



(12)发明专利



(10)授权公告号 CN 105962926 B

(45)授权公告日 2019.01.29

(21)申请号 201610244563.4

(22)申请日 2016.04.18

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105962926 A

(43)申请公布日 2016.09.28

(73)专利权人 中国人民解放军总医院

地址 100853 北京市海淀区复兴路28号院

内科大楼二层心脏无创检测中心

专利权人 北京麦迪克斯科技有限公司

(72)发明人 陈韵岱 石亚君 郭军 郜玲

王晋丽 郑小琴 郭艳 文冬凌

郭亚涛 赵成辉 赵立朝 但晴

周军荣 王小鹏 李腾京 苟静凤

董颖 赵丽 张东 高小峰

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事
务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇

(51)Int.Cl.

A61B 5/0402(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

审查员 熊狮

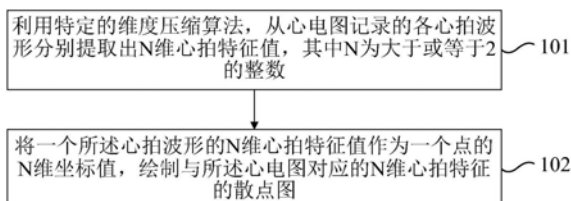
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

基于心电图的心拍特征分析方法和设备

(57)摘要

本发明公开了一种基于心电图的心拍特征分析方法和设备,其中,该方法包括:利用特定的维度压缩算法,从心电图记录的各心拍波形分别提取出N维心拍特征值,其中N为大于或等于2的整数;将一个所述心拍波形的N维心拍特征值作为一个点的N维坐标值,绘制与所述心电图对应的N维心拍特征的散点图。利用特定的维度压缩算法,从心电图记录的各心拍波形分别提取N维心拍特征值,绘制得到N维心拍特征的散点图,与原始心电图相比,N维心拍特征的散点图中的正常点与异常点的差异更明显,易于辅助医生进行疾病的初步判断。



1. 一种基于心电图的心拍特征分析方法,其特征在于,包括:

利用特定的维度压缩算法,从心电图记录的各心拍波形分别提取出N维心拍特征值,其中N为大于或等于2的整数;

将一个所述心拍波形的N维心拍特征值作为一个点的N维坐标值,绘制与所述心电图对应的N维心拍特征的散点图;

在所述散点图中标注用于与所述N维心拍特征进行对比的参考心拍特征;

计算所述N维心拍特征与所述参考心拍特征在所述散点图中的距离,并根据所计算出的距离识别所述N维心拍特征表征的心拍波形是否正常。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述维度压缩算法为保距压缩算法。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述保距压缩算法为流形算法。

4. 根据权利要求1~3中任一项所述的方法,其特征在于,还包括:

所述参考心拍特征是根据利用所述维度压缩算法从已诊断标注的心拍波形提取到的N维心拍特征值绘制而成的。

5. 一种基于心电图的心拍特征分析设备,其特征在于,包括:

心拍特征提取模块,用于利用特定的维度压缩算法,从心电图记录的各心拍波形分别提取出N维心拍特征值,其中N为大于或等于2的整数;

心拍特征绘制模块,用于将一个所述心拍波形的N维心拍特征值作为一个点的N维坐标值,绘制与所述心电图对应的N维心拍特征的散点图;

参考特征标注模块,用于在所述散点图中标注用于与所述N维心拍特征进行对比的参考心拍特征;

识别模块,用于计算所述N维心拍特征与所述参考心拍特征在所述散点图中的距离,并根据所计算出的距离识别所述N维心拍特征表征的心拍波形是否正常。

6. 根据权利要求5所述的设备,其特征在于,所述维度压缩算法为保距压缩算法。

7. 根据权利要求6所述的设备,其特征在于,所述保距压缩算法为流形算法。

8. 根据权利要求5~7中任一项所述的设备,其特征在于,还包括:

所述参考心拍特征是根据利用所述维度压缩算法从已诊断标注的心拍波形提取到的N维心拍特征值绘制而成的。

基于心电图的心拍特征分析方法和设备

技术领域

[0001] 本发明涉及心电信号分析领域,尤其涉及一种基于心电图的心拍特征分析方法和设备。

背景技术

[0002] 心电图是利用心电图机从体表记录心脏每一心动周期所产生的电活动变化图形的技术。图1为一段原始心电图的示意图,如图1所示,RR间期数据是用于表示心率的数据。其中RR间期是指心电图中两个相邻QRS波群中R波之间的时间长度,即图1中的x。目前,基于原始心电图中记录的例如RR间期数据等,可以绘制出心率散点图、心率栅状图等,来辅助医生进行如心律失常、心肌梗死、心肌缺血等疾病的诊断。

[0003] 但是,心电图中记录的心拍波形还没有被有效的利用。

发明内容

[0004] 技术问题

[0005] 有鉴于此,本发明要解决的技术问题是,提供一种基于心电图的心拍特征分析方法和设备。

[0006] 解决方案

[0007] 本发明提供一种基于心电图的心拍特征分析方法,包括:

[0008] 利用特定的维度压缩算法,从心电图记录的各心拍波形分别提取出N维心拍特征值,其中N为大于或等于2的整数;

[0009] 将一个所述心拍波形的N维心拍特征值作为一个点的N维坐标值,绘制与所述心电图对应的N维心拍特征的散点图。

[0010] 在一种可能的实现方式中,所述维度压缩算法为保距压缩算法。

[0011] 在一种可能的实现方式中,所述保距压缩算法为流形算法。

[0012] 在一种可能的实现方式中,所述的方法还包括:

[0013] 在所述散点图中标注用于与所述N维心拍特征进行对比的参考心拍特征,其中所述参考心拍特征是根据利用所述维度压缩算法从已诊断标注的心拍波形提取到的N维心拍特征值绘制而成的。

[0014] 在一种可能的实现方式中,所述的方法还包括:

[0015] 计算所述N维心拍特征与所述参考心拍特征在所述散点图中的距离,并根据所计算出的距离识别所述N维心拍特征表征的心拍波形是否正常。

[0016] 本发明还提供一种基于心电图的心拍特征分析设备,包括:

[0017] 心拍特征提取模块,用于利用特定的维度压缩算法,从心电图记录的各心拍波形分别提取出N维心拍特征值,其中N为大于或等于2的整数;

[0018] 心拍特征绘制模块,用于将一个所述心拍波形的N维心拍特征值作为一个点的N维坐标值,绘制与所述心电图对应的N维心拍特征的散点图。

- [0019] 在一种可能的实现方式中,所述维度压缩算法为保距压缩算法。
- [0020] 在一种可能的实现方式中,所述保距压缩算法为流形算法。
- [0021] 在一种可能的实现方式中,所述的设备还包括:
- [0022] 参考特征标注模块,用于在所述散点图中标注用于与所述N维心拍特征进行对比的参考心拍特征,其中所述参考心拍特征是根据利用所述维度压缩算法从已诊断标注的心拍波形提取到的N维心拍特征值绘制而成的。
- [0023] 在一种可能的实现方式中,所述的设备还包括:
- [0024] 识别模块,用于计算所述N维心拍特征与所述参考心拍特征在所述散点图中的距离,并根据所计算出的距离识别所述N维心拍特征表征的心拍波形是否正常。
- [0025] 有益效果
- [0026] 本发明实施例,可以利用特定的维度压缩算法,从心电图记录的各心拍波形分别提取N维心拍特征值,绘制得到N维心拍特征的散点图,与原始心电图相比,N维心拍特征的散点图中的正常点与异常点的差异更明显,易于辅助医生进行疾病的初步判断。
- [0027] 根据下面参考附图对示例性实施例的详细说明,本发明的其它特征及方面将变得清楚。

附图说明

- [0028] 包含在说明书中并且构成说明书的一部分的附图与说明书一起示出了本发明的示例性实施例、特征和方面,并且用于解释本发明的原理。
- [0029] 图1为一段原始心电图的示意图;
- [0030] 图2为本发明实施例一的基于心电图的心拍特征分析方法的流程图;
- [0031] 图3为本发明实施例一的基于心电图的心拍特征分析方法中心电图的心拍波形的示意图;
- [0032] 图4a为本发明实施例一的基于心电图的心拍特征分析方法中未经滤波的实际的心电图;
- [0033] 图4b为采用同一颜色深度表示图4a的效果图;
- [0034] 图4c为基于图4a的心拍波形生成的二维心拍特征的示意图;
- [0035] 图5为本发明实施例二的基于心电图的心拍特征分析方法的流程图;
- [0036] 图6为本发明实施例三的基于心电图的心拍特征分析设备的结构示意图;
- [0037] 图7为本发明实施例四的基于心电图的心拍特征分析设备的结构示意图。

具体实施方式

- [0038] 以下将参考附图详细说明本发明的各种示例性实施例、特征和方面。附图中相同的附图标记表示功能相同或相似的元件。尽管在附图中示出了实施例的各种方面,但是除非特别指出,不必按比例绘制附图。
- [0039] 在这里专用的词“示例性”意为“用作例子、实施例或说明性”。这里作为“示例性”所说明的任何实施例不必解释为优于或好于其它实施例。
- [0040] 另外,为了更好的说明本发明,在下文的具体实施方式中给出了众多的具体细节。本领域技术人员应当理解,没有某些具体细节,本发明同样可以实施。在一些实例中,对于

本领域技术人员熟知的方法、手段、元件和电路未作详细描述,以便于凸显本发明的主旨。

[0041] 实施例1

[0042] 图2为本发明实施例一的基于心电图的心拍特征分析方法的流程图。如图2所示,该基于心电图的心拍特征分析方法主要可以包括:

[0043] 步骤101、利用特定的维度压缩算法,从心电图记录的各心拍波形分别提取出N维心拍特征值,其中N优选为大于或等于2的整数。

[0044] 具体地,可以将某一心电图中所有的心拍波形都进行维度压缩,也可以从心电图选出部分心拍波形进行维度压缩。例如:如图3所示,为本发明实施例一的基于心电图的心拍特征分析方法中心电图的心拍波形的示意图,可以从心电图选取R波的前后的某一段波形作为一个心拍波形301,可以从心电图选出多个心拍波形进行维度压缩。

[0045] 对每个心拍波形进行维度压缩,可以得到对应的N维心拍特征值。其中,维度压缩算法可以包括多种,例如:可以采用平均值、均方根、求和等算法,也可以采用类似图像压缩中的保距压缩算法如流形算法等。

[0046] 步骤102、将一个所述心拍波形的N维心拍特征值作为一个点的N维坐标值,绘制与所述心电图对应的N维心拍特征的散点图。

[0047] 具体地,根据压缩后的心拍特征值的数量不同,可以得到N维心拍特征。N维心拍特征的具体维数不进行限定,可以是二维、三维或者更多维度的心拍特征。

[0048] 如图4a所示,为本发明实施例一的基于心电图的心拍特征分析方法中未经滤波的实际的心电图,其中虚线椭圆内的曲线A为正常的心电图曲线,曲线B为异常的心电图曲线。其中,曲线A和B的具有重合、交叉的部分,如果不通过颜色的深浅进行区分,医生较为难区分正常与异常的心电图曲线。如图4b所示,为采用同一颜色深度表示图4a的效果图,其中无法区分哪一部分是异常的心电图曲线,哪一部分是正常的心电图曲线。如图4c所示,为基于图4a的心拍波形生成的二维心拍特征的示意图,其横轴和纵轴分别可以表示由图4a的每个心拍波形压缩得到的两个心拍特征值。A'表示由正常的心电图曲线A提取得到的二维心拍特征,这部分的点比较集中;B'表示异常的心电图曲线B的二维心拍特征,这部分的点明显偏离了A'。

[0049] 参见图4a~图4c,根据心电图生成N维心拍特征的散点图后,医生或其他使用者可以根据N维心拍特征,对心脏疾病进行初步判断,辅助进行疾病诊断。具体的判断方法可以有多种,例如:医生根据临床经验判断,或者,与已经诊断标注过的心电图的N维心拍特征的散点图进行比较等。其中,图4c所示的二维心拍特征的散点图与原始的心电图4a或图4b相比,正常点与异常点的位置差异明显,易于辅助医生进行疾病的初步判断。

[0050] 本实施例的基于心电图的心拍特征分析方法,可以利用特定的维度压缩算法,从心电图记录的各心拍波形分别提取N维心拍特征值,绘制得到N维心拍特征的散点图,与原始心电图相比,N维心拍特征的散点图中的正常点与异常点的差异更明显,易于辅助医生进行疾病的初步判断。

[0051] 实施例2

[0052] 图5为本发明实施例二的基于心电图的心拍特征分析方法的流程图。如图5所示,在上一实施例的基础上,该基于心电图的心拍特征分析方法还可以包括:

[0053] 步骤201、在所述散点图中标注用于与所述N维心拍特征进行对比的参考心拍特

征,其中所述参考心拍特征是根据利用所述维度压缩算法从已诊断标注的心拍波形提取到的N维心拍特征值绘制而成的。

[0054] 其中,医生已诊断标注的心拍波形可以包括正常的心拍波形,也可以包括表示疾病如“窦性心律不齐”、“早搏”等异常的心拍波形。在用于表征N维心拍特征的散点图中,既可以标注正常的心拍波形表示的参考心拍特征,也可以标注异常的心拍波形表示的参考心拍特征,或者二者都标注出。

[0055] 并且,在散点图中标注参考心拍特征和标注某待检测的心电图的N维心拍特征,也可以没有时序要求,具体根据应用场景,可以灵活选择,先标注哪一种都不影响本发明的实现。通常,参考心拍特征与心电图对应的N维心拍特征的维度相同,例如,都是二维,在散点图中标注了参考心拍特征后,可以更方便使用者进行比较判断。例如,可以先将检测到的使用者的心电图生成的N维心拍特征标注在散点图中,然后在散点图中标注参考心拍特征。再如,还可以先在散点图中标注参考心拍特征,再在散点图中标注根据检测到的使用者的心电图生成的N维心拍特征。

[0056] 其中,具体比较参考心拍特征和某心电图的N维心拍特征的方法可以包括多种,例如:

[0057] 步骤202、计算所述N维心拍特征与所述参考心拍特征在所述散点图中的距离,并根据所计算出的距离识别所述N维心拍特征表征的心拍波形是否正常。

[0058] 例如,分别计算某使用者的心电图的N维心拍特征与多个参考心拍特征在所述散点图中的距离,得到与某一种参考心拍特征的距离最小,则可以辅助判断该使用者的心电图与该参考心拍特征所表征的心拍波形最接近。如果该参考心拍特征所表征的心拍波形为正常,则可以辅助判断该使用者的心电图正常。如果该参考心拍特征所表征的心拍波形为异常(如早搏),则可以辅助判断该使用者的心电图属于心拍异常,并倾向于早搏。

[0059] 此外,还可以对于各种心脏疾病采集大量的心电图,预先建立参考心拍特征的数据库。例如,采用上述步骤101到步骤103的方法,对某种心脏疾病选取多张心电图,对每个选取的心电图的心拍波形进行维度压缩后,分别对应的二维心拍特征值,通过统计分析,最终可以生成用于表示这种心脏疾病对应的二维的参考心拍特征的散点图。这样,在医生进行疾病诊断的过程中,可以直接从参考心拍特征的数据库中选择需要比较的异常类型对应的参考心拍特征的散点图。将需要诊断的心电图得到的N维心拍特征的散点图与选取的参考心拍特征的散点图进行比较,可以更方便的辅助医生对疾病进行初步判断。当然,也可以将需要诊断的心电图的N维心拍特征与某一疾病的参考心拍特征绘制到一张散点图中进行比较,使用者看起来会更加方便、直观。具体方法可以根据实际应用的场景进行选择,本发明实施例中不进行限定。

[0060] 本实施例的基于心电图的心拍特征分析方法,可以利用特定的维度压缩算法,从心电图记录的各心拍波形分别提取N维心拍特征值,绘制得到N维心拍特征的散点图,与原始心电图相比,N维心拍特征的散点图中的正常点与异常点的差异更明显,易于辅助医生进行疾病的初步判断。其中,通过软件自动提取心拍特征后,还可以对提取的心拍特征进行分类,从而突显心电图中的异常心拍,因此,医生通过N维心拍特征的散点图,可以更方便且更直观的确定使用者的心电图是否出现异常以及异常的种类。此外,即使对于未知疾病,也可以在绘制的N维心拍特征的散点图中得到表征。

[0061] 实施例3

[0062] 图6为本发明实施例三的基于心电图的心拍特征分析设备的结构示意图。如图6所示,该基于心电图的心拍特征分析设备还可以包括:

[0063] 心拍特征提取模块61,用于利用特定的维度压缩算法,从心电图记录的各心拍波形分别提取出N维心拍特征值,其中N为大于或等于2的整数;

[0064] 心拍特征绘制模块63,用于将一个所述心拍波形的N维心拍特征值作为一个点的N维坐标值,绘制与所述心电图对应的N维心拍特征。

[0065] 具体地,可以将某一心电图中所有的心拍波形都进行维度压缩,也可以从心电图选出部分心拍波形进行维度压缩,得到对应的N维心拍特征值。其中,维度压缩算法可以包括多种,例如:可以采用平均值、均方根、求和等算法,也可以采用类似图像压缩中的保距压缩算法如流形算法等。

[0066] 参见图3,心拍特征提取模块61可以从心电图选取R波的前后的每一段波形作为一个心拍波形301。参见图4a~图4c,心拍特征绘制模块63可以将未经滤波的实际的心电图的N维心拍特征表示在图中。其中,图4c所示的二维心拍特征与原始的心电图4a或图4b相比,正常点与异常点的位置差异明显,易于辅助医生进行疾病的初步判断。

[0067] 本实施例的基于心电图的心拍特征分析设备,心拍特征提取模块可以利用特定的维度压缩算法,从心电图记录的心拍波形分别提取N维心拍特征值,由心拍特征绘制模块绘制N维心拍特征,与原始心电图相比,N维心拍特征中的正常点与异常点的差异更明显,易于辅助医生进行疾病的初步判断。

[0068] 实施例4

[0069] 图7为本发明实施例四的基于心电图的心拍特征分析设备的结构示意图。如图7所示,在上述实施例的基础上,该基于心电图的心拍特征分析设备还可以包括:

[0070] 参考特征标注模块71,用于标注用于与所述N维心拍特征进行对比的参考心拍特征,其中所述参考心拍特征是根据利用所述维度压缩算法从已诊断标注的心拍波形提取到的N维心拍特征值绘制而成的。

[0071] 具体地,医生已诊断标注的心拍波形可以包括正常的心拍波形,也可以包括表示疾病的异常的心拍波形。在用于表征N维心拍特征的示意图中,既可以标注正常的心拍波形表示的参考心拍特征,也可以标注异常的心拍波形表示的参考心拍特征,或者二者都标注出。并且,标注参考心拍特征和标注某待检测的心电图的N维心拍特征,也可以没有时序要求,具体根据应用场景,可以灵活选择,先标注哪一种都不影响本发明的实现。标注了参考心拍特征后,可以更方便使用者进行比较判断。

[0072] 进一步地,该基于心电图的心拍特征分析设备还可以包括:

[0073] 识别模块73,用于计算所述N维心拍特征与所述参考心拍特征的距离,并根据所计算出的距离识别所述N维心拍特征表征的心拍波形是否正常。

[0074] 例如,识别模块73分别计算某使用者的心电图的N维心拍特征与多个参考心拍特征的距离,得到与某一种参考心拍特征的距离最小,则可以辅助判断该使用者的心电图与该参考心拍特征所表征的心拍波形最接近。如果该参考心拍特征所表征的心拍波形为正常,则可以辅助判断该使用者的心电图正常。如果该参考心拍特征所表征的心拍波形为异常(如早搏),则可以辅助判断该使用者的心电图属于心拍异常,并倾向于早搏。

[0075] 本实施例的基于心电图的心拍特征分析设备,心拍特征提取模块可以利用特定的维度压缩算法,从心电图记录的各心拍波形分别提取N维心拍特征值,由心拍特征绘制模块绘制N维心拍特征,与原始心电图相比,N维心拍特征中的正常点与异常点的差异更明显,易于辅助医生进行疾病的初步判断。

[0076] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

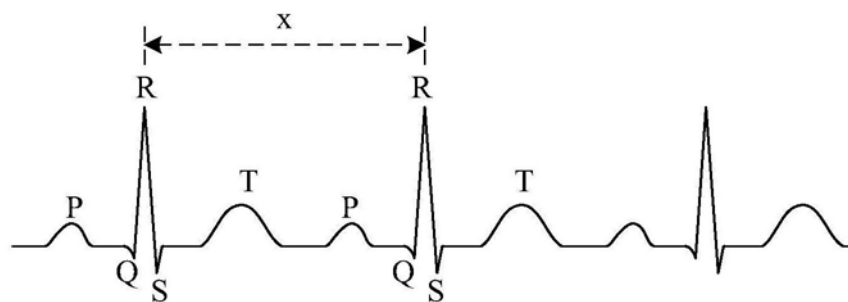


图1

利用特定的维度压缩算法，从心电图记录的各心拍波形分别提取出N维心拍特征值，其中N为大于或等于2的整数 101

将一个所述心拍波形的N维心拍特征值作为一个点的N维坐标值，绘制与所述心电图对应的N维心拍特征的散点图 102

图2

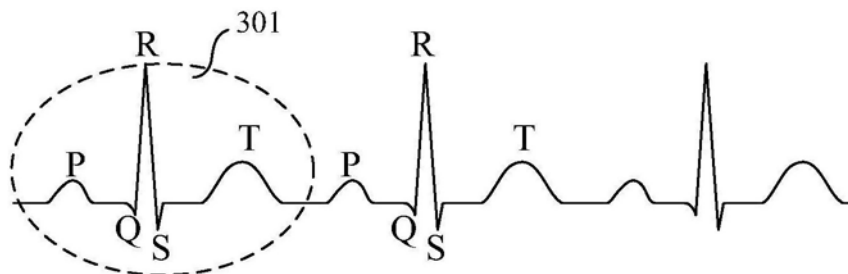


图3

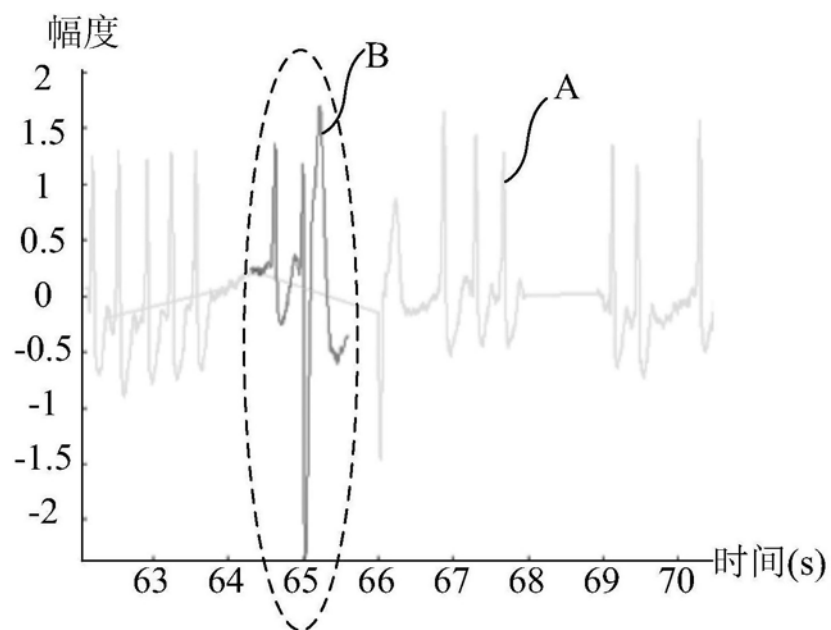


图4a

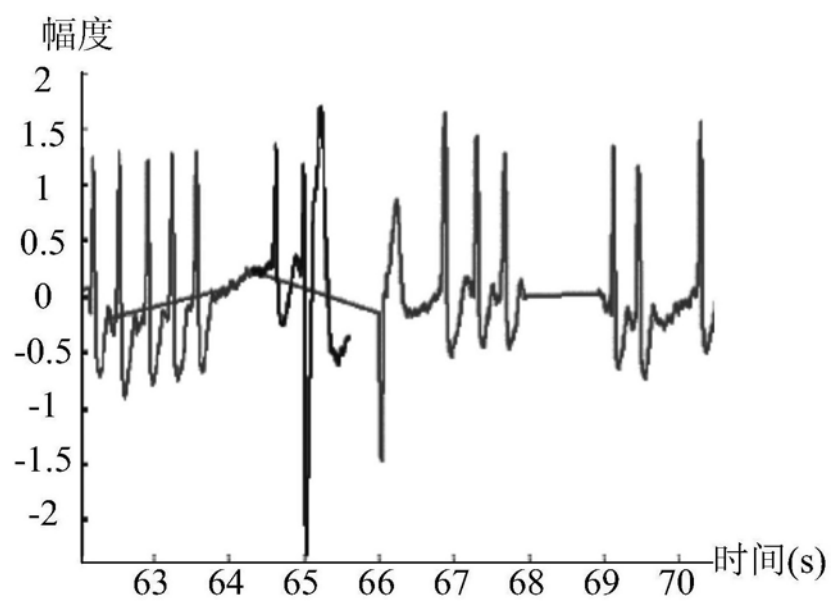


图4b

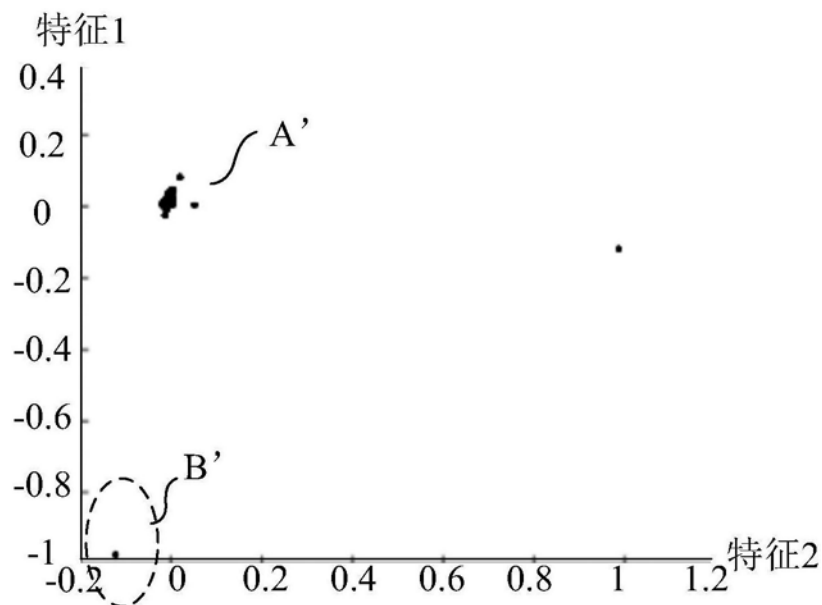


图4c

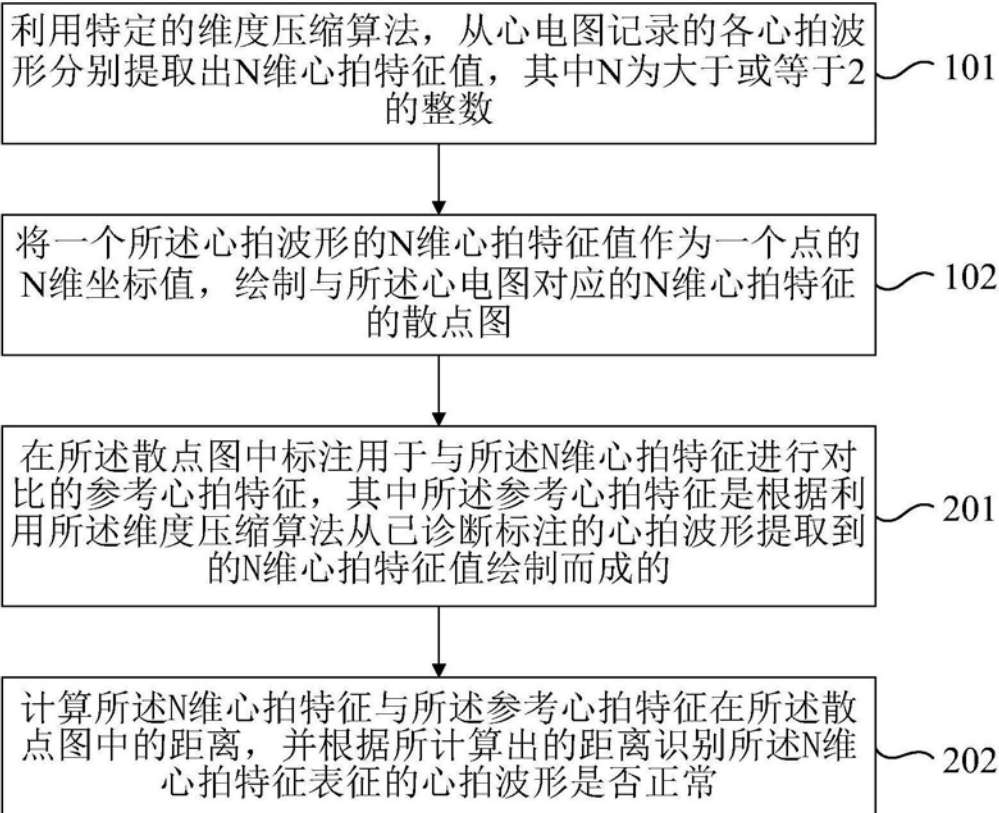


图5

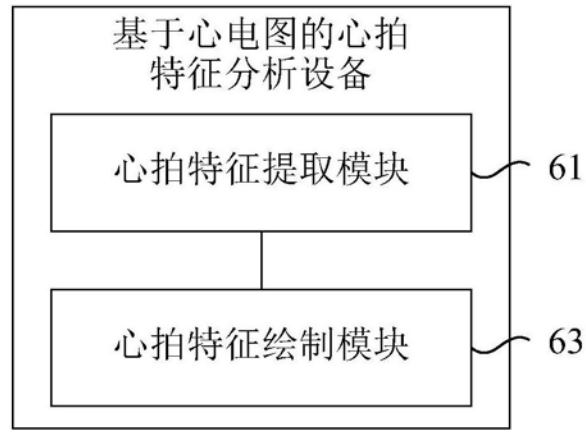


图6

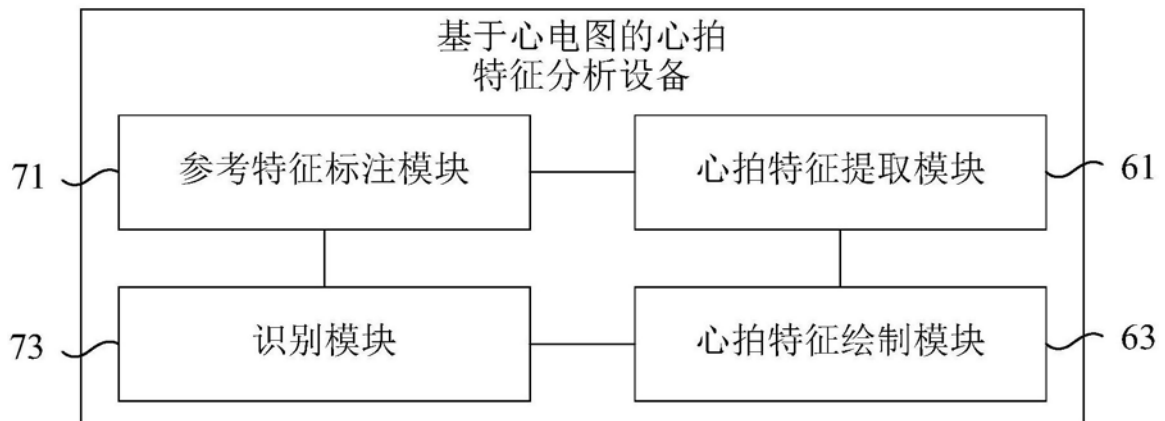


图7

专利名称(译)	基于心电图的心拍特征分析方法和设备		
公开(公告)号	CN105962926B	公开(公告)日	2019-01-29
申请号	CN201610244563.4	申请日	2016-04-18
[标]申请(专利权)人(译)	中国人民解放军总医院 北京麦迪克斯科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	中国人民解放军总医院 北京麦迪克斯科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	中国人民解放军总医院 北京麦迪克斯科技有限公司		
[标]发明人	陈韵岱 石亚君 郭军 郜玲 王晋丽 郑小琴 郭艳 文冬凌 郭亚涛 赵成辉 赵立朝 但晴 周军荣 王小鹏 李腾京 苟静凤 董颖 赵丽 张东 高小峰		
发明人	陈韵岱 石亚君 郭军 郜玲 王晋丽 郑小琴 郭艳 文冬凌 郭亚涛 赵成辉 赵立朝 但晴 周军荣 王小鹏 李腾京 苟静凤 董颖 赵丽 张东		

	高小峰
IPC分类号	A61B5/0402 A61B5/00
CPC分类号	A61B5/0402 A61B5/72
代理人(译)	刘新宇
其他公开文献	CN105962926A
外部链接	Espacenet SIPO

摘要(译)

本发明公开了一种基于心电图的心拍特征分析方法和设备，其中，该方法包括：利用特定的维度压缩算法，从心电图记录的各心拍波形分别提取出N维心拍特征值，其中N为大于或等于2的整数；将一个所述心拍波形的N维心拍特征值作为一个点的N维坐标值，绘制与所述心电图对应的N维心拍特征的散点图。利用特定的维度压缩算法，从心电图记录的各心拍波形分别提取N维心拍特征值，绘制得到N维心拍特征的散点图，与原始心电图相比，N维心拍特征的散点图中的正常点与异常点的差异更明显，易于辅助医生进行疾病的初步判断。

