



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117584084 A

(43) 申请公布日 2024. 02. 23

(21) 申请号 202310893422.5

(22) 申请日 2023.07.20

(30) 优先权数据

2022-128129 2022.08.10 JP

(71) 申请人 株式会社牧田

地址 日本国爱知县

(72) 发明人 赵鼎

(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.

B25D 16/00 (2006.01)

B25D 17/26 (2006.01)

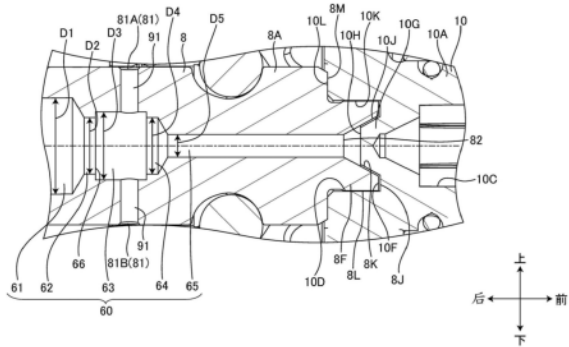
权利要求书3页 说明书16页 附图9页

(54) 发明名称

冲击工具

(57) 摘要

本发明能够抑制冲击工具的使用寿命缩短。冲击工具具备：马达；主轴，其至少一部分配置成比马达更靠前方，并利用马达进行旋转；锤子，其配置于主轴的周围；砧座，其至少一部分配置成比主轴更靠前方，通过锤子而在旋转方向上被打击；以及内部空间，其以从在主轴的后端面设置的开口朝向前方延伸的方式形成于主轴的内部。内部空间包括：与开口连接的第一内径的第一空间、设置成比第一空间更靠前方且比第一内径小的第二内径的第二空间、以及与第二空间的前端部连接且比第二内径大的第三内径的第三空间。在第三空间中收纳有润滑油。



1. 一种冲击工具,其中,
所述冲击工具具备:
马达;
主轴,该主轴配置成至少一部分比所述马达更靠前方,并利用所述马达进行旋转;
锤子,该锤子配置于所述主轴的周围;
砧座,该砧座配置成至少一部分比所述主轴更靠前方,通过所述锤子而在旋转方向上被打击;以及
内部空间,该内部空间以从在所述主轴的后端面设置的开口朝向前方延伸的方式形成于所述主轴的内部,
所述内部空间包括:与所述开口连接的第一内径的第一空间、设置成比所述第一空间更靠前方且比所述第一内径小的第二内径的第二空间、以及与所述第二空间的前端部连接且比所述第二内径大的第三内径的第三空间,
在所述第三空间中收纳有润滑油。
2. 根据权利要求1所述的冲击工具,其中,
在所述第二空间的前端部与所述第三空间的后端部之间的边界设置有朝向前方的台阶面。
3. 根据权利要求1或2所述的冲击工具,其中,
所述第三内径小于所述第一内径。
4. 根据权利要求1至3中的任一项所述的冲击工具,其中,
所述冲击工具具备第一供给口,该第一供给口设置于所述主轴的外周面,用于将来自所述第三空间的润滑油朝向与所述锤子之间供给。
5. 根据权利要求4所述的冲击工具,其中,
所述冲击工具具备第一流路,该第一流路设置于所述主轴,将所述第三空间和所述第一供给口连接起来。
6. 根据权利要求4或5所述的冲击工具,其中,
所述锤子具有:主体部、以及从主体部向后方突出且具有与所述主轴的外周面接触的内周面的内筒部,
所述第一供给口用于朝向所述主轴的外周面与所述内筒部的内周面之间供给所述润滑油。
7. 根据权利要求4至6中的任一项所述的冲击工具,其中,
所述第一供给口在周向上设置有多个。
8. 根据权利要求1至7中的任一项所述的冲击工具,其中,
所述冲击工具具备第二供给口,该第二供给口设置于所述主轴的前端部,用于将来自所述第三空间的润滑油朝向与所述砧座之间供给。
9. 根据权利要求8所述的冲击工具,其中,
所述主轴具有:主轴转轴部、以及从所述主轴转轴部的前端部向前方突出的主轴凸部,
所述砧座具有砧座凹部,该砧座凹部设置于所述砧座的后端面,供所述主轴凸部配置,
所述锤子配置于所述主轴转轴部的周围,
所述第二供给口设置于所述主轴凸部。

10. 根据权利要求9所述的冲击工具,其中,
所述主轴具有:从朝向前方的所述主轴凸部的前端面向后方凹陷的收纳凹部,
所述砧座具有:从朝向后方的所述砧座凹部的底面向后方突出的突起部,
所述突起部配置于所述收纳凹部的内侧。

11. 根据权利要求10所述的冲击工具,其中,
所述第二供给口设置于朝向前方的所述收纳凹部的底面。

12. 一种冲击工具,其中,具备:

马达;

主轴,该主轴配置成至少一部分比所述马达更靠前方,并利用所述马达进行旋转;

锤子,该锤子配置于所述主轴的周围;以及

砧座,该砧座配置成至少一部分比所述主轴更靠前方,通过所述锤子而在旋转方向上被打击,

所述主轴具有:主轴转轴部、从所述主轴转轴部的前端部向前方突出的主轴凸部、以及从朝向前方的所述主轴凸部的前端面向后方凹陷的收纳凹部,

所述砧座具有:设置于所述砧座的后端面且供所述主轴凸部配置的砧座凹部、以及从朝向后方的所述砧座凹部的底面向后方突出的突起部,

所述锤子配置于所述主轴转轴部的周围,

所述突起部配置于所述收纳凹部的内侧。

13. 根据权利要求10至12中的任一项所述的冲击工具,其中,
所述突起部为:外径趋向后方而变小的圆锥状。

14. 根据权利要求10至13中的任一项所述的冲击工具,其中,
所述突起部的后端面配置成:比所述砧座的后端面更靠前方。

15. 根据权利要求1至14中的任一项所述的冲击工具,其中,
所述冲击工具具备锤子壳体,该锤子壳体借助砧座轴承而对所述砧座进行支撑,
所述砧座具有:供管筒的后部插入的工具孔,

借助连结部件而对所述管筒进行保持的管筒保持件装配于所述锤子壳体,

所述管筒保持件具有:圆弧部,该圆弧部卡挂于在所述锤子壳体设置的钩部;第一保持部,该第一保持部设置于所述圆弧部的一端部;第二保持部,该第二保持部设置于所述圆弧部的另一端部;以及弹性环,该弹性环将所述第一保持部和所述第二保持部固定,

所述连结部件、与所述第一保持部以及所述第二保持部分别连结。

16. 一种冲击工具,其中,

所述冲击工具具备:

马达;

主轴,该主轴配置成至少一部分比所述马达更靠前方,并利用所述马达进行旋转;

锤子,该锤子配置于所述主轴的周围;

砧座,该砧座配置成至少一部分比所述主轴更靠前方,通过所述锤子而在旋转方向上被打击;以及

锤子壳体,该锤子壳体借助砧座轴承而对所述砧座进行支撑,

所述砧座具有:供管筒的后部插入的工具孔,

借助连结部件而对所述管筒进行保持的管筒保持件装配于所述锤子壳体，
所述管筒保持件具有：圆弧部，该圆弧部卡挂于在所述锤子壳体设置的钩部；第一保持部，该第一保持部设置于所述圆弧部的一端部；第二保持部，该第二保持部设置于所述圆弧部的另一端部；以及弹性环，该弹性环将所述第一保持部和所述第二保持部固定，
所述连结部件、与所述第一保持部以及所述第二保持部分别连结。

17. 根据权利要求15或16所述的冲击工具，其中，
所述第一保持部设置成：从所述圆弧部的一端部向前方突出，
所述第二保持部设置成：从所述圆弧部的另一端部向前方突出。

18. 根据权利要求15至17中的任一项所述的冲击工具，其中，
所述第一保持部具有第一开口，
所述第二保持部具有第二开口，
所述连结部件分别插入于所述第一开口以及所述第二开口。

冲击工具

技术领域

[0001] 本说明书中公开的技术涉及一种冲击工具。

背景技术

[0002] 在与冲击工具相关的技术领域,已知有专利文献1所公开那样的冲击工具。专利文献1中公开的冲击工具具备:主轴、以及配置于主轴周围的锤子。在主轴的内部空间中收纳有润滑油。润滑油从主轴的内部空间被供给到主轴与锤子之间。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2021-037560号公报

发明内容

[0006] 当润滑油从主轴的内部空间泄漏时,被供给到主轴与锤子之间的润滑油的量就会变少。其结果,主轴以及锤子中的至少一者激烈磨损或者引起烧焦,从而冲击工具的寿命有可能缩短。

[0007] 本说明书中公开的技术的目的在于,抑制冲击工具的寿命缩短。

[0008] 本说明书公开一种冲击工具。冲击工具可以具备:马达;主轴,该主轴配置成至少一部分比马达更靠前方,并利用马达进行旋转;锤子,该锤子配置于主轴的周围;砧座,该砧座配置成至少一部分比主轴更靠前方,通过锤子而在旋转方向上被打击;以及内部空间,该内部空间以从在主轴的后端面设置的开口朝向前方延伸的方式形成于主轴的内部。内部空间可以包括:与开口连接的第一内径的第一空间、设置成比第一空间更靠前方且比第一内径小的第二内径的第二空间、以及与第二空间的前端部连接且比所述第二内径大的第三内径的第三空间。在第三空间中可以收纳有润滑油。

[0009] 发明效果

[0010] 根据本说明书中公开的技术,冲击工具的寿命缩短的情形得以抑制。

附图说明

[0011] 图1是表示从前方观察实施方式所涉及的冲击工具的立体图。

[0012] 图2是表示实施方式所涉及的冲击工具的上部的侧视图。

[0013] 图3是表示实施方式所涉及的冲击工具的上部的纵截面图。

[0014] 图4是表示实施方式所涉及的冲击工具的上部的横截面图。

[0015] 图5是将图3的一部分放大的图。

[0016] 图6是表示从前方观察实施方式所涉及的冲击工具的上部的立体图。

[0017] 图7是表示从右前方观察实施方式所涉及的冲击工具的上部的分解立体图。

[0018] 图8是表示从左前方观察实施方式所涉及的冲击工具的上部的分解立体图。

[0019] 图9是表示实施方式所涉及的冲击工具的上部的侧视图。

[0020] 符号说明

[0021] 1…冲击工具、2…外壳、2L…左侧外壳、2R…右侧外壳、2S…螺丝、3…后盖、3S…螺丝、4…锤子壳体、4A…大筒部、4B…小筒部、4C…连接部、4F…钩部、6…马达、7…减速机构、8…主轴、8A…主轴转轴部、8B…第一凸缘部、8C…第二凸缘部、8D…连结部、8F…主轴凸部、8K…收纳凹部、8J…前端面、8L…外周面、8M…前端面、8G…主轴沟、8S…外周面、9…打击机构、10…砧座、10A…砧座转轴部、10B…砧座突起部、10C…工具孔、10D…砧座凹部、10F…底面、10G…突起部、10L…后端面、10H…后端面、10J…外周面、10K…内周面、11…工具保持机构、12…风扇、12A…衬套、13…蓄电池装配部、14…触发器拨挡、15…正反转切换拨挡、18…灯组件、18A…电路基板、18B…发光元件、18C…光学部件、19…进气口、20…排气口、21…马达收纳部、22…握持部、23…蓄电池保持部、24…轴承箱、24A…后侧环状部、24B…前侧环状部、24C…连接部、25…蓄电池组、26…定子、27…转子、28…定子铁芯、29…后侧绝缘子、30…前侧绝缘子、30S…螺丝、31…线圈、32…转子铁芯、33…转子转轴、34A…转子磁铁、34B…传感器磁铁、35…传感器基板、36…熔断端子、37…后侧转子轴承、38…前侧转子轴承、41…小齿轮、42…行星齿轮、42P…销、43…内齿轮、44…主轴轴承、45…O型环、46…砧座轴承、47…锤子、47A…主体部、47B…外筒部、47C…内筒部、47D…锤子突起部、47E…凹部、47G…锤子沟、47S…内周面、48…滚珠、49…螺旋弹簧、50…垫圈、51…锤子壳体罩、52…灯罩、54…滚珠、56…垫圈、57…支撑部件、59…开口、60…内部空间、61…第一空间、62…第二空间、63…第三空间、64…第四空间、65…第五空间、66…台阶面、71…滚珠、72…板簧、73…套筒、74…螺旋弹簧、75…定位部件、76…支撑凹部、81…第一供给口、81A…第一供给口、81B…第一供给口、82…第二供给口、91…第一流路、100…管筒保持件、101…第一保持部、101A…第一开口、102…第二保持部、102A…第二开口、103…圆弧部、104…弹性环、105…连结部件、200…管筒、AX…旋转轴、D1…第一内径、D2…第二内径、D3…第三内径、D4…第四内径、D5…第五内径。

具体实施方式

[0022] 在1个以上的实施方式中,冲击工具可以具备:马达;主轴,该主轴配置成至少一部分比马达更靠前方,并利用马达进行旋转;锤子,该锤子配置于主轴的周围;砧座,该砧座配置成至少一部分比主轴更靠前方,通过锤子而在旋转方向上被打击;以及内部空间,该内部空间以从在主轴的后端面设置的开口朝向前方延伸的方式形成于主轴的内部。内部空间可以包括:与开口连接的第一内径的第一空间、设置成比第一空间更靠前方且比第一内径小的第二内径的第二空间、以及与第二空间的前端部连接且比第二内径大的第三内径的第三空间。在第三空间中可以收纳有润滑油。

[0023] 根据上述构成,在第一空间与第三空间之间设置有内径较小的第二空间。第二空间作为润滑油的流动阻力部而发挥作用,因此,收纳于第三空间的润滑油经由第二空间而向第一空间移动的情形得以抑制。所以,收纳于第三空间的润滑油经由开口而泄漏的情形得以抑制。由此,被供给到主轴与锤子之间的润滑油的量变少的情形得以抑制。因此,主轴以及锤子的磨损或烧焦的情形得以抑制,从而冲击工具的寿命缩短的情形得以抑制。

[0024] 在1个以上的实施方式中,可以在第二空间的前端部与第三空间的后端部之间的边界设置有朝向前方的台阶面。

[0025] 根据上述构成,通过台阶面,使得收纳于第三空间的润滑油朝向第二空间移动的情形得到抑制。

[0026] 在1个以上的实施方式中,第三内径可以小于第一内径。

[0027] 根据上述构成,主轴的强度降低的情形得以抑制。

[0028] 在1个以上的实施方式中,可以具备第一供给口,该第一供给口设置于主轴的外周面,将来自第三空间的润滑油朝向与锤子之间供给。

[0029] 根据上述构成,第三空间的润滑油经由第一供给口而被供给到主轴与锤子之间。

[0030] 在1个以上的实施方式中,可以具备第一流路,该第一流路设置于主轴,将第三空间和第一供给口连接起来。

[0031] 根据上述构成,当主轴旋转时,利用离心力,使得第三空间的润滑油经由第一流路而被供给到第一供给口。

[0032] 在1个以上的实施方式中,锤子可以具有:主体部、以及从主体部朝向后方突出且具有与主轴的外周面接触的内周面的内筒部。第一供给口可以朝向主轴的外周面与内筒部的内周面之间供给润滑油。

[0033] 根据上述构成,由于主轴的外周面与锤子的内筒部的内周面之间被供给有来自第三空间的润滑油,所以,主轴的锤子的外周面和锤子的内筒部的内周面的磨损或烧焦的情形得以抑制。

[0034] 在1个以上的实施方式中,第一供给口可以在周向上设置有多个。

[0035] 根据上述构成,由于第一供给口在周向上设置有多个,所以,主轴的外周面与锤子的内筒部的内周面之间被毫无遗漏地供给有润滑油。

[0036] 在1个以上的实施方式中,冲击工具可以具备第二供给口,该第二供给口设置于主轴的前端部,用于将来自第三空间的润滑油朝向与砧座之间供给。

[0037] 根据上述构成,由于在主轴与砧座之间被供给有来自第三空间的润滑油,所以,主轴以及砧座的磨损的情形得以抑制。

[0038] 在1个以上的实施方式中,主轴可以具有:主轴转轴部、以及设置于主轴转轴部的前端部的主轴凸部。砧座可以具有砧座凹部,该砧座凹部设置于砧座的后端面,供主轴凸部配置。锤子可以配置于主轴转轴部的周围。第二供给口可以设置于主轴凸部。

[0039] 根据上述构成,由于在主轴凸部的表面与砧座凹部的内表面之间被供给有来自第三空间的润滑油,所以,主轴凸部的表面和砧座凹部的内表面的磨损的情形得以抑制。

[0040] 在1个以上的实施方式中,主轴可以具有:从朝向前方的主轴凸部的前端面向后方凹陷的收纳凹部。砧座可以具有:从朝向后方的砧座凹部的底面向后方突出的突起部。突起部可以配置于收纳凹部的内侧。

[0041] 根据上述构成,冲击工具的总长度变长的情形得以抑制,且主轴凸部与砧座凹部的接触面积变小的情形得以抑制。如果主轴凸部与砧座凹部的接触面积变小,则施加于主轴凸部以及砧座凹部中的至少一者的应力(接触面压)变大,其结果,主轴凸部以及砧座凹部中的至少一者有可能激烈磨损或烧焦。由于主轴凸部与砧座凹部的接触面积变小的情形得以抑制,所以,主轴凸部以及砧座凹部的磨损或烧焦的情形得以抑制。因此,冲击工具的寿命缩短的情形得以抑制。

[0042] 在1个以上的实施方式中,第二供给口可以设置于朝向前方的收纳凹部的底面。

[0043] 根据上述构成,主轴凸部的表面以及砧座凹部的内表面分别被毫无遗漏地供给有润滑油。

[0044] 在1个以上的实施方式中,突起部可以为:外径趋向后方而变小的圆锥状。

[0045] 根据上述构成,设置有:与设置于砧座的工具孔的后端部的形状匹配的突起部。

[0046] 在1个以上的实施方式中,突起部的后端面可以配置成:比砧座的后端面更靠前方。

[0047] 根据上述构成,由于突起部不会从砧座的后端面飞出,所以,无需使收纳凹部的深度过度变深。

[0048] 在1个以上的实施方式中,冲击工具可以具备锤子壳体,该锤子壳体借助砧座轴承而对砧座进行支撑。砧座可以具有:供管筒的至少一部分插入的工具孔。借助连结部件而对管筒进行保持的管筒保持件可以装配于锤子壳体。管筒保持件可以具有:圆弧部,该圆弧部卡挂于在锤子壳体设置的钩部;第一保持部,该第一保持部设置于圆弧部的一端部;第二保持部,该第二保持部设置于圆弧部的另一端部;以及弹性环,该弹性环将第一保持部和第二保持部进行固定。连结部件可以与第一保持部以及第二保持部分别连结。

[0049] 根据上述构成,通过由管筒保持件来保持管筒的前部,假设即便管筒的中间部折断,管筒的前部下落的情形也会得以抑制。另外,由于利用弹性环将第一保持部和第二保持部进行固定,所以,管筒保持件的结构得到简化,管筒保持件的成本得以抑制。

[0050] 在1个以上的实施方式中,第一保持部可以设置成:从圆弧部的一端部朝向前方突出。第二保持部可以设置成:从圆弧部的另一端部朝向前方突出。

[0051] 根据上述构成,作业者能够从第一保持部以及第二保持部的前方将弹性环装配于第一保持部以及第二保持部的周围。

[0052] 在1个以上的实施方式中,第一保持部可以具有第一开口。第二保持部可以具有第二开口。连结部件可以分别插入于第一开口以及第二开口。

[0053] 根据上述构成,通过连结部件分别插入于第一开口以及第二开口,使得管筒保持件和连结部件连结在一起。

[0054] [实施方式]

[0055] 参照附图,对实施方式进行说明。在实施方式中,使用左、右、前、后、上及下的术语,对各部分的位置关系进行说明。这些术语表示以冲击工具1的中心为基准的相对位置或方向。冲击工具1具有作为动力源的马达6。

[0056] 在实施方式中,将与马达6的旋转轴AX平行的方向适当称为轴向,将环绕旋转轴AX的周围的方向适当称为周向或旋转方向,将旋转轴AX的放射方向适当称为径向。

[0057] 旋转轴AX在前后方向上延伸。轴向一侧为前方,轴向另一侧为后方。另外,在径向上,将靠近旋转轴AX的位置或接近旋转轴AX的方向适当称为径向内侧,将远离旋转轴AX的位置或离开旋转轴AX的方向适当称为径向外侧。

[0058] <冲击工具>

[0059] 图1是表示从前方观察实施方式所涉及的冲击工具1的立体图。图2是表示实施方式所涉及的冲击工具1的上部的侧视图。图3是表示实施方式所涉及的冲击工具1的上部的纵截面图。图4是表示实施方式所涉及的冲击工具1的上部的横截面图。

[0060] 在实施方式中,冲击工具1是作为螺丝紧固工具的一种的冲击起子。冲击工具1具

备：外壳2、后盖3、锤子壳体4、轴承箱24、锤子壳体罩51、马达6、减速机构7、主轴8、打击机构9、砧座10、工具保持机构11、风扇12、蓄电池装配部13、触发器拨挡14、正反转切换拨挡15、灯组件18、以及灯罩52。

[0061] 外壳2由合成树脂制成。在实施方式中，外壳2由尼龙制成。外壳2包括：左侧外壳2L、以及配置于左侧外壳2L的右方的右侧外壳2R。左侧外壳2L和右侧外壳2R通过多个螺丝2S而被固定。外壳2由一对半分割外壳构成。

[0062] 外壳2具有：马达收纳部21、握持部22、以及蓄电池保持部23。

[0063] 马达收纳部21对马达6进行收纳。马达收纳部21对锤子壳体4的至少一部分进行收纳。马达收纳部21为筒状。

[0064] 握持部22由作业者把握。握持部22从马达收纳部21朝向下方延伸。触发器拨挡14设置于握持部22的上部。

[0065] 蓄电池保持部23借助蓄电池装配部13而对蓄电池组25进行保持。蓄电池保持部23与握持部22的下端部连接。在前后方向以及左右方向上，蓄电池保持部23的外形的尺寸分别大于握持部22的外形的尺寸。

[0066] 后盖3配置成：将马达收纳部21的后端部的开口覆盖。后盖3配置于马达收纳部21的后方。后盖3对风扇12的至少一部分进行收纳。风扇12配置于后盖3的内侧。后盖3对后侧转子轴承37进行保持。后盖3由合成树脂制成。后盖3借助2根螺丝3S而被固定于马达收纳部21的后端部。

[0067] 马达收纳部21具有进气口19。后盖3具有排气口20。外壳2的外部空间的空气经由进气口19而流入到外壳2的内部空间。外壳2的内部空间的空气经由排气口20而流出到外壳2的外部空间。

[0068] 锤子壳体4对减速机构7的至少一部分、主轴8、打击机构9以及砧座10的至少一部分进行收纳。锤子壳体4由金属制成。在实施方式中，锤子壳体4由铝制成。锤子壳体4为筒状。锤子壳体4包括：大筒部4A、小筒部4B、以及连接部4C。小筒部4B配置成：比大筒部4A更靠前方。大筒部4A的前端部和小筒部4B的后端部借助连接部4C而连接在一起。连接部4C为环状。大筒部4A的外径大于小筒部4B的外径。大筒部4A的内径大于小筒部4B的内径。

[0069] 轴承箱24对减速机构7的至少一部分进行收纳。轴承箱24对前侧转子轴承38以及主轴轴承44进行保持。轴承箱24由金属制成。轴承箱24被固定于锤子壳体4的后部。轴承箱24具有后侧环状部24A和前侧环状部24B。前侧环状部24B配置成：比后侧环状部24A更靠前方。后侧环状部24A的前端部和前侧环状部24B的后端部借助连接部24C而连接在一起。连接部24C为环状。后侧环状部24A的外径小于前侧环状部24B的外径。后侧环状部24A的内径小于前侧环状部24B的内径。轴承箱24和锤子壳体4可以借助螺纹部而被固定，也可以通过嵌入（嵌合）而被固定。例如，可以在前侧环状部24B的外周部形成有螺纹牙，并在大筒部4A的内周部形成有螺纹槽。通过前侧环状部24B的螺纹牙和大筒部4A的螺纹槽结合，可以使得轴承箱24和锤子壳体4被固定。通过前侧环状部24B嵌入于大筒部4A，也可以使得轴承箱24和锤子壳体4被固定。前侧转子轴承38配置于后侧环状部24A的径向内侧。主轴轴承44配置于连接部24C的径向内侧。

[0070] 锤子壳体4被左侧外壳2L和右侧外壳2R夹持。锤子壳体4的后部收纳于马达收纳部21。锤子壳体4与马达收纳部21的前部连接。轴承箱24被分别固定于马达收纳部21以及锤子

壳体4。

[0071] 锤子壳体罩51对锤子壳体4予以保护。锤子壳体罩51能够抑制锤子壳体4与锤子壳体4周围的物体接触。锤子壳体罩51配置成：将大筒部4A的外周面覆盖。另外，锤子壳体罩51可以被省略。

[0072] 马达6为冲击工具1的动力源。马达6为内转子型的无刷马达。马达6具有定子26和转子27。定子26被支撑于马达收纳部21。转子27的至少一部分配置于定子26的内侧。转子27相对于定子26而进行旋转。转子27以在前后方向上延伸的旋转轴AX为中心进行旋转。

[0073] 定子26具有：定子铁芯28、后侧绝缘子29、前侧绝缘子30、以及线圈31。

[0074] 定子铁芯28包括被层叠着的多个钢板。钢板是以铁为主成分的金属制的板。定子铁芯28为筒状。定子铁芯28配置成：比转子27更靠径向外侧。定子铁芯28具有对线圈31进行支撑的多个齿。

[0075] 后侧绝缘子29以及前侧绝缘子30分别为合成树脂制的电绝缘部件。后侧绝缘子29以及前侧绝缘子30分别使定子铁芯28和线圈31实现电绝缘。后侧绝缘子29被固定于定子铁芯28的后部。前侧绝缘子30被固定于定子铁芯28的前部。后侧绝缘子29配置成：将齿的表面的一部分覆盖。前侧绝缘子30配置成：将齿的表面的一部分覆盖。

[0076] 线圈31借助后侧绝缘子29以及前侧绝缘子30而被装配于定子铁芯28。线圈31配置有多个。线圈31借助后侧绝缘子29以及前侧绝缘子30而被配置于定子铁芯28的齿的周围。线圈31和定子铁芯28借助前侧绝缘子30以及后侧绝缘子29而实现电绝缘。多个线圈31借助熔断端子36而连接。

[0077] 转子27以旋转轴AX为中心进行旋转。转子27具有：转子铁芯32、转子转轴33、转子磁铁34A、以及传感器磁铁34B。

[0078] 转子铁芯32以及转子转轴33分别由钢制成。在实施方式中，转子铁芯32和转子转轴33为一体。转子转轴33的后部从转子铁芯32的后端面向后方突出。转子转轴33的前部从转子铁芯32的前端面向前方突出。

[0079] 转子磁铁34A被固定于转子铁芯32。在实施方式中，转子磁铁34A配置于转子铁芯32的周围。传感器磁铁34B被固定于转子铁芯32。在实施方式中，传感器磁铁34B配置于转子铁芯32的前端面。

[0080] 在前侧绝缘子30安装有传感器基板35。传感器基板35借助螺丝30S而被固定于前侧绝缘子30。传感器基板35具有：圆环状的电路基板、以及被支撑于电路基板的旋转检测元件。传感器基板35的至少一部分与传感器磁铁34B的前端面对置。旋转检测元件对传感器磁铁34B的位置进行检测，由此对转子27的旋转方向上的位置进行检测。

[0081] 转子转轴33的后端部以能够旋转的方式被支撑于后侧转子轴承37。转子转轴33的前端部以能够旋转的方式被支撑于前侧转子轴承38。后侧转子轴承37被保持于后盖3。前侧转子轴承38被保持于轴承箱24。

[0082] 转子转轴33的前端部经由在轴承箱24的后侧环状部24A设置的开口59而被配置于锤子壳体4的内部空间。

[0083] 在转子转轴33的前端部固定有小齿轮41。小齿轮41与减速机构7的至少一部分连结。转子转轴33借助小齿轮41而与减速机构7连结。

[0084] 减速机构7将转子转轴33和主轴8连结在一起。减速机构7的齿轮借助转子27而被

驱动。减速机构7将转子27的旋转向主轴8传递。减速机构7以比转子转轴33的旋转速度低的旋转速度使主轴8进行旋转。减速机构7配置成：比定子26更靠前方。减速机构7包括行星齿轮机构。

[0085] 减速机构7具有：配置于小齿轮41周围的多个行星齿轮42、以及配置于多个行星齿轮42周围的内齿轮43。小齿轮41、行星齿轮42以及内齿轮43分别被收纳于锤子壳体4。多个行星齿轮42分别与小齿轮41啮合。行星齿轮42借助销42P而以能够旋转的方式被支撑于主轴8。主轴8利用行星齿轮42进行旋转。内齿轮43具有与行星齿轮42啮合的内齿。

[0086] 内齿轮43被固定于锤子壳体4的大筒部4A。内齿轮43相对于锤子壳体4而始终不能旋转。

[0087] 当转子转轴33通过马达6的驱动而进行旋转时，小齿轮41进行旋转，行星齿轮42在小齿轮41的周围进行公转。行星齿轮42以与内齿轮43的内齿啮合的状态进行公转。通过行星齿轮42的公转，借助销42P而与行星齿轮42连接的主轴8以比转子转轴33的旋转速度低的旋转速度进行旋转。

[0088] 主轴8利用马达6而以旋转轴AX为中心进行旋转。主轴8利用转子27进行旋转。主轴8利用经由减速机构7而传递来的转子27的旋转力进行旋转。主轴8将马达6的旋转力经由滚珠48以及锤子47而向砧座10传递。主轴8的至少一部分配置成：比马达6更靠前方。主轴8配置成：比定子26更靠前方。主轴8的至少一部分配置成：比转子27更靠前方。主轴8的至少一部分配置成：比减速机构7更靠前方。主轴8的至少一部分配置成：比砧座10更靠后方。

[0089] 主轴8具有：主轴转轴部8A、第一凸缘部8B、第二凸缘部8C、连结部8D、以及主轴凸部8F。

[0090] 主轴转轴部8A为前后方向上较长的棒状。主轴转轴部8A的中心轴和旋转轴AX一致。第一凸缘部8B从主轴转轴部8A的外周面的后端部向径向外侧延伸。第二凸缘部8C配置成：比第一凸缘部8B更靠后方。第二凸缘部8C为环状。连结部8D将第一凸缘部8B的一部分和第二凸缘部8C的一部分连结在一起。主轴凸部8F从主轴转轴部8A的前端部向前方突出。销42P的前端部被支撑于第一凸缘部8B。销42P的后端部被支撑于第二凸缘部8C。行星齿轮42配置于第一凸缘部8B与第二凸缘部8C之间。行星齿轮42借助销42P而以能够旋转的方式被支撑于第一凸缘部8B以及第二凸缘部8C。主轴轴承44配置于：从第二凸缘部8C的后表面向后方突出的主轴8的筒状部的内侧。主轴轴承44对主轴8的筒状部进行保持。主轴轴承44被保持于轴承箱24。

[0091] 打击机构9通过马达6而被驱动。马达6的旋转力经由减速机构7以及主轴8而被传递到打击机构9。打击机构9基于利用马达6进行旋转的主轴8的旋转力而在旋转方向上打击砧座10。打击机构9具有：锤子47、滚珠48、螺旋弹簧49、以及垫圈50。包括锤子47、滚珠48、螺旋弹簧49及垫圈50的打击机构9被收纳于锤子壳体4的大筒部4A。

[0092] 锤子47配置成：比减速机构7更靠前方。锤子47配置于主轴8的周围。锤子47配置于主轴转轴部8A的周围。锤子47被保持于主轴转轴部8A。滚珠48配置于主轴8与锤子47之间。

[0093] 锤子47具有：主体部47A、外筒部47B、内筒部47C、以及锤子突起部47D。主体部47A配置于主轴转轴部8A的周围。主体部47A为环状。外筒部47B以及内筒部47C分别从主体部47A向后方突出。外筒部47B配置成：比内筒部47C更靠径向外侧。通过主体部47A的后表面、外筒部47B的内周面、以及内筒部47C的外周面而规定出凹部47E。凹部47E设置成：从锤子47

的后端部向前方凹陷。凹部47E为环状。主轴转轴部8A配置成：比主体部47A以及内筒部47C更靠径向内侧。内筒部47C具有与主轴转轴部8A的外周面8S接触的内周面47S。锤子突起部47D从主体部47A向前方突出。锤子突起部47D设置有2个。

[0094] 锤子47利用马达6进行旋转。马达6的旋转力经由减速机构7以及主轴8而被传递到锤子47。锤子47基于利用马达6进行旋转的主轴8的旋转力而能够与主轴8一起进行旋转。锤子47的旋转轴、主轴8的旋转轴以及马达6的旋转轴AX一致。锤子47以旋转轴AX为中心进行旋转。

[0095] 垫圈50配置于凹部47E的内侧。垫圈50借助多个滚珠54而被支撑于锤子47。滚珠54配置成：比垫圈50更靠前方。滚珠54配置于主体部47A的后表面与垫圈50的前表面之间。

[0096] 螺旋弹簧49配置于主轴转轴部8A的周围。螺旋弹簧49的后端部被支撑于第一凸缘部8B。螺旋弹簧49的前端部配置于凹部47E的内侧且被支撑于垫圈50。螺旋弹簧49始终产生使锤子47向前方移动的弹力。

[0097] 滚珠48由钢铁这样的金属制成。滚珠48配置于主轴转轴部8A与主体部47A之间。主轴转轴部8A具有：供滚珠48的至少一部分配置的主轴沟8G。主轴沟8G设置于主轴转轴部8A的外周面的一部分。锤子47具有：供滚珠48的至少一部分配置的锤子沟47G。锤子沟47G设置于主体部47A以及内筒部47C的内周面的一部分。

[0098] 滚珠48设置有2个。主轴沟8G在主轴转轴部8A的外周面设置有2个。锤子沟47G在主体部47A以及内筒部47C的内周面设置有2个。一个滚珠48配置于一个主轴沟8G与一个锤子沟47G之间。另一个滚珠48配置于另一个主轴沟8G与另一个锤子沟47G之间。滚珠48能够在主轴沟8G的内侧以及锤子沟47G的内侧分别转动。锤子47能够随着滚珠48而移动。主轴8和锤子47能够在由主轴沟8G以及锤子沟47G规定的活动范围内在轴向以及旋转方向上分别相对移动。

[0099] 砧座10配置成：比马达6更靠前方。砧座10为：基于转子27的旋转力而进行旋转的冲击工具1的输出部。砧座10的至少一部分配置成：比主轴8更靠前方。砧座10的至少一部分配置成：比锤子47更靠前方。砧座10通过锤子47而在旋转方向上被打击。

[0100] 砧座10具有砧座转轴部10A和砧座突起部10B。砧座转轴部10A为前后方向上较长的棒状。砧座转轴部10A的中心轴和旋转轴AX一致。砧座突起部10B设置于砧座转轴部10A的后端部。砧座突起部10B从砧座转轴部10A的后端部向径向外侧突出。砧座突起部10B设置有2个。

[0101] 在砧座10的前端面设置有工具孔10C。在砧座10的后端面设置有砧座凹部10D。工具孔10C形成：从砧座转轴部10A的前端面向后方延伸。在工具孔10C插入有前端工具。前端工具装配于砧座10。砧座凹部10D设置成：从砧座10的后端面向前方凹陷。在砧座凹部10D配置有主轴凸部8F。

[0102] 砧座10以能够旋转的方式被支撑于砧座轴承46。砧座10的旋转轴、锤子47的旋转轴、主轴8的旋转轴以及马达6的旋转轴AX一致。砧座10以旋转轴AX为中心进行旋转。砧座轴承46配置于砧座转轴部10A的周围。在砧座轴承46与砧座转轴部10A之间配置有O型环45。砧座轴承46配置于锤子壳体4的小筒部4B的内侧。砧座轴承46被保持于锤子壳体4的小筒部4B。锤子壳体4借助砧座轴承46而对砧座10进行支撑。砧座轴承46将砧座转轴部10A的前部支撑为能够旋转。在实施方式中，砧座轴承46在前后方向上配置有2个。

[0103] 在砧座突起部10B的前方配置有垫圈56以及支撑部件57。支撑部件57配置成：与连接部4C的后表面以及砧座轴承46的外圈的后表面接触。支撑部件57为环状。支撑部件57抑制砧座轴承46从小筒部4B向后方脱落。另外，支撑部件57抑制砧座突起部10B的前表面与锤子壳体4接触。垫圈56从后方对支撑部件57进行支撑。垫圈56配置于在大筒部4A的内周面设置的沟。

[0104] 锤子突起部47D能够与砧座突起部10B接触。在锤子突起部47D和砧座突起部10B接触的状态下，通过马达6驱动，使得砧座10与锤子47以及主轴8一起旋转。

[0105] 砧座10通过锤子47而在旋转方向上被打击。例如在螺丝紧固作业中，如果作用于砧座10的负荷升高，则有时产生出仅以螺旋弹簧49的载荷无法使砧座10旋转的状况。当仅以螺旋弹簧49的载荷无法使砧座10旋转时，砧座10以及锤子47的旋转就会停止。主轴8和锤子47能够借助滚珠48而在轴向以及周向上分别相对移动。即便锤子47的旋转停止，主轴8的旋转也会因为马达6产生的动力而得以继续进行。在锤子47的旋转停止的状态下，当主轴8旋转时，滚珠48一边由主轴沟8G以及锤子沟47G分别引导一边向后方移动。在锤子47的旋转被停止的状态下，如果主轴8进行旋转，则主轴8的外周面8S和锤子47的内周面47S进行滑动。锤子47从滚珠48接受力，随着滚珠48而向后方移动。即，在砧座10的旋转被停止的状态下，锤子47通过主轴8旋转而向后方移动。通过锤子47向后方移动，使得锤子突起部47D与砧座突起部10B的接触得以解除。

[0106] 如上所述，螺旋弹簧49始终产生使锤子47向前方移动的弹力。移动到后方的锤子47利用螺旋弹簧49的弹力而向前方移动。锤子47在向前方移动时从滚珠48接受旋转方向上的力。即，锤子47一边旋转一边向前方移动。当锤子47一边旋转一边向前方移动时，锤子47一边旋转一边与砧座突起部10B接触。由此，砧座突起部10B通过锤子47的锤子突起部47D而在旋转方向上被打击。马达6的动力和锤子47的惯性力的双方作用于砧座10。因此，砧座10能够利用高扭矩而以旋转轴AX为中心进行旋转。

[0107] 工具保持机构11配置于砧座10的前部的周围。工具保持机构11对被插入于砧座10的工具孔10C的前端工具进行保持。前端工具能够装卸于工具保持机构11。

[0108] 工具保持机构11具有：滚珠71、板簧72、套筒73、螺旋弹簧74、以及定位部件75。

[0109] 砧座10具有对滚珠71进行支撑的支撑凹部76。支撑凹部76形成于砧座转轴部10A的外表面。在实施方式中，支撑凹部76在砧座转轴部10A形成有2个。

[0110] 滚珠71以能够移动的方式被支撑于砧座10。滚珠71配置于支撑凹部76。在1个支撑凹部76配置有1个滚珠71。

[0111] 在砧座转轴部10A形成有将支撑凹部76的内表面和工具孔10C的内表面连结的贯通孔。滚珠71的直径小于贯通孔的直径。在滚珠71被支撑于支撑凹部76的状态下，借助滚珠71的至少一部分而被配置于工具孔10C的内侧。滚珠71能够对被插入于工具孔10C的前端工具进行固定。滚珠71能够在将前端工具固定的卡合位置、与将前端工具的固定解除的解除位置之间移动。

[0112] 板簧72产生使滚珠71向卡合位置移动的弹力。板簧72配置于砧座转轴部10A的周围。板簧72产生使滚珠71向前方移动的弹力。

[0113] 套筒73为：圆筒状的部件。套筒73配置于砧座转轴部10A的周围。套筒73能够在砧座转轴部10A的周围沿着轴向移动。套筒73能够阻止：配置于卡合位置的滚珠71从卡合位置

逃脱。通过套筒73在轴向上被移动,可以使滚珠71变为能够从卡合位置移动到解除位置的状态。

[0114] 套筒73在砧座转轴部10A的周围,能够在阻止滚珠71向径向外侧移动的阻止位置、与容许滚珠71向径向外侧移动的容许位置之间移动。

[0115] 通过套筒73被配置于阻止位置,使得配置于卡合位置的滚珠71向径向外侧移动的情形得以抑制。即,通过套筒73被配置于阻止位置,能够阻止:配置于卡合位置的滚珠71从卡合位置逃脱。通过套筒73被配置于阻止位置,能够维持:前端工具通过滚珠71而被固定的状态。

[0116] 通过套筒73被移动到容许位置,使得配置于卡合位置的滚珠71向径向外侧移动得到容许。通过套筒73被移动到容许位置,使滚珠71变为能够从卡合位置移动到解除位置的状态。即,通过套筒73被配置于容许位置,能够容许:配置于卡合位置的滚珠71从卡合位置逃脱。通过套筒73被配置于容许位置,能够解除:前端工具通过滚珠71而被固定的状态。

[0117] 螺旋弹簧74产生弹力,以使套筒73向阻止位置移动。螺旋弹簧74配置于砧座转轴部10A的周围。阻止位置被规定在:比容许位置更靠后方的位置。螺旋弹簧74产生使套筒73向后方移动的弹力。

[0118] 定位部件75为:被固定于砧座转轴部10A的外表面的环状部件。定位部件75被固定于:能够与套筒73的后端部对置的位置。定位部件75将套筒73定位于阻止位置。由螺旋弹簧74赋予了向后方移动的弹力的套筒73通过与定位部件75接触,而被定位于阻止位置。

[0119] 风扇12配置成:比马达6的定子26更靠后方。风扇12生成用于将马达6冷却的气流。风扇12被固定于转子27的至少一部分。风扇12借助衬套12A而被固定于转子转轴33的后部。风扇12配置于后侧转子轴承37与定子26之间。风扇12利用转子27的旋转而进行旋转。通过转子转轴33进行旋转,使得风扇12与转子转轴33一起进行旋转。通过风扇12进行旋转,使得外壳2的外部空间的空气经由进气口19而流入到外壳2的内部空间。流入至外壳2的内部空间的空气在外壳2的内部空间中流通,从而将马达6冷却。在外壳2的内部空间中流通的空气通过风扇12的旋转而经由排气口20流出到外壳2的外部空间。

[0120] 蓄电池装配部13配置于蓄电池保持部23的下部。蓄电池装配部13与蓄电池组25连接。蓄电池组25装配于蓄电池装配部13。蓄电池组25能够装卸于蓄电池装配部13。蓄电池组25从蓄电池保持部23的前方被插入于蓄电池装配部13,由此被装配于蓄电池装配部13。蓄电池组25从蓄电池装配部13向前方被拔出,由此从蓄电池装配部13被拆下。蓄电池组25包括二次电池。在实施方式中,蓄电池组25包括充电式的锂离子电池。通过被装配于蓄电池装配部13,蓄电池组25能够向冲击工具1供电。马达6基于从蓄电池组25供给来的电力而进行驱动。

[0121] 触发器拨挡14设置于握持部22。触发器拨挡14由作业者操作,以便启动马达6。通过触发器拨挡14被操作,使得马达6在驱动与停止之间被切换。

[0122] 正反转切换拨挡15设置于握持部22的上部。正反转切换拨挡15由作业者操作。通过正反转切换拨挡15被操作,使得马达6的旋转方向从正转方向以及反转方向中的一者被切换到另一者。通过马达6的旋转方向被切换,使得主轴8的旋转方向被切换。

[0123] 灯组件18射出照明光。灯组件18以照明光来对砧座10以及砧座10的周边进行照明。灯组件18以照明光来对砧座10的前方进行照明。另外,灯组件18将装配于砧座10的前端

工具以及前端工具的周边以照明光进行照明。在实施方式中,灯组件18配置于小筒部4B的周围。灯组件18具有:电路基板18A;发光元件18B,其被支撑于电路基板18A;以及光学部件18C,从发光元件18B射出的光从该光学部件18C中通过。光学部件18C为环状。

[0124] 灯罩52对灯组件18予以保护。灯罩52能够抑制:灯组件18与灯组件18周围的物体接触。灯罩52配置于光学部件18C的周围。

[0125] <主轴的内部空间>

[0126] 图5是将图3的一部分放大的图。如图3、图4以及图5所示,主轴8具有内部空间60。在主轴8的后端面设置有开口。内部空间60以从在主轴8的后端面设置的开口朝向前方延伸的方式形成于主轴8的内部。

[0127] 内部空间60包括:第一空间61、第二空间62、第三空间63、第四空间64、以及第五空间65。第一空间61与主轴8的后端面的开口连接。在第一空间61的后端部,经由主轴8的后端面的开口而插入有小齿轮41的前端部。第二空间62设置成:比第一空间61更靠前方。第三空间63设置成:比第二空间62更靠前方。第四空间64设置成:比第三空间63更靠前方。第五空间65设置成:比第四空间64更靠前方。

[0128] 第一空间61、第二空间62、第三空间63、第四空间64以及第五空间65分别实质上为圆柱状。在与旋转轴AX正交的截面中,第一空间61、第二空间62、第三空间63、第四空间64以及第五空间65分别为圆形。第一空间61的中心轴、第二空间62的中心轴、第三空间63的中心轴、第四空间64的中心轴、以及第五空间65的中心轴实质上一致。第一空间61的中心轴、第二空间62的中心轴、第三空间63的中心轴、第四空间64的中心轴、第五空间65的中心轴、以及旋转轴AX实质上一致。

[0129] 表示第二空间62的内径的第二内径D2小于表示第一空间61的内径的第一内径D1。表示第三空间63的内径的第三内径D3大于表示第二空间62的内径的第二内径D2。表示第三空间63的内径的第三内径D3小于表示第一空间61的内径的第一内径D1。表示第三空间63的内径的第三内径D3大于表示第四空间64的内径的第四内径D4。表示第五空间65的内径的第五内径D5小于表示第四空间64的内径的第四内径D4。表示第二空间62的内径的第二内径D2、与表示第四空间64的内径的第四内径D4相等。即, $[D1 > D3 > D2 = D4 > D5]$ 的关系成立。

[0130] 在前后方向上,第三空间63的尺寸大于第二空间62的尺寸以及第四空间64的尺寸。在前后方向上,第三空间63的尺寸小于第一空间61的尺寸以及第五空间65的尺寸。在前后方向上,第五空间65的尺寸大于第一空间61的尺寸。

[0131] 第一空间61的后端部与主轴8的后端面的开口连接。第一空间61的前端部经由圆锥状的通路而与第二空间62的后端部连接。第二空间62的前端部与第三空间63的后端部连接。在第二空间62的前端部与第三空间63的后端部之间的边界设置有台阶面66。台阶面66朝向前方。第三空间63的前端部经由圆锥状的通路而与第四空间64的后端部连接。第四空间64的前端部经由圆锥状的通路而与第五空间65的后端部连接。

[0132] 在第三空间63收纳有润滑油。润滑油包括润滑脂(grease)。

[0133] 主轴8具有第一供给口81和第二供给口82。

[0134] 第一供给口81设置于主轴转轴部8A的外周面。第一供给口81将来自第一空间61的润滑油向主轴8与锤子47之间供给。在实施方式中,第一供给口81向主轴转轴部8A的外周面8S与内筒部47C的内周面47S之间供给润滑油。第一供给口81经由在主轴转轴部8A的内部形

成的第一流路91而与第三空间63连接。第一流路91设置成：以将第三空间63和第一供给口81连接的方式从第三空间63朝向径向外侧延伸。因为主轴8的离心力，收纳于第三空间63的润滑油朝向第一供给口81而在第一流路91中流动。从第三空间63经由第一流路91而供给到第一供给口81的润滑油被供给到主轴转轴部8A的外周面8S与内筒部47C的内周面47S之间。

[0135] 如上所述，在锤子47的旋转停止的状态下，当主轴8进行旋转时，主轴8的外周面8S和锤子47的内周面47S进行滑动。通过向作为滑动面的外周面8S与内周面47S之间供给润滑油，使得外周面8S以及内周面47S的磨损或烧焦的情形得以抑制。

[0136] 第一供给口81在周向上设置有多个。在实施方式中，第一供给口81包括第一供给口81A和第一供给口81B，第一供给口81B设置于周向上与第一供给口81A不同的位置。在前后方向上，第一供给口81A的位置和第一供给口81B的位置实质上相等。在周向上，第一供给口81A和第一供给口81B配置于相差180度的位置。

[0137] 另外，周向上的第一供给口81A和第一供给口81B的相对角度为一例。另外，第一供给口81可以不是2个，可以为1个，也可以为3个以上的任意的多个。

[0138] 第二供给口82设置于主轴8的前端部。第二供给口82用于将来自第三空间63的润滑油向主轴8与砧座10之间供给。第五空间65的前端部与第二供给口82连接。在实施方式中，第二供给口82设置于主轴凸部8F。第二供给口82用于向主轴凸部8F的表面与砧座凹部10D的内表面之间供给润滑油。从第三空间63经由第四空间64以及第五空间65而供给到第二供给口82的润滑油被供给到主轴凸部8F的表面与砧座凹部10D的内表面之间。

[0139] <主轴凸部以及砧座凹部>

[0140] 如图5所示，主轴8具有：主轴转轴部8A、以及从主轴转轴部8A的前端面8M向前方突出的主轴凸部8F。砧座10具有砧座凹部10D，砧座凹部10D设置于砧座10的后端面10L，且供主轴凸部8F配置。

[0141] 另外，主轴8具有：从主轴凸部8F的前端面8J向后方凹陷的收纳凹部8K。前端面8J朝向前方。砧座10具有：从砧座凹部10D的底面10F向后方突出的突起部10G。底面10F朝向后。突起部10G配置于收纳凹部8K的内侧。第二供给口82设置于朝向前方的收纳凹部8K的底面。

[0142] 突起部10G的外径趋向后方而变小。突起部10G为：外径趋向后方而变小的圆锥状。收纳凹部8K的内径趋向后方而变小。收纳凹部8K为：以沿着突起部10G的形状的方式内径趋向后方而变小的圆锥状。突起部10G的后端面10H配置成：比砧座10的后端面10L更靠前方。

[0143] 在实施方式中，主轴转轴部8A的前端面8M和砧座10的后端面10L接触。主轴凸部8F的外周面8L和砧座凹部10D的内周面10K接触。主轴凸部8F的前端面8J和砧座凹部10D的底面10F隔着间隙而对置。突起部10G的外周面10J和收纳凹部8K的内周面平行。突起部10G的外周面10J和收纳凹部8K的内周面隔着间隙而对置。突起部10G的后端面10H与第二供给口82对置。突起部10G的后端面10H和第二供给口82分离。

[0144] <管筒保持件>

[0145] 图6是表示从前方观察实施方式所涉及的冲击工具1的上部的立体图。图7是表示从右前方观察实施方式所涉及的冲击工具1的上部的分解立体图。图8是表示从左前方观察实施方式所涉及的冲击工具1的上部的分解立体图。图9是表示实施方式所涉及的冲击工具1的上部的侧视图。

[0146] 如图9所示,有时管筒200装配于砧座10。在管筒200的前端部设置有六边形的孔。在管筒200的后部设置有:被插入于砧座10的工具孔10C的插入部。在管筒200的六边形的孔配置有螺栓的头部的状态下,通过砧座10进行旋转,使得螺栓被紧固于对象上。

[0147] 管筒保持件100装配于锤子壳体4。管筒保持件100借助连结部件105而对管筒200进行保持。管筒保持件100具有:圆弧部103,其卡挂于在锤子壳体4设置的钩部4F;第一保持部101,其设置于圆弧部103的一端部;第二保持部102,其设置于圆弧部103的另一端部;以及弹性环104,其将第一保持部101和第二保持部102固定。

[0148] 如图4以及图7所示,钩部4F设置于锤子壳体4的小筒部4B。钩部4F从小筒部4B的外周面向径向外侧突出。钩部4F为环状。在圆弧部103的内周面设置有:供钩部4F插入的凹部。通过在圆弧部103的凹部的内侧插入有钩部4F,使得圆弧部103卡挂于钩部4F。

[0149] 第一保持部101以及第二保持部102分别对连结部件105进行保持。第一保持部101设置成:从圆弧部103的一端部向前方突出。第二保持部102设置成:从圆弧部103的另一端部向前方突出。第一保持部101以及第二保持部102分别为板状。第一保持部101具有第一开口101A。第二保持部102具有第二开口102A。

[0150] 弹性环104将第一保持部101和第二保持部102固定。作为弹性环,可例示橡胶环。弹性环104配置成:将第一保持部101和第二保持部102包围。

[0151] 在将管筒保持件100装配于锤子壳体4的情况下,作业者在使圆弧部103弹性变形而使得圆弧部103扩径的状态下,将圆弧部103配置于小筒部4B的周围。在圆弧部103被配置于小筒部4B的周围,并在圆弧部103的凹部的内侧插入有钩部4F之后,作业者从第一保持部101以及第二保持部102的前方将弹性环104装配于第一保持部101以及第二保持部102。弹性环104配置成:将第一保持部101和第二保持部102包围,由此可抑制第一保持部101和第二保持部102分离。

[0152] 连结部件105为金属丝状。连结部件105可以包括细绳,也可以包括链条,还可以包括挠性管。连结部件105的一端部装配于管筒200的前部。连结部件105的另一端部装配于第一保持部101以及第二保持部102。连结部件105的另一端部被分别插入于第一开口101A以及第二开口102A。管筒保持件100借助连结部件105而对管筒200进行保持。通过利用管筒保持件100来对管筒200的前部进行保持,假设即便管筒200的中间部折断,管筒200的前部下落的情形也会得以抑制。

[0153] 管筒保持件100以被装配于锤子壳体4的状态配置于灯组件18的前方。圆弧部103由径向上较薄的板状部件形成。据此,光学部件18C的光射出面(前表面)被圆弧部103覆盖的情形得以抑制。虽然光学部件18C的光射出面的一部分被圆弧部103覆盖,不过,如图3所示,在径向上,圆弧部103的设置范围301和发光元件18B的设置范围302不重复。设置范围302存在于:比设置范围301更靠径向外侧的位置。因此,在管筒保持件100被装配于锤子壳体4的状态下,灯组件18能够将比灯组件18更靠前方的照明对象进行充分照明。

[0154] <冲击工具的动作>

[0155] 接下来,对冲击工具1的动作进行说明。例如,在对作业对象实施螺丝紧固作业时,将用于螺丝紧固作业的前端工具(套装的螺丝刀刀头)插入于砧座10的工具孔10C。将被插入于工具孔10C的前端工具利用工具保持机构11进行保持。在前端工具被装配于砧座10之后,作业者用例如右手握住握持部22,以右手的食指对触发器拨挡14进行拉动操作。当对触

发器拨挡14进行拉动操作时,从蓄电池组25向马达6供电,马达6被启动,同时,灯组件18被点亮。通过马达6的启动,转子27的转子转轴33进行旋转。当转子转轴33进行旋转时,转子转轴33的旋转力经由小齿轮41而被传递到行星齿轮42。行星齿轮42以与内齿轮43的内齿啮合的状态,一边自转一边在小齿轮41的周围进行公转。行星齿轮42以能够旋转的方式借助销42P而被支撑于主轴8。因为行星齿轮42的公转,主轴8以比转子转轴33的旋转速度低的旋转速度进行旋转。

[0156] 在锤子突起部47D和砧座突起部10B接触的状态下,当主轴8进行旋转时,砧座10与锤子47以及主轴8一起进行旋转。通过砧座10进行旋转,从而进行螺丝紧固作业。

[0157] 通过螺丝紧固作业的进行,在规定值以上的负荷作用于砧座10的情况下,砧座10以及锤子47的旋转停止。在锤子47的旋转停止的状态下,当主轴8进行旋转时,锤子47向后方移动。通过锤子47向后方移动,锤子突起部47D与砧座突起部10B的接触得以解除。移动到后方的锤子47利用螺旋弹簧49的弹力而一边旋转一边向前方移动。通过锤子47一边旋转一边向前方移动,使得砧座10通过锤子47而在旋转方向上被打击。据此,砧座10利用高扭矩以旋转轴AX为中心进行旋转。因此,将螺丝以高扭矩紧固于作业对象。

[0158] <效果>

[0159] 如以上所说明,在实施方式中,冲击工具1具备:马达6;主轴8,其配置成至少一部分比马达6更靠前方,并利用马达6进行旋转;锤子47,其配置于主轴8的周围;砧座10,其配置成至少一部分比主轴8更靠前方,通过锤子47而在旋转方向上被打击;以及内部空间60,其以从在主轴8的后端面设置的开口朝向前方延伸的方式形成于主轴8的内部。内部空间60包括:与开口连接的第一内径D1的第一空间61、设置成比第一空间61更靠前方且比第一内径D1小的第二内径D2的第二空间62、以及与第二空间62的前端部连接且比第二内径D2大的第三内径D3的第三空间63。在第三空间63中收纳有润滑油。

[0160] 根据上述构成,在第一空间61与第三空间63之间设置有内径较小的第二空间62。第二空间62作为润滑油的流动阻力部而发挥作用,因此,收纳于第三空间63的润滑油经由第二空间62而向第一空间61移动的情形得以抑制。所以,收纳于第三空间63的润滑油经由开口而泄漏的情形得以抑制。由此,被供给到主轴8与锤子47之间的润滑油的量变少的情形得以抑制。因此,主轴8以及锤子47的磨损或烧焦的情形得以抑制,从而冲击工具1的寿命缩短的情形得以抑制。

[0161] 在实施方式中,在第二空间62的前端部与第三空间63的后端部之间的边界设置有朝向前方的台阶面66。

[0162] 根据上述构成,通过台阶面66,使得收纳于第三空间63的润滑油向第二空间62移动的情形得到抑制。

[0163] 在实施方式中,第三内径D3小于第一内径D1。

[0164] 根据上述构成,主轴8的强度降低的情形得以抑制。

[0165] 在实施方式中,具备第一供给口81,该第一供给口81设置于主轴8的外周面,将来自第三空间63的润滑油向与锤子47之间供给。

[0166] 根据上述构成,第三空间63的润滑油经由第一供给口81而被供给到主轴8与锤子47之间。

[0167] 在实施方式中,具备第一流路91,该第一流路91设置于主轴8,其将第三空间63和

第一供给口81连接起来。

[0168] 根据上述构成,当主轴8旋转时,利用离心力,使得第三空间63的润滑油经由第一流路91而被供给到第一供给口81。

[0169] 在实施方式中,锤子47具有:主体部47A、以及从主体部47A向后方突出且具有与主轴8的外周面接触的内周面的内筒部47C。第一供给口81用于向主轴8的外周面与锤子47的内筒部47C的内周面之间供给润滑油。

[0170] 根据上述构成,由于主轴8的外周面与锤子47的内筒部47C的内周面之间被供给有来自第三空间63的润滑油,所以,主轴8的锤子47的外周面和锤子47的内筒部47C的内周面的磨损或烧焦的情形得以抑制。

[0171] 在实施方式中,第一供给口81在周向上设置有多个。

[0172] 根据上述构成,由于第一供给口81在周向上设置有多个,所以,主轴8的外周面与锤子47的内筒部47C的内周面之间被毫无遗漏地供给有润滑油。

[0173] 在实施方式中,冲击工具1具备第二供给口82,该第二供给口82设置于主轴8的前端部,用于将来自第三空间63的润滑油向与砧座10之间供给。

[0174] 根据上述构成,由于在主轴8与砧座10之间被供给有来自第三空间63的润滑油,所以,主轴8以及砧座10的磨损的情形得以抑制。

[0175] 在实施方式中,主轴8具有:主轴转轴部8A、以及设置于主轴转轴部8A的前端部的主轴凸部8F。砧座10具有砧座凹部10D,该砧座凹部10D设置于砧座10的后端面,供主轴凸部8F配置。锤子47配置于主轴转轴部8A的周围。第二供给口82设置于主轴凸部8F。

[0176] 根据上述构成,由于在主轴凸部8F的表面与砧座凹部10D的内表面之间被供给有来自第三空间63的润滑油,所以,主轴凸部8F的表面和砧座凹部10D的内表面的磨损的情形得以抑制。

[0177] 在实施方式中,主轴8具有:从朝向前方的主轴凸部8F的前端面向后方凹陷的收纳凹部8K。砧座10具有:从朝向后方的砧座凹部10D的底面10F向后方突出的突起部10G。突起部10G配置于收纳凹部8K的内侧。

[0178] 根据上述构成,冲击工具1的总长度变长的情形得以抑制,而且主轴凸部8F与砧座凹部10D的接触面积变小的情形得以抑制。如果主轴凸部8F与砧座凹部10D的接触面积变小,则施加于主轴凸部8F以及砧座凹部10D中的至少一者的应力(接触面压)会变大,其结果,主轴凸部8F以及砧座凹部10D中的至少一者有可能激烈磨损或烧焦。由于主轴凸部8F与砧座凹部10D的接触面积变小的情形得以抑制,所以,主轴凸部8F以及砧座凹部10D的磨损或烧焦的情形得以抑制。例如,冲击工具1的总长度变长的情形得以抑制,且外周面8L与内周面10K的接触面积变小的情形得以抑制。因此,冲击工具1的寿命缩短的情形得以抑制。另外,冲击工具1的总长度是指:后盖3的后端部与砧座10的前端部之间的前后方向上的距离。

[0179] 在实施方式中,第二供给口82设置于朝向前方的收纳凹部8K的底面。

[0180] 根据上述构成,主轴凸部8F的表面以及砧座凹部10D的内表面分别被毫无遗漏地供给有润滑油。

[0181] 在实施方式中,突起部10G为:外径趋向后方而变小的圆锥状。

[0182] 根据上述构成,设置有:与设置于砧座10的工具孔10C的后端部的形状匹配的突起部10G。

[0183] 在实施方式中,突起部10G的后端部(后端面10H)配置成比砧座10的后端面10L更靠前方。

[0184] 根据上述构成,由于突起部10G不会从砧座10的后端面10L向后方飞出,所以,无需使收纳凹部8K的深度过度变深。

[0185] 在实施方式中,冲击工具1具备锤子壳体4,该锤子壳体4借助砧座轴承46而对砧座10进行支撑。砧座10具有:供管筒200的后部插入的工具孔10C。借助连结部件105而保持管筒200的管筒保持件100被装配于锤子壳体4。管筒保持件100具有:圆弧部103,其卡挂于在锤子壳体4设置的钩部4F;第一保持部101,其设置于圆弧部103的一端部;第二保持部102,其设置于圆弧部103的另一端部;以及弹性环104,其将第一保持部101和第二保持部102固定。连结部件105与第一保持部101以及第二保持部102分别连结。

[0186] 根据上述构成,通过由管筒保持件100来保持管筒200的前部,假设即便管筒200的中间部折断,管筒200的前部下落的情形也会得以抑制。另外,由于利用弹性环104将第一保持部101和第二保持部102固定,所以,管筒保持件100的结构得到简化,管筒保持件100的成本得以抑制。

[0187] 在实施方式中,第一保持部101设置成从圆弧部103的一端部向前方突出。第二保持部102设置成从圆弧部103的另一端部向前方突出。

[0188] 根据上述构成,作业者能够从第一保持部101以及第二保持部102的前方将弹性环104装配于第一保持部101以及第二保持部102的周围。

[0189] 在实施方式中,第一保持部101具有第一开口101A。第二保持部102具有第二开口102A。连结部件105分别插入于第一开口101A以及第二开口102A。

[0190] 根据上述构成,通过连结部件105分别被插入于第一开口101A以及第二开口102A,使得管筒保持件100和连结部件105连结在一起。

[0191] [其他实施方式]

[0192] 在上述实施方式中,冲击工具1为冲击起子。冲击工具1也可以为冲击扳手。

[0193] 在上述实施方式中,冲击工具1的电源可以不是蓄电池组25,可以为商用电源(交流电源)。

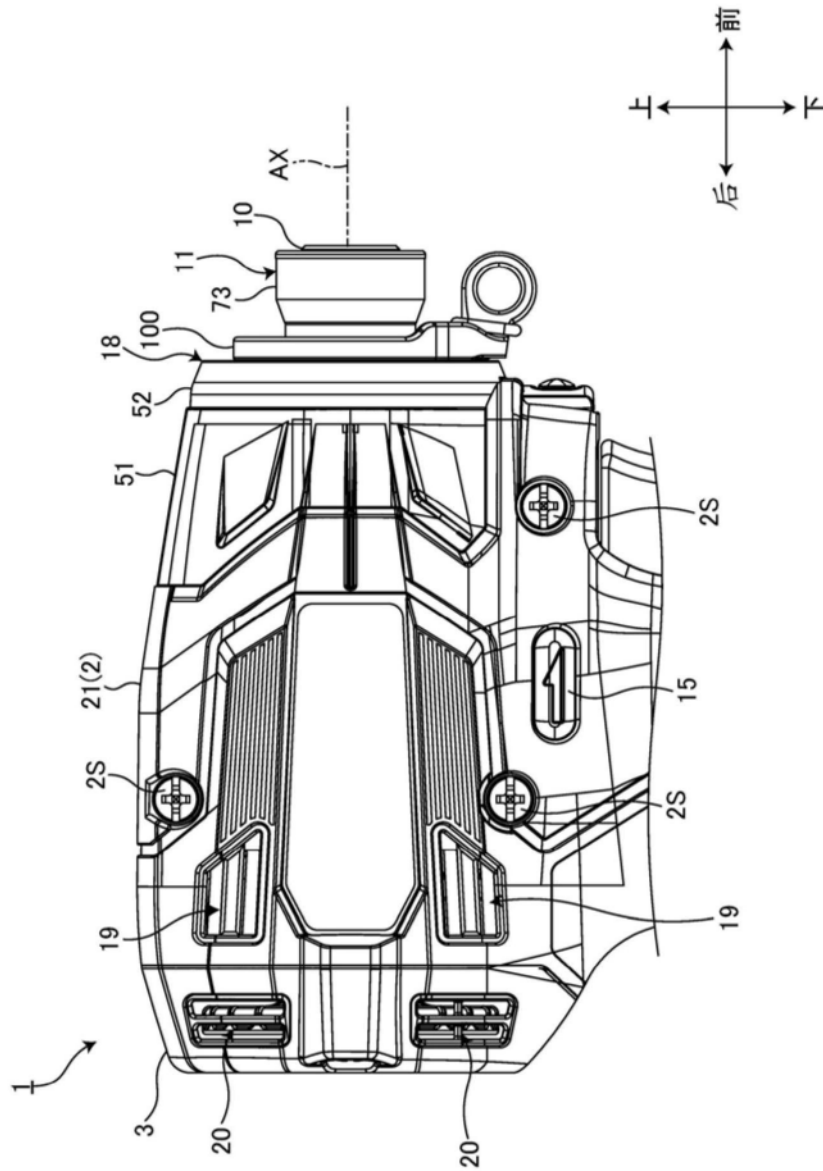


图2

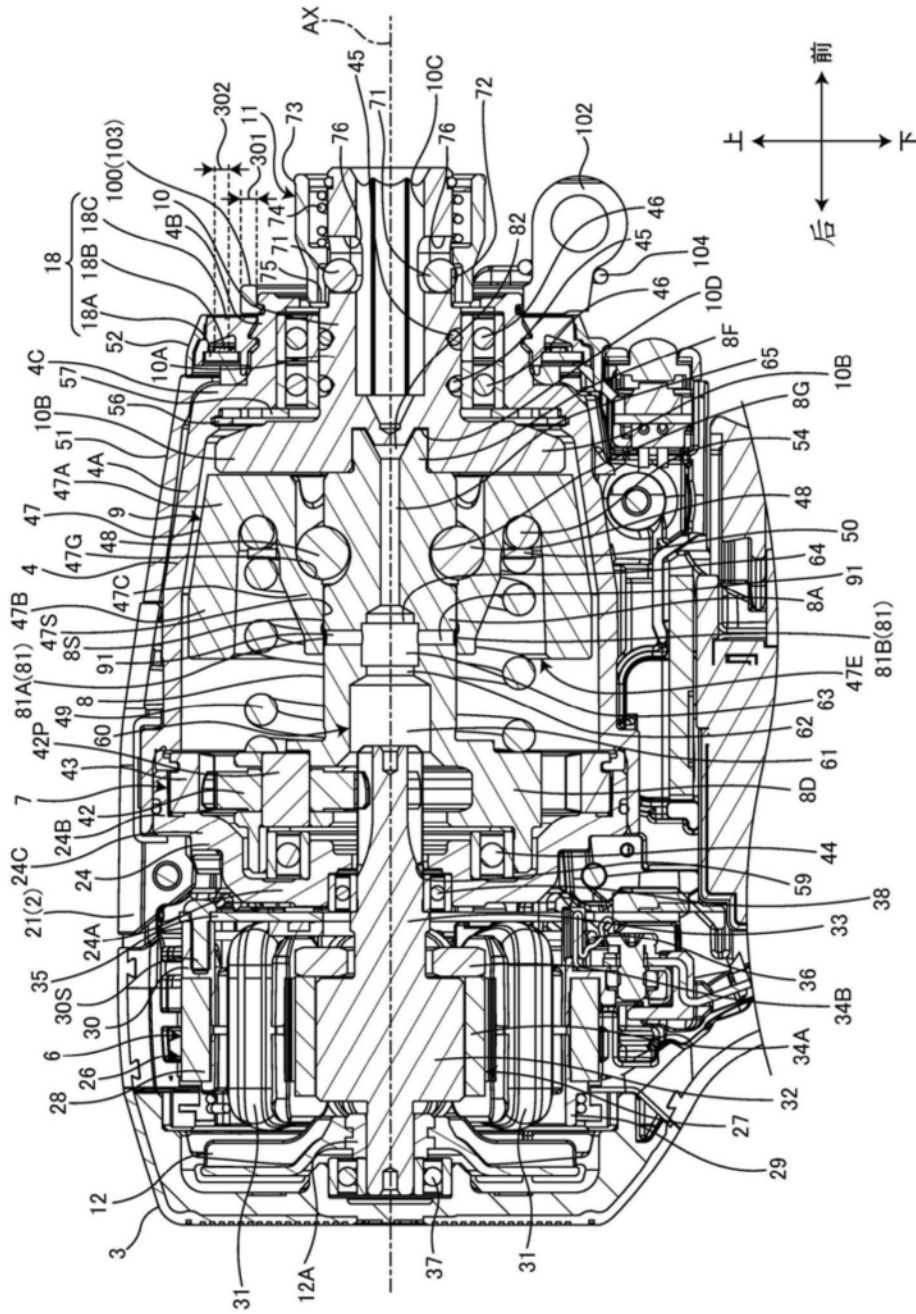


图3

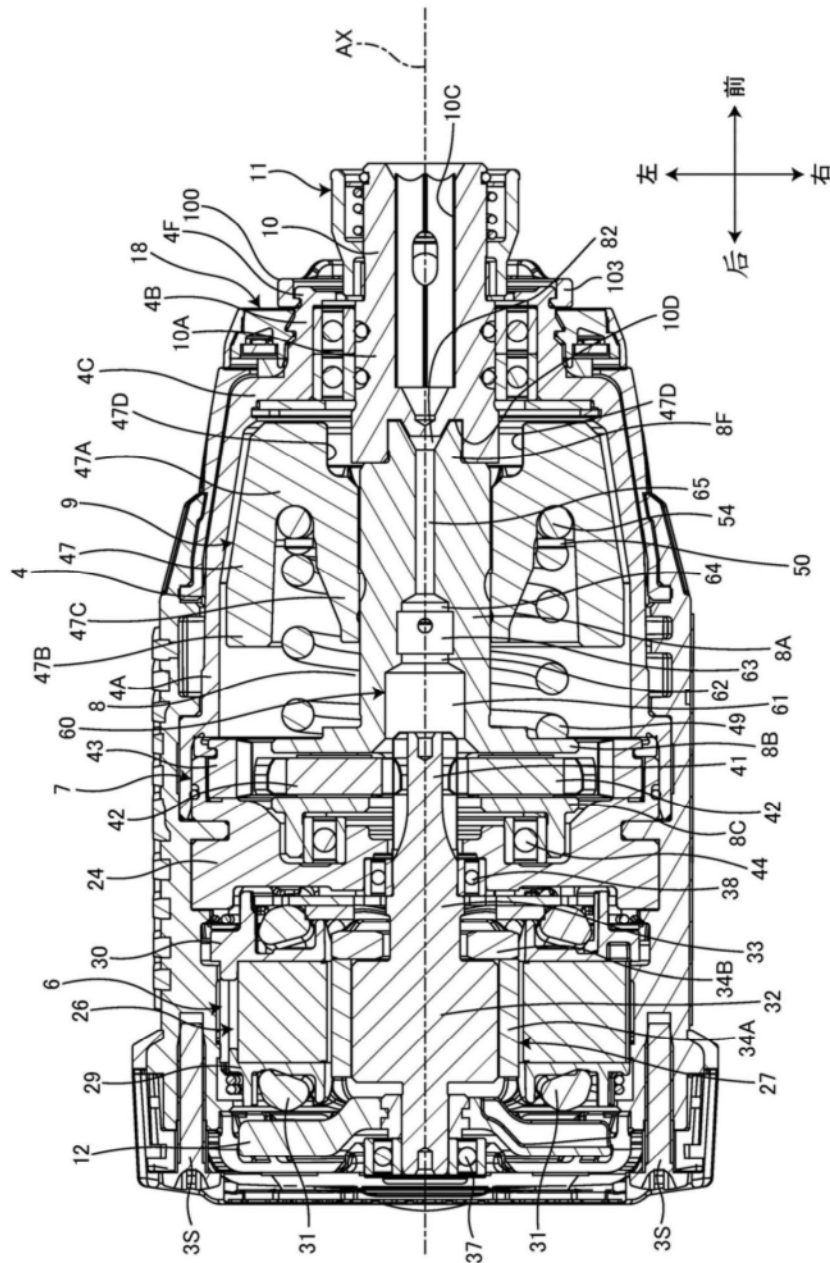


图4

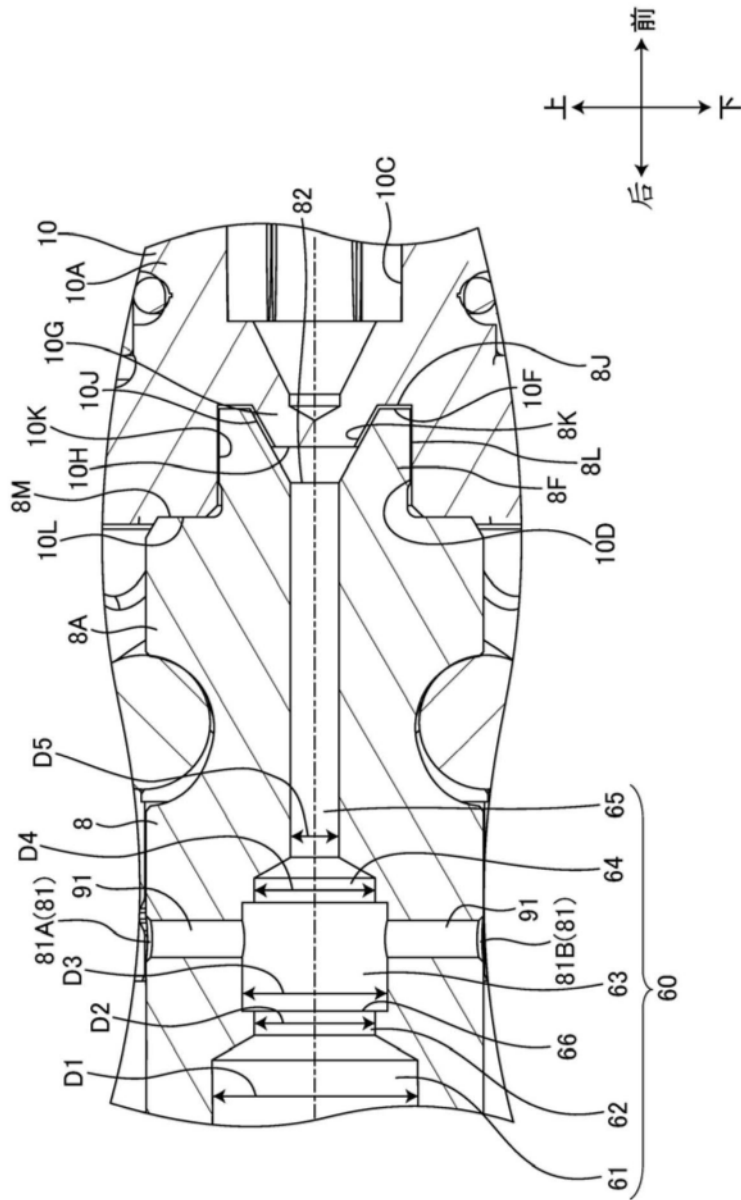


图5

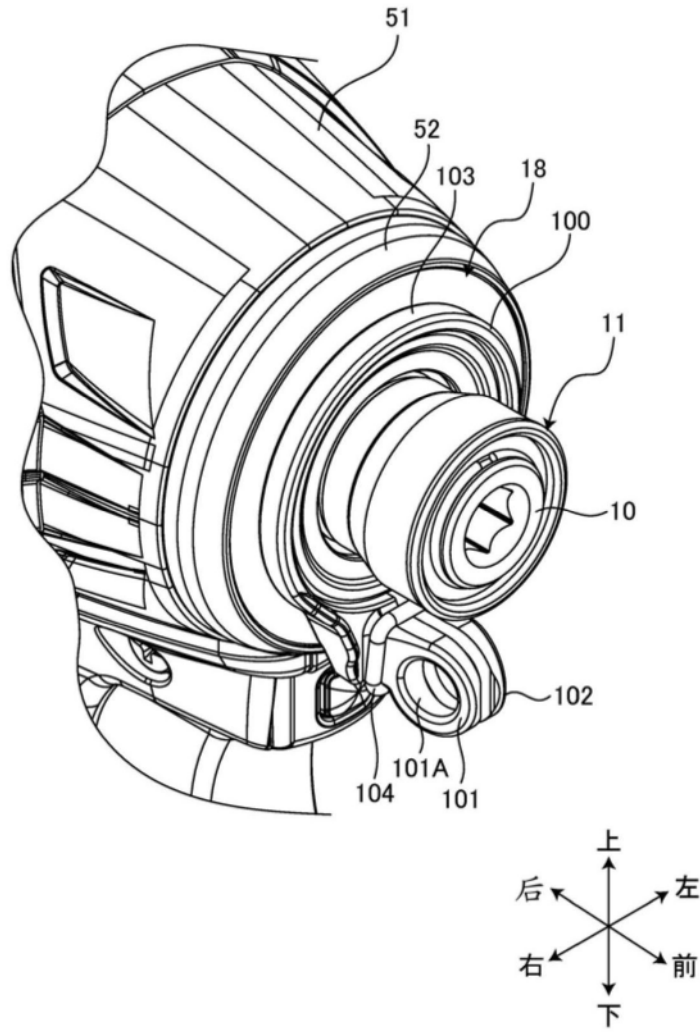


图6

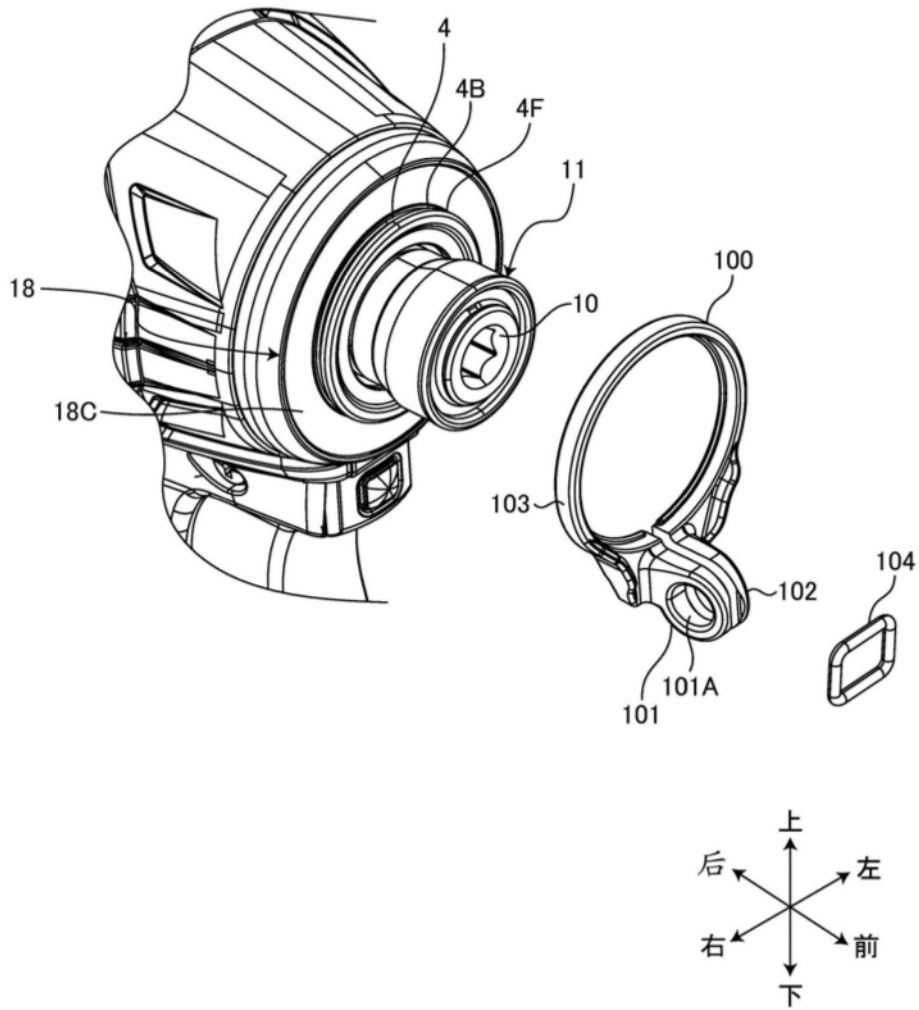


图7

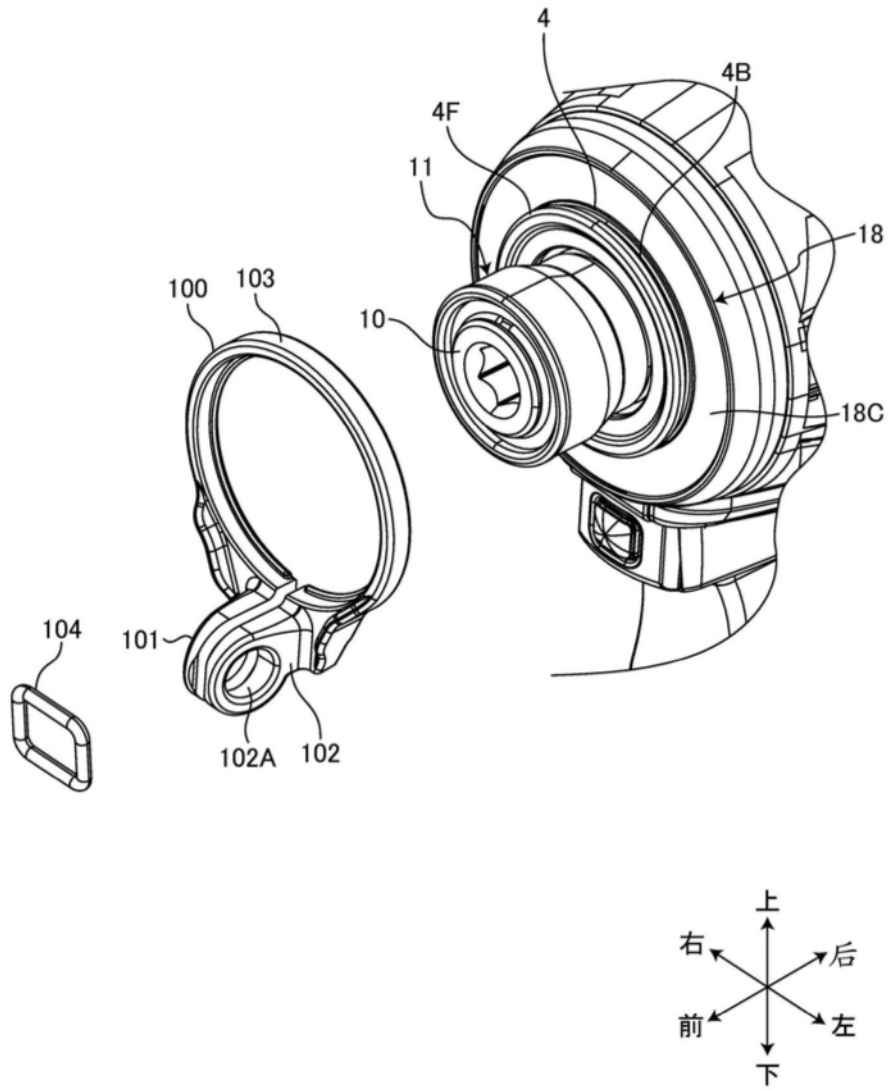


图8

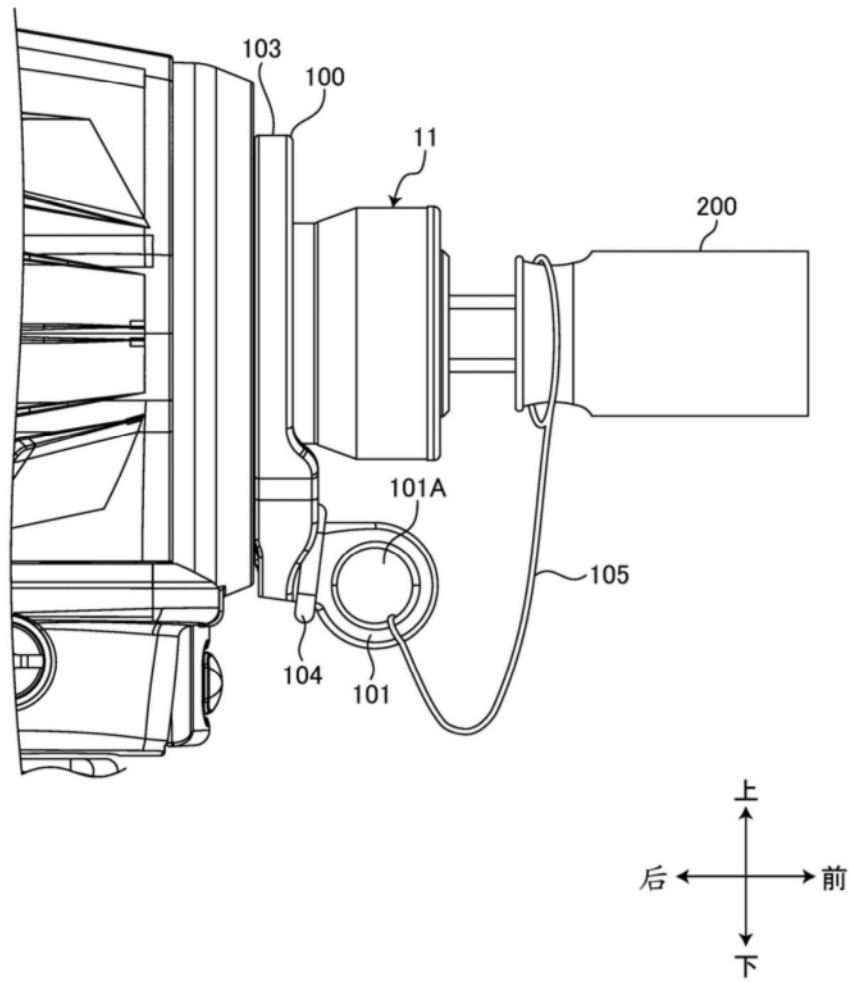


图9