



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112823081 A

(43) 申请公布日 2021.05.18

(21) 申请号 201980066404.1

(22) 申请日 2019.10.09

(30) 优先权数据

2018-192244 2018.10.11 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.04.08

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IP2019/039810 2019.10.09

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/075752 JA 2020.04.16

(71) 申请人 株式会社村技术

地址 日本大阪府

(72) 发明人 中村大治郎

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 于靖帅 杨俊波

(51) Int.Cl.

B25B 21/00 (2006.01)

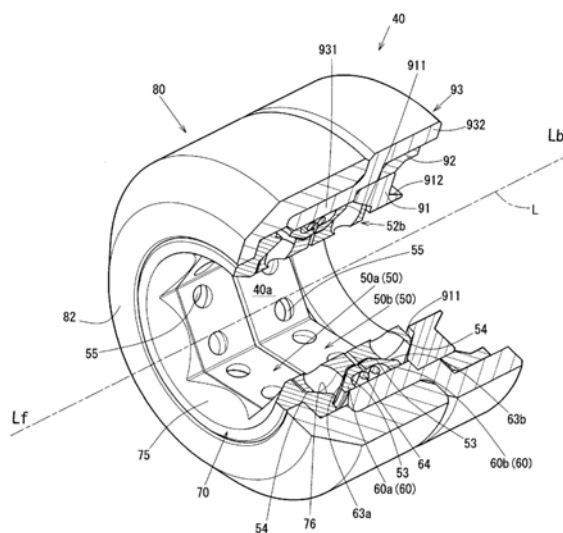
权利要求书2页 说明书21页 附图20页

(54) 发明名称

安装式调心装置和电动工具

(57) 摘要

本发明的目的在于,提供能够对基轴支架所保持的基轴进行调心从而防止旋转治具旋转时的芯偏移的安装式调心装置以及在基轴支架上安装有安装式调心装置的电动螺丝刀。调心适配器(40(40X))设置有:调心轴承(50(50a、50b)),其与贯穿贯通孔(40a(40Xa))的旋转治具5的基轴6抵接而进行调心;以及安装单元(90(90X)),其从轴向前端侧Lf插入而将调心轴承(50(50a、50b))安装在构成对基轴(6)进行保持的基轴支架(1)的支架体(10)的规定的位置,该调心适配器(40(40X))构成为安装于基轴支架(1)而对由基轴支架(1)保持的基轴(6)进行调心。



1. 一种安装式调心装置,其设置有:
调心单元,其与贯穿贯通孔的旋转治具的基轴抵接而进行调心;以及
安装部件,其从前端侧插入而将所述调心单元安装在构成对所述基轴进行保持的基轴支架的支架主体的前端,
该安装式调心装置安装于所述基轴支架,对由所述基轴支架保持的所述基轴进行调心。
2. 根据权利要求1所述的安装式调心装置,其中,
在所述安装部件设置有位置调整部,
所述位置调整部通过形成在所述支架主体的基轴插入孔的前端并且直径朝向前端扩大的前端锥面来进行位置调整,以使所述调心单元的轴向与所述支架主体的轴向一致。
3. 根据权利要求1或2所述的安装式调心装置,其中,
所述安装部件的至少一部分由磁吸附在作为磁性金属的所述支架主体上的磁铁构成。
4. 根据权利要求3所述的安装式调心装置,其中,
在由所述磁铁构成的所述安装部件设置有与所述支架主体的前端面相对的对面部,
并且所述安装式调心装置具有径外部件,该径外部件由磁性金属构成,在径向外侧横跨所述安装部件和所述支架主体。
5. 根据权利要求1至4中的任意一项所述的安装式调心装置,其中,
所述调心单元设置有调心部件,该调心部件从插入到所述贯通孔中的所述基轴的至少三个方向抵接而进行调心。
6. 根据权利要求5所述的安装式调心装置,其中,
该安装式调心装置设置有:
倾斜部件,其具有轴向倾斜面,该轴向倾斜面以将抵接的所述调心部件向所述贯通孔的径向内侧引导的朝向相对于轴向倾斜;以及
施力单元,其朝向轴向倾斜面进行施力,该轴向倾斜面以将抵接的所述调心部件向所述贯通孔的径向内侧引导的朝向相对于轴向倾斜。
7. 根据权利要求6所述的安装式调心装置,其中,
所述调心部件设置有:
前端侧调心部件,其对轴向上的前端侧的所述基轴进行调心;以及
基端侧调心部件,其对轴向上的基端侧的所述基轴进行调心,
轴向倾斜面设置有:
前端侧倾斜面,其将抵接的所述前端侧调心部件向径向内侧引导;以及
基端侧倾斜面,其将抵接的所述基端侧调心部件向径向内侧引导,
所述倾斜部件设置有:
前端侧倾斜部件,其具有所述前端侧倾斜面;以及
基端侧倾斜部件,其具有所述基端侧倾斜面,
所述施力单元构成为配置于轴向上的所述前端侧调心部件与所述基端侧调心部件之间,并且对所述前端侧调心部件和所述基端侧调心部件向在轴向上分离的方向施力。
8. 根据权利要求6或7所述的安装式调心装置,其中,
该安装式调心装置设置有环状的保持部件,该保持部件保持设置有多个的所述调心部

件彼此的周向的间隔,并且具有沿轴向贯通的轴向贯通孔,
轴向贯通孔构成所述贯通孔的一部分。

9.一种电动工具,其具有:

驱动装置;以及

旋转传递单元,其在轴心上传递该驱动装置的旋转力,

权利要求1至8中的任意一项所述的安装式调心装置安装在所述基轴支架上。

安装式调心装置和电动工具

技术领域

[0001] 本发明涉及安装式调心装置以及在基轴支架上安装有安装式调心装置的电动螺丝刀,该安装式调心装置例如安装在供螺丝刀头或钻头旋转的基轴插入并进行保持的基轴支架上,从而对基轴进行调心。

背景技术

[0002] 以往,作为配置在电动螺丝刀等的前端的基轴支架,提出了所保持的旋转治具的基轴不会意外脱离的基轴支架(参考专利文献1)。

[0003] 该基轴支架由如下部件构成:支架主体,其具有基轴插入孔和贯通孔,该基轴插入孔能够供旋转治具的基轴装卸自如地插入,该贯通孔配置为使卡定在形成于基轴的外表面的卡定槽的钢球能够移动;钢球,其配置于贯通孔;筒状的外嵌部件,其滑动自如地外嵌于支架主体;以及弹簧,其对该外嵌部件向支架主体的基端侧施力。

[0004] 当将基轴插入到该基轴支架的基轴插入孔中时,外嵌部件使钢球从基轴插入孔的内周面出没而与卡定槽卡定,从而能够保持为插入到所述基轴支架的所述基轴不会意外地脱离。

[0005] 但是,由于这种能够供基轴插入的基轴插入孔形成得比基轴稍大,因此在插装状态或使用中,当基轴的插装位置或插装方向稍微偏离旋转中心时,有时会产生被称为所谓尺寸偏差的芯偏移。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2006-198755号公报

发明内容

[0009] 发明要解决的课题

[0010] 因此,本发明的目的在于,提供能够对基轴支架所保持的所述基轴进行调心而防止所述旋转治具旋转时的芯偏移(尺寸偏差)的安装式调心装置以及在基轴支架上安装有安装式调心装置的电动螺丝刀。

[0011] 用于解决课题的手段

[0012] 本发明的特征在于,安装式调心装置具有:调心单元,其与贯穿贯通孔的旋转治具的基轴抵接而进行调心;以及安装部件,其从前端侧插入而将所述调心单元保持在构成对所述基轴进行保持的基轴支架的支架主体中的前端,该安装式调心装置安装于所述基轴支架,对由所述基轴支架保持的所述基轴进行调心。

[0013] 所述旋转治具可以是安装于手动工具或电动工具并进行旋转的钻头、十字或一字的螺丝刀头等,所述旋转治具的基轴也称为工具柄。

[0014] 另外,基轴包含剖面六边形等多边形剖面、圆形剖面等各种各样的剖面形状。

[0015] 上述调心单元也可以是向径向中心方向移动而与基轴的外表面抵接的机构,或者

是通过沿径向中心方向延伸等的变形而与基轴的外表面抵接的机构。另外,也可以是在多个部位与基轴抵接而进行调心的多个调心单元,例如,也可以由以对基轴的外周面向径向内侧方向施力的方式外嵌的弹性环那样的一个部件构成。

[0016] 根据本发明,能够对所述基轴支架所保持的所述基轴进行调心而防止所述旋转治具旋转时的芯偏移。

[0017] 详细而言,通过在保持所述基轴的基轴支架上安装安装式调心装置,能够通过调心单元对基轴支架所保持的所述基轴进行调心,能够防止所述旋转治具旋转时的芯偏移。

[0018] 作为本发明的方式,所述安装部件也可以设置有位置调整部,该位置调整部通过形成于所述支架主体的基轴插入孔的前端并且直径朝向前端扩大的前端锥面来进行位置调整,以使所述调心单元的轴向与所述支架主体的轴向一致。

[0019] 上述位置调整部既可以是能够利用前端锥面进行位置调整以使所述调心单元的轴向与所述支架主体的轴向一致的单一或者隔开规定间隔的多个锥面,也可以是在多个部位与前端锥面抵接的部件。

[0020] 根据本发明,能够容易地以轴向一致的方式将安装式调心装置安装于所述支架主体。

[0021] 详细而言,通过使设置在所述基端侧倾斜部件上的位置调整部与形成在所述支架主体的所述基轴插入孔的前端的前端锥面匹配来进行位置调整,以使安装式调心装置的轴向与支架主体的轴向一致。因此,能够容易地以轴向一致的方式将安装式调心装置安装于所述支架主体。因此,能够高精度地对基轴相对于基轴支架进行调心。

[0022] 另外,作为本发明的方式,也可以是,所述安装部件的至少一部分由磁吸附在作为磁性金属的所述支架主体上的磁铁构成。

[0023] 上述至少一部分由磁铁构成可以是安装部件全部由磁铁构成,也可以是仅安装部件的一部分被磁化的方式,此外,也可以将作为其他部件的磁铁组装在构成安装部件的部件上而构成。

[0024] 根据本发明,能够容易地将安装式调心装置可拆装地安装在作为磁性金属的支架主体上。

[0025] 详细而言,例如与在安装式调心装置的安装部件上设置螺纹牙等螺合单元而与支架主体螺合以进行拆装的情况相比,通过构成安装部件的至少一部分的磁铁的磁力,能够容易地将安装式调心装置安装于支架主体。此外,能够容易地从支架主体卸下安装式调心装置。即,能够相对于支架主体容易地拆装安装式调心装置。

[0026] 另外,虽然如上所述在安装式调心装置的安装部件上设置螺纹牙等螺合单元而与支架主体可拆装地螺合,但在所使用的基轴支架的支架主体上没有螺合单元的情况下,需要在支架主体上设置螺合单元。与此相对,由于通过构成安装部件的至少一部分的磁铁的磁力将安装式调心装置容易地安装于支架主体,因此只要支架主体是磁性金属,则不用进行任何加工便能够容易地相对于所使用的基轴支架拆装安装式调心装置。

[0027] 另外,作为本发明的方式,也可以在由所述磁铁构成的所述安装部件上设置与所述支架主体的前端面对面的对面部,并且安装式调心装置具有由磁性金属构成的径外部件,该径外部件在径向外侧横跨所述安装部件和所述支架主体。

[0028] 上述的在径向外侧横跨所述安装部件和所述支架主体的径外部件也可以以与所

述安装部件和所述支架主体的径向外侧直接接触的方式横跨。或者,也可以在径外部件与所述安装部件之间或者径外部件与所述支架主体之间夹设由磁性体构成的其他部件,以夹设其他部件的方式横跨。

[0029] 根据本发明,通过将由磁铁构成的所述安装部件磁吸附在所述支架主体上,能够相对于支架主体可拆装地容易地安装安装式调心装置。此外,由于具有在径向外侧横跨所述安装部件和所述支架主体的径外部件,所以可以由所述安装部件、保持架主体以及所述径外部件构成磁路,与仅通过磁吸附进行的安装相比,能够将所述安装部件牢固地安装在所述所述主体上。

[0030] 另外,通过使由磁铁构成的所述安装部件的对面部与前端面对面并磁吸附在所述支架主体上,也就是说安装部件与支架主体的接触面积扩大,因此能够提高安装状态的稳定性,并且能够实现更坚固的固定。

[0031] 并且,由于所述安装部件、支架主体以及所述径外部件构成磁路,因此不会不经意地吸附由磁性金属构成的基轴,能够提高操作性。

[0032] 另外,作为本发明的方式,所述调心单元也可以设置有从插入到所述贯通孔中的所述基轴的至少三个方向抵接而进行调心的调心部件。

[0033] 根据本发明,调心部件能够至少从三个方向抵接而高精度地进行调心。

[0034] 另外,从所述基轴的至少三个方向抵接而进行调心的调心部件也可以是球状体或辊等滚动体等多个调心部件从所述基轴的至少三个方向抵接而进行调心。或者,也可以是一个调心部件的至少三个部位从所述基轴的至少三个方向抵接而进行调心。另外,优选至少的三个方向在周向上大致等间隔,例如优选从三个方向或者六个方向与六边形截面的基轴抵接。

[0035] 另外,作为本发明的方式,也可以具有倾斜部件和施力单元,该倾斜部件具有以将抵接的所述调心部件向所述贯通孔的径向内侧引导的朝向相对于轴向倾斜的轴向倾斜面,该施力单元朝向以将抵接的所述调心部件向所述贯通孔的径向内侧引导的朝向相对于轴向倾斜的轴向倾斜面进行施力。

[0036] 只要上述轴向倾斜面以将抵接的所述调心部件向所述基轴插入孔的径向内侧引导的朝向相对于轴向倾斜,则也可以是曲面、平面或它们的组合。

[0037] 上述的在所述调心部件和轴向倾斜面接近的方向上施力的施力单元也可以与所述调心部件直接抵接而施力。或者也可以与后述的环状的保持部件抵接而隔着保持部件施力,该保持部件保持多个所述调心部件的周向的间隔,并且具有沿轴向贯通的轴向贯通孔。

[0038] 根据本发明,能够对保持在所述基轴支架上的所述基轴进行调心,进一步防止所述旋转治具旋转时的芯偏移。

[0039] 详细而言,被所述施力单元施力的调心部件与设置在倾斜部件上的轴向倾斜面抵接,通过轴向倾斜面向径向中心方向移动或者所述施力单元的作用力经由所述调心部件向径向中心方向进行作用。因此,能够从插入到保持架主体的基轴插入孔中的所述基轴的至少三个方向抵接而进行调心。因此,能够对保持于所述基轴支架的所述基轴进行调心,进一步防止所述旋转治具旋转时的芯偏移。

[0040] 另外,作为本发明的方式,所述调心部件设置有:前端侧调心部件,其对轴向上的前端侧的所述基轴进行调心;以及基端侧调心部件,其对轴向上的基端侧的所述基轴进行

调心,轴向倾斜面设置有:前端侧倾斜面,其将抵接的所述前端侧调心部件向径向内侧引导;以及基端侧倾斜面,其将抵接的所述基端侧调心部件向径向内侧引导,所述倾斜部件设置有:前端侧倾斜部件,其具有所述前端侧倾斜面;以及基端侧倾斜部件,其具有所述基端侧倾斜面,所述施力单元构成为配置于轴向上的所述前端侧调心部件与所述基端侧调心部件之间,并且对所述前端侧调心部件和所述基端侧调心部件向在轴向上分离的方向施力。

[0041] 根据本发明,由于所述前端侧调心部件和所述基端侧调心部件对所述基轴的中心进行调心,即在轴向上的两个位置处对所述基轴进行调心,因此能够以更高精度对所述基轴进行调心。

[0042] 另外,作为所述调心部件,设置有对轴向上的前端侧的所述基轴进行调心的前端侧轴向调心部件和对轴向上的基端侧的所述基轴进行调心的基端侧轴向调心部件,此外,作为轴向倾斜面,设置有供所述前端侧轴向调心部件抵接并将所述前端侧轴向调心部件向径向内侧引导的前端侧倾斜面和供所述基端侧轴向调心部件抵接并将所述基端侧轴向调心部件向径向内侧引导的基端侧倾斜面,因此,上述的在所述调心部件和轴向倾斜面接近的方向上施力的施力单元在所述前端侧调心部件和所述前端轴向倾斜面接近的方向上施力,并且在所述基端侧调心部件和所述基端轴向倾斜面接近的方向上施力。

[0043] 这样,施力单元在所述前端侧调心部件和所述前端轴向倾斜面接近的方向上施力,并且在所述基端侧调心部件和所述基端轴向倾斜面接近的方向上施力。因此,通过单个施力单元便可以在所述前端侧调心部件和所述前端轴向倾斜面接近的方向上施力,并且在所述基端侧调心部件和所述基端轴向倾斜面接近的方向上施力。或者,也可以分别具有在所述前端侧调心部件和所述前端轴向倾斜面接近的方向上施力的施力单元和在所述基端侧调心部件和所述基端轴向倾斜面接近的方向上施力的施力单元。

[0044] 另外,所述基端侧调心部件和所述基端轴向倾斜面的倾斜方向可以是相反方向,也可以是相同方向。此外,所述基端侧调心部件和所述基端轴向倾斜面的倾斜角度可以相同,也可以不同。

[0045] 另外,作为本发明的方式,也可以具有:前端侧逆倾斜抵接部件,其配置在所述前端侧调心部件与所述施力单元之间,具有相对于轴向倾斜的倾斜方向与所述前端侧轴向倾斜面为相反的方向并且与所述前端侧调心部件抵接的前端侧轴向逆倾斜面;以及基端侧逆倾斜抵接部件,其配置在所述基端侧调心部件与所述施力单元之间,具有相对于轴向倾斜的倾斜方向与所述基端侧轴向倾斜面为相反的方向并且与所述基端侧调心部件抵接的基端侧轴向逆倾斜面。

[0046] 在这种情况下,能够将所述施力单元的作用力分成将所述前端侧调心部件向所述前端侧轴向倾斜面施力的方向和所述前端侧调心部件与所述基轴抵接的方向即径向。此外,能够分成将所述基端侧调心部件向所述基端侧轴向倾斜面施力的方向和所述基端侧调心部件与所述基轴抵接的方向即径向而施力。因此,即使从所驱动的所述基端侧对所述前端侧调心部件或基端侧调心部件作用朝向径向外侧的力,也能够通过所述施力单元的作用力来抵抗。

[0047] 另外,所述前端侧轴向倾斜面和所述前端侧轴向逆倾斜面在作用有所述施力单元的作用力的状态下对与基轴抵接的调心状态下的前端侧调心部件的径向外侧以在轴向剖面中呈八字形的方式进行限制。此外,所述基端侧轴向倾斜面和所述基端侧轴向逆倾斜面

在作用有所述施力单元的作用力的状态下对调心状态下的基端侧调心部件各自的径向外侧以在轴向剖面中呈八字形的方式进行限制。因此,即使从所驱动的所述基端侧对所述调心部件作用朝向径向外侧的力,也能够通过所述施力单元的作用力来抵抗。

[0048] 因此,能够对所述基轴支架所保持的所述基轴进行调心而可靠地防止所述旋转治具旋转时的芯偏移。

[0049] 另外,作为本发明的方式,也可以设置环状的保持部件,该保持部件保持设置有多个的所述调心部件彼此的周向的间隔,并且具有沿轴向贯通的轴向贯通孔,轴向贯通孔构成所述贯通孔的一部分。

[0050] 根据本发明,能够在由保持部件的轴向贯通孔构成其一部分的贯通孔中高精度地对基轴进行调心并保持,也就是说,能够对保持于所述基轴支架的所述基轴进行调心,更可靠地防止所述旋转治具旋转时的芯偏移。

[0051] 此外,通过在环状的保持部件中保持多个所述调心部件,能够一边保持周向的间隔一边构成调心单元,能够提高具有调心单元的安装式调心单元的组装性。

[0052] 另外,作为本发明的方式,其特征为电动工具具有驱动装置和在轴心上传递该驱动装置的旋转力的旋转传递装置,并且上述安装式调心单元安装于所述基轴支架。

[0053] 根据本发明,能够对基轴进行调心,并且能够使旋转治具不发生芯偏移地旋转。

[0054] 另外,作为上述电动工具,只要是能够供螺丝刀头或钻头旋转等旋转治具安装并且能够使电动螺丝刀或冲击螺丝刀等旋转治具旋转的电动工具即可。

[0055] 发明效果

[0056] 根据本发明,能够提供能够对保持于所述基轴支架的所述基轴进行调心而防止所述旋转治具旋转时的芯偏移的安装式调心装置以及在基轴支架上安装有安装式调心装置的电动螺丝刀。

附图说明

[0057] 图1是示出在基轴支架上安装有调心适配器的电动工具的主视图。

[0058] 图2是安装有调心适配器的状态下的基轴支架的立体图。

[0059] 图3是安装调心适配器前的基轴支架的立体图。

[0060] 图4是一并记载了调心适配器的各构成要素和基轴支架的正面或背面以及侧面或剖面的分解说明图。

[0061] 图5是调心适配器的各构成要素的从正面侧观察的分解立体图。

[0062] 图6是调心适配器的各构成要素的从背面侧观察的分解立体图。

[0063] 图7是调心适配器的立体图。

[0064] 图8是安装有调心适配器的基轴支架的纵剖视图。

[0065] 图9是通过调心适配器进行的调心的说明图。

[0066] 图10是通过安装有调心适配器的基轴支架的纵剖视图进行说明的说明图。

[0067] 图11是在基轴支架上安装有第2实施方式的调心适配器的电动工具的主视图。

[0068] 图12是安装有第2实施方式的调心适配器的状态下的基轴支架的立体图。

[0069] 图13是安装第2实施方式的调心适配器前的基轴支架的立体图。

[0070] 图14是一并记载了第2实施方式的调心适配器的各构成要素和基轴支架的正面或

背面以及侧面或剖面的分解说明图。

[0071] 图15是第2实施方式的调心适配器的各构成要素的从正面侧观察的分解立体图。

[0072] 图16是第2实施方式的调心适配器的各构成要素的从背面侧观察的分解立体图。

[0073] 图17是第2实施方式的调心适配器的立体图。

[0074] 图18是安装有第2实施方式的调心适配器的基轴支架的纵剖视图。

[0075] 图19是通过第2实施方式的调心适配器进行的调心的说明图。

[0076] 图20是通过安装有第2实施方式的调心适配器的基轴支架的纵剖视图进行说明的说明图。

具体实施方式

[0077] 下面根据附图对本发明的一个实施方式进行详细说明。

[0078] 结合图1至图10,对调心适配器40、安装了调心适配器40的基轴支架1以及电动工具K进行说明。

[0079] 图1是示出在基轴支架1上安装有调心适配器40的电动工具K的主视图,图2是示出安装有调心适配器40的状态下的基轴支架1的立体图,图3是示出安装调心适配器40前的基轴支架1的立体图。

[0080] 另外,图4示出一并记载了基轴支架1以及调心适配器40的各构成要素的正面或背面以及侧面或剖面的分解说明图。

[0081] 详细而言,基轴支架1、外嵌环92、收纳筒状部件93、抵接环60、调心珠51、保持架52以及螺旋弹簧64示出了纵剖视图和主视图,锥部件91、前端侧倾斜面环70以及前端盖80示出了纵剖视图和背面图。

[0082] 另外,构成调心轴承50(50a、50b)的调心珠51和保持架52示出了环状的保持架52中的穿过收纳部55的剖面、即调心珠51和保持架52的主视图的a-a向视剖视图。

[0083] 另外,图5示出正面侧的调心适配器40的各构成要素的分解立体图,图6示出背面侧的调心适配器40的各构成要素的分解立体图,图7示出调心适配器40的立体图。另外,在图7中省略了调心珠51的图示,并且切去调心适配器40的跟前侧的一部分而进行图示。

[0084] 图8是示出安装了调心适配器40的基轴支架1的纵剖视图,图9是示出通过调心适配器40进行的调心的说明图,图10是示出安装了调心适配器40的基轴支架1的纵剖视图下的说明图。

[0085] 详细而言,图9的(a)是示出图8的c-c向视的剖视图,图9的(b)是示出图9的(a)的a部的放大图。图10的(a)是示出在基轴支架1的小径前主体部12的前端安装了调心适配器40的基轴支架1的状态的图8的a部的放大图,图10的(b)是示出安装调心适配器40前的状态的a部的放大图。

[0086] 本发明的调心适配器40安装在装配于电动工具K的前端的基轴支架1上,对保持在基轴支架1上的旋转治具5进行调心。该电动工具K例如具有:壳体2,其具有供使用者在使用时握持的手柄部2a;马达M,其配置于该壳体2的内部,可正反转旋转;以及未图示的旋转传递机构。

[0087] 并且,基轴支架1是配置于壳体2的前方并对旋转治具5的基轴6进行保持的部件。另外,通过操作配置于手柄部2a的扳机2b,设置在壳体内部的可正反转旋转的马达M的旋转

驱动力通过旋转传递机构进行传递,使基轴支架1旋转。

[0088] 在对基轴支架1进行说明之前,对由基轴支架1保持的旋转治具5进行说明。如图2、图5、图6以及图9所示,螺丝刀头或钻头旋转治具5的轴向前端侧Lf的基轴6的截面是六边形。另外,旋转治具5在周向上形成有纵截面为圆弧状的槽即卡定槽7,基轴6的轴向基端侧Lb的基端倾斜部8朝向后端侧以尖细状的大致圆锥状突出。

[0089] 另外,将基轴6中形成成为六边形截面的平面状的外表面设为外平面6a,将外平面6a彼此之间设为角部6b。另外,将基端倾斜部8的轴向基端侧Lb设为顶部8a。另外,卡定槽7成为直径比后述的止脱球21的直径稍大的截面圆弧状。

[0090] 如图3和图4所示,安装在上述电动工具K上的基轴支架1由作为主要部件的支架体10、止脱球21、套筒30、套筒弹簧22、固定环23以及夹环24组合而构成。

[0091] 另外,基轴支架1是通常使用的基轴支架,只要在支架体10的小径前主体部12的前端面形成有对位倾斜面191和前端面192即可,并不限定于上述结构。另外,对位倾斜面191在本实施方式中如后所述以使调心适配器40的轴向L与基轴支架1的轴向L一致的方式基于功能而记载了名称,但对位倾斜面191是用于引导基轴6插入基轴插入孔11的倾斜面。

[0092] 另外,在图3中,将穿过这些构成基轴支架1的要素的中心的轴向L上的支架体10侧作为轴向基端侧Lb,将形成有对位倾斜面191的一侧作为轴向前端侧Lf。

[0093] 支架体10呈在内部形成有从轴向前端侧Lf朝向轴向基端侧Lb的轴向L的基轴插入孔11的大致圆筒状。支架体10由配置在轴向前端侧Lf的小径前主体部12和大径后主体部13构成,该大径后主体部13配置在比小径前主体部12靠轴向基端侧Lb的位置,并且在轴向基端侧Lb设置有朝向径向外侧沿两个方向延伸的凸缘14。

[0094] 在支架体10中从轴向前端侧Lf朝向轴向基端侧Lb的轴向L的基轴插入孔11是沿轴向L延伸的从左侧面观察时呈轴六边形的空间。另外,在基轴插入孔11的基端部(图4中的右端部)设置有朝向轴向基端侧Lb缩径成锥状的锥形空间111。

[0095] 另外,在小径前主体部12的轴向基端侧Lb沿周向等间隔地设置有两处止脱孔17,该止脱孔17在径向上将支架体10的外侧与后述的基轴插入孔11连通,并收纳后述的止脱球21。

[0096] 止脱孔17是将后述的止脱球21收纳为能够在径向上移动并且将支架体10的径向外侧与基轴插入孔11连通的径向上的贯通孔,设置有在周向上对置的两处,但也可以在周向上等间隔地设置例如三处。

[0097] 另外,止脱孔17以比所收纳的止脱球21略大的直径形成,在止脱孔17的径向内侧形成有防止所收纳的止脱球21落入基轴插入孔11的止动件(未图示)。另外,止脱孔17以比所收纳的止脱球21的直径短的槽深形成,使所收纳的止脱球21的径向内侧从基轴插入孔11露出。

[0098] 另外,在支架体10的小径前主体部12的外周面上形成有与后述的卡环24卡合的周向的卡合槽18。

[0099] 另外,在小径前主体部12的前端内表面形成有从轴向前端侧Lf向轴向基端侧Lb以喇叭状扩展的对位倾斜面191,在其径向外侧形成有与轴向L正交的方向的前端面192。

[0100] 套筒30呈从轴向前端侧Lf外嵌于支架体10的小径前主体部12的大致圆筒状,详细而言,是由前主体部30a和直径比前主体部30a小的后主体部30b从轴向前端侧Lf沿轴向L以

该顺序配置并一体化而成的。并且,在内部形成有沿轴向L贯通的贯通空间。

[0101] 另外,前主体部30a具有比小径前主体部12的外径大一圈的内径。

[0102] 另外,在前主体部30a和后主体部30b之间的内表面设置有突出限制部32,该突出限制部32在纵截面上向径向内侧和轴向前端侧Lf侧突出。

[0103] 套筒弹簧22是沿轴向L施力的所谓螺旋弹簧,由外嵌于支架体10的小径前主体部12并且在安装状态下配置于小径前主体部12与构成套筒30的前主体部30a的内表面之间的直径形成。

[0104] 固定环23是外嵌于小径前主体部12的板状的环体,卡环24由圆形的一部分开口的线状弹簧构成,是外嵌于设置在小径前主体部12的外周面的卡合槽18的弹簧环。卡环24由比所嵌合的卡合槽18的深度更长的直径截面构成。另外,固定环23构成为在组装状态下堵塞套筒30的收纳空间的轴向前端侧Lf。

[0105] 这样构成各要素的基轴支架1以在止脱孔17中收纳有止脱球21的状态将套筒30外嵌于小径前主体部12,并从轴向前端侧Lf将套筒弹簧22插入。此时,套筒弹簧22配置于小径前主体部12与套筒30之间。并且,进一步从前方安装固定环23,并且使卡环24卡合于卡合槽18。

[0106] 如上所述,通过使卡环24与卡合槽18卡合,限制外嵌在小径前主体部12上的固定环23的轴向前端侧Lf的移动,固定环23成为套筒弹簧22的轴向前端侧Lf的反作用力。因此,套筒30在被以固定环23为反作用力的套筒弹簧22向轴向基端侧Lb施力的状态下被组装。

[0107] 这样组装各要素的基轴支架1由于套筒30的突出限制部32配置于被止脱孔17收纳的止脱球21的径向外侧,因此能够限制止脱球21的径向外侧的移动。因此,为了将旋转治具5的基轴6插入到基轴插入孔11中并利用基轴支架1保持基轴6,将基轴6从轴向前端侧Lf向基轴插入孔11插入,但是,从基轴插入孔11露出的止脱球21与基端倾斜部8接触而不能插入。

[0108] 这里,一旦克服套筒弹簧22的作用力使套筒30向轴向前端侧Lf移动,位于止脱球21的径向外侧的突出限制部32也向轴向前端侧Lf移动,因此止脱球21能够通过突出限制部32向径向外侧移动。

[0109] 在该状态下,如果使基轴6进一步向轴向基端侧Lb移动,则基轴6的基端倾斜部8能够使止脱球21向径向外侧移动而插入。因此,当解除套筒30的轴向前端侧Lf的移动时,虽然套筒30因套筒弹簧22的作用力而将要向轴向基端侧Lb移动,但由于止脱球21在基轴6的外平面6a上滑动,因此套筒30不能向轴向基端侧Lb移动。

[0110] 接着,使基轴6向轴向基端侧Lb移动,当卡定槽7处于与止脱球21对应的位置时,止脱球21向径向内侧移动,止脱球21嵌入卡定槽7中。并且,随着止脱球21向径向内侧的移动,套筒30通过套筒弹簧22的作用力向轴向基端侧Lb移动,并通过突出限制部32限制止脱球21向径向外侧的移动。因此,能够防止在卡定槽7中卡定有止脱球21的基轴6从基轴支架1脱离。

[0111] 另外,在这种通过在卡定槽7中卡定有止脱球21的基轴支架1对基轴6进行保持的保持状态下,基轴6的轴向基端侧Lb的基端倾斜部8与基轴插入孔11的锥形空间111抵接。具体而言,向轴向基端侧Lb突出的基端倾斜部8与朝向轴向基端侧Lb变细的锥状的空间即锥形空间111的周壁抵接,因此能够对基轴6的轴向基端侧Lb的端部即基端倾斜部8相对于基

轴支架1的轴向L的中心轴线进行调心。

[0112] 另外,通过使用旋转治具5,当轴向基端侧Lb的力作用于旋转治具5(基轴6)时,由于基端倾斜部8被按压于锥形空间111,因此能够对旋转治具5的轴向基端侧Lb相对于基轴支架1进一步进行调心。

[0113] 但是,虽然如上所述基端倾斜部8通过锥形空间111被调心,但为了使基轴6能够插入,基轴插入孔11形成得比基轴6稍大。因此,在插装状态下或使用时,如果基轴6的插装位置或插装方向稍微偏离旋转中心,则会产生被称为所谓的尺寸偏差(Run out)的芯偏移。

[0114] 以下,为了使有可能产生这样的芯偏移的基轴支架1所保持的基轴6不产生芯偏移,对安装于基轴支架1的前端并进行调心的调心适配器40进行说明。

[0115] 如图4至图6所示,调心适配器40通过将调心轴承50(50a、50b)、抵接环60(60a、60b)、螺旋弹簧64、前端侧倾斜面环70、前端盖80以及安装单元90组装起来而构成。

[0116] 构成调心适配器40的调心轴承50由多个调心珠51、收纳调心珠51并保持周向的位置的保持架52构成。另外,调心轴承50设置有轴向前端侧Lf的前端侧调心轴承50a和基端侧调心轴承50b,并且以保持架52的朝向在轴向L上对称的朝向配置。

[0117] 构成调心轴承50(50a、50b)的调心珠51是与跨过基轴6的角部6b的两外平面6a抵接的钢球,在基轴6由六边形截面构成的本实施方式中,设置有12个调心珠51。

[0118] 收纳多个调心珠51并将它们保持在各自的位置的保持架52由躺卧的大致圆筒状的筒状主体部构成,并且具有沿轴向L贯通的轴向贯通空间56。

[0119] 筒状主体部在单剖面中的轴向L的中央形成有沿周向等间隔配置的收纳部55,并且在收纳部55的轴向L的两侧形成有相对于轴向L倾斜的第1倾斜面53和第2倾斜面54。

[0120] 另外,在组装状态下与后述的抵接环60的锥面63对置的第1倾斜面53以与锥面63对应的倾斜角度形成。另外,与基端侧锥面911或前端侧锥面76对置的第2倾斜面54以与后述的安装单元90的基端侧锥面911或前端侧锥面76对应的倾斜角度形成。

[0121] 另外,在大致圆筒状的筒状主体部的内侧,沿轴向L贯通的轴向贯通空间56形成为沿正面观察的六边形,构成后述的贯通孔40a的一部分。

[0122] 收纳部55是沿径向贯通筒状主体部的圆柱状的贯通孔,以与收纳的调心珠51的直径相对应的直径形成,在径向内侧设置有防止所收纳的调心珠51脱落的止动件(未图示)。

[0123] 另外,收纳部55在与厚度(径向)相比轴向L较长的截面大致帽状的筒状主体部中的第1倾斜面53与第2倾斜面54之间与12个调心珠51对应,并设置于六边形的轴向贯通空间56的各角部的两侧,共设置12个。

[0124] 这样构成的保持架52由前端侧调心轴承50a和基端侧调心轴承50b在轴向L上以对称的朝向配置而成。

[0125] 详细而言,构成前端侧调心轴承50a的保持架52以第1倾斜面53为轴向基端侧Lb、第2倾斜面54为轴向前端侧Lf的朝向配置。与此相对,构成基端侧调心轴承50b的保持架52以第2倾斜面54为轴向基端侧Lb、第1倾斜面53为轴向前端侧Lf的朝向配置。

[0126] 抵接环60是由外嵌筒部61和外嵌筒部62一体构成的大致筒状体,该外嵌筒部61外嵌在构成调心轴承50的保持架52的第一倾斜面53上,该外嵌筒部62供螺旋弹簧64外嵌。

[0127] 另外,在外嵌筒部61的内表面侧形成有相对于轴向前端侧Lf和径向倾斜,并朝向保持架52以喇叭状扩展的锥状的锥面63。另外,锥面63在纵剖面中以与形成在锥部件91的

基端侧锥面911的倾斜角度大致相同的程度倾斜。

[0128] 如此构成的抵接环60设置有轴向前端侧Lf的前端侧抵接环60a和基端侧抵接环60b,并且在轴向L上以对称的朝向配置。

[0129] 详细而言,前端侧抵接环60a以锥面63a为轴向前端侧Lf的朝向配置,基端侧抵接环60b以锥面63b为轴向基端侧Lb的朝向配置。

[0130] 螺旋弹簧64是沿轴向L施力的所谓螺旋弹簧,外嵌于抵接环60的外嵌筒部62。

[0131] 前端侧倾斜面环70安装在支架体10的小径前主体部12的前端,是具有沿轴向L贯通的沿正面观察呈六边形的贯通孔71的大致环状。

[0132] 详细而言,前端侧倾斜面环70在构成环状主体的主体筒部72的轴向前端侧Lf的外径上形成有供后述的前端盖80外嵌的外嵌槽部73。另外,前端侧倾斜面环70在轴向前端侧Lf形成有向径向内侧突出至轴向L的一半左右的径向内凸部74。

[0133] 另外,在径向内凸部74形成有朝向轴向前端侧Lf以喇叭状扩展的引导锥面75。此外,在前端侧倾斜面环70的轴向基端侧Lb形成有直径比引导锥面75大且朝向轴向基端侧Lb以喇叭状扩大的锥状的前端侧锥面76。

[0134] 另外,前端侧锥面76在纵截面中与形成于后述的锥部件91的基端侧锥面911的倾斜方向相反,但其倾斜角度以大致相同的程度倾斜。

[0135] 如图4至图8所示,前端盖80是外嵌在后述的安装单元90的收纳筒状部件93的小径筒部931上而与安装单元90一体化的筒状体。另外,前端盖80是在轴向前端侧Lf的前端具有与沿轴向L贯通的内部的贯通空间81相通的开口的截面躺卧的有底筒状体。另外,开口由向径向内侧突出的径向内侧限制凸部82形成。

[0136] 用于将调心适配器40安装在基轴支架1的小径前主体部12的前端部的安装单元90从轴向基端侧Lb侧起由锥部件91、外嵌环92以及收纳筒状部件93构成。锥部件91具有基端侧锥面911和位置调整锥面912。外嵌环92外嵌在轴向基端侧Lb的小径前主体部12的外周前端。收纳筒状部件93外嵌安装于小径前主体部12的前端的锥部件91和外嵌环92,并且在内部收纳调心轴承50、抵接环60以及螺旋弹簧64。

[0137] 锥部件91呈沿正面观察时在中央具有沿轴向L贯通的贯通孔914的大致环状,在贯通孔914的正面侧形成有向轴向前端侧Lf侧呈喇叭状扩展的基端侧锥面911。

[0138] 另外,在锥部件91的轴向基端侧Lb形成有贯通孔914的周围向轴向基端侧Lb突出并且其外径呈锥状的位置调整锥面912。在锥部件91的位置调整锥面912的轴向前端侧Lf的径向外侧形成有在安装状态下与前端面192对面的抵接平面913。

[0139] 另外,位置调整锥面912是用于通过对位倾斜面191位置调整为使轴向L一致的方向的锥状的凸部。详细而言,在向基轴支架1安装的状态下,位置调整锥面912与在小径前主体部12的前端内表面侧形成的对位倾斜面191对置。另外,位置调整锥面912由倾斜角度与对位倾斜面191大致相同的锥面构成。

[0140] 另外,锥部件91由能够对由磁性金属构成的基轴支架1进行磁吸附的磁铁构成。因此,锥部件91能够磁吸附于基轴支架1的小径前主体部12的前端。

[0141] 另外,锥部件91由在径向内侧和径向外侧分别产生磁极的磁铁构成。只要锥部件91中的轴向基端侧Lb的平面和径向外侧的剖面四角部分是磁铁,则其他部分也可以由磁性金属构成。

[0142] 外嵌环92呈横跨锥部件91的轴向基端侧Lb和小径前主体部12的前端而外嵌的环状,其轴向基端侧Lb的端部以与嵌合在形成于小径前主体部12的外周的止脱孔17中的卡环24抵接的长度形成。

[0143] 另外,与锥部件91的一个磁极即径向外表面在径向上对置的外嵌环92由磁性金属构成。

[0144] 收纳筒状部件93由轴向基端侧Lb的大径筒部932和直径比大径筒部932的直径小并且比大径筒部932向轴向前端侧Lf突出的小径筒部931构成,收纳筒状部件93在内部形成有沿轴向L贯通的贯通空间933、934。

[0145] 大径筒部932构成为对在基轴支架1的小径前主体部12的前端安装的外嵌环92和收纳筒状部件93进行外嵌。

[0146] 小径筒部931中的贯通空间933构成为能够以锥部件91的基端侧锥面911在贯通空间933露出的形态在内部收纳调心轴承50、抵接环60以及螺旋弹簧64。

[0147] 另外,大径筒部932的轴向基端侧Lb的端部以与外嵌于小径前主体部12的固定环23抵接的长度形成。另外,与锥部件91的一个磁极即径向外表面的轴向前端侧Lf在径向上对置的收纳筒状部件93由磁性金属构成。

[0148] 另外,小径筒部931在组装状态下供前端盖80外嵌并一体化。另外,收纳筒状部件93和前端盖80的组装也可以通过粘接收纳筒状部件93和前端盖80而一体化。或者,也可以在小径筒部931的外周面设置螺纹牙,在前端盖80的内表面设置螺纹槽,使小径筒部931的螺纹牙与前端盖80的螺纹槽螺合而使收纳筒状部件93与前端盖80一体化。

[0149] 这样构成各要素的调心适配器40的安装单元90将外嵌环92外嵌在锥部件91上,并从锥部件91和外嵌环92的轴向前端侧Lf安装收纳筒状部件93。此时,锥部件91和外嵌环92被收纳在收纳筒状部件93的贯通空间934内。

[0150] 另外,由磁性金属构成的外嵌环92和收纳筒状部件93与由磁铁构成的锥部件91磁吸附而一体化。另外,在这样的组装状态下,在收纳筒状部件93的贯通空间933的轴向基端侧Lb,成为锥部件91的基端侧锥面911朝向轴向前端侧Lf露出的形态。

[0151] 另外,外嵌环92和收纳筒状部件93以横跨锥部件91和小径前主体部12的前端的外周侧的方式组装。

[0152] 在这样构成各要素的调心适配器40中,首先在保持架52的收纳部55中收纳调心珠51而构成调心轴承50(50a、50b)。

[0153] 另外,在抵接环60的被外嵌筒部62上外嵌螺旋弹簧64。

[0154] 详细而言,从以锥面63a为轴向前端侧Lf的朝向配置的前端侧抵接环60a的外嵌筒部62的轴向基端侧Lb外嵌螺旋弹簧64。另外,从以锥面63b为轴向基端侧Lb的朝向配置的基端侧抵接环60b的外嵌筒部62的轴向前端侧Lf外嵌螺旋弹簧64。另外,此时,前端侧抵接环60a和基端侧抵接环60b也可以通过具有缓冲性的双面胶带等粘接单元而一体化。

[0155] 在该状态下,将抵接环60外嵌在构成调心轴承50的保持架52上。详细而言,将以锥面63a为轴向前端侧Lf的朝向配置的前端侧抵接环60a外嵌于以第1倾斜面53为轴向基端侧Lb的朝向配置的前端侧调心轴承50a的保持架52的第1倾斜面53。另外,将以锥面63b为轴向基端侧Lb的朝向配置的基端侧抵接环60b外嵌于以第1倾斜面53为轴向前端侧Lf的朝向配置的基端侧调心轴承50b的保持架52的第1倾斜面53。

[0156] 然后,将组装起来的调心轴承50、抵接环60以及螺旋弹簧64从轴向前端侧Lf收纳到收纳筒状部件93的贯通空间933中。此时,基端侧调心轴承50b的第2倾斜面54在贯通空间933的轴向基端侧Lb以与朝向轴向前端侧Lf露出的基端侧锥面911对置的方式组装。

[0157] 另外,从收纳在收纳筒状部件93的贯通空间933中的调心轴承50、抵接环60以及螺旋弹簧64的轴向前端侧Lf配置前端侧倾斜面环70。接着,从其轴向前端侧Lf安装前端盖80,使前端盖80与收纳筒状部件93一体化,完成调心适配器40的组装。

[0158] 如上所述,在这样组装的调心适配器40中,基端侧锥面911与基端侧调心轴承50b的第2倾斜面54在贯通空间933的轴向基端侧Lb对置。此外,调心适配器40的前端侧调心轴承50a的第1倾斜面53与前端侧倾斜面环70的前端侧锥面76对置。

[0159] 另外,如图7所示,这样构成的调心适配器40通过前端侧倾斜面环70的贯通孔71、构成调心轴承50的保持架52的轴向贯通空间56以及构成安装单元90的锥部件91的贯通孔914形成沿轴向L贯通的贯通孔40a。

[0160] 另外,如后所述,这样组装的调心适配器40能够安装在基轴支架1的前端。

[0161] 具体而言,在将调心适配器40安装在基轴支架1的前端时,将构成调心适配器40的安装单元90的锥部件91的位置调整锥面912与形成于小径前主体部12的前端内周的对位倾斜面191匹配而安装。

[0162] 此时,通过使位置调整锥面912与对位倾斜面191匹配,能够调整调心适配器40相对于基轴支架1的位置以使调心适配器40的轴向与基轴支架1的轴向L一致。

[0163] 在通过对位倾斜面191和位置调整锥面912以轴向L一致的方式安装在基轴支架1的小径前主体部12上的调心适配器40中,如图10的(b)所示,由磁铁构成的锥部件91的轴向基端侧Lb的抵接平面913与小径前主体部12的前端面192面接触。另外,外嵌锥部件91的外嵌环92的轴向基端侧Lb的倾斜面和内表面与小径前主体部12的轴向前端侧Lf的径向外侧的倾斜前端面和侧面面接触。此外,横跨锥部件91的轴向前端侧Lf和外嵌环92而外嵌的收纳筒状部件93的轴向基端侧Lb与外嵌于小径前主体部12的固定环23接触。

[0164] 因此,如图10的(a)所示,构成通过锥部件91、外嵌环92、收纳筒状部件93以及小径前主体部12和固定环23的磁路,调心适配器40能够相对于基轴支架1的小径前主体部12以稳定的状态牢固地固定。

[0165] 另外,这样安装在支架体10的轴向前端侧Lf的前端的调心适配器40的贯通孔40a与支架体10的基轴插入孔11连通。

[0166] 这样,结合图7至图11对旋转治具5(基轴6)的基轴6相对于安装在基轴支架1上的调心适配器40的调心进行说明。

[0167] 如图10的(a)所示,当将基轴6从轴向前端侧Lf插入到安装在基轴支架1的轴向前端侧Lf的调心适配器40的贯通孔40a中时,基轴6的基端倾斜部8与收纳在调心轴承50的收纳部55中的调心珠51的径向内侧抵接。

[0168] 然后,进一步插入的基轴6的基端倾斜部8与调心珠51抵接。此时,前端侧调心轴承50a的调心珠51与前端侧倾斜面环70的前端侧锥面76和前端侧抵接环60a的锥面63a中的至少一个抵接。另外,基端侧调心轴承50b的调心珠51与基端侧抵接环60b的锥面63b和基端侧锥面911中的至少一个抵接。

[0169] 通过基轴6的进一步插入,当调心珠51越过基端倾斜部8而与基轴6的外平面6a抵

接时,如图8的a部的放大图即图10的(a)所示,前端侧调心轴承50a的调心珠51的径向外侧与前端侧倾斜面环70的前端侧锥面76和前端侧抵接环60a的锥面63a这两者可靠地抵接。另外,基端侧调心轴承50b的调心珠51的径向外侧与基端侧抵接环60b的锥面63b和基端侧锥面911这两者可靠地抵接。

[0170] 此时,由于前端侧锥面76固定在支架体10上,因此构成锥面63a的前端侧抵接环60a抵抗着螺旋弹簧64的作用力而向轴向前端侧Lf移动。进而,前端侧调心轴承50a的调心珠51的轴向前端侧Lf在径向外侧与前端侧锥面76抵接。而且,轴向基端侧Lb与锥面63a抵接。

[0171] 这样,在前端侧调心轴承50a的调心珠51的径向外侧抵接的前端侧锥面76和锥面63a相对于轴向L的倾斜方向相反。因此,调心珠51的径向外侧被纵截面呈八字形的前端侧锥面76和锥面63a限制。

[0172] 此外,对前端侧调心轴承50a的调心珠51的径向外侧呈八字形进行限制的锥面63a被螺旋弹簧64向轴向前端侧Lf施力。因此,如在图9的(b)的a部放大图中箭头所示,经由锥面63a的螺旋弹簧64的作用力对前端侧调心轴承50a的调心珠51朝径向内侧进行作用。

[0173] 同样地,基端侧锥面911是位置调整锥面912与支架体10的前端的对位倾斜面191抵接而被调心的锥部件91的一部分。因此,构成锥面63b的基端侧抵接环60b克服螺旋弹簧64的作用力而向轴向基端侧Lb移动。并且,调心珠51的轴向基端侧Lb在径向外侧与基端侧锥面911抵接,轴向前端侧Lf与锥面63b抵接。

[0174] 这样,在基端侧调心轴承50b的调心珠51的径向外侧抵接的基端侧锥面911和锥面63b相对于轴向L的倾斜方向相反。因此,调心珠51的径向外侧被纵截面呈八字形的基端侧锥面911和锥面63b限制。

[0175] 此外,对调心珠51的径向外侧呈八字形进行限制的锥面63b被螺旋弹簧64向轴向基端侧Lb施力。因此,经由锥面63b的螺旋弹簧64的作用力对基端侧调心轴承50b的调心珠51朝向径向内侧进行作用(参照图9的(b)的a部放大图中的箭头)。

[0176] 这样,如图9所示,螺旋弹簧64的作用力在径向外侧进行作用的调心轴承50a、50b的调心珠51(51a、51b)通过保持架52而与跨过基轴6的角部6b的两侧的外平面6a抵接。因此,也就是说,通过与角部6b的两侧抵接的多个调心珠51,能够对基轴6进行调心。

[0177] 接着,结合图11至图20,对第2实施方式的调心适配器40X以及安装了调心适配器40X的基轴支架1进行说明。

[0178] 另外,在对第2实施方式的调心适配器40X和安装有调心适配器40X的基轴支架1的以下说明中,对与上述调心适配器40和基轴支架1相同的结构标注相同的标号,并省略对其详细说明。

[0179] 图11示出在基轴支架1上安装了第2实施方式的调心适配器40X的电动工具K的主视图,图12示出安装了调心适配器40X的状态的基轴支架1的立体图,图13示出安装调心适配器40X前的基轴支架1的立体图。

[0180] 另外,图14示出一并记载了调心适配器40X的各构成要素以及基轴支架1的正面或背面以及侧面或剖面的分解说明图。

[0181] 详细而言,基轴支架1、径外部件94、环形磁铁95、抵接环60、调心珠51、保持架52以及螺旋弹簧64示出了纵剖视图和主视图。另外,锥收纳筒状构件96、前端侧倾斜面环70以及

前端盖80X示出了纵剖视图和后视图。

[0182] 另外,构成调心轴承50 (50a、50b) 的调心珠51和保持架52示出了环状的保持架52中的穿过收纳部55的截面、即调心珠51和保持架52的主视图的a-a向视剖视图。

[0183] 另外,图15示出从正面侧观察调心适配器40X的各构成要素的分解立体图,图16示出从背面侧观察调心适配器40X的各构成要素的分解立体图,图17示出调心适配器40X的立体图。另外,在图17中,省略了调心珠51和螺旋弹簧64的图示,并且将调心适配器40X的跟前侧的一部分切开进行图示。

[0184] 图18示出安装了调心适配器40X的基轴支架1的纵剖视图,图19示出通过调心适配器40X进行的调心的说明图,图20示出安装了调心适配器40X的基轴支架1的纵剖视图下的说明图。

[0185] 详细而言,图19的(a)示出图18中的c-c向视剖视图,图19的(b)示出图19的(a)中的a部放大图。图20的(a)示出在基轴支架1的小径前主体部12的前端安装了调心适配器40X的基轴支架1的状态的图18中的a部的放大图,图20的(b)示出安装调心适配器40X前的状态的a部放大图。

[0186] 具体而言,基轴支架1、调心轴承50、抵接环60、螺旋弹簧64以及前端侧倾斜面环70是与上述调心适配器40中的各要素相同的结构,因此省略其说明。并且,对结构不同的前端盖80X和安装单元90X进行说明。

[0187] 如图14至图18所示,前端盖80X是外嵌在后述的安装单元90X的锥形收纳筒状部件96的筒状主体部961上而与安装单元90X一体化的筒状体。前端盖80X是在轴向前端侧Lf的前端具有与沿轴向L贯通的内部的贯通空间81X相通的开口的截面躺卧的有底筒状体。

[0188] 另外,开口由向径向内侧突出的径向内侧限制凸部82X形成。另外,在前端盖80X的轴向前端侧Lf的内表面上设置有与形成在锥形收纳筒状部件96的外周面上的螺纹牙967螺合的螺纹槽83。

[0189] 用于将调心适配器40X安装在基轴支架1的小径前主体部12的前端的安装单元90X从轴向基端侧Lb侧起由大致圆筒状的径外部件94、形成为环状的环形磁铁95以及锥形收纳筒状部件96构成。

[0190] 径外部件94外嵌在小径前主体部12的轴向前端侧Lf的前端,锥形收纳筒状部件96在内部收纳调心轴承50、抵接环60以及螺旋弹簧64。

[0191] 径外部件94是横跨小径前主体部12的前端的外周和配置在小径前主体部12的前端的锥形收纳筒状部件96的轴向基端侧Lb的外周的大致圆筒状。径外部件94是由基端大径部941和前端侧部分942一体化而成的大致圆筒状,其中,该基端大径部941插入到小径前主体部12的前端的外周与套筒30的内表面之间,该前端侧部分942配置在锥形收纳筒状部件96的轴向基端侧Lb的径向外侧。并且,径外部件94在内表面设置有与形成在锥形收纳筒状部件96的外表面的螺纹牙967螺合的螺纹槽943。另外,径外部件94由磁性金属构成。

[0192] 环形磁铁95是在轴向L的两侧产生磁极的环状磁铁,具有与小径前主体部12的前端面192对面的抵接平面951。

[0193] 锥形收纳筒状部件96由有底的大致环状的筒状主体部961构成,该筒状主体部961在沿正面观察的中央沿轴向L贯通,具有贯通收纳空间963,在筒状主体部961的内部的贯通收纳空间963中的轴向基端侧Lb形成有呈喇叭状扩展的基端侧锥面964。

[0194] 另外,在锥形收纳筒状部件96的轴向基端侧Lb形成有位置调整锥面965,该位置调整锥面965通过基轴支架1的对位倾斜面191对调心适配器40X的轴向L相对于基轴支架1的轴向L进行调整。

[0195] 另外,位置调整锥面965的贯通收纳空间963的周围向轴向基端侧Lb突出,并且位置调整锥面965的外径成为锥状。

[0196] 另外,位置调整锥面965是用于通过对位倾斜面191位置调整为使轴向L一致的方向的锥状的凸部。详细而言,在向基轴支架1安装的状态下,位置调整锥面965与在小径前主体部12的前端内表面侧形成的对位倾斜面191对置。另外,位置调整锥面965由倾斜角度与对位倾斜面191大致相同的锥面构成。

[0197] 另外,在位置调整锥面965的外周侧形成有供环形磁铁95嵌入的嵌入槽966。而且,在外周面上形成有螺纹牙967,该螺纹牙967与径外部件94的螺纹槽943或前端盖80X的螺纹槽83螺合。

[0198] 筒状主体部961中的贯通收纳空间963构成为,能够以锥形收纳筒状部件96的基端侧锥面964在贯通空间933露出的方式在内部收纳调心轴承50、抵接环60以及螺旋弹簧64。

[0199] 这样构成的锥形收纳筒状部件96将环形磁铁95嵌入到嵌入槽966中而一体化,并且锥形收纳筒状部件96由通过环形磁铁95的磁力而磁化的磁性金属构成。

[0200] 这样构成各要素的安装单元90X能够将调心适配器40X安装在小径前主体部12的前端。

[0201] 详细而言,从在嵌入槽966中嵌入了环形磁铁95的锥形收纳筒状部件96的轴向基端侧Lb将径外部件94的螺纹槽943与螺纹牙967螺合而组装成安装单元90X。此时的螺纹槽943与螺纹牙967的螺合量能够根据安装调心适配器40X的基轴支架1的形状进行调整。

[0202] 在这样组装的安装单元90X的贯通收纳空间963中,如在上述调心适配器40的说明中说明的那样,从轴向前端侧Lf收纳组装起来的调心轴承50、抵接环60及螺旋弹簧64。

[0203] 此时,基端侧调心轴承50b的第2倾斜面54在贯通收纳空间963的轴向基端侧Lb以与朝向轴向前端侧Lf露出的基端侧锥面964对置的方式组装。

[0204] 另外,从收纳在锥形收纳筒状部件96的贯通收纳空间963中的调心轴承50、抵接环60以及螺旋弹簧64的轴向前端侧Lf配置前端侧倾斜面环70。然后,从其轴向前端侧Lf安装前端盖80X。进而,使螺纹槽83与锥形收纳筒状部件96的螺纹牙967螺合,使前端盖80X与锥形收纳筒状部件96一体化,完成调心适配器40X的组装。

[0205] 如上所述,在这样组装的调心适配器40X中,基端侧锥面964与基端侧调心轴承50b的第2倾斜面54在贯通收纳空间963的轴向基端侧Lb对置。此外,前端侧调心轴承50a的第1倾斜面53与前端侧倾斜面环70的前端侧锥面76对置。

[0206] 另外,如图17所示,这样构成的调心适配器40X通过前端侧倾斜面环70的贯通孔71、构成调心轴承50的保持架52的轴向贯通空间56以及构成安装单元90X的锥形收纳筒状部件96的贯通收纳空间963形成沿轴向L贯通的贯通孔40Xa。

[0207] 另外,在调心适配器40X安装于小径前主体部12的前端的状态下,径外部件94的基端大径部941的轴向基端侧Lb的端部从轴向前端侧Lf与基轴支架1的固定环23抵接,并且卡合槽18与基端大径部941的内表面抵接。

[0208] 如上所述安装在小径前主体部12的前端的调心适配器40X的基端侧锥面964代替

调心适配器40的基端侧锥面911而发挥作用。并且,位置调整锥面965代替位置调整锥面912而发挥功能。另外,环形磁铁95的抵接平面951代替抵接平面913而发挥功能。因此,与调心适配器40相同,能够相对于小径前主体部12的前端以稳定的状态牢固地固定,并且能够起到调心功能。

[0209] 这样安装于基轴支架1并对由基轴支架1保持的基轴6进行调心的调心适配器40(40X)设置有调心轴承50(50a、50b)和安装单元90(90X),该调心轴承50与贯穿贯通孔40a(40Xa)的旋转治具5的基轴6抵接而进行调心,该安装单元90(90X)从轴向前端侧Lf插入并将调心轴承50(50a、50b)安装在构成对基轴6进行保持的基轴支架1的支架体10的轴向前端侧Lf的前端位置,因此能够对保持于基轴支架1的基轴6进行调心而防止旋转治具5旋转时的芯偏移。

[0210] 详细而言,通过将调心适配器40(40X)安装在保持基轴6的基轴支架1上,能够利用调心轴承50(50a、50b)对保持在基轴支架1上的基轴6进行调心,能够防止旋转治具5旋转时的芯偏移。

[0211] 另外,当将这样由调心适配器40(40X)调心后的基轴6插入到与调心适配器40(40X)的贯通孔40a(40Xa)连通的基轴插入孔11中时,如上所述,基轴6的基端部即基端倾斜部8由在基轴支架1的基轴插入孔11中前端支承的锥形空间111进行调心。此外,还由安装在基轴支架1的轴向前端侧Lf的调心适配器40(40X)的调心轴承50进行调心。因此,与例如在基轴支架1的套筒30的内部进行调心的情况相比,从在基轴支架1的基轴插入孔11中前端支承的锥形空间111到在调心适配器40(40X)中进行调心的调心轴承50(50a、50b)的距离变长,能够以更高精度进行调心。

[0212] 另外,在安装单元90(90X)设置有位置调整锥面912(965),该位置调整锥面912(965)通过形成在支架体10的基轴插入孔11的轴向前端侧Lf的前端并且直径朝向前端扩大的对位倾斜面191来进行位置调整,以使调心轴承50(50a、50b)的轴向L与支架体10的轴向L一致。因此,能够容易地将调心适配器40(40X)安装成轴向L与支架体10一致。

[0213] 详细而言,当使设置在锥部件91(锥形收纳筒状部件96)上的位置调整锥面912(965)与形成在支架体10的基轴插入孔11的前端的对位倾斜面191匹配时,位置调整为调心适配器40(40X)的轴向L与支架体10的轴向L位置一致。并且,能够容易地将调心适配器40(40X)安装成轴向L与支架体10一致。因此,能够高精度地对基轴6相对于基轴支架1进行调心。

[0214] 进而,在经由相对于支架体10以轴向L一致的方式安装的调心适配器40(40X)将基轴6插入到基轴插入孔11中并由基轴支架1保持基轴6的状态下,使调心适配器40(40X)以轴向L为中心相对于支架体10稍微旋转。由此,调心适配器40(40X)的位置调整锥面912(965)与支架体10的对位倾斜面191相对旋转。然后,对支架体10的轴向L和调心适配器40(40X)的轴向L相互进行调整。因此,能够吸收例如由加工或组装引起的公差等,使支架体10和调心适配器40(40X)的轴向L的位置调整的精度更加高度化。

[0215] 另外,安装单元90(90X)的锥部件91(锥形收纳筒状部件96)的至少一部分由磁吸附在作为磁性金属的支架体10上的磁铁构成。因此,能够以与作为磁性金属的支架体10可拆装的方式容易地安装调心适配器40(40X)。

[0216] 详细而言,例如,与在调心适配器的安装单元上设置螺纹牙等螺合机构而与支架

体10螺合以进行拆装的情况相比,通过构成锥部件91(安装在锥形收纳筒状部件96上的环形磁铁95)的至少一部分的磁铁的磁力,能够容易地相对于支架体10拆装调心适配器40(40X)。

[0217] 另外,即使如上所述在调心适配器40(40X)的安装单元90(90X)上设置螺纹牙等螺合机构而相对于支架体10可拆装地螺合安装,在所使用的基轴支架1的支架体10上没有螺合机构的情况下,需要在支架体10上设置螺合机构。与此相对,通过构成锥部件91的至少一部分的磁铁(安装在锥形收纳筒状部件96上的环形磁铁95)的磁力将调心适配器40(40X)安装在支架体10上。因此,只要支架体10是磁性金属,则不进行任何加工就能够容易地相对于所使用的基轴支架1拆装调心适配器40(40X)。

[0218] 另外,在由磁铁构成的锥部件91(安装于锥形收纳筒状部件96的环形磁铁95)上设置有与支架体10的前端面192对置的抵接平面913(951)。此外,还具有外嵌环92和收纳筒状部件93(径外部件94),该外嵌环92和收纳筒状部件93(径外部件94)由磁性金属构成,在径向外侧横跨锥部件91(锥形收纳筒状部件96)和支架体10。因此,通过将锥部件91(锥形收纳筒状部件96)磁吸附在支架体10上,能够以与支架体10可拆装的方式容易地安装调心适配器40(40X)。

[0219] 另外,具有在径向外侧横跨锥部件91(锥形收纳筒状部件96)和支架体10的外嵌环92和收纳筒状部件93(径外部件94)。因此,能够由锥部件91(锥形收纳筒状部件96)、支架体10、外嵌环92以及收纳筒状部件93(径外部件94)构成磁路。因此,与仅利用磁吸附的安装相比,能够将安装单元90(90X)牢固地安装在支架体10上。

[0220] 另外,使由磁铁构成的锥部件91(安装在锥形收纳筒状部件96上的环形磁铁95)的抵接平面913(951)与前端面192对置并磁吸附在支架体10上。由此,也就是说,扩大了锥部件91(锥形收纳筒状部件96)与支架体10的接触面积。因此,能够提高安装状态的稳定性,并且能够实现更坚固的固定。

[0221] 并且,由锥部件91(锥形收纳筒状部件96)、支架体10、外嵌环92以及收纳筒状部件93(径外部件94)构成磁路。因此,不会意外地吸附由磁性金属构成的基轴6,能够提高操作性。

[0222] 另外,由于调心轴承50(50a、50b)设置有从插入到贯通孔40a(40Xa)中的基轴6的至少三个方向抵接而进行调心的调心珠51,所以调心珠51能够至少从三个方向抵接而高精度地进行调心。

[0223] 另外,具有倾斜部件(70、91、96)和螺旋弹簧64,该倾斜部件(70、91、96)具有朝将所抵接的调心珠51向贯通孔40a(40Xa)的径向内侧引导的方向相对于轴向L倾斜的轴向倾斜面(76、911、964),该螺旋弹簧64朝向轴向倾斜面(76、911、964)施力,该轴向倾斜面(76、911、964)朝将所抵接的调心珠51向贯通孔40a(40Xa)的径向内侧引导的方向相对于轴向L倾斜,因此,能够对基轴支架1所保持的基轴6进行调心从而进一步防止旋转治具5旋转时的芯偏移。

[0224] 详细而言,被螺旋弹簧64施力的调心珠51与设置在倾斜部件(70、91、96)上的轴向倾斜面(76、911、964)抵接。并且,调心珠51通过轴向倾斜面(76、911、964)向径向中心方向移动,或者螺旋弹簧64的作用力经由调心珠51向径向中心方向进行作用。因此,能够从插入到支架体10的基轴插入孔11中的基轴6的至少三个方向抵接而进行调心。因此,能够对保持

于基轴支架1的基轴6进行调心而防止旋转治具5旋转时的芯偏移。

[0225] 另外,调心珠51设置有:前端侧调心轴承50a,其对轴向L上的轴向前端侧Lf的基轴6进行调心;以及基端侧调心轴承50b,其对轴向L上的轴向基端侧Lb的基轴6进行调心,设置有:前端侧锥面76,其将所抵接的前端侧调心轴承50a向径向内侧引导;以及基端侧锥面911(964),其将所抵接的基端侧调心轴承50b向径向内侧引导,设置有:前端侧倾斜面环70,其具有前端侧锥面76;以及锥部件91(锥形收纳筒状部件96),其具有基端侧锥面911(964),螺旋弹簧64构成为配置于轴向L上的前端侧调心轴承50a与基端侧调心轴承50b之间,并且对前端侧调心轴承50a和基端侧调心轴承50b向在轴向L上分离的方向施力,因此前端侧调心轴承50a和基端侧调心轴承50b分别对基轴6进行调心,即在轴向L上的两个部位处对基轴6进行调心,因此能够以更高精度对基轴6进行调心。

[0226] 另外,作为调心珠51,设置有对轴向L的轴向前端侧Lf的基轴6进行调心的调心珠51a和对轴向L的轴向基端侧Lb的基轴6进行调心的调心珠51b。此外,还设置有前端侧锥面76和基端侧锥面911(964),该前端侧锥面76供调心珠51a抵接并将调心珠51a向径向内侧引导,该基端侧锥面911(964)供调心珠51b抵接并将调心珠51b向径向内侧引导。因此,螺旋弹簧64在前端侧调心轴承50a和前端侧锥面76接近的方向上施力,并且在基端侧调心轴承50b和基端侧锥面911(964)接近的方向上施力。

[0227] 另外,具有前端侧抵接环60a和基端侧抵接环60b,该前端侧抵接环60a配置于前端侧调心轴承50a与螺旋弹簧64之间并且具有与前端侧调心轴承50a抵接的锥面63a,该锥面63a相对于轴向L倾斜的倾斜方向与前端侧锥面76相反,该基端侧抵接环60b配置于基端侧调心轴承50b与螺旋弹簧64之间并且具有与基端侧调心轴承50b抵接的锥面63b,该锥面63b相对于轴向L倾斜的倾斜方向与基端侧锥面911(964)相反,因此,能够将螺旋弹簧64的作用力分解为对前端侧调心轴承50a向前端侧锥面76施力的方向和使前端侧调心轴承50a与基轴6抵接的方向即径向,并且分解为对基端侧调心轴承50b向基端侧锥面911(964)施力的方向和使基端侧调心轴承50b与基轴6抵接的方向即径向而施力。因此,即使从所驱动的轴向基端侧Lb向前端侧调心轴承50a或基端侧调心轴承50b作用朝径向外侧的力,也能够通过螺旋弹簧64的作用力来抵抗。

[0228] 另外,前端侧锥面76和锥面63a在作用有螺旋弹簧64的作用力的状态下以在轴向L剖面中呈八字形的方式对与基轴6抵接的调心状态的前端侧调心轴承50a的径向外侧进行限制。另外,基端侧锥面911(964)和锥面63b在作用有螺旋弹簧64的作用力的状态下以在轴向L剖面中呈八字形的方式对调心状态的基端侧调心轴承50b的各个的径向外侧进行限制。因此,即使从所驱动的轴向基端侧Lb对调心珠51作用朝径向外侧的力,也能够通过螺旋弹簧64的作用力来抵抗。

[0229] 因此,能够对保持于基轴支架1的基轴6进行调心而可靠地防止旋转治具5旋转时的芯偏移。

[0230] 另外,环状的保持架52对设置有多数的调心珠51彼此的周向的间隔进行保持,并且具有在轴向L上贯通的轴向贯通空间56。此外,轴向贯通空间56构成贯通孔40a(40Xa)的一部分。因此,周向的间隔被保持架52保持的多个调心珠51同步地以夹着基轴6的至少三个方向的角部的方式与外表面抵接。进而,通过周向的间隔被保持架52保持的多个调心珠51同步地以夹着基轴6的至少三个方向的角部的方式与外表面抵接,能够在由保持架52的轴

向贯通空间56构成其一部分的贯通孔40a (40Xa) 中高精度地对基轴6进行调心而保持。即，调心珠51对保持于基轴支架1的基轴6进行调心，从而能够更可靠地防止旋转治具5旋转时的芯偏移。

[0231] 此外，通过在环状的保持架52上保持多个调心珠51，能够一边保持调心珠51彼此的周向的间隔一边构成调心轴承50，从而能够提高具有调心轴承50的调心适配器40 (40X) 的组装性。

[0232] 另外，电动工具K具有电动机M和在轴心上传递电动机M的旋转力的旋转传递单元，并且在基轴支架1上组装有上述调心适配器40 (40X)，该电动工具K能够使基轴6被调心而使旋转治具5不产生芯偏移地旋转。

[0233] 在本发明的结构与上述实施方式的对应中，本发明的贯通孔对应贯通孔40a、40Xa，

[0234] 以下同样，

[0235] 旋转治具对应旋转治具5，

[0236] 基轴对应基轴6，

[0237] 调心单元对应调心轴承50 (50a、50b)，

[0238] 前端侧对应轴向前端侧Lf，

[0239] 基轴支架对应基轴支架1，

[0240] 支架主体对应支架体10，

[0241] 安装部件对应安装单元90、90X，

[0242] 安装式调心装置对应调心适配器40、40X，

[0243] 前端锥面对应对位倾斜面191，

[0244] 轴向对应轴向L，

[0245] 位置调整部对应位置调整锥面912、965，

[0246] 前面对应前端面192，

[0247] 对置部对应抵接平面913、951，

[0248] 径外部件对应外嵌环92和收纳筒状部件93或径外部件94，

[0249] 调心部件对应调心珠51，

[0250] 轴向倾斜面对应前端侧锥面76、基端侧锥面911、964，

[0251] 倾斜部件对应前端侧倾斜面环70、锥部件91或锥形收纳筒状部件96，

[0252] 施力单元对应螺旋弹簧64，

[0253] 前端侧调心部件对应前端侧调心轴承50a，

[0254] 基端侧对应轴向基端侧Lb，

[0255] 基端侧调心部件对应基端侧调心轴承50b，

[0256] 前端侧倾斜面对应前端侧锥面76，

[0257] 基端侧倾斜面对应基端侧锥面911、964，

[0258] 前端侧倾斜部件对应前端侧倾斜面环70，

[0259] 基端侧倾斜部件对应锥部件91或锥形收纳筒状部件96，

[0260] 轴向贯通孔对应轴向贯通空间56，

[0261] 保持部件对应保持架52，

[0262] 驱动装置对应马达M，

[0263] 旋转传递单元对应旋转传递机构，

[0264] 电动工具对应电动工具K，但本发明并不限于上述实施方式的结构，能够得到很多实施方式。

[0265] 例如，上述基轴支架1不仅可以安装在电动工具K上，还可以安装在振动钻头或电动螺丝刀等旋转电动工具上，不仅是电动工具，还可以安装在以手动或内燃机等为驱动源的工具上。

[0266] 上述旋转治具5可以是旋转的钻头、十字或一字的螺丝刀头等，上述旋转治具5的基轴6也称为工具柄。另外，基轴6除了剖面六边形以外，矩形等多边形剖面或圆形剖面等各种剖面形状也能够通过基轴支架1可靠地进行调心。

[0267] 也可以代替向径向中心方向移动而与基轴6的外平面6a抵接以进行调心的调心珠51，使用通过向径向中心方向延伸等的变形而与基轴6的外平面6a抵接的手段。或者，例如也可以由以对基轴6的外周面向径内方向施力的方式外嵌的弹性环那样的一个部件构成。

[0268] 例如也可以代替调心珠51而具有多个辊等转动体，该转动体具有与轴向L垂直的旋转轴，在轴向L上旋转自如，并且构成为与基轴6的外平面6a抵接。另外，也可以构成为将辊等转动体或调心珠51配置于橡胶制的环上，通过橡胶环的作用力对辊等转动体或调心珠51向径向内侧施力而对基轴6进行调心。

[0269] 另外，在上述基轴支架1中，将12个调心珠51在周向上等间隔地配置，并与跨过六边形剖面的基轴6的角部6b的外平面6a抵接而进行调心。与此相对，也可以使6个调心珠51与跨过基轴6的6个角部6b中的在周向上等间隔的3处角部6b的外平面6a抵接而进行调心。

[0270] 在上述说明中，基轴插入孔11的基端部具有锥形空间111，通过锥形空间111对基轴6的基端倾斜部8进行调心。与此相对，也可以代替锥形空间111而由配置在基轴插入孔11的孔基端部的其他部件构成。或者，也可以构成为对基端倾斜部8的顶部8a或顶部8a的附近进行调心支承。此外，也可以不对基端倾斜部8的顶部8a进行调心支承。

[0271] 另外，在上述调心适配器40(40X)中，前端侧锥面76和基端侧锥面911(964)向相反方向倾斜。与此相对，也可以使调心适配器40(40X)中的前端侧锥面76和基端侧锥面911(964)向相同方向倾斜。在该情况下，构成为设置有2个螺旋弹簧64而将前端侧调心轴承50a向前端侧锥面76施力，将基端侧调心轴承50b向与前端侧锥面76沿相同方向倾斜的基端侧锥面911施力而进行调心。

[0272] 另外，使上述调心适配器40(40X)中的前端侧锥面76和基端侧锥面911(964)以相同的倾斜角度倾斜。与此相对，也可以使调心适配器40(40X)中的前端侧锥面76和基端侧锥面911(964)的倾斜角度不同。在该情况下，也可以构成为使前端侧调心轴承50a和基端侧调心轴承50b的调心程度发生变化。

[0273] 标号说明

[0274] 1:基轴支架;5:旋转治具;6:基轴;10:支架体;40、40X:调心适配器;40a、40Xa:贯通孔;50:调心轴承;50a:前端侧调心轴承;50b:基端侧调心轴承;51:调心珠;52:保持架;56:轴向贯通空间;64:螺旋弹簧;70:前端侧倾斜面环;76:前端侧锥面;90、90X:安装单元;91:锥部件;92:外嵌环;93:收纳筒状部件;94:径外部件;96:锥形收纳筒状部件;191:对位倾斜面;192:前端面;911、964:基端侧锥面;912、965:位置调整锥面;913、951:抵接平面;L:

轴向;Lb:轴向基端侧;Lf:轴向前端侧;M:马达;K:电动工具。

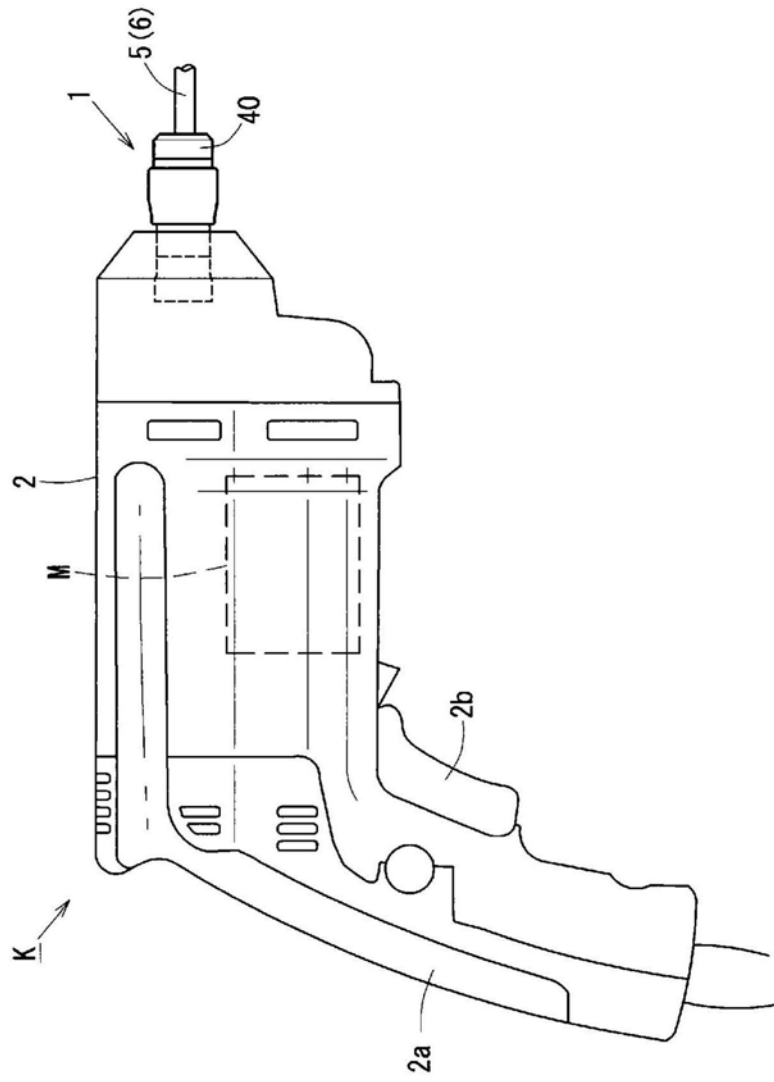


图1

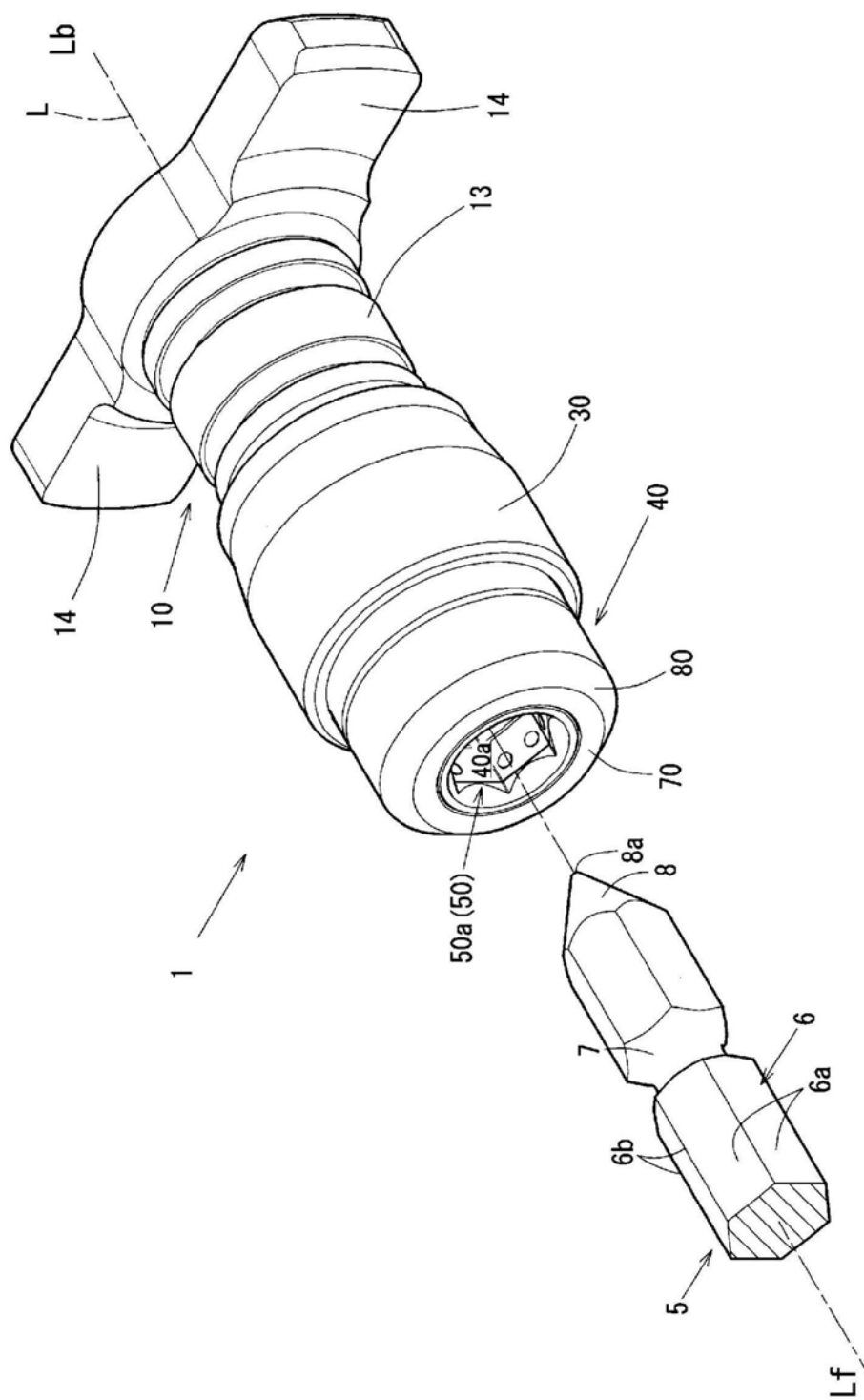


图2

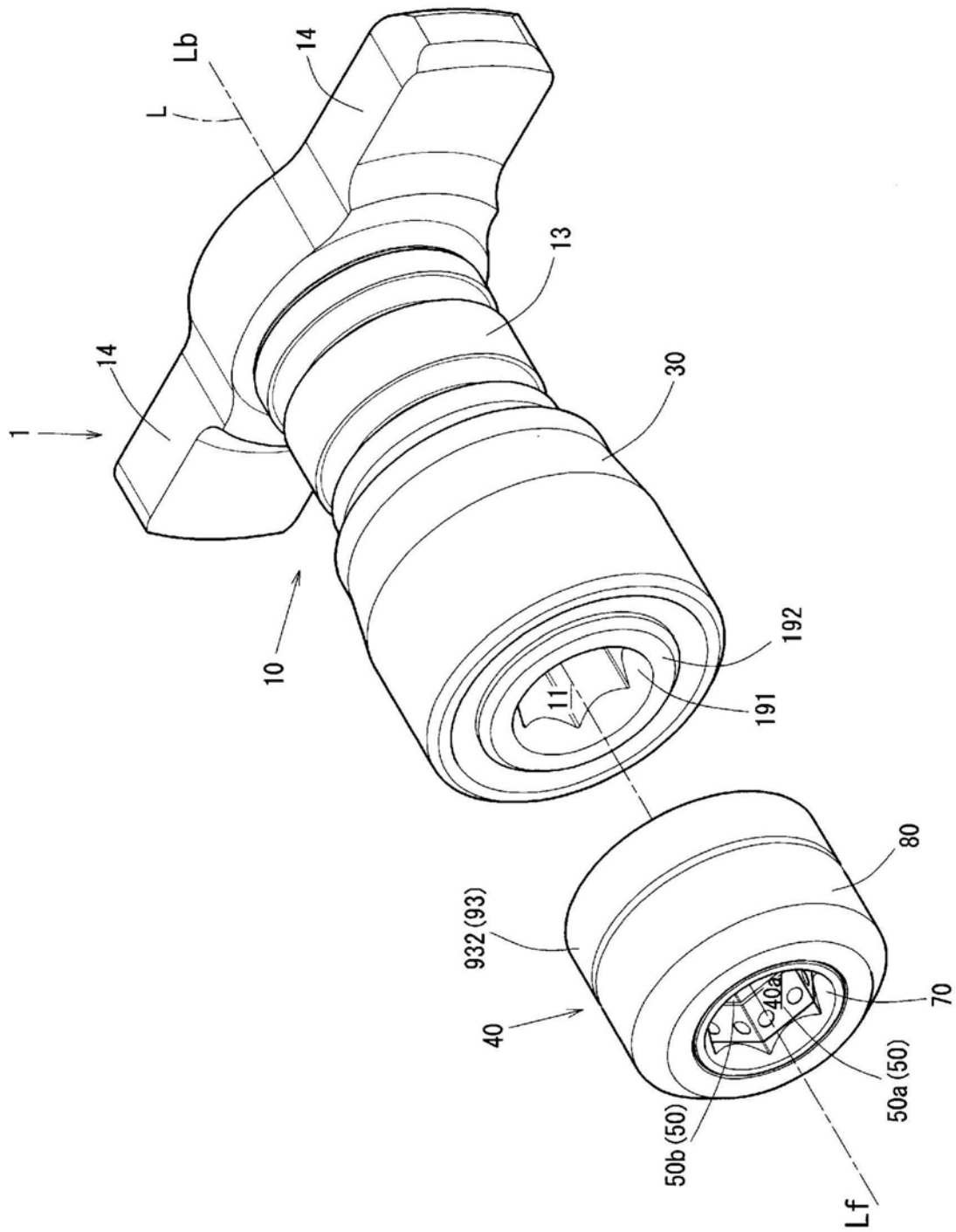


图3

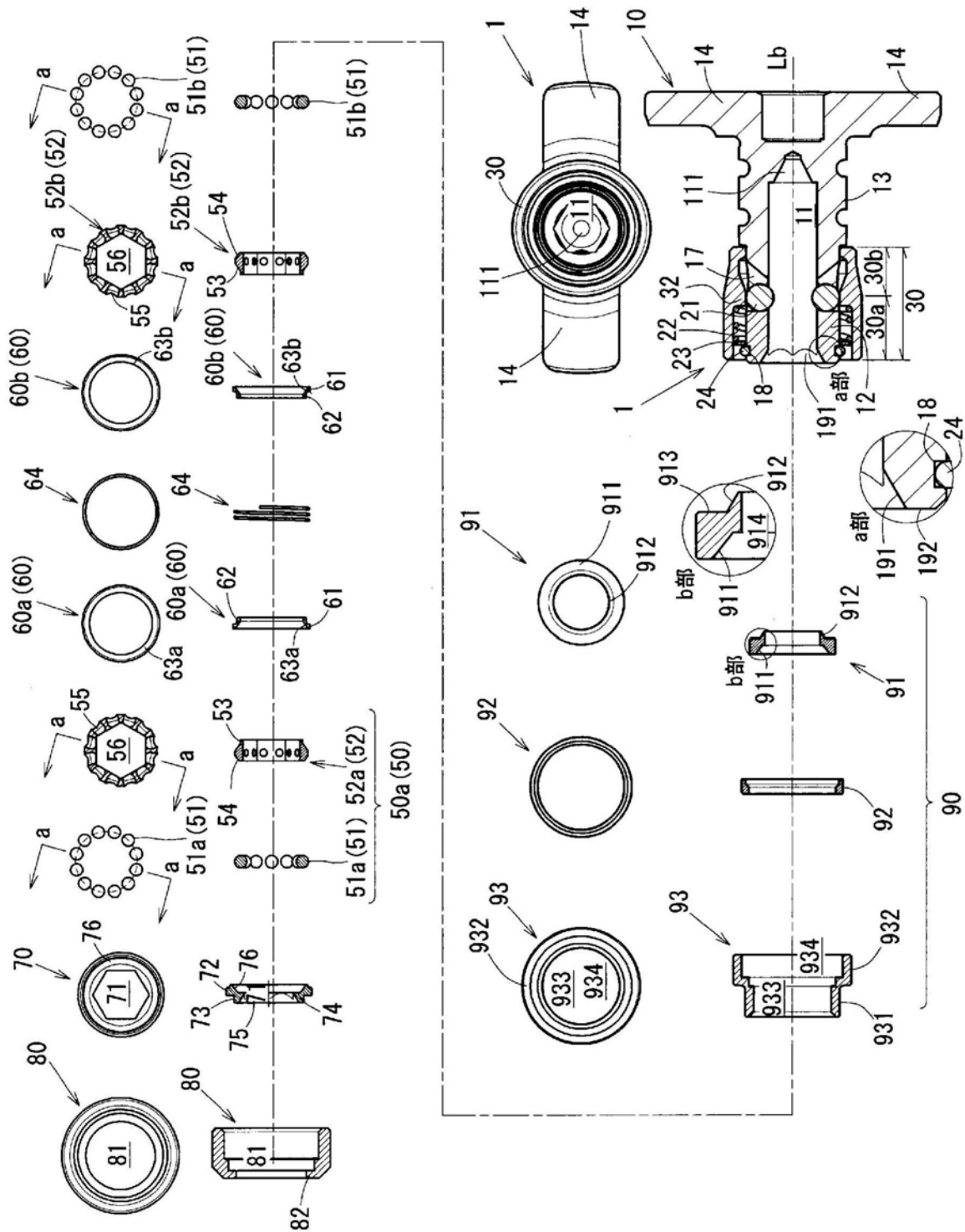


图4

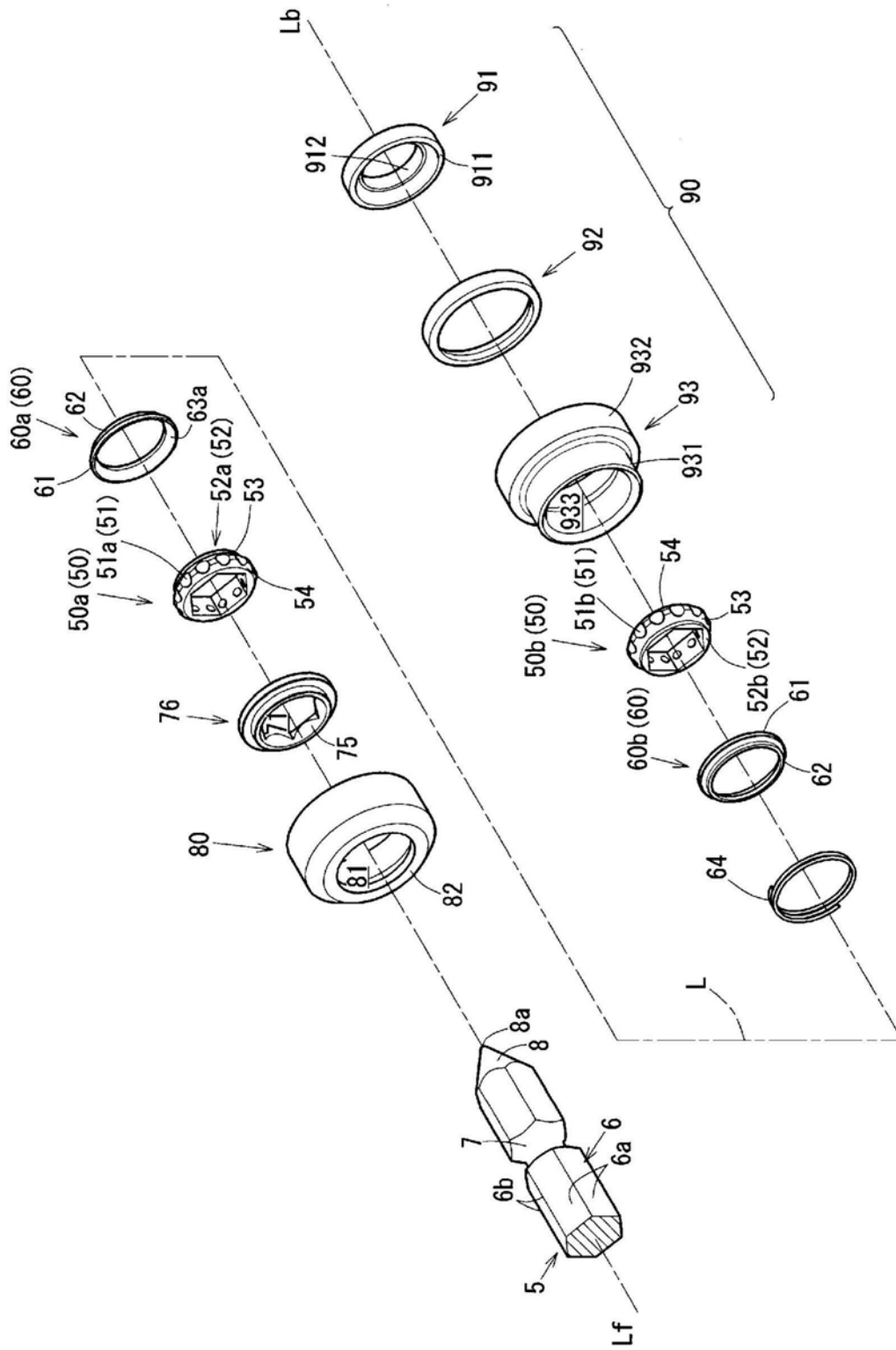


图5

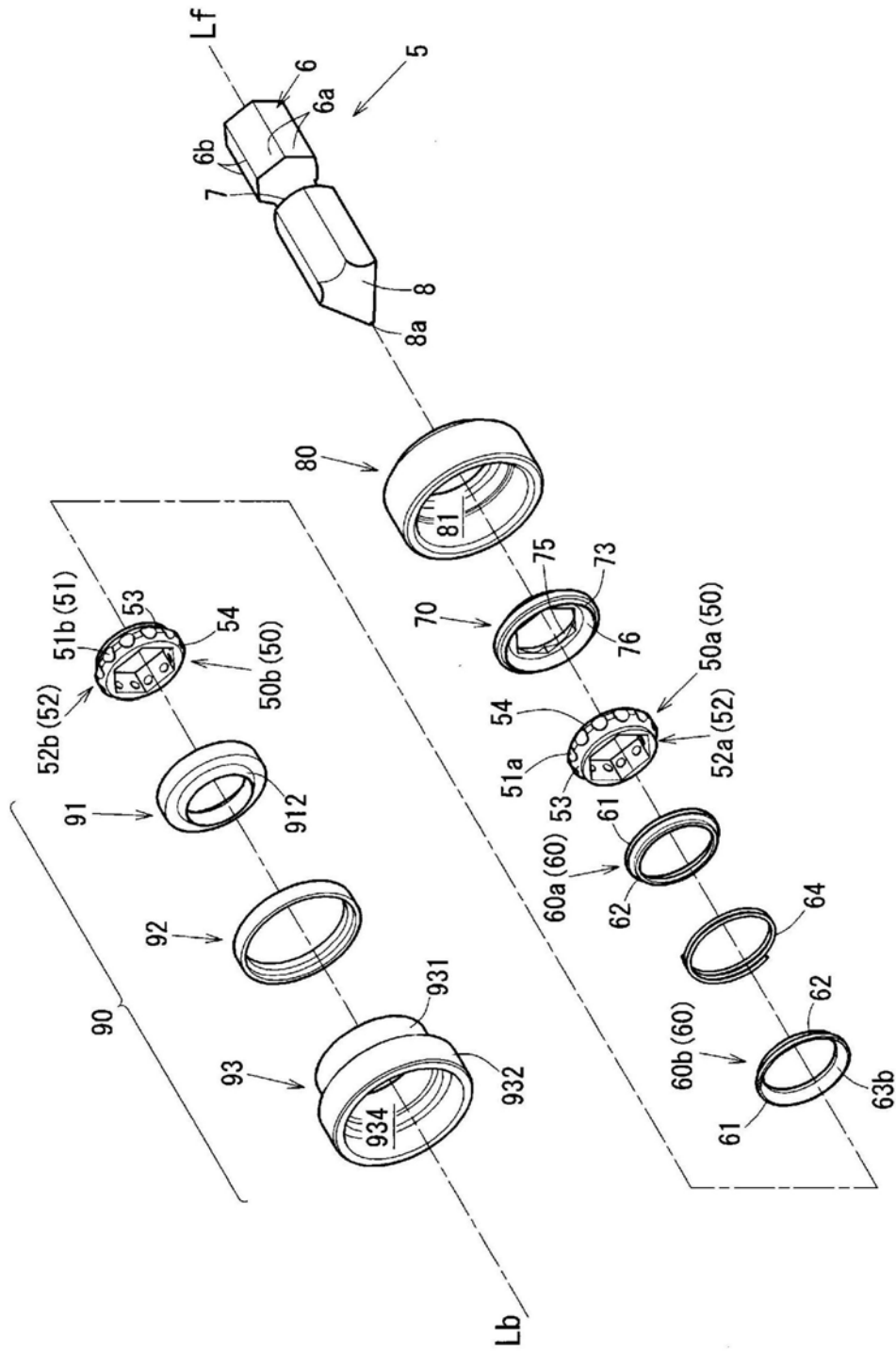


图6

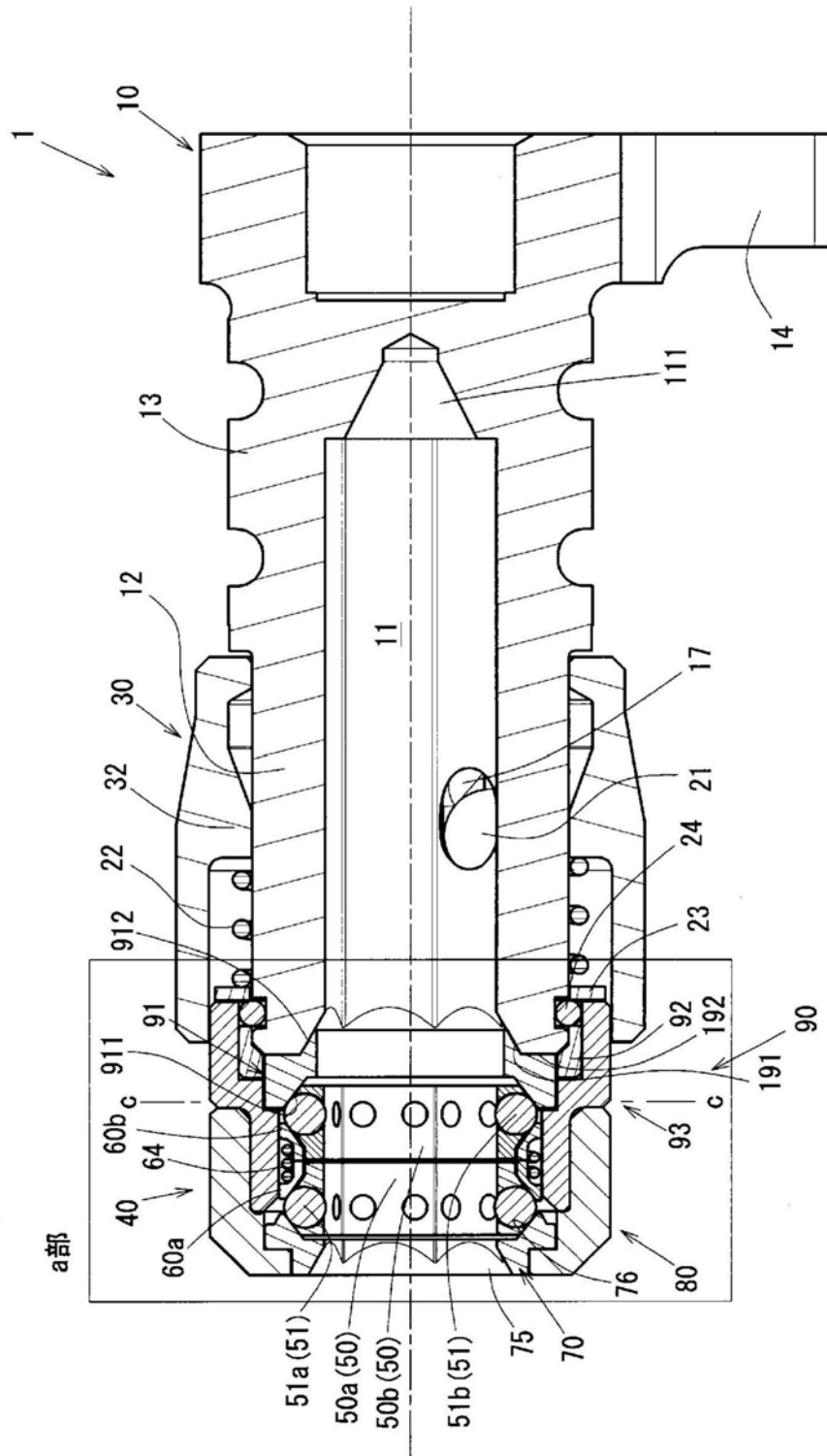


图8

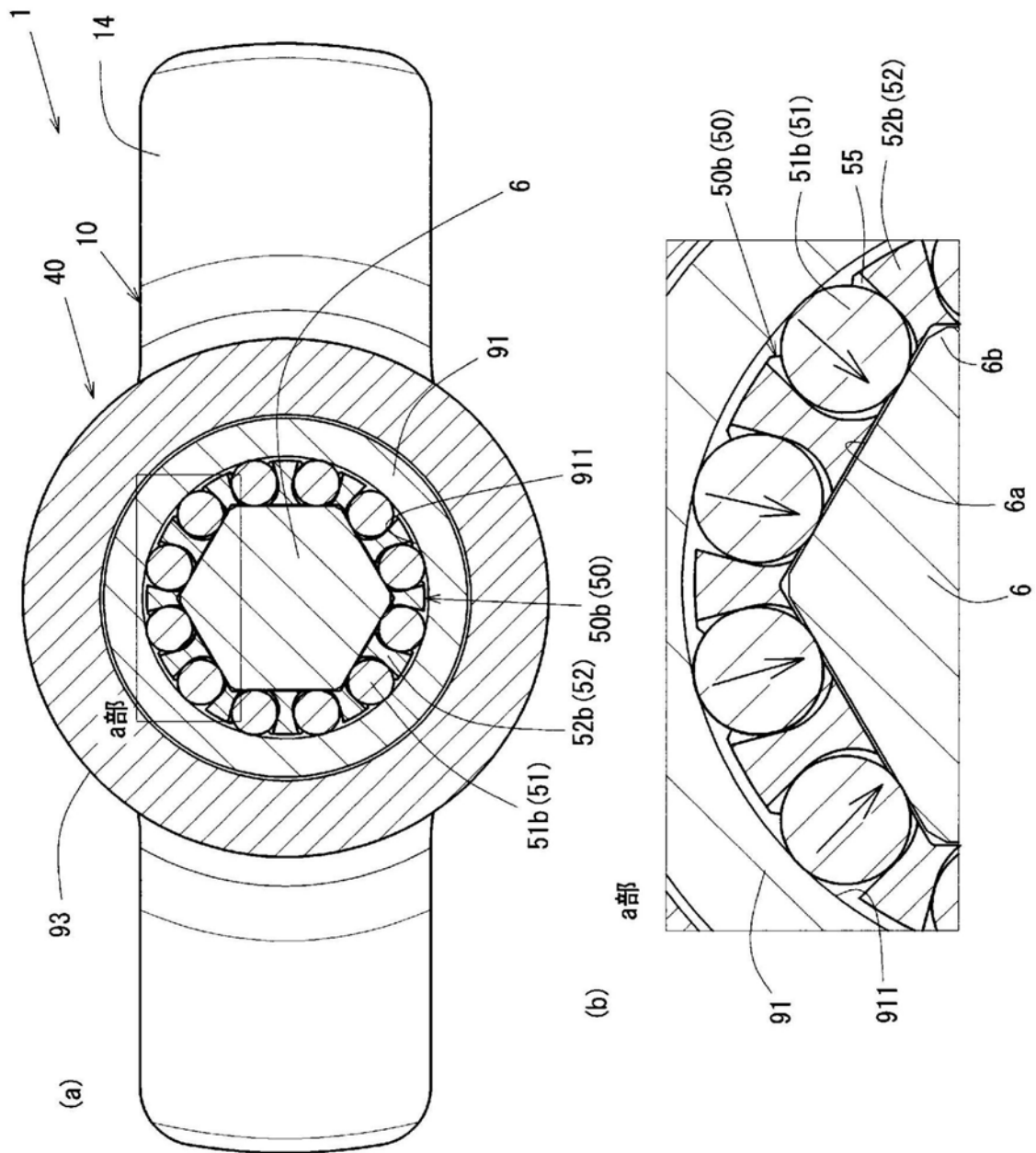


图9

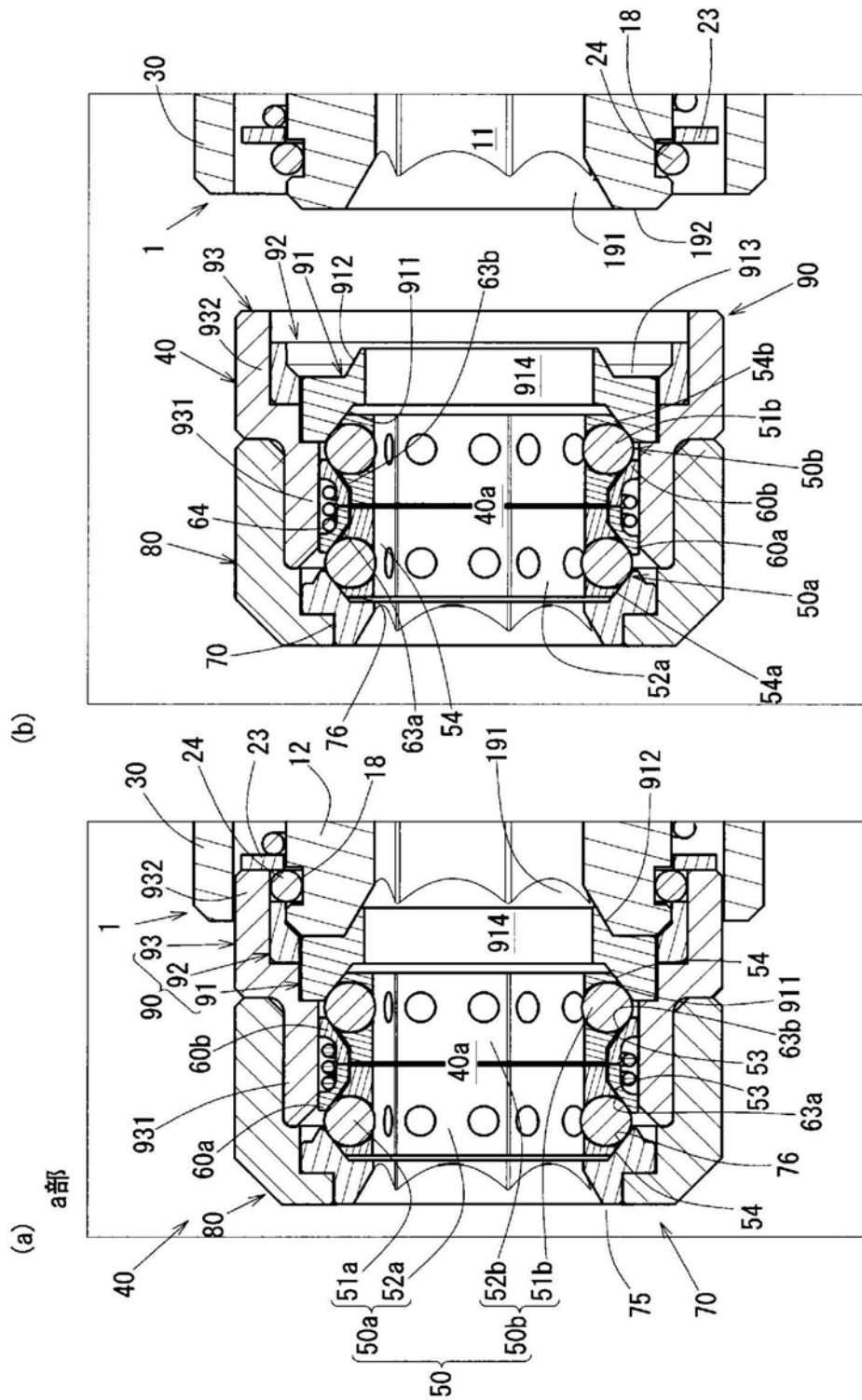


图10

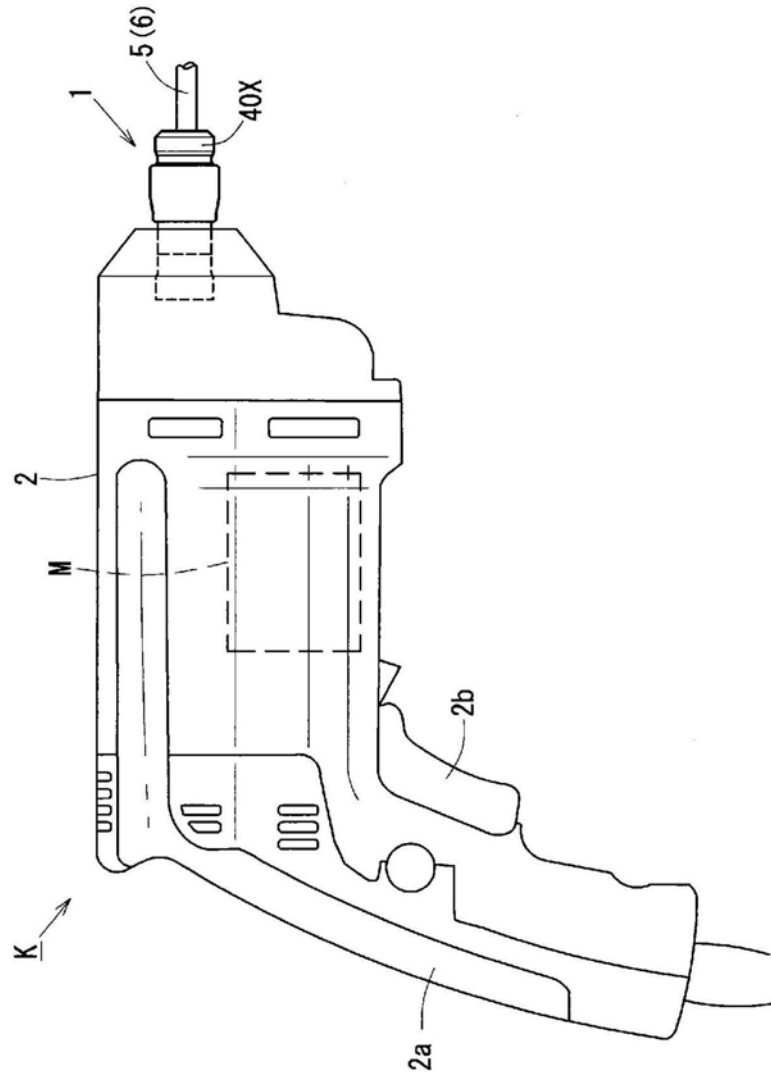


图11

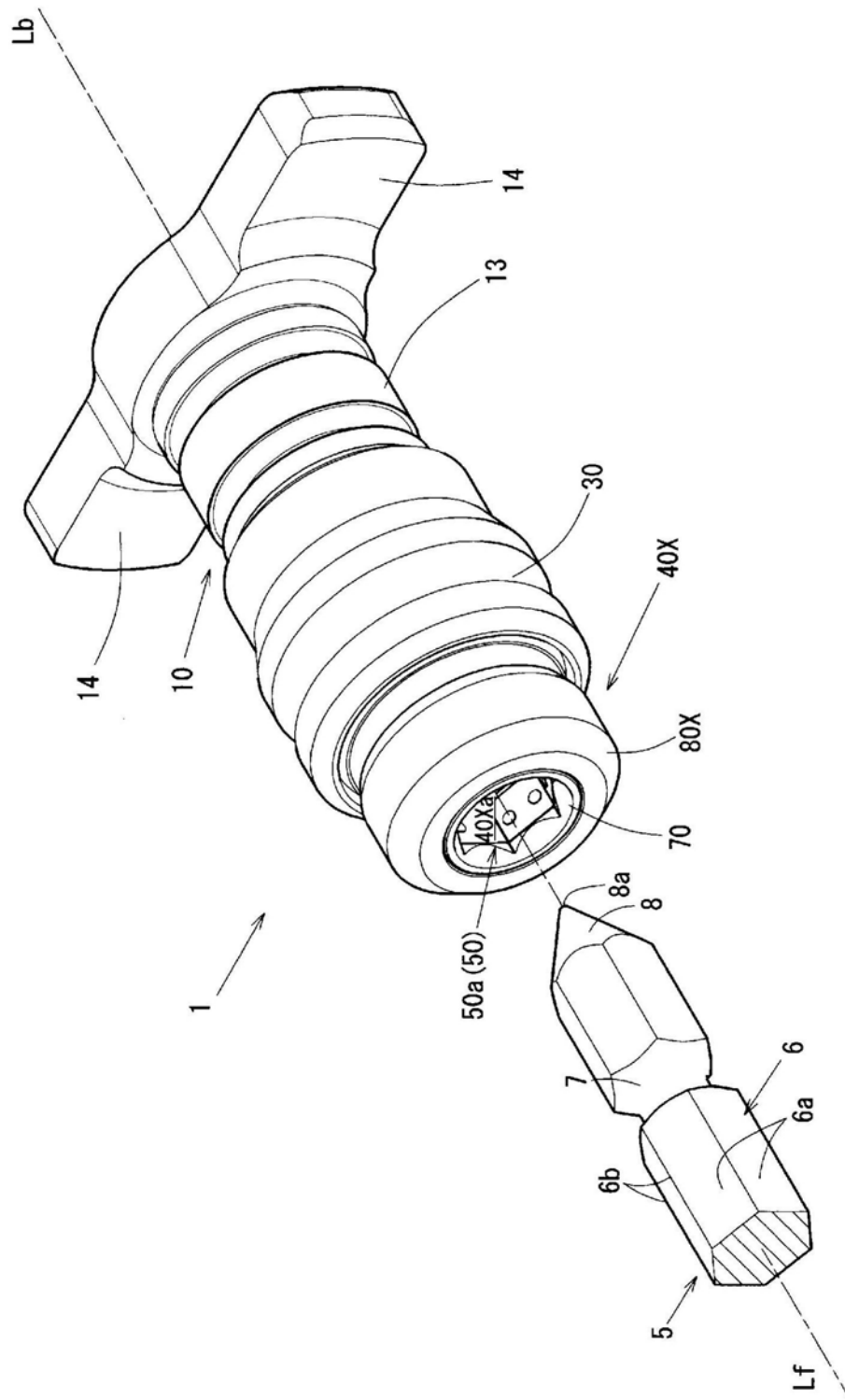


图12

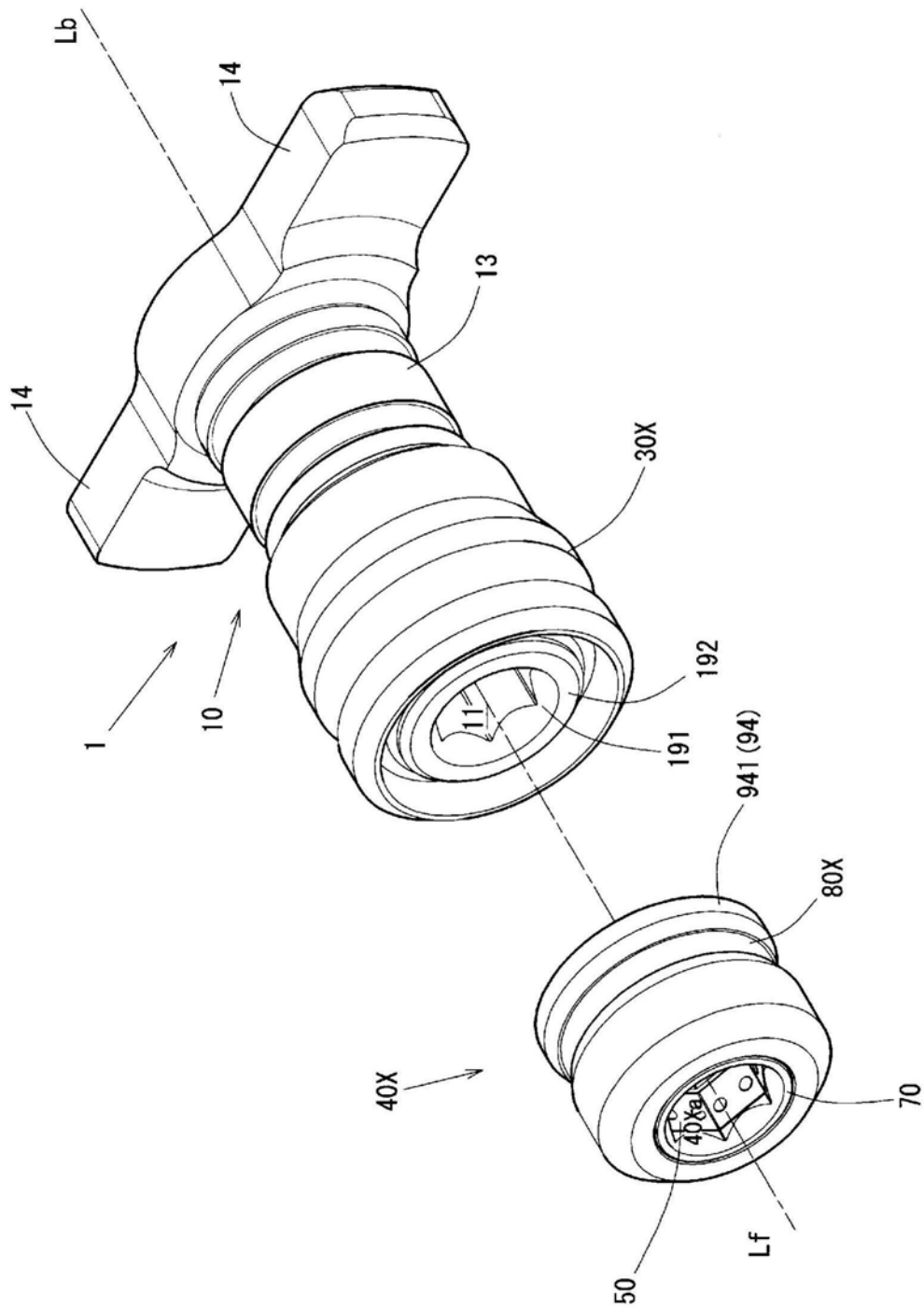


图13

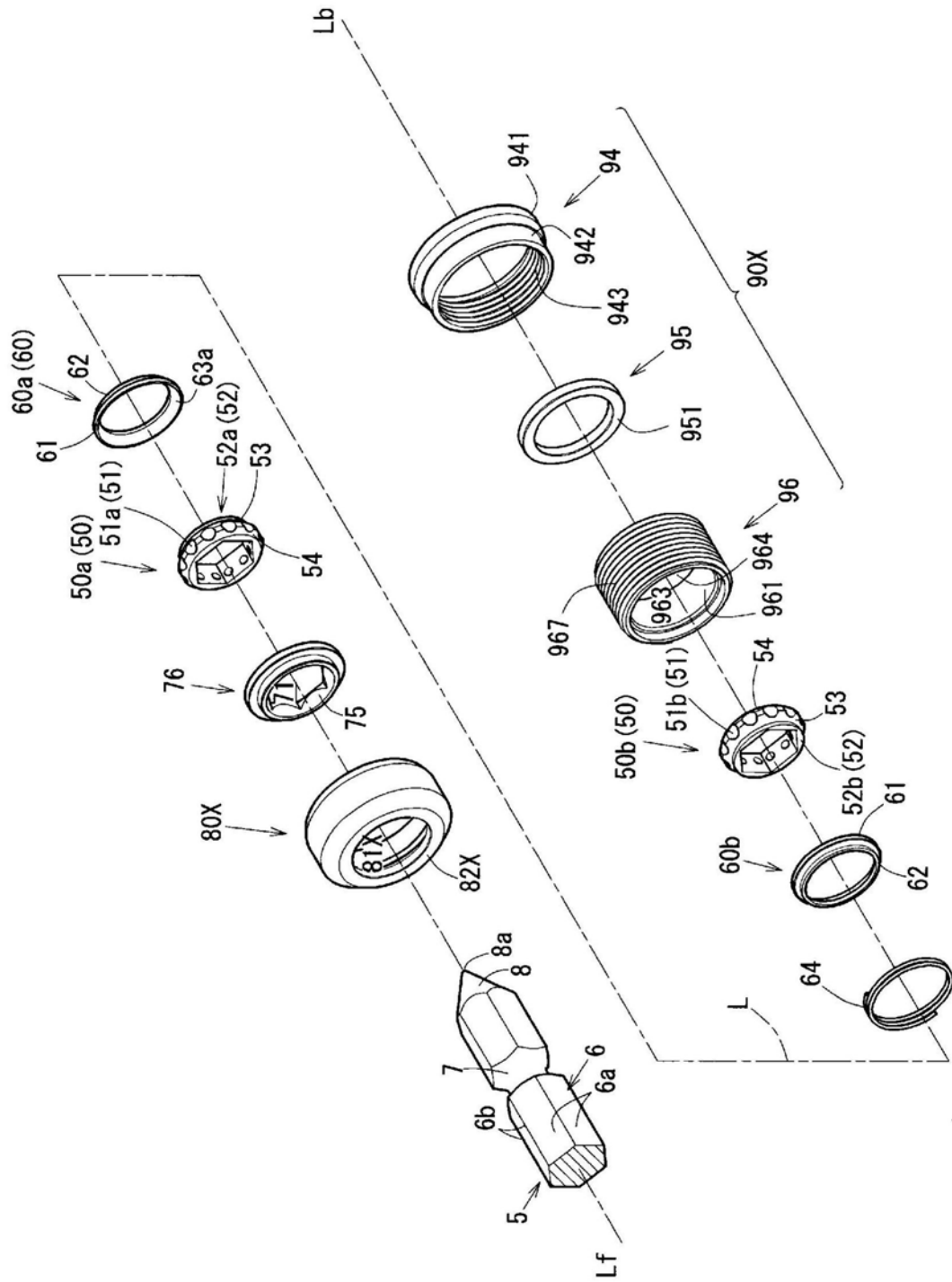


图15

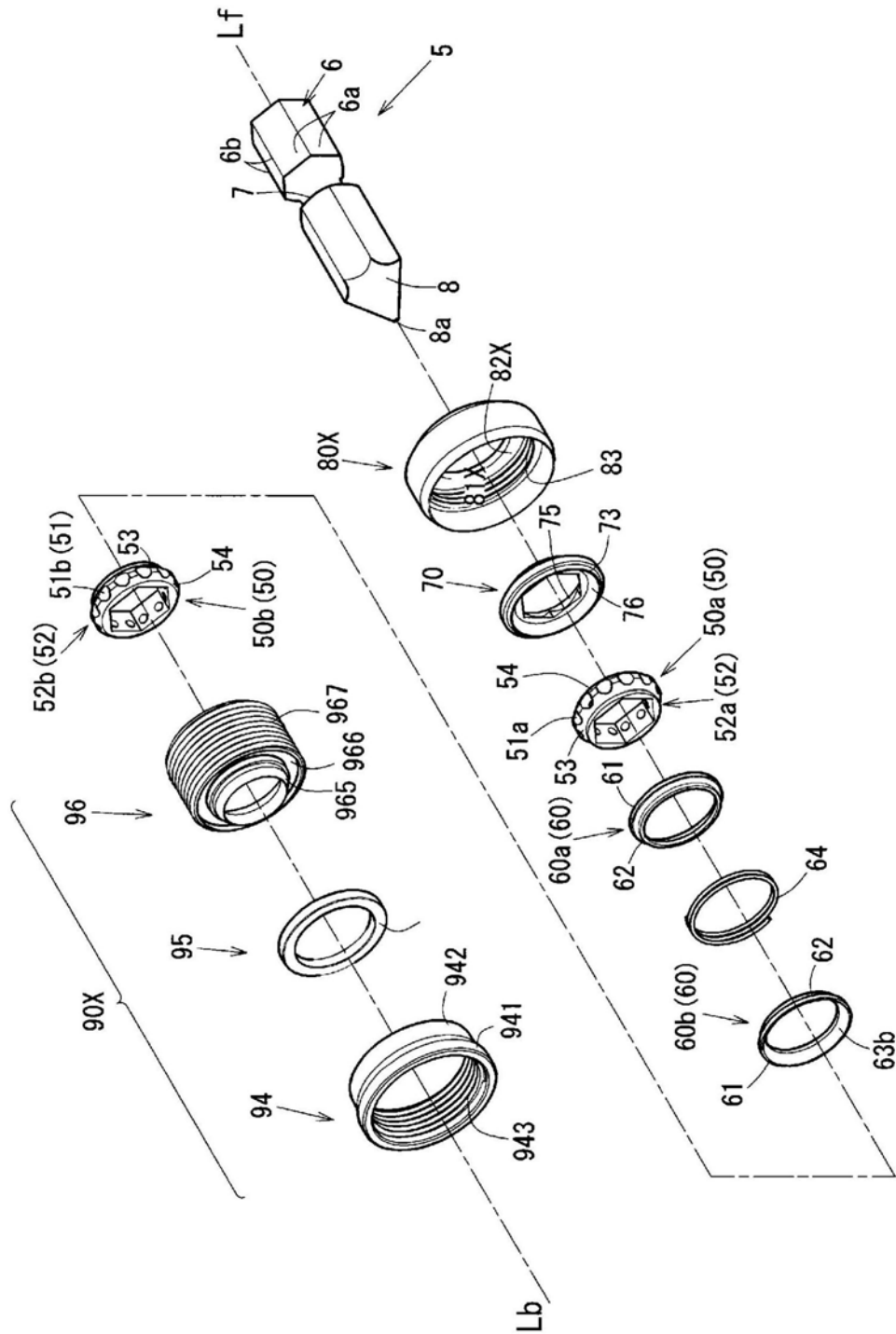


图16

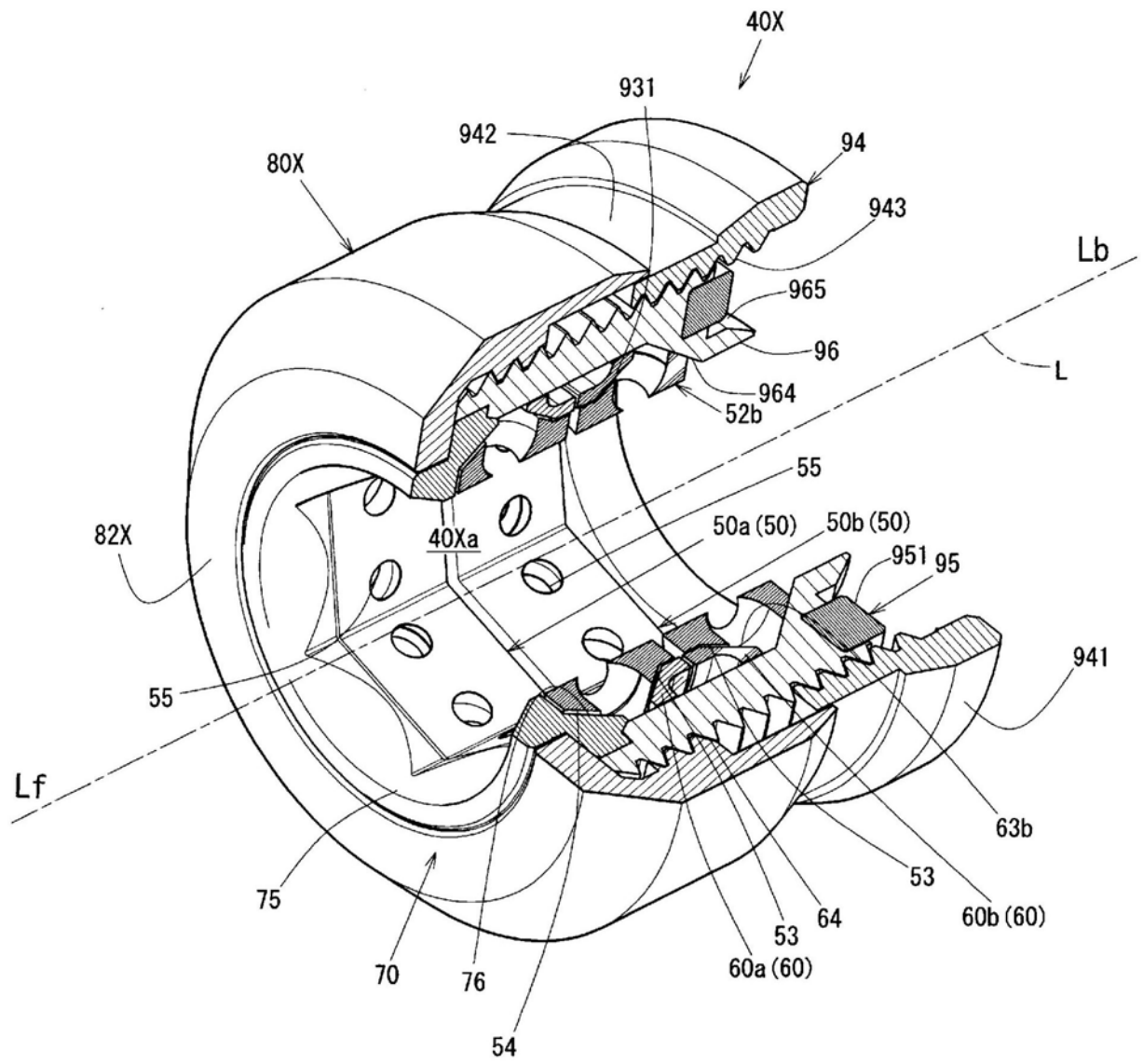


图17

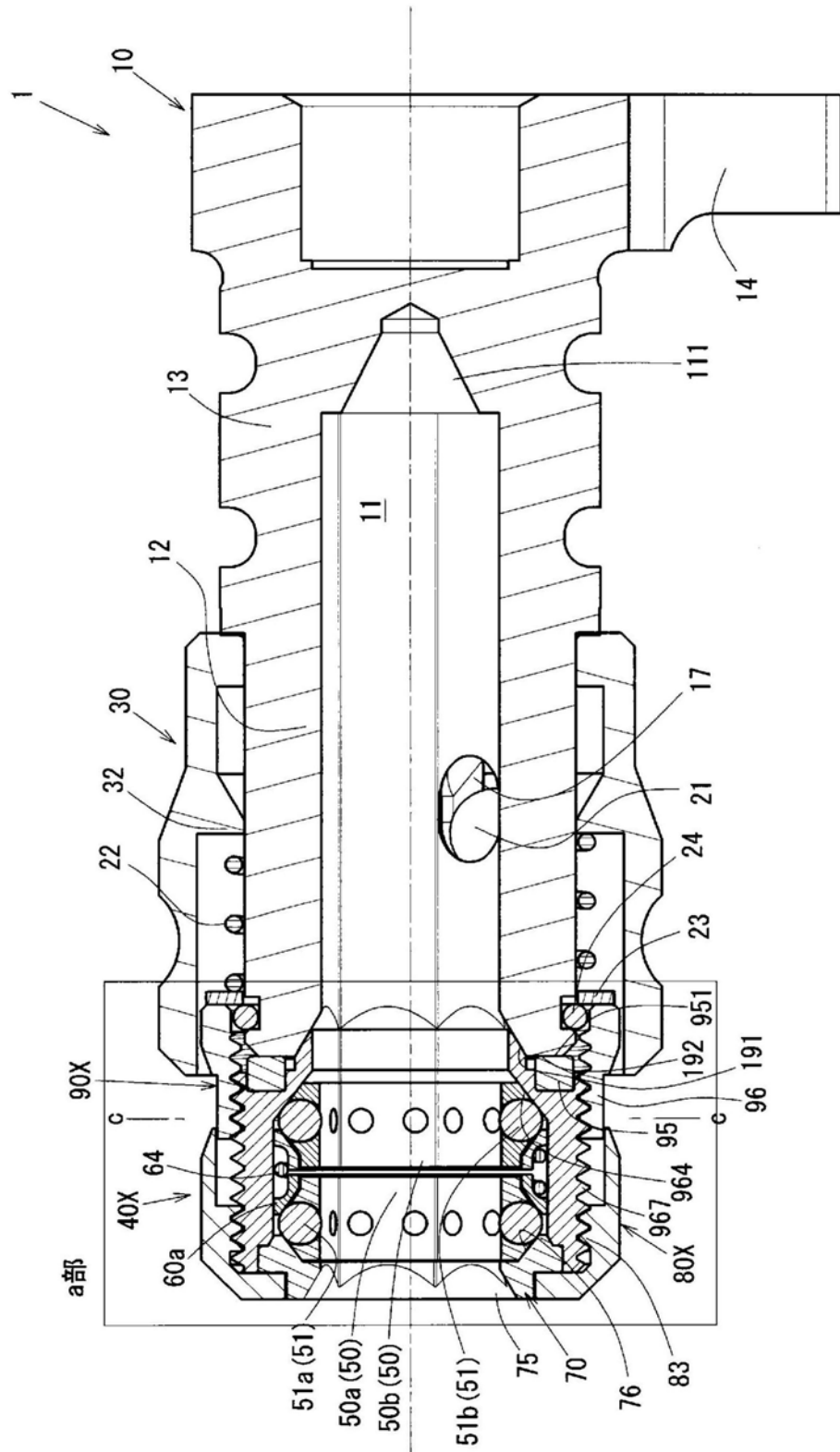


图18

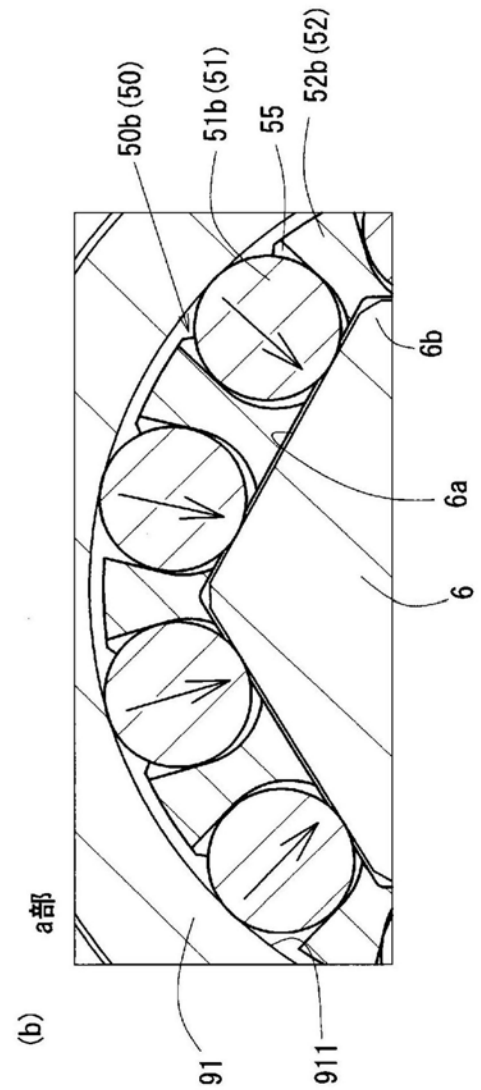
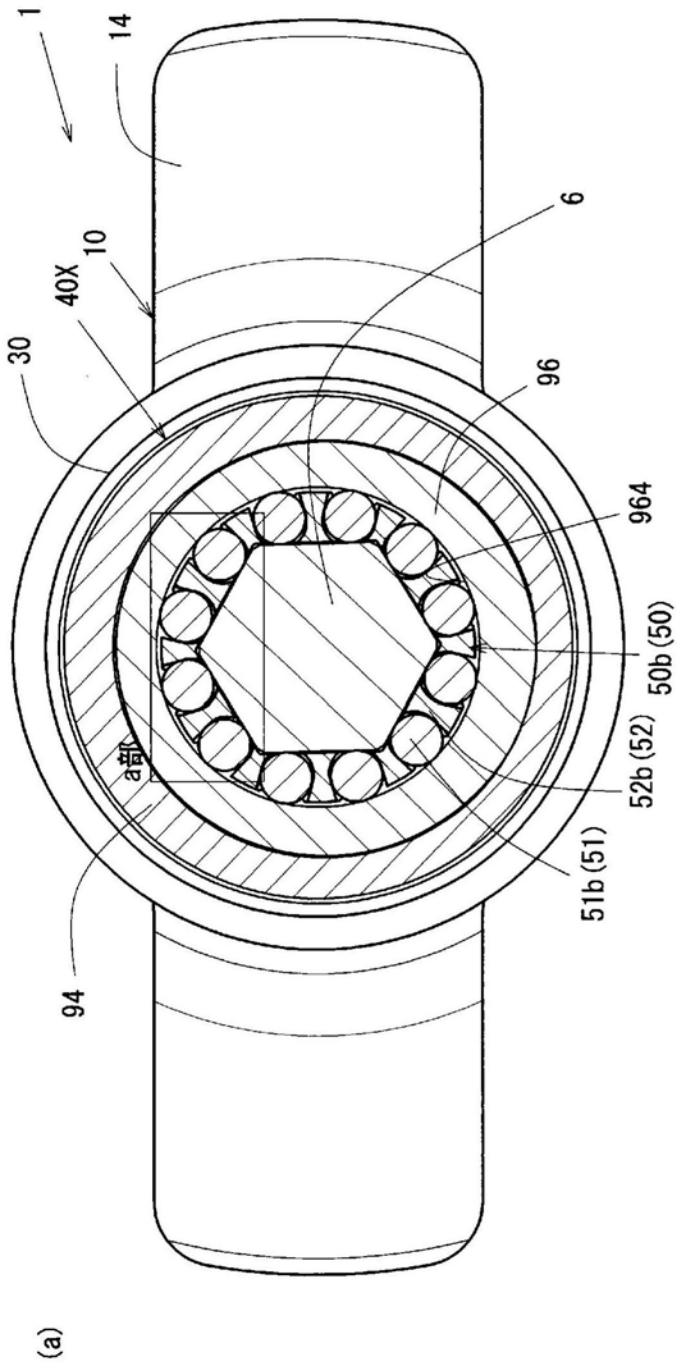


图19

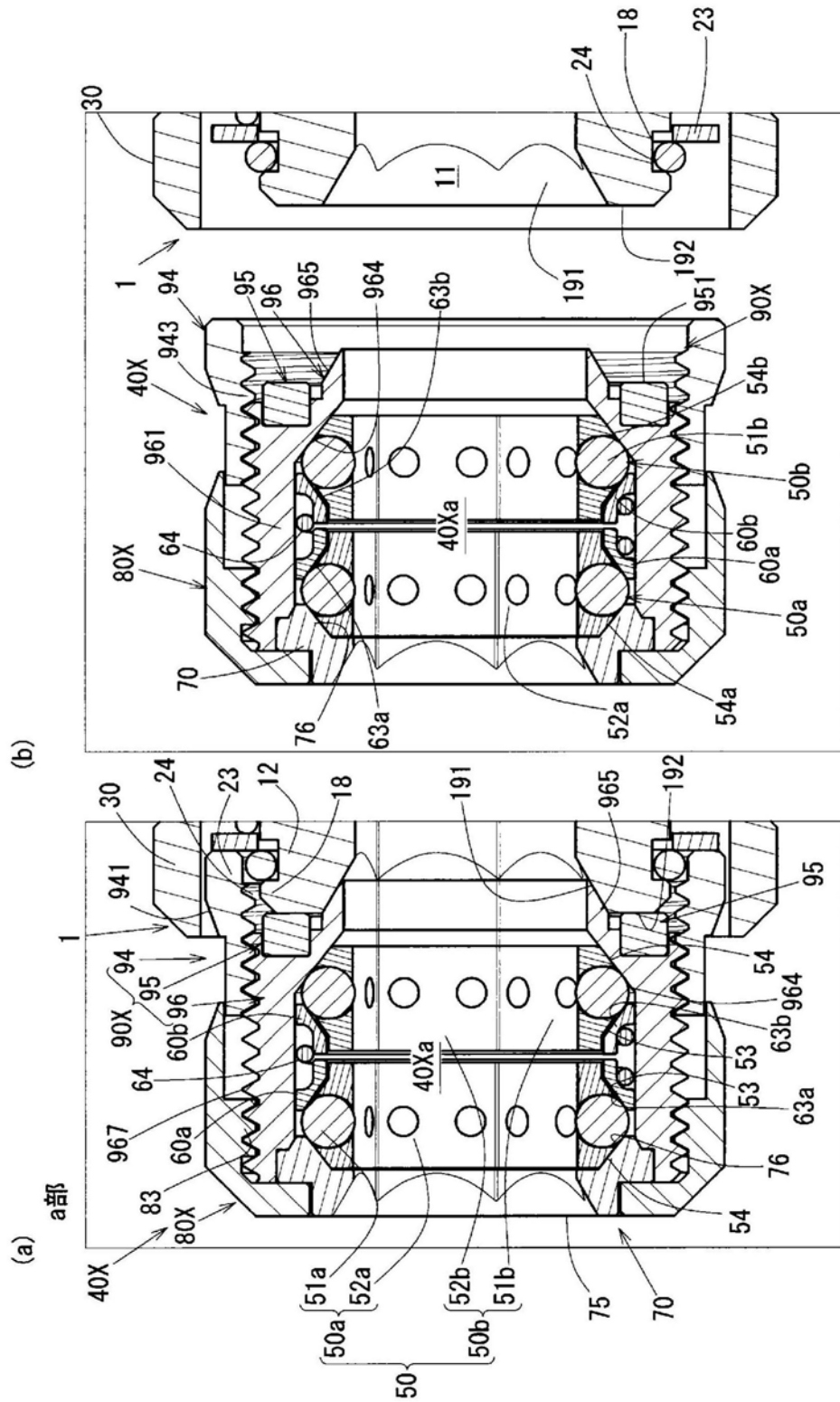


图20