



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102235246 B

(45) 授权公告日 2015. 06. 03

(21) 申请号 201110107905. 5

(22) 申请日 2011. 04. 19

(30) 优先权数据

12/763441 2010. 04. 20 US

(73) 专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 黄豪 J·奇沃特

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 严志军 谭祐祥

(51) Int. Cl.

F02C 7/26(2006. 01)

H02K 7/116(2006. 01)

审查员 张祥

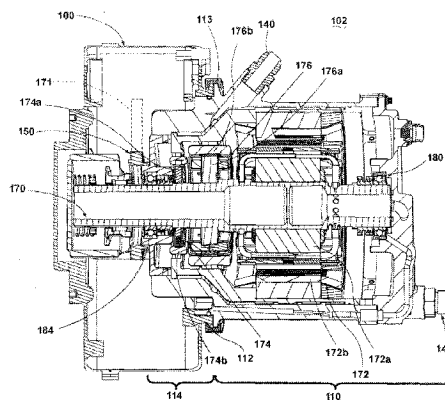
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

具有起动机 / 发电机的附件传动箱

(57) 摘要

本发明涉及一种具有起动机 / 发电机的附件传动箱。一种用于燃气轮机发动机 (1) 的组件 (102) 包括包含传动齿轮 (171) 的附件传动箱 (100) 以及以机械的方式安装到附件传动箱 (100) 上的起动机 / 发电机 (101)。起动机 / 发电机 (101) 包括可旋转的轴 (170)、由该轴 (170) 承载的小齿轮 (150)、由该轴承载的主机械 (172)、由该轴 (170) 承载的永磁发电机 (PMG) (174) 和由该轴 (170) 承载的励磁器 (176)。



1. 一种用于燃气轮机发动机 (1) 的组件 (102), 包括:
包括传动齿轮 (171) 的附件传动箱 (100);
以机械的方式安装到所述附件传动箱 (100) 上的起动机 / 发电机 (101), 包括:
可旋转的轴 (170);
由所述轴 (170) 承载的小齿轮 (150);
由所述轴 (170) 承载的发电机 (172);
由所述轴 (170) 承载的永磁发电机 (PMG) (174);
由所述轴 (170) 承载的励磁器 (176);

其中, 所述 PMG (174) 和励磁器 (176) 位于所述轴 (170) 上、所述小齿轮 (150) 和所述发电机 (172) 之间, 并且当所述起动机 / 发电机 (101) 安装到所述附件传动箱 (100) 上时, 所述小齿轮 (170) 与所述传动齿轮 (171) 啮合。

2. 根据权利要求 1 所述的组件 (102), 其特征在于, 所述组件 (102) 进一步包括可旋转地支承所述轴 (170) 的第一轴承 (184), 且所述 PMG (174) 与励磁器 (176) 位于所述轴 (170) 上、所述第一轴承 (184) 和所述发电机 (172) 之间。

3. 根据权利要求 2 所述的组件 (102), 其特征在于, 所述第一轴承 (184) 位于所述轴 (170) 上、所述小齿轮 (150) 与所述 PMG (174) 之间、所述小齿轮 (150) 与所述励磁器 (176) 之间。

4. 根据权利要求 3 所述的组件 (102), 其特征在于, 所述组件 (102) 进一步包括可旋转地支承所述轴 (170) 的第二轴承 (180)。

5. 根据权利要求 4 所述的组件 (102), 其特征在于, 所述 PMG (174)、励磁器 (176) 和发电机 (172) 中的至少一个位于所述轴 (170) 上、所述第一轴承 (184) 和第二轴承 (180) 之间。

6. 根据权利要求 1 至 5 中任一项权利要求所述的组件 (102), 其特征在于, 所述 PMG (174) 位于所述轴 (170) 上、所述励磁器 (176) 和所述小齿轮 (150) 之间。

7. 根据权利要求 2 至 5 中任一项权利要求所述的组件 (102), 其特征在于, 所述第一轴承 (184) 位于所述轴 (170) 上、所述 PMG (174) 和所述小齿轮 (150) 之间。

8. 根据权利要求 1 至 5 中任一项权利要求所述的组件 (102), 其特征在于, 当所述起动机 / 发电机 (101) 安装到所述附件传动箱 (100) 上时, 所述 PMG (174) 和励磁器 (176) 中的至少一个位于所述附件传动箱 (100) 内。

9. 根据权利要求 1 至 5 中任一项权利要求所述的组件 (102), 其特征在于, 当所述起动机 / 发电机 (101) 安装到所述附件传动箱 (100) 上时, 所述起动机 / 发电机 (101) 壳体 (114) 中的一部分嵌套在所述附件传动箱 (100) 的进入开口内。

具有起动机 / 发电机的附件传动箱

技术领域

[0001] 本发明涉及具有起动机 / 发电机的附件传动箱。

背景技术

[0002] 燃气轮机发动机,也称为燃气涡轮发动机,是从穿过发动机、到达多个涡轮叶片上的经燃烧气体流中提取能量的旋转式发动机。燃气轮机发动机已经用于地面和海上运动与动力产生,但是最普遍的是用于航空应用,例如用于飞机和直升机。在飞机中,燃气轮机发动机用于推进航空器。

[0003] 燃气轮机发动机通常还对许多不同的附件提供动力,例如发电机、起动机 / 发电机、永磁交流发电机(PMA)、燃料泵和液压泵。所有这些装备提供除使航空器运动之外在航空器上所需的功能。例如,当燃气轮机发动机运行起动机发电机(S/G)产生电功率时以及当需要起动燃气轮机时,S/G在从另一个能量源提供了能量时用作起动马达。

发明内容

[0004] 本发明的一个实施例涉及一种用于燃气轮机发动机的组件,其包括附件传动箱、传动齿轮和以机械的方式安装到附件传动箱上的起动机 / 发电机。起动机 / 发电机包括可旋转的轴、由该轴承载的小齿轮、由该轴承载的主机械、由该轴承载的永磁发电机(PMG)和由该轴承载的励磁器。PMG和励磁器位于轴上、小齿轮和主机械之间,并且当起动机发电机安装到附件传动箱上时,小齿轮与传动齿轮啮合。

附图说明

[0005] 在图中:

[0006] 图1是具有附件传动箱的燃气轮机发动机的示意图。

[0007] 图2是起动机 / 发电机的外部的示意图。

[0008] 图3是安装到附件传动箱上的起动机 / 发电机的示意性截面图。

[0009] 部件列表:

[0010] 10 燃烧室

[0011] 20 高压涡轮区域

[0012] 30 低压涡轮区域

[0013] 50 风扇

[0014] 60 高压压缩区域

[0015] 90 机械动力分出装置

[0016] 100 附件传动箱

[0017] 101 起动机 / 发动机

[0018] 102 具有安装到附件传动箱上的起动机 / 发动机的组件

[0019] 110S/G壳体的第一部分

- [0020] 112 夹持交接部
- [0021] 113 夹具
- [0022] 114S/G 壳体的第二部分
- [0023] 120 第一功率连接器组件
- [0024] 122 电功率连接件
- [0025] 124 电功率连接件
- [0026] 126 电功率连接件
- [0027] 128 电功率连接件
- [0028] 130 第二功率连接器组件
- [0029] 132 电连接件
- [0030] 134 电连接件
- [0031] 140 油入口端口
- [0032] 144 油出口端口
- [0033] 150 小齿轮
- [0034] 170 可旋转的轴
- [0035] 172 主机械
- [0036] 172a 主机械转子
- [0037] 172b 主机械定子
- [0038] 174 永磁发电机 (PMG)
- [0039] 174a PMG 转子
- [0040] 174b PMG 定子
- [0041] 176 励磁器
- [0042] 176a 励磁器转子
- [0043] 176b 励磁器定子
- [0044] 180 隔开的轴承
- [0045] 184 隔开的轴承

具体实施方式

[0046] 本发明涉及将包含不止一个构件的起动机 / 发电机 (S/G) 联接到也称为变速器壳体的附件传动箱 (AGB) 上。安装到 AGB 上的 S/G 具有各种应用, 包括起动燃气轮机发动机 (AGB 以机械的方式联接到其上), 以及在燃气轮机发动机运行时产生电功率。

[0047] 参照图 1, 示意性地示出了包括 AGB100 和 S/G101 的组件 102 安装到燃气轮机发动机 1 上。此组件通常被称为一体化起动机 / 发电机传动箱 (ISGB)。燃气轮机发动机 1 包括进气口, 在进气口处具有风扇 50, 风扇 50 将空气供应到高压压缩区域 60。具有风扇 50 的进气口与高压压缩区域共同被称为燃气轮机发动机的在燃烧上游的“冷区段”。高压压缩区域 60 为燃烧室 10 提供高压空气。在燃烧室中, 高压空气与燃料混合且燃烧。在从燃气轮机发动机中排出之前, 热的且加压的经燃烧气体穿过高压涡轮区域 20 和低压涡轮区域 30。当加压气体穿过高压涡轮区域 20 的高压涡轮 (未显示) 和低压涡轮区域 30 的低压涡轮 (未显示) 时, 涡轮从穿过燃气轮机发动机 1 的气体流中提取旋转能。高压涡轮区域 20 的

高压涡轮可通过轴联接到高压压缩区域 60 的压缩机构（未显示）上，以对压缩机构提供动力。低压涡轮可通过轴联接到进气口的风扇 50 上，以对风扇 50 提供动力。

[0048] 燃气轮机发动机可为常用于现代商用和军用航空中的涡轮风扇发动机，例如通用电气的 GEnx 或 CF6 系列发动机，或者燃气轮机发动机可为各种各样的其它已知的燃气轮机发动机，例如涡轮螺桨发动机或涡轮轴发动机。燃气轮机发动机还可具有后燃室，其在低压涡轮区域 30 下游燃烧额外量的燃料，以提高排出的气体的速度，以及从而增大推力。

[0049] 附件传动箱 (AGB) 100 联接到燃气轮机发动机 1 的涡轮轴上，通过机械动力分出装置 (take off) 90 联接到低压涡轮或高压涡轮上。机械动力分出装置容纳了多个齿轮和用于以机械的方式将 AGB100 联接到燃气轮机发动机上的机构。组件 102 可安装在或者容纳了风扇 50 的进气口区域的外部上或者高压压缩区域 60 附近的芯体上。

[0050] 图 2 示出了根据本发明的一个实施例的且可安装到 AGB100 上的 S/G101。S/G101 在概念上可分成第一壳体部分 110 和第二壳体部分 114，当 S/G 安装到 AGB100 上时，第一壳体部分 110 在 AGB100 的外部，当 S/G101 安装到 AGB100 上时，第二壳体部分 114 嵌套在 AGB100 内。夹持交接部 112 用来将 S/G101 夹持到 AGB100 上。

[0051] 在 S/G101 的外部上提供了多个电连接件，以准备将电功率传送到 S/G101 以及从 S/G101 传送出电功率。电连接件包括包含了电功率连接件 122、124、126 和 128 的第一功率连接器组件 120。这些功率连接件可用于三相，其具有来自 S/G101 的接地基准输出。电功率连接件 122、124、126 和 128 可通过电缆连接到航空器的电功率分配节点上，以对航空器上的各种器件 - 例如灯和座椅靠背监视器提供功率。可存在包括电连接件 132 和 134 的第二功率连接器组件 130。这些电连接件将与 S/G101 内的其它构件进行电气交互。

[0052] 如图所示，S/G101 是油冷却的，并且提供了油入口端口 140 和油出口端口 144，以用于控制将油供应到 S/G 以及从 S/G 供应油。冷却油可用来消散 S/G 的电气和机械功能所产生的热量。

[0053] 图 3 中最佳地看到 S/G101 的内部，图 3 是联接到 AGB100 上的 S/G101 的截面图。可旋转的轴 170 位于 S/G 内，且是用于支承各种各样的构件（包括 S/G 内的构件）的主要结构。可旋转的轴 170 的直径可为固定的或沿着可旋转的轴 170 的长度而改变。可旋转的轴 170 由隔开的轴承 180、184 支承。

[0054] 一个构件，即小齿轮 150，提供于可旋转的轴 170 上，且在 S/G101 联接到 AGB100 上时，接合 AGB 中的传动齿轮 171（示意性地显示为箱）。传动齿轮通过齿轮系联接到功率分出装置 90 上。这样，来自发动机 1 的功率分出量就可用来通过 AGB100 驱动 S/G101。

[0055] S/G101 的若干个构件具有固定构件和旋转构件，其中旋转构件提供于可旋转的轴 170 上。这些构件的实例包括主机械 172、励磁器 176 和 PMG174，对应的旋转构件分别包括主机械转子 172a、励磁器转子 176a 和 PMG 转子 174a，而对应的固定构件包括主机械定子 172b、励磁器定子 176b 和 PMG 定子 174b。固定构件可安装到第一壳体部分 110 和第二壳体部分 114 中的任一个 / 两者的任何适当部件上。励磁器 176 对主机械 172 的励磁绕组提供直流电。主机械 172 和 PMG174 在可旋转的轴 170 旋转时供应 AC 电功率。

[0056] 构件可为已知马达和发电机的任何组合。例如，主机械可为或者同步发电机或者异步发电机。除了此实施例中显示的附件之外，可存在可能需要针对具体应用来运行的其它构件。例如，除了所显示的机电附件，可存在由同一可旋转的轴 170 驱动的有关附件，例

如油泵、流体压缩机或液压泵。

[0057] S/G101 利用夹具 113 附连到 AGB 上,将 S/G101 的夹持交接部 112 夹持到 AGB100 的壳体上。S/G101 的第一壳体部分 110 显示为在 AGB100 的壳体的开口的外部,而 S/G101 的第二壳体部分 114 的一部分则嵌套在 AGB100 的壳体的开口内。

[0058] 将励磁器 176 和 PMG174 定位在主机械 172 和小齿轮 150 之间是有益的,因为这减小了来自轴承的各种附件的且作用于小齿轮 150 及其与传动齿轮 171 的相配部上的力矩。S/G 嵌套在 AGB 内进一步减小了力矩。

[0059] 此力矩通常被称为悬垂力矩,其大致等于小齿轮 150 和组件 102 的质心之间的距离乘以组件的重量。

[0060] 当明白和理解了其中非常需要物理空间(减小的物理大小最终意味着推力必须克服的较少的气动阻力和飞机必须承载的较少的重量)的涡轮发动机环境中的 S/G101 的空间限制以及来自主机械的所需的功率输出时,这些益处的价值就变得更加清楚。空间约束和功率要求趋向于将主机械的设计推向更低的极数,因为这会降低 S/G101 和整个组件 102 的总重量和大小。但是,更低的极数需要更快的旋转速度来实现期望的功率输出。另外,由于通常使用软材料,例如硅铁合金,所以低极数有助于降低由于高频的磁场切换而造成的过度的磁心损耗。磁场的高频切换还可产生难以从组件 102 中去除的高水平的热量。因此,在 S/G101 内使用低极数马达和发电机。在一个实施例中,主机械可具有低至二的极数。由于使用了低极数马达和发电机,需要这样的组件构造 102 来最大化功率输出:该组件构造 102 最小化组件 102 的悬垂力矩且最大化可旋转的轴 170 的旋转速度。PMG174、励磁器 176 和主机械 172 的相对位置对可旋转的轴 170 的最大临界旋转速度和安装到 AGB 上的 S/G101 的组件 102 的悬垂力矩有影响。

[0061] 为了最大化可旋转的轴 170 的旋转速度,应当最小化隔开的轴承 180 和 184 之间的长度的跨度。为了最小化悬垂力矩,使励磁器 176 和 PMG174 定位成比主机械 172 更靠近小齿轮 150 是有利的。在一个实施例中,具有 PMG 转子 174a 和 PMG 定子 174b 的 PMG174 最靠近小齿轮 150,而具有励磁器转子 176a 和励磁器定子 176b 的励磁器 176 在 PMG174 和主机械 172 之间。备选地,具有励磁器转子 176a 和励磁器定子 176b 的励磁器 176 最靠近小齿轮 150,而具有 PMG 转子 174a 和 PMG 定子 174b 的 PMG174 在励磁器和主机械之间。所有附件均放置在小齿轮 150 同一侧,并且励磁器 176 和 PMG174 放置成比主机械 172 更靠近小齿轮。

[0062] 通过将所有附件放置在小齿轮 150 的同一侧,而非将附件分成在小齿轮 150 的(两侧中的)任一侧的两部分,隔开的轴承 180 和 184 可放置成彼此更加紧靠,从而允许可旋转的轴 170 有更大的旋转速度。更大的旋转速度继而会从低极数发电机中产生更大的功率输出。通过使用低极数发电机,降低了组件的总重量,从而减小了组件 102 的悬垂力矩。另外,通过将 PMG174 和励磁器 176 放置成更靠近小齿轮 150,S/G101 的容纳 PMG174 和 / 或励磁器 176 的部分可部分地嵌在 AGB 100 的开口内。通过这么做,组件 102 的质心移动至更靠近小齿轮,从而减小组件 102 的悬垂力矩。

[0063] 本书面描述使用实例来公开本发明,包括最佳模式,并且还使本领域任何技术人员能够实践本发明,包括制造和使用任何装置或系统,以及执行任何结合的方法。本发明的可授予专利的范围由权利要求书限定,并且可包括本领域技术人员想到的其它实例。如果

这样的其它实例具有不异于权利要求书的字面语言的结构元素,或者如果它们包括与权利要求书的字面语言无实质性差异的等效结构元素,则这样的其它实例意图处于权利要求书的范围之内。

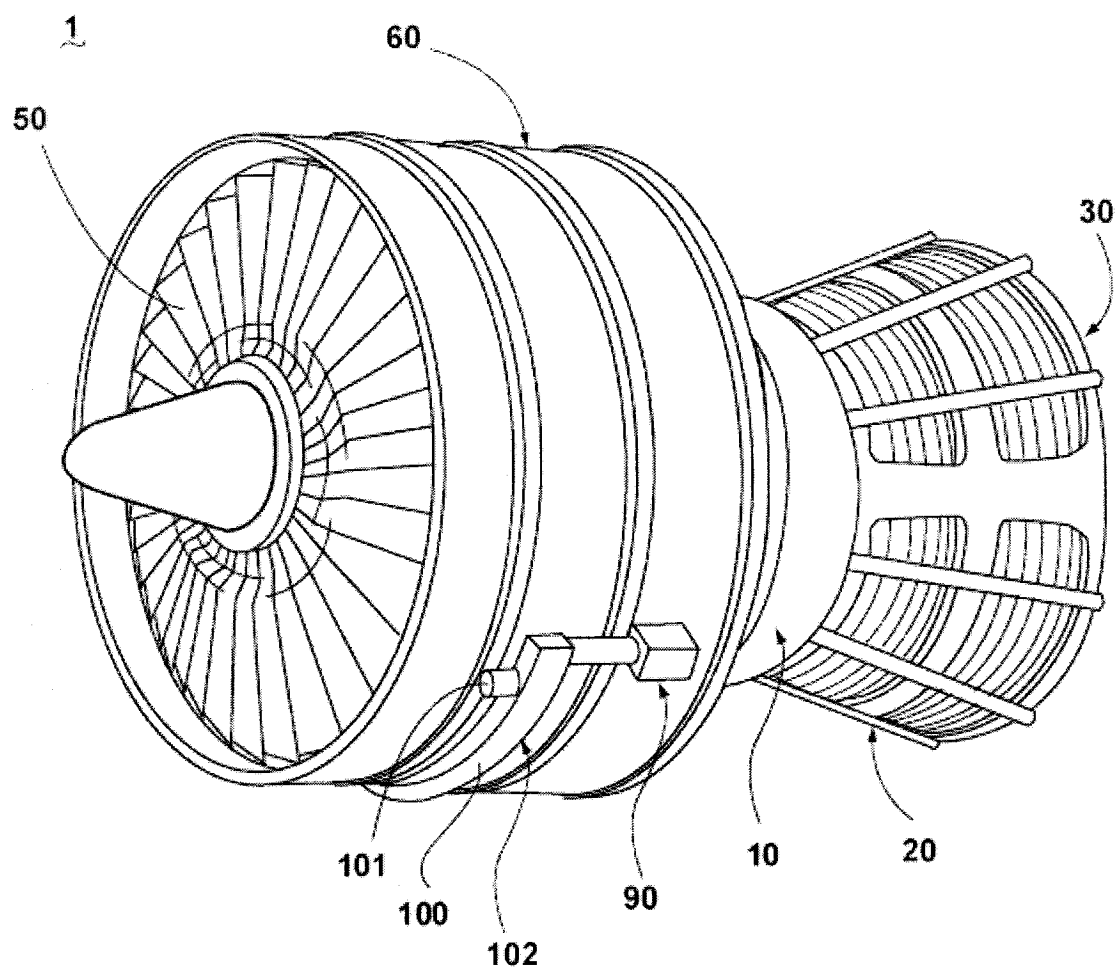


图 1

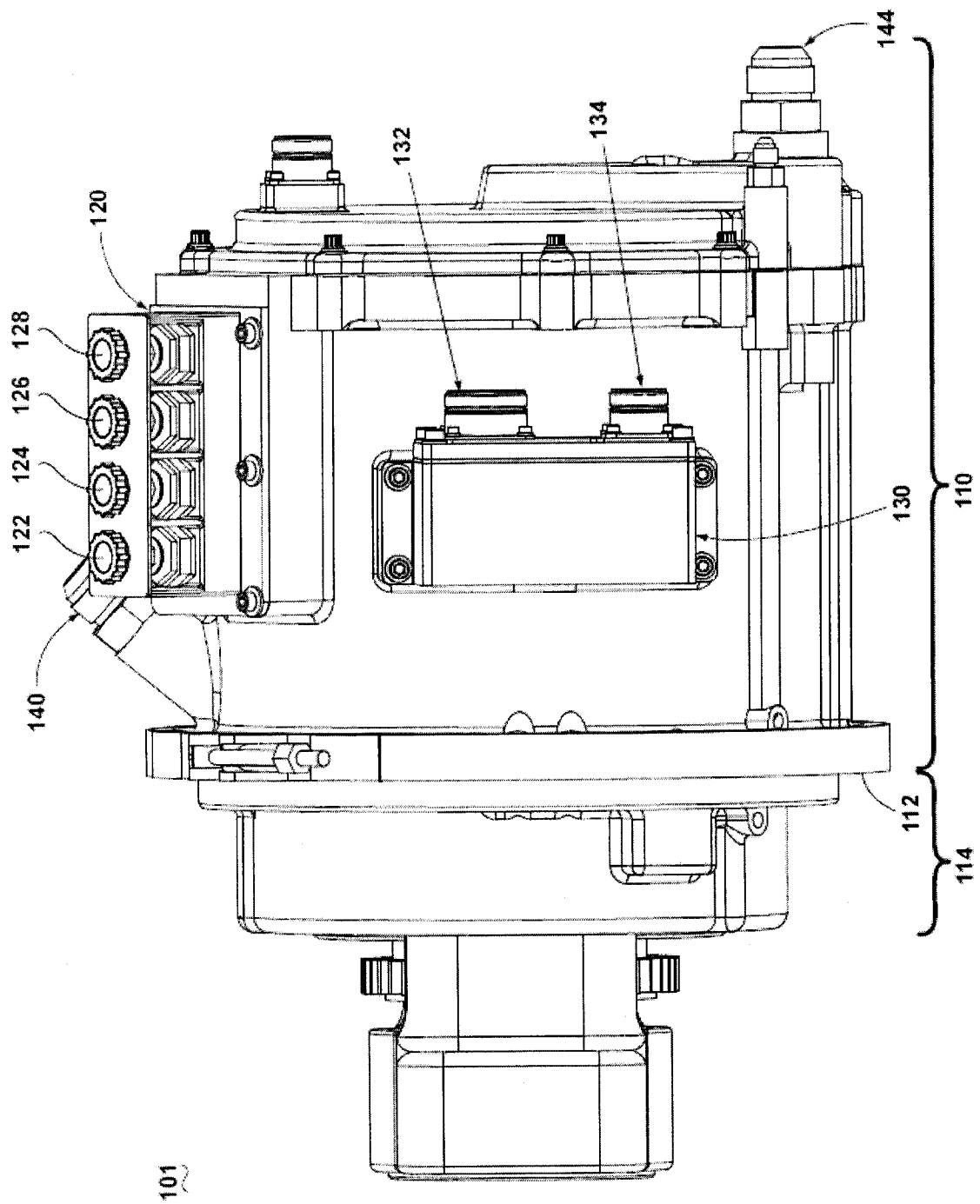


图 2

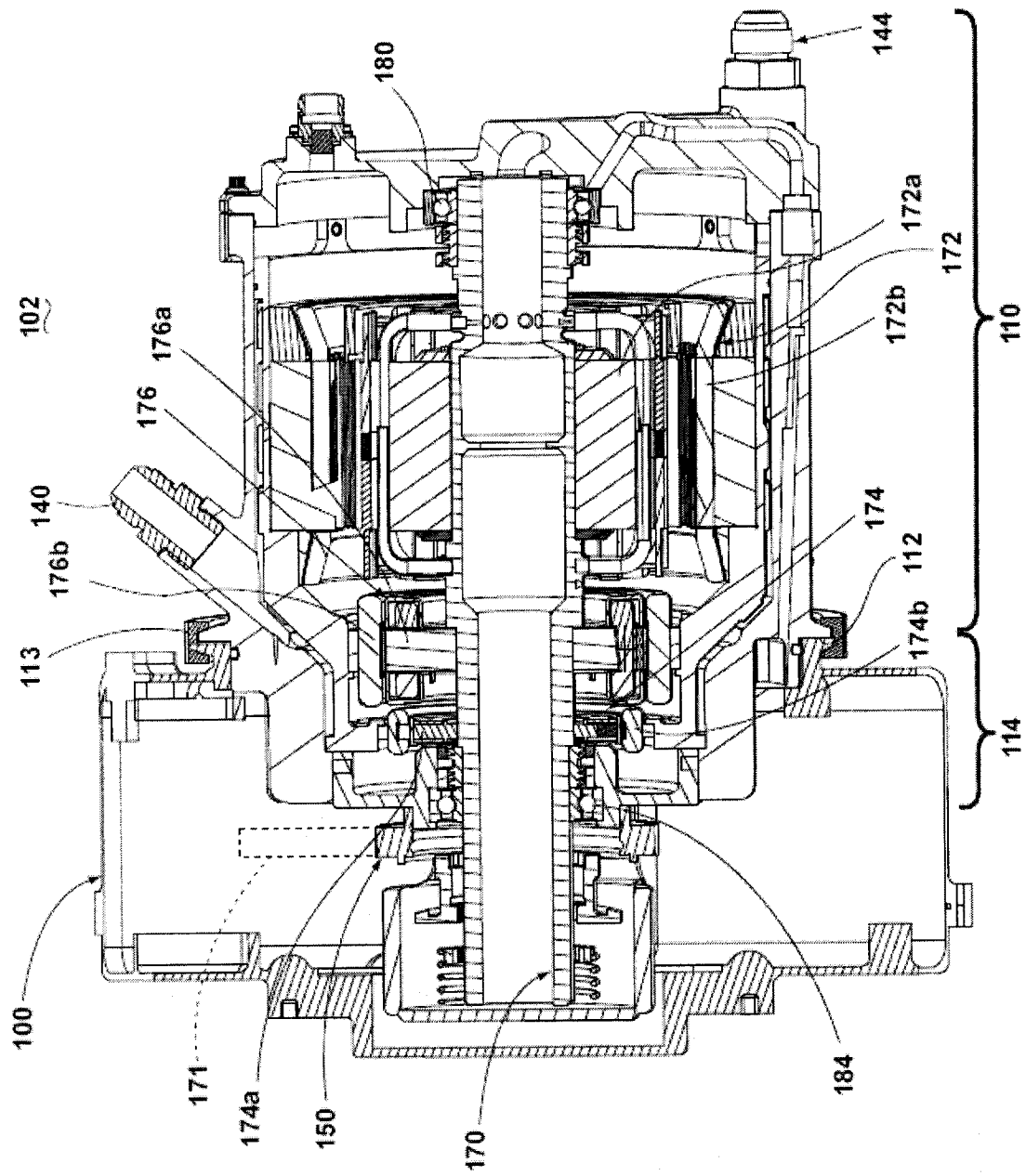


图 3