



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102625765 A

(43) 申请公布日 2012. 08. 01

(21) 申请号 201080038649. 2

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

(22) 申请日 2010. 08. 31

代理人 魏金霞 田军锋

(30) 优先权数据

102009039814. 7 2009. 09. 02 DE

61/239, 244 2009. 09. 02 US

(51) Int. Cl.

B64D 13/08 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 02. 29

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2010/062734 2010. 08. 31

(87) PCT申请的公布数据

W02011/026844 DE 2011. 03. 10

(71) 申请人 空中客车营运有限公司

地址 德国汉堡

(72) 发明人 乔治·穆尔塔勒 安雅·埃德勒

扬·迪特马尔 塞巴斯蒂安·勒林

谢里夫·泰尔齐 让·布莱内

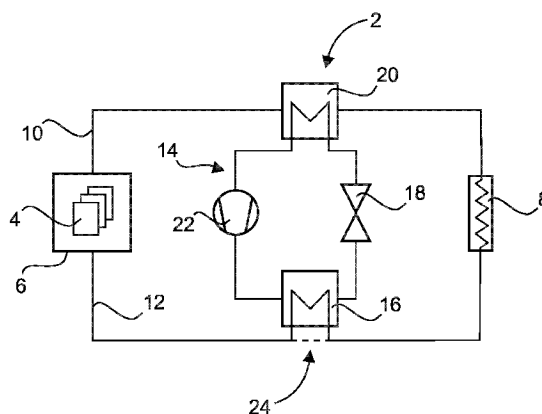
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 5 页

(54) 发明名称

用于在飞行器中冷却至少一个发热设备的系统和方法

(57) 摘要

一种用于在飞行器中冷却至少一个发热设备 (4) 的系统 (2) 具有至少一个冷却剂回路。冷却剂从发热设备 (4) 吸热并且通过散热设备 (8) 将热散至飞行器周围的区域。温度扩展设备 (14) 降低冷却剂回路的入口 (10) 中的冷却剂的温度并且与冷却剂回路的出口 (12) 中的冷却剂的温度相比增加散热设备 (8) 的散热温度。这样使得可以避免在现有技术中的常规的冲压空气管道或消耗预冷空气的系统——其使得特别是当飞行器在炎热的天气下位于地面上时航空电子设备冷却等变得困难。



1. 一种用于在飞行器中冷却至少一个发热设备 (4) 的系统 (2, 26, 42, 64, 88, 98), 包括:

至少一个冷却剂回路, 冷却剂流经所述至少一个冷却剂回路以便从所述发热设备 (4) 吸热,

其中, 所述冷却剂回路包括设置在所述发热设备 (4) 的上游的供给管线 (10) 和设置在所述发热设备的下游的回流管线 (12),

其特征在于,

散热设备 (8), 所述散热设备 (8) 与所述冷却剂回路的所述回流管线 (12) 热连通, 用于从所述冷却剂回路散热, 以及

温度扩展设备 (14, 52, 70, 90, 100), 所述温度扩展设备 (14, 52, 70, 90, 100) 用于降低所述冷却剂回路的所述供给管线 (10) 中的冷却剂的温度和 / 或用于相对于所述冷却剂回路的所述回流管线 (12) 中的冷却剂的温度增加所述散热设备 (8) 的散热温度。

2. 根据权利要求 1 所述的系统 (2, 26, 42, 64, 88, 98), 还包括蒙皮区段热交换器 (102), 所述蒙皮区段热交换器 (102) 设置在所述飞行器的外蒙皮 (104) 上并具有作为散热设备 (8) 的流动管道 (103), 所述流动管道 (103) 与所述外蒙皮 (104) 热连接。

3. 根据权利要求 2 所述的系统 (2, 26, 42, 64, 88, 98), 还包括空气管道 (108), 所述空气管道 (108) 由朝向所述飞行器的外部的所述蒙皮区段热交换器 (102) 界定, 所述蒙皮区段热交换器 (102) 具有延伸到所述空气管道 (108) 中的散热元件 (114), 并且空气能够绕所述散热元件 (114) 流动。

4. 根据权利要求 3 所述的系统 (2, 26, 42, 64, 88, 98), 还包括用于打开或关闭所述空气管道 (108) 的至少一个开口 (110, 112) 的至少一个关闭元件 (118)。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的系统 (2, 26, 42, 64, 88, 98), 其中, 所述冷却剂回路是开式循环系统。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的系统 (2, 26, 42, 64, 88, 98), 还包括用于在所述冷却剂回路中输送冷却剂的至少一个输送设备 (30, 32, 62, 66, 80)。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的系统 (2, 26, 42, 64, 88, 98), 其中, 所述温度扩展设备 (14, 52, 70, 90, 100) 包括具有冷凝器 (16, 58, 74) 和蒸发器 (20, 54, 68) 的冷却介质回路。

8. 根据权利要求 7 所述的系统 (2, 26, 42, 64, 88, 98), 其中, 所述冷凝器 (16, 58, 74) 设置在所述冷却剂回路的所述回流管线 (12) 处。

9. 根据权利要求 7 所述的系统 (2, 26, 42, 64, 88, 98), 其中, 所述蒸发器 (20, 54, 68) 设置在所述冷却剂回路的所述供给管线处和 / 或所述回流管线 (12) 处。

10. 根据权利要求 9 所述的系统 (2, 26, 42, 64, 88, 98), 其中, 所述散热设备 (8) 由所述冷凝器 (16, 58, 74) 实施, 所述冷凝器 (16, 58, 74) 设计成通过来自附加的空气源 (28) 的空气冷却, 其中, 所述附加的空气源 (28) 从所述飞行器的内部和 / 或从周围环境和 / 或通过引气提供空气。

11. 根据权利要求 10 所述的系统 (2, 26, 42, 64, 88, 98), 其中, 所述冷凝器 (16, 58, 74) 连接于热交换器 (46, 58, 82), 所述热交换器 (46, 58, 82) 设计成通过来自所述飞行器的内部的空气和 / 或通过环境空气和 / 或通过引气进行冷却。

12. 根据前述权利要求中任一项所述的系统 (2, 26, 42, 64, 88, 98), 包括两个冷却剂回路, 所述两个冷却剂回路的供给管线 (10) 通过热交换器 (96) 相互热连接。

13. 根据权利要求 12 所述的系统 (2, 26, 42, 64, 88, 98), 其中, 所述两个冷却剂回路的所述供给管线 (10) 和所述回流管线 (12) 通过阀 (92, 94) 以可开关的方式彼此连通。

14. 一种用以冷却至少一个用于在飞行器中冷却至少一个发热设备的系统的方法, 包括如下步骤:

通过流入冷却剂回路的回流管线中的冷却剂从所述发热设备吸热 (120);

增加所述回流管线中的冷却剂的温度 (122);

通过散热设备从温度已经增加的冷却剂散热 (124);

降低流入所述冷却剂回路的供给管线中的冷却剂的温度 (126)。

15. 一种飞行器 (128), 所述飞行器包括具有至少一个散热设备 (4) 的至少一个空间 (6) 以及用于冷却所述发热设备 (4) 的至少一个系统 (2, 26, 42, 64, 88, 98), 所述系统包括:

至少一个冷却剂回路, 冷却剂流经所述至少一个冷却剂回路, 用以从所述发热设备 (4) 吸热,

其中, 所述冷却剂回路包括位于所述发热设备 (4) 的上游的供给管线 (10) 和设置在所述发热设备 (4) 的下游的回流管线 (12),

其特征在于,

散热设备 (8), 所述散热设备 (8) 与所述冷却剂回路的所述回流管线 (12) 热连通, 用于从所述冷却剂回路散热, 以及

温度扩展设备 (14, 52, 70, 90, 100), 所述温度扩展设备 (14, 52, 70, 90, 100) 用于降低所述冷却剂回路的所述供给管线 (10) 中的冷却剂的温度并且用于相对于所述冷却剂回路的所述回流管线 (12) 中的冷却剂的温度增加所述散热设备 (8) 的散热温度。

用于在飞行器中冷却至少一个发热设备的系统和方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求 2009 年 9 月 2 日提交的美国临时专利申请 No. 61/239, 244 和 2009 年 9 月 2 日提交的德国专利申请 No. 10 2009 039 814.7 的优先权, 上述申请的公开以引入的方式纳入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及用于在飞行器中冷却至少一个发热设备的系统、用于冷却至少一个发热设备的方法、用于冷却至少一个发热设备的系统在飞行器中的应用以及包括至少一个发热设备和至少一个用于冷却该发热设备的系统的飞行器。

背景技术

[0004] 在现代设计的较大的飞行器中, 日益增加地结合有在飞行器的常规操作期间产生大量的热的许多设备, 这些热必需被安全且可靠地从飞行器中移除并且例如散至周围环境。例如, 现代商业飞行器包括许多不同的运算单元或其它(动力)电子单元, 其通常被称为“航空电子设备”并且容纳在航空电子设备舱中。在现有技术中, 通过各种系统冷却飞行器中的航空电子设备舱。已知如下系统, 即: 在该系统中, 冷却剂通过冷却剂回路从航空电子设备舱吸热并且通过蒙皮区段热交换器将所述热散至周围环境。然而, 在这种设置中, 当飞行器在炎热天气下位于地面上时的情况是危险的, 因为蒙皮区段热交换器与周围环境之间的温度差不足以执行足够的散热。

[0005] 此外, 已知至少在飞行中通过吹入来自飞行器机舱的空气来冷却航空电子设备舱中的部件, 其中, 来自机舱地板下面且靠近机身壁的所谓的“三角形区域”的空气能够被移除并且在从航空电子设备吸热之后以加热的状态离开航空电子设备舱。然而, 这要求飞行器的空气调节系统已经操作并且特别是在炎热天气下停在地面的期间机舱已经被冷却至预定的温度水平。相应地, 可能要求在炎热天气下的飞行器的操作期间, 在打开航空电子设备之前首先操作空气调节系统。

[0006] 此外, 已知使用外部空气以便将来自飞行器内部的热散至其周围环境。为此, 通过所谓的冲压空气管道, 在飞行中流经飞行器的空气被引导至飞行器的内部中、通过热交换器——其与待冷却的冷却剂热连通——供给、并且通过出口开口排放至飞行器的周围环境。在该过程中, 流经冲压空气管道的空气吸收待消散的热。例如, 该原理已在飞行器空气调节系统中使用, 以便冷却随后流入飞行器机舱中的热的压缩空气。另外, 例如在 DE 4340317 中所描述, 该原理应用在冷却系统中。然而, 流经冲压空气管道的空气会在飞行中显著地增加飞行器的空气动力学阻力。在地面上, 能够通过风扇经冲压空气管道输送冲压空气。

发明内容

[0007] 因此, 可以认为本发明的目的是提出用于在飞行器中冷却发热设备的冷却系统,

不取决于环境温度并且不取决于空气调节系统的该冷却系统使得可以可靠地冷却发热设备。

[0008] 同样,可以认为本发明的目的是提出尽可能不复杂的、具有尽可能小的能量需求、尽可能轻的重量的冷却系统,该冷却系统特别是不产生任何附加的空气动力学阻力。

[0009] 通过用于在飞行器中冷却至少一个发热设备的系统实现该目的,该系统包括冷却剂流经的至少一个冷却剂回路,以便从发热设备吸热,其中,冷却剂回路包括设置在发热设备的上游的供给管线,和设置在发热设备的下游的回流管线。根据本发明的系统的特征在于,提供用于从冷却剂回路散热的散热设备,该散热设备与冷却剂回路的回流管线连通,温度扩展设备降低了冷却剂回路的供给管线中的冷却剂的温度并且相对于冷却剂回路的回流管线中的冷却剂的温度增加了散热设备的散热温度。

[0010] 该类型的散热设备并不限制本发明。而是,只要能够通过该散热设备将热散至周围环境,许多类型的散热设备就可以被认为是适当的。从热传递设备的应用本身可以想到,热传递设备可以实施直接、间接(蓄热)和/或半直接的热传递。

[0011] 冷却剂能够是液态或气态。能够使用任何类型的常用冷却剂或特殊的冷却剂。本发明不限于冷却剂的类型。

[0012] 因此,通过温度扩展设备使冷却剂冷却至适当的温度,从而使得产生与发热设备上的相应的热传递装置(冷却元件、热交换器等)的明显的且充分的温度差,以便以有效的方式从发热设备吸热。同时,通过温度扩展设备,相对于回流管线中的冷却剂温度显著地增加散热设备的散热温度,这意味着,即使当飞行器在炎热的天气下在地面上位于阳光中时,也能够确保散热设备与飞行器的周围环境之间的充分的温度差。

[0013] 这样提供了另外的技术效果,即:无需已经启动飞行器的空气调节系统以便能够提供用于冷却发热设备的充分冷的空气。而是,可以设想,在即将启动发热设备之前启动温度扩展设备,从而即使在飞行器内存在极端温度的情况下,也能够确保以相对及时的方式充分地冷却发热设备。通过相对于冷却剂回路的回流管线中的冷却剂的温度显著地增加温度,任何类型的散热设备——例如,热交换器等——能够将由冷却剂吸收的热散至周围环境,即使是在极端环境温度的情况下。

[0014] 本发明不限于温度扩展设备的单个设计的使用;而是,可以使用能够扩展两个冷却管线之间的温度水平的任何装备、设备和系统。相应地,可以设想压缩冷却机、吸收冷却机、扩散吸收冷却机、吸附冷却机、基于焦耳-汤姆逊效应的冷却机、热电冷却发生器(珀耳帖元件)等。此外,可以设想纯冷源或热源以便增加或降低冷却剂管线中的温度。

[0015] 根据本发明的系统的设计不复杂、包括低成本的技术成熟的部件、并且能够在不将冷却空气等从飞行器主动吹到外部的情况下进行操作。

[0016] 按照根据本发明的系统的有利的改进,散热设备设计成蒙皮区段热交换器。该蒙皮区段热交换器特别是在飞行中能够确保将热充分地传递至周围环境。

[0017] 为了改善在飞行器位于地面上的情况下的冷却性能,蒙皮区段热交换器能够延伸至朝向飞行器内部的空气管道中,该空气管道包括用于输送来自周围环境的空气或用于输送冲压空气的至少一个输送设备。蒙皮区段热交换器延伸至空气管道中意味着蒙皮区段热交换器不仅能够消散飞行器的外部的热,而且包括朝向飞行器的内部的薄片、肋或其它可透气结构,所述结构使得可以将热散至环境空气。当飞行器静止在地面上时,通过操作输送

设备能够迫使空气流经空气管道。

[0018] 在根据本发明的系统的有利的改进中,在朝向周围环境的开口上,空气管道包括关闭元件,在飞行器的充分的飞行速度期间能够关闭该关闭元件以便消除附加的空气动力学阻力。例如,该关闭元件可以以挡板或旋转关闭屏的形式设计,其中,驱动器由在该特殊领域中惯用的电动、气动或液压致动器实施。

[0019] 在根据本发明的系统的有利的改进中,冷却剂回路是开式循环系统。这样提供的优点在于能够使用空气作为冷却剂。由于无论如何需要将一定的空气体积流量从飞行器机舱移除至周围环境,因此至少其一部分能够用作用于根据本发明的系统的冷却剂。

[0020] 此外,在有利的实施方式中,温度扩展设备包括具有冷凝器和蒸发器的第一冷却剂介质回路。以这种方式,通过成熟的技术,能够通过根据本发明的系统以机械上简单的方式且经济的方式获得充分的温度扩展和因此特别有效的冷却。

[0021] 按照根据本发明的系统的有利的改进,能够利用来自附加的空气源的空气冷却该冷凝器,其中,该空气源位于飞行器的内部和 / 或利用环境空气和 / 或引气来实施。以这种方式,可获得进一步改进的温度扩展。这可以在如下这些情况下使用,即:空气用作冷却剂并且特别是冷却剂回路是开式。

[0022] 如果冷凝器设置在冷却剂回路的回流管线处也是同样有利的。以这种方式,同时改善了通过蒸发器实现的温度降低,并且因此改善根据本发明的系统的总效率。

[0023] 同时,蒸发器也能够设置在冷却剂回路的回流管线处,然而,其中在这种情况下,冷凝器不设置在冷却剂回路的供给管线处,而是例如可以直接连接于散热设备或一些其它的散热元件。

[0024] 按照根据本发明的系统的有利的改进,冷凝器能够连接于热交换器——其受到来自于空气源的空气,其中,空气源位于飞行器的内部和 / 或由环境空气实施。因此,在本实施方式中,也能够通过热交换器将冷凝器的热散至来自空气源的流经的空气。

[0025] 另外,在根据本发明的系统的有利的改进中,温度扩展设备可以包括第一热交换器,第一热交换器用于利用来自空气源的空气冷却来自冷却剂回路的回流管线的冷却剂,其中,空气源位于飞行器的内部和 / 或由环境空气实施。以这种方式,至少在飞行器的空气调节系统已经操作的情况下或者在环境温度充分低的情况下,能够实现根据本发明的系统的可靠操作,其中,于是温度扩展设备应额外包括至少用于冷却供给管线中的冷却剂的另外的装置。

[0026] 该目的另外通过用于冷却至少一个发热设备的方法、通过根据本发明的用于冷却至少一个发热设备的系统在飞行器中的应用、以及通过包括至少一个发热设备和至少一个用于在飞行器中冷却发热设备的系统的飞行器来实现。

附图说明

[0027] 在示例性实施方式以及附图的下面的说明中公开了本发明的另外的特征、优点和应用选择。所有描述的和 / 或图示的特征本身和任何组合形成了本发明的主题,甚至无关于它们在各个权利要求中的组成或它们的相互关系。此外,图中相同或相似的部件具有相同的附图标记。

[0028] 图 1 示出了根据本发明的系统的第一示例性实施方式的示意图。

- [0029] 图 2 示出了根据本发明的系统的第二示例性实施方式的示意图。
- [0030] 图 3 示出了根据本发明的系统的第三示例性实施方式的示意图。
- [0031] 图 4 示出了根据本发明的系统的第四示例性实施方式的示意图。
- [0032] 图 5 示出了根据本发明的系统的第五示例性实施方式的示意图。
- [0033] 图 6 示出了根据本发明的系统的第六示例性实施方式的示意图。
- [0034] 图 7 示出了根据本发明的蒙皮区段热交换器的示意图。
- [0035] 图 8 示出了根据本发明的方法的示意图。
- [0036] 图 9 示出了包括根据本发明的至少一个系统的飞行器。

具体实施方式

[0037] 在图 1 中,呈现了根据本发明的用于在飞行器中冷却至少一个发热设备 4 的系统 2 的第一示例性实施方式。作为示例,示出了空间 6,发热设备 4 容纳在该空间 6 中。该空间 6 的设计——例如,其可以是航空电子设备舱——并不形成本发明的一部分并且因此不进行详细地描述。然而,应当指出,发热设备 4 包括利用其可以将热散至冷却剂的适当的装置。这些装置可以是例如空气等绕其流动的热交换器、冷却元件或冷却叶片的任何设计。

[0038] 根据本发明的系统 2 还包括散热设备 8,其连同空间 6 或发热设备 4 的供给管线 10 和回流管线 12 形成闭式循环系统。冷却剂在该循环系统中循环,冷却剂从供给管线 10 流动至发热设备 4,其在发热设备 4 处吸热,随后流入回流管线 12 中并到达散热设备 8,其在散热设备 8 处将热散至飞行器的周围环境,并且随后再次流到供给管线 10,其在供给管线 10 处再次用于吸热。

[0039] 仅在如下情况下能够实现通过散热设备 8 有效地将热散至周围环境以及通过来自供给管线 10 的冷却剂特别有效地从发热设备 4 吸热,即:与周围环境或与冷却剂存在相应的温度梯度。特别是,在高温下,很难或者完全无法实现在散热设备 8 中的相应高的散热温度,这使得热可以首先流至周围环境。同样,在没有另外的装备的情况下,在供给管线 10 中的冷却剂的温度高至使得不存在用于冷却发热设备 4 的充分的温度差,并且进而因此使得冷却剂的非常大的体积流量变得必需。如果周围环境的温度太高,则即使最大的冷却剂流量也可能不足以使热消散。

[0040] 为此,根据本发明的系统 2 包括温度扩展设备 14,作为示例该温度扩展设备 14 设计成冷却介质回路,其具有冷凝器 16、流量控制阀 18、蒸发器 20 和压缩机 22。该冷却介质回路——其也被称作冷蒸汽冷却机——能够通过冷凝器 16 增加来自回流管线 12 的冷却剂的温度,并且通过蒸发器 20 降低所述温度。这意味着,来自回流管线 12 的冷却剂——其已经吸热——仍进一步被加热,从而使得明显地增加散热装置 8 中的散热温度。这样具有如下效果,即:即使在炎热的天气下,与周围环境的温度梯度也是充分的,因此允许有效的散热。同样,通过蒸发器 20 将流至供给管线 10 的冷却剂冷却至显著较低的温度,因此使得能够进行从发热设备 4 有效地吸热。

[0041] 如果需要在较低程度上使流入回流管线 12 中的冷却剂的温度增加——例如,由于低的环境温度——以便减少冷却剂的加热,则能够在冷凝器 16 上设置旁路 24,从而使得流入回流管线 12 中的至少部分冷却剂能够直接流到散热设备 8。

[0042] 图 2 示出了以本发明的系统 26 的形式的改进,其中,此处温度扩展设备 14 再次设

计成冷却介质回路；然而，在本实施方式中，成拱形的冷却剂回路是非闭合的。这暗示了特别是使用空气用作冷却剂，该空气取自空气源并且被再次消散至飞行器的周围环境。

[0043] 此外，根据本发明的系统 26 包括可选择的另外的空气源 28，该空气源 28 将空气引导至冷却剂回路的回流管线 12 中。因此，在来自回流管线 12 的冷却剂到达冷凝器 16 之前，降低了所述冷却剂的温度。在图示中以虚线示出的可选的旁路 24 用于保持体积流量平衡，并且可以使来自空气源 28 的空气专门用于冷却冷凝器 16，如果该空气冷于冷却剂回路的回流管线 12 中的温度。

[0044] 如果飞行器在炎热的天气下停在地面上，则不期望环境空气自动地进入飞行器以便用在根据本发明的系统 26 中。根据本发明的系统 26 因此例如包括两个输送设备 30 和 32，通过两个输送设备 30 和 32 将来自飞行器周围环境的新鲜空气沿供给管线 10 的方向引导至蒸发器 20 并且然后将其从飞行器输送至外部。在该设置中，输送设备 30 和 32 位于适当的空气开口 34 和 36 处，例如，在飞行中该空气开口 34 和 36 能够通过关闭元件 38 和 40 关闭，并且在地面上能够被再次打开。

[0045] 图 3 示出了根据本发明的系统 42 的另外的实施方式，在该系统 42 中，通过输送设备 62 输送的液态冷却剂可以用在闭式循环系统中，其中，该闭式冷却系统包括散热设备 44，例如，通过在冲压空气管道 50 中结合热交换器 46 和风扇 48 来实施该散热设备 44。

[0046] 为了实现散热设备 44 与供给管线 10 之间的温度水平的有效扩展，使用冷却介质回路形式的温度扩展设备 52，该温度扩展设备 52 包括蒸发器 54、压缩机 56、冷凝器 58 和流量控制阀 60。然而在图中，作为示例，蒸发器 54 设置在供给管线 10 与回流管线 12 之间，从而使得因此减小从回流管线 12 流至供给管线 10 的冷却剂的温度。因为在蒸发器 54 的上游，散热设备 44 已经能够从回流管线 12 散热，所以在使用冷却介质回路 52 的情况下，能够在很大程度上进一步降低供给管线 10 中的温度。

[0047] 此外，在冲压空气管道中或从附加的空气源 28——例如，使用诸如也源自航空电子设备舱、驾驶员舱或机舱的抽出气体——冷却冷凝器 58。作为替代，能够通过用于飞行器机身上的环境空气的入口阀或通过来自一个或多个发动机 130 的引气实施可替代的空气源 28。

[0048] 图 4 示出了根据本发明的系统 64 的另外的实施方式，其中，如前所述，冷却剂回路能够构造成闭式的或开式的。输送设备 66 将冷却剂从回流管线 12 输送至供给管线 10，其中，冷却剂流经温度扩展设备 70 的蒸发器 68，温度扩展设备 70 实施为也包括压缩机 72、冷凝器 74 和流量控制阀 76 的冷却介质回路。因此，有效地降低了供给管线 10 中的冷却剂的温度，这样致使改善了从发热装置 4 吸热。

[0049] 通过辅助冷却设备 78 使冷却介质回路 70 的冷凝器 74 冷却，其中，例如，辅助冷却设备 78 包括输送设备 80、冲压空气管道 86 中的热交换器 82 和风扇 84。

[0050] 这种设置的特殊的优点在于，能够在飞行器机身的加压区域中容纳和操作温度扩展设备 70。理论上，例如图 3 的温度扩展设备 52 的温度扩展设备可以部分地或完全地容纳在飞行器的非加压区域中，当与将温度扩展设备 52 整合到非加压区域中相比较时这样可以简化安装。然而，这样不利于维护的目的，因为为了维护的目的将不得不中断冷却介质回路。

[0051] 如果根据本发明的系统 64 作为开路操作，则图 2 中所示的两个输送设备 30 和 32

可以设置在供给管线 10 的上游和回流管线 12 的下游。在这种情况下,还可以使用来自周围环境或者来自飞行器的内部的空气用作冷却剂。如果冷却剂回路设计成闭式的,则可以使用任何适当的冷却剂。

[0052] 当然还可以在飞行器中使用不止一个单个的根据本发明的系统 2、26、42 或 64;为了冗余的原因,还可以想到倍增。为此,作为示例,图 5 示出了根据图 3 的根据本发明的两个系统 42 的结合,尽管没有冲压空气管道 50 以及设置于其中的热交换器 46 和风扇 48。根据本发明的系统 88 的该实施方式因此包括两个冷却剂回路,每个通过实施为冷却介质回路的温度扩展设备 90 进行冷却。两个冷却剂回路通过阀 92 和 94 和 / 或通过热交换器 96 相互热连接。

[0053] 应当指出,图示是对称的,即,以相对于下冷却剂回路镜像翻转的方式示出了在附图平面中的上冷却剂回路。

[0054] 例如,如果两个温度扩展设备 90 中的一个发生故障,则两个冷却剂回路的回流管线 12 通过阀 92 相互气动连接,并且两个冷却剂回路的供给管线 10 可以通过阀 94 相互气动连接。作为替代或除此之外,还可以通过热交换器 96 将热从一个冷却剂回路传递至另一个冷却剂回路。例如,这样确保了此外在地面上以及此外如果温度扩展设备 90 中的一个发生故障时,能够充分地冷却在飞行器中具有几个发热设备 4 的两个空间 6,所述空间定位在位于彼此分离的位置处。

[0055] 图 6 示意性地示出了根据本发明的系统 98 的一般的有利的实施方式,该实施方式能够涉及所有上述实施方式。能够以任何期望的方式实施的温度扩展设备 100 整合到冷却剂回路中,该冷却剂回路连接于蒙皮区段热交换器 102 形式的特殊形式的散热设备 8。如图 7 中图示,蒙皮区段热交换器 102 包括流动管道 103 和冲压空气管道 108,其中,用于通过对流将热散至周围环境的流动管道 103 热连接于外蒙皮区域 104,冷却剂或冷却介质流经该流动管道 103。包括第一开口 110 和第二开口 102 的冲压空气管道 108 位于蒙皮区段热交换器 102 的外蒙皮 104 与图中由附图标记 106 指出的飞行器内部之间。空气能够经第一开口 110 流入冲压空气管道 108 中,并且所述空气能够经开口 112 再次离开所述冲压空气管道 108。作为示例设计成冷却肋的散热元件 114 从蒙皮区段热交换器 102 延伸至冲压空气管道 108,流经流动管道 108 的空气绕该散热元件 114 流动。以这种方式,能够改善与周围环境的热传递的效率。

[0056] 当飞行器位于地面上时,为了实现用于吸收蒙皮区段热交换器 102 的热的充分的气流,此外在冲压空气管道 108 中设置风扇 116。相应地,蒙皮区段热交换器 102 不限于通过外蒙皮 104 上的对流进行的热交换。

[0057] 为了在具有充分高的飞行速度以及通过外蒙皮 104 的充分良好的热传递的飞行期间降低空气动力学阻力,能够通过机械地驱动关闭元件 118 关闭开口 110 和 112。

[0058] 在根据图 8 的根据本发明的方法中,首先由流入冷却剂回路的回流管线中的冷却剂从发热设备吸热 120,以及随后增加回流管线中的冷却剂的温度 122。通过散热设备从温度已经增加的冷却剂散热 124,以及随后降低流入冷却剂回路的供给管线中的冷却剂的温度 126。

[0059] 最后,图 9 示出了飞行器 128,其配备有用于冷却至少一个发热设备的至少一个根据本发明的系统。

[0060] 另外应当指出,“包括”并不排除其它元件或者步骤,并且“一个”或者“一种”不排除多个的情况。另外应当指出,参照上面的示例性实施方式中的一个描述的特征或者步骤也可以用于和上述其它的示例性实施方式中的其它特征或步骤进行结合。权利要求中的附图标记不应视作是对保护范围的限制。

[0061] 附图标记列表

[0062] 2 根据本发明的系统

[0063] 4 发热设备

[0064] 6 空间

[0065] 8 散热设备

[0066] 10 供给管线

[0067] 12 回流管线

[0068] 14 温度扩展设备

[0069] 16 冷凝器

[0070] 18 流量控制阀

[0071] 20 蒸发器

[0072] 22 压缩机

[0073] 24 旁路

[0074] 26 根据本发明的系统

[0075] 28 附加的空气源

[0076] 30 输送设备

[0077] 32 输送设备

[0078] 34 开口

[0079] 36 开口

[0080] 38 关闭元件

[0081] 40 关闭元件

[0082] 42 根据本发明的系统

[0083] 44 散热设备

[0084] 46 热交换器

[0085] 48 风扇

[0086] 50 冲压空气管道

[0087] 52 温度扩展设备

[0088] 54 蒸发器

[0089] 56 压缩机

[0090] 58 冷凝器

[0091] 60 流量控制阀

[0092] 62 输送设备

[0093] 64 根据本发明的系统

[0094] 66 输送设备

[0095] 68 蒸发器

- [0096] 70 温度扩展设备
- [0097] 72 压缩机
- [0098] 74 冷凝器
- [0099] 76 流量控制阀
- [0100] 78 辅助冷却设备
- [0101] 80 输送设备
- [0102] 82 热交换器
- [0103] 84 风扇
- [0104] 86 冲压空气管道
- [0105] 88 根据本发明的系统
- [0106] 90 温度扩展设备
- [0107] 92 阀
- [0108] 94 阀
- [0109] 96 热交换器
- [0110] 98 根据本发明的系统
- [0111] 100 温度扩展设备
- [0112] 102 蒙皮区段热交换器
- [0113] 103 流动管道
- [0114] 104 外蒙皮
- [0115] 106 飞行器内部
- [0116] 108 冲压空气管道
- [0117] 110 开口
- [0118] 112 开口
- [0119] 114 冷却叶片
- [0120] 116 风扇
- [0121] 118 关闭元件
- [0122] 120 吸热
- [0123] 122 增加冷却剂的温度
- [0124] 124 散热
- [0125] 126 降低冷却剂的温度
- [0126] 128 飞行器
- [0127] 130 发动机

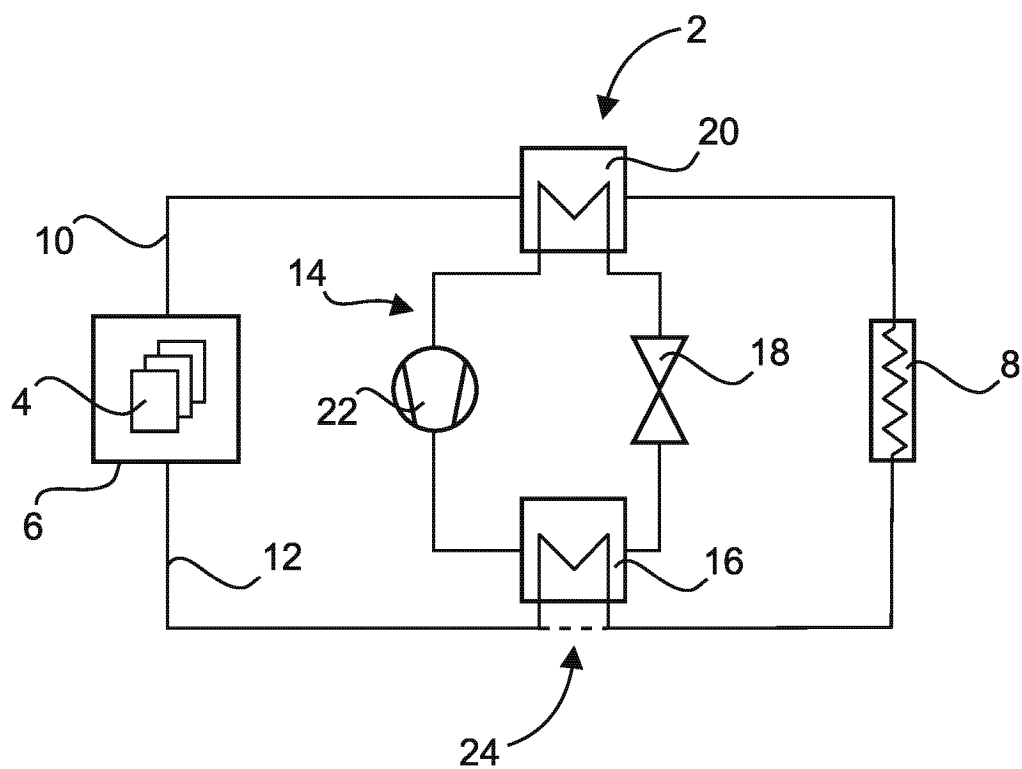


图 1

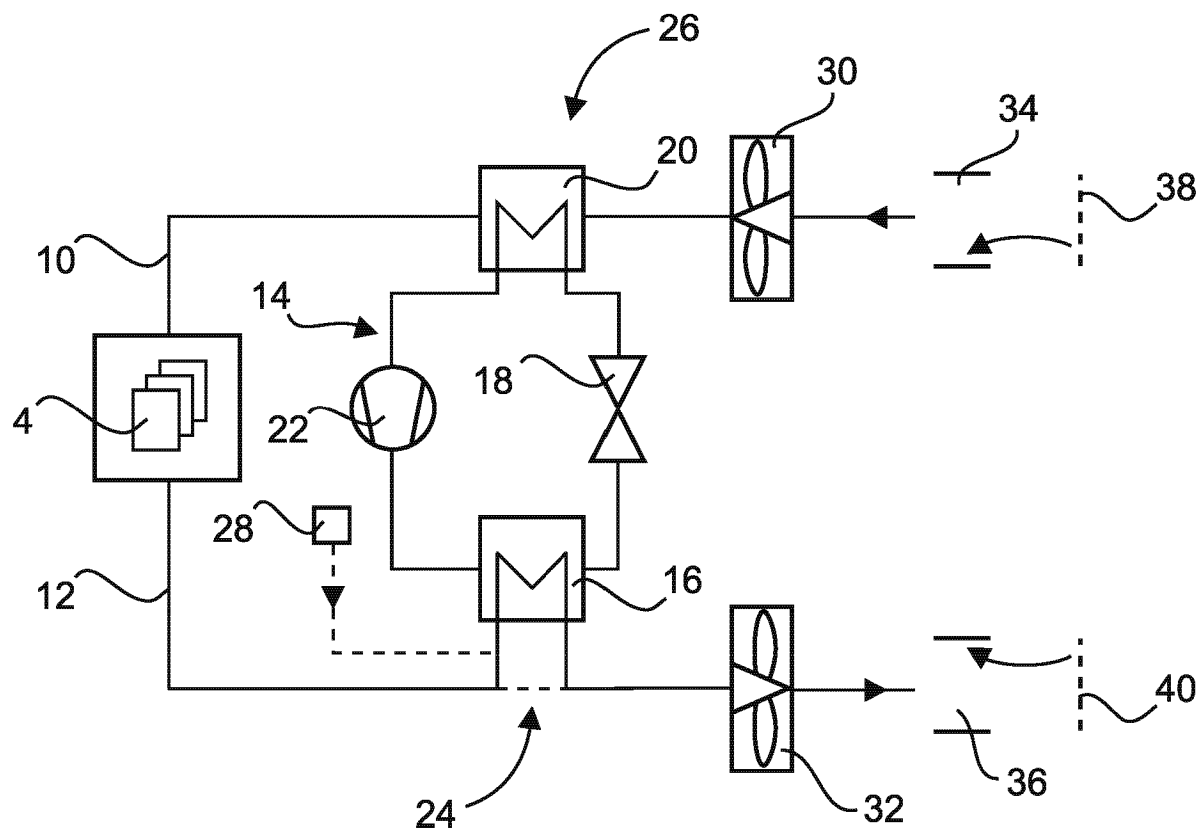


图 2

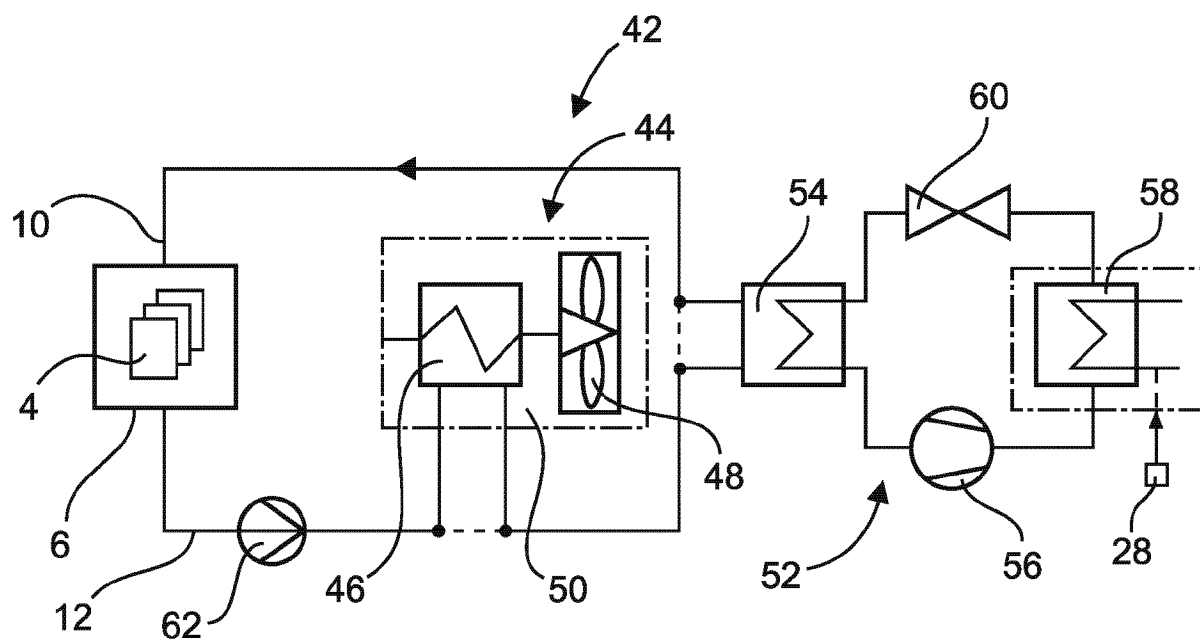


图 3

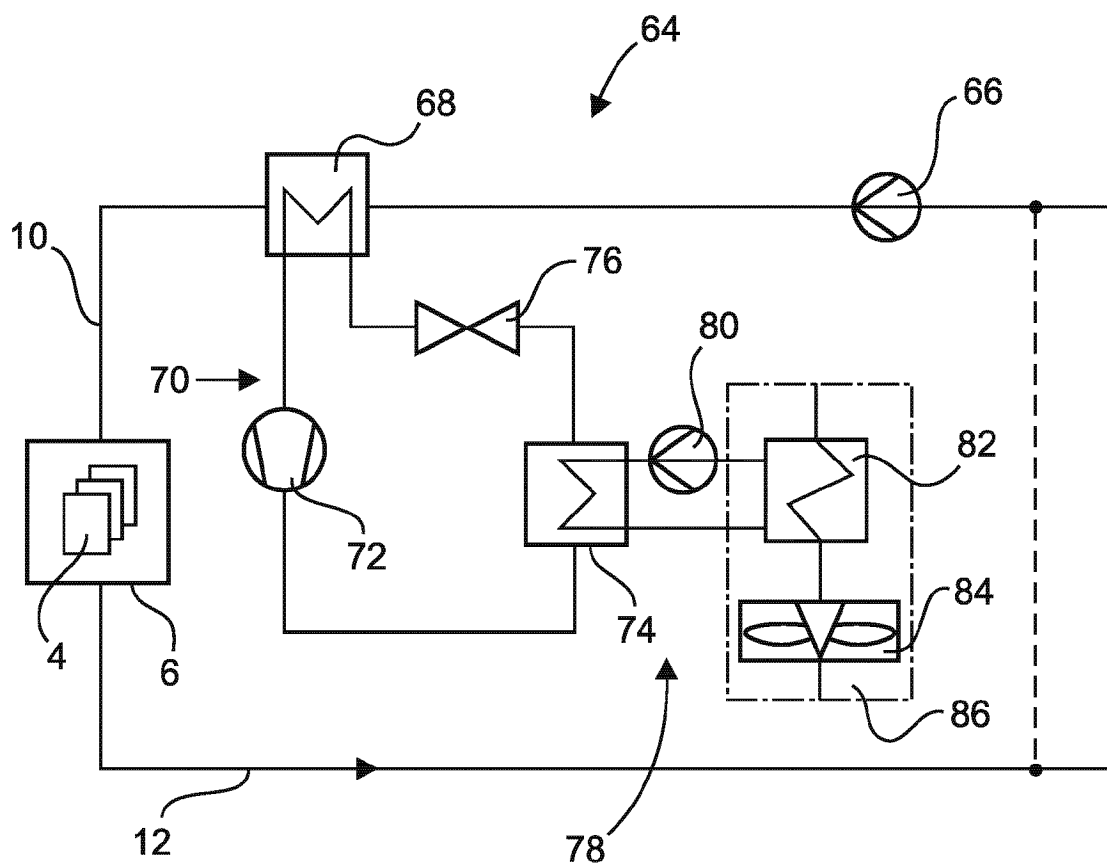


图 4

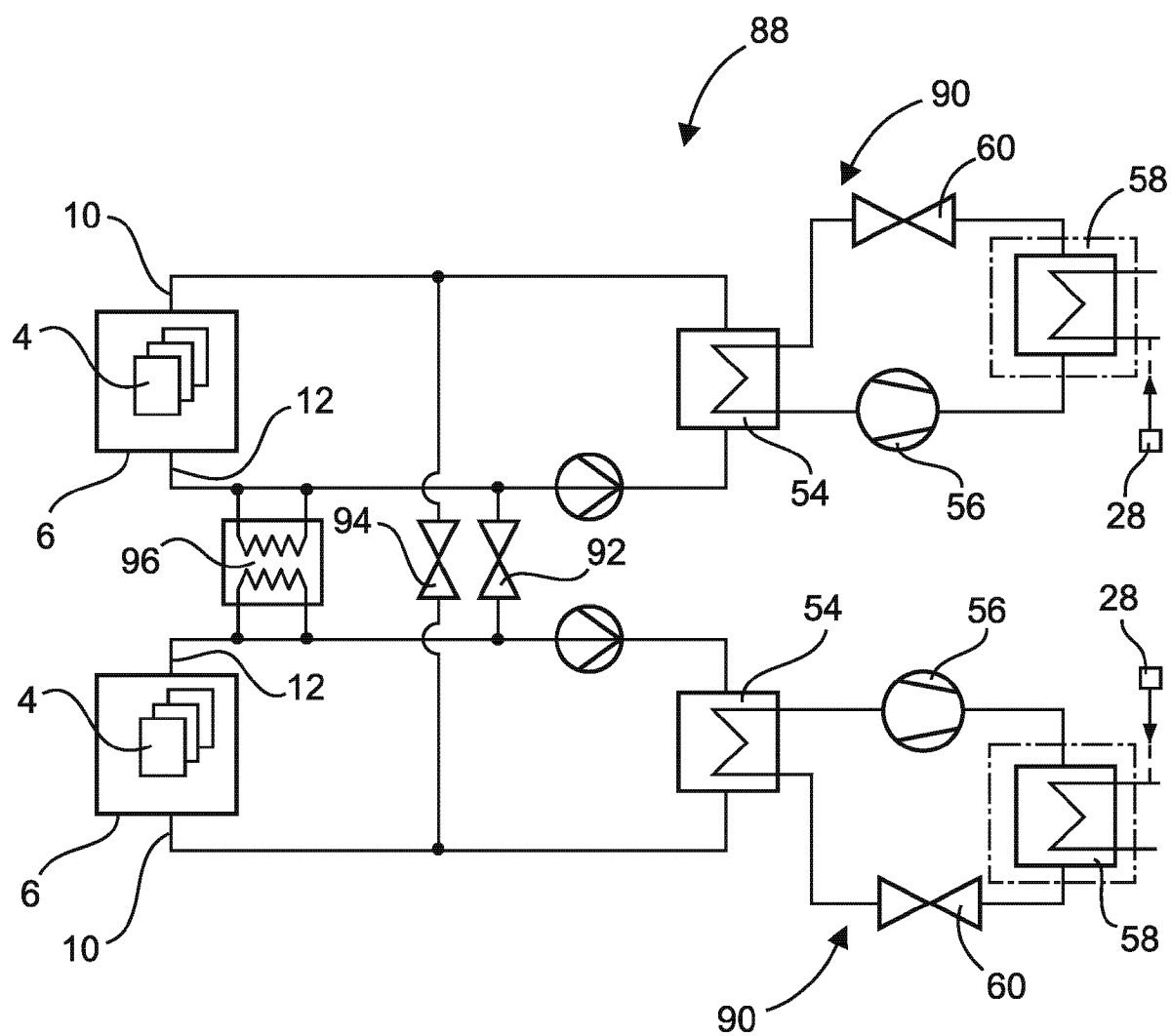


图 5

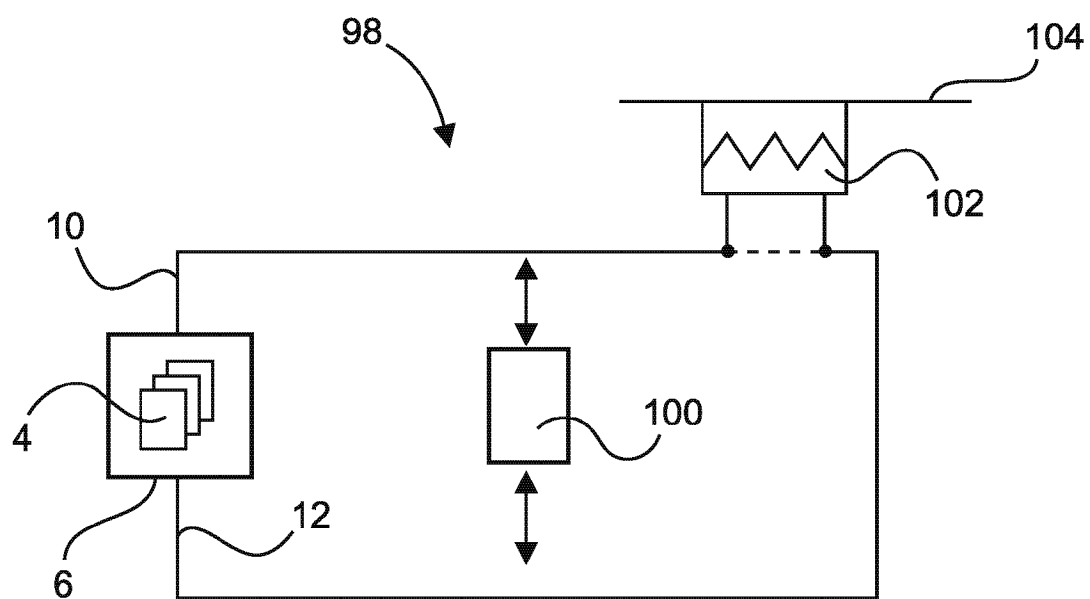


图 6

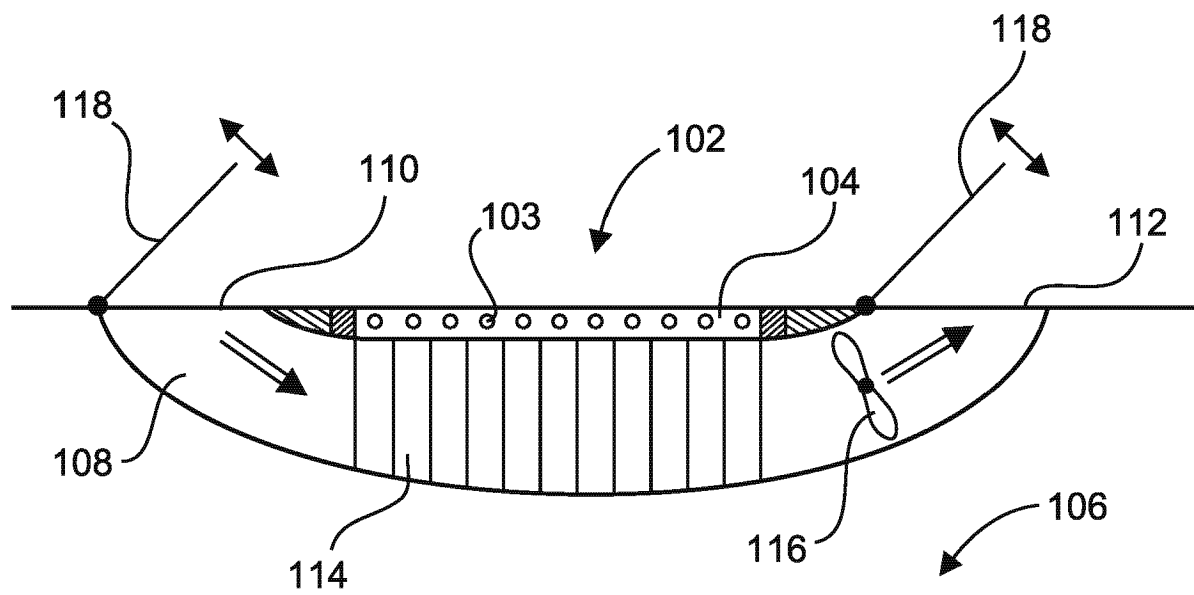


图 7

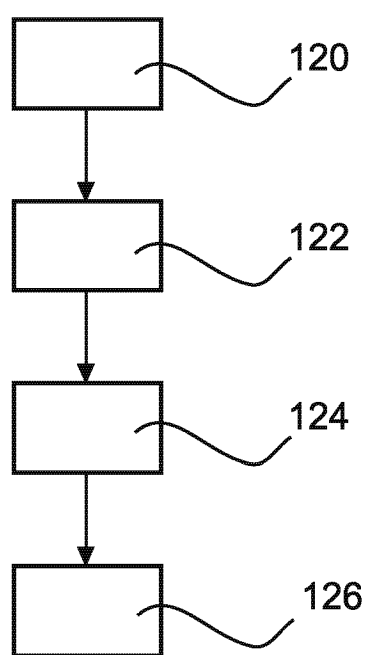


图 8

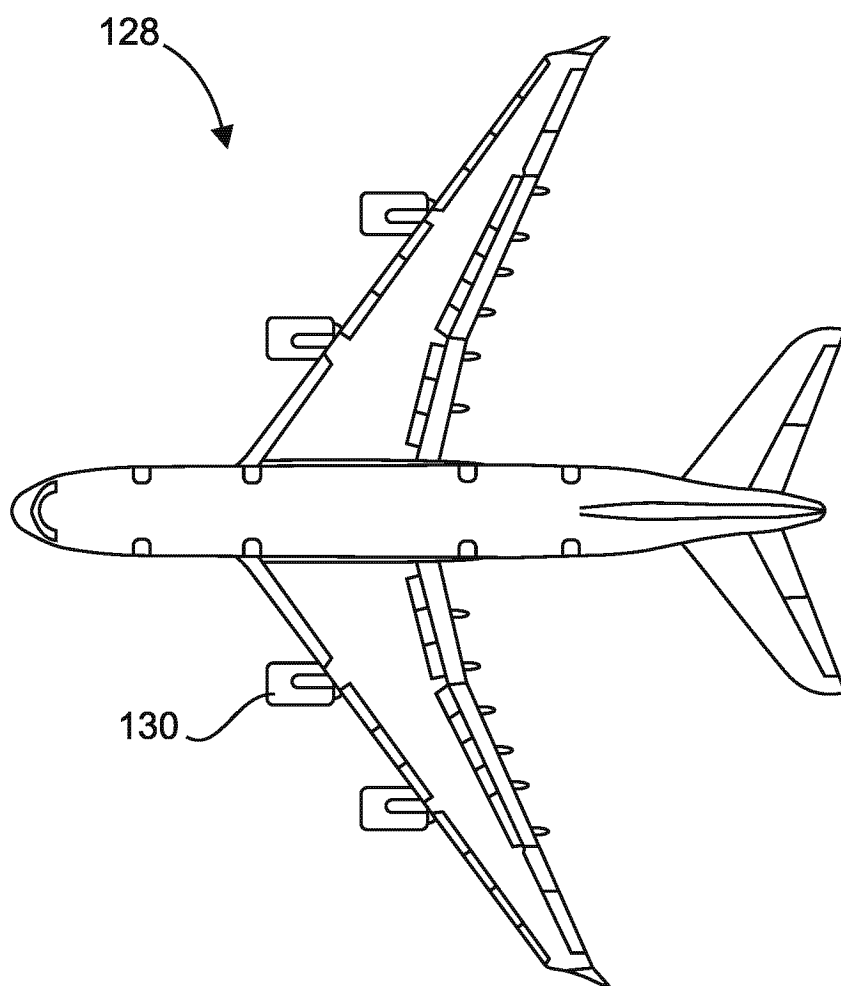


图 9