



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114514377 A

(43) 申请公布日 2022. 05. 17

(21) 申请号 202080071333.7

(22) 申请日 2020.10.23

(30) 优先权数据

2019-192865 2019.10.23 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.04.11

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2020/039970 2020.10.23

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/080004 JA 2021.04.29

(71) 申请人 株式会社美迪克

地址 日本东京都

(72) 发明人 吉冈宪昭 石桥和敏 松本悠佑

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

专利代理师 刘新宇 张会华

(51) Int.Cl.

F04B 43/12 (2006.01)

A61M 5/142 (2006.01)

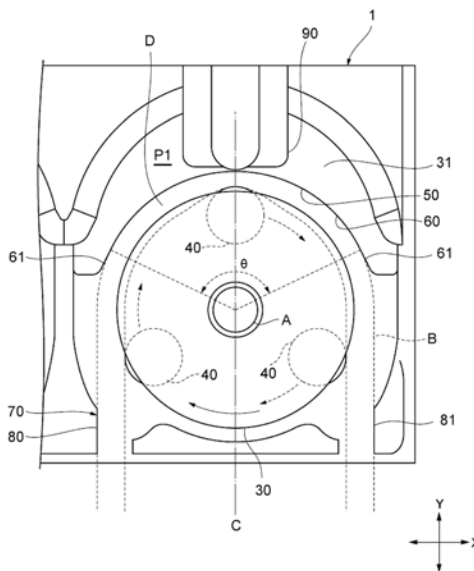
权利要求书1页 说明书7页 附图10页

(54) 发明名称

医疗用送液装置

(57) 摘要

医疗用送液装置具有蠕动泵。蠕动泵包括：转子，其旋转自如；以及定子，其配置于转子的外周。转子具有多个滚轮，该滚轮设于该转子的外周部且与转子一起旋转。滚轮以预先确定的间隔配置在转子的外周部的同一圆周上。蠕动泵构成为，能够在定子与转子之间配置管，通过与转子的旋转相伴随的滚轮的旋转，从而对管进行处置而压送管内的液体。定子包括能够利用滚轮将管封闭的圆弧状的封闭区域。封闭区域具有小于(360°/滚轮数)的内角。



1. 一种医疗用送液装置,其中,
该医疗用送液装置具有蠕动泵,
该蠕动泵包括:
转子,其旋转自如;以及
定子,其配置于所述转子的外周,
所述转子具有多个滚轮,该滚轮设于该转子的外周部且与所述转子一起旋转,
所述滚轮以预先确定的间隔配置在所述转子的外周部的同一圆周上,
该蠕动泵构成为,能够在所述定子与所述转子之间配置管,通过与所述转子的旋转相伴随的所述滚轮的旋转,从而对所述管进行处置而压送管内的液体,
所述蠕动泵构成为能够拆装所述管,
所述定子包括能够利用所述滚轮将管封闭的圆弧状的封闭区域,
所述封闭区域具有小于 $(360^\circ/\text{滚轮数})$ 的内角。
2. 根据权利要求1所述的医疗用送液装置,其中,
所述封闭区域具有 $(360^\circ/\text{滚轮数}) \times 0.75$ 以上的内角。
3. 根据权利要求1所述的医疗用送液装置,其中,
所述封闭区域具有 $(360^\circ/\text{滚轮数}) \times 0.83$ 以上的内角。
4. 根据权利要求1所述的医疗用送液装置,其中,
所述封闭区域具有 $(360^\circ/\text{滚轮数}) \times 0.90$ 以上的内角。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的医疗用送液装置,其中,
所述封闭区域具有 $(360^\circ/\text{滚轮数}) \times 0.99$ 以下的内角。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的医疗用送液装置,其中,
所述定子还具有缓冲区域,该缓冲区域与所述封闭区域的至少一方的端部连接,该缓冲区域使所述定子与所述转子之间的间隙随着朝向所述封闭区域去逐渐变窄。
7. 根据权利要求6所述的医疗用送液装置,其中,
所述缓冲区域呈具有与所述封闭区域不同的中心的圆弧形状,与所述封闭区域平滑地连接。
8. 根据权利要求1至7中任一项所述的医疗用送液装置,其中,
所述滚轮相对于所述定子进退自如。
9. 根据权利要求1至8中任一项所述的医疗用送液装置,其中,
该医疗用送液装置压送 20°C 以下的液体。
10. 根据权利要求1至9中任一项所述的医疗用送液装置,其中,
所述定子相对于所述转子进退自如。
11. 根据权利要求1至10中任一项所述的医疗用送液装置,其中,
所述医疗用送液装置是输液装置。

医疗用送液装置

技术领域

[0001] 本发明基于2019年10月23日提出申请的日本专利申请号2019-192865,在此引用其记载内容。

[0002] 本发明涉及一种具有蠕动泵的医疗用送液装置。

背景技术

[0003] 以往,公知有一种处置供液体流动的软质的管而压送管内的液体的蠕动泵(参照专利文献1)。该蠕动泵由于泵的构件不与液体直接接触因而被用于对患者输送血液制剂的输液装置等医疗用送液装置的送液(参照专利文献2)。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2018-204462号公报

[0007] 专利文献2:日本特开2018-64872号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的问题

[0009] 另外,对于蠕动泵而言,由于需要对管进行处置,因此需要用于压送液体的较大的扭矩。因此,在使用蠕动泵的情况下,使用较大的马达或对马达追加减速器的情况较多。

[0010] 特别是,在压送被冷藏保存的血液制剂那样的低温液体的情况下,由于管因低温而硬化,因此蠕动泵需要更大的扭矩。

[0011] 其结果,蠕动泵、搭载有该泵的装置会大型化和重型化,其电力消耗增大并发热。另外,噪音/电磁噪声也会增大。并且,泵的部件个数会变多,组装性、维护性、耐久性会降低。

[0012] 本发明是鉴于该点而做出的,其目的之一在于提供一种包括能够降低在对管进行处置之际所需的扭矩的蠕动泵的医疗用送液装置。

[0013] 用于解决问题的方案

[0014] 本发明的发明人等进行了深入研究,结果发现,通过相对于滚轮的间隔缩短蠕动泵的定子的封闭区域,能够解决上述问题,从而完成了本发明。

[0015] 即,本发明包含以下的技术方案。

[0016] (1) 一种医疗用送液装置,其具有蠕动泵,该蠕动泵包括:转子,其旋转自如;以及定子,其配置于所述转子的外周,所述转子具有多个滚轮,该滚轮设于该转子的外周部,且与所述转子一起旋转,所述滚轮以预先确定的间隔配置在所述转子的外周部的同一圆周上,该蠕动泵构成为,能够在所述定子与所述转子之间配置管,通过与所述转子的旋转相伴的所述滚轮的旋转,从而对所述管进行处置而压送管内的液体,所述蠕动泵构成为能够拆装所述管,所述定子包括能够利用所述滚轮将管封闭的圆弧状的封闭区域,所述封闭区域具有小于 $(360^\circ/\text{滚轮数})$ 的内角。

[0017] (2) 根据(1)所述的医疗用送液装置,其中,所述封闭区域具有 $(360^\circ/\text{滚轮数}) \times 0.75$ 以上的内角。

[0018] (3) 根据(1)所述的医疗用送液装置,其中,所述封闭区域具有 $(360^\circ/\text{滚轮数}) \times 0.83$ 以上的内角。

[0019] (4) 根据(1)所述的医疗用送液装置,其中,所述封闭区域具有 $(360^\circ/\text{滚轮数}) \times 0.90$ 以上的内角。

[0020] (5) 根据(1)~(4)中任一项所述的医疗用送液装置,其中,所述封闭区域具有 $(360^\circ/\text{滚轮数}) \times 0.99$ 以下的内角。

[0021] (6) 根据(1)~(5)中任一项所述的医疗用送液装置,其中,所述定子还具有缓冲区域,该缓冲区域与所述封闭区域的至少一方的端部连接,该缓冲区域使所述定子与所述转子之间的间隙随着朝向所述封闭区域去逐渐变窄。

[0022] (7) 根据(6)所述的医疗用送液装置,其中,所述缓冲区域呈具有与所述封闭区域不同的中心的圆弧形状,与所述封闭区域平滑地连接。

[0023] (8) 根据(1)~(7)中任一项所述的医疗用送液装置,其中,所述滚轮相对于所述定子进退自如。

[0024] (9) 根据(1)~(8)中任一项所述的医疗用送液装置,其中,该医疗用送液装置压送 20°C 以下的液体。

[0025] (10) 根据(1)~(9)中任一项所述的医疗用送液装置,其中,所述定子能够相对于所述转子进退。

[0026] (11) 根据(1)~(10)中任一项所述的医疗用送液装置,其中,所述医疗用送液装置是输液装置。

[0027] 发明的效果

[0028] 根据本发明,能够提供一种包括能够降低在对管进行处置之际所需的扭矩的蠕动泵的医疗用送液装置。

附图说明

[0029] 图1是表示泵装置的结构立体图。

[0030] 图2是表示蠕动泵的结构俯视图。

[0031] 图3是表示定子后退了的状态的蠕动泵的结构俯视图。

[0032] 图4是表示配置了管B的蠕动泵的结构俯视图。

[0033] 图5是表示输液装置的概略结构的说明图。

[0034] 图6是表示输液系统的概略结构的示意图。

[0035] 图7是对蠕动泵的封闭区域的内角 θ 与所需扭矩之间的关系进行了验证的实验结果。

[0036] 图8是对蠕动泵的封闭区域的内角 θ 与喷出压力之间的关系进行了验证的实验结果。

[0037] 图9是滚轮相对于定子进退自如的转子的立体图。

[0038] 图10是图9的转子的俯视图。

具体实施方式

[0039] 以下,参照附图来说明本发明的优选实施方式。

[0040] 图1是表示包括蠕动泵1、2的泵装置10的立体图。图2是蠕动泵1的俯视图。此外,在本说明书中,将蠕动泵的转子的旋转轴方向上的、转子暴露的那侧称作蠕动泵的上表面侧(图1的Z方向)。

[0041] 如图1所示,泵装置10具有在俯视时为方形的形状的泵容纳部20,多个例如两个蠕动泵1、2沿左右方向X排列地设置于该泵容纳部20。此外,“左右方向X”为相对于蠕动泵1、2的转子的旋转轴成直角的方向且是通过该两个泵1、2的旋转轴的方向。泵装置10具有使蠕动泵1、2的上表面(泵容纳部20的上表面)开闭自如的开闭盖21。

[0042] 例如,如图1和图2所示,蠕动泵1具有转子30和定子31。转子30在俯视时为圆形形状。如图2所示,转子30具有多个滚轮40例如3个滚轮40。3个滚轮40以等间隔设置在转子30的同一圆周上。如图1所示,转子30与设于转子30的下侧的马达41连接,从而能够在马达41的驱动下绕中心的旋转轴A旋转。图2所示的滚轮40能够随着转子30的旋转而在绕旋转轴A的同一圆周上旋转。

[0043] 定子31设于转子30的前后方向Y的后方侧(图2的纸面上侧)的外周。此外,“前后方向Y”是相对于转子30的旋转轴A和左右方向X成直角的方向。定子31具有包围转子30的后方侧的外周的局部的内周壁50。

[0044] 内周壁50在俯视时形成为圆弧状,在内周壁50与转子30之间形成有能够配置和拆装软质的管B的间隙D。

[0045] 内周壁50具有圆弧状的封闭区域60和设于封闭区域60的两端的缓冲区域61,该封闭区域60具有在俯视时与转子30的旋转轴A相同的中心。封闭区域60是间隙D一定且供旋转的滚轮40将管B压扁而封闭的区域。

[0046] 封闭区域60具有 $(360^\circ/\text{滚轮数}) \times 0.75$ 以上且小于 $(360^\circ/\text{滚轮数})$ 的内角 θ 。在如本实施方式那样滚轮40为3个的情况下,内角 θ 为 90° 以上且小于 120° 。

[0047] 封闭区域60的内角 θ 优选为 $(360^\circ/\text{滚轮数}) \times 0.83$ 以上且小于 $(360^\circ/\text{滚轮数})$ 。在该情况下,在如本实施方式那样滚轮40为3个的情况下,内角 θ 为 100° 以上且小于 120° 。在该情况下,蠕动泵1为80mL/min以上的低流量,具有适当的泵性能。

[0048] 封闭区域60的内角 θ 进一步优选为 $(360^\circ/\text{滚轮数}) \times 0.90$ 以上且小于 $(360^\circ/\text{滚轮数})$ 。在该情况下,在滚轮40为3个的本实施方式中,内角 θ 为 108° 以上且小于 120° 。在该情况下,蠕动泵1为0.2mL/min以上的低流量,具有适当的泵性能。

[0049] 封闭区域60具有 $(360^\circ/\text{滚轮数}) \times 0.99$ 以下的内角 θ ,优选具有 $(360^\circ/\text{滚轮数}) \times 0.97$ 以下的内角 θ ,进一步优选具有 $(360^\circ/\text{滚轮数}) \times 0.94$ 以下的内角 θ 。此外,在使封闭区域60的内角 θ 为 $(360^\circ/\text{滚轮数}) \times 0.99$ 以下的情况下,能够可靠地降低扭矩,在使封闭区域60的内角 θ 为 $(360^\circ/\text{滚轮数}) \times 0.97$ 以下的情况下,能够充分地降低扭矩,在使封闭区域60的内角 θ 为 $(360^\circ/\text{滚轮数}) \times 0.94$ 以下的情况下,能够进一步降低扭矩。

[0050] 缓冲区域61具有比封闭区域60大的间隙D,间隙D形成为随着朝向封闭区域60去逐渐变窄。缓冲区域61俯视时为圆弧形状,与封闭区域60平滑地连接。在俯视时,封闭区域60和缓冲区域61沿着前后方向Y延伸设置且相对于通过转子30的旋转轴A的假想线C构成对称。

[0051] 蠕动泵1还包括将管B定位的定位部70。定位部70例如包括：第1定位部80，其将位于定子31的上游侧的管B相对于蠕动泵1自前后方向Y的前方侧(图2的纸面下侧)导入并引导至定子31；以及第2定位部81，其将位于定子31的下游侧的管B向蠕动泵1的前方侧导出。由此，在俯视时，管B相对于蠕动泵1被从前侧朝向后侧导入，在定子31处呈圆弧状折回，并被从后侧朝向前侧导出。

[0052] 定子31以相对于转子30在前后方向Y上进退自如的方式构成。定子31在图2所示的第1位置P1与图3所示的第2位置P2之间进退自如，在该第1位置P1处，能够在定子31与转子30之间的间隙D中夹持管B并对管B进行处置，该第2位置P2比第1位置P1向后方侧远离转子30。通过拉动例如设于蠕动泵1的手柄90，从而定子31自第1位置P1向第2位置P2后退，通过使手柄90复原，从而定子31自第2位置P2返回第1位置P1。

[0053] 蠕动泵2既可以具有与上述蠕动泵1相同的结构，也可以具有与上述蠕动泵1不同的结构。在具有不同结构的情况下，蠕动泵2也可以例如以使定子31的封闭区域60的内角 θ 为(360° /滚轮数)以上的方式构成。其他结构可以与蠕动泵1相同。

[0054] 在使蠕动泵1工作之际，首先将管B安放于蠕动泵1。此时，利用手柄90使定子31相对于转子30后退，自第1位置P1向第2位置P2移动，将管B配设于定子31与转子30之间的间隙D、定位部70。之后，使定子31相对于转子30前进，返回第1位置P1。由此，如图4所示，管B被把持在转子30与定子31之间。

[0055] 接下来，当利用马达41使蠕动泵1驱动时，转子30旋转，3个滚轮40随之旋转。此时，滚轮40进入定子31的一方的缓冲区域61，通过封闭区域60而从另一方的缓冲区域61出来。滚轮40在一方的缓冲区域61中逐渐使管B封闭，在封闭区域60中使管B封闭。转子40在封闭区域60中一边使管B封闭一边移动，此时，管B被处置而将内部的流体向下游侧输送。当滚轮40通过封闭区域60而进入另一方的缓冲区域61时，逐渐使管B打开。3个滚轮40依次通过定子31，从而管B的内部的液体被连续地输送，管B的液体被以预定的流量压送。

[0056] 在此，说明作为搭载有蠕动泵1、2的医疗用送液装置的输液装置的一个例子。图5是表示输液装置100的一个例子的立体图，图6是表示输液装置100的输液系统110的说明图。

[0057] 如图5所示，输液装置100包括大致长方体形状的装置主体120、脚轮121、自装置主体120向上方延伸设置的杆122等。在装置主体120设有设定画面130、泵设置部131和加热部132等。泵设置部131设于装置主体120的侧面120a，在该泵设置部131设有上述泵装置10。泵装置10例如以左右方向X为水平方向且前后方向Y的前方为下、前后方向Y的后方为上的方式设置于装置主体120的侧面120a。由此，蠕动泵1的定子31相对于转子30位于上方。在加热部132设置后述的加热装置151。在杆122悬挂后述的液体袋170。

[0058] 如图6所示，输液系统110包括容纳作为输液用的液体的血液制剂的液体容器150、对血液制剂进行加热的加热装置151、去除血液制剂中的气泡的气泡去除室152、将液体容器150和加热装置151连接起来的第1流路153、将加热装置151和气泡去除室152连接起来的第2流路154、将气泡去除室152和对患者进行输液的输液部155连接起来的第3流路156、将气泡去除室152和液体容器150连接起来的第4流路157、设于第1流路153的作为第1泵的蠕动泵1、设于第3流路156的作为第2泵的蠕动泵2、以及控制装置160等。

[0059] 液体容器150与例如成为血液制剂的供给源的液体袋170连接。在液体容器150设

有将向第1流路153流出的血液制剂中的不要成分去除的过滤器171。

[0060] 加热装置151包括供血液制剂流动的加热流路180和与加热流路180接触并对其供热的热板181。加热流路180例如构成为具有挠性的管状,并以蛇行的方式配置在加热装置151内。

[0061] 在气泡去除室152的上部连接有第2流路154和第4流路157,在气泡去除室152的下部连接有第3流路156。

[0062] 第1流路153、第2流路154、第3流路156和第4流路157由软质的具有挠性的管B构成。

[0063] 蠕动泵1、2例如具有50mL/min以上的送液能力,优选具有10mL/min以上的送液能力,进一步优选具有0.2mL/min以上的送液能力。蠕动泵1、2的动作通过控制装置160进行控制。

[0064] 控制装置160例如是通用计算机,通过利用CPU来执行存储于存储器的程序,从而控制蠕动泵1、2等,能够执行输液装置100、输液系统110的输液动作。

[0065] 在利用输液装置100和输液系统110执行输液之际,首先,将贮存有低温的血液制剂的液体袋170连接于液体容器150,将液体袋170的血液制剂贮存在液体容器150内。之后,使蠕动泵1、2工作,将液体容器150的血液制剂通过第1流路153向加热装置151输送。在加热装置151中,血液制剂通过加热流路180,此时,血液制剂被热板181加热至接近体温的预定温度。被加热装置151加热后的血液制剂通过第2流路154向气泡去除室152流入。在加热装置151中在血液制剂中产生的气泡被在气泡去除室152中捕捉。气泡去除室152内的局部的血液制剂和气体通过第4流路157返回液体容器150。在蠕动泵2的作用下,气泡去除室152的血液制剂通过第3流路156自输液部155向患者输液。通过调整蠕动泵2的送液流量,来控制向患者的输液量。

[0066] 根据本实施方式,通过定子31的封闭区域60具有小于 $(360^\circ/\text{滚轮数})$ 内角 θ ,从而封闭区域60相对于多个滚轮40彼此间的间隔变短(滚轮40彼此间的间隔相对于封闭区域60变大),能够降低在将管B封闭而进行处置之际所需的扭矩。其结果,能够抑制蠕动泵1、搭载有该蠕动泵1的输液装置100出现大型化和重型化、其电力消耗增大、发热量增大、噪音/电磁噪声增大、以及部件个数变多而使组装性、维护性/耐久性降低的情况。由于能够抑制发热量,因此,使用者与蠕动泵1触碰而不会烫伤。另外,不存在泵容纳部20的温度过度上升而使管B的液体变性的情况。

[0067] 图7是对本实施方式的蠕动泵1的封闭区域60的内角 θ 与所需扭矩之间的关系进行了验证的实验结果。在本实验中,在蠕动泵1的转子30与马达41之间连接了扭矩计,对利用马达41来驱动转子30而对管B进行处置之际的扭矩计的值进行检测,使其最大值为所需扭矩。该实验是在环境温度为25℃、管B的液体温度为25℃、流量为600mL/min的条件进行的。由图7的实验结果可知,在定子的封闭区域具有小于 $(360^\circ/\text{滚轮数})$ ($360^\circ/3=120^\circ$)的内角 θ 的情况下,与定子的封闭区域具有 $(360^\circ/\text{滚轮数})$ 以上的内角 θ 的情况相比,需要的扭矩显著减少。

[0068] 此外,通常的蠕动泵的定子的封闭区域具有大于 $(360^\circ/\text{滚轮数})$ 的内角。也就是说,以往的蠕动泵被设定为滚轮始终存在于定子的封闭区域中而能对管进行持续处置。本发明的发明人等确认了,即使如本实施方式那样使定子31的封闭区域60具有小于 $(360^\circ/\text{滚$

轮数)的内角 θ ,蠕动泵也能作为泵发挥功能。

[0069] 图8是对本实施方式的蠕动泵1的封闭区域60的内角 θ 与喷出压力之间的关系进行了验证的实验结果。喷出压力是在蠕动泵1的出口侧的管B设置压力计来测量的。该实验是在环境温度为25℃、流量为0.2mL/min的条件下进行的。由图8的实验结果可知,即使使定子31的封闭区域60具有小于 $(360^\circ/\text{滚轮数})$ 的内角 θ ,也能够得到预定值以上的喷出压力。此外,预定值是根据经验法则等确定的值,例如为700mmHg左右的预定值。

[0070] 能够认为,越是相对于封闭区域60扩大滚轮40的间隔(减小封闭区域60的内角 θ),滚轮40输送管内的流体的能力越低,但在使定子31的封闭区域60的内角 θ 为 $(360^\circ/\text{滚轮数}) \times 0.75$ 以上的情况下,能够以200mL/min以上的流量(140mm/sec以上的移动速度)来维持适当的泵性能。此外,“适当的泵性能”是指流量和喷出压力满足市场要求,在该情况下,利用由泵产生的压力,能够控制液体向患者的流动。

[0071] 在封闭区域60的内角 θ 为 $(360^\circ/\text{滚轮数}) \times 0.83$ 以上的情况下,能够以80ml/min以上的低流量(移动速度为56mm/sec以上)来维持适当的泵性能,具有适当的泵性能的流量范围变大。

[0072] 在封闭区域60的内角 θ 具有 $(360^\circ/\text{滚轮数}) \times 0.90$ 以上的情况下,能够进一步以0.2ml/min以上的低流量(移动速度0.1mm/sec以上)来维持适当的泵性能,具有适当的泵性能的流量范围进一步变大。特别是,在为输液装置那样的医疗装置的情况下,在医疗现场存在想要缓慢地投入投药溶液的时候(例如流量0.2mL/min,移动速度0.1mm/sec)和想要急速地投入投药溶液的时候(例如流量100mL/min以上,移动速度71mm/sec以上),要求能够以较大的流量范围来投入。在封闭区域60的内角 θ 为 $(360^\circ/\text{滚轮数}) \times 0.90$ 以上的情况下,还能够充分地应对要求较大的流量范围的医疗装置。

[0073] 在封闭区域60的内角 θ 为 $(360^\circ/\text{滚轮数}) \times 0.99$ 以下的情况下,能够充分地降低蠕动泵1在将管B封闭而进行处置之际所需的扭矩。

[0074] 定子31具有连接于封闭区域60的端部并使定子31与转子30之间的间隙D随着朝向封闭区域60逐渐变窄的缓冲区域61。由此,滚轮40能够随着其接近封闭区域60而逐渐使管B封闭,因此,用于将管B封闭的阻力变小,能够进一步降低对管B进行处置之际所需的扭矩,能够减少施加于泵的负荷的急剧变动,能够提高耐久性。

[0075] 缓冲区域61呈具有与封闭区域60不同的中心的圆弧形状,并与封闭区域60平滑地连接,因此,滚轮40的用于将管B封闭的阻力不会在缓冲区域61与封闭区域60的连接附近急剧地变动。其结果,能够进一步降低滚轮40对管B进行处置之际所需的扭矩。

[0076] 由于定子31相对于转子30进退自如,因此能够简单地进行管B的安装作业。

[0077] 蠕动泵1是压送20℃以下的液体的泵。在压送血液制剂那样的20℃以下的液体的情况下,管B变为低温而硬化,对管B进行处置之际需要更大的扭矩,但通过使用本实施方式的蠕动泵1,能够降低扭矩。

[0078] 输液装置100包括蠕动泵1。由于输液装置100需要以大流量输送低温的血液制剂,因此,将蠕动泵1应用于输液装置100的优点较大。即,能够抑制搭载有蠕动泵1的输液装置100出现大型化和重型化、其电力消耗增大、发热量增大、噪音/电磁噪声增大、以及部件个数变多而使组装性、维护性/耐久性降低的情况。

[0079] 在以上的实施方式中,也可以是,转子30的滚轮40相对于定子31进退自如。在该情

况下,例如,如图9和图10所示,转子30包括将滚轮40夹在中间地支承滚轮40的顶板200和底板201。顶板200和底板201具有相同直径的圆形形状,并彼此相对。顶板200和底板201通过沿轴向Z延伸的中心轴202而相互连接。各滚轮40具有沿轴向Z贯穿滚轮40的中心的轴架203,借助轴架203支承于顶板200和底板201。在顶板200和底板201形成有供各滚轮40的轴架203贯穿的通孔204。通孔204为在转子30(顶板200和底板201)的径向R上较长的长孔。由此,滚轮40的轴架203能够在通孔204内沿径向R移动,滚轮40能够沿转子30的径向R移动。例如,在顶板200上,设有作为对滚轮40的轴架203向径向R的外侧方向施力的弹性体的弹簧205。弹簧205例如为C字状的线状的弹簧,相对于每个滚轮40的轴架203各设有1根,合计设有3根弹簧205。各弹簧205构成为,一端与滚轮40的轴架203连接,另一端例如被中心轴202的周边构件约束。

[0080] 通过该结构,滚轮40相对于定子31侧进退自如,且被向始终挤压管B的方向(径向R的外侧方向)施力。并且,滚轮40移动至相对于管B达到力平衡的位置。滚轮40在与通孔204的长度对应的量上移动自如,其最大移动位置(距离)也由该通孔204限制。

[0081] 由于滚轮40能够相对于定子31进退,因此,管B的拆下作业变得简单。另外,由于滚轮40被弹簧205施力,因此能够以一定载荷来按压管B,例如,即使在管B中流动的液体的温度变化而使管B的刚度变化,滚轮40的旋转所需的压送扭矩也不会变得过大。其结果,例如,能够防止由于泵1的破损等、马达的扭矩不足而无法送液的情况。此外,在使被冷藏保存的血液制剂那样的低温的液体、被加热至37℃左右的输液等流动之际,在管B中流动的液体可能产生温度变化。

[0082] 以上参照附图并说明了本发明的优选实施方式,但本发明不限于上述例子。对于本领域的技术人员而言,显然能够在权利要求书所记载的构思的范围内想到各种变更例或修改例,这些当然也属于本发明的保护范围。

[0083] 例如,在上述实施方式中的蠕动泵1中,滚轮40为3个,但滚轮40的数量并不限于3个,也可以为2个、4个、5个或6个以上。此外,滚轮40也可以不是等间隔地配置在绕旋转轴A的同一圆周上。泵装置10、输液装置100和输液系统110的结构也并不限于此。利用输液装置100输送的输液用的液体是血液制剂,但并不限于此,例如也可以是新鲜冰冻血浆(FFP)、白蛋白、细胞外液等。蠕动泵1也可以搭载于输液装置100以外的其他医疗用送液装置。例如,蠕动泵1也可以设于血液净化装置、血浆更换装置、腹水过滤浓缩装置、输液泵等医疗用送液装置。

[0084] 产业上的可利用性

[0085] 本发明在提供一种能够降低在对管进行处置之际所需的扭矩的蠕动泵之际具有有用性。

[0086] 附图标记说明

[0087] 1、蠕动泵;30、转子;31、定子;40、滚轮;50、内周壁;60、封闭区域;61、缓冲区域;100、输液装置;110、输液系统;A、旋转轴;B、管; θ 、内角。

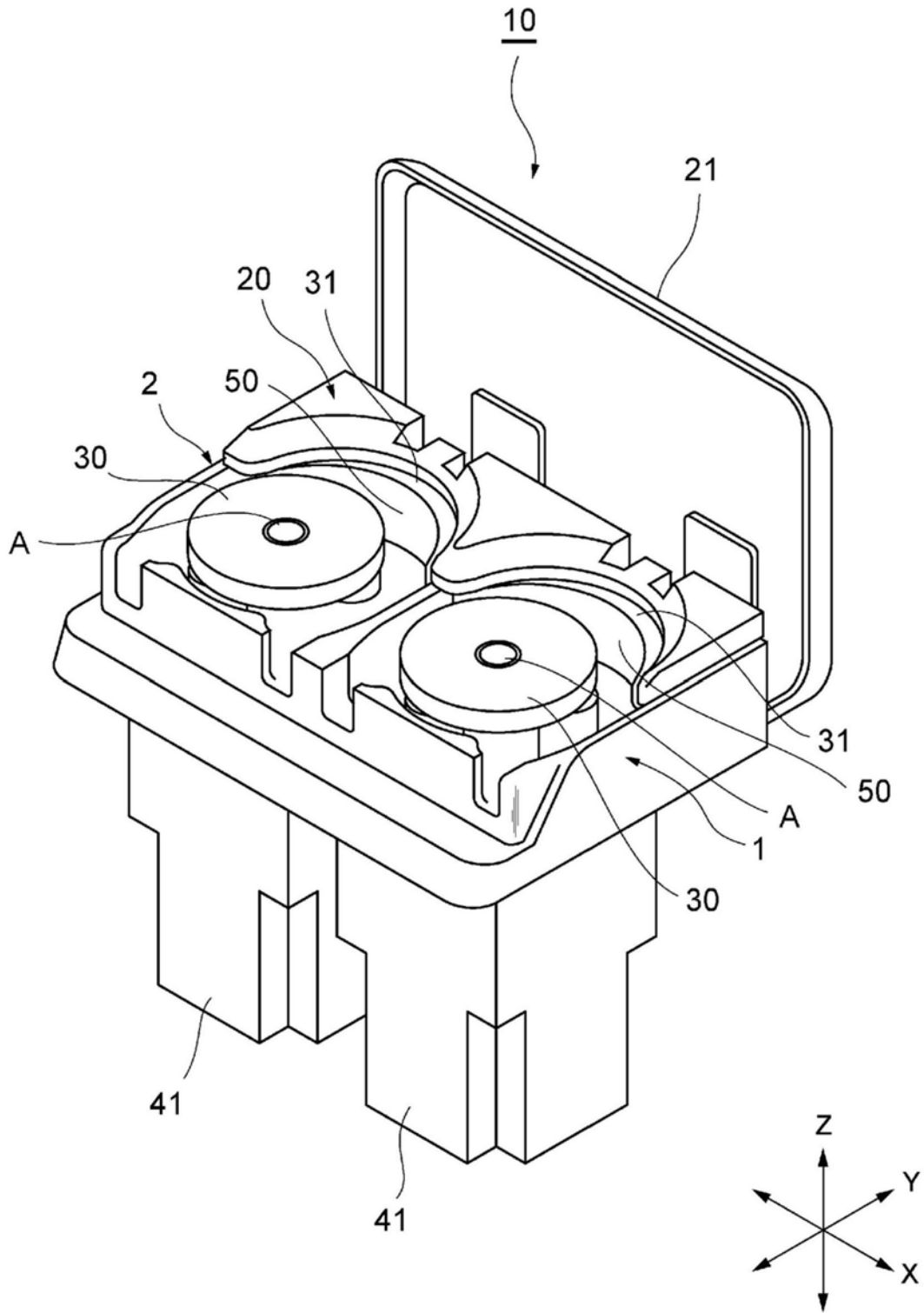


图1

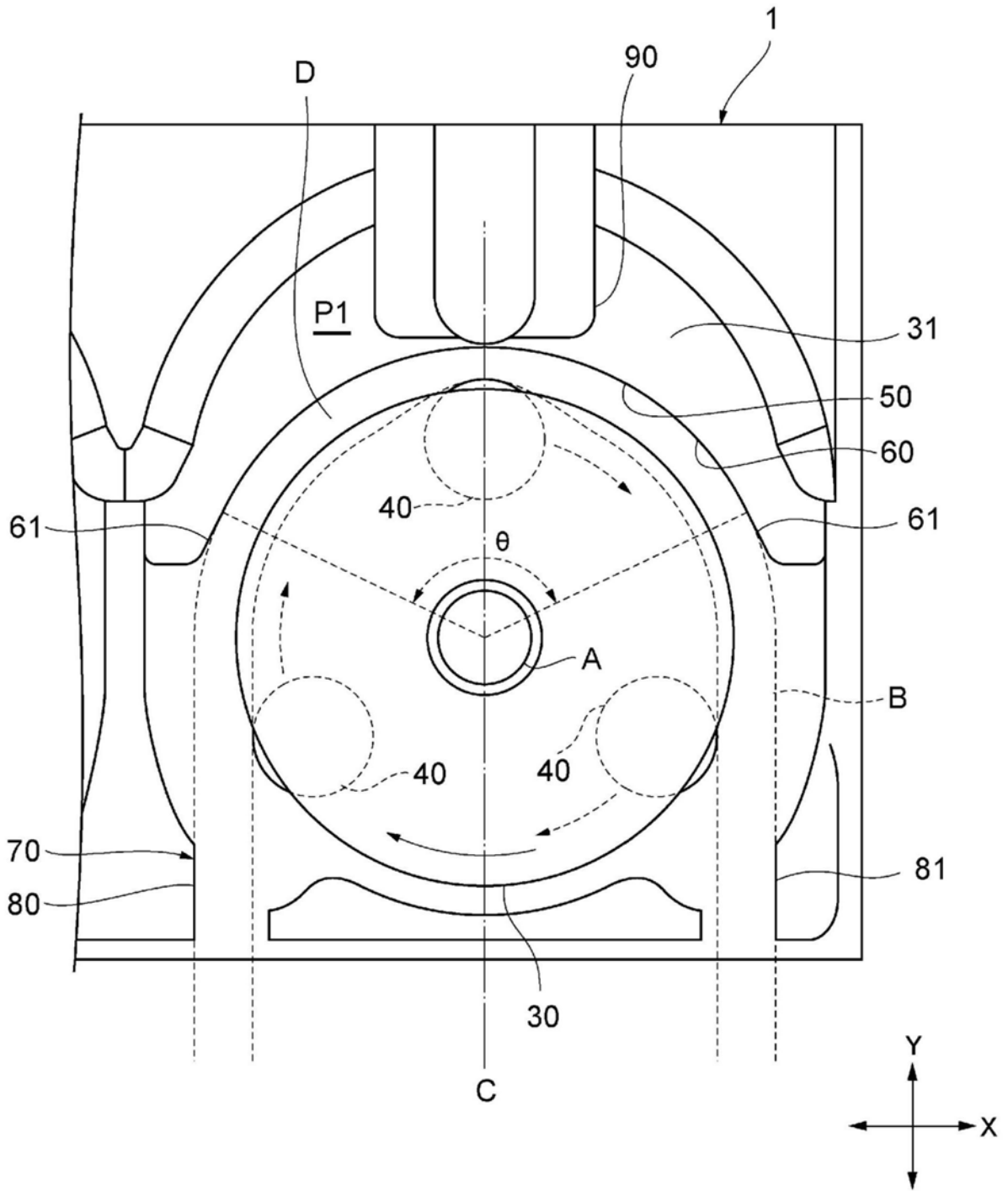


图2

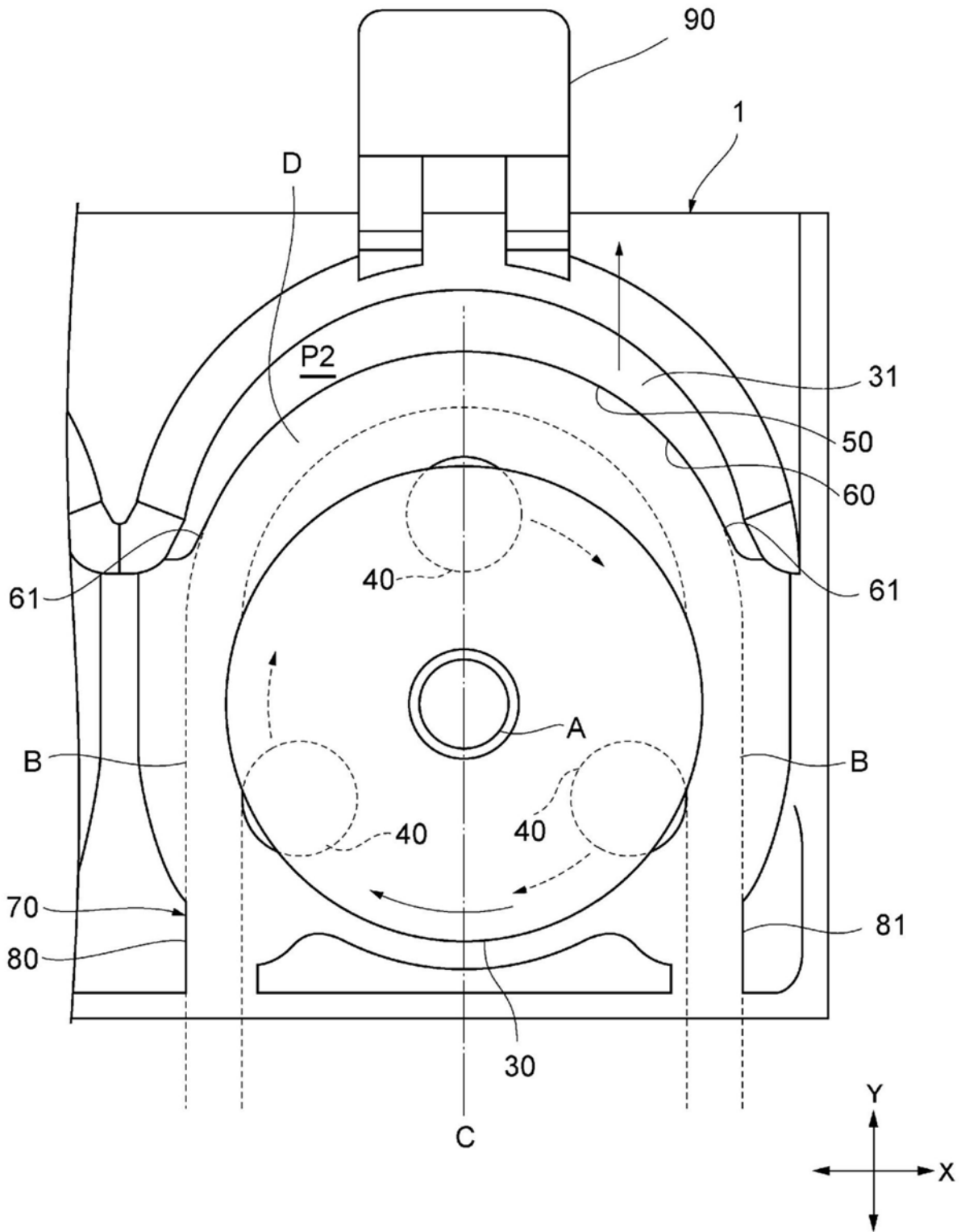


图3

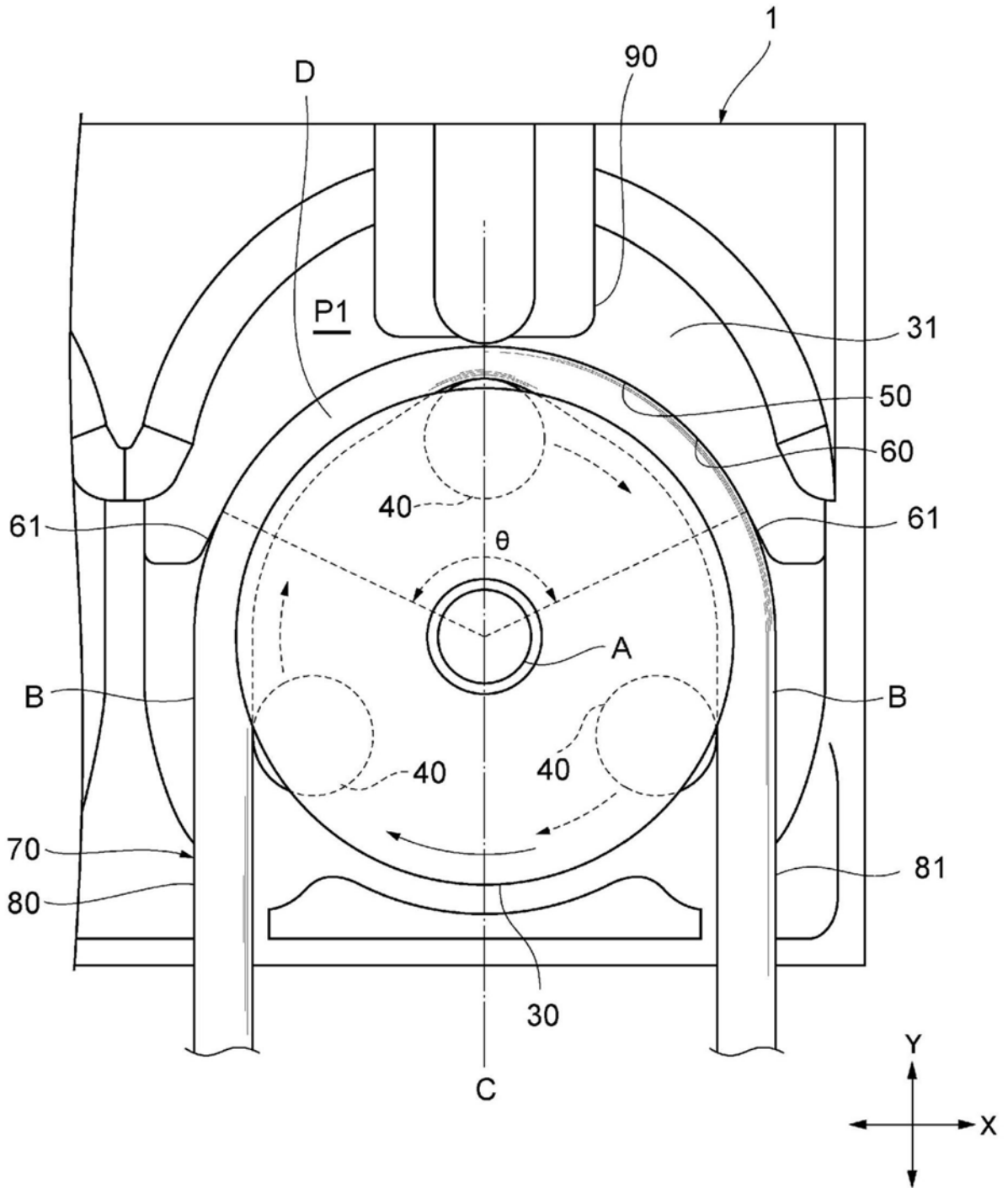


图4

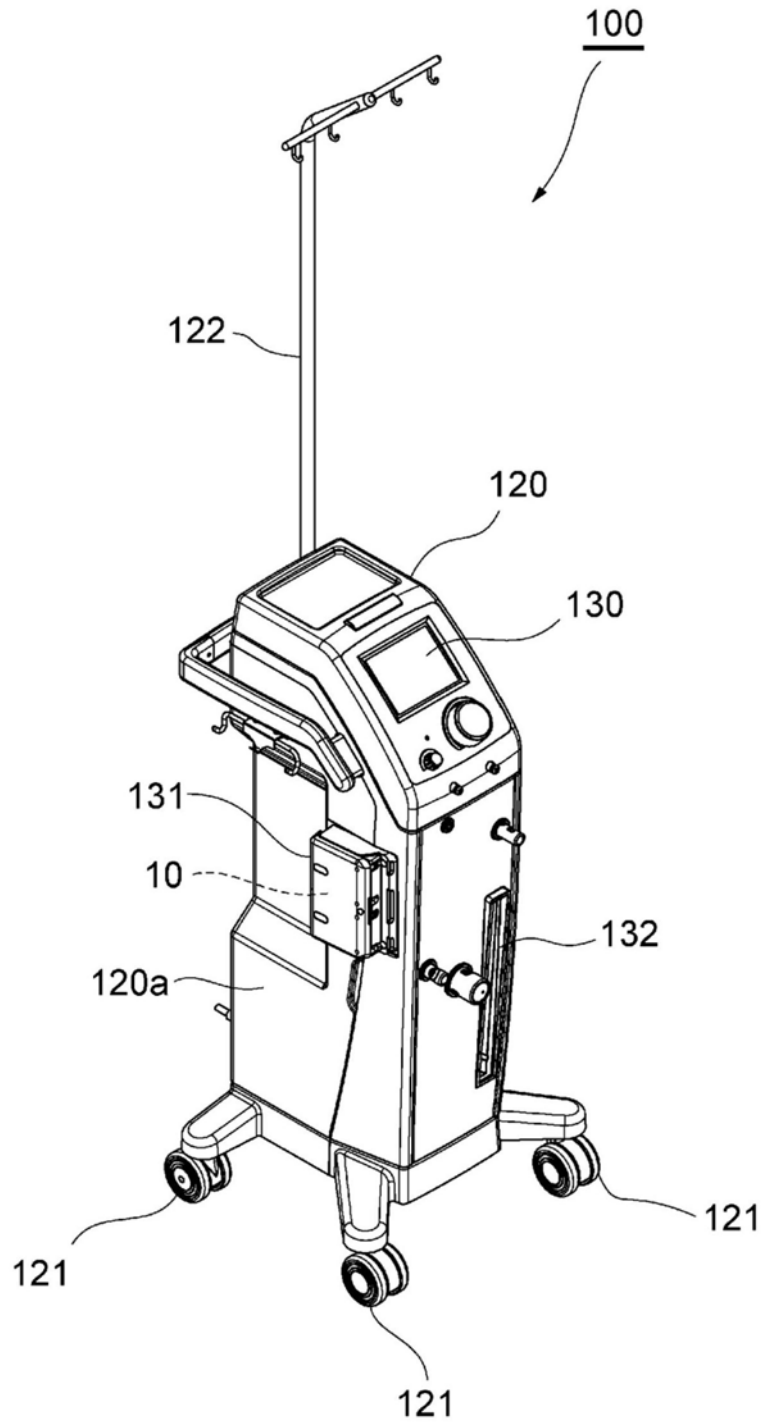


图5

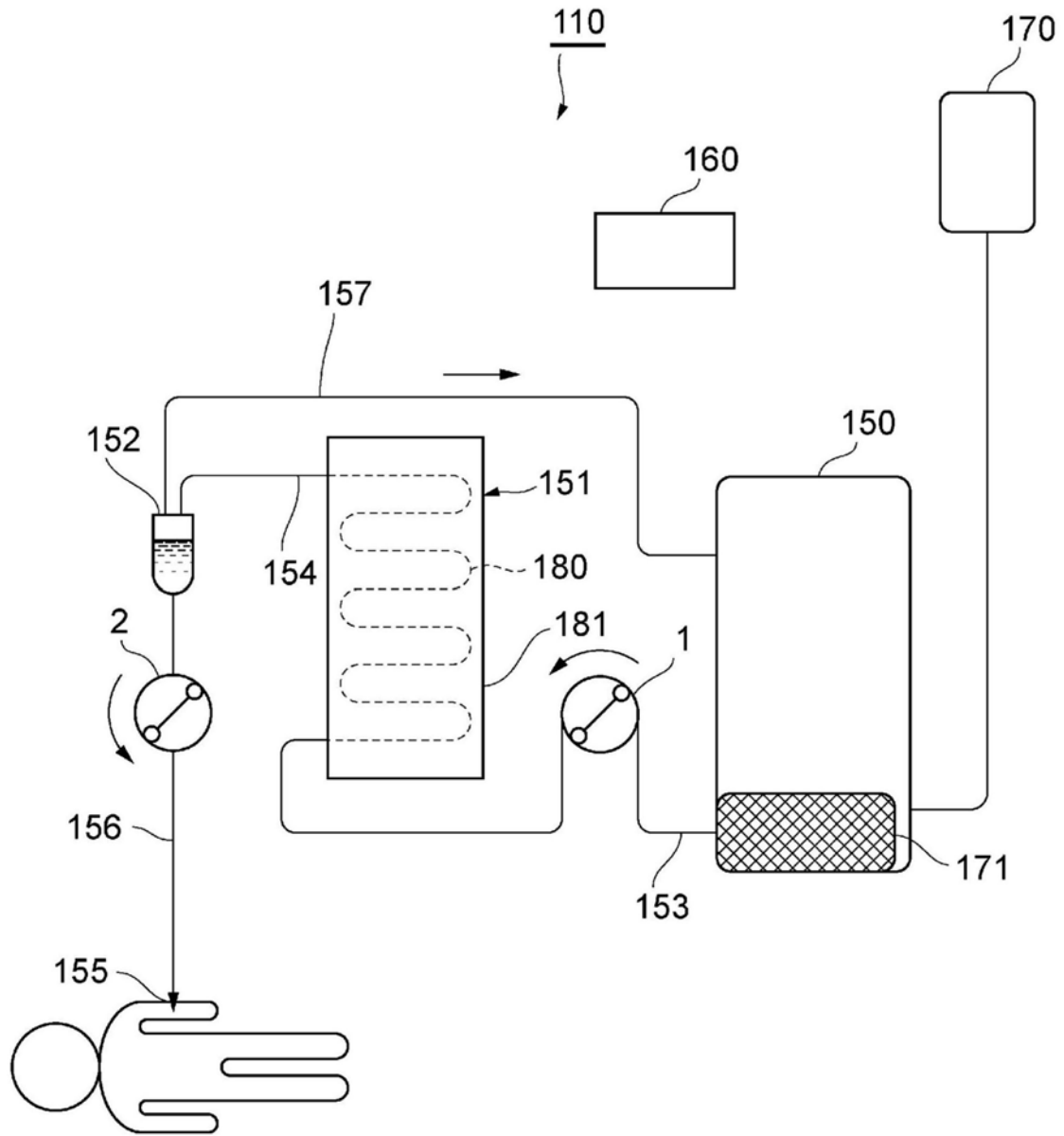
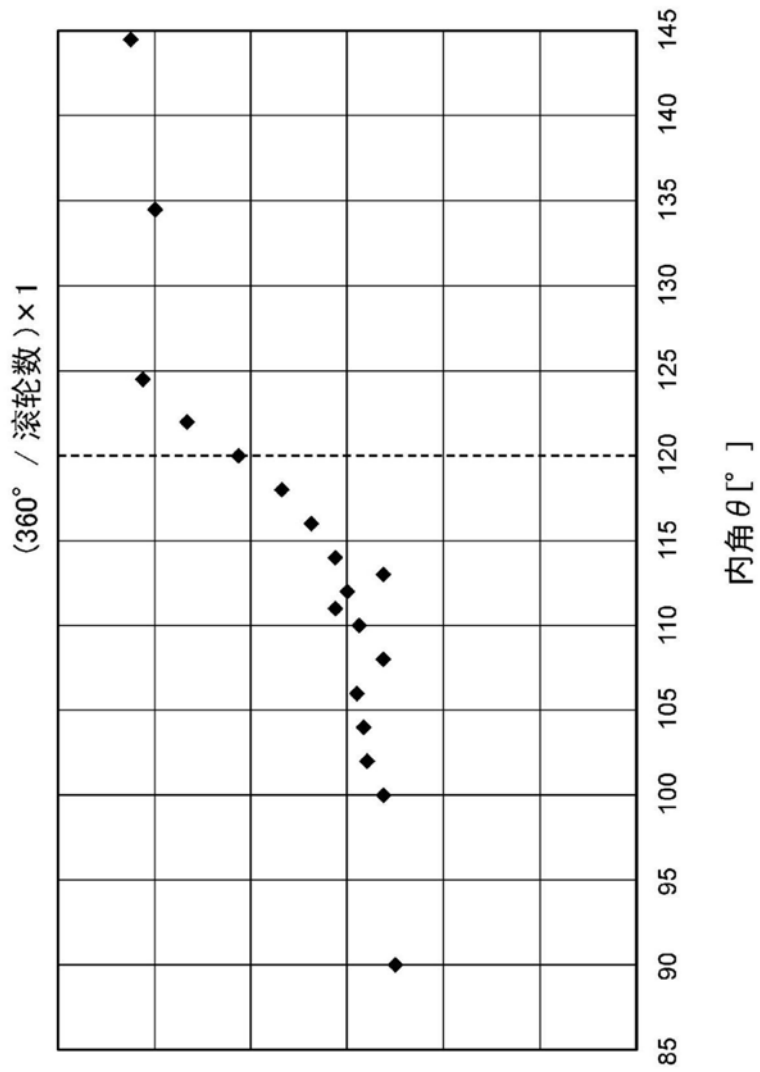


图6



扭矩

图7

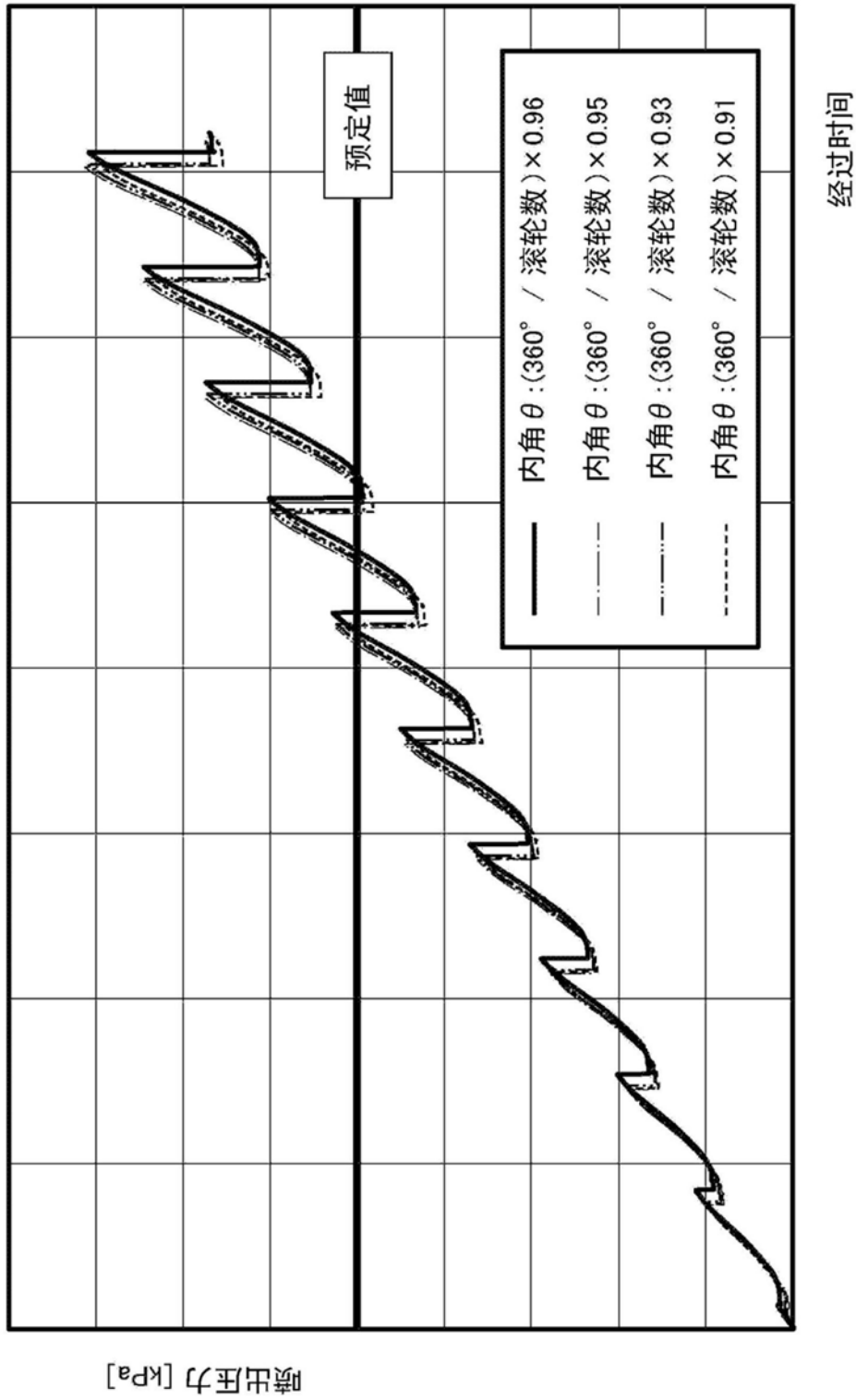


图8

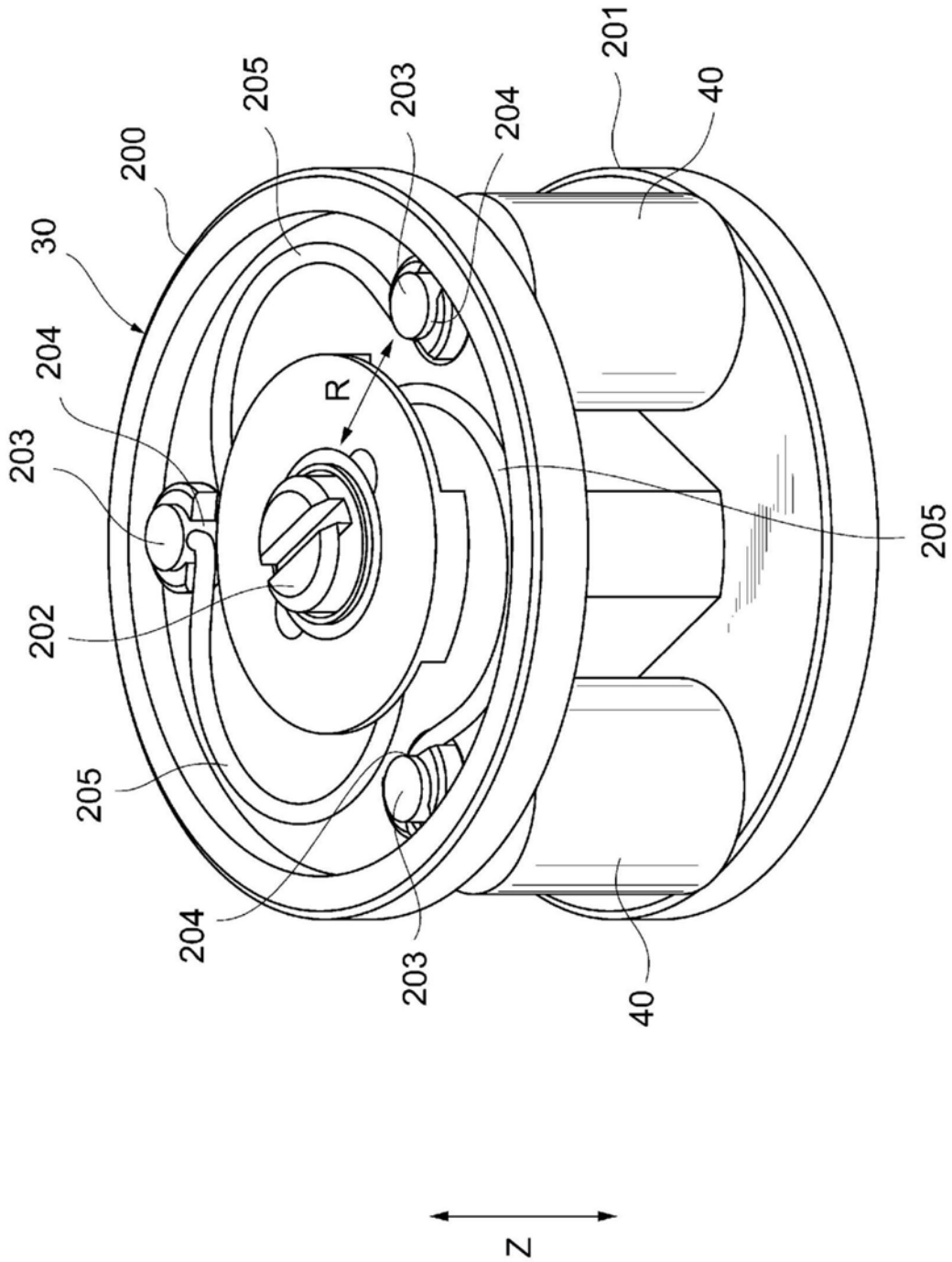


图9

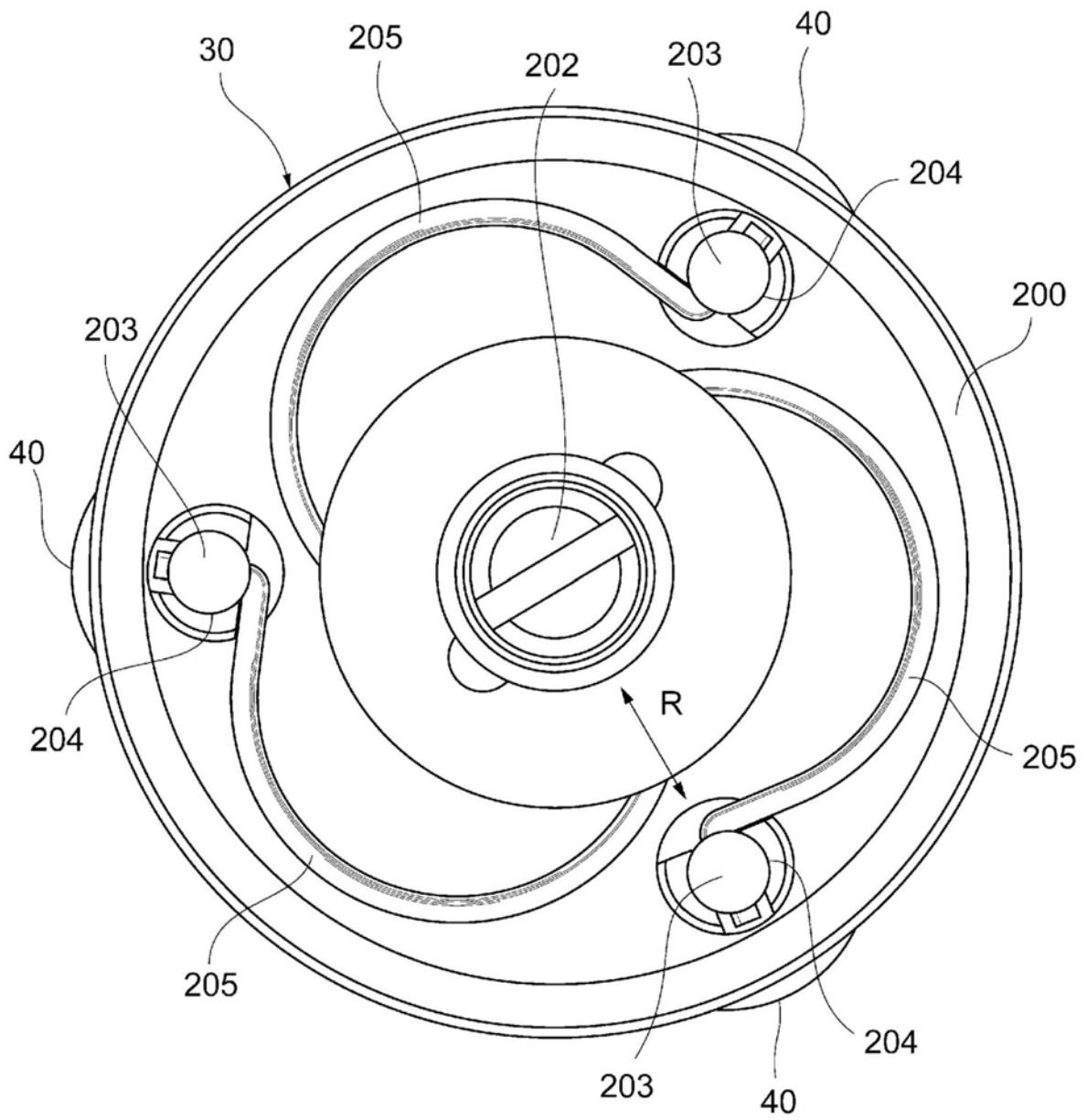


图10