



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0148441
(43) 공개일자 2016년12월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/14 (2006.01) A61B 8/00 (2006.01)
A61B 8/08 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 8/14 (2013.01)
A61B 8/4494 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0004413
(22) 출원일자 2016년01월13일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
62/180,145 2015년06월16일 미국(US)

(71) 출원인
삼성메디슨 주식회사
강원도 홍천군 남면 한서로 3366
(72) 발명자
다프트 크리스토퍼 엠 더블유
서울특별시 강남구 테헤란로108길 42 (대치동)
김형진
서울특별시 강남구 테헤란로108길 42 (대치동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
리앤목특허법인

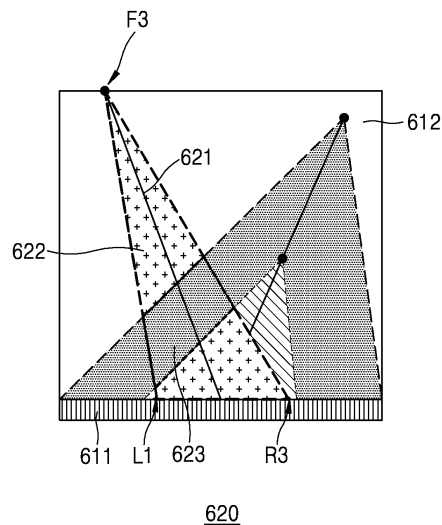
전체 청구항 수 : 총 23 항

(54) 발명의 명칭 초음파 장치 및 그 동작 방법

(57) 요약

초음파 영상 장치는 초음파 신호를 제1 경로에 기초하여 대상체로 송신하고, 상기 대상체로부터 반사된 에코 신호를 수신하는 프로브; 및 상기 반사된 에코 신호에 기초하여 상기 대상체에 대응하는 제1 초음파 영상을 생성하고, 상기 제1 초음파 영상 내의 영역들 중에서 소정의 기준에 따라 영상 품질이 낮은 적어도 하나의 영역을 검출하고, 상기 적어도 하나의 영역에 대응하는 상기 대상체의 소정 영역 내의 집속점을 포커싱하여 상기 초음파 신호를 제2 경로로 송신하도록 제어하고, 상기 제2 경로에 따라 상기 대상체로 송신된 초음파 신호의 에코 신호에 기초하여 상기 대상체에 대응하는 제2 초음파 영상을 생성하는 프로세서를 포함할 수 있다.

대표도 - 도6b



(52) CPC특허분류

A61B 8/461 (2013.01)

A61B 8/465 (2013.01)

A61B 8/5207 (2013.01)

A61B 8/5269 (2013.01)

A61B 8/54 (2013.01)

(72) 발명자

김강식

서울특별시 강남구 테헤란로108길 42 (대치동)

이우열

서울특별시 강남구 테헤란로108길 42 (대치동)

명세서

청구범위

청구항 1

초음파 신호를 제1 경로에 기초하여 대상체로 송신하고, 상기 대상체로부터 반사된 에코 신호를 수신하는 프로브; 및

상기 반사된 에코 신호에 기초하여 상기 대상체에 대응하는 제1 초음파 영상을 생성하고, 상기 제1 초음파 영상 내의 영역들 중에서 소정의 기준에 따라 영상 품질이 낮은 적어도 하나의 영역을 검출하고, 상기 적어도 하나의 영역에 대응하는 상기 대상체의 소정 영역 내의 집속점을 포커싱하여 상기 초음파 신호를 제2 경로로 송신하도록 제어하고, 상기 제2 경로에 따라 상기 대상체로 송신된 초음파 신호의 에코 신호에 기초하여 상기 대상체에 대응하는 제2 초음파 영상을 생성하는 프로세서를 포함하는 초음파 영상 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 경로는,

상기 초음파 신호로 이루어진 초음파 빔의 원점의 위치 정보 및 상기 초음파 빔의 송신 방향 정보에 기초하여 결정되는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 프로브는 상기 초음파 신호로 이루어진 초음파 빔을 복수의 방향들로 상기 대상체에 송신하고, 상기 대상체로부터 상기 복수의 방향들 각각에 기초하여 반사되는 에코 신호들을 수신하고,

상기 프로세서는 상기 대상체로부터 상기 복수의 방향들 각각에 기초하여 반사되는 에코 신호들을 이용하여, 상기 제1 초음파 영상 내의 영역들 중에서 소정의 기준에 따라 영상 품질이 낮은 적어도 하나의 영역을 검출하는 초음파 영상 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 소정의 기준은

서로 다른 아포디제이션 함수를 이용하여 획득된 제1 집속점에 대한 상관도가 소정의 임계값보다 작은 경우, 상기 제1 집속점에 대응하는 상기 제1 초음파 영상 내의 영역을 영상 품질이 낮은 영역으로 검출하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 초음파 영상 및 상기 제2 초음파 영상 중 적어도 하나의 영상을 표시하는 디스플레이를 더 포함하는 초음파 영상 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 디스플레이는,

상기 검출된 적어도 하나의 영역에 기초하여 상기 제1 초음파 영상의 품질을 나타내는 맵을 표시하는 초음파 영상 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 디스플레이는 상기 적어도 하나의 영역을 상기 적어도 하나의 영역의 이외의 영역과 구별하여 상기 맵을 표시하는 초음파 영상 장치.

청구항 8

제2항에 있어서,

상기 프로브는 복수의 트랜스듀서 소자들로 구성된 트랜스듀서 어레이를 포함하고, 상기 복수의 트랜스듀서 소자들은 1차원 또는 2차원으로 배열된 것을 특징으로 하는 초음파 영상 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 초음파 빔의 송신 방향 정보는, 상기 초음파 빔의 송신 방향과 상기 트랜스듀서 어레이가 이루는 각도 정보인 것을 특징으로 하는, 초음파 영상 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 제1 경로에 따른 초음파 신호의 송신은 제1 집속점을 포커싱하여 송신한 것이고, 상기 제2 경로에 따른 초음파 신호의 송신은 제2 집속점을 포커싱하여 송신한 것을 특징으로 하는, 초음파 영상 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 적어도 하나의 영역에 기초하여 상기 초음파 신호를 제3 경로로 송신하도록 제어하고,

상기 제2 경로에 따라 상기 대상체로 송신된 초음파 신호의 에코 신호 및 상기 제3 경로에 따라 상기 대상체로 송신된 초음파 신호의 에코 신호에 기초하여 상기 대상체에 대응하는 제2 초음파 영상을 생성하는, 초음파 영상 장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 영역에 기초하여 상기 초음파 신호를 제2 경로로 송신하도록 설정하는 사용자 입력을 수신하는 사용자 인터페이스를 더 포함하고,

상기 프로세서는,

상기 사용자 입력에 기초하여 상기 초음파 신호를 제2 경로로 송신하도록 제어하는, 초음파 영상 장치.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 프로브 내의 트랜스듀서 소자들을 소정의 수로 나눈 서브어퍼처를 이용하여 빔포밍을 수행하도록 제어하는 초음파 영상 장치.

청구항 14

a) 초음파 신호를 제1 경로에 기초하여 대상체로 송신하고, 상기 대상체로부터 반사된 에코 신호를 수신하는 단계;

- b) 상기 반사된 에코 신호에 기초하여 상기 대상체에 대응하는 제1 초음파 영상을 생성하고, 상기 제1 초음파 영상 내의 영역들 중에서 소정의 기준에 따라 영상 품질이 낮은 적어도 하나의 영역을 검출하는 단계;
- c) 상기 적어도 하나의 영역에 대응하는 상기 대상체의 소정 영역 내의 집속점을 포커싱하여 상기 초음파 신호를 제2 경로로 송신하도록 제어하는 단계; 및
- d) 상기 제2 경로에 따라 상기 대상체로 송신된 초음파 신호의 에코 신호에 기초하여 상기 대상체에 대응하는 제2 초음파 영상을 생성하는 단계를 포함하는 초음파 영상 장치의 동작 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 제1 경로는,

상기 초음파 신호로 이루어진 초음파 빔의 원점의 위치 정보 및 상기 초음파 빔의 송신 방향 정보에 기초하여 결정되는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 장치의 동작 방법.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 단계 a)는,

상기 초음파 신호로 이루어진 초음파 빔을 복수의 방향들로 상기 대상체에 송신하고, 상기 대상체로부터 상기 복수의 방향들 각각에 기초하여 반사되는 에코 신호들을 수신하는 단계를 포함하고,

상기 단계 b)는,

상기 대상체로부터 상기 복수의 방향들 각각에 기초하여 반사되는 에코 신호들을 이용하여, 상기 제1 초음파 영상 내의 영역들 중에서 소정의 기준에 따라 영상 품질이 낮은 적어도 하나의 영역을 검출하는 단계를 포함하는 초음파 영상 장치의 동작 방법.

청구항 17

제14항에 있어서,

상기 소정의 기준은

서로 다른 아포디제이션 함수를 이용하여 획득된 제1 집속점에 대한 상관도가 소정의 임계값보다 작은 경우, 상기 제1 집속점에 대응하는 상기 제1 초음파 영상 내의 영역을 영상 품질이 낮은 영역으로 검출하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 장치의 동작 방법.

청구항 18

제14항에 있어서,

e) 상기 제1 초음파 영상 및 상기 제2 초음파 영상 중 적어도 하나의 영상을 표시하는 단계를 더 포함하는 초음파 영상 장치의 동작 방법.

청구항 19

제14항에 있어서,

f) 상기 검출된 적어도 하나의 영역에 기초하여 상기 제1 초음파 영상의 품질을 나타내는 맵을 표시하는 단계를 더 포함하는 초음파 영상 장치의 동작 방법.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 f) 단계는,

상기 적어도 하나의 영역을 상기 적어도 하나의 영역의 이외의 영역과 구별하여 상기 맵을 표시하는 것을 특징

으로 하는 초음파 영상 장치의 동작 방법.

청구항 21

제14항에 있어서,

상기 c) 단계는,

상기 적어도 하나의 영역에 기초하여 상기 초음파 신호를 제3 경로로 송신하도록 제어하는 단계를 포함하고,

상기 d) 단계는,

상기 제2 경로에 따라 상기 대상체로 송신된 초음파 신호의 에코 신호 및 상기 제3 경로에 따라 상기 대상체로 송신된 초음파 신호의 에코 신호에 기초하여 상기 대상체에 대응하는 제2 초음파 영상을 생성하는 단계를 포함하는, 초음파 영상 장치의 동작 방법.

청구항 22

제14항에 있어서,

g) 상기 적어도 하나의 영역에 기초하여 상기 초음파 신호를 제2 경로로 송신하도록 설정하는 사용자 입력을 수신하는 단계를 더 포함하고,

상기 c) 단계는,

상기 사용자 입력에 기초하여 상기 초음파 신호를 제2 경로로 송신하도록 제어하는 것을 특징으로 하는, 초음파 영상 장치의 동작 방법.

청구항 23

초음파 영상 장치의 동작 방법을 실행하는 프로그램을 수록한 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 있어서, 상기 초음파 영상 장치의 동작 방법은,

- 초음파 신호를 제1 경로에 기초하여 대상체로 송신하고, 상기 대상체로부터 반사된 에코 신호를 수신하는 단계;
- 상기 반사된 에코 신호에 기초하여 상기 대상체에 대응하는 제1 초음파 영상을 생성하고, 상기 제1 초음파 영상 내의 영역들 중에서 소정의 기준에 따라 영상 품질이 낮은 적어도 하나의 영역을 검출하는 단계;
- 상기 적어도 하나의 영역에 대응하는 상기 대상체의 소정 영역 내의 집속점을 포커싱하여 상기 초음파 신호를 제2 경로로 송신하도록 제어하는 단계; 및
- 상기 제2 경로에 따라 상기 대상체로 송신된 초음파 신호의 에코 신호에 기초하여 상기 대상체에 대응하는 제2 초음파 영상을 생성하는 단계를 포함하는 컴퓨터 판독 가능 기록 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 초음파 장치 및 그 동작 방법에 관한 것으로, 구체적으로 빔포밍을 수행하는 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파 진단 장치는 프로브(probe)의 트랜스듀서(transducer)로부터 생성되는 초음파 신호를 대상체로 조사하고, 대상체로부터 반사된 에코 신호의 정보를 수신하여 대상체 내부의 부위에 대한 영상을 얻는다. 특히, 초음파 진단 장치는 대상체 내부의 관찰, 이물질 검출, 및 상해 측정 등 의학적 목적으로 사용된다. 이러한 초음파 진단 장치는 X선을 이용하는 진단 장치에 비하여 안정성이 높고, 실시간으로 영상의 디스플레이가 가능하며, 방사능 피폭이 없어 안전하다는 장점이 있어서 다른 화상 진단 장치와 함께 널리 이용된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명의 실시예에 따른 초음파 영상 장치는 초음파 영상 내에서 영상 품질이 낮은 영역을 검출하고, 영상 품질이 낮은 영역을 보완하여 보다 정밀한 초음파 영상을 획득할 수 있다.

[0004] 또한, 초음파 영상 장치의 동작 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터 판독 가능 기록 매체를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0005] 일측에 따르면, 초음파 신호를 제1 경로에 기초하여 대상체로 송신하고, 상기 대상체로부터 반사된 에코 신호를 수신하는 프로브; 및 상기 반사된 에코 신호에 기초하여 상기 대상체에 대응하는 제1 초음파 영상을 생성하고, 상기 제1 초음파 영상 내의 영역들 중에서 소정의 기준에 따라 영상 품질이 낮은 적어도 하나의 영역을 검출하고, 상기 적어도 하나의 영역에 대응하는 상기 대상체의 소정 영역 내의 집속점을 포커싱하여 상기 초음파 신호를 제2 경로로 송신하도록 제어하고, 상기 제2 경로에 따라 상기 대상체로 송신된 초음파 신호의 에코 신호에 기초하여 상기 대상체에 대응하는 제2 초음파 영상을 생성하는 프로세서를 포함하는 초음파 영상 장치가 제공된다.

[0006] 여기서, 상기 제1 경로는, 상기 초음파 신호로 이루어진 초음파 빔의 원점의 위치 정보 및 상기 초음파 빔의 송신 방향 정보에 기초하여 결정되는 것일 수 있다.

[0007] 또한, 상기 프로브는 상기 초음파 신호로 이루어진 초음파 빔을 복수의 방향들로 상기 대상체로 송신하고, 상기 대상체로부터 상기 복수의 방향들 각각에 기초하여 반사되는 에코 신호들을 수신하고, 상기 프로세서는 상기 대상체로부터 상기 복수의 방향들 각각에 기초하여 반사되는 에코 신호들을 이용하여, 상기 제1 초음파 영상 내의 영역들 중에서 소정의 기준에 따라 영상 품질이 낮은 적어도 하나의 영역을 검출할 수 있다.

[0008] 여기서, 상기 소정의 기준은 서로 다른 아포디제이션 함수를 이용하여 획득된 제1 집속점에 대한 상관도가 소정의 임계값보다 작은 경우, 상기 제1 집속점에 대응하는 상기 제1 초음파 영상 내의 영역을 영상 품질이 낮은 영역으로 검출하는 것일 수 있다.

[0009] 한편, 상기 제1 초음파 영상 및 상기 제2 초음파 영상 중 적어도 하나의 영상을 표시하는 디스플레이를 더 포함할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 디스플레이는, 상기 검출된 적어도 하나의 영역에 기초하여 상기 제1 초음파 영상의 품질을 나타내는 맵을 표시할 수 있다.

[0011] 또한, 상기 디스플레이는 상기 적어도 하나의 영역을 상기 적어도 하나의 영역의 이외의 영역과 구별하여 상기 맵을 표시할 수 있다.

[0012] 또한, 상기 프로브는 복수의 트랜스듀서 소자들로 구성된 트랜스듀서 어레이를 포함하고, 상기 복수의 트랜스듀서 소자들은 1차원 또는 2차원으로 배열될 수 있다.

[0013] 여기서, 상기 초음파 빔의 송신 방향 정보는, 상기 초음파 빔의 송신 방향과 상기 트랜스듀서 어레이가 이루는 각도 정보일 수 있다.

[0014] 또한, 상기 제1 경로에 따른 초음파 신호의 송신은 제1 집속점을 포커싱하여 송신한 것이고, 상기 제2 경로에 따른 초음파 신호의 송신은 제2 집속점을 포커싱하여 송신한 것일 수 있다.

[0015] 또한, 상기 프로세서는, 상기 적어도 하나의 영역에 기초하여 상기 초음파 신호를 제3 경로로 송신하도록 제어하고, 상기 제2 경로에 따라 상기 대상체로 송신된 초음파 신호의 에코 신호 및 상기 제3 경로에 따라 상기 대상체로 송신된 초음파 신호의 에코 신호에 기초하여 상기 대상체에 대응하는 제2 초음파 영상을 생성할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 적어도 하나의 영역에 기초하여 상기 초음파 신호를 제2 경로로 송신하도록 설정하는 사용자 입력을 수신하는 사용자 인터페이스를 더 포함하고, 상기 프로세서는, 상기 사용자 입력에 기초하여 상기 초음파 신호를 제2 경로로 송신하도록 제어할 수 있다.

[0017] 또한, 상기 프로세서는, 상기 프로브 내의 트랜스듀서 소자들을 소정의 수로 나눈 서브어퍼처를 이용하여 빔포밍을 수행하도록 제어할 수 있다.

[0018] 다른 일측에 따르면, a) 초음파 신호를 제1 경로에 기초하여 대상체로 송신하고, 상기 대상체로부터 반사된 에코 신호를 수신하는 단계; b) 상기 반사된 에코 신호에 기초하여 상기 대상체에 대응하는 제1 초음파 영상을 생

성하고, 상기 제1 초음파 영상 내의 영역들 중에서 소정의 기준에 따라 영상 품질이 낮은 적어도 하나의 영역을 검출하는 단계; c) 상기 적어도 하나의 영역에 대응하는 상기 대상체의 소정 영역 내의 집속점을 포커싱하여 상기 초음파 신호를 제2 경로로 송신하도록 제어하는 단계; 및 d) 상기 제2 경로에 따라 상기 대상체로 송신된 초음파 신호의 에코 신호에 기초하여 상기 대상체에 대응하는 제2 초음파 영상을 생성하는 단계를 포함하는 초음파 영상 장치의 동작 방법이 제공된다.

[0019] 여기서, 상기 제1 경로는, 상기 초음파 신호로 이루어진 초음파 빔의 원점의 위치 정보 및 상기 초음파 빔의 송신 방향 정보에 기초하여 결정될 수 있다.

[0020] 또한, 상기 단계 a)는, 상기 초음파 신호로 이루어진 초음파 빔을 복수의 방향들로 상기 대상체에 송신하고, 상기 대상체로부터 상기 복수의 방향들 각각에 기초하여 반사되는 에코 신호들을 수신하는 단계를 포함하고, 상기 단계 b)는, 상기 대상체로부터 상기 복수의 방향들 각각에 기초하여 반사되는 에코 신호들을 이용하여, 상기 제1 초음파 영상 내의 영역들 중에서 소정의 기준에 따라 영상 품질이 낮은 적어도 하나의 영역을 검출하는 단계를 포함할 수 있다.

[0021] 여기서, 상기 소정의 기준은 서로 다른 아포디제이션 함수를 이용하여 획득된 제1 집속점에 대한 상관도가 소정의 임계값보다 작은 경우, 상기 제1 집속점에 대응하는 상기 제1 초음파 영상 내의 영역을 영상 품질이 낮은 영역으로 검출하는 것일 수 있다.

[0022] 또한, e) 상기 제1 초음파 영상 및 상기 제2 초음파 영상 중 적어도 하나의 영상을 표시하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0023] 또한, f) 상기 검출된 적어도 하나의 영역에 기초하여 상기 제1 초음파 영상의 품질을 나타내는 맵을 표시하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0024] 또한, 상기 f) 단계는, 상기 적어도 하나의 영역을 상기 적어도 하나의 영역의 이외의 영역과 구별하여 상기 맵을 표시하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0025] 또한, 상기 c) 단계는, 상기 적어도 하나의 영역에 기초하여 상기 초음파 신호를 제3 경로로 송신하도록 제어하는 단계를 포함하고, 상기 d) 단계는, 상기 제2 경로에 따라 상기 대상체로 송신된 초음파 신호의 에코 신호 및 상기 제3 경로에 따라 상기 대상체로 송신된 초음파 신호의 에코 신호에 기초하여 상기 대상체에 대응하는 제2 초음파 영상을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0026] 또한, g) 상기 적어도 하나의 영역에 기초하여 상기 초음파 신호를 제2 경로로 송신하도록 설정하는 사용자 입력을 수신하는 단계를 더 포함하고, 상기 c) 단계는, 상기 사용자 입력에 기초하여 상기 초음파 신호를 제2 경로로 송신하도록 제어하는 것일 수 있다.

[0027] 또 다른 일측에 따르면, 초음파 영상 장치의 동작 방법을 실행하는 프로그램을 수록한 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 있어서, 상기 초음파 영상 장치의 동작 방법은, a) 초음파 신호를 제1 경로에 기초하여 대상체로 송신하고, 상기 대상체로부터 반사된 에코 신호를 수신하는 단계; b) 상기 반사된 에코 신호에 기초하여 상기 대상체에 대응하는 제1 초음파 영상을 생성하고, 상기 제1 초음파 영상 내의 영역들 중에서 소정의 기준에 따라 영상 품질이 낮은 적어도 하나의 영역을 검출하는 단계; c) 상기 적어도 하나의 영역에 대응하는 상기 대상체의 소정 영역 내의 집속점을 포커싱하여 상기 초음파 신호를 제2 경로로 송신하도록 제어하는 단계; 및 d) 상기 제2 경로에 따라 상기 대상체로 송신된 초음파 신호의 에코 신호에 기초하여 상기 대상체에 대응하는 제2 초음파 영상을 생성하는 단계를 포함하는 컴퓨터 판독 가능 기록 매체가 제공된다.

발명의 효과

[0028] 초음파 영상 장치는 초음파 영상 내에서 영상 품질이 낮은 영역을 검출하고, 영상 품질이 낮은 영역을 보완하여 보다 정밀한 초음파 영상을 획득할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 본 발명은, 다음의 자세한 설명과 그에 수반되는 도면들의 결합으로 쉽게 이해될 수 있으며, 참조 번호(reference numerals)들은 구조적 구성요소(structural elements)를 의미한다.

도 1은 본 발명의 일 실시 예와 관련된 초음파 진단 장치의 구성을 도시한 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시 예와 관련된 무선 프로브의 구성을 도시한 블록도이다.

도 3은 일실시예에 따른 초음파 영상 장치의 구성을 도시한 블록도이다.

도 4는 다른 일실시예에 따른 초음파 영상 장치의 구성을 도시한 블록도이다.

도 5는 일실시예에 따른 초음파 영상 장치의 동작 방법을 나타낸 흐름도이다.

도 6a는 일실시예에 따라, 초음파 영상 내의 영역들 중에서 영상 품질이 낮은 영역을 검출하는 것을 설명하기 위한 도면이다.

도 6b는 다른 일실시예에 따라, 초음파 영상 내의 영역들 중에서 영상 품질이 낮은 영역을 검출하는 것을 설명하기 위한 도면이다.

도 7a는 일실시예에 따라, 초음파 영상의 품질을 저하시키는 요인을 설명하기 위한 도면이다.

도 7b는 일실시예에 따라, 초음파 영상의 품질을 개선하기 위한 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 다른 일실시예에 따른 초음파 영상 장치의 동작 방법을 나타낸 흐름도이다.

도 9는 일실시예에 따라, 제1 초음파 영상 및 제1 초음파 영상의 품질을 나타내는 맵을 설명하기 위한 도면이다.

도 10은 일실시예에 따라, 제1 초음파 영상(영상 품질이 개선되기 전) 및 제2 초음파 영상(영상 품질이 개선된 후)을 설명하기 위한 도면이다.

도 11은 또 다른 일실시예에 따른 초음파 영상 장치의 동작 방법을 나타낸 흐름도이다.

도 12는 일실시예에 따라, 사용자의 입력에 따라 초음파 영상 장치의 동작을 제어하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 본 발명에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 판례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 발명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 발명의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.

[0031] 명세서 전체에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있음을 의미한다. 또한, 명세서에서 사용되는 "부"라는 용어는 소프트웨어, FPGA 또는 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, "부"는 어떤 역할들을 수행한다. 그렇지만 "부"는 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. "부"는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서 "부"는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로 코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과 "부"들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 "부"들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 "부"들로 더 분리될 수 있다.

[0032] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.

[0033] 명세서 전체에서 "영상"은 이산적인 영상 요소들(예를 들어, 2차원 영상에 있어서의 픽셀들 및 3차원 영상에 있어서의 볼륨들)로 구성된 다차원(multi-dimensional) 데이터를 의미할 수 있다.

[0034] 명세서 전체에서 "초음파 영상"이란 초음파를 이용하여 획득된 대상체(object)에 대한 영상을 의미한다. 초음파 영상은 프로브(probe)의 트랜스듀서(transducer)로부터 생성되는 초음파 신호를 대상으로 조사하고, 대상체

로부터 반사된 에코 신호의 정보를 수신하여 획득한 영상을 의미할 수 있다. 또한, 초음파 영상은 다양하게 구현될 수 있으며, 예를 들어, 초음파 영상은 A 모드(amplitude mode) 영상, B 모드(brightness mode) 영상, C 모드(color mode) 영상, D 모드(Doppler mode) 영상 중 적어도 하나일 수 있으며, 또한, 초음파 영상은 2차원 영상 또는 3차원 영상일 수 있다.

- [0035] 또한, 대상체는 사람 또는 동물, 또는 사람 또는 동물의 일부를 포함할 수 있다. 예를 들어, 대상체는 간, 심장, 자궁, 뇌, 유방, 복부 등의 장기, 또는 혈관을 포함할 수 있다. 또한, 대상체는 팬텀(phantom)을 포함할 수도 있으며, 팬텀은 생물의 밀도와 실효 원자 번호에 아주 근사한 부피를 갖는 물질을 의미할 수 있다.
- [0036] 또한, 명세서 전체에서 "사용자"는 의료 전문가로서 의사, 간호사, 임상 병리사, 의료 영상 전문가 등이 될 수 있으며, 의료 장치를 수리하는 기술자가 될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0037] 아래에서는 첨부한 도면을 참고하여 본 발명의 실시 예에 대하여 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 한정되지 않는다.
- [0038] 도 1은 본 발명의 일 실시 예와 관련된 초음파 진단 장치(100)의 구성을 도시한 블록도이다.
- [0039] 도 1을 참조하면, 초음파 진단 장치(100)는 프로브(20), 초음파 송수신부(115), 영상 처리부(150), 디스플레이부(160), 통신부(170), 메모리(180), 사용자 입력부(190), 및 제어부(195)를 포함할 수 있다. 또한, 상술한 여러 구성들은 버스(185)를 통해 서로 연결될 수 있으며, 영상 처리부(150)는 영상 생성부(155), 단면 정보 검출부(130) 및 디스플레이부(160)를 포함할 수 있다.
- [0040] 도 1에 도시된 구성요소들 외에 다른 범용적인 구성요소들이 더 포함될 수 있음을 관련 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이해할 수 있다.
- [0041] 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치(100)는 카트형뿐만 아니라 휴대형으로도 구현될 수 있다. 휴대형 초음파 장치의 예로는 팩스 뷰어(PACS viewer), 스마트 폰(smart phone), 랩탑 컴퓨터, PDA, 태블릿 PC 등이 있을 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0042] 프로브(20)는, 초음파 송수신부(115)로부터 인가된 구동 신호(driving signal)에 따라 대상체(10)로 초음파 신호를 송출하고, 대상체(10)로부터 반사된 에코 신호를 수신한다. 프로브(20)는 복수의 트랜스듀서를 포함하며, 복수의 트랜스듀서는 전달되는 전기적 신호에 따라 진동하며 음향 에너지인 초음파를 발생시킨다. 또한, 프로브(20)는 초음파 진단 장치(100)의 본체와 유선 또는 무선으로 연결될 수 있으며, 초음파 진단 장치(100)는 구현 형태에 따라 복수 개의 프로브(20)를 구비할 수 있다.
- [0043] 송신부(110)는 프로브(20)에 구동 신호를 공급하며, 펄스 생성부(112), 송신 지연부(114), 및 펄서(116)를 포함한다. 펄스 생성부(112)는 소정의 펄스 반복 주파수(PRF, Pulse Repetition Frequency)에 따른 송신 초음파를 형성하기 위한 펄스(pulse)를 생성하며, 송신 지연부(114)는 송신 지향성(transmission directionality)을 결정하기 위한 지연 시간(delay time)을 펄스에 적용한다. 지연 시간이 적용된 각각의 펄스는, 프로브(20)에 포함된 복수의 압전 진동자(piezoelectric vibrators)에 각각 대응된다. 펄서(116)는, 지연 시간이 적용된 각각의 펄스에 대응하는 타이밍(timing)으로, 프로브(20)에 구동 신호(또는, 구동 펄스(driving pulse))를 인가한다.
- [0044] 수신부(120)는 프로브(20)로부터 수신되는 에코 신호를 처리하여 초음파 데이터를 생성하며, 증폭기(122), ADC(아날로그 디지털 컨버터, Analog Digital converter)(124), 수신 지연부(126), 및 합산부(128)를 포함할 수 있다. 증폭기(122)는 에코 신호를 각 채널(channel) 마다 증폭하며, ADC(124)는 증폭된 에코 신호를 아날로그-디지털 변환한다. 수신 지연부(126)는 수신 지향성(reception directionality)을 결정하기 위한 지연 시간을 디지털 변환된 에코 신호에 적용하고, 합산부(128)는 수신 지연부(126)에 의해 처리된 에코 신호를 합산함으로써 초음파 데이터를 생성한다.
- [0045] 영상 처리부(150)는 초음파 송수신부(115)에서 생성된 초음파 데이터에 대한 스캔 변환(scan conversion) 과정을 통해 초음파 영상을 생성한다.
- [0046] 한편, 초음파 영상은 A 모드(amplitude mode), B 모드(brightness mode) 및 M 모드(motion mode)에 따라 대상체를 스캔한 그레이 스케일(gray scale)의 초음파 영상뿐만 아니라, 대상체의 움직임을 도플러 영상으로 나타낼 수 있다. 도플러 영상은, 혈액의 흐름을 나타내는 혈류 도플러 영상(또는, 컬러 도플러 영상으로도 불림), 조직의 움직임을 나타내는 티슈 도플러 영상, 및 대상체의 이동 속도를 파형으로 표시하는 스펙트럴 도플러 영상

을 포함할 수 있다.

- [0047] B 모드 처리부(141)는, 초음파 데이터로부터 B 모드 성분을 추출하여 처리한다. 영상 생성부(155)는, B 모드 처리부(141)에 의해 추출된 B 모드 성분에 기초하여 신호의 강도가 휘도(brightness)로 표현되는 초음파 영상을 생성할 수 있다.
- [0048] 마찬가지로, 도플러 처리부(142)는, 초음파 데이터로부터 도플러 성분을 추출하고, 영상 생성부(155)는 추출된 도플러 성분에 기초하여 대상체의 움직임을 컬러 또는 파형으로 표현하는 도플러 영상을 생성할 수 있다.
- [0049] 일 실시 예에 의한 영상 생성부(155)는, 대상체에 대한 2차원 초음파 영상 또는 3차원 영상을 생성할 수 있으며, 압력에 따른 대상체(10)의 변형 정도를 영상화한 탄성 영상 또한 생성할 수도 있다. 나아가, 영상 생성부(155)는 초음파 영상 상에 여러 가지 부가 정보를 텍스트, 그래픽으로 표현할 수도 있다. 한편, 생성된 초음파 영상은 메모리(180)에 저장될 수 있다.
- [0050] 디스플레이부(160)는 생성된 초음파 영상을 표시 출력한다. 디스플레이부(160)는, 초음파 영상뿐 아니라 초음파 진단 장치(100)에서 처리되는 다양한 정보를 GUI(Graphic User Interface)를 통해 화면 상에 표시 출력할 수 있다. 한편, 초음파 진단 장치(100)는 구현 형태에 따라 둘 이상의 디스플레이부(160)를 포함할 수 있다.
- [0051] 디스플레이부(160)는 액정 디스플레이(liquid crystal display), 박막 트랜지스터 액정 디스플레이(thin film transistor-liquid crystal display), 유기 발광 다이오드(organic light-emitting diode), 플렉시블 디스플레이(flexible display), 3차원 디스플레이(3D display), 전기영동 디스플레이(electrophoretic display) 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0052] 또한, 디스플레이부(160)와 사용자 입력부가 레이어 구조를 이루어 터치 스크린으로 구성되는 경우, 디스플레이부(160)는 출력 장치 이외에 사용자의 터치에 의한 정보의 입력이 가능한 입력 장치로도 사용될 수 있다.
- [0053] 터치 스크린은 터치 입력 위치, 터치된 면적뿐만 아니라 터치 압력까지도 검출할 수 있도록 구성될 수 있다. 또한, 터치 스크린은 직접 터치(real-touch)뿐만 아니라 근접 터치(proximity touch)도 검출될 수 있도록 구성될 수 있다.
- [0054] 본 명세서에서 "직접 터치(real-touch)"라 함은 화면에 실제로 포인터(pointer)가 터치된 경우를 말하고, "근접 터치(proximity-touch)"라 함은 포인터(pointer)가 화면에 실제로 터치는 되지 않고, 화면으로부터 소정 거리 떨어져 접근된 경우를 말한다. 본 명세서에서는 포인터(pointer)는 디스플레이된 화면의 특정 부분을 터치하거나 근접 터치하기 위한 터치 도구를 말한다. 그 일례로, 전자 펜, 손가락 등이 있다.
- [0055] 도면에는 도시되지 않았지만, 초음파 진단 장치(100)는, 터치 스크린에 대한 직접 터치 또는 근접 터치를 감지하기 위해 터치스크린의 내부 또는 근처에 다양한 센서를 구비할 수 있다. 터치스크린의 터치를 감지하기 위한 센서의 일례로 촉각 센서가 있다.
- [0056] 촉각 센서는 사람이 느끼는 정도로 또는 그 이상으로 특정 물체의 접촉을 감지하는 센서를 말한다. 촉각 센서는 접촉면의 거칠기, 접촉 물체의 단단함, 접촉 지점의 온도 등의 다양한 정보를 감지할 수 있다.
- [0057] 또한, 터치스크린의 터치를 감지하기 위한 센서의 일례로 근접 센서가 있다. 근접 센서는 소정의 검출면에 접근하는 물체, 혹은 근방에 존재하는 물체의 유무를 전자계의 힘 또는 적외선을 이용하여 기계적 접촉이 없이 검출하는 센서를 말한다.
- [0058] 근접 센서의 예로는 투과형 광전 센서, 직접 반사형 광전 센서, 미러 반사형 광전 센서, 고주파 발진형 근접 센서, 정전용량형 근접 센서, 자기형 근접 센서, 적외선 근접 센서 등이 있다.
- [0059] 통신부(170)는, 유선 또는 무선으로 네트워크(30)와 연결되어 외부 디바이스나 서버와 통신한다. 통신부(170)는 의료 영상 정보 시스템(PACS, Picture Archiving and Communication System)을 통해 연결된 병원 서버나 병원 내의 다른 의료 장치와 데이터를 주고 받을 수 있다. 또한, 통신부(170)는 의료용 디지털 영상 및 통신(DICOM, Digital Imaging and Communications in Medicine) 표준에 따라 데이터 통신할 수 있다.
- [0060] 통신부(170)는 네트워크(30)를 통해 대상체의 초음파 영상, 초음파 데이터, 도플러 데이터 등 대상체의 진단과 관련된 데이터를 송수신할 수 있으며, CT, MRI, X-ray 등 다른 의료 장치에서 촬영한 의료 영상 또한 송수신할 수 있다. 나아가, 통신부(170)는 서버로부터 환자의 진단 이력이나 치료 일정 등에 관한 정보를 수신하여 대상체의 진단에 활용할 수도 있다. 나아가, 통신부(170)는 병원 내의 서버나 의료 장치뿐만 아니라, 의사나 환자의 휴대용 단말과 데이터 통신을 수행할 수도 있다.

- [0061] 통신부(170)는 유선 또는 무선으로 네트워크(30)와 연결되어 서버(32), 의료 장치(34), 또는 휴대용 단말(36)과 데이터를 주고 받을 수 있다. 통신부(170)는 외부 디바이스와 통신을 가능하게 하는 하나 이상의 구성 요소를 포함할 수 있으며, 예를 들어 근거리 통신 모듈(171), 유선 통신 모듈(172), 및 이동 통신 모듈(173)을 포함할 수 있다.
- [0062] 근거리 통신 모듈(171)은 소정 거리 이내의 근거리 통신을 위한 모듈을 의미한다. 본 발명의 일 실시 예에 따른 근거리 통신 기술에는 무선 랜(Wireless LAN), 와이파이(Wi-Fi), 블루투스, 지그비(zigbee), WFD(Wi-Fi Direct), UWB(ultra wideband), 적외선 통신(IrDA, infrared Data Association), BLE (Bluetooth Low Energy), NFC(Near Field Communication) 등이 있을 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0063] 유선 통신 모듈(172)은 전기적 신호 또는 광 신호를 이용한 통신을 위한 모듈을 의미하며, 일 실시 예에 의한 유선 통신 기술에는 페어 케이블(pair cable), 동축 케이블, 광섬유 케이블, 이더넷(ethernet) 케이블 등이 포함될 수 있다.
- [0064] 이동 통신 모듈(173)은, 이동 통신망 상에서 기지국, 외부의 단말, 서버 중 적어도 하나와 무선 신호를 송수신한다. 여기에서, 무선 신호는, 음성 호 신호, 화상 통화 호 신호 또는 문자/멀티미디어 메시지 송수신에 따른 다양한 형태의 데이터를 포함할 수 있다.
- [0065] 메모리(180)는 초음파 진단 장치(100)에서 처리되는 여러 가지 정보를 저장한다. 예를 들어, 메모리(180)는 입/출력되는 초음파 데이터, 초음파 영상 등 대상체의 진단에 관련된 의료 데이터를 저장할 수 있고, 초음파 진단 장치(100) 내에서 수행되는 알고리즘이나 프로그램을 저장할 수도 있다.
- [0066] 메모리(180)는 플래시 메모리, 하드디스크, EEPROM 등 여러 가지 종류의 저장매체로 구현될 수 있다. 또한, 초음파 진단 장치(100)는 웹 상에서 메모리(180)의 저장 기능을 수행하는 웹 스토리지(web storage) 또는 클라우드 서버를 운영할 수도 있다.
- [0067] 사용자 입력부(190)는, 사용자가 초음파 진단 장치(50)의 동작 제어를 위하여 입력하는 입력 데이터를 발생시킨다. 사용자 입력부(190)는 키 패드, 마우스, 터치 패드, 트랙볼, 조그 스위치 등 하드웨어 구성을 포함할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니며, 심전도 측정 모듈, 호흡 측정 모듈, 음성 인식 센서, 제스처 인식 센서, 지문 인식 센서, 홍채 인식 센서, 깊이 센서, 거리 센서 등의 다양한 구성을 더 포함할 수 있다.
- [0068] 특히, 터치 패드가 전술한 디스플레이부(160)와 상호 레이어 구조를 이루는 터치 스크린도 포함할 수 있다.
- [0069] 이때, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치(100)는, 소정 모드의 초음파 영상 및 초음파 영상에 대한 컨트롤 패널을 터치 스크린상에 표시할 수 있다. 그리고 초음파 진단 장치(100)는, 터치 스크린을 통해 초음파 영상에 대한 사용자의 터치 제스처를 감지할 수 있다.
- [0070] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치(100)는, 일반적인 초음파 장치의 컨트롤 패널에 포함되어 있던 버튼들 중 사용자가 자주 사용하는 일부 버튼을 물리적으로 구비하고, 나머지 버튼들은 GUI(Graphical User Interface) 형태로 터치 스크린을 통해 제공할 수 있다.
- [0071] 제어부(195)는 초음파 진단 장치(100)의 동작을 전반적으로 제어한다. 즉, 제어부(195)는 도 1에 도시된 프로브(20), 초음파 송수신부(100), 영상 처리부(150), 통신부(170), 메모리(180), 및 사용자 입력부(190) 간의 동작을 제어할 수 있다.
- [0072] 프로브(20), 초음파 송수신부(115), 영상 처리부(150), 통신부(170), 메모리(180), 사용자 입력부(190) 및 제어부(195) 중 일부 또는 전부는 소프트웨어 모듈에 의해 동작할 수 있으나 이에 제한되지 않으며, 상술한 구성 중 일부가 하드웨어에 의해 동작할 수도 있다. 또한, 초음파 송수신부(115), 영상 처리부(150), 및 통신부(170) 중 적어도 일부는 제어부(195)에 포함될 수 있으나, 이러한 구현 형태에 제한되지는 않는다.
- [0073] 도 2는 본 발명의 일 실시 예와 관련된 무선 프로브(2000)의 구성을 도시한 블록도이다. 무선 프로브(2000)는, 도 1에서 설명한 바와 같이 복수의 트랜스듀서를 포함하며, 구현 형태에 따라 도 1의 초음파 송수신부(100)의 구성을 일부 또는 전부 포함할 수 있다.
- [0074] 도 2에 도시된 실시 예에 의한 무선 프로브(2000)는, 송신부(2100), 트랜스듀서(2200), 및 수신부(2300)를 포함하며, 각각의 구성에 대해서는 1에서 설명한 바 있으므로 자세한 설명은 생략한다. 한편, 무선 프로브(2000)는 그 구현 형태에 따라 수신 지연부(2330)와 합산부(2340)를 선택적으로 포함할 수도 있다.
- [0075] 무선 프로브(2000)는, 대상체(10)로 초음파 신호를 송신하고 에코 신호를 수신하며, 초음파 데이터를 생성하여

도 1의 초음파 진단 장치(1000)로 무선 전송할 수 있다.

- [0076] 무선 프로브(2000)는 트랜스듀서 어레이를 포함하여 초음파 스캔이 가능한 스마트 장치가 될 수 있다. 구체적으로, 무선 프로브(2000)는 스마트 장치로, 트랜스듀서 어레이를 이용하여 대상체를 스캔하여 초음파 데이터를 획득한다. 그리고 나서, 무선 프로브(2000)는 획득된 초음파 데이터를 이용하여 초음파 영상을 생성 및/또는 디스플레이할 수 있다. 무선 프로브(2000)는 디스플레이부를 포함하며, 디스플레이부를 통하여 적어도 하나의 초음파 영상 및/또는 대상체의 스캔 동작을 제어하기 위한 사용자 인터페이스 화면을 포함하는 화면을 디스플레이할 수 있다.
- [0077] 사용자가 대상체인 환자의 소정 신체 부위를 무선 프로브(2000)를 이용하여 스캔하는 동안에, 무선 프로브(2000)와 초음파 진단 장치(100)는 무선 네트워크를 통하여 계속하여 소정 데이터를 송수신할 수 있다. 구체적으로, 사용자가 대상체인 환자의 소정 신체 부위를 무선 프로브(2000)를 이용하여 스캔하는 동안에, 무선 프로브(2000)는 무선 네트워크를 통하여 초음파 데이터를 초음파 진단 장치(100)로 실시간으로 전송할 수 있다. 초음파 데이터는 초음파 스캔이 계속적으로 진행됨에 따라서 실시간으로 업데이트되어 무선 프로브(2000)에서 초음파 진단 장치(100)로 전송될 수 있다.
- [0078] 도 3은 일실시예에 따른 초음파 영상 장치의 구성을 도시한 블록도이다.
- [0079] 초음파 영상 장치(300)는 프로브(310) 및 프로세서(320)를 포함할 수 있다. 그러나, 도시된 구성 요소 모두가 필수 구성 요소인 것은 아니다. 도시된 구성 요소보다 많은 구성 요소에 의해 초음파 영상 장치(300)가 구현될 수 있고, 그보다 적은 구성 요소에 의해서도 초음파 영상 장치(300)가 구현될 수 있다. 이하 상기 구성 요소들에 대해 살펴본다.
- [0080] 프로브(310)는 초음파 신호화 전기 신호를 상호 변환하기 위한 복수의 트랜스듀서 소자들을 포함할 수 있다. 즉, 프로브(310)는 복수의 트랜스듀서 소자들로 구성된 트랜스듀서 어레이를 포함할 수 있고, 복수의 트랜스듀서 소자들은 1차원 또는 2차원으로 배열될 수 있다. 복수의 트랜스듀서 소자들 각각은 별도로 초음파 신호를 발생시키기도 하고, 복수의 트랜스듀서 소자들이 동시에 초음파 신호를 발생시키기도 한다. 각 트랜스듀서 소자들에서 송신된 초음파 신호는 대상체 내부의 임피던스의 불연속면에서 반사된다. 각 트랜스듀서 소자들은 수신된 반사 에코 신호를 전기적 수신신호로 변환할 수 있다.
- [0081] 프로브(310)는 초음파 신호를 제1 경로에 기초하여 대상체로 송신하고, 대상체로부터 반사된 에코 신호를 수신할 수 있다. 여기서, 제1 경로는 초음파 신호로 이루어진 초음파 빔의 원점의 위치 정보 및 초음파 빔의 송신 방향 정보에 기초하여 결정될 수 있다. 또한, 초음파 빔의 송신 방향 정보는 초음파 빔의 송신 방향과 트랜스듀서 어레이가 이루는 각도 정보일 수 있다.
- [0082] 프로세서(320)는 반사된 에코 신호로부터 대상체에 대응하는 제1 초음파 데이터를 획득하고, 제1 초음파 데이터를 이용하여 제1 초음파 영상을 생성할 수 있다. 프로세서(320)는 제1 초음파 영상 내의 영역들 중에서 소정의 기준에 따라 영상 품질이 낮은 적어도 하나의 영역을 검출할 수 있다.
- [0083] 예를 들어, 소정의 기준은 DAX 상관도(Dual Apodization with cross (X)-correlation)를 이용하여 제1 초음파 영상의 영상 품질이 낮은 영역을 검출하는 것일 수 있다. 구체적으로, 서로 다른 아포디제이션 함수를 이용하여 획득된 제1 집속점에 대한 상관도가 소정의 임계값보다 작은 경우, 제1 집속점에 대응하는 제1 초음파 영상 내의 영역을 영상 품질이 낮은 영역으로 검출하는 것일 수 있다. 또한, 초음파 영상 정보를 얻고자 하는 하나의 점을 집속점이라 한다.
- [0084] 더욱 상세하게, 초음파 영상 장치(300)는 서로 다른 아포디제이션 함수를 에코 신호에 적용하여, RX_1 , RX_2 라인을 생성할 수 있다. 초음파 영상 장치(300)는 RX_1 , RX_2 라인을 수학적 식 1에 따라 연산하여 DAX 상관도를 계산할 수 있다.

수학식 1

$$\rho(i, j) = \frac{\sum_{k=i-A}^{i+A} RX1(k, j)RX2(k, j)}{\sqrt{\sum_{k=i-A}^{i+A} RX1(k, j)^2} \sqrt{\sum_{k=i-A}^{i+A} RX2(k, j)^2}}$$

[0085]

[0086]

여기서, i는 샘플을 가리키고, j는 빔을 가리킨다.

[0087]

또한, 소정의 기준은 일관성을 나타내는 비율값의 정도에 따라 제1 초음파 영상에서 영상 품질이 낮은 영역을 검출하는 것일 수 있다. 비율값은 수학식 2에 따라 계산될 수 있다.

수학식 2

$$|\sum s_n(t)|^2 / \sum |s_n(t)|^2$$

[0088]

[0089]

여기서, $s_n(t)$ 는 채널 n에 대한 지연된 초음파 데이터이다.

[0090]

상기 언급된 소정의 기준은 일예시이며, 다른 기준에 따라 제1 초음파 영상에서 영상 품질이 낮은 영역을 검출할 수 있음을 본 실시예가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이해할 수 있다.

[0091]

프로브(310)는 초음파 신호로 이루어진 초음파 빔을 복수의 방향들로 대상체에 송신하고, 대상체로부터 복수의 방향들 각각에 기초하여 반사되는 에코 신호들을 수신할 수 있다. 프로세서(320)는 대상체로부터 반사된 에코 신호들을 이용하여, 제1 초음파 영상 내의 영역들 중에서 소정의 기준에 따라 영상 품질이 낮은 적어도 하나의 영역을 검출할 수 있다.

[0092]

프로세서(320)는 영상 품질이 낮은 영역으로 검출된 적어도 하나의 영역에 기초하여 초음파 신호를 제2 경로로 송신하도록 제어할 수 있다. 여기서, 제2 경로는 제1 경로와 상이한 경로이다. 또한, 제1 경로에 따른 초음파 송신은 제1 집속점을 포커싱하여 송신한 것이고, 제2 경로에 따른 초음파 송신은 제2 집속점을 포커싱하여 송신한 것일 수 있다.

[0093]

프로세서(320)는 제2 경로에 따라 대상체로 송신된 초음파 신호의 에코 신호에 기초하여 대상체에 대응하는 제2 초음파 영상을 생성할 수 있다.

[0094]

프로세서(320)는 영상 품질이 낮은 영역으로 검출된 적어도 하나의 영역에 기초하여 초음파 신호를 제3 경로로 송신하도록 제어할 수 있다. 프로세서(320)는 제2 경로에 따라 대상체로 송신된 초음파 신호의 에코 신호 및 제3 경로에 따라 대상체로 송신된 초음파 신호의 에코 신호에 기초하여 대상체에 대응하는 제2 초음파 영상을 생성할 수 있다.

[0095]

프로세서(320)는 프로브(310) 내의 트랜스듀서 소자들을 소정의 수로 나눈 서브어퍼처를 이용하여 빔포밍을 수행하도록 프로브(310)를 제어할 수 있다. 여기서, 빔포밍은 복수 개의 트랜스듀서 소자들을 이용하여 초음파 신호들을 송신 및 수신할 때 중첩시키는 방식을 통해 초음파 신호들의 세기를 강하게 하는 것을 의미한다.

[0096]

초음파 영상 장치(300)는 초음파 영상의 품질이 낮은 영역을 개선하기 위해 초음파 신호를 다른 공간적 경로를 이용하여 초음파 영상을 획득할 수 있다.

[0097]

초음파 영상 장치(300)는 중앙 연산 프로세서를 구비하여, 프로브(310) 및 프로세서(320)의 동작을 총괄적으로 제어할 수 있다. 중앙 연산 프로세서는 다수의 논리 게이트들의 어레이로 구현될 수도 있고, 범용적인 마이크로 프로세서와 이 마이크로 프로세서에서 실행될 수 있는 프로그램이 저장된 메모리의 조합으로 구현될 수도 있다. 또한, 다른 형태의 하드웨어로 구현될 수도 있음을 본 실시예가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이해할 수 있다.

- [0098] 도 4는 다른 일실시예에 따른 초음파 영상 장치의 구성을 도시한 블록도이다.
- [0099] 초음파 영상 장치(400)는 프로브(410), 프로세서(420), 디스플레이(430) 및 사용자 인터페이스(440)를 포함할 수 있다.
- [0100] 도 4에 있어서, 초음파 영상 장치(400)의 프로브(410) 및 프로세서(420)는 각각 도 3에서 설명한 초음파 영상 장치(300)의 프로브(310) 및 프로세서(320)와 동일 대응되므로, 도 3에서와 중복되는 설명은 생략한다. 도 4에 도시된 구성 요소보다 많은 구성 요소에 의해 초음파 영상 장치가 구현될 수 있고, 그보다 적은 구성 요소에 의해서도 초음파 영상 장치가 구현될 수 있다. 이하 상기 구성 요소들에 대해 살펴본다.
- [0101] 디스플레이(430)는 소정 화면을 디스플레이(430) 한다. 구체적으로, 디스플레이(430)는 프로세서(420)의 제어에 따라서 소정 화면을 디스플레이(430) 한다. 디스플레이(430)는 디스플레이 패널(display panel)(미도시)을 포함하며, 디스플레이 패널 상으로 사용자 인터페이스(440) 화면, 의료 영상 화면 등을 디스플레이 할 수 있다.
- [0102] 디스플레이(430)는 제1 초음파 영상 및 제2 초음파 영상 중 적어도 하나의 영상을 표시할 수 있다. 여기서, 제1 초음파 영상은 제1 경로에 따라 대상체로 송신된 초음파 신호의 에코 신호에 기초하여 생성된 영상이다. 제2 초음파 영상은 제2 경로에 따라 대상체로 송신된 초음파 신호의 에코 신호에 기초하여 생성된 영상이다. 제2 경로는 제1 초음파 영상의 영상 품질이 낮은 영역을 개선하기 위해 설정된 경로이다.
- [0103] 프로세서(420)는 제1 초음파 영상 내의 영역들 중에서 소정의 기준에 따라 영상 품질이 낮은 적어도 하나의 영역을 검출할 수 있다. 디스플레이(430)는 검출된 적어도 하나의 영역에 기초하여 제1 초음파 영상의 품질을 나타내는 맵을 표시할 수 있다.
- [0104] 디스플레이(430)는 적어도 하나의 영역을 적어도 하나의 영역의 이외의 영역과 구별하여 맵을 표시할 수 있다. 예를 들면, 디스플레이(430)는 영상 품질이 낮은 영역을 빨강색으로 표시하고, 영상 품질이 양호한 영역을 녹색으로 표시할 수 있다. 또한, 디스플레이(430)는 영상 품질이 낮은 영역의 경계를 점선 또는 굵은 실선으로 표시하여, 영상 품질이 양호한 영역과 구별하여 표시할 수 있다.
- [0105] 사용자 인터페이스(440)는 사용자로부터 초음파 영상 장치(400)를 제어하기 위한 데이터를 입력 받는 장치를 의미한다. 사용자 인터페이스(440)는 키 패드, 마우스, 터치 패널, 터치 스크린, 트랙볼, 조그 스위치 등 하드웨어 구성을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 사용자 인터페이스(440)는 음성 인식 센서, 제스처 인식 센서, 지문 인식 센서, 홍채 인식 센서, 깊이 센서 및 거리 센서 등 다양한 입력 수단을 더 포함할 수 있다.
- [0106] 사용자 인터페이스(440)는 영상 품질이 낮은 영역에 기초하여 초음파 신호를 제2 경로로 송신하도록 설정하는 사용자 입력을 수신할 수 있다. 프로세서(420)는 사용자 입력에 기초하여 초음파 신호를 제2 경로로 송신하도록 제어할 수 있다.
- [0107] 사용자 인터페이스(440)는 사용자로부터 소정 명령 또는 데이터를 입력 받기 위한 사용자 인터페이스 화면을 생성 및 출력할 수 있다. 예를 들면, 사용자 인터페이스(440)는 제1 초음파 영상의 품질을 나타내는 맵 상에서 초음파 빔의 원점의 위치를 설정하는 입력 및 초음파 빔의 송신 방향 정보를 설정하는 입력 중 적어도 하나를 설정하기 위한 화면을 생성 및 출력할 수 있다.
- [0108] 또한, 초음파 영상 장치(400)는 저장부(미도시) 및 통신부(미도시)를 더 포함할 수 있다. 저장부(미도시)는 도 1의 메모리(180)에 동일 대응되고, 통신부(미도시)는 도 1의 통신부(170)에 동일 대응될 수 있다. 저장부(미도시)는 초음파 영상과 관련된 데이터(예를 들면, 초음파 영상, 초음파 데이터, 스캔 관련 데이터, 환자의 진단 데이터 등) 및 외부 장치에서 초음파 영상 장치(400)로 전송된 데이터 등을 저장할 수 있다. 외부 장치로부터 전송된 데이터는 환자 관련 정보, 환자의 진단 및 진료에 필요한 데이터, 환자의 이전 진료 이력, 환자에 대한 진단 지시에 대응되는 의료 워크 리스트 등을 포함할 수 있다.
- [0109] 통신부(미도시)는 외부 장치로부터 데이터를 수신 및/또는 외부 장치로 데이터를 송신할 수 있다. 예를 들면, 통신부(미도시)는 와이파이(Wifi), 또는 와이파이 다이렉트(Wifi direct)에 따른 통신 네트워크를 통하여 무선 프로브 또는 외부 장치와 연결될 수 있다. 구체적으로, 통신부가 접속할 수 있는 무선 통신 네트워크로는 무선 랜(Wireless LAN), 와이파이(wifi), 블루투스, 지그비(zigbee), WFD(Wifi-direct), UWB(ultra wideband), 적외선 통신(IrDA, infrared Data Association), BLE (Bluetooth Low Energy) 및 NFC(Near Field Communication) 등이 될 수 있고, 이에 한정되지 않는다.
- [0110] 초음파 영상 장치(400)는 중앙 연산 프로세서를 구비하여, 프로브(410), 프로세서(420), 디스플레이(430), 사용

자 인터페이스(440), 저장부(미도시) 및 통신부(미도시)의 동작을 총괄적으로 제어할 수 있다. 중앙 연산 프로세서는 다수의 논리 게이트들의 어레이로 구현될 수도 있고, 범용적인 마이크로 프로세서와 이 마이크로 프로세서에서 실행될 수 있는 프로그램이 저장된 메모리의 조합으로 구현될 수도 있다. 또한, 다른 형태의 하드웨어로 구현될 수도 있음을 본 실시예가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이해할 수 있다.

[0111] 이하에서는, 초음파 영상 장치(300, 400)가 수행하는 다양한 동작이나 응용들이 설명되는데, 프로브(310, 410), 프로세서(320, 420), 디스플레이(430), 사용자 인터페이스(440), 저장부(미도시) 및 통신부(미도시) 중 어느 구성을 특정하지 않더라도 본 발명의 기술분야에 대한 통상의 기술자가 명확하게 이해하고 예상할 수 있는 정도의 내용은 통상의 구현으로 이해될 수 있으며, 본 발명의 권리범위가 특정한 구성의 명칭이나 물리적/논리적 구조에 의해 제한되는 것은 아니다.

[0112] 도 5는 일실시예에 따른 초음파 영상 장치의 동작 방법을 나타낸 흐름도이다.

[0113] 도 5의 단계 S510에서, 초음파 영상 장치는 초음파 신호를 제1 경로에 기초하여 대상체로 송신하고, 대상체로부터 반사된 에코 신호를 수신할 수 있다. 여기서, 제1 경로는 초음파 신호로 이루어진 초음파 빔의 원점의 위치 정보 및 초음파 빔의 송신 방향 정보에 기초하여 결정될 수 있다. 또한, 초음파 빔의 송신 방향 정보는 초음파 빔의 송신 방향과 트랜스듀서 어레이가 이루는 각도 정보일 수 있다.

[0114] 단계 S520에서, 초음파 영상 장치는 반사된 에코 신호에 기초하여 대상체에 대응하는 제1 초음파 영상을 생성할 수 있다. 초음파 영상 장치는 제1 초음파 내의 영역들 중에서 소정의 기준에 따라 영상 품질이 낮은 적어도 하나의 영역을 검출할 수 있다.

[0115] 여기서, 소정의 기준은 서로 다른 아포디제이션 함수를 이용하여 획득된 제1 집속점에 대한 상관도가 소정의 임계값보다 작은 경우, 제1 집속점에 대응하는 제1 초음파 영상 내의 영역을 영상 품질이 낮은 영역으로 검출하는 것일 수 있다.

[0116] 또한, 초음파 영상 장치는 초음파 빔을 복수의 방향으로 대상체로 송신하고, 대상체로부터 복수의 방향들 각각에 기초하여 반사되는 에코 신호들을 수신할 수 있다. 초음파 영상 장치는 에코 신호들을 이용하여 제1 초음파 영상 내의 영역들 중에서 소정의 기준에 따라 영상 품질이 낮은 적어도 하나의 영역을 검출할 수 있다.

[0117] 단계 S530에서, 초음파 영상 장치는 검출된 적어도 하나의 영역에 기초하여 초음파 신호를 제2 경로로 송신하도록 제어할 수 있다. 또한, 초음파 영상 장치는 영상 품질이 낮은 영역의 영상 품질을 개선하기 위해 검출된 적어도 하나의 영역에 기초하여 초음파 신호를 제2 경로와 상이한 제3 경로로 송신하도록 제어할 수도 있다.

[0118] 단계 S540에서, 초음파 영상 장치는 제2 경로에 따라 대상체로 송신된 초음파 신호의 에코 신호에 기초하여 대상체에 대응하는 제2 초음파 영상을 생성할 수 있다.

[0119] 초음파 영상 장치는 제2 경로에 따라 대상체로 송신된 초음파 신호의 에코 신호 및 제3 경로에 따라 대상체로 송신된 초음파 신호의 에코 신호에 기초하여 대상체에 대응하는 제2 초음파 영상을 생성할 수 있다.

[0120] 도 6a는 일실시예에 따라, 초음파 영상 내의 영역들 중에서 영상 품질이 낮은 영역을 검출하는 것을 설명하기 위한 도면이다.

[0121] 초음파 영상 장치는 제1 경로에 따라 대상체로 송신된 초음파 신호의 에코 신호에 기초하여 제1 초음파 영상을 생성할 수 있다. 대상체의 내부에 제1 초음파 영상의 품질을 저하시키는 요인이 있다면, 제1 초음파 영상의 품질을 개선할 필요가 있다. 초음파 영상의 품질을 저하시키는 요인은 뼈, 섬유 조직 및 지방 조직 등일 수 있고, 이에 한정되지 않는다. 대상체 내부에 존재하는 상기 요인들을 직접적으로 제거하지는 못하므로, 상기 요인들의 영향을 덜 받으면서 초음파 영상이 생성될 필요가 있다. 초음파 영상 장치는 제1 초음파 영상 내의 영역들 중에서 영상 품질이 낮은 영역을 검출하고, 검출된 영상 품질이 낮은 영역에 기초하여 제1 초음파 영상의 영상 품질을 나타내는 맵을 생성할 수 있다.

[0122] 도 6a는 초음파 영상 내의 영역들 중에서 영상 품질이 낮은 영역을 검출하여, 초음파 영상의 영상 품질을 나타내는 맵을 생성하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

[0123] 도 6a의 610을 참고하면, 초음파 영상 장치의 트랜스듀서(611)는 제1 경로(613)에 따라 초음파 신호를 대상체로 송신하고, 이미지 영역(612) 내의 제1 집속점(F1)에 초점을 둔 에코 신호를 L1 에서 R1의 아퍼처를 이용하여 수신할 수 있다. 또한, 초음파 영상 장치는 이미지 영역(612) 내의 제2 집속점(F2)에 초점을 둔 에코 신호를 L2 에서 R2의 아퍼처를 이용하여 수신할 수 있다.

- [0124] 구체적으로 예를 들면, 초음파 영상 장치는 DAX 상관도(Dual Apodization with cross (X)-correlation)를 이용하여 제1 초음파 영상의 영상 품질이 낮은 영역을 검출할 수 있다. 초음파 영상 장치는 서로 다른 아포디제이션 함수들(Apodization functions)을 이용하여 제1 집속점(F1)에 대한 DAX 상관도 및 제2 집속점(F2)에 대한 DAX 상관도를 계산할 수 있다. 제1 집속점(F1)에서의 DAX 상관도가 1에 가깝거나 1보다 소정 크기만큼 작은 경우, 초음파 영상 장치는 영역(614)을 영상 품질이 양호한 영역으로 결정할 수 있다. 또한, 제2 집속점(F2)에서의 DAX 상관도가 0에 가깝거나 음수인 경우, 초음파 영상 장치는 영역(615)을 영상 품질이 낮은 영역으로 결정할 수 있다.
- [0125] 도 6b는 다른 일실시예에 따라, 초음파 영상 내의 영역들 중에서 영상 품질이 낮은 영역을 검출하는 것을 설명하기 위한 도면이다.
- [0126] 도 6b의 620을 참고하면, 초음파 영상 장치의 트랜스듀서(611)는 제1 경로(613)과 상이한 경로(621)에 따라 초음파 신호를 대상체로 송신하고, 이미지 영역(612) 내의 제3 집속점(F3)에 초점을 둔 에코 신호를 L3 에서 R3의 아퍼처를 이용하여 수신할 수 있다. 제3 집속점(F3)에서의 DAX 상관도가 1에 가깝거나 1보다 소정 크기만큼 작은 경우, 초음파 영상 장치는 영역(622)을 영상 품질이 양호한 영역으로 결정할 수 있다. 또한, 집속점(F3)에서의 DAX 상관도가 0에 가깝거나 음수인 경우, 초음파 영상 장치는 영역(623)을 영상 품질이 낮은 영역으로 결정할 수 있다.
- [0127] 초음파 영상 장치는 초음파 신호로 이루어진 초음파 빔을 복수의 방향들로 대상체에 송신하고, 대상체로부터 복수의 방향들 각각에 기초하여 반사되는 에코 신호들을 수신할 수 있다. 초음파 영상 장치는 반사되는 에코 신호들을 이용하여 제1 초음파 영상 내의 영역들 중 영상 품질이 낮은 영역을 검출할 수 있다. 초음파 영상 장치는 초음파 빔을 복수의 방향으로 송신하고, 반사되는 에코 신호를 수신함으로써, 초음파 영상의 영상 품질이 낮은 영역을 보다 정확하고, 효율적으로 검출할 수 있다.
- [0128] 도 7a는 일실시예에 따라, 초음파 영상의 품질을 저하시키는 요인을 설명하기 위한 도면이다.
- [0129] 도 7a를 참고하면, 초음파 영상 장치의 트랜스듀서(711)는 초음파 신호를 대상체로 송신하고, 대상체로부터 반사된 에코 신호를 수신할 수 있다. 대상체 내부에 뼈, 섬유 조직 및 지방과 같은 요소(713)가 있는 경우, 초음파 신호는 대상체의 내부 끝까지 도달하지 못한다. 따라서, 초음파 영상 장치는 이미징 영역(712) 내의 영역(714)으로부터 반사된 에코 신호를 수신할 수 없다. 초음파 영상 장치가 영역(714)으로부터 반사된 에코 신호의 수신없이 대상체의 제1 초음파 영상(710)을 생성하면, 영역(714)의 영상 품질이 저하될 수 있다. 따라서, 초음파 영상 장치는 DAX 상관도를 이용하여 영상 품질을 저하시키는 요소(713)의 위치를 획득할 수 있다. 초음파 영상 장치는 요소(713)의 위치를 고려하여, 초음파 신호를 대상체로 송신할 수 있다.
- [0130] 도 7b는 일실시예에 따라, 초음파 영상의 품질을 개선하기 위한 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0131] 초음파 영상 장치는 초음파 빔을 복수의 방향들로 대상체의 관심 영역에 송신하고, 대상체의 관심 영역으로부터 복수의 방향들 각각에 기초하여 반사되는 에코 신호들을 수신할 수 있다. 초음파 영상 장치는 대상체로부터 반사된 에코 신호들을 이용하여 제1 초음파 영상 내의 영역들 중에서 소정의 기준에 따라 영상 품질이 낮은 영역을 검출할 수 있다.
- [0132] 도 7a에 도시된 바와 같이, 초음파 영상 장치가 초음파 빔을 대상체로 트랜스듀서(711)와 수직한 방향으로 송신하는 경우, 대상체의 내부의 장애물(713)로 인하여, 이미징 영역(712) 내의 영역(714)으로부터 반사된 에코 신호를 수신할 수 없다. 초음파 영상 장치는 영역(714)를 제외한 나머지 영역으로부터 반사된 에코 신호에 기초하여 제1 초음파 영상을 생성하고, 제1 초음파 영상 내의 영역들 중에서 소정의 기준에 따라 영상 품질이 낮은 영역(714)을 검출할 수 있다.
- [0133] 도 7b에 도시된 바와 같이, 초음파 영상 장치는 초음파 신호가 영상 품질을 저하시키는 요소(713)에 방해 받지 않고, 영역(714)에 도달하도록 제2 경로(721, 722)를 결정할 수 있다. 구체적으로, 초음파 영상 장치는 영상 품질이 낮은 영역(714) 내의 집속점에 포커싱하여 초음파 신호를 송신하고, 에코 신호도 영상 품질을 저하시키는 요소(713)에 방해 받지 않고 수신되도록 아퍼처의 범위를 결정할 수 있다. 초음파 영상 장치는 초음파 신호를 제2 경로(721, 722)에 기초하여 영역(714)으로 송신하고, 에코 신호를 수신할 수 있다. 초음파 영상 장치는 에코 신호로부터 획득된 초음파 데이터를 이용하여 제2 초음파 영상(720)을 생성할 수 있다.
- [0134] 도 8은 다른 일실시예에 따른 초음파 영상 장치의 동작 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [0135] 도 8의 단계 S810에서, 초음파 영상 장치는 제1 초음파 영상 및 제2 초음파 영상 중 적어도 하나의 영상을 표시

할 수 있다. 여기서, 제1 초음파 영상은 제1 경로에 따라 대상체로 송신된 초음파 신호의 에코 신호에 기초하여 생성된 영상이다. 제2 초음파 영상은 제2 경로에 따라 대상체로 송신된 초음파 신호의 에코 신호에 기초하여 생성된 영상이다. 제2 경로는 제1 초음파 영상의 영상 품질이 낮은 영역을 개선하기 위해 설정된 경로이다.

[0136] 단계 S820에서, 초음파 영상 장치는 영상 품질이 낮은 영역으로 검출된 영역에 기초하여 제1 초음파 영상의 품질을 나타내는 맵을 표시할 수 있다. 일개시에 따르면, 초음파 영상 장치는 단계 S540을 수행한 후, 단계 S810을 수행하지 않고, 단계 S820을 수행할 수 있다.

[0137] 초음파 영상 장치는 영상 품질이 낮은 영역과 영상 품질이 양호한 영역을 구별하여 맵 상에 표시할 수 있다. 예를 들면, 영상 품질이 낮은 영역과 영상 품질이 양호한 영역은 서로 다른 색으로 나타낼 수 있다. 또한, 영상 품질이 낮은 영역의 경계선을 실선, 굵은 실선, 점선, 굵은 점선 중 적어도 하나로 나타낼 수 있고, 이에 한정되지 않는다.

[0138] 또한, 초음파 영상 장치는 제1 초음파 영상과 제1 초음파 영상의 품질을 나타내는 맵을 함께 표시할 수 있다. 또한, 초음파 영상 장치는 제1 초음파 영상, 제2 초음파 영상 및 제1 초음파 영상의 품질을 나타내는 맵 중 적어도 하나를 표시할 수 있다.

[0139] 도 9는 일실시예에 따라, 제1 초음파 영상 및 제1 초음파 영상의 품질을 나타내는 맵을 설명하기 위한 도면이다.

[0140] 초음파 영상 장치는 초음파 데이터를 이용하여 초음파 영상을 생성한다. 다수의 초음파 영상을 제공하는 모드(이하, 복합모드라 함)는, B-모드 영상을 제공하기 위한 B-모드(Brightness Mode), 컬러 플로우 영상을 제공하기 위한 C-모드(Color Doppler Mode) 또는 P-모드(Power Doppler Mode), 및 도플러 스펙트럼을 제공하기 위한 D-모드(Doppler Mode)를 포함하고, 초음파 영상 장치는 복수의 모드 중 어느 하나의 모드에 따라 초음파 영상을 디스플레이의 화면을 통해 표시할 수 있다.

[0141] 도 9를 참고하면, 초음파 영상 장치는 제1 경로에 따라 여성의 자궁(uterus) 영역으로 초음파 신호를 송신하고, 자궁 영역으로부터 반사된 에코 신호를 수신하여 초음파 데이터를 획득할 수 있다. 초음파 영상 장치는 획득된 초음파 데이터를 이용하여 제1 초음파 영상(910)을 생성할 수 있다. 초음파 영상 장치는 제1 초음파 영상(910)을 디스플레이의 화면을 통해 표시할 수 있다. 여기서, 제1 초음파 영상(910)은 자궁 영역의 자궁 근층(myometrium) 및 자궁 내막(endometrium)을 포함하는 B-모드 영상이다. 한편, 자궁 내막 및 자궁 근층의 석회화(calcification)로 인하여, 석회화가 존재하는 영역에서 멀어지는 영역일수록 영상 품질이 떨어질 수 있다.

[0142] 초음파 영상 장치는 제1 초음파 영상(910) 내의 영역들 중에서 소정의 기준에 따라 영상 품질이 낮은 영역을 검출할 수 있다. 초음파 영상 장치는 영상 품질이 낮은 영역과 영상 품질이 낮지 않은 영역을 구별하여 제1 초음파 영상(910)의 품질을 나타내는 맵(920)을 표시할 수 있다.

[0143] 예를 들면, 맵(920)을 표시함에 있어서, 초음파 영상 장치는 영상 품질이 낮은 영역(921)을 어두운 색으로 나타내고, 영상 품질이 양호한 영역(923)을 밝은 색으로 나타낼 수 있다. 또한, 초음파 영상 장치는 영상 품질이 낮은 영역(921)의 경계선(922)을 실선, 굵은 실선, 점선, 굵은 점선 중 어느 하나로 나타낼 수 있다. 또한, 초음파 영상 장치는 영상 품질이 낮은 영역(921)의 경계선(922)을 붉은색으로 나타낼 수도 있다. 초음파 영상 장치가 맵을 표시함에 있어서, 상기 언급된 예시 이외에 다른 방법에 의하여 영상 품질이 낮은 영역(921)과 영상 품질이 양호한 영역(923)을 구별할 수 있음을 관련 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이해할 수 있다.

[0144] 도 10은 일실시예에 따라, 제1 초음파 영상(영상 품질이 개선되기 전) 및 제2 초음파 영상(영상 품질이 개선된 후)을 설명하기 위한 도면이다.

[0145] 대상체의 내부에 초음파 신호의 경로를 방해하는 요소가 있는 경우, 그로 인해 초음파 영상의 영상 품질은 저하될 수 있다. 도 10의 영상(1010)은 초음파 신호의 경로를 고려하지 않고, 반사된 에코 신호로부터 획득된 초음파 영상이다.

[0146] 반면에, 도 10의 영상(1020)은 초음파 신호의 경로를 방해하는 요소를 고려하여, 초음파 신호가 방해 요소를 회피하여 대상체의 전체 영역에 전달되도록 하고, 반사된 에코 신호로부터 획득된 초음파 영상이다.

[0147] 영상(1010)과 영상(1020)을 비교하면, 영역(1021)은 영역(1011)보다 선명해 지고, 영역(1022) 내에 존재하는 블랙 도트의 수는 영역(1012) 내에 존재하는 블랙 도트의 수보다 감소했음을 알 수 있다.

[0148] 도 11은 또 다른 일실시예에 따른 초음파 영상 장치의 동작 방법을 나타낸 흐름도이다.

- [0149] 도 11의 단계 S1110에서, 초음파 영상 장치는 적어도 하나의 영역에 기초하여 초음파 신호를 제2 경로로 송신하도록 설정하는 사용자 입력을 수신할 수 있다. 초음파 영상 장치는 초음파 빔의 원점의 위치 정보, 초음파 빔의 송신 방향 정보, 아퍼처의 크기 정보 중 적어도 하나의 정보를 설정하는 사용자 입력을 수신할 수 있다. 여기서, 사용자 입력은 컨트롤 패널(control panel), 트랙볼(track ball), 마우스(mouse), 키보드(keyboard) 등 으로부터 입력될 수 있다.
- [0150] 구체적으로, 사용자는 키 패드, 마우스, 터치 패널, 터치 스크린, 트랙볼, 조그 스위치 등을 이용하여 제2 경로를 화면 상에 표시하여 결정할 수 있다.
- [0151] 단계 S1120에서, 초음파 영상 장치는 사용자 입력에 기초하여 초음파 신호를 제2 경로로 송신하도록 제어할 수 있다.
- [0152] 도 12는 일실시예에 따라, 사용자의 입력에 따라 초음파 영상 장치의 동작을 제어하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0153] 도 12b를 참고하면, 초음파 영상 장치는 영상 품질이 낮은 영역에 기초하여 초음파 신호를 제2 경로로 송신하도록 설정하는 사용자 인터페이스 화면(1200)을 생성 및 출력할 수 있다.
- [0154] 사용자 인터페이스는 사용자 인터페이스 화면(1200)을 통하여 사용자로부터 소정 명령 또는 데이터를 입력 받을 수 있다. 예를 들면, 초음파 빔의 원점의 위치, 초음파 빔의 송신 방향 중 적어도 하나를 입력 받을 수 있다. 사용자 인터페이스 화면(1200)은 다양한 입력 도구에 의하여 사용자의 터치 입력에 의한 조작 신호를 입력 받을 수 있다. 사용자 인터페이스 화면(1200)은 사용자의 손 또는 물리적인 도구에 의하여 화면 상에 표시된 초음파 빔의 원점 위치, 초음파 빔의 송신 방향, 아퍼처의 크기 등을 조절하는 입력을 수신할 수 있다.
- [0155] 구체적으로, 사용자는 터치 펜(1205)을 이용하여 초음파 신호가 이미징 영역(1202)의 영상 품질을 저하시키는 요소(1203)에 방해 받지 않고, 영역(1204)에 도달하도록 제2 경로(1206, 1207)를 결정하는 드래그 앤 드롭 신호를 입력할 수 있다. 초음파 영상 장치의 트랜스듀서(1201)는 초음파 신호를 제2 경로(1206, 1207)에 기초하여 영역(1204)으로 송신하고, 에코 신호를 수신할 수 있다. 초음파 영상 장치는 에코 신호로부터 획득된 초음파 데이터를 이용하여 제2 초음파 영상을 생성할 수 있다.
- [0156] 이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPA(field programmable array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다.
- [0157] 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다.
- [0158] 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 콘트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.
- [0159] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다.
- [0160] 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치, 또는 전송되는 신호 파(signal wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embodiment)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.
- [0161] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판

독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다.

[0162] 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다.

[0163] 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.

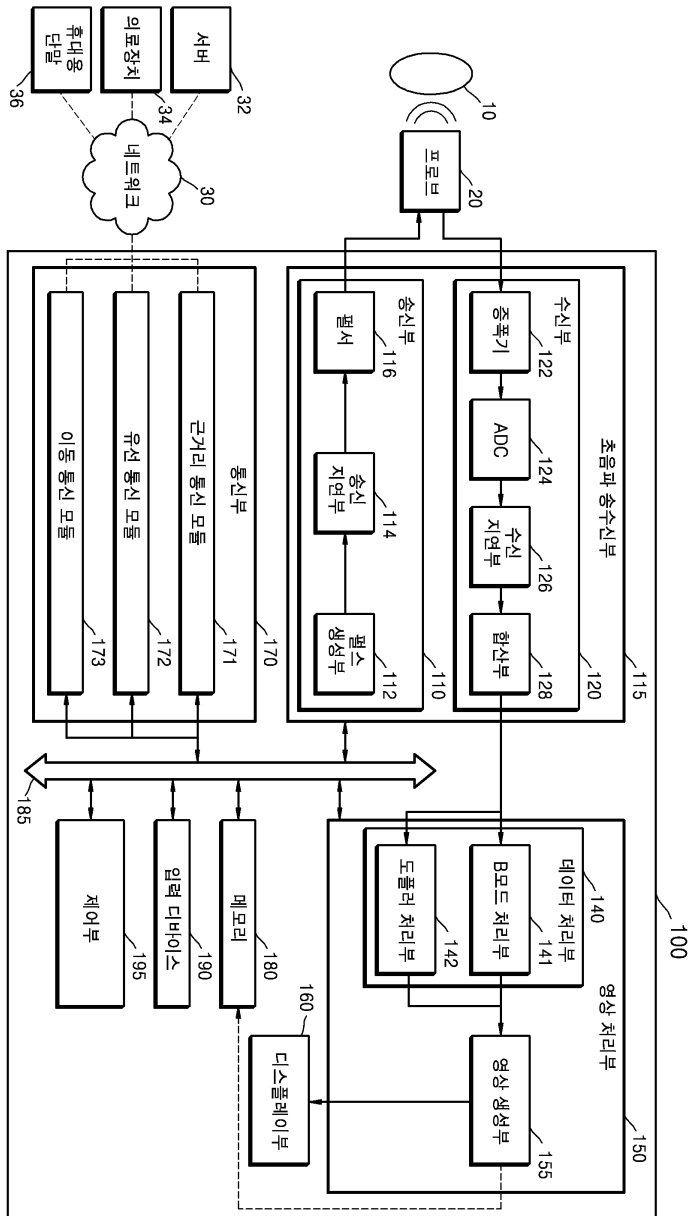
[0164] 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0165] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

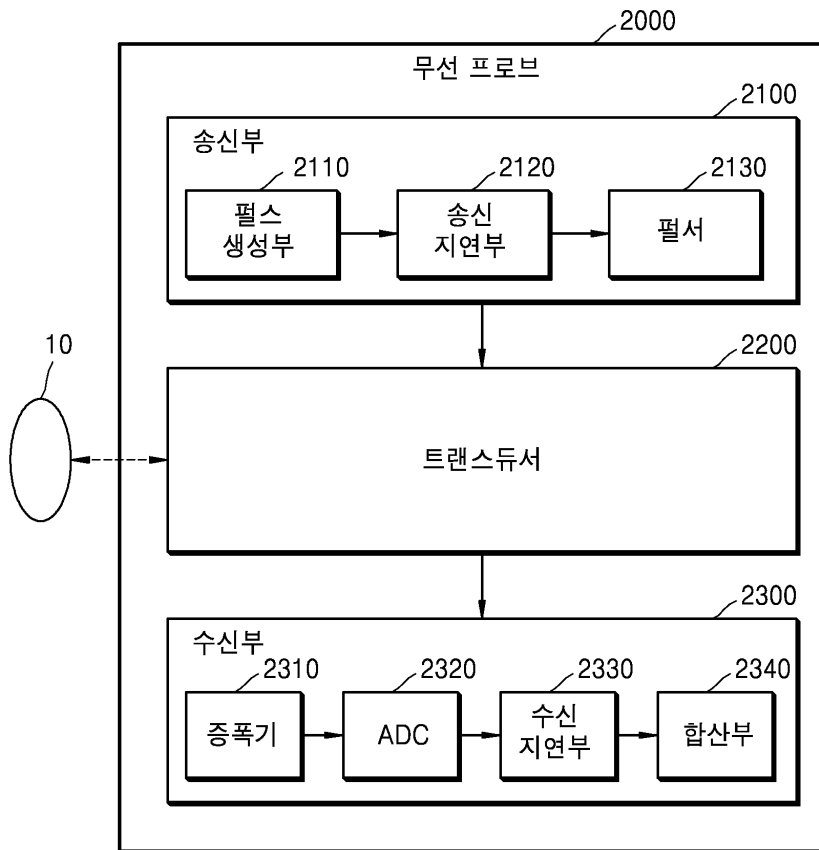
[0166] 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

도면

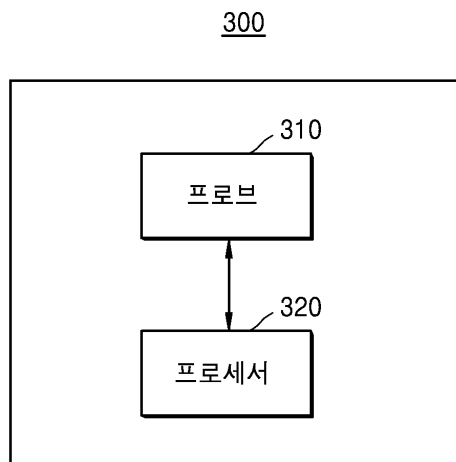
도면1



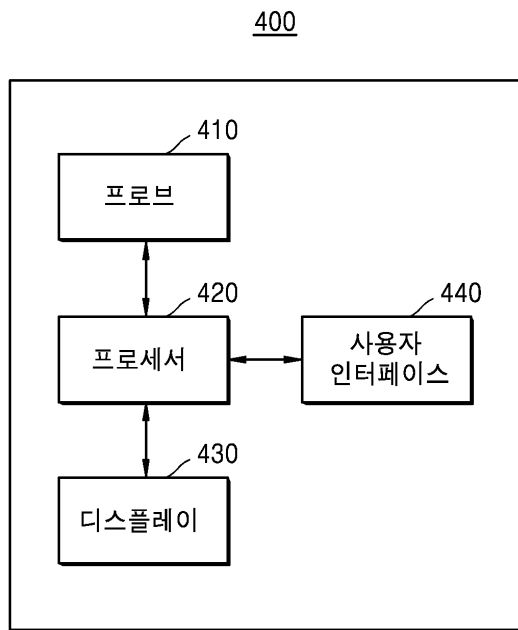
도면2



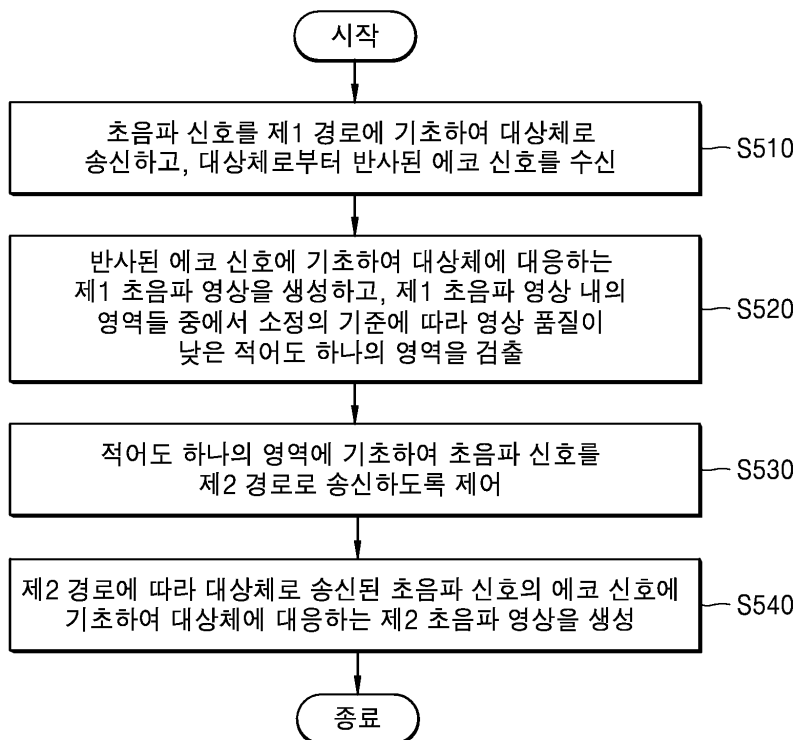
도면3



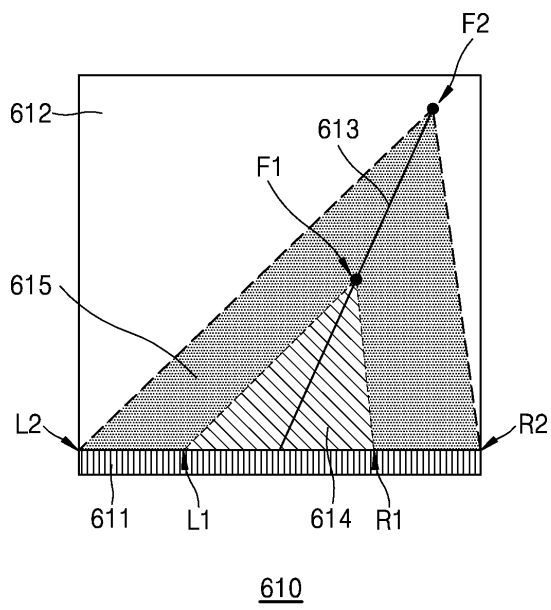
도면4



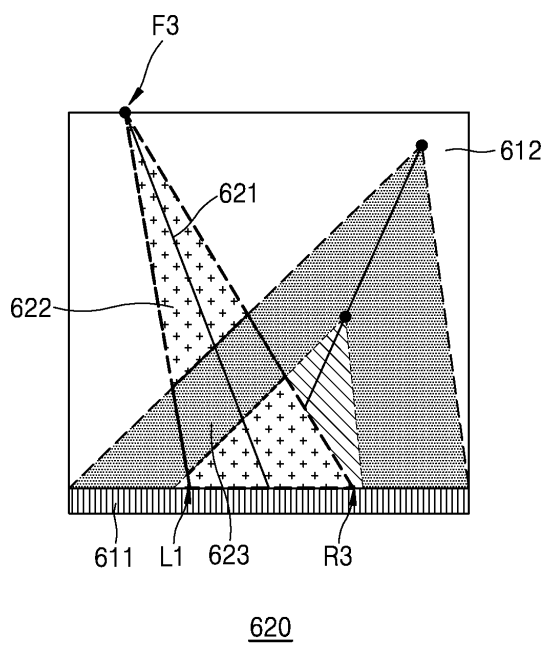
도면5



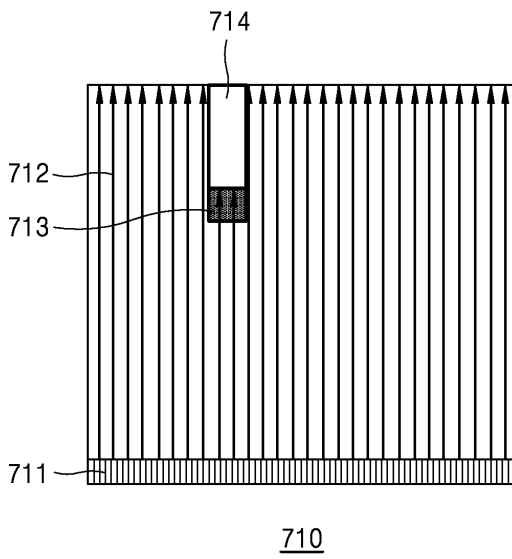
도면6a



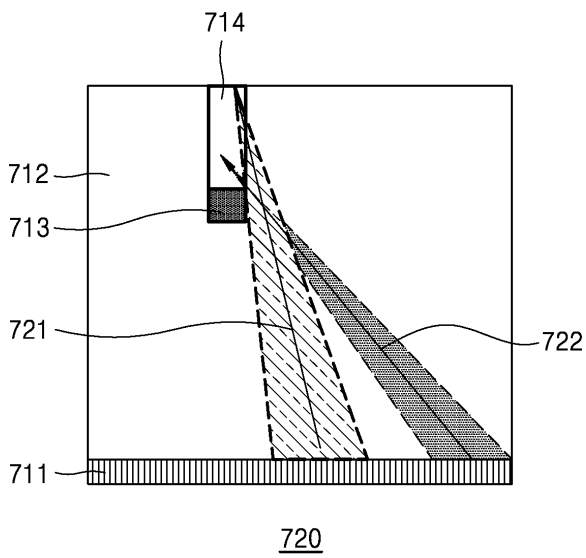
도면6b



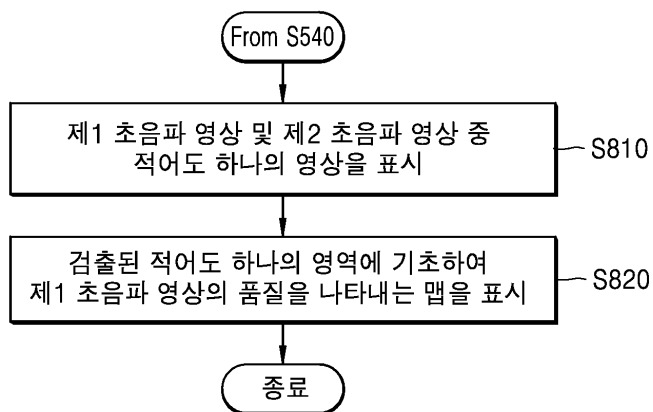
도면7a



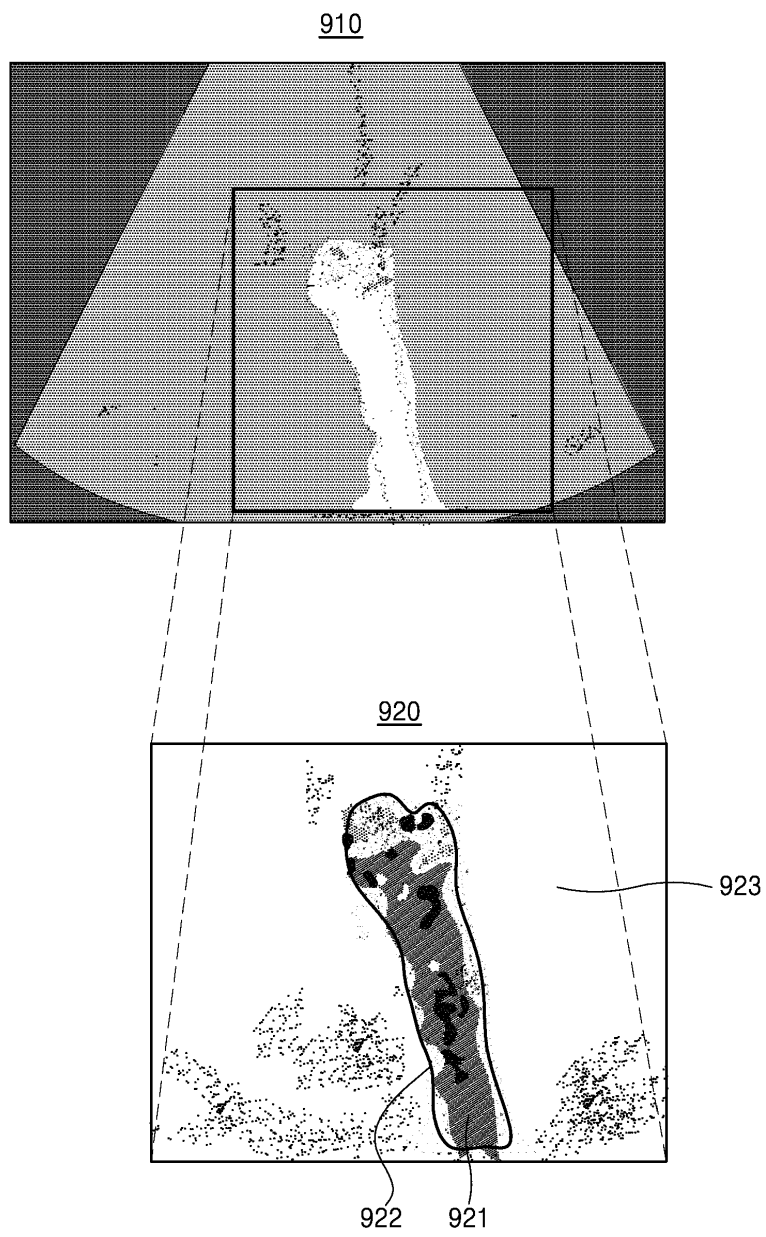
도면7b



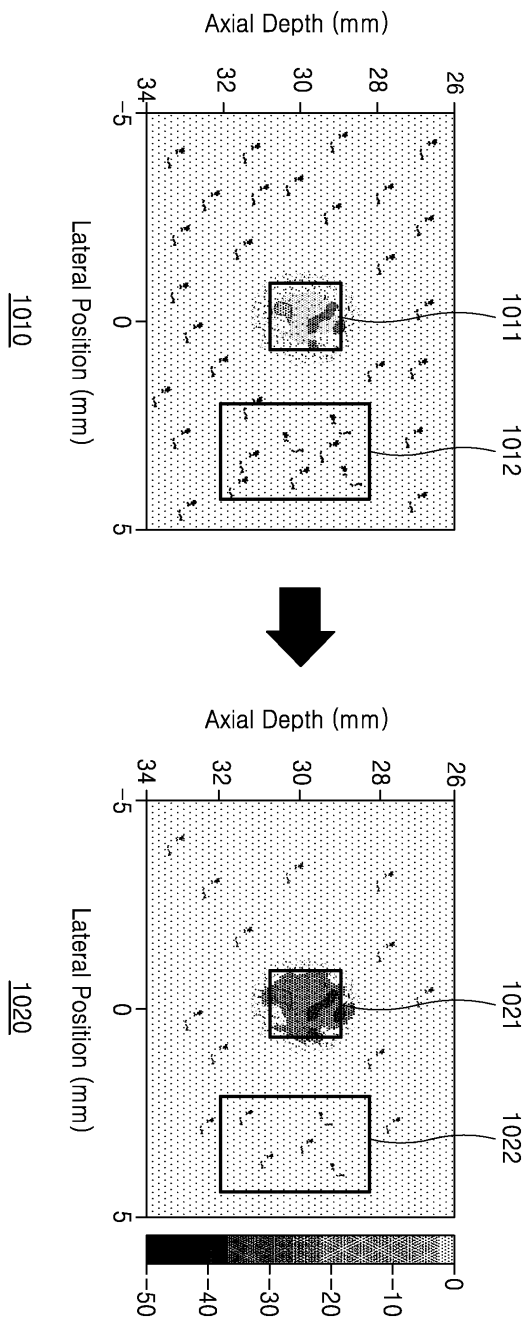
도면8



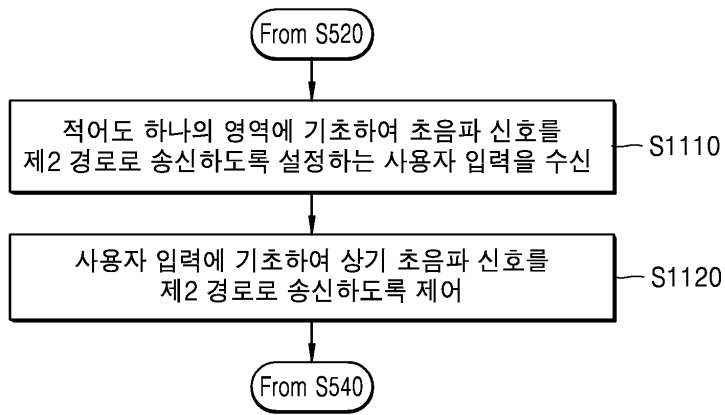
도면9



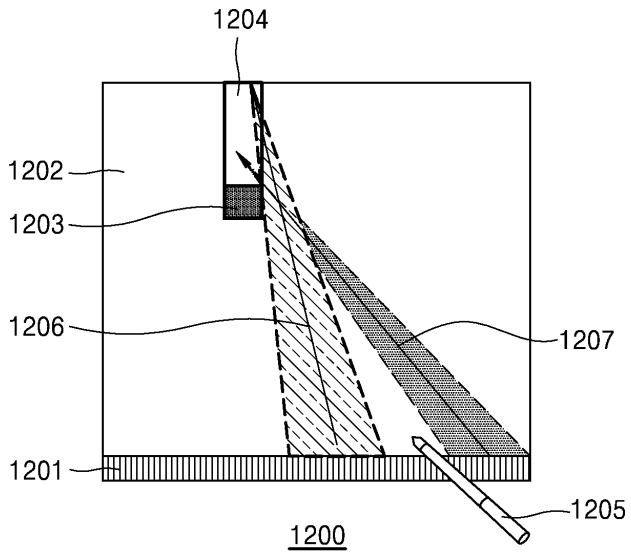
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	标题：超声波设备和操作方法		
公开(公告)号	KR1020160148441A	公开(公告)日	2016-12-26
申请号	KR1020160004413	申请日	2016-01-13
[标]申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
[标]发明人	DAFT CHRISTOPHER M W 다프트크리스토퍼엠더블유 KIM HYOUNG JIN 김형진 KIM KANG SIK 김강식 LEE WOO YOUL 이우열		
发明人	다프트크리스토퍼엠더블유 김형진 김강식 이우열		
IPC分类号	A61B8/14 A61B8/08 A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/14 A61B8/5207 A61B8/54 A61B8/5269 A61B8/461 A61B8/4494 A61B8/465 A61B8/00 A61B8/08 A61B8/145 A61B8/4488 A61B8/463 A61B8/5215 A61B8/5246 G01S7/52046 G01S7/5205 G01S7/52071 G01S7/52074 G01S15/8915		
优先权	62/180145 2015-06-16 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

超声波图像装置包括：探头，其基于第一路径将超声波信号发送到物体，并接收从物体反射的回波信号；以及处理器，其基于上述反射回波信号产生相应的第一超声波图像。物体和图像质量根据预定标准检测第一超声波图像中的***中的至少一个的域，并且其控制以便将聚焦点聚焦在相应物体的固定区域内至少一个它根据物体中的第二路径，基于发送到物体的超声波信号的回波信号，将超声波信号发送到第二路径并产生相应的第二超声波图像。

