



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107750148 A

(43)申请公布日 2018.03.02

(21)申请号 201680035021.4

(22)申请日 2016.06.20

(30)优先权数据

62/182208 2015.06.19 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.12.15

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2016/038402 2016.06.20

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/205809 EN 2016.12.22

(71)申请人 圣犹达医疗用品心脏病学部门有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72)发明人 Y·马里宁 A·希尔 C·汤普森

(74)专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理有限公司 11280

代理人 王勇 王博

(51)Int.Cl.

A61B 34/20(2016.01)

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/06(2006.01)

A61B 1/00(2006.01)

A61M 25/01(2006.01)

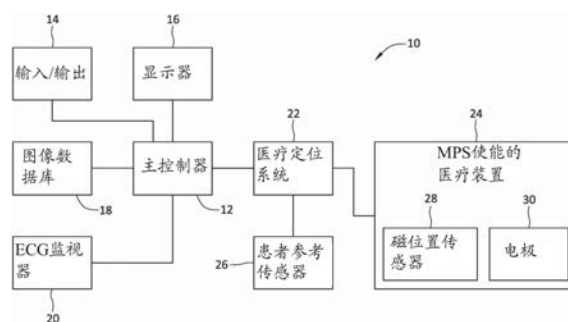
权利要求书2页 说明书11页 附图4页
按照条约第19条修改的权利要求书2页

(54)发明名称

阻抗位移及漂移检测和校正

(57)摘要

可以接收基于阻抗的坐标系中电极的阻抗定位和基于磁的坐标系中磁位置传感器的磁定位。可以计算磁位置传感器的转换阻抗定位。可以确定磁位置传感器的转换阻抗定位和磁位置传感器的磁定位之间的差异。可以计算磁位置传感器的阻抗定位和磁位置传感器的磁定位之间的差异的幅度。可以计算磁位置传感器的转换阻抗定位和磁位置传感器的磁定位之间的差异的统计显著性。如果差异的幅度超过阈值以及差异的统计显著性超过阈值,可以做出存在阻抗位移的判断。



1. 一种用于检测基于阻抗的坐标系中的阻抗位移的计算机执行的方法,包括:
接收基于阻抗的坐标系中电极的阻抗定位和基于磁的坐标系中磁位置传感器的磁定位;

使用所述基于阻抗的坐标系和所述基于磁的坐标系之间的电磁配准来计算所述磁位置传感器的转换阻抗定位;

确定所述磁位置传感器的转换阻抗定位和所述磁位置传感器的磁定位之间的差异;

计算所述磁位置传感器的阻抗定位和所述磁位置传感器的磁定位之间的差异的幅度;

计算所述磁位置传感器的转换阻抗定位和所述磁位置传感器的磁定位之间的差异的统计显著性;以及

如果所述差异的幅度超过阈值并且所述差异的统计显著性超过阈值,则确定存在阻抗位移。

2. 根据权利要求1所述的方法,还包括基于与所述电极的阻抗定位相关联的置信度量来对所述电极的阻抗定位进行过滤。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中所述置信度量基于所述电极关于所述电磁配准的定位的阻抗定位。

4. 根据权利要求2所述的方法,还包括:

当所述电极的阻抗定位位于所述电磁配准的定位外部时分配低置信度;以及

基于所分配的低置信度量来过滤掉所述电极的阻抗定位。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中所述方法包括:

确定第一时间标度上的所述差异的平均值;以及

确定第二时间标度上的所述差异的协方差,其中所述第二时间标度是比所述第一时间标度更长的时间标度。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中所述方法包括基于所述差异的平均值和所述差异的协方差来计算所述统计显著性。

7. 根据权利要求5所述的方法,其中所述方法包括计算所述第一时间标度上的所述差异的平均值的幅度。

8. 根据权利要求5所述的方法,还包括施加电磁配准以响应于所述阻抗位移的确定使用所述电磁配准将来自基于位移阻抗的坐标系的所述电极的位移阻抗定位转换为基于磁的坐标系中所述电极的无位移磁位置。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中基于导管上布置的电极在所述基于阻抗的坐标系中的阻抗定位和所述导管上布置的磁位置传感器在所述基于磁的坐标系中的磁定位来计算所述电磁配准。

10. 根据权利要求1所述的方法,还包括响应于确定存在所述阻抗位移来向使用者提供采取校正动作的指示。

11. 根据权利要求1所述的方法,其中所述电极和所述电磁位置传感器布置在相同导管上。

12. 一种用于校正基于阻抗的坐标系中的阻抗位移的方法,包括:

接收在基于位移阻抗的坐标系中电极的位移阻抗定位;以及

应用电磁配准来使用所述电磁配准将来自所述基于位移阻抗的坐标系的所述电极的

位移阻抗定位转换为基于磁的坐标系中所述电极的位移校正定位。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中所述方法包括生成所述电磁配准。

14. 根据权利要求13所述的方法,其中:

生成所述电磁配准包括基于与所述电极的位移阻抗定位相关联的阻抗位移来生成所述基于位移阻抗的坐标系和所述基于磁的坐标系之间的新的直接电磁配准;以及

应用所述电磁配准包括应用所述新的直接电磁配准至所述电极的位移阻抗定位。

15. 根据权利要求12所述的方法,其中所述方法包括:

将所述电极的位移阻抗定位转换为所述电极的位移前阻抗定位;以及

应用位移前电磁配准至所述电极的位移前阻抗定位以将所述电极的位移前阻抗定位转换为所述基于磁的坐标系中所述电极的位移校正定位。

16. 根据权利要求15所述的方法,其中将所述电极的位移阻抗定位转换为所述电极的位移前阻抗定位包括使用磁位置传感器的磁定位来转换所述电极的位移阻抗定位。

17. 根据权利要求12所述的方法,其中所述方法包括:

应用位移前电磁配准至所述电极的位移阻抗定位以将所述位移阻抗定位转换为所述电极的位移转换阻抗定位;以及

将基于位移前转换阻抗的坐标系和基于位移转换阻抗的坐标系之间的映射应用至所述电极的位移转换阻抗定位来确定所述基于磁的坐标系中所述电极的位移校正定位。

18. 一种用于检测和校正基于阻抗的坐标系中的阻抗位移的装置,包括:

接收阻抗定位模块,其被配置为接收电极在基于阻抗的坐标系中的阻抗定位以及磁位置传感器在基于磁的坐标系中的磁定位;

计算转换阻抗定位模块,其被配置为通过使用所述基于阻抗坐标系和所述基于磁的坐标系之间的第一电磁配准来计算所述磁位置传感器的转换阻抗定位;

确定差异模块,其被配置为确定所述磁位置传感器的转换阻抗定位和所述磁位置传感器的磁定位之间的差异;

确定阻抗位移模块,其被配置为基于所述磁位置传感器的转换阻抗定位和所述磁位置传感器的磁定位之间的差异来确定存在阻抗位移;

应用第二配准模块,其被配置为响应于确定阻抗位移存在来应用第二电磁配准以使用所述第二电磁配准将来自基于位移阻抗的坐标系的所述电极的阻抗定位转换为所述基于磁的坐标系中所述电极的位移校正定位。

19. 根据权利要求17所述的计算机可读介质,其中所述第一电磁配准和所述第二电磁配准是相同的。

20. 根据权利要求17所述的计算机可读介质,其中所述第一电磁配准是位移前电磁配准,以及所述第二电磁配准是新的直接电磁配准。

阻抗位移及漂移检测和校正

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请涉及于2016年6月20日提交的具有文档号CD-1054US02 (065513-001425)、名称为“IMPEDANCE SHIFT AND DRIFT DETECTION AND CORRECTION”的申请。该申请要求于2015年6月19日提交的名称为“IMPEDANCE SHIFT AND DRIFT DETECTION AND CORRECTION”的美国临时专利申请no.62/182,208的优先权,其全部内容通过引用包含于此,如同在本文中完全阐述一样。

技术领域

[0003] 本公开总体上涉及阻抗位移及偏移检测和校正。

背景技术

[0004] 患者身体内移动的导管或其他医疗装置的三维坐标通常使用定位系统(有时也称为“标测系统”、“导航系统”、或“位置反馈系统”)来追踪。这些装置通常使用磁、电、超声、及其他辐射源来确定这些装置的坐标。例如,基于阻抗的定位系统通过将医疗装置测量的电压解释为电场内的位置来确定医疗装置的坐标。

[0005] 每种不同类型的定位系统提供了一定优点和缺点。例如,基于阻抗的定位系统提供了同时追踪多个定位元件的能力,但易受电场内不均质性以及由变化的阻抗区域和其他外部因素产生的位移和/或漂移的影响。类似地,基于磁的系统提供了改进的均质性且相比基于阻抗的系统较小漂移的优点。然而,这种系统需要使用特定传感器作为定位元件,并且这样的话,在可以同时追踪的定位元件的数量上是相当受限的。

发明内容

[0006] 本文中的各个实施方式提供了用于检测基于阻抗的坐标系中的阻抗位移的方法。可以接收基于阻抗的坐标系中电极的阻抗定位和基于磁的坐标系中磁位置传感器的磁定位。可以使用基于阻抗的坐标系和基于磁的坐标系之间的电磁配准来计算磁位置传感器的转换阻抗定位。可以确定磁位置传感器的转换阻抗定位和磁位置传感器的磁定位之间的差异。可以计算磁位置传感器的阻抗定位和磁位置传感器的磁定位之间的差异的幅度。可以计算磁位置传感器的转换阻抗定位和磁位置传感器的磁定位之间的差异的统计显著性。如果差异的幅度超过阈值以及差异的统计显著性超过阈值,可以做出存在阻抗位移的判断。

[0007] 本文中各个实施方式提供了用于校正基于阻抗的坐标系中的阻抗位移的方法。可以接收在基于位移阻抗的坐标系中的电极的位移阻抗定位。可以应用电磁配准来使用电磁配准将来自基于位移阻抗的坐标系的电极的位移阻抗定位转换为基于磁的坐标系中电极的位移校正定位。

[0008] 本文中的各个实施方式提供了用于存储用于检测和校正基于阻抗的坐标系中的阻抗位移的指令的非瞬态计算机可读介质。可以接收基于阻抗的坐标系中电极的阻抗定位和基于磁的坐标系中磁位置传感器的磁定位。可以使用基于阻抗的坐标系和基于磁的坐标

系之间的第一电磁配准来计算磁位置传感器的转换阻抗定位。可以确定磁位置传感器的转换阻抗定位和磁位置传感器的磁定位之间的差异。可以基于磁位置传感器的转换阻抗定位和磁位置传感器的磁定位之间的差异做出存在阻抗位移的判断。响应于阻抗位移存在的判断,可以应用第二电磁配准来使用第二电磁配准将来自基于位移阻抗的坐标系的电极的阻抗定位转换为基于磁的坐标系中电极的位移校正定位。

附图说明

[0009] 图1描绘了根据本公开的実施方式的电磁导航系统的示意框图。

[0010] 图2描绘了根据本公开的實施方式的与阻抗位移和/或漂移检测相关的流程图。

[0011] 图3描绘了根据本公开的實施方式的与阻抗位移和/或漂移校正相关的流程图。

[0012] 图4描绘了根据本公开的實施方式的与计算装置的处理资源通信的计算机可读介质的示例的框图。

具体实施方式

[0013] 现在参考附图,其中相似的附图标记用于识别各视图中的相同或类似部件,图1是系统10的图解视图,其中可以使用包含磁位置传感器28和电极30的医疗装置,诸如导丝、导管、导引器(例如护套)。

[0014] 在进行本公开的各實施方式的详细描述之前,将首先阐明对其中可使用这种装置和传感器的示例性环境的描述。继续参照图1,系统10,如所描绘的,包括主电子控制单元12(例如,处理器),其具有各种输入/输出机构14、显示器16、可选的图像数据库18、心电图(ECG)监视器20、诸如医疗定位系统22的定位系统、医疗定位系统使能的细长医疗装置24、患者参考传感器26、磁位置传感器28以及电极30。为了简单起见,示出了一个磁位置传感器28和一个电极30,然而系统10中可以包括多于一个磁位置传感器28和/或多于一个电极30。

[0015] 输入/输出机构14可以包括用于与基于计算机的控制单元接口的常规设备,例如包括键盘、鼠标、平板、脚踏板、开关等中的一个或多个。显示器16也可以包括常规装置,诸如计算机监视器。

[0016] 本文中描述的各个实施方式可在使用感兴趣区域的实时和/或预获取图像的导航应用中得到使用。因此系统10可以可选地包括图像数据库18以用于存储关于患者身体的图像信息。图像信息可以包括例如围绕医疗装置24的目的地部位的感兴趣区域和/或沿着预期将由医疗装置24穿过的导航路径的多个感兴趣区域。数据库18中的数据可以包括已知的图像类型,其包括(1)在过去的相应、单独时间获取的一个或多个二维静止图像;(2)从图像获取装置实时获得的多个相关二维图像(例如,来自x射线成像设备的荧光透视图像),其中图像数据库用作缓冲器(实时荧光透视法);和/或(3)限定电影回放(cine-loop)的相关二维图像的序列,其中序列中的每个图像具有至少与其关联的ECG定时参数,所述参数足以根据从ECG监视器20获得的所获取的实时ECG信号来允许序列的回放。应当理解前述实施方式仅仅是示例并且本质上不是限制性的。例如,图像数据库还可包括三维图像数据。还应当理解可以通过现在已知的或以后发展的任何成像模态获取图像,例如X射线、超声、计算机断层扫描、核磁共振等。

[0017] ECG监视器20被配置成通过使用可以在外部附着到患者的身体的外部的多个ECG

电极(未显示)连续地检测心脏器官的电子定时信号。此外,定时信号大体上对应于心动周期的特定相位。一般而言,(一个或多个)ECG信号可以由控制单元12用于存储在数据库18中的先前捕获的图像序列(电影回放)的ECG同步回放。ECG监视器20和ECG电极都可以包括常规部件。

[0018] 医疗定位系统22被配置为用作定位系统并因此用于确定关于一个或多个磁位置传感器28和/或电极30的位置(方位)数据并输出相应的定位读数。定位读数可各自包括关于参考坐标系(例如,基于磁的坐标系、基于阻抗的坐标系)的位置和方向(P&O)中的至少一个或全部两个,参考坐标系可以是MPS 22的坐标系。对于一些类型的传感器,P&O可利用五自由度(五DOF)表示为磁场中磁位置传感器28关于磁场发生器或发射器和/或所施加电场中电极30关于电场发生器(例如,一组电极贴片)的三维(3D)位置(例如,三个垂直轴X、Y和Z上的坐标)和二维(2D)方向(例如,俯仰和偏航)。对于其他传感器类型,P&O可利用六自由度(六DOF)表示为3D位置(例如,X、Y、Z坐标)和3D方向(例如,滚动、俯仰、和偏航)。

[0019] 医疗定位系统22基于捕获并处理在传感器布置于受控的低强度交流(AC)磁场时从磁位置传感器28接收的信号和在电极布置于由例如电极贴片生成的受控电场中时从电极30接收的信号来确定参考坐标系中的相应定位(例如P&O)。

[0020] 每个磁位置传感器28和类似物可包括线圈,并通过电磁透视,在线圈处于磁场内时,变化或AC磁场可诱发线圈中的电流。磁位置传感器28因此被配置为检测其所布置的磁场的一个或多个特征(例如,通量),并生成指示这些特征的信号,这将由医疗定位系统22进一步处理来获得针对磁位置传感器28的相应P&O。在一些示例中,电极30可包括环形电极。电极30可被配置为检测其所布置的电场的一个或多个特征(例如,电流),并生成指示这些特征的信号,这将由医疗定位系统22进一步处理来获得针对多个电极30的相应P&O。

[0021] 仍然参照图1,在一个实施方式中,医疗定位系统22可根据除从磁位置传感器28和电极30接收的信号之外的电磁位置传感器28和电极30的某些物理特征来确定医疗定位系统使能的医疗装置24的P&O。这些特征可包括预定校准数据,例如,指示或对应于传感器28上线圈的一个或多个部分的各自缠绕角、线圈部分的数量、线圈中所使用的导体类型、以及线圈中环的方向和数量。另外,这些特征可包括预定校准数据,例如指示或对应于电极30的位置、电极30的数量、电极30的大小、电极30的形状、以及形成电极的材料类型。医疗定位系统22可使得磁位置传感器28和/或电极30的这些特征预编程,可通过校准程序确定这些特征,或可从与医疗装置24耦合的存储元件接收这些特征。

[0022] 磁位置传感器28和电极30可与医疗定位系统使能的医疗装置24相关联。另一医疗定位系统传感器,即患者参考传感器(PRS) 26(如果系统10中设置的话)可以被配置为提供患者身体的位置参考,从而允许对患者身体移动的运动补偿,诸如呼吸引起的移动。这样的运动补偿以更详细细节在名称为“Compensation of Motion in a Moving Organ Using an Internal Position Reference Sensor”的美国专利申请No.12/650,932中描述,其全部内容通过引用包含于此,如同在本文中完全阐述一样。PRS 26可附接至患者的胸骨柄或其他位置。与磁位置传感器28一样,PRS 26可以被配置为检测其布置的磁场的一个或多个特征,其中医疗定位系统22确定定位读数(例如,P&O读数),其指示参考坐标系中PRS的位置和方向。在一些实施方式中,另外的PRS可以被配置为检测其布置的电场的一个或多个特征,其中医疗定位系统22确定定位读数(例如,P&O读数),其指示参考坐标系中PRS的位置和

方向。

[0023] 本公开的实施方式可以检测并校正与电极30相关联的阻抗位移和/或漂移。例如,基于阻抗的导航系统会经受由多种物理现象(例如由生理盐水或损伤引起的局部电导率变化、汗液/贴片交互、肺填充的变化等)引起的非线性位移和/或漂移。磁导航系统不会经受这些现象。通过首先将基于阻抗的坐标系与基于磁的坐标系配准,可以通过一个或多个磁位置传感器28和一个或多个电极30检测医疗装置上的阻抗位移和/或漂移。基于所检测的位移和/或漂移,磁位置传感器28和基于磁的坐标系的精度可以传达至基于阻抗的坐标系。在一些实施方式中,磁位置传感器28会制造昂贵并可能需要更昂贵的支持仪器来操作。因此,使用基于阻抗的传感器(例如电极30)用于导航目的的基于阻抗的医疗装置可以优于磁位置传感器28。另外,基于阻抗的装置相比基于磁的装置来说可以更加普遍存在,这可以产生基于阻抗的装置的使用的普遍优选。本公开的各实施方式可以为基于阻抗的装置的导航提供比得上与基于磁的装置相关联的导航的精度。

[0024] 另外,本公开的各实施方式可以提供优于花时间检测阻抗位移和/或漂移的现有方法的优点。例如,一些现有方法是时间依赖的并且基于在一定时间上电极的阻抗位置的大的变化(例如,电极的阻抗位置的突然变化)来检测阻抗位移和/或漂移。这样,它难以区分来自电极和/或装配有电极的导管的操纵的阻抗位移和/或漂移。例如,导管可能在一时间段上突然地移动。现有方法可以将该突然移动归类为位移,这是因为它们依赖于时间。另外,时间依赖的方法可能不能检测与电极的阻抗位置相关联的缓慢位移和/或漂移。本公开的各实施方式可以提供时间独立的位移和/或漂移检测和/或校正。

[0025] 图2描绘了根据本公开的实施方式的与阻抗位移和/或漂移检测相关的流程图40。在一些实施方式中,流程图40可以表示用于阻抗位移和/或漂移检测的方法。该方法可以区分看起来像阻抗位移和/或漂移但不是阻抗位移和/或漂移的事件。流程图40可以包括在框42处,接收基于阻抗的坐标系中电极30的阻抗定位,以及在框44处,接收基于磁的坐标系中磁位置传感器28的磁定位。在一些实施方式中,电极30和磁位置传感器28可以布置在单个导管上。例如,磁位置传感器28可以布置在导管的远端上以及电极30可以布置在导管上关于磁位置传感器28的近侧。电极30可以定位在导管上以使得它布置在基于阻抗的坐标系(例如阻抗场)中,以及磁位置传感器可以定位在导管上以使得它布置在基于磁的坐标系(例如磁场)中。

[0026] 如本文中所讨论的,医疗定位系统22可以生成其中可以放置电极30的电场。电极30可以基于电场的强度和电极30在电场中的位置来生成阻抗信号。基于阻抗信号,可以在基于阻抗的坐标系中确定电极30的阻抗定位。医疗定位系统22还可以生成其中可以放置磁位置传感器28的磁场。磁位置传感器28的磁位置可以基于从磁位置传感器28接收的信号来计算。该信号可以通过由磁位置传感器28基于磁场强度和磁位置传感器28在磁场中的位置和/或方向来生成。

[0027] 在一些实施方式中,可以在框46处删除定位数据(例如,电极30的阻抗定位和磁位置传感器28的磁定位)。在一个示例中,可以针对不可靠阻抗状态删除电极30的阻抗定位或可以针对不可靠磁状态删除磁位置传感器28的磁定位。不可靠状态可以指代数据获取错误的集合,其可以在硬件和/或数据质量指示器中已经由软件(例如,过滤器安置、导管的过速、护套内电极、呼吸机门控等)检测到。对于阻抗定位,不可靠状态的示例可以是已经分离

的贴、护套内电极、过度噪音、解调前的饱和和/或导管的过速。对于磁定位,不可靠状态的示例可以是不良会聚、磁位置传感器在运动盒外的移动、和/或磁场引起的金属失真。

[0028] 在一些实施方式中,电极30的阻抗定位可以基于与电极30的阻抗定位相关联的置信度量来过滤。电极30的阻抗定位的过滤可以提供哪儿阻抗定位可以精确地转换为磁定位的措施。置信度量可以基于关于电磁配准的定位的电极30的阻抗定位。在一些实施方式中,置信度量可以基于关于作为如本文中讨论的电磁配准的整个和/或特定区域的电磁配准的一般定位的电极30的阻抗定位。在一些实施方式中,置信度量可以基于电极30关于形成电磁配准的一个或多个单独配准点的阻抗定位。在一个示例中,响应于位于电磁配准(例如感兴趣体积)的定位(例如坐标)外侧的电极30的阻抗定位(例如坐标),可以对电极30的阻抗定位分配低置信度。响应于分配至电极30的阻抗定位的低置信度量,可以过滤掉电极30的阻抗定位。在一些实施方式中,随着阻抗定位远离电磁配准布置的距离增加,置信度量的值会减小。

[0029] 在一些实施方式中,可以针对基于阻抗的坐标系中的多个阻抗定位计算置信度量。针对其中置信度量适于将阻抗定位转换为相应磁定位的阻抗定位,可以在布置具有合适置信度量的那些阻抗定位的区域周围显示等值面。在一个示例中,可以针对心脏的右心房和上腔静脉构造电磁配准。因此,置信度在右心房和上腔静脉中可以是高的。然而,置信度在冠状窦远端可以是低的。在一些实施方式中,可以识别基于阻抗的坐标系中的多个最近配准点并且那些配准点可以用作为从基于阻抗的坐标至基于磁的坐标的线性和二次映射的加权最小二乘拟合的输入。如本文中所使用的,多个指代为一个或多个。在一些实施方式中,针对最小二乘拟合的加权可以选择为距离的函数,距离被标度以使得其在所识别的最远附近点的距离处跌至零。在一些实施方式中,可以计算线性和二次映射的系数矢量之间的差异的欧式范数。在欧式范数小的情况下,附近点可以被确定为足够密集以精确测量电极30的阻抗定位至磁空间的转换的局部线性化,并且电极30的阻抗定位至磁空间的转换的系数可以是高的。在欧式范数较大的情况下,可以聚集(例如通过配准导管)另外的配准点。

[0030] 在一些实施方式中,可以删除电磁配准外侧定位的定位数据。在一个示例中,在一些实施方式中可以针对感兴趣区域计算电磁配准。例如,可以针对心脏的左心室(例如第一感兴趣体积)或左心室的一部分来生成电磁配准。因此,左心室内采集的大部分(即使不是全部)定位数据可以置于电磁配准中。然而,在已经针对左心室生成了电磁配准时,如果定位数据在右心房(例如位于第一感兴趣体积外侧的第二感兴趣体积)中采集,则右心房定位数据可以定位在针对左心室生成的电磁配准的外侧。这样,如果从右心房采集的定位数据用于检测位移时,可以做出已经发生阻抗位移的判断。然而,本公开的各实施方式可以删除在电磁配准(例如针对第一感兴趣体积)外侧采集的定位数据。

[0031] 在一些实施方式中,电磁配准可以作为非线性最小二乘回归来处理以及针对该回归计算置信区间。在一些实施方式中,可以针对电磁配准的各个区域计算置信区间。每个置信区间可以包括特定宽度。例如,高置信区域可以是置信区间宽度小于阈值(例如,2毫米宽度)的区域。低置信区域可以是置信区间宽度大于阈值的区域。

[0032] 在一些实施方式中,与磁位置传感器28的磁定位相关联的磁坐标可以用于确定在哪儿采集定位数据。磁位置传感器28不经受阻抗位移并因此从它们采集的定位数据可以用

于精确地确定从哪儿采集数据。电极30的阻抗定位可以基于磁位置传感器28的删除的磁定位来进行删除,这是因为电极30和磁位置传感器28布置在相同导管(例如配准导管)上。

[0033] 在一些实施方式中,流程图40可以包括使用基于阻抗的坐标系和基于磁的坐标系之间的电磁配准来计算磁位置传感器28的转换阻抗定位。在框50处,电磁配准可以应用至电极30的阻抗定位,以及在框52处,可以确定电极30的转换阻抗定位。在一个示例中,基于阻抗的坐标系中的电极30的阻抗定位可以转换为基于磁的坐标系中电极30的转换阻抗定位。因此,磁位置传感器28的坐标和电极30的转换阻抗定位两者都可以位于基于磁的坐标系中并可以直接与彼此进行比较。

[0034] 在框54处,基于电极30的转换阻抗定位,可以确定磁位置传感器28的转换阻抗定位。在一个示例中,基于导管上布置的磁位置传感器28和电极30之间的已知物理关系,可以使用电极30的转换阻抗定位来确定基于磁的坐标系中磁位置传感器28的转换阻抗定位。例如使用与导管相关联的说明书(例如,详细说明电极30关于磁位置传感器28的位置的厂商说明书),可以确定磁坐标系中磁位置传感器28的转换阻抗定位。在一些实施方式中,使用说明书,磁位置传感器28的转换阻抗定位可以位于远离电极30的转换阻抗定位的特定距离(例如由厂商说明书限定)。因此,在框54处可以确定磁位置传感器28的转换阻抗定位。

[0035] 在一些实施方式中,在框46和框48处未删除的磁位置传感器28的磁定位的子集(例如,因为它们位于电磁配准内)可以在框64处与磁位置传感器的转换阻抗定位进行比较。在一个示例中,可以确定磁位置传感器28的转换阻抗定位的坐标与未删除的磁位置传感器28的磁定位的相应坐标之间的差异(例如德尔塔(Δ))。在一些实施方式中,磁位置传感器28的转换阻抗定位的坐标与未删除的磁位置传感器28的磁定位的相应坐标之间的差异可以是标量和/或该差异可以是矢量。在一些实施方式中,磁位置传感器28的转换阻抗定位的坐标与未删除的磁位置传感器28的磁定位的相应坐标之间的德尔塔可以表示任意存在的阻抗位移。例如,因为基于与电极30的转换阻抗定位(其易受阻抗位移影响)相关联的已知物理关系来确定磁位置传感器28的转换阻抗定位;存在的阻抗位移可以通过电极30的转换阻抗定位转化至磁坐标系。

[0036] 在一些实施方式中,流程图40可以在框66处包括确定在第一时间标度上的德尔塔的平均值(μ_{Δ}),以及在框68处确定在第二时间标度上的德尔塔的协方差。在一些实施方式中,如本文中所讨论的,磁位置传感器28的转换阻抗定位的坐标与未删除的磁位置传感器28的磁定位的相应坐标之间的差异可以是标量和/或该差异可以是矢量。在一个示例中,当磁位置传感器28的转换阻抗定位的坐标与未删除的磁位置传感器28的磁定位的相应坐标之间的差异是矢量时,德尔塔的协方差可以是全对称矩阵。在一些实施方式中,第二时间标度可以是比第一时间标度更长的时间标度。在一些实施方式中,在框66处第一时间标度上的德尔塔的平均值的确定和框68处第二时间标度上德尔塔的协方差的确定可以用于确定阻抗位移是否是一致的且不是瞬变阻抗位移。如果阻抗位移是瞬变的,则可能不期望确定已经检测到位移。例如,如果确定为由于瞬变位移出现阻抗位移,则可以对阻抗位移做出校正,这可以在瞬变位移离开时提供电极30的错误位置的计算。

[0037] 在一些实施方式中,第二时间标度上德尔塔的协方差的确定可以包括使用长时间运行协方差来确定德尔塔的协方差。在一个示例中,长时间运行协方差可以用于测量在时间的任意点上德尔塔的变化程度。可以改变德尔塔的现象可以例如包括患者呼吸和/或仪

器中的噪音。在一些实施方式中,这些发生会导致增大的协方差。在一个示例中,可以在从30至180秒范围的较长时间标度上计算协方差以捕获较慢移动的现象,诸如呼吸。例如,如果不使用较长时间标度,可能不会捕获到诸如呼吸的较慢移动现象。然而,为了快速地响应阻抗位移,可以在平均值的确定中使用从0.5至10秒范围的较短时间标度。

[0038] 在一些实施方式中,在框70处可以计算在第一时间标度上德尔塔的平均值的幅度($|\mu \Delta|$)。在一个示例中,第一时间标度可以是第一和第二时间标度中的较短时间标度。可以计算德尔塔的平均值的幅度来确定阻抗位移是否足够大以在临床上构成问题。在一个示例中,在一些实施方式中,在框72处,德尔塔的平均值的幅度可以与阈值进行比较。在一些实施方式中,可以做出德尔塔的平均值的幅度是否超过阈值的判断。例如,如果德尔塔的平均值的幅度小于阈值,则可以做出阻抗位移在临床上不显著的判断且可能检测不到位移。可替代地,如果德尔塔的平均值的幅度大于阈值,则可以做出阻抗位移在临床上显著的判断且可能检测到位移。通过在检测位移前确保德尔塔的平均值的幅度大于阈值,可以为医生提供较少干扰。例如,较少的检测到位移的指示可以提供至医生,因此在医生执行手术期间提供了对医生的较少干扰。在一些实施方式中,可以根据医生的个人偏好由医生调节阈值,这是随医生可变的。例如,阈值可以降低以使得较小的阻抗位移的指示显示给医生和/或阈值可以升高以使得仅较大阻抗位移的指示可以显示给医生。

[0039] 在一些实施方式中,可以计算磁位置传感器28的阻抗定位与磁位置传感器28的磁定位的范数,诸如欧式范数,和/或可以计算磁位置传感器28的阻抗定位与磁位置传感器28的磁定位之间的距离以确定阻抗位移是否足够大以在临床上构成问题。

[0040] 在一些实施方式中,在框74处,可以基于德尔塔的平均值和德尔塔的协方差计算统计显著性。可以使用t测试来计算统计显著性(p)。通过计算统计显著性,在框76处可以做出阻抗位移是否统计学上显著的判断。在一个示例中,在一些实施方式中,在框76处,统计显著性可以与阈值进行比较。在一些实施方式中,可以做出统计数据是否超出阈值的判断。例如,如果统计显著性小于阈值,则可以做出阻抗位移在临床上不显著的判断且可能检测不到位移。可替代地,如果统计显著性大于阈值,则可以做出阻抗位移在临床上显著的判断且可在框78处检测到位移。因此,统计显著性可以用于判断阻抗位移是否是统计学上是显著的,或它是否落入可以通常预料到的噪音内(例如器械噪音)。如前所讨论的,可以根据医生的个人偏好由他/她调节阈值。在一些实施方式中,差异的统计显著性可以通过将在长时间段上(例如30至180秒)计算的差异的平均协方差与卡方分布进行比较来评价。在一些实施方式中,如果协方差超过 X^2 ,则可以声明位移。

[0041] 在一些实施方式中,确定统计数据可以包括通过德尔塔的协方差来标准化德尔塔的平均值。如果平均值和方差是标量,均方差可以被除以方差。当德尔塔是矢量时,可以使用Hotelling的T平方统计并且平均值可以乘以协方差的逆矩阵,其然后可以乘以平均值的转置矩阵。在标量和矢量情形中,可以使用卡方分布来测试显著性。

[0042] 在一些实施方式中,如果检测到阻抗位移,则可以将应该采取校准动作的指示提供给医生。在一些实施方式中,校准动作可以包括采集另外的定位数据,从而创建新的电磁配准,其可以说明所检测的位移。例如,校准动作可以包括采集另外的定位数据来建立辅助电磁配准来说明检测到的位移,如于2016年6月20日提交的具有文档号CD-911US02(065513-1422)、名称为“Electromagnetic Dynamic Registration for Device

Navigation”的申请以及于2016年6月20日提交的具有文档号CD-911W001 (065513-001423)、名称为“Electromagnetic Dynamic Registration for Device Navigation”的申请中所详述的,这两篇的全部内容都通过引用包含于此。

[0043] 图3描绘了根据本公开的实施方式的与阻抗位移和/或漂移校正相关联的流程图90。在一些实施方式中,可以接收基于位移阻抗的坐标系中电极30的位移阻抗定位。如本文中讨论的,各种因素可以引起基于阻抗的场中电极30的定位经历位移(例如,位移和/或漂移)。在一些实施方式中,当医生基于电极30在基于阻抗的场中的阻抗定位来导航导管和/或采集数据点(例如,用于标测感兴趣体积)时,电极30的阻抗定位可以由于位移引起的现象而位移,如本文中论述的。因此,电极30的阻抗定位可以从电极30的实际定位位移。这样,本公开的各实施方式可以包括将基于阻抗的坐标系与不易受位移影响的基于磁的坐标系配准,以及基于配准(例如,电磁配准)校正电极30的位移阻抗定位。

[0044] 在一些实施方式中,电极30的位移阻抗定位可以在基于位移阻抗的坐标系中接收。例如,电极30的位移阻抗定位可以在流程图90中表示为 N_K ,其中K是任意时刻。阻抗位移可以由阻抗位移92表示,其已经移动了电极30的阻抗定位,表示为N至电极30的位移阻抗定位 N_K 。这样,基于电极30的阻抗定位N的导航可以由于电极30的阻抗位移92而偏斜。在一些实施方式中,位移阻抗定位可以通过应用电磁配准94-1、94-2从基于阻抗的坐标系转换为基于磁的坐标系。初始EMR 94-2的应用导致错误的阻抗定位 N_K^T ,这可以如本文中所述进一步映射至磁坐标系。在一些实施方式中,如于2016年6月20日提交的具有文档号CD-911US02 (065513-1422)、名称为“Electromagnetic Dynamic Registration for Device Navigation”的申请以及于2016年6月20日提交的具有文档号CD-911W001 (065513-001423)、名称为“Electromagnetic Dynamic Registration for Device Navigation”的申请中所详述的,这两篇的全部内容都通过引用包含于此,可以生成电磁配准以及电磁配准可以是电磁动态配准。

[0045] 在一些实施方式中,电磁配准94-1、94-2可以用于将电极30的阻抗定位转换为针对已经发生的阻抗位移92生成的磁坐标系。在一些实施方式中,当电极30的阻抗定位N由于阻抗位移92而已经位移时,可以在基于位移阻抗的坐标系和磁坐标系之间基于与电极30的位移阻抗定位 N_K 相关联的阻抗位移92来生成新的直接电磁配准(新的直接EMR) 96。在一个示例中,新的直接电磁配准96可以是二级电磁配准,其可以通过采集另外数量的基准点(例如,配准点)来确定,如于2016年6月20日提交的具有文档号CD-911US02 (065513-1422)、名称为“Electromagnetic Dynamic Registration for Device Navigation”的申请以及于2016年6月20日提交的具有文档号CD-911W001 (065513-001423)、名称为“Electromagnetic Dynamic Registration for Device Navigation”的申请中所详述的,这两篇的全部内容都通过引用包含于此。

[0046] 在一些实施方式中,可以应用电磁配准以使用电磁配准将电极30的位移阻抗定位 N_K 从基于位移阻抗的坐标系转换为基于磁的坐标系中电极30的无位移磁位置。在一些实施方式中,电磁配准的应用可以包括将新的电磁配准应用至位移阻抗定位 N_K 。因此,新的直接电磁配准的应用可以计算电极30的位移校正定位 N^T 。在一个示例中,可以在基于磁的坐标系中计算位移校正定位 N^T ,以及位移校正定位 N^T 可以与磁位置传感器28的磁位置(M)一致和/或相等(例如, $N^T=M$)。例如,电极30的位移校正定位 N^T 可以在关于磁位置传感器28(例

如,基于厂商说明书)的校正定位来显示。

[0047] 如果不生成新的直接电磁配准96以及将初始电磁配准94-2应用至电极30的位移阻抗定位 N_k 而没有其他处理步骤(如下所论述),由于在发生阻抗位移之前已经生成初始电磁配准并且不考虑阻抗位移,转换的阻抗定位 N_k^T 将不与磁位置传感器28的磁位置 M 一致和/或相等。

[0048] 在一些实施方式中,响应于阻抗位移92,位移的阻抗定位 N_k 可以通过电磁配准(EMR) 97转换至电极30的位移前的阻抗定位(N)。在一个示例中,已经发生的位移可以从位移的阻抗定位 N_k 减去,以及位移的阻抗定位可以转换至电极30的位移前阻抗定位 N 。在一些实施方式中,位移前的电磁配准(例如,初始电磁配准94-1)可以应用至电极30的位移前阻抗定位来将电极30的位移前阻抗定位转换为基于磁的坐标系中电极30的位移校正定位,以使得 $N^T=M$,如本文中讨论的。在一些实施方式中,阻抗场中电极30的位移阻抗定位 N_k 可以使用磁位置传感器28作为参照转换为无位移阻抗场,这是因为磁位置传感器28不易受阻抗位移影响,以及使用逆映射技术,如在申请公开号W02014028114、名称为“Correction of Shift and Drift in Impedance-based Medical Device Navigation Using Magnetic Field Information”中详述的。例如,初始电磁配准94-1的逆矩阵可以应用至磁位置传感器28的磁位置来近似 N 。如果初始电磁配准94-1的逆矩阵表示为 M^{-T} 时,则 N_k 可以经由 M^{-T} 转换,其然后通过 $M^{(T)^T}$ 转换,其等于 M 。

[0049] 在一些实施方式中,位移前电磁配准(例如初始电磁配准94-2)可以应用至电极的位移阻抗位置 N_k 以将位移阻抗定位 N_k 转换为电极30的位移转换阻抗定位 N_k^T ,其中 $N_k^T \neq M$ 。例如,位移阻抗定位 N_k 可以通过位移前电磁配准94-2从位移阻抗场转换为磁空间中的位移转换阻抗场。在一些实施方式中,初始配准94-1和初始配准94-2可以是相同配准,但显示为单独箭头用于简化。在一些实施方式中,基于磁的坐标系和基于位移转换的阻抗的坐标系之间的映射98(例如转换)可以应用至电极30的位移转换阻抗定位从而确定电极30的位移校正定位,以使得 $N^T=M$ 。

[0050] 位移阻抗定位 N_k 可以使用电磁配准转换为 N^T 以使得 $N^T=M$,而不管该电磁配准是初始电磁配准94-1、94-2、或新的直接电磁配准96,以使得 $N^T=M$ 。本公开的各实施方式可以动态地适应另外的位移发生。例如,可以计算并卷积另外的校正,尽管它们是分层转换,产生电极30的位移校正阻抗定位的确定。

[0051] 图4描绘了根据本公开的実施方式的与计算装置的处理资源110通信的计算机可读介质162的示例的框图。主控制器12,如关于图1所讨论的,可以利用软件、硬件、固件和/或逻辑来执行多个功能。主控制器12可以包括多个远程计算装置。

[0052] 主控制器12可以是硬件和被配置为执行多种功能的程序指令的组合。硬件例如可以包括一个或多个处理资源110、计算机可读介质(CRM) 112等。程序指令(例如,计算机可读指令(CRI) 114)可以包括存储在CRM112上的指令并由处理资源110可执行以实现期望功能(例如,应用第二电磁配准,响应于存在阻抗位移的判断,使用电磁配准将来自基于位移阻抗的坐标系中的电极的阻抗定位转换为基于磁的坐标系中电极的位移校正定位,等)。CRI 114还可以存储在由服务器管理的远程存储器中并表示可以下载、安装和执行的安装包。主控制器12可以包括存储器资源116,以及处理资源110可以耦合至存储器资源116。

[0053] 处理资源110可以执行可以存储在内部或外部非瞬态CRM 112上的CRI 114。处理

资源110可以执行CRI 114以执行各种功能,包括本文中所述的功能。

[0054] 多个模块118、120、122、124、126可以是子模块或其他模块。例如,接收阻抗定位模块118和计算转换阻抗定位模块120可以是子模块和/或包含在单个模块内。此外,多个模块118、120、122、124、126可以包括彼此隔开和区分的各个模块。

[0055] 接收阻抗定位模块118可以包括CRI 114并可以由处理资源110执行以接收电极30在基于阻抗的坐标系中的阻抗定位以及磁位置传感器28在基于磁的坐标系中的磁定位。在一些实施方式中,电极30和磁位置传感器28可以布置在相同导管上(例如配准导管)。

[0056] 计算转换阻抗定位模块120可以包括CRI 114并可以由处理资源110执行以通过使用基于阻抗的坐标系和基于磁的坐标系之间的第一电磁配准来计算磁位置传感器28的转换阻抗定位。磁位置传感器28的转换阻抗定位可以以关于图2中讨论的相似方式来计算。例如,基于布置于导管上的磁位置传感器28和电极30之间的已知物理关系,可以使用电极30的转换阻抗定位来确定基于磁的坐标系中的磁位置传感器28的转换阻抗定位。

[0057] 确定差异模块122可以包括CRI 114并可以由处理资源110执行来确定磁位置传感器的转换阻抗定位和磁位置传感器的磁定位之间的差异。一些实施方式可以包括确定第一时间标度上的差异的平均值以及确定第二时间标度上差异的协方差。在一些实施方式中,第一时间标度上的差异的平均值的确定和第二时间标度上差异的协方差的确定可以用于确定阻抗位移是否是一致的且不是瞬变阻抗位移。

[0058] 确定阻抗位移模块124可以包括CRI 114并且可以由处理资源110来执行以基于磁位置传感器的转换阻抗定位和磁位置传感器的磁定位之间的差异来确定是否存在阻抗位移。在一些实施方式中,可以确定差异的平均值的幅度,并且可以基于磁位置传感器的转换阻抗定位和磁位置传感器的磁定位之间的差异的平均值以及差异的协方差来确定统计显著性。基于差异的平均值的幅度和统计显著性,可以做出是否存在位移的判断。

[0059] 应用第二配准模块126可以包括CRI并可以由处理资源110执行以响应于阻抗位移存在的判断应用第二电磁配准来使用电磁配准将来自基于位移阻抗的坐标系的电极的阻抗定位转换为基于磁的坐标系中电极的位移校正定位。在一些实施方式中,第一电磁配准可以与第二电磁配准相同,以及位移可以在应用电磁配准之前或之后执行,如关于图3所讨论的。在一些实施方式中,第一电磁配准可以是位移前电磁配准以及第二电磁配准可以是新的直接电磁配准,如关于图3所讨论的。

[0060] 本文针对各个设备、系统、和/或方法描述了各个实施方式。阐明了许多具体细节以提供说明书中所描述的以及附图中所示出的各实施方式的整体结构、功能、制造、及使用的透彻理解。然而,本领域技术人员应该理解的是,各实施方式可以在没有这些具体细节的情况下实施。在其他情形中,公知的操作、部件、和元件没有详细地进行描述,以便不会晦涩说明书中所描述各实施方式。本领域那些技术人员将理解的是本文所描述和示意的各实施方式是非限制性的示例,并且因此可以意识到的是本文所公开的具体结构和功能细节可以是代表性的并且不会必然地限定各实施方式的范围,本发明的范围仅由所附权利要求书限定。

[0061] 整个说明书中针对“各个实施方式”、“一些实施方式”、“一个实施方式”、或“实施方式”等的引用指代的是连同所述实施方式所描述的特定特征、结构、或性质包括在至少一个实施方式中。因此,术语“在各个实施方式中”、“在一些实施方式中”、“在一个实施方式

中”、或“在实施方式中”等在整个说明书中各地方的出现并非必须指代相同的实施方式。此外,特定特征、结构、或性质可以以任何合适方式在一个或多个实施方式中组合。因此,结合一个实施方式所示意或描述的特定特征、结构或性质可以整体地或部分地与一个或多个其他实施方式的特征、结构、或性质无限制地组合,只要这种组合不是非逻辑性的或非功能性的。

[0062] 应该理解的是,术语“近侧”和“远侧”可以在整个说明书中关于操纵用于治疗患者的器械的一端的临床医生使用。术语“近侧”指代器械的最靠近临床医生的部分以及术语“远侧”指代最远离临床医生的部分。还应该理解的是,为了简明和清楚,诸如“垂直”、“水平”、“上”、和“下”的空间术语可以在本文中关于所示意的实施方式使用。然而,医疗器械可以在许多方向和位置使用,并且这些术语不旨在为限制性且绝对的。

[0063] 虽然上面以一定程度的特殊性描述了针对阻抗位移及漂移检测和校正的至少一个实施方式,但本领域技术人员可以在不偏离本发明的精神或范围的情况下对所公开的实施方式做出多种改变。所有的方向参考(例如,上、下、向上、向下、左、右、向左、向右、顶、底、上面、下面、垂直、水平、顺时针、以及逆时针)仅用于标识目的以帮助阅读者理解本发明,且特别是对装置的位置、方向、或用途不产生限制。连接参考(例如,固定、附接、耦合、连接等)应该广义地解释并可以包括元件的连接之间的中间构件和元件之间的相对运动。这样,连接参考并非必然指的是两种元件彼此直接地连接并处于固定关系。目的是上面描述中所包含的或附图中所示出的所有事物应该解释为仅说明性的而非限制性的。可以在不偏离所附权利要求书限定的本公开的精神的情况下做出细节或结构的改变。

[0064] 被描述为整体或部分地通过引用包含于此的任何专利、公开、或其他公开材料仅以不与本公开中所阐明的现有定义、声明、或其他公开材料冲突的程度包含到本文中。这样,以所需程度,本文中所明确阐明的公开内容替代本文通过引用包含的任意冲突的材料。被描述为通过引用包含于此,但与本文所阐明的现有定义、声明、或其他公开材料冲突的任意材料或其部分仅以所包含材料与现有公开材料之间不发生冲突的程度被包含。

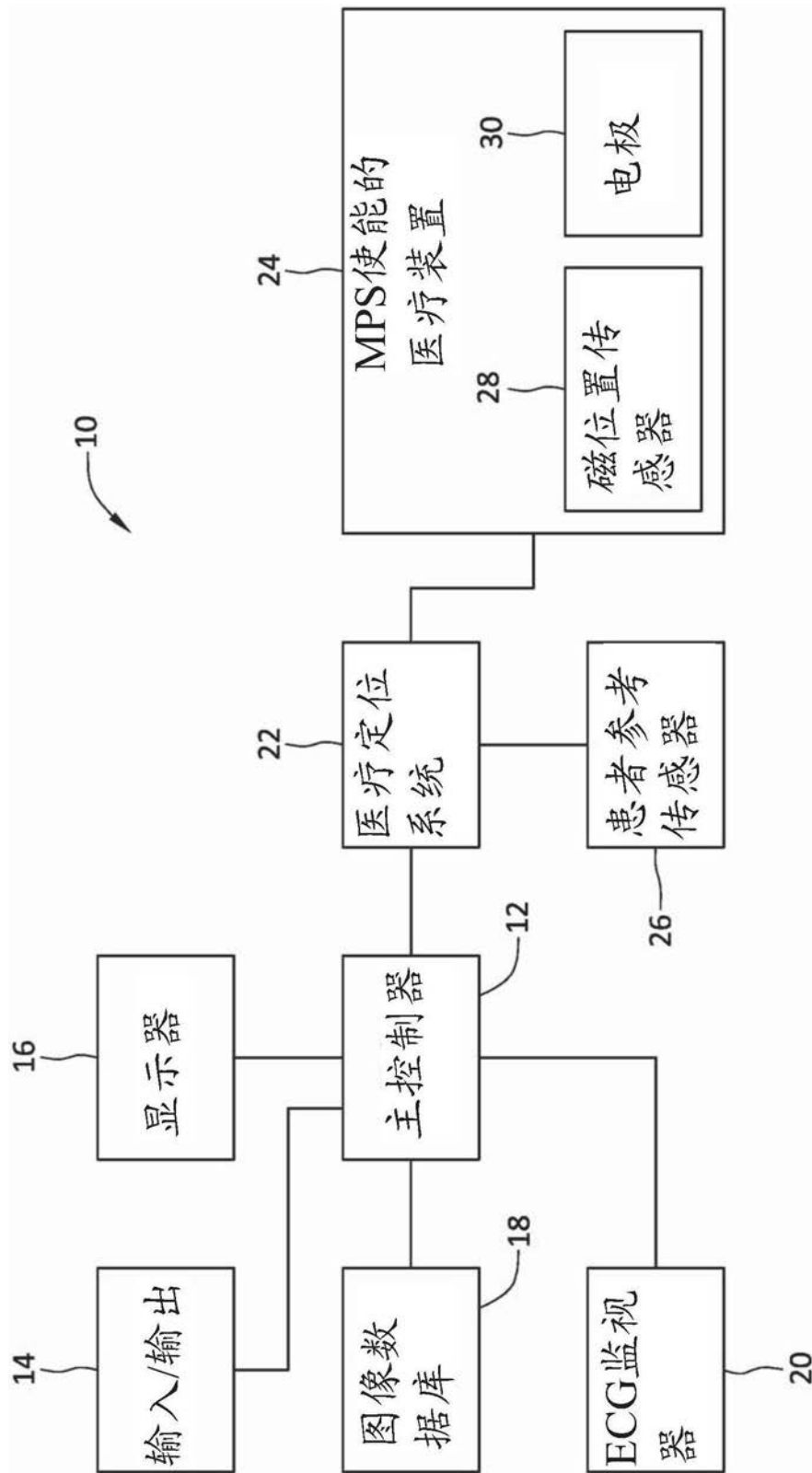


图1

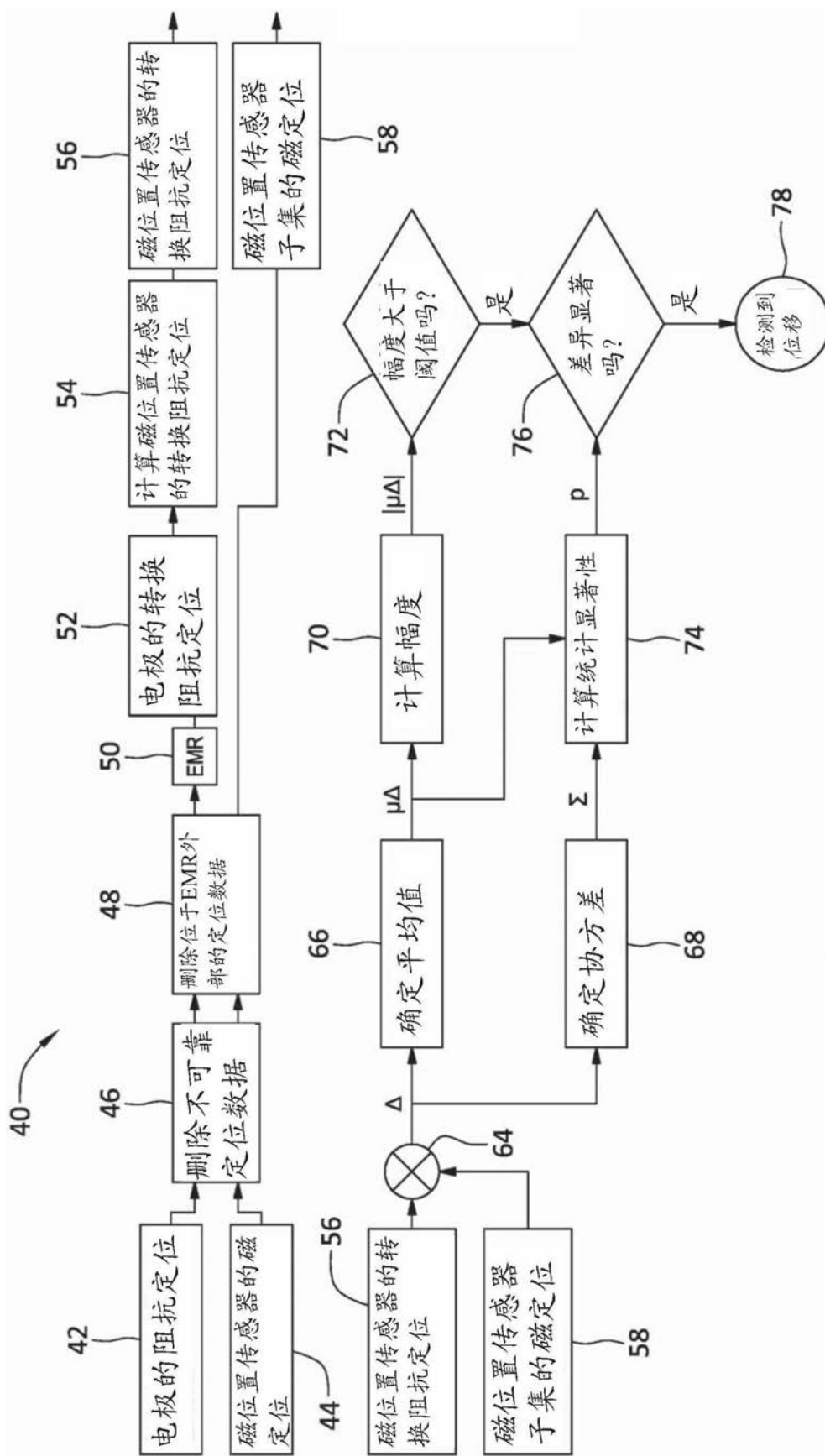


图2

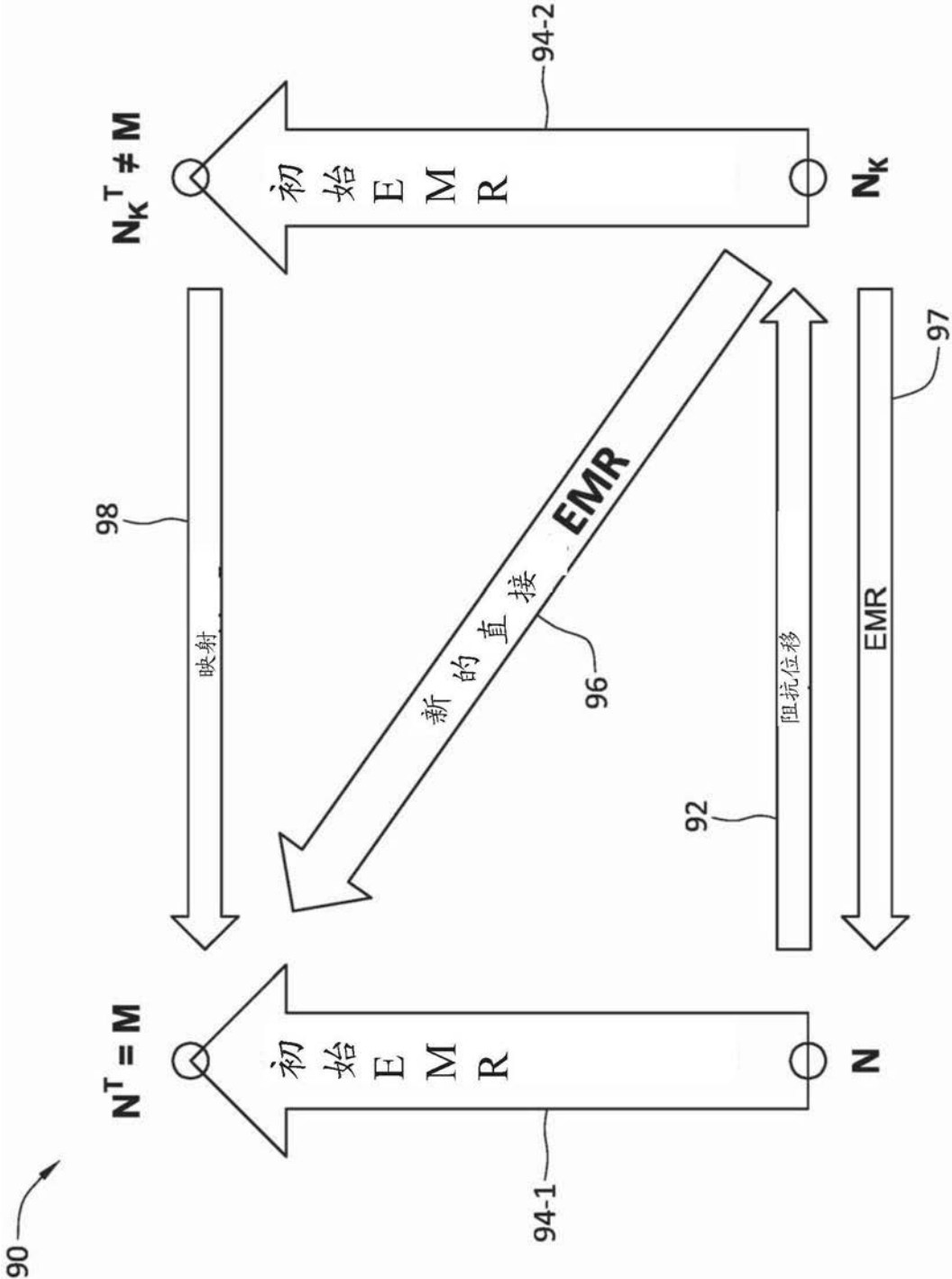


图3

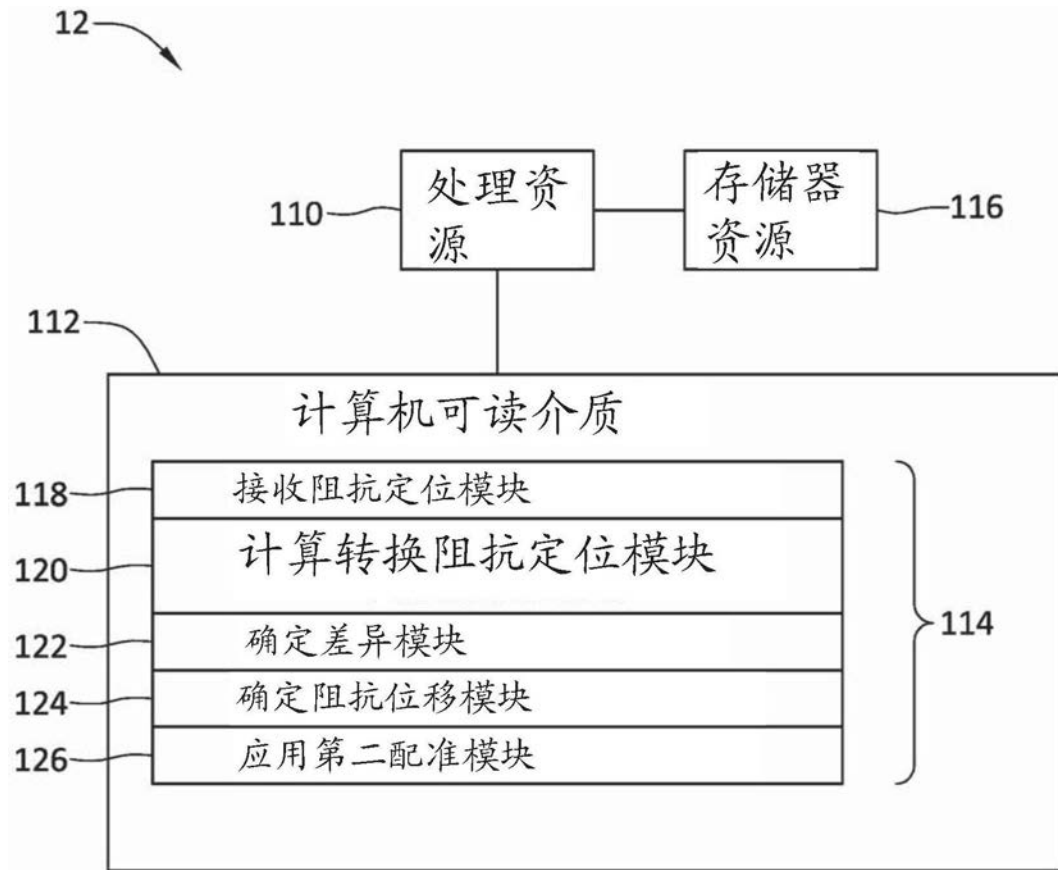


图4

1. 一种用于检测基于阻抗的坐标系中的阻抗位移的计算机执行的方法,包括:
接收基于阻抗的坐标系中电极的阻抗定位和基于磁的坐标系中磁位置传感器的磁定位;
使用所述基于阻抗的坐标系和所述基于磁的坐标系之间的电磁配准来计算所述磁位置传感器的转换阻抗定位;
确定所述磁位置传感器的转换阻抗定位和所述磁位置传感器的磁定位之间的差异;
计算所述磁位置传感器的阻抗定位和所述磁位置传感器的磁定位之间的差异的幅度;
计算所述磁位置传感器的转换阻抗定位和所述磁位置传感器的磁定位之间的差异的统计显著性;以及
如果所述差异的幅度超过阈值并且所述差异的统计显著性超过阈值,则确定存在阻抗位移。
2. 根据权利要求1所述的方法,还包括基于与所述电极的阻抗定位相关联的置信度量来对所述电极的阻抗定位进行过滤。
3. 根据权利要求2所述的方法,其中所述置信度量基于所述电极关于所述电磁配准的定位的阻抗定位。
4. 根据权利要求2所述的方法,还包括:
当所述电极的阻抗定位位于所述电磁配准的定位外部时分配低置信度;以及
基于所分配的低置信度量来过滤掉所述电极的阻抗定位。
5. 根据权利要求1所述的方法,其中所述方法包括:
确定第一时间标度上的所述差异的平均值;以及
确定第二时间标度上的所述差异的协方差,其中所述第二时间标度是比所述第一时间标度更长的时间标度。
6. 根据权利要求5所述的方法,其中所述方法包括基于所述差异的平均值和所述差异的协方差来计算所述统计显著性。
7. 根据权利要求5所述的方法,其中所述方法包括计算所述第一时间标度上的所述差异的平均值的幅度。
8. 根据权利要求5所述的方法,还包括施加电磁配准以响应于所述阻抗位移的确定使用所述电磁配准将来自基于位移阻抗的坐标系的所述电极的位移阻抗定位转换为基于磁的坐标系中所述电极的无位移磁位置。
9. 根据权利要求1所述的方法,其中基于导管上布置的电极在所述基于阻抗的坐标系中的阻抗定位和所述导管上布置的磁位置传感器在所述基于磁的坐标系中的磁定位来计算所述电磁配准。
10. 根据权利要求1所述的方法,还包括响应于确定存在所述阻抗位移来向使用者提供采取校正动作的指示。
11. 根据权利要求1所述的方法,其中所述电极和所述电磁位置传感器布置在相同导管上。
12. 一种用于校正基于阻抗的坐标系中的阻抗位移的方法,包括:
接收在基于位移阻抗的坐标系中电极的位移阻抗定位;以及
应用电磁配准来使用所述电磁配准将来自所述基于位移阻抗的坐标系的所述电极的

位移阻抗定位转换为基于磁的坐标系中所述电极的位移校正定位。

13. 根据权利要求12所述的方法, 其中所述方法包括生成所述电磁配准。

14. 根据权利要求13所述的方法, 其中:

生成所述电磁配准包括基于与所述电极的位移阻抗定位相关联的阻抗位移来生成所述基于位移阻抗的坐标系和所述基于磁的坐标系之间的新的直接电磁配准; 以及

应用所述电磁配准包括应用所述新的直接电磁配准至所述电极的位移阻抗定位。

15. 根据权利要求12所述的方法, 其中所述方法包括:

将所述电极的位移阻抗定位转换为所述电极的位移前阻抗定位; 以及

应用位移前电磁配准至所述电极的位移前阻抗定位以将所述电极的位移前阻抗定位转换为所述基于磁的坐标系中所述电极的位移校正定位。

16. 根据权利要求15所述的方法, 其中将所述电极的位移阻抗定位转换为所述电极的位移前阻抗定位包括使用磁位置传感器的磁定位来转换所述电极的位移阻抗定位。

17. 根据权利要求12所述的方法, 其中所述方法包括:

应用位移前电磁配准至所述电极的位移阻抗定位以将所述位移阻抗定位转换为所述电极的位移转换阻抗定位; 以及

将基于位移前转换阻抗的坐标系和基于位移转换阻抗的坐标系之间的映射应用至所述电极的位移转换阻抗定位来确定所述基于磁的坐标系中所述电极的位移校正定位。

18. 一种用于检测和校正基于阻抗的坐标系中的阻抗位移的装置, 包括:

接收阻抗定位模块, 其被配置为接收电极在基于阻抗的坐标系中的阻抗定位以及磁位置传感器在基于磁的坐标系中的磁定位;

计算转换阻抗定位模块, 其被配置为通过使用所述基于阻抗坐标系和所述基于磁的坐标系之间的第一电磁配准来计算所述磁位置传感器的转换阻抗定位;

确定差异模块, 其被配置为确定所述磁位置传感器的转换阻抗定位和所述磁位置传感器的磁定位之间的差异;

确定阻抗位移模块, 其被配置为基于所述磁位置传感器的转换阻抗定位和所述磁位置传感器的磁定位之间的差异来确定存在阻抗位移;

应用第二配准模块, 其被配置为响应于确定阻抗位移存在来应用第二电磁配准以使用所述第二电磁配准将来自基于位移阻抗的坐标系的所述电极的阻抗定位转换为所述基于磁的坐标系中所述电极的位移校正定位。

19. 根据权利要求18所述的用于检测和校正阻抗位移的装置, 其中所述第一电磁配准和所述第二电磁配准是相同的。

20. 根据权利要求18所述的用于检测和校正阻抗位移的装置, 其中所述第一电磁配准是位移前电磁配准, 以及所述第二电磁配准是新的直接电磁配准。

专利名称(译)	阻抗位移及漂移检测和校正		
公开(公告)号	CN107750148A	公开(公告)日	2018-03-02
申请号	CN201680035021.4	申请日	2016-06-20
[标]申请(专利权)人(译)	圣犹达医疗用品心脏病学部门有限公司		
申请(专利权)人(译)	圣犹达医疗用品心脏病学部门有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	圣犹达医疗用品心脏病学部门有限公司		
[标]发明人	Y·马里宁 A·希尔 C·汤普森		
发明人	Y·马里宁 A·希尔 C·汤普森		
IPC分类号	A61B34/20 A61B5/00 A61B5/06 A61B1/00 A61M25/01		
CPC分类号	A61B1/00158 A61B5/062 A61B5/063 A61B5/066 A61B5/068 A61B5/7203 A61B5/7221 A61B5/7264 A61B34/20 A61B2034/2053 A61B2034/2065 A61M25/0127 A61M2025/0166		
代理人(译)	王勇 王博		
优先权	62/182208 2015-06-19 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

可以接收基于阻抗的坐标系中电极的阻抗定位和基于磁的坐标系中磁位置传感器的磁定位。可以计算磁位置传感器的转换阻抗定位。可以确定磁位置传感器的转换阻抗定位和磁位置传感器的磁定位之间的差异。可以计算磁位置传感器的阻抗定位和磁位置传感器的磁定位之间的差异的幅度。可以计算磁位置传感器的转换阻抗定位和磁位置传感器的磁定位之间的差异的统计显著性。如果差异的幅度超过阈值以及差异的统计显著性超过阈值，可以做出存在阻抗位移的判断。

