



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107028662 B

(45)授权公告日 2020.07.03

(21)申请号 201611129304.3

(22)申请日 2016.12.09

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107028662 A

(43)申请公布日 2017.08.11

(30)优先权数据  
2015-242726 2015.12.11 JP

(73)专利权人 美好罗伯特有限公司  
地址 日本国兵库县神户市

(72)发明人 中西徹弥 石原一树

(74)专利代理机构 上海瀚桥专利代理事务所  
(普通合伙) 31261

代理人 曹芳玲

(51)Int.Cl.

A61B 34/35(2016.01)

(56)对比文件

CN 202919413 U,2013.05.08,  
CN 202365165 U,2012.08.08,  
US 6436107 B1,2002.08.20,  
CN 101541246 A,2009.09.23,  
JP 2003225198 A,2003.08.12,  
JP 2005342056 A,2005.12.15,  
US 2014243849 A1,2014.08.28,  
CN 1655722 A,2005.08.17,  
CN 204048597 U,2014.12.31,

审查员 袁伟伟

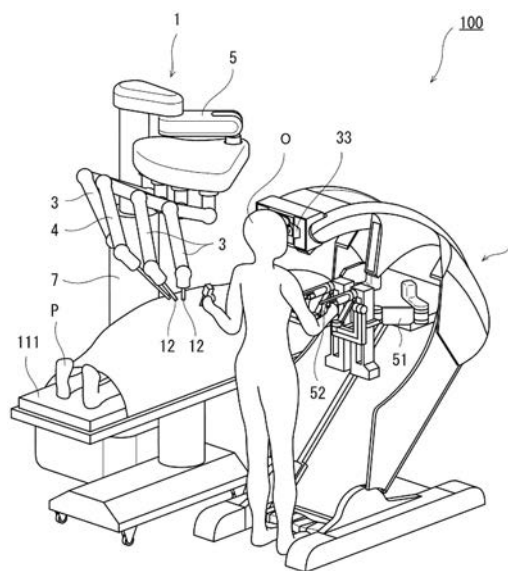
权利要求书3页 说明书18页 附图17页

## (54)发明名称

远程操作装置及远程手术系统

## (57)摘要

本发明的目的在于提供能够以手术者所希望的姿势进行操作的远程操作装置及远程手术系统。对手术操纵器发送手术操纵器(3)应执行的动作状态指令的远程操作装置(2),具备:形成为能够在规定的操作区域内运动的结构,并用于输入手术操纵器应执行的动作状态指令的操作把手(52);和支持该操作把手的支持机构(31);支持机构形成为能够在使位于操作区域的中立位置的操作把手位于距离设置有远程操作装置的地面85cm以上的第一高度位置并保持该操作把手的第一形态、和使操作把手从第一高度位置移动而使位于操作区域的中立位置的操作把手位于距离第一高度位置48cm以上的下方的第二高度位置并保持该操作把手的第二形态之间转变的结构。



1. 一种远程操作装置, 是对手术操纵器发送手术操纵器应执行的动作状态指令、且接收内视镜摄像机探头拍摄的图像的远程操作装置,

具备: 形成为能够在规定的操作区域内运动的结构, 并用于输入所述手术操纵器应执行的动作状态指令的操作把手;

显示所述内视镜摄像机探头拍摄的图像的显示部;

包括安装有所述显示部的上侧支持部和安装有所述操作把手的下侧支持部的支持机构;

包括输入使所述支持机构转变为坐位适应形态的指令的坐位适应形态转变按钮和输入使所述支持机构转变为站位适应形态的指令的站位适应形态转变按钮的姿势操作部;

存储有与根据所述坐位适应形态的所述下侧支持部的高度位置相关的信息及与根据所述站位适应形态的所述下侧支持部的高度位置相关的信息的存储部; 和

控制部;

所述支持机构形成为能够在使位于所述操作区域的中立位置的所述操作把手位于距离设置有所述远程操作装置的地面85cm以上的第一高度位置并保持该操作把手的所述站位适应形态、和使所述操作把手从所述第一高度位置移动而使位于所述操作区域的中立位置的所述操作把手位于距离所述第一高度位置48cm以上的下方的第二高度位置并保持该操作把手的所述坐位适应形态之间转变的结构;

所述控制部当输入转变为所述坐位适应形态的指令时, 从所述存储部读取与根据所述坐位适应形态的所述下侧支持部的高度位置相关的信息, 将所述下侧支持部的高度变更为所述坐位适应形态的高度; 当输入转变为所述站位适应形态的指令时, 从所述存储部读取与根据所述站位适应形态的所述下侧支持部的高度位置相关的信息, 将所述下侧支持部的高度变更为所述站位适应形态的高度。

2. 根据权利要求1所述的远程操作装置, 其特征在于, 所述远程操作装置处于采取所述站位适应形态的状态时, 所述支持机构以使位于所述操作区域的中立位置的所述操作把手能够位于距离设置有所述远程操作装置的地面99cm以上的第一高度位置的形式保持所述操作把手。

3. 根据权利要求1或2所述的远程操作装置, 其特征在于, 所述远程操作装置处于采取所述坐位适应形态的状态时, 所述支持机构使所述操作把手从所述第一高度位置移动而使位于所述操作区域的中立位置的所述操作把手位于距离所述第一高度位置50cm以上的下方的第二高度位置并保持该操作把手。

4. 一种远程操作装置, 是对手术操纵器发送手术操纵器应执行的动作状态指令、且接收内视镜摄像机探头拍摄的图像的远程操作装置,

具备: 形成为能够在规定的操作区域内运动的结构, 并用于输入所述手术操纵器应执行的动作状态指令的操作把手;

显示所述内视镜摄像机探头拍摄的图像的显示部;

包括安装有所述显示部的上侧支持部和安装有所述操作把手的下侧支持部的支持机构;

包括输入使所述支持机构转变为坐位适应形态的指令的坐位适应形态转变按钮和输入使所述支持机构转变为站位适应形态的指令的站位适应形态转变按钮的姿势操作部;

存储有与根据所述坐位适应形态的所述下侧支持部的高度位置相关的信息及与根据所述站位适应形态的所述下侧支持部的高度位置相关的信息的存储部;和  
控制部;

所述支持机构成为能够在以所述操作把手的所述操作区域容纳于在距离设置有所述远程操作装置的地面规定高度以上设定的清洁区域的形式保持所述操作把手的所述站位适应形态、和以所述操作把手的所述操作区域的至少一部分位于比所述清洁区域靠下方的区域的形式保持所述操作把手的所述坐位适应形态之间转变的结构;

所述控制部当输入转变为所述坐位适应形态的指令时,从所述存储部读取与根据所述坐位适应形态的所述下侧支持部的高度位置相关的信息,将所述下侧支持部的高度变更为所述坐位适应形态的高度;当输入转变为所述站位适应形态的指令时,从所述存储部读取与根据所述站位适应形态的所述下侧支持部的高度位置相关的信息,将所述下侧支持部的高度变更为所述站位适应形态的高度。

5. 根据权利要求4所述的远程操作装置,其特征在于,所述清洁区域设定于距离所述地面70cm以上。

6. 根据权利要求4或5所述的远程操作装置,其特征在于,所述远程操作装置处于采取所述坐位适应形态的状态下所述操作把手的所述操作区域的下限高度位置比所述远程操作装置处于采取所述站位适应形态的状态下所述操作把手的所述操作区域的下限高度位置低48cm以上。

7. 一种远程操作装置,是对手术操纵器发送手术操纵器应执行的动作状态指令,且接收内视镜摄像机探头拍摄的图像的远程操作装置,

具备:用于输入所述手术操纵器应执行的动作状态指令的操作把手;显示所述内视镜摄像机探头拍摄的图像的显示部;

支持机构,所述支持机构包括支持所述操作把手及所述显示部且在上下方向上可滑动的支持部,且形成能够在适应于操作者以站位进行操作的站位适应形态和适应于所述操作者以坐位进行操作的坐位适应形态中相互变更形态的结构;

存储有与根据所述坐位适应形态的所述支持部的高度位置相关的信息及与根据所述站位适应形态的所述支持部的高度位置相关的信息的存储部;和

控制部;

所述控制部当输入转变为所述坐位适应形态的指令时,从所述存储部读取与根据所述坐位适应形态的所述支持部的高度位置相关的信息,将所述支持部的高度变更为所述坐位适应形态的高度;当输入转变为所述站位适应形态的指令时,从所述存储部读取与根据所述站位适应形态的所述支持部的高度位置相关的信息,将所述支持部的高度变更为所述站位适应形态的高度。

8. 根据权利要求7所述的远程操作装置,其特征在于,所述显示部以能够绕在水平方向上延伸的轴线转动的形式安装于所述支持机构。

9. 根据权利要求7或8所述的远程操作装置,其特征在于,还具备:包括输入使所述支持机构转变为坐位适应形态的指令的坐位适应形态转变按钮和输入使所述支持机构转变为站位适应形态的指令的站位适应形态转变按钮的姿势操作部。

10. 一种远程手术系统,包括:对手术操纵器发送手术操纵器应执行的动作状态指令、

且接收内视镜摄像机探头拍摄的图像的远程操作装置；和包含所述手术操纵器，响应于所述动作状态指令使所述手术操纵器工作的患者侧手术装置；

所述远程操作装置形成为能够在规定的操作区域内运动的结构，具备：用于输入所述手术操纵器应执行的动作状态指令的操作把手；

显示所述内视镜摄像机探头拍摄的图像的显示部；

包括安装有所述显示部的上侧支持部和安装有所述操作把手的下侧支持部的支持机构；

包括输入使所述支持机构转变为坐位适应形态的指令的坐位适应形态转变按钮和输入使所述支持机构转变为站位适应形态的指令的站位适应形态转变按钮的姿势操作部；

存储有与根据所述坐位适应形态的所述下侧支持部的高度位置相关的信息及与根据所述站位适应形态的所述下侧支持部的高度位置相关的信息的存储部；和

控制部；

所述支持机构形成为能够在以使位于所述操作区域的中立位置的所述操作把手位于距离设置有所述远程操作装置的地面85cm以上的第一高度位置的形式保持该操作把手的所述站位适应形态、和使所述操作把手从所述第一高度位置移动而使位于所述操作区域的中立位置的所述操作把手位于距离所述第一高度位置48cm以上的下方的第二高度位置并保持该操作把手的所述坐位适应形态之间转变的结构；

所述控制部当输入转变为所述坐位适应形态的指令时，从所述存储部读取与根据所述坐位适应形态的所述下侧支持部的高度位置相关的信息，将所述下侧支持部的高度变更为所述坐位适应形态的高度；当输入转变为所述站位适应形态的指令时，从所述存储部读取与根据所述站位适应形态的所述下侧支持部的高度位置相关的信息，将所述下侧支持部的高度变更为所述站位适应形态的高度。

## 远程操作装置及远程手术系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及远程操作装置及远程手术系统。

### 背景技术

[0002] 以往,已知具备用于操作手术用操纵器的把手的微创手术系统。

[0003] 例如专利文献1所示的系统包括具备以站立状态操作的把手的机柜(cabinet),手术者以站立状态操作把手,借此操作机械臂。

[0004] 又,例如专利文献2所示的装置具备以就座状态操作的把手,手术者以就座状态操作把手,借此操作末端执行器。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:美国专利申请公开第2011/0087238号说明书;

[0008] 专利文献2:美国专利申请公开第2014/0195010号说明书。

### 发明内容

[0009] 发明要解决的问题

[0010] 但是,专利文献1记载的系统及专利文献2记载的装置需要以站立状态或就座状态中的任一方的姿势操作把手,存在未必能够采取手术者所希望的姿势的问题。

[0011] 解决问题的手段

[0012] 根据本发明某一实施形态的远程操作装置,是对手术操纵器发送手术操纵器应执行的动作状态指令的远程操作装置,具备:形成为能够在规定的操作区域内运动的结构,并用于输入所述手术操纵器应执行的动作状态指令的操作把手;和支持该操作把手的支持机构;所述支持机构形成为能够在使位于所述操作区域的中立位置的所述操作把手位于距离设置有所述远程操作装置的地面85cm以上的第一高度位置并保持该操作把手的第一形态、和使所述操作把手从所述第一高度位置移动而使位于所述操作区域的中立位置的所述操作把手位于距离所述第一高度位置48cm以上的下方(比所述第一高度位置低48cm以上)的第二高度位置并保持该操作把手的第二形态之间转变的结构。

[0013] 发明效果

[0014] 本发明具有以上说明的结构,发挥能够以手术者所希望的姿势操作远程操作装置的效果。

### 附图说明

[0015] 图1是示出根据本发明实施形态1的远程手术系统的结构例的立体图;

[0016] 图2是示出图1的远程手术系统的远程操作装置的结构例的立体图;

[0017] 图3A是示意性示出图1的远程手术系统的采取坐位适应形态的远程操作装置的结构例的侧视图;

[0018] 图3B是示意性示出图1的远程手术系统的采取站位适应形态的远程操作装置的结构例的侧视图；

[0019] 图4是概略示出图1的远程手术系统的控制系统的结构例的框图；

[0020] 图5是示出图1的远程手术系统的远程操作装置的姿势操作部的结构例的图；

[0021] 图6A是示出图1的远程手术系统的采取站位适应形态的远程操作装置的结构例的侧视图；

[0022] 图6B是示出图1的远程手术系统的采取坐位适应形态的远程操作装置的结构例的侧视图；

[0023] 图7是示出图1的远程手术系统的采取另一坐位适应形态的远程操作装置的结构例的侧视图；

[0024] 图8A是示出操作图1的远程手术系统的手术者的模型的图，是示出身材高大的手术者的模型的图；

[0025] 图8B是示出操作图1的远程手术系统的手术者的模型的图，是示出身材矮小的手术者的模型的图；

[0026] 图9是示出图1的远程手术系统的远程操作装置的姿势操作部的变形例的图；

[0027] 图10是概略示出图1的远程手术系统的控制系统的变形例的框图；

[0028] 图11是示出根据本发明实施形态2的远程手术系统的远程操作装置的结构例的侧视图；

[0029] 图12是概略示出图11的远程手术系统的控制系统的结构例的框图；

[0030] 图13A是示出根据本发明实施形态3的远程手术系统的采取坐位适应形态的远程操作装置的结构例的侧视图；

[0031] 图13B是示出根据本发明实施形态3的远程手术系统的采取站位适应形态的远程操作装置及外部显示装置的结构例的立体图；

[0032] 图14是示出根据本发明实施形态3的变形例的远程手术系统的采取站位适应形态的具有其它显示部的远程操作装置的结构例的立体图；

[0033] 符号说明：

[0034] A 操作区域

[0035] JT1 第一关节

[0036] JT2 第二关节

[0037] JT3 第三关节

[0038] O 手术者

[0039] P 患者

[0040] P1 起立角度位置

[0041] P2 倒伏角度位置

[0042] P3 扩开角度位置

[0043] P4 缩闭角度位置

[0044] 1 患者侧手术装置

[0045] 2 远程操作装置

[0046] 3 手术操纵器

- [0047] 4 伺服操纵器
- [0048] 5 设置关节臂(setup joint arm)
- [0049] 6 控制器
- [0050] 7 基台
- [0051] 11 可动部
- [0052] 12 手术工具
- [0053] 13 内视镜摄像机探头
- [0054] 31 支持机构
- [0055] 32 远程操作部
- [0056] 33 显示部
- [0057] 33a 左眼用显示部
- [0058] 33b 右眼用显示部
- [0059] 34 操作对象切换操作部
- [0060] 35 姿势操作部
- [0061] 36 操作踏板
- [0062] 41 支持脚
- [0063] 42 下侧支持部
- [0064] 42a 基端部
- [0065] 42b 梢端部
- [0066] 43 上侧支持部
- [0067] 43a 基端部
- [0068] 44 关节驱动部
- [0069] 45 第一关节驱动部
- [0070] 46 第二关节驱动部
- [0071] 47 第三关节驱动部
- [0072] 51 操作臂
- [0073] 51a 基端部
- [0074] 52 把手
- [0075] 61 站位适应形态转变按钮
- [0076] 62 坐位适应形态转变按钮
- [0077] 63 高度位置调节按钮
- [0078] 64 前后位置调节按钮
- [0079] 66 控制部
- [0080] 67 存储部
- [0081] 100 远程手术系统
- [0082] 111 手术台。

#### 具体实施方式

[0083] 根据本发明某一实施形态的远程操作装置,是对手术操纵器发送手术操纵器应执

行的动作状态指令的远程操作装置,具备:形成为能够在规定的操作区域内运动的结构,并用于输入所述手术操纵器应执行的动作状态指令的操作把手;和支持该操作把手的支持机构;所述支持机构可形成为能够在使位于所述操作区域的中立位置的所述操作把手位于距离设置有所述远程操作装置的地面85cm以上的第一高度位置并保持该操作把手的第一形态、和使所述操作把手从所述第一高度位置移动而使位于所述操作区域的中立位置的所述操作把手位于距离所述第一高度位置48cm以上的下方的第二高度位置并保持该操作把手的第二形态之间转变的结构。

[0084] 根据该结构,通过使远程操作装置采取第一形态,手术者可以以站立状态操作远程操作装置。又,通过使远程操作装置采取第二形态,手术者可以以就坐于椅子上的状态操作远程操作装置。如此,手术者可以将操作远程操作装置的姿势在站位和坐位之间变更,从而能够以手术者所希望的姿势操作远程操作装置。

[0085] 也可以是,所述远程操作装置处于采取所述第一形态的状态时,所述支持机构以使位于所述操作区域的中立位置的所述操作把手能够位于距离设置有所述远程操作装置的地面99cm以上的第一高度位置的形式保持所述操作把手。

[0086] 根据该结构,具有体格差异的多数手术者都能够以站位舒适地对操作把手进行操作。

[0087] 也可以是,所述远程操作装置处于采取所述第二形态的状态时,所述支持机构使所述操作把手从所述第一高度位置移动而使位于所述操作区域的中立位置的所述操作把手位于距离所述第一高度位置50cm以上的下方的第二高度位置并保持该操作把手。

[0088] 根据该结构,具有体格差异的多数手术者都能够以站位及坐位舒适地对操作把手进行操作。

[0089] 根据本发明另一实施形态的远程操作装置,是对手术操纵器发送手术操纵器应执行的动作状态指令的远程操作装置,具备:形成为能够在规定的操作区域内运动的结构,并用于输入所述手术操纵器应执行的动作状态指令的操作把手;和支持该操作把手的支持机构;所述支持机构形成为能够在以所述操作把手的所述操作区域容纳于在距离设置有所述远程操作装置的地面规定高度以上设定的清洁区域的形式保持所述操作把手的第一形态、和以所述操作把手的所述操作区域的至少一部分位于比所述清洁区域靠下方的区域的形式保持所述操作把手的第二形态之间转变的结构。

[0090] 根据该结构,能够使远程操作装置根据手术的形态在第一形态及第二形态之间转变。即,通过使远程操作装置采取第一形态,可以防止操作把手及手术者的手被污染,因此,手术者可以不根据需要进行清洁操作而直接从手持操作把手替换为手持手术工具并进行手术。又,通过使远程操作装置在第一形态和第二形态之间转变形态,手术者可以变更操作远程操作装置的姿势,从而能够以手术者所希望的姿势操作远程操作装置。

[0091] 也可以是,所述清洁区域设定于距离地面70cm以上。

[0092] 根据该结构,能够很好地防止操作把手及手术者的手被污染。

[0093] 也可以是,所述远程操作装置处于采取所述第二形态的状态下所述操作把手的所述操作区域的下限高度位置比所述远程操作装置处于采取所述第一形态的状态下所述操作把手的所述操作区域的下限高度位置低48cm以上。

[0094] 根据该结构,具有体格差异的多数手术者都能够以站位及坐位舒适地对操作把手

进行操作。

[0095] 根据本发明另一实施形态的远程操作装置,是对手术操纵器发送手术操纵器应执行的动作状态指令的远程操作装置,具备:支持机构,所述支持机构包括:支持脚、基端部通过在水平方向上延伸的第一轴安装于所述支持脚并能够绕所述第一轴摇动的下侧支持部、和基端部通过在水平方向上延伸的第二轴安装于所述下侧支持部的梢端部并能够绕所述第二轴摇动的上侧支持部;和操作把手,所述操作把手以位于所述下侧支持部的后方的形式安装于所述下侧支持部,并用于输入所述手术操纵器应执行的动作状态指令。

[0096] 根据该结构,通过使下侧支持部及上侧支持部摇动,可以变更操作把手及显示部的高度位置,从而手术者可以变更操作远程操作装置的姿势。借此,能够以手术者所希望的姿势操作远程操作装置。

[0097] 也可以是,所述下侧支持部能够在从所述支持脚向斜上前方延伸的起立角度位置、和从所述起立角度位置向前方转动的倒伏角度位置之间摇动,所述上侧支持部能够在从位于所述起立角度位置的所述下侧支持部的梢端部向斜上后方延伸的扩开角度位置、和与该扩开角度位置相比和所述下侧支持部所成的角的角度较小的缩闭角度位置之间摇动。

[0098] 根据该结构,通过使下侧支持部在起立角度位置和倒伏角度位置之间摇动,并使上侧支持部在扩开角度位置和缩闭角度位置之间摇动,可以变更操作把手及显示部的高度位置,从而手术者可以变更操作远程操作装置的姿势。借此,可以以手术者所希望的姿势操作远程操作装置。

[0099] 也可以是,所述第一轴和所述第二轴基本平行。

[0100] 根据该结构,可以恰当地构成远程操作装置。

[0101] 也可以是,所述操作把手形成为能够在规定的操作区域内运动的结构,所述支持机构在所述下侧支持部位于所述起立角度位置且所述上侧支持部位于所述扩开角度位置的第一形态中,使位于所述操作区域的中立位置的所述操作把手位于距离设置有所述远程操作装置的地面85cm以上的第一高度位置并保持该操作把手,且在所述下侧支持部位于倒伏角度位置且所述上侧支持部位于缩闭角度位置的第二形态中,使位于所述操作区域的中立位置的所述操作把手位于距离所述第一高度位置48cm以上的下方的第二高度位置并保持该操作把手。

[0102] 根据该结构,通过使远程操作装置采取第一形态,手术者可以以站立状态操作远程操作装置。又,通过使远程操作装置采取第二形态,手术者可以以就坐于椅子上的状态操作远程操作装置。像这样,手术者可以变更操作远程操作装置的姿势,可以以手术者所希望的姿势操作远程操作装置。

[0103] 也可以是,所述操作把手形成为能够在规定的操作区域内运动的结构,所述支持机构在所述下侧支持部位于所述起立角度位置且所述上侧支持部位于所述扩开角度位置的第一形态中,以所述操作把手的所述操作区域容纳于在距离设置有所述远程操作装置的地面规定高度以上设定的清洁区域的形式保持所述操作把手,且在所述下侧支持部位于倒伏角度位置且所述上侧支持部位于缩闭角度位置的第二形态中,以所述操作把手的所述操作区域的至少一部分位于比所述清洁区域靠下方的区域的形式保持所述操作把手。

[0104] 根据该结构,在切换着进行使用手术操纵器的处置和根据手术者的手技的处置的手术中,通过使远程操作装置采取第一形态,可以防止操作把手及手术者的手被污染,因此

手术者可以不根据需要进行清洁操作而直接从手持操作把手替换为手持手术工具并进行手术。

[0105] 也可以是,所述清洁区域设定于距离地面70cm以上。

[0106] 根据该结构,可以很好地防止操作把手及手术者的手被污染。

[0107] 根据本发明另一实施形态的远程操作装置,是对手术操纵器发送手术操纵器应执行的动作状态指令,且接收内视镜摄像机探头拍摄的图像的远程操作装置,具备:用于输入所述手术操纵器应执行的动作状态指令的操作把手;显示所述内视镜摄像机探头拍摄的图像的显示部;和支持所述操作把手及所述显示部的支持机构;形成为能够在适应于操作者以站位进行操作的第一形态和适应于所述操作者以坐位进行操作的第二形态中相互变更形态的结构;所述支持机构在所述第一形态和所述第二形态的每个中,以能够变更所述显示部相对于所述操作把手的相对位置的形式支持所述显示部。

[0108] 根据该结构,能够根据手术者的站位或坐位的姿势变更显示部的位置。

[0109] 也可以是,所述显示部以能够绕在水平方向上延伸的轴线转动的形式安装于所述支持机构。

[0110] 根据该结构,能够根据手术者的站位或坐位的姿势更恰当地变更显示部的位置。

[0111] 根据本发明另一实施形态的远程操作装置,是对手术操纵器发送手术操纵器应执行的动作状态指令,且接收内视镜摄像机探头拍摄的图像的远程操作装置;具备接收内视镜摄像机探头拍摄的图像,并显示该接收的图像的显示装置;形成为能够在适应于操作者以站位进行操作的第一形态和适应于所述操作者以坐位进行操作的第二形态中相互变更形态的结构;所述显示装置形成为在所述第一形态中设置于适合于所述操作者视觉识别的高度,在所述第二形态中使用与所述显示装置不同的其它显示装置的结构。

[0112] 根据该结构,操作远程操作装置的手术者可以视觉识别显示装置和其它显示装置以取代显示部同时操作操作把手。借此,因长时间观察显示装置同时进行手术而手术者感到疲劳时,通过观察其它显示装置以取代显示装置同时进行手术,可以缓解手术者的疲劳。

[0113] 也可以是,所述其它显示装置以能够调整角度的形式安装。

[0114] 根据该结构,可以更恰当地构成远程操作装置。

[0115] 根据本发明某一实施形态的远程手术系统,包括:所述远程操作装置、和设置于所述远程操作装置的外部的所述其它显示装置。

[0116] 根据该结构,操作远程手术系统的远程操作装置的手术者可以视觉识别显示装置和其它显示装置以取代显示部同时操作操作把手。借此,因长时间观察显示装置同时进行手术而手术者感到疲劳时,通过观察其它显示装置以取代显示装置同时进行手术,可以缓解手术者的疲劳。

[0117] 根据本发明另一实施形态的远程操作装置,是对手术操纵器发送手术操纵器应执行的动作状态指令的远程操作装置,具备形成为能够在规定的操作区域内运动的结构,并用于输入所述手术操纵器应执行的动作状态指令的操作把手;形成为能够在适应于操作者以站位进行操作的第一形态和适应于所述操作者以坐位进行操作的第二形态中相互变更形态的结构;形成为在所述第一形态及所述第二形态之间变更形态时,使所述操作把手的操作无效化,或者使所述动作状态指令的发送无效化的结构。

[0118] 根据该结构,在第一形态和第二形态之间转变形态时,能够防止手术操纵器应执

行的动作状态指令向手术操纵器发送而手术操纵器随意地进行动作的情况。

[0119] 根据本发明另一实施形态的远程手术系统,包括:对手术操纵器发送手术操纵器应执行的动作状态指令的远程操作装置;和包含所述手术操纵器,响应于所述动作状态指令使所述手术操纵器工作的患者侧手术装置;所述远程操作装置形成为能够在规定的操作区域内运动的结构,具备用于输入所述手术操纵器应执行的动作状态指令的操作把手、和支持该操作把手的支持机构;所述支持机构形成为能够在以使位于所述操作区域的中立位置的所述操作把手位于距离设置有所述远程操作装置的地面85cm以上的第一高度位置的形式保持该操作把手的第一形态、和使所述操作把手从所述第一高度位置移动而使位于所述操作区域的中立位置的所述操作把手位于距离所述第一高度位置48cm以上的下方的第二高度位置并保持该操作把手的第二形态之间转变的结构。

[0120] 根据该结构,通过使远程操作装置采取第一形态,手术者可以以站立状态操作远程操作装置。又,通过使远程操作装置采取第二形态,手术者可以以就坐于椅子上的状态操作远程操作装置。如此,手术者可以将操作远程操作装置的姿势在站位和坐位之间变更,从而能够以手术者所希望的姿势操作远程操作装置。

[0121] 以下,参照附图说明本发明的实施形态。另外,本实施形态并不限定本发明。又,以下,在所有的附图中,对相同或相当的要害标以相同的参考符号,并省略其重复说明。

[0122] (与本发明相关的知识)

[0123] 在手术室中,为防止手术伤口及医疗器械被病原菌及异物污染,会进行清洁操作。在该清洁操作中,设定有清洁区域及作为除清洁区域以外的区域的污染区域。而且,在距离尘埃等异物掉落可能性较高的地面一定高度为止的区域原则上作为污染区域处理,而从清洁区域除外。该区域通常为距地面70cm高度为止的区域。

[0124] 包括手术者的手术团队的成员在手术中,以仅使已杀菌的物体位于清洁区域的形式进行照料,而且,将位于污染区域的物体移动至清洁区域时,会对该物体实施灭菌处理。同样地,包括手术者的手术团队的成员将其手位于污染区域时,在与位于清洁区域的物体直接接触之前,会进行手部的灭菌处理;

[0125] 本发明与上述关于清洁操作的知识相关。

[0126] (实施形态1)

[0127] 图1是示出根据本发明实施形态的远程手术系统100的结构例的立体图。

[0128] [远程手术系统的结构例]

[0129] 如图1所示,远程手术系统100是实施微创手术的系统。远程手术系统100包括患者侧手术装置1和远程操作装置2。患者侧手术装置1应执行的动作状态指令一旦由外科医生等手术者0输入至远程操作装置2,远程操作装置2就将动作状态指令发送至患者侧手术装置1。然后,患者侧手术装置1响应从远程操作装置2发送的动作状态指令,操作手术工具等。像这样,远程手术系统100是从远程操作装置2远程操作器具臂3等,由此实施微创手术的系统。

[0130] [患者侧手术装置的结构例]

[0131] 患者侧手术装置1构成远程手术系统100和患者P之间的联系装置(interface)。患者侧手术装置1配置在患者所躺卧的手术台111旁边。

[0132] 患者侧手术装置1包括:一个以上器具臂3;一个以上摄像臂4;和支持各器具臂及

各摄像臂4,并对其进行定位的定位器5。器具臂3及摄像臂4构成手术操纵器。又,定位器5支持于载置在手术室的地板上的基台7。器具臂3通常设置有两个以上。又,摄像臂4通常设置有一个。

[0133] 关于器具臂3,设置于梢端部的保持器保持器具12。器具12在长轴状的轴的梢端部具备末端执行器。作为末端执行器,例如可举出钳子、高频刀、圈套丝(snare wire)等,但不限于此,而可以使用各种处置工具。在使用远程手术系统100的手术中,器具臂3通过留置在患者P体表的套子(套管套)导入患者P体内,并将器具12的末端执行器配置在手术部位附近。

[0134] 摄像臂4在梢端部安装有内视镜摄像机探头13(参照图4)。内视镜摄像机探头13是对患者P体内的手术部位进行摄像的装置,拍摄的图像被输入至远程操作装置2。在本实施形态中,内视镜摄像机探头13是能够拍摄三维图像的3D内视镜。在使用远程手术系统100的手术中,摄像臂4通过留置在患者P体表的套管(trocar)导入患者P体内,并将内视镜摄像机探头13配置在手术部位附近。

[0135] [远程操作装置的结构例]

[0136] 远程操作装置2构成远程手术系统100和手术者0之间的联系装置,是手术者0操作器具臂3、器具12、摄像臂4、内视镜摄像机探头13(参照图4)所用的装置。即,远程操作装置2形成为能够将手术者0输入的器具臂3、器具12、摄像臂4、及内视镜摄像机探头13应执行的动作状态指令向患者侧手术装置1发送的结构。又,远程操作装置2形成为能够显示内视镜摄像机探头13拍摄的图像的结构。远程操作装置2例如设置在手术台111附近,但也可以设置在其它房间等。

[0137] 在此,器具臂3应执行的动作状态例如是指器具12的移动及定位。该定位还可以包括决定器具12的姿势。

[0138] 而且,器具12应执行的动作状态是指由器具12的功能实现的动作的状态。例如,器具12为钳子时,器具12应执行的动作状态是指把持动作及其放开动作。又,器具12为高频刀时,器具12应执行的动作状态是指高频刀的振动动作,具体为对高频刀的电流供给。此外,器具12为圈套丝时,器具12应执行的动作状态是指束缚动作及其放开动作,此外还可以包括通过向圈套丝供给电流从而烧切手术对象部位的动作。

[0139] 又,摄像臂4应执行的动作状态例如是指内视镜摄像机探头13的移动及定位。该定位还可以包括决定内视镜摄像机探头13的姿势。

[0140] 此外,内视镜摄像机探头13应执行的动作状态例如是指内视镜摄像机探头13的变焦倍率的设定。

[0141] 以下,为方便说明,可能会将从操作远程操作装置2的手术者0观察时的前方向及后方向分别简称为前及后,可能会将从操作远程操作装置2的手术者0观察时的左方向及右方向分别简称为左及右。

[0142] 远程操作装置2将患者侧手术装置1应执行的动作状态指令向器具臂3发送。又,远程操作装置2接收内视镜摄像机探头13拍摄的图像。

[0143] 图2是示出远程操作装置2的结构例的立体图。

[0144] 如图2所示,远程操作装置2具备:支持机构31、远程操作部32、显示部33、和控制器6(参照图4)。又,远程操作装置2具备:包括操作对象切换操作部34的操作踏板36、和姿势操

作部35。

[0145] 支持机构31具备：支持脚41、下侧支持部42、上侧支持部43、和关节驱动部44(参照图4)。

[0146] 图3A是示意性示出采取后述站位适应形态的远程操作装置2的结构例的侧视图。图3B是示意性示出采取后述坐位适应形态的远程操作装置2的结构例的侧视图。

[0147] 如图2、图3A及图3B所示，支持脚41是在前后方向上延伸的左右一对脚。将远程操作装置2设置于手术室时，支持脚41与手术室的地面接触。

[0148] 如图3A及图3B所示，下侧支持部42的基端部42a安装于支持脚41的长度方向中央部附近。而且，下侧支持部42的基端部42a以能够绕在水平方向(从手术者O观察时左右方向)上延伸的轴线(第一轴L1)摇动的形式安装于支持脚41，并形成如下结构：使下侧支持部42至少能够位于图3A所示的从支持脚41向斜上前方延伸的起立角度位置P1、和从该起立角度位置P1向前方转动后的图3B所示的倒伏角度位置P2之间的任意角度位置。该支持脚41和下侧支持部42的基端部42a相连接的部分构成第一关节JT1，起立角度位置P1及倒伏角度位置P2由第一关节JT1的关节角度限定。

[0149] 上侧支持部43的基端部43a安装于下侧支持部42的梢端部42b。而且，上侧支持部43的基端部43a以能够绕在水平方向(从手术者O观察时左右方向)上延伸的轴线(第二轴L2)摇动的形式安装于下侧支持部42的基端部42a，并形成如下结构：使上侧支持部43至少能够位于图3A所示的从位于起立角度位置P1的下侧支持部42的梢端部42b向斜上后方延伸的扩开角度位置P3、和与该扩开角度位置P3相比和下侧支持部42所成的角的角度较小的图3B所示的缩闭角度位置P4之间的任意角度位置。该下侧支持部42的梢端部42b和上侧支持部43的基端部43a相连接的部分构成第二关节JT2，扩开角度位置P3及缩闭角度位置P4由第二关节JT2的关节角度限定。

[0150] 又，显示部33朝向手术者O安装于上侧支持部43的梢端部43b。显示部33形成为能够绕在水平方向(从手术者O观察时左右方向)上延伸的轴线(第三轴L3)转动的结构。该上侧支持部43的梢端部43b和显示部33相连接的部分构成第三关节JT3。

[0151] 上述第一~第三轴L1、L2、L3优选为基本相互平行。

[0152] 图4是概略示出远程手术系统100的控制系统的结构例的框图。

[0153] 如图4所示，关节驱动部44包括：第一关节驱动部45、第二关节驱动部46、及第三关节驱动部47。第一关节驱动部45变更第一关节JT1的、下侧支持部42相对于支持脚41的角度位置。第二关节驱动部46变更第二关节JT2的、上侧支持部43相对于下侧支持部42的角度位置。第三关节驱动部47变更第三关节JT3的、显示部33相对于上侧支持部43的角度位置。

[0154] 如图2、图3A、图3B及图4所示，远程操作部32是为了输入器具臂3及摄像臂4应执行的动作状态指令而进行的操作部，包括操作臂51。

[0155] 远程手术系统100在器具臂3及摄像臂4的动作控制中，构成主从(master-slave)型的系统。即，操作臂51构成主从型的系统中的主侧操作部，器具臂3及摄像臂4构成从侧操作部。而且，手术者O操纵操作臂51的把手(操作把手)52时，远程手术系统100以使器具臂3的梢端部(器具12的末端执行器)或摄像臂4的梢端部(内视镜摄像机探头13)跟踪把手52的运动而移动的形式控制器具臂3或摄像臂4的动作。另外，远程手术系统100不限于主从型的系统。

[0156] 本实施形态中,远程手术系统100形成为根据设定的动作倍率控制器具臂3的动作的结构。例如,动作倍率设定为1/2倍时,器具12的末端执行器以移动把手52的移动距离的1/2移动距离的形式被控制。借此,能够精确地进行精细的手术。

[0157] 操作臂51以位于下侧支持部42的后方(内侧)的形式安装于下侧支持部42。即,操作臂51的基端部51a安装于下侧支持部42,并向着手术者0延伸,在梢端部上设置有把手52。基端部51a和把手52之间设置有多个关节,把手52形成为能够相对于操作臂51的基端部51a在规定的三维操作区域A(图3A及图3B参照)内运动的结构。即,把手52形成为能够相对于基端部51a在上下方向、左右方向、及前后方向上运动的结构。在基端部51a和把手52之间的各关节上设置有检测各关节的位置关系的未图示的检测部。该检测部例如是编码器、分解器等,用于检测把手52相对于基端部51a的相对位置。

[0158] 又,把手52形成为能够相对于基端部51a从中立位置(center position)C向例如上方或下方分别运动约15cm(合计约30cm)的结构。该情况下,如果动作倍率为1/2,则器具臂3形成为能够在上下方向上运动合计约15cm的结构,能够良好地保持远程手术系统100的操作性。

[0159] 而且,如上所述,关于操作臂51,其基端部51a安装于下侧支持部42,并设置为向着手术者0延伸,因此通过使下侧支持部42从起立角度位置P1向倒伏角度位置P2运动,可以使操作臂51相对于支持脚41或操作踏板36向斜下前方移动。又,通过使操作臂51从倒伏角度位置P2向起立角度位置P1运动,可以使操作臂51相对于支持脚41或操作踏板36向斜上后方移动。

[0160] 另外,本实施形态中,操作臂51的基端部51a以能够在侧视时的下侧支持部42的延伸方向上滑动的形式安装于下侧支持部42。该操作臂51的基端部51a和下侧支持部42相连接的部分构成第四关节JT4。因此,变更了下侧支持部42相对于支持脚41的角度位置时,通过使操作臂51相对于下侧支持部42滑动,可以微调操作臂51的高度。

[0161] 显示部33是能够显示内视镜摄像机探头13拍摄的图像的装置。

[0162] 本实施形态中,显示部33例如是三维显示器,形成为通过对手术者0的两眼分别显示不同的图像,从而使手术者0能够立体地视觉识别内视镜摄像机探头13拍摄的图像的结构。显示部33具备独立地区分开的左眼用显示部33a及右眼用显示部33b。而且,形成为如下结构:手术者0将脸靠近显示部33,通过左眼视觉识别左眼用显示部33a,与此同时通过右眼视觉识别右眼用显示部33b,以此对手术者0的两眼分别显示不同的图像。

[0163] 另外,为了使手术者0立体地视觉识别内视镜摄像机探头13拍摄的图像,也可以使用采用偏光镜的方式、采用主动式快门眼镜(active shutter glasses)的方式等公知的立体视觉的方式。

[0164] 而且,如上所述,显示部33朝向手术者0安装于上侧支持部43的梢端部43b,因此,通过使上侧支持部43从扩开角度位置P3向缩闭角度位置P4运动,可以使显示部33向下方移动。又,通过使上侧支持部43从缩闭角度位置P4向扩开角度位置P3运动,可以使显示部33向上方移动。

[0165] 操作对象切换操作部34是能够输入在器具臂3和摄像臂4之间切换由操作臂51控制的对象的操作对象切换指令的操作部。操作对象切换操作部34是安装在支持脚41上的操作踏板。因此,在手术中想要变更视野时,可以操作操作对象切换操作部34,将由操作臂51

控制的对象从器具臂3切换为摄像臂4,通过操作操作臂51使内视镜摄像机探头13移动。使内视镜摄像机探头13移动后,再度操作操作对象切换操作部34,将由操作臂51控制的对象从摄像臂4返回至器具臂3,能够继续进行手术。

[0166] 图5是示出姿势操作部35的结构例的图。

[0167] 姿势操作部35是能够输入将支持机构31的姿势在站位和坐位中变更的姿势变更指令的操作部。如图2及图5所示,姿势操作部35具有多个操作按钮,安装于上侧支持部43。

[0168] 如图5所示,姿势操作部35包括站位适应形态转变按钮61、以及坐位适应形态转变按钮62。又,姿势操作部35包括高度位置调节按钮63、以及前后位置调节按钮64。

[0169] 站位适应形态转变按钮61是输入使支持机构31转变至站位适应形态(第一形态)的指令的按钮。坐位适应形态转变按钮62是输入使支持机构31转变至坐位适应形态(第二形态)的指令的按钮。站位适应形态及坐位适应形态的详细内容在后叙述。

[0170] 高度位置调节按钮63是输入变更上侧支持部43相对于下侧支持部42的角度位置的指令的按钮。通过变更上侧支持部43相对于下侧支持部42的角度位置,如上所述,可以变更显示部33的高度位置。前后位置调节按钮64是输入变更上侧支持部43相对于支持脚41的角度位置的指令的按钮。通过变更下侧支持部42相对于支持脚41的角度位置,如上所述,可以变更显示部33及操作臂51在前后方向上的位置。

[0171] [控制器的结构例]

[0172] 如图4所示,控制器6例如具备:具有CPU等运算器的控制部66;和具有ROM及RAM等存储器的存储部67。控制器6可以由集中控制的单独控制器构成,也可以由相互协作并分散控制的多个控制器构成。

[0173] 控制部66根据操作对象切换操作部34的切换状态,判定输入至远程操作部32的动作状态指令是器具臂3应执行的动作状态指令、和/或摄像臂4应执行的动作状态指令。而且,控制部66判断为输入至远程操作部32的动作状态指令是器具臂3应执行的动作状态指令时,将该动作状态指令向器具臂3发送。借此,远程操作装置2控制患者侧手术装置1的器具臂3,进行器具12的移动及定位。

[0174] 又,控制部66判定为输入至远程操作部32的动作状态指令是摄像臂4应执行的动作状态指令时,将该动作状态指令向摄像臂4发送。借此,远程操作装置2控制患者侧手术装置1的摄像臂4,进行内视镜摄像机探头13的移动及定位。

[0175] 此外,控制部66根据输入至姿势操作部35的姿势变更指令,控制关节驱动部44,从而控制第一关节JT1、第二关节JT2、及第三关节JT3的关节角度。

[0176] 又,控制部66对从内视镜摄像机探头13接收的内视镜摄像机探头13拍摄的图像进行处理,以使显示部33显示该图像的形式进行控制。

[0177] 存储部67中存储有规定的控制程序,控制部66读取并执行这些控制程序,以此控制远程手术系统100的动作。又,存储有与根据站位适应形态的第一关节JT1、第二关节JT2、及第三关节JT3的关节角度、以及根据坐位适应形态的第一关节JT1、第二关节JT2、及第三关节JT3的关节角度相关的信息。

[0178] 另外,与根据站位适应形态和坐位适应形态的关节角度相关的信息可以存储为远程操作装置2的默认值,手术者0每次使用时进行调整;也可以变更默认值,将与根据站位适应形态和坐位适应形态的关节角度相关的信息设定为不同的值。又,也可以对每个手术者0

存储根据站位适应形态和坐位适应形态的关节角度,以使不同的手术者0能够利用相同的远程操作装置2。

[0179] [站位适应形态的结构例]

[0180] 图6A是示出采取站位适应形态的远程操作装置的结构例的侧视图。

[0181] 如图6A所示,根据本实施形态的站位适应形态是指下侧支持部42位于起立角度位置P1,且上侧支持部43位于扩开角度位置P3的形态。下侧支持部42的起立角度位置P1设定为使操作臂51位于站立状态的手术者0将其臂部以大致直角弯曲的状态下把持位于中立位置C的把手52所需的合适的高度位置。

[0182] 又,上侧支持部43的扩开角度位置P3设定为使显示部33位于站立状态的手术者0视觉识别显示部33所需的合适的高度位置。

[0183] 另外,站位适应形态还可以是显示部33朝向站立状态的手术者0视觉识别显示部33所需的合适方向的形态。该情况下,显示部33相对于上侧支持部43的角度位置、即第三关节JT3的关节角度设定为使显示部33朝向站立状态的手术者0视觉识别显示部33所需的合适的方向。

[0184] 在手术室中,距地面70cm的高度H为止的区域设定为污染区域的情况下,基于人体工学上的人体模型进行设计时,在站位适应形态中,可以形成为把手52的操作区域A整体容纳于距地面70cm以上的清洁区域的结构。因此,在切换着进行使用器具臂3的处置和根据手术者0的手技的处置的手术中,通过使远程操作装置2采取站位适应形态,可以防止操作把手及手术者的手被污染,手术者可以保持站立状态,不重新进行清洁操作,直接快速地从手持操作把手替换为手持手术工具并进行手术。

[0185] [坐位适应形态的结构例]

[0186] 图6B是示出采取坐位适应形态的远程操作装置的结构例的侧视图。

[0187] 如图6B所示,坐位适应形态是指下侧支持部42位于倒伏角度位置P2,且上侧支持部43位于缩闭角度位置P4的形态。下侧支持部42的倒伏角度位置P2设定为使操作臂51位于就坐于椅子上的状态的手术者0将其臂部以大致直角弯曲的状态下把持位于中立位置C的把手52所需的合适的高度位置。

[0188] 又,上侧支持部43的缩闭角度位置P4设定为使显示部33位于就坐于椅子上的状态的手术者0视觉识别显示部33所需的合适的高度位置。

[0189] 另外,坐位适应形态还可以指显示部33朝向就坐于椅子上的状态的手术者0视觉识别显示部33所需的合适的方向的形态。该情况下,显示部33相对于上侧支持部43的角度位置、即第三关节JT3的关节角度设定为使显示部33朝向就坐于椅子上的状态的手术者0视觉识别显示部33所需的合适的方向。

[0190] 在使用远程手术系统100的长时间手术中,手术者0通过以坐位进行手术,可以缓和手术者0的疲劳蓄积。

[0191] 另外,在手术室中,距地面70cm的高度H为止的区域设定为污染区域的情况下,基于人体工学上的人体模型进行设计时,在坐位适应形态中,把手52的操作区域A至少一部分位于污染区域。因此,操作采取坐位适应形态的远程操作装置2的把手52后,手术者0对患者P直接实施手技的情况下,在清洁操作中,有必要对手进行灭菌。

[0192] 像这样,手术者0能够将操作远程操作装置2的姿势在站位和坐位中变更,能够以

手术者所希望的姿势操作远程操作装置。

[0193] 另外,站位适应形态中把手52在前后方向上的位置也可以设定为使操作臂51位于站立在操作对象切换操作部34的踏板附近的状态的手术者0将其臂部以大致直角弯曲的状态下把持位于中立位置C的把手52所需的合适的位置。又,站位适应形态中显示部33在前后方向上的位置也可以设定为使显示部33位于站立在操作对象切换操作部34的踏板附近的状态的手术者0视觉识别显示部33所需的合适的位置。

[0194] 此外,坐位适应形态中把手52在前后方向上的位置也可以设定为使操作臂51位于以手术者0的脚位于操作对象切换操作部34的踏板附近的形式就坐于椅子上的状态的手术者0将其臂部以大致直角弯曲的状态下把持位于中立位置C的把手52所需的合适的位置。又,坐位适应形态中显示部33在前后方向上的位置也可以设定为使显示部33位于以手术者0的脚位于操作对象切换操作部34的踏板附近的形式就坐于椅子上的状态的手术者0视觉识别显示部33所需的合适的位置。

[0195] 借由站位适应形态及坐位适应形态的如上所述的设定,手术者0不移动,而在其位置起立及就座,即可操作远程操作装置2,并快速进行姿势的变更。

[0196] 图7是示出采取另一坐位适应形态的远程操作装置的结构例的侧视图。

[0197] 另外,根据手术者0的喜好操作姿势操作部35,由此手术者0也可以以图7所示的另一坐位适应形态操作远程操作装置2。

[0198] [远程操作装置的具体设计]

[0199] 为了具体设计远程操作装置2的尺寸等,使用“1988 ANTHROPOMETRIC SURVEY OF U.S. ARMY PERSONNEL:METHODS AND SUMMARY STATISTICS(1988)”中记载的测定数据。

[0200] 为了设计远程操作装置2,可以参考JIS规格,例如,“JIS Z8503-4:2006(ISO 11064-4:2004)人体工学—控制中心的设计—第四部:工作站的配置及尺寸”中规定了使用第5百分位和第95百分位的人体模型。

[0201] 操作区域A定义为从中立位置C向上方及下方分别15cm,即操作区域A的高度方向的尺寸定义为30cm。这是基于为良好地保持腹腔镜手术时手术工具的操作性的而设定的手术工具的动作区域的高度方向的尺寸及把手52的动作倍率而定义的。该设定的手术工具的动作区域的高度方向的尺寸为30cm,把手52的动作倍率为1/2。因此,基于上述手术工具的动作区域的高度方向的尺寸及把手52的动作倍率导出的操作区域A的高度方向的尺寸为30cm。

[0202] 图8A是示出手术者0的模型的图,是示出身材高大的手术者的模型01的图。图8B是示出手术者0的模型的图,是示出身材矮小的手术者的模型02的图。

[0203] 如图8A所示,作为身材高大的手术者的模型01,使用德国男性的身体数据。在随机选择的100个德国男性的模型中,从上数第5号模型01在站立的状态(站位)下将臂部以直角弯曲并握住位于操作区域A的中立位置C的把手52时把手52的高度位置约为118cm,操作区域A的高度位置的下限及上限分别约为103cm及133cm。另一方面,在就座状态下将臂部以直角弯曲并握住位于操作区域A的中立位置C的把手52时把手52的高度位置约为70cm,操作区域A的高度位置的下限及上限分别约为55cm及85cm。

[0204] 另一方面,如图8B所示,作为身材矮小的手术者的模型02,使用日本女性的身体数据。在随机选择的100个日本女性的模型中,从下数第5号的模型02在站立状态下将臂部以

直角弯曲并握住位于操作区域A的中立位置C的把手52时把手52的高度位置约为99cm,操作区域A的高度位置的下限及上限分别约为84cm及114cm。另一方面,在就座状态下将臂部以直角弯曲并握住位于操作区域A的中立位置C的把手52时把手52的高度位置为64cm,操作区域A的高度位置的下限及上限分别约为49cm及79cm。

[0205] 基于以上数据,体格不同的多个手术者0可以无问题地采取站位和坐位的姿势的把手52的高度位置如下所述。

[0206] 首先,站位适应形态中位于操作区域A的中立位置C的把手52的高度位置优选设定为与站位的身材矮小的手术者的模型02对应的约99cm以上。借此,大部分手术者0都能够以站位舒适地操作把手52。该情况下,对于形成为能够从中立位置C向下方运动15cm的结构把手52,站位适应形态中把手52的操作区域A的高度位置的下限如上所述为84cm以上。

[0207] 又,站位适应形态中位于中立位置C的把手52的高度位置优选设定为85cm以上。借此,对于形成为能够从中立位置C向下方运动15cm的结构把手52,站位适应形态中把手52的操作区域A的高度位置的下限为70cm以上,能够将把手52的操作区域A容纳于清洁区域。因此,手术者0可以不根据需要进行清洁操作,而直接从手持操作把手替换为手持手术工具并进行手术。即,手术者0以站位操作远程操作装置2时,手术者0可以中断远程操作装置2的操作并立即对患者直接实施手术,又,手术者0可以操作远程操作装置2同时并行地接近患者,可以实施手技的处置。又,如上所述,与站位的身材矮小的手术者的模型02对应的操作区域A的高度位置的下限约为84cm,因此通过将操作区域A的高度位置的下限设定为70cm,具有体格差的更多数的手术者0可以以站位舒适地操作把手52。

[0208] 其次,坐位适应形态中位于操作区域A的中立位置C的把手52的高度位置优选设定为与坐位的身材矮小的手术者02的模型对应的约64cm以上。借此,大部分手术者0都能够以站位舒适地操作把手52。

[0209] 其次,使远程操作装置2在站位适应形态和坐位适应形态之间转变时的把手52的高度位置的位移(调整幅度)优选为预先确保约35cm以上、即与站位的身材矮小的手术者的模型02对应的位于中立位置C的把手52的高度位置约99cm和与坐位的身材矮小的手术者的模型02对应的位于中立位置C的把手52的高度位置约64cm之差。

[0210] 又,使远程操作装置在站位适应形态和坐位适应形态之间转变时的把手52的高度位置的位移优选为预先确保约48cm以上、即与站位的身材高大的手术者的模型01对应的位于中立位置C的把手52的高度位置约118cm(本模型中,站位适应形态中位于中立位置C的把手52的高度位置为最大时的位置)和与坐位的身材高大的手术者的模型01对应的位于中立位置C的把手52的高度位置约70cm之差。

[0211] 像这样,在站位适应形态和坐位适应形态之间转变时的把手52的高度位置的调整幅度比站位适应形态中为与手术者的体格匹配而希望预先确保的调整幅度(例如,与身材高大的手术者的模型01对应的位于中立位置C的把手52的高度位置和与身材矮小的手术者的模型02对应的位于中立位置C的把手52的高度位置之差、即约19cm)、坐位适应形态中为与手术者的体格匹配而希望预先确保的调整幅度(例如,与身材高大的手术者的模型01对应的位于中立位置C的把手52的高度位置和与身材矮小的手术者的模型02对应的位于中立位置C的把手52的高度位置之差、即约6cm)大。

[0212] 另外,将把手52的位置设定为比与站位的身材高大的手术者的模型01对应的位于

中立位置的把手52的高度位置约118cm更高时,该调整幅度进一步扩大。

[0213] 而且,优选为预先确保距离站位适应形态中把手52的位置的高度位置50cm以上。

[0214] 此外,使远程操作装置在站位适应形态和坐位适应形态之间转变时的把手52的高度位置的位移优选预先确保约54cm以上、即与站位的身材高大的手术者的模型01对应的位于中立位置C的把手52的高度位置约118cm和与坐位的身材矮小的手术者的模型02对应的位于中立位置C的把手52的高度位置约64cm之差。

[0215] 另外,关于操作区域A的定义,本次将上下幅度考虑为30cm,但也可以考虑把手52的大小等施加设计的变更,例如设定为20cm、25cm、35cm等。

[0216] [动作例]

[0217] 接着,说明远程操作装置2的动作例。

[0218] 使远程操作装置2从站位适应形态转变为坐位适应形态时,手术者0按压坐位适应形态转变按钮62,以输入使支持机构31转变为坐位适应形态的指令。

[0219] 输入使支持机构31转变为坐位适应形态的指令后,控制部66从存储部67读取与根据坐位适应形态的第一关节JT1、第二关节JT2、及第三关节JT3的关节角度相关的信息。

[0220] 然后,控制部66控制第一关节驱动部45而使下侧支持部42运动,将下侧支持部42的角度位置从起立角度位置P1变更为倒伏角度位置P2。借此,把手52向下方移动,可以调整把手52的高度位置以与将姿势从站立状态(站位)变更为就坐于椅子上的状态(坐位)而向下方移动的手术者0的手的高度位置相适应。又,显示部33也向下方移动,可以调整显示部33的高度位置以与将姿势从站立状态变更为就坐于椅子上的状态而向下方移动的手术者0的眼睛的高度位置相适应。

[0221] 又,控制部66控制第二关节驱动部46而使上侧支持部43运动,将上侧支持部43的角度位置从扩开角度位置P3变更为缩闭角度位置P4。借此,显示部33进一步向下方移动,可以调整显示部33的高度位置以进一步与将姿势从站立状态变更为就坐于椅子上状态而向下方移动的手术者0的眼睛的位置相适应。

[0222] 其次,使远程操作装置2从坐位适应形态转变为站位适应形态时,手术者0按压站位适应形态转变按钮61,以输入使支持机构31转变为站位适应形态的指令。

[0223] 输入使支持机构31转变为站位适应形态的指令后,控制部66从存储部67读取与根据站位适应形态的第一关节JT1、第二关节JT2、及第三关节JT3的关节角度相关的信息。

[0224] 然后,控制部66控制第一关节驱动部45而使下侧支持部42运动,将下侧支持部42的角度位置从倒伏角度位置P2变更为起立角度位置P1。借此,把手52向上方移动,可以调整把手52的高度位置以与将姿势从就坐于椅子上的状态变更为起立状态而向上方移动的手术者0的手的高度位置相适应。又,显示部33也向上方移动,可以调整显示部33的高度位置以与将姿势从就坐于椅子上的状态变更为站立状态而向上方移动的手术者0的眼睛的高度位置相适应。

[0225] 又,控制部66控制第二关节驱动部46而使上侧支持部43运动,将上侧支持部43的角度位置从缩闭角度位置P4变更为扩开角度位置P3。借此,可以使显示部33进一步向上方移动,可以调整显示部33的高度位置以进一步与将姿势从就坐于椅子上的状态变更为站立状态而向下方移动的手术者0的眼睛的位置相适应。

[0226] 又,站位适应形态和坐位适应形态的变更由站位适应形态转变按钮61及坐位适应

形态转变按钮62实现,但例如也可以手动下侧支持部42及上侧支持部43的每个来变更形态。该情况下,也可以在下侧支持部42及上侧支持部43的每个上设置杆等把持部、以及用于固定下侧支持部42相对于支持脚41的角度位置及上侧支持部43相对于下侧支持部42的角度位置的固定部71,此外,如图9所示,例如在姿势操作部35上设置用于输入使固定部71固定姿势的指令的固定按钮68、和用于输入解除固定部71的姿势固定的指令的固定解除按钮69。

[0227] 而且,如图10所示,输入至包括固定按钮68及固定解除按钮69的固定操作部70的指令输入至控制部66,控制部66控制固定部。

[0228] 借此,通过操作固定按钮68及固定解除按钮69,可以在进行姿势的固定及其解除后抓住把持部而手动变更形态。作为上述固定部71,例如可使用制动机构、闭机构。

[0229] 如上所述,本发明的远程操作装置2形成为能够在站位适应形态和坐位适应形态之间转变的结构,因此,通过使远程操作装置2采取站位适应形态,手术者0可以以站立状态操作远程操作装置2。又,通过使远程操作装置2采取坐位适应形态,手术者0可以以就坐于椅子上的状态操作远程操作装置2。像这样,手术者0可以将操作远程操作装置2的姿势在站位和座位中变更,可以以手术者所希望的姿势操作远程操作装置。

[0230] (实施形态2)

[0231] 图11是示出根据实施形态2的远程手术系统200的远程操作装置202的侧视图。

[0232] 在上述实施形态1中,支持机构31的站位适应形态和坐位适应形态之间的转变通过调整作为转动关节的第一关节JT1及第二关节JT2的关节角度来进行。

[0233] 相对于此,本实施形态中,支持机构231由第一关节JT1设置于支持脚41和下侧支持部42之间的滑动机构(直动关节)201构成。

[0234] 滑动机构201是用于变更下侧支持部42相对于支持脚41的高度位置的机构,是使下侧支持部42相对于支持脚41在上下方向(铅垂方向)上可滑动地将支持脚41及下侧支持部42相连接的机构。而且,第一关节驱动部245使滑动机构201运转而变更下侧支持部42相对于支持脚41的高度位置。

[0235] 图12是概略示出远程手术系统200的控制系统的结构例的框图。

[0236] 图12示出根据本实施形态的控制器结构。对于发挥与实施形态1同样功能的部分使用相同的符号。

[0237] 本实施形态中,控制部66根据输入至姿势操作部35的姿势变更指令,控制关节驱动部44,从而控制下侧支持部42相对于支持脚41的高度位置、第二关节JT2、以及第三关节JT3的关节角度。

[0238] 存储部67中存储有规定的控制程序,控制部66读取并执行这些控制程序,以此控制远程手术系统200的动作。又,存储有与根据站位适应形态的、第一关节JT1的、下侧支持部42相对于支持脚41的高度位置、第二关节JT2的关节角度、以及第三关节JT3的关节角度,以及根据坐位适应形态的、第一关节JT1的、下侧支持部42相对于支持脚41的高度位置、第二关节JT2的关节角度、以及第三关节JT3的关节角度相关的信息;

[0239] 另外,本实施形态中,支持机构231示出由支持脚41、滑动机构201、下侧支持部42、以及上侧支持部43构成的示例,但也可以是下侧支持部42和上侧支持部43作为一体成为支持部,而无需第二关节JT2。此外,也可以无需用于调节显示部的角度的第三关节JT3。这

些情况下,仅借由一体化的支持部的上下移动来变更站位姿势和座位姿势的适应形态。

[0240] 接着,说明根据本实施形态的远程操作装置2的动作例。

[0241] 使远程操作装置2从站位适应形态转变为坐位适应形态时,手术者0按压坐位适应形态转变按钮62,以输入使支持机构231转变为坐位适应形态的指令。

[0242] 输入使支持机构231转变为坐位适应形态的指令后,控制部66从存储部67读取与根据坐位适应形态的(下侧)支持部的高度(根据情况,第二关节JT2、以及第三关节JT3的关节角度)相关的信息。

[0243] 然后,控制部66控制第一关节驱动部245而使(下侧)支持部运动,将(下侧)支持部的高度从站位适应形态的高度变更为坐位适应形态的高度。借此,把手52向下方移动,能够调整把手52的高度位置以与将姿势从站立状态变更为就坐于椅子上的状态而向下方移动的手术者0的手的高度位置相适应。又,显示部33也向下方移动,能够调整显示部33的高度位置以与将姿势从站立状态变更为就坐于椅子上的状态而向下方移动的手术者0的眼睛的高度位置相适应。

[0244] 其次,使远程操作装置2从坐位适应形态转变为站位适应形态时,手术者0按压站位适应形态转变按钮61,以输入使支持机构231转变为站位适应形态的指令。

[0245] 输入使支持机构231转变为站位适应形态的指令后,控制部66从存储部67读取与根据坐位适应形态的(下侧)支持部的高度(根据情况,第二关节JT2、以及第三关节JT3的关节角度)相关的信息。

[0246] 然后,控制部66控制第一关节驱动部245而使(下侧)支持部运动,将(下侧)支持部的高度从坐位适应形态的高度变更为站位适应形态的高度。借此,把手52向上方移动,能够调整把手52的高度位置以与将姿势从就坐于椅子上的状态变更为站立状态而向上方移动的手术者0的手的高度位置相适应。又,显示部33也向上方移动,能够调整显示部33的高度位置以与将姿势从就坐于椅子上的状态变更为站立状态而向上方移动的手术者0的眼睛的高度位置相适应。

[0247] 另外,本实施形态中,也可以手动变更站位适应形态和坐位适应形态以变更形态。

[0248] (实施形态3)

[0249] 图13A是示出根据实施形态3的远程手术系统300的立体图,是示出远程操作装置2采取坐位适应形态的状态的图。图13B是示出根据实施形态3的远程手术系统300的立体图,是示出远程操作装置2采取站位适应形态的状态的图。

[0250] 根据本实施形态的远程手术系统300,除根据上述实施形态1的远程手术系统100的患者侧手术装置1及远程操作装置2以外,还具备外部显示装置333。借此,手术者0可以在站位时和坐位时使用不同的显示装置。

[0251] 外部显示装置333能够显示内视镜摄像机探头13拍摄的图像,配置在把持远程操作装置2的把手52的手术者0能视觉识别外部显示装置333的显示内容的位置。即,外部显示装置333例如安装于从手术室的天花板延伸的臂的梢端,并配设于例如远程操作装置2的后方。又,外部显示装置333形成为显示与显示部33相同的图像的结构。

[0252] 操作远程手术系统300的远程操作装置2的手术者0在站位适应形态中,能够视觉识别外部显示装置333以取代显示部33同时操作把手52。

[0253] 另外,适合站位时使用的显示装置无需一定设置于远程操作装置2的外部,也可以

如图14所示,与在适合于坐位时操作者视觉识别的高度设置的显示部33相独立地,在适合于站位时座位时手术者视觉识别的高度设置的其它显示部334可调整角度地设置在远程操作装置2的主体上。

[0254] 像这样,形成为在站位时和座位时手术者0能够使用不同的显示装置的结构时,只要仿照实施形态1设计在站位适应形态和坐位适应形态中把手52的位置即可,因此远程操作装置2的设计变得容易。例如,如图13A及图13B所示,可以省略第二关节JT2,也可以根据情况,省略用于调整显示部33的角度的第三关节JT3。

[0255] 另外,本实施形态中,显示部33设置在适合于手术者视觉识别的高度,但也并未排除如图14所示在坐位适应形态中手术者0观察显示装置333或其它显示部334同时进行手术的情况。例如,因长时间观察显示部33同时进行手术而手术者0感到疲劳时,如果观察外部显示装置333或已调节角度的其它显示部334以取代显示部33同时进行手术,则手术者0可以变更姿势进行手术,可以缓解手术者0的疲劳。

[0256] 对于以上各实施形态中说明的、具有适应于操作者以站位进行操作的第一形态和适应于操作者以坐位进行操作的第二形态的远程操作装置,存在手术者在执行手术之前选择何种形态,并进行姿势调整的情况;和长时间手术中,手术者为了减轻疲劳等而变更形态的情况。在后一情况下,为了确保安全,形成为如下结构:操作站位适应形态转变按钮61、坐位适应形态转变按钮62、固定解除按钮69中的任意一个时,以使操作把手的操作无效化,或者使动作状态指令对手术操纵器的发送无效化的形式在控制部66中进行控制。

[0257] 根据上述说明,对本领域技术人员而言,本发明的较多的改良和其它实施形态是明确的。因此,上述说明仅应作为示例解释,是以向本领域技术人员教导执行本发明的最佳状态为目的而提供的。在不脱离本发明的精神的情况下,可以实质变更其结构和/或功能的详细内容。

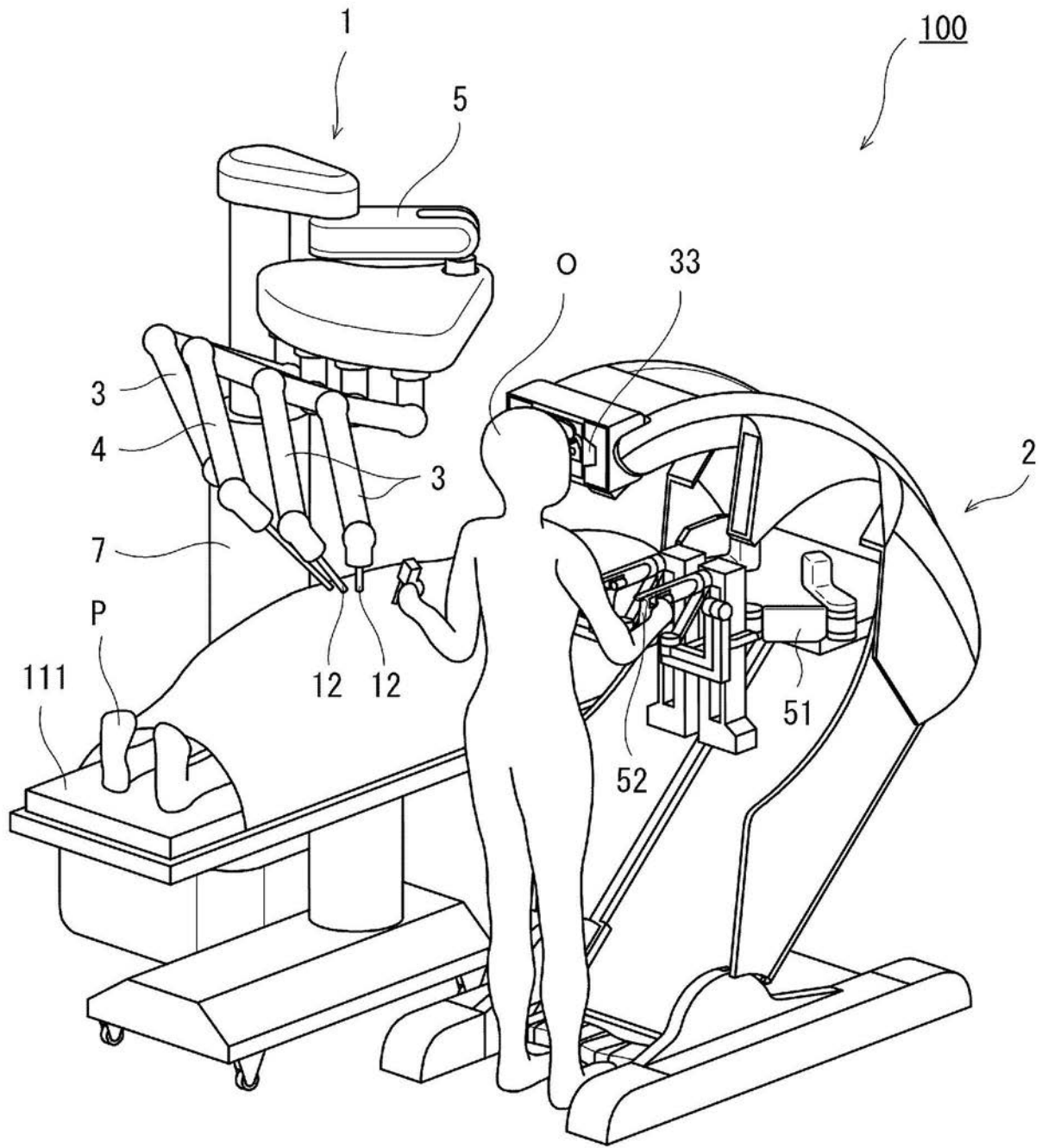


图 1

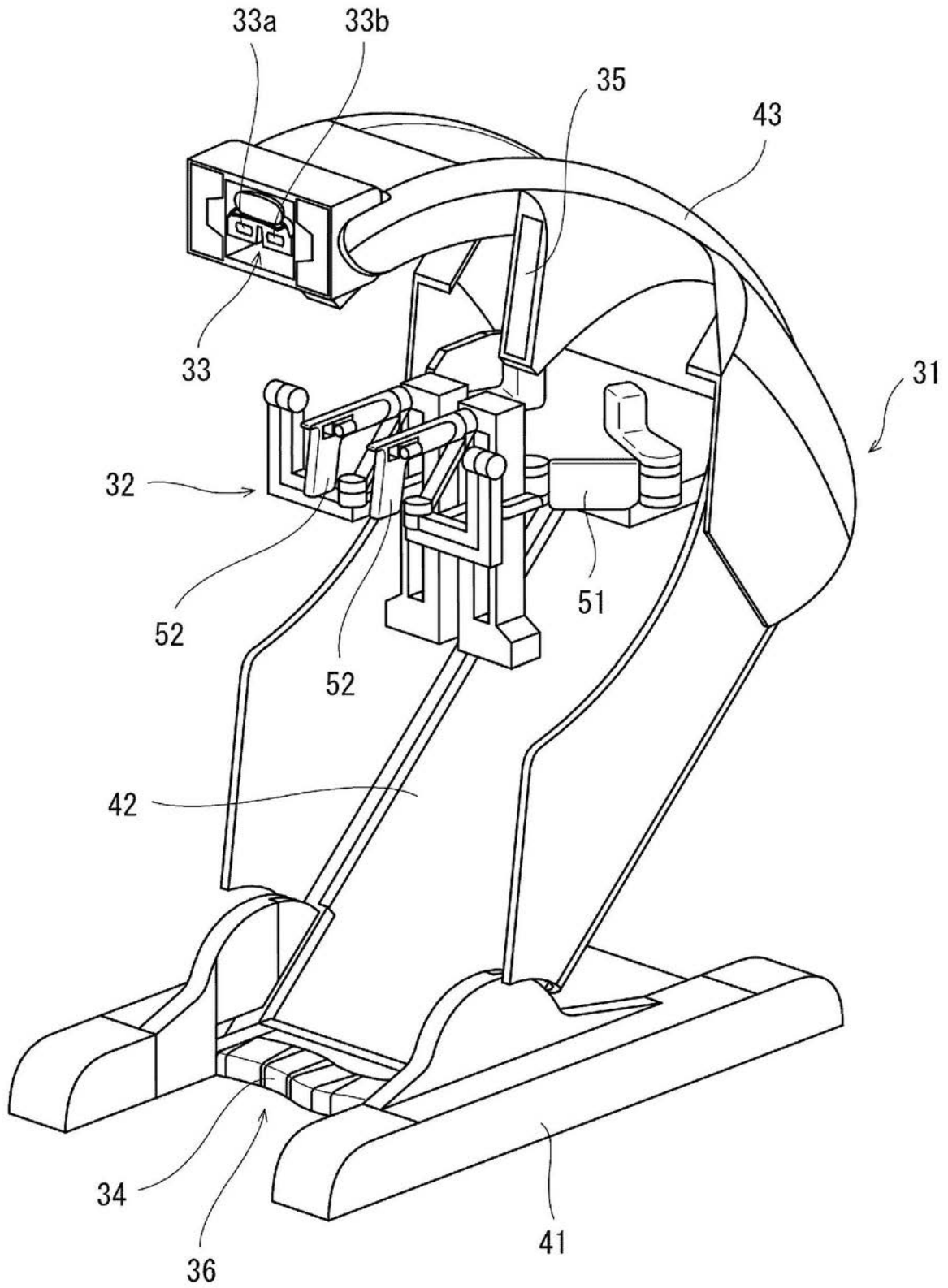


图 2

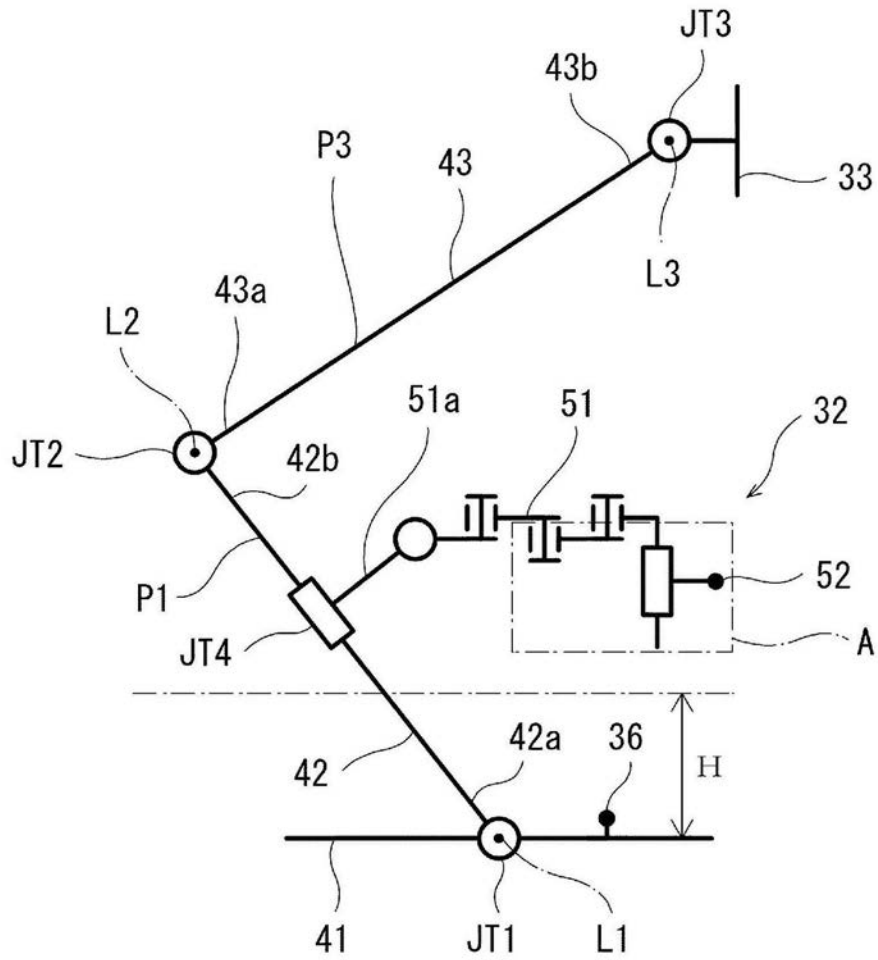


图 3A

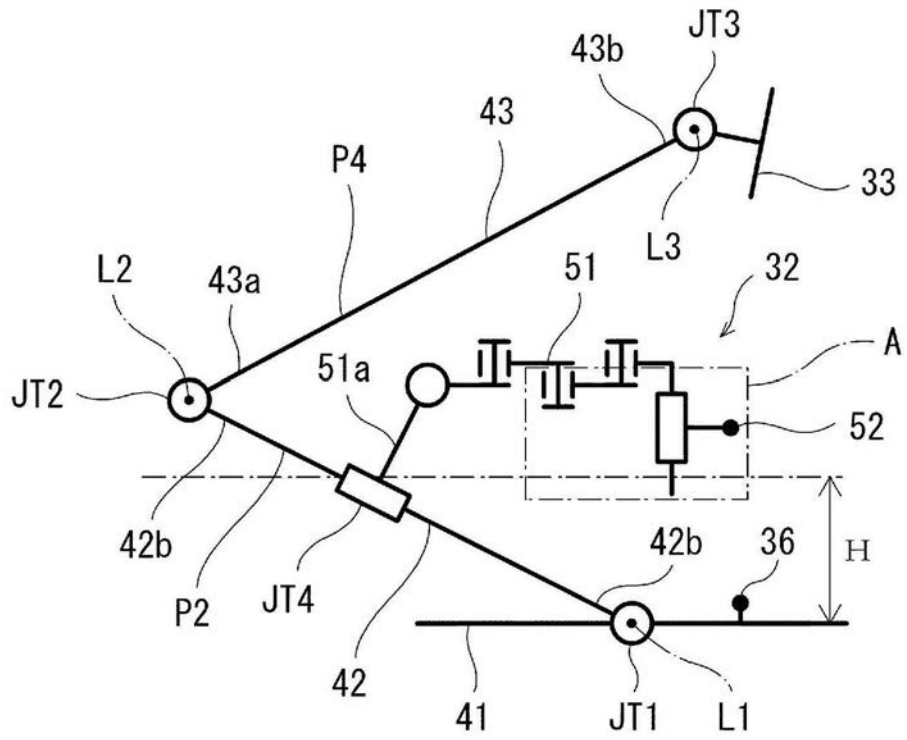


图 3B

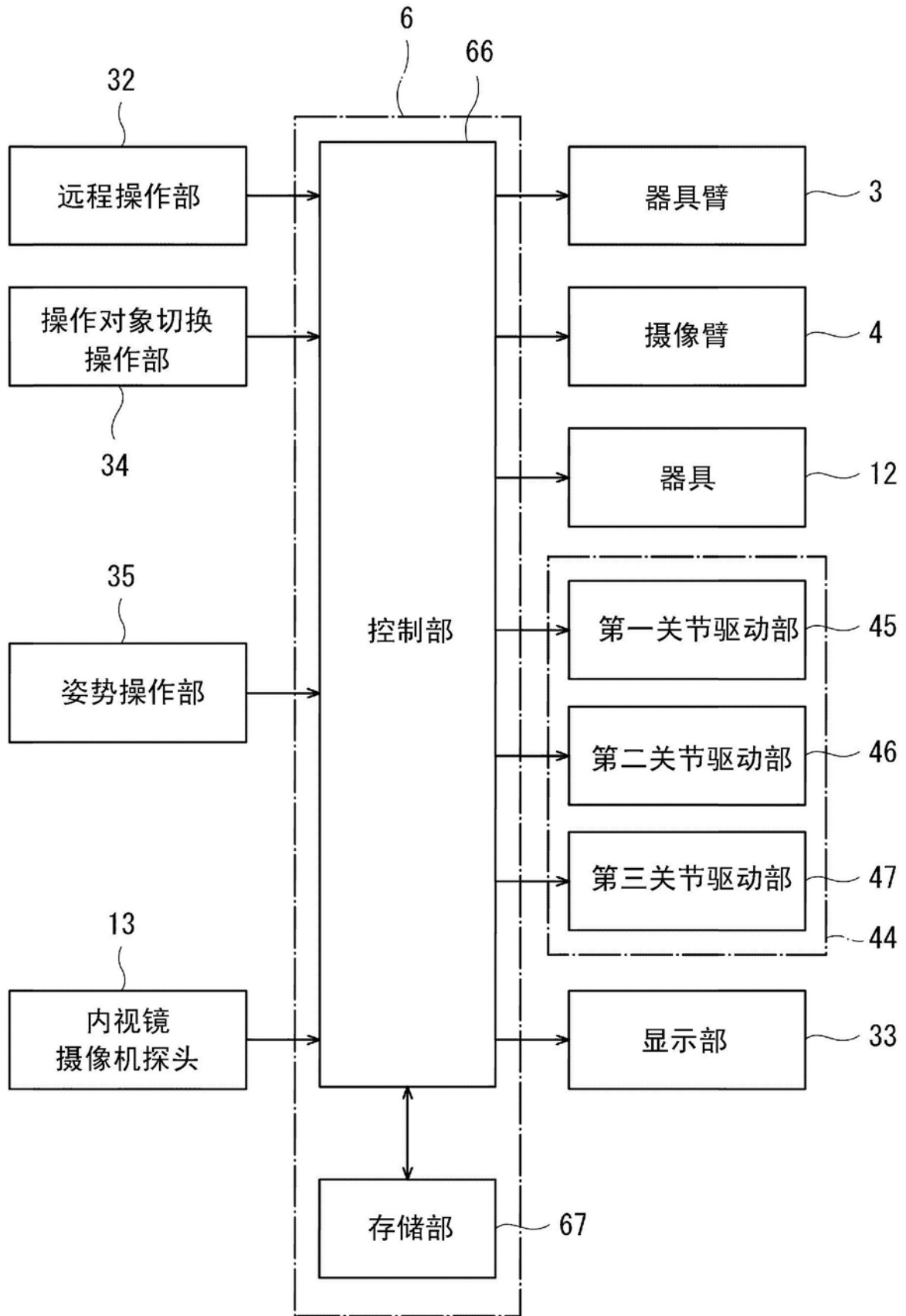


图 4

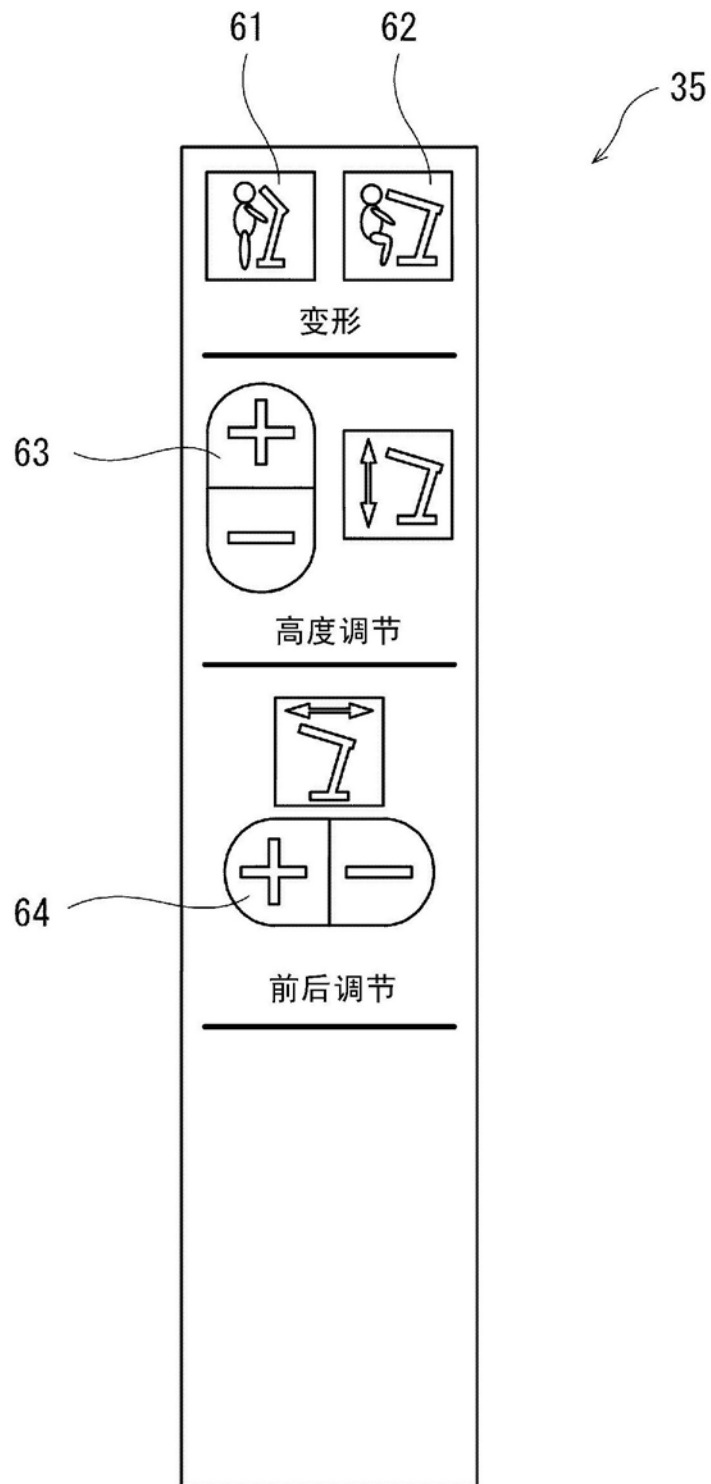


图 5

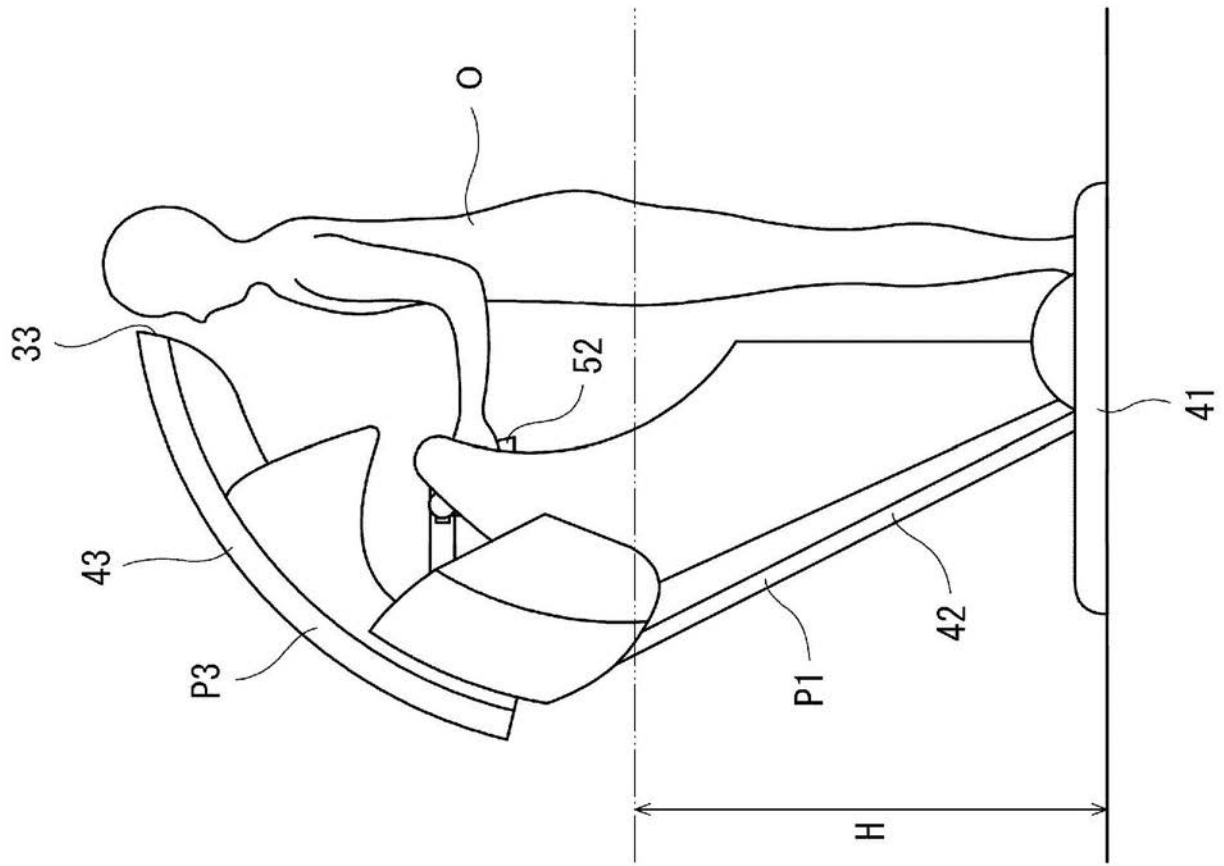


图 6A

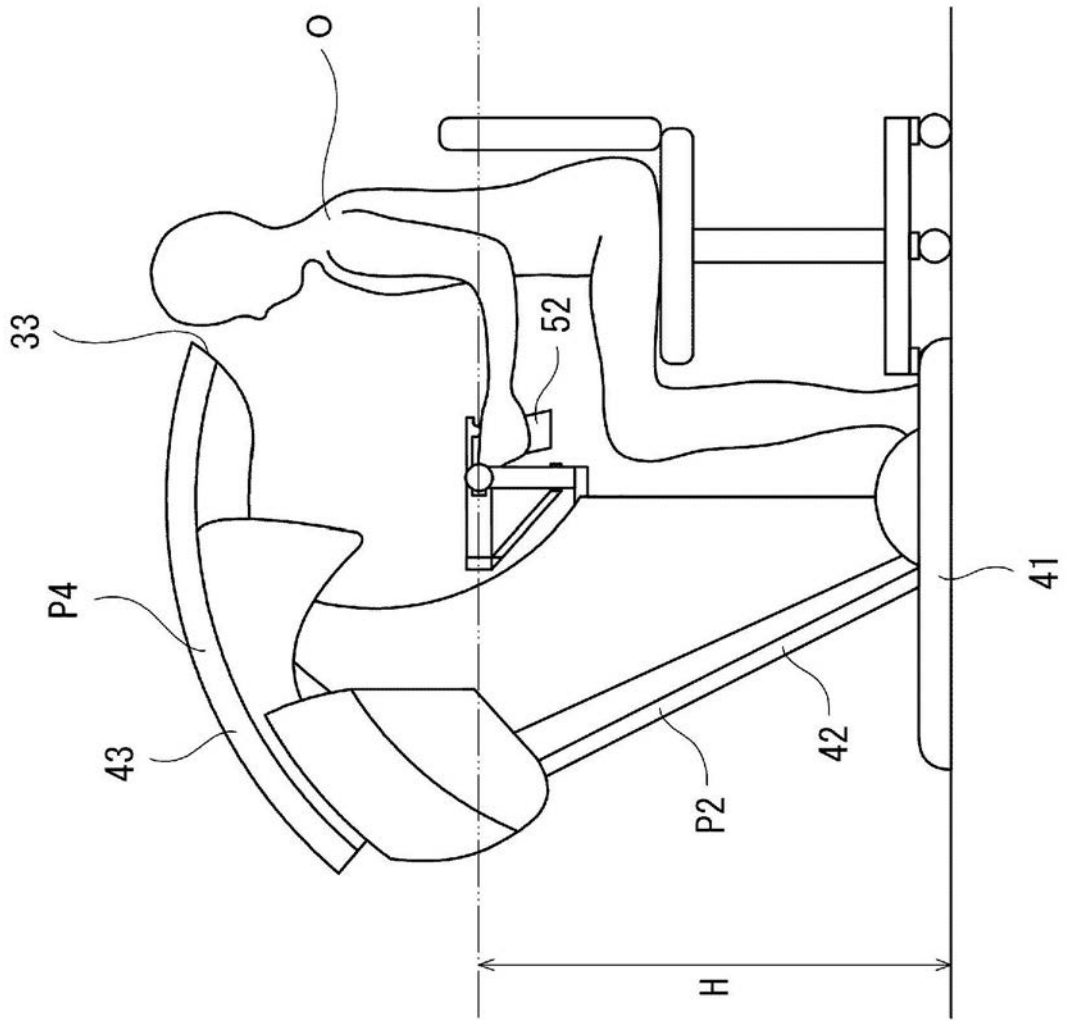


图 6B

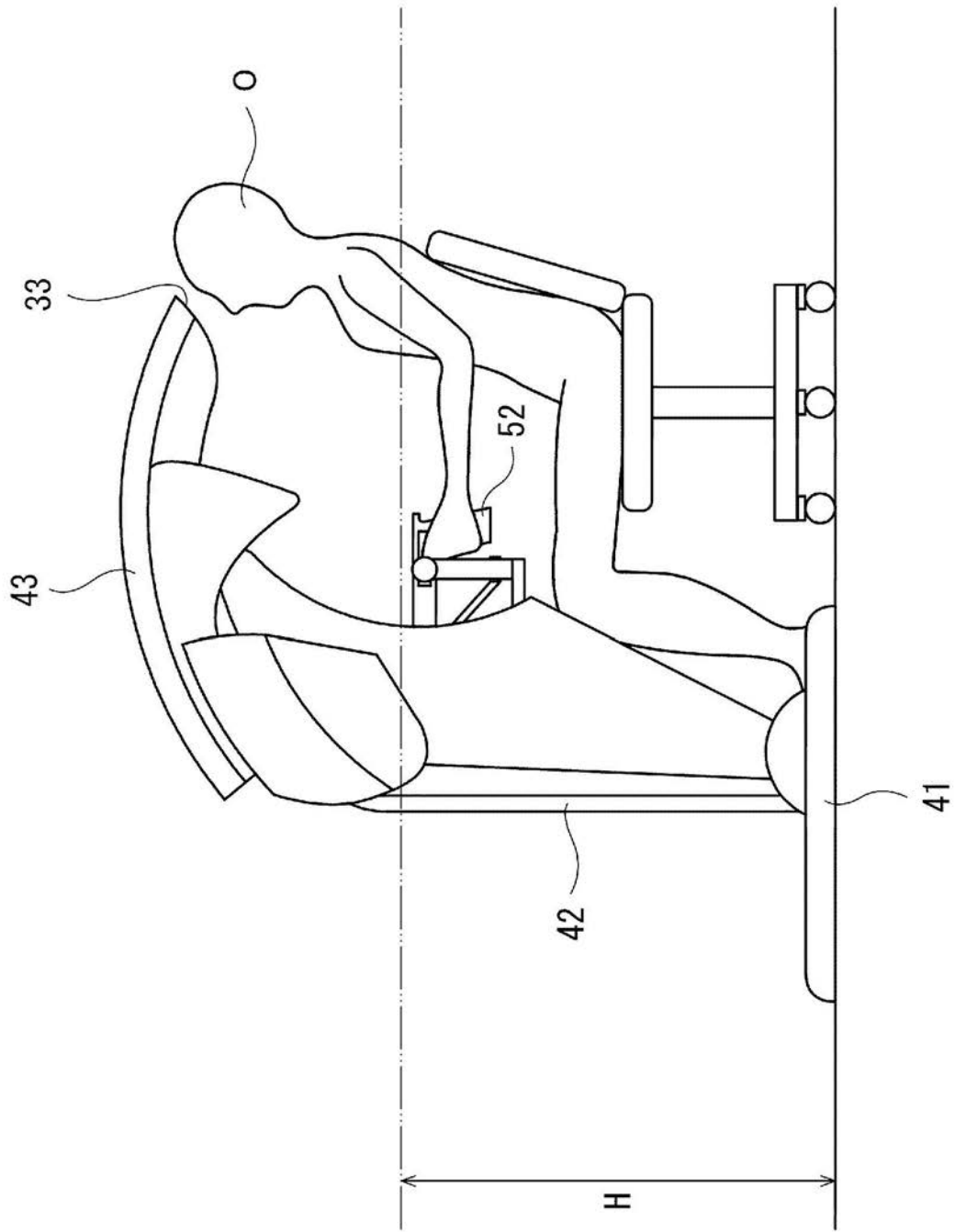


图 7

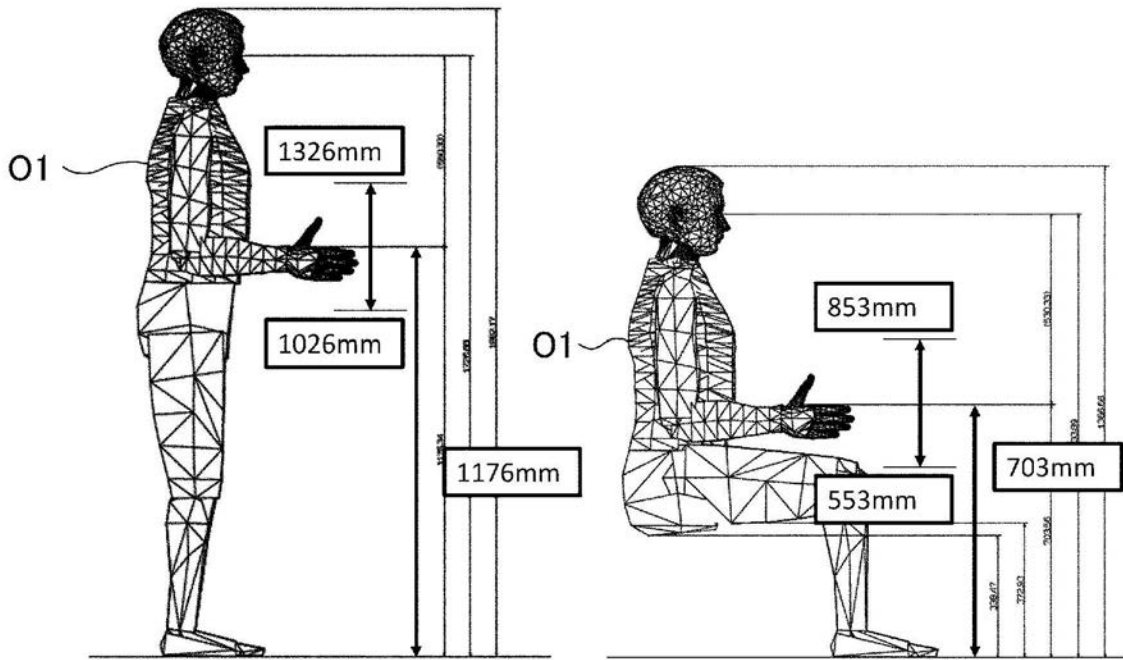


图 8A

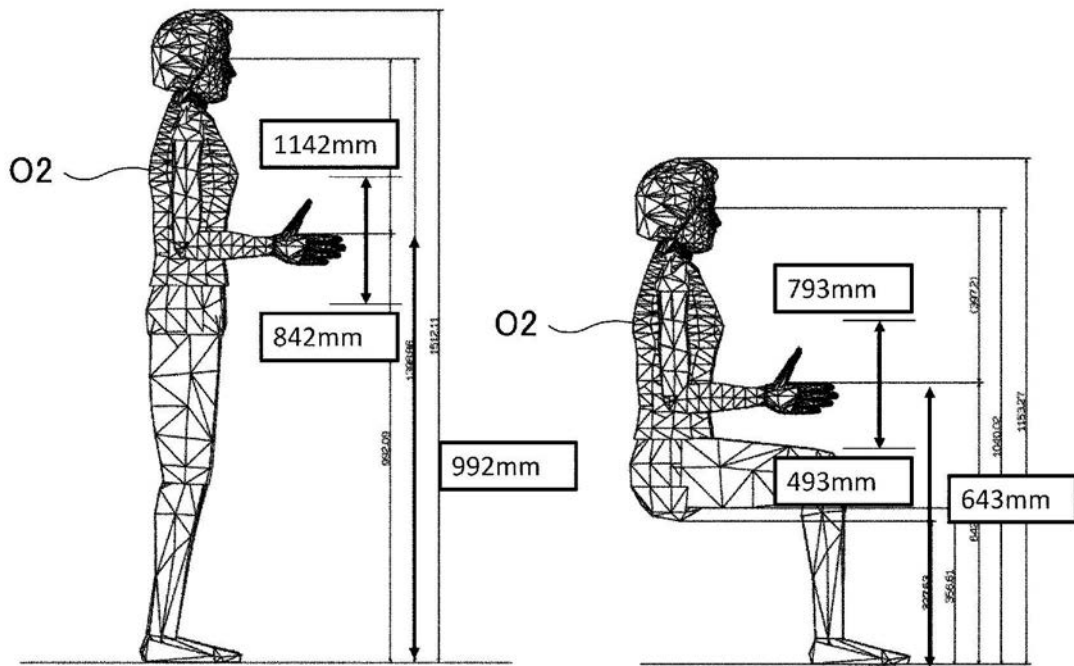


图 8B

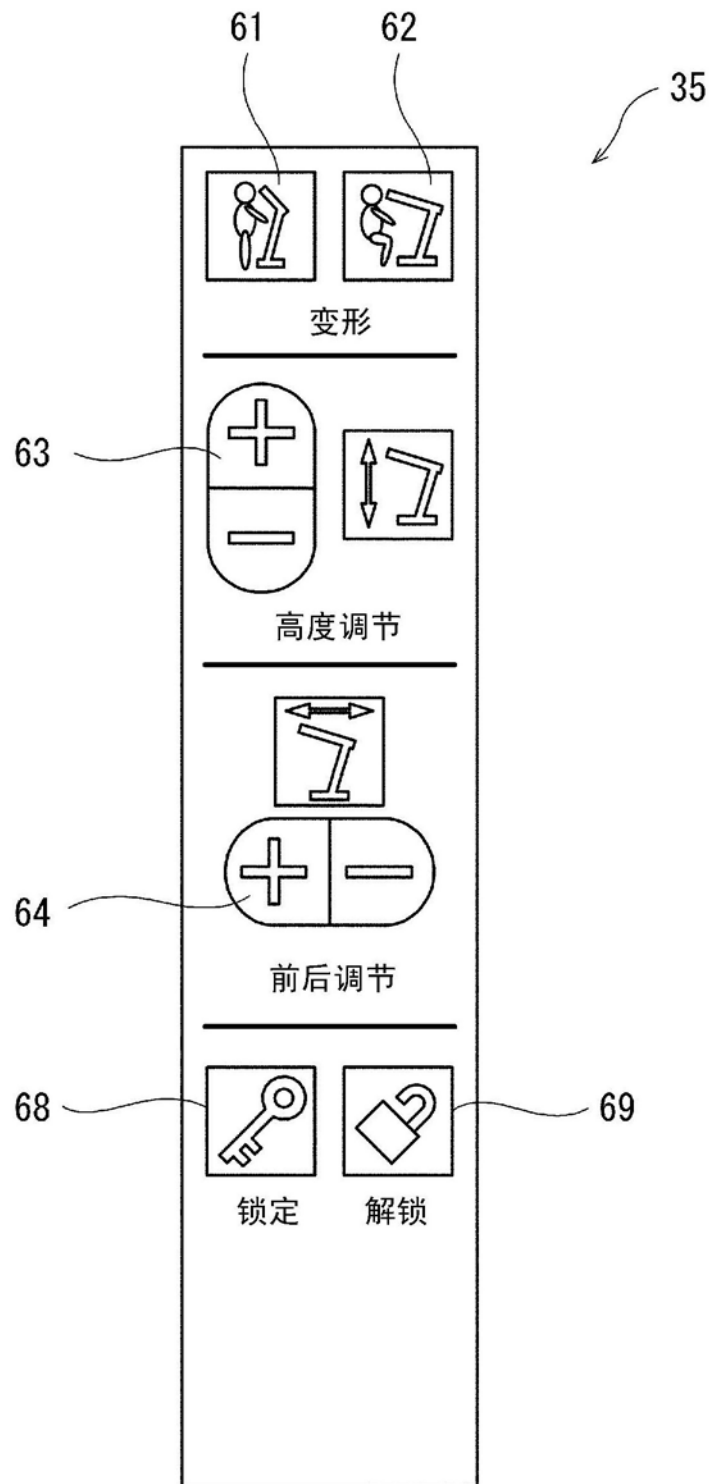


图 9

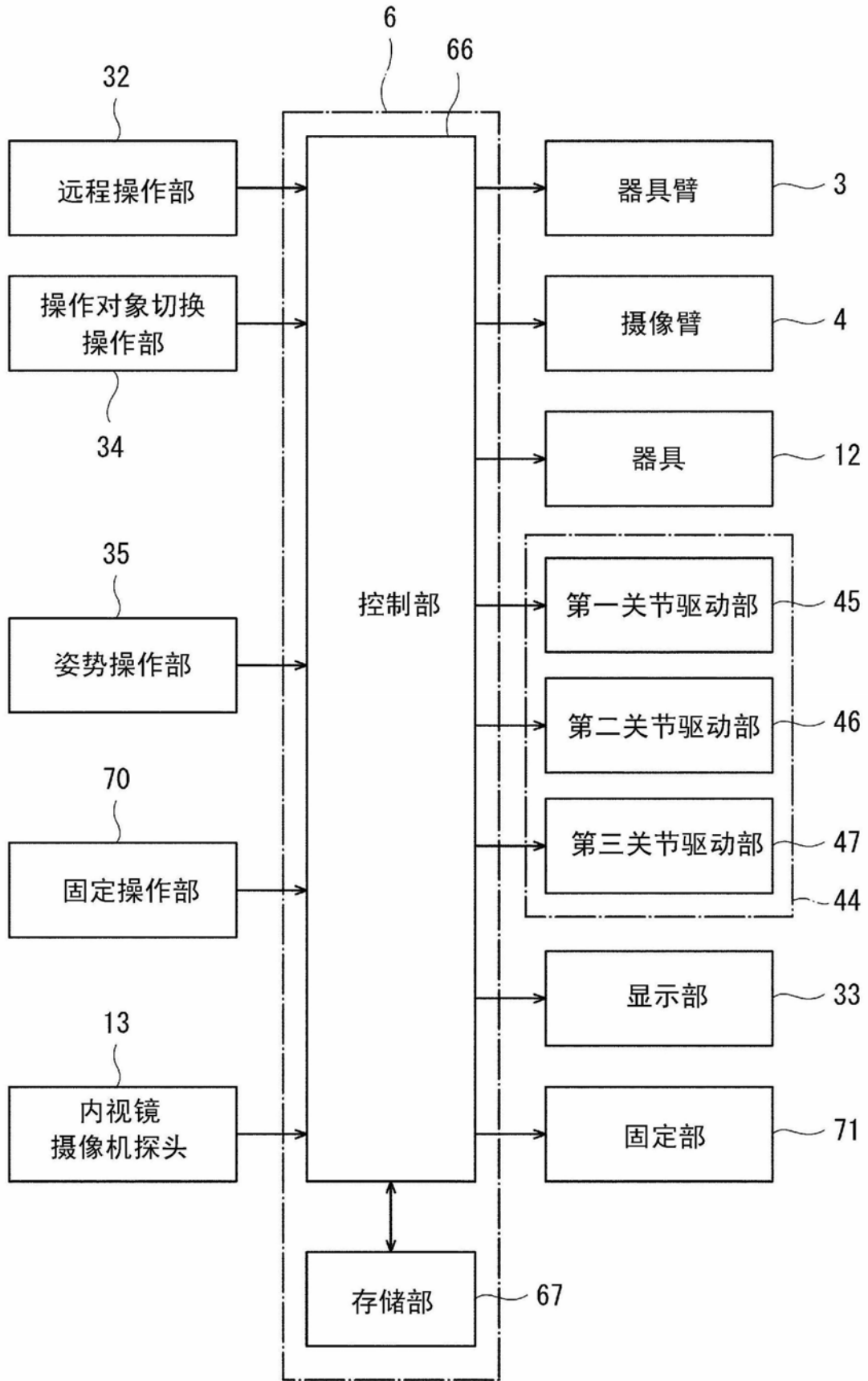


图 10

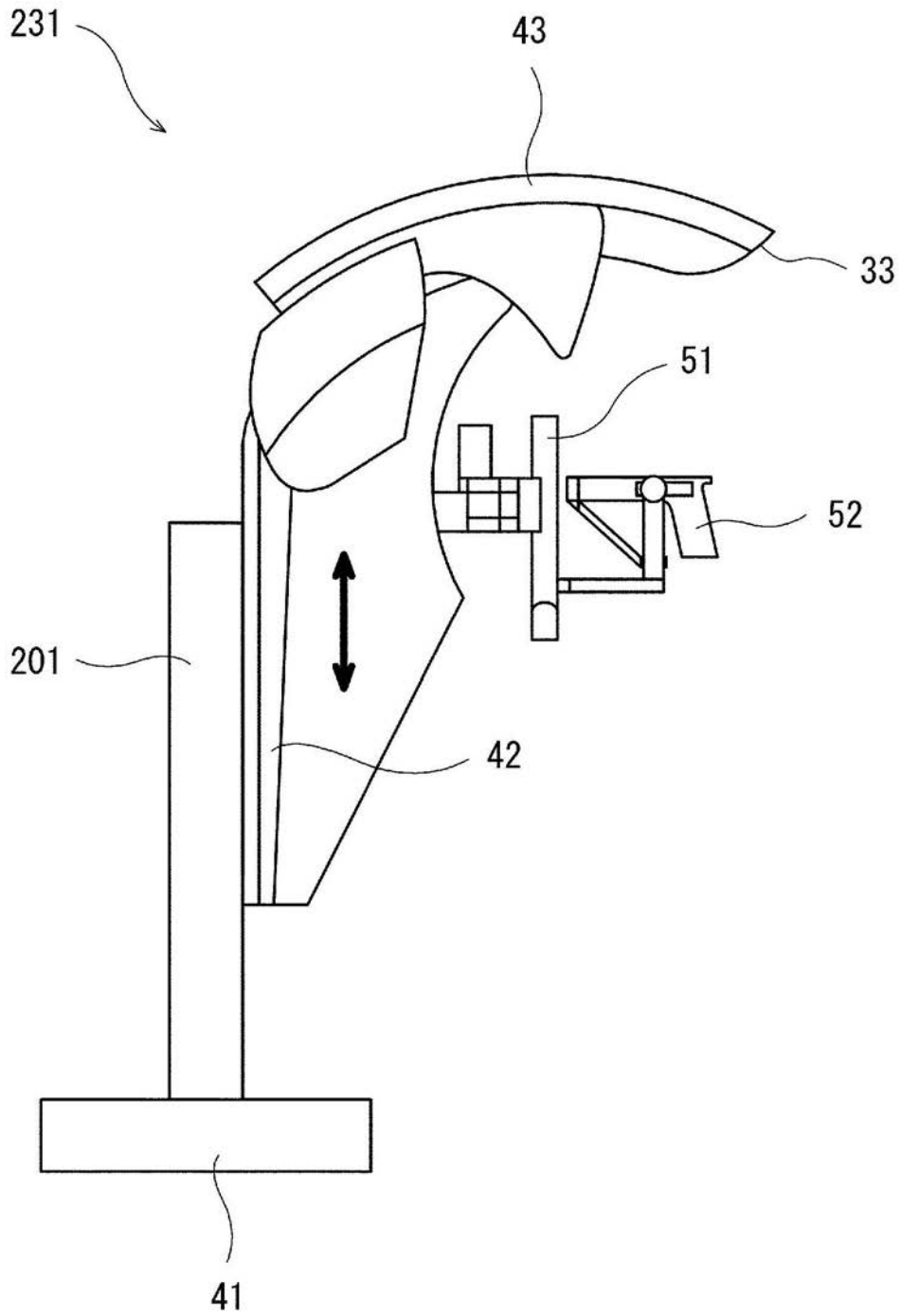


图 11

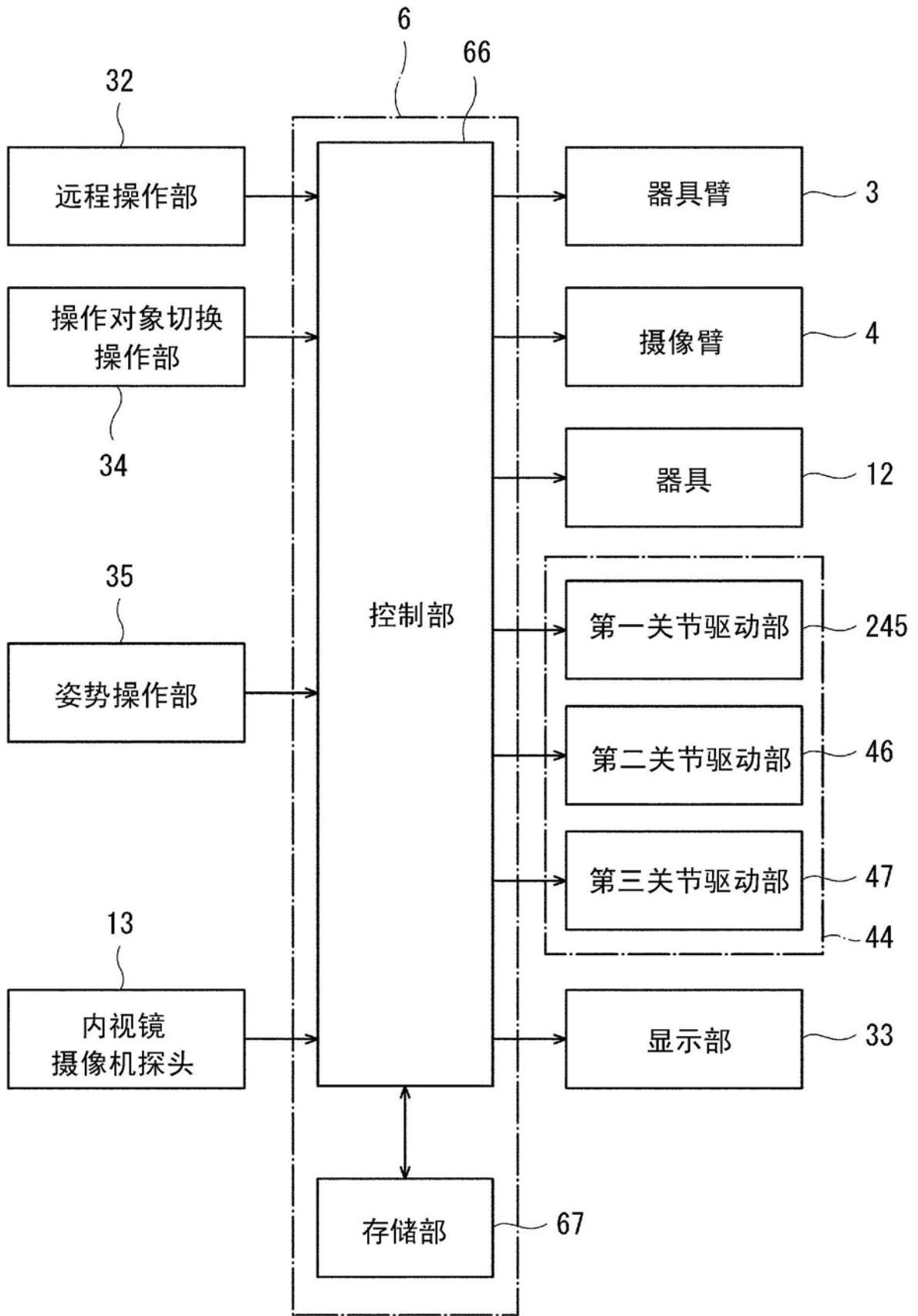


图 12

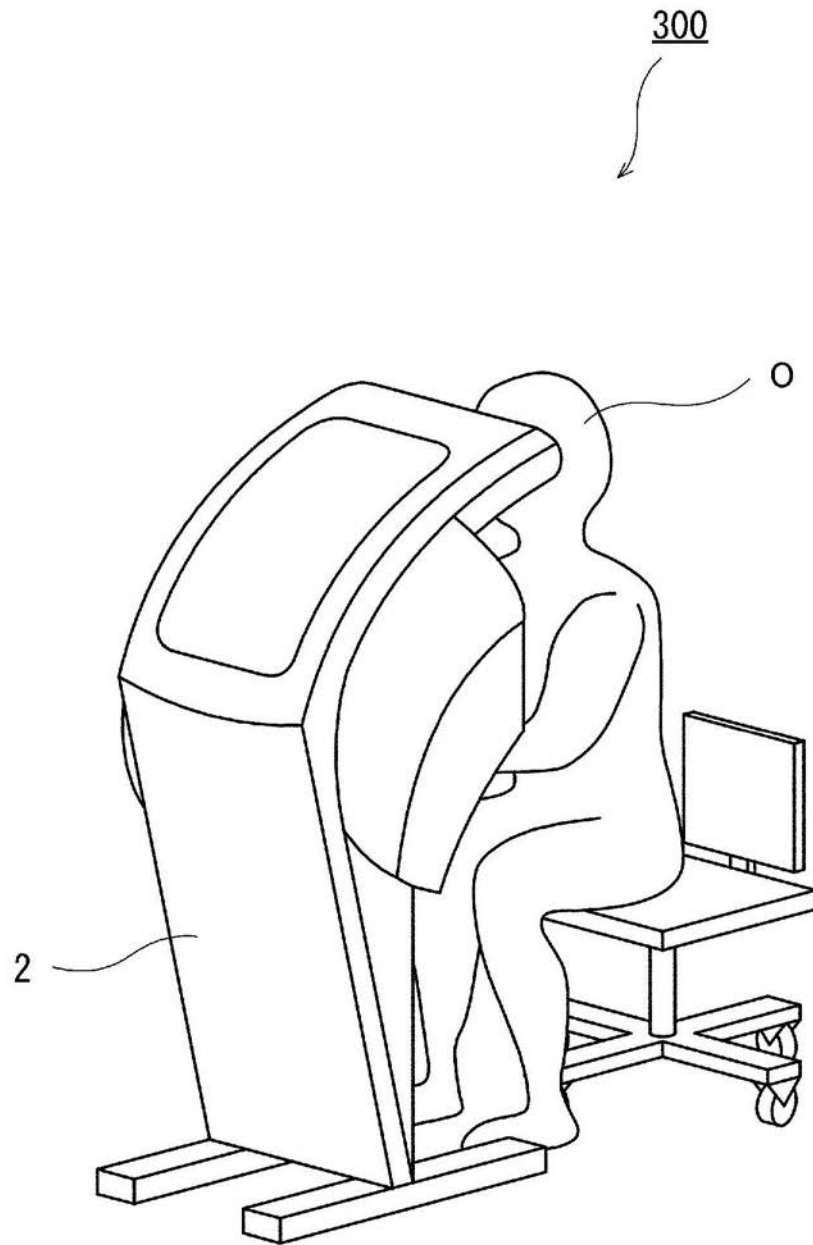


图 13A

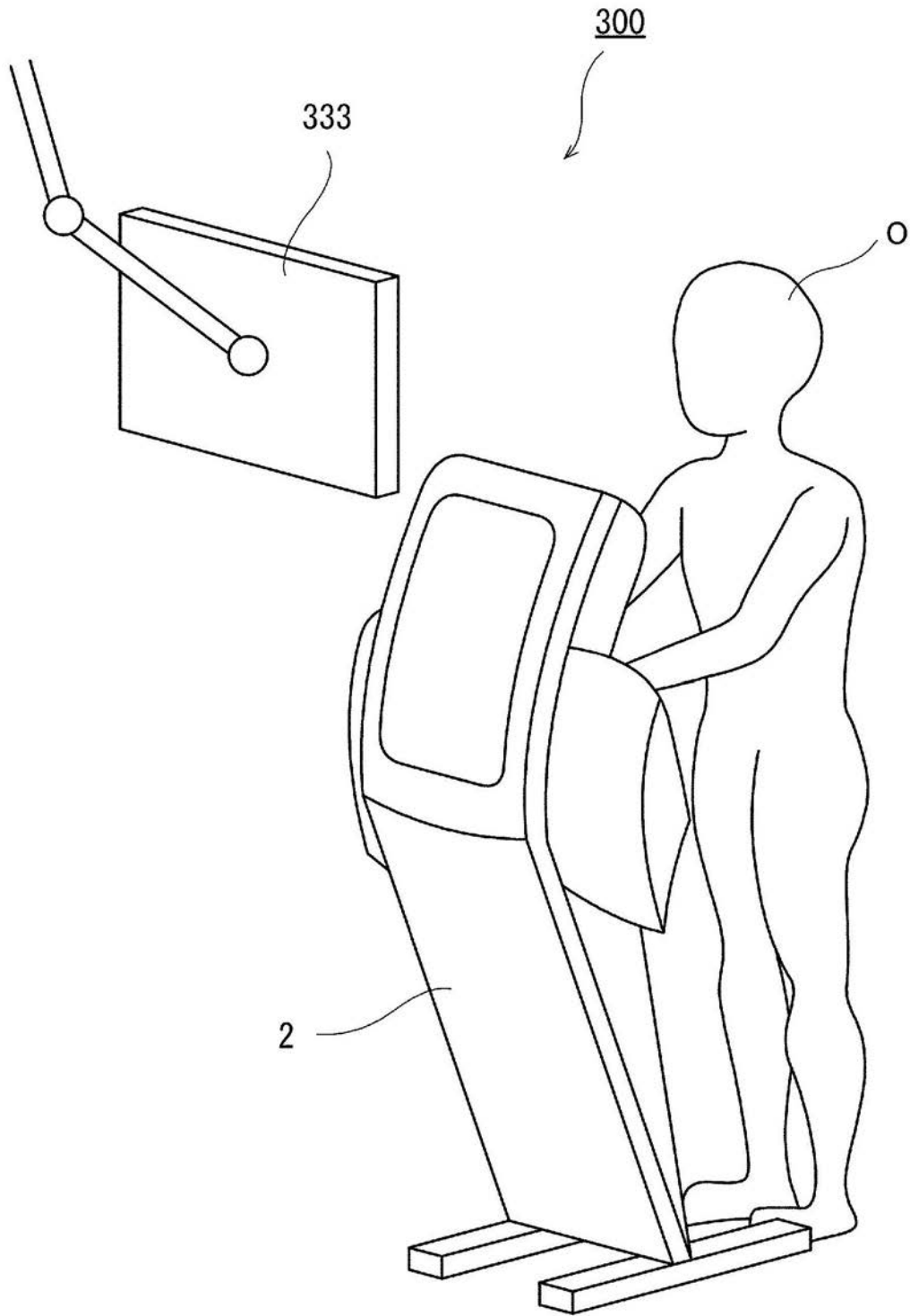


图 13B

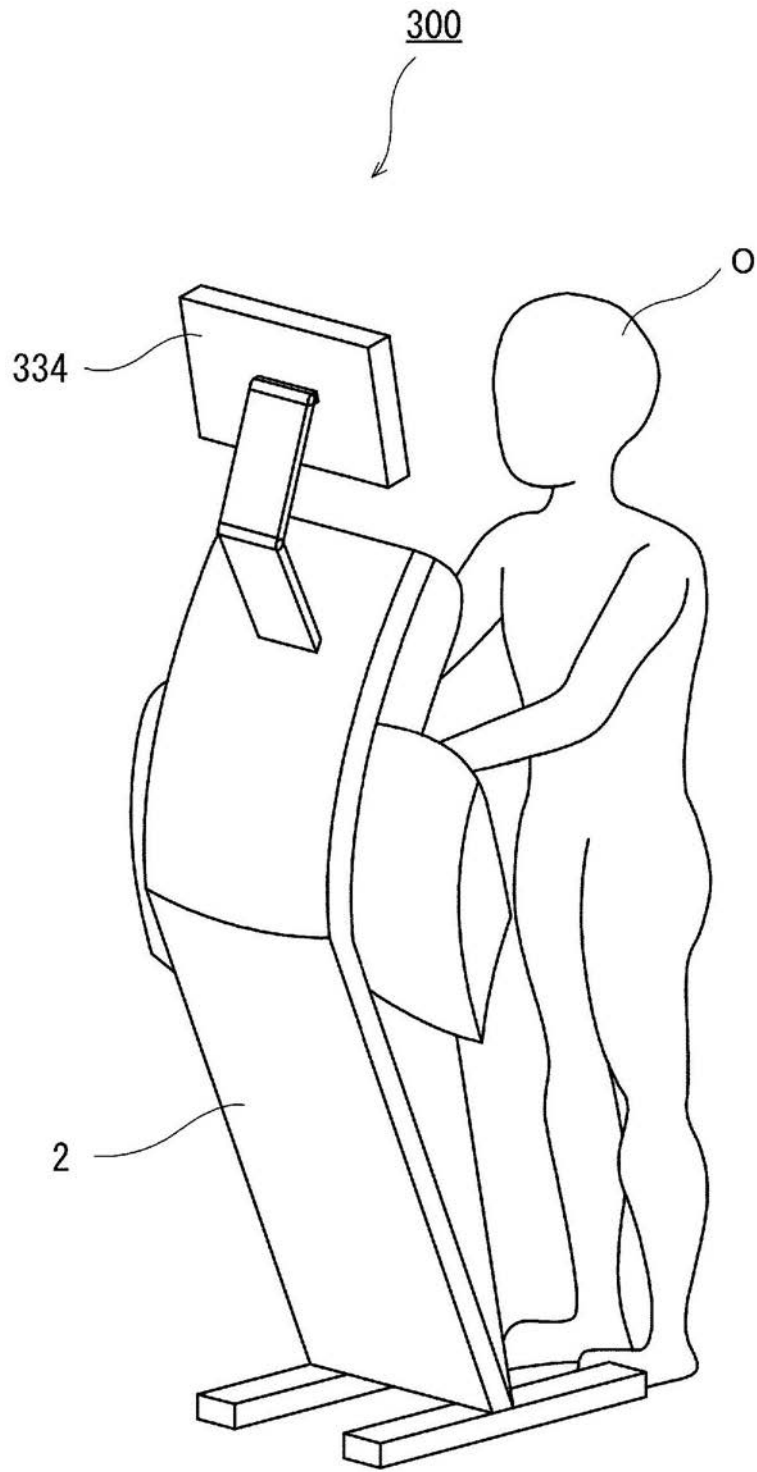


图 14

专利名称(译)	远程操作装置及远程手术系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN107028662B</a>	公开(公告)日	2020-07-03
申请号	CN201611129304.3	申请日	2016-12-09
申请(专利权)人(译)	美好罗伯特有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	美好罗伯特有限公司		
[标]发明人	中西徹弥 石原一树		
发明人	中西徹弥 石原一树		
IPC分类号	A61B34/35		
审查员(译)	袁伟伟		
优先权	2015242726 2015-12-11 JP		
其他公开文献	CN107028662A		
外部链接	<a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明的目的在于提供能够以手术者所希望的姿势进行操作的远程操作装置及远程手术系统。对手术操纵器发送手术操纵器(3)应执行的动作状态指令的远程操作装置(2),具备:形成为能够在规定的操作区域内运动的结构,并用于输入手术操纵器应执行的动作状态指令的操作把手(52);和支持该操作把手的支持机构(31);支持机构形成为能够在使位于操作区域的中立位置的操作把手位于距离设置有远程操作装置的地面85cm以上的第一高度位置并保持该操作把手的第一形态、和使操作把手从第一高度位置移动而使位于操作区域的中立位置的操作把手位于距离第一高度位置48cm以上的下方的第二高度位置并保持该操作把手的第二形态之间转变的结构。

