

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G06F 3/033 (2006.01)

G05G 9/053 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200680010633.4

[45] 授权公告日 2009年11月11日

[11] 授权公告号 CN 100559337C

[22] 申请日 2006.3.17

[21] 申请号 200680010633.4

[30] 优先权

[32] 2005.3.30 [33] SE [31] 0500698-6

[86] 国际申请 PCT/SE2006/000336 2006.3.17

[87] 国际公布 WO2006/104440 英 2006.10.5

[85] 进入国家阶段日期 2007.9.29

[73] 专利权人 G 科德系统有限公司

地址 瑞典默恩利克

[72] 发明人 乔纳斯·尼尔萨加德 奥利·塔克曼

[56] 参考文献

US20040003985A1 2004.1.8

US5559432A 1996.9.24

CN1142627A 1997.2.12

CN1457421A 2003.11.19

DE10012436A1 2001.10.11

审查员 何俊

[74] 专利代理机构 北京科龙寰宇知识产权代理有限公司

代理人 孙皓晨

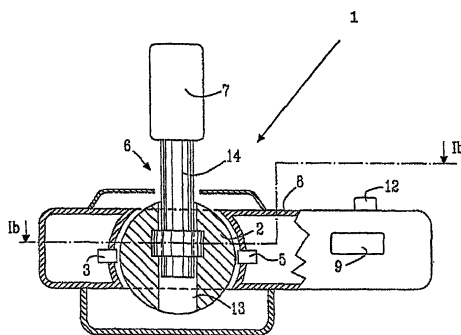
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 4 页

[54] 发明名称

控制装置

[57] 摘要

一种控制装置(1)，用于利用可旋转结构(2)提供连接到位移装置(6)上的对象(7)的四个位置参数，三个确定位置参数为：x 和 y 倾斜以及绕 z 轴的旋转角；第四个参数为位移装置(6) z 方向上的位置。



1、一种控制装置（1），用于提供至少四个位置参数，包括：

- 可旋转结构（2）；
- 至少一个传感器（3、4、5），用于测量所述可旋转结构的位置；
- 位移装置（6），提供线性位移和与所述线性位移成比例的信号；

其中，所述至少一个传感器（3、4、5）与所述可旋转结构（2）感应的连接，用于以三个角度位置参数来确定所述可旋转结构（2）的位置，所述位移装置（6）布置成连接到所述可旋转结构（2）上以允许其穿过所述可旋转结构（2）移动，并且提供第四位置参数的测量，所述控制装置进一步布置成提供所述四个位置参数的指示信号。

2、根据权利要求1所述的控制装置（1），其中，所述传感器（3、4、5）为非接触传感器。

3、根据权利要求2所述的控制装置（1），其中，所述非接触传感器（3、4、5）为光学传感器。

4、根据权利要求3所述的控制装置（1），其中，所述光学传感器（3、4、5）布置成检测所述可旋转结构（2）上的光学式样。

5、根据权利要求4所述的控制装置（1），其中，所述光学式样为预先构造的式样，增强确定所述三个角度位置参数的分辨率。

6、根据权利要求2所述的控制装置（1），其中，所述传感器（3、4、5）为用于测量磁性特征的传感器。

7、根据权利要求6所述的控制装置（1），其中，所述用于测量磁性特征的传感器（3、4、5）布置成测量所述可旋转结构（2）上的磁性式样。

8、根据权利要求1所述的控制装置（1），其中，所述传感器（3、4、5）为使用滑环的阻抗测量传感器。

9、根据权利要求1所述的控制装置（1），其中，所述位移装置（6）的一部分布置在孔中，该孔布置成至少穿过所述可旋转结构（2）的一部分。

10、根据权利要求9所述的控制装置（1），其中，所述穿过所述可旋转结构的孔布置成完全穿过所述可旋转结构（2）的中心部分。

11、根据权利要求1所述的控制装置（1），其中，第一对象（7）布置成机械连接到所述位移装置（6）上。

12、根据权利要求11所述的控制装置（1），其中，所述布置成机械连接到所述位

移装置上的第一对象（7）为使用者可操作的手柄。

13、根据权利要求 12 所述的控制装置（1），其中，所述手柄包括至少一个提供功能信号的接口单元（525、526、527）。

14、根据权利要求 11 所述的控制装置（1），其中，所述第一对象（7）为接收装置，用于接收第二对象并包括支持所述第二对象的箝位装置。

15、根据权利要求 11 所述的控制装置（1），其中，所述布置成机械连接到所述位移装置上的第一对象（7）为医疗模拟装置，布置成接收用于在哺乳动物体内使用的医疗器械或模拟医疗器械。

16、根据权利要求 15 所述的控制装置（1），其中，所述医疗器械或模拟医疗器械为内视镜、腹腔镜、直肠镜、导尿管、支架和喉镜中的至少一个。

17、根据权利要求 1 所述的控制装置（1），进一步包括至少一个连接到所述可旋转结构（2）上的弹性机构，允许所述可旋转结构（2）在垂直于所述位移装置（6）的平面上线性平移。

18、根据权利要求 11 所述的控制装置（1），其中，所述至少一个传感器（3、4、5）和位移装置（6）测量连接到所述位移装置（6）上的所述第一对象（7）的绝对位置。

19、根据权利要求 1 所述的控制装置（1），其中，所述四个参数分别是 x 方向角度偏移、y 方向角度偏移、绕垂直于所述 x 和 y 方向限定的平面的轴的旋转角以及在所述垂直于所述 x 和 y 方向限定的平面的轴方向上的线性位移参数。

20、根据权利要求 1 所述的控制装置（1），进一步包括施加给所述可旋转结构（2）和所述位移装置（6）中至少一个的力回馈。

控制装置

技术领域

本发明涉及具有至少四个自由度的控制装置，特别涉及读取 x 和 y 上的两个倾角偏移、绕 z 轴的一个旋转角以及 z 轴上的线性偏移的控制装置。

背景技术

为了各种目的，已经制造出许多不同类型的控制装置。最常用的控制装置是所谓的鼠标，在二维上提供位置变量，用来控制计算机上的应用操作。其它的接口控制装置包括所谓的操纵杆，其也是在二维上从该操纵杆中提供位置变量；然而，通过使用额外的与操纵杆关联的按钮，可以增加“位置变量”的数量，但是应当理解，这种装置仅仅只是在二维上物理的测量位置变量。轨迹球也传输二维数据；游戏手柄（game pad）通常使用类似手柄的小型操纵杆来测量位置变量，并且通过使用额外的按钮可以将控制器功能范围延伸到更多的控制数据；方向盘（用于计算机游戏）在一维上传递数据。

在许多已知的解决方案中，控制装置仅仅给出参考测量而不是绝对测量，意味着对于依赖控制装置绝对坐标来正确操作的应用来说，需要复杂的计算来持续的保持控制装置的位置轨迹。此外，这种装置需要定期校准，或者它们将持续的累积误差，很快对于应用来说就可能变得危险。

通常，对于工业和/或专业领域的应用来说，二维并不够用，但是更多的物理位置变量的测量是有利的。为此，文献中可以找到几个解决方案，比如在 WO 8805942 中，其显示了具有六自由度的操纵杆装置，在 US 5,854,622 中显示了以六个自由度来测量移动的操纵杆，或者在 US 5,565,891 中，其显示了六自由度手动操作控制器。然而，在这许多情况下，其解决方案使用复杂、制造成本高，和/或根据它们的几何尺寸和设计难以在某些应用领域实施。

所有上述应用的目标都是指向手持控制装置，用来控制某些外部过程，比如计算机游戏或者机器、车辆或其它设备的控制。在某些行业领域，希望具有这样的装置，其能够测量插入到或连接到该装置上的对象的位置和移动。比如在外科手术模拟等中，然而，为此目的的装置通常比较庞大、复杂和昂贵，意味着需要一种用于这些应用的划算的、可靠的解决方案。

发明内容

本发明的目的是提供一种控制装置，该控制装置可测量四个方向的位置变量，并且具有通过使用与该位置测量相连的单独控制按钮来提供额外控制数据的额外选择。

本发明的第一个方面，提供一种控制装置，以至少四个位置参数提供对象的位置，包括：

- 可旋转结构；
- 至少一个传感器，用于测量所述可旋转结构的位置；
- 位移装置，提供线性位移和与所述线性位移成比例的信号；

其中，至少一个传感器与可旋转结构感应的连接，用于以三个角度位置参数来确定可旋转结构的位置，位移装置布置成连接到可旋转结构上以允许其穿过所述可旋转结构移动，并且提供第四位置参数的测量，控制装置进一步布置成提供所述四个位置参数的指示信号。

传感器可以为非接触传感器。非接触传感器可以为光学传感器或测量磁性特征的磁性传感器。

光学传感器可以布置成检测可旋转结构上的光学式样。光学式样为预先构造的式样，增强确定所述三个角度位置参数的分辨率。

用于测量磁性特征的传感器可以布置成测量可旋转结构上的磁性式样。

传感器可以为使用滑环的阻抗测量传感器。

位移装置的一部分可以布置在孔中，该孔布置成至少穿过可旋转结构的一部分。

穿过可旋转结构的孔可以布置成完全穿过可旋转结构的中心部分。

第一对象可以布置成机械连接到位移装置上。

布置成机械连接到位移装置上的第一对象可以为使用者可操作的手柄。

手柄可包括至少一个提供功能信号的接口单元。

第一对象可为接收装置，用于接收第二对象，并包括支持第二对象的箝位装置。

布置成机械连接到位移装置上的第一对象可为医疗模拟装置，布置成接收用于在哺乳动物体内使用的医疗器械或模拟医疗器械。

医疗器械或模拟医疗器械可为内视镜、腹腔镜、直肠镜、导尿管、支架和喉镜中的至少一个。

控制装置可进一步包括至少一个连接到可旋转结构上的弹性机构，允许可旋转结构

在垂直于位移装置的平面上线性平移。

至少一个传感器和/或位移装置测量连接到位移装置上的第一对象的绝对位置。

四个参数分别是 x 方向角度偏移、 y 方向角度偏移、绕垂直于 x 和 y 方向限定的平面的轴的旋转角以及在垂直于 x 和 y 方向限定的平面的轴方向上的线性位移参数。

控制装置可进一步包括施加给可旋转结构和位移装置中至少一个的力回馈。

参考下述实施例的说明，本发明的这些以及其它方面将会变得明显。

附图说明

以下将参考附图中所示的示例性实施例，以非限制性方式详细说明本发明，其中：

图 1a 为根据本发明的控制装置的侧视图；

图 1b 为根据本发明的控制装置的俯视图；

图 2 为根据本发明的处理装置的示意图；

图 3 为图 1a 中控制装置的细节示意图；

图 4 为根据本发明的线性位移装置的示意图；

图 5 为根据本发明具有手柄的控制装置的示意图。

具体实施方式

本发明为图 1a 和 1b 中所示的控制装置 1，包括可旋转结构 2（比如球状结构）、至少一个传感器 3、4 和 5、位移装置 6 和外壳 8，对象 7 可连接到位移装置 6 上，外壳 8 围绕有一些组件。该控制装置 1 还包括接线盒 9 和选择按钮 10、11 和 12。图 1a 示出了装置 1 沿着图 1b 中的线 1a 的侧视图，图 1b 为沿着图 1a 中的线 1b 的俯视图。

可旋转结构 2 可以连接到外壳 8 或其它具有弹性件的支持结构（图中未示）上，或者可以在机械设计足够牢固（tight）的支架中自由旋转，以将可旋转结构保持在适当的位置上。轮子或其它支承机构（图中未示）可以将可旋转结构 2 支持在正确和稳定的位置上，用于传感器 3、4 和 5 读取可旋转结构 2 的位置。在实施例中，可旋转结构 2 为球状结构，然而因为其不需要在所有的方向上完全旋转，所以可以偏离球状结构，比如其可以截去位移装置 6 所在引出端的顶端和/或底端。

位移装置 6 可以连接到可旋转结构 2 中的孔 13 上，以允许位移装置 6 或连接到位移装置 6 上的对象 7 穿过球 2 移动。

位移装置 6 可以是线性位移测量单元，具有保持固定的一个部分和相对于固定部分

可旋转的另一个部分，比如相对于可旋转结构 2 固定的外侧部分 15 和相对于固定的外侧部分 15 在一个方向上移动的内侧部分 14。一些传感装置结合到线性位移装置 6 中，测量内侧部分 14 相对于外侧部分 15 的相对位置。本领域技术人员应当理解，相对于传感装置的位置和相对可旋转结构 2 固定的那个部分，功能可以在外侧部分 15 和内侧部分 14 之间转换。线性位移装置 6 所使用的词语线性意味着机械关系，然而由位移产生的电信号不必是线性的，而可以是本领域技术人员能够理解的任何标定函数。根据控制装置 1 的应用，可以使用不同的线性位移解决方案。在某些情况下，位移装置 6 可以延伸穿过可旋转结构 2，并且甚至延伸出可旋转结构 2 之下或甚至外壳 8 之下，在这样的情况下，位移装置 6 可以包括一长轴或类似相对于装置 6 固定部分移动的结构；然而，如果不允许位移装置 6 穿过可旋转结构和/或位于可旋转结构之下，那么可以为相对于固定部分可移动的位移装置 6 中的一部分设置伸缩机械装置。在不允许位移装置 6 穿过可旋转结构的这种情况下，可以设置弹性件来促进可移动部分退回到开始位置，其中，该弹性件可以位于可旋转结构 2 内、在孔 13 的底部；该孔没有延伸贯穿可旋转结构 2 的整个路径。

至少一个传感器 3、4 和 5 连接到外壳 8 上，并测量一个或多个位置相关变量。这些变量用于以三个角度位置确定可旋转结构的绝对位置。传感器 3、4 和 5 可以是光学传感类型，读取可旋转结构 2 表面上的式样。光学传感器可以是相机，获取式样的图像，采用合适的图像处理，可以获得以三个角度变量表示的可旋转结构 2 的位置。通过使用对于图像处理系统来说已知的预先构造的式样，可以获得变量的加强分辨率。这三个角度可以是 x 和 y 方向上的倾角以及绕着 z 方向上轴点（axis pointing）的旋转角，垂直于 x 和 y 方向限定的平面。位移装置 6 和孔 13 一样，其位置可以设置成其纵向沿着这个 z 方向。

如本领域技术人员理解的那样，传感器可以以合适的角度位于可旋转结构 2 的圆周上，比如，当使用三个传感器 3、4 和 5 的时候，可以以相对 120°的位置位于可旋转结构 2 的周围。他们也可以位于不同的平面上，比如，当处于松弛（或中立）位置时，两个传感器 3 和 4 位于一个垂直于沿着线性位移装置 6 的轴的平面上，一个传感器 5 可以位于远离上述平面的不同位置上（比如，直接位于可旋转结构 2 的下方、可旋转结构 2 的底端或者底端和上述限定的平面之间的位置上）。

当与可旋转结构 2 和/或位移装置 6 的移动相结合的时候，按钮 10、11 和 12 可以用作比如开/关、复位或用于增加功能性。控制装置 1 可以包括手柄或连接到位移装置 6

的类似装置上的按钮或其它接口单元，用于方便操作额外的功能，允许单手操作由控制装置 1 控制的设备。在以下进一步的不同类型应用实例中可以发现这种另外的功能性和接口解决方案的例子。

所有控制装置可移动的部分，包括功能按钮或其它用户接口单元，可以设置有弹性机构，来促使它们退回到开始位置。

在优选实施例中，两个光学传感器 3 和 4 彼此之间相隔 90° 或 120° ，用于确定可旋转结构 2 的角位置；然而，本发明并不限于这个传感器数量，可以使用更多或更少的传感器。光学传感器可以是比如 CMOS（互补金属氧化物半导体）或 CCD（电荷耦合装置）图像采集类型，来获取可旋转结构 2 表面式样的图像。图像处理用来追踪式样的特征并确定从图像到图像的相对移动。通过在表面上预先构造已知的具有唯一特征的式样，对可旋转结构的位置有个绝对的测量是可能的。已经具有一个光学传感器和图像追踪处理而没有任何预先构造式样，可能具有相对位置确定系统。具有一个传感器 3 和预先构造式样，使用图像追踪确定可旋转结构的绝对位置是可能的。在另一个实施例中，一个或几个磁性传感器 3、4 和 5 测量磁性式样和类似的式样追踪，光学系统可用于定位和确定可旋转结构 2 的相对或绝对位置。

根据使用的传感元件，式样应当是合适大小和类型的，比如当使用光学传感器时其大小应当符合分辨率和图像区域。

如图 2 所示，来自传感器 3、4 和 5 以及位移装置 6 的信号都被通过连接器 207 传输到处理装置 200，用于图像处理和信号调整，以便将指示可旋转结构 2 和位移装置 6 位置的一个或多个信号提供给利用连接器 203 连接到处理装置上的某个外部装置。根据控制装置的应用，该处理装置可以包括处理器 201、存储单元（或多个存储单元）202、图像处理单元 204 以及其它的单元 205 和 206。该处理单元可以具有通讯接口，与外部装置或连接到控制装置 1 上的可选单元进行通讯。这种可选单元可以包括但不限于力回馈、箝位（clamping）装置或者类似的交互装置，用于与控制装置的使用者交互。通过本领域技术人员所知的任何合适的连接器或多个连接器，包括但不限于 USB（通用串行总线）、火线（Firewire）、RS232、RS485、以太网、并行接口（centronics parallel port）、GPIB（通用接口总线）、不同的无线接口（比如蓝牙和无线局域网）等等，可以设置用于与外部装置或内部传感器输入通讯的接口。列出的接口都是根据已存在的标准接口，但是可以理解，也可以包括未来的标准解决方案或者甚至是专利接口。

因为可旋转结构 2 是封在控制装置 1 的外壳 8 内，所以可以有利地使用非接触传感

器装置；然而，即使不是封装的，也可以使用这些类型的传感器。因此，只有少量的干扰可以影响读取，比如灰尘、光线或杂散磁场。在一个实施例中，外壳 8 由导电材料制成，具有磁屏蔽特性，来减小影响磁性传感器测量可旋转结构 2 位置的风险。

然而，本发明并不限于可旋转结构 2 位置的非接触测量，也可以采用接触传感器，包括但不限于滑环 (slip rings)、阻抗测量 (impedance measurements)、分压器 (voltage dividers)、数字编码器 (digital encoders) 和电容测量 (capacitive measurements)。

图 3 为根据本发明的控制装置 1 的详细视图。在这种情况下，允许位移装置 6 穿过可旋转结构 2 并进一步向下进入外壳的下部，或者如果根据应用和安装适用的话，甚至进一步向下。用于支持可旋转结构的支持结构 17 设置有大于位移装置 6 可移动部分 14 的孔 18。为了能够在 x 和 y 方向上倾斜移动，这是必须的。比如，外壳 8 可以限定允许的 x 和 y 倾斜方向范围或者支持结构 17 可以用于同样的目的。用于确定可旋转结构 2 位置的传感器 3 和 5 位于支持结构 17 内或支持结构 17 上。来自传感器 3 和 5 的信号在信号线 21 和 22 中被传送到处理装置 200 用于处理。来自位移装置 6 的信号也可以利用合适的信号线或多根信号线 (图中未示) 传送到处理装置 200。传感器和信号线的数量并不限于所示的数量，而是根据使用传感器的应用、类型和数量而可以更多或更少。来自功能按钮 10、11 和 12 或任何其它接口功能性的信号以同样的方式在合适的信号线中被传送到处理装置 200。

图 4 显示了本发明中使用的线性位移装置 6；然而，本领域技术人员应当理解，可以使用其它类型的位移装置。在图 4 中，外侧部分 15 和内侧部分 14 彼此是相对可移动的，并且用于测量两个元件彼此相对位置的电连接器可以位于外侧部分 15 上或内侧部分 14 上。对象 7 可以安置到、附着到或者机械连接到内侧部分 14 上或外侧部分 15 上。在图 4 中，其是附着到内侧部分 14 上。对象 7 可以是比如手柄，可包括进一步的控制接口单元 (按钮、开关或继电器)、用于接收另一个要被安置的对象 (比如要被模仿或模拟的外科手术器械) 的接收装置或者用于调准远距离对象的调试机器设备。以下所列的本发明使用实例中可以找到更多这方面的说明。

当在可旋转结构 2 表面上采用预先构造的式样的时候，具有四个位置参数的控制装置由于其角度测量可获得高精度而可以用作角度检测装置。用于这种应用的系统需要具有与所选传感器一致的式样，也就是式样部分的大小必须要足够小，使得式样的合适部分在每个时候都符合传感器的视野范围。比如，对于光学传感器读取图像来说，几个式样部分应当是可见的。然而，该式样也不能太小，因为这样的话图像传感器就会由于图

像传感器元件有限的分辨率而有丢失细节从而误读的风险。

多维控制装置可以在计算机游戏（gaming）应用、车辆控制（驾驶汽车（steering cars）、卡车、飞机、直升机和公共汽车）、机器控制中找到应用，比如用于重型机械（挖掘机、装料设备、采矿等等）和起重机以及模拟装置。在许多不同的领域可以找到模拟装置，比如用于训练飞行员、机器操作员、医生等等。图 5 为用于游戏和/或专业应用的控制装置 500 的立体图。控制装置 500 包括基板 501、可旋转结构 502、位移装置 506、手柄 520、滚轮 525 和功能按钮 526 和 527。基板 501 可布置成用于单独站立的目的，其中控制装置 500 用于比如游戏应用，并且需要站立在桌面上或悬挂起来，或者也可在如专业应用（比如作为机械设备中的控制装置）中布置成用于安装目的，用于将控制装置固定或半固定在被控制的设备中或邻近被控制的设备的合适位置上。该控制装置 500 还包括手柄 520，提供把手和选择按钮 526 和 527 和/或滚轮 525，来提供附加的功能和被控制设备的移动控制信号。滚轮 525 的功能还可以设计为拨动开关，提供两个运动方向（比如向前或向后）的指示信号。手柄 520 机械的连接到位置装置 506 上，并且当操作者向上或向下按压的时候，其将会相应的移动，位移装置 506 将会产生这种位移的指示信号。同时，位移装置 506 与可旋转结构 502 机械连接，使其能够在 x 和 y 倾斜方向上移动，并绕着 z 轴旋转，如上所述。测量可旋转结构 2 移动的传感器将会产生这种位移的指示信号。在控制装置 500 中设置有处理单元，来处理来自不同传感器和功能接口（按钮、开关和继电器）的信号，并且将信号提供给将要控制的设备，比如计算机控制计算机游戏或者处理单元控制机器。这样的信号可以通过任何合适的本领域技术人员能够理解的连接器（图中未示）来提供，包括但不限于 USB（通用串行总线）、火线（Firewire）、RS232、RS485、以太网、并行接口（centronics parallel port）、GPIB（通用接口总线）、不同的无线接口（比如蓝牙和无线局域网）等等。箭头 531、532 和 533 表示控制装置 500 的几个可能位移方向，箭头 530 表示滚轮 525 的位移方向。箭头 532 指示了控制装置 500 的一个倾斜方向；然而，其它倾斜方向也是可能的，都围绕球 502 的手柄 520 的 360°圆周。

根据本发明的控制装置 1 可以用作计算机的接口单元，用于计算机游戏或类似的应用，或者用作模拟装置（比如飞行模拟器）的接口单元。在一个实施例中，多个控制装置 1 连接到单个的接口单元（图中未示），比如根据本发明的两个控制装置 1，其中一个控制装置用来控制一个处理过程，另一个控制装置用来控制另一个处理过程。比如在应用（计算机游戏）中，一个装置可以用来控制视图中人物的移动，其它的控制装

置用来控制人物手持的装置（比如武器或类似的装置）。从而，使用者可以同时操作几个功能或动作。本领域技术人员可以理解，这种双重控制装置的特征也可以用来控制其它的设备。

在使用、训练和/或机器人程序中，可以使用根据本发明的控制装置 1。在使用机器人或机器人程序从事自动任务期间，人们可以利用控制装置 1 来控制机器人。在这种应用中，机器人可以是用在自动制造过程中的装置，比如用在工厂的装配线中或类似的操作中。

在医学内的专业训练中，比如医生、外科医生或兽医侵入和/或非侵入哺乳动物身体内的外科手术中，使用模拟和/或仿真装置。这些供外科手术或诊断装置使用，比如腹腔镜仪器或其它用于内窥（keyhole）的外科手术或诊断的仪器，比如腹腔镜、导尿管、支架（stent）、喉镜或内视镜，进入模拟或仿真装置（以下指模拟装置）来给使用模拟装置的人提供真实环境的感觉。医学领域内的其它应用也是有用的，比如直肠镜、妇产科检查和牙科检查。在计算机屏幕上，根据测量进入模拟装置的外科手术装置移动的传感器信号，训练中的人员将会看到模拟下的仪器及其移动。在这种应用中，根据本发明的控制装置 1 将是适用的。外科手术装置进入控制装置 1 的开口，外壳 8 和接收机构 7 将会接收该外科手术装置并在模拟期间支持该外科手术装置。接收机构可以与位移装置 6 结合，从而可以在“z 方向”和 x、y 方向的倾斜方向上移动，并且绕着 z 轴旋转。控制装置将会测量外科手术装置在 z 方向上的位移、z 方向上的旋转和 x、y 倾斜方向上的位移。处理装置将会测量外科手术装置的位置，并将这个位置的指示数据传给模拟装置的处理系统，其将会利用这些数据来更新计算机屏幕上仪器相对于模拟装置的图像。

通过比如将几个接收机构 7 以相互平行或串联的方式连接到位移装置 6 上，超过一个模拟外科手术仪器可以同时应用在控制装置 1 上。

在这种类型的应用中，有利的是使用机械交互回馈以及计算机屏幕提供的视觉回馈。这种机械交互回馈包括力回馈，向使用者提供在现实状态下可能遇到的机械力。箝位或摩擦装置可以提供用于训练中某一场景的真实摩擦力，比如模拟仪器刺穿血管壁、遇到血管翻转或弯曲、遇到骨头或其它身体部分相接。比如在入口处接收仪器的支持装置可以布置成以一定的力支持仪器并且允许仪器位移，或者力可以施加给线性位移装置 6 和/或可旋转结构 2。

在本发明另外的应用中，可以提供倾斜的或定位测量仪器。瞄准装置可以位于位移装置上，并且操作员握住连接到位移装置上的手柄并将瞄准装置向将要与倾斜测量仪器

对齐的对象瞄准。当该对象在瞄准装置中确实对齐的时候，可以利用连接到倾斜测量仪器的显示器或者利用反馈给单独读取装置（比如计算机）的显示器来读取相应的倾斜和 z 参数。这可以用于对齐的目的或者用于测量远处对象的位置。

在本发明另外的应用中，可以设置数字转换器。通过确定对象上多个外侧边界点，该数字转换器用于确定对象的物理结构。这是通过将探针（连接到位移装置 6 上）保持到对象上，以及利用来自根据本发明的控制装置现在用作读取装置的四个位置参数来读取与该位置相关的位置参数而达到的。为了增大读取装置的位移灵活性（也就是自由度数量），可能需要一个或几个联接臂。

应当注意到，单词“包括”并不排斥那些列出之外的其它元件或步骤的存在，并且元件前面的单词“一”或“一”并不排斥多个这样元件的存在。还应当注意到，任何附图标记都不限制权利要求的范围，本发明可以通过硬件和软件来实施，同样的硬件可以表示几个“装置”。

上述实施例对于本发明而言仅仅只是示例性的而非限制性的。在下述专利权利要求所要求范围内的其它的解决方案、使用、目的和功能对本领域技术人员来说是显而易见的。

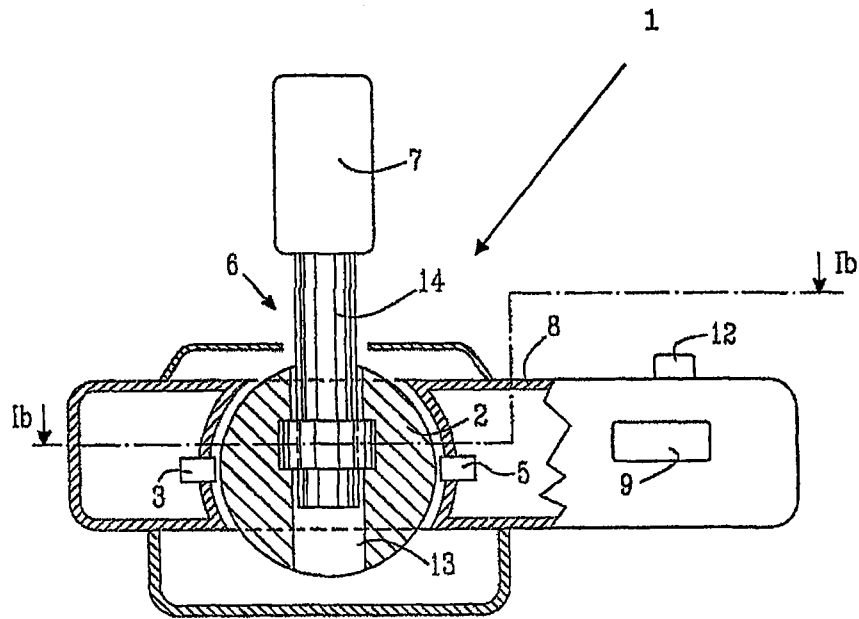


Fig. 1a

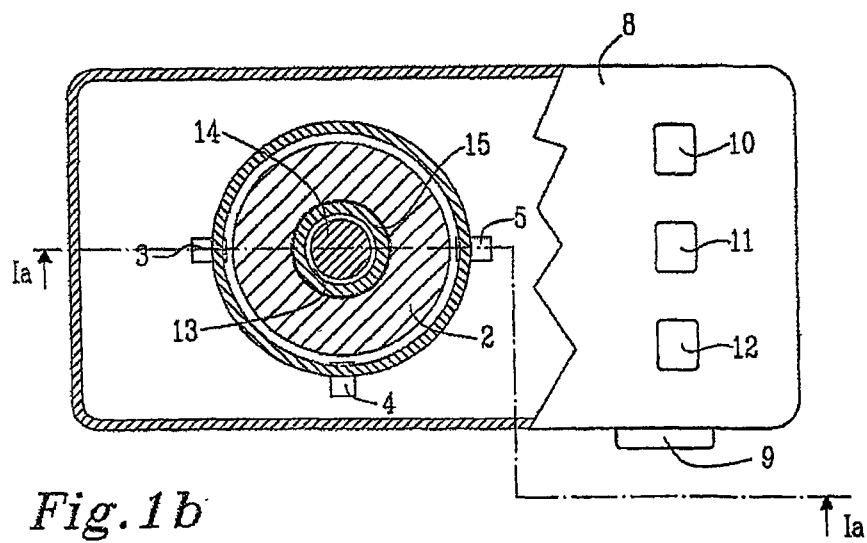


Fig. 1b

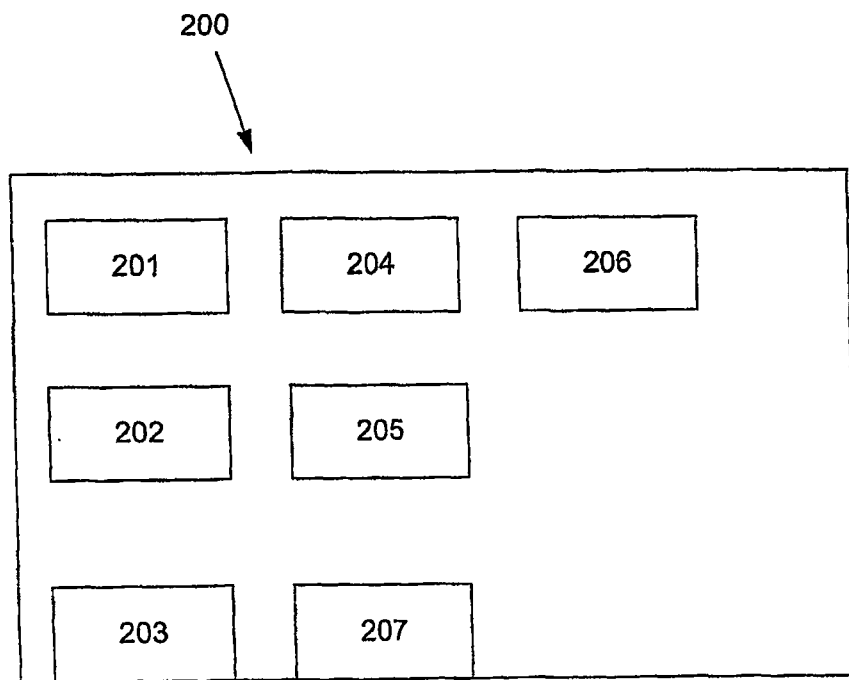


Fig. 2

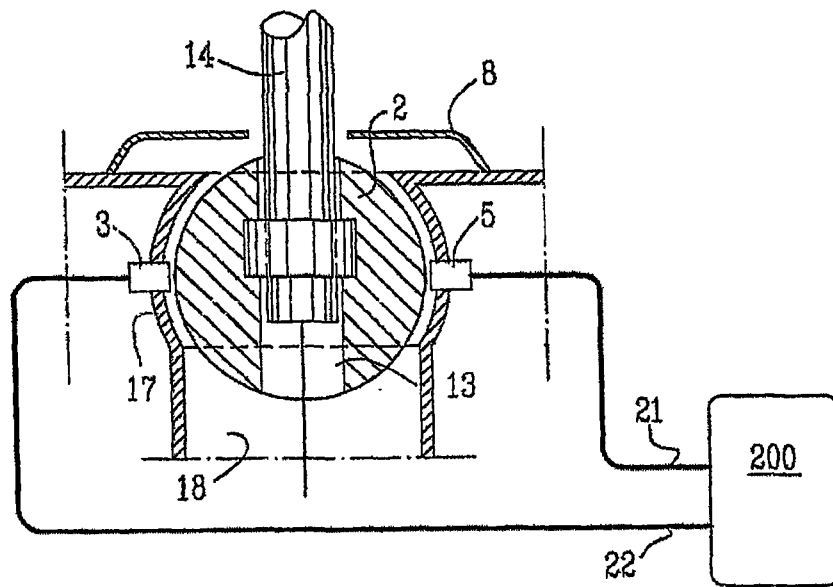


Fig. 3

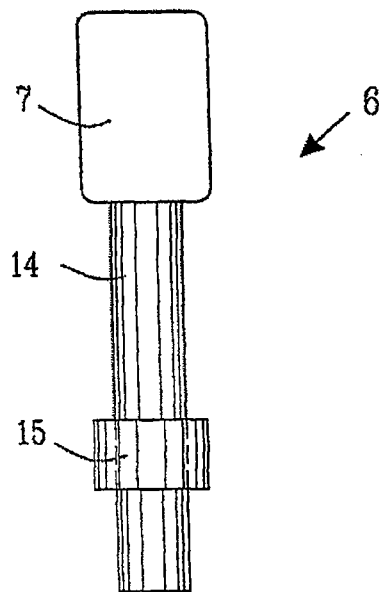


Fig. 4

