



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0066928
(43) 공개일자 2016년06월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/08 (2006.01) A61B 8/14 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0172349
(22) 출원일자 2014년12월03일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
강병곤
경기도 광주시 중부면 내곡길 151-14
김중희
경기도 성남시 분당구 야탑로 162, 101동 302호
(야탑동, 진흥더블파크)
박형민
서울특별시 용산구 보광로7길 55, 401호 (보광동, 한강빌라)
(74) 대리인
권혁록, 이정순

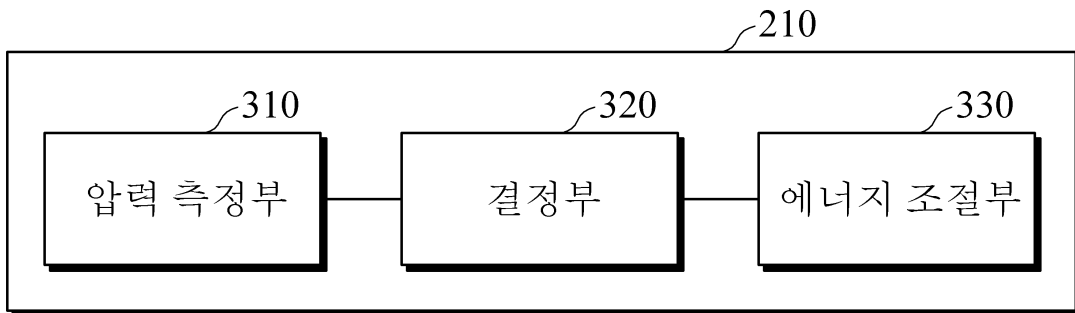
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 컴퓨터 보조 진단 장치 및 방법, 프로브의 초음파 송신 패턴 조절 장치

(57) 요약

컴퓨터 보조 진단 장치 및 방법, 프로브의 초음파 송신 패턴 조절 장치가 개시된다. 일 실시예에 따른 초음파 송신 패턴 조절 장치는, 프로브에 가해지는 압력에 따라, 프로브의 초음파 신호 송신 방향의 개수 및 초음파 신호 송신 방향을 결정하는 결정부와, 결정된 초음파 신호 송신 방향의 개수에 따라, 결정된 초음파 신호 송신 방향으로 대상체에 송신될 초음파 신호의 에너지를 조절하는 에너지 조절부를 포함할 수 있다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

초음파 신호를 대상체에 다수의 방향으로 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 상기 초음파 신호의 에코 신호를 수신하는 프로브의 초음파 송신 패턴 조절 장치에 있어서,

상기 프로브에 가해지는 압력에 따라, 상기 프로브의 초음파 신호 송신 방향의 개수 및 초음파 신호 송신 방향을 결정하는 결정부; 및

상기 결정된 초음파 신호 송신 방향의 개수에 따라, 상기 결정된 초음파 신호 송신 방향으로 상기 대상체에 송신될 초음파 신호의 에너지를 조절하는 에너지 조절부; 를 포함하는 초음파 송신 패턴 조절 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 결정부는, 상기 프로브에 가해지는 압력에 반비례하도록 상기 프로브의 초음파 신호 송신 방향의 개수를 결정하는 초음파 송신 패턴 조절 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 결정부는, 상기 프로브가 초음파 신호를 송신할 수 있는 방향들 중에서 상기 프로브와 상기 대상체의 접촉면에 수직하는 방향과 이루는 각도가 작은 순으로 상기 결정된 초음파 신호 송신 방향의 개수만큼 선택하여 초음파 신호 송신 방향으로 결정하는 초음파 송신 패턴 조절 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 에너지 조절부는, 상기 대상체에 송신될 초음파 신호의 에너지를 상기 결정된 초음파 신호 송신 방향의 개수에 반비례하도록 조절하는 초음파 송신 패턴 조절 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 프로브에 가해지는 압력은, 상기 프로브와 상기 대상체의 접촉면에서 상기 프로브에 가해지는 압력 또는 상기 프로브의 손잡이 부분에서 상기 프로브에 가해지는 압력인 초음파 송신 패턴 조절 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 프로브에 가해지는 압력을 측정하는 압력 측정부; 를 더 포함하는 초음파 송신 패턴 조절 장치.

청구항 7

초음파 신호를 대상체에 다수의 방향으로 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하는 프로브를 이용하는 컴퓨터 보조 진단 장치에 있어서,

상기 프로브에 가해지는 압력에 따라 상기 프로브의 초음파 신호 송신 방향의 개수 및 초음파 신호 송신 방향을 결정하는 초음파 송신 패턴 조절부;

상기 결정된 초음파 신호 송신 방향으로 상기 대상체에 송신된 초음파 신호의 초음파 에코 신호를 기반으로, 상기 결정된 초음파 신호 송신 방향의 개수와 동일한 개수의 초음파 영상을 생성하는 영상 생성부; 및

상기 생성된 초음파 영상 각각에 대해 판별(classification)을 수행하고, 판별 수행 결과를 종합하여 최종 판별 결과를 산출하는 판별부; 를 포함하는 컴퓨터 보조 진단 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 초음파 송신 패턴 조절부는, 상기 프로브에 가해지는 압력에 반비례하도록 상기 초음파 신호 송신 방향의 개수를 결정하는 컴퓨터 보조 진단 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 초음파 송신 패턴 조절부는, 상기 프로브가 초음파 신호를 송신할 수 있는 방향들 중에서 상기 프로브와 상기 대상체의 접촉면에 수직하는 방향과 이루는 각도가 작은 순으로 상기 결정된 초음파 신호 송신 방향의 개수만큼 선택하여 초음파 신호 송신 방향으로 결정하는 컴퓨터 보조 진단 장치.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 초음파 송신 패턴 조절부는, 상기 결정된 초음파 신호 송신 방향의 개수에 따라, 상기 대상체에 송신될 초음파 신호의 에너지를 조절하는 컴퓨터 보조 진단 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 초음파 송신 패턴 조절부는, 상기 대상체에 송신될 초음파 신호의 에너지를 상기 결정된 초음파 신호 송신 방향의 개수에 반비례하도록 조절하는 컴퓨터 보조 진단 장치.

청구항 12

제7항에 있어서,

상기 프로브에 가해지는 압력은, 상기 프로브와 상기 대상체의 접촉면에서 상기 프로브에 가해지는 압력 또는 상기 프로브의 손잡이 부분에서 상기 프로브에 가해지는 압력인 컴퓨터 보조 진단 장치.

청구항 13

제7항에 있어서,

상기 생성된 초음파 영상 각각에서 관심 영역을 검출하는 관심 영역 검출부; 를 더 포함하고,
상기 판별부는 관심 영역이 검출되지 않은 초음파 영상은 판별 대상에서 제외하는 컴퓨터 보조 진단 장치.

청구항 14

초음파 신호를 대상체에 다수의 방향으로 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하는 프로브를 이용한 컴퓨터 보조 진단 방법에 있어서,

상기 프로브에 가해지는 압력에 따라 상기 프로브의 초음파 신호 송신 방향의 개수 및 초음파 신호 송신 방향을 결정하는 단계;

상기 결정된 초음파 신호 송신 방향으로 상기 대상체에 송신된 초음파 신호의 초음파 에코 신호를 기반으로, 상기 결정된 초음파 신호 송신 방향의 개수와 동일한 개수의 초음파 영상을 생성하는 단계; 및

상기 생성된 초음파 영상 각각에 대해 판별(classification)을 수행하고, 판별 수행 결과를 종합하여 최종 판별 결과를 산출하는 단계; 를 포함하는 컴퓨터 보조 진단 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 결정하는 단계는, 상기 프로브에 가해지는 압력에 반비례하도록 상기 프로브의 초음파 신호 송신 방향의 개수를 결정하는 컴퓨터 보조 진단 방법.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 결정하는 단계는, 상기 프로브가 초음파 신호를 송신할 수 있는 방향들 중에서 상기 프로브와 상기 대상체의 접촉면에 수직하는 방향과 이루는 각도가 작은 순으로 상기 결정된 초음파 신호 송신 방향의 개수만큼 선택하여 초음파 신호 송신 방향으로 결정하는 컴퓨터 보조 진단 방법.

청구항 17

제14항에 있어서,

상기 결정하는 단계는,

상기 결정된 초음파 신호 송신 방향의 개수에 따라, 상기 결정된 초음파 신호 송신 방향으로 상기 대상체에 송신될 초음파 신호의 에너지를 조절하는 단계; 를 포함하는 컴퓨터 보조 진단 방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 조절하는 단계는, 상기 대상체에 송신될 초음파 신호의 에너지를 상기 결정된 초음파 신호 송신 방향의 개수에 반비례하도록 조절하는 컴퓨터 보조 진단 방법.

청구항 19

제14항에 있어서,

상기 프로브에 가해지는 압력은, 상기 프로브와 상기 대상체의 접촉면에서 상기 프로브에 가해지는 압력 또는 상기 프로브의 손잡이 부분에서 상기 프로브에 가해지는 압력인 컴퓨터 보조 진단 방법.

청구항 20

제14항에 있어서,

상기 생성된 초음파 영상 각각에서 관심 영역을 검출하는 단계; 를 더 포함하고,

상기 산출하는 단계는,

관심 영역이 검출되지 않은 초음파 영상은 판별 대상에서 제외하는 단계; 를 포함하는 컴퓨터 보조 진단 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 컴퓨터 보조 진단 기술에 대한 발명으로, 특히, 컴퓨터 보조 진단 장치 및 방법, 프로브의 초음파 송신 패턴 조절 장치와 관련된다.

배경 기술

[0002] 컴퓨터 보조 진단(CAD: Computer Aided Diagnosis) 시스템이란 초음파 영상과 같은 의료영상을 분석하고 그 분석 결과에 따라 의료영상에 이상 부위를 표시함으로써 의사(doctor)의 진단 업무에 도움을 주는 시스템을 말한다. 이러한 CAD 시스템은 사람의 식별능력의 한계로 인해 불가피하게 발생하던 진단의 불확실성을 줄여주고, 개별적 영상 판독에 따른 의사의 과중한 업무 역시 줄여줄 수 있는 장점이 있다.

[0003] 한편, 기존의 CAD 시스템은 프로브를 통해 한 방향으로만 초음파를 송신하여 병변의 초음파 영상을 획득한다. 그러나, 이렇게 획득된 초음파 영상들은 프로브와 환자의 피부가 접촉하는 각도에 따라 민감하게 변화하기 때문에 자동화된 판별(classification)에 악영향을 끼칠 수 있다. 특히, 악성 종양의 경우, 초음파의 입사각에 따라

양상과 비슷한 모양으로 초음파 영상이 생성될 수도 있기 때문에 큰 문제가 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 프로브에 가해지는 압력을 기반으로 획득되는 초음파 영상 개수 및 초음파 영상의 화질을 조절하고, 다수의 초음파 영상을 종합하여 병변에 대한 판별을 수행하는 컴퓨터 보조 진단 장치 및 방법과, 프로브의 초음파 송신 패턴 조절 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0005] 일 양상에 따른, 초음파 신호를 대상체에 다수의 방향으로 송신하고 대상체로부터 반사되는 상기 초음파 신호의 에코 신호를 수신하는 프로브의 초음파 송신 패턴 조절 장치는, 프로브에 가해지는 압력에 따라, 프로브의 초음파 신호 송신 방향의 개수 및 초음파 신호 송신 방향을 결정하는 결정부와, 결정된 초음파 신호 송신 방향의 개수에 따라, 결정된 초음파 신호 송신 방향으로 대상체에 송신될 초음파 신호의 에너지를 조절하는 에너지 조절부를 포함할 수 있다.

[0006] 결정부는, 프로브에 가해지는 압력에 반비례하도록 프로브의 초음파 신호 송신 방향의 개수를 결정할 수 있다.

[0007] 결정부는, 프로브가 초음파 신호를 송신할 수 있는 방향들 중에서 프로브와 대상체의 접촉면에 수직하는 방향과 이루는 각도가 작은 순으로 결정된 초음파 신호 송신 방향의 개수만큼 선택하여 초음파 신호 송신 방향으로 결정할 수 있다.

[0008] 에너지 조절부는, 대상체에 송신될 초음파 신호의 에너지를 결정된 초음파 신호 송신 방향의 개수에 반비례하도록 조절할 수 있다.

[0009] 프로브에 가해지는 압력은, 프로브와 대상체의 접촉면에서 프로브에 가해지는 압력 또는 프로브의 손잡이 부분에서 프로브에 가해지는 압력일 수 있다.

[0010] 추가적 양상에 따른 초음파 송신 패턴 조절 장치는 프로브에 가해지는 압력을 측정하는 압력 측정부를 더 포함할 수 있다.

[0011] 다른 양상에 따른, 초음파 신호를 대상체에 다수의 방향으로 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하는 프로브를 이용하는 컴퓨터 보조 진단 장치는, 프로브에 가해지는 압력에 따라 프로브의 초음파 신호 송신 방향의 개수 및 초음파 신호 송신 방향을 결정하는 초음파 송신 패턴 조절부와, 결정된 초음파 신호 송신 방향으로 대상체에 송신된 초음파 신호의 초음파 에코 신호를 기반으로, 결정된 초음파 신호 송신 방향의 개수와 동일한 개수의 초음파 영상을 생성하는 영상 생성부와, 생성된 초음파 영상 각각에 대해 판별(classification)을 수행하고, 판별 수행 결과를 종합하여 최종 판별 결과를 산출하는 판별부를 포함할 수 있다.

[0012] 초음파 송신 패턴 조절부는, 프로브에 가해지는 압력에 반비례하도록 초음파 신호 송신 방향의 개수를 결정할 수 있다.

[0013] 초음파 송신 패턴 조절부는, 프로브가 초음파 신호를 송신할 수 있는 방향들 중에서 프로브와 대상체의 접촉면에 수직하는 방향과 이루는 각도가 작은 순으로 결정된 초음파 신호 송신 방향의 개수만큼 선택하여 초음파 신호 송신 방향으로 결정할 수 있다.

[0014] 초음파 송신 패턴 조절부는, 결정된 초음파 신호 송신 방향의 개수에 따라, 대상체에 송신될 초음파 신호의 에너지를 조절할 수 있다.

[0015] 초음파 송신 패턴 조절부는, 대상체에 송신될 초음파 신호의 에너지를 결정된 초음파 신호 송신 방향의 개수에 반비례하도록 조절할 수 있다.

[0016] 프로브에 가해지는 압력은, 프로브와 대상체의 접촉면에서 프로브에 가해지는 압력 또는 프로브의 손잡이 부분에서 프로브에 가해지는 압력일 수 있다.

[0017] 추가적 양상에 따른 컴퓨터 보조 진단 장치는, 생성된 초음파 영상 각각에서 관심 영역을 검출하는 관심 영역 검출부; 를 더 포함하고, 판별부는 관심 영역이 검출되지 않은 초음파 영상은 판별 대상에서 제외할 수 있다.

[0018] 또 다른 양상에 따른, 초음파 신호를 대상체에 다수의 방향으로 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하는 프로브를 이용하는 컴퓨터 보조 진단 방법은, 프로브에 가해지는 압력에 따라 프로브의 초음파 신호 송신 방향의 개수 및 초음파 신호 송신 방향을 결정하는 단계와, 결정된 초음파 신호 송신 방향으로 대상체에 송신된 초음파 신호의 초음파 에코 신호를 기반으로, 결정된 초음파 신호 송신 방향의 개수와 동일한 개수의 초음파 영상을 생성하는 단계와, 생성된 초음파 영상 각각에 대해 판별(classification)을 수행하고, 판별 수행 결과를 종합하여 최종 판별 결과를 산출하는 단계를 포함할 수 있다.

[0019] 결정하는 단계는, 프로브에 가해지는 압력에 반비례하도록 프로브의 초음파 신호 송신 방향의 개수를 결정할 수 있다.

[0020] 결정하는 단계는, 프로브가 초음파 신호를 송신할 수 있는 방향들 중에서 프로브와 대상체의 접촉면에 수직하는 방향과 이루는 각도가 작은 순으로 결정된 초음파 신호 송신 방향의 개수만큼 선택하여 초음파 신호 송신 방향으로 결정할 수 있다.

[0021] 결정하는 단계는, 결정된 초음파 신호 송신 방향의 개수에 따라, 결정된 초음파 신호 송신 방향으로 대상체에 송신될 초음파 신호의 에너지를 조절하는 단계를 포함할 수 있다.

[0022] 조절하는 단계는, 대상체에 송신될 초음파 신호의 에너지를 결정된 초음파 신호 송신 방향의 개수에 반비례하도록 조절할 수 있다.

[0023] 프로브에 가해지는 압력은, 프로브와 대상체의 접촉면에서 프로브에 가해지는 압력 또는 프로브의 손잡이 부분에서 프로브에 가해지는 압력일 수 있다.

[0024] 추가적 양상에 따른 컴퓨터 보조 진단 방법은, 생성된 초음파 영상 각각에서 관심 영역을 검출하는 단계를 더 포함하고, 산출하는 단계는, 관심 영역이 검출되지 않은 초음파 영상은 판별 대상에서 제외하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0025] 프로브에 가해지는 압력에 따라 프로브의 초음파 송신 방향의 개수 및 초음파 에너지를 조절함으로써, 획득되는 초음파 영상의 개수 및 화질을 조절할 수 있다.

[0026] 하나의 병변에 대해 여러 장의 단면 영상을 얻어 종합적으로 판별을 수행함으로써 판별의 정확도를 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 컴퓨터 보조 진단 시스템의 일 실시예를 도시한 블록도이다.
- 도 2는 도 1의 컴퓨터 보조 진단 장치(20)의 일 실시예를 도시한 블록도이다.
- 도 3은 도 2의 초음파 송신 패턴 조절부(210)의 일 실시예를 도시한 블록도이다.
- 도 4는 프로브에 가해지는 압력의 변화에 따라 프로브의 초음파 신호 송신 방향의 개수가 변화하는 예시도이다.
- 도 5는 도 2의 컴퓨터 보조 진단 장치(20)의 동작 과정을 설명하기 위한 예시도이다.
- 도 6은 컴퓨터 보조 진단 방법의 일 실시예를 도시한 흐름도이다.
- 도 7은 도 6의 초음파 신호 송신 방향의 개수 및 초음파 신호 송신 방향 결정 과정(610)의 일 실시예를 도시한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예를 상세하게 설명한다. 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로, 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0029] 도 1은 컴퓨터 보조 진단 시스템의 일 실시예를 도시한 블록도이다.

- [0030] 도 1을 참조하면, 컴퓨터 보조 진단 시스템(100)은 프로브(10) 및 컴퓨터 보조 진단 장치(20)를 포함할 수 있다.
- [0031] 프로브(10)는 초음파 신호를 대상체에 다수의 방향으로 동시에 또는 순차적으로 송신하고 대상체로부터 반사되는 각 초음파 신호의 초음파 에코 신호를 수신할 수 있다. 이때, 프로브(10)의 초음파 신호 송신 방향의 개수, 초음파 신호 송신 방향, 및 초음파 신호의 에너지는 컴퓨터 보조 진단 장치(20)에서 결정될 수 있으며, 프로브(10)는 컴퓨터 보조 진단 장치(20)에서 결정된 초음파 신호 송신 방향 및 초음파 신호의 에너지에 따라 초음파 신호를 대상체에 송신할 수 있다.
- [0032] 컴퓨터 보조 진단 장치(20)는 프로브(10)에 가해지는 압력에 따라 프로브(10)의 초음파 신호 송신 방향의 개수, 초음파 신호 송신 방향, 및 프로브(10)에서 송신되는 초음파 신호의 에너지를 결정할 수 있다.
- [0033] 또한, 컴퓨터 보조 진단 장치(20)는 각 방향으로 송신된 각 초음파 신호의 초음파 에코 신호를 기반으로 대상체에 대한 초음파 영상을 생성할 수 있다. 이때, 생성되는 초음파 영상의 개수는 프로브(10)에서 초음파 신호가 송신된 방향의 개수와 동일할 수 있다.
- [0034] 컴퓨터 보조 진단 장치(20)는 생성된 초음파 영상에 대하여 멀티 뷰 판별(multi view classification)을 수행할 수 있다. 여기서, 멀티 뷰 판별은 하나의 객체에 대해 서로 다른 종류의 특징이 나타난 다수의 영상을 종합하여 객체에 대한 판별을 수행하는 기법을 의미한다.
- [0035] 즉, 컴퓨터 보조 진단 장치(20)는 프로브(10)에 가해지는 압력에 따라 프로브(10)에서 초음파 신호가 송신되는 방향의 개수를 조절하여 획득되는 초음파 영상의 개수를 조절하고, 획득된 초음파 영상을 종합하여 병변에 대한 판별을 수행할 수 있다. 또한, 컴퓨터 보조 진단 장치(20)는 프로브(10)에 가해지는 압력이 클수록 프로브(10)에서 초음파 신호가 송신되는 방향의 개수를 감소시키는 반면 초음파 신호의 에너지를 증가시킴으로써, 소수의 고화질 초음파 영상을 획득할 수 있다.
- [0036] 이하, 도 2를 참조하여 컴퓨터 보조 진단 장치(20)를 상세하게 설명한다.
- [0037] 도 2는 도 1의 컴퓨터 보조 진단 장치(20)의 일 실시예를 도시한 블록도이다.
- [0038] 도 2를 참조하면, 일 실시예에 따른 컴퓨터 보조 진단 장치(20)는 초음파 송신 패턴 조절부(210), 영상 생성부(220) 및 판별부(240)를 포함할 수 있다.
- [0039] 초음파 송신 패턴 조절부(210)는 프로브(10)에 가해지는 압력에 따라 프로브(10)의 초음파 신호 송신 방향의 개수 및 초음파 신호 송신 방향을 결정할 수 있다. 또한, 초음파 송신 패턴 조절부(210)는 결정된 초음파 신호 송신 방향의 개수에 따라 프로브(10)에서 송신되는 초음파 신호의 에너지를 조절할 수 있다.
- [0040] 초음파 송신 패턴 조절부(210)에 대한 자세한 설명은 도 3을 참조하여 후술하기로 한다.
- [0041] 영상 생성부(220)는 결정된 초음파 신호 송신 방향으로 송신된 초음파 신호의 초음파 에코 신호를 기반으로, 대상체에 대한 초음파 영상을 생성할 수 있다. 이때, 생성되는 초음파 영상의 개수는 프로브(10)에서 초음파 신호가 송신된 방향의 개수와 동일할 수 있다. 예컨대, 프로브(10)가 3방향으로 초음파 신호를 동시에 또는 순차적으로 송신하여 3방향에서 초음파 에코 신호를 수신한 경우, 컴퓨터 보조 진단 장치(20)는 각 방향 별로 1개씩 총 3개의 초음파 영상을 생성할 수 있다.
- [0042] 판별부(240)는 생성된 초음파 영상에 대하여 멀티 뷰 판별(multi view classification)을 수행할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 판별부(240)는 생성된 초음파 영상 각각에 대해 특징을 추출하고 추출된 특징을 미리 저장된 진단 모델과 비교하여 각 초음파 영상에 대해 판별을 수행한 후, 판별 결과(예컨대, 양성/양성 여부 및 양성/양성 판단의 신뢰도 등)를 종합하여 최종 판별 결과를 산출할 수 있다.
- [0043] 여기서, 특징은 병변인지 아닌지 판단할 수 있는 특징을 의미할 수 있다. 예컨대, 특징은 BI-RADS(Breast Imaging Reporting And Data System) Lexicon 분류에 따른 병변 특징(예컨대, 모양(shape), 모서리(margin), 에코 패턴(echo pattern), 방향(orientation) 및 경계(boundary) 등)일 수 있다.
- [0044] 진단 모델은 미리 수집된 다수의 진단 영상으로부터 추출된 특징을 이용하여 기계 학습을 통해 생성될 수 있고, 생성된 진단 모델은 판별부(240)의 내부 또는 외부의 데이터베이스에 저장될 수 있다.
- [0045] 한편, 기계 학습 알고리즘은 인공 신경망(artificial neural network), 결정 트리(decision tree), 유전 알고리즘(GA: Genetic Algorithm), 유전자 프로그래밍(GP: Genetic Programming), 가우스 과정 회귀, 선형 분별 분

석, K 근접 이웃(K-NN: K-Nearest Neighbor), 퍼셉트론, 방사 기저 함수 네트워크, 서포트 벡터 머신(SVM: Support Vector Machine), 딥러닝(deep-learning) 등을 포함할 수 있다.

- [0046] 한편, 추가적 실시예에 따르면, 컴퓨터 보조 진단 장치(20)는 관심 영역 검출부(230) 및 화면 표시부(250)를 선택적으로 더 포함할 수 있다.
- [0047] 관심 영역 검출부(230)는 병변 검출 알고리즘을 이용하여 초음파 영상 각각에 대하여 관심 영역을 검출할 수 있다. 여기서, 관심 영역은 악성 병변 영역뿐만 아니라 악성/양성 구분이 애매한 병변 영역 또는 특이한 특징을 가지는 영역을 포함할 수 있다. 병변 검출 알고리즘은 AdaBoost, DPM(Deformable Part Models), DNN(Deep Neural Network), CNN(Convolutional Neural Network) 및 Sparse Coding 등을 포함할 수 있다. 그러나, 이는 일 예에 불과할 뿐이므로 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0048] 이때, 판별부(240)는 생성된 초음파 영상 중에서 관심 영역이 검출되지 않은 초음파 영상을 판별 대상에서 제외할 수 있다. 예컨대, 생성된 5개의 초음파 영상(영상 1 내지 영상 5) 중 4개의 영상(영상 1 내지 영상 4)에서만 관심 영역이 검출되고, 1개의 영상(영상 5)에서는 관심 영역이 검출되지 않았다고 가정한다. 이 경우, 판별부(240)는 판별 대상에서 영상 5를 제외하고, 영상 1 내지 영상 4에 대해서만 판별을 수행한 후 그 판별 결과를 종합하여 최종 판별 결과를 산출할 수 있다.
- [0049] 화면 표시부(250)는 생성된 초음파 영상 및 최종 판별 결과를 화면에 출력할 수 있다. 이때, 화면 표시부(250)는 생성된 초음파 영상 모두를 화면에 출력하는 것도 가능하며, 생성된 초음파 영상 중 관심 영역이 검출된 초음파 영상만을 화면에 출력하는 것도 가능하다. 또한, 화면 표시부(250)는 생성된 초음파 영상 중 병변의 특징이 가장 잘 표현된 초음파 영상만을 화면에 출력하는 것도 하는 것도 가능하다.
- [0050] 또한, 화면 표시부(250)는 관심 영역의 검출 결과를 화면에 출력할 수 있다. 화면 표시부(250)는 관심 영역 검출 결과를 표시할 때, 검출된 관심 영역을 바운딩 박스(bounding box)로 표시하거나, 관심 영역의 중심에 십자마크를 표시하여 관심 영역의 위치를 나타낼 수 있다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니며, 관심 영역을 원형, 삼각형 등 다양한 형태의 식별 표시로 표시하거나 다양한 색깔로 컬러 코딩하는 등 다양한 방법으로 관심 영역을 표시하는 것이 가능하다.
- [0051] 도 3은 도 2의 초음파 송신 패턴 조절부(210)의 일 실시예를 도시한 블록도이다.
- [0052] 도 3을 참조하면, 일 실시예에 따른 초음파 송신 패턴 조절부(210)는 압력 측정부(310), 결정부(320) 및 에너지 조절부(330)를 포함할 수 있다.
- [0053] 압력 측정부(310)는 프로브(10)에 가해지는 압력을 측정할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 압력 측정부(310)는 프로브(10)에 탑재된 압력 센서를 이용하여 프로브(10)에 가해지는 압력을 측정할 수 있다.
- [0054] 이때, 프로브(10)에 가해지는 압력은 프로브(10)와 대상체의 접촉면에서 프로브(10)에 가해지는 압력, 즉 사용자가 프로브(10)를 통해 대상체에 누르는 힘에 의해 발생하는 압력일 수도 있으며, 프로브(10)의 손잡이 부분에서 프로브(10)에 가해지는 압력, 즉 사용자가 프로브(10)를 파지하는 힘에 의해 발생하는 압력일 수도 있다.
- [0055] 결정부(320)는 프로브(10)에 가해지는 압력에 따라 프로브(10)의 초음파 신호 송신 방향의 개수를 결정할 수 있다.
- [0056] 일 실시예에 따르면, 결정부(320)는 프로브(10)의 압력에 반비례하도록 프로브(10)의 초음파 신호 송신 방향의 개수를 결정할 수 있다. 예컨대, 프로브(10)는 5개의 방향으로 초음파를 동시에 또는 순차적으로 대상체에 송신할 수 있다고 가정한다. 이 경우, 결정부(320)는 프로브(10)에 가해질 수 있는 압력의 범위를 3개의 레벨(레벨 1 내지 레벨 3)(레벨 1에서 레벨 3으로 갈수록 압력의 크기가 증가함)로 구분하고, 프로브(10)에 가해진 압력이 레벨 1인 경우에는 프로브(10)의 초음파 신호 송신 방향의 개수를 5개, 프로브(10)에 가해진 압력이 레벨 2인 경우에는 프로브(10)의 초음파 신호 송신 방향의 개수를 3개, 프로브(10)에 가해진 압력이 레벨 3인 경우에는 프로브(10)의 초음파 신호 송신 방향의 개수를 1개로 결정할 수 있다.
- [0057] 결정부(320)는 결정된 초음파 신호 송신 방향의 개수에 기초하여 프로브(10)의 초음파 신호 송신 방향을 결정할 수 있다.
- [0058] 일 실시예에 따르면, 결정부(320)는 프로브(10)가 초음파 신호를 송신할 수 있는 방향들 중에서 프로브(10)와 대상체의 접촉면에 수직하는 방향과 이루는 각도가 작은 순으로 초음파 신호 송신 방향의 개수만큼 선택하여 프로브(10)의 초음파 신호 송신 방향으로 결정할 수 있다. 예컨대, 상술한 예에서, 프로브(10)가 5개의 방향(방향

1 내지 방향 5)으로 초음파를 송신할 수 있고, 방향 1에서 방향 5로 갈수록 프로브(10)와 대상체의 접촉면에 수직하는 방향과 이루는 각도가 커진다고 가정한다. 이 경우, 프로브(20)에 가해지는 압력이 레벨 2이면, 결정부(320)는 3개의 방향으로 초음파 신호를 송신한다고 결정하고, 프로브(10)와 대상체의 접촉면에 수직하는 방향과 이루는 각도가 작은 방향 1 내지 방향 3을 초음파 신호의 송신 방향으로 결정할 수 있다.

- [0059] 다른 실시예에 따르면, 결정부(320)는 프로브(10)와 대상체의 접촉면에 수직하는 방향과 이루는 각도와는 상관 없이, 프로브(10)가 초음파 신호를 송신할 수 있는 방향 중 임의의 방향을 초음파 신호 송신 방향의 개수만큼 선택하여 초음파 신호 송신 방향으로 결정할 수 있다.
- [0060] 에너지 조절부(330)는 결정부(320)에서 결정된 초음파 신호 송신 방향의 개수에 따라, 송신될 초음파 신호의 에너지를 조절할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 에너지 조절부(330)는 초음파 신호 송신 방향의 개수에 반비례하도록 대상체에 송신될 초음파 신호의 에너지를 조절할 수 있다.
- [0061] 프로브(10)를 통해 대상체에 대한 초음파 영상을 획득할 때, 대상체에 송신되는 초음파 신호의 에너지를 증가시키면 고화질 영상을 획득할 수 있다. 따라서, 초음파 송신 패턴 조절 장치(210)는 프로브(10)에 가해지는 압력이 작은 경우에는 많은 수의 저화질 영상을 획득할 수 있도록 프로브(10)의 초음파 신호 송신 방향의 개수를 증가시키는 반면 송신되는 초음파 신호의 에너지를 감소시키고, 프로브(10)에 가해지는 압력이 큰 경우에는 초음파 에너지를 집중시켜 적은 수의 고화질 영상을 획득할 수 있도록 프로브(10)의 초음파 신호 송신 방향의 개수를 감소시키는 반면 송신되는 초음파 신호의 에너지를 증가시킬 수 있다.
- [0062] 도 4는 프로브에 가해지는 압력의 변화에 따라 프로브의 초음파 신호 송신 방향의 개수가 변화하는 예시도이다. 이때, 프로브에 가해지는 압력은 레벨 단위로 관리되며, 압력의 크기에 따라 레벨 1 내지 레벨 5(레벨이 증가할수록 압력의 크기가 증가함)로 구분된다고 가정한다.
- [0063] 도 4를 참조하면, 프로브(10)가 대상체(410)에 접촉되고, 그 접촉면으로부터 프로브(10)에 가해지는 압력이 레벨 1에 해당하면, 도 4의 좌측과 같이, 프로브(10)는 5개의 방향으로 적은 에너지를 가지는 초음파 신호를 송신한다.
- [0064] 그 후, 프로브(10)와 대상체(410)의 접촉면으로부터 프로브(10)에 가해지는 압력이 증가하여 레벨 2에 해당하면, 도 4의 우측과 같이, 프로브(10)는 초음파 신호 송신 방향의 개수를 5개에서 3개로 줄이는 대신 에너지를 집중시켜, 5개의 방향으로 송신할 때보다 많은 에너지를 가지는 초음파 신호를 3개의 방향으로 송신한다.
- [0065] 도 5는 도 2의 컴퓨터 보조 진단 장치(20)의 동작 과정을 설명하기 위한 예시도이다. 이때, 프로브(10)는 최대 7개 방향(511 내지 517)으로 초음파를 송신할 수 있다고 가정한다.
- [0066] 도 2 및 도 5를 참조하면, 프로브(10)가 대상체(410)에 접촉하면, 초음파 송신 패턴 조절부(210)는 프로브(10)에 가해진 압력을 측정하고, 측정된 압력에 따라 프로브(10)의 초음파 신호 송신 방향의 개수, 초음파 신호 송신 방향 및 초음파 신호의 에너지를 결정할 수 있다. 도시된 예에서, 초음파 송신 패턴 조절부(210)는 프로브(10)에 가해진 압력에 따라 프로브(10)의 초음파 신호 송신 방향의 개수를 6개로 결정하고, 프로브(10)가 초음파 신호를 송신할 수 있는 7개의 방향(511 내지 517) 중에서 프로브(10)와 대상체(410)의 접촉면에 수직하는 방향(510)과 이루는 각도가 작은 6개의 방향(511 내지 516)을 초음파 신호 송신 방향으로 결정한다.
- [0067] 프로브(10)는 결정된 6개의 초음파 신호 송신 방향(511 내지 516)으로 초음파 신호를 송신하고 대상체(410)로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신한다.
- [0068] 영상 생성부(220)는 초음파 에코 신호를 이용하여 6개의 방향(511 내지 516)으로 송신된 초음파 신호에 대응하는 6개의 초음파 영상(521 내지 526)을 생성한다.
- [0069] 관심 영역 검출부(230)는 생성된 6개의 초음파 영상(521 내지 526)에서 병변(420)을 포함하는 관심 영역을 각각 검출한다. 도시된 예에서, 6개의 초음파 영상(521 내지 526) 중에서 4개의 초음파 영상(522 내지 525)만 병변(420)을 포함하고 있으므로, 4개의 초음파 영상(522 내지 525)에서만 관심 영역이 검출된다.
- [0070] 판별부(240)는 생성된 6개의 초음파 영상(521 내지 526) 중에서 병변을 포함하고 있는 4개의 초음파 영상(522 내지 525)에 대해 멀티 뷰 판별을 수행하여 최종 판별 결과를 산출한다.
- [0071] 도 6은 컴퓨터 보조 진단 방법의 일 실시예를 도시한 흐름도이다.
- [0072] 도 6을 참조하면, 일 실시예에 따른 컴퓨터 보조 진단 방법(600)은 먼저, 프로브에 가해지는 압력에 따라 프로브의 초음파 신호 송신 방향의 개수 및 초음파 신호 송신 방향을 결정한다(610). 이때, 프로브에 가해지는 압력

은 프로브와 대상체의 접촉면에서 프로브에 가해지는 압력, 즉 사용자가 프로브를 통해 대상체에 누르는 힘에 의해 발생하는 압력일 수도 있으며, 프로브의 손잡이 부분에서 프로브에 가해지는 압력, 즉 사용자가 프로브를 파지하는 힘에 의해 발생하는 압력일 수도 있다.

- [0073] 그 후, 단계 610에서 결정된 초음파 송신 방향으로 송신된 초음파 신호의 초음파 에코 신호를 기반으로, 대상체에 대한 초음파 영상을 생성한다(620). 이때, 생성되는 초음파 영상의 개수는 프로브에서 초음파 신호가 송신된 방향의 개수와 동일할 수 있다. 예컨대, 프로브(10)가 3방향으로 초음파 신호를 동시에 또는 순차적으로 송신하여 3방향에서 초음파 에코 신호를 수신한 경우, 컴퓨터 보조 진단 장치(20)는 각 방향 별로 1개씩 총 3개의 초음파 영상을 생성할 수 있다.
- [0074] 그 후, 단계 620에서 생성된 초음파 영상에 대하여 멀티 뷰 판별(multi view classification)을 수행한다(640). 예컨대, 컴퓨터 보조 진단 장치(20)는 생성된 초음파 영상 각각에 대해 특징을 추출하고 추출된 특징을 미리 저장된 진단 모델과 비교하여 각 초음파 영상에 대해 판별을 수행한 후, 판별 결과(예컨대, 악성/양성 여부 및 악성/양성 판단의 신뢰도 등)를 종합하여 최종 판별 결과를 산출할 수 있다.
- [0075] 한편, 추가적 실시예에 따르면, 컴퓨터 보조 진단 방법(600)은 관심 영역 검출 과정(630) 및 화면 출력 과정(650)을 선택적으로 더 포함할 수 있다.
- [0076] 관심 영역 검출 과정(630)에서는 단계 620에서 생성된 초음파 영상 각각에 대하여 관심 영역을 검출한다. 예컨대, 컴퓨터 보조 진단 장치(20)는 병변 검출 알고리즘을 이용하여 초음파 영상 각각에 대해 관심 영역을 검출할 수 있다. 여기서, 관심 영역은 악성 병변 영역뿐만 아니라 악성/양성 구분이 애매한 병변 영역 또는 특이한 특징을 가지는 영역을 포함할 수 있다. 병변 검출 알고리즘은 AdaBoost, DPM(Deformable Part Models), DNN(Deep Neural Network), CNN(Convolutional Neural Network), 및 Sparse Coding 등을 포함할 수 있다. 그러나, 이는 일 예에 불과할 뿐이므로 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0077] 이때, 단계 640에서는 단계 620에서 생성된 초음파 영상 중에서 관심 영역이 검출되지 않은 초음파 영상을 판별 대상에서 제외할 수 있다. 예컨대, 생성된 5개의 초음파 영상(영상 1 내지 영상 5) 중 4개의 영상(영상 1 내지 영상 4)에서만 관심 영역이 검출되고, 1개의 영상(영상 5)에서는 관심 영역이 검출되지 않았다고 가정한다. 이 경우, 컴퓨터 보조 진단 장치(20)는 판별 대상에서 영상 5를 제외하고, 영상 1 내지 영상 4에 대해서만 판별을 수행한 후 그 판별 결과를 종합하여 최종 판별 결과를 산출할 수 있다.
- [0078] 화면 출력 과정(650)에서는 생성된 초음파 영상 및 최종 판별 결과를 화면에 출력한다. 일 실시예에 따르면, 컴퓨터 보조 진단 장치(20)는 생성된 초음파 영상 모두를 화면에 출력하는 것도 가능하며, 생성된 초음파 영상 중 관심 영역이 검출된 초음파 영상만을 화면에 출력하는 것도 가능하다. 또한, 컴퓨터 보조 진단 장치(20)는 생성된 초음파 영상 중 병변의 특징이 가장 잘 표현된 초음파 영상만을 화면에 출력하는 것도 하는 것도 가능하다.
- [0079] 또한, 화면 출력 과정(650)에서 관심 영역의 검출 결과를 화면에 출력할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 컴퓨터 보조 진단 장치(20)는 관심 영역 검출 결과를 표시할 때, 검출된 관심 영역을 바운딩 박스(bounding box)로 표시하거나, 관심 영역의 중심에 십자 마크를 표시하여 관심 영역의 위치를 나타낼 수 있다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니며, 관심 영역을 원형, 삼각형 등 다양한 형태의 식별 표시로 표시하거나 다양한 색깔로 컬러 코딩하는 등 다양한 방법으로 관심 영역을 표시하는 것이 가능하다.
- [0080] 도 7은 도 6의 초음파 신호 송신 방향의 개수 및 초음파 신호 송신 방향 결정 과정(610)의 일 실시예를 도시한 흐름도이다.
- [0081] 도 7을 참조하면, 도 6의 초음파 신호 송신 방향의 개수 및 초음파 신호 송신 방향 결정 과정(610)은, 먼저, 프로브에 가해지는 압력에 따라 프로브의 초음파 신호 송신 방향의 개수를 결정한다(612). 예컨대, 컴퓨터 보조 진단 장치(20)는 프로브의 압력에 반비례하도록 프로브의 초음파 신호 송신 방향의 개수를 결정할 수 있다.
- [0082] 그 후, 단계 612에서 결정된 초음파 신호 송신 방향의 개수에 기초하여 프로브의 초음파 신호 송신 방향을 결정한다(614). 예를 들면, 컴퓨터 보조 진단 장치(20)는 프로브와 대상체의 접촉면에 수직하는 방향과 이루는 각도가 작은 방향을 프로브가 초음파 신호를 송신할 수 있는 방향들 중에서 초음파 신호 송신 방향의 개수만큼 선택하여 초음파 신호 송신 방향으로 결정할 수 있다. 다른 예를 들면, 컴퓨터 보조 진단 장치(20)는 프로브와 대상체의 접촉면에 수직하는 방향과 이루는 각도와는 상관없이, 프로브가 초음파 신호를 송신할 수 있는 방향 중 임의의 방향을 초음파 신호 송신 방향의 개수만큼 선택하여 초음파 신호 송신 방향으로 결정할 수 있다.
- [0083] 그 후, 단계 612에서 결정된 초음파 신호 송신 방향의 개수에 따라, 프로브에서 대상체로 송신될 초음파 신호의

에너지를 조절할 수 있다. 예컨대, 컴퓨터 보조 진단 장치(20)는 초음파 신호 송신 방향의 개수에 반비례하도록 대상체에 송신될 초음파 신호의 에너지를 조절할 수 있다.

[0084] 본 발명의 일 양상은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현될 수 있다. 상기의 프로그램을 구현하는 코드들 및 코드 세그먼트들은 당해 분야의 컴퓨터 프로그래머에 의하여 용이하게 추론될 수 있다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록 장치를 포함할 수 있다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 디스크 등을 포함할 수 있다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산 방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로 작성되고 실행될 수 있다.

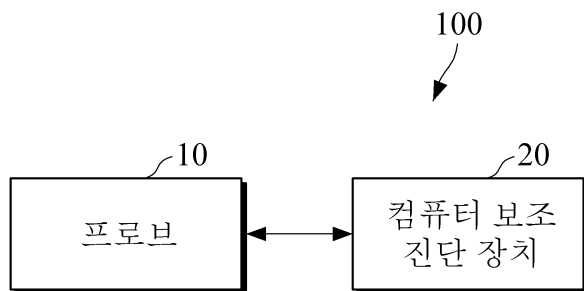
[0085] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시 예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 범위는 전술한 실시 예에 한정되지 않고 특허 청구범위에 기재된 내용과 동등한 범위 내에 있는 다양한 실시 형태가 포함되도록 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

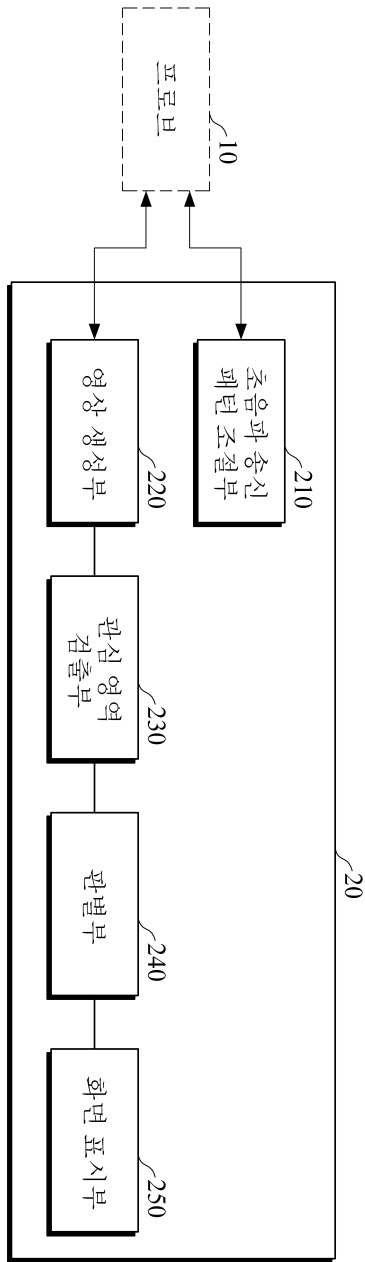
- [0086] 10: 프로브
- 20: 컴퓨터 보조 진단 장치
- 210: 초음파 송신 패턴 조절부
- 220: 영상 생성부
- 230: 관심 영역 검출부
- 240: 판별부
- 250: 화면 표시부
- 310: 압력 측정부
- 320: 결정부
- 330: 에너지 조절부

도면

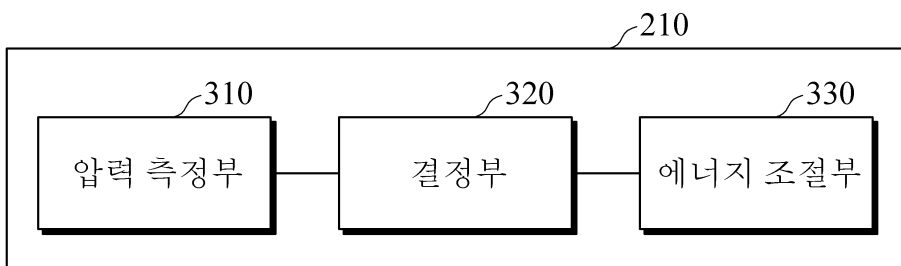
도면1



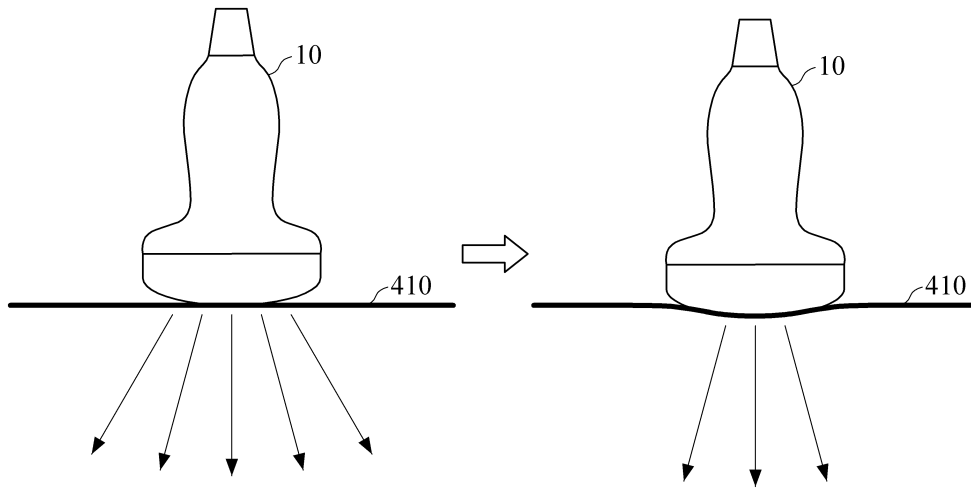
도면2



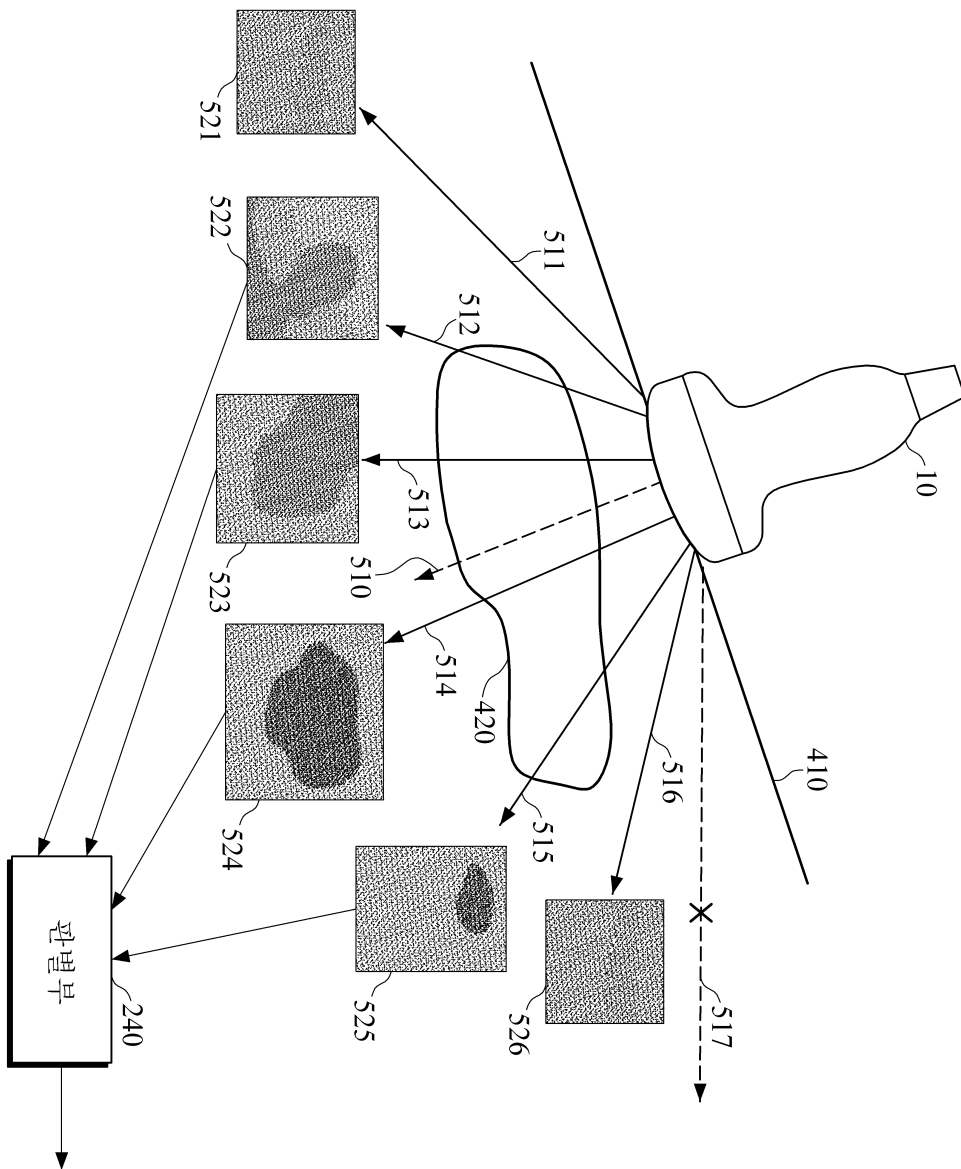
도면3



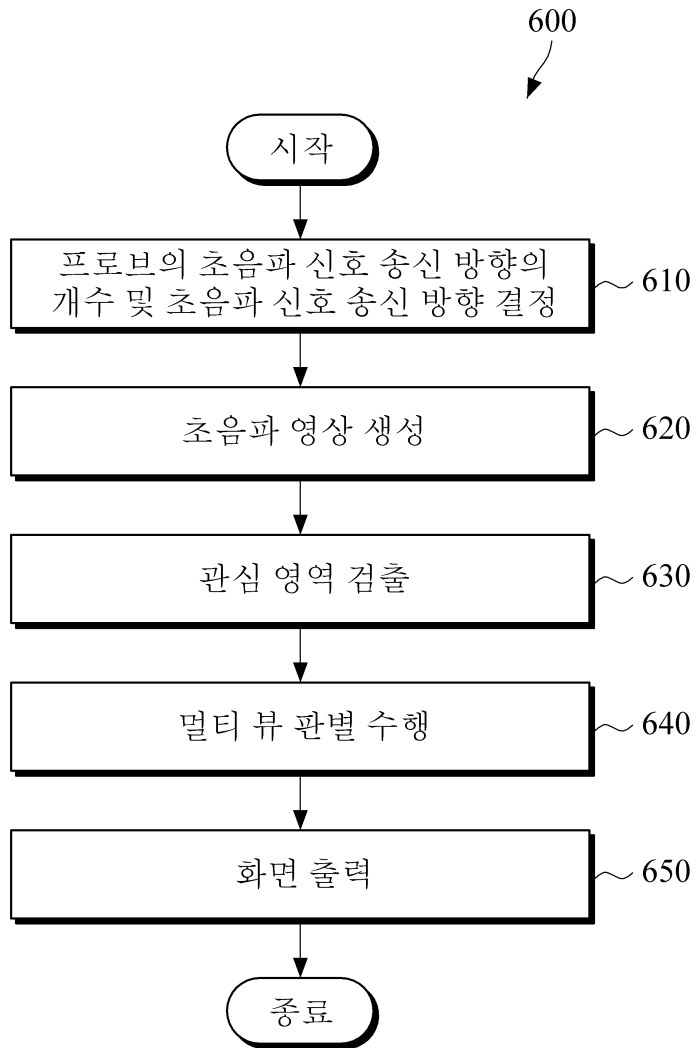
도면4



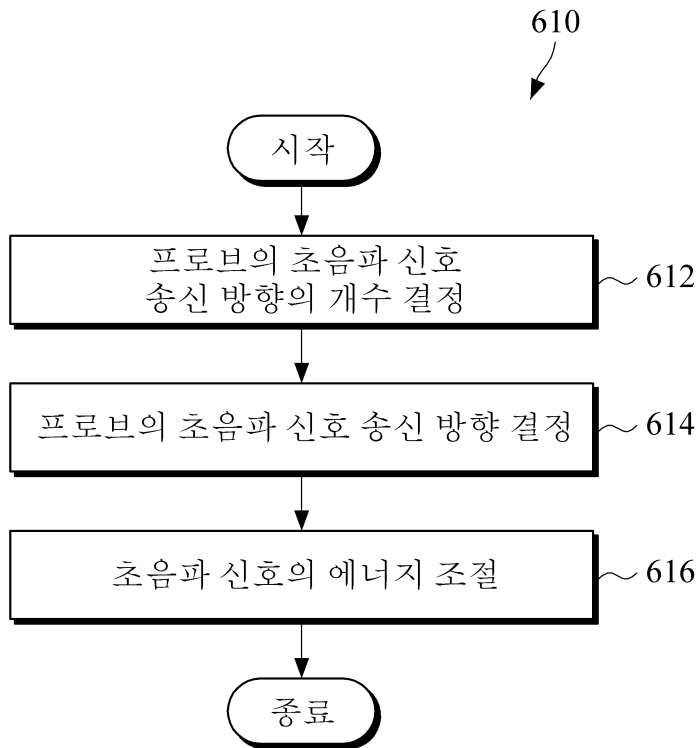
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	计算机辅助诊断装置和方法，探头的超声波传输模式调整装置		
公开(公告)号	KR1020160066928A	公开(公告)日	2016-06-13
申请号	KR1020140172349	申请日	2014-12-03
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	KANG BYUNG KON 강병곤 KIM JUNG HOE 김중회 PARK HYOUNG MIN 박형민		
发明人	강병곤 김중회 박형민		
IPC分类号	A61B8/08 A61B8/14		
CPC分类号	A61B8/08 A61B8/14 A61B8/0808 A61B8/085 A61B8/5223 A61B8/54 G06T7/0012 G06T2207/10132 G06T2207/20081 G06T2207/20084 G06T2207/30096 G16H50/30		
代理人(译)	Gwonhyeokrok Yijeongsun		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种计算机辅助诊断设备和方法，以及探头的超声波传输模式调节设备。根据本发明的实施例，提供了一种用于调整超声波传输模式的装置，包括：确定单元，根据施加到探测器的压力确定探测器的超声波信号传输方向的数量和超声波信号传输方向；并且，能量调节单元用于调节在超声波信号传输的确定方向上传输到物体的超声波信号的能量。

