



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102014760 A

(43) 申请公布日 2011. 04. 13

(21) 申请号 200980115862. 6

(22) 申请日 2009. 03. 18

(30) 优先权数据

10-2008-0053488 2008. 06. 09 KR

10-2008-0055536 2008. 06. 13 KR

10-2008-0072714 2008. 07. 25 KR

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 11. 02

(86) PCT申请的申请数据

PCT/KR2009/001372 2009. 03. 18

(87) PCT申请的公布数据

W02009/151206 KO 2009. 12. 17

(71) 申请人 韩商未来股份有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 张焙相 崔胜旭 闵东明 元钟硕
河洸

(74) 专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限公司 11327

代理人 林锦辉 陈英俊

(51) Int. Cl.

A61B 17/00 (2006. 01)

B25J 17/00 (2006. 01)

A61B 19/00 (2006. 01)

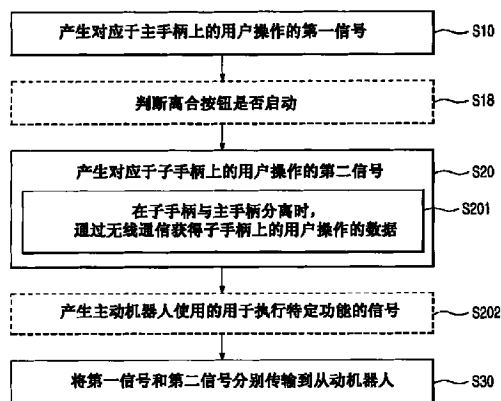
权利要求书 4 页 说明书 16 页 附图 3 页

(54) 发明名称

手术机器人的主动接口和驱动方法

(57) 摘要

公开一种用于手术机器人的主动接口和驱动方法。所述主动接口被安装在主动机器人上,以操作与所述主动机器人连接的从动机器人,所述主动接口包括:主手柄,所述主手柄与所述主动机器人联结;子手柄,所述子手柄与所述主手柄联结;第一处理器,所述第一处理器被构造为产生与使用者在所述主手柄上的操作相对应的第一信号;以及第二处理器,所述第二处理器被构造为产生与使用者在所述子手柄上的操作相对应的第二信号,其中,所述第一信号和所述第二信号被分别传输到所述从动机器人。由于用于手术主动机器人的接口可以不仅包括用于操作所述机器人臂的所述手柄(主手柄),还包括用于腹腔镜等的其它控制器(子手柄),从而使得操作员可以在操作所述手柄的同时操作所述腹腔镜等,而不需要停止操作所述手柄或单独进行额外的操作。所述子手柄可以可拆卸地联结到所述主手柄上,从而,在必要时助手可以单独操作所述腹腔镜等。



1. 一种用于手术机器人的主动接口，所述主动接口被安装在主动机器人上，以操作与所述主动机器人连接的从动机器人，所述主动接口包括：

主手柄，所述主手柄与所述主动机器人联结；

子手柄，所述子手柄与所述主手柄联结；

第一处理器，所述第一处理器被配置为产生与使用者在所述主手柄上的操作相对应的第一信号；以及

第二处理器，所述第二处理器被配置为产生与使用者在所述子手柄上的操作相对应的第二信号，

其中，所述第一信号和所述第二信号被分别传输到所述从动机器人。

2. 根据权利要求1所述的主动接口，其中，在所述从动机器人上安装手术机器人臂和腹腔镜，

所述第一信号用于操作所述手术机器人臂，并且

所述第二信号用于操作所述腹腔镜。

3. 根据权利要求1所述的主动接口，其中，所述子手柄与所述主手柄联结的方式是在所述子手柄与所述主手柄分离的同时保持与第二处理器连接。

4. 根据权利要求3所述的主动接口，其中，所述子手柄在与所述主手柄分离时通过无线通信与所述第二处理器连接。

5. 根据权利要求1所述的主动接口，其中，所述主动机器人包括监控器，所述监控器被配置为显示操作所述从动机器人所需的信息，并且

所述第二信号用于操作所述监控器上的光标。

6. 根据权利要求5所述的主动接口，其中，离合按钮与所述主动机器人联结，并且

所述第二信号用于根据所述离合按钮是否启动来操作所述监控器上的所述光标。

7. 根据权利要求1所述的主动接口，其中，所述第一处理器被配置为对根据在所述主手柄上的用户操作而获得的数据和预设的参考数据进行比较，并且根据所获得的数据与预设的参考数据是否匹配来产生所述第一信号。

8. 根据权利要求1所述的主动接口，其中，所述第二处理器被配置为对根据在所述子手柄上的用户操作而获得的数据和预设的参考数据进行比较，并且根据所获得的数据与预设的参考数据是否匹配来产生所述第二信号。

9. 一种驱动手术机器人的方法，通过操作与主动机器人联结的主手柄和与所述主手柄联结的子手柄来驱动与所述主动机器人连接的从动机器人，所述方法包括：

产生与在所述主手柄上的用户操作相对应的第一信号；

产生与在所述子手柄上的用户操作相对应的第二信号；以及

将所述第一信号和所述第二信号分别传输到所述从动机器人。

10. 根据权利要求9所述的方法，其中，所述子手柄可拆卸地联结到所述主手柄上，并且

产生所述第二信号的操作包括：

在所述子手柄与所述主手柄分离时通过无线通信获得关于在所述子手柄上的用户操作的数据。

11. 根据权利要求9所述的方法，其中，离合按钮被联结到所述主动机器人上，并且

在产生所述第二信号的操作之前，所述方法进一步包括：
判断所述离合按钮是否被启动。

12. 根据权利要求 11 所述的方法，其中，如果所述离合按钮被启动，则产生所述第二信号的操作包括：

产生被所述手术机器人使用来执行特定功能的特定信号。

13. 根据权利要求 9 所述的方法，其中，产生所述第一信号的操作包括：

- (a) 根据所述主手柄上的用户操作获得数据；
- (b) 将所获得的数据与预设的参考数据进行比较；
- (c) 根据所获得的数据与所述预设的参考数据是否匹配来产生所述第一信号。

14. 根据权利要求 13 所述的方法，其中，操作 (c) 包括：

如果所获得的数据与所述预设的参考数据匹配，则产生被所述从动机器人使用来执行特定功能的特定信号。

15. 根据权利要求 9 所述的方法，其中，产生所述第二信号的操作包括：

- (d) 根据在所述子手柄上的用户操作获得数据；
- (e) 将所获得的数据与预设的参考数据进行比较；以及
- (f) 根据所获得的数据与所述预设的参考数据是否匹配来产生所述第二信号。

16. 根据权利要求 15 所述的方法，其中，所述操作 (f) 包括：

如果所获得的数据与所述预设的参考数据匹配，则产生被所述从动机器人使用来执行特定功能的特定信号。

17. 一种主动机器人的操作装置，所述操作装置与所述主动机器人连接，以操作与所述主动机器人连接的从动机器人，所述操作装置包括：

连接部件，所述连接部件与所述主动机器人联结；
剪式连杆部件，所述剪式连杆部件与所述连接部件联结；以及
手柄部件，所述手柄部件与所述剪式连杆部件联结。

18. 根据权利要求 17 所述的操作装置，其中，手术机器人臂与所述从动机器人联结，并且

所述手术机器人臂被配置为根据所述操作装置的移动和转动而移动和转动。

19. 根据权利要求 17 所述的操作装置，其中，所述连接部件通过第一转轴与所述主动机器人联结。

20. 根据权利要求 17 所述的操作装置，其中，所述剪式连杆部件通过第一转轴与所述连接部件联结。

21. 根据权利要求 17 所述的操作装置，其中，所述手柄部件通过第一转轴与所述剪式连杆部件联结。

22. 根据权利要求 19 至 21 中的任意一项所述的操作装置，其中，所述剪式连杆部件通过与所述第一转轴相交的第二转轴与所述连接部件联结。

23. 根据权利要求 22 所述的操作装置，其中，所述剪式连杆部件包括通过第一枢轴销以剪刀状彼此连接的第一连杆件和第二连杆件的组合，所述组合通过第二枢轴销沿纵长方向顺序地连接，所述剪式连杆部件被配置为根据所述剪式连杆部件的驱动沿所述纵长方向伸长或收缩。

24. 根据权利要求 23 所述的操作装置，其中，一对所述第二连杆件分别连接到所述第一连杆件的两侧，并且

所述操作装置进一步包括间隙修正部件，所述间隙修正部件使所述一对第二连杆件结合。

25. 根据权利要求 24 所述的操作装置，其中，所述间隙修正部件包括选自包括螺栓、螺钉和铆钉的群组中的至少一个，所述间隙修正部件被配置为向所述一对第二连杆件施加预应力。

26. 根据权利要求 24 所述的操作装置，其中，所述第一枢轴销和所述第二枢轴销通过插置的法兰轴承来连接所述第一连杆件和所述第二连杆件。

27. 根据权利要求 23 所述的操作装置，进一步包括：

第一驱动电机，所述第一驱动电机被配置为使所述第一连杆件和所述第二连杆件绕所述第一枢轴销转动；以及

第二驱动电机，所述第二驱动电机被配置为使所述第一连杆件和所述第二连杆件绕所述第二枢轴销转动。

28. 根据权利要求 27 所述的操作装置，其中，通过滑轮连接所述第一驱动电机和所述第一枢轴销，并且通过滑轮连接所述第二驱动电机和所述第二枢轴销。

29. 根据权利要求 27 所述的操作装置，其中，所述第一连杆件通过所述第二转轴与所述连接部件联结，

所述第一连杆件的一部分延伸超出所述第二转轴，并且

与所述剪式连杆部件的质量相对应的重物被连接到所述第一连杆件的延伸部分。

30. 根据权利要求 29 所述的操作装置，其中，所述第一驱动电机和所述第二驱动电机包括在所述重物中。

31. 一种用于手术机器人的主动接口，所述主动接口被安装在与从动机器人连接的主动机器人上，以操作安装在所述从动机器人上的手术仪器，所述主动接口包括：

手柄，所述手柄与所述主动机器人联结；

操作轮，所述操作轮与所述手柄联结，并且所述操作轮被配置为绕特定的转轴转动；以及

处理器，所述处理器被安装在所述主动机器人上，并且所述处理器被配置为根据所述操作轮的转动，产生用于驱动所述仪器的信号。

32. 根据权利要求 31 所述的主动接口，其中，所述处理器根据所述操作轮的转动角度，产生用于转动所述仪器的顶端的信号。

33. 根据权利要求 32 所述的主动接口，其中，所述仪器被安装在所述从动机器人上，使得所述仪器的顶端在预设的范围内转动，

力反馈部件被联结到所述操作轮，所述力反馈部件被配置为施加限制所述操作轮转动的反作用力，并且

所述处理器被配置为，当所述操作轮转动以致所述仪器超过转动的预设范围时，产生用于启动所述力反馈部件的信号。

34. 根据权利要求 31 所述的主动接口，其中，所述手柄被形成为使得使用者用一只手握住所述手柄的形状，并且

所述操作轮被联结在使得当使用者握住所述手柄时用中指操作所述操作轮的位置。

35. 根据权利要求 31 所述的主动接口，其中，所述操作轮以能够进行按压操作的方式联结到所述手柄。

36. 根据权利要求 35 所述的主动接口，其中，所述处理器被配置为根据所述操作轮的按压操作，产生使所述仪器返回到预设位置的信号。

手术机器人的主动接口和驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种手术机器人的主动接口和驱动方法。

背景技术

[0002] 在医学领域，手术是指对患者的皮肤、黏膜或其它组织进行切割或制造切口或者进行操作以治疗病理状态的一种过程。诸如剖腹手术（切开皮肤并对内部器官等进行治疗、修复或切除）的手术过程可能引起失血、副作用、疼痛和疤痕，就这点而论，目前机器人的使用被认为是一种普及的替换。

[0003] 一组手术机器人可以包括：主动机器人，其由外科医生操作以产生并传输必要的信号；以及从动机器人，其接收来自主动机器人的信号，以对患者进行实际操作。在手术室中，主动机器人和从动机器人可以被设置为集成单元，也可以被设置为分离的装置。

[0004] 可以在主动机器人上安装接口，外科医生可以通过所述接口输入操作。所述接口可以包括：监控器，所述监控器用于显示与手术相关的各种视觉信息；以及手柄，所述手柄用于操作安装在从动机器人上的机器人臂等。监控器不仅可以显示腹腔镜拍摄的手术位置的图像，还可以显示与患者的脉搏和心率、手术室的温度和湿度以及各种设备的操作状态相关的信息。如果需要可以使用多个监控器，使得外科医生可以在实时地获得所需信息的情况下正确地进行手术。

[0005] 可以在从动机器人上安装一个或多个机器人臂，并且在每个机器人臂的末端安装手术仪器。在与从动机器人连接的主动机器人上，可以安装用于输入外科医生的操作的手柄，并且当使用者操作手柄时，可以相应地操作安装在从动机器人上的仪器，以进行机器人手术。

[0006] 在进行机器人手术时，外科医生不亲自操作手术所需的仪器，而是通过操作安装在主动机器人上的手柄，利用安装在从动机器人上的各种仪器来进行手术。手柄可以形成多接头连杆组件等，以使外科医生可以完成与外科医生亲自进行手术时类似的动作。当外科医生操作手柄时，可以产生相应的信号，并将所述信号传输到从动机器人。然后，从动机器人可以接收由此从主动机器人传输来的信号并且根据外科医生的操作移动仪器。

[0007] 然而，安装在传统的主动机器人上的手柄仅可以用于操作从动机器人臂，并且当除了所述手术仪器之外的附加装置，诸如辅助仪器、腹腔镜等被加到所述从动机器人上时，需要额外的人员专门操作所述附加装置。

[0008] 根据现有技术，为了利用相同的手柄来操作手术仪器以及操作辅助仪器或腹腔镜等，可以在主动机器人上安装踏板（foot pedal）。在此布置中，可以设置主动机器人的接口，从而，不压下踏板操作手柄而使手术仪器移动，压下踏板操作所述手柄使腹腔镜等移动。

[0009] 然而，即使在此情况下，外科医生也不能同时操作各种机器人手术装置。当操

作手术装置中的一个时，其它设备必须保持静止。在外科医生只能够操作一个手术装置的情况下，存在不能同时操作必要的手术装置而可能导致医疗事故的风险，例如，在需要进行紧急手术同时用腹腔镜观察特定区域的情形。

[0010] 此外，如图 5 所示，传统主动机器人 1 的手柄 150 可以是这样的，操作手柄 150 使得多接头连杆组件 3 移动和转动。因此，在手柄 150 周围需要用于安放折叠的多连杆结构 3 的空间，这会使主动机器人 1 的设计受限。

[0011] 此外，当使用与传统的多连杆结构 3 连接的手柄 150 时，不能够使每个连杆部件都对齐为一条直线，即连杆部件不可以延伸为 180 度角。反而，如图 5 所示，可以在接头 5 上形成挡块，从而使连杆部件仅仅可以向上打开到特定的角度。如图 5(b) 所示，如果所述连杆被设计为在没有挡块的情况下向上延伸到 180 度，那么当移动手柄 150 以缩回多连杆结构 3 时，施加在手柄 150 上的力作用在所述连杆部件的轴向上。因此，连杆部件在接头 5 处不会弯曲，或者需要用过大的力才会弯曲，这导致不能提供稳定和舒适的操作。

[0012] 具体地，如果主动操作手柄是用于将操作员的手部移动直接传递到机器人臂的手术机器人中时，存在操作中的不舒适会导致可能致命的医疗事故的风险。

[0013] 此外，对于图 5 所示的传统手柄结构来说，根据连杆部件形成的角度，移动或转动所述连杆结构所需的力会不同。这会导致一些“奇异点(singularpoint)”，在此处，当操作员想要将手柄移动到空间中的特定位置时，不能移动手柄或者需要比通常所需的力更大的力来移动手柄。

[0014] 此外，在传统的机器人手术中，要使仪器进行特定的动作，需要在操作手柄时进行相同的动作。例如，当进行缝合时，需要手柄重复转动，从而使仪器进行相同的重复转动，这会导致因操作者手腕上过大的拉力而降低移动的稳定性以及存在出现故障的风险。

[0015] 上述的背景技术信息是发明人为了研究本发明而获得的，或者是在研究本发明的过程中获得的。就此而论，应该理解，此信息不必然属于本申请的专利申请日之前的公知领域。

发明内容

[0016] 本发明的一个方面意在提供一种用于手术机器人的主动接口以及驱动所述手术机器人的方法，通过所述主动接口和方法可以操作手术主动机器人的手柄，从而，操作从动机器人的臂并且同时操作其它手术装置，诸如腹腔镜等。

[0017] 此外，本发明的另一方面提供一种用于主动机器人的操作装置，其使操作员可以通过运用均匀的力稳定地将手柄移动到所需位置，并且在手柄周围不需要不必要的空间。

[0018] 此外，本发明的又一方面提供一种用于手术机器人的主动接口，其使操作员可以完成仪器的重复转动动作，而不需要重复地转动操作员的手腕，从而可以更加稳定地进行手术。

[0019] 从下面的描述中可以容易地理解本发明所讨论的其它技术问题。

[0020] 本发明的其它方面提供一种用于手术机器人的主动接口。主动接口被安装在主

动机器人上，以操作与所述主动机器人连接的从动机器人，并且所述主动接口包括：主手柄，所述主手柄与所述主动机器人联结；子手柄，所述子手柄与所述主手柄联结；第一处理器，所述第一处理器被构造为产生与使用者在所述主手柄上的操作相对应的第一信号；以及第二处理器，所述第二处理器被构造为产生与使用者在所述子手柄上的操作相对应的第二信号，其中，所述第一信号和所述第二信号分别传输到所述从动机器人。

[0021] 可以在从动机器人上安装手术机器人臂和腹腔镜，在此情况下，所述第一信号可以用于操作所述手术机器人臂，所述第二信号可以用于操作所述腹腔镜。子手柄可以以下述方式与主手柄联结，使得所述子手柄在与主手柄分离时，同时与所述第二处理器保持连接，并且使得所述子手柄在与所述主手柄分离期间可以通过无线通信与所述第二处理器连接。

[0022] 主动机器人可以包括监控器，所述监控器被构造为显示操作所述从动机器人所需的信息，在此情况中，所述第二信号可以用于操作监控器上的光标。离合按钮可以额外地与所述主动机器人联结，并且所述第二信号可以用于根据离合按钮是否启动操作监控器上的光标。

[0023] 所述第一处理器可以被构造为对根据在所述主手柄上的用户操作而获得的数据和预设的参考数据进行比较，并且根据所获得的数据与预设的参考数据是否匹配来产生所述第一信号。类似地，所述第二处理器可以被构造为对根据在所述子手柄上的用户操作而获得的数据和预设的参考数据进行比较，并且根据所获得的数据与预设的参考数据是否匹配来产生所述第二信号。

[0024] 本发明的另一方面提供一种驱动手术机器人的方法，其是一种通过操作与主动机器人联结的主手柄和与所述主手柄联结的子手柄来驱动与所述主动机器人连接的从动机器人的方法。所述方法包括：产生与在所述主手柄上的用户操作相对应的第一信号；产生与在所述子手柄上的用户操作相对应的第二信号；以及将所述第一信号和所述第二信号分别传输到所述从动机器人。

[0025] 所述子手柄可以可拆卸地联结到所述主手柄上，并且产生所述第二信号的操作可以包括在所述子手柄与所述主手柄分离期间通过无线通信获得关于在所述子手柄上的用户操作的数据。

[0026] 额外的离合按钮可以被联结到所述主动机器人上，并且，在产生所述第二信号的操作之前，所述方法可以进一步包括：判断所述离合按钮是否启动的操作。这里，如果离合按钮启动，则产生所述第二信号的操作可以包括产生被所述手术机器人使用来执行特定功能的特定信号的操作。

[0027] 产生所述第一信号的操作可以包括：(a) 根据在所述主手柄上的用户操作获得数据；(b) 将所获得的数据与预设的参考数据进行比较；(c) 根据所获得的数据与所述预设的参考数据是否匹配来产生所述第一信号。这里，如果所获得的数据与所述预设的参考数据匹配，则操作(c)可以包括：产生被所述从动机器人使用以执行特定功能的特定信号的操作。

[0028] 产生所述第二信号的操作可以包括：(d) 根据在所述子手柄上的用户操作获得数据；(e) 将所获得的数据与预设的参考数据进行比较；(f) 根据所获得的数据与所述预设的参考数据是否匹配来产生所述第二信号。这里，如果所获得的数据与所述预设的参

考数据匹配，则操作 (f) 可以包括：产生被所述从动机器人使用以执行特定功能的特定信号的操作。

[0029] 本发明的又一方面提供一种主动机器人的操作装置，所述操作装置与所述主动机器人连接，以操作与所述主动机器人连接的从动机器人。所述操作装置包括：连接部件，所述连接部件与所述主动机器人联结；剪式连杆部件，所述剪式连杆部件与所述连接部件联结；以及手柄部件，所述手柄部件与所述剪式连杆部件联结。

[0030] 在所述从动机器人上可以联结手术机器人臂，所述手术机器人臂可以被构造为根据所述操作装置的移动和转动而移动和转动。所述连接部件可以通过第一转轴与所述主动机器人联结，或者所述剪式连杆部件可以通过第一转轴与所述连接部件联结，或者所述手柄部件可以通过第一转轴与所述剪式连杆部件联结。在这种情况下，所述剪式连杆部件可以通过与所述第一转轴相交的第二转轴与所述连接部件联结。

[0031] 所述剪式连杆部件可以包括通过第一枢轴销以剪刀状彼此连接的第一连杆件和第二连杆件的组合，其中可以通过第二枢轴销沿纵长方向顺序地连接许多组合。以这种方式，可以使所述剪式连杆部件沿所述纵长方向伸长或收缩。

[0032] 一对第二连杆件可以分别连接到一个第一连杆件的两侧，并且所述操作装置可以进一步包括间隙修正部件 (gap-modifying part)，所述间隙修正部件可以将所述一对第二连杆件结合在一起。所述间隙修正部件可以是向所述一对第二连杆件施加预应力的螺栓、螺钉、铆钉等。所述第一枢轴销和所述第二枢轴销可以通过插置的法兰轴承来连接所述第一连杆件和所述第二连杆件。

[0033] 所述操作装置还可以包括：第一驱动电机，所述第一驱动电机用于使所述第一连杆件和所述第二连杆件绕所述第一枢轴销转动；以及第二驱动电机，所述第二驱动电机用于使所述第一连杆件和所述第二连杆件绕所述第二枢轴销转动。可以通过滑轮连接所述第一驱动电机和所述第一枢轴销，同样地，可以通过滑轮连接所述第二驱动电机和所述第二枢轴销。

[0034] 所述第一连杆件可以通过所述第二转轴与所述连接部件连接，其中，所述第一连杆件的一部分可以延伸超出所述第二转轴，并且与所述剪式连杆部件的质量相对应的重物可以连接到所述第一连杆件的延伸部分。在此情况下，所述第一驱动电机和所述第二驱动电机可以包括在所述重物中。

[0035] 本发明的再一方面提供一种用于手术机器人的主动接口。所述主动接口被安装在与从动机器人连接的主动机器人上，从而操作安装在所述从动机器人上的手术仪器，所述主动接口包括：手柄，所述手柄与所述主动机器人联结；操作轮，所述操作轮与所述手柄联结并且所述操作轮被构造为绕特定的转轴转动；以及处理器，所述处理器被安装在所述主动机器人上并且所述处理器被构造为根据所述操作轮的转动产生用于驱动所述仪器的信号。

[0036] 所述处理器可以根据所述操作轮的转动角度产生用于转动所述仪器的顶端的信号。所述仪器可以被安装在所述从动机器人上，由此所述仪器的顶端可以在预设的范围内转动，同时，力反馈部件可以被联结到所述操作轮，以提供限制所述操作轮转动的反作用力，并且所述传感器被构造为，当所述操作轮转动以致所述仪器会超过转动的预设范围时，产生用于启动所述力反馈部件的信号。所述手柄可以被形成使得使用者可以

用一只手握住的形状，并且所述操作轮可以被联结在使得当使用者握住所述手柄时可以用中指操作所述操作轮的位置。

[0037] 所述操作轮可以以允许进行按压操作的方式联结到所述手柄，在此情况下，所述处理器被构造为根据所述操作轮的按压操作产生使所述仪器返回到预设位置的信号。

[0038] 从下面的权利要求和书面说明书中，除了上述之外的其它方面、特征和优点是显而易见的。

[0039] 根据本发明的某些实施例，用于手术主动机器人的接口可以不仅包括用于操作所述机器人臂的所述手柄（主手柄），还包括用于腹腔镜等的其它控制器（子手柄），从而使得操作员可以在操作所述手柄的同时操作所述腹腔镜等，而不需要停止操作所述手柄或单独进行额外的操作。此外，所述子手柄可以可拆卸地联结到所述主手柄上，从而，在必要时助手可以单独操作所述腹腔镜等。

[0040] 根据本发明实施例的子手柄还可以被用作输入设备，用于在安装在所述主动机器人的接口上的监控器屏幕上操作光标。此外，当以一定的方法操作所述主手柄和/或所述子手柄时，利用“动作指令”功能可以使所述手术机器人执行特定的功能。

[0041] 由于剪刀式连杆被应用于安装在所述主动机器人上的操作装置中，因此在手柄周围不需要提供单独的空间以移动和转动所述连杆结构。此外，当将所述手柄移动到空间中的特定位置时，操作员可以用均匀的力操作所述手柄，而不需要施加过大的力，并且可以显著减低或完全消除使得难以或不能移动所述手柄的“奇异点”的发生。

[0042] 操作轮可以被安装到与手术机器人的所述主动接口联结的主动手柄上，在此可以使所述仪器根据所述操作轮的转动而转动。这使得操作员可以通过用手指转动所述操作轮简单地完成在仪器上重复的转动动作，而不需要费力地重复转动手腕。这样，可以以稳定的方式容易地完成手术过程，诸如缝合手术等，而不使操作员的手腕劳累。

附图说明

- [0043] 图 1 是图示根据本发明实施例的手术机器人的整体结构的平面图；
- [0044] 图 2 是图示根据本发明实施例的用于手术机器人的主动接口的示意图；
- [0045] 图 3 是图示根据本发明实施例的手术机器人的驱动方法的流程图；
- [0046] 图 4 是图示根据本发明另一实施例的手术机器人的驱动方法的流程图；
- [0047] 图 5 是图示根据现有技术的主动机器人的操作装置的示意图；
- [0048] 图 6 是根据本发明实施例的主动机器人的操作装置的透视图；
- [0049] 图 7 是图示根据本发明实施例的主动机器人的操作装置的操作的示意图；
- [0050] 图 8 是图示根据本发明实施例的主动机器人的主动接口的示意图；
- [0051] 图 9 是根据本发明实施例的手柄的透视图。

具体实施方式

[0052] 本发明允许各种变型和多个实施例，具体的实施例将在附图中示出并且将在书面说明书中详细描述。然而，这不意在将本发明限制在具体的实施方式中，并且应该理解，在不脱离本发明的精神和技术范围的情况下，所有变型、同等物和替换都包括在本发明中。在书面说明书中，当现有技术的某些详细说明被视为不必要地使本发明的实质

不清楚时，省略这些详细说明。

[0053] 尽管诸如“第一”和“第二”等的术语可以用于描述各种元件，但是这些元件一定不限于上述术语。上述术语仅用于将一个元件和其它元件区分开来。

[0054] 在本说明书中使用的术语仅用于区分具体的实施例，并且不意在限制本发明。只要可以清楚地分辨，单数表达就可以包括复数表达。在本说明书中，应该理解，诸如“包括”和“具有”之类的术语意在表示公开在说明书中的特征、数量、步骤、操作、元件、部件或其结合的存在，并且不排除存在或增加一个或多个不同的特征、数量、步骤、操作、元件、组件或其结合的可能。

[0055] 将在下文中参照附图详细描述本发明的一些实施例。在所有附图中使用相同的附图标记表示相同或相对应的元件，并且省略对相同元件的重复描述。

[0056] 图1是图示根据本发明实施例的手术机器人的整体结构的平面图，以及图2是图示根据本发明实施例的用于手术机器人的主动接口的示意图。图1和图2示出了主动机器人1、从动机器人2、机器人臂3、主动接口4、腹腔镜5、监控器6、主手柄10、第一处理器12、离合按钮14、子手柄20以及第二处理器22。

[0057] 此实施例的特征在于，在不停止对手柄的操作或不进行额外的动作的情况下，主动接口4可以使操作员利用操作机器人臂3的手柄同时实时地操作另一手术装置。这是通过下述方式实现的，将用于操作诸如腹腔镜5等的其它手术装置的额外手柄安装在用于操作从动机器人臂3的手柄上，所述从动机器人臂3被安装在手术主动机器人1的接口，即主动接口4上。在下面的描述中，用于操作从动机器人臂3的手柄将被称作“主手柄”，同时额外地安装在主手柄10上的手柄将被称作“子手柄20”。

[0058] 在此实施例中，主动接口4的概念包括的不仅是安装在手术主动机器人上的操作手柄，也包括用于信号处理的处理器、控制台、监控器6以及与所述手柄连接的其它操作开关。主动接口4被用作识别主动机器人1上的用户操作以操作从动机器人的接口。

[0059] 根据本实施例的主动接口4的特征在于，一个或多个主手柄10与主动机器人1联结，并且一个或多个子手柄20额外地与主手柄10联结。就是说，增加子手柄20，而不是仅用一个手柄操作从动机器人3和腹腔镜5等，从而同时实时地操作多个手术装置。

[0060] 根据操作方法，主手柄10和子手柄20可以实现为各种机械组成。图2图示了以操纵杆的形式实现主手柄10和子手柄20的实例。其它的实例可以使用多种其它的输入装置，用于操作机器人臂3和其它手术装置，如主手柄10和/或子手柄，包括小键盘、轨迹球、触摸屏等。

[0061] 在主手柄10上可以连接第一处理器12，以识别主手柄10上的用户操作并产生相应的信号，在子手柄20上可以连接第二处理器22，以识别子手柄20上的用户操作并同样地产生相应的信号。鉴于第一处理器12和第二处理器22仅是用于区别信号处理的过程，因此显然，第一处理器12和第二处理器22不必要必须在物理上分开，并且可以集成在单个半导体芯片中。

[0062] 例如，如果以操纵杆的方式实现主手柄10和子手柄20，则第一处理器12和第二处理器22可以识别每个操纵杆的操作方向，产生使得从动机器人臂3根据每个操纵杆的操作方向移动和转动的信号，并将所述信号传输到从动机器人2。

[0063] 参照由第一处理器12产生的作为第一信号的信号和第二处理器22产生的作为第

二信号的信号, 根据本实施例的主动接口 4 的特征在于, 第一信号和第二信号被彼此独立的传输到从动机器人 2。

[0064] 这里, 陈述信号被“独立”地传输是指信号不互相干扰并且任意一个信号都不影响另一个。可以以各种方式实现独立地传输所述两个信号, 诸如, 通过使处理器将头(header)信息加入第一和第二信号中的每一个中, 通过按信号的产生顺序传输每个信号, 或者通过建立优先顺序并通过所述顺序传输信号。

[0065] 考虑主手柄 10 被设置为操作从动机器人臂 3 并且子手柄 20 被设置为操作腹腔镜 5 的例子。当向右操作主手柄 10, 并向左操作子手柄 20 时, 主手柄 10 的操作产生的第一信号和子手柄 20 的操作产生的第二信号可以在不互相干扰或影响的情况下被分别地传输到从动机器人 2, 从而, 第一信号可以用于操作机器人臂 3, 第二信号可以用于操作腹腔镜 5。

[0066] 因此, 在操作主手柄 10 以操作机器人臂 3 期间, 可以同时实时地操作子手柄 20, 以操作诸如腹腔镜的另一手术装置, 而不需要停止操作主手柄 10 或进行诸如按压另一按钮等的额外行动, 就是说, 不需要停止机器人臂 3 的操作。

[0067] 尽管上述描述是针对手术机器人臂 3 和腹腔镜 5 被安装在从动机器人 2 上的例子做出的, 但是根据本实施例的主动接口 4 可以被实现为适用于除了机器人臂 3 和腹腔镜 5 之外的各种手术装置。就是说, 通过使用根据本实施例的主动接口 4, 可以在操作一个手术装置的同时实时地操作另一手术装置。

[0068] 根据本实施例, 子手柄 20 可以可拆卸地安装在主手柄 10 上。尽管操作员可以通过同时操作主手柄 10 和子手柄 20 来进行手术并由此操作多个手术装置, 但是存在个别手术装置需要由助手单独操作的情况。在这种情况下, 可以从主手柄 10 上拆下子手柄 20, 从而使得助手可以只操作子手柄 20。

[0069] 例如, 如果在操作员操作机器人臂 3 以进行手术时, 需要高准确度的腹腔镜图像, 则可以拆下子手柄 20 并由助手操作, 以提高手术的稳定性和可靠性。

[0070] 当子手柄 20 与主手柄 10 分离进行操作时, 仍然需要产生和传输与子手柄 20 的操作相对应的第二信号。这样, 即使在从主手柄 10 上拆下子手柄 20 时, 子手柄 20 也可以与第二处理器 22 连接。例如, 如果子手柄 20 可拆卸地与主手柄 10 联结, 并且子手柄 20 和第二处理器 22 通过通信线连接, 那么即使在子手柄 20 与主手柄 10 分离时, 子手柄 20 也可以通过通信线与第二处理器 22 连接。

[0071] 此外, 通过分别在子手柄 20 和第二处理器 22 上安装无线通信模块, 从而即使当拆下子手柄 20 时, 也允许子手柄 20 和第二处理器 22 之间的无线通信, 可以在不使用通信线的情况下保持子手柄 20 和第二处理器 22 之间的连接。

[0072] 如果子手柄 20 通过这种无线通信与第二处理器 22 连接, 则可以分离子手柄 20 并且使助手等以更多的自由度操作子手柄 20。各种各样的通信系统都可以用于子手柄 20 和第二处理器 22 之间的无线通信, 包括 IR 系统 (InfraRed systems, 红外系统)、RF 系统 (radio frequency systems, 射频系统)、蓝牙、紫蜂 (ZigBee) 等。

[0073] 根据本实施例的子手柄 20 也可以用作输入设备, 用于操作在安装在主动机器人 1 上的监控器 6 的屏幕上的光标。多个监控器 6 可以被安装在主动机器人 1 上, 从而不仅显示腹腔镜 5 拍摄的手术位置图像, 也显示手术所需的各种其它信息, 以及用于操作手

术机器人的图形用户界面 (GUI)。可以如上地使用显示在监控器 6 上的屏幕,以简单地输出信息,但是在一些情况下,操作员也可以使用监控器 6 来输入数据,诸如通过移动光标等。

[0074] 替代提供单独的输入设备,诸如鼠标或数字转换器等,为了使得操作员可以进行特定的输入,根据本实施例的子手柄 20 可以被用作类似于鼠标的输入设备。

[0075] 例如,可以在主动机器人 1 上安装离合按钮 14,并且当按压离合按钮 14 时,通过操作子手柄 20 而产生的第二信号可以被用于移动监控器 6 上的光标。因此,在手术期间,操作员可以按压离合按钮 14,以将子手柄 20 用作 GUI 屏幕的输入设备,并且在录入所需的输入之后,操作员可以按压离合按钮 14,以再次使用第二信号,以操作诸如腹腔镜 5 等的手术装置。

[0076] 将安装在主动接口 4 上的手柄用作监视器 6 的屏幕上的 GUI 的输入设备的此种配置还可以应用于主手柄 10 和子手柄 20。

[0077] 此外,根据本实施例的主手柄 10 和 / 或子手柄 20 可以被用作“动作指令”输入设备。输入动作指令以按特定的顺序移动手柄,其可以被识别为启动预设功能的特定指令。

[0078] 例如,在顺时针方向转动主手柄 10 一次可以被识别为替换安装在机器人臂 3 上的仪器的指令,从而可以产生使灯闪烁的第一信号,指示需要替换仪器,而不是实际顺时针转动机器人臂 3。在另一个例子中,沿 Z 方向移动子手柄 20 可以被识别为在监控器 6 的屏幕上进行放大或缩小的指令,从而可以产生使得监控器 6 的屏幕放大或缩小的第二信号,而不是沿 z 方向操作腹腔镜 5。

[0079] 完成这种动作指令功能需要预设关于手柄的特定移动的一系列参考数据,并且当产生信号时使处理器对被识别的各个手柄的移动和预设的参考数据进行比较。

[0080] 换言之,在第一处理器 12 根据主手柄 10 的操作产生第一信号并将所述第一信号传输到从动机器人 2 之前,第一处理器 12 可以对从主手柄 10 的操作获得的数据和预设的参考数据进行比较,并且核查这两组数据是否匹配。类似地,在第二处理器 22 根据子手柄 20 的操作产生第二信号并将所述第二信号传输到从动机器人 2 之前,第二处理器 22 可以对从子手柄 20 的操作获得的数据和预设的参考数据进行比较,并且核查这两组数据是否匹配。

[0081] 如果应用此动作指令功能,当主手柄 10 和 / 或子手柄 20 以与预设的参考数据匹配的方式移动时,第一处理器 12 和 / 或第二处理器 22 可以产生并传输运载与预设的参考数据相对应的特定指令的第一信号和 / 或第二信号,而不是表示手柄的运动的信号。

[0082] 为了提供平稳的操作,而不使手术装置的操作与一些动作指令冲突,为通常在机器人手术过程中不使用的移动设置动作指令是有益的。如果需要,可以安装用于开始动作指令功能的单独开关等。然后,启动所述开关可以开始主手柄 10 和 / 或子手柄 20 的动作指令功能,关闭所述开关可以关闭所述动作指令功能,从而可以根据手柄的移动再次操作手术装置。

[0083] 图 3 是图示根据本发明实施例的手术机器人的驱动方法的流程图,图 4 是图示根据本发明另一实施例的手术机器人的驱动方法的流程图。将参照图 3 和图 4 描述安装有上述主动接口的手术机器人的驱动方法。

[0084] 根据本实施例的主动接口 4 包括额外地联结在主手柄 10 上的子手柄 20。当操作员操作主手柄 10 时,可以根据操作产生第一信号 (S10),并且当操作员操作子手柄时,可以根据操作产生第二信号 (S20),其中,第一信号和第二信号可以在不互相干扰和影响的情况下被独立地传输到从动机器人 2 (S30)。

[0085] 传输到从动机器人 2 的第一信号和第二信号都可以用于操作机器人臂 3 或诸如腹腔镜 5 等的手术装置。因此,通过同时操作主手柄 10 和子手柄 20,可以同时实时地操作机器人臂 3 或诸如腹腔镜 5 等的手术装置。

[0086] 如上所述,根据本实施例的子手柄 20 可以被安装为使得可以从主手柄 10 上拆下子手柄 20。在这种情况下,当对子手柄 20 与主手柄 10 单独操作时,与子手柄 20 上的操作相对应的数据可以通过无线通信被传输到第二处理器 22 (S201)。第二处理器 22 可以根据子手柄 20 的操作获得数据,产生相对应的第二信号并将所述第二信号传输到从动机器人 2。

[0087] 此外,如上所述,根据本实施例的子手柄 20 可以被用作输入设备等,用于操作安装在主动机器人 1 上的监控器 6 的屏幕上的光标。为此,可以在主动机器人 1 上安装离合按钮 14,并且当按压离合按钮 14 时,通过操作子手柄 20 产生的第二信号可以用于移动监控器 6 上的光标。

[0088] 在这种情况下,在根据子手柄 20 的操作产生第二信号之前,第二处理器 22 可以判断离合按钮 14 是否被启动 (S18),并且如果离合按钮 14 被启动,则可以产生第二信号,所述第二信号用于根据子手柄 20 的操作移动监控器 6 上的光标。

[0089] 尽管以上说明了当离合按钮 14 被启动时子手柄 20 被用作移动监控器 6 上的光标的输入设备,但显然的是,可以是各种其它的构造,其中,启动离合按钮 14 可以产生可以使主动机器人 1 使用子手柄 20 以执行各种其它功能的第二信号 (S202)。

[0090] 上述构造,即设置单独的离合按钮 14 以使安装在主动接口 4 上的手柄可以执行特定的功能,不仅可以应用于子手柄 20,也可以应用于主手柄 10。在这种情况下,在根据主手柄 10 的操作产生第一信号之前,第一处理器 12 可以判断离合按钮 14 是否被启动,并且如果离合按钮 14 被启动,则可以产生第一信号,所述第一信号用于根据主手柄 10 的操作移动监控器 6 上的光标。

[0091] 此外,如上所述,根据本实施例的主手柄 10 和 / 或子手柄 20 可以被用作“动作指令”输入设备。就是说,可以预设手柄的某些移动的一系列参考数据,并且各个处理器可以对被识别的手柄移动的数据和预设的参考数据进行比较,然后产生相应的第一和第二信号。

[0092] 当使用主手柄 10 作为动作指令输入设备时,根据主手柄 10 的操作产生第一信号的操作 (S10) 可以包括:识别由用户操作的主手柄 10 的移动;判断所述移动是否与特定的预设移动相对应;以及如果所述移动与预设移动对应,则产生第一信号以执行特定的预设功能。

[0093] 就是说,可以从主手柄 10 的用户操作获得数据 (S12),可以将所获得的数据与一系列参考数据进行比较以核查是否匹配 (S14),然后根据所获得的数据与预设参考数据是否匹配产生不同的第一信号 (S16)。

[0094] 如果从主手柄 10 的操作中获得的数据与参考数据匹配,则产生使手术机器人执

行特定的预设功能的第一信号 (S162)，并且如果数据不匹配，则产生使从动机器人 2 根据主手柄 10 的操作进行操作的第一信号。

[0095] 当将子手柄 20 用作动作指令输入手柄时，根据子手柄 20 的操作产生第二信号的操作 (S20) 可以包括：识别由用户操作的子手柄 20 的移动；判断所述移动是否与特定的预设移动相对应；以及如果所述移动与预设移动不对应，则产生第二信号以执行特定的预设功能。

[0096] 就是说，可以从子手柄 20 的用户操作获得数据 (S22)，可以将所获得的数据与一系列参考数据进行比较以核查是否匹配 (S24)，然后根据所获得的数据与预设参考数据是否匹配产生不同的第二信号 (S26)。

[0097] 如果从子手柄 20 的操作中获得的数据与参考数据匹配，则产生使手术机器人执行特定的预设功能的第二信号 (S262)，并且如果数据不匹配，则产生使从动机器人 2 根据子手柄 20 的操作进行操作的第二信号。

[0098] 当以此方式应用动作指令功能时，以匹配预设的参考数据的顺序移动主手柄 10 和子手柄 20 会产生传输与所述预设的参考数据相对应的特定指令的第一信号和 / 或第二信号，而不是与手柄的移动相对应的信号。

[0099] 还是在这种情况下，根据主手柄 10 的操作产生的第一信号和根据子手柄 20 的操作产生的第二信号可以在不互相干扰或影响的情况下独立地传输到从动机器人。因此，通过操作主手柄 10 和子手柄 20 输入的动作指令可以分别转化成特定的功能。

[0100] 图 6 是根据本发明实施例的主动机器人的操作装置的透视图，图 7 是图示根据本发明实施例的主动机器人的操作装置的操作的示意图。图 6 和图 7 中示出主动机器人 1、剪式连杆部件 110、第一转轴 112、第二转轴 114、第一枢转销 116、第二枢转销 118、第一连杆件 120、第二连杆件 122、间隙修正部件 24、第一驱动电机 126、第二驱动电机 128、重物 130、连接部件 140 以及手柄部件 150。

[0101] 本实施例的特征在于，在包括主动机器人和与所述主动机器人连接的从动机器人的手术机器人中，剪式连杆被应用于与主动机器人 1 联结的操作装置，从而使得手柄可以平稳移动，并显著减少奇异点的数量。

[0102] 根据本实施例的手术机器人可以包括主动机器人 1 和从动机器人，其中，主动机器人 1 和从动机器人通过通信电缆等连接，从而当操作员操作主动机器人 1 时，安装在从动机器人上的机器人臂可以相应地移动和转动。换言之，从动机器人可以接收从主动机器人 1 传输来的信号，以根据操作员的操作移动机器人臂。

[0103] 代替直接移动机器人臂，进行机器人手术的操作员可以移动和转动安装在主动机器人 1 上的操作装置，这时安装在从动机器人上的机器人臂可以相应地移动和转动。通过在机器人臂的端部安装手术仪器等，操作员可以远程操作机器人臂来进行机器人手术，正如一个人可以用他自己的手操作仪器一样。

[0104] 本实施例涉及如上所述的与主动机器人 1 连接的操作装置。所述操作装置的主要结构包括手柄部件 150，操作员握住并移动所述手柄部件 150，所述手柄部件 150 通过剪式连杆部件 110 与主动机器人 1 联结。

[0105] 将操作装置连接到主动机器人 1 的元件，即，将剪式连杆部件 110 与主动机器人 1 连接起来的元件被称作连接部件 140。连接部件 140 以绕第一转轴 112 (图 6 中的 z 轴)

可转动的方式与主动机器人 1 联结。因此, 根据本实施例的操作装置可以绕第一转轴 112 转动。

[0106] 但是, 根据本实施例的第一转轴 112 不需要必须位于连接部件 140 与主动机器人 1 联结的点的位置。第一转轴 112 的位置也可以在剪式连杆部件 110 与连接部件 140 联结的点上, 或者在剪式连杆部件 110 内的某点上, 或者在手柄部件 150 与剪式连杆部件 110 联结的点上。当然, 在第一转轴 112 位于除了上述位置之外的另一位置时, 可以使操作装置绕第一转轴 112 转动。

[0107] 被操作员握住的手柄部件 150 可以通过剪式连杆部件 110 与连接部件 140 连接。剪式连杆部件 110 可以以绕第二转轴 114 (图 6 中的 y 轴) 可转动的方式与连接部件 140 连接。因此, 根据本实施例的操作装置可以绕第二转轴 114 转动。

[0108] 与第一转轴 112 的情况类似, 第二转轴 114 也可以位于除了图 6 中示出的位置之外的位置。

[0109] 尽管图 6 示出了第一转轴 112 与第二转轴 114 成直角的例子, 但是操作装置不需要必须绕两个成直角的轴转动, 以使得手柄部件 150 在空间中移动到某点, 并且第二转轴 114 可以形成为与第一转轴 112 以特定的角相交。

[0110] 如可以从其名称中推断出的, 剪式连杆部件 110 可以具有包括联结在一起成为类似一对剪刀的结构的一个连杆件的基本单元结构。根据本实施例的剪式连杆部件 110 可以包括沿一个方向顺序地连接的若干个这些单元结构。

[0111] 所述单元结构连接的方向将被称作纵长方向。根据所述连杆的操作, 如图 6 所示, 沿纵长方向顺序地连接的剪式连杆部件 110 可以沿纵长方向伸长或收缩。因此, 剪式连杆部件 110 可以沿纵长方向伸长或收缩, 剪式连杆部件 110 与连接部件 140 联结, 由此, 剪式连杆部件 110 可以绕第二转轴 114 转动, 并且连接部件 140 与主动机器人 1 联结, 由此, 连接部件 140 可以绕第一转轴 112 转动。因此, 根据本实施例的操作装置的手柄部件 150 可以在空间里根据用户的需要移动到任意位置。

[0112] 具体地, 由于可以通过伸长或收缩剪式连杆部件 110 来调节手柄部件 150 与主动机器人 1 之间的距离, 因此不需要提供将手柄部件 150 移动得进一步远离或靠近主动机器人 1 的单独的空间, 并且可以非常平稳地移动手柄部件 150。

[0113] 剪式连杆部件 110 的单元结构可以被看做是第一连杆件 120 和第二连杆件 122 的组合, 第二连杆件 122 枢转地联结有第一枢转销 116, 以形成剪刀式结构。根据本实施例的剪式连杆部件 110 可以包括沿纵向顺序地联结的这些组合, 其中, 相邻的组合可以枢转地联结有第二枢转销 118。

[0114] 图 6 示出了剪式连杆部件 110 的例子, 剪式连杆部件 110 包括沿纵长方向顺序地连接的总共六个单元组合。根据连杆部件的操作, 操作装置可以如图 7(a) 所示的伸长, 或者如图 7(b) 所示的收缩。与传统的多接头连杆组件的情况相比, 可以更加平稳地进行伸长和收缩。

[0115] 连接件会有加工公差, 连接所述连接件的枢转销也会有轴承公差。在根据本实施例的剪式连杆部件 110 中, 连杆件的数量, 即第一连杆件 120 和第二连杆件 122 的数量的增加会导致这种加工公差和轴承公差的积累。

[0116] 在这种情况下, 操作装置的手柄的移动不能准确地传输到主动机器人 1 中, 并

且存在一部分移动会被上述的积累公差抵消的风险。例如，当操作员将手柄移动特定的距离时，在连杆部件中积累的公差会导致主动机器人 1 将手柄的实际移动量识别为较小的移动量。

[0117] 为了避免这点，根据本实施例的剪式连杆部件 110 可以包括将类似剪刀连接到一个第一连杆件 120 的两侧的一对第二连杆件 122，而不是具有一个第一连杆件 120 和一个第二连杆件 122，并且可以使用间隙修正部件 24 将一对第二连杆件 122 结合在一起。

[0118] 间隙修正部件 24 是用于消除当第一连杆件 120 和第二连杆件 122 连接时会在枢转销周围产生的间隙的元件。图 6 示出了用螺栓固定所述一对第二连杆件 122，从而使枢转销周围没有间隙的例子。

[0119] 换言之，根据本实施例的间隙修正部件 24 可以是用于结合包括位于其间的第一连杆件 120 的一对第二连杆件 122 的元件，即，用于向所述一对第二连杆件 122 施加预应力。诸如螺栓、螺丝、铆钉等的紧固件可以被用于间隙修正部件 24。

[0120] 图 6 图示了用螺栓紧固一对第二连杆件 122 以施加预应力的例子。在联结螺栓的过程中，可以在第二连杆件中预先打了孔的螺栓孔中形成螺纹，以防止当操作剪式连杆部件时，螺栓变松或分离。这样，可以消除第一连杆件 120 和第二连杆件 122 联结位置的间隙，即第一枢转销 116 或第二枢转销 118 周围的位置的间隙。

[0121] 如果利用彼此牵引的连杆件紧固一对第二连杆件 122，可以在第一枢转销 116 和 / 或第二枢转销 118 周围的两个连杆件之间产生很大的摩擦力，从而使得两个连杆件不可以绕枢转销自由地转动。在这种情况下，可以在第一枢转销 116 和 / 或第二枢转销 118 处使用法兰轴承，以使所述两个连杆件可以自由地转动。

[0122] 然而，不需要必须将法兰轴承应用在第一枢转销 116 和 / 或第二枢转销 118 处，并且显然的是，可以使用其它种类的轴承，只要它即使在一对第二连杆件 122 被按压在第一连杆件 120 上时也能够防止摩擦增加并且可使两个连杆件自由转动。例如，可以将垫片 (spacer) 应用于沿同一轴连接的多个轴承之间，以防止产生摩擦力。

[0123] 对于根据本实施例的操作装置来说，更有利的是，如果可以用均匀的力将手柄部件 150 移动到目标位置，而不需考虑手柄部件 150 的位置。例如，如果手柄部件 150 沿重力方向移动所需的力大于或小于水平地移动手柄部件 150 所需的力，则在机器人手术期间，手柄部件 150 会存在与操作员的目的不符的沿需要较小的力的方向移动得更多的风险。此外，如果手柄部件 150 因重量而下垂，甚至在操作员未操作手柄部件 150 时，则从动机器人会进行相应的操作，可能导致医疗事故。

[0124] 因此，根据本实施例的主动机器人 1 的操作装置可以包括用于转动不同元件的驱动电机。由于手柄部件 150 可能需要均匀的力而不考虑它的移动方向，所以所述驱动电机用于预先向操作装置的各个元件供应驱动力。

[0125] 对于根据本实施例的剪式连杆部件 110 来说，第一连杆件 120 和第二连杆件 122 可以通过第一驱动电机 126 绕第一枢转销 116 转动，并且可以通过第二驱动电机 128 绕第二枢转销 118 转动。可以将第一驱动电机 126 和第二驱动电机 128 直接联结到第一枢转销 116 和第二枢转销 118 上，但是为了抵消操作装置的质量，驱动电机可以被安装在主动机器人 1 上并且通过滑轮 (未示出) 等与枢转销连接。考虑到操作装置的质量、驱动机械的复杂性、主动机器人 1 的设计等，可以以各种方式实现驱动电机的位置和与枢转销

的连接。

[0126] 除了第一驱动电机 126 和第二驱动电机 128 之外，还可以在上述的第一转轴 112 上联结驱动电机，由此提供补充的驱动力，从而使根据本实施例的操作装置绕第一转轴 112 的转动与在其它方向的移动和转动相比可以不需要不必要的大量的力或者不均匀的力。

[0127] 对于每个与根据本实施例的操作装置联结的驱动电机来说，可以连接根据驱动电机的操作程度产生信号的位置传感器。位置传感器可以根据手柄部件 150 的移动输出手柄部件 150 的位置。因此，可以根据安装在主动机器人 1 上的手柄部件 150 的操作来移动与主动机器人 1 连接的从动机器人臂等，使得可以通过远程操作机器人臂来进行机器人手术。

[0128] 连接部件 140 是将操作装置连接到主动机器人 1 的元件，即连接剪式连杆部件 110 和主动机器人 1 的元件。连接部件 140 可以以绕第一转轴 112(图 6 中的 z 轴)可转动的方式与主动机器人 1 联结。因此，根据本实施例的操作装置可以绕第一转轴 112 转动。

[0129] 根据本实施例的剪式连杆部件 110 可以联结到连接部件 140。更具体地，如图 6 所示，与剪式连杆部件 110 的端部联结的第一连杆件 120 可以通过第二转轴 114 与连接部件 140 联结，由此剪式连杆部件 110 可以绕第二转轴 114 转动。

[0130] 在这种情况下，与连接部件 140 联结的第一连杆件 120 可以延长一定的长度，以穿出第二转轴 114，并且重物 130 可以联结到延长端，从而，重物 130 可以用作剪式连杆部件 110 的重量平衡。在剪式连杆部件 110 和手柄部件 150 联结在第二转轴 114 的一侧的情况下，具有相应质量的重物 130 可以联结在第二转轴 114 的另一侧，从而可以防止剪式连杆部件 110 和手柄部件 150 因其自身质量而下垂。

[0131] 延伸超出第二转轴 114 的第一连杆件 120 不需要必须是一个元件，并且显然的是，多个元件可以联结在一起以用作一个第一连杆件 120。

[0132] 如果重物 130 被以此方式用作重量平衡，则上述驱动电机可以用较小的驱动力驱动操作装置。例如，如果不使用重物 130，则驱动电机不仅需要处理用于转动连杆件的力，还要处理承受剪式连杆部件 110 和手柄部件 150 的质量的力。在另一方面，如果使用重物 130，则驱动电机只需要处理用于转动连杆件的力，从而可以为操作装置制造轻型的驱动机械。

[0133] 此外，如果第一驱动电机 126 被构造为提供驱动力，以防止操作手柄因其自身的质量而下垂，则可以通过利用上述重物 130 减小第一驱动电机 126 上的负载，以抵消操作手柄的质量。

[0134] 如上所述，如果利用第一驱动电机 126 和第二驱动电机 128 移动和转动操作装置，则在重量平衡中可以利用每个驱动电机的质量。

[0135] 就是说，第一驱动电机 126 和第二驱动电机 128 可以与重物 130 联结，从而使得驱动电机也可以被用作重量平衡。在这种情况下，重物 130 的质量因第一驱动电机 126 和第二驱动电机 128 的结合质量而抵消，从而使得根据本实施例的操作装置可以实现为轻型。考虑到操作装置的质量、驱动机械的复杂性、主动机器人 1 的设计等，可以以各种方式联结驱动电机和重物 130。

[0136] 尽管上述描述是为主动机器人的操作装置被用于机器人手术的例子而提供的，但显然的是，主动机器人和连接的从动机器人的布置可以用于各种其它用途。

[0137] 图 8 是图示根据本发明实施例的手术机器人的主动接口的示意图，图 9 是根据本发明实施例的手柄的透视图。图 8 和图 9 示出了主动机器人 1、从动机器人 2、仪器 203、手柄 210、处理器 212、操作轮 220 以及力反馈部件 222。

[0138] 本实施例涉及一种主动接口，其中，操作轮 220 被安装在手术主动机器人 1 的手柄 210 上，其中，转动操作轮 220 会使得安装在从动机器人 2 上的仪器 203 转动。在现有技术中，进行缝合过程等的操作员需要转动握住手柄 210 的手腕，从而转动仪器 203。然而，在根据本实施例的主动接口中，仅仅通过转动操作轮 220 可以容易地完成仪器 203 的反复转动操作，而不需要费力地转动手腕。

[0139] 在主要由主动机器人 1、与主动机器人 1 连接的从动机器人 2 和安装在从动机器人 2 上的手术仪器 203 组成的手术机器人中，根据本实施例的主动接口可以被安装在主动机器人 1 上。进行机器人手术的人可以操作所述主动接口，由此移动和转动安装在从动机器人 2 上的仪器 203，以进行机器人手术。

[0140] 如图 8 所示，主动接口的概念不仅包括安装在主动机器人 1 上的操作手柄 210，还包括用于信号处理的处理器、控制台、监控器以及与手柄连接的其它操作开关。主动接口用作识别主动机器人 1 上的用户操作以操作从动机器人 2 的接口。

[0141] 根据本实施例的主动接口可以主要包括与主动机器人 1 联结的手柄 210，与手柄 210 联结的操作轮 220，以及用于根据操作轮 220 上的用户操作产生信号的处理器 212。

[0142] 操作轮 220 可以与手柄 210 联结，从而可以绕特定的转轴转动。这里，转轴的概念不仅包括穿过操作轮 220 的转动中心的实际转轴，还包括物理不存在的虚拟转轴，诸如，在使操作轮 220 通过另一转动设备转动的情况。换言之，根据本实施例的操作轮 220 可以形成为绕实际的或虚拟的转轴转动。

[0143] 以此方式联结操作轮 220 和手柄 210 可以实现下述操作，包括反复转动操作轮 220 以及可以根据操作轮 220 上的操作驱动安装在从动机器人 2 上的仪器 203。如果需要，操作轮 220 的转动可以与在某一仪器 203 的驱动操作相关联，并且为了使用户直观地推测出所述操作，操作轮 220 的反复转动可以与仪器 203 的反复转动相关联。

[0144] 主动机器人 1 可以装配有处理器 212，处理器 212 可以识别主动接口上的用户操作，以产生信号，所述处理器 212 可以将这些信号传输到从动机器人 2，以驱动从动机器人 2 和 / 或仪器 203。根据本实施例的处理器 212 可以根据操作轮 220 的转动产生驱动仪器 203 的信号。这里，涉及处理器 212 只是为了区别信号处理的过程，并且显然的是，处理器 212 不需要必须在物理上分离并且可以集成在单个半导体芯片中。

[0145] 为了通过将在操作轮 220 上的反复的转动操作与仪器 203 的反复的转动操作相关联来向使用者提供直观的驱动操作，可以使根据本实施例的处理器 212 产生用于根据操作轮 220 转动的多少来转动仪器 203 的顶端 (tip) 部分的信号。例如，所述配置可以被构造为使得操作轮 220 转动一次引起仪器 203 的顶端部分转动一次以进行缝合。在这种情况下，如果缝合需要仪器 203 转动 n 次，则可以通过使操作轮 220 转动 n 次来进行缝合过程。

[0146] 当然，如果不能仅通过使仪器 203 转动 n 次来完成缝合过程，则可以在操作轮

220 的各次转动之间包括其它操作,从而可以使安装在仪器 203 的顶端部分的操作部件可以进行缝合。

[0147] 换言之,可以转动操作轮 220 以转动仪器 203 并使针穿过缝合位置,之后可以操作仪器 203 再次握住针,并且仪器 203 的转动操作可以重复。

[0148] 可以将操作轮 220 以可以进行按压操作的方式联结到手柄 210,即可以为操作轮 220 增加按压功能。那么,操作轮 220 的转动可以与转动仪器 203 的操作相关联,并且按压操作轮 220 可以与使仪器 203 返回它的预设的初始位置的操作相关联,即初始化仪器 203,由此为进行缝合过程提供方便和直观的方法。

[0149] 此外,当通过转动操作轮 220 来转动仪器 203 时,手腕的方位可能不与仪器 203 的顶端的方位对齐,在此情况下,操作轮 220 的上述按压功能可以与对齐和初始化仪器 203 的方位的操作相匹配。此外,当针被握在仪器 203 的顶端时,操作轮 220 的按压功能关闭,从而防止仪器 203 不小心返回其初始位置。这样,即使当为操作轮 220 增加按压功能时,也可以保证机器人手术过程的安全性。

[0150] 操作轮 220 的转动与仪器 203 的转动不需要必须精确的一对一匹配,并且操作轮 220 和仪器 203 之间的转动比可以被设置得不同。例如,操作轮 220 每转动一次,仪器 203 转动 n 次,以加速操作,或者,为了更高的精确性,操作轮 220 每转动 n 次对应仪器 203 转动一次。转动比可以被设置为预定值并且可以根据用户的需要修改。

[0151] 利用以反复转动操作轮 220 的方式设置的处理器 212,可以完成仪器 203 的反复转动操作,利用操作轮 220 的简单的转动操作,可以使根据本实施例的手术机器人根据需要通过不限次数的重复来转动仪器 203,而不需要根据现有技术转动握住手柄 210 的手腕。

[0152] 因此,根据本实施例的操作轮 220 可以用操作轮 220 的转动操作来替代手腕的反复转动,使得用户可以更轻松的操作所述手术机器人。当然,根据本实施例的用于转动仪器 203 的主动接口的操作不必须限定为操作所述操作轮 220。与现有技术类似,用户可以通过转动手腕以操作手柄 210 来转动仪器 203。熟练操作传统手术机器人的用户可以根据用户的喜好在进行机器人手术时选择转动手柄 210 或者使用根据本实施例的操作轮 220。

[0153] 如上所述,通过转动根据本实施例的操作轮 220,可以反复不限次数地转动仪器 203。根据所述配置的机械组成,安装在从动机器人 2 上的仪器 203 也可以被构造为在预定的范围内转动。

[0154] 如果仪器 203 以仅在预设的转动范围内可转动的方式安装在从动机器人 2 上,则即使不考虑操作轮 220 的转动,仪器 203 也不可以转动超出转动限制。在这种情况下,操作轮 220 的转动与仪器 203 超出转动限制的转动相对应,因此,与仪器 203 类似,也可以将操作轮 220 的转动限制在特定的范围内,从而可以通知用户设置在仪器 203 上的转动限制。

[0155] 因此,操作操作轮 220 的用户可以察觉到仪器 203 已达到它的转动限制并且进行另一操作,诸如转动仪器 203 使其回到初始位置,从而在不过度转动操作轮 220 的情况下根据需要操作仪器 203。

[0156] 为此,根据本实施例的操作轮 220 可以包括能够与其联结的力反馈部件,所述

力反馈部件在相反方向上施加反作用力以限制操作轮 220 的转动。

[0157] 力反馈是指以施加在用于输入操作的机械上或施加在利用力反馈功能的系统上的力的形式返回操作结果的功能。这可以用于游戏机，例如，在游戏期间，操作装置可以利用内置在操作装置中的电机模拟逼真的冲击或振动，所述操作装置产生反作用力或振动，并将栩栩如生的感觉传递给用户。

[0158] 当仪器 203 达到它的转动限制时，根据本实施例的力反馈部件 222 可以用于限制操作轮 220 的转动。当仪器 203 将要转动超出转动限制时，即，当操作轮 220 转动到使得仪器 203 将要超出转动范围时，力反馈部件 222 可以被启动，以提供阻止操作轮 220 转动的反作用力。

[0159] 力反馈部件 222 可以包括与操作轮 220 联结的电机等，并且当仪器 203 将要转动超出转动限制时，可以通过从处理器 212 接收的信号启动力反馈部件 222。当力反馈部件 222 被启动时，电机等可以向操作轮 220 施加反作用力。这可以使用户不能转动操作轮 220 或者需要比平时大的力来转动操作轮 220。然后用户可以察觉到仪器 203 的转动限制，并且可以停止转动操作轮 220 或进行不同的操作。

[0160] 例如，然而对于仪器 203 仅在特定角度内可转动的传统手术机器人来说，在进行缝合过程时，需要用户反复转动和放松握住手柄 210 的手腕的操作，根据本实施例的操作轮 220 使用户利用包括转动操作轮 220 在内的简单操作来转动仪器 203 并进行缝合过程。此外，如果力反馈部件 222 与操作轮 220 联结，则转动操作轮 220 使得仪器 203 将要转动超出特定的角度会引起电机等施加反作用力并因此防止操作轮 220 转动更多，从而可以在不过度加重主动接口的负担的情况下平稳地进行机器人手术。

[0161] 如图 9 所示，根据本实施例的操作轮 220 可以被安装在使用户可以用手指容易地转动操作轮 220 的位置。就是说，可以调节操作轮 220 的位置，使得用户可以根据操作环境用手指，诸如拇指、食指、中指等，转动操作轮 220。例如，如果配置被构造为使得用户可以用一只手抓住手柄 210 以进行操作，那么操作轮 220 可以被安装在用户的手指，诸如拇指、食指、中指等，所在的位置。

[0162] 在与主动机器人 1 联结的手柄 210 中，手指座、挂钩、操作按钮、离合按钮等可以被安装在当用户抓住手柄 210 时每个拇指和食指所处的位置。在这种情况下，根据本实施例的操作轮 220 可以被安装在中指所处的手柄 210 的圆柱部分。于是，用户在用一只手握住手柄 210 时，除了用拇指和食指操作各种按钮之外，还可以通过用中指转动操作轮 220 使仪器 203 进行上述转动操作。

[0163] 利用这样安装在当抓住手柄 210 时中指可以触摸到的部分上的操作轮 220，通过转动操作轮 220 的简单操作可以容易地转动仪器 203，而不需根据现有技术转动手腕。

[0164] 尽管已参照具体的实施例描述了本发明，但是本领域技术人员应该理解，在不脱离如所附的权利要求所限定的本发明的精神和范围的情况下，可以对本发明进行各种变型和改进。

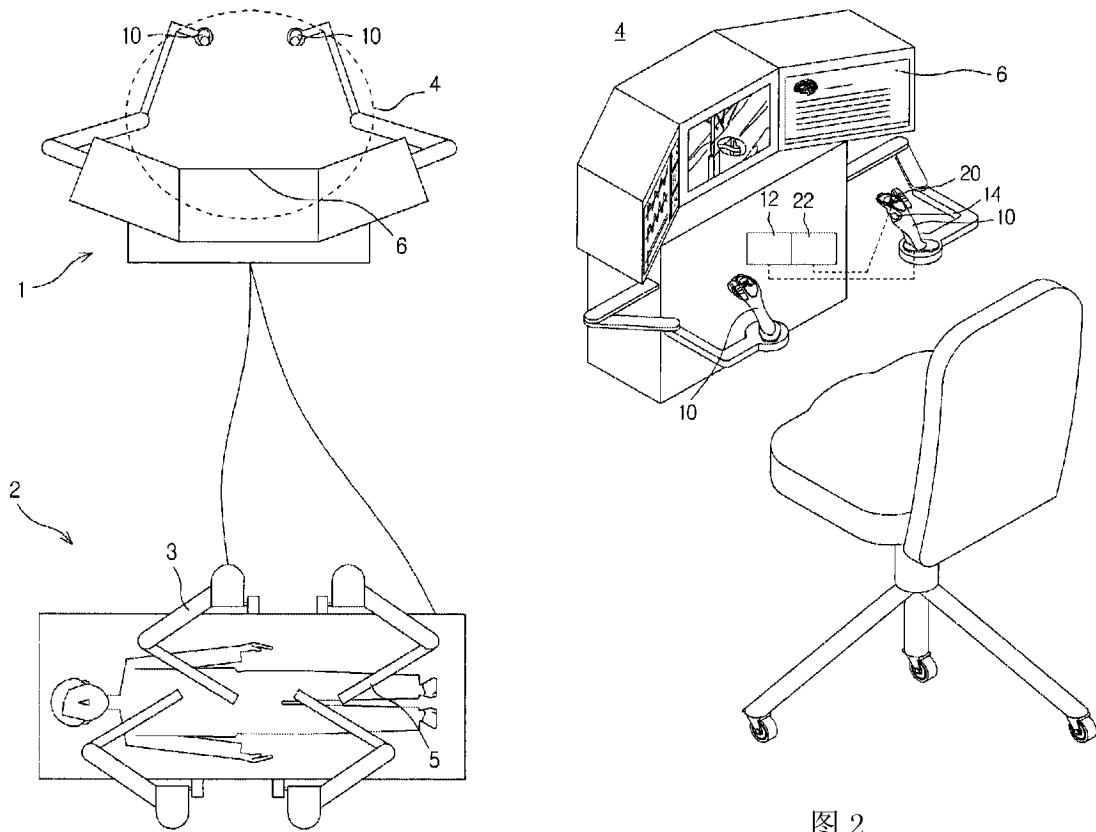


图 1

图 2

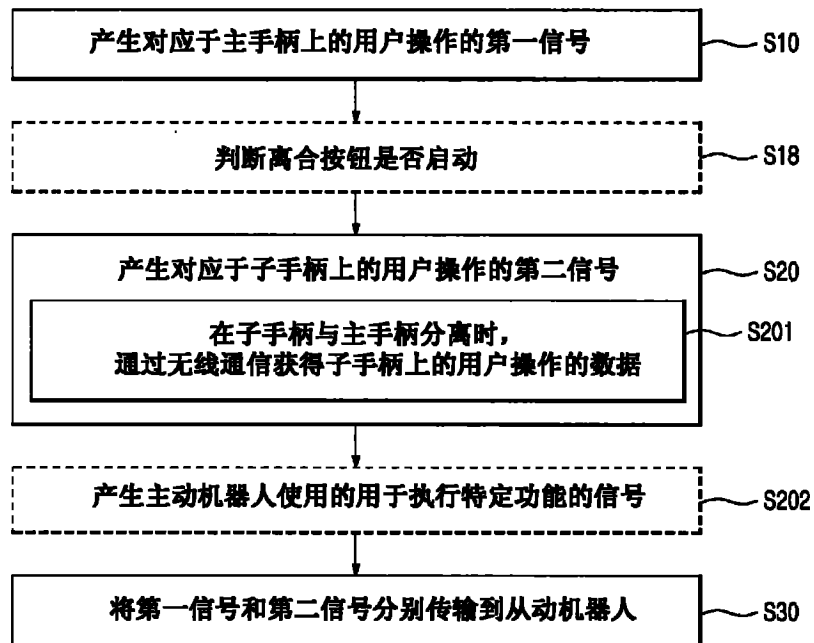


图 3

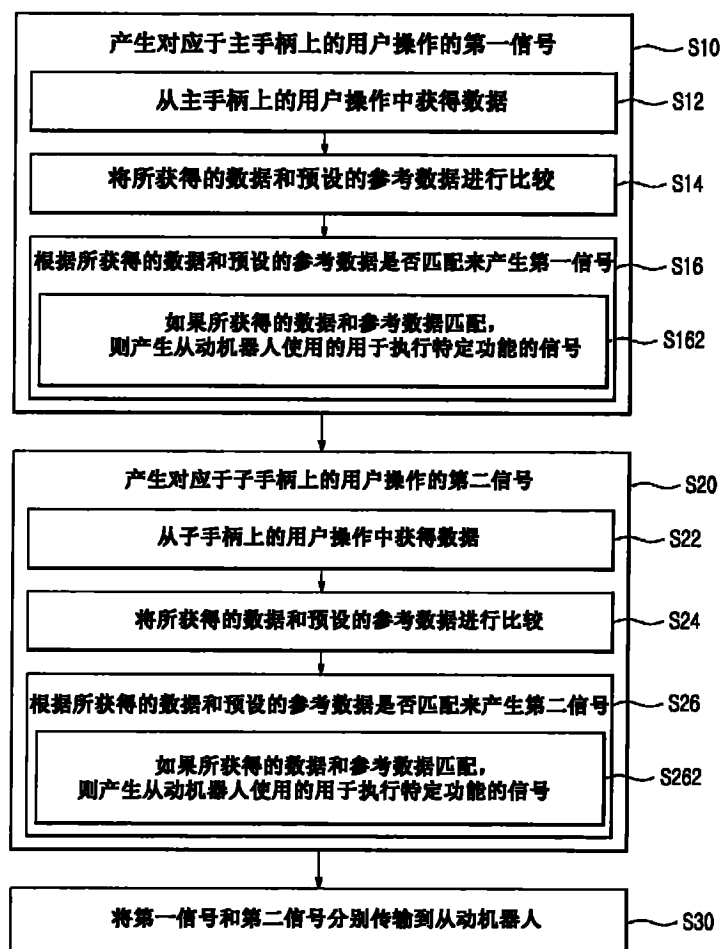


图 4

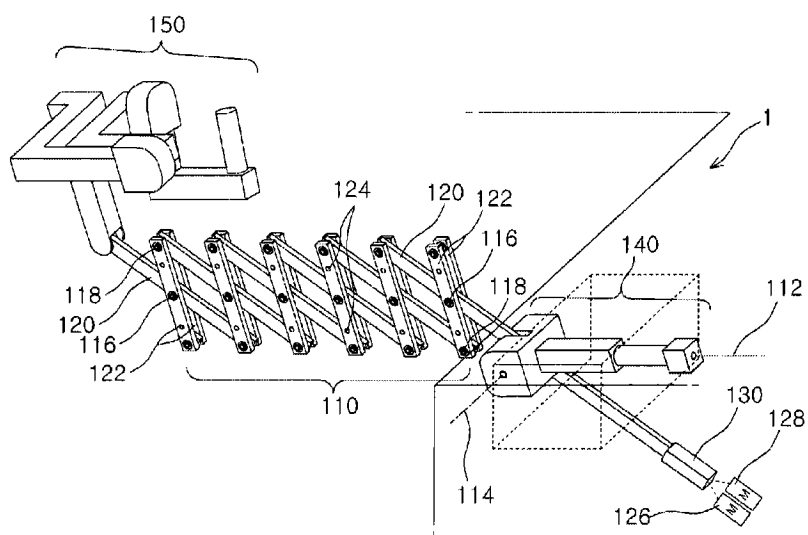


图 6

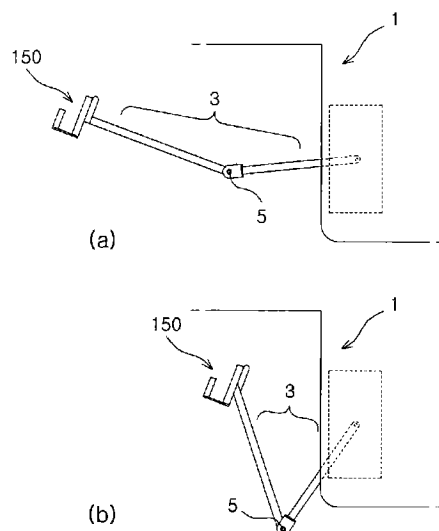


图 5

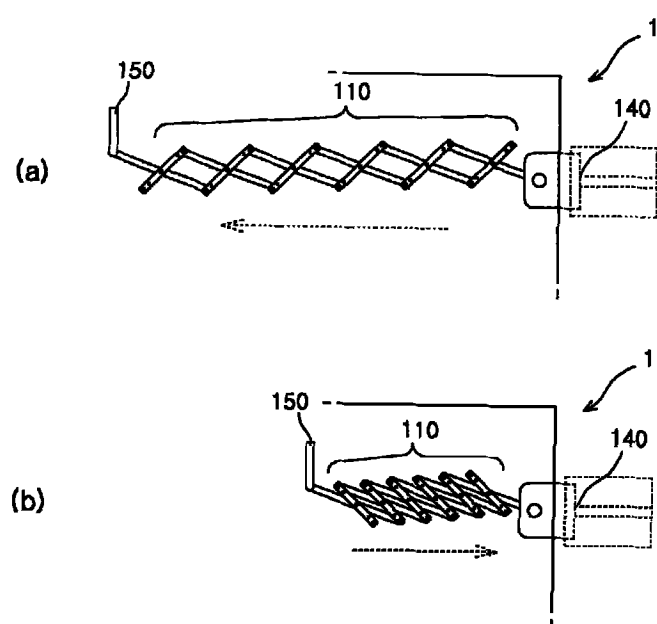


图 7

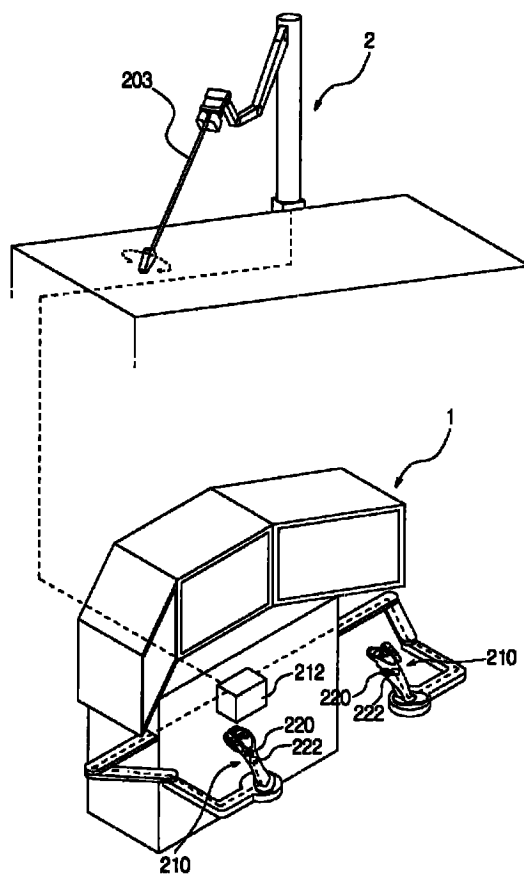


图 8

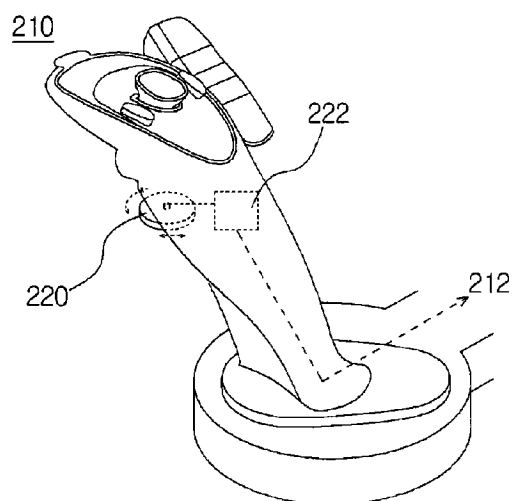


图 9

专利名称(译)	手术机器人的主动接口和驱动方法		
公开(公告)号	CN102014760A	公开(公告)日	2011-04-13
申请号	CN200980115862.6	申请日	2009-03-18
[标]申请(专利权)人(译)	韩商未来股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	韩商未来股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	韩商未来股份有限公司		
[标]发明人	张煊相 崔胜旭 闵东明 元钟硕 河洸		
发明人	张煊相 崔胜旭 闵东明 元钟硕 河洸		
IPC分类号	A61B17/00 B25J17/00 A61B19/00		
CPC分类号	B25J9/1689 A61B2019/2223 B25J3/04 B25J13/02 A61B2019/2276 A61B2019/265 A61B19/2203 A61B2019/2292 A61B34/30 A61B34/37 A61B34/76 A61B2034/742 A61B2090/506		
代理人(译)	林锦辉 陈英俊		
优先权	1020080053488 2008-06-09 KR 1020080072714 2008-07-25 KR 1020080055536 2008-06-13 KR		
其他公开文献	CN102014760B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开一种用于手术机器人的主动接口和驱动方法。所述主动接口被安装在主动机器人上，以操作与所述主动机器人连接的从动机器人，所述主动接口包括：主手柄，所述主手柄与所述主动机器人联结；子手柄，所述子手柄与所述主手柄联结；第一处理器，所述第一处理器被构造为产生与使用者在所述主手柄上的操作相对应的第一信号；以及第二处理器，所述第二处理器被构造为产生与使用者在所述子手柄上的操作相对应的第二信号，其中，所述第一信号和所述第二信号被分别传输到所述从动机器人。由于用于手术主动机器人的接口可以不仅包括用于操作所述机器人臂的所述手柄(主手柄)，还包括用于腹腔镜等的其它控制器(子手柄)，从而使得操作员可以在操作所述手柄的同时操作所述腹腔镜等，而不需要停止操作所述手柄或单独进行额外的操作。所述子手柄可以可拆卸地联结到所述主手柄上，从而，在必要时助手可以单独操作所述腹腔镜等。

