



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106926096 B

(45)授权公告日 2020.01.31

(21)申请号 201610747943.X

H05K 7/20(2006.01)

(22)申请日 2016.08.29

审查员 李玉

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106926096 A

(43)申请公布日 2017.07.07

(66)本国优先权数据

201511028965.2 2015.12.31 CN

201511029534.8 2015.12.31 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 朱旺法 魏为 王宏伟

(51)Int.Cl.

B24B 23/02(2006.01)

B24B 55/02(2006.01)

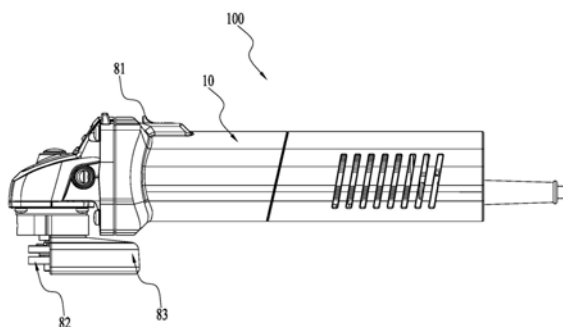
权利要求书2页 说明书8页 附图11页

(54)发明名称

角磨机

(57)摘要

本发明公开了一种角磨机,包括:壳体、夹头装置、输出轴、无刷电机、传动机构、电路板组件和散热件;壳体用于形成供用户握持的把手,夹头装置用于安装磨片,输出轴用于驱动夹头装置转动,无刷电机设有电机轴,传动机构用于在电机轴与输出轴之间实现传动,电路板组件用于向无刷电机供电,散热件设置在壳体内;其中,电路板组件包括:电路元件和电路板;电路元件在通过电流时产生热量,电路板用于安装电路元件;电路元件与散热件连接使电路元件的热量传递至散热件;散热件包括:连接部和散热部;连接部用于连接电路元件,散热部设置于连接部与壳体之间;在平行于电路板的平面内,散热部的投影大于连接部的投影。该角磨机的散热效果好。



1. 一种角磨机,包括:

壳体,用于形成供用户握持的把手;所述壳体还形成有散热气流入口和散热气流出口,所述散热气流入口和所述散热气流出口均分别连通所述壳体的内外;

夹头装置,用于安装磨片;

输出轴,用于驱动所述夹头装置转动;

无刷电机,设有或连接有一个电机轴;

传动机构,用于在所述电机轴与所述输出轴之间实现传动;

电路板组件,用于向所述无刷电机供电;

散热件,设置在所述壳体内;

风扇,被所述电机轴驱动而转动,所述散热气流入口和所述散热气流出口分别设置在所述风扇的两侧;

其中,

所述电路板组件包括:

电路元件,在通过电流时产生热量;

电路板,用于安装所述电路元件;

所述电路元件与所述散热件连接使所述电路元件的热量传递至所述散热件;所述散热件包括:

连接部,用于连接所述电路元件;

散热部,设置于所述连接部与所述壳体之间;

在平行于所述电路板的平面内,所述散热部的投影大于所述连接部的投影;

与所述连接部连接的电路元件分别设置于所述连接部两侧;

在气流从所述散热气流入口流至所述散热气流出口的路径所对应的散热通道的每一处均具有一个空气流量值,定义所述风扇转动时,所述散热通道中具有的最大空气流量值为最大空气流量值;其中,所述无刷电机的额定功率 $P$ 与所述最大空气流量值的比值大于等于 $43 \text{ W}(\text{g/s})^{-1}$ 小于等于 $500 \text{ W}(\text{g/s})^{-1}$ 。

2. 根据权利要求1所述的角磨机,其特征在于:

所述散热部设置在所述电路元件与所述壳体之间。

3. 根据权利要求2所述的角磨机,其特征在于:

所述散热部朝向所述壳体的内壁的表面定义为外侧面、朝向所述电路元件的表面定义为内侧面;

所述散热件还包括:

翅片,凸出于所述散热部的外侧面;

所述翅片设置在所述散热部与所述壳体的内壁之间。

4. 根据权利要求3所述的角磨机,其特征在于:

所述翅片的数目大于等于2,相邻的所述翅片平行设置。

5. 根据权利要求3或4所述的角磨机,其特征在于:

所述翅片沿垂直于所述散热部的外侧面的方向凸出于所述散热部的外侧面。

6. 根据权利要求5所述的角磨机,其特征在于:

所述翅片凸出的方向垂直于所述电路板。

7. 根据权利要求6所述的角磨机,其特征在于:

所述翅片具有不同的高度,处于所述散热部边缘的所述翅片的高度较小,处于所述散热部内侧的所述翅片的高度较大。

8. 根据权利要求5所述的角磨机,其特征在于:

所述翅片沿平行于所述电机轴的方向延伸。

9. 根据权利要求2所述的角磨机,其特征在于:

所述散热部朝向所述壳体的内壁的表面定义为外侧面、朝向所述电路元件的表面定义为内侧面;

所述散热部的外侧面平行于所述电路板。

10. 根据权利要求9所述的角磨机,其特征在于:

所述散热部的外侧面垂直于所述输出轴;

所述散热部的内侧面平行于所述电路板;

所述散热部的内侧面垂直于所述输出轴。

## 角磨机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种电动工具,具体涉及一种角磨机。

### 背景技术

[0002] 角磨机又称研磨机或盘磨机,是用于玻璃钢切削和打磨的一种磨具。角磨机是一种手提式电动工具,主要用于切割、研磨及刷磨金属与石材等。

[0003] 但是,现有的角磨机内部的结构设置使得角磨机的整体结构复杂,且在生产时装配时间较长,而且还不利于用户进行拆装维修。

[0004] 另外,我们知道,角磨机内会设有用于控制电机的电路板,电路板上设有电路元件,电路元件在长期的工作后必然会在壳体内产生大量的热量,而如果热量不能得到及时的散发将会影响电路元件乃至整个角磨机的使用寿命。

### 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散热效果优异的角磨机。

[0006] 为了实现上述目标,本发明采用如下的技术方案:

[0007] 一种角磨机,包括:壳体、夹头装置、输出轴、无刷电机、传动机构、电路板组件和散热件;壳体用于形成供用户握持的把手,夹头装置用于安装磨片,输出轴用于驱动夹头装置转动,无刷电机设有或连接有一个电机轴,传动机构用于在电机轴与输出轴之间实现传动,电路板组件用于向无刷电机供电,散热件设置在壳体内;其中,电路板组件包括:电路元件和电路板;电路元件在通过电流时产生热量,电路板用于安装电路元件;电路元件与散热件连接使电路元件的热量传递至散热件;散热件包括:连接部和散热部;连接部用于连接电路元件,散热部设置于连接部与壳体之间;在平行于电路板的平面内,散热部的投影大于连接部的投影。

[0008] 进一步地,散热部设置在电路元件与壳体之间。

[0009] 进一步地,散热部朝向壳体的内壁的表面定义为外侧面、朝向电路元件的表面定义为内侧面;散热件还包括:凸出于散热部的外侧面的翅片;翅片设置在散热部与壳体的内壁之间。

[0010] 进一步地,翅片的数目大于等于2,相邻的翅片平行设置。

[0011] 进一步地,翅片大致沿垂直于散热部的外侧面的方向凸出于散热部的外侧面。

[0012] 进一步地,翅片凸出的方向大致垂直于电路板。

[0013] 进一步地,翅片具有不同的高度,处于散热部边缘的翅片的高度较小,处于散热部内侧的翅片的高度较大。

[0014] 进一步地,翅片大致沿平行于电机轴的方向延伸。

[0015] 进一步地,散热部朝向壳体的内壁的表面定义为外侧面、朝向电路元件的表面定义为内侧面;散热部的外侧面平行于电路板。

[0016] 进一步地,散热部的外侧面垂直于输出轴。

- [0017] 进一步地,散热部的内侧面平行于电路板。
- [0018] 进一步地,散热部的内侧面垂直于输出轴。
- [0019] 进一步地,连接部与散热部构成“T”字形结构。
- [0020] 进一步地,连接部与散热部一体成型。
- [0021] 进一步地,电路元件连接在连接部的两侧。
- [0022] 进一步地,电路元件的数目为多个,散热件至少连接2个电路元件。
- [0023] 散热件的设置使得角磨机的电路元件能够得到有效的散热。

### 附图说明

- [0024] 图1是本发明第一实施例的角磨机的结构示意图;
- [0025] 图2是图1中的角磨机的后视图;
- [0026] 图3是图1中的角磨机的壳体与其它结构分离时的平面图;
- [0027] 图4是图3所示结构的立体图;
- [0028] 图5是图4中的与壳体分离的其它结构的爆炸图;
- [0029] 图6是图3中的电路板组件和散热件结合时的立体图;
- [0030] 图7是图3中的把手壳体、封装盒、电路板组件和散热件的结构示意图;
- [0031] 图8是图3中电机舱壳与封装盒的结构示意图;
- [0032] 图9是图3中元件舱壳与封装盒结合时的结构示意图;
- [0033] 图10是图3中元件舱壳与封装盒分离时的结构示意图;
- [0034] 图11是图3中的电路板组件和散热件分离时的立体图;
- [0035] 图12是图11所示结构的平面图;
- [0036] 图13是图11中的散热件的立体图;
- [0037] 图14是图11中的散热件的侧视图;
- [0038] 图15是图3中的导风罩、风扇和无刷电机的平面图;
- [0039] 图16是图15所示结构的剖面图;
- [0040] 图17是图15中的导风罩的立体图;
- [0041] 图18是风扇设置在现有的导风罩内时的风路示意图;
- [0042] 图19是风扇设置在图17的导风罩内时的风路示意图;
- [0043] 图20是本发明的第二实施例的散热件的侧视图;
- [0044] 图21是本发明的第三实施例的电路板组件的立体图,图中散热材料体由一个整体形成;
- [0045] 图22是本发明的第三实施例的电路板组件的立体图,图中散热材料体由两部分结合所形成。

### 具体实施方式

- [0046] 以下结合附图和具体实施例对本发明作具体的介绍。
- [0047] 图1和图2所示的角磨机100包括:壳体10、开关81、电源(图未标)、夹头装置82和护罩83。如图3所示,角磨机100还包括:输出轴84、无刷电机85、传动机构20和电路板组件30。
- [0048] 壳体10形成了角磨机100的外形结构,其还形成有把手,把手内设有用于容纳各零

部件的容纳空间。如图2至4所示,壳体10主要包括:头壳11和把手壳体12,其中,把手壳体12用于形成供用户握持的把手部12a。

[0049] 头壳11与把手壳体12的一端连接,头壳11用于安装输出轴84,头壳11作为壳体10的一部分,其还向外部敞开,用于使得输出轴84和夹头装置82至少部分露出壳体10。

[0050] 把手壳体12又包括:电机舱壳121和元件舱壳122。电机舱壳121和元件舱壳122连接为一个整体时,它们两者构成了把手壳体12。对于把手壳体12而言,把手部12a可以认为是把手壳体12中适用于用户握持的部分。例如,在本实施例中,把手壳体12与头壳11连接的一端要比把手壳体12的其它部分要粗,而把手壳体12相对较粗的部分通常不大适于用户握持,而把手壳体12相对较细的部分比较适于用户握持,这时可以认为把手壳体12中适用于用户握持的部分是把手部12a,对应的,这时把手部12a的长度可以认为是小于把手壳体12的长度的,当然并不以此为限,将把手壳体12的整体均认为是把手部12a也是可以的。再比如,当把手壳体12的整体的粗细相对比较一致时,其整体均适合用户握持,这时可以认为整个把手壳体12即为把手部12a,这时把手部12a的长度与把手壳体12的长度可以认为是一致的。

[0051] 开关81可以安装于把手壳体12上,这样,用户在握持把手部12a时,能够相对方便的触发开关81,该开关81可以为启动角磨机100的主开关。

[0052] 电源用于给角磨机100供电,该电源可以为外接交流电的形式。当然可以理解的,电源也可以采用直流电的形式,例如可以为能可拆卸的结合至壳体10的电池包。

[0053] 输出轴84用于驱动与其连接的夹头装置82,夹头装置82用于安装磨片。这样,当输出轴84转动时,其能驱动与其连接的夹头装置82同步转动,从而带动磨片做圆周转动,进而对工件进行打磨,实现角磨机100的工具功能。具体的,输出轴84安装至头壳11处,输出轴84部分设置在壳体10内,还部分露出头壳11,输出轴84还沿输出轴线101延伸,输出轴线101的方向可以认为是输出轴84的长度方向。夹头装置82安装至输出轴84,夹头装置82露出至头壳11外,从而方便用户拆装磨片。

[0054] 护罩83用于在角磨机100工作时保护用户安全,护罩83安装至头壳11处。当磨片安装至夹头装置82时,护罩83部分围绕磨片,这样能够有效防止碎屑喷溅到用户,还能够避免磨片发生意外损坏而飞溅到用户造成对用户的伤害。

[0055] 无刷电机85安装至把手壳体12的电机舱壳121内,无刷电机85设有或者连接有一个电机轴851,传动机构20设置于无刷电机85和输出轴84之间。工作时,无刷电机85将动力输出至传动机构20,传动机构20用于在电机轴851和输出轴84之间实现传动,从而驱动输出轴84以其输出轴线101旋转。具体的,无刷电机85的电机轴851大致沿电机轴线102方向延伸,该电机轴线102的方向可以认为是电机轴851的长度方向,电机轴851还与输出轴84大致垂直,从而电机轴线102与输出轴84也相互垂直。传动机构20可以包括:第一锥齿轮和第二锥齿轮。第一锥齿轮安装至电机轴851上,其能随电机轴851同步转动,第二锥齿轮安装至输出轴84上,其能随输出轴84同步转动。第二锥齿轮还与第一锥齿轮相互啮合,从而当电机轴851转动时,第一锥齿轮驱动第二锥齿轮转动,第二锥齿轮带动输出轴84同步转动,进而实现电机轴851和输出轴84之间的传动。

[0056] 其中,对于无刷电机85和把手部12a而言,我们还设计使得无刷电机85的额定功率 $P$ 与把手部12a在垂直于电机轴851和输出轴84所确定的平面的方向上的尺寸 $L1$ 的比值大于

等于 $18\text{W}/\text{mm}$ 且小于等于 $25\text{W}/\text{mm}$ ,进一步的,还使得无刷电机85的额定功率 $P$ 与把手部12a在围绕电机轴851的一个方向上的周长(把手部12a的周长也即是把手部12a的围绕电机轴线102的周向长度)的比值大于等于 $3.5\text{W}/\text{mm}$ 且小于等于 $7\text{W}/\text{mm}$ ,这样,在角磨机100满足具有一定的额定功率的情况下,把手部12a的大小设置合理,把手部12a不仅能够使得无刷电机85正好容纳在把手壳体12内,而且还粗细适中,便于用户的握持,提高了用户的手感。另外,对于把手壳体12和把手部12a而言,还设计使得把手部12a沿电机轴851的长度方向上的尺寸 $L2$ 与把手部12a在垂直于电机轴851和输出轴84所确定的平面的方向上的尺寸 $L1$ 的比值大于等于 $3.2$ 且小于等于 $4.8$ ,这样,把手壳体12的长度与把手部12a的粗细设置的也相对合理,避免把手壳体12过长且把手部12a过细,或者是把手壳体12过短且把手部12a过粗,进而可以进一步的提高整个角磨机100给用户的手感和视觉效果。

[0057] 电路板组件30用于向无刷电机85供电,将电源提供的电量传递至无刷电机85。具体而言,如图3至图6所示,电路板组件30可以包括:电路元件31和电路板32。电路元件31用于控制无刷电机85,电路板32用于安装电路元件31使得电路元件31与无刷电机85构成电连接。具体而言,电路元件31可以为用于控制无刷电机85的MOS管,电路板32上可以设置6个MOS管。电路板32设置在壳体10内,进一步的,电路板32设置在把手壳体12内。其中,如图3所示,壳体10沿电机轴851的长度方向上的尺寸 $L3$ 与电路板32沿电机轴851的长度方向上的尺寸 $L4$ 的比值还大于等于 $1.8$ 且小于等于 $3$ ,进一步的,把手壳体12沿电机轴851的长度方向上的尺寸 $L2$ 与电路板32沿电机轴851的长度方向上的尺寸 $L4$ 的比值还大于等于 $1.4$ 且小于等于 $2.2$ ,这样,电路板32在把手壳体12内所占空间合理。

[0058] 其中,在平行于电机轴851的方向上,也即是大致沿电机轴线102的方向上,无刷电机85设置在传动机构20和电路板组件30之间。这样,角磨机100的整机结构排布简单、结构紧凑,且方便安装,尺寸较小,便于用户握持。

[0059] 如图4和图5所示,角磨机100还包括:封装盒86、散热件40、风扇87和导风罩88,它们均设置在壳体10内。

[0060] 封装盒86设置在把手壳体12内,用于将电路板组件30固定在壳体10内。对于电路板32而言,其设置在壳体10内,并固定至封装盒86,封装盒86设有一个能使得电路元件31露出封装盒86的敞口861。

[0061] 装配时,如图7至图10所示,可以先将电路板组件30固定至封装盒86内,为了防水、绝缘等,还可以在封装盒86内灌胶,然后将封装盒86和电路板组件30构成的整体插装到电机舱壳121内,并通过紧固件或者其它连接结构使得它们两者构成固定连接,这时封装盒86和电路板组件30构成的整体一端设置在电机舱壳121内,另一端露出至电机舱壳121外,此时大致如图7所示状态,然后再将把手壳体12的另外一部分,也即是元件舱壳122大致沿电机轴线102方向结合至电机舱壳121,并用紧固件或者其它连接结构使得元件舱壳122与封装盒86构成固定连接,此时封装盒86和电路板组件30构成的整体将被完全容纳在由电机舱壳121和元件舱壳122构成的把手壳体12内,这时,电机舱壳121、封装盒86、电路板组件30和元件舱壳122构成能够一起移动的整体,从而完成这一部分的装配。

[0062] 这样,通过将电路板组件30固定安装至封装盒86的结构能够方便角磨机100的封装,也方便了用户的拆卸,还使得把手壳体12内的各部分结构排布合理,容易装配。

[0063] 具体而言,如图4所示,对于电机舱壳121,其用于容纳无刷电机85,在电机轴线102

方向上,电机舱壳121设置在头壳11和元件舱壳122之间。在封装盒86安装至电机舱壳121时,无刷电机85设置在电机舱壳121内的远离封装盒86的一端。如图8所示,在电机舱壳121安装封装盒86处还形成有:支撑筋121a和限位结构121b。支撑筋121a用于支撑封装盒86的远离敞口861的底面,限位结构121b用于限制封装盒86在电机舱壳121内的位置。在装配时,封装盒86沿电机轴线102方向插入至电机舱壳121时,封装盒86远离敞口861的底面与支撑筋121a接触,封装盒86靠近敞口861的边缘与限位结构121b接触,这样,在支撑筋121a和限位结构121b的作用下,使得在垂直于电机轴线102的方向上,封装盒86能够被稳定的设置在支撑筋121a和限位结构121b之间。

[0064] 如图9和图10所示,对于元件舱壳122,其用于容纳部分电路板组件30。元件舱壳122还形成有:侧部散热窗122a和端部散热窗122b。侧部散热窗122a设置在元件舱壳122的与封装盒86的敞口861相对的位置,这样,封装盒86内的电路板组件30直接正对侧部散热窗122a,便于对电路板组件30进行散热。端部散热窗122b设置在元件舱壳122远离无刷电机85的端部,且端部散热窗122b在元件舱壳122端部的位置还与露出封装盒86的电路元件31相对应,这样能够便于对露出封装盒86的电路元件31进行散热。

[0065] 如图4和图5所示,散热件40设置在把手壳体12内,其安装在电路板32上并与电路板组件30构成一个能一起移动在整体,而电路板组件30又与封装盒86固定连接,因此散热件40也设置在封装盒86内,在装配时,散热件40随电路板组件30和封装盒86一并装配。我们知道,电路元件31在通过电流时会产生一定的热量,而散热件40的设置能够使得电路元件31的热量通过传递至散热件40而散发,从而能够对电路元件31进行有效散热,进而起到保护电路元件31的作用。

[0066] 如图6、11至图14所示,散热件40与电路元件31构成固定连接,通过连接使得电路元件31产生的热量传递至散热件40。散热件40可以直接与电路元件31接触,也可以在散热件40和电路元件31之间设置使得它们构成紧密接触的材料,例如可以在散热件40和电路元件31之间设置硅胶材料或者在它们两者之间设置使得它们两者构成紧密连接的垫片。

[0067] 如图10所示,散热件40还设置在侧部散热窗122a的内侧,散热件40的位置与侧部散热窗122a正对,从而方便将热量传递出。

[0068] 具体而言,散热件40包括:连接部41、散热部42和翅片43,其中,连接部41、散热部42和翅片43可以一体成型。连接部41用于连接电路元件31,散热部42设置在连接部41和壳体10之间,翅片43设置在散热部42。

[0069] 如图12所示,在平行于电路板32的平面内,散热部42的投影大于连接部41的投影,这使得散热件40能够具有相对较大的散热面,便于对电路元件31进行快速散热。

[0070] 为了使得散热件40与电路板32的尺寸相对合理,从而在达到较好的散热效果的情况下避免散热件40相对电路板32过长或者过短,如图12所示,我们还设置使得电路板32沿电机轴851的长度方向上的尺寸L4与散热件40沿电机轴851的长度方向上的尺寸L5的比值大于等于1.2且小于等于1.8,进一步的,电路板32沿电机轴851的长度方向上的尺寸L4与散热部42沿电机轴851的长度方向上的尺寸的比值大于等于1.2且小于等于1.8,电路板32沿电机轴851的长度方向上的尺寸L4与翅片43沿电机轴851的长度方向上的尺寸的比值大于等于1.2且小于等于1.8。在本实施例中,连接部41、散热部42和翅片43沿电机轴851的长度方向的尺寸均相同,且与电路板32沿电机轴851的长度方向的尺寸的大小关系均可以满足

上述关系。

[0071] 作为具体方案,连接部41连接电路元件31,用于使得电路元件31将热量通过连接部41传递至散热部42和翅片43。连接部41大致沿平行于电机轴线102的方向延伸,电路板32在安装在把手壳体12内时,电路板32也大致沿电机轴线102方向延伸,连接部41还与电路板32相互垂直。对于电路元件31而言,电路板32上可以设置有多个电路元件31,散热件40可以至少连接2个以上的电路元件31,与连接部41连接的电路元件31可以分别设置在其两侧。如上述,当其为MOS管时,电路板32上安装有6个MOS管,为了缩小尺寸,6个MOS管分别安装在连接部41的两侧,这样还能够使得热量相对均匀的传递至散热件40,提高散热效果。

[0072] 散热部42设置在连接部41和壳体10之间,也位于电路元件31和壳体10之间。翅片43设置在散热部42上,翅片43又设置在散热部42和壳体10之间。这样,电路元件31将热量传递至连接部41,连接部41通过散热部42散热一部分的热量,并通过散热部42将又一部分的热量传递至翅片43,最后通翅片43将热量散发至空气中。

[0073] 这里可以将散热部42朝向壳体10内壁的表面定义为外侧面421,散热部42朝向电路元件31的表面定义为内侧面422,且外侧面421和内侧面422均可以与电路板32相互平行且均垂直于输出轴84,那么翅片43还进一步的凸出于散热部42的外侧面421,这时翅片43位于散热部42的外侧面421和壳体10内壁之间。

[0074] 具体而言,散热部42可以包括两部分,这两部分均设置在连接部41远离电路板32的一侧,这两部分还分别自连接部41朝向连接部41的分别安装电路元件31的两侧延伸。例如,在本实施例中,散热部42与连接部41大致构成一个“T”字形结构,连接部41可以为“T”字形结构的竖直部分,散热部42可以为“T”字形结构的水平部分,而散热部42的两部分则分别为“T”字形结构的水平部分中的分别位于竖直部分两侧的结构。

[0075] 如图13和14所示,翅片43的数目大于等于2,两个以上的翅片43中的一部分可以设置在散热部42的一部分上,两个以上的翅片43中的另一部分可以设置在散热部42的另一部分上。多个翅片43之间可以相互平行的设置,在相邻的两个翅片43之间还可以形成一个导向通道。对于每一个翅片43而言,翅片43可以沿垂直于散热部42的外侧面421的方向凸出于散热部42的外侧面421,而外侧面421还平行于电路板32,这使翅片43还垂直于电路板32且沿电机轴线102方向延伸。这样,相邻的两个翅片43之间形成的导向通道能够导向气流沿平行于电机轴线102的方向或者电路板32的方向流经散热件40,从而将电路元件31的热量带走。

[0076] 在本实施例中,如上述,散热部42和连接部41大致构成“T”字形结构,而为了与把手壳体12结构匹配,多个翅片43之间可以具有不同的高度。具体而言,多个翅片43中处于散热部42边缘的翅片43的高度较小,处于散热部42内侧的的翅片43的高度较大。也即是,自散热部42的边缘到靠近连接部41处再到边缘,多个翅片43的高度大致先由小变大,然后再由大变小。这样,对于多个翅片43构成的整体而言,多个翅片43远离散热部42的一端相互之间大致形成一个圆弧形的结构,这样使得翅片43与把手壳体12的结构相匹配,从而能够使得翅片43与把手壳体12内壁之间的距离相对均匀,进而更有利于提高散热效果。

[0077] 如图3和5所示,风扇87受到电机轴851的驱动而转动,具体而言,风扇87安装在电机轴851上,能随电机轴851同步转动。风扇87转动时能形成自壳体10外进入壳体10内然后再流出至壳体10外的气流。

[0078] 为了形成气流,壳体10还形成有散热气流入口和散热气流出口,散热气流入口和散热气流出口均分别连通壳体10的内外。散热气流入口和散热气流出口可以分别设置在风扇87的两侧,且其中,散热气流入口设置在风扇87靠近无刷电机85的一侧,散热气流出口设置在风扇87远离无刷电机85的一侧。对于本实施例中的角磨机100而言,散热气流入口例如可以为把手壳体12上形成的侧部散热窗122a和端部散热窗122b中的一个或者全部,散热气流出口例如可以为头壳11的与外界连通的部位,更具体而言,散热气流出口可以由头壳11朝向夹头装置82敞开的部分所形成。这样,当风扇87转动时,能够产生自散热气流入口流进壳体10内并由散热气流出口流出壳体10的气流。所形成的气流还能够流经侧部散热窗122a、端部散热窗122b、电路板组件30、散热件40和无刷电机85,从而能够有效的对电路板组件30和电机进行散热。

[0079] 在气流从散热气流入口流至散热气流出口的路径所对应的散热通道的每一处均具有一个空气流量值,我们定义风扇87转动时,散热通道中具有的最大的空气流量值为最大空气流量值。其中,无刷电机85的额定功率 $P$ 与最大空气流量值的比值的取值范围大于等于 $43 \text{ W}(\text{g/s})^{-1}$ 小于等于 $500\text{W}(\text{g/s})^{-1}$ 。这样,对于角磨机100而言,风扇87转动时,气流能够具有相对较大的最大空气流量值,从而可以提高角磨机100的散热效果。

[0080] 如图15至图17所示,导风罩88用于导向风扇87产生的气流,使得气流朝向散热气流出口流出。具体而言,导风罩88和风扇87均设置在传动机构20和电路板组件30之间,且风扇87还设置在导风罩88内。导风罩88沿电机轴线102的两端分别开口,电机轴851还自导风罩88的一侧穿过至另一侧。

[0081] 导风罩88靠近无刷电机85的一侧还形成有定位凸起881,该定位凸起881自导风罩88的表面朝向无刷电机85的方向凸出。在导风罩88安装在把手壳体12内时,定位凸起881与无刷电机85接触,进一步的,定位凸起881可以与无刷电机85的机壳852接触。其中,定位凸起881的个数可以包括多个,例如在本实施例中,导风罩88朝向无刷电机85的一侧形成有4个定位凸起881,4个定位凸起881围绕导风罩88朝向无刷电机85的一端的开口排列,从而能将导风罩88朝向无刷电机85的一端的开口的边缘大致分为4个区域。

[0082] 如图18所示,我们知道,对于离心式的风扇87而言,通常情况下,其所产生的气流有一部分会在其周围沿切线方向环流,这样,就会使得风扇87周围的气体不能被有效吹走,从而风扇87周围的负压较小,进而不能有效的在壳体10内产生具有较大空气流量的气流。而在本实施例中,通过定位凸起881与无刷电机85的接触,如图19所示,使得风扇87周围的环形空间被分割成4个区域,4个区域边缘的定位凸起881起到止挡作用,能够打断原本进行环向流动的气流,气流受到阻挡后,会沿径向流出,从而提高风扇87周围的负压大小,增大空气流量,进而提高散热效果。

[0083] 以上所说的,角磨机100内部的各部分的排布结构、壳体10上形成的侧部散热窗122a和端部散热窗122b、散热件40的设置、风扇87的位置以及导风罩88的结构等均对角磨机100的散热具有一定的贡献,它们中的一部分或者全部还起到了提高壳体10内的气流的空气流量值的作用。

[0084] 如图20所示,在本发明的第二实施例中,角磨机内的散热件40'的结构也不限制于呈“T”字形结构。例如,在本实施例中,散热部42'大致呈弧形结构,该弧形结构可以与壳体10'的外形结构相匹配,这时,凸出于散热部42'的多个翅片43'也可以具有大致相同的高

度,这样,翅片43'与壳体10'的内壁之间的距离也可以保持相对一致,从而可以提高散热效果。

[0085] 如图21所示,在本发明的第三实施例中,电路板组件30''还可以包括作为电路元件的电容31'',为了便于对电容31''进行散热,在电容31''的外周还环绕形成有散热材料体44'',该散热材料体44''成一个中空圆柱体,这时电容31''可以容纳在该中空圆柱体内,散热材料体44''与散热件40''构成固定连接;或者,如图22所示,散热材料体44''也可以由对接的两部分所形成,这样同样能形成容纳电容31''的中空圆柱体。

[0086] 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。

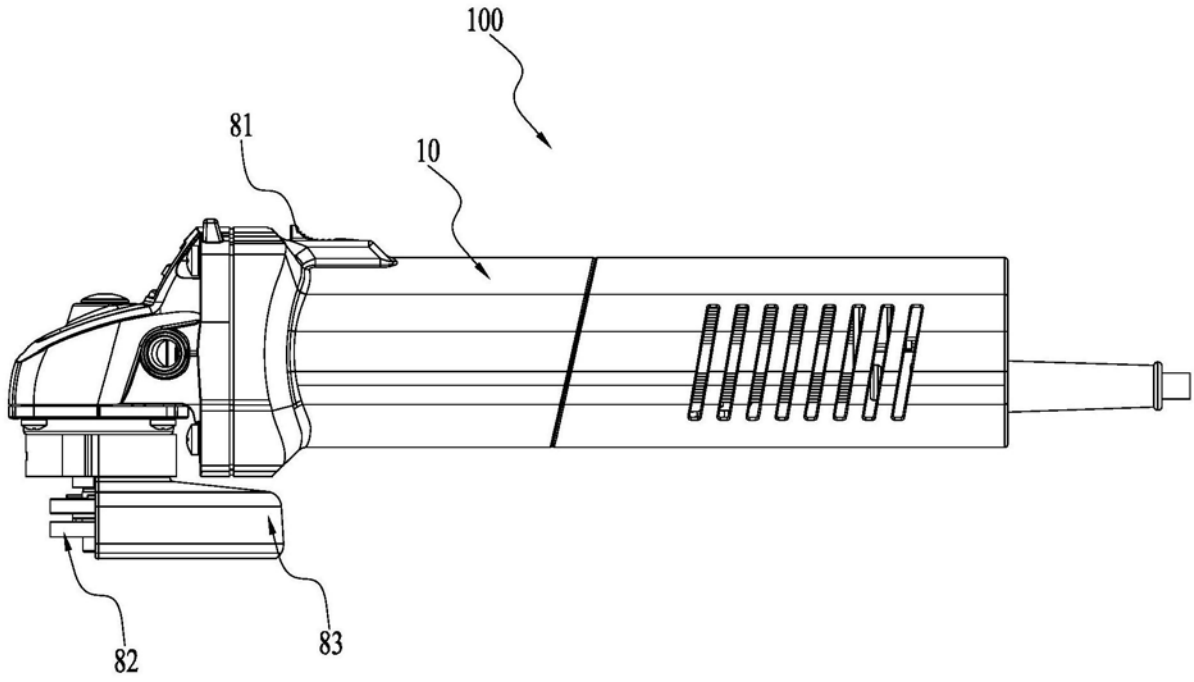


图1

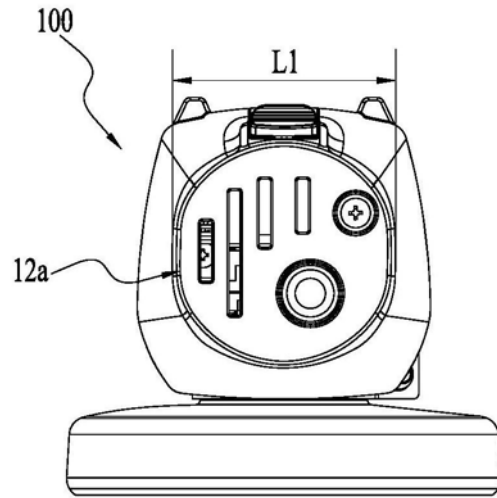


图2

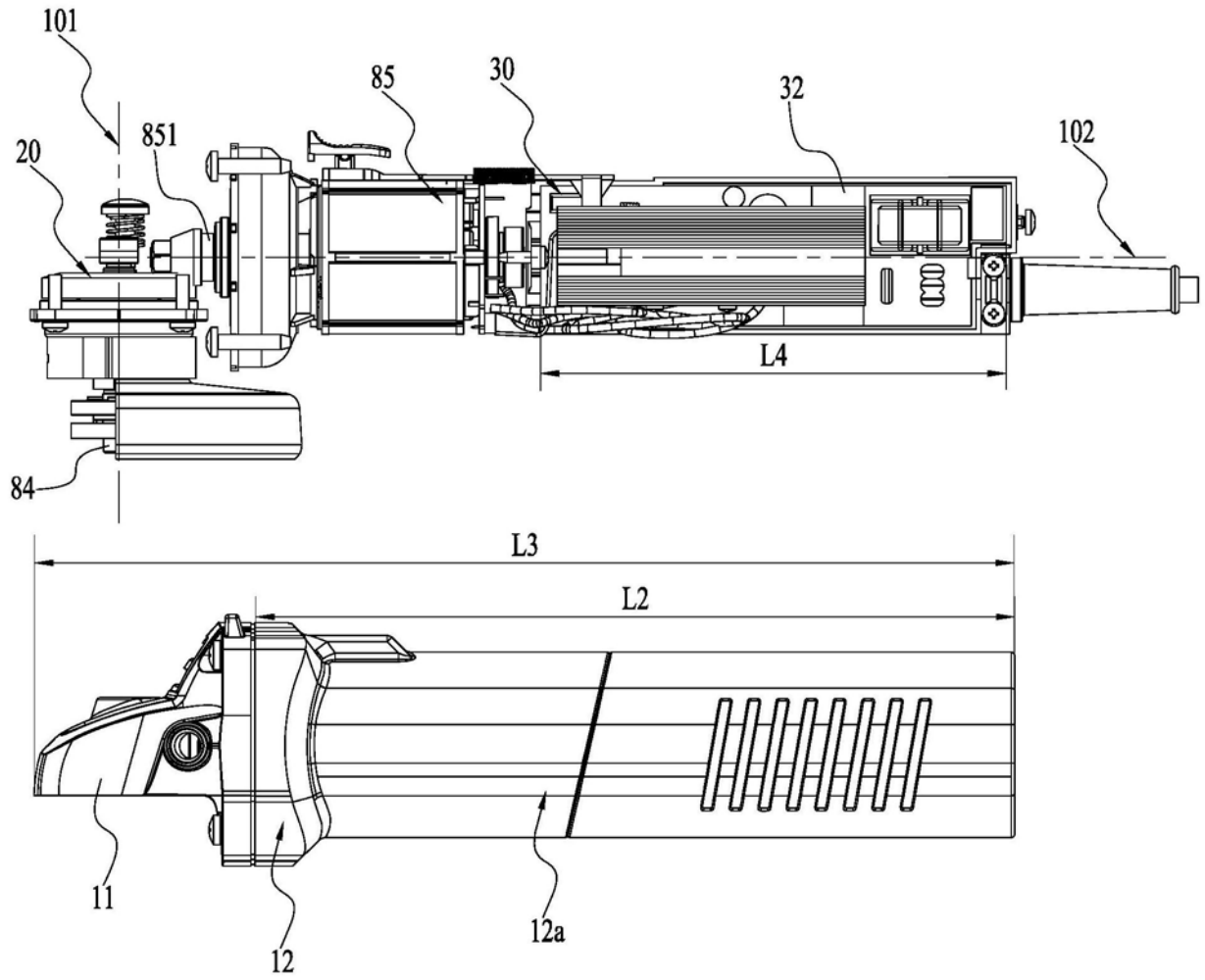


图3

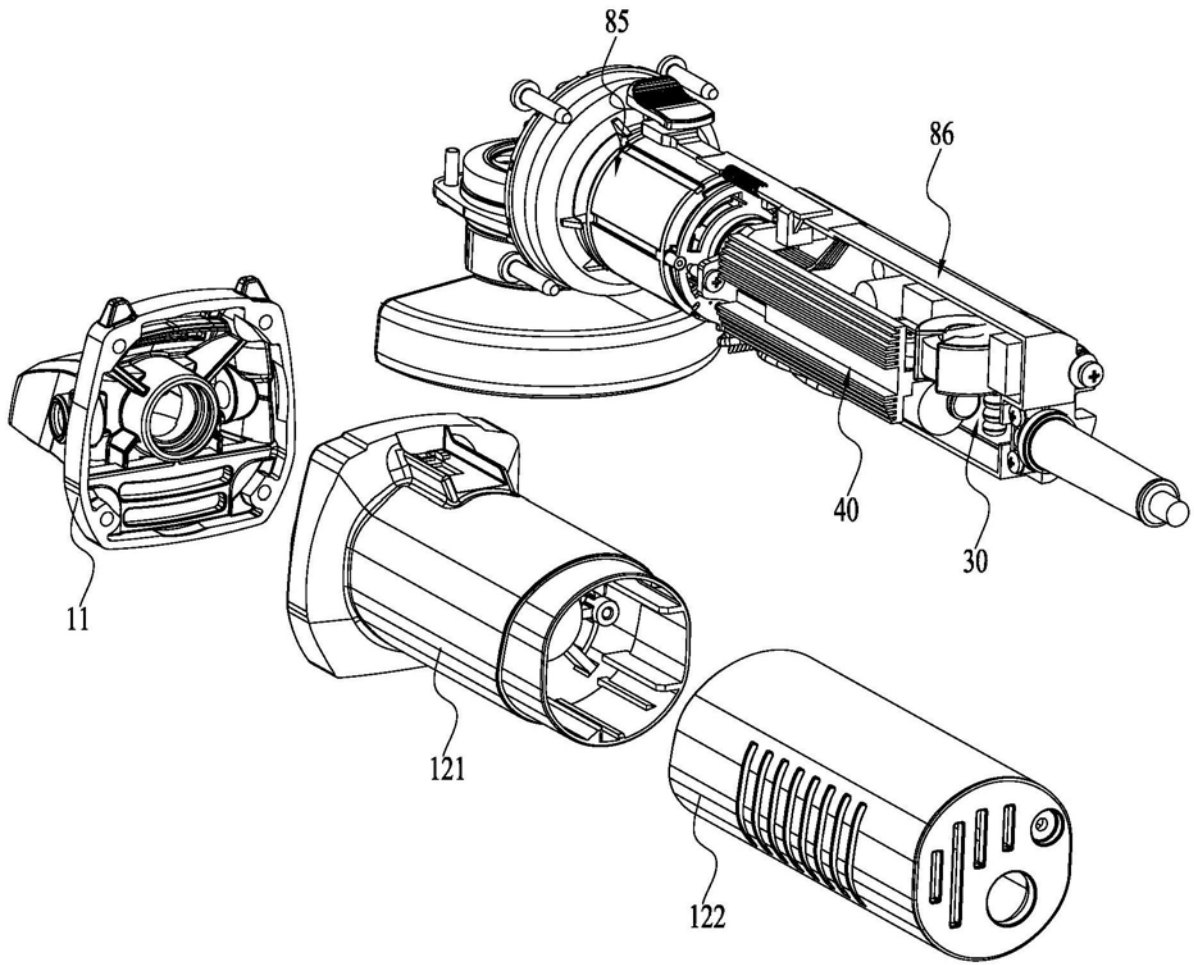


图4

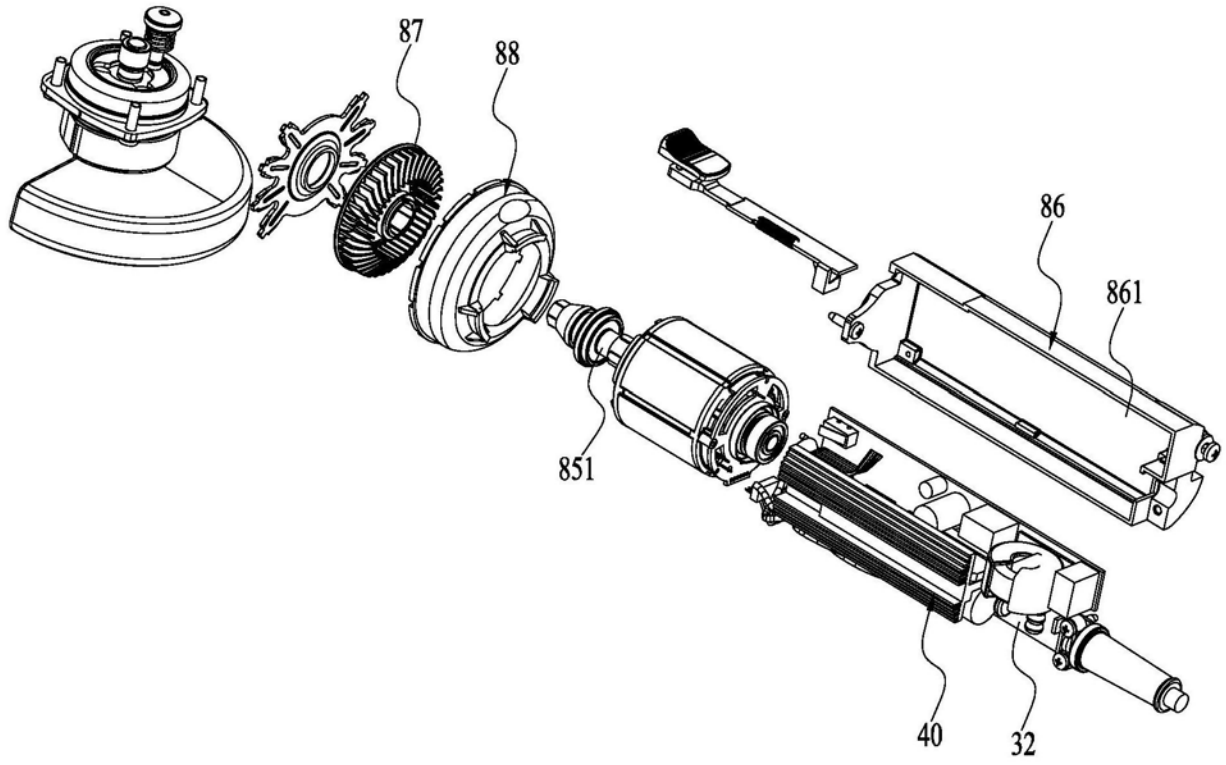


图5

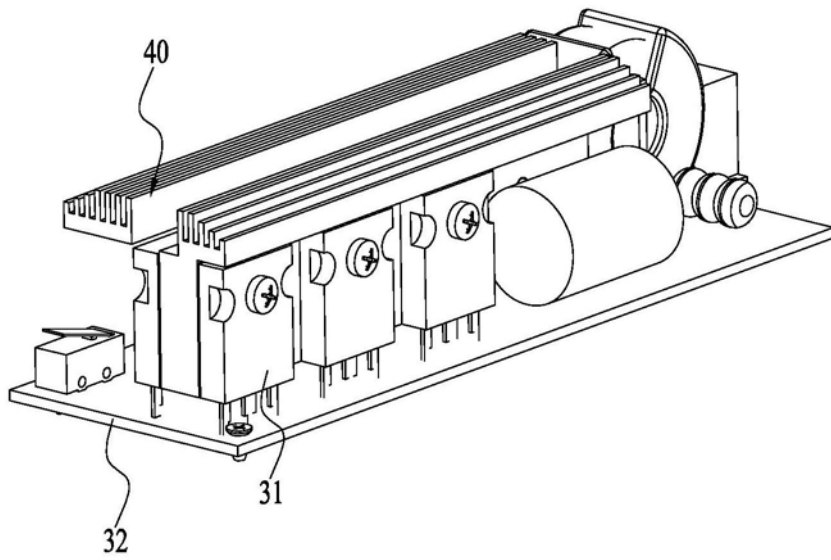


图6

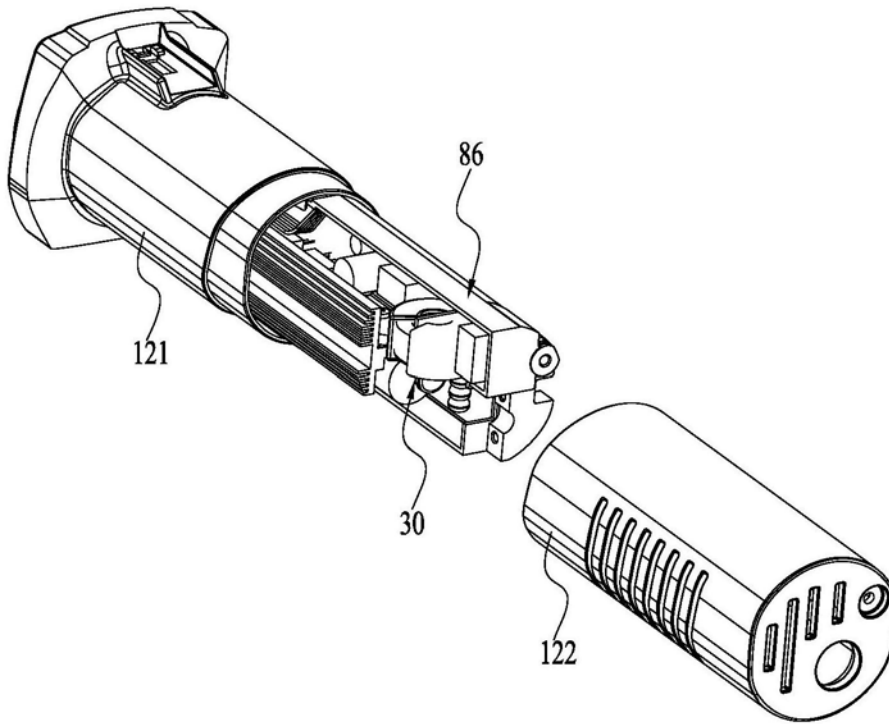


图7

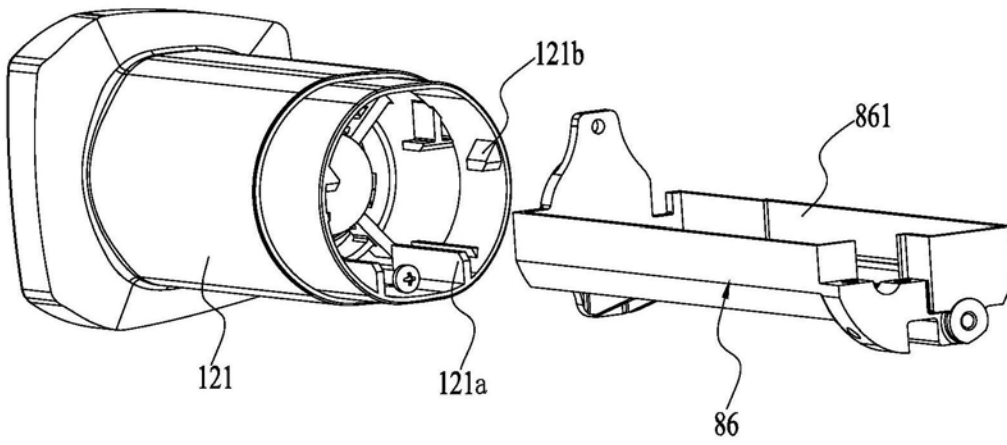


图8

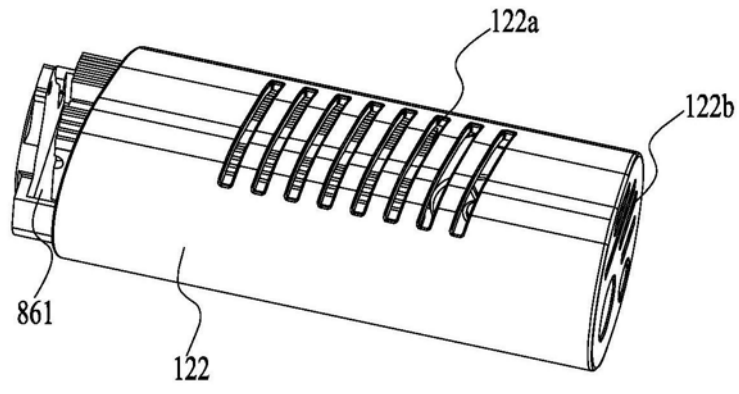


图9

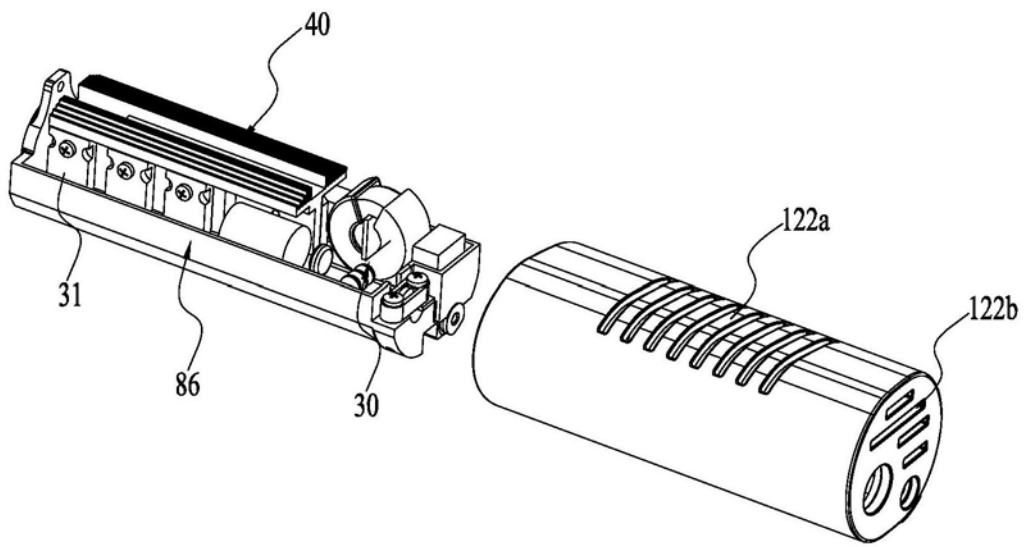


图10

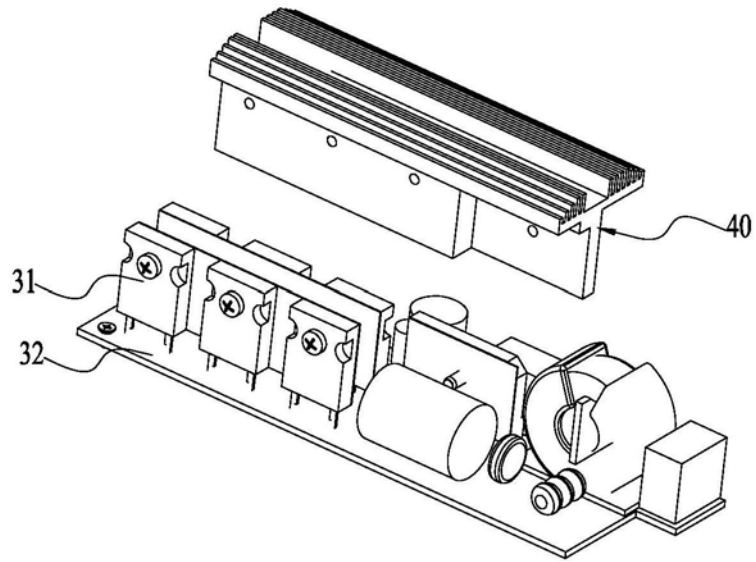


图11

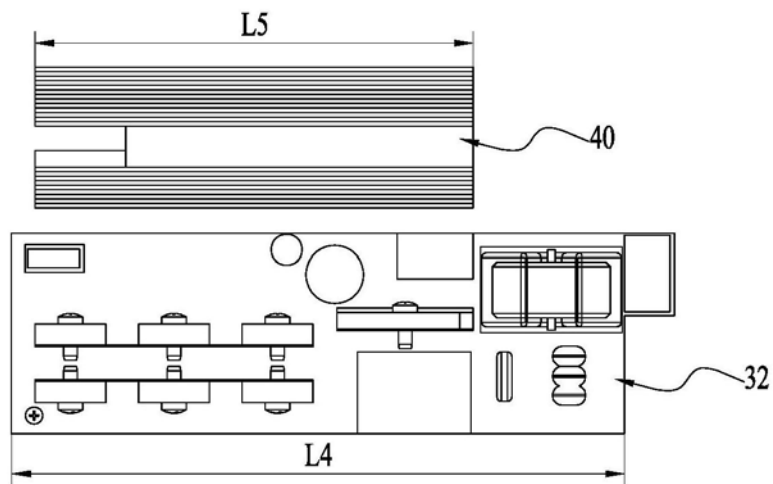


图12

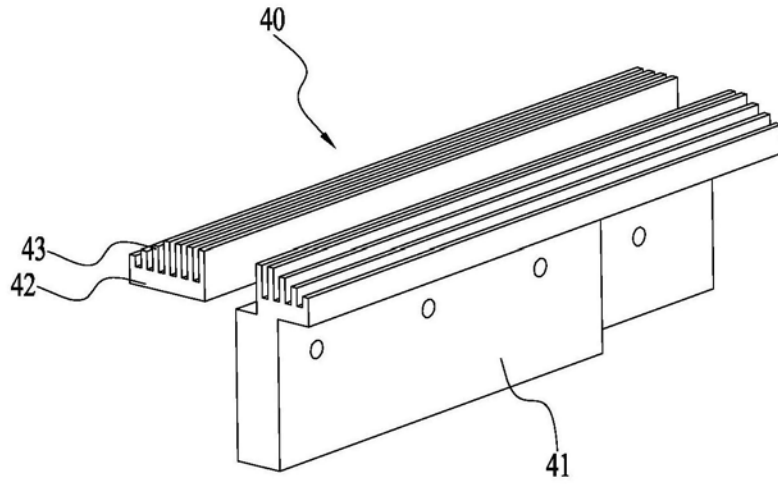


图13

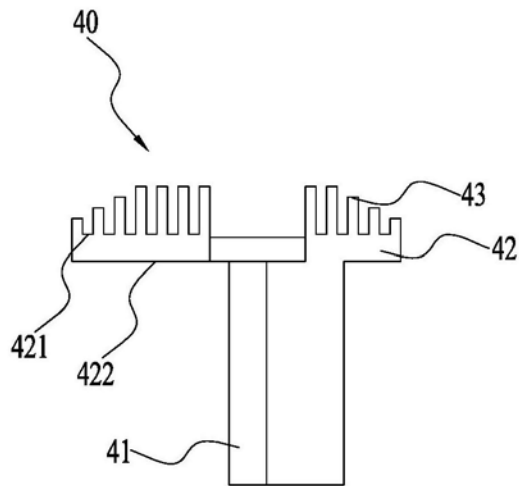


图14

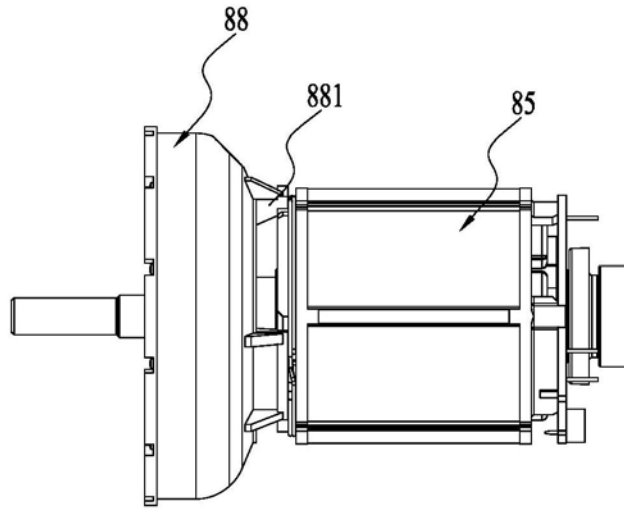


图15

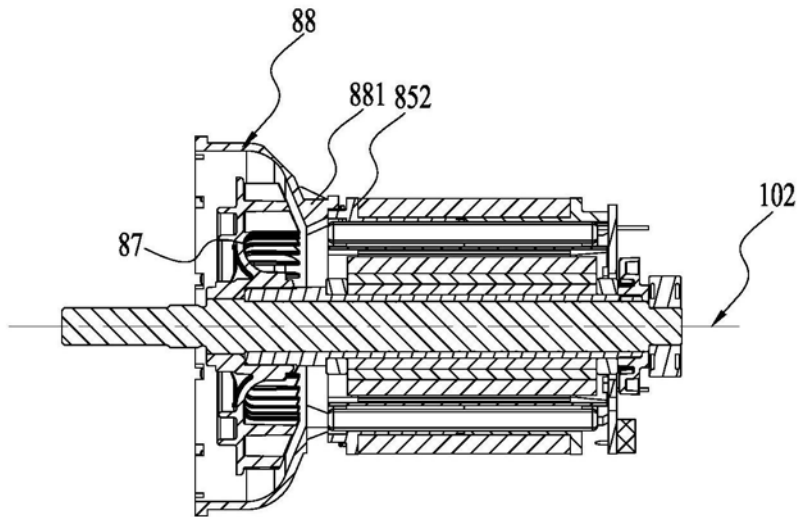


图16

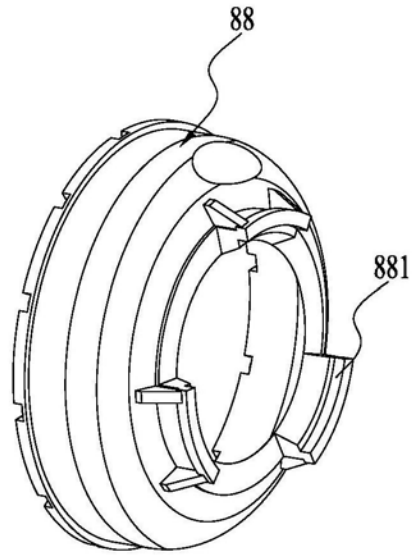


图17

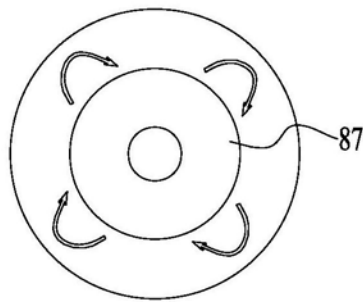


图18

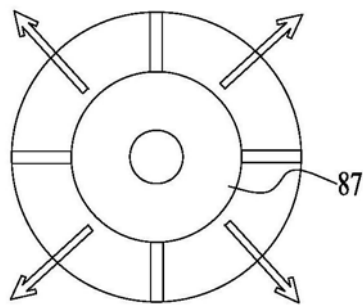


图19

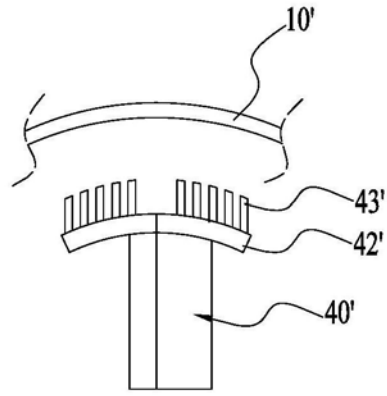


图20

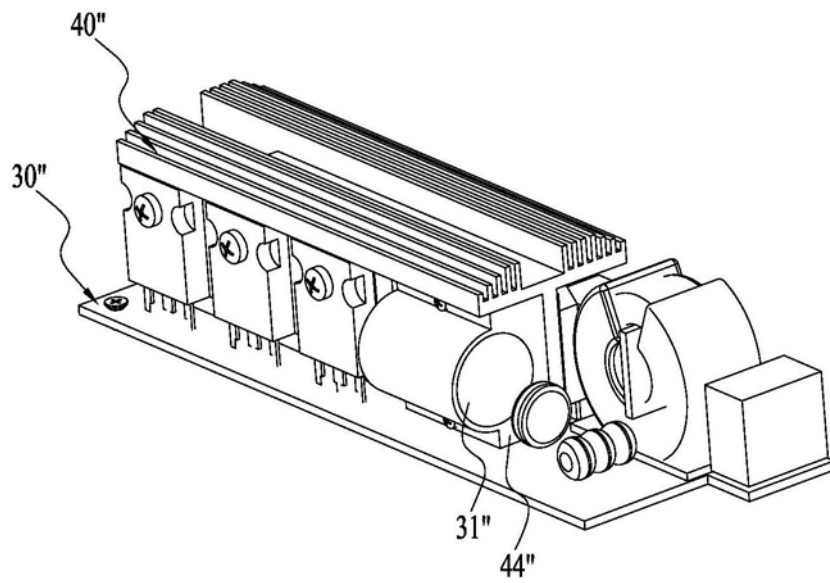


图21

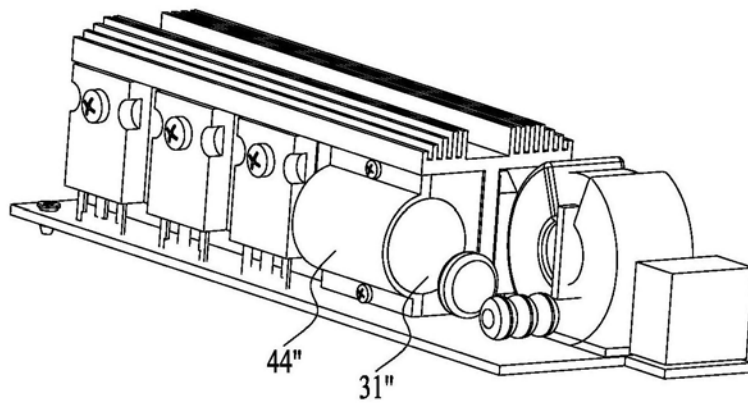


图22