



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103659752 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201310451360. 9

(22) 申请日 2013. 09. 25

(30) 优先权数据

2012-212334 2012. 09. 26 JP

2013-147543 2013. 07. 16 JP

(71) 申请人 株式会社牧田

地址 日本爱知县

(72) 发明人 内藤强 稻吉广共

(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.

B25F 5/00(2006. 01)

B23D 47/12(2006. 01)

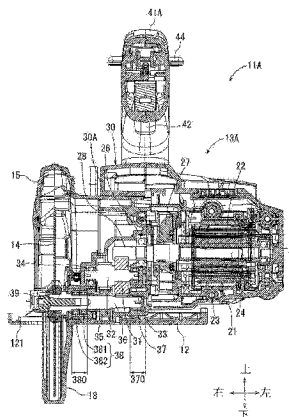
权利要求书2页 说明书10页 附图16页

(54) 发明名称

动力工具

(57) 摘要

一种动力工具,包括:旋转驱动力生成装置和旋转从动轴,该旋转从动轴通过传动机构与所述旋转驱动力生成装置连接,从而通过所述传动机构将所述旋转驱动轴的旋转传递至所述旋转从动轴,所述旋转从动轴是独立于所述旋转驱动轴的单独部件;以及所述旋转驱动轴和/或所述旋转从动轴由至少三个轴承以能够旋转的方式支承。



1. 一种动力工具,包括:

旋转驱动力生成装置,其包括旋转驱动轴;

旋转从动轴,其通过传动机构与所述旋转驱动轴连接,从而通过所述传动机构将所述旋转驱动轴的旋转传递至所述旋转从动轴,所述旋转从动轴是独立于所述旋转驱动轴的单独部件;以及

所述旋转驱动轴和/或所述旋转从动轴由至少三个轴承以能够旋转的方式支承。

2. 根据权利要求1所述的动力工具,其特征在于,所述至少三个轴承包括支承所述旋转驱动轴部和/或所述旋转从动轴端部的滚针轴承。

3. 根据权利要求1或2所述的动力工具,其特征在于,还包括用于加工工件的加工工具,其中,所述加工工具安装在所述旋转驱动轴的安装部和/或所述旋转从动轴的安装部上,而所述至少三个轴承中的两个并排设置在所述安装部一侧的位置上。

4. 根据权利要求3所述的动力工具,其特征在于,设置在所述安装部一侧上那两个轴承为滚珠轴承。

5. 根据权利要求4所述的动力工具,其特征在于,所述至少三个轴承包括设置在所述安装部相对侧上的滚针轴承。

6. 根据权利要求4所述的动力工具,其特征在于,所述至少三个轴承包括设置在所述安装部相对侧上的滚珠轴承。

7. 根据权利要求4所述的动力工具,其特征在于,所述至少三个轴承包括设置在所述安装部相对侧上的滚珠轴承和滚针轴承。

8. 根据权利要求1或2所述的动力工具,其特征在于,所述传动机构用于以两级减速方式降低所述旋转驱动轴的转速。

9. 根据权利要求3所述的动力工具,其特征在于,

设置在所述安装部一侧的那两个轴承沿第一长度与所述旋转驱动轴和/或所述旋转从动轴接触;

所述至少三个轴承包括至少一个设置在所述安装部相对侧且沿第二长度与所述旋转驱动轴和/或所述旋转从动轴接触的轴承;而且,

所述第一长度大于所述第二长度。

10. 一种动力工具,包括:

工具主体,其包括电池安装部和把手部,所述电池安装部用于安装电池组,而所述把手部供使用者攥握;

电动马达,其用于利用来自于所述电池组的电力进行旋转;

输出轴,其由所述电动马达驱动旋转,并安装有用于加工工件的加工工具;

第一轴承,其以所述输出轴能够旋转的方式对所述输出轴的安装着所述加工工具的第一端部进行支承;以及

第二轴承,其以所述输出轴能够旋转的方式对与所述输出轴的第一端部相对的第二端部进行支承;其中,

所述第一轴承以第一长度与所述输出轴的第一端部接触以支承该第一端部;

所述第二轴承以第二长度与所述输出轴的第二端部接触以支承该第二端部;而且,

所述第一长度大于所述第二长度。

11. 一种动力工具,包括:

旋转驱动力生成装置,其包括旋转驱动轴;

旋转从动轴,其通过传动机构与所述旋转驱动轴连接,从而凭借所述传动机构将所述旋转驱动轴的旋转传递至所述旋转从动轴,所述旋转从动轴具有第一端部以及与所述第一端部相对的第二端部;

加工工具,其用于加工工件,其中,所述加工工具安装在所述旋转从动轴的第一端部上;

第一轴承装置,其以所述旋转从动轴能够旋转的方式支承所述旋转从动轴的第一端部;以及

第二轴承装置,其以所述旋转从动轴能够旋转的方式支承所述旋转从动轴的第二端部;

其中,所述第一轴承装置包括至少两个轴承;而所述第二轴承装置包括至少一个轴承。

12. 根据权利要求 11 所述的动力工具,其特征在于,

所述第一轴承装置包括两个轴承;而所述第二轴承装置包括一个轴承。

13. 根据权利要求 11 所述的动力工具,其特征在于,所述第一轴承装置的两个轴承均为滚珠轴承。

14. 根据权利要求 11 所述的动力工具,其特征在于,所述第二轴承装置的一个轴承为滚针轴承。

15. 根据权利要求 11 所述的动力工具,其特征在于,所述第二轴承的一个轴承为滚珠轴承。

16. 根据权利要求 11 所述的动力工具,其特征在于,所述第一轴承装置包括两个轴承;而所述第二轴承装置也包括两个轴承。

17. 根据权利要求 16 所述的动力工具,其特征在于,所述第一轴承装置的两个轴承均未滚珠轴承;而所述第二轴承装置的两个轴承中的一个为滚珠轴承,另一为滚针轴承。

动力工具

[0001] 本申请主张申请号为 2012-212334 及 2013-147543 日本专利申请的优先权,并引用该日本专利申请的内容作为参考。

技术领域

[0002] 本发明实施例涉及动力工具,特别是诸如切削工具和钻削工具等动力工具。

背景技术

[0003] 公开号分别为 2010-201598、2008-18498 和 61-8289 的日本公开专利公开了与使用电池组作为电源的动力工具相关的技术。在这些公开文献中,动力工具为被称作便携式圆锯的切削工具。该便携式圆锯包括与工件上表面接触的基座以及支承在所述基座上侧的工具主体。该工具主体包括圆锯片、用于使圆锯片旋转的电动马达以及使用者在移动手提式圆锯时可以攥握的把手部。正如在上述公开文献中公开的那样,电池组经过分体充电器的充电可被重复使用。一般而言,在使用此类动力工具时,可用手托住该工具。因此,为了提高待加工工件的安全可见性,在加工操作中的安全可操作性以及减小电动工具的尺寸,对此类动力工具做出了多种改进。

[0004] 在上述公开文献记载的动力工具中,圆锯片安装在由两个轴承以能够旋转的方式支承的旋转轴上。为了减小旋转轴的位移,上述轴承被设置在邻近相对端的位置上。由轴承提供的旋转支承的精确度对于提高锯片加工精度而言十分重要。为了提高旋转支承的精度,可考虑增加轴承的尺寸。但是,这种做法在某些情况下会增大动力工具的尺寸。

[0005] 因此,对于现有技术而言,需要在提高旋转轴的支承精度的同时不增加动力工具的尺寸。

发明内容

[0006] 在本发明的一个方面中,动力工具包括旋转驱动力生成装置和通过传动机构与驱动力生成机构的旋转驱动轴连接的旋转从动轴,从而可通过传动机构将旋转驱动轴的旋转传递给旋转从动轴。旋转驱动轴和 / 或旋转从动轴由至少三个轴承以能够旋转的方式支承。

附图说明

[0007] 图 1 为从参考实例中的切削工具右后侧斜向观察到的该切削工具的透视图;

[0008] 图 2 为电池组的透视图;

[0009] 图 3 为上述切削工具的俯视图;

[0010] 图 4 为从上述切削工具左前侧斜向观察到的该切削工具的透视图;

[0011] 图 5 为安装有上述电池组的切削工具的后视图;

[0012] 图 6 为拆掉了上述电池组的切削工具的后视图;

[0013] 图 7 为从第一实施例中的切削工具的右侧观察到的该切削工具的侧视图;

- [0014] 图 8 为从图 7 所示切削工具的左侧观察到的该切削工具的侧视图；
- [0015] 图 9 为图 7 所示切削工具的俯视图；
- [0016] 图 10 为示出了图 9 中的切削工具内部结构的沿图 7 所示箭头线 X-X 截面的剖视图；
- [0017] 图 11 为上述切削工具沿图 7 所示线 XI-XI 截面的剖视图；
- [0018] 图 12 为上述切削工具沿图 7 所示线 XII-XII 截面的剖视图；
- [0019] 图 13 为上述切削工具沿图 9 所示线 XIII-XIII 截面的剖视图；
- [0020] 图 14 为上述切削工具沿图 9 所示线 XIV-XIV 截面的剖视图；
- [0021] 图 15 为第二实施例中的切削工具局部内部结构的示意图；
- [0022] 图 16 为用于支承第三实施例中的切削工具输出轴的轴承示意图。

具体实施方式

[0023] 上下文中所述的各附加特征和教导可被单独使用,或者与其他特征和教导结合使用,以提供一改进型动力工具。下面结合附图,详细介绍举例说明了单独及结合使用这些附加特征和教导的本发明的代表性实例。该详细介绍仅用于向本领域一般技术人员深入介绍本发明优选方面的实践,并不用于限制本发明的范围。因此,下文详细介绍中所公开的技术特征和方法步骤的结合并不是在广义范围内实施本发明所必需的,而只是对于本发明代表性实例的具体说明。此外,代表性实例的不同特征以及从属权利要求能够以未特别枚举出的方式合并,以设置出本发明附加的有用实例。

[0024] 在一实施例中,动力工具包括具有旋转驱动轴的旋转驱动力生成装置以及通过传动机构与该旋转驱动轴连接的旋转从动轴,从而可通过传动机构将旋转驱动轴的旋转传递给旋转从动轴。旋转从动轴是独立于旋转驱动轴的部件。旋转驱动轴和 / 或旋转从动轴由至少三个轴承以能够旋转的方式支承。

[0025] 对于这种结构而言,因为旋转驱动轴和 / 或旋转从动轴由至少三个轴承稳定支撑,所以可在不增加轴承尺寸继而不增加动力工具尺寸的情况下提高对于旋转驱动轴和 / 或旋转从动轴的旋转支承的精度。

[0026] 这至少三个轴承中包括支承旋转驱动轴端部和 / 或旋转从动轴端部的滚针轴承。通过使用滚针轴承,可以将轴承占用的径向空间减小至最低。

[0027] 动力工具还包括用于加工工件的加工工具。加工工具安装在旋转驱动轴和 / 或旋转从动轴的安装部上。至少三个轴承中的两个并排设置在该安装部的一侧。对于这种结构而言,可以提高对于主要位于安装着加工工具那一侧上的旋转驱动轴和 / 或旋转从动轴的旋转支承精度。

[0028] 传动机构用于以两级减速方式降低旋转驱动轴的转速。

[0029] 在另一实施例中,动力工具包括具有电池安装部和把手部的工具主体。该把手部供使用者攥握。动力工具还包括利用电池组供电进行旋转的电动马达,以及由电动马达驱动旋转且可以安装用于加工工件的加工工具的输出轴。第一轴承以输出轴能旋转的方式支承输出轴的第一端部,该端部安装有加工工具。第二轴承以输出轴能够旋转的方式支承与输出轴第一端部相对的第二端部。第一轴承以第一长度与输出轴的第一端部接触以支承第一端部。第二轴承以第二长度与第二端部接触以支承第二端部。第一长度大于第二度。

[0030] 通过设置第一长度大于第二长度,可以提高对于主要位于安装着加工工具那一侧上的输出轴的旋转支承的精度。

[0031] [参考实例]

[0032] 在介绍第一至第三实施例之前,参照附图 1 至 6 介绍参考实例。除了稍后将要介绍的第一实施例的特殊特征之外,下文中说明的参考实例的特征通常被并入第一实施例。在参考实例中,将介绍作为动力工具实例的切削工具 11。该切削工具 11 是作为切削工具实例的所谓的手提式圆锯。这种切削工具 11 设置有与工件(未图示)上表面接触的矩形基座 12 和支承在基座 12 上侧的工具主体 13。子基座 121 以可拆卸的方式安装在基座 12 的右侧部。拆卸掉子基座 121 可以实施所谓的“边缘切削”。在本发明参考实例中描述的切削工具 11 中,朝向切削工具 11 实施的加工操作的一侧被称为前侧。

[0033] 工具主体 13 包括基本罩住了圆锯片 14 上半部分的锯片罩 15。作为旋转驱动力生成装置的电动马达 21 通过减速齿轮部 30 安装于锯片罩 15 的后侧(左侧)。圆锯片 14 在本实例中充当加工工具。

[0034] 圆锯片 14 的下部从基座 12 处向下突出。这一突出部分可以切入工件,以实现工件的切削。圆锯片 14 的下部可由移动罩 18 遮罩。移动罩 18 由锯片罩 15 以能够旋转的方式支承。

[0035] 工具主体 13 由以能够旋转的方式支承在基座 12 上表面前部的竖直倾斜支承轴 16 支承,以便可以相对基座 12 在竖直方向上倾斜。通过调整工具主体 13 的竖直倾斜位置,可以调整圆锯片 14 从基座 12 下表面突出的距离,即圆锯片 14 切入工具的切削深度。在锯片罩 15 的背侧以及减速齿轮部 30 的后侧,设置有用以固定工具主体 13 的竖直倾斜位置的切削深度固定杆 45。

[0036] 此外,工具主体 13 可由能够以旋转方式支承在基座 12 的上表面上且具有相同轴线的水平倾斜支承轴 17 支承,以便能够相对基座 12 在左右方向上倾斜。

[0037] 工具主体 13 设置有可被使用者攥握的把手部 41。把手部 41 从减速齿轮部 30 的上部朝后延伸,形成 V 形臂章的形状(chevron-shape)。把手部 41 具有两部分结构,且包括于结合面 411 处合在一起的左右两片。把手部 41 包括具有中空结构的把手壳 40。

[0038] 扳机式开关操纵杆 42 设置在把手部 41 的下表面上。该操纵杆 42 可由使用者攥握手的指尖扣动。当该操纵杆 42 被扣动时,电动马达 21 开始转动圆锯片 14。在该操纵杆 42 上方以及把手部 41 的左右两侧,设置有用以将该操纵杆 42 锁止在断开位置(OFF position)上的锁止杆 44。

[0039] 在把手部 41 的后部,设置有用以安装充当切削工具 11 电源的电池组 60 的电池安装部 43。通过相对电池安装部 43 左右(横向)滑动电池组 60,可实现电池组 60 的安装和拆卸。

[0040] 在本实施例中,可通过相对如图 5 所示的电池安装部 43 向右滑动电池组 60,实现电池组 60 于电池安装部 43 上的安装。通过相对如图 6 所示的电池安装部 43 向左滑动电池组 60,实现电池组 60 于电池安装部 43 上的拆卸。

[0041] 电池组 60 可以是输出电压为 14.4V 的锂离子电池,并可包括多个存放在电池壳中的电池单元。通过利用合适的分体式充电器为电池组 60 充电,可将电池组 60 作为电源重复使用。如图 2 所示,电池组 60 大致呈在平面视图中具有长边 L 和短边 S 的长方体形状。

沿长边延伸的方向被称为“长边方向”，而言短边延伸的方向被称为“短边方向”。在下文中，为了在方向上以示区别，长边方向和短边方向也被分别称为电池组 60 的“长边方向 L”和“短边方向 S”。

[0042] 在电池组 60 的上表面上设置有一对滑轨 61。滑轨 61 在长边方向 L 上延伸，以便彼此平行。电池组 60 可通过滑轨 61 相对电池安装部 43 进行滑动，以实现电池组 60 的安装和拆卸。

[0043] 因此，电池组 60 的长边方向 L 是电池组 60 于电池安装部 43 上安装和拆卸的方向（滑动方向）。该安装和拆卸的方向为垂直于加工方向和把手部 41 两片结构的结合面 411 的左右方向（横向），该方向还垂直于操作切削工具 11 的操作者所视的左右方向。因此，在电池组 60 安装在电池安装部 43 上的状态下，电池组 60 的短边方向 S 平行于把手部 41 的延伸方向，并且还平行于切削工具 11 的前后方向。

[0044] 在两个滑轨 61 之间，设置有正极端子 62、负极端子 63 和连接部 64。正负极端子 62, 63 与设置在电池安装部 43 上的对应端子连接。连接部 64 与设置在电池安装部 43 上的控制信号接头连接。当在横向（右侧方向）上滑动电池组 60 以将电池组 60 安装在电池安装部 43 上时，电池组 60 通过正负端子 62, 63 以及连接部 64 与电池安装部 43 电连接。

[0045] 在电池组 60 上表面的端部设置有用于锁定电池组 60 于电池安装部 43 上的安装状态的锁钳 65。此外，如图 4 所示，在电池组 60 的位于电池组拆卸移动方向一侧的端面上设置有用于通过向下移动锁钳 65 来解除锁定状态的拆卸按钮 66。

[0046] 对于具有上述结构的参考实例的切削工具 11 而言，当在横向（即被引导电池组 60 的垂直于加工方向的长边方向 L）上相对于设置在把手部 41 后部的电池安装部 43 引导电池组 60 时，可随着电池组 60 在横向（垂直于加工方向的左右方向）上的滑动而安装、拆卸电池组 60。因此，在安装状态下，电池组 60 的短边方向 S 平行于切削工具 11 的前后方向。

[0047] 为此，同某一结构相比，在该结构中，电池组的纵向安装状态为：其长边方向相对电池安装部 43 并最终相对把手部 41 的后部于前后方向上延伸，可以减小前后方向上的尺寸，由此可实现对于使用者攥握把手时的操作便捷度的改善。

[0048] 此外，凭借能够使具有大致呈长方体形状的电池组 60 以其长边方向 L 沿左右方向延伸的方式横向实现安装的结构，同电池组的纵向安装结构相比，可以将电池组的重心中央位置设置在前侧位置（把手部 41 的操纵杆 42 一侧）上，由此当使用者攥握把手部 41 时，可以改善重量平衡，还可以帮助提高切削工具 11 的易操作性。

[0049] 上述参考实例具有多种修改方式。举例来说，在参考实例中，滑轨 62 沿电池组 60 的长边方向 L 延伸，而随着电池组 60 在滑轨 61 上的横向滑动实现电池组 60 的安装。然而，还可将滑轨设置成沿短边方向 S 延伸，以便使电池组 60 在沿其短边方向 S 延伸的滑轨 61 上前后滑动，从而使实现电池组的横向安装。同样在该结构中，以电池组 60 的短边方向 S 沿加工方向延伸的方式横向安装电池组 60，从而可以减少把手部的后部在前后方向上的体积。

[0050] 此外，在参考实例中，当电池组 60 被横向引导时，电池组 60 的长边方向 L 垂直于加工方向，而电池组 60 在垂直于加工方向的横向上滑动。然而，横向引导和横向滑动方向并不限于完全垂直于加工方向。因此，横向引导和 / 或横向滑动方向可相对于加工方向倾斜一定范围内的角度。

[0051] [第一实施例]

[0052] 下面参照附图 7 至 14, 详细介绍本发明第一实施例中的切削工具 11A。本发明第一实施例中的切削工具 11A 同样是大致类似于参考实例中的手提式切削工具的便携式圆锯。第一实施例中的切削工具 11A 的把手部 41A 的结构不同于参考实例中的切削工具 11。因此, 在下文关于第一实施例中的切削工具 11A 的描述中, 对与上文所述参考实例中的切削工具 11 相似的部分采用与参考实例的切削工具 11 说明中的相同参照编号进行标记, 而且对于这些部分的说明不再赘述。

[0053] 此外, 在对于第一实施例中的切削工具 11A 的描述中, 对与上文所述参考实例中的切削工具 11 不同的部分, 采用与参考实例的切削工具 11 说明中的相同参照编号后缀符号“A”进行标记。同样, 在对于第一实施例中的切削工具 11A 的描述中, 如图 7 至 14 所示, 切削工具 11A 执行加工操作时所朝向的一侧被称为前侧。

[0054] 第一实施例的切削工具 11A 同样具有包括安装着作为电源的电池组 60 且可由使用者攥握的把手部 41A 的工具主体 13A。如同上述的参考实例, 第一实施例的切削工具 11A 也具有可置于待切削工件之上的基座 12。而工具主体 13A 支承在该基座 12 上。工具主体 13A 包括设置在基座上侧的驱动部 20。把手部 41A 设置在驱动部 20 的上侧。把手部 41A 包括具有中空结构的壳体 40A。壳体 40A 由合成树脂制成。在把手部 41A 的下侧, 设置有允许使用者的手攥握把手部 41A 的手握空间(编号 50 所示)。

[0055] 如图 7 等图所示, 由使用者接触的那一部分把手部 41A 由防滑套部 51 覆盖。为了使其发挥防滑的作用, 举例来说, 防滑套部 51 可由热塑性弹性体(TPE, thermoplastic elastomer)制成。也就是说, 防滑套部 51 可设置在切削工具 11A 把手部 41A 的需要防滑功能的那一部分之上。由弹性体制成的防滑套部 51 与把手部 41A 一体成型。如图 7 等图所示, 防滑套部 51 的设置范围(编号 54 所示)在把手部 41A 的手握空间(编号 50 所示)前后侧位置之间。也就是说, 防滑套部 51 的前端 52 位于形成在把手部 41A 下侧的手握空间(编号 50 所示)前端的前侧。此外, 防滑套部 51 的后端 53 位于手握空间(编号 50 所示)后端的后侧。这样, 防滑套部 51 的前后端 52, 53 之间的范围(编号 54 所示)要长于把手部 41A 手握空间(编号 50 所示)的范围。防滑套部 51 其前端 52 侧上的部分由构成防滑套部 51 外围的切割槽 55 限定。防滑套部 51 可由任意一种能够提供防滑作用的合成树脂构成。

[0056] 驱动部 20 包括电动机 21 和减速齿轮部 30。电动机 21 可以是无刷马达, 并能够凭借电池组 60 提供的电力产生旋转驱动力。电动机 21 包括可以被磁化的定子 22 和具有永磁体的转子 23。定子 22 凭借供给的电力产生磁通量, 以便使转子 23 旋转。转子 23 与作为转子 23 旋转轴的马达轴 24 结合在一起。如参考实例所述, 电动机 21 为旋转驱动装置的实例。马达轴 24 为电动机 21 的旋转驱动轴。马达轴 24 由分别安装在马达箱 19 和减速齿轮部 30 齿轮箱 30A (参见图 10、11) 内的轴承 25, 26 以可旋转的方式支承。轴承 25, 26 均为滚珠轴承。冷却风扇 27 和小齿轮 28 安装在马达轴 24 上, 以便随同马达轴 24 一起旋转。小齿轮 28 还被称为马达齿轮。冷却风扇 27 可以是离心式风扇。冷却风扇 27 与马达轴 24 一起旋转, 如图 10 中的符号 W (冷却空气) 所示。由此, 可通过进气口 47 (参见图 8) 将外部空气抽进工具主体 13A, 并使外部空气流向会产生热量的定子 22, 从而冷却定子 22。在将定子 22 冷却之后, 成为废气的冷却空气 W 会流向锯片罩 15。小齿轮 28 设置在马达轴 24 的右端并由马达轴 24 的外周面构成。小齿轮 28 与稍后即将介绍的用于将电动

马达 21 产生的旋转驱动力传递给减速齿轮部 30 的中间传动齿轮 31 啮合。

[0057] 减速齿轮部 30 包括一排设置在齿轮箱 30A 内并彼此啮合以降低电动马达 21 的马达轴 24 转速的直齿齿轮。在完成对于马达轴 24 转速的减速之后,减速齿轮部 30 将马达轴 24 的旋转传递给稍后将要介绍的输出轴 36。这样,这一排直齿齿轮充当连接于马达轴 24 和输出轴 36 之间的传动机构。输出轴 36 是独立于马达轴 24 的单独部件,并作为旋转从动轴使用。减速齿轮部 30 的这一排直齿齿轮包括与小齿轮 28 啮合的中间传动齿轮 31 以及与中间传动齿轮 31 啮合的输出齿轮 35。中间传动齿轮 31 随着作为被以能够旋转的方式支承的旋转轴的中间轴 32 一起旋转。中间轴 32 被称为第二旋转轴。中间轴 32 由安装在齿轮箱 30A 内的轴承 33, 34 以能够旋转的方式支承。轴承 33、34 可以是滚珠轴承。输出齿轮 35 随着被以能够旋转的方式支承的输出轴 36 一起旋转。输出轴 36 被称为第三旋转轴。输出轴 36 可由安装在齿轮箱 30A 上的轴承 37, 38 以能够旋转的方式支承。输出轴 36 的右端伸入锯片罩 15 的内部。在输出轴 36 的右端上,设置有用于固定锯片 14 的固定器 39。固定器 39 具有用于固定锯片 14 的适当的卡箍结构。这样,随着电动马达 21 产生旋转驱动力,输出轴 36 可接收经过中间传动齿轮 31 和输出齿轮 35 两级减速的驱动力。

[0058] 用于以能够旋转的方式支承输出轴 36 的轴承 37, 38 可分别设置在电动马达 21 的轴向内侧和轴向外侧,由此轴承 37, 38 在下文中还被分别称为内侧支承轴承 37 和外侧支承轴承 38。外侧支承轴承 38 支承邻近锯片 14 安装部位的那一部分输出轴 36。内侧支承轴承 37 可以是滚针轴承(针状辊子, needle-like runner)。外侧支承轴承 38 包括两个滚珠轴承 381, 382。这两个滚珠轴承 381, 382 并排设置,以便彼此邻近。这样,输出轴 36 可由三个轴承以能够旋转的方式支承,即:以滚针轴承形式出现的内侧支承轴承 37 和两个构成了外侧支承轴承 38 的滚珠轴承 381, 382。这三个轴承 37, 381, 382 均安装在齿轮箱 30A 中。输出轴 36 安装着锯片 14 的一侧以及设置有外侧支承轴承 38 的一侧被称为输出轴 36 的一个端侧。设置有内侧支承轴承 37 的相对侧被称为输出轴 36 的另一端侧。这样,输出轴 36 由内侧支承轴承 37 和外侧支承轴承 38 (381, 382) 以能够旋转的方式支承。此处,在内侧支承轴承 37 和外侧支承轴承 38 之间存在轴向轴承接触输出轴 36 的长度差。也就是说,外侧支承轴承 38 (381, 382) 沿轴向接触输出轴 36 的轴向长度(编号 380 所示)大于内侧支承轴承 37 沿轴向接触输出轴 36 的轴向长度(编号 370 所示)。具体而言,滚珠轴承 381, 382 接触输出轴 36 的轴向长度之和(编号 380 所示)略微大于内侧支承轴承 37 接触输出轴 36 的轴向长度(编号为 370 所示)。因为内侧支承轴承 37 为滚针轴承,因此可将内侧支承轴承 37 的轴向长度(编号 370 所示)设置得略微小于或大致等于包括两个并排设置的滚珠轴承 381, 382 的外侧支承轴承 38 的轴向长度(编号为 380 所示)。

[0059] 设置在工具主体 13A 齿轮箱 30A 内的马达轴 24、中间轴 32 和输出轴 36 在进行加工操作的前后方向上具有如下位置关系:即,如图 7 所示,马达轴 24 在前后方向上的位置(P1)位于把手部 41A 的手握空间(编号 50 所示)范围内。此外,如图 7 所示,输出轴 36 在前后方向上的位置(P3)同样位于把手部 41A 的手握空间(编号 50 所示)范围内。尽管马达轴 24 和输出轴 36 在竖直方向上位于不同的位置(P1, P3)上,但它们的位置(P1, P3)在前后方向上彼此重叠。因此,可在前后方向上设置马达轴 24 和输出轴 36 的位置(P1, P3),以使把手部 41A 位于工具主体部 13A 在前后方向上的长度范围之内。此外,可在前后方向上设置马达轴 24 和输出轴 36 的位置(P1, P3),以使马达轴 24 和输出轴 36 的位置位于安装在

前述参考实例所述的电池安装部 43 上的电池组 60 的重心中央位置 600 的前侧。

[0060] 相反,中间轴 32 的位置(P2)在前后方向上位于马达轴 24 和输出轴 36 的位置(P1, P3)的前侧。此外,如图 7 所示,可在前后方向上设置中间轴 32 的位置(P2),以便使中间轴 32 的位置位于把手部 41A 手握空间(编号 50 所示)的前侧。此外,可在前后方向上设置中间轴 32 的位置(P2),以便使中间轴 32 的位置位于设置在把手部 41A 上的防滑套部 51 前端 52 的后侧。此外,可在前后方向上将中间轴 32 的位置(P2)大致设置在马达轴 24 和输出轴 36 的位置(P1, P3)与设置在把手部 41A 上的防滑套部 51 前端 52 的位置之间。中间轴 32 的位置在竖直方向上大致位于马达轴 24 和输出轴 36 在竖直方向上的位置之间。

[0061] 用于执行电动马达 21 多种旋转相关控制的控制器 56 设置在工具主体 13A 中。具体而言,控制器 56 被放置在控制器放置室 70 内。控制器放置室 70 包括连接于齿轮箱 30A 左端部后侧面的左侧部,以及连接于马达箱 19 后侧面的右侧部。马达箱 19 和齿轮箱 30A 是工具主体 13A 的一部分,因此控制器放置室 70 也是工具主体 30A 的一部分。控制器 56 包括内含多种电器元件且支承于基部部件 57 的壳体。该壳体具有平盒形状,例如矩形盒形状,其具有两个相对的长侧面(最宽的延伸面)和四个或更多连接于相对的长侧面之间的端面。包括基部部件 57 在内的控制器 56 支承于控制器放置室 70 内。具体而言,控制器 56 的基部部件 57 安装在控制器放置室 70 内。控制器 56 的电器元件用于调整输入至电动马达 21 的电力。上述电器元件包括那些充当调整输入至正常使用下的电动马达 21 的电力之常规控制电路的电器元件,并且还包括那些充当在特定条件下自动关闭电源的自动停机(AS, auto stop)控制电路的电器元件。具体而言,自动停机控制电路可在安装于电池安装部 43 的电池组 60 处于过放电或电动马达 21 处于过流的状态下实施控制,以强制断开施加至电动马达 21 的电力。

[0062] 如图 10 所示,控制器 56 安装在控制器放置室 70 内,从而使控制器 56 的前表面 56a 位于冷却风扇 27 的径向外侧。控制器放置室 70 的内部通过形成在马达箱 19 后侧面上的内部连通孔 71 与马达箱 19 内部连通。控制器放置室 70 的内部通过形成在其左右侧壁上的外部连通孔 72 对外部开放。因此,由冷却风扇 27 产生的一部分冷却空气 W 流能够通过内部连通孔 71 流入控制器放置室 70。在完成对控制器 56 的冷却后,冷却空气可通过外部连通孔 72 排出至控制器放置室 70 的外部。这样,控制器 56 设置在来自于冷却电动马达 21 的冷却风扇 27 的废气的通道中。此外,控制器 56 还可位于控制器放置室 70 (即:工具主体 13A)内,以使控制器 56 的厚度方向,即控制器 56 的短边(如图 10 所示,于前后方向上延伸)所在方向于加工方向(前后方向)上延伸。此外,控制器 56 还位于加工方向上的电动马达 21 的后侧以及加工方向上的电池安装部 43 的前侧。

[0063] 对于第一实施例中的切削工具 11A 而言,可将马达轴 24 和输出轴 36 的位置设置在把手部 41A 于加工方向上的长度范围内,从而可减小切削工具 11A 在加工方向上的尺寸并可改善执握。此外,在上述的切削工具 11A 中,马达轴 24 和输出轴 36 的位置在位于把手部 41A 在加工方向上的长度范围内的同时,位于电池组 60 的中心中央位置 600 在加工方向上的前侧,从而可以改善切削工具 11A 沿加工方向的前后方向上的重量平衡。由此,可提高切削工具 11A 的易用性。此外,在上述的切削工具 11A 中,中间轴 32 的位置在加工方向上位于马达轴 24 和输出轴 36 的前侧,并在加工方向上位于设置在把手部 41A 上的防滑套部 51 前端 52 的后侧,从而可以进一步提高切削装置 11A 沿加工方向的前后方向上的平衡性。

[0064] 此外,在上述的切削工具 11A 中,设置作为工具主体 13A 一部分的控制器放置室 70,以使控制器 56 的前表面 56a 位于冷却风扇 27 的径向外侧。具体而言,控制器 56 位于具体为离心式风扇的冷却风扇 27 离心方向上的外周侧。因此,可以将冷却风扇 27 排出的废气施加至控制器 56 的前表面 56a,进而实现利用该废气冷却控制器 56 的效果。因此,在使用冷却风扇 27 冷却控制器 56 的同时,可以减小手持式切削工具 11A 的尺寸。此外,在上述的切削工具 11A 中,控制器 56 设置在加工方向上的电动马达 21 的后侧,从而可以减小切削工具 11A 于加工方向上的尺寸。因此,可以实现切削工具 11A 的操作便捷性。此外,在上述的切削工具 11A 中,控制器 56 的定位使其短边方向(即厚度方向)沿加工方向延伸,从而可以减小控制器 56 在加工方向上所需要的空间尺寸。因此,可以减小切削工具 11A 在加工方向上的尺寸,使切削工具 11A 更便于操作。

[0065] 此外,在上述的切削工具 11A 中,输出轴 36 由三个轴承 37, 381, 382 支承,从而使输出轴 36 同由两个轴承支承的输出轴相比,能够获得更加稳定的支承。因此,可以提高轴承的旋转支承精度,同时减小了切削工具 11A 的尺寸。特别是在上述实施例中,因为通过设置三个轴承 37, 381, 382 而实现了旋转支承精度的提高,换言之,同包含两个轴承的常规支承结构相比,通过增加轴承数量实现了旋转支承精度的提高,所以无需增加用于提高旋转支承精度的各轴承的尺寸。因此,可以在无需增加切削工具 11A 的尺寸的前提下便可提高旋转支承的精度。此外,通过使用作为支承输出轴 36 轴向内端部的轴承 37 的滚针轴承,可以减小轴承 37 在输出轴 36 径向上的尺寸。此外,在上述的切削工具 11A 中,两个滚珠轴承 381, 382 并排设置在一部分输出轴 36 连接有锯片 14 的一侧上,从而可以改善旋转支承,同时可以集中支承输出轴 36 的连接有锯片 14 的那一部分。此外,在上述的切削工具 11A 中,在接收电动马达 21 的旋转驱动力时,输出轴 36 分两级进行减速,从而可以改善旋转支承的精度,同时可凭借减速改善扭矩。此外,在上述的切削工具 11A 中,输出轴 36 与外侧支承轴承 38 (381, 382)相接触的那一部分的轴向长度被设置为大于输出轴 36 与内侧支承轴承 37 相接触的那一部分的轴向长度,从而可以改善旋转支承的精度,同时大幅提高对于输出轴 36 的连接有锯片 14 的那一部分的旋转支承精度。

[0066] [第二实施例]

[0067] 下面结合附图 15,介绍第二实施例的切削工具 11B。图 15 示出了第二实施例的切削工具 11B 的一部分工具主体 13B。图 15 特别示出了输出轴 36 的支承结构。

[0068] 在第二实施例的切削工具 11B 描述中,将第一实施例的切削工具的一部分部件所使用的参考编号后方的字母“A”替换为字母“B”。切削工具 11B 泛指作为用于通过工具主体的竖直倾斜移动进行切削操作的台圆锯变体的滑座式圆锯。至于滑座式圆锯,除了通过工具主体竖直倾斜移动进行的切削操作之外,还可以通过工具主体的水平滑动动作执行切削操作。也就是说,尽管上述第一实施例的切削工具 11A 为手持式切削工具,但第二实施例的切削工具 11B 为无法由使用者手持进行切削操作且被置于地面或工作台(放置座)上进行切削操作的切削工具。

[0069] 切削工具 11B 包括放置在地面或工作台上的基部 81B 以及由该基部 81B 支承的转台 83B。工具主体 13B 由支承机构(未图示)支承在转台 83B 的上侧。该支承机构以能够使工具主体 13B 进行竖直倾斜移动和水平滑动的方式支承着工具主体 13B。因此,工具主体 13B 在其处于朝向转台 83B 下降时的状态下,其能够以向后滑动的方式切削工件。在图 15

中,编号 41B 表示圆锯片,编号 15B 表示大致遮罩住圆锯片 41B 上半部分的锯片罩,而编号 41B 则表示可由使用者攥握的把手部。该把手部包括把手壳体 40B。

[0070] 在锯片罩 15B 的右侧,设置有工具主体 13B 的驱动部 20B。该驱动部 20B 具有马达箱 19B。该马达箱 19B 包括电动马达和设置在其内部的旋转传动机构(未图示)。电动马达和旋转传动机构的功能分别与第一实施例中的电动马达 21 和加速齿轮部 30B 的功能相同。因此,在本实施例中,电动马达同样充当旋转驱动力生成装置,而电动马达的马达轴充当驱动轴。旋转传动机构连接于马达轴和输出轴 36B 之间。马达轴的旋转经由传动机构传递至输出轴 36B。圆锯片 14B 通过用于固定圆锯片 14B 的固定器 39B 与输出轴 36B 连接。输出齿轮 35B 安装在输出轴 36B 上,输出齿轮 35B 作为旋转传动机构的一部分,从而在降低转速后使电动马达的旋转通过旋转传动机构的输出齿轮 35B 传递至输出轴 36B。

[0071] 输出轴 36B 由分别设置在电动马达轴向内侧和轴向外侧的内侧支承轴承 37B 以及外侧支承轴承 38B 以能够旋转的方式支承。内、外侧支承轴承 37B, 38B 安装在形成于马达箱 19B 内的肋部上。尽管,第一实施例的内侧支承轴承 37 为滚针轴承,但第二实施例的内侧支承轴承 37B 为滚珠轴承。与第一实施例的外侧支承轴承 38 类似,外侧支承轴承 38B 包括两个并排设置以彼此邻近的滚珠轴承 381B, 382B。这样,输出轴 36B 由三个轴承,即作为滚珠轴承的内侧支承轴承 37B 和两个构成了外侧支承轴承 38B 的滚珠轴承 381B, 382B, 以能够旋转的方式支承。

[0072] 此外,在本实施例中,内侧支承轴承 37B 和外侧支承轴承 38B 与输出轴 36B 接触的轴向轴承长度并不相同。在本实施例中,内侧支承轴承 37B 与构成了外侧支承轴承 38B 的轴承 381B, 382B 具有大致相同的轴向轴承长度。因此,外侧支承轴承 38B 与输出轴 36B 相接触的轴向长度大致是内侧支承轴承 37B 与输出轴 36B 相接触的轴向长度的二倍。同样对于这种结构而言,可以提高对于输出轴 36B 的旋转支承的精度,特别是可以提高对于输出轴 36B 上安装有圆锯片 14B 的那一部分的旋转支承的精度。

[0073] 对于第二实施例的驱动部 20B 的输出轴支承结构而言,大致可以实现第一实施例的驱动部 20 的输出轴支承结构所能实现的有益效果。

[0074] [第三实施例]

[0075] 下面结合图 16, 介绍第三实施例的切削工具 11C。本实施例的切削工具 11C 是第二实施例的切削工具 11B 的变型。图 16 特别示出了对于内、外侧支承轴承 37C, 38C 的布置。因此,图 16 示出了对应于第二实施例驱动部 20B 的驱动部 20C。另一方面,切削工具 11C 的结构与第二实施例的切削工具 11B 相同。因此,接下来的描述将主要着重于驱动部 20C 与驱动部 20B 之间的差异。此外,对于那些与驱动部 20B 相似或相同的部件而言,在本实施例中,使用字母“C”替换掉用在驱动部 20B 的那些部件的参考编号后方的字母“B”。

[0076] 在内侧支承轴承 37B 的结构上,第三实施例的驱动部 20C 不同于第二实施例的驱动部。因此,尽管第二实施例的内侧支承轴承 37B 为单独轴承,但第三实施例的内侧支撑轴承 37B 包括滚针轴承和滚珠轴承这两个轴承。具体而言,内侧支承轴承 37B 包括第一内侧支承轴承 371C 和第二内侧支承轴承 372C。第一内侧支承轴承 371C 支承输出轴 36C 的轴向内端(如图 16 所示的右端),而且为滚针轴承。第二内侧支承轴承 372C 支承输出轴 36C 于第一内侧支承轴承 371C 和输出齿轮 35C 之间的位置。具体而言,第二内侧支承轴承 372 位于第一内侧支承轴承 371C 的轴向外侧(如图 16 所示的左侧),且在轴向上邻近于第一内侧

支承轴承,虽然第二内侧支承轴承 372C 在轴向上与第一内侧支承轴承 371C 间隔一小段距离。第一、第二内侧支承轴承 371C, 372C 与输出轴 36C 的接触长度之和与外侧支承轴承 38C (381C, 382C) 与输出轴 36C 的接触长度大致相同。

[0077] 对于第三实施例的驱动部 20C 中的输出轴支承结构而言,大致可以实现第二实施例的驱动部 20B 的输出轴支承结构所能实现的有益效果

[0078] [变型实施例]

[0079] 上述实施例可采用以下多种方式进行修改。举例来说,在第一实施例中,输出轴 36 由三个轴承 37, 381, 382 以能够旋转的方式支承。然而,输出轴 36 还可由四个、五个或者更多的轴承进行支承。此外,在第二实施例中,输出轴 36 由包括两个滚珠轴承 381, 382 的外侧支承轴承 38 和形式为单滚针轴承的内侧支承轴承 37 以能够旋转的方式支承。可选择适当类型的轴承来替换上述这些轴承。举例来说,将所有的轴承都换成滚珠轴承。然而,比较合适的做法是将安装着机械工具一侧的轴承设置为尺寸较小的滚珠轴承。关于轴承的设置数量,并不需要在安装着机械工具的一侧设置相对较多的轴承。在安装着机械工具的一侧的相对侧上,可设置相对较多的轴承。此外,在上述的实施例中,以两级方式(例如,经中间传动齿轮 31 和输出齿轮 35)降低电动马达的转速,还可以在三个、四个或更多及内降低电动马达的转速。

[0080] 此外,第一实施例中的控制器除执行常规控制外,还用于执行在过放电或过流状态下强制关闭电动马达的所谓的自动停机(AS, autostop)控制。然而,上述控制器还可执行其他跟电动马达旋转驱动相关的控制。

[0081] 此外,上文中已将便携式圆锯和滑座台锯作为切削工具的实例进行了描述,但本发明还可应用于其他切削工具,例如,链锯、用于磨石或类似操作的盘磨机、用于加工木工件端部或类似产品端部的修边机以及用于为木制工件或类似产品开槽的槽刨机。此外,本发明还适用于除切削工具之外的动力工具。

[0082] 此外,在上述实施例中已介绍了使用直流电驱动旋转的充当旋转动力生成装置的电动马达,本发明还适用于使用交流电驱动旋转的电动马达。此外,旋转动力生成装置并不限于电动马达,任何可以利用某种能源生成旋转驱动力且具有旋转驱动轴的装置都可使用。举例来说,旋转驱动力生成装置可包括由压缩气体产生旋转驱动力的气力传动装置,以及由燃料热量生成旋转驱动力的内燃机/外燃机。

[0083] 此外,尽管在上述实施例中将减速齿轮部作为旋转传动机构使用,但也可将旋转驱动力生成装置的旋转无需进行减速而直接传递给输出轴。

[0084] 此外,在上述实施例中包含轴承(37, 381, 382; 37B, 381B, 381C; 371C, 372C, 381C, 382C)的支承结构用于支承充当旋转从动轴的且接受马达轴(旋转驱动轴)传递来的旋转的输出轴(36; 36B; 36C),相同或相似的支承结构同样可用于支承马达轴(旋转驱动轴)。

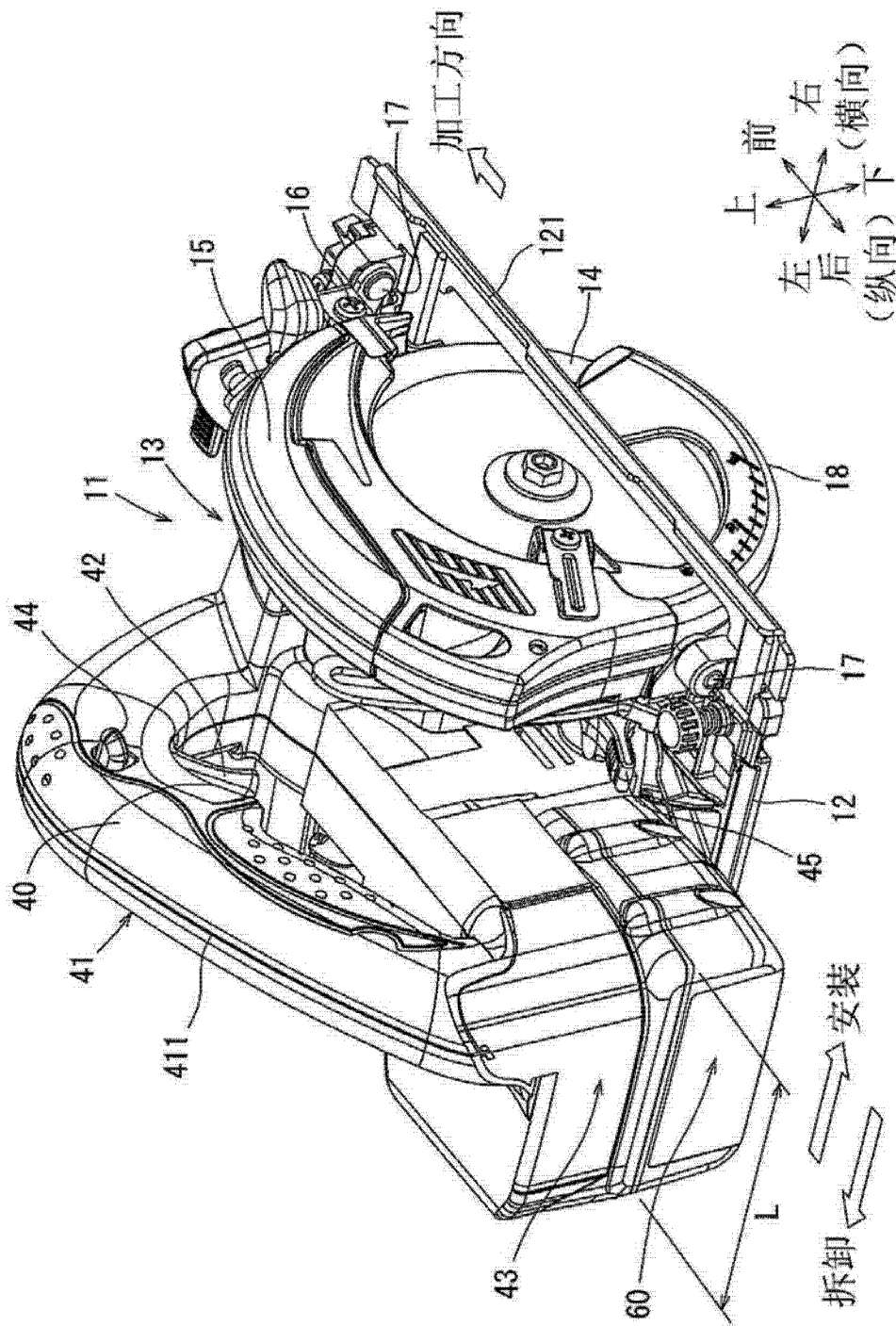


图 1

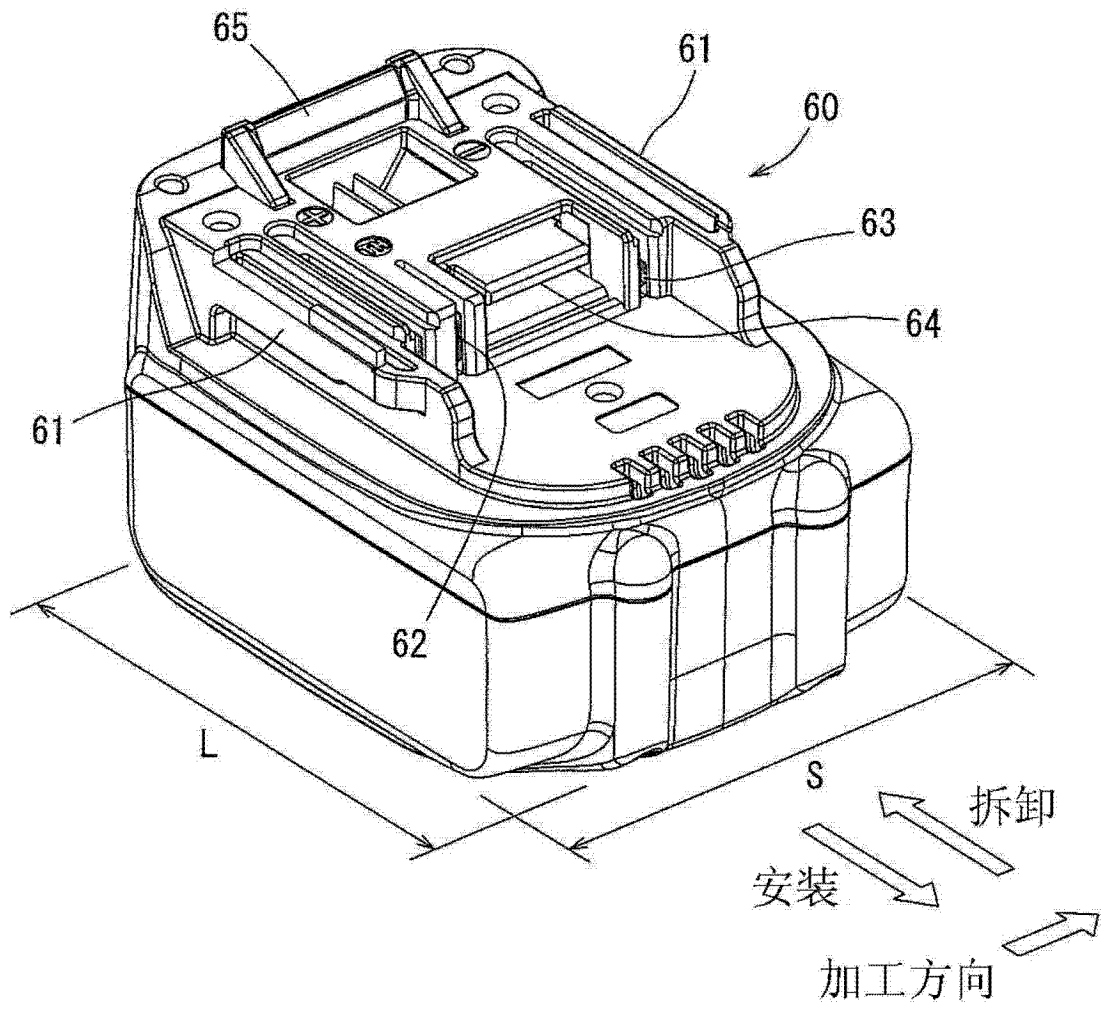


图 2

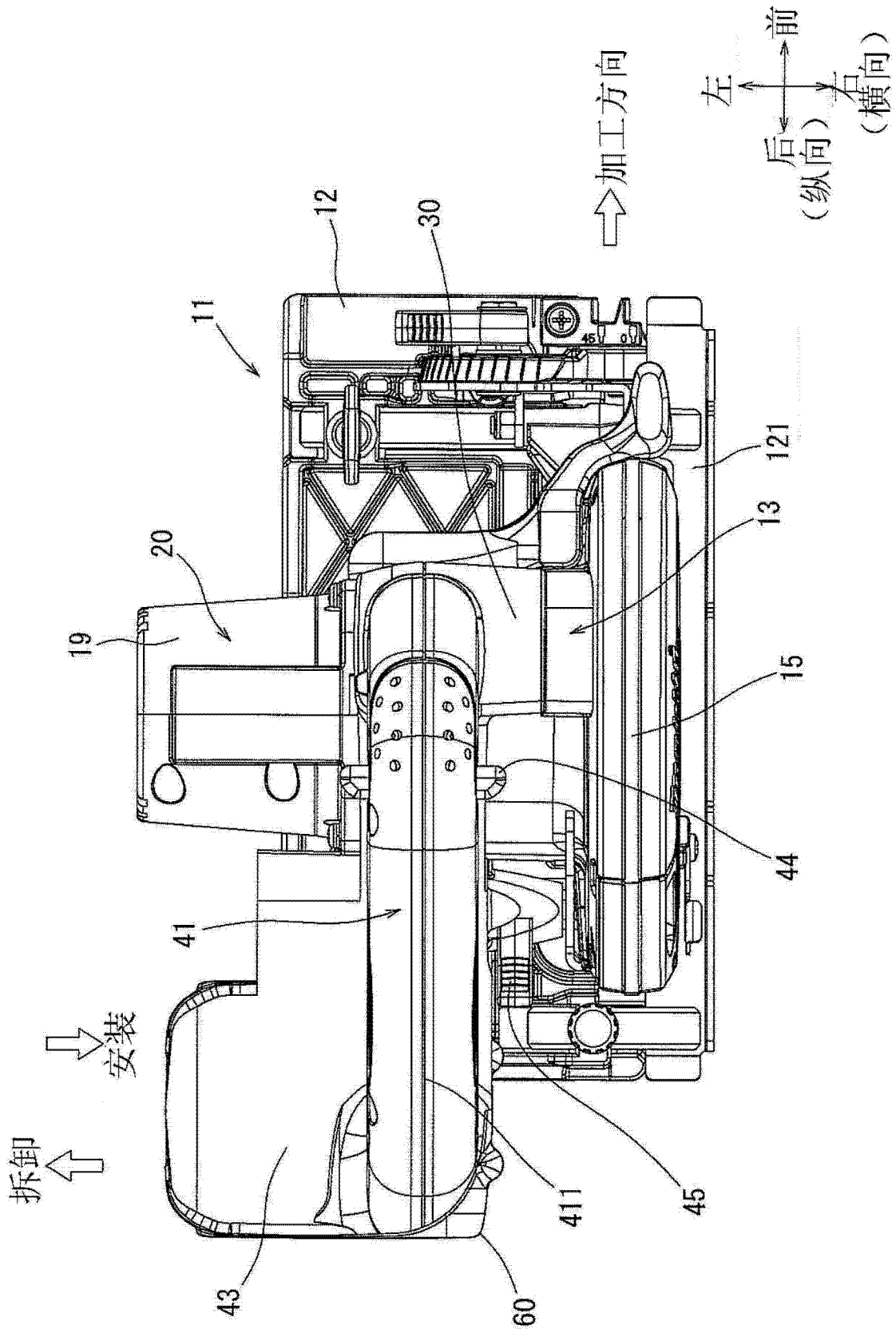


图 3

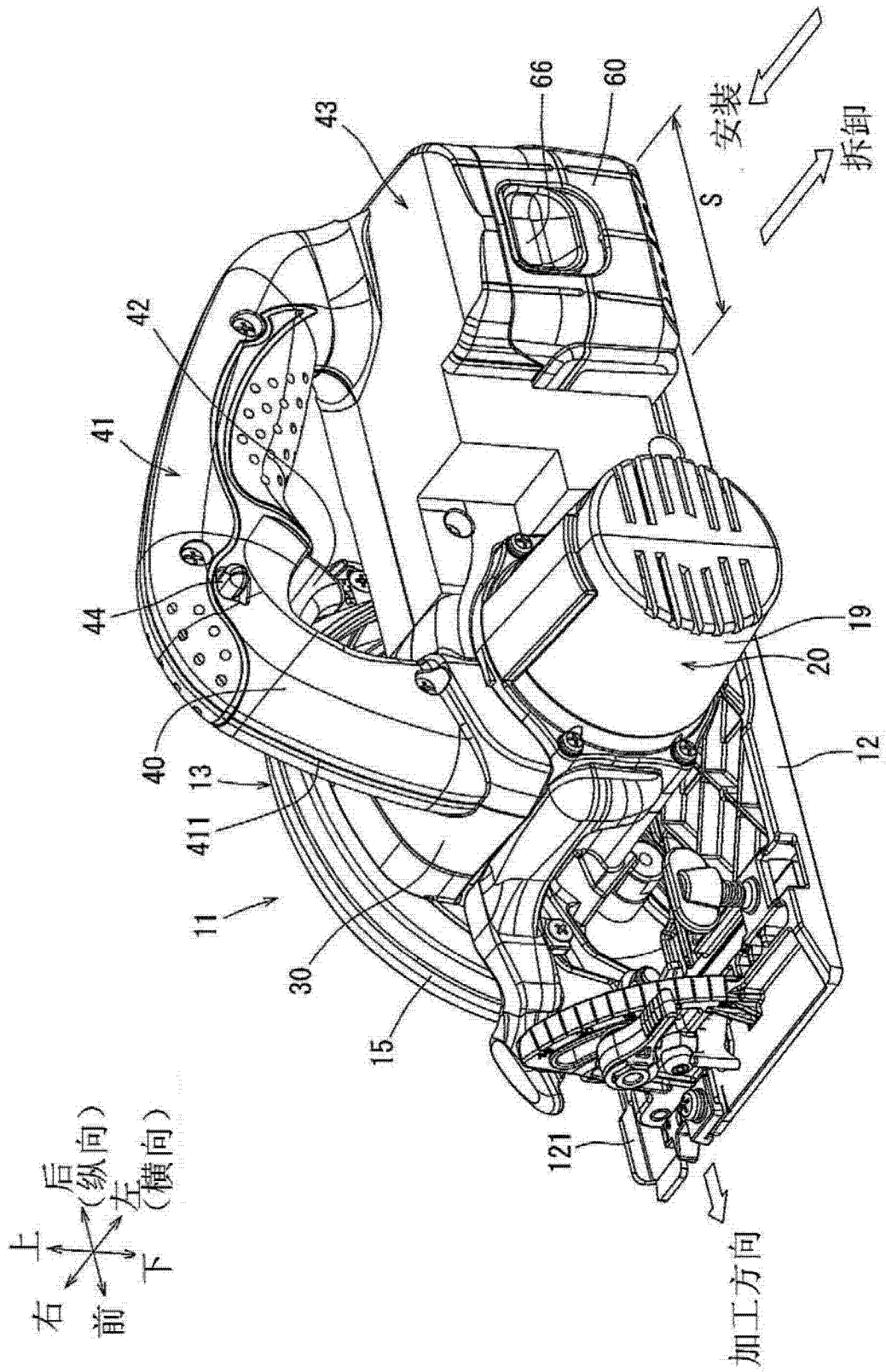


图 4

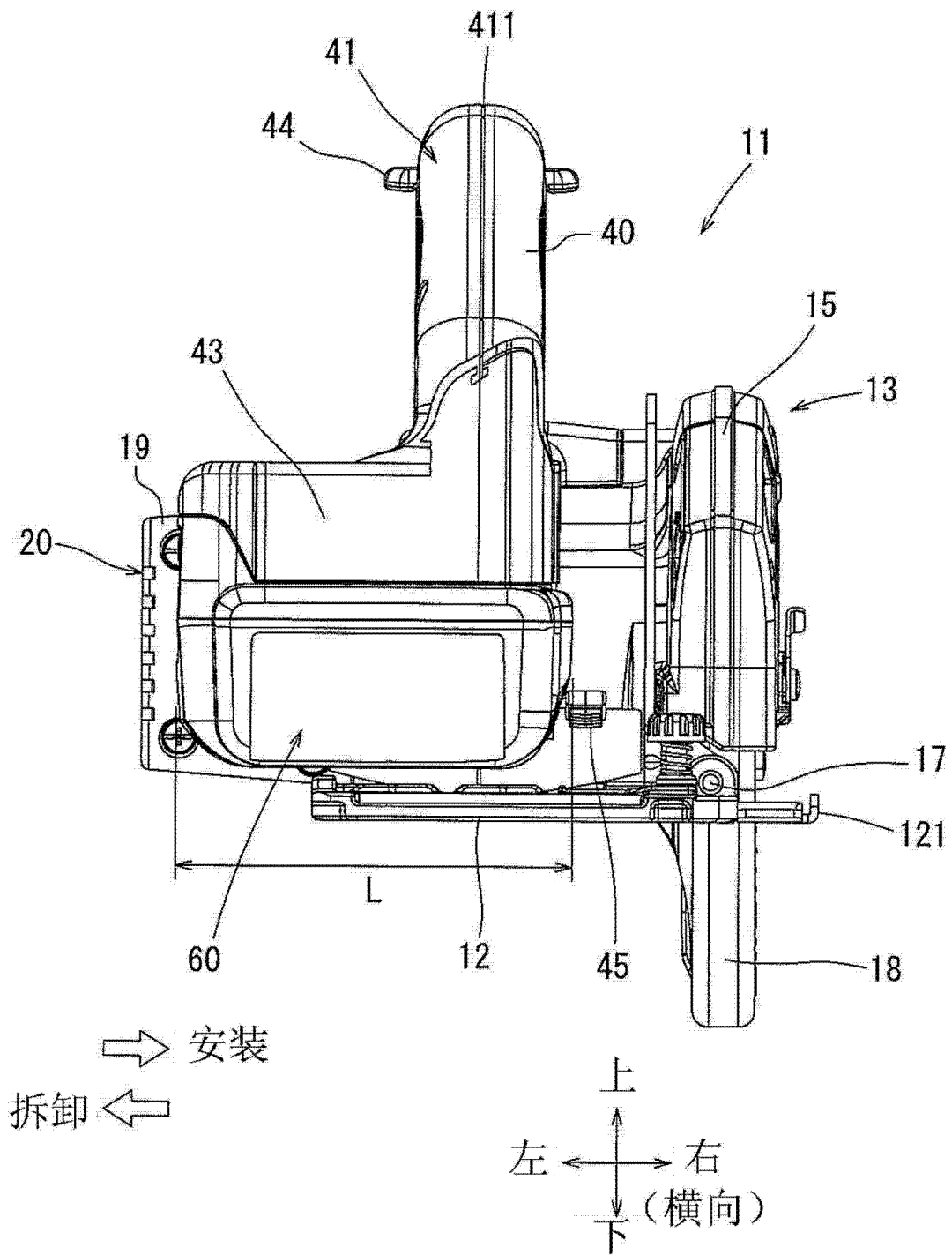


图 5

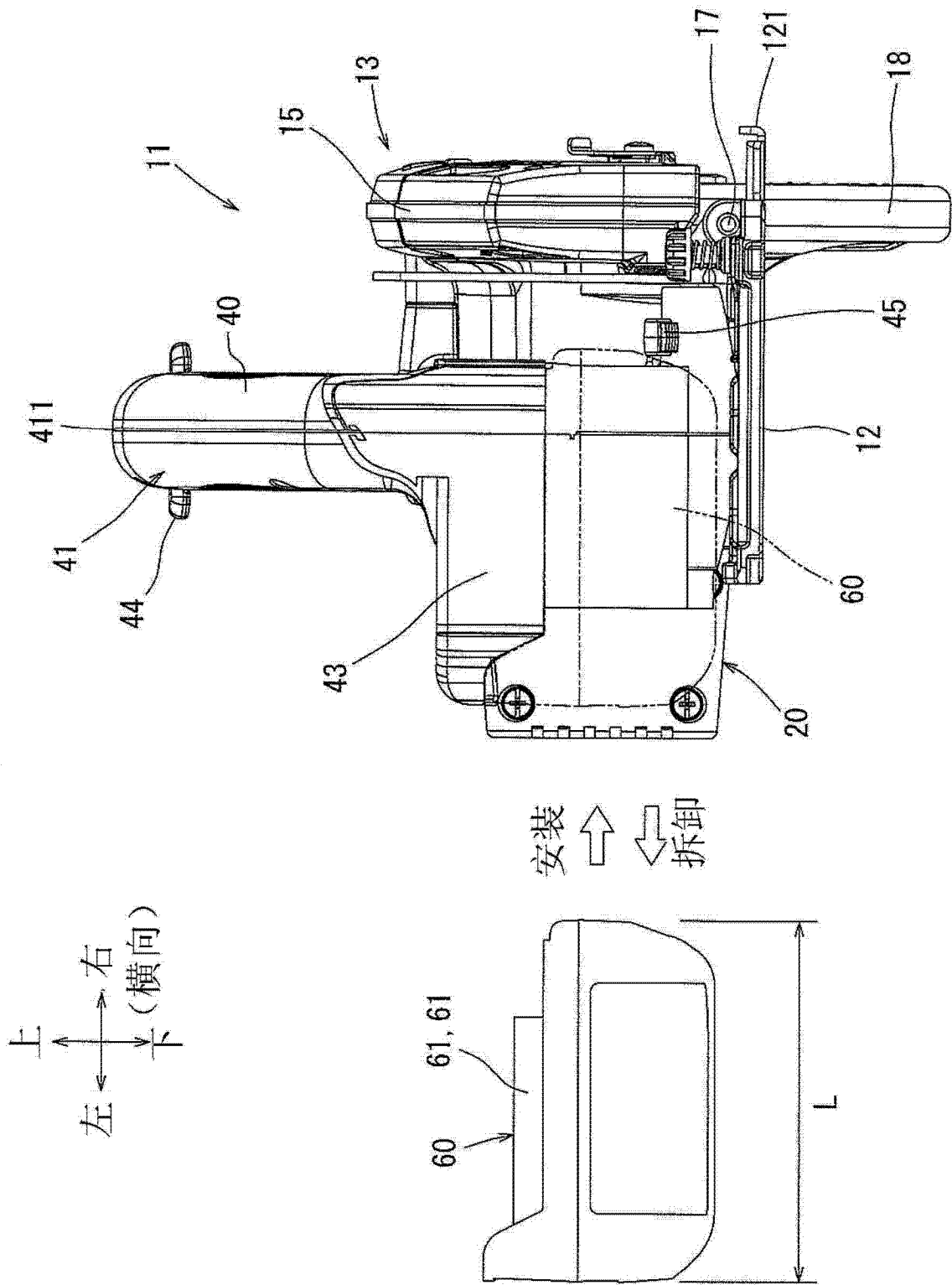


图 6

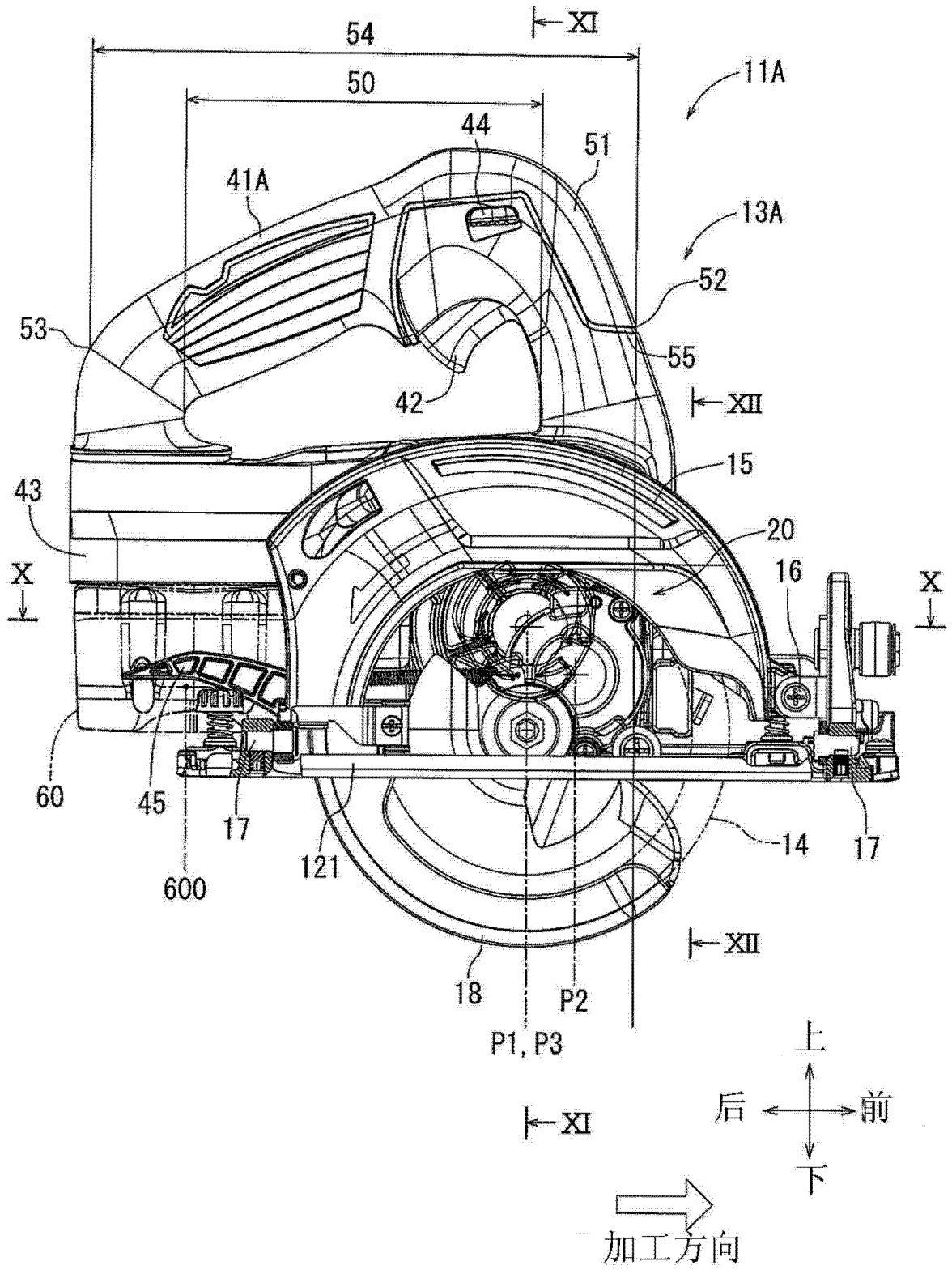


图 7

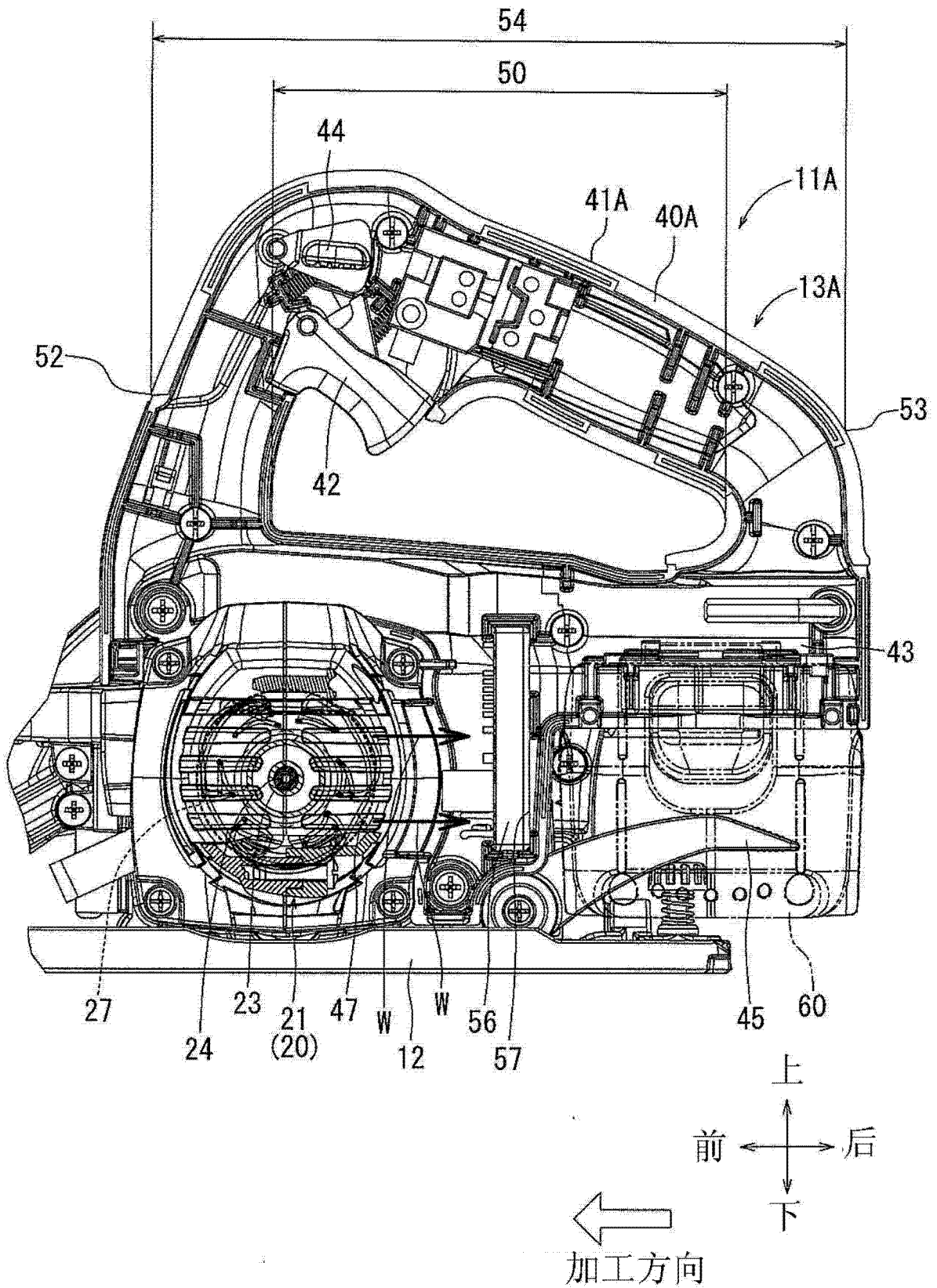


图 8

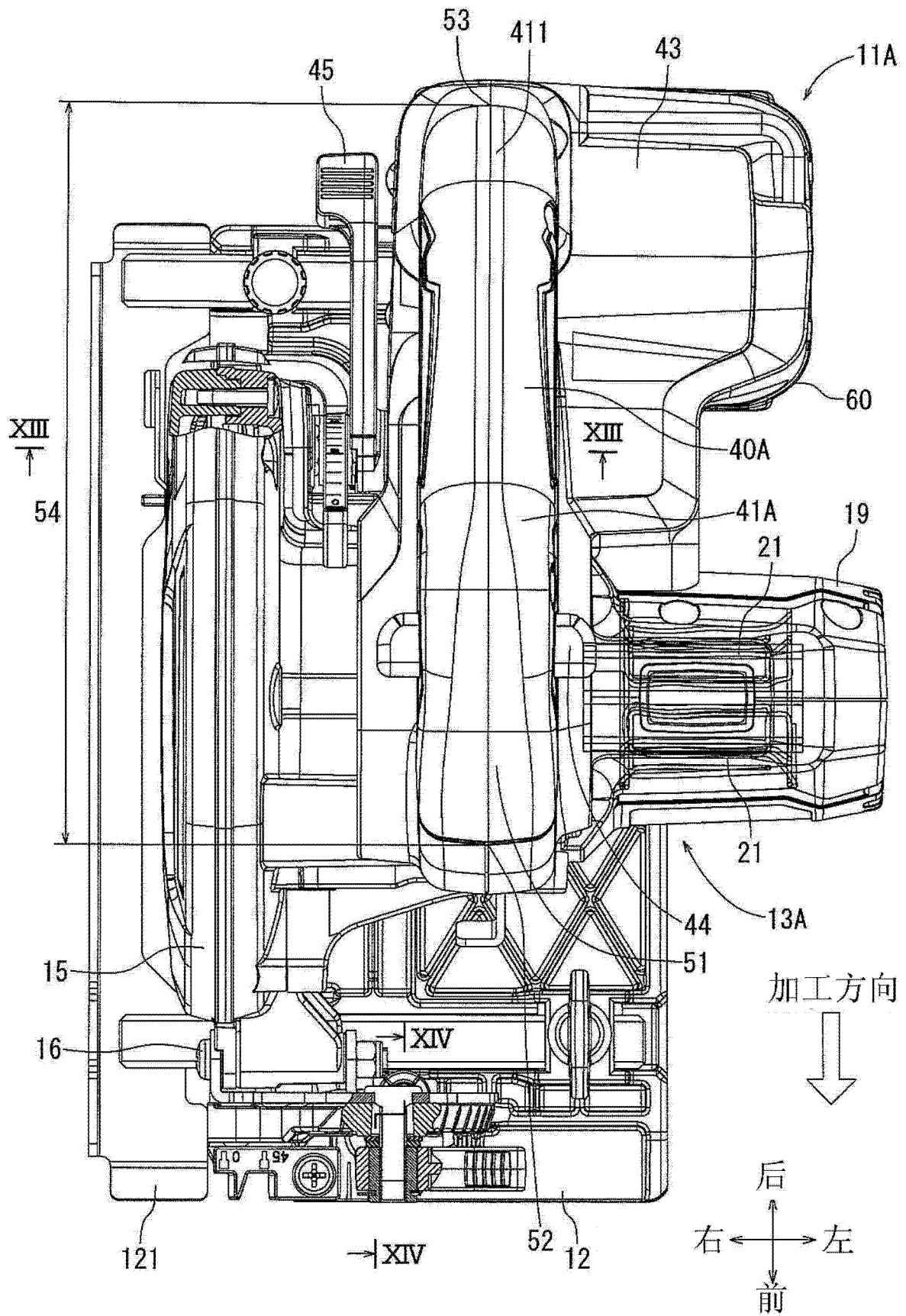


图 9

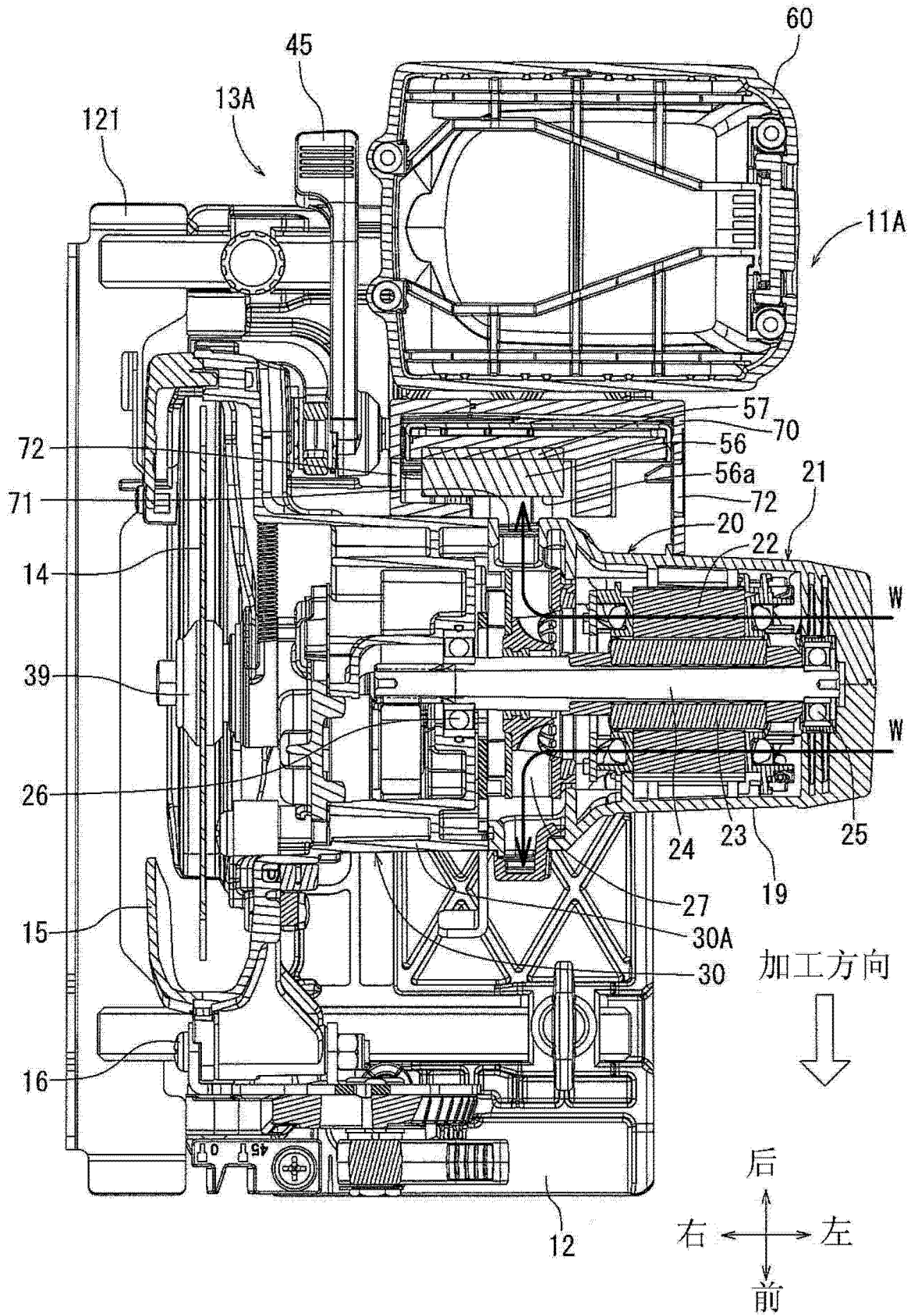


图 10

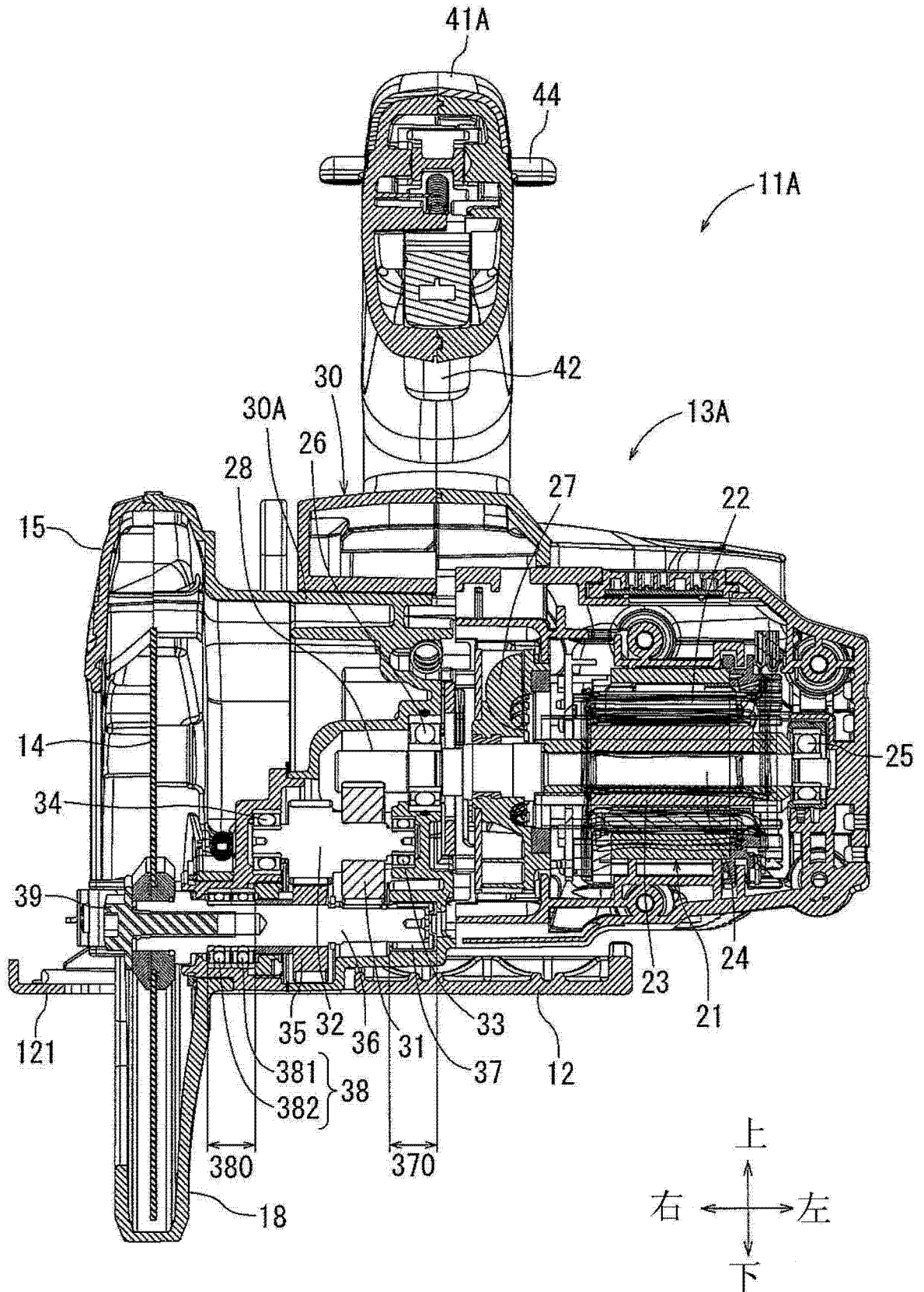


图 11

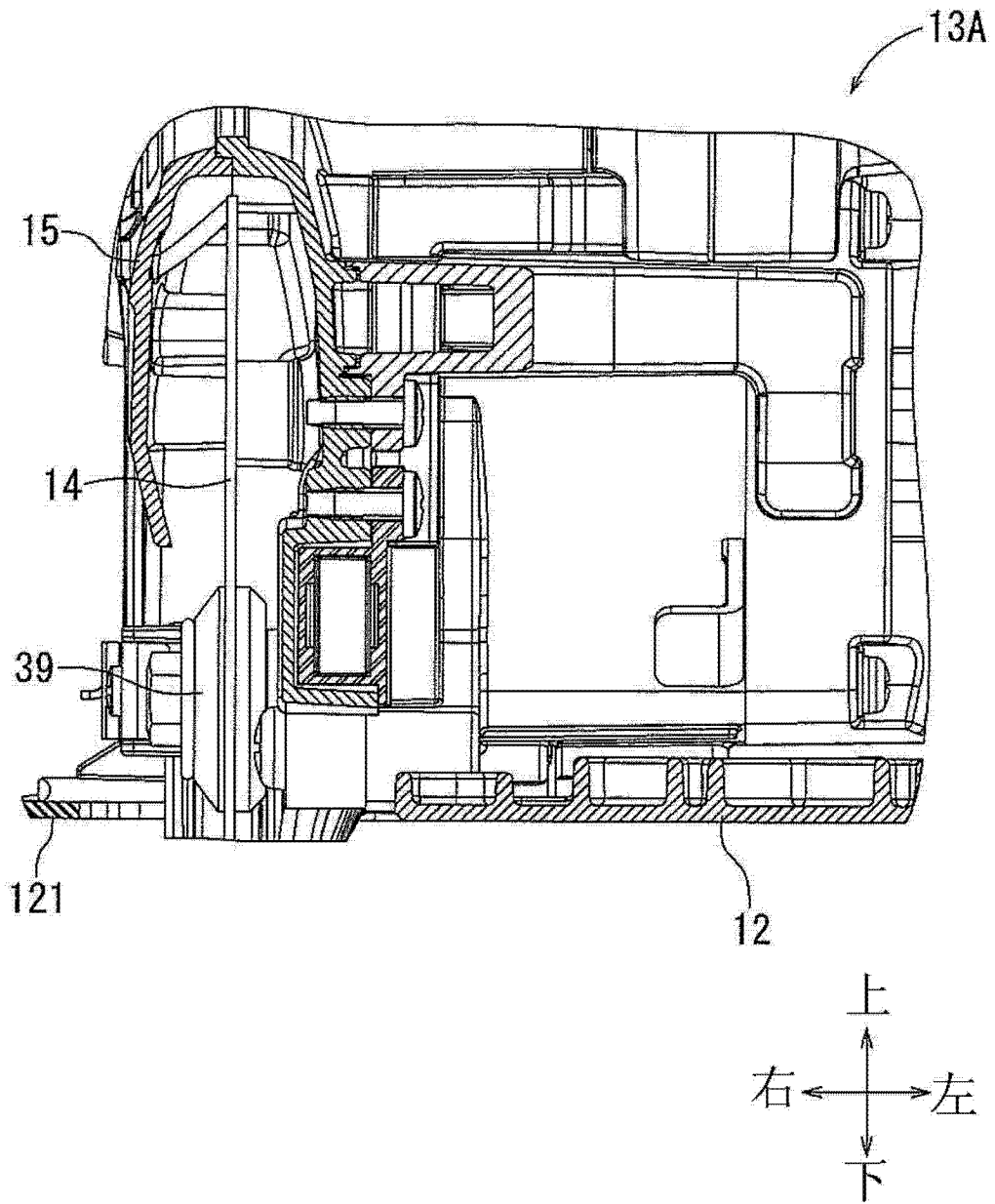


图 12

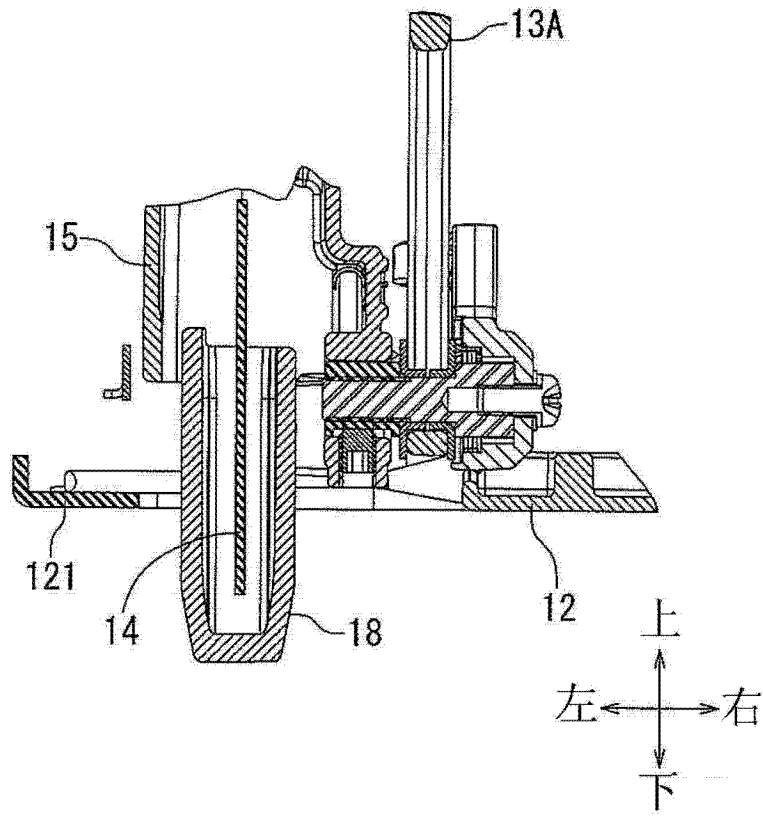


图 13

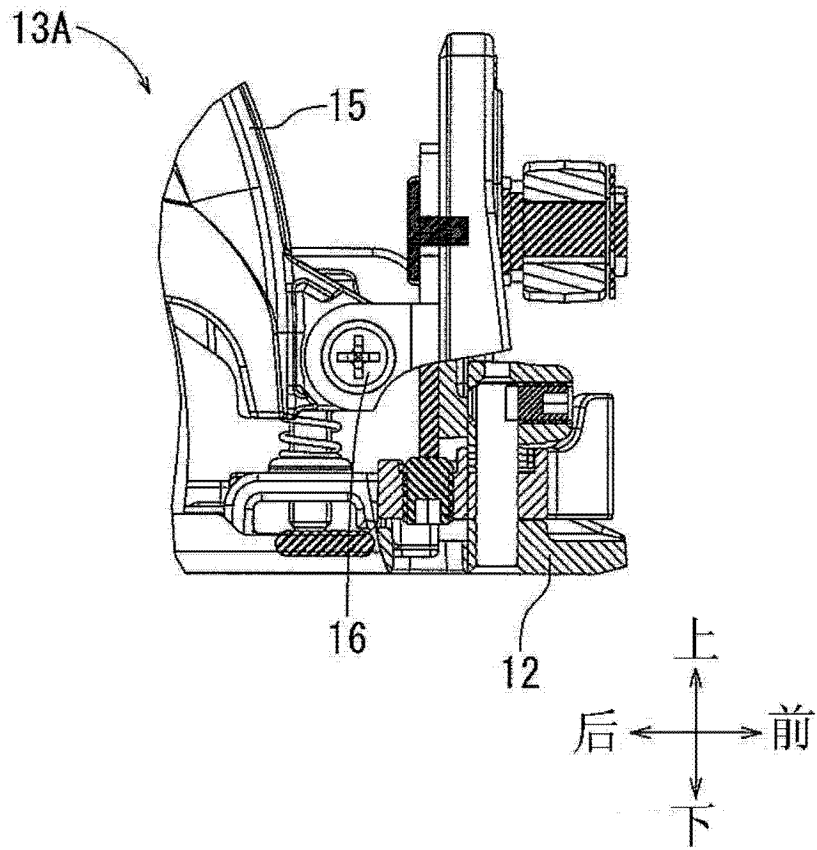


图 14

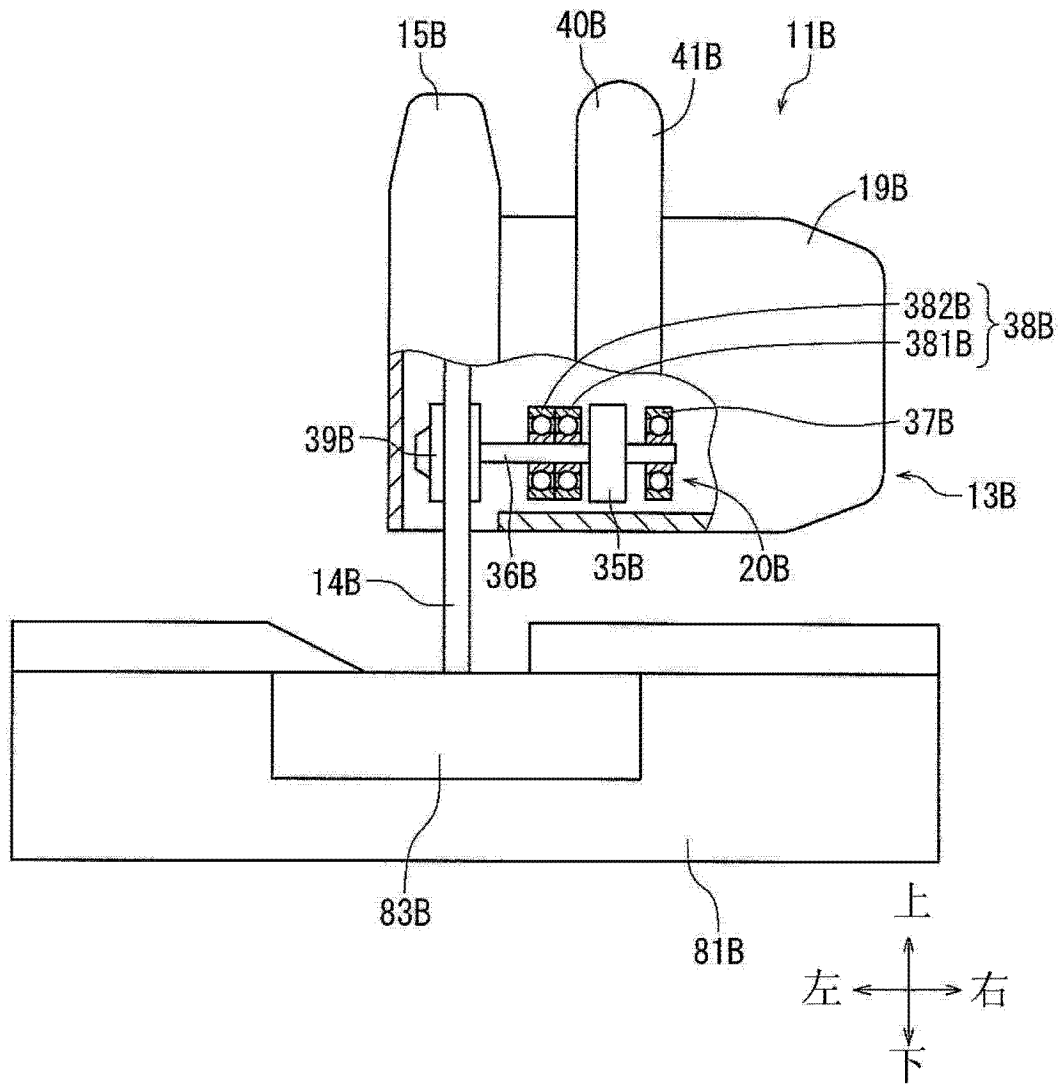


图 15

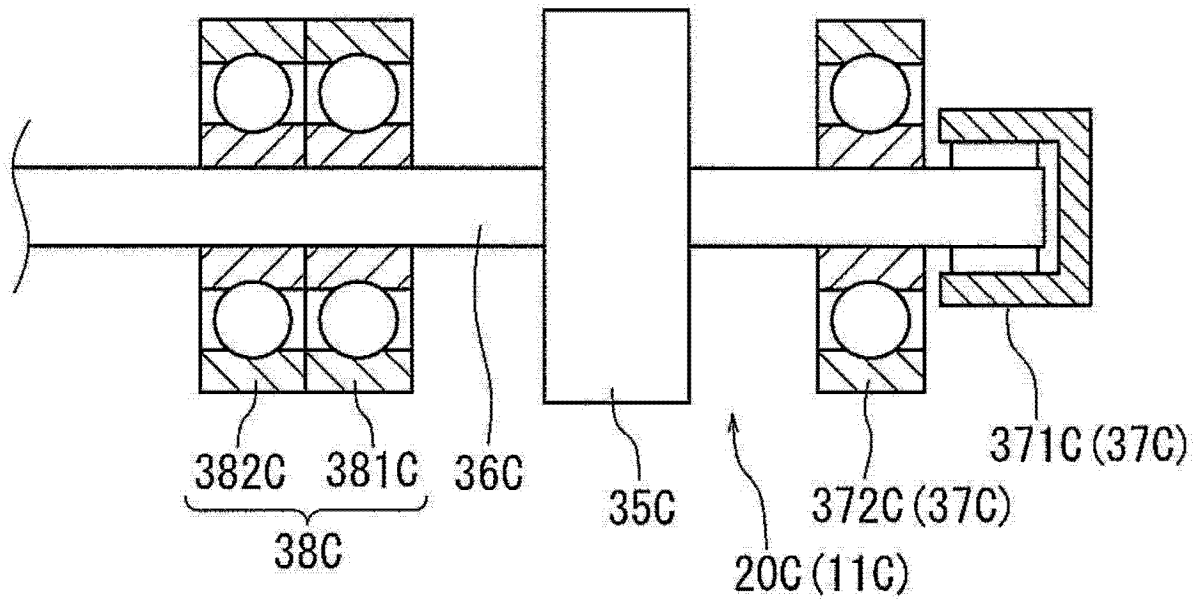


图 16