(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0032309
(43) 공개일자 2014년03월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06T 15/00 (2006.01) *A61B 8/00* (2006.01)
G06T 5/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0071955
(22) 출원일자 2013년06월21일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020120098962 2012년09월06일 대한민국(KR)

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
삼성메디슨 주식회사
강원도 홍천군 남면 한서로 3366
(72) 발명자
장은정
경기 안산시 상록구 감골2로 11, 501동 1401호 (사동, 욱일아파트상록수타운)
이진용
서울특별시 강남구 테헤란로 108로 42(대치동)
(74) 대리인
리앤목특허법인

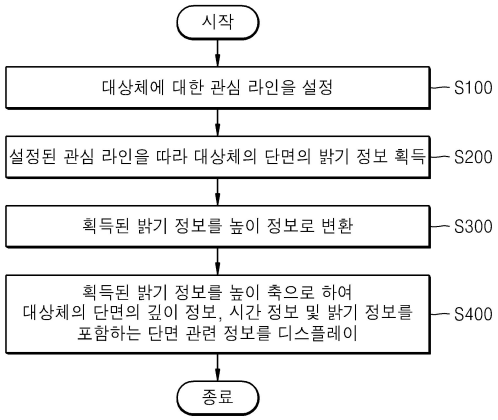
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **대상체의 단면 관련 정보를 입체적으로 디스플레이하기 위한 방법 및 장치**

(57) 요 약

본 발명의 일 실시예에 따라, 대상체에 대한 관심 라인을 설정하고, 설정된 관심 라인을 따라 대상체의 단면의 밝기 정보를 획득하며, 획득된 밝기 정보를 높이 정보로 변환하고, 대상체의 단면 관련 정보를 높이 정보에 기초하여 입체적으로 디스플레이하기 위한 방법이 개시된다.

대 표 도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

대상체의 단면 관련 정보를 입체적으로 디스플레이하기 위한 방법으로서,

상기 대상체에 대한 관심 라인을 설정하는 단계;

상기 설정된 관심 라인을 따라 상기 대상체의 단면의 밝기 정보를 획득하는 단계;

상기 획득된 밝기 정보를 높이 정보로 변환하는 단계; 및

상기 대상체의 단면 관련 정보를 상기 높이 정보에 기초하여 입체적으로 디스플레이하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 대상체의 단면 관련 정보는, 상기 대상체의 단면의 깊이 정보, 상기 단면의 촬영 시간 정보 및 상기 단면의 밝기 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 대상체에 대한 관심 라인을 설정하는 단계는,

상기 관심 라인을 설정하기 위한 외부 입력을 수신하는 단계; 및

상기 수신된 외부 입력에 기초하여, 초음파 스캔 라인 및 상기 대상체에 대한 초음파 영상 상에서 소정의 각도로 위치할 수 있는 라인 중 적어도 하나를 지정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 획득된 밝기 정보를 높이 정보로 변환하는 단계는,

소정의 그레이 스케일 값을 포함하는 밝기 값을 소정 범위 내의 높이 값으로 맵핑하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 획득된 밝기 정보를 높이 정보로 변환하는 단계는,

상기 맵핑된 높이 값에 따라 소정의 컬러를 할당하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 맵핑된 높이 값에 따라 소정의 컬러를 할당하는 단계는,

상기 높이 값에 따른 컬러 분포도를 설정하는 단계; 및

상기 설정된 컬러 분포도에 기초하여 상기 높이 값에 대하여 컬러를 할당하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제 2 항에 있어서,

상기 대상체의 단면 관련 정보를 상기 높이 정보에 기초하여 입체적으로 디스플레이하는 단계는,

상기 깊이 정보를 제 1 축으로 하고, 상기 촬영 시간 정보를 제 2 축으로 하며, 상기 밝기 정보가 변환된 높이 정보를 제 3 축으로 하는 공간 상에 상기 단면 관련 정보를 디스플레이하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

대상체의 단면 관련 정보를 입체적으로 디스플레이하기 위한 장치로서,

상기 대상체에 대한 관심 라인을 설정하는 라인설정부;

상기 설정된 관심 라인을 따라 상기 대상체의 단면의 밝기 정보를 획득하는 밝기정보 획득부;

상기 획득된 밝기 정보를 높이 정보로 변환하는 정보변환부; 및

상기 대상체의 단면 관련 정보를 상기 높이 정보에 기초하여 입체적으로 디스플레이하는 디스플레이부를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 대상체의 단면 관련 정보는, 상기 대상체의 단면의 깊이 정보, 상기 단면의 촬영 시간 정보 및 상기 단면의 밝기 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 관심 라인을 설정하기 위한 외부 입력을 수신하는 외부 입력 수신부를 더 포함하고,

상기 라인 설정부는, 상기 수신된 외부 입력에 기초하여, 초음파 스캔 라인 및 상기 대상체에 대한 초음파 영상 상에서 소정의 각도로 위치할 수 있는 라인 중 적어도 하나를 지정하는 라인지정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 정보변환부는,

소정의 그레이 스케일 값을 포함하는 밝기 값을 소정 범위 내의 높이 값으로 맵핑하는 맵핑부를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 정보변환부는,

상기 맵핑된 높이 값에 따라 소정의 컬러를 할당하는 컬러할당부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 컬러할당부는, 상기 높이 값에 따른 컬러 분포도를 설정하는 분포도설정부를 더 포함하고,

상기 컬러할당부는, 상기 설정된 컬러 분포도에 기초하여 상기 높이 값에 대하여 컬러를 할당하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 14

제 9 항에 있어서,

상기 디스플레이부는,

상기 깊이 정보를 제 1 축으로 하고, 상기 촬영 시간 정보를 제 2 축으로 하며, 상기 밝기 정보가 변환된 높이 정보를 제 3 축으로 하는 공간 상에 상기 단면 관련 정보를 디스플레이하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 15

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항의 방법을 구현하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 대상체의 단면 관련 정보를 입체적으로 디스플레이하기 위한 방법 및 장치에 관한 것으로, 더욱 특정하게는 초음파 데이터를 이용하여 단면 관련 정보가 소정의 높이값을 갖도록 변환하여 입체적으로 디스플레이하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[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 실시간으로 표시 가능하다는 이점이 있다. 또한, 초음파 진단 장치는, X선 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] 초음파 진단 장치를 통하여 획득된 초음파 영상은 조직의 경도, 크기, 부피, 혈류 이동 속도 등 다양한 측정을 위한 자료로서 활용될 수 있다. 대상체에 대한 정확한 측정을 위해서는 조직의 경계선의 식별 및 경계선의 움

직임 등 조직에 대한 정보를 명확히 파악할 것이 요구된다. 이렇듯 대상체에 대한 정보, 예를 들어 조직에 대한 정확한 정보를 획득하기 위하여 대상체의 단면 정보, 예컨대 조직의 단면 정보 등이 활용될 수 있다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 실시예에 따라 대상체의 단면 관련 정보를 입체적으로 디스플레이하기 위한 방법이 제공된다.

[0006] 본 발명의 일 실시예에 따른 방법은, 대상체에 대한 관심 라인을 설정하는 단계, 설정된 관심 라인을 따라 대상체의 단면의 밝기 정보를 획득하는 단계, 획득된 밝기 정보를 높이 정보로 변환하는 단계 및 대상체의 단면 관련 정보를 높이 정보에 기초하여 입체적으로 디스플레이하는 단계를 포함할 수 있다.

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 대상체의 단면 관련 정보는, 대상체의 단면의 깊이 정보, 단면의 촬영 시간 정보 및 단면의 밝기 정보를 포함할 수 있다.

[0008] 본 발명의 일 실시예에 따라 대상체에 대한 관심 라인을 설정하는 단계는, 관심 라인을 설정하기 위한 외부 입력을 수신하는 단계 및 수신된 외부 입력에 기초하여, 초음파 스캔 라인 및 대상체에 대한 초음파 영상 상에서 소정의 각도로 위치할 수 있는 라인 중 적어도 하나를 지정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0009] 본 발명의 일 실시예에 따라 획득된 밝기 정보를 높이 정보로 변환하는 단계는, 소정의 그레이 스케일(gray scale) 값을 포함하는 밝기 값을 소정 범위 내의 높이 값으로 맵핑하는 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 본 발명의 일 실시예에 따라 획득된 밝기 정보를 높이 정보로 변환하는 단계는, 맵핑된 높이 값에 따라 소정의 컬러를 할당하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0011] 본 발명의 일 실시예에 따라 맵핑된 높이 값에 따라 소정의 컬러를 할당하는 단계는, 높이 값에 따른 컬러 분포도를 설정하는 단계 및 설정된 컬러 분포도에 기초하여 높이 값에 대하여 컬러를 할당하는 단계를 포함할 수 있다.

[0012] 본 발명의 일 실시예에 따라 대상체의 단면 관련 정보를 높이 정보에 기초하여 입체적으로 디스플레이하는 단계는, 깊이 정보를 제 1 축으로 하고 촬영 시간 정보를 제 2 축으로 하며, 밝기 정보가 변환된 높이 정보를 제 3 축으로 하는 공간 상에 단면 관련 정보를 디스플레이하는 단계를 포함할 수 있다.

[0013] 본 발명의 일 실시예에 따라 대상체의 단면 관련 정보를 입체적으로 디스플레이하기 위한 장치가 제공된다.

[0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 장치는, 대상체에 대한 관심 라인을 설정하는 라인설정부, 설정된 관심 라인을 따라 대상체의 단면의 밝기 정보를 획득하는 밝기정보 획득부, 획득된 밝기 정보를 높이 정보로 변환하는 정보변환부 및 대상체의 단면 관련 정보를 높이 정보에 기초하여 입체적으로 디스플레이하는 디스플레이부를 포함할 수 있다.

[0015] 본 발명의 일 실시예에 따른 대상체의 단면 관련 정보는, 대상체의 단면의 깊이 정보, 단면의 촬영 시간 정보 및 단면의 밝기 정보를 포함할 수 있다.

[0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 장치는 관심 라인을 설정하기 위한 외부 입력을 수신하는 외부 입력 수신부를 더 포함할 수 있다.

[0017] 본 발명의 일 실시예에 따른 라인 설정부는, 수신된 외부 입력에 기초하여, 초음파 스캔 라인 및 대상체에 대한 초음파 영상 상에서 소정의 각도로 위치할 수 있는 라인 중 적어도 하나를 지정하는 라인지정부를 포함할 수 있다.

[0018] 본 발명의 일 실시예에 따른 정보변환부는, 소정의 그레이 스케일 값을 포함하는 밝기 값을 소정 범위 내의 높이 값으로 맵핑하는 맵핑부를 포함할 수 있다.

[0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 정보변환부는, 맵핑된 높이 값에 따라 소정의 컬러를 할당하는 컬러할당부를 더 포함할 수 있다.

[0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러할당부는, 높이 값에 따른 컬러 분포도를 설정하는 분포도설정부를 더 포함할 수 있다. 컬러할당부는, 설정된 컬러 분포도에 기초하여 높이 값에 대하여 컬러를 할당할 수 있다.

[0021] 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이부는, 깊이 정보를 제 1 축으로 하고, 촬영 시간 정보를 제 2 축으로 하며, 밝기 정보가 변환된 높이 정보를 제 3 축으로 하는 공간 상에 단면 관련 정보를 디스플레이할 수 있다.

[0022] 한편, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 전술한 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 종래 기술에 따라 2차원으로 제공되는 대상체의 단면에 대한 정보를 도시한다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 대상체의 단면 관련 정보를 입체적으로 디스플레이하기 위한 방법에 대한 플로우차트이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 입체적으로 제공되는 대상체의 단면 관련 정보를 도시한다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 관심 라인 설정 방법의 일 예를 도시한다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 단면의 밝기 정보를 높이 정보로 변환하는 방법의 일 예를 도시한다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 높이 정보에 상응하게 컬러를 할당하는 방법의 일 예를 도시한다.

도 7a 내지 7c는 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 분포도에 따라 높이 정보에 대한 컬러 결정의 일 예를 도시한다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 대상체의 단면 관련 정보를 입체적으로 디스플레이하기 위한 장치를 도시한다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 대상체의 단면 관련 정보를 입체적으로 디스플레이하기 위한 장치의 일 예를 도시한다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 대상체의 단면 관련 정보를 입체적으로 디스플레이하기 위한 장치의 다른 예를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 본 명세서에서 사용되는 용어에 대해 간략히 설명하고, 본 발명에 대해 구체적으로 설명하기로 한다.

[0025] 본 발명에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 판례, 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.

[0026] 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.

[0027] 명세서 전체에서 "초음파 영상"이란 초음파를 이용하여 획득된 대상체에 대한 영상을 의미한다. 대상체는 신체의 일부를 의미할 수 있다. 예를 들어, 대상체에는 간이나, 심장, 자궁, 뇌, 유방, 복부 등의 장기나, 태아 등이 포함될 수 있는 것이다.

[0028] 초음파 영상은 다양하게 구현될 수 있다. 예를 들어, 초음파 영상은 B 모드(brightness mode) 영상, C 모드(color mode) 영상, D 모드(Doppler mode) 영상, M 모드(motion mode) 중 적어도 하나일 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 초음파 영상은 2차원 영상 또는 3차원 영상일 수도 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 종래 기술에 따라 2차원으로 제공되는 대상체의 단면에 대한 정보를 도시한다. 대상체에 대한 초음파 영상(100)에서 스캔 라인(200)을 따라 획득되는 단면에 대하여 대상체에 포함되는 조직 등에 대한 정보를 획득할 수 있다. 예를 들어, 초음파 장치가 M 모드로 동작하는 경우, 스캔 라인(200)을 따라 검출된 조직 등의 위치 및 움직임 정보 등은 초음파 영상(100) 촬영 시간에 상응하게 2차원적으로 표현될 수 있다.

[0032] 도 1을 참조하면, 예를 들어 심장에 대한 초음파 영상(100)에서 스캔 라인(200)을 따라 검출되는 조직들의 움직임은 시간(t)에 대한 조직의 위치 정보(d)로서 밝기 값으로 표현될 수 있다.

[0033] 다시 말해서, 시간 축(t)과 깊이 축(d)에 따라 밝기 값으로서 M 모드 영상이 2차원으로 디스플레이될 수 있다. 예를 들어 도 1에 도시된 바와 같이, 촬영 시간과 조직의 위치에 따라 상이한 밝기 값으로 대상체의 단면에 대한 정보가 디스플레이될 수 있다.

[0034] 이러한 종래의 방식은, 초음파 영상(100)의 단면에 대한 정보가 밝기 값으로 제공되기 때문에 이미지의 해상도 및 초음파 장치 사용자의 숙련도에 따라서 초음파 영상(100)에 대한 데이터 분석 및 측정 결과가 상이할 수 있다. 예를 들어, 도 1에서와 같이 조직의 밝기 차이를 알 수 없는 경우(300), 조직의 선명도가 낮은 경우(400)에는 초음파 영상(100)의 정확도 및 활용도가 급감하고, 초음파 영상(100)에 대한 데이터 분석 및 측정의 신뢰도도 낮아지게 된다.

[0035] 사람이 인지할 수 있는 밝기 값의 범위는 한정적이기 때문에, 데이터 분석 및 측정 결과는 주관적일 수 있다. 이러한 결점을 보완하기 위해서는 예컨대 고해상도, 선명한 이미지, 또는 디스플레이 방식의 변경이 요구된다.

[0036] 따라서, 본 발명에서는 초음파 영상(100)의 단면에 대한 밝기 값을 높이로 표현하여 단면 관련 정보를 입체적으로 디스플레이함으로써 기존에 비하여 객관적이고 정확한 데이터 분석 및 측정을 위한 지표를 제공한다는 효과가 있다. 또한 높이 값에 컬러의 적용을 통하여 데이터에 대한 가독성을 높이고, 좀 더 자세히 관찰하고 싶은 영역에 대하여 컬러 분포도를 조절함으로써 데이터의 표현 및 분석 정확도를 탄력적으로 증강시킬 수 있다는 효과가 있다.

[0037] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 대상체의 단면 관련 정보를 입체적으로 디스플레이하기 위한 방법에 대한 플로우차트이다.

[0038] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 입체적으로 제공되는 대상체의 단면 관련 정보를 도시한다.

[0039] 본 발명의 일 실시예에 따른 방법은 대상체에 대한 관심 라인을 설정하는 단계(S100), 설정된 관심 라인을 따라 상기 대상체의 단면의 밝기 정보를 획득하는 단계(S200), 상기 획득된 밝기 정보를 높이 정보로 변환하는 단계(S300) 및 상기 대상체의 단면 관련 정보를 상기 높이 정보에 기초하여 입체적으로 디스플레이하는 단계(S400)를 포함할 수 있다.

[0040] 단면 관련 정보는, 대상체의 단면의 깊이 정보, 단면의 촬영 시간 정보 및 상기 단면의 밝기 정보를 포함할 수 있다.

[0041] 대상체에 대한 초음파 영상(100)은 부채꼴 영상(예를 들어, convex형 프로브를 사용하여 획득한 영상), 사각형 영상(예컨대, linear형 프로브를 사용하여 획득한 영상) 등을 포함할 수 있다.

[0042] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 관심 라인 설정 방법의 일 예를 도시한다.

[0043] 대상체에 대한 관심 라인을 설정하는 단계(S100)는, 관심 라인을 설정하기 위한 외부 입력을 수신하는 단계(S110) 및 수신된 외부 입력에 기초하여, 초음파 스캔 라인 및 대상체에 대한 초음파 영상 상에서 소정의 각도로 위치할 수 있는 라인 중 적어도 하나를 지정하는 단계(S120)를 포함할 수 있다.

[0044] 소정의 라인은, 초음파 스캔 라인 및 외부 입력에 따라 초음파 영상(100) 상에서 소정의 각도로 위치할 수 있는 라인(201) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 외부 입력은 키보드, 마우스, 조이스틱 등과 같은 신호 입력 수단을 이용하여 장치의 외부로부터 수신될 수 있으며, 이러한 외부 입력은 초음파 장치의 외부 입력 수신부에 연결된 저장부(미도시)에 미리 저장되어 있거나 또는 초음파 영상(100)을 획득하는 과정에서 실시간으로 인가될 수 있다.

[0045] 초음파 영상(100) 상에서 소정의 각도로 위치할 수 있는 라인(201)은, 예를 들어, 대상체의 관찰하고자 하는 단면을 획득하기 위한 각도로 초음파 영상(100) 상에서 설정된 라인(201)을 포함할 수 있다. 예를 들면, 소정의 각도(Θ)는 지정된 라인과 초음파 영상(100)의 하단부가 이루는 각도를 포함할 수 있다. 예컨대, 도 3에서와 같이, 지정된 라인과 초음파 하단부가 이루는 각도(Θ)는 수직일 수 있다. 예를 들어, 지정된 라인이 초음파 스캔 라인 중 정중앙 스캔 라인(202)인 경우, 소정의 각도(Θ)는 수직일 수 있다.

[0046] 또한 소정의 각도는 지정된 라인과 초음파 영상(100)의 하단부가 평행한 경우를 포함할 수 있다. 지정된 라인과 초음파 영상(100)의 하단부가 평행한 경우에 초음파 스캔 라인 중 정중앙 스캔 라인(202)과 지정된 라인(201)은 수직 관계가 될 수 있다.

[0047] 관심 라인이 설정되면 설정된 관심 라인을 따라 대상체의 단면에 대한 단면 관련 정보가 획득될 수 있다. 단면 관련 정보는, 대상체의 단면의 깊이 정보(d), 단면의 촬영 시간 정보(t) 및 단면에 대한 밝기 정보(br)를 포함할 수 있다.

[0048] 단면의 깊이 정보(d)는 초음파 영상(100) 상에서 관심 라인에 따른 단면에 포함된 대상체의 조직 등의 위치 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 1의 d 축과 같이, 초음파 영상(100)의 하단부를 기준으로 단면에 포함된 대상체의 조직 등의 위치는 상대적으로 결정될 수 있고, 대상체 조직 등의 위치 정보는 단면의 깊이 정보(d)로서 획득할 수 있다. 단면의 깊이 정보(d)는 밀리미터(㎜) 단위로 표현될 수 있고, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0049] 단면의 촬영 시간 정보(t)는 초음파 영상(100)이 획득되는 시간에 대한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 대상체에 대한 초음파 촬영 시간을 포함할 수 있다. 단면에 대한 시간 정보(t)는 초(sec) 단위로 표현될 수 있고, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0050] 또한 단면 관련 정보는 단면에 대한 밝기 정보(br)를 포함할 수 있다. 예를 들면 심장에 대한 초음파 영상에서 심장 근육, 판막 등의 움직임을 관찰하고자 한다면, 관심 라인을 설정하고 해당 관심 라인을 따른 심장의 단면으로부터 시간에 대한 대상체 단면의 깊이 정보의 변화를 단면 관련 정보로서 획득할 수 있다. 이러한 깊이 정보의 변화는 심장의 판막 등이 움직임에 따라 시간에 대하여 동일한 깊이의 위치에서 초음파 영상의 밝기의 변화로 표현될 수 있다. 다시 말해서, 초음파 영상의 시간에 따른 밝기 변화는 심장 근육, 판막 등의 시간에 따른 움직임 등을 나타낼 수 있다. 도 3의 301 및 401에 도시된 바와 같이, 이러한 움직임 등을 나타내는 밝기 정보를 높이 값으로 나타내면 조직의 경계, 움직임 정도 등이 보다 선명하고 명확하게 나타날 수 있다.

[0051] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 단면의 밝기 정보(br)를 높이 정보(h)로 변환하는 방법의 일 예를 도시한다.

[0052] 본 발명의 일 실시예에 따라 획득된 밝기 정보를 높이 정보로 변환하는 단계(S300)는, 소정의 그레이 스케일 값을 포함하는 밝기 값을 소정 범위 내의 높이 값으로 맵핑하는 단계(S310)를 포함할 수 있다.

[0053] 예를 들어, 단면에 대한 밝기 정보(br)는 0 내지 255의 그레이 스케일 값으로 정의될 수 있다. 또한 단면에 대한 밝기 정보(br)는 0 내지 511의 그레이 스케일 값으로 정의될 수도 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0054] 높이 정보(h)는, 그레이 스케일 값이 맵핑된 높이 값에 대한 정보 및 높이 값을 표현하기 위한 컬러에 대한 정보를 포함할 수 있다. 높이 정보(h) 중 높이 값에 대한 정보는 밀리미터(㎜) 단위로 표현될 수 있고, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0055] 본 발명의 일 실시예에 따른 소정의 그레이 스케일 값을 포함하는 밝기 값을 소정 범위 내의 높이 값으로 맵핑하는 단계(S310)에서, 0 내지 255의 그레이 스케일 값은 0부터 255의 높이를 갖는 높이 정보(h)로 맵핑될 수 있다.

[0056] 예컨대, 가장 어두운 값인 검정색을 나타내는 그레이 스케일 값으로서 '0'으로 정의하여 이용하는 경우, 이러한 '0'이라는 그레이 스케일 값이 높이 정보(h)로서 최하부에 위치되도록 맵핑시킬 수 있다. 또한 가장 밝은 값인 백색을 나타내는 그레이 스케일 값으로서 '255'를 정의하여 이용한다면, 이러한 '255'라는 그레이 스케일 값이 높이 정보(h)로서 최상부에 위치되도록 맵핑시킬 수 있다.

[0057] 또한, 이와 반대로 가장 밝은 값인 백색을 그레이 스케일 값 '0'으로서 정의하여 이용하는 경우, 가장 밝은 부분이 높이 정보(h)의 최하부에 위치되고, 검정색의 그레이 스케일 값인 '255'가 높이 정보(h)의 최상부에 위치되도록 맵핑시킬 수 있다.

[0058] 또한, 그레이 스케일 값을 소정 범위 내의 높이 값으로 맵핑하는 단계(S411)에서, 0 내지 511의 그레이 스케일

값은 0부터 255의 높이를 갖는 높이 정보(h)로 맵핑될 수 있다. 예를 들어, 255를 초과하는 그레이 스케일 값이 드물게 존재하는 경우, 255를 초과하는 그레이 스케일 값들은 255 값으로 수렴되게 맵핑시킴으로써, 드물게 존재하는 그레이 스케일 값을 표현하기 위하여 높이 정보(h)를 설정하지 않아도 된다는 측면에서 높이 정보(h)의 이용 효율을 증가시킬 수 있다.

[0059] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 높이 정보(h)에 상응하게 컬러를 할당하는 방법의 일 예를 도시한다.

[0060] 본 발명의 일 실시예에 따라 획득된 밝기 정보를 높이 정보로 변환하는 단계(S300)는 맵핑된 높이 값에 따라 소정의 컬러를 할당하는 단계(S320)를 더 포함할 수 있다.

[0061] 예를 들면, 복수개의 상이한 컬러들을 단계 S310에서 맵핑된 높이 값에 따라 각각 할당할 수 있다(S320). 예를 들어, 0부터 255의 높이 값에 대하여 0부터 36의 높이 값에 대하여는 검정색을 할당하고, 37부터 73까지의 높이 값에 대하여는 보라색을 할당하고, 74부터 110까지의 높이 값에 대하여 파랑색을 할당하는 등 검정, 보라, 파랑, 초록, 노랑, 주황, 빨강의 7가지 색을 순차적으로 또는 임의의 순서로 각각의 높이 값 구간에 상응하도록 할당할 수 있다.

[0062] 바람직하게는 3가지 이상의 상이한 컬러를 사용하여 균일한 각각의 높이 구간에 상응하게 컬러를 할당할 수 있다.

[0063] 각각의 높이에 대하여 컬러가 할당된 경우, 높이에 따른 컬러의 할당 상태는 막대 바(bar) 등의 형태로 디스플레이되어 제공될 수 있다. 이와 관련하여서는 후술할 도 7a 내지 도 7c를 참조하도록 한다.

[0064] 또한, 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따라 맵핑된 높이 값에 따라 소정의 컬러를 할당하는 단계(S320)는, 높이 값에 따른 컬러 분포도를 설정하는 단계(S321) 및 설정된 컬러 분포도에 기초하여 높이 값에 대하여 컬러를 할당하는 단계(S323)를 포함할 수 있다.

[0065] 도 7a 내지 7c는 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 분포도에 따라 높이 정보(h)에 대한 컬러 결정의 일 예를 도시한다.

[0066] 도 7a를 참조하면, 높이 값에 따라 균일하게 컬러가 분포되도록 설정된 높이에 따른 컬러 분포 관계(701a)를 도시한다. 균일한 컬러 분포 관계에 따라 높이에 따라 균일하게 분포된 컬러는 막대 바 등의 형태로 디스플레이(702a)되어 제공될 수 있다. 예를 들어, 이러한 균일한 컬러 분포는 디폴트(default)상태로서 초음파 장치의 저장부(미도시)에 미리 설정될 수 있다.

[0067] 높이 값에 따라서 컬러 분포도는 상이하게 설정될 수 있다. 도 7b는 예를 들어, 높이 값이 큰 부분에 높은 컬러 분포도가 설정된 상태(701b)와 높은 부분에 높은 컬러 분포도가 설정됨에 따라 높이 값에 대한 컬러가 결정된 상태(702b)를 도시한다. 도 7c는 높이 값이 작은 부분에 높은 컬러 분포도가 설정된 상태(701c)와 낮은 부분에 높은 컬러 분포도가 설정됨에 따라 높이 값에 대한 컬러가 결정된 상태(702c)의 일 예를 도시한다.

[0068] 예를 들어, 도 7b의 701b에 도시된 바와 같이 높이 값이 큰 부분, 예컨대 밝기 값이 큰 부분인 밝은 부분에 복수의 컬러들의 분포도를 높여서 밝은 부분을 다양한 컬러로 더욱 세밀하게 디스플레이(702b)할 수 있다. 다시 말해서, 컬러 분포도가 높은 부분에는 복수의 컬러들을 조밀하게 분포시킴으로써, 높이 변화에 따른 급격한 컬러 변화 차이를 이용하여 해당 부분의 관찰 및 분석을 용이하게 할 수 있다.

[0069] 또한, 도 7c의 701c에 도시된 바와 같이 높이 값이 작은 부분, 예컨대 밝기 값이 작은 부분인 어두운 부분에 복수의 컬러들의 분포도를 높여서 어두운 부분이 다양한 컬러로 디스플레이(702c)되도록 함으로써 어두운 부분의 높이 변화를 세밀하게 관찰할 수 있다.

[0070] 다시 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 대상체의 단면 관련 정보를 높이 정보에 기초하여 입체적으로 디스플레이하는 단계(S400)는, 깊이 정보를 제 1 축으로 하고, 촬영 시간 정보를 제 2 축으로 하며, 밝기 정보가 변환된 높이 정보를 제 3 축으로 하는 공간 상에 단면 관련 정보를 디스플레이하는 단계(S410)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 3에 도시된 바와 같이, 깊이 정보(d)와 시간 정보(t)로 이루어진 평면에 대하여 대상체의 단면의 밝기 값이 높이 축이 되도록 단면 관련 정보가 입체적으로 디스플레이될 수 있다.

[0071] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 대상체의 단면 관련 정보를 입체적으로 디스플레이하기 위한 장치(800)를 도시한다.

[0072] 본 발명의 일 실시예에 따른 장치(800)는, 라인설정부(810), 밝기정보 획득부(820), 정보 변환부(830) 및 디스플레이부(840)를 포함할 수 있다.

[0073] 본 발명의 일 실시예에 따른 장치(800)는 외부 입력을 수신하기 위한 외부 입력 수신부(850)를 더 포함할 수 있다.

[0074] 단면 관련 정보는, 대상체의 단면의 깊이 정보(d), 단면의 촬영 시간 정보(t) 및 단면의 밝기 정보(br)를 포함할 수 있다.

[0075] 영상획득부(미도시)는 대상체를 향하여 초음파를 조사하여 획득한 에코 신호를 이용하여 대상체에 대한 초음파 영상(100)을 획득할 수 있다. 이러한 대상체에 대한 초음파 영상(100)은 부채꼴 영상(예를 들어, convex형 프로브를 사용하여 획득한 영상), 사각형 영상(예컨대, linear형 프로브를 사용하여 획득한 영상) 등을 포함할 수 있다. 또한, 획득된 영상은 디스플레이부(840)를 통하여 디스플레이될 수 있다.

[0076] 라인설정부(810)는 대상체에 대한 관심 라인을 설정할 수 있다.

[0077] 밝기정보 획득부(820)는 설정된 관심 라인에 따른 대상체의 단면에 대한 밝기 정보를 포함하는 단면 관련 정보를 획득할 수 있다.

[0078] 정보변환부(830)는, 단면에 대한 밝기 정보를 나타내는 그레이 스케일 값을 높이 정보로 변환할 수 있다.

[0079] 예를 들어, 단면에 대한 밝기 정보(br)는 0 내지 255 또는 0 내지 511의 그레이 스케일 값으로 정의될 수 있고, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0080] 높이 정보(h)는, 그레이 스케일 값이 맵핑된 높이 값에 대한 정보 및 높이 값을 표현하기 위한 컬러에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[0081] 디스플레이부(840)는 설정된 높이 정보에 따라 단면 관련 정보를 디스플레이할 수 있다. 도 3에 도시된 바와 같이, 디스플레이부(840)는 깊이 정보(d)를 제 1 축으로 하고, 시간 정보(t)를 제 2 축으로 하며, 밝기 정보(br)가 변환된 높이 정보를 제 3 축으로 하는 공간 상에 단면 관련 정보를 디스플레이할 수 있다.

[0082] 한편, 디스플레이부와 터치패드가 레이어 구조를 이루어 터치 스크린으로 구성되는 경우, 디스플레이부는 출력 장치 이외에 입력 장치로도 사용될 수 있다. 디스플레이부는 액정 디스플레이(liquid crystal display), 박막 트랜지스터 액정 디스플레이(thin film transistor-liquid crystal display), 유기 발광 다이오드(organic light-emitting diode), 플렉시블 디스플레이(flexible display), 3차원 디스플레이(3D display), 전기영동 디스플레이(electrophoretic display) 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0083] 외부 입력 수신부(850)는 관심 라인을 설정하기 위한 외부 입력을 수신할 수 있다. 이러한, 외부 입력 수신부(850)는 키 패드(key pad), 돔 스위치 (dome switch), 터치 패드(예컨대, 접촉식 정전 용량 방식, 압력식 저항막 방식, 적외선 감지 방식, 표면 초음파 전도 방식, 적분식 장력 측정 방식, 피에조 효과 방식 등), 조그 휠, 조그 스위치 등이 있을 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다. 전술한 바와 같이, 디스플레이부와 터치패드가 레이어 구조를 이루어 터치 스크린으로 구성되는 경우, 터치 스크린이 외부 입력 수신부(850)일 수 있다. 또한, 외부 입력 수신부(850)는 오디오 신호를 수신할 수 있는 마이크로폰 등을 포함할 수 있다.

[0084] 예를 들어, 외부 입력은, 소정의 버튼의 클릭, 터치 등을 포함할 수 있다. 예컨대, 라인 선택 기능 버튼의 클릭을 포함할 수 있다. 또한, 터치 스크린 상에서의 "탭(tap)", "더블 탭(double tap)", "드래그 앤드 드롭(drag & drop)" 등을 포함할 수 있다. 또한 이러한 외부 입력은 사용자의 음성 등 오디오의 형태로도 수신될 수 있다.

[0085] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 대상체의 단면 관련 정보를 입체적으로 디스플레이하기 위한 장치의 일 예를 도시한다.

[0086] 라인설정부(810)는, 외부 입력 수신부(850)로부터 수신된 외부 입력에 기초하여 소정의 라인을 지정하는 라인지정부(811)를 포함할 수 있다.

[0087] 소정의 라인은, 초음파 스캔 라인 및 외부 입력에 따라 초음파 영상(100) 상에서 소정의 각도로 위치할 수 있는 라인(201) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 외부 입력은 키보드, 마우스, 조이스틱 등과 같은 신호 입력 수단을 이용하여 장치의 외부로부터 수신될 수 있으며, 이러한 외부 입력은 초음파 장치의 외부 입력 수신부에 연결된 저장부(미도시)에 미리 저장되어 있거나 또는 초음파 영상(100)을 획득하는 과정에서 실시간으로 인가될 수 있다.

[0088] 밝기정보 획득부(820)는 설정된 관심 라인에 따른 대상체의 단면에 대한 밝기 정보를 포함하는 단면 관련 정보

를 획득할 수 있다.

[0089] 정보변환부(830)는, 그레이 스케일 값을 소정 범위 내의 높이 값으로 맵핑하는 맵핑부(831)를 포함할 수 있다. 또한, 정보변환부(830)는, 맵핑된 높이 값에 대한 컬러를 할당하는 컬러할당부(832)를 더 포함할 수 있다.

[0090] 예를 들어, 맵핑부(831)는 0 내지 255의 그레이 스케일 값을 0부터 255의 높이를 갖는 높이 정보(h)로 맵핑시킬 수 있다.

[0091] 예컨대, 맵핑부(831)는 가장 어두운 값인 검정색을 나타내는 그레이 스케일 값으로서 '0'을 정의하여 이용하는 경우, 이러한 '0'이라는 그레이 스케일 값이 높이 정보(h)로서 최하부에 위치되도록 맵핑시킬 수 있다. 또한 가장 밝은 값인 백색을 나타내는 그레이 스케일 값으로서 '255'를 정의하여 이용한다면, 이러한 '255'라는 그레이 스케일 값이 높이 정보(h)로서 최상부에 위치되도록 맵핑시킬 수 있다.

[0092] 또한, 이와 반대로 가장 밝은 값인 백색을 그레이 스케일 값 '0'으로 정의하여 이용하는 경우, 맵핑부(831)는 가장 밝은 부분이 높이 정보(h)의 최하부에 위치되고, 검정색의 그레이 스케일 값인 '255'가 높이 정보(h)의 최상부에 위치되도록 맵핑시킬 수 있다.

[0093] 또한, 맵핑부(831)는, 0 내지 511의 그레이 스케일 값이 0부터 255의 높이를 갖는 높이 정보(h)로 맵핑될 수 있다. 예를 들어, 255를 초과하는 그레이 스케일 값이 드물게 존재하는 경우, 255를 초과하는 그레이 스케일 값들은 255 값으로 수렴되게 맵핑시킴으로써, 드물게 존재하는 그레이 스케일 값을 표현하기 위하여 높이 정보(h)를 설정하지 않아도 된다는 측면에서 높이 정보(h)의 이용 효율을 증가시킬 수 있다.

[0094] 컬러할당부(832)는 복수개의 상이한 컬러들을 높이 값에 따라 각각 할당할 수 있다. 또한 각각의 높이에 대하여 컬러가 할당된 경우, 컬러할당부(832)는 높이에 따른 컬러의 할당 상태를 디스플레이해주기 위하여 막대 바(bar) 등의 형태로 추가 정보를 제공할 수 있다.

[0095] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 대상체의 단면 관련 정보를 입체적으로 디스플레이하기 위한 장치의 다른 예를 도시한다.

[0096] 컬러할당부(832)는, 높이 값에 따른 컬러 분포도를 설정하는 분포도설정부(8321)를 더 포함할 수 있다.

[0097] 외부 입력 수신부(850)로부터 수신된 컬러 분포도를 설정하기 위한 외부 입력에 기초하여 분포도설정부(8321)에서는 높이 값에 따른 상이한 컬러 분포도가 설정될 수 있다.

[0098] 사용자에 의한 외부 입력에 의하여 컬러 분포도는 상이하게 설정될 수 있다.

[0099] 또한 미리 설정된 기준에 따라서 컬러 분포도가 결정될 수 있다. 예를 들어, 미리 설정된 기준은, 대상체의 초음파 영상의 밝기가 대체로 밝다면 높은 밝기 값이 맵핑된 높이에서 더욱 다양한 컬러가 나타날 수 있도록 컬러의 분포도를 설정하는 것 등을 포함할 수 있다.

[0100] 컬러할당부(832)는 설정된 분포도에 따라 높이 값에 대하여 다양한 컬러 분포를 갖도록 컬러를 결정할 수 있다. 다시 말해서, 도 7a 내지 7c에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러할당부(832)는 설정된 컬러 분포도에 따라 각각의 높이에 상응하는 컬러를 결정할 수 있다.

[0101] 본 발명의 일 실시예에 따른 장치와 관련하여서는 전술한 방법과 관련된 내용들이 적용될 수 있다. 따라서, 장치와 관련하여, 전술한 방법에 대한 내용과 동일한 내용에 대하여는 설명을 생략하였다.

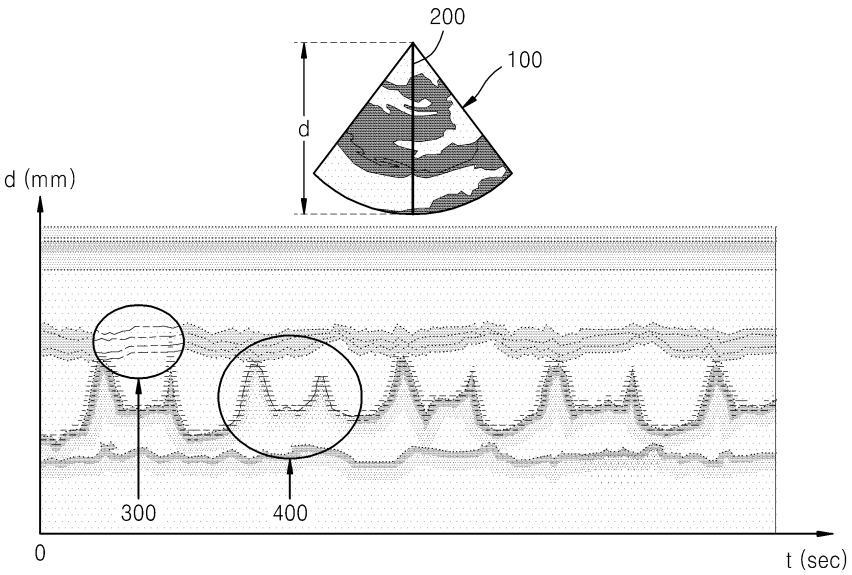
[0102] 한편, 상술한 본 발명의 실시예들은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성가능하고, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 이용하여 이러한 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다.

[0103] 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 마그네틱 저장매체(예를 들면, 롬, 플로피 디스크, 하드디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, 시디롬, 디브이디 등) 및 캐리어 웨이브(예를 들면, 인터넷을 통한 전송)와 같은 저장매체를 포함한다.

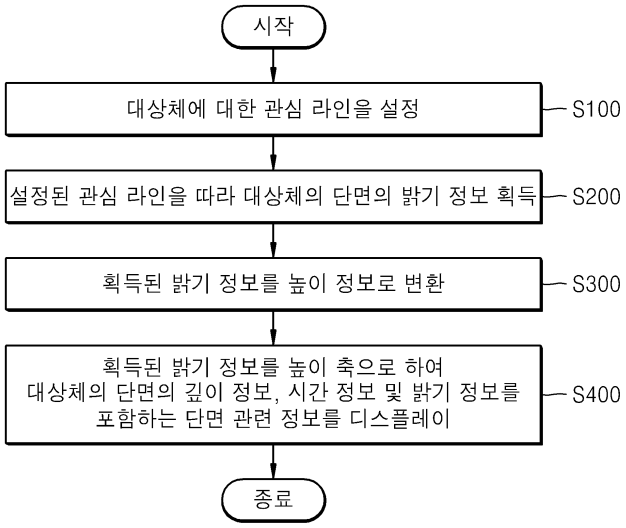
[0104] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

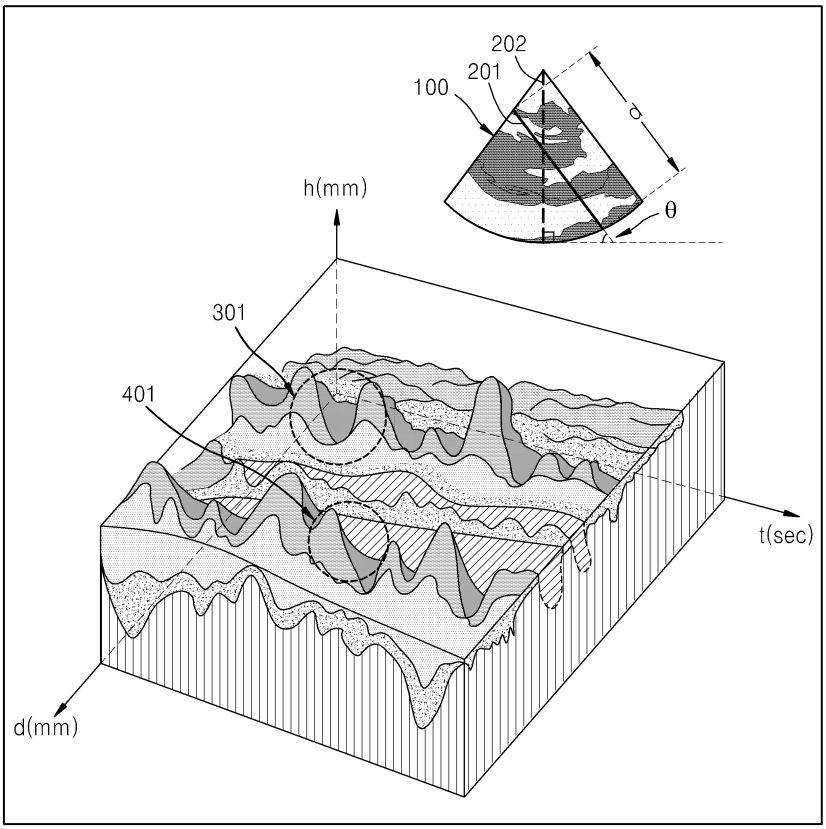
도면1


200
100
d
d (mm)
300
400
0
t (sec)

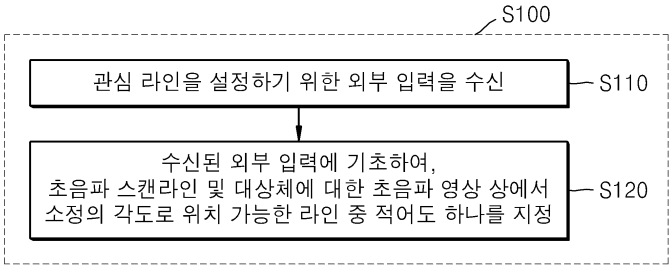
도면2


시작
대상체에 대한 관심 라인을 설정
S100
설정된 관심 라인을 따라 대상체의 단면의 밝기 정보 획득
S200
획득된 밝기 정보를 높이 정보로 변환
S300
획득된 밝기 정보를 높이 축으로 하여
대상체의 단면의 깊이 정보, 시간 정보 및 밝기 정보를
포함하는 단면 관련 정보를 디스플레이
S400
종료

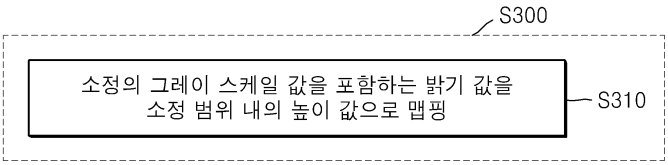
도면3


202
201
100
d
h(mm)
θ
301
401
t(sec)
d(mm)

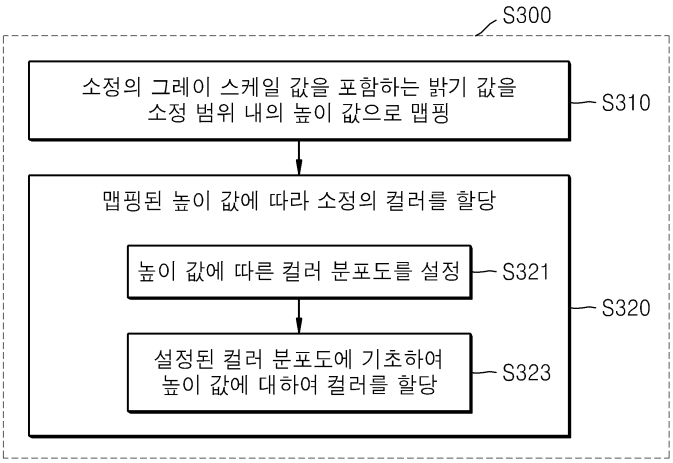
도면4


S100
관심 라인을 설정하기 위한 외부 입력을 수신
S110
수신된 외부 입력에 기초하여,
초음파 스캔라인 및 대상체에 대한 초음파 영상 상에서
소정의 각도로 위치 가능한 라인 중 적어도 하나를 지정
S120

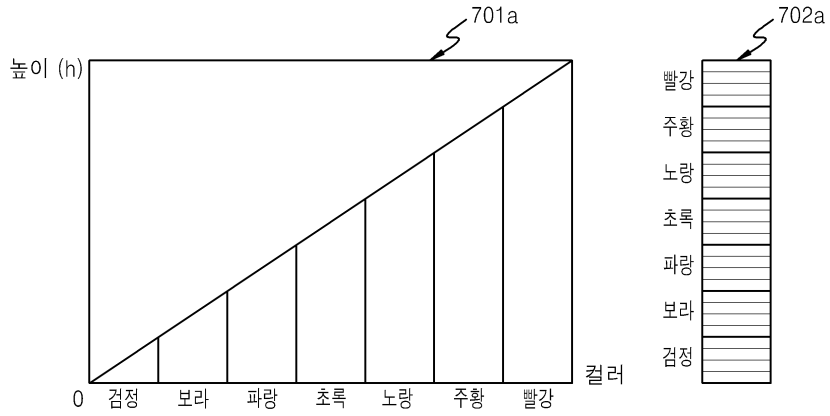
도면5


S300
소정의 그레이 스케일 값을 포함하는 밝기 값을
소정 범위 내의 높이 값으로 맵핑
S310

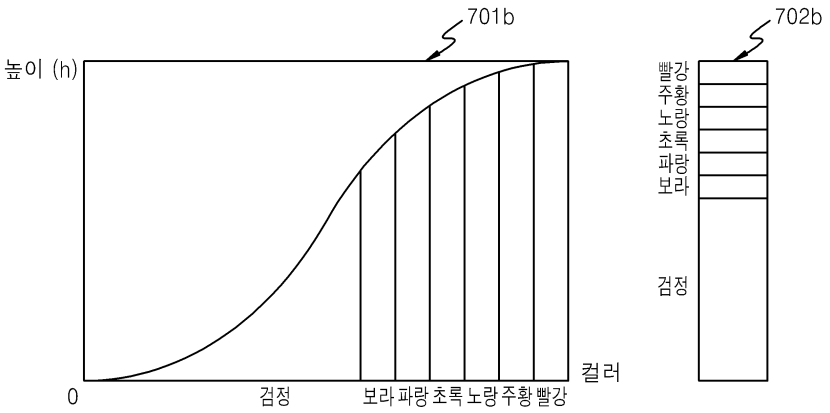
도면6



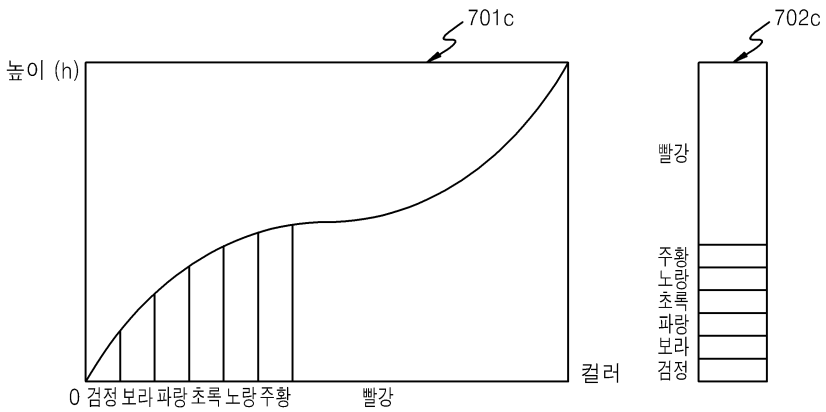
도면7a



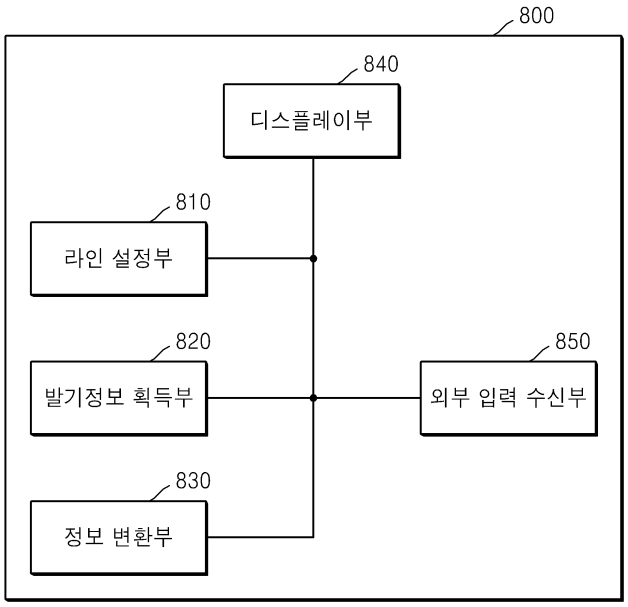
도면7b



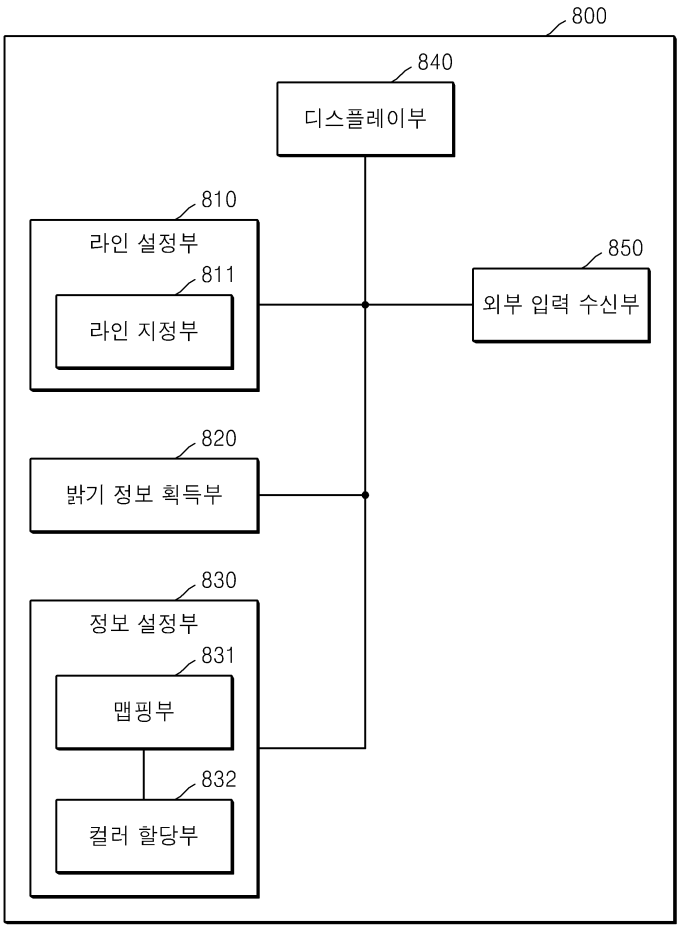
도면7c


701c
높이 (h)
0 검정 보라 파랑 초록 노랑 주황 빨강
컬러
702c
빨강
주황
노랑
초록
파랑
보라
검정

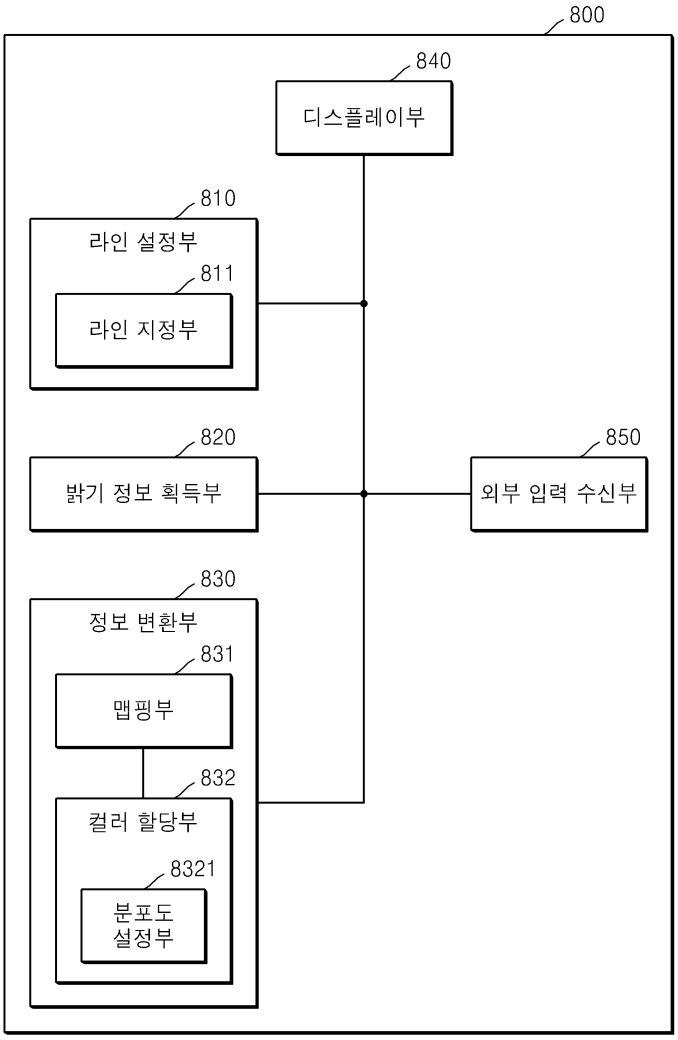
도면8


800
840
디스플레이부
810
라인 설정부
820
발기정보 획득부
850
외부 입력 수신부
830
정보 변환부

도면9


800
840
디스플레이부
810
라인 설정부
811
라인 지정부
850
외부 입력 수신부
820
밝기 정보 획득부
830
정보 설정부
831
맵핑부
832
컬러 할당부

도면10


800
840
디스플레이부
810
라인 설정부
811
라인 지정부
820
밝기 정보 획득부
850
외부 입력 수신부
830
정보 변환부
831
맵핑부
832
컬러 할당부
8321
분포도
설정부