



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104114335 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201380009483. 5

(22) 申请日 2013. 03. 13

(30) 优先权数据

2012-059182 2012. 03. 15 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 08. 14

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/001653 2013. 03. 13

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/136788 EN 2013. 09. 19

(73) 专利权人 日立工机株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 山口勇人 谷本英之 吉田宪一郎

仓贺野慎治

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

公司 11243

代理人 张敬强 严星铁

(51) Int. Cl.

B25F 5/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102256753 A, 2011. 11. 23, 全文.

US 6320286 B1, 2011. 11. 20, 全文.

审查员 陈华

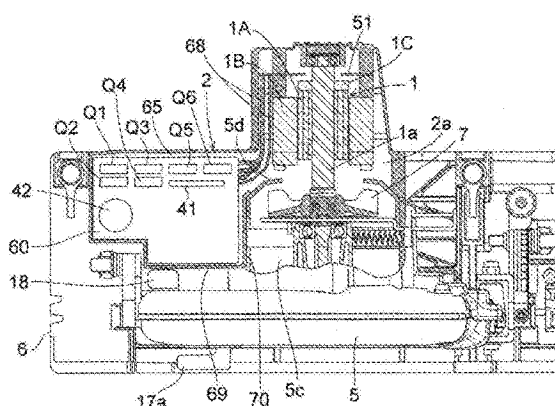
权利要求书2页 说明书8页 附图17页

(54) 发明名称

手提式电动切割机

(57) 摘要

本发明提供了一种手提式电动切割机,其包括容纳有电机1的壳体2,通过电机驱动旋转的锯片,连接到壳体2并且具有可在要切割的材料上滑动的底面的基座6,由电机驱动旋转的风扇7,用于切换提供给电机的电力的驱动电路,以及用于控制驱动电路的控制电路。设置了安装有驱动电路、控制电路等等的电路板60,电机冷却气孔设置在壳体2中与锯片相对的一侧,且电路板冷却气孔设置在壳体2中与锯片相对的一侧。



1. 一种手提式电动切割机,其具有电机,
所述手提式电动切割机的特征在于,包括:
壳体,其中容纳有所述电机;
锯片,其由所述电机驱动旋转;
基座,其与所述壳体连接,其具有底面,该底面可在要切割的材料上滑动,且具有能够使所述锯片从所述底面向下突出的开口;
风扇,其由所述电机驱动旋转,并通过旋转时产生的风扇气流来进行所述电机的冷却;
驱动电路,其包括开关元件,该开关元件用于切换提供给所述电机的电力;
控制电路,其用于控制所述驱动电路;以及
电路板,其上安装有所述驱动电路和所述控制电路中的一个或全部,
电机冷却用气孔与电路板冷却用气孔设置在所述壳体的与所述锯片相反的一侧,
当与所述风扇的旋转轴垂直的方向定义为径向时,至少部分所述电路板配置在所述风扇的径向外侧,
至少部分所述电路板配置在所述风扇气流的通路内,
所述电机是无刷电机,
还具备根据所述电机的旋转位置产生信号的旋转状态检测单元,并且,所述控制电路接收所述旋转状态检测单元的信号并将用于控制所述电机的驱动的信号传输给所述驱动电路。
2. 根据权利要求 1 所述的手提式电动切割机,其特征在于,
所述风扇与所述电机一起容纳在所述壳体内部的电机容纳部中,
容纳所述电路板的所述壳体的内部与所述电机容纳部连通,并且,
所述电路板配置在设置于所述壳体的所述电路板冷却用气孔与所述电机容纳部之间。
3. 根据权利要求 1 所述的手提式电动切割机,其特征在于,
所述电路板具有第一基板和第二基板,所述驱动电路安装在第一基板上,所述控制电路安装在第二基板上,所述第一基板配置在位于所述壳体的把手与所述基座之间的所述壳体的内部,且所述第二基板配置在远离所述第一基板的位置。
4. 根据权利要求 1 所述的手提式电动切割机,其特征在于,
所述电路板具有第一基板和第二基板,所述驱动电路安装在第一基板上,所述控制电路安装在第二基板上,所述第二基板配置在位于所述壳体的把手与所述基座之间的所述壳体的内部,且所述第一基板位于所述电机的侧方位置的所述壳体内部,并且配置于所述风扇气流的通路中。
5. 根据权利要求 3 所述的手提式电动切割机,其特征在于,
用于将交流电源输入转换为用于驱动无刷电机的直流电力的整流器和平滑电容器进一步安装在所述第一基板上。
6. 根据权利要求 1 所述的手提式电动切割机,其特征在于,
所述电路板配置为,在所述电机的侧方位置与所述电机的旋转轴平行延伸。
7. 根据权利要求 1 所述的手提式电动切割机,其中,所述壳体具有把手,并且用于调整所述锯片从所述基座底面突出的突出量的杠杆设置在所述把手与锯盖之间。

8. 根据权利要求 2 所述的手提式电动切割机,其特征在于,
所述旋转状态检测单元容纳于所述电机容纳部内,
具有:通过所述电机而旋转的传感器磁铁;以与该传感器磁铁接近对置的方式配置的传感器基板;以及配置于该传感器基板的旋转位置检测元件。
9. 根据权利要求 6 所述的手提式电动切割机,其特征在于,
所述旋转状态检测元件具有容纳于所述壳体内部的电机容纳部内的传感器基板,
该传感器基板与所述电路板电连接。

手提式电动切割机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种诸如手提式电动圆锯的手提式电动切割机,并且尤其涉及一种用于驱动电机的电路板的冷却结构。

背景技术

[0002] 近年来,为了尺寸和重量的减小以及高效率,已研究用于手提式电动圆锯的无刷电机的使用。通常,手提式电动圆锯具有包括如下的结构:在其顶部具有把手的壳体,通过壳体中容纳的电机驱动旋转的圆锯,以及连接到壳体上并且可在要切割的材料表面滑动的基座。尤其地,当采用无刷电机作为电机时,有必要采取用于获得设置用于驱动无刷电机的电路板及其散热的空间的措施。

[0003] 日本专利申请特开 2010-173042 号公报(专利文件 1)说明了电力工具的例子,其中用于通过无刷电机驱动旋转的抛光研磨石容纳在由手抓握的圆柱状壳体中,且分隔成多个板的电机驱动电路容纳在电机后侧的壳体的内侧的位置,与设置有抛光研磨石的壳体的顶侧相对。

[0004] 引用列表

[0005] 专利文献

[0006] PTL1:日本专利申请特开 2010-173042 号公报

发明内容

[0007] 技术问题

[0008] 顺便一提,手提式电动圆锯不具有使用类似专利文件 1 中描述的相对长的圆柱状外壳的外形,且使用较大功率的电机。因此,增加了包括用于驱动电机的电路板的元件的体积,需要一些独创性用来获得设置用于驱动电机的电路板及其冷却的空间。而且,壳体的形状有必要不影响手提式电动圆锯的可操作性。

[0009] 本发明考虑到这些情况而被创造,且本发明的目的是提供一种手提式电动切割机,其能够获得设置用于驱动电机的电路板并成功冷却电路板的空间,而不会削减可操作性并且不会极大地改变容纳有电机的壳体的形状。

[0010] 问题的解决方案

[0011] 根据实施方式的手提式电动切割机为设置有电机的手提式电动切割机,该手提式电动切割机包括壳体,其中容纳有所述电机;锯片,其由所述电机驱动旋转;基座,连接到所述壳体,具有底面,该底面可在要切割的材料上滑动,且具有开口,所述锯片能够穿过该开口从所述底面向下突出;风扇,其由所述电机驱动旋转,并通过由所述旋转产生的风扇气流冷却所述电机;驱动电路,其包括开关元件,该开关元件用于转换提供给所述电机的电力;控制电路,其用于控制所述驱动电路;以及电路板,其上安装有所述驱动电路和所述控制电路中的一个或全部,且电机冷却用气孔设置在所述壳体中与所述锯片相对的一侧,且电路板冷却用气孔设置在所述壳体中与所述锯片相对的一侧。

[0012] 根据另一实施方式的手提式电动切割机为设置有电机的手提式电动切割机,该手提式电动切割机包括壳体,其中容纳有所述电机;锯片,其由所述电机驱动旋转;基座,其连接到所述壳体,其具有底面,该底面可在要切割的材料上滑动,且具有开口,所述锯片能够穿过该开口从所述底面向下突出;风扇,其由所述电机驱动旋转,并通过由所述旋转产生的风扇气流冷却所述电机;驱动电路,其包括开关元件,该开关元件用于切换提供给所述电机的电力;以及控制电路,其用于控制所述驱动电路,其上安装有所述驱动电路和控制电路中的一个或全部的电路板设置在所述电机的侧面的位置,以便与所述电机的旋转轴平行延伸。

[0013] 需要注意的是,由任意组合上述构成元件或在方法和系统之间转换的本发明的表述所获得的内容作为本发明的方面也是有效的。

[0014] 发明的有益效果

[0015] 根据本发明,能够获得设置电路板并成功冷却电路板的空间,而不会削弱可操作性并且不会极大地改变容纳有电机的壳体的形状。

附图说明

[0016] 图 1 是根据本发明的第一实施方式的手提式电动切割机的俯视图,其中主要部分以横截面示出。

[0017] 图 2 是图 1 中所示的第一实施方式的手提式电动切割机的俯视图。

[0018] 图 3 是图 1 中所示的第一实施方式的手提式电动切割机的主视图。

[0019] 图 4 是图 1 中所示的第一实施方式的手提式电动切割机的后视图。

[0020] 图 5 是图 1 中所示的第一实施方式的手提式电动切割机的侧视图。

[0021] 图 6 是用于描述第一实施方式中的空气流路的俯视图,其中主要部分以横截面示出。

[0022] 图 7 是根据本发明的第二实施方式的手提式电动切割机的俯视图,其中主要部分以横截面示出。

[0023] 图 8 是图 7 中所示的第二实施方式的手提式电动切割机的俯视图。

[0024] 图 9 是图 7 中所示的第二实施方式的手提式电动切割机的后视图,其中省略了圆锯片的表示。

[0025] 图 10 是图 7 中所示的第二实施方式的手提式电动切割机的侧视图。

[0026] 图 11 是用于描述第二实施方式中的空气流路的俯视图,其中主要部分以横截面示出。

[0027] 图 12 是根据本发明的第三实施方式的手提式电动切割机的俯视图,其中主要部分以横截面示出。

[0028] 图 13 是图 12 中所示的第三实施方式的手提式电动切割机的俯视图。

[0029] 图 14 是图 12 中所示的第三实施方式的手提式电动切割机的后视图,其中省略了圆锯片的表示。

[0030] 图 15 是图 12 中所示的第三实施方式的手提式电动切割机的侧视图。

[0031] 图 16 是用于描述第三实施方式中的空气流路的俯视图,其中主要部分以横截面示出。

[0032] 图 17 是示出了在各实施方式中用于无刷电机的驱动电路和控制电路的示例的电路图。

具体实施方式

[0033] 在下文中,将参考附图详细描述本发明的优选实施方式。在各图中示出的相同或相似的构成元件、构件、工艺等等以相同的附图标记来表示,并适当省略多余的描述。而且,实施方式并不限制发明的范围,而是用于说明性的目的,且实施方式中描述的所有特征及其结合并不总是必要的。

[0034] 将参考图 1 至图 6 以及图 17 描述根据本发明的手提式电动切割机的第一实施方式。第一实施方式是手提式电动圆锯,且其包括壳体 2,其中容纳有无刷电机 1。手提式电动圆锯包括集成在壳体 2 上或作为独立元件与之相连的把手 3,并且其具有用于控制电机 1 的驱动的示于图 4 中的开关 3a。手提式电动圆锯包括由电机 1 驱动旋转的圆锯片 4。手提式电动圆锯包括附接在壳体 2 上的锯盖 5,其具有覆盖圆锯片 4 的外圆周的几乎上面一半的形状,且容纳有该外圆周的一部分以及位于圆锯片 4 的侧面的电机 1 的侧表面。手提式电动圆锯包括经由锯盖 5 连接到壳体 2 的基座 6,其具有可在诸如木材的要被切割的材料表面上滑动的底面 6a,且具有开口,锯片 4 能够穿过该开口从底面 6a 向下突出。手提式电动圆锯包括固定到电机 1 的输出轴 1a 上的离心风扇 7,其由电机 1 驱动旋转,且通过由旋转产生的风扇气流冷却电机 1。而且,手提式电动圆锯具有这样的结构,其中,将风扇气流排出到锯盖 5 的内部的风扇气流排出口 5c 以及通过其将风扇气流排出口 5c 隔开的风扇导板 5d 设置在壳体 2 内侧。电机 1 和风扇 7 设置在电机外壳 2a 中,对应于壳体 2 的朝向与设置有锯盖 5 的一侧相对的一侧突出的部分。风扇导板 5d 设置为能够在电机外壳 2a 内侧环绕风扇 7 的外圆周。如图 4 中所示,在电机外壳 2a 与外侧之间连通的狭缝式冷却用气孔 2b 形成在壳体 2 中(狭缝式开口形成在突出脊 2c 之间)。如上所述,冷却用气孔 2b 设置在壳体 2 中与锯片相对的一侧,用作电机冷却用气孔。

[0035] 如图 3 和图 4 中所示,覆盖了圆锯片 4 的几乎一半外圆周的安全盖 17 设置在手提式电动圆锯中。安全盖 17 保持在锯盖 5 中以便与圆锯片 4 的驱动轴 10 同轴旋转,且能够容纳在锯盖 5 中。安全盖 17 通过诸如弹簧的偏置部件(未示出)偏置,且位于安全盖 17 的绝大部分都从基座 6 的底面 6a 向下突出的位置,来防止圆锯片 4 的外圆周在其初始状态下暴露。在切割操作中,安全盖 17 在切割方向(图 3 的右侧)上的前端部与所要切割的材料的前端部接触。然后,通过在切割方向上滑动这种状态下的手提式电动圆锯,安全盖 17 旋转以便容纳到锯盖 5 中抵住弹簧,且圆锯片 4 暴露于基座 6 的底面 6a。就诸如切掉工艺的和端面不连续的部分从要切割的材料上切下的切割工艺而言,安全盖 17 能够被通过操作者的杠杆 17a 的操作打开,以便锯片 4 能够暴露于基座 6 的底面 6a 上。附接和固定有圆锯片 4 的驱动轴 10 经由齿轮机构与电机 1 的输出轴 1a 一起工作。

[0036] 上述锯盖 5 连接到基座 6 以便在基座 6 纵向方向上的两端侧的附近插入圆锯片 4。尽管省略了其细节,但是设置了通过杠杆 18 的操作调整圆锯片 4 从基座 6 的底面 6a 的突出量的机构以及使圆锯片 4 的旋转面相对于基座 6 倾斜(即,壳体 2 相对于基座 6 倾斜)的机构。

[0037] 因此,无刷电机 1 的采用使得实现高效率和尺寸与重量的缩减成为可能。无刷电

机 1 需要具有如图 17 中所示的电路配置。更具体地,无刷电机 1 需要驱动电路 20,其包括用于切换提供给无刷电机 1 的电力的开关元件以及用于控制驱动电路 20 的控制电路 30。而且,无刷电机 1 需要整流平滑电路 40,其将从壳体 2 的背面伸出的电源线 25 输入的交流电源(例如,交流 100V 商业电源)转换成用于驱动无刷电机并且驱动生成与无刷电机 1 的旋转位置一致的信号的旋转状态检测单元 50 的直流电源。

[0038] 在图 1 和图 17 中,无刷电机 1 包括转子 1A、定子 1B、以及集成在定子 1A 上的传感器磁铁 1C。

[0039] 交流电源输入通过整流平滑电路 40 的整流器(例如,二极管电桥)41 而受到全波整流,并由作为平滑电容器的电容器 42 进行平滑,然后提供给驱动电路 20。驱动电路 20 包括由诸如连接到三相电桥结构的 FET 的六个开关元件 Q1 至 Q6 构成的逆变电路。来自控制电路 30 的控制信号被施加于电桥连接的六个开关元件 Q1 至 Q6 的各栅极上。六个开关元件 Q1-Q6 的各漏极或源极连接到电机 1 的星形连接的定子线圈 U、V 和 W 上。六个开关元件 Q1 至 Q6 通过执行与控制信号一致的切换而将提供给逆变器电路的直流电压转换成三相(U 相、V 相以及 W 相)电压 V_u 、 V_v 以及 V_w ,并将电力提供给定子线圈 U、V 和 W 来启动和旋转无刷电机 1。控制电路 30 包括例如微机。

[0040] 旋转状态检测单元 50 包括集成在电机 1 的转子 1A 上的传感器磁铁 1C,以及设置在图 1 中所示的传感器基板 51 上的旋转位置检测元件(例如,霍尔元件)52(但是,图 1 中省略了旋转位置检测元件 52 的表示)。如图 1 中所示,传感器基板 51 设置在电机 1 之后的位置上以便在近处面向传感器磁铁 1C。控制电路 30 接收旋转位置检测元件 52 的信号并将用于控制电机 1 的驱动的控制信号传输到驱动电路 20。

[0041] 在图 17 所示的电路结构中,特别地,冷却消耗了大量电力并产生大量热的驱动电路 20 成为课题。在该第一实施方式中,如图 1 和图 6 中所示,其中驱动电路 20、控制电路 30 以及整流平滑电路 40 被安装在一个板上的电路板 60 设置在壳体 1 中的电路板外壳 65 中。例如,开关元件 Q1 至 Q6、整流器 41、电容器 42 等等安装在电路板 60 的上侧。而且,控制电路 30 的等等设置在板上不太可能受到那些热生成组件的影响的位置。需要注意的是,电机 1、传感器基板 51、以及电路板 60 通过多条线 68 互相电连接。

[0042] 电路板外壳 65 位于把手 3 和基座 6 之间的高度位置上,并形成于设置在壳体 2 的位于风扇 7 的径向外侧的一部分中的突出部 69(朝向锯盖 5 侧突出)的内侧。风扇 7 的径向外侧对应于与风扇 7 的旋转轴垂直的方向。而且,电路板外壳 65 的四个侧面几乎被壳体 2 的外壁以及电机外壳 2a 的隔壁 70 所围绕。需要注意的是,如图 4 中所示,多个电路板冷却用气孔 66 形成在壳体 2 中与锯片相对的一侧,而且如图 5 中所示,多个电路板冷却用气孔 67 形成在壳体 2 的侧表面上。而且,在风扇导板 5d 的背面,即,风扇导板 5d 的背表面与壳体 2 的外壁之间,设置了在电机外壳 2a 和电路板外壳 65 之间连通的作为空气流路的空间。电路板外壳 65 位于把手 3 和基座 6 之间的高度位置的原因是由于电路板外壳 65 在该位置上不会打扰抓握把手 3 的操作者的操作。而且,电路板外壳 65 位于风扇 7 的径向外侧的原因是由于从电路板冷却用气孔 66 和 67 到达风扇导板 5d 内侧的冷却空气是通过有效利用由风扇 7 的旋转造成的风扇导板 5d 内侧的负压而产生的。

[0043] 在上述第一实施方式中,在切割操作中,在基座 6 的底表面 6a 位于要切割的材料上的状态下,抓握把手 3 的操作者打开开关 3a。然后,启动无刷电机 1 并驱动圆锯片 4 旋

转,从而切割要切割的材料,同时在要切割的材料上滑动基座 6。

[0044] 以图 6 中所示的方式,在启动无刷电机 1 之后进行无刷电机 1 的冷却以及电路板 60 的冷却。更具体地,附接并固定在电机 1 的输出轴 1a 上的离心风扇 7 旋转,并且用于冷却的风扇气流通过位于电机 1 后面的狭缝式冷却用气孔 2b 被引导至电机外壳 2a。被引导至电机外壳 2a 的风扇气流流经电机 1 的转子 1A 和定子 1B 之间的空间,进入风扇导板 5d 同时冷却电机 1,然后通过风扇气流排出口 5c 排出到锯盖 5 侧。

[0045] 由于风扇导板 5d 内侧具有因风扇 7 的旋转而产生的相对于电路板外壳 65 的负压,因此风扇气流通过电路板冷却空气孔 66 和 67(参见图 4 和图 5) 被引导至电路板外壳 65。被引导至电路板外壳 65 的风扇气流流经电路板外壳 65 同时冷却安装有开关元件 Q1 至 Q6、整流器 41、电容器 42 等等的电路板 60,进入电机外壳 2a,然后到达风扇导板 5d 的内侧。这里,由于冷却无刷电机 1 的冷却空气和冷却电路板 60 的冷却空气通过各自不同的开口进入,因此能够有效冷却无刷电机 1 和电路板 60。而且,电路板外壳 65 在无刷电机 1 的冷却空气流路和电路板 60 的冷却空气流路的下游侧与电机外壳 2a 连通。因此,通过冷却无刷电机 1 和电路板 60 中的一个所加热的空气并不提供给无刷电机 1 和电路板 60 中的另一个。

[0046] 根据本实施方式,可以实现下列效果。

[0047] (1) 由于用于驱动无刷电机 1 的电路板 60 设置在位于容纳有电机 1 的壳体 2 的把手 3 与基座 6 之间的壳体 2 内侧的位置,并且位于风扇气流的流路中,因此无需削减可操作性和极大地改变容纳有电机 1 的壳体 2 的形状就有可能冷却电路板 60。

[0048] (2) 当将与离心风扇 7 的旋转轴垂直的方向定义为径向时,由于电路板 60 设置在风扇 7 的径向外侧,因此通过有效利用风扇导板 5d 内侧的由离心风扇 7 的旋转造成的负压,可以产生从电路板冷却用气孔 66 和 67 进入的以流经电路板 60 的风扇气流。

[0049] (3) 由于电路板冷却用气孔 66 设置在壳体 2 的与设置圆锯片的一侧相对的一侧,因此要切割的材料的碎片不太可能通过孔 66 进入壳体 2。

[0050] (4) 由于电路板 60 位于把手 3 的下面,因此可以有助于连接到把手 3 侧的开关 3a 以及电源线 25 的线连接。

[0051] 将参考图 7 至图 11 描述本发明的第二实施方式。由于除了电路板的冷却结构以外第二实施方式与第一实施方式实质上类似,因此下面将描述区别。

[0052] 在第二实施方式中,图 17 中的驱动电路 20 和整流平滑电路 40 安装在第一电路板(第一基板)60A 上,且控制电路 30 安装在第二电路板(第二基板)60B 上。第一电路板 60A 设置在位于把手 3 和基座 6 之间的壳体 2 内侧的位置上,也就是说在电路板外壳 65A 中。当与风扇 7 的旋转轴垂直的方向定义为径向时,在形成于设置在壳体 2 的位于风扇 7 的径向外侧的部分中的突出部 69A(朝向锯盖 5 侧突出)内侧这一点上,电路板外壳 65A 与上述第一实施方式相同。然而,由于控制电路 30 安装在另一板上,因此第一电路板 60A 能够在尺寸上减小,且设置在壳体 2 的部分中的突出部 69A(朝向锯盖 5 侧突出)也可以在尺寸上减小,因此第二实施方式在可操作性上是有利的。

[0053] 安装有控制电路 30 的第二电路板 60B 设置在远离第一电路板 60A 的位置上,例如,在电机外壳 2a 的内壁与电机 1 的定子 1B 之间的空间中(相对于图 7 中的纸平面垂直设置)。在这种情况下,缩短了图 17 中的安装在传感器基板 51 上的旋转位置检测元件 52

和控制电路 30 之间的电连接,且能够抑制噪声之类的影响。

[0054] 以图 11 中所示的方式,在启动无刷电机 1 之后进行无刷电机 1 的冷却以及第一和第二电路板 60A 和 60B 的冷却。更具体地,附接和固定在电机 1 的输出轴 1a 上的离心风扇 7 旋转,并且用于冷却的风扇气流通过电机后面的狭缝式冷却用气孔 2b 被引导至电机外壳 2a。被引导至电机外壳 2a 的风扇气流流经电机 1 的转子 1A 和定子 1B 之间的空间来冷却电机 1,通过定子 1B 的外侧进入风扇导板 5d,同时冷却第二电路板 60B,然后通过风扇气流排气口 5c 排出到锯盖 5 侧。

[0055] 由于风扇导板 5d 的内侧具有因风扇 7 的旋转而产生的相对于电路板外壳 65A 的负压,因此风扇气流通过图 9 和图 10 中所示的电路板冷却用气孔 66 和 67 被引导至电路板外壳 65A。被引导至电路板外壳 65A 的风扇气流流经电路板外壳 65A,同时冷却安装有开关元件 Q1 至 Q6、整流器 41、电容器 42 等等的第二电路板 60B,进入电机外壳 2a,然后到达风扇导板 5d 的内侧。

[0056] 第二实施方式的效果与第一实施方式实质上类似。但是,由于电路板 30 安装在另一板上,因此第二实施方式与第一实施方式不同,其中能够减小安装有驱动电路 20 以及整流平滑电路 40 的第一电路板 60A 的面积,并且能够减小壳体 2 突出到锯盖 5 侧的突出量。而且,由于控制电路 30 安装在另一板上,因此可以抑制来自诸如驱动电路 20 以及整流平滑电路 40 的热生成组件的影响。而且,由于安装有控制电路 30 的第二电路板 60B 设置在传感器基板 51 附近,因此可以缩短图 17 中的旋转位置检测元件 52 和控制电路 30 之间的电连接,使得可能形成能够抑制噪声之类的影响的结构。

[0057] 将参照图 12 至图 16 说明本发明的第三实施方式。由于除了电路板的冷却结构以外第三实施方式与第一实施方式实质上类似,因此下面将描述区别。

[0058] 在第三实施方式中,图 17 中的驱动电路 20 安装在第一电路板(第一基板)60C 上,控制电路 30 安装在第二电路板(第二基板)60D 上。第二电路板 60D 设置在位于把手 3 和基座 6 之间的壳体 2 内侧的位置上,也就是说,在电路板外壳 65B 中。当将与风扇 7 的旋转轴垂直的方向定义为径向时,电路板外壳 65B 形成在壳体 2 的位于风扇 7 的径向外侧的部分的内侧。由于驱动电路 20 以及整流平滑电路 40 安装在另一板上,因此能够在尺寸上减小安装有控制电路 30 的第二电路板 60B,且可以去除设置来用于在壳体 2 的部分中安装第二电路板 60D 的突出部(突出到锯盖 5 侧)。因此,第三实施方式在可操作性上是有利的。例如,能够促进调整圆锯片 4 从图 12 和图 16 中的基座 6 的底面的突出量的杠杆 18 的操作。

[0059] 安装有驱动电路 20 和整流平滑电路 40 的第一电路板 60C 设置在远离第二电路板 60D 的位置上,例如,位于电机外壳 2a 的内壁和电机 1 的定子 1B 之间的空间。电路板冷却用气孔 67 也形成在电机外壳 2a 的侧壁部分。

[0060] 以图 16 中所示的方式,在启动无刷电机 1 之后进行无刷电机 1 的冷却以及第一电路板 60C 和第二电路板 60D 的冷却。更具体地,附接和固定在电机 1 的输出轴 1a 上的离心风扇 7 旋转,并且用于冷却的风扇气流通过电机 1 后面的狭缝式冷却用气孔 25b 被引导至电机外壳 2a。被引导至电机外壳 2a 的风扇气流流经电机 1 的转子 1A 和定子 1B 之间的空间来冷却电机 1,通过定子 1B 的外侧进入风扇导板 5d,同时冷却安装有开关元件 Q1 至 Q6、整流器 41、电容器 42 等等的第二电路板 60C,然后通过风扇气流排出口 5c 排出到锯盖 5 侧。

[0061] 由于风扇导板 5d 的内侧具有因风扇 7 的旋转而产生的相对于电路板外壳 65B 的

负压,因此风扇气流通过图 14 和图 15 中所示的电路板冷却用气孔 66 和 67 被引导至电路板外壳 65B。被引导至电路板外壳 65B 的风扇气流流经电路板外壳 65B,同时冷却第二电路板 60D,进入电机外壳 2a,然后到达风扇导板 5d 的内侧。

[0062] 在第三实施方式的例子中,由于控制电路 30 安装在另一板上,也就是说,第二电路板 60D 上,因此能够减小第二电路板 60D 的面积,且容纳有第二电路板 60D 的电路板外壳 65B 也可以制作的小,使得能够进一步减小壳体 2 向锯盖 5 侧的突出量。结果,能够改善调整圆锯片 4 从基座 6 的底面的突出量的杠杆 18 的可操作性。而且,安装有驱动电路 20 和整流平滑电路 40 的第一电路板 60C 设置在壳体 2 内侧的电机 1 的侧面位置,并位于风扇气流的流路中。如上所述,电路板 60C 设置在电机 1 的侧面位置以便与对应于电机 1 的旋转轴的输出轴 1a 平行的延伸。更具体地,由于第一电路板 60C 设置在电机外壳 2a 内侧的电机 1 的侧面,因此能够简单地提供有效的风扇气流。

[0063] 在上文中,已经基于实施方式具体描述了本发明。然而,本领域技术人员能够理解在权利要求所描述的范围,可以对实施方式中的各构成元件和工艺步骤做出各种改进和变形。下面将简要描述变形例。

[0064] 在第一实施方式中,电路板 60 可以具有由多个板互相堆叠组成的结构,其中具有大耗电量的驱动电路的组件安装在最上面的板上,且具有小耗电量的控制电路安装在较低的板上。这种情况下,有可能实现减小板的占地面积的效果。

[0065] 下面将共同描述手提式电动切割机的各个实施方式。

[0066] 根据实施方式的手提式电动切割机为设置有电机的手提式电动切割机,该手提式电动切割机包括壳体,其中容纳有电机;由电机驱动旋转的锯片;连接到壳体的基座,其具有可在要切割的材料上滑动的底面,且具有开口,锯片能够穿过该开口从底面向下突出;由电机驱动旋转的风扇,其通过旋转产生的风扇气流冷却电机;包括用于切换提供给电机的电力的开关元件的驱动电路;用于控制驱动电路的控制电路;以及安装有驱动电路与控制电路中的一个或全部的电路板,且电机冷却用气孔设置在壳体中与锯片相对的一侧。且电路板冷却用气孔设置在壳体中与锯片相对的一侧。

[0067] 在根据另一实施方式的手提式电动切割机中,当与风扇的旋转轴垂直的方向定义为径向时,电路板设置在风扇的径向外侧。

[0068] 在根据另一实施方式的手提式电动切割机中,风扇与电机一起被容纳在壳体中的电机外壳中,容纳有电路板的壳体的内侧与电机外壳连通,且电路板设置在布置在壳体和电机外壳中的电路板冷却用气孔之间。

[0069] 在根据另一实施方式的手提式电动切割机中,驱动电路安装在第一基板上,控制电路安装在第二基板上,第一基板设置在位于壳体的把手和基座之间的壳体内侧的位置上,而第二基板设置在远离第一基板的位置上。

[0070] 在根据另一实施方式的手提式电动切割机中,驱动电路安装在第一基板上,控制电路安装在第二基板上,第二基板设置在位于壳体的把手和基座之间的壳体内侧的位置上,而第一基板设置在壳体内侧的电机的侧面上的位置上,并且位于风扇气流的流路中。

[0071] 在根据另一实施方式的手提式电动切割机中,用于将交流电源输入转换为用于驱动无刷电机的直流电源的整流器和平滑电容器进一步安装在第一基板上。

[0072] 在根据另一实施方式的手提式电动切割机中,电机为无刷电机,设置有助于生成

与电机的旋转位置一致的信号的旋转状态检测单元,且控制电路接收旋转状态检测单元的信号并将用于控制电机的驱动的信号传递给驱动电路。

[0073] 根据另一实施方式的手提式电动切割机为设置有电机的手提式电动切割机,该手提式电动切割机包括容纳有电机的壳体;由电机驱动旋转的锯片;连接到壳体的基座,其具有可在要切割的材料上滑动的底面,并具有开口,锯片能够穿过该开口从底面向下突出;由电机驱动旋转的风扇,其通过由旋转产生的风扇气流冷却电机;包括用于切换提供给电机的电力的开关元件的驱动电路;以及用于控制驱动电路的控制电路;以及安装有驱动电路和控制电路中的一个或全部的电路板,其设置在电机的侧面的位置上,以便与电机的旋转轴平行的延伸。

[0074] 在根据另一实施方式的手提式电动切割机中,电路板的至少一部分被设置在位于壳体的把手与基座之间的壳体内侧,并且位于风扇气流的流路中。

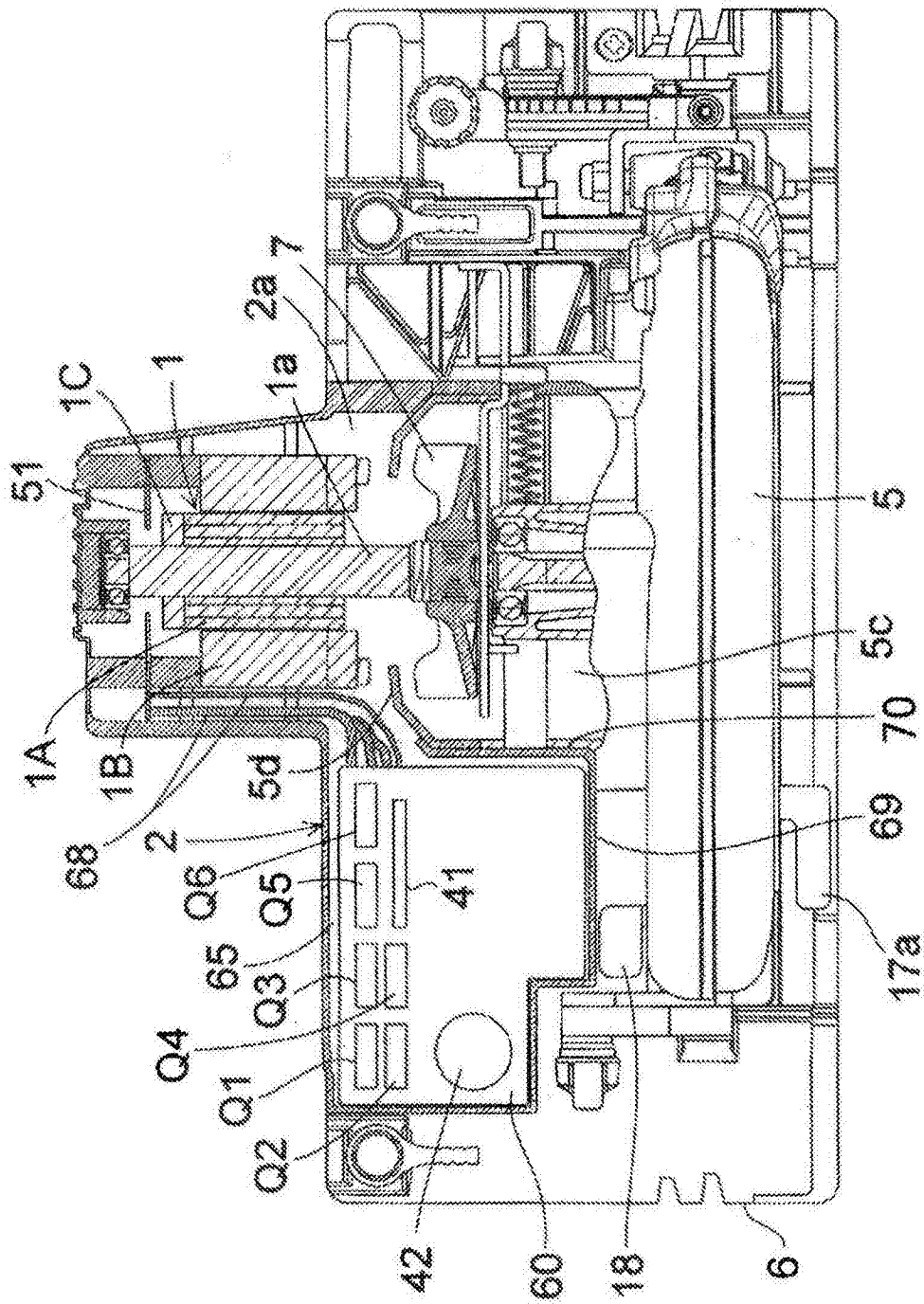


图 1

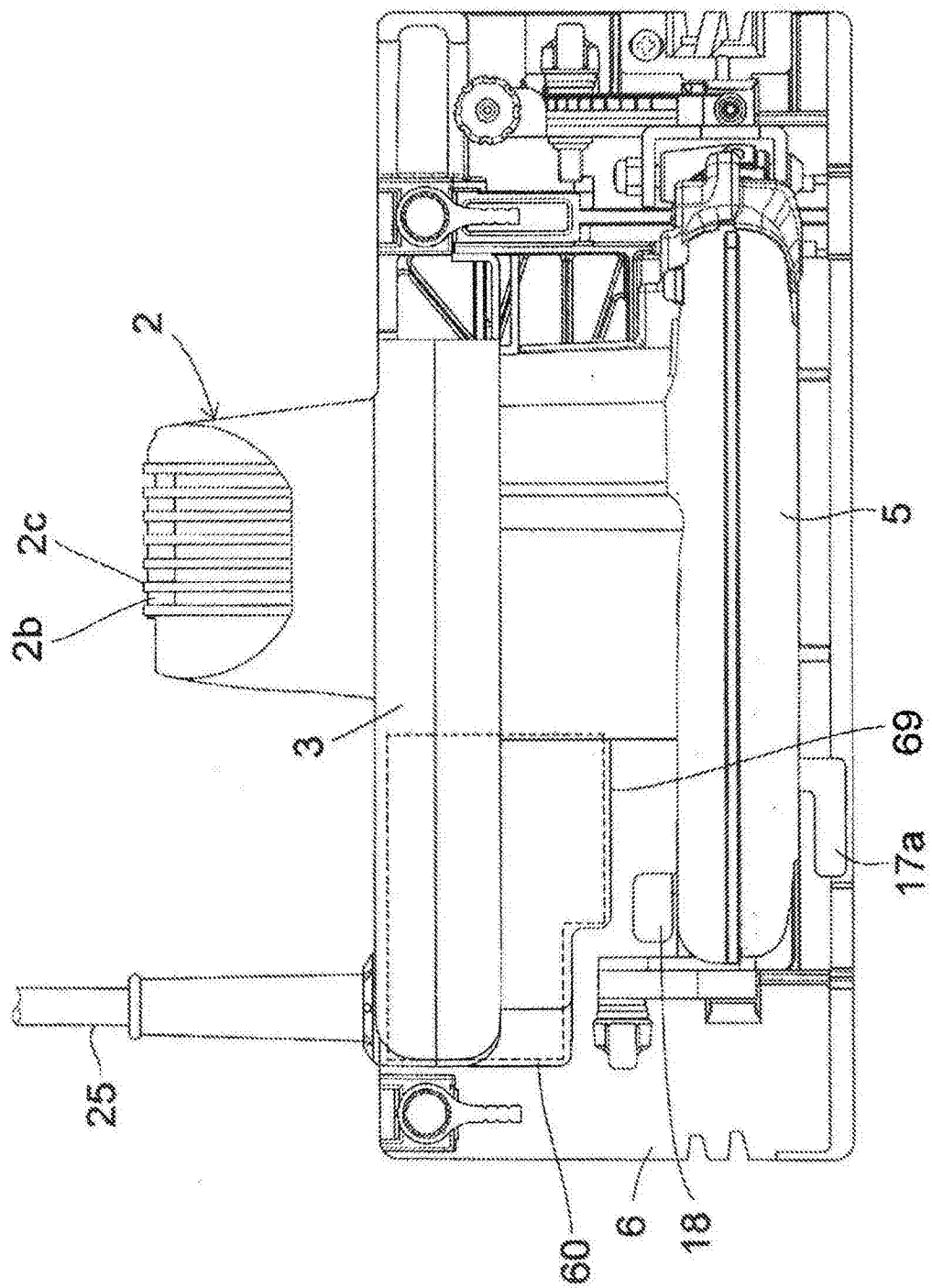


图 2

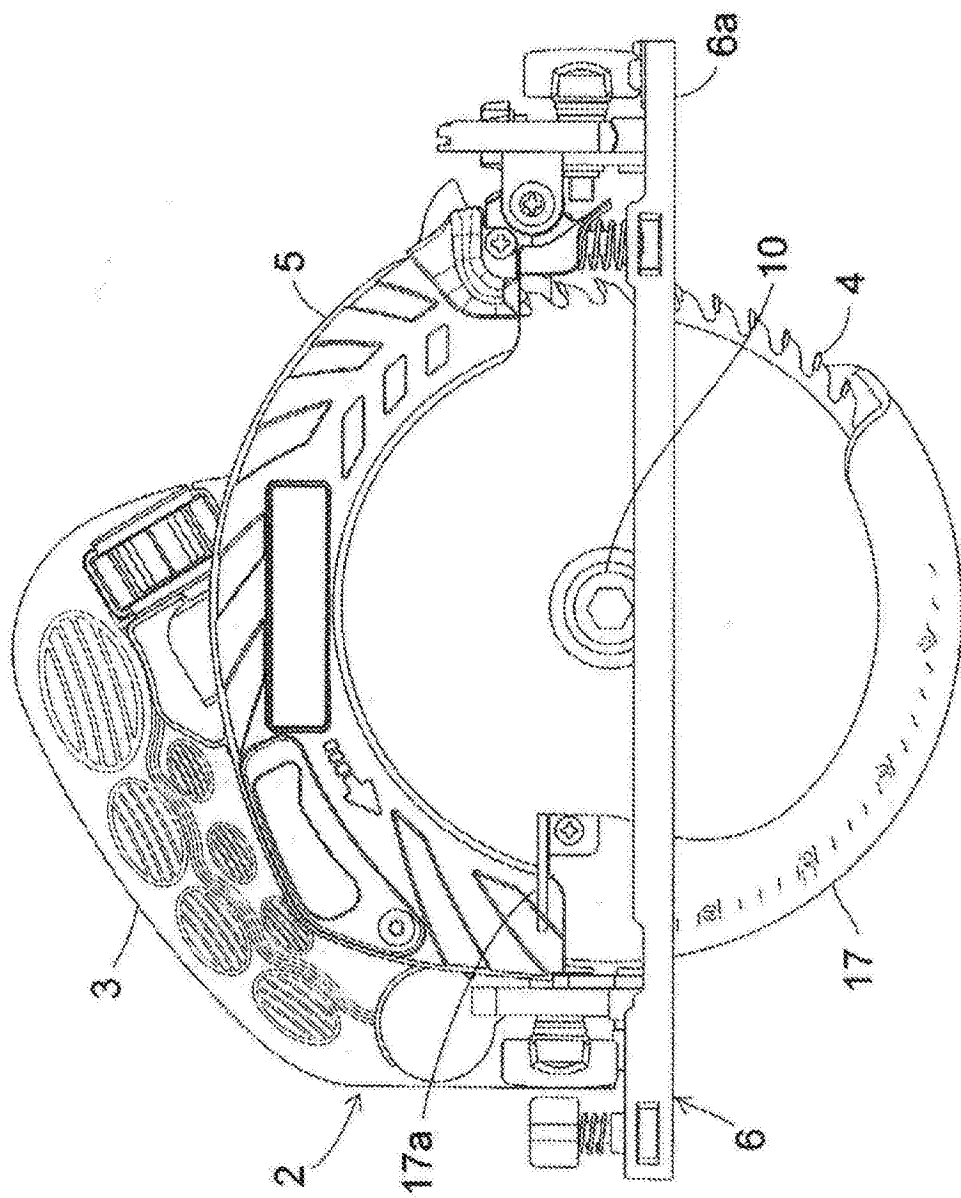


图 3

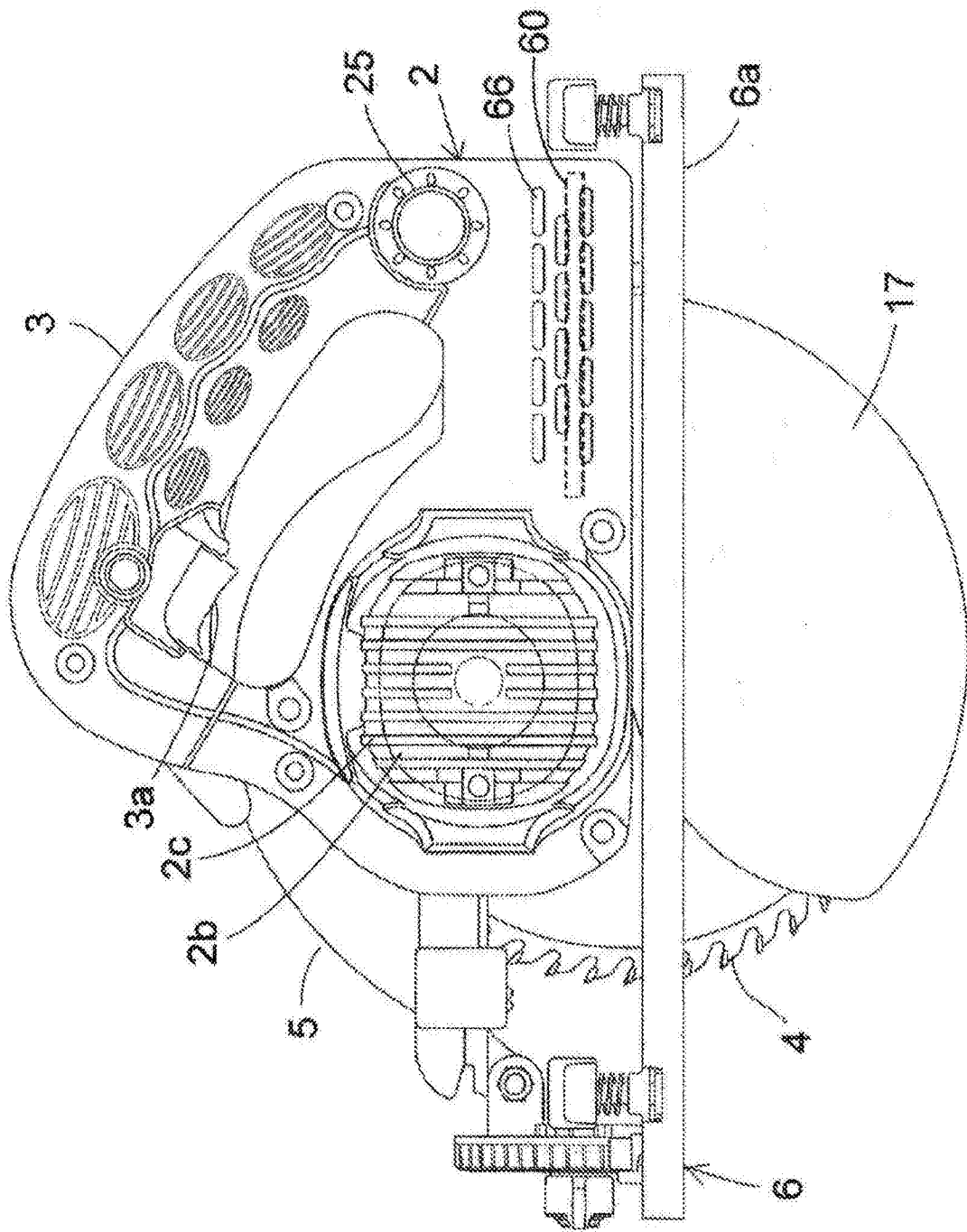


图 4

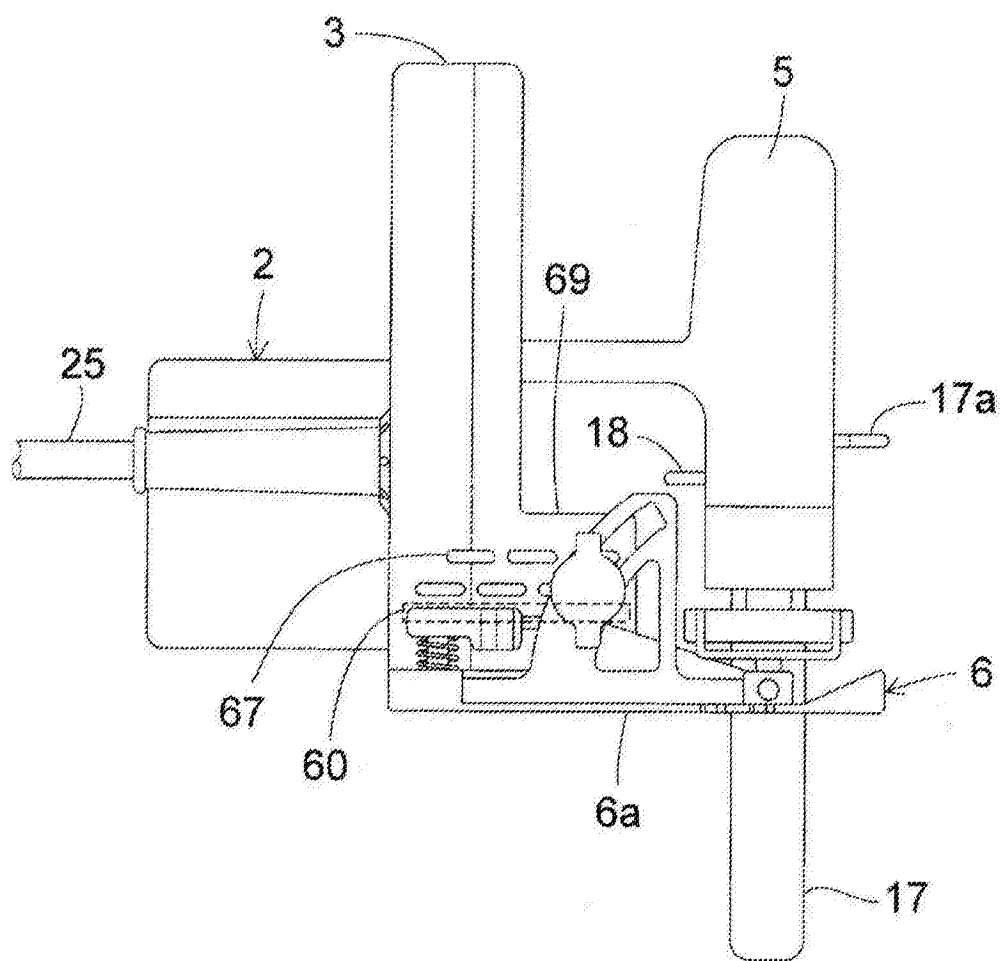


图 5

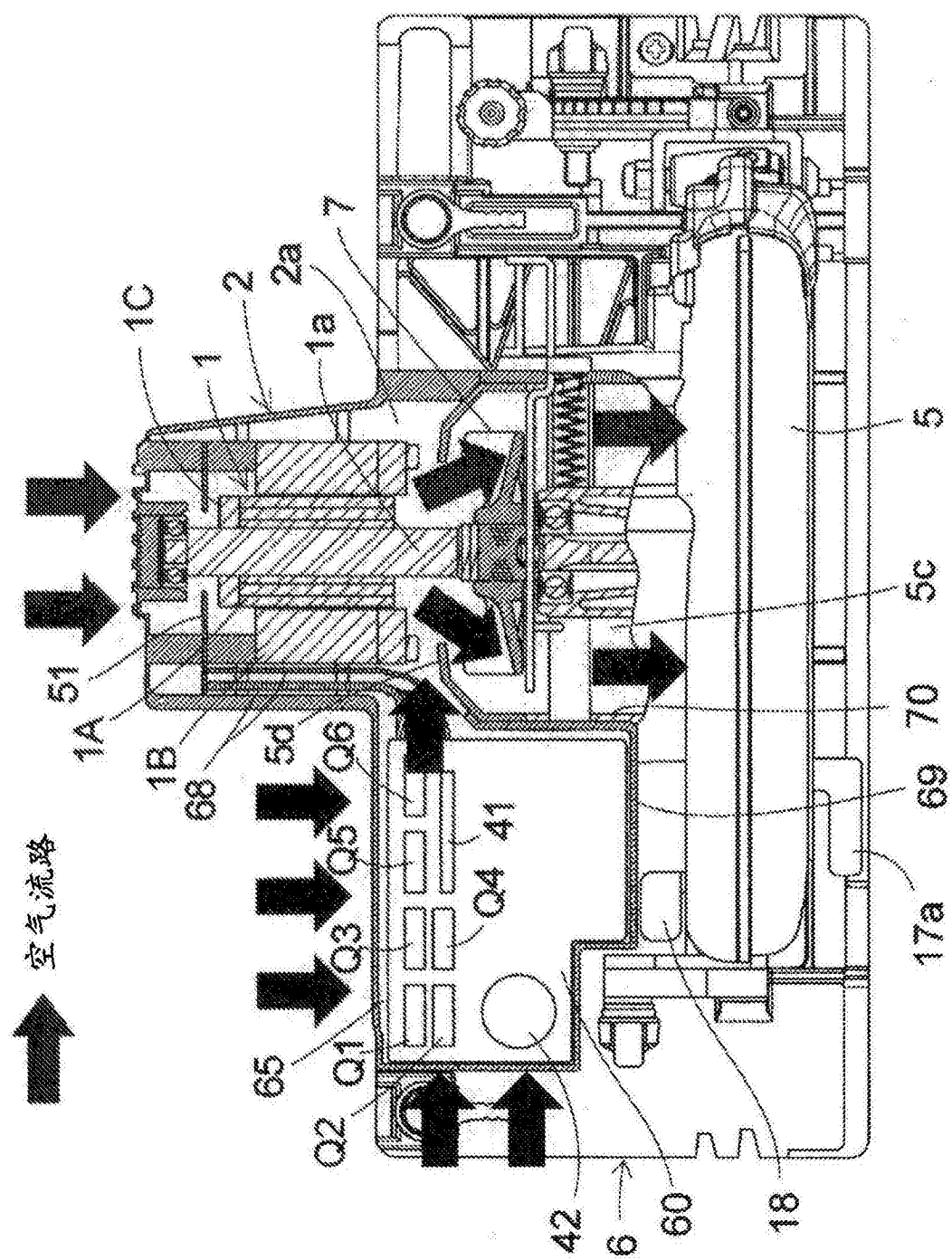


图 6

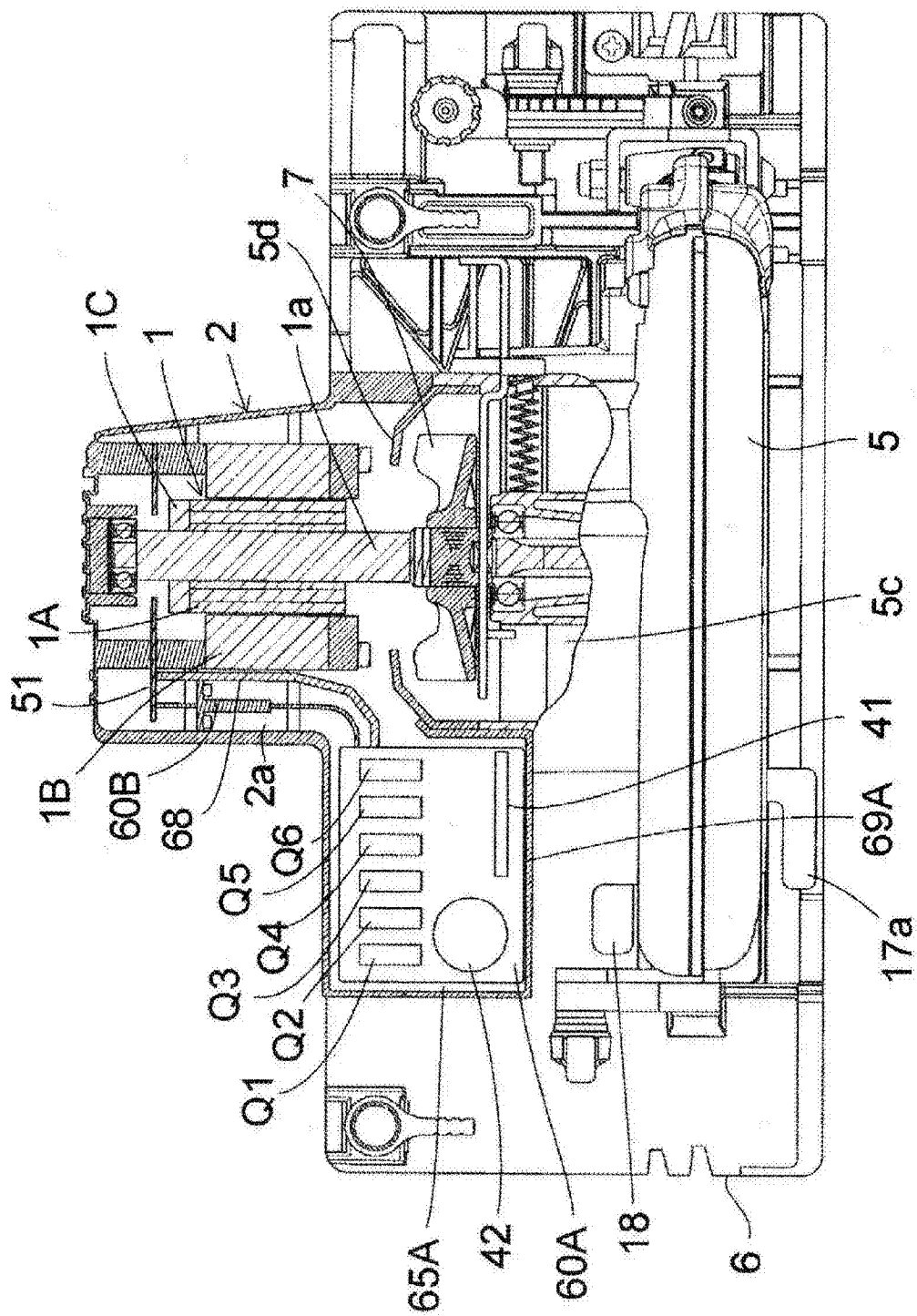


图 7

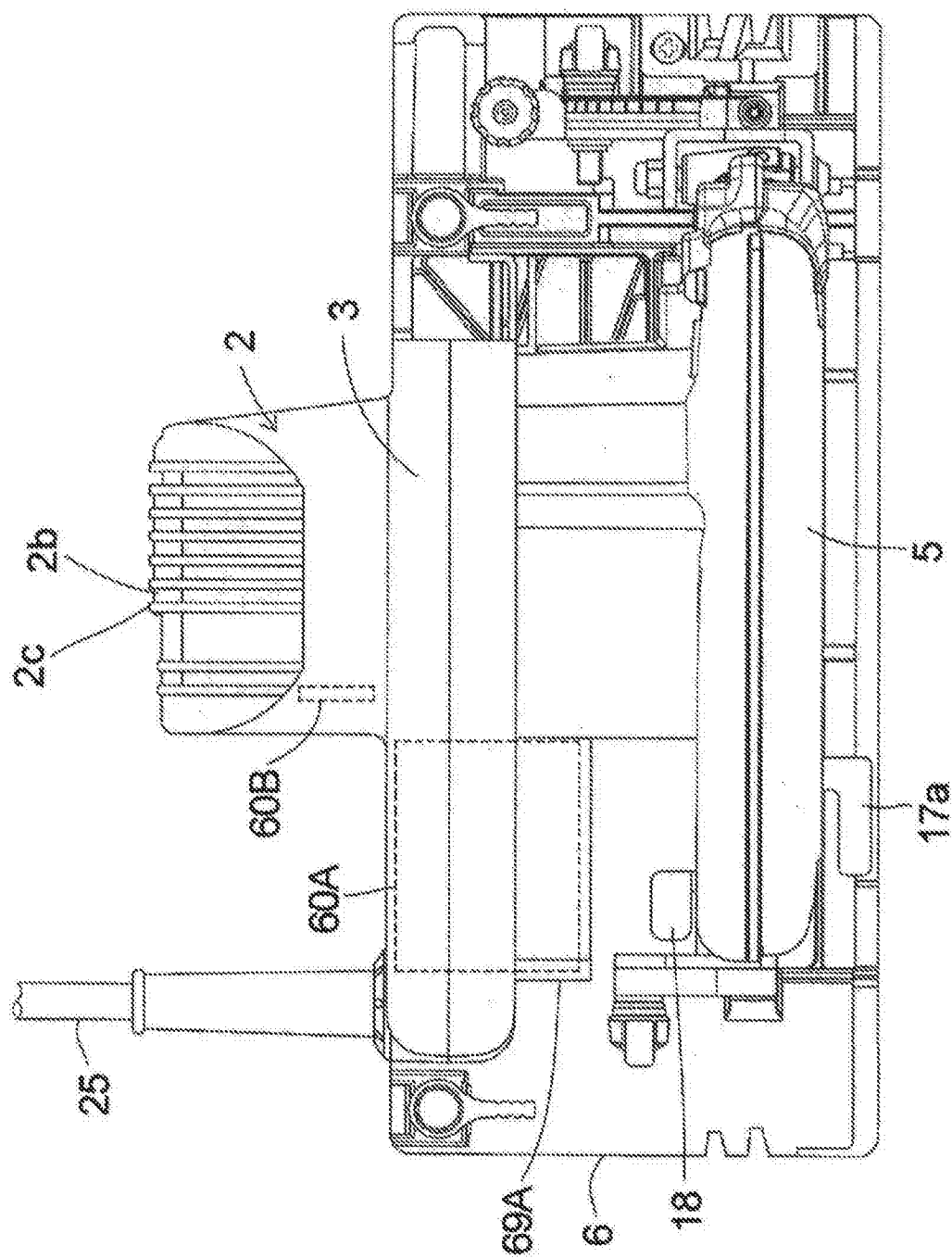


图 8

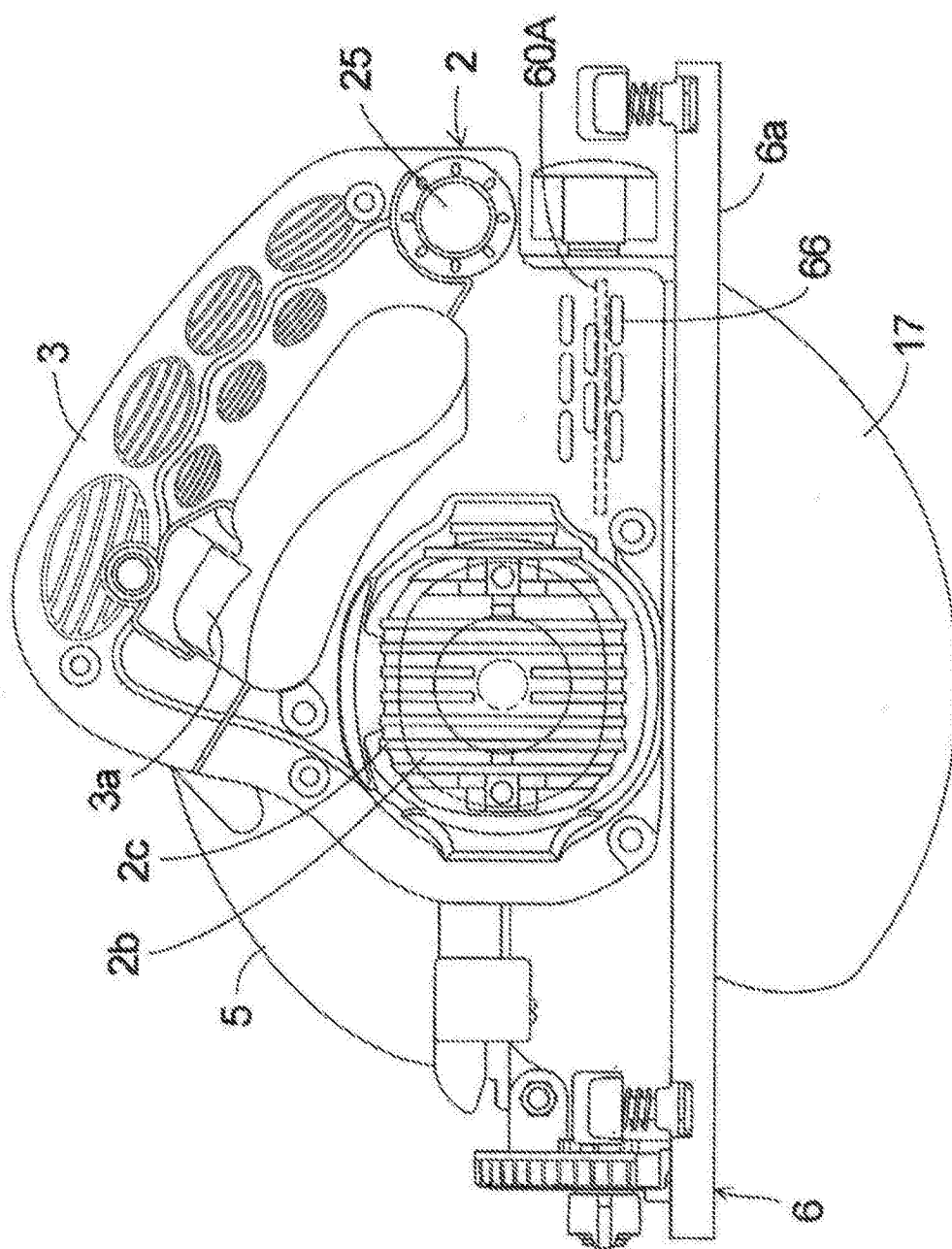


图 9

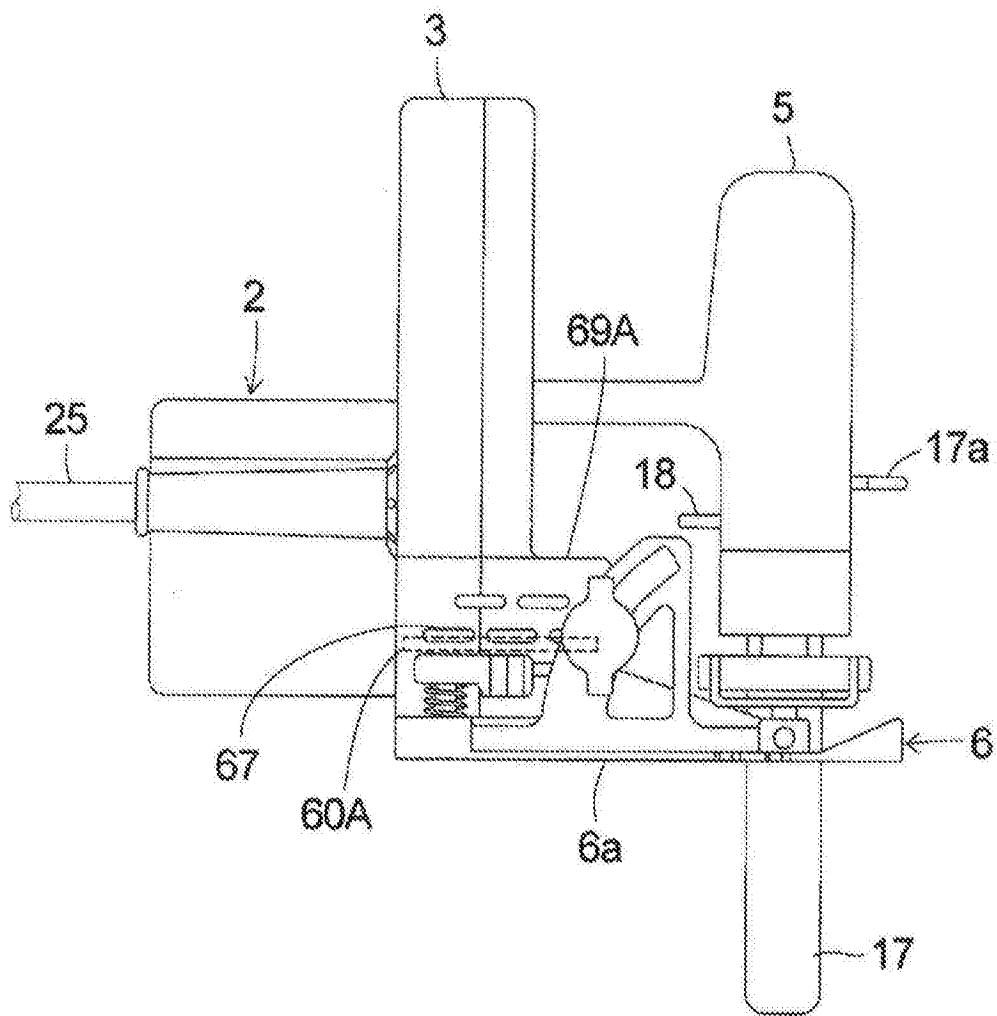


图 10

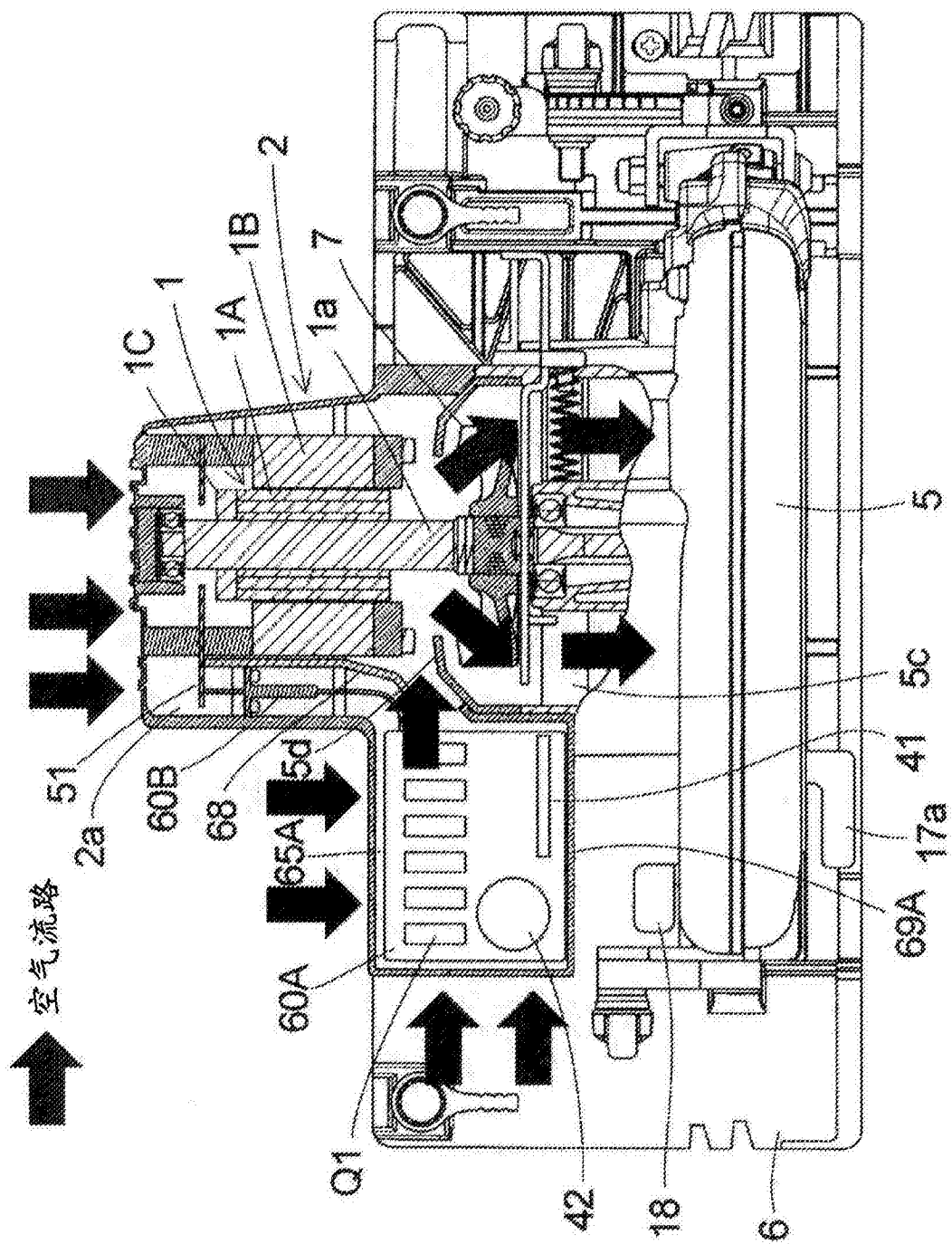


图 11

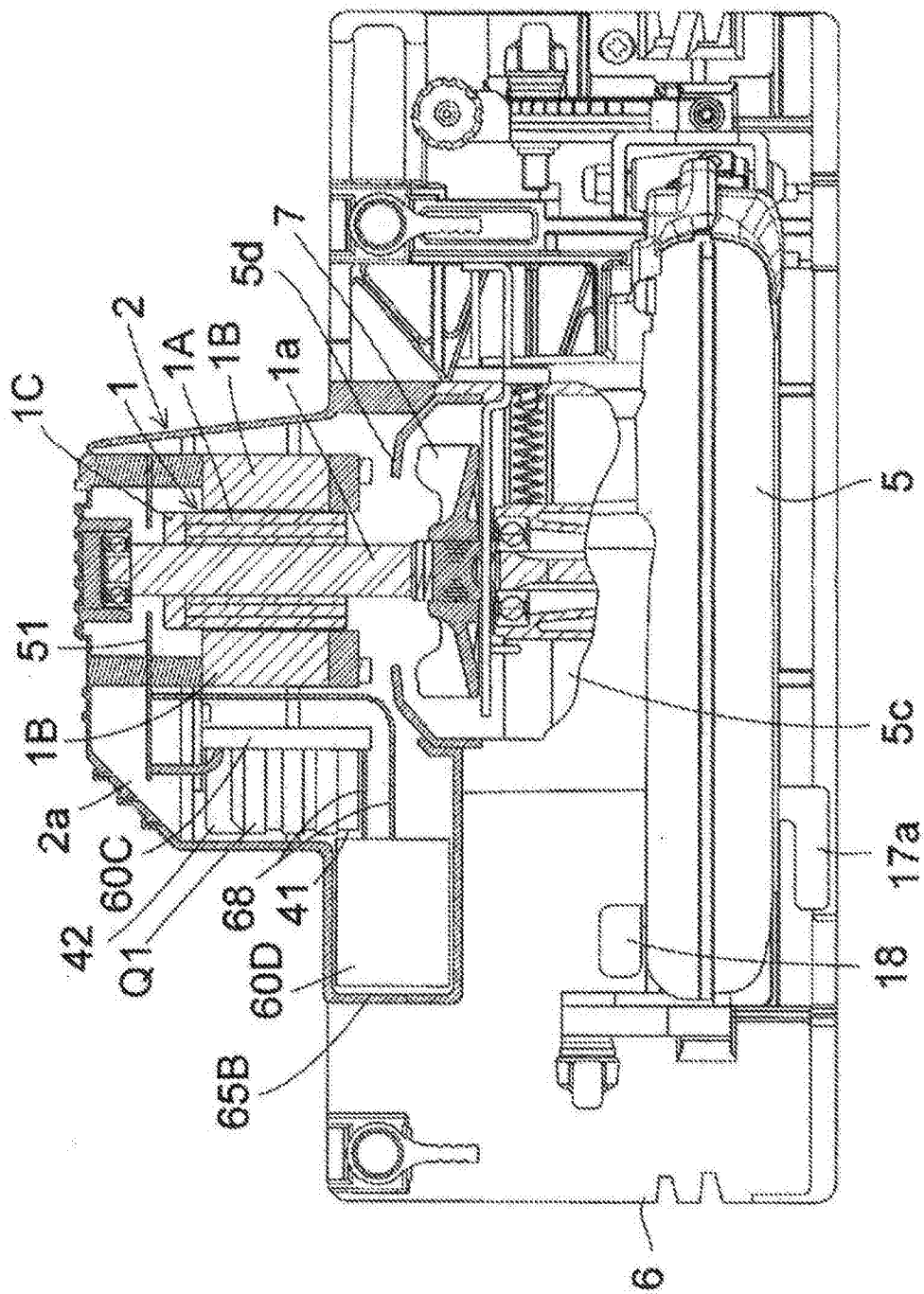


图 12

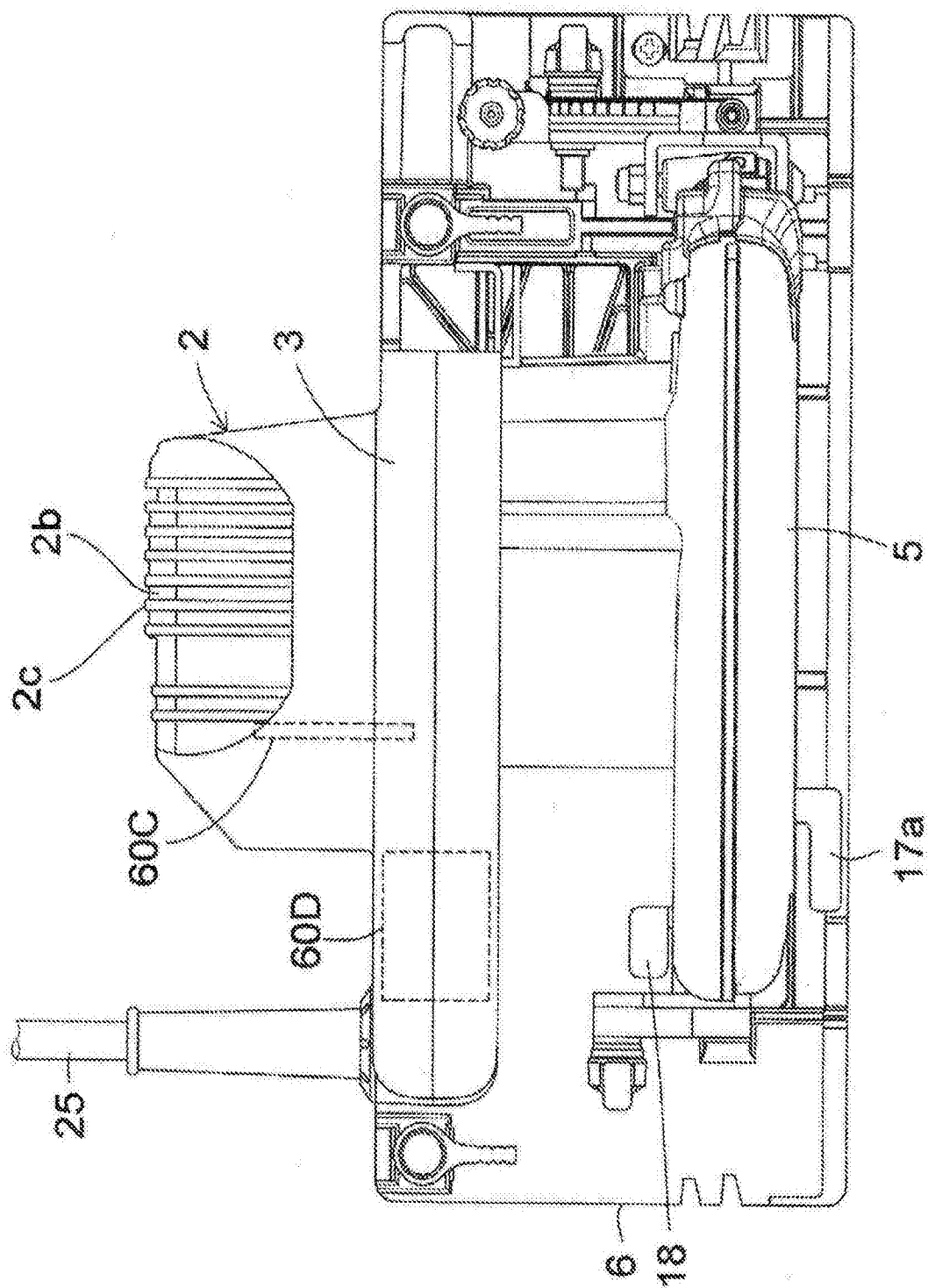


图 13

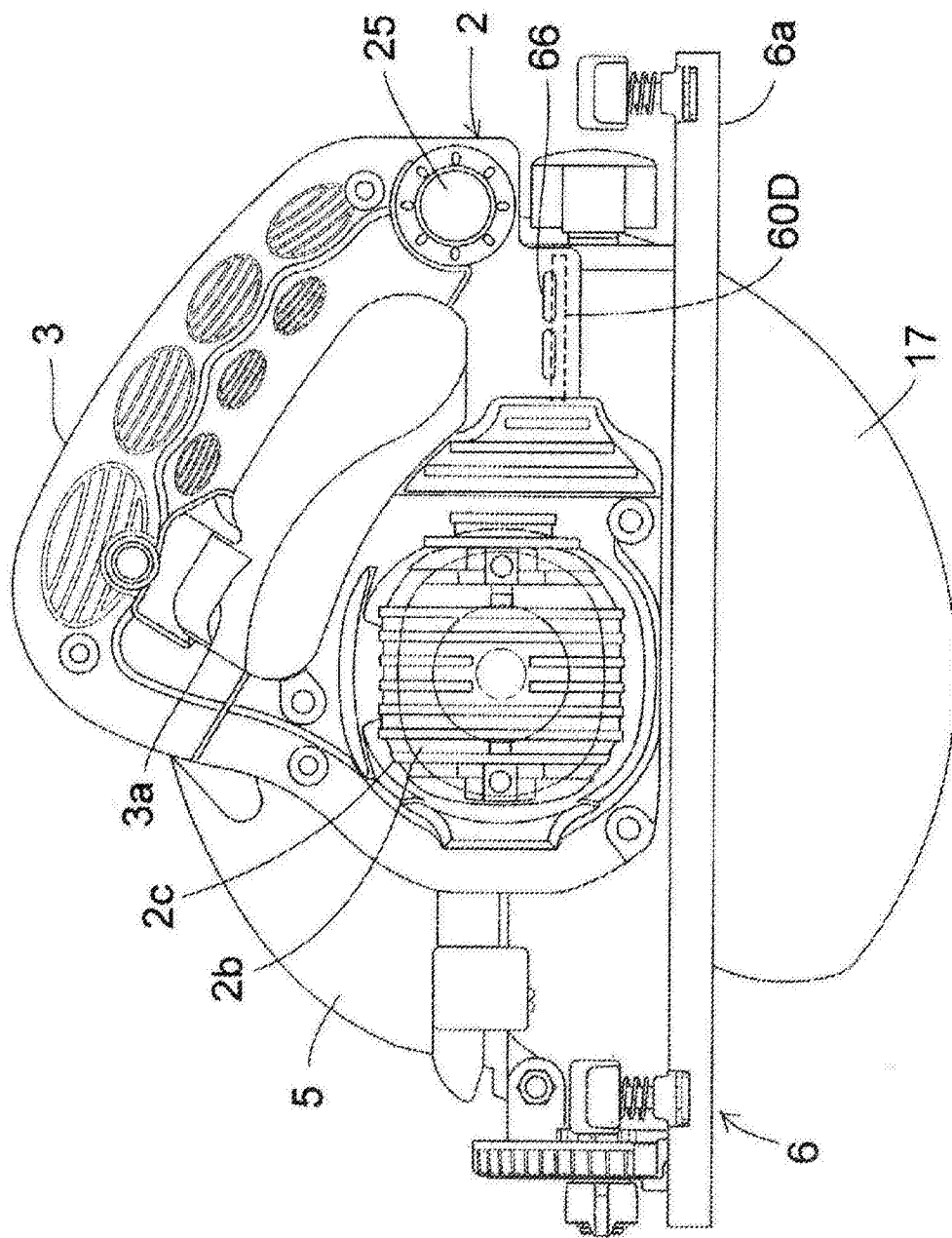


图 14

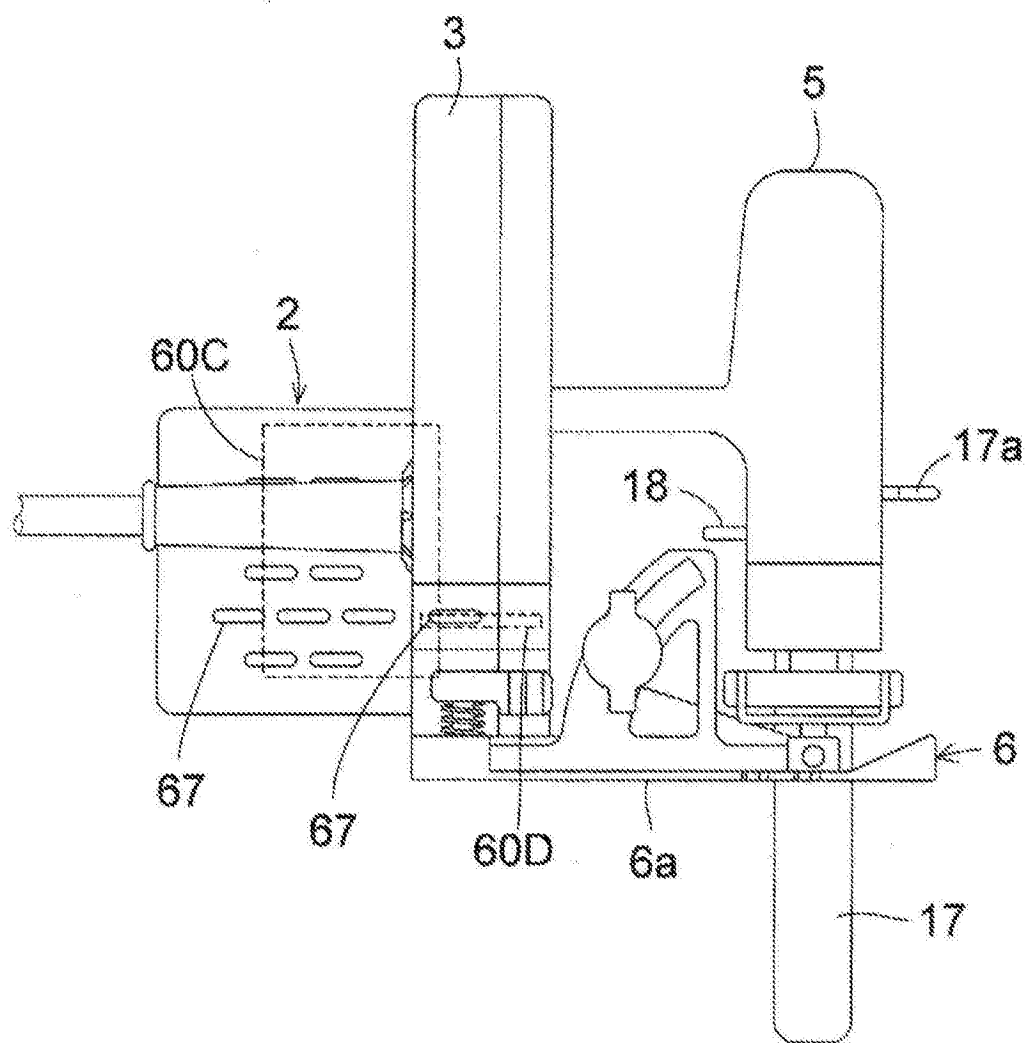


图 15

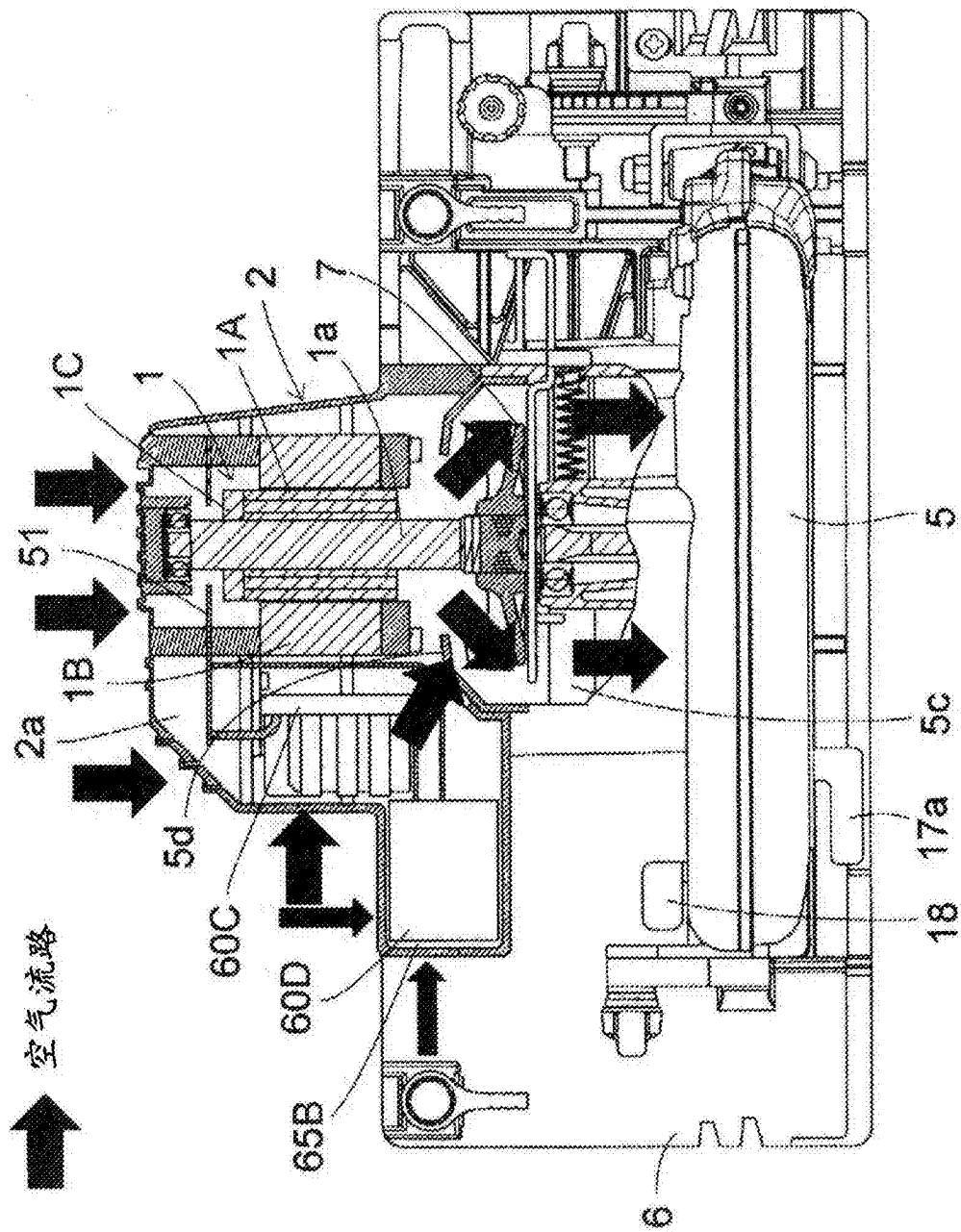


图 16

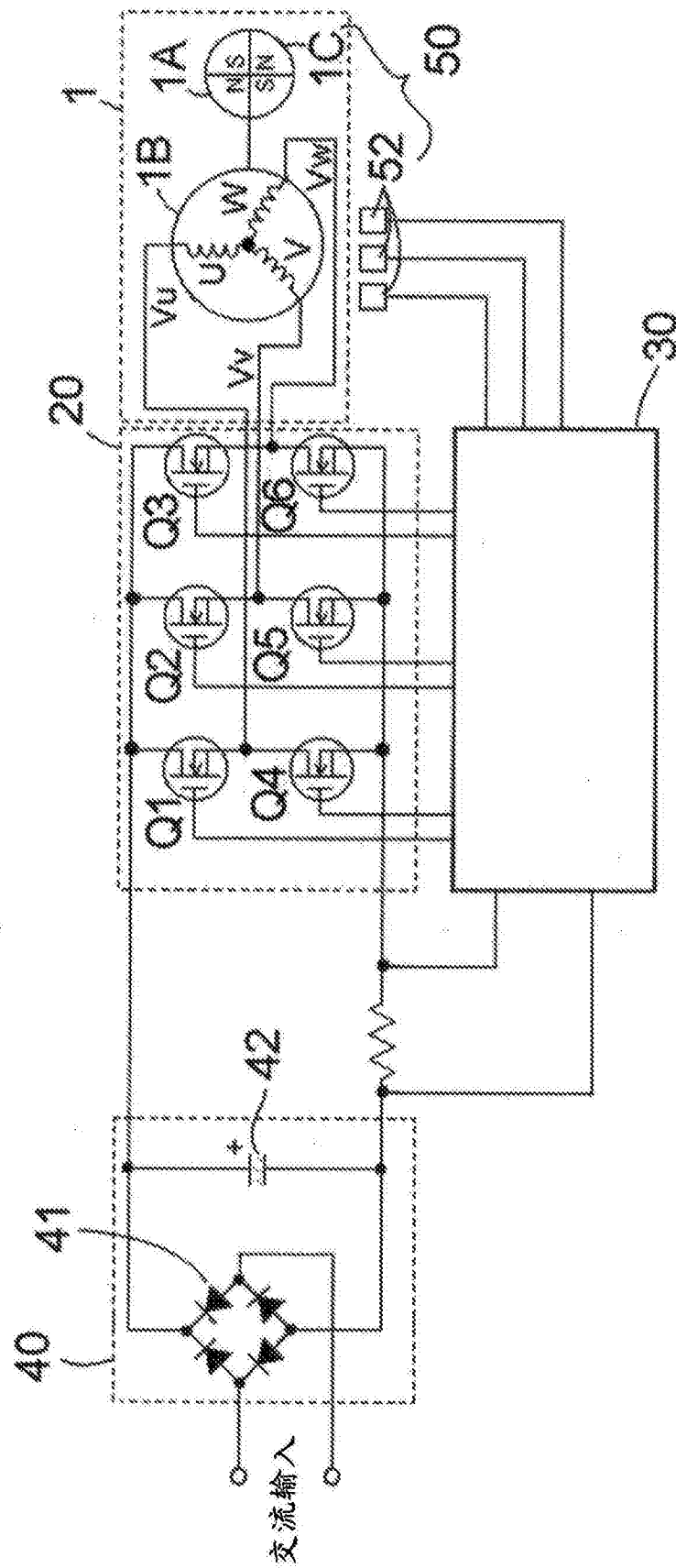


图 17