



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104302547 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 16

(21) 申请号 201380009321. 1

(22) 申请日 2013. 02. 12

(30) 优先权数据

1251323 2012. 02. 13 FR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 08. 13

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/FR2013/050283 2013. 02. 12

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/121139 FR 2013. 08. 22

(73) 专利权人 SMA 航空发动机公司

地址 法国布尔日

(72) 发明人 雨果·丹尼斯·朱伯特

萨巴斯蒂安·法拉利

(74) 专利代理机构 中国商标专利事务所有限公

司 11234

代理人 宋义兴

(51) Int. Cl.

B64D 41/00(2006. 01)

B64D 33/02(2006. 01)

B64D 13/06(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2009/0088063 A1, 2009. 04. 02,

US 4503666 A, 1985. 03. 12,

GB 2127492 A, 1984. 04. 11,

GB 2348670 A, 2000. 10. 11,

CN 101172520 A, 2008. 05. 07,

审查员 王俊理

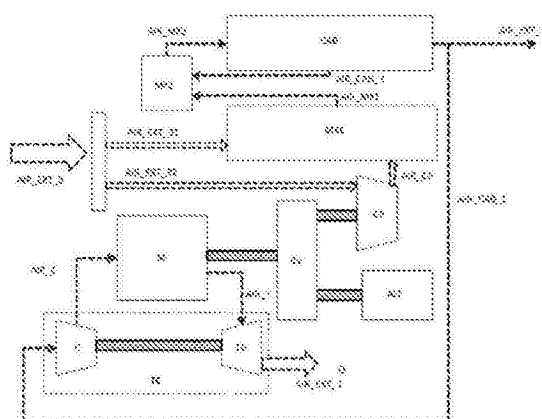
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

将空气供应到飞机的辅助动力设备的装置和相关飞机

(57) 摘要

一种用于将空气供应到飞机辅助动力设备(GAP)的装置,所述辅助动力设备包括柴油发动机(M),所述柴油发动机联接到涡轮增压器(TC),所述涡轮增压器包括:至少一个第一空气进口(AIR __ CAB __ 1),以为了允许空气进入到柴油发动机(M)的燃烧室(CC);和第一出口(AIR __ T),所述第一出口将燃烧的空气运送到涡轮增压器(TC),所述柴油发动机(M)传送动力,所述动力能够向交流发电机(ALT)和已知为增压压缩机的压缩机(CP)提供动力,所述增压压缩机旨在加热第二空气进口(AIR __ EXT __ 32)。用来自飞机机舱(CAB)的一部分增压空气供给第一空气进口(AIR __ CAB __ 1)。



1. 一种用于将空气供应至用于飞机的辅助动力设备 (APU) 的装置, 所述装置包括:

- 所述辅助动力设备 (APU);
- 涡轮增压器 (TC) 和;
- 机舱 (CAB),

所述辅助动力设备 (APU) 包括柴油发动机 (E), 所述柴油发动机以这种方式联接到所述涡轮增压器 (TC), 该方式使得:

- 所述涡轮增压器 (TC) 至少包括:
 - 一个第一空气进口 (AIR __ CAB __ 1), 其位于所述涡轮增压器 (TC) 的压缩机 (C) 中, 以便空气从所述机舱 (CAB) 进入到所述柴油发动机 (E) 的燃烧室 (CC) 中,
 - 所述发动机 (E) 至少包括:
 - 一个第一出口 (AIR __ T), 所述出口将所述燃烧室 (CC) 燃烧的空气运送至所述涡轮增压器 (TC),

所述柴油发动机 (E) 传送动力, 使得能够供应交流发电机 (ALT) 和增压压缩机 (CP), 从而为第二空气进口 (AIR __ EXT __ 32) 增压, 其特征在于, 从飞机的机舱 (CAB) 向所述第一空气进口 (AIR __ CAB __ 1) 供应一部分增压空气。

2. 根据权利要求 1 所述的装置, 其特征在于, 布置在所述辅助动力设备的入口处的控制阀 (V) 使得能够在所述第一空气进口 (AIR __ CAB __ 1) 和第二空气进口之间选择进入到所述发动机的所述燃烧室 (CC) 的空气进口, 所述第一空气进口是来自所述飞机机舱的进口的进口, 用于在飞行中使用的配置, 所述第二空气进口是自飞机外界 (O) 的进口的进口, 用于在地面上使用的配置。

3. 根据权利要求 1 至 2 中的任意一项所述的装置, 其特征在于, 空气过滤器 (F) 布置在所述第一空气进口 (AIR __ CAB __ 1) 的入口处。

4. 根据权利要求 1 至 2 中的任意一项所述的装置, 其特征在于, 所述增压压缩机 (CP) 将一部分来自飞机外界 (O) 的压缩空气 (AIR __ EXT __ 32) 注入到第一混合器 (MX1) 中, 所述第一混合器混合来自所述外界的一部分空气 (AIR __ EXT __ 31) 与来自所述增压压缩机 (CP) 的一部分空气 (AIR __ EXT __ CP), 其中, 所述第一混合器 (MX1) 为所述机舱 (CAB) 输出空气 (AIR __ MX1)。

5. 根据权利要求 4 所述的装置, 其特征在于, 位于所述第一混合器 (MX1) 的出口处的第二混合器 (MX2) 使得能够混合所述第一混合器 (MX1) 的所述出口 (AIR __ MX1) 处的空气和来自所述机舱 (CAB) 的一部分空气 (AIR __ CAB __ 2), 其中, 所述第二混合器 (MX2) 传送所述机舱 (CAB) 中的一部分增压空气 (AIR __ MIX __ 2)。

6. 一种包括用于充气的回路的飞机, 所述回路包括根据权利要求 1 至 5 中的任意一项所述的装置。

将空气供应到飞机的辅助动力设备的装置和相关飞机

技术领域

[0001] 本发明涉及用于将空气供应至飞机的辅助动力设备的回路,从而使得能够在飞机中发电并且能够在机舱中产生经调解温湿度的空气。

背景技术

[0002] 通常在下文标注为 APU 的辅助动力设备是基于涡轮技术或者柴油技术。

[0003] 包括涡轮的辅助动力设备具有质量轻且尺寸小的优势。这在航空领域构成了一个真正的优势。另一方面,包括一个或者多个涡轮的 APU 的输出较低,这是因为尺寸较小的涡轮不允许在高压(例如,10 至 15bars)条件下燃烧,因而具有低热力学输出。另外,鉴于它们拥有较小的尺寸,技术损失巨大,这还增加了燃油消耗。举例说明,为了发电一千瓦时,这些 APU 需要 400-500 克的煤油。

[0004] 然而,较之涡轮 APU,基于柴油技术的 APU 的输出得以提高,原因在于这样的事实:即,在非常高的压力(介于 150bars 和 200bars 之间)条件下实施燃烧。就改善能耗而言,能够将这种 APU 的动力需求减半。基于柴油技术的 APU 使得能够减小燃料消耗并且能够通过节省的燃油质量而减轻涡轮 APU 的重量。

[0005] APU 在地面上运转通常是为了当飞机的主发动机停止运转时将经温湿度调节的空气供应到机舱中并且向飞机供应电力。然后经由排气口从飞机移除产生的空气。

[0006] 渐增地,能够在飞行中请求 APU 给予支持之处在于主发动机能够:或减轻其操作;或者在飞机的主发动机出现故障时请求额外供应。这样,令人关注的是即使在飞行过程中,通过凭借 APU 在飞机中发电和局部增压空气减轻主发动机的负担。对于具有大量电子设备的飞机(多电飞机)而言这种操作尤为重要

[0007] 在飞行中请求 APU 的日益增多的需求特别地具有的这样的劣势:即,所使用的 APU 的尺寸不适于在飞行条件,即,在低温和低压条件下运转。

[0008] 通常,在 40,000 英尺的高度条件下,温度能够接近大约 -55℃ 并且压力值大约为 0.20bar。不能在周围温度和压力条件下启动柴油型发动机。

[0009] 此外,另一个问题是在这种条件下提供柴油 APU 发动机的运转稳定性。

[0010] 存在有例如在温度下降到大约 -50℃ 左右的国家中的地面车辆上使用的用于预热进气的装置。

[0011] 但是这些装置不能解决低压问题,所述低压问题严重影响 APU 运转稳定性。而且,所述这些装置通常要求设置辅助燃烧器。

[0012] 结果,这些解决方法均不适于面临使得煤油消耗最小化的问题的飞机体系架构。

发明内容

[0013] 本发明使得能够克服上述劣势。

[0014] 本发明针对这种目的具有用于将空气供应到飞机的辅助动力设备的装置,其包括:

[0015] • 所述辅助动力设备；

[0016] • 涡轮增压器和

[0017] • 机舱，

[0018] 所述辅助动力设备包括柴油发动机，所述柴油发动机以这种方式联接到涡轮增压器，该方式使得：

[0019] • 所述涡轮增压器至少包括：

[0020] • 一个第一空气进口，其位于涡轮增压器的压缩机中，用于将空气从机舱进入到柴油发动机的燃烧室中；

[0021] • 所述发动机至少包括：

[0022] • 一个第一出气口，所述第一出气口运送由燃烧室燃烧的燃烧空气至涡轮增压器。

[0023] 此外，柴油发动机传送动力，使得能够供应交流发电机和增压压缩机，从而为第二空气进口增压。来自飞机机舱的增压空气的一部分供应第一空气进口。

[0024] 单个压缩机一方面用于联接到涡轮增压器的涡轮，另一方面将一部分增压空气运送到柴油发动机的燃烧室。

[0025] 涡轮增压器包括压缩机，所述压缩机将助燃空气供应至柴油发动机的燃烧室和涡轮。这种涡轮驱动压缩机。交流发电机和增压压缩机旨在促进对飞机机舱的空气增压。

[0026] 通过对来自飞机机舱客舱或者机组人员舱的增压空气的入口来供应增压涡轮的空气进口。在替代实施例中，地面运转使得能够经由空气进口从外界供应增压涡轮。有利地，本发明使得能够以这种方式构造这种空气进口：该方式允许涡轮增压机以两种空气供应模式在地面或者在飞行中运转。

[0027] 这个特征的优势在于，在飞行中抵达柴油发动机的空气温度高于来自外界的空气的温度并且其压力高于来自外界的空气的压力。因此不需要使用额外的动力源来加热柴油发动机入口处的空气。在这些条件下，后者在不需要借助于辅助燃烧器的条件下能够启动或者引燃柴油发动机。此外，因为能够在地面并且在所有飞行阶段期间将进入到发动机中的空气保持在恒定温度和恒定压力条件下，所以提高了这种发动机的运转稳定性。

[0028] 有利地，布置在辅助动力设备的入口处的控制阀使得能够在第一空气进口和第二空气进口之间选择进入到所述发动机的所述燃烧室的空气进口，所述第一空气进口是来自飞机机舱的进口的进口，用于在飞行中使用的配置，所述第二空气进口是自飞机外界的空气的进口，用于在地面上使用的配置。

[0029] 优势在于，在仍然保持可与地面运转模式相配的同时，允许在所有飞行阶段期间使用涡轮增压器，在所述地面运转模式中，空气来自外界。

[0030] 有利地，空气过滤器布置在第一空气进口的入口处。

[0031] 这个特征的优势在于过滤器使得能够消除使得涡轮增压器和柴油发动机面临磨损风险的携带颗粒。

[0032] 有利地，增压压缩机将来自飞机外界的压缩空气的一部分喷射到第一混合器中，所述第一混合器混合来自外界的空气的一部分和来自增压压缩机的空气的一部分，其中，第一混合器在出口处传送处于期望的温度和压力条件下的一定体积的压缩空气。空气传送至机舱中。

[0033] 这个特征的优势在于辅助动力设备能够是在所有飞行阶段和在地面期间辅助主

发动机的发动机。因此由主发动机传送的动力的一部分能够由辅助动力设备产生,特别地就发电和供应压缩机而言,从而使得能够在机舱中产生一定体积的增压空气。因为用于传送给定动力的辅助动力设备较之主发动机消耗更少的煤油,所以本发明的装置就外部解决方案而言能够节省燃料并且因此缩减成本。

[0034] 有利地,位于第一混合器的出口处的第二混合器使得能够混合第一混合器的出口处的空气和来自机舱的一部分空气。第二混合器传送机舱中的一部分体积的增压空气。

[0035] 这个特征包括易于适应本发明的优势。特别地,能够与将机舱空气运送到辅助单元的压缩机的出口共享旨在将空气引入到第二混合器的机舱空气出气口。能够在机舱出口处使用分压器和阀,以便将一部分空气运送到第二混合器而将一部分空气运送到辅助动力设备的压缩机 C。

[0036] 有利地,本发明涉及一种飞机,所述飞机包括充气回路,所述充气回路包括本发明的用于供应空气的装置。这种飞机的优势是较之另一种飞机消耗更少的燃料。

附图说明

[0037] 参照附图,当阅读以下详细描述时本发明的其它特征和优势将显而易见,其中:

[0038] 图 1:主要元件的简图,所述主要元件使得能够将来自机舱的空气运送到辅助动力设备中;

[0039] 图 2:示出了用于分配飞机空气的回路体系的简图;

[0040] 图 3:示出了辅助动力设备与主发动机的配电和空气配送体系结构的简图。

具体实施方式

[0041] 本发明的用于供应空气的装置使得能够回收来自机舱的增压空气的一部分以便供应辅助动力设备的柴油发动机。所述一部分增压空气适应于在涡轮增压器的压缩机 C 的入口处获得的体积。

[0042] 在多种替代性实施例中,调节器能够使得来自机舱的空气的一部分适应于被运送到压缩机 C 的入口。因此空气的一部分能够适应于压缩机 C 的空气进口的尺寸。

[0043] 当空气比外界的空气热并且压力高于外界空气压力时,空气供应使得能够在地面和所有飞行阶段中确保辅助单元的柴油发动机运转以及为柴油发动机点火。这种解决方案的关注点是允许柴油发动机尤其在飞行过程中运转,以便供应机舱中的增压空气回路并且供应机载电源。主要优势是与主发动机相比低能耗。这使得能够将飞行过程中的某些功能分配到柴油发动机并且减轻主发动机的某些任务。

[0044] 因为这种飞机制造商在飞行过程中节省了燃料并且得益于第二发动机,所述第二发动机使得能够在必须使功能有盈余或者具有双重供应时增加运转安全性。

[0045] 图 1 示出了主元件的方块图,所述主元件使得能够从机舱供应来自供应装置的空气,直到在柴油发动机的出口处排放其为止。

[0046] 飞机的标注为 CAB 的机舱包括增压空气,所述增压空气允许乘客和机组人员在地面或者在整个飞行期间获得充足的氧合条件。

[0047] 机舱包括至少一个标注为 AIR __ CAB __ 1 的出口,所述出口旨在将机舱 CAB 中的空气的一部分再次注入到涡轮喷气飞机的联接到辅助动力设备的标注为 C 的压缩机中。辅

助动力设备包括标注为 E 的柴油发动机,所述柴油发动机 E 包括标注为 CC 的燃烧室,以使来自压缩机 C 且被运送到柴油发动机中的标注为 AIR __ C 的进入空气燃烧。

[0048] 在替代实施例中,阀 V 能够定位在辅助动力设备的入口处,以便能够调节进入到发动机 E 中的空气。阀 V 还使得能够输入图 1 中未示出的来自外界的第二空气进口的空气。能够控制阀以便获得理想的(就将空气注入到发动机中而言)压力和温度条件。能够构造阀以便满足就飞机处于地面、飞行状态中的飞机状态而言的要求。

[0049] 因此供应发动机的空气源能够取决于飞机处于地面或者处于飞行过程中的配置。

[0050] 空气过滤器 F 能够有利地定位在阀 V 的下游处以便特别地过滤进入空气,以去除某些颗粒。

[0051] 在燃烧室 CC 的出口处,将已燃烧的空气 AIR __ T 运送至涡轮增压器的涡轮 T 并且移除到飞机的外部 EXT。涡轮 T 使得能够驱动涡轮增压器的压缩机 C。

[0052] 图 2 示出了本发明的用于供应空气的装置的实施例的详细示例。

[0053] 虚线箭头示出了气流。获取机舱 CAB 的空气的一部分 AIR __ CAB __ 1,以便将其运送到已经在图 1 中陈述的联接到 APU 的压缩机 C。柴油发动机 E 获取来自涡轮机 TC 的压缩机 C 的压缩空气 AIR __ C。已燃烧的空气 AIR __ T 再次被注入到涡轮 TU 中,所述涡轮 TU 将空气 AIR __ EXT __ 2 移除到外界。在图 2 中外界被标注为 0。

[0054] 柴油发动机 E 使得能够驱动变速箱 GB,其中所述变速箱 GB 将第一动力传送到交流发电机 ALT,而将第二动力传递到增压压缩机 CP。动力的传送是机械传输。

[0055] 交流发电机 ALT 使得能够产生电力并且向飞机供应电力。

[0056] 由变速箱 GB 驱动增压压缩机 CP 并且压缩一定体积的空气 AIR __ EXT __ 32,所述空气 AIR __ EXT __ 32 来自标注为 AIR __ EXT __ 3 的外部的进入的空气的一部分并且进入到压缩机 CP 中。将如这种 AIR __ CP 的压缩的空气注入到标注为 MX1 的第一混合器中。因此,压缩空气 AIR __ CP 在理想温度和压力条件下,尤其是高于一定体积的空气 AIR __ EXT __ 32 的温度和压力条件下到达混合器 MX1。

[0057] 在没有引入到增压压缩机 CP 的前提下将进入到飞机中的外界空气 AIR __ EXT __ 3 的第二部分空气 AIR __ EXT __ 31 直接运送到第一混合器 MX1 中。

[0058] 第一混合器 MX1 使得能够混合两份一定体积的进入空气:一方面,第一份一定体积的进入空气 AIR __ CP 来自增压压缩机 CP,另一方面,第二份一定体积的进入空气 AIR __ EXT __ 31 来自飞机外界。在第一混合器 MX1 中,一定体积的空气 AIR __ EXT __ 31 的压力和温度均低于一定体积的空气 AIR __ CP 的压力和温度。在第一混合器中混合的空气 AIR __ MX1 被运送到第二混合器 MX2。混合器 MX1 的功能是使得两份一定体积的进入空气 AIR __ CP 和 AIR __ EXT __ 31 的压力均匀一致。

[0059] 位于第一混合器 MX1 下游处的第二混合器 MX2 使得能够传送飞机机舱 CAB 中的一部分一定体积的混合的空气 AIR __ MX2。将机舱的空气的一部分 AIR __ CAB __ 2 获取到机舱中,以便与进入到第二混合器 MX2 中并且来自第一混合器 MX1 的一定体积的空气 AIR __ MTX __ 1 相混合。第二混合器的功能是使得在将混合的空气引入到机舱 CAB 中之前使得混合的空气的温度均匀一致。

[0060] 因此机舱 CAB 的空气:

[0061] • 获取第一部分空气以便经由出口 AIR __ CAB __ 2 运送到第二混合器 MX2,

[0062] • 经由出口 AIR __ EXT __ 1 排出第二部分至外界 O 和 ;

[0063] • 经由出口 AIR __ EXT __ 1 获取第三部分,以将其注入到辅助动力设备 APU 的涡轮增压器 TC 的压缩机 C 中。

[0064] 图 3 使得能够示出具有主发动机 31、31' 的飞机中的供应装置,所述主发动机 31、31' 使得能够将它们动力的一部分传送到交流发电机 39、39'。交流发电机 39、39' 通过电输入装置 32、32' 将电力供应到配电设备 DE。在图 3 中应当理解的是,柴油发动机 E 使得能够通过专用交流发电机 ALT 发电,所述专用交流发电机 ALT 能够通过入口 34 长期供应飞行中的飞机的配电网。

[0065] 本解决方案的关注点在于,在发动机 E 能耗低于飞机的主发动机的能耗的条件下,与由交流发电机 39、39' 发电的情况相比,由交流发电机 ALT 发电更为经济。

[0066] 在图 3 中没有示出第二混合器。在替代实施例中能够移除所述第二混合器。

[0067] 因此本发明使得能够对于飞机中的辅助动力设备而言具有柴油发动机,所述柴油发动机与例如涡轮技术发动机相比更为经济并且消耗更少的煤油。优势为在飞行阶段期间能够使用这种发动机,原因在于,在发动机进口处所需的空气能够保持处于对于其启动和运转而言的最佳压力和温度条件下,并且在其整个运转期间确保稳定性。

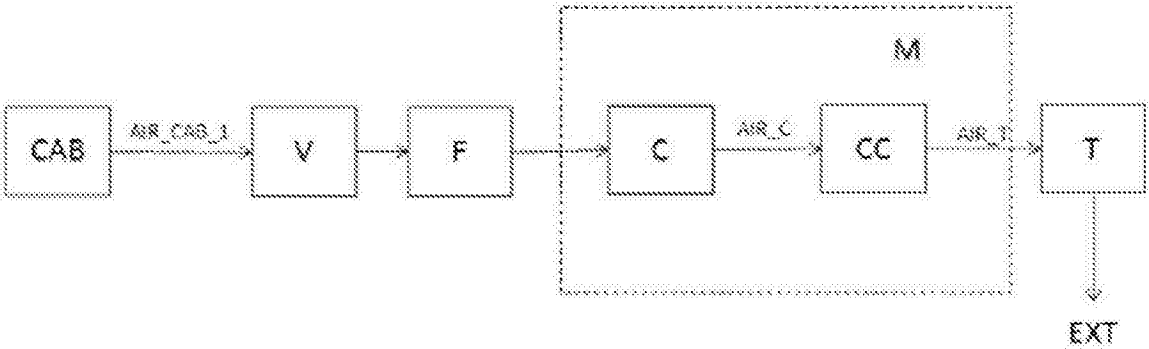


图 1

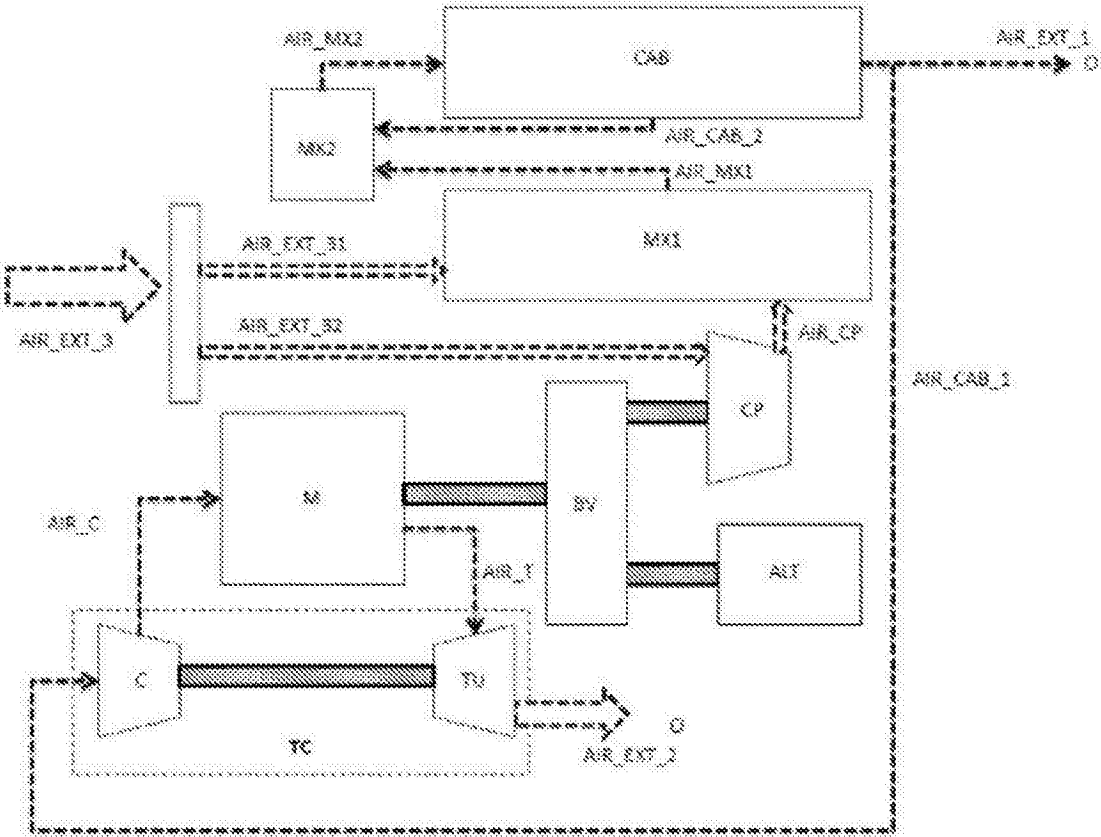


图 2

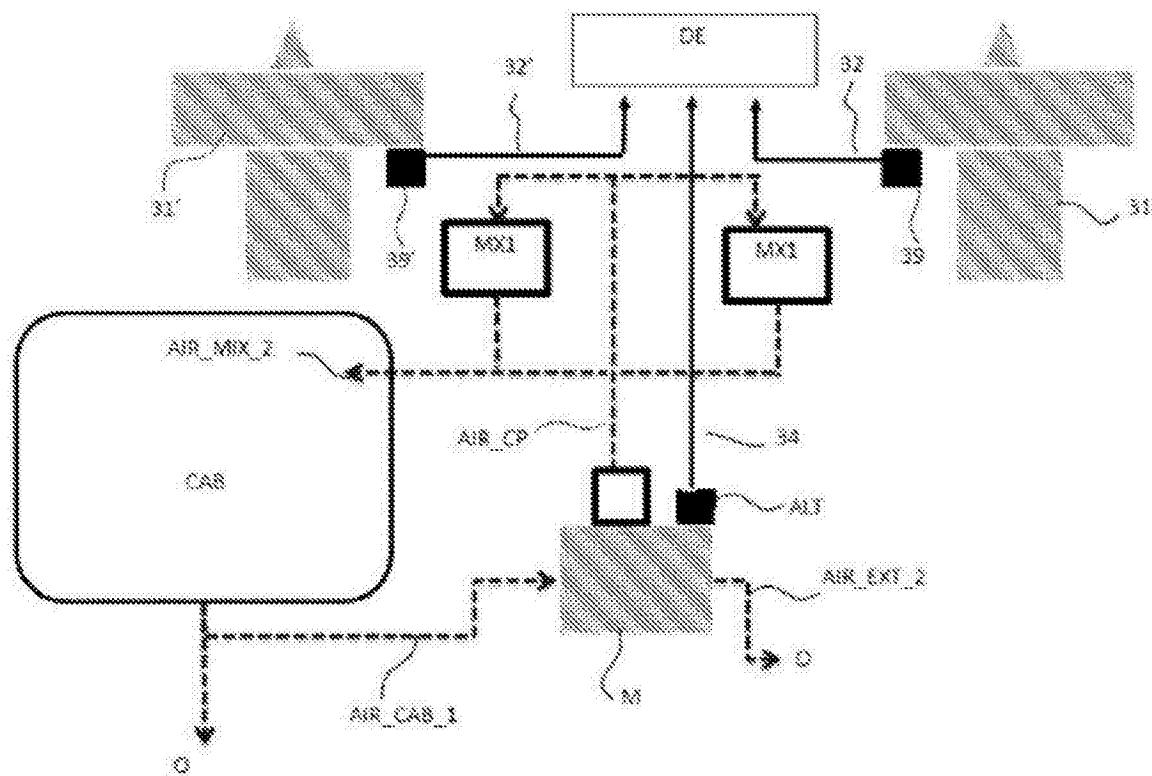


图 3