



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0117279

(43) 공개일자 2015년10월19일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/08 (2006.01) **A61B 8/00** (2006.01)
- (52) CPC특허분류
A61B 8/0841 (2013.01)
A61B 8/463 (2013.01)
- (21) 출원번호 **10-2015-7023351**
- (22) 출원일자 (국제) **2014년02월06일**
 심사청구일자 **없음**
- (85) 번역문제출일자 **2015년08월27일**
- (86) 국제출원번호 **PCT/US2014/015020**
- (87) 국제공개번호 **WO 2014/124088**
 국제공개일자 **2014년08월14일**
- (30) 우선권주장
 JP-P-2013-021288 2013년02월06일 일본(JP)

- (71) 출원인
지이 메디컬 시스템즈 글로벌 테크놀로지 캄파니
엘엘씨
미국 위스콘신주 53188 위케샤 노오스 그랜드뷰
블루바드 3000
- (72) 발명자
하시모토 히로시
일본 191-8503 도쿄도 히노시 아사히가오카
4-7-127
- (74) 대리인
김태홍, 김진희

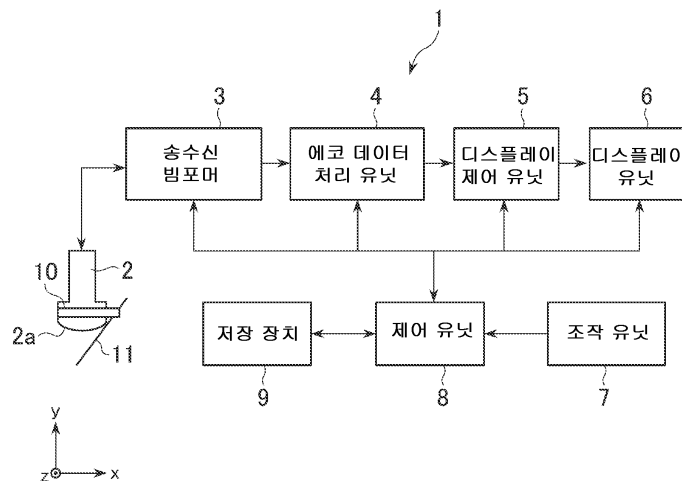
전체 청구항 수 : 총 10 항

- (54) 발명의 명칭 **초음파 진단 장치 및 이의 제어 프로그램**

(57) 요약

생체 검사 바늘의 미리 결정된 생체 검사 경로에 대한 수신 초음파 빔의 각도를 식별할 수 있는 초음파 진단 장치가 제동된다. 초음파와 진단 장치는 피험자에 전송된 초음파의 에코 신호에 기초하여 수신 초음파 빔을 형성하는 수신 빔 형성 유닛, 및 수신 초음파 빔에 기초하여 형성된 B-모드 초음파 이미지(BI)에, 수신 초음파 빔의 빔 방향과 피험자에 삽입될 생체 검사 바늘(11)의 미리 결정된 생체 검사 경로 간의 각도에 대응하는 디스플레이 모드로 생체 검사 가이드 라인(GL)을 디스플레이하는 디스플레이 제어 유닛을 포함하는 것을 특징으로 한다. 생체 검사 가이드 라인(GL)은, 예를 들어, 각도에 대응하는 폭을 갖는 점선으로 디스플레이된다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

초음파 진단 장치에 있어서,

피험자에 전송된 초음파의 에코 신호에 기초하여 수신 초음파 빔을 형성하는 수신 빔 형성 유닛; 및

상기 수신 초음파 빔에 기초하여 형성된 초음파 이미지에, 상기 수신 초음파 빔의 빔 방향과 상기 피험자에 삽입될 생체 검사 바늘의 미리 결정된 생체 검사 경로 간의 각도에 대응하는 디스플레이 모드로 이미지를 디스플레이하는 디스플레이 제어 유닛

을 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 이미지는 상기 생체 검사 바늘의 상기 미리 결정된 생체 검사 경로를 나타내는 생체 검사 가이드 라인이며, 상기 생체 검사 가이드 라인은 상기 각도에 따라 상이한 디스플레이 모드로 디스플레이되는 것을 특징으로 하는, 초음파 진단 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 생체 검사 가이드 라인은 상기 각도에 따라 디스플레이 모드에서 부분적으로 변경되는 것을 특징으로 하는, 초음파 진단 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 이미지는 같은 방향으로 형성된 상기 수신 초음파 빔의 영역을 나타내는 영역 정의 이미지이며, 상기 영역 정의 이미지는 상기 각도에 따라 상이한 디스플레이 모드로 디스플레이되는 것을 특징으로 하는, 초음파 진단 장치.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 이미지는, 상기 초음파 이미지에서, 상기 수신 초음파 빔의 빔 방향이 상기 생체 검사 바늘의 상기 미리 결정된 생체 검사 경로에 실질적으로 직교하는 부분과 다른 부분을 구별할 수 있는 것을 특징으로 하는, 초음파 진단 장치.

청구항 6

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 이미지는 상기 생체 검사 바늘의 상기 미리 결정된 생체 검사 경로를 나타내는 생체 검사 가이드 라인이며, 상기 생체 검사 가이드 라인은 상기 수신 초음파 빔의 빔 방향이 상기 생체 검사 바늘의 상기 미리 결정된 생체 검사 경로에 실질적으로 직교하는 부분에서 디스플레이 모드로 디스플레이되고, 상기 생체 검사 가이드 라인은 다른 부분에서 상이한 디스플레이 모드로 디스플레이되는 것을 특징으로 하는, 초음파 진단 장치.

청구항 7

제 1 항 또는 제 4 항에 있어서, 상기 이미지는 같은 방향으로 형성된 상기 수신 초음파 빔의 영역을 나타내는 영역 정의 이미지이며, 상기 이미지는, 상기 초음파 이미지에서, 상기 수신 초음파 빔의 빔 방향이 상기 생체 검사 바늘의 상기 미리 결정된 생체 검사 경로에 실질적으로 직교하는 부분과 다른 부분을 구별할 수 있는 것을 특징으로 하는, 초음파 진단 장치.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 수신 초음파 빔의 빔 방향과 상기 미리 결정된 생체 검사 경로 간의 각도는, 상기 초음파 이미지에서 상기 수신 초음파 빔의 위치와 상기 미리 결정된 생체 검사 경로의

위치에 기초하여 지정되는 것을 특징으로 하는, 초음파 진단 장치.

청구항 9

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 수신 빔 형성 유닛은, 상이한 빔 방향으로 복수의 수신 초음파 빔들을 형성하며, 상기 수신 초음파 빔들은 상기 미리 결정된 생체 검사 경로에 실질적으로 직교하는 수신 초음파 빔을 포함하는 것을 특징으로 하는, 초음파 진단 장치.

청구항 10

초음파 진단 장치의 제어 프로그램에 있어서,

컴퓨터로 하여금,

피험자에 전송된 초음파의 에코 신호에 기초하여 수신 초음파 빔을 형성하는 수신 빔 형성 기능; 및

상기 수신 초음파 빔에 기초하여 형성된 초음파 이미지에, 상기 수신 초음파 빔의 빔 방향과 상기 피험자에 삽입될 생체 검사 바늘의 미리 결정된 생체 검사 경로 간의 각도에 대응하는 디스플레이 모드로 이미지를 디스플레이하는 디스플레이 제어 기능

을 수행하도록 하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치의 제어 프로그램.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 수신된 초음파 빔의 빔 방향과 피험자에 삽입될 생체 검사 바늘의 미리 결정된 삽입 경로 간의 각도에 대응하는 디스플레이 모드로 이미지를 디스플레이하는 초음파 진단 장치 및, 이의 제어 프로그램에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

초음파 진단 장치는 피험자의 초음파 이미지를 실시간으로 디스플레이할 수 있다. 실시간으로 획득된 초음파 이미지는 피험자에 삽입될 생체 검사 바늘의 위치의 확인을 허용한다.

[0003]

예를 들어, 특허 문서 1은 피험자에 삽입된 생체 검사 바늘을 체 조직과 용이하게 구별하기 위해 설계된 초음파 진단 장치를 기재한다. 이 초음파 진단 장치에서, 초음파 빔이 생체 검사 바늘의 삽입 경로에 실질적으로 직교하게 편향된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004]

(특허문헌 0001) 특허 문서 1: 일본 특허출원 공개 공보 제2004-208859호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005]

특허 문서 1에 기재된 초음파 진단 장치는 삽입 경로에 실질적으로 직교하게 편향된 초음파 빔에 기초하여 획득된 초음파 이미지와 일반 초음파 빔에 기초하여 획득된 초음파 이미지의 합성 이미지를 디스플레이한다. 이 합성 이미지에서, 편향된 초음파 빔에 기초하여 획득된 초음파 이미지를 포함하는 부분은 생체 검사 바늘을 명확하게 디스플레이하는 반면, 생체 검사 바늘은 편향된 초음파 빔에 기초하여 획득된 초음파 이미지를 포함하는 부분에 비해, 일반 초음파 빔에 의해 획득된 초음파 이미지만을 포함하는 부분, 즉, 편향된 초음파 빔에 기초하여 획득된 초음파 이미지를 포함하지 않은 부분에서 덜 명확하게 디스플레이된다. 따라서, 생체 검사 바늘이 일반 초음파 빔에 의해 획득된 초음파 이미지만을 포함하는 부분에 도달했는지의 여부를 인식하는 것이 어렵다.

[0006]

이와 같이, 초음파 빔의 빔 방향과 생체 검사 바늘 간의 각도에 따라 초음파 이미지에서 생체 검사 바늘은 다양

한 방식으로 보여 진다. 초음파 이미지가 생체 검사 바늘을 명확하게 디스플레이하는 부분 및 생체 검사 바늘을 불명확하게 디스플레이하는 부분을 포함하면, 조작자는 불명확한 부분의 생체 검사 바늘이 명확한 부분에 도달한 것으로 인식할 수 있다. 이것은 생체 검사 바늘에 대한 초음파 빔의 각도를 식별하기 위한 필요성으로 이어진다.

[0007] 초음파 빔이 단방향으로만 형성되면, 생체 검사 바늘이 삽입되기 전에 초음파 이미지에 생체 검사 바늘을 명확하게 디스플레이하는 빔 방향을 선택하도록 요구된다.

과제의 해결 수단

[0008] 상술한 문제를 해결하기 위해 설계된 일 양태의 발명은 피험자에 전송된 초음파의 에코 신호에 기초하여 수신 초음파 빔을 형성하는 수신 빔 형성 유닛; 및 수신 초음파 빔에 기초하여 형성된 초음파 이미지에, 수신 초음파 빔의 빔 방향과 피험자에 삽입될 생체 검사 바늘의 미리 결정된 생체 검사 경로 간의 각도에 대응하는 디스플레이 모드로 이미지를 디스플레이하는 디스플레이 제어 유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치이다.

발명의 효과

[0009] 본 양태의 발명에 따르면, 이미지는 수신 초음파 빔의 빔 방향과 피험자에 삽입될 생체 검사 바늘의 미리 결정된 생체 검사 경로 간의 각도에 대응하는 디스플레이 모드로, 초음파 이미지에, 디스플레이된다. 따라서, 수신 초음파 빔의 각도는 이미지를 참조하여 생체 검사 바늘의 미리 결정된 생체 검사 경로에 대하여 용이하게 인식될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명에 따른 초음파 진단 장치의 실시예의 구성 일례를 개략적으로 나타내는 블록도이다.
 도 2는 B-모드 이미지 및 생체 검사 가이드 라인을 디스플레이하는 디스플레이 유닛을 나타내는 도면이다.
 도 3은 미리 결정된 생체 검사 경로와 송수신 초음파 빔 간의 각도를 설명하는 도면이다.
 도 4는 생체 검사 가이드 라인의 확대도이다.
 도 5는 생체 검사 가이드 라인의 다른 일례의 확대도이다.
 도 6은 생체 검사 가이드 라인의 또 다른 일례의 확대도이다.
 도 7은 제 2 실시예에 따른 송수신 초음파 빔의 빔 방향을 나타내는 도면이다.
 도 8은 제 2 실시예에 따른 다른 송수신 초음파 빔의 빔 방향을 나타내는 도면이다.
 도 9는 제 2 실시예에 따른 다른 송수신 초음파 빔의 빔 방향을 나타내는 도면이다.
 도 10은 합성 이미지를 디스플레이하는 디스플레이 유닛의 도면이다.
 도 11은 제 2 실시예의 제 1 변형에 따른 디스플레이 유닛의 도면이다.
 도 12는 제 2 실시예의 제 2 변형에 따른 디스플레이 유닛의 도면이다.
 도 13은 제 2 실시예의 제 3 변형에 따른 디스플레이 유닛의 도면이다.
 도 14는 제 3 실시예에 따라 B-모드 이미지를 디스플레이하는 디스플레이 유닛의 도면이다.
 도 15는 제 3 실시예에 따라 다른 B-모드 이미지를 디스플레이하는 디스플레이 유닛의 도면이다.
 도 16은 제 3 실시예에 따라 또 다른 B-모드 이미지를 디스플레이하는 디스플레이 유닛의 도면이다.
 도 17은 제 3 실시예의 변형에 따라 B-모드 이미지를 디스플레이하는 디스플레이 유닛의 도면이다.
 도 18은 제 3 실시예의 변형에 따라 또 다른 B-모드 이미지를 디스플레이하는 디스플레이 유닛의 도면이다.
 도 19는 제 3 실시예의 변형에 따라 또 다른 B-모드 이미지를 디스플레이하는 디스플레이 유닛의 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 본 발명의 실시예들이 아래에 기재될 것이다.
- [0012] 제 1 실시예
- [0013] 도 1 내지 도 6을 참조하면, 제 1 실시예가 먼저 아래에 기재될 것이다. 도 1의 초음파 진단 장치(1)는 초음파 프로브(2), 송수신 빔포머(3), 에코 데이터 처리 유닛(4), 디스플레이 제어 유닛(5), 디스플레이 유닛(6), 조작 유닛(7), 제어 유닛(8), 저장 장치(9)를 포함한다.
- [0014] 초음파 프로브(2)는 어레이로 배치된 복수의 초음파 트랜스듀서들을 포함한다. 초음파 트랜스듀서는 피험자에게 초음파를 송신하고, 그 초음파의 에코 신호를 수신한다. 본 실시예에서, 초음파 프로브(2)는 볼록(convex) 초음파 프로브(2)이다. 초음파 프로브(2)는 섹터(sector) 초음파 프로브일 수 있다.
- [0015] 생체 검사 가이드 어태치먼트(10)가 초음파 프로브(2)의 초음파 조사면(2a) 근처에 착탈 가능하게 부착된다. 생체 검사 바늘(11)이 앞뒤로 움직이기 위해서 생체 검사 가이드 어태치먼트(10)에 부착된다. 생체 검사 바늘(11)은 생체 검사 가이드 어태치먼트(10) 상에 제공된 가이드 홀(도시되지 않음)에 삽입되어, 생체 검사 바늘(11)이 생체 검사 가이드 어태치먼트(10)에 부착된다. 복수의 가이드 홀이 제공될 수 있다. 생체 검사 바늘(11)은 피험자에 대하여 상이한 각도로 가이드 홀에 삽입될 수 있다.
- [0016] 생체 검사 가이드 어태치먼트(10)에 부착된 생체 검사 바늘(11)은 방위각 방향(도 1의 x 축 방향)으로 초음파 프로브(2)의 한 단부에 위치되고; 그 동안에, 생체 검사 가이드 어태치먼트(10)는 초음파 프로브(2) 상에 설치된다.
- [0017] 생체 검사 가이드 어태치먼트(10)를 통해 초음파 프로브(2)에 부착된 생체 검사 바늘(11)은 초음파의 송수신면(주사면)을 따라 앞뒤로 움직일 수 있다.
- [0018] 송수신 빔포머(3)는 송수신 초음파 빔을 형성한다(빔 형성 기능). 송수신 초음파 빔은 송신 초음파 빔 및 수신 초음파 빔을 포함하는 개념이다.
- [0019] 송수신 빔포머(3)는 초음파 프로브(2)에서부터의 미리 결정된 전송 파라미터의 송신 초음파 빔을 송신하기 위한 신호를, 제어 유닛(8)으로부터의 제어 신호에 기초하여 초음파 프로브(2)에 공급한다.
- [0020] 송수신 빔포머(3)는 초음파 프로브(2)에 의해 수신된 에코 신호에 대해 A/D 변환 및 지연 가산과 같은 신호 처리 및 미리 결정된 이득으로 증폭하는 신호 처리를 수행하여, 수신 초음파 빔을 형성한다. 송수신 빔포머(3)는 본 발명에 따른 수신 빔 형성 유닛의 예시적인 실시예이다. 빔 형성 기능은 본 발명에 따른 수신 빔 형성 기능의 예시적인 실시예이다.
- [0021] 송수신 빔포머(3)는 신호 처리 이후에 에코 데이터 처리 유닛(4)에 에코 데이터를 출력한다.
- [0022] 에코 데이터 처리 유닛(4)은 송수신 빔포머(3)에서 출력된 에코 데이터에 대하여 초음파 이미지를 생성하기 위한 처리를 수행한다. 예를 들어, 에코 데이터 처리 유닛(4)은 대수 압축 및 포락선 복조를 포함하는 B-모드 처리를 수행함으로써 B-모드 데이터를 생성한다.
- [0023] 디스플레이 제어 유닛(5)은 디스플레이 제어 기능을 수행한다. 구체적으로, 디스플레이 제어 유닛(5)은 B-모드 데이터에 대해 스캔 컨버터로 스캔 변환을 수행함으로써 B-모드 이미지 데이터를 생성한다. 디스플레이 제어 유닛(5)은 B-모드 이미지 데이터에 기초하여 디스플레이 유닛(6) 상에 B-모드 이미지를 디스플레이한다. B-모드 이미지는 본 발명에 따른 초음파 이미지의 예시적인 실시예이다.
- [0024] 도 2에 도시된 바와 같이, 디스플레이 제어 유닛(5)은 디스플레이 유닛(6) 상에 디스플레이되는 B-모드 이미지(BI)에, 생체 검사 바늘(11)의 미리 결정된 삽입 경로를 나타내는 생체 검사 가이드 라인(GL)을 디스플레이한다. 생체 검사 가이드 라인(GL)은 생체 검사 가이드 어태치먼트(10)에 의해 피험자에 생체 검사 바늘(11)이 삽입되는 경우의 삽입 경로를 나타낸다.
- [0025] 저장 장치(9)는 생체 검사 가이드 어태치먼트(10)의 종류, 및 생체 검사 가이드 어태치먼트(10) 상에 생체 검사 바늘(11)을 삽입하기 위한 가이드 홀의 위치에 따라, B-모드 이미지(BI)에서의 생체 검사 가이드 라인(GL)의 위치를 저장한다.
- [0026] 생체 검사 가이드 라인(GL)은 생체 검사 가이드 라인(GL)과 송수신 초음파 빔 간의 각도에 대응하는 디스플레이 모드로 디스플레이 되고, 이는 나중에 구체적으로 기재될 것이다. 디스플레이 제어 유닛(5)은 본 발명에 따른 디스플레이 제어 유닛의 예시적인 실시예이다. 생체 검사 가이드 라인(GL)은 수신 초음파 빔의 빔 방향과 피험

자에 삽입될 생체 검사 바늘의 미리 결정된 삽입 경로 간의 각도에 대응하는 디스플레이 모드를 갖는 이미지의 예시적인 실시예이다.

- [0027] 디스플레이 유닛(6)은, 예를 들어, LCD(Liquid Crystal Display; 액정 표시 장치) 또는 CRT(Cathode Ray Tube; 음극선관)이다. 조작 유닛(7)은 조작자가 명령어 및 정보를 입력할 수 있는 키보드 및 포인팅 장치(도시되지 않음)를 포함한다.
- [0028] 제어 유닛(8)은 CPU(CentRal Processing Unit; 중앙 처리 장치)이고, 이는 저장 장치(9)에 저장된 제어 프로그램을 판독하고, 빔 형성 기능 및 디스플레이 제어 기능을 비롯한 초음파 진단 장치(1)의 각 유닛들의 기능을 수행한다.
- [0029] 저장 장치(9)는, 예를 들어, HDD(Hard Disk Drive; 하드 디스크 드라이브) 또는 반도체 메모리이다.
- [0030] 본 실시예에 따른 초음파 진단 장치(1)의 작용은 아래에 기재될 것이다. 조작자는 초음파 프로브(2)를 통해 초음파를 송수신하여, 디스플레이 유닛(6) 상에 B-모드 이미지(BI)를 디스플레이한다. 조작자는 조작 유닛(7)을 통해 입력을 행하여, 생체 검사 가이드 어태치먼트(10)의 종류 및 생체 검사 바늘(11)을 삽입하기 위한 가이드 홀을 선택한다. 이 입력은 생체 검사 가이드 라인(GL)을 명시하고, 디스플레이 제어 유닛(5)이 B-모드 이미지(BI) 상에 생체 검사 가이드 라인(GL)을 디스플레이하도록 야기한다.
- [0031] 도 3을 참조하면, 생체 검사 가이드 라인(GL)에 의해 나타나는 미리 결정된 생체 검사 경로와 송수신 초음파 빔 간의 각도가 아래에 기재될 것이다. 도 3에서, 참조 부호 g1은 미리 결정된 생체 검사 경로를 나타내고, 참조 부호 BM은 송수신 초음파 빔을 나타낸다. 초음파 프로브(2)는 음선에 따라 순차적으로 초음파를 송신 및 수신하여, 순차적으로 송수신 초음파 빔(BM)을 형성한다. 송수신 초음파 빔(BM) 및 미리 결정된 생체 검사 경로(g1)는 상이한 각도(θ)(부호는 생략)를 형성한다. 각도는 $\theta \leq 90^\circ$ 로 정의된다.
- [0032] 도 3은 송수신 초음파 빔(BM) 중 일부분만을 나타낸다.
- [0033] 생체 검사 라인(GL)은 각도(θ)에 대응하는 디스플레이 모드로 디스플레이된다. 디스플레이 제어 유닛(5)은 B-모드 이미지(BI)에서의 수신 초음파 빔(BM)의 위치 및 생체 검사 바늘(11)의 미리 결정된 생체 검사 경로의 위치에 기초하여 각도(θ)를 결정한다.
- [0034] 본 실시예에서, 생체 검사 가이드 라인(GL)은 점선으로 표시된다. 도 4의 확대도에 나타난 바와 같이, 생체 검사 가이드 라인(GL)은 각도(θ)로 폭이 증가한다. 생체 검사 가이드 라인(GL)은 제 1 부분(P1), 제 2 부분(P2), 제 3 부분(P3), 제 4 부분(P4), 및 제 5 부분(P5)을 포함한다. 제 1 부분(P1)은 가장 큰 폭을 갖고, 제 2 부분(P2) 및 제 3 부분(P3)은 동일하게 두 번째로 큰 폭을 갖는다. 게다가, 제 4 부분(P4)은 세 번째로 큰 폭을 갖고, 제 5 부분(P5)은 가장 작은 폭을 갖는다.
- [0035] 제 1 부분(P1) 상의 각도(θ)는 대략 90° 이다. 구체적으로, 제 1 부분(P1) 상의 각도(θ)는 $90 - \alpha \leq \theta \leq 90$ 으로서 표현된다. 예를 들어, 각도(θ)는 조작자가 B-모드 이미지(BI)에서 생체 검사 바늘(11)을 명확하게 인식할 수 있도록 α 가 설정된다(예를 들어, $\alpha < 0.5^\circ$). 제 2 부분(P2) 및 제 3 부분(P3) 상의 각도(θ)는 $90 - \beta \leq \theta < 90 - \alpha$ ($\alpha < \beta$)로서 표현된다. 제 4 부분(P4) 상의 각도(θ)는 $90 - \gamma \leq \theta < 90 - \beta$ ($\beta < \gamma$)로서 표현된다. 제 5 부분(P5) 상의 각도(θ)는 $90 - \delta \leq \theta < 90 - \gamma$ ($\gamma < \delta$)로서 표현된다.
- [0036] 각도(θ)가 대략 90° 이면, 생체 검사 바늘(11)은 B-모드 이미지(BI)에서 명확하게 디스플레이된다. 각도(θ)가 90° 에서부터 감소함에 따라, 생체 검사 바늘(11)은 B-모드 이미지(BI)에서 더욱 불명확하게 된다. 생체 검사 가이드 라인(GL)의 폭을 참조하면, 송수신 초음파 빔(BM)의 각도는 생체 검사 바늘(11)의 미리 결정된 생체 검사 경로(g1)에 관하여 용이하게 식별될 수 있다. 생체 검사 가이드 라인(GL) 상의 미세 패턴은 조작자가 B-모드 이미지(BI)에서 불명확하게 디스플레이된 생체 검사 바늘(11)을 고려하여 B-모드 이미지(BI)를 관찰할 수 있도록 한다. 생체 검사 바늘(11)은, 생체 검사 바늘(11)이 각도(θ)에 따라 디스플레이되는 방법을 고려하여 관찰될 수 있어, 조작자가 생체 검사 바늘(11)이 지점에 도달했는지 여부를 용이하게 확인할 수 있도록 한다.
- [0037] 제 1 실시예에서, 생체 검사 가이드 라인(GL)이 각도(θ)에 따라 디스플레이 모드에서 부분적으로 변경되는 한, 생체 검사 가이드 라인(GL)의 디스플레이 모드는 도 4의 것으로 제한되지 않는다. 예를 들어, 도 5에 도시된 바와 같이, 생체 검사 가이드 라인(GL)은 실선 및 여러 종류의 점선으로 표시될 수 있다. 도 5에서, 제 1 부분(P1)은 실선으로 표현되고, 제 2 부분(P2), 제 3 부분(P3), 제 4 부분(P4), 및 제 5 부분(P5)은 각도(θ)에 따라 상이한 종류의 점선으로 표현된다.
- [0038] 도 6에 도시된 바와 같이, 생체 검사 가이드 라인(GL)의 제 1 부분 및 다른 부분들[제 2 부분(P2) 내지 제 5 부

분(P5)]은 상이한 디스플레이 모드로 디스플레이될 수 있다. 도 6에서, 제 1 부분(P1)은 제 2 부분(P2) 내지 제 5 부분(P5)의 폭과는 상이하다. 생체 검사 가이드 라인(GL)의 제 1 부분(P1) 및 다른 부분들이 상이한 디스플레이 모드로 디스플레이되기 때문에, 각도(θ)가 대략 90° 인 부분은 다른 부분들로부터 구별될 수 있다. 따라서, 조작자는 B-모드 이미지(BI)에서 불명확하게 디스플레이된 생체 검사 바늘(11)을 포함하는 부분을 고려하여, B-모드 이미지(BI)를 관찰할 수 있다.

[0039] 설명에서, 생체 검사 가이드 라인(GL)은 $90 - \alpha \leq \theta \leq 90$, $90 - \beta \leq \theta < 90 - \alpha$ ($\alpha < \beta$), $90 - \gamma \leq \theta < 90 - \beta$ ($\beta < \gamma$), 및 $90 - \delta \leq \theta < 90 - \gamma$ ($\gamma < \delta$)의 네 가지 범위에서 상이한 디스플레이 모드로 디스플레이된다. 상이한 디스플레이 모드에서 각도(θ)는 이러한 범위로 제한되지 않는다. 예를 들어, 생체 검사 가이드 라인(GL)은 각도(θ)의 각각의 1° 마다 상이한 디스플레이 모드로 디스플레이될 수 있다.

[0040] 제 2 실시예

[0041] 제 2 실시예가 아래에 기재될 것이다. 제 1 실시예와는 상이한 사항만이 아래에 논의될 것이다.

[0042] 본 실시예의 초음파 진단 장치(1)는 제 1 실시예의 것과 구성이 동일하다. 본 실시예의 초음파 프로브(2)는 선형 초음파 프로브이다.

[0043] 본 실시예에서, 다수 방향의 송수신 초음파 빔이 형성되고, 그런 다음, 합성 초음파 이미지가 송수신 초음파 빔에 기초하여 획득된다. 본 실시예에서, 도 7 내지 도 9에 도시된 바와 같이, 송수신 초음파 빔(BM1 내지 BM3)은 세 방향으로 형성된다. 구체적으로, 도 7의 송수신 초음파 빔(BM1)은 초음파 프로브(2)의 조사면(2a)에 수직이다. 도 8의 송수신 초음파 빔(BM2) 및 도 9의 송수신 초음파 빔(BM3)은 송수신 초음파 빔(BM1)에 대하여 상이한 방향으로 같은 각도만큼 기울어져 있다. 송수신 초음파 빔(BM2)과 생체 검사 바늘(11)의 미리 결정된 생체 검사 경로($g1$) 간의 각도(θ)는 대략 90° 인 반면, 송수신 초음파 빔(BM1 및 BM3)과 미리 결정된 생체 검사 경로($g1$) 간의 각도(θ)는 90° 보다 작다.

[0044] 예를 들어, 초음파 프로브(2)는 송수신 초음파 빔(BM1)을 형성하기 위해 초음파를 송수신하고, 그런 다음, 송수신 초음파 빔(BM2)을 형성하기 위해 초음파를 송수신한다. 그 후에, 초음파 프로브(2)는 송수신 초음파 빔(BM3)을 형성하기 위해 초음파를 송수신한다. 디스플레이 제어 유닛(5)은 송수신 초음파 빔(BM1)에 기초한 B-모드 이미지(BI1), 송수신 초음파 빔(BM2)에 기초한 B-모드 이미지(BI2), 및 송수신 초음파 빔(BM3)에 기초한 B-모드 이미지(BI3)를 가산하여, 도 10에 도시된 바와 같은 디스플레이 유닛(6) 상에 디스플레이되는 합성 이미지(BIadd)를 획득한다. 도 10에서, B-모드 이미지들(BI1 내지 BI3)의 에지는 설명을 위해 나타나있지만, 실제 합성 이미지(BIadd)에서는 디스플레이되지 않는다.

[0045] 도 10에 도시된 바와 같이, 디스플레이 제어 유닛(5)은 디스플레이 유닛(6) 상에 디스플레이된 합성 이미지(BIadd)에 생체 검사 가이드 라인(GL)을 디스플레이한다. 또한, 본 실시예에서, 조작 유닛(7)을 통한 조작자의 입력이 생체 검사 가이드 라인(GL)을 디스플레이한다.

[0046] 또한, 본 실시예에서, 생체 검사 가이드 라인(GL)은 송수신 초음파 빔(BM)과 미리 결정된 생체 검사 경로($g1$) (생체 검사 가이드 라인(GL)) 간의 각도(θ)에 대응하는 디스플레이 모드로 디스플레이된다. 본 실시예에서, 생체 검사 가이드 라인(GL)은 형성된 송수신 초음파 빔(BM2)을 포함하는 영역(Ra), 및 영역(Ra) 이외의 영역(Rb)에서 상이한 점점으로 표현된다.

[0047] 송수신 초음파 빔(BM2)을 포함하는 영역(Ra)은 B-모드 이미지(BI2)의 일부 및 B-모드 이미지(BI1)의 일부의 합성 영역, 및 B-모드 이미지(BI2)만을 포함하는 영역을 포함한다(평행 사변형 영역). 영역(Ra)에서, 송수신 초음파 빔(BM2)과 생체 검사 가이드 라인(GL) 간의 각도(θ)는 대략 90° 이고, 이는 합성 이미지(BIadd)에서 생체 검사 바늘(11)을 명확하게 디스플레이한다.

[0048] 형성된 송수신 초음파 빔(BM2)을 포함하는 영역 이외의 영역(Rb), 즉, 송수신 초음파 빔(BM1)만을 포함하는 영역, 송수신 초음파 빔(BM1 및 BM3)을 포함하는 영역, 및 초음파 빔(BM3)을 포함하는 영역은 B-모드 이미지(BI1)만을 포함하는 영역, B-모드 이미지(BI1) 및 B-모드 이미지(BI3)의 합성 영역, 및 B-모드 이미지(BI3)만을 포함하는 영역이다(삼각형 영역).

[0049] 송수신 초음파 빔(BM)을 포함하는 부분의 경우, 예를 들어, 더욱 큰 각도가 각도(θ)로서 이용된다. 송수신 초음파 빔(BM1)을 포함하는 부분을 포함하는 영역(Ra)에서, 예를 들어, 송수신 초음파 빔(BM2)과 미리 결정된 생체 검사 경로($g1$) 간의 각도가 송수신 초음파 빔(BM1)과 미리 결정된 생체 검사 경로($g1$) 간의 각도보다 크다. 따라서, 영역(Ra)에서 생체 검사 가이드 라인(GL)의 디스플레이 모드는, 송수신 초음파 빔(BM2)과 미리 결정된

생체 검사 경로(g1) 간의 각도인 각도(θ)에 의해 결정된다.

- [0050] 본 실시예에 따라, 대략 90° 의 각도(θ)를 갖는 영역에서의 생체 검사 가이드 라인(GL)은 다른 영역과는 상이한 디스플레이 모드로 디스플레이된다. 따라서, 제 1 실시예와 마찬가지로, B-모드 이미지(BI)는 생체 검사 바늘(11)이 B-모드 이미지(BI)에서 불명확하게 디스플레이되는 부분을 고려하여 관찰될 수 있다.
- [0051] 제 2 실시예의 변형예가 아래에 기재될 것이다. 먼저, 제 1 변형예가 아래에 논의될 것이다. 제 1 변형예에서, 도 11에 도시된 바와 같이, 디스플레이 제어 유닛(5)은 에지(OL)를 디스플레이하고, 이는 디스플레이 유닛(6) 상에 수신 초음파 빔(BM2)을 포함하는 영역(Ra)을 정의한다. 에지(OL)는 같은 방향으로 형성된 수신 초음파 빔의 영역을 나타내는 영역 정의 이미지의 예시적인 실시예이다.
- [0052] 또한, 제 1 변형예에서, B-모드 이미지(BI)에서 생체 검사 바늘(11)의 미리 결정된 생체 검사 경로(g1)에 직교하는 송수신 초음파 빔(BM)을 포함하는 영역은 에지(OL)에 의해 다른 영역들로부터 구별될 수 있다. 이것은 조작자가 생체 검사 바늘(11)이 명확하게 디스플레이되는 부분 및 생체 검사 바늘(11)이 불명확하게 디스플레이되는 부분을 고려하여, B-모드 이미지(BI)를 관찰하도록 한다.
- [0053] 제 1 변형예에서, 에지(OL)는 영역(Ra)에 대신에 영역(Rb) 상에 디스플레이될 수 있다. 영역(Rb) 상의 에지(OL)는 특별히 나타나지 않는다. 영역(Rb) 상에 디스플레이된 에지(OL)는 조작자가 다른 영역으로부터 생체 검사 바늘(11)의 미리 결정된 생체 검사 경로(g1)에 직교하는 송수신 초음파 빔(BM)을 포함하는 영역을 구별하도록 한다.
- [0054] 제 2 변형예가 아래에 기재될 것이다. 이 변형예에서, 도 12에 도시된 바와 같이, 송수신 초음파 빔(BM2)을 포함하는 영역(Ra)에서의 생체 검사 가이드 라인(GL)은 다른 영역(Rb)과는 상이한 디스플레이 모드로 디스플레이된다. 영역(Rb)에서, 영역(Rb1)에서의 생체 검사 가이드 라인(GL)은 영역(Rb2)과는 상이한 디스플레이 모드로 디스플레이된다. 도 12에서, 생체 검사 가이드 라인(GL)은 영역(Ra), 영역(Rb1), 및 영역(Rb2)에서 상이한 종류의 점선으로 나타난다.
- [0055] 영역(Rb)에서의 영역(Rb1)은 송수신 초음파 빔(BM1)을 포함한다. 영역(Rb1)은 B-모드 이미지(BI1)만을 포함하는 영역, 및 B-모드 이미지(BI1) 및 B-모드 이미지(BI3)의 합성 영역을 포함한다. 영역(Rb)에서의 영역(Rb2)은 송수신 초음파 빔(BM3)만을 포함한다. 영역(Rb2)은 B-모드 이미지(BI3)만을 포함한다.
- [0056] 이 변형예에서, 생체 검사 가이드 라인(GL)은 각도(θ)에 따른 디스플레이 모드에서 세 가지 종류의 점선으로 나타나고, 부분적으로 변경된다. 이것은 조작자가 생체 검사 바늘(11)이 각도(θ)에 따라 디스플레이되는 방법을 고려하여, 생체 검사 바늘(11)을 관찰하도록 한다.
- [0057] 제 3 변형예가 아래에 기재될 것이다. 이 변형예에서, 도 13에 도시된 바와 같이, 영역(Ra) 상의 에지(OLa), 영역(Rb1) 상의 에지(OLb1), 및 영역(Rb2) 상의 에지(OLb2)가 디스플레이된다. 에지들(OLa, OLb1, 및 OLb2)은 상이한 디스플레이 모드로 디스플레이된다. 에지(OLa)는 도 13에서 실선으로 나타난다. 에지들(OLb1 및 OLb2)은 상이한 종류의 점선이다.
- [0058] B-모드 이미지(BI1) 및 B-모드 이미지(BI3)의 에지들은 설명을 위해 다른 도면들에 도시되었지만 도 13에는 도시되지 않는다.
- [0059] 이 변형예에서, 에지들(OLa, OLb1, 및 OLb2)은 각도(θ)에 따라 상이한 디스플레이 모드로 디스플레이되므로, 조작자가 생체 검사 바늘(11)이 각도(θ)에 따라 디스플레이되는 방법을 고려하여, 생체 검사 바늘(11)을 관찰하도록 한다.
- [0060] 제 3 실시예
- [0061] 제 3 실시예가 아래에 기재될 것이다. 제 1 실시예 및 제 2 실시예와는 상이한 사항만이 아래에 논의될 것이다.
- [0062] 또한, 본 실시예에서, 제 2 실시예와 마찬가지로, 초음파는 선형 초음파 프로브에 의해 송수신되어, 송수신 초음파 빔들(BM1 내지 BM3)을 형성한다. 제 2 실시예에서와는 달리, B-모드 이미지들(BI1 내지 BI3)의 합성 이미지(BIadd)가 생성되지 않는다. 본 실시예에서, 송수신은 송수신 초음파 빔(BM1)을 형성하기 위한 초음파, 송수신 초음파 빔(BM2)을 형성하기 위한 초음파, 및 송수신 초음파 빔(BM3)을 형성하기 위한 초음파 중에 스위칭된다. 따라서, B-모드 이미지(BI)는 송수신 초음파 빔들(BM1 내지 BM3) 중 하나에 기초하여 디스플레이된다. 송수신 초음파 빔들(BM1 내지 BM3)은 조작 유닛(7)을 통한 조작자의 입력에 기초하여 스위칭된다.

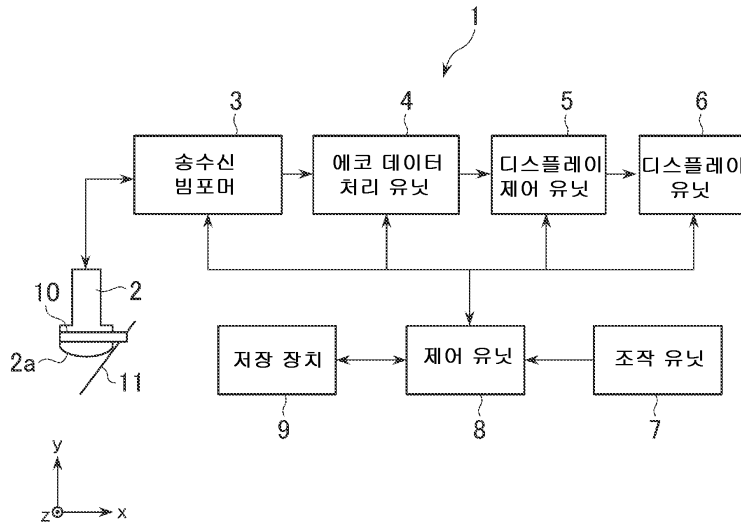
- [0063] 도 14 내지 도 16에 도시된 바와 같이, 생체 검사 가이드 라인(GL)은 B-모드 이미지들(BI1 내지 BI3)에서 각도(θ)에 대응하는 디스플레이 모드로 디스플레이된다. 본 실시예에서, 생체 검사 가이드 라인(GL)은 각도(θ)에 따라 상이한 종류의 점선으로 나타난다.
- [0064] 본 실시예에 따라, 조작자는 생체 검사 바늘(11)을 삽입하기 전에, 송수신 초음파 빔(BM)의 빔 방향을 스위칭하여 B-모드 이미지들(BI1 내지 BI3) 중 하나를 디스플레이한다. 생체 검사 가이드 라인(GL)은 B-모드 이미지들(BI1 내지 BI3)에서 각도(θ)에 대응하는 디스플레이 모드로 디스플레이되어, 조작자가 생체 검사 바늘(11)을 가장 명확하게 디스플레이하는 빔 방향을 용이하게 인식하도록 한다. 따라서, 생체 검사 바늘(11)의 삽입 전에, 조작자는 생체 검사 바늘(11)을 가장 명확하게 디스플레이하는 빔 방향을 용이하게 선택할 수 있다.
- [0065] 본 실시예에서, 송수신 초음파 빔(BM2)의 빔 방향은 생체 검사 바늘(11)이 가장 명확하게 디스플레이되도록 한다. 따라서, 조작자는 송수신 초음파 빔(BM2)의 빔 방향을 선택하여 B-모드 이미지(BI2)를 디스플레이하고, 그런 다음, 생체 검사 바늘(11)을 삽입한다.
- [0066] 제 3 실시예의 변형예가 아래에 기재될 것이다. 이 변형예에서, 도 17 내지 도 19에 도시된 바와 같이, B-모드 이미지들(BI1 내지 BI3)은 각도(θ)에 따라 디스플레이 모드로 디스플레이되는 예지들(OL1, OL2, 및 OL3)을 갖는다. 이 변형예에서, 예지들(OL1, OL2, 및 OL3)은 상이한 종류의 점선들이다.
- [0067] 본 발명은 상기 실시예들을 참조하여 기재되었다. 물론, 본 발명은 본 발명의 범위 내에서 변경될 수 있다. 예를 들어, 생체 검사 가이드 라인(GL)의 디스플레이 모드는 상기 실시예들의 것으로 제한되지 않고, 각도(θ)에 따라 색상이 변경될 수 있다. 예지(OL)도 또한 각도(θ)에 따라 색상이 변경될 수 있다.
- [0068] 영역(Ra) 및 영역들(Rb, Rb1, 및 Rb2)의 이미지들은 예지들(OL, OLa, OLb1, 및 OLb2)로 제한되지 않는다. 예를 들어, 영역(Ra) 및 영역들(Rb, Rb1, 및 Rb2)은 색상이 부여될 수 있다. 이 경우, 영역들도 각도(θ)에 따라 색상이 변경될 수 있다. 영역들에 색상이 부여되면, 그 영역들은 배경 상의 B-모드 이미지(BI)에 투과된다.
- [0069] 예를 들어, 송신 초음파와 빔의 초점이 형성되지 않으면, 각도(θ)는 수신 초음파와 빔의 빔 방향과 미리 결정된 생체 검사 경로(g1) 간의 각도로 형성된다.

부호의 설명

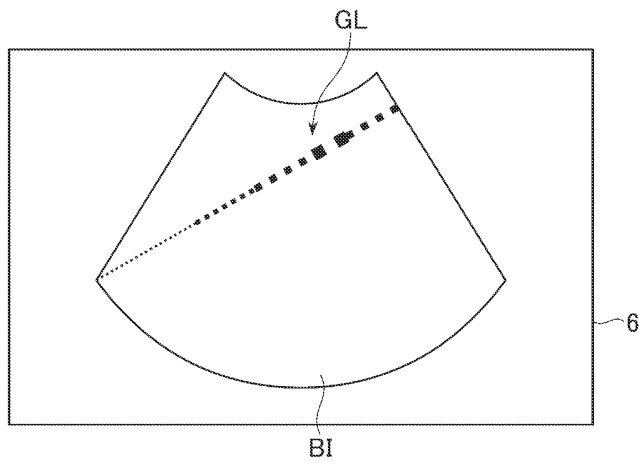
- [0070] 1 초음파 진단 장치
- 3 송수신 빔포머
- 5 디스플레이 제어 유닛
- 11 생체 검사 바늘
- GL 생체 검사 가이드 라인
- g1 미리 결정된 생체 검사 경로
- OL 예지

도면

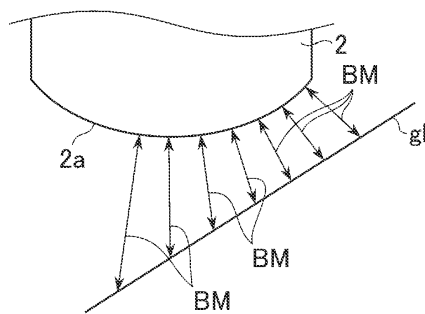
도면1



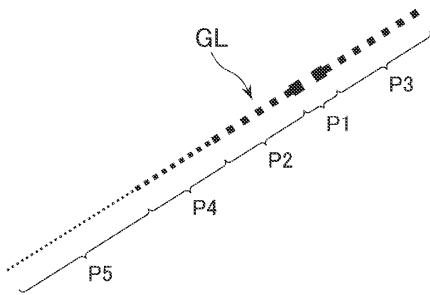
도면2



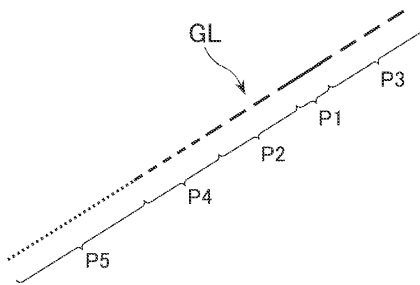
도면3



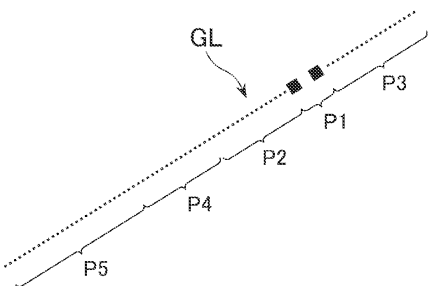
도면4



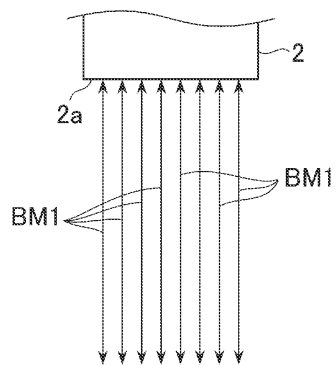
도면5



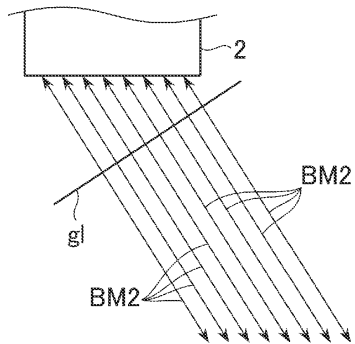
도면6



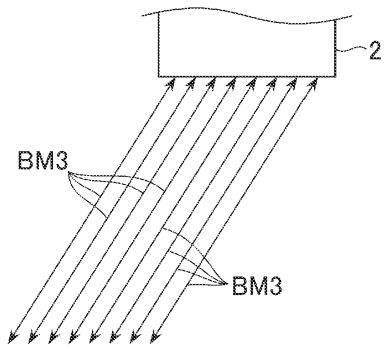
도면7



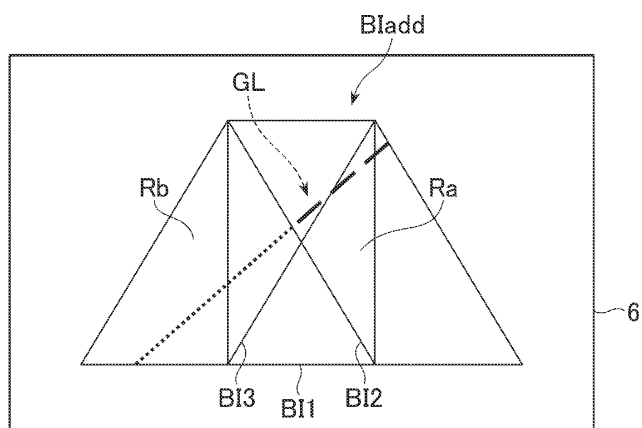
도면8



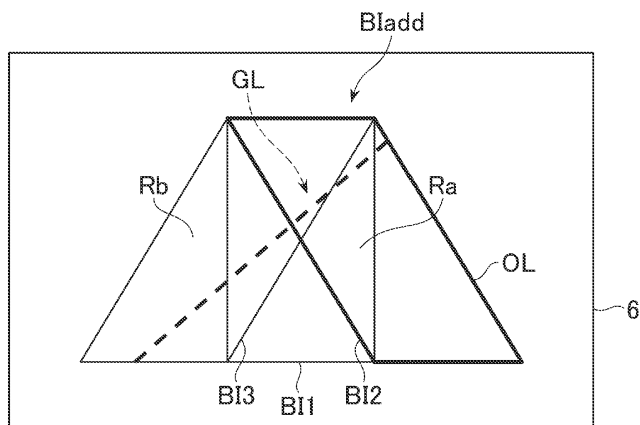
도면9



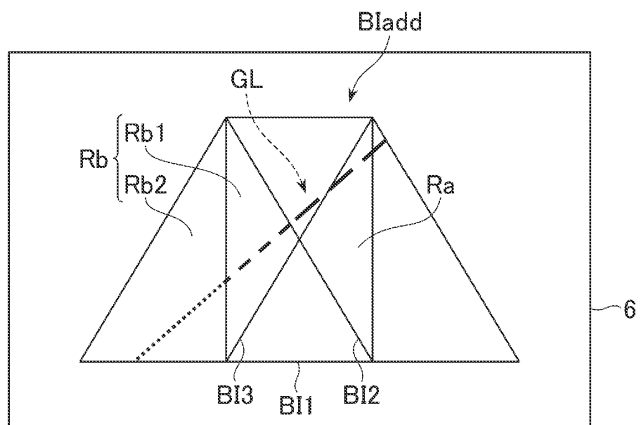
도면10



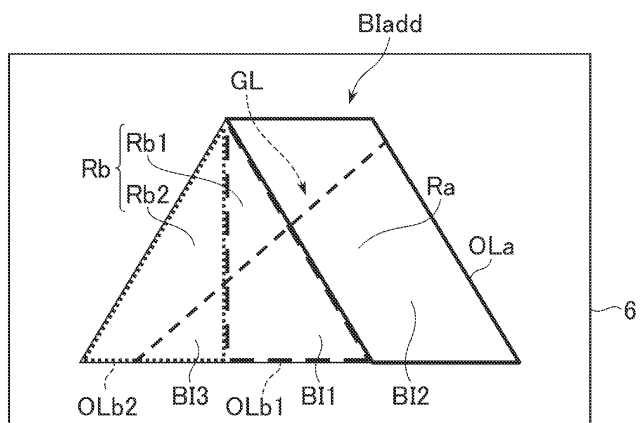
도면11



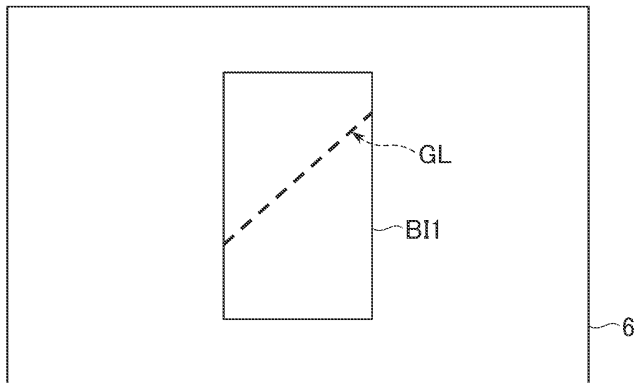
도면12



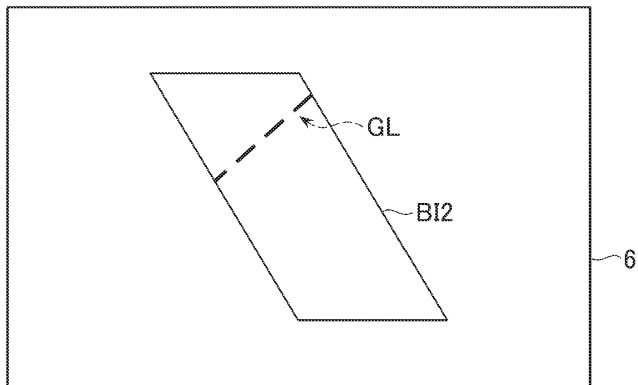
도면13



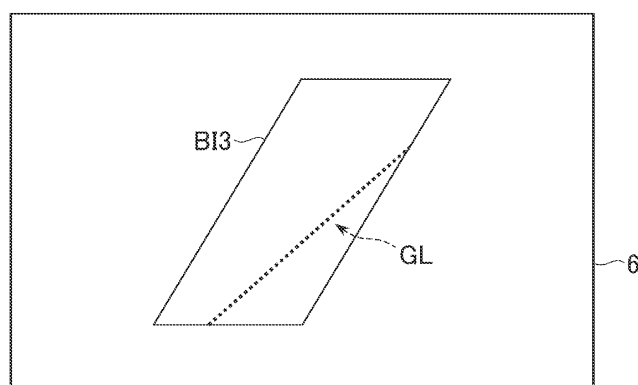
도면14



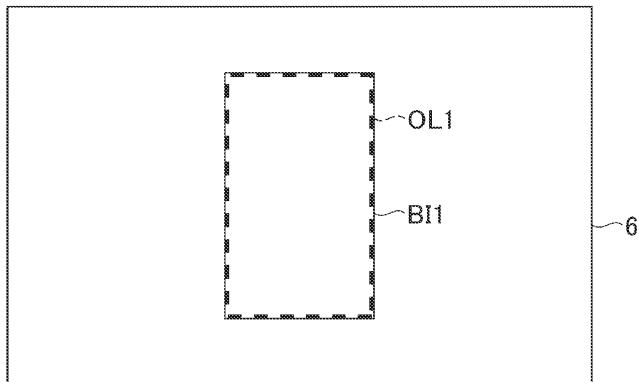
도면15



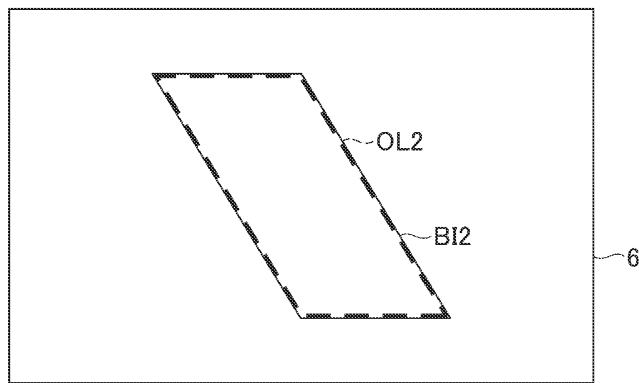
도면16



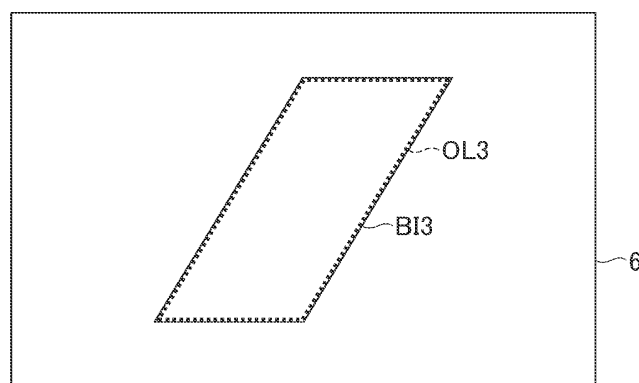
도면17



도면18



도면19



专利名称(译)	标题：超声诊断设备及其控制程序		
公开(公告)号	KR1020150117279A	公开(公告)日	2015-10-19
申请号	KR1020157023351	申请日	2014-02-06
申请(专利权)人(译)	지이메디컬시스템즈글로벌테크놀로지컴파니엘엘씨		
当前申请(专利权)人(译)	지이메디컬시스템즈글로벌테크놀로지컴파니엘엘씨		
[标]发明人	HASHIMOTO HIROSHI 하시모토히로시		
发明人	하시모토히로시		
IPC分类号	A61B8/08 A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/0841 A61B8/463 A61B8/4416 A61B8/14 A61B8/4444		
代理人(译)	Gimtaehong Gimjinhoe		
优先权	2013021288 2013-02-06 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用于区分接收超声波束相对于活检针预定的活组织检查路径的角度的超声波诊断设备被制动。超声波诊断设备包括：接收波束形成单元，基于在实验者中发送的超声波的回波信号形成接收超声波束；以及显示控制单元，将活检引导线（GL）显示为B模式超声波图像（BI）基于接收超声波束以显示模式形成，该接收超声波束对应于插入射束方向的活检针（11）的预定活检路径与接收超声波束的实验者之间的角度。活组织检查引导线（GL）例如以具有与角度对应的宽度的虚线显示。

