



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년03월22일
(11) 등록번호 10-1126184
(24) 등록일자 2012년03월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 8/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0065325

(22) 출원일자 2010년07월07일

심사청구일자 2010년07월07일

(65) 공개번호 10-2012-0004687

(43) 공개일자 2012년01월13일

(56) 선행기술조사문헌

JP06339464 A*

KR1020010034049 A*

US3948248 A

US20090187099 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

서강대학교산학협력단

서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)

(72) 발명자

장진호

경기도 부천시 오정구 역곡로490번길 135 (고강동)

송태경

서울특별시 서초구 신반포로33길 15, 105동 1403호 (잠원동, 동아아파트)

(74) 대리인

특허법인충현

전체 청구항 수 : 총 12 항

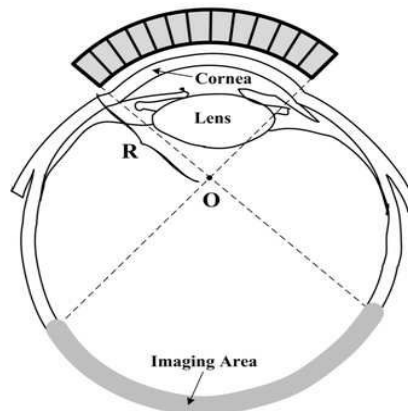
심사관 : 두소영

(54) 발명의 명칭 요면 형태 어레이를 이용한 초음파 영상 생성 방법

(57) 요약

본 발명은 요면 형태의 어레이를 이용한 초음파 영상 생성 방법에 관한 것으로서 적어도 하나 이상의 초음파 트랜스듀서로 이루어진 요면 형태의 어레이를 각막 위에 위치시키고, 요면 형태의 어레이를 통해 송수신된 초음파를 이용하여 초음파 영상을 생성한 다음, 생성된 초음파 영상을 디스플레이하는 데 있어서, 요면 형태의 어레이의 집속점이 유리체 상에 있는 것을 특징으로 하며, 요면 형태 어레이의 요면 형태가 각막의 형태와 일치하도록 함으로써, 초음파 굴절을 최소화하고, 초음파 에너지의 손실을 최소화하며, 그 결과 후안부를 효율적으로 초음파 영상화할 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

복수의 초음파 트랜스듀서로 이루어진 요면 형태의 어레이를 각막 위에 위치시키는 단계;
 상기 요면 형태의 어레이를 통해 송수신된 초음파를 이용하여 초음파 영상을 생성하는 단계; 및
 상기 생성된 초음파 영상을 디스플레이하는 단계를 포함하고,
 상기 요면 형태의 어레이의 집속점이 유리체 상에 있고,
 상기 복수의 초음파 트랜스듀서는 서로 맞붙어 있고, 주사선 획득을 위해 사용하는 초음파 트랜스듀서를 전기적으로 선택하는 것을 특징으로 하는 요면 형태의 어레이를 이용한 초음파 영상 생성 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 요면 형태의 어레이가 눈꺼풀 위에 위치하는 경우, 상기 요면 형태의 어레이의 집속점이 안구의 유리체 상에 있는 것을 특징으로 하는 요면 형태의 어레이를 이용한 초음파 영상 생성 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 상기 초음파 영상은 안구의 후안부의 영상인 것을 특징으로 하는 요면 형태의 어레이를 이용한 초음파 영상 생성 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
 상기 초음파 영상을 생성하는 단계는
 합성 구경 기법으로 주사선을 생성하고, 상기 생성된 주사선을 이용하여 초음파 영상을 생성하는 것을 특징으로 하는 요면 형태의 어레이를 이용한 초음파 영상 생성 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
 상기 초음파 영상을 생성하는 단계는
 주파수 복합 영상 기법으로 주사선을 생성하고, 상기 생성된 주사선을 이용하여 초음파 영상을 생성하는 것을 특징으로 하는 요면 형태의 어레이를 이용한 초음파 영상 생성 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,
 상기 초음파 영상을 생성하는 단계는
 하모닉 이미징 기법으로 주사선을 생성하고, 상기 생성된 주사선을 이용하여 초음파 영상을 생성하는 것을 특징으로 하는 요면 형태의 어레이를 이용한 초음파 영상 생성 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
 상기 초음파 영상을 생성하는 단계는
 코드화 펄스를 송수신한 후 압축을 통하여 신호 대 잡음비(SNR)을 높이는 코드 여기 기법(coded excitation)으

로 주사선을 생성하고, 상기 생성된 주사선을 이용하여 초음파 영상을 생성하는 것을 특징으로 하는 요면 형태의 어레이를 이용한 초음파 영상 생성 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 요면 형태의 어레이의 집속점은 상기 요면 형태의 어레이의 곡률을 변경시킴으로써 변경되는 것을 특징으로 하는 요면 형태의 어레이를 이용한 초음파 영상 생성 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 요면 형태의 어레이의 곡률은 상기 각막의 곡률과 동일한 것을 특징으로 하는 요면 형태의 어레이를 이용한 초음파 영상 생성 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 요면 형태의 어레이를 통해 송신된 초음파가 상기 각막을 수직으로 통과하는 것을 특징으로 하는 요면 형태의 어레이를 이용한 초음파 영상 생성 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 요면 형태의 어레이의 곡률이 클수록 상기 요면 형태의 어레이의 집속점이 상기 요면 형태의 어레이에 가까워지는 것을 특징으로 하는 요면 형태의 어레이를 이용한 초음파 영상 생성 방법.

청구항 12

복수의 초음파 트랜스듀서로 이루어진 요면 형태의 어레이를 각막 위에 위치시키는 단계;

광음향 영상 기법(Photoacoustic imaging, PAI)에 의해 초음파가 발생하면, 상기 요면 형태의 어레이를 통해 수신된 초음파를 이용하여 초음파 영상을 생성하는 단계; 및

상기 생성된 초음파 영상을 디스플레이하는 단계를 포함하고,

상기 요면 형태의 어레이의 집속점이 유리체 상에 있고,

상기 복수의 초음파 트랜스듀서는 서로 맞붙어 있고, 주사선 획득을 위해 사용하는 초음파 트랜스듀서를 전기적으로 선택하는 것을 특징으로 하는 요면 형태의 어레이를 이용한 초음파 영상 생성 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 요면 형태 어레이를 이용한 초음파 영상 생성 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 요면 형태 어레이의 요면 형태가 각막의 형태와 일치하도록 함으로써, 초음파 굴절을 최소화하고, 초음파 에너지의 손실을 최소화하며, 그 결과 후안부를 초음파 영상화할 수 있는 요면 형태의 어레이를 이용한 초음파 영상 생성 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 기존 초음파의 동작 주파수 영역, 즉 2-10MHz의 10배 이상의 동작 주파수를 갖는 초음파(20-100MHz 이상)가 고주파 초음파(high frequency ultrasound)이다.

[0003] 안과용 영상은 고주파수(HF) 초음파 이미징 기술을 적용하는 분야 중 하나이다. 35MHz에서 100MHz에 이르는 범위의 HF 초음파는 모양체(ciliary body), 종양(tumor)과 낭종(cyst)이 자주 나타나는 모양체소대(zonular fiber), 및 녹내장(glaucoma) 연구에 중요한 홍채와 각막의 결합 각도에 의해 형성되는 전방(anterior

chamber)을 포함하는 전안부(anterior segment)의 진단에 사용된다.

- [0004] 7MHz에서 20MHz에 이르는 범위의 초음파는 황반 변성(macular degeneration), 망막 박리(detached retina), 및 망막 정맥 폐쇄(retina vein occlusion)와 같은 후극부(posterior pole)의 병리를 진단하는데 임상적으로 중요한 후안부(posterior segment)를 영상화하는데 사용된다.
- [0005] 기존 초음파의 공간 해상도(spatial resolution)는 수 밀리미터이지만, 고주파 초음파를 사용할 경우 수십 마이크로미터 이하로 향상시킬 수 있다.
- [0006] 현재 고주파 단일 소자 변환자를 기계적으로 움직여 영상을 획득함으로써 눈의 녹내장(glaucoma), 황반변성(macular degeneration), 및 망막층간분리(retinal detachment)의 진단 등에 사용되고 있다. 그러나 단일 소자 변환자의 사용은 2-D color flow 영상과 같은 초음파의 기능성 영상을 얻을 수 없기 때문에 실명의 두 번째로 큰 원인인 망막 정맥 폐쇄(Retinal Vein Occlusion)와 같은 병의 진단이 불가능하다.
- [0007] 따라서, 높은 공간 해상도를 얻기 위해서는 높은 동작 주파수가 필요하지만, 주파수 증가에 비례하여 초음파가 감쇠하는 성질은 고주파수를 이용하여 후안부를 초음파 영상화하는 것을 어렵게 하는 문제점이 있다.
- [0008] 안과용 초음파 영상에 있어서, 중요한 이슈 중에 다른 하나는 눈의 전안부(anterior segment)에서의 굴절로 인해 발행하는 초음파 에너지의 손실에 대한 것이다. 이는 안구로 송신되는 초음파가 원형 형태의 안구 구조로 인해 전안부에서 큰 굴절이 되기 때문이다. 따라서 선형 형태나 볼록 형태의 종래 초음파 트랜스듀서 어레이들은 안구의 후안부(posterior segment)로 초음파를 전달하거나, 후안부로부터 나오는 초음파를 수신하는데 비효율적이다.
- [0009] 즉, 선형 배열 변환자나 볼록(convex) 배열 변환자를 이용하여 눈의 망막 영상을 생성할 경우, 눈의 원형 형태로 인해 각막과 렌즈에서 높은 송신 초음파 굴절이 일어나게 되고, 이로 인해 원하는 영역에서의 고해상도 영상 획득이 불가능하게 되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 따라서, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 요면 형태 어레이로부터의 초음파가 눈의 각막에 수직으로 입사하도록 하기 위해 어레이의 요면 형태가 각막의 형태와 일치하도록 함으로써, 초음파 굴절을 최소화하고, 초음파 에너지의 손실을 최소화하며, 그 결과 후안부를 초음파 영상화할 수 있는 요면 형태의 어레이를 이용한 초음파 영상 생성 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명은 상기 과제를 달성하기 위하여, 적어도 하나 이상의 초음파 트랜스듀서로 이루어진 요면 형태의 어레이를 각막 위에 위치시키는 단계; 상기 요면 형태의 어레이를 통해 송수신된 초음파를 이용하여 초음파 영상을 생성하는 단계; 및 상기 생성된 초음파 영상을 디스플레이하는 단계를 포함하고, 상기 요면 형태의 어레이의 집속점이 유리체 상에 있는 것을 특징으로 하는 요면 형태의 어레이를 이용한 초음파 영상 생성 방법을 제공한다.
- [0012] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 상기 요면 형태의 어레이가 눈꺼풀 위에 위치하는 경우에도, 상기 요면 형태의 어레이의 집속점이 상기 안구의 유리체 상에 있는 것이 바람직하다.
- [0013] 또한, 상기 초음파 영상은 안구의 후안부 또는 망막의 영상일 수 있다.
- [0014] 본 발명의 다른 실시예에 의하면, 상기 초음파 영상을 생성하는 단계는 합성 구경 기법으로 주사선을 생성하고, 상기 생성된 주사선을 이용하여 초음파 영상을 생성하는 단계일 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 초음파 영상을 생성하는 단계는 주파수 복합 영상 기법 또는 하모닉 이미징 기법으로 주사선을 생성하고, 상기 생성된 주사선을 이용하여 초음파 영상을 생성하는 단계일 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 초음파 영상을 생성하는 단계는 코드화 펄스를 송수신한 후 압축을 통하여 신호 대 잡음비(SNR)을 높이는 코드 여기 기법(coded excitation)으로 주사선을 생성하고, 상기 생성된 주사선을 이용하여 초음파 영상을 생성하는 단계일 수 있다.
- [0017] 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 상기 요면 형태의 어레이의 집속점은 상기 요면 형태의 어레이의 곡률을 변경시킴으로써 변경될 수 있다. 상기 요면 형태의 어레이의 곡률이 클수록 상기 요면 형태의 어레이의 집속점

이 상기 요면 형태의 어레이에 가까워지게 된다.

[0018] 또한, 상기 요면 형태의 어레이의 곡률은 상기 각막의 곡률과 동일한 것이 바람직하다.

[0019] 또한, 상기 요면 형태의 어레이를 통해 송신된 초음파는 상기 각막을 수직으로 통과할 수 있다.

발명의 효과

[0020] 본 발명에 따르면, 요면 형태 어레이로부터의 초음파가 눈의 각막에 수직으로 입사하도록 하기 위해 요면 형태 어레이의 요면 형태가 각막의 형태와 일치하도록 함으로써, 초음파 굴절을 최소화하고, 초음파 에너지의 손실을 최소화하며, 그 결과 후안부를 초음파 영상화할 수 있다. 또한 본 발명에 따르면, 초음파 변환자를 요면 형태로 설계함으로써, 원하는 영상 폭을 확보함과 동시에 고해상도 해부학적 영상뿐만 아니라 기능적 영상인 2D 컬러 플로우 영상도 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 요면 형태 어레이가 안구에 위치한 상태를 나타낸 것이다.

도 2는 초음파 송수신시 빔을 집속하는 경우에 시간 지연을 계산하기 위한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 요면 형태의 어레이를 이용한 초음파 영상 생성 방법의 흐름도를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 본 발명에 관한 구체적인 내용의 설명에 앞서 이해의 편의를 위해 본 발명이 해결하고자 하는 과제의 해결 방안의 개요 혹은 기술적 사상의 핵심을 우선 제시한다.

[0023] 본 발명의 일 실시예에 따른 요면 형태의 어레이를 이용한 초음파 영상 생성 방법은 적어도 하나 이상의 초음파 트랜스듀서로 이루어진 요면 형태의 어레이를 각막 위에 위치시키는 단계; 상기 요면 형태의 어레이를 통해 송수신된 초음파를 이용하여 초음파 영상을 생성하는 단계; 및 상기 생성된 초음파 영상을 디스플레이하는 단계를 포함하고, 상기 요면 형태의 어레이의 집속점이 유리체 상에 있는 것을 특징으로 한다.

[0024] 이하, 바람직한 실시예를 들어 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다. 그러나 이들 실시예는 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명의 범위가 이에 의하여 제한되지 않는다는 것은 당업계의 통상의 지식을 가진 자에게 자명할 것이다. 아울러 본 발명과 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명 그리고 그 이외의 제반 사항이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다.

[0025] 안과용 초음파 영상 중 특히 후안부 영상(눈의 망막 영상)에 대하여 높은 공간 해상도를 얻기 위해서는 높은 동작 주파수가 필요하지만, 주파수 증가에 비례하여 초음파가 감쇠하는 성질은 후안부를 초음파 영상화하는데 어렵게 하고, 어레이로부터의 초음파가 눈의 각막에 입사하면서, 굴절을 일으키기 때문에 후안부의 초음파 영상을 얻는데 어렵게 하는 문제를 해결하기 위해 본 발명의 일 실시예에 따른 요면 형태의 어레이를 이용한 초음파 영상 생성 방법을 이하 상세히 살펴보기로 한다.

[0026] 도 1은 요면 형태 어레이가 안구에 위치한 상태를 나타낸 것이다.

[0027] 도 1을 참조하면, 요면 형태 어레이의 곡률 중심 0가 안구 내에 위치함을 알 수 있으며, 안구는 유리체로 채워져 있다. 또한, 요면 형태의 어레이는 적어도 하나 이상의 초음파 트랜스듀서로 구성된다.

[0028] 요면 형태 어레이는 눈꺼풀 위에 위치하는 경우가 일반적이므로, 눈꺼풀의 두께를 고려하여 곡률 중심 0를 유리체 상에 위치하도록 하는 것이 바람직하다.

[0029] 주로 물로 구성된 유리체(vitreous humor)로 채워져 있는 안구 내에 요면 형태 어레이 곡률의 중심이 있게 되면, 잔향(reverberation)으로 인한 문제가 해결된다.

[0030] 요면 형태의 어레이 트랜스듀서의 빔 프로파일을 해석할 때, 고정 집속점을 갖는 선형 어레이로 간주하여 해석할 수 있다. 이것은 요면 형태의 어레이 트랜스듀서의 물리적인 형태는 송신되는 초음파가 곡률의 중심에 집속되도록 하기 때문이다.

[0031] 그러므로 요면 형태의 어레이의 축방향과 축방향 빔폭은 깊이에 있어서 같은 크기의 서브 어퍼처를 갖는 선형

어레이의 빔폭과 유사하다. 단지 요면 형태 어레이와 선형 어레이의 차이는 각 스캔 라인의 배열이다.

[0032] 즉, 선형 어레이에 의해 형성되는 평면이 사각 평면인 반면, 요면 형태 어레이에 의해 형성되는 영상 평면은 팬(fan) 형태이다.

[0033] 따라서, 수신된 스캔 라인들을 모니터에 디스플레이하는 스캔 변환 과정이 필요하다. 이러한 스캔 변환 과정은 디스플레이 영역이 곡률의 중심을 넘어서 위치할 때 섹터 스캐닝 시스템에서 사용되는 스캔 변환과 유사한 방법으로 구현될 수 있다.

[0034] 도 2는 초음파 송수신시 빔을 집속하는 경우에 시간 지연을 계산하기 위한 도면이다.

[0035] 도 2를 참조하면, 서브-어퍼처는 4개의 소자로 이루어져 있고, 점선은 집속점이 위치한 스캔 라인을 가리킨다. 스캔 라인은 $(x_0[SL], z_0[SL])$ 로부터 시작해서 z 축에 대하여 φ_{SL} 만큼 기울어져 있다. i 번째 어레이 소자는 검은 색으로 구별되어 있으며, $(x_0[i], z_0[i])$ 에 위치하며, θ_i 만큼 z 축에 대하여 기울어져 있다.

[0036] 송신 또는 수신 초음파 빔집속에 있어서, 요면 형태는 서브-어퍼처를 구성하는 각 소자의 지연 시간 계산에 사용된다.

[0037] 고정 송신 집속시 각 소자에서의 지연 시간은 다음의 수학식 1로부터 계산될 수 있다.

수학식 1

$$\Delta t_{TX} = \frac{\sqrt{(x_F - x_0[i])^2 + (z_F - z_0[i])^2} - \sqrt{(x_F - x_0[SL])^2 + (z_F - z_0[SL])^2}}{c}$$

[0038]

[0039] 여기서, c 는 초음파 속도이고, (x_F, z_F) 는 초점 깊이의 위치이고, $(x_0[i], z_0[i])$ 는 어레이의 i 번째 소자의 위치이다.

[0040] 또한, $(x_0[SL], z_0[SL])$ 은 곡률의 중심은 $(0, R)$ 에 두고, 축방향 축 z 에 대하여 각 φ_{SL} 만큼 기울어져 있는 스캔 라인의 시작 위치를 나타낸다.

[0041] 각각의 스캔 라인은 각 φ_{SL} 만큼 기울어져 있고, 각 소자의 위치는 곡률 반경 R 과 각도 θ_i 를 갖고 표현될 수 있기 때문에, 수학식 1은 스캔 라인을 곡률 중심에 대하여 φ_{SL} 만큼 회전시킨 후에 다음의 수학식 2와 같이 단순화될 수 있다.

수학식 2

$$\Delta t_{TX} = \frac{z_F}{c} - \frac{\sqrt{x_0'[i]^2 + (z_F - z_0'[i])^2}}{c}$$

[0042]

[0043] 여기서, $x_0'[i] = R \cdot \sin(\theta_i - \varphi_{LS})$, $z_0'[i] = R \cdot [1 - \cos(\theta_i - \varphi_{LS})]$ 이다.

[0044] 동적 수신 빔포밍에서의 지연 시간은 z_F 를 화소점에 대응하는 변수로 다룸으로써, 계산될 수 있을 것이다.

[0045] 이하에서는, 관심 영역(region of interest)에서 가장 좋은 공간 해상도를 얻기 위해서는 소자의 간격(pitch)과 높이의 크기를 결정하는 것이 중요하므로, 간격을 결정하는 방법을 살펴보기로 한다.

[0046] 소자 간의 간격은 두 개의 인접한 스캔 라인 사이의 공간이 시스템의 해상도 셀을 표현하는데 충분히 좁도록 선택된다.

[0047] 요면 형태 어레이에 의해 생성되는 이미지는 팬(fan) 형태이기 때문에, 볼록 형태 어레이 설계시에 사용되는 선택 기준에 약간의 수정을 거쳐 요면 형태 어레이를 설계하는데 사용될 수 있다.

[0048] 볼록 형태 어레이의 간격 P는 다음의 수학적 식 3을 만족한다.

수학적 식 3

$$P \leq 0.61 \frac{R \cdot f_{\#} \cdot \lambda}{z} = \sqrt{0.61 R \cdot \frac{\lambda}{N}}$$

[0049]

[0050] 여기서, $f_{\#}$ 는 F-number이고, λ 는 파장이고, z 는 영상 깊이이다. 만일 하나의 서브-어퍼처가 N개의 소자들로 구성되어 있다면, $f_{\#}$ 는 $z/N \cdot P$ 로 표현될 수 있다.

[0051] 요면 형태 어레이는 팬 형태의 영상 평면을 곡률 중심 뒤쪽에 제공하므로, 수학적 식 3에서의 영상 깊이는 z 대신에 $z-R$ 로 수정되어야 한다. 따라서, 요면 형태 어레이의 경우 수학적 식 3은 다음의 수학적 식 4로 수정될 수 있다.

수학적 식 4

$$P \leq \sqrt{0.61 \frac{z \cdot R}{z-R} \cdot \frac{\lambda}{N}}$$

[0052]

[0053] 수학적 식 3에서 수학적 식 4로 수정하는 과정에서, $f_{\#}$ 가 z 변수를 포함한다고 하여도, $f_{\#}$ 에는 영향이 없을 것이다.

[0054] 수학적 식 3과 수학적 식 4를 참조하면, 요면 형태 어레이가 볼록 형태 어레이보다 더 큰 간격을 갖는 것을 알 수 있다.

[0055] 낮은 민감도를 갖는 작은 크기의 어레이 소자가 이용되는 고주파수 응용기기에서는 특히, 더 큰 소자 간 간격을 갖는다는 점이 볼록 형태 어레이보다 요면 형태 어레이가 갖는 이점이다.

[0056] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 요면 형태의 어레이를 이용한 초음파 영상 생성 방법의 흐름도를 도시한 것이다.

[0057] 310 단계에서 요면 형태의 어레이를 각막 위에 위치시킨다. 일반적으로 요면 형태의 어레이는 눈꺼풀 위에 위치하고, 요면 형태 어레이의 곡률은 각막의 곡률과 동일한 것이 바람직하다.

[0058] 또한, 요면 형태 어레이의 곡률의 원점이 유리체 상에 있도록 하기 때문에 모든 송신 초음파가 물리적으로 한 점에 집속하게 된다. 이러한 특징은 잔향을 최소화하고, 넓은 영상 폭을 확보할 수 있도록 한다.

[0059] 320 단계에서 요면 형태의 어레이를 통해 초음파를 송수신하여 초음파 영상을 생성한다.

[0060] 고리 모양 타입으로 동심형태의 듀얼 소자 트랜스듀서가 20MHz/40MHz 하모닉 이미징 방법과 주파수 복합 영상 기법으로 초음파 영상, 특히 후안부 초음파 영상을 생성할 수 있다. 또한, 40MHz 유각 침 트랜스듀서(angled needle transducer)를 사용하는 회전주사 방법(rotational scanning method)이나, 합성구경기법이 사용될 수도 있다.

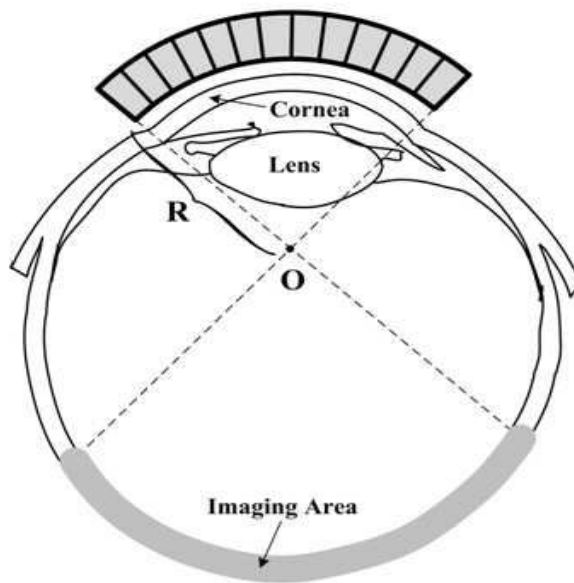
[0061] 주파수 복합 영상 기법(frequency compound imaging)은 각각 다른 각도로 보이는 영상들을 한 영상으로 합성한 실시간 영상 기법이다. 하모닉 이미징 방법은 초음파가 조직(tissue)을 통과할 때 발생하는 고조파 주파수를 이용한 방법이다.

[0062] 도플러 스펙트럼과 컬러 흐름 이미징(color flow imaging)은 B-모드 이미징 만큼이나 후안부 영상을 생성할 때 중요하다.

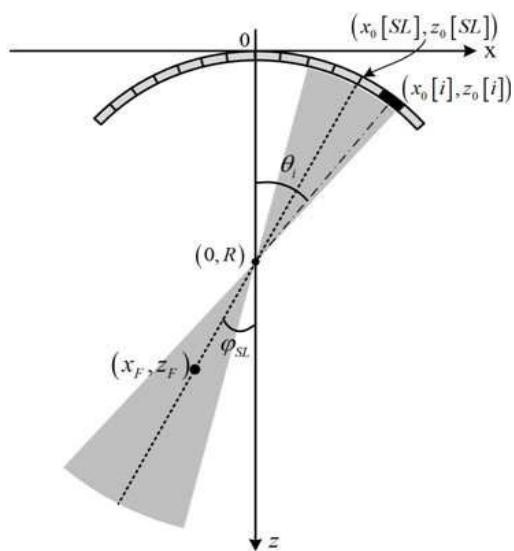
- [0063] 이러한 도플러 스펙트럼이나 컬러 흐름 이미징을 위해서는 초음파를 이용한 안과용 영상 장치에 사용되는 일반적인 장치로서, 기계적으로 이동(translation)하는 단일 소자나 고리형 어레이보다는 전자적으로 이동하는 HIF 어레이가 필요하다.
- [0064] 또한, 코드화 펄스를 대상 물체로 송수신한 후 압축을 통하여 신호 대 잡음비(SNR)을 높이는 코드 여기 기법(coded excitation)으로 주사선을 생성하고, 생성된 주사선을 이용하여 초음파 영상을 생성할 수 있다. 이때 코드화 펄스는 처프 시퀀스(Chirp Sequence) 또는 바커 시퀀스(Barker Sequence)가 사용될 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0065] 330 단계에서 생성된 초음파 영상을 디스플레이한다.
- [0066] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 요면 형태 어레이의 곡률 중심 0가 유리체와 같이 주로 물로 구성된 인체 부위에 위치하는 경우에 한정하지 아니하고, 요면 형태 어레이의 곡률 중심 0가 어느 부위에 위치하는지와 무관하게 대상 물체의 표면이 요면 형태인 경우에 적용할 수 있다.
- [0067] 이때 요면 형태 어레이의 곡률 중심 0와 대상 물체의 표면의 곡률 중심 0는 동일한 것이 바람직하나, 일정 범위 내의 오차 내에서도 적용할 수 있을 것이다.
- [0068] 요면 형태 어레이의 곡률 중심 0가 유리체와 같이 주로 물로 구성된 인체 부위에 위치하는 경우에는 이상에서 살펴본 바와 같이 잔향(reverberation)으로 인한 문제가 해결된다. 그러나, 심장의 초음파 영상을 획득하려는 경우 요면 형태 어레이의 곡률 중심 0가 늑골에 위치하게 되어 잔향이 심각하게 발생하게 되어 원하는 영상을 얻기 힘들다.
- [0069] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 초음파를 송신하지 않고, 인체 내에서 초음파를 발생시킴으로써, 잔향 문제를 해결할 수 있다. 이를 위해서 광음향 영상 기법(Photoacoustic imaging, PAI)를 이용한다.
- [0070] 광음향 영상 기법이란, 레이저 펄스를 인체 내로 송신함으로써 인체 내에서 초음파를 발생시키고, 이 발생된 초음파를 초음파 변환자를 통하여 수신하여 영상을 획득하는 기법이다. 이 광음향 영상 기법은 초음파를 송신할 필요가 없기 때문에, 광음향 영상 기법에 본 발명의 실시예에 따른 요면 형태 어레이 변환자를 초음파 수신용으로 사용한다면 수신 에너지의 굴절로 인한 손실을 최소화하면서 인체 내에서 발생한 초음파를 효율적으로 수신할 수 있다.
- [0071] 광음향 영상 기법을 이용한 본 발명의 실시예에 따른 요면 형태 어레이를 이용한 초음파 영상 생성 방법은 유방암 진단이나, 림프절 암 진단 등에 활용될 수 있다.
- [0072] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

도면

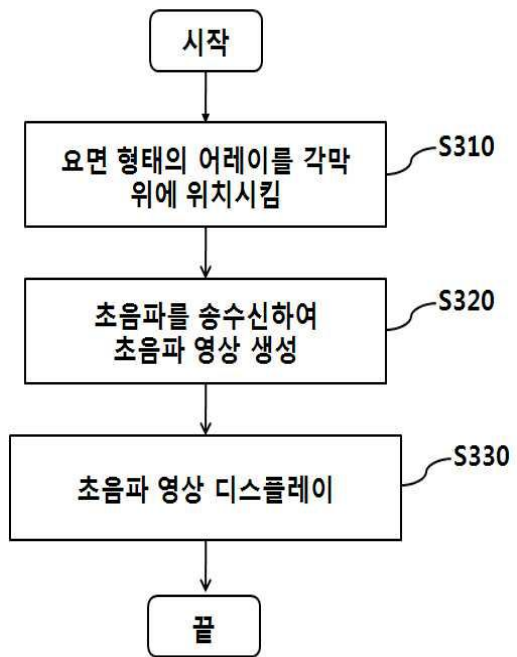
도면1



도면2



도면3



专利名称(译)	发明名称：使用表面形状阵列的超声波图像生成方法		
公开(公告)号	KR101126184B1	公开(公告)日	2012-03-22
申请号	KR1020100065325	申请日	2010-07-07
[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 TAI KYONG 송태경		
发明人	장진호 송태경		
IPC分类号	A61B8/10		
CPC分类号	A61B5/0095 A61B8/10 A61B8/4483 A61B8/488 G01S15/892 G01S15/8959 G01S15/8997		
其他公开文献	KR1020120004687A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种使用凹阵列产生超声波视频的方法，通过设计凹形的超声换能器来确保所需的图像宽度。结构：放置由一个或多个超声换能器组成的凹形阵列在角膜上。使用超声波产生的超声波图像，其通过凹形阵列发送和接收。显示生成的超声波图像。凹形阵列的聚焦点放置在玻璃体液中。在凹形的阵列放置在眼睑上的状态下，将凹形阵列的聚焦点放置在眼球的玻璃体上。超声图像属于眼球后段的图像。COPYRIGHT KIPO 2012

