



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107019497 A

(43)申请公布日 2017.08.08

(21)申请号 201610911613.X

(22)申请日 2016.10.19

(30)优先权数据

14/886910 2015.10.19 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 N.S.卡茨 L.扎尔 B.科亨

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 叶晓勇 付曼

(51)Int.Cl.

A61B 5/01(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

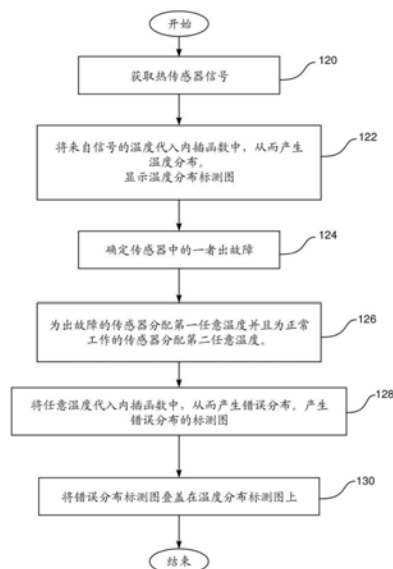
权利要求书3页 说明书8页 附图10页

(54)发明名称

示出温度分布标测图中的错误

(57)摘要

本发明题为“示出温度分布标测图中的错误”。本发明公开了一种方法,该方法包括:从多个热传感器获取表示生物组织中的相应位置处的温度的信号,所述多个热传感器被安装在与所述组织接触的探头上;在所述温度之间内插,以产生温度分布标测图;并将所述温度分布标测图显示在屏幕上。该方法还包括确定所述热传感器中的至少一者是出故障的热传感器,并且所述多个中的剩余热传感器正常工作。该至少一个出故障的热传感器被分配有第一任意温度且所述正常工作的热传感器被分配有第二任意温度。该方法还包括在所述第一任意温度和所述第二任意温度之间内插,以便产生表示所述温度分布标测图的可疑部分的错误分布标测图,并将所述错误分布标测图以图形方式叠加在所显示的温度分布标测图上。



1. 一种方法,包括:

从多个热传感器获取表示生物组织中的相应位置处的温度的信号,所述多个热传感器被安装在与所述组织接触的探头上;

在所述温度之间内插,以便产生温度分布标测图;

将所述温度分布标测图显示在屏幕上;

确定所述热传感器中的至少一者是出故障的热传感器,并且所述多个中的剩余热传感器正常工作;

为所述至少一个出故障的热传感器分配第一任意温度并且为所述正常工作的热传感器分配第二任意温度;

在所述第一任意温度和所述第二任意温度之间内插,以便产生表示所述温度分布标测图的可疑部分的错误分布标测图;以及

将所述错误分布标测图以图形方式叠加在所显示的温度分布标测图上。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中在所述温度之间内插包括使用预先确定的内插和外插方法,并且其中在所述第一任意温度和所述第二任意温度之间内插包括使用所述预先确定的内插和外插方法。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中在所述温度之间内插包括使用第一预先确定的内插和外插方法,并且其中在所述第一任意温度和所述第二任意温度之间内插包括使用不同于所述第一预先确定的方法的第二预先确定的内插和外插方法。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中所述错误分布标测图包括由通过所述第一任意温度和所述第二任意温度之间的所述内插而生成的等温线包封的区域。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中所述错误分布标测图为至少部分地透明,使得所述错误分布标测图下面的所述温度分布标测图的区域可见。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中所述错误分布标测图在视觉上与所述温度分布标测图区分。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中所述错误分布标测图为所述温度分布标测图的子集。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中所述生物组织包括心肌,并且其中在所述心肌的消融期间获取所述信号。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中确定所述热传感器中的所述至少一者是所述出故障的热传感器包括登记由所述热传感器中的所述至少一者指示的温度超出预设的可接受温度范围。

10. 根据权利要求1所述的方法,其中所述错误分布标测图和所显示的温度分布标测图包括二维标测图。

11. 根据权利要求1所述的方法,其中所述错误分布标测图和所显示的温度分布标测图包括三维标测图。

12. 一种设备,包括:

探头,所述探头与生物组织接触并且包括多个热传感器;和

处理器,所述处理器被配置成:

从所述多个热传感器获取表示所述生物组织中的相应位置处的温度的信号,

在所述温度之间内插,以便产生温度分布标测图,

将所述温度分布标测图显示在屏幕上,

确定所述热传感器中的至少一者是出故障的热传感器,并且所述多个中的剩余热传感器正常工作,

为所述至少一个出故障的热传感器分配第一任意温度并且为所述正常工作的热传感器分配第二任意温度,

在所述第一任意温度和所述第二任意温度之间内插,以便产生表示所述温度分布标测图的可疑部分的错误分布标测图,以及

将所述错误分布标测图以图形方式叠加在所显示的温度分布标测图上。

13. 根据权利要求12所述的设备,其中在所述温度之间内插包括使用预先确定的内插和外插方法,并且其中在所述第一任意温度和所述第二任意温度之间内插包括使用所述预先确定的内插和外插方法。

14. 根据权利要求12所述的设备,其中在所述温度之间内插包括使用第一预先确定的内插和外插方法,并且其中在所述第一任意温度和所述第二任意温度之间内插包括使用不同于所述第一预先确定的方法的第二预先确定的内插和外插方法。

15. 根据权利要求12所述的设备,其中所述错误分布标测图包括由通过所述第一任意温度和所述第二任意温度之间的所述内插而生成的等温线包封的区域。

16. 根据权利要求12所述的设备,其中所述错误分布标测图为至少部分地透明,使得所述错误分布标测图下面的所述温度分布标测图的区域可见。

17. 根据权利要求12所述的设备,其中所述错误分布标测图在视觉上与所述温度分布标测图区分。

18. 根据权利要求12所述的设备,其中所述错误分布标测图为所述温度分布标测图的子集。

19. 根据权利要求12所述的设备,其中所述生物组织包括心肌,并且其中在所述心肌的消融期间获取所述信号。

20. 根据权利要求12所述的设备,其中确定所述热传感器中的所述至少一者是所述出故障的热传感器包括登记由所述热传感器中的所述至少一者指示的温度超出预设可接受的温度范围。

21. 根据权利要求12所述的设备,其中所述错误分布标测图和所显示的温度分布标测图包括二维标测图。

22. 根据权利要求12所述的设备,其中所述错误分布标测图和所显示的温度分布标测图包括三维标测图。

23. 一种方法,包括:

从至少一个传感器获取表示生物组织中的相应位置处的相应度量的信号,所述至少一个传感器被安装在邻近所述组织的探头上;

在所述度量之间内插,以便产生度量分布标测图;

将所述度量分布标测图显示在屏幕上;

确定所述信号中的至少一者表示不正确的度量值,并且剩余的信号表示正确的度量值;

为所述信号中的所述至少一者分配第一任意度量值并且为所述剩余的信号分配第二任意度量值；

在所述第一任意度量值和所述第二任意度量值之间内插，以便产生表示所述度量分布标测图的可疑部分的错误分布标测图；以及

将所述错误分布标测图以图形方式叠加在所显示的度量分布标测图上。

24. 根据权利要求23所述的方法，其中所述生物组织包括心脏，并且其中所述度量包括所述心脏的局部激活时间。

25. 根据权利要求24所述的方法，其中所述错误分布标测图和所述度量分布标测图包括三维标测图。

26. 根据权利要求23所述的方法，其中所述不正确的度量值与响应于所述正确的度量值而确定的期望度量值冲突。

27. 根据权利要求23所述的方法，其中所述信号中的所述至少一者提供不足以确定正确的度量值的信息。

示出温度分布标测图中的错误

技术领域

[0001] 本发明大体涉及分布标测图,并且具体地涉及示出温度分布标测图中的错误。

背景技术

[0002] 有利地以图形方式显示从在外科手术期间所作的测量得到的信息,以便帮助执行手术的人员快速理解测量。多个现有技术参考文献论及此主题。例如:

[0003] 授予Govari等人的美国专利申请2015/0112149描述了一种用于显示信息的方法,所述方法包括相对于受检者的身体内侧的侵入式探头来接收探头参数的测量,所述探头参数包括由探头对受检者的组织所施加的力和由探头的传感器所测量的温度,所述申请的公开内容以引用方式并入本文。

[0004] 授予Boese等人的美国专利8,986,217描述了一种用于确定心脏的特别是体现为平整表面的器官区域的数据的标测导管,所述专利的公开内容以引用方式并入本文。所述数据将通过至少一个热传感器以图形方式呈现,所述至少一个热传感器在标测导管的纵向轴的方向上实质对齐。

[0005] 授予Govari等人的美国专利申请2014/0171821描述了一种包括插入管的医疗探头,所述插入管具有被配置用于插入到患者的身体中的远侧端部,所述申请的公开内容以引用方式并入本文。多个温度传感器被安装在探头的传导盖内,且所述公开内容指出传感器的温度读数可被组合并内插成给出探头末端区域上的温度标测图。

[0006] 以引用方式并入本专利申请的文献将被视为本专利申请的整体现部分,不同的是如果在这些并入的文献中定义的任何术语与在本说明书中明确或隐含地给出的定义在某种程度上冲突,则应只考虑本说明书中的定义。

发明内容

[0007] 本发明的实施方案提供了一种方法,包括:

[0008] 从多个热传感器获取表示生物组织中的相应位置处的温度的信号,所述多个热传感器被安装在与所述组织接触的探头上;

[0009] 在所述温度之间内插,以便产生温度分布标测图;

[0010] 将所述温度分布标测图显示在屏幕上;

[0011] 确定所述热传感器中的至少一者是出故障的热传感器,并且所述多个中的剩余热传感器正常工作;

[0012] 为所述至少一个出故障的热传感器分配第一任意温度并且为所述正常工作的热传感器分配第二任意温度;

[0013] 在所述第一任意温度和所述第二任意温度之间内插,以便产生表示所述温度分布标测图的可疑部分的错误分布标测图;以及

[0014] 将所述错误分布标测图以图形方式叠加在所显示的温度分布标测图上。

[0015] 通常,在所述温度之间内插包括使用预先确定的内插和外插方法,并且在所述第

一任意温度和所述第二任意温度之间内插包括使用所述预先确定的内插和外插方法。

[0016] 另选地,在所述温度之间内插包括使用第一预先确定的内插和外插方法,并且在所述第一任意温度和所述第二任意温度之间内插包括使用不同于所述第一预先确定的方法的第二预先确定的内插和外插方法。

[0017] 在公开的实施方案中,所述错误分布标测图包括由通过所述第一任意温度和所述第二任意温度之间的所述内插而生成的等温线包封的区域。

[0018] 在另一公开的实施方案中,所述错误分布标测图为至少部分地透明,使得所述错误分布标测图下面的所述温度分布标测图的区域可见。

[0019] 在再一公开的实施方案中,所述错误分布标测图在视觉上与所述温度分布标测图区分。

[0020] 通常,所述错误分布标测图为所述温度分布标测图的子集。

[0021] 在另选实施方案中,所述生物组织包括心肌,并且在所述心肌的消融期间获取所述信号。

[0022] 在另一另选实施方案中,确定所述热传感器中的所述至少一者是所述出故障的热传感器包括登记由所述热传感器中的所述至少一者指示的温度超出预设可接受温度范围。

[0023] 在再一另选实施方案中,所述错误分布标测图和所显示的温度分布标测图为二维标测图。另选地,所述错误分布标测图和所显示的温度分布标测图为三维标测图。

[0024] 根据本发明的实施方案,还提供了一种设备,包括:

[0025] 探头,所述探头与生物组织接触且具有多个热传感器;和

[0026] 处理器,所述处理器被配置成:

[0027] 从所述多个热传感器获取表示所述生物组织中的相应位置处的温度的信号,

[0028] 在所述温度之间内插,以便产生温度分布标测图,

[0029] 将所述温度分布标测图显示在屏幕上。

[0030] 确定所述热传感器中的至少一者是出故障的热传感器,并且所述多个中的剩余热传感器正常工作,

[0031] 为所述至少一个出故障的热传感器分配第一任意温度并且为所述正常工作的热传感器分配第二任意温度,

[0032] 在所述第一任意温度和所述第二任意温度之间内插,以产生表示所述温度分布标测图的可疑部分的错误分布标测图,以及

[0033] 将所述错误分布标测图以图形方式叠加在所显示的温度分布标测图上。

[0034] 根据本发明的实施方案,还提供了一种方法,包括:

[0035] 从至少一个传感器获取表示生物组织中的相应位置处的相应度量的信号,所述至少一个传感器被安装在邻近所述组织的探头上;

[0036] 在所述度量之间内插,以便产生度量分布标测图;

[0037] 将所述度量分布标测图显示在屏幕上;

[0038] 确定所述信号中的至少一者表示不正确的度量值,并且剩余的信号表示正确的度量值;

[0039] 为所述信号中的所述至少一者分配第一任意度量值并且为所述剩余的信号分配第二任意度量值;

[0040] 在所述第一任意度量值和所述第二任意度量值之间内插,以便产生表示所述度量分布标测图的可疑部分的错误分布标测图;以及

[0041] 将所述错误分布标测图以图形方式叠加在所显示的度量分布标测图上。

[0042] 在公开的实施方案中,所述生物组织包括心脏,且所述度量包括所述心脏的局部激活时间。

[0043] 所述错误分布标测图和所述度量分布标测图可为三维标测图。

[0044] 在另一公开的实施方案中,所述不正确的度量值与响应于所述正确的度量值而确定的期望度量值冲突。

[0045] 在再一公开的实施方案中,所述信号中的所述至少一者提供不足以确定正确的度量值的信息。

[0046] 结合附图,根据下文对本公开的实施方案的详细说明,将更全面地理解本公开,其中:

附图说明

[0047] 图1是根据本发明的实施方案的侵入式医疗过程的示意图;

[0048] 图2A、图2B和图2C示意性地示出根据本发明的实施方案的探头的远侧端部;

[0049] 图3A和图3B是示出根据本发明的实施方案的靠近远侧端部的空间温度分布的示意图;

[0050] 图4是根据本发明的实施方案的由处理器遵循的步骤的流程图;

[0051] 图5A和图5B示意性地示出根据本发明的实施方案的3D和2D错误分布标测图;并且

[0052] 图6A和图6B示意性地示出根据本发明的实施方案的图4的流程图的实施。

具体实施方式

[0053] 概述

[0054] 在侵入式外科手术中,可使用在远侧末端处带有多个热传感器的导管或探头来生成所述末端附近的温度分布标测图。在现有技术系统中,如果所述传感器中的一者或多者出故障,则可例如通过点亮报警灯来通报这种故障,但未改变标测图来指示所述故障。

[0055] 如果在手术期间出现这种问题,则本发明的实施方案通过将“可疑区域”并入分布标测图来提供补救措施。首先,从多个热传感器获取表示生物组织中的相应位置处的温度的信号,所述多个热传感器被安装在与所述组织接触的探头上。通过在所述温度之间内插和外插来形成温度分布标测图,并将所述标测图显示在屏幕上。

[0056] 在所述手术中的某一阶段,确定所述热传感器中的至少一者是出故障的热传感器,而所述多个中的剩余热传感器正常工作。(确定可例如通过发现所述出故障的传感器给出超出可接受读数范围的读数来做出。)所述至少一个出故障的热传感器被分配第一任意温度且所述正常工作的热传感器被分配第二任意温度。

[0057] 通过在所述任意温度之间内插和外插来生成表示所述温度分布标测图的可疑部分的错误分布标测图。通常,所述错误分布标测图包括处于由所述任意温度的内插和外插产生的标测图的预设等温线内的区域。所述错误分布标测图以图形方式叠加在所显示的温度分布标测图上,且所述叠加区域用来指示所述温度分布标测图的可能问题区域。

[0058] 系统说明

[0059] 在以下的描述中,图式中的类似元件由类似数字来标识,并且类似元件可根据需要通过在标识数字后附加字母来进行区分。

[0060] 图1是根据本发明的实施方案的使用设备12的侵入式医疗手术的示意图。所述手术由医疗专业人员14执行,并且以举例的方式,假设下文的说明中的手术包括人类患者18的心脏的心肌16的一部分的消融。然而,应当理解,本发明的实施方案不仅适用于此具体手术,而且可包括对生物组织的基本上任何手术。

[0061] 为了执行消融,专业人员14将探头20插入患者的内腔中,使得探头的远侧端部22进入患者的心脏。远侧端部22包括被安装在远侧端部外部上的电极24,所述电极接触心肌的相应的位置。探头20具有近侧端部28。参照图2A、图2B和图2C,下面将更详细地描述探头的远侧端部22。

[0062] 设备12由系统处理器46来控制,所述系统处理器位于设备的操作控制台48中。控制台48包括由专业人员14使用以与处理器通信的控件49。在手术期间,处理器46通常利用本领域中已知的任何方法来跟踪探头的远侧端部22的位置和取向。例如,处理器46可使用磁跟踪方法,其中患者18体外的磁发射器在定位于远侧端部中的线圈中生成信号。Biosense Webster, Diamond Bar, CA所生产的Carto[®]系统使用这种跟踪方法。

[0063] 可将用于处理器46的软件通过例如网络以电子形式下载到处理器。另选地或除此之外,软件可在非临时性有形介质(例如光学、磁性或电子存储介质)上提供。远侧端部22的跟踪通常在屏幕62上患者18的心脏的三维表示60上显示。

[0064] 为了操作设备12,处理器46与存储器50通信,所述存储器具有被处理器用于操作设备的多个模块。因此,存储器50包括温度模块52、消融模块54和内插/外插模块56,以下描述了这些模块的功能。存储器50通常包括其它模块,例如用于测量端部22上的力的力模块、用于操作由处理器46使用的跟踪方法的跟踪模块和允许处理器控制被提供用于远侧端部22的冲洗的冲洗模块。为简单起见,在图1中并未示出可包括硬件元件以及软件元件的此类其它模块。

[0065] 处理器46使用由模块52获取的温度测量结果在屏幕62上显示温度分布标测图63和/或温度分布标测图64。以下更详细描述标测图63和64。

[0066] 图2A、图2B和图2C示意性地示出根据本发明的实施方案的探头20的远侧端部22。图2A是沿探头的长度的剖面图,图2B是沿在图2A中标出的切口IIB-IIB的剖面图,且图2C是远侧端部的节段的透视图。插入管70沿探头的长度延伸并且在其远侧端部的终端处连接至导电顶盖电极24A,所述导电顶盖电极在本文中假设用于消融。图2C是顶盖电极24A的示意性透视图。顶盖电极24A在其远侧端部处具有近似平面导电表面84,并且在其近端处具有基本上圆形的边缘86。本文中导电顶盖电极24A还被称为消融电极。在消融电极24A近侧,通常存在其它电极诸如电极24B。通常,插入管70包括柔性、生物相容性的聚合物,而电极24A、电极24B包括生物相容性的金属,诸如,例如金或铂。消融电极24A通常通过一系列的冲洗孔72来打孔。

[0067] 电导体74通过插入管70来将射频(RF)电能从消融模块54(图1)输送到电极24A,且因此为所述电极供电,以消融与电极接触的心肌组织。模块54控制经电极24A消耗的RF功率的电平。在消融手术期间,穿过孔72流出的冷却流体可冲洗在处理中的组织。

[0068] 温度传感器78被安装在导电顶盖电极24A内的下述位置处,所述位置为轴向地和周向地围绕探头的远侧末端进行排列的。在此示例中,顶盖24A包含六个传感器,其中一组三个传感器位于靠近末端的远侧位置中,并且另一组三个传感器则位于稍更近侧的位置中。这种分布仅以举例的方式示出,然而,可将更多或更少数量的传感器安装在顶盖内的任何合适位置中。传感器78可包括热电偶、热敏电阻器或任何其它合适类型的微型温度传感器。传感器78通过贯穿插入管70的长度的引线(图中并未示出)进行连接,以为温度模块52提供温度信号。

[0069] 在公开的实施方案中,顶盖24A包括大约0.5mm厚的相对厚的侧壁73,以便在温度传感器78和末端的中腔75内部的冷却流体之间提供所需的隔热系统。冷却流体穿过孔72退出腔体75。传感器78被安装在棒杆77上,所述棒杆被装入侧壁73中的纵向孔眼79中。棒杆77可包括合适的塑性材料,例如聚酰亚胺,并且可通过合适的粘着剂81(例如环氧树脂)保持在它们的远侧端部处的适当位置。美国专利申请13/716,578描述了具有被安装成与上述类似的构型的温度传感器的导管,所述申请以引用方式并入本文。上述布置提供了一系列六个传感器78,但其它布置,和其它数量的传感器对于本领域的普通技术人员而言将显而易见,并且所有此类布置和数量均包括在本发明的范围内。

[0070] 在本文说明中,远侧端部22假设限定一组xyz正交轴,其中远侧端部的轴92与所述组的z轴对应。为简单起见,且以举例的方式,y轴假设处于纸张的平面中,xy平面在本文中假设与由圆86限定的平面对应,且xyz的原点假设为所述圆的中心。

[0071] 通常,远侧端部22包含其它功能组件,所述功能组件在本公开的范围之外,并且因此为简单起见而被省略。例如,探头的远侧端部可包含操控线以及其他类型的传感器,诸如位置传感器和力传感器。例如,在美国专利申请2009/0306650和美国专利申请2011/0130648中描述了包含这些类型的部件的探头,所述美国专利申请以引用方式并入本文。

[0072] 图3A和图3B是以不同表示形式示出根据本发明的实施方案的靠近远侧端部22的三维(3D)空间温度分布的示意图。图3A示出作为3D标测图63的空间分布,且图3B示出作为二维(2D)标测图64的空间分布。使用温度传感器78所提供的测量,以及传感器相对于彼此和相对于远侧端部22的xyz轴的位置的知识,处理器46使用温度模块52来生成电极24A的外表面的温度的3D空间分布。空间分布可在屏幕62上呈现为3D标测图63。另选地或除此之外,处理器可将3D空间分布投影成与2D标测图64对应的分布的2D图形表示。处理器可将任一标测图或这两个标测图呈现在屏幕62上。这两个标测图假设相对于上面为远侧端部22所定义的xyz轴绘制。

[0073] 从3D分布到2D分布的投影可为投影技术中已知的任何方法。根据传感器78的测量和根据传感器位置的知识的分布计算可使用本领域中已知的任何根据测量的内插和外插方法。合适的方法为距离倒数加权方法和高斯过程回归或克里格方法。在本发明的实施方案中,内插/外插模块56(图1)包括至少一种这样的方法,且所述模块根据需要由处理器46存取。

[0074] 3D标测图63为透视标测图,且标测图的边缘99与电极24A的边缘86对应。2D标测图64在屏幕62被绘制为圆形标测图,标测图的边界圆100与电极24A的边缘86对应。对于标测图64而言,x轴和y轴示出于图3B中,所述轴与上面为远侧端部22所定义的轴对应且以举例的方式假设与屏幕62的边缘平行。任一标测图的轴可在屏幕上显示,且远侧端部的其它元

件的指示(诸如传感器78的位置)可在屏幕上示出以帮助专业人员14使标测图的取向与远侧端部的取向相关。

[0075] 3D标测图63和2D标测图64通常是示出电极24A的外表面的不同温度的彩色标测图,并且图标符号104(图3B)可与示出不同颜色的温度值的标测图一起显示。应当理解,在标测图中,任何特定颜色通常由通常未在标测图中示出的等温线(isothermal lines or isotherms)包封。(在图中,通过不同的阴影和灰度示意性地示出不同的颜色。)在一些实施方案中,还可在标测图63和/或标测图64上显示由传感器78中的每个所测量的数值。为简单起见,在图3A和图3B中并未示出此类数值的显示。

[0076] 在公开的实施方案中,在内插和外插之前,由传感器78所测量的温度被归一化。可将由传感器所测量的期望最冷温度设定为0,并且可将由传感器所测量的期望最热温度设定为1。期望最冷温度可为图标符号104上所显示的最低值,且期望最热温度可为图标符号上所显示的最高值。以举例的方式,期望最冷温度可为20℃且期望最热温度可为40℃,如图3B所示。应当理解,在标测图63或标测图64为彩色标测图的情况下,尽管标测图可使用温度的归一化值来制备,但标测图的颜色指示非归一化温度值。

[0077] 图4是根据本发明的实施方案的由操作设备12中的处理器46遵循的步骤的流程图。在初始步骤120中,处理器46从传感器78获取信号,并且使用温度模块52将所获取的信号电平转换成温度。以举例的方式,在以下的描述中,除非另有说明,否则处理器46假设尚未使由模块52如上所述产生的温度值归一化。另外,模块56假设存储距离倒数加权方法。然而,本领域的普通技术人员将能够以必要的变更使所述描述适应其中温度被归一化和/或其中不同内插和外插方法被存储在模块56中的实施方案。

[0078] 在第一内插和显示步骤122中,处理器存取内插/外插模块56,并且应用被存储在模块中的方法来根据传感器78的空间位置在所述传感器的温度之间内插和外插。所述方法产生3D空间温度分布。处理器可将空间分布作为3D温度分布标测图呈现在屏幕62上,和/或将3D空间分布投影成在屏幕上显示的2D温度分布标测图。图3A和图3B示出在步骤122中产生的典型的3D和2D标测图。

[0079] 在出故障的传感器步骤124中,处理器确定传感器78中的一者出故障。确定通常由登记传感器给出超出预设可接受温度范围的温度读数的处理器做出。故障可例如因通至或来自传感器的引线断裂,因引线中的一者短路,或因传感器本身失效而引起。在一些实施方案中,专业人员14怀疑传感器78中的一者出故障,并且使用控制件49通知处理器有关可疑传感器,于是处理器在步骤126中如下所述继续进行。

[0080] 在分配步骤126中,处理器为出故障的传感器分配第一任意温度,并且为剩余的正常工作的传感器分配第二任意温度。在一些实施方案中,第一任意温度设定为0℃,且第二任意温度设定为100℃。如果处理器使用归一化系统,则这些设定等效于第一任意归一化温度设定为0,且第二任意归一化温度设定为1。

[0081] 在第二内插和显示步骤128中,处理器存取内插/外插模块56。处理器通常应用被存储在模块中的方法来根据传感器的空间位置在出故障的传感器的第一任意温度和正常工作的传感器的第二任意温度之间内插和外插。另选地,处理器可使用不同的方法来执行内插和外插。内插和外插产生3D空间温度分布,所述3D空间温度分布是基于任意温度且在本文中被称为3D空间任意温度分布。

[0082] 产生3D空间任意温度分布的内插通常生成第一任意温度和第二任意温度之间的连续温度分布。(外插通常产生超出这两个任意温度范围的连续温度分布。)在本发明的实施方案中,被怀疑具有错误的结果的3D任意温度分布的节段被选择,且在本文中被称为错误区域。

[0083] 在公开的实施方案中,选定节段包括包含在分布的预设等温线内的3D空间任意温度分布的一部分。可使用2D或3D错误分布标测图来示出在步骤122中产生的相应2D或3D标测图中的与错误区域对应的区域。

[0084] 因此,重新参见2D任意温度分布标测图64(图3B),2D选定节段为可在屏幕62上显示的标测图中的2D区域,且2D选定节段的表达式由表达式(1)表示:

$$[0085] \quad \{(x, y) \mid (x^2 + y^2) \leq r^2 \text{ 且 } T \geq K\} \quad (1)$$

[0086] 其中 r 为边界圆100的半径,

[0087] T 为边界圆内的点 (x, y) 的温度,并且

[0088] K 为预设等温线的值。

[0089] 根据表达式(1)应当理解,选定2D节段,即错误区域的2D错误分布标测图为标测图64的子集。相似地,就3D任意温度分布而言,3D选定节段,即错误区域的3D错误分布标测图为标测图63的子集。

[0090] 对于其中第一任意温度为 0°C 且第二任意温度为 100°C 的上面的示例而言,等温线可以举例的方式预设设为 60°C ,使得在表达式(1)中, $K=60$ 。倘若温度被归一化,则此示例等效于第一任意归一化温度和第二任意归一化温度分别为0和1,且 K 为0.6。

[0091] 图5A和图5B分别示意性地示出根据本发明的实施方案的3D错误分布标测图142和2D错误分布标测图152。标测图142和152使用上面所给出的示例性任意温度值(即其中第一任意温度为 0°C 且第二任意温度为 100°C)而产生。3D标测图142使用与标测图63相同的视角而绘制且示出边缘99。2D标测图152绘制在边界圆100内。与错误区域的边缘对应的3D标测图142的等温线144以举例的方式预设设为 $T=60^\circ\text{C}$ 。2D标测图152的等温线154也设定为 $T=60^\circ\text{C}$ 。因此,在表达式(1)中, $K=60$ 。

[0092] 回到图4的流程图,在最后步骤130中,处理器将在步骤128中生成的错误分布标测图覆叠(即以图形方式叠加)在步骤122的温度分布标测图上。

[0093] 图6A和图6B示意性地示出根据本发明的实施方案的图4的流程图的具体实施。对于二维表示而言,流程图假设应用于图3B的2D温度分布标测图64,且还假设生成图5B的2D错误分布标测图152,使得线154表示等温线 $T=K=60$,且等温线内的区域表示2D错误分布标测图。对于三维表示而言,流程图假设应用于图3A的3D温度分布标测图63,且还假设生成图5A的错误分布标测图142,使得线144表示等温线 $T=60$,且等温线内的区域表示3D错误分布标测图。

[0094] 在流程图的具体实施中,即当步骤130已完成时,错误分布标测图142和152被实施为在视觉上不同于且相异于标测图63和64的元素,且在一个实施方案中,标测图142和152在屏幕62上呈现为白色背景内的黑色元素。然而,由流程图生成的错误分布标测图可通过使它们在视觉上与它们下面的温度分布标测图区分的任何方便方法在屏幕62上呈现。在一个实施方案中,标测图142和152被实施为至少部分地透明,使得下面的标测图142和152且因此为可疑的标测图63和64的温度值可见。在另选实施方案中,标测图142和152包括大于

与线144和154对应的边界等温线的值的等温线,线144和154被绘制为至少部分地透明的黑色线。归一化等温线的厚度可随着等温线的值增大而增加。

[0095] 以上描述提供如何可将错误分布标测图叠加在另一分布标测图上,以提供另一个标测图的可疑部分的指示的一个示例。应当理解,以上描述的方法可以必要的变更应用于其中在分布标测图中可能存在可疑部分的任何系统。

[0096] 例如,在上文(参照图1)所述的消融之前,专业人员14可使用处理器46来制备心脏的3D局部激活时间(LAT)分布标测图。这种3D分布标测图通常根据由电极24所作的LAT测量而生成,所述电极在已知点处从心脏获取信号,并且通常使用上文所提及的方法中的一种在这些点之间内插和外插。

[0097] 处理器46可用于分析用于生成图形的数据,且可通常通过发现存在不足以满足内插或外插的点来确定图形的区域可能是可疑的。在这种情况下,为生成3D错误分布标测图,来自邻近所述区域的点的一个或多个信号可被分配有第一任意度量值,且剩余的信号可被分配有第二任意度量值。值可被归一化,使得第一归一化值设定为0,且第二归一化值设定为1。使用归一化或非归一化任意值,处理器46大体如上文所述产生3D错误分布标测图。处理器然后将3D错误标测图叠加在3D LAT分布标测图上。

[0098] 作为另选示例,针对LAT测量获取的信号中的一者或多者可与其它测量冲突。冲突的测量通常来自邻近其中LAT测量正确的点的一个或多个点。例如,可存在生成冲突的点和邻近这些点的点之间的大于可接受的LAT差异。为生成3D错误分布标测图,给出冲突的LAT值的所述一个或多个信号可被分配有第一任意度量值,且剩余的信号可被分配有第二任意度量值。值可被归一化,使得第一归一化值设定为0,且第二归一化值设定为1。

[0099] 如上所述,使用归一化或非归一化任意值,处理器产生3D错误分布标测图。处理器然后将3D错误标测图叠加在3D LAT分布标测图上。

[0100] 应当理解,存在其中可使用上文所述的方法来确定2D或3D错误分布标测图并且将其分别叠盖在度量的2D或3D分布标测图上的其它情形,且所有此类情形均假设包括在本发明的范围内。

[0101] 因此,应当理解,上述实施方案以举例的方式引述,且本发明并不限于上文中具体示出和描述的内容。而是,本发明的范围包括上文中所述的各种特征结构的组合和子组合两者、以及本领域的技术人员在阅读前述说明之后会想到且在现有技术中未公开的本发明的各种变形和修改。

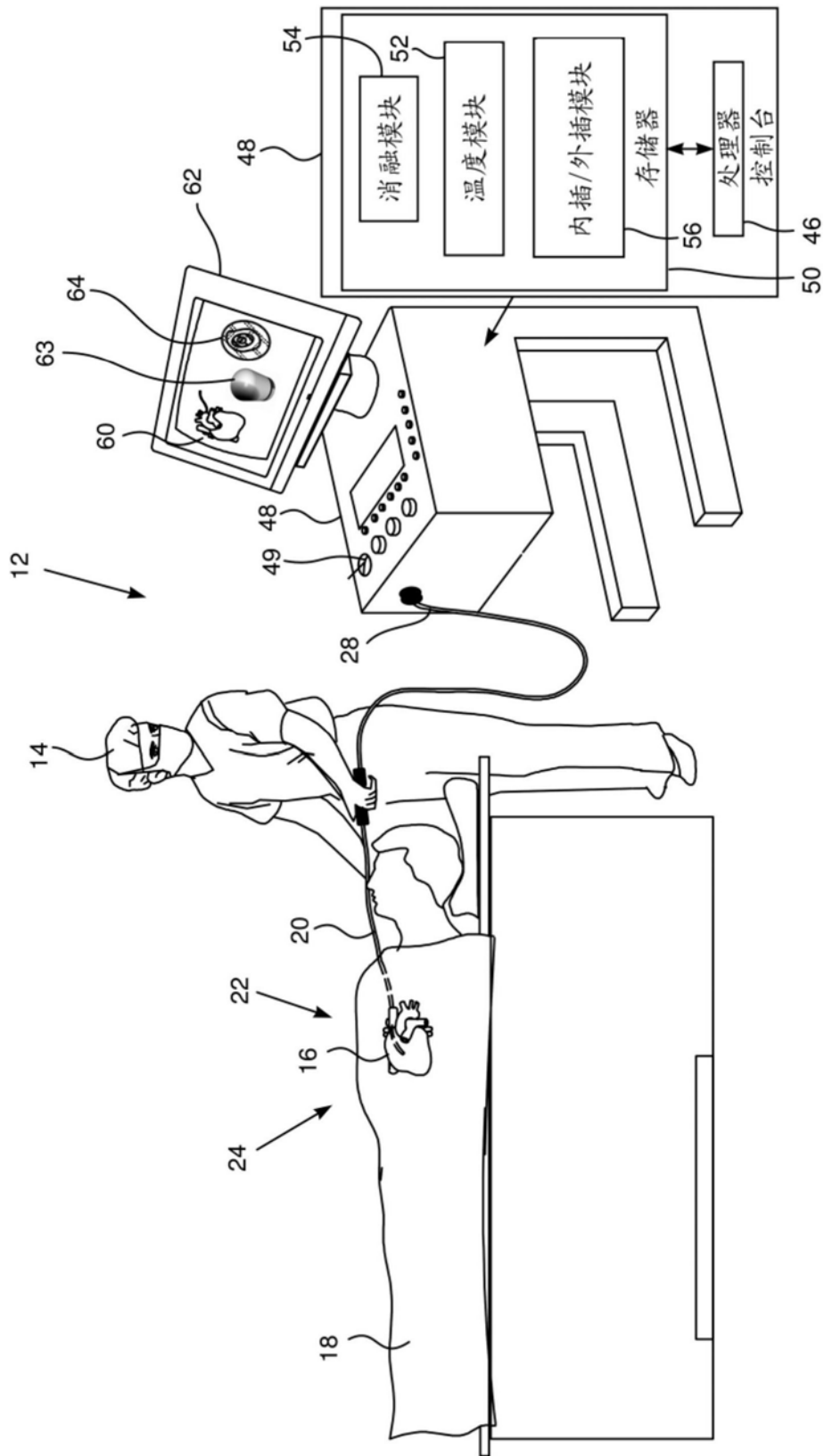


图1

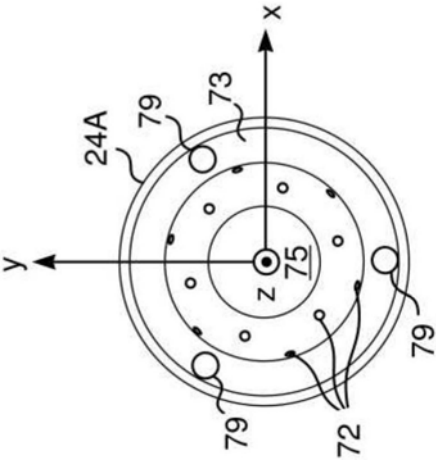


图2B

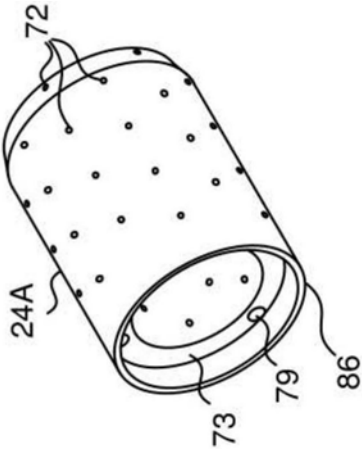


图2C

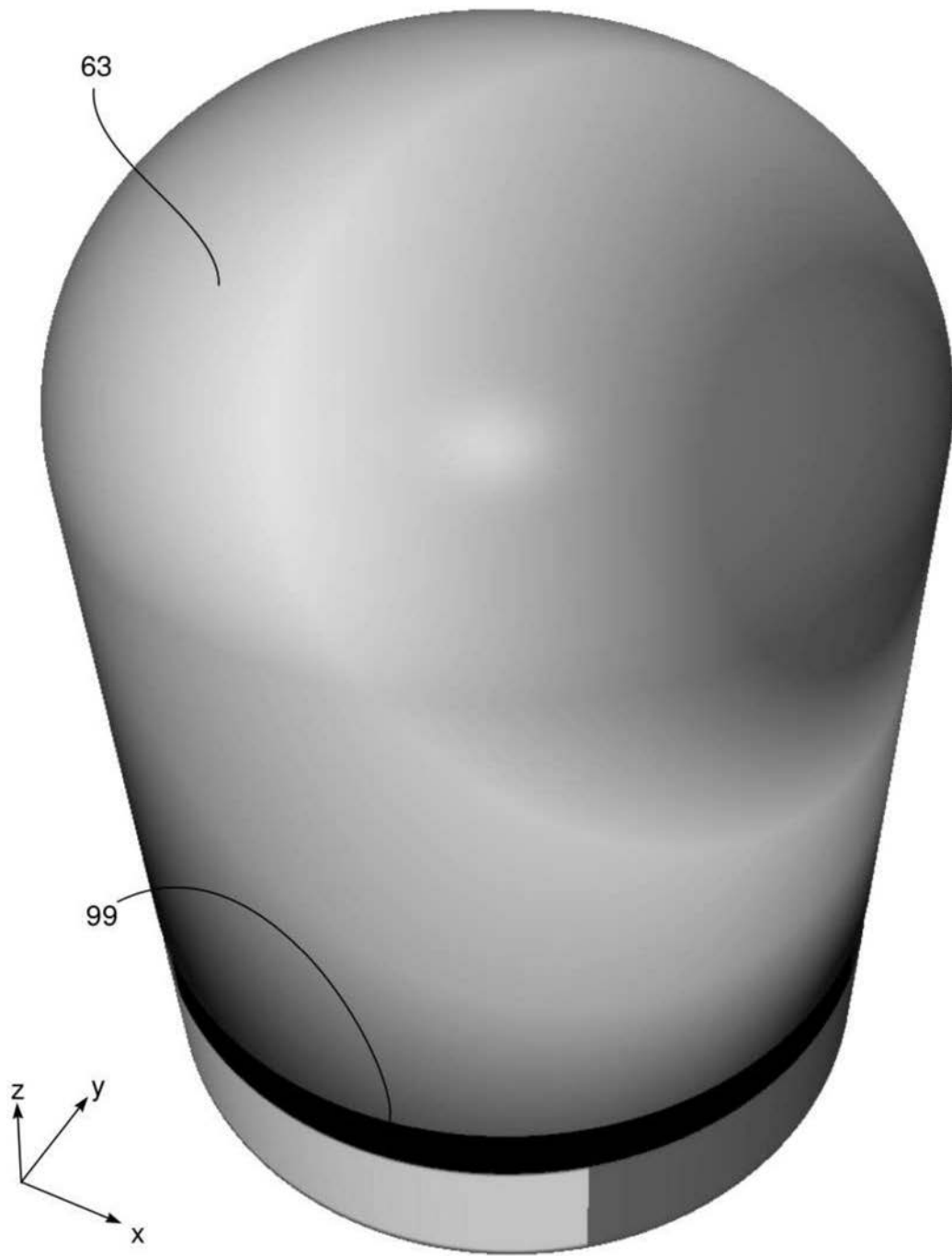


图3A

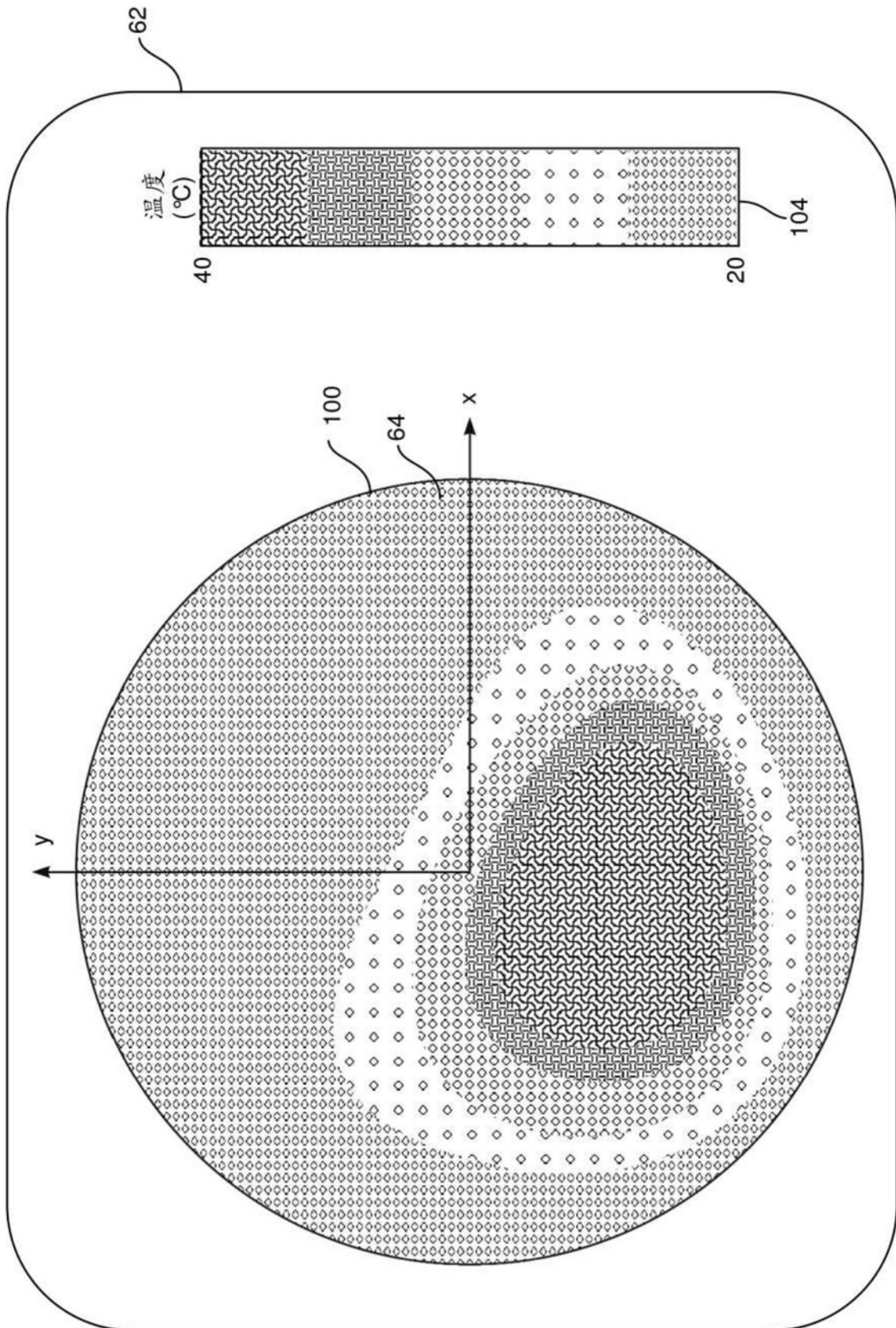


图3B

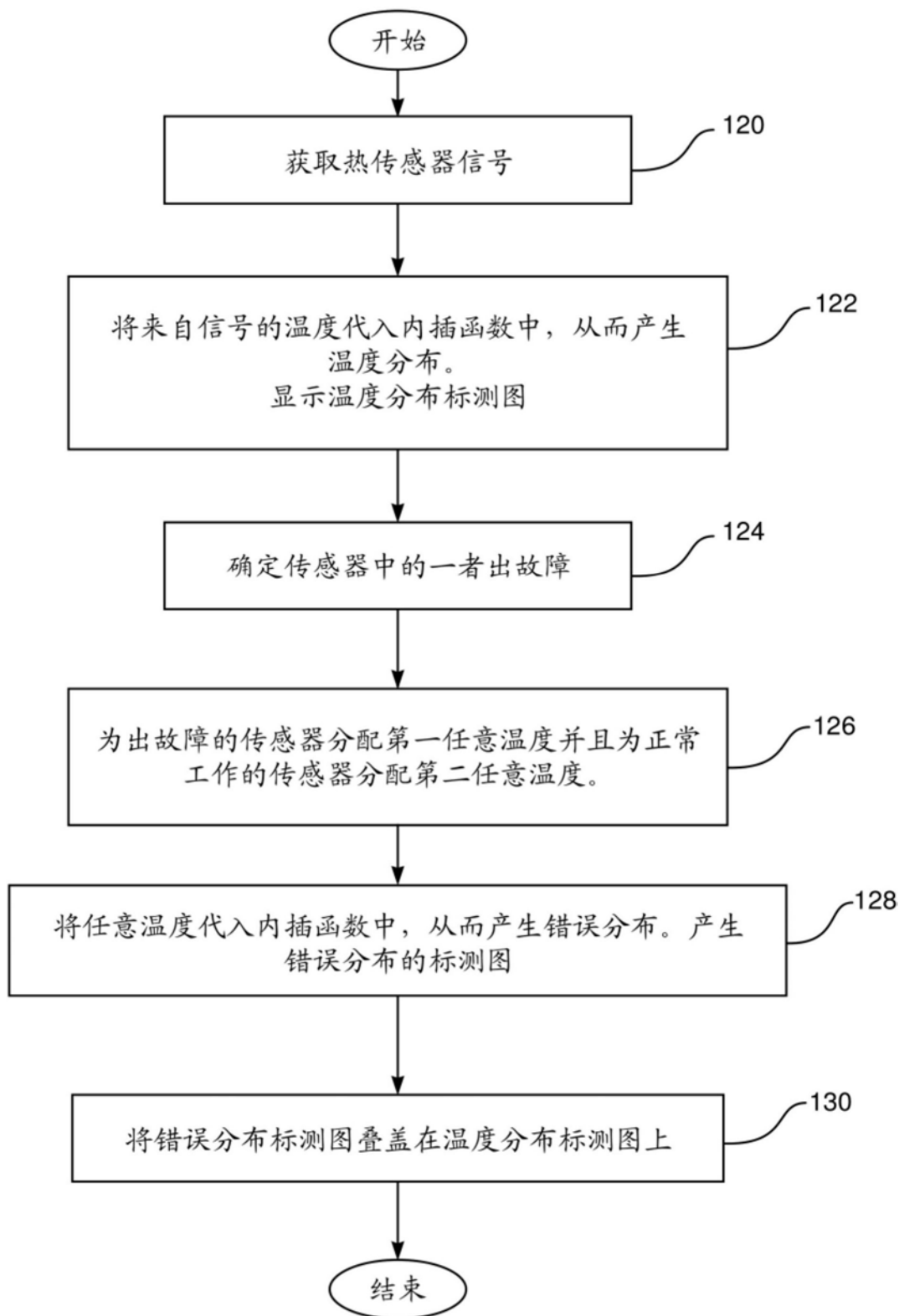


图4



图5A

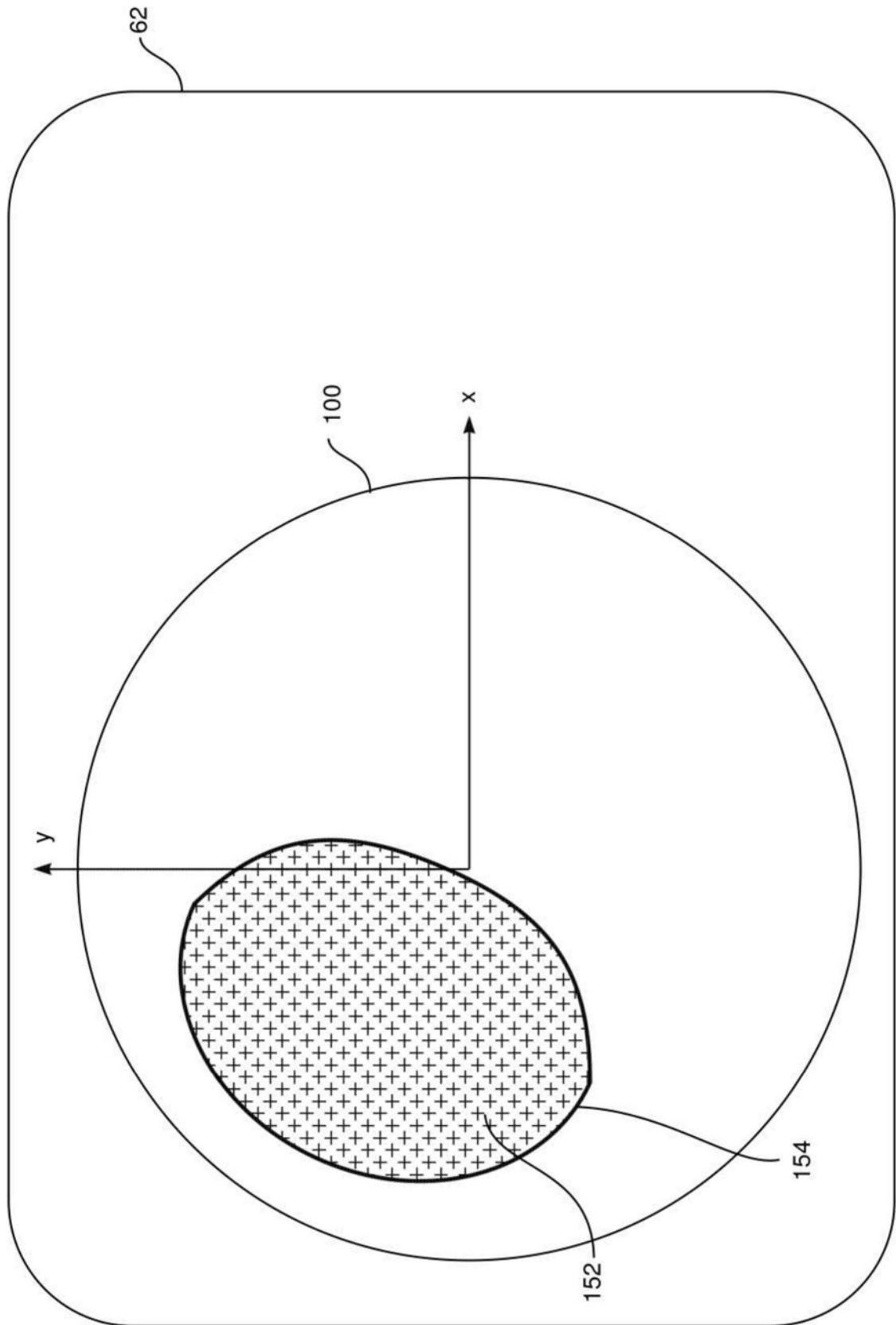


图5B

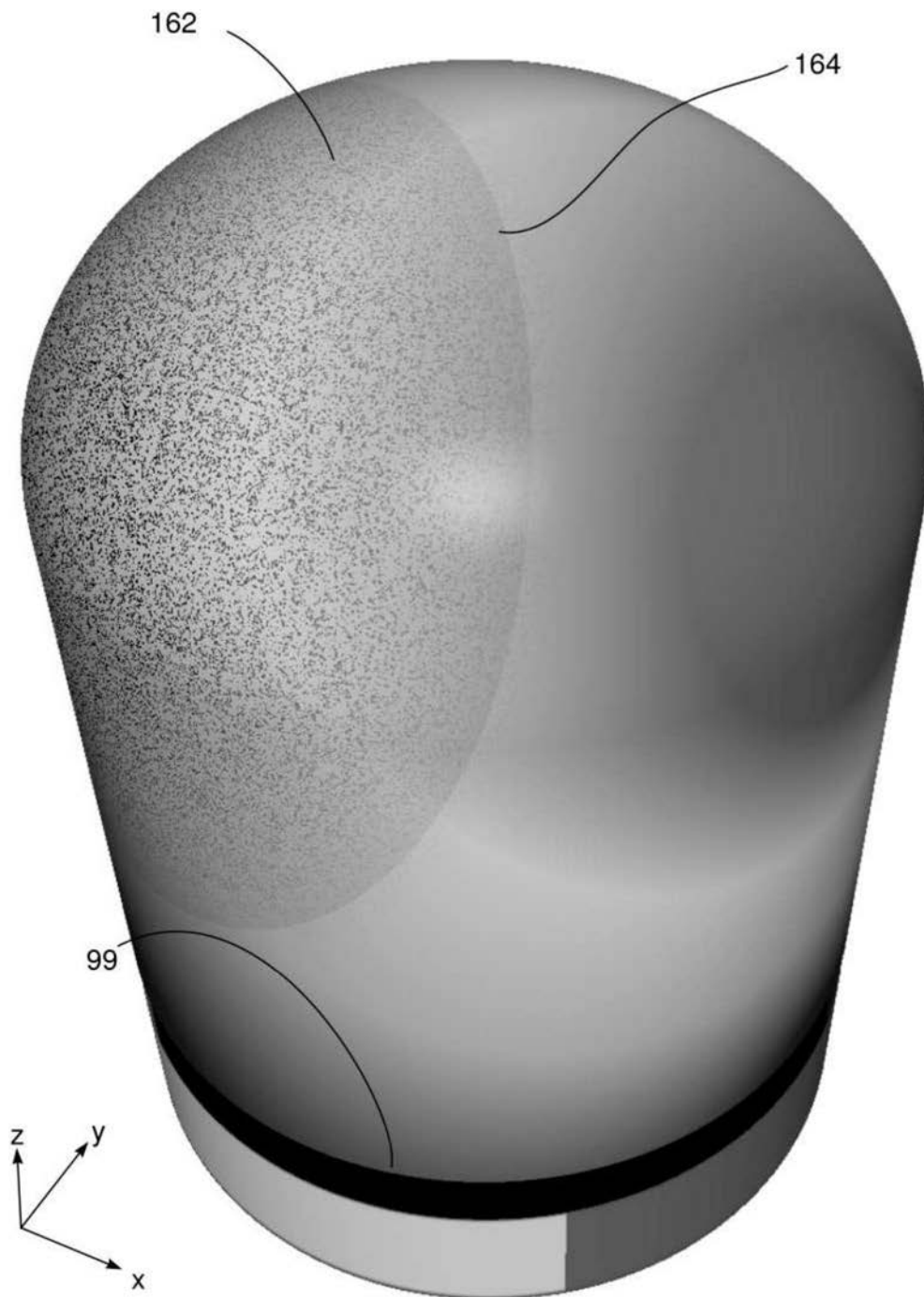


图6A

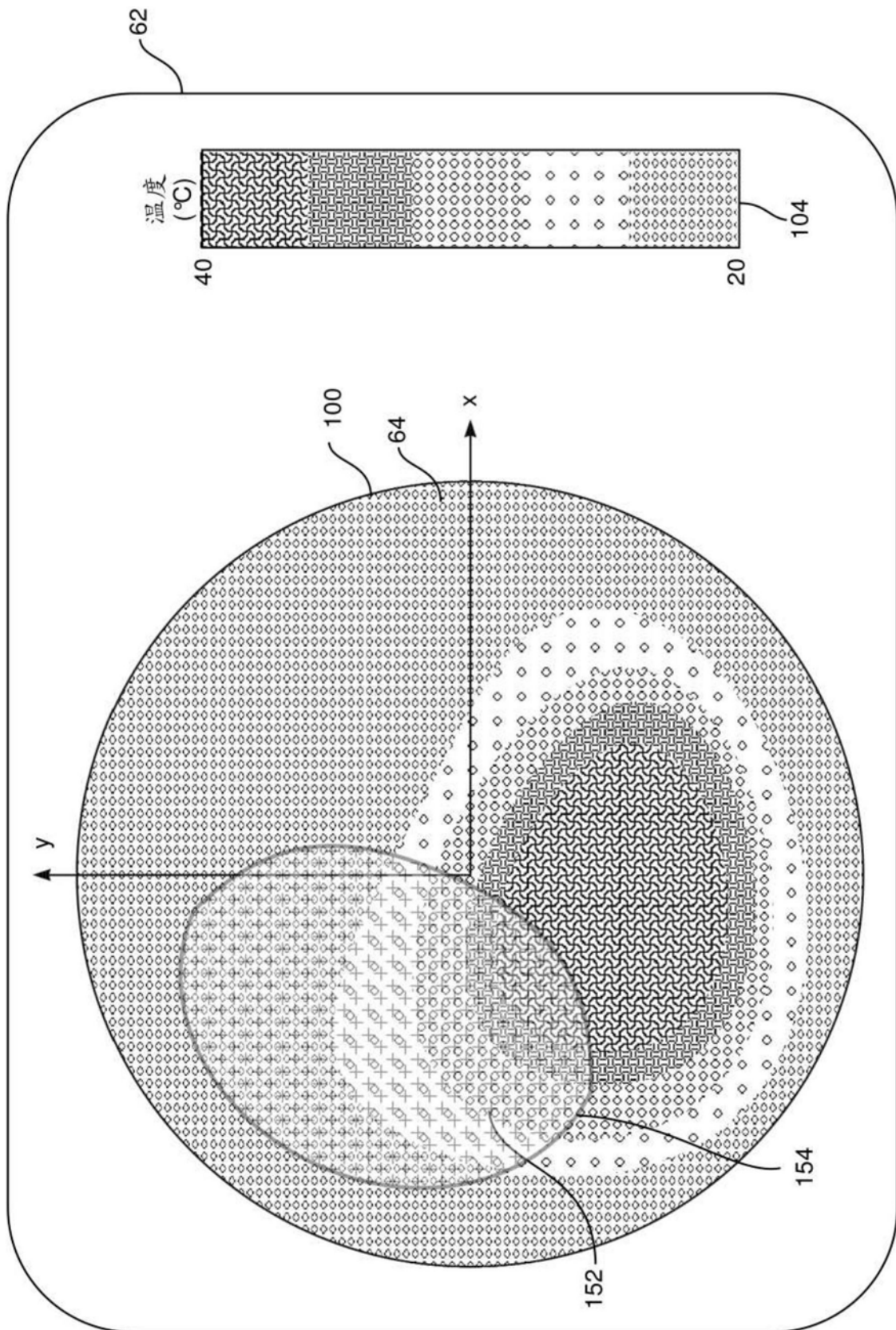


图6B

专利名称(译)	示出温度分布标测图中的错误		
公开(公告)号	CN107019497A	公开(公告)日	2017-08-08
申请号	CN201610911613.X	申请日	2016-10-19
[标]申请(专利权)人(译)	韦伯斯特生物官能(以色列)有限公司		
申请(专利权)人(译)	韦伯斯特生物官能(以色列)有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	韦伯斯特生物官能(以色列)有限公司		
[标]发明人	N S 卡茨 L 扎尔 B 科亨		
发明人	N.S.卡茨 L.扎尔 B.科亨		
IPC分类号	A61B5/01 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/01 A61B5/015 A61B5/6869 A61B5/743 A61B2018/00029 A61B2018/00357 A61B2018/00577 A61B2018/00797 A61B2218/002 A61B2560/0276 A61B18/1492 G01K13/002 G01K15/007 G01K2213/00 G01N25/18 A61B5/7221 A61B5/7275		
优先权	14/886910 2015-10-19 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明题为“示出温度分布标测图中的错误”。本发明公开了一种方法，该方法包括：从多个热传感器获取表示生物组织中的相应位置处的温度的信号，所述多个热传感器被安装在与所述组织接触的探头上；在所述温度之间内插，以产生温度分布标测图；并将所述温度分布标测图显示在屏幕上。该方法还包括确定所述热传感器中的至少一者是出故障的热传感器，并且所述多个中的剩余热传感器正常工作。该至少一个出故障的热传感器被分配有第一任意温度且所述正常工作的热传感器被分配有第二任意温度。该方法还包括在所述第一任意温度和所述第二任意温度之间内插，以便产生表示所述温度分布标测图的可疑部分的错误分布标测图，并将所述错误分布标测图以图形方式叠加在所显示的温度分布标测图上。

