라 실제 유방의 윤곽을 따라서 각각의 단면 영상의 깊이가 달라지도록 영상 취득 범위를 설정할 수도 있다.
- [0071] 이와 같은 구성을 통해, 본 발명의 초음파 의료영상 장치는 초음파 검사를 수행하는 과정에서 진단에 필요한 영역의 영상만을 획득함으로써 영상 취득 범위를 감소시키고, 초음파가 인체 내를 진행하는 물리적인 속도에 의해 제한되는 총 검사시간을 단축시킬 수 있는 효과가 발생한다.
- [0072] 이상에서, 본 발명의 실시예를 구성하는 모든 구성 요소들이 하나로 결합하거나 결합하여 동작하는 것으로 설명되었다고 해서, 본 발명이 반드시 이러한 실시예에 한정되는 것은 아니다. 즉, 본 발명의 목적 범위 내라면, 그 모든 구성 요소들이 하나 이상으로 선택적으로 결합하여 동작할 수도 있다. 또한, 그 모든 구성 요소들이 각각 하나의 독립적인 하드웨어로 구현될 수 있지만, 각 구성 요소들의 그 일부 또는 전부가 선택적으로 조합되어 하나 또는 복수 개의 하드웨어에서 조합된 일부 또는 전부의 기능을 수행하는 프로그램 모듈을 갖는 컴퓨터 프로그램으로서 구현될 수도 있다. 그 컴퓨터 프로그램을 구성하는 코드들 및 코드 세그먼트들은 본 발명의 기술 분야의 당업자에 의해 용이하게 추론될 수 있을 것이다. 이러한 컴퓨터 프로그램은 컴퓨터가 읽을 수 있는 저장매체(Computer Readable Media)에 저장되어 컴퓨터에 의하여 읽혀지고 실행됨으로써, 본 발명의 실시예를 구현할 수 있다. 컴퓨터 프로그램의 저장매체로서는 자기 기록매체, 광 기록매체, 캐리어 웨이브 매체 등이 포함될 수 있다.
- [0073] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 또한, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 따라서, 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

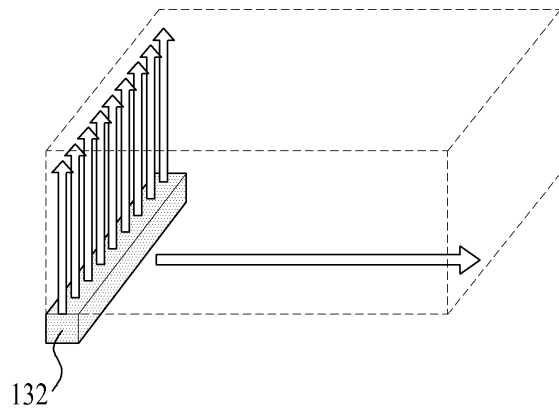
도면1



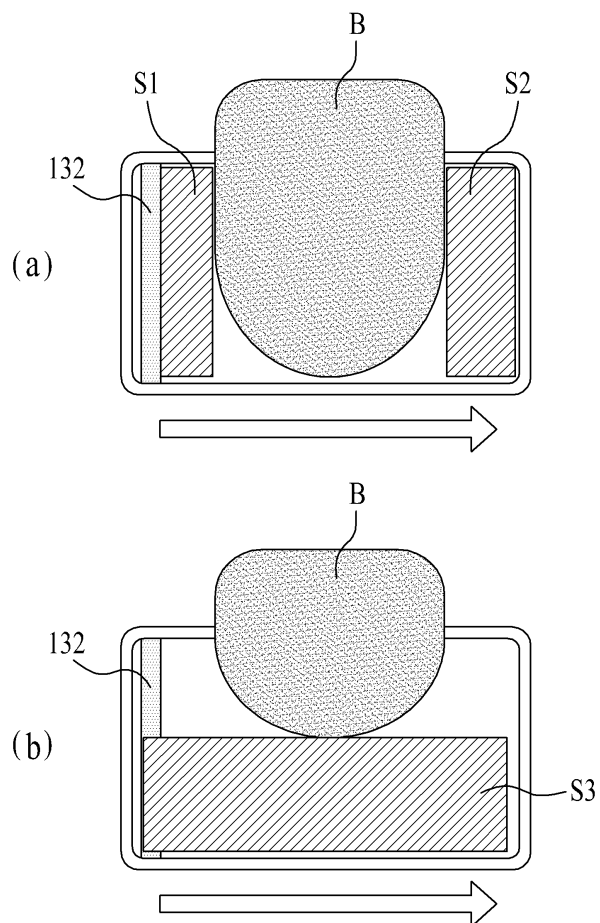
도면2



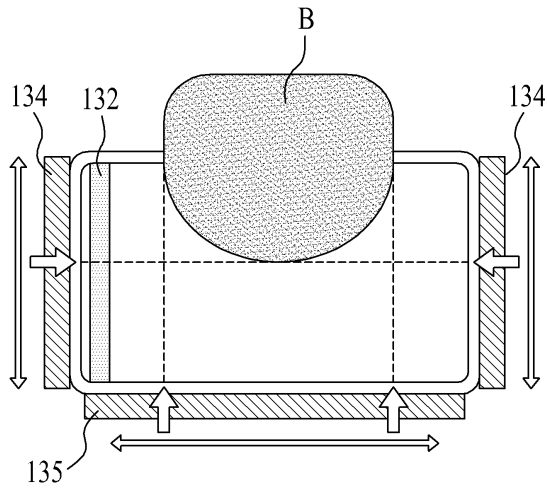
도면3



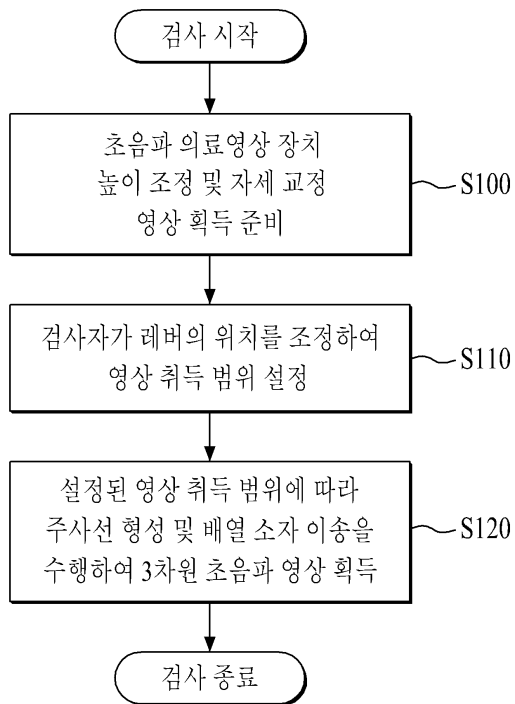
도면4



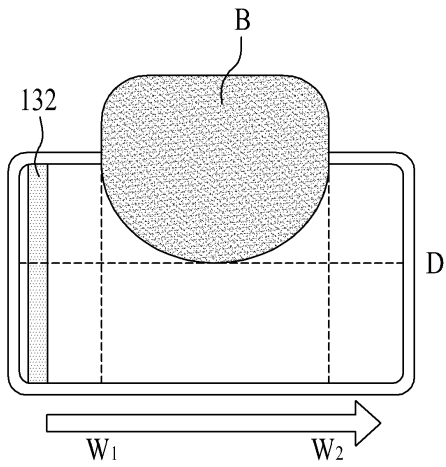
도면5



도면6



도면7



도면8

