



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107074355 A

(43)申请公布日 2017. 08. 18

(21)申请号 201580056229.X

(22)申请日 2015.10.14

(30)优先权数据

1460074 2014.10.20 FR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.04.17

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/FR2015/052765 2015.10.14

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/062943 FR 2016.04.28

(71)申请人 赛峰直升机发动机公司

地址 法国波尔多

(72)发明人 卡罗琳·塞夫 皮埃尔·达飞尤

帕垂克·马考尼

卡梅尔·瑟雷吉娜 罗曼·蒂里耶

(74)专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有限公司 11270

代理人 姚开丽 王艳波

(51)Int.Cl.

B64C 27/12(2006.01)

F02C 7/26(2006.01)

F02C 7/277(2006.01)

F02C 7/32(2006.01)

F02C 7/268(2006.01)

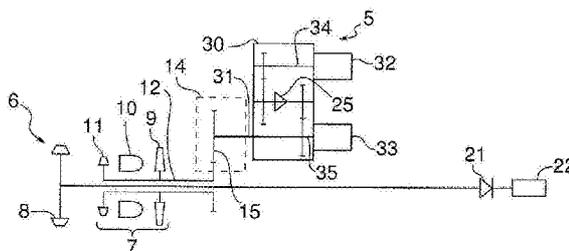
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

用于重启涡轮轴发动机的可移除组合件,设有这种组合件的多引擎直升机的推进系统的架构和相应的直升机

(57)摘要

本发明涉及一种用于直升机的涡轮轴发动机(6)的可移除的重启组合件,该涡轮轴发动机包括配备有驱动轴(12)的气体发生器(7),所述涡轮轴发动机(6)在直升机的稳定飞行期间能够在至少一个待命模式下运行,所述可移除的组合件包括:可移除的齿轮箱(30),该齿轮箱包括齿轮箱输出轴(31);受控装置(32,33),被称为所述涡轮轴发动机的重启装置的该受控装置用于使所述齿轮箱输出轴(31)旋转;机械装置(14),该机械装置用于将所述齿轮箱输出轴(31)可逆地联接到所述气体发生器的所述驱动轴(12)。



1. 用于重启直升机的涡轮轴发动机 (6) 的可移除的组合件, 所述涡轮轴发动机包括配备有驱动轴 (12) 的气体发生器 (7), 所述涡轮轴发动机 (6) 在所述直升机的稳定飞行期间能够在至少一个待命模式下运行, 所述可移除的组合件包括:

-可移除的齿轮箱 (30), 所述齿轮箱包括齿轮箱输出轴 (31),

-受控装置 (32, 33), 被称为所述涡轮轴发动机的重启装置的所述受控装置用于使所述齿轮箱输出轴 (31) 旋转, 所述受控装置至少包括:

- 第一重启设备 (32), 所述第一重启设备被安装在所述齿轮箱 (30) 上并且包括: 被称为第一齿轮箱输入轴 (34) 并且被机械地连接到所述齿轮箱输出轴 (31) 的轴; 以及用于使所述第一齿轮箱输入轴 (34) 旋转的被控制的装置,

- 第二重启设备 (33), 所述第二重启设备被安装在所述齿轮箱 (30) 上并且包括: 被称为第二齿轮箱输入轴 (35) 并且被机械地连接到所述输出轴 (31) 的轴; 以及用于使所述第二齿轮箱输入轴 (35) 旋转的被控制的装置,

-机械装置 (14), 所述机械装置能够将所述齿轮箱输出轴 (31) 可逆地联接到所述气体发生器的所述驱动轴 (12)。

2. 根据权利要求1所述的组合件, 其特征在于, 用于将所述齿轮箱输出轴 (31) 可逆地联接到所述气体发生器的所述驱动轴 (12) 的所述装置由所述涡轮轴发动机 (6) 的附件齿轮箱 (14) 构成。

3. 根据权利要求1或权利要求2所述的组合件, 其特征在于, 用于使所述第一重启设备 (32) 的所述第一齿轮箱输入轴 (34) 旋转的所述被控制的装置能够在一段时间内将所述第一输入轴 (34) 驱动至预定的速度, 这段时间小于用于使所述第二重启设备 (33) 的所述第二输入轴 (35) 旋转的所述装置将所述第二输入轴 (35) 驱动至预定的速度所需要的时间, 因此, 所述第一重启设备 (32) 构成了用于使所述涡轮轴发动机 (6) 快速重启的设备, 并且所述第二重启设备 (33) 构成了用于使所述涡轮轴发动机 (6) 正常重启的设备。

4. 根据权利要求3所述的组合件, 其特征在于, 用于使所述快速重启设备 (32) 旋转的所述装置包括: 具有固体推进剂的发生器、被连接到气压存储部的气动涡轮、被连接到液压储存部的液动涡轮、或被连接到电能储存部的电机。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的组合件, 其特征在于, 所述可移除的齿轮箱 (30) 包括中间轴 (37), 所述中间轴带有第一中间小齿轮 (57) 和第二中间小齿轮 (58), 所述第一中间小齿轮与所述第一齿轮箱输入轴 (34) 带有的环形齿轮 (54) 啮合, 所述第二中间小齿轮与所述第二齿轮箱输入轴 (35) 带有的环形齿轮 (55) 啮合, 所述齿轮箱输出轴 (31) 被联接到所述第二齿轮箱输入轴 (35)。

6. 根据权利要求5所述的组合件, 其特征在于, 所述第一中间小齿轮 (57) 通过自由轮 (25) 被安装在所述中间轴 (37) 上, 所述自由轮被设计以及被定向为如果所述第一输入轴 (34) 被旋转则能够使所述中间轴 (37) 旋转。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的组合件, 其特征在于, 所述可移除的齿轮箱 (30) 包括密封的壳体 (50), 所述密封的壳体包括润滑开口 (51), 以使得能够对所述可移除的齿轮箱的机构进行润滑。

8. 多引擎直升机的推进系统的架构, 所述多引擎直升机包括连接到动力传输齿轮箱 (22) 的涡轮轴发动机 (6, 16),

所述架构的特征在于其包括：

-来自于所述涡轮轴发动机的被称为混合涡轮轴发动机的至少一个涡轮轴发动机(6)，所述至少一个涡轮轴发动机在所述直升机稳定飞行期间能够运行在至少一个待命模式下，其它的涡轮轴发动机在该稳定飞行期间单独运行，

-根据权利要求1至7中任一项所述的可移除的涡轮轴发动机重启组合件(5)，所述重启组合件被安装在所述混合涡轮轴发动机(6)上，以使得所述混合涡轮轴发动机能够按照需求脱离待命模式。

9.直升机，所述直升机包括推进系统，其特征在于，所述推进系统具有根据权利要求9所述的架构。

用于重启涡轮轴发动机的可移除组合件,设有这种组合件的多引擎直升机的推进系统的架构和相应的直升机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于直升机的涡轮轴发动机的重启组合件,该涡轮轴发动机能够在直升机的稳定飞行期间在至少一个待命模式下运行,并且被称为混合涡轮轴发动机。

[0002] 本发明还涉及一种配备有至少一个这种重启组合件的多引擎直升机的,尤其是双引擎或三引擎直升机的推进系统的架构。本发明还涉及一种包括具有这种架构的推进系统的直升机。

背景技术

[0003] 如已知的,双引擎或三引擎直升机具有包括两个或三个涡轮轴发动机的推进系统,每个涡轮轴发动机均包括气体发生器和自由涡轮,气体发生器使该自由涡轮进行旋转,并且该自由涡轮被刚性地连接到输出轴。每个自由涡轮的输出轴适于使动力传输齿轮箱运转,该动力传输齿轮箱自身驱动直升机的旋翼。

[0004] 已知直升机的涡轮轴发动机运行在取决于直升机的飞行情况模式下。在下文自始至终地,在除了起飞、上升、着陆或悬停飞行的过渡阶段之外的所有飞行阶段期间,当直升机以正常情况前进时,该直升机被称为处于巡航飞行状况。在下文自始至终地,当直升机必须使全部的功率可用时,即,在起飞、爬升、着陆的过渡阶段期间以及在由缩写OEI(单发动机失效,one engine inoperative)指代的涡轮轴发动机中的一个发生故障所处于的模式期间,该直升机被称为处于临界飞行状况。

[0005] 已知的是,当直升机处于巡航飞行状况时,涡轮轴发动机以小于其最大连续功率的低功率水平运行。这些低功率水平引起了一种比耗量(在后文中为SC)并且因此在巡航飞行中引起了燃料的过度消耗,该比耗量被定义为涡轮轴发动机的燃烧室的每小时燃料消耗与该涡轮轴发动机供应的机械功率之间的比,该比大于最大起飞功率的SC的大约30%。

[0006] 此外,直升机的涡轮轴发动机被设计为是尺寸过大的,以使在发动机中的一个失效的情况下能够保持直升机进行飞行。该飞行状况对应于上文所描述的OEI模式。这种飞行状况发生在发动机损失之后,并且导致每个运行中的发动机提供了显著大于其额定功率的功率,以使得直升机能够克服危险状况以及之后能够继续其飞行。

[0007] 同时,涡轮轴发动机还是尺寸过大的,以能够确保完成由航空器制造商指定的整个航程飞行,以及尤其确保在高的高度和在炎热的天气中飞行。仅在特定的使用情况下,尤其当直升机具有接近于其最大起飞质量的质量时会遇到这些非常有限制性的飞行点。

[0008] 这些尺寸过大的涡轮轴发动机在质量与燃料消耗方面是不利的。为了减小在巡航飞行中的这种消耗,能想到在飞行期间使涡轮轴发动机中的一个处于待命状态。则活动的发动机或多个发动机以更高的功率水平运行以提供所有必需的功率,并且因此处于更有利的SC水平。

[0009] 在FR1151717和FR1359766中,申请人提出了用于通过下述可行性来优化直升机的涡轮轴发动机的比耗量的方法:使至少一个涡轮轴发动机处于被称为连续模式的稳定的功

率模式,以及使至少一个涡轮轴发动机处于特别的待命模式,该至少一个涡轮轴发动机可根据需要以快速的方式或常规的方式脱离该待命模式。当飞行状况变化需要启动处于待命的涡轮轴发动机时,例如,当直升机将从巡航飞行状况过渡到着陆阶段时,脱离待命模式被称为正常脱离。以这种方式正常地脱离待命模式发生在介于10秒钟到1分钟之间的时间段内。当活动的发动机发生失效或动力不足时,或者当飞行情况突然变得困难时,脱离待命模式被称为快速脱离。以这种方式快速地脱离待命模式发生在小于10秒钟的时间段内。

[0010] 涡轮轴发动机通过涡轮轴发动机重启组合件来脱离待命模式。

[0011] 申请人已经提出了若干种用于混合涡轮轴发动机的重启组合件。例如,这种重启组合件可包括能量存储设备,诸如锂离子电池类型的电化学存储器或超级电容器类型的静电存储器,该能量存储设备使得涡轮轴发动机能够被提供重启所需的和快速达到标称运行模式所需的能量。根据申请人的另一个方案,这种组合件包括具有固体推进剂的气体发生器,该气体发生器适于使用于驱动涡轮轴发动机的轴的涡轮启动。

[0012] 所提出的所有用于使处于待命模式的涡轮轴发动机重启的解决方案均具有增大了涡轮轴发动机的重量的缺陷。因此,由于由重启组合件导致的超重,通过使涡轮轴发动机处于待命状态得到的燃料消耗方面的益处被部分地损失了。

[0013] 此外,在直升机的使用期期间,该直升机可执行不同类型的任务,某些任务不允许混合涡轮轴发动机被置于待命状态。因此,这种涡轮轴发动机的混合性,即,使所述涡轮轴发动机处于待命状态和通过使用重启组合件使该涡轮轴发动机重启的能力对于某些任务可能对直升机的性能造成不利的影响。

[0014] 此外,仅直升机的一个涡轮轴发动机能够被置于待命模式可能与其它涡轮轴发动机有差别地老化,因此引起了不平衡。

[0015] 因此,发明人寻求一种用于不论直升机执行何种任务均保持该直升机的性能的装置。发明人尤其寻求使直升机能够没有大的困难地适应于其必须执行的任务。发明人还寻求一种用于平衡直升机中的涡轮轴发动机的老化的装置。

[0016] 发明目的

[0017] 本发明目的在于提供一种涡轮轴发动机重启组合件,该涡轮轴发动机重启组合件根据飞行需求可被安装在涡轮轴发动机上或被从涡轮轴发动机移除。

[0018] 本发明目的还在于提供一种涡轮轴发动机重启组合件,该涡轮轴发动机重启组合件使得能够取决于需求而使涡轮轴发动机混合化(hybridise)。

[0019] 本发明目的还在于提供一种涡轮轴发动机重启组合件,该涡轮轴发动机重启组合件使得能够平衡直升机的涡轮轴发动机的老化。

[0020] 本发明目的还在于在至少一个实施例中提供配备有根据本发明的重启组合件的直升机的推进系统的架构。

发明内容

[0021] 为此,本发明涉及一种用于重启直升机的涡轮轴发动机的可移除的组合件,该涡轮轴发动机包括配备有轴的气体发生器,所述涡轮轴发动机在直升机的稳定飞行期间能够在至少一个待命模式下运行,所述可移除的组合件包括:

[0022] -可移除的齿轮箱,该齿轮箱包括齿轮箱输出轴;

[0023] -受控装置,被称为所述涡轮轴发动机的重启装置的该受控装置用于使所述齿轮箱输出轴旋转,

[0024] -机械装置,该机械装置能够将所述齿轮箱输出轴可逆地联接到所述气体发生器的所述驱动轴。

[0025] 此外,根据本发明,所述涡轮轴发动机的所述重启装置至少包括:

[0026] -第一重启设备,该第一重启设备被安装在所述齿轮箱上并且包括轴和被控制的装置,该轴被称为第一齿轮箱输入轴并且被机械地连接到所述齿轮箱输出轴,该被控制的装置用于使所述第一齿轮箱输入轴旋转,以能够使所述输出轴旋转,

[0027] -第二重启设备,该第二重启设备被安装在所述齿轮箱上并且包括轴和被控制的装置,该轴被称为第二齿轮箱输入轴并且被机械地连接到所述输出轴,该被控制的装置用于使所述第二齿轮箱输入轴旋转,以能够使所述输出轴旋转。

[0028] 因此,本发明使得能够按照需求使涡轮轴发动机混合化,即,如果有必要则通过提供涡轮轴发动机重启组合件来使得涡轮轴发动机能够被置于待命模式,所述组合件是可移除的。组合件包括可移除的齿轮箱,使用可逆的联接装置将该齿轮箱的输出轴联接到气体发生器的轴。因此,当想要使所述涡轮轴发动机混合化时,齿轮箱的轴可被联接到涡轮轴发动机的气体发生器。因此,根据本发明的可移除的重启组合件使得能够仅当配备有这种涡轮轴发动机的直升机所进行的飞行为可能遇到下述飞行阶段的类型时将组合件安装在涡轮轴发动机上:在该飞行阶段期间,所述涡轮轴发动机可被置于待命模式下。此外,在这种任务期间,可以选择可移除的组合件被安装所在的涡轮轴发动机,使得可以使直升机的不同涡轮轴发动机的老化率一致。使这些老化率一致的目的例如可以是,使直升机的不同涡轮轴发动机的维护日期相匹配,以限制直升机的停滞时间。对于其中待命模式是先验(a priori)不可能的所有飞行,可移除的重启组合件被从涡轮轴发动机移除,这防止了直升机由于不必要的超重而处于不利的情况。涡轮轴发动机重启组合件还可被安装在不同的涡轮轴发动机上,并且因此被安装在不同的直升机上。因此,同一组合件可对不同直升机的不同涡轮轴发动机的混合性做出贡献。

[0029] 此外,涡轮轴发动机重启装置包括两个重启设备,每个设备通过可移除的齿轮箱来被安装和支承。因此,使用可逆的联接装置将可移除的齿轮箱安装在涡轮轴发动机上/将所述齿轮箱从涡轮轴发动机移除免除了对涡轮轴发动机重启设备进行安装/移除。因此,根据本发明的重启组合件构成了即时可用的组合件(更为人所知的是术语“即插即用”)。每个重启设备进一步包括用于使可移除的齿轮箱中的被机械地连接到齿轮箱输出轴的输入轴旋转的装置。因此,这种架构构成了两个独立的单元,每个单元均由重启设备构成并且能够被相互独立地替换。

[0030] 有利地并且根据本发明,所述用于将所述齿轮箱输出轴可逆地联接到所述气体发生器的所述驱动轴的装置由所述涡轮轴发动机的附件齿轮箱构成。

[0031] 根据该变型,可移除的组合件被通过涡轮轴发动机的附件齿轮箱联接到涡轮轴发动机的气体发生器的驱动轴。涡轮轴发动机附件齿轮箱例如包括一组小齿轮,这组小齿轮驱动涡轮轴发动机的气体发生器运行所必需的附件,以及可选地包括特定于直升机的设备,诸如空调单元或任何其它的附件。根据该变型,可移除的齿轮箱输出轴以可逆的方式与附件齿轮箱的小齿轮啮合。

[0032] 有利地并且根据本发明,用于使所述第一重启设备的所述第一齿轮箱输入轴旋转的所述被控制的装置能够在一段时间内将所述第一输入轴驱动至预定的速度,这段时间小于用于使所述第二重启设备的所述第二输入轴旋转的所述装置将所述第二输入轴驱动至预定的速度所需要的时间,因此,所述第一重启设备构成了用于使所述涡轮轴发动机快速重启的设备,并且所述第二重启设备构成了用于使所述涡轮轴发动机正常重启的设备。

[0033] 根据该变型,两个重启设备具有不同的特征。特别地,例如当由于另一个涡轮轴发动机失效而紧急需要处于待命的涡轮轴发动机的全功率时,第一重启设备使得涡轮轴发动机能够快速重启。例如当直升机将从巡航飞行状况或经济飞行状况过渡到其中需要发动机的全功率的着陆阶段时,第二重启设备使得涡轮轴发动机能够正常重启。

[0034] 有利地并且根据本发明,用于使所述快速重启设备旋转的所述装置包括具有固体推进剂的发生器、被连接到气压存储部的气动涡轮、被连接到液压储存部的液动涡轮、或被连接到电能储存部的电机。

[0035] 有利地并且根据本发明,可移除的联接齿轮箱包括中间轴,该中间轴带有第一中间小齿轮和第二中间小齿轮,该第一中间小齿轮与所述第一齿轮箱输入轴带有的环形齿轮啮合,该第二中间小齿轮与所述第二齿轮箱输入轴带有的环形齿轮啮合,所述齿轮箱输出轴被联接所述第二齿轮箱输入轴。

[0036] 可移除的齿轮箱的这种架构例如使得能够通过选择合适的齿轮速比来减低或提高快速重启链的速度。优选地,第一输入轴和第二输入轴是平行的,以使得各自与相关联的重启设备一起构成独立的单元,该独立的单元可被可选地独立于另一个单元地替换。

[0037] 有利地并且根据该变型,第一中间小齿轮被通过自由轮安装在所述中间轴上,该自由轮被设计以及被定向为如果所述第一输入轴被旋转则能够使所述中间轴旋转。

[0038] 自由轮使得能够将第一输入轴的由快速重启设备传输的机械动力转移至中间轴。中间轴之后通过被机械地连接到所述中间轴的第一输入轴将接收到的机械动力传输至输出轴。相反,被通过第二输入轴传输到中间轴的动力由于自由轮滑动不被通过所述轮传输到第一输入轴。这使得能够保护快速重启链。此外,这种架构确保了当需要快速重启时,即使正常重启设备也是活动的,但动力总是被传输到涡轮轴发动机。换言之,快速重启链优先于正常重启链。

[0039] 根据另一个变型,齿轮箱可包括两个中间轴,第一中间轴和第二中间轴,该第一中间轴带有与所述第一齿轮箱输入轴带有的小齿轮啮合的第一中间小齿轮,该第二中间轴带有与所述第二齿轮箱输入轴带有的小齿轮啮合的第二中间小齿轮,两个中间轴例如通过自由轮被机械地相互连结。

[0040] 有利地并且根据本发明,可移除的齿轮箱包括密封的壳体,该密封的壳体包括润滑开口,以使得能够对所述可移除的齿轮箱的机构进行润滑。

[0041] 本发明还涉及一种多引擎直升机的推进系统的架构,该多引擎直升机包括被连接到动力传输齿轮箱的涡轮轴发动机,该架构的特征在于,该架构包括:

[0042] -来自于所述涡轮轴发动机的被称为混合涡轮轴发动机的至少一个涡轮轴发动机,该至少一个涡轮轴发动机在直升机稳定飞行期间能够运行在至少一个待命模式下,其它的涡轮轴发动机在该稳定飞行期间单独运行,

[0043] -根据本发明的可移除的涡轮轴发动机重启组合件,该重启组合件被安装在所述

混合涡轮轴发动机上,以使得所述混合涡轮轴发动机能够按照需求脱离待命模式。

[0044] 本发明还涉及一种包括推进系统的直升机,其特征在于,所述推进系统具有根据本发明的架构。

[0045] 本发明还涉及一种可移除的涡轮轴发动机重启组合件、一种多引擎直升机的推进系统的架构,以及一种配备有具有这种架构的推进系统的直升机,其特征在于,在上文或下文中提及的全部或者某些特征的组合。

附图说明

[0046] 通过阅读以下完全以非限制性示例的方式给出并且涉及附图的说明,本发明的其它目的、特征和优点将变得显而易见,在附图中:

[0047] 图1为根据本发明的实施例的并且被安装在涡轮轴发动机上的可移除的涡轮轴发动机重启组合件的示意图;

[0048] 图2为根据本发明的实施例的可移除的涡轮轴发动机重启组合件的另一个示意图;

[0049] 图3为包括配备有根据本发明的实施例的重启组合件的涡轮轴发动机的直升机的示意图。

具体实施方式

[0050] 在附图中,出于进行说明和清楚的目的,不考虑放缩和比例。

[0051] 图1为根据本发明的实施例的并且被安装在直升机的涡轮轴发动机6上的可移除的涡轮轴发动机重启组合件5的示意图。

[0052] 所述涡轮轴发动机6包括气体发生器7和自由涡轮8,气体发生器7产生的气体使该自由涡轮旋转。为此,气体发生器7包括空气压缩机9,该空气压缩机通过空气入口(在附图中未示出)来供应空气。压缩机9将压缩空气中的燃料供应到燃烧室10,该燃料放出(deliver)提供动能的燃烧气体。此外,用于使燃烧气体部分地膨胀的涡轮11通过驱动轴12被联接到压缩机10,以能够使压缩机10和运行气体发生器或直升机所必需的设备旋转。燃烧气体的所得(resultant)部分驱动自由动力传输涡轮8,该自由动力传输涡轮通过自由轮21被机械地连接到动力传输齿轮箱22。

[0053] 用于重启涡轮轴发动机6的可移除的组合件5包括可移除的齿轮箱30、安装在齿轮箱30上的用于使涡轮轴发动机6快速重启的设备32、以及安装在齿轮箱30上的用于使涡轮轴发动机6正常重启的设备33,该可移除的齿轮箱包括齿轮箱输出轴31。快速重启设备32进一步包括齿轮箱输入轴,该齿轮箱输入轴被称为第一齿轮箱输入轴34并且通过参照图2来详细描述的齿轮系统被机械地连接到输出轴31。正常重启设备33还包括齿轮箱输入轴,该齿轮箱输入轴被称为第二齿轮箱输入轴35并且也通过参照图2来说明的齿轮系统被连接到齿轮箱输出轴31。

[0054] 重启组合件进一步包括用于将齿轮箱输出轴31可逆地联接到气体发生器7的驱动轴12的装置。这些装置由涡轮轴发动机6的附件齿轮箱14构成。换言之,输出轴31可被联接到涡轮轴发动机6的附件齿轮箱14的小齿轮15/从该小齿轮分离。

[0055] 因此,根据本发明的重启组合件能够根据安装有涡轮轴发动机6的直升机的任务

的需要可被容易地安装在涡轮轴发动机6上/从该涡轮轴发动机移除。此外,涡轮轴发动机6和涡轮轴发动机重启设备32、33被专用的检查-控制设备控制,出于清楚的原因,在附图中未示出该检查-控制设备。

[0056] 图2为齿轮箱30的架构尤其是齿轮系统的详细视图,该齿轮系统将快速重启设备32的输入轴34和正常重启设备33的输入轴35机械地连接到齿轮箱输出轴31。齿轮箱30包括壳体50,齿轮系统被容纳在该壳体中。每个重启设备包括通过螺钉/螺母装置被固定到壳体50的板62、63,出于清楚的原因,在附图中未示出该螺钉/螺母装置。

[0057] 所述齿轮系统包括被安装在由壳体50支承的轴承上的轴34以及被安装在由壳体50支承的轴承45上的轴35。轴34和31是平行的并且具有例如小于200mm的中心到中心的距离,以构成紧凑的齿轮箱,该紧凑的齿轮箱在安装/移除组合件的操作期间易于由操作人员处理。轴34进一步包括环形齿轮54,该环形齿轮与中间轴37带有的小齿轮57啮合。所述中间轴37被安装在壳体50的轴承47上。根据附图中的实施例,小齿轮57通过自由轮25被安装在中间轴37上。中间轴37进一步包括小齿轮58,该小齿轮与被连接到正常重启设备33的轴35的环形齿轮55啮合。自由轮25被定向为使得轴34的旋转引起中间轴37的旋转,该轴自身使轴35旋转。相反,通过轴35使中间轴37旋转不会使轴34旋转。在该构型中,自由轮25滑动。

[0058] 壳体50进一步包括用于对齿轮系统进行润滑的开口。这使得能够同时地对齿轮系统的小齿轮、环形齿轮和自由轮进行润滑。

[0059] 每个重启设备进一步包括被控制的装置,该被控制的装置用于使所述重启设备所连接到的齿轮箱输入轴旋转。

[0060] 例如,用于使快速重启设备的第一齿轮箱输入轴34旋转的被控制的装置32包括具有固体推进剂的发生器、或被连接到气压存储部的气动涡轮、或被连接到液压储存部的液动涡轮、或被连接到电能储存部的电机。一般来说,这些是适合于快速地引起所述第一齿轮箱输入轴34以高旋转速度(例如在30,000转/分钟之上)进行运动的装置,以快速地引起齿轮箱输出轴31进行运动,并且因此使重启组合件所连接到的涡轮轴发动机6快速地重启。

[0061] 用于使快速重启设备的第二齿轮箱输入轴35旋转的被控制的装置33例如包括适于使轴以大约10,000转/分钟到20,000转/分钟的速度旋转的起动机/发生器。

[0062] 本发明还涉及一种多引擎直升机的推进系统的架构,如图3所示,该多引擎直升机包括被连接到动力传输齿轮箱22的涡轮轴发动机6、16。根据该架构,涡轮轴发动机6通过其附件齿轮箱配备有如参照图1和图2说明的可移除的重启组合件。

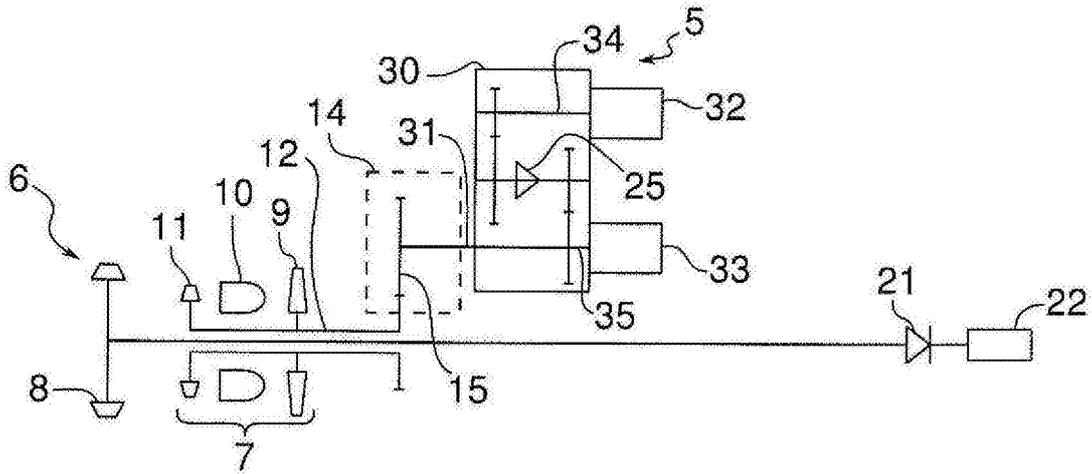


图1

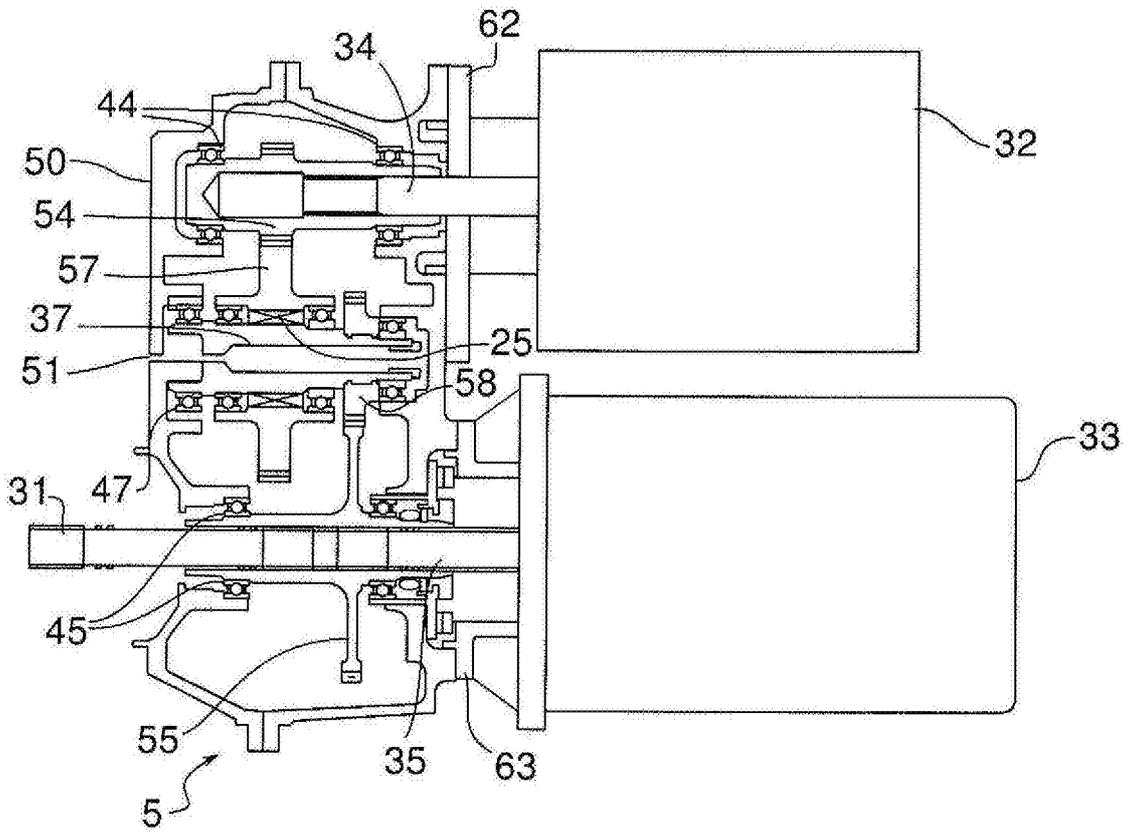


图2

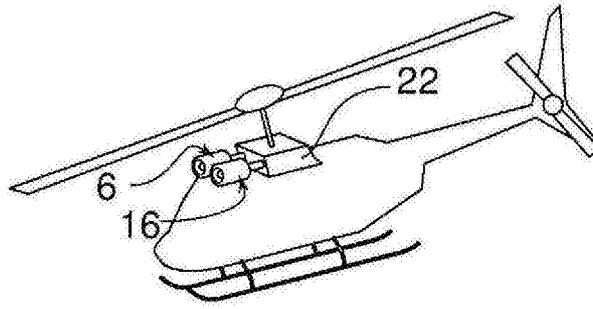


图3