



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0071319
(43) 공개일자 2012년07월02일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 A61B 8/14 (2006.01) A61B 8/06 (2006.01)
 G06F 19/00 (2011.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2011-0125211
 (22) 출원일자 2011년11월28일
 심사청구일자 2011년11월28일</p> <p>(30) 우선권주장
 1020100132633 2010년12월22일 대한민국(KR)</p> | <p>(71) 출원인
 삼성메디슨 주식회사
 강원도 홍천군 남면 한서로 3366</p> <p>(72) 발명자
 이윤창
 서울특별시 강남구 대치동 1003번지
 김태윤
 서울특별시 강남구 대치동 1003번지
 커트 샌드스툼
 서울특별시 강남구 대치동 1003번지</p> <p>(74) 대리인
 리엔목특허법인</p> |
|---|---|

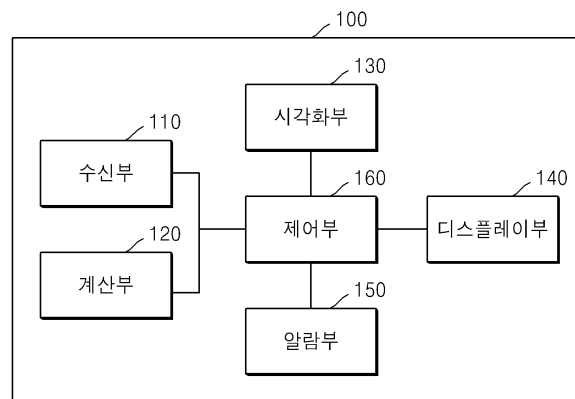
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **관심 지표의 맵을 제공하는 초음파 장치의 동작 방법 및 상기 방법을 이용한 초음파 진단 장치**

(57) 요약

본 발명은 관심 지표의 맵을 제공하는 초음파 진단 장치에 관한 것이다. 본 발명의 일실시예에 의한 초음파 진단 장치는, 전송 트랜스듀서의 초음파 출력부로부터 초음파 진행 방향의 깊이 값에 대응하는 MI를 계산하는 계산부; 상기 계산된 MI와 상기 깊이 값의 대응 관계를 그래프 형태로 시각화한 MI 맵을 생성하는 시각화부; 및 상기 MI 맵을 디스플레이하는 디스플레이부를 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

전송 트랜스듀서의 초음파 출력부로부터 초음파 진행 방향의 깊이 값에 대응하는 MI를 계산하는 계산부;
상기 계산된 MI와 상기 깊이 값의 대응 관계를 그래프 형태로 시각화한 MI 맵을 생성하는 시각화부; 및
상기 MI 맵을 디스플레이하는 디스플레이부를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 계산부는,

상기 깊이 값을 복수 개 선정하고, 상기 선정된 복수 개의 깊이 값에 각각 대응하는 MI를 계산하고, 상기 계산된 복수 개의 깊이 값에 대응하는 MI를 이용하여 계산되지 않은 초음파 진행 방향의 깊이 값에 대응하는 MI를 보간하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 계산부는,

상기 전송 트랜스듀서의 초음파 출력부로부터 초음파 진행 방향의 깊이 값에 대응하는 음압(acoustic pressure) 값을 더 계산하고,

상기 시각화부는, 상기 계산된 음압 값과 깊이 값의 대응 관계를 그래프 형태로 시각화한 음압 맵을 더 생성하고,

상기 디스플레이부는, 선택적으로 상기 MI 맵 또는 상기 음압 맵을 디스플레이하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 계산부는,

상기 전송 트랜스듀서의 초음파 출력부로부터 초음파 진행 방향의 깊이 값에 대응하는 TI를 더 계산하고,

상기 시각화부는, 상기 계산된 TI와 깊이 값의 대응 관계를 그래프 형태로 시각화한 TI 맵을 더 생성하고,

상기 디스플레이부는, 선택적으로 상기 MI 맵 또는 상기 TI 맵을 디스플레이하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 TI 맵은,

TIb 맵, TIc 맵, 및 TIs 맵 중 적어도 하나를 포함하되,

상기 디스플레이부는, 상기 TIb 맵, TIc 맵, 및 TIs 맵 중 하나를 대표 TI 맵으로 추출하여 디스플레이하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서, 상기 계산부는

상기 TI를 시간에 따라 누적한 열 누적 지수(Thermal Dose)를 더 계산하고,
 상기 시각화부는, 상기 계산된 열 누적 지수를 그래프 형태로 시각화한 열 누적 지수 맵을 더 생성하고,
 상기 디스플레이부는, 상기 TI 맵 및 상기 열 누적 지수 맵 중 적어도 하나를 디스플레이하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 7

제 3 항에 있어서, 상기 초음파 진단 장치는,
 상기 계산된 MI 또는 상기 계산된 음압 값이 소정 범위를 초과하는 경우, 알람 신호를 출력하는 알람부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 알람 신호는,
 영상 신호, 진동 신호, 및 음성 신호 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 9

제 4 항에 있어서, 상기 MI 맵 또는 상기 TI 맵은,
 2차원 맵 또는 3차원 맵인 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 10

제 4 항에 있어서, 상기 MI 맵 또는 상기 TI 맵은,
 등고선 맵, 그레이 맵, 메쉬 맵, 및 컬러 맵 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서, 상기 초음파 진단 장치는,
 감쇠 계수에 대한 선택을 수신하는 수신부를 더 포함하고,
 상기 계산부는,
 상기 선택된 감쇠 계수를 더 고려하여 깊이 값에 대응하는 MI를 계산하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 초음파 진단 장치는,
 상기 선택된 감쇠 계수에 기초하여 송신 전압을 조절하는 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 13

제 11 항에 있어서, 상기 감쇠 계수는,
대상체의 조직 특성에 기초하여 선택되는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 14

제 3 항에 있어서, 상기 초음파 진단 장치는,
대상체에 투여된 조영제에 관한 정보를 획득하는 수신부를 더 포함하되,
상기 시각화부는,
상기 대상체에 투여된 조영제의 진동 특성에 의한 임계값을 포함하여 음압 맵을 생성하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서, 상기 임계값은,
선형 진동 임계값, 비선형 진동 임계값, 및 파괴 진동 임계값 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 16

제 14 항에 있어서, 상기 초음파 진단 장치는,
상기 대상체에 투여된 조영제의 진동 특성에 의한 임계값에 기초하여 송신 전압을 조절하는 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 17

제 1 항에 있어서, 상기 초음파 진단 장치는,
대상체의 초음파 진단 영역 중 관심 영역(Region of Interest)인 제1영역에 대한 선택을 수신하는 수신부; 및
상기 제1영역에서의 MI 또는 음압 값이 기 설정된 임계 범위 내에서 유지되도록 상기 제1영역에 대한 송신 전압을 제1송신 전압으로 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서, 상기 제어부는,
상기 대상체의 초음파 진단 영역 중 상기 관심 영역을 제외한 제2영역에 대한 송신 전압이 상기 제1송신 전압 미만이 되도록 상기 제2영역에 대한 송신 전압을 제어하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 19

상기 제 18 항에 있어서, 상기 디스플레이부는,
상기 제1영역에는 조영제가 포함되어 있는 혈관 조직에 대한 초음파 영상을 출력하고, 상기 제2영역에는 일반 조직에 대한 초음파 영상을 출력하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 20

전송 트랜스듀서의 초음파 출력부로부터 초음파 진행 방향의 깊이 값에 대응하는 MI를 계산하는 단계;
상기 계산된 MI와 상기 깊이 값의 대응 관계를 그래프 형태로 시각화한 MI 맵을 생성하는 단계; 및
상기 MI 맵을 디스플레이하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치의 동작 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 관심 지표의 맵을 제공하는 초음파 진단 장치에 관한 것으로, 특히, MI 맵(Mechanical Index Map), 음압 맵(Acoustic Pressure Map), 및 TI 맵(Thermal Index Map) 중 적어도 하나를 깊이 값, 스캔라인, 시간 등의 다양한 기준에 따라 제공함으로써 초음파 진단 장치 사용자의 영상 진단을 돕는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 초음파 진단 장치는 대상체의 체표로부터 체내의 소정 부위를 향하여 초음파 신호를 전달하고, 체내의 조직에서 반사된 초음파 신호의 정보를 이용하여 연부조직의 단층이나 혈류에 관한 이미지를 얻는 것이다.
- [0003] 이러한 초음파 진단 장치는 소형이고, 저렴하며, 실시간으로 표시 가능하다는 이점이 있다. 또한, 초음파 진단 장치는, 방사능 등의 피폭이 없어 안정성이 높은 장점이 있어, X선 진단장치, CT(Computerized Tomography) 스캐너, MRI(Magnetic Resonance Image) 장치, 핵의학 진단장치 등의 다른 화상 진단장치와 함께 널리 이용되고 있다.
- [0004] 일반적으로, 초음파 진단 장치의 출력(송신전압, 압력, 및 에너지)은 국제 기준(예컨대, Mechanical index, MI)에 의해 제한되어 결정된다. 여기서, 역학적 지수(MI)는, 초음파가 갖고 있는 역학적 영향들이 인체에 미치는 영향에 대하여 정량화시켜 놓은 지표이다.
- [0005] 이러한 기준에는, 또한 발열 지수(Thermal Index, TI)도 있다. 통상적으로 알려진 바에 따르면, MI와 TI의 국제적 허용 기준은, MI는 1.9 미만, TI는 6.0 미만이다.
- [0006] 한편, 초음파 진단 장치는 펄스로부터 출력되는 초음파 신호의 송신전압을 상승시켜, 대상체를 보다 정밀하게 진단하는데, 송신전압이 상승함에 따라, 영상의 감도(sensitivity)는 좋아지지만, MI 혹은 음압(Acoustic Pressure)이 증가하게 되는 현상이 발생하게 된다.
- [0007] 이렇게 MI(또는 음압)가 높다는 것은 초음파 진단 장치가 인체에 보다 큰 영향을 준다는 것을 의미하고, 일정 수준 이상으로 MI(또는 음압)가 높아지게 되면, 해당 초음파 진단 장치는 국제규격에 의해 사용 제한을 받게 된다.
- [0008] 이러한 문제점을 고려하여, 송신전압을 충분히 상승시킬 수 있으면서도, 관심지표인 MI, 음압, TI를 한계치 이하로 유지하기 위해 초음파 진단 장치의 송신 전압을 정밀하게 제어할 필요가 있다.
- [0009] 그런데 종래에는 초음파 진단 장치의 펄스 출력부로부터 진단하고자 하는 부위까지의 초음파 진행 방향으로의 거리인, 관심 깊이(Depth of Interest)의 값에 대한 면밀한 고려 없이 단순히 수치화된 기준치의 관심지표만이 제시되고 있는 실정이다. 즉, 초음파 진단 장치의 사용자가 영상 감도를 높이기 위해 송신전압을 제어하는데 필요한 관심지표에 대한 시각화된 자료가 제공되지 못하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 관심 깊이에 따른 MI를 맵(Map) 형태로 제공함으로써, 사용자가 시각적으로 MI를 쉽게 확인하여 송신출력 등의 조정치(configurable values)를 제어할 수 있도록 하여 영상 질을 높이면서도 국제적 MI 기준을 만족시킬 수 있도록 하는 방법 및 이러한 방법에 의한 초음파 진단 장치를 제공한다.
- [0011] 또한, 확장된 응용예로서, MI 맵 뿐만 아니라 음압 맵(Acoustic Pressure Map)이나 TI(Thermal Index) 맵 등도 시각적으로 제공함으로써, 초음파 영상의 질을 높이면서도 사용자가 편리하게 초음파 진단 장치의 조정치

를 제어할 수 있도록 하는 방법 및 이러한 방법에 의한 초음파 진단 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0012] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치는, 전송 트랜스듀서의 초음파 출력부로부터 초음파 진행 방향의 깊이 값에 대응하는 MI를 계산하는 계산부; 상기 계산된 MI와 상기 깊이 값의 대응 관계를 그래프 형태로 시각화한 MI 맵을 생성하는 시각화부; 및 상기 MI 맵을 디스플레이하는 디스플레이부를 포함할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 계산부는, 상기 깊이 값을 복수 개 선정하고, 상기 선정된 복수 개의 깊이 값에 각각 대응하는 MI를 계산하고, 상기 계산된 복수 개의 깊이 값에 대응하는 MI를 이용하여 계산되지 않은 초음파 진행 방향의 깊이 값에 대응하는 MI를 보간할 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치는, 전송 트랜스듀서의 초음파 출력부로부터 초음파 진행 방향의 깊이 값에 대응하는 음압(acoustic pressure) 값을 더 계산하고, 상기 계산된 음압 값과 깊이 값의 대응 관계를 그래프 형태로 시각화한 음압 맵을 더 생성하고, 선택적으로 상기 MI 맵 또는 상기 음압 맵을 디스플레이할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치는, 전송 트랜스듀서의 초음파 출력부로부터 초음파 진행 방향의 깊이 값에 대응하는 TI를 더 계산하고, 상기 계산된 TI와 깊이 값의 대응 관계를 그래프 형태로 시각화한 TI 맵을 더 생성하고, 선택적으로 상기 MI 맵 또는 상기 TI 맵을 디스플레이할 수 있다.
- [0016] 이때, 본 발명의 일 실시예에 따른 TI 맵은 TIb 맵, TIc 맵, 및 TIs 맵 중 적어도 하나를 포함하고, 디스플레이부는, 상기 TIb 맵, TIc 맵, 및 TIs 맵 중 하나를 대표 TI 맵으로 추출하여 디스플레이할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치는 TI를 시간에 따라 누적한 열 누적 지수(Thermal Dose)를 더 계산하고, 상기 계산된 열 누적 지수를 그래프 형태로 시각화한 열 누적 지수 맵을 더 생성하고, 상기 TI 맵 및 상기 열 누적 지수 맵 중 적어도 하나를 디스플레이할 수 있다.
- [0018] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치는, 계산된 MI 또는 음압 값이 소정 범위를 초과하는 경우, 알람 신호를 출력하는 알람부를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 MI 맵 또는 TI 맵은, 2차원 맵 또는 3차원 맵일 수 있으며, 등고선 맵, 그레이 맵, 메쉬 맵, 및 컬러 맵 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치는, 감쇠 계수에 대한 선택을 수신하고, 상기 선택된 감쇠 계수를 더 고려하여 깊이 값에 대응하는 MI를 계산할 수 있다. 이때, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치는, 선택된 감쇠 계수에 기초하여 송신 전압을 조절할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 감쇠 계수는, 대상체의 조직 특성에 기초하여 선택될 수 있다.
- [0021] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치는, 대상체에 투여된 조영제에 관한 정보를 획득하고, 상기 대상체에 투여된 조영제의 진동 특성에 의한 임계값을 포함하여 음압 맵을 생성할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의한 임계값은, 선형 진동 임계값, 비선형 진동 임계값, 및 파괴 진동 임계값 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0022] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치는, 대상체에 투여된 조영제의 진동 특성에 의한 임계값에 기초하여 송신 전압을 조절할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치는, 대상체의 초음파 진단 영역 중 관심 영역(Region of Interest)인 제1영역에 대한 선택을 수신하고, 상기 제1영역에서의 MI 또는 음압이 기 설정된 임계 범위 내에서 유지되도록 상기 제1영역에 대한 송신 전압을 제1송신 전압으로 제어할 수 있다. 이때, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치는 대상체의 초음파 진단 영역 중 관심 영역을 제외한 제2영역에 대한 송신 전압이 상기 제1송신 전압 미만이 되도록 상기 제2영역에 대한 송신 전압을 제어할 수도 있다.
- [0024] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치의 디스플레이부는 제1영역에는 조영제가 포함되어 있는 혈관 조직에 대한 초음파 영상을 출력하고, 제2영역에는 일반 조직에 대한 초음파 영상을 출력할 수 있다.
- [0025] 한편, 본 발명의 또 다른 실시예에 의한, 초음파 진단 장치의 동작 방법은, 전송 트랜스듀서의 초음파 출력부로부터 초음파 진행 방향의 깊이 값에 대응하는 MI를 계산하는 단계; 상기 계산된 MI와 상기 깊이 값의 대응 관계를 그래프 형태로 시각화한 MI 맵을 생성하는 단계; 및 상기 MI 맵을 디스플레이하는 단계를 포함할 수

있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예와 관련된 초음파 진단 장치의 구성을 설명하기 위한 블록 구성도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 관심 지표를 계산하거나 관심 지표의 맵을 디스플레이하는 기준 축을 설명하기 위한 개념도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예와 관련된 초음파 진단 장치의 동작 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 디스플레이되는 MI 맵을 도시한다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 디스플레이되는 2차원 MI 맵을 도시한다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 음압 맵을 나타내는 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예와 관련된 관심 영역에서의 MI 맵을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 본 발명에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 발명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 발명의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.
- [0028] 명세서 전체에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있음을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0029] 명세서 전체에서 "사용자"는 의료전문가로서 의사, 간호사, 임상병리사, 의료영상 전문가 등이 될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0030] 아래에서는 첨부한 도면을 참고하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예와 관련된 초음파 진단 장치의 구성을 설명하기 위한 블록 구성도이다.
- [0032] 도 1에 도시된 바와 같이, 초음파 진단 장치(100)는 수신부(110), 계산부(120), 시각화부(130), 디스플레이부(140), 알람부(150), 제어부(160)를 포함할 수 있다. 그러나 도시된 구성요소 모두가 필수구성요소인 것은 아니다. 도시된 구성요소보다 많은 구성요소에 의해 초음파 진단 장치(100)가 구현될 수도 있고, 그보다 적은 구성요소에 의해서도 초음파 진단 장치(100)는 구현될 수 있다.
- [0033] 수신부(110)는 감쇠 계수(attenuation coefficient)에 대한 선택을 수신할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 감쇠 계수에 대한 선택은 사용자에게 의해 이루어질 수도 있고, 초음파 진단 장치(100)에 의해 이루어질 수도 있다.
- [0034] 본 발명의 일 실시예에 따른 감쇠 계수는 초음파가 매질 속을 전파할 때 진폭이 작아지는 정도를 나타내는 계수를 의미한다. 예를 들어, 물의 감쇠 계수는 거의 0에 가까우며, 혈액의 경우 0.2, 인체의 연조직(soft tissue)의 경우 0.5, 지방의 경우 0.6 정도이다.
- [0035] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 사용자 또는 초음파 진단 장치(100)는 대상체의 조직 특성에 기초하여 감쇠 계수를 선택할 수 있다. 예컨대, 초음파가 지나가는 대상체의 주된 조직이 연조직인 경우, 사용자는 감쇠 계수로 0.5를 선택할 수 있는 것이다.
- [0036] 수신부(110)는 대상체에 투여된 조영제(contrast agents)에 관한 정보를 획득할 수 있다. 조영제란 혈관 등에 투입하여 초음파 영상 촬영시 조직이나 혈관이 잘 보일 수 있도록 해 주는 약품을 의미한다. 예를 들어, 본

발명의 일 실시예에 의한 조영제에는 초음파 혈관 조영제(ultrasound contrast agent), 마이크로 버블 등이 있을 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의한 조영제는 적혈구보다 크기가 작거나 같을 수 있다.

[0037] 조영제는 제조사나 제품에 따라서 진동 특성이 상이할 수 있다. 예를 들어, A사의 조영제는, 50킬로 파스칼 정도의 음압에서는 선형적인 진동 특성을 보이고, 100킬로 파스칼 정도의 음압에서는 비선형적인 진동 특성을 보이고, 150킬로 파스칼 이상의 음압에서는 깨지는 특성을 보일 수 있다. 반면에 B사의 조영제는 130킬로 파스칼 이상의 음압에서 깨지는 특성을 보일 수도 있는 것이다.

[0038] 수신부(110)는 대상체의 초음파 진단 영역 중 관심 영역(ROI: Region Of Interest)인 제1영역에 대한 선택을 수신할 수 있다. 즉, 사용자는 디스플레이된 상기 대상체의 초음파 진단 영역 중 특정 영역을 관심 영역으로 설정할 수 있는 것이다.

[0039] 본 발명의 일 실시예에 의한 관심 영역(ROI)은 혈관이 많이 발달 되어 있는 부분일 수 있다. 예를 들어, 관심 영역은 종양이 포함된 부분일 수 있는 것이다.

[0040] 한편, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 상기 대상체의 초음파 진단 영역 중 상기 관심 영역(ROI: Region Of Interest)을 제외한 제2영역은 혈관이 많이 발달 되지 않은 일반 조직에 관한 초음파 진단 영역일 수 있다. 일반 조직이란 종양이 포함되어 있지 않은 정상(normal) 조직을 의미한다. 예를 들어, 일반 조직의 예로 간실질(Parenchyma)나 정상 혈관이 있을 수 있다.

[0041] 계산부(120)는, 초음파 진단 장치(100)가 초음파를 송출하는 축 방향의 깊이 값에 대한 MI(Mechanical Index)를 계산할 수 있다. 예를 들어, 계산부(120)는 MI를 아래의 수학적식에 따라 계산할 수 있다.

수학적식 1

$$MI = \frac{P_{r,a}(z_{MI}) f_{awf}^{-1/2}}{C_{MI}}$$

[0042]

[0043] 여기서, $C_{MI} = 1 \text{ MPa} \cdot \text{MHz}^{-1/2}$ 이고, $P_{r,a}(z_{MI})$ 는 깊이 값 z_{MI} 에서의 attenuated peak-rarefactional acoustic pressure를 의미한다. 그리고 f_{awf} 는 초음파 진단 장치(100)의 음향 동작 주파수(acoustic-working frequency)이다.

[0044] 그리고 여기서 깊이 값 z_{MI} 는 영상진단기기의 국제 규격인 IEC 62369에 의한 것이다.

[0045] 진단 초음파 장비의 열적 및 역학적 음향 출력의 실시간 디스플레이를 위한 표준 2판(STANDARD FOR REAL-TIME DISPLAY OF THERMAL AND MECHANICAL ACOUSTIC OUTPUT INDICES ON DIAGNOSTIC ULTRASOUND EQUIPMENT REVISION 2)에 따르면, 각 동작 모드에서의 MI의 계산은 아래 식들에 의한다.

[0046] (1) MI for Pulsed DTPs

수학식 2

$$MI_{cw}(LDTP, V_{LDTP}) = \text{Voltage_Interp}\{MI_at_Pii.3_Depth(V_{LDTP}, MDTP)\} \\ \times \frac{\text{Interp_HC_adj_factor_MI}\{NEMA_FcmHz(MDTP), HalfCycles(LDTP)\}}{\text{Interp_HC_adj_factor_MI}\{NEMA_FcmHz(MDTP), HalfCycles(MDTP)\}} \\ \times \sqrt{\text{SysAcousticNormFactor}(Freq(LDTP))} \\ \times \sqrt{\text{XdcrAcousticNormFactor}(Freq(LDTP))}$$

[0047]

[0048] (2) MI for CW DTPs:

수학식 3

$$MI_{cw}(LDTP, V_{LDTP}) = \text{Voltage_Interp}\{MI_at_Pii.3_Depth(V_{LDTP}, MDTP)\} \\ \times \sqrt{\text{SysAcousticNormFactor}(Freq(LDTP))} \\ \times \sqrt{\text{XdcrAcousticNormFactor}(Freq(LDTP))}$$

[0049]

[0050] 이러한 수학식에 의해, 계산부(120)는 초음파 진행 방향(beam direction axis)의 깊이 값에 대한 MI들을 계산할 수 있다.

[0051] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 계산부(120)는, 모든 깊이에 대해 MI를 연속적으로(continuously) 계산할 수도 있고, 몇 개의 깊이 값을 선택하여 선택된 깊이 값에 대한 MI만을 계산하고, 계산되지 않은 MI는, 계산된 MI를 이용하여 보간(interpolation)할 수도 있다.

[0052] 한편, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 계산부(120)는 음압(Acoustic Pressure) 또는 TI를 계산할 수도 있다. 음압 및 TI에 대한 구체적인 계산 방법들은 진단 영상 분야의 통상의 지식을 가지는 자에게는 자명한 내용이다.

[0053] 본 발명의 일 실시예에 의하면, TI는 TIs(TI-soft tissue), TIb(TI-bone), TIc(TI-Cranial Bone)를 포함할 수 있다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 계산부(120)는 TIs(TI-soft tissue), TIb(TI-bone), TIc(TI-Cranial Bone)를 각각 계산할 수도 있고, 사용자의 선택에 따라, TIs(TI-soft tissue), TIb(TI-bone), TIc(TI-Cranial Bone) 중 대표 TI를 추출하여 대표 TI만을 계산할 수도 있다.

[0054] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 계산부(120)는 열 누적 지수(Thermal Dose)를 계산할 수도 있다. 열 누적 지수(Thermal Dose)란 위치에 따른 온도 영향을 시간에 따라 누적한 값을 의미한다. 즉, 열 누적 지수는 깊이 값과 스캔라인이 동일한 위치에서의 열 지수 값을 시간에 따라 누적한 것이다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 계산부(120)는 모션 트래킹(Motion Tracking)을 적용하여 변화하는 위치를 쫓아 가면서 열 지수를 누적할 수 있다.

[0055] 한편, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 계산부(120)는 사용자 또는 초음파 진단 장치(100)에 의해 선택된 감쇠 계수를 고려하여 MI를 계산할 수 있다.

[0056] 시각화부(130)는 이렇게 계산된 MI와 깊이 값의 대응 관계를 그래프 형태로 시각화한 MI 맵을 생성할 수 있다. 이는 도 3을 참조하여 더욱 상세히 후술한다.

[0057] 이러한 시각화 과정을 통해서 LDTPs의 최대 MI 값이 시각화될 수 있으며, 이는 다음의 수학식에 의할 수 있다.

수학식 4

$$I_{spta,3sc}(STOC) = \frac{\text{MAX}}{\text{active_LDTPs}} \left[MI(LDTP, V_{LDTP}) \right]$$

[0058]

[0059]

본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 계산부(120)의 MI 계산과 시각화부(130)의 MI 시각화 과정에서, 특별히 계산되지 않은 MI들은 아래 수학식에 의해 계산될 수 있다. 이는 선형 보간(linear interpolation)과는 다른 방법이다.

수학식 5

$$\begin{aligned} MI@depth<x>(LDTP, V_{LDTP}) &= \text{Voltage_Interp}\{MI_at_depth<x>(V_{LDTP}, MDTP)\} \\ &\times \frac{\text{Interp_HC_adj_factor_MI}\{NEMA_FcMHz(MDTP), \text{HalfCycles}(LDTP)\}}{\text{Interp_HC_adj_factor_MI}\{NEMA_FcMHz(MDTP), \text{HalfCycles}(MDTP)\}} \\ &\times \sqrt{\text{SysAcousticNormFactor}(\text{Freq}(LDTP))} \\ &\times \sqrt{\text{XdcrAcousticNormFactor}(\text{Freq}(LDTP))} \end{aligned}$$

[0060]

[0061]

여기서, MI가 계산된 특정 깊이 값들을 제외한 나머지 깊이 값들에 대한 MI는 계산된 깊이 값들에서의 MI에

$$\frac{Pr,3}{\sqrt{Fc}}$$

대한 로 계산될 수 있다. 상기 수학식 5에서 'MI@<x>'는 깊이 값 x에서의 MI를 상기 공식에 의해 계산한 값이다.

[0062]

본 발명의 일 실시예에 의하면, 시각화부(130)는 깊이 값에 대응하는 음압의 시각화 및/또는 TI의 시각화를 선택적으로 수행할 수 있다. 이때, 시각화부(130)는 MI 맵, 음압 맵, TI 맵을 2차원 또는 3차원 그래프 형태로 시각화할 수도 있다.

[0063]

또한, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 시각화부(130)는 상기 계산된 열 누적 지수(Thermal Dose)를 그래프 형태로 시각화한 열 누적 지수 맵(Thermal Dose Map)을 생성할 수도 있다. 예를 들어, 시각화부(130)는 깊이 값, 스캔라인, 및 시간에 따른 열 지수(TI) 값을 일정 시간 동안 누적해서 컬러나 등고선 혹은 그물망(mesh) 형태로 열 누적 지수 맵(Thermal Dose Map)을 생성할 수 있게 된다.

[0064]

본 발명의 일 실시예에 의하면, 시각화부(130)는 대상체에 투여된 조영제의 진동 특성에 의한 임계값을 포함 하여 음압 맵을 생성할 수도 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 상기 임계값은, 선형 진동 임계값, 비선형 진동 임계값, 및 파괴 진동 임계값 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0065]

또한, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 상기 임계값은 상기 음압 맵 내에서 선으로 표시될 수도 있고, 영역이나 색을 통해 표시될 수도 있다. 예를 들어, 시각화부(130)는 선형 진동 구간은 녹색으로 표현하고, 비선형 진동 구간은 노란색으로 표현하고, 파괴 진동 구간은 붉은 색으로 표현할 수 있는 것이다.

[0066]

디스플레이부(140)는 시각화부(130)가 그래프 형태의 맵(map)으로 시각화한 결과를 디스플레이할 수 있다. 이때, 디스플레이부(140)는 관심 지표 맵 중 한 가지 또는 두 가지를 선택적으로 디스플레이할 수도 있고, 세 가지 모두를 디스플레이할 수도 있다.

[0067]

디스플레이부(140)는 통상적인 초음파 진단 기기의 모니터 또는 필요에 따라 사용자 인터페이스(user interface)에 의해 구현될 수 있다.

[0068]

한편, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 디스플레이 모드가 싱글 모드인 경우, 디스플레이부(140)는 초음파 영상과 함께 특정 영역에 관심 지표(MI, 음압, TI)를 디스플레이할 수 있다.

- [0069] 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 디스플레이 모드가 듀얼 모드인 경우, 초음파 영상과 관심 지표가 각각의 화면에 별도로 디스플레이될 수 있다.
- [0070] 또한, 디스플레이부(140)는 초음파 영상의 특정 부분 또는 관심 지표의 특정 부분에 대한 확대 영상을 제공할 수도 있다.
- [0071] 한편, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 디스플레이부(140)는 TIs(TI-soft tissue) 맵, TIb(TI-bone) 맵, TIc(TI-Cranial Bone) 맵 중 적어도 하나를 선택적으로 디스플레이할 수도 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 디스플레이부(140)는 상기 TI 맵과 상기 열 누적 지수 맵을 선택적으로 디스플레이할 수도 있다.
- [0072] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 디스플레이부(140)는 MI, 음압, TI에 대한 1차원, 2차원, 3차원 맵 중 적어도 하나를 디스플레이하거나, 등고선 맵, 그레이 맵, 메쉬 맵, 컬러 맵 중 적어도 하나를 디스플레이할 수도 있다.
- [0073] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 디스플레이부(140)는 관심 영역인 제1영역에는 상기 조영제가 포함되어 있는 혈관 조직에 대한 초음파 영상을 출력하고, 제2영역에는 일반 조직에 대한 초음파 영상을 출력할 수도 있다.
- [0074] 알람부(150)는 상기 계산된 MI 또는 음압 값이 소정 범위를 초과하는 경우, 알람 신호를 출력할 수 있다. 예를 들어, MI가 국제 기준인 1.9에 근접하는 경우, 알람부(150)는 알람 신호를 출력할 수 있다. 이 경우, 사용자는 송신 출력을 제어하여 대상체를 보호할 수 있게 된다.
- [0075] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 상기 계산된 MI 또는 음압 값이 소정 범위 이하로 낮아지는 경우에도 알람부(150)는 알람 신호를 출력할 수 있다.
- [0076] 예를 들어, MI가 1.3 이하로 낮아지는 경우, 알람부(150)는 알람 신호를 출력할 수 있는 것이다. 이 경우, 사용자는 고화질의 초음파 영상을 획득하기 위해 송신 출력을 높일 수 있게 된다.
- [0077] 한편, 상기 알람 신호는 영상 신호, 진동 신호, 및 음성 신호 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 즉, 본 발명의 제1실시예에 의하면, 알람부(150)는 특정 모양, 특정 색상, 경고 메시지 등을 포함하는 영상 신호를 통해 시각적으로 관심 지표가 소정 범위를 벗어난 것을 사용자에게 알릴 수 있다. 본 발명의 제2실시예에 의하면, 알람부(150)는, 관심 지표가 기 설정된 범위를 벗어나는 경우, 진동 신호를 발생시킬 수도 있다. 본 발명의 제3실시예에 의하면, 알람부(150)는 경고 멘트나 경고 벨 소리 등을 포함하는 음성 신호를 출력할 수 있다.
- [0078] 한편, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 알람부(150)는 관심 지표 맵에 컬러 맵을 적용하여, 관심 지표가 소정 기준 값에 근접하는 정도에 따라서 시각적으로 경고의 의미가 명확히 드러나도록 할 수도 있다. 예를 들어, 알람부(150)는 관심 지표가 기준 값에 가까워질수록 맵에 붉은 색 계열을 적용하고, 관심 지표가 기준 값에서 멀어질수록 맵에 푸른색 계열을 적용할 수도 있다.
- [0079] 제어부(160)는 관심 지표에 대한 허용 범위를 설정할 수도 있다. 예컨대, 제어부(160)는 사용자 입력을 근거로 관심 지표에 대한 허용 범위를 설정할 수도 있고, 국제적 기준에 따라 자동으로 허용 범위를 설정할 수도 있다. 한편, 제어부(160)는, 진단 내역 및 의료 정보 등을 기초로 특정 피검사자에 대해서는 관심 지표 허용 범위를 국제 기준보다 더 낮게 설정할 수도 있다.
- [0080] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 제어부(160)는 초음파 출력부(미도시)를 제어하여, 송신 전압을 조절할 수 있다. 예를 들어, 제어부(160)는 사용자 또는 초음파 진단 장치(100)에 의해 선택된 감쇠 계수에 기초하여 송신 전압을 조절할 수 있다.
- [0081] 또한, 제어부(160)는 상기 대상체에 투여된 조영제의 진동 특성에 의한 임계값에 기초하여 송신 전압을 조절할 수도 있다. 파괴 진동 임계값 이후부터는 거의 대부분의 초음파 혈관 조영제가 깨지게 되므로, 제어부(160)는 조영제가 파괴되지 않으면서 비선형 진동 특성을 유지할 수 있도록 송신 전압을 조절할 수 있는 것이다.
- [0082] 제어부(160)는 관심 영역인 제1영역에서의 MI 또는 음압 값이 기 설정된 임계 범위 내에서 유지되도록 상기 제1영역에 대한 송신 전압을 제1송신 전압으로 제어할 수 있다. 예를 들어, 제1영역이 조영제가 포함된 혈관이 많이 발달된 종양이 포함된 부분이고 조영제가 사용된 경우, 낮은 MI 환경(Low MI 환경)을 유지할 수 있도록 제1영역에 대한 송신 전압을 조영제가 깨지지 않고 비선형 진동 특성을 유지할 수 있는 제1송신 전압으로 조절할 수 있는 것이다.
- [0083] 한편, 제어부(160)는 관심 영역을 제외한 제2영역에 대한 송신 전압이 상기 제1송신 전압 미만이 되도록 상

기 제2영역에 대한 송신 전압을 제어할 수 있다. 제2영역은 사용자의 관심 밖의 영역이므로, 제2영역에 대한 영상 감도가 높을 필요는 없다. 따라서, 조영제가 깨지는 것을 방지하기 위해, 상기 제2영역에 대한 송신 전압은 상기 제1영역에 대한 송신 전압보다도 더 낮게 설정할 수 있는 것이다.

- [0084] 또한, 제어부(160)는 수신부(110), 계산부(120), 시각화부(130), 디스플레이부(140), 알람부(150)를 전반적으로 제어할 수 있다.
- [0085] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 관심 지표를 계산하거나 관심 지표의 맵을 디스플레이하는 기준 축을 설명하기 위한 개념도이다.
- [0086] 초음파 진단 장치(100)의 전송 트랜스듀서(210)로부터 초음파가 송출되어 진행되는 방향이 곧 본 발명의 일 실시예에 따른 깊이 값(230)의 축이 될 수 있다. 전송 트랜스듀서(210)는 프로브에 포함될 수 있다.
- [0087] 깊이 값(230)의 축은 초음파 진단 장치(100)를 이용하여 진단하고자 하는 진단 대상의 경계면으로부터 시작하여, 연조직의 안쪽으로 깊이 값(230)이 커지는 방향에 대응할 수 있다.
- [0088] 한편, 프로브는 송신 펄스 신호들이 적절하게 지연 입력되어 생성된 초음파 빔을 스캔 라인(scanline)(220)을 따라 대상체로 송신할 수 있다. 이 경우, 초음파 진단 장치(100)는 깊이 값(230) 및 스캔 라인(220)에 대응하는 관심 지표 값을 근거로 2차원 또는 3차원의 맵을 형성할 수도 있게 된다.
- [0089] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 상기 프로브는 1D(Dimension), 1.5D, 2D(matrix) 프로브 중 적어도 하나일 수 있다.
- [0090] 도 3은 본 발명의 일 실시예와 관련된 초음파 진단 장치의 동작 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0091] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 진단 장치(100)는 전송 트랜스듀서의 초음파 출력부로부터 초음파 진행 방향의 깊이 값에 대응하는 관심 지표(MI, TI, 음압)를 계산할 수 있다[S310]. 초음파 진단 장치(100)는 MI만을 계산할 수도 있고, 음압 및 TI를 선택적으로 더 계산할 수도 있다. MI는 상기 언급된 바와 같이, 수학식 1 내지 수학식 5를 통해 계산될 수 있다. 또한, 음압 및 TI를 계산하는 구체적인 계산 방법들은 진단 영상 분야의 통상의 지식을 가지는 자에게는 자명한 내용이다.
- [0092] 한편, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 진단 장치(100)는 깊이 값을 복수 개 선정하고, 상기 선정된 복수 개의 깊이 값(예컨대, 1, 2.3, 3.1, 4.2, 5.5 등)에 대해서만 상기 수학식들을 적용하여 직접 MI를 계산할 수 있다. 이 경우, 초음파 진단 장치(100)는 계산되지 않은 초음파 진행 방향의 깊이 값에 대응하는 MI에 대해서는 적절한 보간, 이를테면 선형 보간 또는 수학식 5에 따른 보간을 적용할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, TI 및 음압 계산에도 보간법이 적용될 수 있다.
- [0093] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 사용자 또는 초음파 진단 장치(100)는 대상체의 조직 특성에 기초하여 감쇠 계수를 선택할 수 있다. 일반적으로 대상체의 조직은 혈액, 연조직, 지방이 혼합되어 있으므로, 사용자 또는 초음파 진단 장치(100)는 대상체의 주된 조직 성분을 분석하여 감쇠 계수를 선택하게 된다.
- [0094] 초음파 진단 장치(100)는 상기 선택된 감수 계수를 고려하여 MI를 계산할 수도 있다. 상기 수학식 1을 참조하면 MI와 감쇠 계수의 관계를 알 수 있다. 예를 들어, Pr.3은 물로 채워진 수조에서 측정된 음압(Pr)을 0.3dB 감쇠율로 계산한 값을 의미한다.
- [0095] 따라서, 높은 감쇠 계수를 선택받는 경우, 초음파 진단 장치(100)는 송신 전압을 더 높일 수 있어, 초음파 영상의 감도가 좋아지는 효과가 발생하게 된다.
- [0096] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 진단 장치(100)는 열 누적 지수(Thermal Dose)를 계산할 수도 있다. 열 누적 지수의 표시(Thermal Dose Display)는 변화하는 온도 값을 단순히 표현하는 것이 아니라, 깊이/ 스캔 라인/ 시간에 따른 열 지수 값(TI)을 일정 시간 동안 누적해서 컬러나 등고선 또는 그물망 형태로 표현하기 때문에 초음파에 의한 대상체의 온도 변화를 효과적으로 알 수 있다.
- [0097] 한편, 초음파 진단 장치(100)는 계산된 관심 지표(MI, 음압, TI, 열 누적 지수)와 깊이 값의 대응 관계를 그래프 형태로 시각화한 관심 지표 맵을 생성할 수 있다[S320]. 예를 들어, 도 4에 도시된 바와 같이, MI는 깊이 값에 따라 달라질 수 있다.
- [0098] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 진단 장치(100)는 포커스 빔(focus beam)을 사용하므로, 초점이 되는 깊이 값에서의 MI가 가장 클 수 있다. 음압 맵의 경우에도 도 4에 도시된 MI 맵과 비슷한 경향으로 나타날 수 있다. 또한, TI 맵의 경우에는 MI 맵이나 음압 맵과 형태는 비슷하지만 초점이 되는 깊이보다 낮은 깊이에서

TI가 더 높게 나타날 수 있다.

- [0099] 한편, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 진단 장치(100)는 관심 지표 맵을 1차원 맵 뿐만 아니라, 2차원 또는 3차원 맵으로 생성할 수도 있다. 예를 들어, 초음파 진단 장치(100)가 1D 프로브를 사용할 경우, 초음파 진단 장치(100)는 깊이 값(230) 및 스캔 라인(220)에 대응하는 관심 지표를 계산하여 2D 맵으로 생성할 수 있다. 이 경우, 초음파 진단 장치(100)는 깊이 값(230) 및 스캔 라인(220)에 대응하는 관심 지표를 그물 망의 형태로 입체감 있게 표현하여 3D 맵을 생성할 수도 있다. 또 다른 실시예에 의하면, 초음파 진단 장치(100)는, 초음파 스캔이 이루어지는 동안 고정된 형태가 아니라 시간(프레임)에 따라서 변화하는 관심 지표 맵으로 표현할 수도 있다. 즉, 초음파 진단 장치(100)는 깊이 값(230), 스캔 라인(220) 및 시간에 따른 관심 지표를 계산하여, 3D 맵을 생성할 수 있는 것이다.
- [0100] 초음파 진단 장치(100)가 1.5D나 2D(matrix) 프로브를 사용할 경우, 초음파 진단 장치(100)는 Axial(깊이 값) / Lateral(스캔 라인) / Elevation의 세 방향에 대한 관심 지표를 3차원 형태로 표현할 수도 있다.
- [0101] 한편, 초음파 진단 장치(100)는 관심 지표 맵을 등고선 맵, 그레이 맵, 메쉬 맵, 컬러 맵 등으로 다양하게 표현할 수 있다. 예를 들어, 도 5(a)에 도시된 바와 같이, 초음파 진단 장치(100)는 깊이 값(230)과 스캔 라인(220)에 대해 그레이(Gray) 스케일로 2차원 맵을 생성할 수 있다. 또한, 도 5(b)에 도시된 바와 같이, 초음파 진단 장치(100)는 등고선(Contour) 형태로 2차원 맵을 생성할 수도 있다.
- [0102] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 진단 장치(100)는 디스플레이부(140)를 통해 상기 관심 지표(MI, 음압, TI) 맵을 디스플레이할 수 있다[S330].
- [0103] 관심지표 맵이 TI 맵인 경우, 디스플레이부(140)는 TIs(TI-soft tissue) 맵, TIb(TI-bone) 맵, TIc(TI-Cranial bone) 맵을 하나의 TI 맵으로 디스플레이할 수 있다. 이 경우, 디스플레이부(140)는 TIs(TI-soft tissue) 맵, TIb(TI-bone) 맵, TIc(TI-Cranial bone) 맵에 대해 각각 색을 다르게 지정하거나 선의 굵기 등을 다르게 표현하여 용이하게 식별되도록 할 수 있다.
- [0104] 한편, 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 디스플레이부(140)는 TIs(TI-soft tissue) 맵, TIb(TI-bone) 맵, TIc(TI-Cranial bone) 맵 중 사용자가 임의로 선택한 특정 TI 맵을 디스플레이할 수도 있다.
- [0105] 또한, 초음파 진단 장치(100)는 측정되고 있는 대상체가 연조직(soft tissue)인지 뼈(bone)인지 두개골(Cranial bone)인지 명확히 알 수 없는 경우가 있을 수 있으므로, 피검사자를 보호하기 위해, TIs(TI-soft tissue) 맵, TIb(TI-bone) 맵, TIc(TI-Cranial bone) 맵 중 가장 큰 값을 대표 TI 맵으로 추출하여 디스플레이할 수도 있다.
- [0106] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 진단 장치(100)는 관심 지표 맵을 1차원, 2차원, 3차원 형태로 다양하게 표현할 수 있다. 따라서, 사용자는 관심 지표의 분포 정도를 쉽게 시각적으로 확인할 수 있으며, 맵 정보를 기준으로 각 관심 지표가 허용 기준치를 초과하는지 여부 및 허용 기준치가 초과 된 영역이 어딘지 여부를 시각적으로 확인할 수 있게 된다.
- [0107] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치(100)는, 관심 지표에 대해 다양하게 생성된 등고선 맵, 그레이 맵, 메쉬 맵, 컬러 맵 중 적어도 2가지 이상의 맵을 혼합하여 디스플레이할 수도 있다.
- [0108] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 진단 장치(100)는 조영제의 진동 특성에 의한 임계값을 음압 맵과 함께 디스플레이할 수 있다.
- [0109] 예를 들어, 도 6에 도시된 바와 같이, 초음파 진단 장치(100)는 깊이 값에 따른 음압 맵 상에 상기 조영제의 임계값을 표시해 줄 수 있는 것이다. 0 값에서부터 선형 진동 임계값까지는 조영제가 선형 진동을 하게 되며, 선형 진동 임계값부터 비선형 진동 임계값 사이에서는 조영제가 비선형 진동을 하고, 비선형 진동 임계값 이후부터는 비선형 진동을 함과 동시에 조영제가 깨지는 비율이 커지기 시작해서, 파괴 진동 임계값 이후부터는 거의 대부분의 조영제가 깨지게 된다.
- [0110] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 사용자는, 초음파 진단 장치(100)가 제공하는 조영제의 진동 특성에 의한 임계값을 확인하여, 조영제가 파괴되지 않으면서 비선형 진동 특성을 유지할 수 있도록 송신 전압을 조절할 수 있게 된다.
- [0111] 한편, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 상기 임계값은 색이나 선으로 표시될 수 있다.
- [0112] 도 7은 본 발명의 일 실시예와 관련된 관심 영역에서의 MI 맵을 도시한다.

- [0113] 도 7에 도시된 바와 같이, 사용자는 초음파 진단 영상 중 관심 영역인 제1영역(710)을 설정할 수 있다. 예를 들어, 대상체에 종양이 존재하는 경우, 사용자는 종양이 양성인지 악성인지를 판단하기 위해 종양이 존재하는 부분을 관심 영역인 제1영역(710)으로 설정할 수 있는 것이다.
- [0114] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 조영제를 사용하는 환경에서, 초음파 진단 장치(100)는 관심 영역인 제1영역(710)과 초음파 진단 영상 중 관심 영역을 제외한 제2영역(720)의 MI 또는 음압을 다르게 조절할 수 있다.
- [0115] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 진단 장치(100)는 제1영역(710)에서는 조영제를 자극 및 진동시켜 조영제를 이용한 초음파 영상을 얻고, 제2영역(720)에서는 조영제가 거의 깨지지 않을 정도의 MI 또는 음압으로 초음파 영상을 얻을 수 있는 것이다. 즉, 초음파 진단 장치(100)는 제2영역(720)에 대한 송신 전압을 상기 제1영역(710)에 대한 송신 전압보다 낮게 설정할 수 있는 것이다.
- [0116] 이 경우, 관심 영역인 제1영역(710) 이외의 제2영역(720)에서는 조영제가 거의 깨지지 않을 정도의 MI 또는 음압으로 영상을 얻게 되어 조영제가 깨지는 비율을 크게 줄일 수 있게 되는 것이다.
- [0117] 도 7(a)는 깊이 값에 따른 관심 영역의 MI를 도시한 것이다. 초음파 진단 장치(100)는 포커스 빔을 이용하므로, 관심 영역에 포커스가 위치할 경우, 관심 영역인 제1영역(710) 내에서의 MI 값이 최대가 될 수 있다.
- [0118] 도 7(b)는 스캔라인에 따른 관심 영역의 MI를 도시한 것이다. 도 7(b)에 도시된 바와 같이, 제2영역(720)의 스캔라인보다는 제1영역(710) 스캔라인에서의 MI가 높을 수 있다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 전략적으로 관심 영역에서의 초음파 영상 감도를 높일 수 있게 되는 것이다.
- [0119] 한편, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 진단 장치(100)는 제1영역(710)에는 조영제가 포함되어 있는 혈관 조직에 대한 초음파 영상을 출력하고, 제2영역(720)에는 일반 조직에 대한 초음파 영상을 출력할 수 있다.
- [0120] 본 발명의 일 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0121] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 사용자(user or clinicians)에게 초음파 진단 부위의 깊이에 따른 관심 지표(MI, 음압, TI 등)를 맵(MAP) 형태로 제공해 줄 수 있으므로, 관심 지표가 국제적 허용 기준치를 초과하는지 또는 관심 지표가 집중되는 영역에 존재하는지 여부를 시각적으로 확인할 수 있게 된다.
- [0122] 또한, 사용자는 관심 지표의 국제적 허용 기준치를 지키면서, 최대한 영상의 질을 높일 수 있도록 송신 출력을 제어하는 것이 가능하다.
- [0123] 한편, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 조영제(Contrast Agent)나 마이크로 버블(micro-bubble)을 사용하게 되는 초음파 진단 장치에 있어서, 조영제나 마이크로 버블의 사용에 관한 정밀한 조절을 수행할 수 있는 정보를 사용자에게 제공할 수 있게 된다. 따라서, 사용자는 마이크로 버블이 파괴되지 않으면서 최대한 초음파 영상의 질을 높일 수 있도록 음압(acoustic pressure)을 조절하는 것이 가능하다.
- [0124] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.
- [0125] 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

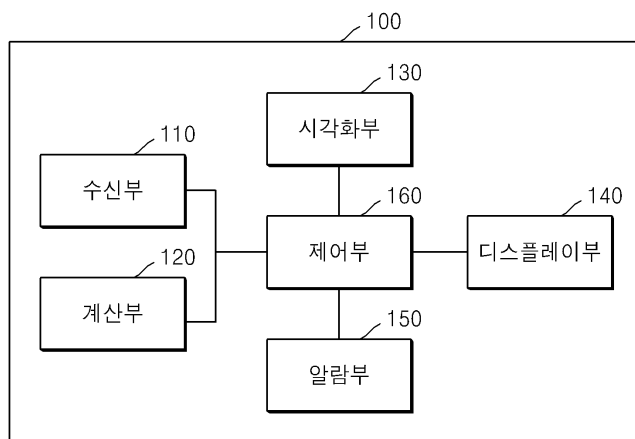
부호의 설명

- [0126] 100: 초음파 진단 장치

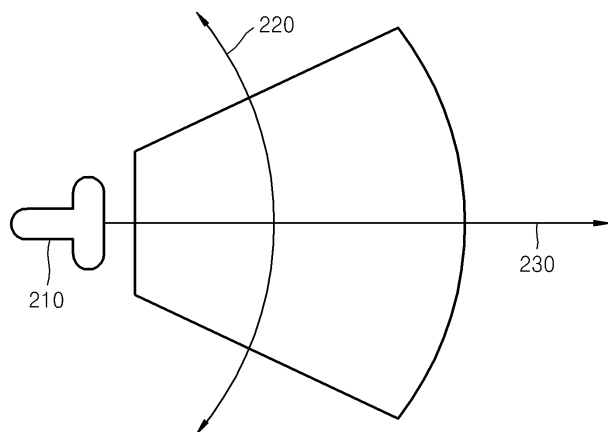
- 110: 수신부
- 120: 계산부
- 130: 시각화부
- 140: 디스플레이부
- 150: 알람부
- 160: 제어부

도면

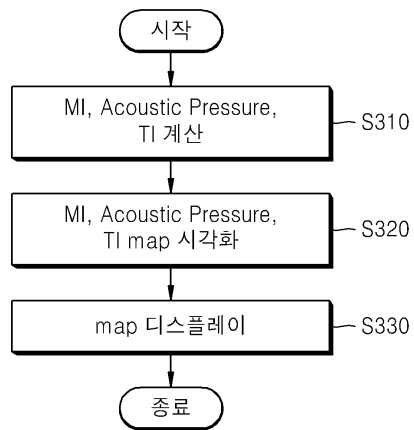
도면1



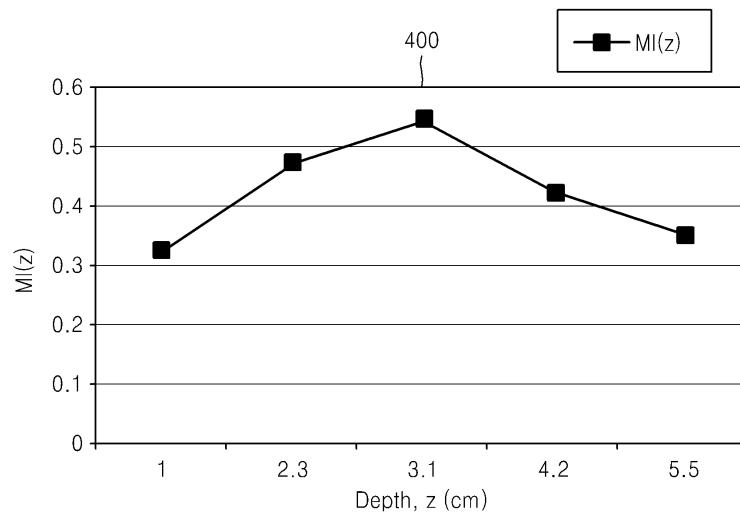
도면2



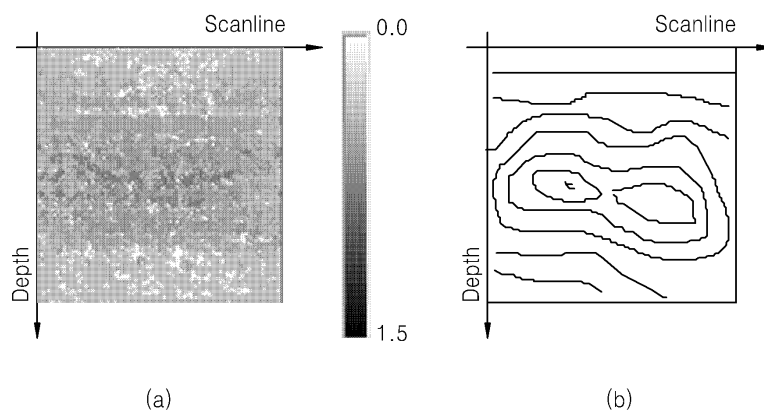
도면3



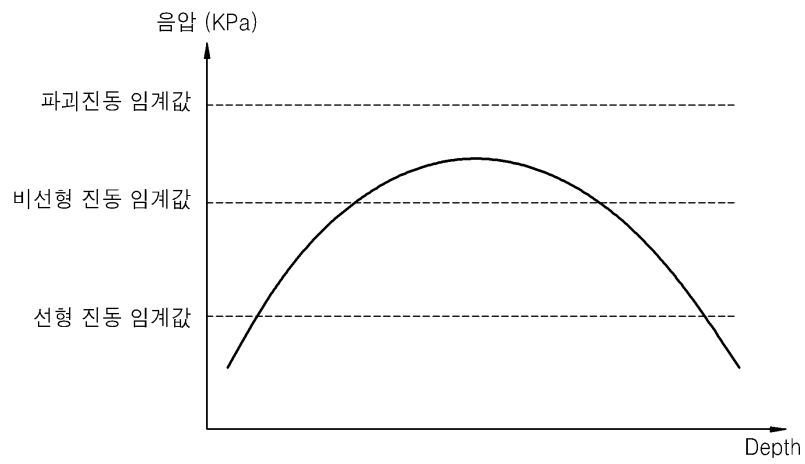
도면4



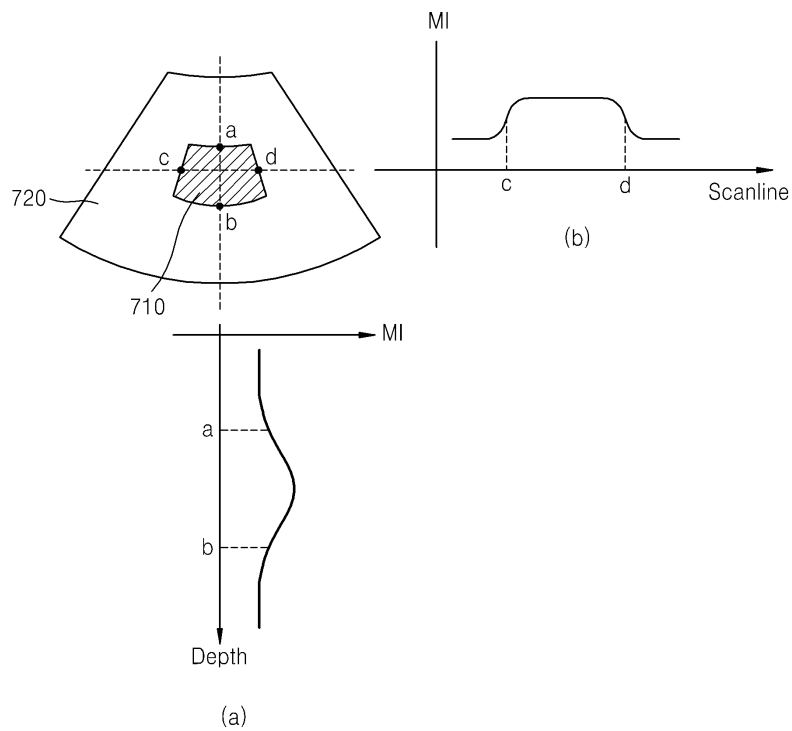
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	利用该方法提供感兴趣指示图和超声诊断的超声装置的操作方法		
公开(公告)号	KR1020120071319A	公开(公告)日	2012-07-02
申请号	KR1020110125211	申请日	2011-11-28
[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	LEE YOON CHANG 이윤창 KIM TAE YUN 김태운 KURT SANDSTROM 커트샌드스트롬		
发明人	이윤창 김태운 커트샌드스트롬		
IPC分类号	A61B8/14 A61B8/06 G06F19/00		
CPC分类号	A61B8/461 A61B8/08 A61B8/04 A61B8/485 A61B8/481 A61B8/58		
优先权	1020100132633 2010-12-22 KR		
其他公开文献	KR101313222B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及用于提供关注指数图的超声诊断设备。本发明优选实施例的超声诊断设备包括计算单元：如上所述计算的MI，计算与来自电传输换能器的超音速输出部分的超声波传播方向的深度值相对应的MI和可视化部分。是MI图可视化创建的深度值与图表类型的对应关系以及显示MI图的显示部分。

