(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113366740 A
(43)申请公布日 2021.09.07

(21)申请号 201980090493.3

(22)申请日 2019.11.27

(30)优先权数据
62/772,924 2018.11.29 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2021.07.27

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2019/063682 2019.11.27

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2020/113057 EN 2020.06.04

(71)申请人 米沃奇电动工具公司
地址 美国威斯康星州

(72)发明人 R·M·瑞潘特 A·T·贝耶尔

(74)专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283
代理人 邱成杰 吴瑛

(51)Int.Cl.
H02K 7/00(2006.01)
H02K 1/27(2006.01)
H02K 9/06(2006.01)
H02K 7/08(2006.01)
H02K 15/03(2006.01)

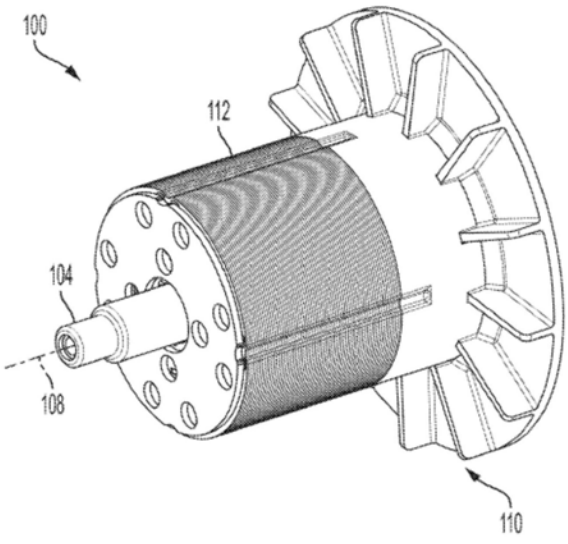
权利要求书2页 说明书4页 附图9页

(54)发明名称

用于电机的转子组件

(57)摘要

一种电机，包括定子以及接收在定子中的转子组件。转子组件包括具有叠片组的转子主体以及通过将绝缘材料模制到叠片组而形成的一体式风扇和磁体保持装置。转子组件还包括压入转子主体中的轴。在绝缘材料被模制到叠片组以形成一体式风扇和磁体保持装置之后，轴才被压入转子主体中。



CN 113366740 A

1.一种电机,包括:

定子;以及

转子组件,其接收在所述定子中,所述转子组件包括

转子主体,其具有叠片组,以及通过将绝缘材料模制到所述叠片组而形成的一体式风扇和磁体保持装置,以及

轴,其压入所述转子主体中;

其中,在所述绝缘材料被模制到所述叠片组以形成所述一体式风扇和磁体保持装置之后,所述轴才被压入所述转子主体中。

2.根据权利要求1所述的电机,其中,所述一体式风扇和磁体保持装置包括风扇部分和邻接所述叠片组的相对端的磁体保持部分,所述风扇部分限定了所述转子主体的风扇端,并且所述磁体保持部分限定了所述转子主体的与所述风扇端相对的磁体保持端。

3.根据权利要求2所述的电机,其中,所述叠片组限定了在所述风扇端和所述磁体保持端之间纵向地延伸穿过所述叠片组的多个注射通道,以及其中,所述绝缘材料延伸穿过所述注射通道并将所述风扇部分连接到所述磁体保持部分。

4.根据权利要求2所述的电机,其中,所述风扇部分限定了支承表面,并且其中,所述转子主体被配置为:在所述轴被压入所述转子主体时,在所述支承表面处被支撑。

5.根据权利要求2所述的电机,其中,转子组件包括多个永磁体,并且其中,所述叠片组限定了接收所述永磁体的多个磁体槽。

6.根据权利要求5所述的电机,其中,所述一体式风扇和磁体保持装置包括多个磁体固定部分,其在所述风扇部分和所述磁体保持部分之间延伸穿过所述磁体槽,所述磁体固定部分至少部分地围绕所述永磁体。

7.根据权利要求2所述的电机,其中,所述叠片组限定了通过过盈配合接收所述轴的中心孔,并且其中,所述磁体保持部分限定了与所述中心孔相邻的轴开口。

8.根据权利要求7所述的电机,其中,所述中心孔具有第一直径,并且所述轴开口具有大于所述第一直径的第二直径,使得所述轴开口暴露由所述叠片组限定的支承表面。

9.根据权利要求8所述的电机,其中,所述转子主体被配置为:当所述轴被压入所述转子主体时,在所述支承表面处被支撑。

10.根据权利要求1所述的电机,其中,所述叠片组限定了通过过盈配合接收所述轴的中心孔。

11.根据权利要求10所述的电机,其中,所述轴包括光滑的环形外表面,其通过过盈配合与所述叠片组接合。

12.根据权利要求11所述的电机,其中,所述叠片组包括部分地限定所述中心孔的压配合部分,以及其中,所述压配合部分通过过盈配合与所述光滑的环形外表面接合以在所述轴和所述转子主体之间传递扭矩。

13.根据权利要求12所述的电机,其中,所述中心孔还由形成在相邻的压配合部分之间的释放凹口限定。

14.一种形成用于电机的模制转子组件的方法,包括:

提供叠片组;

将绝缘材料模制到所述叠片组以形成联接到所述叠片组的一体式风扇和磁体保持装

置,所述叠片组和所述一体式风扇和磁体保持装置一起形成转子主体;以及

将轴压入形成在所述转子主体中的中心孔中,以实现所述轴和所述叠片组之间的过盈配合。

15.根据权利要求14所述的方法,其中,在所述绝缘材料被模制到所述叠片组之后,所述轴才被压入所述转子主体中。

16.根据权利要求14所述的方法,其中,所述叠片组限定了被配置为接收永磁体的多个磁体槽,并且其中,所述方法还包括在将所述绝缘材料模制到所述叠片组之前,将所述永磁体插入到所述磁体槽中。

17.根据权利要求14所述的方法,其中,所述一体式风扇和磁体保持装置包括风扇部分和邻接所述叠片组的相对端的磁体保持部分,所述磁体保持部分限定了支承表面,以及其中,所述方法还包括在将所述轴压入所述中心孔之前,在所述支承表面处支撑所述转子本体。

用于电机的转子组件

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2018年11月29日提交的申请号为62/772,924的美国临时专利申请的优先权,其全部内容通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及电动工具,且具体地涉及包括电机的电动工具,该电机具有模制转子组件(molded rotor assembly)。

背景技术

[0004] 诸如电动工具的工具可以包括电机,其具有转子组件以转动轴并产生扭矩输出。转子组件可以包括模制到叠片组(lamination stack)的风扇,以形成转子主体,并且轴可以被压入转子主体中以形成转子组件。

发明内容

[0005] 在一种构造中,一种电机包括定子以及接收在定子中的转子组件。转子组件包括具有叠片组的转子主体以及通过将绝缘材料模制到叠片组而形成的一体式风扇和磁体保持装置。转子组件还包括压入转子主体中的轴。在绝缘材料被模制到叠片组以形成一体式风扇和磁体保持装置之后,轴才被压入转子主体中。

[0006] 在另一种构造中,一种形成用于电机的模制转子组件的方法包括提供叠片组的步骤。该方法还包括将绝缘材料模制到叠片组以形成联接到叠片组的一体式风扇和磁体保持装置的步骤,其中叠片组和一体式风扇和磁体保持装置一起形成转子主体。该方法还包括将轴压入形成在转子主体中的中心孔中,以实现轴和叠片组之间的压配合接合。

[0007] 通过考虑以下详细描述和附图,本申请的其他特征和方面将变得显而易见。

附图说明

[0008] 图1是现有技术的用于电机的转子组件的分解图。

[0009] 图2是根据本发明一个实施例的转子组件的透视图。

[0010] 图3是图2的转子组件的转子主体的透视图。

[0011] 图4是图3的转子主体的另一透视图。

[0012] 图5是图2的转子组件的叠片组的端视图。

[0013] 图6是图2的转子组件的一体式风扇和磁体保持装置的透视图。

[0014] 图7是图3的转子主体的端视图。

[0015] 图8是图2的转子组件的局部分解图。

[0016] 图9是图3的转子主体的另一透视图。

[0017] 图10是根据本发明另一实施例的转子主体的一部分的详细视图。

[0018] 图11是描绘制造用于电机的模制转子组件的方法的流程图。

[0019] 图12是根据本发明另一实施例的转子组件的透视图。

[0020] 在详细解释本申请的任何实施例之前，应当理解，本申请的应用不限于在以下描述中阐述或在附图中示出的构造细节和部件布置。本申请能够具有其他实施例，并且能够以多种方式实践或实施。

具体实施方式

[0021] 图1示出了现有技术的用于电机(未示出)的转子组件10的分解图。转子组件10被支撑为相对于定子(未示出)旋转并且包括沿纵向或旋转轴线18延伸的实心轴14。转子组件10还包括叠片组22，风扇26，橡胶环30和平衡衬套34。叠片组22由沿旋转轴18堆叠在一起的多个叠片形成。轴14被接收在形成于叠片组22中的中心孔(未示出)中。风扇26在叠片组22附近联接到轴14，使得风扇26与轴14一起旋转并向电机提供冷却空气。橡胶环30设置在风扇26和叠片组22之间。平衡衬套34邻近叠片组22并与风扇26相对地联接到轴14，以旋转地平衡转子组件10。

[0022] 轴14的外表面包括滚花或花键38，其接合叠片组22的中心孔以将叠片组22旋转地固定到轴14。此外，叠片组22的中心孔包括凹口(未示出)，在组装过程中，凹口用于部件的定向，该部件用于磁化磁体。在现有技术的转子组件10中，形成在轴14上的不完美的滚花加上叠片组22中的凹口可能是转子组件10不平衡的根源。因此，需要平衡衬套34以平衡转子组件10。

[0023] 图2至图9示出了根据本发明的用于电机(未示出)的模制转子组件100(及其部分)。电机可用于多种不同的工具，例如电动工具(例如电锤、套丝机、切割工具等)、户外工具(例如修剪机、杆锯、鼓风机等)，以及其他电气设备(例如机动设备等)。

[0024] 电机被配置为无刷直流电机。在一些实施例中，电机可以从机载电源(例如，电池，未示出)接收电力。电池可以包括多种不同标称电压中的任何一种(例如，12V、18V等)，并且可以被配置为具有多种不同化学物质中的任何一种(例如，锂离子、镍-镉等)。可替代地，电机可以通过电源线由远程电源(例如，家用电源插座)供电。电机包括大体圆柱形的定子(未示出)，其可操作以产生磁场。转子组件100由实心轴104可旋转地支撑并且被配置为与轴104一起绕纵向或旋转轴线108共同旋转。

[0025] 转子组件100包括一体式风扇和磁体保持装置110或主体(图6)，其由绝缘材料(例如，塑料)形成，并被模制到叠片组112，以形成转子主体114。一体式风扇和磁体保持装置110包括风扇部分116和与风扇部分116相对地形成的磁体保持部分120。当一体式风扇和磁体保持装置110被模制到叠片组112时，风扇部分116抵靠叠片组112的一端以限定转子主体114的风扇端124，并且磁体保持部分120抵靠叠片组112的另一端以限定磁体保持端128。

[0026] 叠片组112限定了纵向地延伸的中心孔132，其通过压配合接合而接收轴104。磁体槽136(图5)形成在叠片组112中并且被配置为接收永磁体(未示出)。叠片组112还包括围绕中心孔132形成并在风扇端124和磁体保持端128之间纵向地延伸的注射通道140。当一体式风扇和磁体保持装置110被模制到叠片组112时，一体式风扇和磁体保持装置110的绝缘材料流过通道140并将风扇部分116连接到磁体保持部分120。绝缘材料还围绕磁体槽136内的磁体延伸以形成磁体固定部分144(图6)。磁体固定部分144在风扇部分116和磁体保持部分120之间延伸穿过磁体槽136，并围绕永磁体以将磁体保持在槽136内。

[0027] 转子主体114通过过盈配合(例如,通过压配合)固定到轴104以形成模制转子组件100。参考图7和图8,与上述现有技术的具有花键38的轴14不同,本发明的轴104包括光滑的环形外表面148。在所示的实施例中,光滑的环形外表面148是圆柱形的并且没有花键或其他保持特征。叠片组112的中心孔132部分地由压配合部分152(图7)限定,压配合部分152接触并接合轴104的光滑环形外表面148,以在转子主体114和轴104之间传递扭矩。中心孔132还由释放凹口156限定,释放凹口156形成在叠片组112中在相邻的压配合部分152之间,以在压入过程中释放应力。通过为轴104提供光滑的环形外表面148并将轴104压入中心孔132中,本发明的转子组件100消除了与现有技术的花键38相关的不平衡问题。因此,在模制转子组件100中,消除了现有技术的转子组件10的橡胶环30和平衡衬套34。

[0028] 在已知的现有技术的电机(其中风扇被模制到叠片组并且轴通过压配合接合叠片组)中,轴在模制过程之前被压入叠片组中。在本发明的模制转子组件100中,在一体式风扇和磁体保持装置110被模制到叠片组112之后,轴104才被压入转子主体114中。这避免了需要用于不同轴的尺寸的多组模制插入件的成本并且降低了轴104本身的成本。

[0029] 轴104从风扇端124被压入转子主体114中(如图8中的箭头所示),并且在压入过程中,转子主体114在磁体保持端128处被支撑。风扇部分116和磁体保持部分120均包括轴开口160(图6),其对应于中心孔132,以允许轴104从其中穿过。参考图9,磁体保持部分120限定了支承表面164,并且当将轴104从风扇端124压入转子主体114中时,转子主体114在支承表面164处被支撑。在其他实施例中(未示出),支承表面可以替代地设置在风扇部分116上。在这样的实施例中,可以将轴104从磁体保持端128(即,沿与图8中所示的箭头相反的方向)压入转子主体114中。在压入过程中,可以利用夹具(未示出)来支撑转子主体114。

[0030] 图10示出了与上述的模制转子组件100类似的模制转子组件200的另一实施例,其中相似的特征用加“100”的附图标记表示。转子组件200也包括叠片组212和一体式风扇和磁体保持装置210,以及轴204,其被压入形成在叠片组212中的中心孔232中。为了避免在压入期间在磁体保持部分220中产生裂纹的风险,磁体保持部分220可以包括过大的轴开口268(图10),其暴露位于叠片组212上的替代支承表面272。中心孔232可以具有在压配合部分252之间测量的第一直径D1,而过大的轴开口268可以具有大于D1的第二直径D2。在压入过程中,当从风扇端224压入时,转子主体214在叠片组212的替代支承表面272处被支撑。在其他实施例(未示出)中,可替代地在风扇部分中提供过大的轴开口,使得替代的支承表面位于风扇端224处。在这样的实施例中,在转子主体214在风扇端224处的替代支承表面处被支撑时,轴204可以从磁体保持端被压入。

[0031] 图11示出了根据本发明的制造用于电机的转子组件的方法300。一般来说,所示的方法300包括形成叠片组的步骤302,将永磁体插入形成在叠片组中的磁体槽中的步骤304,将一体式风扇和磁体保持装置模制到叠片组以形成转子主体的步骤306,以及将轴压入形成在转子主体中的中心孔中的步骤308。图11的方法与现有技术的方法的不同之处在于,压入发生在步骤308,在将一体式风扇和磁体保持装置模制到叠片组的步骤306之后。在一些实施例中,该过程可以省略步骤302和304中的一个或多个,但仍然落入本发明的范围内。

[0032] 图12示出了与上述的模制转子组件100类似的模制转子组件400的另一实施例,其中相似的特征用加“300”的附图标记表示。转子组件400包括可绕纵向或旋转轴线408旋转的轴404和固定到轴404(例如,通过上述压入方法的过盈配合)的转子主体414。转子主体

414包括叠片组412和一体式磁体保持装置410或主体(图12)。一体式磁体保持装置410由绝缘材料(例如,塑料)形成,其被模制到叠片组412以形成转子主体414。

[0033] 与上述一体式风扇和磁体保持装置110、210不同,一体式磁体保持装置410不包括风扇部分。取而代之的是,一体式磁体保持部分410包括一对磁体保持部分420,其邻接叠片组412的每个轴向端。在所示的实施例中,两个磁体保持部分420是相同的。当一体式磁体保持装置410被模制到叠片组412时,磁体保持装置410的绝缘材料流过形成在叠片组412中的通道(未示出)并将两个相应的磁体保持部分420连接在一起。绝缘材料还围绕磁体槽(未示出)内的磁体延伸以形成磁体固定部分(未示出),类似于以上关于图6所描述的。磁体固定部分在两个磁体保持部分420之间延伸穿过磁体槽,并围绕永磁体以将磁体保持在槽内。磁体保持部分420中的每个还限定了支承表面464,并且当轴404被压入转子主体414中时,转子主体414可以在两个磁体保持部分420中的任一个的支承表面464处被支撑。

[0034] 尽管已经参考某些优选实施例详细描述了本申请,但是在所描述的本申请的一个或多个独立方面的范围和精神内存在变化和修改。

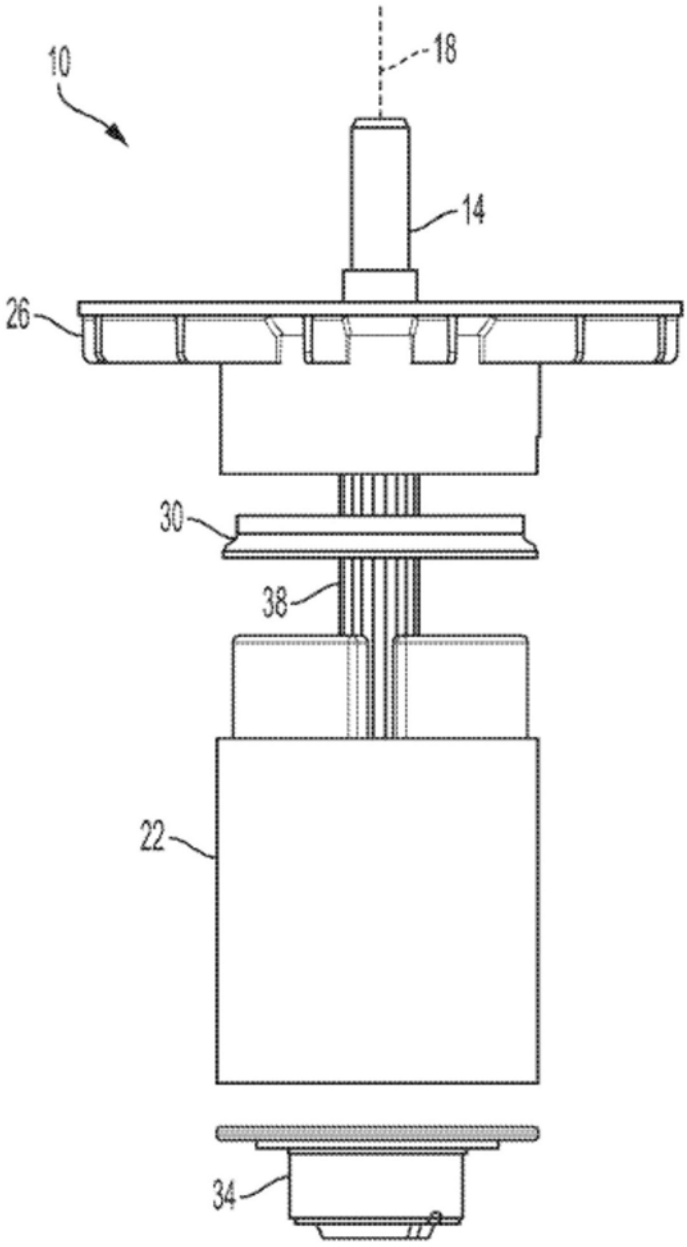


图1现有技术

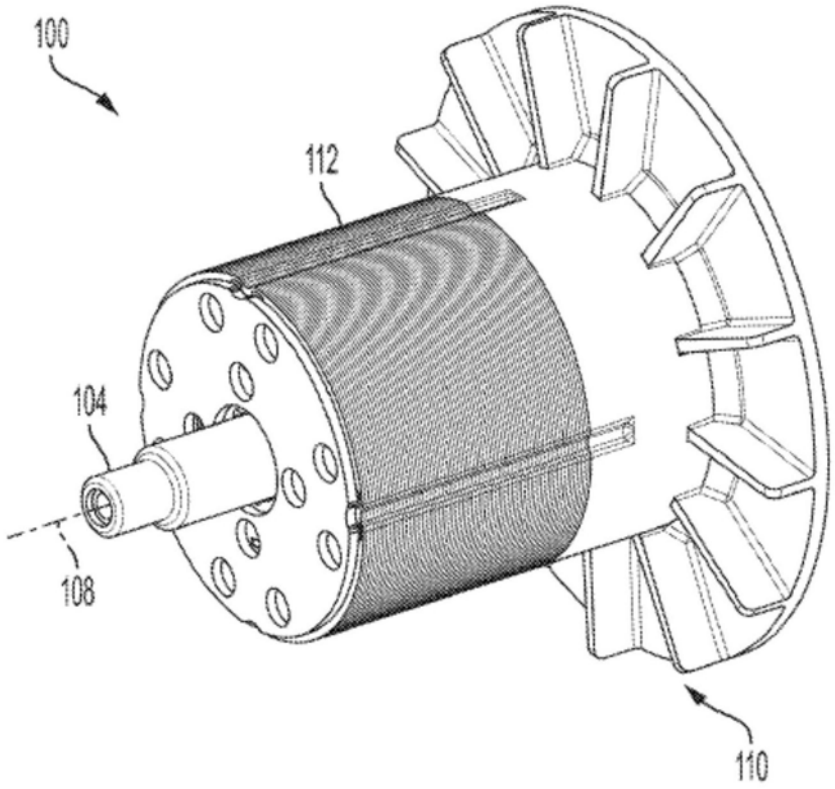


图2

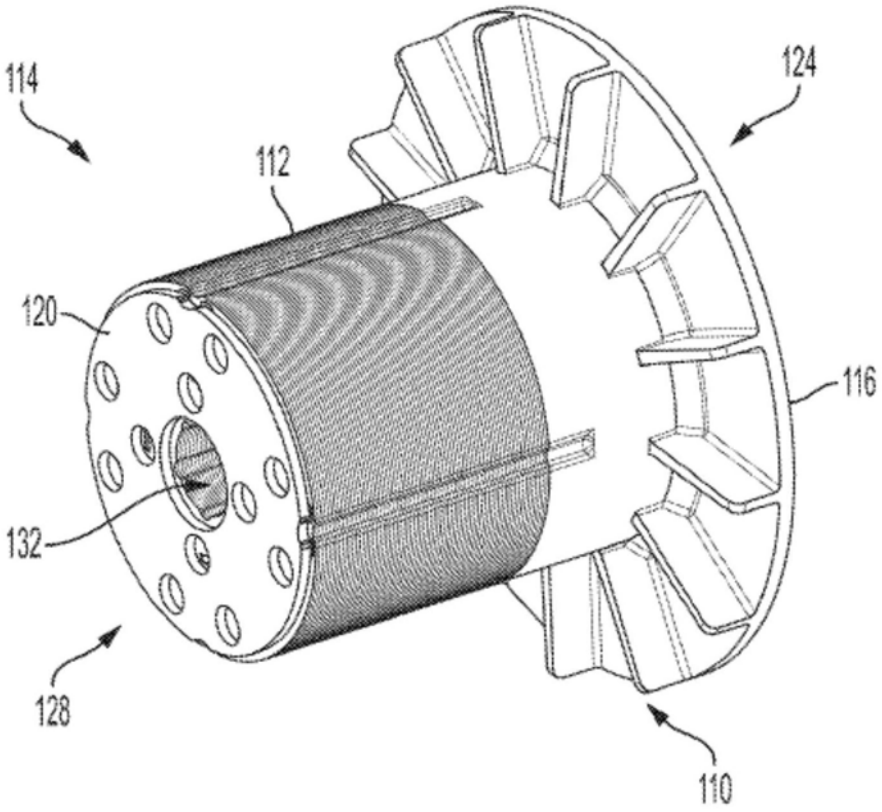


图3

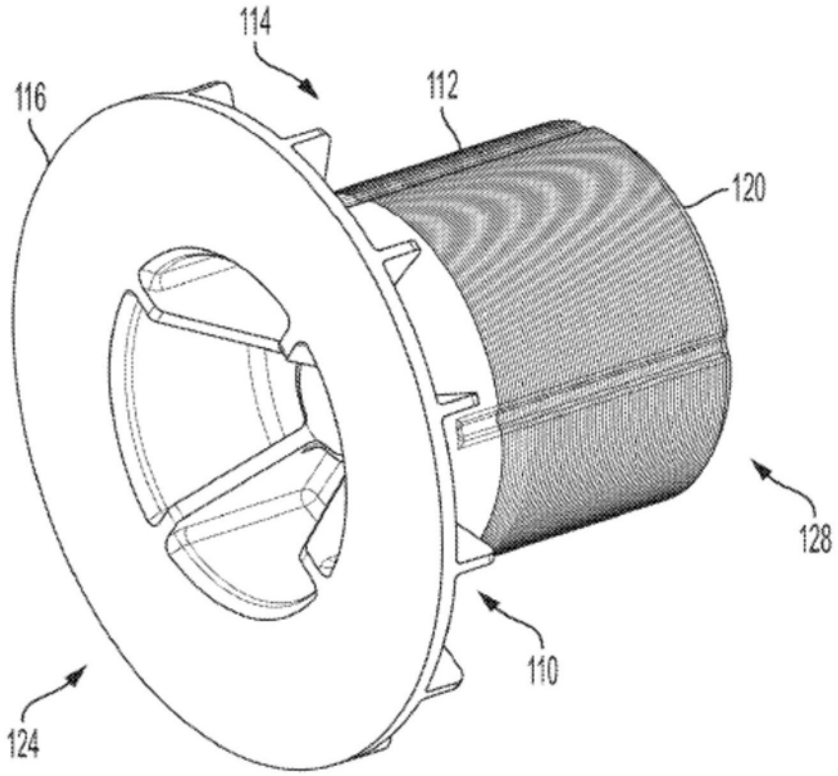


图4

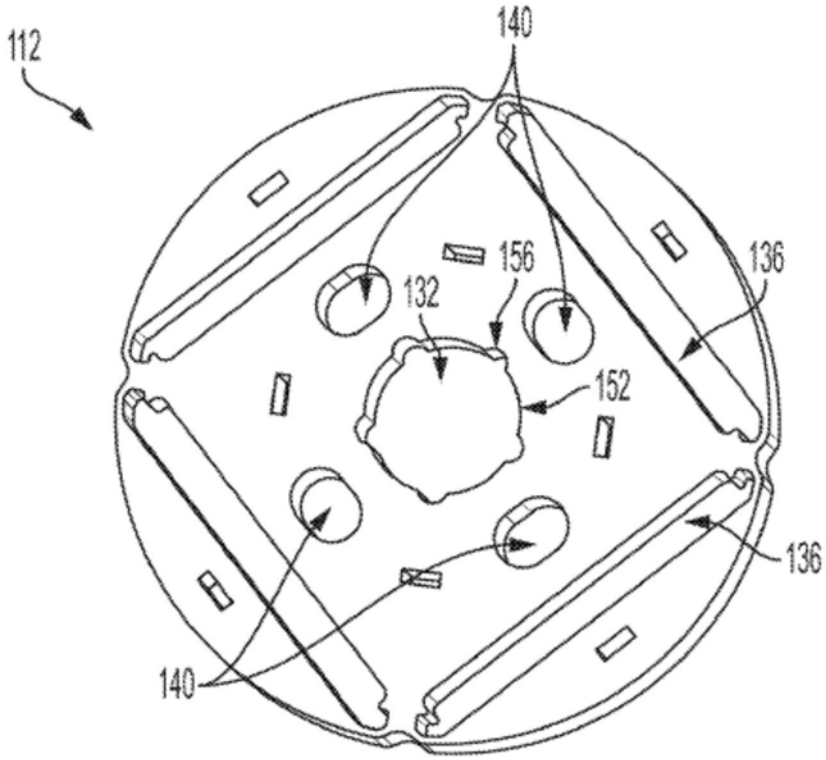


图5

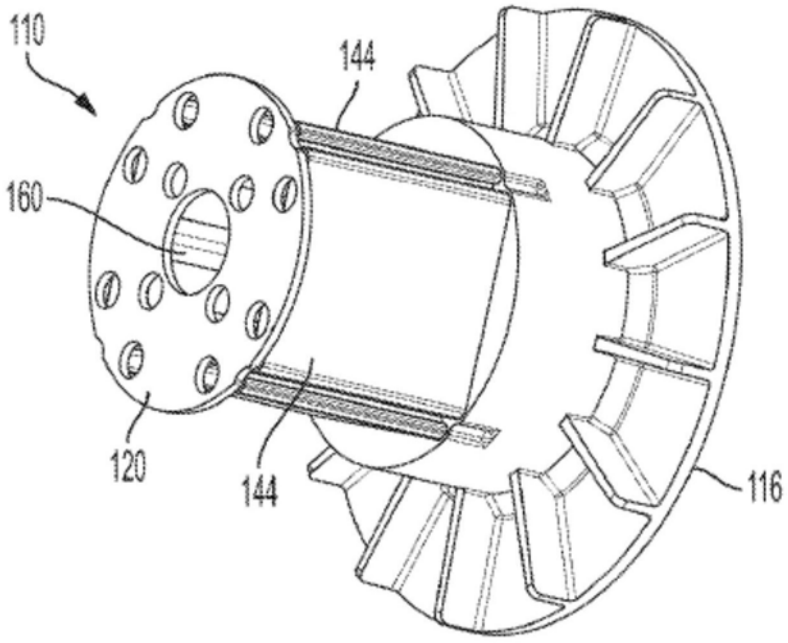


图6

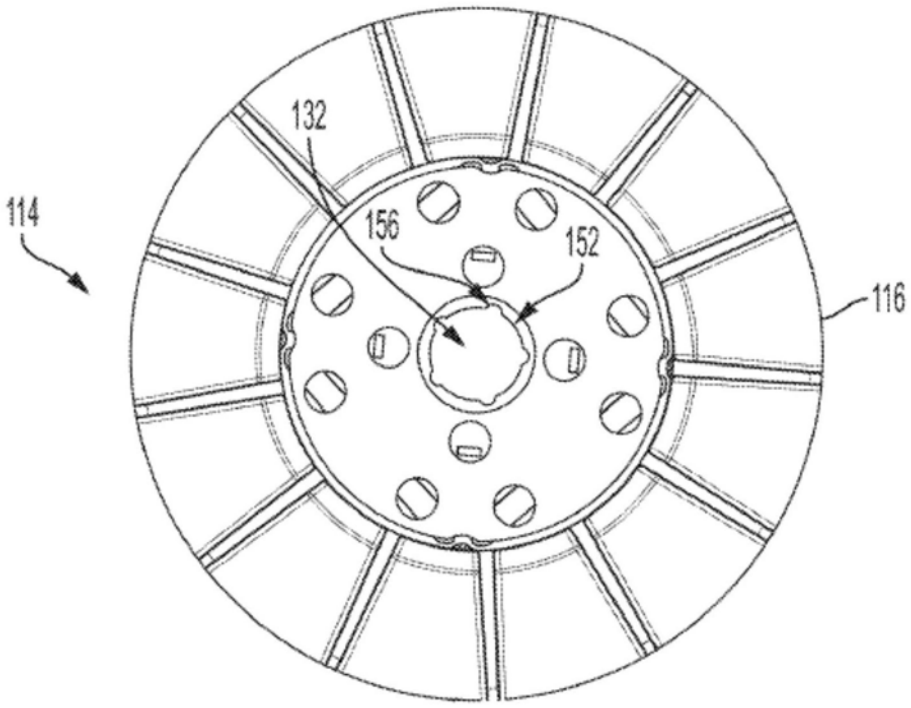


图7

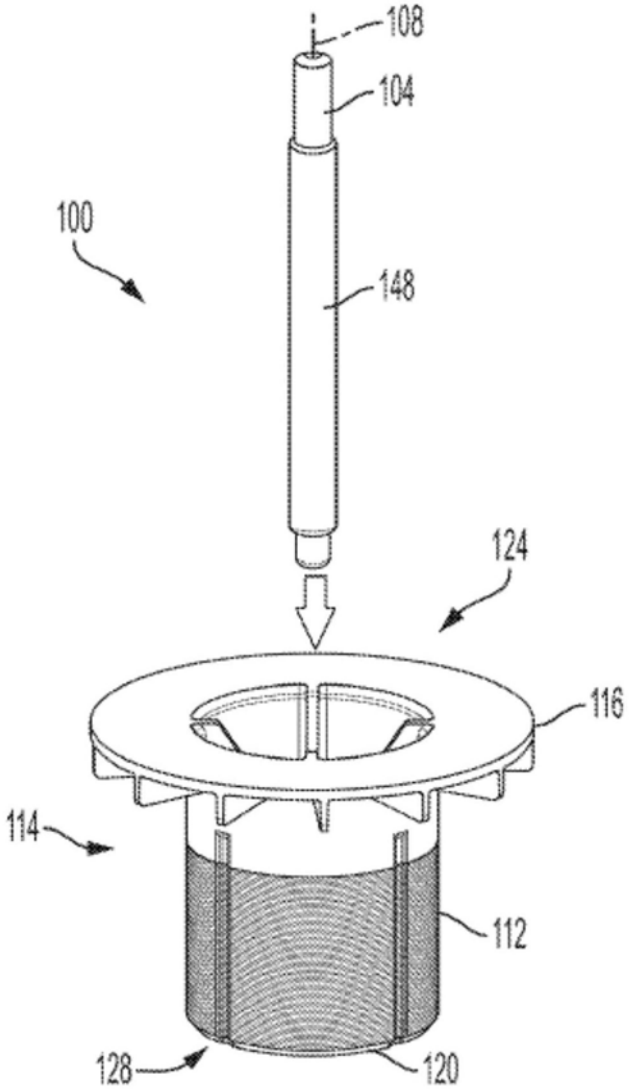


图8

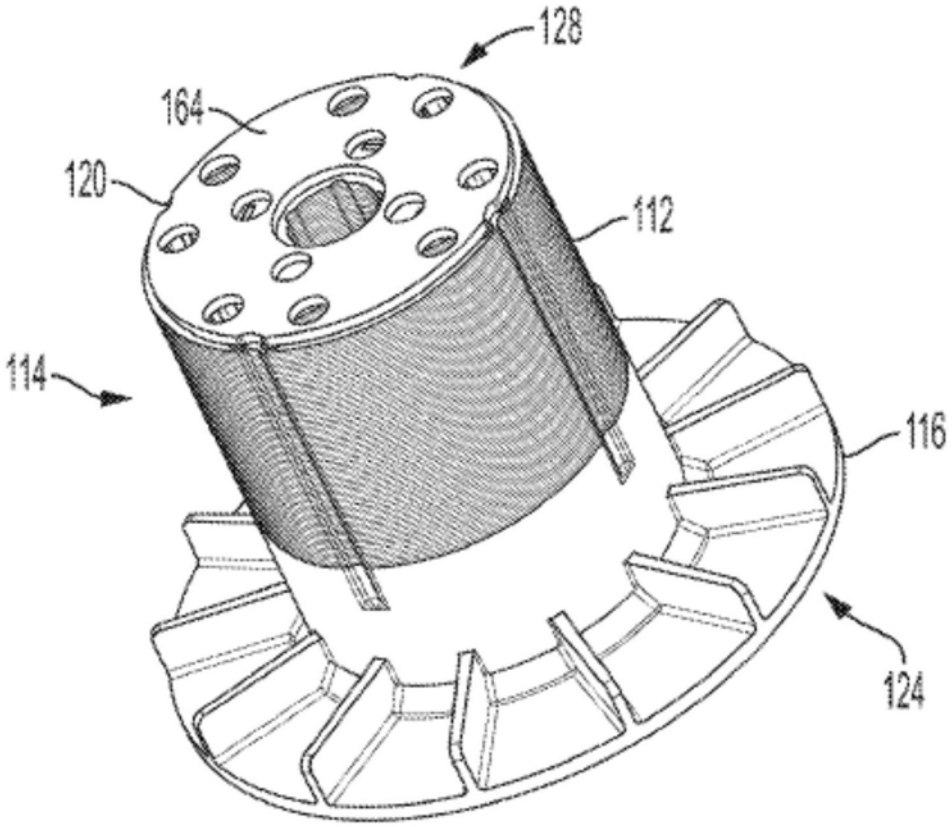


图9

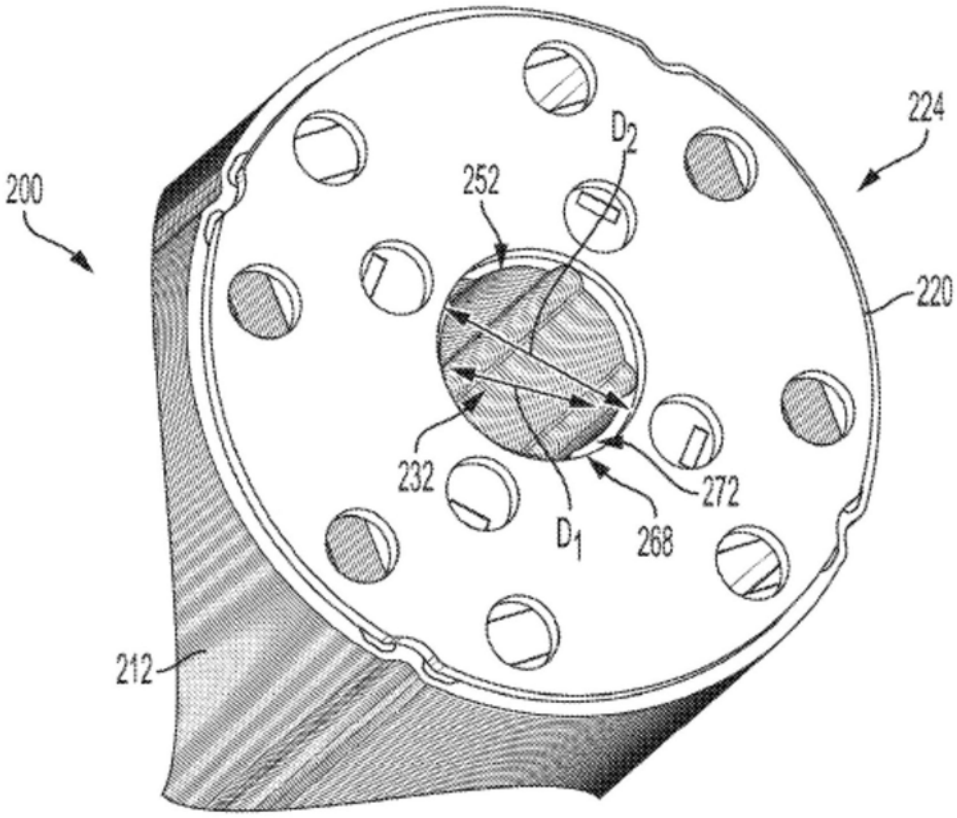

200
224
252
D2
220
232
272
D1
268
212

图10

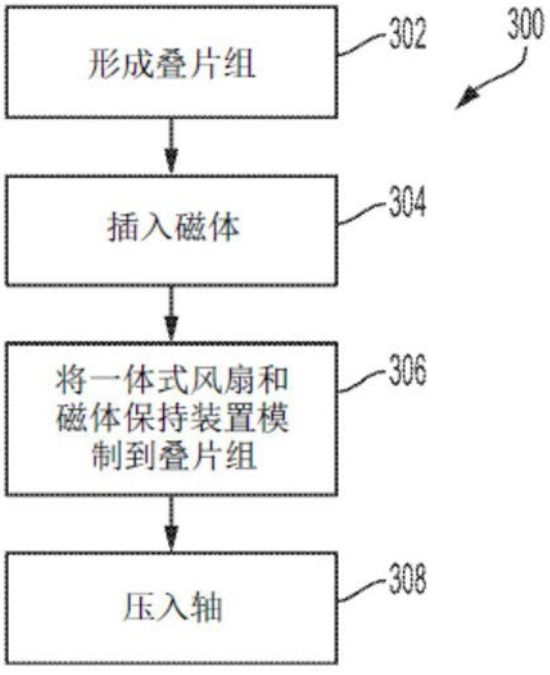

形成叠片组
302
300
插入磁体
304
将一体式风扇和磁体保持装置模制到叠片组
306
压入轴
308

图11

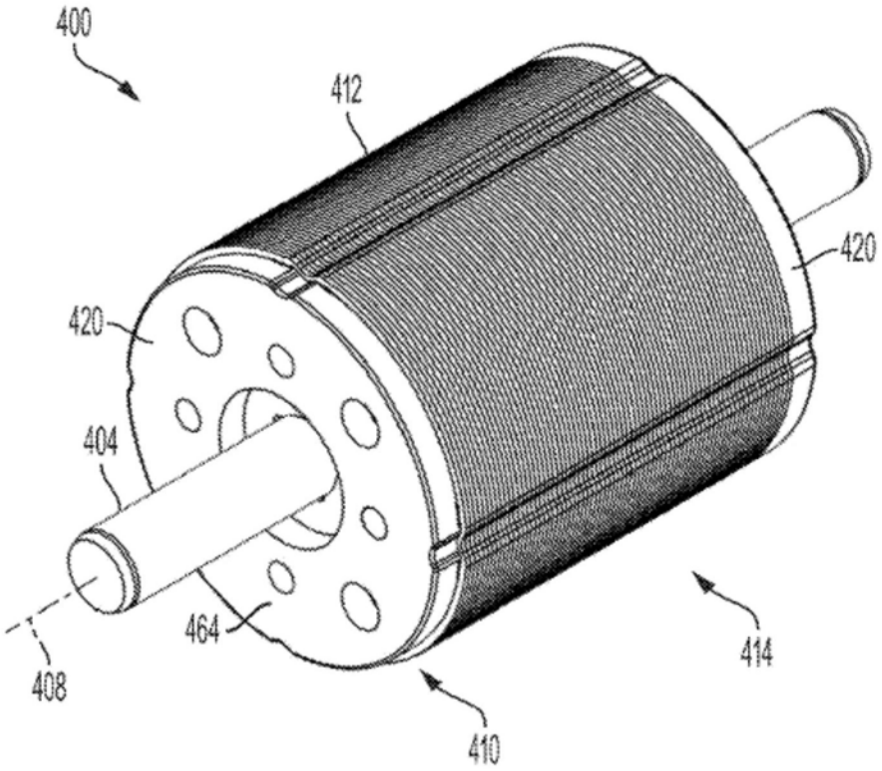


图12