



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110549302 A

(43)申请公布日 2019.12.10

(21)申请号 201910463177.8

(22)申请日 2019.05.30

(30)优先权数据

2018-106419 2018.06.01 JP

2018-106420 2018.06.01 JP

(71)申请人 株式会社牧田

地址 日本国爱知县

(72)发明人 青木阳之介

(74)专利代理机构 北京华夏正合知识产权代理

事务所(普通合伙) 11017

代理人 韩登营 栗涛

(51)Int.Cl.

B25D 16/00(2006.01)

B25D 17/00(2006.01)

B25F 5/00(2006.01)

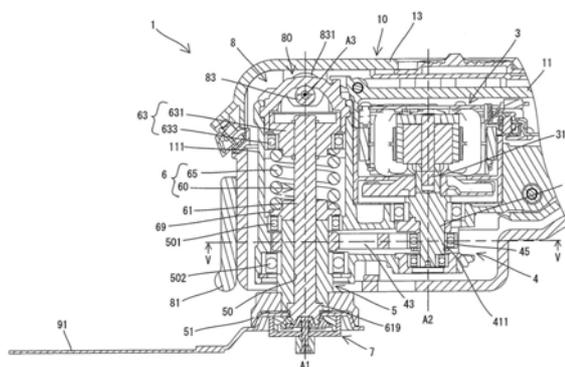
权利要求书2页 说明书18页 附图10页

(54)发明名称

作业工具

(57)摘要

本发明提供一种作业工具。振动工具(1)具有主轴(5)和夹紧轴(60)。主轴(5)以能够绕着驱动轴线A1旋转的方式被支承。夹紧轴(60)具有轴部(61)和固定部(7)。轴部(61)与主轴(5)同轴状地延伸。固定部(7)在主轴(5)的下侧结合于轴部(61)。夹紧轴(60)以可相对于主轴(5)沿上下方向移动的方式支承于主轴(5)。夹紧轴(60)构成为被向上方施力,并通过固定部(7)将顶端工具(91)固定于主轴(5)的下端部。固定部(7)构成为,能够从轴部(61)拆下,且仅响应其相对于轴部(61)向上方的移动,一体地结合于轴部(61)。根据本发明,能够提供一种在作业工具中,用于将顶端工具固定于主轴的合理的结构。



1. 一种作业工具,其驱动顶端工具来对被加工件进行加工作业,其特征在于,

具有主轴和夹紧轴,其中,所述主轴以可绕着规定所述作业工具的上下方向的驱动轴线旋转的方式被支承;所述夹紧轴具有与所述主轴同轴状地延伸的轴部和在所述主轴的下侧结合于所述轴部的固定部,所述夹紧轴以可相对于所述主轴沿所述上下方向移动的方式支承于所述主轴,

所述夹紧轴构成为被向上方施力,并通过所述固定部将所述顶端工具固定于所述主轴的下端部,

所述固定部构成为能够从所述轴部拆下,且仅响应于其相对于所述轴部向上方的移动,而一体地结合于所述轴部。

2. 根据权利要求1所述的作业工具,其特征在于,

所述固定部具有收装部件和卡合部件,其中,

所述卡合部件以能够在卡合于所述轴部的卡合位置和无法卡合于所述轴部的脱离位置之间移动的方式收装于所述收装部件。

3. 根据权利要求2所述的作业工具,其特征在于,

所述卡合部件被向所述卡合位置施力。

4. 根据权利要求3所述的作业工具,其特征在于,

所述固定部具有弹簧部件和被所述弹簧部件施力而抵接于所述卡合部件的弹簧承受部件,

所述弹簧承受部件构成为,当所述固定部被结合于所述轴部时,所述弹簧承受部件使朝向所述卡合位置的施加力作用于所述卡合部件,并且,当所述固定部从所述轴部拆下时,所述弹簧承受部件抵抗所述弹簧部件的施加力而移动,从而使所述卡合部件向所述脱离位置移动。

5. 根据权利要求4所述的作业工具,其特征在于,

所述卡合部件和所述弹簧承受部件分别具有彼此抵接的第1倾斜面和第2倾斜面,

当所述固定部从所述轴部拆下时,通过所述第1倾斜面和所述第2倾斜面的协同动作,所述卡合部件相对于所述驱动轴线向径向外侧移动。

6. 根据权利要求5所述的作业工具,其特征在于,

所述轴部具有形成于所述下端部的外周部的槽,

所述卡合部件具有突起,该突起构成为当所述卡合部件被配置在所述卡合位置时卡合于所述槽,

所述突起的下侧的面相对于所述驱动轴线的倾斜角比所述突起的上侧的面相对于所述驱动轴线的倾斜角大。

7. 根据权利要求4~6中任一项所述的作业工具,其特征在于,

所述收装部件的上壁部和所述卡合部件分别具有第3倾斜面和第4倾斜面,该第3倾斜面和第4倾斜面相对于所述驱动轴线倾斜并且彼此抵接,

所述轴部具有形成于所述下端部的外周部的槽,

所述卡合部件具有突起,该突起构成为当所述卡合部件被配置在所述卡合位置时卡合于所述槽,

所述卡合部件能够在所述卡合位置和所述脱离位置之间沿所述驱动轴线的径向移动,

当所述固定部被结合于所述轴部时,所述卡合部件通过被向上方施力的所述弹簧承受部件而被推压到所述上壁部,通过所述第3倾斜面和所述第4倾斜面的协同动作,所述卡合部件被向径向内侧朝所述卡合位置施力,

所述突起的下侧的面相对于所述驱动轴线的倾斜角比所述第3倾斜面相对于所述驱动轴线的倾斜角大。

8. 根据权利要求4~7中任一项所述的作业工具,其特征在于,

所述固定部还具有设置于所述收装部件的外部的操作部,

所述弹簧承受部件被所述弹簧部件向上方施力,

所述操作部构成为响应使用者的操作而使所述弹簧承受部件向下方移动。

9. 根据权利要求3~8所述的作业工具,其特征在于,

所述轴部具有形成于所述下端部的外周部的槽,

所述卡合部件具有突起,该突起构成为当所述卡合部件被配置在所述卡合位置时卡合于所述槽,

所述卡合部件构成为,在所述固定部相对于所述轴部向上方移动的过程中,所述卡合部件被所述轴部的下端面推压而从所述卡合位置向所述脱离位置移动后,被向所述卡合位置施力而恢复到所述卡合位置,使所述突起卡合于所述槽。

## 作业工具

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种驱动顶端工具来对被加工件进行加工作业的作业工具。

### 背景技术

[0002] 已知一种作业工具,其通过将马达的输出传递给主轴,驱动固定于主轴的下端的顶端工具,来对被加工件进行加工作业。在这种作业工具中,有一种不需要使用扳手(spanner)等辅助工具,就能够将顶端工具固定于主轴的作业工具。例如,在专利文献1中,公开了一种作业工具,其构成为,通过弹簧要素的弹力对被插入主轴的夹紧轴向上方施力,从而在主轴的下端部和夹紧轴的下端部(凸缘部)之间夹紧顶端工具。

#### 【现有技术文献】

#### 【专利文献】

[0003] 【专利文献1】日本发明专利公开公报特表2007-533472号

### 发明内容

#### 【发明所要解决的技术问题】

[0004] 在专利文献1所公开的作业工具中,夹紧轴在作业时被插入主轴的孔部,由配置在主轴的内侧的止动组件(assembly)保持,在更换顶端工具时,被从主轴拔出。因此,存在异物经由主轴的孔部侵入工具主体内部,而导致内部机构(例如止动组件)提前劣化的可能性。另外,在内部机构产生故障的情况下,修理时需要将工具主体分解。因此,该作业工具有改善的余地。

[0005] 本发明是鉴于这种情况而作出的,其目的在于,提供一种在作业工具中,用于将顶端工具固定于主轴的合理的结构。

#### 【用于解决技术问题的技术方案】

[0006] 根据本发明的一技术方案,提供一种驱动顶端工具来对被加工件进行加工作业的作业工具。该作业工具具有主轴和夹紧轴。

[0007] 主轴以可绕着规定作业工具的上下方向的驱动轴线旋转的方式被支承。夹紧轴具有与主轴同轴状地延伸的轴部和在主轴的下侧结合于轴部的固定部。夹紧轴以可相对于主轴沿上下方向移动的方式支承于主轴。并且,夹紧轴构成为被向上方施力,并通过固定部将顶端工具固定于主轴的下端部。固定部构成为能够从轴部拆下,且仅响应于其相对于轴部向上方的移动,而一体地结合于轴部。

[0008] 在本技术方案的作业工具中,夹紧轴的固定部构成为将顶端工具从下侧推压到主轴的下端部进行固定。并且,该固定部以可从轴部拆下的方式构成。因此,由于能够将固定部从轴部拆下来更换顶端工具,因此不必像现有技术中的作业工具那样,将夹紧轴从主轴的孔部拔出。据此,能够防止异物经由主轴的孔部进入作业工具的主体内部。另外,例如,在固定部发生故障的情况下,能够将固定部从轴部拆下来修理,因此,不需要进行分解工具主体这种大规模的作业。并且,仅使固定部相对于轴部向上方移动,就能够将固定部容易地安

装于轴部,因此,具有出色的便利性。如此,根据本技术方案,提供了一种具有用于将顶端工具固定于主轴的合理的结构的作业工具。

[0009] 此外,本技术方案所涉及的作业工具一般是指具有能够绕着驱动轴线旋转的主轴且驱动固定于主轴的顶端工具的作业工具。作为这种作业工具的例子,可以列举有振动工具、旋转工具等。所谓振动工具为构成为通过规定的角度范围内绕着驱动轴线往复转动的主轴,驱动顶端工具摆动的作业工具。所谓旋转工具为构成为通过绕着驱动轴线旋转的主轴,驱动顶端工具旋转的作业工具(例如,研磨机:grinder、打磨机:sander、抛光机:polisher)。

[0010] 在本发明的一技术方案中,固定部可以具有收装部件和卡合部件。而且,卡合部件可以以能够在卡合于轴部的卡合位置和无法卡合于轴部的脱离位置之间移动的方式收装于收装部件。根据本技术方案,仅使卡合部件在卡合位置和脱离位置之间移动,就能够将固定部从轴部拆下或者将固定部结合于轴部。

[0011] 在本发明的一技术方案中,卡合部件可以被向卡合位置施力。根据本技术方案,通过施加力,能够保持卡合部件对轴部的卡合,即,保持固定部与轴部的结合。

[0012] 在本发明的一技术方案中,固定部可以具有弹簧部件和被弹簧部件施力而抵接于卡合部件的弹簧承受部件。并且,弹簧承受部件可以构成为,当固定部被结合于轴部时,弹簧承受部件使朝向卡合位置的施加力作用于卡合部件,另一方面,当固定部从轴部拆下时,弹簧承受部件抵抗弹簧部件的施加力而移动,从而使卡合部件向脱离位置移动。根据本技术方案,弹簧承受部件能够发挥使卡合部件保持于卡合位置的功能和使卡合部件向脱离位置移动的功能。另外,仅通过使弹簧承受部件抵抗弹簧部件的施加力而移动,就能够使卡合部件可靠地向脱离位置移动,来解除卡合部件对轴部的卡合。

[0013] 在本发明的一技术方案中,卡合部件和弹簧承受部件可以分别具有彼此抵接的第1倾斜面和第2倾斜面。并且,当固定部从轴部拆下时,通过第1倾斜面和第2倾斜面的协同动作,卡合部件可以相对于驱动轴线向径向外侧移动。根据本技术方案,通过在卡合部件和弹簧承受部件上分别设置第1倾斜面和第2倾斜面这种简单的结构,能够使卡合部件伴随着弹簧承受部件的移动向脱离位置可靠地移动。

[0014] 在本发明的一技术方案中,轴部可以具有形成于其下端部的外周部的槽。卡合部件可以具有突起,该突起构成为当卡合部件被配置在卡合位置时卡合于槽。在该情况下,突起的下侧的面相对于驱动轴线的倾斜角可以比突起的上侧的面相对于驱动轴线的倾斜角大。根据本技术方案,固定部能够通过突起的下侧的倾斜面,可靠地承受对夹紧轴向上方施力的施加力,从而将顶端工具固定于主轴。

[0015] 在本发明的一技术方案中,收装部件的上壁部和卡合部件可以分别具有第3倾斜面和第4倾斜面。第3倾斜面和第4倾斜面可以分别相对于驱动轴线倾斜,并且彼此抵接。另外,轴部可以具有形成于其下端部的外周部的槽,另一方面,卡合部件具有突起,该突起构成为当卡合部件被配置在卡合位置时卡合于槽。并且,可以为,卡合部件能够在卡合位置和脱离位置之间沿驱动轴线的径向移动,当固定部结合于轴部时,卡合部件通过被向上方施力的弹簧承受部件被推压到上壁部,通过第3倾斜面和第4倾斜面的协同动作,卡合部件被向径向内侧朝卡合位置施力。在该情况下,突起的下侧的面相对于驱动轴线的倾斜角可以比第3倾斜面相对于驱动轴线的倾斜角大。根据本技术方案,能够实现下面的结构:可以一

边对突起向径向内侧施力使其牢固地卡合于槽，一边通过突起的下侧的倾斜面可靠地承受对夹紧轴向上方施力的施加力。

[0016] 在本发明的一技术方案中，固定部还可以具有设置于收装部件的外部的操作部。在该情况下，可以为，弹簧承受部件被弹簧部件向上方施力，操作部构成为响应使用者的操作而使弹簧承受部件向下方移动。根据本技术方案，使用者仅操作配置于收装部件的外部的操作部件，就能够使卡合部件向脱离位置移动，从而将固定部从轴部拆下。

[0017] 在本发明的一技术方案中，轴部可以具有形成于其下端部的外周部的槽。卡合部件可以具有突起，该突起构成为当卡合部件被配置在卡合位置时卡合于槽。并且，卡合部件可以构成为，在固定部相对于轴部向上方移动的过程中，卡合部件被轴部的下端面推压而从卡合位置向脱离位置移动后，被向卡合位置施力且恢复到卡合位置，使突起卡合于槽。根据本技术方案，通过简单的结构，就能够实现用于仅响应固定部相对于轴部向上方的移动而将轴部与固定部一体地结合的结构。

## 附图说明

[0018] 图1是振动工具的整体立体图。

图2是当操作部件被配置在作业位置时的振动工具的剖视图。

图3是图2的局部放大图，且是振动工具的前端部的剖视图。

图4是图3的局部放大图。

图5是图3的V-V的剖视图。

图6是当操作部件被配置在工具更换位置时的振动工具的前端部的剖视图。

图7是被从轴部拆下的状态下的固定部的立体图。

图8是被从轴部拆下的状态下的固定部的剖视图。

图9是保持部件 (retainer) 的立体图。

图10是卡合部件的立体图。

图11是主轴和夹紧机构的剖视图，且是固定部被从轴部拆下的过程的说明图。

图12是主轴和夹紧机构在另一位置的剖视图，且是固定部被从轴部拆下的过程的说明图。

图13是主轴和夹紧机构的剖视图，且是固定部被安装到轴部的过程的说明图。

### 【附图标记说明】

1: 振动工具; 10: 壳体; 11: 内壳; 111: 主轴收装部; 13: 外壳; 15: 控制器; 17: 电池安装部; 3: 马达; 31: 输出轴; 4: 驱动机构; 41: 偏心轴; 411: 偏心部; 43: 摆动臂; 45: 驱动轴承; 5: 主轴; 50: 通孔; 501: 轴承; 502: 轴承; 51: 工具安装部; 511: 凹部; 513: 倾斜面; 53: 凹部; 6: 夹紧机构; 60: 夹紧轴; 61: 轴部; 610: 顶端部; 611: 槽; 619: 凸缘部; 63: 弹簧承受部; 631: 抵接部; 633: 轴承; 65: 弹簧部件; 69: 弹簧承受部件; 7: 固定部; 71: 箱体; 711: 底壁部; 712: 周壁部; 713: 上壁部; 715: 倾斜面; 73: 保持部件; 731: 主体部; 732: 保持凹部; 733: 抵接部; 734: 倾斜面; 735: 突起; 736: 环状凹部; 739: 腿部; 75: 卡合部件; 751: 突起; 752: 倾斜面; 753: 倾斜面; 755: 倾斜面; 757: 肩 (shoulder) 部; 758: 倾斜面; 759: 凹部; 77: 弹簧部件; 79: 操作钮 (knob); 8: 夹紧解除机构; 80: 操作部件; 81: 操作柄 (lever); 83: 支承轴; 831: 偏心部; 91: 顶端工具; 911: 凸部; 913: 倾斜面; 93: 电池; A1: 驱动轴线; A2: 旋转轴线; A3: 旋转轴线; A4: 中

心轴线;OP:摆动面。

### 具体实施方式

[0019] 下面,参照附图,对实施方式进行说明。此外,在下面的实施方式中,作为作业工具,例示有驱动顶端工具91摆动来对被加工件(未图示)进行加工作业电动式的振动工具1(参照图1)。在振动工具1上,作为可安装的顶端工具91,而备有锯片(blade)、刮刀(scraper)、磨削垫、研磨垫等多种工具。使用者可以从这些顶端工具91中选择适合切割、剥离、磨削、研磨等所期望的加工作业的一种工具安装于振动工具1来进行加工作业。此外,在下面参照的附图中,作为顶端工具91的一例,图示了锯片安装于振动工具1的例子。

[0020] 首先,对振动工具1的概略结构进行说明。如图1和图2所示,振动工具1具有长形的壳体(也称作工具主体)10。在壳体10的长轴方向上的一端部收装有主轴5和马达3。主轴5以其驱动轴线A1与壳体10的长轴交叉的方式(详细而言,大致正交的方式)而配置。主轴5的驱动轴线A1的延伸方向(下面也称为驱动轴线A1方向)上的一端部从壳体10突出而露出到外部。在该部分上能够拆装顶端工具91。另外,在壳体10的长轴方向上的另一端部能够拆装用于向马达3供电的电池93。振动工具1通过马达3的动力使主轴5绕着驱动轴线A1在规定的角度范围内往复转动,从而使顶端工具91在规定的角度范围内摆动。顶端工具91在与驱动轴线A1正交的摆动面OP内摆动。

[0021] 在下面的说明中,为便于说明,关于振动工具1的方向,将驱动轴线A1方向定义为上下方向。在上下方向上,将主轴5的安装有顶端工具91的一端部侧定义为下侧,其相反侧定义为上侧。另外,将与驱动轴线A1正交,且与壳体10的长轴方向相对应的方向定义为前后方向。在前后方向上,将壳体10的收装有主轴5的一端部侧定义为前侧,将安装有电池93的另一端部侧定义为后侧。另外,将与上下方向及前后方向正交的方向定义为左右方向。

[0022] 下面,对振动工具1的详细结构进行说明。

[0023] 首先,对壳体10进行说明。如图2所示,本实施方式的壳体10构成为所谓的防振壳体。壳体10包括内壳11和外壳13。内壳11沿前后方向延伸,且收装着主轴5、马达3等。外壳13为形成振动工具1的外部轮廓的主体。外壳13沿前后方向延伸,并收装着内壳11。外壳13的前后方向上的中央部形成为大致直径相同的筒状。外壳13的中央部构成由使用者握持的握持部。虽然省略了详细的图示,但外壳13经由多个弹性部件连结于内壳11。据此,外壳13能够相对于内壳11在前后、左右、上下方向上相对移动。

[0024] 另外,如图1所示,操作柄81以能够转动的方式支承于壳体10(外壳13)的前端部的上部。操作柄81由使用者进行操作,以进行由后述的夹紧机构6(参照图3)对顶端工具91的固定以及解除该固定。在本实施方式中,操作柄81构成为U字形。操作柄81的两端部固定于支承轴83(参照图3)的两端部。支承轴83与驱动轴线A1正交,且在左右方向上贯穿壳体10。通过这种结构,操作柄81能够在如图1和图3所示的操作柄81的中央部抵接于壳体10的前表面的位置(下面称为前方位置)和如图6所示的操作柄81的中央部被配置在壳体10的前端部的上方的位置(下面,称为上方位置)之间以旋转轴线A3为中心转动。旋转轴线A3沿左右方向延伸。支承轴83和操作柄81绕着旋转轴线A3一体地转动。下面,将被使用者操作而一体地转动的操作柄81和支承轴83也称为操作部件80。

[0025] 下面,对壳体10的内部结构进行说明。如图2所示,在壳体10(内壳11)的后端部设

置有控制马达3的驱动的控制装置15和构成为能够拆装电池93的电池安装部17。另外,如图3所示,在壳体10(内壳11)的前端部收装有主轴5、马达3、驱动机构4、夹紧机构6和夹紧解除机构8。

[0026] 如图3所示,主轴5为具有沿上下方向延伸的通孔50的长形部件。在本实施方式中,主轴5被配置在壳体10(内壳11)的前端部的下部,通过两个轴承(详细而言,滚珠轴承)501、502以可绕着驱动轴线A1旋转的方式被支承。主轴5的下端部从壳体10向外部露出,而构成为工具安装部51。

[0027] 工具安装部51构成为能够拆装顶端工具91的部分。如图4所示,在本实施方式中,工具安装部51构成为相对于驱动轴线A1向径向外侧突出的凸缘状。工具安装部51具有倾斜面513。倾斜面513向与驱动轴线A1交叉的方向倾斜。更详细而言,在工具安装部51的下端部形成有向上方凹进的凹部511。倾斜面513为规定凹部511的表面的一部分,并构成为随着朝向下方而向远离驱动轴线A1的方向(径向外侧)倾斜的倾斜面。另一方面,能够安装到本实施方式的振动工具1的顶端工具91(锯片、刮刀、磨削垫、研磨垫等)均具有能够嵌合于凹部511的凸部911。而且,规定凸部911的上表面的一部分构成为与倾斜面513匹配的倾斜面913。在本实施方式中,在倾斜面913抵接于倾斜面513的状态下,顶端工具91被工具安装部51和后述的夹紧轴60的固定部7夹紧,从而固定于主轴5。对于顶端工具91相对于主轴5的固定在后面进行详细的叙述。此外,在凹部511的中央部设置有凹部53。凹部53具有圆形的截面,并从凹部511进一步向上方凹进。

[0028] 如图3所示,在本实施方式中,作为马达3而采用小型且高输出功率的无刷直流马达。马达3在壳体10的前端部内,被配置在主轴5的后侧。马达3具有和转子一起旋转的输出轴31。马达3以输出轴31的旋转轴线A2与主轴5的驱动轴线A1平行地(即沿上下方向)延伸的方式而配置。

[0029] 驱动机构4构成为,通过马达3的动力,使主轴5绕着驱动轴线A1在规定的角度范围内往复转动。如图3和图5所示,本实施方式的驱动机构4具有偏心轴41、摆动臂43和驱动轴承45。此外,由于具有这种结构的驱动机构4众所周知,因此,此处简单地说明。偏心轴41同轴状地连结于马达3的输出轴31,且具有相对于旋转轴A2偏心的偏心部411。在偏心部411的外周部安装有驱动轴承45。摆动臂43为连接驱动轴承45和主轴5的部件。摆动臂43的一端部形成为环状,在轴承501、502之间固定于主轴5的外周部。另一方面,摆动臂43的另一端部形成为叉形,以从左右抵接于驱动轴承45的外周部的方式被配置。

[0030] 当马达3被驱动时,偏心轴41与输出轴31一体地旋转。伴随着偏心轴41的旋转,偏心部411的中心绕着旋转轴线A2移动,因此,驱动轴承45也绕着旋转轴线A2移动。据此,摆动臂43以主轴5为支点在规定的角度范围内摆动。主轴5伴随着摆动臂43的摆动运动而绕着驱动轴线A1在规定的角度范围内往复转动。其结果,驱动固定于主轴5(更详细而言,为工具安装部51)的顶端工具91在摆动面OP(参照图2)内摆动,从而能够进行加工作业。

[0031] 下面,对夹紧机构6进行说明。夹紧机构6为构成为使顶端工具91以能够和主轴5一体地旋转的方式固定于工具安装部51的机构。如图3所示,在本实施方式中,夹紧机构6具有夹紧轴60和弹簧部件65。

[0032] 首先,对夹紧轴60进行说明。夹紧轴60为整体上沿上下方向延伸的长形部件,其以能够相对于主轴5沿上下方向移动的方式支承于主轴5。在本实施方式中,夹紧轴60包括轴

部61、固定部7和弹簧承受部63。

[0033] 轴部61为沿上下方向延伸的长形的圆棒状的部分，与主轴5同轴状地配置。更详细而言，轴部61在其上侧的大致一半从通孔50向上侧突出，下端部从通孔50向下侧突出的状态下贯插于主轴5的通孔50。如图4所示，在轴部61的下端部设置有向径向外侧突出的凸缘部619。凸缘部619的直径与工具安装部51的凹部53大致相同，能够嵌合于凹部53。

[0034] 在凸缘部619的下侧部分(下面称为顶端部610)结合有后述的固定部7。在顶端部610的外周形成有环状的槽611。固定部7的卡合部件75能够卡合于槽611，详细内容会在后面进行叙述。槽611具有V字状(三角形状)的截面。此外，槽611的顶角(规定槽611的上侧的倾斜面和下侧的倾斜面所构成的角)为锐角。并且，下侧的倾斜面相对于驱动轴线A1的倾斜角比上侧的倾斜面相对于驱动轴线A1的倾斜角大(换言之，下侧的倾斜面相对于与驱动轴线A1正交的平面的倾斜角比上侧的倾斜面相对于与驱动轴线A1正交的平面的倾斜角小)。在本实施方式中，上侧的倾斜面相对于驱动轴线A1的倾斜角被设定为大致45度，下侧的倾斜面相对于驱动轴线A1的倾斜角被设定为大致75度。另外，顶端部610形成为筒状。顶端部610的下端面的周缘部为被倒角加工而形成倾斜面。

[0035] 如图4所示，轴部61(详细而言，轴部61上比凸缘部619靠上侧的部分)的直径被设定为与主轴5的通孔50的直径(主轴5的内径)大致相等。据此，轴部61能够沿主轴5的内周面(规定通孔50的面)在上下方向上滑动。即，主轴5的内周面作为引导轴部61在上下方向上的移动的引导面而发挥功能。

[0036] 固定部7为结合于轴部61的顶端部610的短形的圆柱状的部分。固定部7被配置在主轴5的工具安装部51的下侧。固定部7构成为，在夹紧轴60被配置在后述的最上方位置的情况下，其抵接于顶端工具91的下表面并将顶端工具91向上方推压，从而将顶端工具91固定于工具安装部51。另外，在本实施方式中，固定部7构成为能够从轴部61拆下。对于固定部7的结构会在后面进行详细叙述。

[0037] 如图3所示，弹簧承受部63固定于轴部61的上端部，为承受弹簧部件65的一端部的部分。弹簧承受部63包括抵接部631和轴承633。抵接部631固定于轴部61的上端部。抵接部631是在操作柄81被配置在上方位置的情况下抵接于操作部件80(详细而言，偏心部831)的部分。轴承633为滚珠轴承。轴承633的内圈固定于抵接部631的外周面。在本实施方式中，内壳11中收装主轴5和夹紧机构6的部分形成为大致圆筒状。下面，将该圆筒状的部分称为主轴收装部111。轴承633的外圈以可沿主轴收装部111的内周面滑动的方式而配置。

[0038] 弹簧部件65作为使夹紧轴60相对于主轴5向上方施力的施力部件而设置。在本实施方式中，弹簧部件65为压缩螺旋弹簧。弹簧部件65在上下方向上被压缩(被施加载荷)的状态下，被配置在主轴5和固定于夹紧轴60的上端部的弹簧承受部63之间。更详细而言，弹簧部件65在其下端部抵接于被配置在主轴5的上侧的弹簧承受部件69，上端部抵接于弹簧承受部63(详细而言，抵接部631和轴承633的内圈)的状态下，被安装在轴部61的外部。此外，环状的弹簧承受部件69以贯插于轴部61，且抵接于主轴5的上端面 and 上侧的轴承501的内圈的方式而配置。

[0039] 夹紧轴60通过弹簧部件65始终被向上方施力，在操作柄81被配置在前方位置的情况下，其被保持在该可动范围内的最上方位置。如图4所示，当顶端工具91被配置在工具安装部51和固定部7之间，夹紧轴60被配置在最上方位置时，顶端工具91在倾斜面913抵接于

倾斜面513的状态下被抵接于其下表面的固定部7推压至工具安装部51,从而固定于主轴5。即,通过由弹簧部件65施加的夹紧力(将顶端工具91向上方推压至主轴5的推压力),固定部7和工具安装部51一起夹紧顶端工具91。由此,还将夹紧轴60的最上方位置称为夹紧位置。此外,在夹紧着顶端工具91的状态下,当夹紧轴60被配置在夹紧位置时,轴部61的凸缘部619被配置在主轴5的下端的凹部53内。此时,凸缘部619的上表面被配置在从凹部53的上表面稍微向下方远离的位置。

[0040] 下面,对夹紧解除机构8进行说明。夹紧解除机构8为构成为解除由弹簧部件65施加给固定部7的夹紧力的机构。如图3所示,在本实施方式中,夹紧解除机构8包括操作部件80(操作柄81和支承轴83)和弹簧承受部63。此外,如上所述,夹紧解除机构8的大部分被收装于壳体10。另一方面,为了能够由使用者操作操作柄81,而将操作柄81配置在壳体10的外部。

[0041] 支承轴83在夹紧轴60的上方沿左右方向延伸。支承轴83具有偏心部(凸轮部)831。偏心部831被配置在轴部61上端部的弹簧承受部63(详细而言,抵接部631的外周部)的上侧。此外,在本实施方式中,偏心部831设置有两个,其从驱动轴线A1在左右方向上相离而设置,但在附图上只图示右侧的偏心部831。如图3所示,当操作柄81被配置在前方位置时,偏心部831的短径部与夹紧轴60相向。偏心部831远离位于最上方位置(夹紧位置)的夹紧轴60的上端(抵接部631),而使操作部件80不会承受弹簧部件65的施加力。因此,夹紧轴60在被向上方施力的状态下,被保持在最上方位置。当在此状态下驱动马达3时,主轴5和夹紧轴60在规定的角度范围内一体地往复转动。据此,驱动由固定部7和工具安装部51夹紧的顶端工具91摆动,来进行加工作业。由此,将操作柄81被配置在前方位置时的操作部件80的位置也称为作业位置。

[0042] 另一方面,如图6所示,当操作柄81从前方位置被转动到上方位置时,在该过程中,偏心部831从上方抵接于弹簧承受部63(详细而言,抵接部631的外周部),并抵抗施加力来进一步压缩弹簧部件65的同时,将夹紧轴60向下方推压。据此,通过弹簧部件65对固定部7施加的夹紧力(将顶端工具91向上方推压至主轴5的推压力)被解除。由此,将操作柄81从前方位置转动到上方位置的操作也被称为夹紧解除操作。在偏心部831的长径部抵接于弹簧承受部63(抵接部631)而使操作部件80承受弹簧部件65的向上方的施加力的状态下,操作部件80在操作柄81被配置在上方位置的状态下被保持。当操作柄81被配置在上方位置时,夹紧轴60被配置在其可动范围内的最下方位置。此时,如上述那样夹紧力被解除,因此,还将夹紧轴60的最下方位置称为夹紧解除位置。当夹紧轴60被配置在最下方位置时,能够更换顶端工具91。由此,操作柄81被配置在上方位置时的操作部件80的位置也被称为工具更换位置。上述的夹紧解除操作也可以被称为使操作部件80从作业位置向工具更换位置移动的操作。此外,对于顶端工具91的更换,在后面会进行详细叙述。

[0043] 接着,对固定部7的详细结构进行说明。在本实施方式中,如图7和图8所示,固定部7具有箱体71、保持部件73、三个卡合部件75、弹簧部件77和操作钮79。此外,下面参照表示在从轴部61拆下的状态下的固定部7的图进行说明,但关于固定部7的方向,按照固定部7结合于轴部61时的振动工具1的方向(参照图3)进行说明。

[0044] 如图7和图8所示,箱体71形成为中空的圆柱状。固定部7以箱体71的中心轴线A4与驱动轴线A1(轴部61的中心轴线)一致的方式被安装于轴部61(参照图4)。箱体71包括圆形

的底壁部711、圆筒状的周壁部712和与底壁相向的环状的上壁部713。在底壁部711的中央设置有通孔，后述的保持部件73的腿部739贯插其中。在本实施方式中，上壁部713构成引导卡合部件75的移动的衬套(collar)。上壁部713的下表面包括相对于中心轴线A4(驱动轴线A1)倾斜的环状的倾斜面715。更详细而言，倾斜面715随着朝向下方而向远离中心轴线A4的方向(径向外侧)倾斜。在本实施方式中，倾斜面715的相对于中心轴线A4(驱动轴线A1)的倾斜角被设定为大致45度。

[0045] 保持部件73为构成为一边承受弹簧部件77的施加力，一边在盒体71内保持卡合部件75的部件。如图8所示，保持部件73包括被配置在盒体71内的主体部731和从主体部731向下方延伸的腿部739。

[0046] 如图9所示，主体部731整体上呈大致圆锥台状。主体部731的外周面形成为与盒体71的上壁部713的倾斜面715(参照图8)大致平行的倾斜面。主体部731具有三个保持凹部732。在各保持凹部732上保持有卡合部件75。保持凹部732被等间隔地设置在呈大致圆锥台状的主体部731的周缘部。保持凹部732具有与卡合部件75(参照图10)大致匹配的形状。在绕着中心轴线A4(驱动轴线A1)的周向上，规定保持凹部732的两端的部分构成为抵接部733。抵接部733为从上方抵接于后述的卡合部件75的肩部757的部分。抵接部733的下表面为相对于中心轴线A4(驱动轴线A1)倾斜的倾斜面734。更详细而言，倾斜面734随着朝向下方而向接近中心轴线A4的方向(径向内侧)倾斜。并且，在保持凹部732的径向内侧的边缘设置有矩形状的突起735。另外，在主体部731的中央部形成有与轴部61的筒状的顶端部610相对应的环状凹部736。此外，环状凹部736与形成于径向外侧的保持凹部732连通。

[0047] 如图8所示，腿部739从主体部731的中央部向下方突出，贯插于盒体71的底壁部711的通孔。腿部739的下部向底壁部711的下方，即盒体71的外部突出。在腿部739的下部固定有圆筒状的操作钮79。操作钮79被配置在盒体71的下侧，作为用于由使用者捏住来进行移动保持部件73的操作的操作部而设置。

[0048] 卡合部件75构成为能够卡合于轴部61，且收装于盒体71。如图8和图10所示，卡合部件75具有突起(爪)751。卡合部件75以突起751朝向径向内侧(轴部61侧)的方式被配置在保持部件73的保持凹部732(参照图9)内。卡合部件75在保持凹部732内，以被限制在周向上的移动且被允许在径向上的移动的状态被保持。突起751以能够卡合于轴部61的槽611(参照图4)的方式被构成，具有与槽611的截面大致匹配的V字形(三角形状)的截面。详细而言，突起751的顶角(由突起751的上侧的倾斜面和下侧的倾斜面所构成的角)为锐角。并且，下侧的倾斜面相对于中心轴线A4(驱动轴线A1)的倾斜角比上侧的倾斜面相对于中心轴线A4(驱动轴线A1)的倾斜角大(换言之，下侧的倾斜面相对于与驱动轴线A1正交的平面的倾斜角比上侧的倾斜面与驱动轴线A1正交的平面的倾斜角小)。另外，下侧的倾斜面相对于中心轴线A4(驱动轴线A1)的倾斜角比上壁部713的倾斜面715(倾斜面755)相对于中心轴线A4(驱动轴线A1)的倾斜角大(换言之，下侧的倾斜面相对于与驱动轴线A1正交的平面的倾斜角比倾斜面715与驱动轴线A1正交的平面的倾斜角小)。在本实施方式中，上侧的倾斜面相对于中心轴线A4(驱动轴线A1)的倾斜角被设定为大致45度，下侧的倾斜面相对于中心轴线A4(驱动轴线A1)的倾斜角被设定为大致75度。另外，突起751的上侧的倾斜面的倾斜角与设置在轴部61的顶端部610下端面的倾斜面的倾斜角大致相等。

[0049] 卡合部件75的径向外侧的表面包括相对于中心轴线A4(驱动轴线A1)倾斜的倾斜

面755。更详细而言,倾斜面755随着朝向下方而向远离中心轴线A4的方向(径向外侧)倾斜。倾斜面755与上述的箱体71的倾斜面715匹配(即,倾斜面755相对于中心轴线A4(驱动轴线A1)的倾斜角被设定为大致45度),卡合部件75能够沿倾斜面715滑动。并且,卡合部件75具有两个肩部757。肩部757在绕着中心轴线A4(驱动轴线A1)的周向上构成卡合部件75的两端部。肩部757的上表面为相对于中心轴线A4(驱动轴线A1)倾斜的倾斜面758。更详细而言,倾斜面758随着朝向下方而向靠近中心轴线A4的方向(径向内侧)倾斜。倾斜面758与保持部件73的倾斜面734匹配,卡合部件75能够沿倾斜面734滑动。另外,在卡合部件75的径向内侧的下端部设置有能够与保持部件73的突起735嵌合的矩形状的凹部759。

[0050] 弹簧部件77作为将保持部件73相对于箱体71向上方施力的施力部件而设置。如图8所示,在本实施方式中,弹簧部件77为压缩螺旋弹簧。弹簧部件77在上下方向上被压缩(被施加载荷)的状态下,被配置在保持部件73(详细而言为主体部731)和箱体71(详细而言为底壁部711)之间。

[0051] 在具有以上结构的固定部7中,由弹簧部件77被向上方施力的保持部件73通过突起735,将卡合部件75从下方推压至上壁部(衬套)713。通过卡合部件75的倾斜面755和箱体71的倾斜面715的抵接,弹簧部件77的施加力被转换为朝径向内侧的力。据此,卡合部件75被向径向内侧施力,从而被保持在保持部件73的突起735嵌合于凹部759的位置(卡合部件75在径向上的可动范围内最靠近内侧的位置)。如图7和图8所示,当卡合部件75位于该位置时,突起751向环状凹部736内突出。因此,只要轴部61被插入环状凹部736,突起751就能够卡合于轴部61的槽611。由此,将如图7和图8所示的卡合部件75的位置也称为卡合位置。

[0052] 另一方面,当卡合部件75抵抗弹簧部件77的施加力而向径向外侧移动而使突起751脱离至环状凹部736的外侧时,突起751无法卡合于轴部61的槽611。将此时的卡合部件75的位置也称为脱离位置。此外,使卡合部件75向脱离位置的移动能够通过由轴部61对卡合部件75向下方的推压、或者保持部件73的向下方的移动来实现,详细内容在后面进行叙述。

[0053] 下面,对顶端工具91的更换方法进行说明。此外,在该更换过程中,进行固定部7相对于轴部61拆装的作业。

[0054] 首先,使用者将通过夹紧机构6固定于工具安装部51的顶端工具91拆下。具体而言,使用者进行夹紧解除操作,即,使操作柄81从前方位向上方位置转动,使操作部件80从如图3所示的作业位置移动到如图6所示的工具更换位置。与此相对应,夹紧解除机构8如上述那样动作,使夹紧轴60从夹紧位置向夹紧解除位置移动,并且,解除固定部7对顶端工具91的夹紧力。

[0055] 但是,当驱动顶端工具91在倾斜面913和倾斜面513相抵接,并通过固定部7被从下方推压至工具安装部51的状态(参照图4)下摆动时,有时顶端工具91会紧贴于工具安装部51。在该情况下,当进行夹紧解除操作时,夹紧轴60在顶端工具91紧贴于工具安装部51的状态下开始向下方移动。此时,如图6所示,夹紧时从顶端工具91向上方远离的凸缘部619在夹紧轴60的下降过程中从上方抵接于顶端工具91。凸缘部619在抵接于顶端工具91的状态下进一步向下方移动,而将顶端工具91向下方推压。即,伴随着轴部61向下方的移动,能够解除顶端工具91的紧贴状态。此外,在本实施方式中,轴部61通过凸缘部619的下表面抵接于顶端工具91的凸部911的上表面。即,轴部61构成为在围绕驱动轴线A1的环状的区域中与顶

端工具91的上表面面接触。

[0056] 使用者从被配置在夹紧解除位置的轴部61拆下固定部7。具体而言,如图11所示,通过使用捏住被配置在盒体71的下侧的操作钮79并向下方拉下,使保持部件73抵抗弹簧部件77的施加力而向下方移动。据此,如图12所示,保持部件73通过从上方抵接于肩部757的抵接部733将卡合部件75向下方推压,从而使卡合部件75移动。具体而言,通过肩部757的倾斜面758和抵接部733的倾斜面734的协同动作,卡合部件75一边向下方滑动一边向径向向外侧滑动。此时,卡合部件75沿倾斜面715被引导。当保持部件73的主体部731移动至抵接于盒体71的底壁部711的位置时,卡合部件75被配置在突起751被配置在环状凹部736的外侧而无法卡合于槽611的脱离位置。

[0057] 使用者能够按顺序将固定部7和顶端工具91从顶端部610向下方拔出,从而从轴部61拆下。当从轴部61拆下固定部7,解除操作钮79的拉动操作时,保持部件73通过弹簧部件77的施加力被向上方施力。卡合部件75通过其倾斜面755和盒体71的倾斜面715的协同动作,一边向上方滑动一边向径向内侧滑动,从而恢复到卡合位置(参照图8)。

[0058] 然后,使用者将另外的顶端工具91嵌入顶端部610,并且,使固定部7从轴部61的下侧向上方沿驱动轴线A1呈直线状移动。此外,此时,使用者需要进行位置校准以使固定部7和轴部61呈同轴状。但是,和拆下固定部7时不同,不需要操作用于使保持部件73向下方移动的操作钮79。伴随着顶端部610插入环状凹部736,顶端部610的下端面从上方抵接于向环状凹部736内突出的卡合部件75的突起751,并向下方推压突起751。此时,设置在顶端部610下端的周缘部的倾斜面抵接于突起751的上侧的倾斜面,并将抵抗弹簧部件77的施加力而朝向径向外侧的力施加给卡合部件75。卡合部件75沿上壁部713的倾斜面715向下方且向径向向外侧滑动,从而移动至脱离位置。伴随于此,保持部件73通过突起735被卡合部件75推压,而向下方移动。

[0059] 如图13所示,当卡合部件75移动至脱离位置时,顶端部610的倾斜面和突起751的上侧的倾斜面的抵接被解除。在突起751的顶部抵接于顶端部610的外周面的状态下,固定部7相对于轴部61进一步向上方移动。当突起751到达与槽611相向的位置时,卡合部件75通过弹簧部件77的施加力被向径向内侧施力而恢复到卡合位置,从而使突起751卡合于槽611。据此,完成将固定部7安装于轴部61。

[0060] 通过使用使用者进行夹紧操作,即,使操作柄81从上方位置向前方位置转动而使操作部件80从工具更换位置(参照图6)移动到作业位置(参照图3),由此,解除操作部件80通过偏心部831所承受的弹簧部件65的施加力。据此,夹紧轴60被弹簧部件65被向上方施力而向夹紧位置恢复。并且,通过施加给固定部7的夹紧力,顶端工具91在倾斜面913和倾斜面513相抵接的状态下固定于工具安装部51(参照图4)。据此,完成顶端工具91的更换。

[0061] 如以上说明的那样,根据本实施方式的夹紧机构6,构成为,夹紧轴60被弹簧部件65向上方施力,固定部7将顶端工具91从下侧推压到主轴5的下端部(工具安装部51)并进行固定。并且,由于该固定部7构成为能够从轴部61拆下,因此,能够将固定部7从轴部61拆下来更换顶端工具91。

[0062] 现有技术中,已知一种作业工具,其构成为,被插入主轴并被向上方施力的夹紧轴通过配置于主轴的内侧的夹紧部件来保持,通过夹紧轴的下端部和主轴的下端部来夹紧顶端工具。在该作业工具中,为更换顶端工具,要将夹紧轴从主轴的孔部拔出。对此,在本实施

方式的夹紧机构6中,由于能够将固定部7拆下来更换顶端工具91,因此,轴部61可以保持贯插于主轴5的通孔50的状态不变。据此,能够防止异物通过通孔50进入壳体10的内部。另外,例如,在固定部7发生故障的情况下,可以将固定部7从轴部61拆下来修理,因此,不需要进行分解壳体10这种大规模的作业。

[0063] 并且,使用者仅使固定部7相对于轴部向上方移动(即,通过一次操作:one touch),就能够将固定部7容易地安装到轴部61,因此,本实施方式的夹紧机构6还具有出色的便利性。

[0064] 另外,在本实施方式中,通过以在卡合位置和脱离位置之间能够移动的方式被收装于盒体71且被向卡合位置施力的卡合部件75,固定部7结合于轴部61。因此,通过始终朝向卡合位置的施加力,能够维持卡合部件75与轴部61的卡合,即固定部7与轴部61的结合。另一方面,仅通过抵抗施加力来使卡合部件75移动,就能够解除固定部7与轴部61的结合。

[0065] 尤其是,在本实施方式中,当固定部7结合于轴部61时,被弹簧部件77向上方施力而抵接于卡合部件75的保持部件73使朝向卡合位置的施加力作用于卡合部件75。另一方面,当从轴部61拆下固定部7时,保持部件73抵抗弹簧部件77的施加力而向下方移动,从而使卡合部件75向脱离位置移动。如此,保持部件73发挥使卡合部件75保持在卡合位置的功能和使卡合部件75向脱离位置移动的功能。另外,使用者仅对配置在盒体71的下侧的操作按钮79进行向下方的拉动操作,就能够使保持部件73抵抗弹簧部件77的施加力向下方移动,从而使卡合部件75可靠地向脱离位置移动,来解除与轴部61的卡合。并且,在本实施方式中,通过彼此抵接来协同动作的倾斜面734和倾斜面758这种简单的结构,能够使卡合部件75伴随着保持部件73的向下方的移动而从卡合位置向径向外侧的脱离位置可靠地移动。

[0066] 另外,在本实施方式中,通过卡合部件75的突起751卡合于形成于轴部61的下端部的外周部的槽611,固定部7结合于轴部61。并且,突起751的下侧的倾斜面相对于驱动轴线A1的倾斜角比突起751的上侧的倾斜面相对于驱动轴线A1的倾斜角大。即,下侧的倾斜面相对于驱动轴线A1的倾斜角更接近90度。因此,固定部7能够通过突起751的下侧的倾斜面可靠地承受轴部61朝向上方的力,从而将顶端工具91强力地推压到工具安装部51。

[0067] 此外,在上述的现有技术的作业工具中,通过分别设置在夹紧部件和夹紧轴上的多个突起和槽(齿)的卡合来保持夹紧轴。但是,即使夹紧力被解除,夹紧部件也不会向径向外侧移动。在这种结构中,由于需要在将夹紧轴拔出时容易地解除突起和槽的卡合,因此,难以使下侧的倾斜面的倾斜角比上侧的倾斜面的倾斜角大。对此,在本实施方式中,采用保持部件73的倾斜面734和卡合部件75的倾斜面758协同动作来强制性地使卡合部件75向径向外侧的脱离位置移动的结构。据此,能够使下侧的倾斜面的倾斜角比上侧的倾斜面的倾斜角大。

[0068] 另外,在本实施方式中,盒体71的上壁部713和卡合部件75彼此匹配,且分别具有相抵接的倾斜面715和倾斜面755。卡合部件75能够在卡合位置和脱离位置之间向驱动轴线A1的径向移动。并且,当固定部7结合于轴部61时,卡合部件75通过被向上方施力的保持部件73被推压到上壁部713,通过倾斜面715和倾斜面755的协同动作,卡合部件75朝卡合位置被向径向内侧施力。另外,突起751的下侧的倾斜面相对于驱动轴线A1的倾斜角被设定为比倾斜面715、755的相对于驱动轴线A1的倾斜角大。据此,能够实现下面的结构:能够一边对突起751向径向内侧施力使其牢固地卡合于槽611,一边由突起751的下侧的倾斜面可靠地

承受对夹紧轴60向上方施力的施加力。

[0069] 另外,在本实施方式中,卡合部件75构成为,在固定部7相对于轴部61向上方的移动过程中,其被推压到轴部61的下端面而从卡合位置移动到脱离位置后,又被向卡合位置施力而恢复到卡合位置,突起751卡合于槽。如此,通过简单的结构,仅响应固定部7相对于轴部61向上方的移动,就能够实现用于使轴部61和固定部7一体地结合的结构。

[0070] 并且,在本实施方式的振动工具1中,顶端工具91通过由弹簧部件65施加给固定部7的夹紧力,在倾斜面913从下侧被推压到工具安装部51的倾斜面513的状态下被夹紧,从而牢固地固定于主轴5。当在此状态下驱动顶端工具91摆动时,有时顶端工具91紧贴于工具安装部51。对此,在本实施方式的振动工具1中,操作部件80响应夹紧解除操作来解除固定部7的夹紧力,并且使夹紧轴60从夹紧位置向下方移动。在夹紧轴60的移动过程中,轴部61能够抵接于紧贴在工具安装部51上的顶端工具91,并向下方推压顶端工具91。据此,即使在顶端工具91紧贴于工具安装部51的情况下,使用者也能够容易地将顶端工具91拆下。

[0071] 另外,在本实施方式中,一体地设置于夹紧轴60的轴部61的弹簧承受部63解除夹紧力。详细而言,弹簧承受部63响应夹紧解除操作,通过操作部件80和轴部61一起抵抗弹簧部件65的施加力而向下方移动,从而解除夹紧力。如此,在本实施方式中,通过一体地设置于轴部61的弹簧承受部63这种简单的结构,能够使夹紧轴60向下方移动的同时进行夹紧力的解除。

[0072] 另外,在本实施方式中,轴部61贯插于主轴5,主轴5的内周面构成为引导夹紧轴60在上下方向上的移动的引导面。通过这种简单的结构,实现了夹紧轴在上下方向上的移动的稳定化。此外,在上述的实施方式中,供轴承633滑动的主轴收装部111的内周面也作为引导夹紧轴60在上下方向上的移动的引导面而发挥功能。但是,也可以省略轴承633,只通过主轴5来支承夹紧轴60。

[0073] 本实施方式各结构要素和本发明的各结构要素的对应关系如下所示。振动工具1为本发明的“作业工具”的一例。顶端工具91为本发明的“顶端工具”的一例。驱动轴线A1为本发明的“驱动轴线”的一例。主轴5为本发明的“主轴”的一例。工具安装部51为本发明的“主轴的下端部”的一例。夹紧轴60为本发明的“夹紧轴”的一例。轴部61为本发明的“轴部”的一例。固定部7为本发明的“固定部”的一例。箱体71为本发明的“收装部件”的一例。卡合部件75为本发明的“卡合部件”的一例。弹簧部件77为本发明的“弹簧部件”的一例。保持部件73为本发明的“弹簧承受部件”的一例。倾斜面758为本发明的“第1倾斜面”的一例。倾斜面734为本发明的“第2倾斜面”的一例。槽611为本发明的“槽”的一例。突起751为本发明的“突起”的一例。上壁部713为本发明的“上壁部”的一例。倾斜面715为本发明的“第3倾斜面”的一例。倾斜面755为本发明的“第4倾斜面”的一例。操作钮79为本发明的“操作部”的一例。

[0074] 上述实施方式仅为例示,本发明所涉及的作业工具并不限于所例示的振动工具1的结构。例如,可以增加下述所例示的变更。此外,这些变更中的任意一个或者多个可以与实施方式所示的振动工具1或者各权利要求所记载的技术方案组合来使用。

[0075] 例如,本发明所涉及的作业工具也可以具体化为驱动顶端工具91旋转的旋转工具(例如,研磨机:grinder、打磨机:sander、抛光机:polisher)。

[0076] 夹紧机构6的结构(例如,夹紧轴60和弹簧部件65的形状、配置、支承结构等)也可以适宜地进行变更。例如,在上述实施方式中,夹紧轴60通过夹装在固定于轴部61的上端部

的弹簧承受部63和主轴5之间的弹簧部件65相对于主轴5被向上方施力。但是,只要弹簧部件65能够使夹紧轴60相对于主轴5向上方施力,也可以被配置在其他的位置(例如,主轴5的穿孔50内)。另外,只要夹紧轴60能够相对于主轴5在上下方向上移动且能够相对于壳体(工具主体)10绕着驱动轴线A1旋转,例如,也可以仅由主轴5支承。即,也可以省略轴承633。作为弹簧部件65,例如也可以采用拉伸螺旋弹簧、扭转弹簧、碟形弹簧或者橡胶弹簧(rubber spring)来代替压缩螺旋弹簧。

[0077] 只要固定部7能够拆装于轴部61且能够仅响应相对于轴部61向上方的移动而一体地结合于轴部即可,固定部7的结构也可以适宜地进行变更。此外,典型的是,固定部7构成为比轴部61向径向外侧突出的凸缘状的部分。

[0078] 卡合部件75的数量并不限于三个,优选为两个以上。另外,例如,卡合部件75可以收装于壳体71,通过弹簧部件被向径向内侧直接施力。即,卡合部件75不需要通过保持部件73这样的弹簧承受部件被施力。另外,卡合部件75可以在卡合位置和脱离位置之间向径向以外的方向移动。卡合部件75的突起751、倾斜面752、753的形状、配置、数量可以适宜地进行变更。与这些变更相对应,轴部61的槽611和保持部件73的结构也可以进行变更。作为弹簧部件77,例如也可以采用拉伸螺旋弹簧、扭转弹簧、碟形弹簧或者橡胶弹簧来代替压缩螺旋弹簧。

[0079] 夹紧解除机构8并不仅限于上述实施方式的例子,也可以适宜地进行变更。例如,弹簧承受部63不必固定于轴部61,也可以和夹紧轴60分离。例如,也可以为,弹簧承受部63承受弹簧部件65的上端部,另一方面,以能够相对于轴部61在上下方向上滑动的方式配置于轴部61。并且,可以在轴部61上设置能够抵接于弹簧承受部63的上端的止挡部(stopper)。在该情况下,响应夹紧解除操作,弹簧承受部63通过操作部件80(偏心部631)被向下方推压,从而解除对轴部61向上方的施力,由此,解除固定部7的夹紧力。夹紧轴60可以由使用者向下方拉下,也可以通过与夹紧解除操作相联动而动作的其他的结构被向下方拉下。对于操作部件80(操作柄81和支承轴83)的结构(例如,形状、配置、支承结构、对弹簧承受部63的推压结构)也可以适宜地进行变更。

[0080] 主轴5的结构(例如,形状、支承结构等)并不仅限于上述实施方式的例子,也可以适宜地进行变更。例如,主轴5可以由多个部件一体地结合而形成。在上述的实施方式中,工具安装部51具有凹部511,该凹部511与具有凸部911的顶端工具91相对应。并且,顶端工具91在其倾斜面913抵接于工具安装部51的倾斜面513的状态下被固定于工具安装部51。但是,工具安装部51可以具有平面状的下表面且构成为能够固定具有平面状的上表面的顶端工具的结构。此外,在该情况下,为将顶端工具定位于工具安装部51,可以在工具安装部51和顶端工具上设置突起和嵌合孔。

[0081] 对于壳体10、马达3和驱动机构4的结构,也可以适宜地进行变更。例如,壳体10不必为包括弹性连结的内壳11和外壳13的防振壳体,而可以为单层结构的壳体。另外,例如,马达3可以为交流马达。马达3可以以输出轴31的旋转轴线A2与驱动轴线A1正交的方式被收装在握持部内。

[0082] 并且,鉴于本发明以及上述实施方式及其变形例的要旨,构建了下面的方式。下面的方式能够独立、或者与实施方式所示的振动工具1、上述变形例、或者各权利要求所记载的技术方案组合来使用。

[方式1]

所述作业工具具有施力部件,该施力部件将所述夹紧轴相对于所述主轴向上方施力。  
上述实施方式的弹簧部件65为本方式中的“施力部件”的一例。

[方式2]

所述轴部在无法从所述主轴拔出的状态下贯插于所述主轴。

[方式3]

所述卡合部件能够相对于所述驱动轴线沿径向移动,所述脱离位置位于比所述卡合位置靠径向外侧的位置。

[方式4]

在方式3中,

所述卡合部件能够相对于所述收装部件沿上下方向移动,所述脱离位置位于比所述卡合位置靠下方的位置。

[方式5]

所述收装部件的上壁部和所述卡合部件分别具有相对于所述驱动轴线倾斜的第3倾斜面和第4倾斜面,

所述卡合部件能够通过所述第3倾斜面和所述第4倾斜面的滑动,在所述卡合位置和所述脱离位置之间移动。

上述实施方式的上壁部713为本方式中“上壁部”的一例。倾斜面715为本方式中“第3倾斜面”的一例。倾斜面755为本方式中“第4倾斜面”的一例。

[方式6]

所述卡合部件被所述弹簧承受部件推压到所述上壁部,通过彼此抵接的所述第3倾斜面和所述第4倾斜面的协同动作,被向径向内侧施力。

[方式7]

所述突起具有V字状的截面,所述突起的截面的顶角比90度小。

[方式8]

所述突起的下侧面相对于所述驱动轴线的倾斜角比45度大,更优选为60度以上,进一步优选为75度以上。

[方式9]

所述槽的下侧面相对于所述驱动轴线的倾斜角比所述槽的上侧面相对于所述驱动轴线的倾斜角大。

[方式10]

所述槽具有V字状的截面,所述槽的截面的顶角比90度小。

[方式11]

所述突起的上端部具有随着朝向下方面向径向内侧倾斜的倾斜面,

在所述固定部相对于所述轴部向上方移动的过程中,通过所述轴部的所述下端面从上方推压所述卡合部件的所述倾斜面,使所述卡合部件向径向外侧移动至所述脱离位置。

[0083] 并且,在驱动顶端工具摆动的作业工具中,以提供一种有助于容易地拆下顶端工具的技术为目的,构建了下面的方式12~23。

[方式12]

一种作业工具,其驱动顶端工具摆动来对被加工件进行加工作业,其特征在于,具有主轴、夹紧轴、施力部件和操作部件,其中,

所述主轴构成为,绕着规定所述作业工具的上下方向的驱动轴线在规定的角度范围内往复转动,且在其下端部具有向与所述驱动轴线交叉的方向倾斜的第1倾斜面;

所述夹紧轴具有与所述主轴同轴状地延伸的轴部和在所述主轴的下侧结合于所述轴部的固定部,所述夹紧轴以能够相对于所述主轴沿所述上下方向移动的方式支承于所述主轴;

所述施力部件将所述夹紧轴向规定的上方位置施力;

所述操作部件能够由使用者进行外部操作,

在所述夹紧轴被配置在所述上方位置的情况下,所述固定部构成为,通过由所述施力部件施加的夹紧力,在将设置于所述顶端工具的第2倾斜面从下侧推压到所述第1倾斜面的状态下,和所述主轴一起夹紧所述顶端工具,

所述操作部件构成为,响应规定的解除操作,解除所述夹紧力,且使所述夹紧轴从所述上方位置向下方移动,

所述轴部构成为,在所述夹紧轴向下方移动的过程中,所述轴部在从上方抵接于所述顶端工具的状态下向下方移动,从而能够将所述顶端工具向下方推压。

[0084] 在本方式的作业工具中,顶端工具通过施加给固定部的夹紧力,在第2倾斜面从下侧被推压到第1倾斜面的状态下被夹紧,从而牢固地固定于主轴。当在此状态下驱动顶端工具摆动时,有时顶端工具紧贴于主轴的下端部。对此,在本方式的作业工具中,当操作部件响应规定的解除操作来解除夹紧力,且使夹紧轴从上方位置向下方移动时,在该移动过程中,能够使轴部抵接于紧贴于主轴的下端部的顶端工具,并向下方推压顶端工具。据此,即使在顶端工具紧贴于主轴下端部的情况下,也能够容易地拆下顶端工具。

[0085] 此外,在本方式中,典型的是,第1倾斜面和第2倾斜面可以构成为随着朝向上方而向接近驱动轴线的方向倾斜且彼此匹配的面。此外,第1倾斜面和第2倾斜面分别在整体上既可以为平面又可以为曲面,还可以包括平面和曲面。另外,第1倾斜面和第2倾斜面均可以环状地围绕在驱动轴线的周围。第1倾斜面和第2倾斜面均可以在绕着驱动轴线的周向上配置有多个。另外,本方式中所记载的“在夹紧轴向下方移动的过程中”并不限于整个移动过程,也可以为移动过程的一部分。

[0086] [方式13]

根据方式12所述的作业工具,其特征在于,

所述夹紧轴具有一体地设置于所述轴部的解除部,

所述解除部构成为,响应所述解除操作,通过所述操作部件和所述轴部一起抵抗所述施力部件的施加力而向下方移动,来解除所述夹紧力。

根据本方式,通过这种简单的结构,能够进行夹紧轴向下方的移动,同时进行夹紧力的解除。

[0087] [方式14]

根据方式12或者13所述的作业工具,其特征在于,

所述轴部贯插于所述主轴,

所述主轴的内周面构成为引导所述夹紧轴在所述上下方向上移动的引导面。

根据本方式,通过简单的结构,能够使夹紧轴在上下方向上稳定地移动。

[0088] [方式15]

根据方式12~14中任意一项所述的作业工具,其特征在于,  
所述操作部件能够在第1位置和第2位置之间移动,

所述操作部件构成为,在所述第1位置由于来自所述施力部件的施加力而被分离,伴随着从所述第1位置向所述第2位置移动的所述解除操作,承受所述施力部件的施加力。

根据本方式,当操作部件被配置在第1位置时,能够防止给夹紧力造成影响。

[0089] [方式16]

根据方式12~15中任意一项所述的作业工具,其特征在于,  
所述固定部构成为能够从所述轴部拆下。

根据本方式,只拆下固定部,就能够容易地更换顶端工具。

[0090] [方式17]

根据方式16所述的作业工具,其特征在于,

所述固定部构成为,仅响应其相对于所述轴部向上方的移动,而一体地结合于所述轴部。

根据本方式,能够通过非常容易的操作将固定部安装到轴部,从而提高了便利性。

[0091] [方式18]

根据方式12~17中任意一项所述的作业工具,其特征在于,

所述轴部被设置在比所述固定部靠上侧的位置,且具有抵接部,该抵接部与所述轴部一体地向下方呈直线状移动,从而能够从上侧抵接于所述顶端工具。

[0092] [方式19]

根据方式13~18中任意一项所述的作业工具,其特征在于,

所述解除部被固定在所述夹紧轴的上端部,

所述施力部件为夹装在所述主轴和所述解除部之间的弹簧部件,

通过所述解除部一边压缩所述弹簧部件,一边与所述轴部一体地向下方移动,来解除所述夹紧力。

[0093] [方式20]

根据方式15~19中任意一项所述的作业工具,其特征在于,

所述操作部件通过所述施加力被保持在所述第2位置。

[0094] [方式21]

根据方式15~20中任意一项所述的作业工具,其特征在于,

所述操作部件构成为,能够在所述第1位置和所述第2位置之间绕着规定的旋转轴线转动,且具有偏心部,响应所述解除操作,所述偏心部抵接于所述解除部并推压所述解除部。

[0095] [方式22]

根据方式12~21中任意一项所述的作业工具,其特征在于,

所述固定部具有收装部和卡合部件,其中,

所述卡合部件以能够在卡合于所述轴部的卡合位置和无法卡合于所述轴部的脱离位置之间移动的方式被收装于所述收装部件。

[0096] [方式23]

根据方式12~22中任意一项所述的作业工具,其特征在于,

所述第1倾斜面和所述第2倾斜面随着朝向上方而向接近所述驱动轴线的方向倾斜。

[0097] 上述实施方式的各结构要素和方式12~23的各结构要素的对应关系如下所示。

[0098] 振动工具1为本发明的“作业工具”的一例。驱动轴线A1为本发明的“驱动轴线”的一例。主轴5为本发明的“主轴”的一例。工具安装部51和倾斜面513分别为本发明的“主轴的下端部”和“第1倾斜面”的一例。顶端工具91和倾斜面913分别为本发明的“顶端工具”和“第2倾斜面”的一例。夹紧轴60为本发明的“夹紧轴”的一例。轴部61为本发明的“轴部”的一例。固定部7为本发明的“固定部”的一例。夹紧轴60的夹紧位置(最上方位置)为本发明的“上方位置”的一例。弹簧部件65为本发明的“施力部件”的一例。操作部件80为本发明的“操作部件”的一例。操作部件80的作业位置和工具更换位置分别为本发明的“第1位置”和“第2位置”的一例。弹簧承受部63为本发明的“解除部”的一例。凸缘部619为“抵接部”的一例。箱体71和卡合部件75分别为“收装部件”和“卡合部件”的一例。

[0099] 此外,方式12~23分别所述的作业工具并不限于上述实施方式所例示的振动工具1的结构。例如,可以增加下述所例示的变更。此外,这些变更中的仅任意一个或者多个可以与实施方式所示的振动工具1或者各权利要求所述的作业工具组合来使用。

[0100] 夹紧机构6的结构(例如,夹紧轴60和弹簧部件65的形状、配置、支承结构等)可以适宜地进行变更。例如,在上述实施方式中,夹紧轴60通过夹装在固定于轴部61的上端部的弹簧承受部63和主轴5之间的弹簧部件65相对于主轴5被向上方施力。但是,只要弹簧部件65能够使夹紧轴60相对于主轴5向上方施力,弹簧部件65也可以配置在其他的位置(例如,主轴5的通孔50内)。作为弹簧部件65,例如也可以采用拉伸螺旋弹簧、扭转弹簧、碟形弹簧或者橡胶弹簧来代替压缩螺旋弹簧。

[0101] 用于在夹紧轴60向下方的移动过程中从上方抵接于顶端工具91并将顶端工具91向下推压的结构并不限于上述实施方式中所例示的凸缘部619。轴部61可以被设置在比固定部7靠上侧的位置,且具有抵接部,该抵接部与轴部61一体地向下呈直线状移动,从而能够从上侧抵接于顶端工具91。此外,为了更可靠地解除顶端工具91的紧贴,优选为,抵接部和顶端工具91在轴部61的周围的多个部位接触,更优选为,以沿周向围绕轴部61的方式接触。另外,优选为,抵接部和顶端工具91面接触。此外,抵接部可以在夹紧轴60从夹紧位置(最上方位置)移动至夹紧解除位置(最下方位置)的整个移动过程的全过程抵接于顶端工具91,也可以从移动过程的途中抵接于顶端工具91。

[0102] 用于将顶端工具91推压到主轴5并进行固定的固定部7的结构也可以适宜地进行变更。固定部7可以如上述实施方式那样能够从轴部61拆下,也可以以不能拆下的方式固定于轴部61。

[0103] 夹紧解除机构8并不限于上述实施方式的例子,也可以适宜地进行变更。例如,作为用于解除夹紧力的解除部的弹簧承受部63不必固定于轴部61,可以和夹紧轴60分离。例如,也可以为,弹簧承受部63承受弹簧部件65的上端部,另一方面以能够相对于轴部61沿上下方向滑动的方式配置于轴部61。并且,可以在轴部61上设置能够抵接于弹簧承受部63的上端的止挡部。在该情况下,响应夹紧解除操作,弹簧承受部63通过操作部件80(偏心部831)被向下推压,从而解除对轴部61向上方的施力,由此,解除固定部7的夹紧力。但是,不会如上述实施方式那样强制性地向下推下夹紧轴60。因此,也可以另外设置如下结构,

即与夹紧解除操作联动(例如,在与解除夹紧力不同的时间点),来向下方推下夹紧轴60。

[0104] 对于操作部件80(操作柄81和支承轴83)的结构(例如,形状、配置、支承结构、对弹簧承受部63的推压结构),还可以适宜地进行变更。另外,操作部件80可以响应夹紧解除操作,间接地(通过其他部件)进行夹紧力的解除和夹紧轴60向下方的移动。

[0105] 主轴5的结构(例如形状、支承结构等)并不限于上述实施方式的例子,可以适宜地进行变更。例如,主轴5可以由多个部件一体地结合而形成。在上述的实施方式中,工具安装部51具有凹部511,该凹部511与具有凸部911的顶端工具91相对应。并且,顶端工具91在其倾斜面913抵接于工具安装部51的倾斜面513的状态下固定于工具安装部51。但是,工具安装部51可以具有平面状的下表面且构成为能够固定具有平面状的上表面的顶端工具的结构。此外,在该情况下,为将顶端工具定位于工具安装部51,可以在工具安装部51和顶端工具上分别设置突起和嵌合孔。在该情况下,可以在突起和嵌合孔上设置倾斜面,该倾斜面与上述实施方式的倾斜面513和倾斜面913同样地相对于驱动轴线A1倾斜且彼此匹配。

[0106] 对于壳体10、马达3和驱动机构4的结构,也可以适宜地进行变更。例如,壳体10不必为包括弹性连结的内壳11和外壳13的防振壳体,而可以为单层结构的壳体。另外,例如,马达3可以为交流马达。马达3可以以输出轴31的旋转轴线A2与驱动轴线A1正交的方式被收装在握持部内。

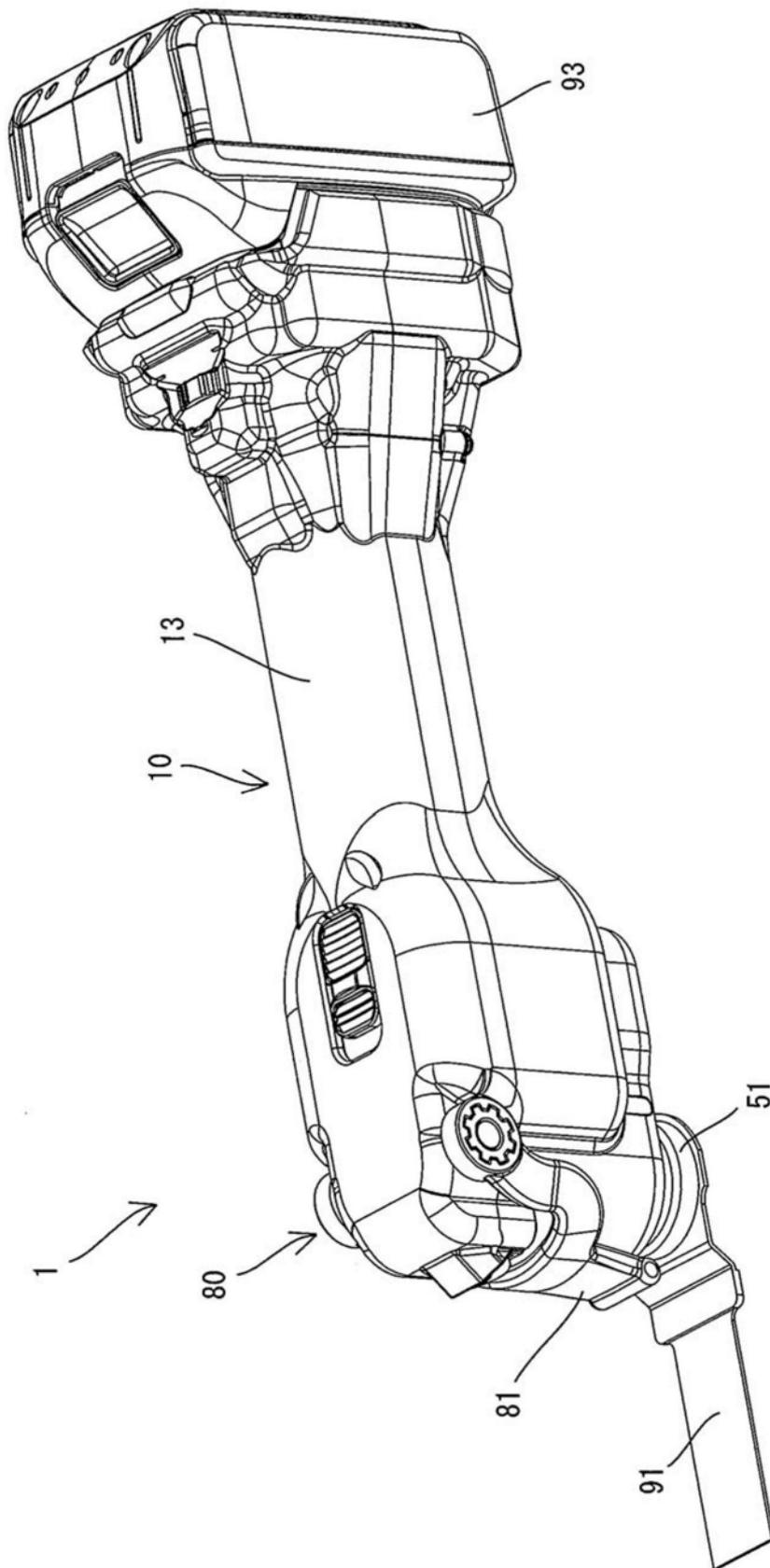


图1

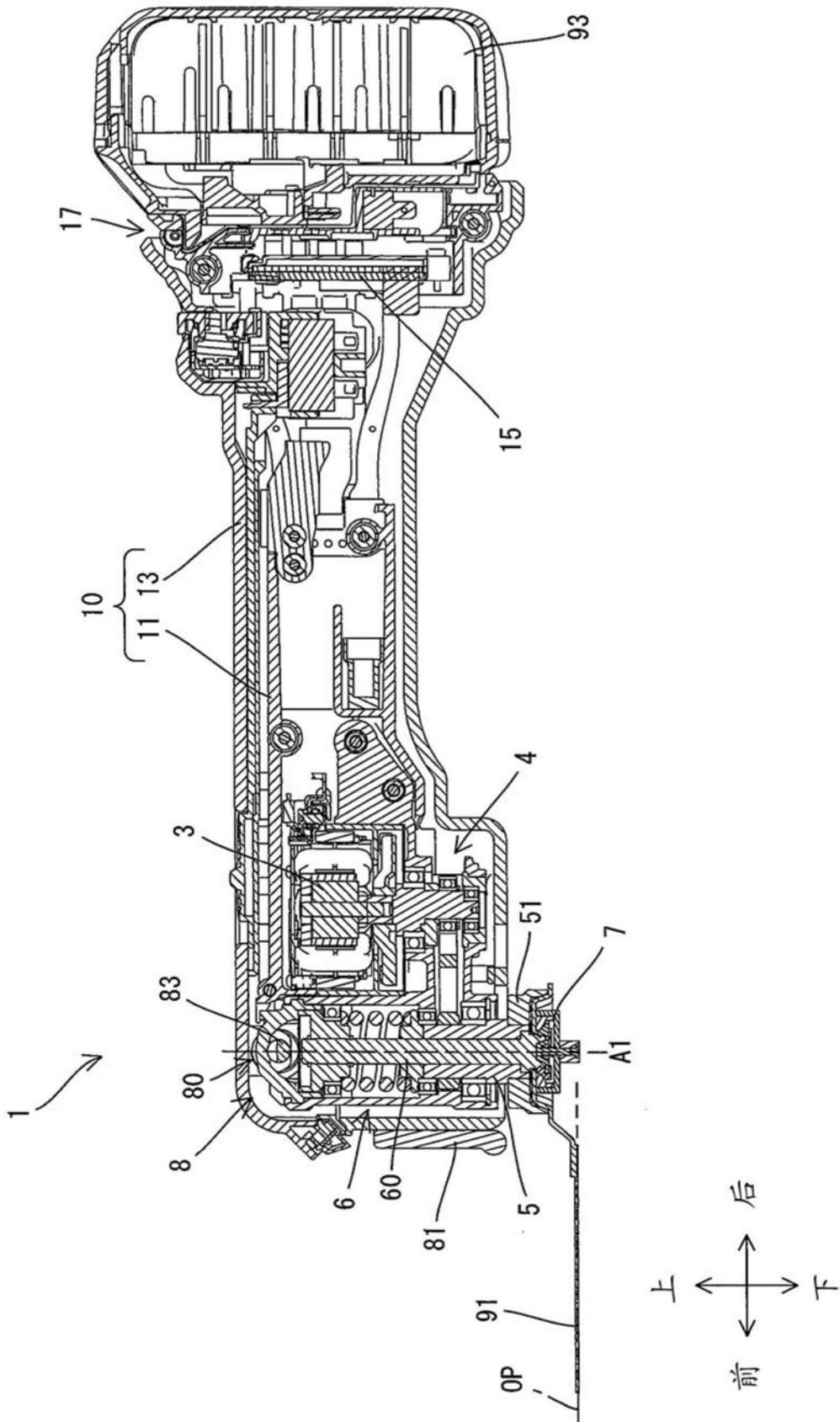


图2

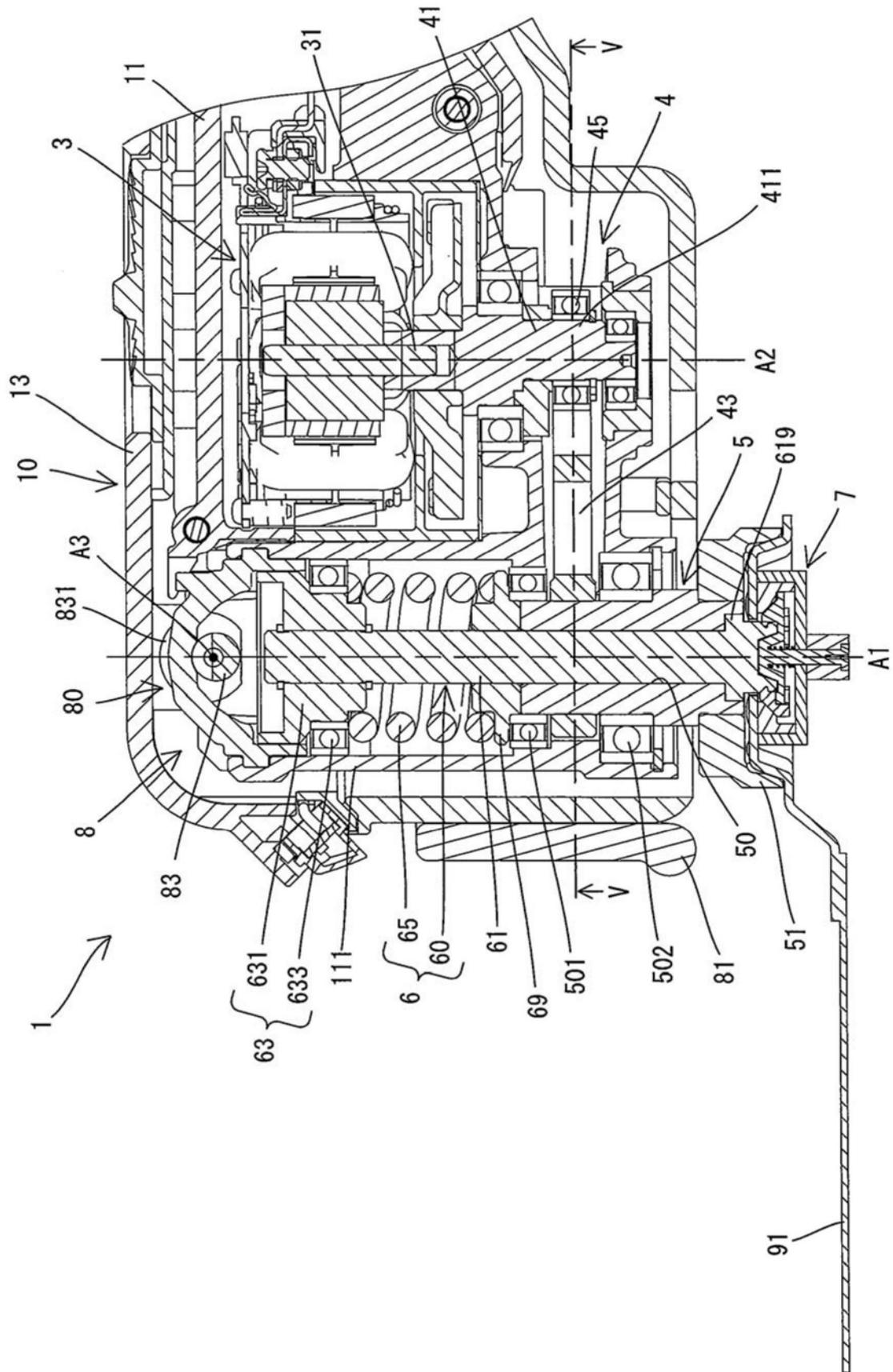


图3

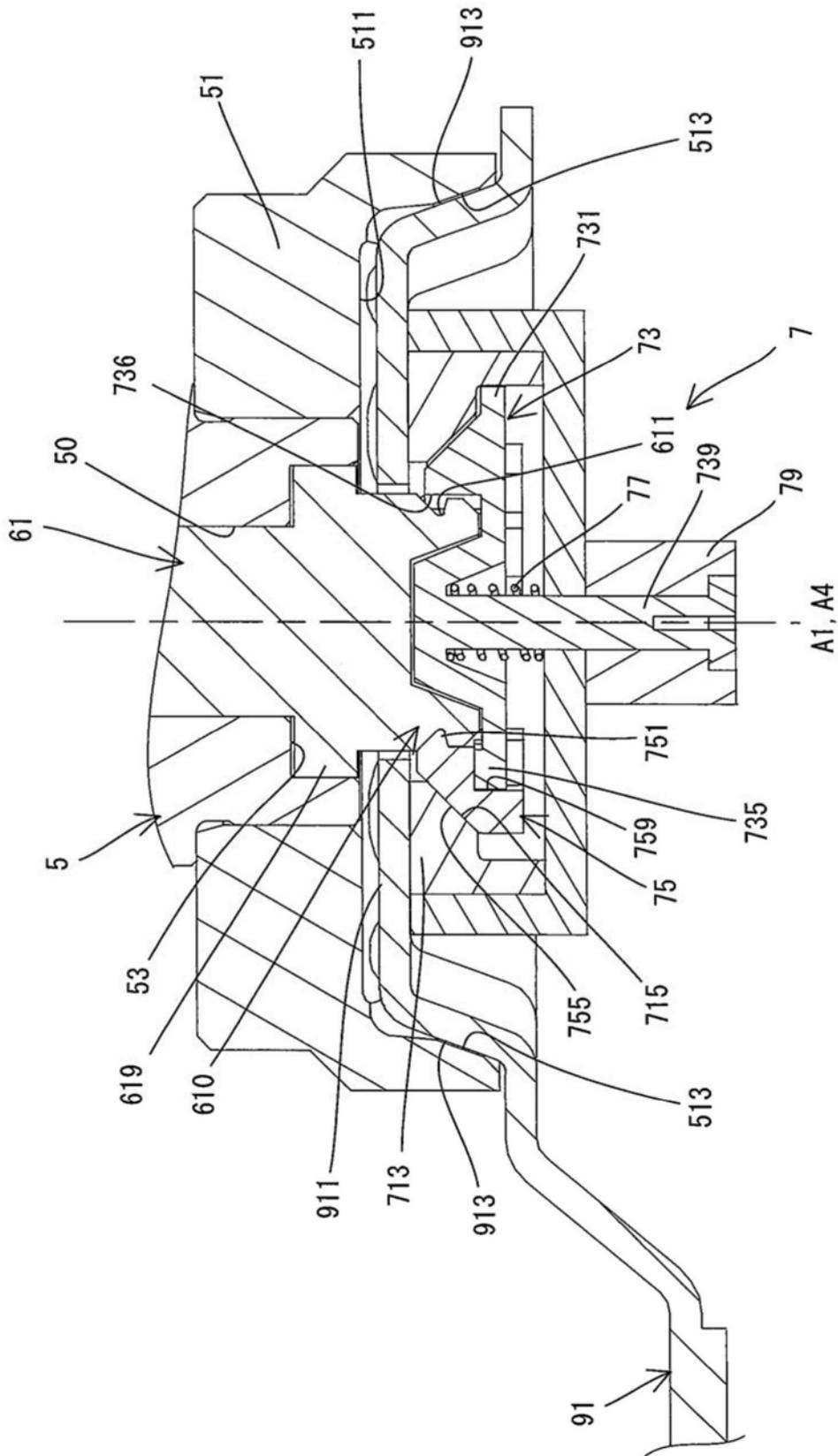


图4

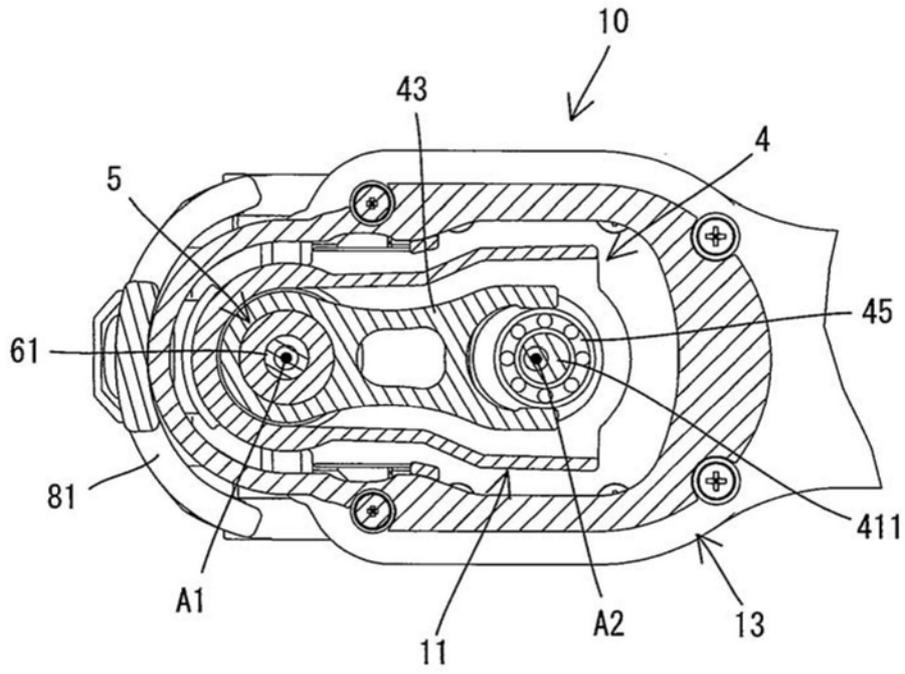


图5

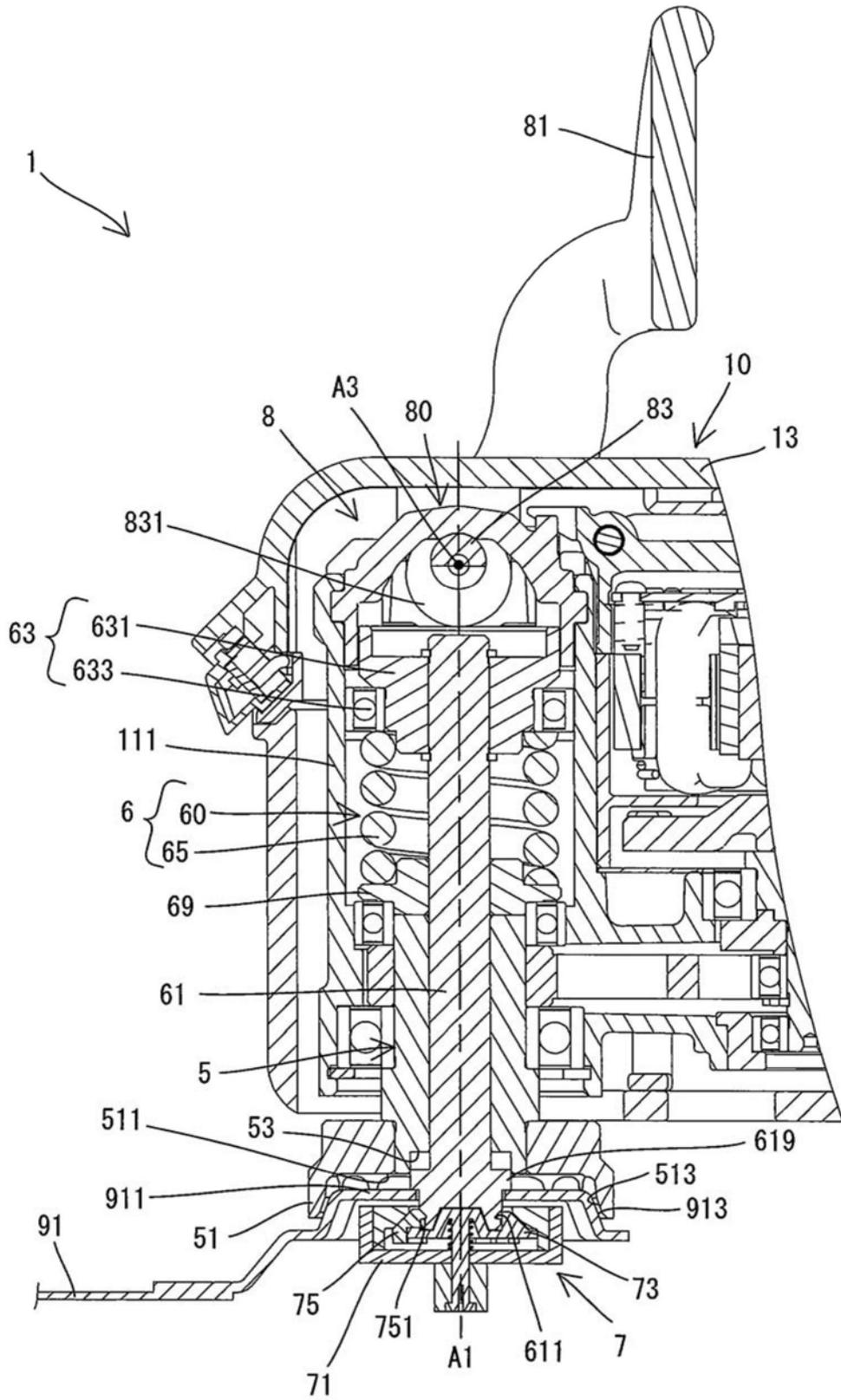


图6

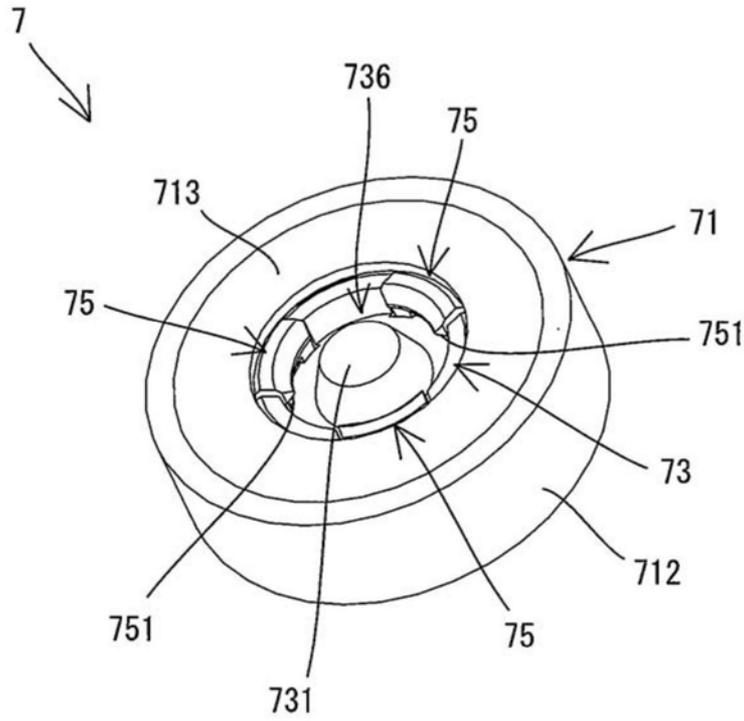


图7

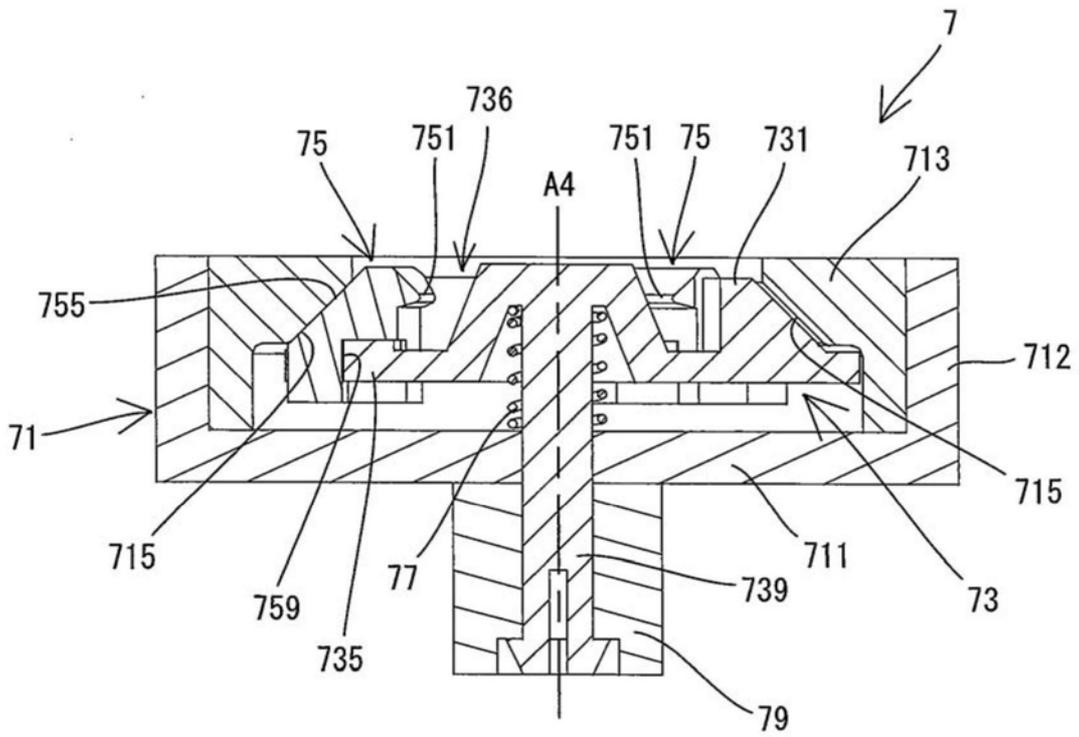


图8

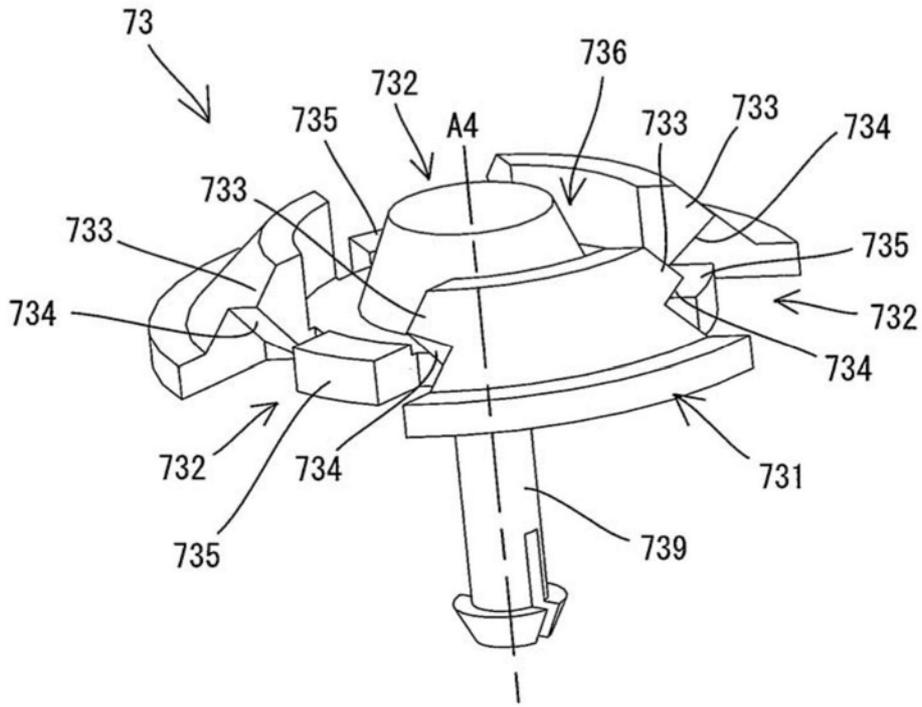


图9

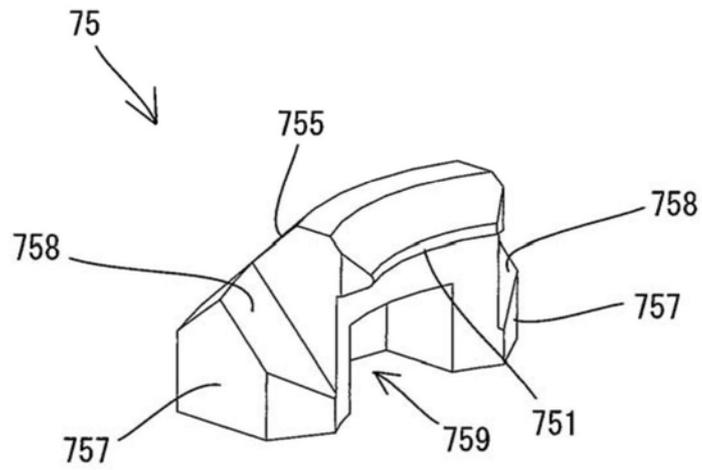


图10

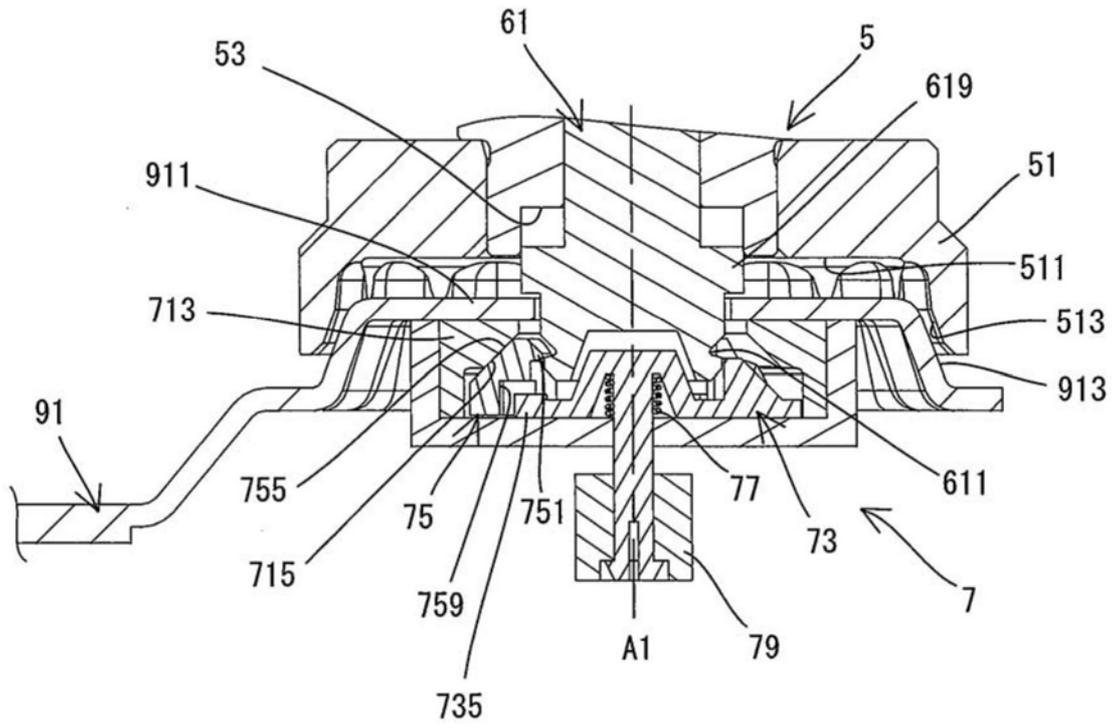


图11

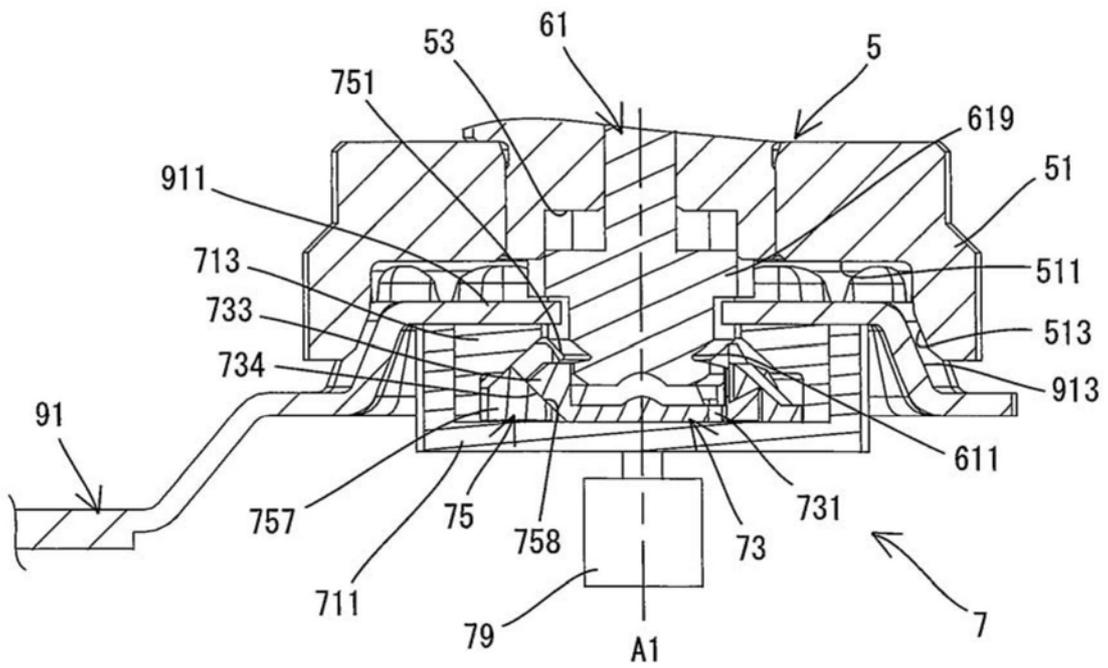


图12

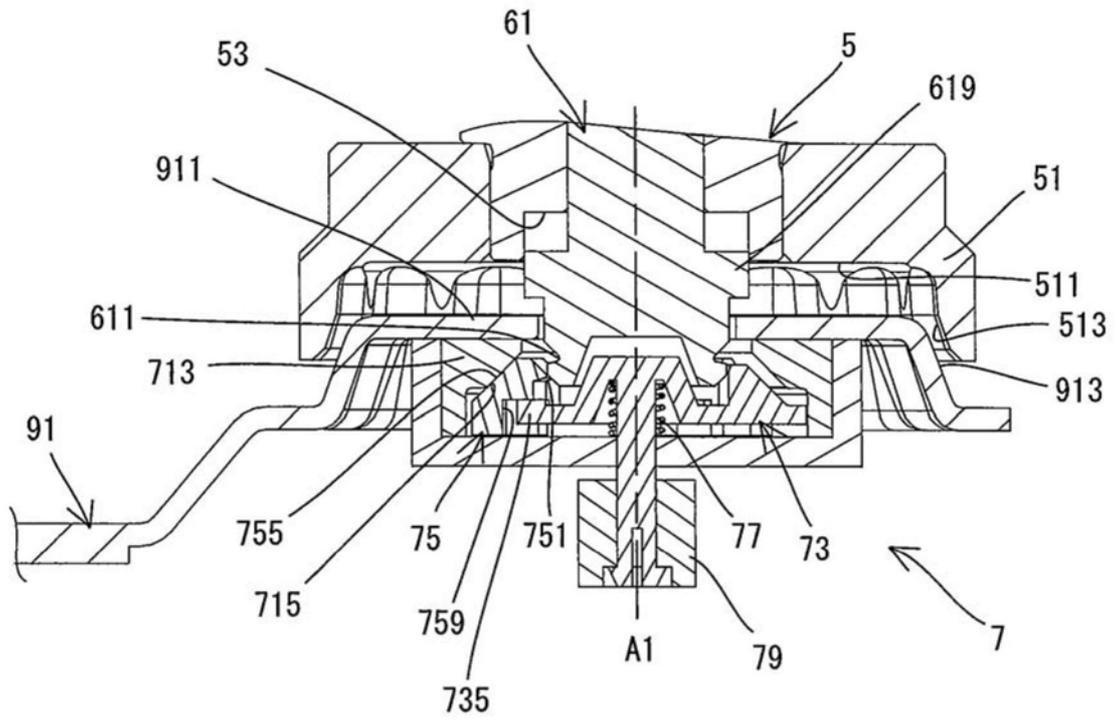


图13