



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102308401 B

(45) 授权公告日 2014. 07. 23

(21) 申请号 201080006889. 4

(22) 申请日 2010. 02. 04

(30) 优先权数据

0950739 2009. 02. 06 FR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 08. 05

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/FR2010/050176 2010. 02. 04

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/089505 FR 2010. 08. 12

(73) 专利权人 涡轮梅坎公司

地址 法国波尔多

(72) 发明人 克里斯托夫·布瑞礼

(74) 专利代理机构 中国商标专利事务所有限公

司 11234

代理人 万学堂 曾海艳

(51) Int. Cl.

H01L 35/30 (2006. 01)

F02K 1/82 (2006. 01)

(56) 对比文件

WO 01/61768 A1, 2001. 08. 23, 全文.

US 2005/0022855 A1, 2005. 02. 03, 全文.

CN 1652370 A, 2005. 08. 10, 全文.

US 2008/0028769 A1, 2008. 02. 07, 全文.

审查员 金政

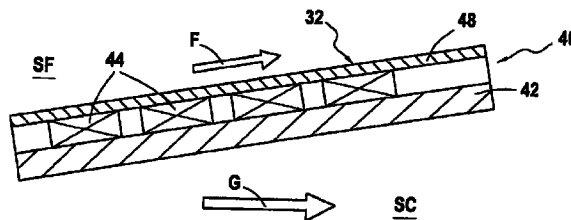
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

燃气涡轮的热电生成

(57) 摘要

本发明涉及用于在飞机的燃气涡轮或类似物中产生电力的装置, 该装置包括多个温差电池 (44), 所述温差电池的一个表面环绕热源 (SC)。本发明特征在于冷源 (SF) 由在所述温差电池的另一个表面上流动的冷流体 (F) 组成。



1. 用于在飞机的燃气涡轮或类似物中产生电力的装置,该装置包括多个温差电池(44),所述温差电池的一个表面环绕热源(SC),冷源(SF)由在所述温差电池的另一个表面上流动的冷流体(F)组成,在所述装置中,所述冷源(SF)由至少一个将所述冷流体导入到其中的环形区域(46)组成,所述环形区域(46)的一个壁(48)和所述温差电池的另一个表面形成热桥,所述环形区域(46)的另一个壁为所述装置的外层,所述装置的特征在于,所述热源由至少一个废气的一部分在其中朝着径向向外以螺旋运动流动的环形区域(58)组成,所述冷源由至少一个冷流体(F)朝着径向向内以螺旋运动流动的环形区域(46)组成,以及至少一个由温差电池(44)组成的环形组件同中心地安装,使得所述组件的一个表面与所述冷流体(F)接触,另一个表面与热流体接触,由此提供圆柱形逆流热交换器。

2. 如权利要求1所述的产生电力的装置,特征在于所述冷流体(F)选自下列组中:用于所述涡轮的燃料;冷却油或润滑油;取自所述涡轮的压缩机的空气;用于冷却发动机室的空气;以及所述涡轮外部的空气。

3. 如权利要求1所述的产生电力的装置,特征在于所述热源(SC)由所述涡轮的喷嘴(32)的壁(42)组成,该壁由废气对流加热。

4. 如权利要求2所述的产生电力的装置,特征在于所述热源(SC)由所述涡轮的喷嘴(32)的壁(42)组成,该壁由废气对流加热。

5. 如权利要求1所述的产生电力的装置,特征在于其包括多个流动有废气的一部分的连通的环形区域(58),多个流动有所述冷流体的连通的环形区域(46),以及多个由温差电池组成(44)的环形组件,每个所述环形组件位于用于废气通过的环形区域(58)和用于冷流体(F)通过的环形区域(46)之间。

6. 如权利要求1至5任意一项所述的产生电力的装置在电力驱动所述燃气涡轮的附件中的用途。

7. 直升机涡轮发动机,其包括如权利要求1至5任意一项所述的产生电力的装置。

燃气涡轮的热电生成

[0001] 本发明涉及为飞机燃气涡轮或类似物产生电力的装置。

[0002] 飞机内部设备消耗的电量不可忽视。该电力通常由交流发电机产生,该交流发电机从燃气涡轮获得机械能。因此,能够在产生电力的同时不增加飞机的燃料消耗的装置是有益的。

[0003] 此外,众所周知,温差电池能够在对其施加的温差作用下产生电力。

[0004] 附图 1 示出了这样的温差电池 10。其基本上由半导体结组成,该半导体接由分别掺杂为 N 型和 P 型的两个元件 12 和 14 构成。上述两个元件通过电导体 16 连接在一起,并分别具有形成端子 18 和 19 的电连接。通常,上述组件构成一个单元温差电池,安装在诸如支撑件 20 和 22 这样的两个电绝缘支撑件之间,该支撑件帮助将电池固定到另外的部件上。当然,多个单独的电池可以互相联合在一起。

[0005] 此外,众所周知的是上述电池的效率或产量与电池的两个表面之间存在的温差直接成正比,例如,所述表面可以由绝缘支撑件 20 和 22 构成。

[0006] PCT 专利申请 WO 2005/017331 描述了一种用于燃气涡轮发动机的热电发电机,该燃气涡轮发动机具体用于推进飞机。

[0007] 上述专利申请提出了在热区周围安装环状的温差电池组,但是并没有详细说明上述温差电池组的安装条件。

[0008] 不幸的是,就像上面所提到的那样,这种发电设备的效率直接依赖于热源和冷源之间的温差,温差电池就安装在所述热源和冷源之间。

[0009] 本发明的一个目的是提供一种为飞机燃气涡轮或类似物产生电力的装置,该装置显著改善温差电池的效率,而不明显增加飞机的燃料消耗。

[0010] 为实现该目的,上述为飞机燃气涡轮或类似物产生电力的装置包括多个温差电池,这些温差电池的一个表面环绕热源,并且特征在于冷源由在所述温差电池的另一个表面上流动的冷流体组成。

[0011] 可以理解的是,在本实施方式中,施加到温差电池的冷源由冷流体流组成,由此改善了温差电池的能量效率。

[0012] 在优选的第一实施方式中,电力产生系统的特征在于所述冷流体选自下列组中:用于涡轮的燃料;冷却油或润滑油;来自涡轮的压缩机的空气;冷却发动机室的空气;以及涡轮外部的空气。

[0013] 可以理解的是,使用以上列举的流体,特别是使用冷却油或燃料能带来较高的冷却能力,而基本上不会引起额外的燃料消耗,因为冷却油或燃料是循环的。

[0014] 在第一实施方式中,热源由涡轮的喷嘴的壁组成,该壁由废气对流加热。

[0015] 在另一个实施方式中,所述系统的特征在于所述冷源由至少一个环形区域组成,冷流被引入该环形区域。所述环形区域的内壁与温差电池的支撑件接触。所述环形区域的外壁为外壳,由冷流体对流冷却。

[0016] 优选地,所述装置的特征还在于环形区域同中心地交替设置,冷源和废气交替流动。温差电池设置在各个环形区域之间。

[0017] 可以理解的是,通过这些环形区域以及将温差电池设置在环形区域之间,提供了逆流热交换,由此极大地改善了电力产生装置的整体效率。

[0018] 更准确地说,热源由至少一个其中有(构成热流体的)废气的一部分朝向半径螺旋流动的环形区域,以及至少一个其中有冷流体朝向内半径螺旋流动的环形区域组成。至少一个由温差电池组成的环形组件同中心地安装,使得组件的一个表面与冷流体接触,另一个表面与热流体接触,由此构成圆柱形逆流热交换器。

[0019] 本发明还提供本发明的电力产生装置的用途,其用于电力驱动燃气涡轮的附件,诸如全权限数字电子控制器(FADEC)或由电机驱动的泵。

[0020] 最后,本发明提供一种直升机涡轮发动机,其包括本发明的电力产生装置。该装置的温差电池优选地安装在涡轮发动机的废气喷嘴上。

[0021] 通过阅读下面对作为非限制性例子提供的若干实施方式进行的描述,可以更好地理解本发明的特征和优点。

[0022] 以下附图在描述中被引用:

[0023] 图 1 示出了适用于本发明的温差电池的一种可能的实施方式;

[0024] 图 2 为适于安装电力产生装置的飞机燃气涡轮的纵截面的半视图;

[0025] 图 3 示出了电力产生装置的第一实施方式;

[0026] 图 4 示出了电力产生装置的第一变异实施方式;

[0027] 图 5A 为飞机燃气涡轮的喷嘴的透视图,该喷嘴安装有热交换器,以改善电力产生装置的整体效率;

[0028] 图 5B 为沿图 5A 中的箭头 VB 观察的安装有热交换器的喷嘴的端视图;

[0029] 图 6 为一图表,示出了燃料是如何组成冷源的。

[0030] 图 2 以简化的方式示出了适于安装本发明的电力产生装置的飞机燃气涡轮的例子。在该图中,可以看到燃气涡轮 24,及其压缩机壳体 26,高压涡轮壳体 28,自由涡轮壳体 30,以及出口喷嘴 32。还可以看到燃气涡轮的自由涡轮的轴 34。

[0031] 在下述的电力产生装置的实施方式中,该装置同燃气涡轮的出口喷嘴 32 安装在一起,或同其联合在一起。可选地,装置还可以安装在涡轮的其他的热部件上。

[0032] 在图 3 所示的第一实施方式中,电力产生装置 40 直接安装在喷嘴 32 的外壁 42 上。优选地,电力产生装置 40 由多组温差电池组成,所述温差电池彼此相连,形成环形组件 44,这些环形组件沿喷嘴 32 的壁 42 的长度均匀分布。每个环形的环由一系列图 1 所示类型的温差电池组成,这些温差电池之间电连通,其中机械支撑件 22 和 20 是弹性的,由此能够在由喷嘴 32 的壁 42 形成的旋转表面上配合在一起。因此,热电转换元件 44 的第一表面与喷嘴 32 的壁 42 的外表面通过热桥接触,而热电转换元件 44 的第二表面同用作冷源 SF 的外部空气接触,优选地,由外壁 48(可能安装有干扰器)形成热桥。如上所述,热源 SC 由喷嘴 32 中流动的废气 G 组成,并通过对流加热喷嘴 32 的内壁 42。

[0033] 在图 4 中示出了电力产生装置的变异实施方式,其中热源 SC 依然由喷嘴 32 的壁 42 组成,但是冷源 SF 由在环形空间 46 中流动的冷流体 F 组成,该环形空间 46 由与热电转换元件 44 的第二表面接触的内壁 48,以及外壁 50 限定。这样获得了更好的冷流体流,以及与温差电池之间更好的热交换,因为环形空间 46 可以配置有挡板。该实施方式还能够使用除空气之外的其他冷流体,如冷却油或燃料。虽然如此,也可以使用外部空气或来自燃气涡

轮各部分的冷空气。

[0034] 图 5A 和 5B 示出了电力产生装置的第三实施方式。

[0035] 在上述图中,可以看出喷嘴 32 的壁 42 用作内壁,壁 51 为喷嘴 32 的外壁。冷流体 F(冷空气,冷却油,或燃料)通过入口导管 52 进入,然后在同中心的环形区域 46 中(沿着由对流限定为正方向的方向)流动,同时朝着喷嘴的中心做螺旋运动。安装有密封的径向分隔件 59,其引导冷流体 F 以使冷流体 F 跟着做螺旋运动,该螺旋运动与连通环形区域 46 的导管 53 有关。在最后一个环形区域 46_1 (最小半径)中,冷流体 F 通过导管 54 排到外面。

[0036] 热流体 G(喷嘴排出的废气)通过入口管导管 55 取自喷嘴排出的废气,然后在环形区域 58 中(沿着由对流限定为负方向的方向)流动,从废气区域 32 开始朝着喷嘴的外部做螺旋运动。安装有密封的分隔件 $59'$,其引导热流体 G 以使热流体 G 做螺旋运动,该螺旋运动与连通环形区域 58 的导管 56 有关。在最后一个环形区域 58_1 (最大半径)中,热流体 G 通过导管 57 返回到喷嘴的主废气流中。

[0037] 多个由温差电池 44 形成的环形组件以同中心的方式安装,使得每个组件的一个表面与冷流体 F 接触,另一个表面与热流体 G 接触。这样就提供了圆柱形逆流热交换器。

[0038] 图 6 涉及一种冷流体由燃料组成的特殊情况,描述了一种将冷流体提供给构成电力产生装置的冷源的环形区域 46(该环形区域 46 可以由多个图 5B 中所描述的设备的同心环组成)的可能的方式。如图 6 所示,燃料箱 60 包括连接至高压泵 64 的低压泵 62,高压泵 64 在压力下将燃料输送到调节器 66,调节器 66 自身连接到燃烧室的喷油器 68。燃料以较低的速率从低压泵 62 的出口取出,提供给组成冷源的环形区域 46。流过环形区域 46 之后,燃料通过导管 70 再次注入低压泵 62 的入口。

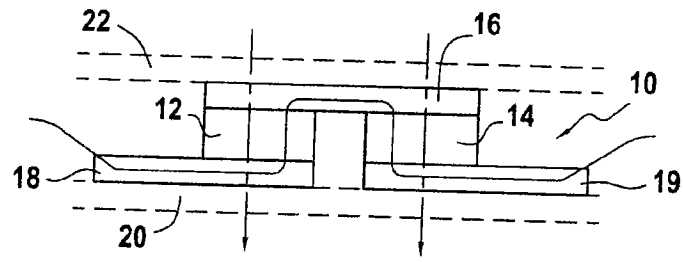


图 1

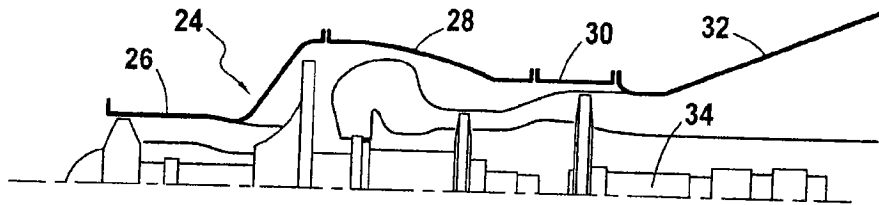


图 2

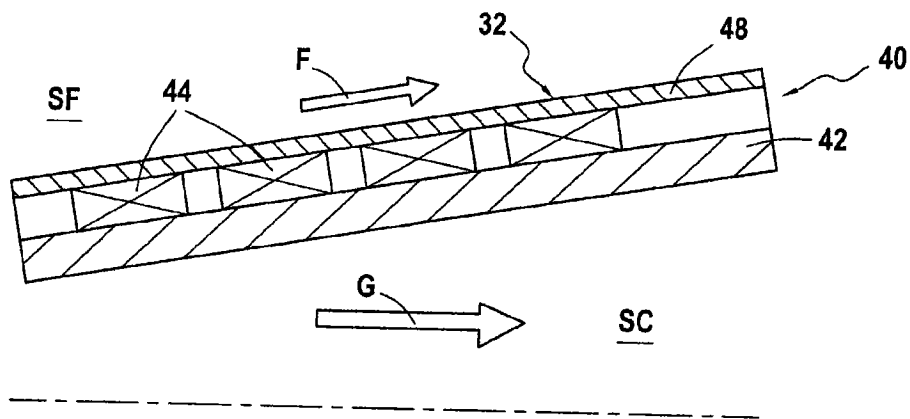


图 3

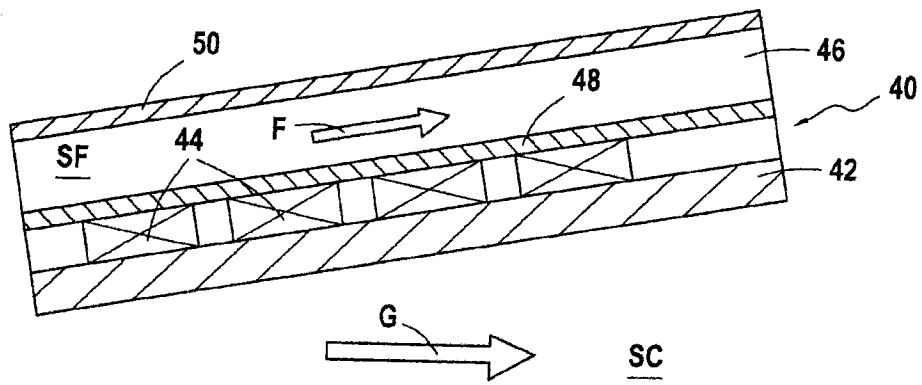


图 4

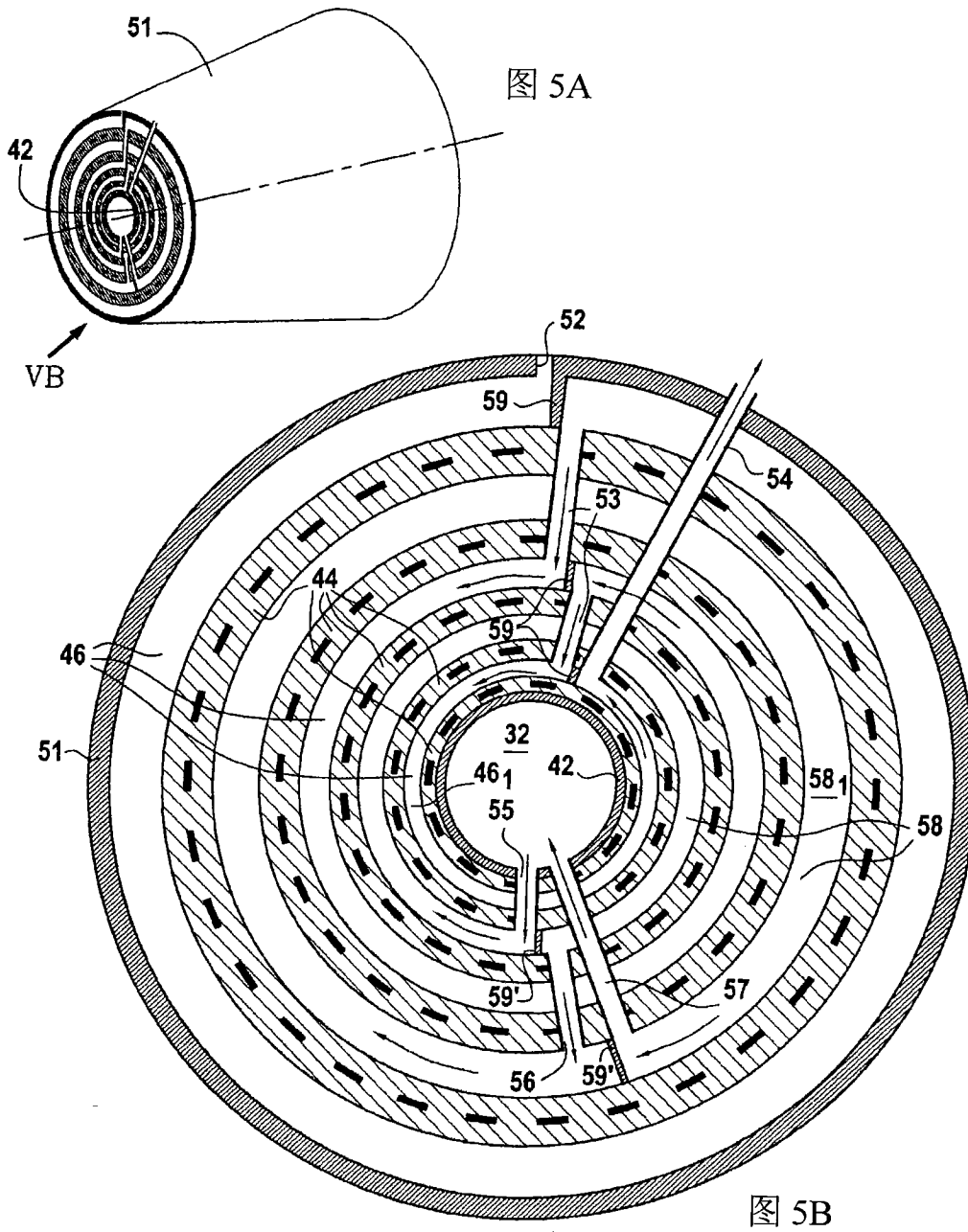


图 6