



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0132839
(43) 공개일자 2014년11월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/14 (2006.01) G01N 29/24 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0051532
(22) 출원일자 2013년05월07일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
강주영
경기도 용인시 기흥구 보정동 죽전자이 2차 아파트 617호
김규홍
경기 성남시 분당구 내정로 55, 311동 1505호 (정자동, 상록마을우성아파트)
(74) 대리인
특허법인세림
(뒷면에 계속)

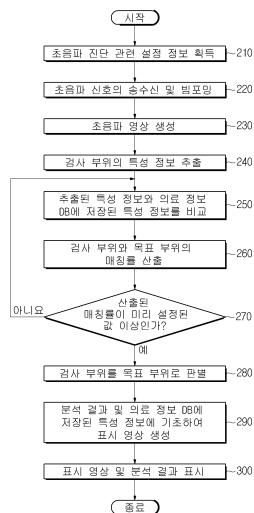
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 초음파 영상 장치 및 그 영상 표시 방법

(57) 요약

대상체로 초음파 신호를 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하는 초음파 프로브; 초음파 프로브를 통해 수신된 초음파 신호를 기초로 빔포밍을 수행하는 빔포밍부; 빔포밍된 초음파 신호에 기초하여 검사 부위에 대한 초음파 영상을 생성하고, 생성된 초음파 영상으로부터 검사 부위의 특성 정보를 추출하고, 추출된 특성 정보에 기초하여 검사 부위가 목표 부위와 일치하는지 여부를 판별하는 영상 처리부를 포함함으로써, 초음파 영상의 영상 분석을 통해 추출된 검사 부위에 대한 다양한 특성 정보에 기초하여 검사 부위가 대상체 내의 어느 부위에 해당하는지를 보다 정확하게 판별할 수 있다.

대표도 - 도10



(72) 발명자

김정호

경기 용인시 수지구 심곡로 16, 503동 903호 (상현동, 금호베스트빌5차아파트)

박성찬

경기도 수원시 영통구 영통2동 벽적골9단지아파트

박수현

경기 화성시 동탄지성로 42, 222동 604호 (반송동, 시범한빛마을동탄아이파크아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

대상체로 초음파 신호를 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하는 초음파 프로브;

상기 초음파 프로브를 통해 수신된 상기 초음파 신호를 기초로 빔포밍을 수행하는 빔포밍부;

상기 빔포밍된 초음파 신호에 기초하여 상기 검사 부위에 대한 초음파 영상을 생성하고, 상기 생성된 초음파 영상으로부터 검사 부위의 특성 정보를 추출하고, 상기 추출된 특성 정보에 기초하여 상기 검사 부위가 목표 부위와 일치하는지 여부를 판별하는 영상 처리부를 포함하는 초음파 영상 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 검사 부위는 상기 초음파 프로브를 통해 촬영된 진단 대상이라고 간주되는 부위이고, 상기 목표 부위는 사용자에 의해 설정된 상기 초음파 프로브를 통해 진단하기를 원하는 부위인 초음파 영상 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 대상체 내의 복수의 부위에 대한 표준화된 초음파 영상, 상기 대상체 내의 복수의 부위에 대한 표준화된 X 선 영상, MRI 영상 및 CT 영상 및 상기 대상체 내의 복수의 부위에 대한 특성 정보 및 상기 대상체 내 상기 검사 부위의 병변 검출을 위한 복수의 병변의 특성 정보를 저장하는 의료 정보 데이터베이스를 더 포함하는 초음파 영상 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 특성 정보는 상기 부위의 형상, 상기 부위로부터 반사된 초음파의 음속도 및 상기 부위의 탄성도를 포함하는 초음파 영상 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 영상 처리부는:

상기 빔포밍부에 의해 빔포밍된 초음파 신호에 기초하여 상기 검사 부위에 대한 2차원 초음파 영상 또는 3차원 초음파 영상을 생성하는 영상 생성부;

상기 생성된 상기 검사 부위에 대한 상기 2차원 초음파 영상 또는 상기 3차원 초음파 영상에 대해 영상 분석(image analysis)을 수행하여, 상기 검사 부위의 특성 정보를 추출하는 특성 정보 추출부; 및

상기 추출된 상기 검사 부위의 특성 정보와 상기 의료 정보 데이터베이스에 미리 저장되어 있는 상기 목표 부위의 특성 정보를 비교하여 상기 검사 부위가 목표 부위와 일치하는지 여부를 판별하는 검사 부위 분석부를 포함하는 초음파 영상 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 검사 부위 분석부는 상기 특성 정보들 간의 비교 결과에 기초하여 상기 검사 부위와 상기 목표 부위의 매칭률을 산출하고, 상기 산출된 매칭률이 미리 설정된 값 이상일 때 상기 검사 부위가 상기 목표 부위와 일치하는 것으로 판별하는 초음파 영상 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 검사 부위 분석부는 상기 추출된 상기 검사 부위의 특성 정보들에 기초하여 상기 검사 부위를 복수의 영역으로 분리하는 초음파 영상 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 검사 부위 분석부는 상기 추출된 검사 부위의 특성 정보들에 기초하여 상기 검사 부위에 존재하는 병변을 검출하는 초음파 영상 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 영상 처리부는:

상기 검사 부위가 목표 부위와 일치하는지 여부에 대한 판별 결과, 상기 복수의 영역으로 분리된 상기 검사 부위, 상기 병변 검출 결과 및 상기 의료 정보 데이터베이스에 저장되어 있는 각종 정보들에 기초하여 표시 영상을 생성하는 표시 영상 생성부를 더 포함하는 초음파 영상 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 표시 영상을 표시하는 표시부를 더 포함하되, 상기 표시부는:

상기 목표 부위로 판별된 상기 검사 부위에 대한 표준화된 X선 영상, MRI 영상 및 CT 영상을 표시하는 타 의료 영상 표시 영역;

상기 초음파 프로브를 상기 목표 부위에 근접시킬 수 있도록 사용자에게 가이드 영상을 표시하는 촬영 가이드 영상 표시 영역;

실제 촬영하는 초음파 실시간 영상과 비교할 수 있도록 상기 목표 부위의 기준 초음파 영상을 표시하는 기준 초음파 영상 표시 영역;

현재 실시간으로 사용자가 촬영하는 초음파 영상을 표시하는 현재 초음파 영상 표시 영역; 및

상기 검사 부위 분석부의 상기 판별 결과를 표시하는 분석 결과 표시 영역을 포함하는 초음파 영상 장치.

청구항 11

대상체로 초음파 신호를 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하는 초음파 프로브와, 상기 초음파 프로브를 통해 수신된 상기 초음파 신호를 기초로 빔포밍을 수행하는 빔포밍부와, 상기 대상체 내의 복수의 부위에 대한 표준화된 초음파 영상, 상기 대상체 내의 복수의 부위에 대한 표준화된 X선 영상, MRI 영상 및 CT 영상 및 상기 대상체 내의 복수의 부위에 대한 특성 정보 및 상기 대상체 내 상기 검사 부위의 병변 검출을 위한 복수의 병변의 특성 정보를 저장하는 의료 정보 데이터베이스를 포함하는 초음파 영상 장치의 영상 표시 방법에 있어서,

상기 빔포밍된 초음파 신호에 기초하여 상기 검사 부위에 대한 2차원 초음파 영상 또는 3차원 초음파 영상을 생성하고;

상기 생성된 2차원 초음파 영상 또는 3차원 초음파 영상으로부터 검사 부위의 특성 정보를 추출하고;

상기 추출된 특성 정보에 기초하여 상기 검사 부위가 목표 부위와 일치하는지 여부를 판별하는 것을 포함하는 초음파 영상 장치의 영상 표시 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 검사 부위는 상기 초음파 프로브를 통해 촬영된 진단 대상이라고 간주되는 부위이고, 상기 목표 부위는 사용자에게 의해 설정된 상기 초음파 프로브를 통해 진단하기를 원하는 부위인 초음파 영상 장치의 영상 표시 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 특성 정보는 상기 부위의 형상, 상기 부위로부터 반사된 초음파의 음속도 및 상기 부위의 탄성도를 포함하는 초음파 영상 장치의 영상 표시 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 추출된 특성 정보에 기초하여 상기 검사 부위가 목표 부위와 일치하는지 여부를 판별하는 것은:

상기 추출된 상기 검사 부위의 특성 정보와 상기 의료 정보 데이터베이스에 미리 저장되어 있는 상기 목표 부위의 특성 정보를 비교하여 상기 검사 부위가 목표 부위와 일치하는지 여부를 판별하는 것인 초음파 영상 장치의 영상 표시 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 검사 부위가 목표 부위와 일치하는지 여부에 대한 판별 결과 및 상기 의료 정보 데이터베이스에 저장되어 있는 각종 정보들에 기초하여 표시 영상을 생성하는 것을 더 포함하는 초음파 영상 장치의 영상 표시 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 생성된 표시 영상 및 상기 검사 부위가 목표 부위와 일치하는지 여부에 대한 판별 결과를 표시하는 것을 더 포함하는 초음파 영상 장치의 영상 표시 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 초음파를 이용하여 대상체 내부의 영상을 생성하는 초음파 영상 장치 및 그 영상 표시 방법을 개시한다.

배경 기술

[0002] 초음파 영상 장치는 초음파를 이용하여 대상체(예를 들어, 인체) 내부에 대한 정보를 수집하고, 수집한 정보를 이용하여 대상체 내부의 영상을 획득하는 영상 장치이다.

[0003] 보다 구체적으로, 초음파 영상 장치는 대상체 내부의 목표 부위에서 반사되거나 생성된 초음파를 수집하고, 수집한 초음파를 이용하여 대상체 내부의 각종 조직이나 구조 등에 대한 단층 영상, 예를 들어 각종 장기나 연부 조직 등의 단층 영상을 획득하도록 할 수 있다. 이를 위해 초음파 영상 장치는 대상체 의 외부에서 대상체 내부의 목표 부위를 초점으로 하여 초음파를 조사하여 피사체 내부의 목표 지점에서 반사되는 초음파를 수집하도록 할 수도 있다.

[0004] 초음파 영상 장치는 초음파 트랜스듀서(ultrasonic transducer) 등을 이용하여 소정 주파수의 초음파를 생성한 후, 소정 주파수의 초음파를 목표 지점으로 조사하고, 소정의 목표 지점에서 반사된 초음파를 수신함으로써 수신된 초음파에 상응하는 복수의 채널의 초음파 신호를 획득할 수 있다. 초음파 영상 장치는 복수 채널의 초음파 신호의 시간차를 보정하고 집속하여 빔포밍된 초음파 신호를 획득하고, 빔포밍된 초음파 신호를 이용하여 초음파 영상을 생성 및 획득하여 사용자가 대상체 내부의 단면 영상을 확인할 수 있도록 한다.

[0005] 이와 같은 초음파 영상 장치는 다른 장비에 비해 소형이고 저렴한데다 실시간으로 대상체 내부에 대한 영상 재성이 가능할 뿐만 아니라 엑스선과 같은 방사선 피폭의 위험성도 없어 의료계 등 여러 분야에서 널리 이용되고 있다.

[0006] 일반적으로, 초음파 영상 장치를 통해 대상체에 대한 2차원 초음파 영상 또는 3차원 초음파 영상을 획득할 수 있다. 현재는 2차원 초음파 이미징이 주로 사용되고 있지만, 볼륨 양자화(Volume Quantification)나 대상체에 대한 정확한 진단과 치료를 위해 3차원 초음파 이미징의 사용이 증가하고 있다. 3차원 초음파 영상을 획득하기 위한 2차원 어레이(2D Array) 형태의 초음파 트랜스듀서가 상용화되는 추세이며, 최근에는 정전 용량형 미세가공 초음파 트랜스듀서(capacitive Micromachined Ultrasonic Transducer ; cMUT) 등을 통해 저비용 및 경량화

를 위해 많은 노력들을 하고 있다. 이러한 발전을 통해 초음파 영상 장치의 이용은 점차 확대될 것으로 전망된다.

- [0007] 이러한 초음파 영상 장치의 보편화를 이루기 위해서는 일반인도 쉽게 사용할 수 있도록 장치 자체 내의 가이드 시스템이 필요하다. 초음파 판독 전문가(소노그래퍼, sonographer)는 해부학적 지식과 다양한 경험을 통한 숙련된 측정 기술을 가지고 있어 초음파 이미지를 통해 표현되는 3차원 형태의 기관(器官, organ)을 보면서 표현되는 영상이 어떤 기관인지 또는 어떤 부위인지 쉽게 파악하고, 병변(lesion)도 검출해낼 수 있지만, 장치의 사용이나 초음파 판독에 익숙하지 못한 일반 사용자는 기관의 위치와 형태에 대한 기본적인 해부학적 지식이 없는 경우가 많아 초음파 진단 자체가 불가능하거나 중요한 병변의 검출을 놓칠 수 있으며, 초음파 진단을 수행하고자 할 때에는 각각의 기관에 대한 다양한 해부학적 지식들을 미리 습득해야 하는 불편함이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 초음파 판독 전문가가 뿐만 아니라 해부학적 지식이나 측정 기술을 갖추고 있지 않은 일반 사용자도 쉽게 사용할 수 있는 초음파 영상 장치 및 초음파 영상 장치의 영상 표시 방법을 제안하고자 한다.
- [0009] 또한 초음파 영상의 영상 분석을 통해 추출된 검사 부위에 대한 다양한 특성 정보에 기초하여 검사 부위가 대상체 내의 어느 부위에 해당하는지를 보다 정확하게 판별할 수 있는 초음파 영상 장치 및 초음파 영상 장치의 영상 표시 방법을 제안하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 초음파 영상 장치는 대상체로 초음파 신호를 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하는 초음파 프로브; 초음파 프로브를 통해 수신된 초음파 신호를 기초로 빔포밍을 수행하는 빔포밍부; 빔포밍된 초음파 신호에 기초하여 검사 부위에 대한 초음파 영상을 생성하고, 생성된 초음파 영상으로부터 검사 부위의 특성 정보를 추출하고, 추출된 특성 정보에 기초하여 검사 부위가 목표 부위와 일치하는지 여부를 판별하는 영상 처리부를 포함한다.
- [0011] 또한 검사 부위는 초음파 프로브를 통해 촬영된 진단 대상이라고 간주되는 부위이고, 목표 부위는 사용자에게 의해 설정된 초음파 프로브를 통해 진단하기를 원하는 부위이다.
- [0012] 또한 대상체 내의 복수의 부위에 대한 표준화된 초음파 영상, 대상체 내의 복수의 부위에 대한 표준화된 X선 영상, MRI 영상 및 CT 영상 및 대상체 내의 복수의 부위에 대한 특성 정보 및 대상체 내 검사 부위의 병변 검출을 위한 복수의 병변의 특성 정보를 저장하는 의료 정보 데이터베이스를 더 포함한다.
- [0013] 또한 특성 정보는 부위의 형상, 부위로부터 반사된 초음파의 음속도 및 부위의 탄성도를 포함한다.
- [0014] 또한 영상 처리부는: 빔포밍부에 의해 빔포밍된 초음파 신호에 기초하여 검사 부위에 대한 2차원 초음파 영상 또는 3차원 초음파 영상을 생성하는 영상 생성부; 생성된 검사 부위에 대한 2차원 초음파 영상 또는 3차원 초음파 영상에 대해 영상 분석(image analysis)을 수행하여, 검사 부위의 특성 정보를 추출하는 특성 정보 추출부; 및 추출된 검사 부위의 특성 정보와 의료 정보 데이터베이스에 미리 저장되어 있는 목표 부위의 특성 정보를 비교하여 검사 부위가 목표 부위와 일치하는지 여부를 판별하는 검사 부위 분석부를 포함한다.
- [0015] 또한 검사 부위 분석부는 특성 정보들 간의 비교 결과에 기초하여 검사 부위와 목표 부위의 매칭률을 산출하고, 산출된 매칭률이 미리 설정된 값 이상일 때 검사 부위가 목표 부위와 일치하는 것으로 판별한다.
- [0016] 또한 검사 부위 분석부는 추출된 검사 부위의 특성 정보들에 기초하여 검사 부위를 복수의 영역으로 분리한다.
- [0017] 또한 검사 부위 분석부는 추출된 검사 부위의 특성 정보들에 기초하여 검사 부위에 존재하는 병변을 검출한다.
- [0018] 또한 영상 처리부는: 검사 부위가 목표 부위와 일치하는지 여부에 대한 판별 결과, 복수의 영역으로 분리된 검사 부위, 병변 검출 결과 및 의료 정보 데이터베이스에 저장되어 있는 각종 정보들에 기초하여 표시 영상을 생성하는 표시 영상 생성부를 더 포함한다.
- [0019] 또한 표시 영상을 표시하는 표시부를 더 포함하되, 표시부는: 목표 부위로 판별된 검사 부위에 대한 표준화된 X선 영상, MRI 영상 및 CT 영상을 표시하는 타 의료 영상 표시 영역; 초음파 프로브를 상기 목표 부위에 근접시킬 수 있도록 사용자에게 가이드 영상을 표시하는 촬영 가이드 영상 표시 영역; 실제 촬영하는 초음파 실시간

영상과 비교할 수 있도록 목표 부위의 기준 초음파 영상을 표시하는 기준 초음파 영상 표시 영역; 현재 실시간으로 사용자가 촬영하는 초음파 영상을 표시하는 현재 초음파 영상 표시 영역; 및 검사 부위 분석부의 판별 결과를 표시하는 분석 결과 표시 영역을 포함한다.

[0020] 초음파 영상 장치의 영상 표시 방법은 대상체로 초음파 신호를 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하는 초음파 프로브와, 초음파 프로브를 통해 수신된 초음파 신호를 기초로 빔포밍을 수행하는 빔포밍부와, 대상체 내의 복수의 부위에 대한 표준화된 초음파 영상, 대상체 내의 복수의 부위에 대한 표준화된 X선 영상, MRI 영상 및 CT 영상 및 대상체 내의 복수의 부위에 대한 특성 정보 및 대상체 내 검사 부위의 병변 검출을 위한 복수의 병변의 특성 정보를 저장하는 의료 정보 데이터베이스를 포함하는 초음파 영상 장치의 영상 표시 방법에 있어서, 빔포밍된 초음파 신호에 기초하여 검사 부위에 대한 2차원 초음파 영상 또는 3차원 초음파 영상을 생성하고; 생성된 2차원 초음파 영상 또는 3차원 초음파 영상으로부터 검사 부위의 특성 정보를 추출하고; 추출된 특성 정보에 기초하여 검사 부위가 목표 부위와 일치하는지 여부를 판별하는 것을 포함한다.

[0021] 또한 검사 부위는 초음파 프로브를 통해 촬영된 진단 대상이라고 간주되는 부위이고, 목표 부위는 사용자에게 의해 설정된 초음파 프로브를 통해 진단하기를 원하는 부위이다.

[0022] 또한 특성 정보는 부위의 형상, 부위로부터 반사된 초음파의 음속도 및 부위의 탄성도를 포함한다.

[0023] 또한 추출된 특성 정보에 기초하여 검사 부위가 목표 부위와 일치하는지 여부를 판별하는 것은: 추출된 검사 부위의 특성 정보와 의료 정보 데이터베이스에 미리 저장되어 있는 목표 부위의 특성 정보를 비교하여 검사 부위가 목표 부위와 일치하는지 여부를 판별하는 것이다.

[0024] 또한 검사 부위가 목표 부위와 일치하는지 여부에 대한 판별 결과 및 의료 정보 데이터베이스에 저장되어 있는 각종 정보들에 기초하여 표시 영상을 생성하는 것을 더 포함한다.

[0025] 또한 생성된 표시 영상 및 검사 부위가 목표 부위와 일치하는지 여부에 대한 판별 결과를 표시하는 것을 더 포함한다.

발명의 효과

[0026] 제안된 초음파 영상 장치 및 그 영상 표시 방법에 의하면, 초음파 영상의 영상 분석을 통해 추출된 검사 부위에 대한 다양한 특성 정보에 기초하여 검사 부위가 대상체 내의 어느 부위에 해당하는지를 보다 정확하게 판별할 수 있다.

[0027] 또한 제안된 초음파 영상 장치 및 그 영상 표시 방법에 의하면, 초음파 프로브를 통해 획득한 초음파 영상 뿐만 아니라 다른 의료 영상 장치(예: X선 촬영 장치, 자기 공명 영상 장치, 컴퓨터 단층 촬영 장치 등)를 통해 획득한 다양한 의료 영상들을 함께 표시함으로써, 사용자는 검사 부위를 보다 직관적으로 파악할 수 있다.

[0028] 또한 제안된 초음파 영상 장치 및 그 영상 표시 방법에 의하면, 검사 부위가 목표 부위와 일치하는지에 대한 판별 결과와 함께 다양한 의료 영상들을 표시함으로써, 해부학적 지식이나 측정 기술을 갖추고 있지 않은 일반 사용자도 원하는 목표 부위를 쉽게 촬영할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 초음파 영상 장치의 외관 사시도이다.

도 2는 초음파 영상 장치의 제어 블록도이다.

도 3은 도 2에 도시한 초음파 프로브의 평면도이다.

도 4는 도 2에 도시한 빔포밍부의 상세 구성도이다.

도 5는 도 2에 도시한 영상 처리부의 상세 구성도이다.

도 6 내지 도 8은 개시된 발명에 적용되는 검사 부위 분석 과정과 표시 영상 생성 과정을 설명하기 위한 다양한 예시들을 도시한 도면이다.

도 9는 초음파 영상 장치를 이용한 진단 과정에서 사용자가 촬영 중인 초음파 영상과 판별 결과 등을 확인할 수 있도록 표시되는 표시부의 화면을 예시한 도면이다.

도 10은 초음파 영상 장치의 영상 표시 방법을 도시한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 개시된 발명의 실시예들을 상세하게 설명하도록 한다.
- [0031] 도 1은 초음파 영상 장치의 외관 사시도이다.
- [0032] 초음파 영상 장치는 대상체, 예를 들어 인체의 표면에서 대상체 내부의 목표 부위를 향하여 초음파를 송신하고, 목표 부위로부터 반사된 초음파(에코 초음파)를 수신한 후, 수신된 초음파 정보를 이용하여 대상체 내부의 각종 조직이나 구조에 대한 단층 영상을 생성하는 영상 장치이다. 도 1에 도시한 바와 같이, 초음파 영상 장치(100)는 대상체에 초음파를 송신하고 대상체로부터 에코 초음파를 수신하여 전기적 신호, 즉 초음파 신호로 변환하는 초음파 프로브(p)와, 초음파 프로브(p)와 연결되며 입력부(i) 및 표시부(d)를 갖춘 본체(m)를 포함할 수 있다. 초음파 프로브(p)의 단부에는 복수의 초음파 트랜스듀서(t)가 배열되어 있다.
- [0033] 도 2는 초음파 영상 장치의 제어 블록도이고, 도 3은 도 1에 도시한 초음파 프로브의 평면도이다.
- [0034] 도 2 및 도 3에 도시한 바와 같이, 초음파 프로브(p)는 인가되는 전압(또는 전류)에 따라 초음파를 생성하고 생성된 초음파를 대상체(ob) 내부의 적어도 하나의 목표 부위(ta)로 송신하고, 대상체(ob)의 적어도 하나의 목표 부위(ta)에서 반사된 에코 초음파를 수신하여 전기적 신호로 변환하는 적어도 하나의 초음파 트랜스듀서(t)를 포함할 수 있다. 도 3에 도시한 바와 같이, 적어도 하나의 초음파 트랜스듀서(t)는 초음파 프로브(p)의 일 말단에 설치될 수 있다. 이 경우 적어도 하나의 초음파 트랜스듀서(t)는 적어도 하나의 열(column)로 초음파 프로브(p)의 일 말단에 배치될 수 있다.
- [0035] 트랜스듀서(transducer)란 소정 형태의 에너지를 다른 형태의 에너지로 변환시키는 장치를 의미한다. 여기서, 초음파 트랜스듀서(t)는 전기 에너지와 파동 에너지로 상호 변환시킬 수 있다. 이에 따라, 초음파 트랜스듀서(t)는 초음파 발생 소자 및 초음파 수신 소자의 기능을 모두 수행할 수 있게 된다.
- [0036] 초음파 트랜스듀서(t)는 초음파 프로브(p) 또는 본체(m) 등에 설치된 초음파 발생 제어부(120)의 제어신호에 따라 초음파 트랜스듀서(t)에 인가되는 펄스 신호 또는 교류 전류에 의해 진동하면서 초음파를 생성한다. 생성된 초음파는 대상체(ob) 내부의 목표 부위(ta)로 송신된다. 이 경우 초음파 트랜스듀서(t)에서 생성된 초음파는 대상체(ob) 내부의 복수의 목표 부위(ta)를 초점으로 하여 송신될 수도 있다. 즉, 생성된 초음파는 복수의 목표 부위(ta)로 멀티 포커싱(multi-focusing)되어 송신될 수도 있다.
- [0037] 초음파 트랜스듀서(t)에서 발생된 초음파는 대상체(ob) 내부의 적어도 하나의 목표 부위(ta)에서 반사되어 다시 초음파 트랜스듀서(t)로 돌아온다. 초음파 트랜스듀서(t)는 적어도 하나의 목표 부위(ta)에서 반사되어 돌아오는 에코 초음파를 수신한다. 에코 초음파가 초음파 트랜스듀서(t)에 도달하면 초음파 트랜스듀서(t)는 에코 초음파의 주파수에 상응하는 소정의 주파수로 진동하면서, 초음파 트랜스듀서(t)의 진동 주파수에 상응하는 주파수의 교류 전류를 출력한다. 이에 따라 초음파 트랜스듀서(t)는 수신한 에코 초음파를 소정의 전기적 신호로 변환할 수 있게 된다.
- [0038] 각각의 초음파 트랜스듀서(t)는 외부의 초음파를 수신하여 전기적 신호를 출력하게 되므로, 초음파 프로브(p)는 도 3에 도시한 바와 같이, 복수 채널의 전기적 신호(c1 내지 c10)를 출력하도록 할 수 있다. 이 경우 채널의 개수는 예를 들어 64개 또는 128개일 수 있다.
- [0039] 초음파 트랜스듀서(t)는 압전 진동자나 박막을 포함할 수 있다. 만약 외부의 전원 공급 장치나 또는 내부의 충전 장치, 예를 들어 배터리 등과 같은 전원(130)으로부터 교류 전류가 초음파 트랜스듀서(t)의 압전 진동자나 박막에 인가되면, 인가되는 교류 전류에 따라서 압전 진동자나 박막 등이 소정의 주파수로 진동하고, 진동하는 주파수에 따라 소정 주파수의 초음파가 생성된다. 반대로 소정 주파수의 에코 초음파가 압전 물질이나 박막에 도달하면, 압전 물질이나 박막은 에코 초음파에 따라 진동하게 된다. 이때, 압전 물질이나 박막은 진동 주파수에 대응하는 주파수의 교류 전류를 출력한다.
- [0040] 여기서, 초음파 트랜스듀서(t)는 예를 들어, 자성체의 자왜효과를 이용하는 자왜 초음파 트랜스듀서(Magnetostrictive Ultrasonic Transducer), 압전 물질의 압전 효과를 이용한 압전 초음파 트랜스듀서(Piezoelectric Ultrasonic Transducer) 및 미세 가공된 수백 또는 수천 개의 박막의 진동을 이용하여 초음파를 송수신하는 정전용량형 미세가공 초음파 트랜스듀서(Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducer ; cMUT) 중 어느 하나일 수 있다. 또한 이외에 전기적 신호에 따라 초음파를 생성하거나 또는 초음파에 따라 전기적 신호를 생성할 수 있는 다른 종류의 트랜스듀서들 역시 초음파 트랜스듀서(t)의 일례가 될 수 있다.

- [0041] 또한 초음파 트랜스듀서(t)는 복수의 초음파 트랜스듀서 소자(도 4의 t1 내지 t10 참조)가 1차원적으로 즉, 일렬로 배열되는 1차원 초음파 트랜스듀서 어레이의 형태로 구성할 수도 있고, 복수의 초음파 트랜스듀서 소자가 2차원적으로 즉, 평면적으로 배열되는 2차원 초음파 트랜스듀서 어레이의 형태로 구성하는 것도 가능하다.
- [0042] 한편, 본체(m)는 도 2에 도시한 바와 같이, 시스템 제어부(110), 초음파 발생 제어부(120), 전원(130), 빔포밍부(140), 영상 처리부(150), 의료 정보 데이터베이스(160), 후처리부(170), 저장부(180), 입력부(i) 및 표시부(d)를 포함할 수 있다.
- [0043] 시스템 제어부(110)는 본체(m)의 전반적인 동작을 제어한다. 구체적으로, 시스템 제어부(110)는 본체(m)의 각 구성 요소, 일례로 도 2에 도시한 초음파 프로브(p), 초음파 발생 제어부(120), 빔포밍부(140), 영상 처리부(150), 후처리부(170), 저장부(180) 및 표시부(d) 등에 대한 소정의 제어신호를 생성하여 본체(m)의 각 구성 요소의 동작을 제어하도록 할 수 있다.
- [0044] 이때, 시스템 제어부(110)는 기정해진 설정에 따라 또는 별도의 입력부(i)를 통해 입력되는 사용자의 지시 또는 명령에 따라 본체(m)의 각 구성 요소에 대한 소정의 제어명령을 생성하여 초음파 영상 장치(100)를 제어할 수 있다.
- [0045] 초음파 발생 제어부(120)는 시스템 제어부(110) 등으로부터 소정의 제어명령을 수신하고, 수신된 제어명령에 따라 소정의 제어신호를 생성하여 초음파 프로브(p)의 초음파 트랜스듀서(t)로 전달하도록 할 수 있다. 이 경우 초음파 트랜스듀서(t)는 전달받은 소정의 제어신호에 따라 동작하여 초음파를 생성할 수 있다. 한편, 초음파 발생 제어부(120)는 수신된 제어명령에 따라 초음파 트랜스듀서(t)와 전기적으로 연결된 전원(130)에 대한 제어신호를 생성하고, 생성된 제어신호를 전원(130)에 전달하도록 할 수 있다. 이 경우 제어신호를 전달받은 전원(130)은 제어신호에 따라 초음파 트랜스듀서(t)에 소정의 주파수의 교류 전류를 인가하여, 초음파 트랜스듀서(t)가 교류 전류의 주파수에 상응하는 주파수의 초음파를 생성하도록 할 수 있다.
- [0046] 빔포밍부(140)는 초음파 트랜스듀서(t)로부터 전달되는 복수 채널의 초음파 신호(c1 내지 c10)를 기초로 빔포밍(beam forming)을 수행한다. 여기서, 빔포밍이란 복수 개의 트랜스듀서(변환자)를 이용하여 신호를 송신, 수신할 때 중첩(superposition)시키는 방식을 통해 신호의 세기를 강하게 하는 것을 말한다. 즉, 빔포밍은 복수의 채널로 입력되는 복수의 수신 신호를 집속하여 대상체(ob) 내부에 대한 적절한 초음파 영상을 획득할 수 있도록 하는 것이다. 빔포밍부(140)의 상세 구성 및 작용에 대해서는 이하 도 4에 관한 설명 부분에서 상세하게 설명하기로 한다.
- [0047] 영상 처리부(150)는 빔포밍부(140)를 통해 집속된 초음파 신호에 기초하여 대상체 좀 더 엄밀하게는 검사 부위(현재 초음파 프로브를 통해 촬영된 진단 대상이라고 간주되는 부위, 도 6의 참조 부호 in 참조)에 대한 초음파 영상을 생성하고, 생성된 초음파 영상에 대한 영상 분석을 수행하여 검사 부위에 대한 다양한 특성 정보들(예: 검사 부위의 형상, 검사 부위로부터 반사된 초음파(에코 초음파)의 음속도, 검사 부위의 탄성도 등)를 추출한다. 또한 영상 처리부(150)는 추출된 검사 부위의 특성 정보들과 의료 정보 데이터베이스(160)에 미리 저장되어 있는 목표 부위(사용자가 초음파 스캐닝을 통해 진단하고자 진단 대상으로 설정한 부위)의 특성 정보들을 비교하여 검사 부위가 목표 부위와 일치하는지 여부를 판별한다. 뿐만 아니라 영상 처리부(150)는 추출된 검사 부위의 특성 정보들에 기초하여 검사 부위를 복수의 영역으로 분리하거나, 검사 부위에 존재하는 병변(예: 암 조직)을 검출하는 등 검사 부위에 대한 분석을 수행할 수 있다. 또한 영상 처리부(150)는 검사 부위가 목표 부위와 일치하는지 여부에 대한 판별 결과, 검사 부위에 대한 분석 결과 및 의료 정보 데이터베이스(160)에 저장되어 있는 각종 정보들에 기초하여 표시부(d)에 표시할 표시 영상(결과 영상)을 생성한다. 영상 처리부(150)의 상세 구성 및 작용에 대해서는 이하 도 5에 관한 설명 부분에서 상세하게 설명하기로 한다.
- [0048] 의료 정보 데이터베이스(160)는 현재 초음파 프로브(p)를 통해 촬영된 진단 대상이라고 간주되는 부위 즉, 검사 부위가 초음파 스캐닝을 통해 진단하고자 하는 목표 부위(설정 부위)와 일치하는지 여부를 판별하는데 필요한 다양한 정보들의 집합체로, 의료 정보 데이터베이스(160) 내에는 검사 부위와 목표 부위의 일치 여부 판별 시 기준이 될 수 있는 대상체(ob) 내의 다양한 부위(기관)에 대한 표준화된 초음파 영상 및 초음파 영상 장치(100) 이외의 다른 의료 영상 장치 예를 들어, X선 촬영 장치, 자기 공명 영상(Magnetic Resonance Imaging; MRI) 장치, 컴퓨터 단층 촬영(Computer Tomography; CT) 장치 등을 통해 획득한 대상체(ob) 내의 다양한 부위(기관)에 대한 표준화된 X선 영상, MRI 영상 및 CT 영상 등이 저장된다. 또한 의료 정보 데이터베이스(160) 내에는 대상체(ob) 내의 다양한 부위(예: 심장, 간, 유방, 자궁 등)에 대한 특성 정보 예를 들어, 대상체(ob) 내의 다양한 각 부위의 형상(shape), 다양한 각 부위로부터 반사된 초음파(에코 초음파)의 음속도(sound velocity) 및 다양한 각 부위의 탄성도(degree of elasticity) 등이 저장될 수 있다. 뿐만 아니라, 의료 정보 데이터베이스(160)

내에는 대상체(ob) 내의 부위의 병변 검출을 위한 다양한 병변의 특성 정보(예: 암 조직의 탄성도 등)도 함께 저장될 수 있다.

- [0049] 후처리부(170)는 영상 처리부(150)를 통해 생성된 초음파 영상(표시 영상)에 대한 다양한 후처리(postprocessing)를 수행할 수 있다. 예를 들어, 후처리부(170)는 사용자가 초음파 영상 내의 조직을 명확하게 볼 수 있도록 초음파 영상의 전부 또는 일부의 명도나 휘도, 대조도 또는 선예도(sharpness) 등을 보정할 수 있다. 또한 후처리부(170)는 사용자의 지시나 명령에 따라 초음파 영상을 보정할 수도 있고, 미리 정의된 설정에 따라서 초음파 영상을 보정할 수도 있다.
- [0050] 저장부(180)는 초음파 영상을 일시적 또는 비일시적으로 저장할 수 있다. 저장부(180)에 저장되는 초음파 영상은 영상 처리부(170)에서 생성된 초음파 영상일 수도 있고 또는 후처리부(170)에서 보정된 초음파 영상일 수도 있다.
- [0051] 입력부(i)는 사용자가 초음파 영상 장치(100)의 동작에 관한 명령을 입력하기 위한 구성부로, 사용자는 입력부(i)를 통해 초음파 진단 시작 명령, A-모드(Amplitude mode), B-모드(Brightness mode), M-모드(Motion mode) 등의 모드 선택 명령, 초음파 스캐닝을 통해 진단하기를 원하는 부위(설정 부위 또는 목표 부위) 등을 입력할 수 있다. 여기서, 입력부(i)는 예를 들어, 키보드, 마우스, 트랙볼(trackball), 태블릿(tablet) 또는 터치스크린 모듈 등과 같이 사용자가 데이터, 지시나 명령을 입력할 수 있는 다양한 수단이 적용될 수 있다.
- [0052] 표시부(d)는 초음파 진단 과정에서 획득한 초음파 영상 및 초음파 진단에 필요한 메뉴나 안내 사항 등을 표시한다. 특히, 표시부(d)는 영상 처리부(150)를 통해 생성된 표시 영상 및 검사 부위에 대한 분석 결과를 표시할 수 있다. 여기서, 표시부(d)는 예를 들어, 브라운관(Cathod Ray Tube; CRT), 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display; LCD) 등으로 구현될 수 있다.
- [0053] 도 4는 도 3에 도시한 빔포밍부의 상세 구성도이다.
- [0054] 본체(m) 내에 마련되는 빔포밍부(140)는 초음파 트랜스듀서(t)로부터 전달되는 복수 채널의 초음파 신호(c1 내지 c10)를 전달받고, 전달받은 복수 채널(c1 내지 c10)의 초음파 신호를 집속하여 빔 포밍된 초음파 신호를 출력한다. 빔포밍된 초음파 신호는 초음파 영상을 이룰 수 있다. 구체적으로, 빔 포밍부(140)는 복수의 채널의 초음파 신호에 대해서 특정 공간의 반사와 크기를 추정하기 위한 빔포밍을 수행한다.
- [0055] 도 4에 도시한 바와 같이, 빔포밍부(140)는 시차 보정부(142) 및 집속부(144)를 포함할 수 있다.
- [0056] 시차 보정부(142)는 각각의 초음파 트랜스듀서 소자(t1 내지 t10)에서 출력되는 초음파 신호 사이의 시간차를 보정할 수 있다.
- [0057] 전술한 바와 같이, 초음파 트랜스듀서(t)는 목표 부위(ta)에서 반사되어 돌아오는 에코 초음파를 수신한다. 초음파 프로브(p)에 설치된 각각의 초음파 트랜스듀서 소자(t1 내지 t10)와 목표 부위(ta) 사이의 거리는 서로 상이한데 반해, 초음파의 음속은 매질에 따라 차이가 있지만 거의 일정하다. 따라서, 각각의 초음파 트랜스듀서 소자(t1 내지 t10)는 상이한 시간에 동일 목표 부위(ta)에서 발생하거나 반사된 에코 초음파를 수신한다. 그러므로, 각각의 초음파 트랜스듀서 소자(t1 내지 t10)에서 출력하는 초음파 신호 사이에는 동일한 에코 초음파를 수신한 경우라고 하더라도 소정의 시간차가 존재하게 된다. 시차 보정부(142)는 이와 같은 각각의 초음파 트랜스듀서 소자(t1 내지 t10)에서 출력하는 초음파 신호 사이의 시차를 보정한다.
- [0058] 시차 보정부(142)는 초음파 신호 사이의 시차를 보정하기 위해, 예를 들어 도 4에 도시한 바와 같이, 특정 채널로 입력되는 초음파 신호(c1 내지 c10)의 전송을 미리 정해진 바에 따라 일정 정도로 지연시켜 복수 채널의 초음파 신호(c1 내지 c10)가 동일한 시간에 집속부(144)로 전달되도록 할 수 있다.
- [0059] 집속부(144)는 초음파 신호를 집속할 수 있다. 집속부(144)는 도 4에 도시한 바와 같이, 시차 보정부(142)에서 시차가 보정된 복수 채널의 초음파 신호를 집속하도록 할 수도 있다.
- [0060] 집속부(144)는 입력되는 각각의 초음파 신호마다 소정의 가중치, 일례로 빔포밍 계수를 부가하여 소정 위치의 신호를 강조하거나 또는 상대적으로 감쇠시켜 초음파 신호를 집속하도록 할 수 있다. 이에 따라 사용자의 필요에 따른 초음파 영상을 생성할 수 있게 된다.
- [0061] 또한 집속부(144)는 초음파 신호와 무관하게 미리 정의된 빔포밍 계수를 이용하여 초음파 신호를 집속하도록 할 수 있다. 또한 집속부(144)는 입력되는 초음파 신호를 기초로 적절한 빔포밍 계수를 획득한 후 획득된 빔포밍 계수를 이용하여 초음파 신호를 집속하도록 할 수도 있다.

- [0062] 빔포밍부(140)에서 빔포밍된 초음파 신호는 도 4 및 도 5에 도시한 바와 같이 영상 처리부(150)로 전달된다.
- [0063] 도 5는 도 3에 도시한 영상 처리부의 상세 구성도이다.
- [0064] 도 5에 도시한 바와 같이, 본체(m) 내에 마련되는 영상 처리부(150)는 영상 생성부(152), 특성 정보 추출부(154), 검사 부위 분석부(156) 및 표시 영상 생성부(158)를 포함할 수 있다.
- [0065] 영상 생성부(152)는 빔포밍부(140)에 의해 집속된(빔포밍된) 초음파 신호에 기초하여 대상체 좀 더 엄밀하게는 검사 부위(현재 초음파 프로브를 통해 촬영된 진단 대상이라고 간주되는 부위, 도 6의 참조 부호 in 참조)에 대한 2차원 초음파 영상 또는 3차원 초음파 영상을 생성한다. 영상 생성부(152)는 초음파 프로브(p)에 배열되는 복수의 초음파 트랜스듀서 소자가 1차원 어레이(1D Array) 형태인 경우 검사 부위에 대한 2차원 초음파 영상을 생성할 수 있고, 초음파 프로브(p)에 배열되는 복수의 초음파 트랜스듀서 소자가 2차원 어레이(2D Array) 형태인 경우 검사 부위에 대한 3차원 초음파 영상을 생성할 수 있다.
- [0066] 특성 정보 추출부(154)는 영상 생성부(152)를 통해 생성된 검사 부위에 대한 2차원 초음파 영상 또는 3차원 초음파 영상에 대해 영상 분석(image analysis)을 수행하여, 검사 부위의 특성 정보를 추출한다. 검사 부위의 특성 정보로는 검사 부위의 형상(shape), 검사 부위로부터 반사된 초음파(에코 초음파)의 음속도(sound velocity), 검사 부위의 탄성도(degree of elasticity) 등을 들 수 있다. 입력받은 검사 부위의 2차원 초음파 영상 또는 3차원 초음파 영상에 대한 영상 분석을 통해 검사 부위의 특성 정보를 추출하는 방법은 초음파 영상 처리 분야의 통상의 기술자에게 널리 알려져 있으므로, 여기에서는 자세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0067] 검사 부위 분석부(156)는 특성 정보 추출부(154)를 통해 추출된 검사 부위의 특성 정보들(예: 형상, 음속도, 탄성도 등)과 의료 정보 데이터베이스(160)에 미리 저장되어 있는 목표 부위(사용자가 입력부(i)를 통해 진단 대상으로 설정한 부위)의 특성 정보들을 비교하여 검사 부위가 목표 부위와 일치하는지 여부를 판별한다. 이때, 검사 부위 분석부(156)는 특성 정보들 간의 비교 결과에 기초하여 검사 부위와 목표 부위의 매칭률을 산출하고, 산출된 매칭률이 미리 설정된 값(예: 90%) 이상일 때 검사 부위가 목표 부위와 일치하는 것으로 즉, 검사 부위를 목표 부위로 판별하게 된다. 여기서, 검사 부위 분석부(156)는 다양한 특성 정보들 중 어느 하나(예: 형상)의 특성 정보만을 고려하여 산출한 검사 부위와 목표 부위의 매칭률이 미리 설정된 값 이상이라고 해서 검사 부위가 목표 부위와 일치하는 것으로 판별하지는 않고, 다양한 특성 정보들 중 적어도 둘 이상의 특성 정보를 고려하여 산출한 검사 부위와 목표 부위의 매칭률이 미리 설정된 값 이상일 때 검사 부위가 목표 부위와 일치하는 것으로 판별하게 된다.
- [0068] 또한 검사 부위 분석부(156)는 특성 정보 추출부(154)를 통해 추출된 검사 부위의 특성 정보들에 기초하여 검사 부위를 복수의 영역으로 분리할 수도 있다. 예를 들어, 검사 부위 분석부(156)는 특성 정보 추출부(154)를 통해 추출된 검사 부위 내에 분포하는 복수의 음속도 정보(복수의 범위로 나타남)에 기초하여 검사 부위를 복수의 영역으로 분리하거나, 특성 정보 추출부(154)를 통해 추출된 검사 부위 내에 분포하는 복수의 탄성도 정보(복수의 범위로 나타남)에 기초하여 검사 부위를 복수의 영역으로 분리할 수도 있다.
- [0069] 뿐만 아니라, 검사 부위 분석부(156)는 특성 정보 추출부(154)를 통해 추출된 검사 부위의 특성 정보들에 기초하여 검사 부위에 존재하는 병변을 검출할 수도 있다. 일반적으로, 암 조직은 정상 조직에 비해 탄성도가 낮다. 따라서, 검사 부위 분석부(156)는 특성 정보 추출부(154)를 통해 추출된 검사 부위 내에 분포하는 복수의 탄성도 정보(복수의 범위로 나타남)에 기초하여 검사 부위를 복수의 영역으로 분리하고, 복수의 탄성도 정보 중 일부 또는 전부가 암 조직의 탄성도(범위로 나타남)에 해당하는 경우 해당 부분을 검사 부위에 존재하는 병변(암 조직)으로 검출(판별)할 수도 있다.
- [0070] 표시 영상 생성부(158)는 검사 부위 분석부(156)로부터 입력받은 검사 부위가 목표 부위와 일치하는지 여부에 대한 판별 결과, 검사 부위에 대한 분석 결과(복수의 영역으로 분리된 검사 부위, 병변 검출 결과 등) 및 의료 정보 데이터베이스(160)에 저장되어 있는 각종 정보들에 기초하여 표시부(d)에 표시할 표시 영상(결과 영상)을 생성한다.
- [0071] 도 6 내지 도 8은 개시된 발명에 적용되는 검사 부위 분석 과정과 표시 영상 생성 과정을 설명하기 위한 다양한 예시들을 도시한 도면이다.
- [0072] 도 6은 검사 부위(in)로서 복수 개(두 개)의 기관이 촬영된 경우의 검사 부위 분석 과정과 영상 생성 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0073] 도 6에 도시한 바와 같이, 영상 처리부(150) 내 특성 정보 추출부(154)를 통해 추출된 검사 부위(in)의 형상이

두 개의 기관(A, B)에 대한 형상으로 나타날 때(예를 들어, 어느 하나의 기관(A)이 다른 기관(B)과 겹쳐져 있을 때 그 두 기관에 대한 테두리 형상으로 나타날 때)에는 검사 부위(in)의 형상(shape)만으로는 검사 부위(in)가 대상체(ob) 내의 어느 부위에 해당하는지 또는 검사 부위(in)가 목표 부위(ta)와 일치하는지 여부를 판별하기 어려워진다. 대상체(ob) 내의 각 기관마다 형상 이외의 다른 특성 정보들 예를 들어, 음속도, 탄성도 등도 각기 다르기 때문에, 영상 처리부(150) 내 검사 부위 분석부(156)는 검사 부위(in)의 형상 이외의 다른 특성 정보(예: 음속도, 탄성도 등)에 기초하여 검사 부위(in)가 목표 부위(ta)와 일치하는지 여부 등을 분석할 수 있게 된다. 도 6에 도시한 예시에서, 검사 부위(in)는 두 개의 기관(A, B)로 이루어져 있는데, 검사 부위 분석부(156)는 기관(A)의 음속도(또는 탄성도)와 사용자를 통해 입력된 목표 부위(ta)의 음속도(또는 탄성도)를 의료 정보 데이터베이스(160)로부터 판독하여 서로 비교하고, 기관(B)의 음속도(또는 탄성도)와 사용자를 통해 입력된 목표 부위(ta)의 음속도(또는 탄성도)를 의료 정보 데이터베이스(160)로부터 판독하여 서로 비교함으로써, 검사 부위(in)로 나타난 두 개의 기관(A, B) 중 어느 하나의 기관이 목표 부위(ta)와 일치하는지 여부를 판별하게 된다. 만약 사용자를 통해 입력된 목표 부위(ta)가 기관(A)인 경우, 검사 부위 분석부(156)는 특성 정보 추출부(154)를 통해 추출된 기관(A)의 음속도(또는 탄성도)와 의료 정보 데이터베이스(160)에 저장된 기관(A)의 음속도(또는 탄성도)를 비교하고, 이 비교 결과에 기초하여 검사 부위(in)로 나타난 두 개의 기관(A, B) 중 기관(A)과 목표 부위(ta)의 매칭률을 산출하고, 산출된 검사 부위(in)로 나타난 기관(A)과 목표 부위(ta)의 매칭률에 기초하여 검사 부위(in)로 나타난 기관(A)과 목표 부위(ta)의 일치 여부를 판별하게 된다. 이때, 검사 부위(in)로 나타난 기관(A)과 목표 부위(ta)의 매칭률이 미리 설정된 값 이상이어서 검사 부위(in)로 나타난 기관(A)이 목표 부위(ta)로 판별되면, 표시 영상 생성부(158)는 검사 부위 분석부(156)로부터 입력받은 판별 결과 및 의료 정보 데이터베이스(160)에 저장되어 있는 기관(A)에 대한 각종 정보들에 기초하여 표시부(d)에 표시할 표시 영상(di)을 생성한다. 도 6에 도시한 바와 같이, 기관(A)는 기관(B)에 의해 일부분이 가려져 있어, 특성 정보 추출부(154)를 통해 추출된 검사 부위(in)의 형상을 기초로 하여 목표 부위(ta)로 판별된 기관(A)에 대한 표시 영상(기관(A)의 형상을 기반으로 한 표시 영상)을 생성하기는 어렵다. 따라서, 도 6에 도시한 바와 같이, 표시 영상 생성부(158)는 의료 정보 데이터베이스(160)에 미리 저장되어 있는 ① 목표 부위(ta)로 판별된 기관(A)에 대한 표준화된 초음파 영상을 참조하여 기관(A)에 대한 표시 영상(di)을 생성할 수 있다. 또는 표시 영상 생성부(158)는 의료 정보 데이터베이스(160)에 미리 저장되어 있는 ② 초음파 영상 장치(100) 이외의 다른 의료 영상 장치 예를 들어, X선 촬영 장치, 자기 공명 영상장치, 컴퓨터 단층 촬영 장치 등을 통해 획득한 대상체(ob) 내의 다양한 부위(기관)에 대한 표준화된 X선 영상, MRI 영상 및 CT 영상 등을 참조하여 기관(A)에 대한 표시 영상(di)을 생성할 수도 있다.

[0074] 도 7은 검사 부위(in)로서 하나의 기관이 촬영되고, 그 하나의 기관이 서로 다른 특성을 가지는 복수의 영역으로 이루어졌을 경우의 검사 부위 분석 과정과 영상 생성 과정을 설명하기 위한 도면이다.

[0075] 도 7에 도시한 바와 같이, 영상 처리부(150) 내 특성 정보 추출부(154)를 통해 추출된 검사 부위(in)의 형상이 하나의 기관(E)에 대한 형상으로 나타나고 그 하나의 기관(E)이 서로 다른 특성을 가지는 복수의 영역으로 이루어졌을 때 예를 들어, 음속도(또는 탄성도)에 따라 E(기관), E1(기관의 일부), E2(기관의 일부)의 세 영역으로 이루어졌을 때 사용자의 설정에 따라 목표 부위(ta)로 판별된 부위의 전체적인 형상을 기초로 한 초음파 영상 뿐만 아니라 목표 부위(ta)로 판별된 부위(기관) 내부의 서로 다른 특성을 가지는 복수의 영역 각각을 기초로 한 초음파 영상까지도 사용자에게 표시해 줄 수 있다. 도 7에 도시한 예시에서, 검사 부위 분석부(156)는 특성 정보 추출부(154)로부터 입력받은 기관(E)의 형상, 음속도, 탄성도와 사용자를 통해 입력된 목표 부위(ta)의 형상, 음속도, 탄성도를 의료 정보 데이터베이스(160)로부터 판독하여 서로 비교함으로써, 검사 부위(in)로 나타난 기관(E)이 목표 부위(ta)와 일치하는지 여부를 판별하게 된다. 만약 사용자를 통해 입력된 목표 부위(ta)가 기관(E)인 경우, 검사 부위 분석부(156)는 특성 정보 추출부(154)를 통해 추출된 기관(E)의 형상, 음속도, 탄성도와 의료 정보 데이터베이스(160)에 저장된 기관(E)의 음속도(또는 탄성도)를 비교하고, 이 비교 결과에 기초하여 기관(E)과 목표 부위(ta)의 매칭률을 산출하고, 산출된 검사 부위(in)로 나타난 기관(E)과 목표 부위(ta)의 매칭률에 기초하여 기관(E)과 목표 부위(ta)의 일치 여부를 판별하게 된다. 또한 사용자가 입력부(i)를 통해 목표 부위(ta)로 판별된 부위의 전체적인 형상을 기초로 한 초음파 영상 뿐만 아니라 목표 부위(ta)로 판별된 부위(기관) 내부의 서로 다른 특성을 가지는 복수의 영역 각각을 기초로 한 초음파 영상까지도 표시부(d)에 표시하도록 설정한 경우 검사 부위 분석부(156)는 검사 부위(in)를 음속도(또는 탄성도)에 따라 E(기관), E1(기관의 일부), E2(기관의 일부)의 세 영역으로 분리한다. 이때, 기관(E)과 목표 부위(ta)의 매칭률이 미리 설정된 값 이상이어서 기관(E)이 목표 부위(ta)로 판별되면, 표시 영상 생성부(158)는 검사 부위 분석부(156)로부터 입력받은 판별 결과 및 의료 정보 데이터베이스(160)에 저장되어 있는 기관(E)에 대한 각종 정보들에 기초하여 표시부(d)에 표시할 표시 영상(di)을 생성한다. 뿐만 아니라, 표시 영상 생성부(158)는 검사 부위 분석부(156)로

부터 입력받은 음속도(또는 탄성도)에 기초하여 복수의 영역으로 분리된 검사 부위(in)에 대한 정보에 기초하여 분리된 영역(E1, E2)에 대한 표시 영상(di)을 별도로 생성할 수도 있다.

- [0076] 도 8은 검사 부위(in)로서 하나의 기관이 촬영되고, 그 하나의 기관 내에 병변이 존재하는 경우의 검사 부위 분석 과정과 영상 생성 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0077] 도 8에 도시한 바와 같이, 영상 처리부(150) 내 특성 정보 추출부(154)를 통해 추출된 검사 부위(in)의 형상이 하나의 기관(F)에 대한 형상으로 나타나고 그 하나의 기관(F) 내에 그 기관(F)과는 다른 특성을 가지는 병변(lesion)이 포함되어 있을 때 예를 들어, 기관(F) 내에 그 기관(F)의 탄성도와는 다른 탄성도를 가지는 암 조직이 포함되어 있을 때 목표 부위(ta)로 판별된 부위의 전체적인 형상을 기초로 한 초음파 영상 뿐만 아니라 목표 부위(ta)로 판별된 부위(기관) 내에 존재하는 병변(예: 암 조직)을 기초로 한 초음파 영상까지도 사용자에게 표시해 줄 수 있다. 도 8에 도시한 예시에서, 검사 부위 분석부(156)는 특성 정보 추출부(154)로부터 입력받은 기관(F)의 형상, 음속도, 탄성도와 사용자를 통해 입력된 목표 부위(ta)의 형상, 음속도, 탄성도를 의료 정보 데이터베이스(160)로부터 판독하여 서로 비교함으로써, 검사 부위(in)로 나타난 기관(F)이 목표 부위(ta)와 일치하는지 여부를 판별하게 된다. 만약 사용자를 통해 입력된 목표 부위(ta)가 기관(F)인 경우, 검사 부위 분석부(156)는 특성 정보 추출부(154)를 통해 추출된 기관(F)의 형상, 음속도, 탄성도와 의료 정보 데이터베이스(160)에 저장된 기관(F)의 음속도(또는 탄성도)를 비교하고, 이 비교 결과에 기초하여 기관(F)과 목표 부위(ta)의 매칭률을 산출하고, 산출된 검사 부위(in)로 나타난 기관(F)과 목표 부위(ta)의 매칭률에 기초하여 기관(F)과 목표 부위(ta)의 일치 여부를 판별하게 된다. 또한 검사 부위 분석부(156)는 검사 부위(in)를 탄성도에 따라 F(기관)과 F1(기관의 일부)의 두 영역으로 분리하고, 영역(F1)의 탄성도와 의료 정보 데이터베이스(160)에 저장된 표준화된 암 조직의 탄성도를 비교하고, 이 비교 결과에 기초하여 영역(F1)이 암 조직에 해당하는지 여부를 판별하게 된다. 이때, 기관(F)과 목표 부위(ta)의 매칭률이 미리 설정된 값 이상이어서 기관(F)이 목표 부위(ta)로 판별되고, 영역(F1)의 탄성도가 표준화된 암 조직의 탄성도에 해당하여 영역(F1)이 암 조직으로 판별되면, 표시 영상 생성부(158)는 검사 부위 분석부(156)로부터 입력받은 판별 결과(검사 부위가 목표 부위와 일치한다는 판별 결과 및 검사 부위 중 일부 영역이 암 조직에 해당한다는 판별 결과) 및 의료 정보 데이터베이스(160)에 저장되어 있는 기관(F)에 대한 각종 정보들에 기초하여 표시부(d)에 표시할 표시 영상(di) 즉, 기관(F)에 대한 전체적인 초음파 영상 및 기관(F) 내에 존재하는 암 조직을 특히 눈에 잘 띄도록 표시하는 영상을 생성한다.
- [0078] 도 9는 초음파 영상 장치를 이용한 진단 과정에서 사용자가 촬영 중인 초음파 영상과 판별 결과 등을 확인할 수 있도록 표시되는 표시부의 화면을 예시한 도면이다.
- [0079] 도 9는 목표 부위(설정 부위)를 심장으로 설정된 경우를 예시하고 있다.
- [0080] 도 9에 도시한 바와 같이, 표시부(d)는 총 다섯 개의 영역 즉, 타 의료 영상 표시 영역(dr1), 촬영 가이드 영상 표시 영역(dr2), 기준 초음파 영상 표시 영역(dr3), 현재 초음파 영상 표시 영역(dr4) 및 분석 결과 표시 영역(dr5)로 나뉘어진다.
- [0081] 타 의료 영상 표시 영역(dr1)은 X선 촬영 장치, 자기 공명 영상 장치, 컴퓨터 단층 촬영 장치 등과 같은 타 의료 영상 장치를 통해 촬영된 다양한 의료 영상들(X선 영상, MRI 영상 및 CT 영상 등)을 표시하는 영역으로, 목표 부위(ta)를 보다 직관적으로 보고 이해할 수 있도록 도와주는 역할을 한다. 또한 목표 부위(ta)의 전체적인 모습 뿐만 아니라, 목표 부위(ta)의 2차원 또는 3차원 형태의 상세한 의료 영상을 표시해줌으로써 해부학적 지식이 부족한 일반 사용자가 목표 부위(ta)에 대해 보다 쉽게 이해할 수 있도록 도와준다.
- [0082] 촬영 가이드 영상 표시 영역(dr2)은 측정 기술을 갖추고 있지 않은 일반 사용자가 촬영하고자 하는 목표 부위(ta)를 어느 방향으로, 어떻게 초음파 프로브(p)를 이용하여 촬영할 수 있는지를 동영상 또는 슬라이드 형태로 표시해줌으로써, 일반 사용자들도 쉽게 이용할 수 있도록 도와주는 역할을 한다.
- [0083] 기준 초음파 영상 표시 영역(dr3)은 실제 촬영하는 초음파 실시간 영상과 비교할 수 있도록 의료 정보 데이터베이스(160)에 미리 저장되어 있는 목표 부위(ta)의 기준 초음파 영상을 표시하는 영역이다.
- [0084] 현재 초음파 영상 표시 영역(dr4)은 현재 실시간으로 사용자가 촬영하는 초음파 영상을 표시하는 영역으로, 검사 부위(촬영 부위)의 음속도, 탄성도 등의 특성 정보를 동시에 보여 주며, 검사 부위의 형태를 확인할 수 있도록 서로 다른 음속도, 탄성도를 가지는 부위를 다른 색상이나 다른 무늬로 표현하는 방식 등을 이용하여 일반 사용자도 쉽게 검사 부위를 파악할 수 있도록 도와준다.
- [0085] 분석 결과 표시 영역(dr5)은 검사 부위 분석부(156)의 분석 결과를 표시하는 영역으로, 사용자에 의해 설정된

목표 부위(ta), 검사 부위(in)와 목표 부위(ta)의 매칭률, 판별 결과(판별 부위) 등을 표시해준다.

[0086] 도 10은 초음파 영상 장치의 영상 표시 방법을 도시한 흐름도이다.

[0087] 본 실시예의 동작설명을 위한 초기조건으로서, 의료 정보 데이터베이스 내(160)에는 검사 부위와 목표 부위의 일치 여부 판별 시 기준이 될 수 있는 대상체(ob) 내의 다양한 부위(기관)에 대한 표준화된 초음파 영상 및 초음파 영상 장치(100) 이외의 다른 의료 영상 장치를 통해 획득한 대상체(ob) 내의 다양한 부위(기관)에 대한 표준화된 X선 영상, MRI 영상 및 CT 영상 등이 미리 저장되어 있음을 전제한다. 또한 의료 정보 데이터베이스(160) 내에는 대상체(ob) 내의 다양한 부위(예: 심장, 간, 유방, 자궁 등)에 대한 특성 정보 예를 들어, 대상체(ob) 내의 다양한 각 부위의 형상(shape), 다양한 각 부위로부터 반사된 초음파(에코 초음파)의 음속도(sound velocity) 및 다양한 각 부위의 탄성도(degree of elasticity) 등이 미리 저장되어 있음을 전제한다. 뿐만 아니라, 의료 정보 데이터베이스(160) 내에는 대상체(ob) 내의 부위의 병변 검출을 위한 다양한 병변의 특성 정보(예: 암 조직의 탄성도 등)도 미리 저장되어 있음을 전제한다.

[0088] 먼저 시스템 제어부(110)는 입력부(i)로부터 초음파 진단 시작 명령 및 초음파 진단과 관련된 설정 정보 예를 들어, 모드 선택 명령과 초음파 스캐닝을 통해 진단하기를 원하는 부위(설정 부위 또는 목표 부위) 등을 획득한다(210).

[0089] 다음으로, 시스템 제어부(110)는 입력부(i)로부터 수신된 초음파 진단 시작 명령에 따라 초음파 신호의 송수신 및 빔포밍을 수행하도록 초음파 발생 제어부(120) 및 빔포밍부(140) 등을 제어한다(220). 보다 상세하게 설명하면, 시스템 제어부(110)는 초음파 발생 제어부(120)에 제어신호를 보내어 초음파 트랜스듀서(t)로 하여금 대상체(ob)를 향해 초음파를 송신하도록 한다. 이후 초음파 트랜스듀서(t)는 송신된 초음파가 대상체(ob)의 표면에서 반사되어 되돌아오는 에코 초음파를 수신한다. 이때, 수신된 에코 초음파는 전기적 신호, 즉 초음파 신호로 변환되어 출력된다. 에코 초음파가 복수의 초음파 트랜스듀서 소자(t1 내지 t10)에 의해 수신되는 경우, 복수의 초음파 트랜스듀서 소자(t1 내지 t10)로부터 복수 채널의 초음파 신호(c1 내지 c10)가 출력될 수 있다. 출력된 복수 채널의 초음파 신호 각각은 빔포밍부(140) 내 시차 보정부(142)에 의해 시간차가 보정되고, 시간차가 보정된 초음파 신호는 빔포밍부(140) 내 집속부(144)에 의해 집속된다. 그 결과 빔포밍된 초음파 신호가 출력된다.

[0090] 이후, 영상 처리부(150) 내 영상 생성부(152)는 빔포밍부(140)에 의해 집속된(빔포밍된) 초음파 신호에 기초하여 대상체(ob) 좀 더 엄밀하게는 검사 부위(in)에 대한 2차원 초음파 영상 또는 3차원 초음파 영상을 생성한다(230).

[0091] 다음으로, 영상 처리부(150) 내 특성 정보 추출부(154)는 영상 생성부(152)를 통해 생성된 검사 부위(in)에 대한 2차원 초음파 영상 또는 3차원 초음파 영상에 대해 영상 분석을 수행하여, 검사 부위의 특성 정보를 추출한다(240). 여기서, 검사 부위의 특성 정보로는 검사 부위의 형상(shape), 검사 부위로부터 반사된 초음파(에코 초음파)의 음속도(sound velocity), 검사 부위의 탄성도(degree of elasticity) 등을 들 수 있다.

[0092] 이후, 영상 처리부(150) 내 검사 부위 분석부(156)는 특성 정보 추출부(154)를 통해 추출된 검사 부위(in)의 특성 정보들(예: 형상, 음속도, 탄성도 등)과 의료 정보 데이터베이스(160)에 미리 저장되어 있는 목표 부위(ta)의 특성 정보들을 비교하고(250), 특성 정보들 간의 비교 결과에 기초하여 검사 부위(in)와 목표 부위(ta)의 매칭률을 산출한다(260).

[0093] 다음으로, 검사 부위 분석부(156)는 산출된 검사 부위(in)와 목표 부위(ta)의 매칭률이 미리 설정된 값 이상인지 여부를 판단한다(270). 산출된 검사 부위(in)와 목표 부위(ta)의 매칭률이 미리 설정된 값 미만이면(270에서의 '아니요') 검사 부위 분석부(156)는 동작 250으로 돌아가 계속하여 추출된 검사 부위(in)의 특성 정보들과 의료 정보 데이터베이스(160)에 미리 저장되어 있는 목표 부위(ta)의 특성 정보들을 비교한다.

[0094] 한편, 산출된 검사 부위(in)와 목표 부위(ta)의 매칭률이 미리 설정된 값 이상이면(270에서의 '예') 검사 부위 분석부(156)는 검사 부위(in)가 목표 부위(ta)와 일치하는 것으로 즉, 검사 부위(in)를 목표 부위(ta)로 판별한다(280).

[0095] 검사 부위(in)가 목표 부위(ta)로 판별되면 영상 처리부(150) 내 표시 영상 생성부(158)는 검사 부위 분석부(156)의 분석 결과 및 의료 정보 데이터베이스에 저장된 특성 정보에 기초하여 표시부(d)에 표시될 표시 영상을 생성한다(290).

[0096] 이후, 시스템 제어부(110)는 표시부(d)에 제어신호를 보내어 표시 영상 생성부(158)를 통해 생성된 표시 영상 및 검사 부위 분석부(156)의 분석 결과를 표시하도록 제어한다(300).

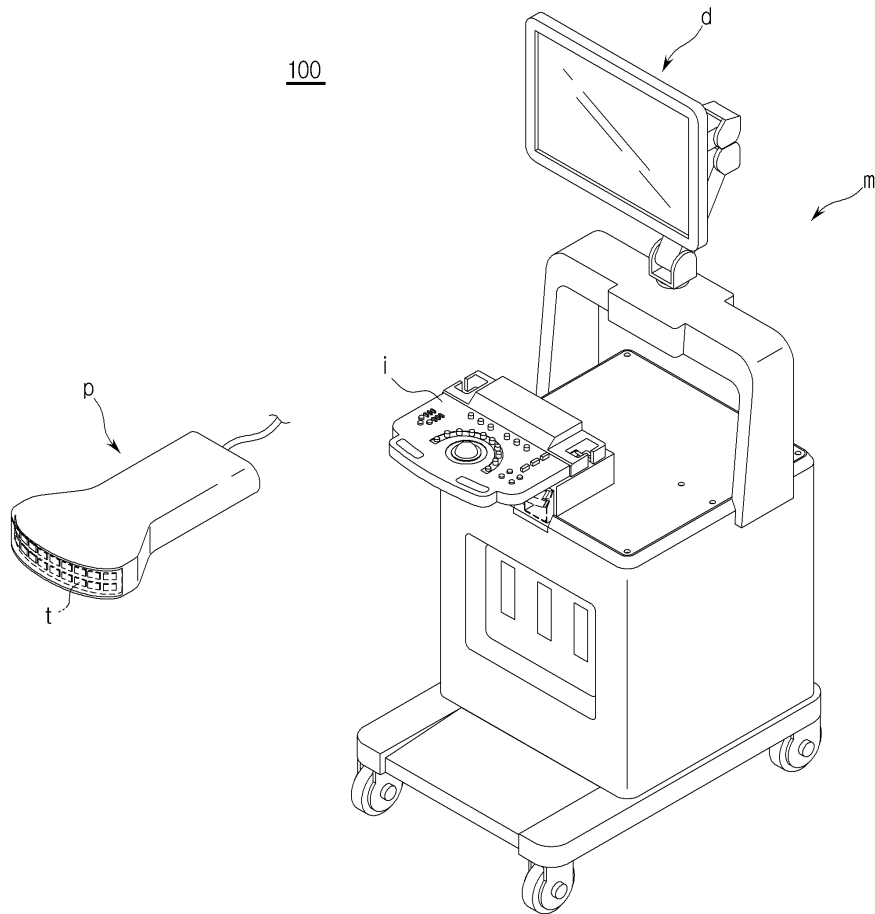
부호의 설명

[0097]

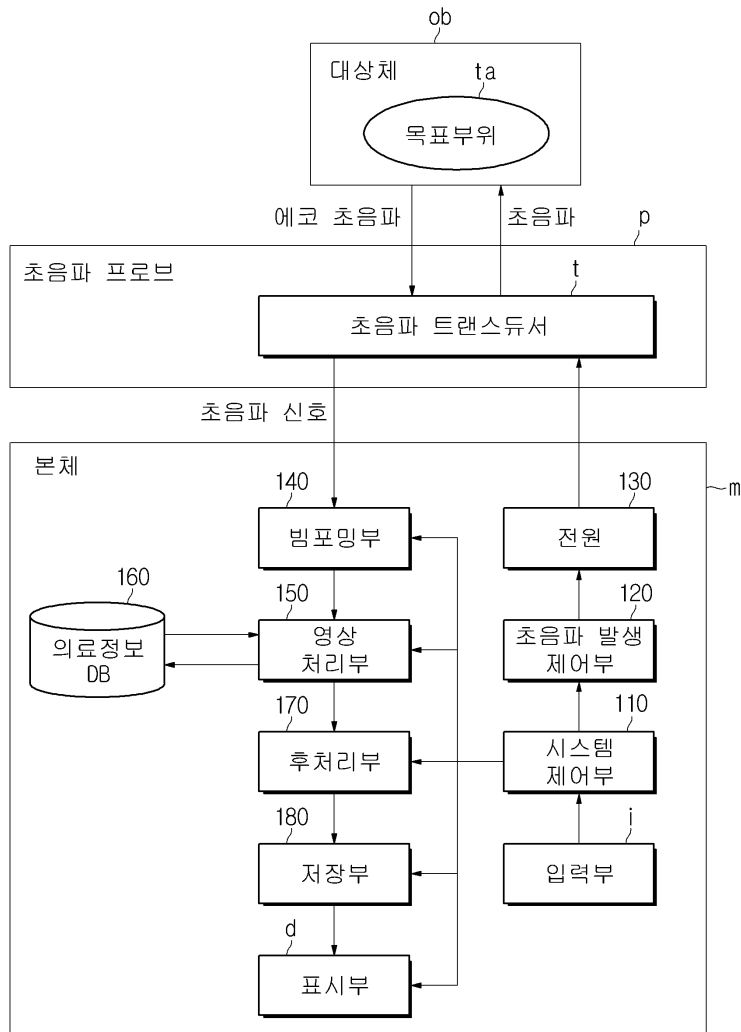
100 : 초음파 영상 장치	p : 초음파 프로브
t : 초음파 트랜스듀서	m : 본체
i : 입력부	d : 표시부
110 : 시스템 제어부	120 : 초음파 발생 제어부
130 : 전원	140 : 빔포밍부
150 : 영상 처리부	160 : 의료 정보 데이터베이스
170 : 후처리부	180 : 저장부

도면

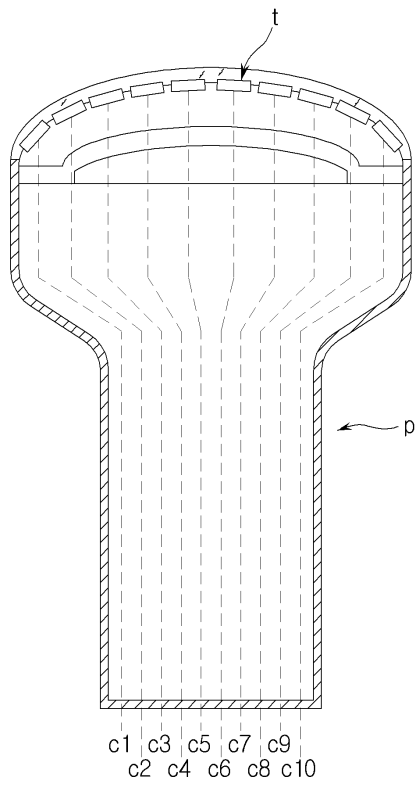
도면1



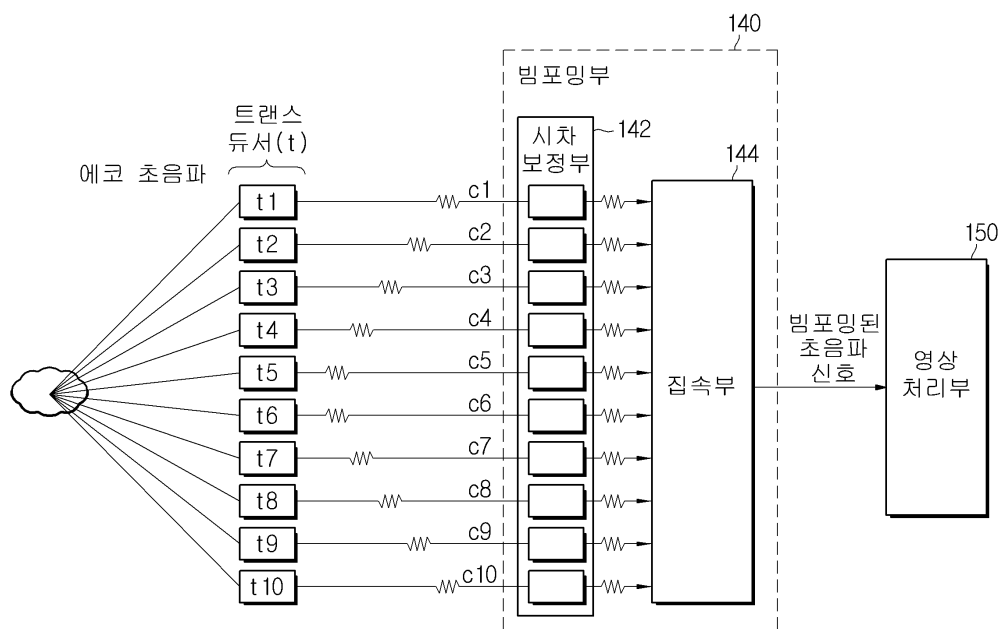
도면2



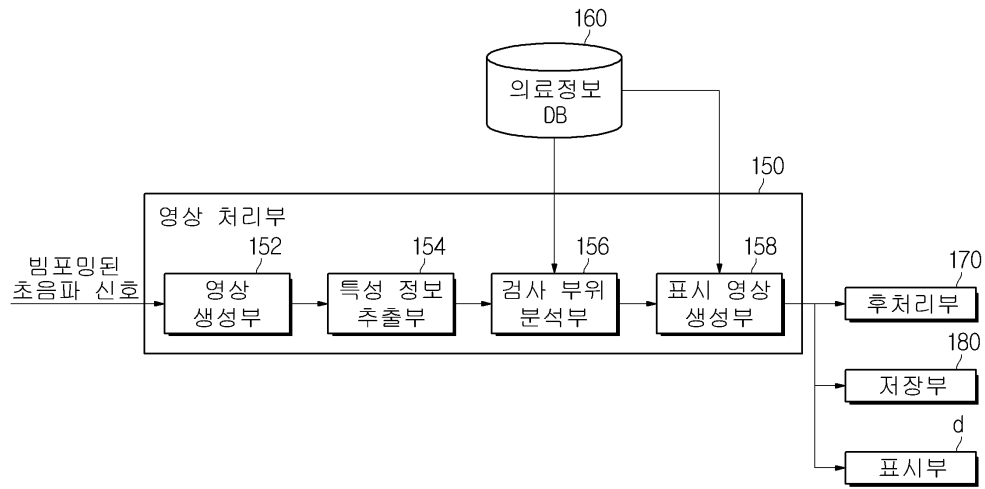
도면3



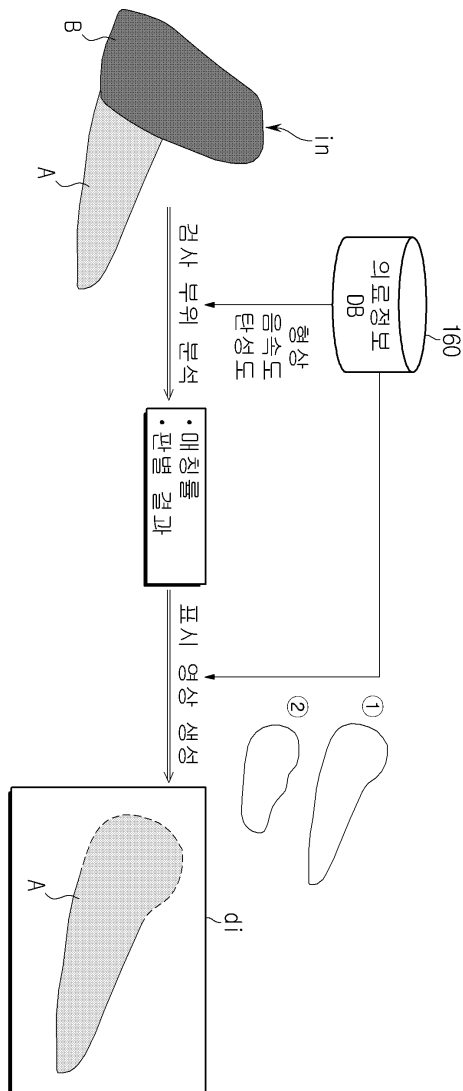
도면4



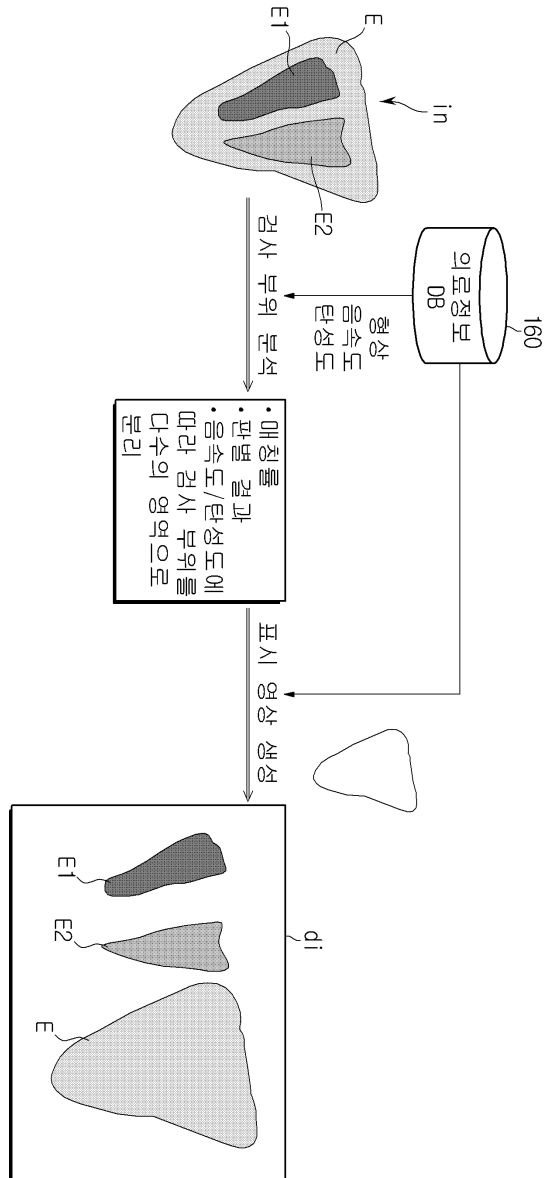
도면5



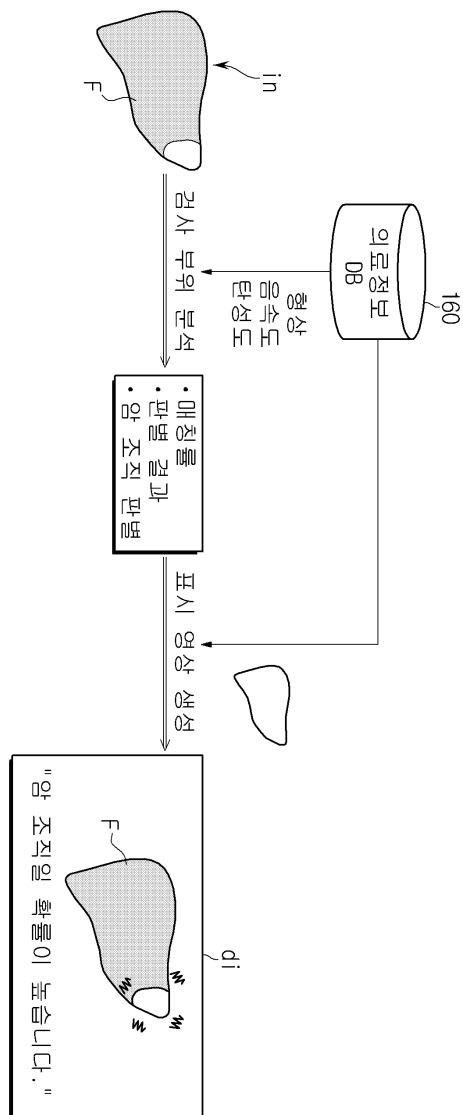
도면6



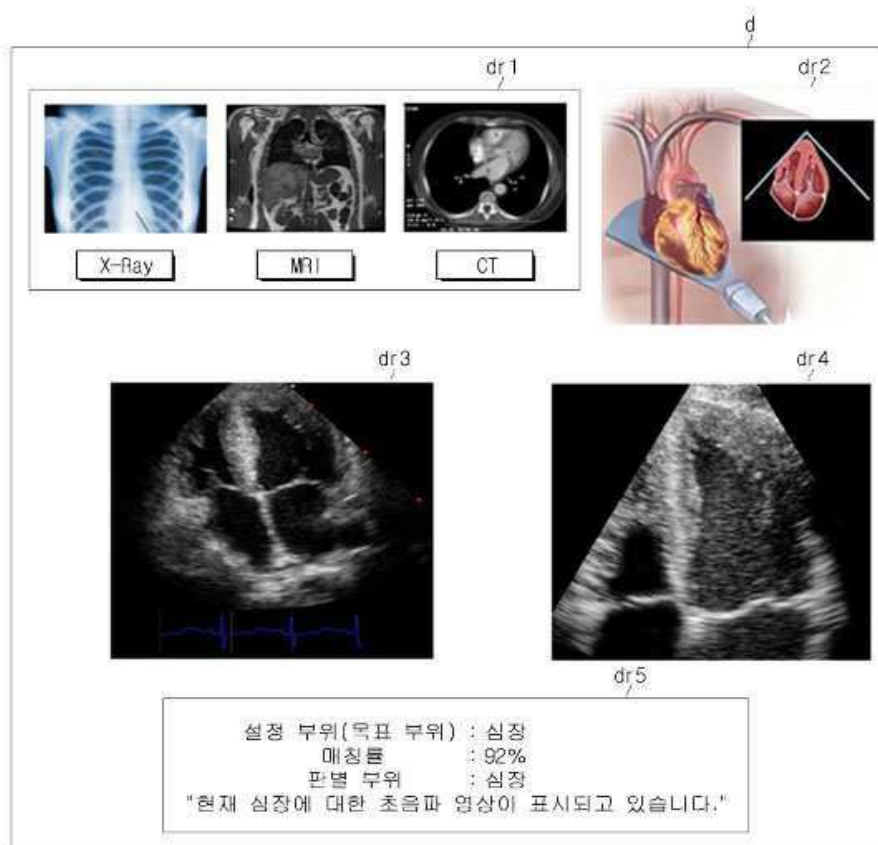
도면7



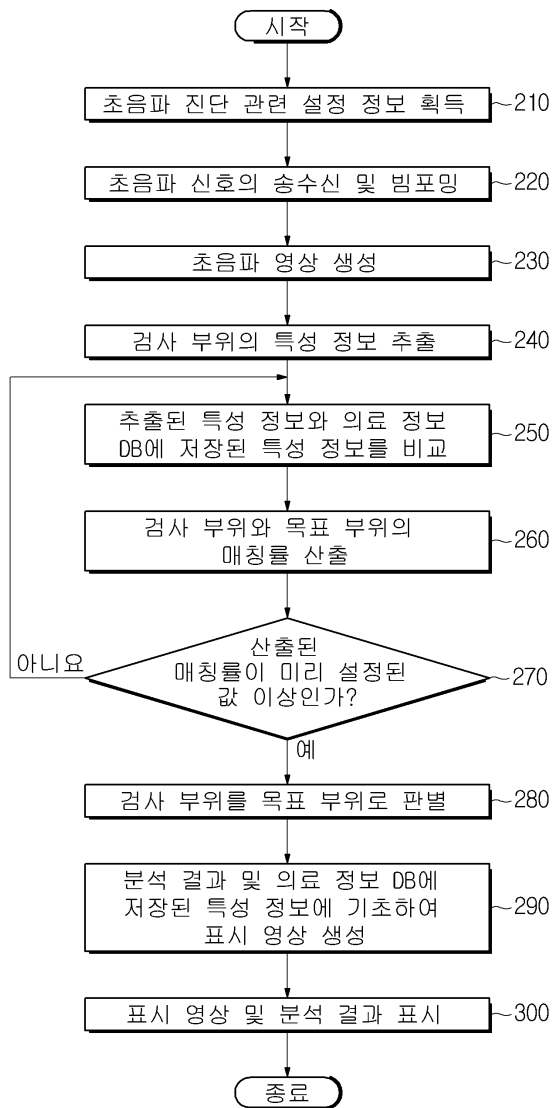
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	标题：超声波成像装置及其图像显示方法		
公开(公告)号	KR1020140132839A	公开(公告)日	2014-11-19
申请号	KR1020130051532	申请日	2013-05-07
[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	KANGJOOYOUNG 강주영 KIMKYUHONG 김규홍 KIMJUNGHO 김정호 PARKSUNGCHAN 박성찬 PARKSUHYUN 박수현		
发明人	강주영 김규홍 김정호 박성찬 박수현		
IPC分类号	A61B8/14 G01N29/24		
CPC分类号	A61B8/5292 A61B8/0883 A61B8/4405 A61B8/4444 A61B8/4483 A61B8/483 A61B8/5207 A61B8/5246		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种超声波探头，用于将超声波信号发送到目标物体并接收从目标物体反射的超声波信号；一种波束形成单元，用于根据通过超声波探头接收的超声波信号进行波束形成；基于波束形成的超声信号生成待检查区域的超声图像，从生成的超声图像中提取待检查区域的特征信息，并且基于提取的特征信息确定待检查区域是否与目标区域匹配。基于通过超声图像的图像分析提取的关于检查部位的各种特征信息，可以更准确地确定检查部位对应于对象的哪个部分。

