(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 222078026 U
(45)授权公告日 2024.11.29

(21)申请号 202420592005.7

(22)申请日 2024.03.26

(30)优先权数据
2023-103546 2023.06.23 JP

(73)专利权人 株式会社牧田
地址 日本国爱知县

(72)发明人 长坂英纪 中塚崇阳

(74)专利代理机构 北京旭知行专利代理事务所(普通合伙) 11432
专利代理师 王轶 李伟

(51)Int.Cl.
B23B 45/02(2006.01)

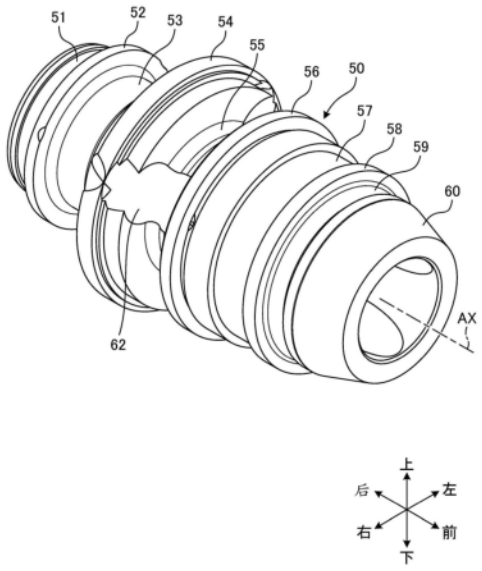
权利要求书1页 说明书15页 附图22页

(54)实用新型名称

驱动钻

(57)摘要

本实用新型涉及一种驱动钻,能够使驱动钻的卡盘部轻量化。驱动钻具备:马达;主轴,其被配置于比马达更靠向前方的位置,且通过马达所产生的旋转力而以沿着前后方向延伸的旋转轴为中心进行旋转;以及卡盘部,其在保持有前端工具的状态下与主轴一起进行旋转。卡盘部具有:卡盘主体,其被固定于主轴的前端部;卡盘套筒,其被配置于卡盘主体的周围;以及多个卡盘爪,它们被支承于卡盘主体,且通过卡盘套筒的旋转而在径向上进行移动。在卡盘主体的后端部与前端部之间设置有:卡盘主体的最大外径部。后端部与最大外径部之间的卡盘主体的至少一部分的外径小于:后端部的外径。



CN 222078026 U

1.一种驱动钻,所述驱动钻具备:马达;主轴,其被配置于比所述马达更靠向前方的位置,且通过所述马达所产生的旋转力而以沿着前后方向延伸的旋转轴为中心进行旋转;以及卡盘部,其在保持有前端工具的状态下与所述主轴一起进行旋转,其特征在于,

所述卡盘部具有:卡盘主体,其被固定于所述主轴的前端部;卡盘套筒,其被配置于所述卡盘主体的周围;以及多个卡盘爪,它们被支承于所述卡盘主体,且通过所述卡盘套筒的旋转而在径向上进行移动,

在所述卡盘主体的后端部与前端部之间设置有:所述卡盘主体的最大外径部,

所述后端部与所述最大外径部之间的所述卡盘主体的至少一部分的外径小于:所述后端部的外径。

2.根据权利要求1所述的驱动钻,其特征在于,

所述前端部与所述最大外径部之间的所述卡盘主体的至少一部分的外径小于:所述前端部的外径。

3.一种驱动钻,所述驱动钻具备:马达;主轴,其被配置于比所述马达更靠向前方的位置,且通过所述马达所产生的旋转力而以沿着前后方向延伸的旋转轴为中心进行旋转;以及卡盘部,其在保持有前端工具的状态下与所述主轴一起进行旋转,其特征在于,

所述卡盘部具有:卡盘主体,其被固定于所述主轴的前端部;卡盘套筒,其被配置于所述卡盘主体的周围;以及多个卡盘爪,它们被支承于所述卡盘主体,且通过所述卡盘套筒的旋转而在径向上进行移动,

在所述卡盘主体的后端部与前端部之间设置有:所述卡盘主体的最大外径部,

所述卡盘主体具有:用于配置所述卡盘爪的倾斜孔,

所述倾斜孔在周向上空开间隔地设置有多个,

在周向上相互相邻的所述倾斜孔之间的所述卡盘主体的表面设置有凹部。

4.根据权利要求3所述的驱动钻,其特征在于,

所述凹部设置于:所述后端部与所述最大外径部之间的所述卡盘主体的表面。

5.根据权利要求3所述的驱动钻,其特征在于,

所述凹部设置于:所述最大外径部与所述前端部之间的所述卡盘主体的表面。

6.根据权利要求1或3所述的驱动钻,其特征在于,

所述卡盘主体的后端部的外径与所述卡盘主体的前端部的外径相等,或者,所述卡盘主体的后端部的外径小于所述前端部的外径。

驱动钻

技术领域

[0001] 本说明书所公开的技术涉及一种驱动钻。

背景技术

[0002] 在驱动钻所涉及的技术领域中,已知有:专利文献1所公开那样的驱动钻。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2022—186405号公报

实用新型内容

[0006] 驱动钻具备卡盘部。期望:卡盘部的轻量化。

[0007] 本说明书所公开的技术的目的在于,使驱动钻的卡盘部轻量化。

[0008] 本说明书公开一种驱动钻。驱动钻可以具备:马达;主轴,其被配置于比马达更靠向前方的位置,且通过马达所产生的旋转力而以沿着前后方向延伸的旋转轴为中心进行旋转;以及卡盘部,其在保持有前端工具的状态下与主轴一起进行旋转。卡盘部可以具有:卡盘主体,其被固定于主轴的前端部;卡盘套筒,其被配置于卡盘主体的周围;以及多个卡盘爪,它们被支承于卡盘主体,且通过卡盘套筒的旋转而在径向上进行移动。可以在卡盘主体的后端部与前端部之间设置有卡盘主体的最大外径部。后端部与最大外径部之间的卡盘主体的至少一部分的外径可以小于:后端部的外径。

[0009] 实用新型效果

[0010] 根据本说明书所公开的技术,驱动钻的卡盘部得以轻量化。

附图说明

[0011] 图1是表示从右上前方观察第1实施方式所涉及的驱动钻的立体图。

[0012] 图2是从前方观察第1实施方式所涉及的驱动钻的上部的图。

[0013] 图3是从右方观察第1实施方式所涉及的驱动钻的上部的图。

[0014] 图4是表示第1实施方式所涉及的驱动钻的上部的纵向剖视图。

[0015] 图5是表示第1实施方式所涉及的卡盘部的纵向剖视图。

[0016] 图6是表示从右上前方观察第1实施方式所涉及的卡盘部的分解立体图。

[0017] 图7是表示从右上前方观察第1实施方式所涉及的卡盘部的分解立体图。

[0018] 图8是表示从左上后方观察第1实施方式所涉及的卡盘部的分解立体图。

[0019] 图9是表示从右上前方观察第1实施方式所涉及的卡盘套筒被拆卸下来后的状态下的卡盘部的立体剖视图。

[0020] 图10是表示第1实施方式所涉及的卡盘套筒被拆卸下来后的状态下的卡盘部的纵向剖视图。

[0021] 图11是表示第1实施方式所涉及的卡盘主体的纵向剖视图。

[0022] 图12是从右方观察第1实施方式所涉及的卡盘主体的图。

[0023] 图13是从上方观察第1实施方式所涉及的卡盘主体的图。

[0024] 图14是从下方观察第1实施方式所涉及的卡盘主体的图。

[0025] 图15是表示从右上前方观察第1实施方式所涉及的卡盘主体的立体图。

[0026] 图16是表示从右上前方观察第2实施方式所涉及的卡盘套筒被拆卸下来后的状态下的卡盘部的立体剖视图。

[0027] 图17是表示第2实施方式所涉及的卡盘套筒被拆卸下来后的状态下的卡盘部的纵向剖视图。

[0028] 图18是表示第2实施方式所涉及的卡盘主体的纵向剖视图。

[0029] 图19是从右方观察第2实施方式所涉及的卡盘主体的图。

[0030] 图20是从上方观察第2实施方式所涉及的卡盘主体的图。

[0031] 图21是从下方观察第2实施方式所涉及的卡盘主体的图。

[0032] 图22是表示从右上前方观察第2实施方式所涉及的卡盘主体的立体图。

[0033] 附图标记说明

[0034] 1…驱动钻;2…外壳;2L…左外壳;2R…右外壳;2S…螺丝;4…齿轮箱;5…蓄电池装配部;6…马达;8…主轴;8F…凸缘部;8S…螺丝山;8R…螺纹孔;9…卡盘部;10…触发器拨挡;11…正反转切换拨挡;12…速度切换拨挡;13…模式切换环;14…转子轴;15…橡胶环;16…轴承;17…轴承;18…螺旋弹簧;19…螺丝;20…蓄电池组;21…马达收容部;21A…筒状部;21B…后壁部;22…手柄部;23…蓄电池保持部;25…主轴锁定部;30…减速机构;31…第1行星齿轮机构;31A…销;31C…第1齿轮架;31P…行星齿轮;31R…内齿轮;31S…小齿轮;32…第2行星齿轮机构;32A…销;32C…第2齿轮架;32P…行星齿轮;32R…内齿轮;32S…太阳齿轮;33…第3行星齿轮机构;33A…销;33C…第3齿轮架;33P…行星齿轮;33R…内齿轮;33S…太阳齿轮;34…速度切换环;35…结合环;36…簧环;40…振动机构;41…第1凸轮;42…第2凸轮;43…振动切换拨挡;44…止动环;45…钢球;46…凸轮环;50…卡盘主体;50P…内部空间;50R…开口;50S…螺纹槽;51…第1筒部;52…第1凸缘部;53…第2筒部;54…第2凸缘部;55…第3筒部;56…第3凸缘部;57…第4筒部;58…第4凸缘部;59…第5筒部;60…第6筒部;61…倾斜孔;71…后板;71A…圆环板部;71B…内侧凸部;71C…外侧凸部;72…垫圈;72A…凹部;73…簧环;74…卡盘爪;74A…把持部;74B…螺纹部;75…推力垫圈;75A…滚珠;76…螺纹环;76A…内螺纹部;77…连结筒;77A…大径部;77B…小径部;77C…开口部;77D…折返部;77E…卡止板部;78…卡盘套筒;78A…槽;78B…凹部;80…卡盘主体;80P…内部空间;80R…开口;80S…螺纹槽;81…第1筒部;83…第2筒部;84…第1凸缘部;85…第3筒部;86…第2凸缘部;87…第4筒部;88…第3凸缘部;90…第5筒部;91…倾斜孔;93…凹部;95…凹部;97…凹部;AX…旋转轴。

具体实施方式

[0035] 在1个或1个以上的实施方式中,驱动钻可以具备:马达;主轴,其被配置于比马达更靠向前方的位置,且通过马达所产生的旋转力而以沿着前后方向延伸的旋转轴为中心进行旋转;以及卡盘部,其在保持有前端工具的状态下与主轴一起进行旋转。卡盘部可以具有:卡盘主体,其被固定于主轴的前端部;卡盘套筒,其被配置于卡盘主体的周围;以及多个

卡盘爪，它们被支承于卡盘主体，且通过卡盘套筒的旋转而在径向上进行移动。可以在卡盘主体的后端部与前端部之间设置有卡盘主体的最大外径部。后端部与最大外径部之间的卡盘主体的至少一部分的外径可以小于：后端部的外径。

[0036] 根据上述构成，在前后方向上比卡盘主体的中间部更靠向前侧以及后侧的部分分别被减壁。亦即，卡盘主体的不需要的部分被削除。而使得卡盘主体得以薄壁化。在卡盘主体形成有：用于配置卡盘爪的倾斜孔。从倾斜孔分离开的卡盘主体的不需要的部分被削除，而使得卡盘主体得以薄壁化，从而卡盘主体得以轻量化。由于卡盘主体得以轻量化，所以，卡盘部得以轻量化。

[0037] 在1个或1个以上的实施方式中，前端部与最大外径部之间的卡盘主体的至少一部分的外径可以小于：前端部的外径。

[0038] 根据上述构成，卡盘主体得以轻量化。

[0039] 在1个或1个以上的实施方式中，驱动钻可以具备：马达；主轴，其被配置于比马达更靠向前方的位置，且通过马达所产生的旋转力而以沿着前后方向延伸的旋转轴为中心进行旋转；以及卡盘部，其在保持有前端工具的状态下与主轴一起进行旋转。卡盘部可以具有：卡盘主体，其被固定于主轴的前端部；卡盘套筒，其被配置于卡盘主体的周围；以及多个卡盘爪，它们被支承于卡盘主体，且通过卡盘套筒的旋转而在径向上进行移动。可以在卡盘主体的后端部与前端部之间设置有卡盘主体的最大外径部。卡盘主体可以具有：用于配置卡盘爪的倾斜孔。倾斜孔可以在周向上空开间隔地设置有多个。可以在周向上相互相邻的倾斜孔之间的卡盘主体的表面设置有凹部。

[0040] 根据上述构成，在前后方向上比卡盘主体的中间部更靠向前侧以及后侧的部分分别被减壁。亦即，卡盘主体的不需要的部分被削除。而使得卡盘主体得以薄壁化。在卡盘主体形成有：用于配置卡盘爪的倾斜孔。从倾斜孔分离开的卡盘主体的不需要的部分被削除，而使得卡盘主体得以薄壁化，从而卡盘主体得以轻量化。由于卡盘主体得以轻量化，所以，卡盘部得以轻量化。另外，在维持倾斜孔的周边的卡盘主体的强度的状态下，卡盘主体得以轻量化。

[0041] 在1个或1个以上的实施方式中，凹部可以设置于：后端部与最大外径部之间的卡盘主体的表面。

[0042] 根据上述构成，卡盘主体得以轻量化。

[0043] 在1个或1个以上的实施方式中，凹部可以设置于：最大外径部与前端部之间的卡盘主体的表面。

[0044] 根据上述构成，卡盘主体得以轻量化。

[0045] 在1个或1个以上的实施方式中，卡盘主体的后端部的外径可以与卡盘主体的前端部的外径相等，也可以小于前端部的外径。

[0046] 根据上述构成，卡盘主体得以轻量化。

[0047] 以下，参照附图，对本实用新型所涉及的实施方式进行说明，但是，本实用新型并不限定于此。以下说明的实施方式的构成要素可以适当组合。另外，也有时不使用一部分构成要素。

[0048] 在实施方式中，使用“前”、“后”、“左”、“右”、“上”、以及“下”这样的用语，来说明各部分的位置关系。上述用语表示：以驱动转的中心为基准的相对位置或者方向。

[0049] 驱动钻1具有马达6。在实施方式中,将与马达的6旋转轴AX相平行的方向适当地称为:轴向,将环绕旋转轴AX的周围的方向适当地称为:周向或者旋转方向,将旋转轴AX的放射方向适当地称为:径向。

[0050] 在实施方式中,旋转轴AX沿着前后方向延伸。轴向与前后方向相一致。另外,在径向上,将相距旋转轴AX较近的位置或者接近旋转轴AX的方向适当地称为:径向内侧,将相距旋转轴AX较远的位置或者远离旋转轴AX的方向适当地称为:径向外侧。

[0051] [第1实施方式]

[0052] 对第1实施方式进行说明。

[0053] <驱动钻>

[0054] 图1是表示从右上前方观察本实施方式所涉及的驱动钻1的立体图。图2是从前方观察本实施方式所涉及的驱动钻1的上部的图。图3是从右方观察本实施方式所涉及的驱动钻1的上部的图。图4是表示本实施方式所涉及的驱动钻1的上部的纵向剖视图。驱动钻1为电动工具的一种。驱动钻1被使用于:开孔作业或者螺丝紧固作业。

[0055] 如图1、图2、图3、以及图4所示,驱动钻1具备:外壳2、齿轮箱4、蓄电池装配部5、马达6、减速机构30、振动机构40、主轴8、卡盘部9、触发器拨挡10、正反转切换拨挡11、速度切换拨挡12、以及模式切换环13。

[0056] 外壳2是由合成树脂制成。在实施方式中,外壳2是由尼龙制成。外壳2包括:左外壳2L与右外壳2R。左外壳2L与右外壳2R通过螺丝2S而被固定。通过对左外壳2L与右外壳2R进行固定,而形成外壳2。

[0057] 外壳2具有:马达收容部21、手柄部22、以及蓄电池保持部23。

[0058] 马达收容部21对马达6进行收容。马达收容部21包括:筒状部21A;以及后壁部21B,其配置为对筒状部21A的后端部的开口进行覆盖。

[0059] 手柄部22由作业者握持。手柄部22被配置于:马达收容部21的下部。手柄部22从马达收容部21朝向下方延伸。触发器拨挡10被配置于:手柄部22的前部。

[0060] 蓄电池保持部23被配置于:手柄部22的下部。蓄电池保持部23连接于手柄部22的下端部。分别在前后方向以及左右方向上,蓄电池保持部23的外径尺寸大于手柄部22的外径尺寸。

[0061] 齿轮箱4对减速机构30进行收容。齿轮箱4呈筒状。齿轮箱4配置为:对马达收容部21的前部的开口进行覆盖。齿轮箱4的至少一部分被配置于:马达收容部21的前方位置。齿轮箱4的至少一部分被配置于:马达收容部21的内侧位置。

[0062] 蓄电池装配部5被配置于:蓄电池保持部23的下部。蓄电池装配部5连接于蓄电池组20。蓄电池组20被装配于蓄电池装配部5。蓄电池组20能够相对于蓄电池装配部5进行拆装。蓄电池组20包括:二次电池。在实施方式中,蓄电池组20包括:充电式的锂离子电池。蓄电池组20通过被装配于蓄电池装配部5,而能够对驱动钻1供电。马达6基于从蓄电池20被供给来的电力而进行驱动。

[0063] 马达6为:驱动钻1的动力源。马达6为罐式马达。马达6被收容于马达收容部21。马达6包括:磁铁、被配置于磁铁的内侧位置的转子、以及沿着前后方向延伸的转子轴14。

[0064] 转子轴14以旋转轴AX为中心而进行旋转。转子轴14的旋转轴AX、与主轴8的旋转轴以及卡盘部9的旋转轴相一致。转子轴14的后部以能够旋转的方式被支承于未图示的轴承。

轴承被保持于:马达收容部21的后部。在转子轴14的后端部配置有橡胶环15。转子轴14的前端部被配置于:齿轮箱4的内部空间。在转子轴14的前端部设置有小齿轮31S。

[0065] 减速机构30对转子轴14的旋转进行减速,而使得主轴8以比转子轴14还要低的旋转速度进行旋转。减速机构30被配置于:马达6的前方位置。减速机构30被收容于齿轮箱4。减速机构30将转子轴14与主轴8连结起来。减速机构30将马达6所产生的动力传递于主轴8。减速机构30具有多个齿轮。

[0066] 减速机构30具有:第1行星齿轮机构31、第2行星齿轮机构32、以及第3行星齿轮机构33。小齿轮31S作为第1行星齿轮机构31的太阳齿轮而发挥功能。小齿轮31S通过马达6而进行旋转。转子轴14借助小齿轮31S而连结于第1行星齿轮机构31。第1行星齿轮机构31的至少一部分被配置于:比马达6更靠向前方的位置。第2行星齿轮机构32被配置于:比第1行星齿轮机构31更靠向前方的位置。第3行星齿轮机构33被配置于:比第2行星齿轮机构32更靠向前方的位置。第1行星齿轮机构31通过马达6的旋转力而进行动作。第2行星齿轮机构32通过第1行星齿轮机构31的旋转力而进行动作。第3行星齿轮机构33通过第2行星齿轮机构32的旋转力而进行动作。

[0067] 第1行星齿轮机构31具有:被配置于小齿轮31S的周围的多个行星齿轮31P、对多个行星齿轮31P进行支承的第1齿轮架31C、以及被配置于多个行星齿轮31P的周围的内齿轮31R。第1齿轮架31C借助销31A而将行星齿轮31P支承为能够旋转。在第1齿轮架31C的外周部设置有齿轮。

[0068] 第2行星齿轮机构32具有:太阳齿轮32S、被配置于太阳齿轮32S的周围的多个行星齿轮32P、对多个行星齿轮32P进行支承的第2齿轮架32C、以及被配置于多个行星齿轮32P的周围的内齿轮32R。第2齿轮架32C借助销32A而将行星齿轮32P支承为能够旋转。太阳齿轮32S被配置于:第1齿轮架31C的前方位置。太阳齿轮32S的直径小于第1齿轮架31C的直径。第1齿轮架31C与太阳齿轮32S呈一体。第1齿轮架31C与太阳齿轮32S一起进行旋转。

[0069] 第3行星齿轮机构33具有:太阳齿轮33S、被配置于太阳齿轮33S的周围的多个行星齿轮33P、对多个行星齿轮33P进行支承的第3齿轮架33C、以及被配置于多个行星齿轮33P的周围的内齿轮33R。第3齿轮架33C借助销33A而将行星齿轮33P支承为能够旋转。太阳齿轮33S被配置于:第2齿轮架32C的前方位置。

[0070] 另外,减速机构30具有:连结于速度切换拨挡12的速度切换环34、以及被配置于速度切换环34的前方位置的结合环35。结合环35与齿轮箱4呈一体。在结合环35的内周部设置有齿轮。在速度切换环34的上部的前方以及后方分别配置有簧环36。速度切换环34借助簧环36而连结于速度切换拨挡12。

[0071] 速度切换拨挡12是为了对减速机构30的速度模式进行变更而被操作的。速度切换拨挡12设置于:马达收容部21的上部。速度切换拨挡12能够相对于马达收容部21而在前后方向上进行移动。速度切换拨挡12是由作业者操作的。减速机构30的速度模式包括:高速模式和低速模式。所谓高速模式是指:使输出部8以高速度进行旋转的速度模式。所谓低速模式是指:使输出部8以低速度进行旋转的速度模式。速度切换拨挡12的可动范围在前后方向上被规定出。操作速度切换拨挡12而使其朝向可动范围的后部的高速模式位置进行移动,由此将减速机构30的速度模式设定为高速模式。操作速度切换拨挡12而使其朝向可动范围的前部的低速模式位置进行移动,由此将减速机构30的速度模式设定为低速模式。

[0072] 速度切换环34对低速模式与高速模式进行切换。速度切换环34连结于内齿轮32R。速度切换拨挡12借助速度切换环34而连结于内齿轮32R。速度切换拨挡12、速度切换环34以及内齿轮32R能够一体地进行移动。通过由作业者对速度切换拨挡12进行操作,而使得速度切换环34在齿轮箱4的内侧沿着前后方向进行移动。速度切换环34在内齿轮32R与行星齿轮32P相啮合的状态下,在低速模式位置、与比低速模式位置更靠向后方的高速模式位置之间沿着前后方向进行移动,由此,对低速模式与高速模式进行切换。通过对速度切换拨挡12进行操作,而对低速模式与高速模式进行切换。

[0073] 内齿轮32R在被配置于低速模式位置的状态下,与结合环35相接触。通过内齿轮32R与结合环35相接触,而对内齿轮32R的旋转进行限制。内齿轮32R在被配置于高速模式位置的状态下,从结合环35分离开。通过内齿轮32R从结合环35分离开,而允许内齿轮32R的旋转。

[0074] 另外,内齿轮32R在被配置于低速模式位置的状态下,与行星齿轮32P相啮合。内齿轮32R在被配置于高速模式位置的状态下,与行星齿轮32P以及第1齿轮架31C的双方相啮合。

[0075] 在内齿轮32R被配置于低速模式位置的状态下,通过马达6的驱动而使得转子轴14进行旋转时,小齿轮31S会进行旋转,从而行星齿轮31P在小齿轮31S的周围进行公转。通过行星齿轮31P的公转,而使得第1齿轮架31C以及太阳齿轮32S以比转子轴14的旋转速度还要低的旋转速度进行旋转。当太阳齿轮32S进行旋转时,行星齿轮32P会在太阳齿轮32S的周围进行公转。通过行星齿轮32P的公转,而使得第2齿轮架32C以及太阳齿轮33S以比第1齿轮架31C的旋转速度还要低的旋转速度进行旋转。这样,在内齿轮32R被配置于低速模式位置的状态下,马达6进行驱动时,第1行星齿轮机构31的减速功能、以及第2行星齿轮机构32的减速功能的双方会得以发挥,从而第2齿轮架32C以及太阳齿轮33S以低速模式进行旋转。

[0076] 在内齿轮32R被配置于高速模式位置的状态下,通过马达6的驱动而使得转子轴14进行旋转时,小齿轮31S会进行旋转,从而行星齿轮31P在小齿轮31S的周围进行公转。通过行星齿轮31P的公转,而使得第1齿轮架31C以及太阳齿轮32S以比转子轴14的旋转速度还要低的旋转速度进行旋转。在内齿轮32R被配置于高速模式位置的状态下,内齿轮32R、与行星齿轮32P以及第1齿轮架31C的双方相啮合,所以,内齿轮32R与第1齿轮架31C一起进行旋转。通过内齿轮32R的旋转,而使得行星齿轮32P以与内齿轮32R的旋转速度相同的公转速度进行公转。通过行星齿轮32P的公转,而使得第2齿轮架32C以及太阳齿轮33S以与第1齿轮架31C的旋转速度相同的旋转速度进行旋转。这样,在内齿轮32R被配置于高速模式位置的状态下,马达6进行驱动时,第1行星齿轮机构31的减速功能得以发挥,但是,第2行星齿轮机构32的减速功能未被发挥,从而第2齿轮架32C以及太阳齿轮33S以高速模式进行旋转。

[0077] 当第2齿轮架32C以及太阳齿轮33S进行旋转时,行星齿轮33P会在太阳齿轮33S的周围进行公转。通过行星齿轮33P的公转,而使得第3齿轮架33C进行旋转。

[0078] 主轴8被配置于:比马达6更靠向前方的位置。主轴8通过马达6所产生的旋转力而以旋转轴AX为中心进行旋转。

[0079] 主轴8的至少一部分被配置于:比第3行星齿轮机构33更靠向前方的位置。主轴8连结于第3行星齿轮机构33。主轴8通过借助第1行星齿轮机构31、第2行星齿轮机构32、以及第3行星齿轮机构33被传递的马达6的旋转力而进行旋转。

[0080] 主轴8连结于第3齿轮架33C。通过第3齿轮架33C的旋转,而使得主轴8进行旋转。主轴8由轴承16以及轴承17支承为能够旋转。主轴8在被支承于轴承16以及轴承17的状态下,能够在前后方向上进行移动。

[0081] 主轴8具有凸缘部8F。在凸缘部8F与轴承16之间配置有螺旋弹簧18。凸缘部8F与螺旋弹簧18的前端部相接触。螺旋弹簧18产生:用于使主轴8朝向前方进行移动的弹力。

[0082] 主轴8的后端部与主轴锁定部25相结合。在马达6停止的状态下使卡盘部9进行旋转时,主轴8的旋转会通过主轴锁定部25而被锁定。

[0083] 卡盘部9的至少一部分被配置于:比主轴8更靠向前方的位置。卡盘部9连结于主轴8的前部。在主轴8的前端部的外周部设置有螺纹牙8S。在卡盘部9的后端部的内周部形成有:与螺纹牙8S相啮合的螺纹槽50S。通过螺纹牙8S与螺纹槽50S的结合,而对主轴8与卡盘部9进行固定。另外,螺丝19被插入到:设置于主轴8的前端部的螺纹孔8R。通过主轴8进行旋转,而使得卡盘部9进行旋转。卡盘部9与主轴8一起进行旋转。卡盘部9在保持有前端工具的状态下进行旋转。前端工具包括:驱动头或者钻头。

[0084] 振动机构40使主轴8在轴向上进行振动。振动机构40具有:第1凸轮41、第2凸轮42、以及振动切换拨挡43。在前后方向上,第1凸轮41以及第2凸轮42分别被配置于:轴承16与轴承17之间的位置。

[0085] 第1凸轮41呈环状。第1凸轮41被配置于:主轴8的周围。第1凸轮41被固定于主轴8。第1凸轮41与主轴8一起进行旋转。在第1凸轮41的后表面设置有凸轮齿。第1凸轮41被支承于止动环44。止动环44被配置于:主轴8的周围。在前后方向上,止动环44被配置于:第1凸轮41与轴承16之间的位置。

[0086] 第2凸轮42呈环状。第2凸轮42被配置于:第1凸轮41的后方位置。第2凸轮42被配置于:主轴8的周围。第2凸轮42能够与主轴8相对旋转。在第2凸轮42的前表面设置有凸轮齿。第2凸轮42的前表面的凸轮齿、与第1凸轮41的后表面的凸轮齿相啮合。在第2凸轮42的后表面设置有爪。在第2凸轮42的后方配置有多个钢球45。

[0087] 振动切换拨挡43对振动模式与非振动模式进行切换。振动切换拨挡43被配置于:第1凸轮41以及第2凸轮42的周围。另外,2个振动切换拨挡43与第2凸轮42的后表面相对置。模式切换环13借助凸轮环46而连结于振动切换拨挡43。模式切换环13与凸轮环46能够一体地进行旋转。

[0088] 模式切换环13是为了对振动机构40的作业模式进行变更而被操作的。模式切换环13被配置于:齿轮箱4的前方位置。模式切换环13能够进行旋转。模式切换环13是由作业者操作的。振动机构40的作业模式包括:振动模式与非振动模式。所谓振动模式是指:使主轴8在轴向上进行振动的作业模式。所谓非振动模式是指:不使主轴8在轴向上进行振动的作业模式。操作模式切换环13而将其配置于旋转方向的振动模式位置,由此将振动机构40的作业模式设定为振动模式。操作模式切换环13而将其配置于旋转方向的非振动模式位置,由此将振动机构40的作业模式设定为非振动模式。非振动模式包括:驱动模式(螺丝紧固模式)与钻孔模式。

[0089] 振动切换拨挡43能够一边由齿轮箱4引导一边在前后方向上进行移动。振动切换拨挡43具有:被插入到设置于齿轮箱4的引导孔的突起部。通过突起部来对振动切换拨挡43的旋转进行限制。通过由作业者对模式切换环13进行操作,而使得振动切换拨挡43在前后

方向上进行移动。振动切换拨挡43通过在前进位置与比前进位置更靠后方的后退位置之间沿着前后方向进行移动,而对振动模式与非振动模式进行切换。通过对模式切换环13进行操作,而对振动模式与非振动模式进行切换。

[0090] 振动模式包含:对第2凸轮42的旋转进行限制的状态。非振动模式包含:允许第2凸轮42的旋转的状态。当振动切换拨挡43朝向前进位置进行移动时,会对第2凸轮42的旋转进行限制。当振动切换拨挡43朝向后退位置进行移动时,会允许第2凸轮42的旋转。

[0091] 在振动模式下,移动到前进位置的2个振动切换拨挡43与第2凸轮42相接触。通过振动切换拨挡43与第2凸轮42相接触,而对第2凸轮42的旋转进行限制。在第2凸轮42的旋转被限制的状态下,马达6进行驱动时,被固定于主轴8的第1凸轮41会一边与第2凸轮42的凸轮齿相抵碰一边进行旋转。据此,主轴8一边在前后方向上进行振动一边进行旋转。

[0092] 在非振动模式下,移动到后退位置的振动切换拨挡43从第2凸轮42分离开。通过振动切换拨挡43与第2凸轮42相分离,而允许第2凸轮42的旋转。在允许第2凸轮42的旋转的状态下,马达6进行驱动时,第2凸轮42会与第1凸轮41以及主轴8一起进行旋转。据此,主轴8不会在前后方向上振动地进行旋转。

[0093] 当对模式切换环13进行操作,而使得振动切换拨挡43朝向前进位置进行移动时,第2凸轮42的后表面的爪与振动切换拨挡43会相接触。据此,第2凸轮42的旋转受到限制。这样,通过对模式切换环13进行操作,而使得振动切换拨挡43朝向前进位置进行移动,从而振动机构40被切换为振动模式。

[0094] 当对模式切换环13进行操作,而使得振动切换拨挡43朝向后退位置进行移动时,振动切换拨挡43会从第2凸轮42分离开。据此,允许第2凸轮42的旋转。这样,通过对模式切换环13进行操作,而使得振动切换拨挡43朝向后退位置进行移动,从而振动机构40被切换为非振动模式。

[0095] 触发器拨挡10是为了使马达6进行启动而被操作的。触发器拨挡10设置于:手柄部22的前部的上部。触发器拨挡10的前端部从手柄部22的前部朝向前方突出。触发器拨挡10能够在前后方向上进行移动。触发器拨挡10是由作业者操作的。操作触发器拨挡10而使其朝向后方进行移动,由此使得马达6进行启动。通过将触发器拨挡10的操作予以解除,而使得马达6停止下来。

[0096] 正反转切换拨挡11是为了对马达6的旋转方向进行切换而被操作的。正反转切换拨挡11设置于:手柄部22的上部。正反转切换拨挡11的左端部从手柄部22的左部朝向左方突出。正反转切换拨挡11的右端部从手柄部22的右部朝向右方突出。正反转切换拨挡11能够在左右方向上进行移动。正反转切换拨挡11是由作业者操作的。通过操作正反转切换拨挡11使其朝向左方进行移动,而使得马达6朝向正转方向进行旋转。操作正反转切换拨挡11而使其朝向右方进行移动,由此使得马达6朝向反转方向进行旋转。通过对马达6的旋转方向进行切换,而对主轴8的旋转方向进行切换。

[0097] [卡盘部]

[0098] 图5是表示本实施方式所涉及的卡盘部9的纵向剖视图。图6是表示从右上前方观察本实施方式所涉及的卡盘部9的分解立体图。图7是表示从右上前方观察本实施方式所涉及的卡盘部9的分解立体图。图8是表示从左上后方观察本实施方式所涉及的卡盘部9的分解立体图。

[0099] 卡盘部9具有:卡盘主体50、后板71、垫圈72、簧环73、卡盘爪74、推力垫圈75、螺纹环76、连结筒77以及卡盘套筒78。

[0100] 图9是表示从右上前方观察本实施方式所涉及的卡盘套筒78被拆卸下来后的状态下的卡盘部9的立体剖视图。图10是表示本实施方式所涉及的卡盘套筒78被拆卸下来后的状态下的卡盘部9的纵向剖视图。图11是表示本实施方式所涉及的卡盘主体50的纵向剖视图。图12是从右方观察本实施方式所涉及的卡盘主体50的图。图13是从上方观察本实施方式所涉及的卡盘主体50的图。图14是从下方观察本实施方式所涉及的卡盘主体50的图。图15是表示从右上前方观察本实施方式所涉及的卡盘主体50的立体图。

[0101] 卡盘主体50被固定于:主轴8的前端部。卡盘主体50与主轴8为分体(不同部件)。主轴8的前端部从卡盘主体50的后端部的开口被插入到卡盘主体50的内部空间50P。在主轴8的前端部的外周部设置有螺纹牙8S。在卡盘主体50的内部空间50P的内周部设置有螺纹槽50S。卡盘主体50通过螺丝19而被固定于主轴8。通过螺纹牙8S与螺纹槽50S的结合,而对主轴8与卡盘部9进行固定。另外,螺丝19被插入到:设置于主轴8的前端部的螺纹孔8R。螺丝19在被插入到卡盘主体50的开口50R之后,又被插入到主轴8的螺纹孔8R。

[0102] 卡盘主体50具有:第1筒部51、被配置于第1筒部51的前方位置的第1凸缘部52、被配置于第1凸缘部52的前方位置的第2筒部53、被配置于第2筒部53的前方位置的第2凸缘部54、被配置于第2凸缘部54的前方位置的第3筒部55、被配置于第3筒部55的前方位置的第3凸缘部56、被配置于第3凸缘部56的前方位置的第4筒部57、被配置于第4筒部57的前方位置的第4凸缘部58、被配置于第4凸缘部58的前方位置的第5筒部59、以及被配置于第5筒部59的前方位置的第6筒部60。

[0103] 第1筒部51包括:部分51A、以及连接于部分51A的前端部的部分51B。部分51A的外径朝向后方而变小。部分51B的外径小于部分51A的外径。

[0104] 第1凸缘部52连接于部分51B的前端部。第1凸缘部52的外径大于第1筒部51的外径。

[0105] 第2筒部53连接于第1凸缘部52的前端部。第2筒部53包括:连接于第1凸缘部52的前端部的部分53A、以及连接于部分53A的前端部的部分53B。部分53B的外径大于部分53A的外径。第2筒部53的外径小于第1凸缘部52的外径。部分53A的外径小于第1筒部51的外径。

[0106] 第2凸缘部54连接于第2筒部53的前端部。第2凸缘部54包括:连接于第2筒部53的前端部的部分54A、连接于部分54A的前端部的部分54B、以及连接于部分54B的前端部的部分54C。部分54A的外径大于部分54B的外径。部分54B的外径大于部分54C的外径。第2凸缘部54的外径大于第1凸缘部52的外径。

[0107] 第3筒部55连接于第2凸缘部54的前端部。第3筒部55的外径小于:第1凸缘部52的外径以及第2凸缘部54的外径。第3筒部55包括:连接于第2凸缘部54的前端部的部分55A、以及连接于部分55A的前端部的部分55B。部分55B的外径大于部分55A的外径。部分55A的外径大于部分53A的外径。部分55B的外径与部分53B的外径实质上相等。部分55B的外径与部分51B的外径实质上相等。

[0108] 第3凸缘部56连接于第3筒部55的前端部。第3凸缘部56的外径大于:第1筒部51的外径、第2筒部53的外径、以及第3筒部55的外径。第3凸缘部56的外径大于第1凸缘部52的外径,并且小于第2凸缘部54的外径。

[0109] 第4筒部57连接于第3凸缘部56的前端部。第4筒部57的外径小于第2凸缘部54的外径以及第3凸缘部56的外径,并且大于第1凸缘部52的外径。第4筒部57的外径大于:第1筒部51的外径、第2筒部53的外径、以及第3筒部55的外径。第4筒部57包括:连接于第3凸缘部56的前端部的部分57A、连接于部分57A的前端部的部分57B、以及连接于部分57B的前端部的部分57C。部分57B的外径大于:部分57A的外径以及部分57C的外径。

[0110] 第4凸缘部58连接于第4筒部57的前端部。第4凸缘部58的外径大于第4筒部57的外径,并且小于第2凸缘部54的外径以及第3凸缘部56的外径。

[0111] 第5筒部59连接于第4凸缘部58的前端部。第5筒部59的外径小于第4筒部57的外径,并且大于第1筒部51的外径。

[0112] 第6筒部60连接于第5筒部59的前端部。第6筒部60的外径大于第1筒部51的外径。第6筒部60包括:连接于第5筒部59的前端部的部分60A、以及连接于部分60A的前端部的部分60B。部分60A的外径大于部分60B的外径。部分60B的外径朝向前方而变小。

[0113] 在本实施方式中,卡盘主体50的后端部的外径与卡盘主体50的前端部的外径相等、或者小于卡盘主体50的外径。卡盘主体50的后端部的外径包括第1筒部51的外径。卡盘主体50的前端部的外径包括第6筒部60的外径。在本实施方式中,部分60B的前端部的外径大于部分51B的外径。部分60B的前端部的外径与部分51A的外径实质上相等。

[0114] 卡盘主体50具有倾斜孔61。倾斜孔61趋向前方而朝径向内侧倾斜。倾斜孔61从第1凸缘部52朝向第6筒部60的前端部而形成。倾斜孔61例如通过钻孔加工而形成。倾斜孔61的内表面62的后端部形成于:第1凸缘部52。另外,倾斜孔61的内表面62分别形成于:第2筒部53、第2凸缘部54、以及第3筒部55。倾斜孔61在周向上空开间隔地设置有多个。倾斜孔61在周向上等间隔地形成有3个。

[0115] 后板71被配置于:卡盘主体50的后端部与卡盘套筒78的后端部之间的位置。后板71被固定于:卡盘主体50的后端部。后板71呈环状。后板71具有:圆环板部71A、从圆环板部71A的内周部朝向前方突出的内侧凸部71B、以及从圆环板部71A的外周部朝向前方突出的外侧凸部71C。内侧凸部71B被固定于部分51B。外侧凸部71C被固定于:卡盘套筒78的后部。

[0116] 第2凸缘部54为:设置于卡盘主体50的前端部与后端部之间的最大外径部。第2凸缘部54的外径大于:第1筒部51的外径、第1凸缘部52的外径、第2筒部53的外径、第3筒部55的外径、第3凸缘部56的外径、第4筒部57的外径、第4凸缘部58的外径、第5筒部59的外径、以及第6筒部60的外径。

[0117] 卡盘主体50的后端部与第2凸缘部54之间的卡盘主体50的至少一部分的外径小于:卡盘主体50的后端部的外径。在本实施方式中,卡盘主体50的后端部与第2凸缘部54之间的部分53A的外径小于:卡盘主体50的后端部的外径。部分53A的外径小于:卡盘主体50的后端部的部分51A的外径。

[0118] 卡盘主体50的前端部与第2凸缘部54之间的卡盘主体50的至少一部分的外径小于:卡盘主体50的前端部的外径。在本实施方式中,卡盘主体50的前端部与第2凸缘部54之间的部分55A的外径小于:卡盘主体50的前端部的外径。部分55A的外径小于:卡盘主体50的前端部的部分60B的外径。另外,卡盘主体50的前端部与第2凸缘部54之间的第5筒部59的外径还可以小于:卡盘主体50的前端部的外径。

[0119] 推力垫圈75被配置于:第2凸缘部54的部分54C的周围。多个滚珠75A在周向上等间

隔地配置于推力垫圈75。簧环73对推力垫圈75的后表面进行支承。垫圈72从后侧对簧环73进行支承。垫圈72被配置于:在卡盘套筒78的内周面设置的槽78A。在垫圈72的内周面设置有:用于配置卡盘爪74的至少一部分的凹部72A。

[0120] 卡盘爪74被支承于卡盘主体50。卡盘爪74被配置于倾斜孔61。卡盘爪74分别被配置于多个倾斜孔61。卡盘爪74设置有3个。在卡盘爪74的前端部设置有把持部74A。3个卡盘爪74各自的把持部74A相互对置。在卡盘爪74的后部的外表面设置有螺纹部74B。螺纹部74B被配置于:第3筒部55的径向外侧的位置。卡盘爪74能够在倾斜孔61的内侧沿着倾斜孔61进行移动。

[0121] 螺纹环76被配置于:推力垫圈75的前侧位置。螺纹环76被配置于:第3筒部55以及第3凸缘部56的周围。螺纹环76能够相对于卡盘主体50而进行旋转。螺纹环76由半圆状的一对半分割部而构成。在螺纹环76的内周面形成有内螺纹部76A。内螺纹部76A与卡盘爪74的螺纹部74B相结合。

[0122] 连结筒77被配置于:螺纹环76的周围。通过将螺纹环76的一对半分割部压入到连结筒77而形成螺纹环76。连结筒77具有:大径部77A、以及被配置于大径部77A的前侧位置的小径部77B。螺纹环76的半分割部被压入到大径部77A。在小径部77B形成有2个开口部77C。2个开口部77C被配置于:相对于连结筒77的轴心而呈点对称的位置。开口部77C沿着小径部77B的周向延伸。一方的开口部77C的周向长度比另一方的开口部77C还要长。

[0123] 另外,连结筒77具有:设置于小径部77B的前端部的3个折返部77D以及3个卡止板部77E。折返部77D通过将小径部77B的前端部朝向小径部77B的中心进行折返而形成。折返部77D在小径部77B的周向上等间隔地配置。折返部77D呈圆弧状。折返部77D与部分57B的前表面相对置。卡止板部77E被配置于:在周向上相互相邻的折返部77D之间的位置。卡止板部77E从小径部77B的前端部朝向前方突出。

[0124] 卡盘套筒78被配置于:卡盘主体50的周围。卡盘套筒78的外径朝向前方而变小。卡盘套筒78的后端部被配置于:后板71的周围。

[0125] 连结筒77的大径部77A以及小径部77B嵌合于:卡盘套筒78的内周面。连结筒77的卡止板部77E被插入到:设置于卡盘套筒78的内周的凹部78B。卡盘套筒78不会相对于连结筒77而进行相对旋转。卡盘套筒78与连结筒77一起进行旋转。

[0126] 通过卡盘套筒78的旋转,而使得多个卡盘爪74在径向上进行移动。卡盘部9通过由多个卡盘爪74夹持前端工具,而对前端工具进行保持。在利用卡盘部9保持前端工具的情况下,在利用主轴锁定部25将主轴8的旋转予以锁定的状态下,由作业者来旋转卡盘套筒78。通过卡盘套筒78的旋转,而使得连结筒77以及螺纹环76与卡盘套筒78一起进行旋转。螺纹环76与卡盘爪74借助内螺纹部76A以及螺纹部74B而被结合起来。据此,通过螺纹环76的旋转,而使得卡盘爪74在前后方向上进行移动,由此把持部74A在径向上进行移动。通过卡盘爪74朝向前方进行移动,而使得把持部74A朝向径向内侧进行移动,由此来保持前端工具。

[0127] 在前端工具被保持于卡盘部9的卡盘爪74的状态下,作业者操作触发器拨挡10而使其朝向后方进行移动时,马达6会进行驱动。主轴8以及卡盘部9基于马达6所产生的旋转力而进行旋转。通过卡盘部9进行旋转,而使得被保持于卡盘部9的前端工具进行旋转。通过前端工具进行旋转,来实施开孔作业或者螺丝紧固作业。

[0128] ＜效果＞

[0129] 如以上说明的那样,在本实施方式中,驱动钻1可以具备:马达6;主轴8,其被配置于比马达6更靠向前方的位置,且通过马达6所产生的旋转力而以沿着前后方向延伸的旋转轴AX为中心进行旋转;以及卡盘部9,其在保持有前端工具的状态下与主轴8一起进行旋转。卡盘部9可以具有:卡盘主体50,其被固定于主轴8的前端部;卡盘套筒78,其被配置于卡盘主体50的周围;以及多个卡盘爪74,它们被支承于卡盘主体50,且通过卡盘套筒78的旋转而在径向上进行移动。可以在卡盘主体50的后端部与前端部之间设置有:作为卡盘主体50的最大外径部的第2凸缘部54。后端部与第2凸缘部54之间的卡盘主体50的至少一部分的外径可以小于:后端部的外径。

[0130] 根据上述构成,在前后方向上比卡盘主体50的中间部更靠向前侧以及后侧的部分分别被减壁。亦即,卡盘主体50的不需要的部分被削除。在卡盘主体50形成有:用于配置卡盘爪74的倾斜孔61。从倾斜孔61分离开的卡盘主体50的不需要的部分被削除,而使得卡盘主体50得以薄壁化,从而卡盘主体50得以轻量化。由于卡盘主体50得以轻量化,所以,卡盘部9得以轻量化。

[0131] 在本实施方式中,卡盘主体50可以通过螺纹牙8S与螺纹槽50S的结合而被固定于主轴8。

[0132] 根据上述构成,在卡盘主体50与主轴8为分体(不同部件)的情况下,对卡盘主体50与主轴8进行固定。

[0133] 在本实施方式中,卡盘部9可以具有:被配置于第2凸缘部54的周围的推力垫圈75。

[0134] 根据上述构成,比推力垫圈75更靠向前侧以及后侧的卡盘主体50得以薄壁化。

[0135] 在本实施方式中,前端部与第2凸缘部54之间的卡盘主体的至少一部分的外径可以小于:前端部的外径。

[0136] 根据上述构成,卡盘主体得以轻量化。

[0137] 在本实施方式中,卡盘主体50的后端部的外径可以与卡盘主体50的前端部的外径相等,也可以小于前端部的外径。

[0138] 根据上述构成,卡盘主体50得以轻量化。

[0139] [第2实施方式]

[0140] 对第2实施方式进行说明。在以下的说明中,对与上述实施方式相同或者等同的构成要素标注相同的附图标记,并简化或省略该构成要素的说明。

[0141] <卡盘部>

[0142] 图16是表示从右上前方观察本实施方式所涉及的卡盘套筒78被拆卸下来后的状态下的卡盘部9的立体剖视。图17是表示本实施方式所涉及的卡盘套筒78被拆卸下来后的状态下的卡盘部9的纵向剖视图。图18是表示本实施方式所涉及的卡盘主体80的纵向剖视图。图19是从右方观察本实施方式所涉及的卡盘主体80的图。图20是从上方观察本实施方式所涉及的卡盘主体80的图。图21是从下方观察本实施方式所涉及的卡盘主体80的图。图22是表示从右上前方观察本实施方式所涉及的卡盘主体80的立体图。

[0143] 与上述实施方式的卡盘主体50同样地,卡盘主体80通过主轴8的前端部而被固定。卡盘主体80与主轴8为分体(不同部件)。主轴8的前端部从卡盘主体80的后端部的开口被插入到卡盘主体80的内部空间80P。通过将设置于主轴8的前端部的螺纹牙8S、与设置于内部空间80P的内周部的螺纹槽80S相结合,而对主轴8与卡盘主体80进行固定。螺丝19在被插入

到卡盘主体80的开口80R之后,又被插入到主轴8的螺纹孔8R。

[0144] 卡盘主体80具有:第1筒部81、被配置于第1筒部81的前方位置的第2筒部83、被配置于第2筒部83的前方位置的第1凸缘部84、被配置于第1凸缘部84的前方位置的第3筒部85、被配置于第3筒部85的前方位置的第2凸缘部86、被配置于第2凸缘部86的前方位置的第4筒部87、被配置于第4筒部87的前方位置的第3凸缘部88、以及被配置于第3凸缘部88的前方位置的第5筒部90。

[0145] 第1筒部81包括:部分81A、以及连接于部分81A的前端部的部分81B。部分81A的外径朝向后方而变小。部分81B的外径小于部分81A的外径。

[0146] 第2筒部83连接于第1筒部81的前端部。第2筒部83的外径大于第1筒部81的外径。

[0147] 第1凸缘部84连接于第2筒部83的前端部。第1凸缘部84包括:连接于第2筒部83的前端部的部分84A、连接于部分84A的前端部的部分84B、以及连接于部分84B的前端部的部分84C。部分84A的外径大于部分84B的外径。部分84B的外径大于部分84C的外径。第1凸缘部84的外径大于第2筒部83的外径。

[0148] 第3筒部85连接于第1凸缘部84的前端部。第3筒部85的外径小于第1凸缘部84的外径。第3筒部85的外径与第2筒部83的外径实质上相等。

[0149] 第2凸缘部86连接于第3筒部85的前端部。第2凸缘部86的外径大于:第1筒部81的外径、第2筒部83的外径、以及第3筒部85的外径。第2凸缘部86的外径小于第1凸缘部84的外径。

[0150] 第4筒部87连接于第2凸缘部86的前端部。第4筒部87的外径小于第1凸缘部84的外径以及第2凸缘部86的外径,并且大于第3筒部85的外径。第4筒部87包括:连接于第2凸缘部86的前端部的部分87A、连接于部分87A的前端部的部分87B、以及连接于部分87B的前端部的部分87C。部分87B的外径大于:部分87A的外径以及部分87C的外径。

[0151] 第3凸缘部88连接于第4筒部87的前端部。第3凸缘部88的外径小于:第1凸缘部84的外径以及第2凸缘部86的外径。

[0152] 第5筒部90连接于第3凸缘部88的前端部。第5筒部90的外径大于第1筒部81的外径。第5筒部90包括:连接于第3凸缘部88的前端部的部分90A、以及连接于部分90A的前端部的部分90B。部分90A的外径大于部分90B的外径。部分90B的外径朝向前方而变小。

[0153] 在本实施方式中,卡盘主体80的后端部的外径与卡盘主体80的前端部的外径相等、或者小于卡盘主体80的外径。卡盘主体80的后端部的外径包括:第1筒部81的外径。卡盘主体80的前端部的外径包括:第5筒部90的外径。在本实施方式中,部分90B的前端部的外径大于部分81B的外径。部分90B的前端部的外径与部分81A的外径实质上相等。

[0154] 卡盘主体80具有倾斜孔91。倾斜孔91趋向前方而朝径向内侧倾斜。倾斜孔91从第2筒部83朝向第5筒部90的前端部而形成。倾斜孔91例如通过钻孔加工而形成。倾斜孔91的内表面92的后端部形成于:第2筒部83。另外,倾斜孔91的内表面92分别形成于:第1凸缘部84、第2筒部83、第3筒部85、第2凸缘部86、以及第4筒部87。倾斜孔91在周向上空开间隔地设置有多个。倾斜孔91在周向上等间隔地形成有3个。

[0155] 在周向上相互相邻的倾斜孔91之间的卡盘主体80的表面设置有凹部93、95、97。凹部93、95、97设置为:从卡盘主体80的外周面朝向径向内侧而凹陷。

[0156] 凹部93设置于:卡盘主体80的后端部与第1凸缘部84之间的第2筒部83的表面。凹

部93在周向上空开间隔地设置有3个。

[0157] 凹部95设置于:第1凸缘部84与卡盘主体80的前端部之间的第3筒部85的表面。凹部95在周向上空开间隔地设置有3个。

[0158] 凹部97设置于:第1凸缘部84与卡盘主体80的前端部之间的第4筒部87的表面以及第3凸缘部88的表面。凹部97在周向上空开间隔地设置有3个。

[0159] 后板71被配置于:卡盘主体80的后端部与卡盘套筒78的后端部之间的位置。后板71被固定于:卡盘主体80的后端部。后板71呈环状。后板71具有:圆环板部71A、从圆环板部71A的内周部朝向前方突出的内侧凸部71B、以及从圆环板部71A的外周部朝向前方突出的外侧凸部71C。内侧凸部71B被固定于部分81B。外侧凸部71C被固定于:卡盘套筒78的后部。

[0160] 推力垫圈75被配置于:第1凸缘部84的部分84C的周围。第1凸缘部84为:设置于卡盘主体80的前端部与后端部之间的最大外径部。在本实施方式中,卡盘主体80的后端部与第1凸缘部84之间的第2筒部83的外径大于:卡盘主体80的后端部的外径。此外,卡盘主体80的后端部与第1凸缘部84之间的第2筒部83的外径可以小于:卡盘主体80的后端部的外径。卡盘主体80的前端部与第1凸缘部84之间的第2筒部83的外径还可以小于:卡盘主体80的前端部的外径。

[0161] 卡盘爪74被支承于卡盘主体80。卡盘爪74被配置于倾斜孔91。卡盘爪74分别被配置于多个倾斜孔91。卡盘爪74设置有3个。在卡盘爪74的前端部设置有把持部74A。3个卡盘爪74各自的把持部74A相互对置。在卡盘爪74的后部的外表面设置有螺纹部74B。螺纹部74B被配置于:第3筒部85的径向外侧位置。卡盘爪74能够在倾斜孔91的内侧沿着倾斜孔91进行移动。

[0162] 螺纹环76被配置于:推力垫圈75的前侧位置。螺纹环76被配置于:第3筒部85以及第2凸缘部86的周围。螺纹环76能够相对于卡盘主体80而进行旋转。螺纹环76由半圆状的一对半分割部而构成。在螺纹环76的内周面形成有内螺纹部76A。内螺纹部76A与卡盘爪74的螺纹部74B相结合。

[0163] 连结筒77被配置于:螺纹环76的周围。通过将螺纹环76的一对半分割部压入到连结筒77而形成螺纹环76。连结筒77具有:大径部77A、以及被配置于大径部77A的前侧位置的小径部77B。螺纹环76的半分割部被压入到大径部77A。在小径部77B形成有2个开口部77C。2个开口部77C被配置于:相对于连结筒77的轴心而呈点对称的位置。开口部77C沿着小径部77B的周向延伸。一方的开口部77C的周向长度比另一方的开口部77C还要长。

[0164] 另外,连结筒77具有:设置于小径部77B的前端部的3个折返部77D以及3个卡止板部77E。折返部77D通过将小径部77B的前端部朝向小径部77B的中心进行折返而形成。折返部77D在小径部77B的周向上等间隔地配置。折返部77D呈圆弧状。折返部77D与部分57B的前表面相对置。卡止板部77E被配置于:在周向上相互相邻的折返部77D之间的位置。卡止板部77E从小径部77B的前端部朝向前方突出。

[0165] 卡盘套筒78被配置于:卡盘主体80的周围。卡盘套筒78的外径朝向前方而变小。卡盘套筒78的后端部被配置于:后板71的周围。

[0166] <效果>

[0167] 如以上说明那样,在本实施方式中,卡盘主体80可以具有:用于配置卡盘爪74的倾斜孔91。倾斜孔91可以在周向上空开间隔地设置有多个。可以在周向上相互相邻的倾斜孔

91之间的卡盘主体80的表面设置有凹部93、95、97。

[0168] 根据上述构成,在维持倾斜孔91的周边的卡盘主体80的强度的状态下,卡盘主体80得以轻量化。

[0169] 在本实施方式中,凹部93可以设置于:后端部与最大外径部之间的卡盘主体80的表面。

[0170] 根据上述构成,卡盘主体80得以轻量化。

[0171] 在本实施方式中,凹部95、97可以设置于:作为最大外径部的第1凸缘部84与前端部之间的卡盘主体80的表面。

[0172] 根据上述构成,卡盘主体80得以轻量化。

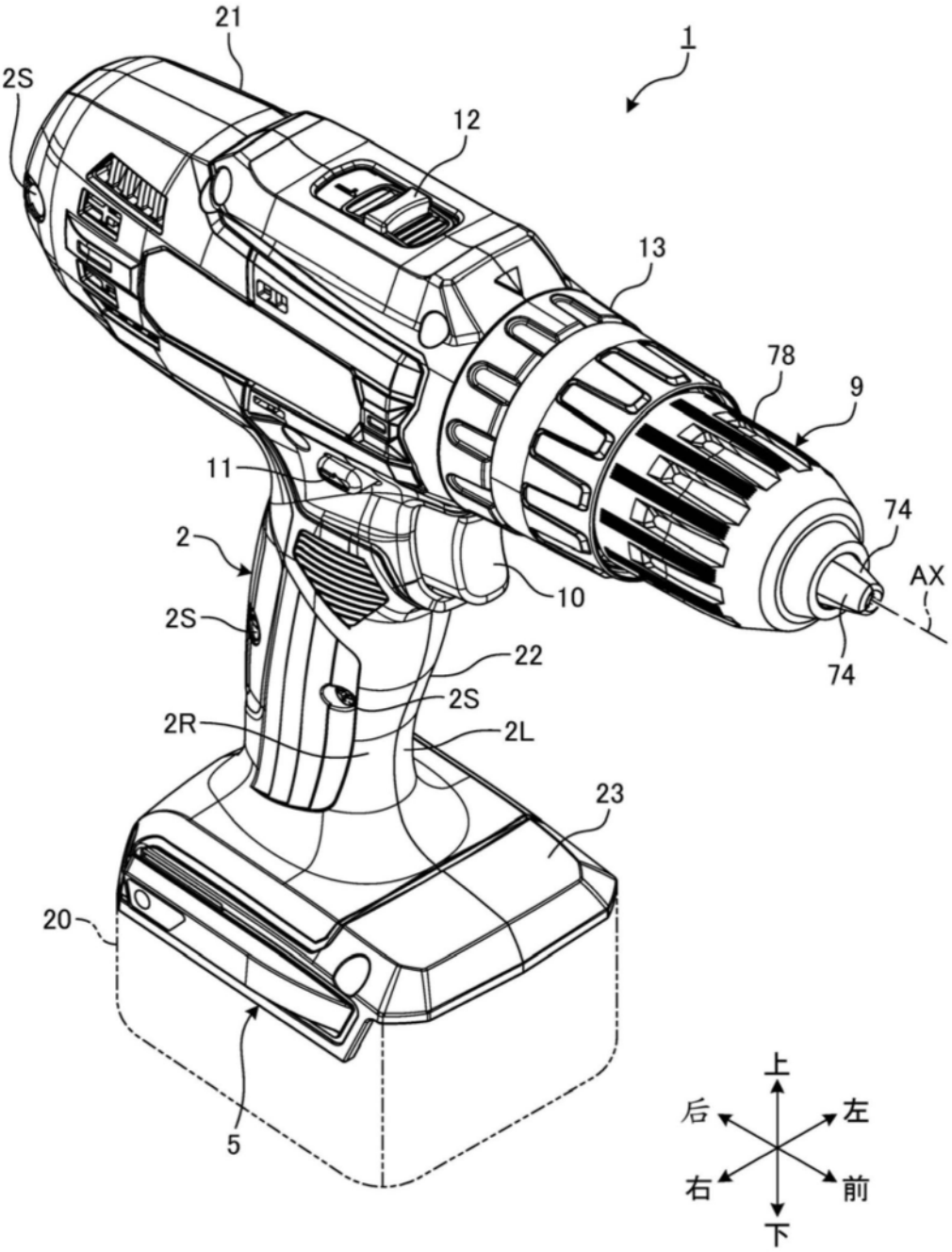


图1

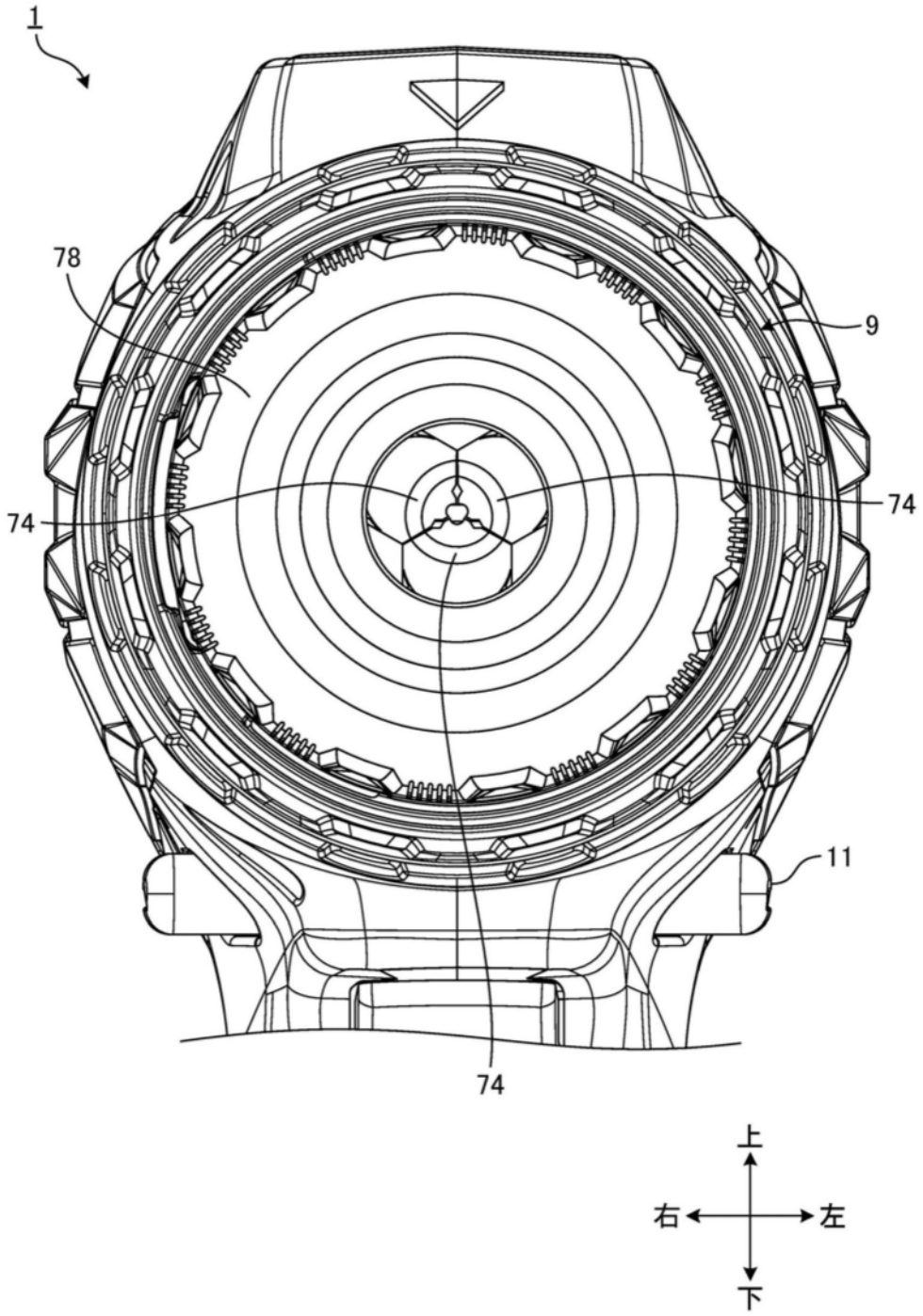


图2

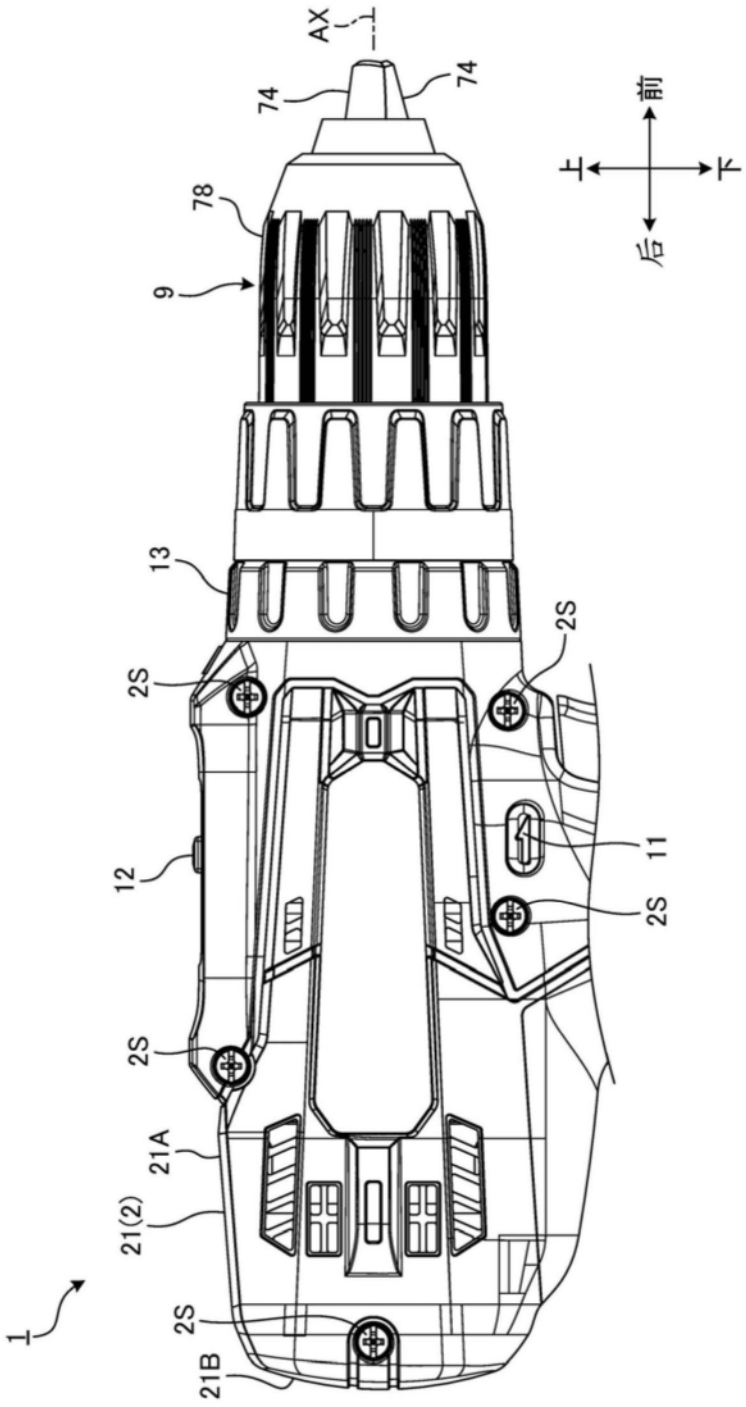


图3

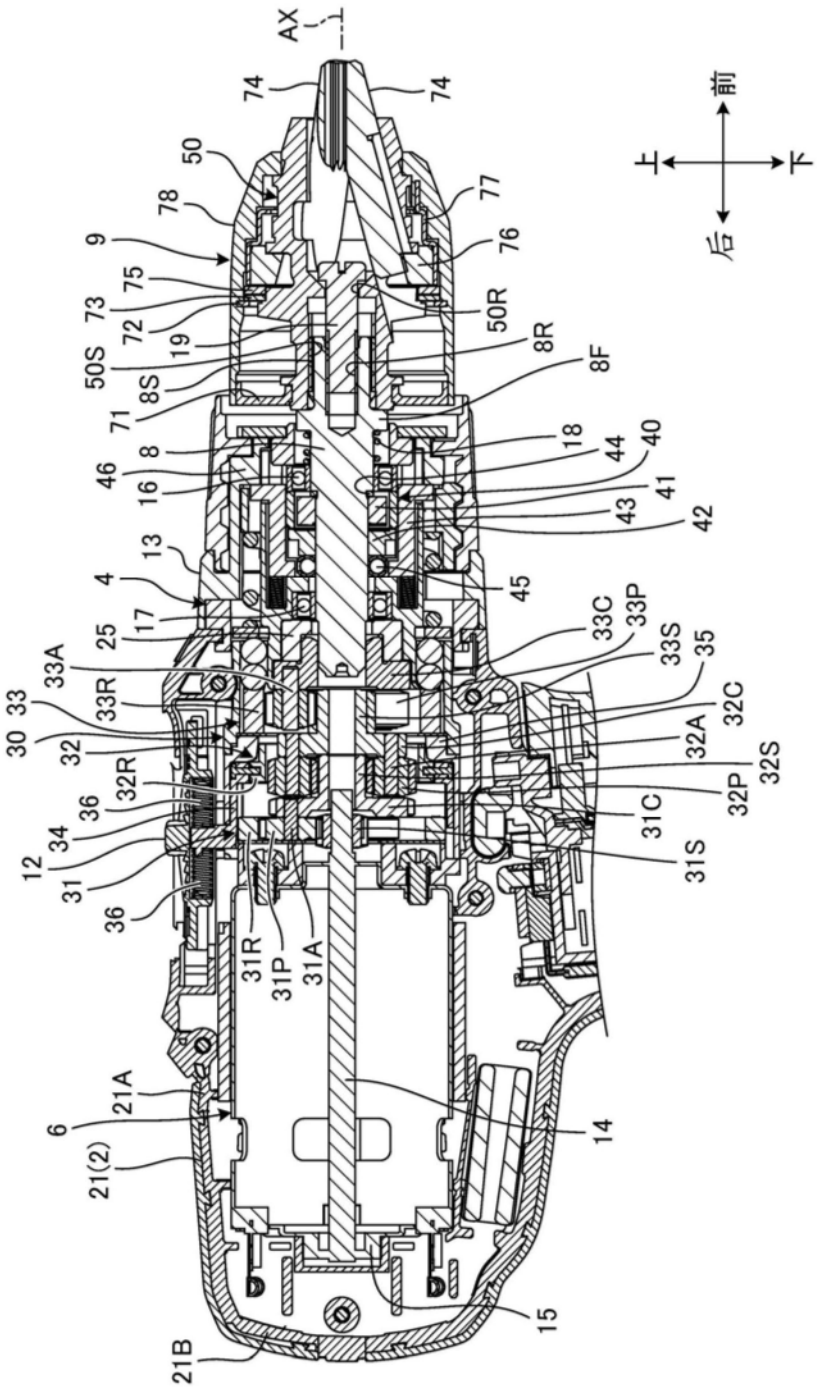

AX
74
74
50
78
9
75
73
72
19
50S
8S
71
8
46
16
13
4
17
25
33A
33R
33
30
32
32R
36
34
12
31
36
31R
31P
31A
21A
6
21(2)
21B
15
14
77
76
50R
8R
8F
18
44
40
41
43
42
45
33C
33P
33S
35
32C
32A
32P
32S
31C
31S
前
后
上
下

图4

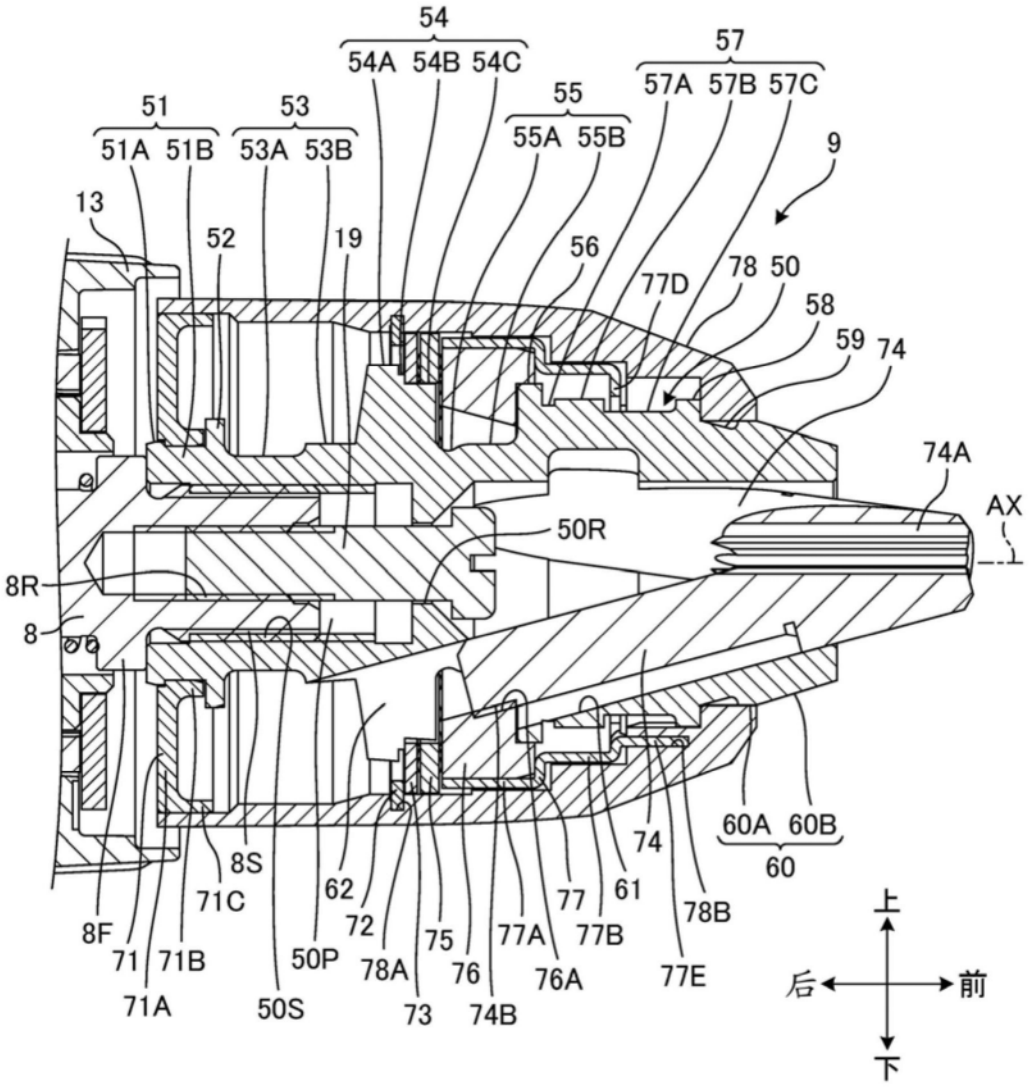

54
54A 54B 54C
57
57A 57B 57C
51
51A 51B
53
53A 53B
55
55A 55B
9
13
52
19
56
77D
78
50
58
59
74
74A
AX
50R
8R
8
8S
71C
62
72
78A
75
76
77A
76A
77
61
74
77B
78B
77E
60A 60B
60
8F
71
71A
71B
50P
50S
73
74B
上
后
前
下

图5

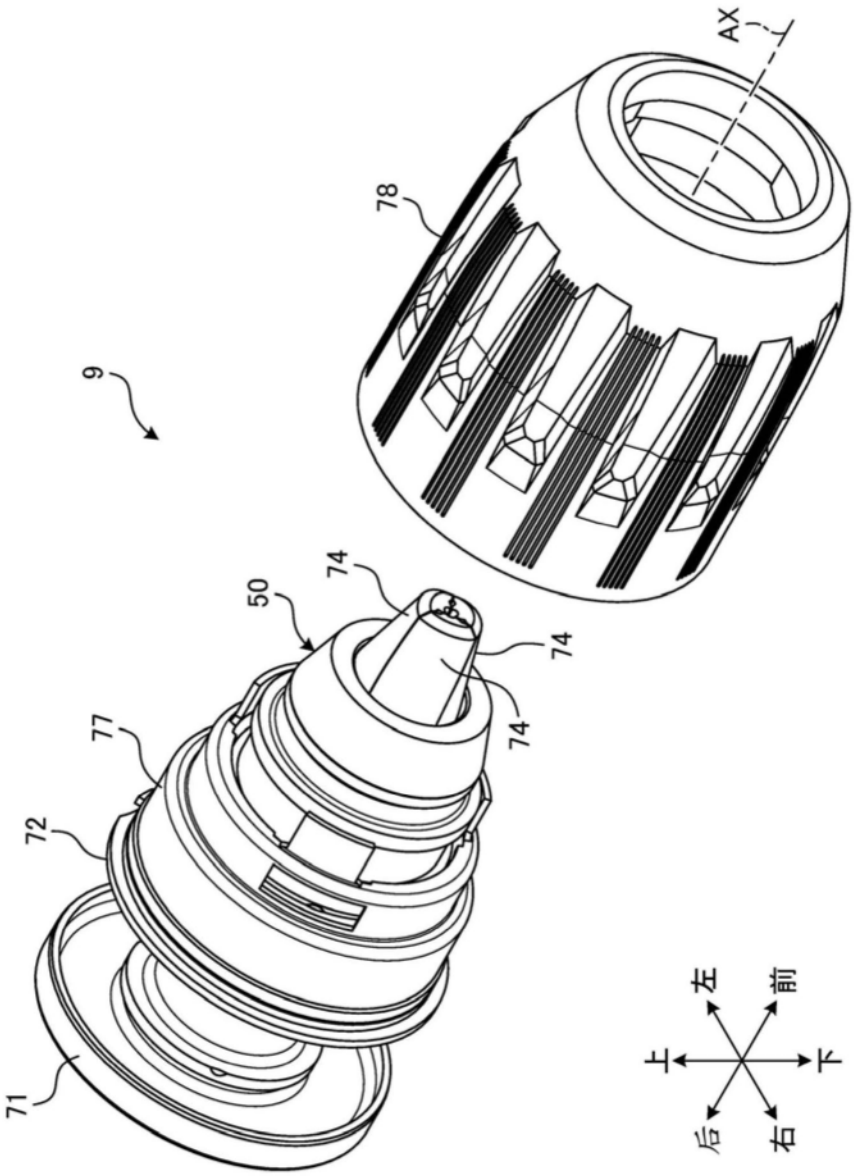


图6

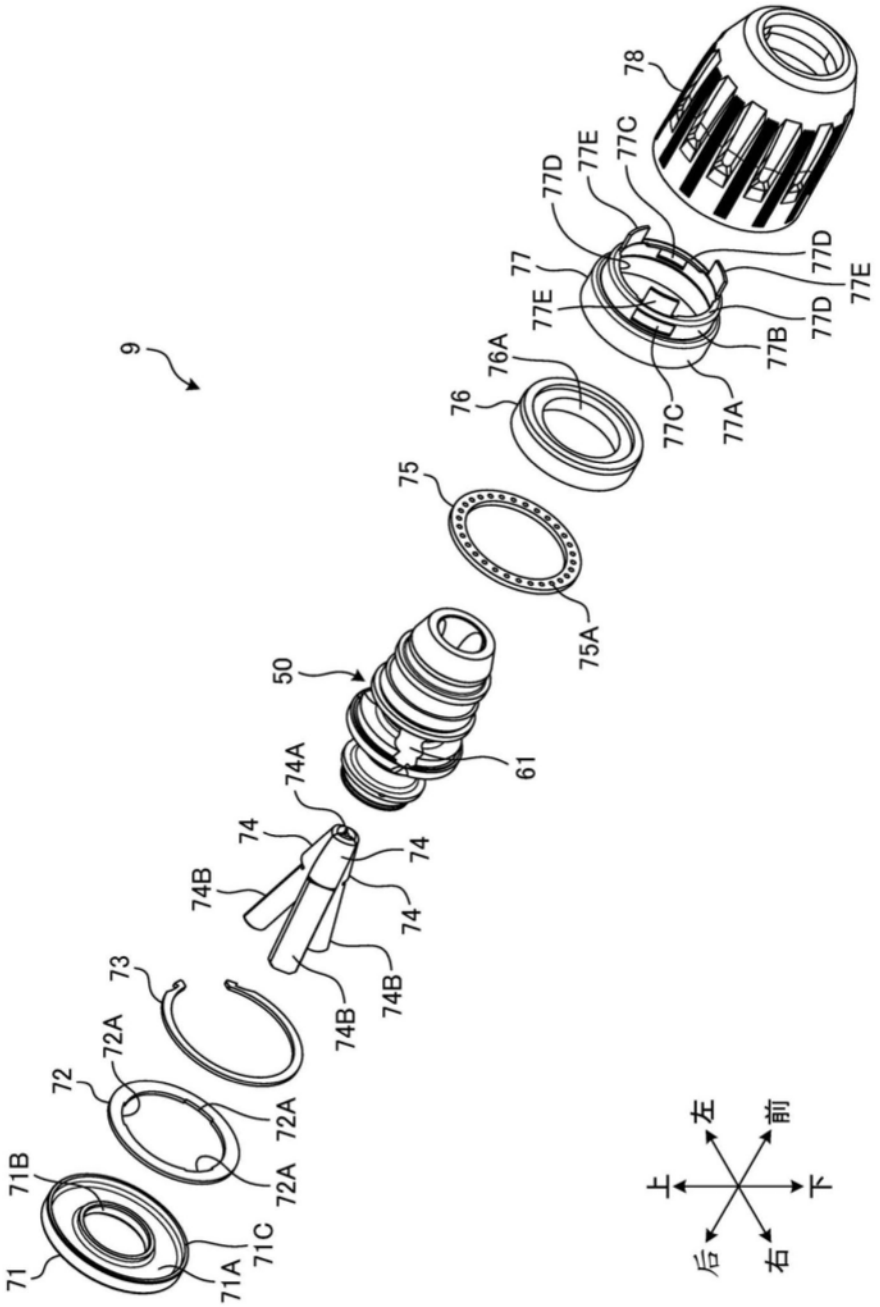

9
78
77C
77E
77D
77
77E
77D
77B
77D
77E
76A
76
77C
77A
75
75A
50
61
74A
74
74
74B
74
74B
74B
73
72A
72
72A
72A
71B
71
71C
71A
上
左
前
下
后
右

图7

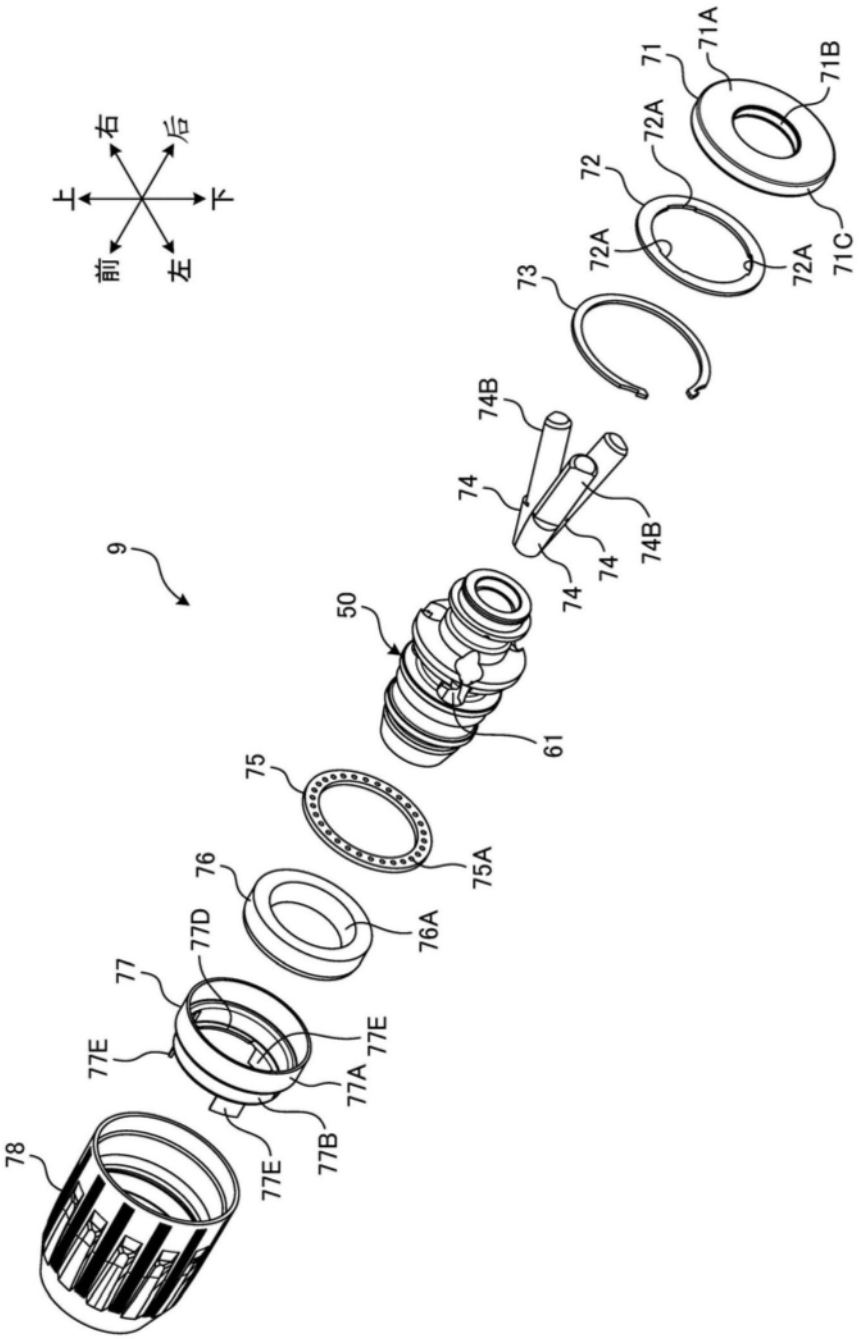

上
右
后
下
前
左
9
50
61
71
71A
71B
71C
72
72A
73
74
74B
75
75A
76
76A
77
77A
77B
77D
77E
78

图8

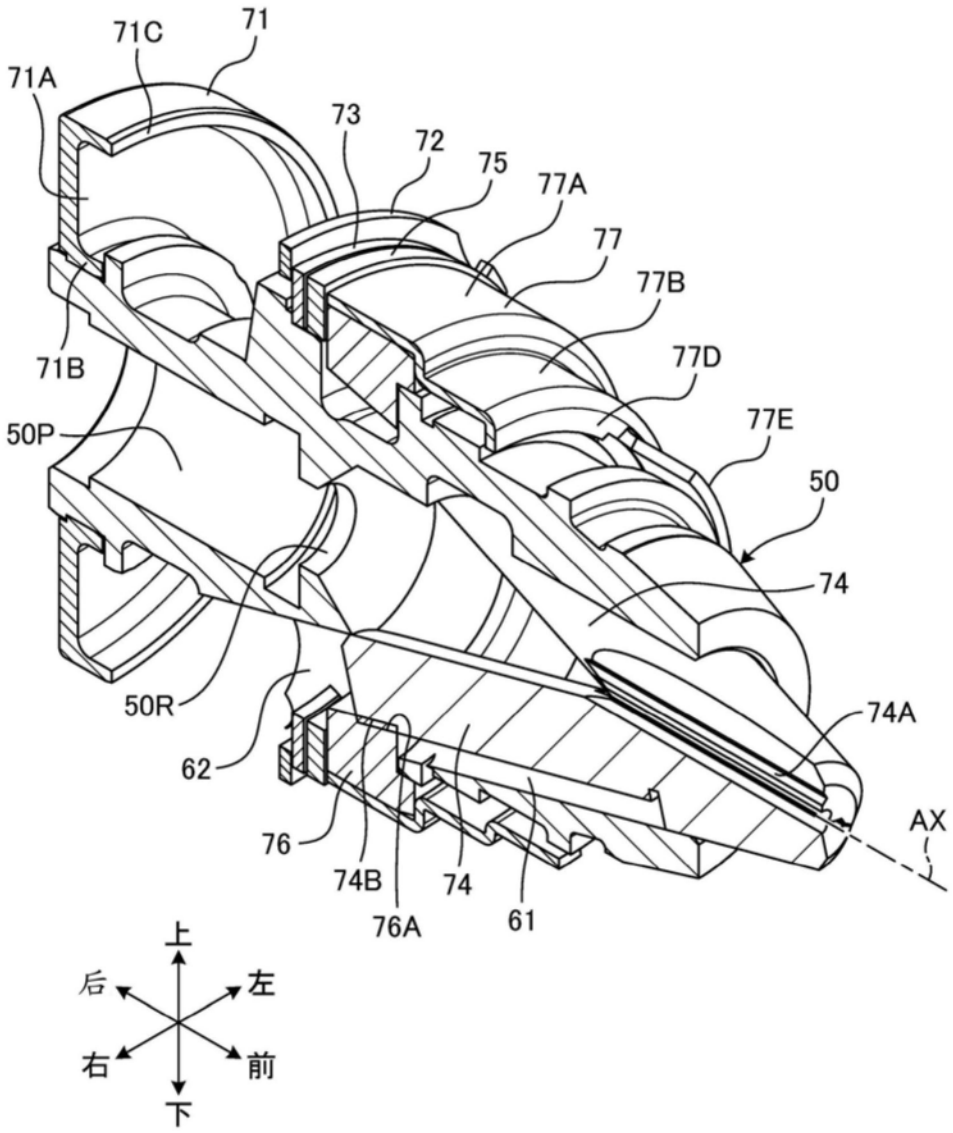

71C
71
71A
73
72
75
77A
77
77B
77D
77E
71B
50P
50
74
50R
74A
62
AX
76
74B
74
76A
61
上
后
左
右
前
下

图9

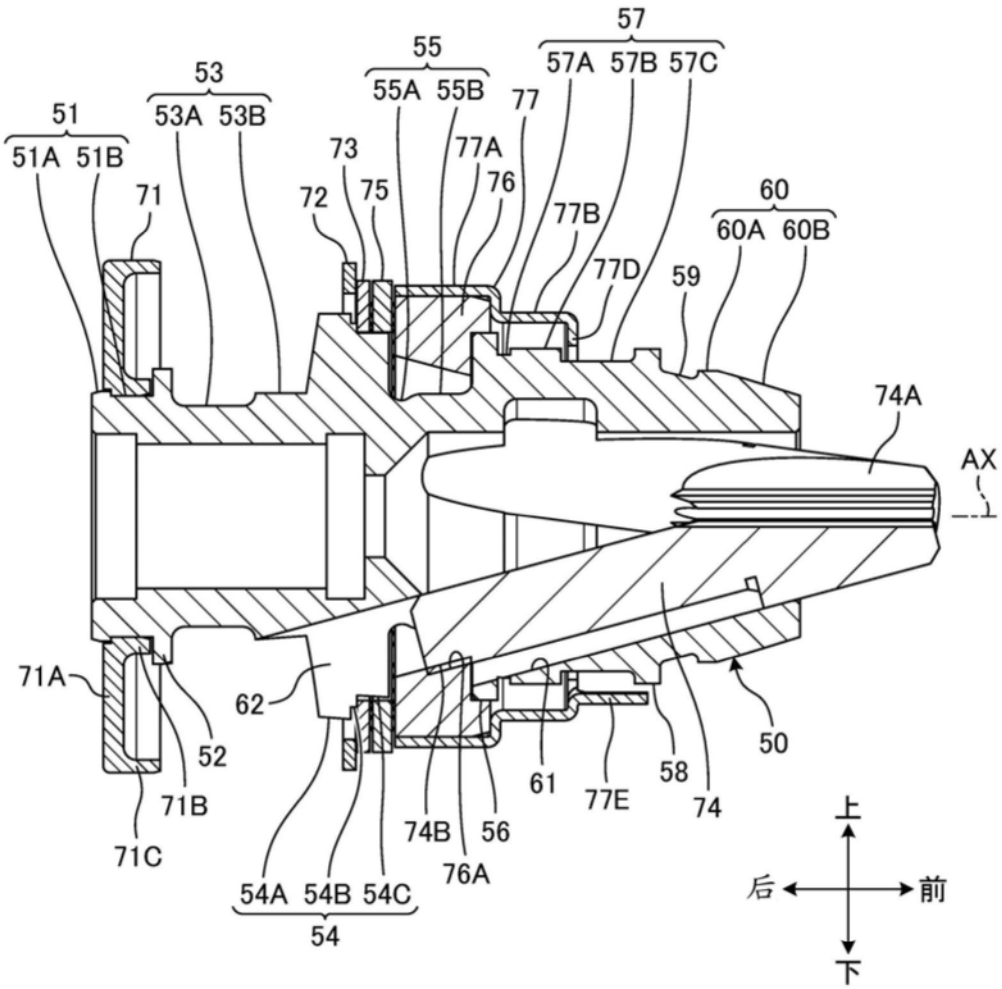

57
57A 57B 57C
55
55A 55B
53
53A 53B
51
51A 51B
77
73
77A
72
75
76
71
77B
60
60A 60B
77D
59
74A
AX
71A
62
52
71B
71C
54A 54B 54C
54
74B
56
76A
61
77E
58
74
50
上
后
前
下

图10

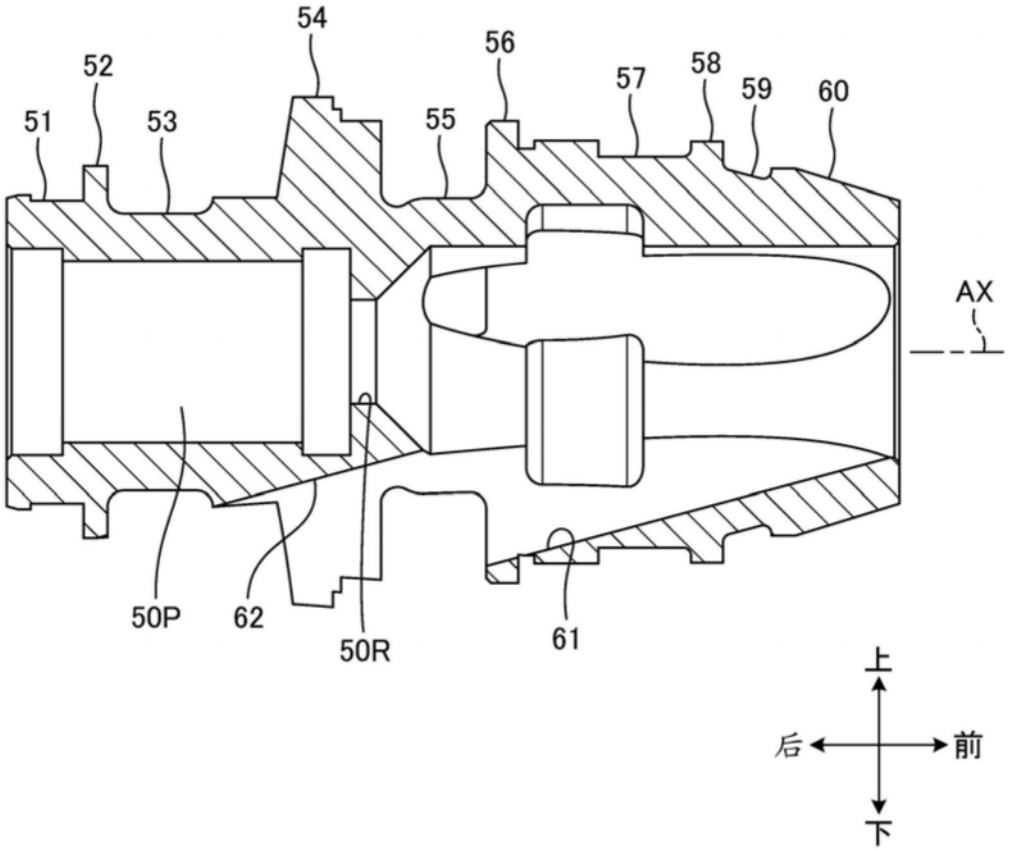


图11

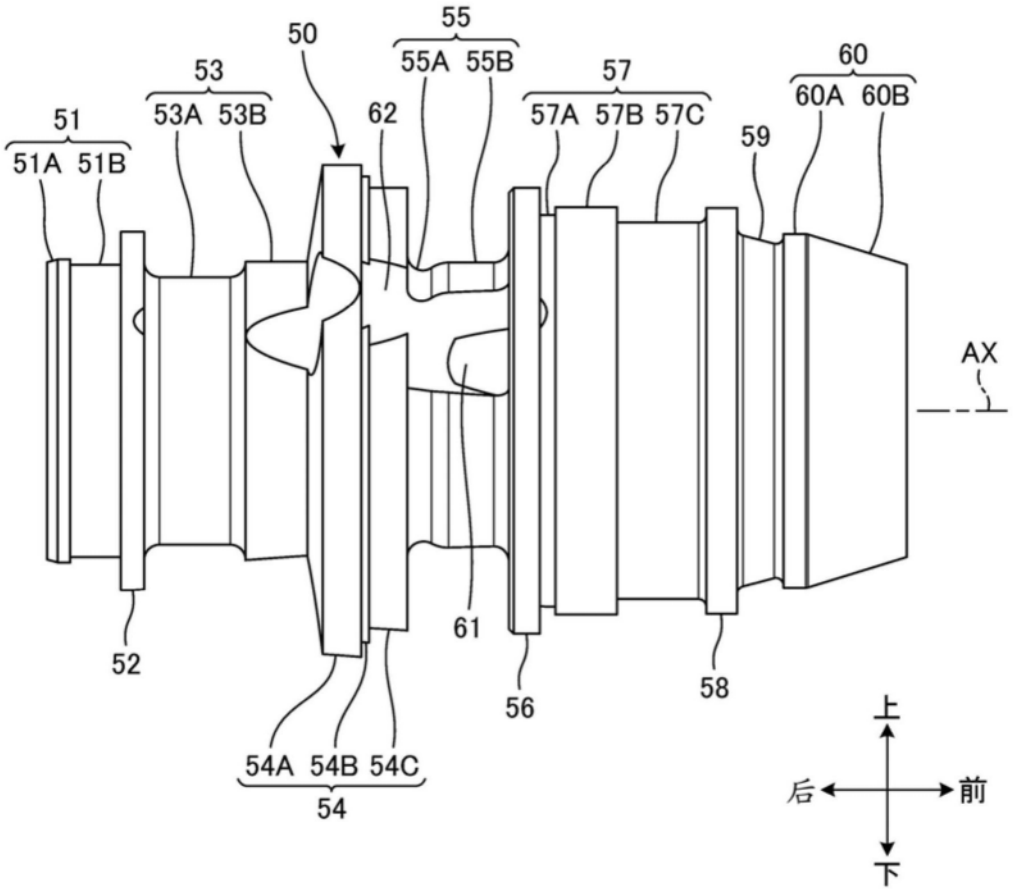

50
55
55A 55B
53
53A 53B
51
51A 51B
62
57
57A 57B 57C
59
60
60A 60B
AX
52
61
56
58
54A 54B 54C
54
上
后
前
下

图12

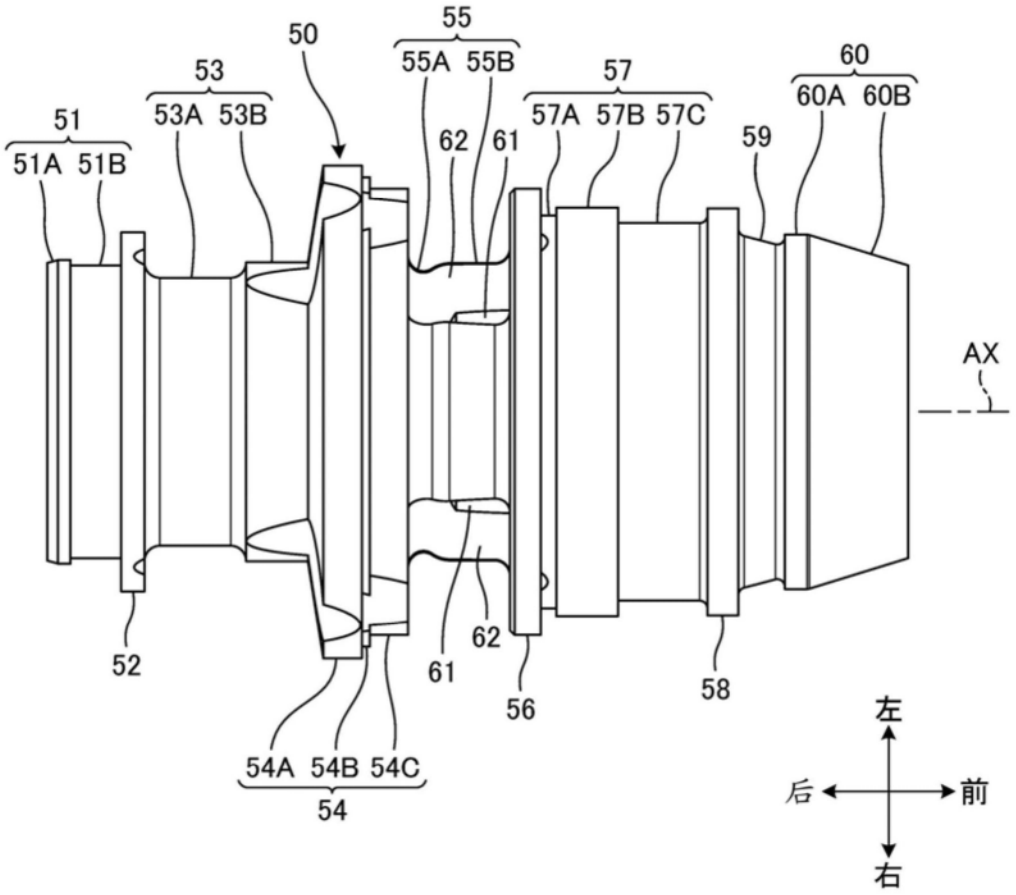

50
55
55A 55B
53
53A 53B
51
51A 51B
57
57A 57B 57C
60
60A 60B
62
61
59
AX
52
62
61
56
58
54A 54B 54C
54
左
后
前
右

图13

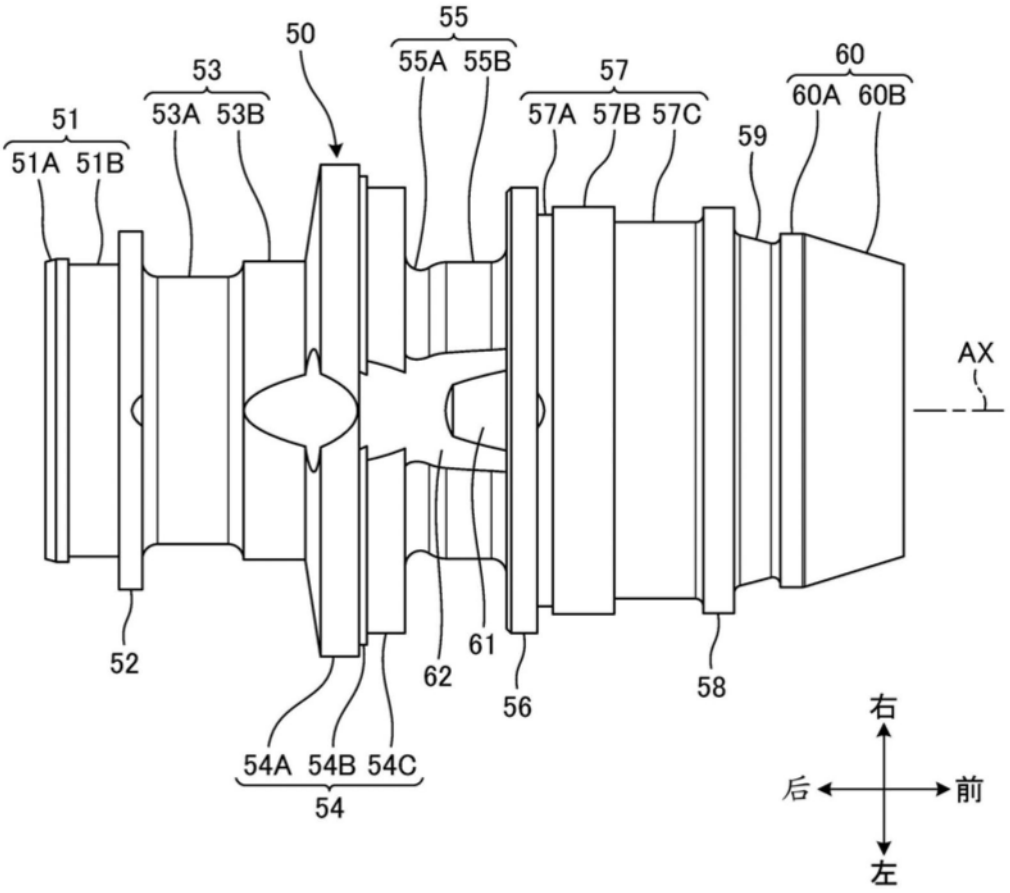

50
55
55A 55B
53
53A 53B
57
57A 57B 57C
60
60A 60B
51
51A 51B
59
AX
52
62
61
56
58
54A 54B 54C
54
右
后
前
左

图14

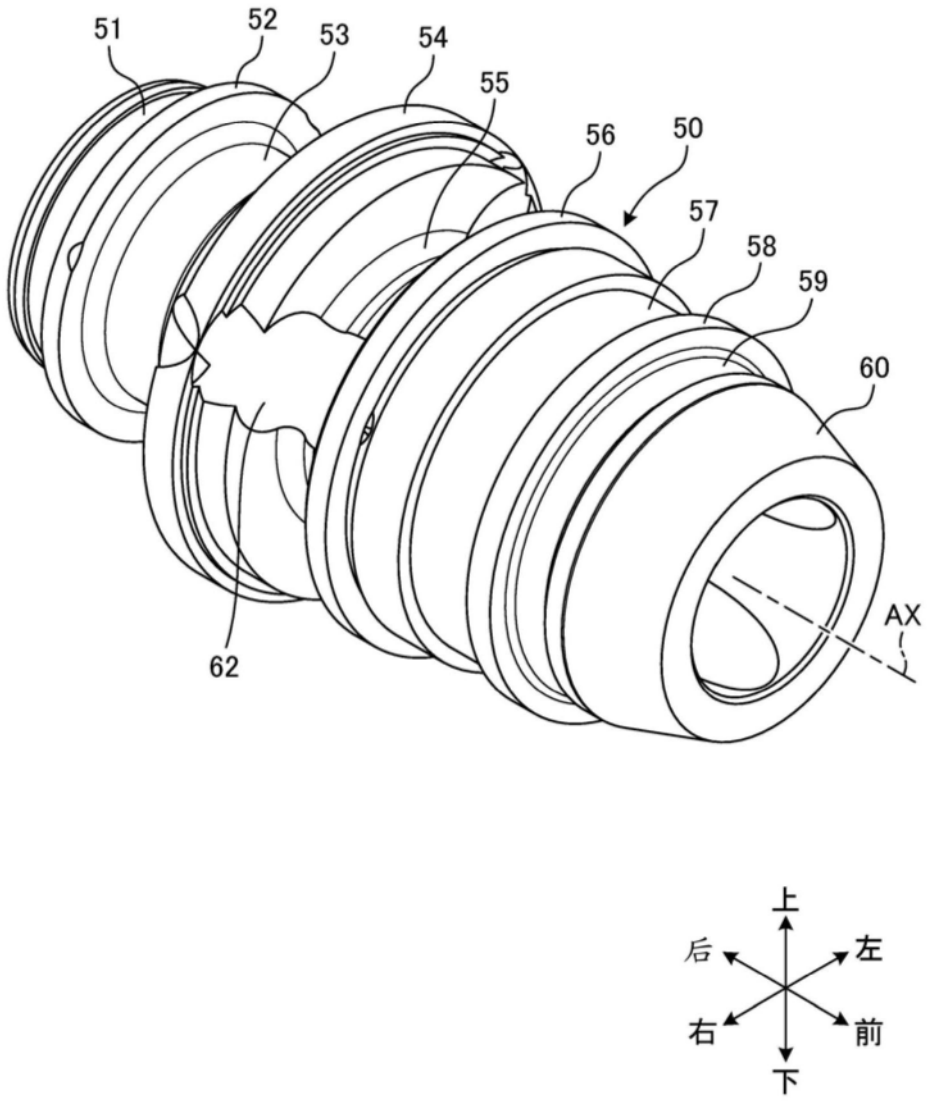


图15

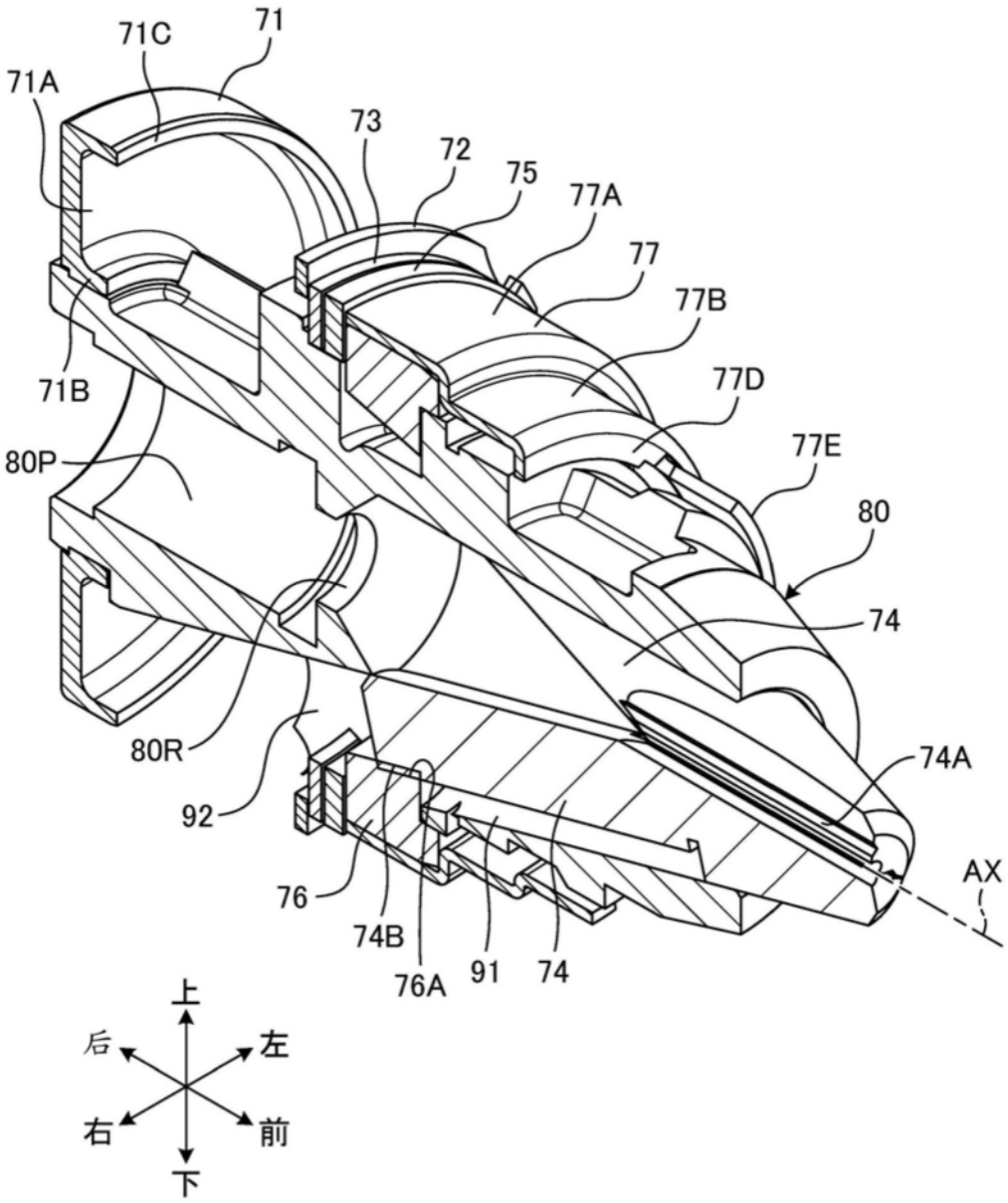

71C
71
71A
73
72
75
77A
77
77B
71B
77D
80P
77E
80
74
80R
74A
92
AX
76
74B
76A
91
74
上
后
左
右
前
下

图16

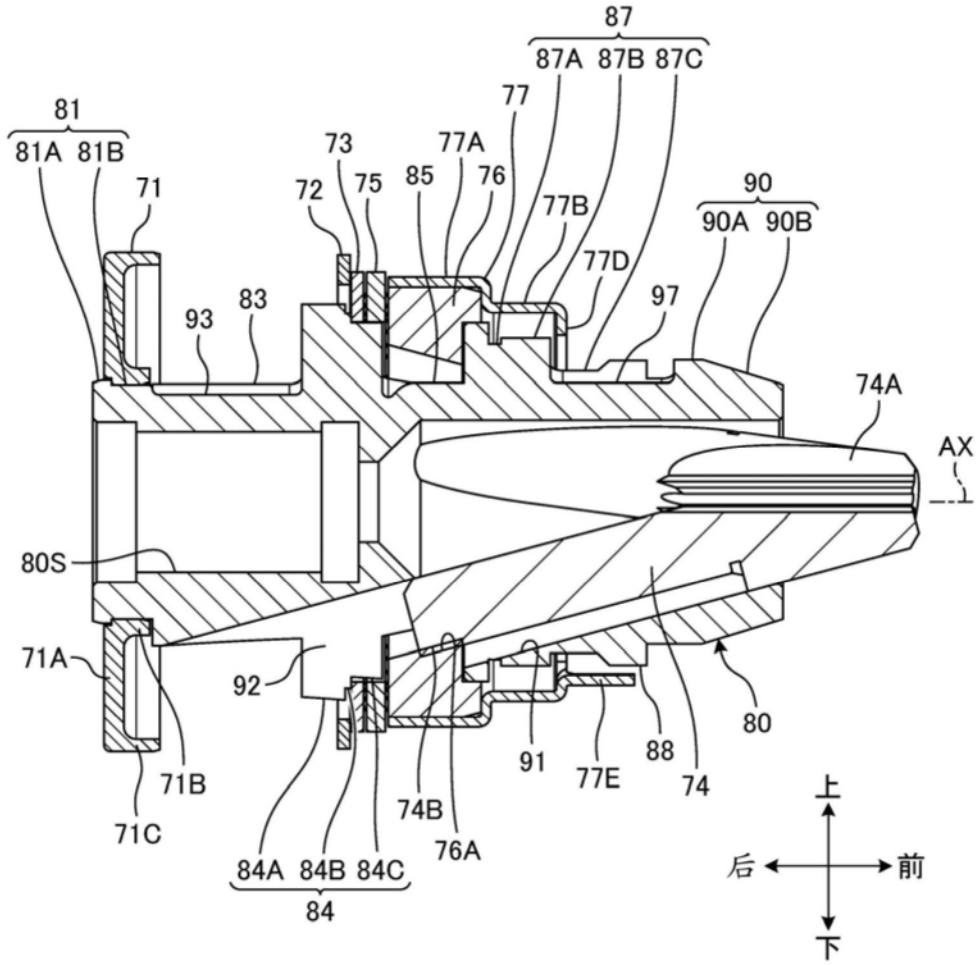

87
87A 87B 87C
81
81A 81B
77
73
77A
72
75
85
76
71
77B
90
90A 90B
77D
93
83
97
74A
AX
80S
71A
92
80
91
77E
88
74
71B
74B
71C
76A
84A 84B 84C
84
上
后
前
下

图17

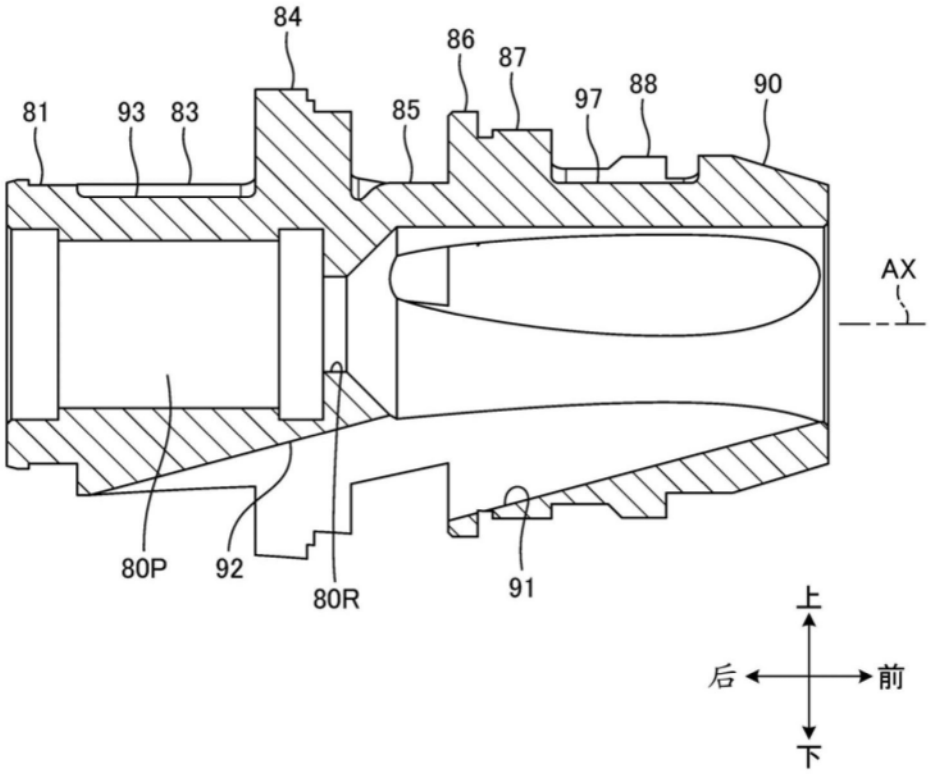


图18

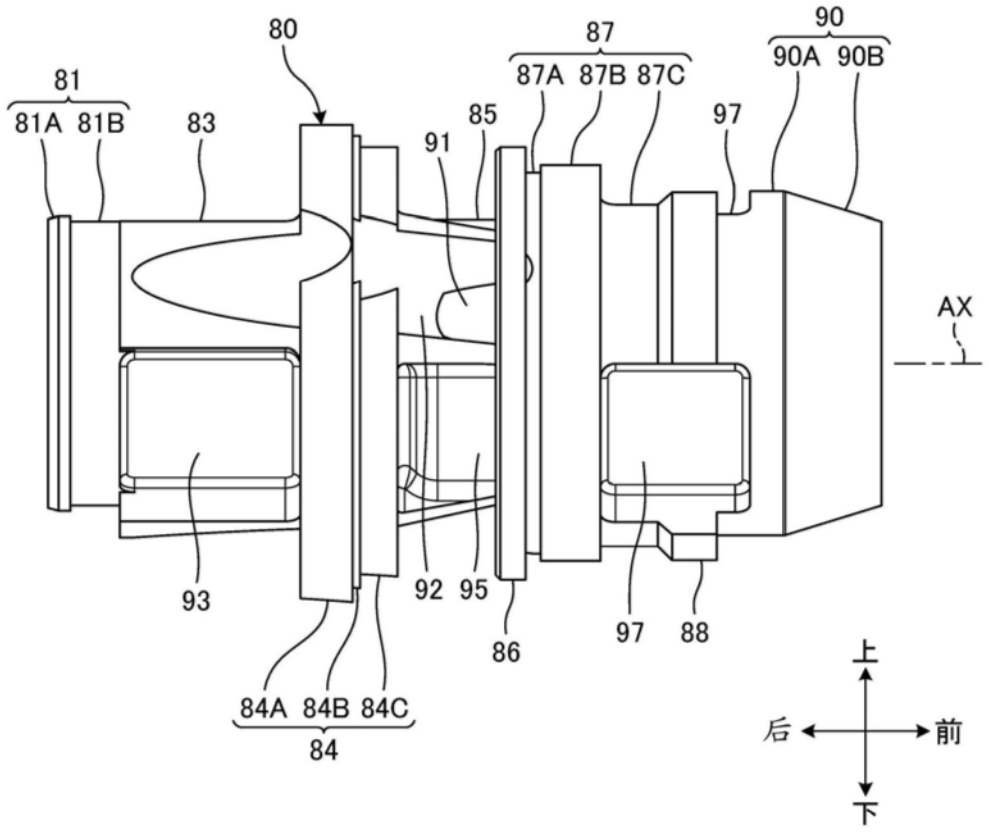

80
81
81A 81B
83
87
87A 87B 87C
90
90A 90B
85
91
97
AX
93
92 95
86
97 88
84A 84B 84C
84
上
后
前
下

图19

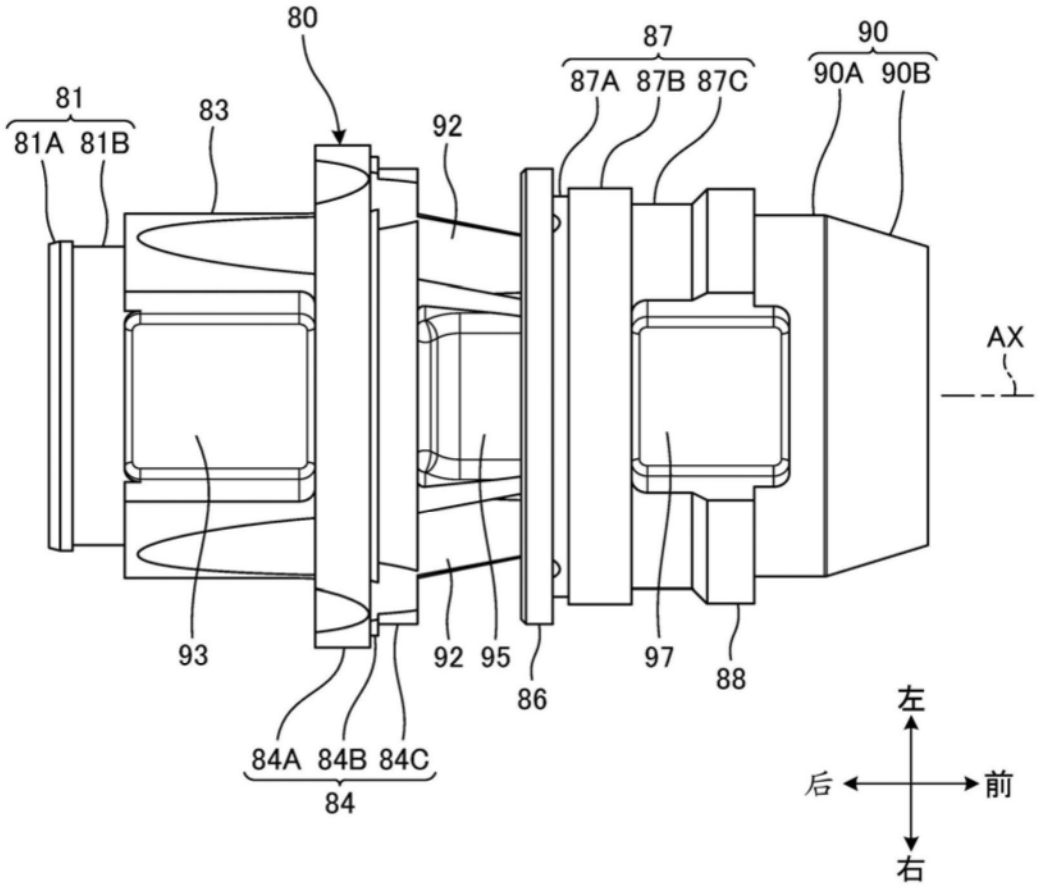

80
87
87A 87B 87C
90
90A 90B
81
81A 81B
83
92
AX
93
92 95
86
97
88
84A 84B 84C
84
左
后
前
右

图20

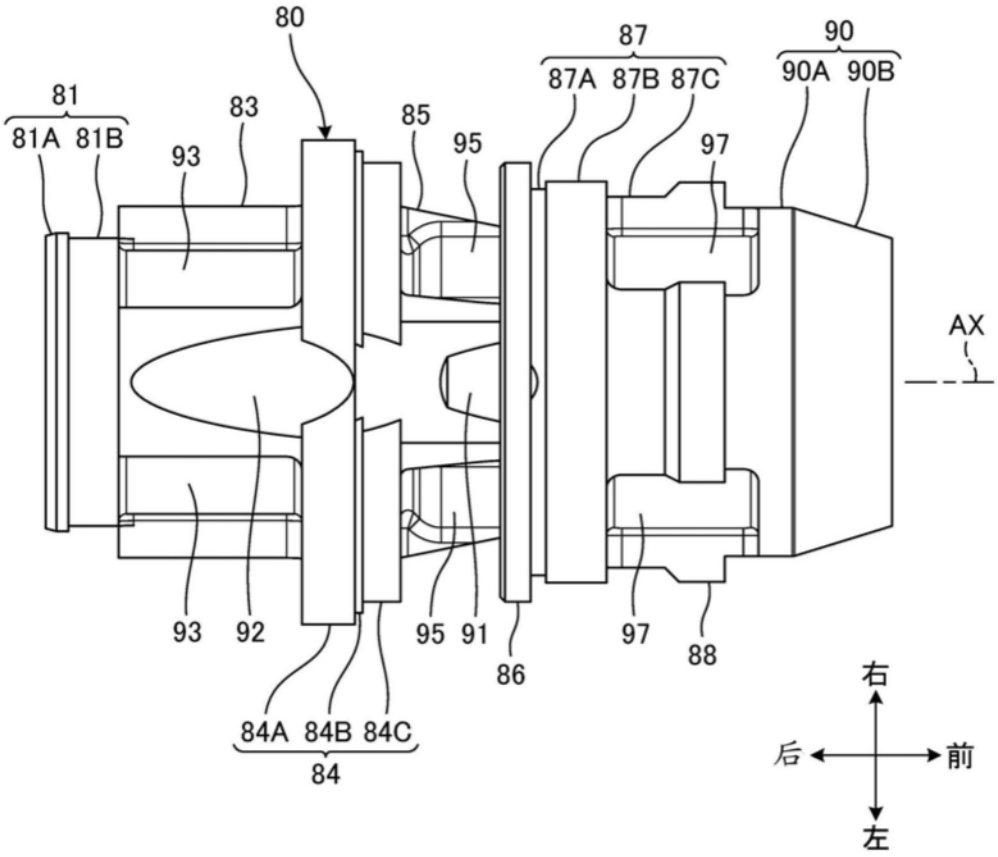

80
87
87A 87B 87C
90
90A 90B
81
81A 81B
83
85
95
93
97
AX
93
92
95
91
86
97
88
84A 84B 84C
84
右
后
前
左

图21

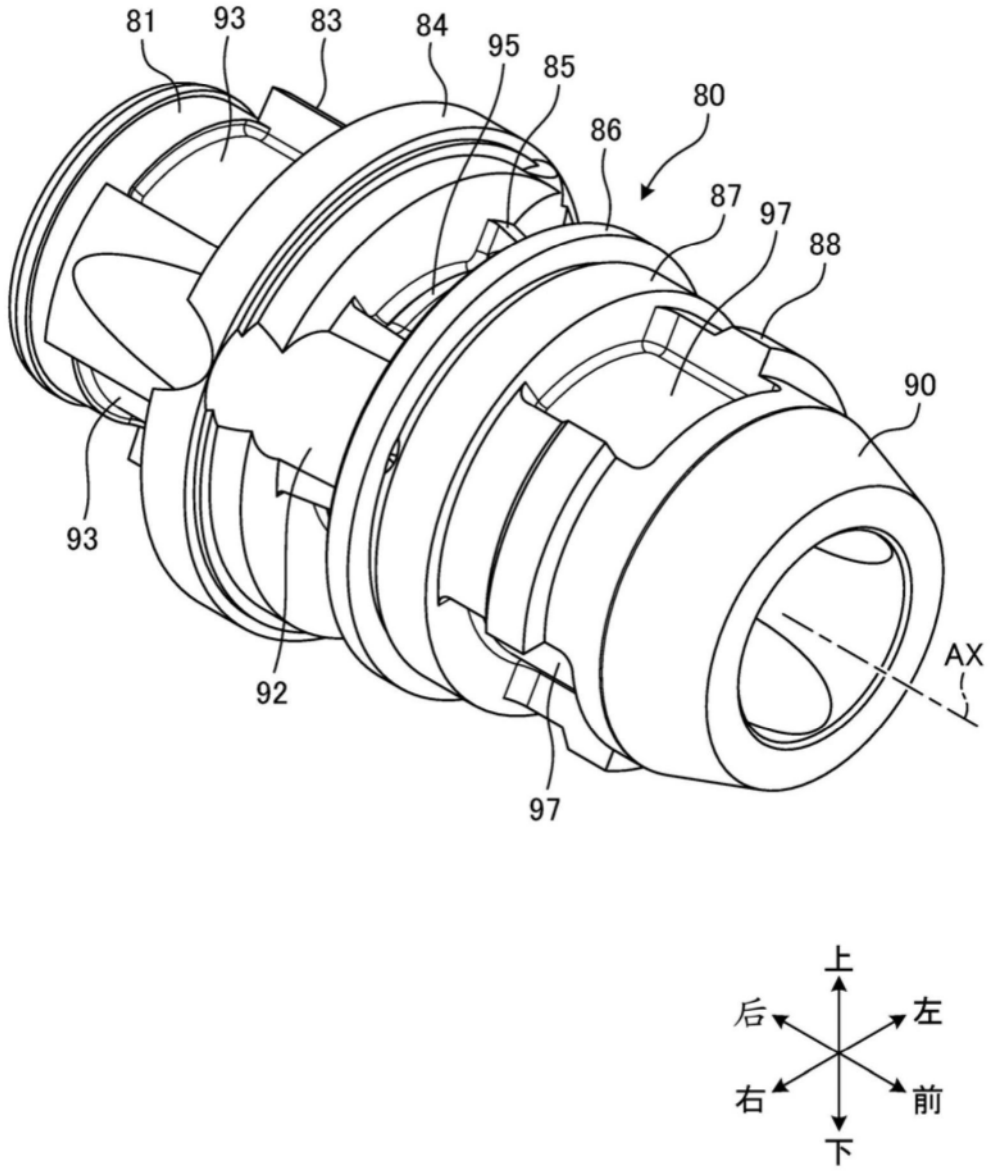


图22