



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0053224
(43) 공개일자 2008년06월12일

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01) G06F 19/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0126831

(22) 출원일자 2007년12월07일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

11/608,506 2006년12월08일 미국(US)

(71) 출원인

바이오센스 웹스터 인코포레이티드

미국 캘리포니아 91765 다이아몬드 바 다이아몬드
캐년 로드 3333

(72) 발명자

알트만, 앤드레스 클라우디오

이스라엘 하이파 34614, 심슨 13/9

교바리, 아사프

이스라엘, 하이파 34400, 피트조 1

키르첸바움, 디나

이스라엘 네셔 36721, 미트스페 6/9

(74) 대리인

장훈

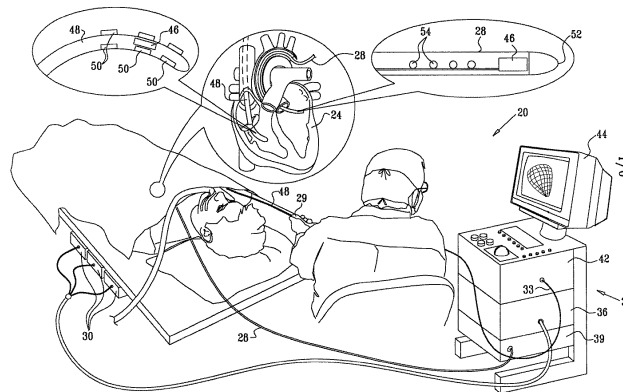
전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 초음파 데이터 획득을 표시하기 위한 전기해부학적 맵의 컬러화

(57) 요약

의료 이미징 절차에서 초음파 데이터를 획득하는 동안, 이미징되는 구조, 예를 들어, 전기해부학적 맵의 3차원 모델은 공동-디스플레이되고 가시적으로 마킹되어 데이터 획득의 진행을 나타낸다. 교차부 연속적인 2차원 이미지들의 평면은 3차원 모델상에 라인 또는 칼러화된 영역으로서 마킹된다. 이 디스플레이는 조작자가 충분한 데이터가 획득되는 영역들을 결정하도록 하고 조작자가 부가적인 데이터 수집이 여전히 필요로되는 영역들로 안내한다. 각종 칼러 방식들은 데이터 수집의 상대적인 충분도를 나타내도록 사용된다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

생명체의 이미지들을 생성하기 위한 컴퓨터 활용 방법에 있어서,

상기 생명체의 체내 구조 표면의 3차원 모델을 디스플레이하는 단계;

상기 구조의 적어도 일부의 2차원 이미지들의 시퀀스를 획득하는 단계로서, 상기 2차원 이미지들이 각 이미지 평면들을 갖는 획득 단계; 및

상기 시퀀스를 획득하는 동안, 상기 표면과 상기 이미지 평면들의 각 교차부들을 표시하기 위하여 상기 3차원 모델을 마킹하는 단계를 포함하는 컴퓨터 활용 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 2차원 이미지들은 2차원 초음파 이미지들, 컴퓨터 단층촬영 이미지들 및 자기 공명 이미지들로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 컴퓨터 활용 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 3차원 모델 및 상기 3차원 모델상의 상기 표면과 상기 이미지 평면들의 각 교차부들을 디스플레이하는 단계를 더 포함하는 컴퓨터 활용 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 2차원 이미지들은 다수의 2차원 초음파 단편들, 컴퓨터 단층촬영 단편들 또는 실시간 자기 공명 단편들을 획득함으로써 실시간 이미지들로서 획득되고,

상기 디스플레이 단계에서 사용하기 위한 상기 실시간 이미지들로부터 3차원 이미지들을 구성하는 단계들을 더 포함하는 컴퓨터 활용 방법.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 3차원 모델을 디스플레이하는 단계는 상기 표면과 상기 이미지 평면들의 상기 각 교차부들에 의사컬러를 적용하는 단계를 포함하는 컴퓨터 활용 방법.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 3차원 모델을 마킹하는 단계는:

상기 각 교차부들 간에서 상기 3차원 모델의 영역들을 보간하는 단계;

상기 보간된 영역를 마킹하는 단계를 포함하는데,

상기 3차원 모델을 디스플레이하는 단계는 상기 보간된 영역들을 디스플레이하는 단계를 포함하는 컴퓨터 활용 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 2차원 이미지들로부터 상기 구조의 3차원 해부학적 이미지를 재구성하는 단계; 및

상기 3차원 해부학적 모델의 적어도 일부를 상기 3차원 모델로 디스플레이하는 단계를 포함하는 컴퓨터 활용 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 3차원 해부학적 이미지의 부분은 상기 3차원 모델의 표면으로부터 사전규정된 거리를 넘어서 연장되지 않는 컴퓨터 활용 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 구조는 심장이고 상기 3차원 모델은 해부학적 맵인 컴퓨터 활용 방법.

청구항 10

생명체의 이미지들을 생성하기 위한 장치에 있어서,

디스플레이;

상기 생명체의 체내 구조 표면의 3차원 모델을 저장하기 위한 메모리;

상기 구조의 적어도 일부의 2차원 해부학적 이미지들의 시퀀스를 획득하도록 작동하는 2차원 이미징 모듈로서, 상기 2차원 해부학적 이미지들이 각 이미지 평면들을 갖는 2차원 이미징 모듈;

상기 메모리에 그리고 상기 2차원 이미징 모듈에 링크되고, 상기 표면과 상기 이미지 평면들의 각 교차부들을 표시하기 위하여 상기 디스플레이 상에 상기 3차원 모델을 마킹하도록 동작되는 프로세서를 포함하는 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 2차원 해부학적 이미지들은 컴퓨터 단층촬영 이미지 및 자기 공명 이미지로 구성된 그룹으로부터 선택되고,

상기 프로세서는 상기 이미지 평면들을 상기 3차원 모델과 자동으로 정합시키도록 동작되는 장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 프로세서는:

상기 2차원 해부학적 이미지들로부터 상기 구조의 3차원 해부학적 이미지를 재구성하며;

상기 3차원 해부학적 이미지를 상기 3차원 모델로 디스플레이하도록 동작되는 장치.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 2차원 이미징 모듈은 초음파 이미지들을 발생시키며, 상기 구조는 심장이고 상기 3차원 모델은 전기해부학적 맵인 장치.

청구항 14

생명체의 이미지들을 생성하기 위한 컴퓨터 활용 방법에 있어서,

위치 센서를 갖는 탐침을 상기 생명체의 심장으로 도입하는 단계;

상기 탐침에 의해 3차원 공간을 규정하기 위하여 상기 심장내 여러 위치들의 각 공간 좌표들을 결정하는 단계;

상기 심장의 다수 지점들에서 측정된 상기 심장에 관한 기능 정보를 포함하는 상기 심장의 3차원 맵을 포함하는

기능 모델을 발생시키는 단계;

상기 심장 일부의 초음파 이미지를 획득하는 단계;

상기 초음파 이미지를 상기 3차원 공간과 정합시키는 단계;

상기 심장의 부분에 대응하는 상기 맵 상의 영역을 자동으로 마킹하는 단계; 및

상기 초음파 이미지와 상기 맵을 디스플레이하는 단계로서, 상기 영역은 의사컬러로 나타나는 디스플레이 단계를 포함하는 컴퓨터 활용 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 기능 모델은 해부학적 맵, 부피측정식 관강내 초음파 이미지, 도플러 이미지, 및 국부 벽 모션 이미지로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 컴퓨터 활용 방법.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 초음파 이미지는 2차원 초음파 이미지이고 상기 영역을 자동으로 마킹하는 단계는 상기 2차원 초음파 이미지의 평면과 상기 맵의 교차부를 결정하는 것을 포함하는 컴퓨터 활용 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 초음파 이미지를 획득하는 단계는 상기 심장의 각 부분들의 다수의 2차원 초음파 이미지들을 획득하는 단계를 포함하는데, 상기 방법은:

상기 2차원 초음파 이미지들로부터 상기 심장의 3차원 해부학적 이미지를 재구성하는 단계;

복합 마킹된 영역을 규정하기 위하여 상기 2차원 초음파 이미지들 중 각 이미지들을 이용하여 영역을 자동으로 마킹하는 상기 단계를 반복하는 단계를 포함하고,

상기 디스플레이 단계는 상기 3차원 해부학적 이미지를 상기 맵으로 디스플레이하는 것을 포함하며,

상기 복합 마킹된 영역은 상기 의사컬러로 나타나는 컴퓨터 활용 방법.

청구항 18

제14항에 있어서,

상기 디스플레이 단계는 상기 맵 상에 중첩되는 상기 초음파 맵을 디스플레이하는 것을 포함하는 컴퓨터 활용 방법.

청구항 19

생명체의 체내 심장을 이미지화하기 위한 장치에 있어서,

상기 심장의 일부의 해부학적 이미지를 포착하는 이미징 장치;

상기 이미징 장치에 링크되고, 상기 심장으로 삽입하도록 적응되는 탐침에 링크되고 상기 탐침의 위치 및 배향 정보를 결정하기 위한 위치 센서를 가지며, 상기 심장 상에 다수의 지점들에서 측정된 상기 심장에 관한 기능 정보를 포함하는 상기 심장의 기능 맵을 발생시키도록 동작되며, 상기 심장의 상기 부분에 대응하는 상기 맵의 영역을 자동으로 마킹하도록 동작되는 프로세서; 및

상기 맵과 상기 해부학적 이미지를 디스플레이하기 위한 상기 프로세서에 링크되는 디스플레이 장치를 포함하고,

상기 영역은 의사컬러로 디스플레이되는 장치.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 기능 맵은 전기-해부학적 맵인 장치.

청구항 21

제19항에 있어서,

상기 이미징 장치는 상기 심장의 각 부분들의 다수의 2차원 해부학적 이미지들을 획득하도록 동작되는 장치.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 프로세서는:

상기 2차원 해부학적 이미지들로부터 상기 심장의 3차원 해부학적 이미지를 재구성하고,

복합 마킹된 영역을 규정하기 위하여 상기 2차원 해부학적 이미지들 중 각각의 이미지들을 이용하여 영역을 자동으로 마킹하는 것을 반복하고;

상기 디스플레이 장치는 상기 3차원 해부학적 이미지를 상기 맵으로 디스플레이하도록 동작되고, 상기 복합 마킹된 영역은 상기 의사컬러로 나타나는 장치.

청구항 23

생명체의 이미지들을 생성하기 위한 컴퓨터 활용 방법에 있어서,

상기 생명체의 체내 구조 표면의 3차원 모델을 디스플레이하는 단계;

상기 구조의 각 부분들의 3차원 해부학적 이미지들의 시퀀스를 획득하는 단계로서, 상기 3차원 해부학적 이미지들이 각 이미지 평면들을 갖는 획득 단계;

상기 시퀀스를 획득하는 동안 상기 이미지 평면들을 상기 3차원 모델과 자동으로 정합시키는 단계;

상기 표면과 상기 3차원 해부학적 이미지들의 각 교차부들을 나타내도록 상기 3차원 모델을 마킹하는 단계를 포함하는 컴퓨터 활용 방법.

청구항 24

제23항에 있어서, 상기 시퀀스는 초음파 탐침을 이용하여 획득되는 컴퓨터 활용 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 일반적으로 신체 기관들의 맵핑 및 재구성에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 심장과 같은 체내 기관들을 이미지화하는 것에 관한 것이다.

배경기술

<2> 현재, 심장을 이미지화하기 위한 방식(modality)으로서 초음파 이미징이 널리 사용되고 있다. 예를 들어, 본원에 참조된 미국 특허 6,066,096호는 부피측정식 관강내 초음파 이미징(volumetric intraluminal ultrasound imaging)을 위한 이미징 탐침을 설명한다. 환자의 체내에 배치되도록 구성되는 이 탐침은 근위 단부 및 원위 단부를 갖는 세장형 몸체를 포함한다. 위상차 배열된 초음파 변환기 어레이(ultrasonic transducer phased array)가 세장형 몸체의 원위 단부에 연결되어 이 원위 단부 상에 배치된다. 위상차 배열된 초음파 변환기 어레이는 세장형 몸체의 원위 단부로부터 부피측정 전방 스캐닝을 위한 초음파 에너지를 방출 및 수신하도록 위치된다. 위상차 배열된 초음파 변환기 어레이는 초음파 변환기 소자들에 의해 점유되는 복수의 부위들을 포함한다.

- <3> 그러나, 많은 내과의사들은 일반적으로, 2차원 팬-형상의 패턴으로 나타나는 초음파 이미지들을 해석하는 것이 어렵다는 것을 발견하였다. 내과의사는 초음파 카테터에 의해 발생된 디스플레이에 어떤 해부학적 특징부들이 나타나야하는지를 알지만, 이들 특징부들을 팬의 밝고 어두운 영역들과 정합시키지 못할 수 있다.
- <4> 다양한 방식들에 의해 획득된 이미지들을 정합 상태로 중첩시킴으로써 의료 이미지 해석을 향상시키는 것이 제안되어 왔다. 예를 들어, Packer 등에게 허여된 미국 특허 6,556,695는 자기 공명 이미지를 획득하고, 그후, 후속 획득된 전기 활동도 맵 또는 초음파 이미지와 정합하는 것을 제안한다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <5> 내과의사가 실시간 심장 이미징 절차를 수행하는 것을 돕기 위해, 심장의 3차원 이미지는 획득 동안 렌더링(render)될 수 있다. 그러나, 이는 예를 들어 다른 챔버들 또는 기관들로부터 다른 조직 반사(tissue reflection)에 의해 심실(heart chamber)에 대한 사용자의 관찰을 방해한다. 그러므로, 사용자가 적절한 이미지 데이터가 얻어지는 시점 또는 세부사항(details)이 여전히 누락되었는지 여부를 결정하는 것이 어렵다.

과제 해결수단

- <6> 본 발명의 서술된 실시예들을 따르면, 데이터 획득의 진행을 표시하기 위하여, 초음파 데이터의 획득동안, 전형적으로 의사칼라(pseudocolor)의 적용에 의해 기능 맵, 예를 들어, 전기해부학적 맵과 같은 구조의 3차원 표현이 디스플레이되고 마킹된다. 예를 들어, 획득되는 연속적인 초음파 2차원 팬들의 교차부의 평면들은 맵 표면상의 라인들 또는 컬러화된 영역들로서 전기해부학적 맵상에 마킹될 수 있다. 이 디스플레이는 조작자가 충분한 초음파 데이터가 포착되는 영역들을 결정할수 있게 하고 여전히 부가적인 데이터 수집이 필요한 심실의 영역들로 조작자를 안내한다. 데이터 수집의 상대적인 충분도를 표시하기 위해 다양한 색상 체계가 사용된다.
- <7> 본 발명의 실시예는 생명체(living subject)의 이미지들을 생성하기 위한 컴퓨터 활용 방법을 제공하며, 이는 생명체의 체내 구조의 표면의 3차원 모델을 디스플레이하고, 이 구조의 적어도 일부의 2차원 해부 이미지들의 시퀀스를 획득하고, 시퀀스 획득 동안, 표면과 이미지 평면들의 각 교차부들을 나타내도록 3차원 모델을 마킹함으로써 수행된다.
- <8> 이 방법의 일 양태에서, 3차원 모델은 이미지 면들과 자동적으로 정합되는 컴퓨터 단층촬영 이미지 또는 자기 공명 이미지일 수 있다.
- <9> 이 방법의 다른 양태는 3차원 모델 및 3차원 모델 상의 표면과 이미지 평면들의 각 교차부들을 디스플레이하는 단계를 포함한다.
- <10> 이 방법의 부가적인 양태에 따르면, 표면과 이미지 평면들의 각 교차부상에 의사칼라가 디스플레이된다.
- <11> 본 발명의 또 다른 양태는 각 교차부들간의 3차원 모델의 영역들을 보간하고, 보간된 영역들을 마킹하고, 보간된 영역들을 디스플레이하는 것을 포함한다.
- <12> 상기 방법의 다른 양태는 2차원 해부 이미지들로부터 구조의 3차원 해부 이미지를 재구성하고 3차원 모델과 함께 3차원 해부 이미지의 적어도 일부를 디스플레이한다.
- <13> 이 방법의 또 다른 양태에 따르면, 3차원 해부 이미지의 디스플레이된 부분은 3차원 모델의 표면으로부터 소정 거리를 넘어서 연장되지 않는다.
- <14> 이 방법의 일 양태에 따르면, 이 구조는 심장이고 3차원 모델은 해부학적 맵이다.
- <15> 이 방법의 다른 양태들에서, 2차원 해부 이미지들은 실시간 3차원 초음파 이미징, 실시간 컴퓨터 단층촬영 이미징, 또는 실시간 자기 공명 이미징에 의해 획득될 수 있다.
- <16> 본 발명의 다른 실시예들은 상술된 방법을 실행하기 위한 장치를 제공한다.
- <17> 본 발명을 보다 잘 이해하기 위하여, 다음의 도면과 관련하여 본 발명의 상세한 설명이 이루어지는데, 동일한 요소에는 동일한 참조 번호들이 부여된다.

효 과

<18> 본 발명에 따르면, 사용자가 적절한 이미지 데이터가 얻어지는 시점 또는 세부사항(details)이 여전히 누락되었는지 여부를 결정하는 것이 용이하다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<19> 이하의 설명에서, 다수의 특정 상세사항들은 본 발명의 철저한 이해를 돕기 위하여 설명된다. 그러나, 당업자는 본 발명이 이들 특정 실시예들과 관계없이 실시될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 다른 예들에서, 널리 공지된 회로들, 제어 논리, 및 종래 알고리즘들 및 프로세스들을 위한 컴퓨터 프로그램 명령들의 상세사항들은 본 발명을 불필요하게 모호하게 만들지 않기 위해 상세히 예시되지 않는다.

<20> 시스템 개요

<21> 이제, 도면으로 돌아가서, 환자의 심장(24)의 전기 활동도 맵들을 이미지화하거나 생성시키고 본 발명의 실시예를 따른 심장(24)을 포함한 진단 또는 치료 절차들을 수행하는데 적합한 시스템(20)의 예시도인 도 1을 먼저 참조한다.

<22> 본 발명의 원리들이 심장 이미징과 관련하여 설명되었지만, 서술된 기술들은 수동 또는 자동 제어식 탐침을 이용하여 다른 기관들, 특히 초음파 카테터를 이용하여 이미지화될 수 있는 방광(bladder)과 같은 중공 기관들을 이미지화하기 위하여 이용하도록 적용될 수 있다.

<23> 시스템(20)은 내과 의사에 의해 심실 또는 혈관 구조내로 경피 삽입되는 카테터(28)를 포함한다. 카테터(28)는 전형적으로 내과 의사에 의한 카테터의 동작을 위한 손잡이(29)를 포함한다. 손잡이(29)에 대한 적절한 제어는 내과 의사가 원하는 대로 카테터의 원위 단부를 조종, 배치 및 배향할 수 있게 한다.

<24> 시스템(20)은 내과 의사가 다양한 맵핑 및 이미징 절차들을 수행할 수 있게 한다. 이들 절차들은 예를 들어 공동 계류중이며, 공동으로 양도된 본원에 전반적으로 참조된 출원 11/115,002 및 11/262,217에 부가적으로 상세하게 설명된 다음의 기술들을 포함한다.

<25> 실시간 또는 근사 실시간 2차원 이미지들, 예를 들어, 초음파 이미지들을 디스플레이;

<26> 2차원 초음파 이미지들을 토대로 환자의 신체에서 타겟 구조의 3차원 모델을 재구성;

<27> 재구성된 3차원 모델상에 전기생리학적 정보 맵 또는 전기해부학적 맵과 같은 파라메트릭 맵(parametric map)을 재구성된 3차원 모델 상에 정합, 중첩 및 디스플레이;

<28> 외부 시스템으로부터 획득된 3차원 이미지를 재구성된 3차원 모델 상에 정합, 중첩 및 디스플레이; 및

<29> 외부 시스템으로부터 획득된 3차원 이미지 상에 2차원 초음파 이미지들을 정합 및 디스플레이.

<30> 시스템(20)은 6 자유도까지 카테터(28)의 방향 좌표들 및 3차원 위치 정보를 측정하는 위치결정 서브시스템을 포함한다. 이 위치결정 서브시스템은 카테터(28)의 위치 및 배향을 결정하는 자기 위치 추적 시스템을 포함할 수 있다. 위치결정 서브시스템은 그 부근의 사전규정된 작업 체적(predetermined working volume)에서 자기장을 발생시키고 카테터에서 이들 자기장들을 감지한다. 위치결정 서브시스템은 전형적으로 환자 외부의 고정되며, 공지된 위치들에서 위치된 자기장 생성 코일들(30)과 같은 외부 방사기들의 집단을 포함한다. 이 코일들(30)은 심장(24) 근처에 자기장들, 전형적으로는 전자기장들을 생성시킨다.

<31> 대안적인 실시예에서, 코일과 같은 카테터의 방사기는 환자의 신체 밖의 센서들(도시되지 않음)에 의해 수신되는 전자기장들을 발생시킨다.

<32> 위치 센서는 감지된 자기장들에 응답하여 카테터를 통해서 콘솔(34)로 진행하는 케이블들(33)을 통해서 위치 관련된 전기 신호들을 전달한다. 대안적으로, 위치 센서는 신호들을 무선 링크를 통해서 콘솔(34)로 전송할 수 있다. 콘솔(34)은 위치 센서(46)에 의해 전송되는 신호들을 토대로 카테터(28)의 위치 및 배향을 계산하는 위치결정 프로세서(36)를 포함한다. 위치결정 프로세서(36)는 전형적으로 카테터(28)로부터 신호들을 증폭, 필터링, 디지털화 및 기타 처리한다. 시스템(20)에 의해 생성된 이미지들은 모니터(44) 상에 디스플레이 된다.

<33> 이 목적을 위하여 사용될 수 있는 일부 위치 추적 시스템은 본원에 참조된 예를 들어 미국 특허들 6,690,963, 6,618, 612, 및 6,332, 089 및 미국 특허 출원 공개들 2004/0147920 및 2004/0068178에 서술되어 있다. 도 1에 도시된 위치결정 서브시스템이 자기장들을 이용하지만, 후술되는 방법들은 음향 또는 초음파 측정들을 토대로 한 시스템들과 같은 임의의 다른 적절한 위치결정 서브시스템을 이용하여 구현될 수 있다.

- <34> 초음파 이미지 발생을 위하여, 시스템(20)은 동일하거나 상이한 세션(session)들에서 전개 카테터(deployment catheter)의 위치의 표현 또는 이미지와 동시에 근사 실시간 초음파 이미지에서 디스플레이되는 초음파 이미지들을 획득하도록 하는 본원에 참조된 미국 특허 6,716,166 및 6,773,402에 서술된 카테터들을 사용하고 많은 다른 조합들에 서술된 카테터들을 사용할 수 있다. 이와 같은 카테터들은 음파들을 방출하고 심장에서 에코제닉 인터페이스들(echogenic interfaces)로부터 반사들을 수신하도록 적용되는 음향 변환기들을 갖는다. 그 후, 이 반사들은 심장의 2차원 및 3차원 이미지들을 구성하도록 분석된다.
- <35> 이 시스템(20)은 초음파 이미징 카테터로서 기능할 때 카테터(28)의 초음파 변환기들을 구동시키는 초음파 구동기(39)를 포함한다. 이 목적을 위하여 사용될 수 있는 적절한 초음파 구동기의 한 가지 예는 마이애미 01960, 페아바디 컨테니얼 드라이브 8에 소재하는 아날로그 코퍼레이션(Analogic Corporation)에 의해 제조된 AN2300TM 초음파 시스템이다. 초음파 구동기(39)는 종래 기술에 공지된 B-모드, M-모드, CW 도플러 및 칼라 플로우 도플러와 같은 상이한 이미징 모드들을 지원할 수 있다.
- <36> 선택적으로, 카테터(28) 및 또 다른 카테터(48) 양자 모두가 시스템(20)에 포함되고 상이한 혈관 접근로를 통해서 심장으로 동시에 삽입되고 카테터(48)는 음향 변환기들(50)의 어레이를 이용하여 초음파 이미징 카테터로서 기능한다. 각각은 신체 내의 카테터의 위치 및 배향을 결정하기 위하여 사용되는 위치 센서(46)의 예를 갖는다.
- <37> 시스템(20)은 전기 활동도 맵의 생성을 위한 전자 회로를 포함하고 많은 특수 맵핑 카테터들과 결합하여 사용될 수 있다. 사용을 위한 적절한 맵핑 카테터는 본원에 참조된 공통 양도된 미국 특허 6,892,091에 서술되어 있다. 요약하면, 맵핑 카테터의 원위 단부는 심장 조직의 전기 특성들을 측정하기 위하여 원위 단부에 배치된 맵핑 전극(52)을 포함한다. 맵핑 카테터의 원위 단부는 또한 심실에서 원거리 필드(far field) 전기 신호들을 측정하기 위한 비접촉 전극들(54)의 어레이를 포함한다.
- <38> 전형적으로, 맵핑 카테터가 우선 도입되고 전기 활동도 맵은 이 데이터로부터 생성된다. 다음, 초음파 이미지 카테터가 도입된다. 2개의 카테터들은 동일하거나 상이한 혈관 접근로들을 통해서 도입될 수 있다.
- <39> 또한 다른 대안에서, 전기 활동도 맵 생성하는데 적합한 데이터 획득할 수 있고 또한 초음파 이미징 기능들을 갖는 하이브리드 카테터가 사용될 수 있다. 이와 같은 카테터들은 예를 들어 미국 특허들 6,773,402, 6,778,967 및 6,645,145에 서술된다. 이와 같은 카테터들의 사용은 의료 절차를 단축시킬 수 있다. 이 대안에서, 단지 하나의 카테터만이 삽입될 필요가 있다. 모든 대안들에서, 이하에 부가적으로 상세하게 설명된 바와 같이, 전기 활동도 맵은 통상적으로 가장먼저 획득되고 나서 초음파 이미지들에 적용되어 추후 해석을 돕는다. 2개의 양식들을 조합시키는 적절한 이미지 정합 기술들은 본원에 참조되고 본 양수인에게 양도된 미국 특허 6,650,927 및 공동 계류중인 출원 11/215,435에 서술되어 있다.
- <40> 시스템(20)의 부가적인 상세사항들을 도시한 블록도인 도2를 참조하여 설명할 것이다. 상술된 바와 같이, 시스템(20)의 많은 소자들은 도2에 도시된 기능 블록들에 대응하는 도2에 도시된 기능 블록들에 대응하는 물체들을 포함하는 메모리 및 프로세서를 포함하는 특수용 컴퓨터로서 실현될 수 있다. 위치결정 프로세서(36)는 심장 카테터의 원위 팁 근처에 배치되고 위치 추적을 수행하는 위치 센서들에 링크된다.
- <41> 변환기들(50)(도1)을 구동시키는 초음파 구동기(39)는 초음파 회로(56)와 협력하여 2차원 초음파 이미지들을 발생시킨다.
- <42> 이미지 프로세서(60)는 맵핑 회로(58), 위치결정 프로세서(36) 및 초음파 회로(56)에 링크된다. 이미지 프로세서(60)는 3차원 초음파 이미지 재구성을 수행하고 초음파 이미지들에 대한 심장 형상 특징부들의 자동적인 식별을 위하여 특수화된다. 일부 실시예들에서, 이미지 프로세서(60)는 조작자 지원없이 맵핑 회로(58)에 의해 전기 활동도 맵상에 형상 특징부들의 자동 식별을 증가시킬 수 있다. 이미지 프로세서(60)는 또한 이미지 정합 기능들을 수행한다. 이의 동작은 사용자 입력(62)을 통해서 중개된다. 이의 출력은 디스플레이(64)로 전송된다.
- <43> 전기 활동도 맵을 발생시킬 수 있는 시스템(20)에 사용하는데 적합한 상업용 유닛은 캘리포니아 91765 다이아몬드 바 캐논 로드 다이아몬드 3333에 소재하는 바이오센스 웹스터(Biosense Webster)사에서 입수할 수 있는 CARTO XP 네비게이션 및 절제 시스템(CARTO XP Navigation and Ablation System)이다. 상이한 양식들을 이용하여 획득되는 이미지들은 CARTO XP 네비게이션 및 절제 시스템과 함께 동작하도록 적용되는 CartoMergeTM 이미지 통합 모듈(CartoMergeTM image integration module)을 이용하여 디스플레이를 위하여 정합될 수 있다. 특히, 이 모듈에 의해 3차원 해부학적 맵 또는 전기해부학적 맵을 3차원 초음파 이미지와 정합할 수 있다. 게다가, 2차원 초음파 이미징에 의해 발생하는 초음파 팬 이미지는 해부학적 또는 전기해부학적 맵을 공유한다. 이 시스템은

팬 이미지 및 3차원 이미지의 교차부를 자동적으로 계산할 수 있을 뿐만 아니라 상이한 팬 이미지들의 인접 교차부들 간을 보간할 수 있다.

<44> **동작**

<45> 본 발명의 서술된 실시예를 따른 구조의 다수의 2차원 이미지들을 획득 진행을 표시하기 위하여 체내 구조의 3차원 모델을 마킹하는 일반적인 방법의 순서도인 도3이 지금부터 설명된다.

<46> 초기 단계(80)에서, 이 구조의 3차원 모델이 획득되고 디스플레이된다. 이는 상술된 CARTO XP 네비게이션 및 절제 시스템과 같은 시스템에 의해 얻어지는 심장의 이미지일 수 있다. 그러나, 임의의 3차원 모델은 예를 들어 단층촬영 이미지일 수 있다. 심장 또는 다른 구조의 단층촬영을 디스플레이하는 것이 중요하고 기능 데이터, 예를 들어 모델상에 도시될 수 있는 전위들은 부수적이다.

<47> 다음에, 단계(82)에서, 구조의 일부분의 2차원 이미지가 획득된다. 이는 초음파 이미지일 수 있다. 대안적으로, 2차원 이미지는 자기 공명 이미징 또는 컴퓨터 단층촬영 이미징과 같은 기술들에 의해 얻어지는 2차원 기능 이미지일 수 있다.

<48> 다음에, 단계(84)에서, 단계(82)에서 획득된 2차원 이미지는 초기 단계(80)에서 발생하는 3차원 모델과 자동적으로 정합되거나 달리 조정된다. 이 단계는 3차원 모델의 단층촬영 특징부들이 단계(82)에서 이미징된 구조들과 관련되도록 한다.

<49> 다음에, 단계(86)에서 3차원 모델과 2차원 이미지의 평면의 교차부는 디스플레이 상에 마킹된다. 이 단계는 디스플레이에 의사칼러를 적용함으로써 수행될 수 있다. 대안적으로, 많은 다른 그래픽 기술들은 교차부, 예를 들어, 플래싱 효과들, 볼딩 오퍼시스를 나타내도록 사용될 수 있다. 부가적으로, 후술되는 바와 같이, 의사칼러는 상이한 팬 이미지들의 인접한 교차부들 간에 위치되는 3차원 모델상의 영역들을 디스플레이하도록 적용될 수 있다. 이와 같은 영역들은 보간에 의해 식별된다. 어쨌든, 조작자는 3차원 모델상의 마킹 및 디스플레이를 참조로 현재 2차원 이미지 상에 얻어지는 구조의 형상 특징부들을 식별할 수 있다. 선택적으로, 조작자는 현재 2차원 이미지에 관한 표면특징 설명 정보(textual descriptive information)에 의해 디스플레이를 주석을 달 수 있다.

<50> 컨트롤은 현재, 이미징 연구를 완료하도록 하는데 더 많은 이미지들이 필요한지를 결정하는 판정 단계(88)로 진행한다. 이 판정 단계(82)에서 결정이 예인 경우, 제어는 또 다른 반복(iteration)을 위한 단계(82)로 복귀한다.

<51> 판정 단계(88)에서 이 결정이 아니오이면, 컨트롤은 최종 단계(90)로 진행하고 이 절차는 종료된다.

<52> **대안적인 실시예 1**

<53> 이제, 본 발명의 대안적인 실시예를 따른 초음파 데이터 획득을 표시하기 위하여 전기해부학적 맵 또는 다른 기능 맵을 컬러화하는 방법의 상세한 순서도인 도4를 참조한다. 본 명세서에서 의사칼러의 적용이라고도 지칭되는 "컬러화"는 연산 작업을 나타내고 이미지 데이터가 저장되는 메모리에 수정들을 포함한다는 것을 이해할 것이다. 이 동작의 결과들은 컬러화된 디스플레이로서 컴퓨터 모니터상에 가시화될 수 있다. 이 방법은 예로서 전기해부학적 맵과 관련하여 서술된다. 그러나, 이 방법은 심장의 형태가 표시되고 초음파 데이터의 위치에 관련될 수 있는 한 심장의 다른 기능적 이미지들에 적용될 수 있다. 초기 단계(66)에서, 도1 및 도2와 관련하여 상술된 기구사용을 이용하여, 맵핑 카테터는 널리 공지된 기술들을 이용하여 생명체로 도입된다. 초음파 이미징 카테터는 또한 심장으로 도입된다.

<54> 다음에, 단계(68)에서, 맵핑 카테터는 심장내에서 네비게이트되고 전기 데이터가 얻어진다. 기능 이미지가 발생된다. 일 실시예에서, 전기해부학적 맵은 예를 들어 상술된 CARTO XP EP 네비게이션 및 절제 시스템을 이용하여 발생된다. 이미지는 3차원 공간을 규정하기 위한 심장내 상이한 위치들의 공간 좌표들을 결정함으로써 맵핑 카테터를 이용하여 발생된다. 그리고 나서, 기능 모델이 준비되며, 이는 3차원 공간에서 심장의 3차원 맵인데, 이 공간에서 이 맵은 기능 정보, 즉 다수의 심장 지점들에서 전위들을 디스플레이한다.

<55> 단계(68)와 동시에, 단계(70)에서, 적어도 하나의 2차원 초음파 이미지가 획득된다. 일반적으로, 이는 게이팅된 이미지이다. 초음파 이미징 카테터상에 위치 센서들에 의해 제공된 위치 정보는 초음파 이미지 상에 상이한 지점들의 좌표들을 설정하기 위하여 위치결정 서브시스템에 의해 처리된다. 전형적으로, 전기해부학적 맵 및 2차원 초음파 이미지는 동일한 세션동안 얻어진다. 그러나, 이는 필수적인 것은 아니며, 대안적으로 전기해부학적 맵은 사전획득되고 2차원 초음파 이미지와 정합될 수 있다.

- <56> 다음에, 단계(69)에서, 단계(70)의 최종 반복에서 획득되는 초음파 이미지에 대응하는 전기해부학적 맵 또는 다른 기능 이미지의 영역은 의사칼라의 적용에 의해 식별된다. 이미지의 충분도가 개선될 때 하나의 의사칼라가 상이한 강도들로 사용될 수 있다. 대안적으로, 많은 다른 방식으로 현재 이미지 품질을 표시하기 위해, 다수의 의사칼라들이 사용되고 결합될 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 이미지 품질의 다른 그래픽 표시들은 이 단계에서 예를 들어 플래싱 효과들이 디스플레이될 수 있다. 일 실시예에서, 전기해부학적 맵의 관련 부분은 전기해부학적 맵 상에 초음파 팬 이미지의 교차부의 평면을 계산함으로써 결정될 수 있다.
- <57> 본 발명의 서술된 실시예에 따라서 심장의 다중양식 이미지들의 디스플레이인 도5를 참조하여 설명된다. 도5의 좌측에서의 이미지(92)는 CARTO XP EP 네비게이션 및 절제 시스템에 의한 심실의 토포로지컬 맵이다.
- <58> 중앙 이미지(94)에서, 이 맵은 부분적으로 컬러화되어 초음파 데이터가 수집되는 챔버벽의 영역(96)를 도시한다. 예를 들어, 획득되는 각 연속적인 초음파 2차원 팬의 교차부의 팬은 맵 표면상에 컬러화된 영역으로서 이미지(94)상에 마킹될 수 있다. 대안적으로, 교차부의 평면은 컬러화된 라인으로서 마킹될 수 있다. 게다가, 대안적으로, 이미지(94)은 초음파 빔 평면이 전기해부학적 맵과 교차하는 데이터 복셀(data voxel)마다 표시하도록 컬러화될 수 있다. 어쨌든, 디스플레이는 조작자가 충분한 초음파 데이터가 획득되는 지점을 알도록 하고 부가적인 데이터 수집이 여전히 필요한 심실의 영역들로 조작자를 안내하도록 하는데 유용하다.
- <59> 도5의 우측상의 이미지(98)은 영역(102)으로 참조되는 이미지(98)상에 중첩되는 3차원 초음파 이미지(100)의 재구성을 도시한다. 이미지(98) 및 영역(102)은 수집된 초음파 데이터를 기반으로 한다.
- <60> 일 실시예에서, 2차원 초음파 이미지들은 고체 3차원 모델을 재구성하지 않고 투영된다. 이 기술은 상술된 11/115,002 및 11/262,217에 서술된다. 예를 들어, 연속적인 2차원 초음파 이미지들은 단계(70)(도4)의 반복들에서 획득될 수 있고 관심의 윤곽들이 태깅된다. 그 후, 이 이미지들은 3차원 공간에서 방향결정되고 투영될 수 있다.
- <61> 본 발명의 서술된 실시예에 따른 우심실의 스켈리톤 모델(88)을 도시한 도6을 참조하여 설명된다. 이 시스템(20)(도1)은 태깅되지 않은 초음파 이미지들로부터 윤곽들(90, 92)을 자동적으로 추적하고 재구성할 수 있고 2차원 내과 의사-라벨링된 상태부분들로부터 윤곽들(94)을 자동적으로 재구성할 수 있다.
- <62> 심장의 3차원 초음파 이미지(98)의 스켈리톤 모델이 본 발명의 서술된 실시예에 따라서 우심실의 전기해부학적 맵(100) 상에 중첩되는 예시적인 복합 이미지(96)인 도7을 참조하여 설명된다. 스켈리톤 모델은 우심실 및 좌심실 각각을 개요화하는 다수의 컨투어들(102, 104)을 갖는 스켈리톤 모델(88)(도6)과 유사하다. 컨투어들(102)은 전기해부학적 맵상에 중첩된다. 상이한 전위 값들은 상이한 셰이딩 패턴들로 표시된다. 단계(72)(도4)에서 전기해부학적 맵상에 스켈리톤 모델을 중첩시키는 것은 이미지(98)(도5)와 도7의 비교에 의해 인식될 수 있는 바와 같이 완전 재생된 3차원 모델을 이용하는 것보다 디스플레이상에 덜 간섭을 일으킨다. 도5에서 처럼, 맵(100)의 부분들은 적절한 초음파 데이터 수집을 나타내도록 의사칼라를 이용하여 자동적으로 마킹될 수 있다. 예를 들어, 의사칼라는 도7의 대각선으로 해칭된 패턴으로 표시되는 영역(105)으로 적용된다.
- <63> 도4를 다시 참조하면, 데이터가 단계(70)의 연속적인 반복들에서 획득될 때, 컨투어들 또는 원통형 구조들로서 전기해부학적 맵상에 도식적으로 도시될 수 있는 전기해부학적 맵 및 선택적으로 혈관들(vessels)은 이미지(94)상에 도시된 바와 같이 이미징된 영역들을 나타내도록 점진적으로 컬러화된다(도5). 예를 들어, 이 맵은 이미지(92)상에서 처럼 회색으로 시작되고(도5) 나서 색상은 초음파 이미지 데이터가 획득되는 지점들에 대응하는 맵 상에 매 지점마다 회색에서 적색으로 변화될 수 있다. 이 방식으로, 조작자는 현재 데이터 커버리지의 명시적 표시(clear indication)를 수신한다.
- <64> 다음에, 단계(72)에서, 단계(70)의 반복들에서 획득되는 초음파 이미지들은 전기해부학적 맵상에 중첩됨으로써, 이 둘이 디스플레이상에서 정합 상태로 관찰될 수 있도록 한다. 이는 상술된 바와 같이 전기해부학적 맵과 재구성된 이미지의 정합과 동기화의 방법들을 이용하여 자동적으로 실행된다. 요약하면, 초음파 카테터는 위치 센서 및 초음파 변환기 양자 모두를 하나의 단위체내에 포함한다. 적절한 캘리브레이션후 이 시스템은 초음파 이미지 상에 보여지는 임의의 지점을 전기해부학적 맵의 3차원 공간에서 대응하는 지점과 자동적으로 상관시킬 수 있다. 이미지 정합은 전형적으로 단계(70)에서 얻어지는 초음파 이미지 상의 위치 정보 및 좌표들과 전기해부학적 맵의 발생동안 좌표들을 상관시킴으로써 설정된다. 외부 해부학적 마커들은 2개의 양식들로부터 데이터를 결합시키도록 공통 기준 프레임을 제공하도록 사용될 수 있다. 일부 실시예들에서, 초음파 이미지는 다수의 2차원 초음파 이미지들로부터 재구성되는 3차원 초음파 이미지이다. 대안적으로, 2차원 팬 이미지들은 전기해부학적 맵상에 라인들로서 중첩된다.

- <65> 선택적으로, 단계(75)에서 도시된 바와 같이, 초음파 이미지들 및 전기해부학적 맵은 별도로 디스플레이된다. 이 옵션은 디스플레이에서 다중양식 이미지 정합 문제를 피할 수 있는 이점들을 갖는다. 게다가, 하나의 이미지는 다른 이미지에 의해 모호화되지 않는다. 단계(75)의 변화에서, 3차원 이미지의 적어도 일부는 3차원 모델 내부에 디스플레이되고 3차원 이미지는 3차원 모델의 표면으로부터 사전규정된 거리보다 더 연장되지 않는다. 이 결과는 3차원 공간이 디스플레이되는 3차원 이미지의 비율에 따라서 구획화된다. 이 동작에 적합한 구획화 기술들은 상술된 출원 번호 11/215,435에 서술되어 있다.
- <66> 단계들(72, 75) 중 어느 하나에서, 2개의 양식들 간의 동기화가 물론 필요로 된다. 도7을 다시 참조하면, 초음파 이미지(98) 및 전기해부학적 맵(100)은 상이한 장비를 이용하여 획득될 수 있다. 이미지들 중 하나 또는 둘 다가 근사 실시간으로 추적되고 특히 상이한 장비가 2개의 양식들에 사용될 때, 소스 장비 및 프로세서(36)(도1) 간의 전파 지연들은 복합 이미지(96)의 2개의 성분들의 동기화에 주의 깊은 관심이 필요하게 된다. 실제로, 동기화 문제들은 일반적으로 시스템(20)(도1)의 여러 실시예들에서 발생된다. 이 문제에 대한 해결책들은 상술된 출원 번호11/262,217에 개시되어 있다. 요약하면, 근사 실시간 전기해부학적 데이터가 획득되고 이미 획득된 해부학적 이미지들 또는 모델들상에 중첩될 때, 일시적 오프셋될 수 있는 일정한 사전-규정된 오프셋이 전기해부학적 데이터 및 해부학적 이미지 게이팅 간에 설정된다. 이 오프셋은 상술된 바와 같은 전기해부학적 데이터로부터 전기해부학적 맵을 발생시키는 해부학적 이미지들의 소스로부터 이미지 프로세서로 영 이미지 전달 및 이미지 처리에 의해 초래되는 시스템 지연들을 보상한다.
- <67> 단계들(72, 75) 중 어느 하나를 수행한 후, 조작자는 해부학적 특징들을 식별할 수 있고 그래픽 사용자 인터페이스를 이용하여 디스플레이 상에 이들을 마킹한다.
- <68> 다음에, 제어는 판정 단계(79)로 진행하는데, 이 단계에서 더 많은 2차원 초음파 이미지들이 검사를 완료할 필요가 있는지를 결정한다. 이 판정은 통상적으로 조작자에 의해 행해지지만 조작자는 검사가 완료되는지를 자동적으로 결정할 수 있는 시스템에 의해 이루어질 수 있다. 판정 단계(79)에서 이 결정이 예이면, 컨트롤은 단계(70)로 복귀된다. 심장을 이미지화할 때, 조작자는 좌 및 우심방의 윤곽 맵핑으로 이미징 절차를 시작하여, 폐정맥(pulmonary veins), 대동맥, 및 난원와연과 같은 관련 구조들을 마킹한다. 폐정맥 및 대동맥은 초음파 윤곽들에 의해 규정된 조정가능한 요골을 갖는 관들로서 도시될 수 있다.
- <69> 판정 단계(79)에서 이 결정이 아니오이면, 컨트롤은 최종 단계(81)로 진행한다. 카테터들은 회수되고 이 절차는 종료된다.
- <70> **대안적인 실시예 2**
- <71> 이 실시예는 반전 디스플레이 모드가 3차원 이미지, 예를 들어, 단계(72, 75)(도4)에서 이미지(100)(도5)을 디스플레이하기 위하여 사용될 수 있다는 것을 제외하면 대안적인 실시예 1에 유사하다. 초음파 이미지들을 위한 데이터 획득은 근본적으로 동일하지만, 조직을 위한 고 그레이 스케일 레벨들을 도시한 대신에, 3차원 초음파 이미지는 챔버 또는 관 내에서 피를 나타내고 챔버 또는 혈관 체적의 표시자이다.
- <72> **대안적인 실시예 3**
- <73> 적용된 의사칼라와 초음파 이미지들을 단계들(72, 75)(도4)에서 동시디스플레이하기 위하여 맵핑될 수 있는 다른 생리학적 데이터가 상술된 바와 같이 초음파 데이터 수집의 충분도를 표시하기 위하여 컬러화된다. 상술된 미국 특허 6,066,096에 의해 서술된 바와 같은 부피측정식 관강내 초음파 이미징이 사용될 수 있다. 맵핑될 수 있는 다른 생리학적 파라미터들은 온도, 혈류 속도, 화학적 특성들 및 기계적 활동도, 예를 들어 국부 벽 운동(regional wall motion)을 포함한다. 예를 들어, 상술된 미국 특허 6,716,166 및 6,773,402에 서술된 바와 같은 초음파 카테터들에 의해 검출된 고속 흐름의 영역들은 3차원 초음파 이미지에서 관찰되는 혈관들에서 협착들과 정합되고 도플러 이미지에서 식별될 수 있다. 다른 예로서, 화학적 센서는 허혈을 나타내는 저 NADPH 레벨들로 심장의 영역들을 식별하도록 사용될 수 있다. 이와 같은 영역들은 초음파 이미지들 상에 관찰되는 대응하는 영역들과 정합될 수 있다. "심장 동맥 질환의 심장 인 메타볼리티의 정량적 측정(Quantitative Measurements of Cardiac Phosphorus Metabolites in Coronary Artery Disease by ³¹P Magnetic Resonance Spectroscopy, Takahiro Yabe et al., Circulation. 1995;92:15-23)"의 논문에서 서술된 기술은 이와 같은 영역들을 디스플레이하는데 적합하다.
- <74> **대안적인 실시예 4**
- <75> 이 실시예에서, 단계(70)(도4)는 타겟 구조체를 통해서 일련의 이미지 "단편들"로서 실시간 데이터를 획득하도록

록 2차원 초음파 이미징과 다른 양식을 이용하여 수행된다. 단계(70)는 실시간 3차원 초음파 이미징 탐침, 실시간 컴퓨터 단층촬영 이미징, 실시간 자기 공명 이미징 또는 3차원 이미지들이 특정 영역들에서 데이터 이미징의 충분도를 표시하기 위하여 의사칼라가 적용되는 기능 이미지에 의해 발생되고 동시디스플레이되는 다른 실시간 이미징 양식을 이용하여 수행될 수 있다.

<76> 대안적인 실시예 5

<77> 이 변형은 이전 실시예들 중 임의의 실시예에 부가적으로 사용될 수 있다. 단계들(72, 75)에서(도4), 부가적인 표시들은 데이터 획득동안 조작자를 안내하도록 맵 디스플레이상에 표시된다. 예를 들어, 충전율, 즉 칼러화된 영역 대 전기해부학적 맵 또는 다른 기능 맵상에 총 타겟 영역의 비는 세션의 완료 정도를 정성적으로 나타내도록 디스플레이될 수 있다.

<78> 의사칼라의 부가적인 애플리케이션에서, 이 애플리케이션 자체는 대응하는 참조표를 이용하여 각 복셀의 그레이스케일 레벨에 따라서 수정될 수 있다. 이는 사용자가 획득된 데이터가 벽 조직(wall tissue)에 또는 챔버에서 개방되는 관 또는 밸브에 대응하는지를 알 수 있도록 한다.

<79> 당업자는 본 발명이 특히 위에 도시되고 설명된 것으로 제한되지 않는다는 것을 인지할 것이다. 오히려, 본 발명의 범위는 상술된 각종 특징들의 조합들 및 부조합들 뿐만 아니라 종래 기술에 나타나지 있는 변형들 및 수정들 양자 모두를 포함한다.

도면의 간단한 설명

<80> 도1은 본 발명의 서술된 실시예를 따른 환자의 심장을 이미지화하고 맵핑하는 시스템을 도시한 도면.

<81> 도2는 본 발명의 서술된 실시예를 따른 도1에 도시된 시스템의 부가적인 상세사항들을 도시한 블록도.

<82> 도3은 본 발명의 서술된 실시예를 따른 구조의 다수의 2차원 이미지들을 획득시 진행을 표시하기 위하여 신체의 내부 구조의 3차원 모델을 마킹하는 일반적인 방법의 순서도.

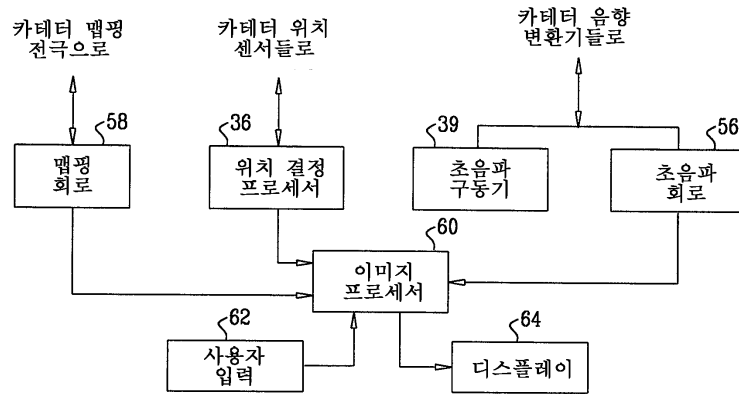
<83> 도4는 본 발명의 대안적인 실시예를 따른 초음파 데이터 획득을 표시하기 위하여 기능 맵을 컬러화하는 방법의 상세한 순서도.

<84> 도5는 본 발명의 서술된 실시예를 따른 심장의 다중양식 이미지들(multimodal images)의 디스플레이를 도시한 도면.

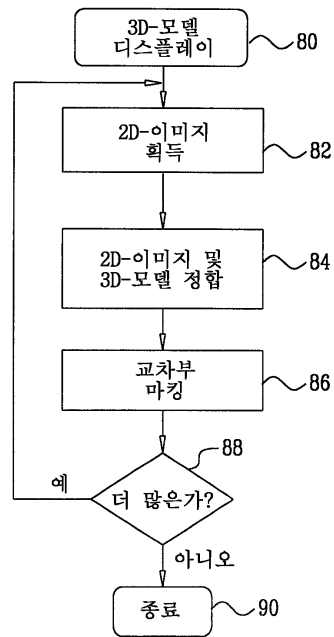
<85> 도6은 본 발명의 서술된 실시예를 따라서 형성된 심장의 우심실의 스켈리톤 모델(skeleton model)을 도시한 도면.

<86> 도7은 본 발명의 서술된 실시예를 따른 심장의 3차원 초음파 심장의 이미지를 나타내는 스켈리톤 모델이 우심실의 전기해부학적 맵 상에 중첩되어 있는 복합 이미지를 도시한 도면.

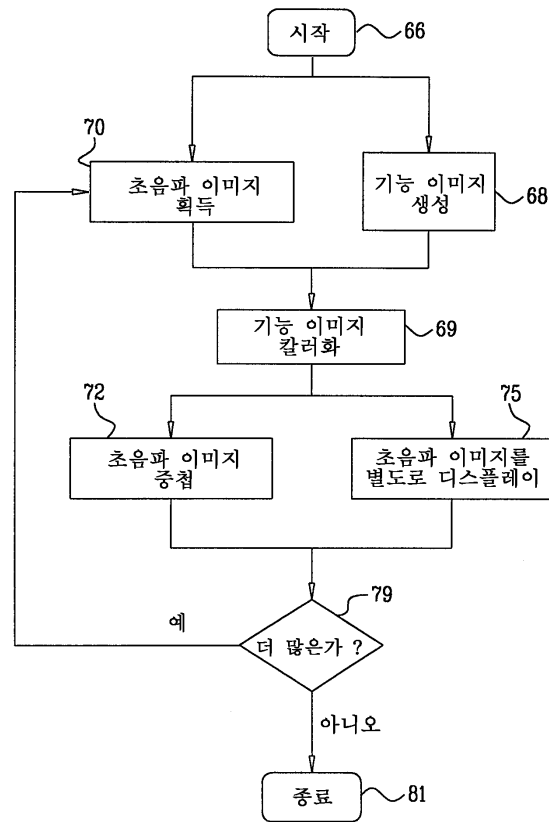
도면2



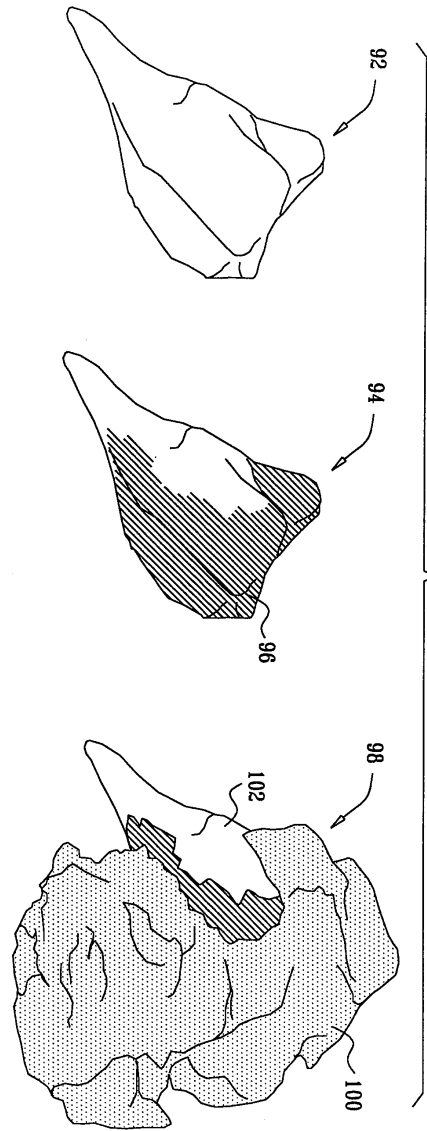
도면3



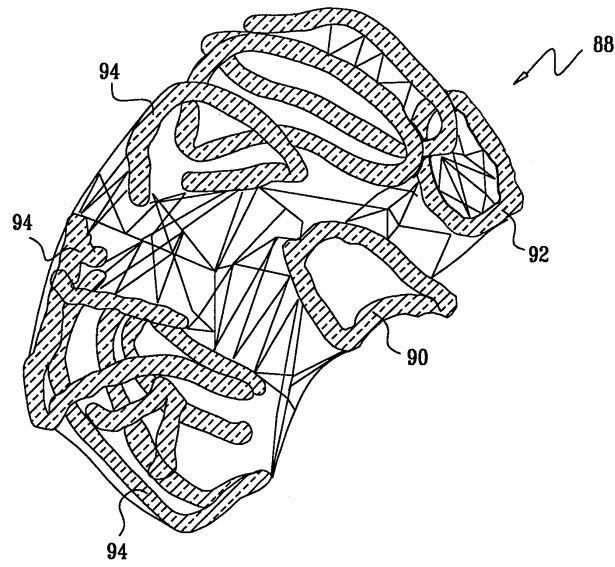
도면4



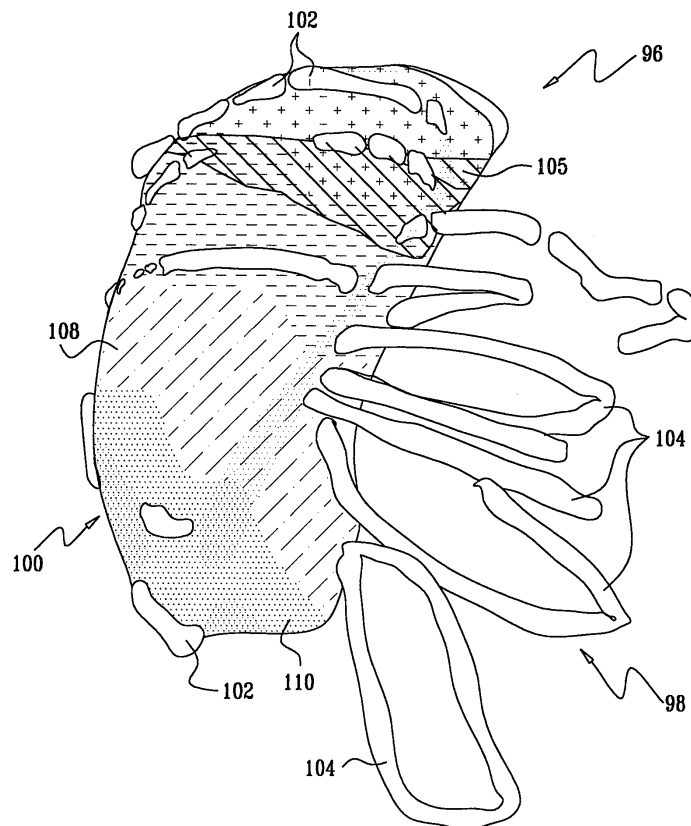
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	电解剖图的着色以指示超声数据采集		
公开(公告)号	KR1020080053224A	公开(公告)日	2008-06-12
申请号	KR1020070126831	申请日	2007-12-07
[标]申请(专利权)人(译)	韦伯斯特生物官能公司		
申请(专利权)人(译)	生物感觉韦伯斯特的鼻子的激光炮		
当前申请(专利权)人(译)	生物感觉韦伯斯特的鼻子的激光炮		
[标]发明人	ALTMANN ANDRES CLAUDIO 알트만앤드레스클라우디오 GOVARI ASSAF 고바리아사프 KIRSHENBAUM DINA 키르셴바움디나		
发明人	알트만,앤드레스클라우디오 고바리,아사프 키르셴바움,디나		
IPC分类号	A61B8/00 G06F19/00		
CPC分类号	A61B8/13 A61B2019/5295 A61B6/463 A61B2019/505 A61B2019/5289 A61B8/543 A61B6/5241 A61B5/7285 A61B8/463 A61B6/08 A61B8/483 A61B19/5244 A61B2019/5291 A61B19/52 A61B8/12 A61B6/5229 A61B8/4488 A61B2019/5251 A61B2019/5276 A61B5/044 A61B8/5238 A61B5/743 A61B34/20 A61B90/36 A61B2034/105 A61B2034/2051 A61B2090/364 A61B2090/365 A61B2090/367 A61B2090/378		
代理人(译)	李昌勋		
优先权	11/608506 2006-12-08 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

该结构，虽然它在成像的健康护理成像程序中获得超声波数据。例如，电解剖图的三维模型表现出在空腔中显示的数据采集的进展，并且其被可视地标记。在3D模型条件下，连续相交的二维图像的平面被标记为线或着色区域。这个显示操作者确定获得足够数据的域框架，并且需要炉子测量的操作者的附加数据收集仍然指向域框架。使用所有种类的领模式以便显示数据采集的相对充分性。超声数据，交点，三维模型，二维图像，标记。

