



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0135812
(43) 공개일자 2011년12월19일

(51) Int. Cl.

A61B 8/14 (2006.01) G06T 7/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0055380

(22) 출원일자 2011년06월09일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

JP-P-2010-133849 2010년06월11일 일본(JP)

(71) 출원인

지이 메디컬 시스템즈 글로벌 테크놀로지 캄파니
엘엘씨

미국 위스콘신주 53188 위케샤 노오스 그랜드뷰
블루바드 3000

(72) 발명자

다니가와 슌이치로

일본 도쿄도 히노시 아사히가오카 4-7-127 지이
헬스케어 재팬 코퍼레이션

이토 마유미

일본 도쿄도 히노시 아사히가오카 4-7-127 지이
헬스케어 재팬 코퍼레이션

(74) 대리인

제일특허법인

전체 청구항 수 : 총 18 항

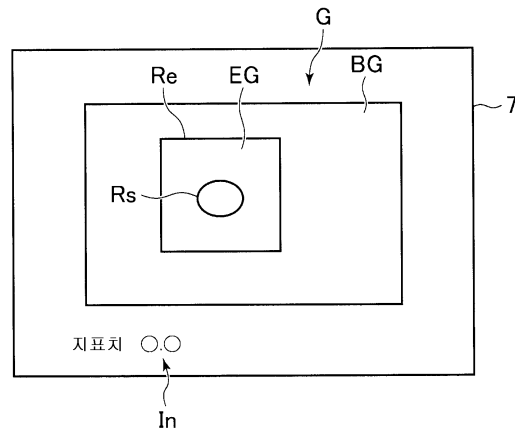
(54) 초음파 진단 장치

(57) 요약

(과제) 객관적이고 용이한 진단을 행할 수 있는 초음파 진단 장치를 제공한다.

(해결 수단) 생체 조직에 대한 초음파의 송수신에 의해 얻어진 에코 데이터에 근거하여, 생체 조직의 탄성에 관한 물리량을 산출하는 물리량 산출부와, 상기 물리량에 근거하여 작성된 생체 조직의 탄성 화상 EG에서의 물리량의 평균치를 산출하는 물리량 평균부와, 상기 탄성 화상 EG의 각 화소에 있어서의 물리량과 상기 평균치를 비교하는 연산을 행하여 각 화소마다 비교치를 산출하는 비교치 산출부와, 상기 비교치에 근거하여, 상기 탄성 화상에 있어서의 소정의 영역에 대한 탄성에 관한 지표치 In을 산출하는 지표치 산출부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

생체 조직에 대한 초음파의 송수신에 의해 얻어진 에코 데이터에 근거하여, 생체 조직의 탄성에 관한 물리량을 산출하는 물리량 산출부와,

상기 물리량에 근거하여 작성된 생체 조직의 탄성 화상에 있어서의 물리량의 평균치를 산출하는 물리량 평균부와,

상기 탄성 화상의 각 화소에 있어서의 물리량과 상기 평균치를 비교하는 연산을 행하여 각 화소마다 비교치를 산출하는 비교치 산출부와,

상기 비교치에 근거하여, 상기 탄성 화상에 있어서의 소정의 영역에 대한 탄성에 관한 지표치를 산출하는 지표치 산출부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 지표치 산출부는, 상기 비교치를 소정의 함수를 이용하여 변환함으로써 각 화소마다의 스코어값을 산출하고, 상기 소정의 영역에 대한 상기 스코어값의 평균치를 상기 지표치로서 산출하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 지표치 산출부는, 상기 소정의 영역에서의 상기 비교치의 평균치를 상기 지표치로서 산출하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 지표치 산출부는, 상기 소정의 영역에서의 상기 비교치의 평균치를 산출하고, 또한 상기 평균치를 소정의 함수를 이용하여 변환하여 상기 지표치로서의 스코어값을 산출하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 5

생체 조직에 대한 초음파의 송수신에 의해 얻어진 에코 데이터에 근거하여, 생체 조직의 탄성에 관한 물리량을 산출하는 물리량 산출부와,

상기 물리량에 근거하여 작성된 생체 조직의 탄성 화상의 각 화소에 있어서의 물리량에 근거하여 계조화 처리를 행하여 계조치를 각 화소마다 산출하는 계조치 산출부와,

상기 계조치에 근거하여, 소정의 영역에 대한 탄성에 관한 지표치를 산출하는 지표치 산출부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 지표치 산출부는, 상기 계조치를 소정의 함수를 이용하여 변환함으로써, 각 화소마다의 스코어값을 산출하고, 상기 소정의 영역에 대한 상기 스코어값의 평균치를 상기 스코어값으로서 산출하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 지표치 산출부는, 상기 소정의 영역에서의 상기 계조치의 평균치를 상기 지표치로서 산출하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 지표치 산출부는, 상기 소정의 영역에서의 상기 계조치의 평균치를 산출하고, 또한 상기 평균치를 소정의 함수를 이용하여 변환하여 상기 지표치로서의 스코어값을 산출하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 9

생체 조직에 대한 초음파의 송수신에 의해 얻어진 에코 데이터에 근거하여, 생체 조직의 탄성에 관한 물리량을 산출하는 물리량 산출부와,

상기 물리량에 근거하여 작성된 생체 조직의 탄성 화상에 있어서의 물리량의 평균치인 제 1 물리량 평균치를 산출하는 제 1 물리량 평균부와,

상기 탄성 화상에 설정된 소정의 영역에 대한 물리량의 평균치인 제 2 물리량 평균치를 산출하는 제 2 물리량 평균부와,

상기 제 1 물리량 평균치와 상기 제 2 물리량 평균치를 비교하는 연산을 행하는 것에 의해, 상기 소정의 영역에 대한 탄성에 관한 지표치로서의 비교치를 산출하는 지표치 산출부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 10

생체 조직에 대한 초음파의 송수신에 의해 얻어진 에코 데이터에 근거하여, 생체 조직의 탄성에 관한 물리량을 산출하는 물리량 산출부와,

상기 물리량에 근거하여 작성된 생체 조직의 탄성 화상에 설정된 소정의 영역에 대한 물리량의 평균치인 제 2 물리량 평균치를 산출하는 제 2 물리량 평균부와,

상기 탄성 화상의 물리량의 분포에 있어서의 소정의 범위에 대하여, 물리량의 평균치인 제 3 물리량 평균치를 산출하는 제 3 물리량 평균부와,

상기 제 2 물리량 평균치와 상기 제 3 물리량 평균치를 비교하는 연산을 행하는 것에 의해, 상기 소정의 영역에 대한 탄성에 관한 지표치로서의 비교치를 산출하는 지표치 산출부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 물리량에 근거하여 작성된 생체 조직의 탄성 화상에 있어서의 물리량의 평균치인 제 1 물리량 평균치를 산출하는 제 1 물리량 평균부를 포함하고 있고,

상기 제 3 물리량 평균치는, 상기 제 1 물리량 평균치를 기준으로 하여 설정되는 상기 소정의 범위의 물리량의 평균치인

것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 12

제 9 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 지표치 산출부는, 상기 지표치로서, 상기 비교치를 소정의 함수를 이용하여 변환하여 스코어값을 산출하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 13

제 1 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 있어서,

복수 설정된 상기 소정의 영역에 대한 상기 지표치를 비교하는 연산을 행하는 지표치 비교 연산부를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 14

생체 조직에 대한 초음파의 송수신에 의해 얻어진 에코 데이터에 근거하여, 생체 조직의 탄성에 관한 물리량을 산출하는 물리량 산출부와,

상기 물리량에 근거하여 작성된 생체 조직의 탄성 화상에 있어서의 물리량의 평균치인 제 1 물리량 평균치를 산출하는 제 1 물리량 평균부와,

상기 탄성 화상의 물리량의 분포에 있어서의 소정의 범위에 대하여, 물리량의 평균치인 제 3 물리량 평균치를 산출하는 제 3 물리량 평균부와,

상기 제 1 물리량 평균치와 상기 제 3 물리량 평균치를 비교하는 연산을 행하는 것에 의해, 탄성에 관한 지표치로서의 비교치를 산출하는 지표치 산출부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 제 3 물리량 평균치는, 상기 제 1 물리량 평균치를 기준으로 하여 설정되는 상기 소정의 범위의 물리량의 평균치인 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 16

생체 조직에 대한 초음파의 송수신에 의해 얻어진 에코 데이터에 근거하여, 생체 조직의 탄성에 관한 물리량을 산출하는 물리량 산출부와,

상기 물리량에 근거하여 작성된 탄성 화상의 물리량의 분포에 있어서의 소정의 범위에 대하여, 물리량의 평균치

인 제 3 물리량 평균치를 산출하는 제 3 물리량 평균부와,

상기 탄성 화상의 물리량의 분포에 있어서, 상기 제 3 물리량 평균치의 산출 대상의 범위와는 다른 범위의 물리량의 평균치인 제 4 물리량 평균치를 산출하는 제 4 물리량 평균부와,

상기 제 3 물리량 평균치와 상기 제 4 물리량 평균치를 비교하는 연산을 행하는 것에 의해, 탄성에 관한 지표치로서의 비교치를 산출하는 지표치 산출부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 17

제 14 항 내지 제 16 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 지표치 산출부는, 상기 지표치로서, 상기 비교치를 소정의 함수를 이용하여 변환하여 스코어값을 산출하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 18

제 1 항 내지 제 17 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 지표치를 표시하는 지표치 표시 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 초음파 진단 장치에 관한 것이고, 특히 생체 조직의 딱딱함 또는 부드러움을 나타내는 탄성 화상을 표시하는 초음파 진단 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 통상의 B모드 화상과, 생체 조직의 딱딱함 또는 부드러움을 나타내는 탄성 화상을 합성하여 표시시키는 초음파 진단 장치가, 예컨대 특허 문헌 1 등에 개시되어 있다. 이 종류의 초음파 진단 장치에 있어서, 탄성 화상은 다음과 같이 하여 작성된다. 우선, 생체 조직에 대하여, 예컨대 초음파 프로브에 의한 압박과 그 이완을 반복하는 등 하여 생체 조직을 변형시키면서 초음파의 송수신을 행하여 에코를 취득한다. 그리고, 얻어진 에코 데이터에 근거하여, 생체 조직의 탄성에 관한 물리량을 산출하고, 이 물리량을 색상 정보로 변환하여 컬러의 탄성 화상을 작성한다. 덧붙여서, 생체 조직의 탄성에 관한 물리량으로서는, 예컨대 생체 조직의 뒤튤립 등을 산출하고 있다.

[0003] (선행 기술 문헌)

[0004] (특허 문헌)

[0005] (특허 문헌 1) 일본 특허 공보 제 3932482 호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 그런데, 상기 탄성 화상을 이용한 진단에 있어서는, 주목 부위가 어떤 색상으로 표시되어 있는가 하는 것이나, 복수의 색상의 혼합 상태 등에 의해 진단을 행하고 있다. 따라서, 진단자의 주관적인 판단에 의해 진단을 행하게 되기 때문에, 진단자에 따라 진단 결과가 다른 경우가 있을 수 있다. 이러한 것으로부터, 객관적이고 용이

한 진단을 행할 수 있는 초음파 진단 장치가 요구되고 있다.

과제의 해결 수단

- [0007] 상술한 과제를 해결하기 위해 이루어진 제 1 관점의 발명은, 생체 조직에 대한 초음파의 송수신에 의해 얻어진 에코 데이터에 근거하여, 생체 조직의 탄성에 관한 물리량을 산출하는 물리량 산출부와, 상기 물리량에 근거하여 작성된 생체 조직의 탄성 화상에 있어서의 물리량의 평균치를 산출하는 물리량 평균부와, 상기 탄성 화상의 각 화소에 있어서의 물리량과 상기 평균치를 비교하는 연산을 행하여 각 화소마다 비교치를 산출하는 비교치 산출부와, 상기 비교치에 근거하여, 상기 탄성 화상에 있어서의 소정의 영역에 대한 탄성에 관한 지표치를 산출하는 지표치 산출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치이다
- [0008] 제 2 관점의 발명에 의하면, 제 1 관점의 발명에 있어서, 상기 지표치 산출부는, 상기 비교치를 소정의 함수를 이용하여 변환함으로써, 각 화소마다의 스코어값을 산출하고, 상기 소정의 영역에 대한 상기 스코어값의 평균치를 상기 지표치로서 산출하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치이다.
- [0009] 제 3 관점의 발명은, 제 1 관점의 발명에 있어서, 상기 지표치 산출부는, 상기 소정의 영역에서의 상기 비교치의 평균치를 상기 지표치로서 산출하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치이다.
- [0010] 제 4 관점의 발명은, 제 1 관점의 발명에 있어서, 상기 지표치 산출부는, 상기 소정의 영역에서의 상기 비교치의 평균치를 산출하고, 또한 그 평균치를 소정의 함수를 이용하여 변환하여 상기 지표치로서의 스코어값을 산출하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치이다.
- [0011] 제 5 관점의 발명은, 생체 조직에 대한 초음파의 송수신에 의해 얻어진 에코 데이터에 근거하여, 생체 조직의 탄성에 관한 물리량을 산출하는 물리량 산출부와, 상기 물리량에 근거하여 작성된 생체 조직의 탄성 화상의 각 화소에 있어서의 물리량에 근거하여 계조화 처리를 행하여 계조치를 각 화소마다 산출하는 계조치 산출부와, 상기 계조치에 근거하여, 소정의 영역에 대한 탄성에 관한 지표치를 산출하는 지표치 산출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치이다.
- [0012] 제 6 관점의 발명은, 제 5 관점의 발명에 있어서, 상기 지표치 산출부는, 상기 계조치를 소정의 함수를 이용하여 변환함으로써 각 화소마다의 스코어값을 산출하고, 상기 소정의 영역에 대한 상기 스코어값의 평균치를 상기 스코어값으로서 산출하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치이다.
- [0013] 제 7 관점의 발명은, 제 5 관점의 발명에 있어서, 상기 지표치 산출부는, 상기 소정의 영역에서의 상기 계조치의 평균치를 상기 지표치로서 산출하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치이다.
- [0014] 제 8 관점의 발명은, 제 5 관점의 발명에 있어서, 상기 지표치 산출부는, 상기 소정의 영역에서의 상기 계조치의 평균치를 산출하고, 또한 그 평균치를 소정의 함수를 이용하여 변환하여 상기 지표치로서의 스코어값을 산출하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치이다.
- [0015] 제 9 관점의 발명은, 생체 조직에 대한 초음파의 송수신에 의해 얻어진 에코 데이터에 근거하여, 생체 조직의 탄성에 관한 물리량을 산출하는 물리량 산출부와, 상기 물리량에 근거하여 작성된 생체 조직의 탄성 화상에 있어서의 물리량의 평균치인 제 1 물리량 평균치를 산출하는 제 1 물리량 평균부와, 상기 탄성 화상에 설정된 소정의 영역에 대한 물리량의 평균치인 제 2 물리량 평균치를 산출하는 제 2 물리량 평균부와, 상기 제 1 물리량 평균치와 상기 제 2 물리량 평균치를 비교하는 연산을 행하는 것에 의해, 상기 소정의 영역에 대한 탄성에 관한 지표치로서의 비교치를 산출하는 지표치 산출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치이다.
- [0016] 제 10 관점의 발명은, 생체 조직에 대한 초음파의 송수신에 의해 얻어진 에코 데이터에 근거하여, 생체 조직의 탄성에 관한 물리량을 산출하는 물리량 산출부와, 상기 물리량에 근거하여 작성된 생체 조직의 탄성 화상에 설정된 소정의 영역에 대한 물리량의 평균치인 제 2 물리량 평균치를 산출하는 제 2 물리량 평균부와, 상기 탄성 화상의 물리량의 분포에 있어서의 소정의 범위에 대하여, 물리량의 평균치인 제 3 물리량 평균치를 산출하는 제 3 물리량 평균부와, 상기 제 2 물리량 평균치와 상기 제 3 물리량 평균치를 비교하는 연산을 행하는 것에 의해, 상기 소정의 영역에 대한 탄성에 관한 지표치로서의 비교치를 산출하는 지표치 산출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치이다.
- [0017] 제 11 관점의 발명은, 제 10 관점의 발명에 있어서, 상기 물리량에 근거하여 작성된 생체 조직의 탄성 화상에 있어서의 물리량의 평균치인 제 1 물리량 평균치를 산출하는 제 1 물리량 평균부를 포함하고 있고, 상기 제 3

물리량 평균치는, 상기 제 1 물리량 평균치를 기준으로 하여 설정되는 상기 소정의 범위의 물리량의 평균치인 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치이다.

- [0018] 제 12 관점의 발명은, 제 9~11의 관점의 발명에 있어서, 상기 지표치 산출부는, 상기 지표치로서, 상기 비교치를 소정의 함수를 이용하여 변환하여 스코어값을 산출하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치이다.
- [0019] 제 13 관점의 발명은, 제 1~12 중 어느 한 관점의 발명에 있어서, 복수 설정된 상기 소정의 영역에 대한 상기 지표치를 비교하는 연산을 행하는 지표치 비교 연산부를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치이다.
- [0020] 제 14 관점의 발명은, 생체 조직에 대한 초음파의 송수신에 의해 얻어진 에코 데이터에 근거하여, 생체 조직의 탄성에 관한 물리량을 산출하는 물리량 산출부와, 상기 물리량에 근거하여 작성된 생체 조직의 탄성 화상에 있어서의 물리량의 평균치인 제 1 물리량 평균치를 산출하는 제 1 물리량 평균부와, 상기 탄성 화상의 물리량의 분포에 있어서의 소정의 범위에 대하여, 물리량의 평균치인 제 3 물리량 평균치를 산출하는 제 3 물리량 평균부와, 상기 제 1 물리량 평균치와 상기 제 3 물리량 평균치를 비교하는 연산을 행하는 것에 의해, 탄성에 관한 지표치로서의 비교치를 산출하는 지표치 산출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치이다.
- [0021] 제 15 관점의 발명은, 제 14 관점의 발명에 있어서, 상기 제 3 물리량 평균치는, 상기 제 1 물리량 평균치를 기준으로 하여 설정되는 상기 소정의 범위의 물리량의 평균치인 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치이다.
- [0022] 제 16 관점의 발명은, 생체 조직에 대한 초음파의 송수신에 의해 얻어진 에코 데이터에 근거하여, 생체 조직의 탄성에 관한 물리량을 산출하는 물리량 산출부와, 상기 물리량에 근거하여 작성된 탄성 화상의 물리량의 분포에 있어서의 소정의 범위에 대하여, 물리량의 평균치인 제 3 물리량 평균치를 산출하는 제 3 물리량 평균부와, 상기 탄성 화상의 물리량의 분포에 있어서, 상기 제 3 물리량 평균치의 산출 대상의 범위와는 다른 범위의 물리량의 평균치인 제 4 물리량 평균치를 산출하는 제 4 물리량 평균부와, 상기 제 3 물리량 평균치와 상기 제 4 물리량 평균치를 비교하는 연산을 행하는 것에 의해, 탄성에 관한 지표치로서의 비교치를 산출하는 지표치 산출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치이다.
- [0023] 제 17 관점의 발명은, 제 14~16 중 어느 한 관점의 발명에 있어서, 상기 지표치 산출부는, 상기 지표치로서, 상기 비교치를 소정의 함수를 이용하여 변환하여 스코어값을 산출하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치이다.
- [0024] 제 18 관점의 발명은, 제 1~17 중 어느 한 관점의 발명에 있어서, 상기 지표치를 표시하는 지표치 표시 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치이다.

발명의 효과

- [0025] 상기 관점의 발명에 의하면, 상기 탄성 화상에 있어서의 물리량의 평균치가 산출되고, 또한 이 평균치와 상기 탄성 화상의 각 화소에 있어서의 물리량을 비교하는 연산에 의해 비교치가 산출된다. 그리고, 이 비교치에 근거하여 상기 탄성 화상에 있어서의 소정의 영역에 대한 탄성에 관한 지표치가 산출된다. 따라서, 생체 조직의 딱딱함 또는 부드러움을 수치화할 수 있기 때문에, 객관적이고 용이한 진단을 행할 수 있다.
- [0026] 또한, 다른 관점의 발명에 의하면, 상기 탄성 화상에 있어서의 물리량에 근거하여 계조화 처리를 행하여 계조치가 산출되고, 이 계조치에 근거하여 상기 탄성 화상에 있어서의 소정의 영역에 대한 탄성에 관한 지표치가 산출된다. 따라서, 생체 조직의 딱딱함 또는 부드러움을 수치화할 수 있기 때문에, 객관적이고 용이한 진단을 행할 수 있다.
- [0027] 또한, 다른 관점의 발명에 의하면, 상기 제 1 물리량 평균치와 상기 제 2 물리량 평균치를 비교하는 연산을 행하는 것에 의해, 탄성에 관한 지표치로서의 비교치가 산출된다. 따라서, 생체 조직의 딱딱함 또는 부드러움을 수치화할 수 있기 때문에, 객관적이고 용이한 진단을 행할 수 있다.
- [0028] 또한, 다른 관점의 발명에 의하면, 상기 제 2 물리량 평균치와 상기 제 3 물리량 평균치를 비교하는 연산을 행하는 것에 의해, 탄성에 관한 지표치로서의 비교치가 산출된다. 따라서, 생체 조직의 딱딱함 또는 부드러움을 수치화할 수 있기 때문에, 객관적이고 용이한 진단을 행할 수 있다.
- [0029] 또한, 다른 관점의 발명에 의하면, 상기 제 1 물리량 평균치와 상기 제 3 물리량 평균치를 비교하는 연산을 행하는 것에 의해, 탄성에 관한 지표치로서의 비교치가 산출된다. 따라서, 생체 조직의 딱딱함 또는 부드러움을 수치화할 수 있기 때문에, 객관적이고 용이한 진단을 행할 수 있다.

[0030] 또한, 다른 관점의 발명에 의하면, 상기 제 3 물리량 평균치와 상기 제 4 물리량 평균치를 비교하는 연산을 행하는 것에 의해, 탄성에 관한 지표치로서의 비교치가 산출된다. 따라서, 생체 조직의 딱딱함 또는 부드러움을 수치화할 수 있기 때문에, 객관적이고 용이한 진단을 행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0031] 도 1은 본 발명에 따른 초음파 진단 장치의 실시 형태의 개략 구성의 일례를 나타내는 블록도이다.
 도 2는 도 1에 나타내는 초음파 진단 장치에 있어서의 표시 제어부의 구성을 나타내는 블록도이다.
 도 3은 B모드 화상 및 탄성 화상으로 이루어지는 초음파 화상이 표시된 표시부를 나타내는 도면이다.
 도 4는 초음파 화상에 있어서의 탄성 화상에 소정의 영역이 설정된 표시부를 나타내는 도면이다.
 도 5는 비의 값에 근거하는 스코어값의 산출의 설명도이다.
 도 6은 제 1 실시 형태의 제 3 변형예에 있어서의 표시부를 나타내는 도면이다.
 도 7은 제 1 실시 형태의 제 3 변형예에 있어서의 표시 제어부의 구성을 나타내는 블록도이다.
 도 8은 제 2 실시 형태에 있어서의 계조치에 근거하는 스코어값의 산출의 설명도이다.
 도 9는 제 3 실시 형태의 초음파 진단 장치에 있어서의 표시 제어부의 구성을 나타내는 블록도이다.
 도 10은 제 3 실시 형태에 있어서의 비의 값에 근거하는 스코어값의 산출의 설명도이다.
 도 11은 제 4 실시 형태의 초음파 진단 장치에 있어서의 표시 제어부의 구성을 나타내는 블록도이다.
 도 12는 탄성 화상 표시 영역에서의 뒤틀림의 분포를 나타내는 도면이다.
 도 13은 제 4 실시 형태의 제 1 변형예에 있어서의 비의 값에 근거하는 스코어값의 산출의 설명도이다.
 도 14는 탄성 화상 표시 영역에서의 뒤틀림의 분포를 나타내는 도면이다.
 도 15는 제 5 실시 형태의 초음파 진단 장치에 있어서의 표시 제어부의 구성을 나타내는 블록도이다.
 도 16은 제 6 실시 형태의 초음파 진단 장치에 있어서의 표시 제어부의 구성을 나타내는 블록도이다.
 도 17은 탄성 화상 표시 영역에서의 뒤틀림의 분포를 나타내는 도면이다.
 도 18은 상기 B모드 화상 및 상기 탄성 화상으로 이루어지는 화상 G1과, B모드 화상만의 화상이 모두 표시된 표시부를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 이하, 본 발명의 실시 형태에 대하여 도면에 근거하여 상세하게 설명한다.

[0033] (제 1 실시 형태)

[0034] 우선, 제 1 실시 형태에 대하여 도 1~도 5에 근거하여 설명한다. 도 1에 나타내는 초음파 진단 장치(1)는, 초음파 프로브(2), 송수신부(3), B모드 데이터 처리부(4), 물리량 데이터 처리부(5), 표시 제어부(6), 표시부(7), 조작부(8), 제어부(9) 및 HDD(Hard Disk Drive)(10)를 포함한다.

[0035] 상기 초음파 프로브(2)는, 생체 조직에 대하여 초음파를 송신하고 그 에코를 수신한다. 이 초음파 프로브(2)를 생체 조직의 표면에 접촉시킨 상태에서 압박과 이완을 반복하거나, 이 초음파 프로브(2)로부터 생체 조직에 음향 방사압을 가하거나 하여, 생체 조직을 변형시키면서 초음파의 송수신을 행하여 취득된 에코 데이터에 근거하여, 후술하는 바와 같이 탄성 화상이 작성된다.

[0036] 상기 송수신부(3)는, 상기 제어부(9)로부터의 제어 신호에 근거하여 상기 초음파 프로브(2)를 소정의 주사 조건으로 구동시켜 음선마다의 초음파의 주사를 행한다. 또한, 송수신부(3)는, 상기 초음파 프로브(2)로 수신한 에코에 대하여, 정상 가산 처리(整相加算處理) 등의 신호 처리를 행한다. 상기 송수신부(3)에서 신호 처리된 에

코 데이터는, 상기 B모드 데이터 처리부(4) 및 상기 물리량 데이터 처리부(5)에 출력된다.

- [0037] 상기 B모드 데이터 처리부(4)는, 상기 송수신부(3)로부터 출력된 에코 데이터에 대하여, 대수 압축 처리, 포락선 검파 처리 등의 B모드 처리를 행하여, B모드 데이터를 작성한다. B모드 데이터는, 상기 B모드 데이터 처리부(4)로부터 상기 표시 제어부(6)에 출력된다.
- [0038] 상기 물리량 데이터 처리부(5)는, 상기 송수신부(3)로부터 출력된 에코 데이터에 근거하여, 생체 조직에 있어서의 각부(各部)의 탄성에 관한 물리량의 데이터(물리량 데이터)를 작성한다. 상기 물리량 데이터 처리부(5)는, 예컨대 일본 특허 공개 공보 제 2008-126079 호에 기재되어 있는 바와 같이, 한 주사면에서의 동일 음선상의 시간적으로 다른 에코 데이터에 상관 윈도우를 설정하고, 이 상관 윈도우 사이에서 상관 연산을 행하여 상기 탄성에 관한 물리량을 산출하여 상기 물리량 데이터를 작성한다. 상기 물리량 데이터 처리부(5)는, 상기 탄성에 관한 물리량으로서, 본 예에서는 뒤틀림 St 를 산출한다. 상기 물리량 데이터 처리부(5)는, 본 발명에 있어서의 물리량 산출부의 실시의 형태의 일례이다.
- [0039] 상기 표시 제어부(6)에는, 상기 B모드 데이터 처리부(4)로부터의 B모드 데이터 및 상기 물리량 데이터 처리부(5)로부터의 물리량 데이터가 입력되게 되어 있다. 상기 표시 제어부(6)는, 도 2에 나타내는 바와 같이 메모리(611), B모드 화상 데이터 작성부(612), 물리량 평균부(613), 비교치 산출부(614), 계조치 산출부(615), 탄성 화상 데이터 작성부(616), 합성 화상 표시 제어부(617), 지표치 산출부(618), 지표치 표시 제어부(619)를 갖고 있다.
- [0040] 상기 메모리(611)에는, 상기 B모드 데이터 및 상기 물리량 데이터가 기억된다. 이들 B모드 데이터 및 물리량 데이터는, 음선마다의 데이터로서 상기 메모리(611)에 기억된다.
- [0041] 상기 메모리(611)는, 예컨대 RAM(Random Access Memory)이나 ROM(Read Only Memory) 등의 반도체 메모리로 구성되어 있다. 덧붙여서, 상기 B모드 데이터 및 상기 물리량 데이터는, 상기 HDD(10)에 기억되게 되어 있더라도 좋다.
- [0042] 상기 B모드 화상 데이터 작성부(612)는, 상기 B모드 데이터에 대하여 스캔 컨버터에 의한 주사 변환을 행하고, 예코의 신호 강도에 따른 휘도 정보를 갖는 B모드 화상 데이터로 변환한다. 상기 B모드 화상 데이터는 예컨대 256계조의 휘도 정보를 갖는다.
- [0043] 상기 물리량 평균부(613)는, 후술하는 탄성 화상 EG(도 3 참조)에 있어서의 뒤틀림의 평균치 St_{AV} 를 산출한다. 구체적으로는, 상기 물리량 평균부(613)는, 상기 탄성 화상 EG를 표시하는 영역인 탄성 화상 표시 영역 Re 내의 각 화소에 대하여 산출된 뒤틀림 St 의 평균치 St_{AV} 를 산출한다. 상기 물리량 평균부(613)는, 본 발명에 있어서의 물리량 평균부의 실시의 형태의 일례이다.
- [0044] 상기 비교치 산출부(614)는, 각 화소의 뒤틀림 St 와 상기 뒤틀림의 평균치 St_{AV} 를 비교하는 연산을 행한다. 구체적으로는, 상기 비교치 산출부(614)는, 상기 뒤틀림의 평균치 St_{AV} 에 대한 각 화소의 뒤틀림 St 의 비의 값 $Rat=St/St_{AV}$ 를 산출한다. 이 비의 값 Rat 는, 화소마다 산출된다. 상기 비교치 산출부(614)는, 본 발명에 있어서의 비교치 산출부의 실시의 형태의 일례이며, 또한 상기 비의 값 Rat 는, 본 발명에 있어서의 비교치의 실시의 형태의 일례이다.
- [0045] 상기 계조치 산출부(615)는, 상기 비의 값 Rat 를 N계조(예컨대 $N=256$)로 계조화하는 처리를 행하여 화소마다의 계조치 Gr 의 데이터로 이루어지는 계조화 데이터를 작성한다. 상기 계조화 산출부(615)는, 비의 값 $Rat=1$ 인 경우, 즉 뒤틀림 St 가 상기 평균치 St_{AV} 와 같은 경우에, 계조치 $Gr=N/2$ 가 되는 계조화 처리를 행한다. 예컨대, $N=256$ 인 경우, 비의 값 $Rat=1$ 은 계조치 128이 된다. 상기 계조치 산출부(615)는, 본 발명에 있어서의 계조치 산출부의 실시의 형태의 일례이다.
- [0046] 덧붙여서, 상기 계조치 Gr 이 작을수록 생체 조직이 딱딱한 것을 나타내고, 상기 계조치 Gr 이 클수록 생체 조직이 부드러운 것을 나타내는 것으로 한다.
- [0047] 상기 탄성 화상 데이터 작성부(616)는, 상기 계조화 데이터에 대하여 스캔 컨버터에 의한 주사 변환을 행하고, 변형에 따른 색상 정보를 갖는 컬러 탄성 화상 데이터로 변환한다. 상기 컬러 탄성 화상 데이터는 예컨대 256계조의 색상 정보를 갖는다.
- [0048] 상기 합성 화상 표시 제어부(617)는, 상기 B모드 화상 데이터 및 상기 컬러 탄성 화상 데이터를 가산 처리함으

로써 합성하여, 상기 표시부(7)에 표시하는 초음파 화상 G의 화상 데이터를 작성한다. 이 화상 데이터는, 도 3에 나타내는 바와 같이, 흑백의 B모드 화상 BG와 컬러의 탄성 화상 EG가 합성된 초음파 화상 G로서 상기 표시부(7)에 표시된다. 상기 탄성 화상 EG는, 상기 B모드 화상 BG에 설정된 탄성 화상 표시 영역 Re 내에 반투명하게(배경의 B모드 화상이 들여다보이는 상태로) 표시된다.

- [0049] 상기 지표치 산출부(618)는, 후술하는 바와 같이 탄성 화상 EG에서의 소정의 영역 Rs(도 4 참조)에 대한 탄성에 관한 지표치 In을 산출한다. 구체적인 산출 수법은 후술한다. 또한, 상기 지표치 표시 제어부(619)는, 상기 지표치 In을 상기 표시부(7)에 표시한다. 상기 지표치 산출부(618)는 본 발명에 있어서의 지표치 산출부의 실시의 형태의 일례이며, 상기 지표치 In은 본 발명에 있어서의 지표치의 실시의 형태의 일례이다. 또한, 상기 지표치 표시 제어부(619)는 본 발명에 있어서의 지표치 표시 제어부의 실시의 형태의 일례이다.
- [0050] 상기 표시부(7)는, 예컨대 LCD(Liquid Crystal Display)나 CRT(Cathode Ray Tube) 등으로 구성된다. 상기 조작부(8)는, 조작자가 지시나 정보를 입력하기 위한 키보드 및 포인팅 디바이스(도시 생략) 등을 포함하여 구성되어 있다.
- [0051] 상기 제어부(9)는, CPU(Central Processing Unit)를 갖아 구성되고, 상기 HDD(10)에 기억된 제어 프로그램을 관독하여, 상기 초음파 진단 장치(1)의 각부에서의 기능을 실행시킨다.
- [0052] 그런데, 본 예의 초음파 진단 장치(1)의 작용에 대하여 설명한다. 우선, 상기 송수신부(3)가, 상기 초음파 프로브(2)로부터 피검체의 생체 조직에 초음파를 송신시켜, 그 에코 신호를 취득한다. 이때, 생체 조직을 변형시키면서 초음파의 송수신을 행한다. 생체 조직을 변형시키는 수법으로서, 예컨대 상기 초음파 프로브(2)에 의해, 피검체에 대한 압박과 그 이완을 반복하는 수법이나, 상기 초음파 프로브(2)에 의해 피검체에 음향 방사압을 가하는 수법 등을 들 수 있다.
- [0053] 에코 신호가 취득되면, 상기 B모드 데이터 처리부(4)가 상기 B모드 데이터를 작성하고, 또한 상기 물리량 데이터 처리부(5)가 상기 물리량 데이터를 작성한다. 또한, 상기 B모드 화상 데이터 작성부(612)가 상기 B모드 화상 데이터를 작성하고, 상기 탄성 화상 데이터 작성부(616)가 상기 컬러 탄성 화상 데이터를 작성한다. 그리고, 상기 합성 화상 표시 제어부(617)가, 상기 B모드 화상 데이터에 근거하는 B모드 화상 BG 및 상기 컬러 탄성 화상 데이터에 근거하는 탄성 화상 EG가 합성된 초음파 화상 G를 상기 표시부(7)에 표시한다.
- [0054] 여기서, 상기 컬러 탄성 화상 데이터의 작성에 대하여 상세하게 설명한다. 상기 컬러 탄성 화상 데이터의 작성에 있어서는, 상기 물리량 평균부(613)가, 화소마다의 뒤틀림의 데이터로 이루어지는 상기 물리량 데이터에 근거하여, 상기 탄성 화상 표시 영역 Re 내에서의 뒤틀림의 평균치 St_{AV} 를 산출한다. 다음으로, 상기 비교치 산출부(614)는, 상기 비의 값 $Rat = St/St_{AV}$ 를 화소마다 산출한다. 그리고, 상기 계조화 산출부(615)가 상기 비의 값 Rat 에 근거하여 상기 계조화 데이터를 작성하고, 이 계조화 데이터에 근거하여, 상기 탄성 화상 데이터 작성부(616)가 컬러 탄성 화상 데이터를 작성한다.
- [0055] 도 4에 나타내는 바와 같이, 상기 초음파 화상 G가 표시된 상태에서, 상기 탄성 화상 표시 영역 Re 내에서의 탄성 화상 EG에 소정의 영역 Rs가 설정되면, 이 소정의 영역 Rs에 대한 탄성에 관한 지표치 In이 상기 표시부(7)에 표시된다. 상기 소정의 영역 Rs는, 예컨대 중앙이라고 생각되는 영역을 포함하도록 설정된다. 조작자는, 상기 조작부(8)의 포인팅 디바이스 등을 이용하여 상기 소정의 영역 Rs를 설정한다.
- [0056] 상기 지표치 In의 산출 및 표시에 대하여 상세하게 설명한다. 상기 지표치 산출부(618)는, 우선 각 화소의 상기 비의 값 Rat 를 소정의 함수 F1을 이용하여 스코어값 SCp 로 변환하여, 각 화소에 대한 스코어값 SCp 를 산출한다. 이 각 화소에 대한 스코어값 SCp 는, 상기 메모리(611)나 상기 HDD(10)에 기억되더라도 좋다.
- [0057] 상기 함수 F1은, 비의 값 Rat 가 소정의 수치의 범위의 스코어값 SCp 로 변환되는 함수이다. 본 예에서는, 비의 값 Rat 가 도 5에 나타내는 함수 F1을 이용하여 0.1~5까지의 범위의 스코어값 SCp 로 변환된다. 본 예에서는, 상기 스코어값 SCp 가 작을수록 생체 조직이 부드러운 것을 나타내고, 상기 스코어값이 클수록 생체 조직이 딱딱한 것을 나타낸다. 단, 스코어값 SCp 의 수치의 범위는 일례이며, 0.1~5까지 한정되는 것이 아니다(이하의 실시 형태에 있어서도 동일).
- [0058] 보다 상세하게 설명하면, 상기 함수 F1은, 상기 비의 값 Rat 가 1인 경우, 즉 뒤틀림 St 가 상기 뒤틀림의 평균치 St_{AV} 와 같은 경우에, 상기 스코어값 SCp 는 1이 되는 함수로 되어 있다. 또한, 상기 함수 F1은, 비의 값 Rat 가 1 미만인 범위에 대해서는, 1보다 크고 5 이하인 스코어값 SCp 로 변환되고, 비의 값 Rat 가 1 이상인 범위에 대해서는, 0.1 이상 1 이하의 스코어값 SCp 로 변환되는 함수로 되어 있다. 따라서, 비의 값 Rat 가 1 미만인 범위

쪽이, 비의 값 Rat가 1 이상인 범위보다, 스코어값 SCp가 잘게 할당되는 함수로 되어 있다.

- [0059] 여기서, 비의 값 Rat가 1 미만인 범위는, 평균치 St_{AV}보다 뒤틀림 St의 값이 작은 범위이며, 평균보다 딱딱한 범위이다. 또한, 종양은, 정상 조직보다 딱딱하고, 더구나 양성 종양과 악성 종양은 딱딱함에 차이가 있다. 따라서, 상술한 바와 같이, 상기 함수 F1을, 비의 값 Rat가 1 미만인 범위 쪽이, 비의 값 Rat가 1 이상인 범위보다, 스코어값이 잘게 할당되는 함수로 하는 것에 의해, 종양에 대하여 보다 상세한 관찰을 행할 수 있게 되어 있다.
- [0060] 상기 지표치 산출부(617)는, 화소마다의 스코어값 SCp에 근거하여, 상기 소정의 영역 Rs에 대한 스코어값의 평균치 SC_{AV}를 산출한다. 이 평균치 SC_{AV}가 상기 지표치 In이다. 그리고, 상기 지표치 표시 제어부(619)는, 상기 평균치 SC_{AV}를 상기 지표치 In으로서 상기 표시부(7)에 표시한다.
- [0061] 본 예의 초음파 진단 장치(1)에 의하면, 탄성에 관한 지표치 In으로서, 상기 평균치 SC_{AV}가 표시되기 때문에, 생체 조직의 딱딱함 또는 부드러움을 수치화하여 나타낼 수 있다. 따라서, 객관적이고 용이한 진단을 행할 수 있다.
- [0062] 다음으로, 제 1 실시 형태의 변형예에 대하여 설명한다. 우선, 제 1 변형예에 대하여 설명한다. 이 제 1 변형예에서는, 상기 지표치 산출부(618)는, 상기 소정의 영역 Rs의 각 화소에 대하여 산출된 상기 비의 값 Rat의 평균치 Rat_{AV}를 상기 지표치 In으로서 산출한다. 그리고, 상기 지표치 표시 제어부(619)는, 생체 조직의 탄성(딱딱함 혹은 부드러움)에 관한 상기 지표치 In으로서 상기 평균치 Rat_{AV}를 상기 표시부(7)에 표시한다.
- [0063] 다음으로, 제 1 실시 형태의 제 2 변형예에 대하여 설명한다. 이 제 2 변형예에서는, 상기 지표치 산출부(618)는, 우선 상기 소정의 영역 Rs에서의 상기 비의 값의 평균치 Rat_{AV}를 산출한다. 다음으로, 상기 지표치 산출부(618)는, 상기 함수 F1을 이용하여 상기 평균치 Rat_{AV}를 변환하여 상기 스코어값 SCp를 산출한다. 이 스코어값 SCp가 상기 지표치 In이다. 그리고, 상기 지표치 표시 제어부(619)는, 생체 조직의 탄성(딱딱함 혹은 부드러움)에 관한 상기 지표치 In으로서 상기 스코어값 SCp를 상기 표시부(7)에 표시한다.
- [0064] 다음으로, 제 1 실시 형태의 제 3 변형예에 대하여 설명한다. 이 제 3 변형예에 있어서, 상기 비교치 산출부(614)는, 각 화소의 뒤틀림 St와 상기 뒤틀림의 평균치 St_{AV}를 비교하는 연산으로서, 비의 값 Rat의 산출 대신에, 이하의 (식1)의 연산을 행한다.
- [0065]
$$| S t - S t_{A V} | / S t_{A V} \quad \cdot \cdot \cdot \quad (\text{식 } 1)$$
- [0066] 그리고, 상기 (식1)에서 얻어진 값을 상기 비의 값 Rat 대신에 이용하여, 계조화 데이터의 작성이나 상기 지표치 In의 산출을 행한다.
- [0067] 다음으로, 제 1 실시 형태의 제 4 변형예에 대하여 설명한다. 이 제 4 변형예에서는, 도 6에 나타내는 바와 같이, 상기 탄성 화상 EG에 두 영역 Rs1 및 Rs2가 설정된다. 그리고, 상기 지표치 산출부(618)는, 각각의 영역 Rs1, Rs2에 대하여, 지표치 In1, In2를 상술한 어느 하나의 수법에 의해 산출한다.
- [0068] 여기서, 상기 표시 제어부(6)는, 도 7에 나타내는 바와 같이 지표치 비교 연산부(620)를 갖고 있다. 이 지표치 비교 연산부(620)는, 상기 지표치 In1, In2를 비교하는 연산을 행하는 것이며, 본 예에서는 상기 지표치 In1, In2의 비의 값 Rat₁를 산출한다. 상기 지표치 비교 연산부(620)는, 본 발명에 있어서의 지표치 비교 연산부의 실시의 형태의 일례이다. 상기 지표치 표시 제어부(619)는, 상기 비의 값 Rat₁, 상기 지표치 In1, In2를 상기 표시부(7)에 표시한다.
- [0069] 본 예에 의하면, 예컨대 상기 영역 Rs1, Rs2가, 종양의 부분과 지방의 부분으로 설정되면, 상기 비의 값 Rat₁를 참조함으로써, 지방을 기준으로 하는 종양의 딱딱함에 대하여 수치화된 값을 알 수 있다.
- [0070] 다음으로, 제 1 실시 형태의 제 5 변형예에 대하여 설명한다. 이 제 5 변형예에서는, 화소마다 산출된 상기 비의 값 Rat나 상기 (식1)의 산출치를 상기 메모리(611)나 상기 HDD(10)에 기억해 두더라도 좋다. 이 경우, 상기 메모리(611)나, 상기 HDD(10)에 기억된 상기 비의 값 Rat 또는 상기 (식1)의 산출치를 판독하여, 실시간으로 초음파 화상 G를 표시하고 있을 때에 표시된 지표치 In과는 다른 수법에 의해 산출된 지표치 In을 다시 표시하도록 할 수 있다.

- [0071] (제 2 실시 형태)
- [0072] 다음으로, 제 2 실시 형태에 대하여 설명한다. 본 예는, 제 1 실시 형태와 기본적 구성이 같으며, 제 1 실시 형태에서 이용한 블록도를 인용하여 설명한다. 이하, 제 1 실시 형태와 다른 사항에 대하여 설명한다.
- [0073] 본 예에서는, 상기 지표치 산출부(618)는, 각 화소의 상기 계조치 Gr을 함수 F2를 이용하여 스코어값 SCp로 변환하여, 각 화소에 대한 스코어값 SCp를 산출한다. 본 예에서는, 상기 계조치 Gr이 도 8에 나타내는 함수 F2를 이용하여, 제 1 실시 형태와 마찬가지로 0.1~5까지의 범위의 스코어값 SCp로 변환된다. 덧붙여서, 도 8에 있어서 부호 N은 최대의 계조치를 나타내고, 예컨대 N=256이다.
- [0074] 또, 본 예에 있어서도, 제 1 실시 형태와 마찬가지로, 상기 스코어값 SCp가 작을수록 생체 조직이 부드러운 것을 나타내고, 상기 스코어값이 클수록 생체 조직이 딱딱한 것을 나타낸다.
- [0075] 본 예에 있어서는, 상기 함수 F2는, 최대 계조치 N의 2분의 1의 계조치 (N/2)가 스코어값 SCp=1이 되는 함수로 되어 있다. 또한, 상기 함수 F2는, 계조치 0 이상 N/2 미만의 범위에 대해서는, 1보다 크고 5 이하의 스코어값 SCp로 변환되고, 계조치 Gr이 N/2 이상 N 이하인 범위에 대해서는, 0.1 이상 1 이하의 스코어값 SCp로 변환되는 함수로 되어 있다.
- [0076] 여기서, 상기 계조치 Gr이 N/2 미만인 범위는, 상기 비의 값 Rat가 1 미만인 범위이며, 평균치 St_{AV}보다 뒤틀림 St의 값이 작은 범위이다. 따라서, 본 예에 있어서도, 계조치 Gr이 N/2 미만이며, 생체 조직이 평균보다 딱딱한 범위 쪽이, 계조치 Gr이 N/2 이상인 범위보다 스코어값이 잘게 할당되어 있다.
- [0077] 상기 지표치 산출부(617)는, 제 1 실시 형태와 마찬가지로, 화소마다의 스코어값 SCp에 근거하여, 상기 소정의 영역 Rs에 대한 스코어값의 평균치 SC_{AV}를 산출한다. 이 평균치 SC_{AV}가 상기 지표치 In이다. 그리고, 상기 지표치 표시 제어부(619)는, 상기 평균치 SC_{AV}를 상기 지표치 In으로서 상기 표시부(7)에 표시한다.
- [0078] 본 예의 초음파 진단 장치(1)에 의하면, 탄성에 관한 지표치 In으로서, 상기 평균치 SC_{AV}가 표시되기 때문에, 생체 조직의 딱딱함 또는 부드러움을 수치화하여 나타낼 수 있다. 따라서, 객관적이고 용이한 진단을 행할 수 있다.
- [0079] 다음으로, 제 2 실시 형태의 변형예에 대하여 설명한다. 우선, 제 1 변형예에 대하여 설명한다. 이 제 1 변형예에서는, 상기 지표치 산출부(618)는, 상기 소정의 영역 Rs에서의 각 화소의 상기 계조치 Gr의 평균치 Gr_{AV}를 상기 지표치 In으로서 산출한다. 그리고, 상기 지표치 표시 제어부(619)는, 생체 조직의 탄성(딱딱함 혹은 부드러움)에 관한 상기 지표치 In으로서 상기 평균치 Gr_{AV}를 상기 표시부(7)에 표시한다.
- [0080] 다음으로, 제 2 실시 형태의 제 2 변형예에 대하여 설명한다. 이 제 2 변형예에서는, 상기 지표치 산출부(618)는, 우선 상기 소정의 영역 Rs에서의 상기 계조치 Gr의 평균치 Gr_{AV}를 산출한다. 다음으로, 상기 지표치 산출부(618)는, 상기 함수 F2를 이용하여 상기 평균치 Gr_{AV}를 변환하여 상기 스코어값 SCp를 산출한다. 이 스코어값 SCp가 상기 지표치 In이다. 그리고, 상기 지표치 표시 제어부(619)는, 생체 조직의 탄성(딱딱함 혹은 부드러움)에 관한 상기 지표치 In으로서 상기 스코어값 SCp를 상기 표시부(7)에 표시한다.
- [0081] 다음으로, 제 2 실시 형태의 제 3 변형예에 대하여 설명한다. 이 제 2 실시 형태의 제 3 변형예도, 제 1 실시 형태의 제 4 변형예와 마찬가지로, 상기 탄성 화상 EG에 두 영역 Rs1 및 Rs2가 설정된다(도 6 참조). 그리고, 상기 지표치 산출부(618)는, 각각의 영역 Rs1, Rs2에 대하여, 상기 계조치 Gr에 근거하는 지표치 In1, In2를 산출한 어느 하나의 수법에 의해 산출한다.
- [0082] 또한, 이 제 2 실시 형태의 제 3 변형예에 있어서의 상기 표시 제어부(6)도, 제 1 실시 형태의 제 4 변형예에 있어서의 표시 제어부(6)와 마찬가지로, 지표치 비교 연산부(620)를 갖고 있고(도 7 참조), 이 지표치 비교 연산부(620)가, 상기 계조치 Gr에 근거하여 산출되는 지표치 In1, In2의 비의 값 Rat₁를 산출한다. 그리고, 상기 지표치 표시 제어부(620)는, 상기 비의 값 Rat₁, 상기 지표치 In1, In2를 상기 표시부(7)에 표시한다.
- [0083] (제 3 실시 형태)

- [0084] 다음으로, 제 3 실시 형태에 대하여 설명한다. 이하, 제 1, 제 2 실시 형태와 다른 구성에 대하여 설명한다.
- [0085] 본 예에서는, 표시 제어부(6)는, 도 9에 나타내는 바와 같이, 메모리(611), B모드 화상 데이터 작성부(612), 제 1 물리량 평균부(621), 비교치 산출부(614), 계조치 산출부(615), 탄성 화상 데이터 작성부(616), 합성 화상 표시 제어부(617), 제 2 물리량 평균부(622), 지표치 산출부(618), 지표치 표시 제어부(619)를 갖고 있다.
- [0086] 상기 제 1 물리량 평균부(621)는, 제 1, 제 2 실시 형태에 있어서의 상기 물리량 평균부(613)와 마찬가지로, 화소마다의 뒤틀림의 데이터로 이루어지는 상기 물리량 데이터에 근거하여, 상기 탄성 화상 표시 영역 Re(도 3, 도 4 참조) 내에서의 뒤틀림의 평균치인 제 1 평균치 St_{AV1} 을 산출한다. 본 예에서는, 상기 비교치 산출부(614)는 상기 비교치 St_{AV} 대신에 상기 제 1 평균치 St_{AV1} 을 이용하여 비의 값 Rat의 산출을 행한다.
- [0087] 또한, 상기 제 2 물리량 평균부(622)는, 상기 탄성 화상 EG에 설정된 소정의 영역 Rs(도 4 참조)에 대한 뒤틀림의 평균치인 제 2 평균치 St_{AV2} 를 산출한다. 상기 제 1 물리량 평균부(621)는 본 발명에 있어서의 제 1 물리량 평균부의 실시의 형태의 일례이며, 상기 제 2 물리량 평균부(622)는 본 발명에 있어서의 제 2 물리량 평균부의 실시의 형태의 일례이다. 또한, 상기 제 1 평균치 St_{AV1} 은 본 발명에 있어서의 제 1 물리량 평균치의 실시의 형태의 일례이며, 상기 제 2 평균치 St_{AV2} 는 제 2 물리량 평균치의 실시의 형태의 일례이다.
- [0088] 본 예에서는, 상기 지표치 산출부(618)는, 상기 제 1 평균치 St_{AV1} 과 상기 제 2 평균치 St_{AV2} 를 비교하는 연산을 행하여, 상기 소정의 영역 Rs에 대한 지표치 In으로서 비교치를 산출한다. 구체적으로는, 상기 지표치 산출부(618)는, 상기 비교치로서, 상기 제 1 평균치 St_{AV1} 에 대한 상기 제 2 평균치 St_{AV2} 의 비의 값 $SRat1=St_{AV2}/St_{AV1}$ 을 산출한다. 그리고, 상기 지표치 표시 제어부(619)는, 상기 비의 값 $SRat1$ 을 지표치 In으로서 상기 표시부(7)에 표시한다. 상기 소정의 영역 Rs가 중앙의 부분으로 설정된 경우, 상기 제 2 평균치 St_{AV2} 는 중앙에 대한 뒤틀림의 평균치가 되기 때문에, 상기 지표치 In에 의해, 중앙에 대하여 수치화된 값을 알 수 있다.
- [0089] 본 예의 초음파 진단 장치(1)에 의하면, 탄성에 관한 지표치 In으로서, 상기 비의 값 $SRat1$ 이 표시되기 때문에, 생체 조직의 딱딱함 또는 부드러움을 수치화하여 나타낼 수 있다. 따라서, 객관적이고 용이한 진단을 행할 수 있다.
- [0090] 다음으로, 제 3 실시 형태의 변형예에 대하여 설명한다. 우선, 제 1 변형예에 대하여 설명한다. 본 예에서는, 상기 지표치 산출부(618)는, 상기 지표치 In으로서, 상기 비의 값 $SRat1$ 을 소정의 함수를 이용하여 변환하여 스코어값 SCp 를 산출한다. 본 예에서는, 상기 비의 값 $SRat1$ 이 도 10에 나타내는 함수 F3을 이용하여, 제 1, 제 2 실시 형태와 마찬가지로 0.1~5까지의 범위의 스코어값 SCp 로 변환된다. 상기 함수 F3은, 제 1 실시 형태와 마찬가지로, 상기 비의 값 $SRat1$ 이 1인 경우, 즉 상기 제 2 평균치 St_{AV2} 가 상기 제 1 평균치 St_{AV1} 과 같은 경우에, 스코어값 SCp 는 1이 되는 함수로 되어 있다. 또한, 상기 함수 F3은, 상기 비의 값 $SRat1$ 이 1 미만인 범위에 대해서는, 1보다 크고 5 이하인 스코어값 SCp 로 변환되고, 비의 값 $SRat1$ 이 1 이상인 범위에 대해서는, 0.1 이상 1 이하의 스코어값 SCp 로 변환되는 함수로 되어 있다.
- [0091] 상기 지표치 표시 제어부(619)는, 상기 스코어값 SCp 를 상기 지표치 In으로서 상기 표시부(7)에 표시한다.
- [0092] 다음으로, 제 3 실시 형태의 제 2 변형예에 대하여 설명한다. 이 제 2 변형예에 있어서, 상기 지표치 산출부(618)는, 상기 제 1 평균치 St_{AV1} 과 상기 제 2 평균치 St_{AV2} 를 비교하는 연산으로서, 상기 비의 값 $SRat1$ 의 산출 대신에, 이하의 (식2)의 연산을 행한다.
- [0093] $| St_{AV2} - St_{AV1} | / St_{AV1} \dots (식2)$
- [0094] 그리고, 상기 지표치 표시 제어부(619)는, 상기 (식2)에서 얻어진 값을 상기 비의 값 $SRat1$ 대신의 상기 지표치 In으로서 표시한다. 또, 상기 (식2)에서 얻어진 값에 근거하여 상기 스코어값 SCp 의 산출을 행하더라도 좋다.
- [0095] 다음으로, 제 3 실시 형태의 제 3 변형예에 대하여 설명한다. 이 제 3 실시 형태의 제 3 변형예도, 제 1 실시 형태의 제 4 변형예, 제 2 실시 형태의 제 3 변형예와 마찬가지로, 상기 탄성 화상에 두 영역 Rs1 및 Rs2가 설정된다(도 6 참조). 그리고, 상기 지표치 산출부(618)는, 각각의 영역 Rs1, Rs2에 대한 지표치 In1, In2를 산출한 어느 하나의 수법에 의해 산출한다.
- [0096] 또한, 이 제 3 실시 형태의 제 3 변형예에 있어서의 상기 표시 제어부(6)도, 제 1 실시 형태의 제 4 변형예, 제

2 실시 형태의 제 3 변형예에 있어서의 표시 제어부(6)와 마찬가지로, 지표치 비교 연산부(620)를 갖고 있고 (도 7 참조), 이 지표치 비교 연산부(620)가, 상기 지표치 In1, In2의 비의 값 Rat_1 를 산출한다. 그리고, 상기 지표치 표시 제어부(620)는, 상기 비의 값 Rat_1 , 상기 지표치 In1, In2를 상기 표시부(7)에 표시한다.

- [0097] (제 4 실시 형태)
- [0098] 다음으로, 제 4 실시 형태에 대하여 설명한다. 이하, 제 1~제 3 실시 형태와 다른 구성에 대하여 설명한다.
- [0099] 본 예에서는, 도 11에 나타내는 바와 같이, 메모리(611), B모드 화상 데이터 작성부(612), 제 1 물리량 평균부(621), 비교치 산출부(614), 계조치 산출부(615), 탄성 화상 데이터 작성부(616), 합성 화상 표시 제어부(617), 제 2 물리량 평균부(622), 제 3 물리량 평균부(623), 지표치 산출부(618), 지표치 표시 제어부(619)를 갖고 있다.
- [0100] 상기 제 3 물리량 평균부(623)는, 상기 탄성 화상 표시 영역 Re에서의 각 화소에 대하여 산출된 뒤틀림의 분포에 있어서의 소정의 범위에 대하여, 뒤틀림의 평균치인 제 3 평균치 St_{AV3} 을 산출한다. 상기 소정의 범위는, 상기 제 1 평균치 St_{AV1} 을 기준으로 하여 뒤틀림의 값이 높은 쪽 혹은 낮은 쪽(생체 조직이 평균보다 부드러운 쪽 혹은 딱딱한 쪽) 중 어느 하나로 설정된다. 도 12에 근거하여 구체적으로 설명한다. 도 12에 있어서, 분포 D는, 탄성 화상 표시 영역 Re에서의 각 화소에 대하여 산출된 뒤틀림의 분포를 나타낸다. 상기 제 3 물리량 평균부(622)는, 상기 분포 D에서, 제 1 평균치 St_{AV1} 보다 뒤틀림의 값이 큰 소정의 뒤틀림의 값의 범위 X에 대하여, 뒤틀림의 평균치인 제 3 평균치 St_{AV3} 을 산출한다. 상기 제 3 물리량 평균부(622)는 본 발명에 있어서의 제 3 물리량 평균부의 실시의 형태의 일례이며, 상기 제 3 평균치 St_{AV3} 은 본 발명에 있어서의 제 3 물리량 평균치의 실시의 형태의 일례이다.
- [0101] 상기 소정의 뒤틀림의 값의 범위 X는, 생체 조직이, 상기 탄성 화상 표시 영역 Re에서의 평균보다 부드러운 것을 나타내는 범위이다. 상기 소정의 뒤틀림의 값의 범위 X는, 예컨대 유선 영역의 탄성 화상에 있어서, 상기 탄성 화상 표시 영역 Re를, 지방을 포함하는 적절한 범위로 설정함으로써, 주로 지방 조직이 지배적이 되는 부드러움이 되도록 설정할 수 있다. 이 경우, 상기 제 3 평균치 St_{AV3} 은, 대략 지방에 대한 뒤틀림의 평균치가 된다.
- [0102] 본 예에서는, 상기 지표치 산출부(618)는, 상기 제 2평균치 St_{AV2} 와 상기 제 3 평균치 St_{AV3} 을 비교하는 연산을 행하여, 상기 소정의 영역 Rs에 대한 탄성에 관한 지표치 In으로서 비교치를 산출한다. 구체적으로는, 상기 지표치 산출부(618)는, 상기 비교치로서, 상기 제 3 평균치 St_{AV3} 에 대한 상기 제 2 평균치 St_{AV2} 의 비의 값 $SRat2=St_{AV2}/St_{AV3}$ 을 산출한다. 그리고, 상기 지표치 표시 제어부(619)는, 상기 비의 값 $SRat2$ 를 지표치 In으로서 상기 표시부(7)에 표시한다. 상기 소정의 영역 Rs를 중앙의 부분으로 설정하고, 또 상기 제 3 평균치 St_{AV3} 이 지방에 대한 뒤틀림의 평균치인 경우, 상기 지표치 In에 의해, 지방을 기준으로 하는 중앙의 딱딱함에 대하여 수치화된 값을 알 수 있다.
- [0103] 본 예의 초음파 진단 장치(1)에 의하면, 탄성에 관한 지표치 In으로서, 상기 비의 값 $SRat2$ 가 표시되기 때문에, 생체 조직의 딱딱함 또는 부드러움을 수치화하여 나타낼 수 있다. 따라서, 객관적이고 용이한 진단을 행할 수 있다.
- [0104] 다음으로, 제 4 실시 형태의 변형예에 대하여 설명한다. 우선, 제 1 변형예에 대하여 설명한다. 본 예에서는, 상기 지표치 산출부(618)는, 상기 지표치 In으로서, 상기 비의 값 $SRat2$ 를 소정의 함수를 이용하여 변환하여 스코어값 SCp 를 산출한다. 본 예에서는, 예컨대 상기 비의 값 $SRat2$ 가 도 13에 나타내는 함수 F4를 이용하여, 제 1~제 3 실시 형태와 마찬가지로, 0.1~5까지의 범위의 스코어값 SCp 로 변환된다.
- [0105] 상기 지표치 표시 제어부(619)는, 상기 스코어값 SCp 를 상기 지표치 In으로서 상기 표시부(7)에 표시한다.
- [0106] 다음으로, 제 4 실시 형태의 제 2 변형예에 대하여 설명한다. 이 제 2 변형예에 있어서, 상기 지표치 산출부(618)는, 상기 제 2 평균치 St_{AV2} 와 상기 제 3 평균치 St_{AV3} 을 비교하는 연산으로서, 상기 비의 값 $SRat2$ 의 산출 대신에, 이하의 (식3)의 연산을 행한다.

[0107] $(S t_{AV3} - S t_{AV2}) / S t_{AV3} \dots$ (식 3)

[0108] 그리고, 상기 지표치 표시 제어부(619)는, 상기 (식3)에서 얻어진 값을 상기 비의 값 SRat2 대신에 상기 지표치 In으로서 표시한다. 또, 상기 (식3)에서 얻어진 값에 근거하여 상기 스코어값 SCp의 산출을 행하더라도 좋다.

[0109] 다음으로, 제 4 실시 형태의 제 3 변형예에 대하여 설명한다. 상기 소정의 영역 Rs를 지방의 부분으로 설정한 경우, 상기 제 3 물리량 평균부(622)는, 도 14에 있어서의 분포 D에서, 상기 제 1 평균치 St_{AV1}보다 뒤틀림의 값이 작은 소정의 뒤틀림의 값의 범위 Y에 대하여, 뒤틀림의 평균치인 제 3 평균치 St_{AV3'}를 산출한다. 상기 소정의 뒤틀림의 값의 범위 Y는, 생체 조직이 상기 탄성 화상 표시 영역 Re에서의 평균보다 딱딱한 것을 나타내는 범위이며, 상기 탄성 화상 표시 영역 Re를, 탄성 화상에 있어서 종양을 포함하는 적절한 범위로 설정함으로써, 종양의 딱딱함이 되도록 설정할 수 있다.

[0110] 덧붙여서, 이 제 3 변형예에 있어서는, 상기 소정의 영역 Rs는 예컨대 지방의 부분 등 상기 제 3 평균치 St_{AV3'}의 비교 대상이 되는 부분으로 설정된다.

[0111] 상기 지표치 산출부(618)는, 제 2 평균치에 대한 제 3 평균치의 비의 값 SRat2' =St_{AV3'}/St_{AV2}를 비교치로서 산출한다. 그리고, 상기 지표치 표시 제어부(619)는, 상기 비의 값 SRat2'를 지표치 In으로서 상기 표시부(7)에 표시한다.

[0112] 상기 지표치 산출부(618)는, 상기 비의 값 SRat2' 대신에, 하기 (식3')의 연산을 행하더라도 좋다.

[0113] $(S t_{AV2} - S t_{AV3'}) / S t_{AV2} \dots$ (식 3')

[0114] 또한, 상기 지표치 산출부(618)는, 상기 SRat2' 및 상기 (식3')의 산출치에 근거하여 상기 스코어값 SCp를 산출하더라도 좋다.

[0115] 다음으로, 제 4 실시 형태의 제 4 변형예에 대하여 설명한다. 이 제 4 실시 형태의 제 4 변형예도, 제 1 실시 형태의 제 4 변형예, 제 2, 제 3 실시 형태의 제 3 변형예와 마찬가지로, 상기 탄성 화상에 두 영역 Rs1 및 Rs2가 설정된다(도 6 참조). 그리고, 상기 지표치 산출부(618)는, 각각의 영역 Rs1, Rs2에 대한 지표치 In1, In2를 상술한 어느 하나의 수법에 의해 산출한다.

[0116] 또한, 이 제 4 실시 형태의 제 4 변형예에 있어서의 상기 표시 제어부(6)도, 제 1 실시 형태의 제 4 변형예, 제 2, 제 3 실시 형태의 제 3 변형예에 있어서의 표시 제어부(6)와 마찬가지로, 지표치 비교 연산부(620)를 갖고 있고(도 7 참조), 이 지표치 비교 연산부(620)가, 상기 지표치 In1, In2의 비의 값 Rat₁를 산출한다. 그리고, 상기 지표치 표시 제어부(620)는, 상기 비의 값 Rat₁, 상기 지표치 In1, In2를 상기 표시부(7)에 표시한다.

[0117] (제 5 실시 형태)

[0118] 다음으로, 제 5 실시 형태에 대하여 설명한다. 이하, 제 1~제 4 실시 형태와 다른 구성에 대하여 설명한다.

[0119] 본 예에서는, 도 15에 나타내는 바와 같이, 메모리(611), B모드 화상 데이터 작성부(612), 제 1 물리량 평균부(621), 비교치 산출부(614), 계조치 산출부(615), 탄성 화상 데이터 작성부(616), 합성 화상 표시 제어부(617), 제 3 물리량 평균부(623), 지표치 산출부(618), 지표치 표시 제어부(619)를 갖고 있다.

[0120] 본 예에서는, 상기 제 3 물리량 평균부(623)는, 도 14에 나타내는 분포 D에서의 상기 소정의 뒤틀림의 값의 범위 Y에 대한 뒤틀림의 평균치인 제 3 평균치 St_{AV3'}를 산출한다.

[0121] 또한, 상기 지표치 산출부(618)는, 상기 제 1 평균치 St_{AV1}과 상기 제 3 평균치 St_{AV3'}를 비교하는 연산을 행하여, 탄성에 관한 지표치 In으로서 비교치를 산출한다. 구체적으로는, 상기 지표치 산출부(618)는, 상기 비교치로서, 상기 제 1 평균치 St_{AV1}에 대한 상기 제 3 평균치 St_{AV3'}의 비의 값 SRat3=St_{AV3'}/St_{AV1}을 산출한다. 그리고, 상기 지표치 표시 제어부(619)는, 상기 비의 값 SRat3을 지표치 In으로서 상기 표시부(7)에 표시한다. 상기 제 3 평균치 St_{AV3'}가 종양에 대한 뒤틀림의 평균치인 경우, 상기 지표치 In에 의해, 종양의 딱딱함에 대하여 수치화된 값을 알 수 있다.

- [0122] 본 예의 초음파 진단 장치(1)에 의하면, 탄성에 관한 지표치 In으로서, 상기 비의 값 SRat3이 표시되기 때문에, 생체 조직의 딱딱함 또는 부드러움을 수치화하여 나타낼 수 있다. 따라서, 객관적이고 용이한 진단을 행할 수 있다.
- [0123] 다음으로, 제 5 실시 형태의 변형예에 대하여 설명한다. 우선, 제 1 변형예에 대하여 설명한다. 본 예에서는, 상기 지표치 산출부(618)는, 상기 지표치 In으로서, 상기 비의 값 SRat3을 소정의 함수를 이용하여 변환하여 스코어값 SCp를 산출한다. 본 예에서는, 특별히 도시하지 않지만, 상기 함수로서, 예컨대 상기 비의 값 SRat3이 1보다 크고 5 이하인 스코어값 SCp로 변환되는 함수를 이용한다.
- [0124] 상기 지표치 표시 제어부(619)는, 상기 스코어값 SCp를 상기 지표치 In으로서 상기 표시부(7)에 표시한다.
- [0125] 다음으로, 제 5 실시 형태의 제 2 변형예에 대하여 설명한다. 이 제 2 변형예에 있어서, 상기 지표치 산출부(618)는, 상기 제 1 평균치 St_{AV1} 과 상기 제 3 평균치 $St_{AV3'}$ 를 비교하는 연산으로서, 상기 비의 값 SRat3의 산출 대신에, 이하의 (식4)의 연산을 행한다.
- [0126] $(St_{AV1} - St_{AV3'}) / St_{AV3'} \dots (식4)$
- [0127] 그리고, 상기 지표치 표시 제어부(619)는, 상기 (식4)에서 얻어진 값을 상기 비의 값 SRat3 대신에 상기 지표치 In으로서 표시한다. 또, 상기 (식4)에서 얻어진 값에 근거하여 상기 스코어값 SCp의 산출을 행하더라도 좋다.
- [0128] 다음으로, 제 5 실시 형태의 제 3 변형예에 대하여 설명한다. 상기 제 1 평균치 St_{AV1} 의 비교 대상은 상기 제 3 평균치 $St_{AV3'}$ 에 한정되는 것이 아니라, 임의로 설정된 소정의 뒤틀림의 범위의 평균치이면 된다.
- [0129] (제 6 실시 형태)
- [0130] 다음으로, 제 6 실시 형태에 대하여 설명한다. 이하, 제 1~제 5 실시 형태와 다른 구성에 대하여 설명한다.
- [0131] 본 예에서는, 도 16에 나타내는 바와 같이, 메모리(611), B모드 화상 데이터 작성부(612), 제 1 물리량 평균부(621), 비교치 산출부(614), 계조치 산출부(615), 탄성 화상 데이터 작성부(616), 합성 화상 표시 제어부(617), 제 3 물리량 평균부(623), 제 4 물리량 평균부(624), 지표치 산출부(618), 지표치 표시 제어부(619)를 갖고 있다.
- [0132] 본 예에서는, 상기 제 3 물리량 평균부(622)는, 도 17에 나타내는 분포 D에서의 상기 소정의 뒤틀림의 값의 범위 X에 대한 뒤틀림의 평균치인 제 3 평균치 St_{AV3} 을 산출한다. 덧붙여서, 상기 소정의 뒤틀림의 값의 범위 X는, 도 12와 동일한 범위이다.
- [0133] 또한, 상기 제 4 물리량 평균부(623)는, 도 17에 나타내는 분포 D에서의 상기 소정의 뒤틀림의 값의 범위 Z에 대한 뒤틀림의 평균치인 제 4 평균치 St_{AV4} 를 산출한다. 덧붙여서, 상기 소정의 뒤틀림의 값의 범위 Z는, 도 14에 나타내는 상기 소정의 뒤틀림의 범위 Y와 같으며, 상기 제 4 평균치 St_{AV4} 는 상기 제 3 평균치 $St_{AV3'}$ 와 동일한 범위이다. 상기 제 4 물리량 평균부(623)는 본 발명에 있어서의 제 4 물리량 평균부의 실시의 형태의 일례이며, 또한 상기 제 4 평균치 St_{AV4} 는 본 발명에 있어서의 제 4 물리량 평균치의 실시의 형태의 일례이다.
- [0134] 상기 지표치 산출부(618)는, 상기 제 3 평균치 St_{AV3} 과 상기 제 4 평균치 St_{AV4} 를 비교하는 연산을 행하여, 탄성에 관한 지표치 In으로서 비교치를 산출한다. 구체적으로는, 상기 지표치 산출부(618)는, 상기 비교치로서, 상기 제 3 평균치 St_{AV3} 에 대한 상기 제 4 평균치 St_{AV4} 의 비의 값 $SRat4=St_{AV4}/St_{AV3}$ 을 산출한다. 그리고, 상기 지표치 표시 제어부(619)는, 상기 비의 값 SRat4를 지표치 In으로서 상기 표시부(7)에 표시한다. 상기 제 3 평균치 St_{AV3} 이 지방에 대한 뒤틀림의 평균치이며, 상기 제 4 평균치 St_{AV4} 가 종양에 대한 뒤틀림의 평균치인 경우, 상기 지표치 In에 의해, 지방을 기준으로 하는 종양의 딱딱함에 대하여 수치화된 값을 알 수 있다.
- [0135] 본 예의 초음파 진단 장치(1)에 의하면, 탄성에 관한 지표치 In으로서, 상기 비의 값 SRat4가 표시되기 때문에, 생체 조직의 딱딱함 또는 부드러움을 수치화하여 나타낼 수 있다. 따라서, 객관적이고 용이한 진단을 행할 수 있다.
- [0136] 다음으로, 제 6 실시 형태의 변형예에 대하여 설명한다. 우선, 제 1 변형예에 대하여 설명한다. 상기 지표치

산출부(618)는, 상기 지표치 In으로서, 상기 비의 값 SRat4를 소정의 함수를 이용하여 변환하여 스코어값 SCp를 산출한다. 본 예에서는, 특별히 도시하지 않지만, 예컨대 상기 비의 값 SRat4가, 제 1-제 4 실시 형태와 마찬가지로, 0.1~5까지의 범위의 스코어값 SCp로 변환되는 함수를 이용한다.

[0137] 상기 지표치 표시 제어부(619)는, 상기 스코어값 SCp를 상기 지표치 In으로서 상기 표시부(7)에 표시한다.

[0138] 다음으로, 제 6 실시 형태의 제 2 변형예에 대하여 설명한다. 이 제 2 변형예에 있어서, 상기 지표치 산출부(618)는, 상기 제 3 평균치 St_{AV3}과 상기 제 4 평균치 St_{AV4}를 비교하는 연산으로서, 상기 비의 값 SRat4의 산출 대신에, 이하의 (식5)의 연산을 행한다.

[0139]
$$(S t_{AV3} - S t_{AV4}) / S t_{AV3} \dots (식 5)$$

[0140] 그리고, 상기 지표치 표시 제어부(619)는, 상기 (식5)에서 얻어진 값을 상기 비의 값 SRat4 대신에 상기 지표치 In으로서 표시한다. 또, 상기 (식5)에서 얻어진 값에 근거하여 상기 스코어값 SCp의 산출을 행하더라도 좋다.

[0141] 이상, 본 발명을 상기 각 실시 형태에 의해 설명했지만, 본 발명은 그 주지를 변경하지 않는 범위에서 여러 가지 변경 실시 가능한 것은 물론이다. 예컨대, 도 18에 나타내는 바와 같이, 상기 B모드 화상 BG 및 상기 탄성 화상 EG로 이루어지는 화상 G1과, B모드 화상만의 화상 G2를 상기 표시부(7)에 함께 표시하더라도 좋다. 이 경우, 상기 화상 G1, G2는 생체 조직의 동일 부분에 대한 화상으로 한다. 그리고, 상기 화상 G2에 상기 소정의 영역 Rs를 설정하고, 이 소정의 영역 Rs에 대한 상기 지표치 In의 표시를 행하도록 한다.

[0142] 또한, 상기 비의 값 Rat, SRat1, SRat2, SRat2', SRat3, SRat4의 산출에 있어서, 분모와 분자를 반대로 하더라도 좋다.

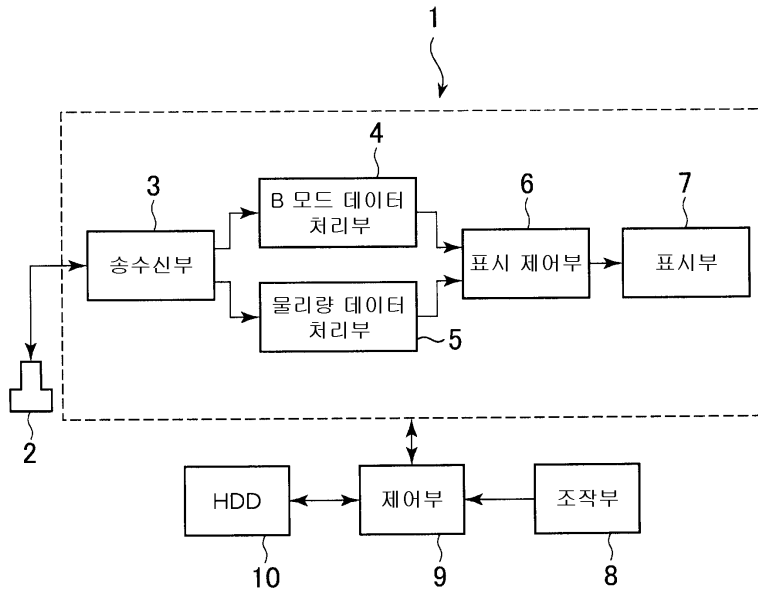
[0143] 또한, 상기 각 실시 형태에 있어서, 생체 조직의 탄성에 관한 물리량으로서, 뒤틀림 대신에 생체 조직의 변형에 의한 변위나 탄성률 등을 산출하더라도 좋다.

부호의 설명

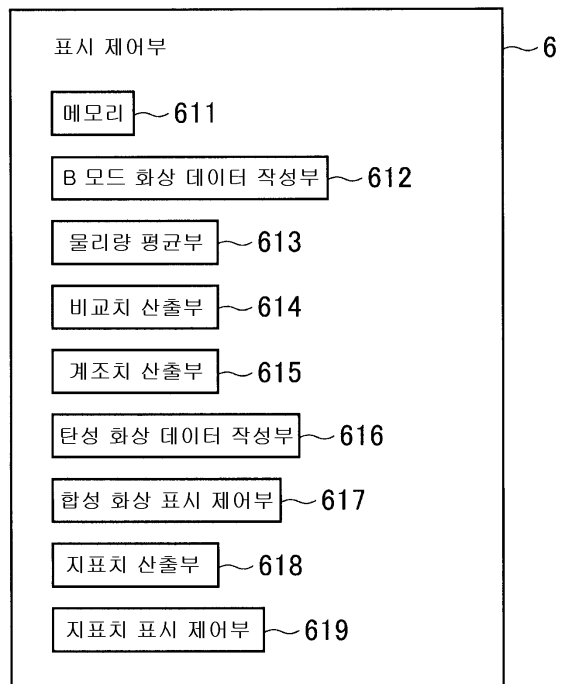
- [0144]
- 1 : 초음파 진단 장치
 - 5 : 물리량 데이터 처리부(물리량 산출부)
 - 613 : 물리량 평균부
 - 614 : 비교치 산출부
 - 615 : 계조치 산출부
 - 618 : 지표치 산출부
 - 619 : 지표치 표시 제어부
 - 620 : 지표치 비교 연산부
 - 621 : 제 1 물리량 평균부
 - 622 : 제 2 물리량 평균부
 - 623 : 제 3 물리량 평균부
 - 624 : 제 4 물리량 평균부
 - EG : 탄성 화상
 - In : 지표치
 - Rs : 소정의 영역

도면

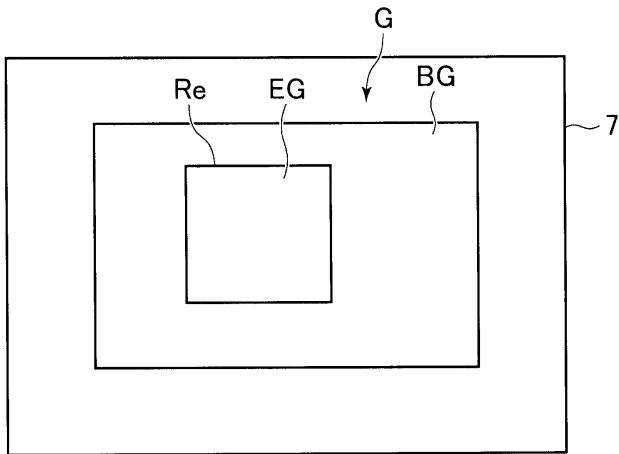
도면1



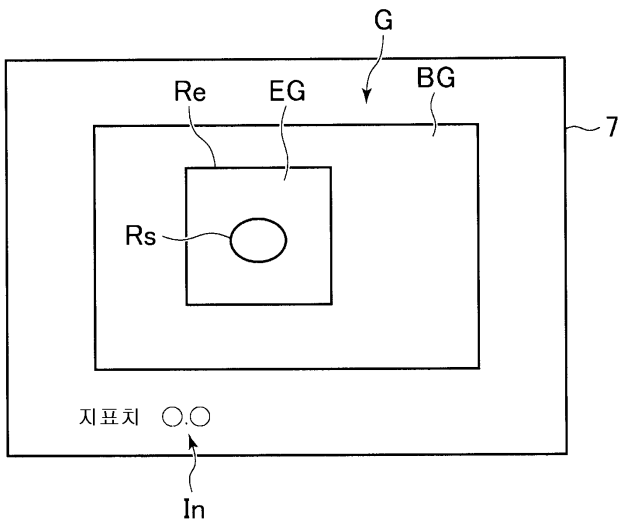
도면2



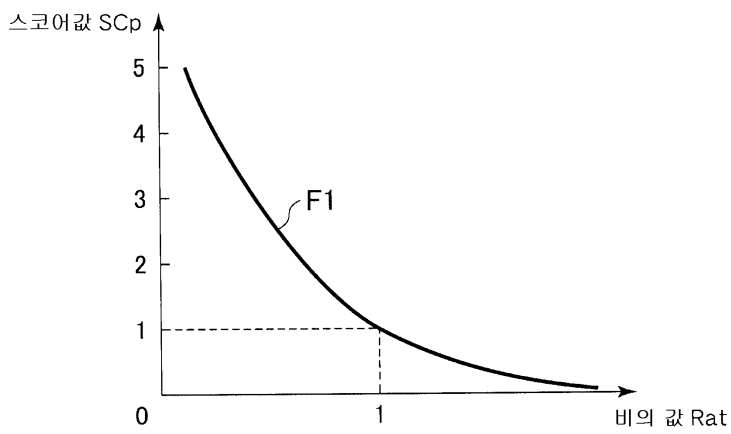
도면3



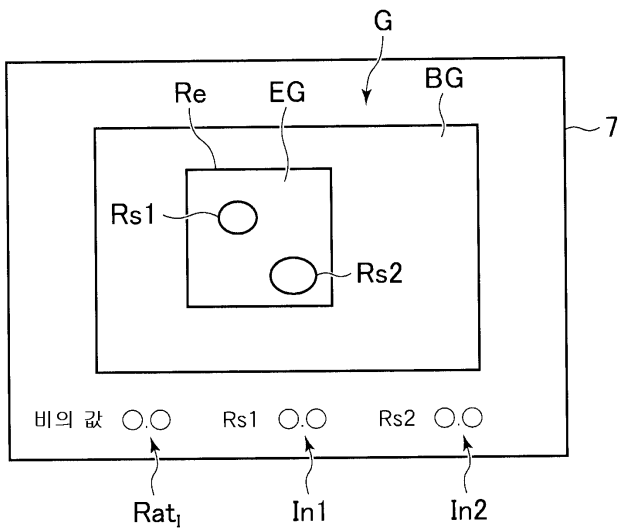
도면4



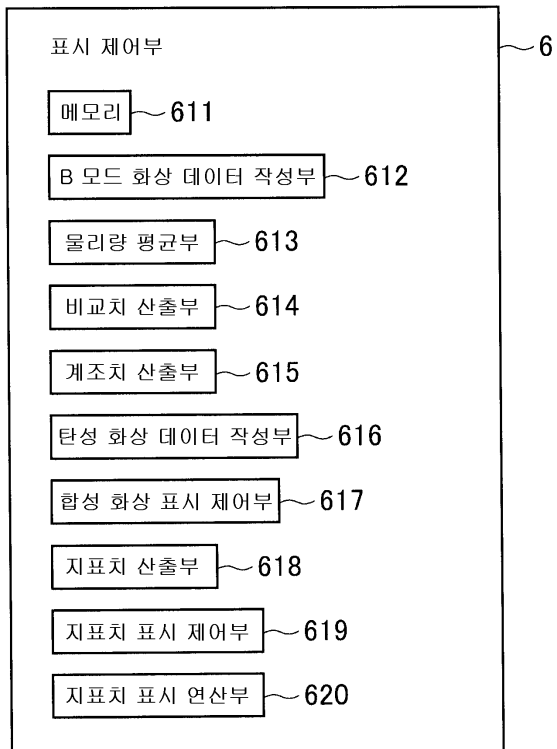
도면5



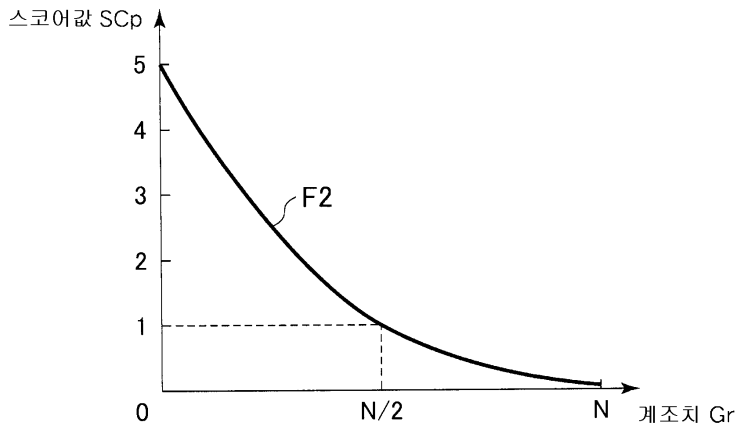
도면6



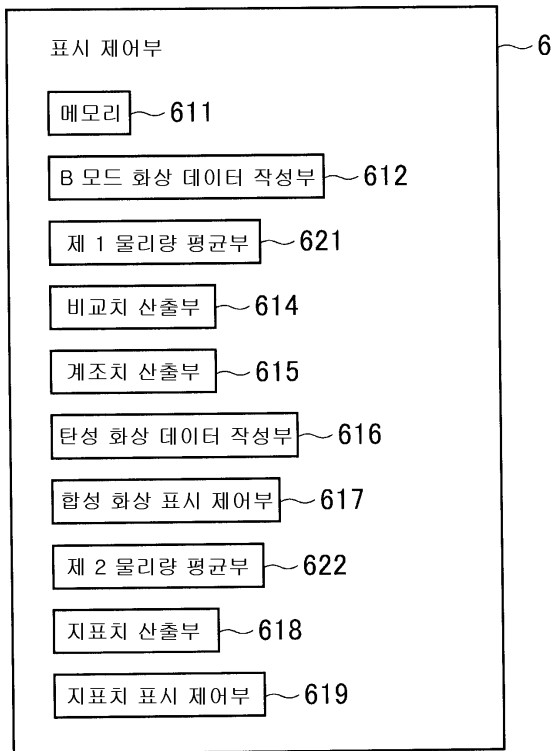
도면7



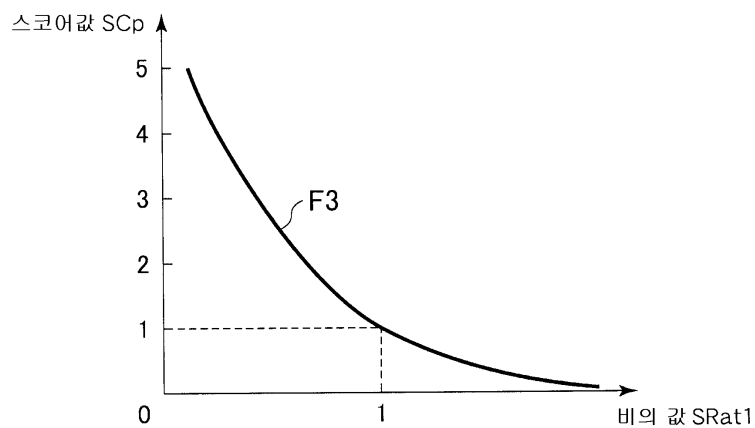
도면8



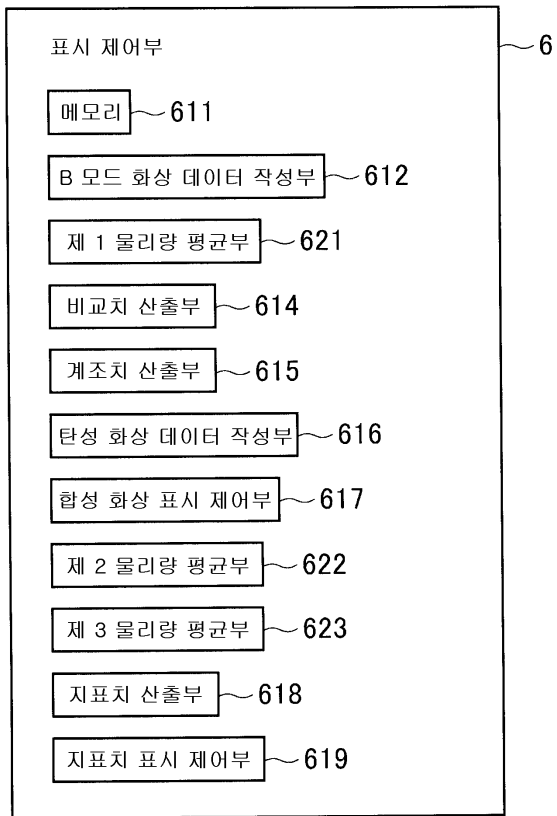
도면9



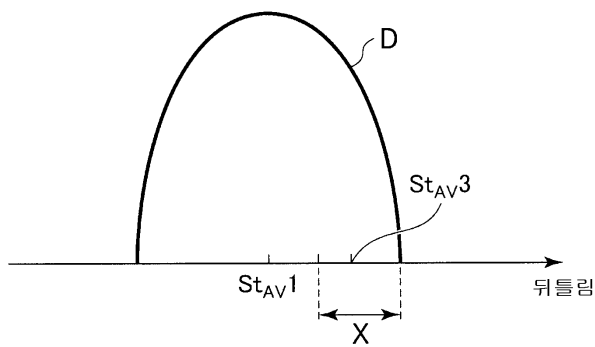
도면10



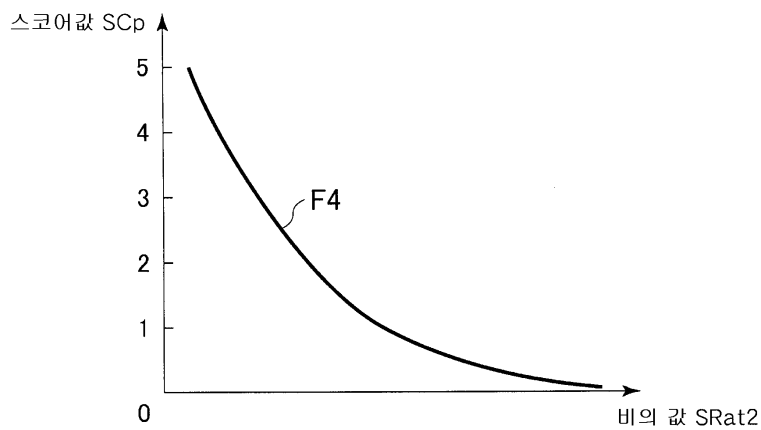
도면11



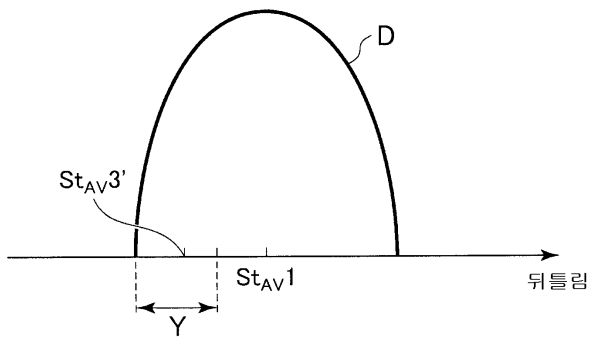
도면12



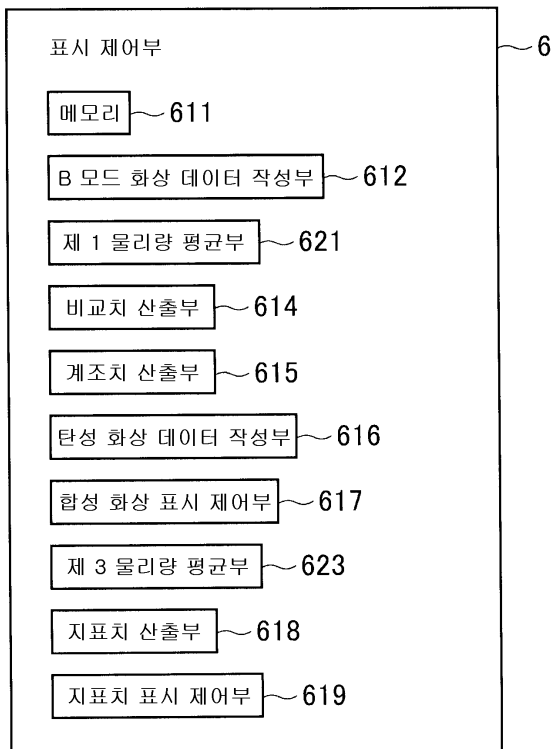
도면13



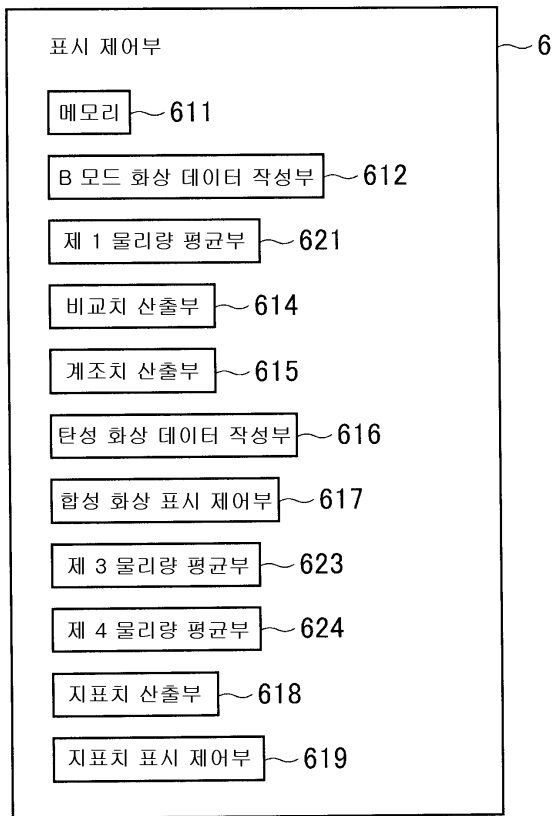
도면14



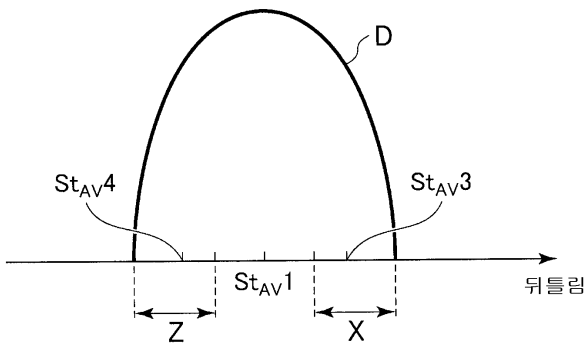
도면15



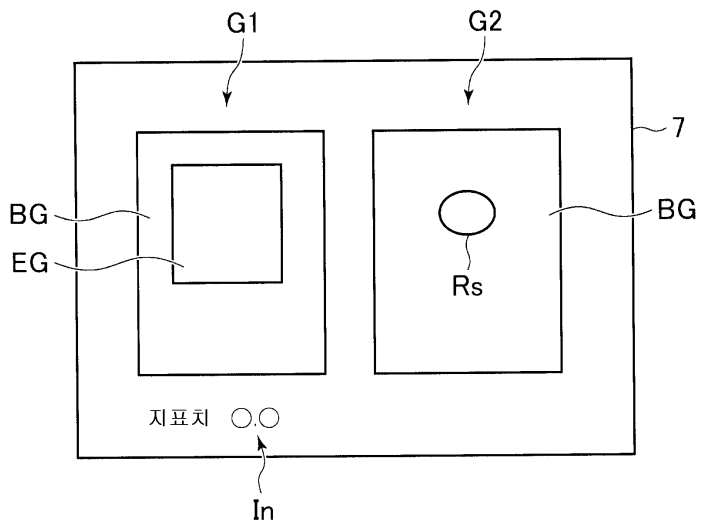
도면16



도면17



도면18



专利名称(译)	超声波诊断设备		
公开(公告)号	KR1020110135812A	公开(公告)日	2011-12-19
申请号	KR1020110055380	申请日	2011-06-09
申请(专利权)人(译)	지이메디컬시스템즈글로벌테크놀러지컴파니엘엘씨		
当前申请(专利权)人(译)	지이메디컬시스템즈글로벌테크놀러지컴파니엘엘씨		
[标]发明人	TANIGAWA SHUNICHIRO 다니가와순이치로 ITO MAYUMI 이토마유미		
发明人	다니가와순이치로 이토마유미		
IPC分类号	A61B8/14 G06T7/00		
CPC分类号	A61B8/463 A61B8/485 A61B8/5246 A61B8/5223 A61B8/13 A61B8/08 A61B8/14 G06T7/00		
优先权	2010133849 2010-06-11 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

(主体)提供客观的超声波诊断设备,进行简单的诊断。(解决问题的手段)包括:物理量输出单元,基于通过关于生物组织的超声波的发送和/或接收而获得的回波数据,生成关于生物组织的弹性的物理量,在基于物理量制备的生物组织的弹性图像EG处的物理量的平均值和在每个像素处产生比较值的比较值输出单元执行比较每个像素的物理量的计算弹性图像EG和平均值以及指标值输出单元基于比较值产生关于弹性图像中的预定区域的弹性的指标值In。

