



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 105686826 B

(45) 授权公告日 2021.01.01

(21) 申请号 201510941422.3

A61B 5/336 (2021.01)

(22) 申请日 2015.12.16

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 101627907 A, 2010.01.20

申请公布号 CN 105686826 A

CN 102036606 A, 2011.04.27

(43) 申请公布日 2016.06.22

CN 1797011 A, 2006.07.05

(30) 优先权数据

CN 101609107 A, 2009.12.23

14/571,708 2014.12.16 US

CN 102053184 A, 2011.05.11

(73) 专利权人 韦伯斯特生物官能(以色列)有限公司

CN 102565482 A, 2012.07.11

CN 102680755 A, 2012.09.19

地址 以色列约克尼姆

US 2013109988 A1, 2013.05.02

US 6821256 B2, 2004.11.23

(72) 发明人 A.戈瓦里 Y.埃拉斯

郭学彬,张继春,刘泉,等.微差爆破的波形叠加作用分析.《爆破》.2006,第23卷(第2期),

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

Jingjing Wu, Yanmin Zhang, Xinzha

Zhang, et al. Altered sinoatrial node function and intra-atrial conduction in murine gain-of-function Scn5a+/-ΔKPQ

代理人 陈开泰 叶晓勇

hearts suggest an overlap syndrome.《Am J Physiol Heart Circ Physiol》.2012,

(51) Int. Cl.

审查员 范毅然

A61B 5/28 (2021.01)

A61B 5/291 (2021.01)

A61B 5/384 (2021.01)

A61B 5/366 (2021.01)

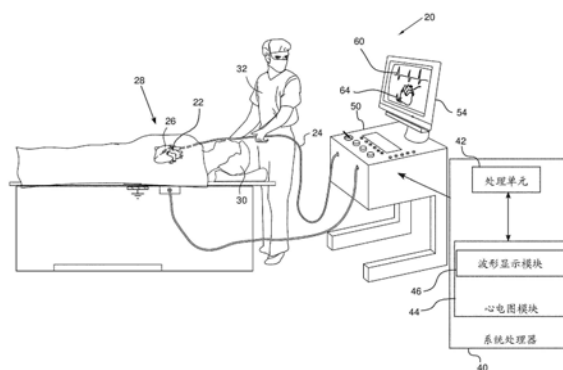
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

检测并显示不规则周期性波形

(57) 摘要

本发明提供了一种用于显示的方法,所述方法包括在多个心脏周期内从受检者的心脏获取电信号。将所述电信号分割成在所述心脏周期中的选定注释点处具有相应开始时间的一连串同步片段。所述方法包括将所述一连串同步片段中的所述同步片段的相应图形表示叠加在显示屏幕上,使得每个片段均首先在对应用于所述片段的相应开始时间的相应显示时间以初始显示强度呈现于所述显示屏幕上。所述方法还包括使叠加在所述显示屏幕上的每个片段的显示强度作为自所述相应显示时间消逝的时间的衰减函数逐渐降低。



1. 一种用于显示的方法,包括:

在多个心脏周期内从受检者的心脏获取电信号;

将所述信号分割成在所述心脏周期中的选定注释点处具有相应开始时间的一连串同步片段;

将所述一连串中的所述同步片段的相应图形表示叠加于显示屏幕上,使得每个片段均首先在对应于所述片段的相应开始时间的相应显示时间以初始显示强度呈现于所述显示屏幕上,

使叠加在所述显示屏幕上的每个片段的显示强度作为自从所述相应显示时间消逝的时间的衰减函数而逐渐降低。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中叠加所述相应图形表示包括将所述同步片段的重叠点处的所述同步片段的所述显示强度相加。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中将所述显示强度相加包括将所述同步片段的选定部分的所述显示强度相加,并且其中所述选定部分小于所述同步片段。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中叠加所述相应图形表示包括彼此相隔所述显示屏幕的选定数目个像素内的所述同步片段的点处的所述同步片段的所述显示强度相加。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中所述选定注释点从所述心脏信号的QRS波群导出。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中叠加所述相应图形表示包括对齐所述同步片段的相应基线。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中叠加所述相应图形表示包括将所述同步片段中每一同步片段的所述选定注释点彼此对齐。

8. 一种设备,包括:

显示屏幕;和

处理器,所述处理器被配置成:

在多个心脏周期内从受检者的心脏获取电信号,

将所述信号分割成在所述心脏周期中的选定注释点处具有相应开始时间的一连串同步片段,

将所述一连串中的所述同步片段的相应图形表示叠加在所述显示屏幕上,使得每个片段均首先在对应于所述片段的相应开始时间的相应显示时间以初始显示强度呈现于所述显示屏幕上,和

使叠加在所述显示屏幕上的每个片段的显示强度作为自从所述相应显示时间消逝的时间的衰减函数而逐渐降低。

9. 根据权利要求8所述的设备,其中叠加所述相应图形表示包括将所述同步片段的重叠点处的所述同步片段的所述显示强度相加。

10. 根据权利要求9所述的设备,其中将所述显示强度相加包括将所述同步片段的选定部分的所述显示强度相加,并且其中所述选定部分小于所述同步片段。

11. 根据权利要求8所述的设备,其中叠加所述相应图形表示包括将彼此相隔所述显示屏幕的选定数目个像素内的所述同步片段的点处的所述同步片段的所述显示强度相加。

12. 根据权利要求8所述的设备,其中所述选定注释点从所述心脏信号的QRS波群导出。

13. 根据权利要求8所述的设备,其中叠加所述相应图形表示包括对齐所述同步片段的

相应基线。

14. 根据权利要求8所述的设备,其中叠加所述相应图形表示包括将所述同步片段中每一同步片段的所述选定注释点彼此对齐。

检测并显示不规则周期性波形

技术领域

[0001] 本发明大体涉及信号的显示,且具体地讲涉及不规则周期性信号的显示。

背景技术

[0002] 在心脏手术期间,尤其可通过观察通常作为电位与时间的关系曲线图的图形形式的电生理数据来监测心脏的状况。尽管心脏处于窦性状况下,但由心脏产生的周期性心电图(ECG)波形相对简单。然而,在心脏的一些非窦性状况下,例如在心房纤颤期间,每个周期性ECG信号可包括可仅出现在一些周期性信号中而不是所有的信号中的一个或多个特征。由于信号的不规则性,故难以区分这些特征。

[0003] 授予Ramanathan等人的PCT专利申请WO 2010/054409描述了一种用于视觉化电生理数据的方法,该专利的公开内容以引用方式并入本文中。存储表示在一段时间内器官的表面上的电活动的电解剖数据。响应于使用者选择而选择所述一段时间内的间隔。响应于使用者选择所述间隔,通过对电解剖数据应用至少一种方法来产生针对使用者选定间隔的生理信息的视觉表示。所述视觉表示空间地表示于所述器官的所述表面的预定区域的图形表示上。

[0004] 授予Takizawa等人的美国专利申请2013/0245476描述了一种心肌激励波形检测器,该专利的公开内容以引用方式并入本文。所述检测器包括波形获取部,所述波形获取部在预设周期中从在发生心房纤颤中间测量的心脏内心电图获取波形。该公开内容据称示出依据在该公开内容中有所描述的分析技术计算的平均导电时间的结果。

[0005] 授予Afonso的美国专利申请2007/0208260描述了一种用于呈现代表患者的电生理活动的信息(例如复杂碎裂心电图信息)的系统,该专利的公开内容以引用方式并入本文。该公开内容描述了一种呈现装置,所述装置呈现与在患者心脏模型上测量电描记图的位置相关联的电描记图信息。

[0006] 以引用方式并入本专利申请的文献将被视作本申请的整体部分,不同的是,就任何术语在这些并入文献中以与本说明书中明确或隐含地作出的定义矛盾的方式定义而言,应仅考虑本说明书中的定义。

发明内容

[0007] 本发明的实施例提供了一种用于显示的方法,所述方法包括:

[0008] 在多个心脏周期内从受检者的心脏获取电信号;

[0009] 将所述信号分割成在所述心脏周期中的选定注释点处具有相应开始时间的一连串同步片段;

[0010] 将所述一连串中的所述同步片段的相应图形表示叠加在显示屏幕上,使得每个片段均首先在对应用于所述片段的相应开始时间的相应显示时间以初始显示强度呈现于所述显示屏幕上;和

[0011] 使叠加在所述显示屏幕上的每个片段的显示强度作为自从所述相应显示时间消

逝的时间的衰减函数逐渐降低。

[0012] 通常,叠加所述相应图形表示包括将所述同步片段的重叠点处的所述同步片段的显示强度相加。将所述显示强度相加可包括将所述同步片段的选定部分的显示强度相加,其中所述选定部分小于所述同步片段。

[0013] 在本发明所公开的实施例中,叠加所述相应图形表示包括将彼此相隔不超过所述显示屏幕的选定数目个像素的所述同步片段的点处的所述同步片段的所述显示强度相加。

[0014] 在本发明所公开的另一实施例中,所述选定注释点是从所述心脏信号的QRS波群导出。

[0015] 在本发明所公开的另一实施例中,叠加所述相应图形表示包括对齐所述同步片段的相应基线。

[0016] 在替代实施例中,叠加所述相应图形表示包括将所述同步片段中每一同步片段的所述选定注释点彼此对齐。

[0017] 根据本发明的实施例还提供有一种设备,所述设备包括:

[0018] 显示屏幕;和

[0019] 处理器,所述处理器被配置成:

[0020] 在多个心脏周期内从受检者的心脏获取电信号,

[0021] 将所述信号分割成在所述心脏周期中的选定注释点处具有相应开始时间的一连串同步片段,

[0022] 将所述一连串中的所述同步片段的相应图形表示叠加在所述显示屏幕上,使得每个片段均首先在对应于所述片段的相应开始时间的相应显示时间以初始显示强度呈现于所述显示屏幕上,和

[0023] 使叠加在所述显示屏幕上的每个片段的显示强度作为自从所述相应显示时间消逝的时间的衰减函数逐渐降低。

[0024] 结合附图,通过以下对本发明实施例的详细说明,将更全面地理解本发明,其中:

附图说明

[0025] 图1为根据本发明的实施例的波形显示系统的示意图;

[0026] 图2为根据本发明的实施例从心脏导出的ECG信号的示意性电位与时间的关系曲线图;

[0027] 图3为根据本发明的实施例在实施所述波形显示系统时进行的步骤的流程图;和

[0028] 图4示出例示根据本发明的实施例在所述流程图的所述步骤中执行的动作中的一些动作的示意性曲线图;和

[0029] 图5例示根据本发明的实施例叠加在显示屏幕上的波形的不同片段。

具体实施方式

[0030] 概述

[0031] 在例如一些类型的心房纤颤等心脏的某些状况下,每个周期性ECG(心电图)信号均可包括仅出现在一些信号中而不是所有的信号中的一个或多个特征。这些不规则地重复出现的波形在当其的确重复出现时,重复出现是在信号中的大致相同位置(在时间上)的意

义上为周期性的。由于不规则性，故波形难以区分。

[0032] 本发明的实施例提供了一种用于观察ECG信号以使得不规则地重复出现的波形更加可见的方法。从受检者的心脏获取一组信号，该组是在受检者的多个心脏周期内获取的。处理器将所述信号分割成一连串同步片段，所述一连串同步片段使用共同注释点作为所述片段中每一片段的开始时间。典型的片段使用所述ECG信号的QRS波群的一部分作为开始时间，并且使用随后的QRS波群作为结束时间，以限定所述片段。

[0033] 使用所述共同注释点作为所述片段的对准点将所述同步片段的图形表示在显示屏幕上彼此叠加。所述叠加片段也可被彼此叠加成使得其基线对齐。在对应于所述片段的相应开始时间的相应显示时间在所述显示屏幕上呈现所述片段。此外，以共同初始显示强度显示每个片段，并且使每个片段的显示强度作为自从所述片段于所述显示屏幕上的初始呈现消逝的时间的衰减函数而降低。因此，在所述显示屏幕上通常存在多个具有不同强度的不同信号。

[0034] 在所述片段的点或区域重叠情况下，将重叠点的显示强度相加。所述相加着重所述信号中的不规则地重复出现的波形，从而使所述波形比在现有技术信号显示中明显更加可见。

[0035] 对系统的描述

[0036] 现在参考图1，图1为根据本发明的实施例的波形显示系统20的示意图。系统20通常在有关身体器官的医疗手术期间使用，且在本文说明中，所述身体器官以举例的方式假定包括其中应用所述系统来显示心电图 (ECG) 信号的心脏。通常，所述系统在心脏经历心房纤颤时使用，且所述ECG信号可为心内信号或从处于心脏外部的的位置 (例如从患者的皮肤) 导出的信号。然而，应当理解，系统20可用于心脏的其它状态，包括窦性节律状态，或用于其它信号，例如脑电图 (EEG) 信号。

[0037] 为清楚起见，除非另有说明，否则在下述说明中，由系统20显示的信号假定为ECG信号。

[0038] 本文说明假定系统20使用探针24从心脏22感测心内ECG信号。假定探针的远端26具有用于感测信号的电极28。通常，探针24包括导管，所述导管在由系统20的使用者32进行的医疗手术期间插入受检者30的身体中。在本文说明中，使用者32假定为医疗专业人员。

[0039] 系统20可由系统处理器40控制，所述系统处理器包括与ECG模块44通信的处理单元42。模块44又包括波形显示模块46。处理器40可安装在控制台50中，所述控制台包括操作控制件，所述控制件通常包括定点装置，例如鼠标或轨迹球。专业人员32使用所述定点装置来与所述处理器交互作用，此操作如下所述可用于在显示屏幕54上向所述专业人员呈现由系统20产生的结果。

[0040] 所述屏幕显示ECG模块44对ECG信号的分析和处理的结果。通常，所得ECG信号以电位与时间的关系曲线图的形式呈现于屏幕54上，且这样一个曲线图的示意性例子60例示于图1中。(更详细曲线图示出于下文所述的图2中。) 然而，所得ECG信号也可由处理器40用来导出与所述ECG信号相关联的其它结果，例如局部启动时间 (LAT)。这些结果通常以心脏22的内表面的三维 (3D) 标测图64的形式呈现于屏幕54上。

[0041] 处理器40使用存储在所述处理器的存储器中的软件来操作系统20。例如，所述软件可以电子形式通过网络下载到处理器40，或者另选地或除此之外，所述软件可被提供和/

或存储在非临时性有形介质(例如磁存储器、光学存储器、或电子存储器)上。

[0042] 处理器40通常包括其它模块,例如探针跟踪模块、测量远端26上的力的力模块、以及向电极28或所述远端中的另一个电极提供稳压电源的消融模块。为简明起见,图1未示出此类模块。由加利福尼亚州钻石吧市的Biosense Webster公司(Biosense Webster, of Diamond Bar, CA,)生产的**Carto**[®]系统使用此类模块。

[0043] 图2为根据本发明的实施例从心脏22导出的ECG信号的示意性电位与时间的关系曲线图100。以举例的方式,曲线图100例示出现在ECG信号中的六个QRS波群,所述波群以基本上规则的间隔重复,并且将所述信号划分成五个片段102、104、106、108和110。以窦性节律跳动的心脏(即,“正常”心脏)产生除了连续QRS波群之间的微小变化之外还包括规则重复的基本上无变化的片段的ECG信号。然而,尽管曲线图100为周期性的,从而具有重复QRS波群,但连续片段为不规则的。因此,片段102、106和110具有所述片段中的相应峰120、122和124,而片段104和108则没有此类峰。这样一个不规则但周期性波形是在一些类型的心房纤颤期间产生的信号的典型特征。

[0044] 图3为在实施系统20时由处理器40连同模块44和46进行的步骤的流程图,且图4示出了例示根据本发明的实施例在所述步骤中执行的动作中的一些动作的示意性曲线图。图2还用于例示流程图步骤的动作中的一些动作。

[0045] 在初始步骤200中,处理器40接收例如曲线图100所示的一系列心脏信号。

[0046] 在分割步骤202中,所述处理器将所述一系列心脏信号分割成一连串片段,所述一连串片段使用选定注释点作为所述片段中每一片段的基准开始时间。通常,所述注释点是从由电极28接收的信号导出。另选地,所述注释点是从可由所述导管上的另一个电极获取的另一个ECG信号导出,或者另选地作为来自体表电极的体表信号。以举例的方式,曲线图100的片段的选定注释点假定为QRS波群的峰,且每个片段均假定终止于下一个连续QRS波群处。所述一连串片段102、104、106、108和110在其已被分割之后例示于图4中。

[0047] 在同步步骤204中,使所述一连串片段与所述选定注释点同步。所述同步通过位于垂直线114上的每个片段的初始QRS波群的峰例示于图4中。

[0048] 在显示步骤206中,在显示屏幕54上呈现所述连续同步片段的曲线图,所述片段根据所述选定注释点彼此对齐和叠加。在一些实施例中,专业人员32通常通过对多组叠加片段的初步观察来选择待用于所述选定注释点的信号(不同的可能信号在上文描述于步骤202中),以便确定赋予最稳定同步的信号。通常,所述对齐还包括对齐每个片段的估计基线。每个片段首先在对应于所述片段的所述开始时间的显示时间以初始显示强度呈现。

[0049] 在初始呈现之后,允许每个片段的显示强度根据自从所述初始呈现消逝的时间的预定衰减函数而衰减。典型的衰减函数在相邻的片段之间的时间周期内使所述强度线性地降低15%,以使得在七个时间周期之后,所述显示强度为零,即,不显示所述片段。然而,也可使用任何其它方便的函数来降低强度。

[0050] 图4例示根据图2所示片段的呈现时间的曲线图100的五个片段的不同显示强度。因此,在图2中,最近的片段为片段110,且与片段110的呈现时间相比,自所述片段中每个片段的呈现的消逝时间贯穿片段108、106、104和102单调地增加,以使得片段102具有最大消逝时间。为清楚起见,图4示出了垂直分开的不同片段。由于相应片段108、106、104和102的消逝时间增加,故所述片段的显示强度降低。以举例的方式,假定上文所述的15%的线性强

度降低,且片段110的强度为1,则片段108、106、104和102具有0.85、0.7、0.55和0.4的相应强度。

[0051] 图5例示根据本发明的实施例叠加在显示屏幕54上的不同片段。当叠加所述片段时,处理器40将所述曲线图的重叠点的强度相加。所述相加增强在不规则基础上重复的曲线图区域的可见度。因此,如所示,在叠加片段102、104、106、108和110中,峰120、122和124重叠,以使得重叠点的强度与所述曲线图的非重叠部相比强度提高。如图4所示,峰120、122和124具有相应强度0.4、0.7和1,以使得重叠峰具有2.1的标称强度。图5例示具有2的屏幕54上的强度的重叠峰。

[0052] 上述实施例已假定根据自从其在所述显示屏幕上的首次呈现在所述屏幕上消逝的时间给每个片段指派强度,且在所述片段重叠情况下,将所述强度相加。在本发明的替代实施例中,不是对完整的片段应用强度相加,而是仅对所述片段中每一片段的一部分应用强度相加。通常,对其应用相加的部分由专业人员32选择。

[0053] 例如,专业人员可选择仅对每个片段的中央75%应用相加。此类型的限制使系统20能够仅通过提高其强度来增强专业人员感兴趣的片段的选定部分,而不增强其他部分,例如所述片段的开始QRS波群和/或结束QRS波群。

[0054] 在另一替代实施例中,不是在片段重叠情况下(例如,在两个或更多个片段具有占据屏幕54上的相同像素的部分情况下)将强度相加,而是强度可被配置成在两个或更多个片段具有占据彼此接近的像素的部分的情况下相加。接近程度可由专业人员32选择,且可例如在部分在选定数目(例如,2)内的情况下具有彼此的像素。允许此类型的相加为专业人员提供将感兴趣的部分相加的能力,即使通常因噪声而在感兴趣的部分之间存在微小变化。所述相加的结果可在彼此接近的像素的平均位置以相加的强度作为一个或多个像素呈现于屏幕54上。

[0055] 应当理解,上述实施例以举例的方式引用,并且本发明并不限于上文具体示出和描述的内容。相反,本发明的范围包括上述各种特征的组合和子组合以及它们的变型和修改,所属领域的技术人员在阅读上述说明时将会想到所述变型和修改,并且所述变型和修改并未在现有技术中公开。

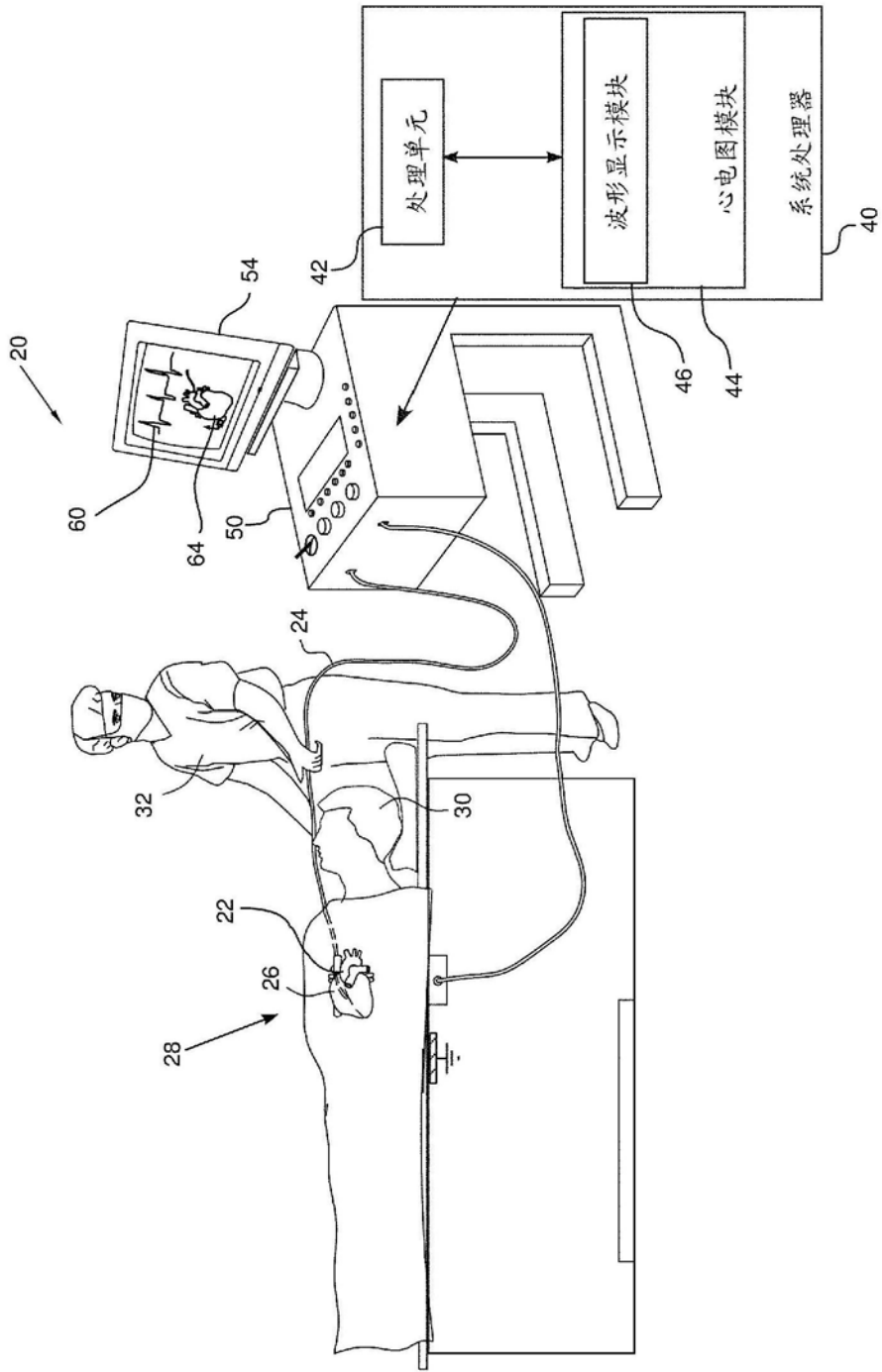


图1

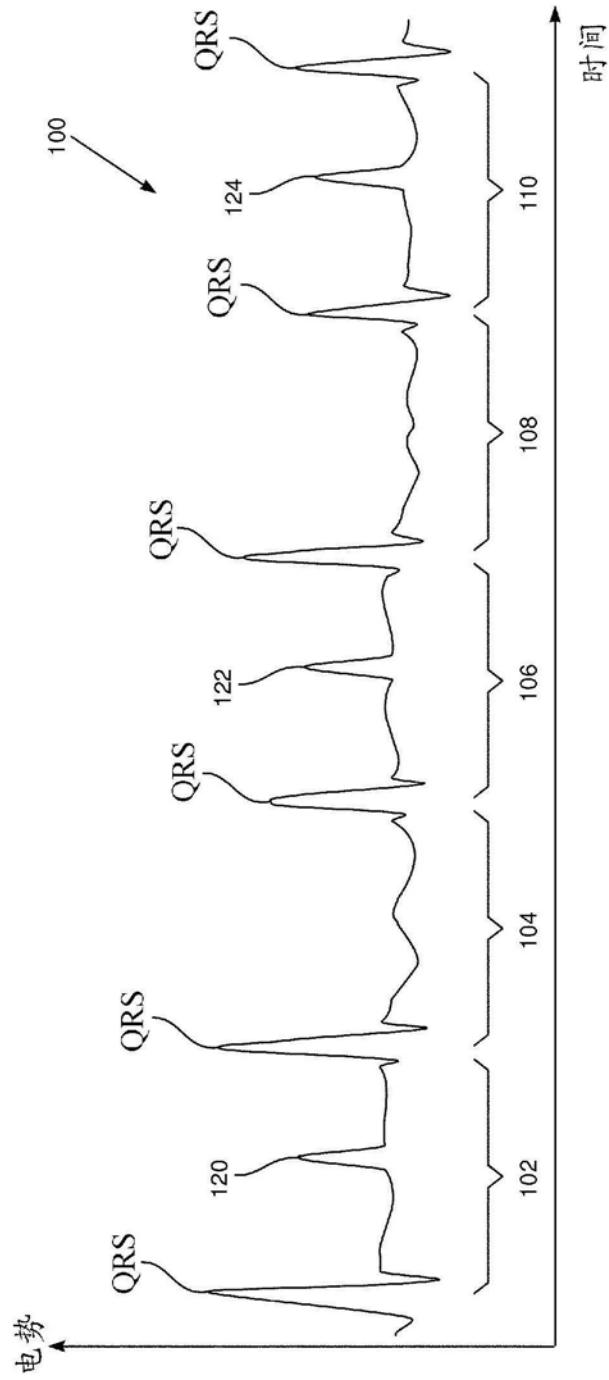


图2

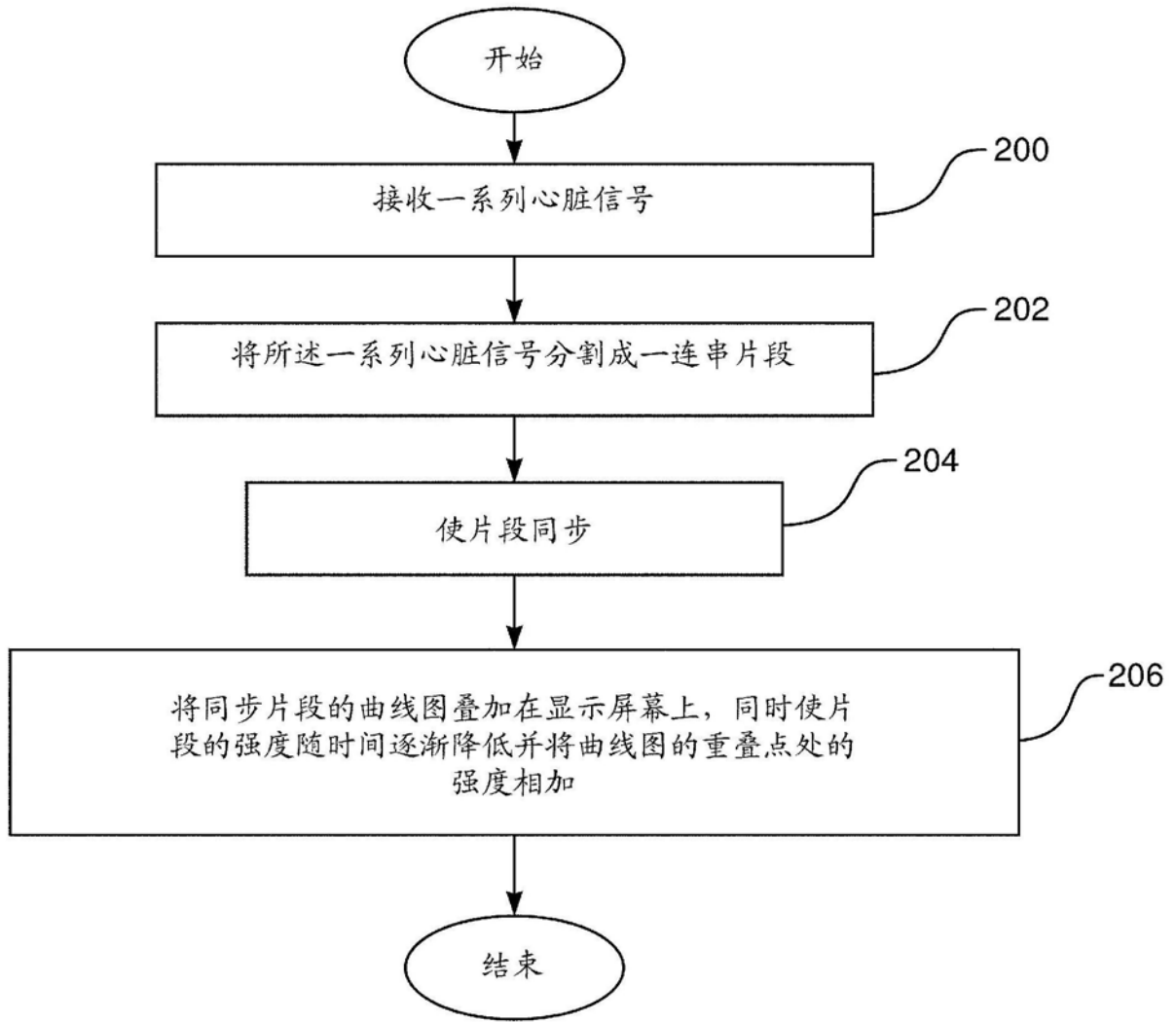


图3

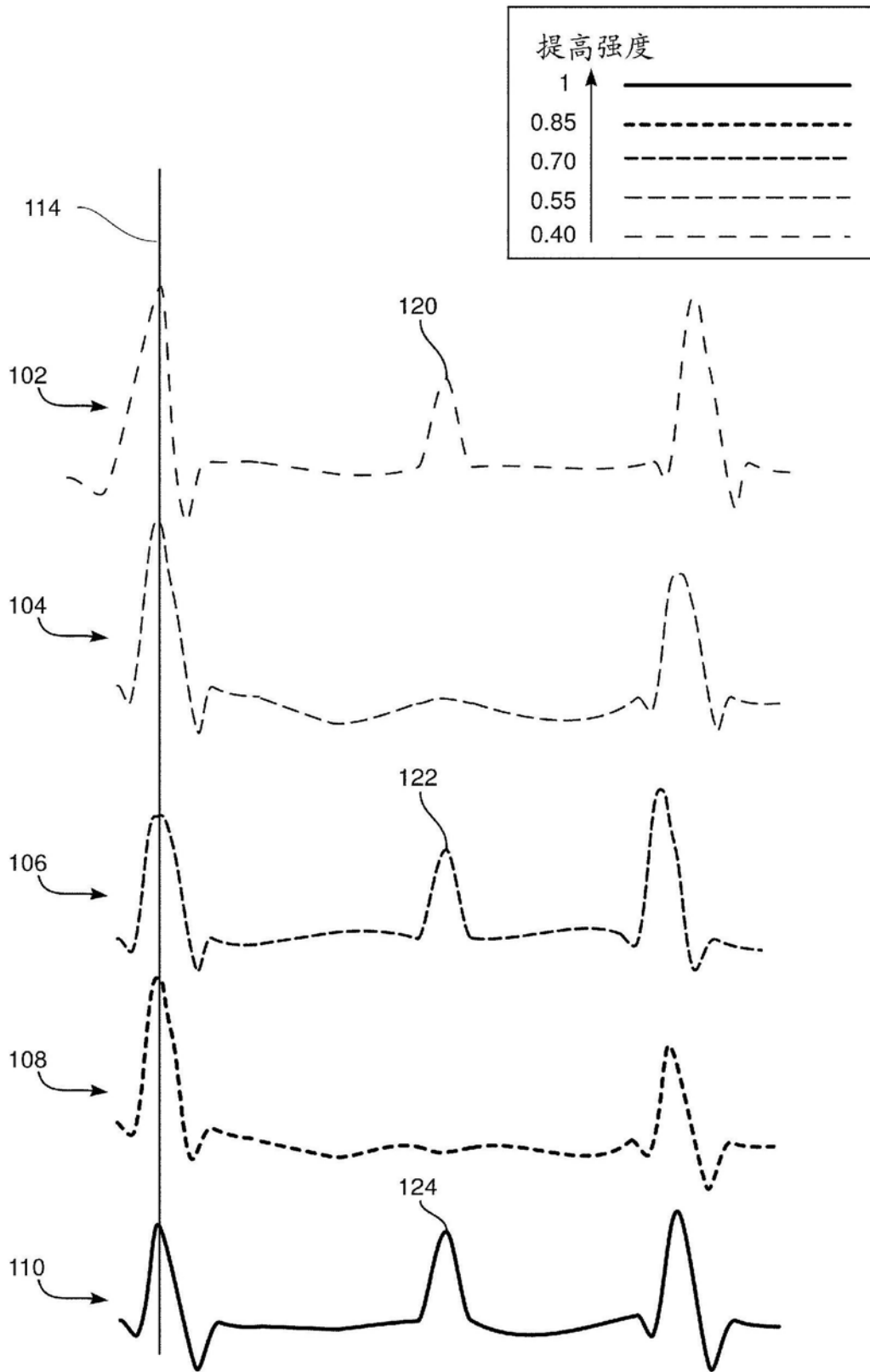


图4

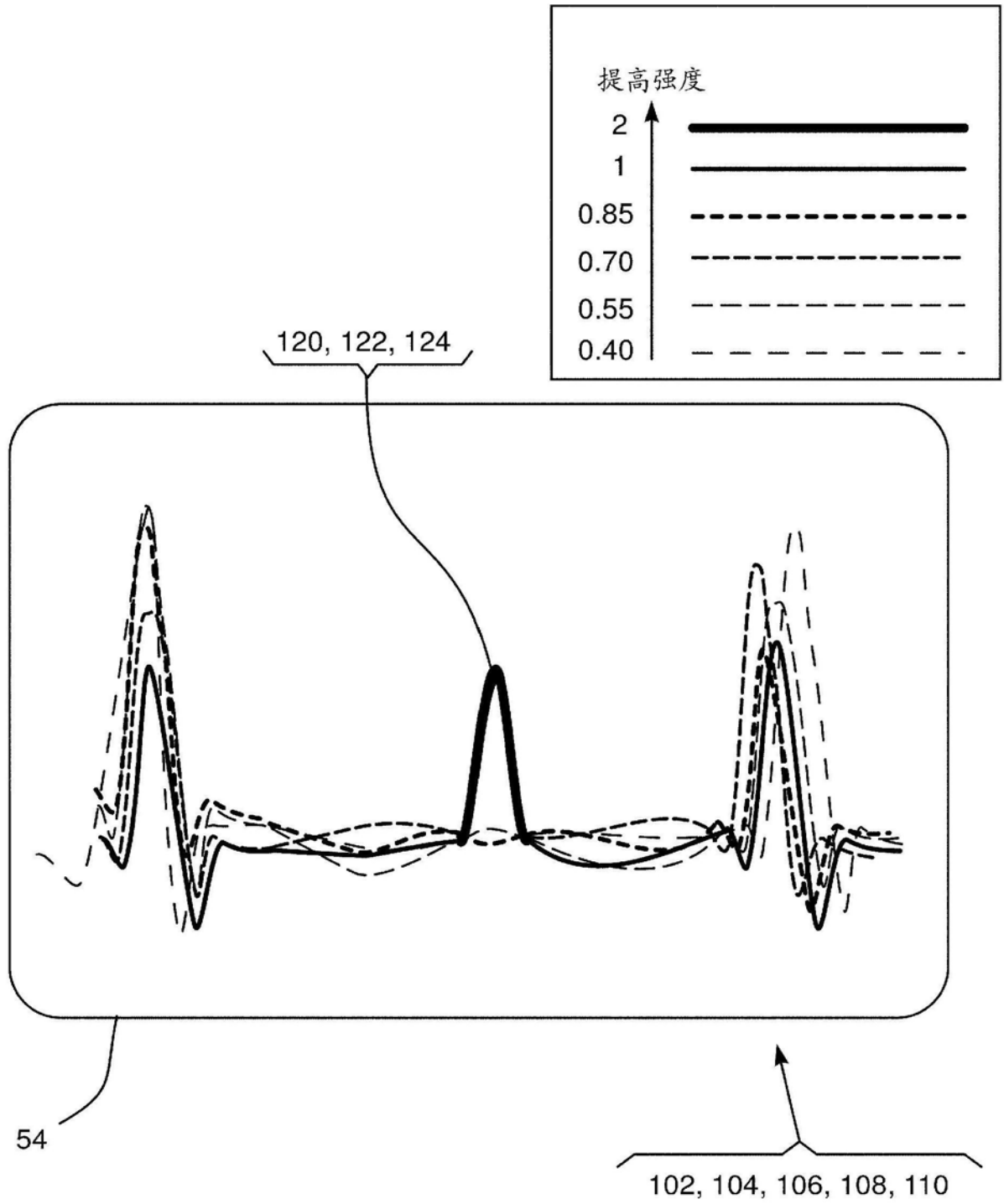


图5