



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103957782 B

(45)授权公告日 2016.12.07

(21)申请号 201280058857.8

(22)申请日 2012.09.25

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103957782 A

(43)申请公布日 2014.07.30

(30)优先权数据
13/250,676 2011.09.30 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.05.29

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2012/056987 2012.09.25

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/048980 EN 2013.04.04

(73)专利权人 美敦力公司
地址 美国明尼苏达州

(72)发明人 B·D·冈德森 K·J·克莱克纳
K·T·奥斯迪吉恩 A·S·帕特尔
J·桑切斯

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100
代理人 张欣

(51)Int.Cl.
A61B 5/044(2006.01)
A61B 5/0452(2006.01)
A61N 1/372(2006.01)

(56)对比文件
US 2008/0270036 A1,2008.10.30,
US 6301503 B1,2001.10.09,
US 2005/0137485 A1,2005.06.23,
审查员 赵实

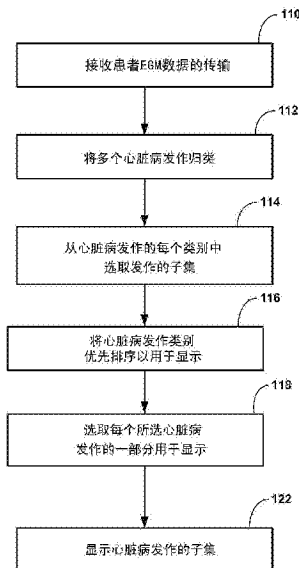
权利要求书1页 说明书22页 附图13页

(54)发明名称

电描记图概要

(57)摘要

本公开涉及生成并显示电描记图(EGM)概要以供医师或其他临床医生使用。植入式医疗设备(IMD)将多个心脏病发作的EGM信号数据发送至外部计算设备。外部计算设备选择这些心脏病发作的子集,其信息或图像被显示给用户。在各示例中,可至少部分地根据对心脏病发作的回顾性分析分类来选择心脏病发作用于显示。



1. 一种医疗设备,包括:

通信模块,配置为从植入式医疗设备IMD处接收电描记图EGM信号数据,所述EGM信号数据包括多个心脏病发作,所述多个心脏病发作中每一个由所述IMD分类为如下各项中的至少一项:室性心动过速/心室纤颤(VT/VF)发作、室上性心动过速(SVT)发作、无刺激室性心动过速(VTNS)发作、房性心动过速/心房纤颤(AT/AF)发作、监测的室性心动过速(VT)发作、或心室过感测(VOS)发作;

处理器,配置为:

为所述多个心脏病发作中的每一个进行回顾性分析,所述回顾性分析基于所述医疗设备的发作分类规则提供回顾性分析分类;并且

对于所述多个心脏病发作中的每一发作类别,选择子集用于显示,该选择至少部分地基于所述IMD分类和所述回顾性分析分类中的至少一项,其中对于每个包括有至少一个发作的发作类别,对应子集包括多于或等于一个发作且少于或等于预定数量的发作;以及

图形用户界面,配置为显示所述多个心脏病发作的所选对应子集的概要。

2. 根据权利要求1所述的设备,其特征在于,所述图形用户界面还配置为显示所述多个心脏病发作的所述子集中的每个发作的所述EGM信号的一部分的缩略图。

3. 根据权利要求2所述的设备,其特征在于,所述处理器还配置为基于所述EGM信号的一部分来选择所述缩略图中的所述EGM信号的部分用于进行所述回顾性分析分类。

4. 根据权利要求1所述的设备,其特征在于,还包括图形用户界面,配置为显示与选择用于显示的所述多个心脏病发作的所述子集中的每个发作相关联的信息。

5. 根据权利要求4所述的设备,其特征在于,其中为所述多个心脏病发作的所述子集中的每个发作显示的信息包括所述IMD分类的指示和所述回顾性分析分类的指示。

6. 根据权利要求4所述的设备,其特征在于,为所述多个心脏病发作的所述子集中的每个发作显示的信息包括由所述处理器生成的、关于所述回顾性分析分类的基础的批注。

7. 根据权利要求1所述的设备,其特征在于,所述处理器还配置为将IMD分类的每种类型优先排序以在所述图形用户界面上显示,并且所述图形用户界面还配置为至少部分地基于所述优先排序来显示所选择的心脏病发作。

8. 根据权利要求7所述的设备,其特征在于,所述处理器还配置为基于EGM概要规则将IMD分类的每种类型优先排序。

9. 根据权利要求1所述的设备,其特征在于,所述处理器还配置为从所述多个心脏病发作选择具有独特形态的一个或多个室性心动过速/心室纤颤(VT/VF)发作。

10. 根据权利要求1所述的设备,其特征在于,所述处理器还配置为选择具有冲突的IMD分类和回顾性分析分类的所述多个心脏病发作中的每个发作,作为所述子集的一部分。

11. 根据权利要求1所述的设备,其特征在于,所述处理器还配置为至少部分地基于所述IMD分类和所述回顾性分析分类来选择所述心脏病发作的子集。

电描记图概要

技术领域

[0001] 本发明涉及由外部计算设备基于从植入式医疗设备(IMD)取回的信息生成的电描记图(EGM)概要。

背景技术

[0002] 为了收集和存储大量的生理数据,各种类型的IMD的容量都在增加。一些IMD实现预编程的算法来处理所收集的生理数据,例如来诊断特定患者情况和/或引导由IMD递送的治疗。一些IMD(诸如植入式心脏起搏器-复律器-除颤器)可实现算法来检测并分类心律失常发作,响应于此IMD可递送治疗,诸如除颤电击。

[0003] IMD还可实现一个或多个算法,以通过例如跟踪生理感知问题和/或设备阻抗变化的事件特性来监测设备的完好性。像任何其他人造装置一样,植入式医疗设备的某些组件易遭受故障或失效,例如由于植入时的操作错误或由于在设备使用寿命期间组件的正常“磨损”。这些故障或失效可导致由IMD感测并误认为是生理信号的伪信号,藉此影响分类发作时IMD执行的数据分析的准确性。

[0004] 已经开发出许多复杂的数据处理算法,以对由IMD收集的数据执行更详细的分析。这些算法中有一些已编程在外部医疗设备上,该外部医疗设备可(例如)经由遥测无线耦合至IMD以将数据从IMD传送到外部设备。可选地,有一些算法已编程在计算机上,这些计算机并不无线地耦合至该设备,且数据在盘片上或经由网络从外部医疗设备传送到计算机,例如个人计算机或者膝上型计算机。

[0005] 这样的外部算法可处理从IMD接收到的数据以得出关于发作分类的一些结论和表示设备完好性事件的事件,并且还可按允许医师或临床医师进一步分析数据的格式来提供数据呈现。对于从IMD传送来的数据的这类辅助分析,可揭示出设备完好性的问题和/或由IMD执行的一个或多个分析中的错误,这些问题和错误分析已导致对IMD所检测的发作的误分类。这类辅助分析因而可帮助主治医师或其他临床医生决定因为由辅助分析检出的故障或失效而重新放置或更换设备的某些部分/组件,以及/或者决定对植入的设备重新编程以防止将来出现误分类错误。

[0006] 用于后期处理与心律失常发作(由植入式复律器-除颤器(ICD)检测并分类)相关联的数据的算法所利用的方法,描述于题为“用于后期处理医疗设备检测的发作的方法与装置”(METHOD AND APPARATUS FOR POST-PROCESSING OF EPISODE DETECTED BY A MEDICAL DEVICE)的共同转让的美国专利No.7894883,该专利的全部内容以引用方式并入本文。适合于标识并分类指示设备完好性问题(特别是与设备的导线组件相关联的故障或失效)的事件的算法所利用的方法的示例,描述于题为“用于包括可植入组件的医疗系统的故障解决方法”(TROUBLESHOOTING METHODS FOR A MEDICAL SYSTEM INCLUDING IMPLANTABLE COMPONENTS)的共同转让的美国专利No.7539540和题为“用导线阻抗测量来确定与导线相关的状态的方法与装置”(METHOD AND APPARATUS FOR IDENTIFYING LEAD-RELATED CONDITIONS USING LEAD IMPEDANCE MEASUREMENTS)的美国专利No.7047083,这

两个专利的全部内容以引用方式并入本文。

发明内容

[0007] 总体上,本公开描述了用于生成并显示供医师或其他临床医生使用的EGM概要的技术。植入式医疗设备(IMD)将一些心脏病发作(cardiac episode)的EGM信号数据发送至外部计算设备。外部计算设备自动地选择心脏病发作的子集,其信息或图像被显示给用户。

[0008] 在一个示例中,一种方法包括:从植入式医疗设备(IMD)接受心电图描记图(EGM)信号数据,EGM信号数据包括多个检测到的心脏病发作,所述多个心脏病发作中的每一个被IMD分类为室性心动过速/心室纤颤(VT/VF)发作、室上性心动过速(SVT)发作、非持续室性心动过速(VTNS)发作、房性心动过速/心房纤颤(AT/AF)发作、监测的VT发作,或心室过感测(VOS)发作中的至少一项。该方法还包括对多个心脏病发作中的每一个进行回顾性分析,该回顾性分析提供回顾性分析分类,并用处理器至少部分地基于IMD分类和回顾性分析分类中的至少一项来选择多个心脏病发作的子集用于显示,其中对于每个发作类别包括至少一个发作,该子集包括多于或等于一个发作且少于或等于预定数量的发作。

[0009] 在另一个示例中,本公开涉及一种系统,所述系统包括:用于从植入式医疗设备处接收心电图描记图(EGM)信号数据的通信模块,该EGM信号数据包括多个心脏病发作,该多个心脏病发作的每一个由植入式医疗设备分类为室性心动过速/心室纤颤(VT/VF)发作、室上性心动过速(SVT)发作、无刺激室性心动过速(VTNS)发作、房性心动过速/心房纤颤(AT/AF)发作、监测的VT发作、或心室过感测(VOS)发作中的至少一项;处理器,用于对多个心脏病发作中的每一个进行回顾性分析,该回顾性分析提供回顾性分析分类,并至少部分地基于植入式医疗设备分类和回顾性分析分类中的至少一项来选择所述多个心脏病发作的子集用于显示,其中每个发作类别包括至少一个发作,子集包括多于或等于一个的发作且少于或等于预定数量的发作。该系统还包括图形用户界面,该图形用户界面用来显示多个心脏病发作的所选子集的概要。

[0010] 在另一个示例中,本公开涉及包含指令的计算机可读介质。该指令致使可编程处理器从植入式医疗设备(IMD)处接收心电图描记图(EGM)信号数据,EGM信号数据包括多个检测到的心脏病发作,该多个检测到的心脏病发作的每一个被IMD分类为室性心动过速/心室纤颤(VT/VF)发作、室上性心动过速(SVT)发作、非持续室性心动过速(VTNS)发作、房性心动过速/心房纤颤(AT/AF)发作、监测的VT发作、或心室过感测(VOS)发作中的至少一项;对多个心脏病发作中的每一项进行回顾性分析,该回顾性分析提供回顾性分析分类;并至少部分地基于IMD分类和回顾性分析分类中的至少一项来选择多个心脏病发作的子集用于显示,其中每个发作类别包括至少一个发作,该子集包括多于或等于一个的发作且少于或等于预定数量的发作。

[0011] 在另一个示例中,本公开涉及一种系统,该系统包括:用于从植入式医疗设备(IMD)处接收心电图描记图(EGM)信号数据的装置,该EGM信号数据包括多个检测的心脏病发作,所述多个心脏病发作的每一个由IMD分类为室性心动过速/心室纤颤(VT/VF)发作、室上性心动过速(SVT)发作、非持续室性心动过速(VTNS)发作、房性心动过速/心房纤颤(AT/AF)发作、监测的VT发作、或心室过感测(VOS)发作中的至少一项;以及用于选择的装置,用处理器至少部分地基于IMD分类和回顾性分析分类中的至少一项来选择多个心脏病发作的子集

用于显示,其中每个发作类别包括至少一个发作,所述子集包括多于或等于一个发作且少于或等于预定数量的发作。

[0012] 在以下的附图和说明中阐述一个或多个示例的细节。根据所述的说明和附图以及权利要求书,本发明的其他特征、目的和优点能够显见。

附图说明

[0013] 图1是说明用于监测和治疗心脏病发作并提供发作的概要的示例性系统的概念图。

[0014] 图2是说明图1的植入式医疗设备的概念图。

[0015] 图3是说明监测EGM信号的示例性IMD的框图。

[0016] 图4是说明示例性系统的框图,该系统包括诸如服务器之类的外部设备以及一个或多个计算设备。

[0017] 图5是说明图4的计算设备的示例性配置的框图4。

[0018] 图6是说明与本公开的示例相一致的创建EGM概要的示例性方法的流程图。

[0019] 图7是说明与本公开的示例相一致的产生EGM报告的示例性方法的流程图。

[0020] 图8是说明与本公开的示例相一致的示例性回顾性分析算法的流程图。

[0021] 图9A示出由IMD检测到的心脏病发作的一个示例性间期图。

[0022] 图9B示出由IMD检测到的心脏病发作的另一个示例性间期图。

[0023] 图10示出比较两个EGM片断的示例性方法。

[0024] 图11示出心脏病发作的示例性显示。

[0025] 图12A-12D示出示例性心脏病发作的时间线。

具体实施方式

[0026] 本公开涉及用于自动生成概要向用户(例如医师或临床医师)显示的技术。IMD将关于多个由IMD标识的心脏病发作的信息发送至外部计算设备。外部计算设备选择要呈现给用户的心脏病发作的子集。该选择可基于一组优先规则。在一些示例中,这些优先规则至少部分地基于来自用户的输入被设置。所选的心脏病发作数量可基于默认数量,以限制呈现给用户的信息量。在其他示例中,该数量可由用户定制。

[0027] 由IMD传送到外部计算设备的信息可包括例如EGM数据、标记通道数据、IMD进行的心脏病发作分类、提供的治疗、以及心脏病发作的时间和日期。外部计算设备可使用由IMD提供的信息来基于一组优先规则选择发作以使其包括在呈现给用户的EGM概要中。

[0028] 优先规则可包括使用由IMD提供的信息基于由IMD提供的分类将这些发作归类。发作分类可包括(例如)室性心动过速/心室纤颤(VT/VF)发作(其中电击由IMD递送)、室上性心动过速(SVT)发作、监测的VT发作、非持续性VT(VTNS)发作、房性心动过速/心房纤颤(AT/AF)发作、心室过感测(VOS)发作、症状性发作、心室感测发作和心动过缓发作。

[0029] 计算设备或其他外部设备可从每个发作类型选择发作。在一些示例中,可从每一类别中选择相同数量的发作。在其他示例中,某些类别可被给予优先权,可从该优先类别中选择更多的示例性发作。例如,与SVT发作相比,可呈现更大量的VT/VF发作。

[0030] 在选择VT/VF发作时,外部设备可考虑的信息包括(例如)心室或心房率的规律性、

在给定事件期间递送给患者的电击数、对于给定发作而递送的抗心动过速起搏(ATP)脉冲串的数量、在需要ATP的发作中是否发生加速、治疗的严重性、或发作的定时。外部设备还可基于如下各项来选择VT/VF发作:发作的长度、平均心室或心房周期长度、或在发作期间心房感测事件率与心室感测事件率之比。在一些示例中,外部设备可基于独特的间期形态的出现或者确定某个特定腔室引导节律的情况来选择个别发作。

[0031] 在其中外部设备提供了对从IMD发送的心脏病发作的回顾性分析的情况下,外部设备可对发作作出选择,该选择基于外部设备无能力进行事件分类、算法的分类结果、算法的分类置信度、分类理由(rationale)、外部设备和IMD之间的分类冲突、或临床医生的意见与外部设备或IMD分类之间的冲突。

[0032] 包括于EGM概要的SVT发作可基于如下各项来选择:例如持续时间、不给予治疗的原因、心室间期长度、或发作的定时。代表性的SVT发作也可基于事件期间所感测R波的形态来选择。在一些示例中,SVT发作可标注有不给予治疗的主要原因。如果包括在EGM概要中,标注例如可出现在心脏病发作的EGM信号的缩略图旁。

[0033] 监测的VT发作可基于心脏病发作的定时(timing)或该发作的特性来选择。例如,发作的选择可基于:包括在发作期间与其他监测的VT发作显著不同的平均心室率、包括在发作期间与其他监测的VT发作显著不同的平均心房率、具有监测的VT事件中或心脏病发作持续时间的最快的心室率。可基于回顾性分析心脏病发作分类来选择代表性的监测的VT发作用于包括在EGM概要内。在一些示例中,监测的VT发作具有340毫秒和400毫秒之间的周期长度。监测的VT发作不被治疗,除非周期长度改变而进入可治疗区域。在一些示例中可治疗区域可以是小于340毫秒的周期长度。

[0034] 可基于哪些发作是最新的、发作的长度或发作中的周期长度来选择非持续性VT(VTNS)发作用于包括在EGM概要内。VTNS事件还可以此方式选择来对于回顾性分析期间提供的类似算法分类而显示代表性发作。在一些示例中,VTNS发作是在可治疗范围内的周期长度持续得比第一预定数量的发作长但短于NID的发作。例如,对于最后10次搏动的周期长度小于340毫秒的发作可被视为VTNS。然而,如果对于18次搏动的周期长度保持低于340(NID),则该发作可被检测为VT/VF。

[0035] AT/AF发作例如可基于如下各项来选择来包括于EGM概要中:发作发生的时间、发作持续时间、发作期间的心室率、或发作期间的A-A间期规律性的程度。AT/AF发作也可被选择以提供具有或没有远场R波的代表性发作,或基于由回顾性分析提供的特定的算法分类或原因(reasoning)。

[0036] VOS发作例如可基于如下各项来选择来包括于EGM概要报告中:发作发生的时间、发作持续时间、VOS问题的严重性,或出现的导线噪声量。VOS发作也可基于VOS确定的回顾性分析提供的回顾性分析分类或推理。

[0037] 症状性发作可基于用户启动而由IMD存储。在一些示例中,用户可感觉有诸如眩晕之类的症状,并用患者编程器使IMD启动存储发作。症状性发作例如可基于存储时患者的症状来选择来包括于EGM概要中。

[0038] 心室感测发作可由IMD响应于起搏来存储。在一些示例中,心室感测发作可只包括标记通道,而不包括EGM信号。心室感测发作例如可基于如下各项被选择包括在EGM概要中:发作持续时间、发作的发生时间、或发作期间的心室率。

[0039] 心动过缓发作可响应慢心率而被存储。在一些示例中,心动过缓发作可基于发作持续时间或发作期间的心率而被选择包括在EGM概要中。

[0040] 包括在EGM概要中的各种心脏病发作可被优先排序,以首先向临床医生或医师展示最可能感兴趣的心脏病发作。在一些示例中,医师或其他用户可提供其优先偏好。由外科医生或其他用户提供的偏好可应用于由该用户考虑的所有患者中,或者该用户可提供患者特定或类别特定的偏好。例如,具有特定病症或诊断的患者的EGM概要可在EGM概要中将某些心脏病发作呈现得较高。默认的优先级方案可先首先显示治疗的VT/VF发作,其次是监测的VT发作、VTNS发作、SVT发作,AT/AF发作和VOS发作。

[0041] 在EGM概要中出现的心脏病发作还可在每种分类类型中优先排序。例如,这些发作可按时间顺序或反向时间顺序示出。例如,治疗的VT/VF发作可按治疗的严重性优先排序。在一些示例中,可先呈现具有失败的治疗的VT/VF发作。在一些示例中,发作也可按照基于算法分类置信度来按序显示。IMD16可包括分类置信度以及心脏病发作的初始分类。分类置信度可作为EGM概要的一部分数值地显示为离散评级(即高或低)、或具有置信度计分。分类的理由也可被优先排序。例如,IMD是基于相对的心房率和心室率还是基于形态匹配进行分类。优先排序的原因可来自IMD16的初始分类或者来自自由处理器106进行的回顾性分析期间的分类。

[0042] 选择包括在EGM概要报告中的心脏病发作可通过各种方式呈现给用户。可为每个发作呈现EGM片断的缩略图。在一些示例中,还可呈现附加信息,包括IMD进行的发作分类、由外部计算机进行的回顾性分析所作的发作分类、或者分类可能由医师或临床医生例如经由电子病历(EMR)作出的。还可包括IMD、临床医师、或外部计算机为何作出特定分类的评注。在一些示例中,EGM概要页面中可呈现间期图。间期图(如下面更详细描述)以时间顺序用图形示出了心脏病发作过程中每个间期的长度。还可呈现关于响应于发作由IMD递送的治疗,以及发作的长度、或由外部计算机所作分类的置信度的信息。在其他示例中,关于分类的信息或注解可附带或不附带EGM信号的图像或间期图被呈现。

[0043] 源自回顾性分析的自动分类结果(如果可用)可连同每个所选心脏病发作显示。可使用各种标签,包括例如“SVT”、“VOS”、“VT/VF”、“不适当”(意指“算法与设备分类冲突”)或“适当”(意指“算法确认设备分类”)。还可显示外部算法确定的特定发作特性的标签。例如,诸如如下的特征:突然发病、形态改变、形态匹配特定模板、包括类似形态的其他发作的指示、或外部算法无法确定适当分类的指示。

[0044] EGM概要报告还可提供关于是否有类似于已包括在EGM概要中的发作的其他心脏病发作(未被显示)的信息。例如,EGM概要可包括说明代表性EGM是具有突然发病和单个ATP终止的五个VT/VF发作之一的批注或者未被显示的具有类似的感测R波形态的特定发作的数量。在一些示例中,EGM概要报告可提供关于当前传送的心脏病发作是否具有与来自先前传送的一个或多个发作类似的特性的信息。

[0045] EGM概要报告可允许用户选择心脏病发作以作更仔细查看。在一些示例中,当选择了特定心脏病发作时,EGM信号的一个较大的、更详细的图像可被呈现给用户。然而,即使再详细的图像呈现,一次也仅可查看该发作的一部分。因此,可选择完整EGM信号的某个部分在EGM片断中显示。EGM片断可以是具有短于整个心脏病发作的预定长度的EGM信号的一部分。

[0046] EGM信号的默认部分可被选择用于最初呈现给用户。例如,该部分可是临检测前(其末端与检测右对齐)的EGM信号的一部分,或者该部分可位于EGM信号存储开始处(与IMD为该发作存储的第一EGM心搏左对齐)。在一些示例中,可使用逻辑来确定发作的开始(onset),并且由外部计算设备所呈现的由IMD为该发作存储的EGM信号可包括发作开始。作为示例,可通过从检测处向后计数IMD为检测发作而使用的间期个数确认(NID),通过从检测处倒着找到间期长度的突变,或通过标识几个慢间期中的第一个来确认开始。

[0047] 在使用回顾性分析的示例中,由心律失常分析算法为作出其最终分类决策而使用的EGM信号的部分,可被选择显示给用户或包括在EGM概要中。例如,EGM片断可显示ATP期间和之后的EGM信号、具有过感测的EGM信号的部分或具有心室形态变化的部分。如果预存部开启或关闭,被显示的EGM信号的部分可能会不同。IMD可用预存部来存储被不断更新和随时重写的预定长度的EGM信号部分。预存部中存储的EGM信号部分可在一个或多个预定发作发生时随即存储到长期存储器。这可允许与心脏病发作相关的EGM信号包括更多感兴趣的发作,一经传送到外部计算设备就可给用户显示。如果没有预存部,用户或许就不能评估IMD如何迅速地检测到心律失常的可能性。用户或许无法评估检测前发生的发作或心律失常存储的开始。如果没有预存部,与心脏病发作相关的EGM信号可仅包括在预定发作触发EGM信号存储后发生的搏动。

[0048] 与本公开相一致,所显示的EGM信号的部分也可由用户动态地改变。用户或许能够操作间期图上的窗口来改变EGM信号和/或标记通道的哪个部分被显示。在一些示例中,EGM信号和标记通道显示EGM信号的分离的部分。用户可(例如)将标记通道窗口放置成包括心脏病发作的开始,而将EGM信号窗口放置成示出IMD临检测时的EGM信号的部分。

[0049] 除了EGM信号和标记通道外,EGM显示可包括信息或注解。除了与所显示的EGM信号部分对准的标记通道部分外,标记通道尾部也可被显示并且是该标记通道的一部分。在一些示例中,在检测心脏病发作之前IMD可存储比EGM信号多的标记通道;这个附加标记通道信息可以是标记通道尾部。在一些示例中,可显示标记通道的较大部分,而不管所存储的EGM信号量。回顾性分析可确定是否存在欠感测或过感测的搏动并且这些搏动可在EGM显示上标出。例如,可使用特殊的标记、颜色、注解或划界。间期图、EGM片断、或标记通道上的其他注解可基于源自回顾性分析的其他细节,其中包括(例如)“此处检测的形态变化”、“间期长度突变”、或“此形态与发作#32匹配”。此外,用户或许能够选择显示哪个EGM信号,例如心室近场、心室远场或心房。

[0050] EGM显示还可包括发作信息,例如发作数、心脏病发作的日期和时间、IMD检测的分类、发作持续时间、发作期间的周期长度(例如,RR或PP)、或小波百分比匹配。小波百分比匹配可是与模板小波或搏动匹配的发作内的搏动或小波的百分比。所呈现信息的量和类型可基于用户的偏好而定制。例如,EGM显示也可允许用户经由键盘手动输入评注。在一些示例中,可手动将评注输入另一系统如EMR,并添加到EGM概要报告的显示。

[0051] 间期图缩略图也可连同所选心脏病发作的EGM片断一起呈现给用户。通过间期图缩略图,间期图可通过压缩方式与检测、ATP、电击、或终止的标签一起显示。y轴范围可自动调整、显示固定的范围或可针对各个发作定制。y轴范围也可根据用户的偏好而定制。在一些示例中,间期图可包括一个或多个窗口,这些窗口指示EGM信号和标记通道的哪个部分正在被显示。这些窗口可与围绕对应于被显示的EGM信号部分和标记通道的部分的间期图。

[0052] EGM概要或单个EGM信号的显示也可包括参考EGM信号。参考EGM信号可以是在从植入式医疗设备发送到外部计算设备时收集的最近的EGM信号。在一些示例中,如果患者的心律大多被起搏,则IMD可通过在EGM收集期间暂时停止起搏来企图收集自身节律(underlying rhythm)的EGM。在其中通过由IMD给患者提供的起搏是心脏再同步治疗的示例中,心房搏动和心室搏动之间的时间可延长,以试图暴露并收集自身心室节律。在一些示例中,可用心律失常分析算法来确定并显示参考EGM内的欠感测或过感测的搏动。可在进行或不进行对参考EGM的后期处理分析的情况下被显示参考EGM的视图。

[0053] EGM概要报告还可包括从IMD发送到外部计算设备的心脏病发作的时间表。时间表是可按类型和日期显示发作发生的图表。在一些示例中,时间表可包括来自最近发送的发作。在一些示例中,时间表可包括来自多于一次发送的发作。在一些示例中,该图表也可包括图表中每个发作的平均周期长度。在一些示例中,图形化时间表可通过回顾性分析所作的分类来显示发作。在其他示例中,图形化时间表可显示发作特性。图形化时间表还可显示编程建议,比如基于算法分类的心动过速检测间期(TDI)的自动建议值。

[0054] 根据本公开的EGM概要报告可包括下面更详细描述的一个或多个特征。一般而言,EGM概要报告将关于由IMD传送的多个心脏病发作的信息向用户自动显示,这种显示以比简单打印IMD提供的信息更加简单易用的方式进行。

[0055] 图1是示出了用于监测和治疗心脏病发作并向用户(例如医师)提供关于在预定时间周期内的发作概要的示例性系统10的示意图。如图1所示,用于监测和治疗心脏病发作并向用户提供发作概要的系统例如包括植入式医疗设备(IMD)16(例如植入式心脏起搏器、植入式复律器/除颤器(ICD)、或起搏器/复律器/除颤器)。IMD16被连接到导线18、20和22并通信地耦接到编程器24。IMD16经由位于一个或多个导线18、20和22上的电极或IMD16的外壳,感测伴随心脏12的去极化和复极化的电信号(例如心电图(EGM))。IMD16也可经由位于一个或多个导线18、20和22上的电极或IMD16的外壳以电信号的形式递送治疗,该治疗可以是起搏、心律转复、和/或除颤脉冲。IMD16可监测由位于导线18、20或22上的电极收集的EGM信号,并基于所述EGM信号检测和治疗心脏病发作。编程器24可基于由IMD16提供的对心脏病发作的检测和治疗,来接收并概括EGM信号。用于概括并显示关于诊断和治疗的信息的系统也可与其他医疗设备一起使用,例如心脏刺激器、药物递送系统、心脏和其他生理监测仪、电刺激器(包括神经、肌肉、和深脑刺激器)、人工耳蜗和心脏辅助IMD或泵。

[0056] 导线18、20、22延伸进患者14的心脏12以感测心脏12的电活动和/或向心脏12递送电刺激。在图1所示的示例中,右心室(RV)导线18延伸穿过一个或多个静脉(未示出)、上腔静脉(未示出)、和右心房26,并进入右心室28。左心室(LV)冠状窦导线20延伸穿过一个或多个静脉、腔静脉、右心房26,并进入冠状窦30至邻近心脏12的左心室32的游离壁的区域。右心房(RA)导线22延伸穿过一个或多个静脉和腔静脉,并进入心脏12的右心房26。

[0057] 在一些示例中,编程器24采用手持计算设备、计算机工作站、或联网计算设备的形式,其包括用户界面用于向用户呈现信息并从用户接收输入。用户,诸如医师、技师、外科医生、电生理学家、或其他临床医生可与编程器24交互,以从IMD16取回生理或诊断信息。编程器24可给用户提供一个时间内患者12的生理和诊断信息的概要。用户也可与编程器24交互给IMD16编程,例如选择IMD的操作参数的值。编程器24可包括用来评估从IMD16发送到编程器24的EGM信号的处理程序。在一些示例中,编程器24可评估IMD16对发作的事先分类。

[0058] IMD16和编程器24可使用本领域已知的任何技术经由无线通信进行通信。通信技术的示例可包括(例如)低频或射频(RF)遥测。其他技术也可被考虑。在一些示例中,编程器24可包括编程头,其可被放置为邻近患者身体靠近IMD16植入部位处,以改进IMD16和编程器24之间的通信质量或安全性。在某些示例中,编程器24可被定位为远离IMD16,并且经由网络与IMD16通信。编程器24还可使用多种已知的无线和有线通信技术与一个或多个其他外部设备通信。

[0059] 在一些示例中,由IMD16获得的数据可由外部系统所监测,该系统可包括编程器24。一旦所需数据从IMD16发送到编程器24,可在编程器24中发生根据本公开的一个示例的心脏病发作回顾性分析。在一些示例中,编程器24(或能够与IMD16通信的另一设备)可传送所需数据到另一外部设备(图1中未示出)以进行处理、分析并呈现给用户。

[0060] 图2是更详细地说明IMD16以及系统10的导线18、20和22的示意图。在图示的示例中,双极电极40和42位于导线18的远端附近。此外,双极电极44和46位于导线20的远端附近,并且双极电极48和50位于导线22的远端附近。在一些可选示例中,图2中未示出,导线18、20和22中的一个或多个(例如左心室导线20)可包括位于导线远端附近的四极电极。

[0061] 在图示示例中,电极40、44和48采用环形电极的形式,并且电极42、46和50可采用可延展的螺旋尖端电极的形式,电极42、46和50分别可伸缩地安装在绝缘电极头52、54和56内。导线18、20、22还分别包括细长电极62、64、66,它们可采用线圈的形式。在一些示例中,电极40、42、44、46、48、50、62、64、和66的每一个电耦合至其相关导线18、20、22的导线体内的相应导体,藉此耦合至IMD16内的电路。

[0062] 在一些示例中,IMD16包括一个或多个外壳电极,如在图2所示的外壳电极4,它可与IMD16的气密外壳8的外表面一体地形成,或以其他方式耦合至外壳8。在一些示例中,外壳电极4由IMD16的外壳8的面向外侧的部分的非绝缘部限定。外壳8的绝缘和非绝缘部分之间的其他分隔可用来限定两个或更多的外壳电极。在一些示例中,外壳电极包括基本上全部的外壳8。

[0063] 外壳8封围信号发生器和感测模块,该信号发生器生成治疗性刺激,诸如心脏起搏脉冲、心律转复和除颤脉冲,该感测模块用于感测伴随于心脏12的去极化和复极化的电信号。外壳8还可封围用于存储感测到的电信号的存储器。外壳8还可封围用于IMD16和编程器24之间通信的遥测模块。

[0064] IMD16经由电极4、40、42、44、46、48、50、62、64和66来感测伴随心脏12的去极化和复极化的电信号。IMD16可经由电极40、42、44、46、48、50、62、64和66的任何双极组合来感测此类电信号。此外,电极40、42、44、46、48、50、62、64和66中的任何一个可与外壳电极4组合用于单极感测。

[0065] 图示的导线18、20和22和电极的数量和配置仅为示例。还可采用导线和电极的其他配置,即数量和位置。在一些示例中,系统10可包括具有定位在心血管系统的不同位置、用于感测、和/或将治疗递到患者14的一个或多个电极的附加导线或导线段。例如,代替或除了心内导线18、20和22,系统10可包括不置于心脏内的一个或多个心外膜或皮下导线。

[0066] 图3是图示说明示例性IMD16的框图,该示例性IMD16监测EGM信号并在提供治疗响应之前对异常信号进行分类。在图示示例中,IMD16包括处理器70、存储器72、信号发生器74、检测模块76、遥测模块78、发作分类器80、以及活动传感器82。存储器72包括计算机可读

指令,当由处理器70执行时,该指令使IMD16和处理器70执行在文中被归属于IMD16和处理器70的各种功能。存储器72可包括任何易失性、非易失性、磁性、光学或电介质存储器,例如随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、非易失性RAM(NVRAM)、电可擦除可编程ROM(EEPROM)、闪速存储器或任何其他数字或模拟介质。

[0067] 处理器70可包括微处理器、控制器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或等效的离散或模拟逻辑电路中的任意一个或多个。在一些示例中,处理器70可包括多个组件,诸如一个或多个微处理器、一个或多个控制器、一个或多个DSP、一个或多个ASIC、或一个或多个FPGA以及其他离散或集成逻辑电路的任意组合。文中归属于处理器70的功能可由软件、固件、硬件或它们的任意组合加以体现。一般而言,处理器70控制信号发生器74根据所选择的一个或多个治疗方案或参数(它们可存储在存储器72中)对患者14的心脏12递送刺激治疗。作为示例,处理器70可控制信号发生器74以所选择的一个或多个治疗方案或参数指定的强度、脉冲宽度、频率或电极极性来递送电脉冲。处理器70可基于EGM信号的检测或发作分类器80对于EGM信号的分类,来修改或启动由信号发生器75递送的电脉冲。

[0068] 信号发生器74被配置为生成并对患者14递送电刺激治疗。如图3所示,信号发生器74经由相应的导线18、20和22的导体(以及在外壳电极4的情况下,外壳8内的导体)电耦合至电极4、40、42、44、46、48、50、62、64和66。例如,信号发生器74可经由电极4、40、42、44、46、48、50、62、64和66中的至少两个来向心脏12递送起搏、除颤或复律脉冲。在一些示例中,信号发生器74以不同于脉冲的信号形式(例如正弦波、方波或其他基本连续的时间信号)递送刺激。

[0069] 信号发生器74可包括开关模块(未图示),并且处理器70可使用该开关模块(例如)来经由数据/地址总线来选择使用可用电极中的哪些来递送电刺激。开关模块可包括开关阵列、开关矩阵、多路转换器或适于有选择地将刺激能量耦接到选定电极的任何其他类型的开关装置。电感测模块76监测来自电极4、40、42、44、46、48、50、62、64和66的任何组合的心脏电信号。感测模块76还可包括开关模块,处理器70控制该开关模块来选择用哪些可用电极来感测心脏活动,这取决于电流感测配置中使用哪一电极组合。

[0070] 感测模块76可包括一个或多个检测通道,每个通道可包括放大器。这些检测通道可用于感测心脏信号。一些检测通道可检测事件(例如R波或P波),并向处理器70提供这类事件发生的指示。一个或多个其他检测通道可将这些信号提供给模数转换器,以转换成数字信号由处理器70或发作分类器80进行处理或分析。

[0071] 例如,感测模块76可包括一个或多个窄带通道,其中每一个可包括窄带滤波传感放大器,其将检测的信号与阈值进行比较。如果经滤波和放大的信号大于该阈值,则窄带通道指示已经发生了特定电心脏事件(例如去极化)。处理器70然后将该检测来测量所感测的事件的频率。

[0072] 在一个示例中,至少一个窄带通道可包括R波或P波放大器。在一些示例中,R波和P波放大器可采用自动增益控制放大器的形式,该放大器提供可调的感测阈值,因变于所测量R波或P波振幅。R波和P波放大器的示例,在1992年6月2日授予Keimel等人的题为“用于监测电生理信号的装置”(APPARATUS FOR MONITORING ELECTRICAL PHYSIOLOGIC SIGNALS)的美国专利No.5117824中作了描述,该专利的全部内容以引入方式并入本文。

[0073] 在一些示例中,感测模块76包括宽带通道,该通道可包括与窄带通道比较具有相对较宽通带的放大器。被选择用于耦合至宽带放大器的电极上的信号可通过由感测模块76或处理器提供的模数转换器(ADC)转换成多比特数字信号。处理器70可分析来自宽带通道的数字化形式的信号。处理器70可使用数字信号分析技术来表征来自宽带通道的数字化信号,从而(例如)检测并分类患者心律。

[0074] 处理器70可采用任何本领域已知的许多信号处理方法来基于感测模块76感测到的心电信号来检测并分类患者的心律。例如,处理器70可保持有逸搏间期计数器,该计数器可由感测模块76在感测到R波时复位。当被感测到的去极化复位时逸搏间期计数器中存在的计数值可被处理器70用来测量RR间期的持续时间,这是可被存入存储器72的测量值。处理器70可用间期计数器的计数来检测快速性心律失常,诸如心室纤颤或室性心动过速。存储器72的一部分可被配置成多个循环缓冲器,能够保持一系列的测定的间期,这些测定间期可由处理器70分析,以确定患者的心脏12是否正在表现出心房或心室性快速性心律失常。

[0075] 在一些示例中,处理器70可通过标识缩短的RR间期长度来确定已经发生快速性心律失常。一般而言,处理器70在该间期长度低于360毫秒(ms)时检测心动过速,在间期长度低于320毫秒检测纤颤。这些间期长度仅为示例,并且用户可按需定义间期长度,然后可将它存到存储器72中。作为示例,此间期长度可能需要被检测达到在一定数量的连续周期、达到滑动时窗内的一定百分比的周期、或是一定数量心动周期的滑动平均。

[0076] 在一些示例中,心律失常检测方法可包括任何合适的快速性心律失常检测算法。在一个示例中,处理器70可利用1996年8月13日授权的授予Olson等人的题为“用于诊断和治疗心律失常的基于优先规则的方法与设备”(PRIORITIZED RULE BASED METHOD AND APPARATUS FOR DIAGNOSIS AND TREATMENT OF ARRHYTHMIAS)的美国专利No.5545186和1998年5月26日授权的授予Gillberg等人的题为“用于诊断和治疗心律失常的基于优先规则的方法与设备”(PRIORITIZED RULE BASED METHOD AND APPARATUS FOR DIAGNOSIS AND TREATMENT OF ARRHYTHMIAS)的美国专利No.5755736中描述的所有的基于规则的检测方法或子集,美国专利No.5545186和美国专利No.5755736的全部内容以引用方式并入本文。然而,在一些示例中处理器70也可采用其他的心律失常检测方法。例如,除了或替代用于检测心律失常的间期长度,可考虑EGM形态。

[0077] 一般来说,处理器70,基于EGM例如RR间期和/或EGM形态,检测可治疗的快速性心律失常诸如VF,并选择疗法(诸如指定强度的除颤脉冲)来终止快速性心律失常。快速性心律失常的检测可包括递送治疗前的一些阶段或步骤,例如:第一阶段(有时也称为检测),其中多个连续的或邻近的RR间期满足第一检测间期个数(NID)标准;第二阶段(有时也称为确认),其中多个连续的或邻近的RR间期满足第二、更具限制性的NID标准。快速性心律失常检测也可包括基于第二阶段以后或期间的EGM形态的或其他传感器的确认。同样,在某些情况下,处理器70可能错误地将患者的心律归类为可治疗的快速性心律失常,例如作为受干扰EGM的结果。为了更多地了解何时IMD16将患者的心律误分类为可电击发作,处理器70可发送造成可治疗快速心律失常之分类的EGM信号的部分。

[0078] IMD16还包括发作分类器80。在一些示例中,在发作分类器80中发生基于来自感测模块76的EGM信号的对患者的心律的分类。发作分类器可使用任何本文所述的方法从正在

进行的EGM信号中标识出快速性心律失常。在一些示例中,发作分类器80以正在进行的方式(on an ongoing basis)在存储器72内存储EGM信号的一部分。当快速性心律失常未被发作分类器检测时,该EGM信号可在一段时间后被覆盖。响应于快速性心律失常被检测,发作分类器80可引导存储器72以长期基础存储导致快速性心律失常的检测的EGM信号的一段时间或一部分,以及具体分类如VT、VF或SVT。在一些示例中,检测可能不导致由IMD16提供的刺激。相应的EGM信号可被分类为VTNS、AT、AF、监测的VT、或VOS发作。

[0079] 虽然在图3中处理器70和发作分类器80被示为分开的模块,处理器70和发作分类器80可被并入单个处理单元。发作分类器80可是由处理器70执行的组件或模块。

[0080] 活动传感器82可任选地包括在IMD16的一些示例中。活动传感器82可包括一个或多个加速度计。从活动传感器82获得的信息可用于确定引向心律异常的或心律异常时的活动水平或姿势。在一些示例中,IMD16如发作分类器80,可用该信息来辅助心律异常的分类。

[0081] 活动传感器82可(例如)采用一个或多个加速度计的形式,或者是本领域已知的用于检测活动(例如身体动作或脚步或姿态)的任何其他传感器。在一些示例中,活动传感器82可包括三轴加速度计。处理器70可在固定的间期基于来自活动传感器82的信号(多个)来确定活动水平计数。在一些示例中,处理器70可基于由活动传感器82提供的信息确定滑动平均活动计数。例如,活动计数可在1秒的间期上算出并且处理器70可按1秒的间隔来更新活动水平计数。从加速度传感器来确定活动计数的方法描述于2002年9月10日授权的授予Sheldon等人的题为“用以求得植入式医疗设备的活动信号的加速度计计数计算”(ACCELEROMETER COUNT CALCULATION FOR ACTIVITY SIGNAL FOR AN IMPLANTABLE MEDICAL DEVICE)的美国专利No.6449508,该专利的全部内容以引入方式并入本文。

[0082] 活动传感器82可位于IMD16的外壳8之外。活动传感器82可位于耦合至IMD16的导线上,或者可在经由遥测模块78与IMD16无线通信的远程传感器中实现。在任何情况下,活动传感器82与包含在IMD16的外壳8内的电路电连接或无线连接。

[0083] 遥测模块78包括任何合适的硬件、固件、软件或它们的任何组合,用于与其他设备诸如编程器24(图1)进行通信。在处理器70的控制下,遥测模块78可借助于天线接收来自编程器24的下行链路遥测数据并将上行链路遥测数据发送至编程器24,该天线可位于内部和/或外部。在一些示例中,处理器70可将由感测模块76产生的心脏信号(例如ECG或EGM信号)和/或由发作分类器80选定的信号发送给编程器24。处理器70也可生成并存储指示由感测模块76或发作分类器80检测的不同心脏病发作或其他生理发作的标记代码,并将这些标记代码发送给编程器24。具有标记通道性能的示例性IMD描述于1983年2月15日授权的授予Markowitz的题为“用于医疗设备标记通道遥测系统”(MARKER CHANNEL TELEMETRY SYSTEM FOR A MEDICAL DEVICE)的美国专利No.4374382,该专利的全部内容以引用方式并入本文。处理器70可经由遥测模块78发送给编程器24的信息还可包括关于心脏疾病状态的改变的指示、对所递送治疗的心脏响应的改变的指示、或者心脏继续以相同(或相似)的方式对所提供的治疗作出反应的指示,这些指示基于心音和/或EGM信号。这样的信息可作为标记通道的部分与EGM一起被包括。

[0084] 图4是说明示例性系统的框图,该系统包括外部设备,诸如服务器100,且一个或多个计算设备104A-104N经由网络98耦合至图1所示的IMD16和编程器24。网络98通常可用来将检测或诊断信息(如,IMD 16检测的异常EGM信号)从IMD16传送到远程的外部计算设备。

在一些示例中,EGM信号可被发送到外部设备以显示给用户。在一些示例中,EGM信号由外部设备进行回顾性分析。

[0085] 在一些示例中,由IMD16发送的信息可允许临床医生或其他健康护理专业人员远程监测患者14。在一些示例中,例如在不同时间,IMD16可使用遥测模块经由第一无线连接与编程器24进行通信,并经由第二无线连接与接入点96进行通信。在图4的示例中,接入点96、编程器24、服务器100、和计算设备104A-104N被互连,并且能够通过网络98彼此通信。在某些情况下,接入点96、编程器24、服务器100和计算设备104A-104N中的一个或多个可经由一个或多个无线连接耦合至网络98。IMD16、编程器24、服务器100、和计算设备104A-104N可各自包括一个或多个处理器,诸如一个或多个微处理器、DSP、专用集成电路、FPGA、可编程逻辑电路或类似物,它们可执行各种功能和操作,如本文所述的那些。

[0086] 接入点96可包括经由各种连接(例如电话拨号、数字用户线路(DSL)、或电缆调制解调器连接)中的任何一种连接到网络98的设备。在其他示例中,接入点96可通过不同形式的连接(包括有线或无线连接)耦合至网络98。在一些示例中,接入点96可与患者14位于一处,并且可包括一个或多个编程单元和/或计算设备(例如,一个或多个监测装置),它们可执行本文描述的各种功能和操作。例如,接入点96可包括与患者14位于一处且可监测IMD16的活动的家用监测装置。在一些示例中,服务器100或计算设备104可控制或执行本文所描述的各种功能或操作中的任何一项,例如基于EGM信号数据来确定IMD16是否将各种心脏病发作适当分类,并显示IMD16发送的EGM信号数据的概要。

[0087] 在某些情况下,服务器100可配置为已从IMD16和/或编程器24收集和生成的诊断信息的档案(例如,IMD16的检测和电击的发生以及伴随情况,诸如导致检测的EGM信号)提供安全的存储场所。网络98可包括局域网、广域网或全球网,诸如因特网。在一些情况下,编程器24或服务器100可在网页或其他文档中汇编EGM信号和诊断信息以供经培训专业人员如临床医生经由与计算设备104相关联的查看终端查看。图4的系统(在一些方面)可用一般网络技术以及与美国明尼苏达州明尼阿波利斯市美敦力公司(Medtronic, Inc.)研发的Medtronic CareLink®网络所提供的类似的功能实现。

[0088] 在图4的示例中,外部服务器100可经由网络204从IMD16接收EGM信号数据。基于接收到的EGM信号数据,处理器(多个)102可执行本文关于计算设备104A-104N的处理器106A-106N描述的功能中的一个或多个。处理器102(多个)还可执行本文相对于IMD16的处理器70描述的一个或多个功能。编程器24还可包括处理器,该处理器执行本文关于计算设备104的处理器106描述的一个或多个功能。例如,可由编程器24、外部服务器100或计算设备104中的任何一项执行发作分类。

[0089] 虽然以下描述为由计算设备104执行,但是在一些示例中,另一设备例如服务器100可执行用于产生EGM概要的方法的至少一部分。例如,医师或临床医生可经由包括用户界面的计算设备104访问EGM概要,但是在用于生成EGM概要的下述更多的计算方面可在外部服务器100上执行。

[0090] 图5是示出图4中的示例性计算设备104的框图。如图5所示,计算设备104可包括处理器106、存储器84、遥测模块86、用户界面86和电源90。处理器106对于存储器84进行信息和指令的存储和取回。处理器106可包括微处理器、微控制器、DSP、ASIC、FPGA或其他等效的离散或集成的逻辑电路。因此,处理器106可包括任何合适的结构(无论是硬件、软件、固件

或它们的任意组合),以执行文中归属于处理器106的功能。

[0091] 遥测模块86从IMD16接收EGM信号数据。在一些示例中,EGM信号数据从IMD16经由接入点96和网络98发送。响应于IMD16检测到心律失常并以电刺激响应,EGM信号数据可被发送到遥测模块86。在一些示例中,EGM信号数据的一些部分被存储在IMD16的存储器72中,直到预定事件发生。事件发生后,数据经由IMD16的遥测模块78发送到计算设备104的遥测模块86。例如,每三个月,IMD16可发送由发作分类器80选择并存储在存储器72中的EGM信号数据。在一些示例中,遥测模块86向IMD16发送程序信息以(例如)编程IMD16的功能。

[0092] 用户,诸如临床医生,可通过用户界面88与计算设备104进行交互。本公开的技术涉及向计算设备104提供从IMD16发送的EGM信号数据的概要。在一些示例中,计算设备104可提供对EGM信号的回顾性分析,以有助于用户确定IMD16使用的当前分类方案的准确性。

[0093] 用户界面88包括显示器(未示出)如LCD或LED显示器或其他类型的屏幕以呈现与治疗有关的信息,诸如与电流刺激参数和电极组合有关的信息,并且当配置成允许医生查看从IMD16发送来的EGM信息时,来显示患者14的多个心脏病发作的概要。在一些示例中,该概要可包括与心脏病发作相关联的EGM信号的图像和/或文本。此外,用户界面88可包括接收来自用户的输入的输入机构。输入机构可包括(例如)按钮、键盘(例如,字母数字键盘)、外围指向设备、或允许用户通过由计算设备104的处理器106呈现的用户界面来导航并提供输入的另一种输入机构。输入可包括(例如)从EGM概要选择的一个或多个心脏病发作以进一步查看。

[0094] 如果计算设备包括按钮和键盘,按钮可专用于执行特定功能(例如电源键),或者按键和键盘可以是根据用户当前查看的用户界面部分而改变功能的软键。可选地,计算设备104的显示器(未示出)可是触摸屏,它允许用户直接向显示器上显示的用户界面提供输入。用户可使用触笔或手指向显示器提供输入。在其他示例中,用户界面88还包括音频电路,用以向患者14提供可听指令或声音和/或从患者14接收语音命令,如果患者14具有受限的运动机能则该电路可有用。患者14、临床医师、或另一个用户也可与计算设备104交互来手动选择IMD 16的进行(例如)心脏感测或治疗递送的操作参数。

[0095] 处理器106接收包含表示心脏病发作的EGM信号数据段,导致对心律失常的检测后跟基于检测和分类的电刺激。可从遥测模块86或从存储器84接收发作,从IMD16接收的发作可存储放在存储器84的所存发作92中,直到被处理器106取回以进行分类、累加、或显示。处理器106可对心脏病发作应用存储在发作分类规则94中的分类规则。处理器106也可基于EGM概要规则96选择所存发作92,从而经由用户界面88向用户提供EGM概要。

[0096] 如图5所示,存储器84包括所存发作92、发作分类规则94和EGM概要规则96,它们分别位于存储器84内的分开的存储器中或存储器84内的各分开的区域内。存储器84还可包括用于操作用户界面88、遥测模块86、和用于管理电源90的指令。存储器84可包括任何易失性或非易失性存储器,例如RAM、ROM、EEPROM或闪存。存储器84还可包括可用来提供存储器更新或增加存储容量的可移除存储器部分。可移除存储器还可允许在计算设备104被不同的患者使用之前将敏感的患者数据移除。

[0097] 所存发作92存储经由遥测模块86从IMD16接收的EGM信号数据。在一些示例中,EGM信号数据被分离成发作,并且每个发作与由IMD16基于EGM信号数据作出的诊断一起保存在该发作中。IMD16可按预定的时间间隔(例如每三个月)发送EGM信号数据。EGM信号通过遥测

模块86接收,并存储在所存发作92中。在一些示例中,处理器106一次一个地检索出存储在所存发作92中的发作,并使用发作分类规则94中存储的发作分类规则来确认或拒绝IMD16的诊断。在一些示例中,用户可选择存储在所存发作92中的一个或多个发作用于回顾性分析。处理器106可根据EGM概要规则96来取回发作。

[0098] 发作分类规则94存储一个或多个分类算法或分类规则组,处理器106使用它们对由IMD16发送到计算设备104的心脏病发作进行回顾性分析。在一些示例中,发作分类规则将每个发作分类为SVT、VT/VF、或未知类别。在一些示例中,分类规则提供与用来提供分类的规则有关的评注。在一些示例中,在递送治疗之前将这些分类与由IMD16生成的检测分类进行比较。

[0099] EGM概要规则96存储规则,在由处理器106执行时,导致选择所存发作92中的心脏病发作的子集经由用户界面88向用户显示。在一些示例中,用户可修改EGM概要规则96。在一些示例中,EGM概要规则96可存储对特定患者、特定患者的症状、或特定患者的诊断而言特定的一组规则。例如,患者14可转告医师自己自上次预约或最后的EGM数据传送后感觉到电击次数增加。相应于这样的指示,医师可经由用户界面88配置EGM概要规则96,以包括更注重(例如)VT/VF发作的规则组。修改后的规则组可存入EGM概要规则96。

[0100] 在一些示例中,EGM概要规则96包括对于将心脏病发作分类并选择每个类别的心脏病发作的子集的指导。在一些示例中,所述指导包括关于将所选择心脏病发作进行优先排序的指令。存储在EGM概要规则96中的指导还可包括关于如何确定将心脏病发作的完整EGM的哪个部分显示以及将EGM片断的可能特性显示的指令。以下参照图6-11就存储在EGM概要规则96的各种规则作更详细的描述。

[0101] 图6是说明与本公开一致的用于创建EGM概要的示例性方法的流程图。虽然是针对计算设备104描述的,但是其中一个或多个步骤可由(例如)编程器24或外部服务器100执行。计算设备104(例如)从IMD16接收患者EGM数据传送(110)。在一些示例中,多个IMD分别将它们各自的患者的EGM数据发送给外部设备100。计算设备104A-104N可取回各个患者的传送加以存储、处理和显示。处理器106将与特定患者相关的多个心脏病发作中的每个各归其类(112)。在一些示例中,心脏病发作基于由IMD16提供的检测分类进行归类。心脏病发作可被分类为VT/VF、SVT、监测的VT、VTNS、AT/AF、或VOS。在一些示例中,心脏病发作可基于由处理器106执行的回顾性分析的结果进一步归类,以确定IMD16是否将每个发作正确分类。例如,不适当的分类可能是过感测、欠感测、或导线噪声的后果。在一些示例中,处理器106可基于IMD16为何不适当地分类某个发作的原因来将该发作归类。在这类示例中,在分类有冲突的情况下,心脏病发作可有附加类别。

[0102] 处理器106可基于EGM概要规则96从心脏病发作的各类别选择发作的子集(114)。概要规则96可在每个类别中包括预定数量的发作用于选择。该数量可每个类别相同,或者根据类别而变。在一些示例中,概要规则96可包括要被选择的发作总数,而对于从每个类别选多少则具有灵活性。在一些示例中,理想的是对于导致治疗的所有心脏病发作显示EGM信号的片断。然而,在某些情况下,这样可能有太多发作,且有利的是选择这些类别内各个子类的代表加以显示。

[0103] 在一些示例中,可按消除心律失常所需的电击数或ATP数优先排序VT/VF发作,从按照从最多电击到最少电击排序的表中选择最前的X个发作。在一些示例中,对VT/VF类别

可进一步按是否给予ATP进一步划分。每组中的发作可根据发作的时间排序。所选定的发作可包括至少一个来自每个子组的发作。

[0104] 在一些示例中,处理器106(基于概要规则96)可基于心房感测事件率(A率)与心室感测事件率(V率)之比产生一些子组。在一些示例中,可根据A率是否与V率匹配、A率是否小于V率或A率是否大于V率对发作进一步分组。处理器106可基于心脏病发作发生的新近程度将每个子组内的心脏病发作优先排序。在一些示例中,从每个子组选择取至少一个心脏病发作。

[0105] 在一些示例中,可基于发作持续时间来优先排序VT/VF发作。可从按最长持续时间到最短持续时间排序的列表中选择第一预定数量的心脏病发作。在一些示例中,可基于治疗严重性或发作严重性来优先排序VT/VF发作。治疗严重性可包括给患者造成的某种程度的病态例如疼痛。在一些示例中,这可包括在指定时间段内的电击次数、能量输出、或加速(rate acceleration)。在一些示例中,可基于电击数、ATP数、中断的电击数、或电击或ATP的数量来优先排序。在一些示例中,发作严重性还可根据基于速率检测的发作的类型,例如VF发作可被分类为比单形性VT发作更严重。发作严重性也可根据基于形态检测的发作的类型,也就是说,多态心律可能需要用电击治疗,而单态心律可被起搏终止。在一些示例中治疗。可选取预定数量的使用最严重治疗的心脏病发作。在一些示例中,可基于心脏病发作发生的时间来优先排序VT/VF发作,可选取预定数量的最近期心脏病发作。在一些示例中,可以一种方式来选择预定数量的发作使这些发作均匀地分布在心脏病发作所覆盖的时间段上。在一些示例中,在EGM概要中包括的固定数量的全部发作内特定类型的发作可优先于其他类型的发作。举例来说,当较少高优先级可用时,可呈现更多的低优先级发作。

[0106] 在一些示例中,固定数量的所选择VT/VF发作中的一部分可基于心搏形态例如R波选择。例如,可选择独特的形态,或者那些其中A感测发作相对于V感测发作具有1比1比率的形态,其中A引导心搏或者V引导心搏。在一些示例中,可基于与发作分类相关联的分类置信度来选择VT/VF发作,分类置信度与由对于该发作的EGM数据施加回顾性分析算法的外部设备100的处理器102对发作的分类相关联。例如,一些代表性的发作可选自那些具有低算法分类置信度的发作以及那些具有高分类置信度的发作。在一些示例中,有代表性的发作可选自基于回顾性分析具有相同分类理由的那些VT/VF组、或被确定为“不适当检测”的那些组、或未知的那些组。在一些示例中,可基于上述因素的组合来选择发作。

[0107] 心房感测事件与心室感测事件的1对1比率可由具有相同数量的心房感测事件和心室感测事件的时间段表征,其中心房和心室感测事件交替发生。为了确定哪个腔室引导,处理器106可确定AA间期长度和VV间期长度。在其中间期长度的改变始终由心房引导的情况下,则认为心房引导心搏。在其中间期长度的改变始终由心室引导的情况下,则认为心室引导心搏。

[0108] 所选的VT/VF发作可与选择原因一同显示。例如,其中各种代表性VT/VF发作被选取的情况下,每个心脏病发作可与该发作所代表的类或组的标示(诸如该发作代表的分类理由)一同显示。

[0109] 处理器106可选择多达固定数量的SVT发作。SVT发作可基于该分类中的心脏病发作的时间优先排序。在一些示例中,最近期SVT发作可被认为具有给定的最高优先级,其中预定数量的最近期SVT发作被选取。在一些示例中,具有不给予治疗的独特原因的任何SVT

发作可被选择到多达预定数量的SVT发作。在一些示例中,SVT发作可基于A率与V率进一步分组。在一些示例中,具有最快V率的SVT发作被优先排序。

[0110] 处理器106可从多于一个组选择至少一个发作。在一些示例中,这些组可基于形态学或回顾性分析分类。在一些示例中,SVT发作可基于持续时间优先排序,预定数量的最近发作被选取。在一些示例中,预定数量的发作可按一种方式选取以使这些发作均匀地分布在心脏病发作所覆盖的时间段上。

[0111] 处理器106可选择多达固定数量的监测的VT发作。可基于心脏病发作发生的时间优先排序监测的VT发作,在此类别中选取预定数量的最近期心脏病发作。在一些示例中,可选择此类别中具有跟其余的心脏病发作显著不同的V率或显著不同A率的心脏病发作。在一些示例中,可选择具有最快心室率的监测的VT发作。在一些示例中,可选择具有最长持续时间的监测的VT发作。在一些示例中,可基于回顾性分析的分类来选择代表性监测的VT发作,如果可用的话。可使用选择标准组合来选取监测的VT发作加以显示。例如,可选择具有最快V率的监测的VT发作、具有最长持续时间的发作、和具有显著不同的V率或A率的一个或多个发作,以达到固定数量的监测的VT发作用于显示。

[0112] 处理器106可选择多达固定数量的VTNS发作。可基于心脏病发作发生的时间优先排序这些VTNS发作,在其中选取预定数量的最近期心脏病发作。在一些示例中,VTNS发作可基于心脏病发作内的心搏数优先排序,在其中选取预定数量的具有最大心搏数的发作。在一些示例中,可基于心率优先排序VTNS发作,在其中选取预定数量的具有最快心搏(例如最快心搏或最快的均值或中值心率)的发作。在一些示例中,代表性心脏病发作可选自具有类似的回顾性分析分类的VTNS发作组。在一些示例中,可基于不同优先级方案的组合来选取固定数量的VTNS发作。

[0113] 处理器106可选取多达固定数量的AT/AF发作。可基于心脏病发作的发生时间优先排序这些AT/AF发作,在其中选取预定数量的最近期心脏病发作。在一些示例中,可基于发作长度优先排序这些AT/AF发作,在其中选取预定数量的具有最长持续时间心脏病发作。在一些示例中,可基于V率优先排序这些AT/AF发作,在其中选取预定数量的具有最快V率的心脏病发作。

[0114] 在一些示例中,可按AA间期规律性的程度优先排序AT/AF发作。在一些示例中,具有最低AA间期规律性的心脏病发作被优先排序。在一些示例中,具有最高AA间期规律性的心脏病发作被优先排序。在一些示例中,处理器106可从那些具有或没有远场R波的AT/AF发作中选择选取代表性发作。处理器106还可基于回顾性分析分类(如果可用的话)选取代表性的AT/AF发作。在一些示例中,可使用优先级标准的组合来选取固定数量的AT/AF发作。

[0115] 在一些示例中,处理器106可选择多达固定数量的VOS发作。可基于心脏病发作的发生时间优先排序VOS发作,在其中选取预定数量的最近期心脏病发作。在一些示例中,处理器106还可按回顾性分析分类来选取VOS发作。

[0116] 在处理器106从每个类别的心脏病发作选取发作的子集(114)后,处理器106将心脏病发作类别优先排序以用于显示(116)。概要规则96可存储用于将心脏病发作类别优先排序的规则。这些规则可被预先编程,并且可基于医师的偏好定制。在一些示例中,经治疗的VT/VF发作可被首先显示,然后显示监测的VT发作、VTNS发作、SVT发作、和AT/AF发作。另外,在概要规则96中,可包括每个类别内发作的排序的规则。这些发作可在每个类别内基于

在选择发作进行显示时使用的相同的优先排序规则加以显示。例如,在每个类别组内,可基于回顾性分析分类是否与IMD16所作的分类匹配来显示发作。还可基于分类置信度进一步优先排序发作。

[0117] 处理器106也可选择每个所选心脏病发作的一部分(本文称为“片断”)用于显示(118)。概要规则96可存有默认规则,其中始终显示EGM信号的静态部分。在一些示例中,可基于特定医师的偏好来定制所显示的部分。所显示的EGM信号的部分可以是临检测前的部分。这是可在端部与导致检测的最后心搏右对齐的EGM片断。在一些示例中,概要规则96可导致始终显示特定发作的EGM存储的开始,该EGM片断窗口与第一EGM心搏左对齐。EGM片断窗口也可与心律失常的开始对准。这可(例如)基于预检测期间的简单周期长度改变来确定。在一些示例中,概要规则96可包括附加规则来确定何时应该显示默认部分以外的部分。例如,如果发作对于该发作的至少一部分具有1:1的A/V比率,则该1:1比率的开始可以是EGM片断窗口的起点。

[0118] 被显示的心脏病发作部分的尺寸可根据多种因素而改变,包括(例如)要显示的EGM信号的数量和用来选择EGM片断窗口的方法。例如,EGM片断窗口可显示被IMD16用来作出其最终分类决定的EGM的部分。在一些示例中,EGM片断可包括抗心动过速起搏前后的EGM、电击或发作终止前后的EGM、或者可示出心室形态改变的EGM的足够片断。所示的片断部分也可基于来自计算设备104执行的回顾性分析的信息。例如,可显示其中处理器106已确定存在过感测可能性的EGM信号部分。EGM信号的部分也可取决于IMD16是否有预存而不同。

[0119] 被选择用于显示的EGM信号的部分可被标注上EGM片断窗口位置的选择理由。例如,EGM片断的图像也可包括标签,表明该窗口处于(例如)“显示位于ATP终止处的EGM”、“显示检测”、或“显示开始”。

[0120] 用户界面88显示供医师或其他临床医生查看的心脏病发作的子集(122)。该显示可包括EGM片断的缩略图以及至少一些附加信息。标识信息可包括IMD16所作的发作分类、处理器106所作的回顾性分析分类、回顾性分析分类的理由、选择特定发作用于显示的推理、IMD16的响应、发作的时间、发作的长度、或发作数中的一项或多者。在一些示例中,最初的EGM概要报告可不包括EGM片断的缩略图。作为取代,可显示发作的列表,以及与一个或多个附加信息。用户可选择一个或多个心脏病发作,用于进一步分析。如果某个心脏病发作被选取,可显示其EGM片断的图像。在一些示例中,图像是缩略图的放大图像。在一些示例中,图像可包括比显示在缩略图中的更多的EGM信号。在一些示例中,诸如当没有EGM信号的缩略图时,源自心脏病发作选择的显示可能是用户查看所选EGM片断的第一次机会。

[0121] 图7是说明与本公开一致的用于来产生EGM报告的示例性方法的流程图。用户可登录到具有用户界面88的计算设备104。计算设备104可显示主屏幕,其中包括给医师或其他临床医生的一些选项,其中包括通过网络98查看从个别患者传送的所传信息的能力。响应用户对所传信息的选择(122),用户界面88可显示最近发送了EGM信号信息的该医师的患者的名单。用户可选择患者(124)来查看所传送的EGM信号数据。可对与患者姓名一起呈现的信息作出选择,其中包括(例如)传送时间、下次预约、或发送的发作数。

[0122] 响应对患者的选择,处理器106可根据图6的方法生成EGM概要报告。医师或其他临床医生可查看经由用户界面88显示的EGM概要(126)。EGM概要可包括发作或其他信息的缩

略图,可用于由医师确定选择哪些发作作深入查看。基于对概要的查看,医师可选择发作以查看(128)。

[0123] 响应对一个或多个心脏病发作的选择,EGM片断可经由用户界面88呈现,如图10所示,以下更详细地讨论。该图像可包括标记通道部分、EGM信号部分、和间期图缩略图。在一些示例中,该视图还包括关于由IMD16对发作的检测和分类以及计算设备104用回顾性分析对发作的分类有关的信息。

[0124] 用户界面88可允许用户操纵呈现的视图(130)。例如,如图9A和图9B所示,EGM信号的被显示部分可响应用户输入而改变。在一些示例中,间期图包括指示EGM信号和标记通道的哪个部分正在被显示的指示。作为默认设置,最初显示的是EGM的静态部分。用户可与用户界面88交互,通过操纵在间期图缩略图中的窗口位置来改变EGM片断或标记通道的视图。当用户在间期图缩略图中移动窗口位置时,EGM片断的内容随之改变。用户可一起移动或分别移动EGM窗口和标记通道窗口。

[0125] 在一些示例中,可更详细地显示多于一个的心脏病发作。例如,可在用户界面88上同时显示第一心脏病发作和第二心脏病发作。用户可比较这两个发作,如以下参照图10更详细描述。

[0126] 基于对特定EGM片断的查看和操纵,用户可使用用户界面88来添加评注(132)。由用户输入的信息可与选定心脏病发作的其他信息一起显示。在一些示例中,可已经由处理器106添加了评注。用户还可修改由该EGM片断呈现的任何评注。评注可包括关于所显示内容的想法。例如,用户可基于其对于EGM信号信息的查看来添加带分类的评注。这些评注可存储在数据库中以备将来取回。在一些示例中,这些评注可包括在患者的EMR中。

[0127] 处理器106可产生EGM报告(134)。可基于用户输入生成EGM报告。例如,EGM报告可包括用户选择的心脏病发作。EGM报告还可包括在查看EGM概要期间由用户添加的任何批注。EGM报告可以是电子文件形式。在一些示例中,可生成EGM报告的纸质副本以存放在患者的纸质文件内。

[0128] 图8是与本公开的示例相一致的示例回顾性分析算法的流程图。计算设备104接收IMD16发送的数据,其包括一个或多个心脏病发作。这些发作可存储在存储器92中。处理器106可从存储器92取回IMD16检测的发作(136)以进行处理。处理器106判断被检测发作的EGM信号是否指示自发良好感测(138)。在心律没有被诱发时发生自发感测。良好感测是不包括EGM信号的过感测或欠感测的感测。

[0129] 欠感测可基于确定是否满足预定数量的欠感测的标准之一的确定。欠感测标准的示例包括:(例如)确定与预定搏动(诸如心律失常检测前的NID心室搏动)相关联的至少一个所感测的AA间期、和紧接心律失常检测后的心房间期是否大于预定间期例如2500毫秒。另一个欠感测标准的示例包括:确定心房通道是否在检测前包括少于预定数量的发作。关于欠感测标准的其他示例的教导见诸于授予Gunderson等人的美国专利No. 7894883,该专利的全部内容以引用方式并入本文。过感测的确定例如可基于心室过感测(R波过感测)或T波过感测的确定。

[0130] 如果处理器106确定EGM信号表明自发良好感测,则处理器106继续到发作分类算法(140),该算法可存储在存储器92中。例如,该分类算法可确定心脏病发作应该被分类为VT/VF、SVT、或未知。在一些示例中,该分类算法还可确定IMD16所作的检测和分类是否不合

适。如果不存在自发良好感测(138),则处理器106检查EGM信号数据来确定缺乏良好感测背后的可能原因。处理器106可确定EGM信号是否包含过长的AA间期(142)。在一些示例中,处理器106可检查标记通道,以确定是否存在过长的AA间期。可将这些AA间期与预定的阈值进行比较。在其中处理器106判定AA间期过长的情况下,则处理器可报告过长的AA间期和疑似的心房欠感测(AUS)(144)。处理器然后将这些发作分类为未知心律(146)。

[0131] 在一些示例中,报告过长AA间期和疑似AUS(144)可包括在存储器92中连同正在被分析的心脏病发作一起存储长AA间期的指示。这可允许含有疑似AUS的指示的评注与心脏病发作的EGM片断、和未知心律的分类一起呈现。在一些示例中,该指示可包括在EGM概要报告中。例如,可在用户选择特定心脏病发作进行更详细检查时呈现该指示。

[0132] 如果处理器106确定该心脏病发作不包括过长AA间期(142),则处理器106可确定该心脏病发作是否包括心室形态变化和快速心房率(148)。在一些示例中,与快速心房率大致同时发生心室形态。如果心室形态已经改变且存在快速心房率,则处理器106报告快速心房率和该发作反常的可能性(150)。处理器106然后将该心脏病发作分类为未知心律(146)。

[0133] 在一些示例中,报告快速心房率和可能反常(150)可包括在存储器92中连同正被分析的心脏病发作一起存储对于快速心房率和可能反常的指示。这可允许含有有可能反常的指示的评注与心脏病发作的EGM片断和未知心律的分类一起呈现。在一些示例中,该指示可包括在EGM概要报告中。例如,可在用户选择特定心脏病发作进行更详细检查时呈现该指示。

[0134] 如果处理器106确定该心脏病发作不包括心室形态变化和快速心房率的组合,则处理器106继续分析该心脏病发作以获取可能的AUS的其他征兆(152)。例如,AUS的征兆可包括低心房波振幅或极长心房间期。在一些示例中,当存在心房感测发作并且不存在与其他R波相关的心房事件时,处理器106可寻找一致的PR间期。如果确定缺乏自发良好感测(138)可以是可能的AUS的结果(152),则处理器106报告该可能的AUS(154)并将正在被分析的发作分类为未知心律(146)。

[0135] 如果处理器106没有检测到可能的AUS(152),则处理器106可继续到存储在存储器92中的发作分类算法(140)。该发作分类算法可与响应于处理器106确定存在自发良好感测(138)而使用的分类算法相同或不同。在一些示例中,该分类算法包括确定是否发生过感测。一些示例性分类算法可在授予Gundersen等人的美国专利No.7894883中找到,该专利的全部内容以引用方式并入本文。在一些示例中,该分类算法可报告心脏病发作所得分类的原因。分类原因可连同该分类存储在存储器92中。该原因还可包括在呈现给用户的心脏病发作概要中。

[0136] 图9A和9B示出了由IMD16检测到并传送给计算设备104的心脏病发作的示例性间期图160。图9A中,间期图160包括EGM信号窗口162和标记通道窗口164。图9A中,光标166可被用来一起移动EGM信号窗口162和标记通道窗口164。在图9A的示例中,EGM信号窗口162被定位成窗口的右侧,与心动过速的检测位置和抗心动过速起搏(ATP)168的开始位置对齐。在一些示例中,图示的窗口位置可为默认位置,用户可将EGM信号窗口162和标记通道窗口164从该位置向左移或右移。

[0137] EGM信号通道窗口162指示EGM信号的哪个部分在用户界面88上呈现给用户。除了EGM信号通道内的标记通道的部分,标记通道窗口164指示标记通道的一部分在用户界面88

上呈现给用户。当窗口在间期图160上移动时,呈现给用户的EGM片断的内容随之改变。

[0138] 如图9B中所示,可将标记通道窗口164独立于EGM信号通道窗口162移动。在一些示例中,图9B中的标记通道窗口164和EGM信号通道窗口162与图9A中的标记通道窗口164和EGM信号通道图162是相同的窗口。标记通道窗口164或EGM信号通道窗口162的移动都可允许用户检查给定心脏病发作的更大数据量的EGM信号。独立于EGM信号通道窗口162移动标记通道窗口164可允许用户在查看EGM片断中的检测点的同时还检查心脏病发作的开始。

[0139] 在一些示例中,处理器106可确定EGM信号窗口162和标记通道164最可能呈现EGM信号之有意义部分的地方。处理器106可通过从检测处倒着推移来找出若干个慢间期中的第一个而选择一部分。在一些示例中,处理器可从该检测处回后数一些间期。回后数的数量可以为NID。所示出的部分可被认为是心律失常的开始。在一些示例中,默认设置可为标记通道窗口164从心律失常发作的开始来向前显示,而EGM片断窗口从检测处往回显示。

[0140] 图10示出对出自从IMD取回的两个发作的EGM片断进行比较的示例性方法。如图10所示,用户可从第一发作(170)选取第一EGM片断并从第二发作(172)选取第二EGM片断用于比较。在步骤1中,这两个发作可彼此靠近显示。可将任何干扰发作隐藏,使得这两个发作彼此直接相邻。在其他示例中,所选发作可被显示在一个仅包括所选发作的新视图中。尽管图10示出两个所选发作之间的比较,但是也可对三个或更多个发作以类似方式进行比较。在步骤2中,光标174可被用来选取第二发作片断172并开始拖动第二发作片断172A的副本并开始朝第一发作170拖动。在步骤2中,第二发作副本172A与发作170重叠。这让用户能够比较两个EGM片断的形态。

[0141] 在一些示例中,用户可选择具有相似分类的两个心脏病发作。例如,可比较由IMD16检测并分类为VT/VF的两个心脏病发作。在一些示例中,两个被选的心脏病发作可具有相同的IMD16的分类,但是在回顾性分析中具有不同的分类。在另一些示例中,可将发作与某个当前EGM片断进行比较。该当前EGM片断可以是在传送时收集的患者12的EGM信号的一部分。可将所选定EGM信号的EGM信号覆盖在当前EGM信号片断上,以实现所选定心脏病发作与患者的传送时的EGM信号的视觉比较。在一些示例中,两个所选心脏病发作可来自IMD16的两次不同的传送。例如,来自最近期传送的当前EGM片断可与来自IMD16的前一次发射时的EGM片断进行比较。

[0142] 图11示出单个心脏IMD检测发作在用户界面88上的示例性显示。该显示可包括具有窗口182的间期图180,该窗口指示当前显示的是心脏病发作的哪个部分。该显示可包括标记通道184的部分和EGM信号186的部分。可如上参照图9A和9B所描述进行选择所显示的部分。

[0143] 该显示还包括了一些评注。例如,显示可包括由IMD16提供的检测分类188。在其中已经执行了回顾性分析的示例中,显示还可包括回顾性分类190。显示还可包括提供评注192的方式。在一些示例中,点击“评注”可打开附加窗口,用户可在其中添加关于用户对于所呈现内容的想法的评注。在一些示例中,注解或评注可写在EGM信号或显示的其他部分上的任何地方。例如,注解194指示心律失常的终止。在一些示例中,写在EGM片断上的评注或注解可与心脏病发作的缩略图一起包括在EGM概要报告中。评注也可以是基于用户选择生成的最终EGM报告的一部分。在一些示例中,最终EGM报告上的评注可包括关于EGM片断窗口在某处放置的理由,诸如“展示开始处的EGM”或“展示ATP终止处的EGM”。

[0144] 图12A-12D示出了心脏病发作的各种示例性时间表。在每个时间表中包括：关于传送中包含的心脏病发作发生时间的指示。每个时间表可包括来自单次传送的心脏病发作或来自同一IMD的多次传送的心脏病发作。

[0145] 图12A示出了从IMD16传送到计算设备104的心脏病发作的时间表198。时间表198可作为EGM概要报告的一部分被包括。时间表198可包括表示可由IMD16作出的心脏病发作分类的图标，并且当放置在时间表198上时指示IMD做出这些分类的不同时间。图标可包括电击200、ATP202、监测的VT204、AT/AF206、SVT208、和VTNS210。在一些示例中，图标可以是EGM片断。时间表198可包括发送中包含的每个心脏病发作的图标。在一些示例中，可在时间表中呈现被选择包括在EGM概要报告中的心脏病发作的子集。

[0146] 图12B示出心脏病发作的时间表212。该图形化时间表显示图标，基于IMD16所作分类指示心脏病发作发生的时间。另外，该图经由图标在垂直标度(Y轴)上的定位来指示每个心脏病发作的周期长度。作为示例，周期长度可以是心脏病发作内每个间期的均值或中值周期长度。

[0147] 图12C示出心脏病发作的时间表214。该时间表通过基于回顾性分析的分类以图形方式示出发作。在图12C的示例中，心脏病发作是否被IMD16不适当地分类，发作是否是VT/VF。此外，类似于图12B所示，图标在垂直标度(Y轴)上的定位指示心脏病发作的周期长度。在一些示例中，图表可包括关于IMD16使用的TDI的指示以及关于为将来给对IMD16编程而建议的TDI的指示。例如，如图12C中所示，处理器106可提出所建议的TDI排除了导致IMD16的不适当分类的周期长度。所建议的TDI可更准确地将真实VT/VF与不适当发作分离。

[0148] 图12D示出图形化时间表216，该时间表显示发作特征。发作特征相对于平均周期长度定位在垂直轴线上，并且相对于所述发作的定时定位在水平轴上。在一些示例中，在图表上可示出来自周期长度改变或引导腔室的信息。包括在图表上的其他信息可是(例如)分类为特定心脏病发作的原因。在图12D的图表中所述特性相对于心脏病发作的周期长度和发生日期。

[0149] 可通过源自一个或多个所示出图表的图形信息来创建图12A-12D中未示出的一个或多个图形化时间表。例如，图形化时间表可包括周期长度、由IMD16作的分类、和由计算设备104作的分类。

[0150] 本公开中所描述的技术可(至少部分地)通过硬件、软件、固件或它们的任意组合实现。例如，这些技术的各个方面可在一个或多个微处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或任何其他等效集成或离散逻辑电路，以及这类元件的任何组合的范围内实现，它们被具体化为编程器(如医生或患者编程器)、刺激器或其他设备。术语“处理器”、“处理电路”、“控制器”或“控制模块”通常可指任何上述的逻辑电路，单独使用或与其他逻辑电路，或者任何其他等价电路，单独或与其他数字或模拟电路的组合。

[0151] 对于软件实现的方面，至少一些归属于本公开描述的系统 and 装置的功能可被实现为计算机可读存储介质上的指令，所述存储介质例如是随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、非易失性随机存取存储器(NVRAM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、快闪存储器、磁性介质、光学介质，等等。所述指令可被执行以支持本公开描述的功能在一个或多个方面。

[0152] 以上描述了各种示例。这些示例和其他示例均在后附权利要求书的范围内。

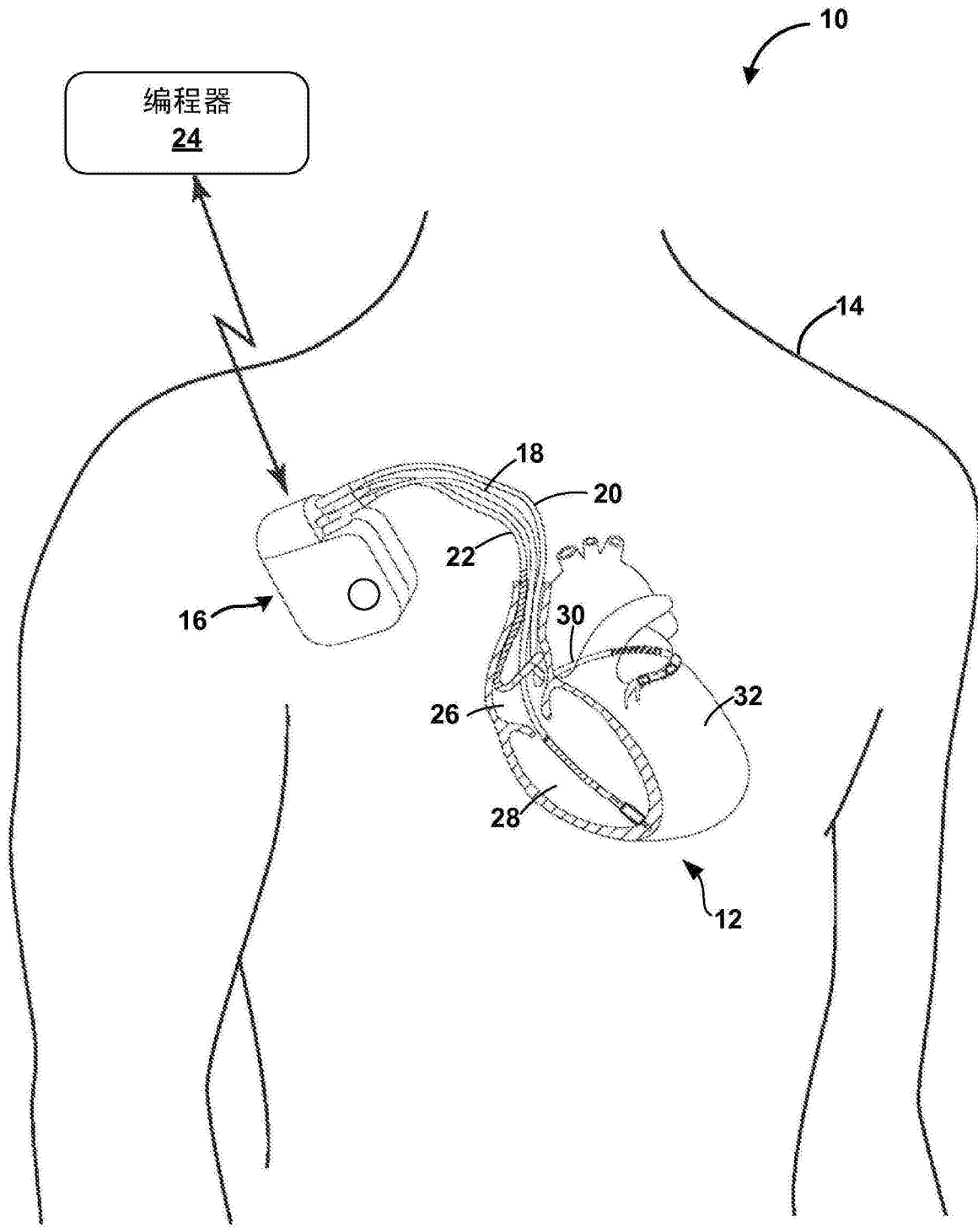


图1

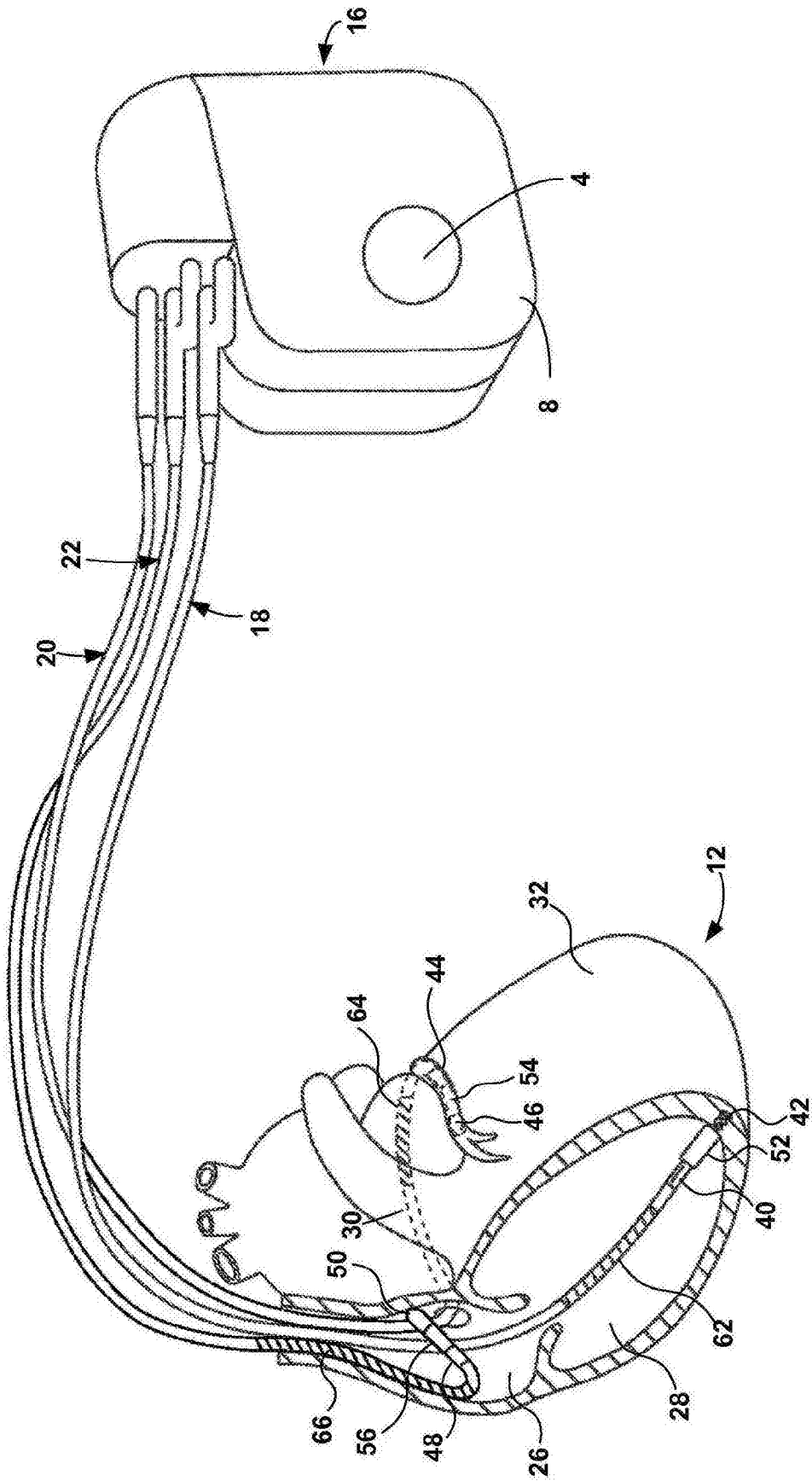


图2

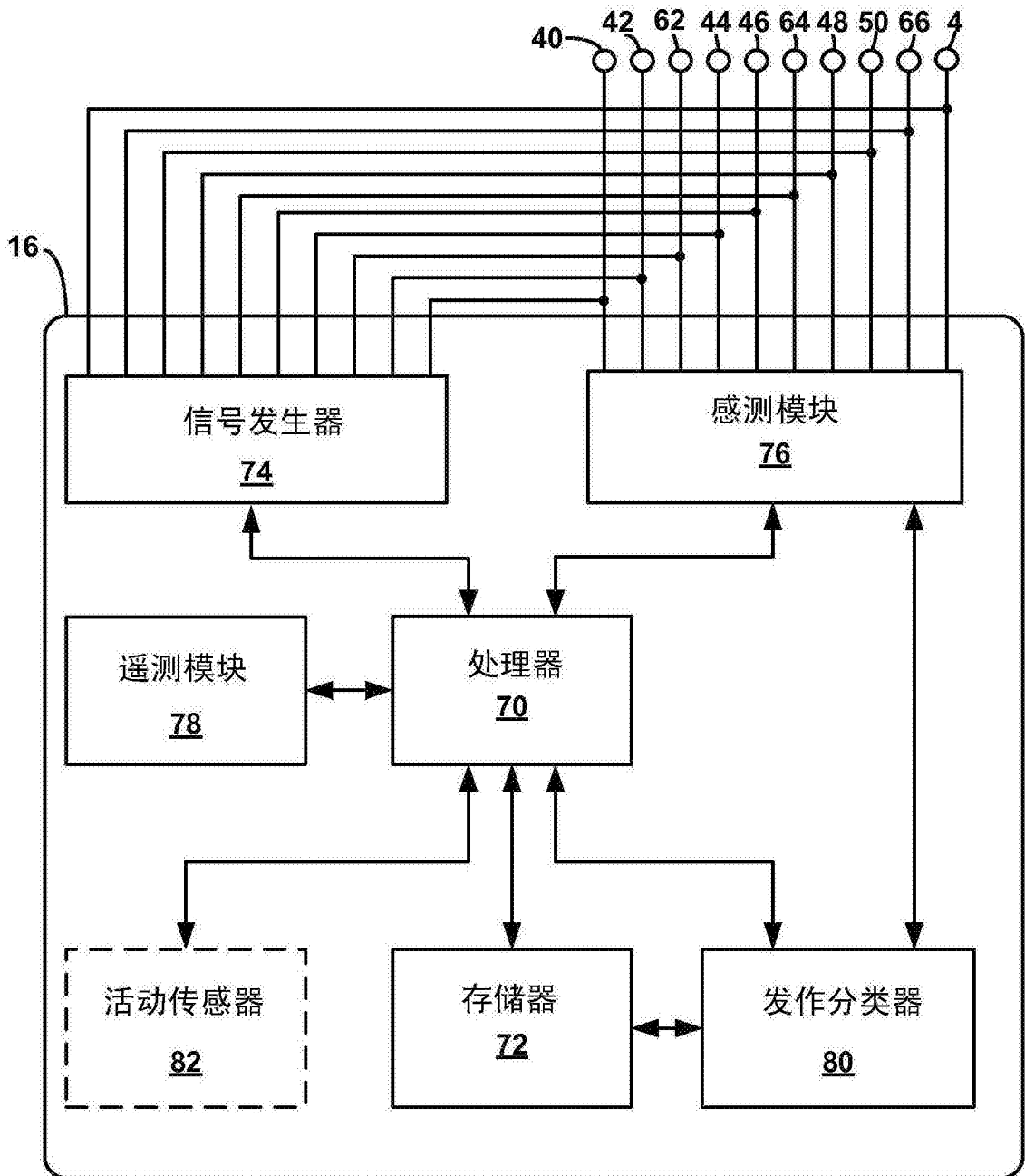


图3

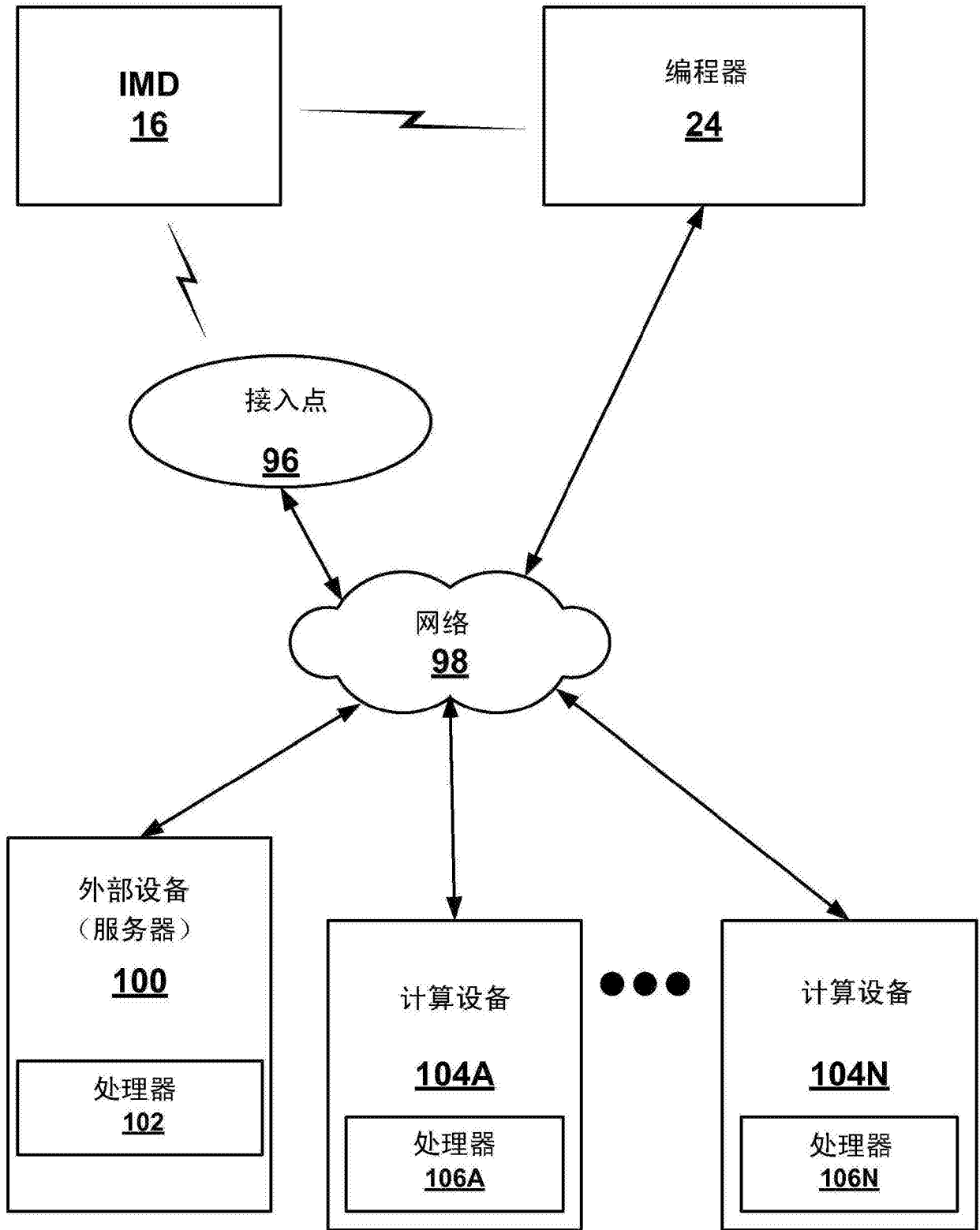


图4

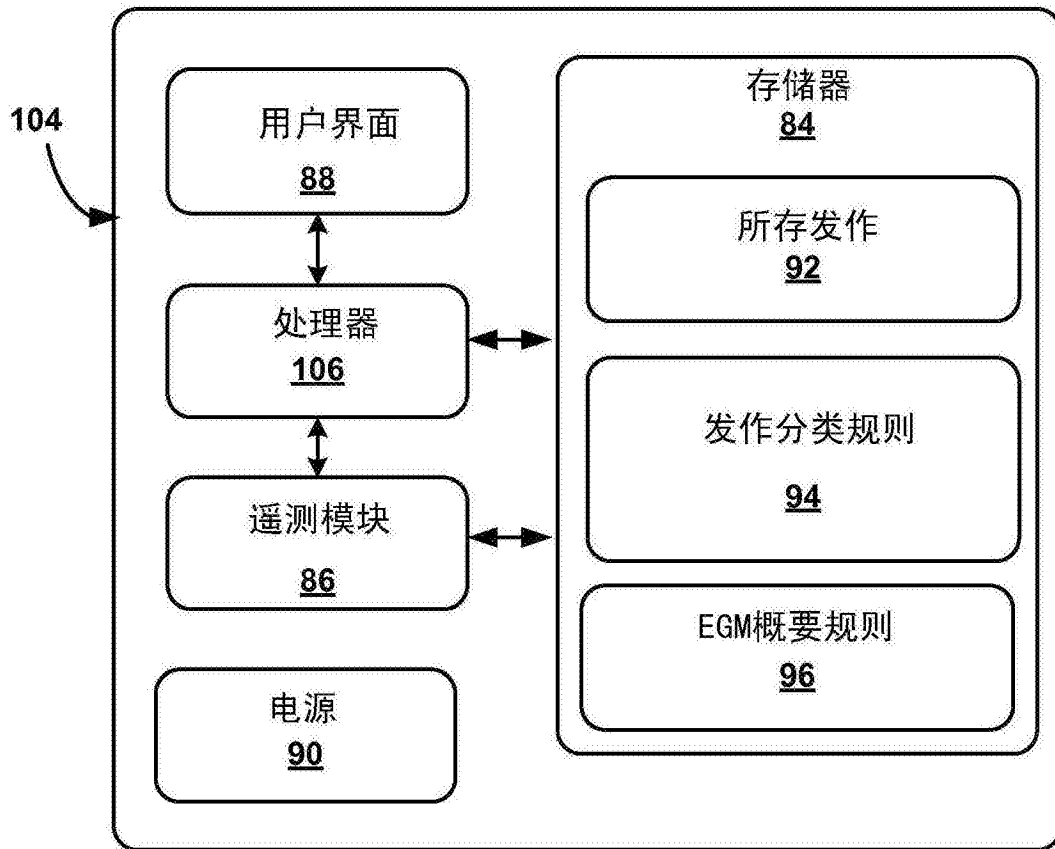


图5

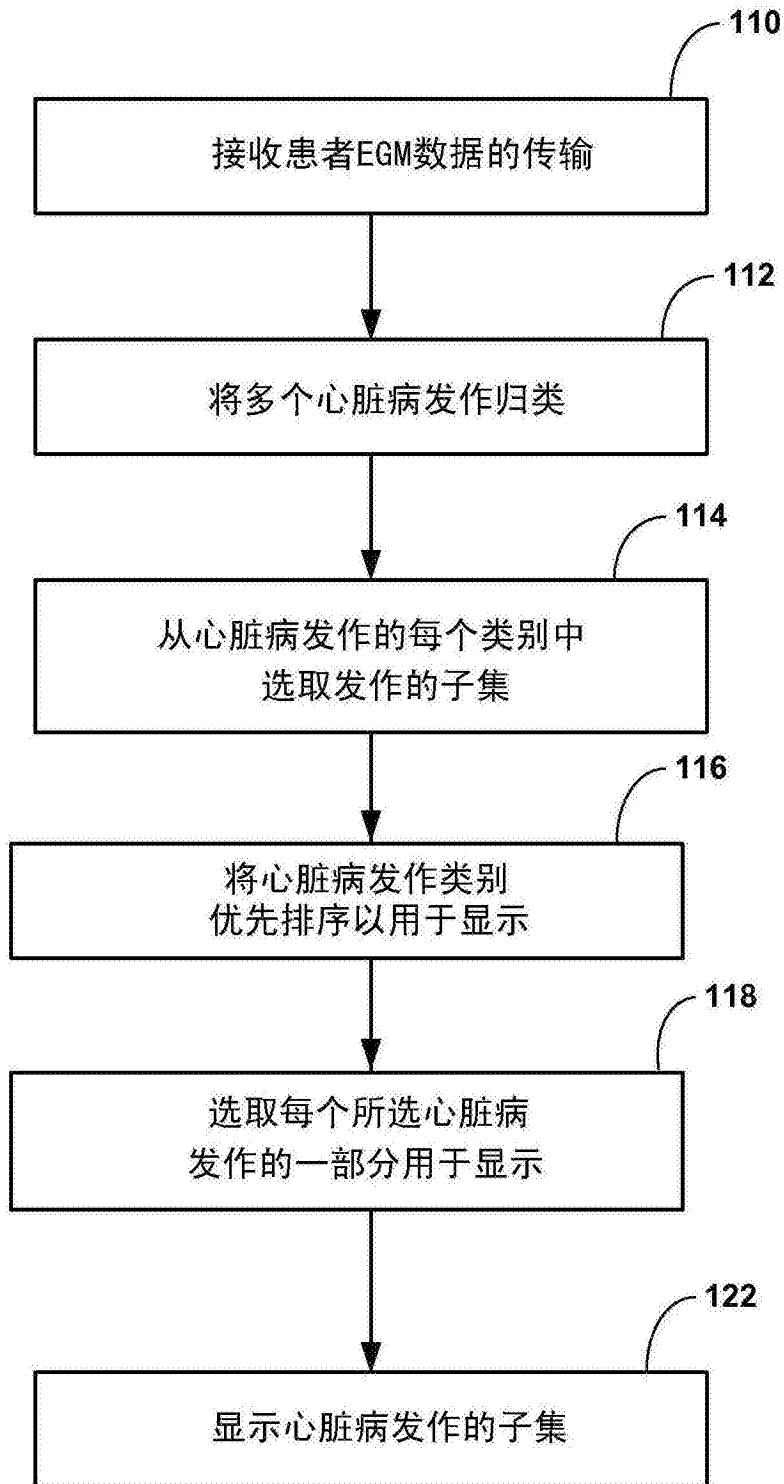


图6

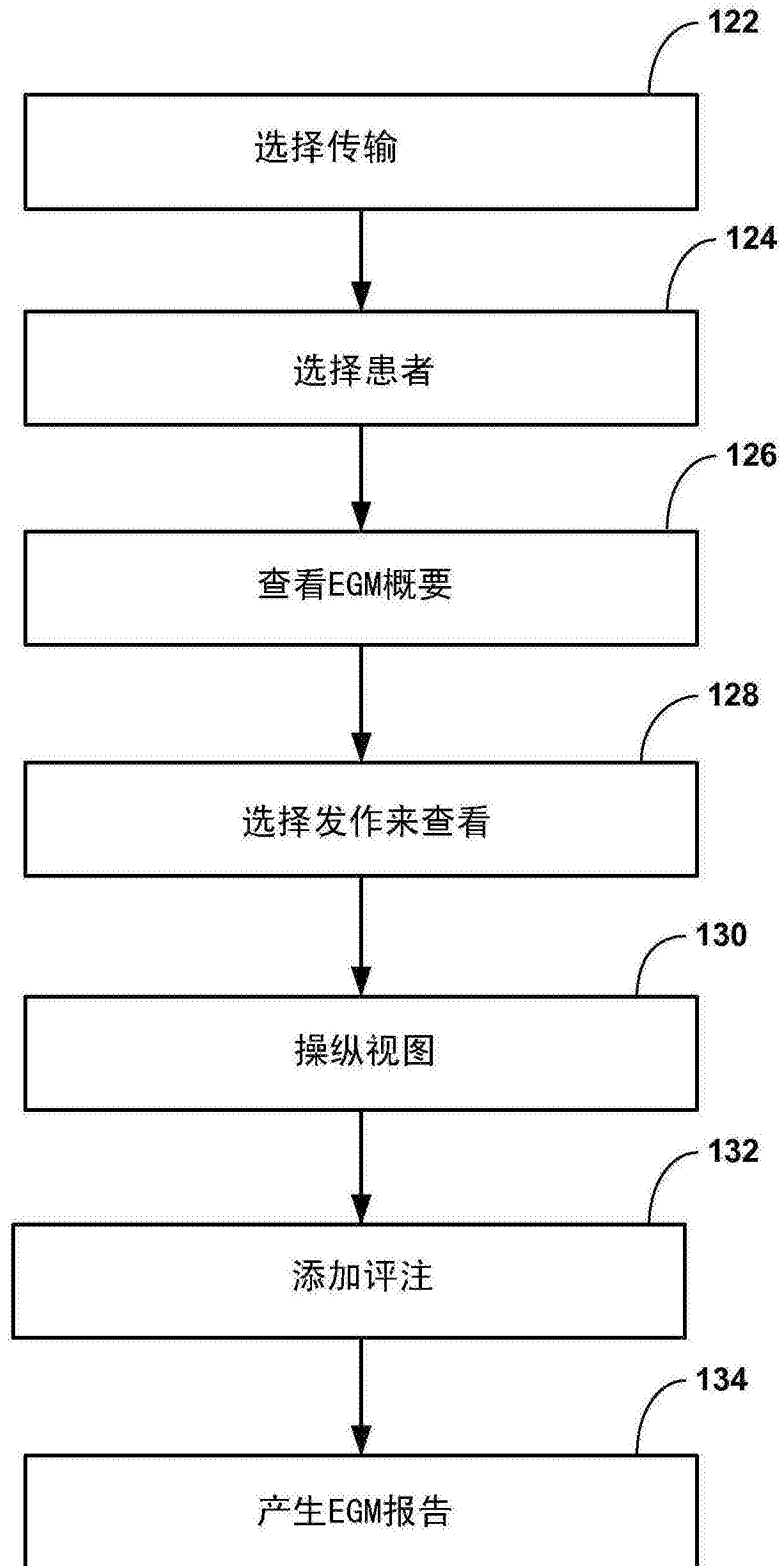


图7

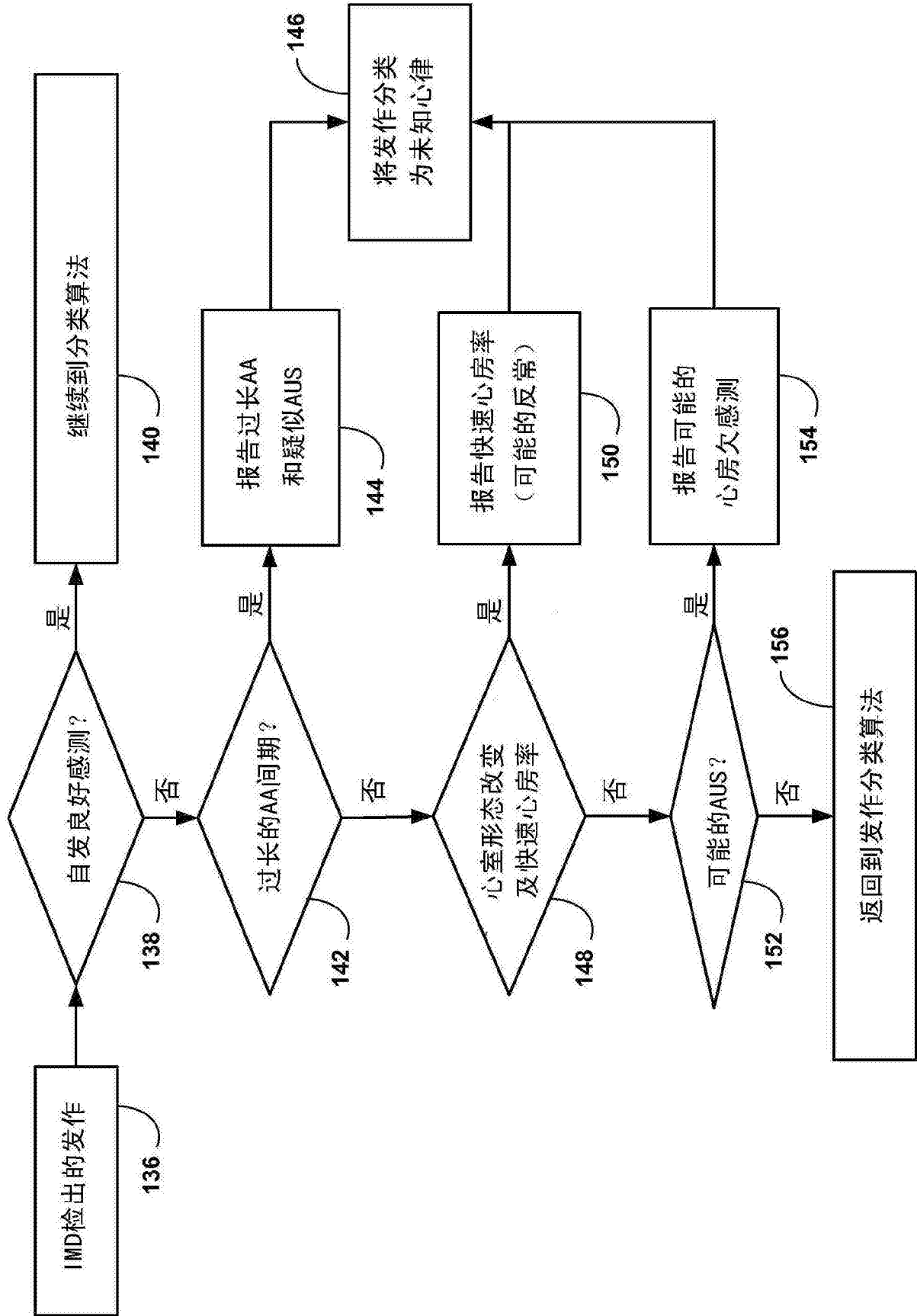


图8

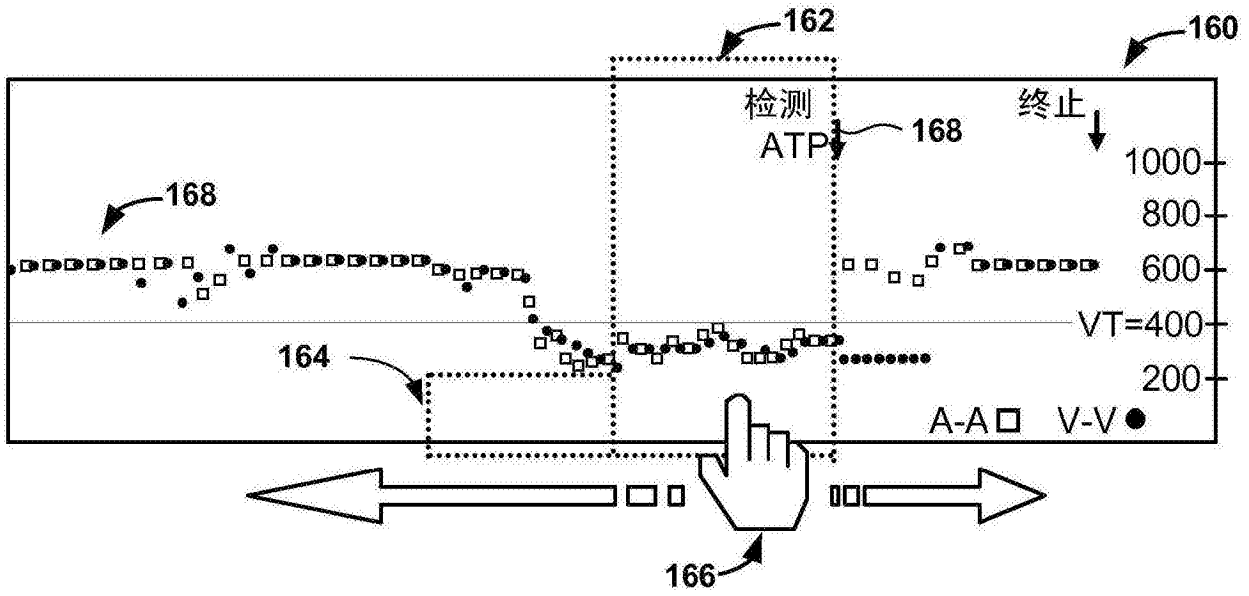


图9A

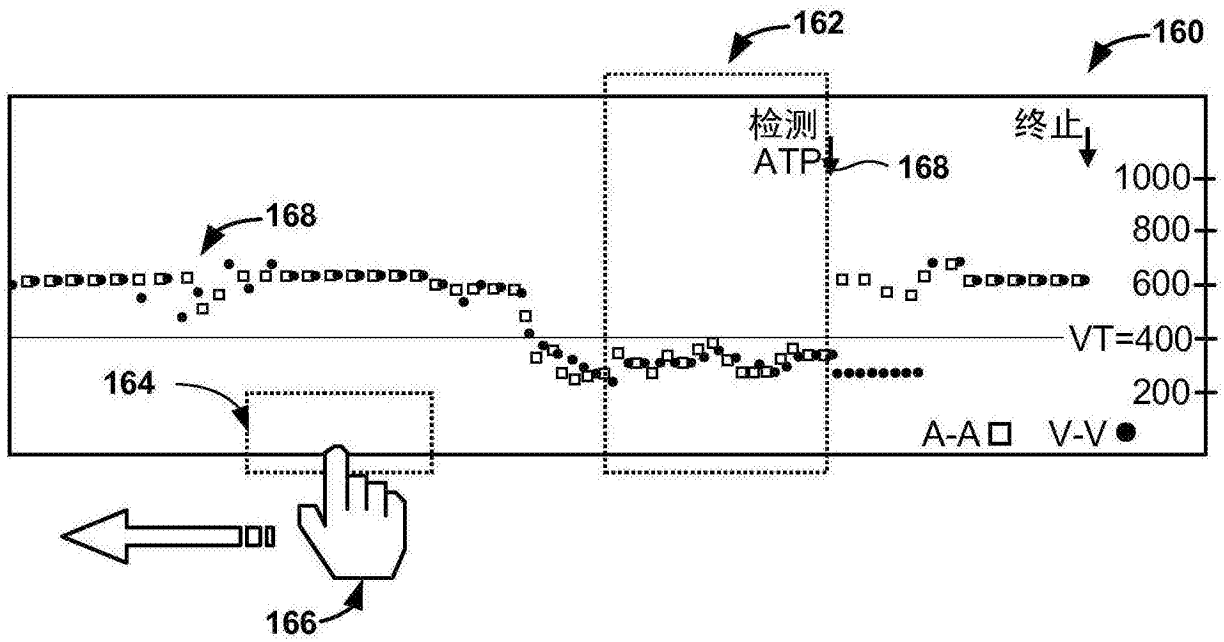


图9B

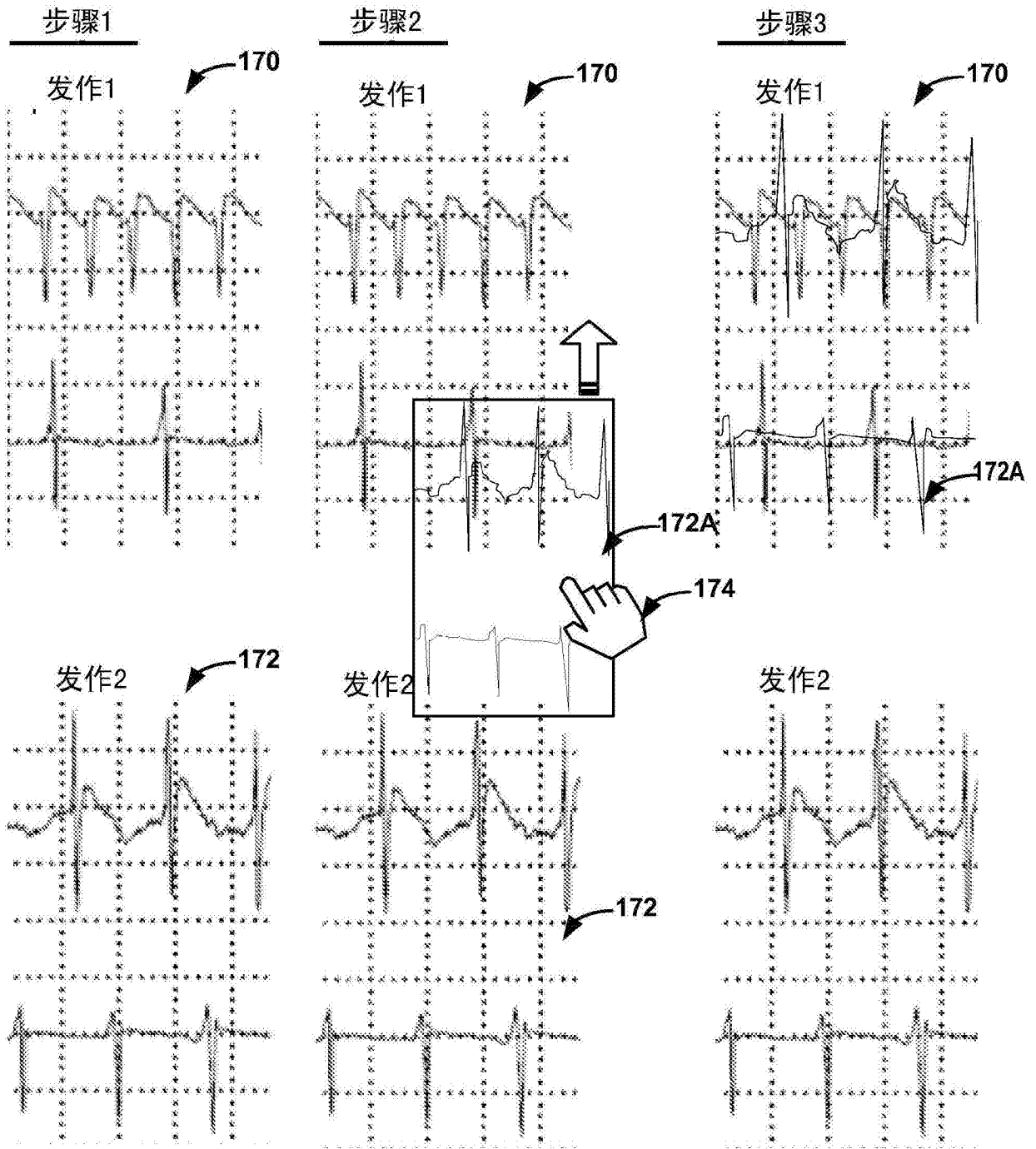


图10

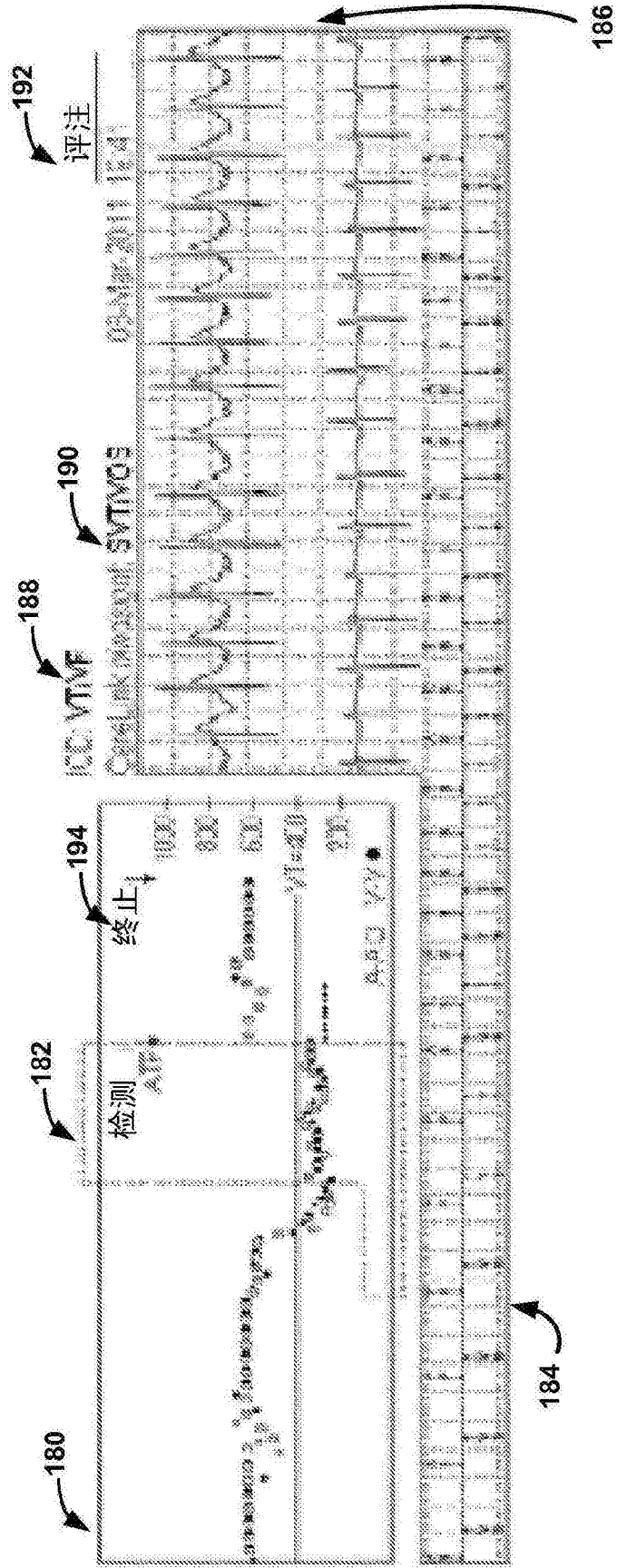


图11

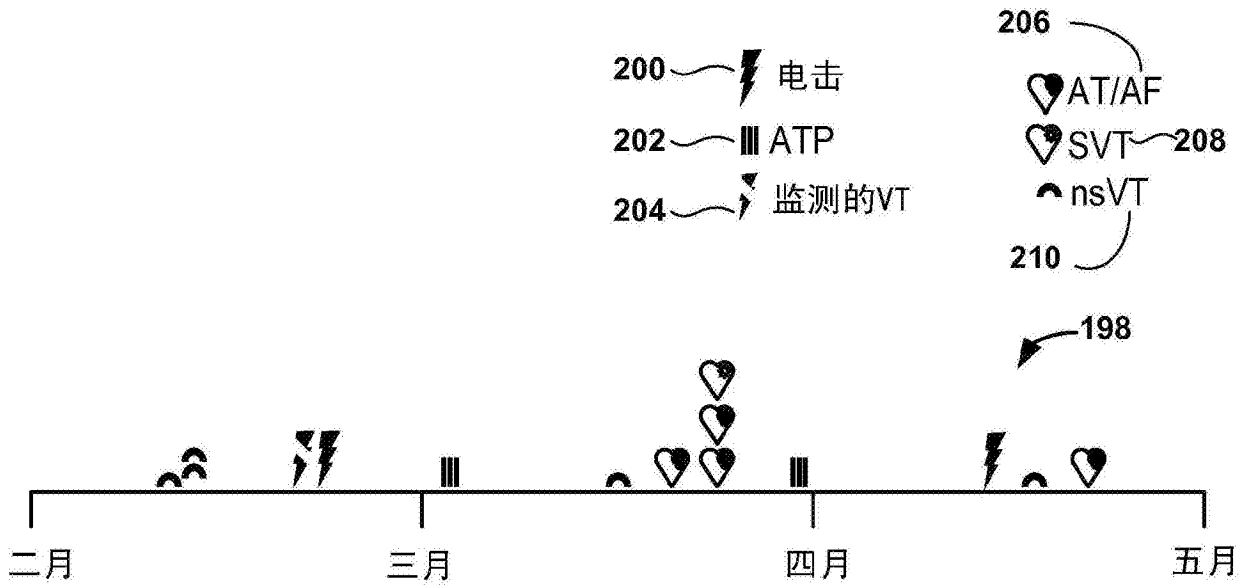


图12A

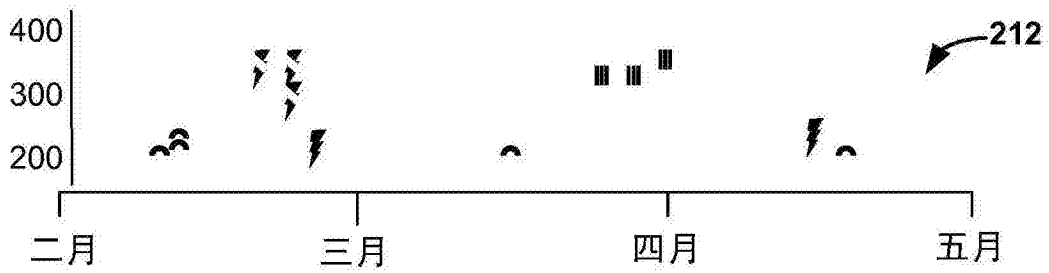


图12B

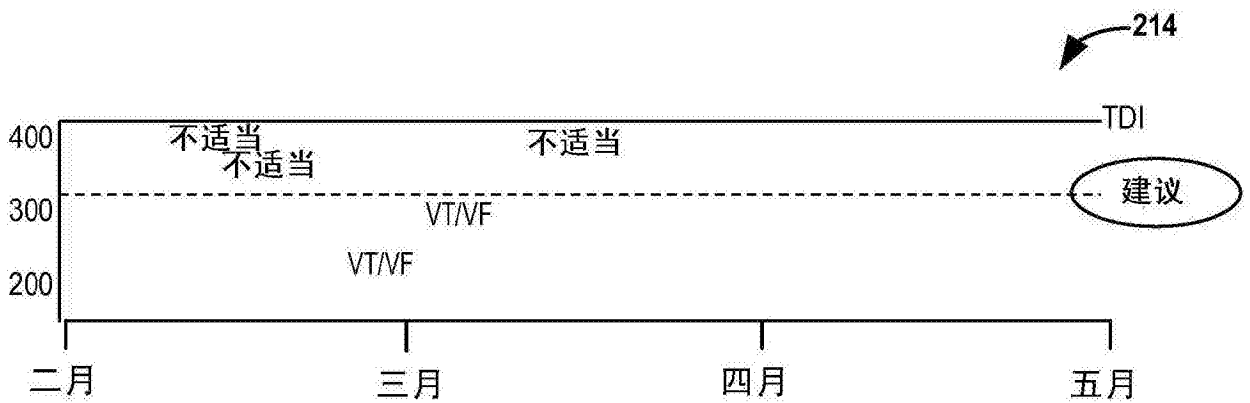


图12C



图12D