



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년10월14일
(11) 등록번호 10-1312310
(24) 등록일자 2013년09월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 8/00 (2006.01) G01N 29/24 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0049655

(22) 출원일자 2012년05월10일

심사청구일자 2012년05월10일

(56) 선행기술조사문헌

KR100945466 B1

KR100816825 B1

KR1020010083532 A

US20020151790 A1

(73) 특허권자

서강대학교산학협력단

서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)

(72) 발명자

장진호

서울특별시 양천구 신정2동 336번지 청구아파트 101동 302호

송현재

충청남도 천안시 서북구 두정동 극동늘푸른아파트 113동 2103호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인충현

전체 청구항 수 : 총 7 항

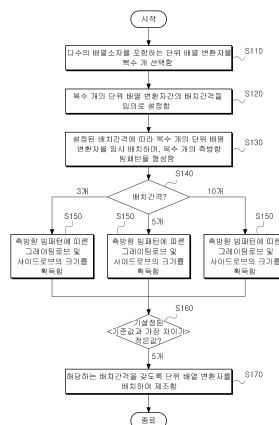
심사관 : 박승배

(54) 발명의 명칭 초음파 영상용 배열 변환자 제조방법 및 이를 포함하는 초음파 영상기기

(57) 요약

본 발명은 초음파 영상용 배열 변환자 제조방법 및 이를 포함하는 초음파 영상기기에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 다수의 배열소자를 포함하는 단위 배열 변환자를 복수 개 선택하는 단위배열변환자선택단계; 복수 개의 상기 단위 배열 변환자 간에 배치간격을 임의로 설정하는 배치간격임의설정단계; 설정된 복수 개의 단위 배열 변환자의 배치간격에 대응하도록 상기 복수 개의 단위 배열 변환자를 임시 배치하여 복수 개의 측방향 빔패턴을 형성하는 빔패턴형성단계; 및 상기 복수 개의 측방향 빔패턴별 그레이팅 로브(grating lobe) 및 사이드 로브(side lobe)의 크기를 획득하여 기설정된 기준값과 비교하고, 그 비교결과에 기초하여 단위 배열 변환자의 배치간격을 결정하는 배치간격결정단계;를 포함한다. 본 발명의 초음파 영상용 배열 변환자 제조방법 및 이를 포함하는 초음파 영상기기 단위 배열 변환자의 균일한 배치를 통해 송수신 빔집속 시 배열소자의 정확한 위치정보를 확인할 수 있고, 또한 송수신 빔집속이 정확하게 이루어지도록 하는 효과가 있다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

차정혜

서울특별시 마포구 합정동 391-2 고려빌라트 102호

이준수

서울특별시 마포구 대흥동 25-14

유양모

경기도 고양시 일산서구 일산3동 후곡3단지 307동 101호

송태경

서울특별시 종로구 평창동 롯데캐슬 로잔 106-402

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2012K001496

부처명 교육과학기술부

연구사업명 신기술융합형성장동력사업

연구과제명 고성능 3차원 유방 초음파 영상 및 생검 시스템 개발

주관기관 서강대학교 산학협력단

연구기간 2009.07.10 ~ 2014.06.30

특허청구의 범위

청구항 1

다수의 배열소자를 포함하는 단위 배열 변환자를 복수 개 선택하는 단위배열변환자선택단계;
 복수 개의 상기 단위 배열 변환자 간에 배치간격을 임의로 설정하는 배치간격임의설정단계;
 설정된 복수 개의 단위 배열 변환자의 배치간격에 대응하도록 상기 복수 개의 단위 배열 변환자를 임시 배치하여 복수 개의 측방향 빔패턴을 형성하는 빔패턴형성단계; 및
 상기 복수 개의 측방향 빔패턴별 그레이팅 로브(grating lobe) 및 사이드 로브(side lobe)의 크기를 획득하여 기설정된 기준값과 비교하고, 그 비교결과에 기초하여 단위 배열 변환자의 배치간격을 결정하는 배치간격결정단계;
 를 포함하는 초음파 영상용 배열 변환자 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 단위 배열 변환자는
 128개 또는 256 개의 배열소자를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상용 배열 변환자 제조방법.

청구항 3

제2항에 있어서,
 상기 배열소자는
 초음파신호의 파장길이에 대한 1 내지 1.5배에 해당하는 배치간격으로 상호 배치되는 것을 특징으로 하는 초음파 영상용 배열 변환자 제조방법.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 배치간격결정단계는
 상기 복수 개의 측방향 빔패턴으로부터 상기 그레이팅 로브의 크기와 기설정된 기준값을 비교하여 가장 적은 차이에 해당하는 단위 배열 변환자의 개수 및 배치간격을 검색하는 제1 과정;
 상기 복수 개의 측방향 빔패턴으로부터 상기 사이드 로브의 크기와 기설정된 기준값을 비교하여 가장 적은 차이에 해당하는 단위 배열 변환자의 개수 및 배치간격을 검색하는 제2 과정; 및
 상기 제1 과정에서 검색된 단위 배열 변환자의 개수와 배치간격 및 상기 제2 과정에서 검색된 단위 배열 변환자의 개수와 배치간격을 상호 비교하여, 동일한 경우에 해당하는 단위 배열 변환자의 배치간격 또는 개수 중 적어도 하나를 선택하여 최종결정하는 제3 과정;
 을 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상용 배열 변환자 제조방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 단위 배열 변환자의 배치간격은 초음파신호의 파장길이의 5배인 것을 특징으로 하는 초음파 영상용 배열 변환자 제조방법.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 기설정된 기준값은

상기 복수 개의 단위 배열 변환자에 대하여 배치간격이 존재하지 않는 상태의 값(golden standard)을 나타내는 것을 특징으로 하는 초음파 영상용 배열 변환자 제조방법.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 따른 초음파 영상용 배열 변환자를 포함하는 초음파 영상기기.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 초음파 영상용 배열 변환자 제조방법 및 이를 포함하는 초음파 영상기기에 관한 것으로, 특히 높은 해상도와 대조도를 갖는 초음파 영상기기를 제조하기 위한 초음파 영상용 배열 변환자 제조방법 및 이를 포함하는 초음파 영상기기에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 초음파(ultrasonic wave)란, 사람의 귀로 감지할 수 없는 영역인 20KHz 이상의 주파수 범위의 소리로서 파장이 짧고, 강한 진동을 만들 수 있기 때문에 보통의 소리에서 나타나지 않는다. 이러한 초음파는 일종의 탄성파(elastic wave)로서, 서로 다른 물질의 경계에서 반사율이 다르기 때문에 인체 내부로 전파될 때, 인체조직의 물리적 특성에 따라 매질의 경계면에서는 반사되거나 투과되고 흡수로 인해 진폭 감쇠가 발생하기도 한다.

[0003] 이에 따라, 상기 초음파의 특성을 이용하여 인체 내부조직의 영상을 획득하고, 이러한 영상으로부터 조직의 크기 및 특성을 파악할 수 있어, 초음파영상을 이용한 진단방법은 의료분야에서 주로 사용되고 있다.

[0004] 하지만 이처럼, 초음파를 이용하여 인체 내부의 병변을 명확히 검출하기 위해서는 초음파 영상의 공간해상도(spatial resolution) 및 대조도(contrast resolution)의 향상이 필요하며, 이를 위해서는 초음파의 동작 주파수를 높이고, 초음파 송수신 구경을 증가시키는 것이 필수적이다.

[0005] 이러한 초음파 동작 주파수는 초음파 변환자에 사용되는 압전 소자의 두께에 의해 결정되며, 동작 주파수를 증가시키기 위해 압전 소자의 두께가 얇아지게 되어 정밀한 변환자 공정기술이 요구된다.

[0006] 특히, 높은 해상도를 얻기 위하여 초음파 송수신 구경의 증가는 하나의 주사선(scanline) 형성에 사용되는 채널 수의 증가를 의미하며, 보다 빠르게 넓은 영역을 영상화하기 위해서는 초음파 영상 기기 내부에 구비되는 배열 소자의 개수를 증가시켜야 한다. 이를 위해, 1024개의 배열소자를 갖는 배열 변환자와 같이 큰 구경을 갖는 변환자 제작이 필요하며, 이와 같이 많은 수의 배열 소자를 갖는 변환자를 제작하기 위해서, 각각의 배열소자가 균일한 성능을 갖도록 제작하는 것이 매우 중요하나, 각각의 배열소자가 서로 균일한 성능을 갖도록 제작함에 있어 어려운 문제점이 발생했다. 특히, 동작 주파수를 높이기 위해 압전 소자의 두께를 얇게 하면서 많은 수의 배열소자가 균일한 성능을 갖도록 배열 변환자를 제작하기 위해서는 새로운 제작공정이 요구된다.

[0007] 상술한 바와 같이, 초음파 영상용 배열 변환자 제조방법 및 이를 포함하는 초음파 영상기기에 대한 선행기술을 살펴보면 다음과 같다.

[0008] 선행기술 1은 한국등록특허 제 0945466호 (2010.2.25)로서, 초음파 영상 시스템의 비균일 가중 주기 회박 어레

이의 최적 설계 방법에 관한 것이다. 이러한 선행기술 1은 송신 회박 어레이와 수신 회박 어레이의 빔 패턴에서 공통 그레이팅 로브(Common Grating Lobe)가 발생되지 않도록 송신 회박 어레이의 주기(PT)와 상기 주기 내에서 사용되는 배열 소자의 개수(LT)를 설정하는 단계; 송신 회박 어레이와 수신 회박 어레이의 빔 패턴에서 공통 그레이팅 로브(Common Grating Lobe)가 발생되지 않도록 수신 회박 어레이의 주기(PR) 및 상기 주기 내에서 사용되는 배열 소자의 개수(LR)를 설정하는 단계; 상기 송신 회박 어레이의 빔 패턴에 적용할 송신 구경 가중 함수(WT(n))을 설정하는 단계; 상기 수신 회박 어레이의 빔 패턴에 적용할 수신 구경 가중 함수(WR(n))을 설정하는 단계를 구비한다.

- [0009] 또한, 선행기술 2는 한국등록특허 제0816825호(2008.03.19)로서, 변환자 그룹화 스위치를 이용한 2차원 배열 변환자의 집속장치 및 3차원 초음파 영상 형성 시스템에 관한 것이다. 이러한 선행기술 2는 변환자에 부착된 다수의 스위칭 소자에 의해 둘 이상의 변환자들이 단락되어 변환자 그룹을 형성하고, 이때 서로 단락되는 변환자 그룹은 소정의 집속점으로부터 실질적으로 동일한 거리에 있는 변환자들을 포함한다. 변환자들을 그룹화함으로써 처리하여야 할 전체 채널의 수가 줄어들고, 따라서 처리하여야 할 계산량이 줄어들어서 3차원 초음파 영상 형성을 구현할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해, 본 발명은 초음파 배열 변환자의 성능을 균일하게 유지하여, 인체의 내부조직에 대한 초음파 영상의 질을 향상시킬 수 있는 초음파 영상용 배열 변환자 제조방법 및 이를 포함하는 초음파 영상기기를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0011] 위와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 한 실시 예에 따른 초음파 영상용 배열 변환자 제조방법은 다수의 배열소자를 포함하는 단위 배열 변환자를 복수 개 선택하는 단위배열변환자선택단계; 복수 개의 상기 단위 배열 변환자 간에 배치간격을 임의로 설정하는 배치간격임의설정단계; 설정된 복수 개의 단위 배열 변환자의 배치간격에 대응하도록 상기 복수 개의 단위 배열 변환자를 임의 배치하여 복수 개의 측방향 빔패턴을 형성하는 빔패턴형성단계; 및 상기 복수 개의 측방향 빔패턴별 그레이팅 로브(grating lobe) 및 사이드 로브(side lobe)의 크기를 획득하여 기설정된 기준값과 비교하고, 그 비교결과에 기초하여 단위 배열 변환자의 배치간격을 결정하는 배치간격결정단계;를 포함한다.
- [0012] 특히, 128개 또는 256 개의 배열소자를 포함하는 단위 배열 변환자를 포함할 수 있다.
- [0013] 특히, 초음파신호의 파장길이에 대한 1 내지 1.5배에 해당하는 배치간격으로 상호 배치되는 배열소자를 포함할 수 있다.
- [0014] 보다 바람직하게는 상기 복수 개의 측방향 빔패턴으로부터 상기 그레이팅 로브의 크기와 기설정된 기준값을 비교하여 가장 작은 차이에 해당하는 단위 배열 변환자의 개수 및 배치간격을 검색하는 제1 과정; 상기 복수 개의 측방향 빔패턴으로부터 상기 사이드 로브의 크기와 기설정된 기준값을 비교하여 가장 작은 차이에 해당하는 단위 배열 변환자의 개수 및 배치간격을 검색하는 제2 과정; 및 상기 제1 과정에서 검색된 단위 배열 변환자의 개수와 배치간격 및 상기 제2 과정에서 검색된 단위 배열 변환자의 개수와 배치간격을 상호 비교하여, 동일한 경우에 해당하는 단위 배열 변환자의 배치간격 또는 개수 중 적어도 하나를 선택하여 최종결정하는 제3 과정;을 포함하는 배치간격결정단계를 포함할 수 있다.
- [0015] 특히, 상기 단위 배열 변환자의 배치간격은 초음파신호의 파장길이의 5배인 것을 포함할 수 있다.
- [0016] 특히, 상기 복수 개의 단위 배열 변환자에 대하여 배치간격이 존재하지 않는 상태의 값(golden standard)을 나타내는 기설정된 기준값을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명의 초음파 영상용 배열 변환자 제조방법 및 이를 포함하는 초음파 영상기기는 단위 배열 변환자의 균일한 배치를 통해 송수신 빔집속 시 배열소자의 정확한 위치정보를 확인할 수 있고, 또한 송수신 빔집속이 정확하게 이루어지도록 하는 효과가 있다.
- [0018] 또한, 본 발명의 초음파 영상용 배열 변환자 제조방법 및 이를 포함하는 초음파 영상기기는 정확한 송수신 빔집속이 가능함에 따라, 높은 해상도 및 대조도를 갖는 초음파 영상기기를 제작할 수 있는 효과가 있다.
- [0019] 더불어, 본 발명의 유방 초음파용 배열 변환자 제조방법 및 이를 포함하는 초음파 영상기기는 1024개의 많은 배열소자를 구비함에 따라 보다 신속하고, 넓은 인체의 내부조직을 영상화할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 초음파 영상기기의 동작원리를 나타낸 개념도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 유방 초음파용 배열 변환자 제조방법의 순서도이다.
- 도 3은 단위 배열 변환자의 배열상태를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 본 발명을 바람직한 실시 예와 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되는 것은 아니다.
- [0022] 먼저, 본 발명인 초음파 영상용 배열 변환자 제조방법 및 이를 포함하는 초음파 영상기기에 대하여 설명하기에 앞서, 초음파 영상기기의 기본적인 동작원리에 대하여 도 1을 참조하여 자세히 살펴보도록 한다.
- [0023] 도 1은 초음파 영상기기의 동작원리를 나타낸 개념도이다.
- [0024] 도 1에 도시된 바와 같이, 초음파 영상기기는 초음파 변환자(piezoelectric transducer)를 이용하여 전기신호를 초음파신호로 바꾸어, 상기 초음파신호를 검사하고자 하는 인체의 내부에 송신하고, 상기 인체의 조직으로부터 반사되어 돌아오는 초음파신호를 수신한 후 이를 전기신호로 변환하여 각종 신호 처리과정을 통해 하나의 주사선(scanline)을 형성한다. 이러한 과정을 다수 회 반복 수행하여 다수의 주사선을 형성하고, 이와 같이 형성된 주사선을 모으면 하나의 단면을 갖는 영상이 생성된다. 즉, 배열 변환자의 중심으로부터 일정한 각도를 가지고 편향된 다수의 주사선을 이용한 섹터 주사를 통해 신체의 초음파영상이 구성된다.
- [0025] 상술한 바와 같이, 높은 해상도를 갖는 신체의 초음파영상을 획득하기 위해서 많은 수의 배열소자를 포함하는 배열 변환자가 균일한 성능을 갖는 것이 매우 중요하다.
- [0026] 이하, 도 2를 참조하여, 본 발명의 일 실시 예에 따른 균일한 성능을 갖는 초음파 영상용 배열 변환자 제조방법에 대하여 자세히 살펴보도록 한다. 특히, 본 실시 예에서는 중심주파수 7.5 MHz와 전체 배열소자 개수가 1024개, 전체 길이가 20cm 를 갖는 배열 변환자를 제작하는 것을 기준으로 하였으며, 이러한 실시 예는 본 발명이 속하는 기술분야에 해당하는 통상의 기술자라면 누구나도 용이하게 변경할 수 있음은 자명하다.
- [0027] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 영상용 배열 변환자 제조방법의 순서도이다.
- [0028] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 초음파 영상용 배열 변환자 제조방법은 먼저 다수의 배열소자를 포함하는 단위 배열 변환자를 복수 개 선택한다(S110). 본 실시 예에서는 전체 1024 개의 배열소자를 사용함에 따라, 상기 배열소자를 각각 128개 또는 256개로 나누어 다수의 단위 배열 변환자를 형성한다. 이와 같이 형성된 다수의 단위 배열 변환자가 전체 1024개의 배열소자 중 128개의 배열소자를 갖는 경우에는 8개가 선택되고, 256개의 배열소자를 갖는 경우에는 4개가 선택되는 것이 바람직하다.
- [0029] 또한, 상기 단위 배열 변환자를 구성하는 128개 또는 256개의 각 배열소자는 사용되는 초음파신호의 파장길이를 기준으로 1 내지 1.5 배만큼의 상호 배치간격을 갖도록 배치되는 것이 바람직하다.
- [0030] 상술한 바와 같이, 단위 배열 변환자가 복수 개(예를 들어, 4개 또는 8개) 선택됨에 따라, 각 단위 배열 변환자 간의 배치간격을 먼저 임의로 설정한다(S120).

- [0031] 이때, 예를 들어, 복수 개의 각 단위 배열 변환자간의 배치간격에 대하여 3개, 5개, 10개로 임의 설정되었다고 가정하며, 임의 설정된 복수 개의 단위 배열 변환자의 배치간격에 대응하도록 상기 복수 개의 단위 배열 변환자를 임의 배치하여 복수 개의 측방향 빔패턴을 형성한다(S130).
- [0032] 도 3은 단위 배열 변환자의 배열상태를 나타낸 도면이다.
- [0033] 즉, 도 3에 도시된 바와 같이, 단위 배열 변환자와 이웃하는 단위 배열 변환자 사이의 배치간격이 3, 5, 10 개로 각각 임의 설정되고, 먼저 단위 배열 변환자와 이웃하는 단위 배열 변환자 사이가 3개로 배치되는 경우의 단위 배열 변환자로부터 측방향 빔패턴을 형성한다. 이어서, 단위 배열 변환자와 이웃하는 단위 배열 변환자 사이가 5개로 배치되는 경우의 단위 배열 변환자로부터 측방향 빔패턴을 형성하고, 단위 배열 변환자와 이웃하는 단위 배열 변환자 사이가 10개로 배치되는 경우의 단위 배열 변환자로부터 측방향 빔패턴을 형성한다. 결과적으로, 단위 배열 변환자의 배치간격에 따라 각각의 단위 배열 변환자로부터 측방향 빔패턴을 각각 형성하는 것이다.
- [0034] 상술한 바와 같이, 3, 5, 10개의 배치간격으로 배치된 단위 배열 변환자로부터 각각 형성된 측방향 빔패턴에 대하여 그레이팅 로브와 사이드 로브의 크기를 각각 획득한다(S150).
- [0035] 먼저, 측방향 빔패턴으로부터 그레이팅 로브와 사이드 로브의 크기를 획득하기에 앞서, 본 실시예에서 사용되는 조건을 도 3을 참고하여 살펴보면 다음과 같다.
- [0036] 도 3에 도시된 바와 같이, 중심 주파수 7.5 MHz이고, 소자간격(Element pitch)은 190 μm 이며, 커프(Element Kerf)는 25 μm 이고, 고도방향 너비(Elevation dimension)은 4 mm 이고, 소자 집속길이(element focus)는 20 mm 이다. 또한, 그레이팅 로브 및 사이드 로브의 크기와 비교하기 위한 기설정된 기준값은 단위 배열 변환자와 이웃하는 단위 배열 변환자 간에 배치간격이 존재하지 않는 상태의 값(golden standard)을 나타낸다.
- [0037] 이러한 실험 조건을 통해 단위 배열 변환자의 각 배치간격별 측방향 빔패턴으로부터 획득한 그레이팅 로브의 크기에 대하여 살펴보면 하기의 표 1과 같다.

표 1

		3개(dB)	5개(dB)	10개(dB)
128개	크기	-86.94	-85.88	-83.51
	기준값과의 차이	-2.31	-3.37	-6.58
256개	크기	-83.65	-83.59	-83.22
	기준값과의 차이	-1.17	-1.26	-2.36

- [0039] 또한, 단위 배열 변환자의 각 배치간격별 측방향 빔패턴으로부터 획득한 사이드 로브의 크기에 대하여 살펴보면 하기의 표 2와 같다.

표 2

		3개(dB)	5개(dB)	10개(dB)
128개	크기	-54.85	-53.15	-49.7
	기준값과의 차이	-3.78	-6.03	-10.86
256개	크기	-54.85	-53.15	-49.7
	기준값과의 차이	-1.99	-3.3	-6.5

- [0041] 이와 같이, 획득한 복수 개의 측방향 빔패턴별 그레이팅 로브(grating lobe) 및 사이드 로브(side lobe)의 크기에 대하여, 기설정된 기준값과 비교하고, 상기 기설정된 기준값과 가장 적은 차이값을 갖는 그레이팅 로브 및 사이드 로브의 크기를 갖는 측방향 빔패턴에 해당하는 배치간격을 선택한다(S160).

- [0042] 예를 들어, 상기 표 1을 통해 단위 배열 변환자의 배치간격별로 생성된 측방향 빔패턴의 배열소자가 128개인 경우, 배치간격이 3개인 경우에는 그레이팅 로브의 크기가 -86.94이고, 기설정된 기준값과의 차이는 -2.31이며, 배치간격이 5개인 경우에는 그레이팅 로브의 크기가 -85.88이고, 기설정된 기준값과의 차이는 -3.37 이며, 배치

간격이 10개인 경우에는 그레이팅 로브의 크기가 -83.51이고, 기설정된 기준값과의 차이는 -6.58 인 것을 알 수 있다.

[0043] 또한, 측방향 빔패턴의 배열소자가 256개인 경우, 배치간격이 3개인 경우에는 그레이팅 로브의 크기가 -83.65이고, 기설정된 기준값과의 차이는 -1.17이며, 배치간격이 5개인 경우에는 그레이팅 로브의 크기가 -83.59이고, 기설정된 기준값과의 차이는 -1.26 이며, 배치간격이 10개인 경우에는 그레이팅 로브의 크기가 -83.22이고, 기설정된 기준값과의 차이는 -2.36 인 것을 알 수 있다.

[0044] 이러한 실험 결과를 살펴본 결과, 단위 배열 변환자의 배치간격이 점차 커질수록 그레이팅 로브의 크기 또한 커지는 것을 알 수 있다.

[0045] 또한, 표 2에 나타난 단위 배열 변환자의 배치간격별 측방향 빔패턴으로부터 획득한 사이드 로브는 배열소자가 128개인 경우, 배치간격이 3개인 경우에는 사이드 로브의 크기가 -54.85이고, 기설정된 기준값과의 차이는 -1.99이며, 배치간격이 5개인 경우에는 사이드 로브의 크기가 -53.15이고, 기설정된 기준값과의 차이는 -6.03이며, 배치간격이 10개인 경우에는 사이드 로브의 크기가 -49.7이고, 기설정된 기준값과의 차이는 -10.86인 것을 알 수 있다.

[0046] 이와 달리, 배열소자가 256개인 경우, 배치간격이 3개인 경우에는 사이드 로브의 크기가 -54.85이고, 기설정된 기준값과의 차이는 -3.78이며, 배치간격이 5개인 경우에는 사이드 로브의 크기가 -53.15이고, 기설정된 기준값과의 차이는 -3.3이며, 배치간격이 10개인 경우에는 사이드 로브의 크기가 -49.7이고, 기설정된 기준값과의 차이는 -6.5인 것을 알 수 있다.

[0047] 앞서, 표 1 내지 2를 통해 설명한 바와 같이, 배열소자의 크기가 128개인 경우보다 256개인 경우에, 기설정된 기준값과의 차이가 적은 것을 알 수 있다. 이에 따라, 단위 배열 변환자를 구성하는 배열소자의 개수가 256개일 때, 보다 높은 해상도를 갖는 초음파 영상을 획득하는 것을 확인할 수 있다.

[0048] 또한, 단위 배열 변환자의 배치간격의 경우에는 배치간격이 10개인 경우 보다 3개 또는 5개가 기설정된 기준값과의 차이가 적은 것을 알 수 있으며, 그 중에서도 제작의 용이성을 위해 배치간격이 5개인 경우를 선택하는 것이 바람직하다.

[0049] 이처럼, 상기 표 1 내지 2를 통해 알 수 있듯이, 단위 배열 변환자의 각 배치간격별 측방향 빔패턴으로부터 획득한 그레이팅 로브의 크기 및 사이드 로브의 크기는 단위 배열 변환자의 배치간격이 증가함에 따라 이와 비례하여 증가하는 것을 알 수 있다. 결과적으로, 상기 단위 배열 변환자의 배치간격은 초음파신호의 파장길이의 5 배가 되는 것이 바람직하다.

[0050] 이와 같이 선택된 배치간격이 유지되도록 단위 배열 변환자를 최종 배치한다(S170).

[0051] 본 발명의 초음파 영상용 배열 변환자 제조방법 및 이를 포함하는 초음파 영상기기는 단위 배열 변환자의 균일한 배치를 통해 송수신 빔집속 시 배열소자의 정확한 위치정보를 확인할 수 있고, 또한 송수신 빔집속이 정확하게 이루어지도록 하는 효과가 있다.

[0052] 또한, 본 발명의 초음파 영상용 배열 변환자 제조방법 및 이를 포함하는 초음파 영상기기는 정확한 송수신 빔집속이 가능함에 따라, 높은 해상도 및 대조도를 갖는 초음파 영상기기를 제작할 수 있는 효과가 있다.

[0053] 더불어, 본 발명의 유방 초음파용 배열 변환자 제조방법 및 이를 포함하는 초음파 영상기기는 1024개의 많은 배열소자를 구비함에 따라 보다 신속하고, 넓은 인체의 내부조직을 영상화할 수 있는 효과가 있다.

[0054] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 본 발명의 기술 사상 범위 내에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 첨부된 특허청구범위에 속하는 것은 당연하다.

부호의 설명

[0055] S110: 단위 배열 변환자를 복수 개 선택함

S120: 단위 배열 변환자의 배치간격을 임의로 설정함

S130: 단위 배열 변환자의 배치간격을 임의 배치 후, 측방향 빔패턴을 형성함

S140: 배치간격 선택

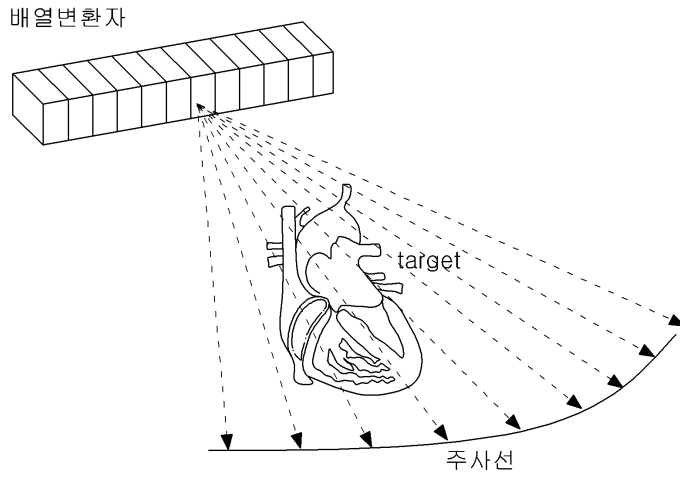
S150: 측방향 빔패턴에 따른 그레이팅 로브 및 사이드 로브의 크기를 획득함

S160: 기설정된 기준값과 차이가 가장 적은 값을 선택함

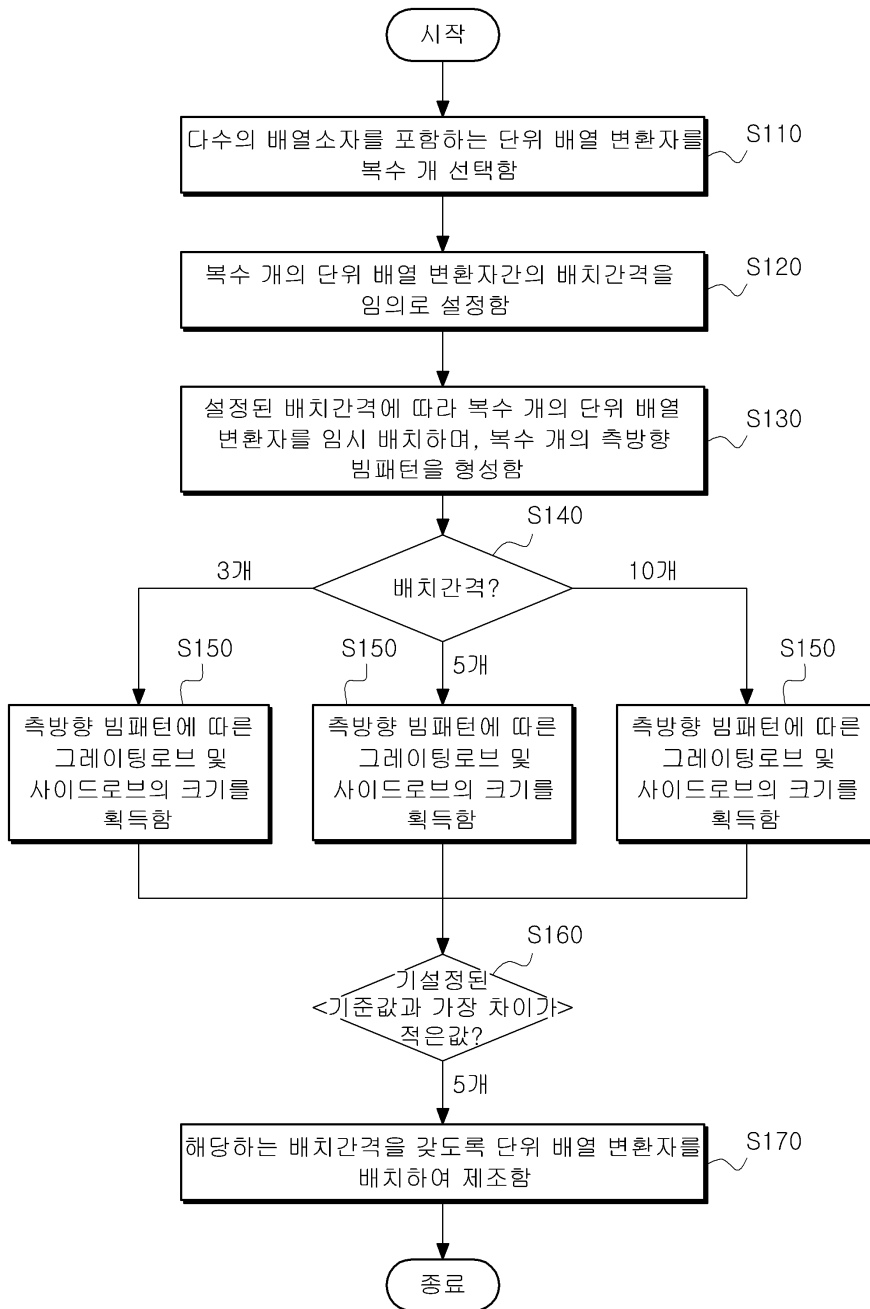
S170: 선택된 배치간격을 갖도록 단위 배열 변환자를 배치하여 제조함

도면

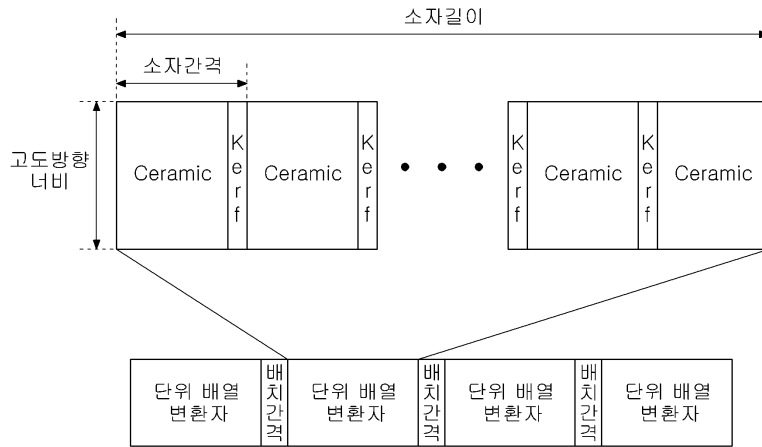
도면1



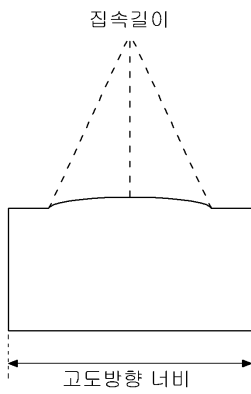
도면2



도면3a



도면3b



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 7의 첫째 줄

【변경전】

'적어도 어느 한 항에 따른'

【변경후】

'어느 한 항에 따른'

专利名称(译)	标题：制造用于超声图像的排列转换器的方法和使用相同的超声成像设备的方法		
公开(公告)号	KR101312310B1	公开(公告)日	2013-10-14
申请号	KR1020120049655	申请日	2012-05-10
[标]申请(专利权)人(译)	서강대학교산학협력단		
申请(专利权)人(译)	서강대학교산학협력단		
当前申请(专利权)人(译)	서강대학교산학협력단		
[标]发明人	CHANG JIN HO 장진호 SONG HYUNJAE 송헌재 CHA JUNG HYUI 차정혜 LEE JUN SU 이준수 YOO YANG MO 유양모 SONG TAI KYONG 송태경		
发明人	장진호 송헌재 차정혜 이준수 유양모 송태경		
IPC分类号	A61B8/00 G01N29/24		
CPC分类号	A61B8/4488 G10K11/34 G01S7/52095 G01N29/24		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用于超声图像和字符转换本发明方法装置涉及包括相同的，并且更具体地涉及多个包含所述阵列元件换能器选择步骤中所选择的多个字符转换单元阵列的排列单元的超声波摄像装置;任意设置多个单元阵列转换器之间的布置间隔的任意布置间隔设置步骤;一种光束图形形成步骤，临时布置多个单元阵列换能器，以对应于设置为形成多个横向光束图案的多个单元阵列换能器的布置间隔;和布置成与通过获得大小的所述多个栅瓣（光栅波瓣）和旁瓣（旁瓣）的横向光束图案的预定的基准值进行比较，基于所述比较区间的结果的间距的单元阵列变换一个决定性的步骤。通过对本发明和超声图像设备单元的均匀批料的阵列变换包含相同的制备，并确定在接收束聚焦的数组元素的精确位置，并正确地发送到发生和接收束聚焦该超声波成像方法阵列换能器这具有的效果。 羊毛

