



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0115678
(43) 공개일자 2014년10월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/00 (2006.01) G01N 29/24 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0030547
(22) 출원일자 2013년03월21일
심사청구일자 2013년03월21일

(71) 출원인
알피니언메디칼시스템 주식회사
경기도 화성시 만년로 905-17 (안녕동)
(72) 발명자
석지원
경기 용인시 처인구 한터로152번길 15, 205동
504호 (고림동, 예진마을아파트)
(74) 대리인
이철희

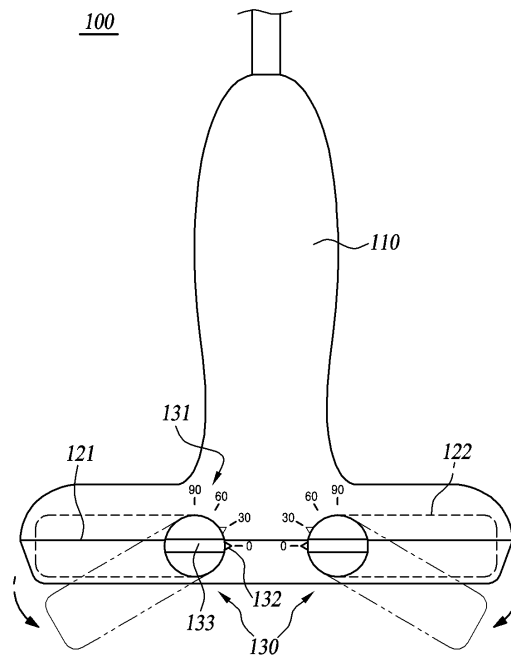
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 초음파 트랜스듀서

(57) 요약

본 실시예는 초음파 트랜스듀서에 관한 것으로, 이는 하우징; 이 하우징 내에 배치되어 피검체에 초음파를 송신하고 에코신호를 수신하는 제1 진동자 소자 집합체; 하우징 내에 배치되고, 제1 진동자 소자 집합체로부터 분리되어 피검체에 초음파를 송신하고 에코신호를 수신하는 제2 진동자 소자 집합체; 및 제1 진동자 소자 집합체와 제2 진동자 소자 집합체 사이의 각도를 조절하는 각도조절기구를 포함하여서, 스펙클을 감소시킴과 더불어 공간 분해능을 향상시킬 수 있게 됨으로써, 고해상도의 영상 품질을 제공하게 되는 효과가 있게 된다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10035282

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 산업융합원천기술개발사업

연구과제명 실시간 4D 심초음파 영상을 위한 트랜스듀서 개발

기여율 1/1

주관기관 알피니언메디칼시스템 주식회사

연구기간 2012.04.01 ~ 2013.03.31

특허청구의 범위

청구항 1

하우징;

상기 하우징 내에 배치되어 피검체에 초음파를 송신하고 에코신호를 수신하는 제1 진동자 소자 집합체;

상기 하우징 내에 배치되고, 상기 제1 진동자 소자 집합체로부터 분리되어 피검체에 초음파를 송신하고 에코신호를 수신하는 제2 진동자 소자 집합체; 및

상기 제1 진동자 소자 집합체와 상기 제2 진동자 소자 집합체 사이의 각도를 조절하는 각도조절기구를 포함하는 초음파 트랜스듀서.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 각도조절기구는,

상기 하우징의 일측면에 마킹된 각도 눈금, 상기 각도 눈금 주위로 회전하도록 상기 하우징에 설치되고 지지 눈금을 갖추면서 상기 제1 진동자 소자 집합체 또는 상기 제2 진동자 소자 집합체 중 적어도 하나에 고정된 각도조절편, 및 상기 각도조절편이 조정된 각도에 고정되도록 하는 고정구를 구비하는 초음파 트랜스듀서.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 각도조절기구는,

상기 하우징 내에 장착되고 모터축을 갖춘 모터, 상기 하우징 내에 설치되고 상기 모터축으로부터 회전력을 전달받아 회전하는 제1전동수단, 상기 제1전동수단과 맞물려 연동하는 제2전동수단, 및 상기 제2전동수단에 고정되며 상기 제1 진동자 소자 집합체 또는 상기 제2 진동자 소자 집합체 중 적어도 하나에 고정된 회전축을 구비하는 초음파 트랜스듀서.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 진동자 소자 집합체와 상기 제2 진동자 소자 집합체는 동종 혹은 이종(異種)의 진동자 소자 집합체인 초음파 트랜스듀서.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 진동자 소자 집합체 또는 상기 제2 진동자 소자 집합체는 만곡된 형상을 갖는 초음파 트랜스듀서.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 각도조절기구는 복수의 진동자 소자 집합체들 중 적어도 어느 한쪽에 설치되는 초음파 트랜스듀서.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 초음파 트랜스듀서가 초기상태인지를 확인할 수 있는 센서를 추가로 포함하는 초음파 트랜스듀서.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 센서는 광학센서인 초음파 트랜스듀서.

청구항 9

초음파 트랜스듀서의 초기상태를 확인하는 과정;

진동자 소자 집합체들 각각의 초기각이 0(Zero)인지를 판단하는 과정;

상기 모든 진동자 소자 집합체들의 상기 초기각이 0이면 상기 진동자 소자 집합체들 중 적어도 하나의 각도를 설정하는 과정;

상기 진동자 소자 집합체를 설정된 각도로 움직이는 과정;

상기 각 진동자 소자 집합체로부터 피검체에 초음파를 송신하고 에코신호를 수신하여 영상을 획득하는 과정;
및

상기 초기각이 0이 아니면 상기 진동자 소자 집합체들의 각도가 0이 되도록 초기상태로 변환하는 과정을 포함하는 초음파 트랜스듀서의 사용방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 진동자 소자 집합체들의 초기각이 0인지를 판단하는 과정은, 상기 초음파 트랜스듀서에 구비된 센서를 통해 판단하는 초음파 트랜스듀서의 사용방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 진동자 소자 집합체를 설정된 각도로 움직이는 과정은, 상기 설정된 각도만큼 상기 초음파 트랜스듀서에 구비된 모터가 작동되고 전동수단을 매개로 하여 상기 모터의 회전력이, 상기 진동자 소자 집합체들 중 적어도 하나에 연결된 회전축으로 전달되는 초음파 트랜스듀서의 사용방법.

청구항 12

제9항에 있어서,

환자를 등록하여 스캔하고자 하는 부위에 따른 해당 각도를 확인하는 과정이 추가로 포함되는 초음파 트랜스듀서의 사용방법.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 진동자 소자 집합체를 설정된 각도로 움직이는 과정은, 상기 초음파 트랜스듀서에 구비된 각도조절편을 매개로 하여 상기 설정된 각도만큼 수동으로 상기 진동자 소자 집합체들 중 적어도 하나를 회동시키는 초음파 트랜스듀서의 사용방법.

청구항 14

제9항에 있어서,

각도 변경 모드를 선택하여 상기 진동자 소자 집합체들 중 적어도 하나에 대해 원하는 각도의 변경값을 설정하는 과정;

상기 진동자 소자 집합체의 변경값이 상기 설정된 각도보다 큰지 작은지를 확인하는 과정;

상기 변경값이 크면 상기 진동자 소자 집합체를 상기 변경값과 상기 설정된 각도의 차이만큼 증가시킨 각도로 움직이는 과정;

상기 변경값이 작으면 상기 진동자 소자 집합체를 상기 변경값과 상기 설정된 각도의 차이만큼 감소시킨 각도

로 움직이는 과정; 및

상기 각 진동자 소자 집합체로부터 상기 피검체에 초음파를 송신하고 에코신호를 수신하여 영상을 획득하는 과정;

을 포함하는 초음파 트랜스듀서의 사용방법.

청구항 15

제9항에 있어서,

상기 설정된 각도 또는 최종 각도를 저장하는 과정이 포함되는 초음파 트랜스듀서의 사용방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 실시예는 초음파 트랜스듀서에 관한 것이다. 더욱 상세하게는 동중 혹은 이중의 특성을 갖는 2 개 이상의 진동자 소자 집합체를, 각 진동자 소자 집합체가 갖는 선단면들 사이의 각도를 조절할 수 있도록 배치하고 일체화시켜 스펙클(Speckle)을 감소시킴과 더불어 공간 분해능을 향상시킬 수 있도록 하는 초음파 트랜스듀서에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 이하에 기술되는 내용은 단순히 본 실시예와 관련되는 배경 정보만을 제공할 뿐, 종래기술을 구성하는 것은 아니다.

[0003] 일반적으로, 초음파 진단 시스템은 피검체의 체표로부터 체내의 목적 부위를 향하여 초음파 신호를 조사하고, 반사된 에코신호로부터 정보를 추출하여 연부조직의 단층이나 혈류에 관한 이미지를 무침습으로 얻는 시스템이다.

[0004] 이러한 초음파 진단 시스템은 X-레이 검사장치, CT 스캐너(Computerized Tomography Scanner), MRI 스캐너(Magnetic Resonance Image Scanner), 핵의학 검사장치 등과 같은 다른 영상 진단장치와 비교할 때, 소형이고 저렴하며, 실시간으로 표시가능하고, X-레이 등의 피폭이 없어 안전성이 높은 장점이 있기 때문에, 심장, 복부내장, 비뇨기 및 생식기의 진단을 위해 널리 이용되고 있다.

[0005] 특히, 초음파 진단 시스템은 초음파 트랜스듀서가 생체의 표면을 따라 이동하면서 연속적으로 획득된 단층영상 데이터에 기초하여 초음파 영상을 형성할 수 있다. 즉, 초음파 진단 시스템은 새로운 단층영상과 이전 단층영상을 결합함으로써 초음파 영상을 형성할 수 있다. 예를 들면, 팔 또는 다리 등과 같이 긴 피검체에 대해 연속적으로 단층영상을 획득하고, 획득된 단층영상들을 공간적으로 결합하여 초음파 영상을 형성함으로써, 팔 또는 다리의 손상 부위를 용이하게 관측할 수 있다.

[0006] 여기서, 초음파 영상 처리에 대한 기본적인 문제들 중 하나는 산란으로부터 생기는 노이즈인데, 이러한 노이즈는 피검체 중 타겟의 영상 또는 반사된 에코신호의 세부사항을 모호하게 한다. 흔히 스펙클로 알려진 유형의 노이즈는 간섭으로부터 발생하고, 영상에서 중첩되는 일정치 않은 얼룩으로 보인다. 스펙클은 초음파 트랜스듀서에 의해 생성된 파장보다 더 작은 치수를 갖는 임의의 대상물로부터 수신되며, 단지 장치의 분해능을 증대시킨다고 해서 스펙클이 감소될 수는 없다. 더욱이, 스펙클은 정지하여 있고 무작위로 분포된 대상물에서 비롯된다. 스펙클은 시간에 걸친 위상 또는 진폭의 변화가 전혀 없기 때문에, 시간에 걸쳐 영상신호를 평균하는 것에 의해 스펙클을 억제할 수도 없다. 다시 말해서, 스펙클은 간섭성을 가지고 있으며 시간 평균에 의해서는 감소되지 않는다.

[0007] 스펙클을 줄이기 위해 제안된 하나의 방법으로는 공간 합성이 있다. 공간 합성은 노이즈를 줄이고, 거울면 반사의 시각화를 개선하며, 음영 아티팩트를 감소시키는 유효한 기술로 알려져 있다. 공간 합성에 의한 영상처리는 다수의 시점 또는 각도로부터 획득된 타겟의 많은 초음파 영상을 단일의 합성 영상으로 결합한다.

[0008] 종래의 공간 합성은 초음파 트랜스듀서에 있는 진동자 소자 집합체를 이용하여 다각도(Multiple Angles)의 초음파 영상을 합성하고, 중복되는 영역에서의 스펙클을 줄여 분해능을 향상시키게 된다. 진동자 소자 집합체에 의한 공간 분해능은 축방향(Axial) 분해능과 측방향(Lateral) 분해능으로 구분되는데, 통상 동일한 진동자 소

자 집합체 또는 동일한 초음파 트랜스듀서가 초음파를 피검체에 대해 송신하고서 피검체로부터 반사된 에코신호를 수신하기 때문에, 측방향 분해능이 측방향 분해능에 비해 떨어지게 되는 단점이 있다. 이론적으로, 측방향 분해능은 초음파 트랜스듀서의 개구부(진동자)의 크기를 크게 함으로써 개선될 수 있으나, 개구부의 크기 증대와 관련된 실질적인 문제로 인해 개구부는 작게 유지되고 측방향 분해능은 거칠게 유지된다. 초음파 영상이 매우 유용하다는 것은 의문의 여지가 없지만, 보다 우수한 공간 분해능을 얻게 되면 한층 더 효과적으로 될 수 있을 것이다.

[0009] 한편, 종래의 평면 구조 또는 볼록한 곡면 구조의 초음파 트랜스듀서는 구조적으로 생체의 굴곡이나 볼록한 곡면 부위에서 영상을 얻기가 매우 불편하였다. 예를 들어, 인체의 팔, 다리 또는 어깨 부위가 그러하다. 따라서, 이러한 불편함을 해소하기 위한 초음파 트랜스듀서가 요구되었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 이에 본 실시예는 영상 평균화 효과를 극대화시켜 높은 공간 분해능과 스펙클을 감소시킬 수 있는 초음파 트랜스듀서를 제공하는 데 그 주된 목적이 있다.

[0011] 본 실시예의 다른 목적은, 생체의 굴곡이나 곡면이 있는 부위에서 편리하게 초음파 영상을 획득할 수 있는 초음파 트랜스듀서를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 실시예의 한 양상은, 하우징; 상기 하우징 내에 배치되어 피검체에 초음파를 송신하고 에코신호를 수신하는 제1 진동자 소자 집합체; 상기 하우징 내에 배치되고, 상기 제1 진동자 소자 집합체로부터 분리되어 상기 피검체에 초음파를 송신하고 에코신호를 수신하는 제2 진동자 소자 집합체; 및 상기 제1 진동자 소자 집합체와 상기 제2 진동자 소자 집합체 사이의 각도를 조절하는 각도조절기구를 포함하는 초음파 트랜스듀서를 제공한다.

[0013] 본 실시예의 다른 양상은, 초음파 트랜스듀서의 초기상태를 확인하는 과정; 진동자 소자 집합체들 각각의 초기각이 0(Zero)인지를 판단하는 과정; 상기 모든 진동자 소자 집합체들의 상기 초기각이 0이면 상기 진동자 소자 집합체들 중 적어도 하나의 각도를 설정하는 과정; 상기 진동자 소자 집합체를 설정된 각도로 움직이는 과정; 상기 각 진동자 소자 집합체로부터 피검체에 초음파를 송신하고 에코신호를 수신하여 영상을 획득하는 과정; 및 상기 초기각이 0이 아니면 상기 진동자 소자 집합체들의 각도가 0이 되도록 초기상태로 변환하는 과정을 포함하는 초음파 트랜스듀서의 사용방법을 제공한다.

발명의 효과

[0014] 이상과 같이 본 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서에 의하면, 동종 혹은 이종의 특성을 갖는 2 개 이상의 진동자 소자 집합체를, 각 진동자 소자 집합체가 갖는 선단면들 사이의 각도를 조절할 수 있도록 배치하고 일체화시켜 스펙클을 감소시킴과 더불어 공간 분해능을 향상시킬 수 있게 됨으로써, 고해상도의 영상 품질을 제공하게 되는 효과가 있게 된다.

[0015] 또한, 본 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서에 의하면, 생체의 굴곡이나 곡면이 있는 부위에서 편리하게 초음파 영상을 획득할 수 있는 효과도 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 제1실시예에 따른 초음파 트랜스듀서를 도시한 정면도이다.
 도 2는 제2실시예에 따른 초음파 트랜스듀서를 도시한 단면도이다.
 도 3은 제3실시예에 따른 초음파 트랜스듀서를 도시한 단면도이다.
 도 4는 제1실시예 내지 제3실시예에 따른 초음파 트랜스듀서의 공간 분해능 향상 효과를 개략적으로 나타낸 예시도이다.
 도 5는 제2실시예 또는 제3실시예에 따른 초음파 트랜스듀서의 사용방법을 나타낸 흐름도이다.
 도 6은 도 5에 도시된 초음파 트랜스듀서의 사용방법의 변형예를 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하, 본 실시예들을 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 우선 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 실시예들을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 당업자에게 자명하거나 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0018] 도 1은 제1실시예에 따른 초음파 트랜스듀서를 도시한 정면도로서, 이에 도시된 바와 같이 제1실시예에 따른 초음파 트랜스듀서(100)는 하우징(110); 이 하우징(110) 내에 배치되어 피검체에 초음파를 송신하고 에코신호를 수신하는 제1 진동자 소자 집합체(121); 하우징(110) 내에 배치되고, 제1 진동자 소자 집합체(121)로부터 분리되어 피검체에 초음파를 송신하고 에코신호를 수신하는 제2 진동자 소자 집합체(122); 및 제1 진동자 소자 집합체(121)와 제2 진동자 소자 집합체(122) 사이의 각도를 조절하는 각도조절기구(130)를 포함한다.
- [0019] 제1실시예에 따른 초음파 트랜스듀서(100)에서 제1 진동자 소자 집합체(121)와 제2 진동자 소자 집합체(122)는 피검체에 초음파를 송신하고 에코신호를 수신하여 전기적인 신호로 변환한다. 여기서, 제1 진동자 소자 집합체(121)와 제2 진동자 소자 집합체(122)는 동중 혹은 이중의 특성을 갖는 진동자 소자 집합체로서, 그 선단면이 평면 또는 만곡면으로 이루어질 수 있다.
- [0020] 실질적으로 이들 진동자 소자 집합체의 구성 및 기능이 널리 공지되어 있기 때문에 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다. 다만, 본 실시예의 주요 특징이 초음파 트랜스듀서(100)에서 제1 진동자 소자 집합체(121)와 제2 진동자 소자 집합체(122) 사이의 각도를 조절할 수 있는 각도조절기구(130)를 설치한 것이므로, 본 실시예를 설명함에 있어 이러한 각도조절기구(130)를 위주로 하여 설명하기로 한다.
- [0021] 각도조절기구(130)는 하우징(110)의 일측면에 마킹된 각도 눈금(131), 이 각도 눈금(131)의 곡률 중심에 회전하도록 하우징(110)에 설치되고 지시 눈금(132)을 갖추면서 제1 진동자 소자 집합체(121) 또는 제2 진동자 소자 집합체(122) 중 적어도 하나에 고정된 각도조절편(133), 및 이 각도조절편(133)이 소정의 각도에 고정되도록 하는 고정구(미도시)를 포함한다.
- [0022] 고정구는 다양한 형태의 것이 사용될 수 있는데, 예를 들면 하우징(110)을 기준으로 각도조절편(133)의 반대측에 위치하여, 각도조절편(133)에 내장되며 하우징(110)을 관통하여 설치되는 볼트에 체결되는 고정너트로 이루어질 수 있다. 또, 각도조절편(133)과 고정너트 사이에는, 하우징(110)의 내부에 고정 설치되는 기준 기어와 결합하는 회전 기어가 추가로 설치될 수 있다.
- [0023] 다른 예로, 고정구는 각도조절편(133)에 탄발적으로 이동가능하게 설치된 핀부재 또는 볼부재로 이루어져, 하우징(110)에서 각도 눈금(131)에 대응되게 형성된 구멍이나 홈 내에 적어도 일부가 삽입되어 각도조절편(133)이 소정의 각도에 고정되도록 할 수도 있다.
- [0024] 이와 같이, 고정구는 다양한 형태로 구성될 수 있기 때문에, 본 실시예에서는 특별히 한정하지 않는다. 다만, 초음파 트랜스듀서(100)를 사용하여 스캔하는 동안 제1 진동자 소자 집합체(121)와 제2 진동자 소자 집합체(122) 사이의 각도만 고정시킬 수 있다면 임의의 형태의 것이 사용되어도 무방함을 밝혀둔다.
- [0025] 도 1에는 각도조절기구(130)가 하우징(110)의 양측에 한 쌍으로 장착된 예를 도시하고 있지만, 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 제1 진동자 소자 집합체(121) 쪽에는 각도조절기구 없이 제1 진동자 소자 집합체(121)가 하우징(110) 내 고정 설치되고, 제2 진동자 소자 집합체(122) 쪽에만 각도조절기구(130)가 설치되어도 된다. 또, 제3 진동자 소자 집합체(미도시)와 같이, 동중 혹은 이중의 특성을 갖는 3개 이상의 진동자 소자 집합체를 구비하는 경우에는, 하나 이상의 진동자 소자 집합체에 각도조절기구(130)가 설치될 수 있다.
- [0026] 제1실시예에 따른 초음파 트랜스듀서(100)의 사용방법에 대해 설명하면, 각도조절기구(130)의 고정구를 해제하고, 각도조절편(133)을 매개로 하여 원하는 각도로 제1 진동자 소자 집합체(121) 또는 제2 진동자 소자 집합체(122) 중 적어도 하나를 회동시켜 양측 진동자 소자 집합체 사이의 각도를 조정한 후 고정구로 고정한다.
- [0027] 이 상태에서, 제1실시예에 따른 초음파 트랜스듀서(100)를 사용하여 이미지 평면 상의 영상을 얻게 되면, 중복되는 영역에서 평균화 알고리즘을 이용하여 기존보다 높은 공간 분해능의 이득을 얻을 수 있고 스펙클을 감소시킬 수 있다. 도 4에는 본 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서의 공간 분해능 향상 효과를 개략적으로 나타내었는데, 핀(Pin) 형상의 타겟에 대해 제1 진동자 소자 집합체(121)로 얻은 이미지 평면 상의 제1 영상과, 제2 진동자 소자 집합체(122)로 얻은 이미지 평면 상의 제2 영상을 평균화하면, 최종적으로 고해상도의 핀 형

상 이미지를 제공할 수 있게 되는 것이다. 이때, 제1 진동자 소자 집합체(121)로 얻은 제1 영상과, 제2 진동자 소자 집합체(122)로 얻은 제2 영상을 구분하여 인식하는 것이 바람직한데, 초음파 진단 시스템은 각 진동자 소자 집합체에 별도의 메모리를 연결하여 저장하고 제1 메모리에 저장된 영상을 제1 영상 및 제2 메모리에 저장된 영상을 제2 영상으로 인식하거나, 각 영상 프레임의 시퀀스를 이용하여 홀수 번째의 영상을 제1 영상 및 짝수 번째의 영상을 제2 영상으로 인식할 수 있다.

[0028] 초음파 진단 시스템에서는 다수의 제1 영상 또는 다수의 제2 영상이 각 영상을 획득하는데 사용된 각 진동자 소자 집합체의 수동으로 입력된 각도 정보와 매핑되어 메모리(미도시)에 저장된다. 이후, 초음파 진단 시스템 내에서 메모리에 저장된 영상들을 공간합성하여 합성 영상을 형성하게 되는데, 공간합성을 위해 독립된 방향(각도)에서 얻어진 각 영상 프레임들을 합하고 평균화하는 방식으로 조합하여 하나의 합성 영상을 형성할 수 있게 된다.

[0029] 도 2는 제2실시예에 따른 초음파 트랜스듀서를 도시한 단면도로서, 이에 도시된 바와 같이 제2실시예에 따른 초음파 트랜스듀서(200)는 하우징(210); 이 하우징(210) 내에 배치되어 피검체에 초음파를 송신하고 에코신호를 수신하는 제1 진동자 소자 집합체(221); 하우징(210) 내에 배치되고, 제1 진동자 소자 집합체(221)로부터 분리되어 피검체에 초음파를 송신하고 에코신호를 수신하는 제2 진동자 소자 집합체(222); 및 제1 진동자 소자 집합체(221)와 제2 진동자 소자 집합체(222) 사이의 각도를 조절하는 각도조절기구(230)를 포함한다.

[0030] 제2실시예에 따른 초음파 트랜스듀서(200)에서 제1 진동자 소자 집합체(221)와 제2 진동자 소자 집합체(222)는 피검체에 초음파를 송신하고 에코신호를 수신하여 전기적인 신호로 변환한다. 여기서, 제1 진동자 소자 집합체(221)와 제2 진동자 소자 집합체(222)는 동종 혹은 이종의 특성을 갖는 진동자 소자 집합체이다.

[0031] 실질적으로 이들 진동자 소자 집합체의 구성 및 기능이 널리 공지되어 있기 때문에 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다. 다만, 본 실시예의 주요 특징이 초음파 트랜스듀서(200)에서 제1 진동자 소자 집합체(221)와 제2 진동자 소자 집합체(222) 사이의 각도를 조절할 수 있는 각도조절기구(230)를 설치한 것이므로, 본 실시예를 설명함에 있어 이러한 각도조절기구(230)를 위주로 하여 설명하기로 한다.

[0032] 하우징(210) 내에는 적어도 하나의 모터(231), 전동수단(233, 234), 회전축(235) 등이 설치되게 된다. 구체적으로, 각도조절기구(230)는 하우징(210) 내에 장착되고 모터축(232)을 갖춘 모터(231), 하우징(210) 내에 설치되고 모터축(232)으로부터 회전력을 전달받아 회전하는 제1전동수단(233), 제1전동수단(233)과 맞물려 연동하는 제2전동수단(234), 및 제2전동수단(234)에 고정되며 제1 진동자 소자 집합체(221) 또는 제2 진동자 소자 집합체(222) 중 적어도 하나에 고정된 회전축(235)을 포함한다.

[0033] 모터(231)는 구동 펄스의 입력에 따라 일정한 각도로 회전할 수 있는 스텝모터를 사용하는 것이 좋으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[0034] 모터(231)의 모터축(232)에서 출력되는 회전력을 회전축(235)으로 전달하는 전동수단으로는 마찰차, 기어, 벨트, 체인 등과 같이 다양한 장치들이 사용될 수 있는데, 각 장치는 널리 공지되어 있으므로, 본 실시예에서는 특별히 한정하지 않는다. 다만, 초음파 트랜스듀서(200)의 크기를 고려하면 전동수단으로는 기어가 바람직하며, 기어로는 스퍼기어(Spur Gear)뿐만 아니라 베벨기어(Bevel Gear)나 웜(Worm) 및 웜기어가 채용될 수 있다.

[0035] 모터(231)가 초음파 진단 시스템의 본체부(미도시) 내에 있는 제어부로부터 연장한 신호라인(251)을 통해 전달받은 제어 명령에 따라 작동되면, 초음파 트랜스듀서(200) 내에서는 전동수단(233, 234)을 매개로 하여 모터(231)의 회전력이 회전축(235)으로 전달된다. 이 회전축(235)이 회동함에 따라, 회전축(235)과 일체로 연결된 제1 진동자 소자 집합체(221) 또는 제2 진동자 소자 집합체(222) 중 적어도 하나가 회전축(235)을 중심으로 하여 하우징(210)에 대해 회전 운동하게 된다. 이로써, 양측 진동자 소자 집합체 사이의 각도를 조정할 수 있게 되어, 각 진동자 소자 집합체의 초음파 송수신면이 소정의 각도로 서로에 대해 경사지게 된다. 미설명부호 252는 모터(231)에 전원을 인가하는 전력라인이다.

[0036] 결국, 초음파 트랜스듀서(200)의 초음파 송수신면을 피검체에 접촉하게 되면, 제1 진동자 소자 집합체(221)와 제2 진동자 소자 집합체(222) 사이가 소정의 각도를 이루고 있어 명확한 초음파 영상 데이터를 편리하고 쉽게 얻을 수 있는 장점이 있게 된다.

[0037] 추가로, 하우징(210) 내 또는 각 진동자 소자 집합체(221, 222) 상에는 초음파 트랜스듀서(200)가 초기상태인지를 확인할 수 있는 센서(240)를 갖출 수 있는데, 이러한 센서(240)로는 적외선센서 또는 포토커플러(Photocoupler) 등과 같은 광학센서, 거리센서, 근접센서, 접촉센서, 각도센서 등이 적용될 수 있다. 바람직

하기로, 초음파 트랜스듀서(200)의 초기상태 여부는 각 진동자 소자 집합체의 선단면이 이루는 초기각이 수평한지, 즉 0(Zero)인지로 판단하게 된다. 혹은, 진동자 소자 집합체들 사이의 각도가 180도인지로 판단할 수도 있다.

[0038] 도 2에는 각도조절기구(230)가 하우징(210)의 양측에 한 쌍으로 장착된 예를 도시하고 있지만, 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 제1 진동자 소자 집합체(221) 쪽에는 각도조절기구 없이 제1 진동자 소자 집합체(221)가 하우징(210) 내 고정 설치되고, 제2 진동자 소자 집합체(222) 쪽에만 각도조절기구(230)가 설치되어도 된다. 또, 제3 진동자 소자 집합체(미도시)와 같이, 동종 혹은 이종의 특성을 갖는 3개 이상의 진동자 소자 집합체를 구비하는 경우에는, 하나 이상의 진동자 소자 집합체에 각도조절기구(230)가 설치될 수 있다.

[0039] 도 3은 제3실시예에 따른 초음파 트랜스듀서를 도시한 단면도로서, 이에 도시된 바와 같이 제3실시예에 따른 초음파 트랜스듀서(300)는 하우징(210); 이 하우징(210) 내에 배치되어 피검체에 초음파를 송신하고 에코신호를 수신하는 만곡된 형상의 제1 진동자 소자 집합체(321); 하우징(210) 내에 배치되고, 제1 진동자 소자 집합체(321)로부터 분리되어 피검체에 초음파를 송신하고 에코신호를 수신하는 만곡된 형상의 제2 진동자 소자 집합체(322); 및 제1 진동자 소자 집합체(321)와 제2 진동자 소자 집합체(322) 사이의 각도를 조절하는 각도조절기구(230)를 포함한다.

[0040] 제3실시예에서는 제1 진동자 소자 집합체(321) 또는 제2 진동자 소자 집합체(322) 중 적어도 하나가 만곡된 형상을 갖고 있는 점만 제외하고, 나머지 구성요소들은 전술한 제2실시예의 구성요소들과 동일하다. 이에, 제3실시예에 따른 초음파 트랜스듀서(300)를 설명함에 있어, 제2실시예에 의한 초음파 트랜스듀서(200)와 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 부호를 부여하면서 그 구성 및 기능의 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0041] 도 3에 도시된 바와 같이 만곡된 제1 진동자 소자 집합체(321)와 제2 진동자 소자 집합체(322)를 사용하게 되면 피검체의 곡면이나 굴곡이 있는 부위의 영상을 얻기가 편리한 장점이 있게 된다. 예를 들어, 인체의 하지 정맥을 스캔하는 경우, 또는 어깨의 활액낭을 스캔하는 경우 등에 있어서 제1 진동자 소자 집합체(321)와 제2 진동자 소자 집합체(322)가 만곡되어 있기 때문에 각 진동자 소자 집합체의 선단면이 대부분 피검체에 밀착될 수 있다. 이에 따라 영상 획득이 편리하게 됨과 더불어 고해상도의 명확한 영상 품질을 얻게 되는 효과가 있다.

[0042] 도 5는 제2실시예 또는 제3실시예에 따른 초음파 트랜스듀서의 사용방법을 나타낸 흐름도로서, 이에 도시된 바와 같이 초음파 트랜스듀서의 초기상태를 확인하는 과정(S520), 진동자 소자 집합체들 각각의 초기각이 0(Zero)인지를 판단하는 과정(S530), 모든 진동자 소자 집합체들의 초기각이 0이면 진동자 소자 집합체들 중 적어도 하나의 각도를 설정하는 과정(S540), 해당 진동자 소자 집합체를 설정된 각도로 움직이는 과정(S550), 각 진동자 소자 집합체로부터 피검체에 초음파를 송신하고 에코신호를 수신하여 영상을 획득하는 과정(S560), 및 초기각이 0이 아니면 진동자 소자 집합체들의 각도가 0이 되도록 초기상태로 변환하는 과정(S570)을 포함하고 있다.

[0043] 복수의 진동자 소자 집합체들의 초기각이 0인지를 판단하는 과정(S530)에서는, 하우징(210) 내 또는 각 진동자 소자 집합체(221, 222) 상에 구비된 센서(240)를 통해 판단하게 된다. 예를 들어, 이러한 센서(240)로 포토커플러와 같은 광학센서를 채용한 경우에, 발광소자와 수광소자의 광축이 서로 평행하거나 일치하면 진동자 소자 집합체들의 각도가 0인 것으로 인식할 수 있다.

[0044] 진동자 소자 집합체들 중 적어도 하나의 각도를 설정하는 과정(S540)은 사용자가 초음파 진단 시스템에다 스캔 부위에 적절한 설정 각도를 입력하면 된다. 또, 해당 진동자 소자 집합체를 설정된 각도로 움직이는 과정(S550)은, 초음파 진단 시스템의 제어부로부터 전달받은 제어 명령, 즉 설정된 각도에 따라 모터(231)가 작동되고, 차례로 초음파 트랜스듀서(200, 300) 내에서 전동수단(233, 234)을 매개로 하여 모터(231)의 회전력이 회전축(235)으로 전달되면서, 이 회전축(235)과 일체로 연결된 제1 진동자 소자 집합체(221, 321) 또는 제2 진동자 소자 집합체(222, 322) 중 적어도 어느 하나가 회전축(235)을 중심으로 하여 하우징(210)에 대해 회전운동하게 됨으로써 양측 진동자 소자 집합체 사이의 각도를 조절할 수 있게 된다.

[0045] 물론, 진동자 소자 집합체를 설정된 각도로 움직이는 과정(S550)은, 전술한 실시예에만 한정되지 않으며, 제1 실시예에 따른 초음파 트랜스듀서(100)에 구비된 각도조절편(133)을 매개로 하여 설정된 각도만큼 수동으로 진동자 소자 집합체들(121, 122) 중 적어도 하나를 회동시킬 수도 있다.

[0046] 이 상태에서, 영상을 획득하는 과정(S560)을 이행하게 되면, 제2실시예 또는 제3실시예에 따른 초음파 트랜스듀서(200, 300)를 사용하여 이미지 평면 상의 영상을 얻게 되고, 중복되는 영역에서 평균화 알고리즘을 이용

하여 기존보다 높은 공간 분해능의 이득을 얻을 수 있으며 스펙클을 감소시킬 수 있다. 도 4에 도시된 바와 같이, 핀 형상의 타켓에 대해 제1 진동자 소자 집합체(221, 321)로 얻은 이미지 평면 상의 제1 영상과, 제2 진동자 소자 집합체(222, 322)로 얻은 이미지 평면 상의 제2 영상을 평균화하면, 고해상도의 핀 형상 이미지를 제공할 수 있게 되는 것이다. 이때, 제1 진동자 소자 집합체(221, 321)로 얻은 제1 영상과, 제2 진동자 소자 집합체(222, 322)로 얻은 제2 영상을 구분하여 인식하는 것이 바람직한데, 초음파 진단 시스템은 각 진동자 소자 집합체에 별도의 메모리를 연결하여 저장하고 제1 메모리에 저장된 영상을 제1 영상 및 제2 메모리에 저장된 영상을 제2 영상으로 인식하거나, 각 영상 프레임의 시퀀스를 이용하여 홀수 번째의 영상을 제1 영상 및 짝수 번째의 영상을 제2 영상으로 인식할 수 있다.

[0047] 초음파 진단 시스템에서는 다수의 제1 영상 또는 다수의 제2 영상이 각 영상을 획득하는데 사용된 각 진동자 소자 집합체의 설정된 각도 정보와 매핑되어 메모리(미도시)에 저장된다. 이후, 초음파 진단 시스템 내에서 메모리에 저장된 영상들을 공간합성하여 합성 영상을 형성하게 되는데, 공간합성을 위해 도 4에 도시된 바와 같이 독립된 방향(각도)에서 얻어진 각 영상 프레임들을 합하고 평균화하는 방식으로 조합하여 하나의 합성 영상을 형성할 수 있게 된다.

[0048] 초기각이 0이 아니면 진동자 소자 집합체들의 각도가 0이 되도록 초기상태로 변환하는 과정(S570)은 전술한 해당 진동자 소자 집합체를 설정된 각도로 움직이는 과정에서 설정된 각도가 0인 경우에 해당되고, 이로써 제 1 진동자 소자 집합체(221, 321) 및 제2 진동자 소자 집합체(222, 322)들 모두가 초기각의 위치로 회전 운동하게 된다.

[0049] 이외에도, 전체 시스템이 오프(Off)로 될 때, 여분의 대기전류를 이용하여 진동자 소자 집합체들 각각의 초기 각이 자동으로 0이 되게 하거나, 전체 시스템이 온(On)으로 되어 시동될 때, 진동자 소자 집합체들이 자동으로 각각의 초기각을 0이 되도록 하는 과정을 포함할 수도 있다.

[0050] 한편, 사용자가 초음파 진단 시스템에다 스캔 부위에 적절한 각도를 설정하기 위해, 초음파 진단 시스템에 환자를 등록하여 스캔하고자 하는 부위에 따른 해당 각도를 확인하는 과정(S510)이 추가로 포함될 수 있다.

[0051] 도 6은 도 5에 도시된 초음파 트랜스듀서의 사용방법의 변형예를 나타낸 흐름도로서, 도 5에 도시된 바와 마찬가지로 초음파 트랜스듀서의 초기상태를 확인하는 과정(S520), 진동자 소자 집합체들 각각의 초기각이 0인지를 판단하는 과정(S530), 모든 진동자 소자 집합체들의 초기각이 0이면 진동자 소자 집합체들 중 적어도 하나의 각도를 설정하는 과정(S540), 해당 진동자 소자 집합체를 설정된 각도로 움직이는 과정(S550), 각 진동자 소자 집합체로부터 피검체에 초음파를 송신하고 에코신호를 수신하여 영상을 획득하는 과정(S560), 및 초기각이 0이 아니면 진동자 소자 집합체들의 각도가 0이 되도록 초기상태로 변환하는 과정(S570)을 포함하고 있다.

[0052] 더불어, 각도 변경 모드를 선택하여 진동자 소자 집합체들 중 적어도 하나에 대해 원하는 각도의 변경값을 설정하는 과정(S610), 진동자 소자 집합체의 변경값이 전술한 각도를 설정하는 과정(S540)에서 설정된 각도보다 큰지 작은지를 확인하는 과정(S620), 변경값이 크면 해당 진동자 소자 집합체를 변경값과 설정된 각도의 차이만큼 증가시킨 각도로 움직이는 과정(S630), 변경값이 작으면 해당 진동자 소자 집합체를 변경값과 설정된 각도의 차이만큼 감소시킨 각도로 움직이는 과정(S640), 및 각 진동자 소자 집합체로부터 피검체에 초음파를 송신하고 에코신호를 수신하여 영상을 획득하는 과정(S650)을 포함한다. 추가로, 설정된 각도 또는 최종 각도를 저장하는 과정(S660, S670)이 포함될 수 있다.

[0053] 도 5에 도시된 사용방법에서는 영상의 획득 후 진동자 소자 집합체들의 각도를 재설정하거나 수정해야 할 필요가 있을 때, 모든 진동자 소자 집합체들의 초기각이 0이 아니면 진동자 소자 집합체들의 각도가 0이 되도록 초기상태로 변환시켜야만 하는 불편함이 있을 수 있다. 도 6의 변형된 사용방법에서는 영상의 획득 후 진동자 소자 집합체들의 각도를 재설정하거나 수정해야 하는 경우에, 각도 변경 모드를 추가하여, 차례로 원하는 각도의 변경값을 설정하고 이 변경값을 이미 설정되어 있는 각도와 비교한 후 차이만큼 진동자 소자 집합체를 변경값의 각도로 움직이게 하는 것을 특징으로 한다.

[0054] 변경값의 각도로 움직이는 과정(S630, S640)은, 초음파 진단 시스템의 제어부로부터 전달받은 제어 명령, 즉 재설정된 변경값과 이미 설정되어 있는 각도의 차이만큼 모터(231)가 작동되고, 차례로 초음파 트랜스듀서(200, 300) 내에서 진동수단(233, 234)을 매개로 하여 모터(231)의 회전력이 회전축(235)으로 전달되면서, 이 회전축(235)과 일체로 연결된 제1 진동자 소자 집합체(221, 321) 또는 제2 진동자 소자 집합체(222, 322) 중 적어도 어느 하나가 초기각으로 되돌아갈 필요 없이 회전축(235)을 중심으로 하여 하우징(210)에 대해 회전 운동하게 됨으로써 양측 진동자 소자 집합체 사이의 각도를 수정할 수 있게 된다. 이에 따라, 진동자 소자 집

합체들의 각도를 재설정하고 수정하기 위해 소요되는 시간을 줄여 작동의 신속성과 사용자의 편의성이 향상되는 효과가 있게 된다.

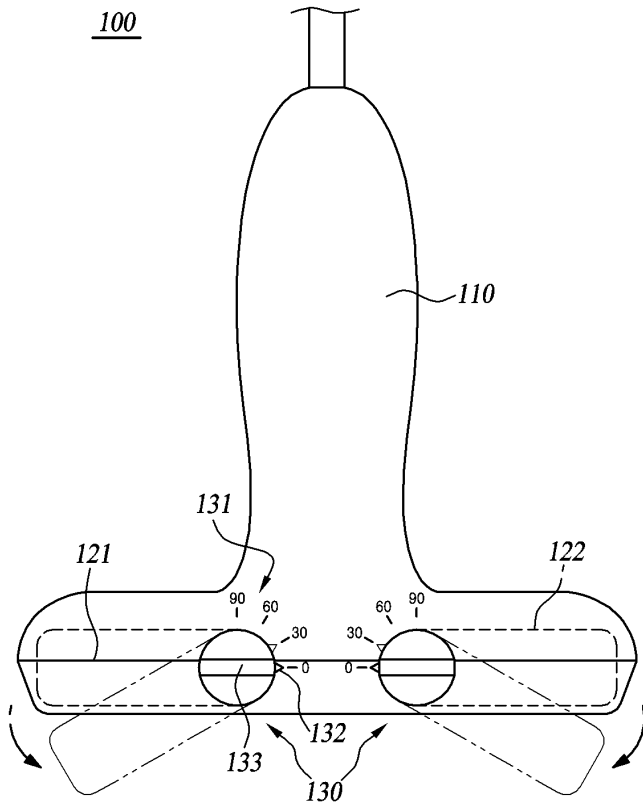
[0055] 이상의 설명은 본 실시예의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 개시된 실시예들은 그 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예들에 의하여 그 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 실시예의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 실시예의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

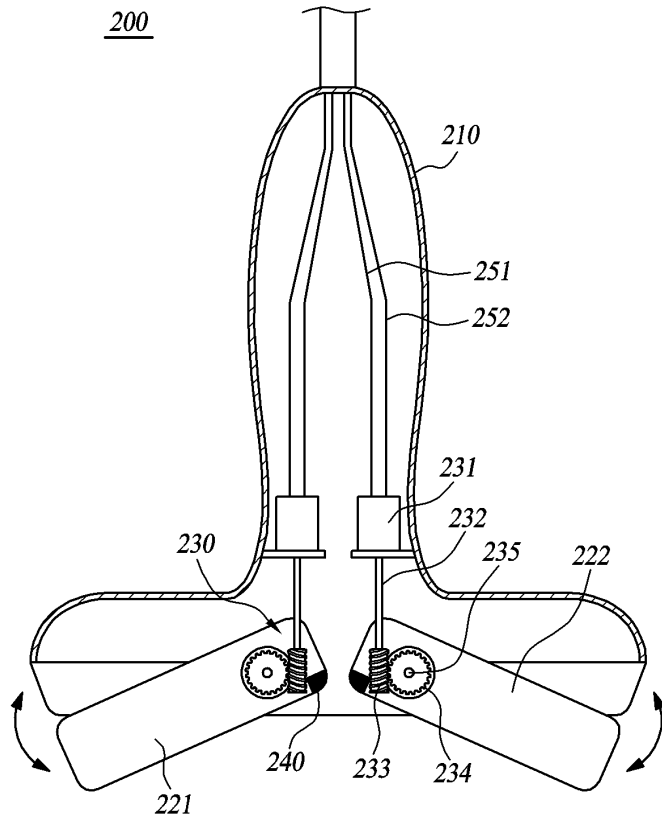
- [0056] 100, 200, 300 : 초음파 트랜스듀서
 110, 210 : 하우징
 121, 221, 321 : 제1 진동자 소자 집합체
 122, 222, 322 : 제1 진동자 소자 집합체
 130, 230 : 각도조절기구
 240 : 센서

도면

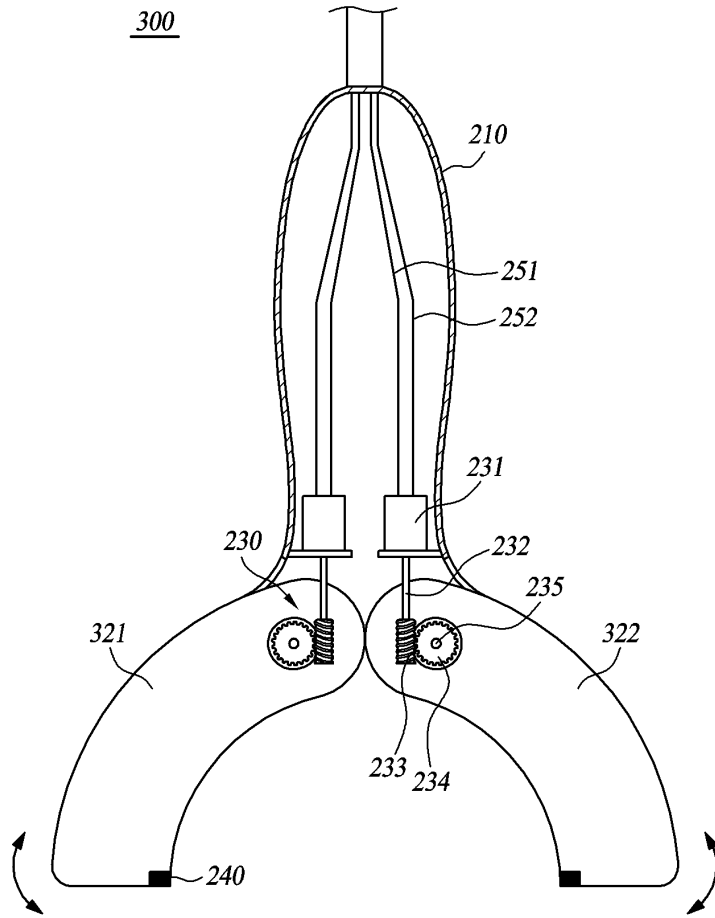
도면1



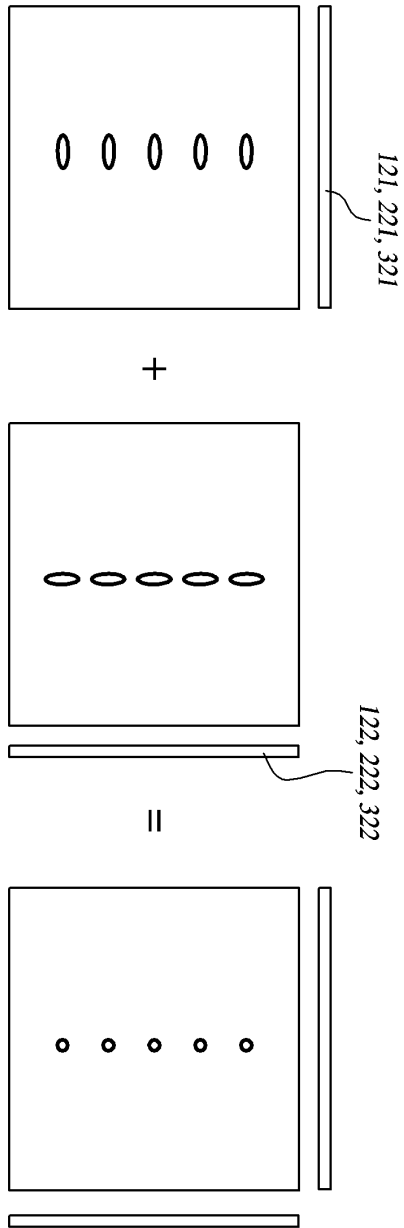
도면2



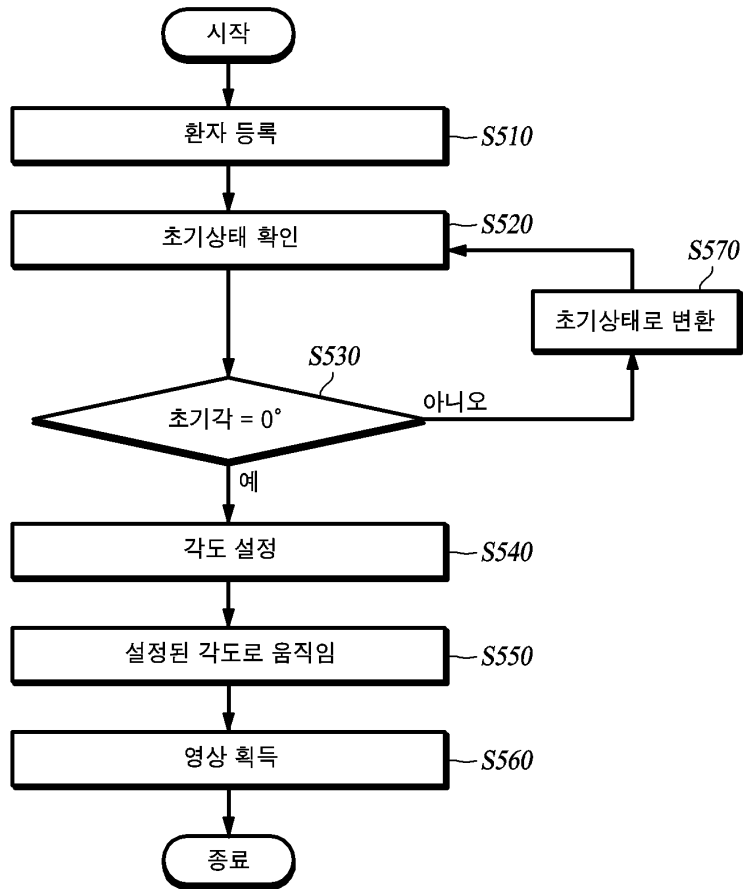
도면3



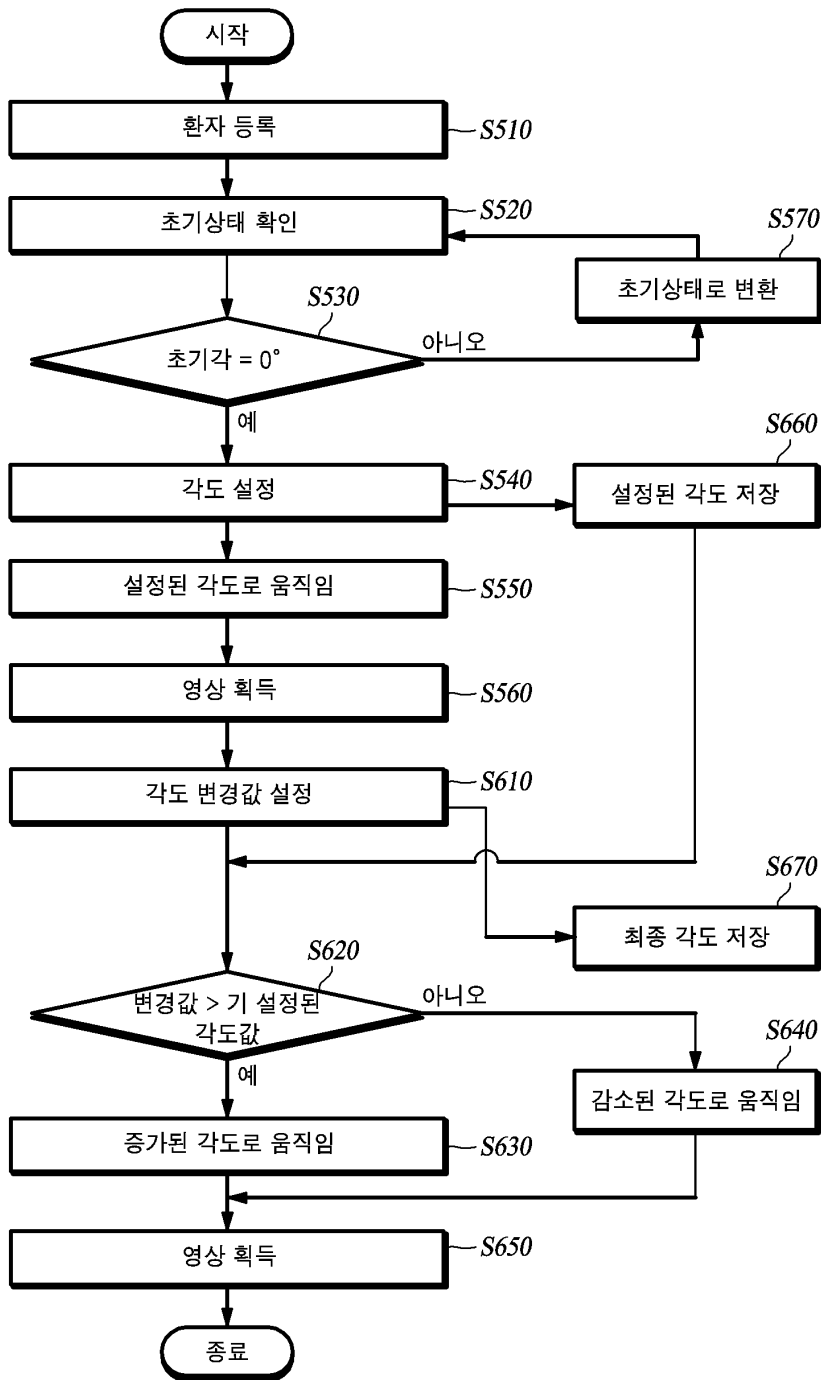
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	发明名称超声波换能器		
公开(公告)号	KR1020140115678A	公开(公告)日	2014-10-01
申请号	KR1020130030547	申请日	2013-03-21
[标]申请(专利权)人(译)	爱飞纽医疗机械贸易有限公司		
申请(专利权)人(译)	铝齿轮医疗系统有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	铝齿轮医疗系统有限公司		
[标]发明人	SUK JI WON 석지원		
发明人	석지원		
IPC分类号	A61B8/00 G01N29/24		
CPC分类号	G01N2291/102 G01N29/24 G01N29/221 A61B8/00 G01N29/0654 A61B8/4455 A61B8/4477 A61B8/4494		
代理人(译)	LEE HEE CHUL		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

该实施例涉及一种包括壳体的超声换能器;第一振荡器元件组件,设置在壳体中,以向对象发射超声波并接收回波信号;第二振荡器元件组件,设置在壳体中并与第一振荡器元件组件分离,以将超声波发射到对象并接收回波信号;并且用于调节第一振荡器元件集合体和第二振荡器元件之间的角度的角度调节机构聚集,从而减少散斑并提高空间分辨率,从而提供高分辨率图像质量这是可能的。支持本发明的国家研发项目 作业号码 10035282 Bucheomyeong 知识经济部 研究管理专业 韩国工业技术评估服务 研究项目名称 行业融合技术开发业务 研究项目名称 实时4D超声心动图传感器的发展速度 1.1 主要组织 ALPINION MEDICAL SYSTEMS CO., LTD。 研究期 2012年4月1日 - 2013年3月31日

