



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101855809 B

(45) 授权公告日 2014. 08. 20

(21) 申请号 200880109842. 3

(22) 申请日 2008. 09. 29

(30) 优先权数据

11/866, 071 2007. 10. 02 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2010. 04. 01

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2008/078135 2008. 09. 29

(87) PCT国际申请的公布数据

W02009/045958 EN 2009. 04. 09

(73) 专利权人 艾默生电气公司

地址 美国密苏里州

(72) 发明人 约瑟夫·B·麦凯布

布赖恩·N·考克斯

路易斯·R·迈尔斯

雅克·A·圣-米歇尔

约翰·T·福勒 乔舒亚·A·洛伦兹

杰霍德·T·史密斯巴克

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 陈尧剑 沙捷

(51) Int. Cl.

H02K 1/24 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2004/0140727 A1, 2004. 07. 22,

JP 特开平 10-41658 A, 1998. 02. 13,

US 2004/0140727 A1, 2004. 07. 22,

CN 1152207 A, 1997. 06. 18,

审查员 段冠男

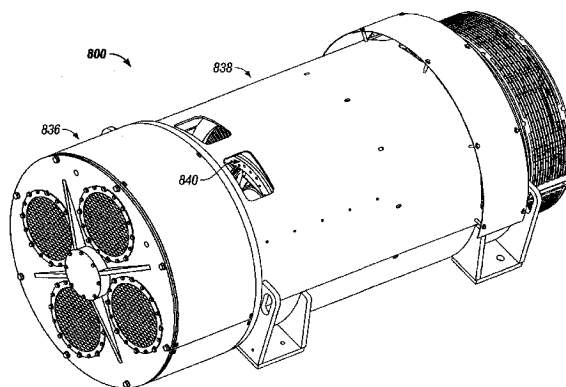
权利要求书1页 说明书4页 附图7页

(54) 发明名称

高效凸极电机及其制造方法

(57) 摘要

一种凸极电机及其成形方法,所述凸极电机包括旋转磁场组件和连接到旋转磁场组件的至少一个极间罩,和/或连接到所述旋转磁场组件的至少一个端部线圈罩。每个极间罩优选包括具有弧度的顶表面和/或至少一个腔室。每个端部极罩包括至少一个支撑件。所述凸极电机也能包括独立于所述旋转磁场组件的至少一个风扇组件。在优选实施例中,所述凸极电机包括至少一个安装盘,其中每个风扇组件安装在所述安装盘上。所述极间罩和所述端部线圈罩优选包括复合材料、聚合物、合金、陶瓷或天然存在的材料。



1. 一种凸极电机,其包括:

旋转磁场组件,所述旋转磁场组件包括一个或多个转子极、绕组和线圈支撑杆,所述绕组的一部分延伸超过所述转子极;和

连接到所述旋转磁场组件的至少一个端部线圈罩,所述至少一个端部线圈罩封闭所述线圈支撑杆和所述绕组的延伸超过所述转子极的所述一部分,从而减少与所述凸极电机相关的风阻损失,所述端部线圈罩具有的外直径与所述旋转磁场组件的外直径相近或相同,

其中所述旋转磁场组件包括在所述转子极和绕组支撑件之间的开放气体区域。

2. 如权利要求 1 所述的凸极电机,其中每个端部线圈罩包括形成在其中的至少一个结构支撑件,使得不与所述旋转磁场组件的内部组件干涉。

3. 如权利要求 1 所述的凸极电机,其中每个端部线圈罩包括复合材料、聚合物、合金、陶瓷或天然存在的材料。

4. 如权利要求 1 所述的凸极电机,其进一步包括连接到所述旋转磁场组件的至少一个极间罩,所述至少一个极间罩与邻近的转子极相接。

5. 如权利要求 4 所述的凸极电机,其中每个极间罩包括顶表面,并且其中每个极间罩的顶表面具有弧度。

6. 如权利要求 4 所述的凸极电机,其中每个极间罩包括至少一个腔室。

7. 如权利要求 2 所述的凸极电机,进一步包括独立于所述旋转磁场组件的至少一个风扇组件。

8. 如权利要求 7 所述的凸极电机,进一步包括至少一个安装盘,其中每个风扇组件安装在所述安装盘上。

9. 如权利要求 3 所述的凸极电机,其中每个端部线圈罩由玻璃增强环氧树脂复合材料形成。

10. 如权利要求 4 所述的凸极电机,其中每个极间罩由玻璃增强环氧树脂复合材料形成。

高效凸极电机及其制造方法

- [0001] 相关申请交叉引用
- [0002] 无适用。
- [0003] 联邦赞助研究或开发声明
- [0004] 无适用。
- [0005] 附件列表
- [0006] 无适用。

技术领域

- [0007] 本发明涉及凸极电机,包括发电机和马达。

背景技术

[0008] 在现有技术中,凸极电机如发电机和马达的生产成本 (initial cost),加上设计和外罩 (enclosure),是从已知供应商中购买给定 KW 电动凸极电机,以提供足够的可靠性和有效性的主要因素。凸极电机通常以最低的价格购入,然而在大多数情况下,操作损耗却被大大的忽略了。

[0009] 然而,原油价格继续上升,这类机械的运行成本在凸极电机的选择中成了一个显著的因素。与凸极电机的发电能量相关的运行成本已不能忽略。而且,与更高效的一代电力相关的温室气体减少也是所期望的。

[0010] 初级能源应用是一个受益于本发明教导的高效发电机单元的领域。该提高效率的益处相比该单元增加的费用是相对不足的和具有经济吸引力的。因此,存在增加凸极电机效率的需求。

[0011] 风阻损失 (windage loss) 是与凸极电机领域的冷却风扇和凸极设计相关的损失。在一些应用中,在当前单元中风阻损失可以是单独损失最大的部分。这是由于需要大量空气流以避免温度的过度上升。此外,存在由不良的几何形状引起的高压降。这些现象共同导致了现有技术中的风扇的非常低的效率,其导致了大量的损耗。因此,存在减小风阻损失,从而提高凸极电机效率的需求。

发明内容

[0012] 当希望节约燃料使用的时候,应选择高效率的凸极电机如发电机。然而,高效的凸极电机带来的益处超出了燃料节约。低损耗机器产生更少的热量,因此比低效模型以更低的温度运行。较低温度导致了凸极电机的寿命实质更长,因为绝缘材料的寿命因温度的上升而变短。

[0013] 为了减少与安装在轴上的冷却风扇相关的损耗,小感应马达驱动风扇的新的概念被用于冷却该单元。为了最小化凸极的紊流损耗,复合极间罩和复合端部线圈罩被使用来减小阻力。此外,风扇组件可以独立于旋转磁场组件。

[0014] 凸极电机包括旋转磁场组件和至少一个连接到旋转磁场组件的极间罩,和 / 或至

少一个连接到旋转磁场组件的端部线圈罩。每个极间罩优选包括具有弧度的顶表面,和/或至少一个腔室。端部线圈罩可以包括至少一个支撑件。凸极电机可以还包括至少一个独立于旋转磁场组件的风扇组件。在优选实施例中,凸极电机包括至少一个安装盘,每个风扇组件安装在安装盘上。极间罩和端部线圈罩优选包括复合材料,聚合物,合金,陶瓷或天然材料。

[0015] 一种具有旋转磁场组件的凸极电机的形成方法,包括将至少一个极间罩连接到旋转磁场组件的步骤。该方法还可以包括将至少一个端部线圈罩连接到旋转磁场组件和/或将至少一个独立于旋转磁场组件的风扇组件连接到凸极电机。在一个优选实施例中,极间罩包括顶表面,并且其中每个极间罩的顶表面具有弧度。

附图说明

[0016] 图 1 示出现有技术中的旋转磁场组件的透视图;

[0017] 图 2 示出旋转磁场组件的实施例的局部分解透视图;

[0018] 图 3 示出旋转磁场组件的实施例的装配透视图;

[0019] 图 4 示出极间罩的实施例的透视图;

[0020] 图 5 示出端部线圈罩的外侧的实施例的透视图;

[0021] 图 6 示出至少一个风扇组件的实施例的分解透视图;

[0022] 图 7 示出风扇组件的实施例的透视图;和

[0023] 图 8 示出了已组装的凸极电机的实施例的透视图。

[0024] 尽管此处公开的本发明能够具有各种修改和替换形式,仅几种特定实施例通过附图和以下详细描述中的例子被示出。这些细节实施例的附图和详细描述并不以任何方式限制本发明原理和附属的权利要求的氛围或范围。而且,附图和详细描述用于向本领域普通技术人员解释本发明原理以使这些人可以制作、使用本发明的原理。

具体实施方式

[0025] 此处公开的组成本发明的一个或多个示例性实施例在下面被描述。为了清楚起见,并不是实际实现方式的所有特征都被描述或示出在本申请中。可以理解,在构成本发明的一个实际实施例的开发中,必须作出大量的实现方式特定的决策以实现开发者的目标,比如为符合系统相关、商业相关、政府相关的限制和其他限制,这根据实施情况不时会变化。尽管开发者的努力可能是复杂的和耗费时间的,然而这种努力对于受益于本公开的本领域普通技术人员来说是例行程序。

[0026] 现有技术的凸极电机,发电机在很多区域失去效率。图 1 示出了一种发电机的旋转磁场组件 100。该旋转磁场组件 100 包括转子极 102、绕组 104、和线圈支撑杆 106。绕组 104 被绕组支撑件 108 定位。绕组支撑件 108 所位于的转子极 102 之间的区域的开放特性,趋于成为风阻损失发生的区域。

[0027] 风扇组件 112 设置在轴 110 上。现有技术中因为风扇组件 112 需要大量机械能已经导致了显著的风阻损失。移动空气用于冷却的机械能导致了系统效率的大量损失。

[0028] 绕组 104 的延伸穿过转子极 102 的部分 114 是另一个风阻损失源。因为旋转磁场组件 100 的旋转,绕组 104 的部分 114 和线圈支撑杆 106 导致阻力,其产生显著的效率损失。

[0029] 本领域技术人员将认识到,这里描述了凸极电机的一个优选实施例,即一种发电机。然而,所有的凸极电机可以从这里公开的技术中受益,而且被认为作为这里描述的和要求保护的在本发明的范围内。凸极电机被认为包括发电机和马达。

[0030] 图 2 是旋转磁场组件 200 的实施例。转子极 202 和绕组支撑件 208 之间的开放气体区域被极间罩 (inter-pole cap) 216 封闭。线圈支撑杆 206 和延伸穿过转子极 202 的绕组 214 部分被端部线圈罩 218 覆盖。在该实施例中没有风扇组件连接在轴 210 上。

[0031] 图 3 示出了旋转磁场组件 300 的实施例的装配透视图。如图所示,转子极 302 之间的开放气体区域被极间罩 316 封闭。延伸穿过转子极 302 的绕组 314 部分被端部线圈罩 318 覆盖。在该实施例中没有风扇组件连接在轴 310 上。

[0032] 图 4 示出极间罩 416 的实施例的透视图。极间罩 416 被设计为与邻近的转子极相接。在一个优选实施例中,极间罩 416 的顶表面 420 可以具有弧度,使得在装配时,完整的旋转磁场组件可以接近于圆柱表面,这对减小风阻损失是有利的。在一个优选实施例中,至少一个腔室 422 可以形成在转子极罩 416 中,从而既减少使用的材料成本,又减少极间罩 416 的总质量。

[0033] 极间罩 416 可以由具有合适结构属性以能承受操作期间与旋转有关的力的任意材料形成。这可以包括,但不局限于金属、复合材料、聚合物、合金、陶瓷、天然存在材料或相似材料。在优选实施例中,玻璃增强环氧树脂复合材料 (glass reinforced epoxy composite) 在电气、质量和强度属性上是优选的。在最优选实施例中,极间罩 416 可以由 G11 玻璃增强环氧树脂复合材料形成,但本领域技术人员能够认识到材料上的有效变形被认为在本发明的范围内。

[0034] 图 5 示出了端部线圈罩 518 的实施例的透视图。端部线圈罩 518 的外径 524 优选与旋转磁场组件的外径相近或相同。这样实质相等的直径设置的目的是为了减小表面间的不平坦界面的风阻损失。端部线圈罩 518 的深度使得能完全封闭绕组和线圈支撑杆。优选绕组具有适当的间隙。端部线圈罩 518 上的安装表面 526 使得与线圈支撑杆相接。在一个优选实施例中,端部线圈罩 518 在轴向上被螺栓固定到线圈支撑杆上。端部线圈罩 518 也可以包括结构支撑件 528,其提供额外的刚性,同时被形成为使得不与旋转磁场组件的内部组件干涉。

[0035] 端部线圈罩也可以由具有合适结构属性以能承受操作期间与旋转有关的力的任意材料形成。这可以包括,但不局限于金属、复合材料、聚合物、合金、陶瓷、天然存在材料或相似材料。在优选实施例中,玻璃增强环氧树脂复合材料在电气、质量和强度属性上是优选的。在最优选实施例中,极间罩 518,618 可以由 G11 玻璃增强环氧树脂复合材料形成,但本领域技术人员能够认识到材料上的有效变形被认为在本发明的范围内。

[0036] 附图 6 示出了具有至少一个独立于旋转磁场组件的风扇的实施例的分解透视图。如图所示,多个风扇组件 630 与安装盘 632 相接。筛网 634 可以设置在安装盘 632 上,在风扇组件 630 的外侧。在优选实施例中,进出孔盖 (access cover) 636 也可以设置在安装盘 632 上。与安装到固定轴上的风扇相比,这种布置提供了较小负载的替代形式。

[0037] 图 7 示出了风扇组件 730 的实施例的透视图。风扇组件 730 与安装盘 732 相接。这些风扇组件 730 优选由螺栓固定到安装盘 732 上。筛网 734 可以设置到安装盘 732 上,在风扇组件 730 的外侧。这些筛网 734 优选由螺栓固定在安装盘 732 上。

[0038] 在该实施例中,四个风扇组件被示出;然而,本领域技术人员将认识到,本发明的范围之内,能够使用任意数量的风扇组件提供气流通过凸极电机的内部组件。虽然气流量的需要的显著变化被期于基于凸极电机的需求,然而最优选实施例能产生至少约 2000CFM 气流。这种变化基于机座尺寸 (framesize),铁芯长度 (stack length),所使用的风扇类型,运行环境,和类似的变量。安装盘优选由钢或能在运行时结构上支撑每个风扇组件的类似硬质材料制作。本领域技术人员将认识到材料上的有效变形被认为在本发明的范围内。

[0039] 图 8 示出了一装配好的凸极电机 800 的实施例的透视图。该凸极电机 800 示出了连接到电枢组件 838 的风扇组件壳体 836。转子 840,这里也被称为旋转磁场组件,可以在电枢组件 838 内部看到。

[0040] 已经通过优选实施例和其他实施例描述了本发明,并不是本发明的每个实施例都被描述。本领域技术人员易于得到所描述的实施例的明显的修改和替换。公开和未公开的实施例不是为了限定或限制由申请人构想的本发明的范围或适应性,而是,与专利法一致,申请人意图保护所有的落入与如下的权利要求等价的范围或范畴的整个范围的修改和改进。

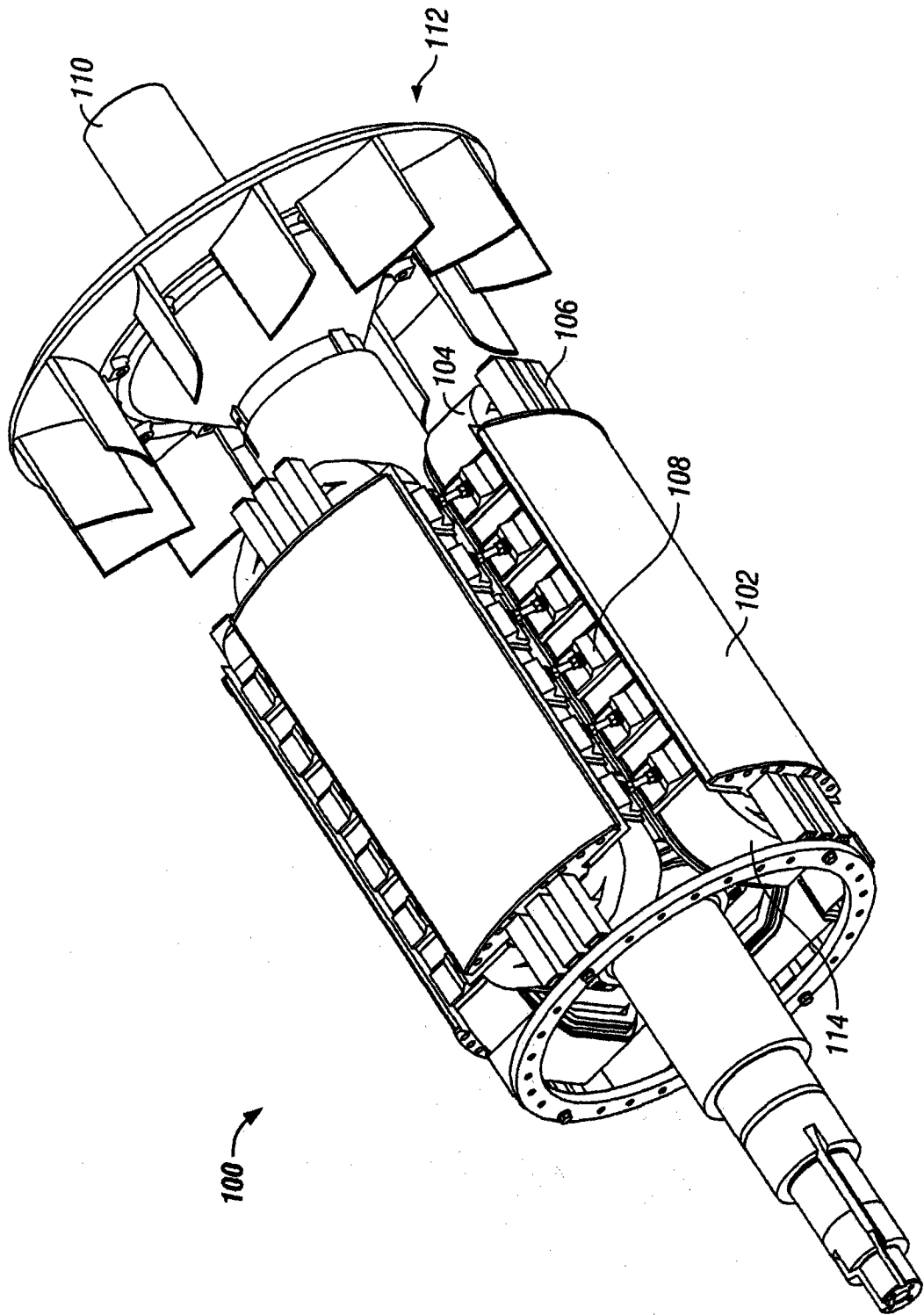


图 1 (现有技术)

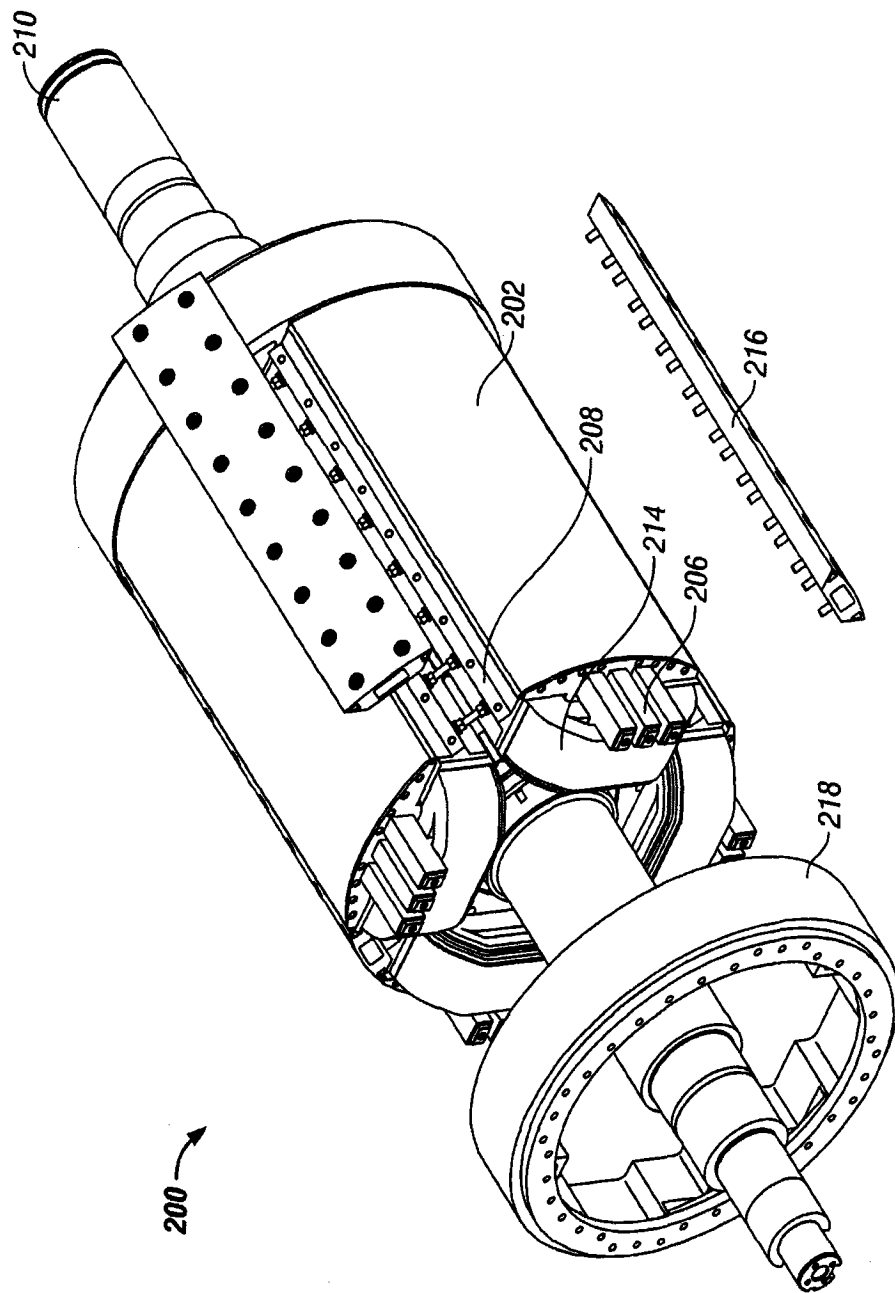


图 2

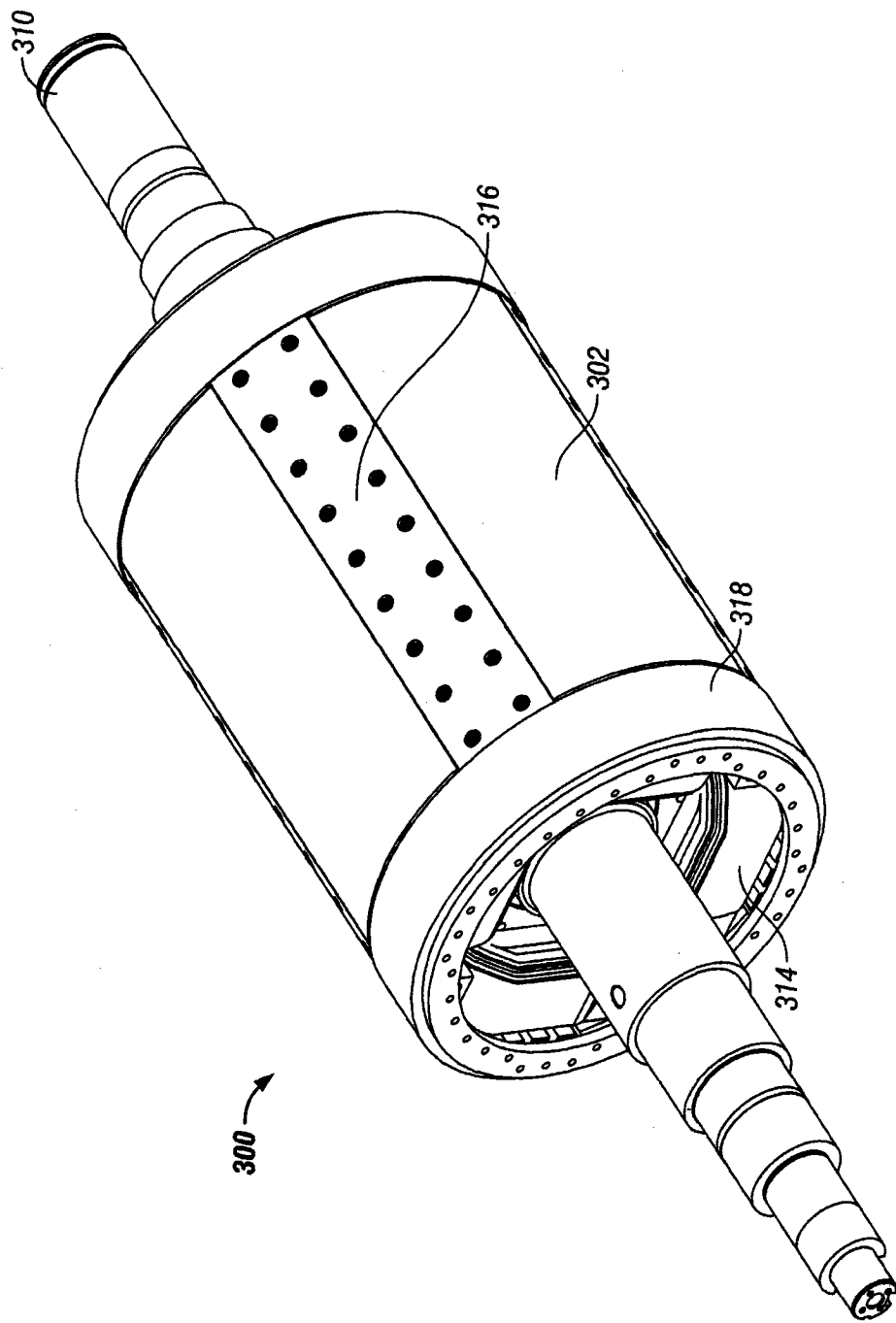


图 3

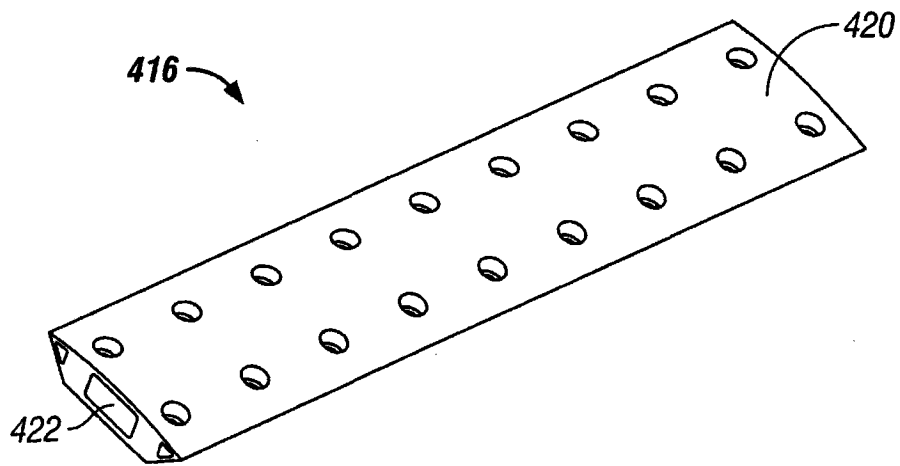


图 4

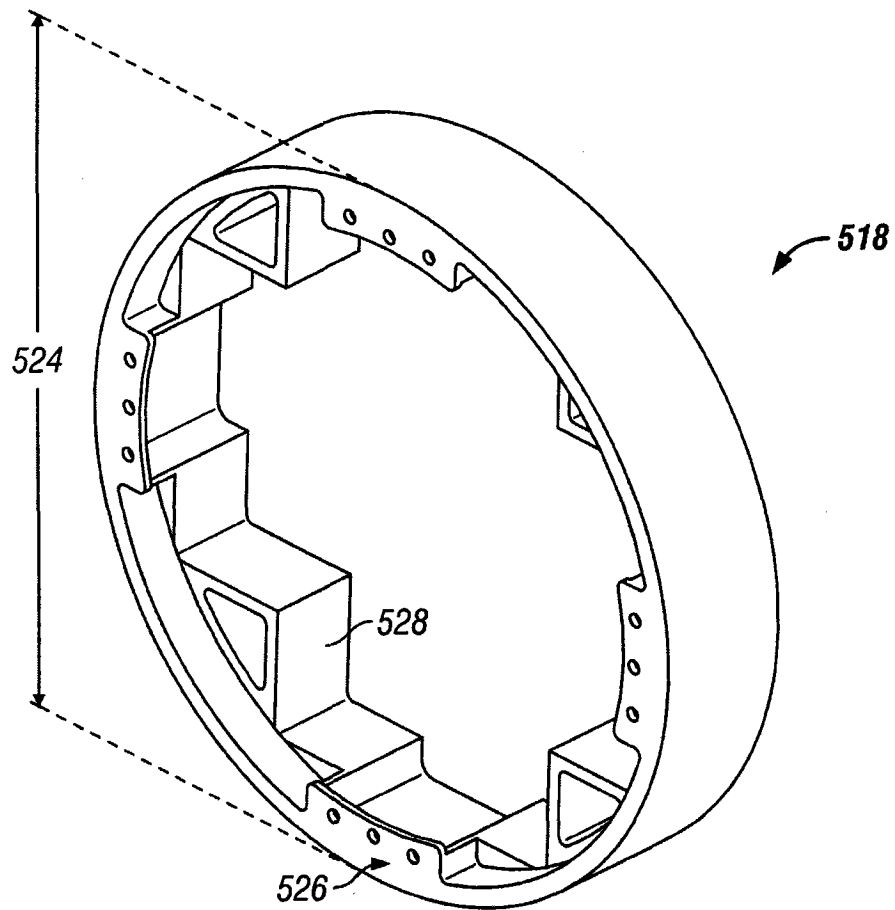


图 5

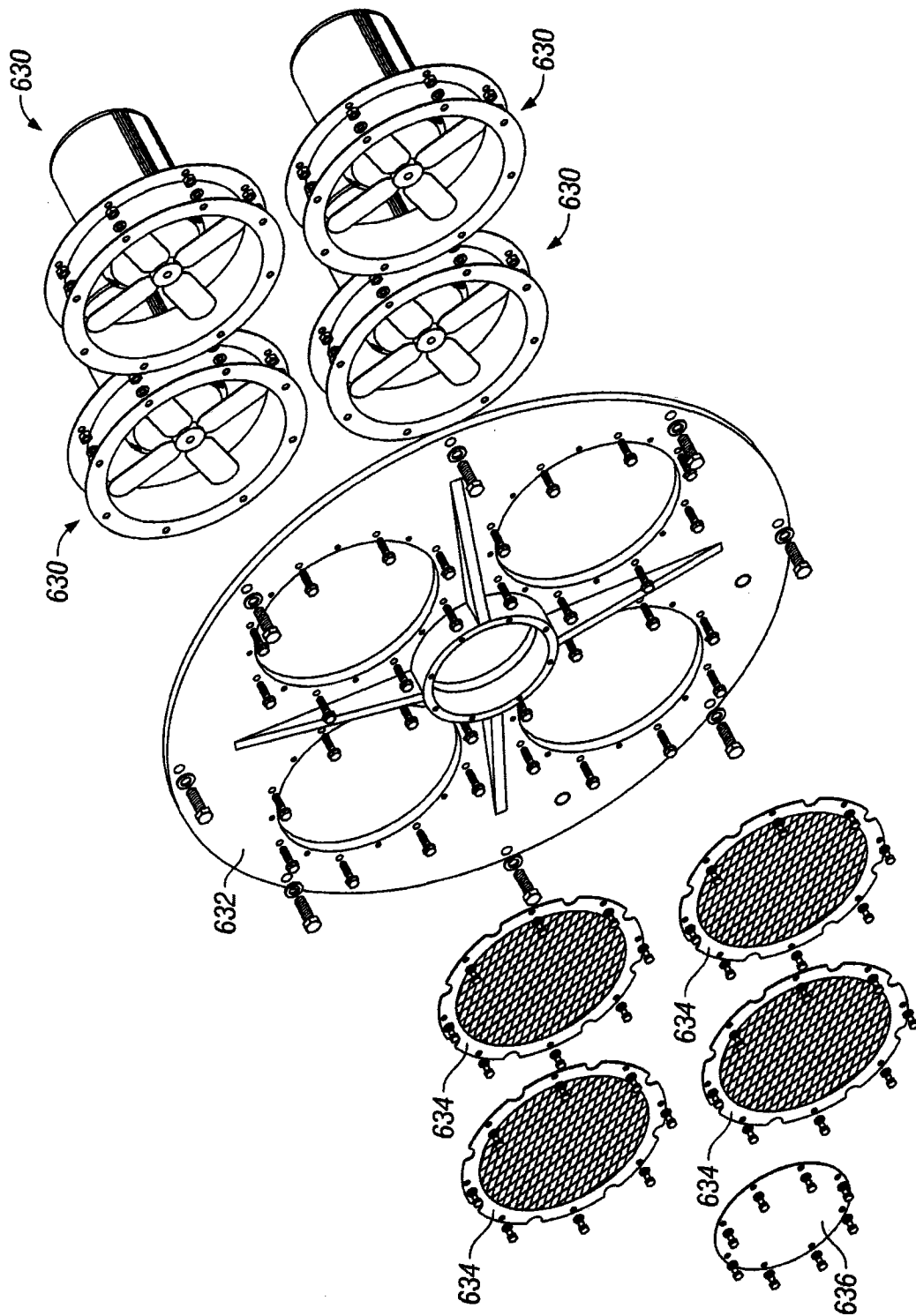


图 6

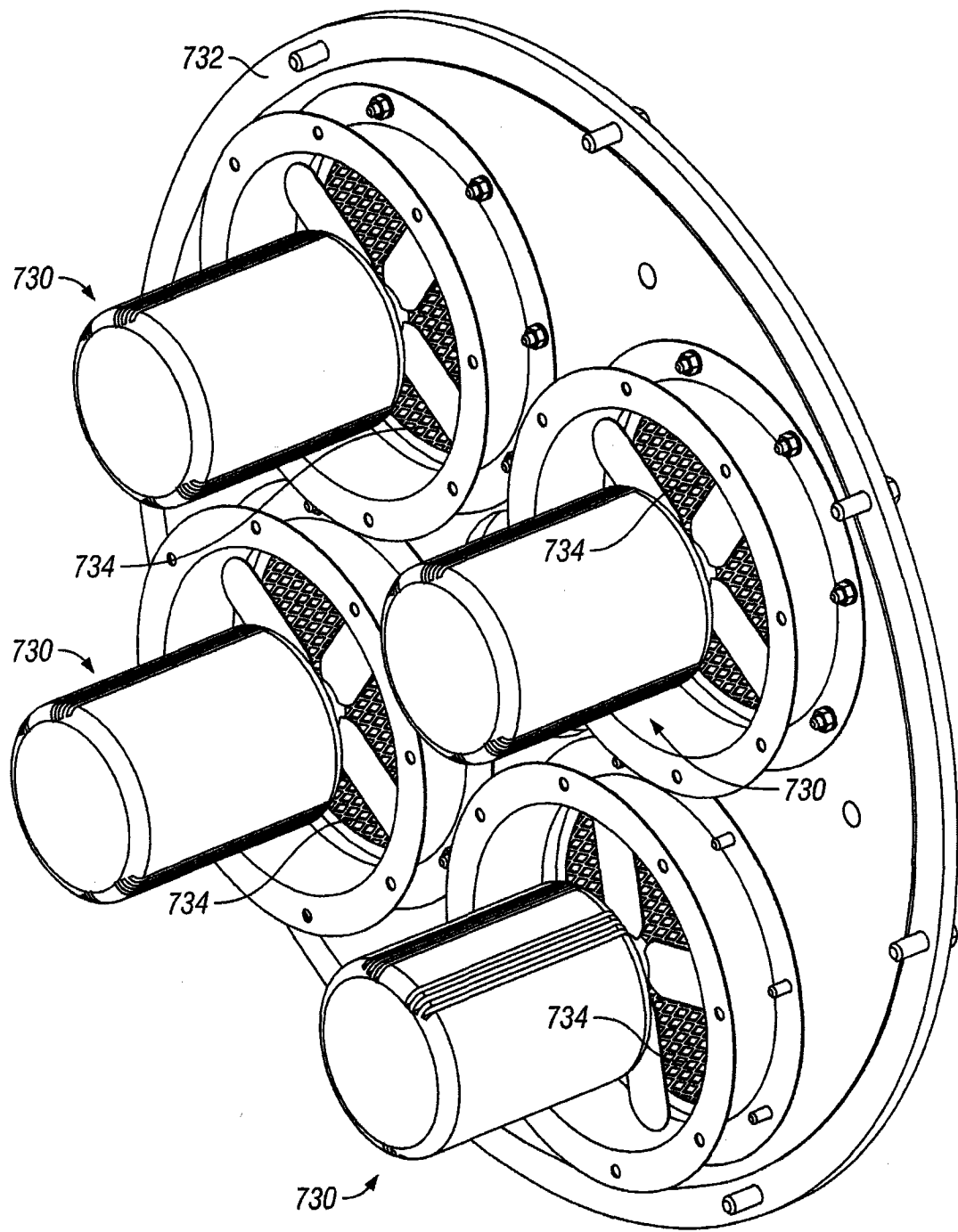


图 7

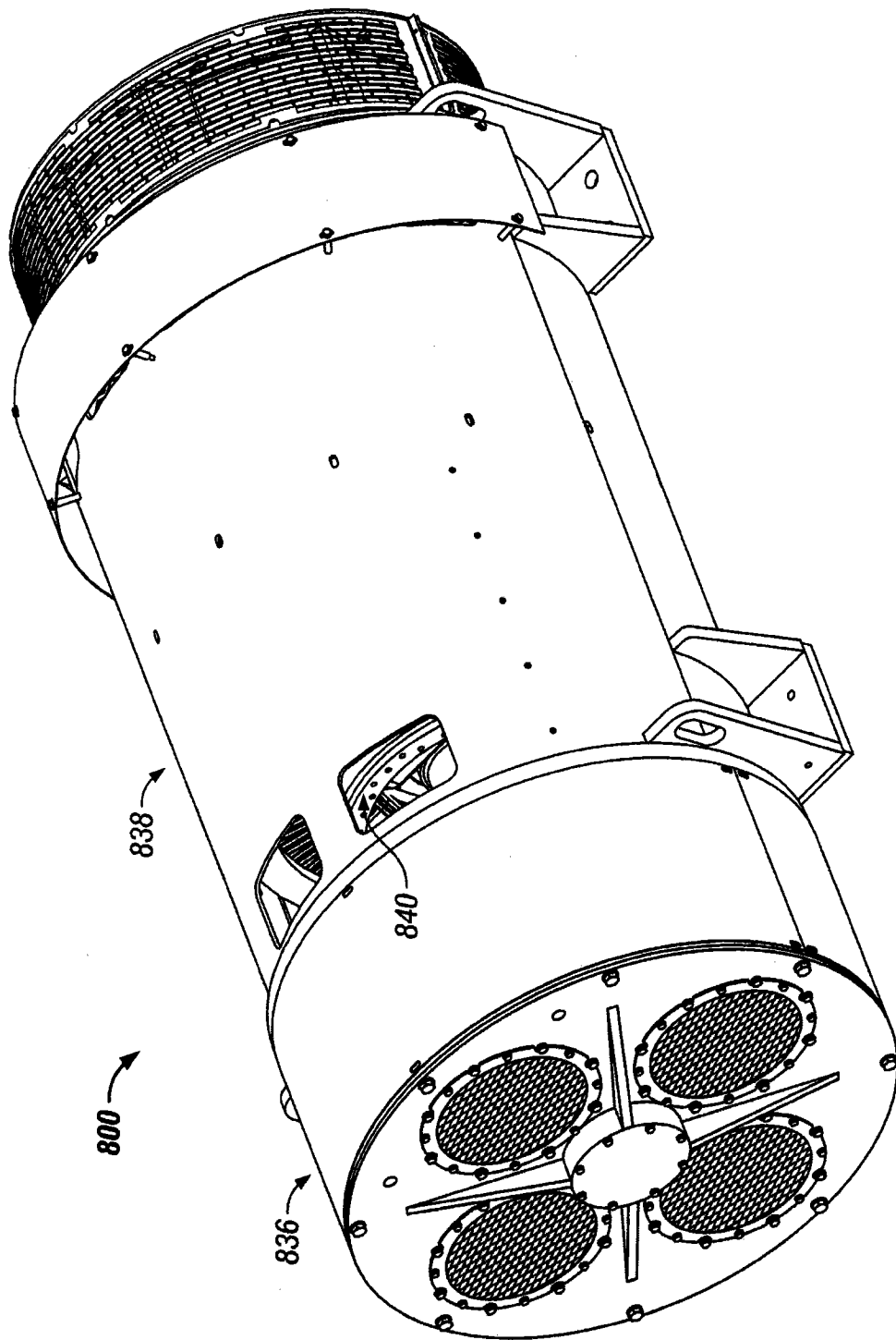


图 8