



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105662350 B

(45)授权公告日 2019.11.29

(21)申请号 201610127127.9

(22)申请日 2009.06.29

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105662350 A

(43)申请公布日 2016.06.15

(30)优先权数据
61/080,008 2008.07.11 US
12/433,103 2009.04.30 US

(62)分案原申请数据
200980132522.4 2009.06.29

(73)专利权人 美敦力公司
地址 美国明尼苏达州

(72)发明人 D·M·斯凯尔顿 J·P·戴维斯
R·M·萨哈斯拉布德
S·格卡达斯 J·J·诺兰

(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 5/00(2006.01)
A61N 1/36(2006.01)
A61N 1/372(2006.01)
G16H 40/63(2018.01)
G16H 40/67(2018.01)
A61B 5/11(2006.01)
A61N 1/365(2006.01)

(56)对比文件
US 2007015976 A1,2007.01.18,
US 2004215286 A1,2004.10.28,
WO 9629007 A1,1996.09.26,
US 2005113887 A1,2005.05.26,

审查员 郑其蔚

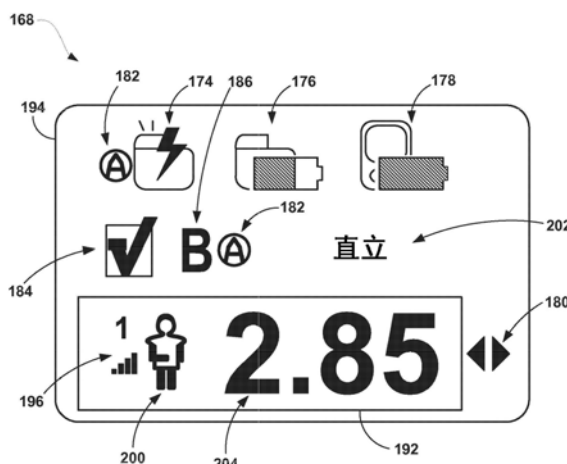
权利要求书2页 说明书33页 附图28页

(54)发明名称

医疗装置用户界面上的姿势状态显示

(57)摘要

本发明涉及医疗装置用户界面上的姿势状态显示。本发明提供了一种系统,该系统向用户显示姿势状态指示。姿势状态指示表示患者当前的姿势状态,可以是患者姿势和活动的组合。当患者在日常生活期间改变姿势和活动时,姿势状态检测器可产生姿势状态值,用于将患者的姿势或姿势和活动水平分类为用于调整治疗的多个姿势状态之一。姿势状态可以与可向患者呈递的多个姿势状态指示之一相关联。姿势状态指示向患者显示姿势状态检测器当前检测的姿势状态。由于根据姿势状态作出的自动、半自动或患者指导的治疗调整,姿势状态指示有助于患者有效监测治疗改变。



1. 一种计算机可读存储介质,所述介质包括指令,当所述指令被执行时,致使医疗装置编程器的一个或多个处理器:

经由遥测电路且从和医疗患者相关联的可植入医疗装置接收指示所述医疗患者当前所采取的姿势状态的测得姿势状态;以及

当针对选择的治疗程序或选择的治疗程序组启用了自动姿势响应时,控制所述医疗装置编程器的用户界面来呈递包含姿势状态指示的治疗信息,所述姿势状态指示代表所述医疗患者当前所采取的测得姿势状态,

当针对选择的治疗程序或选择的治疗程序组没有启用自动姿势响应时,控制所述医疗装置编程器的用户界面来呈递不包含所述姿势状态指示的治疗信息,

其中,所述计算机可读存储介质还包括指令,当其被执行时,致使所述一个或多个处理器控制所述用户界面来:

提示用户来指示由所述姿势状态指示所代表的测得姿势状态是否正确;如果测得姿势状态是不正确的,提示用户确认正确的姿势状态,

其中所述医疗装置编程器是用于所述可植入医疗装置的。

2. 如权利要求1所述的计算机可读存储介质,其特征在于,致使所述一个或多个处理器控制所述用户界面来呈递所述姿势状态指示的所述指令包括:致使所述一个或多个处理器控制所述姿势状态指示的视觉、听觉或触觉表示的产生的指令。

3. 如权利要求1所述的计算机可读存储介质,其特征在于,还包括指令,该指令致使所述一个或多个处理器控制所述用户界面来呈递与通过所述医疗装置递送至所述医疗患者的治疗相关的治疗信息。

4. 如权利要求1所述的计算机可读存储介质,其特征在于,还包括指令,该指令致使所述一个或多个处理器控制所述用户界面来随同治疗程序或治疗程序组的至少其中一者一起呈递自动姿势响应图标,其中所述自动姿势响应图标指示治疗是根据所述医疗患者的姿势状态自动递送的。

5. 一种医疗系统,包括:

可植入医疗装置(14),其被配置为用于检测医疗患者当前所采取的姿势状态;以及

用于所述可植入医疗装置的医疗装置编程器(20,30),其中所述医疗装置编程器包括遥测电路和用户界面(36,38,50-56),其特征在于,所述编程器被配置为经由所述遥测电路且从所述可植入医疗装置接收所述医疗患者当前所采取的测得姿势状态,并且当针对选择的治疗程序或选择的治疗程序组启用了自动姿势响应时,通过所述用户界面呈递包含姿势状态指示的治疗信息,所述姿势状态指示代表测得的所述医疗患者当前所采取的测得姿势状态,当针对选择的治疗程序或选择的治疗程序组没有启用自动姿势响应时,经由所述用户界面来呈递不包含所述姿势状态指示的治疗信息,

所述编程器还被配置为控制所述用户界面以用于:

提示用户来指示由所述姿势状态指示所代表的测得姿势状态是否正确;如果测得姿势状态是不正确的,提示用户确认正确的姿势状态。

6. 如权利要求5所述的医疗系统,其特征在于,所述用户界面呈递与通过所述医疗装置递送至所述医疗患者的治疗相关的治疗信息。

7. 如权利要求5所述的医疗系统,其特征在于,所述编程器从所述可植入医疗装置取回

测得姿势状态,并选择同所取回的测得姿势状态相关联的姿势状态指示。

8.如权利要求5所述的医疗系统,其特征在于,所述用户界面随同治疗程序或治疗程序组的至少其中一者一起呈递自动姿势响应图标,其中所述自动姿势响应图标指示治疗是根据所述医疗患者的姿势状态自动递送的。

9.如权利要求5所述的医疗系统,其特征在于,所述姿势状态指示包括:一组姿势状态指示中的至少一个姿势状态指示,其代表所述医疗患者的姿势或所述患者的活动。

10.如权利要求5所述的医疗系统,其特征在于,所述用户界面随同所述姿势状态指示一起呈递补充的姿势状态指示,其中所述补充的姿势状态指示和所述姿势状态指示不同地呈递所述姿势状态。

11.如权利要求5所述的医疗系统,其特征在于,所述编程器从所述医疗患者接收姿势状态确认,确认所述医疗患者当前处在由所呈递的姿势状态指示所代表的姿势状态中。

12.一种用于可植入医疗装置的编程器,所述编程器包括:

存储器,用于存储多个姿势状态指示;

遥测电路,用于从所述可植入医疗装置接收数据;

处理器,用于经由所述遥测电路且从所述可植入医疗装置接收指示医疗患者当前所采取的姿势状态的测得姿势状态并获得所述多个姿势状态指示中的代表所述医疗患者当前所采取的测得姿势状态的一个姿势状态指示;以及

用户界面,

所述处理器用于控制所述用户界面以用于:当针对选择的治疗程序或选择的治疗程序组启用了自动姿势响应时,向用户呈递包含所述姿势状态指示的治疗信息,当针对选择的治疗程序或选择的治疗程序组没有启用自动姿势响应时,呈递不包含所述姿势状态指示的治疗信息,

所述处理器还用于控制所述用户界面以用于:提示用户来指示由所述姿势状态指示所代表的测得姿势状态是否正确;如果测得姿势状态是不正确的,提示用户确认正确的姿势状态。

13.如权利要求12所述的编程器,其特征在于,所述用户界面用于呈递与通过所述可植入医疗装置递送至所述医疗患者的治疗相关的治疗信息。

14.如权利要求12所述的编程器,其特征在于,所述用户界面用于随同治疗程序或治疗程序组的至少其中一者一起呈递自动姿势响应图标,其中所述自动姿势响应图标指示治疗是根据所述医疗患者的姿势状态自动递送的。

医疗装置用户界面上的姿势状态显示

[0001] 本申请是国际申请号为PCT/US2009/049005,国际申请日为2009年6月29日,进入中国国家阶段的申请号为200980132522.4,发明名称为“医疗装置用户界面上的姿势状态显示”的发明专利申请的分案申请。

背景技术

[0002] 许多医疗装置可用于对患有各种病症的患者进行慢性(例如长期)递送治疗,所述病症包括例如慢性疼痛、震颤、帕金森病、癫痫、尿失禁或大便失禁、性功能障碍、肥胖或胃轻瘫。例如,可采用电刺激发生器进行电刺激治疗的慢性递送,例如心脏起搏、神经刺激、肌肉刺激等。可采用泵或其它流体递送装置实现治疗剂,例如药物的慢性递送。通常,这种装置根据程序内含的参数连续或周期性地提供治疗。程序可包括临床医师指定的多种参数相应的值。

[0003] 在一些情况下,可允许患者激活和/或调节由医疗装置所递送的治疗。例如,可向患者提供患者编程装置。患者编程装置与医疗装置连通以允许患者激活治疗和/或调节治疗参数。例如,可植入医疗装置(IMD),例如可植入神经刺激器可伴随有外部患者编程装置,允许患者激活和停止神经刺激治疗和/或调节递送的神经刺激的强度。患者编程装置可通过无线遥测技术与IMD连通以控制IMD和/或从IMD检索信息。

[0004] 发明概述

[0005] 总体来说,本发明提供了一种系统,该系统向用户显示姿势状态指示。姿势状态代表例如姿势状态检测器检测的患者当前的姿势状态。姿势状态可能是指患者姿势或患者姿势和患者活动的组合。由于患者在日常生活中改变姿势和活动,可调整治疗以适应任何具体的姿势状态期间患者对治疗的响应的差异。例如,姿势和活动的改变可导致治疗患者病症中的有效性降低或提高。一种IMD可配置成自动、半自动或者响应基于IMD或与IMD通信的另一装置提供的姿势状态检测器所感应的患者姿势状态的患者输入 而调整治疗。

[0006] 姿势状态检测器可产生姿势状态值,姿势状态值可用于分类患者的姿势或姿势和活动水平作为多个姿势状态的一种。每个姿势状态可以与通过与患者编程装置相关联的视觉、听觉或触觉用户界面介质向患者呈递的多个姿势状态指示中的一种相关联。每个姿势状态指示可代表一种姿势、一种活动、或两者,指示姿势状态检测器当前监测的患者姿势状态。在姿势状态指示的帮助下,患者能够相对于根据检测的姿势状态作出自动、半自动或患者指导的治疗调整而更有效地监测姿势状态。

[0007] 在一个实施例中,本发明提供了一种方法,该方法包括:接收指示医疗患者当前采取的姿势状态的检测的姿势状态;和通过医疗装置编程装置的用户界面呈递代表医疗患者的检测的姿势状态的姿势状态指示。

[0008] 在另一个实施例中,本发明提供一种系统,该系统包括:可植入的医疗装置,所述可植入的医疗装置检测医疗患者当前采取的姿势状态;和医疗装置编程装置,所述医疗装置编程装置包括用户界面,其中,所述编程装置通过所述用户界面呈递代表医疗患者的检测的姿势状态的姿势状态指示。

[0009] 在另一个实施例中,本发明提供一种用于可植入的医疗装置的编程装置,所述编程装置包括:存储器,所述存储器储存多个姿势状态指示;处理器,所述处理器接收指示医疗患者当前采取的姿势状态的检测的姿势状态,并获取代表所述医疗患者的所述检测的姿势状态的姿势状态指示之一;和用户界面,所述用户界面向用户呈递所述姿势状态指示。

[0010] 在另一个实施例中,本发明提供了一种计算机可读介质,其包括导致处理器接收指示医疗患者当前采取的姿势状态的检测的姿势状态,并通过医疗装置编程装置的用户界面呈递代表医疗患者检测的姿势状态的姿势状态指示的指令。

[0011] 在另一个实施例中,本发明提供了一种方法,该方法包括:在用于递送电刺激治疗的可植入的医疗装置的编程装置的用户界面上呈递选择用于递送至患者的电刺激治疗的指示;和通过所述编程装置的所述用户界面呈递所述选择的治疗是否被配置成根据所述患者的姿势状态递送的指示。

[0012] 在另一个实施例中,本发明提供了一种用于可植入医疗装置的编程装置,所述编程装置包括:处理器,所述处理器产生选择用于通过可植入的医疗装置向患者递送电刺激治疗的指示,并产生所述选择的治疗是否被配置成根据所述患者的姿势状态递送的指示;和用户界面,所述用户界面向用户呈递所述指示。

[0013] 在附图和下述描述中详细描述了本发明的一个或多个方面。通过说明书、附图和权利要求书,不难了解其它的特征、目的和优点。

[0014] 附图简要说明

[0015] 图1A的概念图显示了包括两根可植入的刺激导线的可植入刺激系统。

[0016] 图1B的概念图显示了包括三根可植入的刺激导线的可植入刺激系统。

[0017] 图1C的概念图显示了包括递送导管的可植入的药物递送系统。

[0018] 图2的概念图显示了一种示例性患者编程装置,该装置用于编程可植入医疗装置递送的刺激治疗。

[0019] 图3的概念图显示了一种示例性临床医师编程装置,该装置用于编程可植入医疗装置递送的刺激治疗。

[0020] 图4的功能框图显示了可植入电刺激器的各个组件。

[0021] 图5的功能框图显示了可植入药物泵的各个组件。

[0022] 图6的功能框图显示了用于可植入医疗装置的外置编程装置的各个组件。

[0023] 图7的框图显示了一种示例性的系统,该系统包括外置装置,例如服务器,以及通过网络耦联于图1A-1C所示可植入医疗装置和外置编程装置的一个或多个计算装置。

[0024] 图8A-8C是可基于姿势状态传感器所感应的信号限定患者姿势状态的姿势锥的概念图。

[0025] 图9的概念图显示了用于向患者递送治疗信息的患者编程装置的示例性用户界面。

[0026] 图10的概念图显示了用于向患者递送包括姿势信息的治疗信息的患者编程装置的示例性用户界面。

[0027] 图11A-11E的概念图显示了可以在用户界面上显示的不同姿势状态指示。

[0028] 图12的概念图显示了一种用于提示用户指示感应的患者姿势状态是否正确的示例性的用户界面。

- [0029] 图13的概念图显示了一种从用户接收经确认的姿势状态的示例性的用户界面。
- [0030] 图14A-14D的概念图显示了在用户界面上表示患者姿势状态的不同的姿势状态指示。
- [0031] 图15A-15C的概念图显示了不同的姿势状态指示,显示当前的患者姿势状态和其它非当前的患者姿势状态。
- [0032] 图16A-16F的概念图显示了代表姿势和/或活动的不同姿势状态指示。
- [0033] 图17A-17E的概念图显示了可表示不同姿势状态的不同的姿势状态指示。
- [0034] 图18A-18F的概念图显示了采用改变的定向基准的不同的姿势状态指示。
- [0035] 图19A-19F的概念图显示了采用箭头的不同的姿势状态指示。
- [0036] 图20A-20F的概念图显示了表示患者活动的不同的姿势状态指示。
- [0037] 图21的流程图显示了一种用于最初选择在用户界面上呈递的姿势状态指示的类型的示例性的方法。
- [0038] 图22的流程图显示了一种选择代表性的姿势状态指示并在用户界面上呈递该姿势状态指示的示例性的方法。
- [0039] 图23的流程图显示了一种让用户确认姿势状态指示表示正确患者姿势状态的示例性的方法。

具体实施方式

[0040] 在递送电刺激治疗的一些医疗装置中,治疗功效可随着患者不同姿势状态之间的变化而变化。一般来说,姿势状态是指姿势或姿势和活动的组合。一般来说,功效表示单独的症状,或者症状与一定程度的不良反应的组合得到完全或部分缓解的组合。

[0041] 姿势状态的改变可导致功效改变,因为电极或其它治疗递送元件之间的距离发生改变,例如由于与患者不同的姿势相关的力或应力导致的导线或导管的暂时迁移,或者由于不同姿势状态下患者组织的压缩改变。为维持治疗功效,需要基于患者不同的姿势和/或活动调整治疗参数以维持有效的刺激治疗。治疗参数可单独调整,或者通过选择限定不同治疗参数集合的不同程序或程序组进行调整。

[0042] 由于姿势状态改变导致的功效改变可能需要患者频繁操控疗法,包括手动调整某些治疗参数,例如幅度、脉冲频率、脉冲宽度或电极组合,或者选择不同的治疗程序以实现在许多不同的姿势状态下更有效的治疗。在一些情况下,医疗装置可采用姿势状态检测器检测患者姿势状态。然后,医疗装置响应不同的姿势状态调整治疗参数。

[0043] 响应不同的姿势状态的治疗调整可以是完全自动的,在用户提供建议改变的提议的意义上半自动,或者在患者可基于姿势状态指示手动调整治疗的意义上是用户导向的。与外置编程装置(例如患者编程装置或临床医师编程装置)相关联的用户界面可获取和呈递表示患者当前采取的患者姿势状态的姿势状态指示。患者姿势状态可以通过可植入医疗装置的姿势状态模块检测并通信至编程装置。在姿势状态指示的帮助下,患者能够相对于根据每个检测的姿势状态作出的自动、半自动或患者指导的治疗调整更有效地监测检测的姿势状态。

[0044] 姿势状态指示将当前的姿势状态通信至用户,例如至患者。然后,用户可监测姿势状态指示以查明对于具体姿势状态递送的治疗和/或确保治疗正确递送。姿势状态指示可

以由IMD或外置编程装置产生,并可以是通过与编程装置相关联的用户界面递送视觉、听觉或触觉指示。视觉指示可以是患者姿势或活动的图形表示,象征性图标,文字,数字或者甚至是箭头。听觉指示可以是说明姿势状态的口语单词,不同的声调,不同的声调次数,或编程装置产生的用于指示姿势状态的其它听觉信息。触觉指示可以是连续递送的不同的振动脉冲数或不同长度、幅度或频率的振动脉冲。

[0045] 在一些实现中,也可以向用户呈递补充的姿势状态指示。例如,用户界面可呈递图形表示(例如图标)形式的姿势状态指示和描述患者姿势状态的文字形式的补充姿势状态指示。在另一个实施例中,用户界面可呈递视觉姿势状态指示与听觉或触觉姿势状态指示的组合作为补充姿势状态指示。在一些实施例中,补充的姿势状态指示可提供比主要姿势状态指示更详细的患者姿势状态描述。在任何情况下,姿势状态指示可以单独呈递或者与限定递送至患者的刺激治疗的其它治疗参数组合呈递。

[0046] 姿势状态指示可允许患者改变或确认姿势状态指示所代表的感应的患者姿势状态。如果用户界面呈递的姿势状态指示不能正确标识当前的患者姿势状态,患者可提示医疗装置改变姿势状态指示以正确指示当前的患者姿势。患者可以例如从下拉菜单或其它姿势状态选项的列表选择正确的姿势状态指示,医疗装置可以通过使当前的姿势状态(例如IMD检测的姿势状态)与患者新选择的姿势状态指示相关联来重新定向姿势状态检测器。

[0047] 图1A的示意图显示了一种可植入的刺激系统10,其包括刺激导线16A和16B形式的一对可植入电极阵列。虽然本发明所述的技术通常可应用于各种医疗装置,包括外置和可植入医疗装置(IMD),本发明将示例性地描述这些技术对IMD的应用,更具体说是对可植入电刺激器如神经刺激器的应用。更具体说,本发明将示例性地描述可植入的脊髓刺激(SCS)系统,但并不限制其它类型的医疗装置。

[0048] 如图1A所示,系统10包括示出与患者12联接的IMD14和外置编程装置20。在图1A所示实施例中,IMD14是可植入电刺激器,它被构造用于脊髓刺激(SCS),例如用于缓解慢性疼痛或其它症状。同样,虽然图1A显示了可植入医疗装置,但其它实施方式可包括例如具有经皮植入的导线的外置刺激器。刺激能量通过可植入导线16A和16B(统称为“导线16”)的一个或多个电极由IMD14递送至患者12的脊髓18。在一些应用中,例如脊髓刺激(SCS)用于治疗慢性疼痛,相邻的可植入导线16可具有相互间基本上平行的纵轴线。

[0049] 虽然图1A涉及SCS疗法,系统10可选地涉及能够受益于刺激疗法的任何其他病症。例如,系统10可用于治疗震颤、帕金森病、焦虑、抑郁、癫痫、尿失禁或大便失禁、性功能障碍、肥胖或胃轻瘫。在这种方式中,系统10可配置成提供深部脑刺激(DBS)、外周神经刺激、骨盆底刺激、胃刺激形式的治疗或任何其它刺激治疗。患者12是普通人类患者。

[0050] 各个导线16可包括电极(图1A中未示出),控制IMD14刺激疗法的递送的程序的参数可包括鉴别根据刺激程序哪个电极被选择用于递送刺激,选择的电极的极性,即该程序的电极构造,以及电极递送的刺激的电压或电流幅度、脉冲频率和脉冲宽度等信息。将示例性地描述刺激脉冲的递送。然而,刺激可以诸如连续波形等其它形式递送。控制IMD14其它治疗递送的程序可包括其它参数,例如用于药物递送的剂量、频率等。

[0051] 在图1A所示实施例中,导线16可负载邻近脊髓靶组织设置的一个或多个电极。一个或多个电极可位于导线16的远端和/或沿导线中间点的其它位置。导线16可植入并耦联于IMD 14。或者,如上所述,导线16可例如通过经皮端口植入并耦联于外置刺激器。在一些

情况下,外置刺激器可以是试验或筛选刺激,在暂时基础上使用以评价潜在功效,以助于患者的长期植入的考虑。在其它实施方式中,IMD14可以是无导线刺激器,具有布置在刺激器外壳上的一个或多个阵列的电极而不是从外壳延伸的导线。

[0052] 刺激可通过由一个或多个导线16所负载的选择的电极组合来递送。靶组织可以是受例如电刺激脉冲或波形的电刺激能量影响的任何组织。这些组织包括神经、平滑肌和骨骼肌。在图1A所示实施例中,靶组织是脊髓18。脊髓18的刺激可例如阻止疼痛信号行进通过脊髓而到达患者脑部。患者12可因为疼痛减轻而察觉到疼痛信号的中断,因而具有有效的治疗结果。

[0053] 将示例性地描述经导线16的电极的部署,但可以不同方式部署电极阵列。例如,与无导线刺激器相关的外壳可负载电极阵列,例如成行和/或成列(或其它式样),并可对其施加切换操作。这些电极可排列成表面电极、环电极或凸起。作为另一可选形式,电极阵列可以由在一个或多个桨形导线上多行和/或多列电极形成。在一些实施方式中,电极阵列可包括电极段,电极段可排列成位于沿导线外周的各个位置,例如围绕圆柱形导线的圆周一个或多个分段环的形式。

[0054] 在图1A所示实施例中,刺激能量由IMD14递送至脊髓18以减轻患者12感知的疼痛的量。如上所述,IMD 14可与各种不同的疼痛治疗联用,例如外周神经刺激(PNS)、外周神经阈刺激(PNFS)、DBS、皮质刺激(CS)、骨盆底刺激、胃刺激等。IMD 14递送的电刺激可采取电刺激脉冲或连续刺激波形的形式,且特征是受控的电压水平或受控的电流水平以及在刺激脉冲的情况下脉冲宽度和脉冲频率。

[0055] 在一些情况下,IMD 14可根据一种或多种程序递送刺激治疗。程序限定一个或多个参数,这些参数限定根据该程序由IMD14递送的治疗的一方面。例如,控制脉冲形式的IMD14刺激的递送的程序可限定一种或多种治疗参数,例如电压或电流脉冲幅度,脉冲宽度、脉冲频率,用于根据该程序由IMD14递送刺激脉冲。而且,治疗可根据多个程序递送,其中多个程序包含在多个组的每一个内。

[0056] 每个程序组可支持患者12可选择的替代治疗,IMD14可根据多个程序递送治疗。IMD 14在递送刺激时可轮用该组的多个程序,从而治疗患者12的各种病症。例如,在一些情况下,根据不同程序限定的参数制定的刺激脉冲可以时间交错地递送。例如,一组可包括指向腿部疼痛的程序,指向下背部疼痛的程序和指向腹部疼痛的程序。以这种方式,IMD 14可以基本上同时治疗不同的症状。

[0057] 使用IMD 14治疗患者12期间,患者12在不同姿势状态间的移动可能影响IMD14递送一致的有效治疗的能力。例如,当患者12弯曲时导线16可能朝IMD14迁移,导致电极移位和可能的有效治疗递送的中断。例如,由于电极迁移,传递至靶组织的刺激能量可能降低,导致缓解诸如疼痛等症状方面的功效降低。在另一个例子中,当患者12躺下时导线16可朝脊髓18压缩。这种压缩可导致传递至靶组织的刺激能量的量增加。在这种情况下,可能需要降低刺激治疗的幅度以避免引起患者12额外的疼痛或异常感觉,这些可视作损害总体功效的不良反应。

[0058] 并且,姿势状态改变可能导致症状或症状水平,例如疼痛水平的改变。在一些实施例中,为了避免有效治疗的中断,IMD 14可包括检测患者姿势状态的姿势状态模块。IMD根据姿势状态检测自动调整刺激,从而提供姿势状态响应性治疗。例如,姿势状态模块可包括

一个或多个加速度计,检测患者12何时采取适合降低刺激幅度的姿势,例如患者12何时躺下。IMD可自动降低刺激幅度,因而患者12无需手动这样做。示例性的姿势状态可包括“直立”、“直立活动”、“躺下”等等。

[0059] 如下文更详细所述,在一些实施例中,IMD14可配置成当其检测到患者12躺下时自动降低刺激幅度。幅度调整可配置成以适合防止不良反应(例如当患者12躺下时由于导线16朝脊髓18压缩导致的反应)的速率降低。在一些实施例中,IMD 14可被配置成一旦IMD14检测到患者12躺下基本上立即降低刺激幅度至合适的幅度值。在其它实施例中,IMD14不会在检测到患者12躺下时基本上立即降低刺激幅度,相反IMD14以适合防止患者12发生不良的刺激反应(例如由于刺激能量的传递增加导致的反应)的改变速率下将刺激幅度降低至合适的幅度水平。在一些实施例中,当IMD检测到患者12躺下时,IMD14可基本上瞬时将刺激幅度降至合适的幅度值。

[0060] 刺激能量与靶组织的耦联增加或耦联降低导致的功效降低的许多其它例子可能因为与患者姿势状态相关的姿势和/或活动水平的改变而发生的。为了避免或降低由于姿势状态改变导致的有效治疗的可能中断,IMD 14可包括姿势状态模块,检测患者12的姿势状态并使IMD 14根据检测的姿势状态自动调节刺激。例如,姿势状态模块可包括活动传感器,例如加速度计,检测何时患者12躺下、站起来或者以其他方式改变姿势。

[0061] 响应于姿势状态模块检测的姿势状态,IMD14可改变程序组、程序、刺激幅度、脉冲宽度、脉冲频率和/或一种或多种其它参数、多个组或多个程序以维持治疗功效。例如,当患者躺下时,IMD14可自动降低刺激幅度,因而患者12无需手动降低刺激幅度。在其它情况下,IMD14可基于姿势状态自动增加刺激幅度。在一些情况下,IMD 14可连通外置编程装置20以呈递响应于姿势状态改变而建议的刺激改变,并在自动应用治疗改变之前接收用户(例如患者12或临床医师)下达的对改变的批准或拒绝。在一些实施例中,姿势状态检测也可用于提供通知,例如经无线链接向护理人员提供患者可能经历跌倒的通知。

[0062] 仍然参考图1A,用户(例如临床医师或患者12)可与外置编程装置20的用户界面相互作用以编程IMD14。IMD14的编程通常是指命令、程序或其他信息的产生和转移以控制IMD14的操作。例如,外置编程装置20例如可通过无线遥测传送程序、参数调整、程序选择、组选择或其它信息以控制IMD14的运行。在一个例子中,外置编程装置20可传送由于患者12姿势改变导致的参数调整以支持治疗改变。在另一个例子中,用户可选择程序或程序组。同样,传送的特征为电极组合、电极极性、电压或电流幅度、脉冲宽度、脉冲频率和/或持续时间。组的特征为同时或者在交叉或轮换地递送多个程序。

[0063] 外置编程装置20的用户界面可向用户指示患者12当前采取的姿势状态。患者姿势状态可以是不考虑活动水平的静态姿势,不考虑姿势的活动水平,或者描述患者12的身体位置或运动的姿势和活动水平的一些组合。例如,姿势可表征为以下姿势中的一种:站立、坐下、仰卧、俯卧、左侧卧、右侧卧。活动水平可表征为以下之一:高、中、低,或者例如走路、骑车、跑步等。

[0064] 姿势状态可指示上述姿势之一与上述活动水平之一的组合。对于一些姿势(例如躺下姿势),姿势状态不需要考虑活动水平,因为患者在该姿势中不太可能经历任何显著的活动。在其它情况下,所有姿势状态可考虑姿势和活动水平,即使在特定姿势中活动最小。可基于姿势状态模块检测的姿势信息和/或产生的活动水平信息确定姿势状态,所述姿势

状态模块可包括一个或多个加速度计或其它姿势或活动水平传感器。

[0065] 患者姿势状态可以视觉、听觉或触觉指示的形式通过编程装置20的用户界面产生并向患者12呈递的姿势状态指示来表示。如果以视觉指示呈递,则姿势状态指示可以例如是例如图形表示,象征性图标,文本表示(例如文字或数字),箭头,或任何其它类型的指示。视觉指示可以通过显示器,例如液晶显示器(LCD)、点矩阵显示器、有机发光二极管(OLED)显示器、触摸屏等呈递。在其它情况下,视觉指示可以是选择性背光的半透明区域以指示姿势。听觉指示可以是由编程装置20产生的说明姿势状态的口语单词,或者不同的声调、不同的声调次数、或编程装置产生的用于指示姿势状态的其它听觉信息。触觉指示可以是由编程装置20产生的连续递送的不同的振动脉冲数或不同长度、幅度或频率的振动脉冲。

[0066] 编程装置20可呈递多种代表不同患者姿势状态的指示。IMD14例如可以通过无线遥测根据外置编程装置20的姿势状态模块感应的姿势状态参数值通信患者姿势状态。IMD14可通信检测的姿势状态,即姿势状态检测,或用于检测姿势状态的姿势状态参数值。例如,IMD14可以在周期性、间歇性或连续的基础上或者响应姿势状态改变将姿势状态检测发送至编程装置20。或者,编程装置20可以在周期性、间歇性或连续的基础上要求来自IMD14的姿势状态检测。由IMD14提供给编程装置20的姿势状态检测可以是解释成确定的姿势状态的姿势状态值,或者简单地是检测的姿势状态的指示,例如直立、俯卧、仰卧、左侧卧、右侧卧等。然后,外置编程装置20选择并呈递相关联的姿势状态指示。

[0067] 在一些情况下,当主要预期由内科医师或临床医师使用时,外置编程装置20的特征为内科医师或临床医师编程装置。在其他情况下,如果主要由患者预期使用,外置编程装置20可表现为患者编程装置。患者编程装置通常由患者12访问,并且在许多情况下,可以是便携装置,可以在患者的整个日常生活中陪伴患者。通常,内科医师或临床医师编程装置可支持临床医师对刺激器14使用的程序的选择和产生,而患者编程装置可支持平常使用期间患者对该程序的调整 and 选择。

[0068] IMD 14可用生物相容性外壳构建,例如钛或不锈钢,或聚合物材料如硅酮或聚氨酯,在患者18的骨盆附近处外科手术植入。IMD 14也可以在患者12最不易引人注意的位置植入患者12。或者,IMD 14可通过经皮植入的导线外置。对于SCS,IMD 14可位于下腹部、下背部、上臀部或其它位置以固定IMD14。导线16可由IMD14通道传输通过组织到达邻近脊髓18的靶组织用于刺激递送。

[0069] 在导线16的远端是一个或多个电极(未示出),将来自导线的电刺激传递至组织。电极可以是桨形导线上的电极垫、围绕导线16主体的圆形(例如环形)电极、符合电极、C形电极(cuff electrodes)、分段电极、或能够形成用于治疗单极、双极或多极电极配置的任何其它类型的电极。通常,将在示意性地描述排列在导线16远端的不同轴线位置的环形电极。

[0070] 图1B概念图显示了包括三根可植入的刺激导线16A、16B、16C(统称为16)的可植入刺激系统22。系统22通常符合图1A的系统10,但包括第三导线。因此,IMD 14可以通过所有三根导线16或者三根导线的子集所负载的电极的组合递送刺激。第三根导线,例如导线16C可包括比导线16A和16B更多数量的电极,且位于导线16A和16B之间或者在导线16A或16B的一侧。外置编程装置20可首先告诉导线16的数量和配置以适当对刺激治疗编程。

[0071] 例如,导线16A和16B可包括四个电极,而导线16C包括八个或十六个电极,从而形

成所谓的4-8-4或4-16-4导线配置。其它导线配置,例如8-16-8、8-4-8、16-8-16、16-4-16也是可能的。在一些情况下,导线16C上的电极可以比导线16A或16B的电极尺寸更小和/或更接近。在一些实例中,患者12改变活动或姿势导致的导线16C的移动比导线16A或16B的移动更严重地影响刺激功效。患者12可进一步受益于IMD14检测姿势状态和相关改变并自动调整刺激治疗以维持三导线系统22的治疗功效的能力。

[0072] 图1C的概念图显示了一种可植入的药物递送系统24,其包括耦联于IMD26的一个递送导管28。如图1C的实施例所示,药物递送系统24基本上类似于系统10和22。然而,药物递送系统24通过药物刺激治疗而非电刺激治疗的递送执行类似的治疗功能。在图1C所示实施例中IMD 26用作药物泵,IMD 26与外置编程装置20连通以启动治疗或在运行期间修改治疗。此外,IMD 26可重复填充以允许慢性药物递送。

[0073] 虽然所示IMD 26耦联于沿脊髓18定位的仅一个导管,但其它导管也可耦联于IMD26。多个导管可将药物或其它治疗剂递送至相同的解剖学位置或相同的组织或器官。或者,每个导管可将治疗递送至患者12体内不同组织,用于治疗多种症状或病症。在一些实施方式中,IMD 26可以是外置装置,其包括经皮导管,经皮导管形成导管28或者例如通过流体耦联器耦联于导管28。在其它实施方式中,IMD 26可包括如IMD14所述的电刺激和药物递送治疗。

[0074] IMD 26也可采用限定药物递送方法的参数来运行。IMD 26可包括限定用于患者14的不同递送方法的程序或程序组。例如,控制药物或其它治疗剂递送的程序可包括控制推注递送时间选择的滴定速率或信息。患者14可采用外置编程装置20来调整程序或程序组以调控治疗递送。

[0075] 类似于IMD 14,IMD 26可包括监测患者姿势状态的姿势状态模块。IMD 26可基于姿势状态调整治疗。例如,姿势状态模块可指示患者12从躺下到站起来的变化。如果指示患者12站立时疼痛增加,则IMD 26可自动增加递送给处于站立位置的患者12的药物的速率。这种基于姿势状态的自动治疗调整可以根据IMD26所采用的所有或仅一部分的程序激活以递送治疗。

[0076] 图2的概念图显示了一种示例性患者编程装置30,该装置用于对可植入医疗装置递送的刺激治疗编程。患者编程装置30是图1A、1B和1C所示外置编程装置20的一个示例性实施方式并且可以与IMD14或IMD26联用。在可选的实施方式中,患者编程装置30可以与外置医疗装置联用。如图2所示,患者编程装置30向使用者(例如患者12)提供了用户界面(未示出)以操控和编程刺激治疗。此外,患者编程装置30向患者12呈递姿势状态指示以表示患者的姿势状态。患者编程装置30受外壳32的保护,外壳32包裹患者编程装置30运行所必需的电路。

[0077] 患者编程装置30还包括显示器36,电源按钮38,上调按钮52,下调按钮50,同步按钮58,刺激打开按钮54和刺激关闭按钮56。覆盖层34保护显示器36以避免在患者编程装置30使用期间受损。患者编程装置30还包括控制垫40,控制垫40允许用户沿箭头42、44、46和48的方向通过显示器36上显示的项目进行导航。在一些实施方式中,按钮和控制垫40可采取软键盘的形式(例如,具有显示器36上指示的功能和内容),例如其功能可基于目前的编程操作或用户偏好而改变。在替代实施方式中,显示器36可以是触摸屏,其中患者12能够与显示器36直接相互作用而不需要使用控制垫40或者甚至是上调按钮52和下调按钮50。

[0078] 在所示实施方式中,患者编程装置30是手持式装置。患者编程装置30可以在整个日常生活中陪伴患者12。在一些情况下,当患者12在医院或诊所问诊时,可由临床医师使用患者编程装置30。在其它实施方式中,患者编程装置30可以是保留在临床医师处或诊所的临床医师编程装置,当患者在诊所时由临床医师和/或患者12使用。在临床医师编程装置的情况下,小尺寸和便携性的重要性降低。因此,临床医师编程装置可以比患者编程装置的尺寸更大,可提供更全面特征编程的较大屏幕。

[0079] 外壳32可以由适合保护和容纳患者编程装置30的各个组件的聚合物、金属合金、复合材料或组合材料构成。此外,外壳32可部分或完全密封,因而流体、气体或其它元素不能穿透外壳而影响其内部的组件。电源按钮38可以按照患者12需要打开或关闭患者编程装置30。患者12可以使用控制垫40通过用户界面进行导航来控制显示器36照度水平或者背景光水平,或用下调和上调按钮50和52增加或降低照度水平。在一些实施方式中,顺时针或逆时针旋转旋钮可控制显示器36的照度。遥测期间可以用IMD14或其它装置阻止患者编程装置30关闭,以防止传送数据的损失或正常运行的停止。或者,患者编程装置30和IMD14可包括处理可能的未计划的遥测中断,例如电池失效或装置无意关闭的指令。

[0080] 显示器36可以是液晶显示器(LCD)、点矩阵显示器、有机发光二极管(OLED)显示器、触摸屏、或能够向患者12提供可视信息的类似的单色或颜色显示器。显示器36可提供关于当前刺激治疗、姿势状态信息的用户界面,提供用于接受来自患者12的反馈或药物输入的用户界面,显示刺激程序的活动组,以及显示患者编程装置30或IMD14或26的运行状态。例如,患者编程装置30可以通过显示器36提供各组的滚动列表和每个组内各程序的滚动列表。此外,显示器36可基于姿势状态检测呈递视觉姿势状态指示。此外,显示器36可以呈递在IMD14的记录模式期间储存的治疗调整信息,其中IMD14记录姿势状态转变、治疗调整或其它信息,甚至是呈递多个程序的标称或建议的治疗参数。然后,患者12可以通过单次确认输入选择性地多个程序设定为相应的标称或建议的治疗参数。如本文所述,患者编程装置30可被配置成能够执行关于临床医师编程装置60或其它外置编程装置20所述的任何任务。

[0081] 控制垫40允许患者12通过显示器36上显示项目进行导航。患者12可以在箭头42、44、46和48所示的任意方向上按下控制垫40,以移动至显示器36上的另一项目或者移动至目前显示器上未显示的另一屏幕。在一些实施方式中,按下控制垫40的中部可选择在显示器36中突出显示的任何项目。在其它实施方式中,滚动条、滚动轮、单独的按钮或操纵杆可执行控制垫40的部分或全部功能。在可选的实施例中,控制垫40可以是触摸垫,允许患者12在显示器36上显示的用户界面内移动光标可操控治疗。

[0082] 下调按钮50和上调按钮52为患者12提供了输入机构。通常,下调按钮50可以在每次按下下调按钮时降低突出显示的刺激参数的值。相反,上调按钮52可以在每次按下上调按钮时增加突出显示的刺激参数的值。虽然按钮50和52可用于控制任何刺激参数的值,按钮50和52也可控制患者反馈输入。当选择按钮50和52之一时,患者编程装置30可启动与IMD14或26的通信来相应地改变治疗。

[0083] 当患者12按下打开刺激按钮54时,引导编程装置30产生与IMD14的通信的命令,该命令打开刺激治疗。当患者12按下关闭刺激按钮56时关闭刺激治疗。同步按钮58迫使患者编程装置30与IMD 14通信。当患者12进入用户界面的自动姿势响应屏幕时,按下同步按钮

58打开自动姿势响应,以使IMD14根据患者12的姿势状态自动改变治疗。同样,当显示自动姿势响应屏幕时,按下同步按钮58可关闭自动姿势响应。在图2所示实施例中,患者12可使用控制垫40来调节患者编程装置30的音量、对比度、照度、时间和测量单位。

[0084] 在一些实施方式中,按钮54和56可被配置成能够执行与刺激治疗或患者编程装置30的使用相关的操作功能。例如,按钮54和56可控制患者编程装置20产生的可听声的音量,其中按钮54增加音量而按钮56降低音量。可按下按钮58以进入操作菜单,允许患者12将患者编程装置30的用户界面配置成患者12的需要。例如,患者12能够选择语言、背景光延迟时间、显示器36的亮度和对比度或其它类似的选项。在可选的实施方式中,按钮50和52可控制所有操作和选择功能,例如与刺激治疗或声音音量相关的那些功能。

[0085] 患者编程装置30可采取本文未描述的其它形状或尺寸。例如,患者编程装置30可采取贝壳形状的形式,类似于一些手机设计。当患者编程装置30关闭时,用户界面的一些或所有元素被保护在编程装置内。当患者编程装置30打开时,编程装置的一侧可包含显示器而另一侧可包含输入机构。在任何形状中,患者编程装置30能够执行本文所述的需求。患者编程装置30可选的实施方式可包括其它输入机构,例如键盘、麦克风、相机镜头或允许用户与患者编程装置30提供的用户界面相互作用的任何其它介质。

[0086] 在其它实施方式中,患者编程装置30的按钮可执行与作为一个实施例的图2所示功能不同的功能。此外,患者编程装置30的其它实施方式可包括不同的按钮布局或不同数量的按钮。例如,患者编程装置30甚至可包括单一的触摸屏,囊括了所有的用户界面功能,具有一组有限的按钮或无其它按钮。

[0087] 图3的示意图显示了一种示例性临床医师编程装置60,该装置用于对可植入医疗装置递送的刺激治疗编程。临床医师编程装置60是图1A、1B和1C所示外置编程装置20的一个示例性实施方式并且可以与IMD14或IMD26联用。在可选的实施方式中,临床医师编程装置60可以与外置医疗装置联用。如图3所示,临床医师编程装置60向使用者(例如临床医师、内科医师、技术人员或护士)提供了用户界面(未示出)以操控和编程刺激治疗。在一些实施方式中,临床医师编程装置60也能够向用户呈递姿势状态指示,或者甚至选择将要向患者12呈递的姿势状态指示的类型。临床医师编程装置60受外壳62的保护,外壳32包裹临床医师编程装置60运行所必需的电路。

[0088] 临床医师编程装置60由临床医师或其它用户使用以修改和审阅患者12的治疗。临床医师可限定针对限定刺激治疗的各个程序的每个治疗参数的值。治疗参数(例如幅度)可根据治疗期间患者12采取的各个姿势状态具体限定。此外,临床医师可通过使用姿势椎或本文所述的其它姿势容积或用于使姿势状态传感器输出与患者12的姿势状态相关联的其它技术,使用临床医师编程装置60来限定患者12的各个姿势状态。

[0089] 临床医师编程装置60包括显示器64和电源按钮66。在图3所示实施例中,显示器64是触摸屏,接受用户通过触摸显示器64内的某些区域产生的输入。用户可使用指示笔68来触摸显示器64和选择虚拟的按钮、滑动块、键盘、拨号或显示器64显示的用户界面呈递的其它表示。在一些实施方式中,用户能够用手指、钢笔或任何其它点击设备触摸显示器64。在可选的实施方式中,临床医师编程装置60可包括一个或多个按钮、键盘、控制垫、触摸垫或接受用户输入的其它装置,类似于患者编程装置30。

[0090] 在所示实施方式中,临床医师编程装置60是手持式装置。临床医师编程装置60可

以在诊所内或在内部患者呼叫时使用。临床医师编程装置60可用于与不同患者体内的多个IMD14和26通信。以这种方式,临床医师编程装置60能够与不同的装置进行通信并独立保留不同患者的数据。在一些实施方式中,临床医师编程装置60可以是便携性较低的较大的装置,例如笔记本电脑、工作站或者甚至是通过远程遥测装置与IMD14或26通信的远程电脑。

[0091] 大部分(如果不是全部)的临床医师编程装置的功能可通过显示器64的触摸屏完成。用户可编程刺激治疗,修改程序或组,检索储存的治疗数据,检索姿势状态信息,限定姿势状态和其它活动信息,改变显示器64的对比度和背景光,或者任何其它治疗相关的功能。此外,临床医师编程装置60能够与网络服务器通信以发送或接收电子邮件或其它消息,检索编程指令,访问帮助说明,发送错误消息,或者执行有利于即时治疗的任何其它功能。

[0092] 在一些情况下,所有处理可以在IMD14中执行并分布至临床医师编程装置60仅用于呈递给临床医师。或者,IMD 14、临床医师编程装置60、患者编程装置30或其它计算装置中的两个或更多个在治疗调整信息和任何其它数据的处理任务中共享,然后将该信息呈递到临床医师编程装置60上。

[0093] 外壳62可以由适合保护和容纳临床医师编程装置60的各个组件的聚合物、金属合金、复合材料或组合材料构成。此外,外壳62可部分或完全密封,因而流体、气体或其它元素不能穿透外壳而影响其内部的组件。电源按钮66可以按照使用者需要打开或关闭临床医师编程装置60。临床医师编程装置60可能要求在使用者能够使用临床医师编程装置60之前输入密码、生物测定输入或其它安全措施并被接受。

[0094] 临床医师编程装置60可采取本文未描述的其它形状或尺寸。例如,临床医师编程装置60可采取蛤壳形状的形式,类似于一些手机设计。当临床医师编程装置60关闭时,至少一部分的显示器64被保护在外壳62内。当临床医师编程装置60打开时,编程装置的一侧可包含显示器而另一侧可包含输入机构。在任何形状中,临床医师编程装置60能够执行本文所述的需求。

[0095] 图4的功能框图显示了IMD14的各个组件。在图4所示实施例中,IMD14包括处理器80、存储器82、刺激发生器84、姿势状态模块86、遥测电路88和电源90。存储器82可储存处理器80执行的指令、刺激治疗数据、姿势状态信息、姿势状态指示以及任何其它关于治疗或患者12的信息。治疗信息可记录后长期储存并由使用者检索,治疗信息可包括IMD14产生或储存的任何数据。存储器82可包括用于储存指令、姿势状态信息、程序历史以及可能有益于单独的物理储存模块的任何其他数据的单独存储器。

[0096] 处理器80控制刺激发生器84,经一个或多个电极阵列中的电极形成的电极组合递送电刺激。例如,刺激发生器84例如以刺激脉冲或连续波形的形式通过一根或多根导线16上的电极递送电刺激治疗。IMD14、外置编程装置20或本发明所述的任何其它装置内用作处理器的组件可各自包括一个或多个处理器,例如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)、可编程的逻辑电路等,单独使用或以任何合适的组合联用。

[0097] 刺激发生器84可包括刺激发生电路和开关电路,刺激发生电路产生刺激脉冲或波形,而开关电路能够例如响应处理器80的控制而开关跨越不同的电极组合的刺激。具体说,处理器80可以在选择性基础上控制开关电路,使刺激发生器84向选定的电极组合递送电刺激并且在治疗必需递送至患者12体内不同位置时沿第一方向或第二方向将电刺激切换至

不同的电极组合。在其它实施方式中,刺激发生器84可包括多个电流源以同时驱动超过一个电极组合。在这种情况下,刺激发生器84可降低至第一电极组合的电流并且同时增加至第二电极组合的电流以切换刺激治疗。

[0098] 电极组合可通过储存在IMD14的存储器位置(例如,存储器82)中的数据表示。处理器80可访问存储器位置以确定电极组合和控制刺激发生器84通过指定的电极组合递送电刺激。为了改变电极组合、幅度、脉冲频率或脉冲宽度,处理器80可命令刺激发生器84根据存储器82内的指令适当地改变治疗并重写存储器位置以指示改变的治疗。在其它实施方式中,处理器80可利用两个或更多个存储器位置而不是重写单一的存储器位置。

[0099] 激活刺激时,处理器80不仅可以访问指定电极组合的存储器位置,而且可以访问指定诸如电压或电流幅度、脉冲宽度和脉冲频率等各种刺激参数的其它存储器位置。例如在处理器80的控制下,刺激发生器84可利用电极组合和参数来向患者12制定和递送电刺激。

[0100] 根据本文所述的实施例,可基于检测的患者12的姿势状态调整这种刺激参数以修改IMD14递送的刺激治疗。在一些实施例中,处理器80可通过姿势状态模块86检测患者12的姿势状态,姿势状态模块86例如根据储存在存储器82中的指令指示刺激治疗的修改是合适的。处理器80可访问基于患者12的姿势状态修改刺激治疗的指令,例如通过从适用于前一种姿势状态的刺激程序改变为适用于患者当前姿势状态的刺激程序。

[0101] 下面列出了例如应用于脊髓18时,可能在治疗慢性疼痛中有效的电刺激参数的示范性范围。虽然描述了刺激脉冲,但刺激信号可以是各种形式中的任何形式,例如正弦波等。

[0102] 1. 脉冲频率:约为0.5-1200Hz,更优选约5-250Hz,甚至更优选约30-130Hz。

[0103] 2. 幅度:约为0.1-50伏,更优选约0.5-20伏,甚至更优选约1-10伏。在其它实施方式中,电流幅度可以限定为递送的电压中的生物负载。例如,电流幅度的范围可以约为0.1-50mA。

[0104] 3. 脉冲宽度:约为10-5000微秒,更优选约100-1000微秒,甚至更优选约180-450微秒。

[0105] 在其它应用中,可使用参数值的不同范围。例如,对于深部脑刺激(DBS),缓解或减轻与帕金森病、特发性震颤、癫痫或其它病症有关的症状可利用脉冲频率约为0.5-1200Hz,更优选5-250Hz,甚至更优选30-185Hz;脉冲宽度约为10-5000微秒,更优选约60-1000微秒,甚至更优选约60-450微秒,甚至更优选约60-150微秒的刺激。针对不同的DBS应用,可使用例如上文参照SCS描述的幅度范围或其它幅度范围。

[0106] 处理器80访问存储器82中例如程序和程序组形式的刺激参数。一旦选择具体的程序组,处理器80可控制刺激发生器84,根据各组中的程序同时或者时间交错地递送刺激。组可包括单个程序或多个程序。如上所述,每个程序可指定一组刺激参数,例如幅度、脉冲宽度和脉冲频率。此外,每个程序可指定用于递送刺激的具体的电极组合。同样,电极组合可指定例如在单根导线或多根导线中的单个阵列或多个阵列中具体的电极。处理器80也可控制遥测电流88以向外置编程装置20发送信息或接收来自外置编程装置20的信息。例如,遥测电路88向患者编程装置30发送信息或接收来自患者编程装置30的信息。

[0107] 姿势状态模块86允许IMD 14感应或检测当前的患者姿势状态,例如患者12的姿

势、活动或任何其它静态位置或运动。在图4所示实施例中，姿势状态模块86包括能够在三维中检测静态定向或向量的一个或多个加速度计，例如三轴加速度计。三轴加速度计可以是微-电-机加速度计。在其它实施例中，姿势状态模块86可替代地或额外地包括一个或多个陀螺仪、压力换能器或感应患者12采取的当前姿势状态的其它传感器。姿势状态模块86和处理器80产生的姿势状态信息可对应于患者12经历的活动和/或姿势，或者物理活动的总体水平，例如基于足球等计算的活动。

[0108] 来自姿势状态模块86的姿势状态信息可储存在存储器82中由临床医师随后审阅，用于调整治疗，向患者12呈递姿势状态指示，或者其中的一些组合。例如，处理器80可记录三轴加速度计的姿势状态参数值或者输出，并将姿势状态参数值分配给该姿势状态参数值所指示的某些预定的姿势。以这种方式，IMD14能够追踪患者12每隔多久保持某一姿势状态。IMD 14也可储存当患者12处于感应姿势时使用了哪一组或哪个程序来递送治疗。而且，当姿势状态模块86指示患者12实际上改变了姿势时，处理器80也可针对新的姿势调整治疗。因此，IMD 14可被配置成向患者12提供姿势响应性刺激治疗。响应姿势状态的刺激调整可以是自动的或者半自动的(需患者批准)。在许多情况下，可能需要完全自动的调整，使得IMD14能够对姿势状态的改变更快作出反应。

[0109] 姿势状态模块86中指示姿势状态的姿势状态参数值可以在患者12的整个日常活动期间不断变化。然而，某些活动(例如，走路、跑步或骑自行车)或姿势(例如站立、坐下或躺下(俯卧、仰卧、左侧卧、右侧卧))可包括在姿势状态模块86中的多个姿势状态参数值。存储器82可包括对患者12的每个姿势状态的定义。在一个实施例中，可以在三维空间中以圆锥形式显示每个姿势状态的定义。只要来自姿势状态模块86的三轴加速度计的姿势状态参数值，例如向量位于预定的圆锥或容积内，处理器80指示患者12处于圆锥或容积的姿势状态。在其它实施例中，可将来自三轴加速度计的姿势状态参数值与查找表或方程的值进行比较以确定患者12当前所处的姿势状态。

[0110] 响应姿势状态的刺激可允许IMD14在治疗调整中实现一定水平的自动化。自动调整刺激使得患者12不再需要每次当患者12改变姿势或开始和停止某些一姿势状态时手动调整治疗。刺激参数的这种手动调整会是乏味的，需要患者14在患者姿势状态期间多次按下患者编程装置30的一个或多个按键以维持适当的症状控制。在一些实施方式中，患者12可能最终能够享受响应姿势状态的刺激治疗而不需要继续通过患者编程装置30对不同的姿势作出改变。相反，患者12可能基于姿势状态立即过渡或者经过一定时间过渡至完全自动的调整。

[0111] 虽然描述的姿势状态模块86包括三轴加速度计，但姿势状态模块86也可包括多个单轴加速度计、双轴加速度计、三轴加速度计、或它们的一些组合。在一些实施例中，加速度计或其它传感器可位于IMD14内或IMD14上，导线16之一上(例如在远端稍部或中间位置)，位于患者12体内某一位置的另一传感器导线上，独立的可植入传感器内，或者甚至由患者12配戴。例如，可将一个或多个微传感器植入患者12体内，与IMD14无线通信姿势状态信息。以这种方式，可由在患者12身体上或体内各个位置设置的多个活动传感器确定患者12的姿势状态。

[0112] 在一些实施方式中，处理器80处理姿势状态模块86中姿势状态传感器的模拟输出以确定活动和/或姿势数据。例如，如果姿势状态传感器包括加速度计，则处理器80或姿势

状态模块86的处理器可处理姿势状态传感器提供的原始信号以确定活动计数。在一些实施方式中,处理器80可处理姿势状态传感器提供的信号以确定沿各个轴的运动速率信息。

[0113] 在一个实施例中,姿势状态传感器提供的每个x、y和z信号具有DC分量和AC分量。DC分量描述了传感器上产生的重力,因而可用于确定地球重力场内传感器的定向。假定传感器的定向相对于患者相对固定,则可利用x、y和z信号的DC分量来确定重力场内患者的定向,因而确定患者的姿势。

[0114] x、y和z信号的AC分量产生关于患者运动的信息。具体说,可利用信号的AC分量得到描述患者运动的活动的值。该活动可涉及运动的水平、方向、或患者的加速度。

[0115] 一种用于确定活动的方法是活动计数。活动计数可用于指示患者12的活动或活动水平。例如,信号处理器可合计N个连续样品的加速度计信号的AC部分的幅度。例如,假定在25Hz取样,则N可以设定为25,计数逻辑提供了在一秒内获得的样品的总和。该总和可称为“活动计数”。需要时,可由处理器基于当前的姿势状态选择连续样品的数量“N”。活动计数可以是添加到姿势部分的活动参数值的活动部分。然后,将所得活动参数值结合到活动和姿势中以产生患者12运动的精确指示。

[0116] 作为另一个例子,可限定活动参数值描述运动方向。该活动参数值可与向量及相关公差相关联,公差可以离开向量一定距离。活动参数值的另一个例子涉及加速度。量化在特定方向上运动随时间改变水平的值可以与活动参数值中引用的参数相关联。

[0117] 在其它实施例中,姿势状态模块86可额外地或替代地被配置成感应患者12的一种或多种生理学参数。例如,生理学参数可包括心率、肌电图(EMG)、脑电图(EEG)、心电图(ECG)、体温、呼吸率或pH。在一些实施方式中,这些生理学参数被处理器80可用以确认或拒绝可能由于震动、患者旅行(例如在飞机、汽车或火车上)或者一些其它姿势状态的假阳性导致的感应的姿势状态的改变。

[0118] IMD 14中与外置编程装置20(例如,患者编程装置30或临床医师编程装置60)或其它装置的无线遥测可通过IMD14与外置编程装置20之间的射频(RF)通信或近端感应交互作用实现。遥测电路88可以在连续的基础上、以周期性间隔、以非周期性间隔、或者根据刺激器或编程装置的要求向外置编程装置20发送信息和从外置编程装置20接收信息。为支持RF通信,遥测电路88可包括合适的电子元件,例如放大器、过滤器、混合器、编码器、解码器等。

[0119] 当姿势状态参数值指示患者12已改变至不同的姿势状态时,处理器80可通过遥测电路88与患者编程装置30通信以指示新检测的姿势状态,即指示患者12所采取的当前姿势状态的新的姿势状态检测。以这种方式,处理器80可迫使患者编程装置30基于患者姿势状态的感应的姿势状态参数值呈递不同的姿势状态指示。具体说,处理器80可以将新的姿势状态检测发送至患者编程装置30以指示患者所采取的当前检测的姿势状态。或者,处理器80可以单向或者响应患者编程装置30的要求周期性地或非周期性地向患者编程装置30发送姿势状态信息。例如,患者编程装置30可以要求姿势状态参数值或者当前检测的姿势状态,它们中的任一种指示检测的姿势状态,并且在适当时独立地改变姿势状态指示。

[0120] 电源90向IMD14的各组件递送工作功率。电源90可包括小型可再充电或不可再充电的电池或功率发生电路以产生工作功率。再充电可以通过外置充电器和IMD14内感应充电线圈之间的近端感应交互作用来实现。在一些实施方式中,功率需要量可足够小以允许

IMD14利用患者运动和实现动态能量清除装置对可再充电的电池进行点滴式充电。在其它实施方式中,可使用传统电池维持有限的时间。作为另一个替代方式,需要或希望时,外置感应电源可经皮对IMD14供电。

[0121] 图5的功能框图显示了作为药物泵的IMD26的各个组件。IMD 26是一种药物泵,其运行基本上类似于图4的IMD14。IMD 26包括处理器92、存储器94、泵模块96、姿势状态模块98、遥测电路100和电源102。相对于IMD14的刺激发生器84,IMD 26包括泵模块96,其经导管28递送药物或一些其它的治疗剂。泵模块96可包括用于容纳药物的储器和迫使药物经导管28进入患者12的泵机构。

[0122] 处理器92可根据储存在存储器94内的治疗指令控制泵模块96。例如,存储器94可含有限定患者12的药物递送治疗的程序或程序组。程序可指示药物的推注量或流速,处理器92可相应地递送治疗。处理器92也可使用来自姿势状态模块98的姿势状态信息在患者12改变姿势状态(例如调整他们的姿势)时调整药物递送治疗。

[0123] 图6的功能框图显示了IMD14或26的外置编程装置20的各个组件。如图6所示,外置编程装置20包括处理器104、存储器108、遥测电路110、用户界面106和电源112。外置编程装置20可表现为患者编程装置30或临床医师编程装置60。临床医师或患者12与用户界面106相互作用以手动改变程序的刺激参数,改变组内的程序,打开或关闭姿势响应性刺激,查看治疗信息,查看姿势状态信息,查看姿势状态指示或者以其它方式与IMD14或26通信。

[0124] 用户界面106可包括显示屏以及一个或多个输入按钮,例如在患者编程装置30的实施例中所述,允许外置编程装置20接受来自用户的输入。或者,用户界面106可额外地或仅利用触摸屏显示器,例如临床医师编程装置60的实施例中所述。显示屏可以是液晶显示器(LCD)、点矩阵显示器、有机发光二极管(OLED)显示器、触摸屏、或能够递送和/或接受信息的任何其它装置。对于可视的姿势状态指示,显示屏已足够。对于听觉和/或触觉姿势状态指示,编程装置20可还包括一个或多个音频扬声器、声音合成器芯片、压电蜂鸣器等。

[0125] 用户界面106的输入按钮可包括触摸垫、上调和下调按钮、紧急关闭按钮以及控制刺激治疗所需的其它按钮,如上文参照患者编程装置30所述。处理器104控制用户界面106、从存储器108检索数据并将数据储存在存储器108内。处理器104还控制数据通过遥测电路110至IMD14或26的传输。存储器108包括处理器104的操作指令以及与患者12治疗相关的数据。

[0126] 遥测电路110允许数据从和向IMD 14或IMD 26传递。遥测电路110可以在规划的时间或者当遥测电路检测到刺激器靠近时与IMD14自动通信。或者,遥测电路110可以在用户通过用户界面106发出信号时与IMD14通信。为支持RF通信,遥测电路110可包括合适的电子元件,例如放大器、过滤器、混合器、编码器、解码器等。电源112可以是可再充电的电池,例如锂离子或镍金属氢化物电池。也可使用其它可再充电或常规的电池。在一些情况下,在直接或通过AC/DC适配器耦联于交流电(AC)出口,即AC线路功率时,可使用外置编程装置20。

[0127] 在一些实施例中,外置编程装置20可被配置成除了编程IMD14之外还能对IMD14再充电。或者,再充电装置可能能够与IMD14通信。那么,再充电装置可能能够将编程信息、数据或本文所述的任何其它信息传递至IMD 14。以这种方式,再充电装置可能能够用作外置编程装置20和IMD 14之间的中介通信装置。在其它情况下,编程装置可以与再充电功能整合形成组合的编程装置/再充电装置。本文所述的技术可以在IMD14与能够和IMD14通信的任

何类型的外置装置之间进行通信。

[0128] 图7的框图显示了一种示例性的系统120,其包括外置装置,例如服务器122,以及通过网络126耦联于图1A-1C所示IMD14和外置编程装置20的一个或多个计算装置124A-124N。在该实施例中,IMD 14可使用其遥测电路88通过第一无线连接与外置编程装置20通信,通过第二无线连接与接入点128通信。在其它实施例中,也可使用IMD 26代替IMD14,外置编程装置20可以是患者编程装置30或临床医师编程装置60。

[0129] 在图7所示实施例中,接入点128、外置编程装置20、服务器122和计算装置124A-124N互连,并且能够通过网络126相互通信。在一些情况下,接入点128、外置编程装置20、服务器122和计算装置124A-124N中的一个或多个可通过一个或多个无线连接与网络126耦联。IMD14、外置编程装置20、服务器122和计算装置124A-124N可各自包括一个或多个处理,例如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)、可编程的逻辑电路等,它们可执行各种功能和操作,例如本说明书中描述的那些。

[0130] 接入点128可包括诸如家用监测装置的装置,通过各种连接中的任一种,例如电话拨号、数字用户线(DSL)或电缆调制解调器连接与网络126相连。在其它实施方式中,接入点128可通过不同形式的连接,包括有线或无线连接,耦联于网络126。

[0131] 运行期间,IMD 14可收集并储存各种形式的信息。例如,IMD 14可收集治疗期间感应的姿势状态信息,指示患者12每天如何运动。在一些情况下,IMD 14可直接分析收集的数据以评价患者12的姿势状态,例如患者12处于每种标识的姿势中的时间百分比。然而,在其它情况下,IMD 14可以无线方式或通过接入点128和网络126将储存的姿势状态信息相关的数据发送至外置编程装置20和/或服务器122,用于远程处理和分析。

[0132] 例如,IMD 14可感应、处理、倾向和评价感应的姿势状态信息。这种通信可实时发生,并且网络126允许远程临床医师通过在远程显示器(例如计算装置124A)上接收姿势状态指示的呈递审阅当前的患者姿势状态。或者,处理、趋向和评价功能可分配给其它装置如外置编程装置20或服务器122,这些装置与网络126耦联。此外,姿势状态信息可由任何这种装置存档,例如用于临床医师的后续检索和分析。

[0133] 在一些情况下,IMD 14、外置编程装置20或服务器122可处理姿势状态信息或原始数据和/或治疗形成可显示的姿势状态报告,通过外置编程装置20或计算装置124A-124N中的一个显示。姿势状态报告可包含由临床医师进行评价的趋势数据,例如通过图形数据的视觉检查。在一些情况下,基于IMD14、外置编程装置20或服务器122自动执行的分析和评价,姿势状态报告可包括:患者12进行的活动的次数,患者12处于每种姿势状态的时间百分比,患者12连续处于一姿势状态的平均时间,每种活动期间使用了哪个组或哪个程序来递送治疗,每个相应的姿势状态期间治疗调整的次数,或者与患者12治疗相关的任何其它信息。临床医师或其它经培训的专业人员可审阅和/或评注姿势状态报告,可能地识别出应该解决的治疗的任何问题。

[0134] 在一些实施方式中,服务器122可配置成提供从IMD14和/或外置编程装置20收集的姿势状态信息存档的安全储存位点。网络126可包括局域网、广域网或全球网络,例如英特网。在其它情况下,外置编程装置20或服务器122可以在网页或其它文件中汇编姿势状态信息,由经培训的专业人员(例如临床医师)通过查看与计算装置124A-124N相关的终端查

看。在一些方面,系统120可用类似于明尼苏达州明尼阿波利斯的麦德托尼克有限公司(Medtronic, Inc., Minneapolis, MN.)开发的Medtronic CareLink®网络提供的通用网络技术和功能来实现。

[0135] 虽然说明书的一些实施例可能涉及姿势状态信息和数据,但也可采用系统120来分发与患者12的治疗以及与其相关的任何装置的运行相关的任何信息。例如,系统120能够将治疗错误或装置错误立即报告给临床医师。此外,系统120允许临床医师远程干预治疗和对IMD14、患者编程装置30重新编程或与患者12通信。在另一实施例中,临床医师可利用系统120来监测多位患者并与其它临床医师共享数据,协作努力加快患者有效治疗的进展。而且,姿势状态检测也可用于提供通知,例如经无线链接向护理人员提供患者可能已经历跌倒的通知。

[0136] 而且,虽然参照SCS治疗描述了本发明,但这种技术也可应用于传递其中姿势状态信息非常重要的其它治疗的IMD,例如DBS、骨盆底刺激、胃刺激、枕骨刺激、功能性电刺激等。并且,在一些方面,本发明所述用于评价姿势状态信息的技术可应用于通常致力于感应或监测但不包括刺激或其它治疗组件的IMD。例如,可植入的监测装置可与可植入的刺激装置联合植入,并被配置成根据可植入刺激装置递送刺激引发的感应信号来评价与可植入的监测装置相关的导线或电极的感应完整性。

[0137] 图8A-8C是姿势状态空间140、152、155的概念图示,其中姿势状态参考数据可限定患者12的姿势状态。姿势状态参考数据可限定相应的姿势状态空间140、152、155内与患者12特定姿势状态相关的某些区域。一个或多个姿势状态传感器的输出可由姿势状态模块86相对于姿势状态空间140、152、155进行分析以确定患者12的姿势状态。例如,如果一个或多个姿势状态传感器的输出位于姿势状态参考数据限定的特定姿势区域内,则姿势状态模块86可确定患者12处于与相应的姿势状态区域相关的姿势状态内。

[0138] 在一些情况下,一个或多个姿势状态区域可限定为姿势状态圆锥。根据用于姿势状态检测的一个示例性方法,可利用姿势状态圆锥基于来自姿势状态的姿势状态传感器的输出限定患者12的姿势状态。姿势状态圆锥可关于对应于特定姿势状态的姿势状态参考坐标向量定中心。在图8A和8B所示的实施例中,IMD14或IMD26的姿势状态模块86可利用能够提供指示患者12的姿势状态的数据的姿势状态传感器,例如三轴加速度计来感应姿势向量。虽然感应的数据可指示任何姿势状态,但患者12的姿势通常将如下使用以示出姿势圆锥概念。如图8A所示,姿势状态空间140表示从左侧到后侧划分患者12的垂直面,或矢状面。可利用来自两个轴的姿势状态传感器的姿势状态参数值根据姿势状态空间140确定患者12当前的姿势状态。姿势状态数据可包括x、y和z坐标值。

[0139] 姿势圆锥可通过给定姿势状态的参考坐标向量结合限定围绕姿势参考坐标向量的圆锥内的一定范围的坐标向量的距离或角度进行限定。或者,姿势圆锥可通过参考坐标向量以及采用参考坐标向量作为邻接向量、圆锥的最外侧向量中的任一个作为斜边向量计算的余弦值范围进行限定。如果感应的姿势状态向量位于参考坐标向量的可应用角度或距离内,或者如果感应的姿势状态向量和参考坐标向量产生在指定余弦范围内的余弦值,则可确定该姿势状态向量处于参考坐标向量限定的姿势圆锥内。

[0140] 将姿势状态空间140分割成指示患者12的某一姿势状态的不同的姿势圆锥。在图8A所示的实施例中,直立圆锥142指示患者12竖直站立或坐下,仰卧圆锥148指示患者12仰

卧,俯卧圆锥144指示患者12胸部向下横卧,倒圆锥146指示患者12处于倒立姿势。可提供其它圆锥,例如指示患者12右侧或左侧卧。例如,右侧卧姿势圆锥和左侧卧姿势圆锥可位于图8A所示矢状面之外。具体说,右侧卧和左侧卧姿势圆锥可位于大致垂直于图8A所示矢状面的冠状平面中。为便于说明,图8A未示出右侧卧和左侧卧圆锥。

[0141] 提供垂直轴141和水平轴143用于姿势状态区域140的定向,为说明的目的显示为正交。然而,在一些情况下,姿势圆锥可具有相应的非正交的姿势参考坐标向量。例如,圆锥142和146的各个参考坐标向量可不共享相同的轴,圆锥144和148的参考坐标向量可不共享相同的轴。并且,圆锥144和148的参考坐标向量可以与圆锥142、146的参考坐标向量正交或不正交。而且,参考坐标向量无需位于相同的平面内。因此,虽然为了说明的目的在图8A中显示了正交的轴,但相应的姿势圆锥可通过对该圆锥个性化的参考坐标向量进行限定。

[0142] IMD 14可监测姿势状态传感器的姿势状态参数值以产生感应的坐标向量,并且通过识别姿势状态传感器模块86感应的坐标向量位于哪个圆锥 内来识别患者12当前的姿势。例如,如果姿势状态参数值对应于落在俯卧圆锥144内感应的坐标向量,则IMD14可确定患者12胸部向下横卧。IMD14可以储存来自姿势状态传感器的测定的姿势状态或原始输出形式的姿势信息,根据姿势改变治疗,或者这两种功能。此外,IMD 14可将姿势信息通信至患者编程装置30,使得患者编程装置能够向患者12呈递姿势状态指示。

[0143] 此外,姿势状态区域140可包括滞后区150A、150B、150C和150D(统称为“滞后区150”)。各滞后区150位于其中未限定姿势圆锥的姿势状态区域140内。当IMD14利用姿势状态信息和姿势圆锥自动调节治疗时滞后区150尤其有用。如果姿势状态传感器指示患者患者12位于直立圆锥142中,则IMD 14将一直到姿势状态参数值指示不同的姿势圆锥才检测患者12进入新的姿势圆锥。例如,如果IMD 14确定患者12从直立圆锥142移动至滞后区150A内,则IMD14保持姿势为直立。以这种方式,IMD 14到患者12完全进入不同的姿势圆锥才会改变对应的治疗。当患者12的姿势状态保留在姿势圆锥边界附近时,滞后区150可防止IMD 14在不同的治疗之间连续摆动。

[0144] 每个姿势圆锥142、144、146、148可通过与为相应的姿势圆锥所限定的参考坐标向量相关的角度进行限定。或者,一些姿势圆锥可通过相对于另一姿势圆锥的参考坐标向量的角度进行限定。例如,横卧姿势可通过相对于直立姿势圆锥的参考坐标向量的角度进行限定。在每种情况下,如下详细所述,每个姿势圆锥可通过与为特定姿势状态限定的参考坐标姿势向量相关的角度进行限定。当患者12采取需要用参考坐标向量进行限定的特定姿势状态时,则参考坐标向量可基于姿势状态传感器产生的姿势传感器数据进行限定。例如,可要求患者采取一定姿势,使得能够对相应的姿势感应参考坐标向量。以这种方式,可根据患者的实际定向指定垂直轴141。然后,可使用参考坐标向量作为圆锥中心限定姿势圆锥。

[0145] 图8A中的垂直轴141可对应于当患者采取直立姿势状态时感应的参考坐标向量。类似的,水平轴143可对应于当患者采取横卧姿势状态时感应的参考坐标向量。姿势圆锥可相对于参考坐标向量进行限定。虽然,显示了延伸穿过直立圆锥和倒圆锥142、146的单一轴,显示了延伸穿过俯卧和仰卧圆锥144、148的另一单一轴,但根据姿势圆锥所获得的参考坐标向量之间的差异,对于相应的圆锥可使用单独的参考坐标向量,并且参考坐标向量可不共享相同的轴。

[0146] 姿势圆锥可通过关于各个轴对称、或关于各个轴不对称的相同或不同的角度进行

限定。例如，直立圆锥142可具有80度的角，相对于正垂直轴141的+40度到-40度。在一些情况下，横卧圆锥可相对于直立圆锥142的参考坐标向量进行限定。例如，仰卧圆锥148可具有80度的角，相对于正垂直轴141的-50度到-130度。倒圆锥146可具有80度的角，相对于垂直轴141的-140度到+140度。此外，俯卧圆锥144可具有80度的角，相对于正垂直轴141的+50度到+130度。在其它实施例中，每个姿势圆锥可具有变化的角度定义，角度可以在治疗递送期间改变以实现对患者12最有效的治疗。

[0147] 替代地或另外地，姿势圆锥144、146、148、148可通过与垂直轴141、水平轴143或一些其它轴（例如对于相应的圆锥的单独的参考坐标向量）相关的余弦值或余弦值范围而非角度进行限定。例如，姿势圆锥可通过采用参考坐标向量以及姿势状态传感器在任何点及时感应的相应的坐标向量计算的限定最小余弦值的余弦值限定。在余弦计算中，值（邻边/斜边）可采用坐标参考向量的幅度作为邻边，圆锥最外侧的向量作为斜边以限定与圆锥外边界一致的余弦值范围进行计算。

[0148] 对于直立圆锥142，余弦范围可从对应于匹配直立圆锥的参考坐标向量的感应向量的最大余弦值1.0，延伸到对应于直立圆锥外限处感应向量的最小余弦值。作为另一实施例，对于俯卧圆锥144，余弦范围可从对应于匹配俯卧圆锥的参考坐标向量的感应向量的最大余弦值1.0，延伸到对应于俯卧圆锥外限处感应向量的最小余弦值。或者，俯卧圆锥144可相对于直立圆锥142进行限定，使得余弦范围可以在相对于直立圆锥的参考坐标向量确定的最大和最小值之间延伸。

[0149] 在其他实施例中，姿势状态区域140可包括除图8A所示之外的姿势圆锥。例如，斜躺圆锥可位于直立圆锥142和仰卧圆锥148之间以指示何时患者12斜躺（例如，沿背部方向）。在该位置中，患者12可能需要不同的治疗以有效治疗症状。当患者12处于直立姿势（例如，在直立圆锥142内）、仰卧姿势（例如在仰卧圆锥148内）和斜躺姿势中的每一种姿势时，不同的治疗程序可向患者12提供有效的治疗。因此，限定斜躺的姿势圆锥对于向患者12提供有效的姿势响应性治疗是有用的。在其他实施例中，姿势状态区域140可包括比图8A所示圆锥142、144、146、148更少的姿势圆锥。例如，倒圆锥146可以被更大的仰卧圆锥148和俯卧圆锥144代替。

[0150] 图8B显示了处于三维空间中的示例性姿势状态空间152，其中来自姿势状态传感器的姿势状态参数值相对于姿势圆锥设置。姿势状态空间152基本上类似于图8A所示的姿势状态区域140。然而，可采用从三轴加速度计的所有三个轴导出的姿势状态参数值来精确确定患者12的姿势状态。在图8B所示实施例中，姿势状态空间152包括直立圆锥154、仰卧圆锥156和俯卧圆锥158。类似于姿势状态区域140，姿势状态空间152也包括滞后区（未示出）。在图8B所示实施例中，滞后区是未被姿势圆锥，例如直立圆锥154、仰卧圆锥156和俯卧圆锥158占据的空间。

[0151] 姿势圆锥154、156和158也可通过相应的中心线153A、153B或153C及相关的圆锥角A、B或C限定。例如，直立圆锥154由延伸穿过直立圆锥154的中心的中心线153A限定。中心线153A可对应于姿势状态传感器的轴或一些其它校准向量的轴。在一些实施方式中，每条中心线153A、153B、153C可对应于相应的姿势（例如直立姿势）所限定的姿势参考坐标向量。例如，假定患者12站立，姿势状态模块86的姿势状态传感器检测的x、y和z信号的DC部分限定对应于中心线153A的姿势向量。

[0152] 当已知患者12处于指定位置(例如站立)时测量x、y和z信号,并可将测得的向量与直立姿势状态相关联。此后,当姿势状态传感器信号的DC部分位于例如姿势参考坐标向量(即中心线153A)的角度、距离或余弦值限定的某一预定的圆锥容差或近似范围内时,可确定患者12处于直立姿势。以这种方式,先基于姿势状态模块86的一个或多个姿势状态传感器的输出测量与姿势状态(例如直立)有关的感应的姿势坐标向量作为参考坐标向量,然后用于检测患者的姿势状态。

[0153] 如上所述,可能希望允许一些容差与限定的姿势状态有关,从而限定姿势圆锥或其它体积。例如,对于直立姿势状态,可能理想的是确定直立但稍微斜靠的患者仍然处于相同的直立姿势状态。因此,姿势状态的定义通常不仅包括姿势参考坐标向量(例如中心线153A),而且包括指定的容差。指定容差的一种方式是通过提供角度,例如相对于坐标参考向量153A的圆锥角A,其导致本文所述的姿势圆锥154。圆锥角A是直立圆锥154的偏转角或半径。每个姿势圆锥跨过的总角度是圆锥角的两倍。圆锥角A、B和C通常在约1度到约70度之间。在其它实施例中,圆锥角A、B和C可以在约10度到30度之间。在图8B的实施例中,圆锥角A、B和C约为20度。圆锥角A、B和C可以不同,中心线153A、153B和153C可以不是相互正交。

[0154] 在其它实施例中,容差可以通过余弦值或余弦值的范围进行指定。在一些情况下,使用余弦值可提供相当的处理效率。如上所述,例如,用参考坐标向量作为邻边、感应的坐标向量作为斜边测定的最小余弦值指示了圆锥内的向量范围。如果结合姿势圆锥的参考坐标向量,感应的坐标向量产生的余弦值小于姿势圆锥的最小余弦值,则感应的坐标向量不位于相关的姿势圆锥内。以这种方式,最小余弦值可限定部分地由参考坐标向量限定的特定姿势圆锥内余弦值范围的外侧边界。

[0155] 虽然图8B中分别显示每个姿势圆锥154、156、158的中心线153A、153B、153C相互间大致正交,但在其它实施例中,中心线153A、153B和153C相互不是正交,甚至无需位于相同的平面内。同样,中心线153A、153B、153C的相对定向可取决于当患者12采取相应的姿势时IMD14的姿势状态模块86的姿势状态传感器的实际参考坐标向量输出。

[0156] 在一些情况下,所有姿势圆锥可基于实际参考坐标向量单独限定。或者,在一些情况下,一些姿势圆锥可参照一个或多个其它姿势圆锥的一个或多个参考坐标向量进行限定。例如,可假定横卧参考坐标向量与直立参考坐标向量正交。或者,可基于当患者处于相应的横卧姿势时感应的坐标向量单独确定横卧参考坐标向量。因此,不同姿势的实际参考坐标向量可以相互正交或非正交,并且无需位于相同的平面内。

[0157] 除了直立圆锥154、仰卧圆锥156和俯卧圆锥158之外,姿势状态空间152还可包括其它姿势圆锥。例如,可提供右侧卧圆锥以限定当患者12靠其右侧横卧时的患者姿势,提供左侧卧圆锥以限定当患者12靠其左侧横卧时的患者姿势。在一些情况下,右侧卧圆锥和左侧卧圆锥可与直立圆锥154大致正交定位,与仰卧圆锥156和俯卧圆锥158大致位于相同的平面内。而且,姿势状态空间152可包括与直立圆锥154大致相反定位的倒圆锥。这种圆锥指示患者姿势从直立姿势倒转,例如倒立。

[0158] 在一些实施例中,为检测患者的姿势状态,IMD14的姿势状态模块86可基于一个或多个姿势状态传感器产生的姿势传感器数据确定感应的坐标向量,然后相对于图8B的姿势圆锥154、156、158分析感应的坐标向量。例如,在由参考坐标向量和容差角(例如容差角“A”)限定姿势圆锥的情况下,姿势状态模块86可以通过计算感应的坐标向量与参考坐标向

量之间的角度确定感应的坐标向量是否位于直立姿势圆锥154内,然后确定角度是否小于容差角度“A”。如果是这样,则姿势状态模块86可确定感应的坐标向量位于直立姿势圆锥154内并检测患者12处于直立姿势。如果姿势状态模块86确定感应的坐标向量不位于直立姿势圆锥154内,则姿势状态模块86检测患者12不处于直立姿势。

[0159] 姿势状态模块86可以相对于各个单独限定的姿势圆锥,例如姿势圆锥156和158在姿势状态空间152中分析感应的坐标向量,从而确定患者12的姿势状态。例如,姿势状态模块86可确定感应的坐标向量和对姿势状态限定的单独的姿势圆锥的参考坐标向量之间的角度,并将测定角与对相应的姿势圆锥所限定的容差角进行比较。以这种方式,可针对每个姿势圆锥评价感应的坐标向量直到检测到匹配,即直到发现感应的坐标向量位于姿势圆锥之一中为止。因此,一个个圆锥分析是姿势检测一个选项。

[0160] 在其它实施例中,可采用不同的姿势检测分析技术。例如,采用分阶段方法而不是在一个个圆锥的基础上针对姿势圆锥测定感应的坐标向量,在分阶段方法中将感应的坐标向量分为直立或非直立。在这种情况下,如果感应的坐标向量不位于直立圆锥中,则姿势状态模块86可针对单独的横卧姿势圆锥测定感应的坐标向量或者针对通用的横卧姿势容积(例如包括所有横卧姿势的类似环形或圆环面的容积)测定感应的坐标向量,确定感应的坐标向量是否处于横卧姿势,采用相对于直立向量,或者相对于如下所述修正的或虚拟的直立向量的角或余弦范围进行限定。在一些情况下,如果横卧姿势由圆锥限定,则横卧容积可限定为类似环形或圆环面的容积和横卧姿势圆锥的容积的逻辑OR。如果圆锥较大使得一部分延伸超出横卧容积,则可利用类似逻辑OR的操作将那些部分添加到横卧容积内。

[0161] 如果感应的坐标向量位于类似环形或圆环面的横卧容积内,则可针对横卧容积中的多个横卧姿势圆锥中的每一个测定感应的坐标向量。或者,姿势检测技术可不使用横卧圆锥。相反,姿势检测技术可依赖于感应的坐标向量与相应的横卧姿势的参考坐标向量中的每一个之间的接近度测试。接近度测试可依赖于角度、余弦值或距离以确定哪个横卧姿势参考坐标向量最接近感应的坐标向量。例如,感应的坐标向量作为斜边,参考坐标向量作为邻边,产生最大余弦值的参考坐标向量是最接近的参考坐标向量。在这种情况下,与产生最大余弦值的参考坐标向量相关的横卧姿势是检测的姿势。因此,有各种方法来检测姿势,例如使用姿势圆锥,使用具有横卧容积的直立姿势圆锥和横卧姿势圆锥测试,或者使用具有横卧容积的直立姿势圆锥和横卧向量接近度测试。

[0162] 作为示例性的姿势检测技术的另一个示例,姿势状态模块86可首先通过相对于直立姿势状态的轴153A分析姿势状态空间152中感应的坐标向量以确定患者12是大致处于横卧姿势状态或是直立姿势状态。轴153A可对应于直立参考坐标向量。例如,角“A”可用于限定直立姿势圆锥154,如上所述,角“D”和“E”可用于限定大致认为患者12处于横卧姿势状态时的感应的坐标向量落入的向量空间,而与具体的姿势状态圆锥,例如俯卧圆锥158、仰卧圆锥156、右侧卧圆锥(未示出)、左侧卧圆锥(未示出)无关。

[0163] 如果确定感应的坐标向量不在轴153A的角A之内,则可确定该患者不处于直立姿势圆锥所指示的直立姿势。在这种情况下,接着确定感应的坐标向量是否大致位于横卧姿势空间容积中,该横卧姿势空间容积在一定程度可视作类似环形或圆环面,并相对于直立参考坐标向量153A进行限定。如图所示,角“D”和“E”分别限定感应的向量可相对于患者12的轴153A形成的最小和最大角度值,用于确定患者大致处于横卧姿势状态。同样,可使用

余弦值而非角度来确定感应的坐标向量相对于姿势圆锥或其它姿势容积,或者相对于参考坐标向量的位置。

[0164] 如图所示,角“D”和“E”可相对于垂直轴153A(对应于直立参考坐标向量)进行限定,该垂直轴153A是直立姿势圆锥的参考坐标向量,而不是相对于横卧姿势状态圆锥的参考坐标向量进行限定。如果感应的向量相对于轴153A位于D到E的角度范围内,则姿势状态模块86可确定患者大致处于横卧姿势。或者,在一些实施例中,可根据大致水平的轴153C(对应于横卧参考坐标向量之一)限定角C。在这种情况下,如果感应的向量位于轴153C的角C之内,则姿势状态模块86可确定患者处于横卧姿势。在每种情况下,大致限定横卧姿势状态的区域可称为姿势环形或姿势圆环面而不是姿势圆锥。姿势环形通常可包括认为代表各种躺下姿势的向量范围。

[0165] 作为一种替代方式,姿势状态模块86可依赖于余弦值或余弦值范围以相对于轴153A限定姿势环形或圆环面。如果感应的向量落在轴153A和角“D”和“E”限定的向量空间之内,或者相对于坐标向量153A产生的余弦值在规定的范围内,则姿势状态模块86可确定患者12大致处于横卧姿势状态。例如,如果感应的向量和参考坐标向量153产生的余弦值在第一范围内,则姿势为直立。如果余弦值在第二范围内,姿势为横卧。如果余弦值在第一和第二范围之外,则姿势不确定。第一范围可对应于角A限定的姿势圆锥154中向量产生的余弦值范围,第二范围可对应于角D和E限定的姿势环形中向量产生的余弦值。

[0166] 当感应的向量落在轴153A和角“D”和“E”限定的向量空间内时,如角或余弦值指示的那样,则姿势状态模块86可确定患者12采取的具体横卧姿势状态,例如俯卧、仰卧、右侧卧或左侧卧。为确定患者12采取的具体横卧姿势状态,姿势状态模块86可采用前文所述的一种或多种技术,例如角度或余弦技术,相对于针对单独的横卧姿势状态圆锥的参考坐标向量分析感应的向量,所述横卧姿势状态圆锥包括例如俯卧圆锥156、仰卧圆锥158、右侧卧圆锥(未示出)和左侧卧圆锥(未示出)。例如,姿势状态模块86可确定感应的坐标向量是否位于横卧姿势状态圆锥之一内,如果是的话,则选择对应于该圆锥的姿势状态作为检测的姿势状态。

[0167] 图8C显示了一个示例性的姿势状态空间155,该空间是基本上类似于图8B所示姿势状态空间152的三维空间。姿势状态空间155包括参考坐标向量167限定直立姿势圆锥157。限定相对于参考坐标向量167的直立姿势圆锥157的容差可包括容差角或余弦值,如上所述。与确定感应的坐标向量是否位于横卧圆锥中不同,图8C显示了基于感应的坐标向量与横卧姿势的参考坐标向量之一的接近度来检测横卧姿势的一种方法。

[0168] 如图8C所示,姿势状态空间155包括四个参考坐标向量159、161、163、165,它们分别与左侧卧、右侧卧、俯卧和仰卧姿势状态相关。姿势状态模块86可基于当患者12采取相应的姿势状态中的每一种时一个或多个姿势传感器的输出来限定四个参考坐标向量159、161、163、165中的每一个。与图8B的实施例中俯卧和仰卧姿势圆锥158、156不同,对应于参考向量159、161、163、165的四个限定的姿势状态的姿势状态参考数据无需包括以限定姿势圆锥的方式相对于相应的参考向量限定的角。相反,如下所述,可基于各余弦值相对于彼此分析相应的姿势状态参考向量以确定哪个具体的参考坐标向量最接近感应的坐标向量。

[0169] 在一些实施例中,为确定患者12的姿势状态,姿势状态模块85可通过根据相对于直立姿势参考坐标向量167限定的容差角或余弦值分析感应的坐标向量以确定感应的坐标

向量是否在直立姿势圆锥157内,或者感应的向量是否在相对于直立姿势参考坐标向量167的角(如图B所示)或余弦值范围限定的姿势环形或圆环面内,在该情况下姿势状态模块86可确定患者12大致处于横卧姿势状态。

[0170] 如果姿势状态模块86确定患者12采取大致横卧姿势状态,则姿势状态模块86可计算感应的坐标向量相对于每个横卧参考坐标向量159、161、163、165的余弦值。在这种情况下,姿势状态模块86基于四个余弦值中哪个余弦值最大来确定患者12的具体横卧姿势状态,即左侧卧、右侧卧、俯卧、仰卧。例如,如果用感应的向量作为斜边、俯卧参考向量163作为邻边向量计算的余弦值是四个余弦值中最大值,则可认为感应的向量在所有四个参考向量159、161、163、165中最接近俯卧参考向量。因此,姿势状态模块85可确定患者12采取俯卧姿势状态。

[0171] 在一些实施例中,姿势状态模块86可根据感应的向量与直立参考向量167的关系来确定患者12是否大致处于横卧姿势状态。例如,如上所述,例如可采用图8B中的角D和E,相对于直立姿势参考向量167限定横卧姿势环形圆环面。当横卧姿势参考向量159、161、163、165限定与直立姿势参考向量167大致正交的共用平面时,这种技术可能是恰当的。然而,横卧姿势参考向量159、161、163、165事实上可能不与直立参考坐标向量167正交。并且,横卧姿势参考向量159、161、163、165可能不在相同的平面内。

[0172] 在其它实施例中,为说明非正交参考向量,可相对于修正或虚拟的直立参考向量169而非实际直立姿势参考向量167限定横卧姿势环形或圆环面。同样,当横卧参考向量159、161、163、165不在共用平面中,或者参考向量159、161、163、165的共用平面与直立参考向量167不是大致正交的情况下,可使用这种技术。然而,示例性技术的使用并不限于上述情况。

[0173] 为限定虚拟的直立参考向量169,姿势状态模块86可计算横卧参考向量159、161、163、165的各种组合的叉积和平均叉积值。在图8C的实施例中,姿势状态模块86可计算四个叉积并对四个叉积向量取平均以得到虚拟的直立向量。可根据以下方法进行叉积运算:左侧卧向量159 \times 仰卧向量165,仰卧向量165 \times 右侧卧向量161,右侧卧向量161 \times 俯卧向量163和俯卧向量163 \times 左侧卧向量159。每个叉积产生与叉积的两个横卧参考向量正交的向量。对每个叉积向量取平均产生与大致由横卧参考向量159、161、163、165形成的横卧平面171正交的虚拟直立参考向量。

[0174] 采用虚拟直立参考向量169,姿势状态模块86可以类似于参照直立参考向量167所述的方式,但相对于虚拟直立参考向量169限定横卧姿势环形或圆环面。具体说,当姿势状态模块86确定患者不是直立姿势时,则姿势状态模块基于相对于虚拟直立参考向量169的角或余弦值确定患者是否处于横卧姿势。

[0175] 姿势状态模块86仍然可使用直立姿势圆锥157确定患者12是否处于直立姿势状态。如果姿势状态模块86基于感应的坐标向量相对于虚拟直立参考向量169的分析确定患者12采取大致横卧姿势状态,则姿势状态模块86可计算感应的坐标向量(作为斜边)相对于每个横卧参考坐标向量159、161、163、165(作为邻边)的余弦值。

[0176] 在这种情况下,姿势状态模块86基于四个余弦值中哪个余弦值最大来确定患者12的具体横卧姿势状态,即左侧卧、右侧卧、俯卧、仰卧。例如,如果用俯卧参考向量163计算的余弦值是四个余弦中值中最大的值,则可认为感应的向量最接近所有四个参考向量159、

161、163、165中的俯卧参考向量。因此,姿势状态模块85可确定患者12采取俯卧姿势状态。

[0177] 此外,姿势状态定义并不限于姿势圆锥。例如,姿势状态的定义可涉及姿势向量和容差,例如离开姿势向量的最大距离。只要检测的姿势向量在姿势状态定义所包括的姿势向量的最大距离内,患者12就可归类为该姿势状态。该替代方法无需计算角度即可检测姿势状态,如上文参照姿势圆锥的讨论中所述。

[0178] 而且,可限定专用于特定患者活动和/或职业的姿势状态。例如,银行出纳员可能花费大部分的工作时间以一定角度前倾。可限定包括该角度的患者专用的“前倾”姿势状态。选择用于该姿势状态的圆锥角或其它容差值可专用于该患者特定的姿势状态定义。以这种方式,可基于具体的用户调整限定的姿势状态,无需在IMD中“硬编码”。

[0179] 在一些实施例中,单独的姿势状态可连接在一起,从而将姿势状态绑定至一组共同的姿势参考数据和一组共同的治疗参数值。事实上,这可合并多个姿势圆锥,用于基于姿势状态的选择治疗参数值的目的。例如,采用与参照图8B和8C描述的限定环形、圆环面或其它容积的内容相同或相似的技术,将所有横卧姿势状态圆锥(仰卧、俯卧、左侧卧、右侧卧)视作一个圆锥或环形/圆环面。根据姿势状态的连接状态,经外置编程装置20指导,一个程序组或一组共同的治疗参数值可应用于同一合并圆锥中的所有姿势状态。

[0180] 合并姿势圆锥或以其它方式将多个姿势状态连接在一起例如可用于一组共同的治疗参数值为患者12提供对多个姿势状态有效的治疗的情况。在所述实施例中,将多个姿势状态连接在一起有助于降低向患者12提供姿势 响应性治疗所需的功率消耗,因为当多个姿势状态连接在一起时追踪患者姿势状态并提供响应性治疗调整所需的消耗最小。

[0181] 连接各姿势状态还能允许同时在与多个姿势状态相关的一个姿势状态中进行治疗参数值调整。例如,一个或多个程序相同的幅度水平可应用于姿势状态连接组中所有的姿势状态。或者,躺下姿势状态均可位于“环形”或圆环面内而非例如单独的圆锥156和158中。与单独的圆锥不同,圆环面可划分成部分区段,每个区段对应于不同的姿势状态,例如仰卧、俯卧、右侧卧、左侧卧。在这种情况下,不同的姿势参考数据和治疗参数值可指派给圆环面的不同部分区段。

[0182] 图9的概念图显示了用于向患者12递送治疗和姿势状态信息的患者编程装置30的示例性的用户界面168。在其它实施例中,也可以在临床医师编程装置60上显示类似于用户界面168的用户界面。在图9的实施例中,患者编程装置30的显示器36通过显示屏170向用户(例如患者12)提供用户界面168。显示屏170包括刺激图标174、IMD电池图标176、编程装置电池图标178、导航箭头180、自动姿势响应图标182、组选择图标184、组标识符186、程序标识符188、附图表190和选择框192。用户界面168向患者12提供关于组、程序、幅度和自动姿势响应状态的信息。用户界面168是可配置的,按照临床医师或患者12的要求可以向患者12提供更多或更少的信息。

[0183] 选择框192允许患者12使用导航箭头180导航至其它显示屏、组或程序以操控治疗。在该显示屏170的实施例中,设置选择框192,使得患者12可使用箭头44和48移动至患者编程装置30的自动姿势响应显示屏、音量显示屏、对比度或照度显示屏、时间显示屏以及测量单元显示屏。在这些显示屏中,患者12能够控制自动姿势响应特征的使用和调整患者编程装置30特征。患者12可仅调整选择框192围住的特征。

[0184] 组标识符186指示可选择用于递送至患者12的几个可能的程序组之一。组选择图

标184指示显示的组(例如在图9中是组B)是否是实际选择用于递送至患者12的组。如果选择当前显示的组,则组选择图标184包括具有选中标记的框。如果不选择当前显示的组,则组选择图标184包括不具有选中标记的框。为在各程序组间导航,用户可使用控制垫40移动选择框192来选择组标识符186,然后使用控制垫40在各组,例如A、B、C等间滚动。可对IMD 14编程以支持少量组或大量组,其中每个组包括同时、相继或在时间交错地递送的少量程序或大量程序。

[0185] 对于每个组,组选择图标184指示合适的状态。对于给定组,程序标识符188指示与该组相关的程序之一。在图9的实施例中,程序标识符188中未指示程序编号,因为在幅度表190的每个条中显示了所有的程序幅度。条的实心部分指示当前IMD14用于向患者12递送刺激治疗的相对幅度,而条的空心部分指示每个程序可利用的剩余幅度。在一些实施方式中,附加于幅度表190或代替幅度表190还可显示每个程序幅度的数值。在专用于IMD26的药物递送的用户界面168的其它实施方式中,幅度表190可显示递送至患者12的药物流速和推注频率。该信息也可以数字格式显示。患者12可操纵组选择图标184和选择框192,在选择组的不同程序间滚动。

[0186] 可采用编程装置30基于感应的患者姿势状态限定递送至患者的姿势状态响应性治疗。然而,一些治疗程序或程序组可以不被配置成或者激活以支持姿势状态响应性治疗。自动姿势响应图标182指示,IMD 14通常被激活成基于姿势状态模块86检测的姿势状态自动改变对患者12的治疗,即递送根据患者的姿势状态调整一个或多个刺激参数的姿势状态响应性治疗。具体说,自动姿势响应性治疗可涉及基于患者检测姿势状态调整一个或多个治疗参数值,选择不同的程序或选择不同的程序组。然而,自动姿势响应图标182并不位于组标识符186旁边。因此,组“B”不具有激活用于组“B”内任意程序的自动姿势响应性治疗。相反,组“B”可包括非姿势状态响应性的程序。与组“B”的程序相关联的参数通常为静态,它们不会基于检测的姿势状态发生调整。

[0187] 一些组或组中单独的程序可支持自动姿势响应性治疗,而另一些不是这样。例如,可根据临床医师,或者可能的患者12输入的设置,选择性激活或禁用响应姿势状态指示的一个或多个治疗参数的自动调整。因此,一些程序或组可被配置成与姿势响应性治疗联用,而另一些程序或组可不被配置成与姿势响应性治疗联用。编程装置(例如编程装置30或60)被配置成呈递自动姿势响应图标182,以向用户指示特定程序或程序组,例如用户选择并由组标识符186标识的组,是否被配置成支持姿势状态响应性治疗。在一些情况下,如果需要自动姿势响应特征支持的姿势状态响应性治疗,患者12可能需要将治疗切换至具有激活用于IMD14的自动姿势响应性治疗的不同的组,从而根据患者12的姿势状态调整治疗。

[0188] 自动姿势响应图标182提供了关于选择的程序或程序组是否是姿势状态响应性的即时指示。通过编程装置30呈递的自动姿势响应图标182,用户不再需要怀疑程序或组的姿势状态响应性状态,或记住该状态。相反,状态可以通过编程装置30的用户界面向用户即时显示,允许用户基于是否需要姿势状态响应性治疗而转换至不同的治疗。虽然描述为图标形式,但自动姿势响应图标182可选地通过适合向用户传递选择的治疗程序或组的姿势状态响应性状态的任何文本、图形、触觉、听觉或视觉指示呈递。

[0189] 图10的概念图显示了用于向患者递送包括姿势信息的治疗信息的患者编程装置30的示例性的用户界面168。在其它实施例中,也可以在临床医师编程装置60上显示用户界

面168。在图10的实施例中，患者编程装置30的显示器36通过显示屏194向用户（例如患者12）提供用户界面168。类似于图9的显示器170，显示屏194包括刺激图标174、IMD电池图标176、编程装置电池图标178和自动姿势响应图标182。此外，显示屏194包括组选择图标184、组标识符186、辅助姿势状态指示202、程序标识符196、姿势状态指示200、幅度值204、选择框192和选择箭头180。用户界面168向患者12提供关于组、程序、幅度、自动姿势响应状态和姿势状态信息的信息。根据临床医师或患者12的要求，可向患者提供更多或更少信息。

[0190] 在图10中，组标识符186指示组“B”被激活，自动姿势响应图标182指示组“B”（包括一个或多个程序）被激活以使IMD14根据患者12的姿势状态自动调整治疗。具体说，患者12的姿势状态是图10所示实施例中的姿势状态。程序标识符196说明在显示屏194上显示关于组“B”的程序“1”的信息，例如说明程序“1”的当前电压幅度为2.85伏的幅度值204。患者12可以通过控制垫40的箭头44和48使用导航箭头180在该组的不同程序间滚动。

[0191] 此外，姿势状态指示200显示IMD 14检测到患者12处于直立或站立姿势。辅助姿势状态指示202通过以文字方式向患者12说明IMD14的姿势状态模块86检测的准确姿势补充说明姿势状态指示200。姿势状态指示200和辅助姿势状态指示202根据IMD14感应或检测的姿势状态而改变。在IMD14检测到姿势状态之后立即将姿势状态通信至外置编程装置，或者由IMD14单向周期性地或非周期性地通信至外置编程装置20或者一旦接收到来自编程装置20的要求。因此，姿势状态指示200和/或辅助姿势状态指示202可表示当前、到目前这一分钟为止的状态，或者来自IMD14的姿势状态的最新通信的状态。姿势状态指示200显示为图形表示，但姿势状态指示可替代地也可以象征性图标、文字、字母、数字、箭头或姿势状态的任何其它表示的形式呈现。在一些情况下，可呈递姿势状态指示200而没有辅助姿势状态指示202。

[0192] 选择框192指示患者12使用选择箭头180查看组“B”内的其它程序。可用控制垫40移动选择框192来选择其它显示屏水平，从而在其它刺激组或治疗的可调整元素中导航。当患者12用控制垫40选择不同的程序时，程序标识符196将改变编号至正确标识显示屏194上显示的当前程序。

[0193] 如上所述，除了姿势状态的图形、文字或其它可视指示之外，外置编程装置还可通过各种听觉或触觉输出介质呈递姿势状态的听觉和/或触觉指示。同样，听觉指示可以是说明姿势状态的口语单词，或者不同的声调、不同的声调次数、或编程装置产生的用于指示姿势状态的其它听觉信息。触觉指示可以是连续递送的不同的振动脉冲数或不同长度、幅度或频率的振动脉冲。

[0194] 图11A-11E的概念图显示了可以在用户界面（例如用户界面168）上图形显示的不同姿势状态指示的实施例。如图11A-11E所示，姿势状态指示208A-208E（统称为“姿势状态指示208”）是代表不同的患者姿势状态的不同的姿势状态指示。姿势状态指示208是图10的姿势状态指示200的可选实施方式。具体说，姿势状态指示208是代表日常生活期间患者12通常采取的静态姿势（例如站立或睡眠）的图形表示。虽然结合程序标识符210显示了姿势状态指示208，类似于图10的程序标识符196，姿势状态指示208 可以单独呈递。姿势状态指示208是姿势状态指示的一种类型，因为所有姿势状态指示208被认为是一组姿势状态指示。显示的姿势状态指示208为黑和白，但指示也可以用多种颜色、尺寸或其它创造性可选形式呈递。

[0195] 图11A显示了代表患者12的直立姿势的姿势状态指示208A。姿势状态指示208A是患者处于站立的直立位置,垂直于地平面的一种示例性表示。在一些实施例中,姿势状态指示208A可以是患者12与其站立姿势状态相关联的象征性图标。

[0196] 图11B显示了代表患者处于仰卧姿势状态的姿势状态指示208B。当患者12仰卧时,姿势状态模块产生的姿势状态参数值将指示,患者仰卧的患者姿势状态对应于姿势状态指示208B。图11C显示了代表患者处于右侧卧姿势状态的姿势状态指示208C,图11D显示了患者处于左侧卧姿势状态的姿势状态指示208D。此外,图11E显示了代表患者处于俯卧姿势状态(例如抵靠胃部横卧)的姿势状态指示208E。

[0197] 当患者12改变或者转变至不同的姿势状态时,处理器104可迫使用户界面168改变呈递的姿势状态以正确指示检测的当前姿势状态。新的姿势状态指示可以在检测后立即呈递,转变延迟直到新检测的姿势状态稳定之后呈递,只要IMD14可与患者编程装置30通信就呈递,当患者编程装置30要求当前的姿势状态参数值或者姿势状态时呈递,或者在患者12采取新的姿势状态之后的任何其它时间呈递。

[0198] 呈递新的姿势状态指示时,患者编程装置30可指示该姿势状态指示已经改变。例如,新的姿势状态指示可开关闪烁10秒,然后呈递固定指示形式的姿势状态指示。或者,患者编程装置30可以呈递持续短时间的弹出窗口,指示该姿势状态已改变。在其它实施方式中,患者编程装置30可提供听觉警报使患者12识别IMD14已检测到姿势状态的改变。可实现这些或其它过渡性警告,通过患者12反馈和与患者编程装置30的相互作用进一步增加治疗功效。

[0199] 姿势状态指示208只是姿势状态指示的一种类型。在其它实施例中,可以存在本文未示出的额外的姿势状态指示208。例如,姿势状态指示208也可包括倒立姿势状态指示、半卧姿势状态指示、具体活动、或代表患者姿势状态的任何其它姿势状态指示。临床医师或患者12甚至可以从目录选择其它姿势状态指示以描述患者12通常使用的某些姿势状态。

[0200] 图12的概念图显示了一种用于提示用户指示感应的患者姿势状态是否正确的用户界面168的示例性显示屏214。如图12所示,显示屏214呈递选择框216、模式文本218、姿势状态指示220、提示本文222、是提示224和否提示226。如果图10的姿势状态指示200不代表当前的姿势状态,患者12可使用控制垫40进入显示屏214以确认正确的姿势状态。模式本文218显示“感应的姿势”以指示当前感应的姿势状态是姿势状态指示220所显示的姿势状态。

[0201] 如果呈递的姿势状态指示220不正确,患者12可从模式文本218移动显示屏214上的选择框216以加亮提示本文222。患者12可以通过按下是提示224显示的患者编程装置30的上调按钮52,确认姿势状态指示220的感应姿势是正确的患者12当前的姿势状态。如果呈递的姿势状态指示220不正确,则患者12可选择否提示226显示的患者编程装置30的下调按钮50。或者,患者12可使用控制垫40以加亮是提示224或否提示226和选择框216。如果姿势状态指示220显示的感应的姿势是正确的,患者12可回到正常的用户界面的操作显示屏。如果患者12指示感应的姿势状态不正确,处理器104可提示患者12选择合适的姿势状态指示以使IMD14重新定向活动传感器、或姿势状态模块,如图13所示。可使用用于呈递感应的姿势并引发关于感应的姿势的准确性的患者反馈的各种技术中的任一种。因此,图12提供的具体实施例是为了说明的目的,而不是限制其它方法或技术。

[0202] 图13的概念图显示了一种从用户接收经确认的姿势状态的示例性的用户界面168

的显示屏230。如图13所示,显示屏230呈递模式本文232、接受提示234、姿势状态指示208和选择框236。模式本文232显示“选择当前的姿势”以指示患者12需要患者12确认正确的姿势状态指示。患者12通过在当前的姿势状态指示208之一上移动选择框236并通过按下接受提示234建议的上调按钮52来确认姿势状态。或者,患者12可按下控制垫40的中央或者按下不同的输入键。在图13的实施例中,患者12右侧卧,因此当前的患者姿势状态由姿势状态指示208C表示。在其它实施例中,如果提供触摸屏,患者12可使用指示笔选择所需的姿势状态指示。

[0203] 在一些实施例中,IMD14可能要求选择大于一个确认的姿势状态,从而在患者12指示该呈递的姿势状态指示不正确之后重新定向姿势传感器模块。患者12可能需要采取两种不同的姿势状态并选择相应的姿势状态指示,如用户界面168所提示的那样。或者,IMD14可提示患者12确认三种或更多种姿势状态,一直到姿势状态指示所代表的所有可能的姿势状态。因此,用户界面168通过采取特定姿势和接收指示对应于该姿势的姿势状态指示的用户输入的过程来指导患者12。

[0204] 图14A-14D的概念图显示了可在用户界面168的显示屏238上表示患者姿势状态的不同姿势状态指示240A-204D。如图14A所示,显示屏238向患者12呈递组指示符和幅度指示符形式的治疗信息。此外,显示屏238呈递姿势状态指示240A,姿势状态指示200的一个实施方式,以表示活动传感器所感应的当前的患者姿势状态。在图14A的实施例中,姿势状态指示240A表示患者12处于直立姿势状态。姿势状态指示240A也呈递患者12可能采取的两种其它姿势状态,但这些姿势状态不是当前检测的。这些额外的姿势状态可能对患者12是有用的,在患者12决定感应的姿势状态不正确之前确保患者知道IMD14检测的其它可能的姿势状态。所有姿势状态指示240A-D是姿势状态指示的一种类型,且该类型可由临床医师或患者12选择。

[0205] 图14B显示了姿势状态指示240B,表示患者12处于坐下或半卧的姿势状态。姿势状态指示240B显示直立和躺下姿势状态变灰,因为它们不是活动传感器当前检测的。图14C显示了姿势状态指示240C,其表示患者12处于躺下姿势状态。在患者12躺下时活动传感器不能区分不同姿势的情况下,姿势状态指示240C是足够的。如果活动传感器和IMD 14能够指示患者12的精确姿势,补充姿势状态指示可以用本文形式描述姿势状态,例如仰卧、俯卧、右侧卧和左侧卧。图14D中显示的姿势状态指示240D显示了所有三种姿势状态。当患者12在某一时间段内在多个姿势状态之间连续转变时,患者编程装置30可呈递姿势状态指示240D。替代地或另外地,当活动传感器出现问题需要用户输入或远程关注时,用户界面168可闪烁姿势状态指示240D。

[0206] 图15A-15C的概念图显示了不同的姿势状态指示244A-C,在用户界面168中显示当前的患者姿势状态和其它非当前的患者姿势状态。如图15A所示,显示屏242向患者12呈递组指示符和幅度指示符形式的治疗信息。此外,显示屏242呈递姿势状态指示244A,姿势状态指示200的一个实施方式,以表示活动传感器所感应的当前的患者姿势状态。在图15A的实施例中,姿势状态指示244A表示患者12处于躺下姿势状态。图15A-C的所有姿势状态指示244A-C是姿势状态指示的一种类型,且该类型可由临床医师或患者12选择。然而,姿势状态指示244A没有向患者12呈递所有姿势状态信息。

[0207] 辅助姿势状态指示246通过额外地描述躺下姿势为“右侧卧”,即患者12处于右侧

卧姿势来辅助说明姿势状态指示244A。如果临床医师编程的治疗受益于姿势状态的微小变化,辅助姿势状态指示246尤其有用。这种患者姿势状态的微小变化可以在治疗过程中用临床医师或患者12配置的窄姿势圆锥进行检测。例如,辅助姿势状态指示246可以描述当患者12采取姿势状态指示244A所显示的姿势时患者12所进行的活动。以这种方式,姿势状态指示244A可显示患者12的一般姿势状态,而辅助姿势状态指示246可进一步限定IMD14检测的具体姿势状态。辅助姿势状态指示246可以是患者12语言的本文,字母,数字、另一种图形表示,图标,箭头,或者甚至是患者编程装置30的扬声器所呈递的听觉警告。

[0208] 图15B显示了姿势状态指示244B,表示患者12处于直立姿势状态。姿势状态指示244B显示了仅仅轮廓形式的半卧和躺下姿势状态,因为它们不是活动传感器当前检测的。图15C显示了姿势状态指示244C,其表示患者12处于半卧姿势状态。姿势状态指示244C可表示坐在椅子中,开车,或者患者12采取该姿势状态的一些其它姿势或活动。在其它实施方式中,可以存在和姿势状态指示244A-C相同类型的额外的姿势状态指示。

[0209] 图16A-16F的概念图显示了代表姿势或活动的一种类型的不同姿势状态指示248A-F(统称为“姿势状态指示248”)。姿势状态指示248可以是姿势状态指示200的实施方式和可包括活动以及静态姿势的表示的示例性姿势状态指示。图16A显示了表示患者12处于站立姿势的姿势状态指示248A。图16B显示了表示患者12在采取站立姿势的同时参与活动的姿势状态指示248B。IMD 14可以通过监测来自活动传感器的姿势状态参数值来检测活动。姿势状态指示248A和248B之间姿势状态参数值的向量方向可以在相同姿势圆锥内。然而,向量幅度可以在预定阈值幅度内改变,指示进一步的活动。在这种情况下,姿势状态参数值可与姿势圆锥154B相关联,由姿势状态指示248B而不是姿势状态指示248A表示。

[0210] 图16C显示了姿势状态指示248C,其表示患者12处于半卧姿势状态。图16D显示了姿势状态指示248D,类似于姿势状态指示248C。然而,姿势状态指示248D除了检测的半卧姿势外还显示患者12的活动。图16E显示了姿势状态指示248E,其表示患者12处于躺下状态。相反,图16F显示姿势状态指示248F,表示患者12处于躺下姿势并且参与一些活动,例如游泳、举重或一些其它活动。在可选的实施方式中,姿势状态指示248除了图16A-F所示图像表示之外还包括本文。

[0211] 图17A-17F的概念图显示了可代表不同患者姿势的一种类型的不同姿势状态指示250A-E(统称为“姿势状态指示250”)。姿势状态指示250是姿势状态指示200的实施方式并且显示了患者12的头部相对于地面的定向。以这种方式,姿势状态指示250可告诉患者12IMD14正在检测的姿势状态。姿势状态指示250A包括相对于地面254直立定向的头部252A。姿势状态指示250A是患者处于站立或坐下的直立位置,垂直于地平面的一种示例性表示。

[0212] 图17B显示了代表患者处于仰卧姿势状态的姿势状态指示250B。头部252B的定向使得在姿势状态指示250B中眼睛和鼻子背离地面254指向。图17C显示了姿势状态指示250C,显示面向地面254定向的头部252C。姿势状态指示250C表示患者抵靠胸部躺下或者俯卧的患者姿势状态。图17D显示了姿势状态指示250D,包括眼睛和鼻子指向地面254的左侧定向的头部252D。姿势状态指示250D表示当患者12抵靠其左侧躺下时的患者姿势状态。此外,图17E显示了姿势状态指示250E,包括指向地面254的右侧定向的头部252E。姿势状态指示250E表示抵靠其右侧躺下时患者12的姿势状态。

[0213] 姿势状态指示250可包括相对于姿势状态指示200的任何实施方式描述的任何其它属性、动作或呈递方法。在不同姿势状态指示间转变时可动画显示姿势状态指示250,或者指示患者12需要输入或关注以解决IMD14或患者编程装置30的问题。而且,姿势状态指示250只是姿势状态指示的一种类型。在其它实施例中,可存在本文未示出的额外的姿势状态指示250。例如,姿势状态指示250也可包括倒立姿势状态指示、斜倚姿势状态指示、具体活动、或可代表患者姿势状态的任何其它姿势状态指示。

[0214] 图18A-18F的概念图显示了采用改变的参比定向基准的不同的姿势状态指示256A-F(统称为“姿势状态指示256”)。姿势状态指示256是姿势状态指示200的实施方式并且在三维空间内显示了头部258的静态定向,参比基准围绕该三维空间移动以显示患者12的姿势状态。图18A显示了姿势状态指示256A,其包括头部258和头部258下方定向的参比基准260A以指示患者12处于直立姿势状态。

[0215] 图18B显示了代表患者处于左侧卧姿势状态的姿势状态指示256B。参比基准260B在患者12的左侧定位。图18C显示了姿势状态指示256C,显示在头部258上方定位的参比基准260C。姿势状态指示256C表示患者12处于倒立姿势状态。图18D显示了姿势状态指示256D,包括在头部258右侧定位的参比基准260D。姿势状态指示256D表示抵靠其右侧躺下的患者12的姿势状态。而且,图18E显示了姿势状态指示256E,显示在头部258后方定位的参比基准260E。姿势状态指示256E表示探测患者12仰卧的的姿势状态参数值。此外,图18F显示了姿势状态指示256F,其包括在头部258前方定位的参比基准260F以显示患者处于患者12抵靠胸部横卧的患者姿势状态。

[0216] 姿势状态指示256可包括相对于姿势状态指示200的任何实施方式描述的任何其它属性、动作或呈递方法。而且,姿势状态指示256只是姿势状态指示的一种类型。在其它实施例中,可存在本文未示出的额外的姿势状态指示256。例如,姿势状态指示256也可包括指示患者12的活动而不 仅仅显示静态姿势的元素或图标。

[0217] 图19A-19F的概念图显示了采用箭头的不同的姿势状态指示262A-F(统称为“姿势状态指示262”)。姿势状态指示262是姿势状态指示200的实施方式并且显示了指出患者12的姿势状态方向的箭头。图19A显示姿势状态指示262A,箭头向上表示患者12处于直立姿势状态。

[0218] 图19B显示了姿势状态指示262B,箭头向下表示患者12倒立。图19C显示了姿势状态指示262C,箭头向右表示姿势状态参数值检测患者12处于抵靠其右侧躺下的姿势。图19D显示姿势状态指示262D,箭头向左表示患者12抵靠其左侧躺下。而且,图19E显示姿势状态指示262E,箭头指向显示屏的后方表示患者12抵靠其背部躺下。此外,图19F显示姿势状态指示262F,箭头向前指向用户表示患者12抵靠其胸部躺下或者俯卧。

[0219] 姿势状态指示262可包括尺寸改变的额外的箭头,取决于IMD14检测的患者12的活动。姿势状态指示262也可包括相对于姿势状态指示200的任何实施方式描述的任何其它属性、动作或呈递方法。而且,姿势状态指示262只是姿势状态指示的一种类型。在其它实施例中,可存在本文未示出的额外的姿势状态指示262。例如,姿势状态指示262也可包括指示患者12的活动而不仅仅显示静态姿势的元素或图标。

[0220] 图20A-20F的概念图显示了表示患者活动的不同姿势状态指示264A-F(统称为“姿势状态指示264”)。姿势状态指示264是姿势状态指示200的实施方式并且显示了患者姿势

状态下患者12的活动。来自活动传感器的姿势状态参数可指示,患者12的姿势状态包括通过改变姿势状态参数值的幅度或者一些其它测量得到的活动。就像患者12可受益于根据静态姿势改变治疗参数,患者12可受益于由于患者12采取特定活动的认识作出的治疗参数的调整。

[0221] 图20A显示了表示患者12正在跑步的姿势状态指示264A。图20B显示了表示患者12正在走路的姿势状态指示264B。图20C显示了表示患者12正在游泳的姿势状态指示264C。图20D显示了表示患者12参与骑自行车活动的姿势状态指示264D。而且,图20E显示了姿势状态指示264E,表示患者12正在提重物或者正在进行需要患者12频繁弯腰的其它工作。此外,图20F显示了表示患者12正在开车的姿势状态指示264F。所有姿势状态指示264表示包括参与可能受益于治疗参数的改变的重复或偶发运动的活动的一些姿势状态。

[0222] 姿势状态指示264也可包括相对于姿势状态指示200的任何实施方式描述的任何其它属性、动作或呈递方法。而且,姿势状态指示264只是姿势状态指示的一种类型,例如活动姿势状态指示。在其它实施例中,可存在本文未示出的额外的姿势状态指示264。例如,姿势状态指示264也可包括打字、划船、洗碗、庭院维护、演奏乐器或患者12可能参与的任何其它活动。

[0223] 图21的流程图显示了一种用于最初选择在用户界面上呈递的用户界面的姿势状态指示的类型的示例性的方法。如图21所示,用户(例如临床医师、内科医师、技师或患者12)进入姿势状态初始化显示屏或菜单,允许IMD14或IMD26从来自活动传感器感应的姿势状态参数值检测患者12的姿势状态(266)。通常,用户在临床医师编程装置60上执行姿势状态初始化,但用户也可使用患者编程装置30或其它外置编程装置20。然后,临床医师编程装置60提示用户选择当向患者12呈递姿势状态表示时使用的姿势状态指示的类型(268)。用户可选择本文所述姿势状态指示类型中的任一种,例如姿势状态指示200、208、240、244、248、250、256、262或264。在一些实施方式中,用户可选择对于姿势的姿势状态指示的类型和对于患者12的活动的姿势状态指示的不同类型。

[0224] 在用户选择姿势状态指示所需的类型之后,临床医师编程装置60接收该姿势状态指示类型选择(270)并将该选择储存在编程装置60的存储器和IMD14的存储器中(272)。IMD14可将选择通信至患者编程装置30或者临床医师编程装置60将姿势状态指示类型的选择直接通信至或者编程装置30。在一些实施方式中,姿势状态指示类型选择可以仅仅储存在IMD14的存储器中并在需要时通信至合适的外置编程装置20。选择姿势状态指示类型之后,用户通过临床医师编程装置60继续初始化(274)。

[0225] 图22的流程图显示了一种选择代表性的姿势状态指示并在用户界面上呈递该姿势状态指示的示例性的方法。通常,编程装置接收指示患者当前采取的姿势状态的姿势状态检测,获取代表检测的姿势状态的姿势状态指示,并通过医疗装置编程装置的用户界面呈递该姿势状态指示。检测的姿势状态可以由IMD14检测并通信至外置编程装置。

[0226] 参照患者编程装置30描述了图22的实施例,但可选地可使用任何外置编程装置,例如临床医师编程装置60。如图22所示,患者编程装置30向患者12显示治疗信息(276)。治疗信息可以是刺激幅度、脉冲宽度、脉冲频率、电极组合、药物递送速率、推注大小、活动程序、活动组、电池水平、刺激活动、自动姿势响应、姿势状态指示或者任何其它与患者12接受的治疗相关的信息的任意组合。

[0227] 如果患者12选择新的组进行刺激治疗(278),患者编程装置30的处理器104检查自动姿势状态响应(APR)是否已启用(280)。如果尚未启用自动姿势响应,处理器104更新治疗信息(290)并继续显示该治疗信息(276)。如果对于选择的刺激程序组已启用自动姿势响应(280),则处理器104确定是否在用户界面168上显示姿势状态指示(282)。如果不显示姿势状态指示,则处理器104更新治疗信息(290)并显示治疗信息(276)。

[0228] 如果处理器104显示选择的组的姿势状态指示(282),处理器104通过从IMD16的姿势状态模块86或处理器80检索或获取当前姿势状态检测的姿势状态参数值(284)并选择与检测姿势状态相关联的姿势状态指示(286)来获取姿势状态指示。检测的姿势状态指示患者当前采取的姿势状态。然后,处理器104更新姿势状态指示(288),更新治疗信息(290)并显示治疗信息(276)。

[0229] 在需要显示姿势状态指示的选择的组中,处理器104根据姿势状态参数值和存储器108中储存的指令继续更新姿势状态指示。例如,处理器104可周期性地与IMD 14通信以接收当前的姿势状态参数或当前检测的姿势状态。或者,当姿势状态改变时,IMD 14可以向患者编程装置30发送更新通信。在任何情况下,处理器104可以在用选择的刺激治疗程序组进行治疗期间根据当前检测的姿势状态继续更新姿势状态指示。

[0230] 在其它实施方式中,任何启用自动姿势响应的组可自动启动处理器104以显示对应于检测的姿势状态或姿势状态参数值的姿势状态指示。此外,可始终提供姿势状态指示,即使选择的组不基于患者12感应的姿势状态递送治疗。当IMD14被配置成收集和记录姿势状态信息用于确定治疗有效性或评价自动姿势响应提高治疗功效的潜能时,该实施方式是有益的。

[0231] 图23的流程图显示了一种让用户确认姿势状态指示所表示的正确患者姿势状态的示例性的方法。参照患者编程装置30描述了图23的实施例,但可选地可使用任何外置编程装置,例如临床医师编程装置60。如图23所示,患者编程装置30向患者12显示治疗信息(292)。如果患者12进入姿势确认模式(294),如图12所示,处理器104显示姿势状态确认显示屏(296)。用户界面106然后接收来自患者12的姿势状态正确输入(298)。

[0232] 如果因为姿势状态指示正确表示患者12的姿势状态所以姿势状态是正确的(300),则处理器104离开姿势状态确认显示屏(310),用户界面106继续显示治疗信息(292)。如果姿势状态不正确(300),处理器104提示患者12通过用户界面106选择代表当前正确的姿势状态的姿势状态指示(302),如图13的实施例所示。然后,用户界面106接收姿势状态确认选择(304)。如果处理器104要求另一姿势状态确认(306),用户界面106同样提示患者12用姿势状态指示选择当前的姿势状态(302)。否则,处理器104将活动传感器和/或姿势状态参数值重新定向成患者12作出的新的姿势状态确认选择(308)。然后,处理器104离开姿势状态确认显示屏(310)并继续显示治疗信息(292)。

[0233] 本发明能够向用户提供许多特征。例如,患者可以通过查看姿势状态指示所代表的感应的姿势状态继续监测基于感应的姿势状态的自动治疗。如果对治疗的自动调整存在任何问题,患者可首先确定系统是否正确感应姿势状态。此外,患者可以通过选择正确的姿势状态指示确认或改变感应的姿势状态。进而,系统可重新定向活动传感器以更准确地检测患者的姿势状态。

[0234] 本发明所述的技术可至少部分地用硬件、软件、固件或其任何组合来实现。例如,

技术的各个方面可以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) 或任何其它等价集成或独立逻辑电路中以及这些组件的任意组合来实现,表现在编程装置 (例如临床医师或患者编程装置)、刺激器或其它装置中。术语“处理器”或“处理电路”通常表示任何上述逻辑电路,单独使用或与其它逻辑电路或者任何其它等价电路组合。

[0235] 用软件实现时,归属于本发明所述系统和装置的功能可以表现为计算机可读介质上的指令,所述计算机可读介质包括例如随机存取存储器 (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)、FLASH存储器、磁性介质、光学介质等。可执行指令以支持本发明所述功能的一个或多个方面。

[0236] 此外,应理解本文所述的系统并不限于治疗人类患者。在可选的实施方式中,执行系统可以在非人类患者中实现,例如灵长类、犬齿类、马、猪和猫。这些动物可经历可能受益于本发明主题的临床或研究治疗。

[0237] 描述了许多本发明的实施方式。可进行各种改进而不背离权利要求的范围。这些和其它实施方式包括在所附权利要求书的范围内。

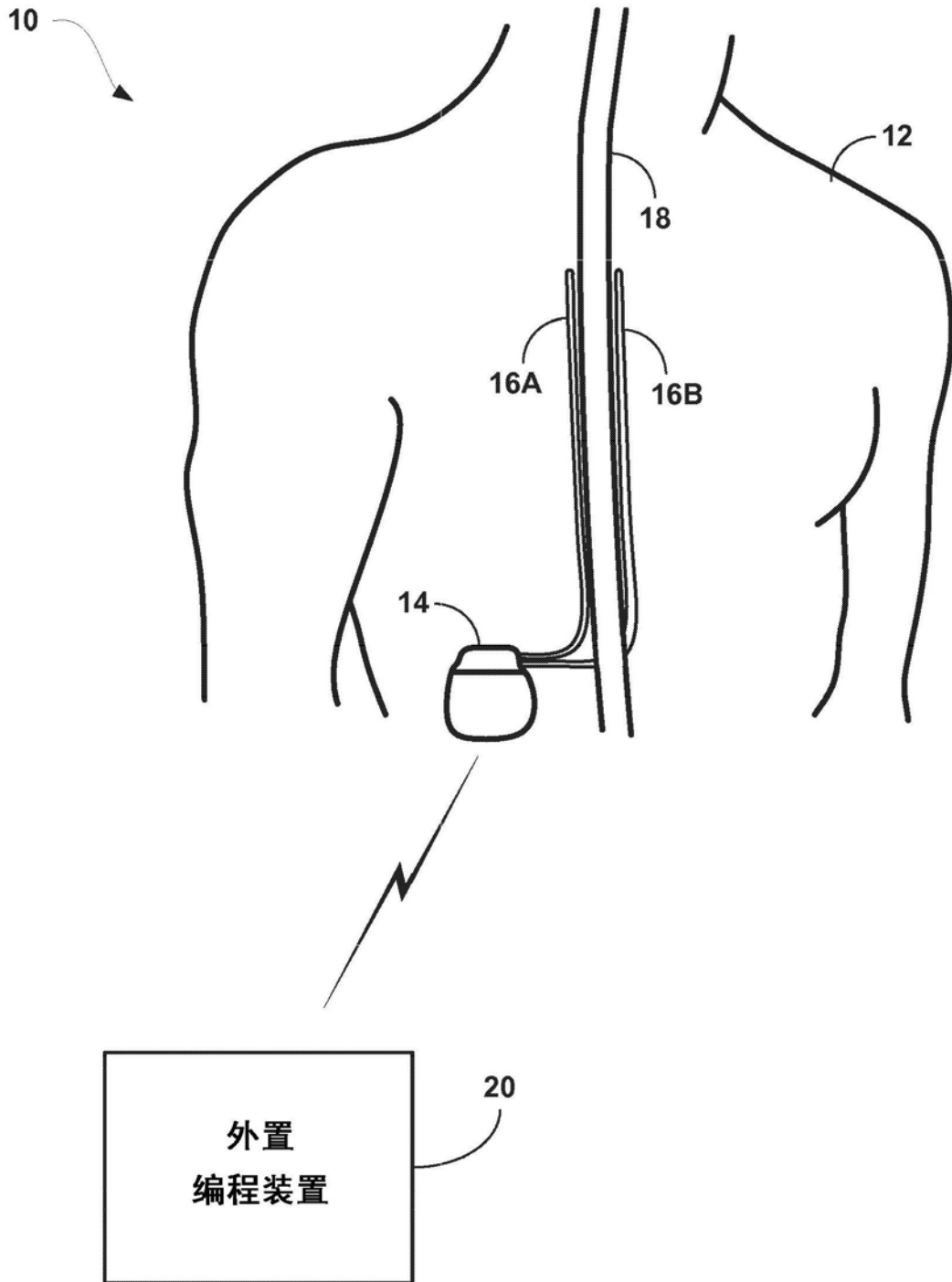


图1A

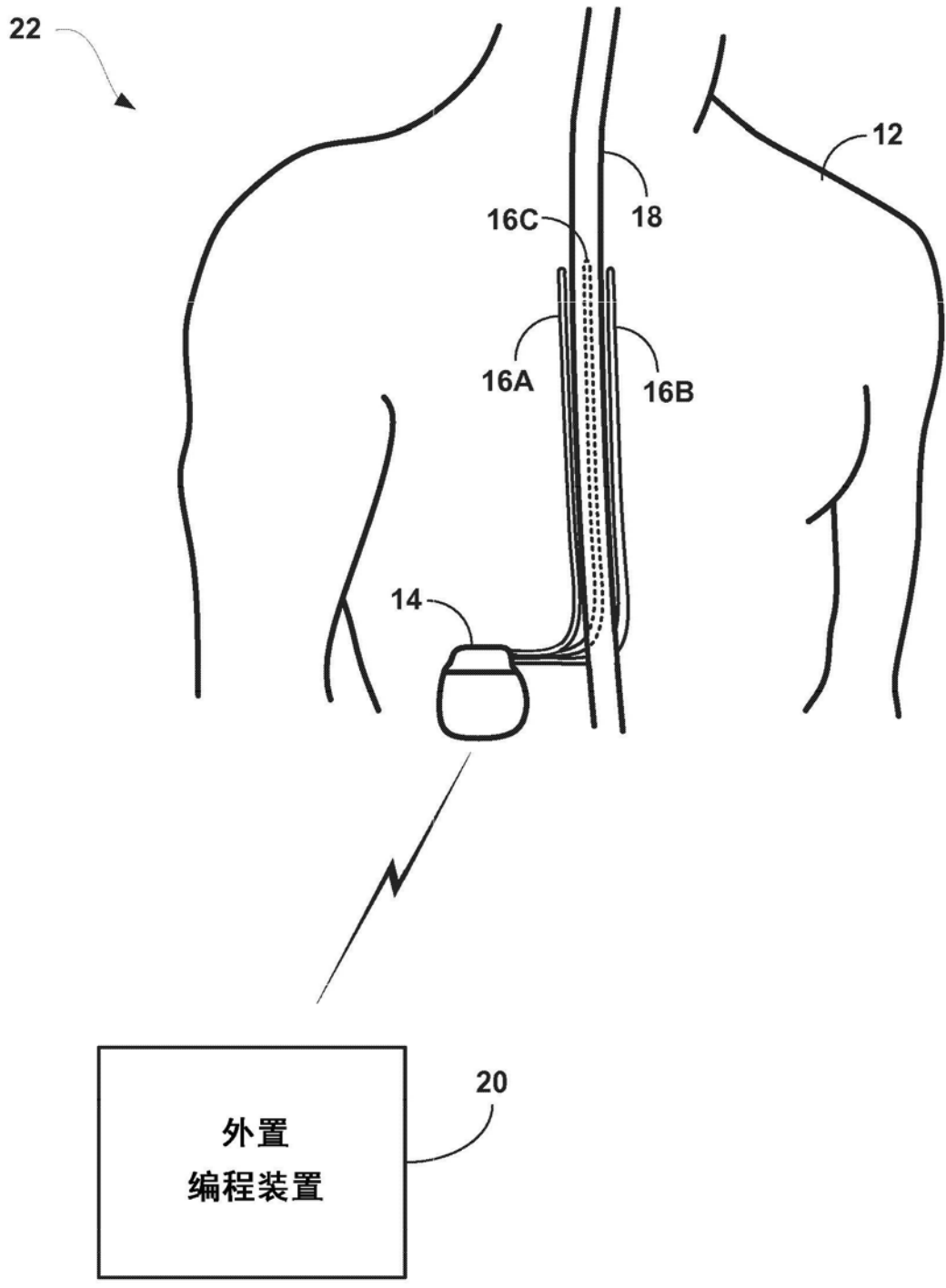


图1B

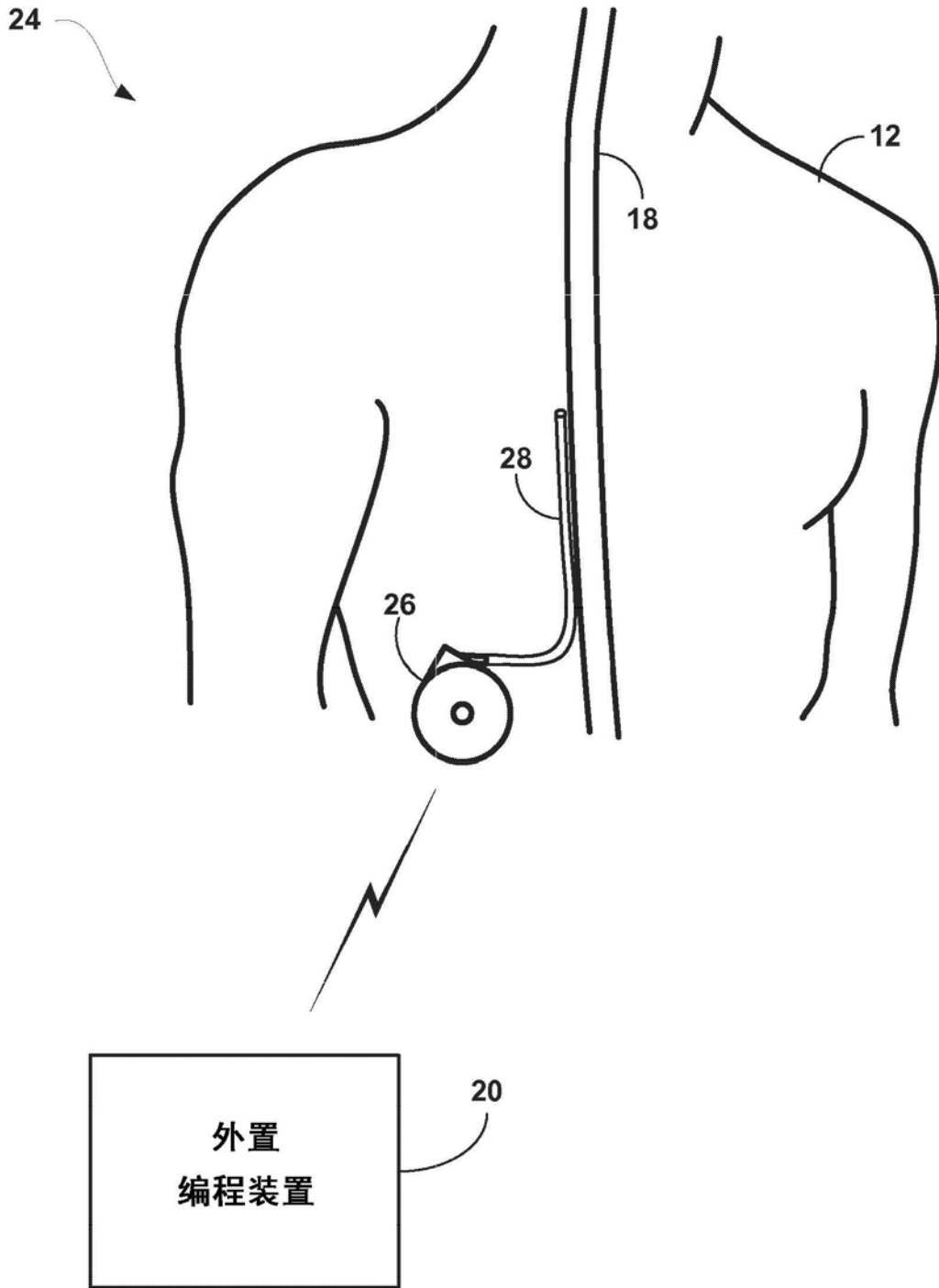


图1C

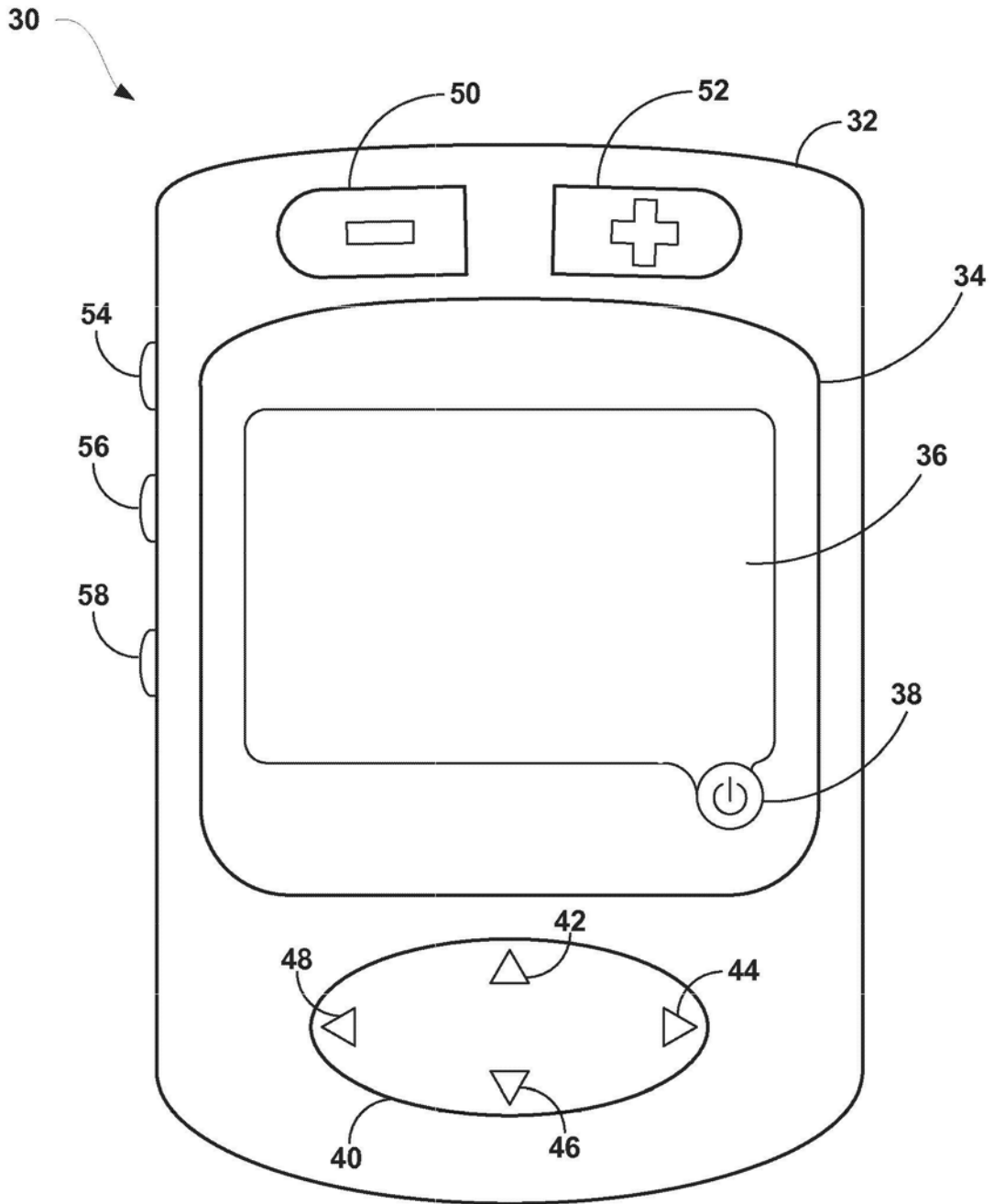


图2

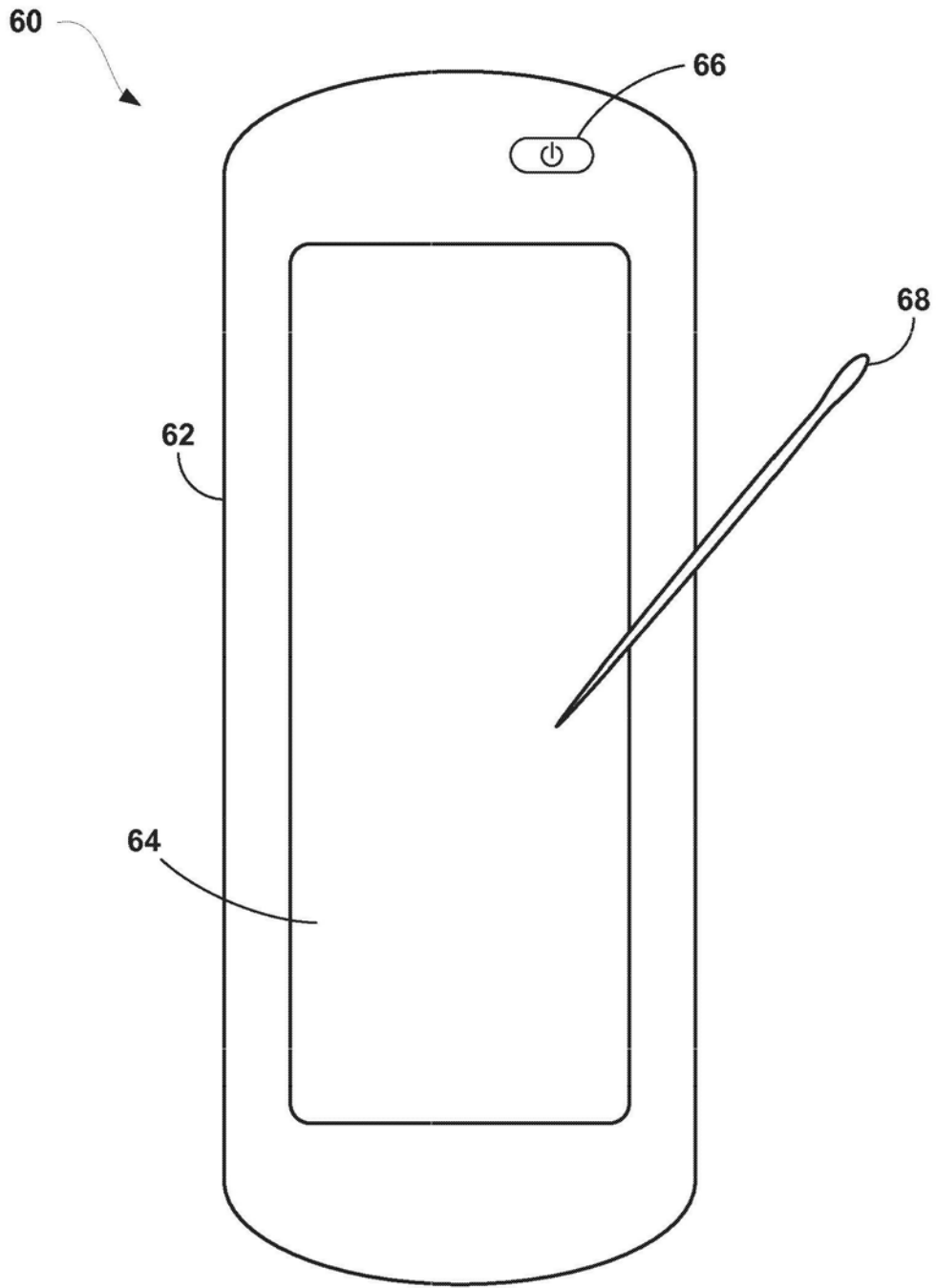


图3

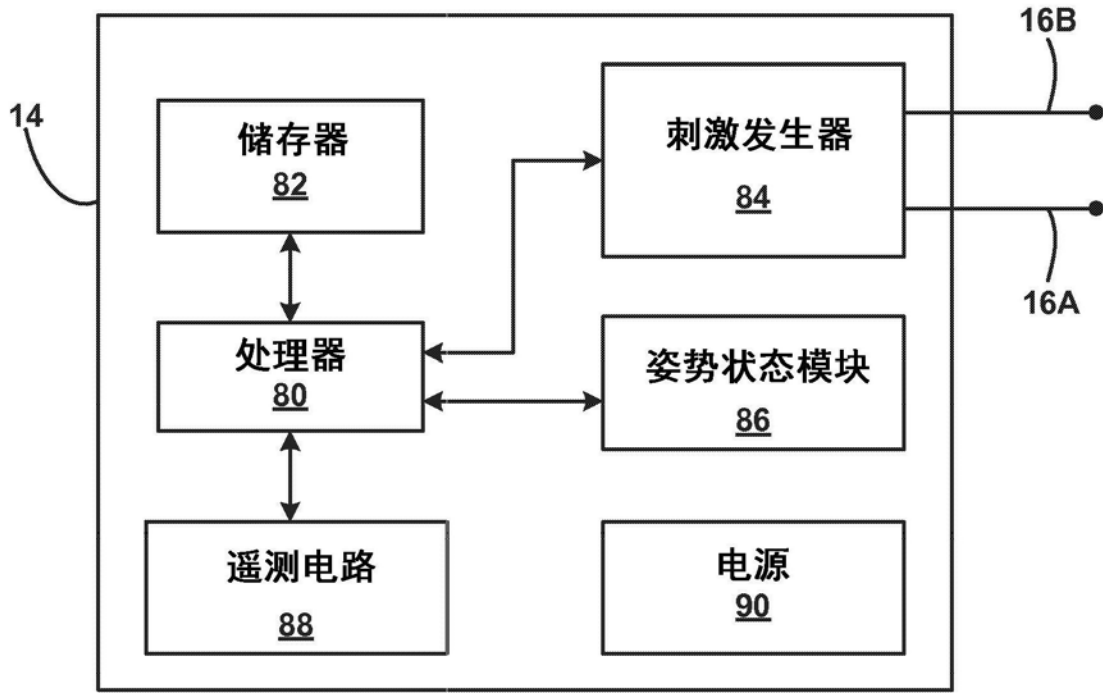


图4

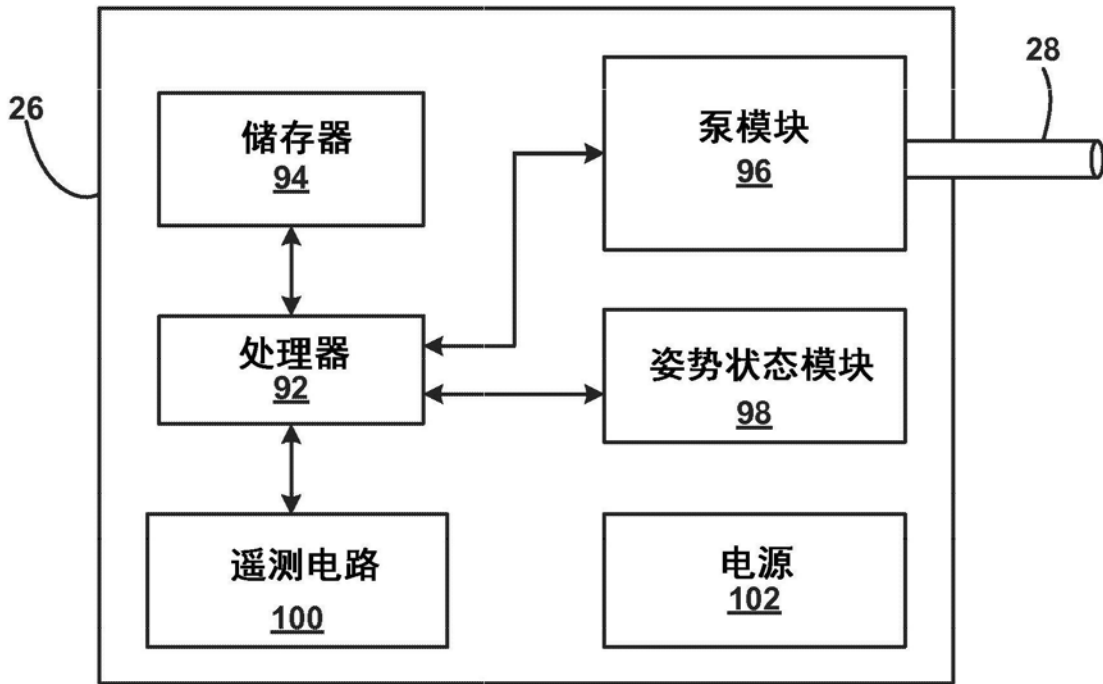


图5

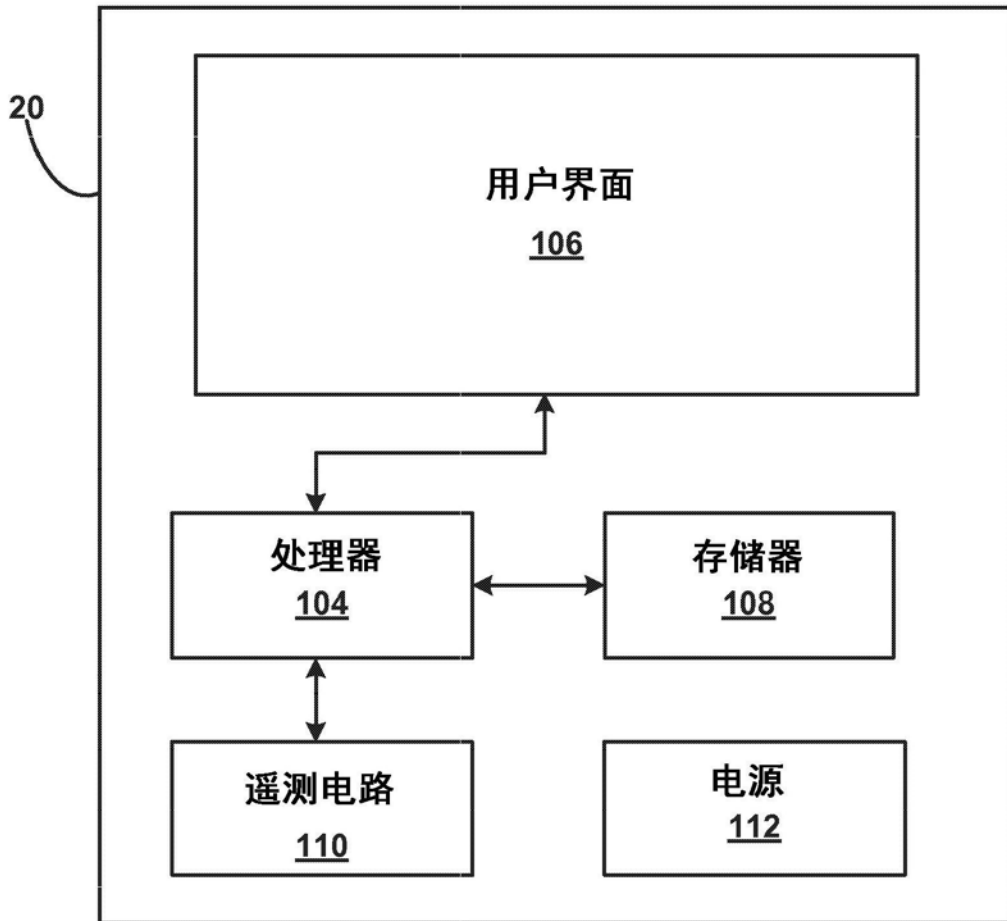


图6

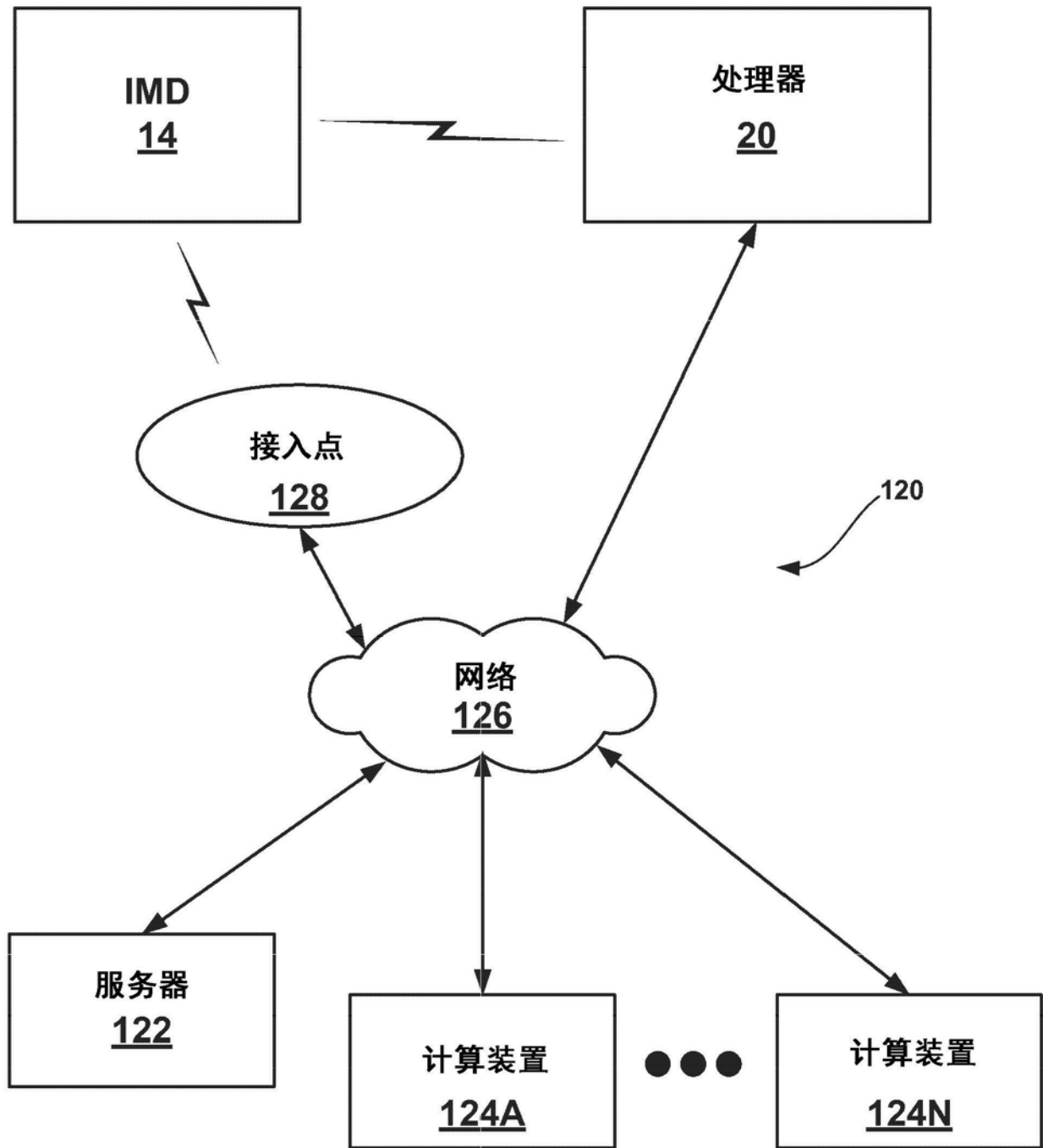


图7

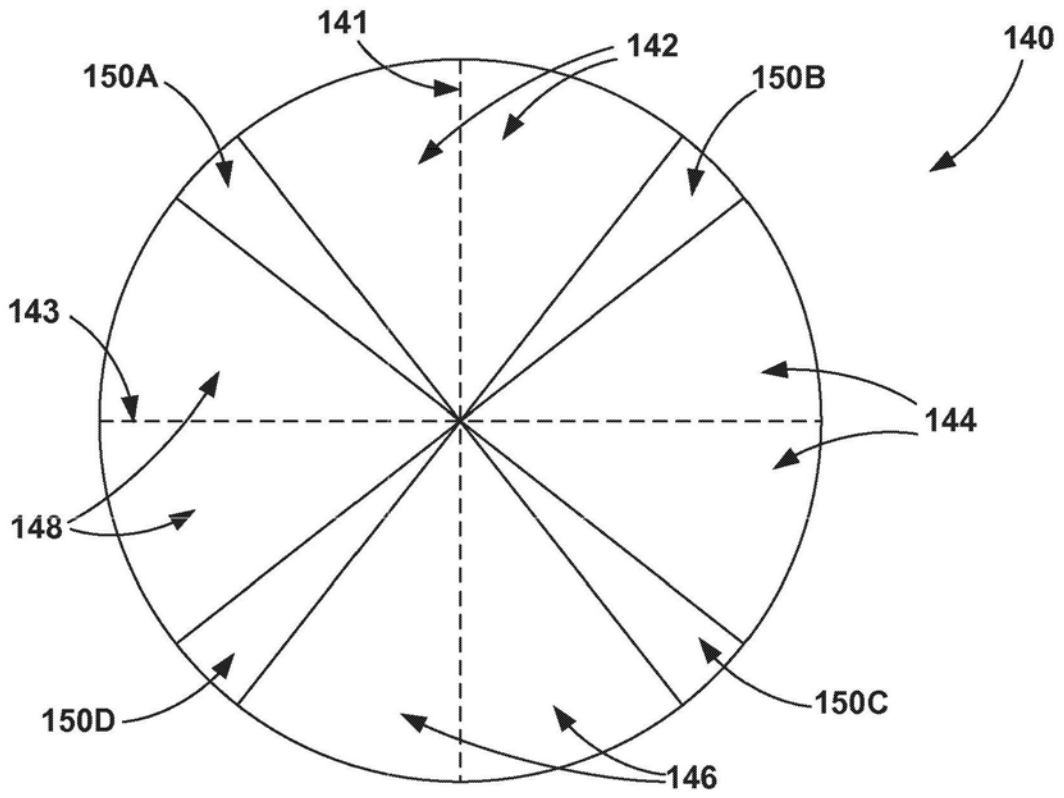


图8A

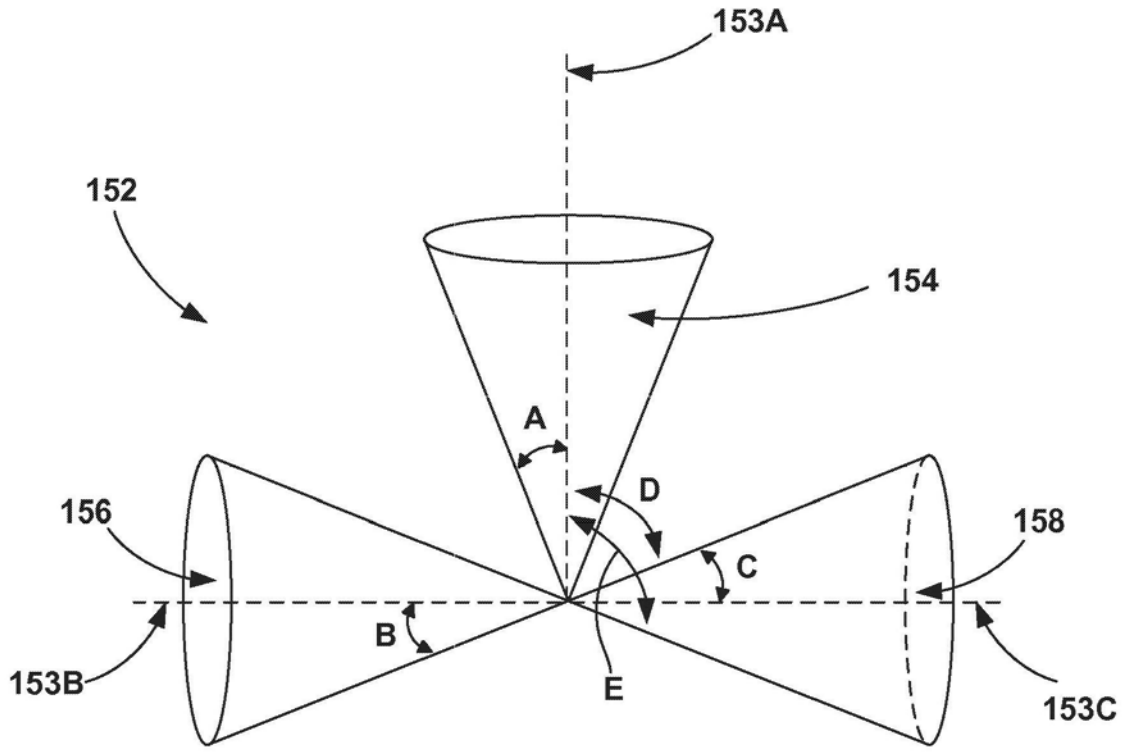


图8B

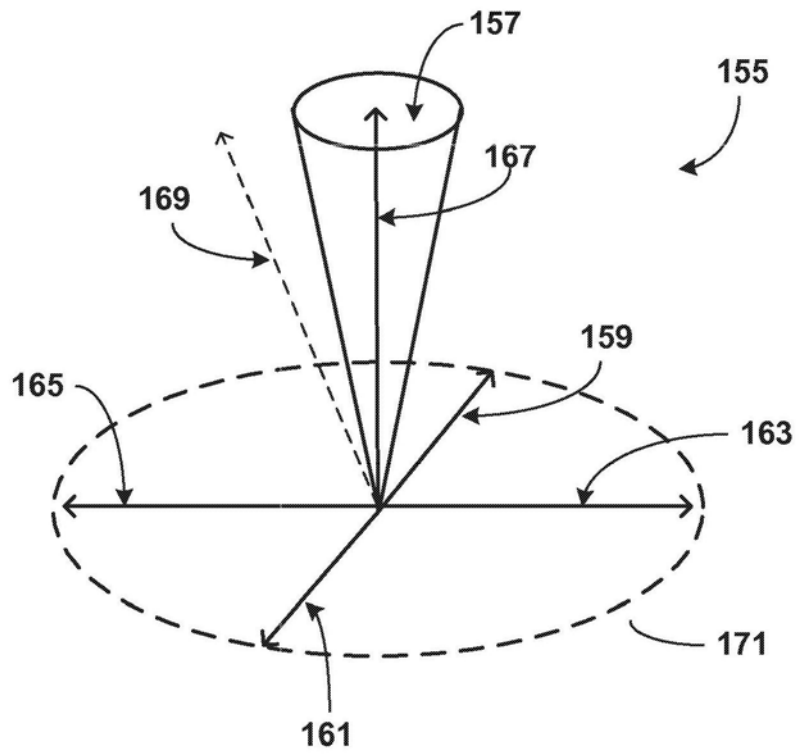


图8C

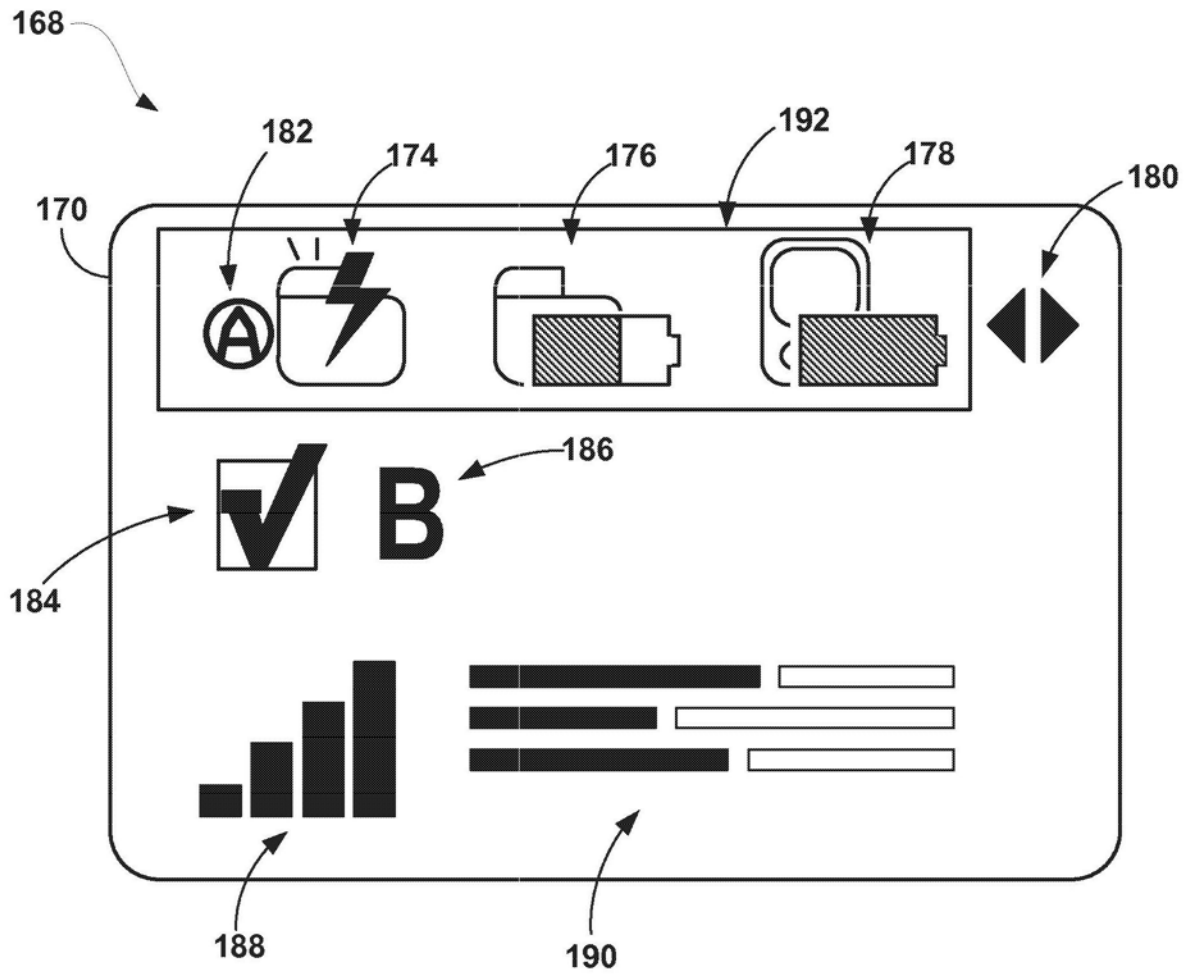


图9

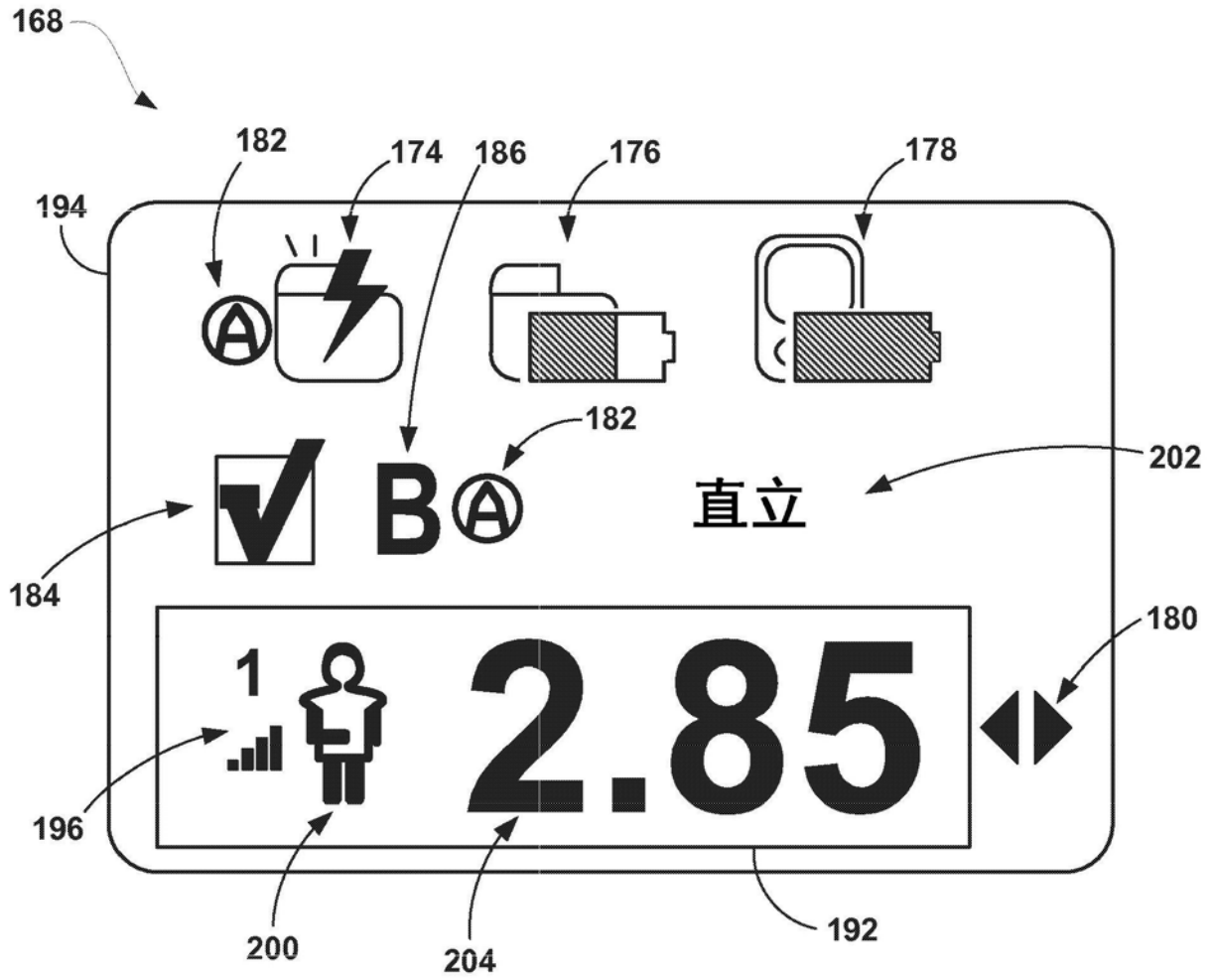


图10

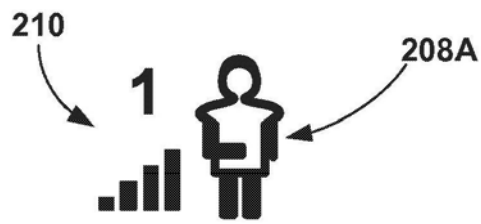


图11A

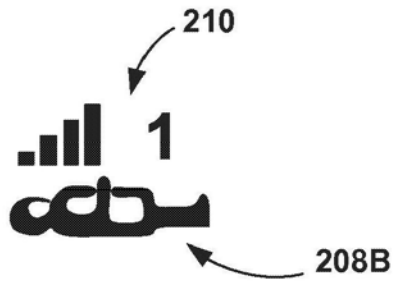


图11B

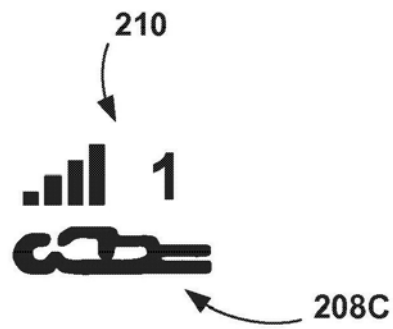


图11C

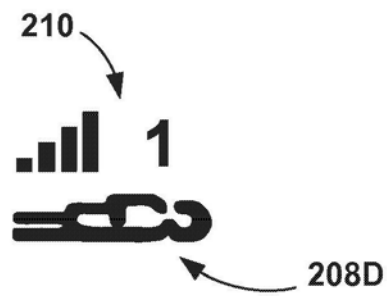


图11D

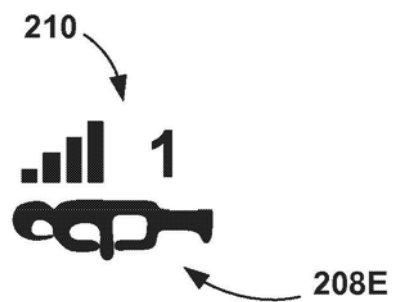


图11E

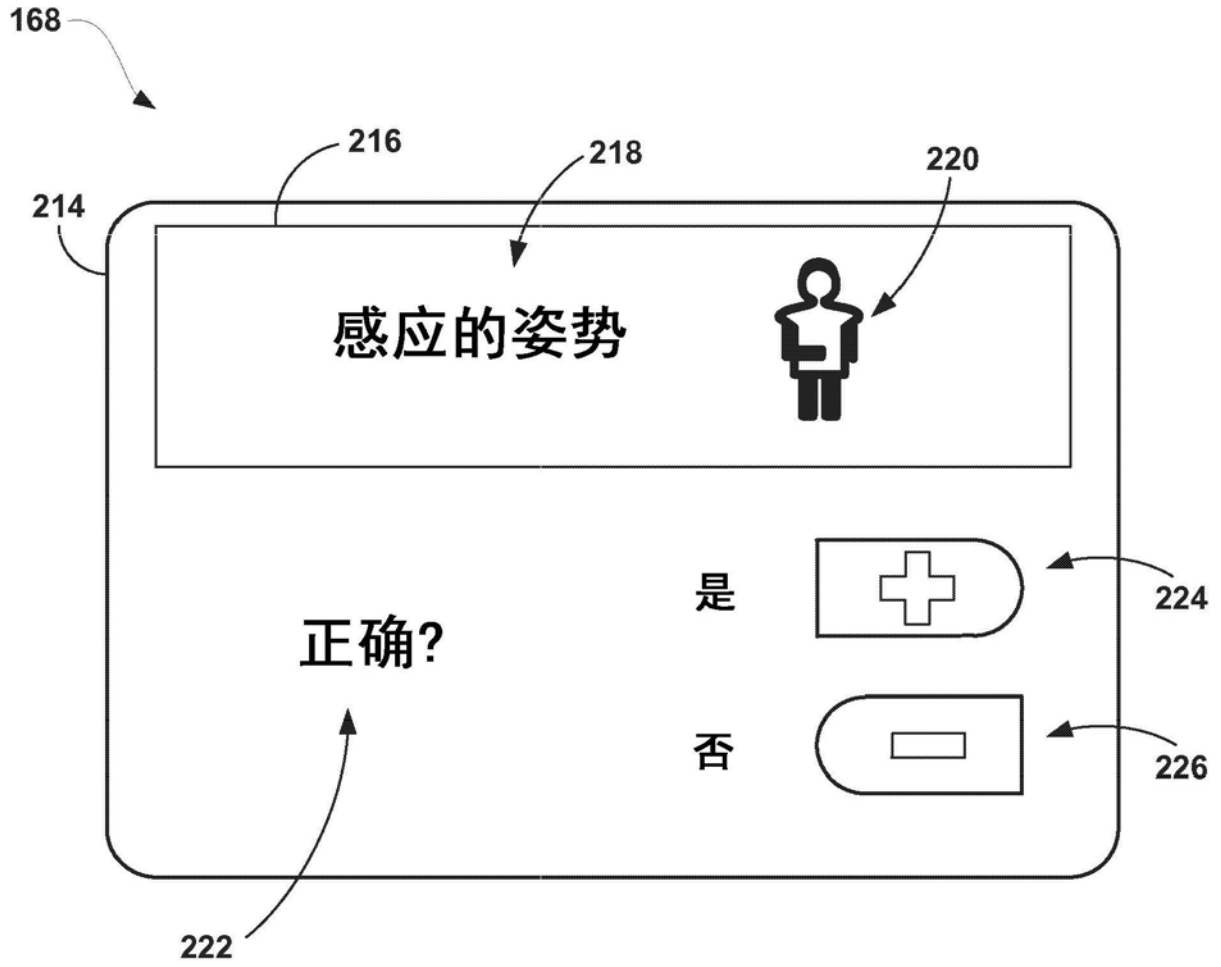


图12

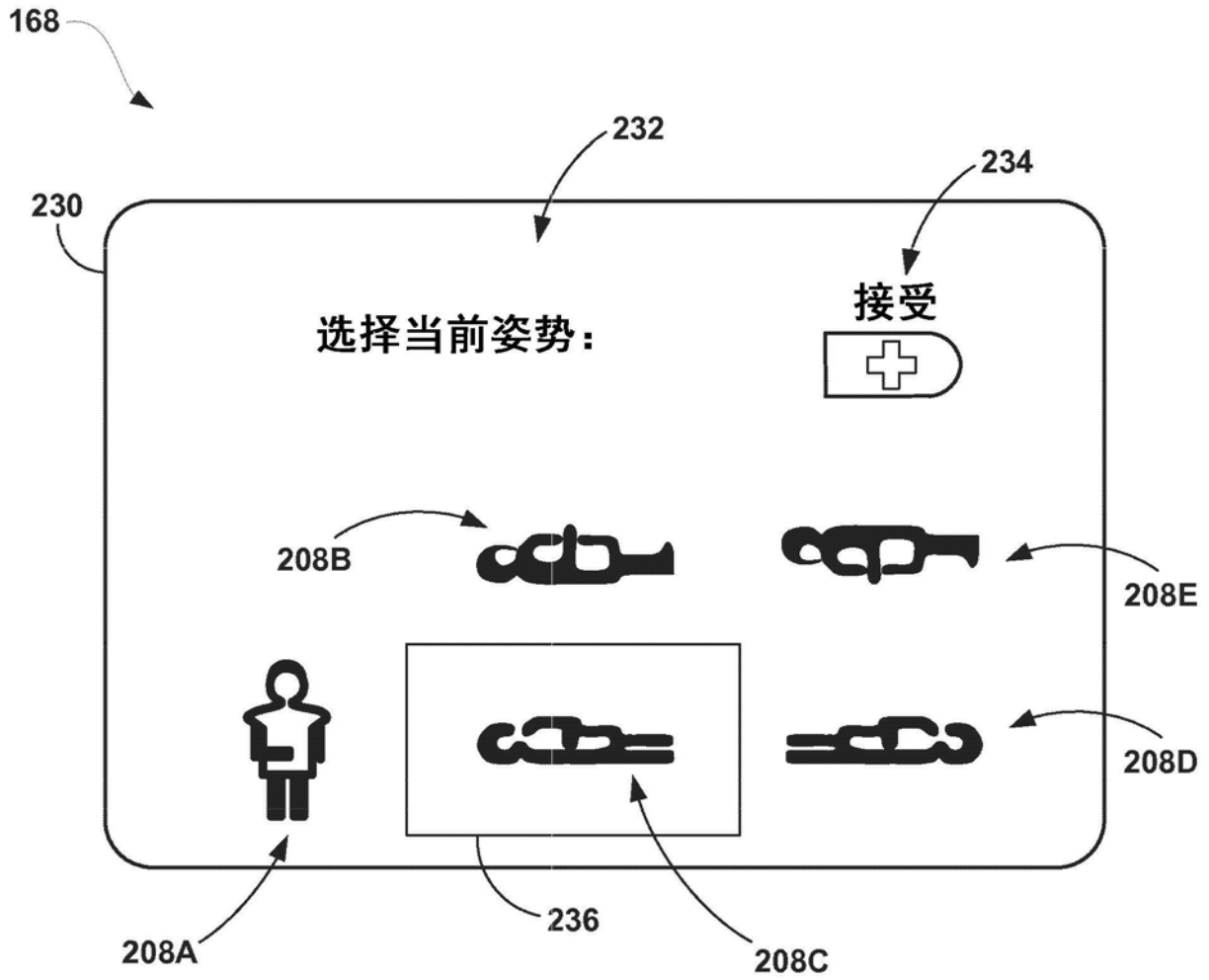


图13

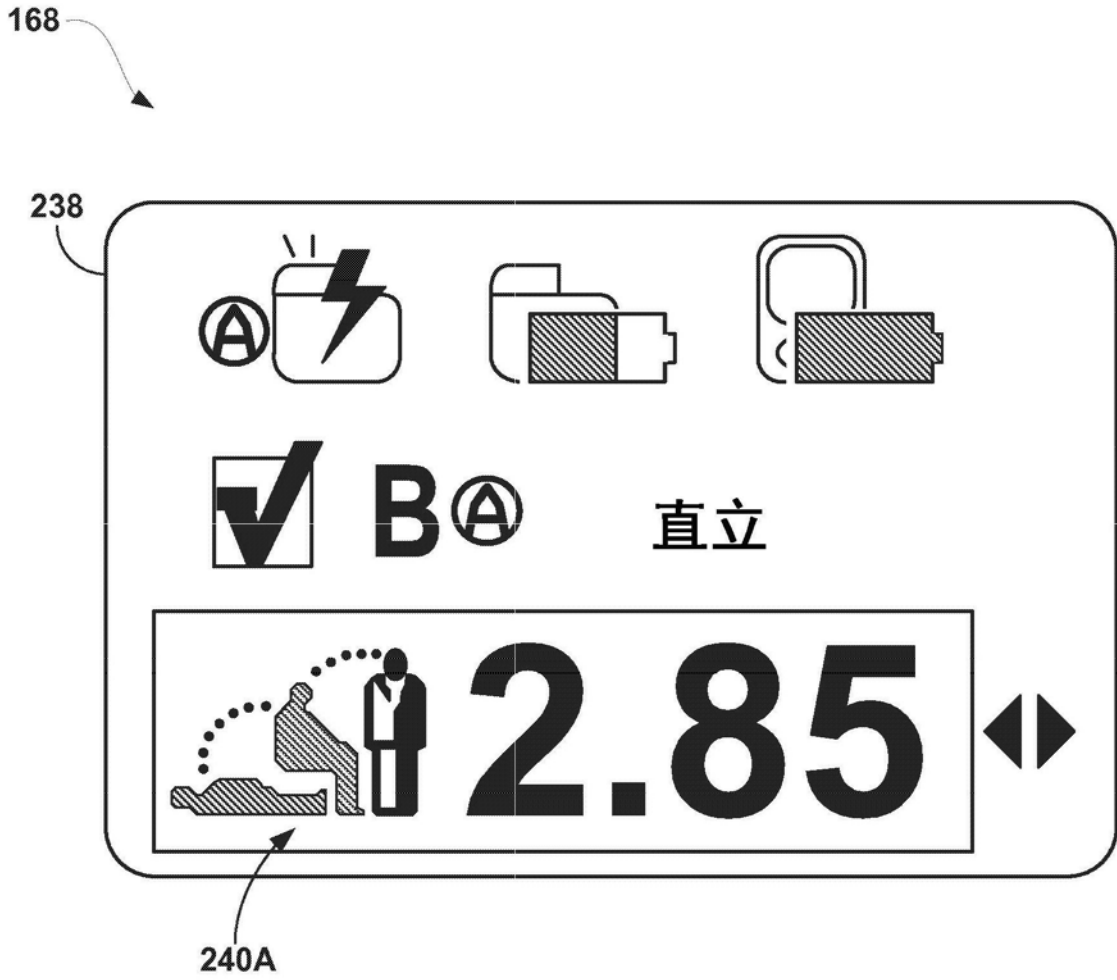


图14A

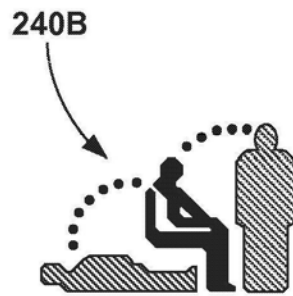


图14B

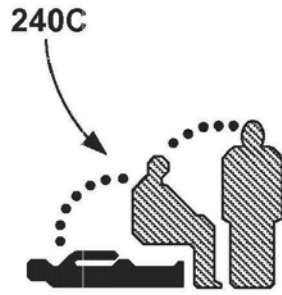


图14C

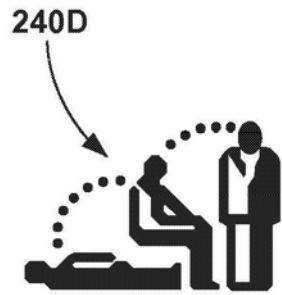


图14D

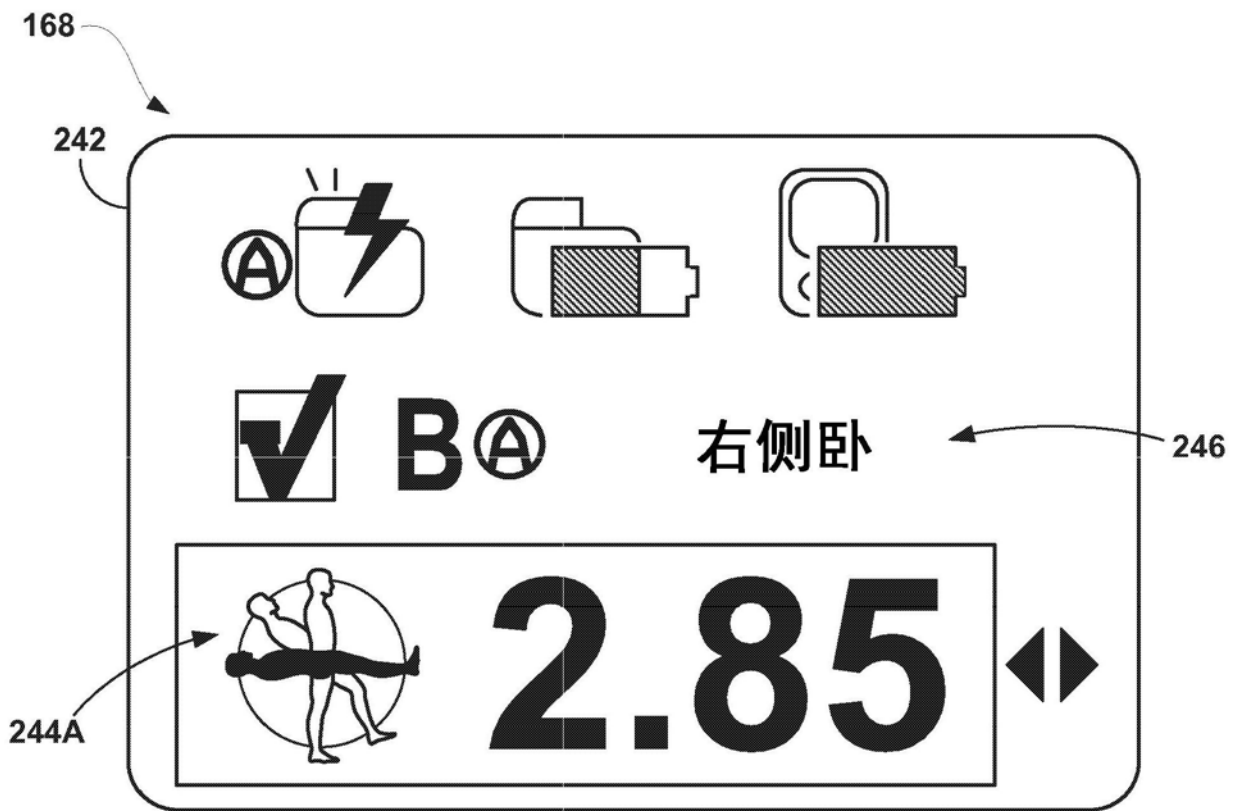


图15A

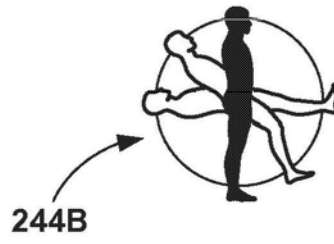


图15B

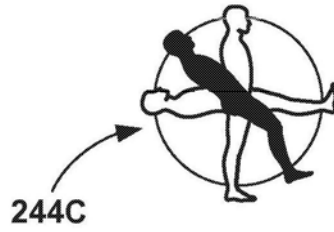


图15C

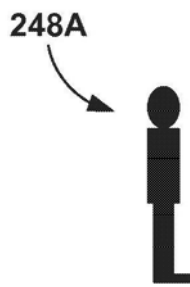


图16A

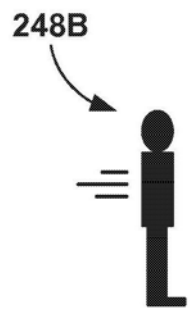


图16B

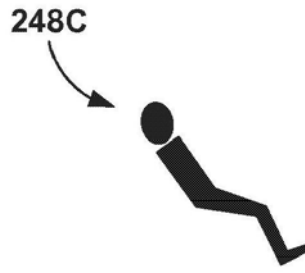


图16C

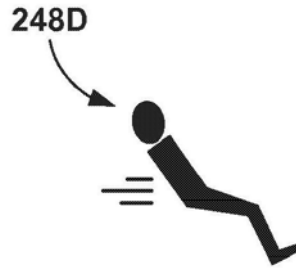


图16D

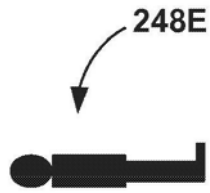


图16E

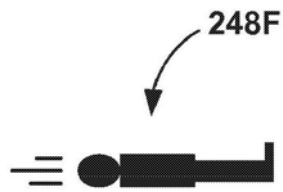


图16F

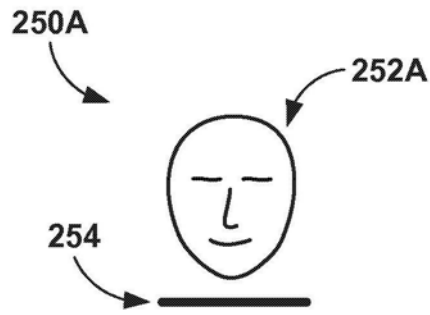


图17A

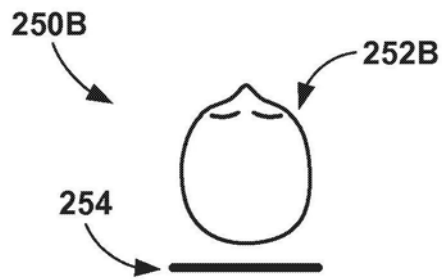


图17B

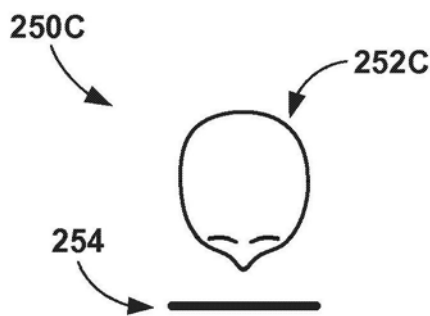


图17C

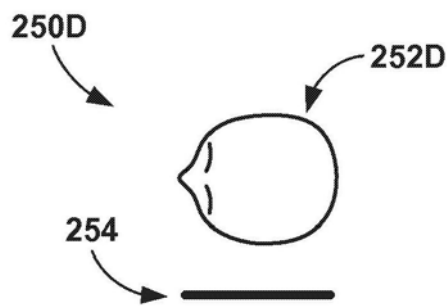


图17D

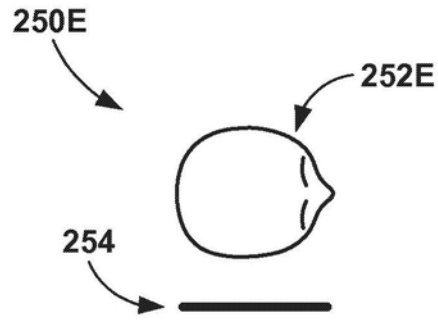


图17E

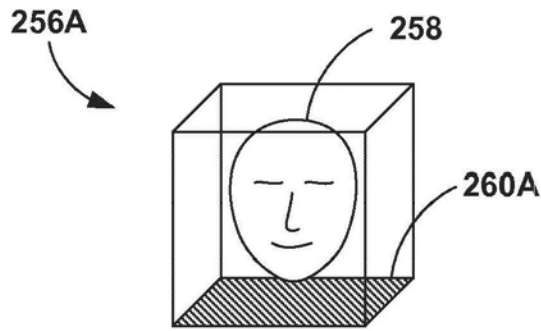


图18A

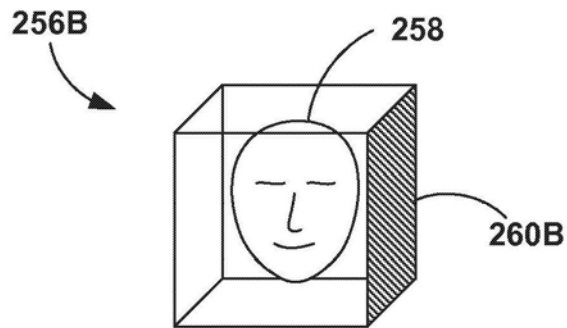


图18B

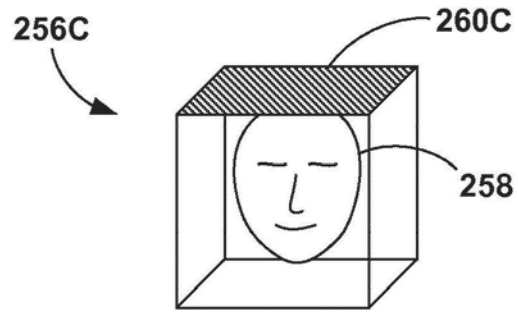


图18C

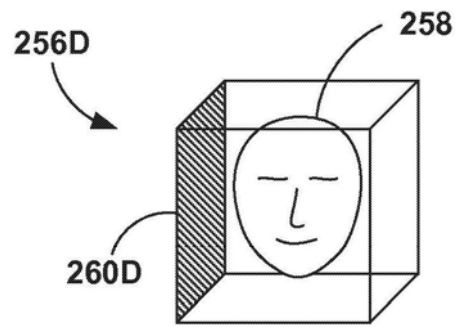


图18D

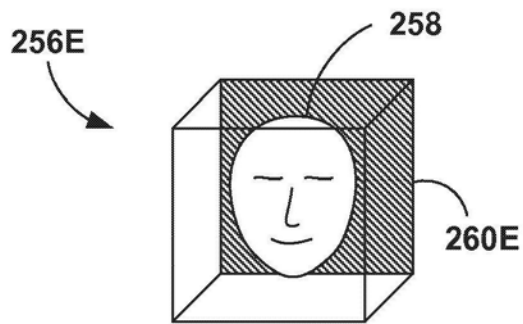


图18E

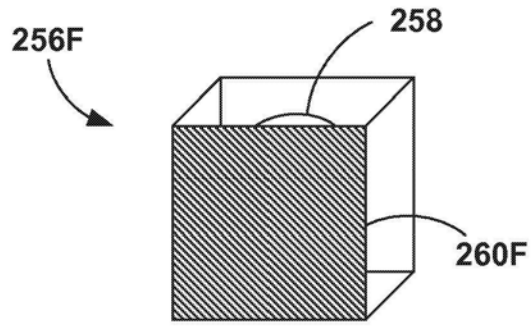


图18F

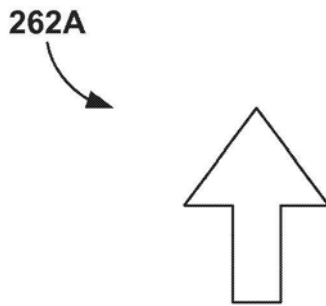


图19A

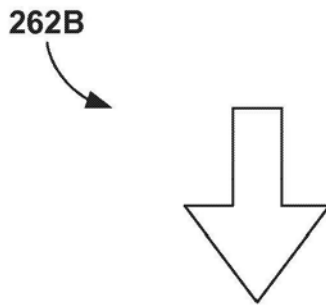


图19B

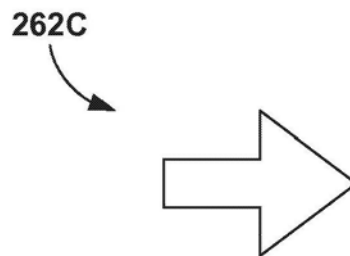


图19C

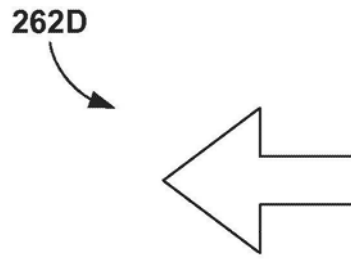


图19D

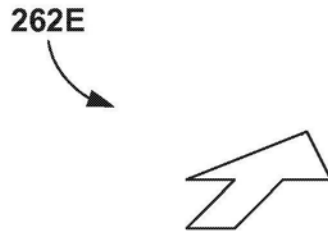


图19E

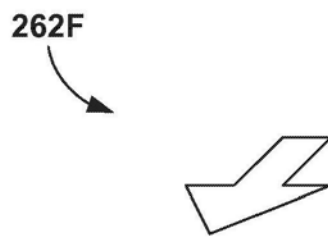


图19F

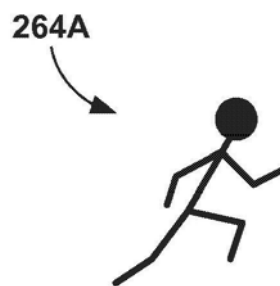


图20A

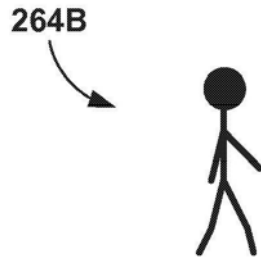


图20B

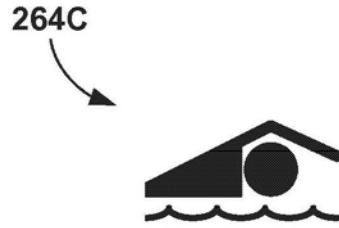


图20C

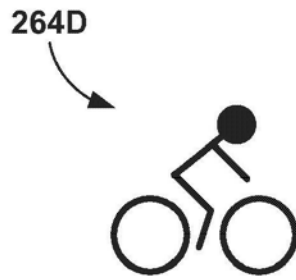


图20D

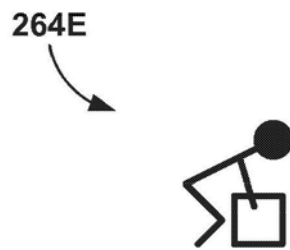


图20E

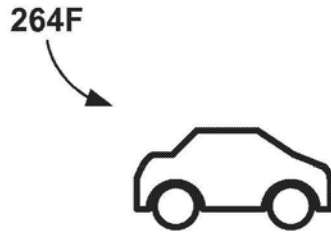


图20F

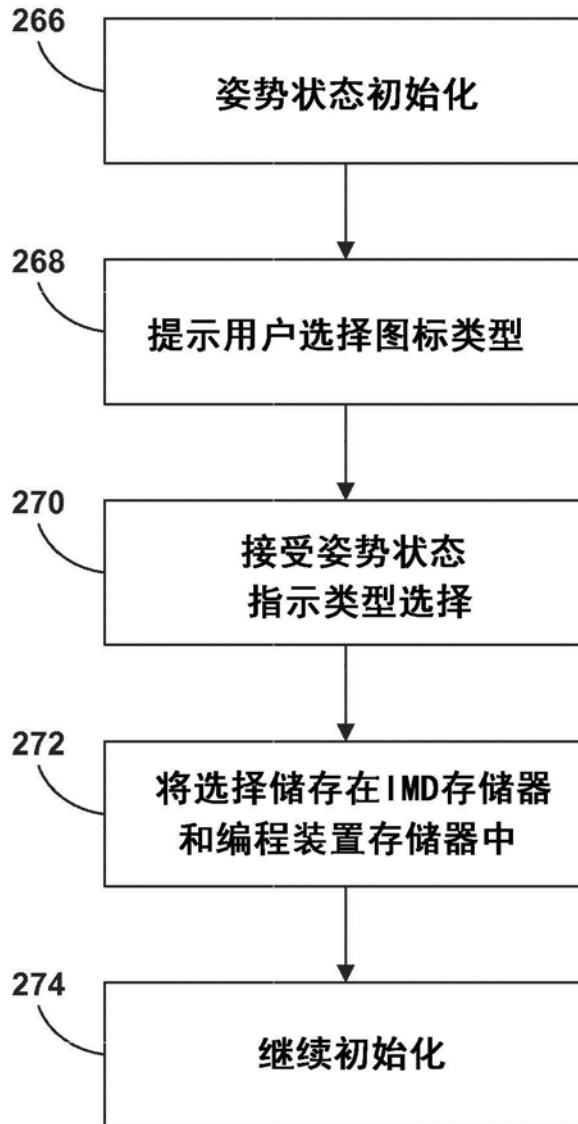


图21

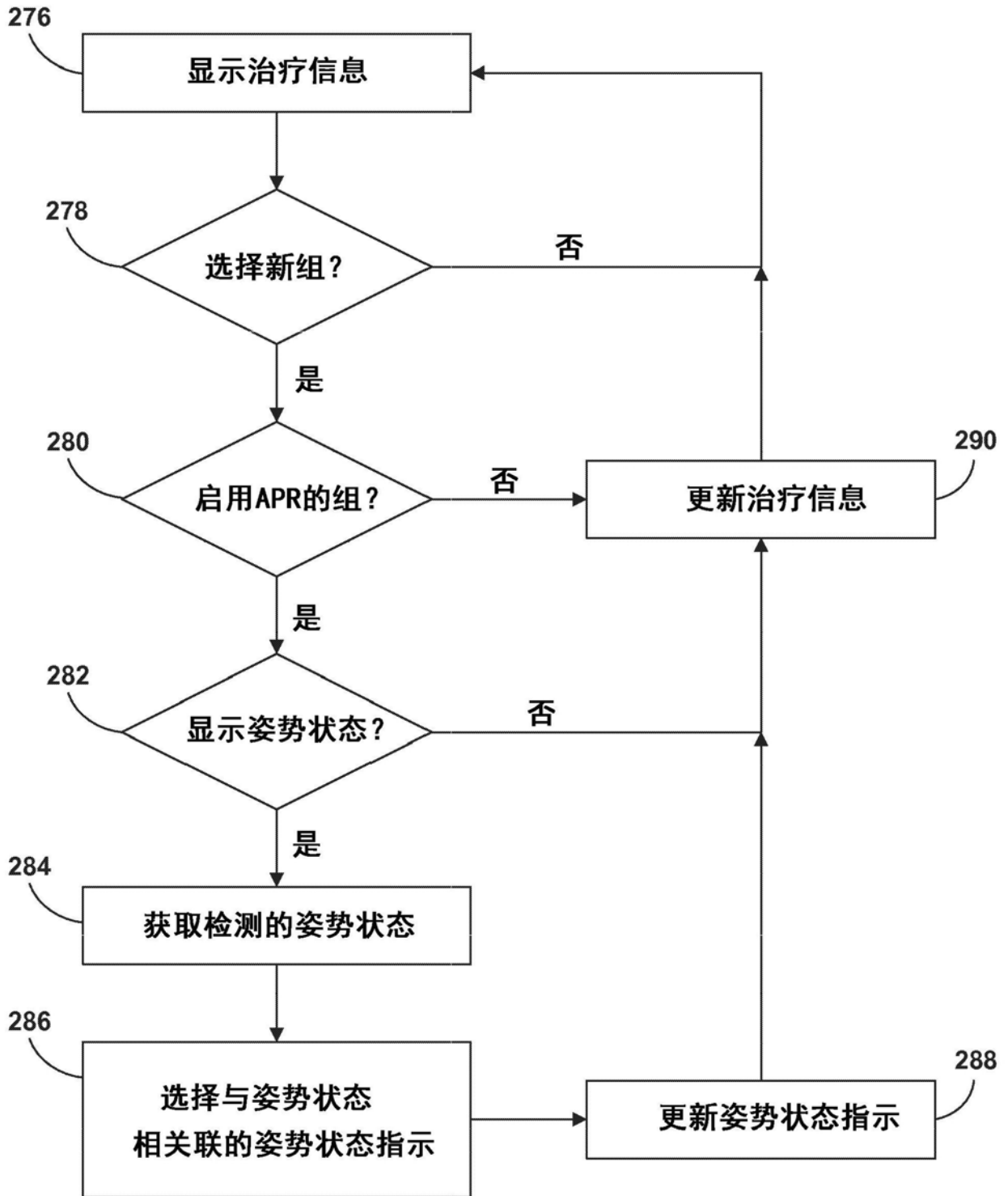


图22

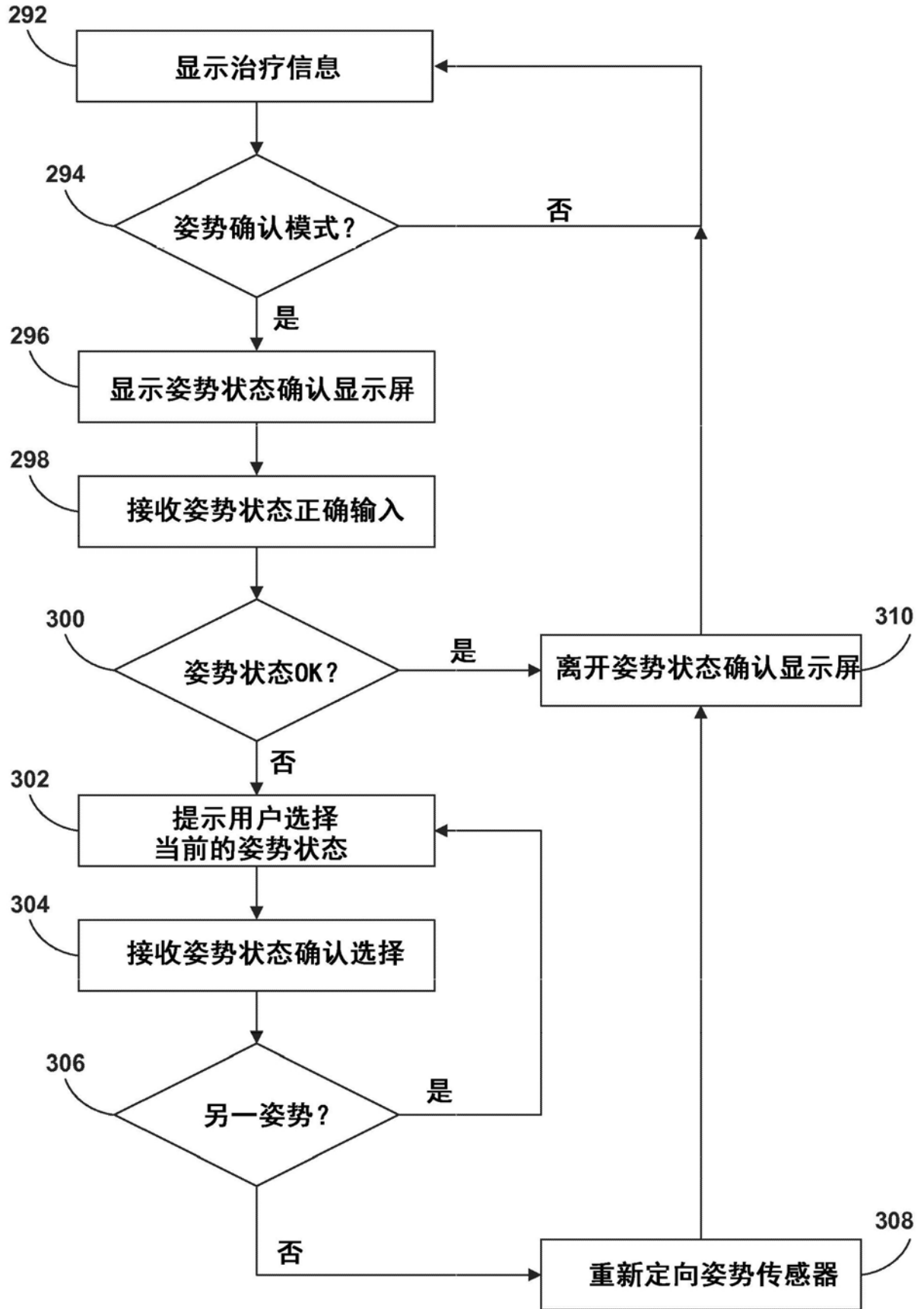


图23

专利名称(译)	医疗装置用户界面上的姿势状态显示		
公开(公告)号	CN105662350B	公开(公告)日	2019-11-29
申请号	CN201610127127.9	申请日	2009-06-29
[标]申请(专利权)人(译)	美敦力公司		
申请(专利权)人(译)	麦德托尼克公司		
当前申请(专利权)人(译)	美敦力公司		
[标]发明人	DM斯凯尔顿 JP戴维斯 RM萨哈斯拉布德 S格卡达斯 JJ诺兰		
发明人	D·M·斯凯尔顿 J·P·戴维斯 R·M·萨哈斯拉布德 S·格卡达斯 J·J·诺兰		
IPC分类号	A61B5/00 A61N1/36 A61N1/372 G16H40/63 G16H40/67 A61B5/11 A61N1/365		
CPC分类号	A61B5/11 A61B5/6846 A61B5/7445 A61B2562/0219 A61N1/36071 A61N1/36132 A61N1/36135 A61N1/36535 A61N1/37247 A61B5/7475 G16H20/30 G16H40/63 G16H50/20 G16H80/00 A61M5/1723 A61M2205/502 A61M2230/005 A61M2230/62 A61N1/36139 G06F19/3418		
代理人(译)	张欣		
优先权	61/080008 2008-07-11 US 12/433103 2009-04-30 US		
其他公开文献	CN105662350A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及医疗装置用户界面上的姿势状态显示。本发明提供了一种系统，该系统向用户显示姿势状态指示。姿势状态指示表示患者当前的姿势状态，可以是患者姿势和活动的组合。当患者在日常生活期间改变姿势和活动时，姿势状态检测器可产生姿势状态值，用于将患者的姿势或姿势和活动水平分类为用于调整治疗的多个姿势状态之一。姿势状态可以与可向患者呈递的多个姿势状态指示之一相关联。姿势状态指示向患者显示姿势状态检测器当前检测的姿势状态。由于根据姿势状态作出的自动、半自动或患者指导的治疗调整，姿势状态指示有助于患者有效监测治疗改变。

