



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0029388
(43) 공개일자 2016년03월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/08 (2006.01) A61B 10/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0118852
(22) 출원일자 2014년09월05일
심사청구일자 2014년10월15일

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
최재영
경기도 의왕시 원골로 43 현대아파트 106동 501호
손기원
서울특별시 송파구 중대로 24 올림픽훼미리 아파트 203동 302호
(74) 대리인
특허법인세립

전체 청구항 수 : 총 24 항

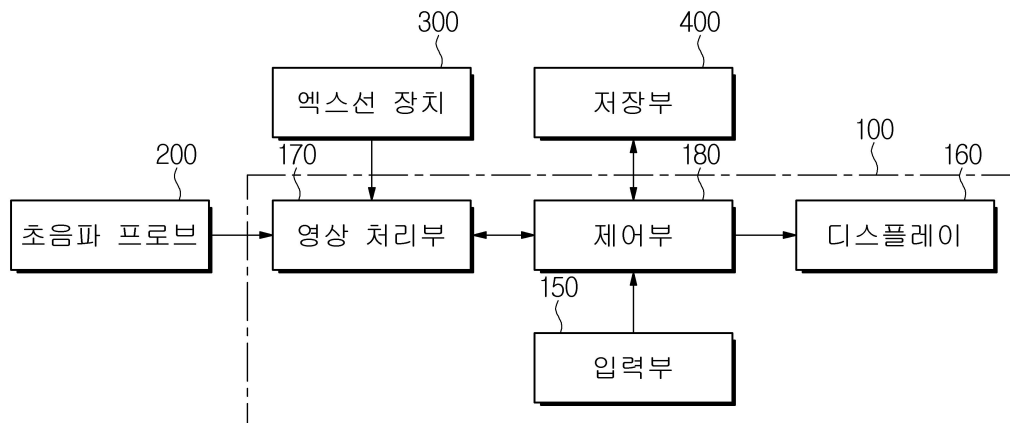
(54) 발명의 명칭 초음파 장치 및 그 제어방법

(57) 요약

엑스선 영상 및 초음파 영상을 이용하여 생검 필요 여부를 결정하는 초음파 장치 및 그 제어방법을 제공한다.

초음파 장치의 일 실시예에 따르면, 대상체의 초음파 영상의 관심영역과 대상체의 엑스선 영상의 관심영역을 정합하는 영상처리부; 정합된 관심영역을 분석하여 대상체에 대한 생검(Biopsy) 필요 여부를 결정하는 제어부; 및 결정된 생검 필요 여부를 표시하는 디스플레이; 를 포함할 수 있다.

대표도 - 도2a



명세서

청구범위

청구항 1

대상체의 초음파 영상의 관심영역과 상기 대상체의 엑스선 영상의 관심영역을 정합하는 영상처리부;
상기 정합된 관심영역을 분석하여 상기 대상체에 대한 생검(Biopsy) 필요 여부를 결정하는 제어부; 및
상기 결정된 생검 필요 여부를 표시하는 디스플레이; 를 포함하는 초음파 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 정합된 관심영역의 특징정보를 미리 정해진 기준 특징정보와 비교하여 상기 대상체에 대한 생검 필요 여부를 결정하는 것을 포함하는 초음파 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 특징정보는,

상기 정합된 관심영역의 크기, 형태, 질감(Texture), 침결 모양(Spiculation), 및 단위면적에 대한 밝기 중 적어도 하나를 포함하는 초음파 장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 비교결과와 상기 대상체의 파라미터를 이용하여 상기 대상체에 대한 생검 필요 여부를 결정하는 것을 포함하는 초음파 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 대상체 파라미터는,

상기 대상체의 조직 밀도, 체질량지수, 생검 횟수, 가족력 정보, 및 특정 유전자 유무 중 적어도 하나를 포함하는 초음파 장치.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 결정된 생검 필요 여부를 기초로 상기 기준 특징정보를 업데이트하는 것을 포함하는 초음파 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 대상체에 대한 생검 필요 여부를 결정하도록, 상기 정합된 관심영역을 분석하여 진양성율(True Positive

Rate) 및 위양성율(False Positive Rate) 중 적어도 하나를 획득하는 것을 포함하는 초음파 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 획득한 진양성율 및 위양성율 중 적어도 하나를 미리 정해진 기준 진양성율 및 기준 위양성율 중 적어도 하나와 비교하여 상기 대상체에 대한 생검 필요 여부를 결정하는 것을 포함하는 초음파 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제어부는,

미리 정해진 기준 특징정보를 기초로 상기 기준 진양성율 및 상기 기준 위양성율을 결정하는 것을 포함하는 초음파 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 디스플레이는,

상기 결정된 생검 필요 여부에 대응되는 진단 가이드 라인을 표시하는 것을 포함하는 초음파 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 디스플레이는,

상기 제어부가 생검이 필요하다고 결정하면 생검 추천 화면을 표시하고,

상기 제어부가 생검이 불필요하다고 결정하면 대안 진단 방법 추천 화면을 표시하는 것을 포함하는 초음파 장치.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 영상처리부는,

사용자의 입력에 따라 결정되는 상기 초음파 영상의 관심영역과, 상기 초음파 영상의 관심영역에 따라 결정되는 상기 엑스선 영상의 관심영역을 정합하는 것을 포함하는 초음파 장치.

청구항 13

대상체의 초음파 영상의 관심영역과 대상체의 엑스선 영상의 관심영역을 정합하고,

상기 정합된 관심영역을 분석하여 상기 대상체에 대한 생검(Biopsy) 필요 여부를 결정하고,

상기 결정된 생검 필요 여부를 표시하는 것을 포함하는 초음파 장치의 제어방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 생검 필요 여부를 결정하는 것은,

상기 정합된 관심영역의 특징정보를 미리 정해진 기준 특징정보와 비교하여 상기 대상체에 대한 생검 필요 여부를 결정하는 것을 포함하는 초음파 장치의 제어방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 특징정보는,

상기 정합된 관심영역의 크기, 형태, 질감(Texture), 침골 모양(Spiculation), 및 단위면적에 대한 밝기 중 적어도 하나를 포함하는 초음파 장치의 제어방법.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 생검 필요 여부를 결정하는 것은,

상기 비교결과와 상기 대상체의 파라미터를 이용하여 상기 대상체에 대한 생검 필요 여부를 결정하는 것을 포함하는 초음파 장치의 제어방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 대상체 파라미터는,

상기 대상체의 조직 밀도, 체질량지수, 생검 횟수, 가족력 정보, 및 특정 유전자 유무 중 적어도 하나를 포함하는 초음파 장치의 제어방법.

청구항 18

제 14 항에 있어서,

상기 결정된 생검 필요 여부를 기초로 상기 기준 특징정보를 업데이트하는 것을 더 포함하는 초음파 장치의 제어방법.

청구항 19

제 13 항에 있어서,

상기 생검 필요 여부를 결정하는 것은,

상기 정합된 관심영역을 분석하여 진양성율(True Positive Rate) 및 위양성율(False Positive Rate) 중 적어도 하나를 획득하는 것을 포함하는 초음파 장치의 제어방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 생검 필요 여부를 결정하는 것은,

상기 획득한 진양성율 및 위양성율 중 적어도 하나를 미리 정해진 기준 진양성율 및 기준 위양성율 중 적어도 하나와 비교하여 상기 대상체에 대한 생검 필요 여부를 결정하는 것을 포함하는 초음파 장치의 제어방법.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 생검 필요 여부를 결정하는 것은,

미리 정해진 기준 특징정보를 기초로 상기 기준 진양성율 및 상기 기준 위양성율을 결정하는 것을 포함하는 초음파 장치의 제어방법.

청구항 22

제 13 항에 있어서,

상기 결정된 생검 필요 여부를 표시하는 것은,

상기 결정된 생검 필요 여부에 대응되는 진단 가이드 라인을 표시하는 것을 포함하는 초음파 장치의 제어방법.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 진단 가이드 라인을 표시하는 것은,

생검이 필요하다고 결정하면 생검 추천 화면을 표시하고,

생검이 불요하다고 결정하면 대안 진단 방법 추천 화면을 표시하는 것을 포함하는 초음파 장치의 제어방법.

청구항 24

제 13 항에 있어서,

사용자의 입력에 따라 상기 초음파 영상의 관심영역을 결정하고,

상기 초음파 영상의 관심영역에 따라 상기 엑스선 영상의 관심영역을 결정하는 것을 더 포함하는 초음파 장치의 제어방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 대상체에 초음파를 조사하고 초음파 영상을 생성하는 초음파 장치 및 그 제어방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파 장치는 X선 진단장치, X선 CT스캐너(Computerized Tomography Scanner), MRI(Magnetic Resonance Image), 핵의학 진단장치 등의 다른 영상진단장치와 비교할 때, 소형이고 저렴하며, 실시간으로 표시 가능하고, 방사선 등의 피폭이 없어 안전성이 높은 장점이 있으므로, 심장, 복부, 비뇨기 및 산부인과 진단을 위해 널리 이용되고 있다.

[0003] 초음파 장치에 의한 진단에 따라 환자의 내부에 종양등이 존재할 것으로 의심되는 부위에는 생검(biopsy)을 실시하여 그 존재를 좀 더 정확히 진단할 수 있다. 이러한 생검은 환자 내부로 삽입되어 조직을 채취하는 니들을 이용하여 수행될 수 있다.

[0004] 한편, 생검은 체내에 니들을 삽입하여 조직을 채취하는 과정을 수반하므로, 환자에게 정신적, 육체적 고통을 유발할 수 있다. 따라서, 생검의 진행 전에 생검이 필요한지 여부를 면밀히 검토하는 과정이 선행될 필요가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 초음파 장치 및 그 제어방법의 일 측면에 의하면, 엑스선 영상 및 초음파 영상을 이용하여 생검 필요 여부를 결정하는 초음파 장치 및 그 제어방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 초음파 장치의 일 실시예에 따르면, 대상체의 초음파 영상의 관심영역과 대상체의 엑스선 영상의 관심영역을 정합하는 영상처리부; 정합된 관심영역을 분석하여 대상체에 대한 생검(Biopsy) 필요 여부를 결정하는 제어부; 및 결정된 생검 필요 여부를 표시하는 디스플레이; 를 포함할 수 있다.

[0007] 제어부는, 정합된 관심영역의 특징정보를 미리 정해진 기준 특징정보와 비교하여 대상체에 대한 생검 필요 여부를 결정하는 것을 포함할 수 있다.

[0008] 특징정보는, 정합된 관심영역의 크기, 형태, 질감(Texture), 침꼴 모양(Spiculation), 및 단위면적에 대한 밝기 증 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0009] 제어부는, 비교결과와 대상체의 파라미터를 이용하여 대상체에 대한 생검 필요 여부를 결정하는 것을 포함할 수

있다.

- [0010] 대상체 파라미터는, 대상체의 조직 밀도, 체질량지수, 생검 횟수, 가족력 정보, 및 특정 유전자 유무 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0011] 제어부는, 결정된 생검 필요 여부를 기초로 기준 특징정보를 업데이트하는 것을 포함할 수 있다.
- [0012] 제어부는, 대상체에 대한 생검 필요 여부를 결정하도록, 정합된 관심영역을 분석하여 진양성율(True Positive Rate) 및 위양성율(False Positive Rate) 중 적어도 하나를 획득하는 것을 포함할 수 있다.
- [0013] 제어부는, 획득한 진양성율 및 위양성율 중 적어도 하나를 미리 정해진 기준 진양성율 및 기준 위양성율 중 적어도 하나와 비교하여 대상체에 대한 생검 필요 여부를 결정하는 것을 포함할 수 있다.
- [0014] 제어부는, 미리 정해진 기준 특징정보를 기초로 기준 진양성율 및 기준 위양성율을 결정하는 것을 포함할 수 있다.
- [0015] 디스플레이는, 결정된 생검 필요 여부에 대응되는 진단 가이드 라인을 표시하는 것을 포함할 수 있다.
- [0016] 디스플레이는, 제어부가 생검이 필요하다고 결정하면 생검 추천 화면을 표시하고, 제어부가 생검이 불요하다고 결정하면 대안 진단 방법 추천 화면을 표시하는 것을 포함할 수 있다.
- [0017] 영상처리부는, 사용자의 입력에 따라 결정되는 초음파 영상의 관심영역과, 초음파 영상의 관심영역에 따라 결정되는 엑스선 영상의 관심영역을 정합하는 것을 포함할 수 있다.
- [0018] 초음파 장치의 제어방법의 일 실시예에 따르면, 대상체의 초음파 영상의 관심영역과 대상체의 엑스선 영상의 관심영역을 정합하고, 정합된 관심영역을 분석하여 대상체에 대한 생검(Biopsy) 필요 여부를 결정하고, 결정된 생검 필요 여부를 표시하는 것을 포함할 수 있다.
- [0019] 생검 필요 여부를 결정하는 것은, 정합된 관심영역의 특징정보를 미리 정해진 기준 특징정보와 비교하여 대상체에 대한 생검 필요 여부를 결정하는 것을 포함할 수 있다.
- [0020] 특징정보는, 정합된 관심영역의 크기, 형태, 질감(Texture), 침골 모양(Spiculation), 및 단위면적에 대한 밝기 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0021] 생검 필요 여부를 결정하는 것은, 비교결과와 대상체의 파라미터를 이용하여 대상체에 대한 생검 필요 여부를 결정하는 것을 포함할 수 있다.
- [0022] 대상체 파라미터는, 대상체의 조직 밀도, 체질량지수, 생검 횟수, 가족력 정보, 및 특정 유전자 유무 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0023] 결정된 생검 필요 여부를 기초로 기준 특징정보를 업데이트하는 것을 더 포함할 수 있다.
- [0024] 생검 필요 여부를 결정하는 것은, 정합된 관심영역을 분석하여 진양성율(True Positive Rate) 및 위양성율(False Positive Rate) 중 적어도 하나를 획득하는 것을 포함할 수 있다.
- [0025] 생검 필요 여부를 결정하는 것은, 획득한 진양성율 및 위양성율 중 적어도 하나를 미리 정해진 기준 진양성율 및 기준 위양성율 중 적어도 하나와 비교하여 대상체에 대한 생검 필요 여부를 결정하는 것을 포함할 수 있다.
- [0026] 생검 필요 여부를 결정하는 것은, 미리 정해진 기준 특징정보를 기초로 기준 진양성율 및 기준 위양성율을 결정하는 것을 포함할 수 있다.
- [0027] 결정된 생검 필요 여부를 표시하는 것은, 결정된 생검 필요 여부에 대응되는 진단 가이드 라인을 표시하는 것을 포함할 수 있다.
- [0028] 진단 가이드 라인을 표시하는 것은, 생검이 필요하다고 결정하면 생검 추천 화면을 표시하고, 생검이 불요하다고 결정하면 대안 진단 방법 추천 화면을 표시하는 것을 포함할 수 있다.
- [0029] 사용자의 입력에 따라 초음파 영상의 관심영역을 결정하고, 초음파 영상의 관심영역에 따라 엑스선 영상의 관심영역을 결정하는 것을 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0030] 초음파 장치 및 그 제어방법의 일 측면에 의하면, 엑스선 영상 뿐만 아니라 초음파 영상도 이용함으로써, 생검

필요 여부를 결정하는데 있어 정확도를 높일 수 있다.

[0031] 초음파 장치 및 그 제어방법의 다른 측면에 의하면, 생검 필요 여부 뿐만 아니라 이에 대응되는 진단 가이드라인을 함께 표시함으로써, 사용자가 용이하게 초음파 진단을 수행할 수 있는 환경을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 초음파 장치의 일 실시예를 도시한 사시도이다.

도 2a 및 2b는 초음파 장치의 여러 가지 실시예에 따른 제어 블록도이다.

도 3a 내지 3c는 초음파 장치의 일 실시예에 따른 관심영역 지정 방법의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 초음파 장치의 일 실시예에 따른 초음파 영상의 관심영역 및 액션 영상의 관심영역을 표시하는 방법의 일 실시예를 도시한 도면이다.

도 5a 및 5b는 초음파 장치의 일 실시예에 따른 디스플레이(160)의 표시 방법의 여러 가지 실시예를 도시한 도면이다.

도 6a 및 6b는 초음파 장치의 일 실시예에 따른 디스플레이가 진단 가이드 라인을 표시하는 방법을 예시한 도면이다.

도 7은 초음파 장치 제어방법의 일 실시예에 따른 흐름도이다.

도 8a 및 8b는 초음파 장치 제어방법의 일 실시예에 따른 초음파 영상 및 액션 영상을 획득하는 방법의 여러 가지 실시예를 도시한 흐름도이다.

도 9a내지 9c는 초음파 장치 제어방법의 일 실시예에 따른 관심영역을 정합하는 방법의 여러 가지 실시예를 도시한 흐름도이다.

도 10은 초음파 장치 제어방법의 일 실시예에 따른 생검 필요 여부 결정 방법의 일 실시예를 도시한 흐름도이다.

도 11은 초음파 장치 제어방법의 일 실시예에 따른 결정된 생검 필요 여부 표시 방법의 일 실시예를 도시한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 초음파 장치 및 그 제어방법의 실시예를 구체적으로 설명하도록 한다.

[0034] 이하에서 설명하는 대상체는 환자의 유방일 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다. 또한, 이하에서 설명하는 사용자는 의사일 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

[0035]

[0036] 도 1은 초음파 장치의 일 실시예를 도시한 사시도이다. 도 1에 도시된 바와 같이 초음파 장치는 본체(100), 초음파 프로브(200), 입력부(150), 디스플레이(160)를 포함할 수 있다.

[0037] 본체(100)의 일측에는 하나 이상의 암 커넥터(female connector; 145)가 구비될 수 있다. 암 커넥터(145)에는 케이블(130)과 연결된 수 커넥터(male connector; 140)가 물리적으로 결합될 수 있다.

[0038] 한편, 본체(100)의 하부에는 초음파 장치의 이동성을 위한 복수개의 캐스터(미도시)가 구비될 수 있다. 복수개의 캐스터는 초음파 장치를 특정 장소에 고정시키거나, 특정 방향으로 이동시킬 수 있다. 이와 같은 초음파 장치를 카트형 초음파 장치라고 한다.

[0039] 또는, 도 1 과 달리, 초음파 장치는 원거리 이동 시에 휴대할 수 있는 휴대형 초음파 장치일 수도 있다. 이 때, 휴대형 초음파 장치는 캐스터가 구비되지 않을 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.

[0040] 초음파 프로브(200)는 대상체의 체표에 접촉하는 부분으로, 초음파를 송수신할 수 있다.구체적으로, 초음파 프로브(200)는 본체(100)로부터 제공받은 송신 신호에 따라, 초음파를 대상체의 내부로 송신하고, 대상체 내부의 특정 부위로부터 반사된 에코 초음파를 수신하여 본체(100)로 전달하는 역할을 한다.

- [0041] 이러한 초음파 프로브(200)에는 케이블(130)의 일단이 연결되며, 케이블(130)의 타단에는 수 커넥터(140)가 연결될 수 있다. 케이블(130)의 타단에 연결된 수 커넥터(140)는 본체(100)의 암 커넥터(145)와 물리적으로 결합할 수 있다.
- [0042] 또는, 도 1 과 달리, 초음파 프로브(200)는 본체와 무선으로 연결될 수 있다. 이 경우, 초음파 프로브(200)는 대상체로부터 수신한 에코 초음파를 본체로 무선 전송할 수 있다. 뿐만 아니라, 하나의 본체에 복수 개의 초음파 프로브(200)가 연결될 수도 있다.
- [0043] 초음파 프로브(200)는 엘리먼트의 배열 방식에 따라 1차원 배열 프로브(1D Array Probe) 또는 2차원 배열 프로브(2D Array Probe)일 수 있다.
- [0044] 한편, 본체의 내부에는 초음파 프로브(200)가 수신한 에코 초음파를 초음파 영상으로 변환하는 영상처리부(170)가 마련될 수 있다. 영상처리부(170)는 마이크로 프로세서(Microprocessor)와 같은 하드웨어의 형태로 구현될 수 있고, 이와는 달리 하드웨어 상에서 수행될 수 있는 소프트웨어의 형태로 구현될 수도 있다.
- [0045] 영상처리부(170)는 에코 초음파에 대한 주사 변환(Scan conversion) 과정을 통해 초음파 영상을 생성할 수 있다. 여기서 초음파 영상은 A 모드(amplitude mode), B 모드(brightness mode) 및 M 모드(motion mode)에서 대상체를 스캔하여 획득된 그레이 스케일(gray scale)의 영상뿐만 아니라, 도플러 효과(doppler effect)를 이용하여 움직이는 대상체를 표현하는 도플러 영상을 포함할 수도 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 영상을 포함할 수 있다.
- [0046] 영상처리부(170)는 B 모드 영상을 생성하기 위해, 초음파 프로브(200)가 수신한 에코 초음파로부터 B 모드 성분을 추출할 수 있다. 영상처리부(170)는 B 모드 성분에 기초하여 에코 초음파의 강도가 휘도록 표현되는 초음파 영상을 생성할 수 있다.
- [0047] 마찬가지로, 영상처리부(170)는 에코 초음파로부터 도플러 성분을 추출하고, 추출된 도플러 성분에 기초하여 대상체의 움직임을 컬러 또는 파형으로 표현하는 도플러 영상을 생성할 수 있다.
- [0048] 뿐만 아니라, 영상처리부(170)는 에코 초음파를 통해 획득한 볼륨 데이터를 볼륨 렌더링하여 3차원 초음파 영상을 생성할 수도 있고, 압력에 따른 대상체의 변형 정도를 영상화한 탄성 영상을 생성할 수도 있다. 아울러, 영상 처리부는 초음파 영상 상에 여러 가지 부가 정보를 텍스트, 그래픽으로 표현할 수도 있다.
- [0049] 한편, 생성된 초음파 영상은 본체 내부 또는 외부의 저장부(400)에 저장될 수 있다. 이와는 달리, 초음파 영상은 웹 상에서 저장기능을 수행하는 웹 스토리지(Web Storage) 또는 클라우드 서버에 저장될 수도 있다.
- [0050] 입력부(150)는 초음파 장치의 동작과 관련된 명령을 입력받을 수 있는 부분이다. 예를 들면, A 모드, B 모드, M 모드, 또는 도플러 영상 등의 모드 선택 명령을 입력받을 수 있다. 나아가, 초음파 진단 시작 명령을 입력받을 수도 있다.
- [0051] 입력부(150)를 통해 입력된 명령은 유선 통신 또는 무선 통신을 통해 본체(100)로 전송될 수 있다.
- [0052] 입력부(150)는 예를 들어, 키보드, 풋 스위치(foot switch) 및 풋 페달(foot pedal) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 키보드는 하드웨어적으로 구현되어, 본체(100)의 상부에 위치할 수 있다. 이러한 키보드는 스위치, 키, 조이스틱 및 트랙볼 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 다른 예로 키보드는 그래픽 유저 인터페이스와 같이 소프트웨어적으로 구현될 수도 있다. 이 경우, 키보드는 서브 디스플레이(161)나 메인 디스플레이(162)를 통해 표시될 수 있다. 풋 스위치나 풋 페달은 본체(100)의 하부에 마련될 수 있으며, 사용자는 풋 페달을 이용하여 초음파 장치의 동작을 제어할 수 있다.
- [0053] 디스플레이(160)는 메인 디스플레이(161)와 서브 디스플레이(162)를 포함할 수 있다.
- [0054] 서브 디스플레이(162)는 본체(100)에 마련될 수 있다. 도 1은 서브 디스플레이(162)가 입력부(150)의 상부에 마련된 경우를 보여주고 있다. 서브 디스플레이(162)는 초음파 장치의 동작과 관련된 어플리케이션을 표시할 수 있다. 예를 들면, 서브 디스플레이(162)는 초음파 진단에 필요한 메뉴나 안내 사항 등을 표시할 수 있다. 이러한 서브 디스플레이(162)는 예를 들어, 브라운관(Cathod Ray Tube: CRT), 액정표시장치(Liquid Crystal Display: LCD) 등으로 구현될 수 있다.
- [0055] 메인 디스플레이(161)는 본체(100)에 마련될 수 있다. 도 1은 메인 디스플레이(161)가 서브 디스플레이(162)의 상부에 마련된 경우를 보여주고 있다. 메인 디스플레이(161)는 초음파 진단 과정에서 얻어진 초음파 영상을 입

력부(150)에 인가된 입력에 따라 표시할 수 있다. 이러한 메인 디스플레이(161)는 서브 디스플레이(162)와 마찬가지로 브라운관 또는 액정표시장치로 구현될 수 있다. 도 1은 메인 디스플레이(161)가 본체(100)에 결합되어 있는 경우를 도시하고 있지만, 메인 디스플레이(161)는 본체(100)와 분리 가능하도록 구현될 수도 있다.

[0056] 도 1은 초음파 장치에 메인 디스플레이(161)와 서브 디스플레이(162)가 모두 구비된 경우를 보여주고 있으나, 경우에 따라 서브 디스플레이(162)는 생략될 수도 있다. 이 경우, 서브 디스플레이(162)를 통해 표시되는 어플리케이션이나 메뉴 등은 메인 디스플레이(161)를 통해 표시될 수 있다.

[0057] 한편, 초음파 장치는 통신부를 더 포함할 수 있다. 통신부는, 유선 또는 무선으로 네트워크(500)와 연결되어 외부 디바이스나 서버와 통신한다. 통신부는 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, 통신부는 의료용 디지털 영상 및 통신(DICOM; Digital Imaging and Communications in Medicine) 표준에 따라 데이터 통신할 수 있다.

[0058] 통신부는 네트워크(500)를 통해 대상체의 초음파 영상, 에코 초음파, 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, 통신부는 서버로부터 환자의 진단 이력이나 치료 일정 등에 관한 정보를 수신하여 대상체의 진단에 활용할 수도 있다. 나아가, 통신부는 병원 내의 서버나 의료 장치뿐만 아니라, 의사나 환자의 휴대용 단말과 데이터 통신을 수행할 수도 있다.

[0059] 통신부는 유선 또는 무선으로 네트워크(500)와 연결되어 서버, 의료 장치, 또는 휴대용 단말과 데이터를 주고 받을 수 있다. 통신부는 외부 디바이스와 통신을 가능하게 하는 하나 이상의 구성 요소를 포함할 수 있으며, 예를 들어 근거리 통신 모듈, 유선 통신 모듈, 및 이동 통신 모듈을 포함할 수 있다.

[0060] 근거리 통신 모듈은 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.

[0061] 유선 통신 모듈은 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.

[0062] 이동 통신 모듈은, 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.

[0063]

[0064] 도 2a 및 2b는 초음파 장치의 여러 가지 실시예에 따른 제어 블록도이다.

[0065] 도 2a의 초음파 장치의 일 실시예에 따르면, 대상체에 초음파를 조사하고 이에 대응되는 에코 초음파를 수신하는 초음파 프로브(200); 에코 초음파를 기초로 생성한 초음파 영상과 외부의 엑스선 장치(300)로부터 전달받은 엑스선 영상의 관심영역을 정합하는 영상처리부(170); 정합된 관심영역을 분석하여 대상체에 대한 생검(Biopsy) 필요 여부를 결정하는 제어부(180); 결정된 생검 필요 여부를 표시하는 디스플레이(160); 사용자로부터 관심영역 지정명령을 입력받는 입력부(150); 를 포함할 수 있다. 또한, 생검 필요 여부를 결정하기 위한 기준 특징정보가 저장되는 저장부; 를 더 포함할 수도 있다.

[0066] 초음파 프로브(200)는 대상체에 초음파를 조사하고, 대상체에 의해 반사되는 에코 초음파를 수신하는 복수의 트랜스듀서 엘리먼트를 전단에 구비할 수 있다. 초음파 프로브(200)는 트랜스듀서 엘리먼트의 배열 형태에 따라 그 종류를 구분할 수 있다.

[0067] 구체적으로, 초음파 프로브(200)는 트랜스듀서 엘리먼트가 곡선으로 배열되어 곡면으로 초음파를 송수신하는 볼록 배열 프로브(Convex Array Probe), 트랜스듀서 엘리먼트가 직선으로 배열되어 직선으로 초음파를 송수신하는 선형 배열 프로브(Linear Array Probe)를 포함할 수 있다. 또한, 트랜스듀서가 1차원으로 배열되는 상술한 예와 달리, 초음파 프로브(200)는 트랜스듀서 엘리먼트가 2차원으로 배열되는 2D 어레이 프로브(2D Array Probe)를 포함할 수도 있다.

- [0068] 초음파 프로브(200)는 트랜스듀서 엘리먼트를 통해 대상체에 초음파를 조사하고, 대상체에 대한 정보를 포함하는 에코 초음파를 수신할 수 있다. 이렇게 수신된 에코 초음파는 영상처리부(170)로 전달될 수 있다.
- [0069] 영상처리부(170)는 에코 초음파를 기초로 초음파 영상을 생성할 수 있다. 초음파는 매질에 따라 반사/흡수도가 상이하므로, 대상체로부터 반사되는 에코 초음파는 대상체 내부에 대한 정보를 포함할 수 있다. 따라서 영상처리부(170)는 에코 초음파를 이용하여 대상체 내부에 대한 정보를 포함하는 초음파 영상을 생성할 수 있다.
- [0070] 도 2a에서는 영상처리부(170)가 초음파 영상을 직접 생성하는 경우를 예시하였으나, 영상처리부(170)가 외부로부터 초음파 영상을 전달받는 것도 가능할 수 있다.
- [0071] 또한, 영상처리부(170)는 외부의 엑스선 장치(300)로부터 엑스선 영상을 전달받을 수 있다. 엑스선 영상을 전달 받은 후, 영상처리부(170)는 앞서 생성한 초음파 영상의 관심영역과 엑스선 장치(300)로부터 전달받은 엑스선 영상의 관심영역을 정합할 수 있다.
- [0072]
- [0073] 여기서 관심영역이란, 후술할 제어부(180)에 의해 생검 필요 여부가 결정될 영역으로, 초음파 영상 또는 엑스선 영상 내에서 결정되는 영역 뿐만 아니라, 이에 대응되는 대상체의 영역으로 정의될 수 있다.
- [0074] 예를 들어, 대상체가 환자의 유방인 경우, 관심영역은 유방 내의 병변을 의미할 수 있다. 그러나, 이는 초음파 장치 및 그 제어방법의 일 실시예에 불과할 뿐이므로, 관심영역은 생검 필요 여부가 결정될 영역의 기술적 사안 안에서 자유롭게 적용될 수 있다.
- [0075] 관심영역은 사용자의 입력 또는 장치 내부의 연산에 의해 결정될 수 있다. 예를 들어, 입력부(150)는 사용자의 관심영역 지정명령을 입력받아 이를 후술할 제어부(180)로 전달하고, 제어부(180)는 사용자의 입력에 따라 관심영역이 결정되도록 영상처리부(170)를 제어할 수 있다.
- [0076] 도 3a 내지 3c는 초음파 장치의 일 실시예에 따른 관심영역 지정 방법의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0077] 디스플레이(160)는 관심영역 지정을 위한 영상을 표시할 수 있다. 구체적으로, 대상체의 초음파 영상 및 엑스선 영상 중 적어도 하나를 표시할 수 있다. 도 3a에서는 디스플레이(160)가 대상체의 초음파 영상과 엑스선 영상을 동시에 표시하는 경우를 예시하고 있다.
- [0078] 입력부(150)는 사용자로부터 관심영역 지정 명령을 입력받을 수 있다. 도 3b를 참조하면, 입력부(150)는 사용자로부터 초음파 영상의 A 영역을 관심영역으로 지정하는 명령을 입력받을 수 있다.
- [0079] 입력부(150)는 사용자의 입력을 제어부(180)로 전달할 수 있고, 영상처리부(170)는 제어부(180)의 제어에 따라 초음파 영상의 A 영역을 관심영역으로 결정할 수 있다.
- [0080] 영상처리부(170)는 초음파 영상 내에서 관심영역이 결정되면, 이에 대응되는 엑스선 영상의 영역을 관심영역으로 결정할 수 있다. 여기서, 초음파 영상의 관심영역에 대응되는 엑스선 영상의 영역이란, 초음파 영상의 관심영역에서 표시되는 대상체의 위치(이하, 대상체의 관심영역이라 함)를 표시하는 엑스선 영상의 영역을 의미할 수 있다.
- [0081] 도 3c를 참조하면, 영상처리부(170)는 초음파 영상의 관심영역에 대응되는 엑스선 영상의 관심영역 B를 결정하고, 디스플레이(160)는 관심영역 B를 엑스선 영상 내에서 표시할 수 있다.
- [0082] 도 3a 내지 3c는 사용자의 입력에 따라 초음파 영상의 관심영역을 결정하고, 영상처리부(170)가 초음파 영상의 관심영역에 대응되는 엑스선 영상의 관심영역을 자동으로 결정하는 경우를 설명하였다. 그러나 이와는 달리, 사용자의 입력에 따라 엑스선 영상의 관심영역을 결정하고, 영상처리부(170)가 엑스선 영상의 관심영역에 대응되는 초음파 영상의 관심영역을 자동으로 결정하는 것도 가능하다. 뿐만 아니라, 사용자의 입력에 따라 초음파 영상의 관심영역 및 엑스선 영상의 관심영역을 모두 결정하는 것도 가능할 수 있다.
- [0083] 도 4는 초음파 장치의 일 실시예에 따른 초음파 영상의 관심영역 및 엑스선 영상의 관심영역을 표시하는 방법의 일 실시예를 도시한 도면이다.
- [0084] 초음파 영상의 관심영역 및 엑스선 영상의 관심영역이 결정되면, 디스플레이(160)는 초음파 영상의 관심영역 및 엑스선 영상의 관심영역을 표시할 수 있다. 이를 통해, 초음파 장치는 초음파 영상 및 엑스선 영상에서 설정된 관심영역을 사용자에게 시각적으로 제공할 수 있다.

[0085]

[0086] 관심영역이 결정된 후, 영상처리부(170)는 대상체의 초음파 영상의 관심영역과 대상체의 엑스선 영상의 관심영역을 정합할 수 있다. 여기서, 정합은 초음파 영상의 관심영역과 엑스선 영상의 관심영역의 좌표계를 일치시키는 것을 의미할 수 있다. 이를 통해, 대상체의 관심영역을 엑스선 영상 뿐만 아니라 초음파 영상을 통해 확인할 수 있어, 진단의 정확도가 높아질 수 있다.

[0087]

[0088] 다시 도 2a를 참조하면, 제어부(180)는 초음파 장치 전반의 동작을 제어할 수 있다. 예를 들어, 제어부(180)는 입력부(150)에 입력된 제어명령을 기초로 영상처리부(170) 또는 디스플레이(160)를 제어할 수 있다.

[0089] 또한, 제어부(180)는 영상처리부(170)에 의해 정합된 관심영역을 분석하여 대상체에 대한 생검 필요 여부를 결정할 수 있다. 구체적으로, 제어부(180)는 정합된 관심영역의 특징정보를 미리 정해진 기준 특징정보와 비교하여 대상체에 대한 생검 필요 여부를 결정할 수 있다.

[0090] 여기서, 특징정보란 관심영역에 대하여 생검이 필요한지를 결정하는데 기초가 되는 정보를 의미할 수 있다. 구체적으로 관심영역의 특징정보는 정합된 관심영역의 크기, 형태, 질감(Texture), 침결 모양(Spiculation), 및 단위면적에 대한 밝기 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0091] 또한, 기준 특징정보는 특징정보를 통해 생검 필요여부를 결정할 때 비교 대상이 되는 값을 의미할 수 있다. 이러한 기준 특징정보는 사용자의 입력에 의해 결정될 수 있고, 또는 장치 내부 연산에 의해 결정될 수 있다.

[0092] 특히, 기준 특징정보는 대상체에 대한 진단 이전에 표본 집단에 대한 임상 데이터를 기초로 결정될 수도 있다. 예를 들어, 100명의 환자로 구성되는 표본 집단에 대하여 특징정보를 획득하고, 획득한 특징정보의 최저값, 최고값, 또는 평균값을 기준 특징정보로 결정할 수 있다.

[0093] 제어부(180)는 관심영역의 특징정보를 기준 특징정보와 비교하여 관심영역의 악성도(Malignancy) 값을 획득할 수 있다. 예를 들어, 기준 특징정보가 생검이 필요한 표본 집단에서의 평균 특징정보 값인 경우, 관심영역의 특징정보가 기준 특징정보에 가까울수록 더 큰 악성도 값을 획득할 수 있다.

[0094]

[0095] 관심영역의 악성도 값을 획득한 후, 제어부(180)는 관심영역의 진양성율(True Positive Rate) 및 위양성율(False Positive Rate) 중 적어도 하나를 획득할 수 있다.

[0096] 관심영역의 진양성율이란, 생검이 필요한 관심영역에 대하여 제어부(180)가 생검 필요 결정을 할 확률을 의미할 수 있다. 진양성율이 클수록 생검 필요 결정의 신뢰도가 증가할 수 있다.

[0097] 또한, 관심영역의 위양성율이란, 생검이 불요한 관심영역에 대하여 제어부(180)가 생검 필요 결정을 할 확률을 의미할 수 있다. 위양성율이 높을수록 생검 필요 결정을 따라 생검을 진행하는 것의 위험도가 증가할 수 있다.

[0098] 관심영역의 진양성율 및 위양성율 중 적어도 하나를 획득하기 위해, 제어부(180)는 대상체 파라미터를 참조할 수 있다. 여기서 대상체 파라미터란, 생검 필요 여부의 결정 시 관련되는 대상체 자체의 정보를 의미할 수 있다. 구체적으로 대상체 파라미터는 대상체의 조직 밀도, 체질량지수, 생검 횟수, 가족력 정보, 및 특정 유전자(예를 들어, BRCA1, 또는 BRCA2) 중 적어도 하나를 수치화한 값을 의미할 수 있다.

[0099] 제어부(180)는 하기 수학적 식 1에 따라 관심영역의 진양성율 $P_{test}(Conf)$ 를 획득할 수 있다.

[0100]

수학적 식 1

$$P_{test}(Conf | S_M = s_m, S_U = s_u, C) = \frac{\exp(\alpha_0 + \alpha_1 s_m + \alpha_2 s_u + \alpha_3 c_1 + \dots + \alpha_{N+2} c_N)}{1 + \exp(\alpha_0 + \alpha_1 s_m + \alpha_2 s_u + \alpha_3 c_1 + \dots + \alpha_{N+2} c_N)}$$

[0101]

[0102]

[0103] 여기서, $\alpha_i(i=0,1,\dots,N+2)$ 는 재가중최소제곱법(Reweighted Least Square Algorithm)에 의해 연산되는 회귀계수(Regression Coefficient)이고, S_M 은 엑스선 영상의 관심영역을 기초로 획득되는 악성도 값(Malignancy Score)이고, S_U 는 초음파 영상의 관심영역을 기초로 획득되는 악성도 값이며, $C=\{C_1,C_2,\dots,C_N\}$ 은 대상체 파라미터의 집합(예를 들어, {생검횟수=4, 나이=68})일 수 있다.

[0104] 진양성률 $P_{test}(Conf)$ 는 확률 값이므로 0 이상 1 이하의 값을 가질 수 있다.

[0105] 또한, 제어부(180)는 하기 수학식 2에 따라 관심영역의 위양성률 $P_{test}(Risk)$ 을 획득할 수 있다.

[0106]

수학식 2

[0107]

$$P_{test}(Risk | S_M=s_m, S_U=s_u, C) = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 s_m + \beta_2 s_u + \beta_3 c_1 + \dots + \beta_{N+2} c_N)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 s_m + \beta_2 s_u + \beta_3 c_1 + \dots + \beta_{N+2} c_N)}$$

[0108]

[0109] 여기서, $\beta_i(i=0,1,\dots,N+2)$ 는 재가중최소제곱법(Reweighted Least Square Algorithm)에 의해 연산되는 회귀계수(Regression Coefficient)이고, S_M 은 엑스선 영상의 관심영역을 기초로 획득되는 악성도 값(Malignancy Score)이고, S_U 는 초음파 영상의 관심영역을 기초로 획득되는 악성도 값이며, $C=\{C_1,C_2,\dots,C_N\}$ 은 대상체 파라미터의 집합(예를 들어, {생검횟수=4, 나이=68})일 수 있다.

[0110] 위양성률 $P_{test}(Risk)$ 는 확률 값이므로 0 이상 1 이하의 값을 가질 수 있다.

[0111] 진양성률 및 위양성률 중 적어도 하나를 획득한 후, 제어부(180)는 이를 이용하여 관심영역의 생검 필요 여부를 결정할 수 있다.

[0112] 구체적으로, 제어부(180)는 진양성률 $P_{test}(Conf)$ 이 하기 수학식 3 및 4를 만족할 때, 관심영역에 생검이 필요하다고 결정할 수 있다.

[0113]

수학식 3

[0114]

$$P_{test}(Conf) > \bar{P}_{train}(Conf)$$

수학식 4

[0115]

$$\bar{P}_{train}(Conf) = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M P_{train}^{(i)}(Conf)$$

[0116]

[0117] 여기서, $\bar{P}_{train}(Conf)$ 은 기준 진양성률을 의미하며, $P_{train}^{(i)}(Conf)$ 는 M개의 진양성 표본으로 구

성되는 표본집단에서 i 번째 표본에 대한 진양성율을 의미할 수 있다.

[0118] 이 때, M 개의 진양성 표본으로 구성되는 표본집단은 기준 특징정보를 결정하는 표본집단에 포함될 수 있다. 따라서, 표본집단에서의 특징정보를 기초로 기준 특징정보가 결정되고, 제어부(180)는 기준 특징정보를 기초로 기준 진양성율을 결정할 수 있다.

[0119] 이처럼, 제어부(180)는 상술한 수학식 3에 따라 획득한 관심영역의 진양성율이 기준 진양성율 보다 높으면 생검 필요 결정을 할 수 있다.

[0120] 또한, 제어부(180)는 위양성율 $P_{test}(Risk)$ 이 하기 수학식 5 및 6 을 만족할 때, 관심영역에 생검이 필요하다고 결정할 수 있다.

[0121]

수학식 5

[0122]
$$P_{test}(Risk) < \bar{P}_{train}(Risk)$$

수학식 6

[0123]
$$\bar{P}_{train}(Risk) = \frac{1}{K} \sum_{i=1}^K P_{train}^{(i)}(Risk)$$

[0124]

[0125] 여기서, $\bar{P}_{train}(Risk)$ 은 기준 위양성율을 의미하며, $P_{train}^{(i)}(Risk)$ 는 K 개의 위양성 표본으로 구성되는 표본집단에서 i 번째 표본에 대한 위양성율을 의미할 수 있다.

[0126] 이 때, K 개의 위양성 표본으로 구성되는 표본집단은 기준 특징정보를 결정하는 표본집단에 포함될 수 있다. 따라서, 표본집단에서의 특징정보를 기초로 기준 특징정보가 결정되고, 제어부(180)는 기준 특징정보를 기초로 기준 위양성율을 결정할 수 있다.

[0127] 이처럼, 제어부(180)는 상술한 수학식 5에 따라 획득한 관심영역의 위양성율이 기준 위양성율 보다 낮으면 생검 필요 결정을 할 수 있다.

[0128] 이와는 달리, 제어부(180)는 관심영역의 진양성율이 기준 진양성율보다 높고, 관심영역의 위양성율이 기준 위양성율보다 낮으면 생검 필요 결정을 할 수도 있다.

[0129]

[0130] 한편, 제어부(180)는 결정된 생검 필요 여부를 기초로 기준 특징정보를 업데이트 할 수도 있다. 상술한 바와 같이, 기준 특징정보가 미리 정해진 표본집단에서의 특징정보를 이용하여 경험적으로 결정되는 것이므로, 생검 필요 여부를 결정의 대상이 된 현재의 관심영역의 특징정보 역시 기준 특징정보 값을 결정짓는 표본이 될 수 있다. 따라서, 제어부(180)는 생검 필요 여부 결정의 기초가 된 관심영역의 특징정보를 기초로 기준 특징정보를 업데이트 할 수 있다.

[0131]

[0132] 다시 도 2a를 참조하면, 디스플레이(160)는 제어부(180)의 결정에 따라 생검 필요 여부를 표시할 수 있다.

[0133] 도 5a 및 5b는 초음파 장치의 일 실시예에 따른 디스플레이의 표시 방법의 여러 가지 실시예를 도시한 도면이다.

- [0134] 디스플레이(160)는 제어부(180)에서 획득한 진양성율 및 위양성율을 표시할 수 있다. 예를 들어, 디스플레이(160)는 진양성율을 신뢰도(C Confidence)로서, 위양성율을 위험도(R Risk)로서 수치화하여 표시할 수 있다.
- [0135] 도 5a는 디스플레이(160)가 신뢰도(진양성율을 의미)와 위험도(위양성율을 의미)를 바(Bar) 형태로 표시하는 경우를 예시하고 있으며, 도 5b는 디스플레이(160)가 신뢰도와 위험도를 백분율 수치로 표시하는 경우를 예시하고 있다.
- [0136] 이와 함께, 디스플레이(160)는 제어부가 결정한 생검 필요 여부를 표시할 수 있다. 도 5a 및 도 5b의 경우, 디스플레이(160)는 신뢰도 및 위험도와 함께 생검 필요 결정(R)을 표시함을 확인할 수 있다.
- [0137]
- [0138] 뿐만 아니라, 디스플레이(160)는 제어부(180)의 결정에 의한 생검 필요 여부에 대응되는 진단 가이드 라인(G)을 표시할 수도 있다.
- [0139] 도 6a 및 6b는 초음파 장치의 일 실시예에 따른 디스플레이가 진단 가이드 라인을 표시하는 방법을 예시한 도면이다.
- [0140] 디스플레이(160)는 제어부(180)의 결정에 따라, 서로 다른 진단 가이드 라인(G)을 표시할 수 있다. 구체적으로, 제어부(180)가 관심영역에 생검이 필요하다고 결정하면, 디스플레이(160)는 생검 추천 화면(G₁)을 표시할 수 있다. 또한, 제어부(180)가 관심영역에 생검이 불요하다고 결정하면, 디스플레이(160)는 대안 진단 방법 추천 화면(G₂)을 표시할 수 있다.
- [0141] 도 6a는 제어부(180)가 관심영역에 생검이 필요하다고 결정하는 경우의 디스플레이(160) 표시 화면을 예시하고 있다. 디스플레이(160)는 도 5a와 같이 진양성율 및 위양성율을 바 형태로 표시함과 동시에, 생검 추천 화면(G₁)을 표시할 수 있다.
- [0142] 사용자는 디스플레이(160)를 통해 이를 확인함으로써 관심영역에 대한 생검을 진행할 수 있다.
- [0143] 도 6b는 제어부(180)가 관심영역에 생검이 불요하다고 결정하는 경우의 디스플레이(160) 표시 화면을 예시하고 있다. 디스플레이(160)는 진양성율 및 위양성율을 바 형태로 표시함과 동시에, 대안 진단 방법 추천 화면(G₂)을 표시할 수 있다. 여기서, 대안 진단 방법이란 생검을 제외한 모든 진단 방법을 포함할 수 있다.
- [0144] 사용자는 디스플레이(160)를 통해 이를 확인함으로써 관심영역에 대하여 생검을 제외한 다른 진단방법을 수행할 수 있다.
- [0145]
- [0146] 지금까지는, 도 2a와 같이, 초음파 장치가 외부의 액션 장치(300) 및 외부의 저장부와 직접 통신하는 경우에 대하여 설명하였다. 그러나 초음파 장치가 네트워크(500)에 접속되고, 네트워크(500)에 접속된 외부 장치들과 통신하는 것도 가능할 수 있다.
- [0147] 도 2b는 초음파 장치가 네트워크(500)에 접속되어, 네트워크(500)를 통해 외부 장치와 정보를 교환하는 경우를 예시하고 있다. 영상처리부(170)가 액션 장치(300)로부터 직접 액션 영상을 전달받는 도 2a의 경우와 달리, 도 2b의 영상처리부(170)는 동일한 네트워크(500)에 접속된 액션 장치(300)의 액션 영상을 네트워크(500)를 통해 전달받을 수 있다. 뿐만 아니라, 제어부(180)는 동일한 네트워크(500)에 접속된 저장부의 기준 특징정보를 네트워크(500)를 통해 전달받을 수도 있다.
- [0148]
- [0149] 이하에서는 도 7 내지 11을 참조하여 초음파 장치의 제어방법을 설명한다.
- [0150] 도 7은 초음파 장치 제어방법의 일 실시예에 따른 흐름도이다.
- [0151] 먼저, 대상체의 초음파 영상 및 대상체의 액션 영상을 획득할 수 있다. 액션 영상 뿐만 아니라 초음파 영상을 이용하여 생검 필요 여부를 결정함으로써, 결정의 신뢰도를 높일 수 있다.(600)
- [0152] 초음파 영상 및 액션 영상을 획득하는 방법은 여러 가지 실시예가 존재할 수 있다. 이하에서는 도 8a 및 8b를 참조하여 초음파 영상 및 액션 영상을 획득하는 방법의 여러 가지 실시예를 설명한다.
- [0153] 도 8a 및 8b는 초음파 장치 제어방법의 일 실시예에 따른 초음파 영상 및 액션 영상을 획득하는 방법의 여러

가지 실시예를 도시한 흐름도이다.

- [0154] 도 8a를 참조하면, 초음파 장치는 대상체에 초음파를 조사하여 초음파 영상을 획득할 수 있다.(601) 구체적으로 초음파 장치는 대상체에 초음파를 조사하고 대상체로부터 반사되는 에코 초음파를 수신하여 이를 초음파 영상으로 변환할 수 있다.
- [0155] 이와 함께, 초음파 장치는 외부의 엑스선 장치(300)로부터 대상체의 엑스선 영상을 직접 전달받을 수 있다.(602)
- [0156] 도 8a와는 달리, 초음파 장치와 엑스선 장치(300)가 직접 연결되지 않을 수도 있다. 도 8b를 참조하면, 초음파 장치는 네트워크를 통해 엑스선 영상을 전달받을 수도 있다.(604) 이를 위해 초음파 장치는 대상체의 엑스선 영상을 생성하는 엑스선 장치(300)와 동일한 네트워크에 접속될 필요가 있다.
- [0157] 도 8a 및 8b와는 달리, 외부의 다른 장치 또는 네트워크를 통해 초음파 영상을 획득하는 것도 가능할 수 있다.
- [0158]
- [0159] 다시 도 7을 참조하면, 초음파 영상 및 엑스선 영상을 획득한 후, 초음파 영상의 관심영역과 엑스선 영상의 관심영역을 정합할 수 있다. (610)
- [0160] 여기서 관심영역이란, 생검 필요 여부가 결정될 영역으로, 초음파 영상 또는 엑스선 영상 내에서 결정되는 영역 뿐만 아니라, 이에 대응되는 대상체의 영역으로 정의될 수 있다.
- [0161] 관심영역을 정합하는 방법은 여러 가지 실시예가 존재할 수 있다. 이하에서는 도 9a 내지 9c를 참조하여 관심영역을 정합하는 방법의 여러 가지 실시예를 설명한다.
- [0162] 도 9a내지 9c는 초음파 장치 제어방법의 일 실시예에 따른 관심영역을 정합하는 방법의 여러 가지 실시예를 도시한 흐름도이다.
- [0163] 도 9a에 따르면, 먼저 사용자의 입력에 따라 초음파 영상의 관심영역을 결정할 수 있다.(611)
- [0164] 초음파 영상 내에서 관심영역이 결정되면, 결정된 초음파 영상의 관심영역에 대응되는 엑스선 영상의 관심영역을 결정할 수 있다.(612) 여기서, 초음파 영상의 관심영역에 대응되는 엑스선 영상의 영역이란, 초음파 영상의 관심영역에서 표시되는 대상체의 위치를 표시하는 엑스선 영상의 영역을 의미할 수 있다.
- [0165] 초음파 영상 및 엑스선 영상 각각에서 관심영역이 결정되면, 각각의 관심영역을 정합할 수 있다.(613) 여기서, 정합은 초음파 영상의 관심영역과 엑스선 영상의 관심영역의 좌표계를 일치시키는 것을 의미할 수 있다.
- [0166] 이와는 달리, 도 9b를 참조하면, 사용자의 입력에 따라 엑스선 영상의 관심영역을 먼저 결정할 수도 있다.(614)
- [0167] 엑스선 영상 내에서 관심영역이 결정되면, 결정된 엑스선 영상의 관심영역에 대응되는 초음파 영상의 관심영역을 결정할 수 있다.(615)
- [0168] 마지막으로, 각각의 관심영역을 정합할 수 있다.(616)
- [0169] 또는, 9c와 같이, 사용자의 입력에 따라 초음파 영상 및 엑스선 영상의 관심영역을 모두 결정할 수도 있다.(617, 618) 그 다음으로, 이렇게 결정된 각각의 관심영역을 정합할 수 있다.(619)
- [0170]
- [0171] 다시 도 7을 참조하면, 정합된 관심영역을 분석하여 생검 필요 여부를 결정할 수 있다.(620) 이를 위해, 관심영역의 진양성율 및 위양성율을 이용할 수 있다. 이하에서는 관심영역의 진양성율 및 위양성율을 이용하여 생검 필요 여부를 결정하는 방법을 도 10을 참조하여 설명한다.
- [0172] 도 10은 초음파 장치 제어방법의 일 실시예에 따른 생검 필요 여부 결정 방법의 일 실시예를 도시한 흐름도이다.
- [0173] 먼저, 정합된 관심영역의 특징정보를 기준 특징정보와 비교할 수 있다.(621) 여기서 특징정보란 관심영역에 대하여 생검이 필요한지를 결정하는데 기초가 되는 정보를 의미할 수 있다. 구체적으로 관심영역의 특징정보는 정합된 관심영역의 크기, 형태, 질감(Texture), 침골 모양(Spiculation), 및 단위면적에 대한 밝기 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0174] 또한, 기준 특징정보는 특징정보를 통해 생검 필요여부를 결정할 때 비교 대상이 되는 값을 의미할 수 있다.

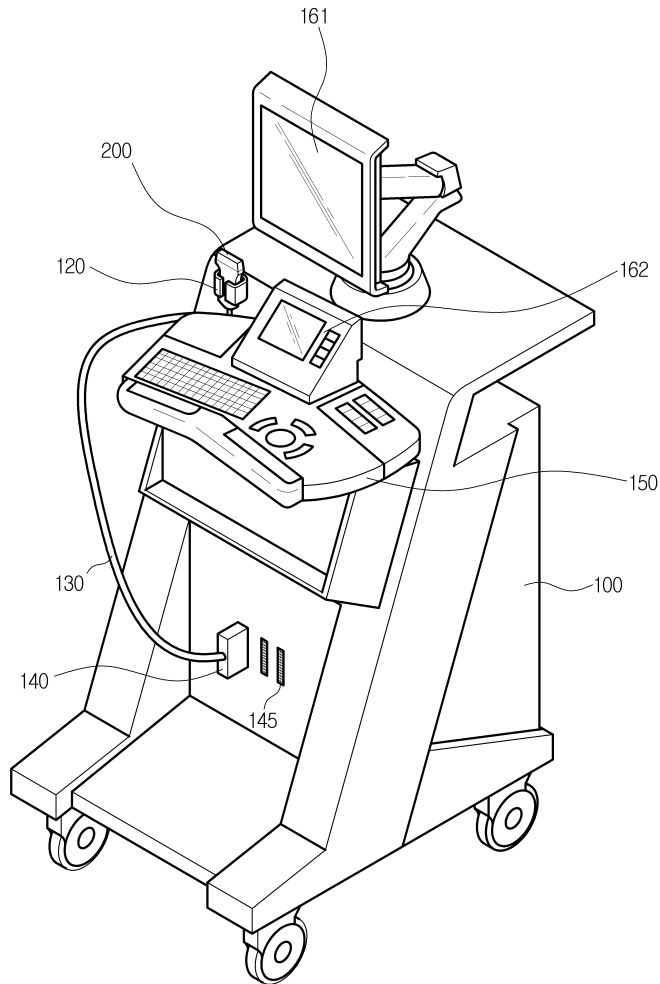
- [0175] 관심영역의 특징정보를 기준 특징정보와 비교한 후, 비교 결과를 기초로 악성도를 결정할 수 있다.(622) 악성도는 관심영역의 특징정보가 기준 특징정보와 유사할수록 증가할 수 있다.
- [0176] 이렇게 획득한 악성도 값과 대상체 파라미터를 기초로 진양성율 $P_{\text{test}}(\text{Conf})$ 과 위양성율 $P_{\text{test}}(\text{Risk})$ 를 획득할 수 있다.(623) 여기서 관심영역의 진양성율 $P_{\text{test}}(\text{Conf})$ 이란, 생검이 필요한 관심영역에 대하여 제어부(180)가 생검 필요 결정을 할 확률을 의미할 수 있다. 또한, 관심영역의 위양성율 $P_{\text{test}}(\text{Risk})$ 이란, 생검이 불요한 관심영역에 대하여 제어부(180)가 생검 필요 결정을 할 확률을 의미할 수 있다.
- [0177] 한편, 진양성율 $P_{\text{test}}(\text{Conf})$ 과 위양성율 $P_{\text{test}}(\text{Risk})$ 를 획득하기 위해 관심영역의 특징정보와 함께 대상체 파라미터가 이용된다. 여기서 대상체 파라미터란, 생검 필요 여부의 결정 시 관련되는 대상체 자체의 정보를 의미할 수 있다.
- [0178] 진양성율 $P_{\text{test}}(\text{Conf})$ 은 상술한 수학적 식 1에 따라 획득될 수 있다. 또한, 위양성율 $P_{\text{test}}(\text{Risk})$ 은 상술한 수학적 식 2에 따라 획득될 수 있다.
- [0179] 이렇게 획득된 관심영역의 진양성율 $P_{\text{test}}(\text{Conf})$ 가 기준 진양성율보다 큰지 판단한다.(624) 진양성율은 생검 필요 결정의 신뢰도와 연관되므로, 관심영역의 진양성율이 미리 정해진 기준 진양성율보다 크면 생검이 필요할 수 있다.
- [0180] 또한, 관심영역의 위양성율 $P_{\text{test}}(\text{Risk})$ 이 기준 위양성율보다 작은지 판단한다. (624) 위양성율은 생검 필요 결정의 위험도와 연관되므로, 관심영역의 위양성율이 미리 정해진 기준 위양성율보다 작으면 생검이 필요할 수 있다.
- [0181] 상술한 두 가지 조건을 모두 만족하는 경우, 생검 필요 결정을 할 수 있다.(625)
- [0182] 이와는 달리 상술한 두 가지 조건을 함께 만족하지 못하는 경우, 생검 불요 결정을 할 수 있다.(626)
- [0183] 그러나 이는 생검 필요 여부 결정 방법의 일 실시예에 불과하므로, 상술한 두 가지 조건 중 적어도 하나를 만족하는 경우 생검 필요 결정을 할 수도 있다.
- [0184]
- [0185] 다시 도 7을 참조하면, 마지막으로 결정된 생검 필요 여부를 표시할 수 있다. (630)이하에서는 도 11을 참조하여 결정된 생검 필요 여부 표시 방법을 설명한다.
- [0186] 도 11은 초음파 장치 제어방법의 일 실시예에 따른 결정된 생검 필요 여부 표시 방법의 일 실시예를 도시한 흐름도이다.
- [0187] 먼저, 생검이 필요하다고 결정하였는지를 판단한다.(631)
- [0188] 생검이 필요하다고 결정한 경우, 생검을 진행할 것을 권유하는 생검 추천 화면을 표시할 수 있다.(632)
- [0189] 반면에, 생검이 불요하다고 결정한 경우, 생검을 제외한 다른 진단 방법을 권유하는 대안 진단 방법 추천 화면을 표시할 수 있다.(633)
- [0190] 이를 통해, 사용자는 생검이 필요한지 여부 및 이에 대응되는 가이드 라인을 제공받아 보다 효과적인 진단을 수행할 수 있다.

부호의 설명

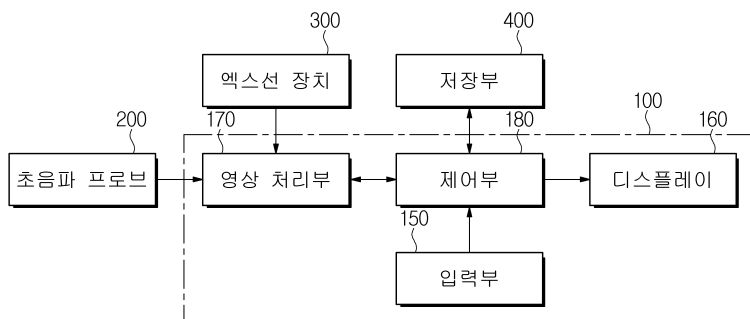
- [0191] 150 : 입력부
- 160 : 디스플레이
- 170 : 영상처리부
- 180 : 제어부
- 200 : 초음파 프로브

도면

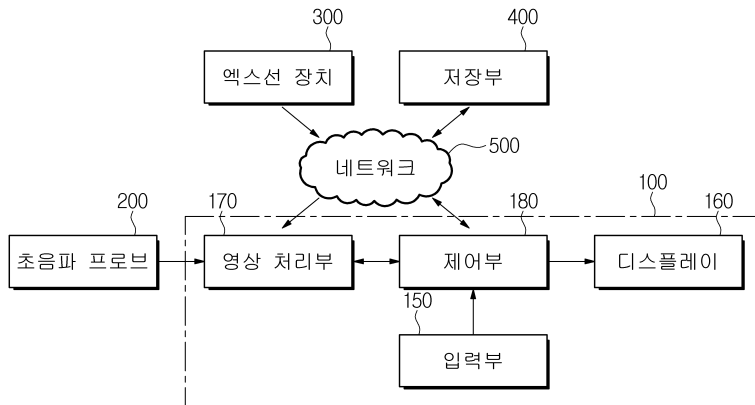
도면1



도면2a

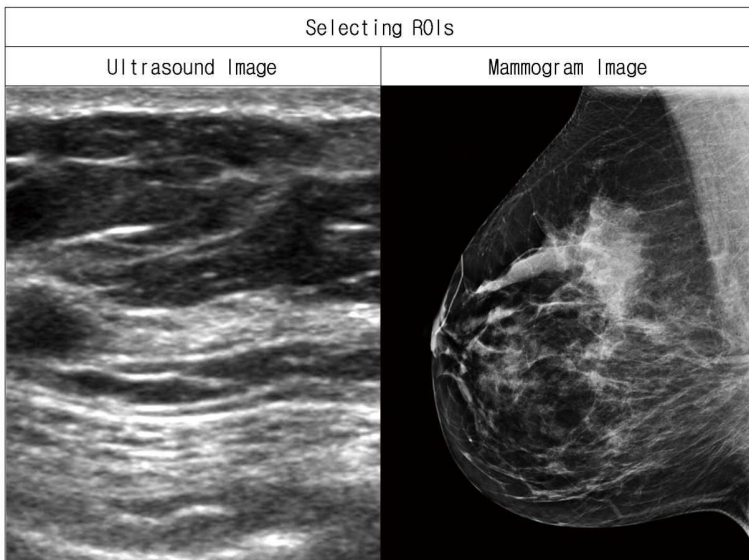


도면2b



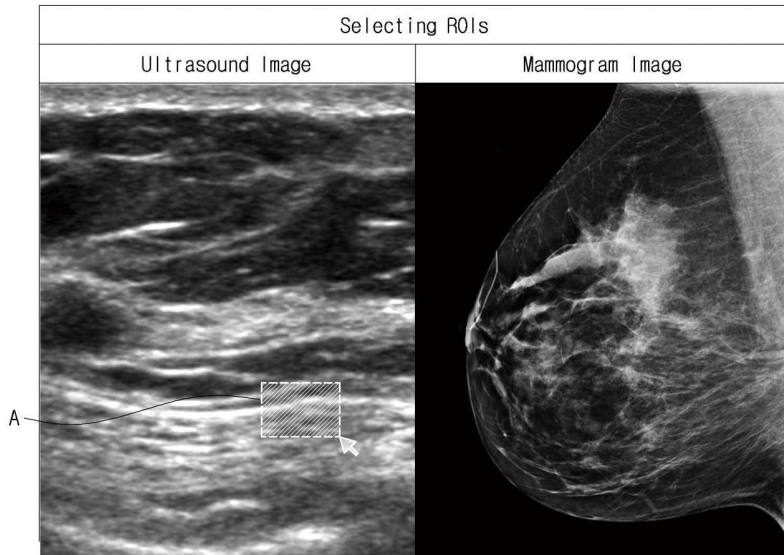
도면3a

160



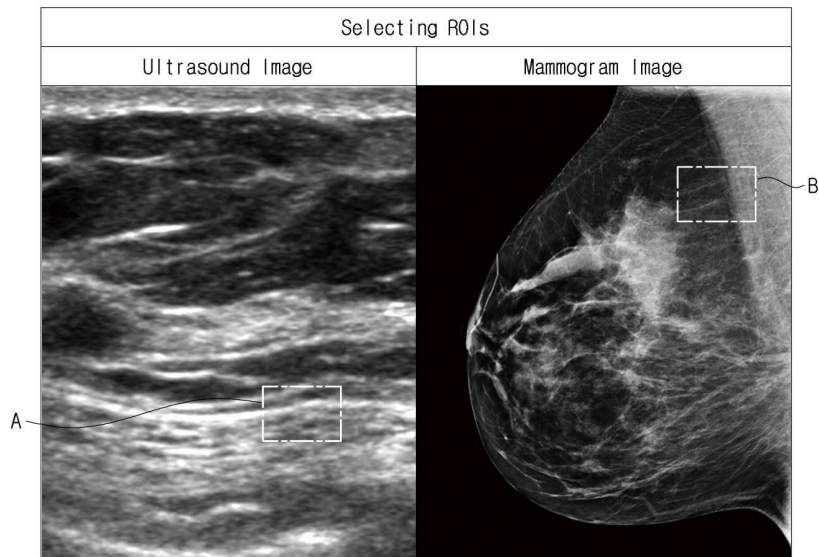
도면3b

160



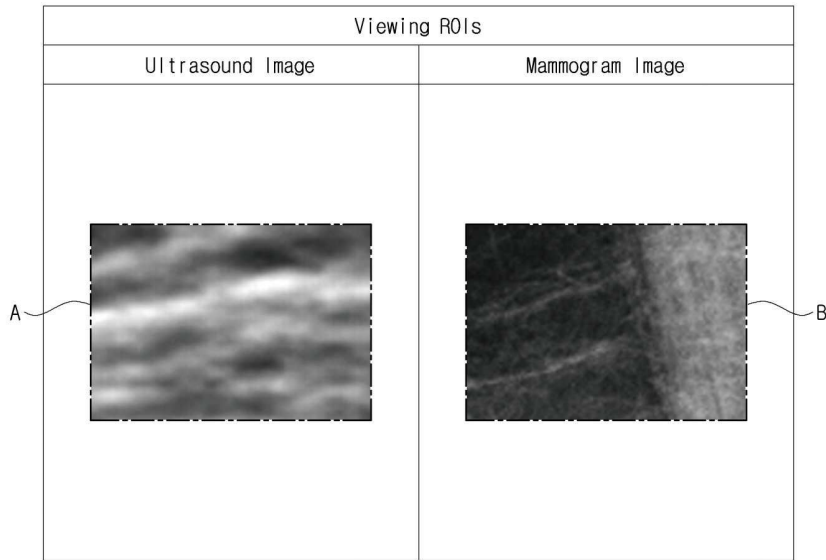
도면3c

160



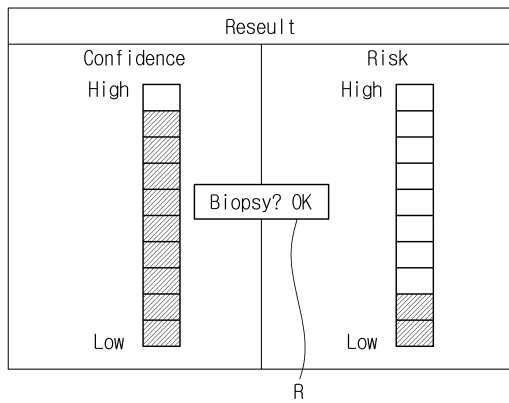
도면4

160



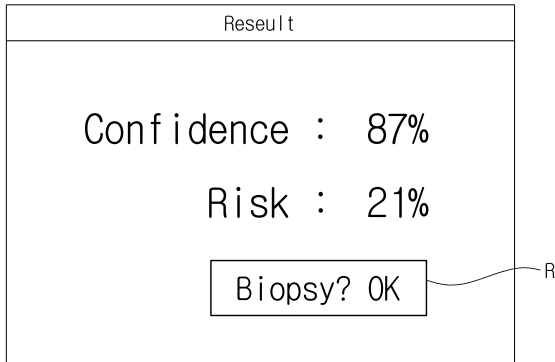
도면5a

160



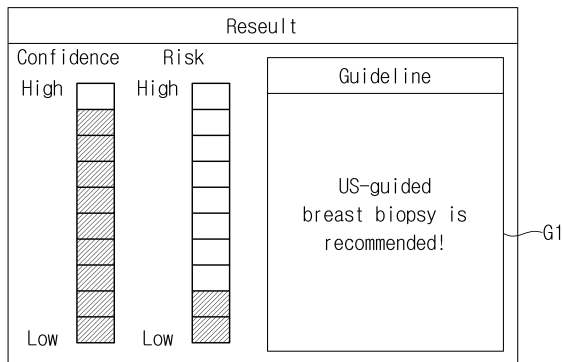
도면5b

160



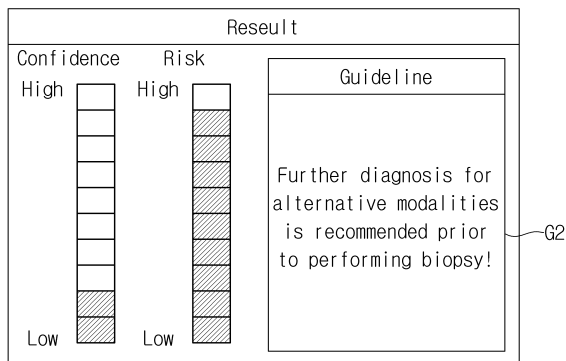
도면6a

160

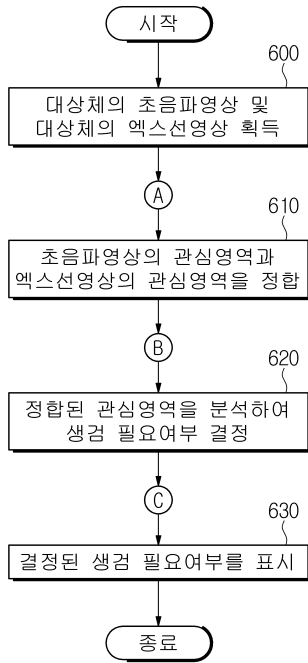


도면6b

160



도면7



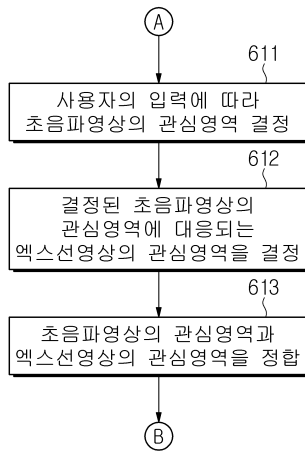
도면8a



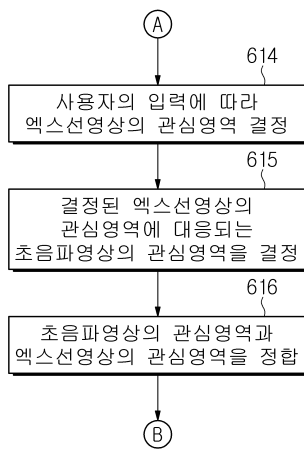
도면8b



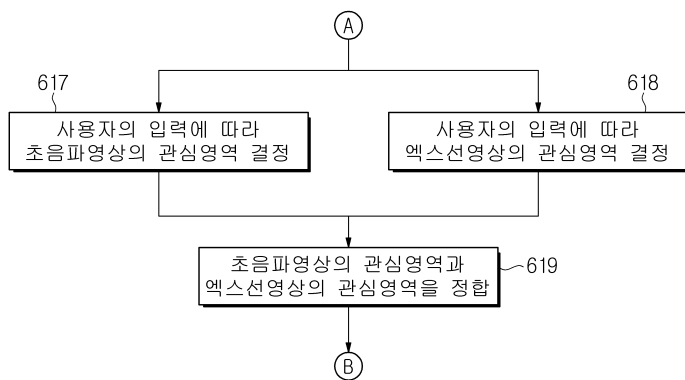
도면9a



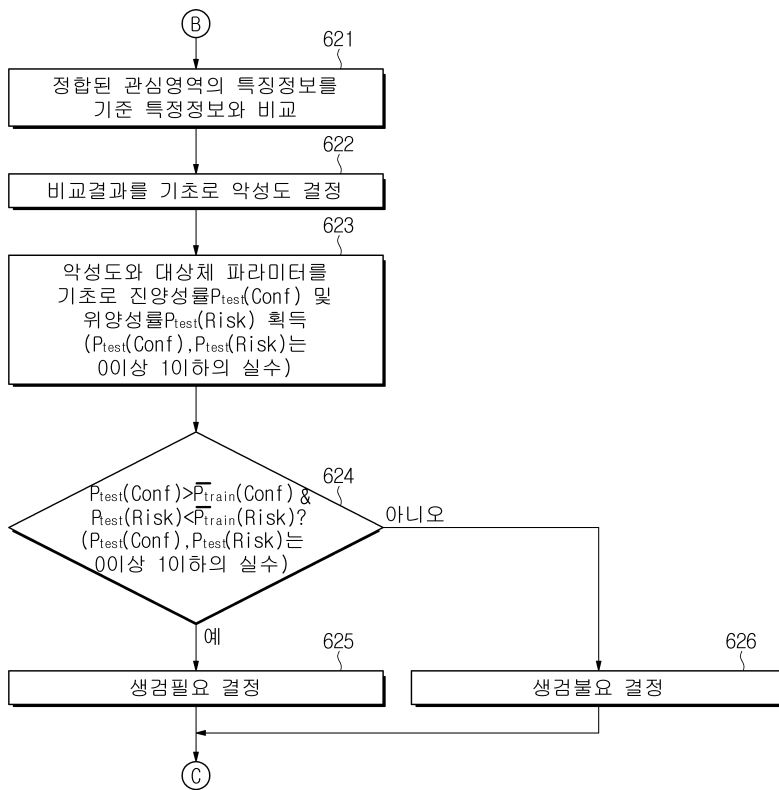
도면9b



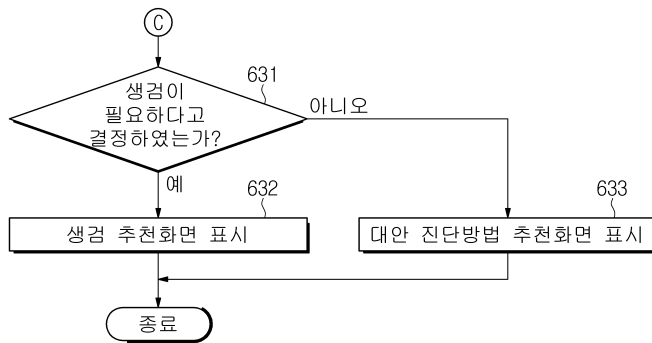
도면9c



도면10



도면11



专利名称(译)	标题：超声波设备及其控制方法		
公开(公告)号	KR1020160029388A	公开(公告)日	2016-03-15
申请号	KR1020140118852	申请日	2014-09-05
[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	CHOIJAE YOUNG 최재영 SOHNKIWON 손기원		
发明人	최재영 손기원		
IPC分类号	A61B8/08 A61B10/02		
CPC分类号	A61B8/08 A61B10/02 A61B8/5207 A61B6/12 A61B6/5247 A61B6/5294 A61B8/0841 A61B8/085 A61B8/4405 A61B8/464 A61B8/5261 A61B8/5292		
其他公开文献	KR101643166B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种超声系统及其控制方法，用于使用X射线图像和超声图像确定活检的必要性。根据超声波装置的实施例，一种图像处理单元，用于将目标对象的超声图像的关注区域与目标对象的X射线图像的关注区域进行匹配;控制单元，用于分析注册的感兴趣区域并确定对象是否需要活组织检查;并且显示器指示所确定的活组织检查是否是必要的;。

