



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109864709 A

(43)申请公布日 2019.06.11

(21)申请号 201910087965.1

(22)申请日 2019.01.29

(71)申请人 深圳市科曼医疗设备有限公司
地址 518000 广东省深圳市光明区马田街
道南环大道飞亚达钟表大厦1A栋10-11层、12C,2栋1-5层

(72)发明人 刘晓潞 李上奖

(74)专利代理机构 深圳市创富知识产权代理有限公司 44367

代理人 曾敬

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/04(2006.01)

A61B 5/0402(2006.01)

G06F 17/16(2006.01)

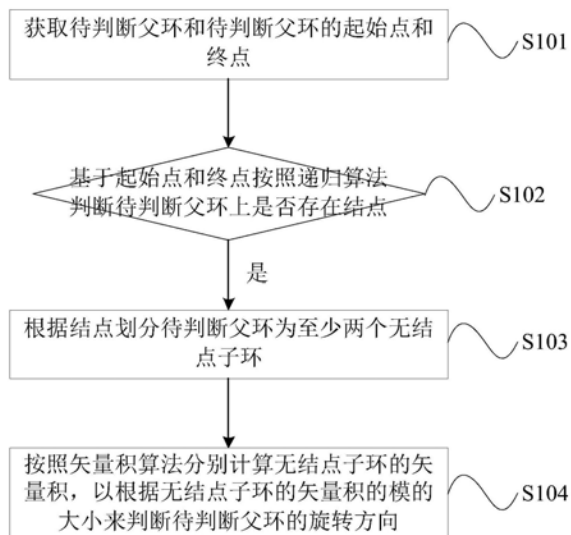
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种心电向量环旋转方向判断方法和装置

(57)摘要

本发明公开了一种心电向量环旋转方向判断方法和装置,其中,所述方法包括获取待判断父环和待判断父环的起始点和终点;基于起始点和终点按照递归算法判断待判断父环上是否存在结点;如果待判断父环上存在结点,则根据结点划分待判断父环为至少两个无结点子环,无结点子环为环上不存在结点的子环;按照矢量积算法分别计算无结点子环的矢量积,以根据无结点子环的矢量积的模的大小来判断待判断父环的旋转方向。本发明公开的方案能够准确地判断多8字形的心电向量环的旋转方向。



1. 一种心电向量环旋转方向判断方法,其特征在于,包括:
 - 获取待判断父环和所述待判断父环的起始点和终点;
 - 基于所述起始点和所述终点按照递归算法判断所述待判断父环上是否存在结点;
 - 如果所述待判断父环上存在结点,则根据所述结点划分所述待判断父环为至少两个无结点子环,所述无结点子环为环上不存在结点的子环;
 - 按照矢量积算法分别计算所述无结点子环的矢量积,以根据所述无结点子环的矢量积的模的大小来判断所述待判断父环的旋转方向。
2. 如权利要求1所述的心电向量环旋转方向判断方法,其特征在于,所述基于所述起始点和所述终点按照递归算法判断所述待判断父环上是否存在结点包括:
 - 基于起始点和所述终点分别判断所述待判断父环上的线段是否相交;
 - 如果所述待判断父环上的线段相交,则计算交点,并确定所述交点为结点。
3. 如权利要求2所述的心电向量环旋转方向判断方法,其特征在于,在所述获取待判断父环和所述待判断父环的起始点和所述终点与所述基于所述起始点和所述终点按照递归算法判断所述待判断父环上是否存在结点之间,还包括:
 - 剔除所述待判断父环上连续的重复点。
4. 如权利要求1-3任意一项所述的心电向量环旋转方向判断方法,其特征在于,所述如果所述待判断父环上存在结点,则根据所述结点划分所述待判断父环为至少两个无结点子环包括:
 - 如果所述待判断父环上存在结点,则根据所述结点划分所述待判断父环为两个子环,并将所述子环确定为新父环;
 - 基于所述结点按照递归算法分别判断所述新父环上是否存在其他结点;
 - 如果所述新父环上不存在其他结点,则确定所述新父环为所述待判断父环的无结点子环。
5. 一种心电向量环旋转方向判断装置,其特征在于,包括:
 - 待判断父环模块,用于获取待判断父环和所述待判断父环的起始点和终点;
 - 结点判断模块,用于基于所述起始点和所述终点按照递归算法判断所述待判断父环上是否存在结点;
 - 子环划分模块,用于如果所述待判断父环上存在结点,则根据所述结点划分所述待判断父环为至少两个无结点子环,所述无结点子环为环上不存在结点的子环;
 - 矢量积计算模块,用于按照矢量积算法分别计算所述无结点子环的矢量积,以根据所述无结点子环的矢量积的模的大小来判断所述待判断父环的旋转方向。
6. 如权利要求5所述的心电向量环旋转方向判断装置,其特征在于,所述结点判断模块包括:
 - 相交判断单元,用于基于起始点和所述终点分别判断所述待判断父环上的线段是否相交;
 - 结点确定单元,用于如果所述相交判断单元判断所述待判断父环上的线段相交,则计算交点,并确定所述交点为结点。
7. 如权利要求6所述的心电向量环旋转方向判断装置,其特征在于,还包括:
 - 重复点剔除模块,用于剔除所述待判断父环上连续的重复点。

8. 如权利要求5-7任意一项所述的心电向量环旋转方向判断装置,其特征在于,所述子环划分模块包括:

新父环单元,用于如果所述待判断父环上存在结点,则根据所述结点划分所述待判断父环为两个子环,并将所述子环确定为新父环;

新结点判断单元,用于基于所述结点按照递归算法分别判断所述新父环上是否存在其他结点;

无结点子环确定单元,用于如果所述新结点判断单元判断所述新父环上不存在其他结点,则确定所述新父环为所述待判断父环的无结点子环。

9. 一种计算机装置,其特征在于,包括处理器,所述处理器用于执行存储器中存储的计算机程序实现如权利要求1-4任意一项的所述的心电向量环旋转方向判断方法。

10. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,处理器用于执行存储介质中存储的计算机程序实现如权利要求1-4任意一项所述的心电向量环旋转方向判断方法。

一种心电向量环旋转方向判断方法和装置

技术领域

[0001] 本发明属于心电向量分析技术领域,具体涉及一种心电向量环旋转方向判断方法和装置。

背景技术

[0002] 在心电向量分析中,判断心电向量环的旋转方向是一个重要的部分。但是在心电向量环中标记处心电向量环的运行方向需要医生用肉眼观察各个泪点,工作量较大,对于含有密集泪点的心电向量环,观察时间正常,因此为了便于会诊,仍然需要增添自动判断心电向量环的运行方向的模块。

[0003] 在现有技术中,对于无结点环和单8字形环大多采用矢量积算法判断环的旋转方向。但是对于多8字形的心电向量环,直接使用矢量积算法对其旋转方向进行判断时,由于其存在多个结点,导致判断结果不准确。此外,对于未知的心电向量环,由于无法判断其心电向量环的类型,因此直接使用矢量积的算法也无法准确的判断其旋转方向。

[0004] 因此,如何准确的判断多8字形的心电向量环的旋转方向成为亟待解决的技术问题。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题在于如何准确的判断多8字形的心电向量环的旋转方向。

[0006] 为此,根据第一方面,本发明实施例公开了一种心电向量环旋转方向判断方法,包括:

[0007] 获取待判断父环和待判断父环的起始点和终点;基于起始点和终点按照递归算法判断待判断父环上是否存在结点;如果待判断父环上存在结点,则根据结点划分待判断父环为至少两个无结点子环,无结点子环为环上不存在结点的子环;按照矢量积算法分别计算无结点子环的矢量积,以根据无结点子环的矢量积的模的大小来判断待判断父环的旋转方向。

[0008] 可选地,基于起始点和终点按照递归算法判断待判断父环上是否存在结点包括:基于起始点和终点分别判断待判断父环上的线段是否相交;如果待判断父环上的线段相交,则计算交点,并确定交点为结点。

[0009] 可选地,在获取待判断父环和待判断父环的起始点和终点与基于起始点和终点按照递归算法判断待判断父环上是否存在结点之间,还包括:剔除待判断父环上连续的重复点。

[0010] 可选地,如果待判断父环上存在结点,则根据结点划分待判断父环为至少两个无结点子环包括:如果待判断父环上存在结点,则根据结点划分待判断父环为两个子环,并将子环确定为新父环;基于结点按照递归算法分别判断新父环上是否存在其他结点;如果新父环上不存在其他结点,则确定新父环为待判断父环的无结点子环。

[0011] 根据第二方面,本发明实施例提供了一种心电向量环旋转方向判断装置,包括:

[0012] 待判断父环模块,用于获取待判断父环和待判断父环的起始点和终点;结点判断模块,用于基于起始点和终点按照递归算法判断待判断父环上是否存在结点;子环划分模块,用于如果待判断父环上存在结点,则根据结点划分待判断父环为至少两个无结点子环,无结点子环为环上不存在结点的子环;矢量积计算模块,用于按照矢量积算法分别计算无结点子环的矢量积,以根据无结点子环的矢量积的模的大小来判断待判断父环的旋转方向。

[0013] 可选地,结点判断模块包括:相交判断单元,用于基于起始点和终点分别判断待判断父环上的线段是否相交;结点确定单元,用于如果相交判断单元判断待判断父环上的线段相交,则计算交点,并确定交点为结点。

[0014] 可选地,还包括:重复点剔除模块,用于剔除待判断父环上连续的重复点。

[0015] 可选地,子环划分模块包括:新父环单元,用于如果待判断父环上存在结点,则根据结点划分待判断父环为两个子环,并将子环确定为新父环;新结点判断单元,用于基于结点按照递归算法分别判断新父环上是否存在其他结点;无结点子环确定单元,用于如果新结点判断单元判断新父环上不存在其他结点,则确定新父环为待判断父环的无结点子环。

[0016] 根据第三方面,本发明提供了一种计算机装置,包括处理器,处理器用于执行存储器中存储的计算机程序实现上述第一方面任意一项的心电向量环旋转方向判断方法。

[0017] 根据第四方面,本发明提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,处理器用于执行存储介质中存储的计算机程序实现上述第一方面任意一项的心电向量环旋转方向判断方法。

[0018] 本发明的有益效果在于:

[0019] 本发明实施例公开的一种心电向量环旋转方向判断方法和装置,首先获取待判断父环和待判断父环的起始点和终点,然后判断待判断父环上是否存在结点,如果存在结点,则根据结点将待判断父环划分为至少两个无结点子环,再按照矢量积算法分别计算无结点子环的矢量积,以根据矢量积模的大小来判断待判断父环的旋转方向。相对于现有技术中直接使用矢量积判断心电向量环的旋转方向的方案,本发明实施例公开的方案使得在判断心电向量环的旋转方向时,能够通过无结点子环矢量积模的大小来判断待判断父环是否为8字形环,继而确定心电向量环的旋转方向,提高了判断的准确性。

[0020] 在可选的实施例中,在判断待判断父环上是否存在结点之前,首先剔除待判断父环上连续的重复点,以防生成不必要的0面积的子环,减少了计算量,提高计算速度。

附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,对于本领域技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0022] 图1为本发明实施例一种心电向量环旋转方向判断方法的流程图;

[0023] 图2为本发明实施例一种心电向量环旋转方向判断装置的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0025] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0026] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,还可以是两个元件内部的连通,可以是无线连接,也可以是有线连接。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0027] 此外,下面所描述的本发明不同实施方式中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互结合。

[0028] 请参考图1,为本实施例公开的一种心电向量环旋转方向判断方法的流程图,该心电向量环旋转方向判断方法包括:

[0029] 步骤S101,获取待判断父环和待判断父环的起始点和终点。

[0030] 在本实施例中,待判断父环是指需要进行旋转方向判断的心电向量环。在具体实施例中,待判断父环可以是已知形状的心电向量环,例如,无结点环,单8字形环,多8字形环,也可以是未知形状的心电向量环。由于在心电向量环中,其起始点和终点为已知的,因此获取待判断父环的同时也获取到待判断父环的起始点和终点。在具体实施过程中,当待判断父环为多8字形环时,起始点可以在待判断父环的起始子环上,也可以在尾端子环上,还可以是在中间子环上。

[0031] 在可选的实施例中,在步骤S101之后,还可以包括:剔除待判断父环上连续的重复点。能够避免生成不必要的0面积的子环,减少计算量。

[0032] 步骤S102,基于起始点和终点按照递归算法判断待判断父环上是否存在结点。

[0033] 在本实施例中,步骤S102还可以包括:基于起始点和终点分别判断待判断父环上的线段是否相交;如果待判断父环上的线段相交,则计算交点,并确定交点为结点。

[0034] 在具体实施例中,可以通过循环语句判断待判断父环上的线段 $p_i p_{i+1}$ 和线段 $p_j p_{j+1}$ 是否相交,其中,条件为 $j > i + 1$ 。在具体实施过程中,为了提高面积计算的准确度,对于以下特殊情况不进行相交判断:

[0035] (1) p_i 与 p_{j+1} 为一点;(2) 线段 $p_i p_{i+1}$ 和线段 $p_j p_{j+1}$ 二者共线。

[0036] 当计算判断线段 $p_i p_{i+1}$ 和线段 $p_j p_{j+1}$ 相交时,则可以计算出二者的交点 p_{oo} 点(第二个 $o = 1, 2, \dots, n$),从而将待判断父环切分为两个子环。

[0037] 在具体实施过程中,计算线段 $p_i p_{i+1}$ 和线段 $p_j p_{j+1}$ 的交点可以采用向量法求解交点,也可以使用平面几何方法,列点斜式方程来进行求解。在具体实施过程中,使用向量法求解交点应当是本领域内技术人员所熟知的计算方法,使用其他方式得到线段 $p_i p_{i+1}$ 和线段

$p_j p_{j+1}$ 交点的方法应当视为是本领域内常用技术手段的直接置换。

[0038] 如果判断待判断父环上存在结点,则继续执行步骤S103;如果判断待判断父环上不存在结点,则直接按照矢量积算法计算当前待判断父环的矢量积,以判断当前待判断父环的旋转方向。此外,在此步骤中,也可以确定待判断父环的形状,如果待判断父环上存在结点,则判断该待判断父环为8字形环,如果待判断父环上不存在结点,则待判断父环为无结点环。

[0039] 矢量积算法计算过程列举如下:

[0040] 由于采用矢量积法的前提是确定环在数学意义上是闭环的,即 p_n 等于 p_1 。为了保证上述条件,在已知的点后添加 p_{n+1} 点, p_{n+1} 等于 p_1 。

[0041] 由此,其矢量积为:

$$[0042] \quad S = \begin{vmatrix} x_1 & y_1 \\ x_2 & y_2 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} x_2 & y_2 \\ x_3 & y_3 \end{vmatrix} + \cdots + \begin{vmatrix} x_{n-1} & y_{n-1} \\ x_n & y_n \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} x_n & y_n \\ x_{n+1} & y_{n+1} \end{vmatrix}$$

[0043] 即使 p_{n+1} 也等于 p_1 ,最后一个行列式为0,因此,其矢量积的大小不受影响,因此添加 p_{n+1} 并不影响环的矢量积。反而,如果 p_n 不等于 p_1 ,则计算的环的矢量积有误差。

[0044] 当待判断父环的矢量积为正时,则表示待判断父环为顺时针旋转,反之,则表示待判断父环为逆时针旋转。

[0045] 步骤S103,根据结点划分待判断父环为至少两个无结点子环。

[0046] 在本实施例中,无结点子环为环上不存在结点的子环。步骤S103具体的包括:如果待判断父环上存在结点,则根据结点划分待判断父环为两个子环,并将子环确定为新父环;基于结点按照递归算法分别判断新父环上是否存在其他结点;如果新父环上不存在其他结点,则确定新父环为待判断父环的无结点子环。

[0047] 在具体实施过程中,如果判断新父环上存在其他结点,则重复执行步骤S103,直至将待判断父环全部划分为无结点子环。如果判断新父环上不存在其他节点,则确定新父环即为待判断父环的无结点子环。随后按照矢量积算法,分别计算各个无结点子环的矢量积。各个无结点子环的矢量积计算方法请参考步骤S102中所述。

[0048] 此外,在此步骤中,可以进一步确定待判断父环的形状,如果新父环上存在结点,则判断该待判断父环为多8字形环,如果新父环上不存在结点,则待判断父环为单8字形环。

[0049] 步骤S104,按照矢量积算法分别计算无结点子环的矢量积,以根据无结点子环的矢量积的模的大小来判断待判断父环的旋转方向。

[0050] 在本实施例中,在按照矢量积算法分别计算出了各个无结点子环的矢量积后,矢量积为正的无结点子环的旋转方向为顺时针,矢量积为负的无结点子环的旋转方向为逆时针。

[0051] 本实施例首先获取待判断父环和待判断父环的起始点和终点,然后判断待判断父环上是否存在结点,如果存在结点,则根据结点将待判断父环划分为至少两个无结点子环,再按照矢量积算法分别计算无结点子环的矢量积,以根据矢量积模的大小来判断待判断父环的旋转方向。相对于现有技术中直接使用矢量积判断心电图向量环的旋转方向的方案,本发明实施例公开的方案使得在判断心电图向量环的旋转方向时,能够通过无结点子环矢量积模的大小来判断待判断父环是否为8字形环,继而确定心电图向量环的旋转方向,提高了判断的准确性。

[0052] 本实施例还公开了一种心电向量环旋转方向判断装置,请参考图2,为该心电向量环旋转方向判断装置结构示意图,该心电向量环旋转方向判断装置包括:

[0053] 待判断父环模块201,用于获取待判断父环和待判断父环的起始点和终点;结点判断模块202,用于基于起始点和终点按照递归算法判断待判断父环上是否存在结点;子环划分模块203,用于如果待判断父环上存在结点,则根据结点划分待判断父环为至少两个无结点子环,无结点子环为环上不存在结点的子环;矢量积计算模块204,用于按照矢量积算法分别计算无结点子环的矢量积,以根据无结点子环的矢量积的模的大小来判断待判断父环的旋转方向。

[0054] 在可选的实施例中,结点判断模块202包括:相交判断单元,用于基于起始点和终点分别判断待判断父环上的线段是否相交;结点确定单元,用于如果相交判断单元判断待判断父环上的线段相交,则计算交点,并确定交点为结点。

[0055] 在可选的实施例中,该心电向量环旋转方向判断装置还包括:重复点剔除模块,用于剔除待判断父环上连续的重复点。

[0056] 在可选的实施例中,子环划分模块203包括:新父环单元,用于如果待判断父环上存在结点,则根据结点划分待判断父环为两个子环,并将子环确定为新父环;新结点判断单元,用于基于结点按照递归算法分别判断新父环上是否存在其他结点;无结点子环确定单元,用于如果新结点判断单元判断新父环上不存在其他结点,则确定新父环为待判断父环的无结点子环。

[0057] 此外,本发明实施例中还提供一种计算机装置,处理器通过执行所述计算机指令,从而实现以下方法:

[0058] 获取待判断父环和待判断父环的起始点和终点;基于起始点和终点按照递归算法判断待判断父环上是否存在结点;如果待判断父环上存在结点,则根据结点划分待判断父环为至少两个无结点子环,无结点子环为环上不存在结点的子环;按照矢量积算法分别计算无结点子环的矢量积,以根据无结点子环的矢量积的模的大小来判断待判断父环的旋转方向。

[0059] 本领域技术人员可以理解,实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的程序可存储于一计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体 (ROM) 或随机存储记忆体 (RAM) 等。计算机处理器用于执行存储介质中存储的计算机程序实现以下方法:

[0060] 获取待判断父环和待判断父环的起始点和终点;基于起始点和终点按照递归算法判断待判断父环上是否存在结点;如果待判断父环上存在结点,则根据结点划分待判断父环为至少两个无结点子环,无结点子环为环上不存在结点的子环;按照矢量积算法分别计算无结点子环的矢量积,以根据无结点子环的矢量积的模的大小来判断待判断父环的旋转方向。

[0061] 以上所述的仅是本发明的实施例,方案中公知的具体结构及特性等常识在此未作过多描述。应当指出,对于本领域的技术人员来说,在不脱离本发明结构的前提下,还可以作出若干变形和改进。这些也应该视为本发明的保护范围,这些都不会影响本发明实施的效果和专利的实用性。本申请要求的保护范围应当以其权利要求的内容为准,说明书中的

具体实施方式等记载可以用于解释权利要求的内容。

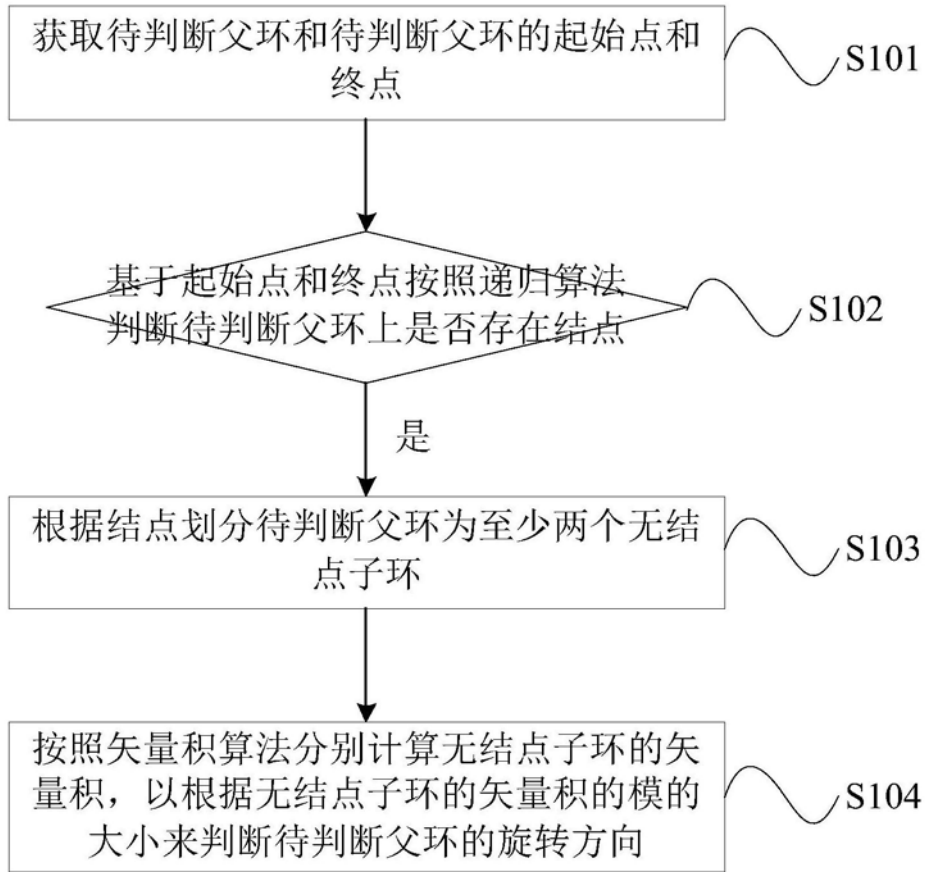


图1



图2

专利名称(译)	一种心电向量环旋转方向判断方法和装置		
公开(公告)号	CN109864709A	公开(公告)日	2019-06-11
申请号	CN201910087965.1	申请日	2019-01-29
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市科曼医疗设备有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市科曼医疗设备有限公司		
[标]发明人	刘晓潞 李上奖		
发明人	刘晓潞 李上奖		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/04 A61B5/0402 G06F17/16		
代理人(译)	曾敬		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种心电向量环旋转方向判断方法和装置，其中，所述方法包括获取待判断父环和待判断父环的起始点和终点；基于起始点和终点按照递归算法判断待判断父环上是否存在结点；如果待判断父环上存在结点，则根据结点划分待判断父环为至少两个无结点子环，无结点子环为环上不存在结点的子环；按照矢量积算法分别计算无结点子环的矢量积，以根据无结点子环的矢量积的模的大小来判断待判断父环的旋转方向。本发明公开的方案能够准确地判断多8字形的心电向量环的旋转方向。

