



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년12월29일
(11) 등록번호 10-1100498
(24) 등록일자 2011년12월22일

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0076342

(22) 출원일자 2008년08월05일

심사청구일자 2009년08월13일

(65) 공개번호 10-2010-0016740

(43) 공개일자 2010년02월16일

(56) 선행기술조사문헌

WO20070046272 A1*

KR1020070013986 A*

KR1020080024327 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성메디슨 주식회사

강원 홍천군 남면 양덕원리 114

(72) 발명자

신동국

서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서앤메디슨빌딩 연구소 3층

김중식

서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서앤메디슨빌딩 연구소 3층

(74) 대리인

윤지홍, 장수길, 백만기

전체 청구항 수 : 총 12 항

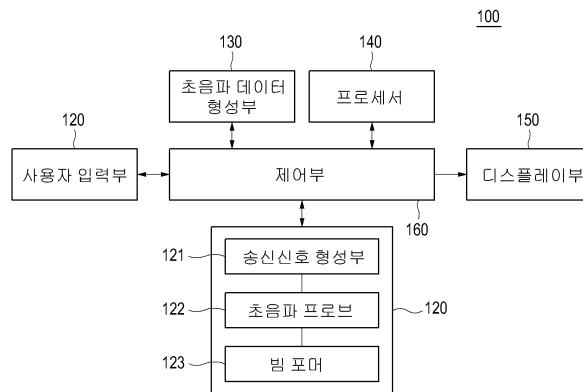
심사관 : 이승환

(54) 컬러맵을 형성하는 초음파 시스템 및 방법

(57) 요약

정규화된 스트레인을 클러스터링하여 컬러맵을 형성하는 초음파 시스템 및 방법이 개시된다. 이 시스템 및 방법은 대상체에 스트레스(stress)가 가해지기 전 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 제1 수신신호를 형성하고, 제1 수신신호를 이용하여 제1 프레임의 초음파 데이터를 형성하고, 대상체에 스트레스가 가해진 후 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 제2 수신신호를 형성하고, 제2 수신신호를 이용하여 제2 프레임의 초음파 데이터를 형성하고, 제1 및 제2 프레임의 초음파 데이터를 이용하여 다수의 스트레인을 산출하고, 사용자로부터 대상체를 클러스터링하여 그룹화하는 영역 개수를 나타내는 클러스터링 개수 정보를 입력받고, 다수의 스트레인을 정규화하여 히스토그램을 형성하고, 클러스터링 개수 정보를 이용하여 히스토그램을 클러스터링하여 히스토그램을 다수의 영역으로 그룹화하며, 다수의 영역에 따라 컬러를 매핑시킨 컬러맵을 형성한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

초음파 시스템으로서,

대상체에 스트레스(stress)가 가해지기 전 초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 제1 수신신호를 형성하고, 상기 대상체에 스트레스가 가해진 후 초음파 신호를 상기 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 제2 수신신호를 형성하도록 동작하는 송수신부;

상기 제1 수신신호를 이용하여 제1 프레임의 초음파 데이터를 형성하고 상기 제2 수신신호를 이용하여 제2 프레임의 초음파 데이터를 형성하도록 동작하는 초음파 데이터 형성부;

사용자로부터 상기 대상체를 클러스터링하여 그룹화하는 영역 개수를 나타내는 클러스터링 개수 정보를 입력받도록 동작하는 사용자 입력부; 및

상기 제1 및 제2 프레임의 초음파 데이터를 이용하여 다수의 스트레인을 산출하고, 상기 다수의 스트레인을 이용하여 히스토그램을 형성하고, 상기 클러스터링 개수 정보를 이용하여 상기 히스토그램을 클러스터링하여 상기 히스토그램을 다수의 영역으로 그룹화하며, 상기 다수의 영역에 따라 컬러를 매핑시킨 컬러맵을 형성하도록 동작하는 프로세서

를 포함하고, 상기 프로세서는

상기 제1 초음파 데이터 및 상기 제2 초음파 데이터를 이용하여 다수의 변위를 산출하도록 동작하는 변위 산출부;

상기 다수의 변위를 이용하여 다수의 스트레인을 산출하도록 동작하는 스트레인 산출부;

상기 다수의 스트레인을 정규화하도록 동작하는 스트레인 정규화부;

상기 정규화된 스트레인을 이용하여 히스토그램을 형성하도록 동작하는 히스토그램 형성부;

상기 클러스터링 정보를 이용하여 상기 히스토그램을 클러스터링(cluster)하여 상기 히스토그램에 다수의 영역을 설정하도록 동작하는 클러스터링부; 및

상기 다수의 영역을 이용하여 상기 컬러맵을 형성하도록 동작하는 컬러맵 형성부

를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 스트레인 정규화부는, 상기 다수의 스트레인을 비교하여 최소값 및 최대값 각각의 스트레인을 검출하고, 상기 최소값의 스트레인 및 상기 최대값의 스트레인을 기준으로 상기 다수의 스트레인을 0 내지 255로 매핑시키도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 스트레인 정규화부는, 상기 다수의 스트레인을 이용하여 평균 및 표준편차를 산출하고,

(수학식 1)

$$\text{최소값} = \text{평균} - 2 \times \text{표준편차}$$

$$\text{최대값} = \text{평균} + 2 \times \text{표준편차}$$

상기 수학식 1에 따라 최소값 및 최대값을 산출하고, 상기 산출된 최소값 및 최대값을 기준으로 상기 다수의 스트레인을 0 내지 255로 매핑시키도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 5

제2항에 있어서, 상기 클러스터링부는 상기 클러스터링 개수 정보를 이용하여 상기 히스토그램을 클러스터링하여 상기 히스토그램을 다수의 영역으로 나누기 위한 다수의 임계값을 설정하고, 상기 임계값에 따라 상기 히스토그램을 다수의 영역으로 그룹화하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 6

제2항에 있어서, 상기 컬러맵 형성부는 상기 다수의 영역 각각에 상이한 컬러를 매핑시킨 상기 컬러맵을 형성하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 7

제2항에 있어서, 상기 컬러맵 형성부는 상기 다수의 영역에 동일한 컬러를 매핑시키고 각 영역에 따라 상기 컬러의 휘도를 상이하게 매핑시킨 상기 컬러맵을 형성하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 8

삭제

청구항 9

컬러맵 형성 방법으로서,

- a) 대상체에 스트레스(stress)가 가해지기 전 초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 제1 수신신호를 형성하는 단계;
- b) 상기 제1 수신신호를 이용하여 제1 프레임의 초음파 데이터를 형성하는 단계;
- c) 상기 대상체에 스트레스가 가해진 후 초음파 신호를 상기 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 제2 수신신호를 형성하는 단계;
- d) 상기 제2 수신신호를 이용하여 제2 프레임의 초음파 데이터를 형성하는 단계;
- e) 상기 제1 초음파 데이터 및 상기 제2 초음파 데이터를 이용하여 다수의 변위를 산출하는 단계;
- f) 상기 다수의 변위를 이용하여 다수의 스트레인을 산출하는 단계;
- g) 사용자로부터 대상체를 클러스터링하여 그룹화하는 영역 개수를 나타내는 클러스터링 개수 정보를 입력받는 단계;
- h) 상기 다수의 스트레인을 정규화하여 히스토그램을 형성하는 단계;
- i) 상기 클러스터링 개수 정보를 이용하여 상기 히스토그램을 클러스터링하여 상기 히스토그램을 다수의 영역으로 그룹화하는 단계; 및
- j) 상기 다수의 영역에 따라 컬러를 매핑시킨 컬러맵을 형성하는 단계를 포함하는 컬러맵 형성 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 단계 h)는

상기 다수의 스트레인을 비교하여 최소값 및 최대값 각각의 스트레인을 검출하는 단계;

상기 최소값의 스트레인 및 상기 최대값의 스트레인을 기준으로 상기 다수의 스트레인을 0 내지 255로 매핑시켜 정규화하는 단계; 및

상기 정규화된 스트레인을 이용하여 상기 히스토그램을 형성하는 단계를 포함하는 컬러맵 형성 방법.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 단계 h)는

상기 다수의 스트레인을 이용하여 평균 및 표준편차를 산출하는 단계;

(수학식 2)

최소값 = 평균 - 2×표준편차

최대값 = 평균 + 2×표준편차

상기 수학식 2에 따라 최소값 및 최대값을 산출하는 단계;

상기 산출된 최소값 및 최대값을 기준으로 상기 다수의 스트레인을 0 내지 255로 매핑시켜 정규화하는 단계; 및

상기 정규화된 스트레인을 이용하여 상기 히스토그램을 형성하는 단계

를 포함하는 컬러맵 형성 방법.

청구항 12

제9항에 있어서, 상기 단계 i)는

상기 클러스터링 개수 정보를 이용하여 상기 히스토그램을 클러스터링하여 상기 히스토그램을 다수의 영역으로 나누기 위한 다수의 임계값을 설정하는 단계; 및

상기 임계값에 따라 상기 히스토그램을 다수의 영역으로 그룹화하는 단계

를 포함하는 컬러맵 형성 방법.

청구항 13

제9항에 있어서, 상기 단계 j)는

상기 다수의 영역 각각에 상이한 컬러를 매핑시킨 상기 컬러맵을 형성하는 단계

를 포함하는 컬러맵 형성 방법.

청구항 14

제9항에 있어서, 상기 단계 j)는

상기 다수의 영역에 동일한 컬러를 매핑시키고 각 영역에 따라 상기 컬러의 휘도를 상이하게 매핑시킨 상기 컬러맵을 형성하는 단계

를 포함하는 컬러맵 형성 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 초음파 시스템에 관한 것으로, 특히 클러스터링된 스트레인(strain)을 이용하여 컬러맵을 형성하는 초음파 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 초음파 시스템은 무침습 및 비파괴 특성을 가지고 있어, 대상체 내부의 정보를 얻기 위한 의료분야에 널리 이용되고 있다. 초음파 시스템은 대상체를 직접 절개하여 관찰하는 외과 수술의 필요 없이, 대상체 내부 조직의 고해상도의 영상을 의사에게 제공할 수 있으므로 의료분야에 매우 중요하게 이용되고 있다.

[0003] 초음파 시스템은 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)의 반사 계수를 2차원 영상으로 보이는 B-모드(brightness mode) 영상을 제공하고 있다. B-모드 영상은 초음파 신호의 반사 계수를 화면상에서 점의 밝기로 표시한다. 그러나, 종양 또는 암 조직과 같은 비정상 조직은 정상 조직과 비교하여 반사계수의 차이가

나지 않아, B-모드 영상으로 비정상 조직을 관측하는데 어려움이 있다.

[0004] 이와 같이, 반사계수의 차이가 나지 않는 조직은 외부에서 힘, 즉 스트레스(stress)를 가하지 않았을 때와 가하였을 때 매질의 기계적인 반응 차이를 이용하여 대상체의 병소를 분석하는 탄성영상법이 있다. 탄성영상법은 B-모드 영상에서 진단할 수 없는 조직의 기계적인 성질을 영상화하므로 병소의 진단에 큰 도움을 준다. 이 탄성영상법은 조직의 탄성이 병리학적 현상과 관련 있음을 이용한다. 예를 들어 암이나 종양과 같은 비정상 조직은 정상 조직에 비해 단단하므로 외부에서 동일한 크기의 스트레스를 가하였을 때 정상 조직에 비해 변형되는 정도가 작다.

[0005] 이와 같이, 탄성영상법은 외부에서 동일한 힘을 가하여 조직을 변형시킬 경우 암과 같이 단단한 조직은 변형되는 정도가 적고 연부조직은 쉽게 모양이 변하는 현상을 이용하여 조직의 병소를 확인하는 영상기법이다. 단위 면적당 가해지는 스트레스에 의해 변형된 정도를 변형률, 즉 스트레인(strain)이라 하며, 탄성계수(Young's modulus)는 스트레인에 대한 스트레스의 비율값으로 정의된다.

[0006] 한편, 초음파 시스템은 탄성영상법을 통해 탄성영상을 제공함과 더불어 조직의 구분을 돕기 위해 스트레인을 슈도 컬러로 나타내는 컬러맵을 제공하고 있다. 종래에는 탄성영상을 형성하고자 하는 관측 부위를 고려하지 않고 사전 설정된 색으로 이루어진 컬러맵을 제공한다. 특히, 뼈, 지방층, 연부조직 및 암 조직으로 이루어진 대상체의 관측 부위에 대해 연한 조직(지방층 및 연부조직)을 붉은색으로 매핑시키고 단단한 조직(뼈 및 암 조직)을 검은색으로 매핑시킨 컬러맵을 제공하거나, 암 조직과 연부조직으로 이루어진 대상체의 관측 부위에 대해 다수의 색으로 이루어진 컬러맵을 제공한다. 이로 인해, 컬러맵을 이용하여 조직 간의 경계 및 위치를 정확하게 구분하는데 어려움이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 본 발명은 관측 부위에 따라 정규화된 스트레인을 클러스터링하여 컬러맵을 형성하는 초음파 시스템 및 방법을 제공한다.

과제 해결수단

[0008] 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 대상체에 스트레스(stress)가 가해지기 전 초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 제1 수신신호를 형성하고, 상기 대상체에 스트레스가 가해진 후 초음파 신호를 상기 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 제2 수신신호를 형성하도록 동작하는 송수신부; 상기 제1 수신신호를 이용하여 제1 프레임의 초음파 데이터를 형성하고 상기 제2 수신신호를 이용하여 제2 프레임의 초음파 데이터를 형성하도록 동작하는 초음파 데이터 형성부; 사용자로부터 상기 대상체를 클러스터링하여 그룹화하는 영역 개수를 나타내는 클러스터링 개수 정보를 입력받도록 동작하는 사용자 입력부; 및 상기 제1 및 제2 프레임의 초음파 데이터를 이용하여 다수의 스트레인을 산출하고, 상기 다수의 스트레인을 이용하여 히스토그램을 형성하고, 상기 클러스터링 개수 정보를 이용하여 상기 히스토그램을 클러스터링하여 상기 히스토그램을 다수의 영역으로 그룹화하며, 상기 다수의 영역에 따라 컬러를 매핑시킨 컬러맵을 형성하도록 동작하는 프로세서를 포함한다.

[0009] 또한 본 발명에 따른 컬러맵 형성방법은, a) 대상체에 스트레스(stress)가 가해지기 전 초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 제1 수신신호를 형성하는 단계; b) 상기 제1 수신신호를 이용하여 제1 프레임의 초음파 데이터를 형성하는 단계; c) 상기 대상체에 스트레스가 가해진 후 초음파 신호를 상기 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 제2 수신신호를 형성하는 단계; d) 상기 제2 수신신호를 이용하여 제2 프레임의 초음파 데이터를 형성하는 단계; e) 상기 제1 및 제2 프레임의 초음파 데이터를 이용하여 다수의 스트레인을 산출하는 단계; f) 사용자로부터 대상체를 클러스터링하여 그룹화하는 영역 개수를 나타내는 클러스터링 개수 정보를 입력받는 단계; g) 상기 다수의 스트레인을 정규화하여 히스토그램을 형성하는 단계; h) 상기 클러스터링 개수 정보를 이용하여 상기 히스토그램을 클러스터링하여 상기 히스토그램을 다수의 영역으로 그룹화하는 단계; 및 i) 상기 다수의 영역에 따라 컬러를 매핑시킨 컬러맵을 형성하는 단계를 형성한다.

효과

[0010] 본 발명에 의하면, 관측 부위에 따라 조직을 다수의 영역으로 나누어 각 영역에 해당하는 컬러를 매핑시킨 컬러

맵을 제공할 수 있어 관측하고자 하는 조직의 경계 및 위치를 보다 정확하게 구분할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0011] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.
- [0012] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템(100)의 구성을 보이는 블록도이다. 사용자 입력부(110)는 컨트롤 패널(control panel), 마우스(mouse), 키보드(keyboard) 등으로 구현되어, 사용자로부터 대상체에 스트레스(stress)가 가해지기 시작하는 스트레스 인가 시작을 입력받는다. 여기서, 대상체는 대상체 내의 반사체, 반사체 주변의 매질 등을 모두 포함한다. 한편, 사용자 입력부(110)는 사용자로부터 클러스터링(clustering) 개수 정보를 입력받는다. 클러스터링 개수는 대상체를 클러스터링하여 그룹화하는 영역 개수를 나타낸다. 일례로서, 대상체를 지방, 연부조직, 근육 및 뼈로 그룹화하는 경우, 클러스터링 개수는 4이다.
- [0013] 송수신부(120)는 대상체에 스트레스가 가해지기 전 및 후에 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하여 수신신호를 형성한다. 본 실시예에서 송수신부(120)는 송신신호 형성부(121), 초음파 프로브(122) 및 빔 포머(123)를 포함한다.
- [0014] 송신신호 형성부(121)는 대상체에 스트레스가 가해지기 전 송신신호(이하, 제1 송신신호라 함)를 형성하고, 대상체에 스트레스가 가해진 후 송신신호(제2 송신신호라 함)를 형성한다. 제1 및 제2 송신신호는 B-모드(brightness mode) 영상을 형성하기 위한 송신신호로서, 서로 동일하거나 상이할 수 있다.
- [0015] 초음파 프로브(122)는 대상체에 스트레스가 가해지기 전에 송신신호 형성부(121)로부터 제1 송신신호가 입력되면, 제1 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 제1 수신신호를 형성한다. 아울러, 초음파 프로브(122)는 대상체에 스트레스가 가해진 후에 송신신호 형성부(121)로부터 제2 송신신호가 입력되면, 제2 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 제2 수신신호를 형성한다. 초음파 프로브(122)는 초음파 신호와 전기신호를 상호 변환하도록 동작하는 적어도 하나의 변환소자(transducer element)(도시하지 않음)를 포함한다.
- [0016] 빔 포머(beam former)(123)는 초음파 프로브(122)로부터 제공되는 제1 및 제2 수신신호를 아날로그/디지털 변환한 후, 디지털 신호를 초음파 프로브(130)의 각 변환소자의 위치 및 집속점을 고려하여 시간 지연시키고, 시간 지연된 디지털 신호를 합산하여 제1 및 제2 디지털 수신신호를 형성한다.
- [0017] 초음파 데이터 형성부(130)는 DSP(digital signal processor) 등으로 구현되어, 송수신부(120)로부터의 수신신호(즉, 디지털 수신신호)를 이용하여 초음파 데이터를 형성한다. 본 실시예에서 초음파 데이터 형성부(130)는 제1 수신신호를 이용하여 제1 프레임의 초음파 데이터(이하, 제1 초음파 데이터라 함)를 형성하고, 제2 수신신호를 이용하여 제2 프레임의 초음파 데이터(이하, 제2 초음파 데이터라 함)를 형성한다. 한편, 초음파 데이터 형성부(130)는 송수신부(120)로부터의 수신신호에 대해 게인(gain) 조절, TGC(time gain compensation) 조절 등과 같은 다양한 신호 처리를 수행할 수 있다.
- [0018] 프로세서(140)는 제1 및 제2 초음파 데이터를 이용하여 스트레인(strain)을 산출하고, 산출된 스트레인을 이용하여 컬러 맵 및 탄성영상을 형성한다. 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 프로세서(140)의 구성을 보이는 블록도이다.
- [0019] 변위 산출부(141)는 제1 초음파 데이터 및 제2 초음파 데이터를 이용하여 제1 프레임과 제2 프레임 간에 픽셀별 또는 블록 단위(예를 들어, 4×4, 8×8 등)의 변위를 산출한다. 변위는 교차 상관(cross-correlation) 또는 자기 상관(auto-correlation)을 이용하여 산출될 수 있다.
- [0020] 스트레인 산출부(142)는 변위 산출부(141)에서 산출된 변위를 이용하여 픽셀별 또는 블록 단위의 변위에 따른 국부 변위(local displacement), 즉 스트레인을 산출한다. 스트레인 산출 방법은 본 발명이 속한 기술분야에서 공지된 방법이므로 상세하게 설명하지 않는다.
- [0021] 스트레인 정규화부(143)는 스트레인 산출부(142)에서 산출된 다수의 스트레인을 정규화한다. 본 발명의 실시예에 따라, 스트레인 정규화부(143)는 다수의 스트레인을 비교하여 최소값 및 최대값 각각의 스트레인을 검출하고, 검출된 최소값 및 최대값의 스트레인을 기준으로 다수의 스트레인을 0 내지 255로 매핑시킨다. 이때, 최소값의 스트레인은 0으로 매핑되고, 최대값의 스트레인은 255로 매핑된다. 본 발명의 다른 실시예에 따라, 스트레인 정규화부(143)는 다수의 스트레인을 이용하여 평균 및 표준편차를 산출하고, 평균에 표준편차의 2배를 뺀 값(즉, 평균 - 2×표준편차)을 최소값으로 설정하고, 평균에 표준편차의 2배를 더한 값(즉, 평균 + 2×표준편차)

을 최대값으로 설정하며, 설정된 최소값 및 최대값을 기준으로 다수의 스트레인을 0 내지 255로 매핑시킨다.

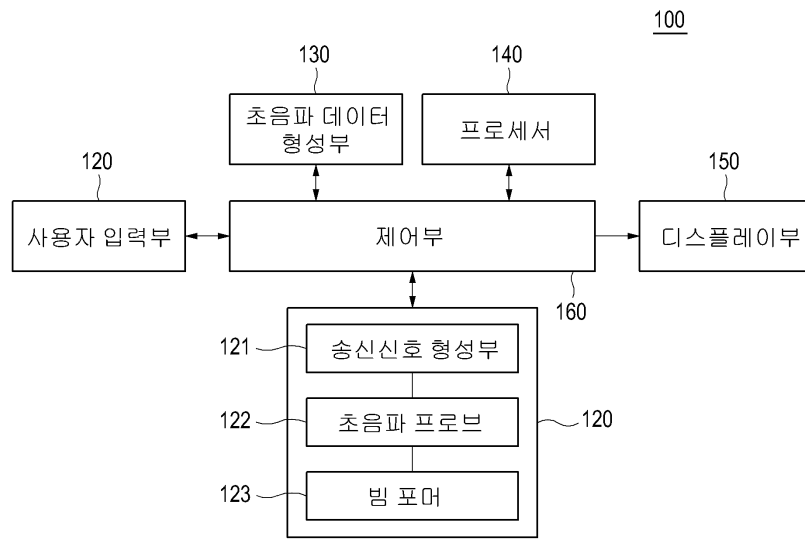
- [0022] 히스토그램 형성부(144)는 스트레인 정규화부(163)에 의해 정규화된 스트레인을 이용하여 도 3에 도시된 바와 같이 정규화된 스트레인의 빈도수를 그래프로 나타내는 히스토그램(histogram)을 형성한다.
- [0023] 클러스터링부(145)는 히스토그램 형성부(144)에서 형성된 히스토그램을 클러스터링하여 히스토그램에 다수의 영역을 설정한다. 본 발명의 실시예에 따라, 클러스터링부(145)는 사용자 입력부(110)로부터의 클러스터링 개수 정보를 이용하여 도 4에 도시된 바와 같이 히스토그램에 오츠(Otsu) 알고리즘을 적용하여 히스토그램을 2개의 영역으로 나누기 위한 임계값을 설정하고, 설정된 임계값에 따라 히스토그램을 2개의 영역(제1 및 제2 영역)으로 그룹화한다. 본 발명의 다른 실시예에 따라, 클러스터링부(145)는 사용자 입력부(110)로부터의 클러스터링 개수 정보를 이용하여 히스토그램을 다수의 영역으로 나누기 위한 다수의 임계값을 설정하고, 설정된 임계값에 따라 히스토그램을 다수의 영역으로 그룹화한다. 일례로서, 클러스터링부(145)는 사용자 입력부(110)로부터의 클러스터링 개수 정보(즉, "4")를 이용하여 히스토그램에 오츠 알고리즘을 2회 적용하여 히스토그램을 4개의 영역으로 나누기 위한 3개의 임계값을 설정하고, 설정된 3개의 임계값에 따라 히스토그램을 4개의 영역으로 그룹화한다. 다른 예로서, 클러스터링부(145)는 사용자 입력부(110)로부터의 클러스터링 개수 정보(즉, "4")를 이용하여 도 5에 도시된 바와 같이 히스토그램에 k-평균 클러스터링 알고리즘(k-means clustering algorithm)을 적용하여 히스토그램을 4개의 영역으로 나누기 위한 3개의 임계값(제1 내지 제3 임계값)을 설정하고, 설정된 임계값에 따라 히스토그램을 4개의 영역(제1 내지 제4 영역)으로 그룹화한다.
- [0024] 전술한 실시예에서는 클러스터링 알고리즘으로서 오츠 알고리즘 및 k-평균 클러스터링 알고리즘을 설명하였지만, 이에 국한되지 않고 클러스터링을 수행할 수 있는 알고리즘이라면 어떤 알고리즘을 이용하여도 무방하다.
- [0025] 컬러맵 형성부(146)는 클러스터링부(145)에서 그룹화된 다수의 영역을 이용하여 컬러맵을 형성한다. 본 발명의 실시예에 따라, 컬러맵 형성부(166)는 도 4에 도시된 바와 같이 임계값을 기준으로 제1 영역과 제2 영역에 상이한 컬러를 매핑시킨 컬러맵(210)을 형성한다. 본 발명의 다른 실시예에 따라, 컬러맵 형성부(166)는 도 5에 도시된 바와 같이 제1 내지 제3 임계값을 기준으로 제1 내지 제4 영역에 상이한 컬러를 매핑시킨 컬러맵(220)을 형성한다.
- [0026] 전술한 실시예에서는 다수의 영역 각각에 상이한 컬러를 매핑시킨 컬러맵을 형성하는 것으로 설명하였지만, 이에 국한되지 않는다. 다른 실시예에서는 다수의 영역에 동일한 컬러를 매핑시키고 각 영역에 따라 컬러의 휘도(brightness)를 상이하게 매핑시킨 컬러맵을 형성할 수도 있다. 또 다른 실시예에서는 임계값의 부분을 가장 진한 색으로 매핑시키고 주변을 점차 흐린 색으로 매핑시킨 컬러맵을 형성할 수도 있다.
- [0027] 탄성영상 형성부(147)는 탄성영상을 형성한다. 본 발명의 실시예에 따라, 탄성영상 형성부(147)는 스트레인 산출부(142)에서 산출된 스트레인을 이용하여 탄성영상을 형성한다. 본 발명의 다른 실시예에 따라, 탄성영상 형성부(147)는 클러스터링부(145)에서 그룹화된 각 영역의 스트레인을 이용하여 탄성영상을 형성한다.
- [0028] 다시 도 1을 참조하면, 디스플레이부(150)는 프로세서(140)에서 형성된 컬러맵을 디스플레이한다. 아울러, 디스플레이부(150)는 프로세서(140)에서 형성된 탄성영상을 디스플레이한다.
- [0029] 제어부(160)는 초음파 신호의 송수신을 제어한다. 아울러, 제어부(160)는 컬러맵 및 탄성영상의 형성 및 디스플레이를 제어한다. 한편, 제어부(160)는 초음파 시스템(100)을 이루는 각 구성요소의 동작을 제어한다.
- [0030] 본 발명이 바람직한 실시예를 통해 설명되고 예시되었으나, 당업자라면 첨부된 특허청구범위의 사항 및 범주를 벗어나지 않고 여러 가지 변형 및 변경이 이루어질 수 있음을 알 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

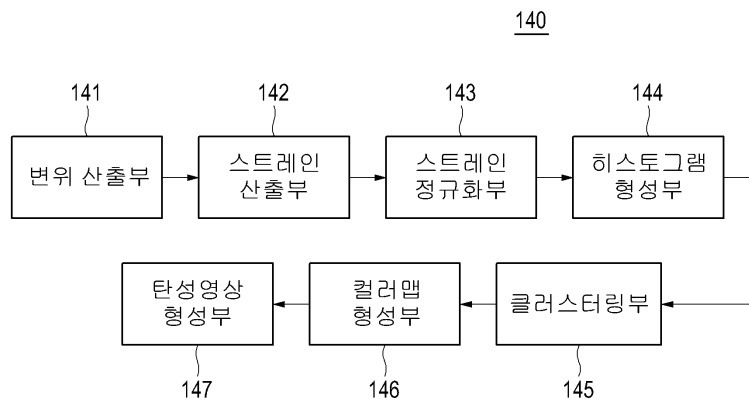
- [0031] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도.
- [0032] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 프로세서의 구성을 보이는 블록도.
- [0033] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 히스토그램을 보이는 예시도.
- [0034] 도 4 및 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 다수의 임계값, 다수의 영역 및 컬러맵을 보이는 예시도.

도면

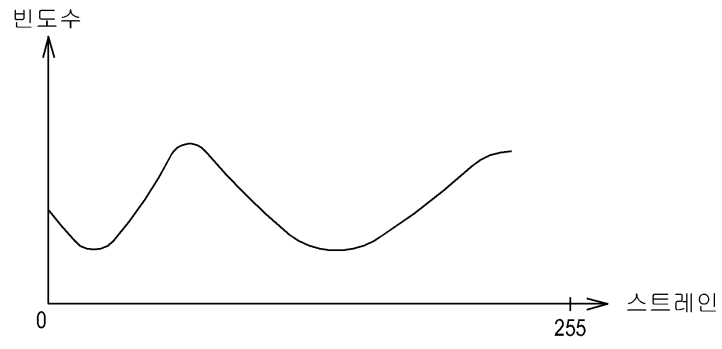
도면1



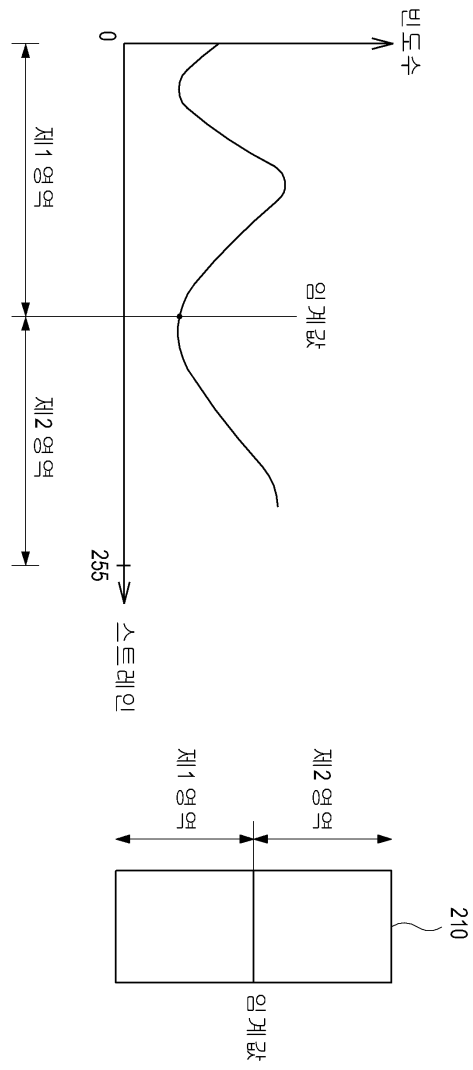
도면2



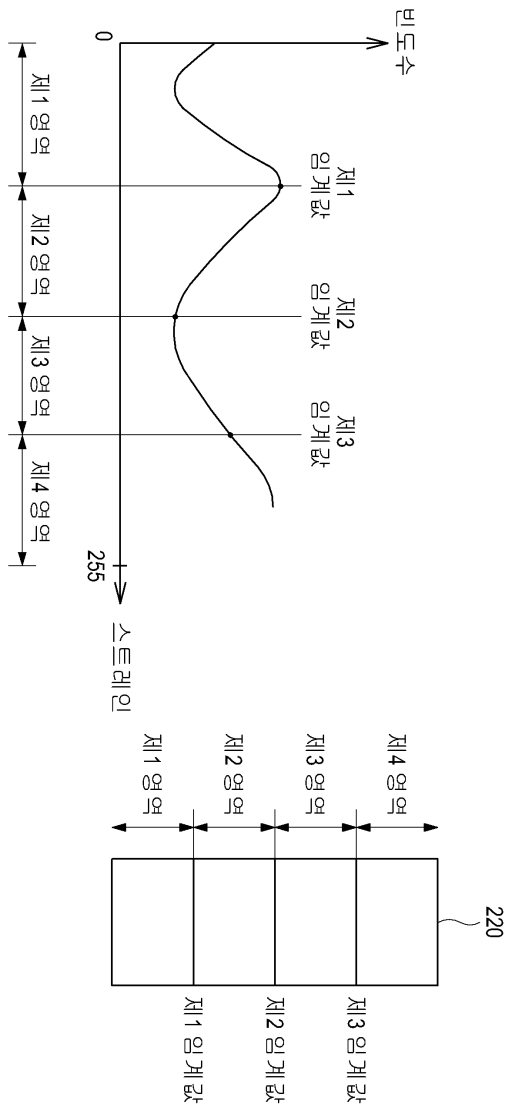
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	超声波系统和用于形成彩色图的方法		
公开(公告)号	KR101100498B1	公开(公告)日	2011-12-29
申请号	KR1020080076342	申请日	2008-08-05
[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	SHIN DONG KUK 신동국 KIM JONG SIK 김종식		
发明人	신동국 김종식		
IPC分类号	A61B A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/08 A61B8/14 A61B8/485 G01S7/52071 G01S7/52042		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
其他公开文献	KR1020100016740A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用于形成在超声系统中形成弹性图像所需的彩色图的实施例。发送/接收 (Tx/Rx) 单元将超声信号发送到目标对象，并接收从目标对象反射的超声回波信号，从而获得接收信号。接收信号包括在向目标对象施加应力之前获得的第一接收信号和在向目标对象施加应力之后获得的第二接收信号。超声数据形成单元分别基于第一和第二接收信号形成第一和第二超声数据。处理单元通过使用第一和第二超声数据计算应变并基于计算的应变形成直方图。处理单元进一步将用于分离的直方图聚类成多个聚类，并形成包括与各个聚类对应的多个颜色图区域的颜色图。

