



(21)申请号 201910617943.1

A61B 5/042(2006.01)

(22)申请日 2019.07.09

(30)优先权数据

16/030358 2018.07.09 US

(71)申请人 韦伯斯特生物官能(以色列)有限公司

地址 以色列约克尼姆

(72)发明人 M.基弗-阿里 Y.本纳洛亚
R.厄曼 O.巴隆

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 郑浩 张金金

(51)Int.Cl.

A61B 18/12(2006.01)

A61B 18/14(2006.01)

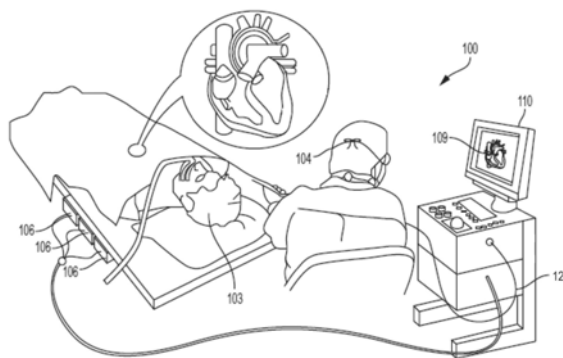
权利要求书2页 说明书9页 附图9页

(54)发明名称

一个或多个高计数电极导管的多路复用技术

(57)摘要

公开了一种方法,该方法包括:使用导管中当前有效的一组电极来执行对器官的第一扫描;基于作为第一扫描的结果所收集的数据来去激活该组中的电极中的一个或多个;通过以下中的至少一者来调谐该组:(i)去激活该组中的在去激活之后保持有效的一个或多个电极;以及(ii)激活导管中无效的一个或多个电极;使用该组中的在执行调谐之后当前有效的电极来执行对器官的第二扫描,并且基于作为第二扫描的结果所收集的数据来生成器官的标测图;以及输出该器官的标测图来呈现给用户。



1. 一种方法,所述方法包括:

使用导管中当前有效的一组电极来执行对器官的第一扫描;

基于作为所述第一扫描的结果所收集的数据来去激活所述组中的所述电极中的一个或多个;

通过以下中的至少一者来调谐所述组:(i) 去激活所述组中的在去激活之后保持有效的一个或多个电极;以及(ii) 激活所述导管中无效的一个或多个电极;

使用所述组中的在执行调谐之后当前有效的电极来执行对所述器官的第二扫描,并且基于作为所述第二扫描的结果所收集的数据来生成所述器官的标测图;以及

输出所述器官的所述标测图来呈现给用户。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述器官为心脏。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中基于作为所述第一扫描的结果所收集的数据来去激活所述组中的所述电极中的一个或多个包括去激活不与所述器官的组织物理接触的一个或多个电极,所述组织为所述器官中的一个或多个感兴趣的区域的一部分。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中基于作为所述第一扫描的结果所收集的数据来去激活所述组中的所述电极中的一个或多个包括去激活与所述器官的一个或多个非导电区域相关联的一个或多个电极。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中调谐所述组包括:

标识所述器官中具有落在预先确定的范围内的激活指数的感兴趣的区域;以及

当激活第一电极致使所述感兴趣的区域的所述激活指数增加时,激活所述导管中的所述第一电极。

6. 根据权利要求5所述的方法,所述方法还包括:

检测由所述导管中的被激活的所述第一电极引起的所述感兴趣的区域的所述激活指数的增加;以及

基于所述激活指数的所述增加是否小于阈值来激活所述导管中的第二电极。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中调谐所述组包括:通过基于所述器官中感兴趣的区域的波特特性去激活所述导管中当前有效的一个或多个电极来减少所述组,所述波特特性包括跨所述感兴趣的区域的动作电位脉冲的传播速度。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中调谐所述组包括:通过基于所述器官中感兴趣的区域的波特特性去激活所述导管中当前有效的一个或多个电极来减少所述组,所述波特特性包括跨所述感兴趣的区域的动作电位脉冲的传播方向。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中调谐所述组包括:去激活所述导管中与感兴趣的区域相关联的所选择的第一电极,所述第一电极基于所述第一电极相对于所述感兴趣的区域对所述导管的性能的影响而选择。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中所述第一电极为与对应于所述感兴趣的区域的组织直接接触的电极或为在距对应于所述感兴趣的区域的所述组织的预先确定的距离内的电极。

11. 一种诊断装置,所述诊断装置包括:

输出装置;以及

操作地耦合到所述输出装置的至少一个处理器,所述至少一个处理器被配置为:

使用导管中当前有效的一组电极来执行对器官的第一扫描；

基于作为所述第一扫描的结果所收集的数据来去激活所述组中的所述电极中的一个或多个；

通过以下中的至少一者来调谐所述组：(i) 去激活所述组中的在去激活之后保持有效的一个或多个电极；以及(ii) 激活所述导管中无效的一个或多个电极；

使用所述组中的在执行调谐之后当前有效的电极来执行对所述器官的第二扫描，并且基于作为所述第二扫描的结果所收集的数据来生成所述器官的标测图；以及

使用所述输出装置来输出所述器官的所述标测图。

12. 根据权利要求11所述的诊断装置，其中所述器官为心脏。

13. 根据权利要求11所述的诊断装置，其中基于作为所述第一扫描的结果所收集的数据来去激活所述组中的所述电极中的一个或多个包括去激活不与所述器官的组织物理接触的一个或多个电极，所述组织为所述器官中的一个或多个感兴趣的区域的一部分。

14. 根据权利要求11所述的诊断装置，其中基于作为所述第一扫描的结果所收集的数据来去激活所述组中的所述电极中的一个或多个包括去激活与所述器官的一个或多个非导电区域相关联的一个或多个电极。

15. 根据权利要求11所述的诊断装置，其中调谐所述组包括：

标识所述器官中具有落在预先确定的范围内的激活指数的感兴趣的区域；以及

当激活第一电极致使所述感兴趣的区域的所述激活指数增加时，激活所述导管中的所述第一电极。

16. 根据权利要求15所述的诊断装置，所述诊断装置还包括：

检测由所述导管中的被激活的所述第一电极引起的所述感兴趣的区域的所述激活指数的增加；以及

基于所述激活指数的所述增加是否小于阈值来激活所述导管中的第二电极。

17. 根据权利要求11所述的诊断装置，其中调谐所述组包括：通过基于所述器官中感兴趣的区域的波特特性去激活所述导管中当前有效的一个或多个电极来减少所述组，所述波特特性包括跨所述感兴趣的区域的动作电位脉冲的传播速度。

18. 根据权利要求11所述的诊断装置，其中调谐所述组包括：通过基于所述器官中感兴趣的区域的波特特性去激活所述导管中当前有效的一个或多个电极来减少所述组，所述波特特性包括跨所述感兴趣的区域的动作电位脉冲的传播方向。

19. 根据权利要求11所述的诊断装置，其中调谐所述组包括：去激活所述导管中与感兴趣的区域相关联的所选择的第一电极，所述第一电极基于所述第一电极相对于所述感兴趣的区域对所述导管的性能的影响而选择。

20. 根据权利要求19所述的诊断装置，其中所述第一电极为与对应于所述感兴趣的区域的组织直接接触的电极或为在距对应于所述感兴趣的区域的所述组织的预先确定的距离内的电极。

一个或多个高计数电极导管的多路复用技术

发明内容

[0001] 导管插入为用于诊断和治疗各种病症的医疗程序。在导管插入期间，导管通过患者的静脉或动脉插入到患者的器官中。导管可为在一端上具有电极且在另一端上具有手柄和连接器的薄管。连接器可插入到诊断装置中，该诊断装置处理从电极接收的信号，以向医生和其他医疗专业人员提供有用的诊断信息。

[0002] 根据本公开的一个方面，提供了一种方法，包括：使用导管中当前有效的一组电极来执行对器官的第一扫描；基于作为第一扫描的结果所收集的数据来去激活该组中的电极中的一个或多个；通过以下中的至少一者来调谐该组：(i) 去激活该组中的在去激活之后保持有效的一个或多个电极；以及(ii) 激活导管中无效的一个或多个电极；使用该组中的在执行调谐之后当前有效的电极来执行对器官的第二扫描，并且基于作为第二扫描的结果所收集的数据来生成器官的标测图；以及输出该器官的标测图来呈现给用户。

[0003] 根据本公开的另一个方面，提供了一种诊断装置，包括：输出装置；以及操作地耦合到该输出装置的至少一个处理器，该至少一个处理器被配置为：使用导管中当前有效的一组电极来执行对器官的第一扫描；基于作为第一扫描的结果所收集的数据来去激活该组中的电极中的一个或多个；通过以下中的至少一者来调谐该组：(i) 去激活该组中的在去激活之后保持有效的一个或多个电极；以及(ii) 激活导管中无效的一个或多个电极；使用该组中的在执行调谐之后当前有效的电极来执行对器官的第二扫描，并且基于作为第二扫描的结果所收集的数据来生成器官的标测图；以及使用输出装置来输出该器官的标测图。

附图说明

[0004] 当结合附图阅读本发明的实施方案的以下具体实施方式时，能更好地理解具体实施方式。出于举例说明的目的，附图中示出的为目前优选的实施方案。然而应当理解，本发明不限于所示的精确布置方式和工具。在附图中：

[0005] 图1A为根据本公开的方面的示出用于执行电解剖标测的系统操作的图；

[0006] 图1B为根据本公开的方面的图1A的系统的示意图；

[0007] 图1C为根据本公开的方面的作为图1A的系统的一部分的导管的示例的图；

[0008] 图1D为根据本公开的方面的标识图1C的导管中的有效的一组电极的数据结构的示例的图；

[0009] 图2为根据本公开的方面的由图1A的系统产生的器官标测图的示例的图；

[0010] 图3为根据本公开的方面的由图1A的系统执行的过程的示例的流程图；

[0011] 图4为根据本公开的方面的与图3的过程相关联的子过程的示例的流程图；

[0012] 图5为根据本公开的方面的与图3的过程相关联的子过程的示例的流程图；并且

[0013] 图6为与图5的过程相关联的子过程的示例的流程图。

具体实施方式

[0014] 根据本公开的方面，公开了一种成像系统，包括诊断装置和导管。该导管可包括经

由交换电路耦合到诊断装置的大量电极(例如,大约200个)。导管可用于检查患者的器官,诸如心脏、肺或肾脏。诊断装置可被配置为将导管中的电极聚焦在患者的器官中感兴趣的具体区域上。聚焦导管中的电极可包括以下中的一者或多者:去激活不邻近感兴趣的区域的电极,激活邻近感兴趣的区域的另外的电极,以及/或者去激活邻近感兴趣的区域定位的冗余电极。下文还提供了用于激活和/或去激活导管中的电极以便将导管中的电极聚焦在患者的器官中感兴趣的具体区域上的不同过程的示例。

[0015] 图1A为包括耦合到导管120的诊断装置110的系统100的图。在本示例中,导管120为套索导管。然而,应当理解,另选的具体实施是可能的,其中导管120为任何其它合适类型的导管,诸如例如篮状导管。在系统100的操作中,医师104可将导管120穿过患者103的动脉或静脉到所期望用导管120检查的目的地,诸如患者的特定器官。在导管120已到达其目的地之后,诊断装置110可接收来自电极和/或作为导管的一部分的其它传感器的信号。然后,诊断装置110可放大、过滤、数字化并组合这些信号以生成患者的器官的标测图。标测图可为患者器官的2D图像、患者器官的3D图像和/或患者器官的任何其它合适类型的电解剖标测图。导管120可用于扫描患者103的各种器官,诸如患者的肺、患者的肾脏和/或任何合适类型的器官。

[0016] 图1B为根据本公开的方面的系统100的示意图。如图所示,诊断装置110可包括存储器111、处理器112、连接器插座113和输入-输出(I/O)装置114。存储器111、连接器插座113和I/O装置114中的任一个可经由系统总线或另一类似装置操作地耦合到处理器。

[0017] 存储器111可包括任何合适类型的易失性或非易失性存储器,诸如随机存取存储器(RAM)、快闪存储器、固态驱动器(SSD)、硬盘驱动器(HD)、动态随机存取存储器(DRAM)和/或可擦除可编程只读存储器(EPROM)。在一些具体实施中,存储器111可存储数据结构180。数据结构180可标识导管120中当前有效的一系列电极。根据本公开,当电极被激活时,在患者器官的随后扫描中由电极生成的一个或多个信号用于生成患者的器官的标测图。根据本公开,当电极被去激活时,在随后执行器官扫描时由电极生成的信号不用于生成患者的器官的标测图。下文相对于图1D进一步讨论数据结构180。

[0018] 处理器112可包括通用处理器(例如,x86处理器、MIPS处理器、RISC处理器等)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)、复杂可编程逻辑装置(CPLD)、控制器和/或任何其它合适类型的处理电路中的一者或多者。连接器插座113可包括用于接收导管120的连接器121的任何合适类型的插座。输入/输出装置114可包括显示器、触摸板、鼠标、键盘、麦克风、相机、打印机、扬声器和/或任何其它合适类型的I/O装置中的一者或多者。

[0019] 导管120可包括连接器121、电极122、温度传感器123、位置传感器124和交换电路125。连接器121可包括用于将导管120插入到诊断装置110中的任何合适类型的连接器。电极122可包括用于测量与患者的心脏组织的一个或多个相应接触点处的心电信号的一个或多个标测电极。除此之外或另选地,在一些具体实施中,电极122可包括一个或多个消融电极和/或能够执行标测和消融两者的一个或多个电极。位置传感器124可设置在导管120的远端附近。位置传感器124可与设置在患者103下方的磁场发生器106(图1A中所示)相互作用,以生成指示导管120的位置的电信号。在一些具体实施中,此类信号还用于检测正在由导管120进行检查的器官中的单个电极的位置(例如,定位和/或取向)。

[0020] 交换电路125可包括被配置为选择导管120中的电极并将由所选择的电极生成的

信号路由到诊断装置110的任何一个(或多个)合适类型的电子装置。在一些具体实施中,交换电路125可包括被布置为形成用于单独寻址电极122中的每一个(或至少一些)的交换结构的一个或多个多路复用器。除此之外或另选地,在一些具体实施中,交换电路125可包括被布置为形成用于单独寻址电极122中的每一个(或至少一些)的交换结构的一个或多个交换器。简洁来说,本公开并不限于实现交换电路125的任何具体方式。

[0021] 图1C为进一步详细示出其结构的导管120的示意图。尽管在本示例中,导管120被描绘成仅包括16个电极,但应当理解,导管120可包括任何合适数量的电极(例如,30个、50个、100个、200个、300个、500个、700个等)。

[0022] 图1D为标识导管中当前有效的多个电极的数据结构180的示例。数据结构可包括多个部分182。每一个部分182可包括电极122中的不同电极的相应标识符184,以及指示电极是否有效的相应状态标识符186。如上文所讨论的,当给定电极有效时,在器官扫描期间由给定电极生成的信号(由诊断装置110的处理器112)用于生成器官的标测图。相比之下,当给定电极无效时,由电极生成的信号不(由诊断装置110的处理器112)用于生成器官的标测图。

[0023] 在一些具体实施中,诊断装置110的处理器112可从存储器111检索数据结构180以确定导管120中的哪些电极122是当前有效的。然后,诊断装置110可仅基于由当前有效的电极生成的信号来生成用导管120进行扫描的器官的标测图。在一些具体实施中,诊断装置110可不对被标识为无效的电极进行取样。除此之外或另选地,在一些具体实施中,诊断装置110可在生成标测图时对由被标识为无效的电极生成的信号进行取样并随后忽略(或丢弃)。尽管在本示例中通过修改数据结构180来激活和去激活电极,但另选的具体实施是可能的,其中使用交换电路125来启用和停用无效电极。在此类具体实施中,使用作为交换电路125的一部分的一个或多个交换器可使无效电极与处理器112(或连接器121)断连。此类交换器可位于电极和处理器112(或连接器112)之间的电路径上,并且它们可被配置为在电极被停用时中断电路径。当去激活无效电极时,既可除像数据结构180中的无效电极这样的标记之外执行无效电极的物理断连,也可代替像数据结构180中的无效电极这样的标记执行无效电极的物理断连。

[0024] 尽管在本示例中,数据结构180被描绘成表格,但本公开并不限于实现数据结构180的任何具体方式。此外,尽管在本示例中,数据结构180的部分182被封装在同一的数据结构中,但另选的具体实施是可能的,其中每一个部分182被实现成单独的数据结构。简洁来说,本公开并不限于存储电极122中的每一个的相应指示的任何具体方式,该相应指示对电极是否是有效的进行指示。

[0025] 另外,在本示例中,通过使用对应于电极的ID在数据结构180中标识每一个电极122。然而,另选的具体实施是可能的,其中使用对应于在其上接收来自电极的信号的特定位址的ID来标识电极中的每一个。除此之外或另选地,在一些具体实施中,可使用指示导管120中电极的位置的一个或多个标识符来标识电极中的每一个。除此之外或另选地,在一些具体实施中,可使用对应于电极的由交换电路125用来使电极122与处理器112(或连接器121)连接和/或断连的位址来标识电极中的每一个。简洁来说,本公开并不限于参考导管120中的电极122的任何具体方式。贯穿本说明书所使用的术语标识符可指的是数字、字符串、字母数字字符串和/或任何其它合适类型的标识符。以举例的方式,并且根据上下文,术

语“信号”可指的是由电极生成的波形和/或通过对波形进行取样并随后使其数字化而获得的波形的特征的数字表示。

[0026] 图2示出了由系统100生成的患者心脏的功能电解剖标测图109的示例。在标测图109中,局部激活次数由不同的阴影图案表示。叠加在患者的心脏标测图上的是导管120的图像,该图像示出了导管120的取向和电极122在患者的心脏中的相应位置。

[0027] 图3为根据本公开的方面的由诊断装置110的处理器112执行的电解剖标测的过程的示例的流程图。

[0028] 在步骤310处,使用导管120执行对器官的第一扫描并生成器官(或其部分)的第一标测图。在一些具体实施中,扫描器官可包括从导管获得ECG信号,并且以众所周知的方式处理这些信号以产生第一标测图。在一些具体实施中,可仅基于仅使用当前有效的电极所收集的数据生成第一标测图。可使用导管中当前有效的多个电极来执行对器官的第一扫描。在本示例中,所扫描的器官为患者103的心脏,并且标测图是针对心室中的一个中的特定解剖区域。

[0029] 在一些具体实施中,当生成第一标测图时当前有效的一组电极可包括导管120中可用的所有电极122。另选地,在一些具体实施中,当生成标测图时当前有效的一组电极可仅包括电极122中的一些。除此之外或另选地,在一些具体实施中,处理器112可通过检索数据结构180以在执行对器官的第一扫描之前标识当前有效的那些电极来生成第一标测图。在一些具体实施中,执行第二扫描可包括基于数据结构180标识当前有效的电极122中的一个或多个,获得由当前有效的电极产生的一个或多个信号,以及基于所获得的信号以众所周知的方式生成第一标测图。

[0030] 在步骤320处,通过去激活当前有效的电极中的一个或多个来减少导管120中当前有效的一组电极。去激活的电极可包括以下中的一种或多种:

[0031] (i) 不与所扫描的器官的组织直接接触的一个或多个电极;

[0032] (ii) 与患者器官的非导电区域(例如,心脏瓣膜或窦口)直接接触的一个或多个电极;

[0033] (iii) 与患者器官中的多个感兴趣的区域中的任一个相距远于阈值距离定位的一个或多个电极;

[0034] (iv) 与患者器官中的感兴趣的区域相距远于阈值距离定位的一个或多个电极。

[0035] 在一些具体实施中,可使用组织邻近指示(TPI)分析或信号分析标识与患者的器官的组织直接接触的电极。TPI,如例如在CARTO™系统中所实现的。除此之外或另选地,在一些具体实施中,可使用信号表征和基于模型的标测标识位于患者器官的非导电区域中的电极。如上文所讨论,处理器112可通过更新数据结构180以指示电极是无效的来去激活给定电极。除此之外或另选地,处理器112可通过致使交换电路125中断电极和诊断装置110(或连接器121)之间的电路径来去激活给定电极。

[0036] 在步骤330处,通过执行以下中的一者或多者来对导管120中当前有效的一组电极进行微调谐:

[0037] (i) 激活定位在患者器官中的感兴趣的区域内的一个或多个电极;

[0038] (ii) 激活定位在距患者器官中的感兴趣的区域的阈值距离内的一个或多个电极;

[0039] (iii) 去激活定位在患者器官中的感兴趣的区域内的一个或多个电极;

[0040] (iv) 去激活定位在距患者器官中的感兴趣的区域的阈值距离内的一个或多个电极;

[0041] (v) 激活导管中不在任一感兴趣的区域内或不在距任一感兴趣的区域的阈值距离内的一个或多个电极;以及

[0042] (vi) 去激活导管中不在任一感兴趣的区域内或不在距任一感兴趣的区域阈值距离内的一个或多个电极)。

[0043] 以举例的方式,在一些具体实施中,如果电极与对应于感兴趣的区域的组织直接接触,则电极可被认为定位在患者器官的感兴趣的区域内。除此之外或另选地,在一些具体实施中,如果电极在距感兴趣的区域的组织的阈值距离内,则电极可被认为定位在距患者器官中的感兴趣的区域的阈值距离内。根据本公开的方面,在一些具体实施中,处理器112可通过修改数据结构180以指示电极是有效的来激活给定电极。除此之外或另选地,在一些具体实施中,处理器112可通过致使交换电路125闭合将电极连接到诊断装置110和/或连接器121的电路径来激活给定电极。下文参考图4-6进一步提供用于执行步骤330的子过程的另外的示例。

[0044] 在步骤340处,执行对器官的第二扫描,并且作为第二扫描的结果生成患者器官的第二标测图。在一些具体实施中,第二标测图可由处理器112仅使用从导管中的电极获得的数据生成,该电极在执行第二扫描时是当前有效的。除此之外或另选地,在一些具体实施中,处理器可基于数据结构180标识当前有效的电极。

[0045] 在步骤350处,通过使用诊断装置110的I/O装置114输出第二标测图来呈现给用户。在一些具体实施中,输出标测图可包括在诸如LCD监视器的显示装置上显示标测图的至少一部分。除此之外或另选地,输出第二标测图可包括基于第二标测图来生成声响信号(例如,语音信号或音调)。除此之外或另选地,在一些具体实施中,输出第二标测图可包括输出基于第二标测图生成的诊断信息。

[0046] 图4为用于微调导管120中当前有效的一组电极的过程400的示例的流程图,如上文相对于过程300的步骤330所讨论。

[0047] 在步骤410处,使用导管中当前有效的电极获得第一数据组。第一数据组可仅包括由导管120中当前有效的电极生成的数据项。在一些具体实施中,获得第一数据组可包括从存储器111检索作为相对于过程300的步骤310所讨论的第一扫描的结果而生成的一个或多个数据项。除此之外或另选地,在一些具体实施中,获得第一数据组可包括从存储器111检索作为另一扫描的结果而生成的一个或多个数据项,在实行过程300的步骤320后用导管120执行该另一扫描。

[0048] 在步骤420处,标识一个或多个感兴趣的区域并计算感兴趣的区域中的每一个的激活指数。在一些具体实施中,可基于第一数据组计算感兴趣的区域中的任一个的相应第一激活指数。除此之外或另选地,在一些具体实施中,标识感兴趣的区域可包括执行焦点和旋转激活检测以标识稳定波区域。通常,焦点激活可定义为早期连续QS波。旋转活动可描述为激活的微再入电路。此外,旋转激活可定义为满足标准的激活模式,该标准包括但不限于头尾距离、CL覆盖和时间稳定性。当所检测到的电激活满足焦点或旋转激活模式的算法标准时,区域被标记为感兴趣的区域(ROI)。除此之外或另选地,当所扫描的器官是患者的心脏时,计算感兴趣的区域中的任一个的激活指数可包括计算展示焦点或旋转活动的心跳次

数。例如,如果焦点激活持续十次连续的心跳,则激活指数将等于十。

[0049] 在步骤430处,标识具有边界第一激活指数的一个或多个感兴趣的区域。根据本示例,如果第一激活指数中的任一个落在预先确定的范围内,则其可被认为是边界。

[0050] 在步骤440处,选择具有边界激活指数的感兴趣的区域中的一个。

[0051] 在步骤450处,激活与所选择的感兴趣的区域相关联的当前无效的电极,从而增加导管120中当前有效的一组电极。在一些具体实施中,被激活的电极可为位于感兴趣的区域内的电极。除此之外或另选地,被激活的电极可为位于距感兴趣的区域的阈值距离内的电极。在一些具体实施中,被激活的电极可为在生成第一标测图时有效的电极(即,用于生成第一标测图的电极)。除此之外或另选地,被激活的电极可为在生成第一标测图时无效的电极(即,未用于生成第一标测图的电极)。根据本公开的方面,在一些具体实施中,处理器112可通过修改数据结构180以指示电极是有效的来激活电极。除此之外或另选地,在一些具体实施中,处理器112可通过致使交换电路125闭合将电极连接到诊断装置110和/或连接器121的电路径来激活电极。

[0052] 在步骤460处,至少使用所选择的感兴趣的区域中当前有效的电极来获得第二数据组,并且使用第二数据组来计算感兴趣的区域的第二激活指数。在一些具体实施中,第二数据组可仅包括从导管120中当前有效的电极获得的数据项。如可容易理解的,当执行步骤460时当前有效的一组电极可包括在步骤450处被激活的电极。除此之外或另选地,在一些具体实施中,与第一数据组不同,第二数据组可包括使用在步骤450处被激活的电极生成的一个或多个数据项。在一些具体实施中,获得第二数据组可包括从存储器111检索作为扫描的结果而生成的一个或多个数据项,在实行步骤450后用导管120执行该扫描。

[0053] 在步骤470处,确定由在步骤460处的电极激活引起的所选择的感兴趣的区域的激活指数的增加。在一些具体实施中,激活指数的增加可通过从所选择的感兴趣的区域的第二指数减去所选择的感兴趣的区域的第一激活指数来确定。

[0054] 在步骤480处,确定增加是否小于阈值。如果增加小于阈值,则过程400返回到步骤450,并且对于当前无效的另一个电极,重复步骤450-480。

[0055] 在步骤490处,确定患者器官中是否存在具有边界激活指数并仍待处理的任何其它感兴趣的区域。如果存在此类感兴趣的区域,则过程400返回到步骤440,并且对于患者器官中另一个感兴趣的区域,重复步骤440-490。

[0056] 图5为用于微调导管120中当前有效的一组电极的过程500的示例的流程图,如上文相对于过程300的步骤330所讨论。

[0057] 在步骤510处,使用导管中当前有效的电极获得第一数据组。第一数据组可仅包括由导管120中当前有效的电极生成的数据项。在一些具体实施中,获得第一数据组可包括从存储器111检索作为相对于过程300的步骤310所讨论的第一扫描的结果而生成的一个或多个数据项。除此之外或另选地,在一些具体实施中,获得第一数据组可包括从存储器111检索作为另一扫描的结果而生成的一个或多个数据项,在实行过程300的步骤320后用导管120执行该另一扫描。

[0058] 在步骤520处,标识一个或多个感兴趣的区域。在一些具体实施中,可基于第一数据组来标识所选择的感兴趣的区域中的每一个,如相对于过程400的步骤420所讨论的。

[0059] 在步骤530处,计算感兴趣的区域中的每一个的相应第一激活指数和相应第一组

波特特性。在一些具体实施中,可基于第一数据组计算感兴趣的区域中的任一个的相应第一激活指数和相应第一组波特特性。在一些具体实施中,可标识多个感兴趣的区域,如上文相对于过程400的步骤420所讨论的。除此之外或另选地,在一些具体实施中,可标识感兴趣的区域中的任一个的相应第一激活指数,如上文相对于过程400的步骤420所讨论的。除此之外或另选地,在一些具体实施中,感兴趣的区域中的任一个的相应第一组波特特性可包括参数,这些参数包括但不限于传导速度、特殊形态序列和特殊形态形状。

[0060] 在步骤540处,标识具有大于激活指数阈值的相应第一指数的一个或多个感兴趣的区域。

[0061] 在步骤550处,选择具有大于激活指数阈值的激活指数的感兴趣的区域中的一个。

[0062] 在步骤560处,去激活与所选择的感兴趣的区域相关联的一个或多个有效电极。下文相对于图6进一步讨论步骤560。

[0063] 在步骤570处,确定患者器官中是否存在其激活指数超过激活指数阈值并仍待处理的任何其它感兴趣的区域。如果存在此类电极,则过程500返回到步骤550,并且对于患者器官中另一个感兴趣的区域,重复步骤550-570。

[0064] 图6为用于标识并去激活与所选择的感兴趣的区域相关联的电极的过程600的示例的流程图,如相对于过程500的步骤560所讨论的。在一些具体实施中,实行过程600可导致与所选择的感兴趣的区域相关联的对导管120的操作具有最小影响的电极变成去激活的。

[0065] 在步骤610处,选择导管120中当前有效的电极。所选择的电极可为与感兴趣的特定区域相关联的电极。更特别地,在一些具体实施中,电极可为位于所选择的感兴趣的区域中的电极。除此之外或另选地,在一些具体实施中,电极可为位于距所选择的感兴趣的区域的预先确定距离内的电极。

[0066] 在步骤620处,去激活所选择的电极。在一些具体实施中,去激活所选择的电极可包括更新数据结构以指示所选择的电极是无效的。如上文所讨论,处理器112可通过更新数据结构180以指示电极是无效的来去激活给定电极。除此之外或另选地,处理器112可通过致使交换电路125中断电极和诊断装置110(或连接器121)之间的电路路径来去激活给定电极。

[0067] 在步骤630处,至少使用所选择的感兴趣的区域中当前有效的电极获得第二数据组。在一些具体实施中,第二数据组可仅包括由导管中当前有效的电极生成的数据项。作为结果,与第一数据组不同,第二数据组可不包括由在步骤620处所去激活的电极生成的数据项。

[0068] 在步骤640处,基于第二数据组计算所选择的感兴趣的区域的第二激活指数和第二组波特特性。在一些具体实施中,可标识感兴趣的区域中的任一个的相应第一激活指数,如上文相对于过程400的步骤420所讨论的。感兴趣的区域中的任一个的相应第一组波特特性可包括跨所选择的感兴趣的区域的组织的传播一个或多个动作电位脉冲的传导速度和/或一个或多个动作电位脉冲的传播方向中的至少一个。

[0069] 在步骤650处,确定由在步骤650处的电极去激活引起的导管120的性能下降。在一些具体实施中,可基于度量确定性能下降,使用感兴趣的区域的第一激活指数、感兴趣的区域的第一组波特特性、所选择的感兴趣的区域的第二激活指数、所选择的感兴趣的区域的第

二组波特特性中的至少一些来计算该度量。度量可为数字、字符串和/或任何其它合适类型的字母数字字符串。在一些具体实施中,可基于以下中的一者或多者确定度量:

[0070] (i) 所选择的感兴趣的区域的第一激活指数和第二激活指数之间的差异;

[0071] (ii) 所选择的感兴趣的区域的第一组波特特性和第二组波特特性之间的差异;

[0072] (iii) 在去激活电极之前所选择的感兴趣的区域的波传播速度和在去激活电极之后所选择的感兴趣的区域的波传播速度之间的差异;和

[0073] (iv) 在去激活电极之前所选择的感兴趣的区域的波传播方向和在去激活电极之后所选择的感兴趣的区域的波传播方向之间的差异。

[0074] 除此之外或另选地,在一些具体实施中,可通过使用模糊逻辑算法以将所选择的感兴趣的区域的第一激活指数和第一组波特特性与所选择的感兴趣的区域的第二激活指数和第二组波特特性进行比较来确定度量。

[0075] 在步骤660处,确定性能下降是否小于阈值。在一些具体实施中,可通过处理器112将在步骤650处所计算的度量与预先存储在存储器111中的阈值进行比较来确定。如果性能下降大于阈值,则过程行进到步骤670。否则,过程行进到步骤680。

[0076] 在步骤670处,重新激活在步骤640处所去激活的电极。根据本公开的方面,在一些具体实施中,处理器112可通过修改数据结构180以指示电极是有效的来激活电极。除此之外或另选地,在一些具体实施中,处理器112可通过致使交换电路125闭合将电极连接到诊断装置110和/或连接器121的电路路径来激活电极。

[0077] 在步骤680处,确定与感兴趣的区域相关联的预先确定数量的电极是否已被测试。预先确定数量的电极可包括位于感兴趣的区域中的所有电极和/或位于距感兴趣的区域的预先确定距离内的任何其它合适数量的电极。如果预先确定数量的电极已被测试,则过程600结束。否则,过程600返回到步骤610,并且对于所选择的感兴趣的区域中的另一个电极,重复步骤610-680。

[0078] 尽管在过程600的示例中,在每次迭代期间仅去激活/重新激活一个电极,但另选的具体实施是可能的,其中去激活/重新激活多个电极。另外,应当理解,过程600仅作为用于标识感兴趣的区域中对导管的性能具有最小影响的电极并去激活这些电极的许多可能方式的示例来提供。

[0079] 例如,在一些具体实施中,可通过以下选择所选择的感兴趣的区域中的去激活的电极:(i) 标识所选择的感兴趣的区域中的多个不同电极组,每个电极组包括一个或多个电极,(ii) 确定停用每个电极组对导管120的性能的影响,(iii) 基于其去激活对导管120的性能的影响来选择电极组中的一个,以及(iv) 去激活所选择的电极组。在一些具体实施中,所选择的电极组可为最大的电极组,当被停用时,该电极组允许导管的性能保持高于性能阈值。在一些具体实施中,可通过去激活每个电极组,确定停用电极组对导管120的性能的影响,以及重新激活所去激活的电极组以测试另一个电极组来执行停用每个电极组对导管的性能的影响。可确定停用特定电极组对导管的操作的影响,如相对于过程600的步骤650所讨论的。

[0080] 图1A-6仅作为示例提供。相对于这些附图所讨论的元素中的至少一些可按不同的顺序布置、组合和/或完全省略。应当理解,本文所描述的示例的提供,以及表述为“诸如”、“例如”、“包括”、“在一些方面中”、“在一些具体实施中”等的子句不应解释为将所公开的主

题限于具体的示例。

[0081] 本文提供的方法或流程图可在计算机程序、软件或固件中实现,这些计算机程序、软件或固件被并入非暂时性计算机可读存储介质中以便由通用计算机或处理器执行。非暂时性计算机可读存储介质的示例包括ROM、随机存取存储器(RAM)、寄存器、高速缓存存储器、半导体存储器装置、诸如内部硬盘和可移动磁盘的磁介质、磁光介质以及诸如CD-ROM盘和数字通用光盘(DVD)的光学介质。

[0082] 已详细描述了本发明,本领域技术人员将理解,在给出本公开的情况下,可在不脱离本文所述的发明构思的实质的情况下对本发明进行修改。因此,不旨在将本发明的范围限于所示出和描述的具体实施方案。

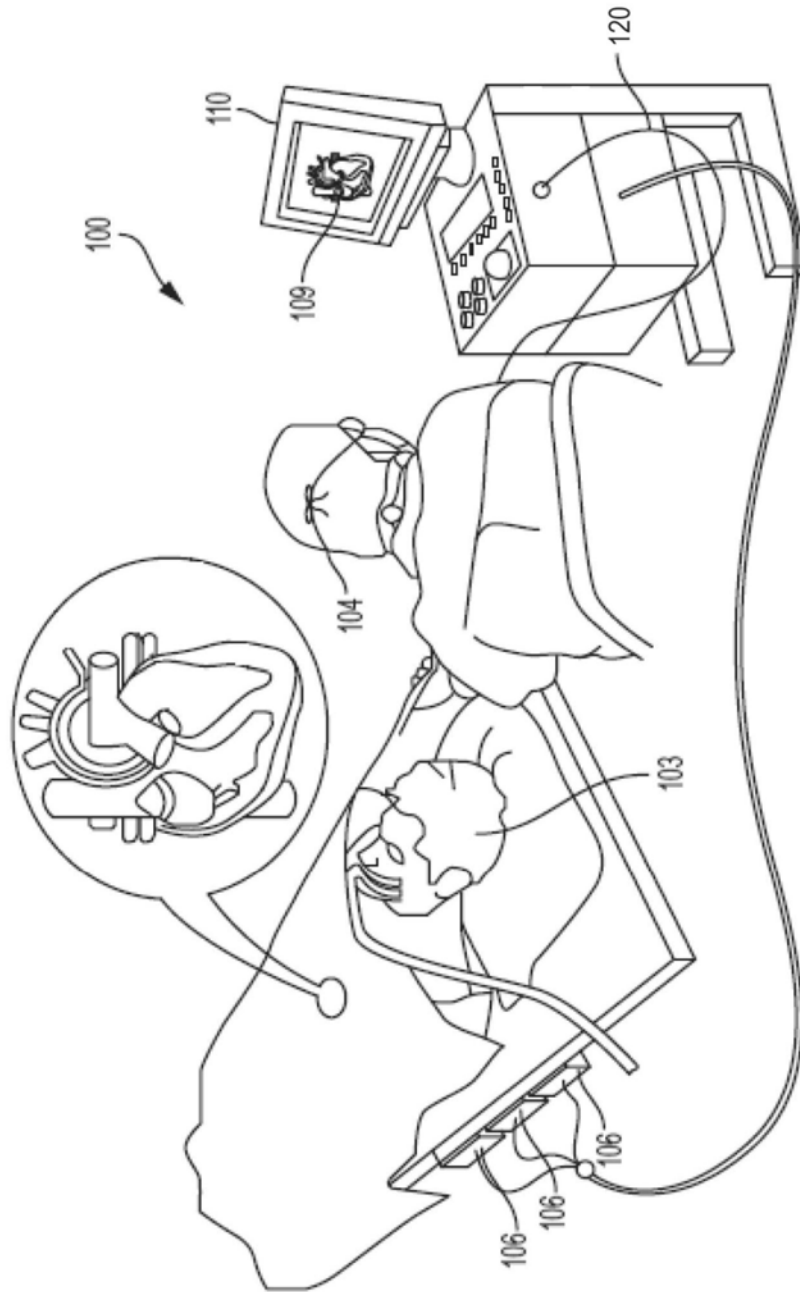


图1A

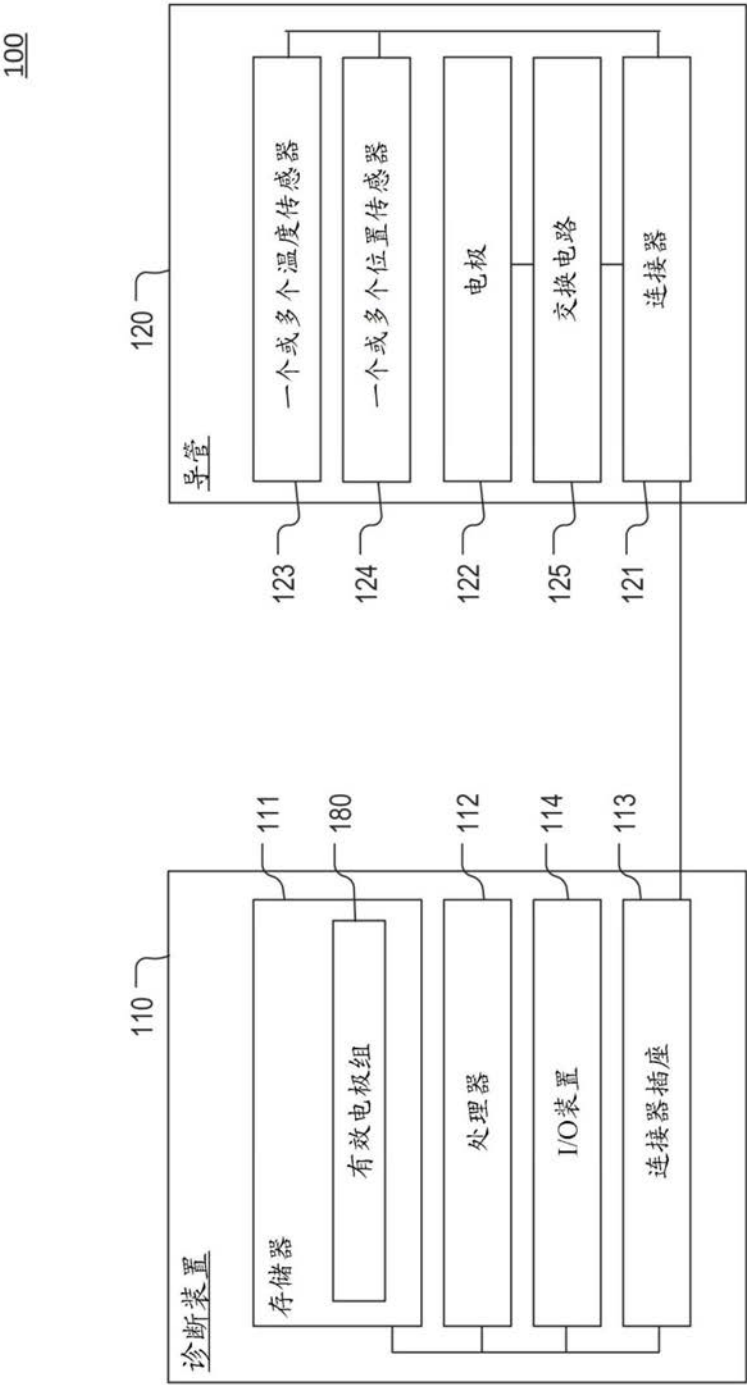


图1B

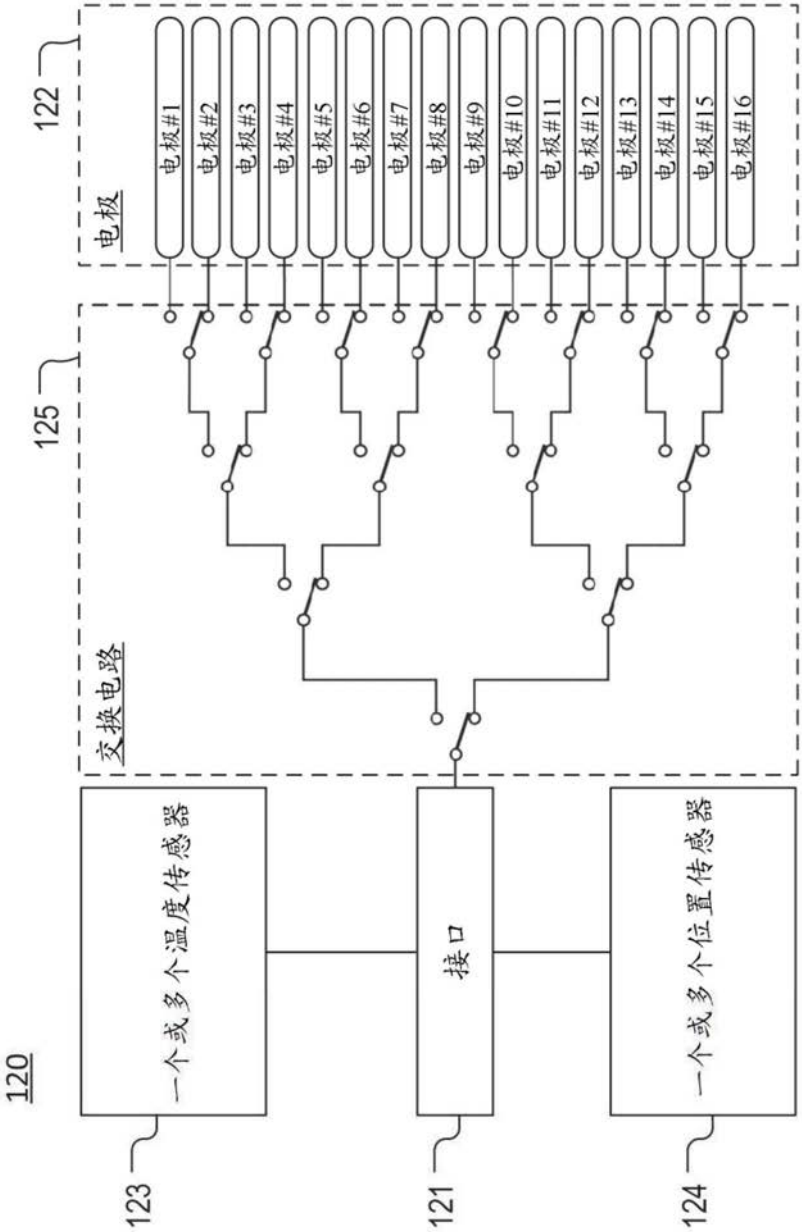


图1C

180

	184	186
182	电极#1	有效
182	电极#2	无效
182	电极#3	有效
182	电极#4	有效
182	电极#5	有效
182	电极#6	无效
182	电极#7	无效
182	电极#8	有效
182	电极#9	有效
182	电极#10	有效
182	电极#11	有效
182	电极#12	无效
182	电极#13	有效
182	电极#14	无效
182	电极#15	无效
182	电极#16	有效

图1D

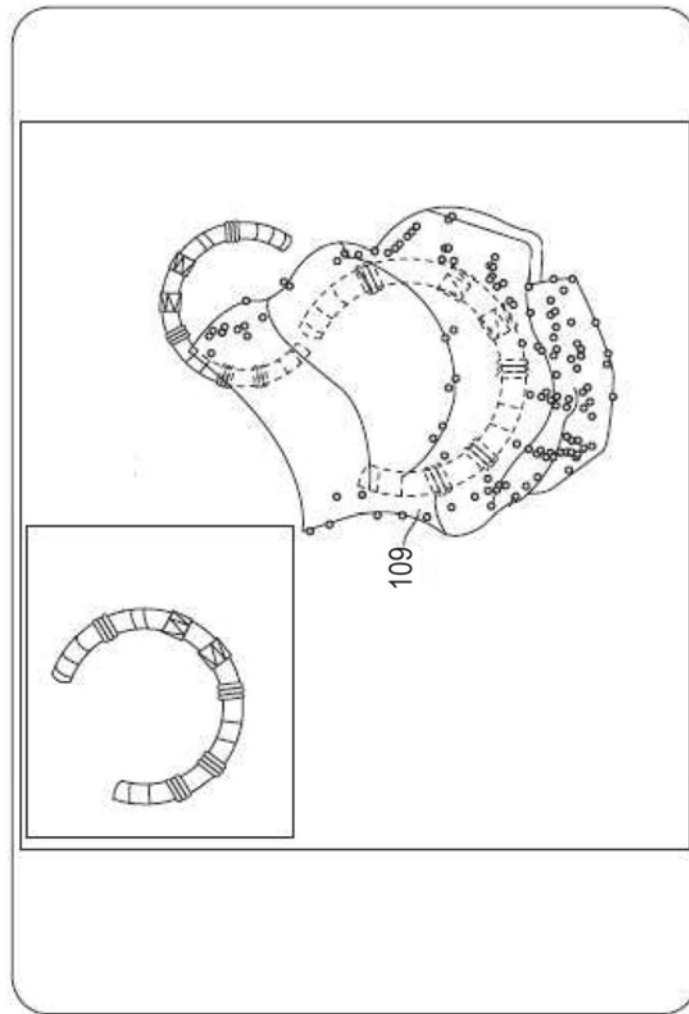


图2

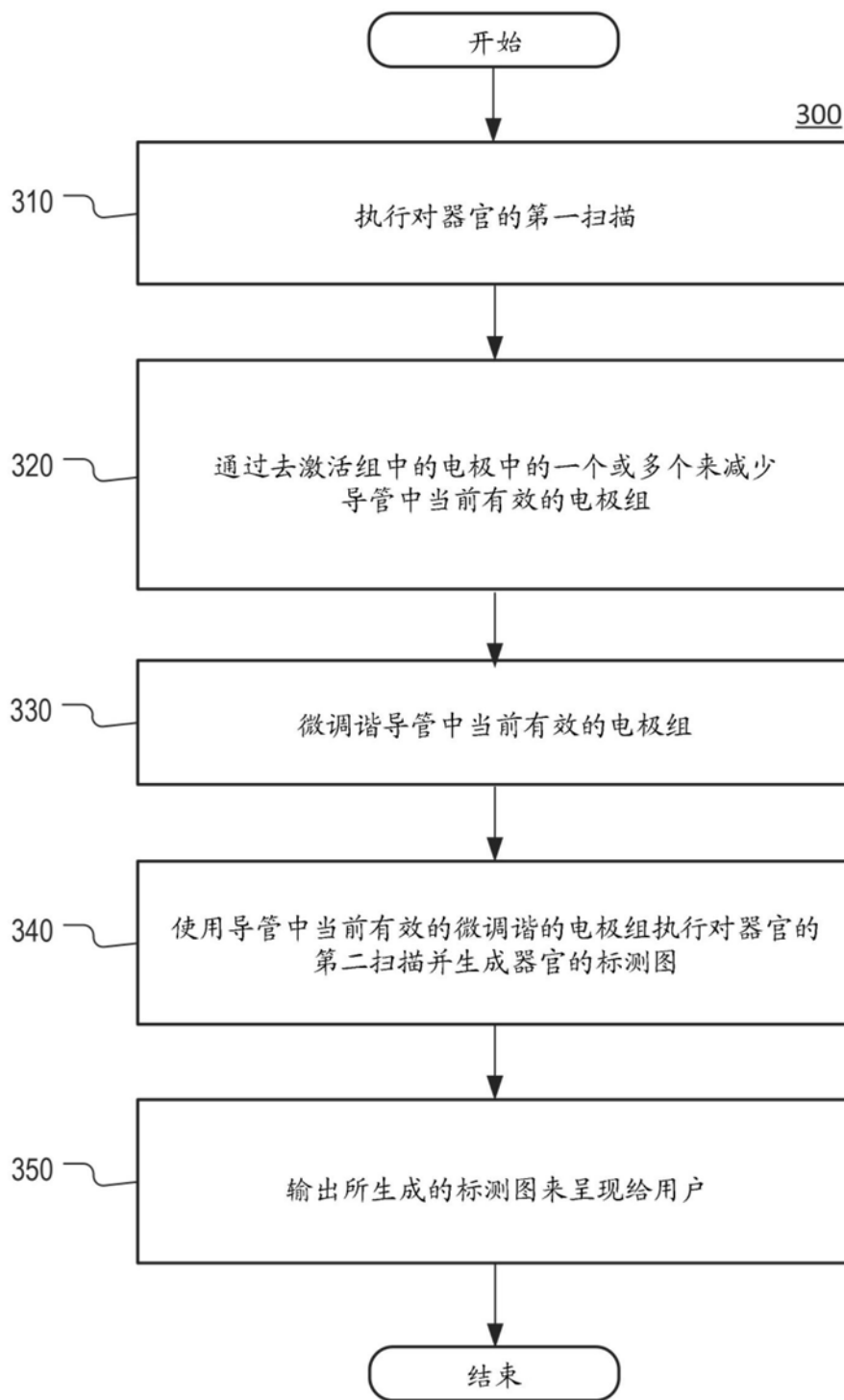


图3

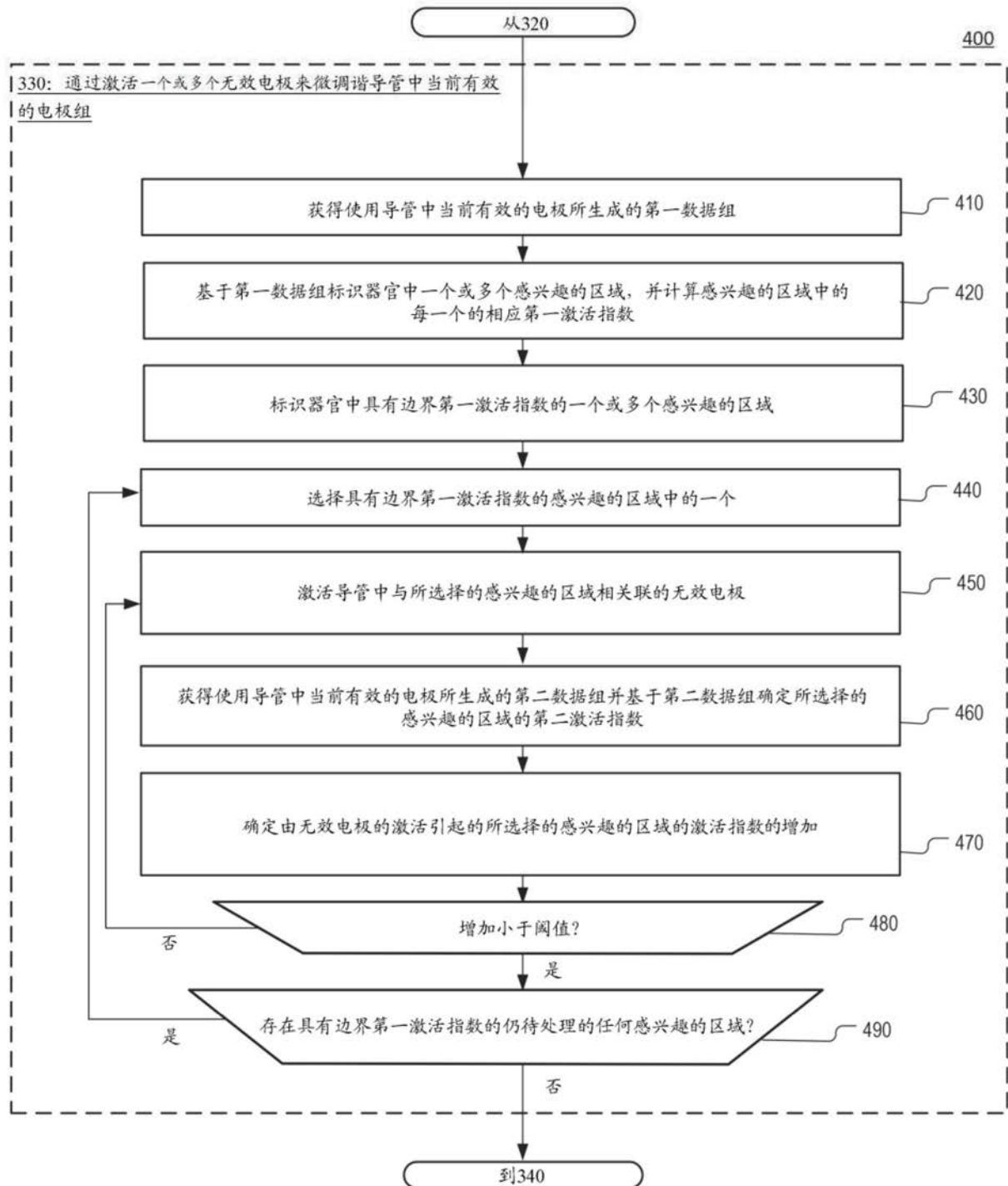


图4

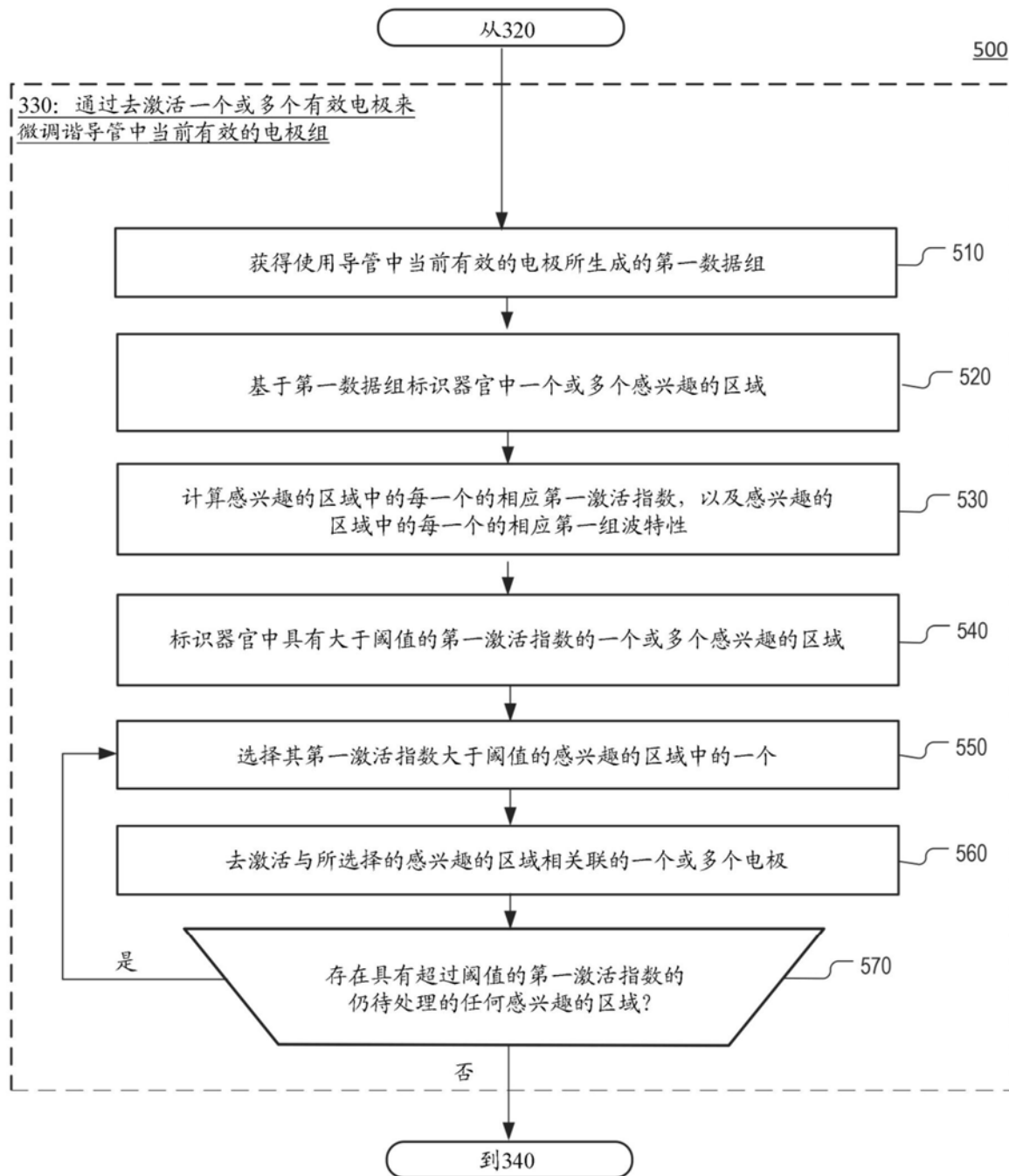


图5

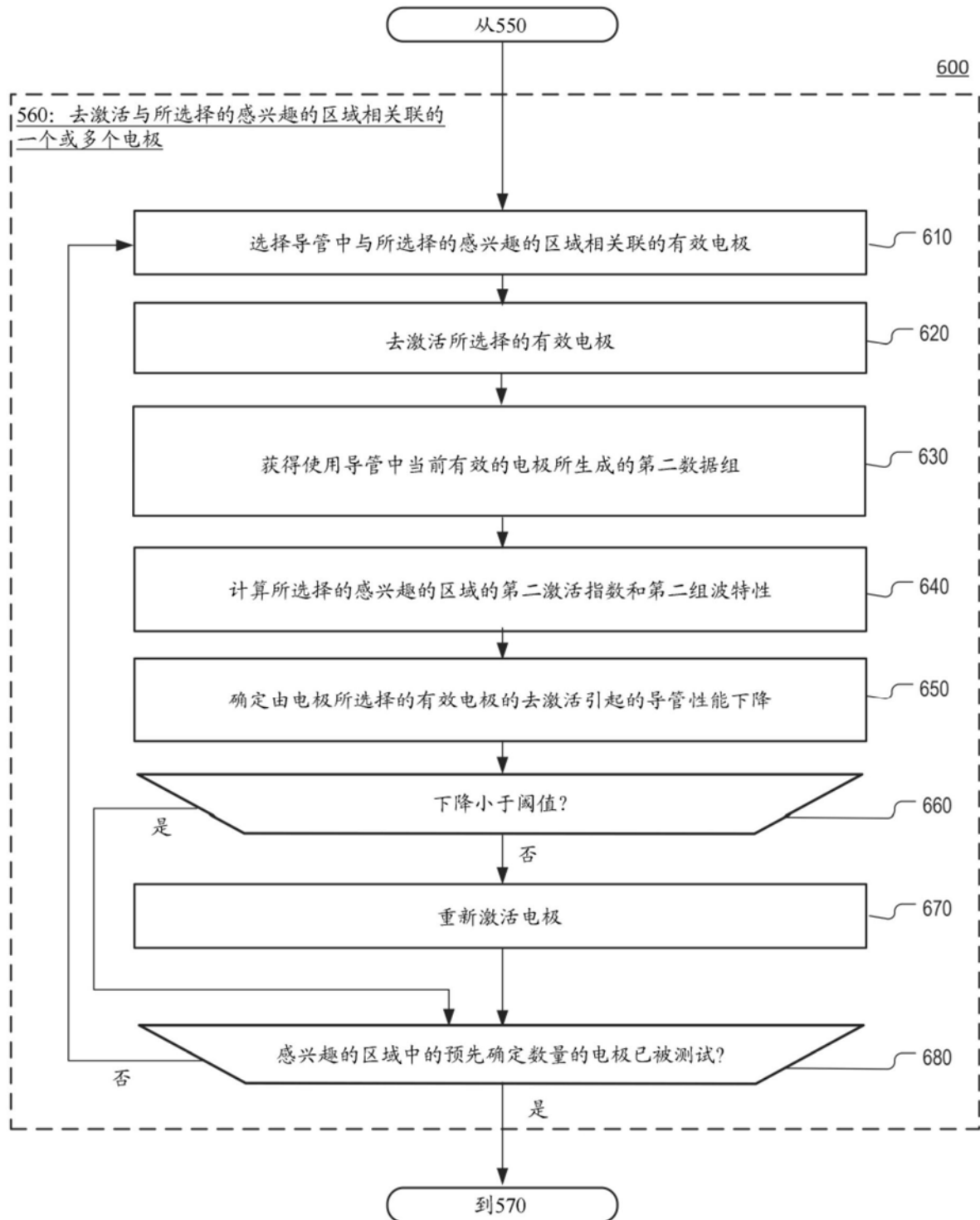


图6