



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105407784 B

(45)授权公告日 2019.05.28

(21)申请号 201480041927.8

(22)申请日 2014.07.14

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105407784 A

(43)申请公布日 2016.03.16

(30)优先权数据  
2013-155481 2013.07.26 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2016.01.25

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2014/068687 2014.07.14

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02015/012142 JA 2015.01.29

(73)专利权人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 畠山直也 矾田卓未 饭田雅敏  
渡边贞博

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 黄纶伟

(51)Int.Cl.

A61B 1/00(2006.01)

A61B 34/30(2016.01)

B25J 3/00(2006.01)

G02B 23/24(2006.01)

审查员 杨琼

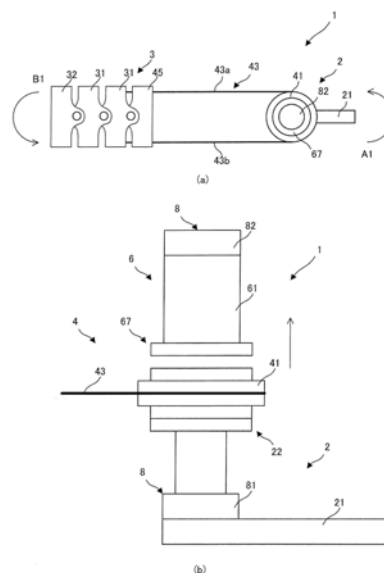
权利要求书2页 说明书14页 附图18页

### (54)发明名称

机械手和机械手系统

### (57)摘要

提供迅速去除动态剩余部分、且针对操作部的操作使可动部迅速进行动作的机械手和机械手系统。机械手(1)的特征在于,其具有:操作部(2),其供操作者进行操作;可动部(3),其通过操作部(2)被操作;传递部(4),其连结操作部(2)和可动部(3),将操作部(2)的旋转传递到可动部(3);传递补偿部(6),其根据操作部(2)的操作对传递部(3)中产生的动态剩余部分进行补偿;输入部(8),其取得操作部(2)、可动部(3)、传递部(4)中的至少一方的状态;以及控制部(91),其根据输入部(8)取得的状态对传递补偿部(6)进行控制。



1. 一种机械手,其特征在于,该机械手具有:

操作部,其供操作者进行操作;

可动部,其通过所述操作部被操作;

传递部,其以机械方式连结所述操作部和所述可动部,将所述操作部的旋转传递到所述可动部;

传递补偿部,其对根据所述操作部的操作而在所述传递部中产生的动态剩余部分进行补偿;

输入部,其取得所述操作部、所述可动部和所述传递部中的至少一方的状态;以及

控制部,其根据所述输入部取得的状态对所述传递补偿部进行控制,

其中,所述输入部具有取得所述操作部的操作状态的操作状态取得部,

所述传递补偿部与所述传递部能够在接触状态和非接触状态之间进行切换,当所述传递补偿部与所述传递部处于所述接触状态时,所述传递补偿部对所述动态剩余部分进行补偿,

所述控制部根据所述操作状态取得部取得的所述操作部的操作状态对所述传递补偿部与所述传递部之间的所述接触状态和所述非接触状态的切换、以及所述传递补偿部对所述动态剩余部分的补偿量进行控制,

所述输入部具有取得所述可动部和所述传递部的特性的特性取得部,

所述控制部根据所述特性取得部取得的所述可动部和所述传递部的特性对所述传递补偿部进行控制,

所述机械手具有能够相对于所述可动部和所述传递部进行拆装的处置部,

所述特性取得部取得所述处置部的有无,

所述控制部根据所述特性取得部取得的所述处置部的有无对所述传递补偿部进行控制。

2. 根据权利要求1所述的机械手,其中,

所述操作状态取得部取得所述操作部的切换方向,

所述控制部根据所述操作状态取得部取得的所述操作部的切换方向对所述传递补偿部进行控制。

3. 根据权利要求2所述的机械手,其中,

所述操作状态取得部取得所述操作部的切换时的速度或加速度,

所述控制部根据所述操作状态取得部取得的所述操作部的切换时的速度或加速度对所述传递补偿部进行控制。

4. 根据权利要求1~3中的任意一项所述的机械手,其中,

所述输入部具有取得所述可动部和所述传递部中的至少一方的状态的系统状态取得部,

所述控制部根据所述系统状态取得部取得的所述可动部和所述传递部中的至少一方的状态对所述传递补偿部进行控制。

5. 根据权利要求4所述的机械手,其中,

所述系统状态取得部取得所述可动部和所述传递部中的至少一方的姿势,

所述控制部根据所述系统状态取得部取得的所述可动部和所述传递部中的至少一方

的姿势对所述传递补偿部进行控制。

6. 根据权利要求4所述的机械手, 其中,  
所述可动部具有多个弯曲块,  
所述系统状态取得部分别取得所述多个弯曲块的弯曲角度,  
所述控制部根据所述系统状态取得部取得的所述多个弯曲块的弯曲角度对所述传递补偿部进行控制。

7. 根据权利要求6所述的机械手, 其中,  
所述系统状态取得部分别取得所述多个弯曲块的弯曲方向,  
所述控制部根据所述系统状态取得部取得的所述多个弯曲块的弯曲方向对所述传递补偿部进行控制。

8. 根据权利要求1所述的机械手, 其中,  
所述特性取得部取得所述可动部和所述传递部的形状和材料中的至少一方。

9. 根据权利要求1所述的机械手, 其中,  
所述特性取得部取得所述处置部的种类,  
所述控制部根据所述特性取得部取得的所述处置部的种类对所述传递补偿部进行控制。

10. 根据权利要求1~3、5~7和8~9中的任意一项所述的机械手, 其中,  
所述传递补偿部具有对所述操作部的操作进行辅助的驱动部件。

11. 根据权利要求10所述的机械手, 其中,  
所述控制部能够对以下模式进行切换:  
对所述传递补偿部进行控制的补偿模式;  
所述驱动部件对所述操作部的操作进行辅助的辅助模式; 以及  
仅利用所述操作部对所述可动部进行操作的手动模式。

12. 一种机械手系统, 其特征在于, 该机械手系统具有:  
权利要求1~11中的任意一项所述的机械手; 以及  
显示通过所述机械手取得的图像的显示部,  
所述机械手包括具有观察光学系统、摄像元件和照明光学系统的内窥镜,  
所述控制部在所述显示部中显示通过所述内窥镜取得的图像。

## 机械手和机械手系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及操作部和可动部以机械方式连接的机械手和机械手系统。

### 背景技术

[0002] 以往,公开了将贯穿插入到中空轴内的线的一端卷绕在驱动带轮上、将另一端卷绕在从动带轮上来传递动力的机械手(专利文献1)。

[0003] 在专利文献1所记载的机械手中,在卷绕在驱动带轮与从动带轮之间的线未以充分的张力进行卷绕的情况下,无法进行可靠的动力传递,所以,调整线的张力,迅速且高精度地进行动力传递。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2009-201607号公报

[0007] 专利文献2:美国专利第6565554号说明书

### 发明内容

[0008] 发明要解决的课题

[0009] 图22是现有的机械手的一例的示意图。

[0010] 如图22(a)所示,在卷绕在中立状态的机械手110的操作侧带轮122与动作侧带轮132之间的线140中,有时存在小幅的松弛100。在专利文献1所记载的机械手中,通过调整线的张力,预先去除这种线的松弛。

[0011] 与此相对,例如,在未图示的操作者从图22(a)的中立状态起使手柄121向箭头A1方向旋转的情况下,针对手柄121和操作侧带轮122的箭头A1方向的旋转,产生由于线141中产生的伸长以及线140与收纳线140的引导部件的接触而导致的摩擦,如图22(b)所示,产生动态松弛101。

[0012] 然后,如图22(b)~图22(c)所示,在使手柄121向箭头A2方向反转的情况下,在去除图22(b)所示的线140的动态松弛101之前,牵引力不会传递到动作侧带轮132,如图22(c)所示,即使操作手柄121,可动部件131可能也不进行动作。

[0013] 专利文献1所记载的机械手未对应于这种动态松弛。即使如专利文献1所记载的机械手那样预先去除线的松弛,也多少存在这种动态松弛。并且,假设在以较强的张力预先去除线的松弛以使得不会产生动态松弛的情况下,也可能由于线140与线引导部件的摩擦而产生动态松弛,而且,对线施加的力过强,线可能破断。

[0014] 并且,在专利文献2所记载的机械手中,通过对致动器附加由摩擦补偿信号决定的负荷来进行补偿,提高了操作性。但是,由于专利文献2所记载的机械手以固定值进行补偿,所以,无法进行与机械手的状态或特性的变动对应的控制。

[0015] 本发明是着眼于上述课题而完成的,提供迅速去除动态剩余部分、且针对操作部的操作使可动部迅速进行动作的机械手和机械手系统。

[0016] 用于解决课题的手段

[0017] 本发明的一个实施方式的机械手的特征在于,该机械手具有:操作部,其供操作者进行操作;可动部,其通过所述操作部被操作;传递部,其连结所述操作部和所述可动部,将所述操作部的旋转传递到所述可动部;传递补偿部,其对根据所述操作部的操作而在所述传递部中产生的动态剩余部分进行补偿;输入部,其取得所述操作部、所述可动部和所述传递部中的至少一方的状态;以及控制部,其根据所述输入部取得的状态对所述传递补偿部进行控制。

[0018] 在本发明的一个实施方式的机械手中,所述输入部具有取得所述操作部的操作状态的操作状态取得部,所述控制部根据所述操作状态取得部取得的所述操作部的操作状态对所述传递补偿部进行控制。

[0019] 在本发明的一个实施方式的机械手中,所述操作状态取得部取得所述操作部的切换方向,所述控制部根据所述操作状态取得部取得的所述操作部的切换方向对所述传递补偿部进行控制。

[0020] 在本发明的一个实施方式的机械手中,所述操作状态取得部取得所述操作部的切换时的速度或加速度,所述控制部根据所述操作状态取得部取得的所述操作部的切换时的速度或加速度对所述传递补偿部进行控制。

[0021] 在本发明的一个实施方式的机械手中,所述输入部具有取得所述可动部和所述传递部中的至少一方的状态的系统状态取得部,所述控制部根据所述系统状态取得部取得的所述可动部和所述传递部中的至少一方的状态对所述传递补偿部进行控制。

[0022] 在本发明的一个实施方式的机械手中,所述系统状态取得部取得所述可动部和所述传递部中的至少一方的姿势,所述控制部根据所述系统状态取得部取得的所述可动部和所述传递部中的至少一方的姿势对所述传递补偿部进行控制。

[0023] 在本发明的一个实施方式的机械手中,所述可动部具有多个弯曲块,所述系统状态取得部分别取得所述多个弯曲块的弯曲角度,所述控制部根据所述系统状态取得部取得的所述多个弯曲块的弯曲角度对所述传递补偿部进行控制。

[0024] 在本发明的一个实施方式的机械手中,所述系统状态取得部分别取得所述多个弯曲块的弯曲方向,所述控制部根据所述系统状态取得部取得的所述多个弯曲块的弯曲方向对所述传递补偿部进行控制。

[0025] 在本发明的一个实施方式的机械手中,所述输入部具有取得所述可动部和所述传递部的特性的特性取得部,所述控制部根据所述特性取得部取得的所述可动部和所述传递部的特性对所述传递补偿部进行控制。

[0026] 在本发明的一个实施方式的机械手中,所述特性取得部取得所述可动部和所述传递部的形状和材料中的至少一方。

[0027] 在本发明的一个实施方式的机械手中,所述机械手具有能够相对于所述可动部和所述传递部进行拆装的处置部,所述特性取得部取得所述处置部的有无,所述控制部根据所述特性取得部取得的所述处置部的有无对所述传递补偿部进行控制。

[0028] 在本发明的一个实施方式的机械手中,所述特性取得部取得所述处置部的种类,所述控制部根据所述特性取得部取得的所述处置部的种类对所述传递补偿部进行控制。

[0029] 在本发明的一个实施方式的机械手中,所述传递补偿部具有对所述操作部的操作

进行辅助的驱动部件。

[0030] 在本发明的一个实施方式的机械手中,所述控制部能够切换对所述传递补偿部进行控制的补偿模式、所述驱动部件对所述操作部的操作进行辅助的辅助模式、仅利用所述操作部对所述可动部进行操作的手动模式。

[0031] 本发明的一个实施方式的机械手系统的特征在于,该机械手系统具有:所述机械手;以及显示通过所述机械手取得的图像的显示部,所述机械手包括具有观察光学系统、摄像元件和照明光学系统的内窥镜,所述控制部在所述显示部中显示通过所述内窥镜取得的图像。

[0032] 发明效果

[0033] 根据该方式的机械手和机械手系统,能够迅速去除动态剩余部分,针对操作部的操作能够使可动部迅速进行动作。

## 附图说明

[0034] 图1是示出本实施方式的机械手的一例的图。

[0035] 图2是第1实施方式的机械手的示意图。

[0036] 图3是第1实施方式的机械手的框图。

[0037] 图4是第1实施方式的机械手的控制流程图。

[0038] 图5是第1实施方式的机械手的示意性动作图。

[0039] 图6是第1实施方式的机械手的示意性动作图。

[0040] 图7是第1实施方式的机械手的示意性动作图。

[0041] 图8是第2实施方式的机械手的示意图。

[0042] 图9是第2实施方式的机械手的框图。

[0043] 图10是第2实施方式的机械手的控制流程图。

[0044] 图11是第2实施方式的机械手的示意性动作图。

[0045] 图12示出针对手柄的角度的可动部的左右方向的前端角度。

[0046] 图13示出针对手柄角度的不灵敏段量。

[0047] 图14示出另一例的机械手的前端部分。

[0048] 图15示出针对手柄的角度和使可动部向上下方向弯曲的状态下的左右方向的前端角度的不灵敏段量。

[0049] 图16示出人的大肠的概略。

[0050] 图17示出将机械手插入到大肠中时的传递部的姿势。

[0051] 图18示出处置器械的概略。

[0052] 图19示出设置了处置部的可动部和传递部的概略。

[0053] 图20示出应用了本实施方式的机械手的手术支援系统。

[0054] 图21示出应用了本实施方式的机械手的手术支援系统的系统结构图。

[0055] 图22是现有的机械手的示意性动作图。

## 具体实施方式

[0056] 下面,对一个实施方式进行说明。

[0057] 图1是示出本实施方式的机械手1的一例的图。

[0058] 如图1所示,本实施方式的机械手1具有操作部2、可动部3、传递部4、处置部5。操作部2和可动部3通过传递部4以机械方式连接。当操作者对操作部2进行操作时,操作力经由传递部4传递到可动部3,可动部3可动。

[0059] 操作部2由手柄21构成。在本实施方式中,示意性地利用棒状的部件示出手柄21,但是,也可以是适于对多关节状的臂、设置在可动部3上的处置部5等进行操作的形状、例如剪刀的把手那样的形状。

[0060] 可动部3具有弯曲块31和前端硬质部32。可动部3沿着轴方向并列设置有大致环状的多个弯曲块31,在前端设置有前端硬质部32。相邻的弯曲块31能够相对于彼此进行转动。并且,与前端硬质部32相邻的弯曲块31也能够转动。在前端硬质部32中适当配设有处置部5。

[0061] 传递部4具有操作侧带轮41、传递线43、软性部44、迁移部45。

[0062] 操作侧带轮41与操作部2的手柄21连接,根据手柄21的操作进行旋转。传递线43具有第1传递线43a和第2传递线43b,各自的前端分别固定在前端硬质部32上,另一端固定在手柄21上,通过根据手柄21的操作使前端硬质部32移动,能够使可动部3动作。软性部44覆盖传递线43的至少一部分,由能够弯曲的软性的筒状部件构成。迁移部45设置在软性部44的可动部3侧。迁移部45以能够转动的方式安装有可动部3的多个弯曲块31中的一端的弯曲块31。另外,传递部4在可动部侧可以使用带轮。

[0063] 处置部5具有内窥镜51和处置器械52。内窥镜51包括观察光学系统51a和照明光学系统51b等。经由可动部3和传递部4的一部分,通过操作部2对内窥镜51和处置器械52进行操作。

[0064] 根据这种构造,本实施方式的机械手1如下进行动作。首先,当操作者对操作部2的手柄21进行操作时,操作侧带轮41旋转,一部分卷绕在操作侧带轮41上的传递线43被牵引,牵引前端硬质部32的一方,放松另一方。然后,通过牵引前端硬质部32,弯曲块31转动,可动部3弯曲。

[0065] 图2是第1实施方式的机械手1的示意图。

[0066] 第1实施方式的机械手1具有操作部2、可动部3、传递部4、传递补偿部6、输入部8。可动部3和传递部4可以是与图1中说明的结构相同的结构。

[0067] 图2所示的机械手1的操作部2具有手柄21和第1离合器22。并且,机械手1的传递补偿部6具有补偿马达61和第2离合器67。进而,输入部8具有第1编码器81和第2编码器82。

[0068] 手柄21构成操作部件,第1离合器22构成操作侧断接部件。并且,补偿马达61构成驱动部件,第2离合器67构成驱动侧断接部件。进而,第1编码器81构成操作状态取得部,第2编码器82构成驱动状态取得部。

[0069] 另外,驱动部件不限于马达,只要是输出驱动力的致动器即可。并且,操作状态取得部不限于编码器,只要能够取得操作部2的旋转状态即可。例如,可以是电位计等角度传感器、测速发电机等角速度传感器。进而,可以是能够取得操作侧带轮41的旋转角度的部件。同样,驱动状态取得部不限于编码器,只要能够取得补偿马达61的旋转状态即可。例如,可以是电位计等角度传感器、测速发电机等角速度传感器。

[0070] 在第1实施方式中,手柄21示意性地利用棒状的部件示出,但是,也可以是适于对

多关节状的臂、设置在可动部3上的处置器械等进行操作的形状、例如剪刀的把手那样的形状。第1离合器22设置在手柄21与操作侧带轮41之间,是对从手柄21传递到操作侧带轮41的力进行断接的部件。

[0071] 补偿马达61使操作侧带轮41旋转而去除动态松弛101。并且,还能够使操作侧带轮41旋转以使得对手柄21的旋转进行辅助。第2离合器67设置在补偿马达61与操作侧带轮41之间,是对从补偿马达61传递到操作侧带轮41的力进行断接的部件。并且,也可以构成为在操作部2中设置与补偿马达61不同的致动器进行辅助。

[0072] 第1编码器81取得手柄21的旋转角度和旋转方向,将其转换为信号,对后述控制部输入信号。第2编码器82取得补偿马达61的旋转角度和旋转方向,将其转换为信号,对后述控制部输入信号。第1编码器81和第2编码器82在一方旋转的情况下输出正值的信号,在相反旋转的情况下输出负值的信号。

[0073] 图3是第1实施方式的机械手1的框图。

[0074] 在第1实施方式的机械手1中,根据从输入部8输入的信号,控制部91对操作部2的第1离合器22、传递补偿部6的补偿马达61和第2离合器67进行控制。

[0075] 输入部8具有能够检测图2所示的手柄21的旋转角度和旋转方向的第1编码器81;能够检测补偿马达61的旋转角度和旋转方向的第2编码器82;能够检测可动部3、传递部4和处置部5等的状态的系统状态取得部83;以及取得可动部3、传递部4和处置部5等中使用的部件的尺寸、材料特性等信息的特性取得部84。

[0076] 例如,系统状态取得部83是能够取得图1所示的弯曲块31的角度、操作侧带轮41的旋转角度或传递线43的张力等的部件即可。并且,优选特性取得部84通过选择型号等的按钮等进行输入。例如,当操作者按下型号的按钮时,将按照要选择的型号而预先存储的机械手1的各部的参数输入到控制部91。

[0077] 接着,对第1实施方式的机械手1的控制方法进行说明。

[0078] 图4是第1实施方式的机械手1的控制流程图。图5~图7是第1实施方式的机械手1的示意性动作图。

[0079] 首先,在步骤1中,控制部91判断是否存在手柄21的操作(ST1)。根据来自第1编码器81的输入来判断是否存在操作部2的手柄21的操作。

[0080] 例如,在未图示的操作者从图2所示的中立状态起使手柄21向箭头A1方向旋转而成为图5所示的状态的情况下,针对手柄21和操作侧带轮41的箭头A1方向的旋转,产生进行机械动作而引起的摩擦等,所以,如图5所示,产生动态松弛101。

[0081] 在步骤1中不存在手柄21的操作的情况下,返回步骤1。在步骤1中存在手柄21的操作的情况下,在步骤2中,控制部91判断是否存在手柄21的返回(ST2)。根据来自第1编码器81的输入的符号来判断是否存在手柄21的返回。

[0082] 在步骤2中不存在手柄21的返回的情况下,返回步骤2。在步骤2中存在手柄21的返回的情况下,在步骤3中,控制部91切断第1离合器22,连接第2离合器67(ST3)。

[0083] 例如,如图5~图7所示,在使手柄21向箭头A2方向反转的情况下,第1编码器81检测手柄21的反转。当第1编码器81检测到手柄21的反转时,如图6所示,切断操作部2的第1离合器22,并且连接传递补偿部6的第2离合器67。图5~图7的图中的箭头示意地表现出离合器的动作。



[0084] 接着,在步骤4中,控制部91取得机械手1的状态和特性,运算补偿马达61的驱动量(ST4)。

[0085] 机械手1的状态是指例如图5和图6所示的状态下的操作部2、可动部3、传递部4、处置部5、补偿部6的角度、角速度、移位、张力等。因此,从图3所示的第1编码器81、第2编码器82和系统状态取得部83取得机械手1的状态。并且,从图3所示的特性取得部84取得机械手1的特性。

[0086] 然后,控制部91根据从输入部8分别取得的输入值运算补偿马达61的驱动量。在本实施方式中,使用以下的式(1)作为运算式。

[0087]  $u = f(\theta_{in}) \cdot \text{sgn}(\theta'_{in})$  (1)

[0088] 其中,u是传递补偿部的补偿量,

[0089]  $\theta_{in}$ 是手柄角度,

[0090]  $\theta'_{in}$ 是根据手柄角度进行微分运算而得到的手柄角速度,

[0091]  $f(\theta_{in})$ 是表示针对手柄角度的传递补偿部的补偿量的函数,

[0092]  $\text{sgn}(\theta'_{in})$ 是与手柄的切换对应的符号。

[0093] 接着,在步骤5中,控制部91驱动补偿马达61(ST5)。当补偿马达61驱动时,迅速地去除图5所示的第1传递线43a的动态松弛101。另外,在图6所示的状态下,即使通过补偿马达61使操作侧带轮41旋转,第1离合器22也被切断,所以,补偿马达61的驱动力不会传递到手柄21。

[0094] 接着,在步骤6中,控制部91判断是否去除了动态松弛101(ST6)。从第1编码器81、第2编码器82和系统状态取得部83取得是否去除了动态松弛101的判断。例如,与马达连接的第2编码器81根据是否到达传递补偿部的补偿量等进行判断。

[0095] 在步骤6中未去除动态松弛101的情况下,返回步骤6。在步骤6中去除了动态松弛101的情况下,在步骤7中,停止补偿马达61,切断第2离合器67,连接第1离合器22(ST7)。

[0096] 当去除动态松弛101后,如图7所示,连接第1离合器22,通过由于手柄21的旋转而产生的传递线43的牵引力,可动部3向箭头B2方向旋转。

[0097] 这样,根据第1实施方式的机械手1,能够迅速去除传递线43的动态松弛101,针对手柄21的旋转能够使可动部3迅速旋转。

[0098] 接着,对第2实施方式的机械手1进行说明。

[0099] 图8是第2实施方式的机械手1的示意图。

[0100] 第2实施方式的机械手1具有操作部2、可动部3、传递部4、传递补偿部6、输入部8。操作部2、可动部3、传递部4、输入部8可以是与第1实施方式中说明的结构相同的结构。

[0101] 传递补偿部6具有补偿马达61、移动部件62、按压部件63。补偿马达61使按压部件63移动。按压部件63支承在移动部件62上,与移动部件62一起旋转,按压传递部4的传递线43。

[0102] 图9是第2实施方式的机械手1的框图。

[0103] 在第2实施方式的机械手1中,根据从输入部8输入的信号,控制部91对传递补偿部6的补偿马达61进行控制。

[0104] 输入部8具有能够检测图8所示的手柄21的旋转角度和旋转方向的第1编码器81;能够检测补偿马达61的旋转角度和旋转方向的第2编码器82;能够检测可动部3、传递部4和

处置部5等的状态的系统状态取得部83;以及取得可动部3、传递部4和处置部5等中使用的部件的尺寸、材料特性等信息的特性取得部84。

[0105] 例如,系统状态取得部83可以是能够取得图1所示的弯曲块31的角度、操作侧带轮41的旋转角度或传递线43的张力等的部件。并且,优选特性取得部84通过选择型号等的按钮等进行输入。例如,当操作者按下型号的按钮时,将按照要选择的型号而预先存储的机械手1的各部的参数输入到控制部91。

[0106] 接着,对第2实施方式的机械手1的控制方法进行说明。

[0107] 图10是第2实施方式的机械手1的控制流程图。图11是第2实施方式的机械手1的示意性动作图。

[0108] 首先,在步骤11中,控制部91判断是否存在手柄21的操作(ST11)。根据来自第1编码器81的输入来判断是否存在操作部2的手柄21的操作。

[0109] 例如,在未图示的操作者从图8所示的中立状态起使手柄21向箭头A1方向旋转而成为图11(a)所示的状态的情况下,针对手柄21和操作侧带轮41的箭头A1方向的旋转,如图11(a)所示,产生动态松弛101。

[0110] 在步骤11中不存在手柄21的操作的情况下,返回步骤11。在步骤11中存在手柄21的操作的情况下,在步骤12中,控制部91判断是否存在手柄21的返回(ST12)。根据来自第1编码器81的输入的符号来判断是否存在手柄21的返回。

[0111] 在步骤12中不存在手柄21的返回的情况下,返回步骤12。在步骤12中存在手柄21的返回的情况下,在步骤13中,控制部91取得机械手1的状态和特性,运算补偿马达61的驱动量(ST13)。

[0112] 例如,如图11(a)~图11(b)所示,在使手柄21向箭头A2方向反转的情况下,第1编码器81检测手柄21的反转。当第1编码器81检测到手柄21的反转时,控制部91取得机械手1的状态和特性,运算补偿马达61的驱动量。

[0113] 机械手1的状态是指例如图11(a)和图11(b)所示的状态下的操作部2、可动部3、传递部4、处置部5、补偿部6的角度、角速度、移位、张力等。因此,从图9所示的第1编码器81、第2编码器82和系统状态取得部83取得机械手1的状态。并且,从图9所示的特性取得部84取得机械手1的特性。

[0114] 然后,控制部91根据从输入部8分别取得的输入值来运算补偿马达61的驱动量。在本实施方式中,使用以下的式(1)作为运算式。

[0115]  $u=f(\theta_{in}) \cdot \operatorname{sgn}(\theta'_{in})$  (1)

[0116] 其中,u是传递补偿部的补偿量,

[0117]  $\theta_{in}$ 是手柄角度,

[0118]  $\theta'_{in}$ 是根据手柄角度进行微分运算而得到的手柄角速度,

[0119]  $f(\theta_{in})$ 是表示针对手柄角度的传递补偿部的补偿量的函数,

[0120]  $\operatorname{sgn}(\theta'_{in})$ 是与手柄的切换对应的符号。

[0121] 接着,在步骤14中,控制部91驱动补偿马达61(ST14)。当补偿马达61驱动时,如图11(b)所示,移动部件62和按压部件63向箭头C1方向旋转。

[0122] 在第2实施方式的机械手1的情况下,如图11(b)所示,按压部件63旋转,按压传递部4的第1传递线43a。

[0123] 接着,在步骤15中,控制部91判断是否去除了动态松弛101(ST15)。从第1编码器81、第2编码器82和系统状态取得部83取得是否去除了动态松弛101的判断。例如,可以由第2编码器82根据是否存在操作部侧带轮41与可动部侧带轮42的旋转角度之差、或根据传递线43的张力等进行判断。

[0124] 在步骤15中未去除动态松弛101的情况下,返回步骤15。在步骤15中去除了动态松弛101的情况下,在步骤16中,停止补偿马达61(ST16)。

[0125] 当去除动态松弛101后,如图11(c)所示,通过由于手柄21的旋转而产生的传递线43的牵引力,可动部3向箭头B2方向旋转。

[0126] 这样,根据第2实施方式的机械手1,能够迅速去除传递线43的动态松弛101,针对手柄21的旋转能够使可动部3迅速旋转。

[0127] 另外,当使手柄21向箭头A2方向旋转时,如图11(c)所示,在手柄21旋转的一侧,在传递线43中产生动态松弛101。

[0128] 然后,如图11(c)~图11(d)所示,在使手柄21从箭头A2方向向箭头A1方向反转的情况下,第1编码器81检测手柄21的反转。当第1编码器81检测到手柄21的反转时,传递补偿部6的补偿马达61驱动,如图11(d)所示,使移动部件62和按压部件63向箭头C2方向旋转。

[0129] 在第2实施方式的机械手1的情况下,如图11(d)所示,按压部件63旋转,按压传递部4的传递线43。通过按压传递线43,迅速去除了图11(c)所示的传递线43的动态松弛101。当动态松弛101被去除后,通过由于手柄21的旋转而产生的传递线43的牵引力,可动部3向箭头B1方向旋转。

[0130] 这样,根据第2实施方式的机械手1,能够迅速去除传递线43的动态松弛101,针对手柄21的旋转能够使可动部3迅速旋转。

[0131] 接着,对本实施方式的控制部91的控制的另一例进行说明。

[0132] 图12示出针对手柄角度的可动部的角度。图13示出针对手柄角度的不灵敏段量。

[0133] 如图1所示,本实施方式的可动部3成为能够弯曲的构造。在可动部3笔直的状态下对操作部2进行操作的情况下、以及在可动部3向左右或上下方向弯曲的状态下对操作部2进行操作的情况下,由于包覆可动部3的管、贯穿插入到可动部3的内部的光纤或处置器械5的管等的影响,弯曲刚性变化,控制结果可能不同。

[0134] 因此,控制部91也可以根据图1所示的弯曲块31的弯曲状态对传递补偿部6进行控制。关于弯曲块31的弯曲状态,只要系统状态取得部83取得弯曲块31的角度即可。

[0135] 并且,在图1所示的本实施方式的机械手1中,根据可动部3的左右或上下方向的前端角度、即前端硬质部32的中心轴的方向,针对手柄角度的不灵敏段量变化。例如,如图12所示,与可动部3的左右方向的前端角度较小的情况相比,可动部3的左右方向的前端角度较大的情况下的不灵敏段量较大。换言之,与可动部3接近笔直的情况相比,在可动部3弯曲而使前端向左右方向大幅弯曲的情况下,针对手柄21的操作的动态松弛变大。

[0136] 因此,优选预先根据图13所示的示出与手柄角度对应的不灵敏段量的曲线图生成查找表或拟合式等,在图9所示的控制部91运算补偿马达61的驱动量时,使用所生成的查找表等,根据可动部3的左右方向的前端角度,以减少不灵敏段量的方式设定式(1),对补偿马达61的驱动量进行变更。

[0137] 图14示出另一例的机械手1的前端部分。图15示出针对手柄21的角度和使可动部3

向上下方向弯曲的状态下的左右方向的前端角度的不灵敏段量。

[0138] 如图14所示,机械手1的可动部3的弯曲块31也可以构成为,以相对于中心轴逐个旋转90°的方式安装,能够以上下左右方向的2个自由度进行弯曲。在可动部3能够以2个自由度弯曲的情况下,操作部2成为能够以2个自由度进行操作的构造。并且,作为用于取得操作状态的第1编码器81,优选使用检测上下方向和左右方向各自的旋转的2个编码器。

[0139] 该情况下,补偿马达61的驱动量的运算式使用以下的式(2)。

$$[0140] \quad u_{LR} = (f(\theta_{LR}) + f(\theta_{UD})) \cdot \text{sgn}(\theta'_{LR})$$

$$[0141] \quad u_{UD} = (f(\theta_{LR}) + f(\theta_{UD})) \cdot \text{sgn}(\theta'_{UD}) \quad (2)$$

[0142] 其中, $u_{LR}$ 是弯曲部LR方向的传递补偿部的补偿量,

[0143]  $u_{UD}$ 是弯曲部UD方向的传递补偿部的补偿量,

[0144]  $\theta_{LR}$ 是LR方向手柄角度, $(\theta'_{LR})$ 是LR方向手柄角速度,

[0145]  $\theta_{UD}$ 是UD方向手柄角度, $(\theta'_{UD})$ 是UD方向手柄角速度,

[0146]  $f(\theta_{LR})$ 是示出针对左右方向的手柄角度的传递补偿部的补偿量的函数,在本实施方式中, $f(\theta_{LR}) = a_1\theta_{LR}^2 + a_2\theta_{LR} + a_3$

$$[0147] \quad (2-1)$$

[0148]  $f(\theta_{UD})$ 是示出针对上下方向的手柄角度的传递补偿部的补偿量的函数,在本实施方式中, $f(\theta_{UD}) = b_1\theta_{UD}^2 + b_2\theta_{UD} + b_3$

$$[0149] \quad (2-2)$$

[0150]  $\text{sgn}(\theta'_{in})$ 是与手柄的切换对应的符号。

[0151] 另外,关于补偿马达61的驱动量,也可以通过预先确定的查找表等求出针对上下左右方向的角度驱动量。并且,运算式可以是多项式、非线性。例如,也可以如以下的式(3)那样改变系数。

$$[0152] \quad f(\theta_{LR}, \theta_{UD}) = a_1\theta_{LR} \cdot b_1\theta_{UD}\theta_{LR}^2 + a_2\theta_{LR} \cdot b_2\theta_{UD}\theta_{LR} + a_3\theta_{LR} \cdot b_3\theta_{UD}$$

$$[0153] \quad (3)$$

[0154] 如图15所示,与在上下方向上笔直的状态下对手柄21进行操作的情况相比,在使图14所示的可动部3向上下方向弯曲的状态下对手柄21进行操作的情况下,不灵敏段量较大。并且,在可动部3向上下方向和左右方向弯曲的状态下对手柄21进行操作的情况下,不灵敏段量更大。即,针对图11(a)所示的手柄21的操作的传递线43的动态松弛101较大。

[0155] 因此,优选预先根据图15所示的曲线图生成查找表等,在图9所示的控制部91运算补偿马达61的驱动量时,使用所生成的查找表等,根据可动部3的上下左右方向的前端角度,对补偿马达61的驱动量进行变更以消除不灵敏段量。

[0156] 图16示出人的大肠的概略。图17示出将机械手1插入到大肠中时的传递部4的姿势。

[0157] 优选本实施方式的控制部91根据使用时的部件的姿势对补偿马达61的驱动量进行变更。

[0158] 例如,在将本实施方式的机械手1用于大肠内的患部的处置的情况下,如图16所示,在大肠内,要处置的患部的位置也根据患者而分别不同。因此,在对图16所示的大肠内的A的位置进行处置的情况下,传递部4成为图17(a)所示的姿势,在对图16所示的大肠内的B的位置进行处置的情况下,传递部4成为图17(b)所示的姿势,在对图16所示的大肠内的C

的位置进行处置的情况下,传递部4成为图17(c)所示的姿势。

[0159] 关于大肠内的机械手1的姿势,使用内窥镜插入姿势观测装置等作为系统状态取得部83取得即可。内窥镜插入姿势观测装置通过与内置有磁线圈的插入姿势观测专用内窥镜进行组合,利用天线接收从磁线圈产生的磁,实时显示三维的插入姿势。

[0160] 并且,也可以在手术前预先掌握要处置的位置等作为术前信息,系统状态取得部83预测所插入的机械手1的姿势。进而,也可以在手术中掌握所插入的机械手1的长度等作为术中信息,由此,系统状态取得部83预测机械手1的姿势。另外,也可以使用术前信息和术中信息双方。

[0161] 并且,也可以在机械手1的传递部4中安装变形传感器和光纤传感器等弯曲传感器作为系统状态取得部83,来检测机械手1的姿势。

[0162] 在本实施方式中,为了识别机械手1的姿势,预先设定姿势参数,系统状态取得部83取得姿势参数。姿势参数可以是弯曲角度或弯曲半径等。例如,将传递部4划分为多个区间,按照每个区间求出弯曲角度、弯曲半径和弯曲长度等。所取得的姿势参数被输入到控制部91。

[0163] 控制部91中的运算式成为在针对操作部2的补偿量中加入针对姿势的补偿量的以下的式(4)。

$$[0164] \quad u_{LR} = (f(\theta_{LR}) + f(\theta_{UD})) \cdot \text{sgn}(\theta'_{LR})$$

$$[0165] \quad u_{UD} = (f(\theta_{LR}) + f(\theta_{UD})) \cdot \text{sgn}(\theta'_{UD}) \quad (4)$$

[0166] 其中, $u_{LR}$ 是弯曲部LR方向的传递补偿部的补偿量,

[0167]  $u_{UD}$ 是弯曲部UD方向的传递补偿部的补偿量,

[0168]  $\theta_{LR}$ 是LR方向手柄角度, $(\theta'_{LR})$ 是LR方向手柄角速度,

[0169]  $\theta_{UD}$ 是UD方向手柄角度, $(\theta'_{UD})$ 是UD方向手柄角速度,

[0170]  $\theta_{sh}$ 是机械手1的姿势参数,

[0171]  $f(\theta_{LR})$ 是示出针对左右方向的手柄角度的传递补偿部的补偿量的函数,

[0172]  $f(\theta_{UD})$ 是示出针对上下方向的手柄角度的传递补偿部的补偿量的函数,

[0173]  $f(\theta_{sh})$ 是示出针对姿势的传递补偿部的补偿量的函数,

[0174]  $\text{sgn}(\theta'_{in})$ 是与手柄的切换对应的符号。

[0175] 这样,由于可靠地取得传递部4的姿势,所以,能够更加可靠地进行控制。另外,优选不仅取得传递部4的姿势、还取得可动部3的姿势。

[0176] 另外,作为系统状态取得部83,也可以应用检测传递线43的松弛量的张力传感器或位置传感器。例如,传递补偿部6开始控制后进行设定,以使得在传递线43的张力成为预先确定的规定值之前、或传递线43的位置成为预先确定的规定位置之前进行补偿。在应用位置传感器的情况下,优选利用施力部件对传递线43进行施力,以使得将传递线43配置在规定的规定位置。

[0177] 图18示出处置器械52的概略。图19示出设置了处置部5的可动部3和传递部4的概略。图20示出将处置器械52插入到软性部44中之前的状态的概略。图21示出将处置器械52插入到软性部44中之后的状态的概略。

[0178] 如图18所示,处置器械52具有前端部52a和管52b,贯穿插入到可动部3和传递部4中。在仅在内窥镜51中使用的情况下等,处置器械52能够取下。在处置器械52贯穿插入到可

动部3和传递部4中的情况下、以及处置器械52未贯穿插入到可动部3和传递部4中的情况下,可动部3和传递部4的特性变化。例如,与处置器械52未贯穿插入到可动部3和传递部4中的情况相比,在处置器械52贯穿插入到可动部3和传递部4中的情况下更不容易弯曲。

[0179] 因此,优选本实施方式的控制部91根据处置部5是否贯穿插入到可动部3和传递部4中,对补偿马达61的驱动量进行变更。

[0180] 在处置器械52中设置有条形码或IC标签等记录介质。在该记录介质中记录有识别所连接的处置器械52的识别信息。识别处置器械52的探测器设置在各处置器械安装部上,当在处置器械安装部上安装有处置器械52时,从对处置器械52附加的记录介质中读取处置器械52的识别信息,将读取出的处置器械52的识别信息发送到控制部91。控制部91根据从处置器械识别部接收到的处置器械的识别信息,识别插入了哪个处置器械。

[0181] 控制部91中的运算式成为在针对操作部2的补偿量中加入针对处置器械52的有无的补偿量的以下的式(5)。

$$[0182] \quad u = (f(\theta_{LR}) + f(\theta_{UD}) + \alpha) \cdot \operatorname{sgn}(\theta'_{in}) \quad (5)$$

[0183] 其中,u是传递补偿部的补偿量,

[0184]  $f(\theta_{LR})$  是示出针对左右方向的手柄角度的传递补偿部的补偿量的函数,

[0185]  $f(\theta_{UD})$  是示出针对上下方向的手柄角度的传递补偿部的补偿量的函数,

[0186]  $\alpha$ 是处置器械中确定的参数(在不存在处置器械的情况下为0),

[0187]  $\operatorname{sgn}(\theta'_{in})$  是与手柄的切换对应的符号。

[0188] 这样,使处置器械52成为能够相对于可动部3和传递部4进行拆装的构造,根据特性取得部84取得的处置器械52的有无,控制部91对传递补偿部6进行控制,所以,能够更加可靠地进行控制。另外,内窥镜51的观察光学系统51a和照明光学系统51b也能够根据有无来进行控制。

[0189] 并且,处置器械52有时根据治疗患部的方法来更换种类。在更换处置器械52的情况下,不仅更换前端部52a,还更换处置器械52的整体。然后,如图19所示,在更换后再次贯穿插入到可动部3和传递部4中。另外,内窥镜51的观察光学系统51a和照明光学系统51b也能够同样进行更换。

[0190] 处置器械52根据截面形状和材料等的种类的不同,有时弯曲刚性不同。例如,在双刀和IT刀中,由于表面的原材料或外径等不同,所以,弯曲刚性不同,运动特性不同。

[0191] 因此,优选本实施方式的控制部91根据处置器械52的种类对补偿马达61的驱动量进行变更。

[0192] 能够通过使用IC标签和探测器来实施处置器械52的种类的判断。例如,预先在IC标签中存储与处置器械52的种类对应的信号,安装在软性部44的端部等的探测器感知安装在处置器械52上的IC标签,读取处置器械52的种类。然后,IC标签将与处置器械52的种类对应的信号发送到控制部91。

[0193] 控制部91中的运算式成为在针对操作部2的补偿量中加入针对处置器械52的种类的补偿量的以下的式(6)。

$$[0194] \quad u = (f(\theta_{LR}) + f(\theta_{UD}) + \alpha_A) \cdot \operatorname{sgn}(\theta'_{in}) \quad (6)$$

[0195] 其中,u是传递补偿部的补偿量,

[0196]  $f(\theta_{LR})$  是示出针对左右方向的手柄角度的传递补偿部6的补偿量的函数,

[0197]  $f(\theta_{UD})$  是示出针对上下方向的手柄角度的传递补偿部6的补偿量的函数,

[0198]  $\alpha_A$  是按照处置器械的种类而确定的参数,

[0199]  $\text{sgn}(\theta'_{in})$  是与手柄的切换对应的符号。

[0200] 这样,使处置器械52成为能够相对于可动部3和传递部4进行拆装的构造,根据特性取得部84取得的处置器械52的种类,控制部9对传递补偿部6进行控制,所以,能够更加可靠地进行控制。另外,内窥镜51的观察光学系统51a和照明光学系统51b也能够根据种类来进行控制。

[0201] 另外,作为识别处置器械52或处置器械52的种类的特性取得部84,也可以构成为以电气或磁气的方式识别处置器械。例如,也可以构成为在处置器械中设置有根据处置器械而具有不同特性的磁铁或电阻,特性取得部检测磁铁或电阻的特性。或者,处置器械也可以构成为根据键盘、触摸面板、按钮等输入单元进行识别。

[0202] 并且,优选本实施方式的控制部91根据操作手柄21的操作方向对补偿马达61的驱动量进行控制。例如,如图1所示,本实施方式的机械手1未形成相对于前端硬质部32的中心轴对称。因此,根据操作手柄21的移动方向,运动特性不同。

[0203] 因此,在操作手柄21从左向右折返的情况下、操作手柄21从右向左折返的情况下、操作手柄21从上向下折返的情况下、操作手柄21从下向上折返的情况下,也可以根据各个情况分别设定补偿式,对补偿马达61的驱动量进行变更。

[0204] 并且,本实施方式的控制部91也可以根据操作手柄21的返回时的速度和加速度对补偿马达61的驱动量进行变更。

[0205] 并且,也可以在本实施方式的操作部2中设置致动器,该致动器减小在传递线43的松弛补偿时发挥作用的传递线43的张力。

[0206] 进而,作为输入部8,可以设置模式取得部,该模式取得部选择仅以手动方式使手柄21进行动作的手动模式、使传递补偿部6进行动作的补偿模式以及使用补偿马达61作为手柄21的操作的辅助的辅助模式中的任意一方。优选模式取得部通过选择模式的按钮等进行输入。特别是在故障或停电等紧急时,优选自动迁移到手动模式。

[0207] 接着,对应用了本实施方式的机械手1的手术支援系统10进行说明。

[0208] 图20示出应用了本实施方式的机械手1的手术支援系统10。图21示出应用了本实施方式的机械手1的手术支援系统10的系统结构图。

[0209] 本实施方式的手术支援系统10应用图1所示的机械手1。手术支援系统10具有机械手1、对机械手1进行控制的控制部91、显示由机械手1取得的图像的显示部92,该机械手1具有供操作者0进行操作的操作部2;能够插入到手术台BD上的患者P的体内、例如大肠等柔软的脏器内的图1所示的可动部3;将来自操作部2的输入传递到可动部3且一部分能够插入到脏器内的软性的传递部4;以及设置在可动部3的前端的具有内窥镜等的图1所示的处置部5。

[0210] 如图20所示,操作部2具有安装在操作台上的一对操作手柄、以及配置在地面上的脚踏开关等。操作部2也可以具有多关节构造。操作部2以机械的方式与传递部4和可动部3连接,进行可动部3的弯曲操作。并且,从编码器等角度取得部取得进行了操作的操作部2的角度,根据该取得的信号,控制部91经由驱动器91b使配设在可动部3的前端的处置器械52和传递补偿部6进行动作。

[0211] 如图1所示,机械手1在可动部3的前端硬质部32具有内窥镜51和处置器械52等作为处置部5。内窥镜51具有用于对体内进行照明并取得图像的观察光学系统51a、照明光学系统51b和摄像元件51c等。经由观察光学系统51a而由摄像元件51c取得的图像被输出到控制部91内的图像处理部91a。由图像处理部91a进行处理后的图像显示在显示部92中。然后,操作者0一边观看显示部92中显示的图像一边操作机械手1。

[0212] 根据这种手术支援系统10,能够显示操作者要求的可靠的图像。

[0213] 本发明的一个实施方式的机械手1具有操作部2,其供操作者进行操作;可动部3,其通过操作部2进行操作;传递部4,其连结操作部2和可动部3,将操作部2的旋转传递到可动部3;传递补偿部6,其根据操作部2的操作对传递部4中产生的动态剩余部分进行补偿;输入部8,其取得操作部2、可动部3和传递部4中的至少一方的状态;以及控制部91,其根据输入部8取得的状态对传递补偿部6进行控制,所以,能够迅速去除动态剩余部分,能够使可动部3迅速进行动作。

[0214] 在本发明的一个实施方式的机械手1中,输入部8具有取得操作部2的操作状态的操作状态取得部81,控制部91根据操作状态取得部81取得的操作部2的操作状态对传递补偿部6进行控制,所以,能够根据操作部2的状态而可靠地进行对应,能够更加迅速地去除动态剩余部分,能够使可动部3更加迅速地进行动作。

[0215] 在本发明的一个实施方式的机械手1中,操作状态取得部81取得操作部2的切换方向,控制部91根据操作状态取得部81取得的操作部2的切换方向对传递补偿部6进行控制,所以,能够使可动部3可靠地进行动作。

[0216] 在本发明的一个实施方式的机械手1中,操作状态取得部81取得操作部2的切换时的速度或加速度,控制部91根据操作状态取得部81取得的操作部2的切换时的速度或加速度对传递补偿部6进行控制,所以,能够使可动部3更加可靠地进行动作。

[0217] 在本发明的一个实施方式的机械手1中,输入部8具有取得可动部3和传递部4中的至少一方的状态的系统状态取得部83,控制部91根据系统状态取得部83取得的可动部3和传递部4中的至少一方的状态对传递补偿部6进行控制,所以,能够使可动部3更加可靠地进行动作。

[0218] 在本发明的一个实施方式的机械手1中,输入部8具有取得可动部3和传递部4中的至少一方的姿势的系统状态取得部83,控制部91根据系统状态取得部83取得的可动部3和传递部4中的至少一方的姿势对传递补偿部6进行控制,所以,能够使可动部3更加可靠地进行动作。

[0219] 在本发明的一个实施方式的机械手1中,可动部3具有多个弯曲块31,系统状态取得部83分别取得多个弯曲块31的弯曲角度,控制部91根据系统状态取得部83取得的多个弯曲块31的弯曲角度对传递补偿部6进行控制,所以,能够使可动部3更加可靠地进行动作。

[0220] 在本发明的一个实施方式的机械手1中,系统状态取得部83分别取得多个弯曲块31的弯曲方向,控制部91根据系统状态取得部83取得的多个弯曲块31的弯曲方向对传递补偿部6进行控制,所以,能够使可动部3更加可靠地进行动作。

[0221] 在本发明的一个实施方式的机械手1中,具有取得可动部3和传递部4的特性的特性取得部84,控制部91根据特性取得部84取得的可动部3和传递部4的特性对传递补偿部6进行控制,所以,能够使可动部3更加可靠地进行动作。



[0222] 在本发明的一个实施方式的机械手1中,特性取得部84取得可动部3和传递部4的形状和材料中的至少一方,所以,能够使可动部3更加可靠地进行动作。

[0223] 在本发明的一个实施方式的机械手1中,具有能够相对于可动部3和传递部4进行拆装的处置部5,特性取得部84取得处置部5的有无,控制部91根据特性取得部84取得的处置部5的有无对传递补偿部6进行控制,所以,能够使可动部3更加可靠地进行动作。

[0224] 在本发明的一个实施方式的机械手1中,特性取得部84取得处置部5的种类,控制部91根据特性取得部84取得的处置部5的种类对传递补偿部6进行控制,所以,能够使可动部3更加可靠地进行动作。

[0225] 在本发明的一个实施方式的机械手1中,传递补偿部6具有对操作部2的操作进行辅助的驱动部件61,所以,能够容易地进行操作部2的操作。

[0226] 在本发明的一个实施方式的机械手1中,控制部91能够切换对传递补偿部6进行控制的补偿模式、驱动部件61对操作部2的操作进行辅助的辅助模式、仅利用操作部2对可动部3进行操作的手动模式,所以,能够根据状况可靠地进行控制。

[0227] 本发明的一个实施方式的机械手系统具有机械手1、以及显示由机械手1取得的图像的显示部92,机械手1包括具有观察光学系统、摄像元件和照明光学系统的内窥镜,控制部91在显示部92中显示由内窥镜取得的图像,所以,能够迅速去除动态剩余部分,针对操作部2的操作能够使可动部3迅速进行动作,能够显示操作者要求的可靠的图像。

[0228] 另外,本发明不由该实施方式限定。即,在对实施方式进行说明时,为了例示而包含大量特定的详细内容,但是,如果是本领域技术人员,则能够理解到即使对这些详细内容施加各种变化和变更也不会超出本发明的范围。因此,针对请求权利的发明,以不会丧失一般性、并且不进行任何限定的方式叙述本发明的例示性的实施方式。

[0229] 标号说明

[0230] 1:机械手;2:操作部;21:手柄(操作部件);22:第1离合器(操作侧断接部件);3:可动部;31:弯曲块;32:前端硬质部;33:可动线;4:传递部;41:操作侧带轮;43:传递线;44:软性部;45:迁移部;5:处置部;51:内窥镜;52:处置器械;6:传递补偿部;61:补偿马达(驱动部件);62:移动部件;63:按压部件;66:补偿马达(驱动部件);67:第2离合器(驱动侧断接部件);8:输入部;81:第1编码器(操作状态取得部);82:第2编码器(驱动状态取得部);83:系统状态取得部;84:特性取得部;10:手术支援系统;91:控制部;92:显示部。

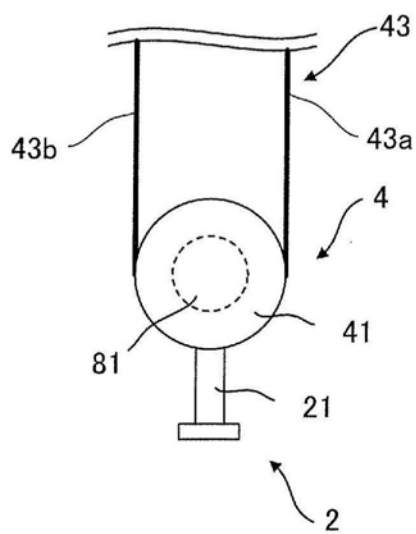
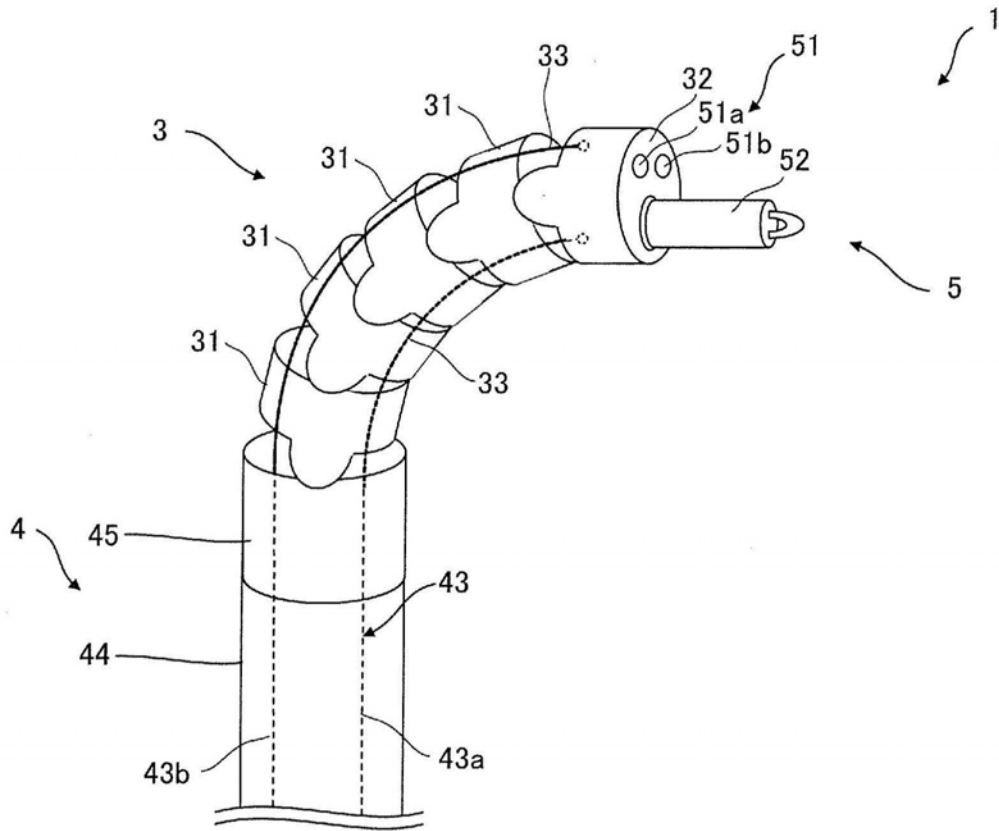


图1

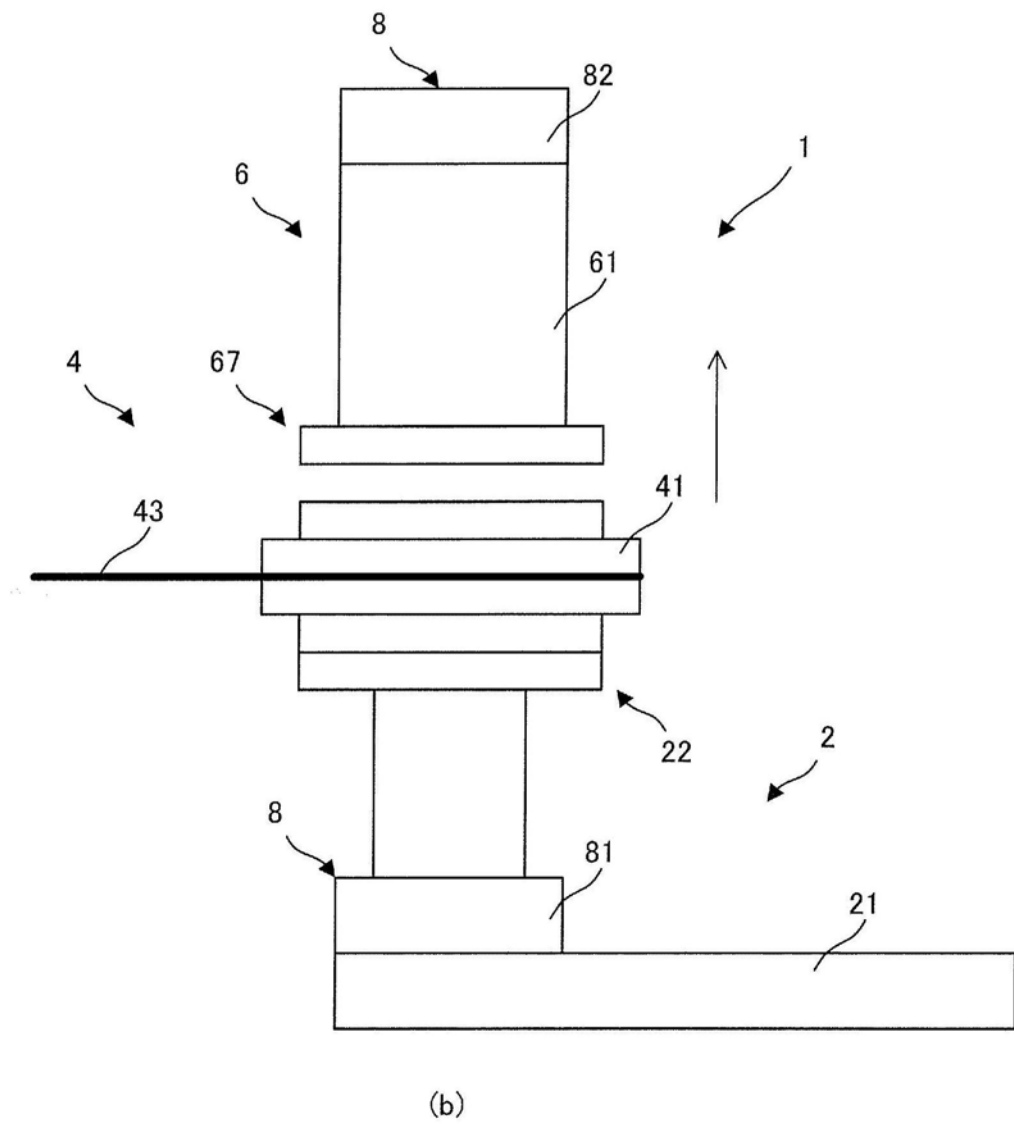
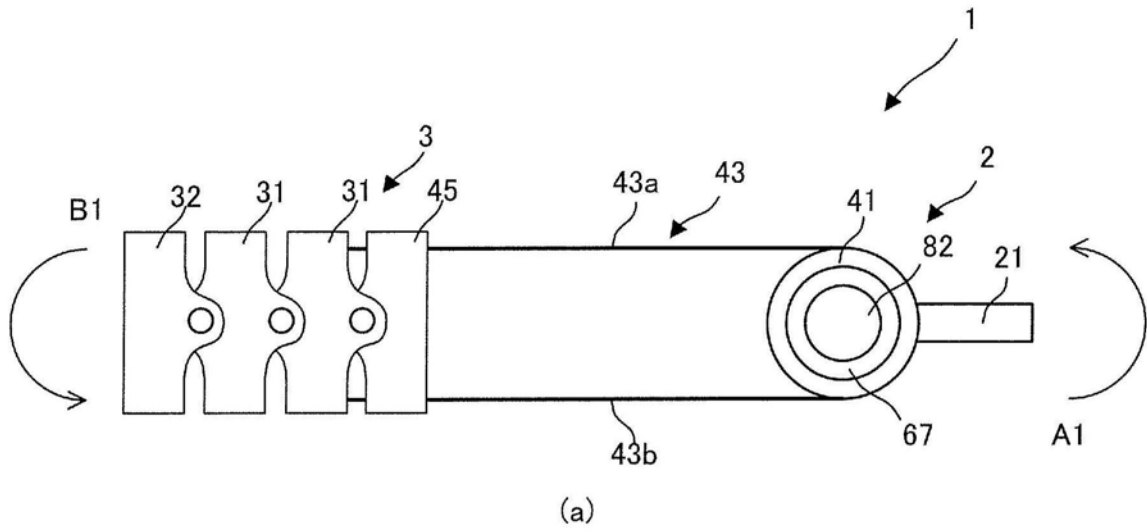


图2

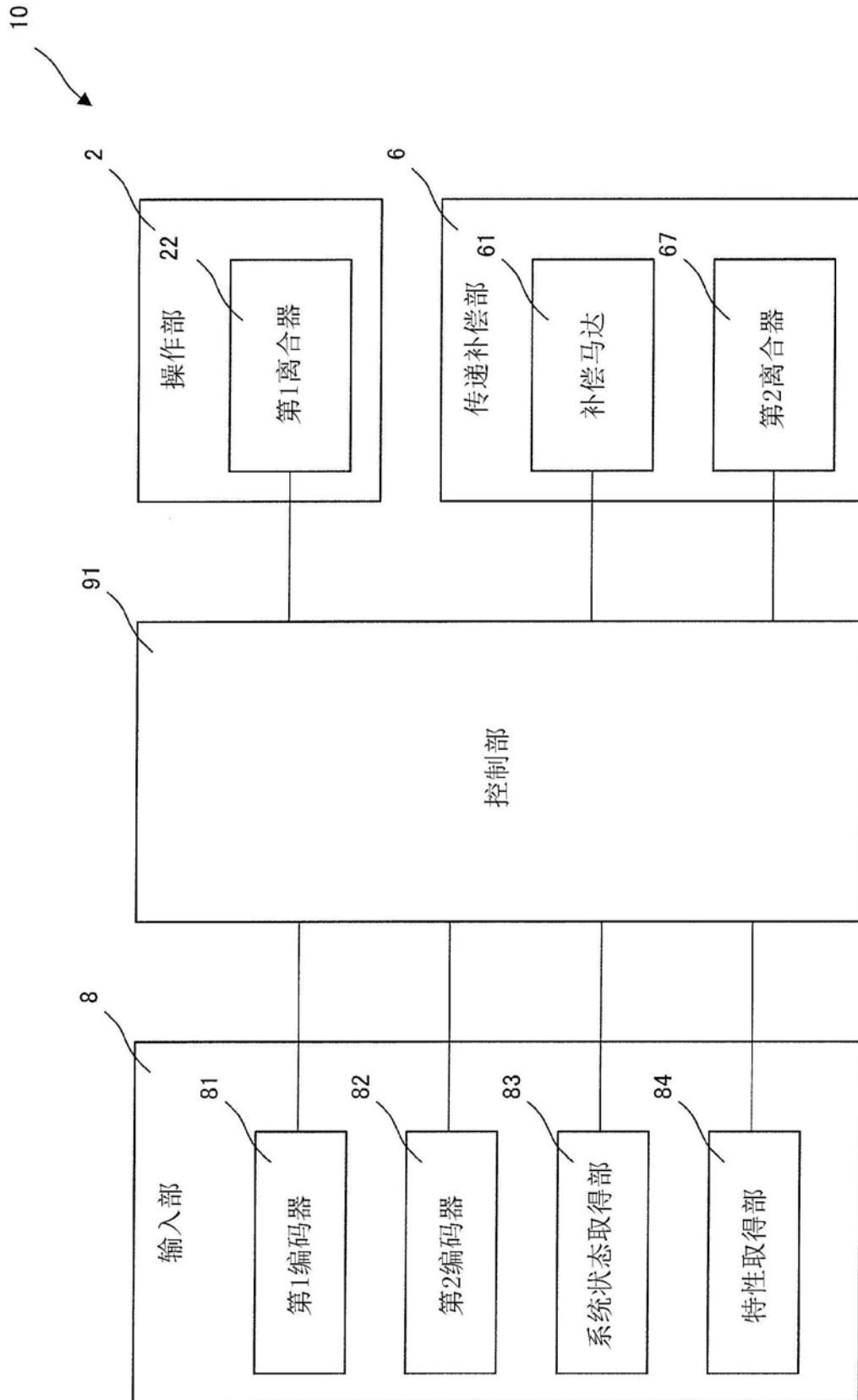


图3

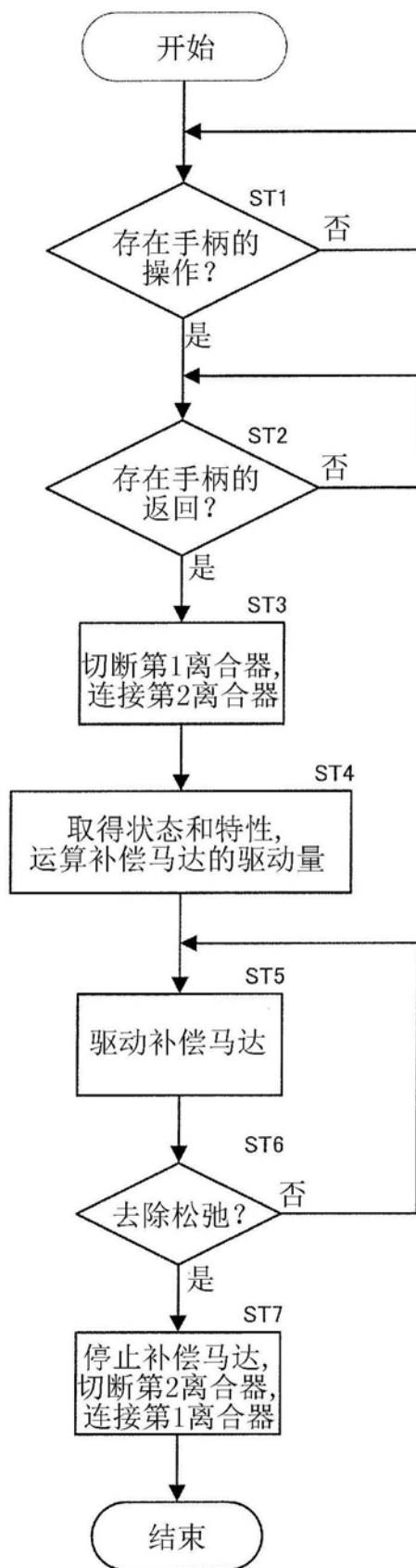


图4

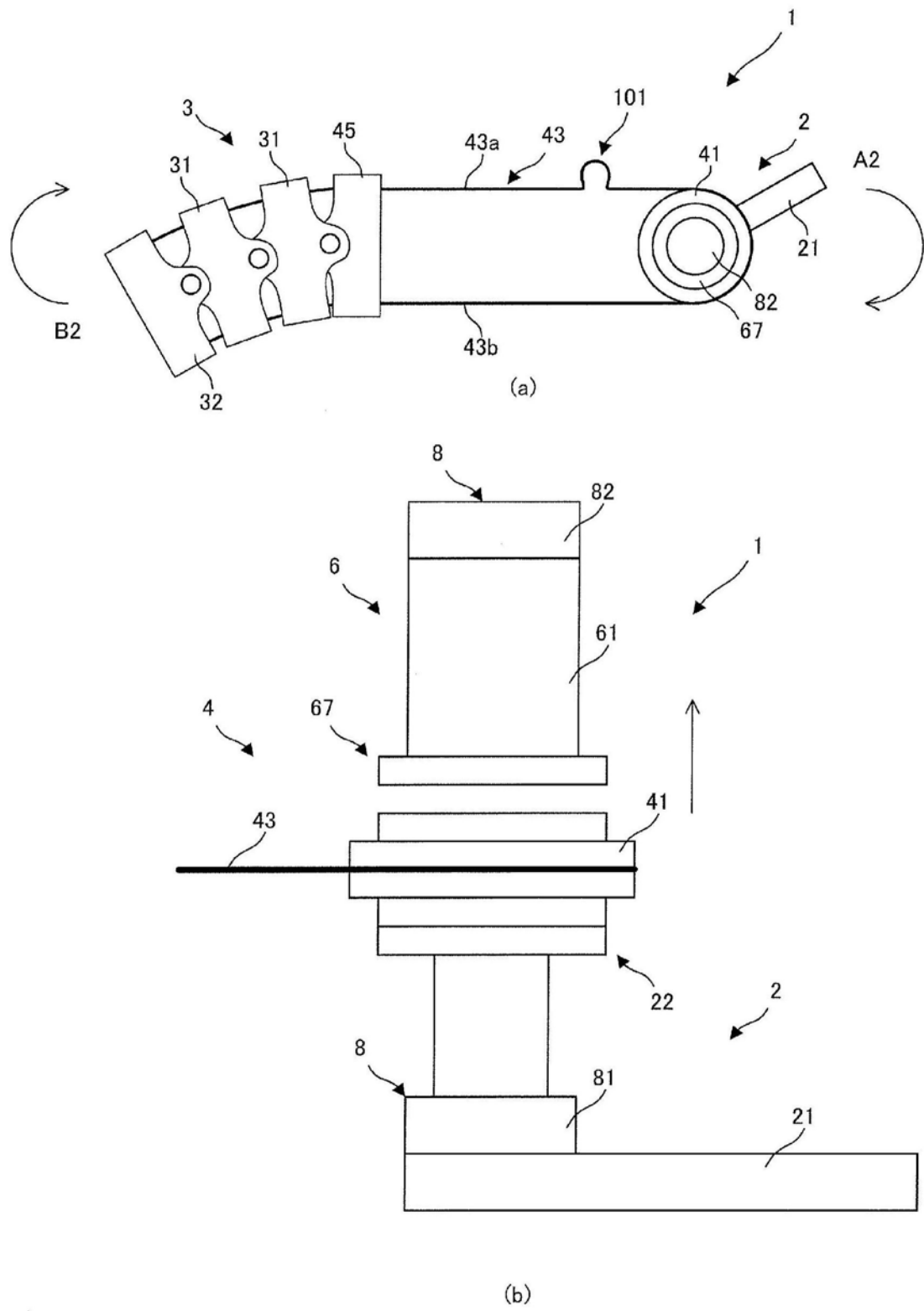


图5

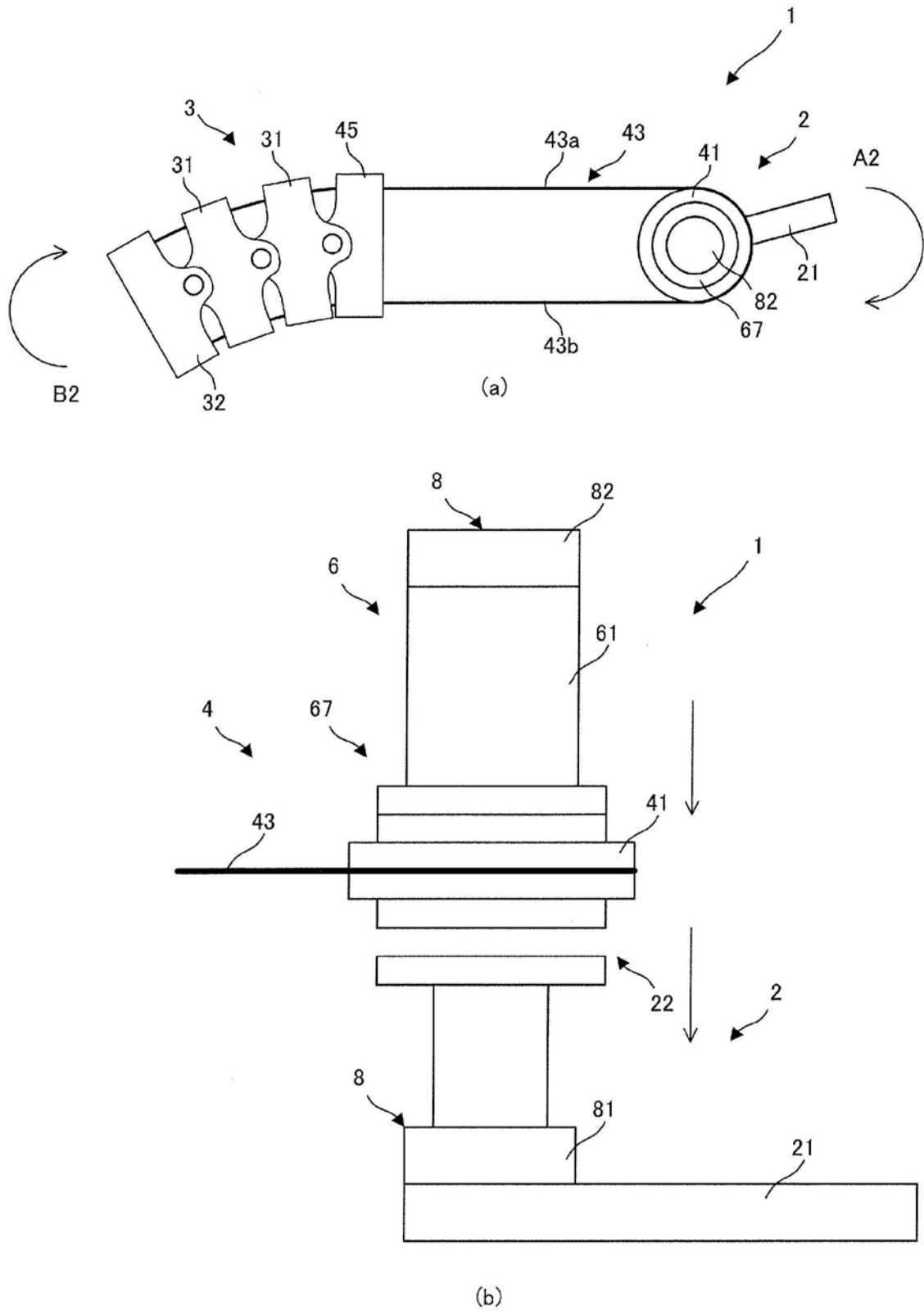


图6

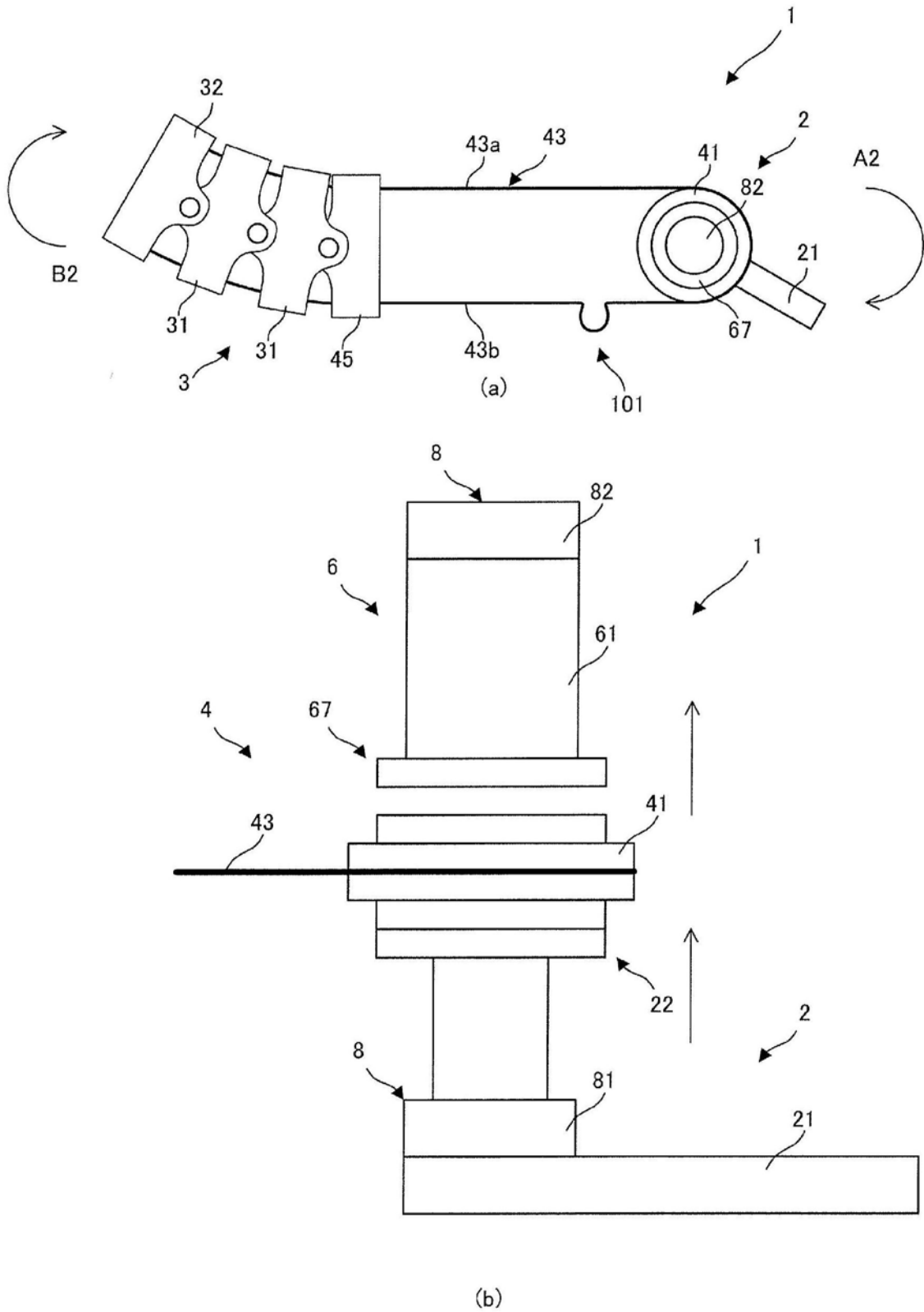


图7



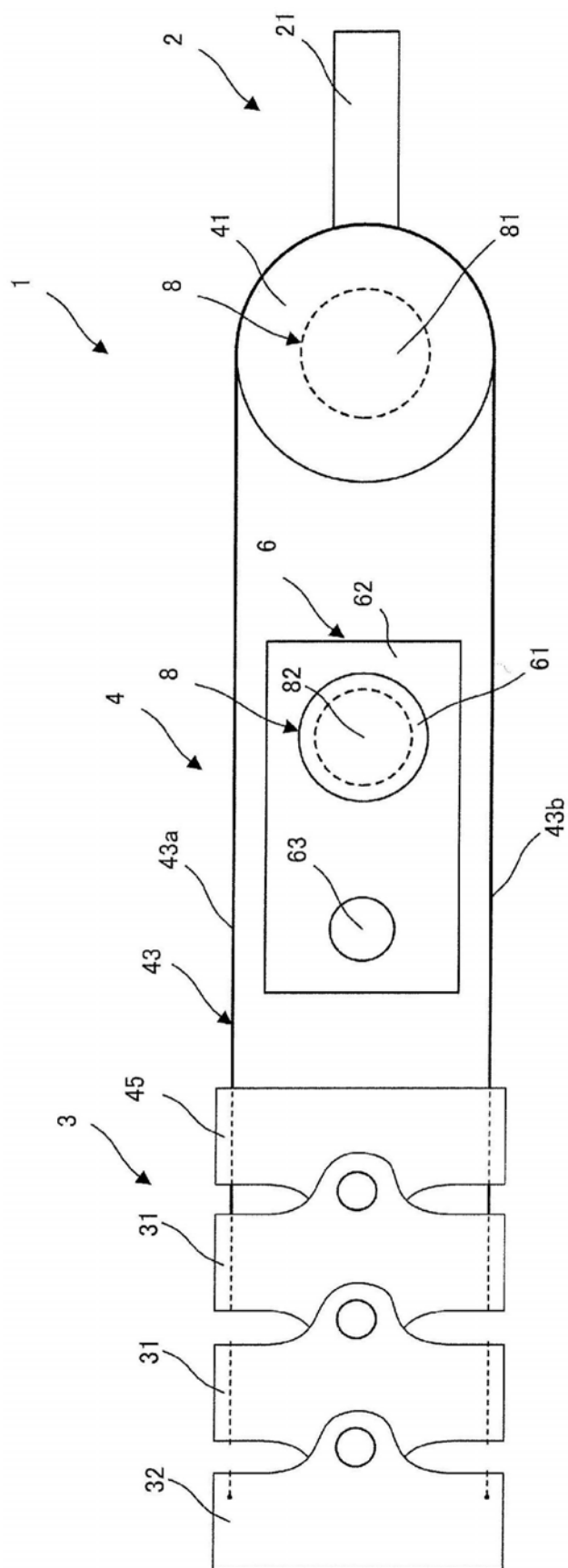


图8

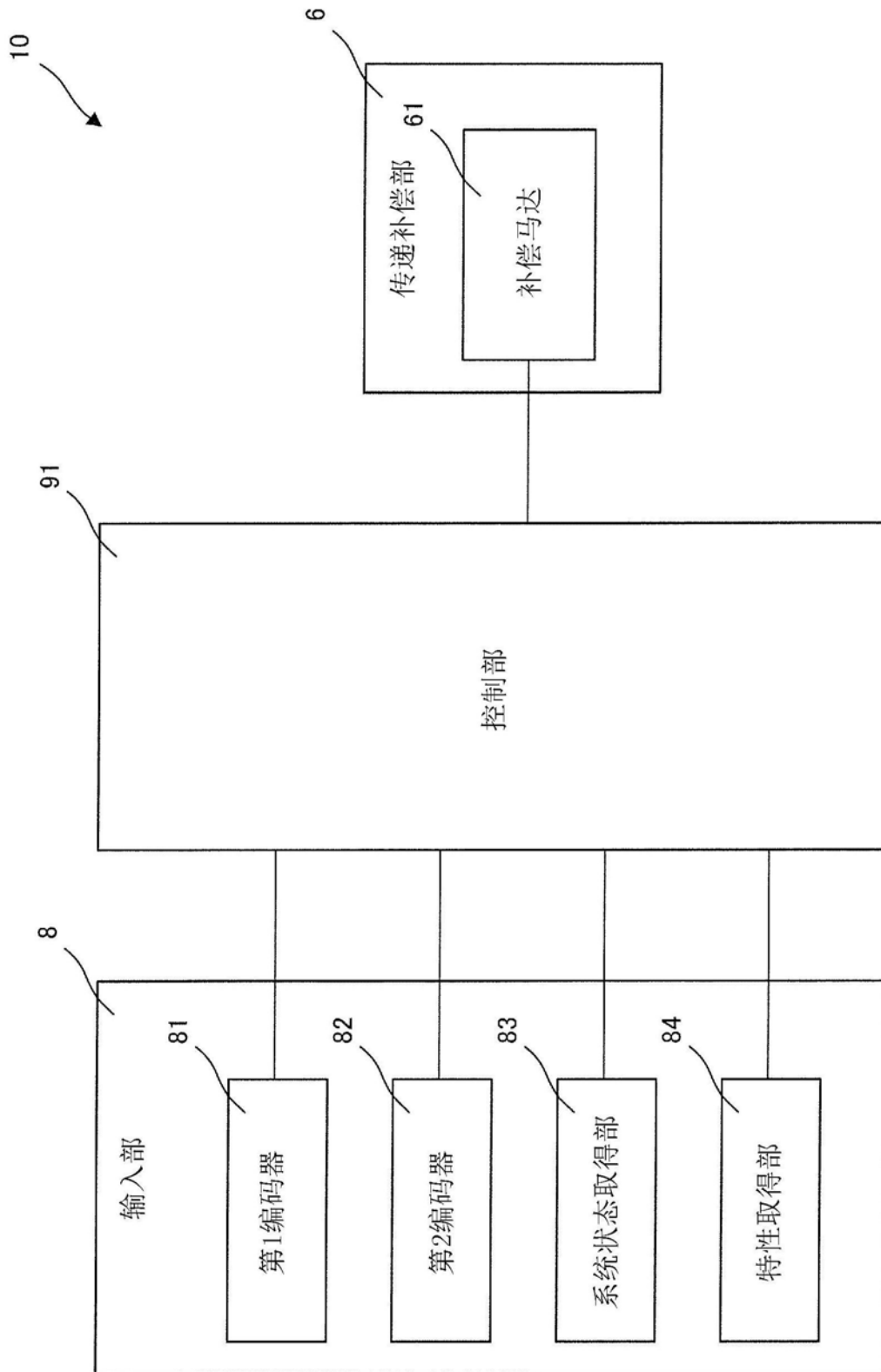


图9

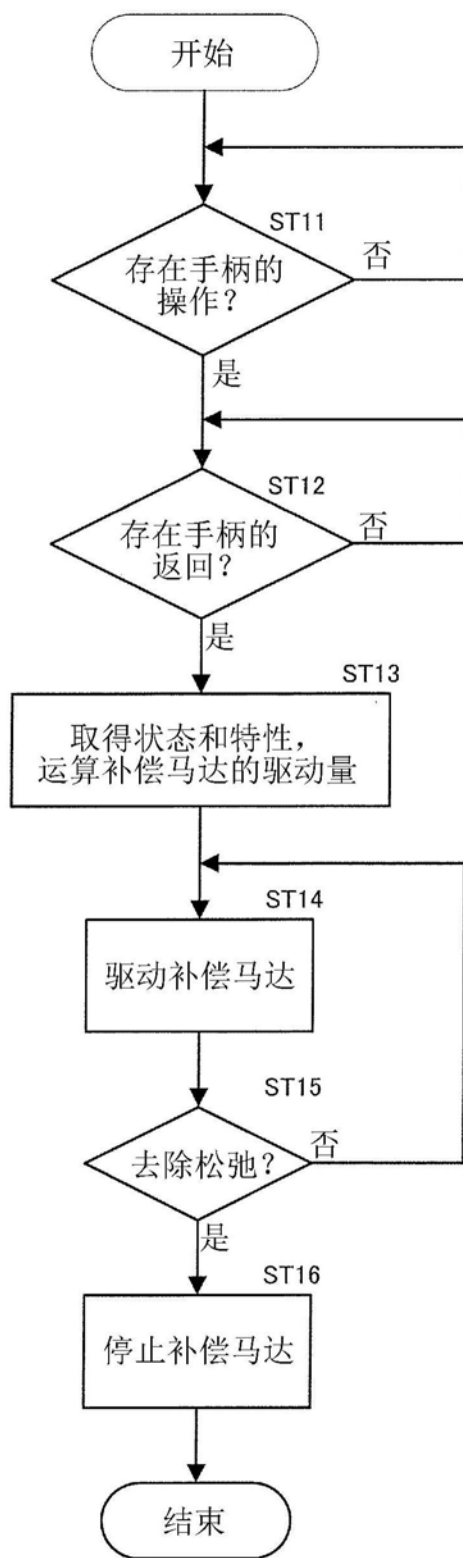


图10

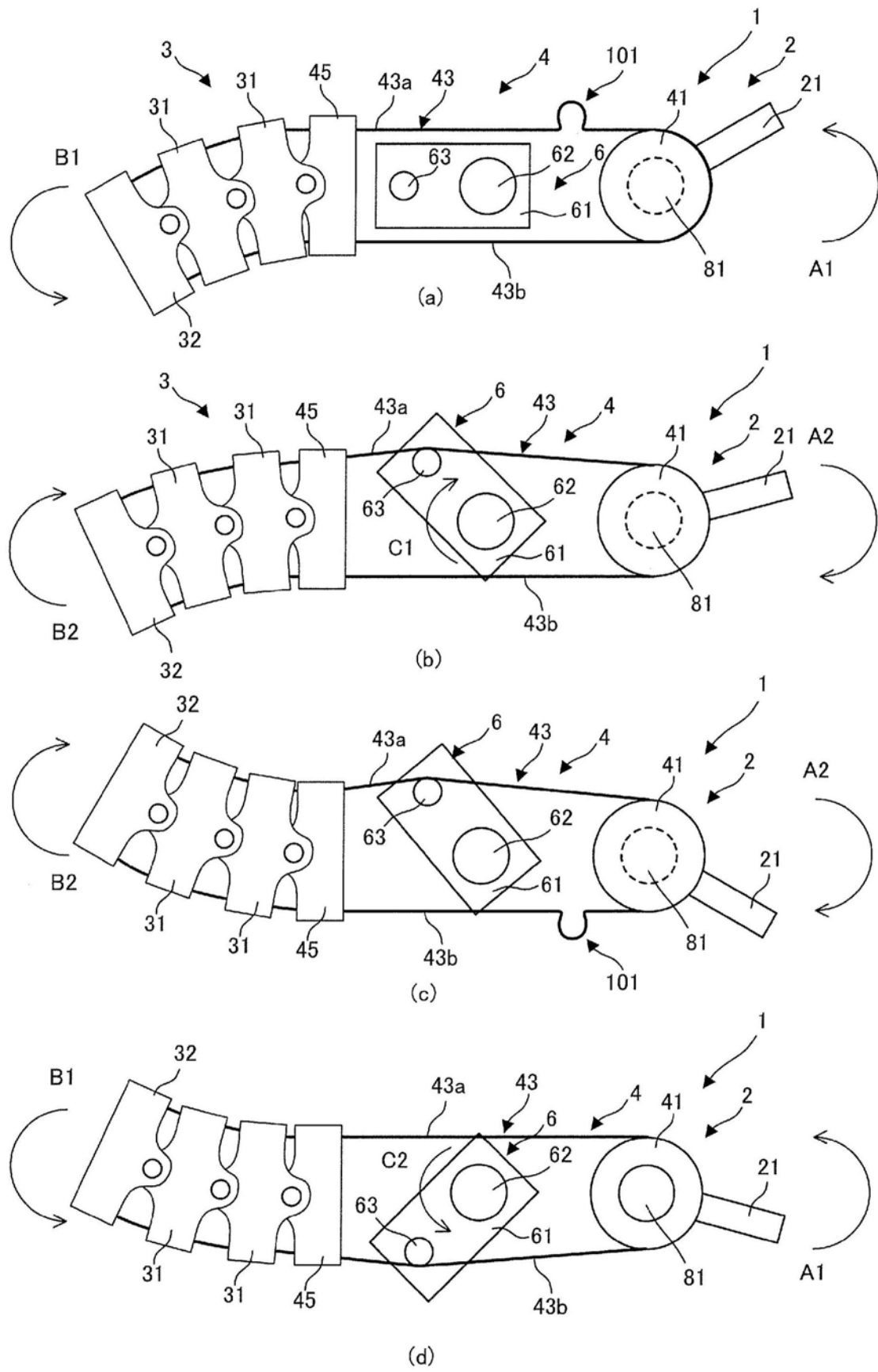


图11

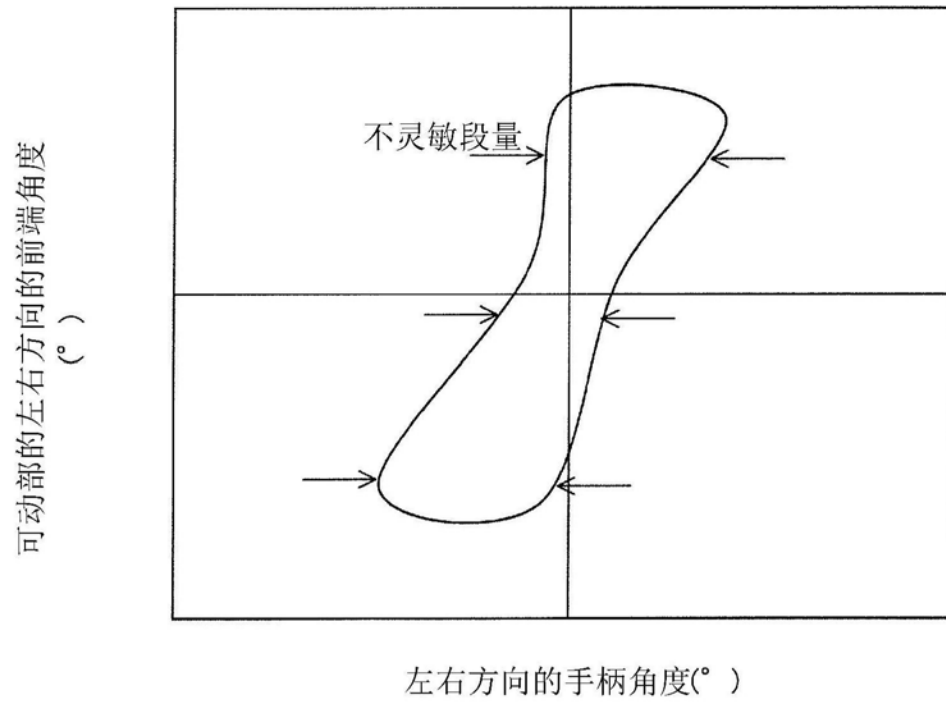


图12

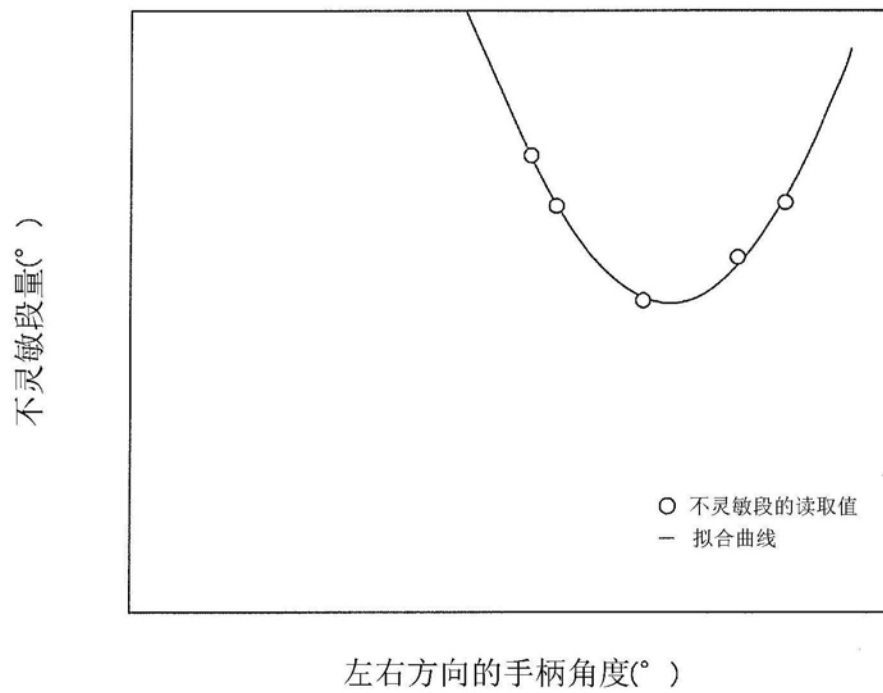


图13

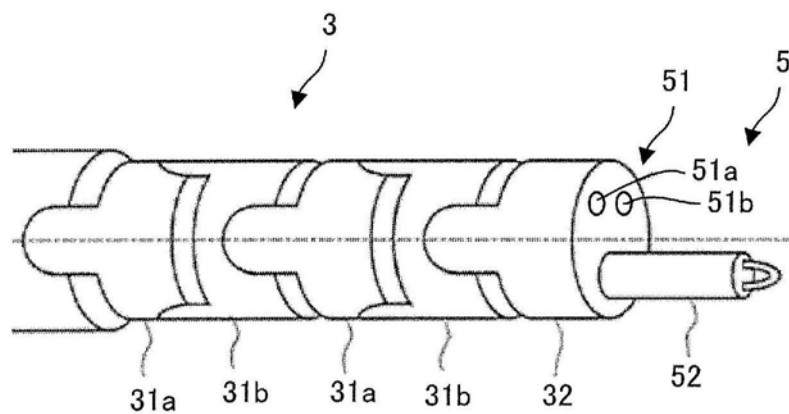


图14

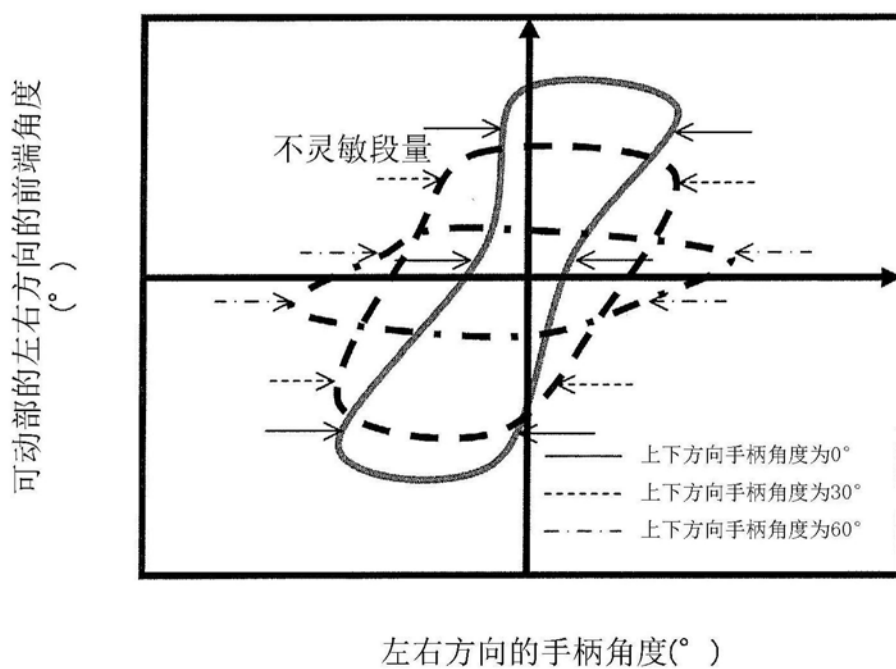


图15

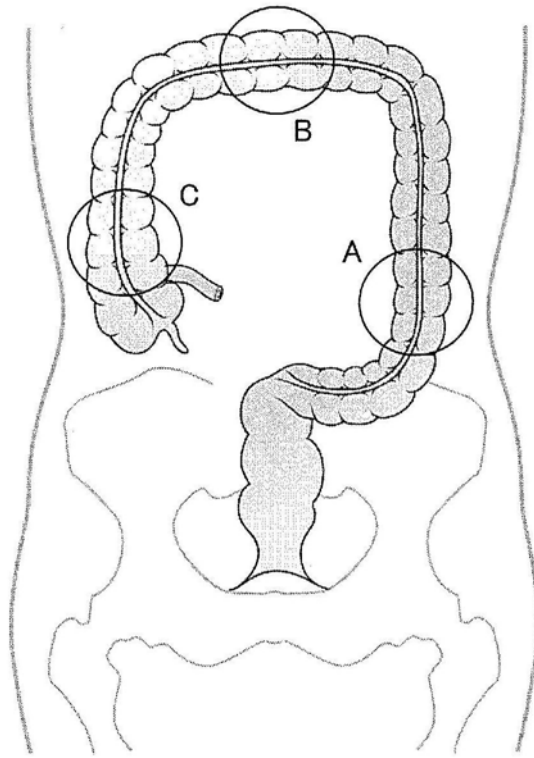


图16

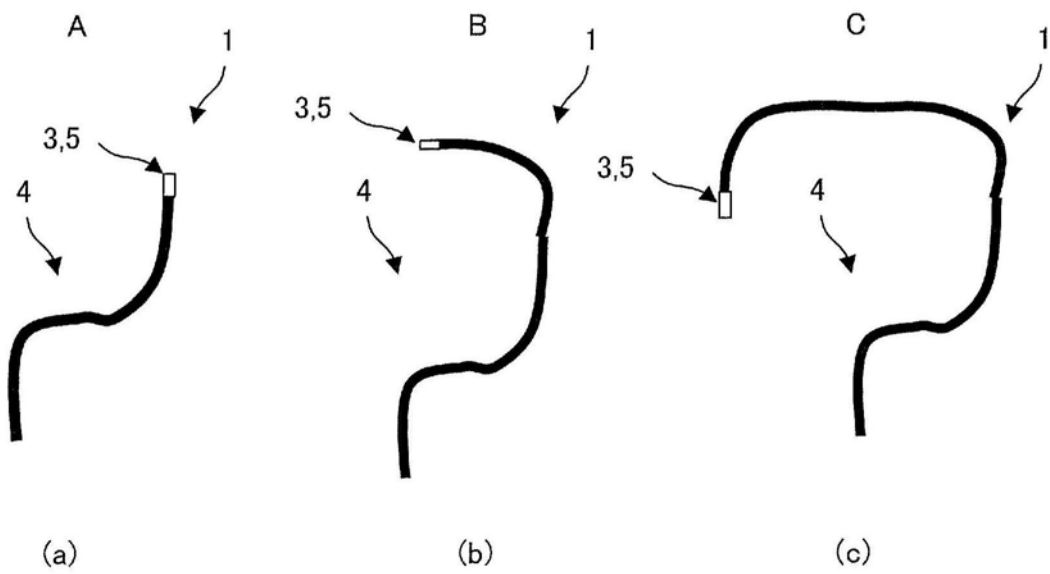


图17

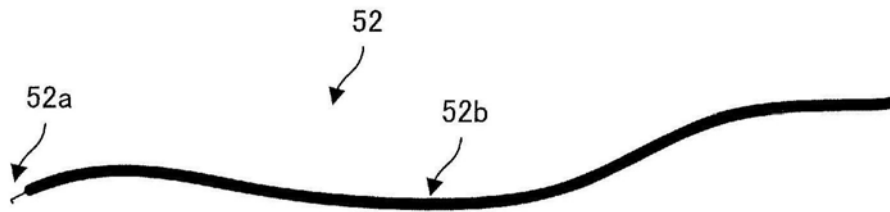


图18

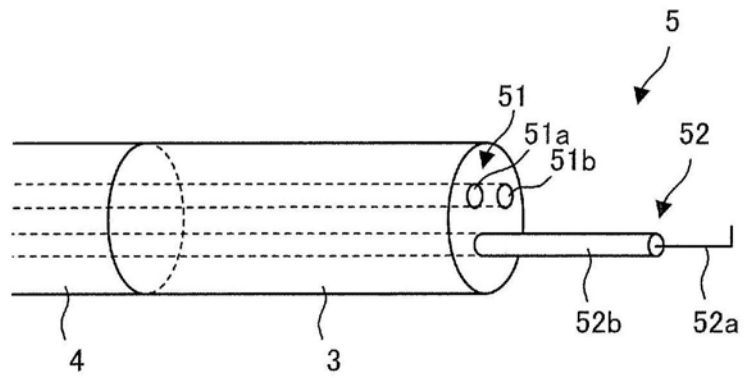


图19



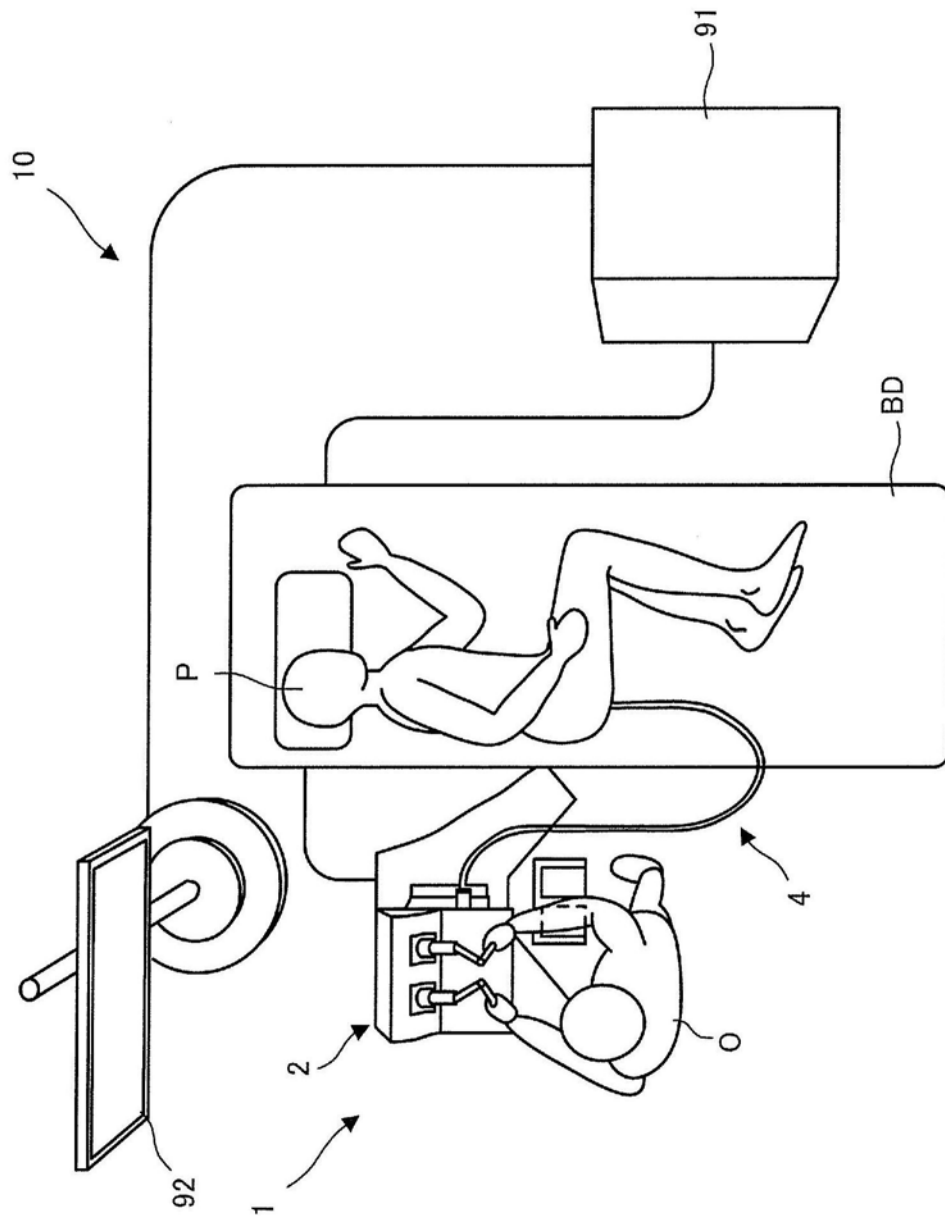


图20

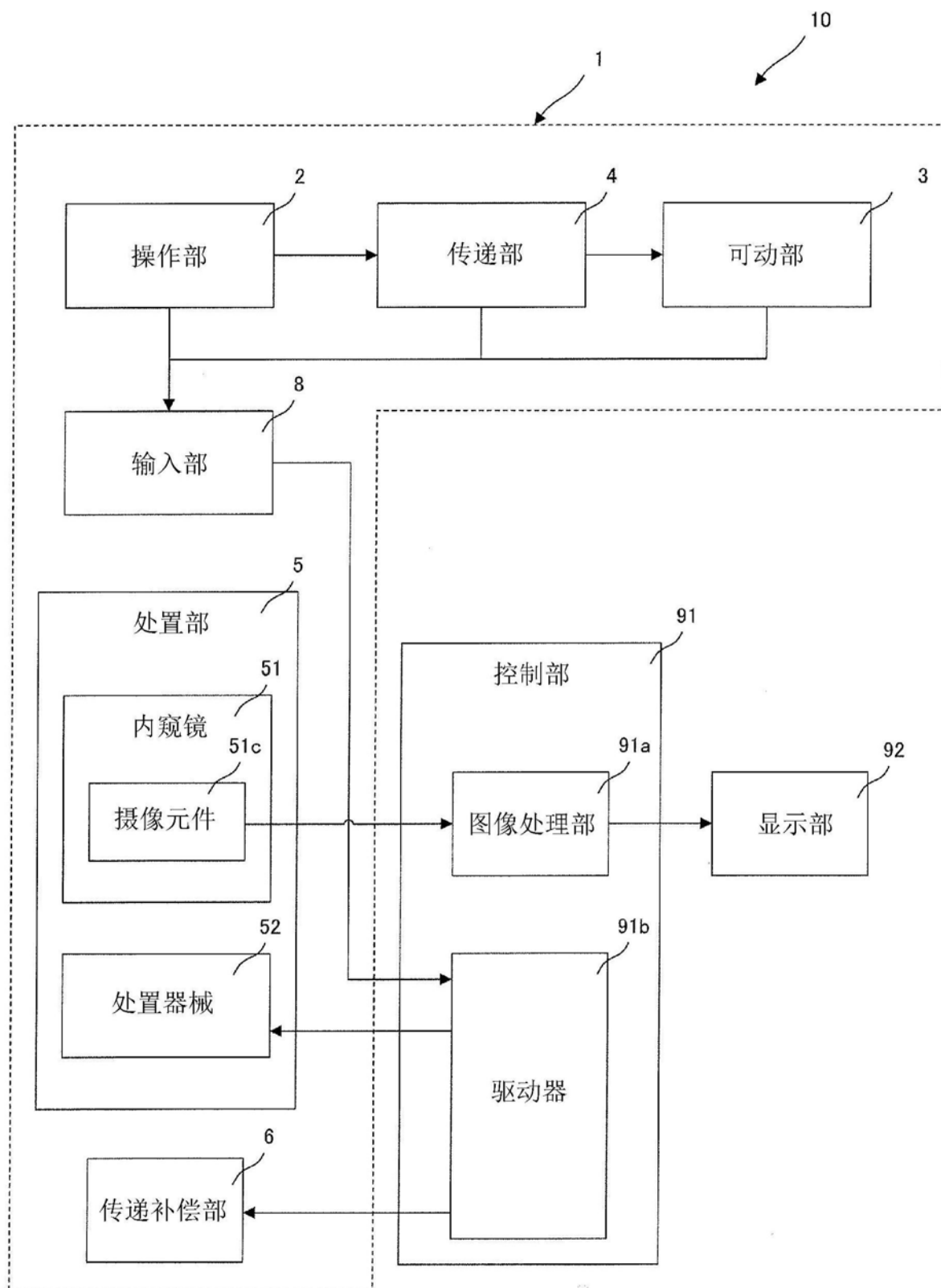


图21

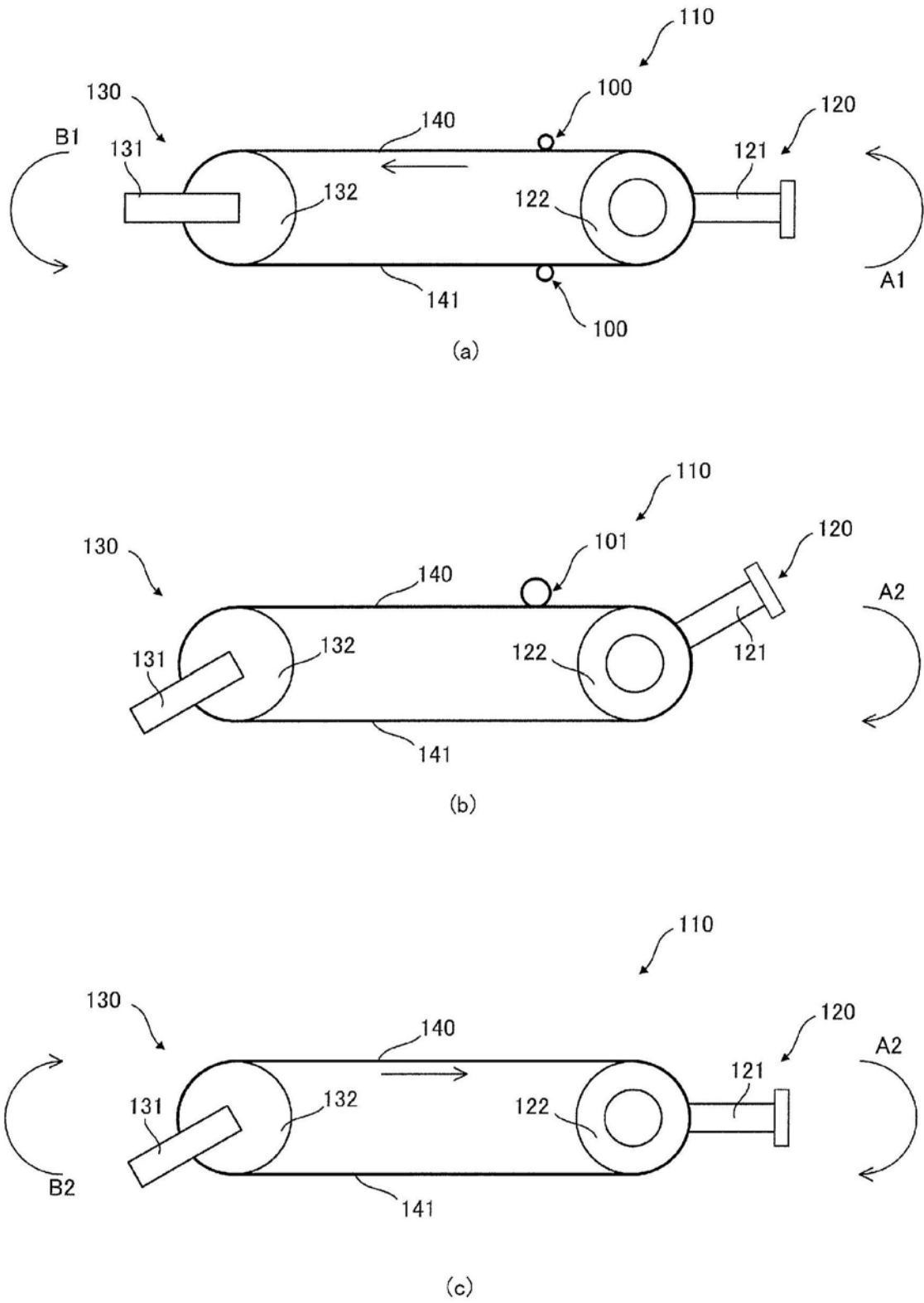


图22

专利名称(译)	机械手和机械手系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN105407784B</a>	公开(公告)日	2019-05-28
申请号	CN201480041927.8	申请日	2014-07-14
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
[标]发明人	畠山直也 矾田卓未 饭田雅敏 渡边贞博		
发明人	畠山直也 矾田卓未 饭田雅敏 渡边贞博		
IPC分类号	A61B1/00 A61B34/30 B25J3/00 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/00006 A61B1/00045 A61B1/00105 A61B1/0052 A61B1/0055 A61B1/0057 A61B1/008 A61B1/018 A61B1/04 A61B1/06 A61B1/31 A61B34/70 A61B34/71 A61B90/96 A61B90/98 A61B2034/306 A61B2034/715 B25J3/04 B25J9/1689 G05B2219/35417 G05B2219/39439 G05B2219/45118 G05B2219/49253		
代理人(译)	李辉		
审查员(译)	杨琼		
优先权	2013155481 2013-07-26 JP		
其他公开文献	CN105407784A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

## 摘要(译)

提供迅速去除动态剩余部分、且针对操作部的操作使可动部迅速进行动作的机械手和机械手系统。机械手(1)的特征在于，其具有：操作部(2)，其供操作者进行操作；可动部(3)，其通过操作部(2)被操作；传递部(4)，其连结操作部(2)和可动部(3)，将操作部(2)的旋转传递到可动部(3)；传递补偿部(6)，其根据操作部(2)的操作对传递部(3)中产生的动态剩余部分进行补偿；输入部(8)，其取得操作部(2)、可动部(3)、传递部(4)中的至少一方的状态；以及控制部(91)，其根据输入部(8)取得的状态对传递补偿部(6)进行控制。

