



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0033470
 (43) 공개일자 2015년04월01일

(51) 국제특허분류(Int. C1.)

A61B 8/00 (2006.01) *A61B 10/02* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0113538

(22) 출원일자 2013년09월24일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성메디슨 주식회사

강원도 홍천군 남면 한서로 3366

(72) 발명자

장진성

인천 남동구 장승남로33번길 23, 104동 1302호 (만수동, 남동아파트)

김철안

경기 용인시 기흥구 보정로 87, 211동 1003호 1차 아파트 (보정동, 현대아이파크1차아파트)

진길주

서울 성북구 북악산로 844, 113동 804호 (돈암동, 돈암이수브라운스톤아파트)

(74) 대리인

특허법인세림

전체 청구항 수 : 총 11 항

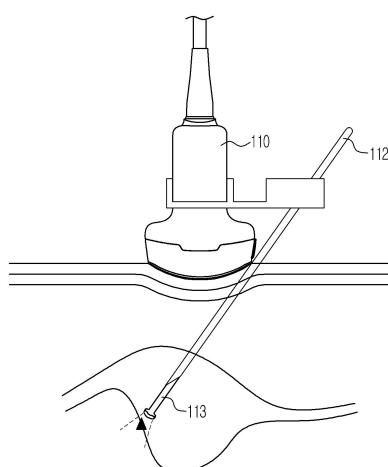
(54) 발명의 명칭 초음파 영상 장치

(57) 요 약

관심 영역에 대하여 고 해상도의 초음파 영상을 제공하기 위해 서브 프로브를 구비하는 초음파 영상 장치를 제공한다.

초음파 영상 장치의 일 실시예에 따르면, 대상체의 표면에 초음파를 조사하여 메인 초음파 영상을 획득하는 메인 프로브; 상기 메인 프로브에 설치되고, 상기 대상체에 삽입되는 니들 가이드; 상기 니들 가이드를 따라 상기 대상체에 삽입되고, 상기 대상체 내부의 관심 영역에 대한 서브 초음파 영상을 획득하는 서브 프로브; 상기 메인 초음파 영상 및 상기 서브 초음파 영상을 합성하는 영상 처리부; 및 상기 합성된 초음파 영상을 화면에 표시하는 디스플레이를 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도8a



명세서

청구범위

청구항 1

대상체의 표면에 초음파를 조사하여 메인 초음파 영상을 획득하는 메인 프로브;
상기 메인 프로브에 설치되고, 상기 대상체에 삽입되는 니들 가이드;
상기 니들 가이드를 따라 상기 대상체에 삽입되고, 상기 대상체 내부의 관심 영역에 대한 서브 초음파 영상을 획득하는 서브 프로브;
상기 메인 초음파 영상 및 상기 서브 초음파 영상을 합성하는 영상 처리부; 및
상기 합성된 초음파 영상을 화면에 표시하는 디스플레이를 포함하는 초음파 영상 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
메인 프로브의 소자 간격(element pitch)은 상기 서브 프로브의 소자 간격보다 넓은 초음파 영상 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
상기 메인 프로브 및 상기 서브 프로브는 소자가 1차원 또는 2차원으로 배열되는 초음파 영상 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,
상기 메인 프로브 및 상기 서브 프로브의 소자가 1차원으로 배열되는 경우,
상기 메인 프로브에서 조사되는 초음파와 상기 서브 프로브에서 조사되는 초음파가 동일 평면상에서 진행하는 초음파 영상 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
상기 영상 처리부는 상기 메인 초음파 영상에서 상기 관심영역에 대응되는 영상 부분의 좌표에 기초하여 상기 서브 초음파 영상의 좌표를 교정하는 것을 포함하는 초음파 영상 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,
상기 영상 처리부는 상기 교정된 좌표를 기초로 상기 메인 초음파 영상에서 상기 관심영역에 대응되는 영상 부분에 상기 서브 초음파 영상을 오버랩(overlap)시키는 것을 포함하는 초음파 영상 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
상기 메인 초음파 영상 및 상기 서브 초음파 영상이 3차원 영상인 경우,
상기 영상 처리부는 상기 메인 초음파 영상 및 상기 서브 초음파 영상을 합성하여 3차원 합성 초음파 영상을 생성하는 초음파 영상 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 디스플레이는 상기 메인 초음파 영상과 상기 서브 초음파 영상을 하나의 화면에 분리하여 표시하는 것을 포함하는 초음파 영상 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 디스플레이는 미리 정해진 입력에 따라 상기 서브 초음파 영상을 확대 또는 축소하여 화면에 표시하는 것을 포함하는 초음파 영상 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 서브 프로브는 상기 니들 가이드로부터 분리 가능한 초음파 영상 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 니들 가이드를 따라 상기 대상체에 삽입되어 상기 관심 영역의 조직 샘플을 채취하는 생검 니들을 더 포함하는 초음파 영상 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 초음파를 이용하여 대상체 내부의 영상을 생성하기 위한 초음파 영상 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파 진단장치는 대상체의 체표로부터 체내의 타겟 부위를 향하여 초음파 신호를 조사하고, 반사된 초음파 신호(초음파 에코신호)의 정보를 이용하여 연부조직의 단층이나 혈류에 관한 이미지를 무침습으로 얻는 장치이다.

[0003] 초음파 진단장치는 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 괴롭지 없어 안전성이 높은 장점이 있으므로, 심장, 복부, 비뇨기 및 산부인과 진단을 위해 널리 이용되고 있다.

[0004] 한편, 초음파 진단 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.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 일 측면은, 관심 영역에 대하여 고 해상도의 초음파 영상을 제공하기 위해 서브 프로브를 구비하는 초음파 영상 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 초음파 영상 장치의 일 실시예에 의하면, 대상체의 표면에 초음파를 조사하여 메인 초음파 영상을 획득하는 메인 프로브; 메인 프로브에 설치되고, 대상체에 삽입되는 니들 가이드; 니들 가이드를 따라 대상체에 삽입되고, 대상체 내부의 관심 영역에 대한 서브 초음파 영상을 획득하는 서브 프로브; 메인 초음파 영상 및 서브 초음파 영상을 합성하는 영상 처리부; 및 합성된 초음파 영상을 화면에 표시하는 디스플레이를 포함할 수 있다.

[0007] 메인 프로브의 소자 간격(element pitch)은 서브 프로브의 소자 간격보다 넓을 수 있다.

- [0008] 메인 프로브 및 서브 프로브는 소자가 1차원 또는 2차원으로 배열될 수 있다.
- [0009] 메인 프로브 및 서브 프로브의 소자가 1차원으로 배열되는 경우, 메인 프로브에서 조사되는 초음파와 서브 프로브에서 조사되는 초음파가 동일 평면상에서 진행할 수 있다.
- [0010] 영상 처리부는 메인 초음파 영상에서 관심영역에 대응되는 영상 부분의 좌표에 기초하여 상기 서브 초음파 영상의 좌표를 교정하는 것을 포함할 수 있다.
- [0011] 영상 처리부는 교정된 좌표를 기초로 메인 초음파 영상에서 관심영역에 대응되는 영상 부분에 서브 초음파 영상을 오버랩(overlap)시키는 것을 포함할 수 있다.
- [0012] 메인 초음파 영상 및 서브 초음파 영상이 3차원 영상인 경우, 영상 처리부는 메인 초음파 영상 및 서브 초음파 영상을 합성하여 3차원 합성 초음파 영상을 생성할 수 있다.
- [0013] 디스플레이는 메인 초음파 영상과 서브 초음파 영상을 하나의 화면에 분리하여 표시하는 것을 포함할 수 있다.
- [0014] 디스플레이는 미리 정해진 입력에 따라 서브 초음파 영상을 확대 또는 축소하여 화면에 표시하는 것을 포함할 수 있다.
- [0015] 서브 프로브는 니들 가이드로부터 분리 가능할 수 있다.
- [0016] 니들 가이드를 따라 대상체에 삽입되어 관심 영역의 조직 샘플을 채취하는 생검 니들을 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명의 일 측면에 따르면, 대상체 내부의 관심 영역에 대한 고해상도 영상을 획득하여, 보다 정확한 초음파 진단이 이루어 질 수 있도록 돋는다.
- [0018] 또한, 관심 영역에 대한 생검을 진행하기 전, 관심 영역에 대한 정확한 사전 정보를 획득할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 초음파 영상 장치의 일 실시예를 도시한 사시도이다.
- 도 2a는 가이드가 설치된 메인 프로브의 일 실시예에 따른 사시도이며, 도 2b는 메인 프로브에 설치된 니들 가이드에 서브 프로브가 결합되는 경우의 일 실시예에 따른 사시도이다.
- 도 3a는 가이드가 설치된 메인 프로브의 다른 실시예에 따른 사시도이며, 도 3b는 메인 프로브에 설치된 니들 가이드에 서브 프로브가 결합되는 경우의 다른 실시예에 따른 사시도이다.
- 도 4는 초음파 영상 장치의 일 실시예에 따른 제어 블록도이다.
- 도 5a 및 5b는 초음파 프로브의 소자 간격을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6a 내지 6c는 메인 프로브 및 서브 프로브가 대상체로 초음파를 조사하는 방법의 실시예를 도시한 도면이다.
- 도 7a는 메인 프로브가 대상체로 초음파를 조사하는 경우를 예시하고 있으며, 도 7b는 메인 초음파 영상이 표시된 화면을 예시하고 있다.
- 도 8a는 서브 프로브가 대상체의 관심영역으로 초음파를 조사하는 경우를 예시하고 있으며, 도 8b는 서브 초음파 영상이 표시된 화면을 예시하고 있다.
- 도 9는 메인 초음파 영상에 서브 초음파 영상이 합성된 영상을 표시한 화면의 일 실시예이다.
- 도 10은 관심영역을 확대하여 표시한 화면을 도시한 도면이다.
- 도 11은 메인 초음파 영상과 서브 초음파 영상을 동시에 표시한 화면을 도시한 도면이다.
- 도 12는 메인 초음파 영상에 3D 서브 초음파 영상이 합성된 영상을 표시한 화면을 도시한 도면이다.
- 도 13은 메인 프로브에 설치된 니들 가이드)에 생검 니들이 결합되는 경우의 일 실시예를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 초음파 영상 장치의 실시예를 구체적으로 설명하도록 한다.
- [0021] 도 1는 초음파 영상 장치의 일 실시예를 도시한 사시도이다. 도 1에 도시된 바와 같이 초음파 영상 장치는 본체(100), 메인 프로브(110), 입력부(150), 디스플레이(160)을 포함할 수 있다. 이 때, 디스플레이(160)은 메인 디스플레이(161) 및 서브 디스플레이(162)를 포함할 수 있다.
- [0022] 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.
- [0023] 한편, 본체(100)의 하부에는 초음파 영상 장치의 이동성을 위한 복수개의 캐스터(미도시)가 구비될 수 있다. 복수개의 캐스터는 초음파 영상 장치를 특정 장소에 고정시키거나, 특정 방향으로 이동시킬 수 있다.
- [0024] 메인 프로브(110)는 대상체의 체표에 접촉하는 부분으로, 초음파를 송수신할 수 있다. 이러한 메인 프로브(110)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.
- [0025] 이 때, 메인 프로브(110)에 니들 가이드(112)가 설치될 수 있으며, 이러한 니들 가이드(112)에 서브 프로브(113)가 결합될 수 있다.
- [0026] 도 2a는 가이드가 설치된 메인 프로브의 일 실시예에 따른 사시도이며, 도 2b는 메인 프로브에 설치된 니들 가이드에 서브 프로브가 결합되는 경우의 일 실시예를 도시하고 있다.
- [0027] 도 2a 및 2b의 메인 프로브는 소자(element)가 1차원으로 배열된 1차원 배열 프로브(1D array probe)를 도시하고 있다. 또한 도 2a 및 2b의 메인 프로브(110)는 소자를 곡선으로 배열하여 곡면으로 초음파를 송수신할 수 있는 볼록 배열 프로브(convex array probe)를 도시하고 있다.
- [0028] 메인 프로브(110)에는 서브 프로브(113) 또는 생검용 니들을 가이드하는 니들 가이드(112)가 설치될 수 있다. 도 2a와 같이 니들 가이드(112)를 메인 프로브(110)에 설치할 수 있도록 브라켓(111a)이 함께 마련될 수 있다. 브라켓(111a)이 메인 프로브(110)에 결합되고, 브라켓(111a)의 체결 홈에 니들 가이드(112)가 체결될 수 있다. 이렇게 체결되는 니들 가이드(112)는 체결홈에 고정될 수 있고, 편의에 따라 위치의 이동이 가능할 수도 있다.
- [0029] 도 2a와 같이, 니들 가이드(112)의 일 실시예로 내측에 관로를 형성하는 안내관로와, 안내관로의 일측에 설치되는 입구부 및 안내관로의 타측에 설치되는 출구부를 포함할 수 있다. 안내관로의 직경은 서브 프로브(113) 또는 생검을 위한 니들의 직경보다 크게 형성됨이 바람직하다.
- [0030] 입구부는 서브 프로브(113) 또는 니들의 진입을 용이하게 하기 위하여 안내관로의 직경보다 큰 직경으로 형성될 수 있으며, 안내관로와 연결된 부분에는 서브 프로브(113) 또는 니들의 이동을 안내하기 위한 경사면이 구비된다.
- [0031] 니들 가이드(112)의 출구부는 대상체에 용이하게 삽입되기 위한 기술사상 안에서 다양한 형상으로 형성될 수 있다.
- [0032] 니들 가이드(112)의 안내관로를 따라 서브 프로브(113)가 결합될 수 있다. 도 2b와 같이, 서브 프로브(113)는 입구부로 진입하여 안내관로를 따라 이동되며, 출구부를 통해 니들 가이드(112)의 외측으로 돌출될 수 있다.
- [0033] 도 2a 및 2b와는 달리, 초음파 영상 장치의 일 실시예로 메인 프로브(110)는 체강 내에 삽입 가능한 엔도캐비티 프로브(endocavity probe)일 수 있다. 도 3a 및 3b는 엔도캐비티 프로브를 메인 프로브(110)로 하는 경우의 일 실시예를 도시하고 있다.
- [0034] 도 2a 및 2b와는 달리, 니들 가이드(112)가 연결부재(111b)에 의해 메인 프로브(110)에 결합될 수도 있다. 도 3a 및 3b를 참조하면, 입구부 또는 안내관로에 연결되는 연결부재(111b)는 띠 형상으로 형성될 수 있다. 연결부재(111b)는 메인 프로브(110)와 니들 가이드(112)의 안내관로를 감싸는 형상으로 설치되며, 체결볼트에 의하여 안내관로 양단이 고정될 수 있다.
- [0035] 도 2b에서와 마찬가지로, 도 3b의 실시예에서도 니들 가이드(112)의 안내관로를 따라 서브 프로브(113)가 결합될 수 있다. 서브 프로브(113)는 입구부로 진입하여 안내관로를 따라 이동되며, 출구부를 통해 니들 가이드(112)의 외측으로 돌출될 수 있음을 도 2b와 같다.
- [0036] 다시 도 1을 참조하면, 입력부(150)는 초음파 영상 생성 장치의 동작과 관련된 명령을 입력받을 수 있는 부분이다. 예를 들면, A-모드(Amplitude mode), B-모드(Brightness mode), M-모드(Motion mode) 등의 모드 선택 명령

이나, 초음파 진단 시작 명령을 입력받을 수 있다. 입력부(150)를 통해 입력된 명령은 유선 통신 또는 무선 통신을 통해 본체(100)로 전송될 수 있다.

[0037] 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(162)나 메인 디스플레이(161)를 통해 디스플레이될 수 있다. 풋 스위치나 풋 페달은 본체(100)의 하부에 마련될 수 있으며, 조작자는 풋 페달을 이용하여 초음파 영상 생성 장치의 동작을 제어할 수 있다.

[0038] 입력부(150)의 주변에는 메인 프로브(110)를 거치하기 위한 초음파 프로브 홀더(120)가 구비될 수 있다. 초음파 프로브 홀더(120)는 하나 이상 구비될 수 있다. 검사자는 초음파 영상 장치를 사용하지 않을 때, 초음파 프로브 홀더(120)에 메인 프로브(110)를 거치하여 보관할 수 있다.

[0039] 서브 디스플레이(162)는 본체(100)에 마련될 수 있다. 도 1은 서브 디스플레이(162)가 입력부(150)의 상부에 마련된 경우를 도시하고 있다. 서브 디스플레이(162)는 초음파 영상 장치의 동작과 관련된 어플리케이션을 디스플레이할 수 있다. 예를 들면, 서브 디스플레이(162)는 초음파 진단에 필요한 메뉴나 안내 사항 등을 디스플레이 할 수 있다. 이러한 서브 디스플레이(162)는 예를 들어, 브라운관(Cathod Ray Tube: CRT), 액정표시장치(Liquid Crystal Display: LCD) 등으로 구현될 수 있다.

[0040] 메인 디스플레이(161)는 본체(100)에 마련될 수 있다. 도 1은 메인 디스플레이(161)가 서브 디스플레이(162)의 상부에 마련된 경우를 도시하고 있다. 메인 디스플레이(161)는 초음파 진단 과정에서 얻어진 초음파 영상을 디스플레이할 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.

[0041] 도 1은 초음파 영상 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 디스플레이 되는 어플리케이션이나 메뉴 등은 메인 디스플레이(161)를 통해 디스플레이될 수 있다.

[0042] 도 4는 초음파 영상 장치의 일 실시예에 따른 제어 블록도이다.

[0043] 메인 프로브(110)는 대상체 표면에 초음파를 조사하여 메인 초음파 영상을 획득할 수 있다. 구체적으로, 메인 프로브(110)는 본체(100)로부터 제공받은 송신 신호 즉, 초음파 신호를 대상체의 체내로 조사하고, 대상체의 체내의 특정 부위로부터 반사된 초음파 에코 신호를 수신하여 획득한 메인 초음파 영상을 본체(100)로 송신하는 역할을 한다.

[0044] 여기서 메인 초음파 영상이란 대상체 표면에 초음파를 조사하여 획득되는 관심영역을 포함하는 대상체 내부에 대한 초음파 영상을 의미하며, 이러한 기술사상 안에서 다양한 변형 실시를 갖는다. 예를 들어, 메인 초음파 영상이란 대상체 단면에 대한 2차원 초음파 영상일 수도 있고, 대상체 볼륨에 대한 3차원 초음파 영상일 수도 있다.

[0045] 또한 관심영역이란 검사자가 대상체 내부의 이상 지점, 예를 들어 종양 의심 지점, 및 이를 포함하는 주변영역을 의미한다. 검사자는 메인 초음파 영상을 통해 대상체 내부의 이상 지점을 감지하면, 그 일대에 대하여 생검(biopsy)를 진행하여 이상 지점의 조직을 확인할 수 있다.

[0046] 그러나 메인 초음파 영상은 대상체의 모든 영역이 동일한 해상도로 영상화되어 화면에 표시되므로, 검사자가 관심영역에 대하여 생검을 진행하여도 되는지 정확히 판단하기가 어렵다.

[0047] 또한 원활하게 생검을 진행하기 위하여, 관심영역에 대한 사전정보를 습득할 필요가 있다. 예를 들어, 관심영역에 혈관이 위치하고 있는 경우, 메인 초음파 영상만으로는 관심영역에 대한 충분한 정보를 획득하기 어렵다. 이 경우, 혈관에 가려진 조직에 대하여 생검을 진행하기 어려울 뿐만 아니라, 잘못된 방향으로 생검을 진행할 경우 환자의 안전에 큰 위협이 될 수도 있다.

[0048] 따라서, 관심 영역에 대하여 고 해상도의 영상을 습득할 수 있는 수단이 마련될 필요가 있다.

[0049] 서브 프로브(113)는 대상체에 삽입되어 관심영역에 대한 서브 초음파 영상을 획득할 수 있다. 이 때, 서브 프로브(113)는 메인 프로브(110)에 설치되는 니들 가이드(112)를 따라 대상체에 삽입될 수 있다.

- [0050] 구체적으로 서브 프로브(113)를 통해 서브 초음파 영상을 획득하는 과정은 다음과 같다. 먼저, 메인 프로브(110)에 설치되는 니들 가이드(112)가 대상체에 삽입된다. 니들 가이드(112)는 서브 프로브(113)의 초음파 조사 방향을 결정짓게 되므로, 관심영역 방향으로 삽입되어야 한다. 이렇게 삽입된 니들 가이드(112)의 입구부로 서브 프로브(113)가 진입시켜 안내관로를 따라 이동하게 되면, 출구부를 통해 니들 가이드(112)의 외측으로 서브 프로브(113)를 돌출시킬 수 있다. 니들 가이드(112)의 외측으로 돌출된 서브 프로브(113)는 대상체 내부에서 관심영역으로 초음파를 조사할 수 있게 되고, 이에 대응하여 관심영역에 대한 서브 초음파 영상을 획득할 수 있다.
- [0051] 서브 프로브(113)에 의해 획득되는 서브 초음파 영상은, 메인 프로브(110)에 의해 획득되는 메인 초음파 영상에 비해, 관심영역에 대한 고 해상도 영상일 수 있다. 이를 위해 서브 프로브(113)의 소자 간격(element pitch)는 메인 프로브(110)의 소자 간격보다 좁을 수 있다.
- [0052] 도 5a 및 5b는 초음파 프로브의 소자 간격을 설명하기 위한 도면이다.
- [0053] 도 5a는 메인 프로브(110)의 소자가 1차원으로 배열되는 경우를 도시하고 있으며, 도 5b는 서브 프로브(113)의 소자가 1차원으로 배열되는 경우를 도시하고 있다. 이 때, 초음파 프로브의 소자는 측방향(lateral)으로 배열된다.
- [0054] 초음파 프로브의 소자가 배열될 때, 소자간의 간격은 획득되는 초음파 영상의 해상도를 결정한다. 다시 말해, 초음파 프로브에서 배열된 소자의 집적도가 높을수록, 대상체의 동일 영역에 대해 조사되는 초음파의 수가 많으므로, 초음파가 조사된 영역에 대하여 더 많은 정보를 획득할 수 있게 된다.
- [0055] 소자 간격이란 초음파 프로브 상에 배열된 복수의 소자 중 임의의 소자가 인접하는 소자와 얼마나 떨어져 있는지를 의미한다. 도 5a에서는 거리 L_1 이, 도 5b에서는 거리 L_2 가 소자 간격을 의미할 수 있다.
- [0056] 앞서 언급한 것처럼, 서브 프로브(113)의 소자 간격이 메인 프로브(110)의 소자 간격보다 좁을 수 있고, 이 때 문에 서브 초음파 영상이 메인 초음파 영상에 비해 관심 영역에 대하여 고 해상도 영상일 수 있다. 도 5a 및 5b를 참조하면, L_1 이 L_2 보다 클 때, 서브 프로브(113)를 통해 메인 초음파 영상보다 고 해상도의 영상을 획득할 수 있다.
- [0057] 메인 프로브(110) 또는 서브 프로브(113)는 도 5의 경우와 같이 소자가 1차원으로 배열될 수 있고, 이와는 달리 2차원으로 배열될 수도 있다. 뿐만 아니라, 메인 프로브(110) 또는 서브 프로브(113)는 1차원으로 배열된 소자가 내부 동력원에 의해 이동될 수 있어 대상체에 대한 볼륨 데이터를 획득할 수 있는 초음파 프로브일 수도 있다.
- [0058] 이처럼 초음파 프로브의 종류와 무관하게, 서브 프로브(113)의 소자가 메인 프로브(110)의 소자보다 더 좁은 간격으로 배열되는 경우라면 충분하다.
- [0059] 메인 프로브(110)와 서브 프로브(113)가 모두 1차원 배열 프로브(1D array probe)인 경우, 각 프로브에서 조사되는 초음파는 동일 평면상에서 진행하여야 한다. 이는 후술할 영상 처리부가 메인 초음파 영상과 서브 초음파 영상을 합성할 수 있도록 하기 위함이다.
- [0060] 도 6a는 메인 프로브가 초음파를 조사하는 방법의 일 실시예를 도시한 도면이다. 메인 프로브(110)는 대상체 표면에 밀착하여 초음파를 조사할 수 있다. 이 때, 조사되는 초음파는 x-z 평면상에서 진행하게 된다. 따라서 x-z 평면상의 A 영역에 대하여 메인 초음파 영상을 획득할 수 있다.
- [0061] 도 6b는 메인 프로브 및 서브 프로브가 동일 평면상에서 진행하는 초음파를 대상체로 초음파를 조사하는 경우를 예시하고 있다. 도 6a와 같이, 메인 프로브(110)는 x-z평면상에서 진행하는 초음파를 대상체로 조사할 수 있다. 또한 서브 프로브(113)도 대상체 내부에서 초음파를 조사할 수 있다. 도 6b에서는 서브 프로브(113)로부터 조사되는 초음파 역시 x-y평면상에서 진행한다. 이 경우, 서브 프로브(113)에 의해 획득되는 서브 초음파 영상은 B 영역에 대한 영상일 수 있으며, 이는 A영역에 포함된다.
- [0062] 도 6c는 메인 프로브(110) 및 서브 프로브(113)가 서로 다른 평면상에서 진행하는 초음파를 대상체로 조사하는 경우를 예시하고 있다. 앞서와 마찬가지로, 메인 프로브(110)는 x-z평면상에서 진행하는 초음파를 대상체로 조사할 수 있다. 그러나 도 6b와는 달리, 서브 프로브(113)로부터 조사되는 초음파가 x-z평면상에서 진행하지 않을 수 있다. 도 6c는 서브 프로브(113)에서 조사되는 초음파가 x-y평면상에서 진행한다. 이 경우, 서브 프로브(113)에 의해 획득되는 서브 초음파 영상은 C영역에 대한 영상일 수 있으며, 이는 A영역과 직교한다.

- [0063] 도 6b와 같이, 메인 프로브(110) 및 서브 프로브(113)가 동일 평면상에서 진행하는 초음파를 조사할 경우, 획득되는 초음파 영상은 동일한 대상체 단면에 대한 영상이 된다. 반면 6c와 같이, 메인 프로브(110) 및 서브 프로브(113)가 서로 다른 평면상에서 진행하는 초음파를 조사할 경우, 대상체의 서로 다른 단면에 대한 영상이 획득된다.
- [0064] 동일한 대상체 단면에 대한 초음파 영상이 획득되어야 후술할 영상 처리부에서 각 영상을 서로 합성할 수 있으므로, 도 6b와 같이 각 초음파 프로브로부터 조사되는 초음파는 동일 평면상에서 진행해야 한다.
- [0065] 다시 도 4를 참조하면, 영상 처리부는 메인 프로브(110)가 획득한 메인 초음파 영상과 서브 프로브(113)가 획득한 서브 초음파 영상을 합성할 수 있다. 영상 처리부는 프로세서를 포함함으로써 하드웨어적으로 구현될 수 있다.
- [0066] 이하에서는 도 7a, 7b, 8a, 8b 및 9를 참조하여, 영상 처리부가 메인 초음파 영상과 서브 초음파 영상을 합성하는 방법에 대하여 설명하도록 한다. 삼각형의 형태가 종양으로 의심되는 지점이며 그 주위 영역을 관심영역으로 한다.
- [0067] 도 7a는 메인 프로브가 대상체로 초음파를 조사하는 경우를 예시하고 있으며, 도 7b는 메인 프로브에 의해 획득된 메인 초음파 영상이 표시된 화면을 예시하고 있다.
- [0068] 도 7a와 같이 대상체 표면에 압착하여 초음파를 조사하면, 조사된 초음파는 대상체 내부를 투과하게 된다. 대상체 내부 조직에 따라 감쇠계수가 상이하므로, 이를 이용하여 메인 초음파 영상을 획득할 수 있다. 그 결과 도 7b와 같은 메인 초음파 영상을 얻을 수 있다.
- [0069] 도 7b를 참조하면, 획득된 메인 초음파 영상을 통해 삼각형 형상의 종양 의심 지점을 확인할 수 있다. 종양 의심 지점에 생검을 위한 니들을 삽입하여 조직 샘플을 채취할 수도 있으나, 그에 앞서 종양 의심 지점을 고해상도 영상으로 확인하기 위해 서브 프로브(113)를 이용할 수 있다.
- [0070] 도 8a는 서브 프로브가 대상체의 관심영역으로 초음파를 조사하는 경우를 예시하고 있으며, 도 8b는 서브 프로브에 의해 획득된 서브 초음파 영상이 표시된 화면을 예시하고 있다.
- [0071] 도 8a와 같이, 대상체 내부로 삽입된 니들 가이드(112)를 따라 서브 프로브(113)도 대상체 내부로 삽입될 수 있다. 이 때, 서브 프로브(113)는 종양 의심 지점을 포함하는 관심영역으로 삽입될 수 있다.
- [0072] 이렇게 대상체 내부로 삽입된 서브 프로브(113)는 관심영역으로 초음파를 조사할 수 있으며, 서브 프로브(113)로부터 조사되는 초음파는 메인 프로브(110)로부터 조사되는 초음파와 동일 평면상에서 진행하도록 한다. 그 결과로서 도 8b와 같은 서브 초음파 영상을 획득할 수 있다. 서브 프로브(113)는 메인 프로브(110)보다 소자 간격이 짧아, 관심영역에 대한 고해상도의 초음파 영상을 얻을 수 있다.
- [0073] 영상 처리부는 도 7b의 메인 초음파 영상과 도 8b의 서브 초음파 영상을 합성할 수 있는데, 그 이전에 각 영상의 좌표계를 일치시킬 필요가 있다.
- [0074] 영상 처리부가 메인 초음파 영상과 서브 초음파 영상을 합성하는 방법의 일 실시예로, 메인 초음파 영상에서 관심영역에 대응되는 영상 부분의 좌표를 기준으로 서브 초음파 영상의 좌표를 교정할 수 있다.
- [0075] 구체적으로, 먼저 도 7b의 메인 초음파 영상에서 관심영역인 삼각형의 각 꼭지점의 좌표를 설정한다. 예를 들어 디스플레이 화면의 가로축을 x축, 세로축을 y축으로 하여 좌표를 설정할 수 있다.
- [0076] 다음으로 도 8b의 서브 초음파 영상에서 관심영역인 삼각형의 각 꼭지점 좌표를 앞서 설정한 값으로 교정한다. 이 좌표에 맞추어서 서브 초음파 영상을 회전할 수 있다.
- [0077] 마지막으로 이렇게 회전된 서브 초음파 영상을 메인 초음파 영상에서 관심영역을 표시하는 영상 부분상에 합성할 수 있다. 여기서 영상을 합성한다는 것은 메인 초음파 영상에서 관심영역을 표시하는 영상 부분 대신에 회전된 서브 초음파 영상을 대체하는 것일 수도 있고, 메인 초음파 영상에서 관심영역을 표시하는 영상 부분에 서브 초음파 영상을 오버랩(overlap)시키는 것일 수도 있다.
- [0078] 위의 방법은 메인 초음파 영상과 서브 초음파 영상을 합성하는 방법의 일 실시예에 불과하며, 메인 초음파 영상에서 관심영역을 표시하는 영상 부분에 서브 초음파 영상이 표시되도록 하는 방법이면 어떤 것이든 적용될 수 있다.
- [0079] 메인 초음파 영상 또는 서브 초음파 영상 중 적어도 하나가 3D 볼륨 데이터인 경우에도, 영상 처리부는 두 영상

을 합성할 수 있다. 합성된 영상은 2차원 메인 초음파 영상에 2차원 서브 초음파 영상, 3차원 메인 초음파 영상에 2차원 서브 초음파 영상, 2차원 메인 초음파 영상에 3차원 서브 초음파 영상 또는 3차원 메인 초음파 영상에 3차원 서브 초음파 영상 중 하나일 수 있다.

[0080] 다시 도 4를 참조하면, 디스플레이는 이렇게 합성된 초음파 영상을 화면에 표시할 수 있다.

[0081] 도 9는 메인 초음파 영상에 서브 초음파 영상이 합성된 영상을 표시한 화면의 일 실시예이다. 도 7b영상에서 단순히 삼각형으로 표시되었던 관심영역이 도 8b의 고 해상도 영상으로 대체되어 도 9와 같이 합성될 수 있다.

[0082] 디스플레이는 합성된 초음파 영상 뿐만 아니라, 메인 초음파 영상이나 서브 초음파 영상을 각각 화면에 표시할 수도 있다. 이는 검사자가 입력부를 통해 미리 정해진 입력을 인가함으로써 선택될 수 있다.

[0083] 또한, 디스플레이는 합성된 초음파 영상에서 관심영역을 확대 또는 축소하여 화면에 표시할 수도 있다.

[0084] 도 10은 관심영역을 확대하여 표시한 화면을 도시한 도면이다. 디스플레이의 일 실시예로, 도 10의 우측 상단과 같은 아이콘을 통해 관심영역이 표시되는 영상부분의 크기를 제어하는 입력을 받을 수 있다. (+)를 클릭하면 관심영역이 확대되어 화면에 표시되고, (-)를 클릭하면 관심영역이 축소되어 화면에 표시될 수 있다. 도 10의 경우, 관심영역을 150% 확대하여 합성된 초음파 영상으로 화면에 표시하고 있다.

[0085] 이처럼 검사자가 관심영역을 확대하여 관찰할 수 있어, 생검을 진행하여도 좋은지 판단하기 용이하고, 보다 안전한 생검을 진행할 수 있다.

[0086] 뿐만 아니라, 디스플레이는 하나의 화면에 메인 초음파 영상과 서브 초음파 영상을 분리하여 표시할 수도 있다. 도 11은 메인 초음파 영상과 서브 초음파 영상을 동시에 표시한 화면을 도시한 도면이다.

[0087] 디스플레이의 일 실시예에 따라, 좌측에 메인 초음파 영상이 표시될 수 있고 우측에 서브 초음파 영상이 표시될 수 있다. 좌측의 메인 초음파 영상에서 관심영역을 원으로 표시하고, 원으로부터 우측의 서브 초음파 영상으로 화살표를 표시하여 우측의 영상이 관심영역을 크게 보여 주고 있음을 알려 줄 수 있다.

[0088] 서브 프로브(113)가 관심영역에 대하여 3D 볼륨 영상을 획득한 경우, 영상 처리부는 2D 메인 초음파 영상에 3D 서브 초음파 영상을 합성할 수 있음을 앞서 살핀바와 같다.

[0089] 디스플레이는 이렇게 합성된 영상을 화면에 표시할 수도 있다. 도 12는 메인 초음파 영상에 3D 서브 초음파 영상이 합성된 영상을 표시한 화면을 도시한 도면이다. 2D 영상에 비해 3D 영상으로 관심영역을 확인하면, 관심영역의 영상에 대하여 많은 정보를 얻을 수 있으므로 안전하게 생검을 진행하는데 도움이 될 수 있다.

[0090] 합성된 초음파 영상을 통해 관심영역에 대한 정보를 획득한 후, 검사자는 관심영역에 대하여 생검을 진행할 수 있다.

[0091] 도 13은 메인 프로브에 설치된 니들 가이드에 생검 니들이 결합되는 경우의 일 실시예를 도시하고 있다. 니들 가이드(112)에 서브 프로브(113) 뿐만 아니라 생검 니들(114)이 결합될 수도 있다.

[0092] 생검 니들(114)의 직경은 안내관로의 직경보다 작게 형성되는 것이 바람직하다. 도 13과 같이, 생검 니들(114)은 니들 가이드(112)의 입구부로 진입하여 안내관로를 따라 이동되며, 출구부를 통해 니들 가이드(112)의 외측으로 돌출될 수 있다. 이렇게 결합된 생검 니들(114)은 대상체 내부로 삽입되어, 관심영역의 조직 샘플을 채취 할 수 있다.

[0093] 이처럼, 별도로 부가되는 구성 없이, 종래 생검 니들(114)과 결합가능한 니들 가이드(112)를 이용하여 서브 프로브(113)가 결합될 수 있고, 이를 통해 생검 이전에 관심영역에 대한 사전정보를 획득할 수 있다.

[0094] 다시 도 4를 참조하면, 이와 같은 구성을 포함하는 초음파 영상장치의 일 측면에 의하면 물리적으로 보기 어려운 관심영역을 자세히 관찰할 수 있는 초음파 영상을 제공할 수 있다.

[0095] 또한 초음파 영상장치의 다른 측면에 의하면 관심영역에 생검을 진행해도 안전한지를 사전에 판단할 수 있는 정보를 제공할 수 있다.

[0096] 뿐만 아니라 초음파 영상장치의 또 다른 측면에 의하면 메인 초음파 영상에서 관심영역 주위에 셰도우(shadow) 현상이 발생할 때, 서브 초음파를 이용하여 보다 선명한 영상을 획득할 수 있다.

부호의 설명

[0097]

110: 메인 프로브

112: 니들 가이드

113: 서브 프로브

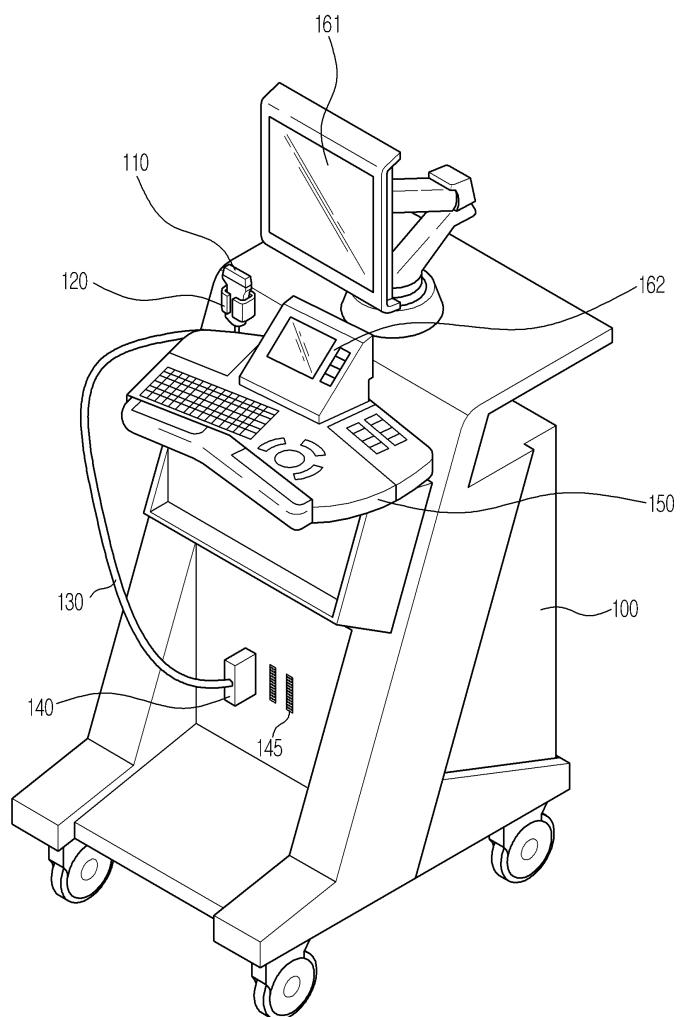
114: 생검 니들

160: 디스플레이

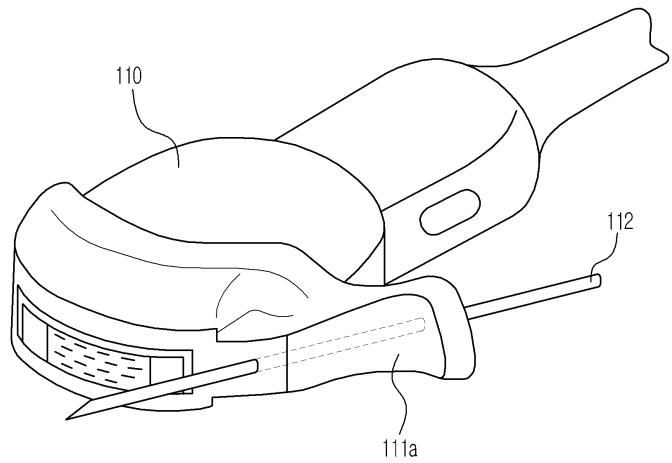
170: 영상처리부

도면

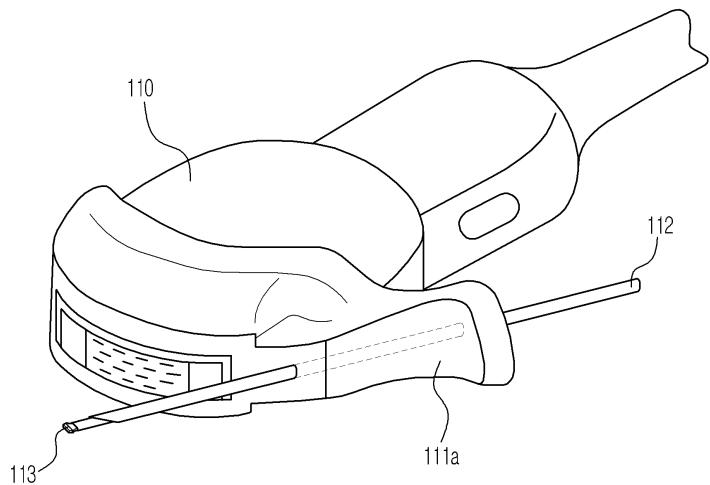
도면1



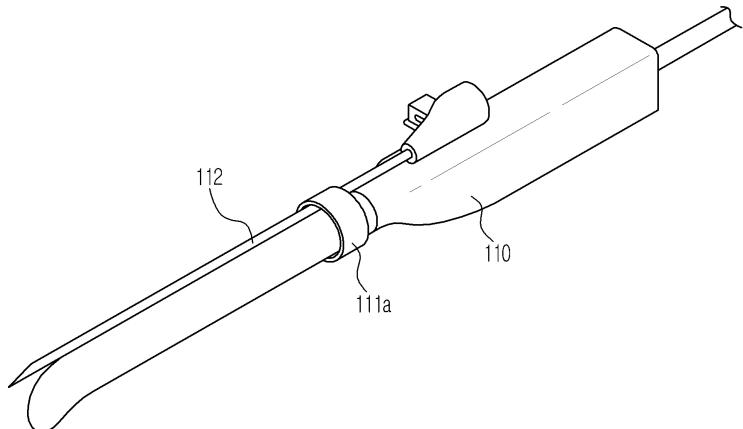
도면2a



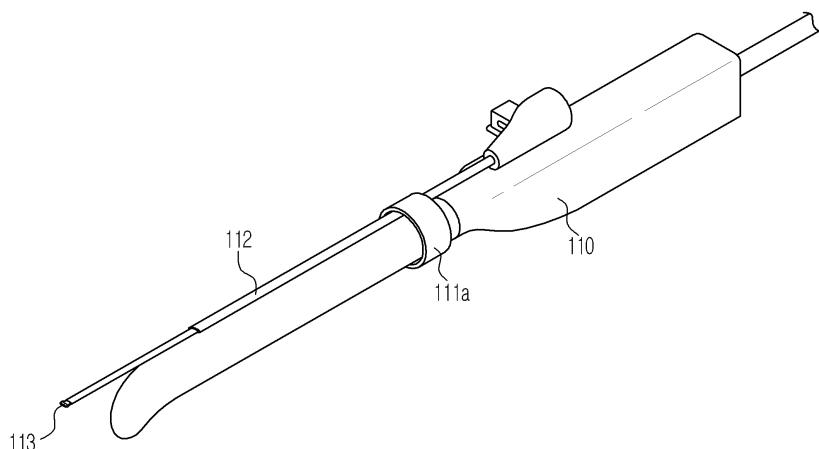
도면2b



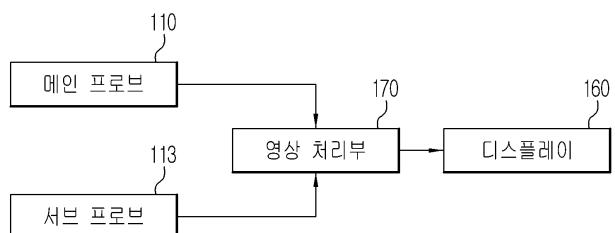
도면3a



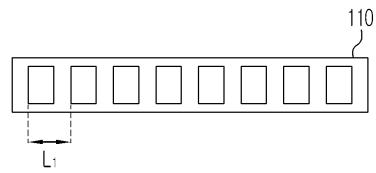
도면3b



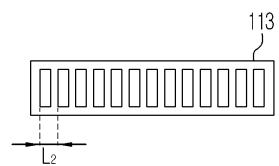
도면4



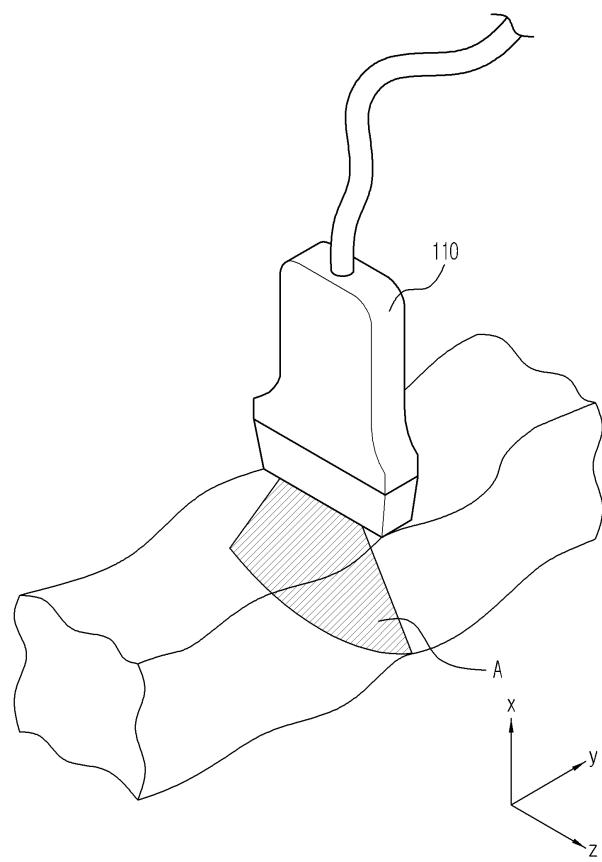
도면5a



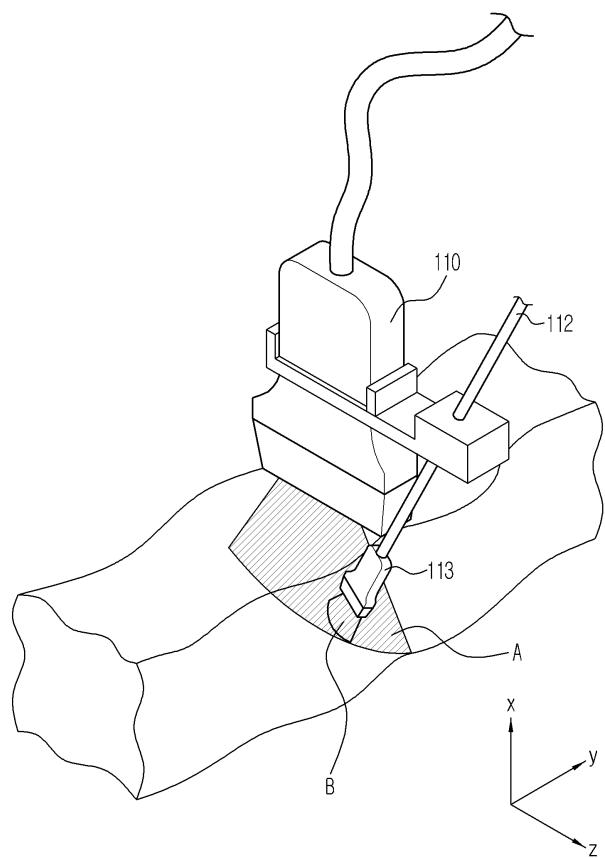
도면5b



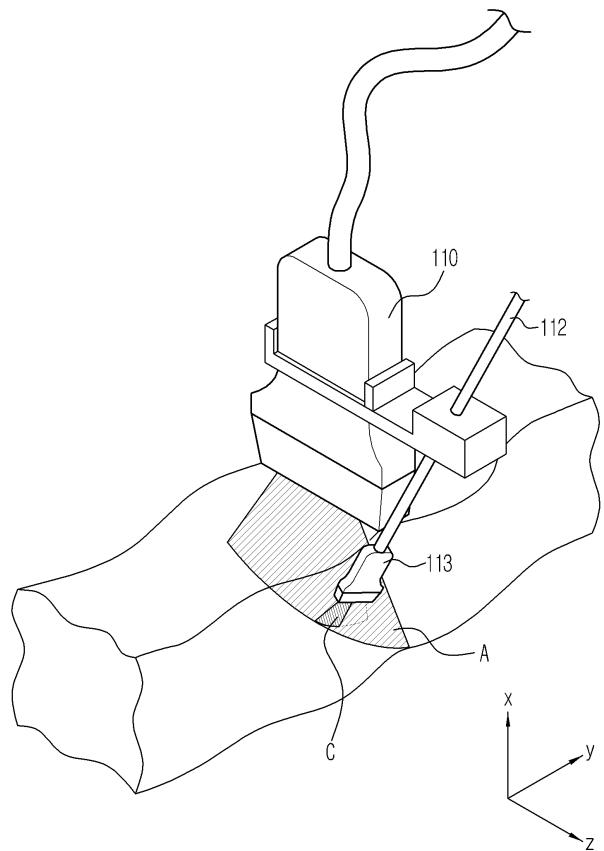
도면6a



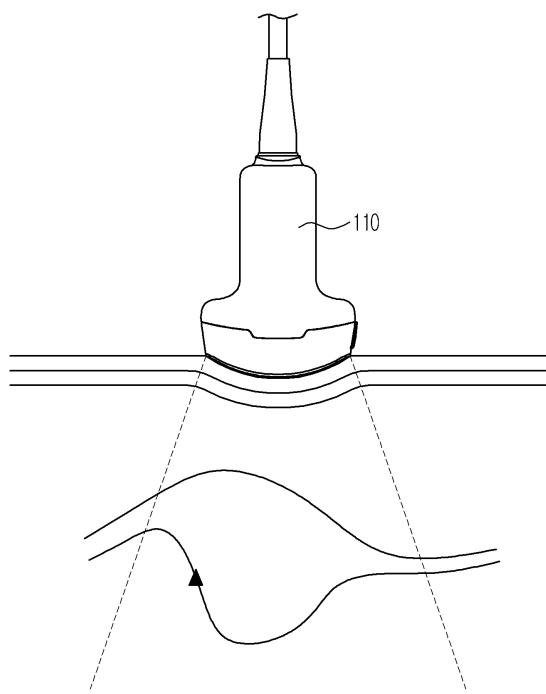
도면6b



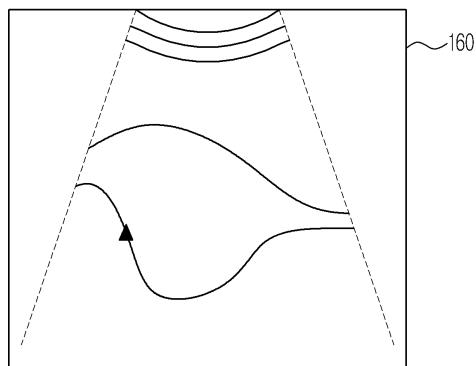
도면6c



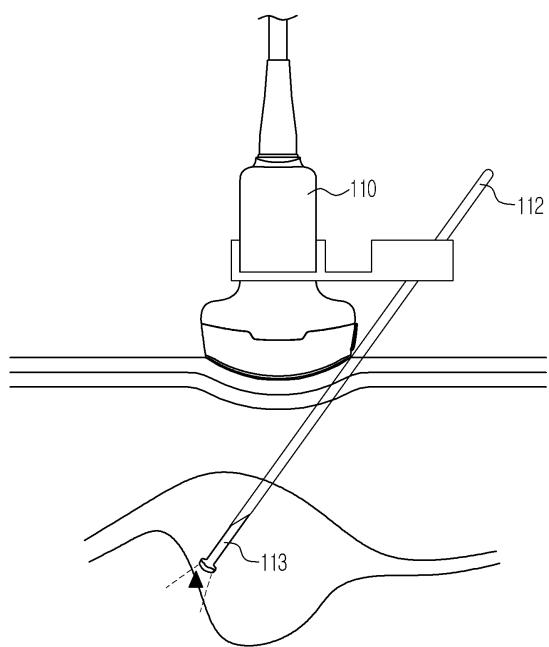
도면7a



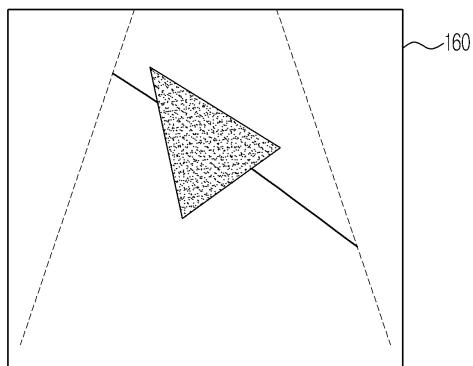
도면7b



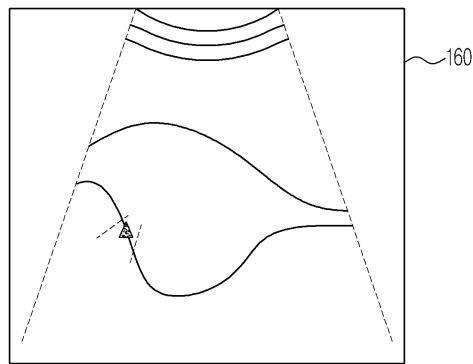
도면8a



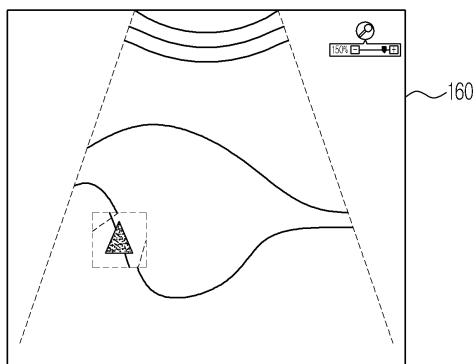
도면8b



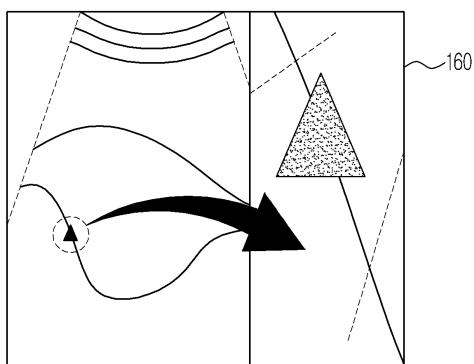
도면9



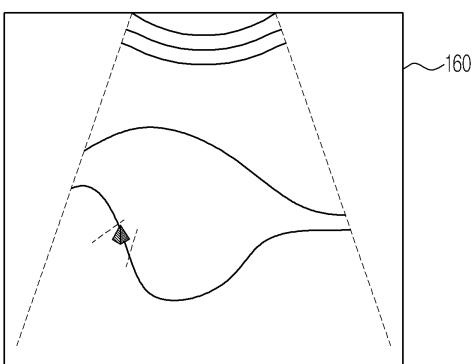
도면10



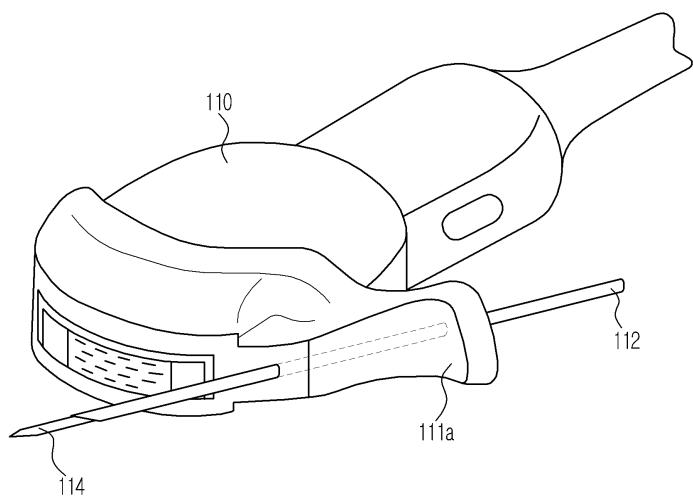
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	超声成像装置的标题		
公开(公告)号	KR1020150033470A	公开(公告)日	2015-04-01
申请号	KR1020130113538	申请日	2013-09-24
[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	JINGSUNG JANG 장진성 KIM CHUL AN 김철안 JIN GIL JU 진길주		
发明人	장진성 김철안 진길주		
IPC分类号	A61B8/00 A61B10/02		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种超声成像设备，其具有子探针，用于提供关于感兴趣区域的高分辨率的超声图像。根据超声成像设备的一个实施例，一种用于在目标物体的表面上照射超声以获取主超声图像的主探头;主体上设有主探头，针引导;子探针沿着针引导件插入到物体中并且获取物体内的感兴趣区域的子超声图像;一种用于合成主超声图像和亚超声图像的图像处理器;以及用于在屏幕上显示合成超声图像的显示器有。

