



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108000307 B

(45) 授权公告日 2022.01.14

(21) 申请号 201711041688.8

(22) 申请日 2017.10.30

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108000307 A

(43) 申请公布日 2018.05.08

(30) 优先权数据
2016-215421 2016.11.02 JP
2017-078387 2017.04.11 JP

(73) 专利权人 株式会社牧田
地址 日本国爱知县

(72) 发明人 川上高弘 佐佐木芳宜

(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.

B24B 23/02 (2006.01)

B24B 41/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 104924279 A, 2015.09.23

JP 2016087740 A, 2016.05.23

审查员 李江

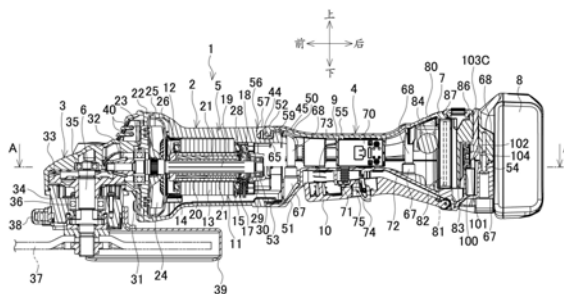
权利要求书2页 说明书8页 附图11页

(54) 发明名称

电动工具

(57) 摘要

本发明提供一种电动工具,其在不会使壳体的形状变得复杂,而且还能够以低成本保持组装性提高的同时,将两个电池安装部左右排列设置。在充电式角磨机(1)中,包括:电机壳体(2),其收装无刷电机(5);把手壳体(4),其沿前后方向被连接于电机壳体(2),且具有把手部(9);和电池安装部,其形成于把手壳体(4),能够安装电池组(8、8),通过对一分为二的上下壳体(50、51)进行组装来形成把手壳体(4)。



1. 一种电动工具,其特征在于,包括:
电机,其具有沿前后方向延伸的旋转轴;
电机壳体,其收装所述电机;
环状的防振橡胶,其配置在所述电机壳体的后部;
把手壳体,其通过所述环状的防振橡胶连接于所述电机壳体的后部,具有把手部,且由上下分割的上壳和下壳组装而形成;
电池安装部,其形成于所述把手壳体,能够安装电池组;
电机驱动用的开关,其配置在所述把手壳体的内部;和
开关操作柄,其配置在所述下壳的下表面,用于对所述开关进行闭合/断开操作,
所述防振橡胶安装于所述电机壳体的形成于后端的内侧环部的外部,且被配置于所述把手壳体与所述电机壳体之间,所述内侧环部的外径比所述电机壳体的比所述内侧环部靠前侧的部位的外径小,
所述防振橡胶具有:
大径部,其与所述电机壳体的比所述内侧环部靠前侧的部位的外径相对应;
小径部,其形成于所述大径部的后方,与所述内侧环部的后端的外形相对应。
2. 根据权利要求1所述的电动工具,其特征在于,
所述上壳和所述下壳的组装通过拧入所述下壳的多个螺钉来进行。
3. 根据权利要求2所述的电动工具,其特征在于,
所述上壳和所述下壳的分割位置比所述旋转轴的轴线靠上侧。
4. 根据权利要求2或3所述的电动工具,其特征在于,
在所述把手壳体内收装有所述电机控制用的控制器,并且,在所述上壳上设置有保持所述控制器的保持部。
5. 根据权利要求1所述的电动工具,其特征在于,
在安装有所述电池组的状态下,整体的重心位于距离所述开关操作柄的前端前后30mm的范围内。
6. 根据权利要求5所述的电动工具,其特征在于,
所述整体的重心被设定在与所述开关操作柄的前端在上下方向上相同的位置。
7. 根据权利要求5所述的电动工具,其特征在于,
在所述电池安装部能够安装两个所述电池组,所述整体的重心被设定在从所述开关操作柄的前端向前侧15mm的位置。
8. 根据权利要求4所述的电动工具,其特征在于,
在所述把手壳体内,所述控制器配置于所述开关的后方,并且,在所述开关和所述控制器之间配置有电容器,
在所述上壳的上表面上的位于所述控制器后方的位置,配置有用于冷却所述控制器的进气口。
9. 根据权利要求4所述的电动工具,其特征在于,
所述电池安装部设置有两个,
两个所述电池安装部具有被所述上壳和所述下壳夹持固定的左右两个端子座,
所述多个螺钉中的一个配置在所述两个端子座之间,且位于所述控制器的后方,对所

述上壳和所述下壳进行固定。

10. 根据权利要求9所述的电动工具,其特征在于,

所述把手壳体具有:

前侧的连接部,其连接于所述电机壳体的后部;

所述把手部,其位于所述连接部的后方,左右宽度形成得比所述连接部小,收容所述开关;

扩展部,其配置于所述把手部的后方,越靠向后方则越向左右方向扩展,收容所述控制器,夹持固定所述两个端子座,

在所述扩展部的上表面,配置有用于冷却所述控制器的进气口。

电动工具

技术领域

[0001] 本发明涉及一种充电式角磨机等电动工具。

背景技术

[0002] 在充电式角磨机等电动工具中,也被专利文献1公开所示那样,在壳体上形成把手部,将电池组安装于设置在该把手部的后方的电池安装部,而从电池组获得驱动电源。该壳体为通过左右方向上的螺钉将左右分割而成的一对半壳彼此组装而构成的结构。

[0003] 【现有技术文献】

[0004] 【专利文献】

[0005] 【专利文献1】日本发明专利公开公报特开2015-174214号

发明内容

[0006] 【发明所要解决的问题】

[0007] 近年来,还存在一种电动工具,其为了能够长时间连续使用,而在壳体上设置两个电池安装部,通过同时使用分别安装于这两个电池安装部的两个电池组来实现高功率化。在这种情况下,如果将具有电池安装部的壳体设置为左右分割结构的话,为了将两个电池安装部左右排列,需要在左右半壳之间设置用于形成左右电池安装部之间的部分的中间壳体。据此,不仅会使模具结构变得复杂,而且,零部件个数也会增多,由此导致成本上升。另外,包括电器元件在内组装性变差。

[0008] 因此,本发明的目的在于提供一种电动工具,其不会使壳体的形状变得复杂,而且还能够在以低成本保持组装性的提高的同时,将两个电池安装部左右排列设置。

[0009] 【用于解决问题的技术方案】

[0010] 为了达成上述目的,本发明的技术方案1涉及一种电动工具,其特征在于,包括:电机壳体,其收装电机;把手壳体,其沿前后方向被连接于电机壳体,且具有把手部;和电池安装部,其形成于把手壳体,能够安装电池组,把手壳体通过对上下一分为二的壳体进行组装而形成。

[0011] 本发明的技术方案2所涉及的电动工具,其特征在于,在技术方案1的结构中,上下一分为二的壳体的组装通过从上下任一方的壳体拧入另一方的壳体的螺钉来进行。

[0012] 本发明的技术方案3所涉及的电动工具,其特征在于,在技术方案2的结构中,在把手壳体内收装有电机驱动用的开关,并且,在一方的壳体上设置有助于对开关进行闭合/断开操作的开关操作柄。

[0013] 本发明的技术方案4所涉及的电动工具,其特征在于,在技术方案2或3的结构中,在把手壳体内收装有电机控制用的控制器,并且,在另一方的壳体上设置有助于保持控制器的保持部。

[0014] 本发明的技术方案5涉及一种电动工具,其特征在于,包括:电机;头部,其配置于电机的前侧;把手部,其配置于电机的后侧,且具有开关操作柄;和电池安装部,其配置于把

手部的后侧,能够安装电池组,在安装有电池组的状态下,整体的重心位于距离开关操作柄的前端前后30mm的范围内。

[0015] 本发明的技术方案6所涉及的电动工具,其特征在于,在技术方案5的结构中,整体的重心被设定在与开关操作柄的前端在上下方向上相同的位置。

[0016] 本发明的技术方案7所涉及的电动工具,其特征在于,在技术方案5的结构中,在电池安装部能够安装两个电池组,整体的重心被设定在从开关操作柄的前端向前侧15mm的位置。

[0017] **【发明效果】**

[0018] 根据本发明的技术方案1,通过对上下一分为二的壳体进行组装来形成把手壳体,据此,在不会使把手壳体的模具形状变得复杂,而且还能够以低成本保持组装性提高的同时,将两个电池安装部左右排列设置。

[0019] 根据本发明的技术方案2,除能够得到技术方案1的效果外,由于上下一分为二的壳体的组装通过从一方的壳体拧入另一方的壳体的螺钉来进行,因此,能够容易地对上下的壳体进行组装。

[0020] 根据本发明的技术方案3,除能够得到技术方案2的效果外,由于在一方的壳体上设置有用以对开关进行闭合/断开操作的开关操作柄,因此,能够容易地将开关操作柄组装于在组装时成为上侧的壳体。

[0021] 根据本发明的技术方案4,除能够得到技术方案2或3的效果外,由于在另一方的壳体上设置有保持控制器的保持部,因此,能够容易地将控制器组装于在组装时成为下侧的壳体。

附图说明

[0022] 图1是充电式角磨机的立体图。

[0023] 图2是充电式角磨机的侧视图。

[0024] 图3是充电式角磨机的俯视图。

[0025] 图4是充电式角磨机的中央纵剖视图。

[0026] 图5是图4的A-A剖视图。

[0027] 图6是防振橡胶的说明图,其中,(A)是表示从前方观察时的立体图,(B)是表示从后方观察时的立体图。

[0028] 图7是防振橡胶的说明图,其中,(A)表示主视图,(B)表示后视图,(C)表示仰视图,(D)表示仰视图,(E)表示侧视图,(F)表示中央纵剖视图。

[0029] 图8是将上壳拆下来的状态的立体图。

[0030] 图9是从后方观察到的电池安装部的说明图。

[0031] 图10是显示部的部分的电池安装部的剖视图。

[0032] 图11是表示重心位置的根据的说明图。

[0033] **【附图标记说明】**

[0034] 1:充电式角磨机;2:电机壳体;3:齿轮壳体;4:把手壳体;5:无刷电机;6:主轴;7:扩展部;8:电池组;9:把手部;10:开关操作柄;11:定子;12:转子;19:旋转轴;24:离心扇;37:顶端工具;40:排气口;44:内侧环部;50:上壳;51:下壳;56:防振橡胶;70:开关;80:控制

器;81:电路基板;82:箱体;83:保持壁(保持部);93:电池安装部;100:LED基板;101:LED;102:透镜;103A:显示灯(第一显示部);103B:显示灯(第二显示部)。

具体实施方式

[0035] 下面,根据附图对本发明的实施方式进行了说明。

[0036] 图1是作为电动工具的一例的充电式角磨机的立体图,图2是侧视图,图3是俯视图,图4是中央纵剖视图。

[0037] 充电式角磨机(下面仅称为“角磨机”)1的壳体由电机壳体2、连接于该电机壳体2的前侧的作为头部的齿轮壳体3和连接于电机壳体2的后侧的把手壳体4构成。在电机壳体2内收装有无刷电机5,通过无刷电机5的驱动而旋转的主轴6从齿轮壳体3朝下突出。在把手壳体4的后端形成有越靠向后方则越向左右方向扩展的扩展部7,在此,左右两个电池组(在此为额定电压18V的电池组)8、8能够拆装。另外,在把手壳体4的中间部形成有把手部9,在该把手部9的下侧设置有开关操作柄10。

[0038] 电机壳体2形成为筒状,将无刷电机5以同轴的方式朝向前方进行保持。又如图5所示,无刷电机5为由定子11和位于该定子11的内侧的转子12构成的内转子型电机,定子11具有筒状的定子铁芯13、前绝缘体14、后绝缘体15和6个线圈16、16··,其中,筒状的定子铁芯13由多个层积钢板形成;前绝缘体14和后绝缘体15分别设置于定子铁芯13的轴向上的前后端面;6个线圈16、16··隔着前绝缘体14和后绝缘体15卷绕于定子铁芯13。在后绝缘体15上安装有传感器电路基板17和短路部件18。

[0039] 传感器电路基板17为搭载有3个旋转检测元件(图示省略)的圆环状,其中,3个旋转检测元件对设置于转子12的永久磁铁21、21··的位置进行检测,并输出旋转检测信号。短路部件18从传感器电路基板17的后方重叠并由螺钉固定,而设置于后绝缘体15,短路部件18与被热压焊于线圈16、16··之间的电线的各热压焊端子电连接来进行电线的连接。

[0040] 另一方面,转子12具有旋转轴19、大致圆筒状的转子铁芯20和4个板状的永久磁铁21、21··,其中,旋转轴19位于转子12的轴心;大致圆筒状的转子铁芯20配置于旋转轴19的周围,通过层积多个钢板而形成;4个板状的永久磁铁21、21··固定于转子铁芯20的内部。

[0041] 旋转轴19的前侧被保持于分隔板22的轴承23轴支承,且该旋转轴19的顶端向齿轮壳体3内突出,其中,分隔板22配置在电机壳体2和齿轮壳体3之间。在分隔板22的后方,于旋转轴19上安装有离心扇24,收装有离心扇24的电机壳体2的前端成为越靠向前方则越扩展的锥部25,在锥部25内设置有挡板26,该挡板26将由离心扇24向放射方向产生的气流向前方进行引导。

[0042] 该挡板26从前方由螺钉27、27··(图5)固定于电机壳体2,此时,定子11的定子铁芯13由被螺钉固定的挡板26和形成于电机壳体2的后部的承受台阶部28(图4)夹持而同时被固定。在分隔板22上设置有未图示的透孔,由离心扇24产生的气流能够向齿轮壳体3内被送出。旋转轴19的后端被在电机壳体2的后端内支承的保持部29内的轴承30轴支承。

[0043] 通过将在从正面观察时的四个角部从前方贯穿的4根螺钉31、31··经由分隔板22拧入电机壳体2的锥部25,来固定齿轮壳体3。在向齿轮壳体3内突出的旋转轴19的前端固定有锥齿轮32,该锥齿轮32与固定于主轴6的上端的锥齿轮33相啮合。主轴6被上下的轴承35、36支承且向下方突出,在该主轴6的下端能够安装圆盘状砂轮等顶端工具37,其中,该上下

的轴承35、36被保持于齿轮壳体3和组装于齿轮壳体3的下部的轴承箱34。在轴承箱34的外周,通过带状的紧固部件38安装有罩住顶端工具37的后半部的防护罩39。40、40··表示形成于齿轮壳体3的前表面的排气口,41表示通过按压操作来与锥齿轮33卡合而能够锁定主轴6的旋转的主轴锁定部件,在齿轮壳体3的左右侧面形成有拧入安装侧手柄42的螺纹孔43、43。

[0044] 另一方面,把手壳体4被分割为上下两个半壳,即上壳50和下壳51。通过在由半圆状的外侧夹持部52、53从上下夹持内侧环部44的状态下由上下方向上的螺钉54、54··将上壳50和下壳51彼此固定,从而组装成该把手壳体4,其中,内侧环部44形成于电机壳体2的后端,在该内侧环部44的后端外周,向周向间断地突出设置有止挡部45、45··(图4、图8);外侧夹持部52、53分别设置于上壳50的前端和下壳51的前端。在此的上壳50和下壳51的配合面比电机壳体2内的旋转轴19的轴线靠上侧。上壳50中的把手部9的区域由弹性体55包覆。

[0045] 但是,在内侧环部44的外部安装有环状的防振橡胶56,该防振橡胶56在把手壳体4的组装状态下配置于该把手壳体4与电机壳体2之间。

[0046] 如图6、图7所示,该防振橡胶56呈下端中央沿轴向被切断的、从正面观察时的倒C字状,在防振橡胶56的前侧形成有与比电机壳体2的内侧环部44靠前侧的部位的外径相对应的大径部57,在大径部57的后方形成有与包括止挡部45的内侧环部44的后端的外形相对应的小径部58。在小径部58中的与大径部57的连接端部(根部)形成有位于止挡部45、45··的前侧且向内侧突出的卡止凸部59、59··,并且,在上下的卡止凸部59、59之间,于小径部58的左右内表面形成有突起60、60··,该突起60、60··同在止挡部45的前方形成于内侧环部44的左右侧面的前后较长的透孔46、46相对应,且沿前后方向延伸。另外,在小径部58的左右外表面突出设置有沿上下方向的卡止突条61、61,在小径部58的上侧外表面,沿周向形成有3个小的圆形凸部62、62··,在小径部58的下侧外表面,于切断部分的两侧分别形成有1个较大的圆形凸部63、63。64表示在大径部57的前表面跨大致整个圆周突出设置的C字突条。

[0047] 上壳50的外侧夹持部52以与防振橡胶56的大径部57的外径大致相同的外径形成,与把手部9呈连续状相连,在外侧夹持部52的前端内周,形成有从外侧卡止于防振橡胶56的上侧的卡止凸部59、59的外侧卡止部65、65··,在外侧夹持部52的左右内表面,形成有卡止突条61的上半部嵌合其中的凹槽(图示省略)。

[0048] 下壳51的外侧夹持部53也以与防振橡胶56的大径部57的外径大致相同的外径形成,与把手部9呈连续状相连,在外侧夹持部53的前端内周,形成有从外侧卡止于防振橡胶56的下侧的卡止凸部59、59的左右一对的外侧卡止部(图示省略),在外侧夹持部53的左右内表面,如图8所示,形成有卡止突条61的下半部嵌合其中的凹槽66。

[0049] 在此的上壳50和下壳51的螺钉固定在外侧夹持部52、53的后方的左右2处、扩展部7的近前侧的左右2处、以及在扩展部7的左右和中央3处进行。在此构成为,在下壳51的各螺钉固定部位,形成有承受座67、67··,该承受座67、67··中插入螺钉54,且其以螺钉头从下壳51的外表面没入的状态来承受螺钉54,在上壳50的各螺钉固定部位,分别形成有螺纹凸起68、68··,该螺纹凸起68、68··从上方嵌合于各承受座67,螺钉54被拧入其中,从而从下壳51侧进行螺钉固定。

[0050] 并且,在把手壳体4内,以在把手部9的大致中央使柱塞71朝下突出的状态收装有开关70。开关操作柄10在安装凹部72内其后端被轴支承,能够在被按压入安装凹部72内的

上侧的闭合 (ON) 位置与成为安装凹部72的开口侧的下侧的断开 (OFF) 位置之间上下摆动, 其中, 安装凹部72在下壳51的下表面沿前后方向凹设。73表示将开关操作柄10向断开位置施力的螺旋弹簧, 74表示设置于开关操作柄10的中间部的解锁操作柄, 在正常状态下, 解锁操作柄74被施力而旋转为与设置于安装凹部72的底部的限制突起75相向的纵向姿势, 当将解锁操作柄74旋转操作为离开限制突起75的横向姿势时, 能够进行开关操作柄10的按压操作。该解锁操作柄74的旋转操作能够用把持把手部9的一只手的手指简单地进行操作。

[0051] 在扩展部7内设置有控制器80。该控制器80通过将搭载了与无刷电机5的各线圈16相对应的6个FET (场效应晶体管)、单片机等的电路基板81收装在由铝制成的盘状的箱体82中而构成。该控制器80由保持壁83保持在与把手部9的轴线垂直相交的纵向姿势, 其中, 保持壁83从上壳50的内表面朝下竖立设置, 包围控制器80的后侧和左右。在控制器80的前表面, 于箱体82的外侧设置有电容器84, 在箱体82的背面, 如图8所示, 形成有格子状的槽85。在上壳50中, 在与保持壁83的内侧相连通的区域, 形成有沿左右方向延伸的进气口86, 在进气口86, 于框架的内侧设置有拉设有网的进气口罩87。

[0052] 电池组8在收装有多个单电池的外壳90的上部具有连接部91, 在该连接部91的两侧突出设置有一对滑轨部92、92, 其中, 连接部91具有端子。

[0053] 如图9所示, 扩展部7具有从上方接受电池组8的连接部91的两个电池安装部93、93, 在各电池安装部93的两侧, 突出设置有与连接部91的滑轨部92、92相嵌合的一对的导轨94、94。另外, 在各电池安装部93中, 于导轨94、94之间, 朝上设置有端子座95, 该端子座95具有与连接部91的端子相对应的端子板96、96。该端子座95也由通过上壳50和下壳51被上下分割的扩展部7的上侧部分和下侧部分夹持固定。

[0054] 据此, 当在使各电池组8的连接部91朝前的纵向姿势下使滑轨部92、92从电池安装部93的上方卡合于导轨94、94并使之从上方滑动时, 各电池组8的连接部91嵌合于电池安装部93, 并且, 连接部91的端子与端子座95的端子板96电连接。在该状态下, 被施力而从电池组8突出的卡止爪97卡止于设置在电池安装部93的卡止凹部98, 从而防止电池组8脱落。

[0055] 并且, 在上壳50中, 在保持壁83的后方, 于螺纹凸起68的前侧, 如图4所示, 沿左右方向排列设置有3个LED101、101的LED基板100以将LED101的搭载侧朝后的纵向姿势被保持。另外, 在LED基板100的后方, 又如图10所示, 保持有使向前方弯曲的下端与各LED101相对应地向上方延伸的透镜102、102, 该透镜102、102的上端在进气口罩87的后方露出到扩展部7的上表面。据此, 在扩展部7的上表面, 于左右的电池组8之间, 透镜102、102的上端沿左右方向排列, 分别露出有左右两个显示灯103A、103B和位于这两个显示灯之间的显示灯103C。104表示在扩展部7内保持LED基板100的保持架。

[0056] 在此, 中央的显示灯103C为用于报知基于由控制器80控制的电子齿轮的自动变速状态的显示灯, 其在自动变速时亮灯为绿灯。该中央的显示灯103C的两侧的显示灯103A、103B为用于报知由于检测到电池组8的过电流、温度上升、剩余量为0等而使控制器80所对应的来自电池组8的供电停止 (自动停止) 的情况的显示灯, 在此, 在发生过电流或者温度上升的情况下, 使两侧的显示灯103A、103B以红灯闪烁, 在产生过电池组8的剩余量为0的情况下, 使与该电池组8相对应一侧的显示灯103A、103B的任一方亮灯为红灯。

[0057] 这样一来, 通过隔着自动变速用的显示灯103C而将自动停止告知用的显示灯103A、103B配置于该显示灯103C的两侧, 而容易在视觉上识别区分左右的显示灯103A、

103B。另外,由于使用LED101和透镜102来形成显示灯103A~103C,因此,即使在远离LED基板100的位置也能够形成显示灯103A~103C,提高了配置自由度。

[0058] 另一方面,该角磨机1为顶端工具37的直径在180mm以上的大型角磨机,如图2所示,在安装有两个电池组8的状态下的整体的重心G在把手壳体4侧,被设定在比开关操作柄10的前端向前侧离开规定距离(例如15mm)的位置。

[0059] 该角磨机1通过用利手(handedness)把持把手部9,用相反一侧的手把持侧手柄42来进行操作,然而,当重心位于电机壳体2侧时,如果进行长时间的作业的话,胳膊会疲惫,在朝上进行作业等时,容易摇晃,而难以将顶端工具37对准作业位置。

[0060] 但是,由于在此的重心G被设定在离握住把手部9的利手较近的位置,因此,即使在朝上进行作业或者在不稳定姿势下的作业的情况下,也能够确保稳定的操控性(Maneuverability),减少对胳膊的负担,从而能够获得良好的操作性。

[0061] 其依据在于,如图11所示,将重心分别以15mm间隔设定在A~J的位置,对以各重心A~J分别作业时的操控性(是否感觉对胳膊的负担减少,容易进行操作)进行验证,其结果,已确认重心在G和H位置时的操控性最良好。

[0062] 因此,整体的重心也可以被设定为图11的重心H(与开关操作柄10的前端在上下方向上相同的位置),但考虑到在该重心的后方把手部9被握住,优选在距离开关操作柄10的前端前后30mm的范围内(图11所示的区域S)设定整体的重心。如果进行该设定的话,重心位于后侧的把手壳体4内,因此,能够得到如下效果,即,在作业过程中,角磨机1不会摇晃,胳膊也不容易疲惫。

[0063] 此外,在此考虑到在搬运角磨机1时的把持容易度,而在电机壳体2的下表面侧,于左右两侧,沿前后方向形成有成为手指放置部的凹部2a。

[0064] 在如上构成的角磨机1中,在将把手壳体4组装于电机壳体2的情况下,首先,以大径部57为前侧,使卡止凸部59、59·卡止于止挡部45、45·的前侧,将突起60、60插入到内侧环部44的透孔46、46中,以该状态将防振橡胶56安装于电机壳体2的内侧环部44的外部。

[0065] 然后,将电机壳体2上下颠倒,将组装有开关70及控制器80、LED基板100、端子座95等并进行了配线的上壳50,从防振橡胶56的外侧,使该上壳50的外侧夹持部52的外侧卡止部65从下方卡止于防振橡胶56的卡止凸部59,使卡止突条61、61嵌合于凹槽。

[0066] 另一方面,在下壳51中,首先上下颠倒来预先装入开关操作柄10,从上壳50的上侧使该下壳51的外侧夹持部53的左右的外侧卡止部与防振橡胶56的卡止凸部59、59分别卡合,使凹槽66、66与卡止突条61、61嵌合。在该状态下,从上方将螺钉54分别插入下壳51的各承受座67并拧入上壳50的螺纹凸起68,于是,上壳50和下壳51连接成的把手壳体4与电机壳体2相连接。

[0067] 在该连接状态下,外侧夹持部52、53的外侧卡止部65、65通过防振橡胶56卡止于内侧环部44的止挡部45,来防止把手壳体4的脱落和转动,另外,通过上下的凹槽66卡止于卡止突条61、61,也能够防止把手壳体4转动。另外,在把手壳体4的前端与电机壳体2之间配置有防振橡胶56的大径部57,因此,两个壳体2、4的连接部分被密封,能够防止水等向内部浸入。尤其是,大径部57的前表面的C字突条64与电机壳体2的后表面压接,因此,能够得到高密封性。再者,在连接状态下把手壳体4的内表面将防振橡胶56的小径部58在压溃上下的圆形凸部62、63的状态下推压到内侧环部44,因此,在此也能够得到高密封性。另外,由1个(一

体的)上壳50来保持开关70和控制器80,因此,能够对抗从左右方向施加给把手部9的力,与由左右分割而成的半壳来保持的情况相比,能够减少在把手壳体4内开关70、控制器80倾斜或者晃动的危险。

[0068] 在使用该角磨机1时,当在如上所述那样旋转操作解锁操作柄74来解除按压限制的状态下按压操作开关操作柄10时,开关70进行闭合动作,获得来自电池组8的电源的控制器80的电路板81将三相电流供给至无刷电机5,从而驱动无刷电机5。即,电路板81的单片机接收到由传感器电路板17的旋转检测元件输出的表示转子12的永久磁铁21的位置的旋转检测信号,获得转子12的旋转状态,并且根据所获得的旋转状态来控制各FET的闭合/断开,使电流依次流向定子11的各线圈16,由此使转子12旋转。据此,旋转轴19旋转,并通过锥齿轮32、33使主轴6旋转,因此,能够利用顶端工具37进行研磨作业等。

[0069] 此时,由于在电机壳体2与把手壳体4之间配置有防振橡胶56,因此,能够由防振橡胶56缓冲在电机壳体2的前方侧产生的振动,从而抑制该振动向把手壳体4传递。据此,振动不容易被传递给把持把手部9的手。另外,由于也能够抑制振动被传递给开关70、控制器80,因此,也使这些电器元件的耐用性得到提高。

[0070] 另外,当离心扇24随着旋转轴19的旋转而旋转时,外部空气由后方的进气口86被吸入,经过控制器80的箱体82的背面而下降,从控制器80的下侧左右绕到前方,流到把手壳体4内。然后,经过开关70,到达电机壳体2内,经过无刷电机5的定子11与转子12之间,被送到齿轮壳体3内,从排气口40向外部被排出。通过该空气的流动,控制器80被冷却,并且无刷电机5也被冷却。

[0071] 在此,由于显示灯103A~103C位于进气口86的后方(空气流的相反侧),因此,显示灯103A~103C不容易产生污垢。

[0072] 并且,当任一方的电池组8的剩余量为0而处于停止供电状态时,控制器80使在LED基板100上相应一侧的LED101亮灯,从而通过透镜102使显示灯103A或者显示灯103B亮灯。据此,作业者可得知该亮灯侧的电池组8的剩余量为0,从而能够拆下该电池组8来进行充电,或者更换新的电池组。当发生过电流或者温度上升时,控制器80使左右两侧的LED101、101闪烁,从而通过左右的透镜102、102使显示灯103A、103B闪烁。

[0073] 这样,根据上述方式的角磨机1,由于包括无刷电机5、能够安装用于驱动无刷电机5的电池组8的电池安装部93、在电池组8的剩余量下降时停止从电池组8向无刷电机5的供电的控制器80、和显示从电池组8向无刷电机5的供电停止的情况的显示部(显示灯103A、103B)而构成,因此,能够准确地报知充电或者更换的时机。另外,由于仅显示供电停止,因此,能够以节省空间的方式构成,并且能够将显示部(显示灯103A、103B)配置于相对应的电池组8、8的附近。

[0074] 尤其是,在此,具有能够安装两个电池组8、8的两个电池安装部93、93,控制器80包括独立显示从两个电池组8、8向无刷电机5的供电停止的情况的显示灯103A和显示灯103B而构成,因此,即使在安装了两个电池组8、8的情况下,也能够准确地看出是哪一方的供电停止了。

[0075] 另外,两个电池安装部93、93左右排列配置,显示灯103A、103B在被安装于两个电池安装部93、93的两个电池组8、8之间左右排列而设置,因此,能够容易地识别电池组8、8和显示灯103A、103B的对应关系。

[0076] 再者,显示灯103A、103B设置于具有电池安装部93、93的扩展部7的上表面,因此,容易在视觉上识别显示灯103A、103B。

[0077] 此外,在与显示部相关的发明中,自动变速用的显示灯并不是必须的,如果不具有电子齿轮功能,则也可以仅将自动停止报知用的显示灯左右设置。

[0078] 另外,并不局限于使用透镜的情况,如果在空间上可能的话,也可以将LED基板配置在扩展部的上表面背侧,以能够直接从上表面在视觉上识别LED。

[0079] 再者,显示部的位置并不局限于上述方式的位置,如果没有进气口的话,可以配置在更前方,如果在电池组之间有空间的话,也可以配置在更后方。

[0080] 并且,根据上述方式的角磨机1,包括:电机壳体2,其收装无刷电机5;把手壳体4,其沿前后方向被连接于电机壳体2,且具有把手部9;电池安装部93、93,其形成于把手壳体4,能够安装电池组8、8,通过组装一分为二的上壳50和下壳51来形成把手壳体4,据此,不会使把手壳体4的形状变得复杂,而且还能够在以低成本保持组装性的提高的同时,将两个电池安装部93、93左右排列设置。

[0081] 尤其是,在此,上壳50和下壳51的组装通过从下壳51拧入上壳50的螺钉54来进行,因此,能够容易地对上壳50和下壳51进行组装。

[0082] 另外,在把手壳体4内收装有开关70,并且,在下壳51上设置有助于对开关70进行闭合/断开操作的开关操作柄10,因此,能够容易地将开关操作柄10组装于在组装时成为上侧的下壳51。

[0083] 再者,在把手壳体4内收装有控制器80,并且,在上壳50上设置有保持控制器80的保持壁83,因此,能够容易地将控制器80组装于在组装时成为下侧的上壳50。

[0084] 此外,在与上下一分为二的壳体相关的发明中,在上述方式中,将分割位置设定在比电机的旋转轴的轴线靠上侧的位置,但是,也可以将分割位置设定在与该轴线相同的平面上。

[0085] 另外,进气口和进气口罩的位置可以上下颠倒,也可以在侧面。还可以不设置进气口罩而形成开口面积较小的多个进气口。

[0086] 另外,在各发明中均适用为,电机也可以为整流子电机等,并且,不局限于角磨机,即使是打磨机(sander)、圆锯等其他电动工具也可以适用。

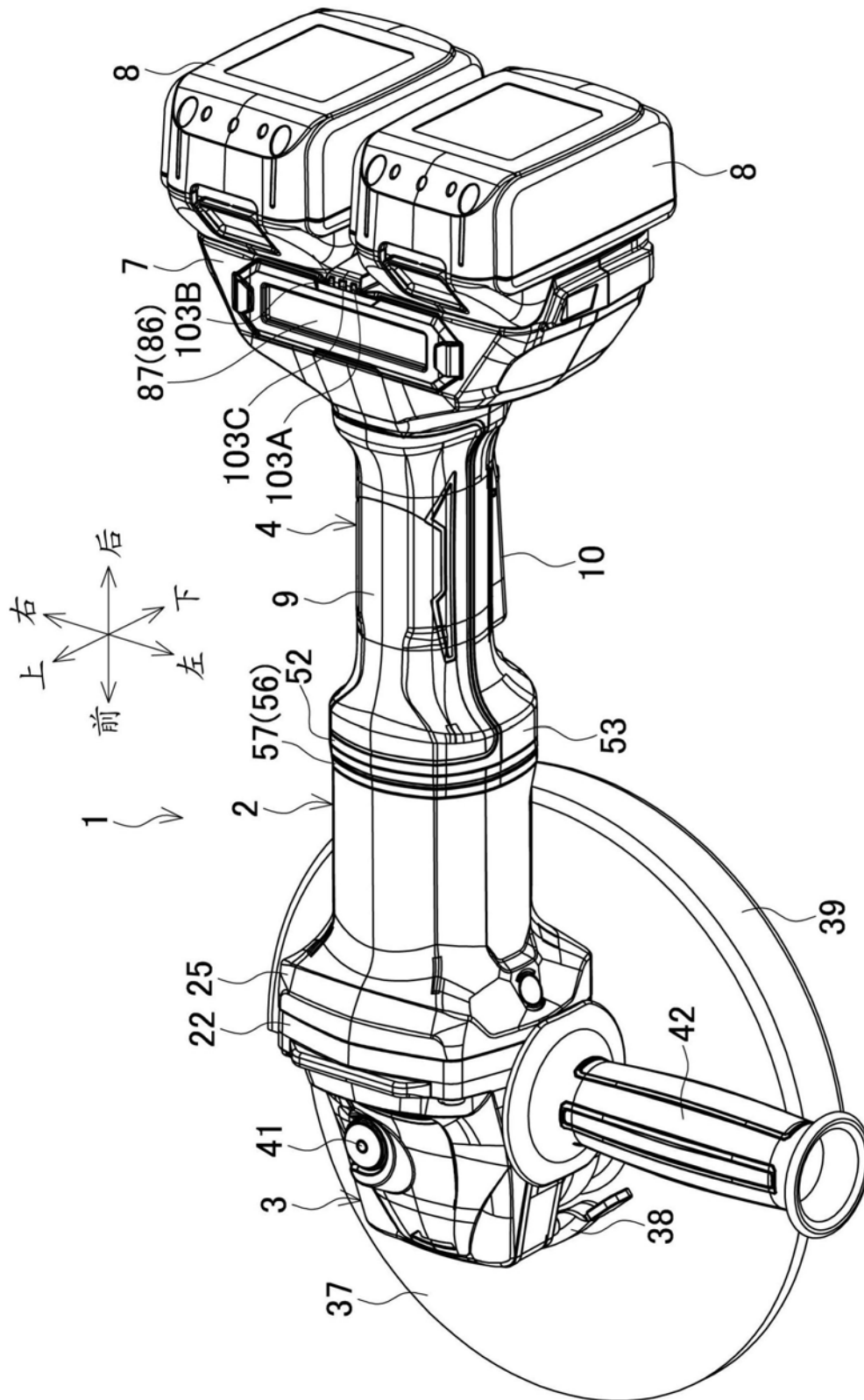


图1

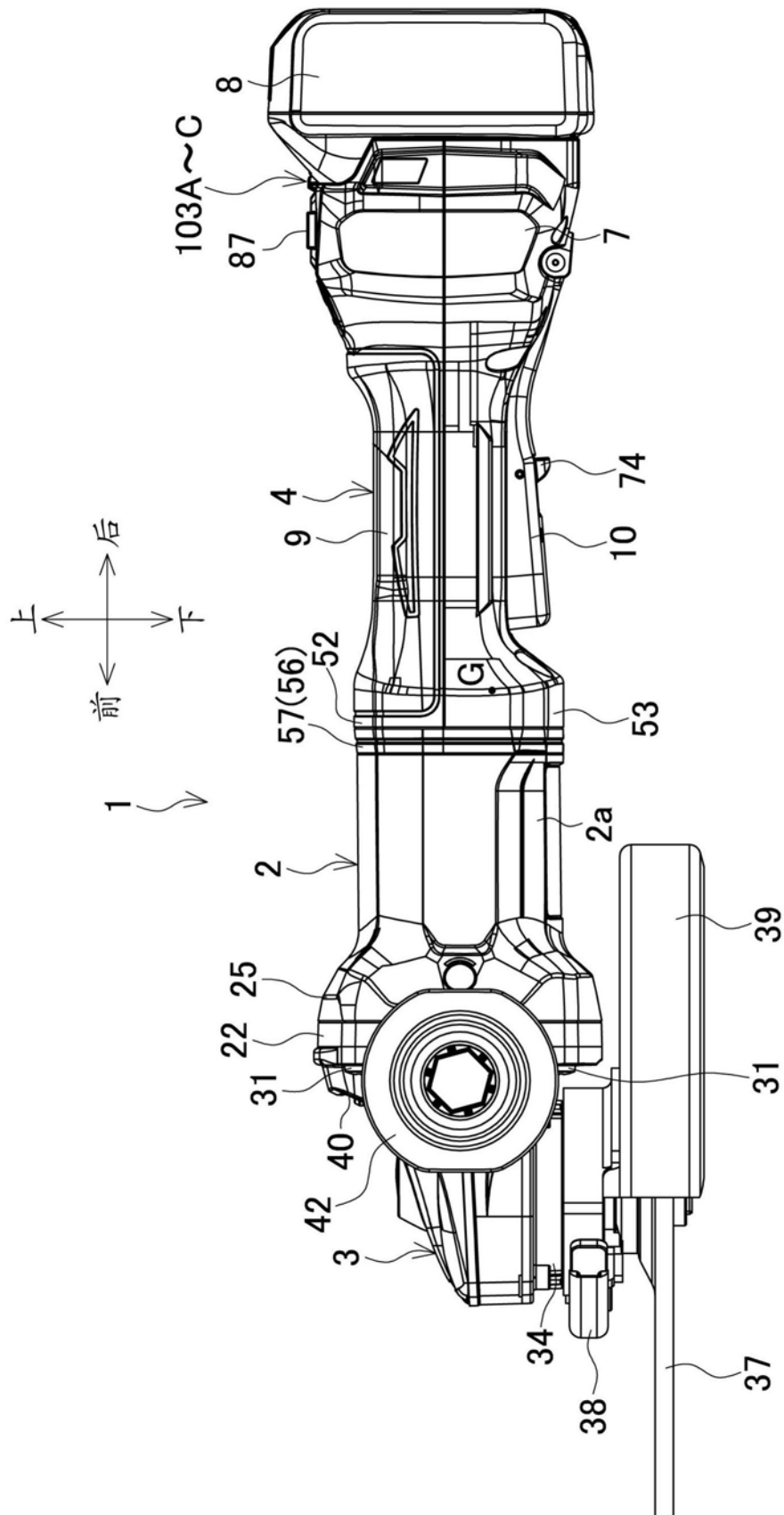


图2

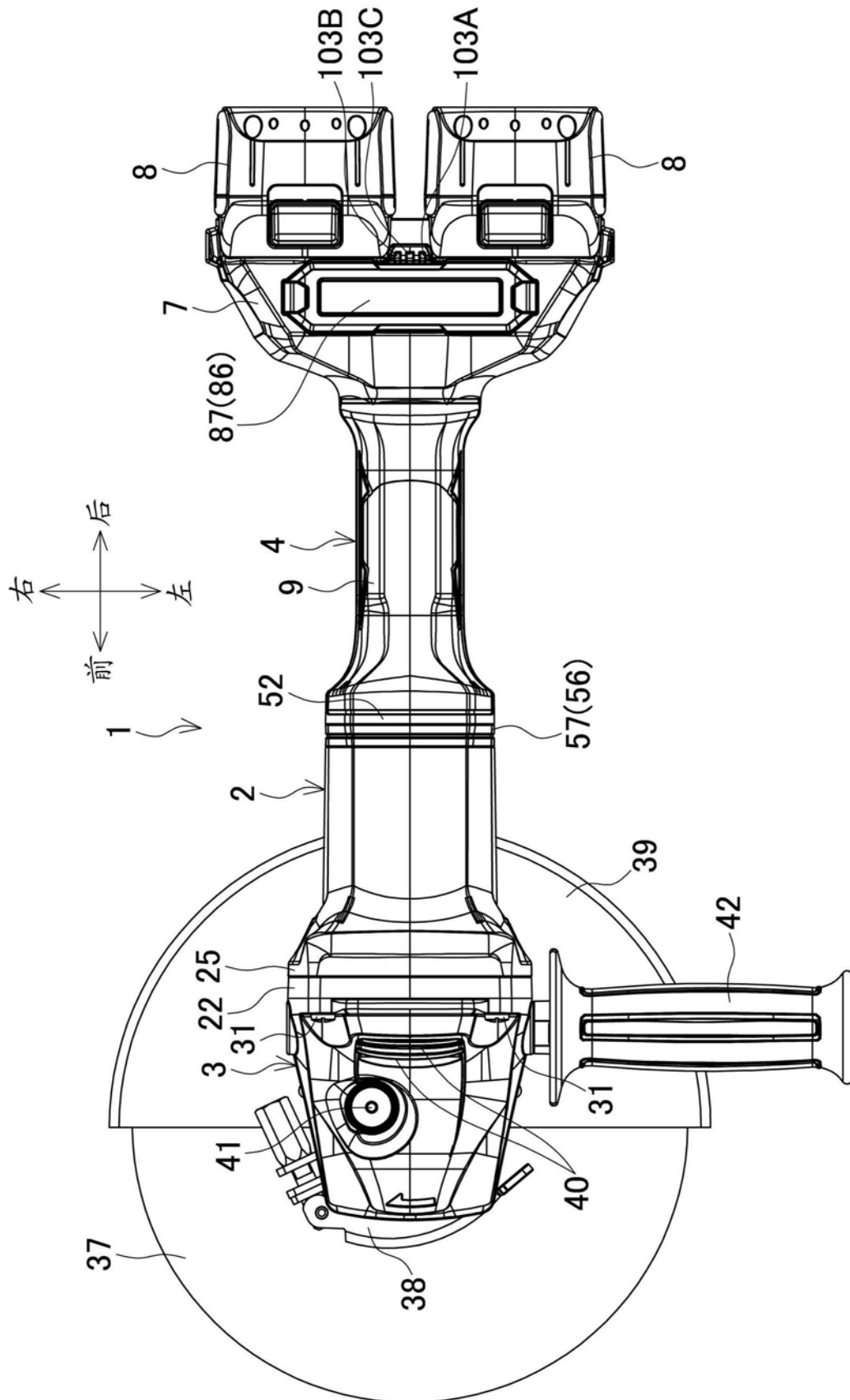


图3

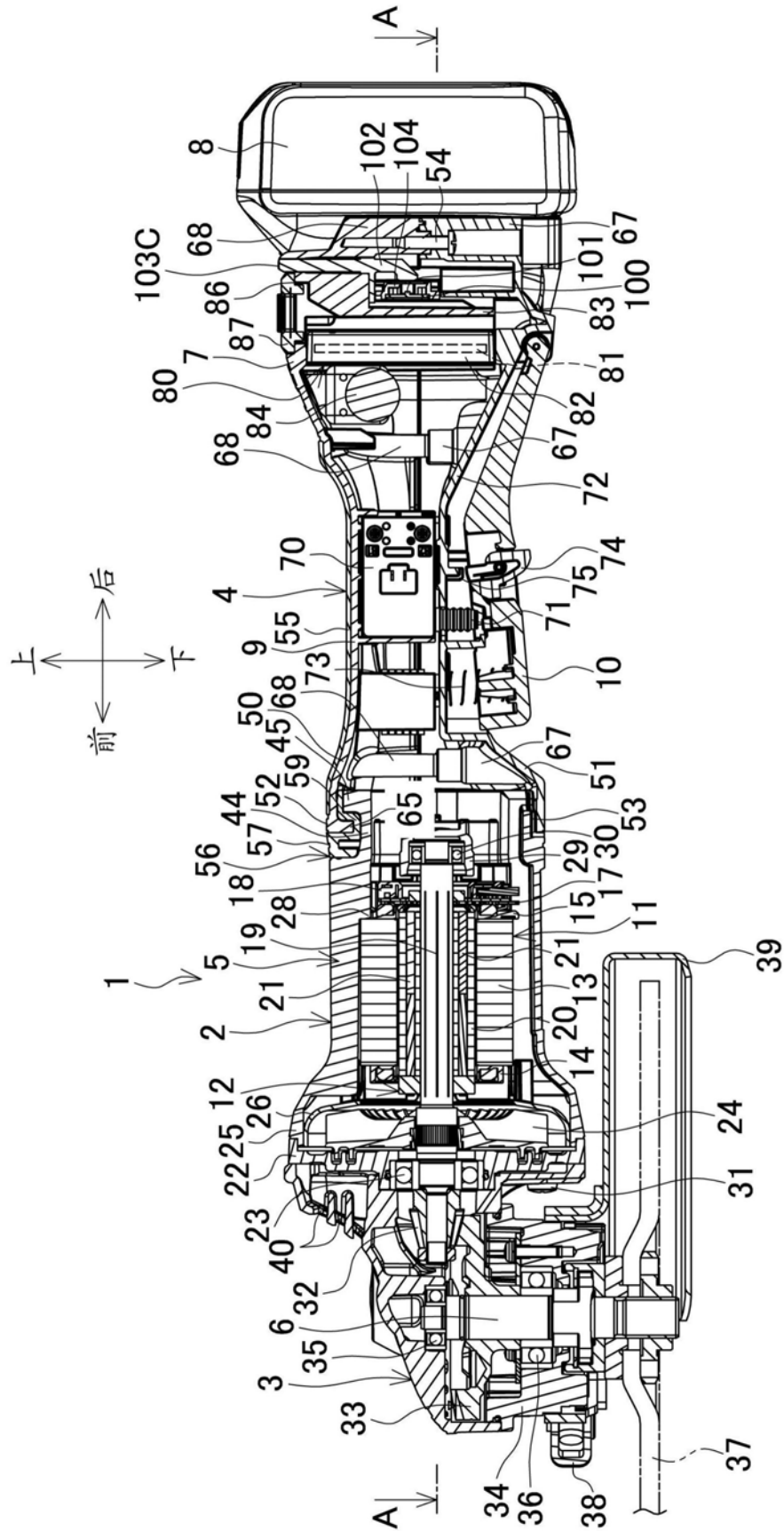


图4

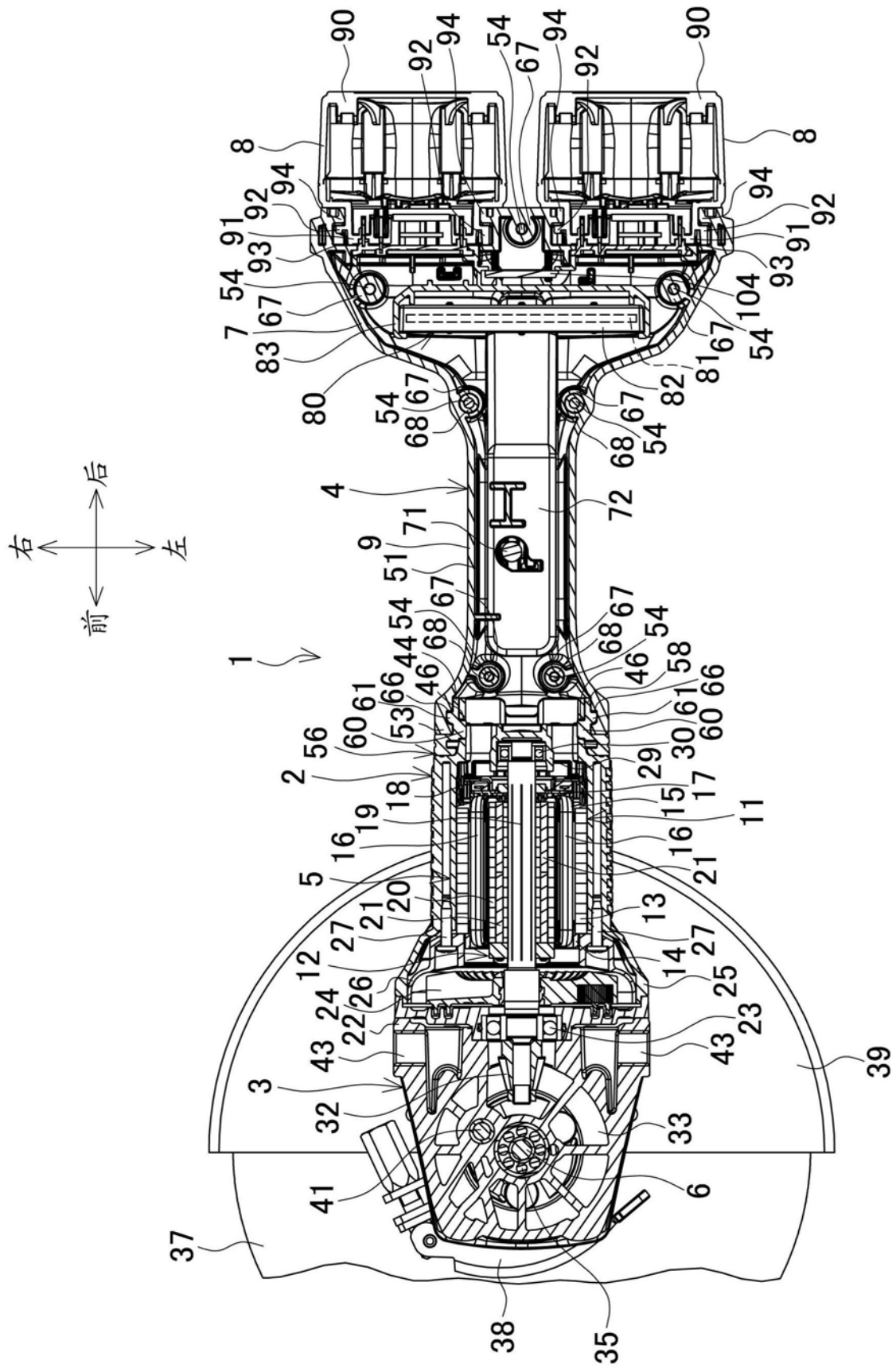


图5

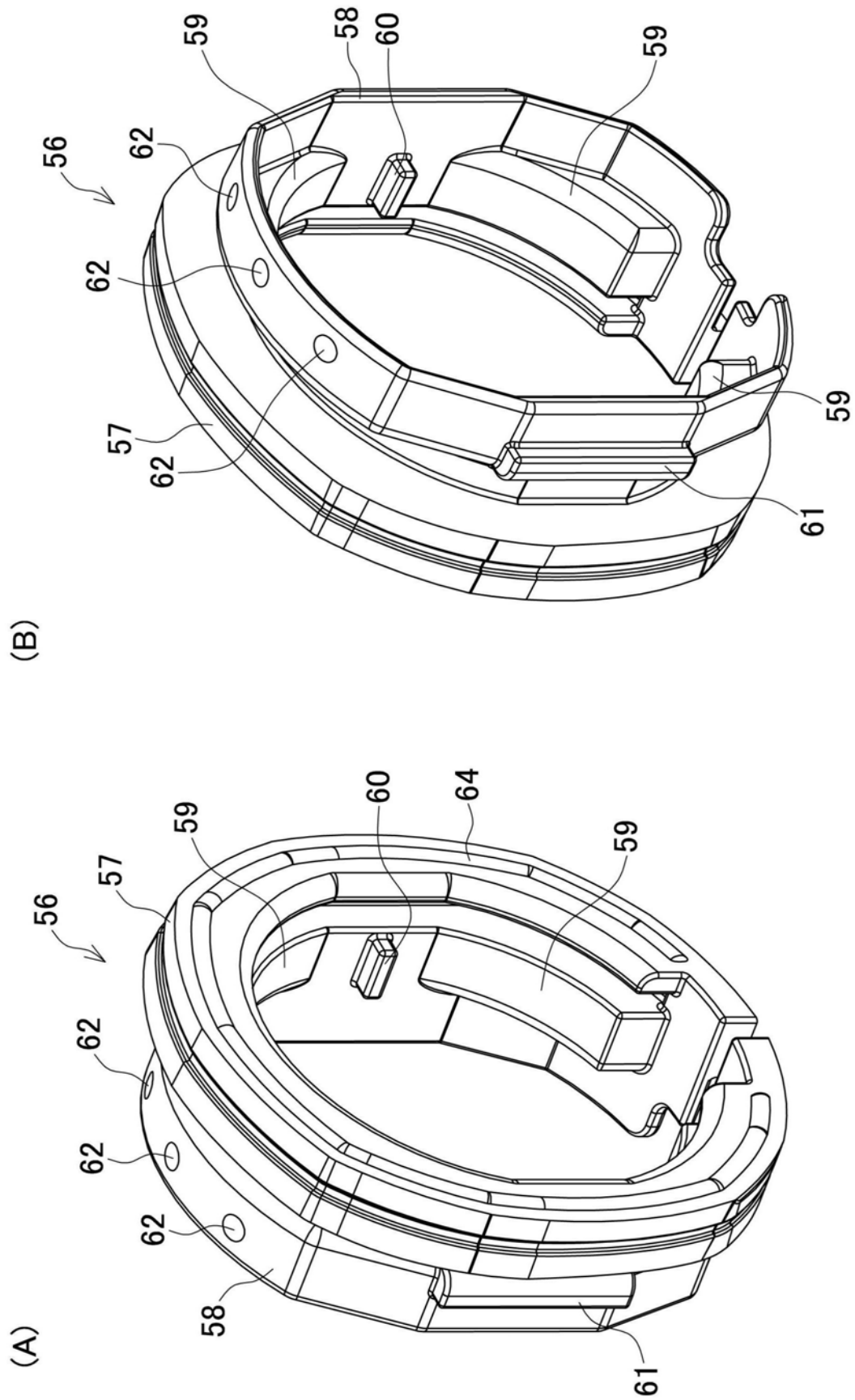


图6

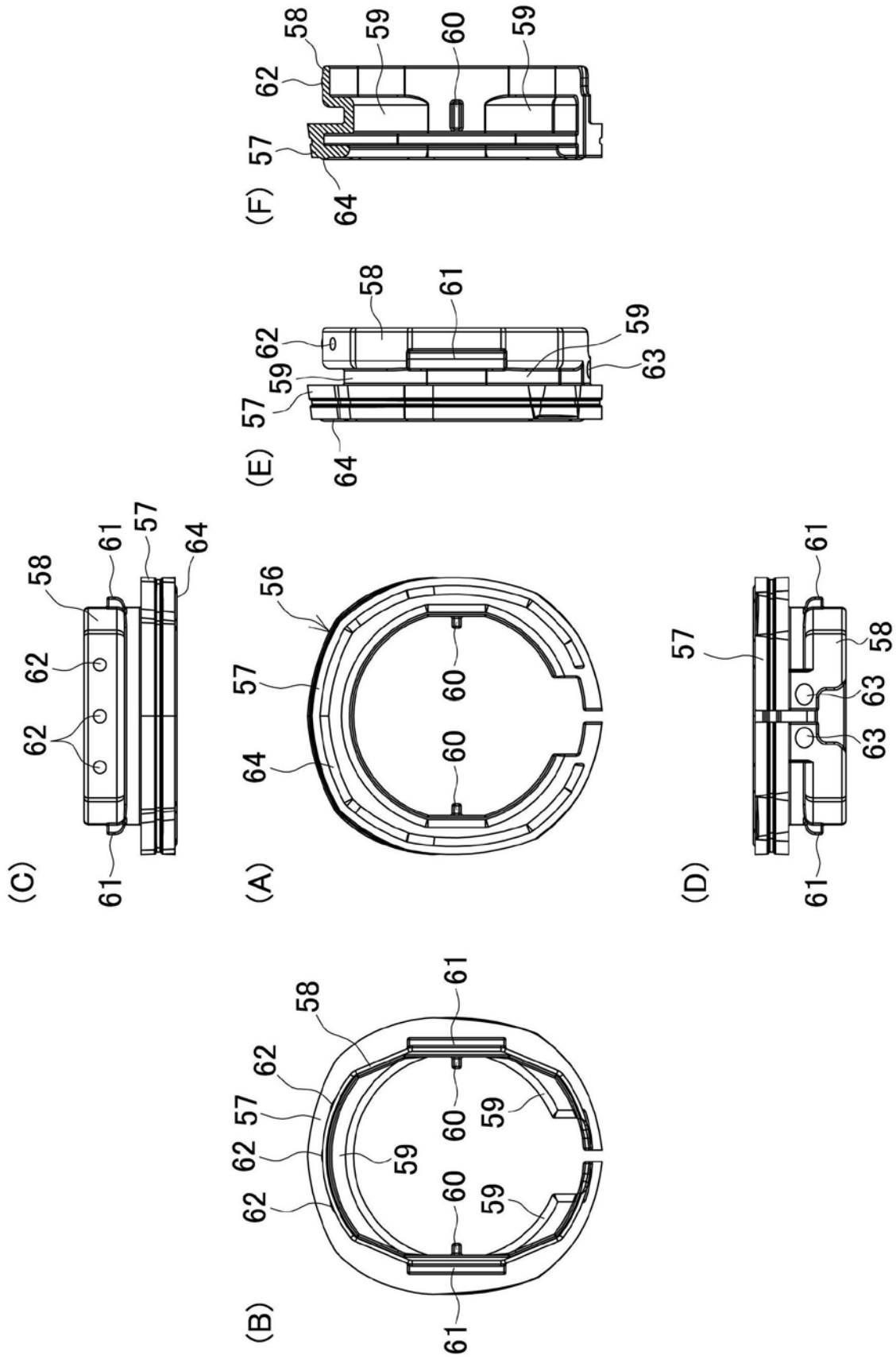


图7

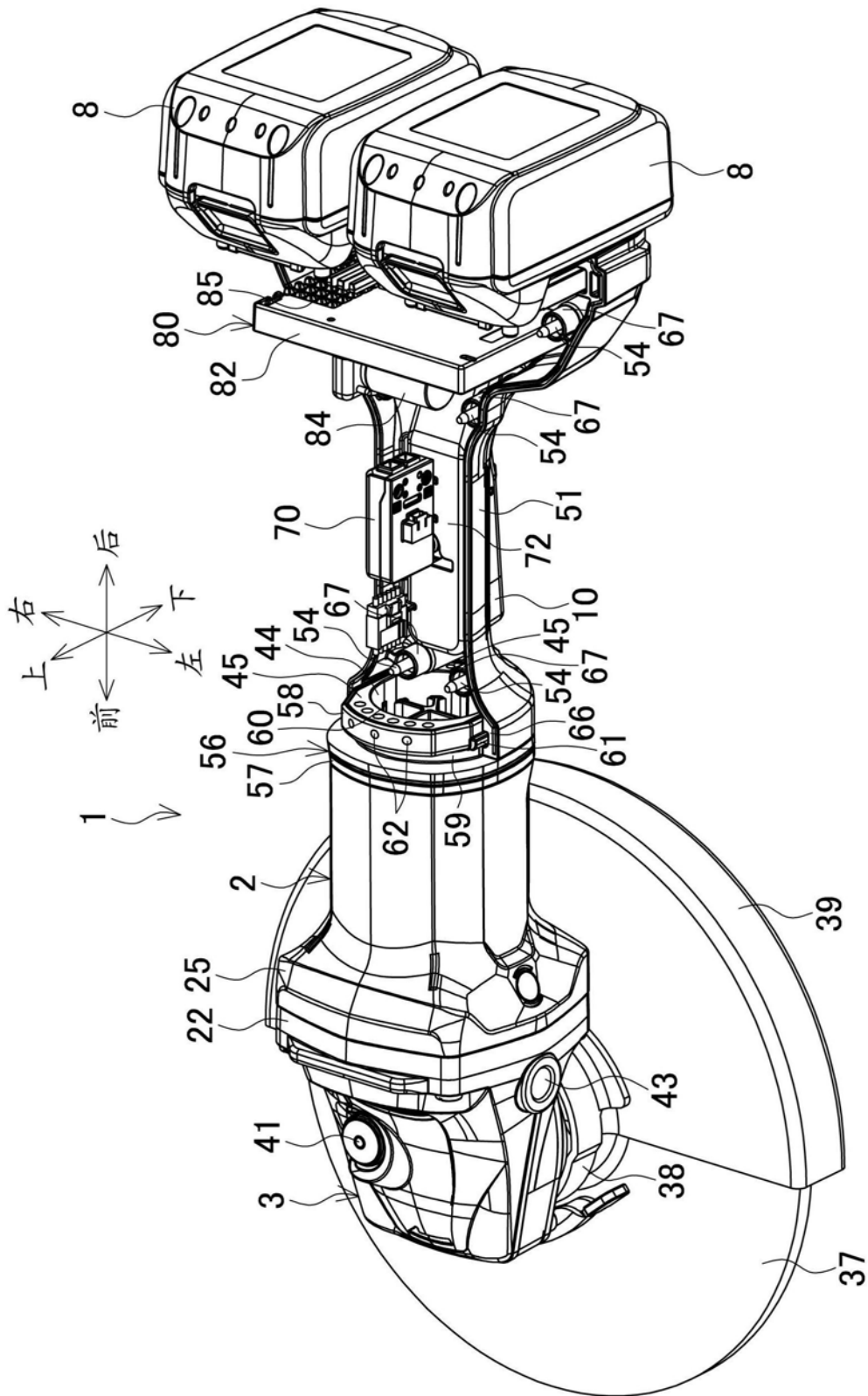


图8

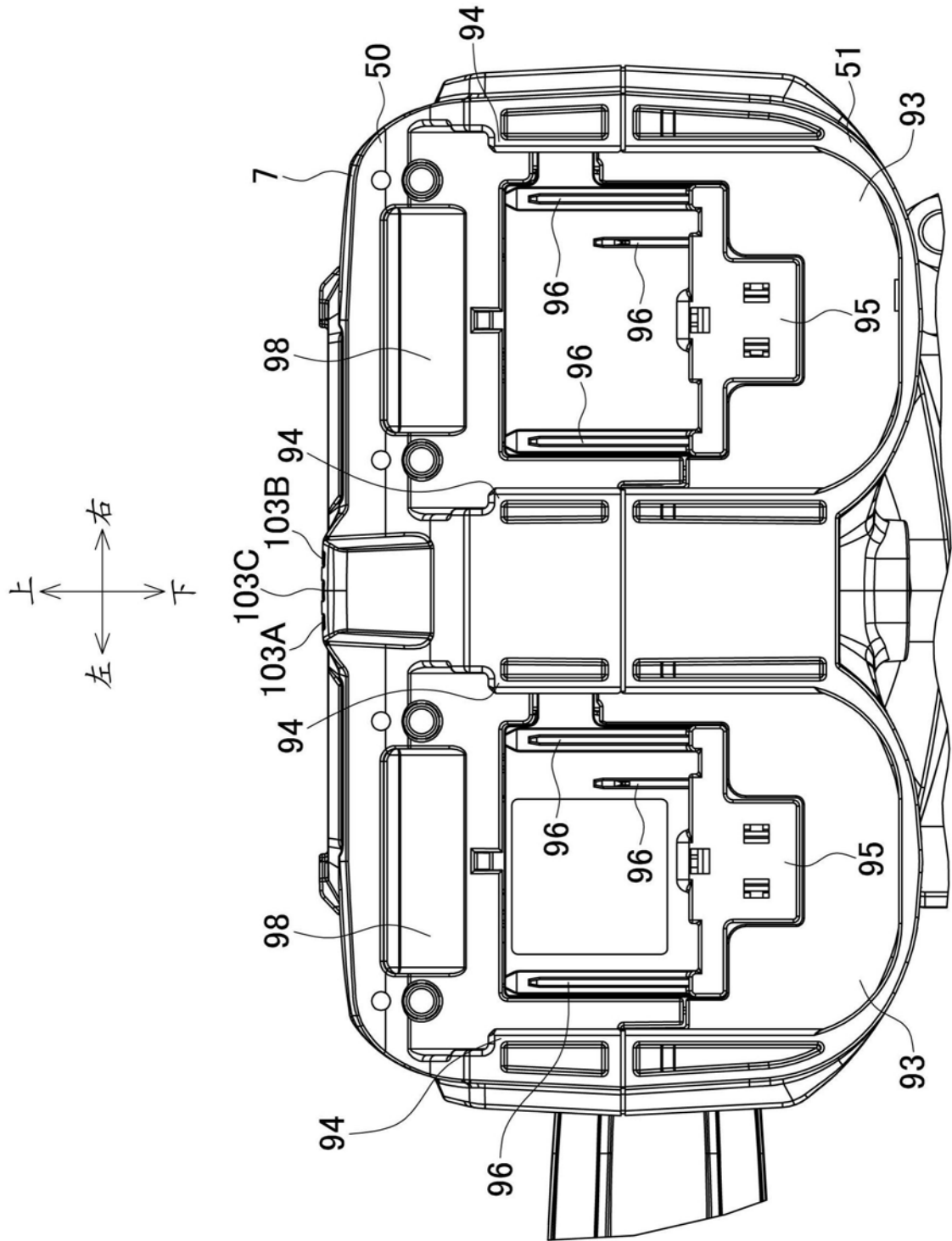


图9

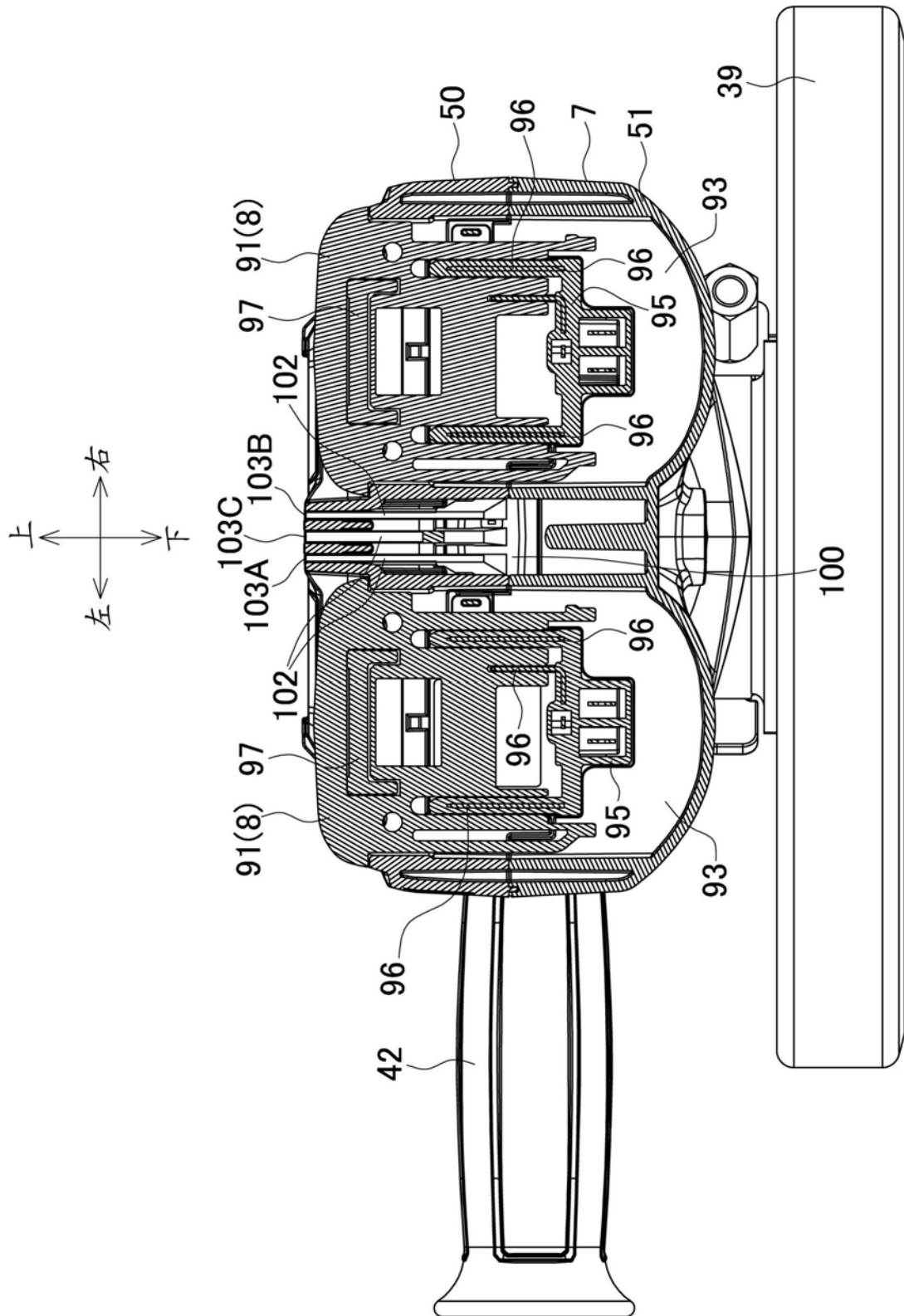


图10

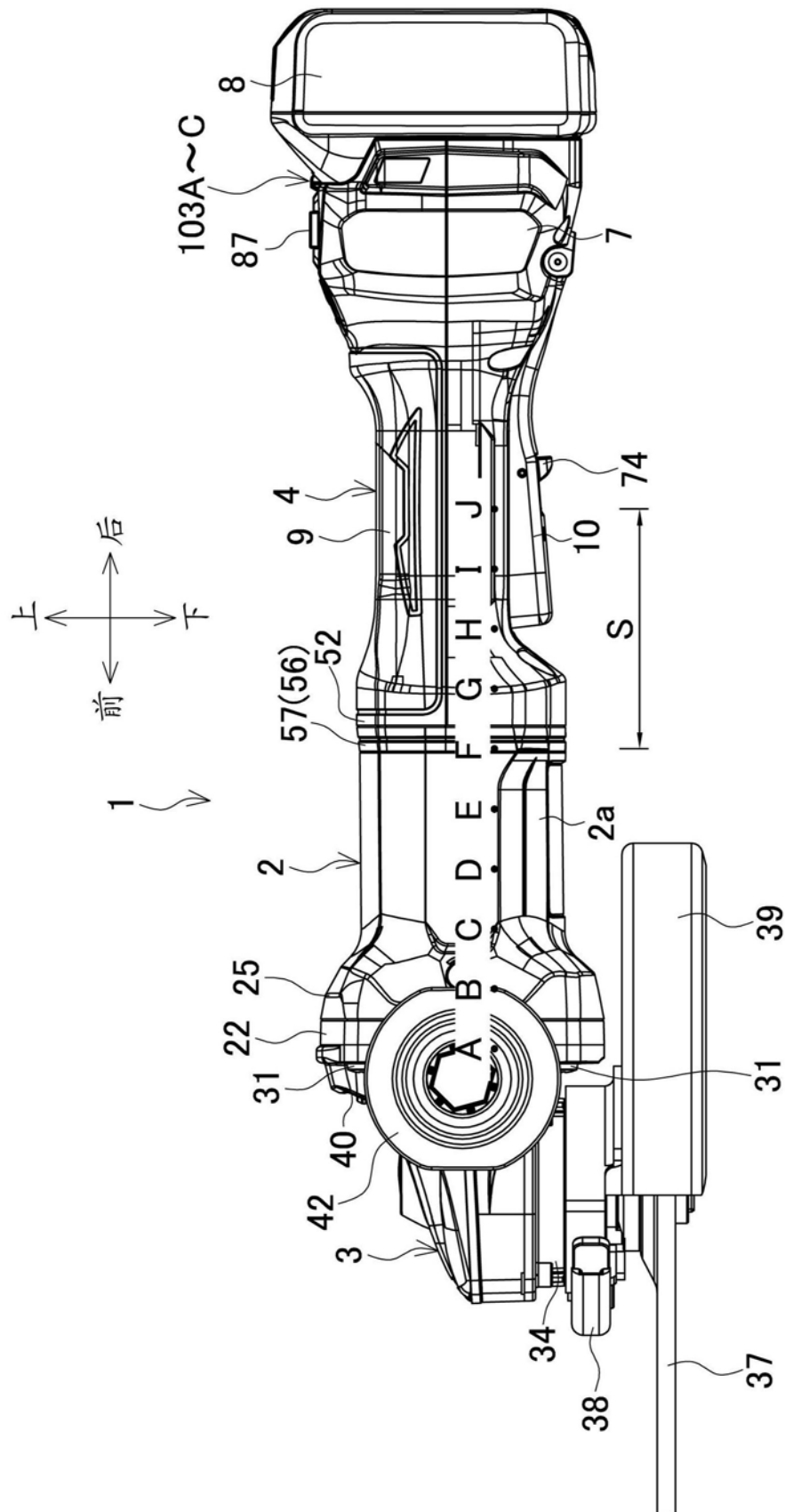


图11