



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106392836 B

(45) 授权公告日 2020.12.01

(21) 申请号 201510490239.6

(22) 申请日 2015.08.11

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106392836 A

(43) 申请公布日 2017.02.15

(66) 本国优先权数据

201510460234.9 2015.07.30 CN

(73) 专利权人 南京德朔实业有限公司

地址 211106 江苏省南京市江宁经济技术

开发区将军大道159号

(72) 发明人 陈仕波 徐谦 陈武

(51) Int.Cl.

B24B 23/02 (2006.01)

B24B 55/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101214644 A, 2008.07.09

CN 2225932 Y, 1996.05.01

DE 10023226 C1, 2001.10.25

CN 204321806 U, 2015.05.13

CN 2936610 Y, 2007.08.22

CN 202498447 U, 2012.10.24

CN 202498447 U, 2012.10.24

审查员 许爱娟

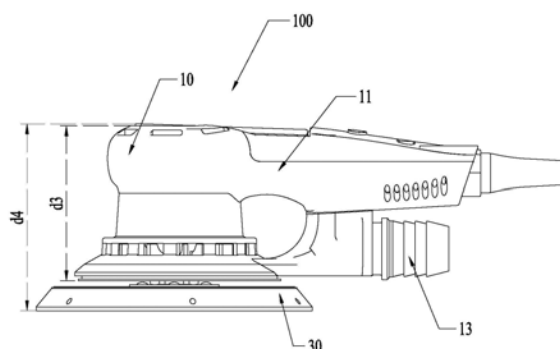
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

电动工具

(57) 摘要

本发明公开了一种电动工具,包括:电机、工具壳体以及风扇;电机包括能以电机轴线为轴转动的电机轴,工具壳体容纳电机,风扇在其转动时能在工具壳体内产生散热气流;电机还包括:电机壳体和设置于电机壳体内的定子;电机壳体包括:侧壁、顶壁和底壁,侧壁至少能部分围绕电机轴,顶壁位于侧壁沿平行于电机轴的电机轴线方向的一端,底壁位于侧壁沿平行于电机轴的电机轴线方向的另一端;其中,顶壁还形成有至少两个导向筋,导向筋能以扩散的方式导向风扇转动时工具壳体内产生的散热气流。本发明的电动工具散热效果较好。



1. 一种砂光机,包括:
电机,包括电机壳体,还包括能以电机轴线为轴转动的电机轴,所述电机为封闭式的电机;
工具壳体,能容纳所述电机;
底板,设置于所述工具壳体外;
风扇,在其转动时能在所述工具壳体内产生散热气流;
风扇设置于电机和底板之间并位于所述电机壳体外;
控制电路板,容纳于所述工具壳体内;
所述工具壳体形成有:把手部,在垂直于所述电机轴的方向延伸,并形成有容纳空间;
散热气流入口,至少能允许散热气流进入所述工具壳体内;
散热气流出口,至少能允许散热气流流出所述工具壳体;所述控制电路板在所述容纳空间内的延伸方向与所述把手部的延伸方向平行;
所述工具壳体包括:
容纳部,形成容纳所述电机的容纳腔;
所述把手部形成有握持部,所述散热气流入口相对所述握持部远离所述容纳部;
所述风扇设置于所述容纳腔中,所述散热气流入口设置于所述把手部,所述散热气流出口设置于所述容纳部与所述风扇对应的位置;
在所述风扇转动时,自所述散热气流入口进入所述工具壳体内的散热气流至少能流经所述控制电路板和所述电机;
所述电机还包括:
定子,设置于所述电机壳体内;
所述电机壳体包括:
侧壁,至少能部分围绕所述电机轴;
顶壁,位于所述侧壁沿平行于所述电机轴的电机轴线方向的一端;
底壁,位于所述侧壁沿平行于所述电机轴的电机轴线方向的另一端;
其中,所述顶壁还形成有至少两个导向筋,所述导向筋能以扩散的方式导向所述风扇转动时所述工具壳体内产生的散热气流。
2. 根据权利要求1所述的砂光机,其特征在于,
所述控制电路板设置于所述散热气流入口和所述电机之间。
3. 根据权利要求1所述的砂光机,其特征在于,
在所述风扇转动时,自所述散热气流入口进入所述工具壳体内的散热气流在流经所述控制电路板后再流经所述电机。
4. 根据权利要求1所述的砂光机,其特征在于,
所述散热气流出口在所述工具壳体上的位置与所述风扇转动时导向散热气流吹出的方向对应。
5. 根据权利要求1所述的砂光机,其特征在于,
所述把手部形成有适于用户握持的握持区域,所述握持区域设置于所述散热气流入口和所述容纳部之间。
6. 根据权利要求1所述的砂光机,其特征在于,

所述工具壳体具有一个平行于所述电机轴的电机轴线的对称平面,所述散热气流入口关于所述对称平面对称分布。

7. 根据权利要求1所述的砂光机,其特征在于,

所述工具壳体包括:

把手部,沿垂直于所述电机轴的电机轴线的方向延伸;

所述把手部还连接有助于启动所述电机的操作开关;在沿所述把手部的延伸方向上,所述控制电路板至少部分设置于所述操作开关和所述散热气流入口之间。

8. 根据权利要求1所述的砂光机,其特征在于,

所述风扇包括:扇盘和扇叶,所述扇盘的盘面垂直于所述电机轴的电机轴线,所述扇叶安装于所述扇盘靠近所述电机的一侧;在所述风扇转动时,所述扇叶能导向所述工具壳体内产生的散热气流吹向所述散热气流出口。

电动工具

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电动工具。

背景技术

[0002] 电动工具通常包括：电机、工具壳体以及能被电机驱动的功能件。但是现有的电动工具中的散热效果较差，长期使用可能会造成电机以及工具壳体内的其它零部件的损坏。

[0003] 砂光机作为一种常用的打磨抛光类的电动工具，越来越受到人们的青睐。结构上，砂光机主要包括：壳体、电机、传动装置以及底板，其中传动装置驱动底板转动或者摆动。按照底板的形状，砂光机大致包括平板砂光机、圆形砂光机以及三角砂光机。

[0004] 但是，现有的砂光机的通常会因为需要较大的输出功率，因而设有一个高功率的尺寸较大的电机，这样势必会造成整个砂光机的体积较大，整机比较笨重，不利于用户的使用和携带。再者，现有的砂光机的壳体结构不能使得砂光机达到最高效的散热效果；而且通常会在电机内部设置散热用的风扇，该风扇会引起灰尘或者水汽等进入电机内部的问题，从而可能会损坏电机，甚至对用户具有危险性。

发明内容

[0005] 为解决现有技术的不足，本发明的目的在于提供一种能提高散热效果的电动工具。

[0006] 为了实现上述目标，本发明采用如下的技术方案：

[0007] 一种电动工具，包括：

[0008] 电机，包括能以电机轴线为轴转动的电机轴；

[0009] 工具壳体，能容纳电机；

[0010] 风扇，在其转动时能在工具壳体内产生散热气流；

[0011] 控制电路板，容纳于工具壳体内；

[0012] 工具壳体形成有：

[0013] 散热气流入口，至少能允许散热气流进入工具壳体内；

[0014] 散热气流出口，至少能允许散热气流流出工具壳体；

[0015] 在风扇转动时，自散热气流入口进入工具壳体内的散热气流至少能流经控制电路板和电机。

[0016] 进一步地，控制电路板设置于散热气流入口和电机之间。

[0017] 进一步地，在风扇转动时，自散热气流入口进入工具壳体内的散热气流在流经控制电路板后再流经电机。

[0018] 进一步地，散热气流出口在工具壳体上的位置与风扇转动时导向散热气流吹出的方向对应。

[0019] 进一步地，工具壳体包括：

[0020] 把手部；

- [0021] 容纳部,形成容纳电机的容纳腔;
- [0022] 风扇设置于容纳腔中,散热气流入口设置于把手部,散热气流出口设置于容纳部与风扇对应的位置。
- [0023] 进一步地,把手部形成有适于用户握持的握持区域,握持区域设置于散热气流入口和容纳部之间。
- [0024] 进一步地,工具壳体具有一个平行于电机轴的电机轴线的对称平面,散热气流入口关于对称平面对称分布。
- [0025] 进一步地,工具壳体包括:
- [0026] 把手部,沿垂直于电机轴的电机轴线的方向延伸;
- [0027] 把手部还连接有助于启动电机的操作开关;在沿把手部的延伸方向上,控制电路板至少部分设置于操作开关和散热气流入口之间。
- [0028] 进一步地,风扇设置于电机壳体外;风扇包括:扇盘和扇叶,扇盘的盘面垂直于电机轴的电机轴线,扇叶安装于扇盘靠近电机的一侧;在风扇转动时,扇叶能导向工具壳体内产生的散热气流吹向散热气流出口。
- [0029] 进一步地,电动工具为砂光机,砂光机还包括:
- [0030] 底板,设置于工具壳体外;
- [0031] 风扇设置于电机和底板之间。
- [0032] 本发明的有益之处在于:控制电路板和电机均位于散热气流的散热路径上,从而能够同时给控制电路板以及电机散热,提高了散热效果。

附图说明

- [0033] 图1为本发明一个实施例的电动工具的整体结构示意图;
- [0034] 图2为图1中的电动工具的另一方位的整体结构示意图;
- [0035] 图3为图1中的电动工具的又一方位的整体结构示意图;
- [0036] 图4为图1中的电动工具去掉工具壳体后的内视图;
- [0037] 图5为图4中的电机的截面示意图;
- [0038] 图6为图4中的电机的爆炸图;
- [0039] 图7为图6中的电机壳体的放大示意图;
- [0040] 图8为图6中的电机壳体的分解图。

具体实施方式

- [0041] 以下结合附图和具体实施例对本发明作具体的介绍。
- [0042] 本发明提出一种新型的电动工具,作为一个实施例,该电动工具可以为砂光机,该砂光机小巧轻便,便于携带,且其散热效果好。图1至图3为本发明一个实施例的电动工具不同方位的整体结构示意图。
- [0043] 图4为图1中的电动工具去掉工具壳体后的内视图;图5为图4中的电机的截面示意图。请一并参照图1至图5,砂光机100至少包括:工具壳体10、电机20以及底板30,当然为了实现电机20至底板30的传动,在电机20和底板30之间还设有传动组件40。
- [0044] 工具壳体10用于形成整个砂光机100的外壳,内部形成容纳电机20的收容空间。电

机20用于将电能转化成能传递至底板30的动力,电机20包括:电机轴21、定子(图未标)以及电机壳体22,电机轴21能以电机轴线Y为轴转动,电机壳体22形成电机20的外壳,定子容纳于电机壳体22内,电机轴21的两端穿出电机壳体22。传动组件40用于将电机20的动力传递至底板30,驱动底板30运动。底板30位于工具壳体10外,底板30能够安装或者夹持砂纸等附件,底板30还具有一个平行于电机轴21的电机轴线Y的自转轴线X。在传动组件40的驱动下,底板30既能够围绕电机轴线Y公转,同时还能够绕其自身的自转轴线X自转,从而实现打磨、抛光等的功能。其中,自转轴线X与电机轴21的电机轴线Y相互平行,两者之间间隔一定的距离。

[0045] 这里,对底板30的运动方式做进一步说明:对于平板式的砂光机而言,为了实现其功能,在底板30上会设有限制底板30自转的支架,在该支架的作用下,底板30以其自转轴线X为轴仅能在一个相对较小甚至可以忽略不计的预设角度内自转,这种情况下,底板30能相对工具壳体10偏摆;而对于圆形的砂光机而言,为了增加其抛光精细程度,而不会在底板30上设置支架,此时底板30不仅能够以电机轴线Y为轴公转,且底板30能够以其自转轴线X为轴自转一周。而对于本发明中所说的底板30能绕其自转轴线X自转并不限制其自转的角度,也即是说底板30既可以自转一周也可以仅仅在预设角度范围内自转,从而本发明的砂光机100涵盖了平板式的砂光机和圆形的砂光机,当然并不限制于此,本领域技术人员可以理解的,可以对底板30的形状进行任意设置。

[0046] 电机轴21的电机轴线Y与底板30的自转轴线X之间的距离d1与电机壳体22沿电机轴21的电机轴线Y方向上的尺寸d2的比值大于等于1:32,进一步地,电机壳体22的尺寸d2大于等于40mm且小于等于50mm。从而,电机20在满足高效的驱动底板30的条件下,电机壳体22的纵向尺寸设计的相对较小,从而能够缩小整个砂光机100的纵向尺寸,进而使得砂光机100小巧轻便,手感较好,而且方便用户携带和操作。

[0047] 进一步地,为了使得砂光机100的整机结构进一步缩小,通过对工具壳体10的设置以及内部各部件的排布,还能够使得电机轴线Y与自转轴线X之间的距离d1和工具壳体10沿电机轴21的电机轴线Y方向的尺寸d3的比值大于等于1:65,且电机轴线Y与自转轴线X之间的距离d1和砂光机100沿电机轴线Y方向的尺寸d4的比值还大于等于1:75,进一步地,工具壳体10的尺寸d3大于等于70mm且小于等于95mm,砂光机100的尺寸d4大于等于90mm且小于等于110mm。作为一个具体的实施例,例如,当电机轴线Y与自转轴线X之间的距离约为2.5mm时,电机壳体22的高度约为48mm,工具壳体10的高约为82mm,而砂光机100整机结构的高度约为98mm,该具体实施例中砂光机100的纵向尺寸仅仅如成人半个手掌大小,从而该砂光机100非常小巧,而且在不工作的状态下,用户几乎可以握持砂光机100的任意一个部位,方便用户携带和操作。另外,该砂光机100的纵向尺寸较小,还能够降低砂光机100的重心的高度,在用户握持砂光机100时减小砂光机100的重心与用户的手之间的距离,从而提高握持的稳定性,提高安全性能。

[0048] 需要说明的是,电机壳体22沿电机轴21的电机轴线Y的尺寸d2指的是电机壳体22在电机轴线Y方向以及平行于电机轴线Y的方向上的最大尺寸;同样的,砂光机100沿电机轴线Y的尺寸d4指的是整个砂光机100在电机轴线Y方向以及平行于电机轴线Y的方向上的最大尺寸,而工具壳体10沿电机轴线Y的尺寸d3指的是整个工具壳体10在电机轴线Y以及平行于电机轴线Y的方向上的最大尺寸。

[0049] 另外,为了提高砂光机100的散热效果以及对电机20的控制,砂光机100还包括:风扇50以及控制电路板60。风扇50位于工具壳体10内,其能随电机轴21一并转动,并在转动时能在工具壳体10内产生用于冷却砂光机100的散热气流。控制电路板60容纳于工具壳体10内,其至少能用于控制电机20与电源之间的电路,从而实现对电机20的启停以及转速等进行控制。工具壳体10形成有散热气流入口111和散热气流出口121,散热气流入口111能允许散热气流自工具壳体10外进入工具壳体10内,散热气流出口121能允许散热气流从工具壳体10内部流出至工具壳体10外。在风扇50转动时,自散热气流入口111进入工具壳体10内的散热气流至少能流经控制电路板60和电机壳体22,从而控制电路板60和电机壳体22均位于散热气流的流动路径上,进而,该风扇50不仅能够给电机20散热还能够同时给控制电路板60散热,提高了散热效果。

[0050] 为了实现以上的技术方案,作为具体方案,在本实施例中,工具壳体10具有一个对称平面S,该对称平面S平行于电机轴21的电机轴线Y,工具壳体10关于该对称平面S对称。工具壳体10大体上包括:把手部11和容纳部12。把手部11用于供用户握持,容纳部12形成容纳电机20和风扇50的容纳腔。其中,把手部11关于该对称平面S对称,容纳部12也关于该对称平面S对称,这样,能够进一步提高用户握持砂光机100时的稳定性。需要说明的是,本发明所指的工具壳体10关于该对称平面S对称并非严格限制于在对称平面S的左右两侧完全一致,而是只要在误差允许的范围之内均可以理解为工具壳体10关于该对称平面S对称。也即是说,即使工具壳体10在对称平面S的一侧形成有一个开口或者安装有一个开关等这些对称性影响不大的结构时,我们依然认为该工具壳体10是具有对称性的。

[0051] 把手部11大致沿垂直于容纳部12内的电机轴21的电机轴线Y方向延伸,且在把手部11的延伸方向上,把手部11一端连接电源线、另一端与容纳部12连接,这样使得工具壳体10大致呈现出一个L型的结构。在本实施例中,砂光机100优选的采用交流电供电的供电方式,这样不仅能够减轻砂光机100的整体重量,而且还能够提高使用时长。

[0052] 把手部11内还形成有容纳空间,控制电路板60位于该容纳空间内,且控制电路板60在容纳空间内的延伸方向与把手部11的延伸方向平行。为了实现散热气流能够同时流经控制电路板60以及电机20,散热气流入口111设置于把手部11处,控制电路板60位于散热气流入口111和电机20之间。这样,当风扇50转动时,自散热气流入口111进入工具壳体10内的散热气流首先流经控制电路板60然后再流经电机20,也即是控制电路板60设置于散热气流从散热气流入口111流至电机20的流动路径上。

[0053] 散热气流入口111还关于工具壳体10的对称平面S对称分布,从而散热气流能够从两侧均匀的流经控制电路板60,提高控制电路板60散热的均匀性。在本实施例中,把手部11形成有一个适用于用户握持的握持区域112,该握持区域112内的结构可以与用户的手型最匹配,重要的是,该握持区域112位于散热气流入口111和容纳部12之间,也即是说,散热气流入口111相对于握持区域112更远离容纳部12,且该散热气流入口111在把手部11上的位置与握持区域112在把手部11上的位置没有重叠。这样,一方面,使得散热气流的流动路径经过把手部11的容纳空间的与握持区域112对应的位置,从而能够使得用户在握持砂光机100时手部感到凉爽,提高了舒适度;另一方面,还能够有效避免用户在握持砂光机100时,用户的手覆盖散热气流入口111,影响散热效果;再者,握持区域112相对散热气流入口111更靠近容纳部12,使得用户在握持砂光机100时,在砂光机100的横向上,用户的手更接近于

砂光机100的重心位置,提高砂光机100的横向稳定性。

[0054] 另外,把手部11还连接有用于启动电机20的操作开关113,该操作开关113在把手部11上的位置能够使得用户将手放置于握持区域112时拇指正好能够接触到。进一步地,在把手部11的延伸方向上,控制电路板60还位于操作开关113和散热气流入口111之间。

[0055] 散热气流出口121设置于容纳部12处,且散热气流出口121在容纳部12上的位置与风扇50对应,这样,风扇50能够直接将散热气流通过散热气流出口121吹出,从而提高散热效果,而且还能够起到防尘的效果。

[0056] 图6为图4中的电机的爆炸图,请参照图4至图6所示,电机20除了包括以上所说的电机轴21、定子以及电机壳体22,还包括转子铁芯23,而定子还包括:定子铁芯24和定子线圈25。转子铁芯23与电机轴21构成同步转动,定子铁芯24形成有中心孔,转子铁芯23位于该中心孔内,定子线圈25绕制于定子铁芯24。也即是说,在本实施例中,该电机20优选采用内转子电机,从而能够提高砂光机100的底板30的转速,进而提高打磨和抛光的精度。进一步地,该电机20优选为内转子无刷电机,在无碳刷的情况下,能够进一步地缩小电机20的轴向尺寸。

[0057] 作为优选方案,电机20为分数槽绕组电机,更具体的,该电机20的相数为3,槽数为12,极数为8,每极每相槽数为 $1/2$ 。采用分数槽绕组有利于提高电机20的槽满率,还能够缩短线圈周长和绕组端部伸出长度,减低用铜量,再者还能够改善反电动势波形的正弦性。

[0058] 作为优选方案,在实现电机20基础绝缘的基础之上,还进一步地设置了一个绝缘套筒(图未示)实现电机20的附加绝缘,该绝缘套筒围绕电机轴21设置,从而实现了电机20的双重绝缘性。

[0059] 以下具体介绍电机壳体22的结构:

[0060] 图7为图6中的电机壳体的放大示意图;图8为图6中的电机壳体的分解图。请一并参照图5至图8所示,在本实施例中,电机壳体22仅允许电机轴21穿过,电机壳体22形成大致密封的结构,使得散热气流不能够进入到电机壳体22内,也即是说,该电机20为封闭式的电机。这样,能够有效防止灰尘或者水汽进入电机壳体22内;更重要的是,散热气流不能够进入电机壳体22的内部,从而避免散热气流中的灰尘等进入到电机壳体22内,影响电机壳体22的寿命。这里需要对电机壳体22的封闭性做进一步说明,封闭性的电机壳体22并非是说电机壳体22是完全封闭的结构,而是允许在电机壳体22上形成例如能使得电机轴21穿过的轴孔。

[0061] 而对于封闭式的电机20,我们有必要提出一种不同于现有技术的电机20的散热结构,当然该散热结构不限制于封闭式电机。具体的,电机壳体22包括:侧壁221、顶壁222和底壁223。侧壁221大致呈现出一个围绕电机轴21的中空圆柱体结构,顶壁222和底壁223分别位于侧壁221沿平行于电机轴线Y的方向上的两端。电机轴21的两端能够分别穿过顶壁222和底壁223。

[0062] 在沿电机轴线Y方向上,顶壁222相对底壁223更靠近把手部11。进一步地,顶壁222大致与把手部11内的容纳空间位于同一个垂直于电机轴线Y的水平面内,这样,自把手部11的容纳空间吹向容纳部12的容纳腔的散热气流能够正好流经电机壳体22的顶壁222。

[0063] 为了实现电机20的散热,在顶壁222上还形成有至少两个导向筋2221,该多个导向筋2221能够以扩散的方式导向散热气流。这样,能够使得从把手部11内吹向顶壁222的散热

气流由一个大致平行于把手部11延伸的方向扩散至大致围绕电机壳体22的四周方向,从而能够相对均匀的对电机壳体22进行散热,提高散热效果。

[0064] 导向筋2221沿垂直于电机轴线Y的方向延伸,且导向筋2221在其延伸方向上具有相对设置的气流进入端2221a和气流流出端2221b,其中气流进入端2221a相对气流流出端2221b更靠近把手部11,这样,当风扇50转动时,工具壳体10内产生的散热气流能够先流经气流进入端2221a,然后再流经气流流出端2221b,也即是,散热气流通过气流进入端2221a流经相邻的两个导向筋2221之间的空间,然后通过气流流出端2221b流出。为了实现导向筋2221能够以扩散的方式导向散热气流,沿从气流进入端2221a指向气流流出端2221b的方向,相邻的两个导向筋2221之间的距离逐渐增大。

[0065] 另外,导向筋2221还关于工具壳体10的对称平面S对称分布,这样能够进一步地提高散热的均匀性。更优选的,距离对称平面S较近的导向筋2221与对称平面S之间的夹角小于距离对称平面S较远的导向筋2221与对称平面S之间的夹角。侧壁221形成的中空圆柱体结构的中心轴线平行于电机轴线Y,因而侧壁221的延伸方向也平行于电机轴线Y。侧壁221的外周还形成有多个散热筋2211,散热筋2211用于通过将电机壳体22表面的热量传递至散热气流,从而达到对整个电机20进行散热的效果。散热筋2211能导向散热气流沿平行于电机轴21的电机轴线Y的方向流经电机壳体22。当散热气流流经电机壳体22时,能够吸收电机壳体22上因为电机20运行而存储的热量,从而能够不断的给电机20散热,且散热气流能够在风扇50的作用下被即时的吹至工具壳体10外,从而能够即时的将热量散发出去,避免热量的积累。

[0066] 散热筋2211包括两类,分别为:第一类散热筋2211a和第二类散热筋2211b。多个第一类散热筋2211a在侧壁221的外周依次排列,多个第二类散热筋2211b在侧壁221的外周也依次排列。在侧壁221沿平行于电机轴线Y的方向上,第一类散热筋2211a分布于第二类散热筋2211b的两侧,也即是说在侧壁221的大致中间位置设置第二类散热筋2211b,而在侧壁221的两端设置第一类散热筋2211a。换句话说,当散热气流流经电机壳体22时,散热气流会先流经侧壁221一端的相邻的两个第一类散热筋2211a之间的区域,然后流经相邻的两个第二类散热筋2211b之间的区域,最后再流经侧壁221另一端的相邻的两个第一类散热筋2211a之间的区域。

[0067] 其中,我们还设定,散热气流流经相邻的两个第一类散热筋2211a之间的区域时的流速小于该散热气流流经相邻的两个第二类散热筋2211b之间的区域时的流速。为了实现流速的不同,相邻的两个第一类散热筋2211a之间的距离大于相邻的两个第二类散热筋2211b之间的距离,也即是侧壁221上的第一类散热筋2211a的密度小于第二类散热筋2211b的密度。进一步地,当第一类散热筋2211a在侧壁221的周向上均匀排列,且第二类散热筋2211b在侧壁221的周向上也均匀排列时,则在侧壁221的一个圆周方向上的第一类散热筋2211a的数目少于在侧壁221的一个圆周方向的第二类散热筋2211b的数目。这样,一方面,因为散热气流流经第二类散热筋2211b处时的流速大于流经第一类散热筋2211a时的流速,从而散热气流能够快速的带走第二类散热筋2211b处电机壳体22上的热量,提高散热效果;另一方面,第二类散热筋2211b的密度大,从而能够增大电机壳体22与散热气流的接触面积,进而提高散热效果;另外,我们知道,因为侧壁221的上下两端分别靠近顶壁222和底壁223,因此侧壁221的上下两端的热量相对要少于侧壁221大致中部位置的热量,考虑到这一

点,也有必要将第二类散热筋2211b设置于第一类散热筋2211a之间

[0068] 作为优选方案,在侧壁221的一个圆周方向上的第二类散热筋2211b的数目与在侧壁221的一个圆周方向的第一类散热筋2211a的数目的比值大于等于1且小于等于5,从而能够限制第二类散热筋2211b的密度过密。因为当第二类散热筋2211b过密时,相邻的两个第二类散热筋2211b之间的距离过小,这样,散热气流流经第二类散热筋2211b之间的区域时流速过快,电机壳体22上的热量还没有来得及传递至散热气流,散热气流就已经流出电机壳体22,无疑是降低了散热效果。

[0069] 作为优选方案,在沿电机轴21的电机轴线Y的径向上(径向指的是垂直于电机轴线Y并指向电机轴线Y的方向),电机壳体22的外侧与工具壳体10的内侧之间的距离大于等于0.5mm,更进一步地,在沿电机轴线Y的径向上,散热筋2211凸出于电机壳体22的尺寸大于等于0.5mm,这样能够保证具有足够大的散热气流通道。需要说明的是,这里的电机壳体22与工具壳体10之间具有一定的距离,其目的在于提高散热效果,因此该距离并不限制于在电机壳体22上形成一些个别不影响电机壳体22的侧壁221的大部分区域与工具壳体10之间的距离。

[0070] 另外,为了便于形成带有散热筋2211的电机壳体22,电机壳体22包括电机上壳体224、电机中壳体225以及电机下壳体226;侧壁221则由三部分组成,分别是:形成第一类散热筋2211a的侧壁上端(图未标)、形成第二类散热筋2211b的侧壁中部(图未标)以及形成第一类散热筋2211a的侧壁下端(图未标),其中,侧壁上端和侧壁下端分别位于侧壁中部的两侧。这样,电机上壳体224包括顶壁222和侧壁上端,电机中壳体225包括侧壁中部,电机下壳体226包括底壁223和侧壁下端。其中,因为电机上壳体224上的导向筋2221和第一类散热筋2211a的数量较少,而电机中壳体225上的第二类散热筋2211b的数量较多,电机下壳体226上的第一类散热筋2211a的数量较少,因而电机上壳体224和电机下壳体226可以使用同一种工艺成型,而电机中壳体225可使用另外一种工艺成型,这样能够节约制造成本。

[0071] 风扇50设置于电机20和底板30之间,且其容纳于容纳部12的容纳腔中。风扇50还设置于电机壳体22外,其能够在电机20启动时,随着电机轴21的转动而转动。为了使得散热气流能够直接被风扇50吹至工具壳体10外,散热气流出口121在工具壳体10上的位置与风扇50转动时导向散热气流吹出的方向对应。

[0072] 具体的,风扇50至少包括扇盘51和扇叶52,扇盘51与电机轴21构成同步转动。扇盘51大致成圆环形结构,扇盘51的盘面大致垂直于电机轴线Y,扇叶52安装于扇盘51的靠近电机20的一侧。扇叶52包括多个,扇叶52大致沿电机轴线Y的径向延伸,相邻的两个扇叶52之间的距离沿径向从内到外逐渐增大,从而能够导向散热气流吹向与其正对的散热气流出口121。当然,为了适应工具壳体10内部的各部件的结构,扇叶52可以具有不同的气流吸入边缘521。散热气流出口121还围绕风扇50设置,这样能够均匀的出风。

[0073] 在本实施例中,控制电路板60设置于把手部11内,当然在其它实施例中,控制电路板60也可以位于容纳部12内或者位于把手部11与容纳部12的连接处,只要控制电路板60与电机壳体22均位于散热气流的流动路径上,即能够达到较好的散热效果。

[0074] 另外,砂光机100还可以连接吸尘装置,为了连接该吸尘装置,砂光机100的工具壳体10上形成有集尘部13,该集尘部13自把手部11延伸出并与容纳部12连接,集尘部13还与容纳部12相互贯通,且集尘部13与容纳部12贯通的区域位于散热气流出口121和底板30之

间,从而能够实现自动吸收砂光机100在运行过程中产生的灰尘。进一步地,在本实施例中,把手部11和容纳部12大致呈现L型的结构,为了缩小砂光机100的整体尺寸,集尘部13位于L型结构的内部,且集尘部13自L型的一边延伸出来。

[0075] 需要说明的是,该实施例中的关于电机20的结构以及工具壳体10的散热结构很明显其并不依赖于砂光机100,因此本实施例中的电机20以及工具壳体10不仅适用于砂光机100,还可以适用于角磨、电钻等电动工具,具体不再赘述。

[0076] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和优点。本行业的技术人员应该了解,上述实施例不以任何形式限制本发明,凡采用等同替换或等效变换的方式所获得的技术方案,均落在本发明的保护范围内。

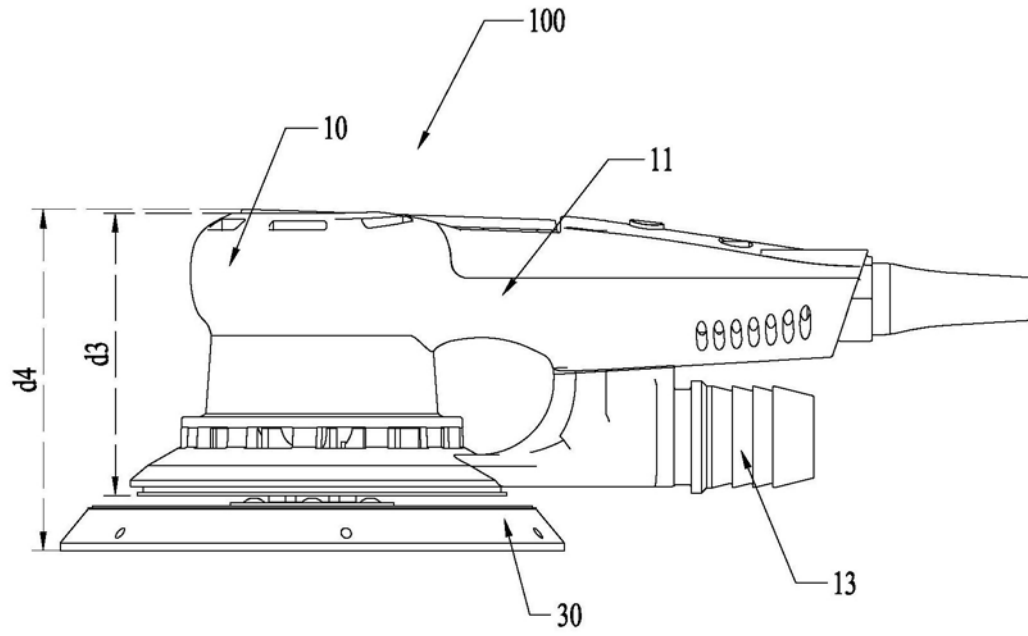


图1

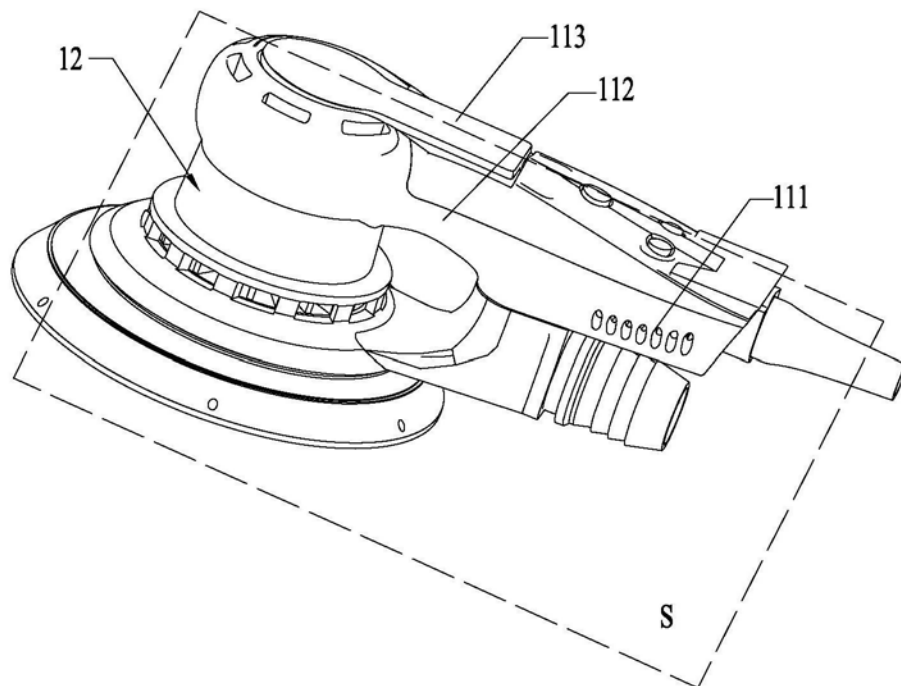


图2

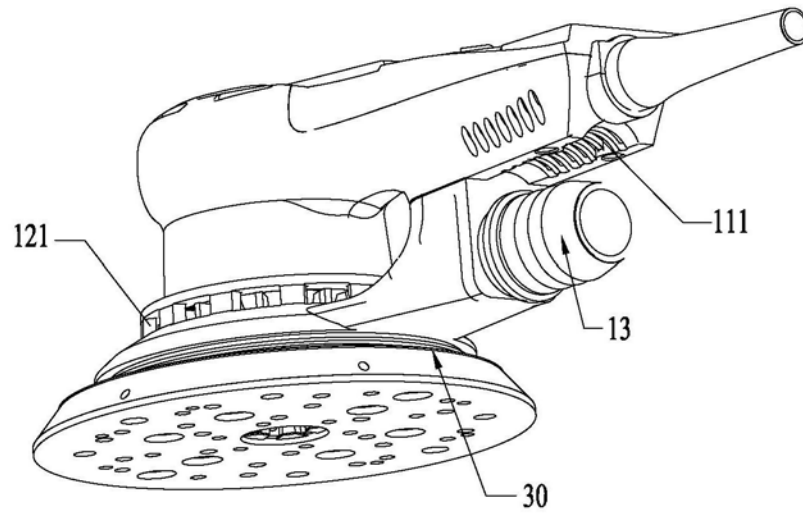


图3

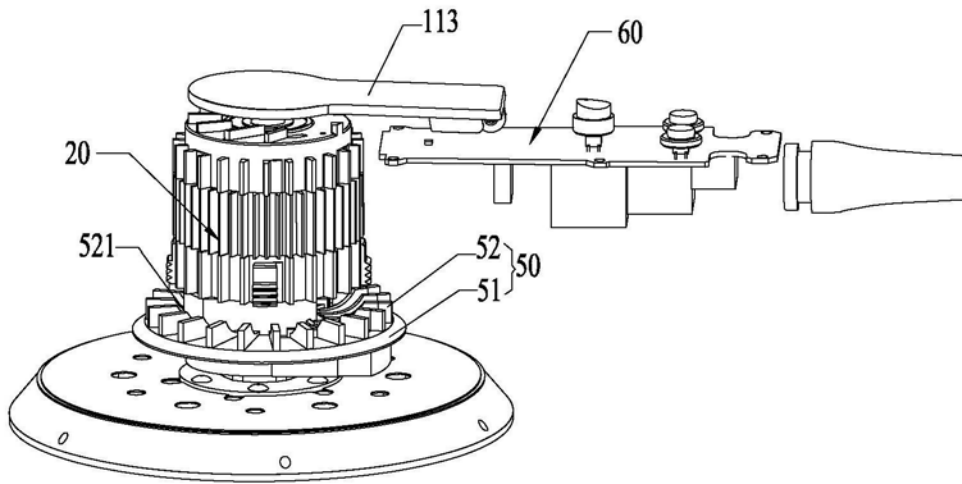


图4

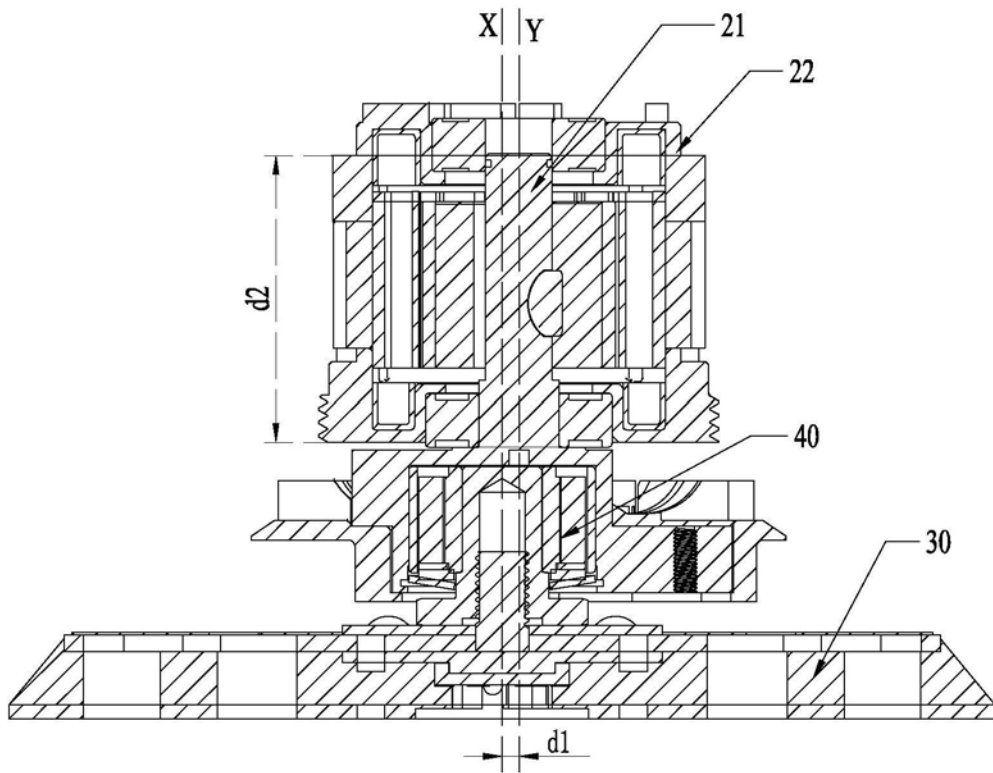


图5

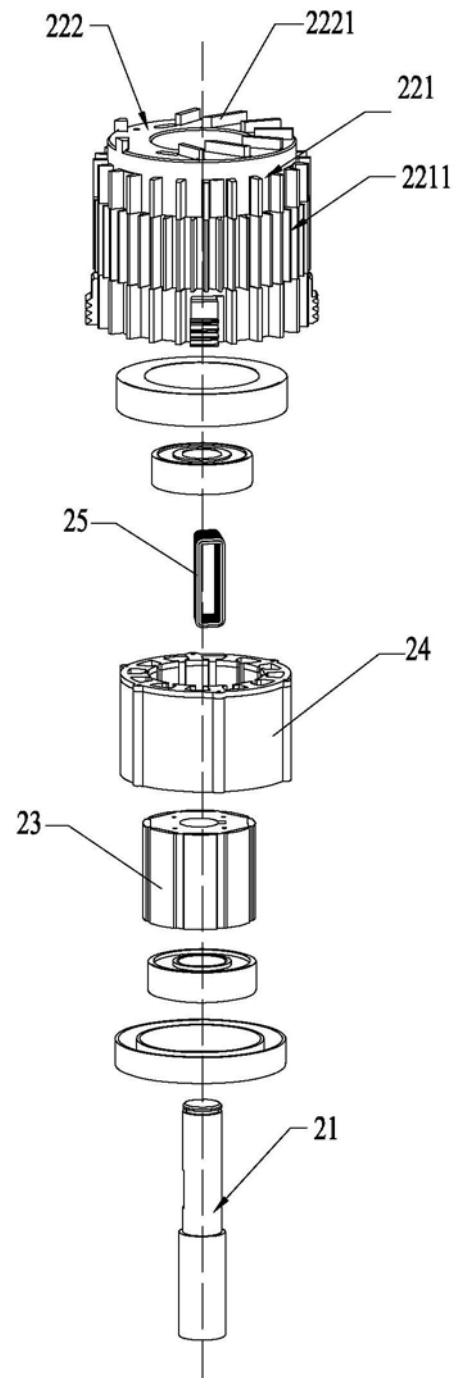


图6

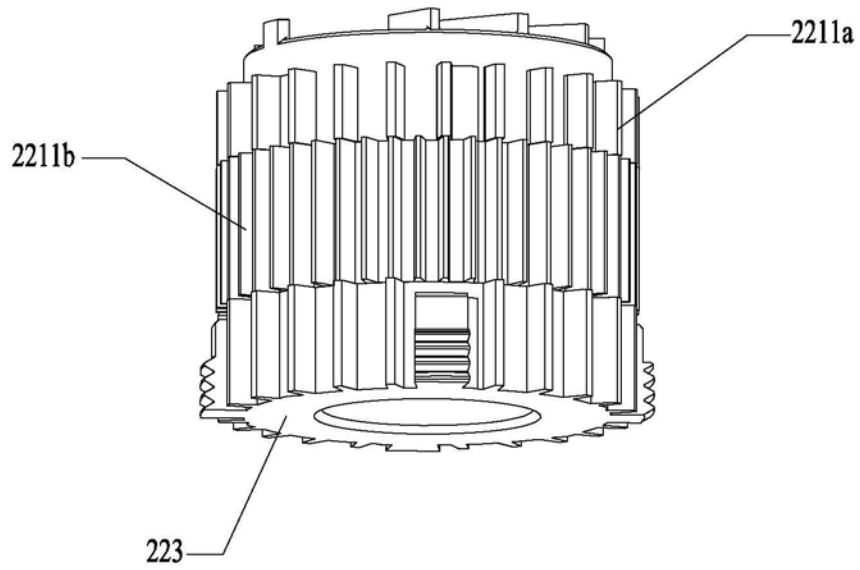


图7

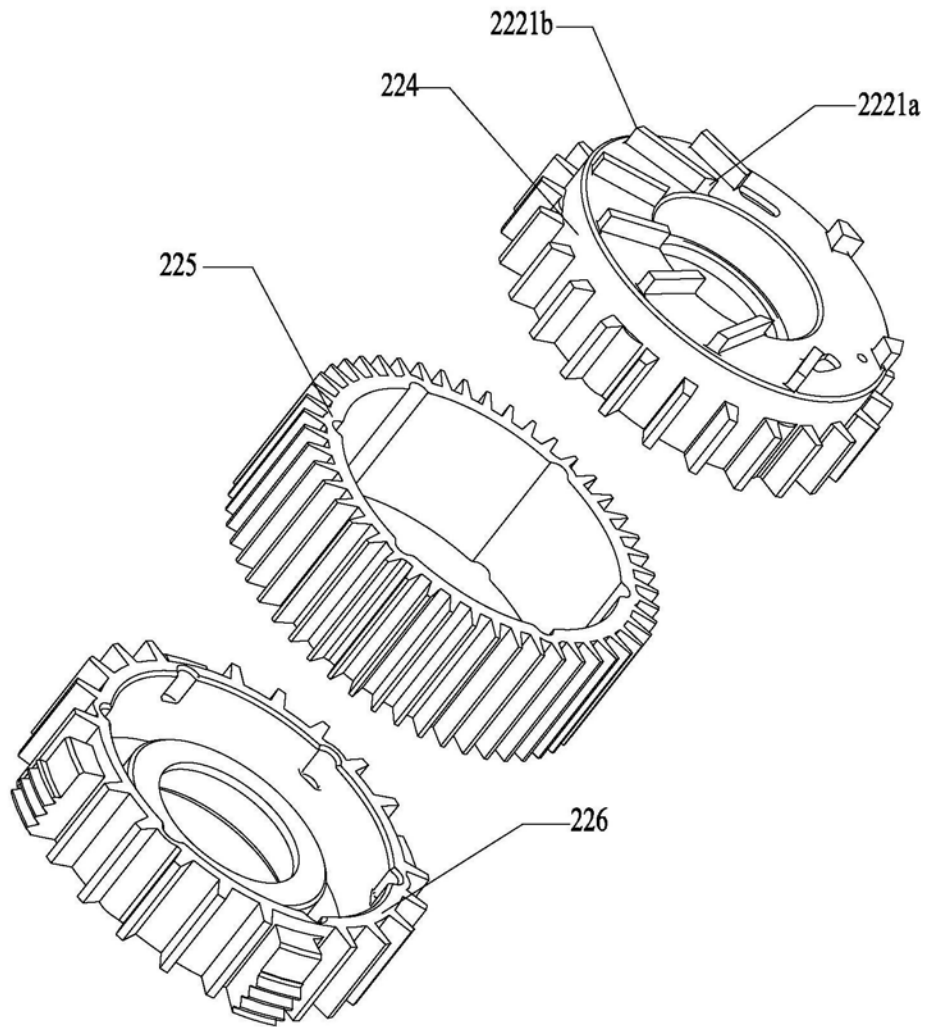


图8