



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102407944 A

(43) 申请公布日 2012.04.11

(21) 申请号 201110269992.4

F02G 5/02(2006.01)

(22) 申请日 2011.08.30

(30) 优先权数据

12/870947 2010.08.30 US

(71) 申请人 通用电气航空系统有限责任公司

地址 美国密执安州

(72) 发明人 K·I·韦伯 A·基里亚佐普洛斯

P·C·海陶尔 L·F·米勒

R·J·苏瓦韦

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

72001

代理人 肖日松 谭祐祥

(51) Int. Cl.

B64D 33/00(2006.01)

B64D 13/00(2006.01)

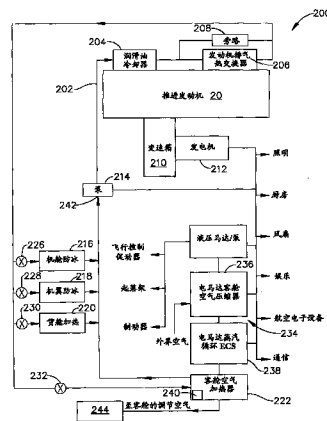
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

用于运载器热管理的方法和系统

(57) 摘要

本发明涉及用于运载器热管理的方法和系统。一种热管理系统(TMS)(200),其包括构造成从推进发动机(20)传递废热至泵送传热流体的发动机热交换器(204);与发动机热交换器流体连通地联接的发动机排气热交换器(206),发动机排气热交换器构造成从推进发动机的排气传递热量至泵送传热流体;与发动机排气热交换器并联的旁路阀(208),旁路阀能够选择以调整通过发动机排气热交换器的泵送传热流体流;和用于运载器的多个热负载中的每一个的多个辅助热交换器,其与发动机热交换器和发动机排气热交换器中的至少一个流体连通地联接,多个辅助热交换器流中的每一个能够利用调整阀控制。



CN 102407944 A

1. 一种热管理系统 (TMS) (200), 其包括:
发动机热交换器 (204), 其构造成从推进发动机 (20) 传递废热至泵送传热流体;
发动机排气热交换器 (206), 其与所述发动机热交换器流体连通地联接, 所述发动机排气热交换器构造成从所述推进发动机的排气传递热量至所述泵送传热流体;
旁路阀 (208), 其与所述发动机排气热交换器并联, 所述旁路阀能够选择以调整通过所述发动机排气热交换器的所述泵送传热流体的流; 和
用于运载器的多个热负载中的每一个的多个辅助热交换器, 其与所述发动机热交换器和所述发动机排气热交换器中的至少一个流体连通地联接, 所述多个辅助热交换器的流中的每一个能够利用调整阀控制。
2. 根据权利要求 1 所述的热管理系统 (200), 其特征在于, 所述发动机排气热交换器 (206) 与所述发动机热交换器 (204) 流体连通地串联。
3. 根据权利要求 1 所述的热管理系统 (200), 其特征在于, 还包括传热流体泵 (214), 其与所述多个辅助热交换器流体连通地联接。
4. 根据权利要求 1 所述的热管理系统 (200), 其特征在于, 所述多个辅助热交换器包括机舱防冰热交换器 (216)、机翼防冰热交换器 (218)、货舱加热热交换器 (220) 和客舱空气加热器热交换器 (222) 中的至少一个。
5. 根据权利要求 1 所述的热管理系统 (200), 其特征在于, 还包括客舱空气压缩器热移除系统 (234), 其构造成从客舱空气压缩器 (236) 传导热量至运载器的客舱。
6. 根据权利要求 1 所述的热管理系统 (200), 其特征在于, 还包括客舱空气压缩器热移除系统 (234), 其构造成从客舱空气压缩器 (236) 传导热量至环境控制系统 (238)。
7. 根据权利要求 1 所述的热管理系统 (200), 其特征在于, 还包括混合阀 (240), 其构造成混合来自客舱空气压缩器热移除系统 (234) 和客舱空气加热器热交换器 (222) 的调节空气, 以提供调节空气至运载器的客舱 (244)。
8. 一种航空器 (10), 其包括:
发动机 (20), 其包括机舱, 所述机舱包括机舱防冰热交换器 (216);
机翼 (14), 其包括机翼防冰热交换器 (218);
货舱, 其包括热交换器; 和
热管理系统 (200), 其包括发动机热交换器 (204), 其与包含过剩热量的所述发动机的一部分热连通地联接; 和流体泵 (214), 其在所述发动机热交换器与所述机舱防冰热交换器、所述机翼防冰热交换器 (218) 和所述货舱热交换器 (220) 中的至少一个之间流体连通地联接。
9. 根据权利要求 8 所述的系统, 其特征在于, 还包括发动机排气热交换器 (206), 其与所述发动机的排气的一部分热连通地联接并且流体连通地联接到所述发动机热交换器 (204) 以及所述机舱防冰热交换器 (216)、所述机翼防冰热交换器 (218) 和所述货舱热交换器 (220) 中的至少一个。
10. 根据权利要求 9 所述的系统, 其特征在于, 还包括发动机排气热交换器旁路阀 (208), 其与所述发动机排气热交换器 (206) 流动地并联, 所述旁路阀构造成被控制以在所述发动机排气热交换器的下游维持流体的预定温度。

用于运载器热管理的方法和系统

技术领域

[0001] 本发明的领域大体上涉及运载器 (vehicle) 热管理, 并且更具体地, 涉及用于在航空器内管理废热和对各种负载供应热的方法和系统。

背景技术

[0002] 被称作“多电航空器”的类型的航空器利用电加热以防冰。防冰的电负载很高, 从而导致对航空器电气系统的需求过大以便适应这些很高的电负载。这造成电发生和分配系统的重量过量, 发动机功率抽取过量, 并且在不要防冰时的大多数飞行期间电气系统的效率降低。

[0003] 至少一些已知的已利用发动机放气以加压客舱、为空气循环环境控制系统 (ECS) 提供功率、并且加热机翼的前缘和尾部以防止冰的形成。航空器制造商正朝着采用更多的电功率而远离液压件和放气的方向前进。在一些情况下, 放气被彻底排除, 这些功能由以电提供功率的构件取代。多电航空器经由电马达驱动的压缩器提供客舱空气。蒸汽循环 ECS 提供为乘客和机组成员的舒适所需的客舱冷却。防冰功能由电加热器执行。虽然这些加热器仅仅用于典型飞行的小部分, 但是它们消耗了全部航空器电功率的大部分。防冰电功率要求在航空器发电机的定型方面的主要因素, 从而为电发生和分配系统增加了相当多的重量。发电机对在飞行的主要部分期间遇到的负载来说过大, 并且与如果防冰由其它装置提供时相比, 发动机更低效地运行。

发明内容

[0004] 在一个实施例中, 热管理系统 (TMS) 包括构造成从推进发动机传递废热至泵送传热流体的发动机热交换器和与发动机热交换器流体连通地联接的发动机排气热交换器, 其中发动机排气热交换器构造成从推进发动机的排气传递热量至泵送传热流体。TMS 还包括与发动机排气热交换器并联的旁路阀, 其中旁路阀能够选择以调整通过发动机排气热交换器的泵送传热流体流; 和用于运载器的多个热负载中的每一个的多个辅助热交换器, 其与发动机热交换器和发动机排气热交换器中的至少一个流体连通地联接, 并且多个辅助热交换器流中的每一个能够利用调整阀控制。

[0005] 在另一实施例中, 利用热管理系统 (TMS) 防冰的方法包括利用热交换器回收发动机中的废热, 将携带回收的废热的传热流体从热交换器泵送至与热交换器流体连通地联接的热负载, 并且从传热流体传递回收的热量至热负载。

[0006] 在又一实施例中, 航空器包括: 包括机舱的发动机, 该机舱包括机舱防冰热交换器; 包括机翼防冰热交换器的机翼; 包括热交换器的货舱; 和热管理系统, 其包括与包含过剩热量的发动机的一部分热连通地联接的发动机热交换器和在发动机热交换器与机舱防冰热交换器、机翼防冰热交换器和货舱热交换器中的至少一个之间流体连通地联接的流体泵。

附图说明

- [0007] 图 1-2 示出本文所描述的方法和系统的示范实施例。
- [0008] 图 1 为根据本发明的示范实施例的航空器的透视图 ;并且
- [0009] 图 2 为根据本发明的示范实施例的热管理系统 (TMS) 的示意框图。
- [0010] 部件列表 :
- [0011] 10 航空器
 - [0012] 12 机身
 - [0013] 14 机翼
 - [0014] 16 水平稳定器
 - [0015] 18 垂直稳定器
 - [0016] 20 发动机
 - [0017] 22 吊架
 - [0018] 200 热管理系统 (TMS)
 - [0019] 202 传热回路
 - [0020] 204 发动机热交换器
 - [0021] 206 发动机排气热交换器
 - [0022] 208 旁路阀
 - [0023] 210 变速箱
 - [0024] 212 航空器发电机
 - [0025] 214 传热流体泵
 - [0026] 216 机舱防冰热交换器
 - [0027] 218 机翼防冰热交换器
 - [0028] 220 货舱加热热交换器
 - [0029] 222 客舱空气加热器热交换器
 - [0030] 226 机舱调整阀
 - [0031] 228 机翼调整阀
 - [0032] 230 货舱加热调整阀
 - [0033] 232 客舱空气加热器调整阀
 - [0034] 234 客舱空气压缩机热移除系统
 - [0035] 236 客舱空气压缩机
 - [0036] 238 环境控制系统
 - [0037] 240 混合阀
 - [0038] 242 进口
 - [0039] 244 客舱

具体实施方式

[0040] 以下详细描述通过举例而不是限制的方式示出本发明的实施例。预期本发明对于在工业、商业和家庭的应用中管理热能以改进系统的整体效率的子系统和方法工艺具有广泛应用。

[0041] 如本文中所述的,以单数形式提出并且前面带着词语“一”或者“一个”的元件或步骤应理解为不排除多个元件或者步骤,除非这种排除被明确地提出。此外,对本发明的“一个实施例”的参考不意图被理解为排除也具有所提出特征的另一个实施例的存在。

[0042] 图 1 为根据本发明的示范实施例的航空器 10 的透视图。在示范实施例中,航空器 10 包括机身 12、机翼 14、水平稳定器 16、垂直稳定器 18、航空器发动机 20 和吊架 22。机翼 14 为用于航空器 10 的主要升力提供者。水平稳定器 16 利于防止航空器头部的上下运动,并且垂直稳定器 18 利于防止左右的摆动。发动机 20 为航空器 10 提供推力并且吊架 22 充当用于发动机的翼下固定件。

[0043] 图 2 为根据本发明的示范实施例的热管理系统 (TMS) 200 的示意框图。在示范实施例中,TMS 200 包括传热回路 202,其从航空器发动机 20 收集废热并且将这些热量分配至需要热量的场所。TMS 200 提供热能至许多原本将利用用于电加热器的电功率的区域。

[0044] 利用废热而不是电热利于改进航空器 10 的整体效率。电气系统的效率通过以更高的平均满负载百分比运行来改进。

[0045] TMS 200 包括发动机热交换器 204,其构造成从推进航空器发动机 20 传递废热至循环通过传热回路 202 的泵送传热流体。在各种实施例中,发动机热交换器 204 可以以润滑油冷却器或者构造成从发动机 20 移除废热并且将废热传递至传热流体的其它热交换器具体化。TMS 200 还包括发动机排气热交换器 206,其与发动机热交换器 204 流体连通地联接。发动机排气热交换器 206 构造成当要求额外的热量时从推进航空器发动机 20 的排气(未示出)传递热量至泵送传热流体。在一个实施例中,发动机排气热交换器 206 与发动机热交换器 204 流体连通地串联。旁路阀 208 与发动机排气热交换器 206 并联,并且响应于对更多或者更少的热量的需求能够选择以调整通过发动机排气热交换器 206 的泵送传热流体流。TMS 200 还包括多个辅助热交换器,用于与发动机热交换器 204 和发动机排气热交换器 206 中的至少一个流体连通地联接的航空器 10 的多个热负载中的每一个。通过多个辅助热交换器中的一个或者多个的流能够利用关联的调整阀控制,或者多个热交换器可一起成组并且由单个调整阀控制。

[0046] 在示范实施例中,TMS 200 所利用的热量从发动机 20 的冷却油回收。对油冷却,油依次冷却发动机 20,变速箱 210 和包括航空器发电机 212 的辅助设备。

[0047] 加热的油由传热流体泵 214 泵送,传热流体泵 214 与多个辅助热交换器流体连通地联接,辅助热交换器包括,例如但不受限于,机舱防冰热交换器 216、机翼防冰热交换器 218、货舱加热热交换器 220 和客舱空气加热器热交换器 222。在示范实施例中,TMS 200 包括与每个热交换器关联的调整阀。机舱调整阀 226 与机舱防冰热交换器 216 关联,机翼调整阀 228 与机翼防冰热交换器 218 关联,货舱加热调整阀 230 与货舱加热热交换器 220 关联并且客舱空气加热器调整阀 232 与客舱空气加热器热交换器 222 关联。

[0048] 在示范实施例中,TMS 200 包括客舱空气压缩机热移除系统 234,其构造成从客舱空气压缩机 236 传导热量至航空器 10 的客舱 236。多电飞机具有大的客舱空气压缩机,例如,其需要相当多的冷却用于马达控制器、电马达、压缩机和对乘客舒适来说可能过于温暖的出口空气。在另一实施例中,客舱空气压缩机热移除系统 234 构造成从客舱空气压缩机 236 传导热量至环境控制系统 238。在各种实施例中,TMS200 包括混合阀 240,其构造成混合来自客舱空气压缩机热移除系统 234 和客舱空气加热器热交换器 222 的调节空气,以提

供调节空气至客舱 244。

[0049] TMS 200 引导暖的流动流体至包括发动机机舱、机翼前缘和水平稳定器的要求防冰的表面。存在要求额外的客舱加热的飞行条件,所以包括客舱空气加热器热交换器 222。可能需要货舱的加热或者其它未调节区域的加热;TMS 200 也可适应这些。

[0050] 传热流体泵 214 为电马达驱动的流体泵,其循环传热流体,诸如,围绕传热回路 202 的水 / 丙二醇混合物。

[0051] 在运行期间,传热流体首先流过发动机热交换器 204 以将油冷却到适当的温度,用于通过排热至发动机润滑油而冷却的发动机 20 和发动机驱动辅助设备的润滑。这些辅助设备典型地包括发动机驱动燃料泵、航空器发电机 212、应急功率发生器和应急液压泵,结果基本上所有辅助设备的废热终止在润滑油中并且被传递至传热回路 202。

[0052] 可存在这种润滑油的废热足够提供传热回路 202 的剩余部分的所有热量需求的情形。在这种情况下,不要求额外的热量获取并且旁路阀 208 打开,从而围绕发动机排气热交换器 206 发送传热流体。如果离开发动机热交换器 204 的传热流体温度太低,则旁路阀 208 在必要时关闭以通过发动机排气热交换器 206 发送一些或全部传热流体。

[0053] 在一个实施例中,旁路阀 208 连续地调节以在旁路流体和通过发动机排气热交换器发送的流体混合后维持恒定的传热流体出口温度。该控制方法为要求加热的下游器件提供恒定的传热流体温度。

[0054] 暖的混合流体然后被引导至待以并行流布置加热的所有器件,以便每个使用者可独立地运行,从而获得它要求的热量。

[0055] 用于并行回路中的每一个的调整阀可为简单的开 / 关阀,其当要求加热时打开。它还可用于调节流率以维持恒定的加热速率或恒定的流体出口温度或对器件来说适当的其它加热参数的调整阀。

[0056] 控制到特定器件的流体流的另一个途径是以可变工作循环使开 / 关阀脉动,以利用更简单的开 / 关阀得到调整阀的效果。

[0057] 离开并行回路的流体再加入主回路并且被引导至传热流体泵 214 的进口 242,热量收集过程在此重复。

[0058] 航空器上可存在可利用传热回路 202 容易地冷却的其它废热源。传热回路 202 可路由到诸如此类的器件以捕获它们的废热,从而在许多情况下避免分离的冷却回路。

[0059] 如果许多热源和热沉可从热管理回路中受益,则可能期望的是布置均处于不同温度的多重回路。电子设备因为热敏传感器典型地要求相对低的温度,并且在加热客舱时为了乘客的舒适利用类似的低温。电子设备冷却回路可因此与冷却润滑油并且加热机翼前缘以提供机翼防冰的较高温度的回路分离。

[0060] 上文描述的热管理的方法和系统的实施例提供利用废热以执行原本将由不经济的电加热器提供的加热任务的成本节约并且可靠的装置。更具体地,本文描述的方法和系统利于通过降低电气系统的尺寸和改进电气系统的效率来增强多电航空器。另外,研究结果显示多电航空器降低航空器的燃料消耗。TMS 利于提供航空器燃料消耗的额外降低。因此,本文描述的方法和系统利于以成本节约并且可靠的方式运行航空器或其它运载器。

[0061] 上文详细描述了用于在运载器中管理热能的示范方法和系统。所示设备不受限于本文描述的具体实施例,而是,每个实施例的构件可独立地且与本文所述的其它构件分离

地应用。每个系统构件也可与其它系统构件组合地应用。

[0062] 本书面描述利用实例公开本发明,包括最佳模式,并且也使本领域技术人员能够实践本发明,包括制造和使用任何器件或系统并实施任何合并的方法。本发明的专利保护范围由权利要求限定,并且可包括本领域技术人员想到的其它实例。如果其它实例具有与权利要求的字面语言并无不同的结构元件或者如果其它实例包括与权利要求的字面语言并无实质差别的等效结构元件,则这些其它实例预期在权利要求的范围内。

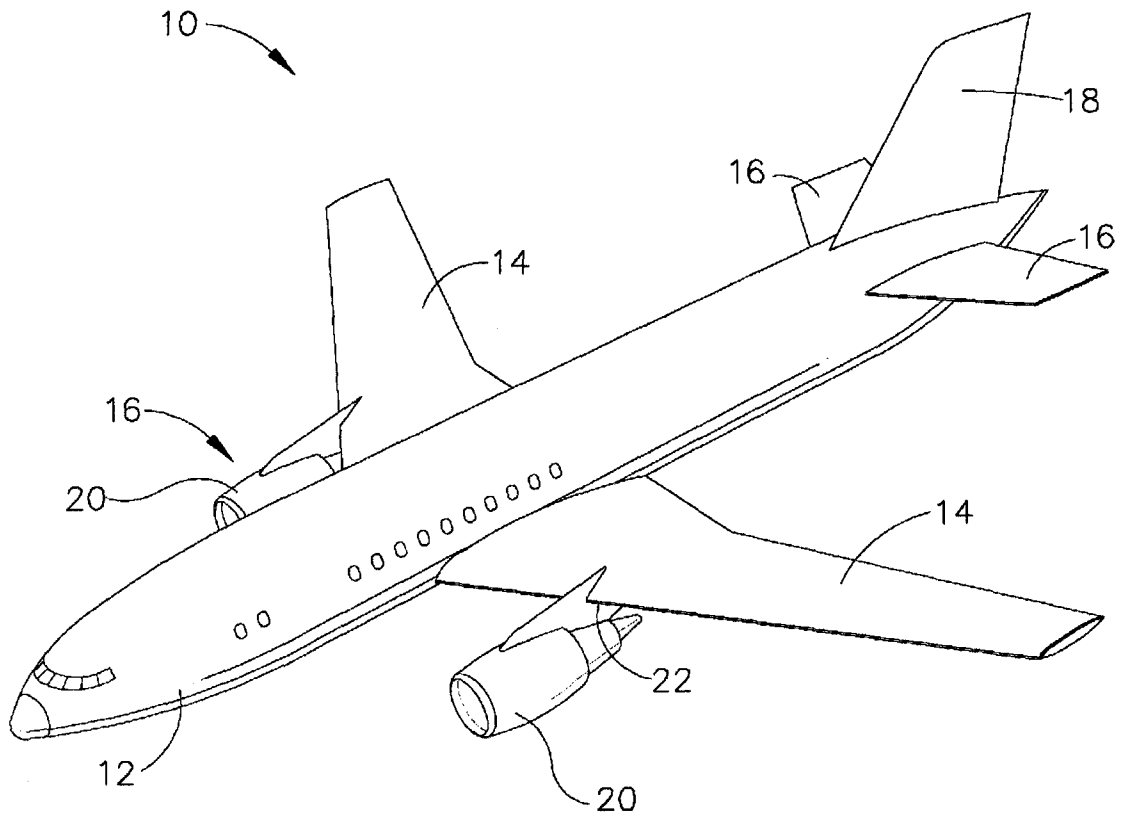


图 1

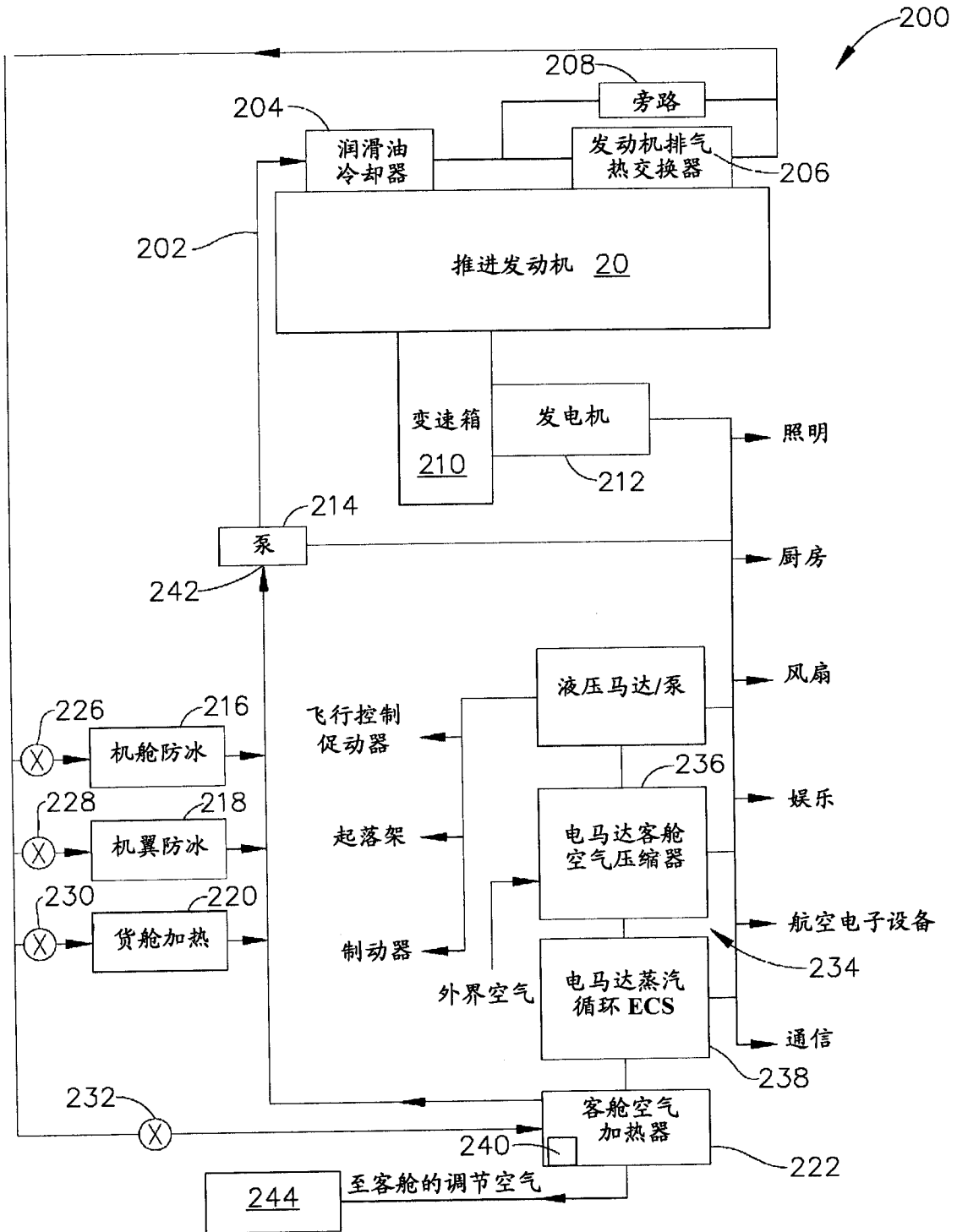


图 2