



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0127618
(43) 공개일자 2011년11월25일

(51) Int. Cl.

A61B 8/14 (2006.01) A61B 6/03 (2006.01)

G06F 7/548 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0047387

(22) 출원일자 2011년05월19일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

JP-P-2010-115092 2010년05월19일 일본(JP)

(71) 출원인

지이 메디컬 시스템즈 글로벌 테크놀로지 캄파니
엘엘씨

미국 위스콘신주 53188 위케샤 노오스 그랜드뷰
블루바드 3000

(72) 발명자

아베 야요이

일본 도쿄도 히노시 아사히가오카 4쵸메 7-127 지
이 헬스케어 재팬 코포레이션

오가사와라 마사후미

일본 도쿄도 히노시 아사히가오카 4쵸메 7-127 지
이 헬스케어 재팬 코포레이션

(74) 대리인

제일특허법인

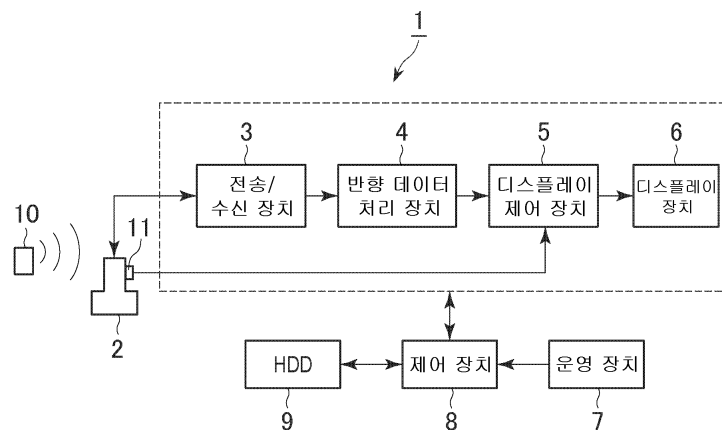
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 초음파 이미지를 디스플레이하는 초음파 진단 장치 및 방법

(57) 요약

초음파 진단 장치(1)는 피검체에게 초음파를 전송하고 반향을 수신하는 초음파 탐침(2), 초음파 탐침(2)의 위치를 검출하기 위한 위치 센서(10, 11), 위치 센서(10, 11)에 의해 검출된 정보에 기반하여 특정 지점을 원점으로 갖는 3차원 공간에서의 좌표계에서 반향 데이터의 위치를 계산하는 위치 계산 장치(51), 초음파 진단 장치(1)와 상이한 의료 촬영 장치에 의해 미리 캡처된 의료 이미지 또는 반향 데이터에 기반하는 초음파 이미지인 어느 하나의 이미지에서의 신체 조직의 형상을 다른 이미지에서의 신체 조직의 형상으로 변형시키기 위해 변형 계산을 수행하기 위한 변형 계산 장치(81), 및 3차원 공간의 좌표계에 있는 초음파 이미지의 좌표계와 의료 이미지의 좌표계 사이에서 좌표 변환을 수행하며, 동일한 단면적에 대해 변형 계산 장치(81)에 의해 획득된 데이터에 기반하는 변형된 이미지와 상이한 이미지를 디스플레이 장치(6) 상에 디스플레이하기 위한 디스플레이 이미지 제어 장치(53)를 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

피검체에게 초음파를 전송하고 반향을 수신하는 초음파 탐침(2),

상기 초음파 탐침(2)의 위치를 검출하기 위한 위치 센서(10, 11),

상기 위치 센서(10, 11)에 의해 검출된 정보에 기반하여 특정 지점을 원점으로 갖는 3차원 공간에서의 좌표계에서 반향 데이터의 위치를 계산하는 위치 계산 장치(51),

상기 초음파 진단 장치(1)와 상이한 의료 촬영 장치에 의해 미리 캡처된 의료 이미지 또는 상기 반향 데이터에 기반하는 초음파 이미지인 어느 하나의 이미지에서의 신체 조직의 형상을 다른 이미지의 상기 신체 조직의 형상으로 변형시키기 위해 변형 계산을 수행하기 위한 변형 계산 장치(81), 및

상기 3차원 공간의 상기 좌표계에 있는 초음파 이미지의 상기 좌표계와 상기 의료 이미지의 좌표계 사이에서 좌표 변환을 수행하며, 동일한 단면적에 대해 상기 변형 계산 장치(81)에 의해 획득된 상기 데이터에 기반하는 변형된 이미지와 상기 다른 이미지를 디스플레이 장치(6) 상에 디스플레이하기 위한 디스플레이 이미지 제어 장치(53)를 포함하는 초음파 진단 장치(1).

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 변형 계산 장치(81)는 입자 방식 또는 유한 요소 방식을 사용하여 변형 계산을 수행하는 초음파 진단 장치(1).

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 변형 계산 장치(81)는 상기 하나의 이미지에 기반하여 상기 다른 이미지에서의 신체 조직에 가해진 스트레스를 가정하여 변형 계산을 수행하는 초음파 진단 장치(1).

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 신체 조직은 가슴인 초음파 진단 장치(1).

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 변형 계산 장치(81)는 강성체 상에 형성된 비압축-초탄성체가 가슴이라는 가정 하에서 상기 입자 방식 또는 상기 유한 요소 방식에 의한 변형 계산을 수행하는 초음파 진단 장치(1).

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 변형 계산 장치(81)는 상기 초음파 이미지와 상기 의료 이미지에서의 상기 가슴이 수평 위치에서의 강성체

의 하부면 상에 제공된 비압축-초탄성체, 수평 위치에서의 강성체의 상부면 상에 제공된 비압축-초탄성체, 또는 수직 위치에서의 강성체의 하나의 표면 상에 제공된 비압축-초탄성체 중 하나라는 가정 하에서 상기 입자 방식 또는 상기 유한 요소 방식을 사용하여 변형 계산을 수행하는 초음파 진단 장치(1).

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 변형 계산 장치(81)는 상기 초음파 이미지에서의 가슴이 수평 위치에서의 강성체의 상부면 상에 제공된 비압축-초탄성체 또는 수직 위치에서의 강성체의 하나의 표면 상에 제공된 비압축-초탄성체이고, 상기 의료 이미지에서의 가슴이 수평 위치에서의 강성체의 하부면 상에 제공된 비압축-초탄성체라는 가정 하에서 상기 입자 방식 또는 상기 유한 요소 방식을 사용하여 변형 계산을 수행하는 초음파 진단 장치(1).

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 변형 계산 장치(81)는 상기 초음파 이미지에서의 신체 조직의 형상을 상기 의료 이미지에서의 신체 조직의 형상으로 변형시키기 위한 변형 계산을 수행하는 초음파 진단 장치(1).

청구항 9

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 변형 계산 장치(81)는 상기 의료 이미지에서의 신체 조직의 형상을 상기 초음파 이미지에서의 신체 조직의 형상으로 변형시키기 위한 변형 계산을 수행하는 초음파 진단 장치(1).

청구항 10

초음파 이미지를 디스플레이하는 방법에 있어서,

초음파 진단 장치(1)와 상이한 의료 촬영 장치에 의해 미리 캡처된 의료 이미지 또는 반향 데이터에 기반하는 초음파 이미지인 어느 하나의 이미지에서의 신체 조직의 형상을 다른 이미지의 신체 조직의 형상으로 변형시키기 위해 변형 계산을 수행하는 단계,

3차원 공간의 좌표계 내에 있는 상기 초음파 이미지의 좌표계와 상기 의료 이미지의 좌표계 사이에서 좌표 변환을 수행하는 단계, 및

동일한 단면적에 대해 상기 변형된 이미지와 상기 다른 이미지를 디스플레이 장치(6) 상에 디스플레이하는 단계를 포함하는 초음파 이미지 디스플레이 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 초음파 이미지와 상기 초음파 이미지와 상이한 의료 이미지를 디스플레이하는 초음파 진단 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 종래의 초음파 진단 장치는 피검체의 신체 표면에 초음파 탐침을 접촉시킴으로써 피검체로 초음파를 전송하며, 획득된 반향 데이터(echo data)에 기반하여 초음파 이미지를 생성하고 디스플레이한다. 상기 초음파

이미지와 상이한 의료 이미지로서, MRI(magnetic resonance imaging) 이미지와 X-레이 CT(X-ray computed tomography) 이미지가 있다. 일본 특허 출원 공개 제10-151131호는 초음파 이미지와 MRI 이미지 또는 초음파 이미지와 CT 이미지를 나란히 디스플레이하는 초음파 진단 장치를 개시한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본 특허 출원 공개 제10-151131호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 동일한 단면적에 대한 초음파 이미지와 상기 초음파 이미지와 상이한 의료 이미지를 초음파 진단 장치에 디스플레이하려고 시도할 때, 이미지를 캡처할 때의 상이한 자세 때문에 상기 동일한 단면적에도 불구하고 각각의 이미지에서의 신체 조직의 형상이 상이할 수 있다. 예를 들어, 상기 초음파 진단 장치에 의해 가슴이 촬영될 때, 드러누운 자세에서 상기 가슴이 촬영된다. 이에 반해서, MRI 장치에 의해 가슴이 촬영될 때, 엎드린 자세에서 상기 가슴이 촬영된다. 그러므로, 초음파 이미지에서의 가슴은 그 무게에 의해 납작해진 것처럼 보이고, MRI 이미지에서의 가슴은 중력에 의해 늘어지며, 따라서 각각의 이미지에서의 각각의 형상은 다르다.

[0005] 이 때문에, 초음파 이미지와 상기 초음파 이미지와 상이한 의료 이미지를 함께 디스플레이하는 경우에, 진단을 위한 동일한 단면적에 대해 신체 조직의 동일한 형상을 보여주는 이미지를 디스플레이하는 것이 요구된다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 제 1 양태는 초음파 진단 장치이며, 초음파 진단 장치는, 피검체에게 초음파를 전송하고 반향을 수신하는 초음파 탐침, 상기 초음파 탐침의 위치를 검출하기 위한 위치 센서, 상기 위치 센서에 의해 검출된 정보에 기반하여 특정 지점을 원점으로 갖는 3차원 공간에서의 좌표계에서 반향 데이터의 위치를 계산하는 위치 계산 장치, 초음파 진단 장치와 상이한 의료 촬영 장치에 의해 미리 캡처된 의료 이미지 또는 상기 반향 데이터에 기반하는 초음파 이미지인 어느 하나의 이미지에서의 신체 조직의 형상을 다른 이미지에서의 상기 신체 조직의 형상으로 변형시키기 위해 변형 계산을 수행하기 위한 변형 계산 장치, 및 상기 3차원 공간의 상기 좌표계에 있는 초음파 이미지의 상기 좌표계와 상기 의료 이미지의 좌표계 사이에서 좌표 변환을 수행하며, 동일한 단면적에 대해 변형 계산 장치에 의해 획득된 상기 데이터에 기반하는 변형된 이미지 및 상기 다른 이미지를 디스플레이 장치 상에 디스플레이하기 위한 디스플레이 이미지 제어 장치를 포함한다.

[0007] 제 1 양태에 따른 본 발명의 제 2 양태에서, 상기 변형 계산 장치는 입자 방식 또는 유한 요소 방식을 사용하여 변형 계산을 수행한다.

[0008] 제 2 양태에 따른 본 발명의 제 3 양태에서, 상기 변형 계산 장치(81)는 상기 하나의 이미지에 기반하여 상기 다른 이미지에서의 신체 조직에 가해진 스트레스를 가정하여 변형 계산을 수행할 수 있다.

[0009] 제 1 양태 내지 제 3 양태 중 어느 한 양태에 따른 초음파 진단 장치에 따른 본 발명의 제 4 양태에서, 상기 신체 조직은 가슴일 수 있다.

[0010] 제 4 양태에 따른 본 발명의 제 5 양태에서, 상기 변형 계산 장치는 강성체 상에 형성된 비압축-초탄성체가 가슴이라는 가정 하에서 상기 입자 방식 또는 상기 유한 요소 방식에 의한 변형 계산을 수행할 수 있다.

[0011] 제 5 양태에 따른 본 발명의 제 6 양태에서, 상기 변형 계산 장치는 상기 초음파 이미지와 상기 의료 이미지에서의 가슴이 수평 위치에서의 강성체의 하부면 상에 제공된 비압축-초탄성체, 수평 위치에서의 강성체의 상부면 상에 제공된 비압축-초탄성체, 또는 수직 방향에서의 강성체의 하나의 표면 상에 제공된 비압축-초탄성체 중 하나라는 가정 하에서 상기 입자 방식 또는 상기 유한 요소 방식을 사용하여 변형 계산을 수행할 수 있다.

[0012] 제 6 양태에 따른 본 발명의 제 7 양태에서, 상기 변형 계산 장치는 상기 초음파 이미지에서의 가슴이 수평 위치에서의 강성체의 상부면 상에 제공된 비압축-초탄성체 또는 수직 위치에서의 강성체의 하나의 표면 상에 제공

된 비압축-초탄성체이며, 상기 의료 이미지에서의 가슴이 수평 위치에서의 강성체의 하부면 상에 제공된 비압축-초탄성체라는 가정 하에서 상기 입자 방식 또는 상기 유한 요소 방식을 사용하여 변형 계산을 수행한다.

- [0013] 제 1 양태 내지 제 7 양태 중 어느 한 양태에 따른 본 발명의 제 8 양태에서, 상기 변형 계산 장치는 상기 초음파 이미지에서의 신체 조직의 형상을 상기 의료 이미지에서의 신체 조직의 형상으로 변형시키기 위한 변형 계산을 수행한다.
- [0014] 제 1 양태 내지 제 8 양태 중 어느 한 양태에 따른 본 발명의 제 9 양태에서, 디스플레이 이미지 제어 장치는 스캔 변환에 의해 상기 반향 데이터를 변환하여 초음파 이미지를 생성한다.
- [0015] 본 발명의 제 10 양태는 제 9 양태의 초음파 진단 장치이며, 상기 변형 계산의 표적은 상기 스캔 변환기에 의한 스캔 변환 전의 상기 반향 데이터 또는 상기 스캔 변환기에 의한 스캔 변환 후의 초음파 이미지이다.
- [0016] 제 1 양태 내지 제 7 양태 중 어느 한 양태에 따른 본 발명의 제 11 양태에서, 상기 변형 계산 장치는 상기 의료 이미지에서의 신체 조직의 형상을 상기 초음파 이미지에서의 신체 조직의 형상으로 변형시키기 위한 변형 계산을 수행한다.
- [0017] 제 1 양태 내지 제 11 양태 중 어느 한 양태에 따른 본 발명의 제 12 양태에서, 상기 의료 이미지 데이터를 저장하기 위한 메모리를 더 포함한다.
- [0018] 제 12 양태에 따른 본 발명의 제 13 양태에서, 상기 초음파 이미지는 실시간 이미지이고, 상기 의료 이미지는 상기 메모리에 저장된 상기 데이터에 기반하는 이미지이다.
- [0019] 제 12 양태에 따른 본 발명의 제 14 양태에서, 상기 초음파 이미지는 상기 초음파 탐침에 의해 초음파를 전송/수신함으로써 미리 캡처되고 저장된 데이터에 기반하는 이미지이고, 상기 의료 이미지는 상기 메모리에 저장된 상기 데이터에 기반하는 이미지이다.
- [0020] 제 1 양태 내지 제 14 양태 중 어느 한 양태에 따른 본 발명의 제 15 양태에서, 상기 디스플레이 이미지 제어 장치는 상기 변형된 이미지와 상기 다른 이미지를 상기 디스플레이 장치 상에 나란히 디스플레이한다.
- [0021] 제 1 양태 내지 제 15 양태 중 어느 한 양태에 따른 본 발명의 제 16 양태에서, 상기 디스플레이 이미지 제어 장치는 상기 디스플레이 장치 상에 중첩된 상기 다른 이미지 상에 중첩된 상기 변형된 이미지를 디스플레이한다.

발명의 효과

- [0022] 전술된 양태의 본 발명에 따라, 초음파 이미지와 의료 이미지 중 어느 한 이미지에서의 신체 조직의 형상을 다른 이미지에서의 신체 조직의 형상으로 변형시키는 변형 계산을 수행함으로써 변형된 이미지가 생성된다. 그런 다음, 초음파 이미지의 좌표계와 의료 이미지의 좌표계 사이의 좌표 변환이 수행되고, 동일한 단면적에 대한 변형된 이미지와 다른 이미지가 디스플레이된다. 이 때문에, 동일한 단면적에서 신체 조직의 동일한 형상을 디스플레이하는 초음파 이미지와 의료 이미지가 디스플레이될 수 있다.
- [0023] 또한, 예를 들어, 심지어 상기 초음파 이미지와 상기 의료 이미지를 캡처할 때의 피검체의 자세 때문에 두 개의 이미지에서의 신체 조직의 형상이 크게 다르더라도, 입자 방식 또는 유한 요소 방식을 사용하여 변형 계산을 수행함으로써, 신체 조직의 변형 후의 형상이 계산될 수 있다.
- [0024] 본 발명의 또 다른 목적과 장점은 첨부된 도면에 도시된 바와 같은 본 발명의 바람직한 실시예의 후술하는 설명으로부터 명백할 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명에 관련된 초음파 진단 장치의 일 실시예의 개략적인 구성의 하나의 예를 도시하는 블록 다이어그램이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 초음파 진단 장치 내의 디스플레이 제어 장치의 구성을 도시하는 블록 다이어그램이다.
- 도 3은 도 1에 도시된 초음파 진단 장치 내의 제어 장치의 구성을 도시하는 블록 다이어그램이다.

도 4는 제 1 실시예의 초음파 진단 장치의 공정을 도시하는 흐름도이다.

도 5는 피검체의 자세와 가슴의 형상을 설명하는 도면이다.

도 5(a)는 MRI 장치에 의해 이미지를 캡처할 때의 가슴의 형상을 도시하는 도면이다.

도 5(b)는 초음파 진단 장치에 의해 이미지를 캡처할 때의 가슴의 형상을 도시하는 도면이다.

도 6은 형상의 변형을 위한 계산을 설명하는 도면이다.

도 6(a)는 비압축-초탄성체가 강성체의 하부면으로부터 아래로 늘어진 조건을 도시하는 도면이다.

도 6(b)는 비압축-초탄성체가 그 무게에 의해 강성체 상부면에 가압되는 조건을 도시하는 도면이다.

도 7은 동일한 단면적에서 초음파 이미지와 변형된 MRI 이미지가 나란히 디스플레이되는 디스플레이 장치를 도시하는 도면이다.

도 8은 제 1 실시예의 또 다른 예에서의 변형 계산을 설명하는 도면이다.

도 9는 제 2 실시예의 초음파 진단 장치에서의 공정을 도시하는 흐름도이다.

도 10은 제 2 실시예에서의 변형 계산을 도시하는 도면이다.

도 10(a)는 비압축-초탄성체가 그 무게에 의해 강성체의 상부면에 가압되는 조건을 도시하는 도면이다.

도 10(b)는 비압축-초탄성체가 강성체의 하부면으로부터 아래로 늘어진 조건을 도시하는 도면이다.

도 11은 제 2 실시예에서 동일한 단면적에 대해 초음파 이미지와 변형된 MRI 이미지가 나란히 디스플레이되는 디스플레이 장치를 도시하는 도면이다.

도 12는 동일한 단면적에서 초음파 이미지와 변형된 MRI 이미지가 동일한 단면적에 대해 중첩되고 디스플레이되는 디스플레이 장치를 도시하는 도면이다.

도 13은 동일한 단면적에서 변형된 초음파 이미지와 MRI 이미지가 동일한 단면적에 대해 중첩되고 디스플레이되는 디스플레이 장치를 도시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026]

본 발명의 실시예들이 설명될 것이다.

[0027]

<제 1 실시예>

[0028]

먼저, 제 1 실시예가 도 1 내지 도 7에 기반하여 설명된다. 도 1에 도시된 초음파 진단 장치(1)는 초음파 탐침(2), 전송/수신 장치(3), 반향 데이터 처리 장치(4), 디스플레이 제어 장치(5), 디스플레이 장치(6), 운영 장치(7), 제어 장치(8), HDD(hard disk driver, 9), 자기장 생성 장치(10), 및 자기 센서(magnetic sensor, 11)를 포함한다.

[0029]

초음파 탐침(2)은 초음파 변환기(ultrasonic transducer)들의 어레이(도시되지 않음)로 구성되며, 상기 초음파 변환기는 초음파를 피검체에게 전송하고 그 반향 신호를 수신한다.

[0030]

홀 요소(hall element)를 포함하는 자기 센서(11)는, 예를 들어, 초음파 탐침(2) 상에 제공된다. 자기장 생성 코일을 포함하는 자기장 생성 장치(10)로부터 생성된 자기장은 자기 센서(11)에 의해 검출된다. 자기 센서(11)에서의 검출 신호는 디스플레이 제어 장치(5)로 입력된다. 자기 센서(11)에 의한 상기 검출 신호는 도시되지 않은 케이블을 통해 디스플레이 제어 장치(5)로 입력되거나 배선 없이 입력될 수 있다. 자기장 생성 장치(10) 및 자기 센서(11)는 본 발명에서의 위치 센서의 실시예들 중 하나의 예이다.

[0031]

전송/수신 장치(3)는 특정 전송 조건에서 초음파 탐침(2)을 가동시키고 초음파 빔이 라인-시리얼(line-serial) 방식으로 스캔 면을 스캔하게 한다. 전송/수신 장치(3)는 제어 장치(8)로부터의 제어 신호에 의해 초음파 탐침(2)을 가동시킨다.

[0032]

전송/수신 장치(3)는 초음파 탐침(2)에 의해 획득된 반향 신호에 대한 페이징/추가 공정(phasing/adding process)과 같은 신호 처리를 수행하며, 그런 다음 처리된 반향 데이터를 반향 데이터 처리 장치(4)로

출력한다.

- [0033] 반향 데이터 처리 장치(4)는 전송/수신 장치(3)로부터 출력된 반향 데이터에 로그 압축 공정(logarithmic compression process) 또는 포락선 복조 공정(envelope demodulation process)과 같은 미리 정해진 공정(predetermined process)을 수행한다.
- [0034] 디스플레이 제어 장치(5)는 위치 계산 장치(51), 메모리(52), 및 디스플레이 이미지 제어 장치(53)를 구비한다. 위치 계산 장치(51)는 자기 센서(11)로부터의 자기장 검출 신호에 기반하여 자기장 생성 장치(10)를 원점으로 갖는 3차원 공간 내에서 초음파 탐침(2)의 위치와 기울기의 정보(이하 "탐침 위치 정보"로 지칭됨)를 계산한다. 또한, 위치 계산 장치(51)는 탐침 위치 정보에 기반하여 3차원 공간 내에서 반향 데이터의 위치 정보를 계산한다. 자기장 생성 장치(10)에 원점을 갖는 좌표계는 초음파 이미지의 좌표계의 실시예들 중 하나의 예이다. 또한, 위치 계산 장치(51)는 본 발명의 위치 계산 장치의 실시예들 중 하나의 예이다.
- [0035] 메모리(52)는 RAM(random access memory) 또는 ROM(read only memory)과 같은 반도체 메모리를 포함한다. 예를 들어, 이하에서 논의될 디스플레이 이미지 제어 장치(53) 내에서 초음파 이미지 데이터로 변환될 반향 데이터 처리 장치(4)로부터 출력된 반향 데이터는 메모리(52)에 저장된다. 초음파 이미지 데이터로 변환되기 전의 데이터는 미가공 데이터(raw data)로 지칭된다. 상기 미가공 데이터는 HDD(9)에 저장될 수 있다.
- [0036] 초음파 진단 장치(1)와 상이한 의료 촬영 장치에 의해 캡처된 의료 이미지 데이터는 이하에 설명되는 바와 같이 메모리(52) 또는 HDD(9)에 저장된다. 메모리(52)와 HDD(9)는 본 발명의 메모리 장치의 실시예들 중 하나의 예이다.
- [0037] 디스플레이 이미지 제어 장치(53)는 반향 데이터 처리 장치(4)로부터 출력된 반향 데이터로부터 초음파 이미지 데이터로 스캔 변환기에 의한 스캔 변환을 수행한다. 그런 다음, 디스플레이 이미지 제어 장치(53)는 상기 초음파 이미지 데이터에 기반하여 디스플레이 장치(6) 상에 초음파 이미지(B-모드 이미지)를 디스플레이한다.
- [0038] 디스플레이 이미지 제어 장치(53)는 초음파 이미지의 좌표계와 상기 초음파 이미지와 상이한 의료 이미지의 좌표계 사이에서 좌표 변환을 수행하고, 디스플레이 장치(6) 상에 동일한 단면적의 상기 초음파 이미지와 상기 의료 이미지를 디스플레이한다. 본 실시예에서는, 이하에서 설명되는 바와 같이, 상기 초음파 이미지와 상기 의료 이미지는 디스플레이 장치(6) 상에 나란히(side-by-side) 디스플레이된다.
- [0039] 이하에서 설명되는 바와 같이, 본 실시예에서 상기 의료 이미지는 MRI 이미지일 수 있다. 디스플레이 장치(6) 상에 디스플레이되는 MRI 이미지는 이하에서 설명될 변형 계산 장치(81) 내에 획득된 변형된 MRI 이미지이다. 상세한 설명은 이하에서 설명될 것이다. 디스플레이 이미지 제어 장치(53)는 본 발명에서의 디스플레이 이미지 장치의 실시예들 중 하나의 예이다.
- [0040] 디스플레이 장치(6)는 LCD(liquid crystal display) 또는 CRT(cathode ray tube)를 포함할 수 있다. 운영 장치(7)는 운영자가 정보를 명령하거나 입력하기 위한 키보드와 포인팅 장치(pointing device)(도시되지 않음)를 포함할 수 있다.
- [0041] 제어 장치(8)는 CPU(central processing unit)로 구성된다. 제어 장치(8)는 HDD(9)에 저장된 제어 프로그램을 판독하고 초음파 진단 장치(1) 내의 각각의 장치에서의 기능을 실행한다.
- [0042] 제어 장치(8)는 도 3에 도시된 바와 같이 변형 계산 장치(81)를 포함한다. 변형 계산 장치(81)는 초음파 이미지 또는 MRI 이미지 중 어느 하나의 이미지에서의 신체 조직의 형상을 다른 이미지에서의 신체 조직의 형상으로 변형시키기 위한 변형 계산을 수행한다. 본 실시예에서, 변형 계산 장치(81)는 MRI 이미지에서의 가슴의 형상을 초음파 이미지에서의 가슴의 형상으로 변형시키기 위한 변형 계산을 수행한다. 변형 계산 장치(81)는 본 실시예에서의 변형 계산 장치의 실시예들 중 하나의 예이다.
- [0043] 이제, 본 발명의 초음파 진단 장치(1)의 운영이 도 4에 도시된 흐름도에 기반하여 설명된다. 먼저, 단계 S1에서, 초음파 진단 장치(1)는 도시되지 않은 MRI 장치에 의해 캡처된 MRI 이미지 데이터를 얻는다. 초음파 진단 장치(1)에 의해 취해진 MRI 이미지 데이터는 메모리(52) 또는 HDD(9)에 저장된다.
- [0044] 여기에서, 이미지를 캡처하기 위한 표적 신체 조직은 가슴이다. 가슴이 MRI 장치에 의해 촬영될 때, 피검체(P)는 도 5(a)에 도시된 바와 같이 옆드린 위치에 있어서 가슴(Br)이 늘어난다. 이에 반해서, 이하에서 언급되는 바와 같이, 가슴이 초음파 진단 장치에 의해 촬영될 때, 피검체(P)는 도 5(b)에 도시된 바와 같이 드러누운 위치에 있어서 마치 가슴(Br)이 그 무게에 의해 납작해지는 것과 같은 형상이 된다.

- [0045] 그런 다음, 단계 S2에서, 변형 계산 장치(81)는 MRI 이미지 데이터에 대한 변형 계산을 수행하고, 변형된 MRI 이미지 데이터를 생성한다. 보다 상세히, 변형 계산 장치(81)는 입자 방식(particle method) 또는 유한 요소 방식(finite element method)을 사용하여 MRI 이미지에서의 가슴의 형상을 초음파 이미지에서의 가슴의 형상으로 변형시키기 위한 변형 계산을 수행하고, 이들 방법들은 대상의 변형 분석을 위해 사용된다. 따라서, 본 실시예에서, MRI 이미지는 하나의 이미지의 실시예들 중 하나의 예이며, 초음파 이미지는 다른 이미지의 실시예들 중 하나의 예이다.
- [0046] 여기에서, 가슴이 인간 신체 내의 대흉근(pectoralis major muscle) 상에 위치한 조건이며, 따라서 가슴의 형상의 변형 계산이 입자 방식 또는 유한 요소 방식에 의해 수행될 때, 대흉근이 강성체(rigid body)이고 가슴이 비압축-초탄성체(uncompressed-hyperelastic body)인 모델이 가정된다. 즉, 강성체 상에 배치된 비압축-초탄성체의 형상의 변형은 입자 방식 또는 유한 요소 방식에 의해 계산된다.
- [0047] 보다 상세하게, MRI 장치에 의해 피검체의 이미지를 캡처할 때의 자세는 엎드린 위치이다. 그러므로, MRI 이미지에서의 가슴과 같이, 수평 위치에 있는 강성체(X)의 하부면 상에 배치된 비압축-초탄성체(Y)는 도 6(a)에 도시된 바와 같이 아래로 늘어진다고 가정된다. 이에 반해서, 초음파 진단 장치에 의해 피검체의 이미지를 캡처할 때의 자세는 드러누운 위치이다. 그러므로, 초음파 이미지에서의 가슴과 같이, 수평 위치에 있는 강성체(X)의 하부면 상에 배치된 비압축-초탄성체(Y)는 도 6(b)에 도시된 바와 같이 그 무게에 의해 가압된다고 가정된다. 입자 방식 또는 유한 요소 방식은 비압축-초탄성체(Y)가 도 6(a)에 도시된 바와 같이 강성체(X)의 하부면으로부터 아래로 늘어진 조건으로부터 비압축-초탄성체(Y)가 강성체의 상부면에 그 무게에 의해 가압되는 조건으로 변화하는 비압축-초탄성체(Y)의 변형 형상을 계산한다. 즉, 이들 방법들은 MRI 이미지에서의 가슴의 형상을 초음파 이미지에서의 가슴의 형상으로 변화시키는 것을 계산한다.
- [0048] 입자 방식 또는 유한 요소 방식을 이용하여 형상의 변형을 계산함으로써, 도 6(a)에 도시된 바와 같이, 비압축-초탄성체(Y)가 강성체(X)의 하부면으로부터 늘어진 조건이 비압축-초탄성체(Y)가 강성체(X)의 상부면으로 그 무게에 의해 가압되는 조건으로 변화되는 경우에 스트레스 변화를 수반하는 비압축-초탄성체(Y)의 변형된 형상이 평가된다. 입자 방식 또는 유한 요소 방식을 이용한 이러한 변형 계산에서, 도 6(a)에 도시된 조건이 초기 상태인 조건 하에서 도 6(b)에서의 비압축-초탄성체(Y)에 대한 상대적인 스트레스의 크기와 방향이 고려된다. 구체적으로, 도 6(a)의 조건이 기준일 때, 도 6(b)에서 중력(체적 힘) W 의 2배인 스트레스 $F=2W$ 가 아래 방향(도 6(b)에서 강성체(X)의 상부면이 스트레스를 받는 방향)으로 비압축-초탄성체(Y)에 가해진다. 도 6(a)의 조건이 기준일 때, 본 명세서에서 사용된 중력은 상대 중력이다.
- [0049] 변형 계산에 의해 획득된 변형된 MRI 이미지 데이터는 메모리(52) 또는 HDD(9)에 저장된다.
- [0050] 다음에, 단계 S3에서, 초음파 탐침(2)에 의해 드러누운 위치에 있는 피검체로 초음파가 전송되며, 반향이 수신된다. 그런 다음, 디스플레이 이미지 제어 장치(53)는 디스플레이 장치(6) 상에 전송/수신 표면에 대한 초음파 이미지(UG)를 실시간으로 디스플레이한다. 또한, 디스플레이 이미지 제어 장치(53)는 디스플레이 장치(6) 상에 임의의 단면적에 대한 변형된 MRI 이미지(MG')와 변형된 MRI 이미지 데이터에 기반하는 초음파 이미지(UG)를 나란히 디스플레이한다. 여기에서는, 오직 초음파 이미지(UG)와 다른 단면적의 변형된 MRI 이미지(MG')만 디스플레이된다. 실제로, 변형된 MRI 이미지(MG')는 피검체(P)가 드러누운 위치(도 5(b)에 도시된 조건)에 있는 이미지이다.
- [0051] 다음에, 단계 S4에서, 초음파 이미지(UG)의 좌표계와 변형된 MRI 이미지(MG')의 좌표계의 정렬 공정이 수행된다. 구체적으로, 운영자는 디스플레이 장치(6) 상에 디스플레이되는 이미지들을 비교하면서 초음파 이미지(UG)의 단면적과 변형된 MRI 이미지(MG')의 단면적 중 어느 하나 또는 둘 다를 이동시키며, 동일한 단면적의 초음파 이미지(UG)와 변형된 MRI 이미지(MG')를 디스플레이한다. 초음파 이미지(UG)의 단면적의 천이(shifting)는 초음파 탐침(2)의 위치를 변화시킴으로써 수행된다. 변형된 MRI 이미지의 단면적의 천이는 운영 장치(7)를 제어하여 상기 단면적의 변화를 명령하여 수행된다.
- [0052] 상기 단면적이 동일한 지 여부는 특징 영역을 참조함으로써 운영자에 의해 결정된다. 실제로, 초음파 탐침(2)에 의한 초음파의 스캔 면(scan plane)은 MRI 이미지의 분할 면(sliced plane)에 평행하다.
- [0053] 동일한 단면적에 대해 초음파 이미지(UG)와 변형된 MRI 이미지(MG')가 디스플레이된 후에, 운영자는 상기 동일한 단면적이 디스플레이되는 명령을 입력한다. 이 때문에, 초음파 이미지(UG)의 좌표계와 변형된 MRI 이미지(MG')의 좌표계의 좌표 변환이 허용되며, 정렬 공정이 완료된다.
- [0054] 단계 S4에서의 정렬 공정이 완료된 후에 단계 S5에서, 도 7에 도시된 바와 같이, 디스플레이 이미지 제어 장치

(53)는 초음파 탐침(2)에 의해 초음파의 스캔 면의 동일한 단면적의 변형된 MRI 이미지(MG')를 상기 스캔 면의 초음파 이미지(UG) 옆에 디스플레이 장치(6) 상에 디스플레이한다. 디스플레이 이미지 제어 장치(53)는 초음파 이미지(UG)의 좌표계와 MRI 이미지(MG')의 좌표계의 좌표 변환을 수행하고 초음파 이미지(UG)의 동일한 단면적인 변형된 MRI 이미지(MG')를 디스플레이한다. 디스플레이 이미지 제어 장치(53)에 의한 좌표 변환에 대한 설명이 여기에 있다. 본 실시예에서, 초음파 이미지(UG)의 좌표계인 반향 데이터의 위치 정보는 변형된 MRI 이미지(MG')의 좌표계로 변환된다. 그런 다음, 디스플레이 이미지 제어 장치(53)는 상기 좌표 변환으로부터 획득된 특정 단면적에 대해 변형된 MRI 이미지(MG')를 디스플레이한다. 초음파 탐침(2)에 의한 초음파의 스캔 면이 변화되더라도, 디스플레이 이미지 제어 장치(53)는 새로 캡처된 단면적에 대해 변형된 MRI 이미지를 디스플레이한다. 그러므로, 초음파 탐침(2)이 이동되고 초음파 이미지의 단면적이 변화되더라도, 동일한 단면적에 대해 변형된 MRI 이미지(MG')가 새로 캡처된다.

[0055] 본 실시예의 초음파 진단 장치(1)에 따르면, 초음파 이미지(UG)와 변형된 MRI 이미지(MG')는 피검체(P)가 드러누운 위치에 있는 이미지들이며, 따라서 동일한 단면적에 대해 가슴의 동일한 형상의 동일한 이미지가 디스플레이될 수 있다. 그러므로, 이는 진단을 위해 유리하다.

[0056] 드러누운 위치와 엎드린 위치에서의 가슴의 형상이 상당히 다름에도 불구하고, 입자 방식 또는 유한 요소 방식을 사용하여 가슴의 형상의 변형 계산이 수행되므로 변형 이후에 가슴의 형상이 계산될 수 있다.

[0057] 다음에, 제 1 실시예의 또 다른 예가 설명된다. 이전의 실시예에서는 드러누운 위치에 있는 피검체에 대해 초음파의 전송/수신이 수행되었지만, 서 있는 위치에서의 피검체에 대해 초음파의 전송/수신이 수행될 때 가슴은 도 8에 도시된 바와 같이 수직 위치에서의 강성체(X)의 하나의 표면 상에 배치된 비압축-초탄성체(Y)라고 가정된다. 그런 다음, 도 6(a)에 도시된 조건이 도 8에 도시된 조건으로 변환된 비압축-초탄성체(Y)의 변형이 입자 방식 또는 유한 요소 방식에 의해 계산된다. 이 경우에, 도 6(a)에 도시된 조건이 초기 조건에 있는 경우에, 변형 계산을 수행하기 위한 스트레스로서 도 8에 도시된 조건의 스트레스가 고려된다. 즉, 스트레스로서, 수직 아래 방향(도 8에서 강성체(X)에 평행한 방향)으로의 중력(체적 힘)(W)과 강성체(X)에 대한 법선 방향(도 8에서 강성체(X)의 하나의 표면에 가압되는 방향)으로의 중력(체적 힘)(W)이 고려된다. 또한, 도 6(a)의 조건이 기준일 때, 본 명세서에서 사용된 중력은 상대 중력이라는 것을 유의하자.

[0058] <제 2 실시예>

[0059] 다음에, 제 2 실시예가 설명될 것이다. 이전의 제 1 실시예에서, 실시간 초음파 이미지(UG)와 상기 초음파 이미지(UG)의 동일한 단면적을 갖는 변형된 MRI 이미지가 디스플레이된다. 그러나, 제 2 실시예에서, HDD(9) 또는 메모리(52)에 저장된 미가공 데이터에 대한 변형 계산이 수행되어, 변형된 반향 데이터를 생성한다. 그런 다음, 변형된 반향 데이터에 기반하는 변형된 초음파 이미지(UG')와 MRI 이미지 데이터에 기반하는 MRI 이미지(MG)가 디스플레이 장치(6) 상에 디스플레이된다.

[0060] 그것이 도 9의 흐름도를 기초로 구체적으로 설명된다. 제 1 실시예의 단계 S1에서와 같이, 도 9의 단계 S11에서, MRI 이미지가 초음파 진단 장치(1)에 얻어지고 메모리(52) 또는 HDD(9)에 저장된다.

[0061] 다음에, 단계 S12에서, 초음파 탐침(2)에 의해 피검체에 대한 초음파의 전송/수신이 수행되어 반향 데이터를 캡처한다. 단계 S12에서, 초음파 탐침(2)은 3차원 영역을 스캔하여 3차원 반향 데이터(체적 데이터)를 캡처한다. 캡처된 반향 데이터는 메모리(52) 또는 HDD(9)에 미가공 데이터로서 저장된다.

[0062] 다음에, 단계 S13에서, 단계 S12에서 캡처된 3차원 반향 데이터에 대해 변형 계산 장치(81)에 의해 변형 계산이 수행되고, 변형된 반향 데이터가 생성된다. 상기 3차원 반향 데이터의 각각의 단면적에 대해 변형 계산이 수행된다.

[0063] 단계 S13에서의 변형 계산에서, 대흉근은 강성체이고 가슴은 비압축-초탄성체라고 가정된다. 비압축-초탄성체의 변형에 대해 입자 방식 또는 유한 요소 방식을 사용하여 변형 계산이 수행된다. 그러나, 본 실시예에서, 입자 방식 또는 유한 요소 방식을 이용하여 계산함으로써 비압축-초탄성체(Y)가 도 10(a)에 도시된 바와 같이 강성체의 상부면에 그 무게에 의해 가압되는 조건으로부터 비압축-초탄성체(Y)가 도 10(b)에 도시된 바와 같이 강성체(X)의 하부면으로부터 아래로 늘어진 조건으로 변화하는 경우에 비압축-초탄성체(Y)의 변형이 수행되며, 그런 다음 계산이 수행되어 초음파 이미지에서의 가슴의 형상을 MRI 이미지에서의 가슴의 형상으로 변화시킨다. 본 실시예에서, 변형 계산에서, 도 10(a)에 도시된 조건이 초기일 때, 도 10(b)에서 비압축-초탄성체(Y)에 적용된 스트레스의 크기와 방향이 고려된다. 구체적으로, 도 10(a)의 조건이 기준일 때, 도 10(b)에서 중력(체적

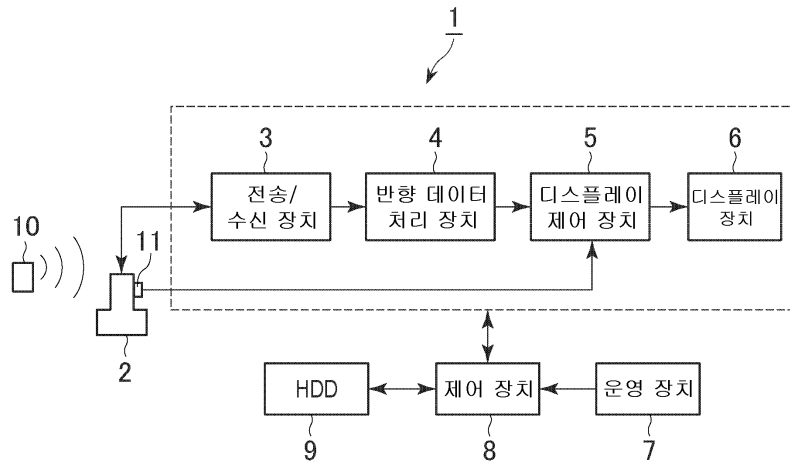
힘)(W)의 2배인 스트레스 $F=2W$ 가 수직 아래 방향(도 10(b)에서 강성체(X)의 상부면이 스트레스를 받는 방향)으로 비압축-초탄성체(Y)에 가해진다. 도 10(a)의 조건이 기준일 때, 본 명세서에서 사용된 중력은 상대 중력이다.

- [0064] 변형 계산에 의해 획득된 변형된 반향 데이터는 메모리(52) 또는 HDD(9)에 저장된다.
- [0065] 다음에, 단계 S14에서, 디스플레이 이미지 제어 장치(53)는 변형된 반향 데이터에 기반하는 변형된 초음파 이미지(UG')와 MRI 이미지 데이터에 기반하는 MRI 이미지(MG)를 나란히 디스플레이한다. 여기에서, 변형된 초음파 이미지(UG')와 MRI 이미지(MG)의 단면적은 상이하다. 변형된 초음파 이미지(UG')는 피검체(P)가 었드린 위치(도 5(a)에 도시된 위치)에 있는 이미지이다.
- [0066] 다음에, 단계 S15에서, 변형된 초음파 이미지(UG')의 좌표계와 MRI 이미지(MG)의 좌표계의 정렬 공정이 수행된다. 특히, 이러한 정렬 공정은 제 1 실시예에서 단계 S4의 공정과 동일하고, 그것은 동일한 단면적을 디스플레이하는 변형된 초음파 이미지(UG')와 MRI 이미지(MG)를 비교함으로써 처리된다. 실제로, 변형된 초음파 이미지(UG')의 단면적의 천이는 그것이 MRI 이미지의 단면적의 이동에 대해 행해짐에 따라 운영 장치(7)를 운영함으로써 단면적을 변화시키는 명령을 입력함으로써 행해진다.
- [0067] 단계 S16에서, 단계 S15에서의 정렬 공정을 완료한 후에, 도 11에 도시된 바와 같이 디스플레이 이미지 제어 장치(53)는 디스플레이 장치(6) 상에 동일한 단면적에 대해 변형된 초음파 이미지(UG')와 MRI 이미지(MG)를 디스플레이한다. 이러한 단계 S16에서, 운영 장치(7)로부터의 명령에 의해, 변형된 초음파 이미지(UG')와 MRI 이미지(MG)의 단면적 중 어느 하나가 변화되더라도, 디스플레이 이미지 제어 장치(53)는 상기 단면적이 변화된 이미지의 좌표계를 상기 단면적이 변화되지 않은 이미지의 좌표계로 변환시키며, 따라서 동일한 단면적에 대해 변형된 초음파 이미지(UG')와 MRI 이미지(MG)가 디스플레이된다. 예를 들어, 변형된 초음파 이미지(UG')의 단면적이 변화될 때, 변형된 초음파 이미지(UG')의 좌표계에서 새로 획득된 단면적의 좌표는 MRI 이미지(MG)의 좌표계로 변환되며, 그런 다음 MRI 이미지(MG)의 좌표계에 상응하는 단면적이 확인되고, 재건된 단면적과 동일한 단면적을 갖는 MRI 이미지가 디스플레이된다. 또한, MRI 이미지(MG)의 단면적이 변화될 때, MRI 이미지(MG)의 좌표계에서의 새로 획득된 단면적의 좌표는 변형된 초음파 이미지(UG')의 좌표계로 변환되며, 그런 다음 변형된 초음파 이미지(UG')의 좌표계에 상응하는 단면적이 확인되고, 재건된 단면적과 동일한 단면적인 단면적에 대해 변형된 초음파 이미지(UG')가 디스플레이된다.
- [0068] 전술된 제 2 실시예에 따르면, 변형된 초음파 이미지(UG')와 MRI 이미지(MG)는 피검체(P)가 었드린 위치에 있는 이미지이며, 따라서 제 1 실시예에서와 동일하게 동일한 단면적에 대해 가슴의 동일한 형상의 동일한 이미지가 디스플레이될 수 있다. 그러므로, 그것은 진단을 위해 유리하다.
- [0069] 제 2 실시예에서, 초음파 이미지 대신에 MRI 이미지에서의 가슴의 형상을 초음파 이미지에서의 가슴의 형상으로 변형시킴으로써 획득된 변형된 MRI 이미지가 초음파 이미지와 함께 디스플레이될 수 있다.
- [0070] 본 발명은 전술된 실시예를 이용하여 설명되었지만, 본 발명은 본 발명의 사상과 범위로부터 벗어나지 않으면서 다양한 방식으로 수정될 수 있다는 것이 이해될 것이다. 예를 들어, 의료 이미지는 MRI 이미지로 제한되지 않으며, 예를 들어 X-레이 CT 이미지 또는 mamмо그래피(mammography)에 의해 캡처된 이미지가 수정될 수 있다.
- [0071] 또한, 제 2 실시예에서, 디스플레이 이미지 제어 장치(53)에서 스캔 변환기(scan converter)에 의한 스캔 변환(scan conversion) 전에 반향 데이터인 미가공 데이터의 영향을 받는 변형 계산 대신에, 스캔 변환 후에 초음파 이미지 데이터에 대한 변형 계산이 적용될 수 있다.
- [0072] 제 1 실시예의 단계 S5에서, 디스플레이 이미지 제어 장치(53)는 동일한 단면적에서 초음파 이미지(UG)와 변형된 MRI 이미지(MG')를 나란히 디스플레이하지만, 도 12에 도시된 바와 같이, 동일한 단면적에서 초음파 이미지(UG)와 변형된 MRI 이미지(MG')가 중첩될 수 있고(또는 합성될 수 있고) 투명 이미지로서 디스플레이될 수 있다.
- [0073] 마찬가지로, 제 2 실시예의 단계 S16에서, 디스플레이 이미지 제어 장치(53)는 동일한 단면적에서 변형된 초음파 이미지(UG')와 변형된 MRI 이미지(MG')를 나란히 디스플레이하지만, 도 13에 도시된 바와 같이, 동일한 단면적에서 변형된 초음파 이미지(UG')와 변형된 MRI 이미지(MG')가 중첩될 수 있고(또는 합성될 수 있고) 투명 이미지로서 디스플레이될 수 있다.
- [0074] 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않으면서 본 발명의 많은 폭 넓은 다른 실시예들이 구성될 수 있다. 본 발명은 첨부된 특허청구범위에서 정의되는 바와 같은 경우를 제외하고는 상세한 설명에 기재된 특정 실시예로 한

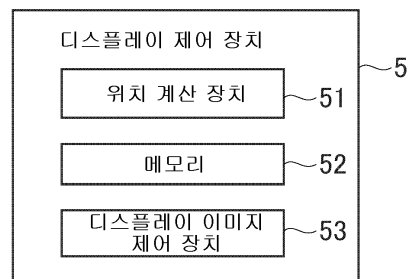
정되지 않는다.

도면

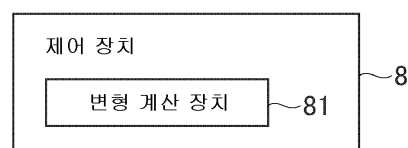
도면1



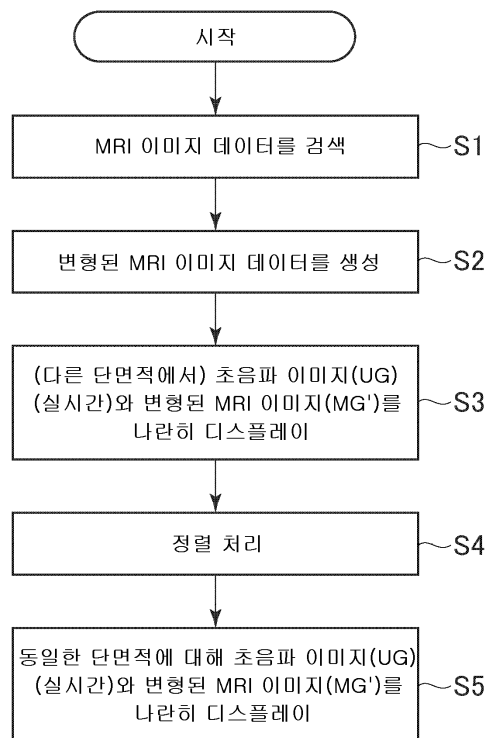
도면2



도면3

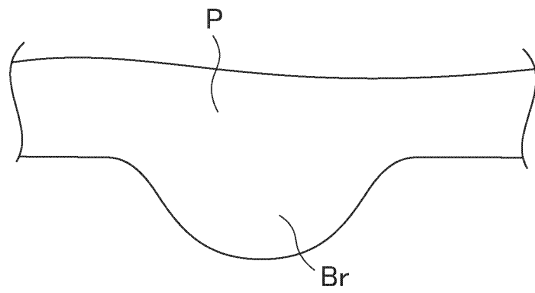


도면4

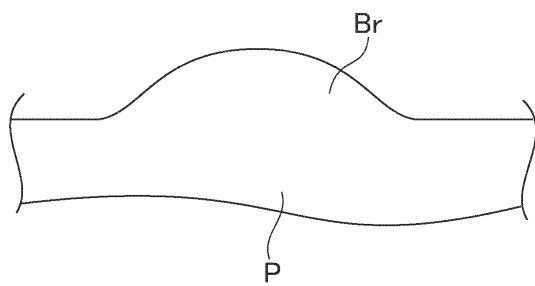


도면5

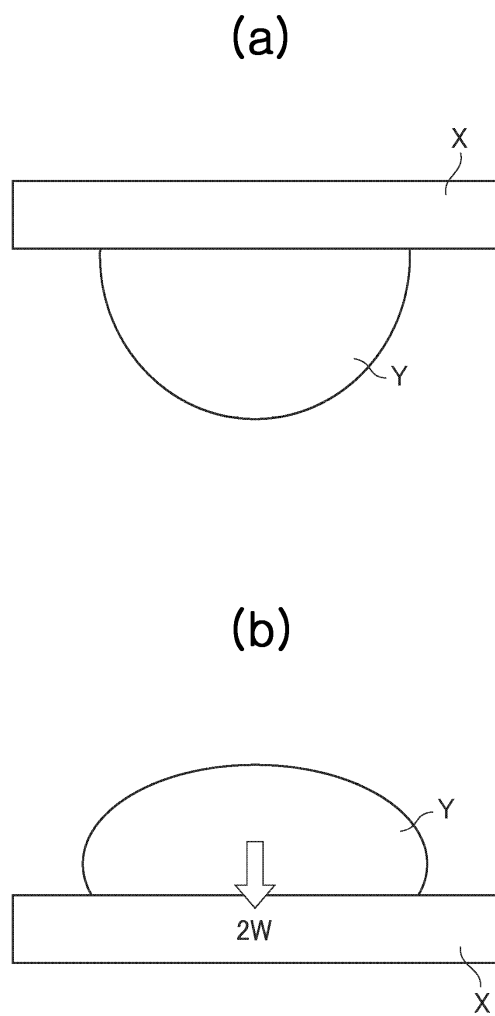
(a)



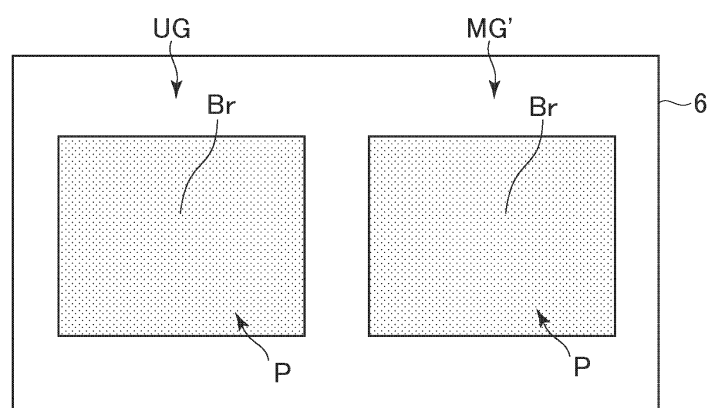
(b)



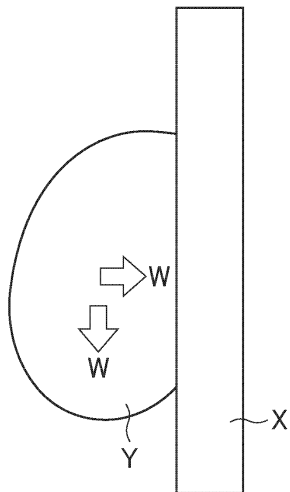
도면6



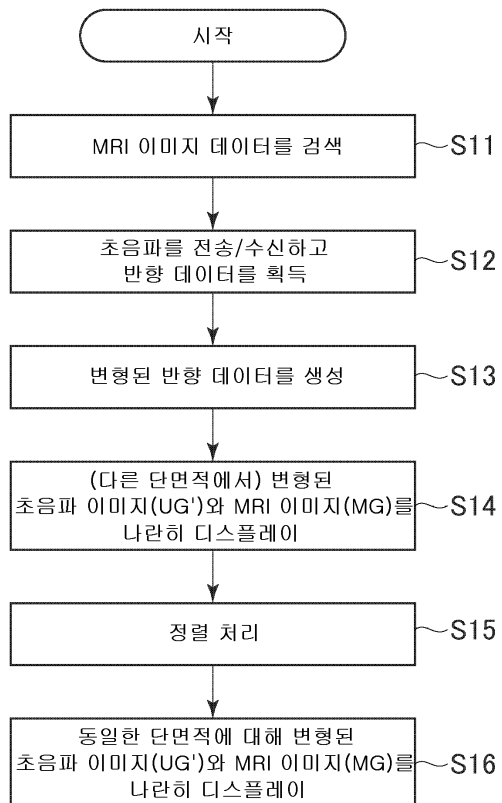
도면7



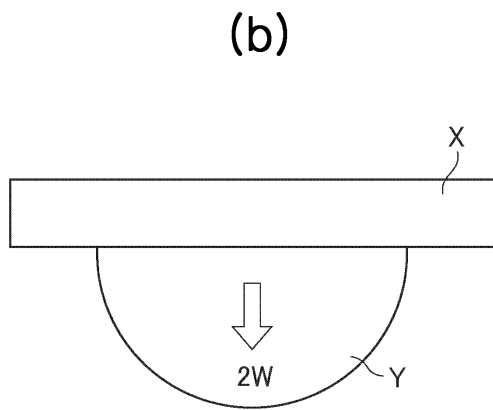
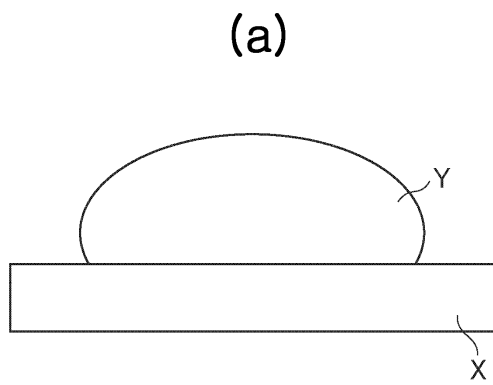
도면8



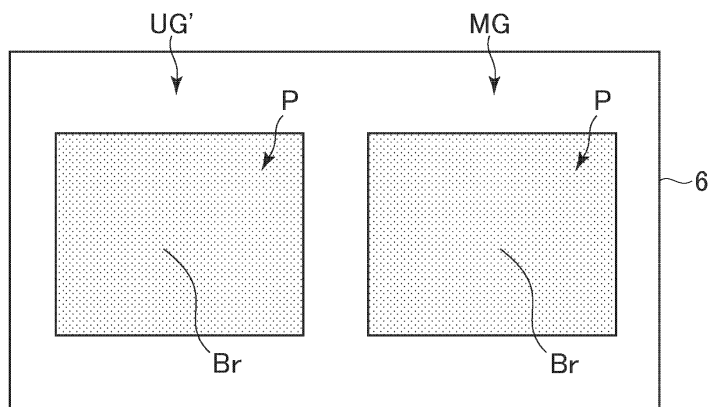
도면9



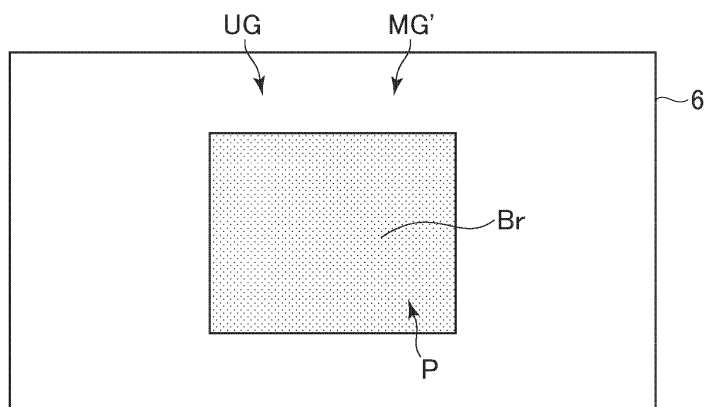
도면10



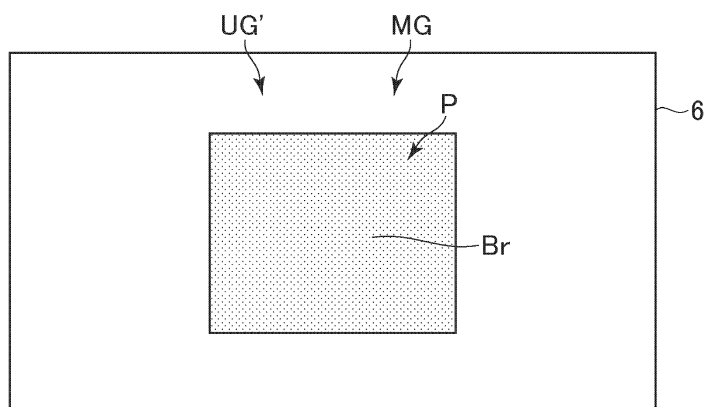
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	用于显示超声图像的超声诊断设备和方法		
公开(公告)号	KR1020110127618A	公开(公告)日	2011-11-25
申请号	KR1020110047387	申请日	2011-05-19
申请(专利权)人(译)	지이메디컬시스템즈글로벌테크놀로지컴파니엘엘씨		
当前申请(专利权)人(译)	지이메디컬시스템즈글로벌테크놀로지컴파니엘엘씨		
[标]发明人	ABE YAYOI 아베야요이 OGASAWARA MASAFUMI 오가사와라마사후미		
发明人	아베야요이 오가사와라마사후미		
IPC分类号	A61B8/14 A61B6/03 G06F7/548		
CPC分类号	A61B8/4254 A61B8/14 A61B6/03 G06F7/548		
优先权	2010115092 2010-05-19 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

超声波诊断设备 (1) 包括超声波探头 (2) , 其接收其向对象位置传感器 (10,11) 发送超声波的响应, 用于检测超声波探头 (2) 的位置, 位置确定设备 (51) 基于用位置传感器 (10,11) 检测到的信息作为三维空间坐标系中的原点计算回波数据的位置的特定点, 以及超声波诊断设备 (1) , 变化计算装置 (81)) 用于执行变化计算以便将任何一个被称为临床图像的图像的身体组织的形状变形, 该图像被预先用不同的保健摄影装置或基于回波数据的超声图像捕获到形状另一图像的身体组织, 以及与基于相同数据的变换图像不同的图像的显示图像控制装置 (53) 通过变化计算装置 (81) , 在横截面上执行在三维空间的坐标系中的超声图像的坐标系与在显示装置 (6) 上显示的临床图像的坐标系之间的坐标转换。。

