



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106028900 A

(43)申请公布日 2016.10.12

(21)申请号 201580008000.9

(22)申请日 2015.01.29

(30)优先权数据

2014-025268 2014.02.13 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.08.10

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/052479 2015.01.29

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/122283 JA 2015.08.20

(71)申请人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 吉村克彦

(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 于英慧

(51)Int.Cl.

A61B 1/00(2006.01)

G02B 23/24(2006.01)

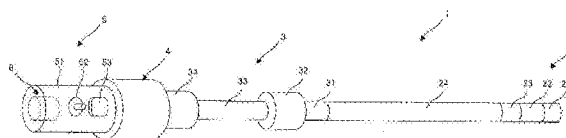
权利要求书1页 说明书13页 附图22页

(54)发明名称

机械手及机械手系统

(57)摘要

机械手(1)的特征在于,具有:插入部(2),能够插入到体腔内;旋转部(3),使插入部(2)旋转;操作部(5),对插入部(2)和旋转部(3)进行操作;驱动部(4),驱动插入部(2)和旋转部(3);以及控制部(6),根据操作部(5)的操作控制驱动部(4),插入部(2)具有能够屈曲的末端动作(23),旋转部(3)具有:旋转动作部(34),使插入部(2)旋转;以及被动部(32),相对于旋转动作部(34)的旋转动作被动地进行动作,驱动部(6)具有:末端驱动部(41),产生使末端动作部(23)屈曲的驱动力;以及旋转驱动部(42),产生使旋转动作部进行旋转动作的驱动力,控制部(6)根据操作部(5)的操作,控制末端驱动部(41)和旋转驱动部(42)。



1. 一种机械手,其特征在于,该机械手具有:
插入部,其能够插入到体腔内;
旋转部,其使所述插入部旋转;
操作部,其对所述插入部和所述旋转部进行操作;
驱动部,其驱动所述插入部和所述旋转部;以及
控制部,其根据所述操作部的操作,控制所述驱动部,
所述插入部具有能够屈曲的末端动作部,
所述旋转部具有:
旋转动作部,其使所述插入部旋转;以及
被动部,其相对于所述旋转动作部的旋转动作被动地进行动作,
所述驱动部具有:
末端驱动部,其产生使所述末端动作部屈曲的驱动力;以及
旋转驱动部,其产生使所述旋转动作部进行旋转动作的驱动力,
所述控制部根据所述操作部的操作,控制所述末端驱动部和所述旋转驱动部。
2. 根据权利要求1所述的机械手,其中,
所述机械手具有使所述插入部伸缩的伸缩部,
所述驱动部具有产生使所述伸缩部伸缩的驱动力的伸缩驱动部,
所述控制部根据所述操作部的操作,控制所述伸缩驱动部。
3. 根据权利要求2所述的机械手,其中,
从所述操作部侧起依次配置所述旋转动作部、所述被动部、所述伸缩部及所述末端动作部。
4. 根据权利要求1~3中任意一项所述的机械手,其中,
所述操作部具有用于调整所述插入部的末端与对象物之间的距离的距离调整部,
所述控制部根据由所述距离调整部设定的距离控制所述驱动部。
5. 根据权利要求1~4中任意一项所述的机械手,其中,
所述机械手具有检测所述插入部的末端与对象物之间的距离的测距部,
所述控制部根据所述测距部检测出的信息控制所述驱动部。
6. 根据权利要求1~5中任意一项所述的机械手,其中,
在所述插入部的所述旋转部侧的端部具有直径比所述插入部大的止挡件。
7. 根据权利要求1~6中任意一项所述的机械手,其中,
所述操作部具有模式切换指示部,该模式切换指示部指示设为手动模式、和所述控制部根据所述操作部的操作控制所述驱动部的控制模式中的哪一种模式。
8. 根据权利要求1~7中任意一项所述的机械手,其中,
所述控制部进行控制,使得控制后的所述末端部朝向所述对象物。
9. 一种机械手系统,其特征在于,该机械手系统具有:
具有内窥镜的权利要求1~8中任意一项所述的机械手;
图像处理装置,其对从所述内窥镜得到的图像信号进行图像处理;以及
监视器,其显示从所述图像处理装置发送的影像信号。

机械手及机械手系统

技术领域

[0001] 本发明涉及插入体腔内的机械手及机械手系统。

背景技术

[0002] 如下的机械手得到广泛使用：通过将细长的插入部插入体腔内，利用线等牵引插入部末端的弯曲部，并使弯曲部屈曲，从而对体腔内脏器进行观察或者进行治疗。

[0003] 例如，在专利文献1中公开了如下的技术：以经由引导器进退自如的方式将进退部件配置在插入部的弯曲部内，对该进退部件进行移动调整，使其在插入部的弯曲部中进退，从而能够将插入部的弯曲部选择性地定位为大致直线状或者设定为弯曲自如。

[0004] 另外，在专利文献2中公开了如下的技术：通过在体内弯曲成两段，扩大可观察区域。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1：特开2005-74148号公报

[0008] 专利文献2：特开2010-252842号公报

发明内容

[0009] 发明要解决的问题

[0010] 在专利文献1所记载的以往的机械手中，在操作者观察对象物或者对对象物进行处置时，在操作者想要从另一个角度观察对象物或者对对象物进行处置的情况下，如果在其原来的位置使机械手弯曲，则机械手会在对象物的跟前弯曲，对象物会从视野中脱离。因此，为了使对象物进入视野内，需要使机械手在体外大幅移动。其结果是，存在如下的情况：进行移动的机械手与其它机械手干涉，而使机械手大幅移动，因而机械手的疲劳增大。

[0011] 另外，在专利文献2所记载的以往的机械手中，虽然能够减小在体外的移动，但是插入部需要较多的线，以便应对在体内的复杂的移动。因此，需要将许多的线收纳在被插入体内的插入部中，插入部的直径变粗，有可能患者的负担增大。

[0012] 本发明就是鉴于上述情况而完成的，其目的在于提供一种能够通过简单的操作从不同的角度接近对象物的机械手、机械手系统。

[0013] 用于解决问题的手段

[0014] 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：插入部，其能够插入到体腔内；旋转部，其使所述插入部旋转；操作部，其对所述插入部和所述旋转部进行操作；驱动部，其驱动所述插入部和所述旋转部；以及控制部，其根据所述操作部的操作，控制所述驱动部，所述插入部具有能够屈曲的末端动作部，所述旋转部具有：旋转动作部，其使所述插入部旋转；以及被动部，其相对于所述旋转动作部的旋转动作被动地进行动作，所述驱动部具有：末端驱动部，其产生使所述末端动作部屈曲的驱动力；以及旋转驱动部，其产生使所述旋转动作部进行旋转动作的驱动力，所述控制部根据所述操作部的操作，控制所述

末端驱动部和所述旋转驱动部。

[0015] 在本发明的一个实施方式的机械手中,所述机械手具有使所述插入部伸缩的伸缩部,所述驱动部具有产生使所述伸缩部伸缩的驱动力的伸缩驱动部,所述控制部根据所述操作部的操作,控制所述伸缩驱动部。

[0016] 在本发明的一个实施方式的机械手中,从所述操作部侧起依次配置所述旋转动作部、所述被动部、所述伸缩部及所述末端动作部。

[0017] 在本发明的一个实施方式的机械手中,所述操作部具有用于调整所述插入部的末端与对象物之间的距离的距离调整部,所述控制部根据由所述距离调整部设定的距离控制所述驱动部。

[0018] 在本发明的一个实施方式的机械手中,所述机械手具有检测所述插入部的末端与对象物之间的距离的测距部,所述控制部根据所述测距部检测出的信息控制所述驱动部。

[0019] 在本发明的一个实施方式的机械手中,在所述插入部的所述旋转部侧的端部具有直径比所述插入部大的止挡件。

[0020] 在本发明的一个实施方式的机械手中,所述操作部具有模式切换指示部,该模式切换指示部指示设为手动模式、和所述控制部根据所述操作部的操作控制所述驱动部的控制模式中的哪一种模式。

[0021] 在本发明的一个实施方式的机械手中,所述控制部进行控制使得控制后的所述末端部朝向所述对象物。

[0022] 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:具有内窥镜的所述机械手;图像处理装置,其对从所述内窥镜得到的图像信号进行图像处理;以及监视器,其显示从所述图像处理装置发送的影像信号。

[0023] 发明效果

[0024] 根据本发明的一个实施方式的机械手及机械手系统,能够通过简单的操作从不同的角度接近对象物。

附图说明

[0025] 图1示出第1实施方式的机械手1的概略图。

[0026] 图2示出第1实施方式的插入部2的概略放大图。

[0027] 图3示出第1实施方式的旋转部3的概略放大图。

[0028] 图4示出第1实施方式的驱动部4及操作部5的概略放大图。

[0029] 图5示出第1实施方式的机械手1的框图。

[0030] 图6示出第1实施方式的机械手1的控制流程图。

[0031] 图7示出第1实施方式的机械手1的电动模式控制前的状态的概略图。

[0032] 图8示出第1实施方式的机械手1的刚刚电动模式控制后的状态的概略图。

[0033] 图9示出在第1实施方式的机械手1的电动模式控制后以手动模式移动的状态的概略图。

[0034] 图10示出第2实施方式的机械手1的概略图。

[0035] 图11示出第2实施方式的伸缩部7的概略放大图。

[0036] 图12示出表示第2实施方式的伸缩部7的动作的一例的概略图。

- [0037] 图13示出表示伸缩部7的另一例的概略图。
- [0038] 图14示出第2实施方式的机械手1的框图。
- [0039] 图15示出第2实施方式的机械手1的控制流程图。
- [0040] 图16示出第2实施方式的机械手1的电动模式控制前的状态的概略图。
- [0041] 图17示出第2实施方式的机械手1的电动模式的旋转驱动部控制后的状态的概略图。
- [0042] 图18示出第2实施方式的机械手1的电动模式的伸缩驱动部控制后的状态的概略图。
- [0043] 图19是示出在第2实施方式的机械手1的电动模式的控制中使用的几何结构的示意图。
- [0044] 图20示出第3实施方式的机械手1的概略图。
- [0045] 图21示出第3实施方式的机械手1的框图。
- [0046] 图22示出第3实施方式的机械手1的控制流程图。
- [0047] 图23示出机械手1的另一例的概略图。
- [0048] 图24示出机械手1的另一例的概略图。
- [0049] 图25示出本实施方式的机械手系统10的概略图。

具体实施方式

- [0050] 下面,对本实施方式的机械手1及机械手控制方法进行说明。
- [0051] 本实施方式的机械手1用于如下的腹腔镜手术等中,在患者的腹部等开多个孔,将医疗用器具插入,一边确认所拍摄的影像一边进行患部的观察及手术。
- [0052] 图1示出第1实施方式的机械手1的概略图。
- [0053] 第1实施方式的机械手1从末端朝向基端依次具有插入部2、旋转部3、驱动部4及操作部5。优选控制部6收纳在驱动部4或者操作部5内。
- [0054] 插入部2从末端侧起依次具有末端部21、第1插入部22、末端动作部23及第2插入部24。旋转部3从末端侧起依次具有第1旋转部31、被动部32、第2旋转部32及旋转动作部34。操作部5具有握持部51、动作指示部52及模式切换指示部53。
- [0055] 图2示出第1实施方式的机械手1的插入部2的概略放大图。图2(a)示出通常的直线状态的插入部2的概略放大图,图2(b)示出屈曲状态的插入部2的概略放大图。
- [0056] 末端部21是设于机械手1的末端的部分,内置有医疗用器具。例如,在是内窥镜时,能够在末端部21中内置拍摄对象物的摄像装置及照明对象物的照明装置等。并且,在是处置器具时,能够内置对对象物进行处置的钳子、手术刀等。另外,也可以内置内窥镜和处置器具双方。
- [0057] 末端动作部23由通用接头等构成。本实施方式的末端动作部23是在筒状的末端用挡块部23e上呈十字状安装第1末端用轴部件23b和第2末端用轴部件23d的构造,第1末端用轴部件23b将与第1插入部22连接的筒状的第1末端用主体部23a支撑为可旋转,第2末端用轴部件23d将与第2插入部24连接的筒状的第2末端用主体部23c支撑为可旋转。
- [0058] 在第1末端用轴部件23b中,隔着末端用挡块部23e在一侧安装有第1末端用线25a₁,在另一侧安装有第2末端用线25a₂。并且,在第2末端用轴部件23d中,隔着末端用挡块

部23e在一侧安装有第3末端用线25b₁,在另一侧安装有未图示的第4末端用线25b₂。

[0059] 第1末端用线25a₁和第2末端用线25a₂以能够被驱动部4拉伸及送出的方式进行连接。以在第1末端用线25a₁被向驱动部4侧拉伸时、第2末端用线25a₂被从驱动部4侧送出的方式进行动作,并以在第2末端用线25a₂被向驱动部4侧拉伸时、第1末端用线25a₁被从驱动部4侧送出的方式进行动作。另外,也可以是将第1末端用线25a₁和第2末端用线25a₂设为一条线卷挂在线轮等上的构造。

[0060] 因此,在将第1末端用线25a₁拉伸时,第1末端用主体部23a如图2(b)所示以第2末端用轴部件23d为中心旋转,在将第2末端用线25a₂拉伸时,第1末端用主体部23a向与图2(b)相反的方向以第2末端用轴部件23d为中心旋转。根据这样的构造,末端动作部23的第1末端用主体部23a能够围绕第1末端用轴部件23b和第2末端用轴部件23d相对于第2末端用主体部23c进行旋转。

[0061] 第3末端用线25b₁和第4末端用线25b₂的关系与第1末端用线25a₁和第2末端用线25a₂的关系相同,因而省略说明。

[0062] 并且,第1插入部22是连接末端部21和末端动作部23的筒状的部件,第2插入部24是连接末端动作部23和旋转部3的第1旋转部31的筒状的部件。

[0063] 另外,插入部2的构造不限于此,也可以进行各种变形。例如,也可以将挡块部和关节部交替地组合多个而形成自由度更高的弯曲状态。另外,优选的是,在组合了多个时的相邻的挡块部和关节部的各组以直直地伸展状态的弯曲部的轴即第2插入部24的中心轴C为中心且相隔90°地旋转设置时,能够实现三维的移动。并且,末端动作部23不限于通用接头,也可以是连接俯仰用关节和横摆用关节且能够弯曲的构造。

[0064] 图3示出第1实施方式的旋转部3的概略放大图。图3(a)示出通常的直线状态的旋转部3的概略放大图,图3(b)示出屈曲状态的旋转部3的概略放大图。

[0065] 被动部32由通用接头等构成。本实施方式的被动部32是在筒状的被动用挡块部32e上呈十字状安装第1被动用轴部件32b和第2被动用轴部件32d的构造,第1被动用轴部件32b将与第1旋转部31连接的筒状的第1被动用主体部32a支撑为可旋转,第2被动用轴部件32d将与第2旋转部33连接的筒状的第2被动用主体部32c支撑为可旋转。

[0066] 并且,在第1被动用轴部件32b设有第1限制部32f,在第2被动用轴部件32d设有第2限制部32g。第1限制部32f和第2限制部32g由电磁离合器或者电磁制动器等构成。第1限制部32f和第2限制部32g能够使被动部32相对于第1被动用轴部件32b和第2被动用轴部件32d的旋转停止。在本实施方式中,以在旋转动作部34旋转时被动部32旋转的方式进行动作。

[0067] 旋转动作部34由通用接头等构成。本实施方式的旋转动作部34是在旋转用挡块部34e上呈十字状安装第1旋转用轴部件34b和第2旋转用轴部件34d的构造,第1旋转用轴部件34b将与第2旋转部33连接的筒状的第1旋转用主体部34a支撑为可旋转,第2旋转用轴部件34d将与驱动部4连接的筒状的第2旋转用主体部34c支撑为可旋转。

[0068] 在第1旋转用轴部件34b中,隔着旋转用挡块部34e在一侧安装有第1旋转用线36a₁,在另一侧安装有第2旋转用线36a₂。并且,在第2旋转用轴部件34d中,隔着旋转用挡块部34e在一侧安装有第3旋转用线36b₁,在另一侧安装有未图示的第4旋转用线36b₂。

[0069] 另外,旋转动作部34不限于通用接头,也可以是连接俯仰用关节和横摆用关节且能够旋转的构造。

[0070] 并且,第2旋转部33是连接被动部32和旋转动作部34的筒状的部件。

[0071] 另外,在被动部32的动作中使用的结构,只要是与旋转动作部34的旋转方向相反的构造,则也可以是其它结构。

[0072] 第1旋转用线36a₁和第2旋转用线36a₂以能够被驱动部4的后述的致动器等第1旋转驱动部件拉伸及送出的方式进行连接。以在第1旋转用线36a₁被向驱动部4侧拉伸时、第2旋转用线36a₂被从驱动部4侧送出的方式进行动作,并以在第2旋转用线36a₂被向驱动部4侧拉伸时、第1旋转用线36a₁被从驱动部4侧送出的方式进行动作。另外,也可以是将第1旋转用线36a₁和第2旋转用线36a₂设为一条线卷挂在线轮等上的构造。

[0073] 在第1旋转用线36a₁被向驱动部4侧拉伸时,旋转动作部34的第1旋转用轴部件34b的一侧被向驱动部4侧拉伸。此时,第2旋转用线36a₂被从驱动部4侧送出。

[0074] 因此,在将第1旋转用线36a₁拉伸时,第1旋转用主体部34a及第2旋转部33以第2旋转用轴部件34d为中心向第1旋转用轴部件34c的一侧旋转。并且,设定成在这样第1旋转用主体部34a旋转的情况下,被动部32的比第1被动用主体部32a靠末端的末端侧以第2被动用轴部件32d为中心向第1被动用轴部件32b的另一侧旋转。换言之,第1旋转部31、第2旋转部33以及驱动部4呈Z状配置。

[0075] 在将第2旋转用线36a₂拉伸时,第1旋转用主体部34a及第1被动用主体部32a向相反的方向旋转。并且,第3旋转用线36b₁和第4旋转用线36b₂的关系与第1旋转用线36a₁和第2旋转用线36a₂的关系相同,因而省略说明。

[0076] 图4示出第1实施方式的驱动部4及操作部5的概略放大图。

[0077] 驱动部4配置在旋转部3和操作部5之间,具有能够将线拉伸及送出的致动器等。驱动部4具有:末端驱动部41,其使与末端动作部23连接的线25进行动作;旋转驱动部42,其使与旋转动作部34连接的线36进行动作。

[0078] 末端驱动部41具有:第1末端驱动部41a,其能够将第1末端用线25a₁和第2末端用线25a₂拉伸及送出;第2末端驱动部41b,其能够将第3末端用线25b₁和第4末端用线25b₂拉伸及送出。

[0079] 旋转驱动部42具有:第1旋转驱动部42a,其能够将第1旋转用线36a₁和第2旋转用线36a₂拉伸及送出;第2旋转驱动部42b,其能够将第3旋转用线36b₁和第4旋转用线36b₂拉伸及送出。

[0080] 操作部5具有:握持部51,其由操作者用手握持;动作指示部52,其形成于握持部51,具有指示末端部2及旋转部3的运动的操纵杆等;模式切换指示部53,其能够压入握持部51中。

[0081] 握持部51在本实施方式中形成为圆柱状,但只要是能够容易握持的形状,则任何形状都可以。

[0082] 动作指示部52通过使如使用电位计的操纵杆那样突出的棒状的杆倾倒,使末端部2向倾倒的方向屈曲,使旋转部3旋转。另外,动作指示部52也可以使用指示装置或者触摸垫等。

[0083] 模式切换指示部53由押压开关等构成。模式切换指示部53发出指示,使得通常如果押压开关等未被按下,则设定为作为第1模式的手动模式,在押压开关等被按下的期间,切换到作为第2模式的电动模式。另外,模式切换指示部53也可以使用脚踏开关等。

[0084] 另外,也可以将驱动部4内置于操作部5的握持部51内,使驱动部4和操作部5一体化。构成驱动部4的致动器使用能够通过线轮等将线卷取及送出的电机等即可。

[0085] 图5示出第1实施方式的机械手1的框图。

[0086] 将从操作部5的操纵杆52输入的信号经由AD转换器62输入控制部6的CPU61。将从模式切换指示部53输入的用于切换为手动模式和电动模式的信号输入CPU61。

[0087] 控制部6的CPU61根据从操作部5输入的信号控制驱动部4及各限制部32f、32g。

[0088] 图6示出第1实施方式的机械手1的控制流程图。图7示出第1实施方式的机械手1的电动模式控制前的状态的概略图。图8示出第1实施方式的机械手1的刚刚电动模式控制后的状态的概略图。图9示出在第1实施方式的机械手1的电动模式控制后以手动模式移动的状态的概略图。

[0089] 第1实施方式的机械手1实际上是在三维空间中进行动作,但本实施方式的说明为了容易理解,使用如图7~图9所示的示意图对在二维平面内的动作进行说明。这一点在以后的实施方式中也一样。

[0090] 如图7所示,在第1实施方式的控制之前,假设机械手1是插入部2已经插入皮肤的内侧的体腔内100的状态。此时,机械手1内的内窥镜是拍摄对象物101的状态。电动模式的控制是根据来自模式切换指示部53的指示开始的。

[0091] 首先,在步骤1,判定是否通过模式切换指示部53将电动模式设为有效(ST1)。

[0092] 在步骤1,在电动模式为无效、即手动模式的情况下,结束电动模式的控制。

[0093] 在步骤1,在电动模式为有效的情况下,在步骤2,从动作指示部52的信号取得朝向对象的接近角度(ST2)。

[0094] 然后,在步骤3,计算末端动作部23的第1驱动指示角度 θ_{o1} 和旋转动作部34的第2驱动指示角度 θ_{o2} (ST3)。

[0095] 然后,在步骤4,判定在步骤3取得的各动作部23、34的驱动指示角度 θ_o 是否分别在驱动范围内(ST4)。在不满足各动作部23、34的驱动指示角度 θ_{o1} 、 $\theta_{o2} \leq$ 最大可驱动角度 θ_{1max} 、 θ_{2max} 的情况下,换言之,在各动作部23、34中至少一个超过可驱动范围的情况下,结束电动模式的控制。另外,在结束电动模式时,也可以利用警报等通知操作者在可控制范围外。并且,也可以在将各动作部23、34驱动至最大可驱动角度 θ_{1max} 、 θ_{2max} 后结束。

[0096] 在步骤4,在满足各动作部23、34的驱动指示角度 θ_{o1} 、 $\theta_{o2} \leq$ 最大驱动角度 θ_{1max} 、 θ_{2max} 的情况下,在步骤5,将各限制部32f、32g设为无效(ST5)。在限制部32f、32g为无效时,被动部32能够对应旋转动作部34而旋转。

[0097] 然后,在步骤6,对第1末端驱动部41a、第2末端驱动部41b、第1旋转驱动部42a、第2旋转驱动部42b进行驱动(ST6)。

[0098] 然后,在步骤7,判定各驱动角度 θ_1 、 θ_2 是否与各驱动指示角度 θ_{o1} 、 θ_{o2} 相等(ST7)。

[0099] 在步骤7,在各驱动角度 θ_1 、 θ_2 与各驱动指示角度 θ_{o1} 、 θ_{o2} 不相等的情况下,返回到步骤6。

[0100] 在步骤7,在各驱动角度 θ_1 、 θ_2 与各驱动指示角度 θ_{o1} 、 θ_{o2} 相等的情况下,在步骤8,将各限制部32f、32g设为有效(ST8)。在限制部32f、32g为有效时,被动部32不能相对于旋转动作部34而旋转。另外,关于各末端驱动部41的屈曲动作和各旋转驱动部42的旋转动作,先进行哪一个动作都可以。

[0101] 该电动模式的控制的结果是,如图8所示,电动模式控制后的机械手1使末端动作部23旋转,使得屈曲角度 θ_1 与第1驱动指示角度 θ_{o1} 相等,并使旋转动作部34旋转,使得屈曲角度 θ_2 与第2驱动指示角度 θ_{o2} 相等。并且,根据末端动作部23及旋转动作部34的屈曲,被动部32旋转屈曲角度 θ_3 。

[0102] 在该状态下,对象物101的第1对象部101a的影像被放映在监视器12上,然而来自较远的位置的影像。

[0103] 然后,操作者压入机械手1,如图9所示使末端部21接近对象物101,由此对象物101的第1对象部101a的影像被放大放映在监视器12上。

[0104] 另外,在第1实施方式中,作为一例,操作者顺着套管针99的角度将机械手1压入。如果是不具有旋转部3的机械手1、或者操作者以不使限制部32f、32g动作的手动模式进行操作的情况下,假想操作部5"处于图9所示的位置。

[0105] 因此,如图9所示,与假想操作部5"相比,操作者不从初始位置的操作部5'改变操作部5的角度,而仅仅使其微量移动,即可使末端部21移动到期望的位置,能够在监视器12放映期望的影像。

[0106] 在电动模式的控制后,在操作者利用模式切换指示部53解除了电动模式的情况下,机械手1进行动作使末端动作部23、被动部32及旋转动作部34返回原状,返回为直线状态即可。并且,在解除了电动模式时,也可以停留于原来的状态,利用其它按钮返回直线状态。并且,操作者将直线状态的机械手1从体腔内100拔出来即可。

[0107] 图10示出第2实施方式的机械手1的概略图。

[0108] 第2实施方式的机械手1对第1实施方式的机械手1追加了距离设定部54、伸缩驱动部43及伸缩部7。

[0109] 距离设定部54设于操作部5,用于将末端部21与对象物之间的距离的指示信息设定为预先设定的距离的阶段。例如,每当按下如图10所示的距离设定部54的按钮时,能够将距离的指示信息切换为预先设定的第1距离、第2距离或者第3距离等多个阶段。

[0110] 伸缩驱动部43是驱动伸缩部7的制动器,优选设置在驱动部4或者操作部5。在第2实施方式中,设置了两个伸缩驱动部43即伸展用驱动部43a和收缩用驱动部43b。但是,伸缩驱动部43不限于两个,也可以利用一个驱动部进行伸缩。并且,也可以设置两个以上的伸缩驱动部43。

[0111] 另外,伸缩驱动部43的构造不限于电机和线轮等,也可以进行各种变形。例如,在图10所示的例子中,将伸缩驱动部43设置在驱动部4内,但也可以与驱动部4分体设置。

[0112] 图11示出第2实施方式的伸缩部7的概略放大图。

[0113] 伸缩部7具有:连杆部71,其一侧与旋转部3连接,另一侧与插入部2连接;以及引导部72,其引导连杆部71的动作。

[0114] 连杆部71具有:第1突起部71a,其安装于第1旋转部31,并被引导部72引导;第1臂71b,其可旋转地安装于第1突起部71a;第2突起部71c,其安装于第2插入部24,并被引导部72引导;第2臂71d,其可旋转地安装于第2突起部71c;以及连接部71e,其连接第1臂71b和第2臂71d。

[0115] 引导部72为一侧牢固安装于第1旋转部31的细长部件。在引导部72上形成有供第1突起部71a和第2突起部71c插入的长孔72a。即,第1突起部71a和第2突起部71c能沿着长孔

72a移动。另外,引导部72只要将其任意一侧固定即可。例如,也可以与本实施方式相反,不将一侧固定,而将另一侧牢固安装于第2插入部24。

[0116] 在第2实施方式中,第1臂71b、第2臂71d和连接部71e隔着引导部72,分别设有2个。在至少一个连接部71e上卷绕有作为伸缩驱动力传递部的连杆动作线73,图10所示的驱动部4通过卷绕及送出连杆动作线73,从而使所谓的缩放(pantagraph)构造的连杆部71伸缩。

[0117] 第1臂71b和第2臂71d的内侧为空洞,图2所示的第1末端用线25a₁、第2末端用线25a₂、第3末端用线25b₁、未图示的第4末端用线25b₂、连杆动作线73和用于电气部件的布线等在空洞中通过。

[0118] 另外,连杆部71和引导部72也可以设置有多个。能够通过设置多个,延长进退距离。

[0119] 图12示出表示第2实施方式的伸缩部7的动作的一例的概略图。图12(a)是示出收缩状态的伸缩部7的概略图,图12(b)是示出伸展状态的伸缩部7的概略图。

[0120] 在第2实施方式中,作为产生机械手1的插入部2的进退动作的伸缩部7的一例,采用缩放机构。

[0121] 如图11所示,连杆动作线73卷挂在连杆部71的连接部71e上。连杆部71通过驱动将连杆动作线73卷取及送出的伸缩驱动部43而进行动作。

[0122] 相对于图12(a)所示状态的伸缩部7,在驱动伸缩驱动部43将连杆动作线73卷取时,连接部71e被连杆动作线73拉伸,第1臂71b以第1突起部71a为中心旋转。此时,形成有连杆的第2臂71d以第2突起部71c为中心旋转。

[0123] 其结果是,如图12(b)所示,由第1臂71b和第2臂71d形成的角度扩大,第2突起部71c以沿着引导部72的长孔72a从第1突起部71a离开的方式移动。因此,第1突起部71a和第2突起部71c之间的距离变长,伸缩部7伸长。

[0124] 图13示出表示伸缩部7的另一例的概略图。图13(a)是示出收缩状态的伸缩部7的概略图,图13(b)是示出伸展状态的伸缩部7的概略图。

[0125] 图13所示的伸缩部7作为产生机械手1的插入部2的进退动作的机构的一例,在插入部2和旋转部3之间设置齿轮机构。伸缩部7具有小齿轮76、作为伸缩驱动力传递部的小齿轮驱动线77、和齿条78。

[0126] 小齿轮76通过由小齿轮驱动线77传递图10所示的伸缩驱动部43的驱动力而进行驱动。通过小齿轮76旋转,设置有齿条78的第2插入部24相对于第1旋转部31而移动,由此机械手1伸缩。

[0127] 图13(a)所示的状态是第2插入部24向第1旋转部31内后退、第2插入部24露出的部分的长度缩短的状态。在从该状态使图10所示的伸缩驱动部43进行动作时,小齿轮76旋转,通过如图13(b)所示使齿条78移动,第2插入部24前进。

[0128] 图14示出第2实施方式的机械手1的框图。

[0129] 第2实施方式的操作部5在第2实施方式的操作部5的基础上,还具有设定图10所示的末端部21与对象物的期望距离的距离设定部54。将设定有从距离设定部54输入的距离的信号输入CPU61。

[0130] 控制部6的CPU61根据从包括距离设定部54的操作部5输入的信号,控制伸缩驱动部43。

[0131] 图15示出第2实施方式的机械手1的控制流程图。图16示出第2实施方式的机械手1的电动模式控制前的状态的概略图。图17示出第2实施方式的机械手1的电动模式的旋转驱动部控制后的假想状态的概略图。图18示出第2实施方式的机械手1的电动模式的伸缩驱动部控制后的状态的概略图。

[0132] 如图16所示,在第2实施方式的控制之前,假设机械手1是插入部2已经插入皮肤的内侧的体腔内100的状态。此时,机械手1内的内窥镜是拍摄对象物101的状态。电动模式的控制是根据来自模式切换指示部53的指示开始的。

[0133] 首先,在步骤11,判定是否通过模式切换指示部53将电动模式设为有效(ST11)。

[0134] 在步骤11,在电动模式为无效、即手动模式的情况下,结束电动模式的控制。

[0135] 在步骤11,在电动模式为有效的情况下,在步骤12,从动作指示部52的信号取得朝向对象物的接近角度(ST12)。

[0136] 然后,在步骤13,设定距离设定部54的距离(ST13)。

[0137] 然后,在步骤14,根据从动作指示部52的信号取得的朝向对象物的接近角度及距离设定部54的距离,计算末端动作部23的第1驱动指示角度 θ_{o1} 、旋转动作部34的第2驱动指示角度 θ_{o2} 以及驱动指示伸缩量 δ_o (ST14)。

[0138] 然后,在步骤15,判定在步骤14取得的各动作部23、34的驱动指示角度 θ_o 及伸缩量 δ_o 是否分别在允许范围内(ST15)。在步骤15,在各动作部23、34不满足驱动指示角度 θ_{o1} 、 $\theta_{o2} \leq \text{最大可驱动角度} \theta_{1\max}$ 、 $\theta_{2\max}$ 的情况下,换言之,在各动作部23、34中至少一个超过可驱动范围的情况下,或者在伸缩部7不满足驱动指示伸缩量 $\delta_o \leq \text{最大伸缩量} \delta_{\max}$ 的情况下,换言之,在伸缩部7超过可伸缩范围的情况下,结束电动模式的控制。另外,在结束电动模式时,也可以利用警报等通知操作者在可控制范围外。并且,也可以将各动作部23、34驱动至最大可驱动角度 $\theta_{1\max}$ 、 $\theta_{2\max}$,将伸缩部7伸缩至最大可伸缩范围 $\delta_{\max}$ 。

[0139] 在步骤15,在各动作部23、34满足驱动指示角度 θ_{o1} 、 $\theta_{o2} \leq \text{最大驱动角度} \theta_{1\max}$ 、 $\theta_{2\max}$ 的情况下、以及伸缩部7满足驱动指示伸缩量 $\delta_o \leq \text{最大伸缩量} \delta_{\max}$ 的情况下,在步骤16,将各限制部32f、32g设为无效(ST16)。在限制部32f、32g为无效时,被动部32能够对应旋转动作部34而旋转。

[0140] 然后,在步骤17,对末端驱动部41、旋转驱动部42以及伸缩驱动部43进行驱动(ST17)。

[0141] 然后,在步骤18,判定各驱动角度 θ_1 、 θ_2 及伸缩量 δ 是否与各驱动指示角度 θ_{o1} 、 θ_{o2} 及驱动指示伸缩量 δ_o 相等(ST18)。

[0142] 在步骤18,在各驱动角度 θ_1 、 θ_2 及伸缩量 δ 分别与各驱动指示角度 θ_{o1} 、 θ_{o2} 及驱动指示伸缩量 δ_o 不相等的情况下,返回到步骤17。

[0143] 在步骤18,在各驱动角度 θ_1 、 θ_2 及伸缩量 δ 分别与各驱动指示角度 θ_{o1} 、 θ_{o2} 及驱动指示伸缩量 δ_o 相等的情况下,在步骤19,将各限制部32f、32g设为有效(ST19)。在限制部32f、32g为有效时,被动部32不能相对于旋转动作部34而旋转。另外,关于各末端驱动部41的屈曲动作、各旋转驱动部42的旋转动作、以及伸缩部7的伸缩动作,先进行哪一个动作都可以。

[0144] 该电动模式的控制的结果是,如图17所示,电动模式控制后的机械手1使末端动作部23旋转,使得第1屈曲角度 θ_1 与第1驱动指示角度 θ_{o1} 相等,并使旋转动作部34旋转,使得

第2屈曲角度 θ_2 与第2驱动指示角度 θ_{o2} 相等。但是,假设在此之前是被动部32根据末端动作部23及旋转动作部34的屈曲旋转了第3屈曲角度 θ_3 的假想状态,在对象物101的第1对象部101a的影像被放映在监视器12上时,如图17所示是来自较远的位置的影像。

[0145] 因此,如图18所示,使伸缩部7伸展,使得伸缩量 δ 与驱动指示伸缩量 δ_o 相等。其结果是,对象物101的第1对象部101a的影像被放大放映在监视器12上。因此,如图18所示,操作者基本上不从初始位置改变操作部5的位置,即可使末端部21移动到期望的位置,能够在监视器12放映期望的影像。即,在实际的移动中,机械手1不处于图17的假想状态,而是以一气地从图16状态成为图18状态的方式进行动作。

[0146] 在电动模式的控制后,在操作者利用模式切换指示部53解除了电动模式的情况下,机械手1进行动作使末端动作部23、被动部32及旋转动作部34返回原状,返回为直线状态即可。并且,在解除了电动模式时,也可以停留于原来状态,利用其它按钮返回直线状态。并且,操作者将直线状态的机械手1从体腔内100拔出来即可。

[0147] 下面,对机械手1的电动模式的第1屈曲角度 θ_1 、第2屈曲角度 θ_2 及伸缩量 δ 进行说明。

[0148] 图19是示出在第2实施方式的机械手1的电动模式的控制中使用的几何结构的示意图。图19(a)是第2实施方式的机械手1的电动模式的控制前的示意图。图19(b)是第2实施方式的机械手1的电动模式的控制后的示意图。

[0149] 在图19中,用位于最末端的点21表示末端部21,用点23表示末端动作部23,用点99表示套管针99,用线7表示伸缩部7,用点32表示被动部32,用点34表示旋转动作部34。

[0150] 在第2实施方式的机械手1的电动模式的控制中,从图19(a)所示的控制前的状态进行控制,使得控制后的末端部21与对象物101的距离达到与在距离设定部54的设定值相同的值,并且使末端部21朝向对象物101的方向。

[0151] 在图19(b)中,用双点划线表示控制前的机械手1。此时,设从对象物101到末端部21的距离为D,设从末端部21到末端动作部22的距离为L1,设从末端动作部22到伸缩部7的在插入部2侧的安装位置的距离为L2,设从被动部32到旋转动作部34的距离为L3。并且,设从对象物101到套管针99的位置的距离为A,设从套管针99的位置到旋转动作部34的距离为B。

[0152] 通过示出这样的几何关系,在从动作指示部52输入接近角度的指示信号时,控制部6能够运算末端动作部23的第1屈曲角度 θ_1 、旋转动作部34的第2屈曲角度 θ_2 及伸缩部7的伸缩量 δ 。此时,旋转动作部34的位置不变,因而能够在不使操作部5移动的情况下从不同的角度接近对象物101。

[0153] 并且,作为另一种方法,在从动作指示部52输入接近角度的指示信号时,考虑末端部21的翻滚、俯仰、横摆的姿势求解有关各关节及连杆的逆运动学计算,也能够运算末端动作部23的第1屈曲角度 θ_1 、旋转动作部34的第2屈曲角度 θ_2 及伸缩部7的伸缩量 δ 。并且,在第2实施方式中,以末端部21与对象物101的距离D保持固定的方式进行了计算,但也可以以对象物101位于末端部21的延长线上的方式进行计算。即,也可以以末端部21朝向对象物101、镜体的视线朝向对象物的方式进行。

[0154] 图20示出第3实施方式的机械手1的概略图。图21示出第3实施方式的机械手1的框图。

[0155] 第3实施方式的机械手1对第2实施方式的机械手1追加了测距部8。如图20所示,测距部8设于末端部21,是计测末端部21与对象物之间的距离的传感器。如图21所示,将测距部8计测的距离信息经由AD转换器63输入CPU61。控制部6根据从包括测距部55的操作部5输入的信号,控制驱动部4及各限制部32f、32g。

[0156] 图22示出第3实施方式的机械手1的控制流程图。

[0157] 首先,在步骤21,判定是否通过模式切换指示部53将电动模式设为有效(ST21)。

[0158] 在步骤21,在电动模式为无效、即手动模式的情况下,结束电动模式的控制。

[0159] 在步骤21,在电动模式为有效的情况下,在步骤22,从动作指示部52的信号取得朝向对象物的接近角度(ST22)。

[0160] 然后,在步骤23,通过测距部8的测定,取得从末端部21到对象物的距离(ST23)。

[0161] 然后,在步骤24,根据从动作指示部52的信号取得的朝向对象物的接近角度及通过测距部8的测定得到的距离,计算末端动作部23的第1驱动指示角度 θ_{o1} 、旋转动作部34的第2驱动指示角度 θ_{o2} 以及驱动指示伸缩量 δ_o (ST24)。

[0162] 然后,在步骤25,判定在步骤24取得的各动作部23、34的驱动指示角度 θ_o 及伸缩量 δ_o 是否分别在允许范围内(ST25)。在步骤25,在各动作部23、34不满足驱动指示角度 θ_{o1} 、 $\theta_{o2} \leq \text{最大可驱动角度} \theta_{1\max}$ 、 $\theta_{2\max}$ 的情况下,换言之,在各动作部23、34中至少一个超过可驱动范围的情况下,或者在伸缩部7不满足驱动指示伸缩量 $\delta_o \leq \text{最大伸缩量} \delta_{\max}$ 的情况下,换言之,在伸缩部7超过可伸缩范围的情况下,结束电动模式的控制。另外,在结束电动模式时,也可以利用警报等通知操作者在可控制范围外。并且,也可以将各动作部23、34驱动至最大可驱动角度 $\theta_{1\max}$ 、 $\theta_{2\max}$,将伸缩部7伸缩至最大可伸缩范围 $\delta_{\max}$ 。

[0163] 在步骤25,在各动作部23、34满足驱动指示角度 θ_{o1} 、 $\theta_{o2} \leq \text{最大可驱动角度} \theta_{1\max}$ 、 $\theta_{2\max}$ 的情况下、以及伸缩部7满足驱动指示伸缩量 $\delta_o \leq \text{最大伸缩量} \delta_{\max}$ 的情况下,在步骤26,将各限制部32f、32g设为无效(ST26)。在限制部32f、32g为无效时,被动部32能够对应旋转动作部34而旋转。

[0164] 然后,在步骤27,对末端驱动部41、旋转驱动部42以及伸缩驱动部43进行驱动(ST27)。

[0165] 然后,在步骤28,判定各驱动角度 θ_1 、 θ_2 及伸缩量 δ 是否与各驱动指示角度 θ_{o1} 、 θ_{o2} 及驱动指示伸缩量 δ_o 相等(ST28)。

[0166] 在步骤28,在各驱动角度 θ_1 、 θ_2 及伸缩量 δ 分别与各驱动指示角度 θ_{o1} 、 θ_{o2} 及驱动指示伸缩量 δ_o 不相等的情况下,返回到步骤27。

[0167] 在步骤28,在各驱动角度 θ_1 、 θ_2 及伸缩量 δ 分别与各驱动指示角度 θ_{o1} 、 θ_{o2} 及驱动指示伸缩量 δ_o 相等的情况下,在步骤29,将各限制部32f、32g设为有效(ST29)。在限制部32f、32g为有效时,被动部32不能相对于旋转动作部34而旋转。另外,关于各末端驱动部41的屈曲动作、各旋转驱动部42的旋转动作、以及伸缩部7的伸缩动作,先进行哪一个动作都可以。

[0168] 该电动模式的控制的结果是,如图17所示,电动模式控制后的机械手1使末端动作部23旋转,使得第1屈曲角度 θ_1 与第1驱动指示角度 θ_{o1} 相等,并使旋转动作部34旋转,使得第2屈曲角度 θ_2 与第2驱动指示角度 θ_{o2} 相等。但是,假设在此之前是被动部32根据末端动作部23及旋转动作部34的屈曲旋转了第3屈曲角度 θ_3 的假想状态,在对象物101的第1对象部

101a的影像被放映在监视器12上时,如图17所示是来自较远的位置的影像。

[0169] 因此,如图18所示,使伸缩部7伸展,使得伸缩量 δ 与驱动指示伸缩量 δ_0 相等,由此对象物101的第1对象部101a的影像被放大放映在监视器12上。因此,如图18所示,操作者基本上不从初始位置改变操作部5的位置,即可使末端部21移动到期望的位置,能够在监视器12放映期望的影像。即,在实际的移动中,机械手1不处于图17的假想状态,而是以一气地从图16状态成为图18状态的方式进行动作。

[0170] 在电动模式的控制后,在操作者利用模式切换指示部53解除了电动模式的情况下,机械手1进行动作使末端动作部23、被动部3及旋转动作部34返回原状,返回直线状态即可。或者,在解除了电动模式时,也可以停留于原来状态,利用其它按钮返回直线状态。另外也可以是,在测距部8测定的从末端部21到对象物的距离比预先设定的规定的距离长的情况下,返回直线状态。并且,操作者将直线状态的机械手1从体腔内100拔出来即可。

[0171] 图23示出机械手1的另一例的概略图。

[0172] 在该例中,在插入部2设有止挡件9。止挡件9以比第2插入部24粗的直径设于第2插入部24的端部。止挡件9形成为直径比套管针99的贯通孔粗,使套管针99不能贯通。因此,能够防止伸缩部7及旋转部3错误地插入体内。

[0173] 图24示出机械手1的另一例的概略图。

[0174] 在该例中,在末端部21设置作为处置器具的把持部21a。把持部21a是把持及切断对象物的钳子等。通过利用如剪子那样的操作部5操作未图示的线等,使把持部21a进行开闭。其它构造与具有内窥镜1的机械手1相同。

[0175] 图25示出本实施方式的机械手系统10的概略图。

[0176] 本实施方式的机械手系统10具有:具有前述内窥镜的机械手1、图像处理装置11、监视器12和光源装置13。

[0177] 图像处理装置11为如下装置:对于从机械手1内的内窥镜获得的画像信号进行Y调整、轮廓强调、输出格式转换等各种各样的画像处理,将影像信号送出到监视器12。监视器12用于将从图像处理装置11接受的影像信号作为观察画像而显示。光源装置13为如下装置:通过机械手1内的未图示的光导纤维,从末端部21产生照明光,照射对象物。

[0178] 在上述各实施方式中以操作部一体化的机械手为例进行了说明,但也可以适用于分体设置操作部的所谓主从系统。在这种情况下,主机构成操作部,将具有插入部、旋转部、驱动部的机械手主体安装于从机中的机械臂,进行远程操作。另外,驱动部也可以位于机械臂侧。

[0179] 另外,本发明不受该实施方式限定。即,在进行实施方式的说明时包含许多示例用的特定的详细内容,然而本领域技术人员能够理解,即使对这些详细内容施加各种变形和变更也不超出本发明的范围。因此,关于本发明的示例性的实施方式,是在相对于要求保护的发明不丧失一般性、并且不进行任何限定的情况下进行说明的。

[0180] 标号说明

[0181] 1机械手;2插入部;21末端部;22第1插入部;23末端动作部;24第2插入部;3旋转部;31第1旋转部;32被动部;33第2旋转部;34旋转动作部;4驱动部;41末端驱动部;42旋转驱动部;43伸缩驱动部;5操作部;51握持部;52动作指示部;53模式切换指示部;6控制部;7伸缩部;71连杆部;72引导部;8测距部;9止挡件;10机械手系统;11图像处理装置;12监视

器;13光源装置;99套管针;100体腔内;101对象物。

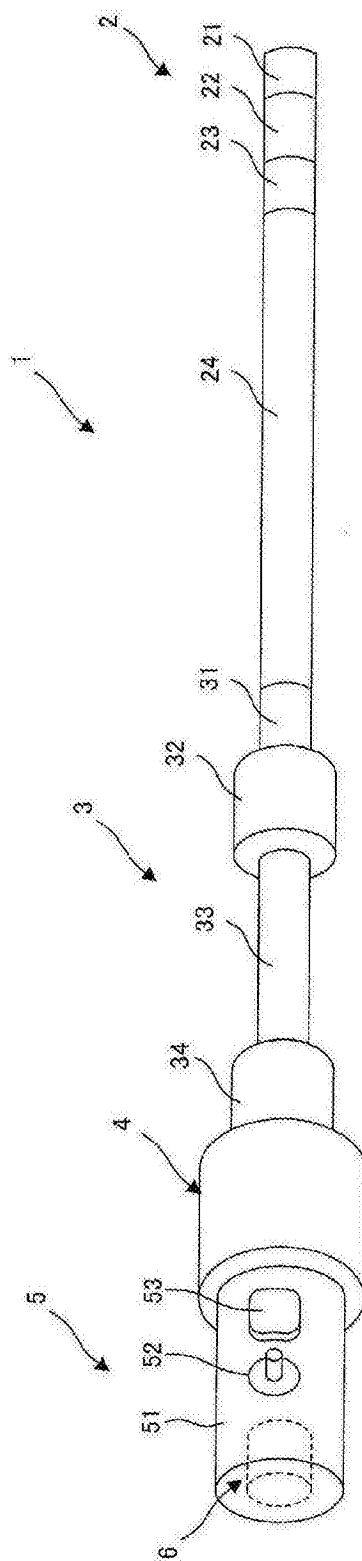


图 1

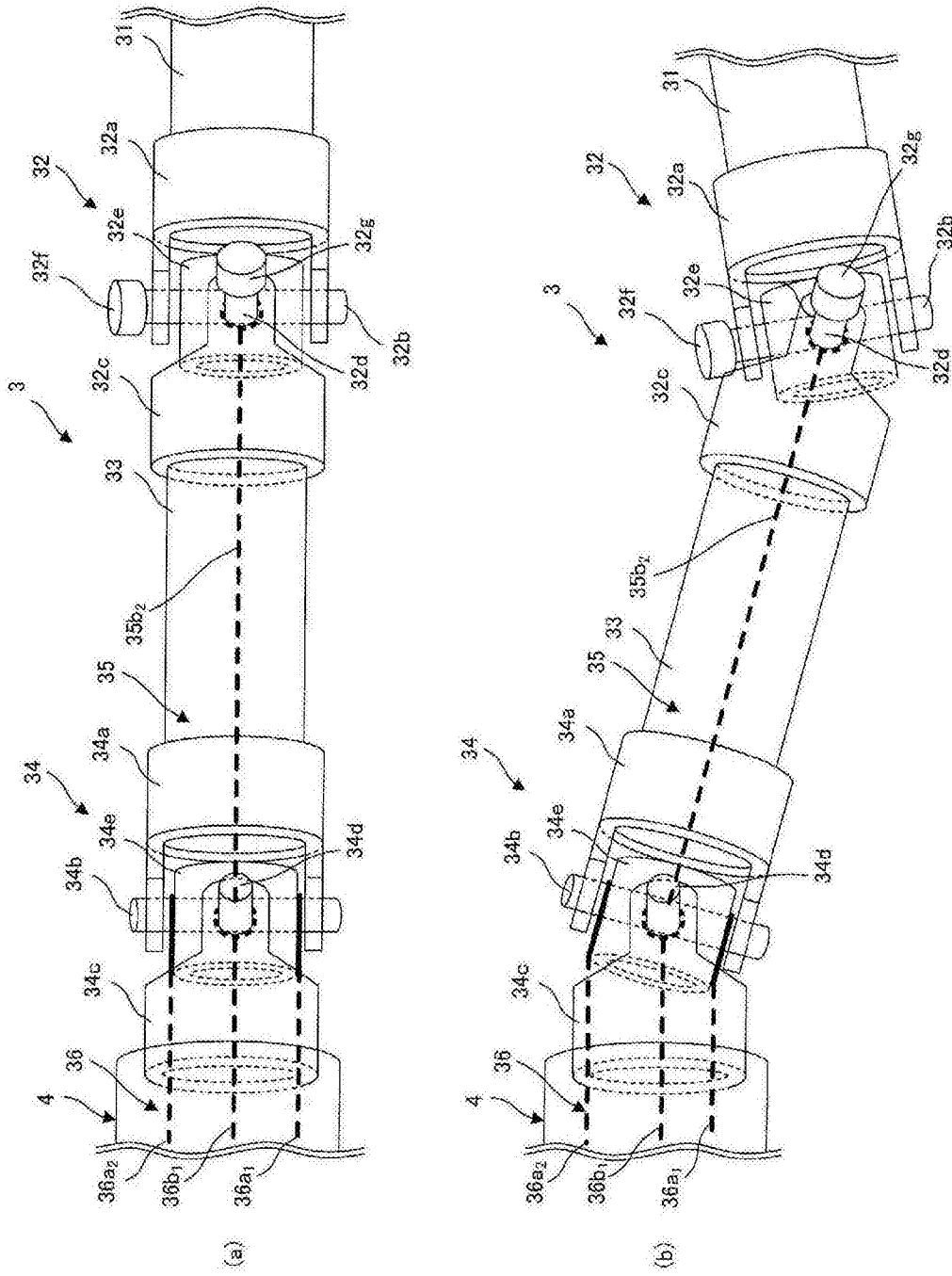


图3

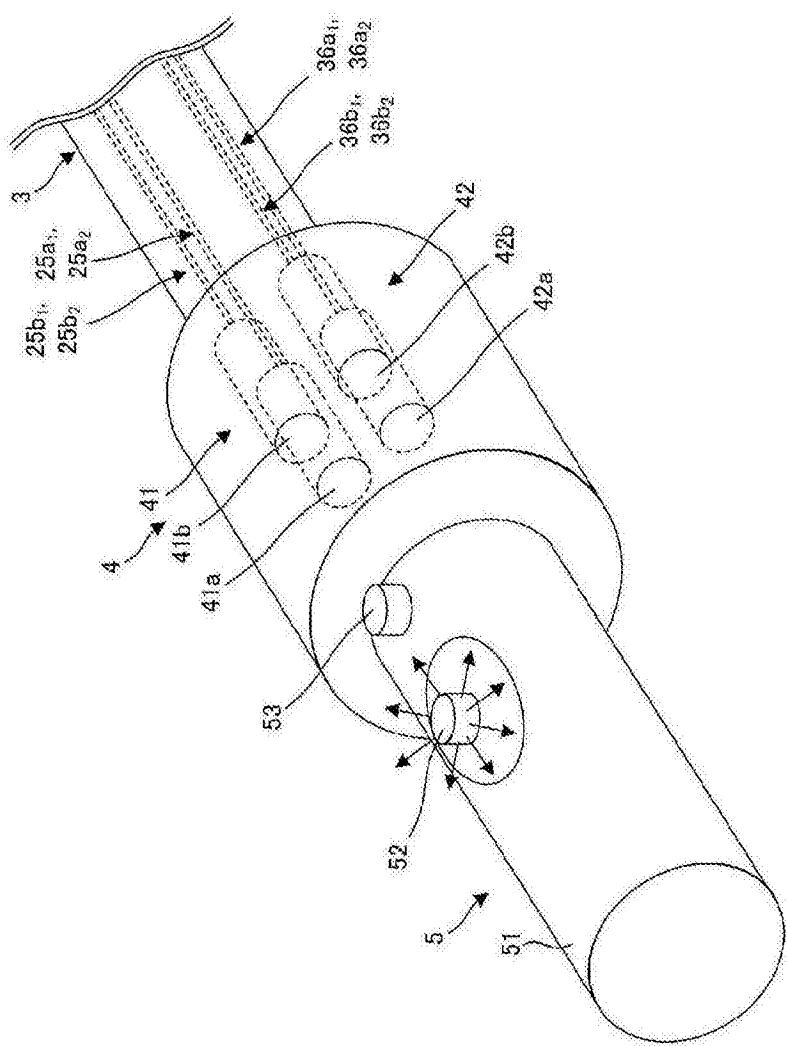


图4

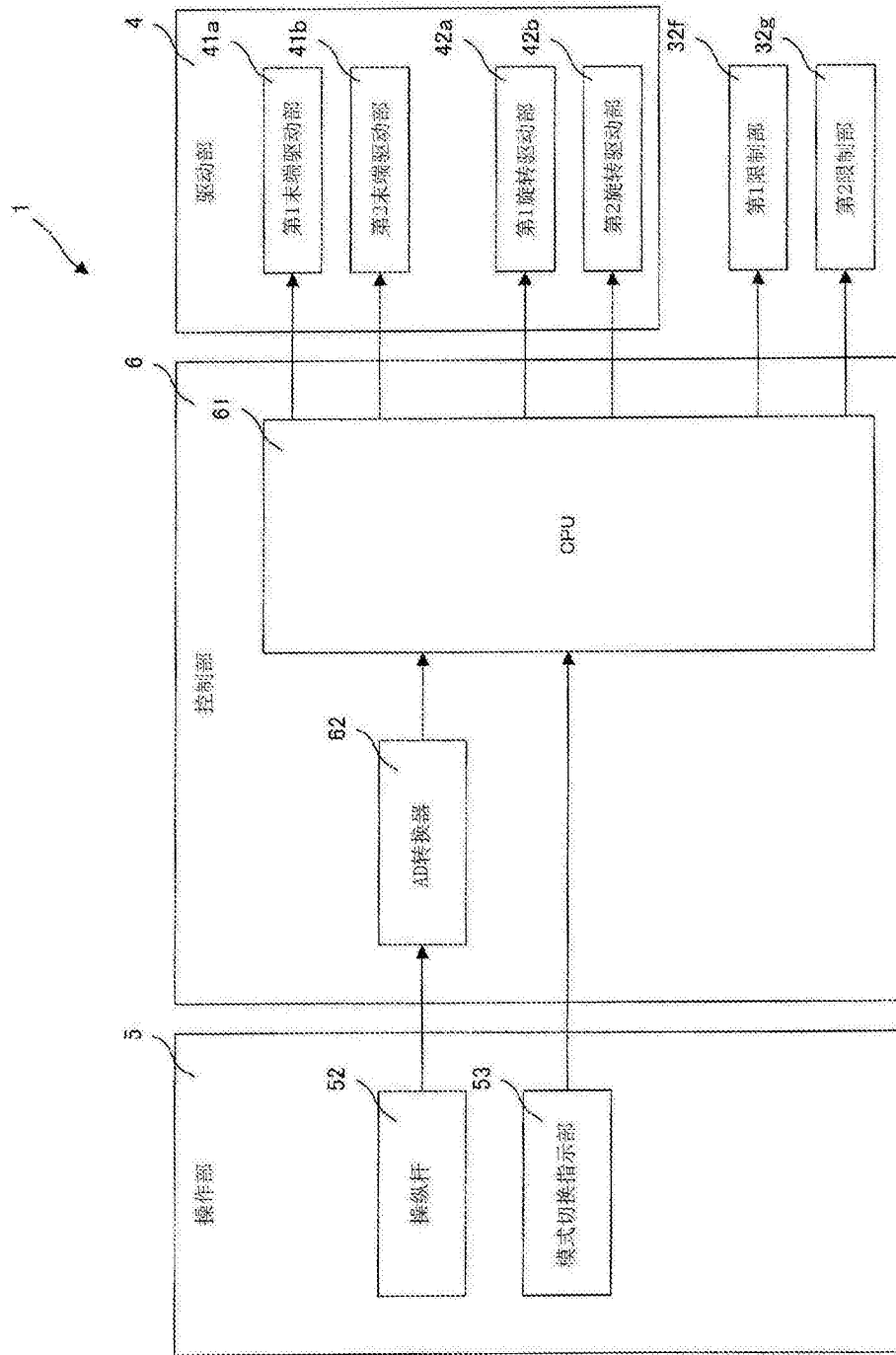


图5

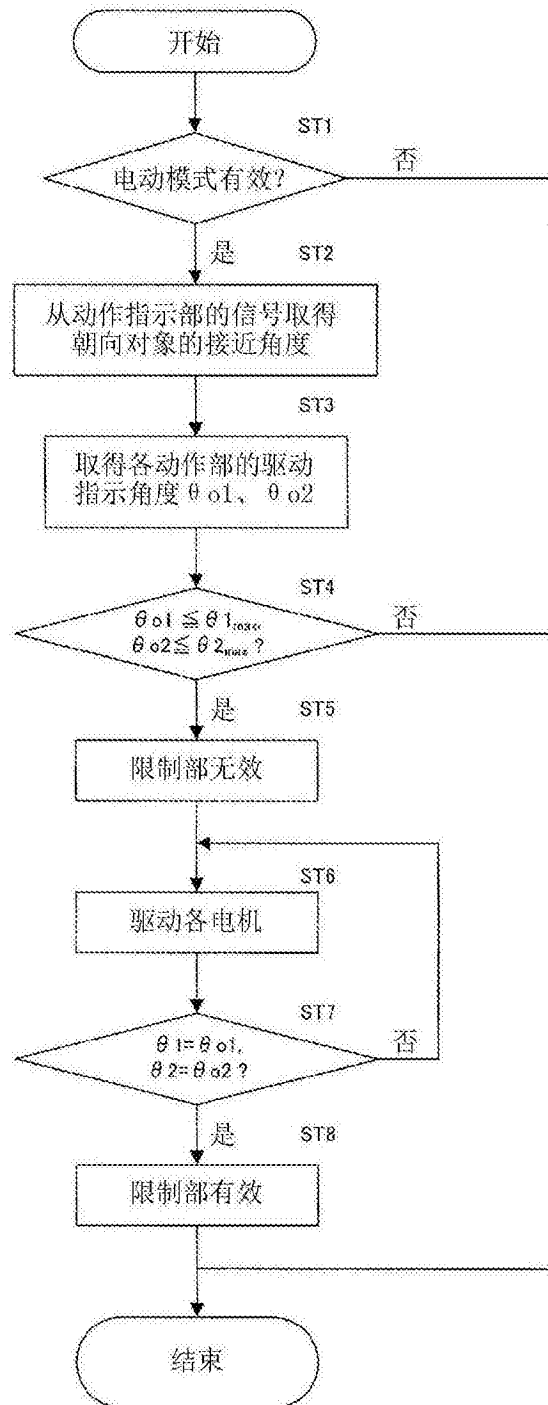


图6

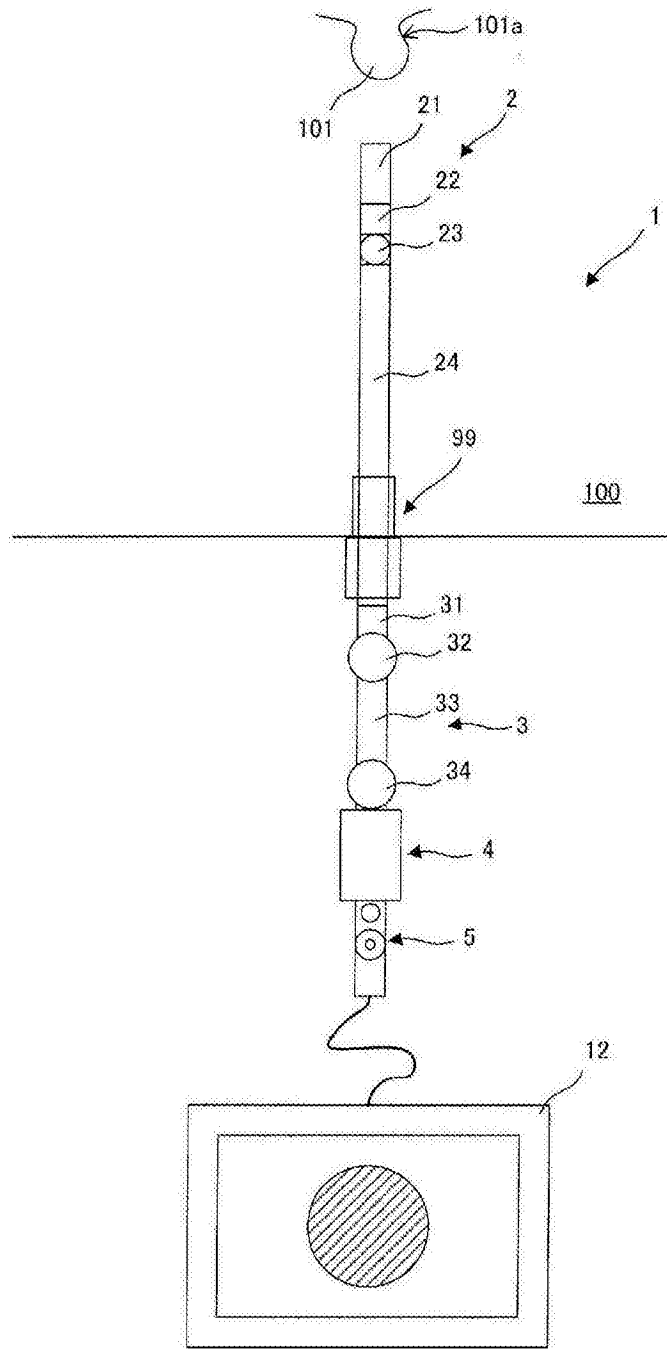


图7

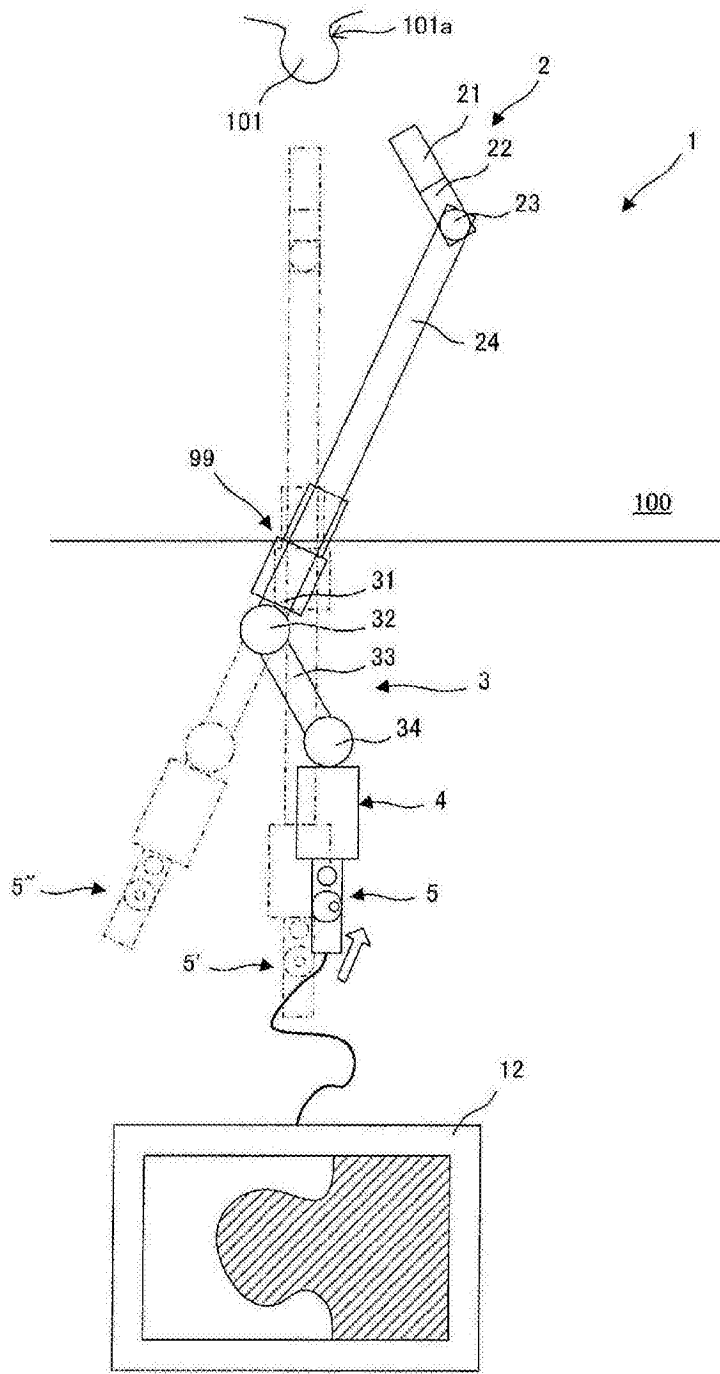


图9

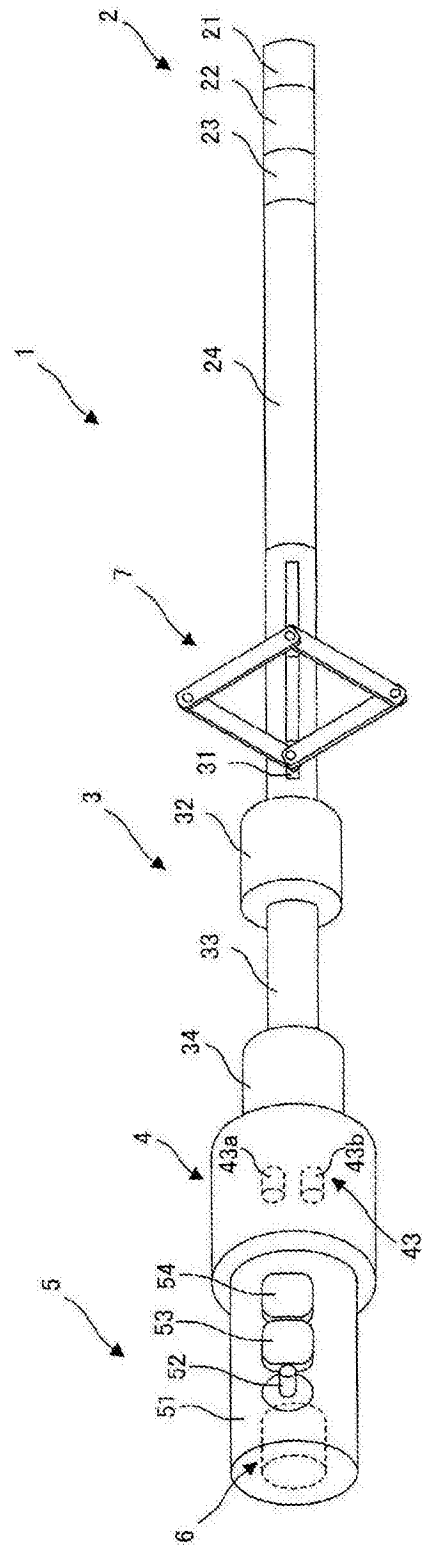


图10

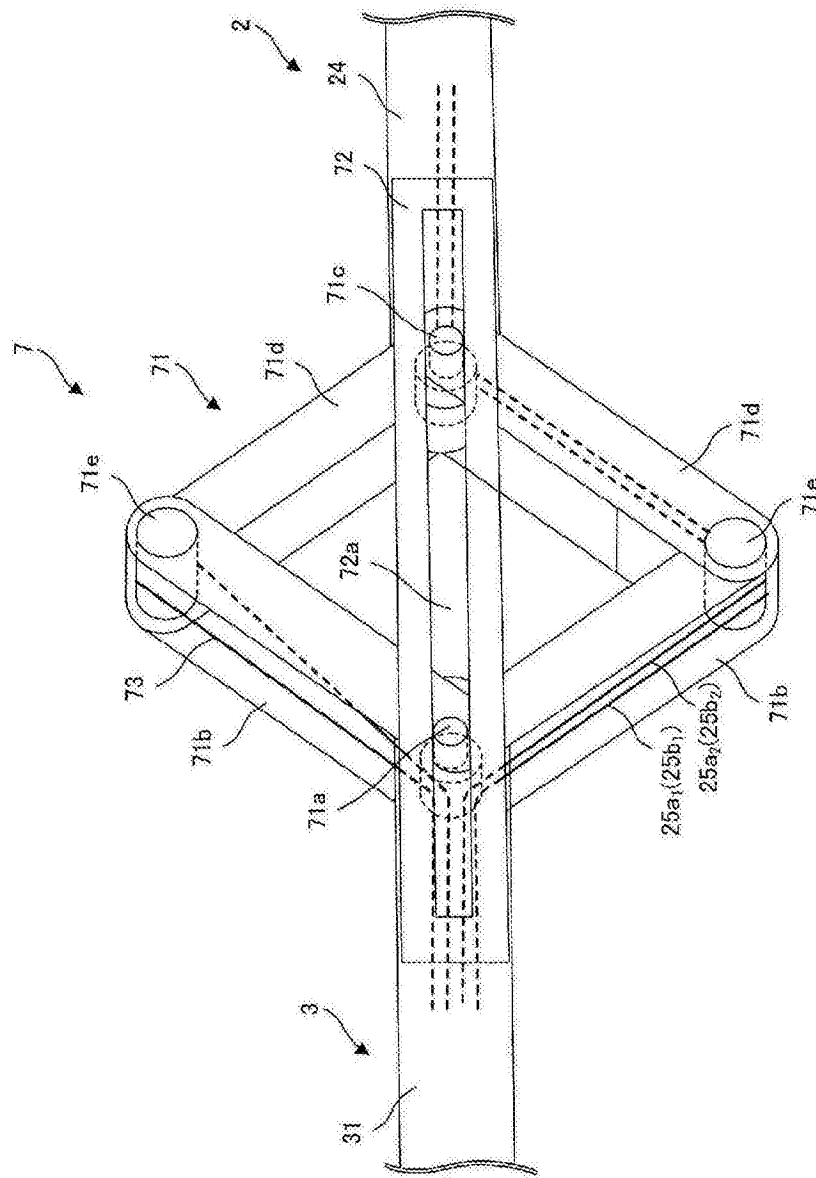


图11

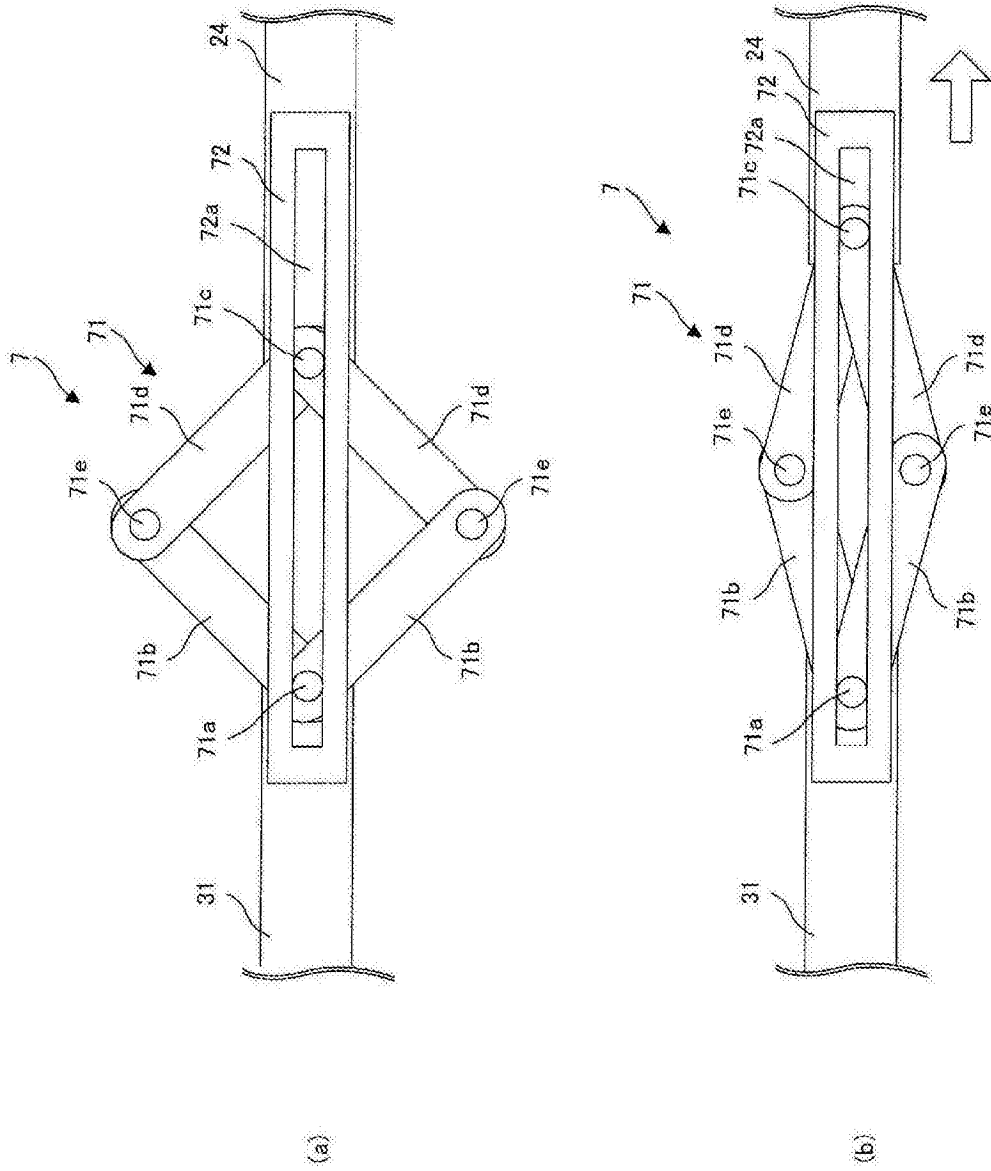
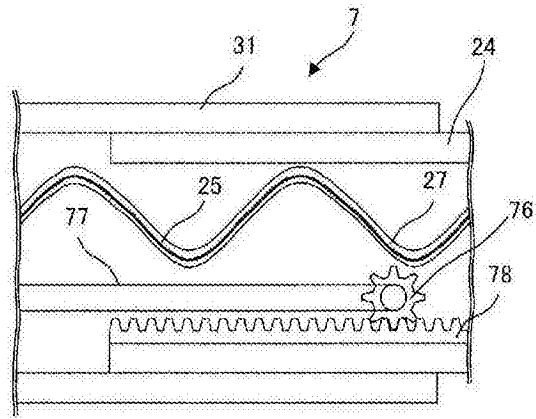
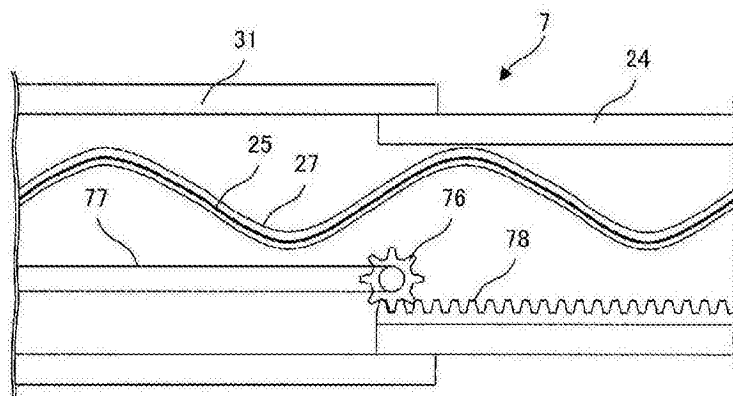


图12



(a)



(b)

图13

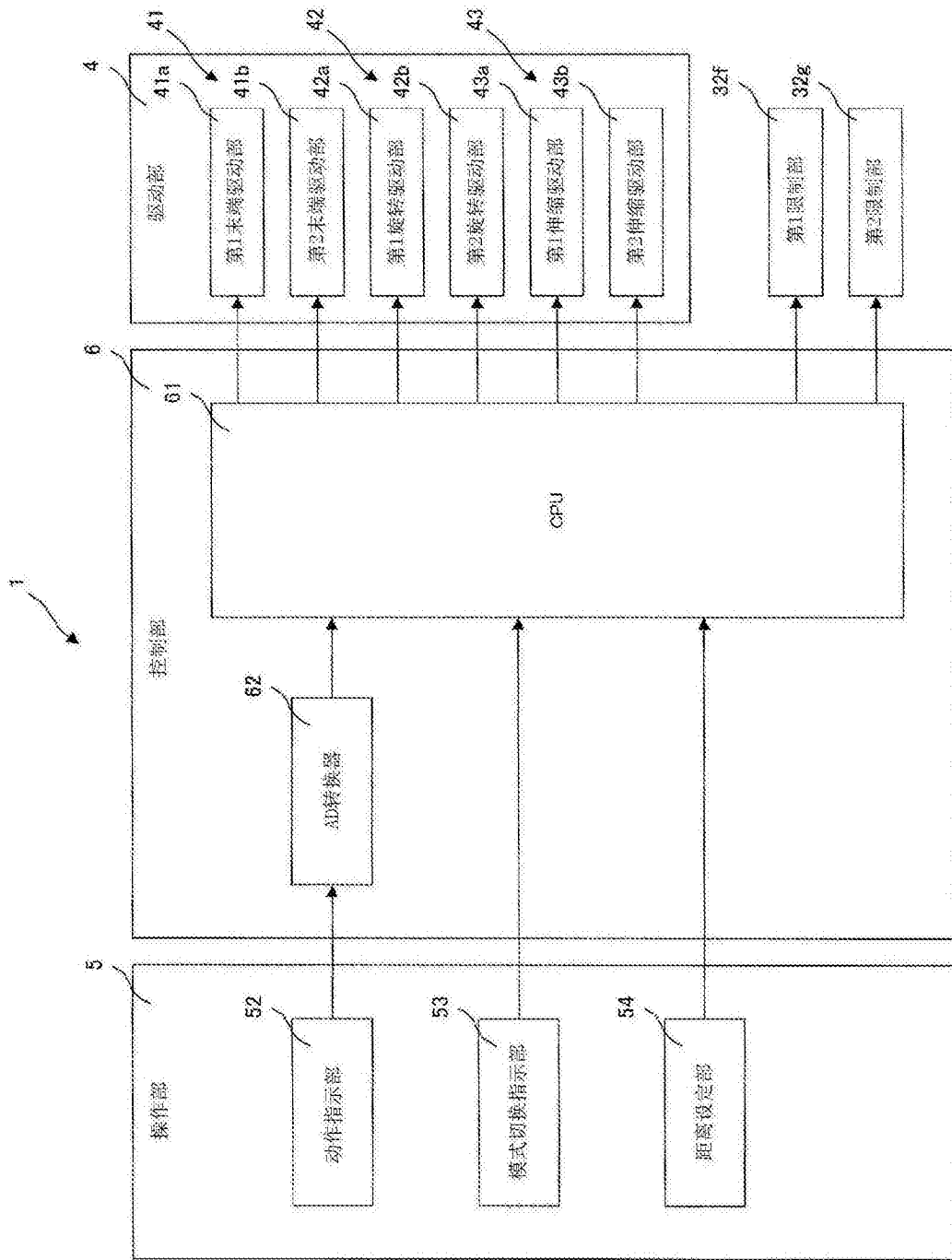


图14

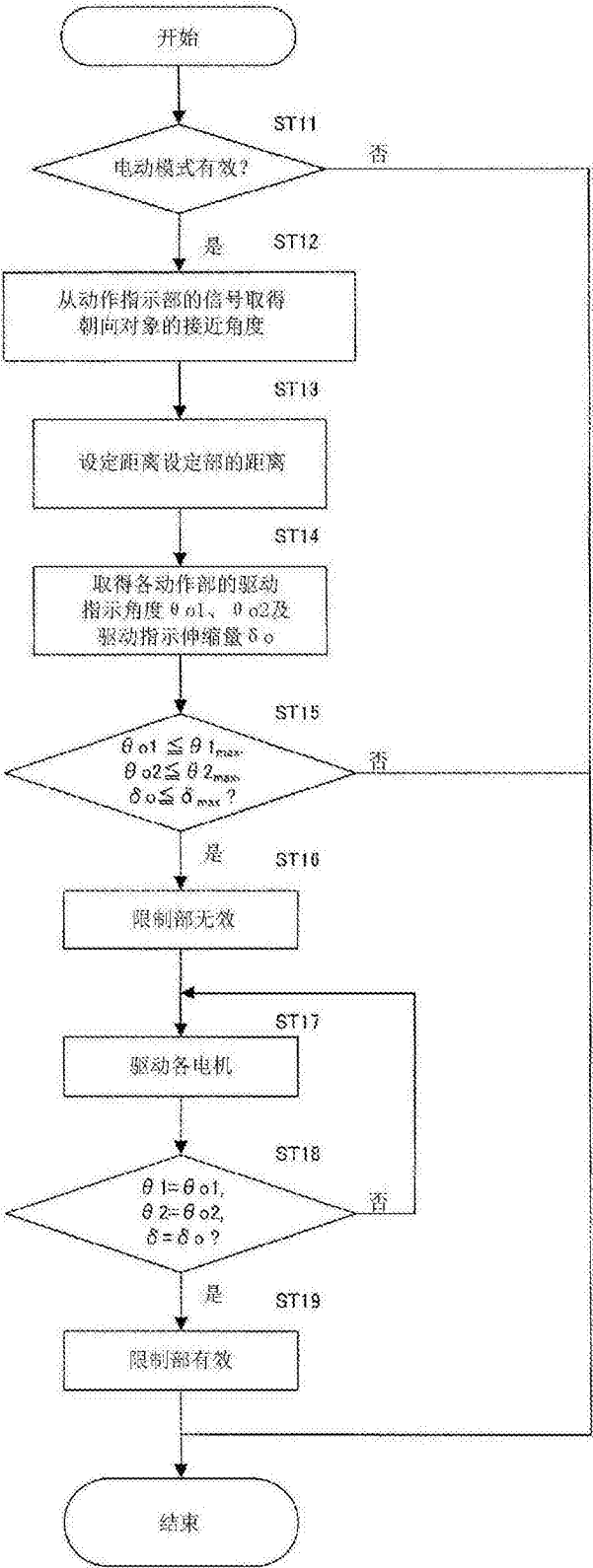


图15

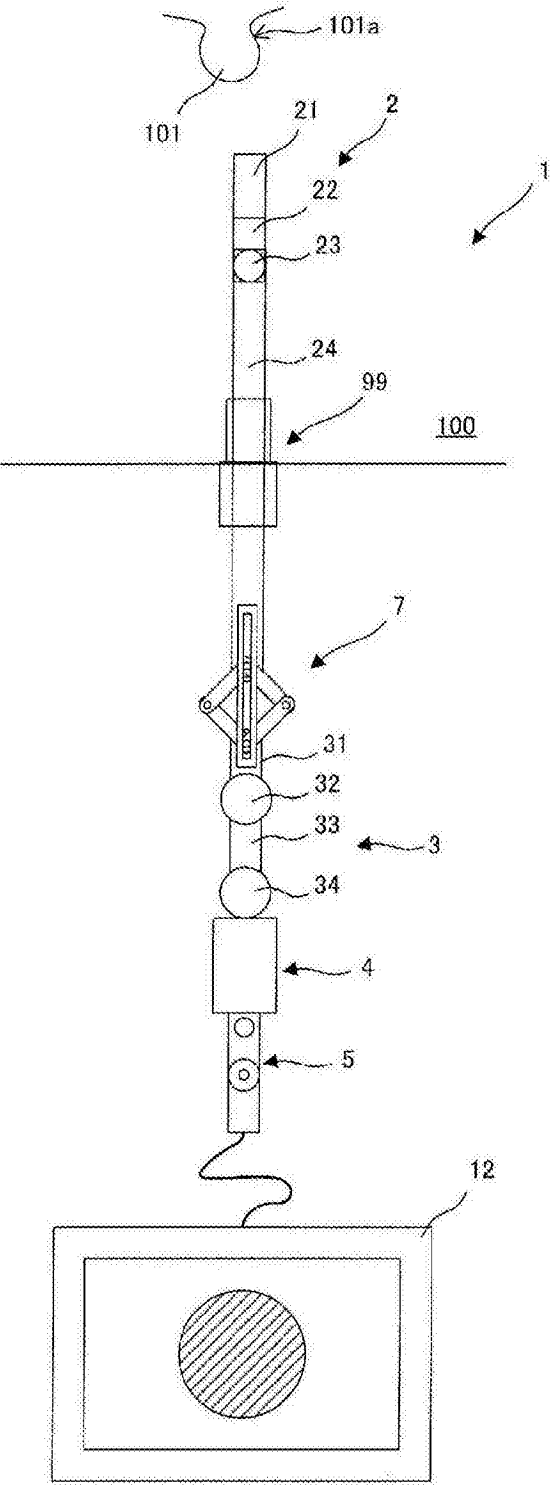


图16

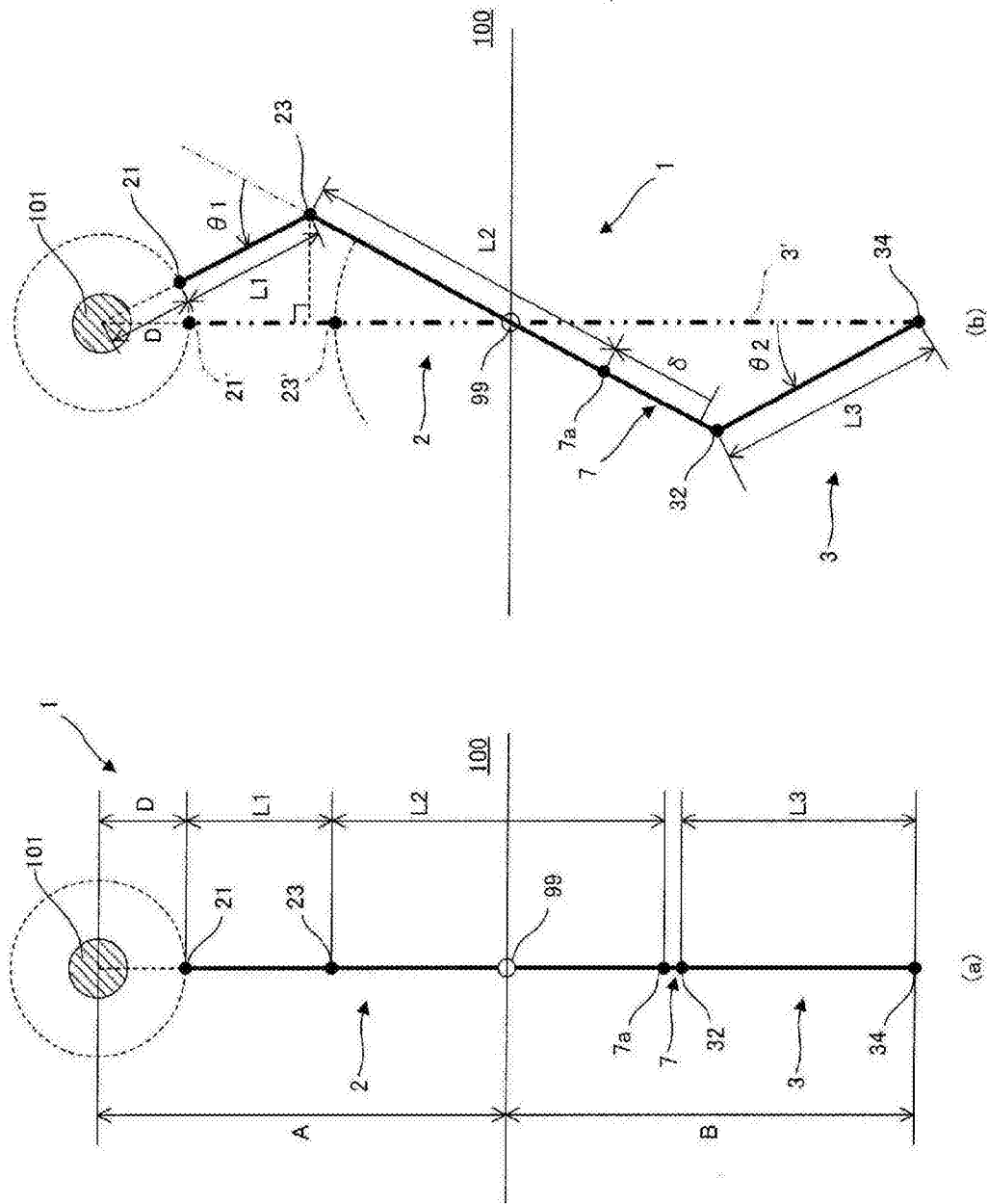


图19

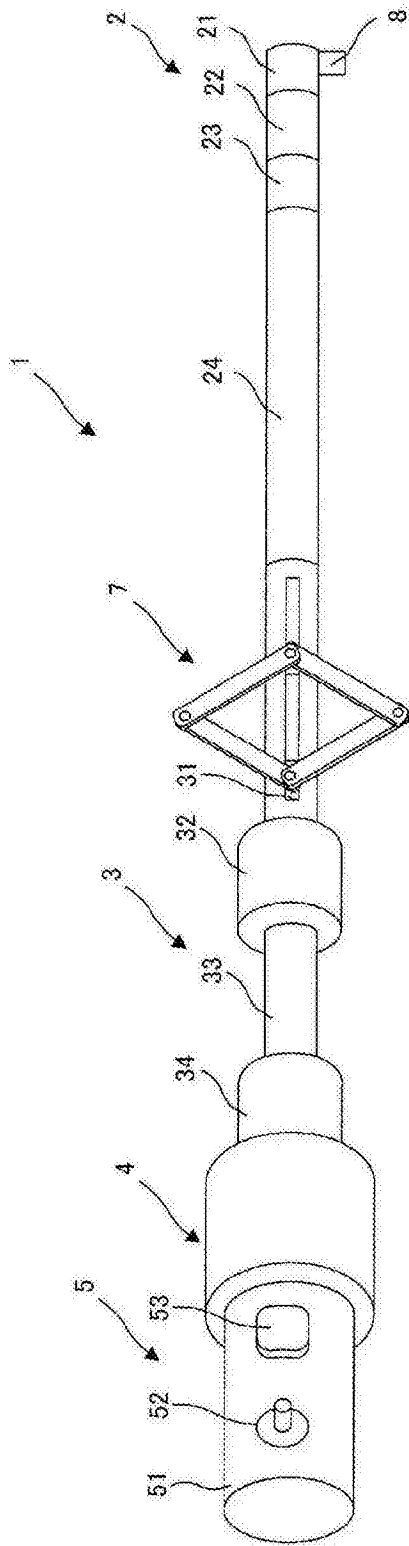


图20

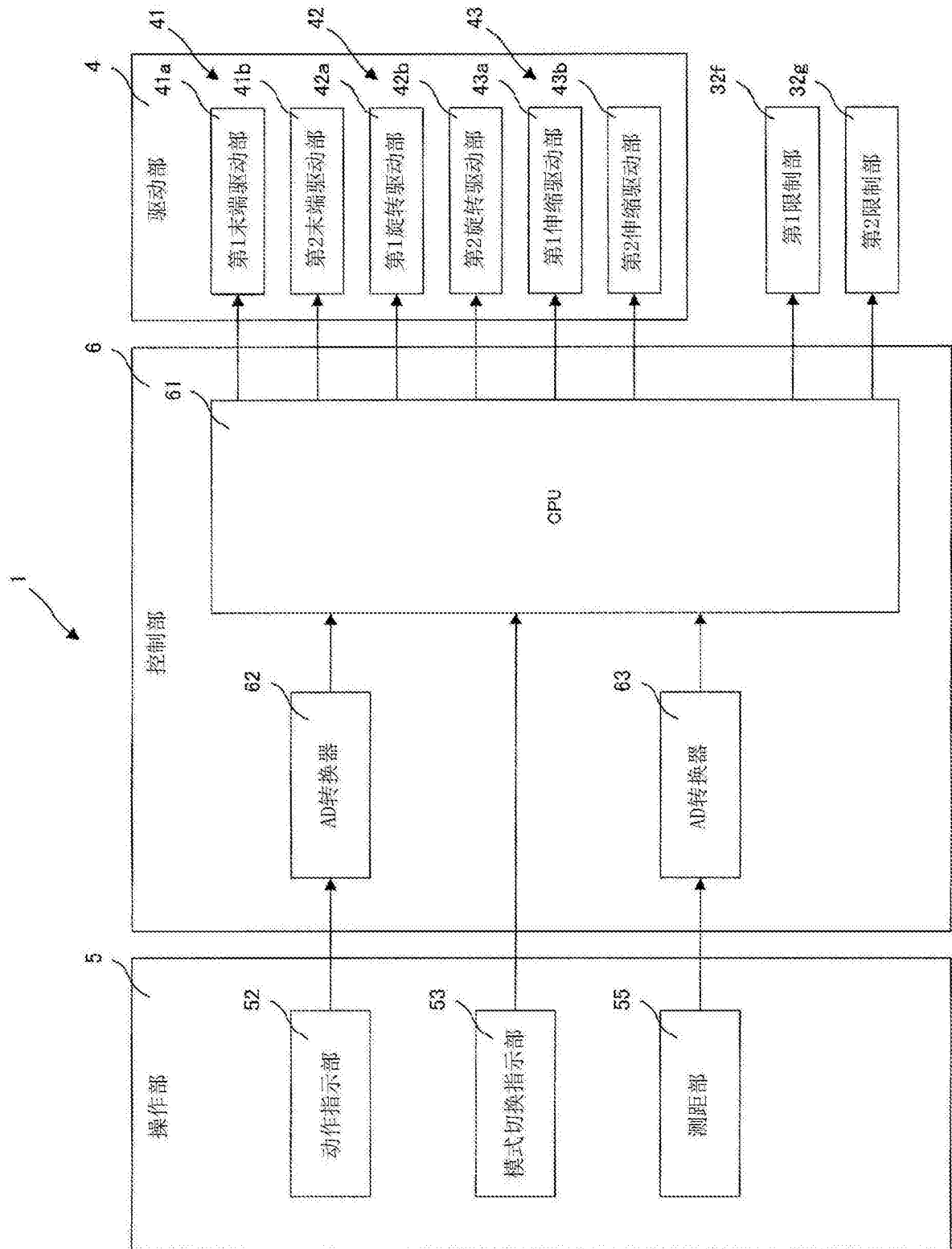


图21

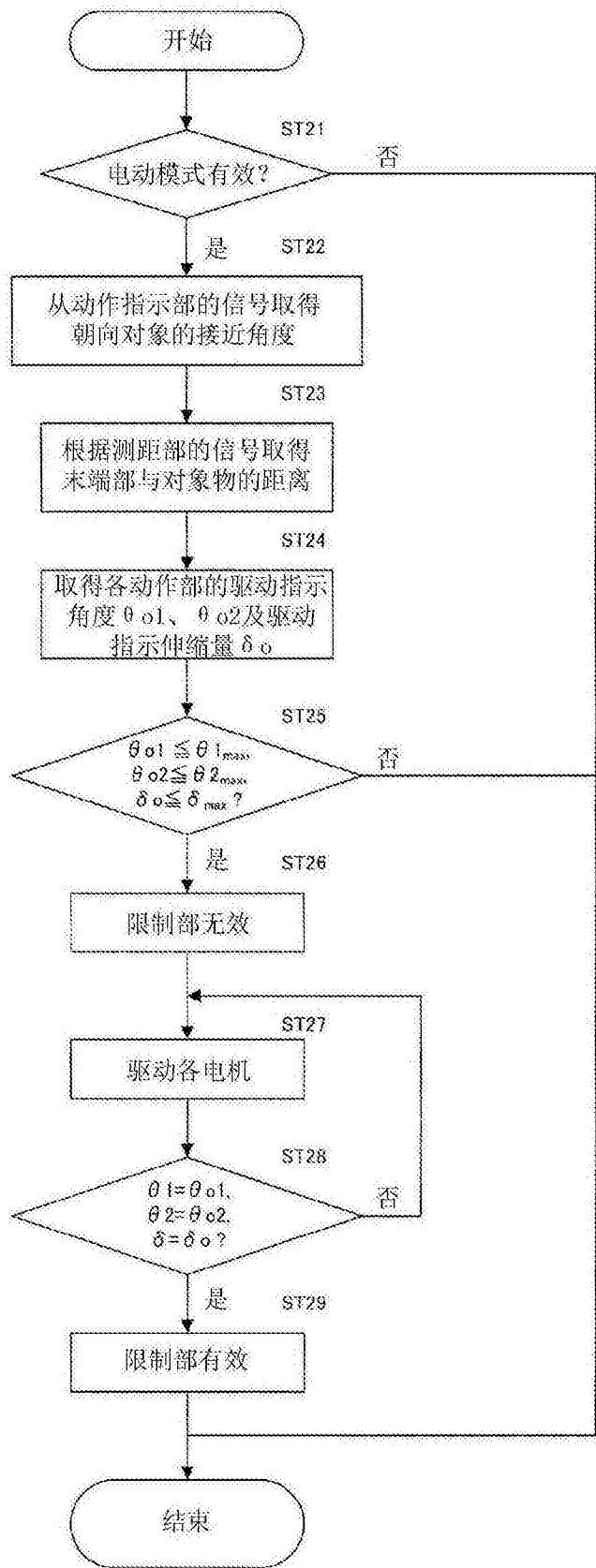


图22

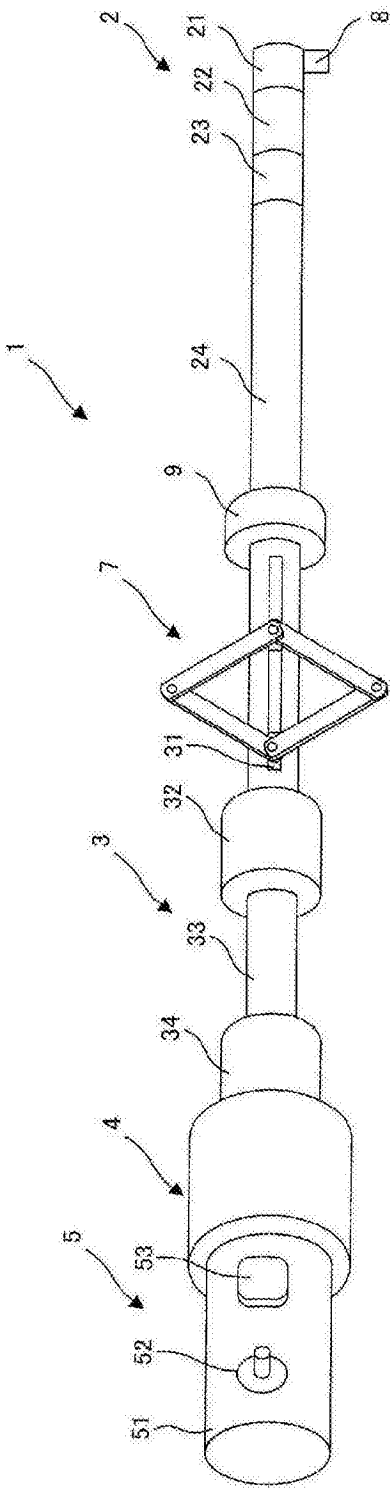


图23

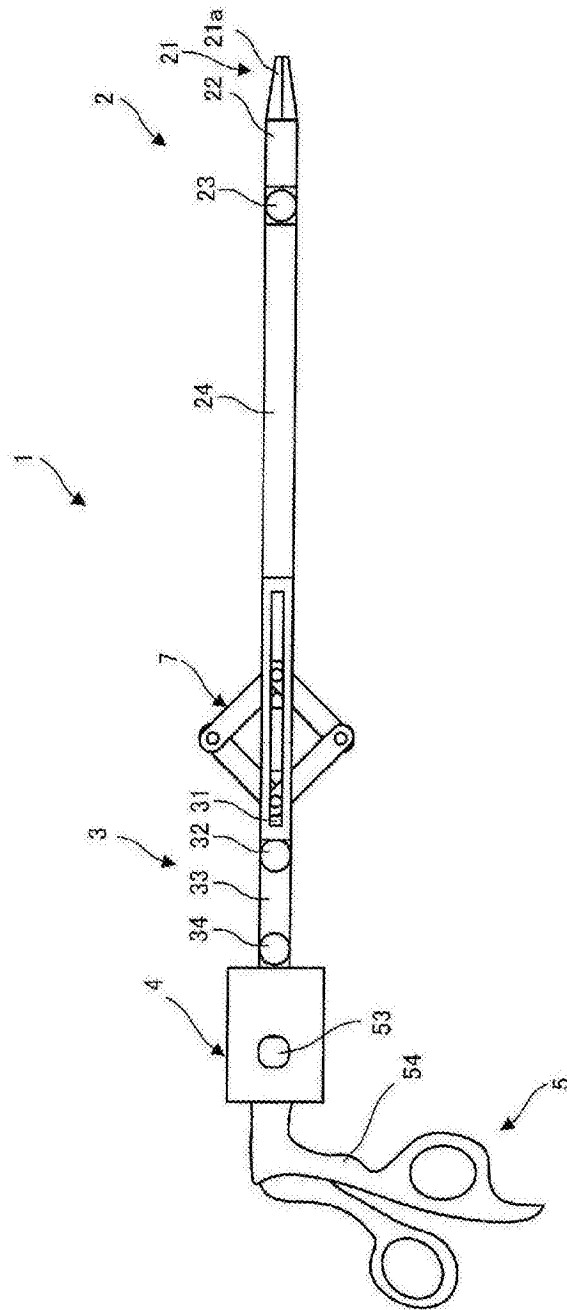


图24

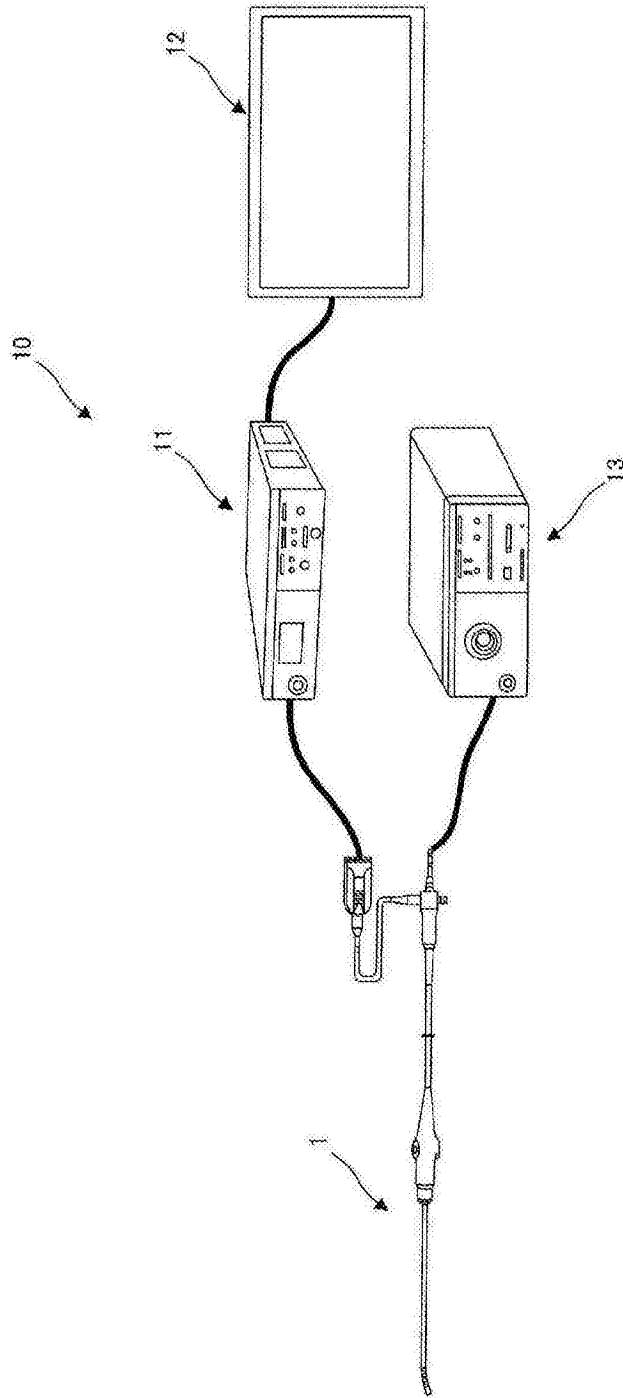


图25

专利名称(译)	机械手及机械手系统		
公开(公告)号	CN106028900A	公开(公告)日	2016-10-12
申请号	CN201580008000.9	申请日	2015-01-29
[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	吉村克彦		
发明人	吉村克彦		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/00149 A61B1/00045 A61B1/0016 A61B34/37 A61B2034/301 G02B23/2476 G02B23/2484		
代理人(译)	李辉		
优先权	2014025268 2014-02-13 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

机械手(1)的特征在于，具有：插入部(2)，能够插入到体腔内；旋转部(3)，使插入部(2)旋转；操作部(5)，对插入部(2)和旋转部(3)进行操作；驱动部(4)，驱动插入部(2)和旋转部(3)；以及控制部(6)，根据操作部(5)的操作控制驱动部(4)，插入部(2)具有能够屈曲的末端动作(23)，旋转部(3)具有：旋转动作部(34)，使插入部(2)旋转；以及被动部(32)，相对于旋转动作部(34)的旋转动作被动地进行动作，驱动部(6)具有：末端驱动部(41)，产生使末端动作部(23)屈曲的驱动力；以及旋转驱动部(42)，产生使旋转动作部进行旋转动作的驱动力，控制部(6)根据操作部(5)的操作，控制末端驱动部(41)和旋转驱动部(42)。

