



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106460557 B

(45)授权公告日 2018.02.23

(21)申请号 201580007730.7

(22)申请日 2015.02.05

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106460557 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(30)优先权数据

FR1450973 2014.02.07 FR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.08.08

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/FR2015/050282 2015.02.05

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/118271 FR 2015.08.13

(73)专利权人 赛峰飞机发动机公司

地址 法国巴黎

(72)发明人 柏那特·简·亨利·格曼内

米歇尔·吉尔伯特·罗兰·布罗

托马斯·肖沃 贝拉·瓦萨

(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 郭志岐 姚开丽

(51)Int.Cl.

F01D 25/20(2006.01)

F02C 7/06(2006.01)

(56)对比文件

DE 2648600 A1, 1977.05.26,

DE 3422043 A1, 1985.12.19,

EP 1396639 A1, 2004.03.10,

W0 2013/124590 A1, 2013.08.29,

审查员 姚放

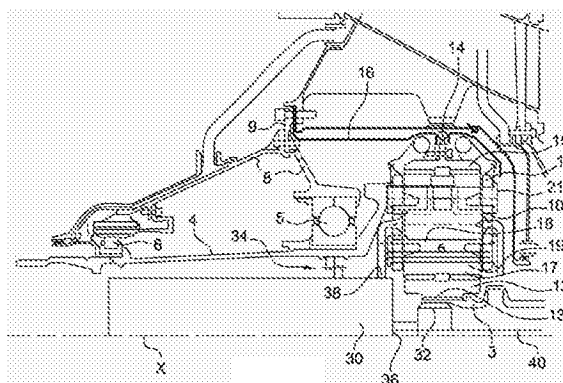
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

设置有润滑单元的涡轮发动机

(57)摘要

本发明涉及一种涡轮发动机,包括两个旋转轴(3,4)以及润滑单元,该润滑单元包括具有壳(44)的至少一个泵(30),转子(42)被安装在壳内部并通过所述轴中的一个进行驱动,泵壳通过所述轴中的另一个进行旋转,使得所述泵的致动取决于所述轴的旋转速度之差,其特征在于,轴分别为驱动轴(3)和风扇轴(4),风扇轴通过驱动轴经过由润滑单元润滑的减速齿轮(10)进行驱动,并且减速齿轮是环形的且泵(30)轴向地穿过该减速齿轮。



1. 涡轮发动机,包括两个旋转轴(3,4)以及润滑单元,所述润滑单元包括具有壳(44)的至少一个泵(30),转子被安装在所述壳(44)内部并通过所述轴中的一个进行驱动,泵壳通过所述轴中的另一个进行旋转,使得所述泵的致动取决于所述轴的旋转速度之差,其特征在于,所述轴分别为驱动轴(3)和风扇轴(4),所述风扇轴通过所述驱动轴经过由所述润滑单元润滑的减速齿轮(10)进行驱动,所述减速齿轮(10)是环形的且所述泵(30)轴向地穿过所述减速齿轮(10)和所述风扇轴(4),以及所述泵(30)的壳(44)通过花键(54)被联接至所述轴中的一个且所述泵(30)的转子通过花键(51)或铰链被联接至所述轴中的另一个。

2. 根据权利要求1所述的涡轮发动机,其特征在于,所述旋转轴(3,4)是同轴的,并且所述泵(30)的壳(44)与所述轴同轴地安装。

3. 根据权利要求1或2所述的涡轮发动机,其特征在于,所述泵(30)的壳(44)被联接至所述风扇轴(4),以及所述泵(30)的转子被联接至所述驱动轴(3)。

4. 根据权利要求1或2所述的涡轮发动机,其特征在于,所述泵(30)的转子通过所述轴中的一个经过具有内齿(48)或外齿的环形齿轮(50)进行驱动。

5. 根据权利要求1或2所述的涡轮发动机,其特征在于,所述泵(30)为具有叶片或内齿轮油泵的类型。

6. 根据权利要求5所述的涡轮发动机,其特征在于,所述泵(30)的转子包括轴(42),所述轴(42)支撑:

-至少一个内部内齿轮油泵小齿轮(56),所述至少一个内部内齿轮油泵小齿轮(56)与内部有齿的环形齿轮(58)啮合,所述环形齿轮(58)能够在所述泵的壳(44)中旋转地移动,或者

-至少一个转子,所述至少一个转子的叶片(67)与所述泵的壳(44)接合。

7. 根据权利要求6所述的涡轮发动机,其特征在于,所述泵(30)的转子的轴(42)的旋转轴线在所述泵的壳(44)的参照系中是固定的。

8. 根据权利要求1或2所述的涡轮发动机,其特征在于,所述泵(30)具有细长的形状。

9. 根据权利要求8所述的涡轮发动机,其特征在于,所述泵为圆柱形。

10. 用于涡轮发动机的扭矩传递系统,包括通过具有行星齿轮系的减速齿轮被联接在一起的两个旋转轴(3,4),所述系统进一步包括润滑单元,所述润滑单元包括具有壳(44)的至少一个泵(30),转子被安装在所述壳(44)内部并通过所述轴中的一个进行驱动,泵壳通过所述轴中的另一个进行旋转,使得所述泵的致动取决于所述轴的旋转速度之差,其特征在于,所述轴分别为驱动轴(3)和风扇轴(4),所述风扇轴通过所述驱动轴经过由所述润滑单元润滑的减速齿轮(10)进行驱动,所述减速齿轮(10)为环形的且所述泵(30)轴向地穿过所述减速齿轮(10)和所述风扇轴(4),以及所述泵(30)的壳(44)通过花键(54)被联接至所述轴中的一个且所述泵(30)的转子通过花键(51)或铰链被联接至所述轴中的另一个。

设置有润滑单元的涡轮发动机

技术领域

[0001] 本发明涉及设置有润滑单元的涡轮发动机。

背景技术

[0002] 涡轮发动机通常具有若干压缩机级,尤其是属于发动机主体的低压(LP)压缩机和高压(HP)压缩机。低压压缩机的上游布置有大尺寸的可移动叶轮(或风扇),该可移动叶轮(或风扇)供应穿过LP压缩机和HP压缩机的主流以及冷流或二次流,该冷流或二次流直接朝向被称为二次喷嘴的冷流喷嘴定向。风扇由LP主体的旋转轴驱动,并且通常以与所述轴相同的速度转动。然而,可能有利的是使风扇以小于驱动轴或LP轴的旋转速度的旋转速度转动,尤其是在风扇具有非常大的尺寸时,以使之更好地适应空气动力学。为此,减速齿轮被布置在LP轴和承载风扇的风扇轴之间。

[0003] 在所使用的减速齿轮的类型之中,存在具有行星齿轮系的减速齿轮,该减速齿轮具有的优点在于在减小的空间中提供旋转速度的相当大的减小率。这些减速齿轮的特征在于卫星式行星小齿轮在外部环形齿轮上转动并围绕由行星架承载的卫星轴线旋转。由于所需要的空间以及重量的原因,有利的是通过流体动力学的滑动轴承使卫星在它们的轴上旋转。这些轴承需要连续的润滑,否则它们将迅速地劣化,导致在发动机的运行和飞行器的安全性方面可能具有所有后果。因此,在安全运行方面存在难度,因而有必要采取预防措施以抵抗断裂,例如将风扇轮的自动旋转(通常被称为螺旋桨自转)或减速齿轮进行锁定。实际上,由于HP本体和LP本体是分开的,因此LP本体和风扇能够转动,而HP本体的旋转速度是不确定的。

[0004] 在当前的技术中,减速齿轮通过由附件齿轮箱(AGB)致动的润滑单元进行润滑,该附件齿轮箱通常安装在推进组件的机舱隔间中。该附件齿轮箱包括涡轮发动机的发动机上的动力输出装置,该动力输出装置通过径向轴联接至HP本体。在螺旋桨自转的情况下,HP本体不会转动并且润滑单元未被激活,同时减速齿轮的滑动轴承必须始终被润滑。

[0005] 因此,需要泵送油以用于减速齿轮的润滑,尤其在发动机停止时更是如此。为了满足这种需要,已经提出了为涡轮发动机装备备用泵,以用于按照如下方式润滑减速齿轮,这种方式即:即使当HP本体停止时,减速齿轮仍能够被润滑。在这种情况下,有必要在风扇或动力供应回路上增加动力输出装置以致动该泵。这样做还会引起整体尺寸、质量以及使用寿命的问题。因此,该泵的引入具有的缺点在于它使发动机的架构变得复杂,并与所希望的减小重量和紧凑度的目标相抵触。

[0006] 针对现有技术中的至少一部分问题,本发明尤其提供了一种简单、高效并且经济的方案。

发明内容

[0007] 本发明提出了一种涡轮发动机,该涡轮发动机包括两个旋转轴以及润滑单元,该润滑单元包括具有壳的至少一个泵,转子被安装在壳内部并通过所述轴中的一个进行驱

动,泵壳通过所述轴中的另一个进行旋转,使得泵的致动取决于轴的旋转速度之差,其特征在于,轴分别为驱动轴和风扇轴,风扇轴通过驱动轴经过由润滑单元润滑的减速齿轮进行驱动,并且减速齿轮是环形的且泵轴向地穿过减速齿轮。

[0008] 因此,本发明提出了一种新的整合形式以将润滑泵整合到涡轮发动机中,该润滑泵的壳以及转子以不等于零的不同速度进行旋转,泵的致动起因于这些速度之差。

[0009] 根据本发明的特征,旋转轴是同轴的。优选地,泵的壳与轴同轴地安装。泵能够至少部分地容纳在通常为管状的轴中的一个内。减速齿轮是环形的。泵轴向地穿过该减速齿轮。因此,泵是相对紧凑的并占用在现有技术中可用的体积。

[0010] 根据本发明,轴分别为驱动轴和风扇轴,风扇轴通过驱动轴或LP轴经过由润滑单元润滑的减速齿轮进行驱动。因此,甚至在发动机停止时致动泵。例如,在螺旋桨自转的情况下,风扇继续转动并且风扇轴和驱动轴之间的速度差能够致动泵,并因此润滑减速齿轮。此外,能够使用于润滑减速齿轮的泵被机械地驱动的动力尽可能地接近减速齿轮来输出,出于安全原因(例如在涡轮和压缩机之间的LP轴发生断裂的情况下)这样做是有利的。

[0011] 在螺旋桨自转的情况下减速齿轮所需要的润滑油的量通常只有在额定速度时所需要的油量的约10%,这能够通过相对紧凑的并因此能够容易地安装在减速齿轮附近的泵来获得。

[0012] 泵壳能够被联接至驱动轴或被联接至风扇轴,例如通过花键被联接至驱动轴或被联接至风扇轴。这种联接可以直接进行或者通过减速齿轮的部件(诸如减速齿轮的输入环形齿轮或其输出轴)来进行。实际上,泵的壳可包括花键,该花键与驱动轴上的(或者被约束成与驱动轴一起旋转的减速齿轮的输入环形齿轮的)具有互补形状的花键啮合,或者与风扇轴(或者被约束成与风扇轴一起旋转的输出轴)的花键啮合。

[0013] 泵可以是具有叶片或内齿轮油泵类型的泵。专利申请EP 0 736 691 A1和EP 1 396 639 A1描述了具有内齿轮油泵类型的容积泵。

[0014] 优选地,泵的转子通过所述轴中的一个经过内部有齿或外部有齿的环形齿轮进行驱动。使用内部有齿的环形齿轮能够使驱动轴和风扇轴沿着相同的方向转动。因此,该方案能够维持轴的旋转方向,并允许泵的壳和转子之间的较低的旋转速度(在具有内齿轮油泵的泵的情况下,较低的旋转速度能够提供具有低滑动速度的更加可靠的泵)。因此,使用内部有齿的环形齿轮能够改变旋转方向,并允许泵的壳和转子之间的更高的旋转速度(在同等的润滑需求的情况下,高速度能够提供更加紧凑的泵)。总之,关于用于驱动泵的输入齿轮,该泵的技术能够根据发动机需求进行修改。

[0015] 作为一种变型或者作为附加的特征,泵的转子能够通过所述轴中的一个经过联接系统进行驱动,该联接系统意在仅在低于轴的预定旋转速度时确保联接。这样做能够仅在该轴的旋转速度较低时将泵的转子联接至驱动轴(诸如LP轴)。因此,泵被用作备用泵以在螺旋桨自转的情况下润滑减速齿轮。然而,在涡轮发动机正常运行的情况下,泵能够用于连续地润滑减速齿轮。

[0016] 泵的转子可包括轴,该轴承载有与内部有齿的环形齿轮啮合的至少一个内部内齿轮油泵小齿轮,该内部有齿的环形齿轮能够在泵的壳中旋转地移动。

[0017] 优选地,泵的转子轴的旋转轴线在泵的壳的参照系中是固定的。

[0018] 有利地,泵具有细长的形状,并且例如,该泵基本上是圆柱形的。

[0019] 本发明还涉及一种用于涡轮发动机的扭矩传递系统,该系统包括通过具有行星齿轮系的减速齿轮被联接在一起的两个旋转轴,该系统包括润滑单元,润滑单元包括具有壳的至少一个泵,转子被安装在壳内部并通过所述轴中的一个进行驱动,泵壳通过所述轴中的另一个进行旋转,使得泵的致动取决于轴的旋转速度之差,其特征在于,轴分别为驱动轴和风扇轴,风扇轴通过驱动轴经过由润滑单元润滑的减速齿轮进行驱动,并且减速齿轮是环形的且泵轴向地穿过减速齿轮。

[0020] 泵能够意在用于润滑减速齿轮并且能够被视为被整合在传递系统中。这样能够提供传动装置以及泵组件,该泵组件关于其润滑油动力供应提供了一定的自主优势。

附图说明

[0021] 通过阅读下文中通过示例且参照附图给出的描述,本发明将被更好地理解,并且本发明的其它细节、特点和优点将更加明显,在附图中:

[0022] -图1为涡轮发动机的非常示意性的半视图;

[0023] -图2为根据本发明的涡轮发动机的局部示意性的半视图,并示出了用于减小涡轮发动机的风扇轴的旋转速度的减速齿轮的润滑泵的整合;

[0024] -图3为用于根据本发明的涡轮发动机的润滑泵的非常示意性的视图;

[0025] -图4为用于根据本发明的涡轮发动机的润滑泵的示意性轴向截面视图;

[0026] -图5和图6为分别具有内齿轮油泵和叶片的润滑泵的非常示意性的视图。

具体实施方式

[0027] 参照图1,涡轮喷气发动机类型的涡轮发动机1以常规的方式被示出,该涡轮发动机1包括风扇S、低压压缩机1a、高压压缩机1b、燃烧室1c、高压涡轮1d、低压涡轮1e以及排气管1h。

[0028] 高压压缩机1b和高压涡轮1d由高压轴2连接并与高压轴2形成高压(HP)本体。低压压缩机1a和低压涡轮1e由低压轴3连接并与低压轴3形成低压(LP)本体。

[0029] 在涉及不具有减速齿轮的常规涡轮喷气发动机的所示构造中,风扇S的叶片被安装在盘上,该盘由风扇轴4或LP轴颈驱动,风扇轴4或LP轴颈自身直接由LP轴3驱动。在减速齿轮被定位在LP轴3和风扇轴4之间的情况下,按照已知的方式,该齿轮为具有行星齿轮系的减速齿轮。

[0030] 图2示出了通常用于将减速齿轮10安装在涡轮喷气发动机的前部的布置。风扇S的叶片由风扇轴4支撑,风扇轴4通过传递推力的滚珠轴承5以及允许风扇轴纵向扩展的滚柱轴承6被连接至发动机的结构。

[0031] 这两个轴承5、6的支撑元件被固定在形成用于风扇轴4的支撑件8的一个或多个部件上,支撑件8在风扇模块9的支撑凸缘的区域中被紧固至涡轮喷气发动机的结构。带有支撑部件8、风扇S的叶片以及两个轴承5和6的风扇轴4属于风扇模块,该风扇模块被固定在减速齿轮10的行星架11上的下游端。就其本身而言,LP轴3通过花键13被连接至减速齿轮10的行星齿轮12。

[0032] 通过从行星齿轮系的环形齿轮15径向延伸的闭合和支撑凸缘14,减速齿轮10被固定至支撑壳16的端部中的一个,从而确保减速齿轮被保持在风扇轴4上的适当位置并确保

减速齿轮相对于LP轴3的位置。

[0033] 在一方面,减速齿轮通过行星齿轮系的行星齿轮12的小齿轮被接合在LP轴3的花键13上,并且在另一方面,减速齿轮被接合在风扇轴4上,其中风扇轴4被紧固至相同的行星齿轮系的行星架11。传统上,行星小齿轮12的旋转轴线与喷气涡轮发动机的旋转轴线X合并,行星小齿轮12对规则地分布在减速齿轮的圆周上的一系列卫星式行星小齿轮17进行驱动。这些卫星17同样关于喷气涡轮发动机的轴线X转动,并在环形齿轮15上行进,其中环形齿轮15通过支撑壳16被紧固至涡轮喷气发动机的结构。被连接至行星架11的卫星轴18被定位在每个卫星的中心处,卫星在滑动轴承19的帮助下关于该轴自由地转动,其中滑动轴承19的运行的可靠性是本发明的主题。由于卫星的小齿轮与环形齿轮15的小齿轮的接合,卫星关于它们的轴18的旋转引起行星架11关于轴线X的旋转,因此被连接至行星架11的风扇轴4以小于LP轴3的旋转速度的旋转速度进行旋转。

[0034] 由行星架11驱动风扇轴4是通过规则地分布在减速齿轮的圆周上的一系列的中心凸耳20来确保,这一系列中心凸耳20从风扇轴4的下游端轴向地延伸并且被压入在行星架11中产生的孔中。行星架11在减速齿轮10的两侧上对称地延伸,以关闭组件并形成在其中执行润滑功能的隔间。轴衬21通过在减速齿轮10的每侧上将隔间密封在卫星轴18的区域中而完成该隔间的关闭。

[0035] 如上所描述的,减速齿轮10的润滑由润滑单元来确保,其中该润滑单元通过涡轮喷气发动机的AGB类型的附件齿轮箱来致动。当发动机停止但风扇轴4继续转动(螺旋桨自转)时,应当确保减速齿轮10的润滑以避免其滑动轴承19的劣化。因此,现有技术中使用补充的备用泵以在发动机停止的情况下确保减速齿轮10的润滑。本发明提出了一种新颖的技术,该技术尤其有利于将这种类型的泵整合到涡轮喷气发动机中。

[0036] 根据本发明,备用润滑泵具有由涡轮喷气发动机的第一轴驱动的第一壳以及安装在壳内部并由涡轮喷气发动机的第二轴驱动以进行旋转的转子,其中第二轴按照以下方式与第一轴不同的速度转动,这种方式即:轴之间的速度差会引起泵的致动。

[0037] 图2示出了将这种类型的泵30整合到前述类型的涡轮喷气发动机中的示例。泵30具有细长的形状,例如基本上为圆柱形,其细长轴线按照以下方式基本上与轴线X合并,这种方式即:轴3、4与泵30基本上同轴。

[0038] 在所示的示例中,泵30在LP轴3的上游端部分以及风扇轴4的内部延伸。减速齿轮10围绕LP轴3的该上游端部分被安装,并因此泵30的一部分穿过减速齿轮10。

[0039] 泵30所占据的体积在现有技术中是可用的。在特定的情况下,这个基本上为圆柱形的体积例如具有480mm的长度以及60mm的半径。因此,将润滑油泵安装在该体积内显然是可能的。泵的尺寸将能够使之被安装在前述的体积中,该泵例如能够在3500rpm时供应4200l/h的油流量并且在800rpm时供应600l/h的油流量。

[0040] 泵30的壳和转子之中的一个元件通过适当的构件32被联接至LP轴3或被联接至被约束成与该轴一起旋转的部件(诸如减速齿轮10的行星齿轮12),并且泵的另一元件通过适当的构件34被联接至风扇轴4或被联接至被约束成与该轴一起旋转的部件(诸如减速齿轮的、被连接至行星架11的输出轴)。

[0041] 联接构件32、34例如可以是紧固构件、小齿轮或花键组。泵的每个元件(转子或壳)例如能够包括啮合在驱动部件或轴的互补花键中的花键。

[0042] 泵30包括进油口36和出油口38。在所示的示例中,油从涡轮喷气发动机的下游通过管40被输送至泵30,该管40径向地穿过排气壳,随后从下游到上游轴向地穿过LP轴,并通过例如OTB(油转移轴承)类型的转动接头被连接至泵的进油口36。

[0043] 泵的出油口38能够通过OTB类型的转动接头被连接至减速齿轮10中的喷油构件。然而,在所示的示例中,泵壳被刚性接连至风扇轴4或被容纳在风扇轴4中。因此,更加需要OTB以将泵的出油口连接至减速齿轮10的行星架11。一种简单的管将泵的出口连接至行星架中的腔。润滑油到达被布置在每个卫星轴内部的这些腔中。卫星和行星架11之间的连接件为通过泵进行润滑的滑动轴承。不需要卫星轴内部的OTB就可输送油。这产生了不再具有OTB的优点。卫星轴的外部具有凹槽,凹槽能够产生油膜。高油压被供给以产生该支撑油膜,该支撑油膜能够使行星架在其轴上无摩擦地转动。给定了供应量的油是足够的,以随后进行润滑,尤其将由卫星的齿与环形齿轮15的齿以及中央行星齿轮12的齿接触所产生的热量排放。油穿过卫星的上游表面和下游表面或者穿过设置在卫星中的径向孔而到达这些齿。

[0044] 在行星齿轮系的润滑的实施例,由于所有的部件均被润滑,因此传动装置可不具有补充的润滑系统。由于泵的附近具有轮系和有限数量的运动组件,因此传动装置仅通过该系统进行润滑似乎是足够可靠的。

[0045] 泵30可以是具有叶片或内齿轮油泵类型的泵。这些类型的泵对本领域技术人员来说是已知的。例如,专利申请EP 0 736 691 A1和EP 1 396 639 A1描述了具有内齿轮油泵类型的容积泵。

[0046] 图3以非常示意性的方式示出了具有叶片或内齿轮油泵的泵30,该泵能够被整合到涡轮喷气发动机中。

[0047] 参照图3,泵30包括轴42,轴42被居中布置并被引导以按照以下方式在泵壳44中旋转,这种方式即:其旋转轴线A在壳44的参照系中是固定的(因此轴42关于壳44的位置是固定的)。该方案能够使壳并因此使进油口和出油口相对于转子轴的移动同步,这样确保油的泵送,从而能够使泵高效地运行。

[0048] 轴42包括与环形齿轮50的内齿48啮合的小齿轮46,环形齿轮50通过适当的构件51被联接至轴中的一个(诸如LP轴3),轴42同样包括用于驱动至少一个内齿轮油泵小齿轮或至少一个具有叶片的转子的构件52,构件52意在与泵壳44接合或与安装在该壳中的环形齿轮接合,以用于油的泵送,如将在下文中更加详细地描述的。

[0049] 具有内齿48的环形齿轮50的使用能够使泵的轴42以与LP轴的方向相同的方向转动。作为一种变形,在小齿轮46与被联接至LP轴3的环形齿轮50的外齿啮合的情况下,泵轴42和LP轴3将以相反的方向转动。

[0050] 此外,小齿轮46的使用是有利的,其原因是小齿轮46的齿的数量能够被确定以优化轴42、3的相对旋转速度。

[0051] 泵壳44被适当的构件54联接至另一轴,在这种情况下为风扇轴4。

[0052] 图4更详细地示出了润滑泵30',润滑泵30'尤其适于被安装在前述的环境中。

[0053] 在上文中已描述的泵30'的元件在这里使用相同的附图标记进行描述。因此,图4的泵30'包括轴42,轴42被居中布置并被引导以在泵壳44中围绕轴线A进行旋转,轴42关于该壳44的相对位置是固定的。轴42包括与环形齿轮50的内齿48啮合的小齿轮46,环形齿轮50通过联接构件51被联接至LP轴3。

[0054] 轴42支撑至少一个内齿轮油泵小齿轮56或具有叶片的一个转子57,内齿轮油泵小齿轮56在图5中示出,而具有叶片的转子57在图6中示出。

[0055] 小齿轮56被与轴42同轴地固定至轴42,例如,小齿轮56包括凹部56a,轴42的凸耳被接合在凹部56a中。小齿轮56能够在内部有齿的环形齿轮58中旋转地移动,内部有齿的环形齿轮58自身能够在泵结构59(图5)中旋转地移动。环形齿轮58包括基本为圆柱形的外表面60,外表面60与泵结构59的圆柱形内表面协作,泵结构59自身包括圆柱形外表面61,圆柱形外表面61与泵壳44的圆柱形内表面协作,图4中的附图标记62表示壳44的该圆柱形表面,该圆柱形表面界定出腔C以容纳图5中的部件56、58、59的组件。

[0056] 环形齿轮58和泵结构59包括用于油的通道的径向开口63a、63b,泵结构59还包括纵向通孔64。泵壳44支撑线性杆65,线性杆65穿过泵结构59的孔64,以锁定泵结构59使之不会关于腔C的轴线B进行旋转,并且便于使用于泵结构59中的油通道的径向孔63b与用于泵壳44中的油通道的径向孔66径向对齐。因此,将理解的是,在所示的示例中,泵30' 具有径向供油以及径向出口口。

[0057] 作为一种变型,能够使用具有轴向供油和轴向出油口的泵。随后,部件56、58、59将被置于包括轴向开口的两个凸缘之间,其中轴向开口与泵壳中的轴向孔连通。图4的实施例示出了偏心泵,其中偏心距由轴线A相对于轴线B的偏移产生,轴线B为由环形齿轮50以及小齿轮46形成的减速齿轮的轴线。该实施例能够通过这个小的减速齿轮来产生移动的减速,这样产生的优点在于易于根据需求进行适应性修改。使轴线A与减速齿轮的轴线B对齐的另一实施例也是可能的。支撑结构59随后将通过偏心形成。因此,可提供一种系统,该系统将占用更少的空间,但不会减小旋转速度。

[0058] 图6的具有叶片的转子57被与轴42同轴地固定至轴42。转子包括用于容置并径向地移动叶片67的径向凹部,叶片67的径向外端与限定出泵结构59的腔C(图4和图6)的圆柱形内表面62接合。在图6所示的示例中,泵还具有径向供油以及径向出口口。

[0059] 在泵30' 包括两个或更多个内齿轮油泵小齿轮56的情况下,每个小齿轮能够通过安装在腔C中并被布置在小齿轮56的任一侧上的环形凸缘(未示出)而与其他小齿轮隔开。随后,杆65能够被使用以锁定所有的泵结构59以及泵凸缘使之不会旋转。

[0060] 这里,位于泵壳44和风扇轴4之间的联接构件54包括花键。在这种情况下,用于将泵的转子联接至LP轴3的构件51为铰接类型,并且意在在LP轴的速度相对较低时(这是在螺旋桨自转期间的情况)确保环形齿轮50和LP轴3之间的联接,并且在涡轮喷气发动机正常运行时在该速度相当大时不会确保该联接。当然,泵30' 能够意在在涡轮喷气发动机的整个运行期间对减速齿轮10进行润滑,而不是仅仅例如在螺旋桨自转类型的紧急情况下才进行润滑。在这种情况下,联接构件51可包括花键。

[0061] 附图标记36和38分别表示泵30' 的进油口和出油口。如上所述,附图标记40表示油管,该油管的上游端被连接至泵30' 的进油口36。在所示的示例中,环形齿轮50包括轴部分70,轴部分70在泵壳44的开口中关于轴线B居中布置并被引导,并且轴部分70包括用于油循环的内部纵向通道72。该通道72的下游端形成泵的进油口36并被连接至管40,并且其上游端通入室74中,环形齿轮50和小齿轮46被容纳在室74中。泵壳41的管道68确保将油从室74输送到腔C中。

[0062] 由于轴3和4之间的旋转速度差,泵30' 的运行驱使油从泵30' 的进油口36传输到出

油口38(箭头69)。

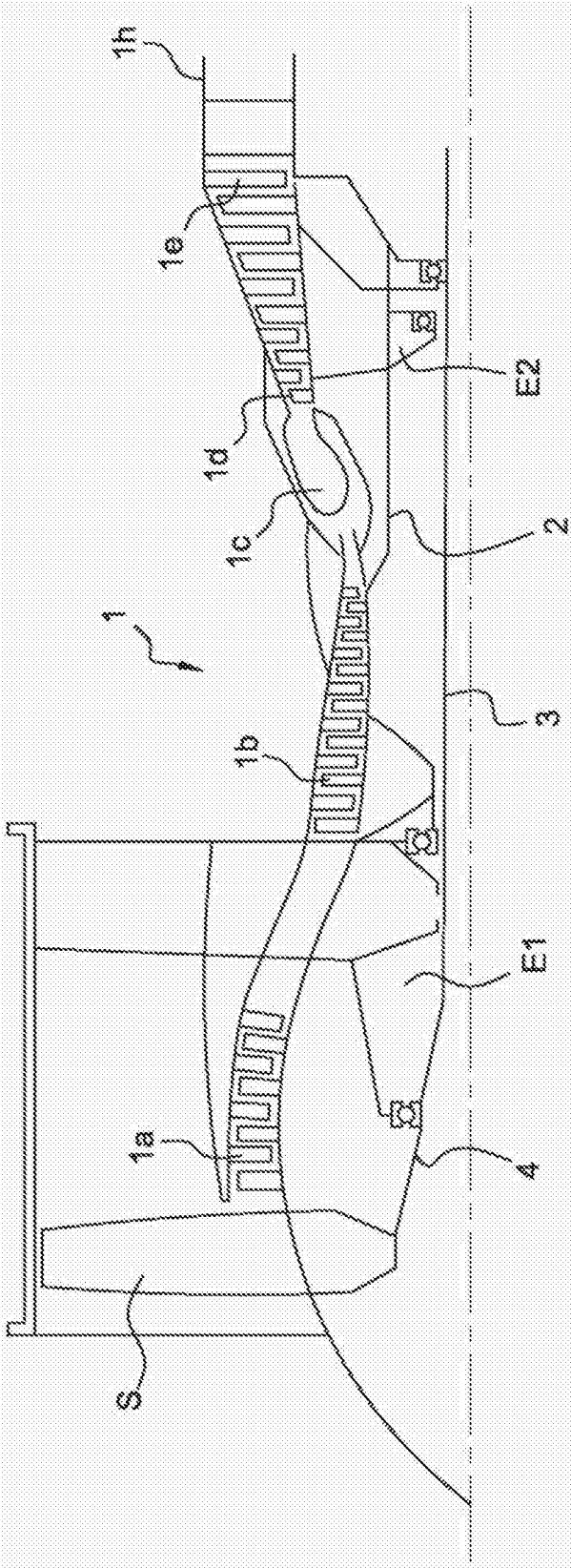


图1

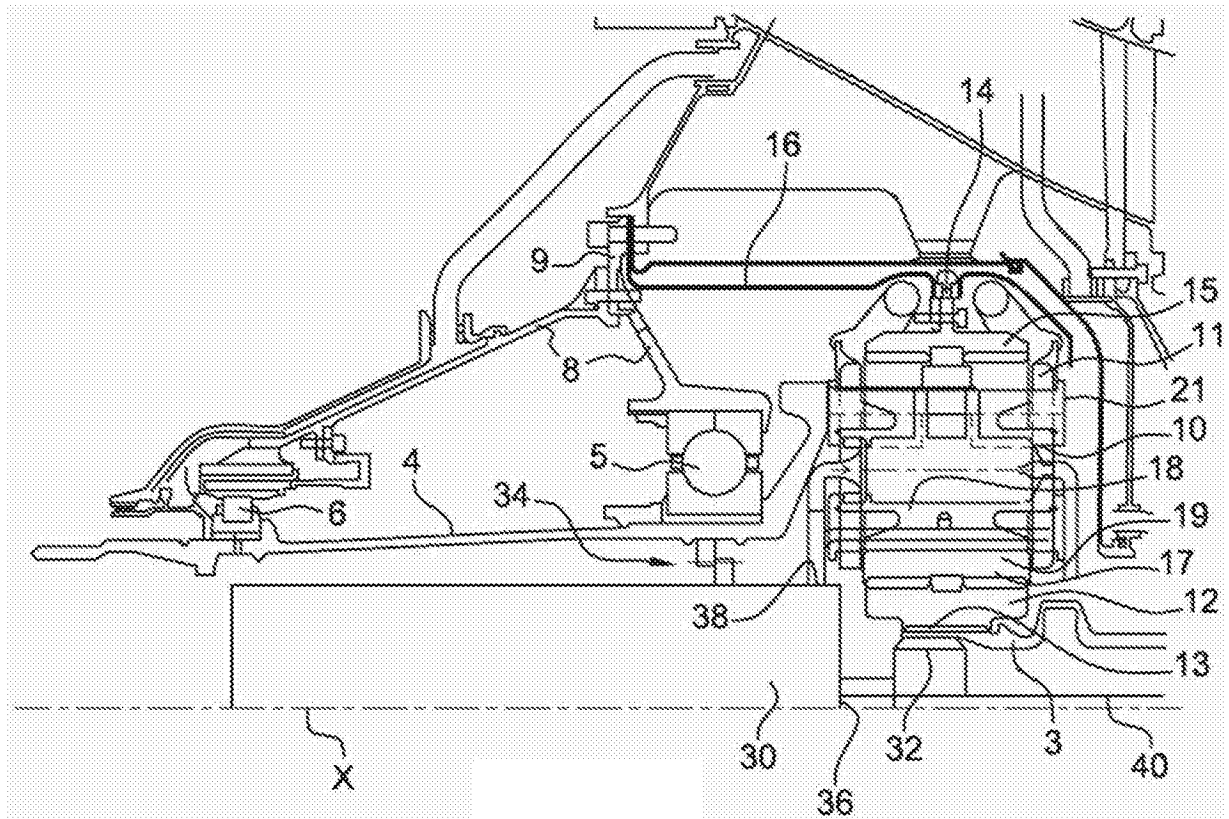


图2

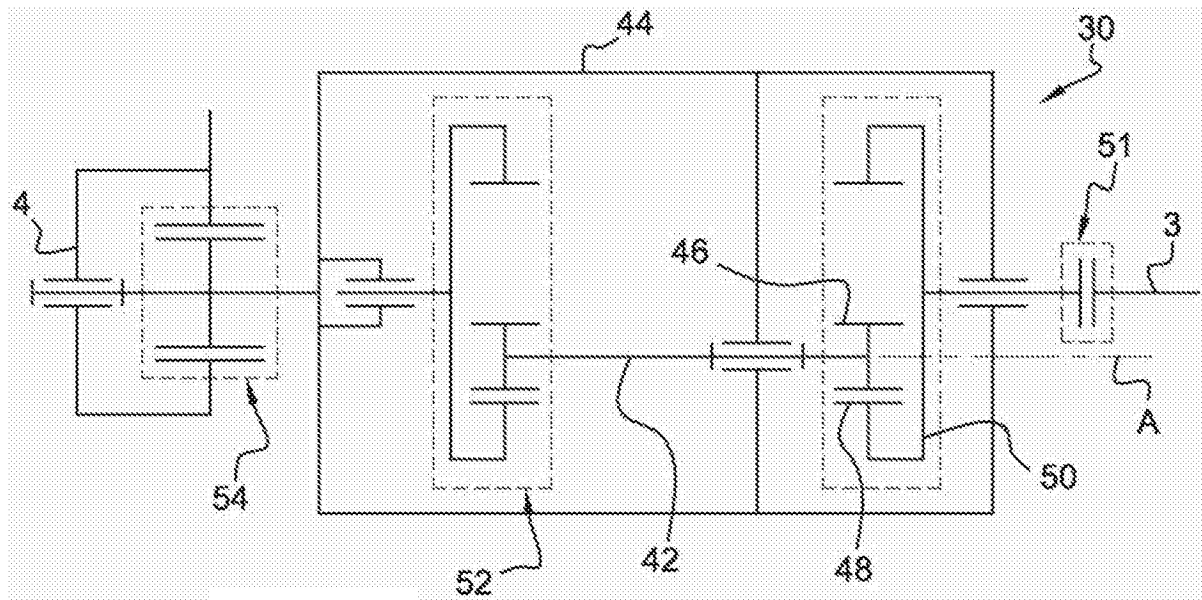


图3

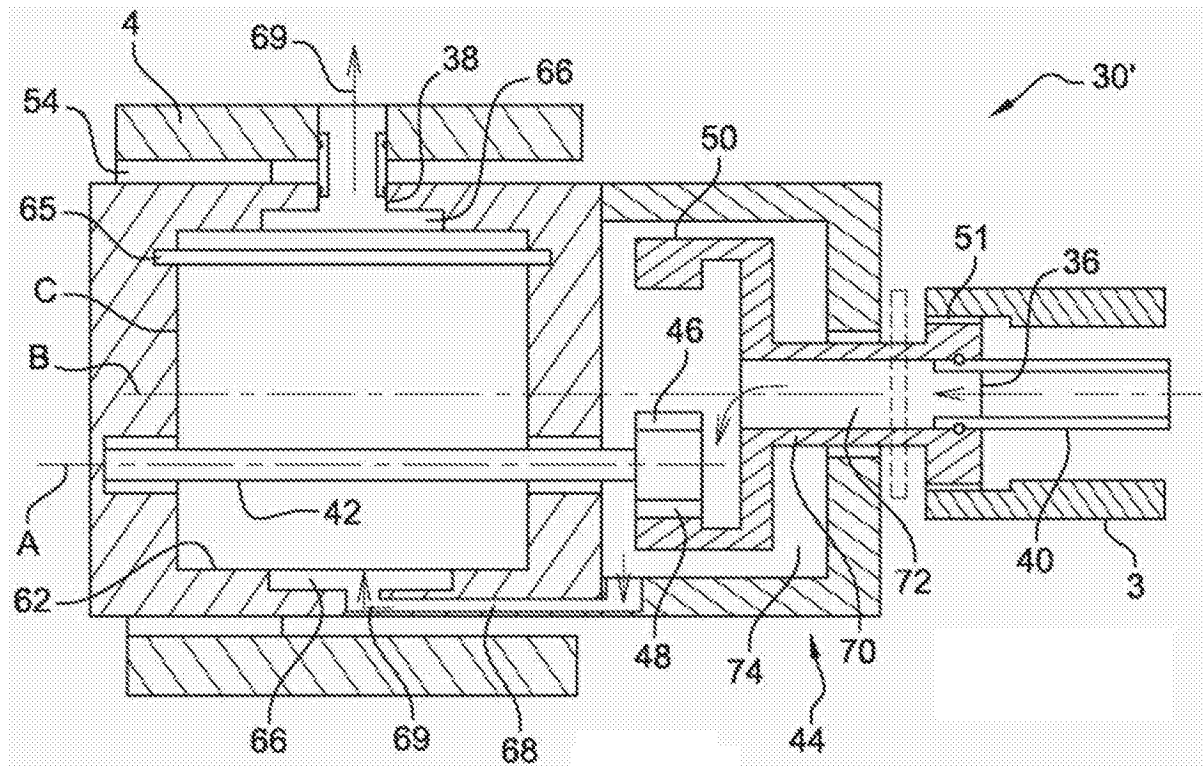


图4

