(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 114599893 B
(45)授权公告日 2023.08.04

(21)申请号 202080075119.9
(22)申请日 2020.09.11
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114599893 A
(43)申请公布日 2022.06.07
(30)优先权数据
2019-195448 2019.10.28 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2022.04.26
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/034445 2020.09.11
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2021/084936 JA 2021.05.06
(73)专利权人 日东工器株式会社
地址 日本东京都
(72)发明人 肥田浩和
(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021
专利代理师 刘建
(51)Int.Cl.
F16D 43/206(2006.01)
B25B 23/157(2006.01)
(56)对比文件
JP S56120828 A,1981.09.22
CN 108026988 A,2018.05.11
JP 2006118645 A,2006.05.11
US 2014073440 A1,2014.03.13
CN 102481843 A,2012.05.30
CN 107923492 A,2018.04.17
审查员 林焕彬

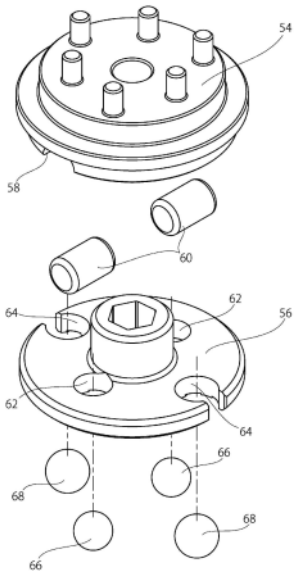
权利要求书2页 说明书9页 附图10页

(54)发明名称

离合器机构及动力工具

(57)摘要

提供一种离合器机构，该离合器机构中，不变更保持卡合构件的部件，就能够变更能传递的最大旋转转矩。离合器机构(22)具备保持圆柱状卡合构件(60)的第一离合盘(54)和保持球状卡合构件(66、68)的第二离合盘(56)。在第二离合盘(56)形成有内侧保持孔(62)和处于比内侧保持孔(62)靠径向外侧的外侧保持孔(64)。外侧保持孔(64)比内侧保持孔(62)大径。在组装离合器机构(22)时，将从对应于小径的内侧保持孔(62)的小径的球状卡合构件(66)和对应于大径的内侧保持孔(62)的大径的球状卡合构件(68)中选择出的卡合构件配置于所对应的保持孔。与选择性地配置有小径的球状卡合构件(66)的情况相比，在选择性地配置有大径的球状卡合构件(68)的情况下，最大旋转转矩变大。



CN 114599893 B

1.一种离合器机构,其配置于输入轴与输出轴之间,用于限制从该输入轴向该输出轴传递的旋转转矩,其中,

该离合器机构具备:

第一离合盘,其与输入轴和输出轴中的一方驱动连结并配置为能够绕旋转轴线旋转,且具有沿该旋转轴线的方向突出的卡合突部;

第二离合盘,其与输入轴和输出轴中的另一方驱动连结,并与该第一离合盘在该旋转轴线的方向上对置且配置为能够绕该旋转轴线旋转,该第二离合盘具有在该旋转轴线的方向上贯通的内侧保持孔和在比该内侧保持孔靠径向外侧的位置在该旋转轴线的方向上贯通的外侧保持孔;

卡合构件,其选择性地配置于该内侧保持孔和该外侧保持孔中的一方的保持孔内,并在该一方的保持孔内保持为能够在该旋转轴线的方向上位移;以及

滑动构件,其在该旋转轴线的方向上抵接于该卡合构件并朝向该第一离合盘按压该卡合构件,

通过该卡合构件在旋转方向上卡合于该卡合突部而在该第一离合盘与该第二离合盘之间传递旋转转矩,在作用了规定的最大旋转转矩以上的负荷时该卡合突部使该卡合构件与该滑动构件一起在该旋转轴线的方向上位移而该卡合突部与该卡合构件之间的该旋转方向上的卡合被解除,由此该旋转转矩的传递被解除,

与该卡合构件选择性地配置于该内侧保持孔的情况相比,在该卡合构件选择性地配置于该外侧保持孔的情况下,该最大旋转转矩较大。

2.根据权利要求1所述的离合器机构,其中,

该外侧保持孔比该内侧保持孔大径,该卡合构件是指,从对应于该内侧保持孔的小径的球状卡合构件和比该小径的卡合构件大径且对应于该外侧保持孔的大径的球状卡合构件中,以与该一方的保持孔对应的方式选择出的球状卡合构件。

3.根据权利要求2所述的离合器机构,其中,

该第一离合盘具有在该内侧保持孔内配置了该小径的球状卡合构件时与该小径的球状卡合构件卡合的内侧卡合面、以及在该外侧保持孔内配置了该大径的球状卡合构件时与该大径的球状卡合构件卡合的外侧卡合面,该内侧卡合面比该外侧卡合面向该第二离合盘侧突出了该小径的球状卡合构件与该大径的球状卡合构件之间的直径差的量。

4.一种离合器机构,其配置于输入轴与输出轴之间,用于限制从该输入轴向该输出轴传递的旋转转矩,其中,

该离合器机构具备:

第一离合盘,其与输入轴和输出轴中的一方驱动连结并配置为能够绕旋转轴线旋转,且具有沿该旋转轴线的方向突出的卡合突部;

第二离合盘,其与输入轴和输出轴中的另一方驱动连结,并与该第一离合盘在该旋转轴线的方向上对置且配置为能够绕该旋转轴线旋转,该第二离合盘具有在该旋转轴线的方向上贯通的小径保持孔和比该小径保持孔大径且在该旋转轴线的方向上贯通的大径保持孔;

卡合构件,其从对应于该小径保持孔的小径的卡合构件、以及比该小径的卡合构件大径且对应于该大径保持孔的大径的卡合构件中选择出,该卡合构件配置于该小径保持孔和

该大径保持孔中的对应的保持孔内，并在该对应的保持孔内保持为能够沿该旋转轴线的方向位移；以及

滑动构件，其在该旋转轴线的方向上抵接于该卡合构件并朝向该第一离合盘按压该卡合构件，

通过该卡合构件在旋转方向上与该卡合突部卡合而在该第一离合盘与该第二离合盘之间传递旋转转矩，在作用了规定的最大旋转转矩以上的负荷时该卡合突部使该卡合构件与该滑动构件一起在该旋转轴线的方向上位移而该卡合突部与该卡合构件之间的该旋转方向上的卡合被解除，由此该旋转转矩的传递被解除，

与选择性地将该小径的卡合构件配置于该小径保持孔的情况相比，在选择性地将该大径的卡合构件配置于该大径保持孔的情况下，该最大旋转转矩较大。

5.一种动力工具，其中，

所述动力工具具备：

驱动部，其具有输入轴；

输出轴，其具有安装加工工具的工具安装部；以及

权利要求1至4中任一项所述的离合器机构，其配置于该输入轴与该输出轴之间。

离合器机构及动力工具

技术领域

[0001] 本发明涉及用于限制从输入轴向输出轴传递的旋转转矩的离合器机构、以及具备离合器机构的动力工具。

背景技术

[0002] 在以电动马达为驱动部的电动螺丝刀、以气动马达为驱动部的风钻等动力工具中，有时在驱动部的旋转驱动轴与安装有螺丝刀头、钻头等加工工具的输出轴之间设置离合器机构，以限制从驱动部施加于输出轴的最大的旋转转矩(专利文献1、2)。通过在例如电动螺丝刀设置离合器机构，来限制经由螺丝刀头施加于螺丝的旋转转矩而能够防止螺丝破损。另外，在由于螺丝落位使旋转转矩急剧变大而离合器机构解除了驱动连结时，也能够判断为螺丝紧固完成了而使马达的驱动停止或清点螺丝紧固根数。

[0003] 例如设置于上述的电动螺丝刀的离合器机构配置成在输出轴侧配置的离合器球体(clutch ball)在旋转方向上卡合于旋转驱动轴侧的离合器构件的突部，并由弹簧对离合器球体向离合器构件侧施力而维持离合器球体卡合于突部的状态。在离合器球体在旋转方向上卡合于突部的期间从旋转驱动轴向输出轴传递旋转转矩，当作用过大的旋转转矩时，离合器球体克服弹簧的作用力沿旋转轴线的方向位移而解除离合器球体与突部在旋转方向上的卡合，解除旋转转矩的传递。

[0004] 在先技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:国际公开2017/038846号公报

[0007] 专利文献2:日本特开2017-42878号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的课题

[0009] 离合器机构能够传递的最大旋转转矩取决于弹簧的作用力、离合器机构被解除时的离合器球体的位移量、离合器球体卡合于离合器构件的突部的径向的位置等。因此，能够通过变更例如离合器球体的大小、配置来变更离合器机构能传递的最大旋转转矩。然而，通常，保持离合器球体的保持孔的大小与离合器球体的大小相配合而设定，因此不能更换为不同大小的离合器球体。另外，离合器球体的位置由保持孔的位置决定，因此也不能挪动离合器球体的位置。因此，为了构成最大旋转转矩不同的离合器机构，需要准备多种保持离合器球体的保持孔以不同的大小、在不同的位置形成的构件，与要求的最大旋转转矩相配合而选择并使用该构件。这样，必须准备的部件的种类增多而成本增加。另外，之后要变更最大旋转转矩时，不仅是离合器球体，保持该离合器球体的构件也必须更换，作业变得繁杂。

[0010] 于是，本发明的目的在于提供不变更保持卡合构件(离合器球体)的部件就能够变更能传递的最大旋转转矩的离合器机构、以及具备这样的离合器机构的动力工具。

[0011] 用于解决课题的方案

[0012] 即本发明提供一种离合器机构，

[0013] 该离合器机构配置于输入轴与输出轴之间，用于限制从该输入轴向该输出轴传递的旋转转矩，其中，

[0014] 该离合器机构具备：

[0015] 第一离合盘，其与输入轴和输出轴中的一方驱动连结并配置为能够绕旋转轴线旋转，且具有沿该旋转轴线的方向突出的卡合突部；

[0016] 第二离合盘，其与输入轴和输出轴中的另一方驱动连结，并与该第一离合盘在该旋转轴线的方向上对置且配置为能够绕该旋转轴线旋转，该第二离合盘具有在该旋转轴线的方向上贯通的内侧保持孔和在比该内侧保持孔靠径向外侧的位置在该旋转轴线的方向上贯通的外侧保持孔；

[0017] 卡合构件，其选择性地配置于该内侧保持孔和该外侧保持孔中的一方的保持孔内，并在该一方的保持孔内保持为能够在该旋转轴线的方向上位移；以及

[0018] 滑动构件，其在该旋转轴线的方向上抵接于该卡合构件并朝向该第一离合盘按压该卡合构件，

[0019] 通过该卡合构件在旋转方向上卡合于该卡合突部而在该第一离合盘与该第二离合盘之间传递旋转转矩，在作用了规定的最大旋转转矩以上的负荷时该卡合突部使该卡合构件与该滑动构件一起在该旋转轴线的方向上位移而该卡合突部与该卡合构件之间的该旋转方向上的卡合被解除，由此该旋转转矩的传递被解除，

[0020] 与该卡合构件选择性地配置于该内侧保持孔的情况相比，在该卡合构件选择性地配置于该外侧保持孔的情况下，该最大旋转转矩较大。

[0021] 在该离合器机构中，在第二离合盘形成有内侧保持孔和位于比内侧保持孔靠径向外侧的位置的外侧保持孔，将卡合构件选择性地配置于内侧保持孔和外侧保持孔中的一方。仅通过在组装时选择是将卡合构件配置于内侧保持孔还是配置于外侧保持孔，就能够不更换第二离合盘而变更离合器机构能够传递的最大旋转转矩。

[0022] 另外，能够是：该外侧保持孔比该内侧保持孔大径，该卡合构件是指，从对应于该内侧保持孔的小径的球状卡合构件和比该小径的卡合构件大径且对应于该外侧保持孔的大径的球状卡合构件中，以与该一方的保持孔对应的方式选择出的球状卡合构件。

[0023] 通过这样的结构，需要准备不同大小的球状卡合构件，但能够使能设定的最大旋转转矩差更大。

[0024] 另外，能够是：该第一离合盘具有在该内侧保持孔内配置了该小径的球状卡合构件时与该小径的球状卡合构件卡合的内侧卡合面、以及在该外侧保持孔内配置了该大径的球状卡合构件时与该大径的球状卡合构件卡合的外侧卡合面，该内侧卡合面比该外侧卡合面向该第二离合盘侧突出了该小径的球状卡合构件与该大径的球状卡合构件之间的直径差的量。

[0025] 另外本发明提供一种离合器机构，

[0026] 该离合器机构配置于输入轴与输出轴之间，用于限制从该输入轴向该输出轴传递的旋转转矩，其中

[0027] 该离合器机构具备：

[0028] 第一离合盘，其与输入轴和输出轴中的一方驱动连结并配置为能够绕旋转轴线旋

转，且具有沿该旋转轴线的方向突出的卡合突部；

[0029] 第二离合盘，其与输入轴和输出轴中的另一方驱动连结，并与该第一离合盘在该旋转轴线的方向上对置且配置为能够绕该旋转轴线旋转，该第二离合盘具有在该旋转轴线的方向上贯通的小径保持孔和比该小径保持孔大径且在该旋转轴线的方向上贯通的大径保持孔；

[0030] 卡合构件，其从对应于该小径保持孔的小径的卡合构件、以及比该小径的卡合构件大径且对应于该大径保持孔的大径的卡合构件中选择出，且该卡合构件配置于该小径保持孔和该大径保持孔中的对应的保持孔内，并在该对应的保持孔内保持为能够沿该旋转轴线的方向位移；以及

[0031] 滑动构件，其在该旋转轴线的方向上抵接于该卡合构件并朝向该第一离合盘按压该卡合构件，

[0032] 通过该卡合构件在旋转方向上与该卡合突部卡合而在该第一离合盘与该第二离合盘之间传递旋转转矩，在作用了规定的最大旋转转矩以上的负荷时该卡合突部使该卡合构件与该滑动构件一起在该旋转轴线的方向上位移而该卡合突部与该卡合构件之间的该旋转方向上的卡合被解除，由此该旋转转矩的传递被解除，

[0033] 与选择性地将该小径的卡合构件配置于该小径保持孔的情况相比，在选择性地将该大径的卡合构件配置于该大径保持孔的情况下，该最大旋转转矩较大。

[0034] 在该离合器机构中，在第二离合盘形成有小径保持孔和比小径保持孔大径的大径保持孔，选择性地将小径的卡合构件和大径的卡合构件中的一方配置于对应的保持孔。仅通过在组装时选择是将小径的卡合构件配置于小径保持孔还是将大径的卡合构件配置于大径保持孔，就能够不更换第二离合盘而变更离合器机构能够传递的最大旋转转矩。

[0035] 而且本发明提供一种动力工具，其中，

[0036] 该动力工具具备：

[0037] 驱动部，其具有输入轴；

[0038] 输出轴，其具有安装加工工具的工具安装部；以及

[0039] 上述的离合器机构，其配置于该输入轴与该输出轴之间。

[0040] 以下，基于附图来说明本发明的动力工具的实施方式。

附图说明

[0041] 图1是本发明的一实施方式的电动螺丝刀的剖视图。

[0042] 图2是图1的电动螺丝刀的功能框图。

[0043] 图3是图1的电动螺丝刀的离合器机构及其周围的放大图。

[0044] 图4是表示输出轴的筒状轴部被压入了的状态的、离合器机构及其周围的放大图。

[0045] 图5是从构成离合器机构的部件的上方观察得到的分解立体图。

[0046] 图6是从构成离合器机构的部件的下方观察得到的分解立体图。

[0047] 图7是表示离合器机构解除了旋转转矩的传递的状态的、离合器机构及其周围的放大图。

[0048] 图8是表示判定磨损状态时的动作的流程图。

[0049] 图9是在内侧保持孔配置了小径的球状卡合构件时的、离合器机构及其周围的放

大图。

[0050] 图10是表示在图9的离合器机构中离合器解除了旋转转矩的传递的状态的、离合器机构及其周围的放大图。

具体实施方式

[0051] 本发明的一实施方式的电动螺丝刀(动力工具)1如图1所示那样具备:工具外壳10;配置于工具外壳10内的电动马达(驱动部)12;输出轴16,其具有以能够装卸的方式安装有螺丝刀头(加工工具)的工具安装部14;将电动马达12的旋转驱动轴(输入轴)18的旋转减速而传递的行星齿轮机构20;以及在行星齿轮机构20与输出轴16之间配置的离合器机构22。电动马达12的旋转转矩经由行星齿轮机构20及离合器机构22向输出轴16传递。在工具外壳10内还设置有用于使电动马达12的驱动开始的开启用光电传感器24和用于使电动马达12的驱动停止的制动用光电传感器26,如后述那样,基于这些光电传感器24、26的输出值来控制电动马达12的驱动和停止。

[0052] 在配置于工具外壳10内的控制电路28中,如图2所示那样,设置有运算部30、用于进行电动马达12的驱动控制的马达控制部32、以及用于存储控制程序、控制参数等的存储器34。开启用光电传感器24及制动用光电传感器26与运算部30连接,运算部30基于开启用光电传感器24及制动用光电传感器26的输出值,来控制电动马达12的驱动的开始和停止。另外,该电动螺丝刀1也具备在容易从作业者看到的位置配置的错误显示部36。错误显示部36具有LED,在发生了某些错误的情况下,以LED发光的方式将该状态向作业者显示。需要说明的是,开启用光电传感器24具有互相对置的投光部(未图示)和受光部24a,由受光部24a接受从投光部射出的光,并输出与受光部24a所接受的光量相应的输出值。制动用光电传感器26也同样地具有互相对置的投光部(未图示)和受光部26a,由受光部26a接受从投光部射出的光,并输出与受光部26a所接受的光量相应的输出值。在该实施方式中,开启用光电传感器24及制动用光电传感器26构成为当由受光部24a、26a接受的光量降低时与此相应而输出值上升。

[0053] 如图3所示那样,输出轴16包括连结于离合器机构22的实心轴部38、以及配置为在实心轴部38的外周面38a上滑动的筒状轴部40。实心轴部38与筒状轴部40在旋转方向上被固定。在形成于筒状轴部40的上锁件保持孔42内配置有球状的上锁件44,并在筒状轴部40的外周面40a上配置有套筒46。当套筒46从图示的位置向前端侧(在图中观察为下侧)位移时上锁件44能够向径向外侧位移。当在该状态下将螺丝刀头插入筒状轴部40的插入孔48内并使套筒46返回原来的位置时,螺丝刀头固定于输出轴16。这样,输出轴16的工具安装部14包括筒状轴部40、上锁件44及套筒46。当在螺丝刀头安装于工具安装部14的状态下把持工具外壳10而以使螺丝刀头压靠于螺丝进行操作时,如图4所示那样,输出轴16的筒状轴部40被压入工具外壳10内。当筒状轴部40被压入时,配置于筒状轴部40的后端部50的开关板52也与筒状轴部40一起位移。这样,开关板52进入开启用光电传感器24的投光部与受光部24a之间,局部地遮挡从投光部朝向受光部24a投出的光。随着开关板52的进入量变大而受光部24a接受的光量变小,这样开启用光电传感器的输出值渐渐上升。运算部30在从开启用光电传感器24接收到比规定的开启阈值大的输出值(指示驱动开始的信号)时开始电动马达12的驱动。

[0054] 离合器机构22具备经由行星齿轮机构20而与电动马达12的旋转驱动轴18驱动连结的第一离合盘54、以及固定于输出轴16的实心轴部38而驱动连结的第二离合盘56。第一离合盘54和第二离合盘56配置为分别能够绕旋转轴线R旋转。另外，第二离合盘56配置为与第一离合盘54对置。如图5及图6所示那样，在与第二离合盘56对置的第一离合盘54的对置面55形成有沿径向延伸的保持槽58，在保持槽58内将沿旋转轴线R的辐射方向延伸的圆柱状卡合构件(卡合突部)60保持为能够旋转。在第二离合盘56形成有在旋转轴线R的方向上贯通的两个内侧保持孔(小径保持孔)62和在比内侧保持孔62靠径向外侧的位置在旋转轴线R的方向上贯通的两个外侧保持孔(大径保持孔)64。外侧保持孔64比内侧保持孔62大径。在内侧保持孔62保持小径的球状卡合构件(卡合构件)66，在外侧保持孔64保持比小径的球状卡合构件66大径的大径的球状卡合构件(卡合构件)68。但是，被使用的仅是一方的卡合构件，在组装该电动螺丝刀1时，选择对应于内侧保持孔62的小径的球状卡合构件66和对应于外侧保持孔64的大径的球状卡合构件68中的一方的卡合构件，并仅将选择出的卡合构件配置于对应的保持孔内。在图1及图3中，选择性地在外侧保持孔64中配置有大径的球状卡合构件68。如图6所示那样，在第一离合盘54的对置面55形成有：在内侧保持孔62内配置了小径的球状卡合构件66时与小径的球状卡合构件66卡合的内侧卡合面55a、以及在外侧保持孔64内配置了大径的球状卡合构件68时与大径的球状卡合构件68卡合的外侧卡合面55b。内侧卡合面55a比外侧卡合面55b向第二离合盘56侧突出了小径的球状卡合构件66与大径的球状卡合构件68之间的直径差的量。由此，在内侧保持孔62内配置了小径的球状卡合构件66时小径的球状卡合构件66从第二离合盘56突出的高度与在外侧保持孔64内配置了大径的球状卡合构件68时大径的球状卡合构件68从第二离合盘56突出的高度相同。

[0055] 如图3所示那样，离合器机构22还具备位移构件70，该位移构件70配置为相对于第二离合盘56及输出轴16的实心轴部38能够在旋转轴线R的方向上位移。位移构件70具有：在实心轴部38的外周面38a上沿旋转轴线R的方向滑动的滑动构件72；推力止挡构件76，其在轴承74的作用下能够相对于滑动构件72旋转；以及传感器销80，其在弹簧78的作用下按压于推力止挡构件76并配置为与滑动构件72及推力止挡构件76一起在旋转轴线R的方向上位移。位移构件70的推力止挡构件76在离合器弹簧82的作用下经由传递销84向第二离合盘56侧按压。大径的球状卡合构件68抵接于滑动构件72的卡合面72a，因此经由推力止挡构件76及滑动构件72向第一离合盘54及圆柱状卡合构件60侧施力。

[0056] 当如图4所示那样压入输出轴16的筒状轴部40而开始电动马达12的驱动时，经由行星齿轮机构20而与电动马达12的旋转驱动轴18驱动连结的第一离合盘54及圆柱状卡合构件60绕旋转轴线R旋转。这样，圆柱状卡合构件60与球状卡合构件68在旋转方向上卡合，并经由球状卡合构件68向第二离合盘56传递旋转转矩。第二离合盘56固定于输出轴16的实心轴部38，因此旋转转矩向输出轴16传递。圆柱状卡合构件60与球状卡合构件68以曲面的方式卡合，在传递有旋转转矩的状态下，球状卡合构件68在旋转轴线R的方向上从圆柱状卡合构件60朝向离开圆柱状卡合构件60的方向受力。另一方面，球状卡合构件68在离合器弹簧82的作用下向第一离合盘54侧施力。因此，在球状卡合构件68从圆柱状卡合构件60受到的旋转轴线R的方向上的力处于离合器弹簧82的作用力的范围内的期间，球状卡合构件68不沿旋转轴线R的方向位移，圆柱状卡合构件60与球状卡合构件68在旋转方向上卡合而维持传递旋转转矩的状态。

[0057] 当向离合器机构22作用规定的最大旋转转矩以上的负荷时，球状卡合构件68被圆柱状卡合构件60在旋转轴线R的方向上按压，一边压缩离合器弹簧82一边与位移构件70一起向离开第一离合盘54的方向(在图中观察为朝下)位移。如图7所示那样，当球状卡合构件68位移到完全攀上圆柱状卡合构件60的状态时，圆柱状卡合构件60与球状卡合构件68在旋转方向上的卡合被解除，从第一离合盘54向第二离合盘56的旋转转矩的传递也暂时被解除。此时，位移构件70的传感器销80进入制动用光电传感器26的投光部与受光部26a之间。由此，传感器销80局部地遮挡从投光部朝向受光部26a投射的光。在该实施方式中，当由受光部26a接受的光量降低时，与该降低了的光量相应地制动用光电传感器26的输出值上升。因此，运算部30能够基于制动用光电传感器26的输出值，来检测投光部与受光部26a之间的传感器销80的位置。运算部30在制动用光电传感器26的输出值超过规定的解除判定基准值时，判断为离合器机构22解除了旋转转矩的传递，停止电动马达12的驱动。

[0058] 在离合器机构22中，尤其是圆柱状卡合构件60与球状卡合构件68一边承受比较大的力一边互相摩擦。因此，当反复使用该电动螺丝刀1时，圆柱状卡合构件60及球状卡合构件68逐渐磨损。另外，球状卡合构件68与滑动构件72之间、滑动构件72与推力止挡构件76之间也能彼此发生互相摩擦的运动，因此这些构件也可能磨损。当像这样构成离合器机构22的构件磨损时，球状卡合构件68攀上圆柱状卡合构件60而基于离合器机构22的旋转转矩的传递被解除了时传感器销80进入制动用光电传感器26的投光部与受光部26a之间的量变小。在该电动螺丝刀1中，运算部30监视制动用光电传感器26的输出值，并基于制动用光电传感器26的输出值来检测投光部与受光部26a之间传感器销80的位置，判定离合器机构22的磨损状态。

[0059] 该电动螺丝刀1中的磨损状态的判定具体而言通过图8的流程图所示的动作来进行。当将该电动螺丝刀1与电源连接时运算部30启动(S10)。运算部30监视开启用光电传感器24的输出值，若开启用光电传感器24的输出值比规定的开启阈值大(S12)，则判断为安装于工具安装部14的螺丝刀头被压入而开始电动马达12的旋转驱动(S14)。接下来，运算部30监视制动用光电传感器26的输出值，在制动用光电传感器26的输出值比规定的解除判定基准值大(S16)之后返回解除判定基准值以下的值的时(S17)，向存储器34存储该期间的输出值中的与解除判定基准值之差最大的最大输出值(S18)，并使电动马达12的驱动停止(S20)。运算部30再次监视开启用光电传感器24的输出值，若开启用光电传感器24的输出值变化到比开启阈值大的值(S22)，则将存储于存储器34的制动用光电传感器26的最大输出值与规定的磨损判定基准值比较(S24)。在最大输出值上升到磨损判定基准值而成为磨损判定基准值以上的情况下，判断为传感器销80充分大地位移而离合器机构22并没有磨损，再次开始电动马达12的驱动(S14)。另一方面，在最大输出值未达至磨损判定基准值，因而比磨损判定基准值小的情况下，判断为传感器销80未充分位移而离合器机构22磨损，发出错误信号(S26)。当发出错误信号时，错误显示部36发光，以示出离合器机构22的磨损进展到一定以上。在该情况下，不开始电动马达12的驱动。需要说明的是，开启用光电传感器24及制动用光电传感器26也可以在由受光部26a接受的光量降低了时使输出值降低。在该情况下，在开启用光电传感器24的输出值变化到比开启阈值小的值时开始电动马达12的驱动。另外，在制动用光电传感器26的输出值变化到比解除判定基准值小的值后返回到解除判定基准值以上的值时判断为解除了离合器机构22，在该期间的输出值中的与解除判定基

准值之差最大的最小输出值未达至磨损判定基准值以下而是比磨损判定基准值大的值的情况下，使错误信号发出。需要说明的是，磨损状态的判定也可以不表示磨损是否超过一定量这样的仅两个状态，而是基于制动用光电传感器26的输出值以三个阶段以上或模拟性地以无阶段的方式表示磨损的进展情况。

[0060] 如图9及图10所示那样，也能够代替大径的球状卡合构件68而选择性地将小径的球状卡合构件66配置于内侧保持孔62内进行组装。如上述那样，配置于内侧保持孔62内的小径的球状卡合构件66在第一离合盘54的对置面55与比外侧卡合面55b突出的内侧卡合面55a卡合。由此，在离合器机构22未解除的图9的状态下，离合器机构22的位移构件70成为与配置了大径的球状卡合构件68的图3的状态相同的位置。因而，传感器销80相对于制动用光电传感器26而言的位置也相同。另一方面，在离合器机构22被解除了的图10的状态下，与配置了大径的球状卡合构件68的图7的状态相比位移构件70的位移量小。因而，传感器销80进入制动用光电传感器26的投光部与受光部26a之间的量比图7的情况小。因此，在选择性地配置了小径的球状卡合构件66的情况下，与选择性地配置了大径的球状卡合构件68时相比，解除判定基准值和磨损判定基准值被设定为较小的值。

[0061] 离合器机构22被解除时的位移构件70的位移量小的这方会在较小的旋转转矩下使离合器机构22解除。另外，关于球状卡合构件66、68与圆柱状卡合构件60卡合的位置，相对于旋转轴线R处于更靠径向内侧的一方在较小的旋转转矩下使离合器机构22解除。因此，在该电动螺丝刀1中，在选择性地将小径的球状卡合构件66配置于内侧保持孔62的情况下，与选择性地将大径的球状卡合构件68配置于外侧保持孔64的情况相比，在更小的旋转转矩下离合器机构22被解除。即，通过是将大径的球状卡合构件68配置于外侧保持孔64、还是将小径的球状卡合构件66配置于内侧保持孔62，能够变更离合器机构22能够传递的最大旋转转矩的大小。需要说明的是，也能够使内侧保持孔与外侧保持孔的大小相同，使配置于内侧保持孔与外侧保持孔的卡合构件相同。在该情况下，卡合构件卡合于圆柱状卡合构件60的径向上的位置不同，因此能够将最大旋转转矩设定为不同的大小。或者，也可以使小径保持孔和大径保持孔在径向上形成于相同的位置。在该情况下，配置的卡合构件的大小不同且离合器机构被解除为止的位移构件70的位移量不同，因此能够将最大旋转转矩设定为不同的大小。但是，如上述实施方式那样，使保持孔的径向上的位置不同且使卡合构件的大小也不同，能够使能设定的最大旋转转矩之差更大。

[0062] 以上说明了本发明的实施方式，但本发明并不限定于这些实施方式。例如，构成卡合突部的圆柱状卡合构件也可以设为不是圆柱形状而例如是球状的等其他形状的构件，也可以设为与第一离合盘一体形成并从第一离合盘突出的部分。另外，也能够构成为使圆柱状卡合构件与输出轴侧驱动连结，并使卡合构件与输入轴侧驱动连结，在离合器机构被解除时位移构件向输入轴侧位移。而且，在上述实施方式中，针对本发明所涉及的动力工具，说明了使电动马达为驱动部的电动螺丝刀的例子，但也能够设为例如电动钻、电动研磨机等除了电动螺丝刀以外的电动工具，也能够设为使气动马达为驱动部的气动工具这样的其他动力工具。另外，离合器机构也能够在除了动力工具以外的机械构造中使用。

[0063] 附图标记说明：

[0064] 1 电动螺丝刀(动力工具)

[0065] 10 工具外壳

[0066] 12 电动马达(驱动部)

[0067] 14 工具安装部

[0068] 16 输出轴

[0069] 18 旋转驱动轴(输入轴)

[0070] 20 行星齿轮机构

[0071] 22 离合器机构

[0072] 24 开启用光电传感器

[0073] 24a 受光部

[0074] 26 制动用光电传感器

[0075] 26a 受光部

[0076] 28 控制电路

[0077] 30 运算部

[0078] 32 马达控制部

[0079] 34 存储器

[0080] 36 错误显示部

[0081] 38 实心轴部

[0082] 38a 外周面

[0083] 40 筒状轴部

[0084] 40a 外周面

[0085] 42 上锁件保持孔

[0086] 44 上锁件

[0087] 46 套筒

[0088] 48 插入孔

[0089] 50 后端部

[0090] 52 开关板

[0091] 54 第一离合盘

[0092] 55 对置面

[0093] 55a 内侧卡合面

[0094] 55b 外侧卡合面

[0095] 56 第二离合盘

[0096] 58 保持槽

[0097] 60 圆柱状卡合构件(卡合突部)

[0098] 62 内侧保持孔(小径保持孔)

[0099] 64 外侧保持孔(大径保持孔)

[0100] 66 小径的球状卡合构件(卡合构件)

[0101] 68 大径的球状卡合构件(卡合构件)

[0102] 70 位移构件

[0103] 72 滑动构件

[0104] 72a 卡合面

[0105] 74 轴承

[0106] 76 推力止挡构件

[0107] 78 弹簧

[0108] 80 传感器销

[0109] 82 离合器弹簧

[0110] 84 传递销

[0111] R 旋转轴线。

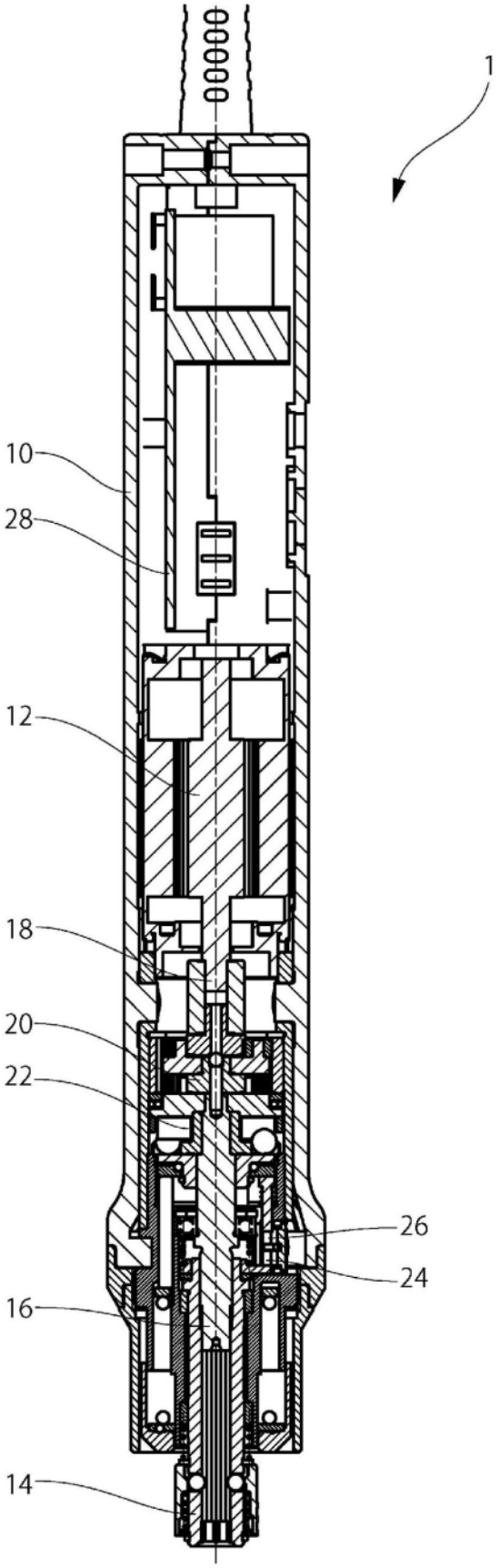


图1

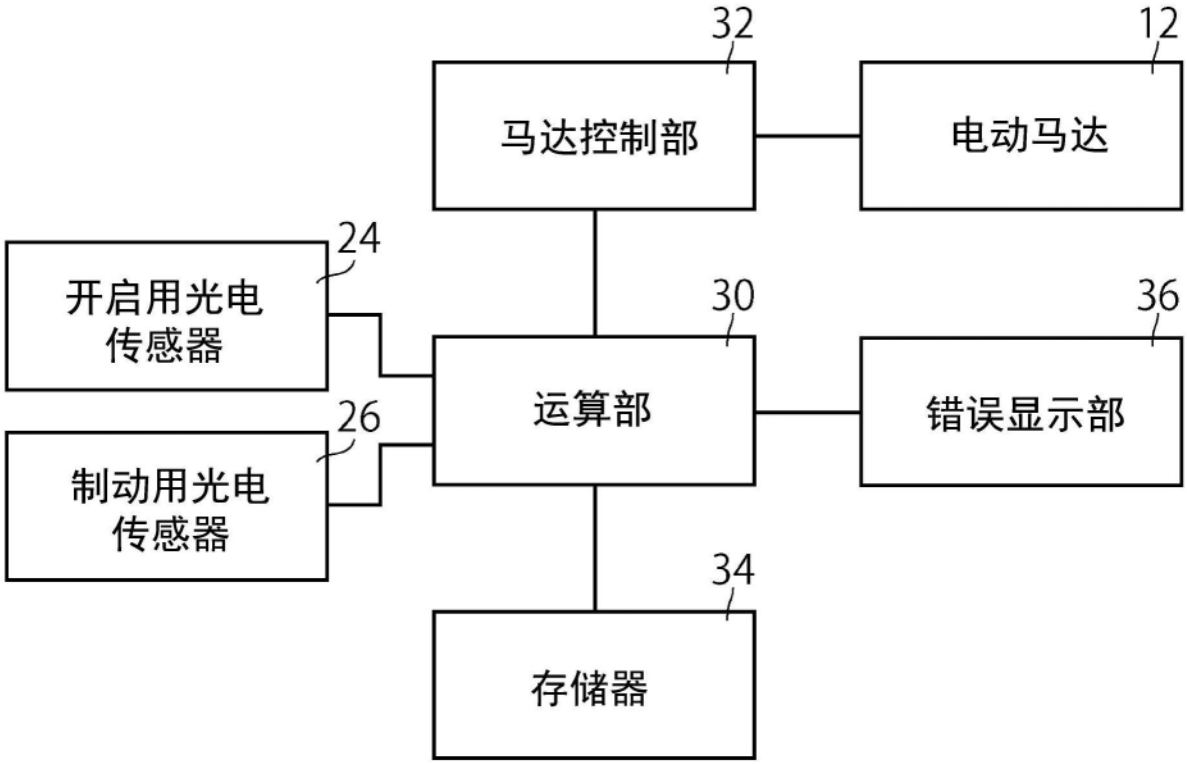

32
12
马达控制部
电动马达
24
开启用光电传感器
30
36
运算部
错误显示部
26
制动用光电传感器
34
存储器

图2

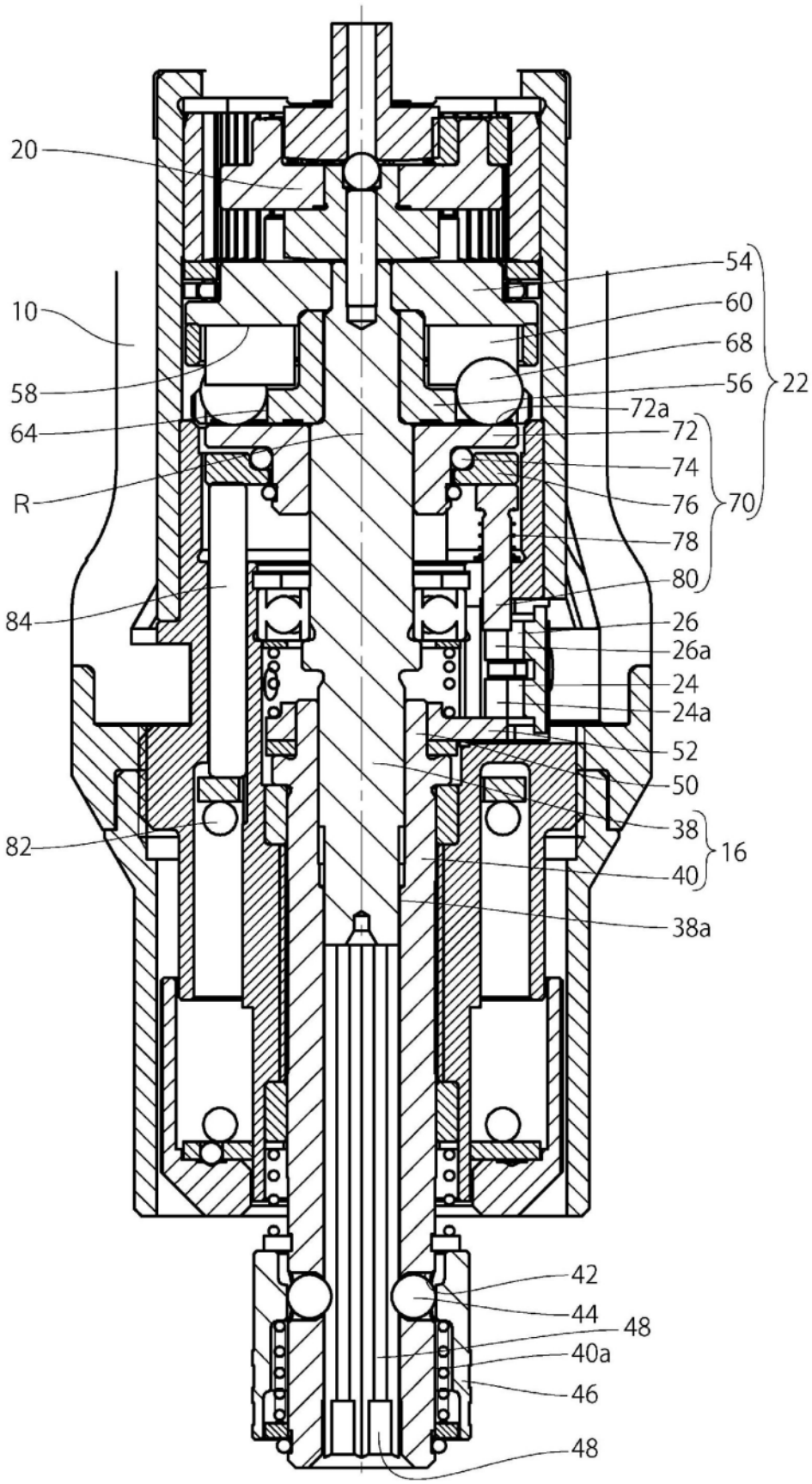

20
10
58
64
R
84
82
54
60
68
56
22
72a
72
74
76
70
78
80
26
26a
24
24a
52
50
38
16
40
38a
42
44
48
40a
46
48

图3

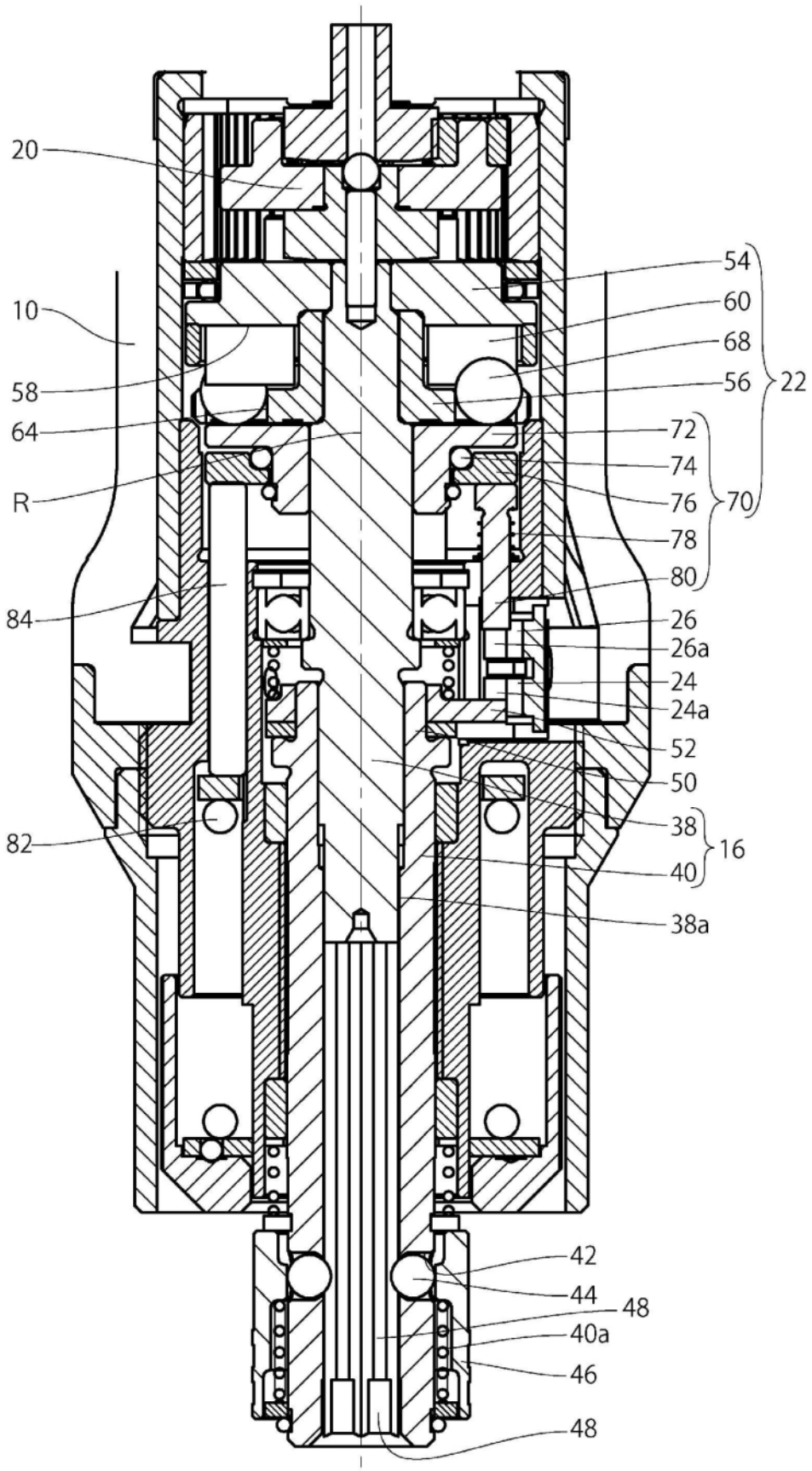

20
10
58
64
R
84
82
54
60
68
56
22
72
74
76
70
78
80
26
26a
24
24a
52
50
38
16
40
38a
42
44
48
40a
46
48

图4

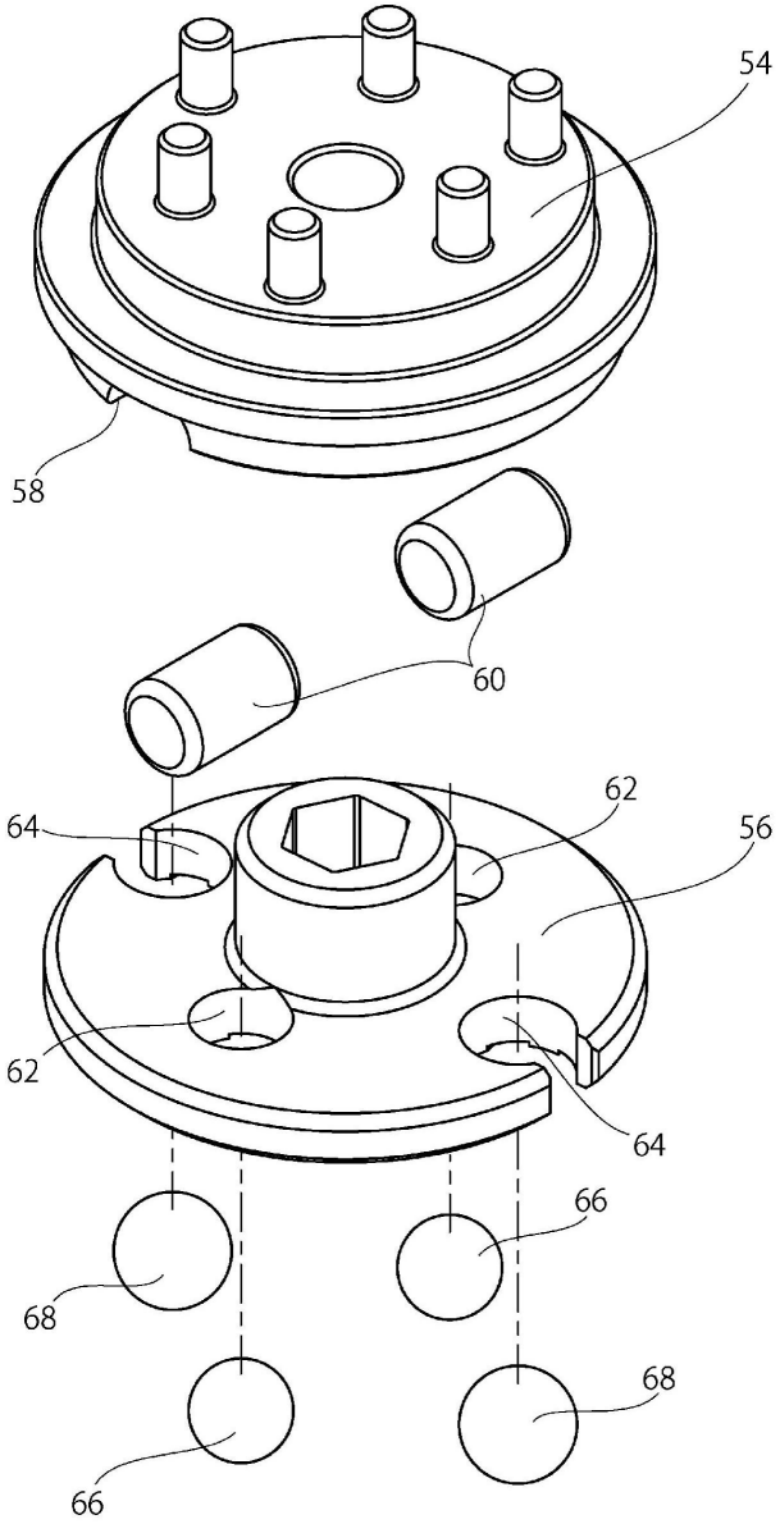


图5

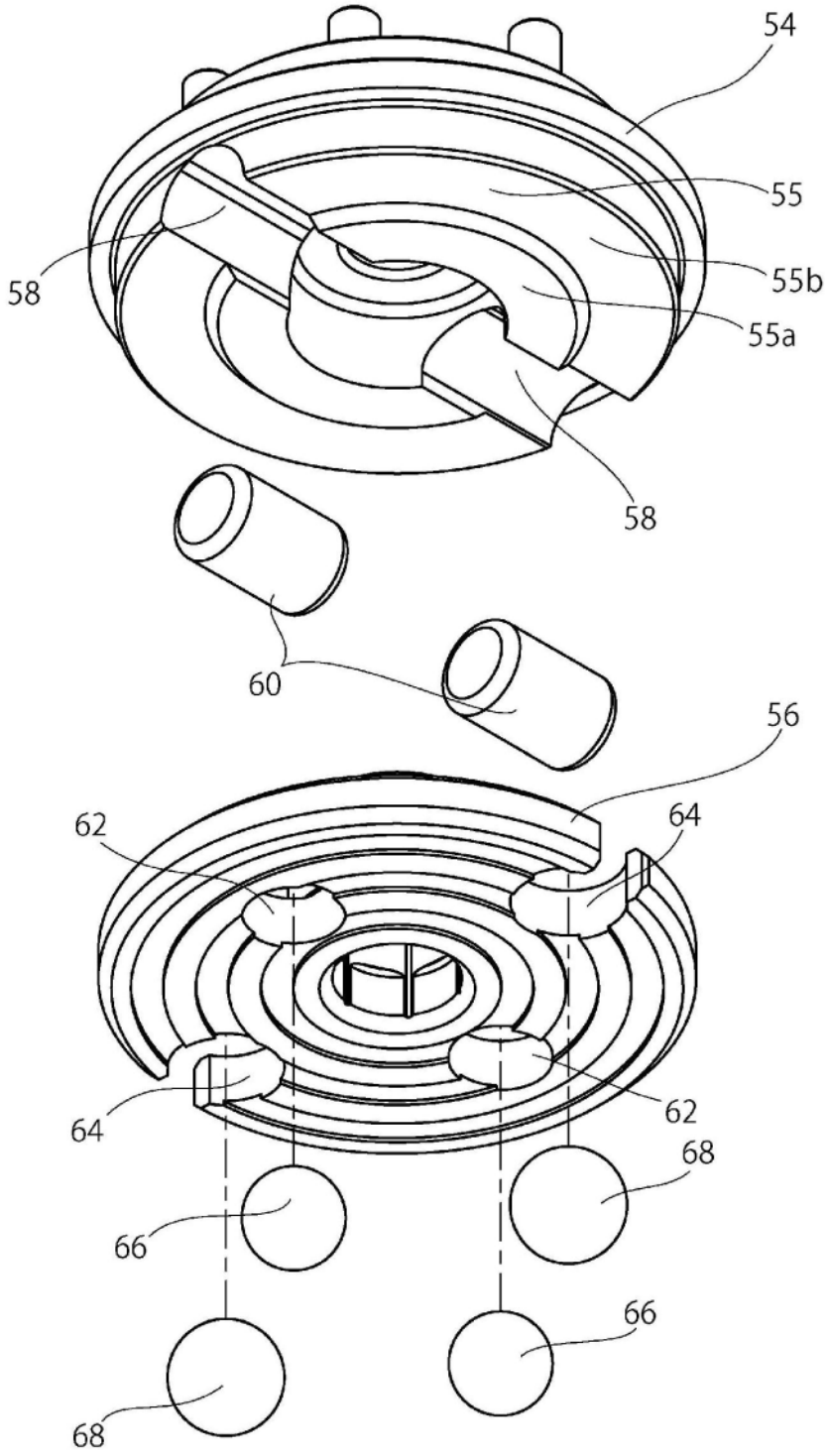


图6

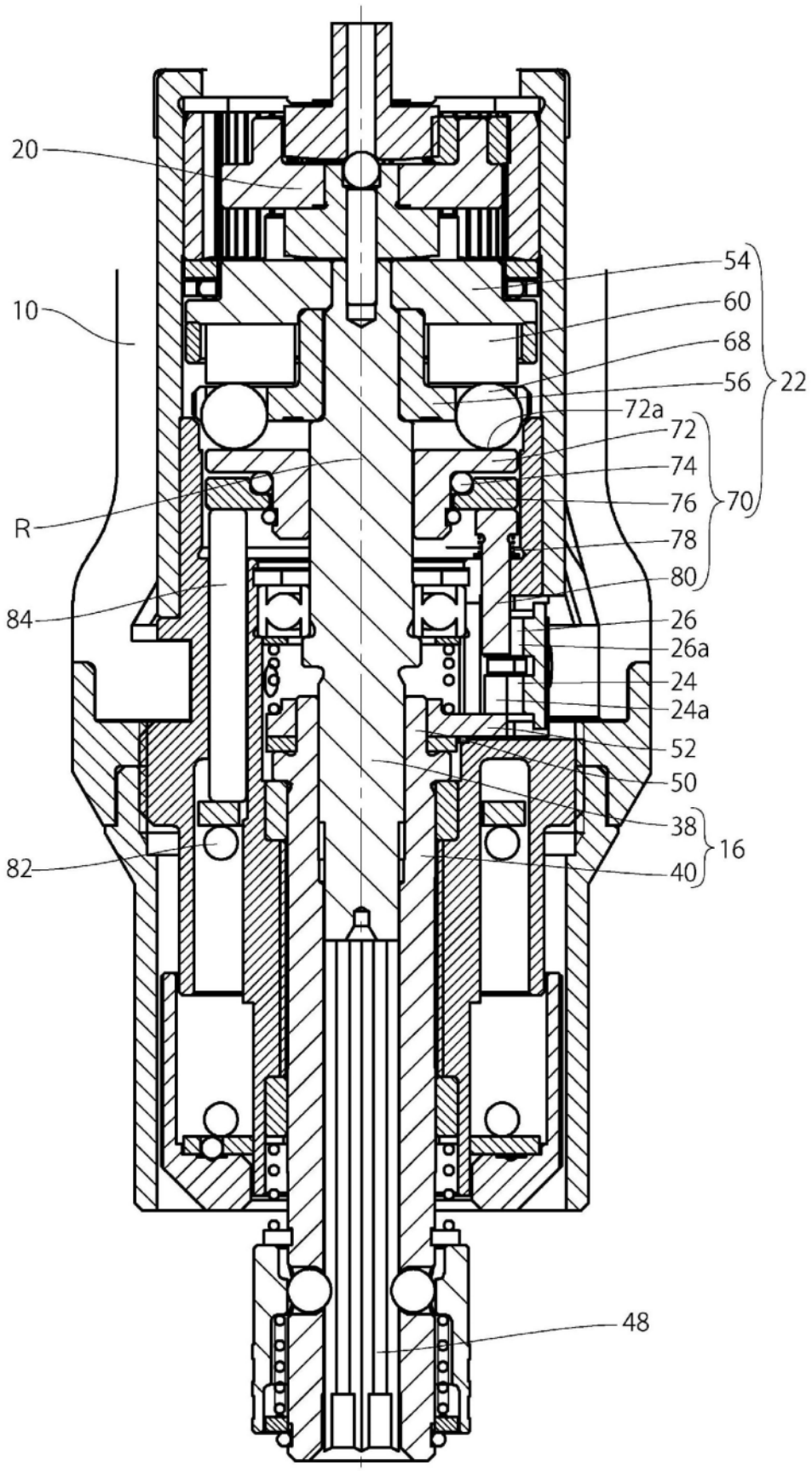

20
10
R
84
82
54
60
68
56
22
72a
72
74
76
70
78
80
26
26a
24
24a
52
50
38
16
40
48

图7

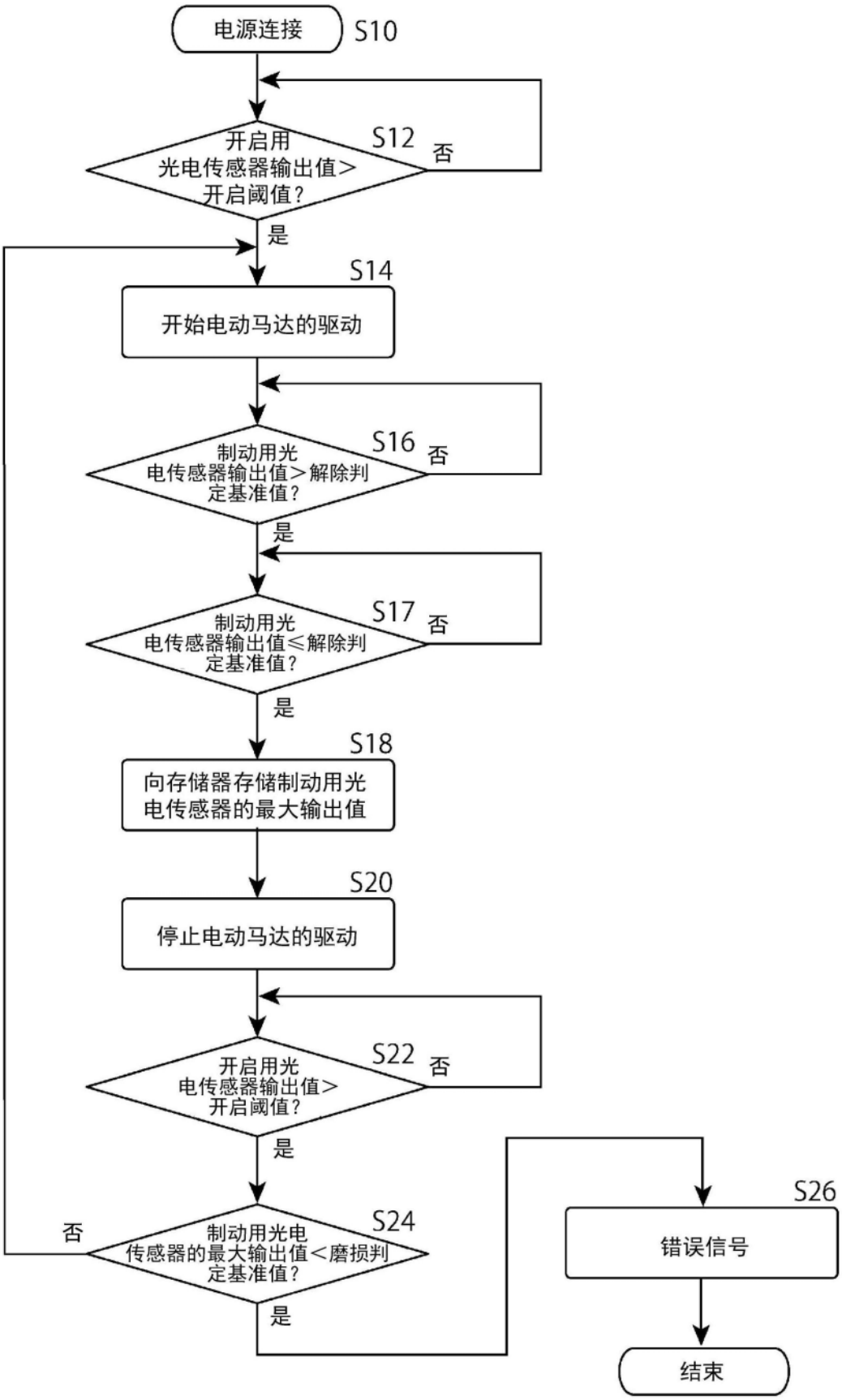

电源连接
S10
开启用光电传感器输出值>开启阈值?
S12
否
是
S14
开始电动马达的驱动
制动用光电传感器输出值>解除判定基准值?
S16
否
是
制动用光电传感器输出值≤解除判定基准值?
S17
否
是
S18
向存储器存储制动用光电传感器的最大输出值
S20
停止电动马达的驱动
开启用光电传感器输出值>开启阈值?
S22
否
是
制动用光电传感器的最大输出值<磨损判定基准值?
S24
否
是
S26
错误信号
结束

图8

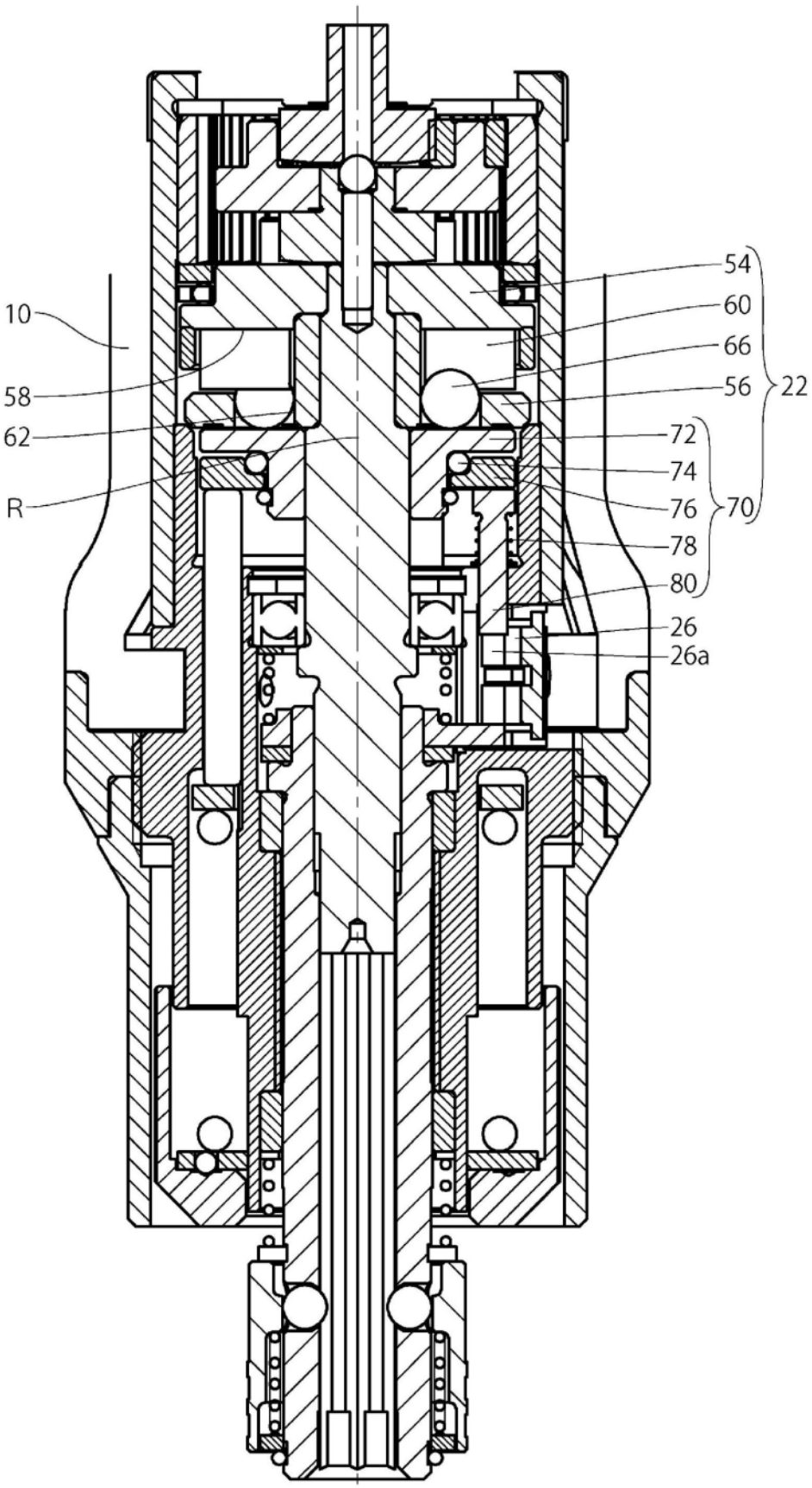


图9

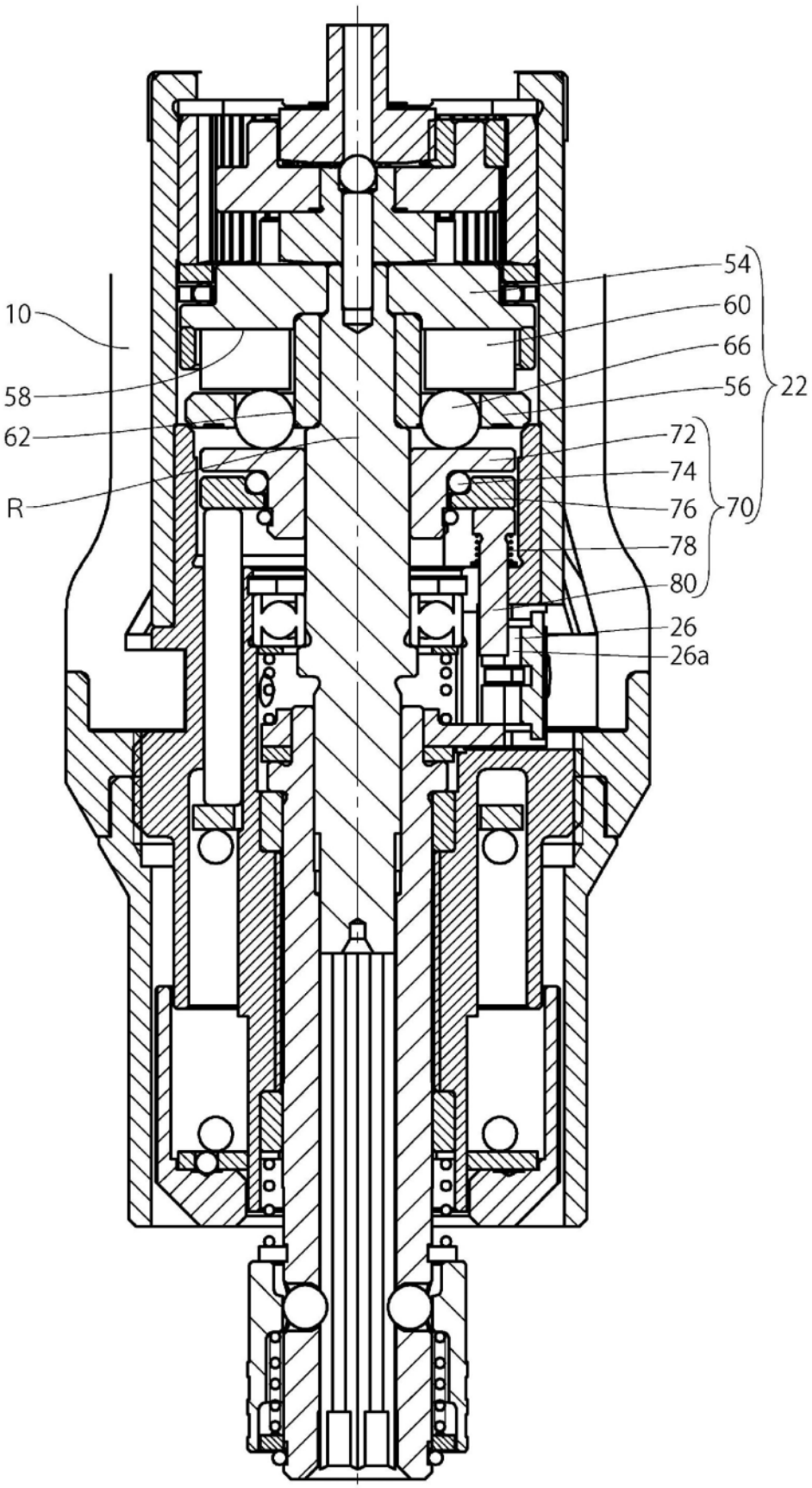


图10