



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105443587 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 30

(21) 申请号 201410437393. 2

(22) 申请日 2014. 08. 29

(71) 申请人 中航商用航空发动机有限责任公司  
地址 200241 上海市闵行区莲花南路 3998 号

(72) 发明人 娄俊岭 彭刚 王少波 李敏  
王秋阳

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公  
司 31100

代理人 丁晓峰

(51) Int. Cl.

F16C 35/06(2006. 01)

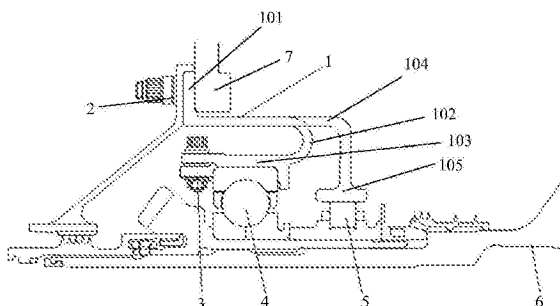
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

用于航空发动机的集成式轴承支承结构

(57) 摘要

本发明涉及用于航空发动机的集成式轴承支承结构。所述集成式轴承支承结构包括安装边、第一轴承支承辐条、第二轴承支承辐条、第一轴承支承座和第二轴承支承座,所述第一轴承支承辐条在其一端连接至所述安装边且在其另一端连接至所述第一轴承支承座,所述第二轴承支承辐条在其一端连接至所述安装边且在其另一端连接至所述第二轴承支承座,所述第一轴承支承座用于支承第一轴承,所述第二轴承支承座用于支承第二轴承,所述安装边的数量为一个。本发明的用于航空发动机的集成式轴承支承结构能起到以下有益技术效果:能减少零件数量,减小占用空间,减轻结构重量,便于拆装维护。



1. 一种用于航空发动机的集成式轴承支承结构,其特征在于,所述集成式轴承支承结构包括安装边、第一轴承支承辐条、第二轴承支承辐条、第一轴承支承座和第二轴承支承座,所述第一轴承支承辐条在其一端连接至所述安装边且在其另一端连接至所述第一轴承支承座,所述第二轴承支承辐条在其一端连接至所述安装边且在其另一端连接至所述第二轴承支承座,所述第一轴承支承座用于支承第一轴承,所述第二轴承支承座用于支承第二轴承,所述安装边的数量为一个。

2. 如权利要求1所述的用于航空发动机的集成式轴承支承结构,其特征在于,所述第一轴承支承辐条是多根第一轴承支承辐条,所述第二轴承支承辐条是多根第二轴承支承辐条;所述第一轴承支承辐条和所述第二轴承支承辐条在所述集成式轴承支承结构的径向方向上位于同一个环形平面内,且在所述集成式轴承支承结构的周向方向上交错排列。

3. 如权利要求1所述的用于航空发动机的集成式轴承支承结构,其特征在于,所述第一轴承是滚珠轴承,所述第一轴承支承辐条是滚珠轴承支承辐条,所述第一轴承支承座是滚珠轴承支承座;所述第二轴承是滚柱轴承,所述第二轴承支承辐条是滚柱轴承支承辐条,所述第二轴承支承座是滚柱轴承支承座。

4. 如权利要求1或3所述的用于航空发动机的集成式轴承支承结构,其特征在于,所述第一轴承支承座比所述第二轴承支承座距离所述安装边更近。

5. 如权利要求1或3所述的用于航空发动机的集成式轴承支承结构,其特征在于,所述第二轴承支承座比所述第一轴承支承座距离所述安装边更近。

6. 如权利要求1所述的用于航空发动机的集成式轴承支承结构,其特征在于,还包括连接件,所述连接件用于将所述安装边连接至航空发动机的承力框架。

7. 如权利要求3所述的用于航空发动机的集成式轴承支承结构,其特征在于,所述滚柱轴承支承辐条的径向刚度比所述滚珠轴承支承辐条的径向刚度大。

8. 如权利要求1所述的用于航空发动机的集成式轴承支承结构,其特征在于,还包括第三轴承支承辐条和第三轴承支承座,所述第三轴承支承辐条在其一端连接至所述安装边且在其另一端连接至所述第三轴承支承座,所述第三轴承支承座用于支承第三轴承。

## 用于航空发动机的集成式轴承支承结构

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用于航空发动机的集成式轴承支承结构。

### 背景技术

[0002] 在航空发动机中,在同一个支点采用两个或者多个轴承组合的方案可以改善轴承工作环境、提高轴承寿命,如 GE 公司几款机型的高压转子前支点采用双轴承的支承结构方案,让其中一个轴承承受较多轴向力,另一个轴承承受较多径向力,这样的技术方案使得轴承工作环境大幅改善、寿命大大提高。然而这样的技术方案带来的问题是轴承支点组件的结构变得复杂,装配零件数量增加,轴承支承结构的重量也增加。

[0003] 例如,如图 1 所示,在一种典型的双轴承支承方案中,滚珠轴承 4 和滚柱轴承 5 所承受的转子轴向力和径向力合理分配,大大改善了轴承工作环境,但可以看到轴承支承结构也变得比较复杂,需要独立式滚珠轴承支承结构 11 和独立式滚柱轴承支承结构 12,零件数量增加。

[0004] 因此,希望能有一种用于航空发动机的轴承支承结构,其能减少零件数量,减小占用空间,减轻结构重量,便于拆装维护。

### 发明内容

[0005] 本发明的主要想法是在普通的双轴承支承方案中,将两个轴承的支承结构复合在一起,以简化支点组件结构、减少零件数量,同时减轻支点组件重量,也可以降低装配和维修的复杂性。另外,随着 3D 打印、粉末冶金等技术的进步,支点组件中支承结构可以实现多样化的加工工艺,高度集成的结构形式及工艺亦可加工制造。

[0006] 本发明的一个目的在于,针对现有技术中用于航空发动机的轴承支承结构的上述缺陷,提供一种用于航空发动机的轴承支承结构,其能减少零件数量,减小占用空间,减轻结构重量,便于拆装维护。

[0007] 本发明的以上目的通过一种用于航空发动机的集成式轴承支承结构来实现,所述集成式轴承支承结构包括安装边、第一轴承支承辐条、第二轴承支承辐条、第一轴承支承座和第二轴承支承座,所述第一轴承支承辐条在其一端连接至所述安装边且在其另一端连接至所述第一轴承支承座,所述第二轴承支承辐条在其一端连接至所述安装边且在其另一端连接至所述第二轴承支承座,所述第一轴承支承座用于支承第一轴承,所述第二轴承支承座用于支承第二轴承,所述安装边的数量为一个。

[0008] 根据上述技术方案,本发明的用于航空发动机的集成式轴承支承结构能起到以下有益技术效果:能减少零件数量,减小占用空间,减轻结构重量,便于拆装维护。

[0009] 较佳的是,所述第一轴承支承辐条是多根第一轴承支承辐条,所述第二轴承支承辐条是多根第二轴承支承辐条;所述第一轴承支承辐条和所述第二轴承支承辐条在所述集成式轴承支承结构的径向方向上位于同一个环形平面内,且在所述集成式轴承支承结构的周向方向上交错排列。

[0010] 根据上述技术方案,本发明的用于航空发动机的集成式轴承支承结构能起到以下有益技术效果:能使轴承的载荷均匀分布在轴承支承辐条上;节省了径向空间,使整体结构更加紧凑。

[0011] 较佳的是,所述第一轴承是滚珠轴承,所述第一轴承支承辐条是滚珠轴承支承辐条,所述第一轴承支承座是滚珠轴承支承座;所述第二轴承是滚柱轴承,所述第二轴承支承辐条是滚柱轴承支承辐条,所述第二轴承支承座是滚柱轴承支承座。

[0012] 根据上述技术方案,本发明的用于航空发动机的集成式轴承支承结构能起到以下有益技术效果:针对特定的航空发动机结构,能减少零件数量,减小占用空间,减轻结构重量,便于拆装维护。

[0013] 较佳的是,所述第一轴承支承座比所述第二轴承支承座距离所述安装边更近。

[0014] 根据上述技术方案,本发明的用于航空发动机的集成式轴承支承结构能起到以下有益技术效果:能优化第一轴承支承座和第二轴承支承座的轴向布置,从而进一步节省空间,使整体结构更加紧凑。

[0015] 较佳的是,所述第二轴承支承座比所述第一轴承支承座距离所述安装边更近。

[0016] 根据上述技术方案,本发明的用于航空发动机的集成式轴承支承结构能起到以下有益技术效果:能优化第一轴承支承座和第二轴承支承座的轴向布置,从而进一步节省空间,使整体结构更加紧凑。

[0017] 较佳的是,还包括连接件,所述连接件用于将所述安装边连接至航空发动机的承力框架。

[0018] 根据上述技术方案,本发明的用于航空发动机的集成式轴承支承结构能起到以下有益技术效果:能将集成式轴承支承结构牢固地连接至航空发动机的承力框架。

[0019] 较佳的是,所述滚柱轴承支承辐条的径向刚度比所述滚珠轴承支承辐条的径向刚度大。

[0020] 根据上述技术方案,本发明的用于航空发动机的集成式轴承支承结构能起到以下有益技术效果:能将大部分径向载荷通过滚柱轴承来传递。

[0021] 较佳的是,还包括第三轴承支承辐条和第三轴承支承座,所述第三轴承支承辐条在其一端连接至所述安装边且在其另一端连接至所述第三轴承支承座,所述第三轴承支承座用于支承第三轴承。

[0022] 根据上述技术方案,本发明的用于航空发动机的集成式轴承支承结构能起到以下有益技术效果:针对特定的三轴承航空发动机结构,能减少零件数量,减小占用空间,减轻结构重量,便于拆装维护。

#### 附图说明

[0023] 图 1 是现有技术的用于航空发动机的双轴承独立支承结构的安装示意图。

[0024] 图 2 是本发明的用于航空发动机的集成式轴承支承结构的安装示意图。

[0025] 图 3(a) 是本发明一实施例的用于航空发动机的集成式轴承支承结构的剖视图。

[0026] 图 3(b) 是本发明一实施例的用于航空发动机的集成式轴承支承结构的立体图。

[0027] 图 4(a) 是本发明另一实施例的用于航空发动机的集成式轴承支承结构的剖视图。

[0028] 图 4(b) 是本发明另一实施例的用于航空发动机的集成式轴承支承结构的立体图。

[0029] 附图标记列表：

[0030] 1、集成式轴承支承结构；

[0031] 2、连接件；

[0032] 3、连接螺母；

[0033] 4、滚珠轴承；

[0034] 5、滚柱轴承；

[0035] 6、转子；

[0036] 7、承力框架；

[0037] 11、独立式滚珠轴承支承结构

[0038] 12、独立式滚柱轴承支承结构

[0039] 101、安装边；

[0040] 102、滚珠轴承支承辐条；

[0041] 103、滚珠轴承支承座；

[0042] 104、滚柱轴承支承辐条；

[0043] 105、滚柱轴承支承座。

### 具体实施方式

[0044] 下面结合具体实施例和附图对本发明作进一步说明，在以下的描述中阐述了更多的细节以便于充分理解本发明，但是本发明显然能够以多种不同于此描述的其它方式来实施，本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下根据实际应用情况作类似推广、演绎，因此不应以此具体实施例的内容限制本发明的保护范围。

[0045] 图 2 是本发明的用于航空发动机的集成式轴承支承结构的安装示意图。图 3(a) 是本发明一实施例的用于航空发动机的集成式轴承支承结构的剖视图。图 3(b) 是本发明一实施例的用于航空发动机的集成式轴承支承结构的立体图。图 4(a) 是本发明另一实施例的用于航空发动机的集成式轴承支承结构的剖视图。图 4(b) 是本发明另一实施例的用于航空发动机的集成式轴承支承结构的立体图。

[0046] 航空发动机的转子必须依靠轴承支承才能运转，本发明设计了一种用于航空发动机的集成式轴承支承结构，如图 2 所示。转子 6 的一端支点相邻布置了两个轴承，滚珠轴承 4 和滚柱轴承（也称滚棒轴承）5。两个轴承使用了集成式轴承支承结构 1 对其进行支承。

[0047] 用于航空发动机的集成式轴承支承结构 1 包括安装边 101、滚珠轴承支承辐条 102、滚柱轴承支承辐条 104、滚珠轴承支承座 103 和滚柱轴承支承座 105，滚珠轴承支承辐条 102 在其一端连接至安装边 101 且在其另一端连接至滚珠轴承支承座 103，滚柱轴承支承辐条 104 在其一端连接至同一个安装边 101 且在其另一端连接至滚柱轴承支承座 105，滚珠轴承支承座 103 用于支承滚珠轴承 4，滚柱轴承支承座 105 用于支承滚柱轴承 5，安装边 101 的数量为一个。

[0048] 集成式轴承支承结构 1 是一个单一整体的结构。

[0049] 较佳的是，连接螺母 3 将滚珠轴承 4 固定在滚珠轴承支承座 103 上。转子 6 的轴

向载荷传递给集成轴承支承结构 1,同时转子 6 的一少部分径向载荷也传递给集成式轴承支承结构 1。滚柱轴承 5 与滚柱轴承支承座 105 接触,主要将转子 6 的径向载荷传递给集成式轴承支承结构。

[0050] 较佳的是,连接件 2 将集成式轴承支承结构 1 的安装边 101 和航空发动机的承力框架 7 连接在一起,将滚珠轴承 4 和滚柱轴承 5 共同传递的载荷传递至承力框架 7 上。

[0051] 较佳的是,滚珠轴承支承辐条 102 和滚柱轴承支承辐条 104 在集成式轴承支承结构 1 的径向方向上位于同一个环形平面内。环形平面内的一部分支承辐条构成了滚珠轴承支承辐条 102,另一部分支承辐条构成了滚柱轴承支承辐条 104。

[0052] 较佳的是,集成式轴承支承结构 1 的辐条宽度和厚度等尺寸可以根据需要调整,进而改变滚珠轴承支承辐条 102 和滚柱轴承支承辐条 104 的强度和刚度。滚珠轴承支承辐条 102 和滚柱轴承支承辐条 104 可以根据需要改变其强度和刚度,来分别控制两个轴承支承座上传递的载荷大小和方向。

[0053] 滚珠轴承支承辐条 102 和滚柱轴承支承辐条 104 的径向刚度决定了转子 6 在滚珠轴承 4 和滚柱轴承 5 上的径向载荷分布。一般情况下,滚柱轴承支承辐条 104 的径向刚度比滚珠轴承支承辐条 102 的径向刚度大,转子 6 的径向载荷大部分通过滚柱轴承 5 来传递。

[0054] 滚珠轴承支承辐条 102 和滚柱轴承支承辐条 104 直接连接在同一个安装边 101 上,没有使用其他连接结构,减少了零件数量,最大限度地减轻了结构重量,同时节约了安装空间,整体的轴承支承结构使拆卸维修更简单,装配性、维修性得到提升。

[0055] 具体地说,本发明的有益效果主要有以下几点:

[0056] (1) 零件数量减少,由原先的两个独立式轴承支承结构减少到一个集成式轴承支承结构;

[0057] (2) 减小了轴承支承结构的占用空间,使结构设计更紧凑;

[0058] (3) 减轻了结构重量,将两个轴承支承结构可以共用的结构部分合并,减轻了结构重量;

[0059] (4) 集成式轴承支承结构拆装时更简单,维护成本更低。

[0060] 较佳的是,滚珠轴承支承辐条 102 和滚柱轴承支承辐条 104 在集成式轴承支承结构 1 的径向方向上位于同一个环形平面内,节省了径向空间,使整体结构更加紧凑。

[0061] 在图 3(a) 和图 3(b) 所示的一实施例中,滚珠轴承 4 距离安装边 101 更近,滚柱轴承 5 距离安装边 101 稍远。因此,滚珠轴承支承座 103 距离安装边 101 更近,滚柱轴承支承座 105 距离安装边 101 稍远。

[0062] 在图 4(a) 和图 4(b) 所示的另一实施例中,滚柱轴承 5 距离安装边 101 更近,滚珠轴承 4 距离安装边 101 稍远。因此,滚柱轴承支承座 105 距离安装边 101 更近,滚珠轴承支承座 103 距离安装边 101 稍远。

[0063] 较佳的是,如图 3(b) 和图 4(b) 所示,滚珠轴承支承辐条 102 是多根滚珠轴承支承辐条,滚柱轴承支承辐条 104 是多根滚柱轴承支承辐条。

[0064] 较佳的是,多根滚珠轴承支承辐条 102 和多根滚柱轴承支承辐条 104 是一一隔开的。当然,本领域技术人员在本发明公开内容的基础上可以理解,多根滚珠轴承支承辐条 102 和多根滚柱轴承支承辐条 104 也可以不是一一隔开的,例如每三根支承辐条中有两根滚珠轴承支承辐条 102 和一根滚柱轴承支承辐条 104,或每三根支承辐条中有一根滚珠轴

承支承辐条 102 和两根滚柱轴承支承辐条 104, 等等。上述变型同样落入本发明的保护范围之内。

[0065] 本发明也不仅仅限于一个滚珠轴承和一个滚柱轴承的组合, 对于多个轴承组合的情况, 所有的轴承支承结构集成在一起 (如前所述, 只有同一个安装边) 也同样适用于本发明。例如, 对于两个滚珠轴承的组合, 可将两个滚珠轴承支承结构集成在一起 (只有同一个安装边); 或对于两个滚珠轴承和一个滚柱轴承的组合, 可将两个滚珠轴承支承结构和一个滚柱轴承支承结构集成在一起 (只有同一个安装边); 或对于一个圆锥轴承和一个滚柱轴承的组合, 可将一个圆锥轴承支承结构和一个滚柱轴承支承结构集成在一起 (只有同一个安装边); 等等。

[0066] 也就是说, 集成式轴承支承结构 1 例如还可包括第三轴承支承辐条和第三轴承支承座, 第三轴承支承辐条在其一端连接至安装边 101 且在其另一端连接至第三轴承支承座, 第三轴承支承座用于支承第三轴承。

[0067] 以上对本发明的具体实施方式进行了描述, 但本领域技术人员将会理解, 上述具体实施方式并不构成对本发明的限制, 本领域技术人员可以在以上公开内容的基础上进行多种修改, 而不超出本发明的范围。

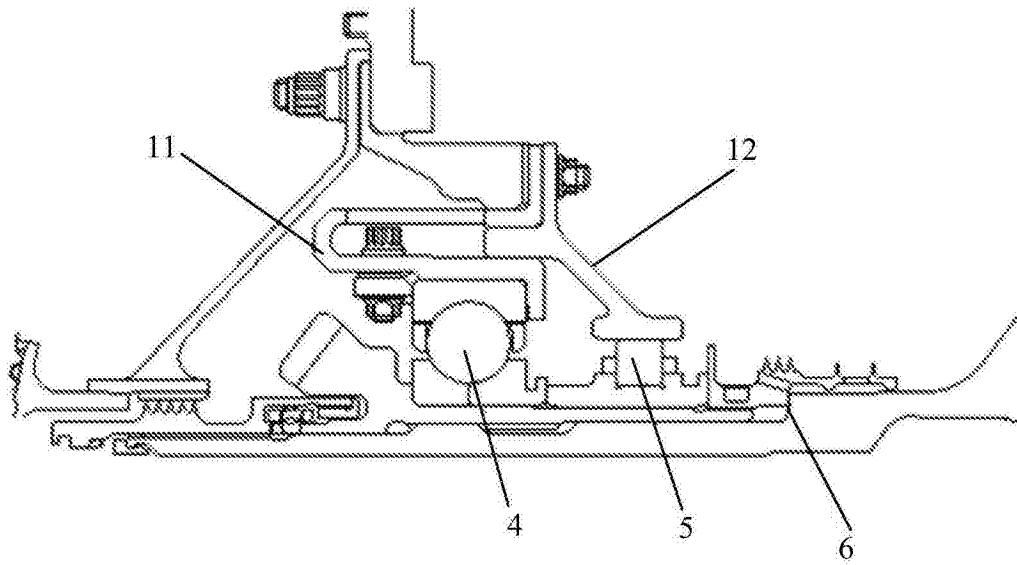


图 1

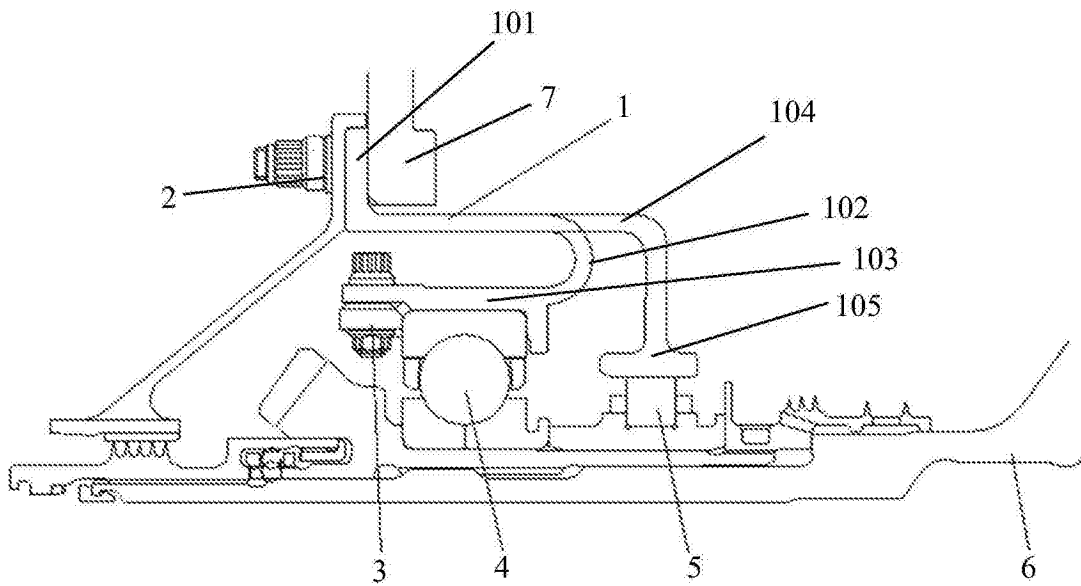


图 2



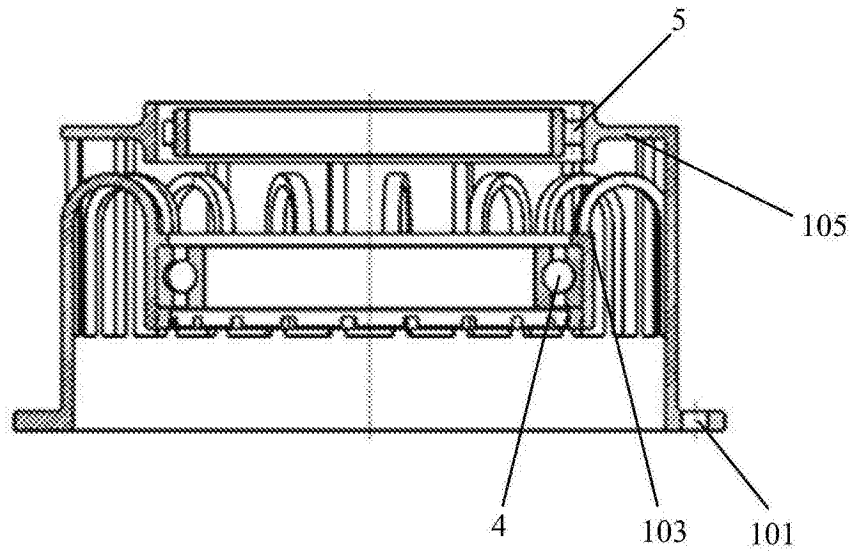


图 3(a)

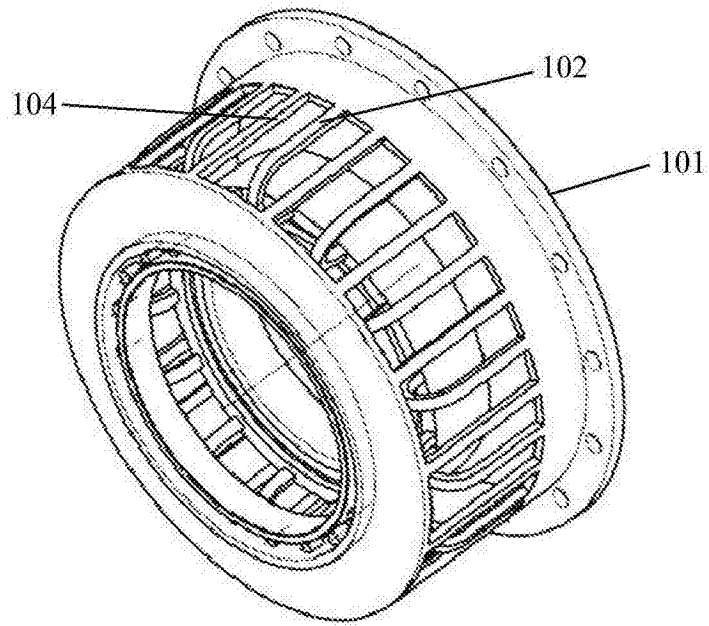


图 3(b)

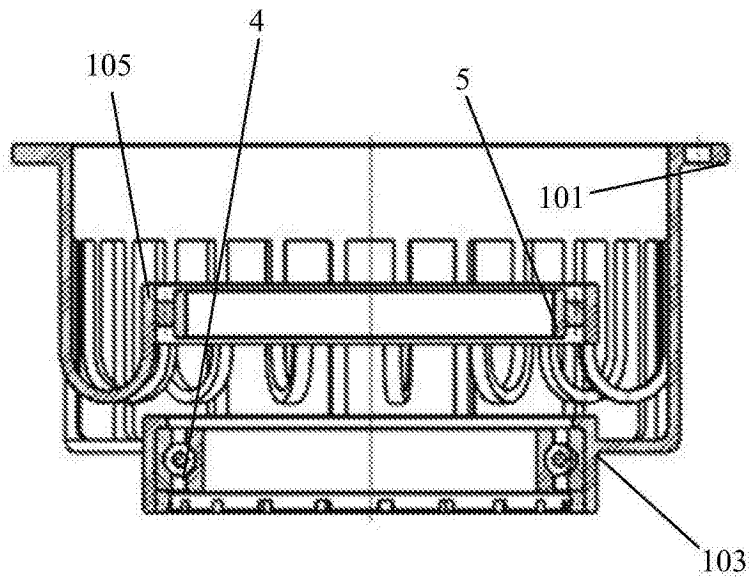


图 4(a)

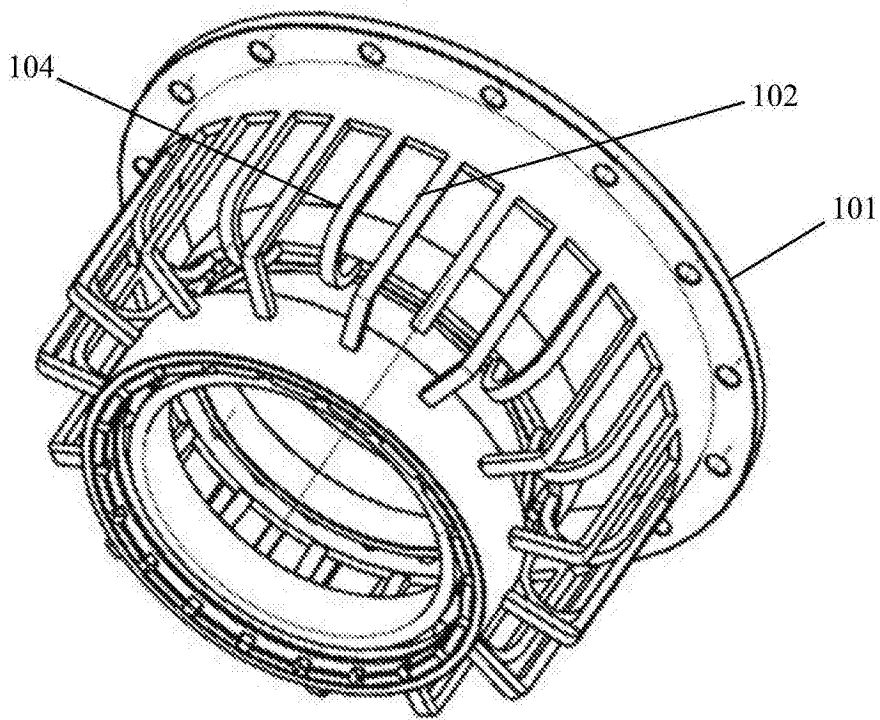


图 4(b)