



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107708582 A

(43)申请公布日 2018.02.16

(21)申请号 201680037717.0

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

(22)申请日 2016.06.06

代理人 余刚 吴孟秋

(30)优先权数据

2015-158040 2015.08.10 JP

(51)Int.Cl.

A61B 17/28(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.12.26

A61B 34/00(2006.01)

B25J 19/06(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2016/066746 2016.06.06

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/026167 JA 2017.02.16

(71)申请人 索尼公司

地址 日本东京

(72)发明人 铃木裕之 长阪宪一郎 本乡一生

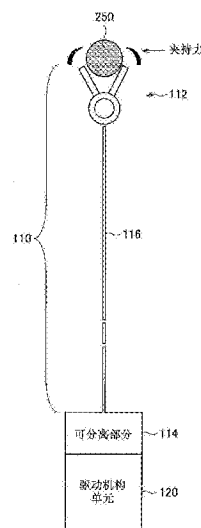
权利要求书1页 说明书8页 附图7页

(54)发明名称

医疗器械和手术系统

(57)摘要

根据本公开的医疗器械配备有:接触部分,与生物组织接触;驱动部分,可以生成用于允许接触部分与生物组织接触的驱动力;以及限制机构,可以根据通过接触部分施加到生物组织的接触力而限制驱动力向接触部分的传递。尽管事实上医疗器械具有简单构造,但是这个构造能够限制在外科手术期间施加到生物组织的力,并且还能够降低医疗器械的失效风险。



100

1. 一种医疗器械,所述医疗器械包括:
接触部分,构造成接触身体组织;
驱动单元,构造成生成用于使所述接触部分与所述身体组织接触的驱动力;以及
限制器机构,构造成根据所述接触部分相对于所述身体组织的接触力而对所述驱动力向所述接触部分的传递施加限制。

2. 根据权利要求1所述的医疗器械,所述医疗器械包括:
传递单元,构造成将由所述驱动单元生成的所述驱动力传递至所述接触部分;
突起部分,设置在所述传递单元和所述驱动单元中的一个上;
以及
插入孔,设置在所述传递单元和所述驱动单元的另一个中,并且所述突起部分能插入所述插入孔中,

其中,通过所述驱动单元拉动所述传递单元,所述驱动力被传递至所述接触部分,并且
如果所述接触部分相对于所述身体组织的接触力变得大于预定阈值,则所述突起部分与
所述插入孔分开,由此形成所述限制器机构。

3. 根据权利要求1所述的医疗器械,所述医疗器械包括:
传递单元,构造成将由所述驱动单元生成的所述驱动力传递至所述接触部分,
其中,所述驱动单元包括电机和旋转构件,所述旋转构件构造成由所述电机驱动以驱
动所述传递单元,并且

如果所述接触部分相对于所述身体组织的接触力变得大于预定阈值,则所述旋转构件
相对于所述电机的旋转打滑,由此形成所述限制器机构。

4. 根据权利要求2所述的医疗器械,其中,所述接触部分包括端部执行器,所述端部执
行器构造成夹持所述身体组织。

5. 根据权利要求4所述的医疗器械,其中,根据所述端部执行器的夹持目标而设置所述
阈值。

6. 根据权利要求1所述的医疗器械,其中,所述接触部分包括构造成按压所述身体组织
的按压构件。

7. 根据权利要求2所述的医疗器械,其中,如果所述突起部分与所述插入孔分开,则能
清洁的洁净区域被分离,所述能清洁的洁净区域至少包括所述接触部分和所述传递单元。

8. 根据权利要求1所述的医疗器械,包括:
警报单元,构造成如果所述限制器机构操作,则发出警报。

9. 一种手术系统,包括
用于患者的医疗器械;以及
支撑臂装置,构造成支撑所述医疗器械,
其中,所述医疗器械包括:
接触部分,构造成接触身体组织,
驱动单元,构造成生成用于使所述接触部分与所述身体组织接触的驱动力,以及
限制器机构,构造成根据所述接触部分相对于所述身体组织的接触力而对所述驱动力
向所述接触部分的传递施加限制。

医疗器械和手术系统

技术领域

[0001] 本公开涉及医疗器械和手术系统。

背景技术

[0002] 尽管医疗机器人系统在内窥镜手术中具有改善夹钳在腹腔中的运动范围和自由度的优势,但是医疗机器人系统具有不将力感度(force sense)反馈给手术者的缺点。

[0003] 因此,例如,以下专利文献1描述了感知夹钳端部夹持器的力感度并且将感知的力感度呈现给手术者的技术。根据这个技术,可以通过测量在手术期间由夹持器施加到身体组织的夹持力实现功能的安全性。

[0004] 引用列表

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:JP H8-117228A

发明内容

[0007] 技术问题

[0008] 然而,在上述专利文献1中描述的技术中,手术者需要提前了解在手术期间允许的接近最大的夹持力。此外,存在当传感器有故障时不能呈现精确的夹持力的问题。此外,因为力传感器通常不具有可以执行清洁和杀菌程度的耐热性、耐压性和抗湿性,因此存在使力传感器处理大大增加成本的问题。

[0009] 因此,需要利用简单的构造限制在手术期间施加到身体组织的力,并且降低失效风险。

[0010] 问题的解决方案

[0011] 根据本公开内容,提供了一种医疗器械,包括:接触部分,构造成接触身体组织;驱动单元,构造成生成用于使接触部分与身体组织接触的驱动力;以及限制器机构,构造成根据接触部分相对于身体组织的接触力而对驱动力向接触部分的传递施加限制。

[0012] 可以包括:传递单元,构造成将由驱动单元生成的驱动力传递至接触部分;突起部分,设置在传递单元和驱动单元中的一个上;以及插入孔,设置在传递单元和驱动单元的另一个中,并且突起部分能插入该插入孔中。驱动力可以通过驱动单元拉动传递单元而传递至接触部分,并且如果接触部分相对于身体组织的接触力变得大于预定阈值,则突起部分与插入孔分开,由此可以形成限制器机构。

[0013] 此外,可以包括构造成将由驱动单元生成的驱动力传递至接触部分的传递单元。驱动单元可以包括电机和旋转构件,旋转构件构造成由电机驱动以驱动传递单元,并且如果接触部分相对于身体组织的接触力变得大于预定阈值,则旋转构件相对于电机的旋转打滑,由此可以形成限制器机构。

[0014] 此外,接触部分可包括夹持身体组织的端部执行器。

[0015] 此外,可以根据端部执行器的夹持目标而设置阈值。

[0016] 此外,接触部分可包括构造成按压身体组织的按压构件。

[0017] 此外,如果突起部分与插入孔分开,则至少包括接触部分和传递单元的能清洁的洁净区域可以分离。

[0018] 此外,可以包括构造成如果限制器机构操作则发出警报的警报单元。

[0019] 此外,根据本公开内容,提供了一种手术系统,包括:用于患者的医疗器械;以及支撑臂装置,构造成支撑医疗器械,医疗器械包括:接触部分,构造成接触身体组织;驱动单元,构造成生成用于使接触部分与身体组织接触的驱动力;以及限制器机构,构造成根据接触部分相对于身体组织的接触力而对驱动力向接触部分的传递施加限制。

[0020] 本发明的优势效果

[0021] 根据本公开内容,利用简单的构造,可以限制在手术期间施加到身体组织的力,并且可以降低失效风险。

[0022] 应注意,以上所描述的效果不必是限制性的。利用或者代替以上效果,在本说明书中描述的效果中的任一个或者可以从本说明书掌握的其他效果可以实现。

附图说明

[0023] [图1]是示出了根据本公开内容的实施方式的医疗器械的示意性构造的示意图。

[0024] [图2]是示出了端部执行器的构造的示意图。

[0025] [图3]是示出了耦接单元分开并且手术工具单元和驱动机构单元分离的状态的示意图。

[0026] [图4]是示出了耦接单元的构造的示意图。

[0027] [图5]是示出了驱动机构单元的构造的示意图。

[0028] [图6]是示出了使用线缆驱动连接结构的机构的实例的示意图。

[0029] [图7]是示出了可以组成包括图1中示出的医疗器械的手术系统的支撑臂装置的构造实例的示意图。

具体实施方式

[0030] 在下文中,将参考附图详细描述本公开的优选实施方式。应注意,在本说明书和附图中,具有基本相同功能和结构的结构元件利用相同的参考标号来表示,并且省略这些结构元件的重复说明。

[0031] 此外,将按以下顺序进行说明。

[0032] 1. 医疗器械的构造

[0033] 2. 耦接单元的构造

[0034] 3. 驱动机构单元的构造

[0035] 4. 使用线缆驱动连接结构的机构的应用例

[0036] 5. 手术系统的构造实例

[0037] 1. 医疗器械100的构造

[0038] 首先,将参考图1描述根据本公开内容的实施方式的医疗器械100的示意性构造。在本实施方式中,在执行手术的洁净区域中,医疗机器人系统通过对通过夹持器生成的夹持力机械地施加限制来安全地执行手术而不损伤身体组织250。

[0039] 图1是示出了医疗器械100的构造的示意图。如图1所示,本实施方式的医疗器械100包括执行手术的手术工具单元110、以及用于驱动手术工具的驱动机构单元(驱动单元)120。手术工具单元110具有细长的管状形状,该细长的管状形状在远端处具有端部执行器(夹持机构)112,并且近端具有可以与驱动机构单元120分离的可分离部分114。

[0040] 图2是示出了端部执行器(接触部分)112的构造的示意图。端部执行器112包括两个叶片112a和112b并且具有这样的构造:在该构造中,根据通过驱动机构单元120执行的线缆116的拉出,凸轮从动件112e沿着设置在相应的叶片112a和112b中的凸轮沟槽112d移动。利用这个构造,两个叶片112a和112b在彼此相反的方向上围绕轴112c旋转,从而生成夹持力。因此,可以夹持身体组织250。线缆116与可分离部分114一起用作传递单元,该传递单元将由驱动机构单元120生成的驱动力传递至端部执行器112。

[0041] 可分离部分114和驱动机构单元120通过耦接单元200附接或分开,该耦接单元可以通过联锁公差(interlocking force)调节联锁力。耦接单元200构造成使得不生成大于或等于阈值的夹持力。更具体地,耦接单元200具有这样的结构,在该结构中,当施加夹持力时,通过线缆116的张力沿拉出方向在耦接单元200上施加力,并且当生成超过联锁力的力时耦接单元200自动分开。换言之,耦接单元200构造成限制器机构,该限制器机构将对由驱动机构单元120生成的驱动力向端部执行器112的传递施加限制。可以根据联锁公差和材料滑动性能通过调节联锁力来控制夹持力的极限值。联锁公差和材料滑动性能与联锁力之间的关系可以通过实验等提前获得。

[0042] 图3是示出了耦接单元200分开并且手术工具单元110和驱动机构单元120分离的状态的示意图。在此,手术工具单元110对应于洁净区域,并且在手术工具单元110和驱动机构单元120分离的状态下,仅可以执行手术工具单元110的清洁和杀菌。

[0043] 2. 耦接单元的构造

[0044] 图4是示出了耦接单元200的构造的示意图。耦接单元200包括设置在可分离部分114上的凸起部(突起部分)114a、以及设置在驱动机构单元120的驱动构件122h中的凸起部孔(插入孔)121。凸起部114a被插入凸起部孔121中,并且通过联锁公差和材料滑动性能在凸起部114a与凸起部孔121之间生成联锁力,以致凸起部114a耦接至凸起部孔121。

[0045] 如果凸起部114a被插入凸起部孔121中,包括设置在可分离部分114上的导电材料的接触器130与包括设置在驱动构件122h上的导电材料的接触器132彼此接触,并且接触器130和132彼此电连接。如果可分离部分114和驱动构件122h分离,则接触器130和接触器132变成非接触的。如果可分离部分114和驱动构件122h分离,则控制装置300基于接触器130和接触器132的导电状态而从警报单元350发出警报。可以通过音频、在显示器等上执行的显示等发出警报。基于该警报,使用者可以认识到在端部执行器112中生成大于或等于阈值的夹持力,并且可分离部分114与驱动机构单元120分开。

[0046] 此外,在本实施方式中,采用了凸起部114a设置在可分离部分114上,而凸起部孔121设置在驱动构件122h中的构造。可替换地,凸起部孔可以设置在可分离部分114中,而凸起部可以设置在驱动构件122h上。

[0047] 3. 驱动机构单元的构造

[0048] 图5是示出了驱动机构单元120的构造的示意图。如图5所示,驱动机构单元120包括电机122a、滑轮122b、滑轮122c、带122d、带122e、转数传感器122f、转数传感器122g以及

设置有凸起部孔121的驱动构件122h。

[0049] 在图5中示出的构造中,如果电机122a驱动滑轮122b旋转,则滑轮122c经由传送带122d旋转。然后,滑轮122c的旋转经由传送带122e传递至驱动构件122h,并且插入凸起部孔121中的凸起部114a在箭头A1方向上被驱动。由此,耦接至可分离部分114的线缆116也在箭头A1方向上被驱动,并且两个叶片112a和112b被驱动。

[0050] 此时,如果通过两个叶片112a和112b施加的夹持力变成大于或等于阈值,则凸起部114a与凸起部孔121之间的联锁则被释放,并且可分离部分114与驱动机构单元120的驱动构件122h分开。如图3所示,因此手术工具单元110和驱动机构单元120分离。因此,由于如果在端部执行器112中生成大于或等于阈值的夹持力则可分离部分114与驱动机构单元120分开,所以可以肯定地避免利用大于或等于阈值的夹持力夹持身体组织250。

[0051] 在此,例如,在神经外科手术中的血管造口术时要求的夹持力大约为0.5N,并且用于夹紧所要求的力大约为2N。因此,根据这些力设置耦接单元200的联锁力可以防止在血管造口术时施加大于或等于0.5N的夹持力,并且还可以防止利用大于或等于2N的力执行夹紧。

[0052] 以此方式,因为夹持目标身体组织根据手术而变化,因此手术者可以根据手术通过选择可以生成期望夹持力的扭矩限制器值来防止由夹持引起的组织损伤。此外,在过度张力施加到线缆116的情况下,在线缆116中可以出现塑性延伸和断裂风险。然而,由耦接单元200形成的扭矩限制器机构可以降低这些风险。

[0053] 例如,凸起部114a包括树脂材料,并且驱动构件122h包括金属材料。此外,凸起部孔121的直径公差被假定为仅一个类型,制备了具有不同的凸起部114a的直径公差的多个可分离部分114,并且根据夹持力极限值选择具有最佳直径公差的凸起部114a的可分离部分114。提前获得用于多个可分离部分114中的每一个的联锁力以及对应于联锁力的夹持力。由于多个可分离部分114,因此可以根据手术类型选择具有最佳夹持力极限值的可分离部分114。此外,例如,可以通过将不同的涂层应用在凸起部孔121的表面上调节凸起部114a的联锁力。

[0054] 当在手术之后执行洁净区域的清洁和杀菌时,分开耦接单元200的耦接可以分离洁净区域和不洁区域,以便可以执行是洁净区域的手术工具单元110的清洁和杀菌。

[0055] 在分开耦接单元200的耦接以保证超荷载时的安全性之后,一旦确认安全性,就可以通过将凸起部114a再插入到凸起部孔121中并且将凸起部114a和凸起部孔121耦接,而迅速实现恢复手术。

[0056] 此外,可以通过滑轮122b和电机122a的轴122i的滑动形成端部执行器112的扭矩限制器机构。在这种情况下,凸起部114a与凸起部孔121之间的联锁被固定,从而不被释放。滑轮122b不被固定在轴122i上,并且判定滑轮122b和轴122i的联锁公差和材料滑动性能并且调节滑轮122b与轴122i之间的联锁力,以使得如果在端部执行器112中生成大于或等于阈值的夹持力,则滑轮122b相对于轴122i空转(idle)。

[0057] 利用这种构造,如果在端部执行器112中产生大于或等于阈值的夹持力,则滑轮122b相对于轴122i空转。因此,可以肯定地避免具有大于或等于阈值的夹持力夹持身体组织250。换言之,轴122i和滑轮122b的联锁部分被构造为限制器机构,该限制器机构对由驱动机构单元120的电机122a生成的驱动力向端部执行器112的传递施加限制。

[0058] 在图5中示出的构造中,通过转数传感器122f检测到的电机122a的轴122i的转数以及通过转数传感器122g检测到的滑轮122c的转数被输入至控制装置300。在轴122i的转数与滑轮122c的转数之间的比例不对应于滑轮122b与滑轮122c之间的减速比例的情况下,控制装置300确定滑轮122b相对于轴122i是空转的,并且从警报单元350发出警报。基于该警报,使用者可以认识到在端部执行器112中已经生成了大于或等于阈值的夹持力。

[0059] 此外,在前述实例中,描述了使用线缆116来驱动端部执行器112的构造。可替换地,可以使用连接结构代替线缆116。

[0060] 4. 使用线缆驱动连接结构的机构的应用例

[0061] 此外,在前述实例中,描述了使用线缆116驱动端部执行器112的构造。可替换地,本技术还可以应用于使用线缆116来驱动连接结构的机构。图6是示出了使用线缆116来驱动连接结构的机构的实例的示意图。在图6中示出的实例中,手术工具单元210与图1中示出的手术工具单元110不同,而手术工具单元210包括连接机构。此外,在图6中示出的实例中,手术工具单元210包括压板(按压构件)211代替端部执行器。例如,压板(spatula)211用于从某个方向按压身体组织250。

[0062] 如图6所示,臂212被构造成相对于臂214可围绕轴216旋转。压板211设置在臂212的端部处。类似于图1,线缆116的一端被固定至可分离部分114。此外,线缆116的另一端连接至臂212。

[0063] 在图6中示出的构造中,如果线缆116在箭头A1方向上驱动,则臂212围绕轴216在箭头A2方向上旋转。因此由设置在臂212端部的压板211按压身体组织250。

[0064] 同样在图6中示出的构造中,通过使用由耦接单元200形成的扭矩限制器机构,凸起部114a和凸起部孔121可以构造成在施加到身体组织250上的按压力变得大于或等于预定值的情况下分开。利用这个构造,可以防止大于或等于预定值的力被施加到身体组织250。

[0065] 此外,同样在图6中示出的构造中,滑轮122b可以构造成在施加到身体组织250上的按压力大于或等于预定值的情况下相对于轴122i空转。利用这个构造,可以防止大于或等于预定值的力被增加到身体组织250。

[0066] 5. 手术系统的构造实例

[0067] 接下来,参考图7将描述可以组成包括图1中示出的医疗器械100的手术系统的支撑臂装置的构造实例。参考图7,支撑臂装置400包括底座部分410、臂单元420和控制装置300。支撑臂装置400是在手术期间支撑诸如夹钳的医疗器械100的医疗支撑臂装置。

[0068] 底座部分410是支撑臂装置400的底座,并且臂单元420从底座部分410延伸。底座部分410设置有脚轮,并且支撑臂装置400经由脚轮落在地板表面上并且被构造为通过脚轮可在地板表面上移动。然而,根据本实施方式的支撑臂装置400的构造不限于这个实例。例如,支撑臂装置400可具有这样的构造,在该构造中,没有设置底座部分410,并且臂单元420直接附接至天花板或者手术室的墙壁表面。例如,在臂单元420附接至天花板的情况下,支撑臂装置400具有臂单元420从天花板悬挂下来的构造。

[0069] 在手术系统中执行各种类型的信息处理的控制装置300被设置在底座部分410内部。控制装置300可以是处理器,诸如,中央处理单元(CPU)和数字信号处理器(DSP)。可替换地,控制装置可以是控制台或微计算机,这些处理器和诸如存储器的存储元件安装在该控

制台或微计算机上。通过包括控制装置、根据预定程序执行各种类型的信号处理的处理器执行手术系统中的各种类型的操作。

[0070] 控制装置300综合控制支撑臂装置400的操作。臂单元420包括：多个接合部分421a、421b、421c、421d、421e和421f；通过多个接合部分421a至421e可旋转地彼此耦接的多个连接件422a、422b、422c和422d；以及经由接合部分421f可旋转地设置在臂单元420的端部的保持单元429。此外，保持单元429保持各种类型的医疗器械，并且在附图中示出的实例中，夹钳423附接至保持单元429。

[0071] 连接件422a至422d是杆形构件，并且连接件422a的一端经由接合部分421a耦接至底座部分410，连接件422a的另一端经由接合部分421b耦接至连接件422b的一端，并且此外，连接件422b的另一端经由接合部分421c和421d耦接至连接件422c的一端。此外，连接件422c的另一端经由接合部分421e耦接至基本上L型的连接件422d的一端，并且连接件422d的另一端经由接合部分421f和保持夹钳423的保持单元429耦接。以此方式，多个连接件422a至422d的各个端部通过接合部分421a至421f使用底座部分410作为支点彼此耦接。因此形成从底座部分410延伸的臂形状。

[0072] 夹钳423对应于上述图1或图6中示出的医疗器械100。如上所述，夹钳423的端部设置有用于夹持、剪掉或执行患者的身体组织250上的其他操作的端部执行器112。在执行手术中，臂单元420和夹钳423的位置和姿势由支撑臂装置400控制，以使得夹钳423可以相对于患者的身体组织250采用期望的位置和姿势。

[0073] 如上所述，根据本实施方式，通过机械地设置扭矩限制器(限制器机构)，可以抑制过多力施加到身体组织250，并且可以增强安全性。此外，通过使用根据联锁公差和材料滑动性能产生的联锁力形成限制器机构，可以将失效风险抑制到最小。因此，与使用电传感器等检测夹持力的方法相比，可以大大增强可靠性。利用这种构造，对于手术者来说，不必考虑身体组织250上的超载荷。因此手术者可以集中于手术。此外，与手术者使用内窥镜图像基于过去的手术经验从夹持身体组织时引起的身体组织的变形量来估计增加到身体组织的力的方法相比，可以确定地提供力限制。

[0074] 以上参考附图对本公开内容的优选实施方式进行了描述，但是本公开内容并不限于以上实例。在所附权利要求的范围内，本领域的技术人员可以发现各种变化和修改，并且应当理解，它们将自然地归入本公开内容的技术范围内。

[0075] 进一步地，在本说明书中描述的效果仅是说明性或者示例性效果，并且不是限制性的。即，具有上述效果或者代替上述效果，根据本公开内容的技术可从本说明书的描述实现对于本领域的技术人员来说清楚的其他效果。

[0076] 此外，本技术还可以进行如下配置。

[0077] (1) 一种医疗器械，包括：

[0078] 接触部分，构造成接触身体组织；

[0079] 驱动单元，构造成生成用于使接触部分与身体组织接触的驱动力；以及

[0080] 限制器机构，构造成根据接触部分相对于身体组织的接触力而对驱动力向接触部分的传递施加限制。

[0081] (2) 根据(1)的医疗器械，包括：

[0082] 传递单元，构造成将由驱动单元生成的驱动力传递至接触部分；

- [0083] 突起部分,设置在传递单元和驱动单元中的一个上;以及
- [0084] 插入孔,设置在传递单元和驱动单元的另一个中,并且突起部分能插入该插入孔中,
- [0085] 其中,驱动力通过驱动单元拉动传递单元而传递至接触部分,并且
- [0086] 如果接触部分相对于身体组织的接触力变得大于预定阈值,则突起部分与插入孔分开,由此形成限制器机构。
- [0087] (3) 根据(1)的医疗器械,包括:
- [0088] 传递单元,构造成将由驱动单元生成的驱动力传递至接触部分,
- [0089] 其中,驱动单元包括电机和旋转构件,旋转构件构造成由电机驱动以驱动传递单元,并且
- [0090] 如果接触部分相对于身体组织的接触力变得大于预定阈值,则旋转构件相对于电机的旋转打滑(slipping),由此形成限制器机构。
- [0091] (4) 根据(2)的医疗器械,其中,接触部分包括构造成夹持身体组织的端部执行器。
- [0092] (5) 根据(4)的医疗器械,其中,根据端部执行器的夹持目标而设置阈值。
- [0093] (6) 根据(1)至(3)中任一项的医疗器械,其中,接触部分包括构造成按压身体组织的按压构件。
- [0094] (7) 根据(2)、(4)和(5)中任一项的医疗器械,其中,如果突起部分与插入孔分开,则至少包括接触部分和传递单元的能清洁的洁净区域分离。
- [0095] (8) 根据(1)至(9)中任一项的医疗器械,包括:
- [0096] 警报单元,构造成如果限制器机构操作,则发出警报。
- [0097] (9) 一种手术系统,包括:
- [0098] 用于患者的医疗器械;以及
- [0099] 支撑臂装置,构造成支撑医疗器械,
- [0100] 其中,医疗器械包括:
- [0101] 接触部分,构造成接触身体组织;
- [0102] 驱动单元,构造成生成用于使接触部分与身体组织接触的驱动力;以及
- [0103] 限制器机构,构造成根据接触部分相对于身体组织的接触力而对驱动力向接触部分的传递施加限制。
- [0104] 参照符号列表
- [0105] 100、200医疗器械
- [0106] 110、210手术工具单元
- [0107] 112端部执行器
- [0108] 114可分离部分
- [0109] 114a凸起部
- [0110] 116线缆
- [0111] 120驱动机构单元
- [0112] 121凸起部孔
- [0113] 122a电机
- [0114] 122b滑轮

- [0115] 122h驱动构件
- [0116] 122i轴
- [0117] 200耦接单元
- [0118] 211压板
- [0119] 250身体组织
- [0120] 350警报单元
- [0121] 400支撑臂装置

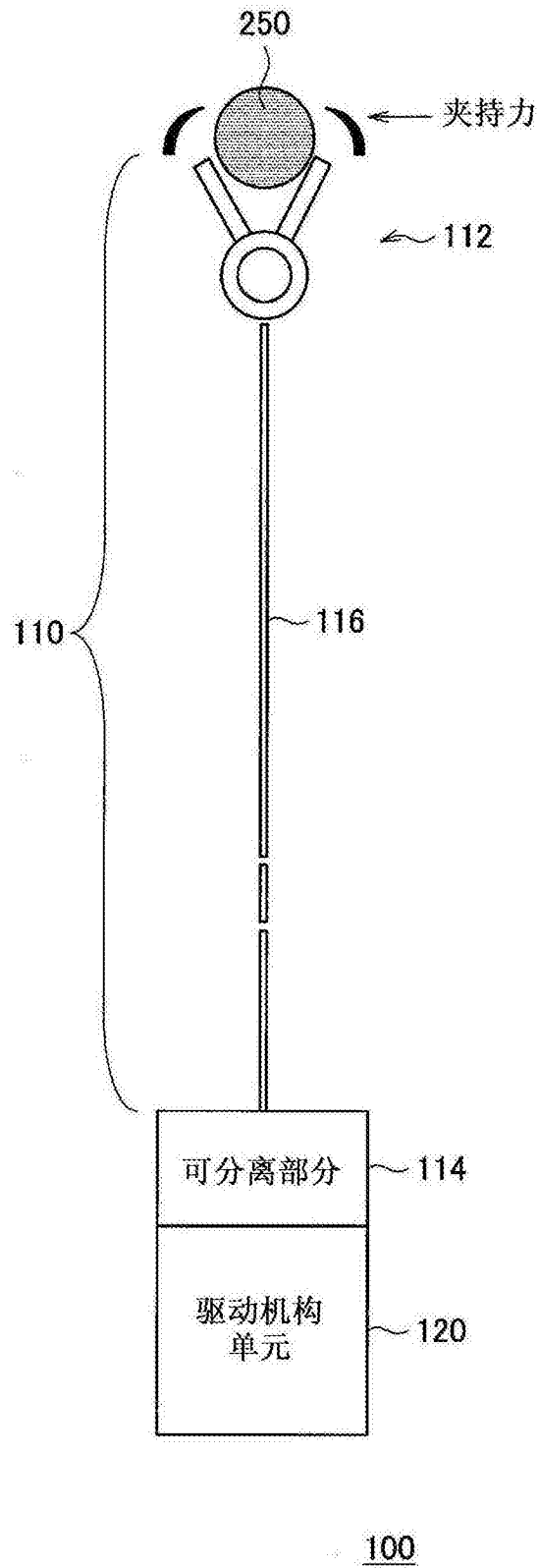


图1

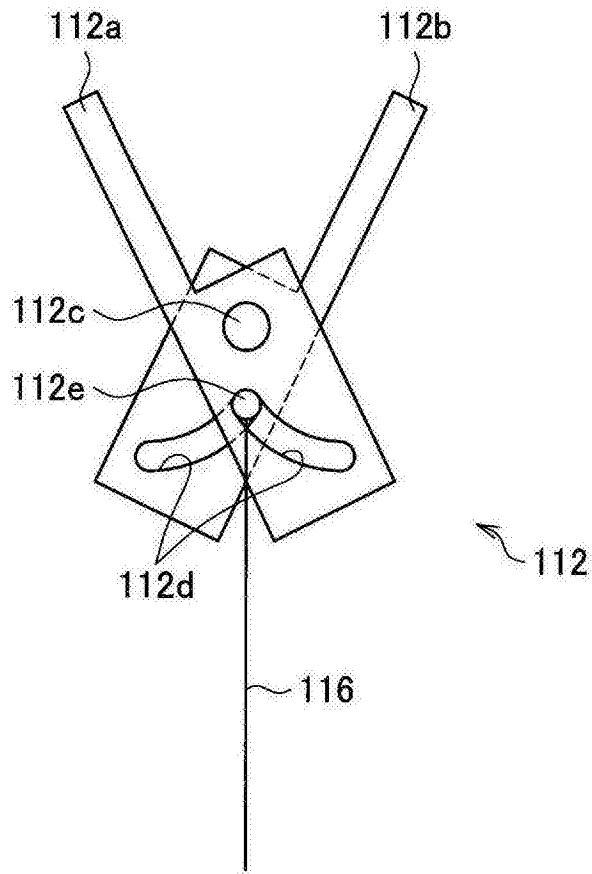


图2

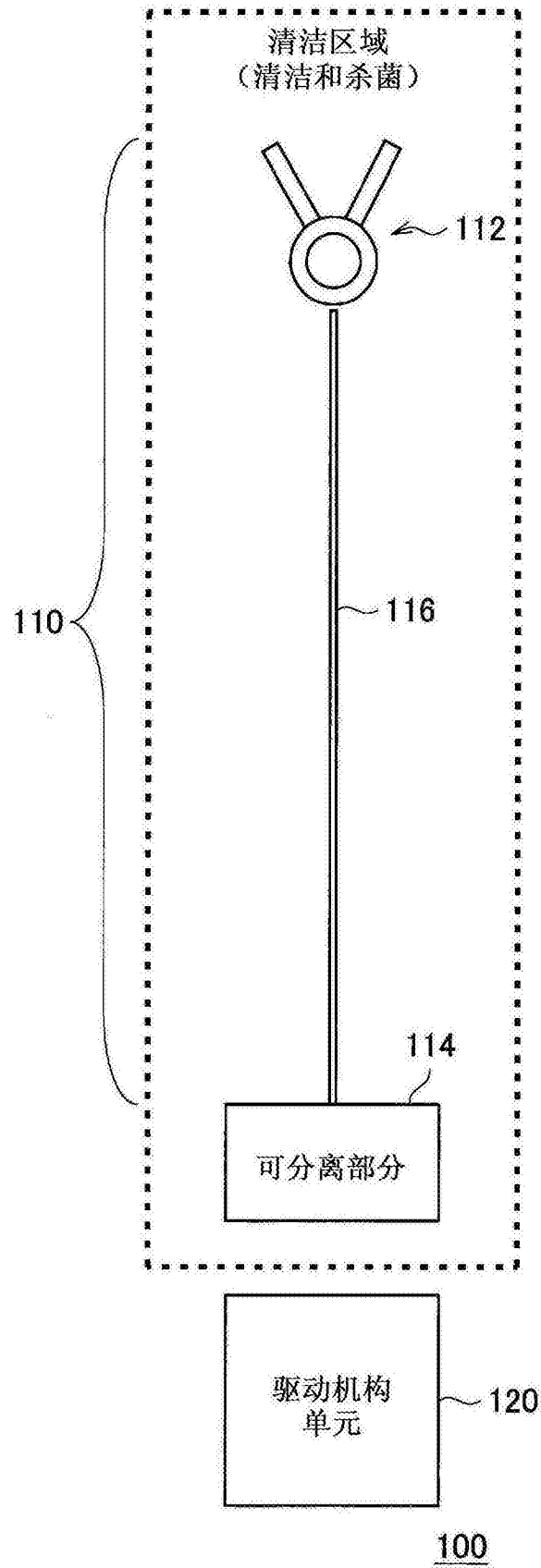


图3

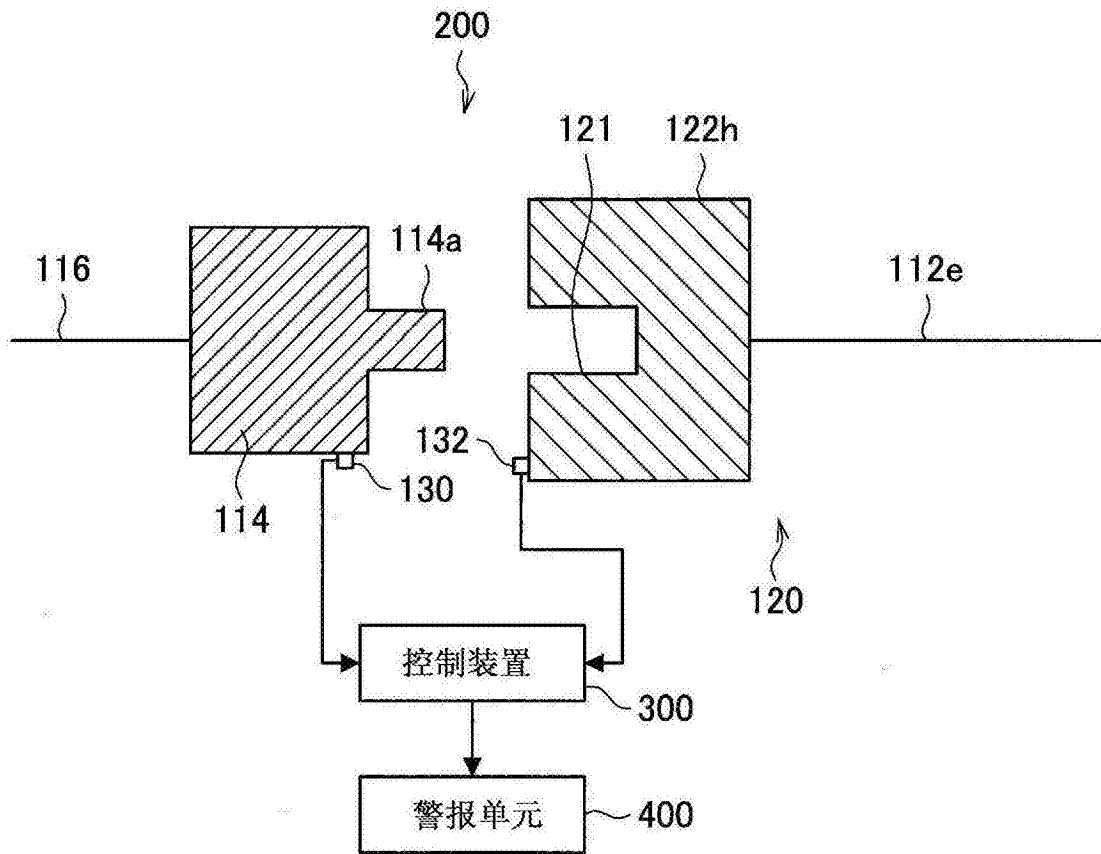


图4

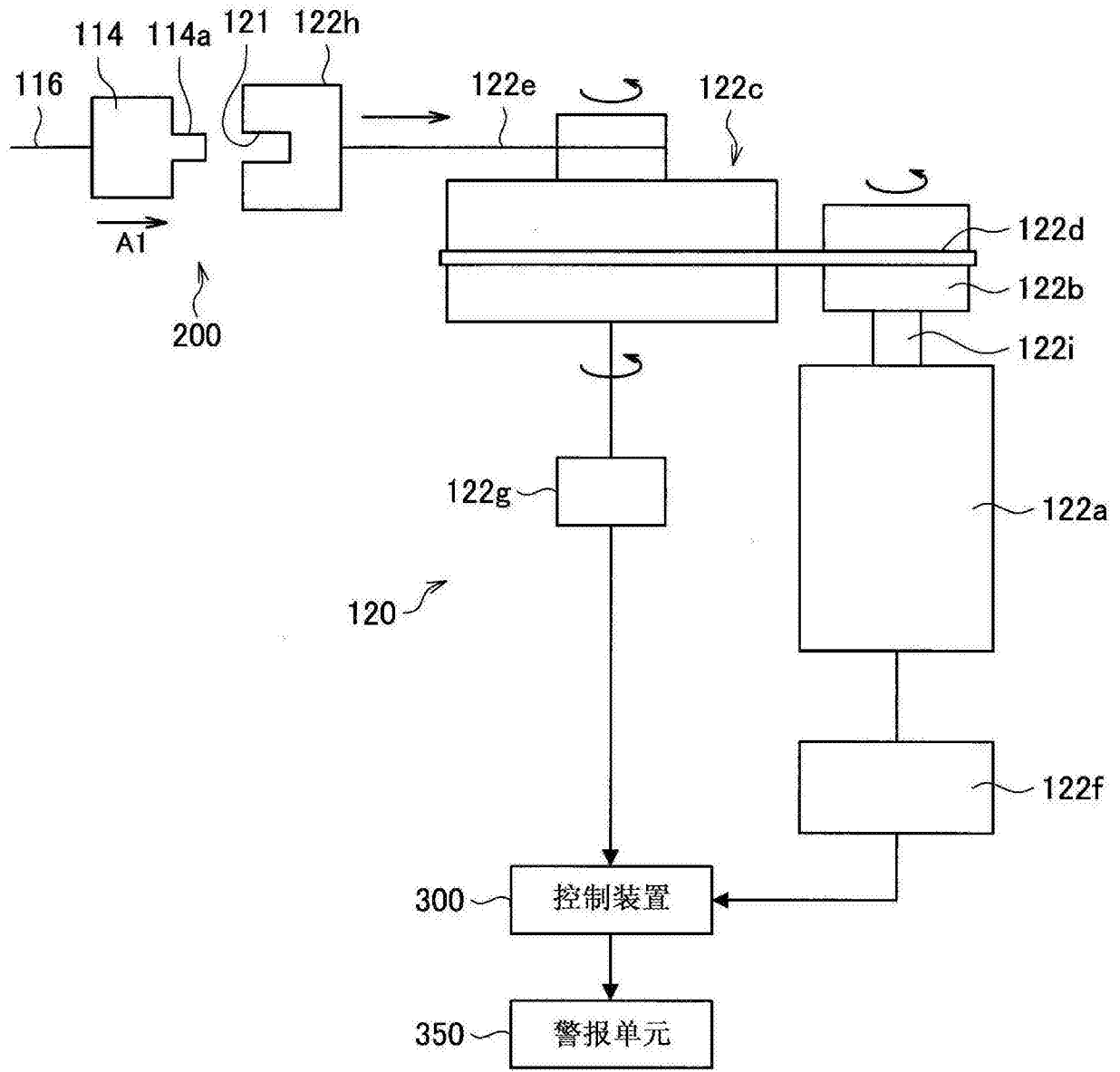


图5

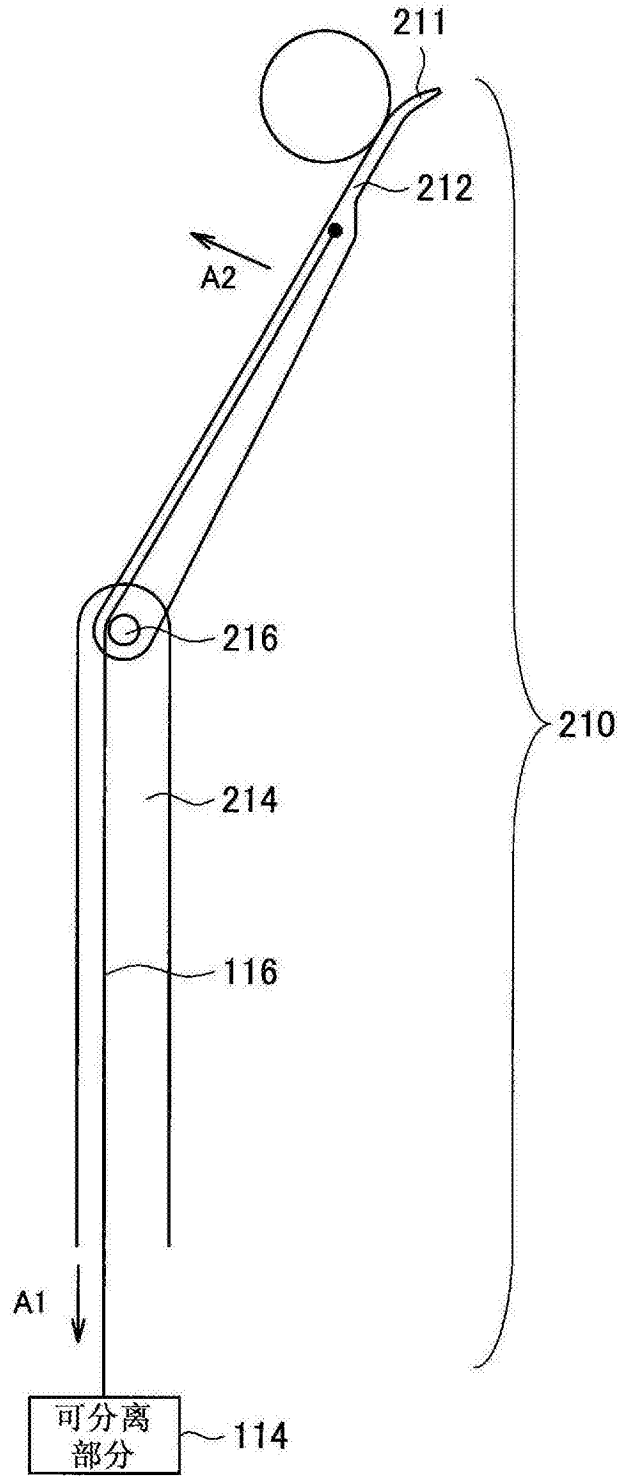


图6

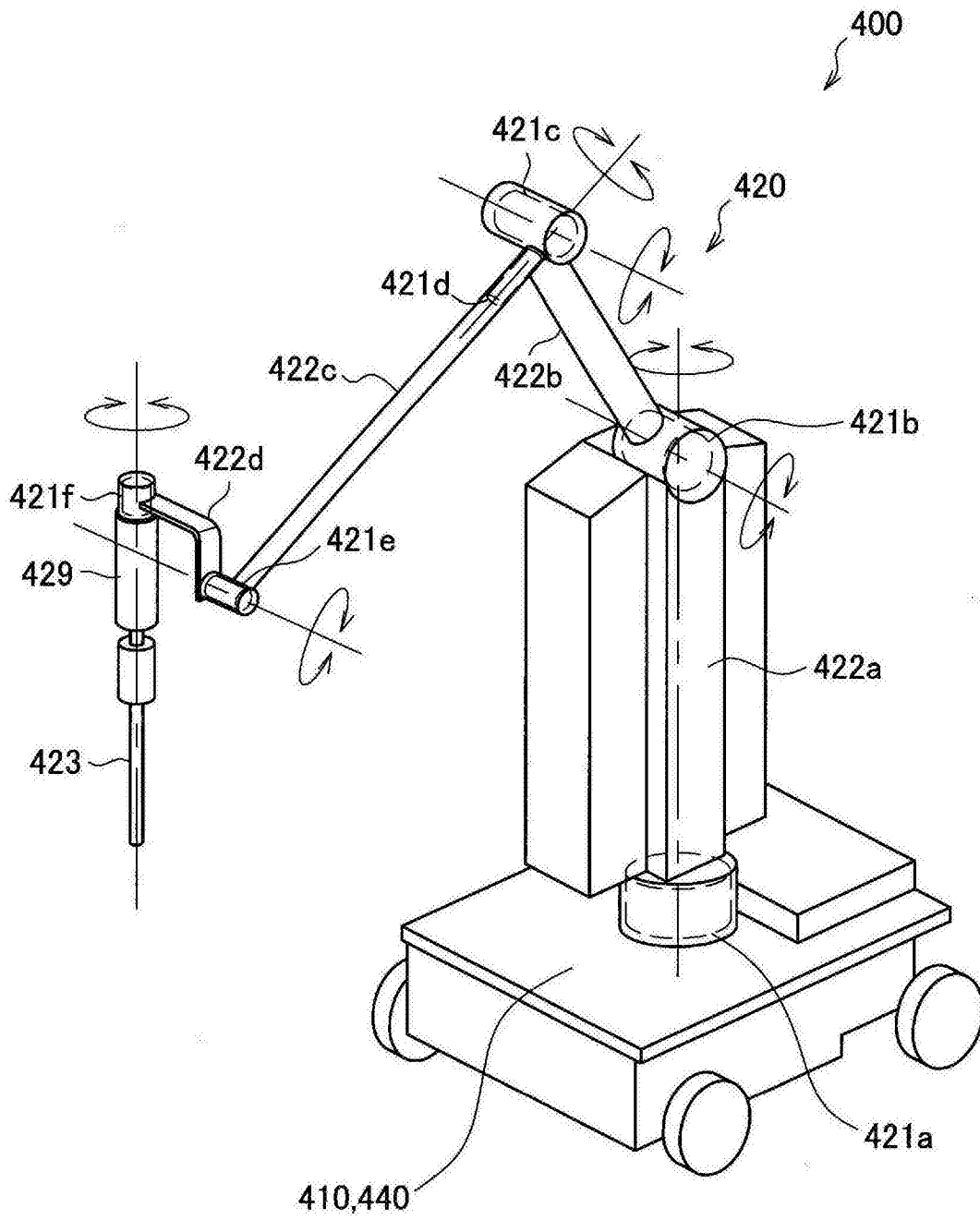


图7