(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년08월24일
(11) 등록번호 10-1771374
(24) 등록일자 2017년08월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/024 (2006.01) *A61B 5/00* (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/02405 (2013.01)
A61B 5/7235 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7010968(분할)
(22) 출원일자(국제) 2014년03월07일
심사청구일자 2016년04월26일
(85) 번역문제출일자 2016년04월26일
(65) 공개번호 10-2016-0052785
(43) 공개일자 2016년05월12일
(62) 원출원 특허 10-2015-7025252
원출원일자(국제) 2014년03월07일
심사청구일자 2015년09월14일
(86) 국제출원번호 PCT/US2014/021973
(87) 국제공개번호 WO 2014/150042
국제공개일자 2014년09월25일
(30) 우선권주장
13/840,354 2013년03월15일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US20110251505 A1
US20130006131 A1

(73) 특허권자
토페라, 아이엔씨.
미국 캘리포니아 94025 멘로 파크 스위트 에이 오브라이언 드라이브 1530
(72) 발명자
맥닐, 윌리엄, 로버트
미국, 미주리 63129, 오크빌, 그레이클리프 블러프 드라이브 268
세라, 루치르
미국, 애리조나 85259, 스카츠데일, 노스 142 스트리트 11834
(74) 대리인
특허법인 아이퍼스

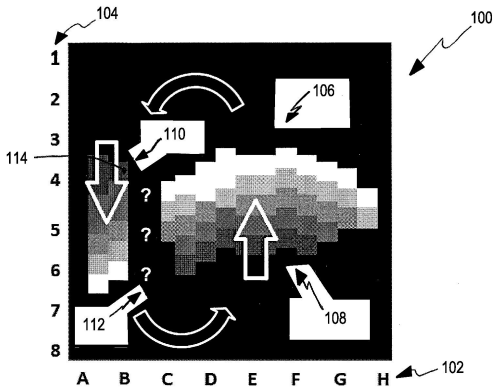
전체 청구항 수 : 총 30 항 심사관 : 김의태

(54) 발명의 명칭 **생물학적 리듬 장애와 연관된 회전 소스를 규정하기 위한 시스템 및 방법**

(57) 요 약

심장 리듬 장애와 연관된 회전 소스를 규정하는 예시적인 시스템 및 방법이 개시된다. 복수의 파면의 중심 위치는 심장 리듬 장애와 연관된 복수의 시간 포인트에서 계산된다. 그런 후에 복수의 중심 위치를 연결하는 회전 경로가 결정된다. 시스템 및 방법은 또한 회전 경로와 연관된 예상 코어를 결정할 수 있다. 복수의 중심 위치와 연관된 복수의 상대적 확산 형상이 계산된다. 가장 작은 상대적 확산형상 및 다른 상대적 확산 형상의 복수의 교차점은 회전 경로 내에 결정된다. 교차점의 경계진 다각형이 예상 코어로서 규정된다.

대 표 도 - 도1



명 세 서

청구범위

청구항 1

심장 리듬 장애와 연관된 회전 소스의 예상 코어를 결정하는 방법으로서, 상기 방법은:

상기 회전 소스와 연관된 복수의 시간 포인트에서, 파면과 연관된 복수의 상대적 확산 형상을 컴퓨팅 디바이스를 사용하여 계산하는 단계, 상기 파면은 심장 신호와 연관되고;

상기 컴퓨팅 디바이스를 사용하여, 가장 작은 상대적 확산 형상 및 다른 상대적 확산 형상의 복수의 교차점을 결정하는 단계; 및

상기 컴퓨팅 디바이스를 사용하여, 상기 예상 코어로서 상기 교차점의 경계진 다각형을 규정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 방법은 상기 심장 신호의 재구성된 신호 데이터에 접근하는 단계를 더 포함하고, 상기 재구성된 신호 데이터는 상기 복수의 시간 포인트에서 전압과 연관된 활성화 시작 시간을 갖는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 방법은 스플라인 센서 기준으로부터 x-y 좌표 위치까지 상기 재구성된 신호 데이터를 변환하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 방법은 임계 전압 레벨 아래의 위치에 의해 둘러싸인 적어도 상기 임계 전압 레벨을 갖는 인접 위치를 포함하도록 상기 파면의 각각을 결정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 방법은:

상기 파면의 복수의 중심 위치를 계산하는 단계; 및

상기 복수의 중심 위치를 연결하는 회전 경로를 결정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 복수의 교차점은 상기 회전 경로 내에 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제 5항에 있어서,

상기 방법은 상기 회전 경로 주위의 볼록한 외피를 결정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 복수의 교차점은 상기 볼록한 외피 내에 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

제 5항에 있어서,

파면의 중심 위치의 계산은:

제 1 평균 좌표를 발생시키도록 상기 파면과 연관된 위치의 모든 제 1 좌표를 평균화하고;

제 2 평균 좌표를 발생시키도록 상기 파면과 연관된 상기 위치의 모든 제 2 좌표를 평균화하며; 그리고

상기 제 1 평균 좌표 및 상기 제 2 평균 좌표에 의해 식별된 위치로서 상기 파면의 상기 중심 위치를 규정하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 10

제 5항에 있어서,

상대적 확산 형상의 계산은:

파면에서의 위치로부터 상기 파면의 중심 위치로의 거리를 결정하고; 그리고

상기 거리의 표준 편차에 의해 승산된 미리결정된 승수와 동일한 반경을 갖는 원을 계산하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 11

심장 리듬 장애와 연관된 회전 소스의 예상 코어를 결정하는 시스템으로서, 상기 시스템은:

컴퓨팅 디바이스; 및

상기 컴퓨팅 디바이스에 의해 실행될 때, 상기 컴퓨팅 디바이스가:

상기 회전 소스와 연관된 복수의 시간 포인트에서, 파면과 연관된 복수의 상대적 확산 형상을 계산하고, 상기 파면은 심장 신호와 연관되고;

가장 작은 상대적 확산 형상 및 다른 상대적 확산 형상의 복수의 교차점을 결정하며; 그리고

상기 예상 코어로서 상기 교차점의 경계진 다각형을 규정하는 것을 포함하는 동작을 수행하게 하는 명령어를 저장하는, 기계-판독가능한 매체;를 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 동작은 상기 심장 신호의 재구성된 신호 데이터에 접근하는 것을 더 포함하고, 상기 재구성된 신호 데이터는 상기 복수의 시간 포인트에서 전압과 연관된 활성화 시작 시간을 갖는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 동작은 스플라인-센서 기준으로부터 x-y 좌표 위치까지 상기 재구성된 신호 데이터를 변환하는 것을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 14

제 11항에 있어서,

상기 동작은 임계 전압 레벨 아래의 위치에 의해 둘러싸인 적어도 상기 임계 전압 레벨을 갖는 인접한 위치를 포함하도록 상기 파면의 각각을 결정하는 것을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 15

제 11항에 있어서,

상기 동작은:

상기 파면의 복수의 중심 위치를 계산하고; 그리고

상기 복수의 중심 위치를 연결하는 회전 경로를 결정하는 것을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 16

제 15항에 있어서,

상기 복수의 교차점은 상기 회전 경로 내에 결정되는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 17

제 15항에 있어서,

상기 동작은 상기 회전 경로 주위의 볼록한 외피를 결정하는 것을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 18

제 17항에 있어서,

상기 복수의 교차점은 상기 볼록한 외피 내에 결정되는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 19

제 15항에 있어서,

파면의 중심 위치의 계산을 위한 동작은:

제 1 평균 좌표를 발생시키도록 상기 파면과 연관된 위치의 모든 제 1 좌표를 평균화하고;

제 2 평균 좌표를 발생시키도록 상기 파면과 연관된 상기 위치의 모든 제 2 좌표를 평균화하며; 그리고

상기 제 1 평균 좌표 및 상기 제 2 평균 좌표에 의해 식별된 위치로서 상기 파면의 상기 중심 위치를 규정하는 것을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 20

제 15항에 있어서,

상대적 확산 형상의 계산을 위한 동작은:

파면에서의 위치로부터 상기 파면의 중심 위치까지의 거리를 결정하고; 그리고

상기 거리의 표준 편차에 의해 승산된 미리결정된 승수와 동일한 반경을 갖는 원을 계산하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 21

프로세서에 의해 실행될 때, 상기 프로세서가 심장 리듬 장애와 연관된 회전 소스의 예상 코어를 결정하기 위한 동작을 수행하게 하는, 명령어를 저장하는 유형의 컴퓨터 판독가능한 매체로서, 상기 동작은:

상기 회전 소스와 연관된 복수의 시간 포인트에서, 파면과 연관된 복수의 상대적 확산 형상을 계산하고, 상기 파면은 심장 신호와 연관되고;

가장 작은 상대적 확산 형상 및 다른 상대적 확산 형상의 복수의 교차점을 결정하며; 그리고

상기 예상 코어로서 상기 교차점의 경계진 다각형을 규정하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 유형의 컴퓨터 판독가능한 매체.

청구항 22

제 21항에 있어서,

상기 동작은 상기 심장 신호의 재구성된 신호 데이터에 접근하는 것을 더 포함하고, 상기 재구성된 신호 데이터는 상기 복수의 시간 포인트에서 전압과 연관된 활성화 시작 시간을 갖는 것을 특징으로 하는 유형의 컴퓨터 판독가능한 매체.

청구항 23

제 22항에 있어서,

상기 동작은 스플라인-센서 기준에서 x-y 좌표 위치까지 상기 재구성된 신호데이터를 변환하는 것을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유형의 컴퓨터 판독가능한 매체.

청구항 24

제 21항에 있어서,

상기 동작은 임계 전압 레벨 아래의 위치에 의해 둘러싸인 적어도 상기 임계 전압 레벨을 갖는 인접한 위치를 포함하도록 상기 파면의 각각을 결정하는 것을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유형의 컴퓨터 판독가능한 매체.

청구항 25

제 21항에 있어서,

상기 동작은:

상기 파면의 복수의 중심 위치를 계산하고; 그리고

상기 복수의 중심 위치를 연결하는 회전 경로를 결정하는 것을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유형의 컴퓨터 판독가능한 매체.

청구항 26

제 25항에 있어서,

상기 복수의 교차점은 상기 회전 경로 내에 결정되는 것을 특징으로 하는 유형의 컴퓨터 판독가능한 매체.

청구항 27

제 25항에 있어서,

상기 동작은 상기 회전 경로 주위의 볼록한 외피를 결정하는 것을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유형의 컴퓨터 판독가능한 매체.

청구항 28

제 27항에 있어서,

상기 복수의 교차점은 상기 볼록한 외피 내에 결정되는 것을 특징으로 하는 유형의 컴퓨터 판독가능한 매체.

청구항 29

제 25항에 있어서,

파면의 중심 위치의 계산을 위한 동작은:

제 1 평균 좌표를 발생시키도록 상기 파면과 연관된 위치의 모든 제 1 좌표를 평균화하고;

제 2 평균 좌표를 발생시키도록 상기 파면과 연관된 상기 위치의 모든 제 2 좌표를 평균화하며; 그리고

상기 제 1 평균 좌표 및 상기 제 2 평균 좌표에 의해 식별된 위치로서 상기 파면의 상기 중심 위치를 규정하는

것을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유형의 컴퓨터 판독가능한 매체.

청구항 30

제 25항에 있어서,

상대적 확산 형상의 계산을 위한 동작은:

파면에서의 위치로부터 상기 파면의 중심 위치까지의 거리를 결정하고; 그리고

상기 거리의 표준 편차에 의해 승산된 미리결정된 승수와 동일한 반경을 갖는 원을 계산하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 유형의 컴퓨터 판독가능한 매체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 출원은 일반적으로 생물학적 리듬 장애에 관한 것이다. 더 구체적으로, 본 출원은 심장 리듬 장애와 같은, 생물학적 리듬 장애와 연관된 회전 소스를 규정하기 위한 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 심장(카디악) 리듬 장애는 일반적이고 전세계에 걸쳐 질병과 사망의 중요한 원인을 나타낸다. 심장에서 전기 시스템의 오작동은 심장 리듬 장애의 근인을 나타낸다. 심장 리듬 장애는 다양한 형태로 존재하고, 그 가운데 치료하기 가장 복잡하고 어려운 것은 심방세동(AF), 심실빈박(VT) 및 심실세동(VF)이다. 심방빈박(AT), 심실상성빈맥(SVT), 심방조동(AFL), 심실상선 이소성 컴플렉스/박동(SVE) 및 심실성기외 컴플렉스/수축(PVC)을 포함하는 다른 리듬 장애는 치료하기가 더 단순하지만, 임상적으로 중요할 수도 있다.

[0003] 이전에, 심장 리듬 장애--특히 AF, VF 및 다형성 VT의 복잡한 리듬 장애--의 치료는 심장 리듬 장애의 소스를 갖는 심장에서의 위치가 식별되지 않을 수 있기 때문에 어렵다. 어떻게 복잡한 리듬 장애가 기능하는지와 이들 복잡한 리듬 장애를 치료하기 위한 임상 어플리케이션에 관한 다양한 이론이 있어왔다. 그러나 어플리케이션 중 어느 것도 복잡한 리듬 장애의 치료에 충실하다고 입증되지 않았다.

[0004] 최근에, 복잡한 심장 리듬 장애와 연관된 소스를 최초로 식별하는 획기적인 발견이 있었다. 이러한 기술적 혁신은 세계적으로 심장 리듬 장애의 높은 비율을 차지하는 회전 활성화 패턴(회전 소스)을 식별하도록 환자의 심장에 도입된 카테터의 전극으로부터 얻어진 신호에서 심장 활성화 정보(시작 시간)를 성공적으로 재구성했다. 따라서 심장 리듬 장애의 치료는 심장 리듬 장애를 제거하기 위해 환자의 심장에서 회전 소스를 목표로 할 수 있다. 그러한 치료는 예를 들어, 절제에 의해 성공적으로 이루어질 수 있다.

[0005] 복잡한 심장 리듬 장애의 회전 소스가 위에 설명된 바와 같이 식별될 수 있는 반면에, 회전 소스의 전파의 범위 또는 폭 및 회전의 예상 중심은 규정되지 않았다. 일부 예에서, 회전 소스는 주관적 회전 중심 주위로 회전하는 것으로 일반적으로 나타나지만, 환자의 심장의 섹션 주위로 확산하여 퍼지는 경향이 있는 하나 이상의 확산 섹션(활성화 파면)을 가질 수 있다. 확산 활성화 파면은 복잡한 리듬 장애의 소스와 연관되는 반면에, 그들은 회전 소스의 하나 이상의 다른 활성화 파면보다 심장 리듬 장애에 미미하게 영향을 줄 수 있다.

[0006] 회전 소스와 연관된 회전 경로 및 예상 중심을 포함하는, 심장 리듬 장애와 연관된 회전 소스를 규정하는 시스템 또는 방법은 알려지지 않고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 따라서 본 발명의 목적은 회전 소스와 연관된 회전 경로 및 예상 중심을 포함하는, 심장 리듬 장애와 연관된 회전 소스를 규정하는 시스템 또는 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 여기에 사용된 바와 같은, 재구성된 활성화 정보는 각각이 생물학적 또는 심장 리듬 장애의 하나 이상의 비트에 대해 가까운 또는 인접한 센서 위치와는 다른 센서 위치에서 활성화 시작 시간을 식별하도록 처리되는, 심장 또

는 생물학적 신호의 신호 데이터이다.

[0009] 여기에 사용된 바와 같은, 활성화 시작 시간은 활성화 동안 다른 시간 포인트와는 반대로, 활성화가 환자의 세포 또는 조직에서 시작하는 시간 포인트이다.

[0010] 여기에 사용된 바와 같은, 활성화는 세포가 정지(이완기) 상태에서 활성화(전기) 상태로의 연산을 시작하는 프로세스이다.

[0011] 실시예 또는 측면에 따라서, 심장 리듬 장애와 연관된 회전 소스를 규정하는 방법이 개시된다. 심장 리듬 장애와 연관된 복수의 시간 포인트에서 계산된 복수의 파면의 중심 위치가 있다. 파면은 심장 신호와 연관된다. 그런 후에 복수의 중심 위치를 연결하는 회전 경로가 결정된다.

[0012] 방법은 또한 회전 경로와 연관된 예상 코어의 결정을 포함할 수 있다. 복수의 중심 위치와 연관된 복수의 상대적 확산 형상이 계산된다. 가장 작은 상대적 확산 형상 및 다른 상대적 확산 형상의 복수의 교차점은 회전 경로 내에 결정된다. 교차점의 경계진 다각형은 예상 코어로서 규정된다.

[0013] 실시예 또는 측면에 따라서, 심장 리듬 장애와 연관된 회전 소스를 규정하는 시스템이 개시된다. 시스템은 컴퓨팅 디바이스에 의해 실행될 때, 컴퓨팅 디바이스가 특정 연산을 수행하게 하는 명령어를 저장하기 위한 컴퓨팅 디바이스 및 기계-판독가능한 매체를 포함한다. 연산은 회전 소스와 연관된 복수의 시간 포인트에서, 복수의 파면의 중심 위치를 계산하는 것을 포함한다. 파면은 심장 신호와 연관된다. 연산은 또한 복수의 중심 위치를 연결하는 회전 경로를 결정하는 단계를 포함한다.

[0014] 컴퓨팅 디바이스는 또한 회전 경로와 연관된 예상 코어를 결정하기 위한 연산을 수행할 수 있다. 이들 연산은 복수의 중심 위치와 연관된 복수의 상대적 확산 형상을 계산하는 것을 포함한다. 이들 연산은 또한 회전 경로 내의 가장 작은 상대적 확산 형상 및 다른 상대적 확산 형상의 복수의 교차점을 결정하는 것을 포함한다. 이들 연산은 예상 코어로서 교차점의 경계진 다각형을 규정하는 것을 더 포함한다.

[0015] 더 또 다른 실시예 또는 측면에 따라서, 프로세서에 의해 실행될 때, 프로세서가 심장 리듬 장애와 연관된 회전 소스를 규정하기 위한 연산을 수행하게 하는 명령어를 저장하는, 유형의 컴퓨터 판독가능한 매체가 개시된다. 연산은 회전 소스와 연관된 복수의 시간 포인트에서 복수의 파면의 중심 위치를 계산하는 것을 포함한다. 파면은 심장 신호와 연관된다. 연산은 또한 복수의 중심 위치를 연결하는 회전 경로를 결정하는 것을 포함한다.

[0016] 유형의 컴퓨터 판독가능한 매체는 또한 프로세서에 의해 실행될 때, 프로세서가 회전 경로와 연관된 예상 코어를 결정하기 위한 연산을 수행하게 하는 명령어를 저장할 수 있다. 이들 연산은 복수의 중심 위치와 연관된 복수의 상대적 확산 형상을 계산하는 것을 포함한다. 이들 연산은 또한 회전 경로 내의 가장 작은 상대적 확산 형상 및 다른 상대적 확산 형상의 복수의 교차점을 결정하는 것을 포함한다. 이들 연산은 또한 예상 코어로서 교차점의 경계진 다각형을 규정하는 것을 더 포함한다.

[0017] 위에 설명된 실시예 또는 측면은 심장 신호의 재구성된 신호 데이터에 더 접근할 수 있고, 재구성된 신호 데이터는 복수의 시간 포인트에서 전압과 연관된 활성화 시작 시간을 갖는다. 신호 데이터는 스플라인-센서 기준으로부터 연관된 좌표를 갖는 위치로 변환될 수 있다.

[0018] 위에 설명된 실시예 또는 측면은 임계 전압 레벨 아래의 위치에 의해 둘러싸인 적어도 하나의 임계 전압 레벨을 갖는 인접한 위치를 포함하도록 파면을 더 결정할 수 있다. 임계 전압 레벨은 가장 높은 전압의 미리결정된 백분율일 수 있다.

[0019] 위에 설명된 실시예 또는 측면은 회전 경로 주위의 볼록한 외피를 더 결정할 수 있고, 그러한 바와 같이 가장 작은 상대적 확산 형상 및 다른 상대적 확산 형상의 복수의 교차점이 예상 코어를 규정하도록 볼록한 외피 내부에 있도록 결정될 수 있다.

[0020] 위에 설명된 실시예 또는 측면은 파면의 중심 위치의 결정을 더 포함할 수 있다. 파면과 연관된 위치의 모든 제 1 좌표는 제 1 평균 좌표를 발생시키도록 평균화된다. 파면과 연관된 위치의 모든 제 2 좌표는 제 2 평균 좌표를 발생시키도록 평균화된다. 그런 후에, 파면의 중심 위치가 제 1 평균 좌표 및 제 2 평균 좌표에 의해 식별된 위치로서 규정된다.

[0021] 위에 설명된 실시예 또는 측면은 파면의 상대적 확산 형상을 더 계산할 수 있다. 계산은 파면에서의 위치로부터 파면의 중심 위치까지의 거리를 결정하고, 그리고 거리의 표준 편차에 의해 승산된 미리결정된 승수와 동일한 반경을 갖는 원을 계산하는 것을 포함할 수 있다. 미리결정된 승수는 2와 같을 수 있다.

[0022] 본원의 이러한 그리고 다른 의도, 목적 및 이점은 첨부된 도면과 관련해서 읽히는 다음의 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다.

발명의 효과

[0023] 본 개시는 생물학적 리듬 장애를 야기하는 회전 소스의 결정, 진단, 및/또는 치료를 허용하도록 생물학적 활성화 정보가 재구성되어야만 하는 신경 발작, 식도 연착, 방광 불안정성, 과민성 대장 증후군, 및 다른 생물학적 장애와 같은 다른 생물학적 리듬 장애는 물론, 심장 리듬 장애를 포함하는 다양한 리듬 장애에 적용가능하다. 그러나 그것은 정밀도 및 편의로 처리될 수 있는 장애의 회전 소스의 코어를 찾기 위해, 심장의 복잡한 리듬 장애에서 특히 유용하다.

[0024] 본 개시의 이점 중 하나는 회전 소스의 코어의 결정이 결정되고 처리될 수 있는 리듬 장애의 회전 소스와 연관된 재구성된 심장(또는 생물학적) 활성화 정보를 사용하는 능력이다.

[0025] 또 다른 이점은 본 발명이 신속하게 실행될 수 있는, 시스템 및 방법을 제공한다는 것이고 센싱 디바이스--그 위에 센서를 갖는 카테터와 같음--는 환자에 또는 가까이에 사용되고 그리고 리듬 장애를 개선하고 많은 경우에 리듬 장애를 치료하기 위해 심장 조직의 치료가 뒤따를 수 있다. 따라서 치료는 회전 소스를 구동하는 코어의 환자에서 위치를 제공할 것이기 때문에, 리듬 장애의 소스의 코어를 계산할 시에 즉시 발생할 수 있다.

[0026] 또한 본 개시의 또 다른 이점은 회전 소스를 위한 코어의 정밀한 식별이 심장 리듬 장애를 제거하는 것을 도울 수 있는 한편, 또한 심장 리듬 장애의 소스를 구동하는데 미미하게만 영향을 줄 수 있는 환자의 그렇지 않으면 건강한 심장 조직의 파괴를 제한하거나 방지하는 것을 돕는다.

도면의 간단한 설명

[0027] 일부 실시예 및 측면은 예시에 의해 도시되고 첨부된 도면의 도해로 한정되지 않으며 여기서:

도 1은 환자에서 심장 리듬 장애와 연관된 예시적인 회전 소스의 예시적인 그래픽 매핑을 도시하고;

도 2는 도 1에서 스플라인-센서 부재의 예시적인 x-y 좌표 그래픽 매핑을 도시하며;

도 3은 연관된 전압에 인가된 임계를 갖는 제 1 파면(섬)으로 변환된 바와 같이, 제 1 예시적인 시간 포인트에서 도 1에 도시된 회전 소스의 제 1 예시적인 활성화 파면을 도시하고;

도 4는 연관된 전압에 인가된 임계를 갖는 제 2 파면(섬)으로 변환된 바와 같이, 제 2 예시적인 시간 포인트에서 도 1에 도시된 회전 소스의 제 2 예시적인 활성화 파면을 도시하며;

도 5는 도 2에서 x-y 좌표 그래픽 매핑에 의해 표현된 예시적인 섬에 기여하는 x-y 좌표 위치의 평균화를 도시하고;

도 6은 벡터 경로 내부의 도 3, 4에서 구성요소 섬의 계산된 중심 위치에 기반해서 평균 중심 위치를 도시하며;

도 7은 벡터 경로를 형성하는 중심 위치를 가지는 벡터 경로에 관련해서 섬의 상대적 공간 확산을 도시하고;

도 8은 벡터 경로에 관련해서 섬의 상대적 공간 확산을 계산하는 예시적인 방법을 도시하며;

도 9는 벡터 경로에 관련해서 각각의 시간 포인트에서 중심 위치에 관련해서 도 7에 섬의 상대적 확산을 도시하고;

도 10은 도 1에 도시된 심장 리듬 장애의 회전 소스와 연관된 예시적인 코어의 결정을 도시하며;

도 11은 회전 경로를 결정하고 도 1에 도시된 심장 리듬 장애의 회전 소스와 같은 생물학적 리듬 장애의 회전 소스와 연관된 예상 코어를 식별하는 예시적인 방법 흐름도이고; 그리고

도 12는 일반적인 컴퓨팅 시스템의 도시적인 실시예의 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 심장 리듬 장애와 같은 생물학적 리듬 장애의 회전 소스를 규정하기 위한 시스템 및 방법이 여기에 개시된다. 다음의 설명에서, 설명의 목적을 위해, 다양한 특정 세부사항이 예시적인 실시예 또는 측면의 완전한 이해를 제공하기 위해 제시된다. 그러나, 예시적인 실시예가 모든 개시된 특정 세부사항 없이 실시될 수 있다는 것이 해

당 기술분야의 당업자에게 명백할 것이다.

[0029] 도 1은 환자에서 심장 리듬 장애와 연관된 예시적인 회전 소스(106)의 예시적인 그래픽 매핑(100)을 도시한다. 예를 들어, 회전 소스(106)는 전극 4-5-6 주위의 사이에 어느 곳에서든, 그리고 스플라인 기준(102)을 따라서, 환자 심장에 도입된 바구니-타입 카테터(미도시)의 스플라인 B-C 주위의 사이에 어느 곳에서든, 전극 기준(104)을 따라 있도록 의사에 의해 평가될 수 있는 주관적인 회전 중심(112)(물음표로 표시된 위치 중 어느 하나) 주위의 반시계방향 회전 패턴에서 진행하도록 관찰되는 환자의 심장의 우심방에서 심장 리듬 장애의 소스이다. 다른 심장 리듬 장애의 회전 소스가 심장의 다른 챔버에서의 다른 위치에 위치될 수 있고 다양한 회전의 중심 주위의 다른 방향(예, 시계방향)으로 회전할 수 있다는 것이 언급된다.

[0030] 예시적인 회전 소스(106)는 사이클, 예를 들어, 100ms-300ms의 시간에 걸쳐 주관적인 회전 중심(112) 주위의 반시계방향 회전 패턴에서 진행하는 복수의 활성화 매핑(108, 110)을 포함할 수 있다. 활성화 매핑(108, 110)의 각각은 스플라인 기준(102) 및 센서 기준(104)에서 센서의 전하 레벨(또는 전압 레벨)을 나타내는 부재(114)를 포함할 수 있다. 활성화 매핑(108, 110)은 심장 리듬 장애의 하나 이상의 비트에 대한 복수의 센서에서 활성화 시작 시간을 식별하는 재구성된 활성화 정보(재구성된 심장 신호의 신호 데이터)를 나타낸다. 예를 들어, 활성화 매핑(108, 110)은 전체로 참조에 의해 여기에 병합되는, 미국 특허 제8,165,666호에 특허된 심장 활성화 정보를 재구성하기 위한 시스템 및 방법에 의해 발생될 수 있다.

[0031] 예를 들어, 활성화 매핑(108, 110)(또는 활성화 파면)은 '666 특허의 도 11에 도시된 다중 처리된 심장 신호에 대해 발생된 단상성 활동 전위(MAP) 전압 표현일 수 있다. 구체적으로, 다중 심장 신호는 '666 특허에서 설명된 바와 같이 처리되고 MAP 표현은 이들 처리된 신호에 기반해서 발생된다. 모든 MAP 표현의 전기 활동이 다른 시간 포인트에서 예시적인 활성화 매핑(108, 110)을 나타내는 시퀀스에서 매핑될 수 있다, 예를 들어, 활성화 매핑(108)은 활성화 매핑(110)보다 더 빠르다. 2개의 활성화 매핑(108, 110)(또는 활성화 파면)만이 이러한 개시의 명백함 및 간결성에 대해 나타내는 반면에, 추가적인 활성화 매핑이 주관적인 회전 중심(112) 주위의 회전 소스(106)의 부분일 수 있다는 것이 언급될 수 있다.

[0032] 유사하게, 회전 소스를 발생시키도록 심장 또는 생물학적 활성화 정보를 재구성할 수 있는 다른 시스템 및 방법은 회전 경로를 결정하고 이들 회전 소스와 연관된 회전의 예상 코어를 식별하는 현재의 시스템 및 방법으로의 입력으로서 사용될 수 있다.

[0033] 일부 실시예에서, 회전 소스(106)는 활성화 파면(108)과 같은 하나 이상의 확산 섹션을 가질 수 있다. 활성화 파면(108)은 일반적으로 환자의 심장의 섹션 주위로 확산하여 퍼지는 주관적인 회전 중심(112) 주위로 회전하고, 회전 소스(106)의 하나 이상의 다른 활성화 파면(110)보다 심장 리듬 장애를 구동하는 것에 미미하게 영향을 주는 것으로 나타난다. 따라서, 더 구체적으로 아래에 설명된 도 2-11은 도 1을 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 회전 경로를 계산적으로 결정하는 방법 및 주관적인 회전 중심(112)보다 더 정확하게 회전 소스(106)의 예상 코어를 식별하는 방법을 설명한다.

[0034] 도 2는 예시적인 직교좌표(x-y 좌표) 그래픽 매핑(200)을 도시한다. 직교좌표 그래픽 매핑(200)은 그래픽 매핑(100)에 도시된 스플라인/전극 기준(102, 104)으로부터 도 3-11을 참조하여 설명된 하나 이상의 계산 및/또는 결정에 사용된, 이러한 직교좌표 그래픽 매핑(200)에 도시된 x-y 좌표까지의 재구성된 심장 신호의 신호 데이터를 변환하는 예시적인 방법을 나타낸다.

[0035] 예를 들어, 직교좌표 그래픽 매핑(200)은 x-y(0,0)로부터 x-y(28, 28)로 연장한다. 예시적인 복수의 x-y 좌표 위치(202)는 도 1에 활성화 파면(110)의 부재(114)를 나타낼 수 있다. 좌표 위치(202)(위치(204-212)를 포함) 및 연관된 전하(전압) 레벨은 그래픽 매핑(100)의 부재(114)로부터 보간될 수 있다. 따라서, 도 1에서 활성화 파면(108, 110)의 다른 부재가 유사하게 직교좌표로 변환될 수 있다.

[0036] 변환 Tx(214)는 x-y 좌표 위치를 스플라인 전극 기준으로 변환할 수 있다. 예를 들어, x-y 좌표(4, 8)에서 위치는 다음의 스플라인 전극 기준으로 변환될 수 있다:

[0037] 스플라인=((x+1)/4)+A=((4+1)/4)+A=1.25+A=B; 및

[0038] 전극=((y+1)/4)+1=((8+1)/4)+1=2.25+1=3.25=3.

[0039] 일부 실시예에서, 스플라인-전극 기준값은 가장 가까운 전체 스플라인 및 전체 전극으로 라운딩된다. 다양한 다른 실시예에서, 분할 스플라인은 특정 어플리케이션에 대해 사용될 수 있다.

[0040] 변환 Rx(216)는 변환 Tx(214)의 역전이다. 변환 Rx(216)는 이전의 스플라인-전극 기준을 x-y 좌표 위치로 변환

할 수 있다. 예를 들어, 스플라인-전극 위치(B-3)는 다음의 x-y 좌표 위치로 변환될 수 있다:

[0041] x=4(스플라인-A)=4(B-A)=4(1)=4; 및

[0042] y=4(전극-1)=4(3-1)=4(2)=8.

[0043] 다음의 예시에서, 전극은 그들에 할당된 실제 수의 혜택을 가진다. 그러나, 스플라인은 할당된 문자를 가진다. 위에 제시된 수학적 연산을 수행하기 위해, 스플라인은 다음과 같이 숫자에 의해 표현된다: 1, 2...8에 의해 표현된 A, B...H. 따라서, 다음의 스플라인 계산이 쉽게 수행될 수 있다:

[0044] A-A=(1-1)=0;

[0045] B-A=(2-1)=1;

[0046] ...

[0047] H-A=(8-1)=7.

[0048] 스플라인 표현은 또한 다른 수학적 계산은 물론, 덧셈과 같은 다른 스플라인 계산을 수행하도록 사용될 수 있다.

[0049] 도 3은 연관된 전하(전압)에 인가된 임계를 갖는 직교좌표 파면(섬)(300)으로 변환된 바와 같이, 예시적인 시간 포인트(T_0)에서 도 1에 도시된 회전 소스(106)의 샘플 활성화 파면(108)을 도시한다. 섬(300)은 활성화 파면(108)과 유사해 보이지만, 아래에 더 구체적으로 설명되는 바와 같이, 인접하게 위치되고 그리고 전하(전압) 임계 위에 있는 이러한 직교좌표 위치만이 표현된다는 것이 언급될 수 있다.

[0050] 더 구체적으로, 상위 18%의 임계가 활성화 파면(108)에서의 부재의 전하(전압)에 인가된다. 따라서, 활성화 파면(108)의 스플라인-전극 기준이 직교좌표 파면(섬)(300)의 연관된 위치로 변환될 때, 여기에 설명된 바와 같이, 섬(300)에서 내포에 관해 식별되고 표시되며 그리고 나중 계산에 사용된 위치만이 위의 임계 전하(전압) 위에 있는 그러한 인접한 위치이다. 위치는 임계 전하(전압) 레벨로 표시된다. 더 구체적으로, 임계 위에 있는 인접한 위치는 임계 아래에 있는 섬을 둘러싼 다른 위치를 갖는 임계 위에 있는 위치의 섬을 규정한다.

[0051] 게다가, 5개의 전하(전압) 레벨(324-332)은 각각의 레벨이 임계의 3.6%인(예를 들어, 섬에 대해 전하의 상위 18%) 임계에서 규정될 수 있다. 구체적으로, 최고 전하 레벨(324)은 활성화 파면(108)에서 전하(전압)의 상위 18%의 [0%-3.6%]로서 규정된다. 전하 레벨(326, 328, 330, 332)이 각각 [3.6%-7.2%], [7.2%-10.8%], [10.8%-14.4%], 및 [14.4%-18.0%]로서 규정된다. 18%의 임계가 사용되는 한편, 다른 임계가 규정될 수 있다.

[0052] 도 3에 더 도시된 바와 같이, 11개의 시간 포인트(T_0-T_N)는 활성화의 사이클을 완료함에 따라 회전 소스(106)와 연관된다. 시간 포인트의 각각은 심장 리듬 장애의 사이클과 연관된 여기에 설명된 바와 같은, 약 100ms 내지 약 300ms의 총 시간에 대해, 약 10ms 내지 약 30ms 떨어질 수 있다. 시간 포인트의 큰 수는 심장 리듬 장애의 사이클과 연관해서 사용될 수 있다. 예를 들어, 각각의 시간 포인트는 약 1ms 떨어지거나, 또는 또 다른 더 먼 시간 간격으로 떨어질 수 있다.

[0053] 섬(300)에 기여하는 x-y 좌표 위치는 예시적인 시간 포인트(T_0)에서 중심 위치(302)를 계산하도록 평균화된다. 시간 포인트에서 중심 위치의 계산은 아래에 도 5를 참조하여 더 구체적으로 도시될 것이다. 유사하게, 중심 위치(304, 306...322)는 시간 포인트(T_1-T_N)에서 섬에 대해 계산된다.

[0054] 완전한 사이클의 코스에 걸쳐 섬(300)에서 중심 위치(302, 304...322) 및 시간 포인트(T_0-T_N)에서 다른 것들(미도시된 모든 섬)은 도 1에 도시된 회전 소스(106)의 예상 코어와 연관된 벡터 경로(301)를 규정한다. 도 3에 도시된 바와 같이, 벡터 경로(301)는 중심 위치(302, 304...322) 사이에 연장하고 접촉하는 벡터(303, 305...323)를 포함한다.

[0055] 도 4는 연관된 전하(전압)에 인가된 임계를 갖는 직교좌표 파면(섬)(400)으로 변환된 바와 같이, 예시적인 시간 포인트(T_4)에서 도 1에 도시된 회전 소스(106)의 샘플 활성화 파면(110)을 도시한다. 유사한 계산이 도 3에 섬(300)을 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 섬(400)을 규정하도록 수행된다.

[0056] 구체적으로, 섬(400)에 기여하는 x-y 좌표 위치는 예시적인 시간 포인트(T_4)에서 중심 위치(310)를 계산하도록 평균화된다. 이전에 설명된 바와 같이, 완전한 사이클의 코스에 걸쳐 섬(300, 400)에서 중심 위치(302,

304...322) 및 시간 포인트(T_0-T_N)에서 다른 것들(미도시된 모든 섬)은 벡터 경로(301)의 예상 코어, 예를 들어, 도 1에 도시된 회전 소스(106)의 예상 코어와 연관된 벡터 경로(301)를 규정한다.

[0057] 도 5는 도 2에 도시된 그래픽 매핑(200)에 의해 표현된 예시적인 섬에 기여하는 x-y 좌표 위치의 평균을 도시한다.

[0058] 특히 도 5에 도시된 바와 같이, 섬(200)(도 2에 제시된 바와 같음)에서 위치(204-212)의 x-좌표는 평균 x-좌표 5.2를 결정하도록 평균화된다. 유사하게, 섬(200)에서 위치(204-212)의 y-좌표(도 2에 제시된 바와 같음)는 평균 y-좌표 8.6을 결정하도록 평균화된다. 위치(204-212)의 x-y 좌표는 중심을 나타낸다는 것이 언급될 수 있다.

[0059] 따라서, 섬(200)에서 x-좌표 및 y-좌표의 계산된 평균은 x-y 좌표 위치(5.2, 8.6)로서 섬에 대한 중심 위치(502)를 규정한다.

[0060] 도 6은 도 3, 4에서 구성요소 섬(300, 400) 및 벡터 경로(301) 내부의 다른 섬(미도시)의 계산된 중심 위치(302, 304...322)에 기반한 평균 중심 위치(602)를 도시한다.

[0061] 도 6에 도시된 바와 같이, 시간 포인트(T_0-T_N)에서 중심 위치(302, 304...322)에 기반한 평균 중심 위치(602)는 삼각형 R_{AVG}에 의해 식별된 위치에 의해 표시된 바와 같이, 대략적으로 스플라인 C-D 및 전극(5) 사이에 있도록 스플라인-전극 기준(도 2를 사용)으로 변환된 벡터 경로(301) 내부의 x-y 좌표 위치를 식별한다.

[0062] 도 3의 섬(300)과 같은, 확산 섬의 수는 도 1을 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 약 스플라인 B-C(및 전극 4-5-6) 사이에 있도록 기대된 주관적인 회전 중심(112) 주위의 위치보다는, 벡터 경로(301)의 대략적인 중심 위치(R_{AVG})를 향해 모든 섬의 중심 위치의 계산된 평균을 편향하는 경향이 있다는 것은 명백하다. 도 7-10과 함께 이하의 설명은 섬(300)과 같은 확산섬에 의해 만들어진 편향을 제거하는 방법을 도시한다.

[0063] 도 7은 벡터 경로(301)를 형성하는 중심 위치를 갖는 다른 섬(미도시)은 물론, 도 3,4에 도시된 벡터 경로(301)에 관련해서 섬(300, 400)의 상대적 공간 확산(702, 704)을 도시한다.

[0064] 벡터 경로(301)에 관련해서 심장(예, 섬(300))의 상대적으로 넓은 부분에 걸쳐 상대적으로 공간적으로 분산된(확산된) 리듬 장애의 소스의 섬(파면)은 심장 리듬 장애의 소스의 예상 코어에 의해서 뿐만 아니라, 심장 리듬 장애의 소스의 예상 코어와 연관된 전기 경로에 잠재적으로 관련되지 않은 심장의 다른 부분에 의해서도 영향받는 위치를 포함할 수 있다는 것이 결정된다.

[0065] 벡터 경로(301)에 관련해서 상대적으로 가장 작은 공간 분포(예, 섬(400))에서 초점화된 섬(파면)의 이들 위치가 심장 리듬 장애의 소스의 예상 코어에 의해 구동된 전기 회로와 연관된 연속성의 초점화된 링크를 나타내고 그러므로 심장 리듬 장애의 소스를 지속시킬 필요가 있는 전기 경로와 연관된다는 것이 더 결정된다.

[0066] 벡터 경로(301)에 관련해서 상대적 공간 확산을 계산하는 예시적인 방법은 도 8에 관련해서 아래에 설명된다. 상대적 확산을 결정하는 방법이 사용될 수 있다.

[0067] 도 8은 벡터 경로에 관련해서 섬의 상대적 공간 확산을 계산하는 예시적인 방법(800)을 도시한다. 이러한 실시예에서, 도 2의 매핑(200)은 좌표 위치(5.2, 8.6)에서 중심 위치(502)가 벡터 경로를 따라 놓이는 섬(파면)인 것으로 간주된다.

[0068] 도 5에 도시된 바와 같이, 섬(200)에서 위치(204-212)의 x-좌표(도 2에 제시된 바와 같음)는 평균 x-좌표 5.2를 결정하도록 평균화된다. 유사하게, 섬(200)에서 위치(204-212)의 y-좌표(도 2에 제시된 바와 같음)는 평균 y-좌표 8.6을 결정하도록 평균화된다. 따라서, 섬(200)에 대해 계산된 중심 위치(502)는 x-y 좌표쌍(5.2, 8.6)이다.

[0069] 거리 d(802)는 위치(204-212)의 각각에 대해 결정된다. 거리 d(802)는 각각의 위치의 x-y 좌표로부터 섬(200)의 계산된 중심 위치(502)까지의 거리를 나타낸다. 예를 들어, 방정식(808)은 위치(208)(4,9)로부터 중심 위치(502)(5.2, 8.6)까지의 거리 d(802)가 d=1.265가 되는 것을 계산하는 거리 계산(804)을 도시한다. 유사하게, 거리 d는 또한 섬(200)의 모든 다른 구성요소 위치에 대해 계산된다. 섬(200)의 모든 위치(204-212)에 대한 거리 d는 표(803)에 주어진다.

[0070] 섬(200)의 상대적 확산은 모든 위치(208-212)로부터 섬(200)의 중심 위치(502)까지의 거리의 제 2 표준 편차와 동일한 중심 위치(502)로부터의 반경(806)을 갖는 원(804)에 의해 표현된다. 예를 들어, 반경(806)은 모든 거리의 표준 편차는 s=0.894이고 제 2 표준 편차는 2s=1.788이라는 방정식(810)에 의해 주어진다. 따라서, 섬(200)의 상대적 확산은 중심 위치(502)(5.2, 8.6)로부터 1.788의 반경을 갖는 원에 의해 표현된다.

[0071] 벡터 경로(301)를 따라 형성하거나 또는 놓이는 중심 위치를 갖는 다른 섬(미도시)은 물론, 도 7에 도시된 벡터 경로(301)에 관련해서 섬(300, 400)의 상대적 확산(702, 704)은 위에 설명된 예시적인 방법(800)을 사용하여 계산될 수 있다.

[0072] 도 9는 각각의 시간 포인트(t_0, t_4)에서 중심 위치(302, 310)와 관련된 도 7의 섬(300, 400) 및 벡터 경로(301)에 관련해서 앞서 언급한 모든 각각의 시간 포인트(t_1-t_3, t_5-t_N)에서 중심 위치(304-308, 312-322)에 관련된 다른 섬(미도시)의 상대적 확산(902-922)을 도시한다.

[0073] 도시된 바와 같이, 공간 분포(902-922)는 반경이 벡터 경로(301)에 관련된 시간 포인트(t_0-t_N)에서 섬의 상대적 분산 또는 확산을 나타내는 계산된 원(902-922)에 의해 표현된다. 회전 소스의 예상 코어에 대한 원(902-922)의 각각의 관련성(예, 도 1에 도시된 회전의 주관적 중심(112))은 각각의 시간 포인트(t_0-t_N)에서 원(902-922)의 각각의 크기에 반비례한다. 그러나, 평균 위치 R_{AVG}(602)는 더 큰 원(더 큰 반경을 가짐)을 향해 왜곡된다. 따라서, 회전 소스의 예상 코어가 더 작은 원(910-916)을 향해 있는 위치에 놓인다는 것이 기대된다.

[0074] 도 10은 도 1에 도시된 심장 리듬 장애의 회전 소스(106)와 연관된 예시적인 예상 코어(1018)의 결정을 도시한다.

[0075] 도 10에 구체적으로 도시된 바와 같이, 벡터 경로(301)는 벡터 경로(301)에 관련된 모든 시간 포인트(t_0-t_N)에 대해 중심 위치(302-322)(도 3에 도시됨)를 연결한다. 볼록한 외피(1002)는 벡터 경로(301)에 대해 결정된다. 볼록한 외피(1002)는 시간 포인트(t_0-t_N)에서의 중심 위치(302-322)로부터 구성된 벡터 경로(301) 주위의 볼록한 형상을 나타낸다.

[0076] 더 구체적으로, 볼록한 외피는 (x, y) 좌표 위치의 세트를 둘러싼 가장 작은 볼록다각형이다. 볼록한 외피는 외주변 에지의 세트를 규정하도록 좌표 위치의 세트 주위의 고무 밴드를 스트레칭하는 것에 의해 형성된 형상으로서 간주될 수 있다. 그러므로 외주변 에지 상에 위치되지 않은 좌표 위치는 내부이고 형상의 스트레칭에 기여하지 않는다.

[0077] 연산 지오메트리는 볼록한 외피를 구성하기 위한 여러 확립된 알고리즘을 포함한다. 그러한 알고리즘의 예는 포인트의 세트를 둘러싼 볼록한 형상의 가장 짧고 평평한 측면을 발견하는 소위 짐꾸리기(Giftwrap) 알고리즘을 포함한다. 짐꾸리기 알고리즘은 포인트의 세트 주위의 하나의 완전한 회전이 완료될 때까지(예, 마지막 측면이 제 1 측면을 터치하는 바와 같음) 포인트의 세트의 외부 에지 주위로 반시계방향으로 포장지의 가상적인 시트를 접어서, 볼록다각형(볼록한 외피)을 초래하는 것에 의해 연산한다.

[0078] 따라서, 볼록한 외피(1002)는 외주변 에지의 내부로 지그재그인 벡터 경로(301)의 내부 경유를 무시하는 것에 의해 벡터 경로(301)의 주변(예, 벡터 경로(301)와 연관된 벡터(303, 305...323))을 평활하게 하도록 결정된다. 벡터 경로(301)의 형상과 벡터 경로(301) 주위의 볼록한 외피(1002) 사이의 차이의 정도는 벡터 경로(301)와 연관된 편심의 측정을 나타낼 수 있다(예, 많은 내부 경유는 더 불규칙한 벡터 경로(301)를 나타낼 수 있다).

[0079] 가장 작은 반경을 갖는 원(예, 가장 작은 원(912))은 닻으로서 중심 위치(310)(도 3에 도시됨)로 선택된다. 교차점(1004-1014)의 세트는 볼록한 외피(1002) 내부의 내접 다각형(1016)을 규정하는 볼록한 외피(1002) 내부--가장 작은 원(912) 및 인접한 원(910, 914, 916, 918, 920)으로 시작함--에서 결정된다.

[0080] 그런 후에, 도 1에 도시된 심장 리듬 장애와 연관된 회전 소스(106)의 예상 코어 R_{core}(1018)는 볼록한 외피(1002) 내의 교차점(1004-1014)(내접 다각형(1016))의 세트 내부의 경계진 볼록다각형을 나타내는 교차점(1004-1014)(예, 내접 다각형(1016))의 하위집합으로서 규정된다.

[0081] 도 11은 도 1에 도시된 심장 리듬 장애의 회전 소스(106)와 같은 생물학적 리즘 장애의 회전 소스와 연관된 회전 경로를 결정하고 예상 코어를 식별하는 예시적인 방법(1100)을 도시하는 흐름도이다. 예시적인 방법(1100)은 도 12를 참조하여 더 구체적으로 아래에 설명된 컴퓨팅 디바이스(1200)에 의해 수행될 수 있다.

[0082] 더 구체적으로, 예시적인 방법(1100)은 도 1에서의 심장 리듬 장애의 회전 소스(106)와 연관된 재구성된 신호 데이터(예, 할당된 활성화 시작 시간을 가짐)는 예시적인 방법(1100)에 의해 제공되거나 접근될 수 있다. 연산(1104)에서, 도 3에 도시된 바와 같이, 시간 포인트(T_0-T_N)의 시간 포인트(T_0)와 같은, 시간 포인트가 선택된다.

[0083] 연산(1106)에서, 재구성된 신호 데이터는 선택된 시간 포인트에 대해 접근된다. 연산(1108)에서, 신호 데이터는

스플라인-전극 기준으로부터 활성화 시작 시간에서의 전압 레벨과 연관된 직교좌표 위치로 변환된다. 예시적인 변환은 도 2를 참조하여 설명된다.

[0084] 임계 레벨은 연산(1110)에서의 좌표 위치에 적용되고, 좌표 위치는 선택된 시간의 포인트, 예, T_0에서의 신호 데이터에서 전하(전압)의 상위 레벨에 기반해서 표시된다. 도 3을 참조하여 여기에 설명된 바와 같이, 전하의 상위 18% 또는 또 다른 임계 레벨을 나타내는 임계 레벨이 좌표 위치에 적용될 수 있다.

[0085] 연산(1112)에서, 임계 레벨 아래의 좌표 위치에 의해 둘러싸인 임계 레벨에서 또는 그 위의 인접한 좌표 위치를 포함하는 섬(파면)이 결정된다. 예시적인 섬 결정은 도 3 및 도 4를 참조하여 설명된다. 연산(1114)에서, 중심 위치는 섬에서의 좌표 위치에 대해 계산된다. 섬에서 중심 위치의 예시적인 계산이 도 5를 참조하여 설명된다.

[0086] 섬의 상대적 확산은 연산(1116)에서 결정된다. 상대적 확산은 섬에서 위치의 확산을 나타내는 반경을 갖는 원일 수 있다. 상대적 확산의 예시적인 계산은 도 8을 참조하여 설명된다.

[0087] 접근된, 변환된, 결정된 그리고 계산된 앞서 언급한 데이터는 예시적인 방법(1100)에 따라 나중 사용을 위해 저장될 수 있다(컴퓨터 메모리 또는 저장 디바이스에서와 같음).

[0088] 연산(1118)에서, 시간 포인트(T_1-T_N)와 같은, 처리할 더 많은 시간 포인트가 있는지 여부에 관한 결정은 이루어진다. 연산(1118)에서 결정된 바와 같이 처리할 더 많은 시간 포인트가 있다면, 모든 시간 포인트(T_0-T_N)가 처리될 때까지 다음 시간 포인트(예, 시간 포인트(T_1)) 등에 대해 연산(1104-1116)이 반복된다. 연산(1118)에서 처리할 시간 포인트가 없다는 결정이 이루어진 후에, 그때에 방법(1100)이 연산(1120)에서 이어진다.

[0089] 그런 후에, 연산(1120)에서 모든 시간 포인트(T_0-T_N)에서 중심 위치를 연결하는 벡터 경로가 결정된다. 벡터 경로의 예시적인 결정이 도 3을 참조하여 설명된다. 연산(1122)에서, 볼록한 외피는 벡터 경로로부터 결정된다. 볼록한 외피의 예시적인 결정이 도 10을 참조하여 설명된다.

[0090] 가장 작은 반경을 갖는 원(가장 작은 원)이 연산(1124)에서 선택된다. 그런 후에, 볼록한 외피 내부의 중심 위치에 닿을 내린 가장 작은 원 및 다른 원과 연관된 교차점(예, 내접 다각형)의 세트가 연산(1126)에서 결정된다. 연산(1128)에서, 경계진 볼록다각형의 형성이 볼록한 외피 내의 교차점의 세트 내부에 가능한지 여부에 대한 결정이 이루어진다. 경계진 볼록다각형이 형성될 수 있다는 것이 결정되면, 그런 후에 방법(1100)이 연산(1130)에서 이어진다. 대안적으로, 방법은 연산(1132)에서 이어진다.

[0091] 연산(1130)에서, 도 1의 심장 리듬 장애의 회전 소스(106)의 예상 코어는 볼록한 외피 내부의 경계진 볼록다각형을 형성하는 교차점의 하위집합으로서 규정된다. 연산(1124-1130)의 예는 또한 도 10을 참조하여 설명된다. 연산(1132)에서, 방법(1100)은 종료한다.

[0092] 연산에서, 앞서 언급한 개시에 따라 규정된 바와 같이, 도 1에 도시된 심장 리듬 장애의 회전 소스(106)는 심장 리듬 장애를 제거하도록 환자의 심장에서 처리될 수 있다. 예를 들어, 규정된 회전 경로(301) 상의 또는 내의 환자의 심장 조직은 따라서 치료를 위해 목표화 될 수 있다. 예상 코어(1018)가 식별되는 경우에, 치료는 예상 코어(1018) 상에 또는 내의 심장 조직을 목표로 할 수 있고 예상 코어(1018) 외부의 심장 조직을 남겨둔다. 다양한 경우에, 회전 경로(301) 또는 예상 코어(1018)를 넘는 마진이 치료 목적을 위해 확립될 수 있다. 예를 들어, 회전 경로(301) 또는 예상 코어(1018)보다 살짝 더 큰(예, 1 밀리미터 또는 수 밀리미터) 심장 조직의 영역이 치료를 위해 목표로 될 수 있다.

[0093] 치료는 예를 들어, 절제에 의해 목표로 하는 심장 조직(회전 경로(301) 또는 예상 코어(1018)-마진을 갖는/갖지 않는)에 성공적으로 이루어질 수 있다. 목표로 하는 심장 조직의 다른 치료, 예를 들어, 다양한 에너지 소스(무선주파수, 저온에너지, 마이크로파, 및 초음파를 포함하지만 그들로 한정되지 않음), 유전자 치료, 줄기 세포 치료, 페이싱 자극, 약물 또는 다른 치료도 물론 가능하다.

[0094] 도 12는 일반적인 컴퓨팅 시스템(1200)의 개략적인 실시예의 블록도이다. 컴퓨팅 시스템(1200)은 컴퓨팅 시스템(1200)이 여기에 개시된 방법 또는 컴퓨터 기반 기능 중 임의의 하나 이상을 수행하게 하도록 실행될 수 있는 명령어의 세트를 포함할 수 있다. 컴퓨팅 시스템(1200), 또는 그것의 임의의 다른 부분은 독립형 디바이스로서 작동할 수 있거나 예를 들어, 네트워크(1224) 또는 다른 연결부를 사용하여, 다른 컴퓨팅 시스템 또는 주변 장치에 연결될 수 있다.

[0096] *컴퓨팅 시스템(1200)은 개인용 컴퓨터(PC), 태블릿 PC, 개인 휴대 정보 단말기(PDA), 모바일 디바이스, 팜탑

컴퓨터, 랩탑 컴퓨터, 데스크탑 컴퓨터, 통신 디바이스, 제어 시스템, 웹 어플라이언스, 또는 (순차적으로 또는 그렇지 않으면) 기계에 의해 이루어질 동작을 특정하는 명령어의 세트를 실행할 수 있는 임의의 다른 기계와 같은 다양한 디바이스로서 실행되거나 또는 그것에 병합될 수 있다. 또한, 단일 컴퓨팅 시스템(1200)이 도시되는 반면에, 용어 "시스템"은 또한 하나 이상의 컴퓨터 기능을 실행하기 위한 명령어의 세트 또는 다중 세트를 개별적으로 또는 결합하여 실행하는 시스템 또는 하위시스템의 임의의 집합을 포함하도록 사용될 수 있다.

[0097] 도 12에 도시된 바와 같이, 컴퓨팅 시스템(1200)은 프로세서(1202), 예를 들어, 중앙 처리 장치(CPU), 그래픽 처리 장치(GPU), 또는 그 둘 모두를 포함할 수 있다. 게다가, 컴퓨팅 시스템(1200)은 버스(1226)를 통해 서로 통신할 수 있는 메인 메모리(1204) 및 정적 메모리(1206)를 포함할 수 있다. 도시된 바와 같이, 컴퓨팅 시스템(1200)은 액정 디스플레이(LCD), 유기 발광 다이오드(OLED), 평면판표시 장치, 고체 상태 디스플레이, 또는 음극선관(CRT)과 같은 비디오 디스플레이 장치(1210)를 더 포함할 수 있다. 추가적으로, 컴퓨팅 시스템(1200)은 키보드와 같은 입력 디바이스(1212), 및 마우스와 같은 커서 제어 디바이스(1214)를 포함할 수 있다. 컴퓨팅 시스템(1200)은 또한 디스크 구동 장치(1216), 스피커 또는 원격 제어와 같은 신호 발생 디바이스(1222), 및 네트워크 인터페이스 디바이스(1208)를 포함할 수 있다.

[0098] 도 12에 도시된 바와 같은, 특정 실시예 또는 측면에서, 디스크 구동 장치(1216)는 하나 이상의 명령어의 세트(1220), 예를 들어, 소프트웨어가 개재되거나, 인코딩되거나 또는 저장될 수 있는 기계 판독가능한 또는 컴퓨터 판독가능한 매체(1218)를 포함할 수 있다. 또한, 명령어(1220)는 여기에 설명된 바와 같은 하나 이상의 방법 또는 로직을 구현할 수 있다. 특정 실시예 또는 측면에서, 명령어(1220)는 컴퓨팅 시스템(1200)에 의한 실행 동안 메인 메모리(1204), 정적 메모리(1206), 및/또는 프로세서(1202) 내에 완전히, 또는 적어도 부분적으로 잔류할 수 있다. 메인 메모리(1204) 및 프로세서(1202)는 또한 컴퓨터 판독가능한 매체를 포함할 수 있다.

[0099] 대안적인 실시예 또는 측면에서, 주문형 집적 회로, 프로그램 가능 논리 어레이 및 다른 하드웨어 디바이스와 같은 전용 하드웨어 실행은 여기에 설명된 방법 중 하나 이상을 실행하도록 구성될 수 있다. 다양한 실시예 또는 측면의 장치 및 시스템을 포함할 수 있는 어플리케이션은 다양한 전자 및 컴퓨팅 시스템을 폭넓게 포함할 수 있다. 여기에 설명된 하나 이상의 실시예 또는 측면은 2개 이상의 특정 상호연결된 하드웨어 모듈 또는 모듈 사이에 그리고 그것을 통해 통신될 수 있는 관련된 제어 및 데이터 신호를 갖는 디바이스를 사용하여, 또는 주문형 집적 회로의 부분으로서 기능을 실행할 수 있다. 따라서, 본 시스템은 소프트웨어, 펌웨어, 및 하드웨어 실행을 포함한다.

[0100] 다양한 실시예 또는 측면에 따라서, 여기에 설명된 방법은 프로세서 판독가능한 매체에 유형으로 구현된 소프트웨어 프로그램에 의해 실행될 수 있고 프로세서에 의해 실행될 수 있다. 또한, 예시적인, 비제한적인 실시예 또는 측면에서, 실행은 분산 처리, 구성요소/객체 분산 처리, 및 병렬 처리를 포함할 수 있다. 대안적으로, 가상 컴퓨팅 시스템 처리는 여기에 설명된 바와 같은 방법 중 하나 이상 또는 기능성을 실행하도록 구성될 수 있다.

[0101] 컴퓨터 판독가능한 매체는 명령어(1220)를 포함하거나 또는 전파된 신호에 응답해서 명령어(1220)를 수신하고 실행해서, 네트워크(1224)에 연결된 디바이스가 네트워크(1224)를 통해 음성, 비디오 또는 데이터를 통신할 수 있다는 것 역시 심사숙고된다. 또한, 명령어(1220)는 네트워크 인터페이스 디바이스(1208)를 통해 네트워크(1224)를 통해 송신되거나 또는 수신될 수 있다.

[0102] 컴퓨터 판독가능한 매체는 단일 매체인 것으로 도시되는 반면에, 용어 "컴퓨터 판독가능한 매체"는 중앙 또는 분산 데이터베이스와 같은 단일 매체 또는 다중 매체, 및/또는 하나 이상의 명령어의 세트를 저장하는 연관된 캐시 및 서버를 포함한다. 용어 "컴퓨터 판독가능한 매체"는 또한 프로세서에 의한 실행 동안 명령어의 세트를 저장하거나 인코딩할 수 있거나 또는 컴퓨팅 시스템이 여기에 개시된 방법 또는 연산 중 임의의 하나 이상을 수행하게 하는 임의의 유형 매체를 포함할 수 있다.

[0103] 특정 비제한적이고, 예시적인 실시예 또는 측면에서, 컴퓨터 판독가능한 매체는 하나 이상의 비휘발성 판독 전용 메모리를 하우징하는 메모리 카드 또는 다른 패키지와 같은 고체상태 메모리를 포함할 수 있다. 또한, 컴퓨터 판독가능한 매체는 랜덤 액세스 메모리 또는 다른 휘발성 재기록가능한 메모리일 수 있다. 부가적으로, 컴퓨터 판독가능한 매체는 디스크 또는 테이프와 같은 자기광학 또는 광학 매체 또는 송신 매체를 통해 통신된 신호와 같은 반송파 신호를 캡처하고 저장하는 다른 저장 디바이스를 포함할 수 있다. 이메일 또는 다른 자납식 정보 아카이브 또는 아카이브의 세트에 대한 디지털 파일 부착은 유형 저장 매체와 등가인 분산 매체로 간주될 수 있다. 따라서, 데이터 또는 명령어가 저장될 수 있는 컴퓨터 판독가능한 매체 또는 분산 매체 및 다른 균등물 및 석세서 매체 중 임의의 하나 이상이 여기에 포함된다.

[0104] 다양한 실시예 또는 측면에 따라서, 여기에 설명된 방법은 컴퓨터 프로세서 상에 동작하는 하나 이상의 소프트웨어 프로그램으로서 실행될 수 있다. 주문형 집적 회로, 프로그램가능한 논리 어레이, 및 다른 하드웨어 디바이스를 포함하지만, 그들로 한정되지 않는 전용 하드웨어 실행이 유사하게 여기에 설명된 방법을 실행하도록 구성될 수 있다. 또한, 분산 처리 또는 구성요소/객체 분산 처리, 병렬 처리, 또는 가상 기계 처리를 포함하지만, 그들로 한정되지 않는 대안적인 소프트웨어 실행 역시 여기에 설명된 방법을 실행하도록 구성될 수 있다.

[0105] 개시된 방법을 실행하는 소프트웨어가 디스크 또는 테이프와 같은 자기 매체와 같은 유형 저장 매체; 디스크와 같은 자기광학 또는 광학 매체; 또는 하나 이상의 판독 전용(비휘발성) 메모리, 랜덤 액세스 메모리, 또는 다른 재작성가능한(휘발성) 메모리를 하우징하는 메모리 카드 또는 다른 패키지와 같은 고체상태 매체 상에 선택적으로 저장될 수 있다. 소프트웨어는 또한 컴퓨터 명령어를 포함하는 신호를 사용할 수 있다. 이메일 또는 다른 자납식 정보 아카이브 또는 아카이브의 세트에 대한 디지털 파일 부착은 유형 저장 매체와 등가인 분산 매체로서 간주된다. 따라서, 여기에 나열된 바와 같은 유형 저장 매체 또는 분산 매체 및 다른 균등물 및 여기에 소프트웨어 실행이 저장될 수 있는 석세서 매체가 여기에 포함된다.

[0106] 따라서, 심장 리듬 장애와 같은 생물학적 리듬 장애와 연관된 회전 소스를 규정하는 시스템 및 방법이 여기에 설명된다. 특정 예시적인 실시예 또는 측면이 설명됨에도, 다양한 수정 및 변경이 본 발명의 더 넓은 범위에서 벗어나지 않고 이들 실시예 또는 측면에 대해 이루어질 수 있다는 것이 명백할 것이다. 따라서, 명세서 및 도면은 제한적인 관점이 아닌 도시적으로 간주되어야만 한다. 부분을 형성하는 첨부된 도면은 대상 문제가 실시될 수 있는 특정 실시예 또는 측면을 한정하지 않고 도시에 의해 나타난다. 도시된 실시예 또는 측면은 해당기술분야의 당업자가 여기에 개시된 교시를 실시할 수 있도록 충분히 구체적으로 설명된다. 다른 실시예 또는 측면은 그로부터 사용되고 유도될 수 있고, 그래서 구조적 그리고 논리적 치환 및 변경이 본 개시의 범위로부터 벗어나지 않고 이루어질 수 있다. 그러므로 상세한 설명은 제한적 관점에서 이루어지지 않고, 다양한 실시예 또는 측면의 범위가 그러한 청구항이 명명되는 균등물의 충분한 범위에 따라 첨부된 청구항에 의해서만 규정된다.

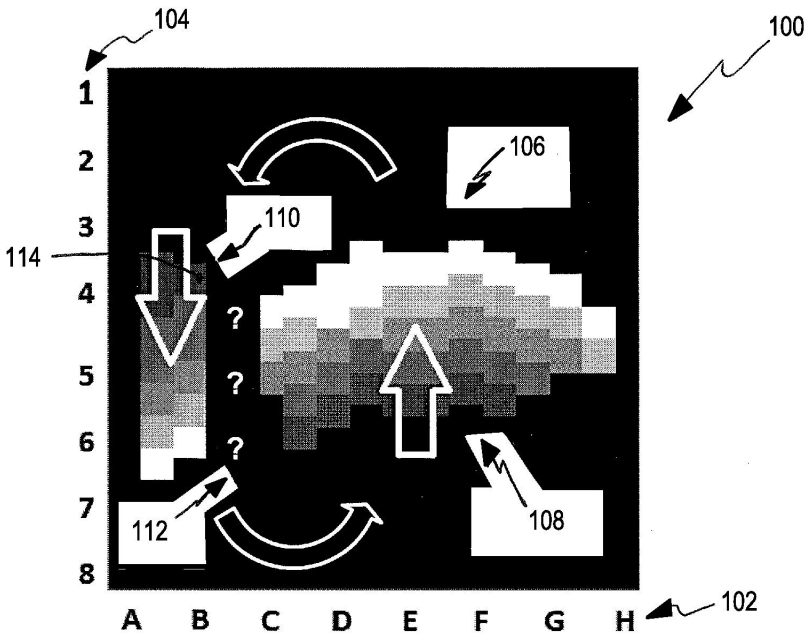
[0107] 본 발명의 대상 문제의 그러한 실시예 또는 측면은 사실상 하나 이상이 개시된다면 단지 편의를 위해 그리고 자의적으로 본원의 범위를 임의의 단일 발명 또는 발명의 개념으로 한정하도록 의도하지 않고 용어 "발명"에 의해, 개별적으로 그리고/또는 집합적으로 여기에 언급될 수 있다. 따라서, 특정 실시예 또는 측면이 여기에 도시되고 설명됨에도, 동일한 목적을 얻도록 계산된 임의의 배열이 도시된 특정 실시예 또는 측면에 대해 대체될 수 있다는 것이 인지될 수 있다. 본 개시는 다양한 실시예 또는 측면의 임의의 그리고 모든 적응 또는 변형을 커버하도록 의도된다. 위의 실시예 또는 측면의 조합, 그리고 여기에 구체적으로 설명되지 않은 다른 실시예 또는 측면은 위의 설명의 검토시에 해당 기술분야의 당업자에게 명백할 것이다.

[0108] 요약은 37 C.F.R. §1.72(b)를 충족하도록 제공되고 독자가 기술적 개시의 성격 및 골자를 신속하게 확인하게 할 것이다. 그것은 청구항의 범위 또는 의미를 해석하거나 제한하도록 사용되지 않는다는 이해와 함께 제출된다.

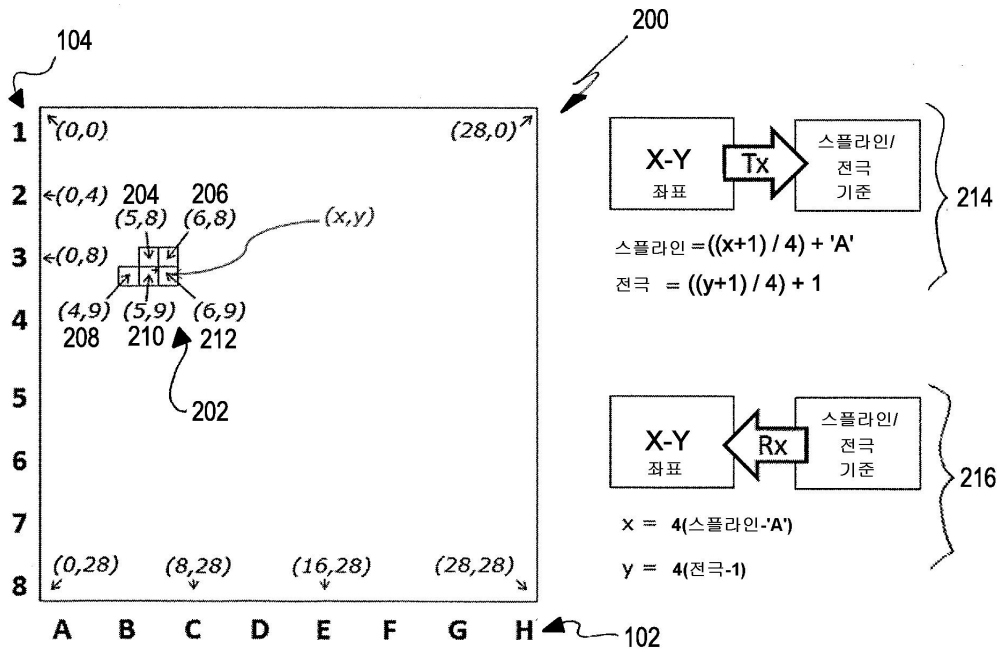
[0109] 실시예 또는 측면의 앞서 언급한 설명에서, 다양한 특징은 개시를 간소화하는 목적을 위해 단일 실시예에서 함께 그룹화된다. 개시의 이러한 방법은 주장된 실시예 또는 측면이 각각의 청구항에서 강조하여 재언급되는 것보다 더 많은 특징을 갖는 것을 반영하는 것으로 해석되지 않아야 한다. 그보다는, 다음의 청구항은 발명의 대상 문제가 단일 개시된 실시예 또는 측면의 모든 특징보다 적게 놓이는 것을 반영하는 바와 같다. 따라서 다음의 청구항은 분리된 예시적인 실시예 또는 측면으로서 그 자체로 서 있는 각각의 청구항으로, 상세한 설명에 이로써 병합된다. 여기에 설명된 다양한 실시예 또는 측면은 상세한 설명에 강조하여 언급되지 않은 다른 조합으로 결합되거나 또는 그룹화될 수 있다는 것이 심사숙고된다. 게다가, 그러한 다른 조합을 다루는 청구항이 상세한 설명에 병합될 수 있는 분리된 예시적인 실시예 또는 측면으로서 그 자체로 유사하게 설 수 있다는 것이 더 심사숙고된다.

도면

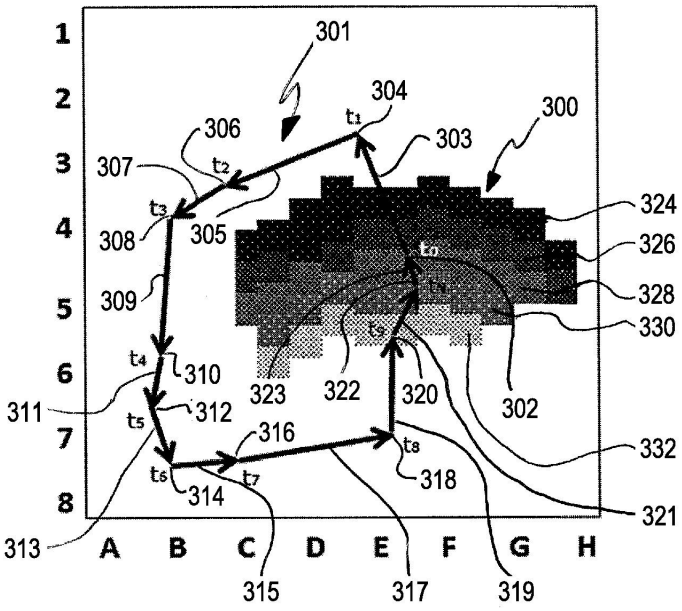
도면1


104
100
106
110
114
?
?
?
112
108
102
1
2
3
4
5
6
7
8
A B C D E F G H

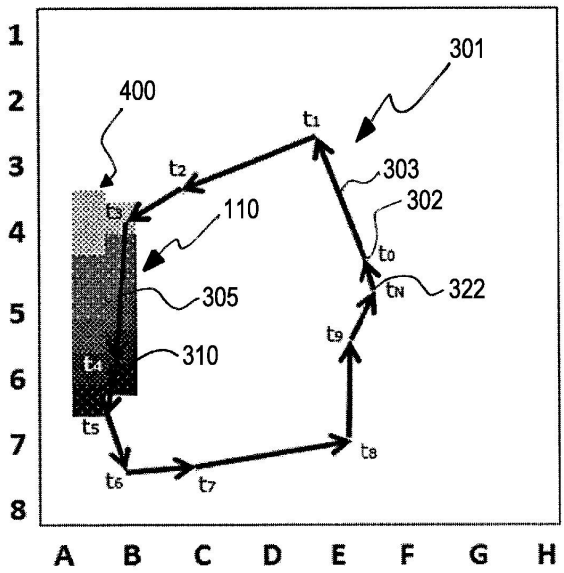
도면2


104
200
(0,0)
(28,0)
(0,4)
204
206
(5,8)
(6,8)
(x,y)
(0,8)
(4,9)
(5,9)
(6,9)
208
210
212
202
(0,28)
(8,28)
(16,28)
(28,28)
A B C D E F G H
102
X-Y
좌표
Tx
스플라인/
전극
기준
214
스플라인 = ((x+1) / 4) + 'A'
전극 = ((y+1) / 4) + 1
X-Y
좌표
Rx
스플라인/
전극
기준
216
x = 4(스플라인-'A')
y = 4(전극-1)

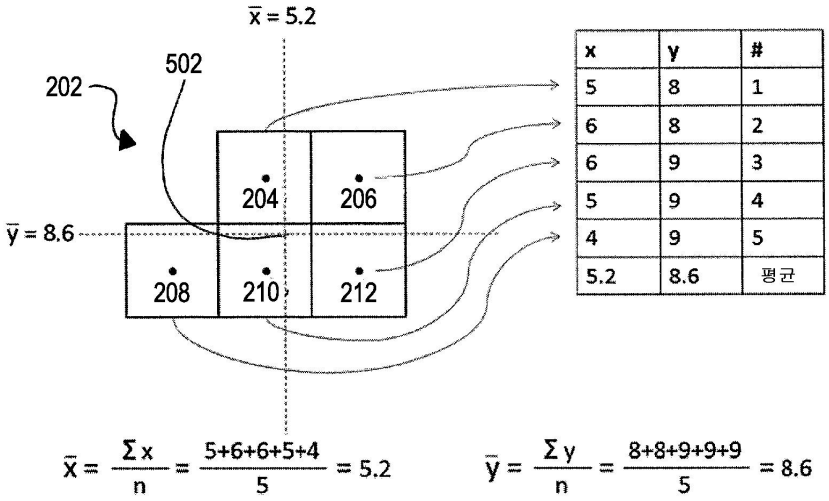
도면3


1
2
3
4
5
6
7
8
A B C D E F G H
301
304
300
306
303
307
t1
t2
t3
308
305
324
326
t0
tN
328
309
t9
330
t4
310
323
322
320
302
311
312
t5
316
332
t8
t6
t7
318
314
321
313
315
317
319

도면4

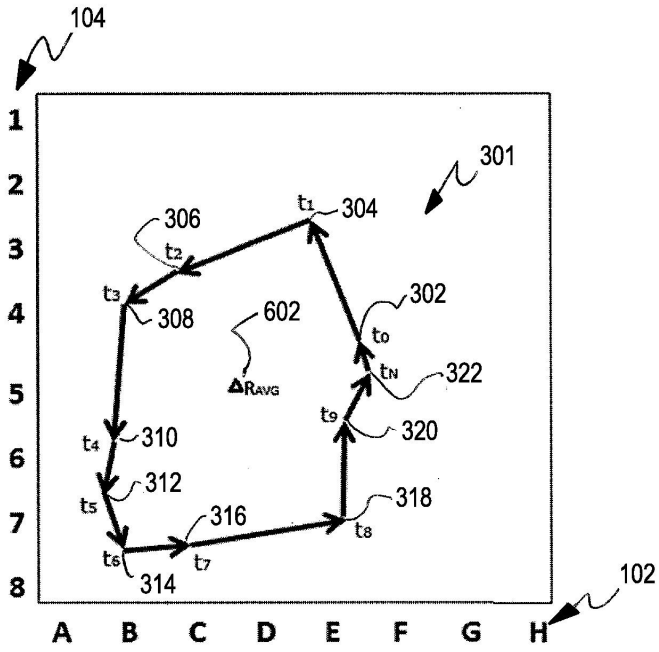

1
2
3
4
5
6
7
8
A B C D E F G H
301
400
t1
t2
303
302
t3
110
t0
tN
322
305
t9
t4
310
t5
t8
t6
t7

도면5

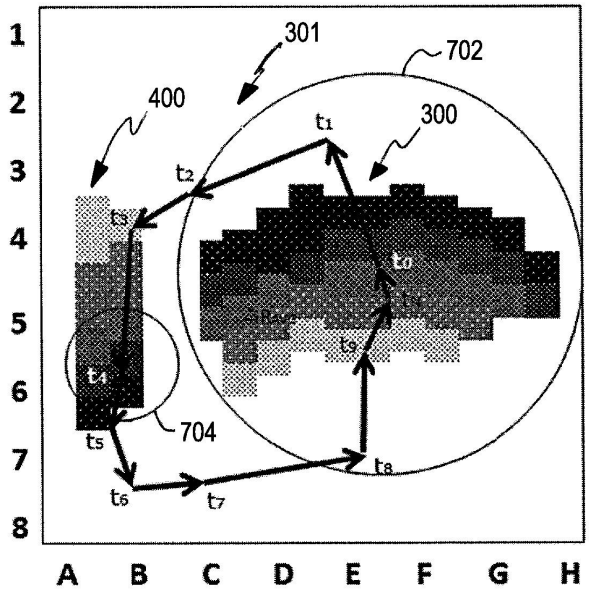


x	y	#
5	8	1
6	8	2
6	9	3
5	9	4
4	9	5
5.2	8.6	평균

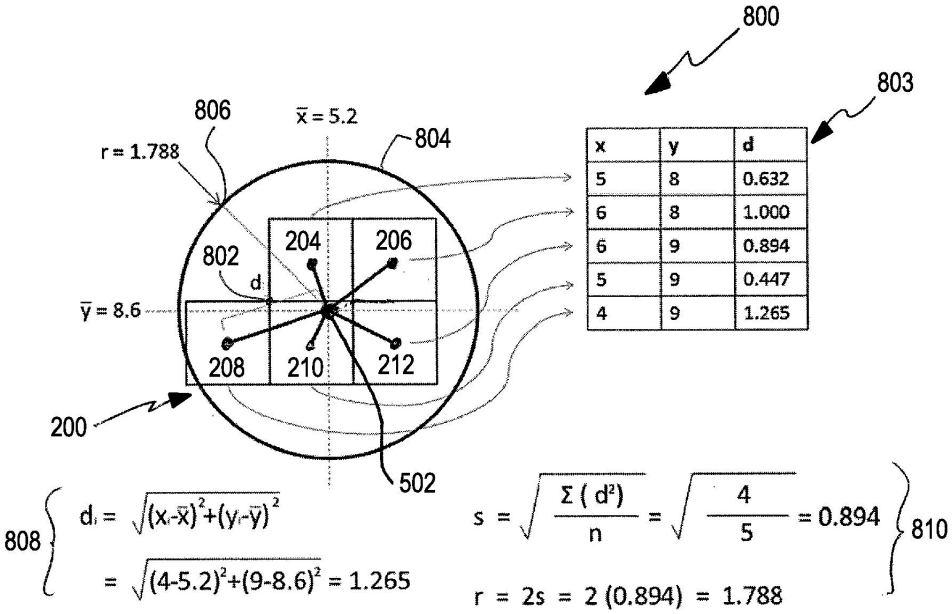
도면6



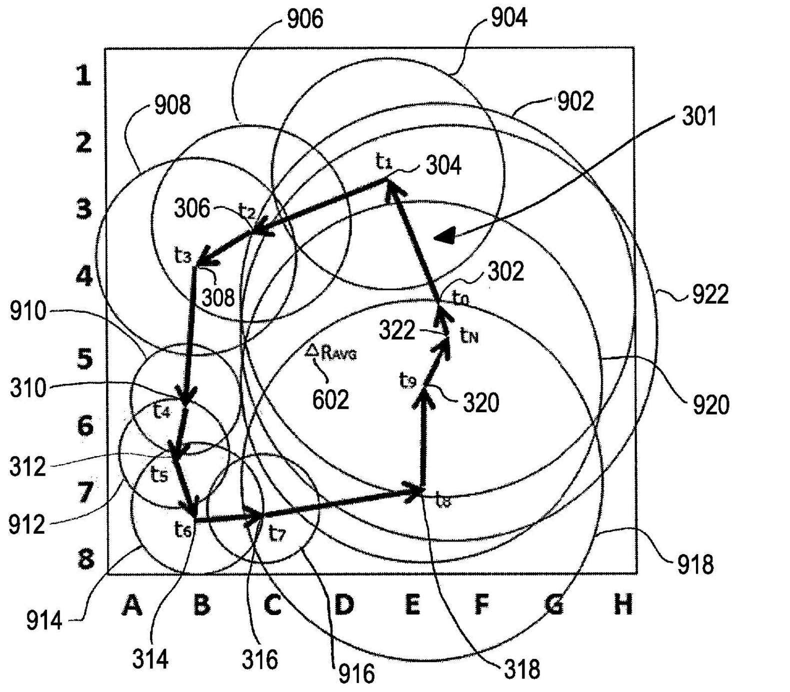
도면7


1
2
3
4
5
6
7
8
A
B
C
D
E
F
G
H
301
702
400
300
t1
t2
t3
t4
t5
t6
t7
t8
t9
t0
704

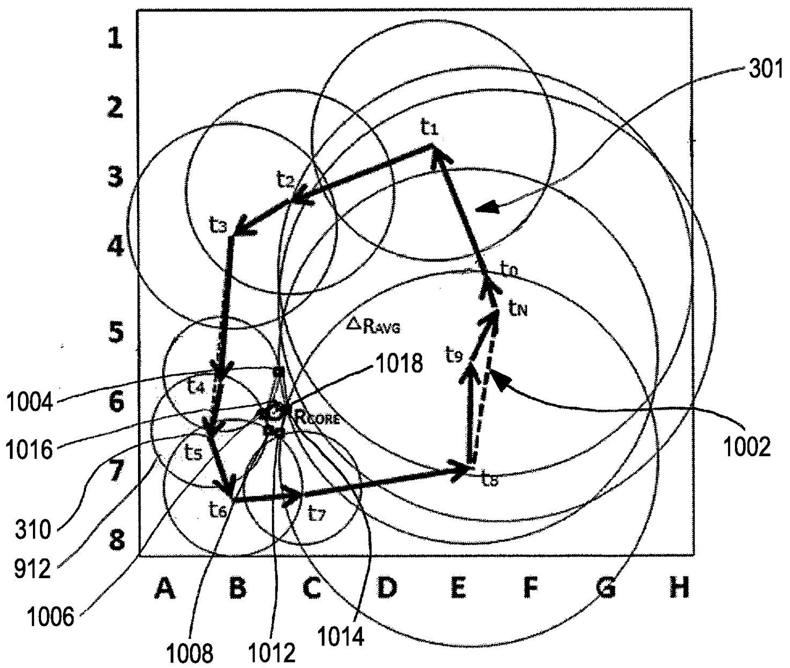
도면8


800
803
806
x̄ = 5.2
804
r = 1.788
802
d
ȳ = 8.6
204
206
208
210
212
200
502
x | y | d
5 | 8 | 0.632
6 | 8 | 1.000
6 | 9 | 0.894
5 | 9 | 0.447
4 | 9 | 1.265
808
$d_i = \sqrt{(x_i-\bar{x})^2+(y_i-\bar{y})^2}$
$= \sqrt{(4-5.2)^2+(9-8.6)^2} = 1.265$
$s = \sqrt{\frac{\Sigma(d^2)}{n}} = \sqrt{\frac{4}{5}} = 0.894$
$r = 2s = 2(0.894) = 1.788$
810

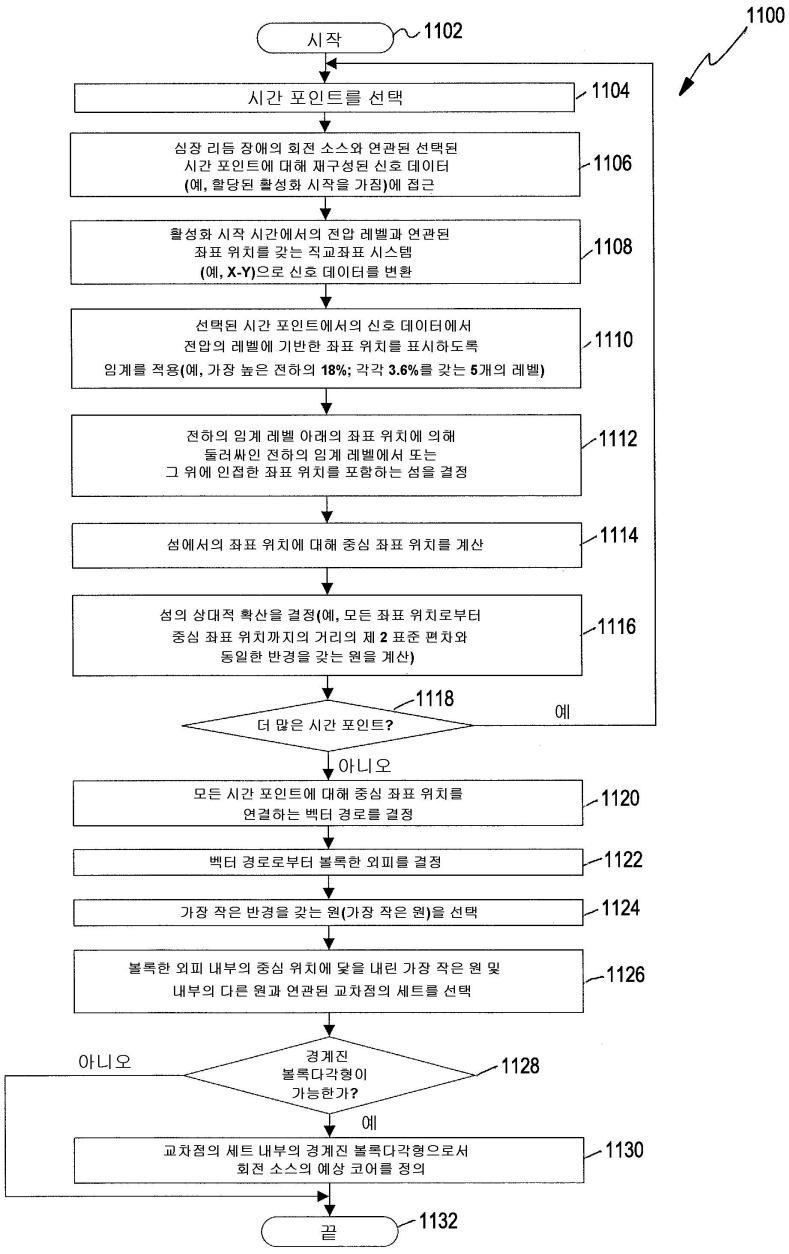
도면9


906
904
908
902
301
1
2
3
4
5
6
7
8
t1
304
306
t2
t3
308
302
t0
322
tN
ΔRAVG
602
t9
320
922
920
910
310
312
912
t4
t5
t6
t7
t8
918
914
A
B
C
D
E
F
G
H
314
316
916
318

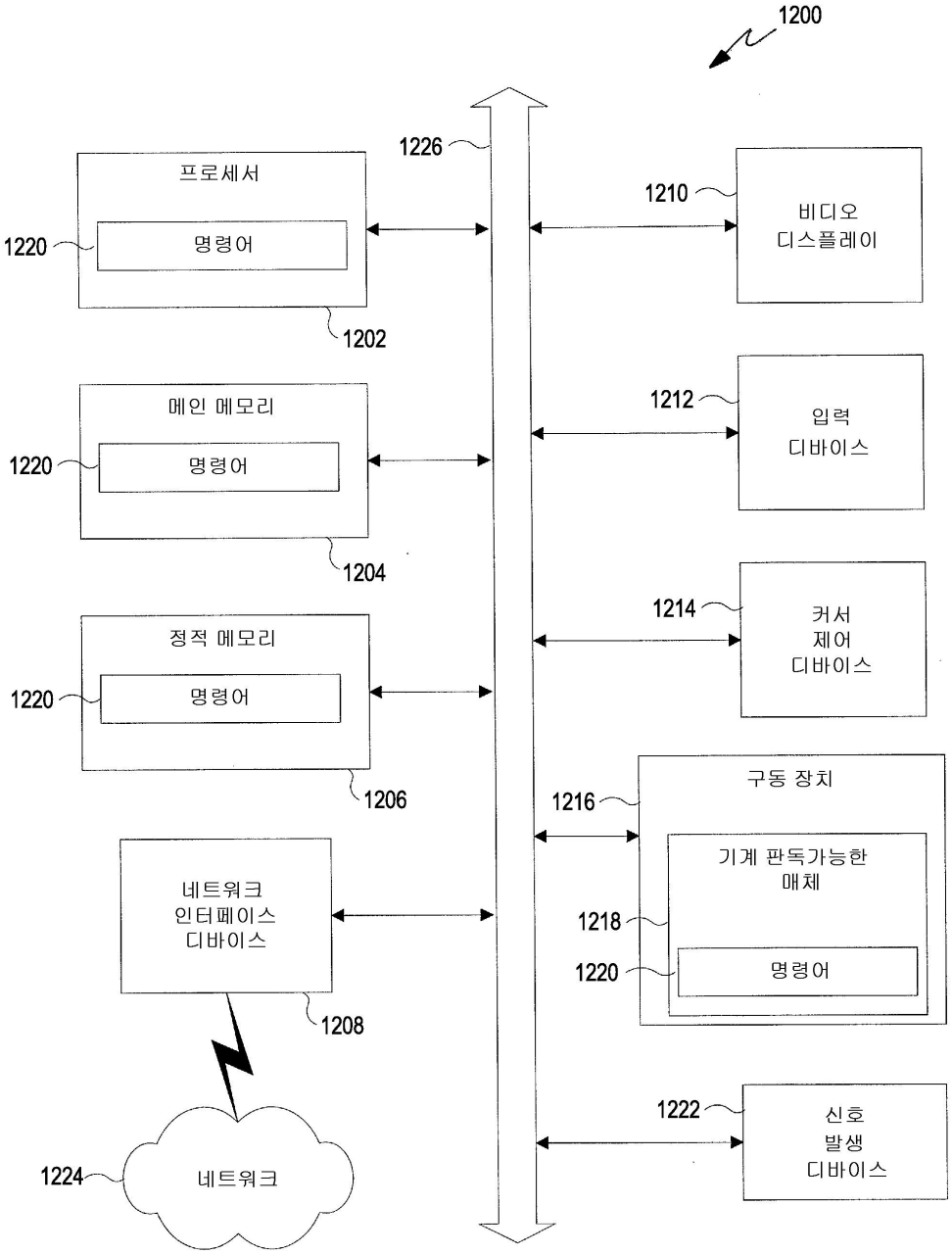
도면10


1
2
3
4
5
6
7
8
301
t1
t2
t3
t0
tN
ΔRAVG
t9
1018
t4
RCORE
t5
t6
t7
t8
1002
1004
1016
310
912
1006
A
B
C
D
E
F
G
H
1008
1012
1014

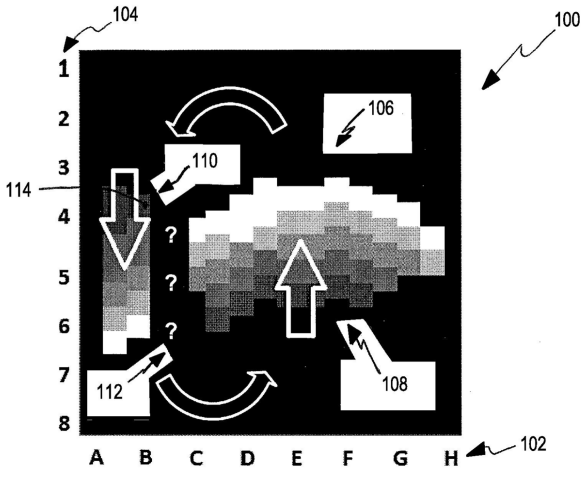
도면11


1100
시작
1102
시간 포인트를 선택
1104
심장 리듬 장애의 회전 소스와 연관된 선택된
시간 포인트에 대해 재구성된 신호 데이터
(예, 할당된 활성화 시작을 가짐)에 접근
1106
활성화 시작 시간에서의 전압 레벨과 연관된
좌표 위치를 갖는 직교좌표 시스템
(예, X-Y)으로 신호 데이터를 변환
1108
선택된 시간 포인트에서의 신호 데이터에서
전압의 레벨에 기반한 좌표 위치를 표시하도록
임계를 적용(예, 가장 높은 전하의 18%; 각각 3.6%를 갖는 5개의 레벨)
1110
전하의 임계 레벨 아래의 좌표 위치에 의해
둘러싸인 전하의 임계 레벨에서 또는
그 위에 인접한 좌표 위치를 포함하는 섬을 결정
1112
섬에서의 좌표 위치에 대해 중심 좌표 위치를 계산
1114
섬의 상대적 확산을 결정(예, 모든 좌표 위치로부터
중심 좌표 위치까지의 거리의 제 2 표준 편차와
동일한 반경을 갖는 원을 계산)
1116
더 많은 시간 포인트?
1118
예
아니오
모든 시간 포인트에 대해 중심 좌표 위치를
연결하는 벡터 경로를 결정
1120
벡터 경로로부터 볼록한 외피를 결정
1122
가장 작은 반경을 갖는 원(가장 작은 원)을 선택
1124
볼록한 외피 내부의 중심 위치에 닿을 내린 가장 작은 원 및
내부의 다른 원과 연관된 교차점의 세트를 선택
1126
경계진
볼록다각형이
가능한가?
1128
아니오
예
교차점의 세트 내부의 경계진 볼록다각형으로서
회전 소스의 예상 코어를 정의
1130
끝
1132

도면12


1200
1226
프로세서
1220
명령어
1202
메인 메모리
1220
명령어
1204
정적 메모리
1220
명령어
1206
네트워크
인터페이스
디바이스
1208
1224
네트워크
1210
비디오
디스플레이
1212
입력
디바이스
1214
커서
제어
디바이스
구동 장치
1216
기계 판독가능한
매체
1218
1220
명령어
1222
신호
발생
디바이스

专利名称(译)	用于定义与生物节律紊乱相关的旋转源的系统和方法		
公开(公告)号	KR101771374B1	公开(公告)日	2017-08-24
申请号	KR1020167010968	申请日	2014-03-07
[标]申请(专利权)人(译)	托佩拉公司		
申请(专利权)人(译)	TOPERA INC.		
当前申请(专利权)人(译)	地说，孩子是你的.		
[标]发明人	MACNEIL WILLIAM ROBERT 맥닐윌리엄로버트 SEHRA RUCHIR 세라루치르		
发明人	맥닐,윌리엄,로버트 세라,루치르		
IPC分类号	A61B5/024 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/02405 A61B5/7235 A61B5/04011 A61B5/04012 A61B5/0422 A61B5/044 A61B2576/023 G06K9/4604 G06T7/12 G06T2207/30048 G16H30/40 A61B5/0245 A61B5/0452		
优先权	13/840354 2013-03-15 US		
其他公开文献	KR1020160052785A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了心律失常以及用于规定与之相关的旋转源的说明性系统和方法。它是在多个时间点计算的，其中多个波前的中心位置与心律失常有关。此后，确定连接多个中心位置的旋转路线。此外，系统和方法相关的预测核心可以确定旋转路线。计算与多个中心位置相关的多个相对扩散形状。在旋转路径内确定与最小的相对扩散型相位不同的相对扩散形状的多个交叉点。交叉点的边界杜松子酒多边形被规定为预测核心。