



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

G06T 15/00 (2006.01)

A61B 5/00 (2006.01)

(11) 공개번호

10-2007-0026135

(43) 공개일자

2007년03월08일

(21) 출원번호 10-2006-0082754

(22) 출원일자 2006년08월30일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장 11/215,435 2005년08월30일 미국(US)

(71) 출원인 바이오센스 웹스터 인코퍼레이티드
미국 캘리포니아 91765 다이아몬드 바 다이아몬드 캐년 로드 3333

(72) 발명자 프레이스 아사프
이스라엘 심쉬트 17906 에트거 스트리트 7
쉬와츠 이트자크
이스라엘 하이파 34606 한트케 스트리트 28

(74) 대리인 이범래
장훈

전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 생리학적 데이터를 사용한 복합양식 이미지의 세그먼트화 및 등록

(57) 요약

위치 정보만을 이용하는 것이 아니라, 3차원 이미지의 세그먼트화 및, 맵과 이미지에서 생리학적 또는 기능적 정보를 이용하는 전자 해부학적 맵에 이미지의 등록을 포함하는, 맵에 이미지를 등록하기 위한 시스템과 방법이 제공된다. 본 발명의 통상적인 적용은 미리 얻어진 또는 실시간 3차원 이미지에 심장의 전자 해부학적 맵의 등록을 포함한다. 전자 해부학적 맵에서 통상적으로 건강한 조직보다 낮은 전압을 나타내는 심장의 흉터 조직과 같은 특성이 국부화되어 3차원 이미지 및 맵에 정밀하게 그려진다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

이미지에서 나타나는 해부학적(anatomical) 특성을 갖는 구조의 3차원 이미지(three-dimensional image)를 포착하는 단계와,

상기 구조 상의 다중 지점에서 측정된 상기 구조에 관한 기능적 정보를 포함하는 상기 구조의 3차원 맵을 포함하는 기능적 모델을 생성하는 단계로서, 상기 맵은 상기 구조의 기능적 특성을 나타내는 단계와,

상기 기능적 특성들 중 적어도 하나를 상기 이미지에서의 상기 해부학적 특성들 중 적어도 대응하는 하나로 자동적으로 식별함으로써 상기 이미지를 상기 맵에 등록하는 단계와,

상기 이미지가 등록된 맵으로부터 기능적 정보를 디스플레이하는 단계를 포함하는 피실험자 신체의 구조를 맵핑하는 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 구조 내로 프로브(probe)를 삽입하는 단계를 추가로 포함하고, 상기 프로브는 이 프로브의 위치 및 방위 정보를 결정하기 위한 위치 센서를 갖는 피실험자 신체의 구조를 맵핑하는 방법.

청구항 3.

제 2 항에 있어서, 상기 기능적 모델을 생성하는 단계는 상기 프로브를 상기 구조 상의 다중 접점에 접촉시킴으로써 전기적 모델을 생성하고, 상기 프로브의 위치 센서를 이용하여 상기 각 접점과 관련된 위치 및 방위 정보를 얻는 단계를 포함하는 피실험자 신체의 구조를 맵핑하는 방법.

청구항 4.

제 3 항에 있어서, 상기 구조는 심장(heart)을 포함하고, 상기 기능적 정보는 상기 각 접점에서 취한 국부적 심전도(electrocardiogram)의 특성을 포함하는 피실험자 신체의 구조를 맵핑하는 방법.

청구항 5.

제 4 항에 있어서, 상기 특성은 P파이고, 상기 P파가 존재할 때에 상기 접점의 심방(atrial) 위치를 식별하고 상기 P파가 없을 때에 접점의 심실(ventricular) 위치를 식별하는 단계를 추가로 포함하는 피실험자 신체의 구조를 맵핑하는 방법.

청구항 6.

제 3 항에 있어서, 상기 기능적 정보는 상기 접점에서 전압 크기를 포함하는 피실험자 신체의 구조를 맵핑하는 방법.

청구항 7.

제 6 항에 있어서, 상기 구조는 심장을 포함하고, 상기 심장의 영역을 그림으로써 상기 심장의 심근 흉터를 식별하는 단계를 추가로 포함하며, 상기 영역 내의 접점은 이 영역의 외측에 배치되는 접점보다 낮은 전압을 갖는 피실험자 신체의 구조를 맵핑하는 방법.

청구항 8.

제 6 항에 있어서, 상기 구조는 심장을 포함하고, 상기 심장의 영역을 그림으로써 상기 심장의 판막을 식별하는 단계를 추가로 포함하며, 상기 접점은 상기 영역의 외측에 배치되는 다른 접점의 전압과는 다른 전압을 갖는 피실험자 신체의 구조를 맵핑하는 방법.

청구항 9.

제 3 항에 있어서, 상기 기능적 정보는 상기 신체 표면과 상기 접점들 중 개별 접점 사이의 임피던스(impedances)를 포함하는 피실험자 신체의 구조를 맵핑하는 방법.

청구항 10.

제 3 항에 있어서, 상기 이미지는 그 심장의 묘사를 포함하는 상기 신체의 가슴 컴퓨터 단층 촬영 이미지인 피실험자 신체의 구조를 맵핑하는 방법.

청구항 11.

제 10 항에 있어서, 상기 가슴 위에 복수개의 표면 전극을 배치하는 단계와,

상기 표면 전극을 이용하는 심전도를 수행함으로써 외부 전기 모델을 생성하는 단계를 추가로 포함하고,

상기 등록 단계는 상기 심장의 묘사 위에 외측을 향해 전기 모델을 주사하고 상기 심장의 묘사 위에 내측을 향해 상기 외부 전기 모델을 주사하여 외부 전기 모델을 상기 전기 모델 및 상기 심장의 묘사와 등록 상태로 두는 단계를 추가로 포함하는 피실험자 신체의 구조를 맵핑하는 방법.

청구항 12.

제 1 항에 있어서, 상기 이미지는 초음파 이미지인 피실험자 신체의 구조를 맵핑하는 방법.

청구항 13.

제 1 항에 있어서, 상기 기능적 정보는 온도, 상기 구조에서의 유체 유량, 상기 구조의 화학적 특성 또는 기계적 활성인 피실험자 신체의 구조를 맵핑하는 방법.

청구항 14.

이미지에서 나타나는 해부학적 특성을 갖는 구조의 3차원 이미지를 포착하기 위한 이미징 장치와,

상기 이미징 장치에 연결되고, 상기 구조 상의 다중 지점에서 측정된 상기 구조에 관한 기능적 정보를 포함하는 상기 구조의 3차원 맵을 포함하는 기능적 모델을 생성하기 위해 동작하는 프로세서로서, 상기 맵은 상기 구조의 기능적 특성을 나타내고, 상기 프로세서는 상기 기능적 특성 중 적어도 하나를 상기 이미지에서 상기 해부학적 특성 중 대응하는 적어도 하나의 특성으로 자동적으로 식별함으로써 상기 이미지를 상기 맵에 등록시키도록 동작하는 프로세서와,

상기 프로세서와 연결되어 상기 이미지가 등록된 맵으로부터의 기능적 정보를 디스플레이하는 디스플레이 장치를 포함하는 피실험자 신체의 구조를 맵핑하는 장치.

청구항 15.

제 14 항에 있어서, 상기 프로세서에 연결되어 상기 구조 내로 삽입하기 위한 프로브를 추가로 포함하고, 상기 프로브는 상기 프로브의 위치 및 방위 정보를 결정하기 위한 위치 센서를 갖는 피실험자 신체의 구조를 맵핑하는 장치.

청구항 16.

제 15 항에 있어서, 상기 기능적 모델은 상기 프로브가 상기 구조 상의 다중 접점과 접촉될 때에 전기적 모델을 포함하고, 상기 프로브의 위치 센서에 응답하여 상기 프로세서는 상기 각 접점과 관련된 위치 및 방위 정보를 얻기 위해 동작하는 피실험자 신체의 구조를 맵핑하는 장치.

청구항 17.

제 16 항에 있어서, 상기 구조는 심장을 포함하고, 상기 기능적 정보는 상기 각 접점에서 취한 국부적 심전도의 특성을 포함하는 피실험자 신체의 구조를 맵핑하는 장치.

청구항 18.

제 16 항에 있어서, 상기 기능적 정보는 상기 접점에서 전압 크기를 포함하는 피실험자 신체의 구조를 맵핑하는 장치.

청구항 19.

제 16 항에 있어서, 상기 기능적 정보는 신체의 표면과 상기 각 접점 사이의 임피던스를 포함하는 피실험자 신체의 구조를 맵핑하는 장치.

청구항 20.

제 16 항에 있어서, 상기 이미지는 그 심장의 묘사를 포함하는 상기 신체의 가슴 이미지의 컴퓨터 단층 촬영 이미지인 피실험자 신체의 구조를 맵핑하는 장치.

청구항 21.

제 14 항에 있어서, 상기 이미지는 초음파 이미지인 피실험자 신체의 구조를 맵핑하는 장치.

청구항 22.

제 14 항에 있어서, 상기 기능적 정보는 온도, 상기 구조에서의 유체 유량, 상기 구조의 화학적 특성 또는 기계적 활성인 피실험자 신체의 구조를 맵핑하는 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 해부학적 이미징 및 전자-해부학적 맵핑에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 다른 양식에 의해 취득된 심장의 전자 해부학적 맵 및 이미지의 동기식 디스플레이에 관한 것이다.

심장내막 표면의 3차원 기하학적 맵핑 및 재구성을 위한 방법이 본 기술 분야에 공지되어 있다. 예로서, 그 내용이 참조로 본 명세서에 함체되어 있는 미국 특허 제5,738,096호에는 심장의 벽상의 다수의 위치와 프로브를 접촉시키고, 위치 각각에서 프로브의 위치 좌표를 결정하는 것에 기초한 심장내막 맵핑을 위한 방법이 개시되어 있다. 이 위치 좌표는 심장의 적어도 일부의 맵을 형성하도록 조합된다.

위치 감지와 결부하여 초음파 이미징을 수행하는 혼성 카테터가 현재 알려져 있다. 이런 디바이스는 예로서, 본 명세서에 참조로 함체되어 있는 공동 양도된 미국 특허 제6,690,963호, 제6,716,166호 및 제6,773,402호에 설명되어 있다. 의료 적용은 체강의 3차원 맵핑 및 챔버 벽 두께와 벽 속도의 측정과, 전기적 활동도의 맵핑을 포함한다. 의료적 적용에서, 다른 양식에 의해 신체 장기의 이미지 및 맵을 취득하는 것이 일반적이며, 이 다른 양식은 서로에 관하여 해석되게 된다. 예는 3차원 초음파 이미지와 같은 이미지와 심장의 전자-해부학적 맵의 상관성이다.

신체 내측의 프로브의 위치를 검출하는 것에 기초한 상업적 전자생리 및 물리 맵핑 시스템이 현재 이용가능하다. 그들 중, 캘리포니아주 91765, 다이아몬드 바아, 다이아몬드 캐년 로드 333 소재의 Biosense Webster Inc.로부터 입수할 수 있는 Carto-Biosense[®]는 카테터 위치와 국지적 전기적 활동도의 맵핑 및 해부학적 연계를 위한 시스템이다.

다른 양식에 의해 취득된 3차원 이미지를 갖는 전자 해부학적 맵에 해부학적 이미지를 등록(registration)하기 위한 현존하는 방법은 일반적으로 위치 데이터에 의존한다. 맵핑 카테터가 심장과 같은 관심 장기내의 다수의 알려진 위치에 배치되고, 위치 좌표가 기록된다. 이들 동일 위치는 마킹되거나 다른 방식으로 3차원 이미지내에 기록된다. 이 기술은 일반적으로 맵핑 절차 자체의 일부로서 취해지는 동작에 부가하여, 시스템의 조작자가 등록 목적을 위해 원하는 위치를 발견 및 마킹하기 위해 시간을 소비하는 것을 필요로 한다.

로브(Robb) 등에게 허여된 미국 특허 제5,568,384호는 3차원 복합양식 이미지 세트를 정확한 등록 및 합동성(congruence)을 갖는 단일 합성 이미지로 동기화하기 위한 방법을 설명한다. 최초에, 반자동 세그먼트화 기술을 사용하여, 둘 이상의 일치(matching) 대상 이미지로부터 표면들이 추출된다. 이들 표면들은 일치될 공통 특징을 갖는 외형(contour)으로서 표현된다. 하나의 표면 이미지에 대하여 거리 변환이 수행되고, 거리 이미징을 사용하여 등록 프로세스를 위한 비용 함수가 도출된다. 기하학적 변환은 3차원 병진, 회전 및 다른 위치 배향 및 크기의 이미지를 수용하기 위한 스케일링을 포함한다. 정합 프로세스는 이 다수의 파라미터 공간의 효율적 검색 및 비용함수를 최소화하는 그들 중 최상의 합치(fit)를 발견하기 위한 표면 또는 표면들의 조절을 수반한다. 국지적 최소치 문제는 많은 수의 시작 지점을 사용함으로써 해결된다. 거리 변환 연산 및 다중 파라미터 최소화 프로세스 양자 모두를 가속시키기 위해 피라미드 다중분해능 접근법이 사용된다. 다중 분해능 검색에 내포된 다수의 임계치를 사용하여 노이즈 취급의 강인성이 달성된다. 이 방법은 부분적으로 중첩된, 그리고 조각화된 표면 양자 모두를 등록할 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

티모 맥켈레(Timo Makela) 등의 문헌 *A Review of Cardiac Image Registration Methods*(IEEE Transactions on Medical Imaging, Vol. 21, No.9, p.1011, 2002년 9월)에서, 심장 이미지 등록 방법의 현 상태가 고찰되었다. 심장 이미지의 등록은 심장이 이동하는 신체내의 비강체 이동 장기이며, 비교적 소수의 정확히 국지화된 해부학적 랜드마크를 갖기 때문에, 이미지 등록에 대해 특히 복잡한 문제라는 것이 주지되어 있다.

발명의 구성

본 발명의 개시된 실시예에 따르면, 특정한 위치의 지점과 조합되어, 3차원 이미지(three-dimensional images)의 세그먼트화 및 맵의 생리학적인(physiological) 또는 기능적 정보를 이용한 해부학적 맵(anatomical map)에 그러한 이미지의 등록을 포함하는, 이미지를 맵에 등록하기 위한 대안적인 시스템과 방법이 제공된다. 임상 상황에서, 외과의사는 흔히 다른 양상들로부터의 이미지 정보를 정신적으로 통합한다. 본 발명에 따른 생리학적인 데이터를 이용하는 컴퓨터 프로그램을 기초로 하여 등록은 보다 양호한 정확도를 제공하고 보다 빠르다.

본 발명의 일실시예에 있어서, 전자 해부학적 맵의 전압값은 그러한 값을 생성하도록 알려진 미리 정해진 또는 실시간 3차원 이미지의 특성과 식별된다. 예컨대, 심장(heart)의 흉터(scar) 조직은 일반적으로 전자 해부학적 맵에서 건강한 조직보다 낮은 전압을 보인다. 전자 해부학적 맵 상의 저전압 영역으로서 그려지는 흉터는 3차원 이미지에서 그려지는 대응 구조에 등록될 수 있다.

본 발명의 다른 실시예에 있어서, 이미지의 구분을 위해 다른 전위 측정을 이용할 수 있다. 예컨대, 심장 판막의 위치 및 형태는 판막과 주위 심장 내막 사이의 전위차를 기초로 하여 그려질 수 있다. 다른 전기 특성을 또한 세그먼트화 및 등록에 이용할 수 있다. 예컨대, 심방에서 심실로 맵핑용 카테터의 이동은 카테터가 심실로 진입할 때에 국부적 심전도에서 P파의 소멸에 의해 식별될 수 있다. 다른 예로서, 맵핑용 카테터와 신체 표면 전극 사이의 전극 임피던스가 측정되는 임피던스계 위치 시스템에서, 허파 정맥의 위치는 카테터가 좌심방에서 정맥으로 이동할 때에 임피던스의 증가에 의해 식별될 수 있다.

본 발명의 또 다른 실시예에 있어서, 가슴의 CT(컴퓨터 단층 촬영) 이미징 중에 신체 표면 전극의 "조끼(vest)"를 환자가 착용하면, 전극이 CT 이미지에 나타나게 된다. 전극을 이용하여 수행되는 ECG 측정은 심장 표면을 향해 내측으로 주사될 수 있는 전기 모델을 제공한다. 마찬가지로, 심장의 전자 해부학적 맵은 신체 표면을 향해 외측으로 주사될 수 있는 심장의 전기 모델을 생성한다. 2개의 전기 모델은 서로 등록되어 CT 이미지에 심장의 전자 해부학적 맵을 등록시킬 수 있다.

본 발명은 구조의 3차원 이미지를 포착하고, 상기 구조 상의 다중 지점에서 측정된 상기 구조에 관한 기능적 정보를 포함하는 상기 구조의 3차원 맵을 생성하며, 상기 기능적 특성 중 적어도 하나를 상기 이미지의 해부학적 특성 중 적어도 대응하는 것과 자동적으로 식별함으로써 상기 이미지를 상기 맵에 등록하고, 상기 이미지가 등록된 맵으로부터 기능적 정보를 디스플레이하는 것에 의해 수행되는, 피실험자 신체의 구조를 맵핑하는 방법을 제공한다.

상기 방법의 한가지 양태는 상기 구조 내로 프로브를 삽입하는 단계를 추가로 포함하고, 상기 프로브는 이 프로브의 위치 및 방위 정보를 결정하기 위한 위치 센서를 포함한다.

상기 방법의 다른 양태에 있어서, 상기 기능적 모델을 생성하는 단계는 상기 프로브를 상기 구조 상의 다중 점점에 접촉시킴으로써 전기적 모델을 생성하고, 상기 프로브의 위치 센서를 이용하여 각 점점과 관련된 위치 및 방위 정보를 얻는 단계를 포함한다.

상기 방법의 또 다른 양태에 따르면, 상기 구조는 심장을 포함하고, 상기 기능적 정보는 각 점점에서 취한 국부적 심전도의 특성을 포함한다.

상기 방법의 또 다른 양태에 있어서, 상기 특성은 P파이고, 상기 P파가 존재할 때에 상기 점점의 심방(atrial) 위치를 식별하고 상기 P파가 없을 때에 점점의 심실(ventricular) 위치를 식별하는 단계를 추가로 포함한다.

상기 방법의 한가지 양태에 따르면, 상기 기능적 정보는 상기 점점에서 전압의 크기를 포함한다.

상기 방법의 추가 양태는 상기 심장의 영역을 그림으로써 상기 심장의 심근 흉터(myocardial scar)를 식별하는 단계를 포함하며, 상기 영역 내의 점점은 이 영역의 외측에 배치되는 점점보다 낮은 전압을 갖는다.

상기 방법의 추가 양태에 있어서, 상기 심장의 영역을 그림으로써 상기 심장의 판막(valve)을 식별하는 단계를 포함하며, 상기 점점은 상기 영역의 외측에 배치되는 다른 점점의 전압과 다른 전압을 갖는다.

상기 방법의 추가 양태에 따르면, 상기 기능적 정보는 상기 신체 표면과 상기 점점들 중 개별 점점 사이의 임피던스(impedances)를 포함한다.

상기 방법의 또 다른 양태에 따르면, 상기 이미지는 그 심장의 묘사를 포함하는 상기 신체 가슴(thorax)의 컴퓨터 단층 촬영 이미지이다.

상기 방법의 추가 양태는, 상기 가슴 위에 복수 개의 표면 전극을 배치하는 단계와, 상기 표면 전극을 이용하는 심전도를 수행함으로써 외부 전기 모델을 생성하는 단계를 포함하고, 상기 등록 단계는 상기 심장의 묘사 위에 외측을 향해 전기 모델을 주사하고 상기 심장의 묘사 위에 내측을 향해 상기 외부 전기 모델을 주사하여 외부 전기 모델을 상기 전기 모델 및 상기 심장의 묘사와 등록 상태로 두는 단계를 포함한다.

상기 방법의 또 다른 양태에 따르면, 상기 이미지는 초음파 이미지이다.

상기 방법의 또 다른 양태에 따르면, 상기 기능적 정보는 온도, 상기 구조에서 유체의 유량, 상기 구조의 화학적 특성 또는 기계적 활성이다.

본 발명은 구조의 3차원 이미지를 포착하는 이미징 장치와, 상기 이미징 장치에 연결되고, 상기 구조 상의 다중 지점에서 측정된 구조에 관한 기능적 정보를 포함하는 구조의 3차원 맵을 포함하는 기능적 모델을 생성하도록 동작하는 프로세서를 포함하는, 피실험자 신체의 구조를 맵핑하는 장치를 제공한다. 상기 프로세서는 상기 기능적 특성 중 적어도 하나를 적어도 상기 이미지의 해부학적 특성 중 대응하는 것과 자동적으로 식별함으로써 상기 이미지를 상기 맵에 등록시키도록 동작한다. 상기 장치는 상기 프로세서와 연결되어 상기 이미지가 등록된 맵으로부터의 기능적 정보를 디스플레이하는 디스플레이 장치를 포함한다.

본 발명의 보다 양호한 이해를 위해, 이하의 도면과 함께 읽게 될 본 발명의 상세한 설명을 일례로서 참조하는데, 도면에서 동일한 요소는 동일한 참조 번호로 주어진다.

하기의 설명에서, 본 발명의 전반적 이해를 제공하기 위해 다수의 특정 세부사항이 기술되어 있다. 그러나, 본 기술 분야의 숙련자는 이들 특정 세부사항들 없이도 본 발명이 실시될 수 있다는 것을 명백히 알 수 있을 것이다. 다른 경우에, 잘 알려진 회로, 제어 로직 및 종래의 알고리즘 및 프로세스를 위한 컴퓨터 프로그램 명령의 세부사항은 본 발명을 불필요하게 모호하게 하지 않기 위해 세부적으로 예시되어 있지 않다.

본 발명의 양태를 구현하는 소프트웨어 프로그래밍 코드는 통상적으로, 컴퓨터 판독가능한 매체와 같은 영구적 저장부에 유지된다. 클라이언트 서버(client-server) 환경에서, 이런 소프트웨어 프로그래밍 코드는 클라이언트 또는 서버상에 저장될 수 있다. 소프트웨어 프로그래밍 코드는 데이터 처리 시스템과 함께 사용하기 위한 다양한 공지된 매체 중 임의의 매체상에 구현될 수 있다. 이는 디스크 드라이브, 자기 테이프, 콤팩트 디스크(CD), 디지털 비디오 디스크(DVD)와 같은 자기 및 광학 저장 디바이스와, 신호를 변조하는 반송파를 갖거나 갖지 않고 전송 매체내에 구현된 컴퓨터 명령 신호를 포함하지만, 이에 한정되지는 않는다. 예로서, 전송 매체는 인터넷과 같은 통신 네트워크를 포함할 수 있다. 부가적으로, 본 발명이 컴퓨터 소프트웨어로 구현될 수 있지만, 본 발명의 이행에 필수적인 기능은 대안적으로, 부분적으로 또는 전체적으로 용도 특정 집적 회로나 기타 하드웨어와 같은 하드웨어 컴포넌트 또는 하드웨어 컴포넌트와 소프트웨어의 소정의 조합으로 구현될 수 있다.

시스템 개요

이제, 도면으로 돌아가서, 환자의 심장(24)을 이미징 및 맵핑하기 위한 시스템(20)의 예시가 도 1에 참조로 도시되어 있고, 이는 본 발명의 실시예에 따른, 심장(24)을 수반하는 진단 또는 치료 절차를 수행하기에 적합하다. 시스템은 심장의 챔버 또는 맥관 구조내에 의사에 의해 경피 삽입되는 카테터(28)를 포함한다. 카테터(28)는 통상적으로, 의사에 의한 카테터의 조작을 위해 핸들(29)을 포함한다. 핸들에 대한 적절한 제어는 의사가 필요에 따라 카테터의 원위 단부를 조향, 배치 및 배향할 수 있게 한다.

시스템(20)은 카테터(28)의 정위(location) 및 배향 좌표를 측정하는 위치설정 서브시스템을 포함한다. 본 출원 전반에 걸쳐, 용어 "정위"는 카테터의 공간적 좌표를 지칭하며, 용어 "배향"은 그 각도방향 좌표 또는 회전을 지칭한다. 용어 "위치"는 정위 및 배향 좌표 양자 모두를 포함하는 카테터의 전체 위치 정보를 지칭한다.

일 실시예에서, 위치설정 서브시스템은 카테터(28)의 위치 및 배향을 결정하는 자기 위치 추적 시스템을 포함한다. 위치설정 서브시스템은 그 근방 규정된 작업 체적내에 자기장을 생성하며, 카테터에서 이 자기장을 감지한다. 위치설정 서브시스템은 통상적으로, 환자 외부의 고정된, 알려진 위치에 정위된 자기장 생성 코일(30)과 같은 외부적 방사기의 세트를 포함한다. 코일(30)은 자기장, 통상적으로 전자기장을 심장(24)의 부근에 생성한다.

대안적인 실시예에서, 코일과 같은 카테터내의 방사기는 전자기장을 생성하며, 이는 환자의 신체 외부의 센서(미도시)에 의해 수신된다.

위치 센서는 감지된 자기장에 응답하여, 위치 관련 전기 신호를 카테터를 통해 콘솔(34)로 연장하는 케이블(33)을 거쳐 전송한다. 대안적으로, 위치 센서는 유선 링크를 거쳐 신호를 콘솔에 전송할 수 있다. 콘솔은 위치 센서(32)에 의해 전송된 신호에 기초하여 카테터(28)의 정위 및 배향을 산출하는 위치설정 프로세서(36)를 포함한다. 위치설정 프로세서(36)는 통상적으로, 카테터(28)로부터의 신호를 수신, 증폭, 필터링, 디지털화 및 다른 방식으로 처리한다.

예로서, 이 목적을 위해 사용될 수 있는 소정의 위치 추적 시스템은 그 내용이 여기에 참조로 합체되어 있는 미국 특허 제 6,690,963호, 제6,618,612호 및 제6,332,089호와, 미국 특허 출원 공보 제2002/0065455A1호, 제2004/0147920A1호 및 제2004/0068178A1호에 설명되어 있다. 비록, 도 1에 도시된 위치설정 서브시스템이 자기장을 사용하지만, 이하에 기술된 방법은 전자기장, 음향 또는 초음파 측정제에 기초한 시스템과 같은 임의의 다른 적절한 위치설정 서브시스템을 사용하여 구현될 수 있다.

대안적으로, 시스템(20)은 이하에 설명된 절차를 실행하도록 적절히 변형된, 캘리포니아주 91765, 다이아몬드 바아, 다이아몬드 캐년 로드 333 소재의 Biosense Webster Inc.로부터 입수할 수 있는 Carto-Biosense[®]로서 실현될 수 있다. 예로서, 시스템(20)은 동일 또는 다른 세션에서 전개 카테터의 위치의 이미지 또는 표현과 동시에 근 실시간 초음파 이미지로 의, 그리고 다수의 다른 조합으로의 디스플레이를 위해 초음파 이미지를 취득하도록 필요한 변경을 가하여, 적용될 수 있다.

치료 디바이스 및 임플란트를 삽입하기 위해 사용될 때, 카테터(28)는 원하는 부위로 공급되는 가요성 가이드 와이어와 함께 제공된다. 사이드 포트(미도시)와 같은 악세사리 포트가 임플란트 및 치료 디바이스의 전개를 위한 필요성을 수용하도록 선택적으로 제공될 수 있다.

이제, 본 발명이 실시예에 따른 카테터(28)(도 1)의 원위 단부의 구현예를 개략적으로 도시하는 도 2를 참조한다. 전기장 생성 코일(30)(도 1)에 의해 생성된 전기장은 카테터(28) 내측의 위치 센서(32)에 의해 감지된다. 카테터(28)는 초음파 이미징 센서를 포함한다. 초음파 센서는 통상적으로, 초음파 트랜스듀서(40)(transducers)의 어레이를 포함한다. 일 실시예에서, 트랜스듀서는 압전 트랜스듀서이다. 초음파 트랜스듀서는 카테터의 벽 또는 본체내에 개구를 형성하는 윈도우(41)에 인접하게 배치된다. 카테터(28)는 통상적으로, 적어도 하나의 도관(37)을 가지며, 이는 가이드 와이어 및 가이드 튜브가 치료 디바이스의 전개를 도울 수 있게 한다.

트랜스듀서(40)는 윈도우(23)를 통해 어레이 개구로부터 초음파 비임을 연합 전송하는 위상형 어레이로서 동작한다. 비록, 트랜스듀서가 선형 어레이 구조로 배열되어 있는 것으로 도시되어 있지만, 원형 또는 볼록형 구조와 같은 다른 어레이 구조가 사용될 수 있다. 일 실시예에서, 어레이는 초음파의 짧은 버스트를 전송하고, 그후, 주변 조직으로부터 반사된 초음파 신호를 수신하기 위한 수신 모드로 전환한다. 통상적으로, 트랜스듀서(40)는 원하는 방향으로 초음파 비임을 조향하기 위해, 제어된 방식으로 개별적으로 구동된다. 트랜스듀서의 적절한 타이밍에 의해, 생성된 초음파 비임은 트랜스듀서 어레이로부터 주어진 거리에서 비임을 집속하도록 동심으로 굴곡된 파 전두(wave front)를 제공받을 수 있다. 따라서, 시스템(20)(도 1)은 위상형 어레이로서 트랜스듀서 어레이를 사용하며, 2차원 초음파 이미지를 생성하도록 초음파 비임의 조향 및 집속을 가능하게 하는 전송/수신 스캐닝 메커니즘을 구현한다.

일 실시예에서, 초음파 센서는 16 내지 64개 사이의 트랜스듀서(40), 바람직하게는 48 내지 64개 사이의 트랜스듀서를 포함한다. 통상적으로, 트랜스듀서는 5 내지 10MHz의 중심 주파수에서 초음파 에너지를 생성하며, 14cm의 통상 침투 깊이를 갖는다. 침투 깊이는 통상적으로, 수 밀리미터 내지 약 16cm로 범위설정되며, 초음파 센서 특성, 주변 조직의 특성 및 동작 주파수에 의존한다. 대안적인 실시예에서, 다른 적절한 주파수 범위 및 침투 깊이가 사용될 수 있다.

반사된 초음파 에코(echoes)를 수신한 이후, 반사된 음향 신호 또는 에코에 기초한 전기 신호가 케이블(33)을 거쳐 카테터(28)를 통해 콘솔(34)내의 이미지 프로세서(42)(도 1)에 전송되며, 이는 이들을 2차원, 통상적 섹터형 초음파 이미지로 변환한다. 이미지 프로세서(42)는 통상적으로, 위치 및 배향 정보를 연산 또는 결정하고, 실시간 초음파 음향 이미지를 디스플레이하며, 3차원 이미지 또는 체적 재구성 및 기타 기능을 수행하고, 이는 모두 보다 상세히 후술될 것이다.

소정 실시예에서, 이미지 프로세서는 환자의 심장이 타겟 구조의 3차원 모델을 생성하기 위해 위치 정보 및 초음파 이미지를 사용한다. 3차원 모델은 디스플레이(44)상의 2차원 투영체로서 의사에게 제시된다.

소정 실시예에서, 카테터의 원위 단부는 또한 전자 생리학적 맵핑 및 라디오 주파수(RF) 절제와 같은 진단 기능, 치료 기능 또는 양자 모두를 수행하기 위해, 적어도 하나의 전극(46)을 포함한다. 일 실시예에서, 전극(46)은 국지적 전기 전위를 감

지하기 위해 사용된다. 전극(46)에 의해 측정된 전기 전위는 심장내막 표면의 접촉점에서 국지적 전기 활동도의 맵핑에 사용될 수 있다. 전극(46)이 심장(24)(도 1)의 내부면상의 지점과 접촉 또는 근접하게 될 때, 이는 그 지점에서 국지적 전기 전위를 측정한다. 측정된 전위는 전기 신호로 변환되고, 각 접촉점에서의 활동도 또는 기능적 데이터를 반영하는 맵으로서의 디스플레이를 위해 카테터를 통해 이미지 프로세서에 전송된다. 다른 실시예에서, 국지적 전기 전위는 모두 콘솔(34)에 연결되어 있는 위치 센서 및 적절한 전극을 포함하는 다른 카테터로부터 얻어진다. 소정 적용에서, 전극(46)은 카테터가 밸브와 접촉하는 시기를 결정하기 위해 사용될 수 있으며, 그 이유는 전기 전위가 심근에서 보다 그곳에서 보다 약하기 때문이다.

비록, 전극(46)이 단일 링 전극인 것으로 도시되어 있지만, 카테터는 임의의 형태의 임의의 수의 전극을 포함할 수 있다. 예로서, 카테터는 둘 이상의 링 전극, 복수의 침단형 전극, 팁 전극 또는 그 어레이, 또는 상술한 진단 및 치료 기능을 수행하기 위한 전극들의 이들 유형의 임의의 조합을 포함할 수 있다.

위치 센서(32)는 통상 카테터(28)의 원위 단부내에, 전극(46) 및 트랜스듀서(40)에 인접하게 정위된다. 통상적으로, 위치 센서(32), 전극(46) 및 초음파 센서의 트랜스듀서(40) 사이의 상호 위치 및 배향 오프셋은 일정하다. 이들 오프셋은 통상적으로, 위치 센서(32)의 측정된 위치가 주어지면, 전극(46) 및 초음파 센서의 좌표를 도출하기 위해 위치설정 프로세서(36)에 의해 사용된다. 다른 실시예에서, 카테터(28)는 둘 이상의 위치 센서(32)를 포함하며, 이들 각각은 트랜스듀서(40) 및 전극(46)에 관하여 일정한 위치 및 배향 오프셋을 갖는다. 소정 실시예에서, 오프셋(또는 등가의 캘리브레이션 파라미터)은 사전 캘리브레이팅되고 위치설정 프로세서(36)에 저장된다. 대안적으로, 오프셋은 카테터(28)의 핸들(29)(도 1)에 설치된 메모리 디바이스(전기적으로 프로그램가능한 판독 전용 메모리 또는 EEPROM 같은)에 저장될 수 있다.

위치 센서(32)는 통상적으로, 상술한 미국 특허 제6,690,963호에 기술된 바와 같은 세 개의 비동심 코일(미도시)을 포함한다. 대안적으로, 임의의 수의 동심 또는 비동심 코일, 홀(Hall)-효과 센서 또는 자기 저항 센서를 포함하는 센서와 같은 임의의 다른 적절한 위치 센서 배열이 사용될 수 있다.

통상적으로, 초음파 및 이미지 및 위치 측정치 양자 모두는 심장내 심전도 또는 신체 표면 심전도(ECG) 신호에 대한 신호 및 이미지 포착을 게이팅함으로써, 심장 사이클과 동기화된다.(일 실시예에서, ECG 신호가 전극(46)에 의해 생성될 수 있다). 심장의 특징이 심장의 주기적 수축 및 이완 동안 그 형상 및 위치가 변하기 때문에, 전체 이미징 프로세스는 통상적으로 이 주기에 관하여 특정 타이밍에 수행된다. 소정 실시예에서, 다양한 조직 특성, 온도 및 혈류 측정과 같은 카테터에 의해 수행되는 측정도 심전도(ECG) 신호에 동기된다. 이 측정치는 또한 위치 센서(32)에 의해 수행되는 대응하는 위치 측정과 연계된다. 후술될 바와 같이, 통상적으로, 부가적인 측정이 재구성된 3차원 모델상에 중첩된다.

소정 실시예에서, 위치 측정 및 초음파 이미지의 취득은 시스템(20)에 의해 생성된 내부적 생성 신호에 동기화된다. 예로서, 동기화 메커니즘이 특정 신호에 의해 유발되는 초음파 이미지내의 간섭을 피하기 위해 사용될 수 있다. 이 실시예에서, 위치 측정 및 이미지 취득 타이밍은 간섭 신호에 관하여 특정하게 오프셋되도록 설정되며, 그래서, 이미지가 간섭 없이 취득된다. 오프셋은 간섭 없는 이미지 취득을 유지하기 위해 주기적으로 조절될 수 있다. 대안적으로, 측정 및 취득은 외부적으로 공급되는 동기화 신호에 동기될 수 있다.

일 실시예에서, 시스템(20)은 초음파 트랜스듀서(40)를 구동하는 초음파 드라이버(39)를 포함한다. 이 목적을 위해 사용될 수 있는 적절한 초음파 드라이버의 일 예는 메사추세츠주 01960 피신체, 센테니얼 드라이브 8 소재의 Analogic Corporation에 의해 제조되는 AN2300TM 초음파 시스템이다. 이 실시예에서, 초음파 드라이버는 초음파 센서를 구동하고 2차원 초음파 이미지를 생성하는 이미지 프로세서(42)의 기능 중 일부를 수행한다. 초음파 드라이버는 본 기술에 공지된 바와 같이 B-모드, M-모드, CW 도플러 및 컬러 흐름 도플러와 같은 다른 이미징 모드를 지원할 수 있다.

통상적으로, 위치설정 및 이미지 프로세서는 여기에 설명된 기능을 수행하도록 소프트웨어로 프로그램된 범용 목적 컴퓨터를 사용하여 구현된다. 소프트웨어는 전자적 형태로, 예로서, 네트워크를 거쳐 컴퓨터에 다운로드될 수 있거나, 이는 CD-ROM과 같은 유형의 매체상에서 컴퓨터에 제공될 수 있다. 위치설정 프로세서 및 이미지 프로세서는 별개의 컴퓨터를 사용하여 또는 단일 컴퓨터를 사용하여 구현될 수 있거나, 시스템(20)의 다른 연산 기능과 통합될 수 있다. 부가적으로, 또는 대안적으로, 위치설정 및 이미지 처리 기능의 적어도 일부는 전용 하드웨어를 사용하여 수행될 수 있다.

2차원 해부학적 이미징

다시, 도 1을 참조하면, 심장의 관문 이미지, 예컨대 초음파, SPECT, 이미지가 생성되고 카테터(28)의 위치 데이터와 관련되어 있다. 관문 이미지는 다른 이미지에, 또는 관상 공동에서 치료 장치의 전개에 사용되는 동일하거나 상이한 카테터의 위치에 등록될 수 있다. 적절한 등록 기법은 본 출원과 공동 양수인에게 허여되고 본 명세서에 참조로서 통합되는 미국 특허 제6,650,927호에 개시되어 있다. 그 기법을 간략하게 설명한다.

이하, 도 3을 참조하면, 도 3은 본 발명의 개시된 실시예에 따른 다른 진단 이미지에 등록하기 위해 마련된 심장 이미지(54)의 간단한 기하학적 도면이다. 이미지(54) 준비의 상세 내용은 이하에서 추가로 상세히 설명된다. 표면(56)은 대략 심장의 표면에 대응한다. 표면(56) 상의 각 지점(58)을 정점(60)으로부터의 거리(R)와 하향(62)[즉, 피실험자(26)(도 1)에 대한 복부 및 꼬리쪽]에 대한 각도(α)로 나타낸 좌표 시스템이 규정되어 있다. 이미지(54)에 다른 구조를 등록하기 위하여, 이미지(54) 상에서 축선(64)과 정점(60)이 식별되고, 카테터(28)(도 1) 상의 센서에 의해 제공된 위치 정보를 이용하여 등록될 구조의 대응하는 위치, 랜드마크 또는 기준 마크와 정렬된다. 이는 바람직하게는 자동이지만, 추가적으로 또는 대안적으로 작업자에 의해 행해지거나 보조될 수 있다. 등록될 구조의 스케일은 그 치수가 가능한 한 이미지(54)의 치수와 가깝게 합치되도록 조정된다.

이하, 도 4를 참조하면, 도 4는 본 발명의 개시된 실시예에 따른 심장(24)(도 1)의 진단 이미지(66)의 개략적인 분해도이다. 이 분해도는 흑점 해석 기법을 이용하여 발생된다. 이미지(66)는 축선(64)에 수직인 평행한 슬라이스(68)의 스택을 구비한다. 슬라이스는 통상 축선(64)을 따른 고정된 슬라이스 증분에서 취해진다. 각 슬라이스는 섹션(70)을 도시한다.

3차원 해부학적 이미징

다시, 도 1을 참조하여, 공동으로 양도되고 본 명세서에 참조로서 통합되며 발명의 명칭이 "Three-Dimensional Cardiac Imaging Using Ultrasound Contour Reconstruction"이고 4월 26일자로 출원된 특허 출원 제11/115,002호의 3차원 이미징을 설명한다. 그 방법의 간략한 설명은 본 발명의 이해를 용이하게 할 것이다.

실질적으로, 개시된 방법은 전술한 바와 같이 카테터(28)의 다른 위치에서 얻은 2차원 초음파 이미지를 타겟 구조의 단일 3차원 모델에 조합한다. 통상, 외과의사는 카테터(28)를 적절한 혈관을 통해 심장의 챔버로 삽입한 다음, 카테터를 챔버 내의 상이한 위치들 사이에서 이동시킴으로써, 타겟 구조를 스캔한다. 각 카테터 위치에서, 이미지 프로세서(42)는 2차원 초음파 이미지를 획득하여 생성한다.

다시, 도 1을 참조하면, 치료 장치 또는 임플란트의 전개 중에, 시스템(20)의 위치 결정용 서브 시스템은 카테터(28)의 현재 위치를 측정 및 계산한다. 계산된 위치는 대응하는 슬라이스(들)(68)(도 3)과 함께 저장된다. 통상, 각 카테터(28)의 위치는 6차원 좌표(X, Y, Z축 위치, 및 피치, 요우(yaw) 및 롤 각 방위)와 같은 좌표 형태로 나타난다.

이미지 프로세서(42)는 이어서 3차원 좌표를 이미지 세트에서 식별된 문제의 윤곽으로 할당한다. 3차원 공간에서 이들 이미지 평면의 위치 및 방위는 이미지와 함께 저장된 위치 정보에 의해 알게 된다. 따라서, 이미지 프로세서는 2차원 이미지에서 임의의 화소의 3차원 좌표를 결정할 수 있다. 좌표를 할당하면, 이미지 프로세서는 전술한 바와 같이 위치 센서와 초음파 센서 사이의 위치 및 방위 오프셋을 포함하는 저장된 교정 데이터를 이용하는 것이 통상적이다.

대안적으로, 시스템(20)(도 1)은 3차원 모델을 재구성하는 일없이 2차원 초음파 이미지의 3차원 디스플레이 및 주사에 이용될 수 있다. 예컨대, 외과의사는 단일의 2차원 초음파 이미지를 얻을 수 있다. 이 이미지 상의 문제의 윤곽은 후술하는 절차를 이용하여 태그를 붙일 수 있다. 이어서, 시스템(20)은 3차원 공간에서 초음파 이미지를 배향 및 주사할 수 있다. 의료 절차 중에, 시스템은 의료 절차를 현재 수행하는 카테터가 등록된 이미지를 얻는 카테터와 상이할 수 있는 의료 절차를 수행하는 카테터의 3차원 위치를 연속적으로 추적 및 디스플레이할 수 있다.

기능적 이미지 기법

이하, 도 5를 참조하면, 도 5는 본 발명의 개시된 실시예에 따른, 심장의 전자 해부학적 맵(72)과, 대응하는 3차원 해부학적 이미지(74)와, 상기 전자 해부학적 맵(72)의 일부를 묘사한 부분이 해부학적 이미지(74)에 등록되어 있는 복합적 이미지(75)를 도시하고 있다. 이미지들은 전술한 바와 같이 획득하여 재구성되어 있다. 도면의 하부에는 기준 ECG 트레이싱(76)이 도시되어 있다. 전자 해부학적 맵(72)은 비교적 낮은 전압의 영역(78)을 개시하고 있다. 문제의 영역(80)은 심근 흉터와 일치하는 해부학적 이미지(74) 상에 그려져 있다. 심장의 흉터 조직은 영역(78)에 의해 지시된 바와 같이 통상적으로 전자 해부학적 맵에서 건강한 조직보다 낮은 전압을 보이는 심근 기능에 영향을 미친다. 복합적 이미지는 영역(80)을 영역(78)에 등록함으로써 형성된다.

변형예

본 발명의 다른 실시예에 있어서, 이미지의 구분에 전위를 이용할 수도 있다. 예컨대, 심장 판막(valve)의 위치 및 형태를 판막과 주위의 심장 내막 사이의 전위차를 기초로 하여 그릴 수 있다.

이하, 도 6을 참조하면, 도 6은 본 발명의 개시된 실시예에 따른, 심장의 전자 해부학적 맵(82)과, 대응하는 현재 얻은 3차원 해부학적 이미지(84)와, 상기 전자 해부학적 맵(82)의 묘사한 부분이 해부학적 이미지(84)에 등록되어 있는 복합적 이미지(90)를 도시하고 있다. 해부학적 이미지(84) 상에서, 심장의 형태 외양을 기초로 하여 작업자에 의해 승모 판막(mitral valve)과 대동맥 판막의 위치를 결정할 수 있다. 전자 해부학적 맵(82) 상에서, 비교적 낮은 전기 활성 영역(86, 88)은 각각 대동맥 판막과 승모 판막을 지시한다. 상기 영역(86, 88)을 포함하는 전자 해부학적 맵(82)의 관련 부분이 해부학적 이미지(84)의 작업자 식별 영역에 등록된 후에, 전체 심장의 결과적인 복합적 이미지(90)는 근실시간으로 작업자에게 유용하게 된다.

다른 전기적 특성이 또한 세그먼트화 및 등록에 이용될 수도 있다. 예컨대, 심방에서 심실로 맵핑용 카테터의 이동은 카테터가 심실로 진입할 때에 국부적 심전도에서 P파의 소멸에 의해 식별될 수 있다. 다른 예로서, 맵핑용 카테터와 신체 표면 전극 사이의 전극 임피던스가 측정되는 임피던스계 위치 시스템에서, 허파 정맥의 위치는 카테터가 좌심방에서 정맥으로 이동할 때에 임피던스의 증가에 의해 식별될 수 있다.

본 발명의 일 실시예에 있어서, 등록에는 Biosense-Webster사에서 시판하는 NOGA™ 소프트웨어를 채용한다. 이 소프트웨어는 양극성 EKG에서 P파를 검출하여, 심방에서 깨끗한 지점으로부터 기본 영역에서 판막의 섬유 링 상에 있는 지점을 구별할 수 있는 필터를 채용한다. 사용된 알고리즘은 실질적으로 신체 표면의 QRS 컴플렉스와 그 P파 위치를 규정한 다음, 양극성 윈도우에서 시간 범위의 편향을 찾는다. 미리 정해진 2개의 파라미터는 이하를 충족해야 한다. (1) 편향의 피크 대 피크는 0 내지 0.5 mV 범위 내에 있어야 한다. (2) QRS 컴플렉스의 편향 대 크기의 비는 0 내지 100% 범위 내에 있어야 한다. 일반적으로, 0.1 mV의 피크 대 피크 전압은 이미 노이즈 레벨을 초과하여 진정한 편향 신호를 나타낸다고 생각된다. 25%의 비율이면 충분한 것으로 보인다. 제 1 또는 제 2 파라미터가 증가되면, 더 적은 지점이 기준을 충족시키고 더욱 진정한 기준점을 놓칠 것이다. 한편, 파라미터가 감소되면 확실한 지점이 삭제된다(잘못된 포지티브가 증가됨). 통상적인 좌심방 맵에서, 알고리즘은 거의 항상 확실한 기준 지점인 3-10 지점을 검출하는 것이 일반적이다.

본 발명의 또 다른 실시예에 있어서, 가슴의 CT(컴퓨터 단층 촬영) 이미징 중에 신체 표면 전극의 "조끼"를 환자가 착용하면, 전극이 CT 이미지에 나타나게 된다. 전극을 이용하여 수행되는 ECG 측정은 심장 표면을 향해 내측으로 주사될 수 있는 전기 모델을 제공한다. 마찬가지로, 심장의 전자 해부학적 맵은 신체 표면을 향해 외측으로 주사될 수 있는 심장의 전기 모델을 생성한다. 2개의 전기 모델은 서로 등록되어 CT 이미지에 심장의 전자 해부학적 맵을 등록시킬 수 있다. 등록 알고리즘은 위치 및 전기 활성 정보를 모두 이용한다.

맵핑되어 이미지 등록 및 구분에 이용될 수 있는 다른 생리학적 데이터는 온도, 혈액 유량, 화학적 특성 및 기계적 활성을 포함한다. 예컨대, 도플러 이미지에서 전술한 미국 특허 제6,716,166호 및 제6,773,402호에 개시된 바와 같이 초음파 카테터에 의해 검출된 고속 유동 영역은 3차원 해부학적 이미지에서 관찰된 혈관의 협착으로 식별 및 등록될 수 있다. 다른 예에서, 국소 빈혈을 지시하는 낮은 NADPH 레벨을 갖는 심장 영역을 식별하는 데에 화학적 센서가 이용될 수 있다. 그러한 영역들은 자기 공명 분광술을 이용하여 얻은 이미지 상에서 관찰되는 대응하는 국소 빈혈 영역으로 등록될 수 있다. 문헌 [Quantitative Measurements of cardiac Phosphorus Metabolites in Coronary Artery Diseases by ^{31}P Magnetic Resonance Spectroscopy, Takahiro Yabe 등, Circulation. 1995;92:15-23]에 개시된 기법은 그러한 영역을 디스플레이하는 데에 적절하다.

당업자라면 본 발명이 상기에 특히 도시 및 설명된 것으로 제한되지 않는다는 것을 알 것이다. 오히려, 본 발명의 범위는 전술한 다양한 특징들의 조합 및 하위 조합 뿐만 아니라, 종래 기술에는 없고 전술한 설명을 읽으면 당업자에게 명백한 변형 및 수정을 포함한다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 특정한 위치의 지점과 조합되어, 3차원 이미지의 세그먼트화 및 맵의 생리학적 또는 기능적 정보를 이용한 해부학적 맵에 그러한 이미지의 등록을 포함하는, 이미지를 맵에 등록하기 위한 대안적인 시스템과 방법이 제공된다. 임상 상황에서, 외과의사는 흔히 다른 영상들로부터의 이미지 정보를 정신적으로 통합한다. 본 발명에 따른 생리학적 데이터를 이용하는 컴퓨터 프로그램을 기초로 하여 등록은 보다 양호한 정확도를 제공하고 보다 빠르다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 환자의 심장을 맵핑 및 이미징하기 위한 시스템을 도시한 도면.

도 2는 본 발명의 실시예에 따라 도 1에 도시된 시스템에 사용된 카테터의 원위 단부의 실시예를 개략적으로 도시하는 도면.

도 3은 본 발명의 개시된 실시예에 따라 위치된 다른 진단 이미지와의 등록을 위해 준비된 심장 이미지의 단순화된 기하학적 도면.

도 4는 본 발명의 개시된 실시예에 따라 심장의 진단 이미지의 개략적 분해도.

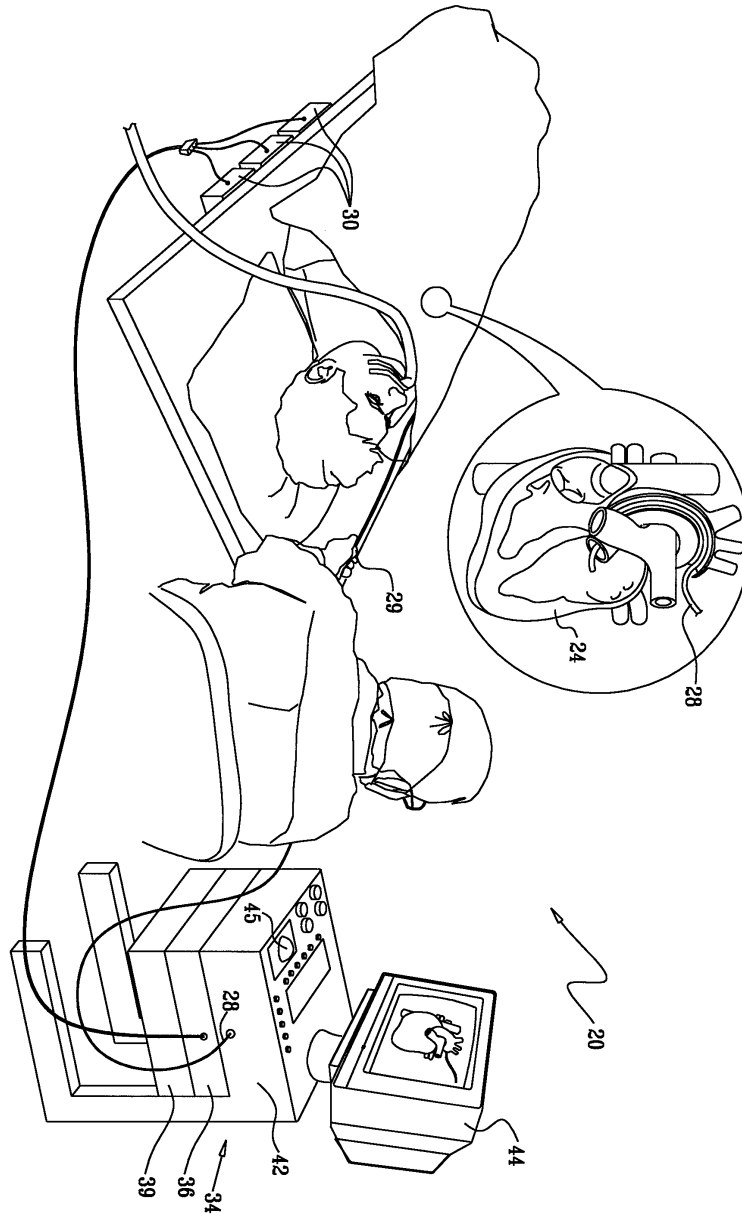
도 5는 본 발명의 개시된 실시예에 따라 심장의 전자 해부학적 맵, 대응 3차원 해부학적 이미지 및 전자 해부학적 맵 중 일부가 해부학적 이미지와 등록하여 도시되어 있는 합성 이미지의 단순화된 도면.

도 6은 본 발명의 대안적 실시예에 따라 심장의 전자 해부학적 맵, 대응 3차원 해부학적 이미지 및 전자 해부학적 맵의 일부가 해부학적 이미지와 등록되어 있는 합성 이미지의 단순화된 도면.

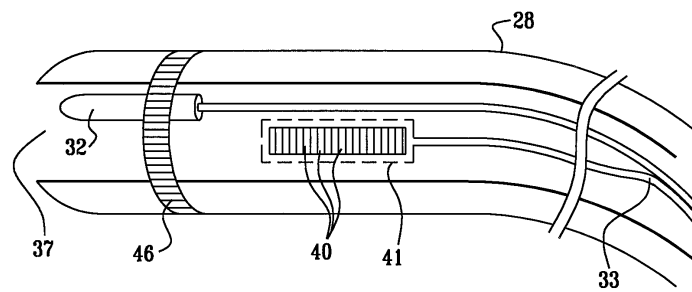
도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

도면

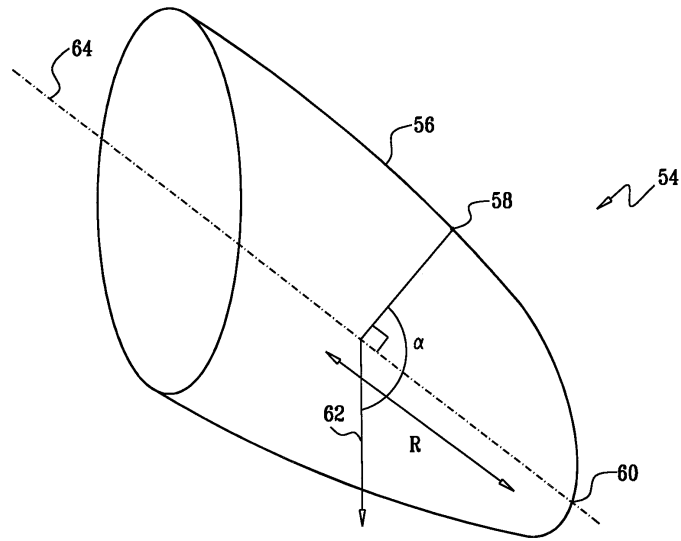
도면1



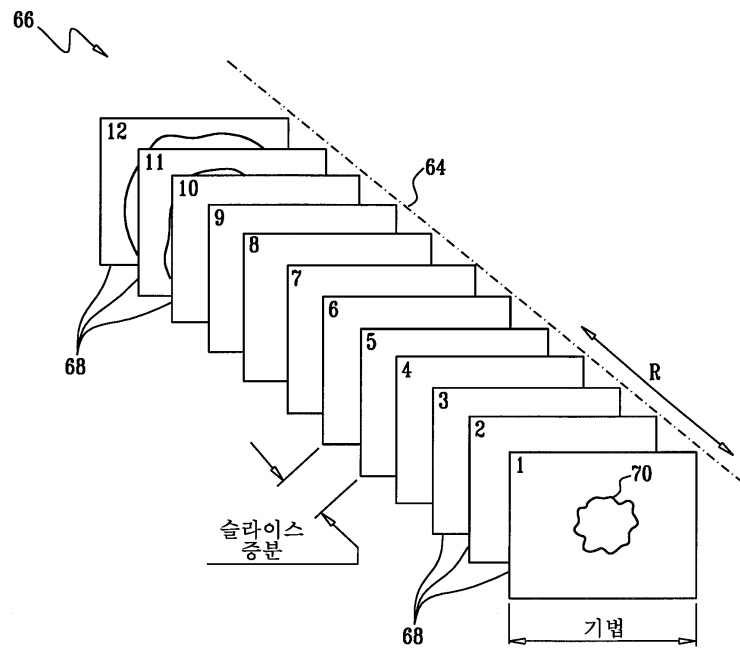
도면2



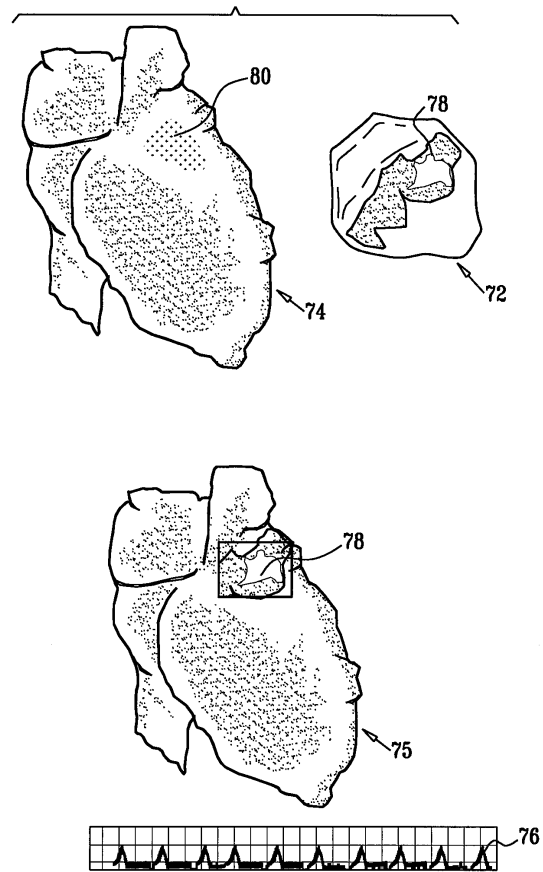
도면3



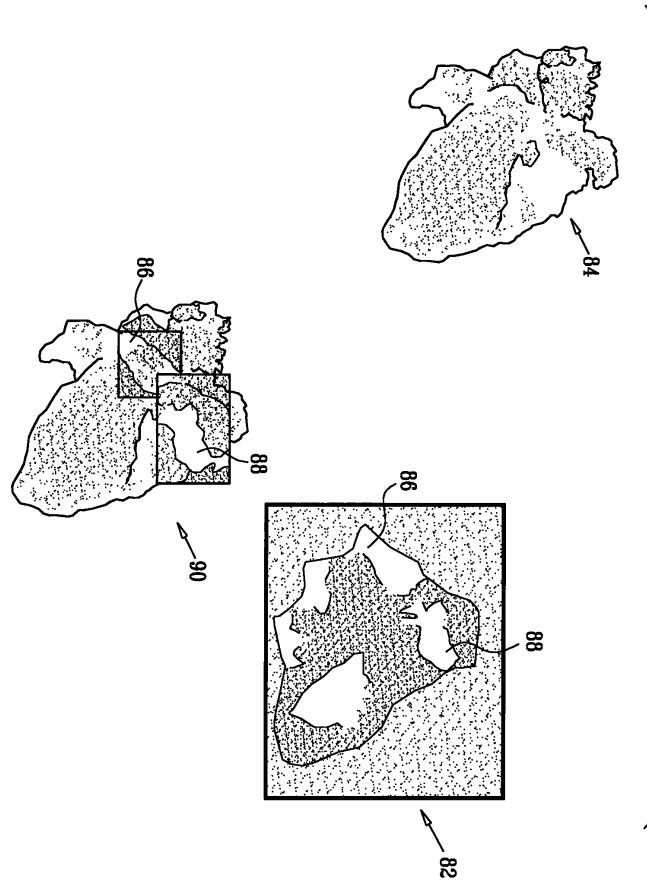
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	使用生理数据对复杂形式图像进行分割和配准		
公开(公告)号	KR1020070026135A	公开(公告)日	2007-03-08
申请号	KR1020060082754	申请日	2006-08-30
[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	PREISS ASSAF 프레이스아사프 SCHWARTZ YITZHACK 쉬와츠이트자크		
发明人	프레이스아사프 쉬와츠이트자크		
IPC分类号	G06T15/00 A61B5/00 A61B5/01 A61B5/0408 A61B5/044 A61B5/0478 A61B5/0492 A61B5/05 A61B6/03 A61B8/06 A61B8/08 A61B8/12		
CPC分类号	A61B6/541 A61B5/0538 A61B8/543 A61B5/06 G06K2209/05 G06T7/0024 A61B6/12 A61B5/0422 A61B8/12 G06K9/00 A61B8/4488 A61B6/5247 G06T2207/10132 G06T5/50 A61B8/5238 G06T2207/30048 A61B5/062 A61B5/063 G06T7/30		
代理人(译)	李贝尔 李昌勋		
优先权	11/215435 2005-08-30 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了用于在地图中登记图像的系统和方法，用于包括图像在地图中的登记，其使用在地图中生理的三维图像和功能信息的分割来解剖电子，并且图像仅使用位置信息。本发明的传统应用配备有在预先获得的心脏电子的实时三维图像中解剖的地图的配准。在地图中，它解剖了电子，像心脏的疤痕组织这样的属性显示出低于健康组织的低功率本地化，并且通常它精确地绘制在三维图像和地图上。地图，心脏，图像，信息，三维图像以及生理学解剖电子的生理数据。

