



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106943165 A

(43)申请公布日 2017.07.14

(21)申请号 201710087470.X

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2012.11.08

A61B 17/00(2006.01)

A61B 17/29(2006.01)

(30)优先权数据

10-2011-0123071 2011.11.23 KR

10-2011-0123074 2011.11.23 KR

10-2011-0123075 2011.11.23 KR

(62)分案原申请数据

201280067914.9 2012.11.08

(71)申请人 利思梅德株式会社

地址 韩国京畿道城南市

(72)发明人 李政周

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司

11332

代理人 吕琳 宋东颖

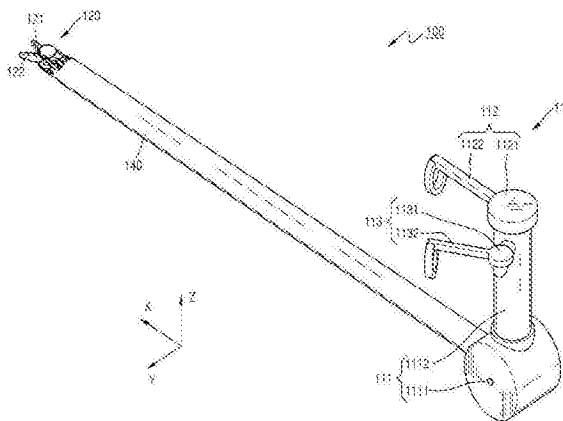
权利要求书3页 说明书80页 附图41页

(54)发明名称

手术用器械的末端器具

(57)摘要

本发明涉及一种手术用器械的末端器具,尤其涉及用于腹腔镜手术或多种手术的、可手动操作的手术用器械的末端器具。



1. 一种手术用器械的末端器具,所述末端器具为设置在手术用器械中的末端器具,其特征在于,包括:相互独立动作的第一钳夹及第二钳夹;以及末端器具控制部件,

所述末端器具控制部件包括:与所述第一钳夹结合,并以第一轴为中心可旋转地形成的J11滑轮;能够分别以与所述第一轴形成规定角度的轴为中心旋转,并且相互相向形成的J12滑轮及J14滑轮;以及能够分别以与所述第一轴形成规定角度的轴为中心旋转,并且相互相向形成的J13滑轮及J15滑轮;

同时还包括:与所述第二钳夹结合,与所述J11滑轮相向形成的J21滑轮;能够分别以与所述第一轴形成规定角度的轴为中心旋转,并且相互相向形成的J22滑轮及J24滑轮;以及能够分别以与所述第一轴形成规定角度的轴为中心旋转,并且相互相向形成的J23滑轮及J25滑轮,

第一钳夹驱动线的至少一部分与所述J13滑轮、所述J12滑轮、所述J11滑轮、所述J14滑轮、所述J15滑轮依次接触,使所述J11滑轮至J15滑轮旋转,

第二钳夹驱动线的至少一部分与所述J23滑轮、所述J22滑轮、所述J21滑轮、所述J24滑轮、所述J25滑轮依次接触,使所述J21滑轮至J25滑轮旋转。

2. 如权利要求1所述的手术用器械的末端器具,其特征在于,以与所述第一轴垂直且形成在所述J11滑轮和所述J12滑轮之间的一平面为基准,所述第一钳夹驱动线或者所述第二钳夹驱动线在所述一平面的某一侧向所述末端器具控制部件输入,并向所述一平面的所述一侧输出。

3. 如权利要求2所述的手术用器械的末端器具,其特征在于,所述第一钳夹驱动线以所述一平面为基准,在所述一平面的一侧与所述J13滑轮相接,在所述一平面的另一侧与所述J12滑轮、J11滑轮及J14滑轮依次相接,在所述一平面的一侧与所述J15滑轮相接。

4. 如权利要求2所述的手术用器械的末端器具,其特征在于,所述第二钳夹驱动线以所述一平面为基准,在所述一平面的另一侧与所述J23滑轮相接,在所述一平面的一侧与所述J22滑轮、J21滑轮及J24滑轮依次相接,在所述一平面的另一侧与所述J25滑轮相接。

5. 如权利要求1所述的手术用器械的末端器具,其特征在于,对于各所述J13滑轮、所述J12滑轮、所述J14滑轮、所述J15滑轮,在与所述第一轴垂直并包括所述滑轮各自的旋转轴的平面上,所述第一钳夹驱动线形成为与J13滑轮的上侧、J12滑轮的下侧、J14滑轮的下侧及J15滑轮的上侧依次相接,

对于各所述J23滑轮、所述J22滑轮、所述J24滑轮、所述J25滑轮,在与所述第一轴垂直并包括所述滑轮各自的旋转轴的平面上,所述第二钳夹驱动线形成为与J23滑轮的下侧、J22滑轮的上侧、J24滑轮的上侧及J25滑轮的下侧依次相接。

6. 如权利要求2或5所述的手术用器械的末端器具,其特征在于,仅通过所述第一钳夹驱动线和所述第二钳夹驱动线的两条导线,即可控制所述末端器具的俯仰运动、偏转运动及致动运动。

7. 如权利要求6所述的手术用器械的末端器具,其特征在于,对于所述第一钳夹驱动线或者所述第二钳夹驱动线中的至少一个导线,当同时收紧缠绕在所述末端器具上的导线两侧时,执行所述末端器具的俯仰运动。

8. 如权利要求6所述的手术用器械的末端器具,其特征在于,对于所述第一钳夹驱动线或者所述第二钳夹驱动线中的至少一个导线,当收紧缠绕在所述末端器具上的导线的一侧

并放松另一侧时,执行所述末端器具的偏转运动或者致动运动。

9.如权利要求2或5所述的手术用器械的末端器具,其特征在于,所述第一钳夹和所述第二钳夹以所述J12滑轮及J14滑轮的旋转轴为中心执行俯仰运动。

10.如权利要求9所述的手术用器械的末端器具,其特征在于,所述J11滑轮、所述J12滑轮及J14滑轮以所述J12滑轮及J14滑轮的旋转轴为中心一同旋转。

11.如权利要求9所述的手术用器械的末端器具,其特征在于,进一步包括以所述J12滑轮及J14滑轮的旋转轴为中心进行旋转的俯仰滑轮。

12.如权利要求2或5所述的手术用器械的末端器具,其特征在于,所述第一钳夹和所述第二钳夹以所述J13滑轮及J15滑轮的旋转轴为中心执行俯仰运动。

13.如权利要求12所述的手术用器械的末端器具,其特征在于,所述J11滑轮、所述J12滑轮、J14滑轮、J13滑轮及J15滑轮以所述J13滑轮及J15滑轮的旋转轴为中心一同旋转。

14.如权利要求12所述的手术用器械的末端器具,其特征在于,进一步包括以所述J13滑轮及J15滑轮的旋转轴为中心进行旋转的俯仰滑轮。

15.如权利要求1所述的手术用器械的末端器具,其特征在于,以与所述第一轴垂直并在所述J11滑轮和所述J12滑轮之间形成的一平面为基准,所述第一钳夹驱动线或者所述第二钳夹驱动线在所述一平面的某一侧向所述末端器具控制部件输入,并向所述一平面的另一侧输出。

16.如权利要求15所述的手术用器械的末端器具,其特征在于,所述第一钳夹驱动线以所述一平面为基准,在所述一平面的一侧与所述J13滑轮相接,在所述一平面的另一侧与所述J12滑轮相接,在所述一平面的一侧与所述J14滑轮相接,在所述一平面的另一侧与所述J15滑轮相接。

17.如权利要求15所述的手术用器械的末端器具,其特征在于,所述第二钳夹驱动线以所述一平面为基准,在所述一平面的一侧与所述J23滑轮相接,在所述一平面的另一侧与所述J22滑轮相接,在所述一平面的一侧与所述J24滑轮相接,在所述一平面的另一侧与所述J25滑轮相接。

18.如权利要求1所述的手术用器械的末端器具,其特征在于,对于各所述J13滑轮所述J12滑轮所述J14滑轮所述J15滑轮,在与所述第一轴垂直并包括所述滑轮各自的旋转轴的平面上,所述第一钳夹驱动线形成为与J13滑轮的上侧、J12滑轮的下侧、J14滑轮的上侧及J15滑轮的下侧依次相接,

对于各所述J23滑轮、所述J22滑轮、所述J24滑轮、所述J25滑轮,在与所述第一轴垂直并包括所述滑轮各自的旋转轴的平面上,所述第二钳夹驱动线形成为与J23滑轮的下侧、J22滑轮的上侧、J24滑轮的下侧及J25滑轮的上侧依次相接。

19.如权利要求15或18所述的手术用器械的末端器具,其特征在于,所述末端器具控制部件进一步包括:以与所述第一轴形成规定角度的轴为中心进行旋转的俯仰滑轮;以及缠绕在所述俯仰滑轮上,将操作部的俯仰运动向所述俯仰滑轮传递的俯仰导线。

20.如权利要求1所述的手术用器械的末端器具,其特征在于,所述末端器具控制部件进一步包括:以与所述第一轴形成规定角度的轴为中心进行旋转的俯仰滑轮;以及缠绕在所述俯仰滑轮上,将操作部的俯仰运动向所述俯仰滑轮传递的俯仰导线。

21.如权利要求20所述的手术用器械的末端器具,其特征在于,所述末端器具控制部件

进一步包括,形成为与所述第一钳夹驱动线和所述第二钳夹驱动线中的某一导线的至少一部分接触的导向部件。

22. 如权利要求1所述的手术用器械的末端器具,其特征在于,以与所述第一轴垂直并经过所述J13滑轮中心的第一平面为基准,所述第一钳夹驱动线从所述第一平面的上侧或者下侧中的某一侧输入,

以与所述第一轴垂直并经过所述J15滑轮中心的第二平面为基准,所述输入的第一钳夹驱动线在所述第二平面的上侧或者下侧中、向对于所述第一平面进行所述第一钳夹驱动线输入的所述一侧相对相同的一侧输出。

23. 如权利要求22所述的手术用器械的末端器具,其特征在于,所述输入的所述第一钳夹驱动线经过所述J13滑轮的中心和所述J12滑轮的中心,并经过与所述第一轴形成规定角度的平面。

24. 如权利要求1所述的手术用器械的末端器具,其特征在于,以与所述第一轴垂直并经过所述J23滑轮中心的第三平面为基准,所述第二钳夹驱动线从所述第三平面的上侧或者下侧中的某一侧输入,

以与所述第一轴垂直并经过所述J25滑轮中心的第四平面为基准,所述输入的第二钳夹驱动线在所述第四平面的上侧或者下侧中、向对于所述第三平面进行所述第二钳夹驱动线输入的所述一侧相对相同的一侧输出。

25. 如权利要求24所述的手术用器械的末端器具,其特征在于,所述输入的所述第二钳夹驱动线经过所述J23滑轮的中心和所述J22滑轮的中心,并经过与所述第一轴形成规定角度的平面。

26. 如权利要求1所述的手术用器械的末端器具,其特征在于,以与所述第一轴垂直并经过所述J13滑轮中心的第一平面为基准,所述第一钳夹驱动线从所述第一平面的上侧或者下侧中的某一侧输入,

以与所述第一轴垂直并经过所述J15滑轮中心的第二平面为基准,所述输入的第一钳夹驱动线在所述第二平面的上侧或者下侧中、向对于所述第一平面进行所述第一钳夹驱动线输入的所述一侧相对相反的另一侧输出。

27. 如权利要求1所述的手术用器械的末端器具,其特征在于,以与所述第一轴垂直并经过所述J23滑轮中心的第三平面为基准,所述第二钳夹驱动线从所述第三平面的上侧或者下侧中的某一侧输入,

以与所述第一轴垂直并经过所述J25滑轮中心的第四平面为基准,所述输入的第二钳夹驱动线在所述第四平面的上侧或者下侧中、向对于所述第三平面进行所述第二钳夹驱动线输入的所述一侧相对相反的另一侧输出。

手术用器械的末端器具

技术领域

[0001] 本发明涉及手术用器械,尤其涉及用于腹腔镜手术或多种手术的、可手动操作的手术用器械。

背景技术

[0002] 在医学上,手术是指使用医疗器械对皮肤、黏膜或其它组织进行切除、割开等操作而治病的治疗方式。尤其是,将手术部位的皮肤切开并打开后,对其内部的器官等进行治疗、整形或去除的开腹手术等会引起出血、副作用、患者的痛苦或者留疤痕等问题。因此在最近,在皮肤上形成规定的孔后,仅将医疗仪器例如腹腔镜、手术用器械或显微手术用显微镜等插入至里面而执行的手术或使用机器人(robot)的手术作为替代方案倍受欢迎。

[0003] 手术用器械为医生使用规定的驱动部直接用手操作或者使用机械臂操作设置于轴部一端的末端器具(end tool),以对手术部位进行手术的工具,其中,所述轴部通过穿设在皮肤上的孔。设置在手术用器械的末端器具执行通过规定结构的旋转动作、夹持动作(gripping)及切割动作(cutting)等。

[0004] 但是,以往的手术用器械由于末端器具部分没有弯曲,因此存在向手术部位靠近及进行各种手术动作不容易的问题。为了弥补这一缺点,开发了末端器具部分能够弯曲的手术用器械,然而,用于使末端器具弯曲或执行手术动作的操作部的操作与实际的末端器具的弯曲或执行手术动作的操作直观上不一致,因此具有在手术者的角度上不易执行直观上的操作,而且需要长时间才能熟练掌握使用方法的问题。

[0005] 前述的背景技术是发明人为了导出本发明而收集的,或者在导出本发明的过程中得到的技术信息,因此并不一定是本发明的申请之前已向公众公开的公知技术。

发明内容

[0006] 本发明要解决的技术问题

[0007] 因此,本发明目的在于,提供一种使实际的末端器具的弯曲或执行手术操作的动作,与对应的操作部的驱动直观上一致的手术用器械,以解决上述问题。具体提供:末端器具,具有多种自由度;操作部,具有能够直观操作末端器具动作的结构;动力传动部,向末端器具传递操作部的驱动力,从而使末端器具依据操作部的操作驱动。

[0008] 技术方案

[0009] 本发明提供一种手术用器械,其特征在于,包括:

[0010] 构成为可至少双向旋转的末端器具(end tool);

[0011] 控制所述末端器具(end tool)的动作的操作部;

[0012] 包括将所述操作部的动作传递到所述末端器具(end tool)的至少一个导线及至少一个滑轮的动力传动部;以及

[0013] 一端部结合有所述末端器具(end tool),另一端部结合有所述操作部,从而连接所述操作部和所述末端器具(end tool)的连接部,

[0014] 所述操作部的至少一部分向所述末端器具(end tool)一侧延伸形成,当所述操作部向所述两个以上方向分别旋转时,所述末端器具(end tool)向与所述操作部的操作方向实质相同的方向进行旋转。

[0015] 另一方面,本发明提供一种设置在手术用器械上的末端器具(end tool),其特征在于,包括:

[0016] 相互独立动作的第一钳夹(jaw)及第二钳夹(jaw);以及

[0017] 末端器具控制部件,

[0018] 所述末端器具控制部件包括:

[0019] 与所述第一钳夹(jaw)结合,以第一轴为中心可旋转地形成的J11滑轮;

[0020] 以与所述第一轴形成规定角度的轴为中心,分别可旋转地、且相向形成的J12滑轮及J14滑轮;以及

[0021] 以与所述第一轴形成规定角度的轴为中心,分别可旋转地、且相向形成的J13滑轮及J15滑轮;

[0022] 同时还包括与所述第二钳夹(jaw)结合,与所述J11滑轮相向形成的J21滑轮;

[0023] 以与所述第一轴形成规定角度的轴为中心分别可旋转地、且相向形成的J22滑轮及J24滑轮;以及

[0024] 以与所述第一轴形成规定角度的轴为中心分别可旋转地、且相向形成的J23滑轮及J25滑轮,

[0025] 所述第一钳夹驱动线形成为至少一部分与所述J13滑轮、所述J12滑轮、所述J11滑轮、所述J14滑轮、所述J15滑轮顺序接触,用于旋转所述J11滑轮至J15滑轮,

[0026] 所述第二钳夹驱动线形成为至少一部分与所述J23滑轮、所述J22滑轮、所述J21滑轮、所述J24滑轮、所述J25滑轮顺序接触,用于旋转所述J21滑轮至J25滑轮。

[0027] 另一方面,本发明提供一种手术用器械,其特征在于,包括:包括独立动作的第一钳夹(jaw)及第二钳夹(jaw)的末端器具(end tool);控制所述末端器具(end tool)的所述两个钳夹(jaw)的动的操作部;包括第一钳夹驱动线和第二钳夹驱动线的动力传动部,其中,所述第一钳夹驱动线与所述操作部结合并将所述操作部的旋转传递到所述第一钳夹(jaw),所述第二钳夹驱动线与所述操作部结合并将所述操作部的旋转传递到所述第二钳夹(jaw);以及一端部结合有所述末端器具(end tool),另一端部结合有所述操作部,从而结合所述操作部和所述末端器具(end tool)的连接部,其中,所述操作部的至少一部分朝向所述末端器具(end tool)侧延伸形成,所述操作部的驱动方向和所述末端器具的动作方向直观上一致。

[0028] 另一方面本发明提供一种手术用器械,其特征在于,包括:包括相互独立动作的第一钳夹(jaw)及第二钳夹(jaw)的末端器具(end tool);

[0029] 控制所述末端器具(end tool)的所述两个钳夹(jaw)的动的操作部;

[0030] 包括俯仰导线、偏转导线及致动导线的动力传动部,其中,所述俯仰导线与所述操作部连接并将所述操作部的俯仰(pitch)运动传递到所述末端器具,所述偏转导线与所述操作部连接并将所述操作部的偏转(yaw)运动传递到所述末端器具,所述致动导线与所述操作部连接并将所述操作部的致动(actuation)运动传递到所述末端器具;以及

[0031] 一端部结合有所述末端器具(end tool),另一端部结合有所述操作部,从而连接

所述操作部和所述末端器具(end tool)的连接部,

[0032] 所述操作部至少一部分朝向所述末端器具(end tool)侧延伸形成,所述操作部的驱动方向和所述末端器具的动作方向直观上一致。

[0033] 另一方面本发明提供一种手术用器械,其特征在于,包括:

[0034] 包括相互独立动作的第一钳夹(jaw)和第二钳夹(jaw)的末端器具(end tool);

[0035] 控制所述末端器具(end tool)的所述两个钳夹(jaw)的动作的操作部;

[0036] 包括俯仰导线,第一钳夹驱动线及第二钳夹驱动线的动力传动部,其中,所述俯仰导线与所述操作部连接并将所述操作部的俯仰(pitch)运动向所述末端器具传递,所述第一钳夹驱动线与所述操作部连接并将所述操作部的旋转向所述第一钳夹(jaw)传递,所述第二钳夹驱动线与所述操作部连接并将所述操作部的旋转向所述第二钳夹(jaw)传递;以及

[0037] 一端部结合有所述末端器具(end tool),另一端部结合有所述操作部,从而连接所述操作部和所述末端器具(end tool)的连接部;

[0038] 所述操作部至少一部分朝向所述末端器具(end tool)侧延伸形成,所述操作部的驱动方向和所述末端器具的动作方向直观上一致。

[0039] 有益效果

[0040] 根据如上所述的本发明,由于手术医生操作的操作部的操作方向和末端器具的驱动方向直观上为相同方向,因此能够获得提高施术者的便利性,并提升手术的准确性、可靠性及迅捷性的效果。

附图说明

[0041] 图1为表示根据本发明第一实施例的手术用器械100的图。

[0042] 图2为图1中的手术用器械100的内部详细结构图。

[0043] 图3为图2的手术用器械100的操作部示意图。

[0044] 图3a为根据本发明的第一实施例的手术用器械100的操作部110的多种变形例示意图。

[0045] 图4a为图2的手术用器械100的第一差动滑轮的详细结构图,图4b为图2的手术用器械100的第二差动滑轮的详细结构图。

[0046] 图5为图2的手术用器械100的末端器具的详细结构图。

[0047] 图5a为表示图5的末端器具120的一个变形例图。

[0048] 图6为表示图2的手术用器械100的俯仰动作的示意图。

[0049] 图7为表示根据图1所示的第一实施例的末端器具的一变形例的手术用器械100b的图。

[0050] 图8为图7的手术用器械100b的末端器具的详细结构图。

[0051] 图9为表示根据图1所示的第一实施例的操作部的一变形例的手术用器械100a的图。

[0052] 图10为表示根据图1所示的第一实施例的操作部控制部件的一变形例的手术用器械100c的图。

[0053] 图11为表示根据图1所示的第一实施例的末端器具控制部件的一变形例的手术用

器械100d的图。

[0054] 图12为表示根据图1所示的第一实施例的末端器具控制部件及操作部控制部件的一变形例的手术用器械100e的图。

[0055] 图13为表示根据图1所示的第一实施例的末端器具控制部件的另一变形例的手术用器械100f的图。

[0056] 图14为表示图13的末端器具控制部件的底面示意图。

[0057] 图15为表示图2所示的手术用器械的差动滑轮的第一变形例的图。

[0058] 图16及图17为表示图15所示的差动滑轮的第一变形例驱动的图。

[0059] 图18为表示图2所示的手术用器械的差动滑轮的第三变形例的图。

[0060] 图19及图20为表示图18所示的差动滑轮的第三变形例驱动的图。

[0061] 图21a至图21e分别为表示图18所示的差动滑轮的第三变形例的其它具体例的图。

[0062] 图22及图23为表示图2所示的手术用器械的差动滑轮的第四变形例的图。

[0063] 图24为表示根据图2所示的手术用器械的动力传动部的一变形例的手术用器械100g的图。

[0064] 图25为详细表示图24的差动齿轮的图。

[0065] 图26为表示图24的差动齿轮的第一变形例的图。

[0066] 图27为表示图24的差动齿轮的第二变形例的图。

[0067] 图28为表示根据本发明第二实施例的手术用器械200的图。

[0068] 图29为表示根据图28所示的第二实施例的差动滑轮的一变形例的手术用器械200a的图。

[0069] 图30为表示根据本发明第三实施例的手术用器械300的图。

[0070] 图31为表示根据图30所示的第三实施例的一变形例的手术用器械300a的图。

[0071] 图32为应用于根据本发明第四实施例的手术用器械400中的末端器具分解立体图。

[0072] 图33为末端器具的XZ平面上的侧面图。

[0073] 图34为末端器具的XY平面上的平面图。

[0074] 图35为表示图34的末端器具偏转(yaw)运动状态的平面图。

[0075] 图36为表示图34的末端器具致动(actuation)运动状态的平面图。

[0076] 图37为表示根据本发明第四实施例的手术用器械400的图。

[0077] 图38为表示根据本发明第五实施例的手术用器械500的图。

[0078] 图39为表示根据本发明第六实施例的手术用器械600的图。

[0079] 图40为应用于根据本发明第七实施例的手术用器械700中的末端器具的XZ平面上的侧面图。

[0080] 图41为图40的末端器具的XY平面上的平面图。

[0081] 图42为表示图41的末端器具偏转(yaw)运动状态的平面图。

[0082] 图43为表示图41的末端器具致动(actuation)运动状态的平面图。

[0083] 图44为表示根据本发明第七实施例的手术用器械700的图。

[0084] 图45为表示根据本发明第八实施例的手术用器械800的图。

[0085] 图46为表示根据图45所示的第八实施例的差动滑轮的一变形例的手术用器械

800a的图。

[0086] 图47为表示根据本发明第九实施例的手术用器械900的图。

具体实施方式

[0087] 本发明可进行多种变更,可具有多种实施例,下面将在附图中示意地表示特定实施例,并在具体实施方式中对特定实施例进行详细的说明。但是,这并不是为了将本发明限定于特定实施方式,而应当理解本发明覆盖包含于本发明的思想及技术范围内的所有变更、等同物以及替代物。在本发明的说明中,在认为对相关公知技术的具体说明可能会导致本发明主旨不清楚时,省略了该详细说明。

[0088] 在对各种结构要素的说明中可能会用到第一、第二等术语,但所述结构要素不应局限于所述术语。所述术语只被用来区别一个结构要素与其它结构要素。

[0089] 在本申请中使用的术语仅用于说明特定实施例,并非用来限定本发明。关于单数形式的表述,如果在上下文中的含义不是明显地表示其它含义,则该单数形式的表述也包括复数形式的含义。应当理解的是,在本申请中“包括”或“具有”等术语用于指定说明书所记载的特征、数字、步骤、动作、结构要素、零件或其组合的存在,但并不是用来事先排除一个或一个以上的其它特征、数字、步骤、动作、结构要素、零件或其组合的存在或附加的可能性。

[0090] 下面,参照附图详细说明本发明的实施例,在参照附图进行说明时,对相同或对应的结构要素赋予相同的附图标记,并且对其省略重复说明。

[0091] 此外,在说明本发明的多种实施例时,各实施例不应被独立解释或实施,而应当理解可将各实施例中说明的技术思想组合到另行说明的其它实施例中,并进行解释或实施。

[0092] <手术用器械的第一实施例> (E3+H1+D3)

[0093] 图1是表示根据本发明第一实施例的手术用器械100的图,图2是图1的手术用器械100的内部的详解图。

[0094] 参照图1及图2,根据本发明第一实施例的手术用器械100包括:操作部110、末端器具(end tool) 120、动力传动部130及连接部140。其中,连接部140形成为空心的杆(shaft)状,在其内部可收容一个以上的导线(将在后面描述),其一端与操作部110结合,另一端与末端器具(end tool) 120结合,从而能够执行连接操作部110和末端器具(end tool) 120的作用。

[0095] 详细地,操作部110形成在连接部140的一端,设置为可供医生直接操纵的界面例如钳子形状、棍棒形状及杠杆形状等。当医生操纵该界面时,与该界面连接并且插入手术患者体内的末端器具(end tool) 120进行规定的操作,由此执行手术。其中,在图1中表示操作部110形成为钳子形状,但本发明的思想并不局限于此,操作部可形成为与末端器具(end tool) 120连接并能操作末端器具(end tool) 120的多种形状。

[0096] 末端器具(end tool) 120形成于连接部140的另一端,其插入至手术部位并执行对手术必要的动作。作为这种末端器具(end tool) 120的一例,如图1所示,可使用用于执行夹持(grip)动作的一对钳夹(jaw) 121、122。但本发明的思想并不局限于此,用于手术的多种装置均可作为末端器具(end tool) 120来使用。例如,单臂灼烧器等结构也可作为末端器具

使用。这种末端器具(end tool) 120通过动力传动部130与操作部110连接,通过动力传动部130接收操作部110的驱动力,从而执行夹持(grip)、切割(cutting)及缝合(suturing)动作等在手术中需要的动作。在此,根据本发明第一实施例的手术用器械100的末端器具(end tool) 120形成为能够向至少两个以上的方向旋转,例如,末端器具(end tool) 120可形成为以图1的Y轴为中心执行俯仰(pitch)运动的同时,能够以图1的Z轴为中心执行偏转(yaw)运动及致动(actuation)运动。对此在后面进行详细的说明。

[0097] 动力传动部130连接操作部110和末端器具(end tool) 120,执行将操作部110的驱动力向末端器具(end tool) 120传递的作用,而且可包括多个导线及滑轮。

[0098] 下面,对图1的手术用器械100中的操作部110、末端器具(end tool) 120及动力传动部130等进行更为详细的说明。

[0099] (操作部)

[0100] 图3是图2的手术用器械100的操作部的示意图。

[0101] 参照图1、图2及图3,根据本发明第一实施例的手术用器械100的操作部110包括:控制末端器具(end tool) 120的俯仰(pitch)运动的俯仰操作部(pitch operator) 111;控制末端器具(end tool) 120的偏转(yaw)运动的偏转操作部(yaw operator) 112;以及控制末端器具(end tool) 120的致动(actuation)运动的致动操作部(actuation operator) 113。

[0102] 在此,定义在本发明中使用的俯仰(pitch)、偏转(yaw)及致动(actuation)动作,其具体定义如下。

[0103] 首先,俯仰(pitch)动作表示相对于连接部140的延伸方向(图1的X轴方向)所进行的上下方向的运动,即意味着以图1的Y轴为中心进行旋转的动作。换言之,意味着在连接部140的延伸方向(图1的X轴方向)上延伸形成的末端器具(end tool) 120以Y轴为中心上下旋转的运动。接下来,偏转(yaw)动作表示相对于连接部140的延伸方向(图1的X轴方向)所进行的左右方向的运动,即意味着以图1的Z轴为中心进行旋转的动作。换言之,意味着在连接部140的延伸方向(图1的X轴方向)上延伸形成的末端器具(end tool) 120以Z轴为中心左右旋转的运动。此外,致动(actuation)动作意味着以与偏转(yaw)动作相同的旋转轴为中心旋转,但两个钳夹(jaw) 121、122向彼此相反的方向旋转并且使钳夹(jaw) 121、122向彼此相反的方向进行旋转的运动。

[0104] 其中,根据本发明第一实施例的手术用器械100的特征在于,当使操作部110向任一方向旋转时,末端器具(end tool) 120向与所述操作部110的操作方向直观上相同的方向进行旋转。换言之,当使操作部110的俯仰操作部111向任一方向进行旋转时,末端器具(end tool) 120同样向与所述的一方向直观上相同的方向进行旋转以执行俯仰运动,而当使操作部110的偏转操作部112向任一方向进行旋转时,末端器具(end tool) 120同样向与所述的一方向直观上相同的方向进行旋转以执行偏转动作。在此,所谓的直观上相同的方向可附加说明为,握持操作部110的使用者的食指的移动方向与末端器具120的末端的移动方向实质上相同的方向。当然,在此所谓的相同的方向可以不是在三维坐标上完全一致的方向,而是可理解为例如当使用者的食指向左侧移动时末端器具120的末端也向左侧移动,当使用者的食指向右侧移动时末端器具120的末端也向右侧移动的程度的相同性。

[0105] 并且,为此,根据根据本发明第一实施例的手术用器械100的特征在于,操作部110和末端器具(end tool)120以垂直于连接部140的延伸轴(X轴)的平面为基准形成在相同的方向上。即当将图1的YZ平面作为基准时,操作部110沿着+X轴方向延伸形成,同时末端器具(end tool)120也沿着+X轴方向延伸形成。换言之,以YZ平面为基准时,在连接部140的一端上的末端器具(end tool)120的形成方向和在连接部140的另一端上的操作部110的形成方向也可称为相同的方向。或者,又可将其换言之,操作部110朝向远离握持所述操作部110的使用者的身体的方向形成,即朝向形成有末端器具(end tool)120的方向形成。

[0106] 详细地,以往的手术用器械由于使用者操作操作部的方向与末端器具的实际操作方向彼此不同,并且直观上不一致,因此具有在手术者的角度上不易执行直观的操作,且要熟练地使末端器具沿着所希望的方向移动需要很长时间的磨练,而且有时候会产生错误动作导致对患者的伤害的问题。

[0107] 为了解决这种问题,根据本发明第一实施例的手术用器械100的特征在于,使操作部110的操作方向与末端器具(end tool)120的操作方向成为直观上相同的方向,为此,当以包含俯仰驱动轴1111的YZ平面为基准时,操作部110与末端器具(end tool)120形成在相同的一侧。对此更为详细地说明如下。

[0108] 参照图1、图2及图3,根据本发明第一实施例的手术用器械100的操作部110包括控制末端器具(end tool)120的俯仰(pitch)运动的俯仰操作部(pitch operator)111、控制末端器具(end tool)120的偏转(yaw)运动的偏转操作部(yaw operator)112及控制末端器具(end tool)120的致动(actuation)运动的致动操作部(actuation operator)113。

[0109] 俯仰操作部111包括俯仰驱动轴(pitch operating axis)1111和俯仰驱动棒(pitch operating bar)1112。其中,俯仰驱动轴1111可在与Y轴平行的方向上形成,俯仰驱动棒1112形成为与俯仰驱动轴1111连接,并与俯仰驱动轴1111一起旋转。例如,当使用者在用手握住俯仰驱动棒1112的状态下使俯仰驱动棒1112旋转时,与俯仰驱动棒1112连接的俯仰驱动轴1111一起旋转,这种旋转力通过动力传动部130传递至末端器具(end tool)120,从而使末端器具120向与俯仰驱动轴1111的旋转方向相同的方向旋转。即当俯仰操作部111以俯仰驱动轴1111为中心顺时针方向旋转时,末端器具(end tool)120也以与俯仰驱动轴1111平行的轴为中心顺时针方向旋转;相反,当俯仰操作部111以俯仰驱动轴1111中心逆时针方向旋转时,末端器具(end tool)120也以与俯仰驱动轴1111平行的轴为中心逆时针方向旋转。

[0110] 此外,偏转操作部112和致动操作部113形成在俯仰操作部111的俯仰驱动棒1112的一端上。因此,当俯仰操作部111以俯仰驱动轴1111为中心旋转时,偏转操作部112和致动操作部113也与俯仰驱动部111一起旋转。即在图1及图3中表示俯仰驱动部111的俯仰驱动棒1112垂直于连接部140设置的状态,而图2表示俯仰驱动部111的俯仰驱动棒1112以俯仰驱动轴1111为中心旋转一定程度后,俯仰驱动棒1112倾斜于连接部140设置的状态。

[0111] 因此,偏转操作部112和致动操作部113的坐标系并不是固定的,而是根据俯仰操作部111的旋转相对持续地变化。即在图1中表示为偏转操作部112的偏转驱动轴1121和致动操作部113的致动驱动轴1131与Z轴平行,并且偏转操作部112和致动操作部113分别以与Z轴平行的轴为中心旋转。但如图2所示,当俯仰操作部111旋转后,偏转操作部112的偏转驱动轴1121和致动操作部113的致动驱动轴1131不会与Z轴平行。即随着操作部111的旋转,偏

转操作部112和致动操作部113的坐标系产生变化。但在本说明书中,为了便于说明,只要没有额外的说明,以如图1所示的、俯仰驱动棒1112垂直设置于连接部140的状态为基准说明偏转操作部112和致动操作部113的坐标系。

[0112] 偏转操作部112包括偏转驱动轴(yaw operating axis)1121和偏转驱动棒(yaw operating bar)1122。在此,偏转驱动轴1121形成为可与形成有延伸部140的XY平面构成规定的角度。例如,偏转驱动轴1121可如图1所示,形成在与Z轴平行的方向上,在此状态下,当俯仰操作部111旋转时,如上所述,偏转操作部112的坐标系可相对地变化。当然,本发明的思想并不局限于此,根据人体工程学(ergonomic)设计,偏转操作部112可在多种方向上形成,从而使其适合于握持偏转操作部112的使用者的手结构。此外,偏转驱动棒1122形成为与偏转驱动轴1121连接并与偏转驱动轴1121一起旋转。例如,当使用者在将食指夹入偏转驱动棒1122的状态下使偏转驱动棒1122旋转时,与偏转驱动棒1122连接的偏转驱动轴1121一起旋转,并且这种旋转力通过动力传动部130向末端器具(end tool)120传递,末端器具120的两个钳夹(jaw)121、122向与偏转驱动轴1121的旋转方向相同的方向左右旋转。

[0113] 此外,在偏转驱动轴(yaw operating axis)1121的两端可分别形成有第一滑轮1121a和第二滑轮1121b。而且,在第一滑轮1121a可连接有YC1导线135YC1,在第二滑轮1121b可连接有YC2导线135YC2。

[0114] 致动操作部113包括致动驱动轴(actuation operating axis)1131和致动驱动棒(actuation operating bar)1132。在此,致动驱动轴1131形成为可与形成有延伸部140的XY平面构成规定的角度。例如,致动驱动轴1131可如图1所示形成在与Z轴平行的方向上。在此状态下,当俯仰操作部111旋转时,如上所述,致动操作部113的坐标系可相对地变化。当然,本发明的思想并不局限于此,根据人体工程学(ergonomic)设计,致动驱动轴1131可在多种方向上形成,从而使其适合于握持致动操作部113的使用者的手结构。此外,致动驱动棒1132形成为与致动驱动轴1131连接并与致动驱动轴1131一起旋转。例如,当使用者在将拇指夹入致动驱动棒1132的状态下使致动驱动棒1132旋转时,与致动驱动棒1132连接的致动驱动轴1131一起旋转,并且这种旋转力通过动力传动部130向末端器具(end tool)120传递,末端器具120的两个钳夹(jaw)121、122执行致动动作。在此,如上所述,所谓的致动动作意味着两个钳夹(jaw)121、122向彼此相反的方向旋转的同时,钳夹(jaw)121、122完成的张开或闭合的动作。即当使致动操作部113向一方向进行旋转时,第一钳夹(jaw)121向逆时针方向旋转,第二钳夹(jaw)122向顺时针方向旋转的同时闭合末端器具(end tool)120,相反,当使致动操作部113向相反的方向旋转时,第一钳夹(jaw)向顺时针方向旋转,第二钳夹(jaw)向逆时针方向旋转的同时张开末端器具(end tool)120。

[0115] 此外,在致动驱动轴(actuation operating axis)1131的两端可分别形成有第一滑轮1131a和第二滑轮1131b。而且,在第一滑轮1131a可连接有AC1导线135AC1,在第二滑轮1131b可连接有AC2导线135AC2。

[0116] 继续参照图3,在根据本发明第一实施例的手术用器械100中,俯仰操作部111和末端器具(end tool)120形成在同一个轴上或彼此平行的轴(X轴)上。即在连接部140的一端上形成有俯仰操作部111的俯仰驱动轴1111,在连接部140的另一端上形成有末端器具(end tool)120。在此,虽然在图中表示连接部140形成为直线,但本发明的思想并不局限于此,连接部140可根据需要以规定的曲率弯曲或者折曲一次以上而形成,在此情况下,也可以说俯

仰操作部111与末端器具(end tool) 120实质上形成在同一个轴上或彼此平行的轴上。此外,虽然在图3中表示俯仰操作部111和末端器具(end tool) 120形成在同一个轴(X轴)上,但本发明的思想并不局限于此,俯仰操作部111和末端器具(end tool) 120可形成在彼此不同的轴上。对此将在后面描述。

[0117] 此外,根据本发明第一实施例的手术用器械100的操作部110进一步具有与俯仰操作部111的俯仰驱动轴1111联动的操作部控制部件115。这种操作部控制部件115可包括中继滑轮115a,由于操作部控制部件115的结构与后述的末端器具(end tool) 120的结构实质上相同,因此对操作部控制部件115与末端器具控制部件123及操作部110的其它结构要素之间的关系将在后面描述。

[0118] 图3a表示根据本发明第一实施例的手术用器械100的操作部110的多种变形例。

[0119] 在图3a的H1中,如对图3的说明那样,(1)操作部110的偏转操作部112和致动操作部113彼此独立地形成,因此在偏转操作部112和致动操作部113中任一侧的旋转不会影响另一侧的旋转,(2)俯仰操作部111位于偏转操作部112及致动操作部113所构成的平面的下方,(3)偏转操作部112和致动操作部113形成在末端器具120的延长线的上方。这种H1可在本发明的第一实施例、第四实施例及第七实施例等中出现。

[0120] 此外,在图3a的H2中,(1)操作部110的致动操作部113形成在偏转操作部112上,形成当偏转操作部112旋转时,致动操作部113也旋转,(2)俯仰操作部111位于偏转操作部112及致动操作部113所构成的平面的下方,(3)偏转操作部112和致动操作部113形成在末端器具120的延长线的上方。这种H2可在本发明的第二实施例、第五实施例及第八实施例等中出现。

[0121] 此外,在图3a的H3中,(1)在操作部110形成有彼此独立旋转的第一钳夹操作部112和第二钳夹操作部113,(2)俯仰操作部111位于偏转操作部112及致动操作部113所构成的平面的下方,(3)偏转操作部112和致动操作部113形成在末端器具120的延长线的上方。这种H3可在本发明的第三实施例、第六实施例及第九实施例等中出现。

[0122] 此外,在图3a的H4中,(1)操作部110的偏转操作部112和致动操作部113彼此独立地形成,因此在偏转操作部112和致动操作部113中任一侧的旋转不会影响另一侧的旋转,(2)俯仰操作部111通过位于与偏转操作部112及致动操作部113所构成的平面相同的平面或邻近的平面上等方式,俯仰操作部111形成为与H1等相比更靠近偏转操作部112及致动操作部113,(3)偏转操作部112和致动操作部113形成在末端器具120的延长线的上方。这种H4可在本发明的图9中具体地出现。

[0123] 此外,在图3a的H5中,(1)操作部110的致动操作部113形成在偏转操作部112上,形成当偏转操作部112旋转时,致动操作部113也进行旋转,(2)俯仰操作部111通过位于与偏转操作部112及致动操作部113所构成的平面相同的平面或邻近的平面上等方式,俯仰操作部111形成为与H2等相比更靠近偏转操作部112及致动操作部113,(3)偏转操作部112和致动操作部113形成在末端器具120的延长线的上方。

[0124] 此外,在图3a的H6中,(1)在操作部110上形成有彼此独立旋转的第一钳夹操作部112和第二钳夹操作部113,(2)俯仰操作部111通过位于与偏转操作部112及致动操作部113所构成的平面相同的平面或邻近的平面上等方式,俯仰操作部111形成为与H3等相比更靠近偏转操作部112及致动操作部113,(3)偏转操作部112和致动操作部113形成在末端器具

120的延长线的上方。

[0125] 此外,在图3a的H7中,(1)操作部110的偏转操作部112和致动操作部113彼此独立地形成,因此在偏转操作部112和致动操作部113中任一侧的旋转不会影响另一侧的旋转,(2)俯仰操作部111位于偏转操作部112及致动操作部113所构成平面的下方,(3)偏转操作部112和致动操作部113形成在末端器具120的延长线上。

[0126] 此外,在图3a的H8中,(1)操作部110的致动操作部113形成在偏转操作部112上,形成为当偏转操作部112旋转时,致动操作部113也进行旋转,(2)俯仰操作部111位于偏转操作部112及致动操作部113所构成平面的下方,(3)偏转操作部112和致动操作部113形成在末端器具120的延长线上。

[0127] 此外,在图3a的H9中,(1)在操作部110上形成有彼此独立旋转的第一钳夹操作部112和第二钳夹操作部113,(2)俯仰操作部111位于偏转操作部112及致动操作部113所构成平面的下方,(3)偏转操作部112和致动操作部113形成在末端器具120的延长线上。

[0128] 此外,在图3a的H10中,(1)操作部110的偏转操作部112和致动操作部113彼此独立地形成,因此在偏转操作部112和致动操作部113中任一侧的旋转不会影响另一侧的旋转,(2)俯仰操作部111通过位于与偏转操作部112及致动操作部113所构成的平面相同的平面或邻近的平面上等方式,俯仰操作部111形成为与H7等相比更靠近偏转操作部112及致动操作部113,(3)偏转操作部112和致动操作部113形成在末端器具120的延长线上。

[0129] 此外,在图3a的H11中,(1)操作部110的致动操作部113形成在偏转操作部112上,形成为当偏转操作部112旋转时,致动操作部113也进行旋转,(2)俯仰操作部111通过位于与偏转操作部112及致动操作部113所构成的平面相同的平面或邻近的平面上等方式,俯仰操作部111形成为与H8等相比更靠近偏转操作部112及致动操作部113,(3)偏转操作部112和致动操作部113形成在末端器具120的延长线上。

[0130] 此外,在图3a的H12中,(1)在操作部110上形成有彼此独立旋转的第一钳夹操作部112和第二钳夹操作部113,(2)俯仰操作部111通过位于与偏转操作部112及致动操作部113所构成的平面相同的平面或邻近的平面上等方式,俯仰操作部111形成为与H9等相比更靠近偏转操作部112及致动操作部113,(3)偏转操作部112和致动操作部113形成在末端器具120的延长线上。

[0131] 除此之外,包括所述的各变形例的多种操作部的变形例都可适用于本发明的手术用器械。

[0132] (动力传动部)

[0133] 图4a是图2的手术用器械100的第一差动滑轮的详解图,图4b是图2的手术用器械100的第二差动滑轮的详解图。

[0134] 参照图1、图2、图4a及图4b,根据本发明第一实施例的手术用器械100的动力传动部130包括差动滑轮131、132、多个滑轮及多个导线135YC1、135YC2、135J11、135J12、135J13、135J21、135J22、135J23。在此,虽然在图中表示差动滑轮131、132具有多个滑轮,但本发明并不局限于此,包括差动滑轮及差动齿轮的本发明的差动部件可具有包括滑轮的多种形式的旋转体。

[0135] 首先,对动力传动部130的差动滑轮131进行说明。

[0136] 如上所述,偏转操作部112和致动操作部113形成在俯仰操作部111的俯仰驱动棒

1112的一端上。因此,当俯仰操作部111以俯仰驱动轴1111为中心进行旋转时,偏转操作部112和致动操作部113也与俯仰驱动部111一起旋转。此外,偏转操作部112也与第一钳夹(jaw)121及第二钳夹(jaw)122连接,驱动第一钳夹(jaw)121及第二钳夹(jaw)122,而且致动操作部113也与第一钳夹(jaw)121及第二钳夹(jaw)122连接,驱动第一钳夹(jaw)121及第二钳夹(jaw)122。但是当使偏转操作部112旋转时,第一钳夹(jaw)121及第二钳夹(jaw)122向彼此相同的方向旋转,相反,当使致动操作部113旋转时,第一钳夹(jaw)121及第二钳夹(jaw)122要向彼此相反的方向旋转,因此为了实现这种操作,需要额外的结构。

[0137] 因此,对一个钳夹(jaw),要使偏转操作部112和致动操作部113的两个旋转输入都起到作用,为此,需要一种能够接收两个以上的输入后,输出一个钳夹(jaw)的旋转的结构。此时,所输入的两个旋转不得彼此带动对方。

[0138] 为此,根据本发明第一实施例的手术用器械100的特征在于具有差动部件,该差动部件具有两个以上输入部及一个输出部,从两个以上输入部接收旋转力,并且通过这些旋转力之和(或差)提取所希望的一个旋转力,并通过输出部输出。这种差动部件可包括使用滑轮及导线的差动滑轮及使用齿轮的差动齿轮,在图1、图2、图4a及图4b中,作为差动部件的一例表示有差动滑轮。此外,在后述的图15~图27中表示有这种差动部件的多种实施例。

[0139] 详细地,第一差动滑轮131包括第一输入部1311、第二输入部1312及输出部1313。

[0140] 第一输入部1311包括第一滑轮1311a及第二滑轮1311b。第一滑轮1311a及第二滑轮1311b以相同的旋转轴为中心一起旋转。在此,第一输入部1311的第一滑轮1311a通过YC1导线135YC1与偏转操作部112的第一滑轮1121a连接,使得偏转操作部112的旋转向第一输入部1311传递。此外,第一输入部1311的第二滑轮1311b通过差动控制导线135J11与输出部1313连接,使得第一输入部1311的旋转向输出部1313传递。

[0141] 第二输入部1312包括第一滑轮1312a及第二滑轮1312b。第一滑轮1312a及第二滑轮1312b以相同的旋转轴为中心一起旋转。在此,第二输入部1312的第一滑轮1312a通过AC1导线135AC1与致动操作部113的第一滑轮1131a连接,使得致动操作部113的旋转向第二输入部1312传递。此外,第二输入部1312的第二滑轮1312b通过差动控制导线135J11与输出部1313连接,使得第二输入部1312的旋转向输出部1313传递。

[0142] 输出部1313包括输出滑轮1313a、延伸部1313b、第一差动控制滑轮1313c及第二差动控制滑轮1313d。在此,输出部1313的输出滑轮1313a通过J12导线135J12与后述的操作部控制部件115连接,使得输出部1313的旋转通过操作部控制部件115向末端器具(end tool)120的第一钳夹(jaw)121传递。此外,延伸部1313b从输出滑轮1313a的旋转轴沿一方向延伸形成,并且形成为能够与输出滑轮1313a一起旋转。第一差动控制滑轮1313c及第二差动控制滑轮1313d在延伸部1313b的一端部上彼此相对地形成,并且形成为能够以在输出滑轮1313a的旋转轴上以规定角度而形成的轴1313e的两端部为中心进行旋转。

[0143] 在此,第一输入部1311、第二输入部1312及输出部1313分别以独立的轴为中心独立旋转。

[0144] 差动控制导线135J11沿第一输入部1311的第二滑轮1311b及输出部1313的第一差动控制滑轮1313c、第二输入部1312的第二滑轮1312b及输出部1313的第二差动控制滑轮1313d缠绕,从而执行将第一输入部1311及第二输入部1312的旋转向输出部1313传递的任务。

[0145] 在此,第一差动滑轮131具有第一输入部1311、第二输入部1312及输出部1313,从第一输入部1311及第二输入部1312中接收旋转量,并通过输出部1313输出这些旋转量之和。即当只有第一输入部1311旋转时,通过输出部1313输出该旋转,当只有第二输入部1312旋转时,通过输出部1313输出该旋转,当第一输入部1311和第二输入部1312向相同的方向旋转时,通过输出部1313输出这些旋转之和,当第一输入部1311和第二输入部1312向相反的方向旋转时,通过输出部1313输出这些旋转之差。这些可通过下面的数学式进行说明。

[0146] $C=A+B$

[0147] (在此,C为输出部的旋转,A为第一输入部的旋转,B为第二输入部的旋转)

[0148] 对这种第一差动滑轮的工作将在后面进行详细的说明。

[0149] 此外,第二差动滑轮132形成为与第一差动滑轮131相同的结构,包括第一输入部1321、第二输入部1322及输出部1323。

[0150] 在此,第一输入部1321的第一滑轮1321a通过YC2导线135YC2与偏转操作部112的第二滑轮1121b连接,使得偏转操作部112的旋转向第一输入部1321传递。此外,第一输入部1321的第二滑轮1321b通过差动控制导线135J21与输出部1323连接,使得第一输入部1321的旋转向输出部1323传递。

[0151] 此外,第二输入部1322的第一滑轮1322a通过AC2导线135AC2与致动操作部113的第二滑轮1131b连接,使得致动操作部113的旋转向第二输入部1322传递。此外,第二输入部1322的第二滑轮1322b通过差动控制导线135J21与输出部1323连接,使得第二输入部1322的旋转向输出部1323传递。

[0152] 输出部1323包括输出滑轮1323a、延伸部1323b、第一差动控制滑轮1323c及第二差动控制滑轮1323d。在此,输出部1323的输出滑轮1323a通过J22导线135J22与后述的操作部控制部件115连接,使得输出部1323的旋转通过操作部控制部件115向末端器具(end tool)120的第二钳夹(jaw)122传递。

[0153] 在此,第二差动滑轮132具有第一输入部1321、第二输入部1322及输出部1323,从第一输入部1321及第二输入部1322接收旋转量,并通过输出部1323输出这些旋转量之和。即当只有第一输入部1321旋转时,通过输出部1323输出该旋转,当只有第二输入部1322旋转时,通过输出部1323输出该旋转,并且当第一输入部1321和第二输入部1322向相同的方向旋转时,通过输出部1323输出这些旋转之和,当第一输入部1321和第二输入部1322向相反的方向旋转时,通过输出部1323输出这些旋转之差。

[0154] 下面,对这种第一差动滑轮131及第二差动滑轮132的操作进行说明。

[0155] 首先,对只有偏转操作部112旋转,而致动操作部113不旋转的情况进行说明。

[0156] 当偏转操作部112沿图2的箭头Y方向旋转时,偏转操作部112的第一滑轮1121a、在第一滑轮1121a上缠绕的YC1导线135YC1、缠绕有YC1导线135YC1的第一差动滑轮131的第一输入部1311的第一滑轮1311a及与第一滑轮1311a连接的第二滑轮1311b一起旋转。相反,与致动操作部113连接的第一差动滑轮131的第二输入部1312不旋转。如此,当第一差动滑轮131的第一输入部1311沿图4a的箭头R1方向旋转,且第二输入部1312不旋转时,在差动控制导线135J11中缠绕在第一输入部1311上的部分进行旋转,但缠绕在第二输入部1312的部分不旋转。因此,在差动控制导线135J11中,缠绕在第二输入部1312的导线被释放相当于缠绕在第一输入部1311的部分旋转的量,并且差动控制导线135J11移动相同的量,与此同时,第

二差动控制滑轮1313d向顺时针方向旋转,而第一差动控制滑轮1313c向逆时针方向旋转。并且,包含输出滑轮1313a、延伸部1313b、第一差动控制滑轮1313c和第二差动控制滑轮1313d的输出部1313以输出滑轮1313a的旋转轴为中心,沿图4a的箭头R1方向旋转。而且,这种输出部1313的旋转通过操作部控制部件115传递到末端器具(end tool)120的第一钳夹(jaw)121,使第一钳夹(jaw)121沿图2的箭头YJ方向旋转。

[0157] 此外,当偏转操作部112沿图2的箭头Y方向旋转时,偏转操作部112的第二滑轮1121b、在第二滑轮1121b上缠绕的YC2线135YC2、缠绕有YC2线135YC2的第二差动滑轮132的第一输入部1321的第一滑轮1321a及与第一滑轮1321a连接的第二滑轮1321b一起旋转。相反,与致动操作部113连接的第二差动滑轮132的第二输入部1322不旋转。如此,当第二差动滑轮132的第一输入部1321沿图4a的箭头R3方向旋转,且第二输入部1322不旋转时,在差动控制导线135J21中,缠绕在第一输入部1321上的部分进行旋转,但缠绕在第二输入部1322的部分不旋转。因此,在差动控制导线135J21中,缠绕在第二输入部1322的线被释放相当于缠绕在第一输入部1321的部分旋转的量,并且差动控制导线135J21移动相同的量,与此同时,第二差动控制滑轮1323d向顺时针方向旋转,而第一差动控制滑轮1323c向逆时针方向旋转。并且,包含输出滑轮1323a、延伸部1323b、第一差动控制滑轮1323c和第二差动控制滑轮1323d的输出部1323以输出滑轮1323a的旋转轴为中心,沿图4b的箭头R3方向旋转。而且,这种输出部1323的旋转通过操作部控制部件115传递到末端器具(end tool)120的第二钳夹(jaw)122,从而第二钳夹(jaw)122沿图2的箭头YJ方向旋转。

[0158] 接下来,对只有致动操作部113旋转,而偏转操作部112不旋转的情况进行说明。

[0159] 当致动操作部113沿图2的箭头A方向旋转时,致动操作部113的第一滑轮1131a、在第一滑轮1131a上缠绕的AC1线135AC1、缠绕有AC1线135AC1的第一差动滑轮131的第二输入部1312的第一滑轮1312a及与第一滑轮1312a连接的第二滑轮1312b一起旋转。在此,由于AC1线135AC1在中间扭绞一次,因此致动操作部113的旋转力的方向变成相反的方向,并向第一差动滑轮131传递。另一方面,与偏转操作部112连接的第一差动滑轮131的第一输入部1311不旋转。如此,当第一差动滑轮131的第二输入部1312沿图4a的箭头R2的反方向旋转,第一输入部1311不旋转时,在差动控制导线135J11中,缠绕在第二输入部1312上的部分进行旋转,但缠绕在第一输入部1311的部分不旋转。因此,在差动控制导线135J11中,缠绕在第一输入部1311的线被释放相当于缠绕在第二输入部1312的部分旋转的量,并且差动控制导线135J11移动相同的量,与此同时,第二差动控制滑轮1313d向逆时针方向旋转,第一差动控制滑轮1313c向顺时针方向旋转。并且,包含输出滑轮1313a、延伸部1313b、第一差动控制滑轮1313c和第二差动控制滑轮1313d的输出部1313以输出滑轮1313a的旋转轴为中心,沿图4a的箭头R2的反方向旋转。而且,这种输出部1313的旋转通过操作部控制部件115传递到末端器具(end tool)120的第一钳夹(jaw)121,使第一钳夹(jaw)121沿图2的箭头YJ方向旋转。

[0160] 此外,当致动操作部113沿图2的箭头A方向旋转时,致动操作部113的第二滑轮1131b、在第二滑轮1131b上缠绕的AC2线135AC2、缠绕有AC2线135AC2的第二差动滑轮132的第二输入部1322的第一滑轮1322a及与第一滑轮1322a连接的第二滑轮1322b一起旋转。相反,与偏转操作部112连接的第二差动滑轮132的第一输入部1321不旋转。如此,当第二差动滑轮132的第二输入部1322沿图4b的箭头R4方向旋转,且第一输入部1321不旋转时,在差动

控制导线135J21中缠绕在第二输入部1322的部分进行旋转,但缠绕在第一输入部1321的部分不旋转。因此,在差动控制导线135J21中,缠绕在第一输入部1321的导线被释放相当于缠绕在第二输入部1322的部分旋转的量,并且差动控制导线135J21移动相同的量,与此同时,第二差动控制滑轮1323d向顺时针方向旋转,第一差动控制滑轮1323c向逆时针方向旋转。并且,包括输出滑轮1323a、延伸部1323b、第一差动控制滑轮1323c和第二差动控制滑轮1323d的输出部1323以输出滑轮1323a的旋转轴为中心,沿图4b的箭头R4方向旋转。而且,这种输出部1323的旋转通过操作部控制部件115传递到末端器具(end tool)120的第二钳夹(jaw)122,使第二钳夹(jaw)122沿图2的箭头YJ的反方向旋转。

[0161] 即第一钳夹(jaw)121沿图2的箭头YJ方向旋转的同时,第二钳夹(jaw)122沿图2的箭头YJ的反方向旋转,从而执行末端器具(end tool)120的致动动作。

[0162] 此外,在由两个输入部和一个输出部构成的差动滑轮中,为了防止一个输入部的旋转未产生输出部的旋转,而产生另一输入部的旋转的情况,在本发明中,在两个操作部分别连接于两个差动滑轮的状态下,一个操作部分别与两个差动滑轮中每一个的两个输入部中的一个输入部连接时,使连接操作部和输入部的导线中的一个导线被扭绞,从而能够避免任意一个操作部的输入导致另一个操作部旋转的情况。

[0163] 为了对此进行更为详细的说明,例如假设通过连接于第一差动滑轮131的第一输入部1311和第二差动滑轮132的第一输入部1321的偏转操作部112的旋转输入,第一差动滑轮131的第二输入部1312和第二差动滑轮132的第二输入部1322也要沿与偏转操作部112的旋转输入相同的方向旋转的情况。这时,AC1导线135AC1扭绞一次后,使第一差动滑轮131的第二输入部1312和致动操作部113连接,AC2导线135AC2直接与第二差动滑轮132的第二输入部1322和致动操作部113连接。因此,所述的第一差动滑轮131和第二差动滑轮132各自的第二输入部1312、1322的旋转,通过AC1导线135AC1和AC2导线135AC2,沿着使致动操作部113向彼此相反的方向进行旋转的方向产生作用,结果是,这些作用力彼此抵消,不会使致动操作部113进行旋转,而是沿着使各输出部1313、1323进行旋转的方向传递到各输出部1313、1323。

[0164] 这同样适用在对致动操作部113进行旋转输入的情况,致动操作部113的旋转输入不会使偏转操作部112旋转,而是沿着使各输出部1313、1323旋转的方向传递到输出部1313、1323。

[0165] 概言之,这种结构尤其可说明为,一个操作部的旋转输入不会引起其它操作部的旋转,而只传递到各输出部并使之旋转。

[0166] 通过这种驱动原理,即使偏转操作部112和致动操作部113同时分别旋转,通过第一差动滑轮131及第二差动滑轮132,偏转操作部112和致动操作部113的旋转输入之和(或差)传递到各差动滑轮的输出部1313、1323并使之旋转,并且这种输出部1313、1323的旋转,通过操作部控制部件115向末端器具120的两个钳夹(jaw)121、122传递,从而使两个钳夹(jaw)121、122配合偏转操作部112和致动操作部113的操作而进行旋转。

[0167] (末端器具(end tool))

[0168] 图5是图2的手术用器械100的末端器具的示意图。

[0169] 参照图1、图2及图5,根据本发明第一实施例的手术用器械100的末端器具(end tool)120包括末端器具控制部件123,末端器具控制部件123包括与第一钳夹(jaw)121的旋

转运动有关的J11滑轮123J11、J12滑轮123J12、J13滑轮123J13、J14滑轮123J14及J15滑轮123J15、以及与第二钳夹(jaw)122的旋转运动有关的J21滑轮123J21、J22滑轮123J22、J23滑轮123J23、J24滑轮123J24及J25滑轮123J25。在此,J12滑轮123J12、J14滑轮123J14、J22滑轮123J22及J24滑轮123J24均可形成为以末端器具俯仰驱动轴1231为中心进行旋转。在此,虽然在图中表示彼此相对的滑轮形成为彼此平行,并且都以相同的大小形成,但本发明的思想并不局限于此,各个滑轮可以多种形式,形成于适合末端器具的构成的位置,并形成成为适合末端器具构成的大小。

[0170] 在此,根据本发明第一实施例的手术用器械100的末端器具(end tool)120的特征在于,在末端器具(end tool)120侧只具备末端器具控制部件123和第一钳夹(jaw)驱动线135J13及第二钳夹(jaw)驱动线135J23这两个线,从而能简单地执行末端器具(end tool)120的俯仰(pitch)动作、偏转(yaw)动作及致动(actuation)动作。下面,对此进行更加详细的说明。

[0171] J11滑轮123J11及J21滑轮123J21彼此相对地形成,且能够以Z轴方向为中心彼此独立地旋转。在此,虽然在图5中未表示,第一钳夹(jaw)121结合在J11滑轮123J11,并与J11滑轮123J11一起旋转;而且第二钳夹(jaw)122结合在J21滑轮123J21,并与J21滑轮123J21一起旋转。随着J11滑轮123J11及J21滑轮123J21的旋转,执行末端器具(end tool)120的偏转动作及致动动作。即当J11滑轮123J11及J21滑轮123J21向相同的方向旋转时执行偏转动作,当J11滑轮123J11及J21滑轮123J21向彼此相反的方向旋转时执行致动动作。

[0172] 下面,将对与J11滑轮123J11的旋转相关的结构要素进行说明。

[0173] 在J11滑轮123J11的一侧,彼此隔开规定间隔地、相对地设置有J12滑轮123J12及J14滑轮123J14。在此,J12滑轮123J12及J14滑轮123J14形成为能够以Y轴方向为中心彼此独立地旋转。此外,在J12滑轮123J12及J14滑轮123J14各自的一侧,彼此隔开规定间隔地、相对地设置有J13滑轮123J13及J15滑轮123J15。在此,J13滑轮123J13及J15滑轮123J15形成为能够以Y轴方向为中心彼此独立地旋转。在此,虽然在图中表示J12滑轮123J12、J13滑轮123J13、J14滑轮123J14及J15滑轮123J15都形成为能以Y轴方向为中心旋转,但本发明的思想并不局限于此,各滑轮的旋转轴可沿多种方向形成,从而适合于其结构。

[0174] 第一钳夹(jaw)驱动线135J13形成为至少一部分与J13滑轮123J13、J12滑轮123J12、J11滑轮123J11、J14滑轮123J14及J15滑轮123J15接触,并形成成为第一钳夹(jaw)驱动线135J13在使这些滑轮旋转的同时,能够沿这些滑轮移动。

[0175] 因此,当第一钳夹(jaw)驱动线135J13向图5的箭头J1R侧被拉动时,第一钳夹(jaw)驱动线135J13使J15滑轮123J15、J14滑轮123J14、J11滑轮123J11、J12滑轮123J12及J13滑轮123J13依次旋转,这时J11滑轮123J11沿图5的箭头R方向旋转的同时,使第一钳夹(jaw)121一起旋转。

[0176] 相反,当第一钳夹(jaw)驱动线135J13向图5的箭头J1L侧被拉动时,第一钳夹(jaw)驱动线135J13使J13滑轮123J13、J12滑轮123J12、J11滑轮123J11、J14滑轮123J14及J15滑轮123J15依次旋转,这时J11滑轮123J11沿图5的箭头L方向旋转的同时,使第一钳夹(jaw)121一起旋转。

[0177] 下面,将对与J21滑轮123J21的旋转相关的结构要素进行说明。

[0178] 在J21滑轮123J21的一侧,彼此隔开规定间隔地、相对地设置有J22滑轮123J22及

J24滑轮123J24。在此，J22滑轮123J22及J24滑轮123J24形成为能够以Y轴方向为中心彼此独立地旋转。此外，在J22滑轮123J22及J24滑轮123J24各自的一侧，彼此隔开规定间隔地、相对地设置有J23滑轮123J23及J25滑轮123J25。在此，J23滑轮123J23及J15滑轮123J25形成为能够以Y轴方向为中心彼此独立地旋转。在此，虽然在图中表示J22滑轮123J22、J23滑轮123J23、J24滑轮123J24及J25滑轮123J25都形成为能以Y轴方向为中心旋转，但本发明的思想并不局限于此，各滑轮的旋转轴可以沿多种方向形成，从而适合于其结构。

[0179] 第二钳夹(jaw)驱动线135J23形成为至少一部分与J23滑轮123J23、J22滑轮123J22、J21滑轮123J21、J24滑轮123J24及J25滑轮123J25接触，并形成第二钳夹(jaw)驱动线135J23使这些滑轮旋转的同时，能够沿这些滑轮移动。

[0180] 因此，当第二钳夹(jaw)驱动线135J23向图5的箭头J2R侧被拉动时，第二钳夹(jaw)驱动线135J23使J25滑轮123J25、J24滑轮123J24、J21滑轮123J21、J22滑轮123J22及J23滑轮123J23依次旋转，这时J21滑轮123J21沿图5的箭头R方向旋转的同时，使第二钳夹(jaw)122一起旋转。

[0181] 相反，当第二钳夹(jaw)驱动线135J23向图5的箭头J2L侧被拉动时，第二钳夹(jaw)驱动线135J23使J23滑轮123J23、J22滑轮123J22、J21滑轮123J21、J24滑轮123J24及J25滑轮123J25依次旋转，这时J21滑轮123J21沿图5的箭头L方向旋转的同时，使第二钳夹(jaw)122一起旋转。

[0182] 此外，当第一钳夹(jaw)驱动线135J13的一端向图5的箭头J1R侧被拉动，同时第一钳夹(jaw)驱动线135J13的另一端向图5的箭头J1L侧被拉动时，末端器具控制部件123整体上以末端器具俯仰驱动轴1231为中心向逆时针方向旋转，结果是末端器具(end tool)120向下方旋转，从而执行俯仰运动。

[0183] 相反，当第二钳夹(jaw)驱动线135J23的一端向图5的箭头J2R侧被拉动，同时第二钳夹(jaw)驱动线135J23的另一端向图5的箭头J2L侧被拉动时，末端器具控制部件123整体上以末端器具俯仰驱动轴1231为中心向顺时针方向旋转，结果是末端器具(end tool)120向上方旋转，从而执行俯仰运动。

[0184] 即在末端器具(end tool)120侧只具备末端器具控制部件123和第一钳夹(jaw)驱动线135J13及第二钳夹(jaw)驱动线135J23这两个线，从而能够简单地执行末端器具(end tool)120的俯仰(pitch)动作、偏转(yaw)动作及致动(actuation)动作。对此的详细的说明将在后面叙述。

[0185] 在此，根据本发明一实施例的末端器具(end tool)120的末端器具控制部件123中的俯仰驱动轴1231设置在靠近钳夹(jaw)121、122的一侧(即俯仰驱动轴1231不是设置在J13滑轮123J13及J15滑轮123J15侧，而是设置在J12滑轮123J12及J14滑轮123J14侧)，由此能够获得钳夹(jaw)121、122的俯仰旋转半径缩小的效果。因此，能够获得用于钳夹(jaw)121、122的俯仰驱动的必要时空间缩小的效果。

[0186] 此外，图5a表示图5的末端器具120的一变形例。

[0187] 参照图5a，末端器具(end tool)120'包括末端器具控制部件123'，末端器具控制部件123'包括与第一钳夹(jaw)的旋转运动有关的J11滑轮123J11、J12滑轮123J12及J14滑轮123J14和与第二钳夹(jaw)的旋转运动有关的J21滑轮123J21、J22滑轮123J22及J24滑轮123J24。在此，J12滑轮123J12、J14滑轮123J14、J22滑轮123J22及J24滑轮123J24均可形成

为以末端器具俯仰驱动轴1231为中心进行旋转。在此,虽然在图中表示彼此相对的滑轮形成为彼此平行,并且都以相同的大小形成,但本发明的思想并不局限于此,各个滑轮可以多种形式,形成于适合末端器具的构成的位置,并形成成为适合末端器具构成的大小。

[0188] 在此,本变形例的特征在于,在结合有第一钳夹(jaw)的J11滑轮123J11的一侧并非设置有彼此相对的两对滑轮,而只设置有彼此相对的一对滑轮(即J12滑轮123J12和J14滑轮123J14),并且第一钳夹(jaw)驱动线135J13并不是只简单地与所述一对滑轮接触,而是在所述一对滑轮上缠绕一圈以上。

[0189] 详细地,J11滑轮123J11及J21滑轮123J21彼此相对地形成,并形成成为能够以Z轴方向为中心彼此独立地旋转。

[0190] 此外,在J11滑轮123J11的一侧,彼此隔开规定间隔地、相对地设置有J12滑轮123J12及J14滑轮123J14。在此,J12滑轮123J12及J14滑轮123J14形成为能够以Y轴为中心彼此独立地旋转。此外,第一钳夹(jaw)驱动线135J13形成为至少一部分与J12滑轮123J12、J11滑轮123J11及J14滑轮123J14接触,并且形成为第一钳夹(jaw)驱动线135J13使所述滑轮旋转的同时,能够沿所述滑轮移动。在此,第一钳夹(jaw)驱动线135J13可在J12滑轮123J12上缠绕一圈以上后,经过J11滑轮123J11,在J14滑轮123J14上缠绕一圈以上并继续延伸。

[0191] 同样地,在J21滑轮123J21的一侧,彼此隔开规定间隔地、相对地设置有J22滑轮123J22及J24滑轮123J24。在此,J22滑轮123J22及J24滑轮123J24形成为能够以Y轴为中心彼此独立地旋转。此外,第二钳夹(jaw)驱动线135J23形成为至少一部分与J22滑轮123J22、J21滑轮123J21及J24滑轮123J24接触,并且形成为第二钳夹(jaw)驱动线135J23使所述滑轮进行旋转的同时,能够沿所述滑轮移动。在此,第二钳夹(jaw)驱动线135J23可在J22滑轮123J22上缠绕一圈以上后,经过J21滑轮123J21,在J24滑轮123J24上缠绕一圈以上并继续延伸。

[0192] 通过这种结构,能够减少滑轮的数量,从而能够使手术用器械更为小型化。

[0193] (俯仰动作的控制及导线镜像(wire mirroring))

[0194] 图6是表示图2的手术用器械100的俯仰动作的示意图。

[0195] 如上所述,根据本发明第一实施例的手术用器械100的操作部110进一步设置有与俯仰操作部111的俯仰驱动轴1111联动的操作部控制部件115。这种操作部控制部件115实质上与所述的末端器具控制部件123的结构相同,末端器具控制部件123和操作部控制部件115设置为以图1的YZ平面为中心彼此对称。也可以说,末端器具控制部件123和操作部控制部件115以图1的YZ平面为中心成为镜像(mirroring)。

[0196] 详细地,操作部控制部件115包括与第一钳夹(jaw)121的旋转运动有关的J11滑轮115J11、J12滑轮115J12、J13滑轮115J13、J14滑轮115J14及J15滑轮115J15和与第二钳夹(jaw)122的旋转运动有关的J21滑轮115J21、J22滑轮115J22、J23滑轮115J23、J24滑轮115J24及J25滑轮115J25。

[0197] 第一钳夹(jaw)驱动线135J13形成为至少一部分与J13滑轮115J13、J12滑轮115J12、J11滑轮115J11、J14滑轮115J14及J15滑轮115J15接触,并且形成为第一钳夹(jaw)驱动线135J13使所述滑轮旋转的同时,能够沿所述滑轮移动。

[0198] 第二钳夹(jaw)驱动线135J23形成为至少一部分与J23滑轮115J23、J22滑轮

115J22、J21滑轮115J21、J24滑轮115J24及J25滑轮115J25接触,并且形成第二钳夹(jaw)驱动线135J23使所述滑轮旋转的同时,能够沿所述滑轮移动。

[0199] 在此,J12滑轮115J12、J14滑轮115J14、J22滑轮115J22及J24滑轮115J24的旋转轴即成为俯仰操作部111的俯仰驱动轴(pitch operating axis)1111。此外,从J11滑轮115J11及J21滑轮115J21的旋转轴延伸形成的杆(bar)即成为俯仰操作部111的俯仰驱动棒(pitch operating bar)1112。

[0200] 在这种本发明的第一实施例中,俯仰(pitch)动作的执行具体如下。

[0201] 当在使用者用手握住操作部110的俯仰控制部111的俯仰驱动棒1112的状态下,以俯仰驱动轴1111为中心使俯仰驱动棒1112沿图6的箭头OP(operator pitch)方向进行旋转时,第一钳夹(jaw)驱动线135J13整体上被拉向操作部110侧,从而沿图6的箭头PJ1方向进行移动。同时,第二钳夹(jaw)驱动线135J23整体上从操作部110中被释放并向末端器具(end tool)120侧移动,从而沿图6的箭头PJ2方向移动。这时,J12滑轮123J12及J14滑轮123J14以其旋转轴(参照图5的1231)为中心向逆时针方向旋转相当于第一钳夹(jaw)驱动线135J13被拉向操作部110侧的量,同时J22滑轮123J22及J24滑轮123J24以其旋转轴(参照图5的1231)为中心向逆时针方向旋转相当于第二钳夹(jaw)驱动线135J23被拉向末端器具(end tool)120侧的量,结果是末端器具(end tool)120向下方旋转,从而执行俯仰运动。

[0202] 如此,末端器具控制部件123和操作部控制部件115构成为以图1的YZ平面为中心彼此对称的镜像(mirroring)结构,从而能够获得以简单的方式实现俯仰运动的效果。即能够获得可与偏转动作及致动动作无关地执行俯仰运动的效果。在此,偏转动作意味着,末端器具控制部件123的J11滑轮123J11及J21滑轮123J21和操作部控制部件115的J11滑轮115J11及J21滑轮115J21进行旋转而导致的两个钳夹(jaw)121、122发生旋转的动作。

[0203] (第一实施例的整体动作)

[0204] 下面,参照所述说明,对根据本发明第一实施例的手术用器械100的俯仰(pitch)动作、偏转(yaw)动作及致动(actuation)动作的整体构成进行整理。

[0205] 在本实施例的末端器具120的结构上,为了执行末端器具120的俯仰动作、偏转动作及致动动作,需要一种能够将操作部110的操作输入分离成俯仰动作、偏转动作及致动动作的动力传动部130。如上所述,通过末端器具控制部件123和操作部控制部件115设置为彼此对称的结构,俯仰操作部111的旋转操作能够使末端器具120进行俯仰动作,而所述俯仰操作部111的旋转操作与偏转操作部112及致动操作部113的操作无关。但是,为了使偏转操作部112及致动操作部113的操作连接到末端器具120的偏转动作及致动动作,需要将偏转操作部112及致动操作部113的操作转换为末端器具120的两个钳夹(jaw)的动作。偏转操作部112的旋转使两个钳夹(jaw)沿相同的方向旋转,致动操作部113的旋转使两个钳夹(jaw)沿彼此相反的方向旋转。即第一钳夹(jaw)旋转相当于偏转操作部112和致动操作部113的操作输入之和的量,第二钳夹(jaw)旋转相当于偏转操作部112和致动操作部113的操作输入之差的量。这可用如下的数学式表示。

[0206] $J1 = Y + A$ (第一钳夹沿着与偏转动作和致动动作均相同的方向旋转)

[0207] $J2 = Y - A$ (第二钳夹沿着与偏转动作相同的方向旋转,但沿着与致动动作的输入方向相反的方向旋转)

[0208] (在此,Y为偏转(yaw)驱动滑轮的旋转,A为致动(actuation)驱动滑轮的旋转)

[0209] 为此,在动力传动部需要有接收Y和A并只输出其和即J1成分的差动滑轮;以及接收Y和A并只输出其差即J2成分的差动滑轮,并且各差动滑轮的输出部的旋转必须传递到末端器具的各个钳夹(jaw)。

[0210] 对此更为详细地说明如下。

[0211] 首先,俯仰(pitch)动作如下。

[0212] 如上所述,当使用者用手握住操作部110的俯仰控制部111的俯仰驱动棒1112的状态下,以俯仰驱动轴1111为中心使俯仰驱动棒1112沿图6的箭头OP(operator pitch)方向旋转时,操作部控制部件115也以俯仰驱动轴1111为中心整体上旋转。此时,缠绕在操作部控制部件115的第一钳夹(jaw)驱动线135J13整体上被拉向操作部110侧,从而沿图6的箭头PJ1方向移动。同时,缠绕在操作部控制部件115的第二钳夹(jaw)驱动线135J23整体上从操作部控制部件115被释放,从而沿图6的箭头PJ2方向移动。此时,连接于第一钳夹(jaw)驱动线135J13及第二钳夹(jaw)驱动线135J23的末端器具控制部件123以末端器具俯仰驱动轴1231为中心沿图6的EP方向旋转,并执行俯仰运动。

[0213] 接下来说明偏转(yaw)动作。

[0214] 当偏转操作部112沿图2的箭头Y方向旋转时,偏转操作部112的第一滑轮1121a、缠绕在第一滑轮1121a的YC1线135YC1以及缠绕有YC1线135YC1的第一差动滑轮131的第一输入部1311一起旋转。如此,当第一差动滑轮131的第一输入部1311旋转时,连接第一输入部1311和输出部1313的差动控制导线135J11的旋转力使输出部1313沿图4a的箭头R1方向旋转。此外,这种输出部1313的旋转通过缠绕在输出部1313的J12线135J12向操作部控制部件115传递,从而使操作部控制部件115的J11滑轮(参照图6的115J11)旋转。并且,当操作部控制部件115的J11滑轮115J11旋转时,与其连接的第一钳夹(jaw)驱动线135J13移动,因此与第一钳夹(jaw)驱动线135J13连接的末端器具(end tool)120的第一钳夹(jaw)121沿图2的箭头YJ方向旋转。

[0215] 此外,当偏转操作部112沿图2的箭头Y方向旋转时,偏转操作部112的第二滑轮1121b、缠绕在第二滑轮1121b的YC2线135YC2以及缠绕有YC2线135YC2的第二差动滑轮132的第一输入部1321一起旋转。如此,当第二差动滑轮132的第一输入部1321旋转时,连接第一输入部1321和输出部1323的差动控制导线135J21的旋转力使输出部1323沿图4b的箭头R3方向旋转。此外,这种输出部1323的旋转通过缠绕在输出部1323的J22线135J22向操作部控制部件115传递,从而使操作部控制部件115的J21滑轮(参照图6的115J21)旋转。并且,当操作部控制部件115的J21滑轮115J21旋转时,与其连接的第二钳夹(jaw)驱动线135J23移动,因此与第二钳夹(jaw)驱动线135J23连接的末端器具(end tool)120的第二钳夹(jaw)122沿图2的箭头YJ方向旋转。

[0216] 如此,当使偏转操作部112向任一方向进行旋转时,两个钳夹(jaw)121、122以相同的方向旋转的同时,执行偏转(yaw)动作。在此,根据本发明一实施例的手术用器械100具有一个以上的差动滑轮,因此具有偏转操作部112的动作不会伴有致动操作部113的动作的效果。

[0217] 接下来,对致动(actuation)动作进行说明。

[0218] 当致动操作部113沿图2的箭头A方向旋转时,致动操作部113的第一滑轮1131a、缠绕在第一滑轮1131a的AC1线135AC1以及缠绕有AC1线135AC1的第一差动滑轮131的第二输

入部1312一起旋转。在此,由于AC1线135AC1在中间被扭绞一次,因此致动操作部113的旋转力的方向被改变为相反的方向,并传递至第一差动滑轮131。如此,当第一差动滑轮131的第二输入部1312旋转时,连接第二输入部1312和输出部1313的差动控制导线135J11的旋转力使输出部1313沿图4a的箭头R2的相反方向旋转。此外,这种输出部1313的旋转通过缠绕在输出部1313的J12线135J12向操作部控制部件115传递,从而使操作部控制部件115的J11滑轮(参照图6的115J11)旋转。并且,当操作部控制部件115的J11滑轮115J11旋转时,与其连接的第一钳夹(jaw)驱动线135J13旋转,因此与第一钳夹(jaw)驱动线135J13连接的末端器具(end tool)120的第一钳夹(jaw)121沿图2的箭头YJ方向旋转。

[0219] 此外,当致动操作部113沿图2的箭头A方向旋转时,致动操作部113的第二滑轮1131b、缠绕在第二滑轮1131b的AC2线135AC2以及缠绕有AC2线135AC2的第二差动滑轮132的第二输入部1322一起旋转。如此,当第二差动滑轮132的第二输入部1322旋转时,连接第二输入部1322与输出部1323的差动控制导线135J21的旋转力使输出部1323沿图4b的箭头R4方向旋转。此外,这种输出部1323的旋转通过缠绕在输出部1323的J22线135J22向操作部控制部件115传递,从而使操作部控制部件115的J21滑轮(参照图6的115J21)旋转。并且,当操作部控制部件115的J21滑轮115J21旋转时,与其连接的第二钳夹(jaw)驱动线135J23旋转,因此与第二钳夹(jaw)驱动线135J23连接的末端器具(end tool)120的第二钳夹(jaw)122沿图2的箭头YJ的相反方向旋转。

[0220] 如此,当致动操作部113沿任一方向进行旋转时,两个钳夹(jaw)121、122以彼此相反的方向旋转的同时,执行致动(actuation)动作。在此,根据本发明一实施例的手术用器械100具有一个以上的差动滑轮,因此具有致动操作部113动作不会伴有偏转操作部112的动作的效果。

[0221] 通过这种本发明,可获得如下效果:将依据俯仰驱动部、偏转驱动部及致动驱动部的彼此独立的输入来执行末端器具的输出动作的手术用器械,在不使用马达或电控或软件等的情况下,只通过纯机械结构即可实现。即只通过简单的机械装置将彼此影响的俯仰动作、偏转动作及致动动作相互分离,从而能够获得显著简化手术用器械的结构的效果。

[0222] 此外,能够获得只通过最少的导线及滑轮结构,将操作部110的旋转力传递至末端器具(end tool)120的效果。尤其在本发明中,由于操作部110的操作方向与末端器具(end tool)120的工作方向为直观上相同的方向,因此能够获得提高手术者的方便性,以及提高手术的准确性的效果。进一步,在末端器具(end tool)120侧只具有第一钳夹(jaw)驱动线135J13及第二钳夹(jaw)驱动线135J23这两个导线,从而能够简单地执行末端器具(end tool)120的俯仰(pitch)动作、偏转(yaw)动作及致动(actuation)动作。进一步,末端器具控制部件123和操作部控制部件115构成为以图1的YZ平面为中心彼此对称的镜像(mirroring)结构,从而能够获得简单地实现俯仰运动的效果。即能够获得与偏转动作及致动动作无关地,执行俯仰动作的效果。

[0223] <第一实施例的末端器具及操作部控制部件的一变形例>

[0224] 图7是表示根据图1所示的第一实施例的末端器具及操作部控制部件的一变形例中的手术用器械100b的图;图8是图7的手术用器械100b的末端器具的详解图。其中,本发明第一实施例的末端器具的一变形例中的手术用器械100b与前述本发明第一实施例中的手术用器械100其它部分几乎近似,仅末端器具的结构发生特征性变化。下面以这种末端器具

的结构为中心进行说明。

[0225] 参考图7及图8,根据本发明第一实施例的末端器具的一变形例的手术用器械100b包括:操作部110、末端器具(end tool)120、动力传动部130及连接部(未图示)。

[0226] 末端器具(end tool)120包括:末端器具控制部件123;末端器具控制部件123包括:与第一钳夹(jaw)121的旋转运动相关的J11滑轮123J11、J12滑轮123J12、J13滑轮123J13、J14滑轮123J14及J15滑轮123J15;与第二钳夹(jaw)122的旋转运动相关的J21滑轮123J21、J22滑轮123J22、J23滑轮123J23、J24滑轮123J24、J25滑轮123J25。其中,第一钳夹121、J11滑轮123J11、J12滑轮123J12、J14滑轮123J14、第二钳夹122、J21滑轮123J21、J22滑轮123J22、J24滑轮123J24均可形成为以末端器具俯仰驱动轴1231为中心旋转。

[0227] 另外,本发明的手术用器械100b的末端器具(end tool)120还具有俯仰滑轮123P;操作部110还具有俯仰滑轮115P;动力传动部130还具有俯仰导线135P。上述点与前述第一实施例的手术用器械100不同。具体地:末端器具(end tool)120的俯仰滑轮123P与末端器具俯仰驱动轴1231形成为一体,形成为与末端器具俯仰驱动轴1231一同旋转。另外,操作部110的俯仰滑轮115P与俯仰驱动轴1111形成为一体,形成为与俯仰驱动轴1111一同旋转。此外,俯仰导线135P发挥将末端器具120的俯仰滑轮123P和操作部110的俯仰滑轮115P连接的效果。

[0228] 因此,在使用者用手抓住操作部110的俯仰控制部111的俯仰驱动棒1112的状态下,将俯仰驱动棒1112以俯仰驱动轴1111为中心进行旋转时,与俯仰驱动棒1112相连的俯仰驱动轴1111及与其结合的俯仰滑轮115P进行旋转,俯仰滑轮115P的旋转通过俯仰导线135P向末端器具120的俯仰滑轮123P传递,从而使俯仰滑轮123P也一同进行旋转。结果,末端器具(end tool)120旋转的同时,执行俯仰运动。

[0229] 即在前述第一实施例的手术用器械100中,仅通过第一钳夹(jaw)驱动线135J13及第二钳夹(jaw)驱动线135J23即可执行手术用器械100的俯仰动作。因此,当由于长时间的使用,而导致第一钳夹(jaw)驱动线135J13及第二钳夹(jaw)驱动线135J23被拉伸时,俯仰动作有可能无法完全执行。同时,俯仰驱动部111的驱动力有可能无法向末端器具120完全传递。为了解决上述问题,根据本发明第一实施例的末端器具的一变形例的手术用器械100b进一步包括末端器具120的俯仰滑轮123P、操作部110的俯仰滑轮115P及动力传动部130的俯仰导线135P,使俯仰驱动部111的俯仰动作的驱动力更好地传递到末端器具120,从而使动作可靠性提升。

[0230] 另外,本发明的手术用器械100b的末端器具(end tool)120可进一步具有导线导向器123WG。具体地说,导线导向器123WG可在末端器具控制部件123上沿Z轴方向突出而形成。这种导线导向器123WG形成为可与第一钳夹(jaw)驱动线135J13接触,通过对第一钳夹(jaw)驱动线135J13的旋转路径进行导向,从而防止第一钳夹(jaw)驱动线135J13从J12滑轮115J12及J14滑轮115J14等脱离。

[0231] 如上所述,第一实施例为了提高俯仰动作的可靠性,可通过在末端器具和操作部增加滑轮并增加导线的方式进行变形;在末端器具也能够进行增加导线导向器的变形。

[0232] 另外,如上所述的本发明第一实施例的末端器具的一变形例也能够应用于后述的其它变形例及实施例中。

[0233] 另外,虽然在图7中图示为俯仰动作通过导线及滑轮执行,但本发明的思想并局限

于此。即可以对称结构连接末端器具控制部件123和操作部控制部件115的多种结构能够在本发明使用。例如：为了连接末端器具控制部件123和操作部控制部件115，也可使用四杆机构。即四杆机构的长边起到钳夹(jaw)驱动线135J13,135J23的作用；在四杆机构的短边中心部分分别连接有末端器具控制部件123及操作部控制部件115，由此末端器具控制部件123和操作部控制部件115可形成以图1的YZ平面为中心相互对称配置的镜像(mirroring)结构。

[0234] <第一实施例的操作部的一变形例>

[0235] 图9为表示根据图1所示的第一实施例的操作部的一变形例的手术用器械(100a)的图。其中，根据本发明第一实施例的操作部的一变形例的手术用器械(100a)与前述根据本发明第一实施例的手术用器械100的其它部分几乎相似，仅操作部的位置发生发生特征性改变。下面以这种操作部的结构为中心进行说明。

[0236] 参考图9，根据本发明第一实施例的操作部的一变形例的手术用器械(100a)包括：操作部110、末端器具(end tool)120、动力传动部130及连接部(未图示)。

[0237] 其中，手术用器械100a的特征在于，俯仰操作部111和末端器具(end tool)120不形成在同一轴(X轴)上，而是形成在不同轴上。即在第一钳夹(jaw)驱动线135J13和第二钳夹(jaw)驱动线135J23的中间还进一步具有方向转换滑轮(P)，通过将第一钳夹(jaw)驱动线135J13和第二钳夹(jaw)驱动线135J23在中间折曲一次，使俯仰操作部111和末端器具(end tool)120不形成在同一轴(X轴)上，从而使俯仰操作部111与偏转操作部112及致动操作部113更近地形成。

[0238] 根据如上所述的本发明的手术用器械(100a)，俯仰操作部111能够与偏转操作部112及致动操作部113更近地形成。如上所述，俯仰操作部111、偏转操作部112及致动操作部113之间的相对位置可在提高使用者方便性的范围内，以多种形式构成。

[0239] 另外，由于使连接部不构成为直线，因此末端器具和俯仰操作部、偏转操作部、致动操作部的相对位置也可以多种形式构成。

[0240] 另外，如上所述的本发明第一实施例的操作部的一变形例也可以多种形式应用于其它变形例及实施例中。

[0241] <第一实施例的操作部控制部件的一变形例>

[0242] 图10为表示图1所示的第一实施例的操作部控制部件的一变形例的手术用器械100c的图。其中，根据本发明第一实施例的操作部控制部件的一变形例的手术用器械100c与前述根据本发明第一实施例的手术用器械100的其它部分几乎近似，仅操作部控制部件的结构发生特征性改变。下面以这种操作部控制部件的结构为中心进行说明。

[0243] 参考图10，本发明第一实施例的操作部控制部件的一变形例中的手术用器械100c包括：操作部110、末端器具(end tool)120、动力传动部130及连接部(未图示)。并且，操作部110包括操作部控制部件115c。此时的操作部控制部件115c与图2所示的本发明第一实施例的手术用器械不同，不具有中继滑轮(参考图2的115a)。在这种操作部控制部件115c中，通过去除中继滑轮使操作部控制部件115c的结构变得简单。

[0244] 如上所述，操作部还能够以去除中继滑轮的形式进行变形。

[0245] 另外，如上所述的本发明第一实施例的操作部控制部件的一变形例还可在其它变形例及实施例中进行多种应用。

[0246] <第一实施例的末端器具控制部件及操作部控制部件的一变形例>

[0247] 图11为表示图1所示的第一实施例的末端器具控制部件及操作部控制部件的一变形例中的手术用器械100d的图。其中,本发明第一实施例的末端器具控制部件及操作部控制部件的一变形例中的手术用器械100d与前述本发明第一实施例中的手术用器械100的其它部分几乎近似,仅末端器具控制部件及操作部控制部件的结构发生特征性改变。下面以这种末端器具控制部件及操作部控制部件的结构为中心进行说明。

[0248] 参考图11,本发明第一实施例的末端器具控制部件及操作部控制部件的一变形例中的手术用器械100d包括:操作部110、末端器具(end tool)120、动力传动部130及连接部(未图示)。此时,操作部110包括操作部控制部件115d;末端器具120包括末端器具控制部件123d。

[0249] 下面就此进行更为详细的说明。

[0250] 在图2及图5等中所示的本发明第一实施例中的手术用器械100中,末端器具俯仰驱动轴1231形成在更接近第一钳夹(jaw)121及第二钳夹(jaw)122的一侧。即末端器具俯仰驱动轴1231形成为J12滑轮123J12、J14滑轮123J14、J22滑轮123J22、J24滑轮123J24的旋转轴;形成为使第一钳夹(jaw)121及第二钳夹(jaw)122以末端器具俯仰驱动轴1231为中心旋转。

[0251] 反之,图11所示的本发明第一实施例的末端器具控制部件的一变形例中的手术用器械100d,其特征在于,末端器具俯仰驱动轴1231d形成在更远离第一钳夹(jaw)121及第二钳夹(jaw)122的一侧。即末端器具俯仰驱动轴1231d形成为J13滑轮(123J13),J15滑轮(123J15),J23滑轮(123J23),J25滑轮(123J25)的旋转轴,形成为使第一钳夹(jaw)121及第二钳夹(jaw)122,与第一钳夹(jaw)121的旋转运动相关的J11滑轮(123J11)、J12滑轮(123J12)、J13滑轮(123J13)、J14滑轮(123J14)及J15滑轮(123J15),与第二钳夹(jaw)122的旋转运动相关的J21滑轮(123J21)、J22滑轮(123J22)、J23滑轮(123J23)、J24滑轮(123J24)及J25滑轮(123J25)以末端器具俯仰驱动轴1231d为中心旋转。如上所述,通过移动末端器具驱动轴1231d的位置,可构成为能使末端器具120的整体旋转半径和旋转的构成要素发生改变。相同地,操作部控制部件115d的驱动轴也可形成在更远离中继滑轮(参照图2的115a)的一侧。

[0252] 另外,这种本发明第一实施例的末端器具控制部件及操作部控制部件的一变形例还可在其它变形例及实施例中进行多种应用。

[0253] <第一实施例的末端器具控制部件及操作部控制部件的一变形例>

[0254] 图12为表示图1所示的第一实施例的末端器具控制部件及操作部控制部件的一变形例中的手术用器械100e的图。其中,本发明第一实施例的末端器具控制部件及操作部控制部件的一变形例中的手术用器械100e与前述本发明第一实施例中的手术用器械100的其它部分几乎近似,仅末端器具控制部件及操作部控制部件的结构发生特征性改变。下面以这种末端器具控制部件及操作部控制部件的结构为中心进行说明。

[0255] 参考图12,本发明第一实施例的末端器具控制部件及操作部控制部件的一变形例中的手术用器械100e包括:操作部110、末端器具(end tool)120、动力传动部130及连接部(未图示)。此时,操作部110包括操作部控制部件115e;末端器具120包括末端器具控制部件123e。

[0256] 其中,图12所示的本发明第一实施例的末端器具控制部件的一变形例中的手术用器械100e,作为能够同时应用无中继滑轮的图10的情况和轴在后面的如图11的情况的例子,其为图11所示的手术用器械100d中没有中继滑轮(参考图2的115a)的结构。在这种操作部控制部件115e中,通过去除中继滑轮使操作部控制部件115e的结构变得简单。

[0257] 另外,这种本发明第一实施例的末端器具控制部件及操作部控制部件的一变形例能够在其它变形例及实施例中进行多种应用。

[0258] <第一实施例的末端器具控制部件及操作部控制部件的其它变形例>

[0259] 图13为表示图1所示的第一实施例的末端器具控制部件及操作部控制部件的其它一变形例中的手术用器械100f的图;图14为图13的末端器具控制部件的底面立体图。其中,本发明第一实施例的末端器具控制部件及操作部控制部件的其它变形例中的手术用器械100f与前述本发明第一实施例中的手术用器械100的其它部分几乎近似,仅末端器具控制部件及操作部控制部件的结构发生特征性改变。下面以这种末端器具控制部件及操作部控制部件的结构为中心进行说明。即在本变形例中,使用与图5及图8等中所所示的末端器具控制部件具有不同形态的的末端器具控制部件。

[0260] 参考图13及图14,本发明第一实施例的末端器具控制部件及操作部控制部件的其它变形例中的手术用器械100f包括:操作部110、末端器具(end tool)120、动力传动部130及连接部(未图示)。此时,末端器具120包括末端器具控制部件123f。而且,末端器具控制部件123f包括:与第一钳夹(jaw)121的旋转运动相关的J11滑轮123J11、J12滑轮123J12、J13滑轮123J13、J14滑轮123J14及J15滑轮123J15;与第二钳夹(jaw)122的旋转运动相关的J21滑轮(未图示)、J22滑轮(未图示)、J23滑轮123J23、J24滑轮123J24、J25滑轮123J25。其中,J13滑轮123J13、J15滑轮123J15、J23滑轮123J23、J25滑轮123J25均形成为以末端器具俯仰驱动轴1231f为中心旋转。

[0261] 其中,本变形例的手术用器械100f与图5或图8所示的手术用器械(参考图5的100)的差异在于:导线卷绕在排列的滑轮上的方式。即第一钳夹(jaw)驱动线135J13形成为至少其一部分与J13滑轮123J13、J12滑轮123J12、J11滑轮123J11、J14滑轮123J14、J15滑轮123J15接触,第一钳夹(jaw)驱动线135J13形成为使所述滑轮旋转的同时,随着所述滑轮移动。此时,在图5所示的手术用器械(参考图5中的100)中可观察到,从J13滑轮123J13上部伸入的第一钳夹(jaw)驱动线135J13通过J15滑轮123J15上部甩出。相反地,在本变形例的手术用器械100f中,从J13滑轮123J13上部进入的第一钳夹(jaw)驱动线135J13通过J15滑轮123J15下部甩出。

[0262] 同理,第二钳夹(jaw)驱动线135J23形成为至少其一部分与J23滑轮123J23、J22滑轮123J22、J21滑轮123J21、J24滑轮123J24、J25滑轮123J25接触,且第二钳夹(jaw)驱动线135J23形成为使所述滑轮旋转的同时,随着所述滑轮移动。此时可以看出,在本变形例的手术用器械100f中,从J23滑轮123J23上部伸入的第二钳夹(jaw)驱动线135J23通过J25滑轮123J25下部甩出。

[0263] 为此,滑轮的配置也可有变形。即为了通过J15滑轮123J15下部甩出从图13及图14所示J13滑轮123J13上部伸入的第一钳夹(jaw)驱动线135J13,可以使J12滑轮123J12及J22滑轮(未图示)的旋转轴(X1)和,J14滑轮123J14及J24滑轮123J24的旋转轴(X2)不在同一线上。即J12滑轮123J12及J22滑轮(未图示)的旋转轴(X1)形成在末端器具俯仰驱动轴1231f

的上侧,而J14滑轮123J14及J24滑轮123J24的旋转轴(X2)形成在末端器具俯仰驱动轴1231f的下侧。

[0264] 进一步地,由于这种导线卷绕方式的差异,有可能导致俯仰驱动方式本身产生差异。即有可能存在如下差异点:在图5所示的手术用器械(参考图5的100)中,能够用第一钳夹(jaw)驱动线135J13及第二钳夹(jaw)驱动线135J23的两条导线就可执行所有的俯仰动作、偏转动作及致动动作;但在本变形例的手术用器械100f中,除用于执行偏转动作及致动动作的第一钳夹(jaw)驱动线135J13及第二钳夹(jaw)驱动线135J23,还需要增加用于执行俯仰动作的导线。

[0265] 此外,如上所述的本发明第一实施例的末端器具控制部件及操作部控制部件的一变形例还能够其它变形例及实施例中进行多种应用。

[0266] <与差动滑轮相关的第一变形例>(D1)

[0267] 图15为表示图2所示的手术用器械的差动滑轮的第一变形例的图;图16及图17为表示图15所示的差动滑轮的第一变形例的驱动的图。

[0268] 如上所述,在本发明中差动滑轮是指如下装置:具有两个以上输入部及一个输出部,并接受从两个以上输入部输入的旋转力,通过它们的和(或者差)提取一个旋转力,通过输出部输出。

[0269] 参考图15,手术用器械的差动滑轮的第一变形例包括:第一输入部1361、第二输入部1362、输出部1363及差动控制部件1364。

[0270] 第一输入部1361包括:第一滑轮1361P1、第二滑轮1361P2及第一输入导线1361W。第一滑轮1361P1和第二滑轮1361P2形成为由第一输入导线1361W连接并一同进行旋转。

[0271] 第二输入部1362包括:第一滑轮1362P1、第二滑轮1362P2及第二输入导线1362W。第一滑轮1362P1和第二滑轮1362P2形成为由第二输入导线1362W连接并一同进行旋转。

[0272] 输出部1363包括:输出滑轮1363P及输出部导线1363W。输出滑轮1363P和差动控制部件1364通过输出部导线1363W连接,当差动控制部件1364进行并行运动(parallel-progression movements)时,通过输出部导线1363W与其连接的输出滑轮1363P进行旋转。

[0273] 差动控制部件1364包括:第一滑轮1364P1、第二滑轮1364P2及差动控制导线1364W。同时,差动控制部件1364包括:第一差动接头1364J1及第二差动接头1364J2。第一滑轮1364P1和第二滑轮1364P2形成为由差动控制导线1364W连接并一同进行旋转。另外,差动控制部件1364能够整体沿图15的箭头T方向进行并行运动。例如,差动控制部件1364设置在导轨(未图示)之上,差动控制部件1364能够沿导轨(未图示)朝图15的箭头T方向进行并行运动。

[0274] 另外,第一差动接头1364J1分别结合在第一输入导线1361W和差动控制导线1364W上,用于将第一输入导线1361W的旋转传递到差动控制导线1364W。另外,第二差动接头1364J2分别结合在第二输入导线1362W和差动控制导线1364W上,用于将第二输入导线1362W的旋转传递到差动控制导线1364W。

[0275] 下面针对上述差动滑轮的第一变形例的驱动进行说明。

[0276] 首先,观察第一输入部进行旋转的情况。

[0277] 参考图15及图16,在诸如图15的状态下,当第一输入部1361的第一滑轮1361P1沿图16的箭头A1方向旋转时,与其连接的第一输入导线1361W沿图16的箭头A2方向随第一滑

轮1361P1进行移动。而且由于如上所述的第一输入导线1361W和差动控制导线1364W分别结合在第一差动接头1364J1上,因此第一输入导线1361W沿图16的箭头A2方向进行移动的同时,与其连接的第一差动接头1364J1也一同沿箭头A2方向进行移动。此时,如果第二输入部1362因无旋转输入而位置固定,则第二差动接头1364J2的位置也是固定的,因此差动控制部件1364整体沿箭头A3方向进行与第一差动接头1364J1移动程度相当的并行运动,第一滑轮1364P1、第二滑轮1364P2、差动控制导线1364W也一起进行相同程度地移动,与此同时第一滑轮1364P1和第二滑轮1364P2沿逆时针方向进行旋转。并且,当这种差动控制部件1364沿箭头A3方向移动时,与其连接的输出部导线1363W沿箭头A4方向进行移动,与输出部导线1363W连接的输出滑轮1363P随之沿箭头C方向进行旋转。

[0278] 根据如上所述的本发明结构,第一输入部1361的旋转并不影响第二输入部1362,而仅向输出部1363传递,使输出滑轮1363P旋转。

[0279] 下面观察第二输入部旋转的情况。

[0280] 参考图15及图17,在与图15相同的状态下,当第二输入部1362的第一滑轮1362P1沿图17的箭头B1方向旋转时,与其连接的第二输入导线1362W沿图17的箭头B2方向随着第一滑轮1362P1进行移动。并且,如上所述的第二输入导线1362W和差动控制导线1364W由于分别结合在第二差动接头1364J2上,因此在第二输入导线1362W沿图17的箭头B2方向移动的同时,与其连接的第二差动接头1364J2也一同沿箭头B2方向移动。此时,如果第一输入部1361因无旋转输入而位置固定,则第一差动接头1364J1的位置也是固定的;因此差动控制部件1364整体沿箭头B3方向进行与第二差动接头1364J2的移动程度相当的并行运动,第一滑轮1364P1、第二滑轮1364P2、差动控制导线1364W也一同进行相应程度的移动,与此同时第一滑轮1364P1和第二滑轮1364P2沿顺时针方向进行旋转。并且,当这种差动控制部件1364沿箭头B3方向移动时,与其连接的输出部导线1363W沿箭头B4方向移动,与输出部导线1363W连接的输出滑轮1363P也随之沿箭头C方向进行旋转。

[0281] 根据如上所述的本发明结构,第二输入部1362的旋转并不影响第一输入部1361,而是仅向输出部1363传递,从而使输出滑轮1363P旋转。

[0282] 下面观察第一输入部及第二输入部同时旋转的情况。

[0283] 当第一输入部1361的第一滑轮1361P1沿顺时针方向旋转时,输出部1363的输出滑轮1363P沿逆时针方向旋转;另外当第二输入部1362的第一滑轮1362P1沿逆时针方向旋转时,输出部1363的输出滑轮1363P沿逆时针方向进行旋转。因此,当第一输入部1361的第一滑轮1361P1和第二输入部1362的第二滑轮1362P1相互进行反向旋转时,输出部1363的输出滑轮1363P进行相当于两个旋转力的合力程度的旋转。反之,当第一输入部1361的第一滑轮1361P1和第二输入部1362的第二滑轮1362P1相互进行同向旋转时,输出部1363的输出滑轮1363P进行相当于两个旋转力的差程度的旋转。

[0284] 根据如上所述的本发明,当两个以上输入部中仅其中之一的输入部进行旋转时,能够不旋转其它输入部,仅旋转输出部。此外,在两个以上输入部同时旋转时,相当于两个输入部的旋转力的和(或者差)程度的单一旋转力能够通过输出部输出。

[0285] 这是针对能够替代图4a及图4b所示的差动滑轮而使用的差动滑轮的一变形例所进行的说明,而具体的这种差动滑轮的一变形例在手术用器械中的应用例则进行省略。

[0286] <与差动滑轮相关的第二变形例> (D2)

[0287] 图18为表示图2所示的手术用器械的差动滑轮的第二变形例的图;图19及图20为表示图18所示的差动滑轮的第二变形例的驱动的图。

[0288] 在如上所述的本发明中,差动滑轮是指如下装置:具有两个以上输入部及一个输出部,两个以上输入部均不影响输入部的旋转,并将从两个以上输入部输入的旋转力输出为所需的一个旋转力。

[0289] 参考图18,手术用器械的差动滑轮的第二变形例包括:第一输入部1371、第二输入部1372、输出部1373、第一差动控制部件1374、第二差动控制部件1375及差动控制导线1376。

[0290] 第一输入部1371包括:第一输入滑轮1371P及第一输入导线1371W。第一输入滑轮1371P形成为与第一输入导线1371W连接,并与第一输入导线1371W一同旋转。

[0291] 第二输入部1372包括:第二输入滑轮1372P及第二输入导线1372W。第二输入滑轮1372P形成为与第二输入导线1372W相连,并与第二输入导线1372W一同旋转。

[0292] 输出部1373包括输出滑轮1373P。输出滑轮1373P形成为与差动控制导线1376连接,并与差动控制导线1376一同旋转。

[0293] 第一差动控制部件1374包括:第一滑轮1374P1、第二滑轮1374P2及第一差动控制棒1374a。在第一差动控制棒1374a的两端部分别形成有第一滑轮1374P1及第二滑轮1374P2,并且各自能够进行旋转。而且,在第一差动控制部件1374的两侧末端分别结合有第一输入导线1371W的两端部。另外,第一差动控制部件1374能够整体沿图18的箭头T1方向进行并行运动。例如第一差动控制部件1374设置在导轨(未图示)上,第一差动控制部件1374能够沿导轨(未图示)朝图18的箭头T1方向进行并行运动。因此,当第一输入滑轮1371P旋转时与其连接的第一输入导线1371W进行旋转;当第一输入导线1371W旋转时,结合在其两端部的第一差动控制部件1374沿图18的箭头T1方向进行并行运动。

[0294] 第二差动控制部件1375包括:第一滑轮1375P1、第二滑轮1375P2及第二差动控制棒1375a。第二在差动控制棒1375a的两端部分别形成第一滑轮1375P1及第二滑轮1375P2,并且各自能够旋转。而且,在第二差动控制部件1375的两侧末端分别结合有第二输入导线1372W的两端部。另外,第二差动控制部件1375整体能够沿图18的箭头T2方向进行并行运动。例如,第二差动控制部件1375设置在导轨(未图示)上,第二差动控制部件1375能够沿导轨(未图示)朝图18的箭头T2方向进行并行运动。因此,当第二输入滑轮1372P旋转时,与其连接的第二输入导线1372W进行旋转;当第二输入导线1372W旋转时,结合在其两端部的第二差动控制部件1375沿图18的箭头T2方向进行并行运动。

[0295] 另外,沿着第一差动控制部件1374的第一滑轮1374P1、第二差动控制部件1375的第一滑轮1375P1、第一差动控制部件1374的第二滑轮1374P2及第二差动控制部件1375的第二滑轮1375P2连接差动控制导线1376。差动控制导线1376形成为沿所述四个滑轮缠绕,形成为随着第一差动控制部件1374及第二差动控制部件1375的并行运动而进行移动。其中,在差动控制导线1376上形成有定点F1,能够成为差动控制导线移动的基准点。

[0296] 下面针对上述差动滑轮的第二变形例的驱动进行说明。

[0297] 首先观察第一输入部进行旋转的情况。

[0298] 参考图18及图19,在与图18相同的状态下,当第一输入部1371的第一输入滑轮1371P沿图19的箭头A1方向进行旋转时,与其连接的第一输入导线1371W沿图19的箭头A2方

向跟随第一输入滑轮1371P进行移动。并且,如上所述第一输入导线1371W由于与第一差动控制部件1374连接,当第一输入导线1371W沿图19的箭头A2方向移动时,第一差动控制部件1374整体沿箭头A3方向进行并行运动。并且,如上所述,当第一差动控制部件1374沿箭头A3方向进行并行运动时,例如图18的差动控制导线1376的P1点向图19的差动控制导线1376的P1'点移动,随之差动控制导线1376整体沿图19的箭头A4方向进行移动。由此使与差动控制导线1376连接的输出滑轮1373P沿箭头C方向进行旋转。此时,第一差动控制部件1374的第一滑轮1374P1、第二滑轮1374P2及第二差动控制部件1375的第二滑轮1375P2分别沿顺时针方向进行旋转。

[0299] 根据如上所述的本发明结构,第一输入部1371的旋转并不影响第二输入部1372,而是仅向输出部1373传递,从而使输出滑轮1373P旋转。

[0300] 接着观察第二输入部进行旋转时的情况。

[0301] 参考图18及图20,在与图18相同的状态下,当第二输入部1372的第二输入滑轮1372P沿图20的箭头B1方向旋转时,与其连接的第二输入导线1372W朝图20的箭头B2方向随着第二输入滑轮1372P进行移动。并且,如上所述第二输入导线1372W由于与第二差动控制部件1375连接,当第二输入导线1372W沿图20的箭头B2方向移动时,第二差动控制部件1375整体沿箭头B3方向进行并行运动。并且,当这种第二差动控制部件1375沿箭头B3方向进行并行运动时,例如图18的差动控制导线1376的P2点朝图20的差动控制导线1376的P2'点移动,随之差动控制导线1376整体沿图20的箭头B4方向进行移动。由此使与差动控制导线1376连接的输出滑轮1373P沿箭头C方向进行旋转。此时,第二差动控制部件1375的第一滑轮1375P1、第二滑轮1375P2及第一差动控制部件1374的第一滑轮1374P1分别沿顺时针方向进行旋转。

[0302] 根据如上所述的本发明结构,第二输入部1372的旋转并不影响第一输入部1371,而是仅向输出部1373传递,使输出滑轮1373P旋转。

[0303] 然后观察第一输入部及第二输入部同时旋转的情况。

[0304] 当第一输入部1371的第一输入滑轮1371P沿逆时针方向旋转时,输出部1373的输出滑轮1373P沿逆时针方向进行旋转;而当第二输入部1372的第二输入滑轮1372P沿顺时针方向旋转时,输出部1373的输出滑轮1373P沿逆时针方向进行旋转。因此,当第一输入部1371的第一输入滑轮1371P和第二输入部1372的第二输入滑轮1372P相互反向旋转时,输出部1373的输出滑轮1373P进行相当于两个旋转力的合力程度的旋转。反之,当第一输入部1371的第一输入滑轮1371P和第二输入部1372的第二输入滑轮1372P进行相互同向旋转时,输出部1373的输出滑轮1373P进行相当于两个旋转力的差程度的旋转。

[0305] 根据如上所述的本发明,当仅是两个以上输入部之一的输入部进行旋转时,能够实现其它输入部不旋转而仅仅输出部进行旋转。此外,当两个以上输入部同时旋转时,能够通过输出部输出相当于两个输入部的旋转力的和(或者差)程度的单一旋转力。

[0306] 下面针对手术用器械的差动滑轮的第二变形例的另一具体例进行说明。图21a至图21e分别为表示差动滑轮的第二变形例的另一具体例的图。在图21a至图21e中,省略了第一输入部及第二输入部,图示了第一差动控制部件1374a~1374e、第二差动控制部件1375a~1375e、输出部1373a~1373e及连接它们的差动控制导线1376a~1376e。上述各结构的具体例虽然其外形稍有不同,但就如下特点应被认为与图18至图20中看到的差动滑轮的第二

变形例实质相同:当第一输入部(未图示)进行旋转时,第一差动控制部件1374a~1374e执行上下的并行运动的同时,使差动控制导线1376a~1376e旋转,从而使输出部1373a~1373e旋转;当第二输入部(未图示)旋转时,第二差动控制部件1375a~1375e执行上下的并行运动的同时,使差动控制导线1376a~1376e旋转,从而使输出部(1373a~1373e)旋转。

[0307] 如上为针对能够取代图4a及图4b所示的差动滑轮使用的差动滑轮的一变形例所进行的说明。省略具体的如上所述的差动滑轮的一变形例用于手术用器械中的例。

[0308] <关于差动滑轮的第三变形例>(D4)

[0309] 图22及图23为表示图2所示的手术用器械的差动滑轮的第三变形例的图。

[0310] 在如上所述的本发明中,差动滑轮是指如下装置:具有两个以上输入部及一个输出部,两个以上输入部均不影响其它输入部的旋转,并将两个以上输入部输入的旋转力输出为所需的一个旋转力。

[0311] 参考图22及图23,手术用器械的差动滑轮的第三变形例包括:第一输入部1381、第二输入部1382、输出部1383及连接部1384。

[0312] 第一输入部1381包括:第一旋转轴1381a和第一输入滑轮1381b;第一输入滑轮1381b形成为与第一旋转轴1381a结合,能够以第一旋转轴1381a为中心进行旋转。

[0313] 第二输入部1382包括:第二旋转轴1382a;以及相互相向形成的两个第二输入滑轮1382b。两个第二输入滑轮1382b形成为不与旋转轴1382a结合,并形成为能够以第二旋转轴1382a为中心旋转。此时,从第二输入滑轮1382b延伸形成第一输入部1381。即第一输入滑轮1381b由于通过连接部件(未图示)与第二输入滑轮1382b连接,因此当第二输入滑轮1382b旋转时,包括与其连接的第一输入滑轮1381b的第一输入部1381进行旋转。

[0314] 输出部1383包括第三旋转轴1383a和输出滑轮1383b。输出滑轮1383b形成为与第三旋转轴1383a结合,能够以第三旋转轴1383a为中心进行旋转。

[0315] 连接部1384包括:第四旋转轴1384a;以及相互相向形成的两个连接滑轮1384b。两个连接滑轮1384b形成为不与第四旋转轴1384a结合,并形成为能够以第四旋转轴1384a为中心分别进行旋转。

[0316] 另外,差动控制导线1385形成为与输出部1383、两个连接滑轮1384b中的一个、两个第二输入滑轮1382b中的一个、第一输入滑轮1381b、两个第二输入滑轮1382b中的另一个,两个连接滑轮1384b中的另一个及输出部依次接触,并随输出部1383、连接部1384、第二输入部1382及第一输入部1381旋转。

[0317] 其中,虽然在附图中没有图示,还可进一步具有连接第一输入部1381和第二输入部1382的结合部件(未图示)。此时结合部件(未图示)可形成为分别夹在第一输入部1381的第一旋转轴1381a和第二输入部1382的第二旋转轴1382a上。其中,结合部件(未图示)和第二旋转轴1382a由于是固定结合,因此当第二旋转轴1382a旋转时,结合部件(未图示)及其连接的第一输入部1381也一起旋转;而结合部件(未图示)和第一旋转轴1381a由于不是固定结合,因此即使第一旋转轴1381a旋转,但结合部件(未图示)保持静止。

[0318] 下面针对上述差动滑轮的第三变形例的驱动进行说明。

[0319] 首先,观察第一输入部1381进行旋转的情况。当第一输入部1381的第一输入滑轮1381b以第一旋转轴1381a为中心旋转时,通过摩擦力或者设置的定点使差动控制导线1385与第一输入滑轮1381b进行一同旋转,从此延伸,并缠绕在两个第二输入滑轮1382b和两个

连接滑轮1384b上的差动控制导线1385也发生移动。其结果使连接在差动控制导线1385相反侧的输出部1383的输出滑轮1383b也以第三旋转轴1383a为中心进行旋转。此时,缠绕有移动的差动控制导线1385的两个第二输入滑轮1382a和两个连接滑轮1384a也一同进行旋转。

[0320] 同理,观察第二输入部1382进行旋转的情况。在与图22相同的状态下,当第二输入部1382的第二输入滑轮1382b以第二旋转轴1382a为中心沿逆时针方向旋转时,如图23所示,第一输入部1381整体上以第二旋转轴1382b为中心沿逆时针方向进行旋转。此时,由于在第一输入部1381没有旋转输入,如果缠绕在第一输入滑轮1381a上的差动控制导线1385相对于第一旋转轴1381a没有旋转,则缠绕在第一旋转轴1381a上的差动控制导线1385部分也整体以第二旋转轴1382a为中心进行旋转。这使得分别缠绕在两个第二输入滑轮1382b上的差动控制导线1385收紧或放松,其结果使得与此相应的两个第二输入滑轮1382b进行旋转。在两个这种第二输入滑轮1382b上的差动控制导线1385的移动,结果导致经过两个连接滑轮1384b,使输出滑轮1383b进行旋转。

[0321] 根据如上所述的本发明,两个以上输入部中的某一输入部的旋转,既不引发其它输入部的旋转又能独立地引起输出部的旋转。此外,当两个以上输入部同时旋转时,能够通过输出部输出相当于两个输入部的旋转量的和(或者差)的单一旋转力。

[0322] 与本差动滑轮相关的第三变形例与所述的差动滑轮及第一、第二变形例具有如下差异点:即一个输入部设置在其另一输入部的旋转轴上,因此一个输入部的位置随另一个的旋转输入而进行旋转。即在所述的差动滑轮及第一、第二变形例中,输入部的位置相互独立;但在与本差动滑轮相关的第三变形例中,一个输入部位于另一输入部的坐标系上。其与第二实施例(参考后述图28)等相同可用于如下结构:一个操作输入部设置在另一操作输入部上,当另一操作输入部进行旋转或者移动时,一个操作输入部也会一同旋转或者移动。

[0323] 另外,虽然在附图上图示为以输出部1383、连接部1384、第二输入部1382、第一输入部1381的顺序进行排列,但本发明思想不局限于此,也可为连接部和第二输入部的位置互换的结构。这种情况下,第一输入滑轮由于通过连接部件(未图示)连接在第二输入滑轮上,因此当第二输入滑轮旋转时,与其连接的连接部的连接滑轮及第一输入部的第一输入滑轮也能够一同旋转。

[0324] 如是针对可用于取代图4a及图4b所示的差动滑轮的差动滑轮的一变形例所进行的说明。省略具体的如上所述的差动滑轮的一变形例用于手术用器械中的例。

[0325] <差动齿轮>

[0326] 图24为表示图2所示的手术用器械的动力传动部的一变形例中的手术用器械100g的图;图25为图24的差动齿轮的详解图。其中,本发明第一实施例的动力传动部的一变形例中的手术用器械100g与前述实施例中的手术用器械100的其它部分几乎近似,仅动力传动部的结构发生特征性改变。下面以如上所述的动力传动部结构为中心进行说明。

[0327] 在本变形例中特征在于,使用差动齿轮代替图2及图4a等中的差动滑轮。即图24及图25所示的手术用器械的差动齿轮可看做:在图4a所示的手术用器械的差动滑轮中用齿轮替代了滑轮及导线的结构。

[0328] 参考图24及图25,本发明第一实施例的动力传动部的一变形例中的手术用器械100g包括:操作部110、末端器具(end tool)120、动力传动部130及连接部(未图示)。并且,

动力传动部130包括第一差动齿轮151和第二差动齿轮152。

[0329] 具体地,第一差动齿轮151包括第一输入部1511、第二输入部1512及输出部1513。

[0330] 第一输入部1511包括第一滑轮1511a及第一齿轮1511b。第一滑轮1511a及第一齿轮1511b以同一旋转轴为中心一同旋转。其中,第一输入部1511的第一滑轮1511a通过偏转操作部112的第一滑轮1121a和YC1导线135YC1连接,使偏转操作部112的旋转向第一输入部1511传递。此外,第一输入部1511的第一齿轮1511b与输出部1513连接,使第一输入部1511的旋转向输出部1513传递。

[0331] 第二输入部1512包括第二滑轮1512a及第二齿轮1512b。第二滑轮1512a及第二齿轮1512b以同一旋转轴为中心一同旋转。其中,第二输入部1512的第二滑轮1512a通过致动操作部113的第一滑轮1131a和AC1导线135AC1连接,使致动操作部113的旋转向第二输入部1512传递。此外,第二输入部1512的第二齿轮1512b与输出部1513连接,使第二输入部1512的旋转向输出部1513传递。

[0332] 输出部1513包括输出滑轮1513a、延伸部1513b及差动控制齿轮1513c。其中,输出部1513的输出滑轮1513a通过操作部控制部件115和J12导线135J12连接,使输出部1513的旋转通过操作部控制部件115向末端器具(end tool)120的第一钳夹(jaw)121传递。另外,延伸部1513b从输出滑轮1513a的旋转轴向一方向延伸形成,形成为能够以输出滑轮1513a的旋转轴为中心与输出滑轮1513a一同旋转。差动控制齿轮1513c贯穿插入到延伸部1513b,形成为能够以延伸部1513b为中心进行旋转。

[0333] 其中,第一输入部1511、第二输入部1512和输出部1513分别以独立的轴为中心独立地进行旋转。

[0334] 其中,第一差动齿轮151具有第一输入部1511、第二输入部1512及输出部1513,从第一输入部1511及第二输入部1512接受输入的旋转力,并通过它们的和(或者差)提取出一个旋转力,通过输出部1513输出。即当仅第一输入部1511进行旋转时,将其通过输出部1513输出;当仅第二输入部1512进行旋转时,将其通过输出部1513输出;当第一输入部1511和第二输入部1512进行同向旋转时将它们的和通过输出部1513输出;当第一输入部1511和第二输入部1512进行反向旋转时,将它们的差通过输出部1513输出。用下面的数学公式对其进行说明。

[0335] $C=A+B$ (其中,C为输出部的旋转;A为第一输入部的旋转;B为第二输入部的旋转)

[0336] 根据如上所述的第一差动齿轮151及第二差动齿轮152,即使偏转操作部112和致动操作部113分别自由旋转,各差动齿轮的输出部仍然相对偏转操作部112和致动操作部113的旋转进行独立旋转,结果使各差动齿轮的输出部分别移动相当于偏转操作部112和致动操作部113的旋转的和(或者差)的程度,从而提取所需的一个旋转力。

[0337] <与差动齿轮相关的第一变形例>

[0338] 图26为表示图24的差动齿轮的第一变形例的图。

[0339] 在如上所述的本发明中,差动齿轮是指如下装置:具有两个以上输入部及一个输出部,接受从两个以上输入部输入的旋转力,通过它们的和(或者差)提取出所需的一个旋转力,并通过输出部输出。

[0340] 参考图26,手术用器械的差动齿轮的第一变形例包括:第一输入部1561、第二输入部1562、输出部1563及差动控制部件1564。此时,图26所示的手术用器械的差动齿轮的第一

变形例可看做在图15所示的手术用器械的差动滑轮的第一变形例中,用齿轮替代滑轮及导线的结构。

[0341] 第一输入部1561包括第一滑轮1561P、第一齿轮1561G及第一输入导线1561W。第一滑轮1561P和第一齿轮1561G通过第一输入导线1561W连接,形成为当第一滑轮1561P旋转时第一齿轮1561G上下移动。

[0342] 第二输入部1562包括第二滑轮1562P、第二齿轮1562G及第二输入导线1562W。第二滑轮1562P和第二齿轮1562G通过第二输入导线1562W连接,形成为当第二滑轮1562P旋转时使第二齿轮1562G上下移动。

[0343] 输出部1563包括输出滑轮1563P及输出部导线1563W。输出滑轮1563P和差动控制部件1564通过输出部导线1563W连接,当差动控制部件1564进行并行运动时,通过差动控制部件1564和输出部导线1563W使连接的输出滑轮1563P旋转。

[0344] 差动控制部件1564包括差动控制齿轮1564G及差动控制基板1564B。其中,差动控制齿轮1564G形成为与第一齿轮1561G及第二齿轮1562G啮合,当第一齿轮1561G及第二齿轮1562G上下移动时,差动控制齿轮1564G边旋转边上下进行并行运动。即第一齿轮1561G及第二齿轮1562G起到一种齿条(rack)作用,差动控制齿轮1564G起到一种小齿轮(pinion)作用。因此,其中的差动控制部件1564能够整体沿图26的箭头T方向进行并行运动。例如差动控制部件1564的差动控制基板1564B设置在导轨(未图示)上,差动控制部件1564能够沿着导轨(未图示)朝图26的箭头T方向进行并行运动。

[0345] 根据如上所述的本发明,当两个以上输入部中仅其中之一的输入部进行旋转时,能够不旋转其它输入部,仅旋转输出部。此外,当两个以上输入部同时旋转时,相当于两个输入部的旋转力的和(或者差)程度的单一旋转力能够通过输出部输出。

[0346] <与差动齿轮相关的第二变形例>

[0347] 图27为表示图24的差动齿轮的第二变形例的图。

[0348] 在如上所述的本发明中,差动齿轮是指如下装置:具有两个以上输入部及一个输出部,接受从两个以上输入部输入的旋转力,通过它们的和(或者差)提取出所需的一个旋转力并通过输出部输出。

[0349] 参考图27,手术用器械的差动齿轮的第二变形例包括第一输入部1571、第二输入部1572、输出部1574及差动控制部件1573。

[0350] 具体地,第一输入部1571及第二输入部1572设置为能够以中心旋转轴1575为中心进行旋转的齿轮形态;尤其是第二输入部1572设置为在俯仰圆柱的内侧带有锯齿的齿轮形态,差动控制部件1573与第一输入部1571和第二输入部1572的齿轮啮合,并设置在二者之间的位置。差动控制部件1573能够以差动控制部件齿轮轴1573a为中心旋转;差动控制部件齿轮轴1573a连接在输出部1574上。输出部1574能够以中心旋转轴1575为中心旋转。

[0351] 首先,当仅第一输入部1571进行旋转时,通过齿轮牙啮合的差动控制部件1573以差动控制部件齿轮轴1573a为中心进行旋转的同时,引发相对差动控制部件齿轮轴1573a连接的输出部1574的中心旋转轴1575所进行的旋转。反之,当仅第二输入部1572进行旋转时,通过齿轮牙啮合的差动控制部件1573在以差动控制部件齿轮轴1573a为中心进行旋转的同时,引发相对差动控制部件齿轮轴1573a连接的输出部1574的中心旋转轴1575所进行的旋转。另外,当第一输入部1571和第二输入部1572进行同向旋转时,差动控制部件1573及输出

部1574以中心旋转轴1575为中心进行同向旋转。此时,差动控制部件1573也可不以差动控制部件齿轮轴1573a为中心进行旋转。

[0352] 反之,当第一输入部1571和第二输入部1572相互进行反向旋转时,差动控制部件1573及输出部1574相对于中心旋转轴1575也可不进行旋转。此时,差动控制部件1573能够以差动控制部件齿轮轴1573a为中心进行旋转。

[0353] 因此,根据如上所述的本发明,能够通过输出部输出相当于两个以上输入部的旋转输入的和(或者差)程度的单一旋转力。

具体实施方式

[0354]

[0355] <手术用器械的第二实施例>(E3+H2+D3)

[0356] 下面对本发明的第二实施例中的手术用器械200进行说明。其中,本发明的第二实施例中的手术用器械200同前述本发明第一实施例中的手术用器械100相比,仅操作部结构发生特征性改变。即在本发明第一实施例中的手术用器械100中,偏转操作部和致动操作部相互独立形成,相比于偏转驱动轴的旋转和致动驱动轴的旋转相互独立进行,本发明的第二实施例中的手术用器械200形成为:致动操作部形成在偏转操作部上,当偏转操作部旋转时致动操作部也一同旋转。在后面将详细说明与如这种第一实施例不同的操作部结构。

[0357] 图28为表示本发明的第二实施例中的手术用器械200的图。参考图28,本发明的第二实施例中的手术用器械200包括操作部210、末端器具(end tool)220、动力传动部230及连接部(未图示)。

[0358] 末端器具220包括第一钳夹(jaw)221、第二钳夹(jaw)222、末端器具控制部件223,而动力传动部230包括第一钳夹(jaw)驱动线235J1及第二钳夹(jaw)驱动线235J2,因此能够方便地执行末端器具(end tool)220的俯仰(pitch)动作、偏转(yaw)动作及致动(actuation)动作。其中,由于末端器具(end tool)220与在第一实施例中进行说明的末端器具相同,因此省略对其的详细说明。

[0359] 另外,动力传动部230包括多个滑轮及多个导线235AY1,235AY2,235J1,235J2。其中,由于动力传动部230与第一实施例中说明的动力传动部相同或近似,在此省略对其的详细说明。

[0360] 下面针对本发明的第二实施例中的手术用器械200的操作部210进一步详细说明。

[0361] 参考图28,本发明的第二实施例中的手术用器械200的操作部210包括:控制末端器具(end tool)220的俯仰(pitch)运动的俯仰操作部(pitch operator)211;控制末端器具220的偏转(yaw)运动的偏转操作部(yaw operator)212;以及控制末端器具220的致动(actuation)运动的致动操作部(actuation operator)213。

[0362] 俯仰操作部211包括俯仰驱动轴(pitch operating axis)2111和俯仰驱动棒(pitch operating bar)2112。其中,俯仰驱动轴2111可沿与Y轴平行的方向形成;俯仰驱动棒2112形成为与俯仰驱动轴2111连接,并与俯仰驱动轴2111一同旋转。例如,当在使用者用手抓住俯仰驱动棒2112的状态下旋转俯仰驱动棒2112时,与俯仰驱动棒2112连接的俯仰驱动轴2111及与其结合的俯仰驱动滑轮2113一同进行旋转。这种旋转力通过动力传动部230向末端器具(end tool)220传递,从而使末端器具220向与俯仰驱动轴2111的旋转方向相同

的方向进行旋转。即当俯仰操作部211以俯仰驱动轴2111为中心沿顺时针方向旋转时,末端器具(end tool) 230及末端器具以俯仰驱动轴2231为中心沿顺时针方向进行旋转;反之,当俯仰操作部211以俯仰驱动轴2111为中心沿逆时针方向旋转时,末端器具(end tool) 230及末端器具以俯仰驱动轴2231为中心沿逆时针方向进行旋转。另外,俯仰驱动滑轮2113与俯仰驱动轴2111形成为一体,与俯仰驱动轴2111一同进行旋转。

[0363] 偏转操作部212包括偏转驱动轴(yaw operating axis) 2121和偏转驱动棒(yaw operating bar) 2122。其中,在附图中虽然图示了俯仰驱动棒2112延伸形成偏转驱动轴2121,但本发明思想不局限于此。俯仰驱动棒2112和偏转驱动轴2121还能够由其它部件形成,配置在不同的轴上。此时,偏转驱动轴2121通过人体工学(ergonomic)设计,能够沿多个方向形成为符合握持操作部210的使用者的手结构。

[0364] 另外,当如上所述俯仰操作部211旋转时,偏转操作部212的坐标系能够相对变化,此时偏转驱动棒2122形成为能够以偏转驱动轴2121为中心进行旋转。例如,当在使用者将食指夹在偏转驱动棒2122中的状态下旋转偏转驱动棒2122时,偏转驱动棒2122以偏转驱动轴2121为中心旋转。这种旋转力通过第一偏转-致动驱动线235AY1及第二偏转-致动驱动线235AY2向末端器具(end tool) 220传递,从而使末端器具220的两个钳夹(jaw) 221,222向与偏转驱动部212的旋转方向相同的方向进行左右旋转。

[0365] 致动操作部213包括致动驱动轴(actuation operating axis) 2131、致动驱动棒(actuation operating bar) 2132、第一致动驱动滑轮(actuation operating pulley) 2133a和第二致动驱动滑轮(actuation operating pulley) 2133b。其中,致动驱动棒2132、第一致动驱动滑轮2133a及第二致动驱动滑轮2133b形成为能够以致动驱动轴2131为中心进行旋转。例如,当在使用者将拇指夹在致动驱动棒2132中的状态下旋转致动驱动棒2132时,与致动驱动棒2132连接的第一致动驱动滑轮2133a及第二致动驱动滑轮2133b以致动驱动轴2131为中心进行旋转,这种旋转力通过动力传动部230向末端器具(end tool) 220传递,从而使末端器具220的两个钳夹(jaw) 221,222执行致动动作。其中,在附图中虽然图示为致动操作部的驱动轴与偏转操作部的驱动轴平行,但本发明思想不局限于此,能够通过人体工学设计形成为多种形状。

[0366] 另外,致动操作部213形成在由偏转操作部212延伸形成的偏转-致动连接部2124上。因此当偏转操作部212旋转时,与偏转操作部212一起致动操作部213也进行旋转。另外,第一偏转-致动驱动滑轮214P1及第二偏转-致动驱动滑轮214P2形成为能够以偏转驱动轴2121为中心进行旋转。并且,第一致动驱动滑轮2133a和第一偏转-致动驱动滑轮214P1通过第一偏转-致动连接导线214W1连接;在第一偏转-致动驱动滑轮214P1上还连接有第一偏转-致动驱动线235AY1。同理,第二致动驱动滑轮2133b和第二偏转-致动驱动滑轮214P2通过第二偏转-致动连接导线214W2连接;在第二偏转-致动驱动滑轮214P2上还连接有第二偏转-致动驱动线235AY2。

[0367] 结果,第一偏转-致动驱动滑轮214P1和第二偏转-致动驱动滑轮214P2形成为在偏转驱动部212旋转时进行旋转,且在致动驱动部213旋转时也进行旋转。

[0368] 但是,两个偏转-致动连接导线214W1,214W2中的第一偏转-致动连接导线214W1在扭绞一次后与第一偏转-致动驱动滑轮214P1连接,导致致动操作部213的操作输入被反向传递;而第二偏转-致动连接导线214W2直接连接到第二偏转-致动驱动滑轮214P2上,使致

动操作部213的操作输入直接传递。

[0369] 另外,本发明的第二实施例中的手术用器械200的操作部210进一步具有与俯仰操作部211的俯仰驱动轴2111联动的操作部控制部件215。由于如上所述的操作部控制部件215与在图5中进行说明的末端器具相同,在此省略对其的详细说明。

[0370] (第二实施例的整体动作)

[0371] 参考上述说明,下面对本发明的第二实施例中的手术用器械200的俯仰(pitch)动作、偏转(yaw)动作及致动(actuation)动作的整体结构进行整理。

[0372] 在本实施例的末端器具220的结构中,为了执行末端器具220的俯仰动作、偏转动作及致动动作,需要将操作部210中的操作输入分离为俯仰动作、偏转动作及致动动作的动力传动部230。通过如上所述的将末端器具控制部件223和操作部控制部件215相互对称配置的结构,可使俯仰操作部211的旋转操作与偏转操作部212及致动操作部213的操作无关地,实施末端器具220的俯仰动作。但是,偏转操作部212及致动操作部213的操作为了能够与末端器具220的偏转动作及致动动作连接,需要转换为末端器具220的两个钳夹(jaw)的动作。偏转操作部212的旋转使两个钳夹(jaw)进行同向旋转;致动操作部213的旋转使两个钳夹(jaw)相互反向旋转。即第一钳夹(jaw)221进行相当于偏转操作部212和致动操作部213的操作输入的和程度的旋转;第二钳夹(jaw)222进行相当于偏转操作部212和致动操作部213的操作输入的差程度的旋转。这可用下面的数学公式进行表示。

[0373] $J1 = Y + A$ (第一钳夹进行与偏转动作或致动动作同向的旋转)

[0374] $J2 = Y - A$ (第二钳夹进行与偏转动作相同方向的旋转,但进行与致动动作输入方向相反的旋转)

[0375] 但是,致动操作部213由于位于偏转操作部212上,因此致动操作部213的操作输入以与偏转操作部212的操作输入复合的状态向动力传动部230传递。这可用下面的数学公式进行表示。

[0376] $Y_A = Y + A$

[0377] 其为与上述的J1成分相同的成分,可直接连接到第一钳夹(jaw)221上。

[0378] 但为了提取出第二钳夹(jaw)成分J2,如上所述,需要求出偏转操作部212的操作输入和致动操作部213的操作输入的差。为此,如上所述,将第二偏转-致动连接导线214W1扭绞一次连接到第一偏转-致动驱动滑轮214P1上,使致动操作部213的操作输入反向传递。这可用下面的数学公式进行表示。

[0379] $Y_{A2} = Y - A$

[0380] 其为与上述J2成分相同的成分,可直接连接到第二钳夹(jaw)222上。

[0381] (其中,Y为偏转(yaw)驱动滑轮的旋转;A为致动(actuation)驱动滑轮的旋转)

[0382] 通过这种结构,在具有致动操作部213位于偏转操作部212上的结构的操作部210中,偏转操作部212和致动操作部213的操作输入能够转换为两个钳夹(jaw)的动作成分,对其的进一步详细说明如下。

[0383] 首先俯仰(pitch)动作如下。

[0384] 如上所述,当在使用者用手抓住操作部210的俯仰控制部211的俯仰驱动棒2112的状态下,以俯仰驱动轴2111为中心将俯仰驱动棒2112沿图28的箭头OP(operator pitch)方向旋转时,操作部控制部件215也以俯仰驱动轴2111为中心整体进行旋转。此时,缠绕在操

作部控制部件215上的第一钳夹(jaw)驱动线235J1整体被拉向操作部210侧。同时,缠绕在操作部控制部件215上的第二钳夹(jaw)驱动线235J2整体从操作部控制部件215松脱。这时,与第一钳夹(jaw)驱动线235J1及第二钳夹(jaw)驱动线235J2连接的末端器具控制部件223以末端器具俯仰驱动轴2231为中心旋转的同时,执行俯仰运动。

[0385] 下面针对偏转(yaw)动作进行说明。

[0386] 当在使用者将食指夹在偏转驱动棒2122上的状态下,将偏转驱动棒2122沿图28的箭头Y方向进行旋转时,偏转驱动部212及与其连接的致动驱动部213整体以偏转驱动轴2121为中心进行旋转,这种旋转力通过第一偏转-致动连接导线214W1、第一偏转-致动驱动滑轮214P1及第一偏转-致动驱动线235AY1向操作部控制部件215传递,使操作部控制部件215的J11滑轮215J11沿图28的箭头YA方向进行旋转。并且,当操作部控制部件215的J11滑轮215J11旋转时,与其连接的第一钳夹(jaw)驱动线235J1进行旋转,随之与第一钳夹(jaw)驱动线235J1连接的末端器具(end tool)220的第一钳夹(jaw)221沿图28的箭头YJ方向进行旋转。

[0387] 与此同时,当偏转驱动棒2122沿图28的箭头Y方向旋转时,偏转驱动部212及与其连接的致动驱动部213整体以偏转驱动轴2121为中心进行旋转,这种旋转力通过第二偏转-致动连接导线214W2、第二偏转-致动驱动滑轮214P2及第二偏转-致动驱动线235AY2向操作部控制部件215传递,使操作部控制部件215的J21滑轮215J21沿图28的箭头YA方向旋转。并且,当操作部控制部件215的J21滑轮215J21旋转时,使其连接的第二钳夹(jaw)驱动线235J2发生旋转,随之与第二钳夹(jaw)驱动线235J2连接的末端器具(end tool)220的第二钳夹(jaw)222沿图28的箭头YJ方向进行旋转。

[0388] 当如上所述的偏转操作部212以某一方向进行旋转时,两个钳夹(jaw)221,222进行同向旋转的同时,执行偏转(yaw)动作。

[0389] 下面针对致动(actuation)动作进行说明。

[0390] 当在使用者将拇指夹在致动驱动棒2132的状态下将致动驱动棒2132沿图28的箭头A方向进行旋转时,致动驱动部213以致动驱动轴2131为中心进行旋转,这种旋转力通过第一偏转-致动连接导线214W1、第一偏转-致动驱动滑轮214P1及第一偏转-致动驱动线235AY1向操作部控制部件215传递,使操作部控制部件215的J11滑轮215J11沿图28的箭头YA方向进行旋转。并且,操作部控制部当件215的J11滑轮215J11旋转时,使其连接的第一钳夹(jaw)驱动线235J1发生旋转,与第一钳夹(jaw)驱动线235J1连接的末端器具(end tool)220的第一钳夹(jaw)221随之沿图28的箭头YJ方向进行旋转。

[0391] 与此同时,当致动驱动棒2132沿图28的箭头A方向旋转时,致动驱动部213以致动驱动轴2131为中心进行旋转,这种旋转力通过第二偏转-致动连接导线214W2、第二偏转-致动驱动滑轮214P2及第二偏转-致动驱动线235AY2向操作部控制部件215传递,操作部使控制部件215的J21滑轮215J21沿图28的箭头YA的相反方向进行旋转。并且,当操作部控制部件215的J21滑轮215J21旋转时,使其连接的第二钳夹(jaw)驱动线235J2发生旋转,与第二钳夹(jaw)驱动线235J2连接的末端器具(end tool)220的第二钳夹(jaw)222随之沿图28的箭头YJ的相反方向进行旋转。

[0392] 当如上所述的致动操作部213以某一方向旋转时,两个钳夹(jaw)221,222相互进行反向旋转的同时,执行致动(actuation)动作。

[0393] 在上述的本发明的第二实施例中的手术用器械200中,图3a等中描述的多种操作部结构,图4a及图15~图27中描述的多种动力传动部结构及图7~图14中描述的多种变形例等能够相互组合以多种形式应用。

[0394] <手术用器械的第二实施例的动力传动部的一变形例> (E3+H2+D4)

[0395] 图29为表示图28所示的第二实施例的动力传动部的一变形例中的手术用器械200a的图。其中,本发明的第二实施例的动力传动部的一变形例中的手术用器械200a,与前述本发明的第二实施例中的手术用器械(参考图28的200)的其它部分几乎近似,仅动力传动部的结构发生特征性改变。下面以这种动力传动部结构为中心进行说明。

[0396] 参考图29,本发明的第二实施例的动力传动部的一变形例中的手术用器械200a包括操作部210、末端器具(end tool) 220、动力传动部230及连接部(未图示)。

[0397] 末端器具220包括第一钳夹(jaw) 221、第二钳夹(jaw) 222、末端器具控制部件223;动力传动部230包括第一钳夹(jaw) 驱动线235J1及第二钳夹(jaw) 驱动线235J2。因此能够方便地执行末端器具(end tool) 220的俯仰(pitch)动作、偏转(yaw)动作及致动(actuation)动作。其中,由于末端器具(end tool) 220与图28所示第二实施例中说明的末端器具相同,在此省略对其的详细说明。

[0398] 另外,动力传动部230包括多个滑轮及多个导线235AY1, 235AY2, 235J1, 235J2。其中,本变形例中的手术用器械200a的动力传动部230的一特征在于,应用图22及图23所示的差动滑轮的第三变形例。

[0399] 详细说明如下。本变形例的末端器具220的偏转、致动动作由两个钳夹(jaw)的旋转形成,因此操作部210的动作能够变换为末端器具220的各钳夹的旋转成分。因此,各钳夹的旋转成分能够由下述的偏转操作输入和致动操作输入的和及差构成。

[0400] $J1 = Y + A$

[0401] $J2 = Y - A$

[0402] 在本变形例的操作部的结构上,致动操作部213从偏转操作部212中延伸形成,因此致动操作部213随着偏转操作部212的旋转一起移动。此时,致动的旋转输入是致动滑轮对于致动轴的相对旋转,因此不影响偏转操作部的旋转。这种结构可采用一个输入部在另一输入部上延伸形成的差动滑轮的第三变形例(参考图22及图23)而构成。为此,将图29的附图符号2132作为第一输入部的差动滑轮,将图29的附图符号2122作为第二输入部的差动滑轮;两个差动滑轮分别连接在末端器具220的一个钳夹上。与上述数学公式相同,一个差动滑轮可构成为将两个输入、即偏转输入和致动输入的和传递到各钳夹;而其它差动滑轮可构成为将两个输入、即偏转输入和致动输入的差成分传递到各钳夹。

[0403] 即如上所述的本变形例中的手术用器械200a的动力传动部230包括第一差动滑轮238和第二差动滑轮239;各差动滑轮238, 239包括第一输入部(参考图22的1381)、第二输入部(参考图22的1382)、输出部(参考图22的1383)及连接部(参考图22的1384)。当两个以上输入部中仅其中之一的输入部进行旋转时,能够不旋转其它输入部,而仅旋转输出部;而当两个以上输入部同时旋转时,通过输出部输出相当于两个输入部的旋转力的和(或者差)程度的单一旋转力。

[0404] 在上述本发明的第二实施例中的手术用器械200中,在图3a等中描述的多种操作部结构、在图4a及图15~图27中描述的多种动力传动部结构及图7~图14中描述的多种变

形例等能够相互组合以多种形式应用。

[0405] <手术用器械的第三实施例> (E3+H3+D3)

[0406] 下面针对本发明的第三实施例中的手术用器械300进行说明。其中,本发明的第三实施例中的手术用器械300同前述本发明第一实施例中的手术用器械100相比,仅操作部结构发生特征性改变。即在本发明第一实施例中的手术用器械100中,偏转操作部和致动操作部相互独立形成,偏转驱动轴的旋转和致动驱动轴的旋转相互独立执行。与此相比,本发明的第三实施例中的手术用器械300包括独立驱动各自钳夹的第一钳夹操作部及第二钳夹操作部,取代偏转操作部和致动操作部。对于像这样与第一实施例相比具有不同之处的操作部结构将在后面进行详细说明。

[0407] 图30为表示本发明的第三实施例中的手术用器械300的图。参考图30,本发明的第三实施例中的手术用器械300包括操作部310、末端器具(end tool) 320、动力传动部330及连接部(未图示)。

[0408] 末端器具320包括第一钳夹(jaw) 321、第二钳夹(jaw) 322、末端器具控制部件323;动力传动部330包括第一钳夹(jaw) 驱动线335J1及第二钳夹(jaw) 驱动线335J2。因此能够方便地执行末端器具(end tool) 320的俯仰(pitch)动作、偏转(yaw)动作及致动(actuation)动作。其中,由于末端器具(end tool) 320与图5中说明的末端器具相同,因此在此省略对其的详细说明。

[0409] 另外,动力传动部330包括多个滑轮及多个导线335J11,335J12,335J21,335J22。其中,由于动力传动部330与第一实施例中说明的动力传动部相同或类似,因此在此省略对其的详细说明。

[0410] 下面针对本发明的第三实施例中的手术用器械300的操作部310进一步详细说明。

[0411] 参考图30,本发明的第三实施例中的手术用器械300的操作部310包括:控制末端器具(end tool) 320的俯仰(pitch)运动的俯仰操作部(pitch operator) (311);控制末端器具320的第一钳夹(jaw)的运动的第二钳夹操作部(second jaw operator) 313。

[0412] 俯仰操作部311包括俯仰驱动轴(pitch operating axis) 3111和俯仰驱动棒(pitch operating bar) 3112。其中俯仰驱动轴3111可沿与Y轴平行的方向形成;俯仰驱动棒3112形成为与俯仰驱动轴3111连接,与俯仰驱动轴3111一同旋转。例如,当在使用者用手抓住俯仰驱动棒3112的状态下旋转俯仰驱动棒3112时,与俯仰驱动棒3112连接的俯仰驱动轴3111及与其结合的俯仰驱动滑轮3113一同旋转,这种旋转力通过动力传动部330向末端器具(end tool) 320传递,使末端器具320沿与俯仰驱动轴3111的旋转方向相同的方向进行旋转。即当俯仰操作部311以俯仰驱动轴3111为中心沿顺时针方向旋转时,末端器具(end tool) 330也以俯仰驱动轴3111为中心沿顺时针方向进行旋转。反之当俯仰操作部311以俯仰驱动轴3111为中心沿逆时针方向旋转时,末端器具(end tool) 330也以俯仰驱动轴3111为中心沿逆时针方向进行旋转。另外,俯仰驱动滑轮3113与俯仰驱动轴3111形成为一体,与俯仰驱动轴3111一同旋转。

[0413] 第一钳夹操作部312包括第一钳夹驱动轴(jaw operating axis)、第一钳夹驱动棒(jaw operating bar) 3122和第一钳夹驱动滑轮(jaw operating pulley) 3123。其中,虽然在附图中图示为俯仰驱动棒3112延伸形成第一钳夹驱动轴(jaw operating axis),第一

钳夹驱动滑轮3123夹在俯仰驱动棒3112中,但本发明思想不局限于此,俯仰驱动棒3112和第一钳夹驱动轴也能够由其它部件形成,并配置在不同的轴上。此时,第一钳夹驱动轴根据人体工学(ergonomic)的设计,能够以多个方向形成,从而符合握持操作部310的使用者的手的结构。并且,在第一钳夹(jaw)驱动滑轮3123上可连接第一钳夹(jaw)驱动线335J11。另外,第一钳夹(jaw)驱动棒3122及第一钳夹(jaw)驱动滑轮3123形成为能够以第一钳夹(jaw)驱动轴为中心旋转。例如,当在使用者将食指夹在第一钳夹(jaw)驱动棒3122中的状态下旋转第一钳夹(jaw)驱动棒3122时,与第一钳夹(jaw)驱动棒3122连接的第一钳夹(jaw)驱动滑轮3123以第一钳夹(jaw)驱动轴为中心进行旋转,这种旋转力通过动力传动部330向末端器具(end tool)320传递,末端器具320的第一钳夹(jaw)321沿与第一钳夹驱动滑轮3123的旋转方向相同的方向进行左右旋转。

[0414] 第二钳夹操作部313包括第二钳夹驱动轴(jaw operating axis)、第二钳夹驱动棒(jaw operating bar)3132和第二钳夹驱动滑轮(jaw operating pulley)3133。其中,虽然附图中图示了俯仰驱动棒3112延伸形成第二钳夹驱动轴(jaw operating axis),第二钳夹驱动滑轮3133夹在俯仰驱动棒3112中,但本发明思想不局限于此,俯仰驱动棒3112和第二钳夹驱动轴能够由其它的部件形成,并配置在不同的轴上。此时,第二钳夹驱动轴根据人体工学(ergonomic)的设计,能够以多个方向形成,从而符合握持操作部310的使用者的手的结构。并且,第二钳夹(jaw)驱动滑轮3133上能够连接有第二钳夹(jaw)驱动线335J21。另外,第二钳夹驱动棒3132及第二钳夹驱动滑轮3133形成为能够以第二钳夹驱动轴为中心进行旋转。例如,当在使用者将拇指夹在第二钳夹驱动棒3132中的状态下旋转第二钳夹驱动棒3132时,与第二钳夹驱动棒3132连接的第二钳夹驱动滑轮3133以第二钳夹驱动轴为中心进行旋转,这种旋转力通过动力传动部330向末端器具(end tool)320传递,末端器具320的第二钳夹(jaw)322沿与第二钳夹驱动滑轮3133的旋转方向相同的方向左右旋转。

[0415] 另外,本发明的第三实施例中的手术用器械300的操作部310进一步具有与俯仰操作部311的俯仰驱动轴3111联动的操作部控制部件315。由于这种操作部控制部件315与图5中说明的末端器具相同,因此在此省略对其的详细说明。

[0416] (第三实施例的整体动作)

[0417] 参考上述说明,下面对本发明的第三实施例中的手术用器械300的俯仰(pitch)动作、偏转(yaw)动作及致动(actuation)动作的整体结构进行说明。

[0418] 在本实施例的末端器具320的结构中,为了执行末端器具320的俯仰动作、偏转动作及致动动作,需要将操作部310中的操作输入分离为俯仰动作、偏转动作及致动动作的动力传动部330。通过如上所述末端器具控制部件323和操作部控制部件315相互对称配置的结构,可使俯仰操作部311的旋转操作能够与第一钳夹操作部312及第二钳夹操作部313的操作无关地、实施末端器具320的俯仰动作。

[0419] 本实施例的操作部310由第一钳夹操作部312和第二钳夹操作部313构成,为了变换为末端器具320的两个钳夹(jaw)的动作,并不需要增加其它结构,只要第一钳夹操作部312的操作输入直接传递到第一钳夹(jaw)321、第二钳夹操作部313的操作输入直接传递到第二钳夹(jaw)322即可。

[0420] 通过上述结构,实现俯仰动作、两个钳夹(jaw)同向移动的偏转动作及两个钳夹(jaw)反向移动的致动动作,对其进行进一步地详细说明如下。

[0421] 首先俯仰(pitch)动作如下。

[0422] 如上所述,当在使用者用手抓住操作部310的俯仰控制部311的俯仰驱动棒3112的状态下,以俯仰驱动轴3111为中心将俯仰驱动棒3112沿图30的箭头OP(operator pitch)方向旋转时,操作部控制部件315也以俯仰驱动轴3111为中心整体进行旋转。此时,缠绕在操作部控制部件315上的第一钳夹(jaw)驱动线335J12整体被拉向操作部310侧。同时缠绕在操作部控制部件315上的第二钳夹(jaw)驱动线335J22整体从操作部控制部件315松脱。这时,与第一钳夹(jaw)驱动线335J12及第二钳夹(jaw)驱动线335J22连接的末端器具控制部件323以末端器具俯仰驱动轴3231为中心旋转的同时,执行俯仰运动。

[0423] 下面针对偏转(yaw)动作进行说明。

[0424] 为了进行偏转(yaw)动作,在使用者将食指夹在第一钳夹驱动棒3122、将拇指夹在第二钳夹驱动棒3132上的状态下,使第一钳夹驱动棒3122沿图30的箭头J1方向进行旋转的同时,使第二钳夹驱动棒3132沿图30的箭头J2方向进行旋转。(即,使第一钳夹驱动棒3122和第二钳夹驱动棒3132沿相同方向旋转。)

[0425] 此时,与第一钳夹驱动棒3122连接的第一钳夹驱动滑轮3123以第一钳夹驱动轴为中心进行旋转,这种旋转力通过第一钳夹(jaw)驱动线335J11向操作部控制部件315传递,使操作部控制部件315的J11滑轮315J11沿图30的箭头YA方向进行旋转。并且,当操作部控制部件315的J11滑轮315J11旋转时,与其连接的第一钳夹(jaw)驱动线335J1旋转,且与第一钳夹(jaw)驱动线335J12连接的末端器具320的第一钳夹(jaw)321随之沿图30的箭头YJ方向旋转。

[0426] 与此同时,与第二钳夹驱动棒3132连接的第二钳夹驱动滑轮3133以第二钳夹驱动轴为中心进行旋转,这种旋转力通过第二钳夹(jaw)驱动线335J21向操作部控制部件315传递,使操作部控制部件315的J21滑轮315J21沿图30的箭头YA方向进行旋转。并且,当操作部控制部件315的J21滑轮315J21旋转时,与其连接的第二钳夹(jaw)驱动线335J21旋转,且与第二钳夹(jaw)驱动线335J22连接的末端器具320的第二钳夹(jaw)322随之沿图30的箭头YJ方向进行旋转。

[0427] 当使如上所述的第一钳夹操作部312和第二钳夹操作部313进行同向旋转时,两个钳夹(jaw)321,322沿相同方向进行旋转的同时,执行偏转(yaw)动作。

[0428] 下面对致动动作进行说明。

[0429] 为了进行致动动作,在使用者将食指夹在第一钳夹驱动棒3122、将拇指夹在第二钳夹驱动棒3132的状态下,在使第一钳夹驱动棒3122沿图30的箭头J1方向进行旋转的同时,使第二钳夹驱动棒3132沿图30的箭头J2的相反方向进行旋转。(即,使第一钳夹驱动棒3122和第二钳夹驱动棒3132进行反向旋转。)

[0430] 此时,与第一钳夹驱动棒3122连接的第一钳夹驱动滑轮3123以第一钳夹驱动轴为中心旋转,这种旋转力通过第一钳夹(jaw)驱动线335J11向操作部控制部件315传递,使操作部控制部件315的J11滑轮315J11沿图30的箭头YA方向进行旋转。并且,当操作部控制部件315的J11滑轮315J11旋转时,与其连接的第一钳夹(jaw)驱动线335J1进行旋转,随之与第一钳夹(jaw)驱动线335J12连接的末端器具320的第一钳夹(jaw)321沿图30的箭头YJ方向进行旋转。

[0431] 与此同时,与第二钳夹驱动棒3132连接的第二钳夹驱动滑轮3133以第二钳夹驱动

轴为中心进行旋转,这种旋转力通过第二钳夹(jaw)驱动线335J21向操作部控制部件315传递,使操作部控制部件315的J21滑轮315J21沿图30的箭头YA的相反方向进行旋转。并且,当操作部控制部件315的J21滑轮315J21旋转时,与其连接的第二钳夹(jaw)驱动线335J2进行旋转,随之与第二钳夹(jaw)驱动线335J22连接的末端器具320的第二钳夹(jaw)322沿图30的箭头YJ的相反方向进行旋转。

[0432] 如上所述,当第一钳夹操作部312和第二钳夹操作部313相互进行反向旋转时,两个钳夹(jaw)321,322进行反向旋转的同时,执行偏转(yaw)动作。

[0433] 在上述本发明的第三实施例中的手术用器械300中,图3a等中描述的多种操作部结构、图4a及图15~图27中描述的多种动力传动部结构及图7~图14中描述的多种变形例等能够相互组合,并以多种形式应用。

[0434] <手术用器械的第三实施例的一变形例>(单臂灼烧器)

[0435] 图31为表示图30所示的第三实施例的一变形例中的手术用器械300a的图。其中,本发明的第三实施例的一变形例中的手术用器械300a,与前述本发明的第三实施例中的手术用器械(参考图30的300)的其它部分几乎近似,特征性不同的地方仅在于有一个钳夹(jaw)结构。下面以这种一个钳夹(jaw)的结构为中心进行说明。

[0436] 参考图31,本发明的第三实施例的一变形例中的手术用器械300a包括操作部310、末端器具(end tool)320a、动力传动部330a及连接部(未图示)。

[0437] 末端器具320a包括钳夹(jaw)321a及末端器具控制部件323a;动力传动部330a仅具有钳夹(jaw)驱动线335J1,335J2,从而能够方便地执行末端器具(end tool)320a的俯仰(pitch)动作及偏转(yaw)动作。其中,由于末端器具(end tool)320a与图5中说明的末端器具实质相同,在此省略对其的详细说明。

[0438] 另外,动力传动部330包括至少一个滑轮及导线335J1,335J2。其中,由于动力传动部330与第一实施例中说明的动力传动部相同或类似,在此省略对其的详细说明。

[0439] 操作部310a包括:控制末端器具(end tool)320a的俯仰(pitch)运动的俯仰操作部(pitch operator)311a;以及控制末端器具320的钳夹(jaw)的运动的钳夹操作部(jaw operator)312a。

[0440] 俯仰操作部311a包括俯仰驱动轴(pitch operating axis)3111a和俯仰驱动棒(pitch operating bar)3112a。

[0441] 钳夹操作部312a包括钳夹驱动轴(jaw operating axis)、钳夹驱动棒(jaw operating bar)3122a以及钳夹驱动滑轮(jaw operating pulley)3123a。其中,虽然附图中图示为俯仰驱动棒3112a延伸形成钳夹驱动轴(jaw operating axis),钳夹驱动滑轮3123a夹在俯仰驱动棒3112a上,本发明思想不局限于此,俯仰驱动棒3112a和钳夹驱动轴也能够由其它部件形成,并配置在不同轴上。此时,钳夹驱动轴根据人体工学(ergonomic)的设计,能够沿多个方向形成,从而符合握持操作部310a的使用者的手的结构。并且,在钳夹(jaw)驱动滑轮3123a中连接有钳夹(jaw)驱动线335J。另外,钳夹(jaw)驱动棒3122a及钳夹(jaw)驱动滑轮3123a形成为能够以钳夹(jaw)驱动轴为中心进行旋转。例如,当在使用者将食指夹在钳夹(jaw)驱动棒3122a中的状态下,旋转钳夹(jaw)驱动棒3122a时,与钳夹(jaw)驱动棒3122a连接的钳夹(jaw)驱动滑轮3123a以钳夹(jaw)驱动轴为中心进行旋转,这种旋转力通过动力传动部330向末端器具(end tool)320a传递,末端器具320a的钳夹(jaw)321a

沿与钳夹驱动滑轮3123a的旋转方向相同的方向进行左右旋转。

[0442] <手术用器械的第四实施例~第六实施例的末端器具(end tool)>(E1)

[0443] 下面对本发明的第四实施例,第五实施例及第六实施例中的手术用器械400,500,600进行说明。其中,本发明的第四实施例、第五实施例及第六实施例中的手术用器械400,500,600与前述本发明第一实施例、第二实施例及第三实施例中的手术用器械100,200,300的其它部分几乎接近,仅末端器具的结构特征性改变。首先,对能够在第四实施例、第五实施例及第六实施例中应用的末端器具结构进行说明。

[0444] 图32至图36为概略表示应用在本发明的第四实施例中的手术用器械400中的末端器具示意图;图32为末端器具的分解示意图;图33为末端器具的XZ平面上的侧面图;图34为末端器具的XY平面上的平面图;图35为表示图34的末端器具偏转(yaw)运动状态的平面图;图36为表示图34的末端器具致动(actuation)运动状态的平面图。

[0445] 参考图32至图36,应用在本发明的第四实施例中的手术用器械400中的末端器具420包括第一钳夹(jaw)421、第二钳夹(jaw)422、至少一个俯仰滑轮(pitch pulley)423、至少一个偏转滑轮(yaw pulley)424。另外,应用在本发明的第四实施例中的手术用器械400中的动力传动部430包括:至少一个俯仰导线(pitch wire)435P、至少一个偏转导线(yaw wire)435Y、致动导线(actuation wire)435A。

[0446] 在本实施例中,俯仰动作通过缠绕在俯仰滑轮上的俯仰导线的旋转得以执行;偏转导线横穿俯仰滑轮的中间向末端器具侧延伸设置,偏转导线缠绕在偏转滑轮上以执行偏转动作。通过这种偏转导线的旋转执行偏转动作,此时由于偏转导线设置为横穿俯仰滑轮的中间部分,因此即使因俯仰动作导致俯仰滑轮旋转,偏转导线也只会受最小限度地影响。同理,致动导线横穿俯仰滑轮及偏转滑轮向末端器具侧延伸设置,连接到分别形成在两个钳夹上的槽内。并且,通过致动导线的收拉与松放,两个钳夹执行开、关的致动动作。此时由于致动导线设为横穿俯仰滑轮和偏转滑轮,即使由俯仰动作和偏转动作使俯仰滑轮和偏转滑轮发生旋转,致动导线也只会受最小限度地影响。

[0447] 具体地,在连接部440的一端部突出形成有俯仰滑轮结合部440a;俯仰滑轮423与俯仰滑轮结合部440a结合,使得俯仰滑轮423能够以俯仰旋转轴420PX为中心相对于俯仰滑轮结合部440a旋转。此外,俯仰滑轮423与俯仰滑轮基板423a形成为一体;在俯仰滑轮基板423a的一侧形成有偏转滑轮结合部423b。因此,俯仰滑轮423能够以俯仰旋转轴420PX为中心进行旋转,与其结合的俯仰滑轮基板423a及偏转滑轮结合部423b与俯仰滑轮423一同旋转。其中,在连接部440的一端部形成有俯仰导线贯通孔440HP,俯仰导线435P贯穿所述俯仰导线贯通孔440HP并向末端器具420侧形成。

[0448] 另外,偏转滑轮424与偏转滑轮结合部423b结合,使得偏转滑轮424能够以偏转旋转轴420YX为中心相对于偏转滑轮结合部423b旋转。此外,偏转滑轮424与偏转滑轮基板424a形成为一体。其中,在偏转滑轮基板424a上形成有导向孔424b。因此,偏转滑轮424能够以偏转旋转轴420YX为中心旋转,与其结合的偏转滑轮基板424a也与偏转滑轮424一同进行旋转。其中,在连接部440的一端部形成有偏转导线贯通孔440HY,偏转导线435Y贯穿所述偏转导线贯通孔440HY向末端器具420侧形成。

[0449] 另外,在连接部440的一端部形成有致动导线贯通孔440HA,致动导线435A贯穿所述致动导线贯通孔440HA向末端器具420侧形成。贯穿致动导线贯通孔440HA的致动导线

435A沿着形成在偏转滑轮结合部423b上的致动导线导向部423G进行连接,并连接于致动轴420AX。

[0450] 另外,在第一钳夹(jaw) 421及第二钳夹(jaw) 422上分别形成有导向孔421a,422a,致动轴420AX贯穿第一钳夹(jaw) 421及第二钳夹(jaw) 422的导向孔421a,422a及偏转滑轮基板424a的导向孔424b并插入。在如上所述的致动轴420AX结合有致动导线(actuation wire) 435A,当致动导线(actuation wire) 435A进行并行运动时,与其连接的致动轴420AX沿着导向孔424b进行并行运动的同时,执行第一钳夹(jaw) 421及第二钳夹(jaw) 422的致动动作。

[0451] 其中,本发明的第四实施例中的手术用器械400的末端器具(end tool) 420分别另外形成用于俯仰动作的滑轮/导线;用于偏转动作的滑轮/导线;以及用于致动动作的滑轮/导线。这种形成方式的一特征在于,某一动作不会影响其它动作。下面将对其进行进一步地详细说明。

[0452] 首先针对本实施例的俯仰动作进行说明。

[0453] 用于末端器具(end tool) 420的俯仰动作的动力传动部430的俯仰导线(pitch wire) 435P连接操作部(未图示)的俯仰操作部(未图示)及末端器具420的俯仰滑轮423。因此,当俯仰操作部(未图示)以俯仰驱动轴(未图示)为中心,在图33中沿逆时针方向旋转时,与其连接的俯仰导线435P沿图33的箭头P2方向移动,随之与俯仰导线435P连接的俯仰滑轮423及与其连接的偏转滑轮424、第一钳夹(jaw) 421及第二钳夹(jaw) 422以俯仰旋转轴420PX为中心沿图33的箭头P方向进行旋转,从而执行俯仰动作。反之,当俯仰操作部(未图示)以俯仰驱动轴(未图示)为中心在图33中沿顺时针方向旋转时,与其连接的俯仰导线435P沿图33的箭头P1方向移动,随之与俯仰导线435P连接的俯仰滑轮423及与其连接的偏转滑轮424、第一钳夹(jaw) 421及第二钳夹(jaw) 422以俯仰旋转轴420PX为中心沿图33的箭头P的相反方向进行旋转,从而执行俯仰动作。

[0454] 下面针对本实施例的偏转动作进行说明。

[0455] 用于末端器具(end tool) 420的偏转动作的动力传动部430的偏转导线(yaw wire) 435Y连接操作部(未图示)的偏转操作部(未图示)及末端器具420的偏转滑轮424。因此,当偏转操作部(未图示)以偏转驱动轴(未图示)为中心沿顺时针方向旋转时,与其连接的偏转导线435Y在与图34相同的状态下,沿图35的箭头Y1方向移动,随之与偏转导线435Y连接的偏转滑轮424及与其连接的第一钳夹(jaw) 421及第二钳夹(jaw) 422以偏转旋转轴420YX为中心沿图35的箭头Y方向进行旋转,从而执行偏转动作。

[0456] 下面针对本实施例的致动动作进行说明。

[0457] 用于末端器具(end tool) 420的致动动作的动力传动部430的致动导线(actuation wire) 435Y连接操作部(未图示)的致动操作部(未图示)及末端器具420的致动轴420AX。因此当致动操作部(未图示)以致动驱动轴(未图示)为中心旋转时,与其连接的致动导线435A在与图34相同的状态下,沿图35的箭头A方向作直线运动。随之,与致动导线435A连接的致动轴420AX沿导向孔424b进行并行运动的同时,执行第一钳夹(jaw) 421及第二钳夹(jaw) 422的致动动作。

[0458] <手术用器械的第四实施例>(E1+H1+D)

[0459] 下面针对本发明的第四实施例中的手术用器械400进行说明。其中,本发明的第四

实施例中的手术用器械400其特征在于,末端器具(end tool)具有上述图32至图36的结构;操作部410与图2所示的本发明第一实施例中的手术用器械100相同,即偏转操作部和致动操作部相互独立形成,并相互独立地执行偏转驱动轴的旋转和致动驱动轴的旋转。

[0460] 图37为表示本发明的第四实施例中的手术用器械400的图。参考图37,本发明的第四实施例中的手术用器械400包括操作部410、末端器具(end tool)420、动力传动部430及连接部(未图示)。

[0461] 末端器具420包括第一钳夹(jaw)421、第二钳夹(jaw)422、至少一个俯仰滑轮(pitch pulley)423、至少一个偏转滑轮(yaw pulley)424;动力传动部430进一步包括至少一个俯仰导线(pitch wire)435P、至少一个偏转导线(yaw wire)435Y、致动导线(actuation wire)435A。这种末端器具(end tool)420一特征在于,分别形成另外的用于俯仰动作的滑轮/导线;用于偏转动作的滑轮/导线;用于致动动作的滑轮/导线,从而使某一动作不会影响其它动作。其中,由于末端器具(end tool)420与图32至图36中说明的末端器具相同,在此省略对其的详细说明。

[0462] 另外,动力传动部430包括第一差动部件431和第二差动部件432。其中,第一差动部件431和第二差动部件432具有两个以上输入部及一个输出部,接受从两个以上输入部输入的旋转力,通过它们的和(或者差)提取出所需的一个旋转力,并通过输出部输出。作为这种差动部件能够使用图4(a)及图4(b)所示的本发明第一实施例中的手术用器械100的差动滑轮、图15之后所示的差动滑轮的第一变形例、图18以下所示的差动滑轮的第二变形例及图22以下所示的差动滑轮的第三变形例等多种形态的差动滑轮及差动齿轮。即在图37中,虽然图示了图21e的差动滑轮,作为本发明的第四实施例中的手术用器械400的差动部件431,432,但本发明思想不局限于此,多种形态的差动滑轮及差动齿轮还可应用于本实施例中。

[0463] 下面针对本发明的第四实施例中的手术用器械400的操作部410进一步详细说明。

[0464] 参考图37,本发明的第四实施例中的手术用器械400的操作部410包括:控制末端器具(end tool)420的俯仰(pitch)运动的俯仰操作部(pitch operator)411;控制末端器具420的偏转(yaw)运动的偏转操作部(yaw operator)412;以及控制末端器具420的致动(actuation)运动的致动操作部(actuation operator)413。

[0465] 俯仰操作部411包括俯仰驱动轴(pitch operating axis)4111、俯仰驱动棒(pitch operating bar)4112和俯仰驱动滑轮(pitch operating pulley)4113。其中,俯仰驱动轴4111能够沿与Y轴平行的方向形成,俯仰驱动棒4112与俯仰驱动轴4111连接,从而与俯仰驱动轴4111一同旋转。例如,当在使用者用手抓住俯仰驱动棒4112的状态下旋转俯仰驱动棒4112时,与俯仰驱动棒4112连接的俯仰驱动轴4111及与其连接的俯仰驱动滑轮4113进行一同旋转,这种旋转力通过动力传动部430向末端器具(end tool)420传递,使末端器具420沿俯仰驱动轴4111的旋转方向相同的方向进行旋转。即当俯仰操作部411以俯仰驱动轴4111为中心沿顺时针方向旋转时,末端器具(end tool)430也以俯仰滑轮驱动轴(未图示)为中心沿顺时针方向进行旋转;反之,当俯仰操作部411以俯仰驱动轴4111为中心沿逆时针方向旋转时,末端器具(end tool)430也以俯仰滑轮驱动轴(未图示)为中心沿逆时针方向进行旋转。另外,俯仰驱动滑轮4113与俯仰驱动轴4111形成为一体,与俯仰驱动轴4111一同旋转。

[0466] 偏转操作部412包括偏转驱动轴(yaw operating axis)4121、偏转驱动棒(yaw operating bar)4122和偏转驱动滑轮(yaw operating pulley)4123。并且,在偏转驱动滑轮4123上可连接有偏转驱动线435Y2。其中,虽然附图中图示了俯仰驱动棒4112延伸形成偏转驱动轴4121,但本发明思想不局限于此,俯仰驱动棒4112和偏转驱动轴4121能够由其它的部件形成,并配置在不同的轴上。此时,偏转驱动轴4121根据人体工学(ergonomic)设计,能够以多个方向形成,从而符合握持操作部410的使用者的手的结构。

[0467] 另外,如上所述,当俯仰操作部旋转时,偏转操作部的坐标系能够相对变化。并且,偏转驱动棒4122及偏转驱动滑轮4123形成为能够以偏转驱动轴4121为中心进行旋转。例如,当在使用者将食指夹在偏转驱动棒4122的状态下,旋转偏转驱动棒4122时,与偏转驱动棒4122连接的偏转驱动滑轮4123以偏转驱动轴4121为中心进行旋转,这种旋转力通过动力传动部430向末端器具(end tool)420传递,末端器具420的两个钳夹(jaw)421,422以与偏转驱动滑轮4123的旋转方向相同的方向进行左右旋转。

[0468] 致动操作部413包括致动驱动轴(actuation operating axis)4131、致动驱动棒(actuation operating bar)4132和致动驱动滑轮(actuation operating pulley)4133。并且,在致动驱动滑轮4133中连接有致动驱动线435A2。其中,致动驱动轴4131从俯仰驱动棒4112延伸形成,能够沿Z轴平行的方向形成;或者根据人体工学(ergonomic)的设计沿多个方向形成,从而符合握持操作部41的使用者的手的结构(如上所述,当俯仰操作部进行旋转时,致动操作部的坐标系能够相对变化。),致动驱动棒4132及致动驱动滑轮4133能够形成为以致动驱动轴4131为中心进行旋转。例如,当在使用者将拇指夹在致动驱动棒4132的状态下旋转致动驱动棒4132时,与致动驱动棒4132连接的致动驱动滑轮4133以致动驱动轴4131为中心进行旋转,这种旋转力通过动力传动部430向末端器具(end tool)420传递,使末端器具420的两个钳夹(jaw)421,422执行致动动作。

[0469] 另外,在俯仰驱动轴(pitch operating axis)4111中,夹有第一YP滑轮(Yaw-Pitch pulley)414a及第一AP滑轮(Actuation-Pitch pulley)415a,第一YP滑轮(Yaw-Pitch pulley)414a及第一AP滑轮(Actuation-Pitch pulley)415b形成为能够以俯仰驱动轴4111为中心进行旋转。

[0470] 其中,当偏转驱动棒4122旋转时,第一YP滑轮414a及与其连接的第二YP滑轮414b与偏转驱动滑轮4123一同旋转;同时当俯仰驱动棒4112及与其连接的偏转操作部412和致动操作部413整体共同以俯仰驱动轴4111为中心旋转时,与俯仰驱动滑轮4113一同旋转。即第一YP滑轮414a及第二YP滑轮414b可看做能够一起反映偏转驱动棒4122的旋转和俯仰驱动棒4112的旋转的滑轮。

[0471] 具体地,当偏转驱动棒4122旋转时,与偏转驱动棒4122连接的偏转驱动滑轮4123一同旋转,随之与其连接的偏转驱动线435Y2移动的同时,使第一YP滑轮414a及与其连接的第二YP滑轮414b旋转。另外,当俯仰驱动轴4111及俯仰驱动棒4112沿图37的箭头P方向旋转时,偏转驱动轴4121及偏转驱动滑轮4123也整体以俯仰驱动轴4111为中心进行旋转。此时,偏转驱动线435Y2随着操作部410的整体旋转,以俯仰驱动轴4111为中心沿图37的箭头P方向进行旋转,随之,与其连接的第一YP滑轮414a也进行旋转。结果,第一YP滑轮414a及第二YP滑轮414b在偏转驱动滑轮4123旋转时也进行旋转,在俯仰驱动滑轮4113旋转时也进行旋转。这意味着在操作部410的第一YP滑轮414a及第二YP滑轮414b中,偏转操作输入和俯仰操

作输入以合力的状态进行输出。

[0472] 另外,第一AP滑轮415a及与其连接的第二AP滑轮415b在致动驱动棒4132旋转时与致动驱动滑轮4133一同旋转;同时当俯仰驱动棒4112及与其连接的偏转操作部412和致动操作部413整体上共同以俯仰驱动轴4111为中心旋转时,与俯仰驱动滑轮4113一同旋转。即可将第一AP滑轮415a及第二AP滑轮415b看做共同反映致动驱动棒4132的旋转和俯仰驱动棒4112的旋转的滑轮。

[0473] 具体地,当致动驱动棒4132旋转时,与致动驱动棒4132连接的致动驱动滑轮4133一同旋转,因此与其连接的致动驱动线435A2移动的同时,使第一AP滑轮415a及与其连接的第二AP滑轮415b旋转。另外,当俯仰驱动轴4111及俯仰驱动棒4112沿图37的箭头P方向旋转时,致动驱动轴4131及致动驱动滑轮4133也整体以俯仰驱动轴4111为中心进行旋转。此时,致动驱动线435A2随着操作部410的整体旋转,以俯仰驱动轴4111为中心沿图37的箭头P方向进行旋转,与其连接的第一AP滑轮415a也随之进行旋转。结果,第一AP滑轮415a及第二AP滑轮415b在致动驱动滑轮4133旋转时也旋转,在俯仰驱动滑轮4113旋转时也旋转。这意味着在操作部410的第一AP滑轮415a及第二AP滑轮415b中致动操作输入和俯仰操作输入以合力状态输出。

[0474] 尽管在附图中图示为第一YP滑轮414a和第二YP滑轮414b连接、第二YP滑轮414b和第一差动滑轮431的第一输入部4311连接,但这仅仅是为了便于说明。也可以为在省略第二YP滑轮414b的状态下,直接连接第一YP滑轮414a和第一差动滑轮431的第一输入部4311的结构。

[0475] 与此相同,虽然附图图示了第一AP滑轮415a和第二AP滑轮415b连接、第二AP滑轮415b和第二差动滑轮432的第一输入部4321连接,这仅仅是为了便于说明。也可以为在省略第二AP滑轮415b的状态下,直接连接第一AP滑轮415a和第二差动滑轮432的第一输入部4321的结构。

[0476] 同理,虽然在附图中图示为俯仰驱动滑轮4113和第二俯仰驱动滑轮4113b连接、第二俯仰驱动滑轮4113b和第一差动滑轮431的第二输入部4312及第二差动滑轮432的第二输入部4322连接,这仅仅是为了便于说明。也可以为在省略第二俯仰驱动滑轮4113b的状态下,直接连接俯仰驱动滑轮4113和第一差动滑轮431的第二输入部4312及第二差动滑轮432的第二输入部4322的结构。

[0477] (第四实施例的整体动作)

[0478] 下面参考上述说明,对本发明的第四实施例中的手术用器械400的俯仰动作、偏转动作及致动动作的整体结构进行整理。

[0479] 首先,本发明的第四实施例中的手术用器械400的第一差动滑轮431包括第一输入部4311、第二输入部4312、输出部4313、第一差动控制部件4314、第二差动控制部件4315及差动控制导线4316;第二差动滑轮432包括第一输入部4321、第二输入部4322、输出部4323、第一差动控制部件4324、第二差动控制部件4325及差动控制导线4326。

[0480] 具体地,在本实施例的末端器具420的结构上,为了执行末端器具的俯仰动作、偏转动作及致动动作,需要可将操作部410中的操作输入分离为俯仰动作、偏转动作及致动动作的动力传动部。俯仰时,俯仰驱动棒的旋转操作可直接连接到末端器具的俯仰动作上。但是,由于偏转操作部及致动操作部位于俯仰操作部上,因此如上所述,偏转操作部及致动操

作部的操作输入以与俯仰操作输入合力的状态向动力传动部传递。这可用如下的数学公式表示。

$$[0481] \quad Y_P = Y + P$$

$$[0482] \quad A_P = A + P$$

[0483] (其中, Y_P 为 Y_P 滑轮的旋转; A_P 为 A_P 滑轮的旋转; Y 为Yaw驱动滑轮的旋转; P 为Pitch驱动滑轮的旋转)

[0484] 因此,为了将这种操作部410的输出仅以 Y 和 A 的成分传递到末端器具420,在动力传动部430需要进行如下的成分提取。

$$[0485] \quad Y = Y_P - P$$

$$[0486] \quad A = A_P - P$$

[0487] 为此,在动力传动部430中需要:接受输入的 Y_P 和 P ,仅提取二者之差 Y 成分的差动滑轮;以及接受输入的 A_P 和 P ,仅提取二者之差 A 成分的差动滑轮。

[0488] 其中,第一差动滑轮431的第一输入部4311与第一 Y_P 滑轮414a(或者与其连接的第二 Y_P 滑轮414b)连接,在偏转驱动滑轮4123旋转时发生旋转,俯仰驱动滑轮4113旋转时也发生旋转。并且,第一差动滑轮431的第二输入部4312与俯驱动滑轮4113连接,在俯仰驱动滑轮4113旋转时进行旋转。并且,第一差动滑轮431的输出部4313与偏转导线(yaw wire)435Y连接,用于控制末端器具420的偏转动作。

[0489] 另外,第二差动滑轮432的第一输入部4321与第一 A_P 滑轮415a(或者与其连接的第二 A_P 滑轮415b)连接,在致动驱动滑轮4133旋转时发生旋转,俯仰驱动滑轮4113旋转时也发生旋转。并且,第二差动滑轮432的第二输入部4322与俯仰驱动滑轮4113连接,在俯仰驱动滑轮4113旋转时进行旋转。并且,第二差动滑轮432的输出部4323与致动导线(actuation wire)435A连接,用于控制末端器具420的致动动作。

[0490] 另外,俯仰驱动滑轮4113与俯仰导线(pitch wire)435P连接,用于控制末端器具420的俯仰动作。

[0491] 首先,俯仰(pitch)动作如下。

[0492] 如上所述,当在使用者用手抓住操作部410的俯仰控制部411的俯仰驱动棒4112的状态下,以俯仰驱动轴4111为中心将俯仰驱动棒4112沿图37的箭头 P (pitch)方向旋转时,俯仰驱动滑轮4113与俯仰驱动轴4111一同旋转。此时,通过俯仰导线(pitch wire)435P与俯仰驱动滑轮4113连接的俯仰滑轮423及与其连接的偏转滑轮424、第一钳夹(jaw)421及第二钳夹(jaw)422以俯仰旋转轴(参考图32的420PX)为中心进行旋转,从而执行俯仰动作。

[0493] 此时,俯仰操作不影响确定末端器具420的偏转及致动动作的动力传动部430的两个差动滑轮431,432的输出部。进一步详细说的话,当第一 Y_P 滑轮414a及第一 A_P 滑轮415a根据俯仰动作以俯仰驱动轴4111为中心各自进行旋转时,与第二 Y_P 滑轮414b连接的第一差动滑轮431的第一输入部4311及与俯仰驱动滑轮4113连接的第一差动滑轮431的第二输入部4312虽然发生旋转,但由于在第一差动滑轮431内该旋转可被相互抵消,第一差动滑轮431的输出部4313不会发生旋转。同理,与第二 A_P 滑轮415b连接的第二差动滑轮432的第一输入部4321及与俯仰驱动滑轮4113连接的第二差动滑轮432的第二输入部4322虽然也发生旋转,但由于在第二差动滑轮432内该旋转相互抵消,因此第二差动滑轮432的输出部4323不会发生旋转。因此,相对于偏转动作及致动动作,俯仰动作能够独立地执行。

[0494] 下面针对本实施例的偏转动作进行说明。

[0495] 当在使用者将食指夹在偏转驱动棒4122中的状态下,将偏转驱动棒4122沿图37的箭头Y方向旋转时,与偏转驱动棒4122连接的偏转驱动滑轮4123以偏转驱动轴4121为中心进行旋转,这种旋转力通过偏转驱动线435Y2向第一YP滑轮(Yaw-Pitch pulley)414a及与其连接的第二YP滑轮(Yaw-Pitch pulley)414b传递,使第二YP滑轮(Yaw-Pitch pulley)414b发生旋转。并且,当第二YP滑轮(Yaw-Pitch pulley)414b旋转时,与其连接的第一差动滑轮431的第一输入部4311及与其连接的第一差动滑轮431的输出部4313发生旋转。结果,当第一差动滑轮431的输出部4313旋转时,与输出部4313连接的偏转导线435Y、与偏转导线435Y连接的偏转滑轮424及与偏转滑轮424连接的钳夹(jaw)421,422以偏转旋转轴(参考图32的420YX)为中心旋转,从而执行偏转动作。

[0496] 下面对本实施例的致动动作进行说明。

[0497] 当在使用者将拇指夹在致动驱动棒4132中的状态下,将致动驱动棒4132沿图37的箭头A方向旋转时,与致动驱动棒4132连接的致动驱动滑轮4133以致动驱动轴4131为中心进行旋转,这种旋转力通过致动驱动线435A2向第一AP滑轮(Actuation-Pitch pulley)415a及与其连接的第二AP滑轮(Actuation-Pitch pulley)415b传递,使第二AP滑轮(Actuation-Pitch pulley)415b发生旋转。并且,当第二AP滑轮415b旋转时,与其连接的第二差动滑轮432的第一输入部4321及与其连接的第二差动滑轮432的输出部4323发生旋转。结果,当第二差动滑轮432的输出部4323旋转时,与输出部4323连接的致动导线435A沿图37的箭头A方向作直线运动。因此,与致动导线435A连接的致动轴(参考图32的420AX)进行平行运动的同时,执行第一钳夹(jaw)421及第二钳夹(jaw)422的致动动作。

[0498] 下面针对偏转驱动滑轮4123和俯仰驱动滑轮4113一同旋转的情况进行说明。

[0499] 如上所述,第一YP滑轮414a及与其连接的第二YP滑轮414b在偏转驱动滑轮4123旋转时,与偏转驱动滑轮4123一同旋转,在俯仰驱动轴4111旋转时与俯仰驱动滑轮4113一同旋转。另外,为了执行末端器具420的偏转(yaw)动作的偏转导线(yaw wire)435Y不受俯仰驱动部411的驱动的影响,仅受偏转驱动部412的驱动的影响。因此,第一差动滑轮431的第一输入部4311与第二YP滑轮414b连接,第一差动滑轮431的第二输入部4312与俯仰驱动滑轮4113连接,从而如上所述,可从俯仰驱动滑轮4113的旋转和偏转驱动滑轮4123的旋转中,仅单纯地提取出偏转(yaw)动作控制成分。

[0500] 根据如上所述的本发明,即使偏转驱动部412与俯仰驱动轴4111一同旋转,末端器具的偏转动作也不受俯仰驱动轴4111的影响,仅单纯跟随偏转驱动部412的动作。

[0501] 下面针对致动驱动滑轮4133和俯仰驱动滑轮4113一同进行旋转的情况进行说明。

[0502] 如上所述,第一AP滑轮415a及与其连接的第二AP滑轮415b在致动驱动滑轮4133旋转时,与致动驱动滑轮4133一同旋转,在俯仰驱动轴4111旋转时与俯仰驱动滑轮4113一同旋转。另外,执行末端器具420的致动(actuation)动作的致动导线435A不受俯仰驱动部411的驱动的影响,仅受致动驱动部413的驱动的影响。因此,第二差动滑轮432的第一输入部4321与第二AP滑轮415b连接,第二差动滑轮432的第二输入部4322与俯仰驱动滑轮4113连接,从而如上所述,可从俯仰驱动滑轮4113的旋转和致动驱动滑轮4133的旋转中,仅单纯地提取出致动动作控制成分。

[0503] 根据如上所述的本发明,即使致动驱动部413与俯仰驱动滑轮4113一同旋转,末端

器具的致动动作也不受俯仰驱动滑轮4113影响,仅单纯跟随致动驱动部412的动作。

[0504] 因此,如上所述操作部的俯仰,偏转及致动操作能够被独立地分离为末端器具的俯仰、偏转及致动的各动作成分。不论操作部的俯仰、偏转及致动操作同时发生或不同时发生,均能被独立地分离为末端器具的俯仰、偏转及致动的各动作成分。

[0505] 在上述本发明的第四实施例中的手术用器械400中,图3a等中描述的多种操作部结构、图4a及图15~图27中描述的多种动力传动部结构及图7~图14中描述的多种变形例等能够相互组合,并以多种形式应用。

[0506] <手术用器械的第五实施例>(E1+H2+D)

[0507] 下面针对本发明的第五实施例中的手术用器械500进行说明。其中,本发明的第五实施例中的手术用器械500其特征在于,末端器具(end tool)具有上述图32至图36的结构;操作部510与图28所示的本发明的第二实施例中的手术用器械200相同,致动操作部形成在偏转操作部上,当偏转操作部旋转时,致动操作部也进行一同旋转。

[0508] 图38为表示本发明的第五实施例中的手术用器械500的图。参考图38,本发明的第五实施例中的手术用器械500包括操作部510、末端器具(end tool)520、动力传动部530及连接部(未图示)。

[0509] 末端器具520包括第一钳夹(jaw)521、第二钳夹(jaw)522、至少一个俯仰滑轮(pitch pulley)523、至少一个偏转滑轮(yaw pulley)524;动力传动部530进一步包括至少一个俯仰导线(pitch wire)535P、至少一个偏转导线(yaw wire)535Y、致动导线(actuation wire)535A。这种末端器具(end tool)520一特征在于,分别另外形成有用于俯仰动作的滑轮/导线;用于偏转动作的滑轮/导线;以及用于致动动作的滑轮/导线,某一动作不会影响其它动作。其中,由于末端器具(end tool)520与图32至图36中说明的末端器具相同,在此省略对其的详细说明。

[0510] 另外,动力传动部530包括第一差动部件531和第二差动部件532。其中,第一差动部件531和第二差动部件532具有两个以上输入部及一个输出部,接受从两个以上输入部输入的旋转力,通过它们的和(或者差)提取出所需的一个旋转力,并通过输出部输出。作为这种差动部件可使用图4(a)及图4(b)所示的本发明第一实施例中的手术用器械100的差动滑轮、图15以下所示的差动滑轮的第一变形例、图18以下所示的差动滑轮的第二变形例及图22以下所示的差动滑轮的第三变形例等多种形态的差动滑轮及差动齿轮。即虽然在图38中作为本发明的第五实施例中的手术用器械500的差动部件531,532图示了图21e的差动滑轮,但本发明思想不局限于此,多种形态的差动滑轮及差动齿轮也可应用于本实施例。

[0511] 下面针对本发明的第五实施例中的手术用器械500的操作部510进一步详细说明。

[0512] 参考图38,本发明的第五实施例中的手术用器械500的操作部510包括:控制末端器具(end tool)520的俯仰(pitch)运动的俯仰操作部(pitch operator)511;控制末端器具520的偏转(yaw)运动的偏转操作部(yaw operator)512;以及控制末端器具520的致动(actuation)运动的致动操作部(actuation operator)513。

[0513] 俯仰操作部511包括俯仰驱动轴(pitch operating axis)5111、俯仰驱动棒(pitch operating bar)5112和俯仰驱动滑轮(pitch operating pulley)5113。其中,俯仰驱动轴5111沿与Y轴平行的方向形成;俯仰驱动棒5112形成为与俯仰驱动轴5111连接,与俯仰驱动轴5111一同旋转。例如,当在使用者用手抓住俯仰驱动棒5112的状态下旋转俯仰驱

动棒5112时,与俯仰驱动棒5112连接的俯仰驱动轴5111及与其结合的俯仰驱动滑轮5113一同发生旋转,这种旋转力通过动力传动部530向末端器具(end tool) 520传递,末端器具520沿与俯仰驱动轴5111的旋转方向相同的方向进行旋转。即当俯仰操作部511以俯仰驱动轴5111为中心沿顺时针方旋转时,末端器具(end tool) 530也以俯仰滑轮驱动轴(未图示)为中心沿顺时针方向进行旋转;反之,当俯仰操作部511以俯仰驱动轴5111为中心沿逆时针方向旋转时,末端器具(end tool) 530还以俯仰滑轮驱动轴(未图示)为中心沿逆时针方向进行旋转。另外,俯仰驱动滑轮5113与俯仰驱动轴5111一体形成,与俯仰驱动轴5111一同旋转。

[0514] 偏转操作部512包括:偏转驱动轴(yaw operating axis) 5121、偏转驱动棒(yaw operating bar) 5122和偏转驱动滑轮(yaw operating pulley) 5123。其中,虽然在附图中图示为俯仰驱动棒5112延伸形成偏转驱动轴5121,但本发明思想不局限于此,俯仰驱动棒5112和偏转驱动轴5121能够由另外的的部件形成,并配置在不同的轴上。此时,偏转驱动轴5121根据人体工学(ergonomic)的设计,能够沿多个方向形成,从而符合握持操作部510的使用者的手的结构。并且,在偏转驱动滑轮5123中可连接有偏转驱动线535Y2。

[0515] 其中,当如上所述的俯仰操作部511旋转时,偏转操作部512的坐标系可相对变化。并且,偏转驱动棒5122及偏转驱动滑轮5123形成为能够以偏转驱动轴5121为中心旋转。例如,当在使用者将食指夹在偏转驱动棒5122的状态下旋转偏转驱动棒5122时,与偏转驱动棒5122连接的偏转驱动滑轮5123以偏转驱动轴5121为中心进行旋转,这种旋转力通过偏转驱动线535Y2向末端器具(end tool) 520传递,末端器具520的两个钳夹(jaw) 521,522以与偏转驱动滑轮5123的旋转方向相同的方向左右旋转。

[0516] 致动操作部513包括致动驱动轴(actuation operating axis) 5131、致动驱动棒(actuation operating bar) 5132和致动驱动滑轮(actuation operating pulley) 5133。其中,致动驱动棒5132及致动驱动滑轮5133形成为能够以致动驱动轴5131为中心进行旋转。例如,当在使用者将拇指夹在致动驱动棒5132的状态下旋转致动驱动棒5132时,与致动驱动棒5132连接的致动驱动滑轮5133以致动驱动轴5131为中心进行旋转,这种旋转力通过动力传动部530向末端器具(end tool) 520传递,末端器具520的两个钳夹(jaw) 521,522执行致动动作。此时,致动操作部513根据人体工学(ergonomic)的设计,能够沿多个方向形成,从而符合握持操作部510的使用者的手的结构。

[0517] 另外,致动操作部513形成在从偏转操作部512延伸形成的偏转-致动连接部5124上。因此当偏转操作部512的偏转驱动轴棒5122旋转时,致动操作部513也与偏转驱动棒5122及偏转驱动滑轮5123一起,以偏转驱动轴5121为中心一同旋转。另外,偏转-致动驱动滑轮514P能够形成为以偏转驱动轴5121为中心进行旋转。并且,致动驱动滑轮5133和偏转-致动驱动滑轮514P通过偏转-致动连接导线514W连接。并且,在偏转-致动驱动滑轮514P中还连接有偏转-致动驱动线535AY。

[0518] 因此,当偏转驱动棒5122旋转时,由此延伸形成的偏转-致动连接部5124及致动操作部513以偏转驱动轴5121为中心进行旋转,连接在致动驱动滑轮5133上的偏转-致动连接导线514W也以偏转驱动轴5121为中心进行旋转。结果,偏转-致动驱动滑轮514P以偏转驱动轴5121为中心进行旋转。

[0519] 结果,偏转-致动驱动滑轮514P形成为在偏转驱动滑轮5123旋转时发生旋转,而在

致动驱动滑轮5133旋转时也发生旋转。

[0520] 另外,在俯仰驱动轴(pitch operating axis) 5111中夹有第一YP滑轮(Yaw-Pitch pulley) 514a及第一AYP滑轮(Actuation-Yaw-Pitch pulley) 515a,因此第一YP滑轮(Yaw-Pitch pulley) 514a)及第一AYP滑轮(Actuation-Yaw-Pitch pulley) 515b形成为能够以俯仰驱动轴5111为中心进行旋转。

[0521] 其中,第一YP滑轮514a及与其连接的第二YP滑轮514b在偏转驱动棒5122旋转时,与偏转驱动滑轮5123一同旋转;同时在俯仰驱动棒5112及与其连接的偏转操作部512和致动操作部513整体上以俯仰驱动轴5111为中心一起旋转时,与俯仰驱动滑轮5113一同旋转。即第一YP滑轮514a及第二YP滑轮514b可看做是共同反映偏转驱动棒5122的旋转和俯仰驱动棒5112的旋转的滑轮。

[0522] 具体地,当偏转驱动棒5122旋转时,与偏转驱动棒5122连接的偏转驱动滑轮5123一同进行旋转,随之与其连接的偏转驱动线535Y2移动的同时,使第一YP滑轮514a及与其连接的第二YP滑轮514b旋转。另外,当俯仰驱动轴5111及俯仰驱动棒5112沿图38的箭头P方向旋转时,偏转驱动轴5121及偏转驱动滑轮5123也整体以俯仰驱动轴5111为中心进行旋转。此时,偏转驱动线535Y2随着操作部510的整体旋转以俯仰驱动轴5111为中心沿图38的箭头P方向旋转,与其连接的第一YP滑轮514a也随之进行旋转。结果,第一YP滑轮514a及第二YP滑轮514b在偏转驱动滑轮5123旋转时发生旋转,而在俯仰驱动滑轮5113旋转时也发生旋转。这意味着在操作部510的第一YP滑轮514a及第二YP滑轮514b中偏转操作输入和俯仰操作输入以合力状态输出。

[0523] 另外,第一AYP滑轮515a及与其连接的第二AYP滑轮515b在致动驱动棒5132旋转时与致动驱动滑轮5133一同旋转,在偏转驱动棒5122旋转时与偏转驱动滑轮5123一同旋转;而同时,在俯仰驱动棒5112旋转时与俯仰驱动滑轮5113一同旋转。即第一AYP滑轮515a及第二AYP滑轮515b可看做共同反映致动驱动棒5132的旋转、偏转驱动棒5122的旋转和俯仰驱动棒5112的旋转的滑轮。

[0524] 具体地,当致动驱动棒5132旋转时,与致动驱动棒5132连接的致动驱动滑轮5133一同进行旋转,与其连接的偏转-致动连接导线514W随之发生移动的同时,使偏转-致动驱动滑轮旋转。并且,当偏转-致动驱动滑轮514P旋转时,与其连接的偏转-致动驱动线535AY发生移动的同时,使第一AYP滑轮515a及与其连接的第二AYP滑轮515b旋转。另外,当偏转驱动棒5122旋转时,与偏转驱动棒5122连接的致动驱动部513整体上一同进行旋转,与致动驱动部513的致动驱动滑轮5133连接的偏转-致动连接导线514W随之以偏转驱动轴5121为中心旋转的同时,使偏转-致动驱动滑轮514P旋转。并且,当偏转-致动驱动滑轮514P旋转时,与其连接的偏转-致动驱动线535AY发生移动的同时,使第一AYP滑轮515a及与其连接的第二AYP滑轮515b旋转。另外,当动俯仰驱动轴5111及俯仰驱动棒5112沿图38的箭头P方向旋转时,致动驱动轴5131及致动驱动滑轮5133也整体以俯仰驱动轴5111为中心进行旋转。此时,随着操作部510的整体旋转,偏转-致动驱动线535AY以俯仰驱动轴5111为中心沿图38的箭头P方向进行旋转,与其连接的第一AYP滑轮515a也随之进行旋转。结果,第一AYP滑轮515a及第二AYP滑轮515b在致动驱动棒5132旋转时发生旋转,在偏转驱动棒5132旋转时也发生旋转,在俯仰驱动棒5112旋转时也发生旋转。这意味着在操作部510的第一AYP滑轮515a及第二AYP滑轮515b中致动操作输入、偏转操作输入和俯仰操作输入以合力状态输出。

[0525] 虽然在附图中图示为第一YP滑轮514a和第二YP滑轮514b连接、第二YP滑轮514b和第一差动滑轮531的第一输入部5311连接,但这仅仅是为了便于说明。也可为在省略第二YP滑轮514b的状态下直接连接第一YP滑轮514a和第一差动滑轮531的第一输入部5311的结构。

[0526] 同理,虽然在附图中图示为第一AYP滑轮515a和第二AYP滑轮515b连接、第二AYP滑轮515b和第二差动滑轮532的第一输入部5321连接,但这仅仅是为了便于说明。也可为在省略第二AYP滑轮515b的状态下直接连接第一AYP滑轮515a和第二差动滑轮532的第一输入部5321的结构。

[0527] 同理,虽然在附图中图示为俯仰驱动滑轮5113和第二俯仰驱动滑轮5113b连接、第二俯仰驱动滑轮5113b和第一差动滑轮531的第二输入部5312连接,但这仅仅是为了便于说明。也可为在省略第二俯仰驱动滑轮5113b的状态下直接连接俯仰驱动滑轮5113和第一差动滑轮531的第二输入部5312的结构。

[0528] (第五实施例的整体动作)

[0529] 下面参考上述说明,对本发明的第五实施例中的手术用器械500的俯仰动作、偏转动作及致动动作的整体结构进行整理。

[0530] 首先,本发明的第五实施例中的手术用器械500的第一差动滑轮531包括第一输入部5311、第二输入部5312、输出部5313、第一差动控制部件5314、第二差动控制部件5315及差动控制导线5316;第二差动滑轮532包括第一输入部5321、第二输入部5322、输出部5323、第一差动控制部件5324、第二差动控制部件5325及差动控制导线5326。

[0531] 在本实施例的末端器具520的结构上,为了执行末端器具520的俯仰动作、偏转动作及致动动作,需要将操作部510中的操作输入分离为俯仰动作、偏转动作及致动动作的动力传动部。俯仰时,俯仰驱动棒的旋转操作能够直接连接到末端器具的俯仰动作上。但是偏转操作部及致动操作部位于俯仰操作部上,致动操作部位于偏转操作部上,因此如上所述的偏转操作部的操作输入以与俯仰操作输入合力的状态向动力传动部传递,致动操作输入以与偏转操作输入及俯仰操作输入合力的状态向动力传动部传递。对其可用如下数学公式表示。

$$[0532] \quad Y_P = Y + P$$

$$[0533] \quad A_{YP} = A + Y + P \quad (A_Y = A + Y)$$

[0534] (其中, Y_P 为YP滑轮的旋转; A_{YP} 为AYP滑轮的旋转; A 为Actuation驱动滑轮的旋转; Y 为Yaw驱动滑轮的旋转; P 为Pitch驱动滑轮的旋转)

[0535] 因此,为了将这种操作部510的输出仅以Y和A的成分传递到末端器具520,在动力传动部530中需要进行如下的成分提取。

$$[0536] \quad Y = Y_P - P$$

$$[0537] \quad A = A_{YP} - Y_P$$

[0538] 为此,在动力传动部530中需要:接受输入的 Y_P 和 P ,仅输出二者之差的Y成分之差动滑轮;以及接受输入的 A_{YP} 和 Y_P 仅输出二者之差的A成分之差动滑轮。

[0539] 其中,第一差动滑轮531的第一输入部5311与第一YP滑轮514a(或者与其连接的第二YP滑轮514b)连接,在偏转驱动滑轮5123旋转时发生旋转,在俯仰驱动滑轮5113旋转时也发生旋转。并且,第一差动滑轮531的第二输入部5312与俯仰驱动滑轮5113连接,在俯仰驱

动滑轮5113旋转时会发生旋转。并且,第一差动滑轮531的输出部5313与偏转导线(yaw wire) 535Y连接,用于控制末端器具520的偏转动作。

[0540] 另外,第二差动滑轮532的第一输入部5321与第一AYP滑轮515a(或者与其连接的第二AYP滑轮515b)连接,在致动驱动滑轮5133旋转时发生旋转,在偏转驱动滑轮5123旋转时也发生旋转,在俯仰驱动滑轮5113旋转时也会发生旋转。并且,第二差动滑轮532的第二输入部5322与第二YP滑轮514b连接,在第二YP滑轮514b旋转时会发生旋转。并且,第二差动滑轮532的输出部5323与致动导线(actuation wire) 535A连接,用于控制末端器具520的致动动作。

[0541] 另外,俯仰驱动滑轮5113与俯仰导线(pitch wire) 535P连接,用于控制末端器具520的俯仰动作。

[0542] 首先,俯仰(pitch)动作如下。

[0543] 如上所述,当在使用者用手抓住操作部510的俯仰控制部511的俯仰驱动棒5112状态下,以俯仰驱动轴5111为中心将俯仰驱动棒5112沿图38的箭头P(pitch)方向旋转时,俯仰驱动滑轮5113与俯仰驱动轴5111一同发生旋转。此时,通过俯仰导线(pitch wire) 535P与俯仰驱动滑轮5113连接的俯仰滑轮523及与其连接的偏转滑轮524、第一钳夹(jaw) 521及第二钳夹(jaw) 522以俯仰旋转轴(参考图32的420PX)为中心进行旋转,执行俯仰动作。

[0544] 此时,俯仰操作不影响确定末端器具520的偏转及致动动作的动力传动部530的两个差动滑轮531,532。对其进一步详细说明的话,当第一YP滑轮514a及第一AYP滑轮515a根据俯仰动作以俯仰驱动轴5111为中心分别旋转时,虽然与第二YP滑轮514b连接的第一差动滑轮531的第一输入部5311及与俯仰驱动滑轮5113连接的第一差动滑轮531的第二输入部5312分别发生旋转,但由于在第一差动滑轮531内该旋转相互抵消,因此第一差动滑轮531的输出部5313不发生旋转。同理,虽然与第二AYP滑轮515b连接的第二差动滑轮532的第一输入部5321及与第二YP滑轮514b连接的第二差动滑轮532的第二输入部5322分别发生旋转,但由于在第二差动滑轮532内该旋转相互抵消,因此第二差动滑轮532的输出部5323不发生旋转。因此,相对于偏转动作及致动动作,俯仰动作能够独立地执行。

[0545] 下面对本实施例的偏转动作进行说明。

[0546] 当在使用者将食指夹在偏转驱动棒5122的状态下将偏转驱动棒5122沿图38的箭头Y方向旋转时,与偏转驱动棒5122连接的偏转驱动滑轮5123以偏转驱动轴5121为中心进行旋转,这种旋转力通过偏转驱动线535Y2向第一YP滑轮(Yaw-Pitch pulley) 514a及与其连接的第二YP滑轮(Yaw-Pitch pulley) 514b传递,导致第二YP滑轮(Yaw-Pitch pulley) 514b旋转。并且,当第二YP滑轮(Yaw-Pitch pulley) 514b旋转时,与其连接的第一差动滑轮531的第一输入部5311及与其连接的第一差动滑轮531的输出部5313发生旋转。结果,当第一差动滑轮531的输出部5313旋转时,与输出部5313连接的偏转导线535Y、与偏转导线535Y连接的偏转滑轮524及与偏转滑轮524连接的钳夹(jaw) 521,522以偏转旋转轴(参考图32的420YX)为中心进行旋转,并执行偏转动作。

[0547] 下面对本实施例的致动动作进行说明。

[0548] 当在使用者将拇指夹在致动驱动棒5132中的状态下将致动驱动棒5132沿图38的箭头A方向旋转时,与致动驱动棒5132连接的致动驱动滑轮5133以致动驱动轴5131为中心进行旋转,这种旋转力通过偏转-致动连接导线514W传递到偏转-致动驱动滑轮514P。并且,

当偏转-致动驱动滑轮514P旋转时,通过与其连接的偏转-致动驱动线535AY,旋转力向第一AYP滑轮(Actuation-Pitch pulley)515a及与其连接的第二AYP滑轮(Actuation-Pitch pulley)515b传递,导致第二AYP滑轮(Actuation-Pitch pulley)515b进行旋转。并且,当第二AYP滑轮515b旋转时,与其连接的第二差动滑轮532的第一输入部5321及与其连接的第二差动滑轮532的输出部5323发生旋转。结果,当第二差动滑轮532的输出部5323旋转时,与输出部5323连接的致动导线535A沿图38的箭头A方向作直线运动。因此,与致动导线535A连接的致动轴(参考图32的420AX)进行并行运动的同时,执行第一钳夹(jaw)521及第二钳夹(jaw)522的致动动作。

[0549] 下面针对偏转驱动滑轮5123和俯仰驱动滑轮5113一同进行旋转的情况进行说明。

[0550] 如上所述,第一YP滑轮514a及与其连接的第二YP滑轮514b在偏转驱动滑轮5123旋转时与偏转驱动滑轮5123一同旋转,而在俯仰驱动轴5111旋转时与俯仰驱动滑轮5113一同旋转。另外,执行末端器具520的偏转(yaw)动作的偏转导线(yaw wire)535Y不受俯仰驱动部511的驱动的影响,而仅受偏转驱动部512的驱动的影响。因此,如上所述,第一差动滑轮531的第一输入部5311与第二YP滑轮514b连接,第一差动滑轮531的第二输入部5312与俯仰驱动滑轮5113连接,从而可从俯仰驱动滑轮5113的旋转和偏转驱动滑轮5123的旋转中仅单纯地提取出偏转(yaw)动作控制成分。

[0551] 根据如上所述的本发明,即使偏转驱动部512与俯仰驱动轴5111一同旋转,末端器具的偏转动作也能够不受俯仰驱动轴5111的影响,单纯地仅跟随偏转驱动部512的动作。

[0552] 下面针对致动驱动滑轮5133和偏转驱动滑轮5123和俯仰驱动滑轮5113一同旋转的情况进行说明。

[0553] 如上所述,第一AYP滑轮515a及与其连接的第二AYP滑轮515b在致动驱动滑轮5133旋转时与致动驱动滑轮5133一同旋转,在偏转驱动滑轮5123旋转时与偏转驱动滑轮5123一同旋转,在俯仰驱动轴5111旋转时与俯仰驱动滑轮5113一同旋转。并且,执行末端器具520的致动(actuation)动作的致动导线535A不应受俯仰驱动部511的驱动和偏转驱动部512的驱动的影响,而是仅受驱动部513的驱动的影响。因此如上所述,第二差动滑轮532的第一输入部5321与第二AYP滑轮515b连接,第二差动滑轮532的第二输入部5322与第二YP滑轮514b连接,从而可从俯仰驱动滑轮5113的旋转、偏转驱动滑轮5123的旋转和致动驱动滑轮5133的旋转中仅单纯提取出致动动作控制成分。

[0554] 根据如上所述的本发明,即使致动驱动部513与偏转驱动滑轮5123或者俯仰驱动滑轮5113一同旋转,末端器具的致动动作也能够不受偏转驱动滑轮5123或者俯仰驱动滑轮5113的影响,仅跟随致动驱动部512的动作。

[0555] 因此,如上所述操作部的俯仰、偏转及致动操作独立地分离为末端器具的俯仰、偏转及致动的各动作成分;即便其与操作部的俯仰、偏转及致动操作同时发生或者不同时发生,也能独立地分离为末端器具的俯仰、偏转及致动的各动作成分。

[0556] 在上述本发明的第五实施例中的手术用器械500中,图3a等描述的多种操作部结构,图4a及图15~图27中描述的多种动力传动部结构及图7~图14中描述的多种变形例能够相互组合,以多种形式应用。

[0557] <手术用器械的第六实施例>(E1+H3+D)

[0558] 下面对本发明的第六实施例中的手术用器械600进行说明。其中,本发明的第六实

施例中的手术用器械600其特征在于:末端器具(end tool)具有上述图32至图36的结构;操作部510形成为与图30所示的本发明的第三实施例中的手术用器械300相同,即包括独立地驱动各个钳夹的第一钳夹操作部及第二钳夹操作部,从而取代偏转操作部和致动操作部。

[0559] 图39为表示本发明的第六实施例中的手术用器械600的图。参考图39,本发明的第六实施例中的手术用器械600包括操作部610、末端器具(end tool)620、动力传动部630及连接部(未图示)。

[0560] 末端器具620包括第一钳夹(jaw)621、第二钳夹(jaw)622、至少一个俯仰滑轮(pitch pulley)623、至少一个偏转滑轮(yaw pulley)624;动力传动部630进一步具有至少一个俯仰导线(pitch wire)635P、至少一个偏转导线(yaw wire)635Y,致动导线(actuation wire)635A。这种末端器具(end tool)620的一特征在于,分别另外形成有用于俯仰动作的滑轮/导线;用于偏转动作的滑轮/导线;以及用于致动动作的滑轮/导线;某一动作不会影响其它动作。其中,由于末端器具(end tool)620与图32至图36中说明的末端器具相同,在此省略对其的详细说明。

[0561] 另外,动力传动部630包括第一差动部件631和第二差动部件632。其中,第一差动部件631和第二差动部件632具有两个以上输入部及一个输出部,接受从两个以上输入部输入的旋转力,通过它们的和(或者差)提取出所需的一个旋转力,并通过输出部输出。作为这种差动部件可使用图4(a)及图4(b)所示的本发明第一实施例中的手术用器械100的差动滑轮、图15以下所示的差动滑轮的第一变形例、图18以下所示的差动滑轮的第二变形例及图22以下所示的差动滑轮的第三变形例等多种形态的动滑轮及差动齿轮。即虽然在图39中作为本发明的第六实施例中的手术用器械600的差动滑轮631,632图示了图21e的差动滑轮,但本发明思想不局限于此,多种形态的差动滑轮及差动齿轮能够应用于本实施例中。

[0562] 下面针对本发明的第六实施例中的手术用器械600的操作部610进行进一步详细说明。

[0563] 参考图39,本发明的第六实施例中的手术用器械600的操作部610包括:控制末端器具(end tool)620的俯仰(pitch)运动的俯仰操作部(pitch operator)611;控制末端器具620的第一钳夹(jaw)的运动的第一钳夹操作部(first jaw operator)612;以及控制末端器具620的第二钳夹(jaw)的运动的第二钳夹操作部(second jaw operator)613。

[0564] 俯仰操作部611包括俯仰驱动轴(pitch operating axis)6111、俯仰驱动棒(pitch operating bar)6112和俯仰驱动滑轮(pitch operating pulley)6113。其中,俯仰驱动轴6111能够沿与Y轴平行的方向形成,俯仰驱动棒6112与俯仰驱动轴6111连接,并与俯仰驱动轴6111一同旋转。例如,当在使用者用手抓住俯仰驱动棒6112的状态下旋转俯仰驱动棒6112时,俯仰驱动棒6112与连接的俯仰驱动轴6111及与其连接的俯仰驱动滑轮6113一同进行旋转,这种旋转力通过动力传动部630向末端器具(end tool)620传递,末端器具620沿与俯仰驱动轴6111的旋转方向相同的方向进行旋转。即当俯仰操作部611以俯仰驱动轴6111为中心沿顺时针方向旋转时,末端器具(end tool)630也以俯仰滑轮驱动轴(未图示)为中心沿顺时针方向进行旋转;反之,当俯仰操作部611以俯仰驱动轴6111为中心沿逆时针方向旋转时,末端器具(end tool)630也以俯仰滑轮驱动轴(未图示)为中心沿逆时针方向进行旋转。另外,俯仰驱动滑轮6113与俯仰驱动轴6111形成为一体,与俯仰驱动轴6111一同旋转。

[0565] 第一钳夹操作部612包括第一钳夹驱动轴(jaw operating axis)和第一钳夹驱动棒(jaw operating bar)6122和第一钳夹驱动滑轮(jaw operating pulley)6123。其中,虽然附图中图示了俯仰驱动棒6112延伸形成第一钳夹驱动轴(jaw operating axis),第一钳夹驱动滑轮6123夹在俯仰驱动棒6112中,但本发明思想不局限于此,也可以为俯仰驱动棒6112和第一钳夹驱动轴由其它部件形成,并配置在不同轴上。此时,第一钳夹驱动轴根据人体工学(ergonomic)的设计,沿多个方向形成,从而符合握持操作部610的使用者的手的结构。

[0566] 并且,在第一钳夹驱动滑轮6123中可连接有第一钳夹驱动线635J1和第一钳夹辅助驱动线635J1'。此时,第一钳夹驱动线635J1和第一钳夹辅助驱动线635J1'的其中一侧在中间扭绞一次,从而使第一钳夹驱动线635J1和第一钳夹辅助驱动线635J1'的旋转力的传递方向相反。另外,第一钳夹驱动棒6122及第一钳夹驱动滑轮6123形成为能够以第一钳夹驱动轴为中心旋转。例如,当在使用者将拇指夹在第一钳夹驱动棒的状态下旋转第一钳夹驱动棒6122时,与第一钳夹驱动棒6122连接的第一钳夹驱动滑轮6123以第一钳夹驱动轴为中心进行旋转,这种旋转力通过动力传动部630向末端器具(end tool)620传递,末端器具620的第一钳夹(jaw)621沿与第一钳夹驱动滑轮6123的旋转方向相同的方向左右旋转。

[0567] 第二钳夹操作部613包括第二钳夹驱动轴(jaw operating axis)、第二钳夹驱动棒(jaw operating bar)6132和第二钳夹驱动滑轮(jaw operating pulley)6133。其中,虽然在附图中图示了俯仰驱动棒6112延伸形成第二钳夹驱动轴(jaw operating axis),第二钳夹驱动滑轮6133夹在俯仰驱动棒6112中,但本发明思想不限于此,也可以为俯仰驱动棒6112和第二钳夹驱动轴由其它部件形成,并配置在不同轴上。此时,第二钳夹驱动轴根据人体工学(ergonomic)的设计,沿多个方向形成,从而符合握持操作部610的使用者的手的结构。

[0568] 并且,在第二钳夹驱动滑轮6133中可连接有第二钳夹驱动线635J2。另外,第二钳夹驱动棒6132及第二钳夹驱动滑轮6133形成为能够以第二钳夹驱动轴为中心旋转。例如,当在使用者将食指夹在第二钳夹驱动棒6132的状态下旋转第二钳夹驱动棒6132时,与第二钳夹驱动棒6132连接的第二钳夹驱动滑轮6133以第二钳夹驱动轴为中心进行旋转,这种旋转力通过动力传动部630向末端器具(end tool)620传递,末端器具620的第二钳夹(jaw)622以与第二钳夹驱动滑轮6133的旋转方向相同的方向左右旋转。

[0569] 另外,在俯仰驱动轴(pitch operating axis)6111中夹有第一J2P滑轮(second jaw-pitch pulley)614a、第一J1P滑轮(first jaw-pitch pulley)615a及第一J1P辅助滑轮(first jaw-pitch additional pulley)616a,从而使第一J2P滑轮614a、第一J1P滑轮615a及第一J1P辅助滑轮616a形成为能够以俯仰驱动轴6111为中心进行旋转。

[0570] 其中,第一J2P滑轮614a及与其连接的第二J2P滑轮614b在第二钳夹驱动滑轮6133旋转时与第二钳夹驱动滑轮6133一同旋转的同时,当俯仰驱动棒6112及与其连接的第一操作部612和第二操作部613整体共同以俯仰驱动轴6111为中心旋转时,与俯仰驱动滑轮6113一同旋转。即第一J2P滑轮614a及第二J2P滑轮614b可看做是共同反映第二钳夹驱动棒6132的旋转和俯仰驱动棒6112的旋转的滑轮。

[0571] 具体地,当第二钳夹驱动棒6132旋转时,与第二钳夹驱动棒6132连接的第二钳夹驱动滑轮6133一同进行旋转,随之与其连接的第二钳夹驱动线635J2移动的同时,使第一

J2P滑轮614a及与其连接的第二J2P滑轮614b旋转。另外,当俯仰驱动轴6111及俯仰驱动棒6112沿图39的箭头P方向旋转时,第二钳夹驱动轴及第二钳夹驱动滑轮6133也整体以俯仰驱动轴6111为中心进行旋转。此时,随着操作部610的整体旋转,第二钳夹驱动线635J2以俯仰驱动轴6111为中心沿图39的箭头P方向进行旋转,与其连接的第一J2P滑轮614a也随之进行旋转。结果,第一J2P滑轮614a及第二J2P滑轮614b在第二钳夹驱动棒6132旋转时旋转,在俯仰驱动棒6112旋转时也旋转。这意味着在操作部610的第一J2P滑轮614a及第二J2P滑轮614b中,第二钳夹操作输入和俯仰操作输入以合力的状态输出。

[0572] 另外,第一J1P滑轮615a及与其连接的第二J1P滑轮615b在第一钳夹驱动棒6122旋转时与第一钳夹驱动滑轮6123一同旋转的同时,在俯仰驱动棒6112及与其连接的第一操作部612和第二操作部613整体共同以俯仰驱动轴6111为中心旋转时,与俯仰驱动滑轮6113一同旋转。即第一J1P滑轮615a及第二J1P滑轮615b可看做是共同反映第一钳夹驱动棒6122的旋转和俯仰驱动棒6112的旋转的滑轮。

[0573] 同理,第一J1P辅助滑轮616a及与其连接的第二J1P辅助滑轮616b的特征在于,在第一钳夹驱动棒6122旋转时与第一钳夹驱动滑轮6123一同旋转的同时,在俯仰驱动棒6112及与其连接的第一操作部612和第二操作部613整体共同以俯仰驱动轴6111为中心旋转时,与俯仰驱动棒6112一同旋转。即第一J1P辅助滑轮616a及第二J1P辅助滑轮616b也可看做共同反映第一钳夹驱动棒6122的旋转、俯仰驱动棒6112的旋转的滑轮。

[0574] 其中,第一J1P滑轮615a和第一J1P辅助滑轮616a的旋转方向互为反向。原因在于,同连接第一钳夹驱动滑轮6123和第一J1P滑轮615a的第一钳夹驱动线635J1相比,连接第一钳夹驱动滑轮6123和第一J1P辅助滑轮616a的第一钳夹辅助驱动线635J1'扭绞了一次。即由于形成为第一钳夹驱动线635J1和第一钳夹辅助驱动线635J1'的旋转力传递方向互相反,因此第一J1P滑轮615a和第一J1P辅助滑轮616a的旋转方向互为反向。

[0575] 虽然在附图中图示为第一J2P滑轮614a和第二J2P滑轮614b连接、第二J2P滑轮614b和第一差动滑轮631的第一输入部6311和第二差动滑轮632的第二输入部6322分别连接,但这仅仅是为了便于说明,也可以为在省略第二J2P滑轮614b的状态下,直接连接第一J2P滑轮614a和第一差动滑轮631的第一输入部6311及第二差动滑轮632的第二输入部6322的结构。

[0576] 同理,虽然在附图中图示了第一J1P滑轮615a和第二J1P滑轮615b连接、第二J1P滑轮615b和第二差动滑轮632的第一输入部6321连接,但这仅仅是为了便于说明,也可以为在省略第二J1P滑轮615b的状态下,直接连接第一J1P滑轮615a和第二差动滑轮632的第一输入部6321的结构。

[0577] 同理,虽然在附图中图示了第一J1P辅助滑轮616a和第二J1P辅助滑轮616b连接、第二J1P辅助滑轮616b和第一差动滑轮631的第二输入部6312连接,但这仅仅是为了便于说明,也可以为在省略第二J1P辅助滑轮616b的状态下,直接连接第一J1P辅助滑轮616a和第一差动滑轮631的第二输入部6312的结构。

[0578] (第六实施例的整体动作)

[0579] 下面参考上述说明,对本发明的第六实施例中的手术用器械600的俯仰动作、偏转动作及致动动作的整体结构进行整理。

[0580] 首先,本发明的第六实施例中的手术用器械600的第一差动滑轮631包括第一输入

部6311、第二输入部6312、输出部6313、第一差动控制部件6314、第二差动控制部件6315及差动控制导线6316；第二差动滑轮632包括第一输入部6321、第二输入部6322、输出部6323、第一差动控制部件6324、第二差动控制部件6325及差动控制导线6326。

[0581] 具体地,在本实施例的末端器具620的结构上,为了执行末端器具620的俯仰动作、偏转动作及致动动作,需要将操作部610中的操作输入分离为俯仰动作、偏转动作及致动动作的动力传动部。操作部的结构大致由俯仰操作部611和第一钳夹操作部612、第二钳夹操作部613构成,需要将它们的操作输入分解为俯仰、偏转及致动成分。俯仰时,俯仰驱动棒的旋转操作可直接连接到末端器具的俯仰动作上。然而末端器具620的偏转及致动动作则需要对第一钳夹和第二钳夹的操作输入重新构建,如下所示。

[0582] $Y = J_1 + J_2$ (偏转动作为两个钳夹进行同向旋转)

[0583] $A = J_1 - J_2$ (致动动作为两个钳夹进行反向旋转)

[0584] 为此,两个钳夹动作输入连接在第一J1P滑轮615a和第一J2P滑轮614a上,且进一步具有第一J1P辅助滑轮616a,使得第一钳夹的动作输入反向传递。这可用如下所示的数学公式表示。

[0585] $J_{1P} = J_1 + P$

[0586] $J_{1P2} = -J_1 + P$

[0587] $J_{2P} = J_2 + P$

[0588] (其中, J_{1P} 为J1P滑轮的旋转; J_{1P2} 为J1P辅助滑轮的旋转; J_{2P} 为J2P滑轮的旋转; J_1 为第一钳夹驱动滑轮的旋转; J_2 为第二钳夹驱动滑轮的旋转; P 为俯仰驱动滑轮的旋转)

[0589] 因此,为了将这种操作部610的输出仅以Y和A的成分传递到末端器具620,需要在动力传动部630中进行如下所示的成分提取。

[0590] $Y = J_1 + J_2 = J_{2P} - J_{1P2}$

[0591] $A = J_1 - J_2 = J_{1P} - J_{2P}$

[0592] 为此,在动力传动部630中需要:接受输入的J2P和J1P2并仅输出二者之差的Y成分的差动滑轮;接受输入的J1P和J2P并仅输出二者之差的A成分的差动滑轮。

[0593] 其中,第一差动滑轮631的第一输入部6311与第一J2P滑轮614a(或者与其连接的第二J2P滑轮614b)连接,在第二钳夹驱动滑轮6133旋转时旋转,在俯仰驱动滑轮6113旋转时也旋转。并且,第一差动滑轮631的第二输入部6312与第一J1P辅助滑轮616a(或者与其连接的第二J1P辅助滑轮616b)连接,在第一钳夹驱动滑轮6123旋转时旋转,在俯仰驱动滑轮6113旋转时也旋转。并且,第一差动滑轮631的输出部6313与偏转导线(yaw wire) 635Y连接,用于控制末端器具620的偏转动作。

[0594] 另外,第二差动滑轮632的第一输入部6321与第一J1P滑轮615a(或者与其连接的第二J1P滑轮615b)连接,在第一钳夹驱动滑轮6123旋转时旋转,在俯仰驱动滑轮6113旋转时也旋转。并且,第二差动滑轮632的第二输入部6322与第一J2P滑轮614a(或者与其连接的第二J2P滑轮614b)连接,在第二钳夹驱动滑轮6133旋转时旋转,在俯仰驱动滑轮6113旋转时也旋转。并且,第二差动滑轮632的输出部6323与致动导线(actuation wire) 635A连接,用于控制末端器具620的致动动作。

[0595] 另外,俯仰驱动滑轮6113与俯仰导线(pitch wire) 635P连接,用于控制末端器具620的俯仰动作。

[0596] 首先俯仰(pitch)动作如下所述。

[0597] 如上所述,当在使用者用手抓住操作部610的俯仰控制部611的俯仰驱动棒6112的状态下,以俯仰驱动轴6111为中心将俯仰驱动棒6112沿图39的箭头P(pitch)方向旋转时,俯仰驱动滑轮6113与俯仰驱动轴6111一同旋转。此时,通过俯仰导线(pitch wire)635P与俯仰驱动滑轮6113连接的俯仰滑轮623及与其连接的偏转滑轮624、第一钳夹(jaw)621及第二钳夹(jaw)622以俯仰旋转轴(参考图32的420PX)为中心进行旋转,从而执行俯仰动作。

[0598] 此时,俯仰操作不影响确定末端器具620的偏转及致动动作的动力传动部630的两个差动滑轮631,632。进一步详细说明的话,由于俯仰动作,第一J2P滑轮614a,第一J1P滑轮615a及第一J1P辅助滑轮616a分别以俯仰驱动轴6111为中心旋转时,虽然与第二J2P滑轮614b连接的第一差动滑轮631的第一输入部6311及与第二J1P辅助滑轮616b连接的第一差动滑轮631的第二输入部6312分别发生旋转,但由于在第一差动滑轮631内其旋转相互抵消,因此第一差动滑轮631的输出部6313不发生旋转。同理,虽然与第二J1P滑轮615b连接的第二差动滑轮632的第一输入部6321及与第二J2P滑轮614b连接的第二差动滑轮632的第二输入部6322分别发生旋转,但在第二差动滑轮632内该旋转相互抵消,因此第二差动滑轮632的输出部6323不发生旋转。因此,相对于偏转动作及致动动作,俯仰动作能够独立地执行。

[0599] 下面对本实施例的偏转(yaw)及致动(actuation)动作进行说明。

[0600] 为了偏转(yaw)动作,在使用者将拇指夹在第一钳夹驱动棒6122中,将食指夹在第二钳夹驱动棒6132中的状态下,将第一钳夹驱动棒6122沿图39的箭头J1方向进行旋转的同时,将第二钳夹驱动棒6132沿图39的箭头J2方向进行旋转。(即对第一钳夹驱动棒6122和第二钳夹驱动棒6132进行同向旋转。)或者,为了致动(actuation)动作,使用者将第一钳夹驱动棒6122沿图39的箭头J1的相反方向进行旋转的同时,将第二钳夹驱动棒6132沿图39的箭头J2方向进行旋转。(即对第一钳夹驱动棒6122和第二钳夹驱动棒6132进行反向旋转。)

[0601] 此时,首先第一钳夹驱动棒6122与连接的第一钳夹驱动滑轮6123以第一钳夹驱动轴(即俯仰驱动棒)为中心进行旋转,这种旋转力通过第一钳夹驱动线635J1向第一J1P滑轮615a及与其连接的第二J1P滑轮615b传递,使第二J1P滑轮615b旋转。并且,当第二J1P滑轮615b旋转时,与其连接的第二差动滑轮632的第一输入部6321及与其连接的第二差动滑轮632的输出部6323发生旋转。同时,第一钳夹驱动滑轮6123的旋转力通过第一钳夹辅助驱动线635J1'向第一J1P辅助滑轮616a及与其连接的第二J1P辅助滑轮616b传递,使第二J1P辅助滑轮616b发生旋转。并且,当第二J1P辅助滑轮616b旋转时,与其连接的第一差动滑轮631的第二输入部6312及与其连接的第一差动滑轮631的输出部6313发生旋转。

[0602] 与此同时,与第二钳夹驱动棒6132连接的第二钳夹驱动滑轮6133以第二钳夹驱动轴(即俯仰驱动棒)为中心进行旋转,这种旋转力通过第二钳夹驱动线635J2向第一J2P滑轮614a及与其连接的第二J2P滑轮614b传递,使第二J2P滑轮614b进行旋转。并且,当第二J2P滑轮614b旋转时,与其连接的第一差动滑轮631的第一输入部6311及与其连接的第一差动滑轮631的输出部6313发生旋转。同时,当第二J2P滑轮614b旋转时,与其连接的第二差动滑轮632的第二输入部6322及与其连接的第二差动滑轮632的输出部6323进行旋转。

[0603] 另外,如上所述,第一J2P滑轮614a及与其连接的第二J2P滑轮614b在第二钳夹驱动滑轮6133旋转时与第二钳夹驱动滑轮6133一同旋转,而在俯仰驱动滑轮6113旋转时,与

俯仰驱动滑轮6113一同旋转。另外,第一J1P滑轮615a及与其连接的第二J1P滑轮615b在第一钳夹驱动滑轮6123旋转时与第一钳夹驱动滑轮6123一同旋转,而在俯仰驱动滑轮6113旋转时,与俯仰驱动滑轮6113一同旋转。同理,第一J1P辅助滑轮616a及与其连接的第二J1P辅助滑轮616b也在第一钳夹驱动滑轮6123旋转时,与第一钳夹驱动滑轮6123一同旋转,而在俯仰驱动滑轮6113旋转时,与俯仰驱动滑轮6113一同旋转。

[0604] 结果,当第一差动滑轮631的两个输入部分别连接第二J2P滑轮614b和第一J1P辅助滑轮616b时,能够从俯仰驱动滑轮6113的旋转、第一钳夹驱动滑轮6123的旋转和第二钳夹驱动滑轮6133的旋转中仅单纯地提取出偏转动作控制成分。

[0605] 采用相同的方法,当第二差动滑轮632的两个输入部分别连接第二J1P滑轮615b和第一J2P滑轮614b时,能够从俯仰驱动滑轮6113的旋转、第一钳夹驱动滑轮6123的旋转和第二钳夹驱动滑轮6133的旋转中仅单纯地提取出致动动作控制成分。

[0606] 结果,为了执行偏转动作,当使第一钳夹驱动棒6122沿图39的箭头J1方向进行旋转,同时使第二钳夹驱动棒6132沿图39的箭头J2方向旋转时,第一J2P滑轮614a及与其连接的第二J2P滑轮614b在图39中沿逆时针方向进行旋转,第一J1P滑轮615a及与其连接的第二J1P滑轮615b在图39中沿逆时针方向进行旋转,且第一J1P辅助滑轮616a及第二J1P辅助滑轮616b在图39中沿顺时针方向进行旋转。并且,与第二J2P滑轮614b连接的第一差动滑轮631的第一输入部6311沿逆时针方向进行旋转,与第二J1P辅助滑轮616b连接的第一差动滑轮631的第二输入部6312沿顺时针方向进行旋转。因此,第一差动滑轮631的输出部6313沿逆时针方向旋转的同时,连接在输出部6313的偏转导线(yaw wire)635Y、与偏转导线635Y连接的偏转滑轮624及与偏转滑轮624连接的钳夹(jaw)621,622以偏转旋转轴(参考图32的420YX)为中心进行旋转,从而执行偏转动作。

[0607] 采用同样方法,为了执行致动动作,当使第一钳夹驱动棒6122沿图39的箭头J1的相反方向旋转,同时使第二钳夹驱动棒6132沿图39的箭头J2方向旋转时,第一J2P滑轮614a及与其连接的第二J2P滑轮614b在图39中沿逆时针方向进行旋转,第一J1P滑轮615a及与其连接的第二J1P滑轮615b在图39中沿顺时针方向进行旋转,且第一J1P辅助滑轮616a及第二J1P辅助滑轮616b在图39中沿逆时针方向进行旋转。并且,与第二J1P滑轮615b连接的第二差动滑轮632的第一输入部6321沿顺时针方向进行旋转,与第二J2P滑轮614b连接的第二差动滑轮632的第二输入部6322沿逆时针方向进行旋转。因此,第二差动滑轮632的输出部6323沿顺时针方向旋转同时,使连接在输出部6313的致动导线635A沿图39的箭头A方向作直线运动,使与致动导线635A连接的致动轴(参考图32的420AX)进行并行运动的同时,执行第一钳夹(jaw)621及第二钳夹(jaw)622的致动动作。

[0608] 根据如上所述的本发明,使从第一钳夹驱动滑轮6123及第二钳夹驱动滑轮6133各自的旋转中提取出末端器具的偏转(yaw)动作及致动(actuation)动作成为可能。

[0609] 因此如上所述,操作部的俯仰、第一钳夹及第二钳夹操作独立地分解为末端器具的俯仰、偏转及致动的各动作成分,即使操作部的俯仰、第一钳夹及第二钳夹操作同时发生或者不同时发生,也能够独立地分解为末端器具的俯仰、偏转及致动的各动作成分。

[0610] 在上述本发明的第六实施例中的手术用器械600中,图3a等中描述的多种操作部结构、图4a及图15~图27中描述的多种动力传动部结构及图7~图14中描述的多种变形例等可相互组合,以多种方式应用。

[0611] <手术用器械的第七实施例~第九实施例的末端器具(end tool)>(E2)

[0612] 下面对本发明的第七实施例、第八实施例及第九实施例中的手术用器械700,800,900进行说明。其中,本发明的第七实施例、第八实施例及第九实施例中的手术用器械700,800,900与前述本发明第一实施例、第二实施例及第三实施例中的手术用器械100,200,300的其它部分几乎近似,仅末端器具的结构特征性改变。首先,对在第七实施例、第八实施例及第九实施例中均使用的末端器具的结构进行说明。

[0613] 图40至图43为概略表示应用在本发明的第七实施例中的手术用器械700中的末端器具的示意图;图40为末端器具的XZ平面上的侧面图;图41为在末端器具的XY平面上的平面图;图42为表示图41的末端器具偏转(yaw)运动状态的平面图;图43为表示图41的末端器具致动(actuation)运动状态的平面图。其中,图41至图43通过示意图图示了第一钳夹和第二钳夹以不同轴为中心进行旋转的状态,但本发明的思想不限于此,第一钳夹和第二钳夹也能够以同一轴为中心进行旋转。

[0614] 参考图40至图43,应用在本发明的第七实施例中的手术用器械700中的末端器具720包括第一钳夹(jaw)721、第二钳夹(jaw)722、俯仰滑轮(pitch pulley)723、第一钳夹滑轮(jaw pulley)724及第二钳夹滑轮(jaw pulley)725。应用在本发明的第七实施例中的手术用器械700中的动力传动部730包括俯仰导线(pitch wire)735P、第一钳夹导线(jaw wire)735J1、第二钳夹导线(jaw wire)735J2。

[0615] 在本实施例中,俯仰动作通过缠绕在俯仰滑轮上的俯仰导线的旋转得以执行;横穿俯仰滑轮中间的两个钳夹导线设置为向末端器具延伸,两个钳夹导线为了执行用于各个钳夹的旋转及致动动作的旋转动作而缠绕在各个钳夹滑轮上。这种钳夹导线设置为横穿俯仰滑轮的中间部分,即使因俯仰动作导致俯仰滑轮旋转,钳夹导线也只受最小限度地受影响。

[0616] 具体地,在连接部(未图示)的一端部形成有俯仰滑轮723,其形成为能够以俯仰旋转轴720PX为中心相对于连接部(未图示)进行旋转。此外,在俯仰滑轮723的一侧形成有第一钳夹滑轮(jaw pulley)724及第二钳夹滑轮(jaw pulley)725,其形成为能够以钳夹(jaw)旋转轴720JX为中心进行旋转。因此,俯仰滑轮723能够以俯仰旋转轴720PX为中心进行旋转,与其结合的第一钳夹滑轮(jaw pulley)724及第二钳夹滑轮(jaw pulley)725与俯仰滑轮723一同旋转。

[0617] 另外,第一钳夹(jaw)721形成为与第一钳夹滑轮(jaw pulley)724连接,能够与第一钳夹滑轮(jaw pulley)724一同旋转;第二钳夹(jaw)722形成为与第二钳夹滑轮(jaw pulley)725连接,能够与第二钳夹滑轮(jaw pulley)725一同旋转。

[0618] 其中,本发明的第七实施例中的手术用器械700的一特征在于,末端器具(end tool)720分别另外形成有:用于俯仰动作的滑轮/导线;用于第一钳夹(jaw)的动作的滑轮/导线;用于第二钳夹(jaw)的动作的滑轮/导线,从而使某一动作不会影响其它动作。下面对其进一步详细说明。

[0619] 首先对本实施例的俯仰动作进行说明。

[0620] 用于末端器具(end tool)720的俯仰动作的动力传动部730的俯仰导线(pitch wire)735P连接操作部(未图示)的俯仰操作部(未图示)及末端器具720的俯仰滑轮723。因此,当俯仰操作部(未图示)以俯仰驱动轴(未图示)为中心在图40中沿逆时针方向旋转时,

与其连接的俯仰导线735P沿图40的箭头P2方向移动,与俯仰导线735P连接的俯仰滑轮723及与其连接的第一钳夹滑轮724、第二钳夹滑轮725、第一钳夹(jaw)721及第二钳夹(jaw)722随之以俯仰旋转轴720PX为中心沿图40的箭头P方向进行旋转,从而执行俯仰动作。反之,当俯仰操作部(未图示)以俯仰驱动轴(未图示)为中心在图40中沿顺时针方向旋转时,与其连接的俯仰导线735P沿图40的箭头P1方向移动,与俯仰导线735P连接的俯仰滑轮723及与其连接的第一钳夹滑轮724、第二钳夹滑轮725、第一钳夹(jaw)721及第二钳夹(jaw)722随之以俯仰旋转轴720PX为中心沿图40的箭头P的相反方向进行旋转,从而执行俯仰动作。

[0621] 下面对本实施例的偏转动作及致动动作进行说明。

[0622] 首先,用于末端器具(end tool)720的第一钳夹(jaw)721的动力的动力传动部730的第一钳夹导线(jaw wire)735J1连接操作部(未图示)的偏转操作部(未图示)或者致动操作部(未图示)或者第一钳夹(jaw)操作部(未图示)与末端器具720的第一钳夹(jaw)滑轮724。因此,当操作部(未图示)的偏转操作部(未图示)或者致动操作部(未图示)或者第一钳夹(jaw)操作部(未图示)旋转时,与其连接的第一钳夹导线(jaw wire)735J1及与其连接的第一钳夹(jaw)滑轮724及第一钳夹(jaw)721以钳夹(jaw)旋转轴720JX为中心进行旋转。

[0623] 另外,用于末端器具(end tool)720的第二钳夹(jaw)722的动力的动力传动部730的第二钳夹导线(jaw wire)735J2连接操作部(未图示)的偏转操作部(未图示)或者致动操作部(未图示)或者第二钳夹(jaw)操作部(未图示)与末端器具720的第二钳夹(jaw)滑轮725。因此,当操作部(未图示)的偏转操作部(未图示)或者致动操作部(未图示)或者第二钳夹(jaw)操作部(未图示)旋转时,与其连接的第二钳夹导线(jaw wire)735J2及与其连接的第二钳夹(jaw)滑轮725及第二钳夹(jaw)722以钳夹(jaw)旋转轴720JX为中心进行旋转。

[0624] 此时,当图42所示第一钳夹(jaw)滑轮724及第二钳夹(jaw)滑轮725以钳夹(jaw)旋转轴720JX为中心进行同向旋转时,执行偏转(yaw)动作。当图43所示第一钳夹(jaw)滑轮724及第二钳夹(jaw)滑轮725以钳夹(jaw)旋转轴720JX为中心进行反向旋转时,执行致动(actuation)动作。

[0625] <手术用器械的第七实施例>(E2+H1+D)

[0626] 下面对本发明的第七实施例中的手术用器械700进行说明。其中,本发明的第七实施例中的手术用器械700,其特征在于,末端器具(end tool)具有上述图40至图43的结构;操作部710与图2所示的本发明第一实施例中的手术用器械100相同,即偏转操作部和致动操作部相互独立地形成,从而使偏转驱动轴的旋转和致动驱动轴的旋转相互独立地执行。

[0627] 图44为表示本发明的第七实施例中的手术用器械700的图。参考图44,本发明的第七实施例中的手术用器械700包括操作部710、末端器具(end tool)720、动力传动部730及连接部(未图示)。

[0628] 末端器具720包括第一钳夹(jaw)721、第二钳夹(jaw)722、俯仰滑轮(pitch pulley)723、第一钳夹滑轮(jaw pulley)724及第二钳夹滑轮(jaw pulley)725。动力传动部730包括俯仰导线(pitch wire)735P、第一钳夹导线(jaw wire)735J1、第二钳夹导线(jaw wire)735J2。这种末端器具(end tool)720其特征在于,分别另外形成用于俯仰动作的滑轮/导线;用于第一钳夹(jaw)的动力的滑轮/导线;以及用于第二钳夹(jaw)的动力的滑轮/导线,某一动作不会影响其它动作。其中,末端器具(end tool)720与图40至图43中说

明的末端器具相同,所以在此省略对其的详细说明。

[0629] 另外,动力传动部730包括第一差动部件731和第二差动部件732。其中,第一差动部件731和第二差动部件732具有两个以上输入部及一个输出部,接受从两个以上输入部输入的旋转力,通过它们的和(或者差)提取出所需的一个旋转力,并通过输出部输出。作为这种差动部件可使用图4(a)及图4(b)所示的本发明第一实施例中的手术用器械100的差动滑轮、图15以下所示的差动滑轮的第一变形例、图18以下所示的差动滑轮的第二变形例及图22以下所示的差动滑轮的第三变形例等多种形态的差动滑轮及差动齿轮。即虽然在图44中作为本发明的第七实施例的手术用器械700中的差动滑轮731,732图示了图21e的差动滑轮,但本发明思想不局限于此,多种形态的差动滑轮及差动齿轮也能够应用到本实施例中。

[0630] 下面对本发明的第七实施例中的手术用器械700的操作部710进行进一步地详细说明。

[0631] 参考图44,本发明的第七实施例中的手术用器械700的操作部710包括:控制末端器具(end tool)720的俯仰(pitch)运动的俯仰操作部(pitch operator)711;控制末端器具720的偏转(yaw)运动的偏转操作部(yaw operator)712;以及控制末端器具720的致动(actuation)运动的致动操作部(actuation operator)713。

[0632] 俯仰操作部711包括俯仰驱动轴(pitch operating axis)7111、俯仰驱动棒(pitch operating bar)7112和俯仰驱动滑轮(pitch operating pulley)7113。其中,俯仰驱动轴7111能够沿与Y轴平行的方向形成,俯仰驱动棒7112与俯仰驱动轴7111连接,与俯仰驱动轴7111一同旋转。例如,当在使用者用手抓住俯仰驱动棒7112的状态下旋转俯仰驱动棒7112时,与俯仰驱动棒7112连接的俯仰驱动轴7111及与其结合的俯仰驱动滑轮7113一同旋转,这种旋转力通过动力传动部730向末端器具(end tool)720传递,使末端器具720沿与俯仰驱动轴7111的旋转方向相同的方向进行旋转。即当俯仰操作部711以俯仰驱动轴7111为中心沿顺时针方向旋转时,末端器具(end tool)730也以俯仰滑轮驱动轴(未图示)为中心沿顺时针方向进行旋转,反之俯仰操作部711以俯仰驱动轴7111为中心沿逆时针方向旋转时,末端器具(end tool)730也以俯仰滑轮驱动轴(未图示)为中心沿逆时针方向进行旋转。另外,俯仰驱动滑轮7113与俯仰驱动轴7111形成为一体,与俯仰驱动轴7111一同旋转。

[0633] 偏转操作部712包括偏转驱动轴(yaw operating axis)、偏转驱动棒(yaw operating bar)7122和偏转驱动滑轮(yaw operating pulley)7123。其中,虽然在附图中图示了俯仰驱动棒7112延伸形成偏转驱动轴(jaw operating axis),偏转驱动滑轮7123夹在俯仰驱动棒7112中,但本发明思想不局限于此,还可以为俯仰驱动棒7112和偏转驱动轴由另外的部件形成,并配置在不同轴上。此时偏转驱动轴根据人体工学(ergonomic)的设计,沿多个方面形成,从而符合握持操作部710的使用者的结构。

[0634] 另外,在偏转驱动滑轮7123中连接有偏转驱动线735Y。另外,偏转驱动棒7122及偏转驱动滑轮7123形成为能够以偏转驱动轴为中心进行旋转。例如,当在使用者将食指夹在偏转驱动棒7122的状态下旋转偏转驱动棒7122时,与偏转驱动棒7122连接的偏转驱动滑轮7123以偏转驱动轴为中心进行旋转,这种旋转力通过动力传动部730向末端器具(end tool)720传递,使末端器具720的两个钳夹(jaw)721,722沿与偏转驱动滑轮7123的旋转方向的相同方向左右旋转。

[0635] 致动操作部713包括致动驱动轴(actuation operating axis)、致动驱动棒

(actuation operating bar) 7132和致动驱动滑轮 (actuation operating pulley) 7133。其中,致动驱动轴能够由俯仰驱动棒7112延伸形成,并根据人体工学 (ergonomic) 的设计沿多个方向形成,从而符合握持操作部710的使用者的手的结构。并且,在致动驱动滑轮7133中,致动驱动线735A和致动辅助驱动线735A' 能够连接。此时,在致动驱动线735A和致动辅助驱动线735A' 中的其中一侧在中间扭绞一次,从而使致动驱动线735A和致动辅助驱动线735A' 的旋转力的传递方向相反。另外,致动驱动轴自俯仰驱动棒7112延伸形成,沿与Z轴平行的方向或者根据人体工学 (ergonomic) 的设计沿多个方向形成,从而符合握持操作部710的使用者的手结构,且致动驱动棒7132及致动驱动滑轮7133形成为能够以致动驱动轴为中心进行旋转。例如,在使用者将拇指夹在致动驱动棒7132的状态下旋转致动驱动棒7132时,与致动驱动棒7132连接的致动驱动滑轮7133以致动驱动轴为中心进行旋转,这种旋转力通过动力传动部730向末端器具 (end tool) 720传递,末端器具720的两个钳夹 (jaw) 721,722执行致动动作。

[0636] 另外,在俯仰驱动轴 (pitch operating axis) 7111中夹有第一YP滑轮 (yaw-pitch pulley) 714a、第一AP滑轮 (actuation-pitch pulley) 715a及第一AP辅助滑轮 (actuation-pitch additional pulley) 716a,第一YP滑轮714a、第一AP滑轮715a及第一AP辅助滑轮716a形成为能够以俯仰驱动轴7111为中心进行旋转。

[0637] 其中,第一YP滑轮714a及与其连接的第二YP滑轮714b在偏转驱动滑轮7123旋转时,与偏转驱动滑轮7123一同旋转,同时当俯仰驱动棒7112及与其连接的偏转操作部412和致动操作部413整体一起以俯仰驱动轴7111为中心旋转时,与俯仰驱动滑轮7113一同旋转。即第一YP滑轮714a及第二YP滑轮714b可看做是共同反映偏转驱动棒7122的旋转和俯仰驱动棒7112的旋转的滑轮。

[0638] 具体地,当偏转驱动棒7122旋转时,与偏转驱动棒7122连接的偏转驱动滑轮7123进行一同旋转,随之,与其连接的偏转驱动线735Y移动的同时,使第一YP滑轮714a及与其连接的第二YP滑轮714b进行旋转。另外,当俯仰驱动轴7111及俯仰驱动棒7112沿图44的箭头P方向旋转时,偏转驱动轴及偏转驱动滑轮7123也整体以俯仰驱动轴7111为中心进行旋转。此时,跟随操作部710的整体旋转偏转驱动线735Y以俯仰驱动轴7111为中心沿图44的箭头P方向进行旋转,与其连接的第一YP滑轮714a也随之进行旋转。结果,第一YP滑轮714a及第二YP滑轮714b在偏转驱动滑轮7123旋转时旋转,在俯仰驱动滑轮7113旋转时也旋转。这意味着在操作部710的第一YP滑轮714a及第二YP滑轮714b中,偏转操作输入和俯仰操作输入以合力状态输出。

[0639] 另外,第一AP滑轮715a及与其连接的第二AP滑轮715b的一特征在于,在致动驱动棒7132旋转时与致动驱动滑轮7133一同旋转,同时在俯仰驱动棒7112及与其连接的偏转操作部712和致动操作部713整体共同以俯仰驱动轴7111为中心旋转时,与俯仰驱动滑轮7113一同旋转。即第一AP滑轮715a及第二AP滑轮715b可看做是共同反映致动驱动滑轮7133的旋转和俯仰驱动滑轮7113的旋转的滑轮。

[0640] 同理,第一AP辅助滑轮716a及与其连接的第二AP辅助滑轮716b的特征也在于:在致动驱动棒7132旋转时与致动驱动滑轮7133一同旋转,同时在俯仰驱动棒7112及与其连接的偏转操作部712和致动操作部713整体共同以俯仰驱动轴7111为中心旋转时,与俯仰驱动滑轮7113一同旋转。即第一AP辅助滑轮716a及第二AP辅助滑轮716b也可看做是共同反映致

动驱动棒7132的旋转和俯仰驱动棒7112的旋转的滑轮。

[0641] 其中,第一AP滑轮715a和第一AP辅助滑轮716a的旋转方向相反。其原因在于,同连接致动驱动滑轮7133和第一AP滑轮715a的致动驱动线735A相比,连接致动驱动滑轮7133和第一AP辅助滑轮716a的致动辅助驱动线735A' 扭绞一次。即致动驱动线735A和致动辅助驱动线735A1' 的旋转力的传递方向相反,因此第一AP滑轮715a和第一AP辅助滑轮716a的旋转方向相反。

[0642] 不过,虽然在附图中图示了第一YP滑轮714a和第二YP滑轮714b连接、第二YP滑轮714b和第一差动滑轮731的第一输入部7311及第二差动滑轮732的第一输入部7321连接,但这仅仅是为了便于说明,也可以为在省略第二YP滑轮714b的状态下直接连接第一YP滑轮714a和第一差动滑轮731的第一输入部7311及第二差动滑轮732的第一输入部7321的结构。

[0643] 同理,虽然在附图中第一AP滑轮715a和第二AP滑轮715b连接、第二AP滑轮715b和第二差动滑轮732的第一输入部7321连接,但这仅仅是为了便于说明,也可以为在省略第二AP滑轮715b的状态下,直接连接第一AP滑轮715a和第二差动滑轮732的第一输入部7321的结构。

[0644] 此外,虽然在附图中图示了第一AP辅助滑轮716a和第二AP辅助滑轮716b连接,第二AP辅助滑轮716b和第一差动滑轮731的第一输入部7311连接,但这仅是为了便于说明,也可以为在省略第二AP辅助滑轮716b的状态下,直接连接第一AP辅助滑轮716a和第一差动滑轮731的第一输入部7311的结构。

[0645] (第七实施例的整体动作)

[0646] 下面参考上述说明对本发明的第七实施例中的手术用器械700的俯仰动作、偏转动作及致动动作的整体结构进行整理。

[0647] 首先,本发明的第七实施例中的手术用器械700的第一差动滑轮731包括:第一输入部7311、第二输入部7312、输出部7313、第一差动控制部件7314、第二差动控制部件7315及差动控制导线7316;第二差动滑轮732包括第一输入部7321、第二输入部7322,输出部7323,第一差动控制部件7324,第二差动控制部件7325及差动控制导线7326。

[0648] 具体地,在本实施例的末端器具720的结构上,为了执行末端器具720的俯仰动作、偏转动作及致动动作,需要将在操作部710中的操作输入分离为俯仰、第一钳夹及第二钳夹的动作的动力传动部730。俯仰时,俯仰驱动棒的旋转操作直接连接到末端器具的俯仰动作上。但是,虽然在末端器具中必要成分为第一钳夹的动作成分和第二钳夹的动作成分,但由于操作部的输入是偏转和致动成分,因此第一钳夹和第二钳夹的动作成分需要由如下所述的偏转和致动成分构成。这可用如下所述的数学公式表示。

[0649] $J1 = Y + A$ (第一钳夹进行与偏转动作或致动动作同向的旋转)

[0650] $J2 = Y - A$ (第二钳夹进行与偏转动作相同方向的旋转,但进行与致动动作输入方向相反的旋转)

[0651] 为此,操作部的偏转操作部710及致动操作部720连接在第一YP滑轮714a和第一AP滑轮715a上,且进一步具有使致动动作输入反向传递的第一AP辅助滑轮716a,这可用下面的数学公式进行表示。

[0652] $Y_p = Y + P$

[0653] $A_p = A + P$

[0654] $A_p' = -A + P$

[0655] 因此,为了将这种操作部710的输出仅以第一钳夹和第二钳夹的成分传递到末端器具720,在动力传动部730中需要进行如下的成分提取。

[0656] $J_1 = Y + A = Y_p - A_p'$

[0657] $J_2 = Y - A = Y_p - A_p$

[0658] 为此,动力传动部730需要:接受输入的 Y_p 和 A_p' 并仅输出二者之差的 J_1 成分的差动滑轮;以及接受输入的 Y_p 和 A_p 并仅输出二者之差的 J_2 成分的差动滑轮。

[0659] (其中, Y 为偏转(yaw)驱动滑轮的旋转; A 为致动(actuation)驱动滑轮的旋转; Y_p 为 Y_p 滑轮的旋转; A_p 为 A_p 滑轮的旋转; A_p' 为 A_p 辅助滑轮的旋转; P 为俯仰驱动滑轮的旋转; J_1 为第一钳夹驱动滑轮的旋转; J_2 为第二钳夹驱动滑轮的旋转)

[0660] 对此进行更为详细的说明如下。

[0661] 首先,第一差动滑轮731的第一输入部7311与第一 Y_p 滑轮714a(或者与其连接的第二 Y_p 滑轮714b)连接,在偏转驱动滑轮7123旋转时旋转,在俯仰驱动滑轮7113旋转时也旋转。并且,第一差动滑轮731的第二输入部7312与第一 A_p 辅助滑轮716a(或者与其连接的第二 A_p 辅助滑轮716b)连接,在致动驱动滑轮7133旋转时旋转,在俯仰驱动滑轮7113旋转时也旋转。并且,第一差动滑轮731的输出部7313与第一钳夹导线(jaw wire)735 J_1 连接,用于控制末端器具720的第一钳夹(jaw)721的动作。

[0662] 另外,第二差动滑轮732的第一输入部7321与第一 Y_p 滑轮714a(或者与其连接的第二 Y_p 滑轮714b)连接,在偏转驱动滑轮7123旋转时旋转,在俯仰驱动滑轮7113旋转时也旋转。并且,第二差动滑轮732的第二输入部7322与第一 A_p 滑轮715a(或者与其连接的第二 A_p 滑轮715b)连接,在致动驱动滑轮7133旋转时旋转,在俯仰驱动滑轮7113旋转时也旋转。并且,第二差动滑轮732的输出部7313与第二钳夹导线(jaw wire)735 J_2 连接,用于控制末端器具720的第二钳夹(jaw)722动作。

[0663] 另外,俯仰驱动滑轮7113与俯仰导线(pitch wire)735 P 连接,用于控制末端器具720的俯仰动作。

[0664] 首先,俯仰(pitch)动作如下所述。

[0665] 如上所述,当在使用者用手抓住操作部710的俯仰控制部711的俯仰驱动棒7112状态下,以俯仰驱动轴7111为中心将俯仰驱动棒7112沿图44的箭头 P (pitch)方向旋转时,俯仰驱动滑轮7113与俯仰驱动轴7111一同旋转。此时,通过俯仰导线(pitch wire)735 P 与俯仰驱动滑轮7113连接的俯仰滑轮723及与其连接的第一钳夹滑轮724、第二钳夹滑轮725、第一钳夹(jaw)721及第二钳夹(jaw)722以俯仰旋转轴(参考图40的720 PX)为中心进行旋转,从而执行俯仰动作。

[0666] 此时,俯仰操作不影响确定末端器具720的第一钳夹及第二钳夹的动力的动力传动部730的两个差动滑轮731,732的输出部。对此更为详细地说明的话,当第一 Y_p 滑轮714a,第一 A_p 滑轮715a及第一 A_p 辅助滑轮716a根据俯仰动作以俯仰驱动轴7111为中心分别旋转时,与第二 Y_p 滑轮714b连接的第一差动滑轮731的第一输入部7311及与第二 A_p 辅助滑轮716b连接的第一差动滑轮731的第二输入部7312分别进行旋转,但由于在第一差动滑轮731内该旋转相互抵消,因此第一差动滑轮731的输出部7313不发生旋转。同理,虽然与第二 Y_p 滑轮714b连接的第二差动滑轮732的第一输入部7321及与第二 A_p 滑轮715b连接的第二差动

滑轮732的第二输入部7322分别进行旋转,但由于在第二差动滑轮732内该旋转相互抵消,因此第二差动滑轮732的输出部7323不发生旋转。因此,相对于偏转动作及致动动作,俯仰动作能够独立地执行。

[0667] 下面对本实施例的偏转(yaw)及致动(actuation)动作进行说明。

[0668] 为了执行偏转(yaw)动作,使用者在将食指夹在偏转驱动棒7122的状态下,将偏转驱动棒7122沿图44的箭头Y方向进行旋转。

[0669] 此时,与偏转驱动棒7122连接的偏转驱动滑轮7123以偏转驱动轴(即俯仰驱动棒)为中心进行旋转,这种旋转力通过偏转驱动线735Y向第一YP滑轮714a及与其连接的第二YP滑轮714b传递,导致第二YP滑轮714b旋转。并且,当第二YP滑轮714b旋转时,与其连接的第一差动滑轮731的第一输入部7311及与其连接的第一差动滑轮731的输出部7313进行旋转。同时,当第二YP滑轮714b旋转时,与其连接的第二差动滑轮732的第一输入部7321及与其连接的第二差动滑轮732的输出部7323进行旋转。

[0670] 另外,为了执行致动(actuation)动作,使用者在将拇指夹在致动驱动棒7132的状态下,将致动驱动棒7132沿图44的箭头A方向进行旋转。

[0671] 此时,首先,与致动驱动棒7132连接的致动驱动滑轮7133以致动驱动轴(即俯仰驱动棒)为中心进行旋转,这种旋转力通过致动驱动线735A向第一AP滑轮715a及与其连接的第二AP滑轮715b传递,导致第二AP滑轮715b旋转。并且,当第二AP滑轮715b旋转时,与其连接的第二差动滑轮731的第二输入部7312及与其连接的第二差动滑轮732的输出部7323发生旋转。同时,致动驱动滑轮7133的旋转力通过致动辅助驱动线735A'向第一AP辅助滑轮716a及与其连接的第二AP辅助滑轮716b传递,导致第二AP辅助滑轮716b旋转。并且,当第二AP辅助滑轮716b旋转时,与其连接的第一差动滑轮731的第二输入部7312及与其连接的第一差动滑轮731的输出部7313发生旋转。

[0672] 另外,如上所述,第一YP滑轮714a及与其连接的第二YP滑轮714b在偏转驱动滑轮7123旋转时与偏转驱动滑轮7123一同旋转,在俯仰驱动滑轮7113旋转时与俯仰驱动滑轮7113一同旋转。另外,第一AP滑轮715a及与其连接的第二AP滑轮715b在致动驱动滑轮7133旋转时与致动驱动滑轮7133一同旋转,在俯仰驱动滑轮7113旋转时与俯仰驱动滑轮7113一同旋转。同理,第一AP辅助滑轮716a及与其连接的第二AP辅助滑轮716b也同样,在致动驱动滑轮7133旋转时与致动驱动滑轮7133一同旋转,在俯仰驱动滑轮7113旋转时与俯仰驱动滑轮7113一同旋转。

[0673] 其中,参考上述数学公式,结果为:当第一差动滑轮731的两个输入部分别连接有第二YP滑轮714b和第二AP辅助滑轮716b,能够从俯仰驱动滑轮7113的旋转、偏转驱动滑轮7123的旋转和致动驱动滑轮7133的旋转中,仅单纯地提取出第一钳夹(jaw)721的动作控制成分。

[0674] 采用相同的方法,当在第二差动滑轮732的两个输入部分别连接有第二YP滑轮714b和第二AP滑轮715b,能够从俯仰驱动滑轮7113的旋转、偏转驱动滑轮7123的旋转和致动驱动滑轮7133的旋转中,仅单纯地提取出第二钳夹(jaw)722的动作控制成分。

[0675] 结果,为了执行偏转动作,当将偏转驱动棒7122沿图44的箭头Y方向旋转时,第一YP滑轮714a及与其连接的第二YP滑轮714b在图44中沿逆时针方向进行旋转。此时,与第二YP滑轮714b连接的第一差动滑轮731的第一输入部7311沿逆时针方向进行旋转,因此第一

差动滑轮731的输出部7313随之沿逆时针方向旋转的同时,使连接在输出部7313上的第一钳夹导线735J1、与第一钳夹导线735J1连接的第一钳夹滑轮724及与第一钳夹滑轮724连接的第一钳夹(jaw)721以钳夹(jaw)旋转轴(参考图40的720JX)为中心沿逆时针方向进行旋转。同理,与第二YP滑轮714b连接的第二差动滑轮732的第一输入部7321沿逆时针方向进行旋转,因此第二差动滑轮732的输出部7323随之沿逆时针方向进行旋转的同时,使连接在输出部7323上的第二钳夹导线735J2、与第二钳夹导线735J2连接的第二钳夹滑轮725及与第二钳夹滑轮725连接的第二钳夹(jaw)722以钳夹(jaw)旋转轴(参考图40的720JX)为中心沿逆时针方向进行旋转。如上所述,第一钳夹(jaw)721及第二钳夹(jaw)722进行同向旋转,从而执行偏转动作。

[0676] 采用同样的方法,为了执行致动动作,当将致动驱动棒7132沿图44的箭头A方向旋转时,第一AP滑轮715a及与其连接的第二AP滑轮715b在图44中沿顺时针方向进行旋转,第一AP辅助滑轮716a及第二AP辅助滑轮716b在图44中沿逆时针方向进行旋转。此时,与第二AP滑轮715b连接的第二差动滑轮732的第二输入部7322随之沿顺时针方向进行旋转,因此第二差动滑轮732的输出部7323沿逆时针方向旋转的同时,使连接在输出部7323上的第二钳夹导线735J2、与第二钳夹导线735J2连接的第二钳夹滑轮725及与第二钳夹滑轮725连接的第二钳夹(jaw)722以钳夹(jaw)旋转轴(参考图40的720JX)为中心沿逆时针方向进行旋转。同理,与第二AP辅助滑轮716b连接的第一差动滑轮731的第二输入部7312沿逆时针方向进行旋转,第一差动滑轮731的输出部7313沿顺时针方向旋转的同时,使连接在输出部7313上的第一钳夹导线735J1、与第一钳夹导线735J1连接的第一钳夹滑轮724及与第一钳夹滑轮724连接的第一钳夹(jaw)721沿钳夹(jaw)旋转轴(参考图40的720JX)为中心沿顺时针方向进行旋转。这种第一钳夹(jaw)721及第二钳夹(jaw)722进行反向旋转,从而执行致动动作。

[0677] 根据如上所述的本发明,使从俯仰驱动滑轮7113、偏转驱动滑轮7123及致动驱动滑轮7133各自的旋转提取出末端器具的俯仰动作、第一钳夹的旋转动作及第二钳夹的旋转动作成为可能。即使操作部的俯仰、偏转及致动操作同时发生或者不同时发生,均能够独立地分离成末端器具的俯仰、第一钳夹及第二钳夹的各动作成分。

[0678] 在上述本发明的第七实施例中的手术用器械700中,图3a等中描述的多种操作部结构、图4a及图15~图27中描述的多种动力传动部的结构及图7~图14中描述的多种变形例等能够相互组合,以多种形式应用。

[0679] <手术用器械的第八实施例>(E2+H2+D)

[0680] 下面对本发明的第八实施例中的手术用器械800进行说明。其中,本发明的第八实施例中的手术用器械800,其特征在于,末端器具(end tool)具有上述图40至图43的结构,操作部810与图28所示的本发明的第二实施例中的手术用器械200相同,即致动操作部形成在偏转操作部上,当偏转操作部旋转时致动操作部也一同旋转。

[0681] 图45为表示本发明的第八实施例中的手术用器械800的图。参考图45,本发明的第八实施例中的手术用器械800包括操作部810、末端器具(end tool)820、动力传动部830及连接部(未图示)。

[0682] 末端器具820包括第一钳夹(jaw)821、第二钳夹(jaw)822、俯仰滑轮(pitch pulley)823、第一钳夹滑轮(jaw pulley)824及第二钳夹滑轮(jaw pulley)825;动力传动

部830包括俯仰导线(pitch wire)835P、第一钳夹导线(jaw wire)835J1、第二钳夹导线(jaw wire)835J2。这种末端器具(end tool)820,一特征在于,分别另外形成用于俯仰动作的滑轮/导线;用于第一钳夹(jaw)的动作的滑轮/导线;以及用于第二钳夹(jaw)的动作的滑轮/导线,某一动作不会影响其它动作。其中,由于末端器具(end tool)820与图40至图43中说明的末端器具相同,在此省略对其的详细说明。

[0683] 另外,动力传动部830包括第一差动部件831和第二差动部件832。其中,第一差动部件831和第二差动部件832具有两个以上输入部及一个输出部,接受从两个以上输入部输入的旋转力,通过它们的和(或者差)抽出所需的一个旋转力,并通过输出部输出。作为这种差动部件可以使用图4(a)及图4(b)所示的本发明第一实施例中的手术用器械100的差动滑轮、图15以下所示的差动滑轮的第一变形例、图18以下所示的差动滑轮的第二变形例及图22以下所示的差动滑轮的第三变形例等多种形态的差动滑轮及差动齿轮。即虽然在图44中作为本发明的第八实施例中的手术用器械800的差动滑轮831、832图示了图21e的差动滑轮,但本发明思想不局限于此,多种形态的差动滑轮及差动齿轮也能够应用到本实施例中。

[0684] 下面对本发明的第八实施例中的手术用器械800的操作部810进行进一步详细说明。

[0685] 参考图45,本发明的第八实施例中的手术用器械800的操作部810包括:控制末端器具(end tool)820的俯仰(pitch)运动的俯仰操作部(pitch operator)811;控制末端器具820的偏转(yaw)运动的偏转操作部(yaw operator)812;以及控制末端器具820的致动(actuation)运动的致动操作部(actuation operator)813。

[0686] 俯仰操作部811包括俯仰驱动轴(pitch operating axis)8111、俯仰驱动棒(pitch operating bar)8112和俯仰驱动滑轮(pitch operating pulley)8113。其中,俯仰驱动轴8111能够沿与Y轴平行的方向形成;俯仰驱动棒8112形成为与俯仰驱动轴8111连接,与俯仰驱动轴8111一同旋转。例如,当在使用者用手握持俯仰驱动棒8112的状态下旋转俯仰驱动棒8112时,与俯仰驱动棒8112连接的俯仰驱动轴8111及与其结合的俯仰驱动滑轮8113一同进行旋转,这种旋转力通过动力传动部830向末端器具(end tool)820传递,末端器具820沿与俯仰驱动轴8111的旋转方向相同的方向进行旋转。即当俯仰操作部811以俯仰驱动轴8111为中心沿顺时针方向旋转时,末端器具(end tool)830也以俯仰滑轮驱动轴(未图示)为中心沿顺时针方向进行旋转。反之,当俯仰操作部811以俯仰驱动轴8111为中心沿逆时针方向旋转时,末端器具(end tool)830也以俯仰滑轮驱动轴(未图示)为中心沿逆时针方向进行旋转。另外,俯仰驱动滑轮8113与俯仰驱动轴8111形成为一体,与俯仰驱动轴8111一同旋转。

[0687] 偏转操作部812包括偏转驱动轴(yaw operating axis)8121和偏转驱动棒(yaw operating bar)8122。其中,虽然在附图中图示为俯仰驱动棒8112延伸形成偏转驱动轴8121,但本发明思想不局限于此,俯仰驱动棒8112和偏转驱动轴8121也可由另外的部件形成,并配置在不同的轴上。此时,偏转驱动轴8121根据人体工学(ergonomic)的设计,沿多个方向形成,从而符合握持操作部810的使用者的手的结构。

[0688] 另外,当如上所述的俯仰操作部811旋转时,偏转操作部812的坐标系可相对变化。并且,偏转驱动棒8122形成为能够以偏转驱动轴8121为中心进行旋转。例如,当在使用者将食指夹在偏转驱动棒8122的状态下旋转偏转驱动棒8122时,偏转驱动棒8122以偏转驱动轴

8121为中心进行旋转,这种旋转力通过第一偏转-致动驱动线835AY1及第二偏转-致动驱动线835AY2向末端器具(end tool)820传递,末端器具820的两个钳夹(jaw)821,822沿偏转驱动部812的旋转方向相同的方向进行左右旋转。

[0689] 致动操作部813包括致动驱动轴(actuation operating axis)8131、致动驱动棒(actuation operating bar)8132、第一致动驱动滑轮(actuation operating pulley)8133a和第二致动驱动滑轮(actuation operating pulley)8133b。其中,致动驱动棒8132、第一致动驱动滑轮8133a及第二致动驱动滑轮8133b形成为能够以致动驱动轴8131为中心进行旋转。例如,当在使用者将拇指夹在致动驱动棒8132的状态下旋转致动驱动棒8132时,与致动驱动棒8132连接的第一致动驱动滑轮8133a及第二致动驱动滑轮8133b以致动驱动轴8131为中心进行旋转,这种旋转力通过动力传动部830向末端器具(end tool)820传递,末端器具820的两个钳夹(jaw)821,822执行致动动作。此时,致动操作部813根据人体工学(ergonomic)的设计,能够沿多个方向形成,从而符合握持操作部810的使用者的手的结构。

[0690] 另外,致动操作部813形成在自偏转操作部812延伸形成的偏转-致动连接部8124上。因此,当偏转操作部812的偏转驱动轴棒8122旋转时,致动操作部813也与偏转驱动棒8122一同旋转。并且,第一偏转-致动驱动滑轮814P1及第二偏转-致动驱动滑轮814P2形成为能够以偏转驱动轴8121为中心进行旋转。并且,第一致动驱动滑轮8133a和第一偏转-致动驱动滑轮814P1通过第一偏转-致动连接导线814W1连接,在第一偏转-致动驱动滑轮814P1中还连接有第一偏转-致动驱动线835AY1。同理,第二致动驱动滑轮8133b和第二偏转-致动驱动滑轮814P2通过第二偏转-致动连接导线814W2连接,在第二偏转-致动驱动滑轮814P2中还连接有第二偏转-致动驱动线835AY2。

[0691] 因此,当偏转驱动棒8122旋转时,自此延伸形成的偏转-致动连接部8124及致动操作部813以偏转驱动轴8121为中心进行旋转,连接在第一致动驱动滑轮8133a的第一偏转-致动连接导线814W1及连接在第二致动驱动滑轮8133b上的第二偏转-致动连接导线814W2也以偏转驱动轴8121为中心进行旋转,结果第一偏转-致动驱动滑轮814P1及第二偏转-致动驱动滑轮814P2以偏转驱动轴8121为中心进行旋转。

[0692] 结果,第一偏转-致动驱动滑轮814P1和第二偏转-致动驱动滑轮814P2在偏转驱动部812旋转时旋转,在致动驱动部813旋转时也旋转。

[0693] 另外,在俯仰驱动轴(pitch operating axis)8111中夹有第一AY1P滑轮(Actuation-Yaw-Pitch pulley)815a及第一AY2P滑轮(Actuation-Yaw-Pitch pulley)816a;第一AY1P滑轮815a及第一AY2P滑轮816b形成为能够以俯仰驱动轴8111为中心进行旋转,通过第一偏转-致动驱动线835AY1及第二偏转-致动驱动线835AY2分别连接在第一偏转-致动驱动滑轮814P1及第二偏转-致动驱动滑轮814P2中。

[0694] 其中,第一AY1P滑轮815a及与其连接的第二AY1P滑轮815b在致动驱动部813旋转时与致动驱动部813一同旋转,在偏转驱动部812旋转时与偏转驱动部812一同旋转的同时,在俯仰驱动部811旋转时,与俯仰驱动部811一同旋转。即第一AY1P滑轮815a及第二AY1P滑轮815b可以看做是共同反映致动驱动部813的旋转、偏转驱动部812的旋转和俯仰驱动部811的旋转的滑轮。

[0695] 具体地,当致动驱动棒8132旋转时,与致动驱动棒8132连接的第一致动驱动滑轮8133a一同旋转,与其连接的第一偏转-致动连接导线814W1随之移动的同时,使第一偏转-

致动驱动滑轮814P1旋转。并且,当第一偏转-致动驱动滑轮814P1旋转时,与其连接的第一偏转-致动驱动线835AY1旋转的同时,使第一AY1P滑轮815a及与其连接的第二AY1P滑轮815b旋转。另外,当偏转驱动棒8122旋转时,与偏转驱动棒8122连接的致动驱动部813随之整体一同旋转,随之致动驱动部813的第一致动驱动滑轮8133a及与其连接的第一偏转-致动连接导线814W1以偏转驱动轴8121为中心进行旋转的同时,使第一偏转-致动驱动滑轮814P1旋转。并且,当第一偏转-致动驱动滑轮814P1旋转时,与其连接的第一偏转-致动驱动线835AY1旋转的同时,使第一AY1P滑轮815a及与其连接的第二AY1P滑轮815b旋转。另外,当俯仰驱动轴8111及俯仰驱动棒8112沿图45的箭头P方向旋转时,致动驱动部813也整体以俯仰驱动轴8111为中心进行旋转。此时,随着操作部810的整体旋转,第一偏转-致动驱动线835AY1进行旋转,与其连接的第一AY1P滑轮815a也随之进行旋转。结果,第一AY1P滑轮815a及第二AY1P滑轮815b在致动驱动部813旋转时旋转,在偏转驱动部812旋转时也旋转,在俯仰驱动部811旋转时也旋转。

[0696] 同理,第一AY2P滑轮816a及与其连接的第二AY2P滑轮816b在致动驱动部813旋转时与致动驱动部813一同旋转,在偏转驱动部812旋转时与偏转驱动部812一同旋转的同时,在俯仰驱动部811旋转时,与俯仰驱动部811一同旋转。即第一AY2P滑轮816a及第二AY2P滑轮816b能够看做是共同反映致动驱动部813的旋转、偏转驱动部812的旋转和俯仰驱动部811的旋转的滑轮。

[0697] 不过,虽然在附图中图示了第一AY1P滑轮815a和第二AY1P滑轮815b连接、第二AY1P滑轮815b和第一差动滑轮831的第一输入部8311连接,但这仅仅是为了便于说明,也可以为在省略第二AY1P滑轮815b的状态下,直接与第一AY1P滑轮815a和第一差动滑轮831的第一输入部8311连接的结构。

[0698] 同理,虽然在附图中图示了第一AY2P滑轮816a和第二AY2P滑轮816b连接、第二AY2P滑轮816b和第二差动滑轮832的第一输入部8321连接,但这仅仅是为了便于说明,也可以为在省略第二AY2P滑轮816b的状态下,直接连接第一AY2P滑轮816a和第二差动滑轮832的第一输入部8321的结构。

[0699] 同理,虽然在附图中图示了俯仰驱动滑轮8113和第二俯仰驱动滑轮8113b连接、第二俯仰驱动滑轮8113b和第一差动滑轮831的第二输入部8312及第二差动滑轮832的第二输入部8322连接,但这仅仅是为了便于说明,也可以是在省略第二俯仰驱动滑轮8113b的状态下,直接连接俯仰驱动滑轮8113和第一差动滑轮831的第二输入部8312及第二差动滑轮832的第二输入部8322的结构。

[0700] (第八实施例的整体动作)

[0701] 下面参考上述上说明,对本发明的第八实施例中的手术用器械800的俯仰动作、偏转动作及致动动作的整体结构进行整理。

[0702] 首先,本发明的第八实施例中的手术用器械800的第一差动滑轮831包括第一输入部8311、第二输入部8312、输出部8313、第一差动控制部件8314、第二差动控制部件8315及差动控制导线8316;第二差动滑轮832包括第一输入部8321、第二输入部8322、输出部8323、第一差动控制部件8324、第二差动控制部件8325及差动控制导线8326。

[0703] 在本实施例的末端器具820的结构上,为了执行末端器具820的俯仰动作、偏转动作及致动动作,需要能从操作部810中的操作输入分离出俯仰、第一钳夹及第二钳夹的动作

的动力传动部830。俯仰时，俯仰驱动棒的旋转操作直接连接到末端器具820的俯仰动作上。在末端器具820中必要的成分是第一钳夹的动作成分和第二钳夹的动作成分，但由于操作部810的输入为偏转和致动成分，因此第一钳夹和第二钳夹的动作成分需要由如下所示的偏转和致动成分构成。

[0704] $J1 = Y + A$ (第一钳夹进行与偏转动作或致动动作同向的旋转)

[0705] $J2 = Y - A$ (第二钳夹进行与偏转动作相同方向的旋转，但进行与致动动作输入方向相反的旋转)

[0706] 尤其是，本实施例的情况下，操作部的致动操作部813位于偏转操作部812上，操作部810的输出以偏转操作输入、致动操作输入和俯仰操作输入的合力形态输出。如上所述，操作部810的输出可以以如下所示的数学公式表示。

[0707] $A_{Y1P} = A_{Y1} + P = A + Y + P$

[0708] $A_{Y2P} = A_{Y2} + P = -A + Y + P$

[0709] 因此，为了将这种操作部810的输出仅以第一钳夹和第二钳夹的成分传递到末端器具820，在动力传动部830中需要进行如下所述的成分提取。

[0710] $J1 = Y + A = A_{Y1P} - P$

[0711] $J2 = Y - A = A_{Y2P} - P$

[0712] 为此，需要：在动力传动部830中接受输入的 A_{Y1P} 和 P 并仅输出二者之差的 $J1$ 成分的差动滑轮；以及接受输入的 A_{Y2P} 和 P 并仅输出二者之差的 $J2$ 成分的差动滑轮。

[0713] (其中， Y 为偏转(yaw)驱动滑轮的旋转； A 为致动(actuation)驱动滑轮的旋转； A_{Y1} 为 A_{Y1} 滑轮的旋转； A_{Y2} 为 A_{Y2} 滑轮的旋转； A_{Y1P} 为 A_{Y1P} 滑轮的旋转； A_{Y2P} 为 A_{Y2P} 滑轮的旋转； P 为俯仰驱动滑轮的旋转； $J1$ 为第一钳夹驱动滑轮的旋转； $J2$ 为第二钳夹驱动滑轮的旋转)

[0714] 对此进行进一步详细说明如下。

[0715] 首先，俯仰(pitch)动作如下。

[0716] 如上所述，当在使用者用手抓住操作部810的俯仰控制部811的俯仰驱动棒8112的状态下以俯仰驱动轴8111为中心将俯仰驱动棒8112沿图45的箭头 P (pitch)方向旋转时，俯仰驱动滑轮8113与俯仰驱动轴8111一同旋转。此时，通过俯仰导线(pitch wire)835 P 与俯仰驱动滑轮8113连接的俯仰滑轮823及与其连接的第一钳夹滑轮824、第二钳夹滑轮825、第一钳夹(jaw)821及第二钳夹(jaw)822以俯仰旋转轴820 PX 为中心进行旋转，从而执行俯仰动作。

[0717] 此时，俯仰操作不影响确定末端器具820的第一钳夹及第二钳夹的动力的动力传动部830的两个差动滑轮831,832的输出部。对此进一步详细说明的话，当第一 A_{Y1P} 滑轮815a及第一 A_{Y2P} 滑轮816a通过俯仰动作以俯仰驱动轴8111为中心分别旋转时，虽然与第二 A_{Y1P} 滑轮815b连接的第一差动滑轮831的第一输入部8311及与俯仰驱动滑轮8113连接的第一差动滑轮831的第二输入部8312分别进行旋转，但由于在第一差动滑轮831内该旋转相互抵消，因此第一差动滑轮831的输出部8313不发生旋转。同理，与第二 A_{Y2P} 滑轮816b连接的第二差动滑轮832的第一输入部8321及与俯仰驱动滑轮8113连接的第二差动滑轮832的第二输入部8322分别进行旋转，但由于在第二差动滑轮832内该旋转相互抵消，因此第二差动滑轮832的输出部8323不发生旋转。因此，独立地执行俯仰动作和偏转动作及致动动作。

[0718] 下面对本实施例的偏转(yaw)动作及致动(actuation)动作进行说明。

[0719] 首先,手术用器械800的第一差动滑轮831包括第一输入部8311、第二输入部8312、输出部8313、第一差动控制部件8314、第二差动控制部件8315及差动控制导线8316;第二差动滑轮832包括第一输入部8321、第二输入部8322、输出部8323、第一差动控制部件8324、第二差动控制部件8325及差动控制导线8326。

[0720] 其中,第一差动滑轮831的第一输入部8311与第二AY1P滑轮815b连接,在致动驱动部813旋转时旋转,在偏转驱动部812旋转时也旋转,在俯仰驱动部811旋转时也旋转。并且,第一差动滑轮831的第二输入部8312与俯仰驱动滑轮8113连接,在俯仰驱动部811旋转时也旋转。并且,第一差动滑轮831的输出部8313与第一钳夹导线(jaw wire) 835J1连接,用于控制末端器具820的第一钳夹(jaw) 821的动作。

[0721] 另外,第二差动滑轮832的第一输入部8321与第二AY2P滑轮816b连接,在致动驱动部813旋转时也旋转,在偏转驱动部812旋转时也旋转,在俯仰驱动部811旋转时也旋转。并且,第二差动滑轮832的第二输入部8322与俯仰驱动滑轮8113连接,在俯仰驱动部811旋转时也旋转。并且,第二差动滑轮832的输出部8323与第二钳夹导线(jaw wire) 835J2连接,用于控制末端器具820的第二钳夹(jaw) 822的动作。

[0722] 另外,如上所述,第一AY1P滑轮815a及与其连接的第二AY1P滑轮815b、第一AY2P滑轮816a及与其连接的第二AY2P滑轮816b在致动驱动部813旋转时与致动驱动部813一同旋转,在偏转驱动部812旋转时与一同偏转驱动部812旋转,在俯仰驱动部811旋转时与俯仰驱动部811一同旋转。

[0723] 其中,参考上述数学公式结果为:当将第二AY1P滑轮815b和俯仰驱动滑轮8113分别连接到第一差动滑轮831的两个输入部时,能够从俯仰驱动部811的旋转、偏转驱动部812的旋转和致动驱动部813的旋转,仅单纯地提取出第一钳夹(jaw) 821的动作控制成分。

[0724] 采用相同的方法,当将第二AY2P滑轮816b和俯仰驱动滑轮8113分别连接到第二差动滑轮832的两个输入部时,能够从俯仰驱动部811的旋转、偏转驱动部812的旋转和致动驱动部813的旋转,仅单纯地提取出第二钳夹(jaw) 822的动作控制成分。

[0725] 结果,为了偏转(yaw)动作,当在使用者将食指夹在偏转驱动棒8122的状态下将偏转驱动棒8122沿图45的箭头Y方向旋转时,与偏转驱动部812连接的致动驱动部813整体以偏转驱动轴8121为中心进行旋转,这种旋转力通过第一偏转-致动连接导线814W1、第一偏转-致动驱动滑轮814P1及第一偏转-致动驱动线835AY1向第一AY1P滑轮815a及与其连接的第二AY1P滑轮815b传递,导致第二AY1P滑轮815b沿逆时针方向进行旋转。此时,与第二AY1P滑轮815b连接的第一差动滑轮831的第一输入部8311沿逆时针方向进行旋转,与其连接的第一差动滑轮831的输出部8313随之沿着逆时针方向进行旋转。则与输出部8313连接的第一钳夹导线835J1、与其连接的第一钳夹滑轮824及与其连接的第一钳夹(jaw) 821以钳夹(jaw) 旋转轴820JX为中心沿逆时针方向进行旋转。

[0726] 同时,当将偏转驱动棒8122沿图45的箭头Y方向旋转时,与偏转驱动部812连接的致动驱动部813整体以偏转驱动轴8121为中心进行旋转,这种旋转力通过第二偏转-致动连接导线814W2、第二偏转-致动驱动滑轮814P2及第二偏转-致动驱动线835AY2向第一AY2P滑轮816a及与其连接的第二AY2P滑轮816b传递,导致第二AY2P滑轮816b沿逆时针方向进行旋转。此时,与第二AY2P滑轮816b连接的第二差动滑轮832的第一输入部8321沿逆时针方向进行旋转,与其连接的第二差动滑轮832的输出部8323随之沿逆时针方向进行旋转。则与输出

部8323连接的第二钳夹导线835J2、与其连接的第二钳夹滑轮825及与其连接的第二钳夹(jaw) 822以钳夹(jaw) 旋转轴820JX为中心沿逆时针方向进行旋转。

[0727] 结果,当偏转驱动部812沿图45的箭头Y方向旋转时,第一钳夹(jaw) 821及第二钳夹(jaw) 822以钳夹(jaw) 旋转轴820JX为中心进行同向旋转,从而执行偏转动作。

[0728] 下面对本实施例的致动动作进行说明。

[0729] 为了执行致动(actuation)动作,当在使用者将拇指夹在致动驱动棒8132的状态下将致动驱动棒8132沿图45的箭头A方向旋转时,致动驱动部813以致动驱动轴8131为中心进行旋转,这种旋转力通过第一偏转-致动连接导线814W1、第一偏转-致动驱动滑轮814P1及第一偏转-致动驱动线835AY1向第一AY1P滑轮815a及与其连接的第二AY1P滑轮815b传递,导致第二AY1P滑轮815b沿顺时针方向进行旋转。此时,与第二AY1P滑轮815b连接的第一差动滑轮831的第一输入部8311沿顺时针方向进行旋转,与其连接的第一差动滑轮831的输出部8313随之沿顺时针方向进行旋转。则与输出部8313连接的第一钳夹导线835J1、与其连接的第一钳夹滑轮824及与其连接的第一钳夹(jaw) 821以钳夹(jaw) 旋转轴820JX为中心沿顺时针方向进行旋转。

[0730] 同时,当将致动驱动棒8132沿图45的箭头A方向旋转时,致动驱动部813以致动驱动轴8131为中心进行旋转,这种旋转力通过第二偏转-致动连接导线814W2、第二偏转-致动驱动滑轮814P2及第二偏转-致动驱动线835AY2向第一AY2P滑轮816a及与其连接的第二AY2P滑轮816b传递,使第二AY2P滑轮816b沿逆时针方向进行旋转。此时,与第二AY2P滑轮816b连接的第二差动滑轮832的第一输入部8321沿逆时针方向进行旋转,与其连接的第二差动滑轮832的输出部8323随之沿逆时针方向进行旋转。则与输出部8323连接的第二钳夹导线835J2、与其连接的第二钳夹滑轮825及与其连接的第二钳夹(jaw) 822以钳夹(jaw) 旋转轴820JX为中心沿逆时针方向进行旋转。

[0731] 结果,当偏转驱动部812沿图45的箭头A方向旋转时,第一钳夹(jaw) 821及第二钳夹(jaw) 822以钳夹(jaw) 旋转轴820JX为中心进行反向旋转,从而执行致动动作。

[0732] 根据如上所述的本发明,能够从俯仰驱动部811、偏转驱动部812及致动驱动部813各自的旋转提取出末端器具的俯仰动作、第一钳夹的旋转动作及第二钳夹的旋转动作,无论操作部的俯仰、偏转及致动操作是同时发生还是不同时发生,均能被独立地分离成末端器具的俯仰、第一钳夹及第二钳夹的各动作成分。

[0733] 在上述本发明的第八实施例中的手术用器械800中,图3a等中描述的多种操作部的结构、图4a及图15~图27中描述的多种动力传动部的结构及图7~图14中描述的多种变形例等,能够相互组合,以多种形式应用。

[0734] <手术用器械的第八实施例的操作部的一变形例> (E2+H2+D4)

[0735] 图46为表示图45所示的第八实施例的操作部的一变形例中的手术用器械800a的图。其中,本发明的第八实施例的操作部的一变形例中的手术用器械800a与前述本发明的第八实施例中的手术用器械(参考图45的800)的其它部分几乎近似,仅操作部结构特征性改变。下面以这种操作部的结构为中心进行说明。

[0736] 参考图46,本发明的第八实施例的操作部的一变形例中的手术用器械800a的操作部的一特征在于,应用图22及图23所示的差动滑轮的第三变形例。

[0737] 具体地,在第八实施例的情况下,在操作部810a中,致动操作部813位于偏转操作

部812上。即致动动作输入与偏转动作输入复合后从操作部810a输出,在第八实施例的情况下,由于构成末端器具820的第一钳夹和第二钳夹需要偏转及致动动作输入的和以及差,因此在操作部的结构中还可使用能够输出偏转动作与致动动作的差的差动滑轮。

[0738] 但由于第八实施例的操作部810a的结构中,致动操作部813位于偏转操作部812上,因此能够应用差动滑轮的第三变形例:差动滑轮的一个输入不独立地位于其它输入中、而是延伸形成在所述其它输入部的上部(参考图22及图23)。

[0739] 图46中,操作部810a应用将偏转输入和致动输入作为各自的输入部的差动滑轮的第三变形例(参考图22及图23),从而使操作部810a的输出变形构成为: $AYP=A+Y+P$, $AYP2=-A+Y+P$ 。

[0740] 如上所述的第八实施例的一变形例,除了操作部810a的结构之外,其余部分相同。仅改变图46的操作部810a的结构,而第八实施例的其它部分可直接应用。

[0741] 即如上所述的本变形例中的手术用器械800a的动力传动部830包括第一差动滑轮838)和第二差动滑轮839;第一差动滑轮838包括第一输入部8381、第二输入部8382、输出部及连接部8384。其中,第一差动滑轮838的输出部可以为与第一AY2P滑轮(Actuation-Yaw-Pitch pulley)816a实质相同的部件。另外,第二差动滑轮839包括第一输入部8391、第二输入部8392、输出部及连接部8394。其中,第一差动滑轮839的输出部可以为与第一AY1P滑轮(Actuation-Yaw-Pitch pulley)815a实质相同的部件。

[0742] 根据如上所述的第一差动滑轮838及第二差动滑轮839,当两个以上输入部中的某一输入部旋转时,不旋转其它输入部而仅旋转输出部的同时,当两个以上输入部同时旋转时,相当于两个输入部的旋转力的和(或者差)程度的单一旋转力通过输出部输出。

[0743] <手术用器械的第九实施例>(E2+H3+D)

[0744] 下面对本发明的第九实施例中的手术用器械900进行说明。其中,本发明的第九实施例中的手术用器械900,其特征在于,末端器具(end tool)具有上述图40至图43的结构,操作部910与图30所示的本发明的第三实施例中的手术用器械300相同,即包括独立地驱动各自的钳夹的第一钳夹操作部及第二钳夹操作部,以此取代偏转操作部和致动操作部。

[0745] 图47为表示本发明的第九实施例中的手术用器械900的图。参考图47,本发明的第九实施例中的手术用器械900包括操作部910、末端器具(end tool)920、动力传动部930及连接部(未图示)。

[0746] 末端器具920包括第一钳夹(jaw)921、第二钳夹(jaw)922、俯仰滑轮(pitch pulley)923、第一钳夹滑轮(jaw pulley)924及第二钳夹滑轮(jaw pulley)925;动力传动部930包括俯仰导线(pitch wire)935P、第一钳夹导线(jaw wire)935J1、第二钳夹导线(jaw wire)935J2。这种末端器具(end tool)920,其特征在于,分别另外形成有用于俯仰动作的滑轮/导线;用于第一钳夹(jaw)的动作的滑轮/导线;以及用于第二钳夹(jaw)的动作的滑轮/导线,某一动作不会影响其它动作。其中,由于末端器具(end tool)920与图40至图43中说明的末端器具相同,在此省略对其的详细说明。

[0747] 另外,动力传动部930包括第一差动部件931和第二差动部件932。其中,第一差动部件931和第二差动部件932具有两个以上输入部及一个输出部,从而接受从两个以上输入部输入的旋转力,通过它们的和(或者差)提取出所需的一个旋转力,通过输出部输出。作为这种差动部件可使用图4(a)及图4(b)所示的本发明第一实施例中的手术用器械100的差动

滑轮、图15以下所示的差动滑轮的第一变形例、图18以下所示的差动滑轮的第二变形例及图22以下所示的差动滑轮的第三变形例等多种形态的差动滑轮及差动齿轮。即虽然在图47中作为本发明的第九实施例中的手术用器械900的差动滑轮931,932,图示了图21e的差动滑轮,但本发明思想不局限于此,在本实施例可以使用多种形态的差动滑轮及差动齿轮。

[0748] 下面针对本发明的第九实施例中的手术用器械900的操作部910进行进一步详细说明。

[0749] 参考图47,本发明的第九实施例中的手术用器械900的操作部910包括:控制末端器具(end tool)920的俯仰(pitch)运动的俯仰操作部(pitch operator)911;控制末端器具920的第一钳夹(jaw)的运动的第二钳夹操作部(second jaw operator)913。

[0750] 俯仰操作部911包括俯仰驱动轴(pitch operating axis)9111、俯仰驱动棒(pitch operating bar)9112和俯仰驱动滑轮(pitch operating pulley)9113。其中,俯仰驱动轴9111沿与Y轴平行的方向形成,俯仰驱动棒9112形成为与俯仰驱动轴9111连接,并与俯仰驱动轴9111一同旋转。另外,俯仰驱动滑轮9113与俯仰驱动轴9111形成为一体,与俯仰驱动轴9111一同旋转。

[0751] 第一钳夹操作部912包括第一钳夹驱动轴(jaw operating axis)9121、第一钳夹驱动棒(jaw operating bar)9122和第一钳夹驱动滑轮(jaw operating pulley)9123。并且,在第一钳夹(jaw)驱动滑轮9123能够与第一钳夹(jaw)驱动线935J11连接。此时,第一钳夹驱动轴9121根据人体工学(ergonomic)的设计,能够沿多个方向形成,从而符合握持操作部910的使用者的手的结构。另外,第一钳夹(jaw)驱动棒9122及第一钳夹(jaw)驱动滑轮9123形成为能够以第一钳夹(jaw)驱动轴9121为中心进行旋转。例如,在当使用者将拇指夹在第一钳夹(jaw)驱动棒9122中的状态下旋转第一钳夹(jaw)驱动棒9122时,与第一钳夹(jaw)驱动棒9122连接的第一钳夹(jaw)驱动滑轮9123以第一钳夹(jaw)驱动轴9122为中心进行旋转,这种旋转力通过动力传动部930向末端器具(end tool)920传递,使末端器具920的第一钳夹(jaw)921以与第一钳夹驱动滑轮9123的旋转方向相同的方向左右旋转。

[0752] 第二钳夹操作部913包括第二钳夹驱动轴(jaw operating axis)9131、第二钳夹驱动棒(jaw operating bar)9132和第二钳夹驱动滑轮(jaw operating pulley)9133。其中,虽然在附图中图示了俯仰驱动棒9112延伸形成第二钳夹驱动轴9131,但本发明思想不局限于此,俯仰驱动棒9112和第二钳夹驱动轴9131也可由另外的部件形成,并配置在不同的轴上。此时,第二钳夹驱动轴9131根据人体工学(ergonomic)的设计,能够沿多个方向形成,从而符合握持操作部910的使用者的手的结构。并且,在第二钳夹(jaw)驱动滑轮9133能够连接第二钳夹(jaw)驱动线935J21。另外,第二钳夹(jaw)驱动棒9132及第二钳夹(jaw)驱动滑轮9133形成为能够以第二钳夹(jaw)驱动轴9131为中心进行旋转。例如,当在使用者将食指夹在第二钳夹(jaw)驱动棒9132的状态下旋转第二钳夹(jaw)驱动棒9132时,与第二钳夹(jaw)驱动棒9132连接的第二钳夹(jaw)驱动滑轮9133以第二钳夹(jaw)驱动轴9132为中心进行旋转,这种旋转力通过动力传动部930向末端器具(end tool)920传递,导致末端器具920的第二钳夹(jaw)922沿与第二钳夹驱动滑轮9133的旋转方向相同的方向左右旋转。

[0753] 另外,在俯仰驱动轴(pitch operating axis)9111中夹有第二J2P滑轮(second

jaw-pitch pulley) 914a及第一J1P滑轮(first jaw-pitch pulley) 915a,因此第一J2P滑轮914a及第一J1P滑轮915a形成为能够以俯仰驱动轴9111为中心进行旋转。

[0754] 其中,第一J2P滑轮914a及与其连接的第二J2P滑轮914b在第二钳夹驱动滑轮9133旋转时与第二钳夹驱动滑轮9133一同旋转,同时在俯仰驱动滑轮9113旋转时与俯仰驱动滑轮9111一同旋转。即可以将第一J2P滑轮914a及第二J2P滑轮914b看做是共同反映第二钳夹驱动滑轮9133的旋转和俯仰驱动滑轮9113的旋转的滑轮。

[0755] 具体地,当第二钳夹驱动棒9132旋转时,与第二钳夹驱动棒9132连接的第二钳夹驱动滑轮9133一同旋转,与其连接的第二钳夹驱动线935J21随之移动的同时,使第一J2P滑轮914a及与其连接的第二J2P滑轮914b旋转。另外,当俯仰驱动轴9111及俯仰驱动棒9112沿图47的箭头P方向旋转时,第二钳夹驱动轴9131及第二钳夹驱动滑轮9133也整体以俯仰驱动轴9111为中心进行旋转。此时,随着操作部910的整体旋转,第二钳夹驱动线935J21以俯仰驱动轴9111为中心沿图47的箭头P方向旋转,与其连接的第一J2P滑轮914a也随之进行旋转。结果,第一J2P滑轮914a及第二J2P滑轮914b在第二钳夹驱动滑轮9133旋转时旋转,在俯仰驱动滑轮9113旋转时也旋转。

[0756] 同理,第一J1P滑轮915a及与其连接的第二J1P滑轮915b在第一钳夹驱动滑轮9123旋转时与第一钳夹驱动滑轮9123一同旋转,同时在俯仰驱动滑轮9113旋转时与俯仰驱动滑轮9111一同旋转。即可以将第一J1P滑轮915a及第二J1P滑轮915b看做是共同反映第一钳夹驱动滑轮9123的旋转和俯仰驱动滑轮9113的旋转的滑轮。

[0757] 虽然在附图中图示了第一J2P滑轮914a和第二J2P滑轮914b连接、第二J2P滑轮914b和第二差动滑轮932的第一输入部9321连接,但这仅仅是为了便于说明,也可以为在省略第二J2P滑轮914b的状态下直接连接第一J2P滑轮914a和第二差动滑轮932的第一输入部9321的结构。

[0758] 同理,虽然在附图中图示了第一J1P滑轮915a和第二J1P滑轮915b连接、第二J1P滑轮915b和第一差动滑轮931的第一输入部9311连接,但这仅仅是为了便于说明,也可以为在省略第二J1P滑轮915b的状态下直接连接第一J1P滑轮915a和第一差动滑轮931的第一输入部9311的结构。

[0759] 同理,虽然在附图中图示了俯仰驱动滑轮9113和第二俯仰驱动滑轮913b连接、第二俯仰驱动滑轮913b和第一差动滑轮931的第二输入部9312及第二差动滑轮932的第二输入部9322连接,但这仅仅是为了便于说明,也可以为在省略第二俯仰驱动滑轮913b的状态下直接连接俯仰驱动滑轮9113和第一差动滑轮931的第二输入部9312及第二差动滑轮932的第二输入部9322的结构。

[0760] (第九实施例的整体动作)

[0761] 下面参考上述说明对本发明的第九实施例中的手术用器械900的俯仰动作、偏转动作及致动动作的整体结构进行整理。

[0762] 首先,本发明的第九实施例中的手术用器械900的第一差动滑轮931包括第一输入部9311、第二输入部9312、输出部9313、第一差动控制部件9314、第二差动控制部件9315及差动控制导线9316;第二差动滑轮932包括第一输入部9321、第二输入部9322、输出部9323、第一差动控制部件9324、第二差动控制部件9325及差动控制导线9326。

[0763] 具体地,在本实施例的末端器具920的结构上,为了执行末端器具920的俯仰动作、

偏转动作及致动动作,需要能将操作部910中的操作输入分离为俯仰、第一钳夹及第二钳夹的动力的动力传动部930。俯仰的情况,俯仰驱动棒的旋转操作能够直接连接到末端器具的俯仰动作上。另外,操作部的结构由第一钳夹操作部和第二钳夹操作部构成,故操作部的输出可用如下所示的数学公式表示。

$$[0764] \quad J1P = J1 + P$$

$$[0765] \quad J2P = J2 + P$$

[0766] 因此,为了将这种操作部的输出仅以第一钳夹和第二钳夹的成分传递到末端器具920,在动力传动部中需要进行如下所述的成分提取。

$$[0767] \quad J1 = J1P - P$$

$$[0768] \quad J2 = J2P - P$$

[0769] 为此,在动力传动部中需要:接受输入的J1P和P,并仅提取出二者之差的J1成分进行输出的差动滑轮;以及接受输入的J2P和P,并仅提取出二者之差的J2成分进行输出的差动滑轮。

[0770] (其中,J1P为J1P滑轮的旋转;J2P为J2P滑轮的旋转;J1为第一钳夹驱动滑轮的旋转;J2为第二钳夹驱动滑轮的旋转;P为俯仰驱动滑轮的旋转)

[0771] 其中,第一差动滑轮931的第一输入部9311与第二J1P滑轮915b连接,在第一钳夹驱动滑轮9123旋转时旋转,在俯仰驱动滑轮9113旋转时也旋转。并且,第一差动滑轮931的第二输入部9312与俯仰驱动滑轮9113连接,在俯仰驱动滑轮9113旋转时旋转。并且,第一差动滑轮931的输出部9313与第一钳夹导线(jaw wire)935J1连接,用于控制末端器具920的第一钳夹(jaw)921的动作。

[0772] 其中,第二差动滑轮932的第一输入部9321与第二J2P滑轮914b连接,在第二钳夹驱动滑轮9133旋转时旋转,在俯仰驱动滑轮9113旋转时也旋转。并且,第二差动滑轮932的第二输入部9322与俯仰驱动滑轮9113连接,在俯仰驱动滑轮9113旋转时旋转。并且,第二差动滑轮932的输出部9323与第二钳夹导线(jaw wire)935J2连接,用于控制末端器具920的第二钳夹(jaw)922的动作。

[0773] 另外,俯仰驱动滑轮9113与俯仰导线(pitch wire)935P连接,用于控制末端器具920的俯仰动作。

[0774] 首先,俯仰(pitch)动作如下。

[0775] 如上所述,当在使用者用手抓住操作部910的俯仰控制部911的俯仰驱动棒9112的状态下以俯仰驱动轴9111为中心俯仰将驱动棒9112沿图47的箭头P(pitch)方向旋转时,俯仰驱动滑轮9113与俯仰驱动轴9111一同旋转。此时,通过俯仰导线(pitch wire)935P与俯仰驱动滑轮9113连接的俯仰滑轮923及与其连接的第一钳夹滑轮924和第二钳夹滑轮925、第一钳夹(jaw)921及第二钳夹(jaw)922以俯仰旋转轴920PX为中心进行旋转,从而执行俯仰动作。

[0776] 其中,第一J2P滑轮914a及第一J1P滑轮915a以俯仰驱动轴9111为中心分别旋转。此时,虽然与第二J1P滑轮915b连接的第一差动滑轮931的第一输入部9311及连接有俯仰驱动滑轮9113的第一差动滑轮931的第二输入部9312分别进行旋转,但由于在第一差动滑轮931内该旋转相互抵消,因此第一差动滑轮931的输出部9313不发生旋转。同理,虽然与第二J2P滑轮914b连接的第二差动滑轮932的第一输入部9321及连接有俯仰驱动滑轮9113的第

二差动滑轮932的第二输入部9322分别进行旋转,但由于在第二差动滑轮932内该旋转相互抵消,因此第二差动滑轮932的输出部9323不发生旋转。因此,相对于偏转动作及致动动作,俯仰动作能够独立地执行。

[0777] 下面对本实施例的偏转(yaw)及致动(actuation)动作进行说明。

[0778] 为了执行偏转(yaw)动作,使用者将拇指夹在第一钳夹驱动棒9122中、将食指夹在第二钳夹驱动棒9132中的状态下,将第一钳夹驱动棒9122沿图47的箭头J1方向进行旋转的同时,将第二钳夹驱动棒9132沿图39的箭头J2方向进行旋转。(即使第一钳夹驱动棒9122和第二钳夹驱动棒9132进行同向旋转。)或者,为了执行致动(actuation)动作,使用者将第一钳夹驱动棒9122沿图47的箭头J1的相反方向进行旋转的同时,将第二钳夹驱动棒9132沿图47的箭头J2方向进行旋转。(即使第一钳夹驱动棒9122和第二钳夹驱动棒9132进行反向旋转。)

[0779] 此时,首先与第一钳夹驱动棒9122连接的第一钳夹驱动滑轮9123以第一钳夹驱动轴9121为中心进行旋转,这种旋转力通过第一钳夹驱动线935J11向第一J1P滑轮915a及与其连接的第二J1P滑轮915b传递,使第二J1P滑轮915b进行旋转。并且,当第二J1P滑轮915b旋转时,与其连接的第一差动滑轮931的第一输入部9311及与其连接的第一差动滑轮931的输出部9313发生旋转。

[0780] 与此同时,第二钳夹驱动棒9132与连接的第二钳夹驱动滑轮9133以第二钳夹驱动轴9131为中心进行旋转,这种旋转力通过第二钳夹驱动线935J21向第一J2P滑轮914a及与其连接的第二J2P滑轮914b传递,使第二J2P滑轮914b进行旋转。并且,当第二J2P滑轮914b旋转时,与其连接的第二差动滑轮932的第一输入部9321及与其连接的第二差动滑轮932的输出部9323发生旋转。

[0781] 另外,如上所述,第一J2P滑轮914a及与其连接的第二J2P滑轮914b在第二钳夹驱动滑轮9133旋转时与第二钳夹驱动滑轮9133一同旋转,在俯仰驱动滑轮9113旋转时,与俯仰驱动滑轮9113一同旋转。另外,第一J1P滑轮915a及与其连接的第二J1P滑轮915b在第一钳夹驱动滑轮9123旋转时与第一钳夹驱动滑轮9123一同旋转,在俯仰驱动滑轮9113旋转时与俯仰驱动滑轮9113一同旋转。

[0782] 结果,将第二J1P滑轮915b和俯仰驱动滑轮9113分别连接到第一差动滑轮931的两个输入部时,能够从俯仰驱动滑轮9113的旋转和第一钳夹驱动滑轮9123的旋转,仅单纯地提取出第一钳夹(jaw)921的动作控制成分。

[0783] 采用相同的方法,将第二J2P滑轮914b和俯仰驱动滑轮9113分别连接到第二差动滑轮932的两个输入部时,能够从俯仰驱动滑轮9113的旋转和第二钳夹驱动滑轮9133的旋转,仅单纯地提取出第二钳夹(jaw)922的动作控制成分。

[0784] 结果,为了执行偏转动作,将第一钳夹驱动棒9122沿图47的箭头J1方向进行旋转的同时,将第二钳夹驱动棒9132沿图47的箭头J2方向进行旋转的话,第一J2P滑轮914a及与其连接的第二J2P滑轮914b在图47中沿逆时针方向进行旋转,第一J1P滑轮915a及与其连接的第二J1P滑轮915b在图47中沿逆时针方向进行旋转。此时,与第二J1P滑轮915b连接的第一差动滑轮931的第一输入部9311沿逆时针方向进行旋转,第一差动滑轮931的输出部9313随之沿逆时针方向旋转的同时,使连接在输出部9313上的第一钳夹导线935J1、与第一钳夹导线935J1连接的第一钳夹滑轮924及与第一钳夹滑轮924连接的第一钳夹(jaw)921以钳夹

(jaw) 旋转轴920JX为中心沿逆时针方向进行旋转。同理,与第二J2P滑轮914b连接的第二差动滑轮932的第一输入部9321沿逆时针方向进行旋转,第二差动滑轮9322的输出部9323随之沿逆时针方向旋转的同时,使连接在输出部9323上的第二钳夹导线935J2、与第二钳夹导线935J2连接的第二钳夹滑轮925及与第二钳夹滑轮925连接的第二钳夹(jaw) 922以钳夹(jaw) 旋转轴920JX为中心沿逆时针方向进行旋转。这种第一钳夹(jaw) 921及第二钳夹(jaw) 922进行同向旋转的同时,执行偏转动作。

[0785] 采用相同的方法,为了执行致动动作,当将第一钳夹驱动棒9122沿图47的箭头J1的相反方向进行旋转的同时,将第二钳夹驱动棒9132沿图47的箭头J2方向旋转时,第一J2P滑轮914a及与其连接的第二J2P滑轮914b在图47中沿逆时针方向进行旋转,第一J1P滑轮915a及与其连接的第二J1P滑轮915b在图47中沿顺时针方向进行旋转。此时,与第二J1P滑轮915b连接的第一差动滑轮931的第一输入部9311沿顺时针方向进行旋转,第一差动滑轮931的输出部9313随之沿顺时针方向进行旋转的同时,使连接在输出部9313上的第一钳夹导线935J1、与第一钳夹导线935J1连接的第一钳夹滑轮924及与第一钳夹滑轮924连接的第一钳夹(jaw) 921以钳夹(jaw) 旋转轴920JX为中心沿顺时针方向进行旋转。同理,与第二J2P滑轮914b连接的第二差动滑轮932的第一输入部9321沿逆时针方向进行旋转,第二差动滑轮9322的输出部9323沿逆时针方向旋转的同时,使连接在输出部9323上的第二钳夹导线935J2、与第二钳夹导线935J2连接的第二钳夹滑轮925及与第二钳夹滑轮925连接的第二钳夹(jaw) 922以钳夹(jaw) 旋转轴920JX为中心沿逆时针方向进行旋转。这种第一钳夹(jaw) 921及第二钳夹(jaw) 922进行反向旋转的同时,执行偏转动作。

[0786] 根据如上所述的本发明,能够从第一钳夹驱动滑轮9123及第二钳夹驱动滑轮9133各自的旋转中提取出末端器具的偏转(yaw) 动作及致动(actuation) 动作。

[0787] 根据如上所述的本发明,能够从俯仰驱动滑轮9113、第一钳夹驱动滑轮9123及第二钳夹驱动滑轮9133各自的旋转中提取出末端器具的俯仰动作、第一钳夹的旋转动作及第二钳夹的旋转动作,无论操作部的俯仰、偏转及致动操作是同时发生还是不同时发生,均能被独立地分离成末端器具的俯仰、第一钳夹及第二钳夹的各动作成分。

[0788] 在上述本发明的第九实施例中的手术用器械900中,图3a等中描述的多种操作部的结构,图4a及图15~图27中描述的多种动力传动部的结构及图7~图14中描述的多种变形例等,能够相互组合,以多种形式应用。

[0789] 在本发明中,虽然以限定本发明实施例为中心进行了说明,但在本发明范围内能够有多种实施例。此外,虽然没有予以说明,等同手段也可以直接结合到本发明。因此,本发明的真正保护范围须由权利要求书而确定。

[0790] 工业实用性

[0791] 本发明涉及手术用器械,具体为,可用于腹腔镜手术或者多种手术的、可手动操作的手术用器械。

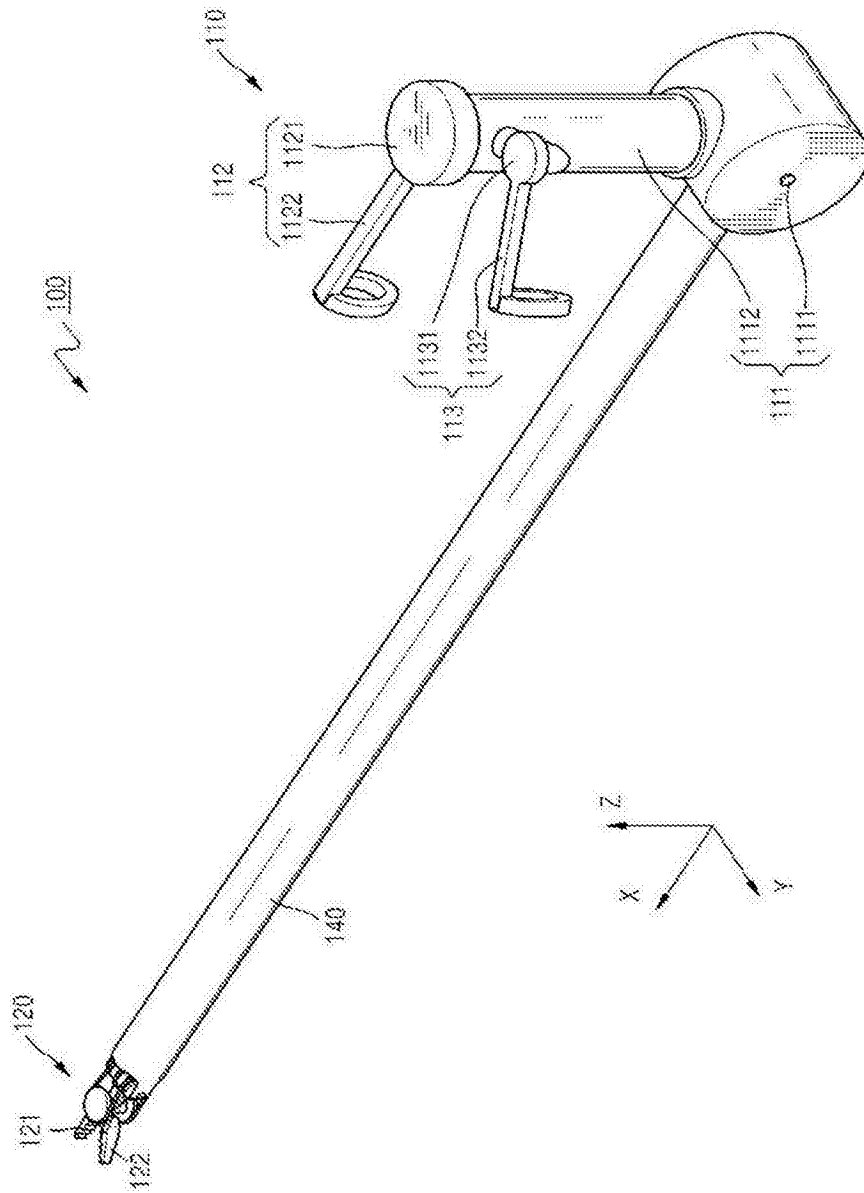


图1

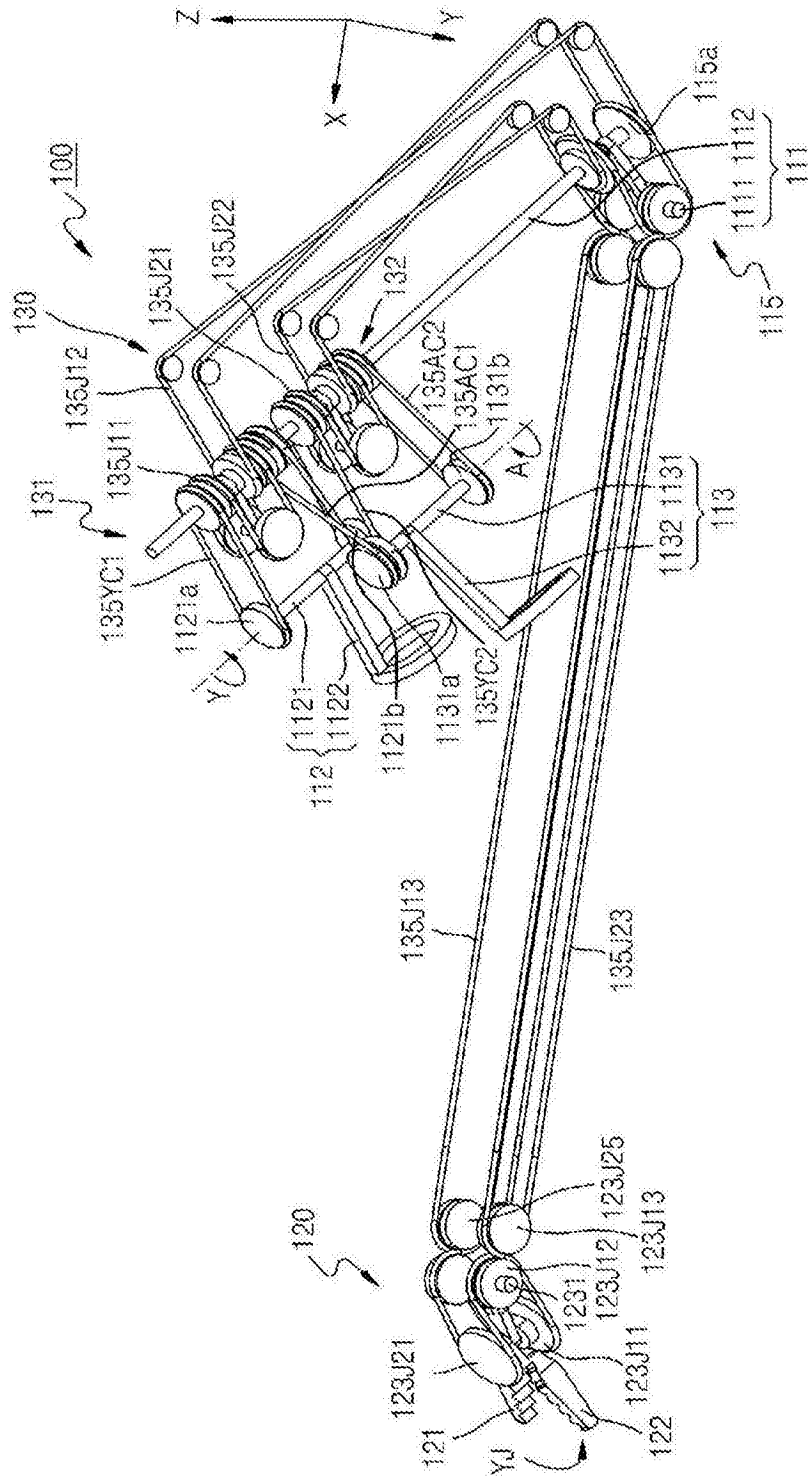


图2

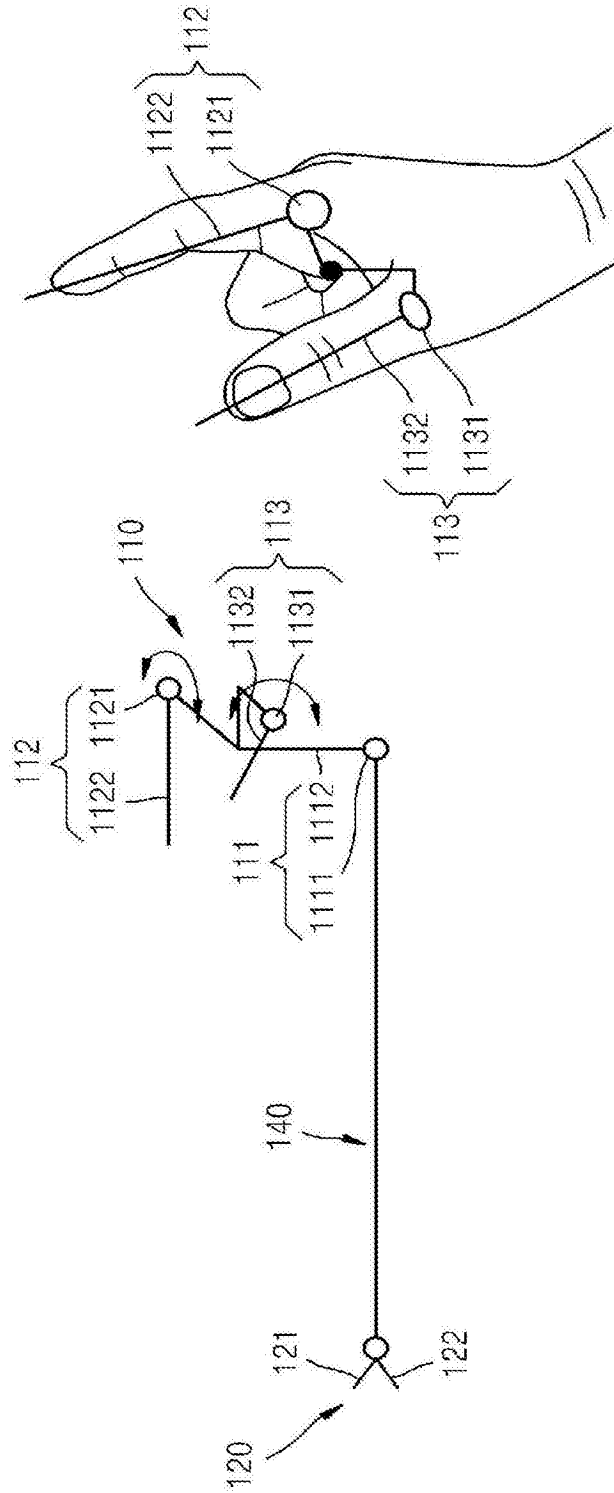


图3

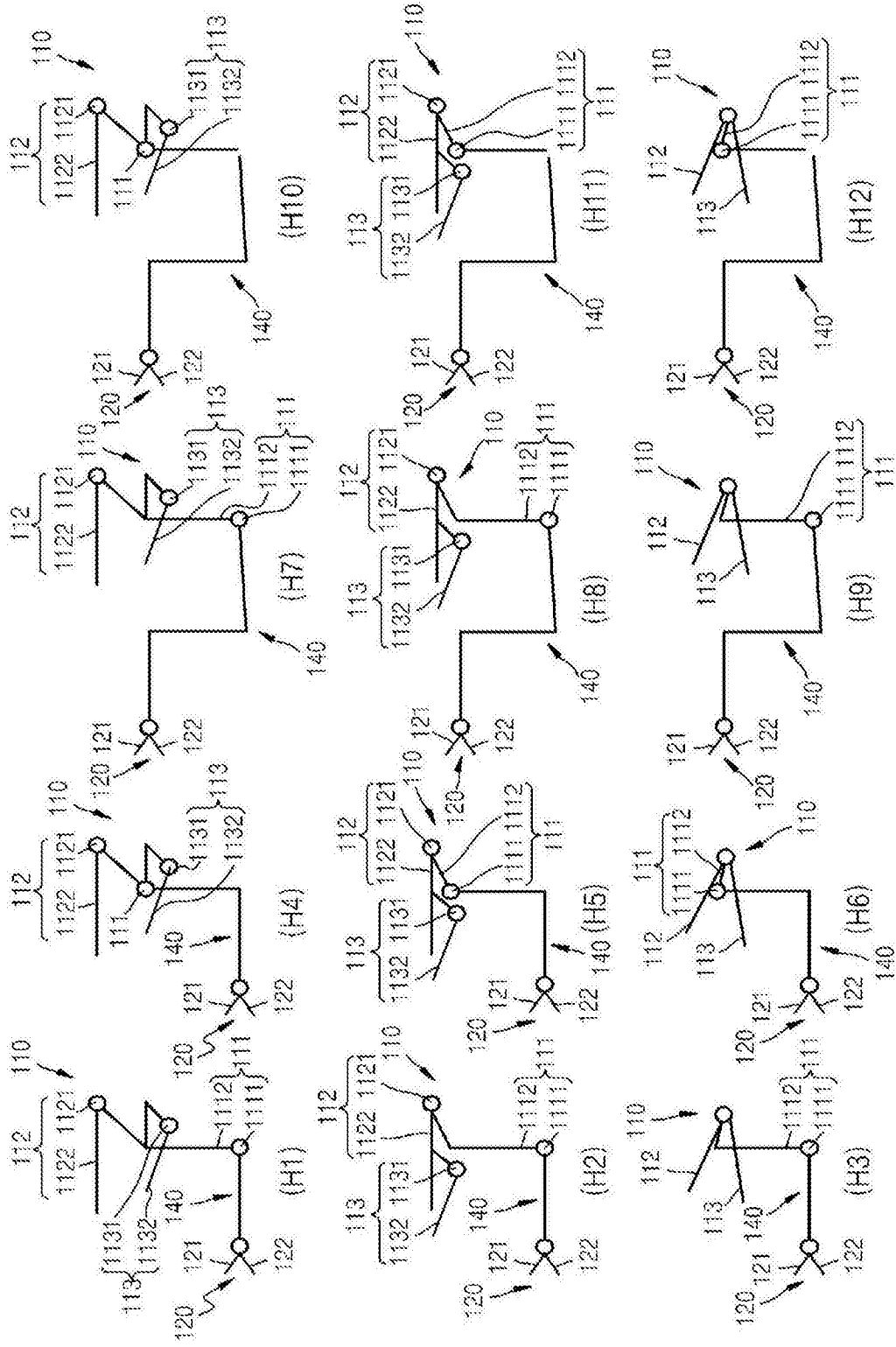


图3a

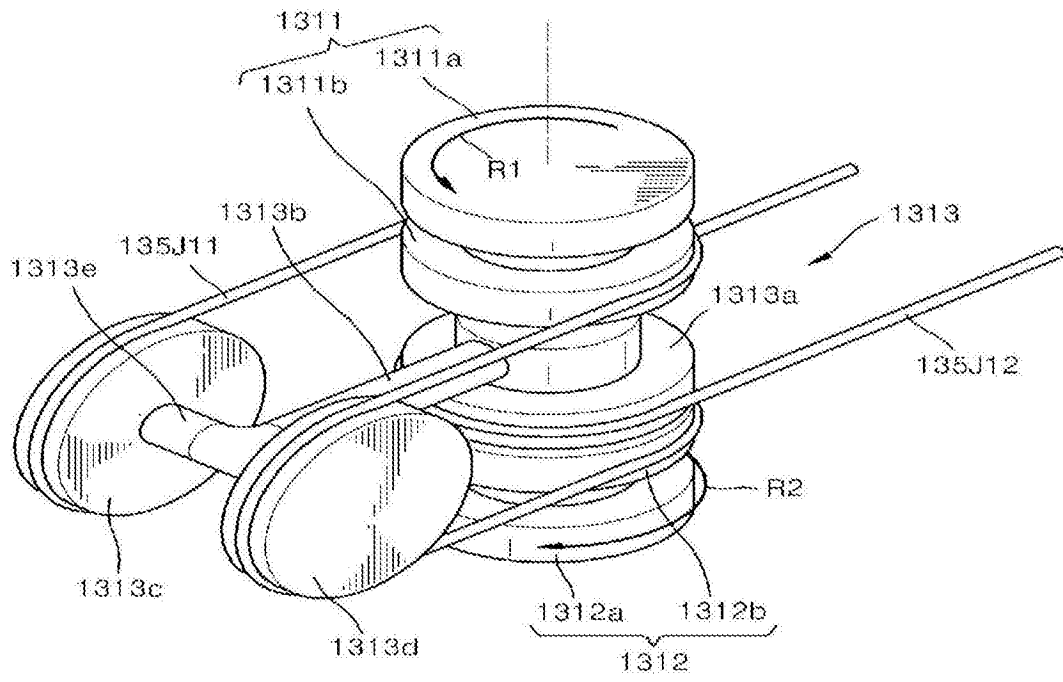


图4a

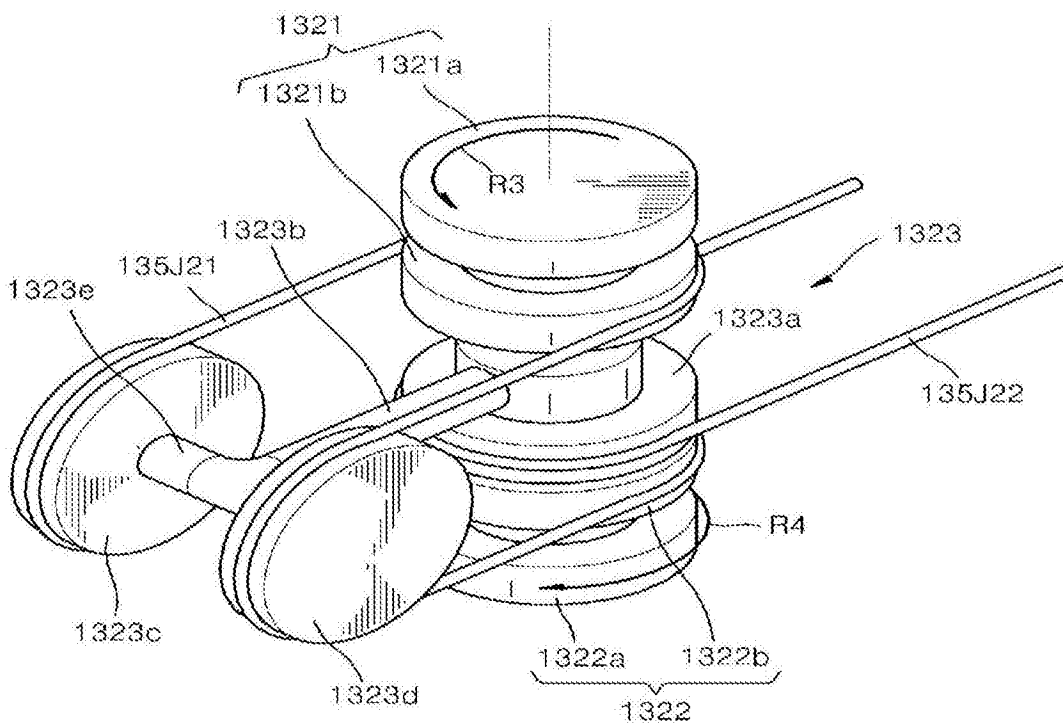


图4b

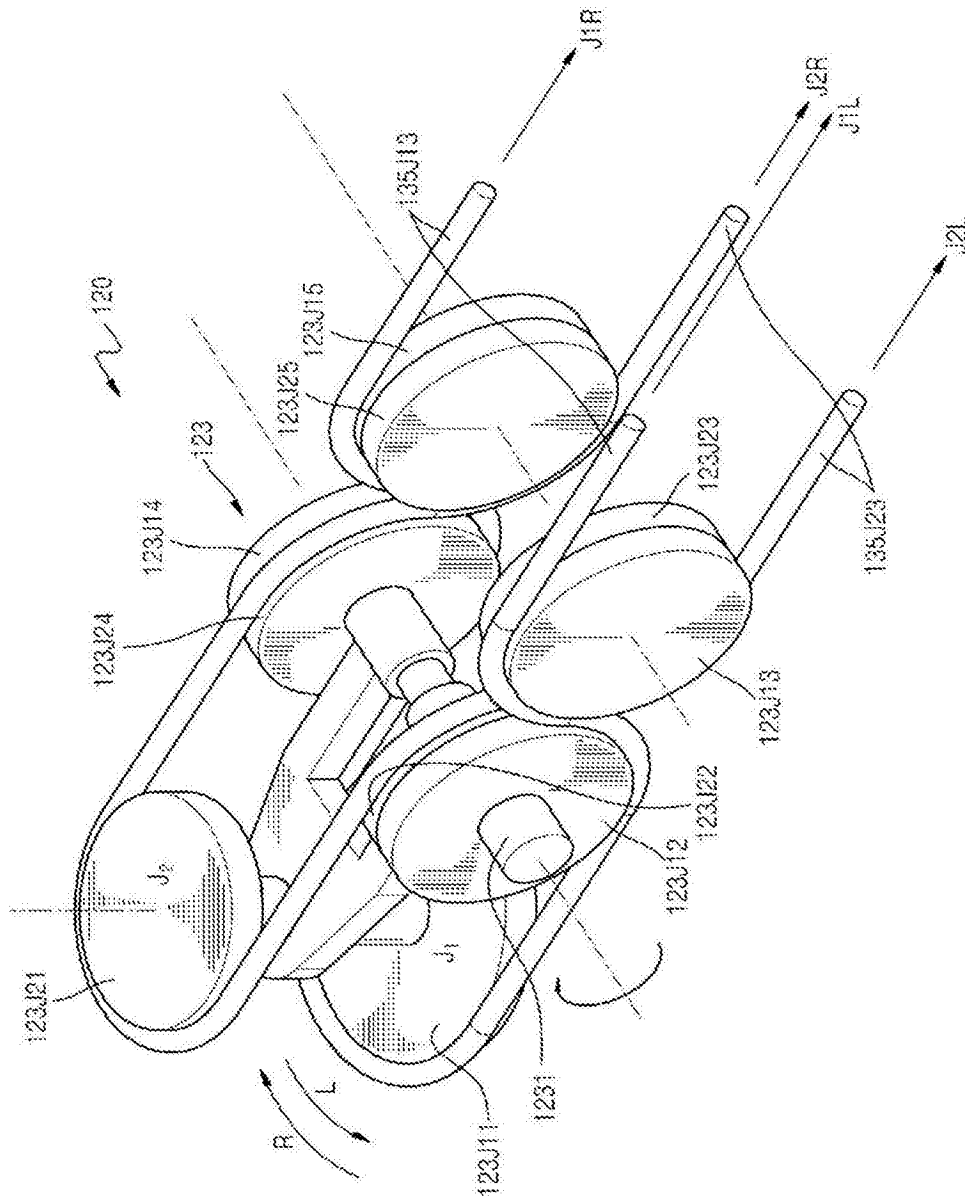


图5

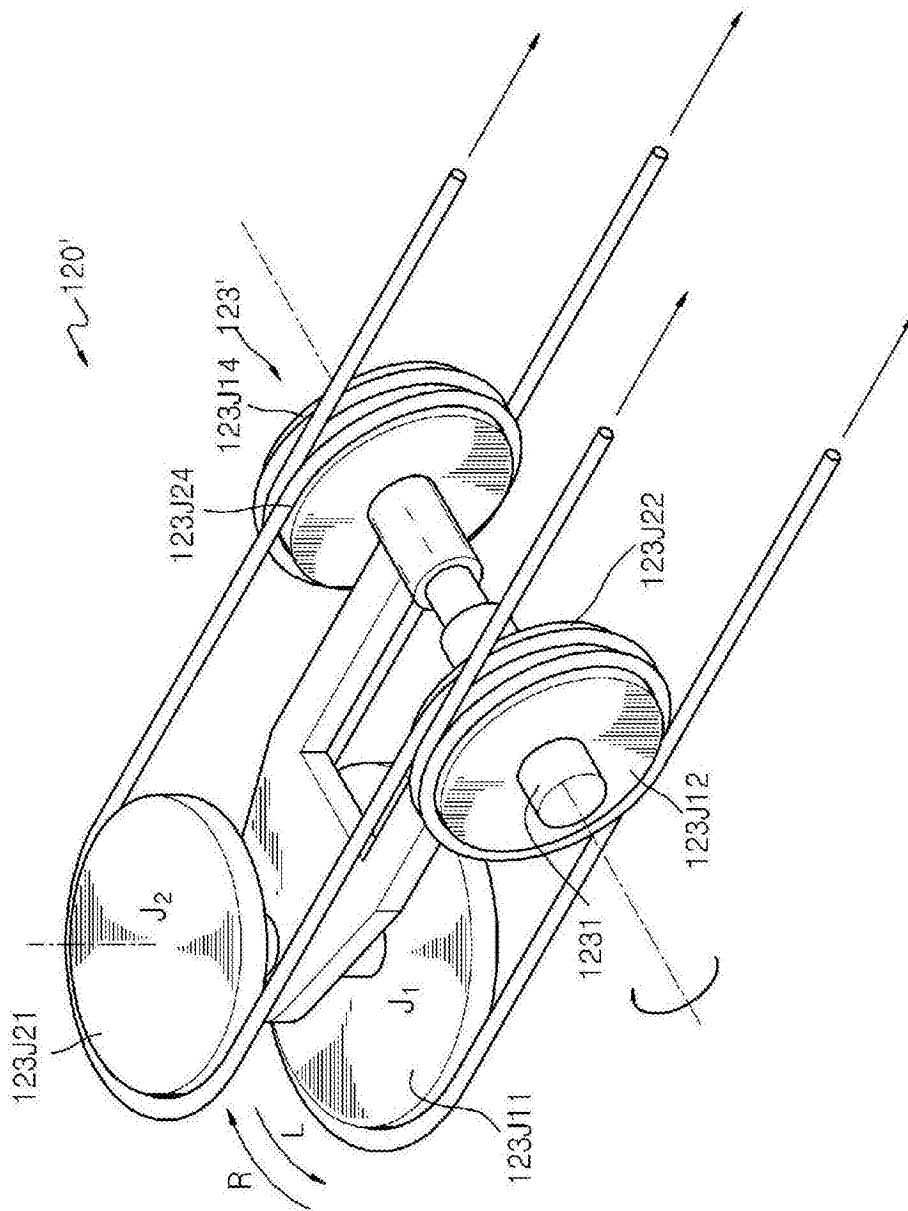


图5a

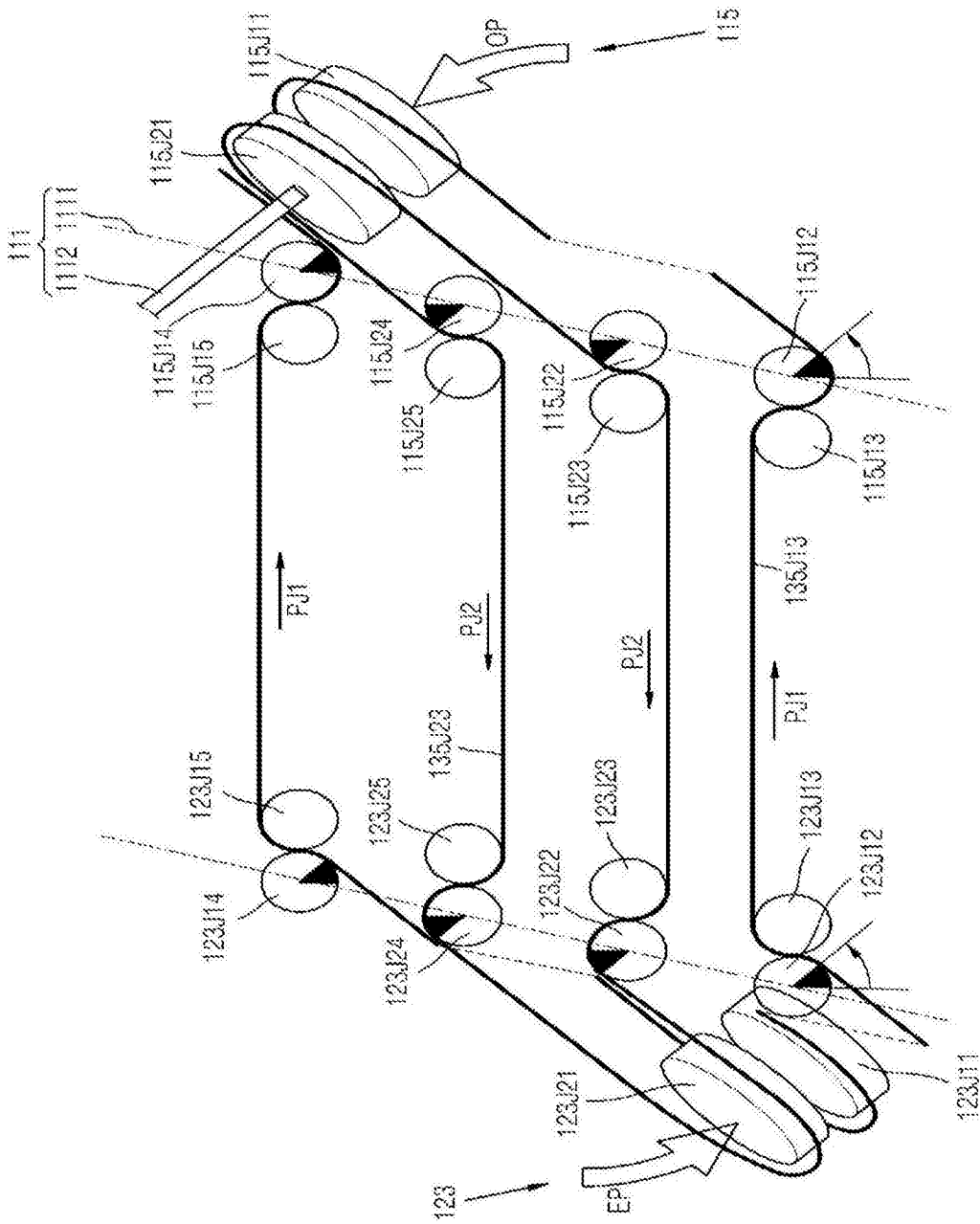


图6

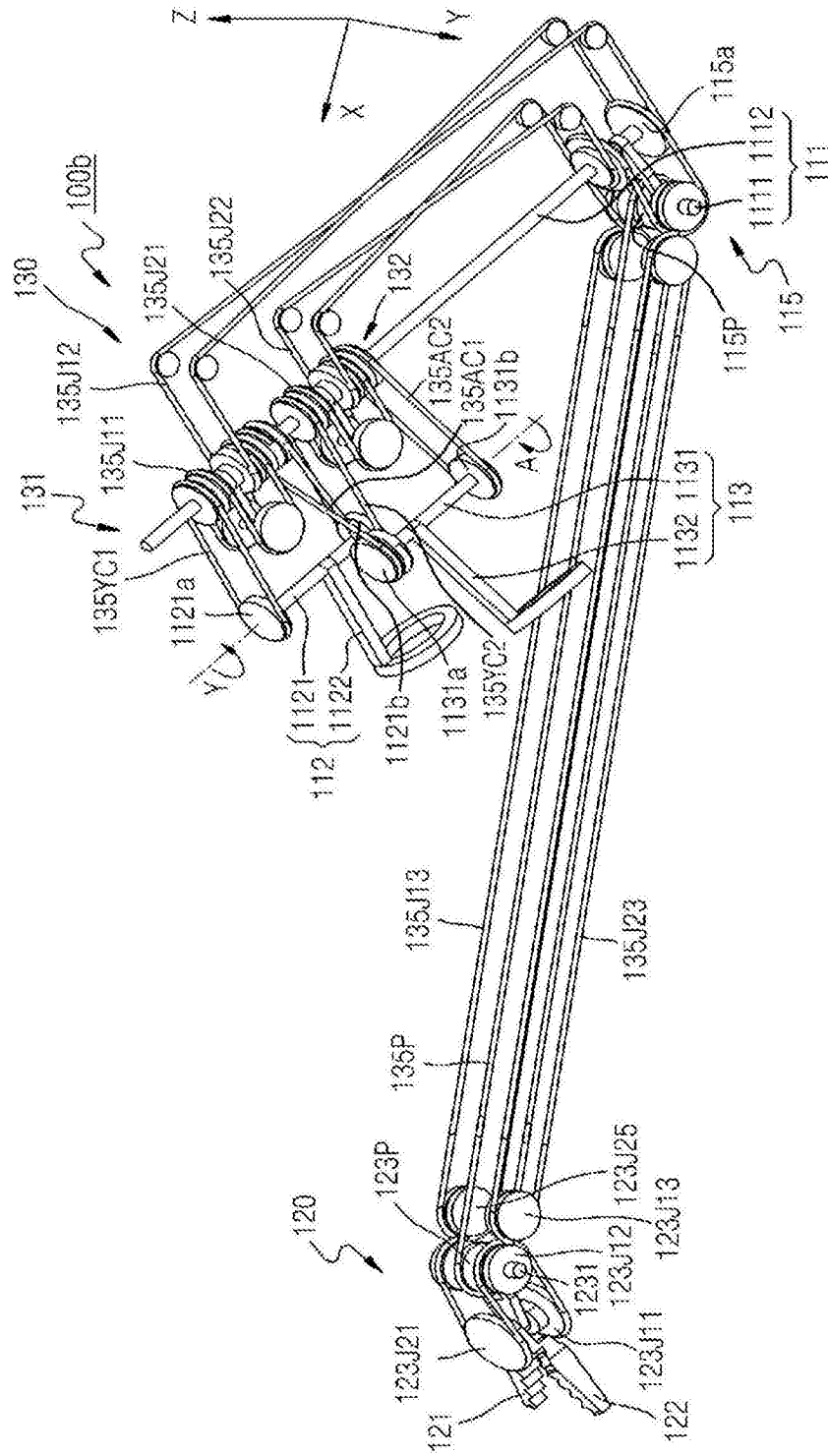


图7

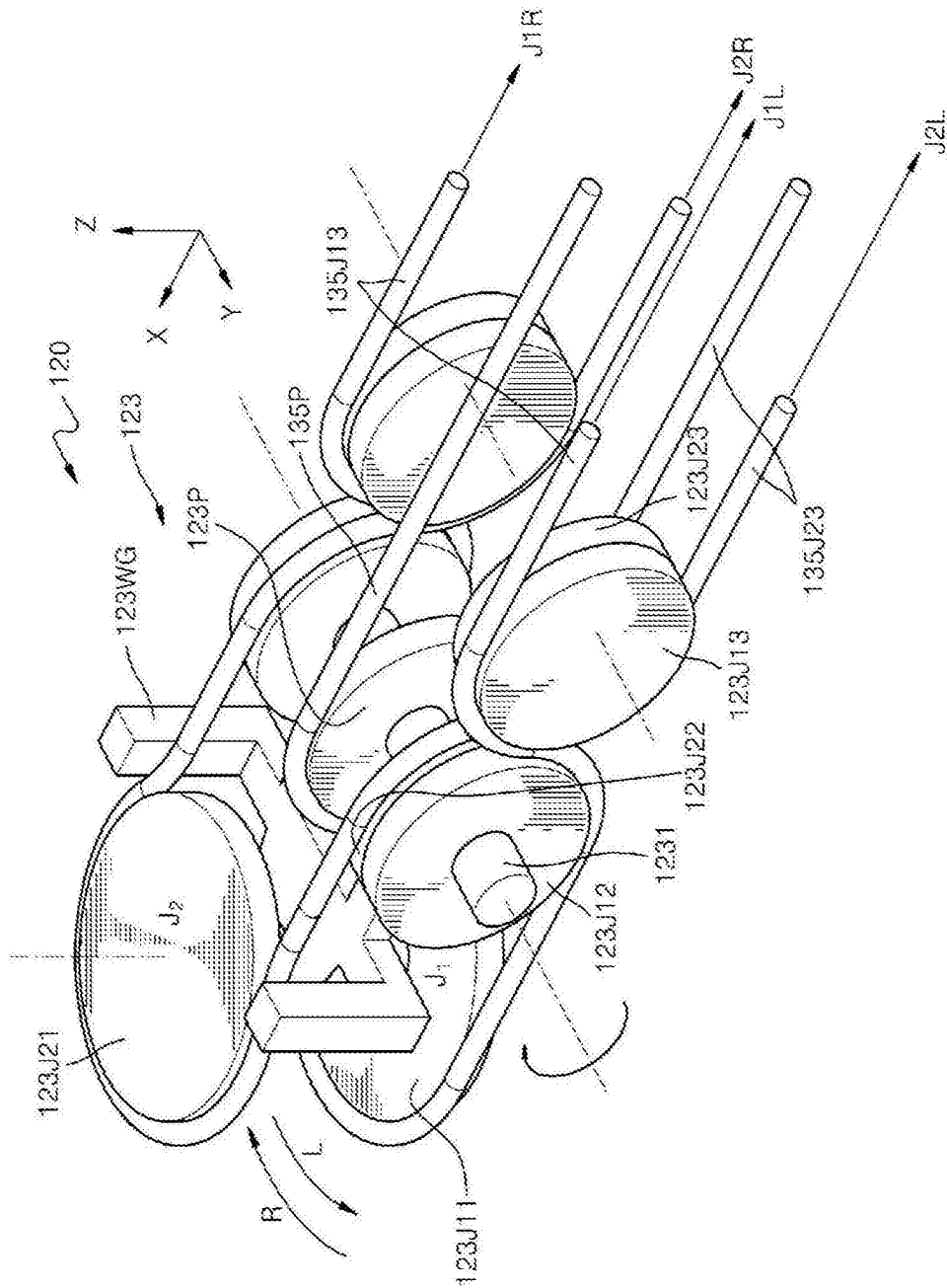


图8

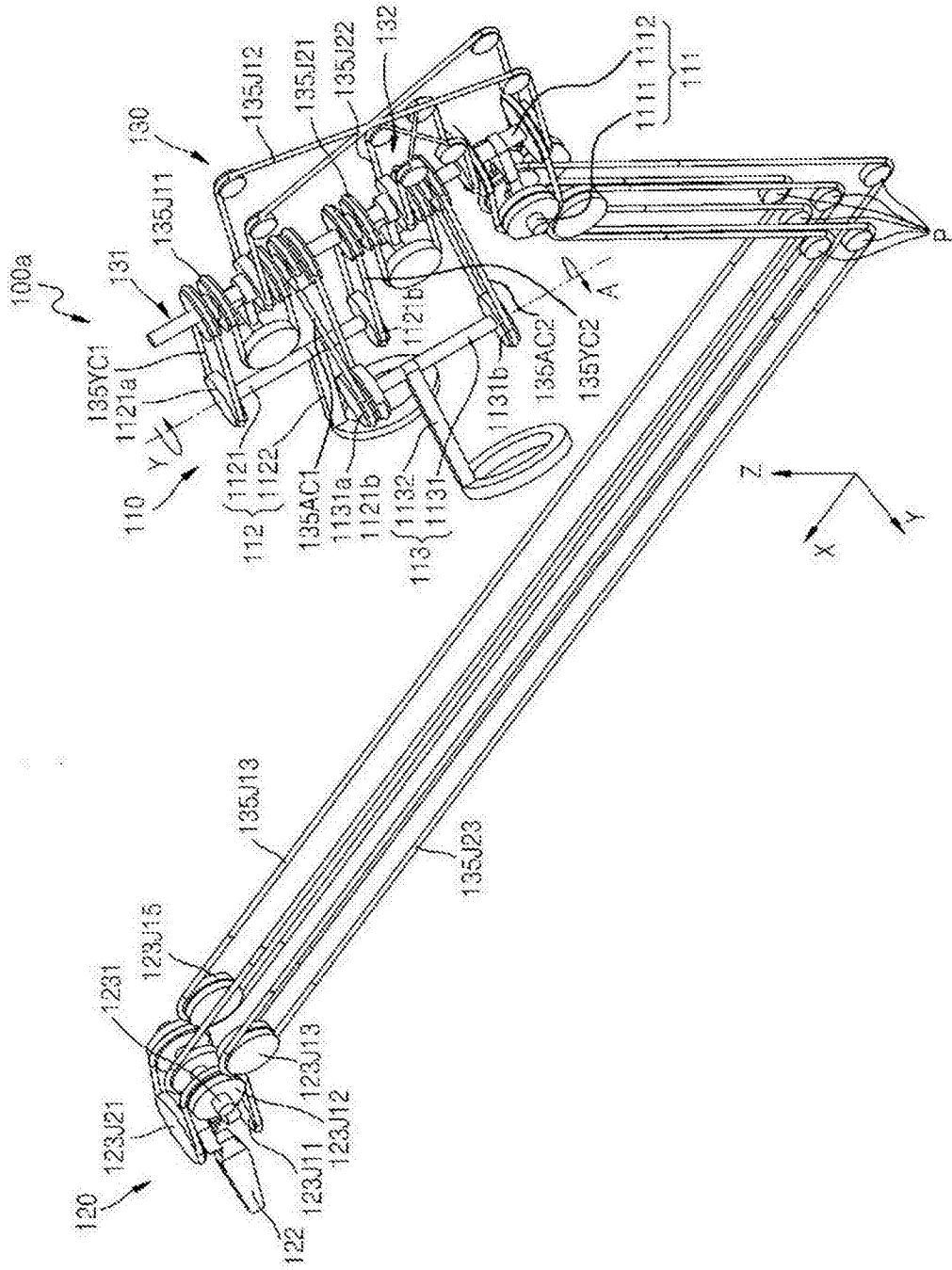


图9

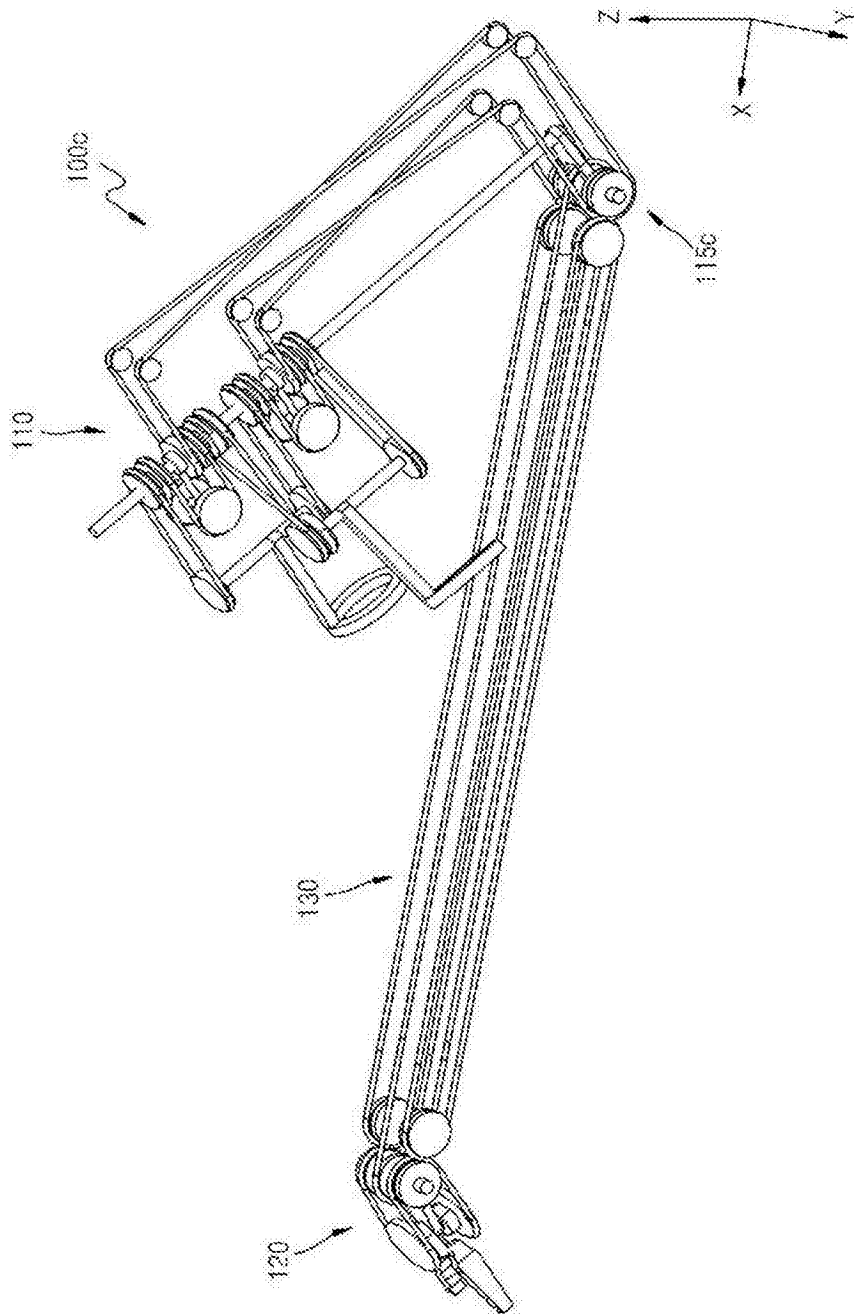


图10

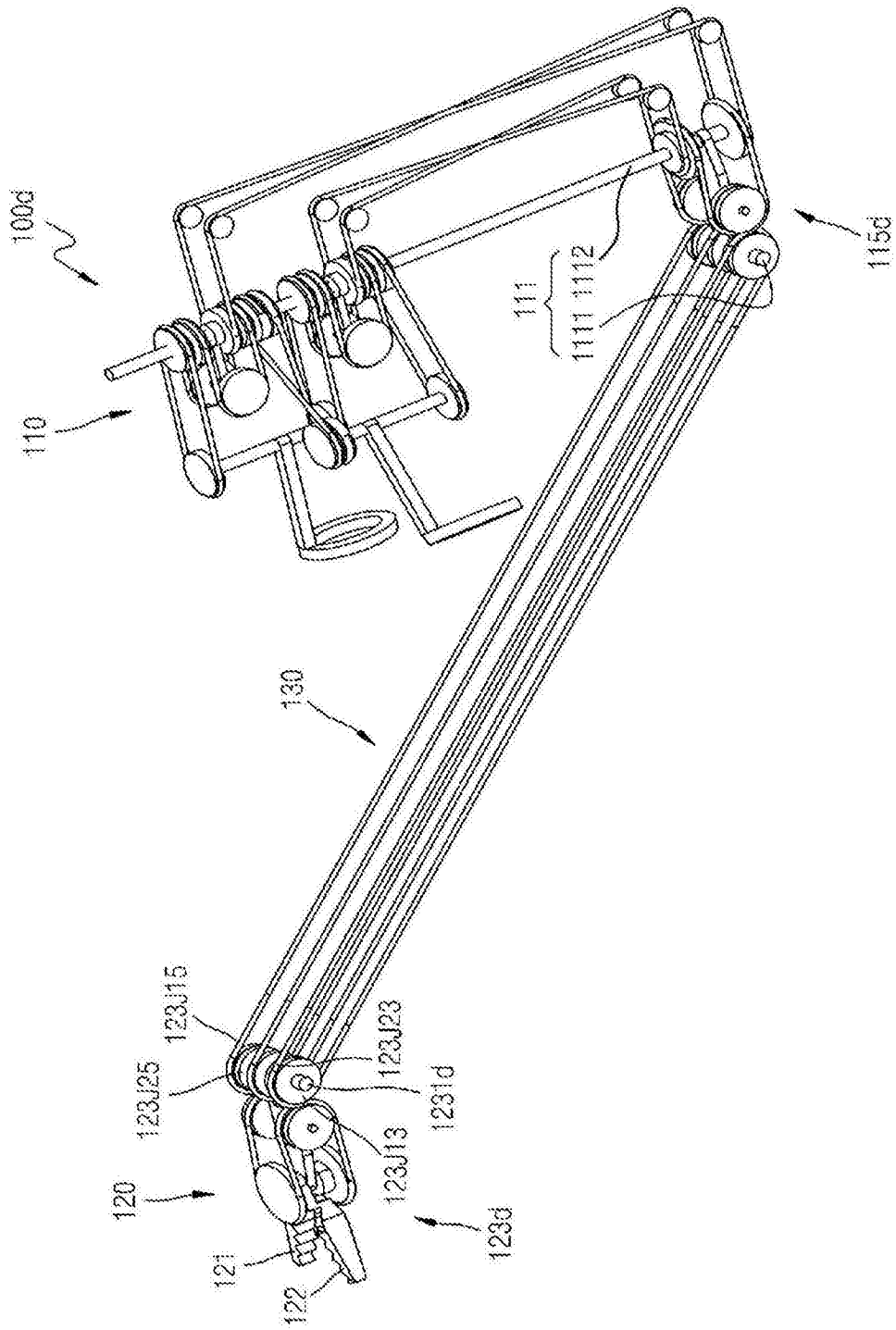


图11

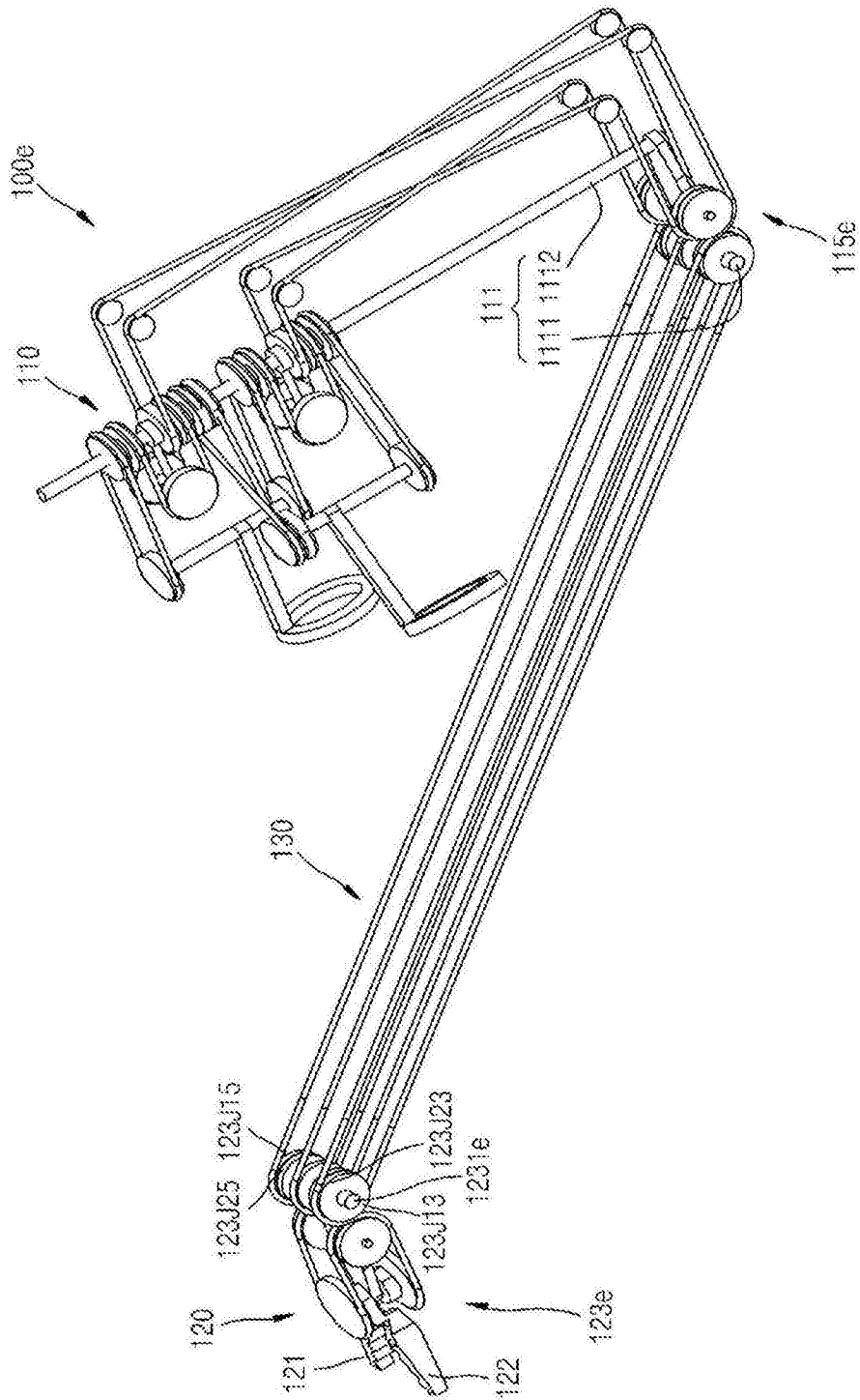


图12

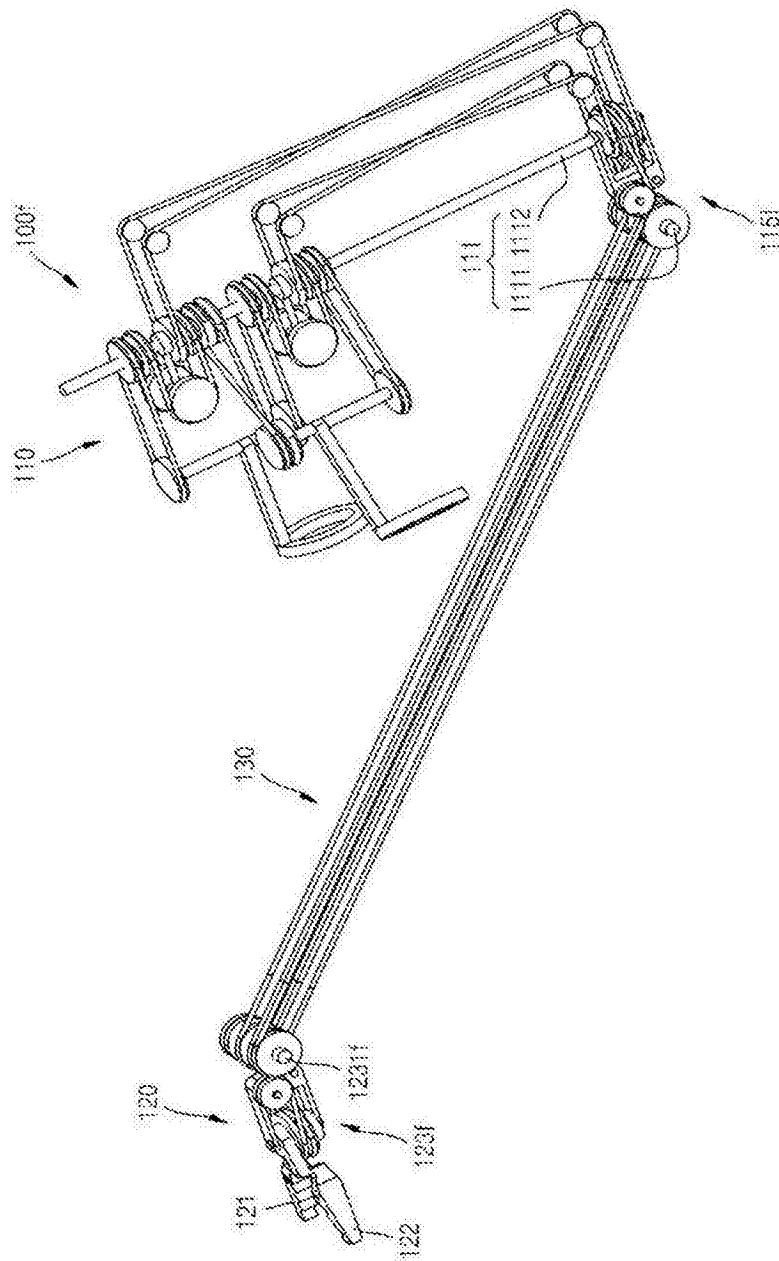


图13

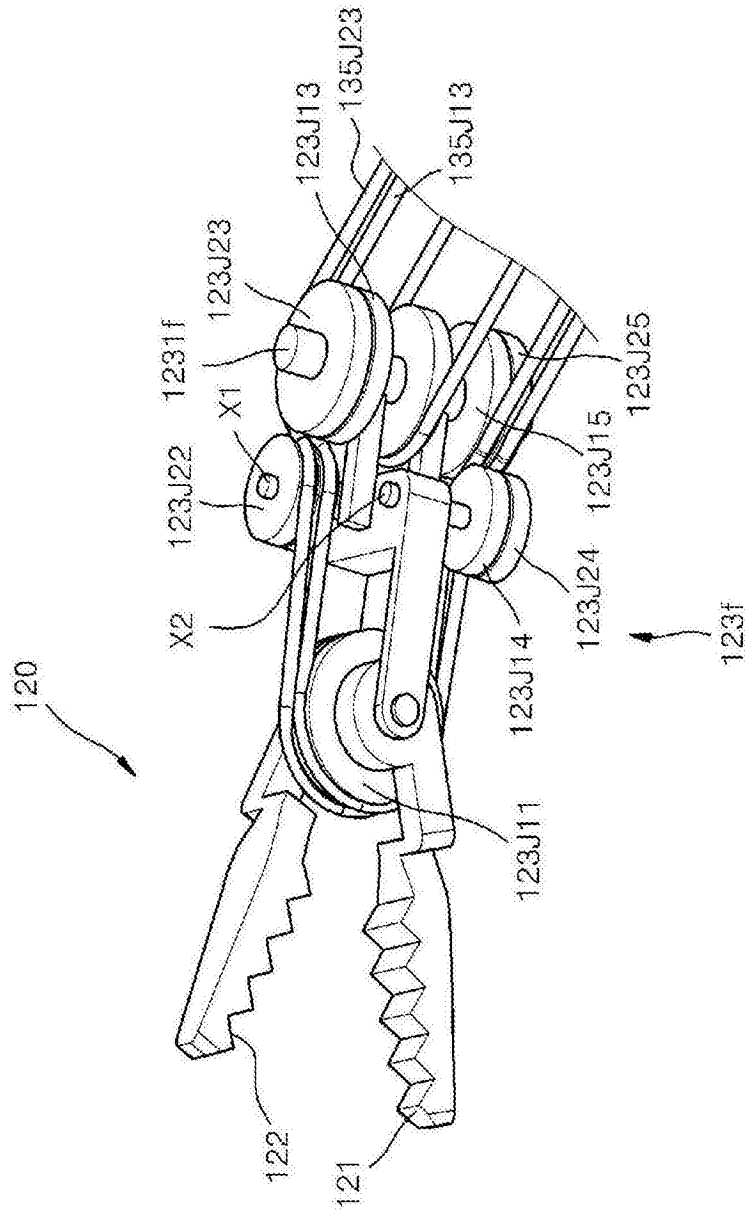


图14

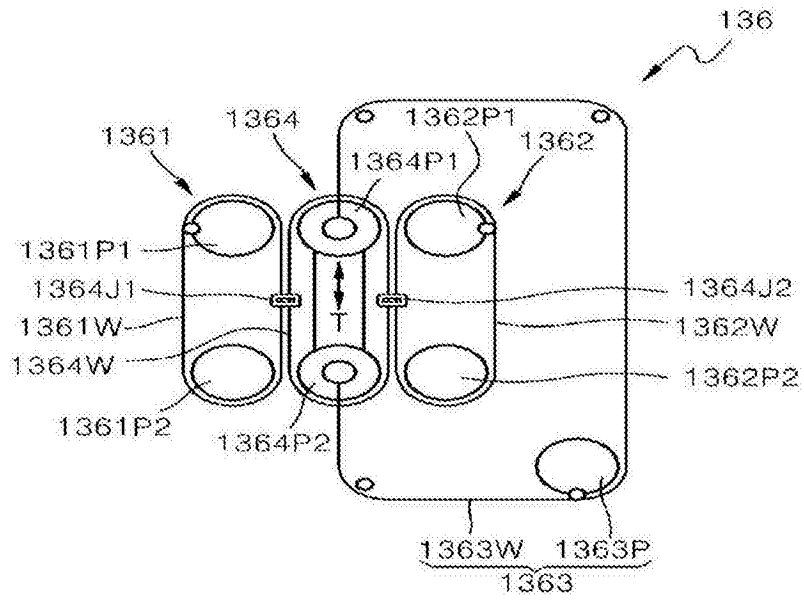


图15

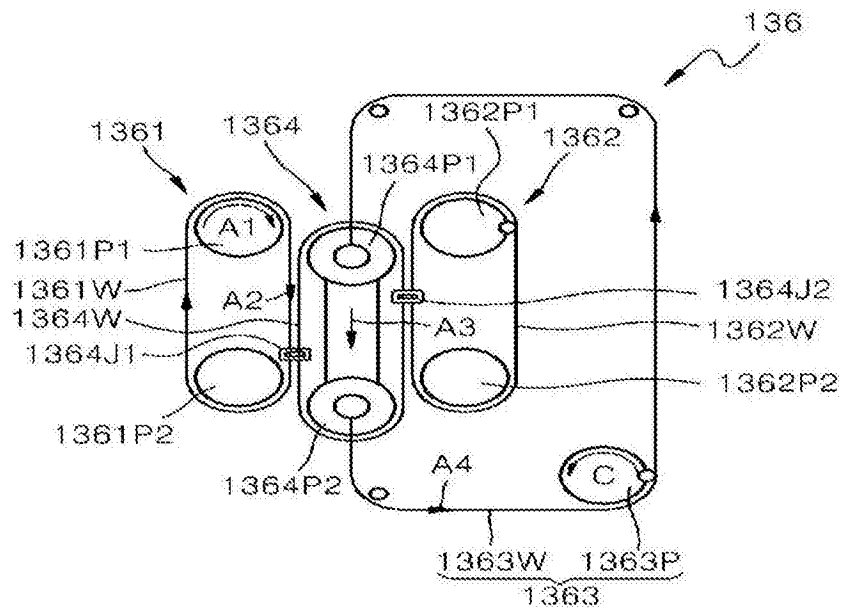


图16

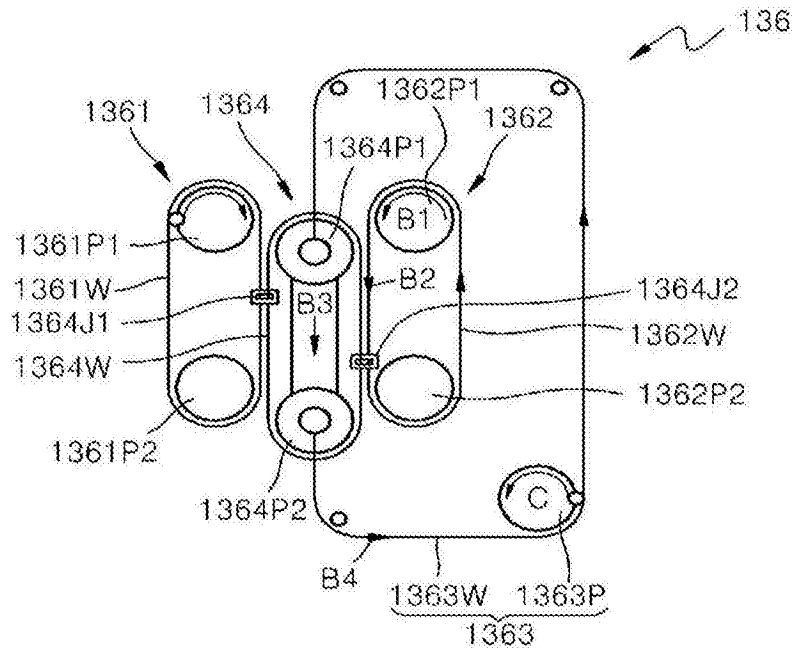


图17

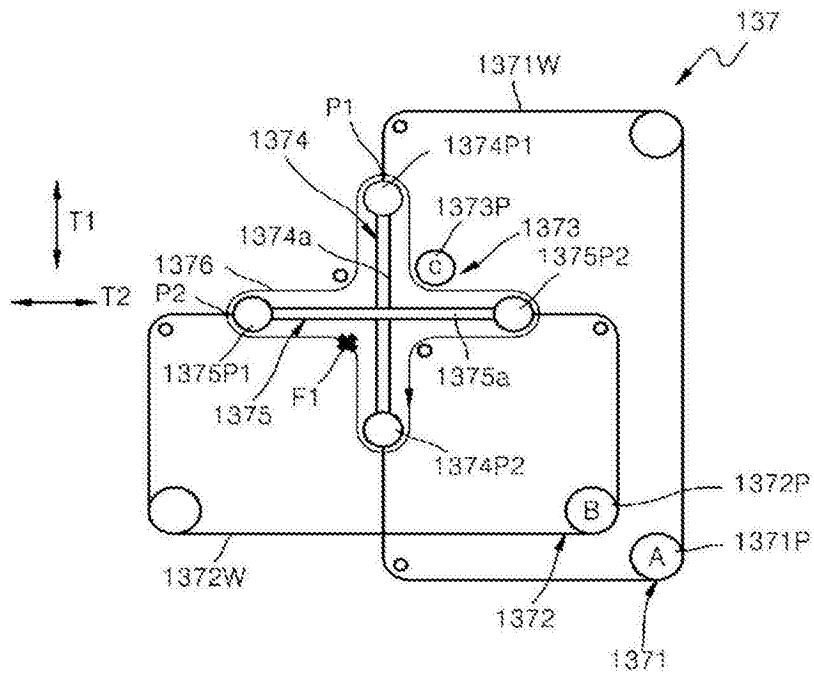


图18

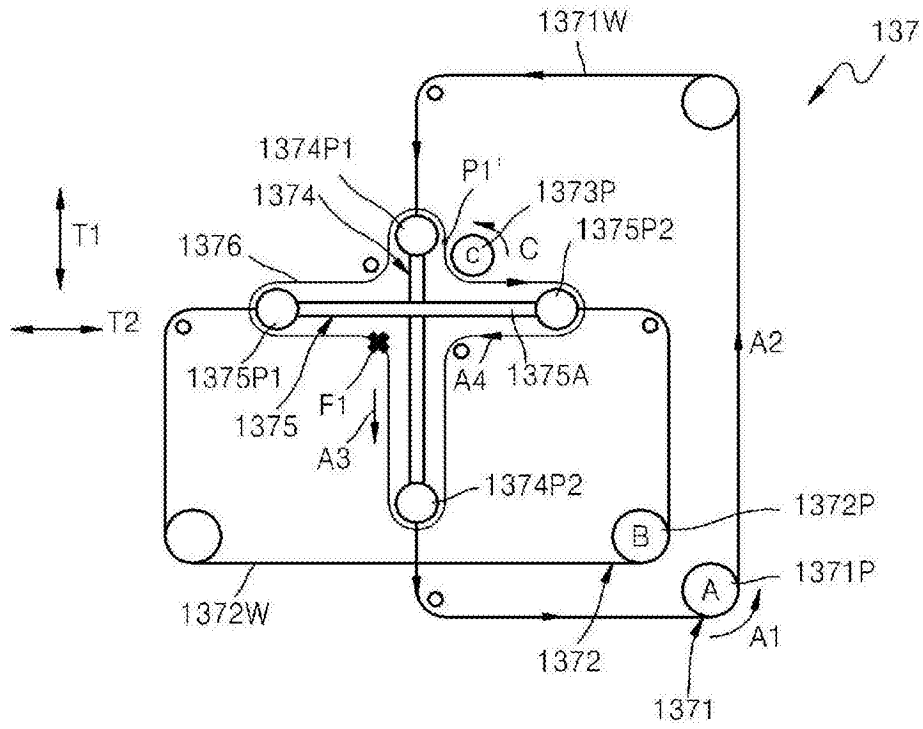


图19

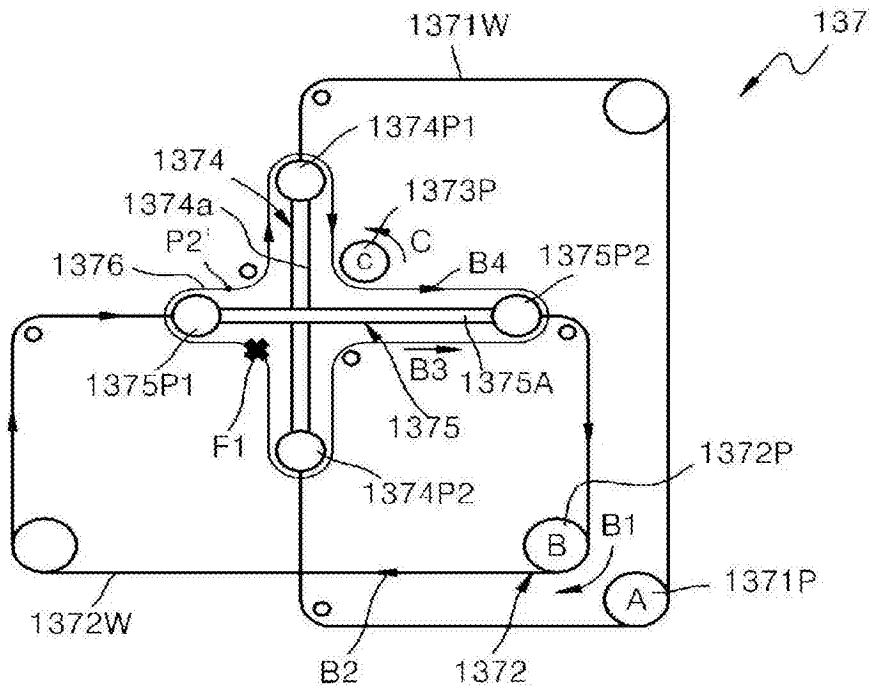


图20

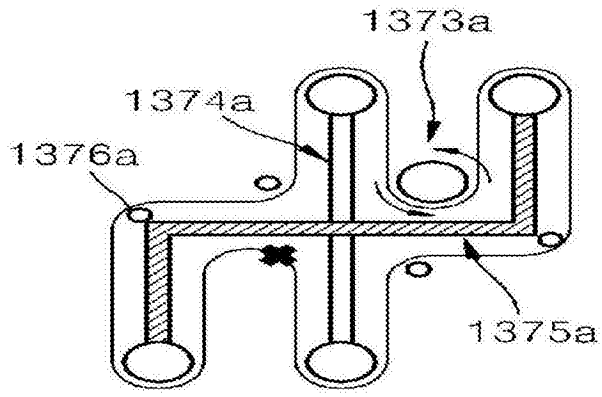


图21a

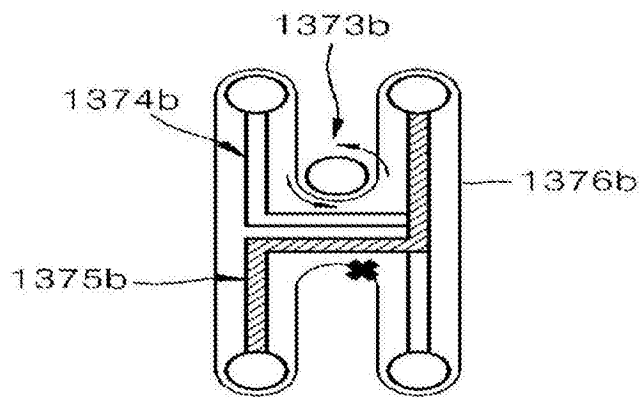


图21b

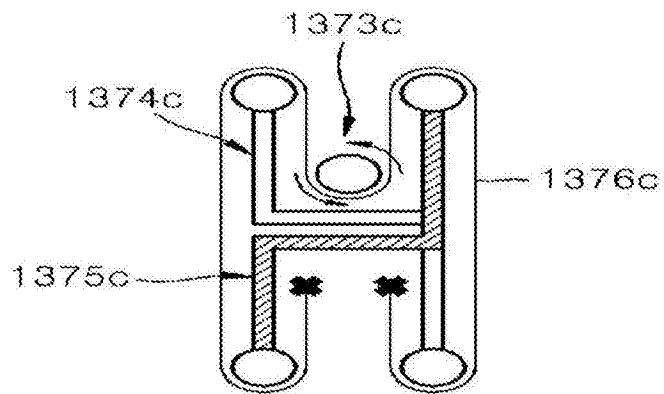


图21c

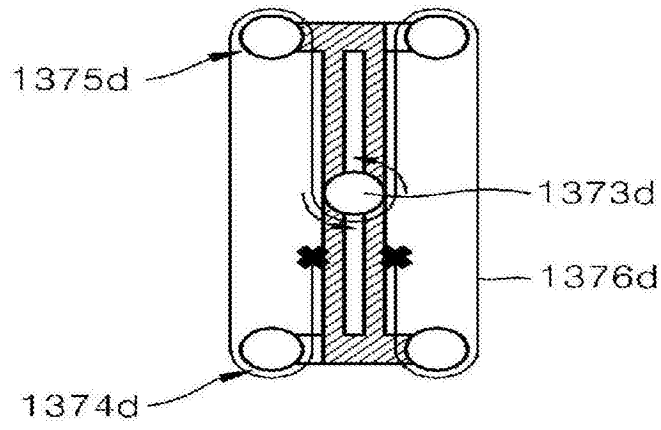


图21d

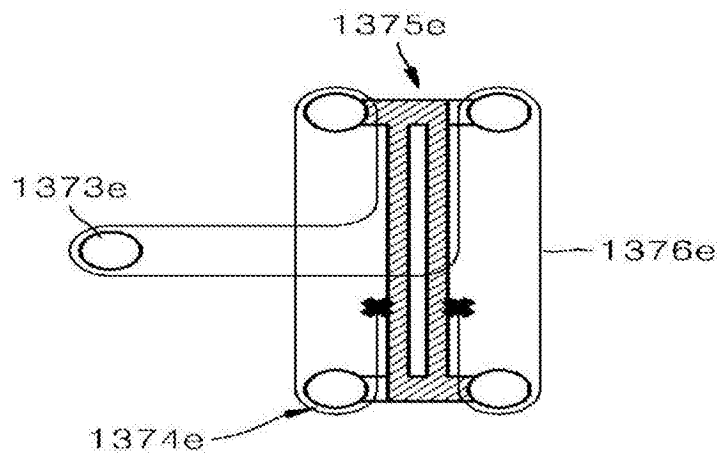


图21e

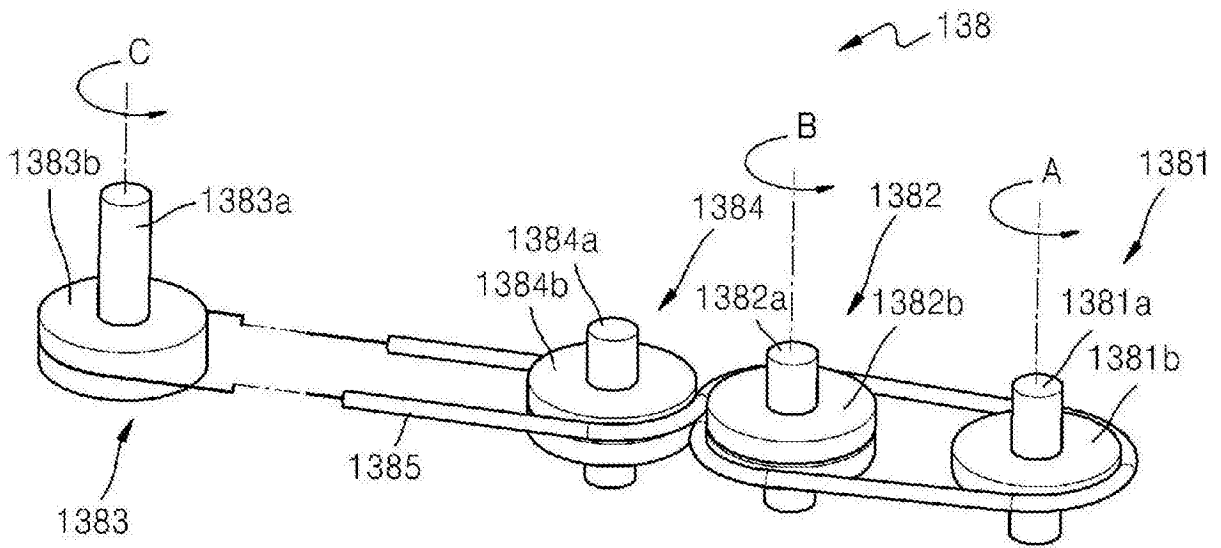


图22

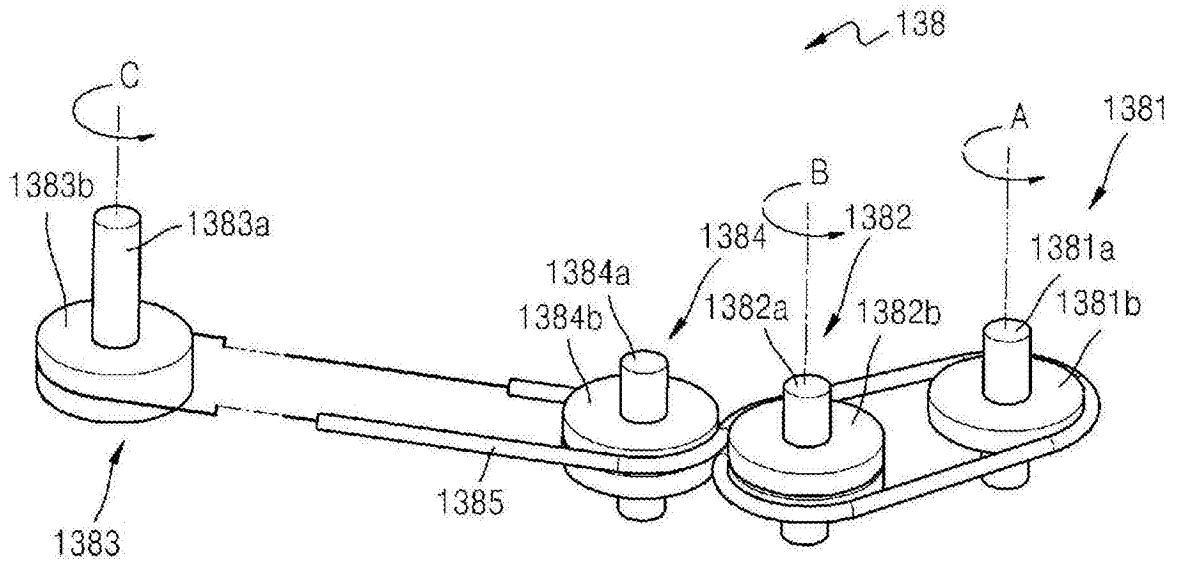


图23

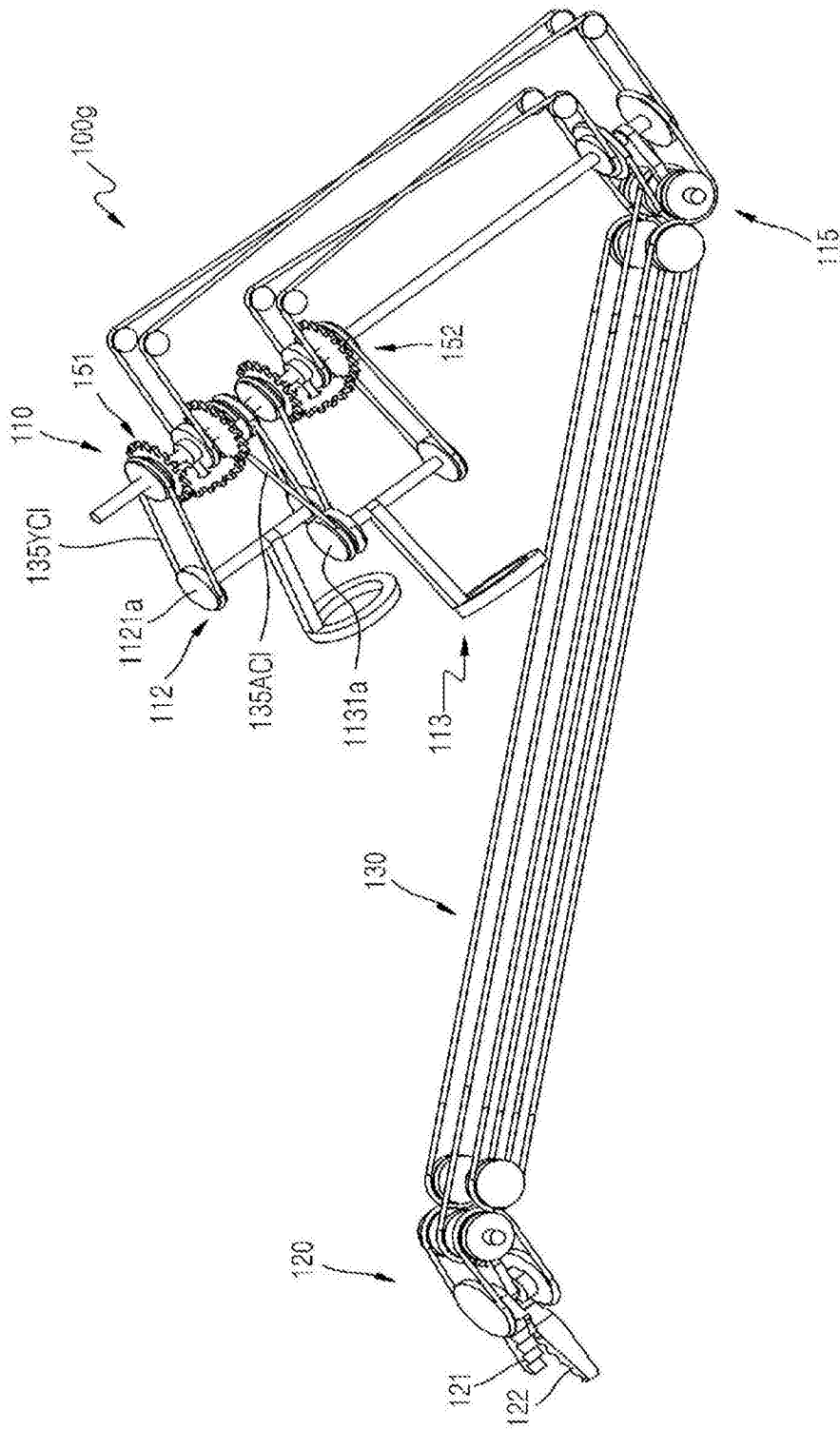


图24

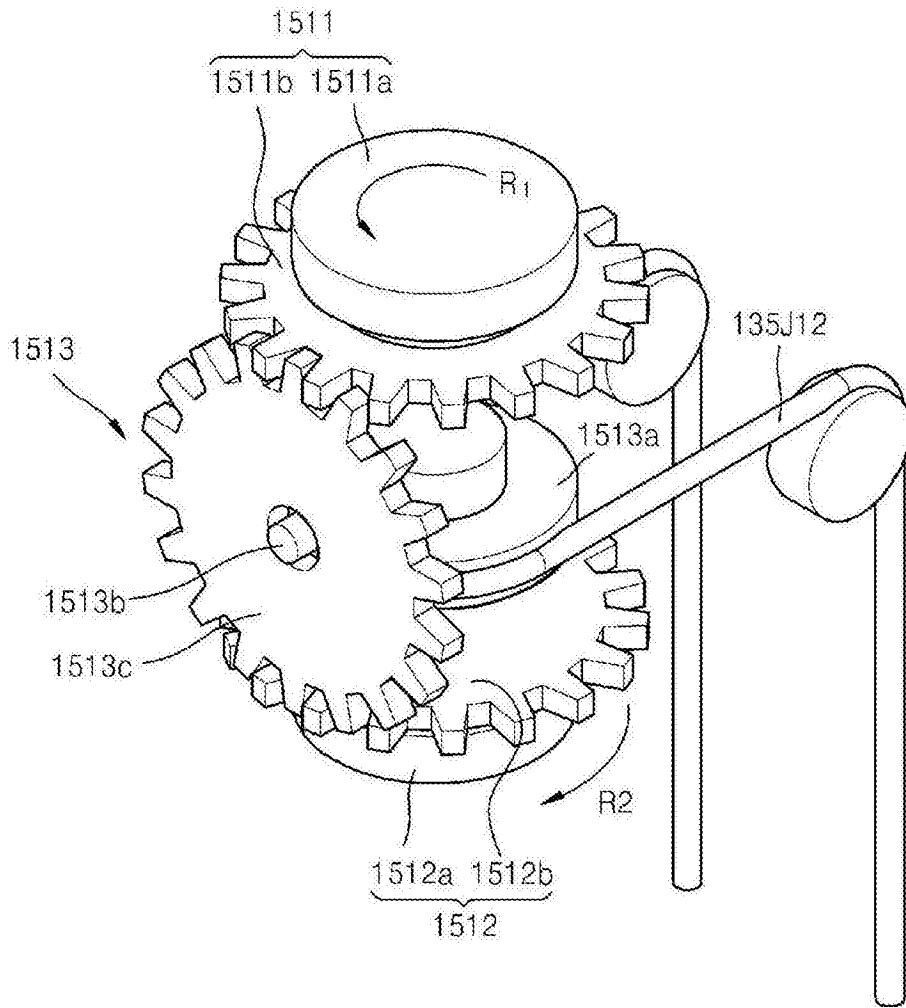


图25

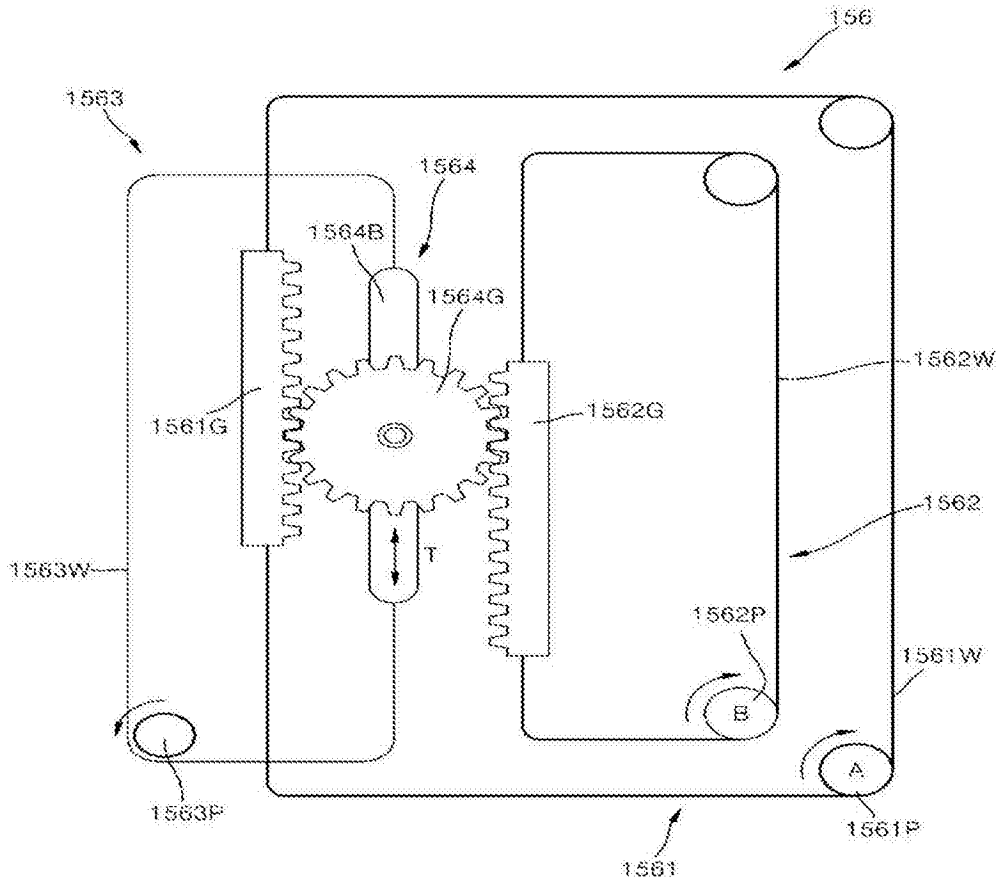


图26

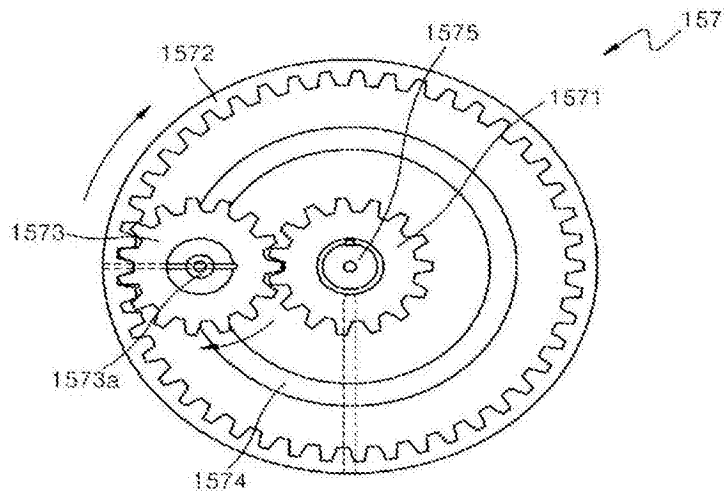


图27

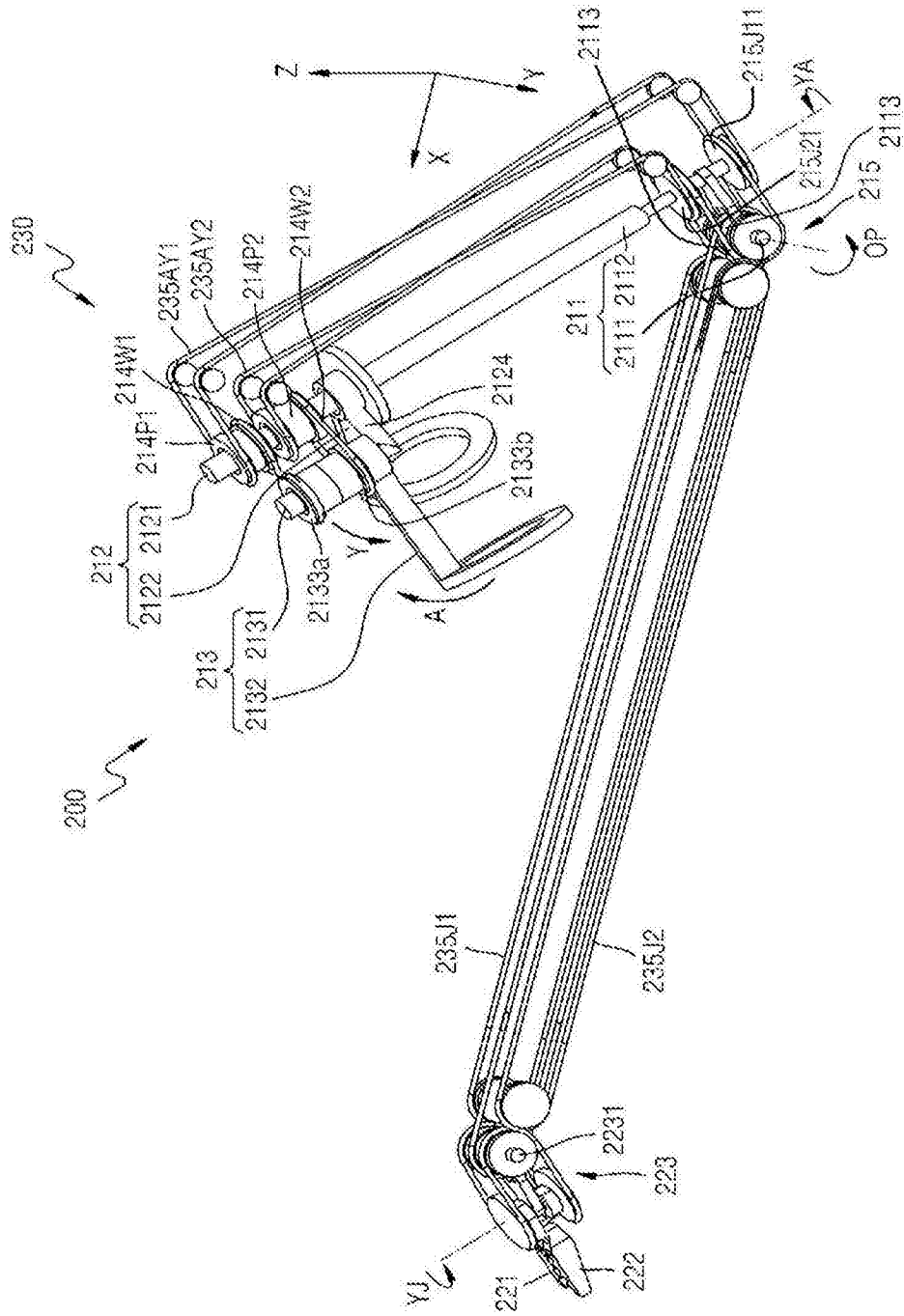


图28

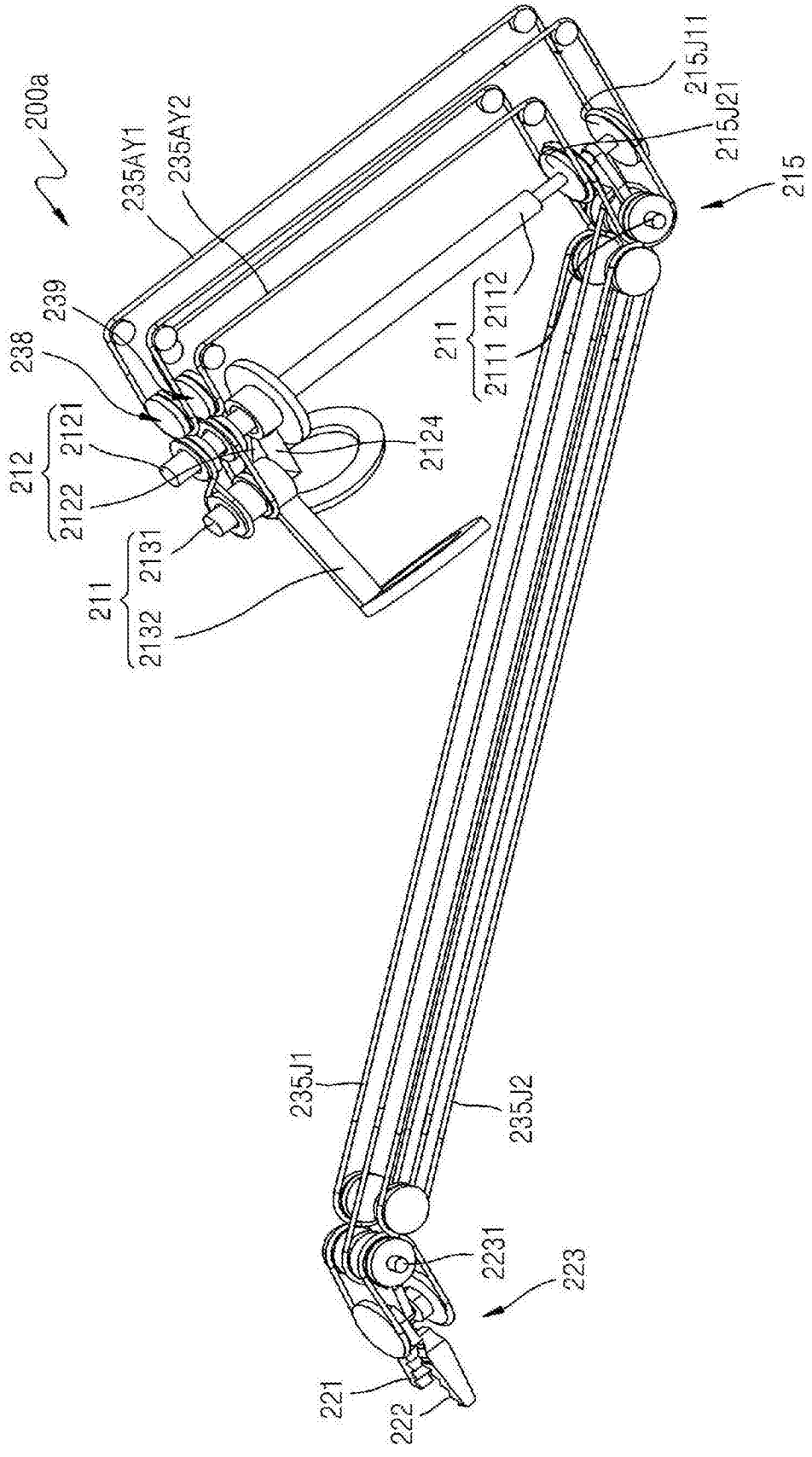


图29

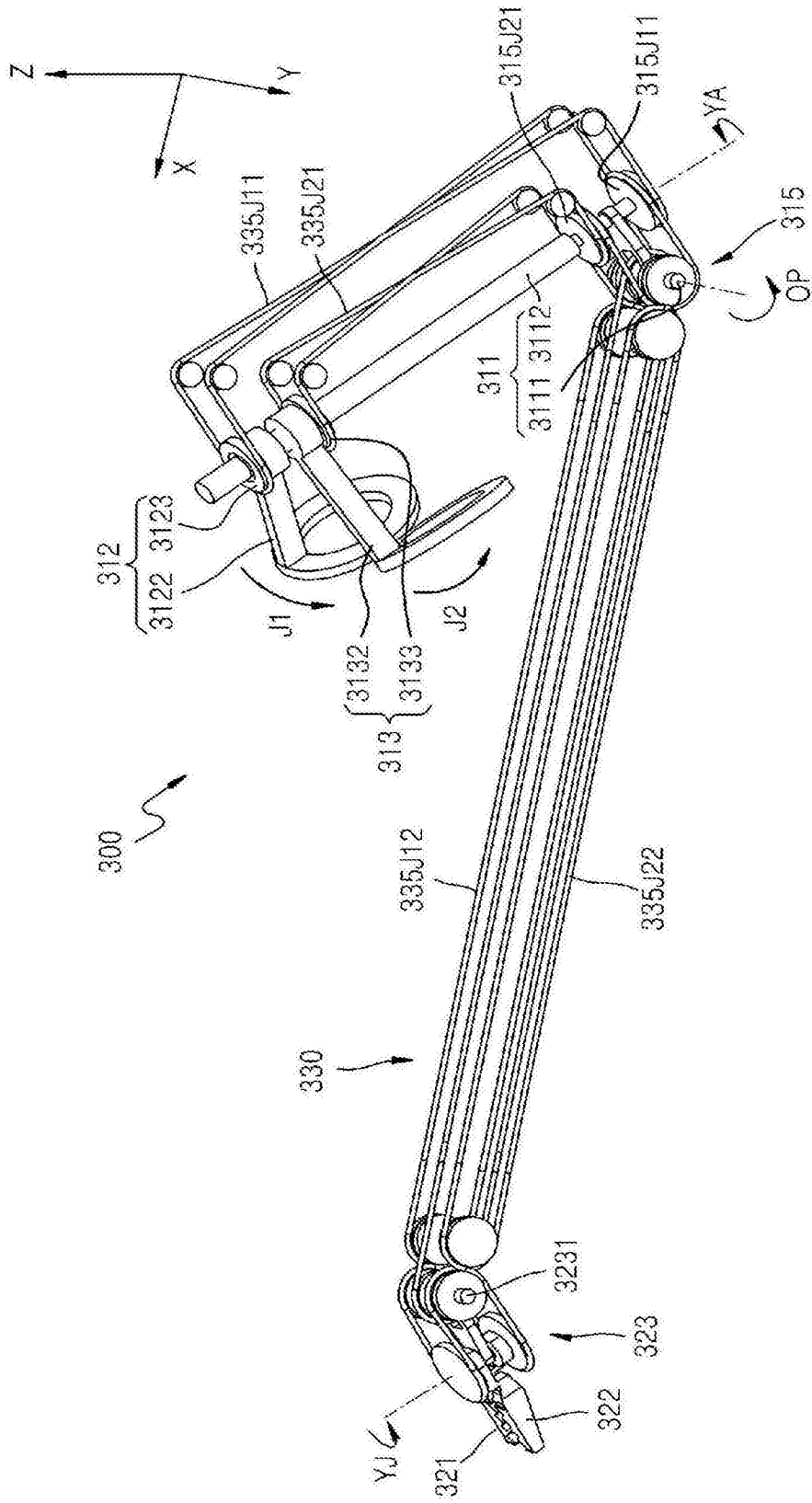


图30

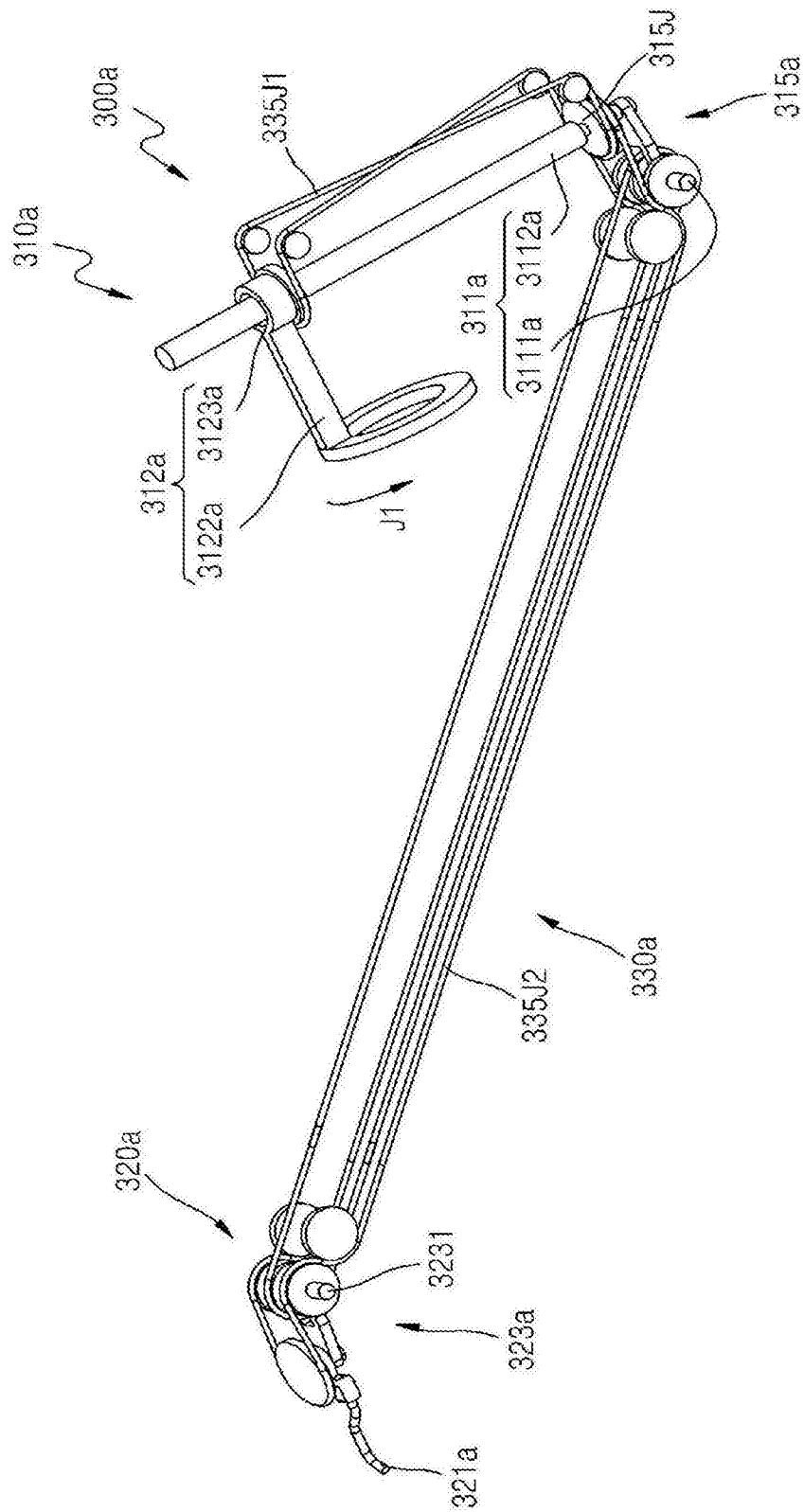


图31

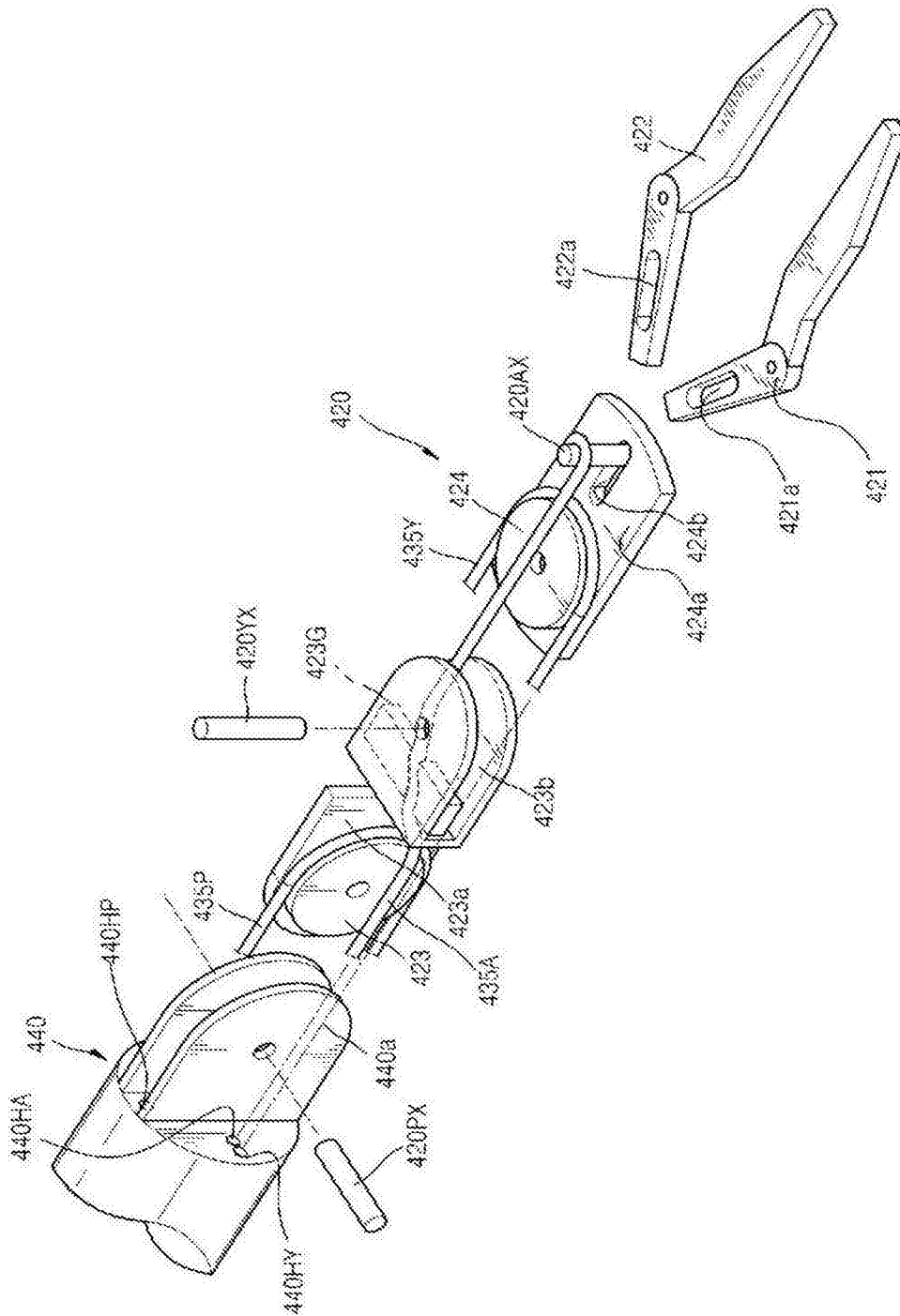


图32

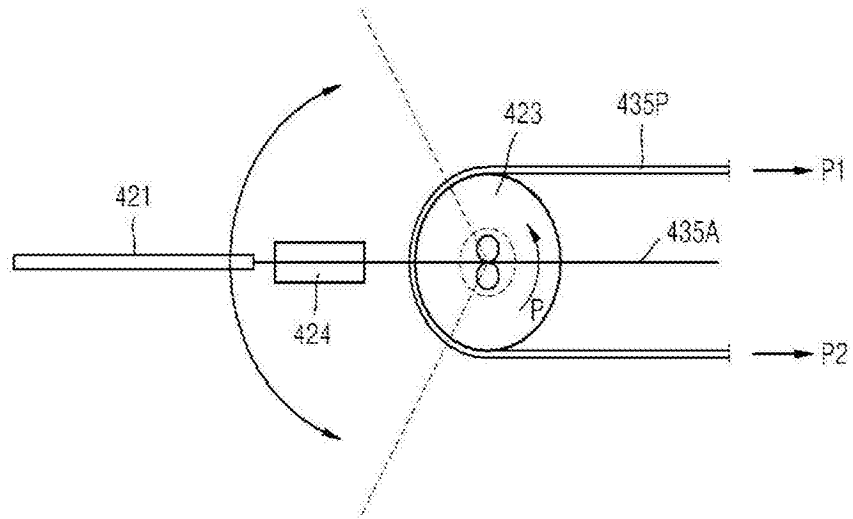


图33

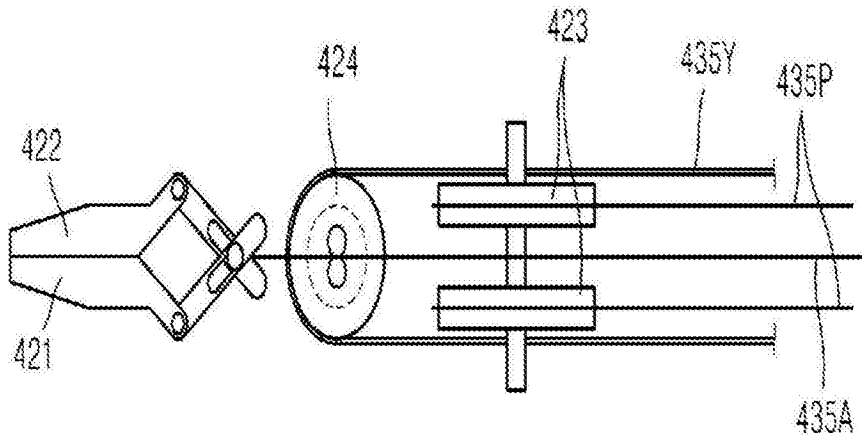


图34

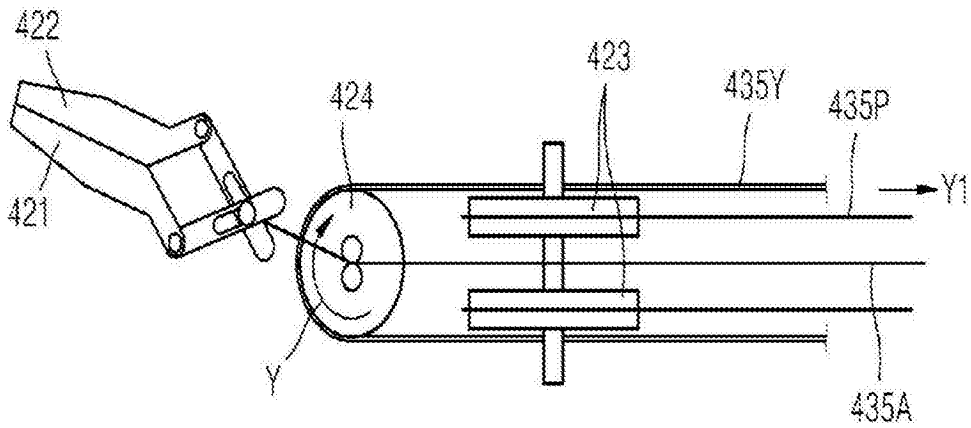


图35

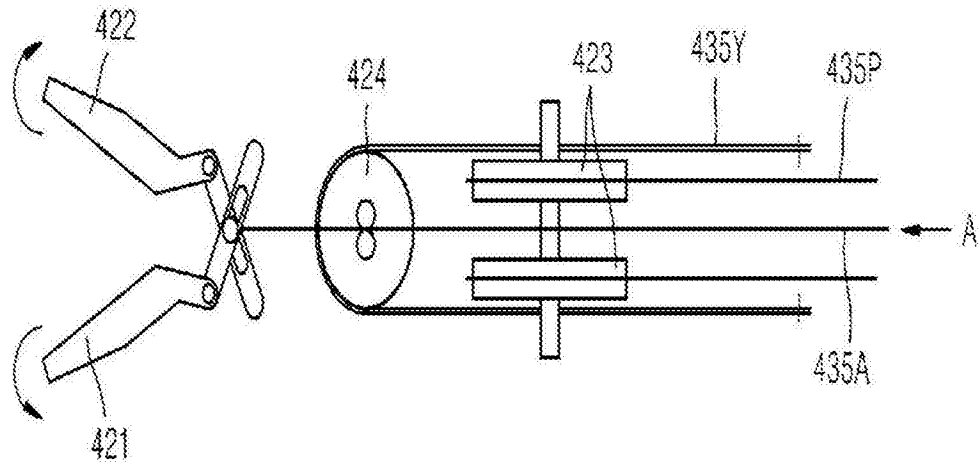


图36

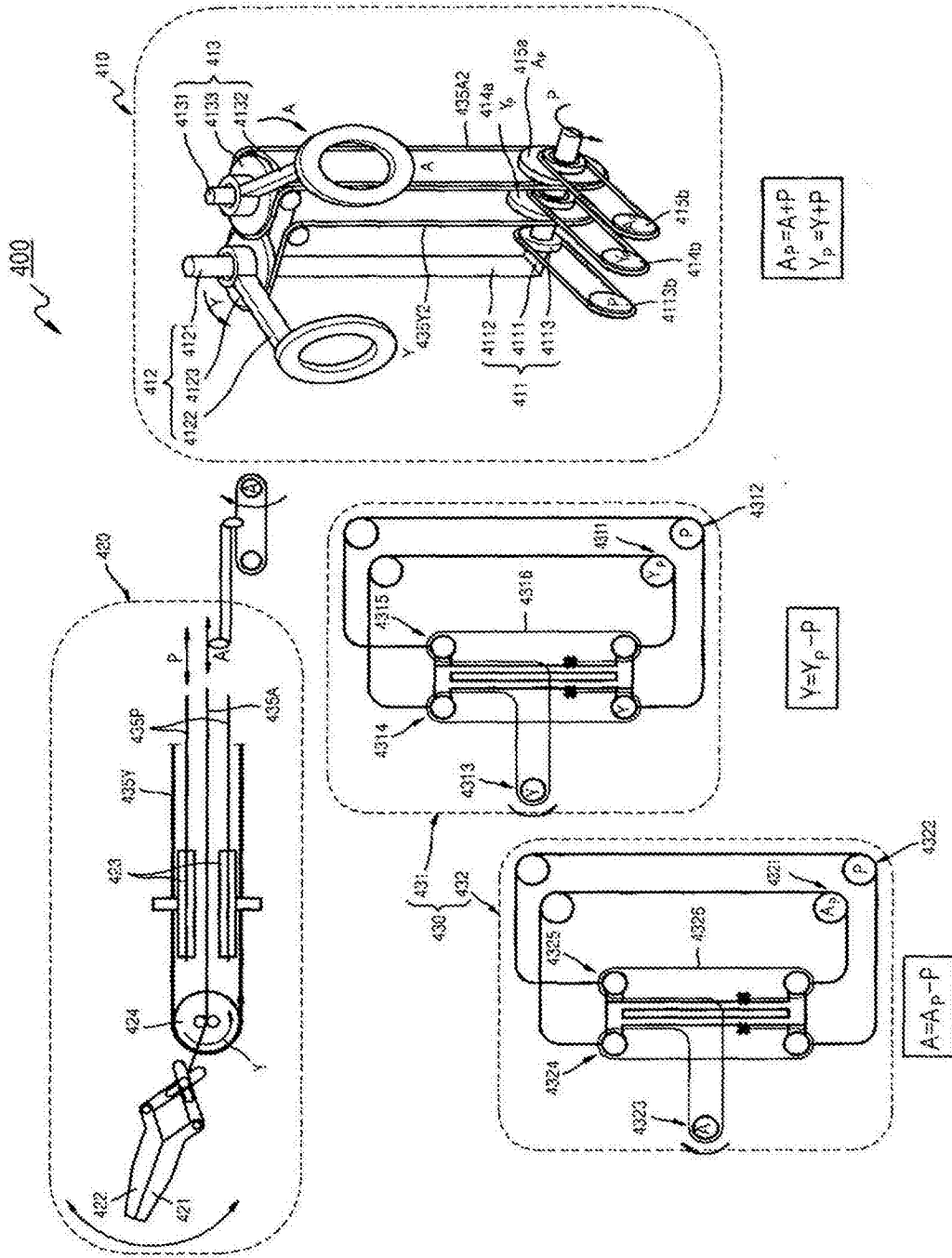


图37

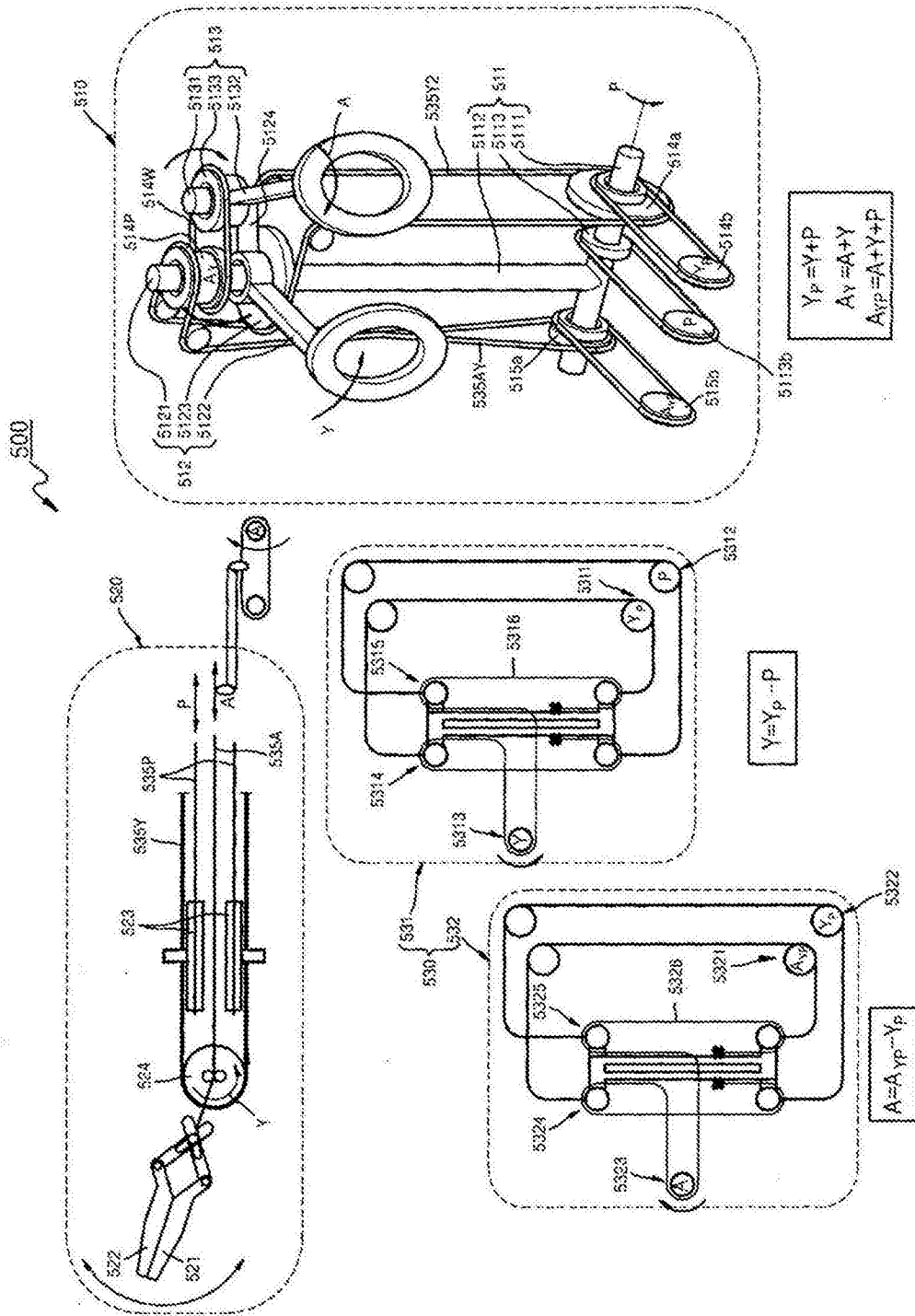


图38

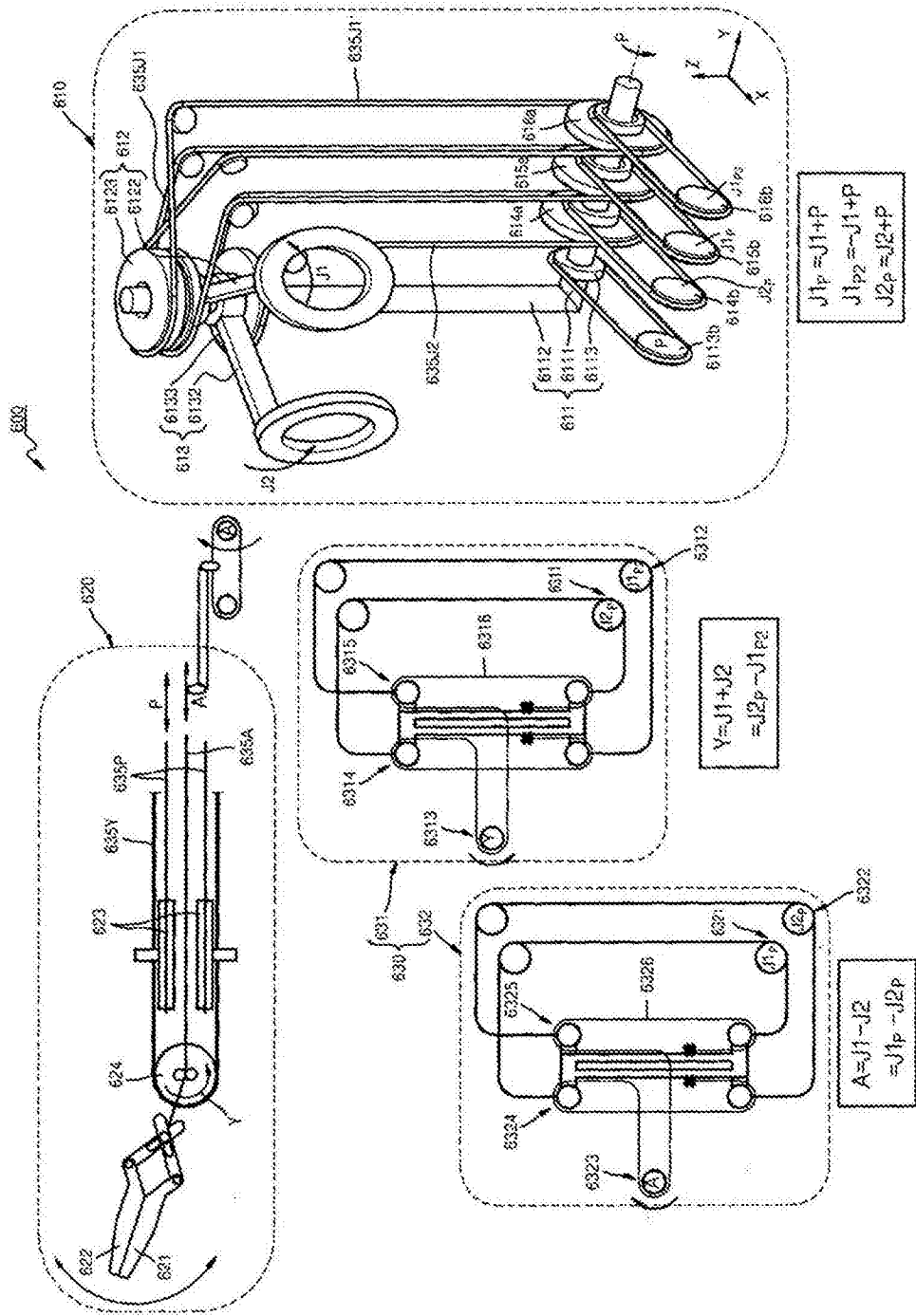


图39

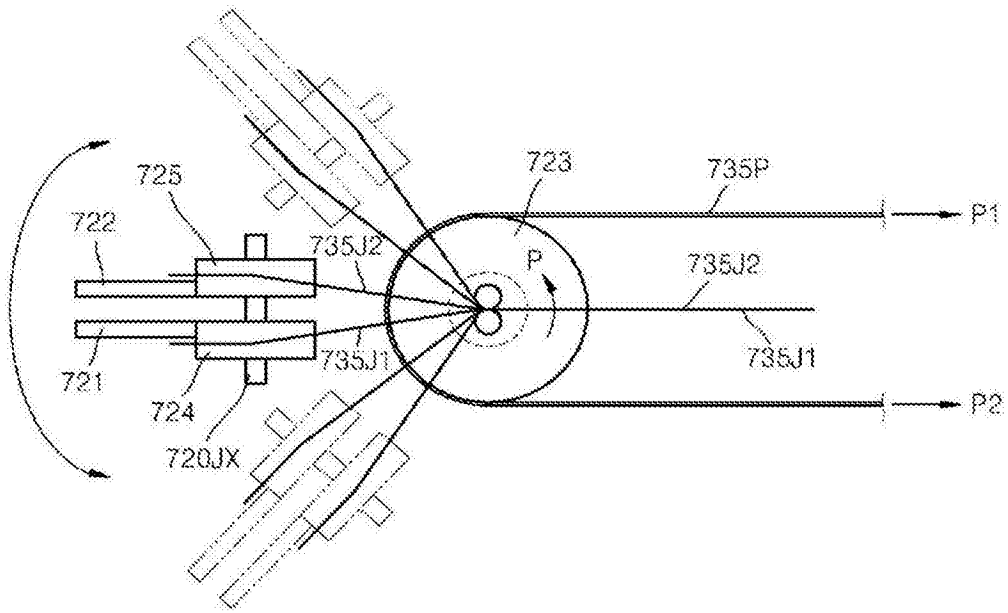


图40

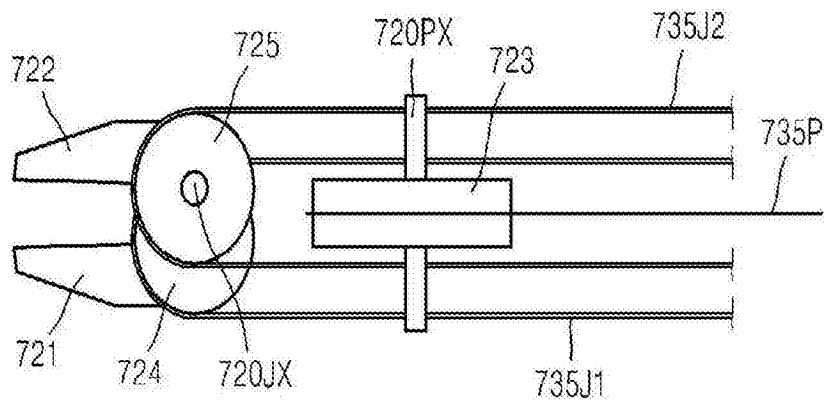


图41

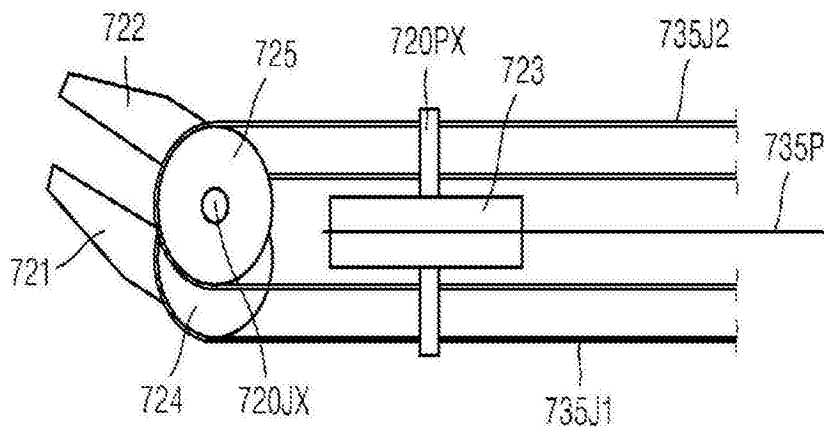


图42

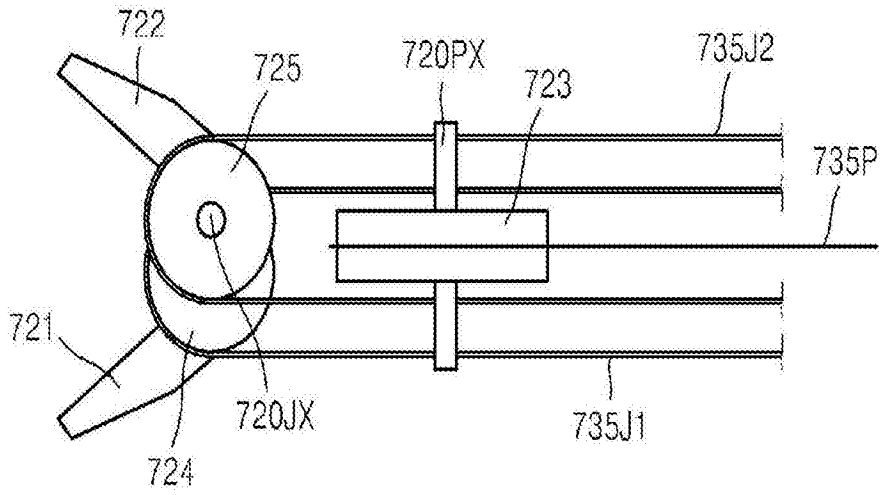


图43

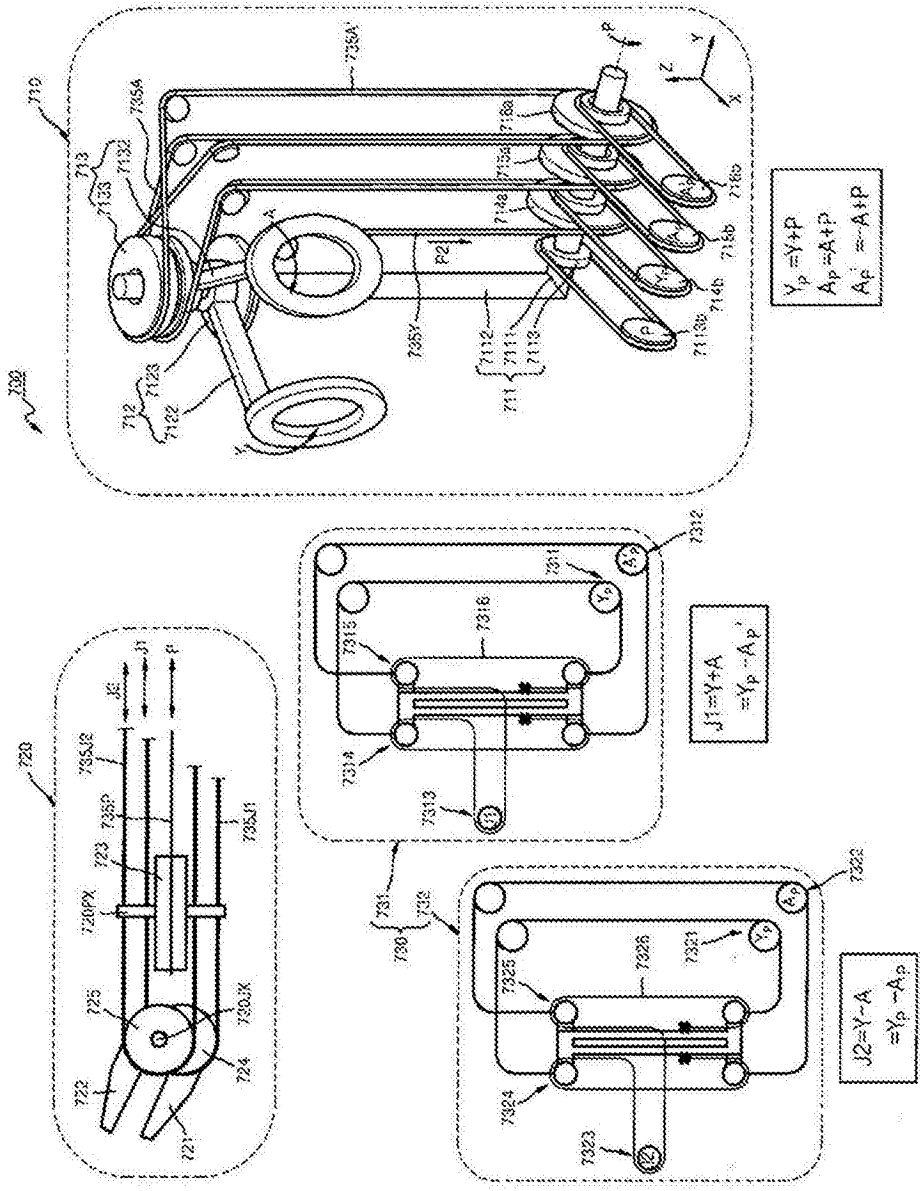


图44

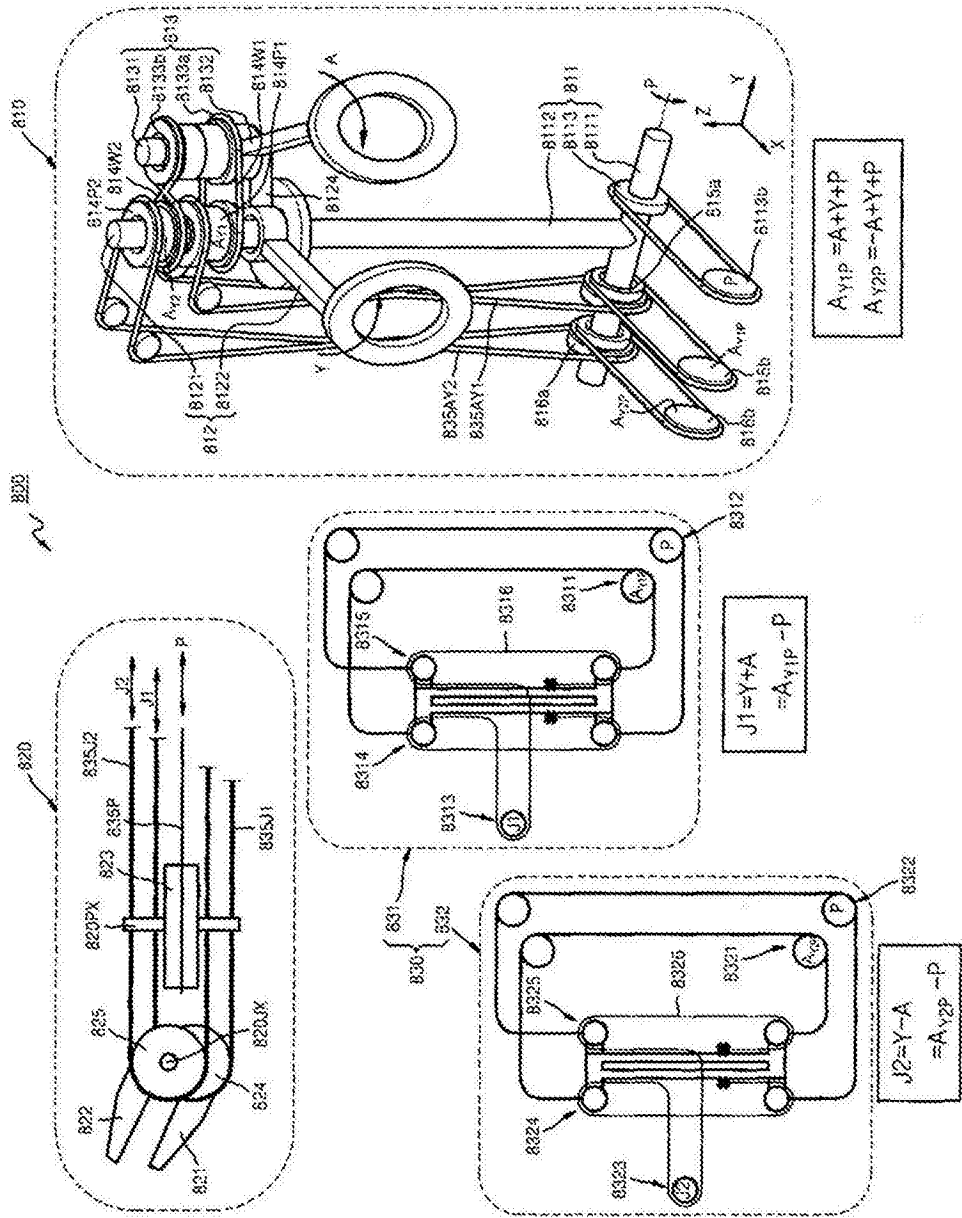


图45

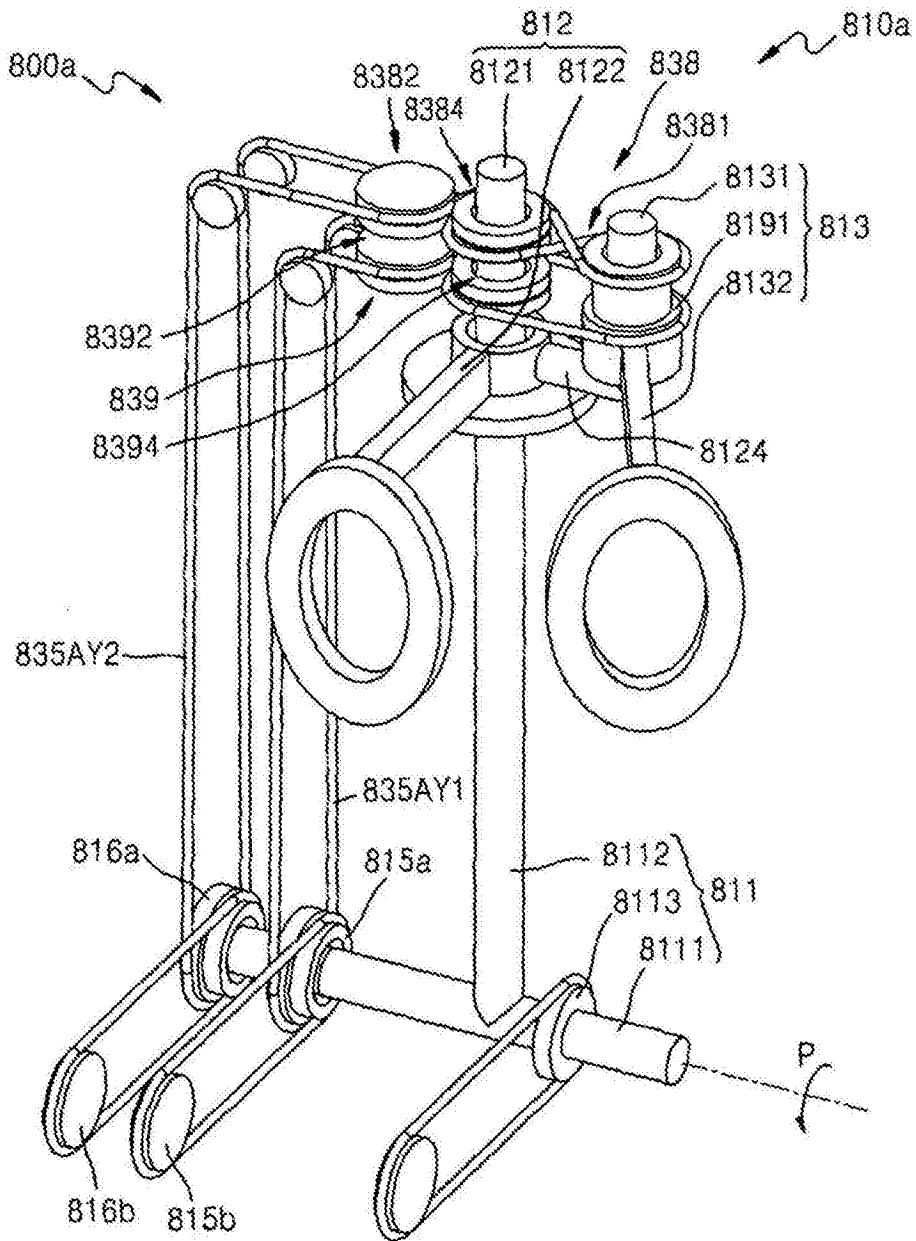


图46

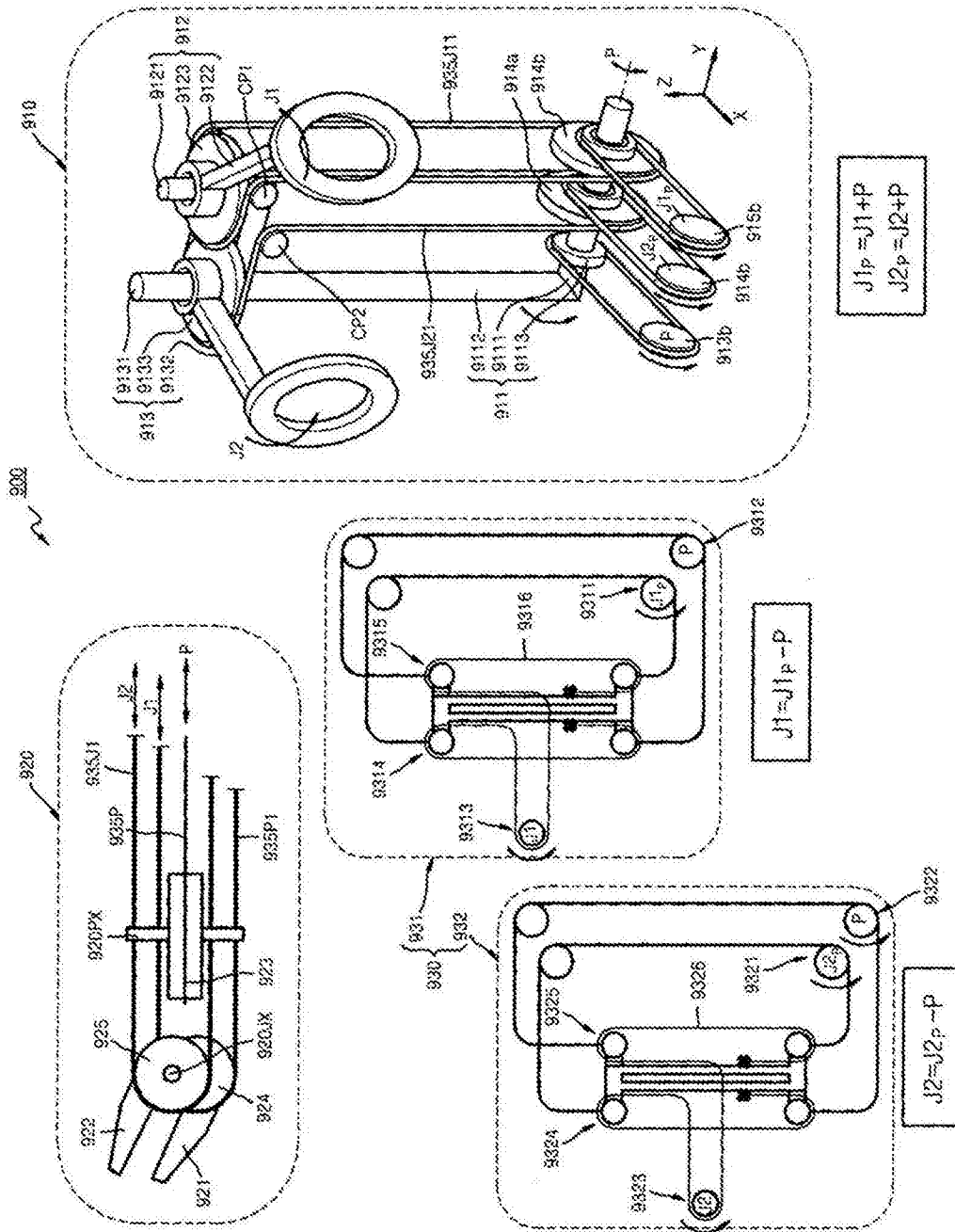


图47

专利名称(译)	手术用器械的末端器具		
公开(公告)号	CN106943165A	公开(公告)日	2017-07-14
申请号	CN201710087470.X	申请日	2012-11-08
[标]发明人	李政周		
发明人	李政周		
IPC分类号	A61B17/00 A61B17/29		
CPC分类号	A61B17/00234 A61B17/29 A61B17/2909 A61B34/70 A61B34/71 A61B2017/00017 A61B2017/00238 A61B2017/2902 A61B2017/2911 A61B2017/292 A61B2017/2926 A61B2017/2927 A61B2034/305 F04C2270/0421		
代理人(译)	吕琳		
优先权	1020110123071 2011-11-23 KR 1020110123074 2011-11-23 KR 1020110123075 2011-11-23 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种手术用器械的末端器具，尤其涉及用于腹腔镜手术或多种手术的、可手动操作的手术用器械的末端器具。

