(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116635619 A
(43)申请公布日 2023.08.22

(21)申请号 202180084614.0
(22)申请日 2021.11.24
(30)优先权数据
FR2012574 2020.12.03 FR
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2023.06.15
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/FR2021/052078 2021.11.24
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2022/117932 FR 2022.06.09
(71)申请人 赛峰集团
地址 法国巴黎
申请人 赛峰传动系统公司
(72)发明人 胡安-路易斯·马尔科斯·伊兹奎尔多
梅洛迪·伊丽莎白·劳伦特·凯勒尔
帕特里斯·乔斯林·弗朗西斯·格迪恩
吉恩-皮埃尔·塞里
(74)专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有限公司 11270
专利代理师 陈鑫 姚开丽
(51)Int.Cl.
F02C 7/36(2006.01)

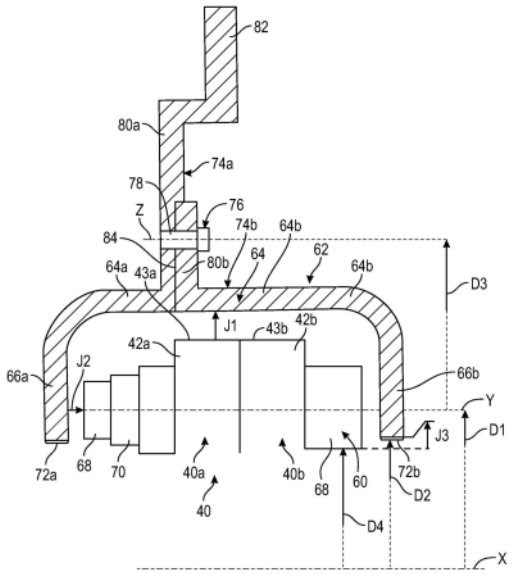
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

包括改进的机油回收通道的动力传动系统

(57)摘要

本发明涉及一种用于飞行器涡轮发动机的动力传动系统，该动力传动系统包括速度减速器(32)，该速度减速器包括能够围绕轴线X旋转的环形齿轮(40)，该环形齿轮由半环形齿轮(40a、40b)形成，半环形齿轮具有环形凸缘(42a、42b)，环形凸缘通过第一紧固装置(60)夹紧在一起，减速器包括用于回收离心的机油的环形通道(62)，该环形通道具有U形的横截面并围绕凸缘(42a、42b)延伸，该通道由至少两个部件(74a、74b)的轴向组件形成，并且形成用于凸缘和第一紧固装置(68)的旨在限制空气动力学扰动的整流罩。



CN 116635619 A

1.一种用于飞行器涡轮机的动力传动系统,所述动力传动系统包括:

-速度减速器(32),所述速度减速器包括:太阳小齿轮(34),所述太阳小齿轮能够围绕轴线X旋转;环形齿轮(40),所述环形齿轮能围绕所述轴线X旋转地移动;以及行星小齿轮(36),所述行星小齿轮由行星架(38)承载,与所述太阳小齿轮(34)和所述环形齿轮(40)啮合,所述环形齿轮(40)包括两个半环形齿轮(40a、40b),两个半环形齿轮各自承载用于与所述行星小齿轮(36)啮合的齿,并且包括径向定向的外环形凸缘(42a、42b),所述凸缘通过穿过所述凸缘(42a、42b)的第一附接装置(60)彼此紧固,所述第一附接装置(60)的轴线Y平行于所述轴线X并且分布在具有直径D1的圆周上,

-用于回收离心的机油的环形通道(62),所述环形通道围绕所述凸缘(42a、42b)延伸,该通道在轴向横截面中具有环绕所述凸缘(42a、42b)的大致U形形状,并且包括具有轴线X的环形底部壁(64),所述环形底部壁连接到大致垂直于所述轴线X的两个环形侧壁(66a、66b),

其特征在于:

-所述通道(62)的所述环形侧壁(66a、66b)包括内周向边缘(72a、72b),所述内周向边缘具有小于所述直径D1的预定内直径D2,

-所述通道(62)的所述底部壁(64)和所述侧壁(66a、66b)分别相对于所述凸缘(42a、42b)的外周向边缘(43a、43b)和相对于所述第一附接装置(60)以预定间隙J1和J2布置,

-所述通道(62)的所述预定内直径D2和所述预定间隙J1、J2被构造成使得所述通道(62)覆盖所述凸缘(42a、42b)和所述第一附接装置(60),

-所述通道(62)由至少两个部件(74a、74b)的轴向组件形成,所述至少两个部件中的第一部件(74a)包括所述底部壁(64)的至少一个部分,所述至少两个部件中的第二部件(74b)包括所述侧壁中的一个侧壁(66b)。

2.根据前一项权利要求所述的传动系统,其特征在于,所述第一部件和所述第二部件(74a、74b)通过第二附接装置(76)彼此附接,所述第二附接装置的轴线Z平行于所述轴线X并且所述第二附接装置分布在具有大于D1的直径D3的圆周上。

3.根据前述权利要求中任一项所述的传动系统,其特征在于:

-所述第一部件(74a)包括所述侧壁中的一个侧壁(66a)、所述底部壁(64)的一部分(64a)和第一环形附接箍环(80a),所述第一环形附接箍环径向向外地延伸以形成所述通道(62)的附接部分(82),以及

-所述第二部件(74b)包括另一个侧壁(66b)、所述底部壁(64)的另一部分(64b)和第二环形附接箍环(80b),第一箍环和第二箍环(80a、80b)被构造成彼此轴向地附接。

4.根据权利要求1或2所述的传动系统,其特征在于:

-所述第一部件(74a)包括所述底部壁(64)和单环形附接箍环(80),所述单环形附接箍环径向向外地延伸以形成所述通道(62)的附接部分(82),

-所述第二部件(74b)包括所述通道(62)的所述侧壁中的一个侧壁(66a),以及

-所述通道(62)的第三部件(74c)包括另一个侧壁(66b)。

5.根据前述权利要求中任一项所述的传动系统,其特征在于,所述底部壁(64)和所述半环形齿轮(40a、40b)的所述环形凸缘(42a、42b)的所述外周向边缘(43a、43b)由介于5mm至10mm的径向间隙J1分隔开。

6.根据前述权利要求中任一项所述的传动系统，其特征在于，所述侧壁(66a、66b)中的每一个侧壁与所述第一附接装置(60、62)分隔开介于4mm至8mm之间的轴向间隙J2。

7.根据前述权利要求中任一项所述的传动系统，其特征在于，所述内直径D2与穿过所述第一附接装置(60)的圆周的最小直径相隔至多1mm的径向间隙J3。

8.一种用于组装根据权利要求1或2所述的传动系统的方法，其特征在于，所述方法包括：

-第一步骤(ET1)，在所述第一步骤中，将所述第一部件(74a)的附接部分(82)附接到所述减速器的环形固定壳体(58)，

-第二步骤(ET2)，在所述第二步骤中，使所述减速器的所述半环形齿轮(40a、40b)就位，

-第三步骤(ET3)，在所述第三步骤中，将所述第二部件(74b)附接到所述第一部件(74a)。

9.用于组装根据前一项权利要求结合权利要求4所述的传动系统的方法，其特征在于，在所述第三步骤(ET3)过程中，将所述第三部件(74c)也附接到所述第一部件(74a)。

10.一种涡轮机(10)，所述涡轮机包括通过根据权利要求1至7中任一项所述的传动系统联接到风扇(14)或螺旋桨的燃气涡轮(12)。

包括改进的机油回收通道的动力传动系统

技术领域

[0001] 本发明的领域是飞行器减速器动力传动系统的领域，更具体地，是配备了这种动力传动系统的减速器的机油回收通道的领域。

背景技术

[0002] 现有技术特别地包括文献FR-A1-3.084.427、US-B1-6.223.616、FR-A1-3.052.522、FR-A1-3.084.407、FR-A1-3.081.513、FR-A1-3.095.243、FR-A1-3.095.243以及FR-A1-2.987.402。

[0003] 一些涡轮机(诸如配备有风扇的涡轮风扇发动机，或者配备有单螺旋桨或双反向旋转螺旋桨的涡轮螺旋桨发动机)配备有动力传动系统，该动力传动系统主要包括差动游星齿轮系减速器或行星齿轮系减速器(以缩写“RGB(Reduction Gear Box，减速齿轮箱)”被公知)。具有游星齿轮系(即在该游星齿轮系中，所有构件都是可移动的)的差动减速器适用于具有双螺旋桨的涡轮螺旋桨发动机。行星减速器(即在该行星减速器中，行星架是静止的且环形齿轮是可移动的)用于具有单螺旋桨的涡轮螺旋桨发动机或配备有风扇的涡轮风扇发动机。

[0004] 在后一种情况下，一般来说，动力传输轴通过速度减速器驱动涡轮风扇发动机的风扇轴或螺旋桨的转子轴。风扇轴或螺旋桨轴由轴承支撑和引导，轴承包括滚动元件(诸如滚珠或滚柱)。

[0005] 这种速度减速器配备有多个旋转大齿轮和/或小齿轮，这些齿轮的润滑对于涡轮机的正常运行以及涡轮机的效率至关重要。如果减速器没有得到充分润滑，则大齿轮和/或小齿轮的齿之间的摩擦或在轴承处的摩擦将导致过早磨损，并且还将降低速度减速器的效率。这些轴承、减速器的大齿轮和/或小齿轮可以产生高热功率以确保良好的性能，这需要设计成输送高达每小时几千升的大流量机油的润滑系统，以润滑和冷却速度减速器和轴承。这种润滑系统的缺点之一是难以回收和排出如此大流量的机油。

[0006] 润滑系统包括一个或多个壳体，一个或多个壳体形成围封件，速度减速器和轴承包含在该围封件中。机油通常朝向围封件的底部部分(即在“六点钟”处)排出。围封件还包括排出装置(诸如将机油返回到润滑系统中的管道)。在游星齿轮系速度减速器的情况下，在该游星齿轮系速度减速器中，太阳齿轮和行星架是可旋转的，而外环形齿轮是静止的，排出装置设置在外环形齿轮的下部部分的附近，以将机油从速度减速器的内部部分朝向围封件的径向内部部分排出。

[0007] 相比之下，在具有旋转外环形齿轮的行星速度减速器的情况下，排出是更加复杂的。实际上，当外环形齿轮旋转时，机油被离心地投射到围封件的整个壁上，围封件具有相当大的体积。机油在重力作用下朝向围封件的径向内部部分流动以排出。然而，由于通过围封件和通过润滑系统流通的机油的高流速，回收不是快速和有效的。

[0008] 为了克服这一缺点，已经提出了具有机油回收系统的游星齿轮系速度减速器，该机油回收系统通过形成积聚区域来防止机油在围封件中积聚，并且快速地将机油排出。这

种系统包括环形通道，该环形通道围绕速度减速器的外环形齿轮布置，负责机油的回收并将机油引向机油回收室。

[0009] 这种通道通常在形状上相当简单，并且沿轴向横截面具有与减速器的环形齿轮相匹配的大致U形。

[0010] 减速器的环形齿轮通常由两个具有反向齿部的半凸缘组成，两个半凸缘通过螺纹连接装置彼此组装。

[0011] 然而，已经发现，在环形齿轮的旋转过程中，从凸缘的自由面突出的螺纹连接装置倾向于以涡流流动的形式产生显著的空气动力学湍流，这一方面消耗纯机械动力，另一方面干扰机油的回收。

[0012] 发明目的

[0013] 因此，本发明旨在提供一种包括改进的通道的回收系统，该改进的通道旨在减小这种干扰。

发明内容

[0014] 为此，本发明提出了一种用于飞行器涡轮机的动力传动系统，该动力传动系统包括：

[0015] -速度减速器，该速度减速器包括：太阳小齿轮，该太阳小齿轮可围绕轴线X旋转；环形齿轮，该环形齿轮可围绕轴线X旋转地移动；以及行星小齿轮，该行星小齿轮由行星架承载，与太阳小齿轮和环形齿轮啮合，所述环形齿轮包括两个半环形齿轮，两个半环形齿轮各自承载用于与行星小齿轮啮合的齿，并且包括径向定向的外环形凸缘，该凸缘通过穿过所述凸缘的第一附接装置彼此紧固，所述第一附接装置的轴线Y平行于轴线X并且分布在具有直径D1的圆周上，

[0016] -用于回收离心的机油的环形通道，该环形通道围绕所述凸缘延伸，所述通道在轴向横截面中具有环绕凸缘的大致U形形状，并且包括具有轴线X的环形底部壁，该环形底部壁连接到大致垂直于轴线X的两个环形侧壁，

[0017] 其特征在于：

[0018] -通道的环形侧壁包括内周向边缘，内周向边缘具有小于直径D1的预定内直径D2，

[0019] -通道的底部壁和侧壁分别相对于凸缘的外周向边缘和相对于第一螺纹连接装置以预定间隙J1和J2布置，

[0020] -通道的所述预定内直径D2和所述预定间隙J1、J2被构造成使得通道覆盖凸缘和第一附接装置，

[0021] -通道由至少两个部件的轴向组件形成，至少两个部件中的第一部件包括底部壁的至少一个部分，至少两个部件中的第二部件包括侧壁中的一个侧壁。

[0022] 因此，本发明有利地使得能够提出一种动力传动系统，在该动力传动系统中，减速器包括通道，该通道形成尽可能靠近环形齿轮布置的整流罩，因此能够限制在环形齿轮的旋转过程中由第一附接装置引起的空气动力学扰动。这使得减少机械损失并且改善机油的回收。

[0023] 根据本发明的其他特征：

[0024] -第一部件和第二部件通过第二附接装置彼此附接，该第二附接装置的轴线Z平行

于轴线X并且该第二附接装置分布在具有大于D1的直径D3的圆周上，

[0025] -根据本发明的第一实施例，第一部件包括侧壁中的一个侧壁、底部壁的一部分和第一环形附接箍环，该第一环形附接箍环径向向外地延伸以形成通道的附接部分，第二部件包括另一个侧壁、底部壁的另一部分和第二环形附接箍环，第一箍环和第二箍环被构造成彼此轴向地附接，

[0026] -根据本发明的第二实施例，第一部件包括底部壁和单环形附接箍环，该单环形附接箍环径向向外地延伸以形成通道的附接部分，第二部件包括通道的侧壁中的一个侧壁，通道的第三部件包括另一个侧壁，

[0027] -底部壁和半环形齿轮的环形凸缘的外周向边缘由介于5mm至10mm之间的径向间隙J1分隔开，

[0028] -侧壁中的每一个侧壁与第一附接装置分隔开介于4mm至8mm之间的轴向间隙J2，

[0029] -内直径D2与穿过第一附接装置的圆周的最小直径相隔至多1mm的径向间隙J3。

[0030] 本发明还涉及一种用于组装根据第一实施例的传动系统的方法，该方法包括：

[0031] -第一步骤，在该第一步骤中，将第一部件的附接部分附接到减速器的环形固定壳体，

[0032] -第二步骤，在该第二步骤中，使减速器的半环形齿轮就位，

[0033] -第三步骤，在该第三步骤中，将第二部件附接到第一部件。

[0034] 本发明还涉及一种用于组装根据第二实施例的传动系统的方法。该方法类似于用于组装根据第一实施例的传动系统的方法，不同之处在于，在第三步骤过程中，将第三部件也附接到第一部件。

[0035] 最后，本发明涉及一种涡轮机，该涡轮机包括通过上述类型的传动系统联接到风扇或螺旋桨的燃气涡轮。

附图说明

[0036] 本发明的其他特征和优点将从以下详细描述中变得明显，为了理解这些详细描述，参照附图，在附图中：

[0037] [图1]图1示出了根据现有技术的涡轮机的轴向局部横截面，该涡轮机包括风扇模块，该风扇模块的风扇轴经由安装在润滑围封件中的速度减速器由动力轴驱动；

[0038] [图2]图2是示出了根据现有技术的行星齿轮系速度减速器的外环形齿轮的附接装置在该附接装置的旋转过程中产生的空气动力学扰动的示意图；

[0039] [图3]图3是根据本发明的第一实施例的润滑剂回收通道的轴向局部示意图；

[0040] [图4]图4是根据第一实施例的安装在涡轮机的固定壳体中的回收通道的轴向横截面图；

[0041] [图5]图4是图3中的通道的局部虚影透视图；

[0042] [图6]图5是根据本发明的第二实施例的润滑剂回收通道的示意性轴向局部视图。

[0043] [图7]图7是示出了根据本发明的传动系统的组装步骤的框图。

具体实施方式

[0044] 图1示出了具有纵向轴线X的涡轮机10(特别是本发明所应用的涡轮风扇发动机)

的局部轴向截面图。在不限制本发明的范围的情况下，本发明可以应用于例如涡轮螺旋桨发动机或涡轮机，涡轮螺旋桨发动机或涡轮机包括围绕纵向轴线旋转的一对反向旋转螺旋桨，并被称为“开放式转子”，即非流线型螺旋桨的简称。

[0045] 涡轮机10包括外机舱(未示出)，该外机舱接纳燃气涡轮12，该燃气涡轮具有安装在上游的风扇14。在本发明中，一般而言，术语“上游”和“下游”是相对于大致平行于纵向轴线X的涡轮机中的气体流通方向来限定的。类似地，术语“径向”、“内”、“外”、“下”、“上”、“下方”和“上方”是相对于垂直于纵向轴线X的径向轴线R和相对于距纵向轴线X的距离来限定的。燃气涡轮12从上游到下游包括例如低压压缩机16、高压压缩机、燃烧室、高压涡轮和低压涡轮(未示出)。高压压缩机经由高压轴连接到高压涡轮以形成高压主体。类似地，低压压缩机16经由低压轴18连接到低压涡轮以形成低压主体。低压轴18和高压轴以纵向轴线X为中心。

[0046] 风扇14由固定到外机舱的风扇壳体(未示出)整流。风扇14压缩进入涡轮机的空气，该空气被分成在主环形涵道20中流通的主流P和在次级环形涵道22中流通的次级流S，该主流穿过燃气涡轮12，该次级流环绕燃气涡轮12。特别地，主涵道20和次级涵道22由环绕燃气涡轮2的环形涵道间壳体24分隔开。风扇14包括一系列叶片26，叶片各自径向向外地延伸并由风扇壳体径向地界定。

[0047] 包括风扇14的风扇模块布置在涡轮机的内壳体28的上游，转子轴30(在这种情况下是风扇轴)穿过该内壳体，该转子轴以纵向轴线X为中心。风扇轴30经由动力传动系统由涡轮机的动力轴驱动而进行旋转，从而使得能够降低风扇14的旋转速度。在该示例中，该动力轴是低压轴18。动力传动系统使得能够布置具有大直径的风扇，这导致增加的旁路比。

[0048] 动力传动系统包括由齿轮系形成的速度减速器32，该速度减速器以缩写RGB(Reduction Gear Box，减速齿轮箱)被公知。这里的速度减速器是行星减速器。

[0049] 如图1示意性地示出，该行星减速器包括小齿轮(这里称为太阳齿轮34)、行星齿轮36、行星架38和外环形齿轮40，该外环形齿轮通常由两个半环形齿轮40a、40b组成，两个半环形齿轮通过它们的凸缘42a、42b借助于第一轴向附接装置(诸如螺钉和螺母)组装，两个半环形齿轮的内齿与行星齿轮36啮合。在本示例中，速度减速器32的输入联接到低压轴18，而速度减速器32的输出联接到风扇轴30。

[0050] 速度减速器32包括以纵向轴线X为中心的输入轴44，该输入轴沿纵向轴线X可旋转地固定到低压轴18和太阳齿轮34。同样以纵向轴线X为中心的外环形齿轮40围绕纵向轴线X旋转地固定到风扇轴30。行星齿轮36(例如五个)由固定安装的行星架38承载。行星齿轮36各自围绕大致平行于纵向轴线X的轴线旋转。行星齿轮36中的每一个行星齿轮(以小齿轮的形式制造)具有如下的齿，该齿与呈有齿的轮的形式的太阳齿轮34的齿相啮合并且与外环形齿轮40相啮合，外环形齿轮的每个半环形齿轮配备有彼此节距相反的内齿部。在运行中，太阳齿轮34由低压轴18驱动而以第一旋转速度旋转。行星齿轮36由太阳齿轮34驱动而以第二旋转速度围绕行星齿轮的轴线旋转。与行星齿轮36啮合的外环形齿轮40被驱动而围绕纵向轴线X旋转，并且驱动风扇轴30。外环形齿轮40以第三旋转速度并沿与太阳齿轮34的旋转方向相反的方向旋转。

[0051] 替代性地，速度减速器32可以是游星齿轮系差动速度减速器。在这种情况下，太阳齿轮、行星齿轮、行星架和外环形齿轮都是可移动的。

[0052] 如图1所示，第一轴承46和第二轴承48使得能够支撑和引导风扇轴10旋转，以支撑风扇轴所承受的径向载荷和轴向载荷。这些第一轴承46和第二轴承48包括滚动元件，滚动元件各自安装在第一环和第二环之间。每个第一环安装在风扇轴30上，每个第二环安装在壳50上。安装在速度减速器32附近的第一轴承46的滚动元件是滚珠，而第二轴承48的滚动元件是滚柱。第一轴承46和第二轴承48安装在速度减速器32的上游。更具体地，第二轴承48安装在第一轴承46的上游。类似地，第三轴承52引导低压轴18旋转。该第三轴承18位于速度减速器32的下游。第三轴承52还包括内环和外环，该内环由低压轴18承载，该外环由下游支撑件24承载。

[0053] 第一轴承46、第二轴承48和第三轴承52以及速度减速器32的大齿轮和小齿轮包含在环形润滑围封件56内，该环形润滑围封件由涡轮机的一个或多个固定壳体58形成。壳50和下游支撑件54附接到固定环形壳体58。该固定壳体26本身固定到涡轮机的内壳体28。围封件56在速度减速器32的两侧上轴向地和径向地延伸。如图1所示，该围封件56至少部分地被风扇轴30和低压轴18轴向地穿过。

[0054] 润滑剂(诸如机油)在围封件56中流通，以在涡轮机运行过程中永久地使得能够润滑和冷却轴承和速度减速器的旋转构件，从而保证轴承和速度减速器32的正确运行。为此，润滑系统(未示出)包括通过行星轮34喷洒机油的管道。机油在行星齿轮36处和行星轮34处被注入到旋转构件中，然后机油通过喷射装置(未示出)通过离心分离被注入到外环形齿轮40中。机油还被注入在第一轴承56、第二轴承48和第三轴承52处。

[0055] 在这种减速器32中，机油通常通过离心力穿过环形齿轮40喷射，环形齿轮的两个半环形齿轮40a、40b通常包括机油通路。然后，机油在重力作用下流动到围封件56中的底部点，在围封件中的底部点处机油被泵回减速器。

[0056] 为了防止机油在围封件56的壁上停滞太久，环形机油回收通道62通常围绕环形齿轮40布置以收集机油。

[0057] 然而，已经发现这种回收需要改进，因为使得半环形齿轮40a、40b能够组装在一起的第一附接装置在半环形齿轮的凸缘42a、42b和通道62之间引起空气动力学扰动，该空气动力学扰动呈涡流流动的形式，纯粹损耗机械动力。

[0058] 如图2所示，该图示出了配备有第一附接装置60的半环形齿轮40a的凸缘42a，当环形齿轮40沿方向W旋转时，由于空气和第一附接装置之间的相互作用，施加在第一附接装置60上的力F与运动相反。该力F在第一附接装置60上产生压力P场和真空D场，由图2中的矩形表示。

[0059] 这些压力差导致凸缘40a、40b的侧面上的流动以涡流流动的形式受到扰动，这导致机械能损失的发生。实际上，空气围绕该整个几何形状的流动受到扰动，当环形齿轮40加速该环形齿轮的旋转时，空气从环形齿轮40外部的围封件56朝向第一附接装置60流入，而当环形齿轮40减速时，空气朝向围封件56流出。

[0060] 本发明通过设置限制这些缺点的通道62来弥补这一缺点。

[0061] 为此，本发明提供了一种前述类型的动力传动系统，该动力传动系统包括改进的通道62。

[0062] 以公知的方式，如图3至图6所示，离心式机油回收通道62是环形的，轴线为X。该离心式机油回收通道围绕凸缘42a、42b延伸，并且包括环绕凸缘42a、42b的大致U形的轴向横

截面。第一附接装置60包括例如螺钉68，螺钉穿过凸缘42a、42b并通过螺母70将凸缘夹紧在一起。第一附接装置和螺钉68的轴线Y平行于轴线X，并且分布在直径D1的圆周上。

[0063] 同样以公知的方式，通道62包括轴线X的环形底部壁64，该环形底部壁连接到两个大致垂直于轴线X的环形侧壁66a、66b。

[0064] 为了限制在环形齿轮40在凸缘42a、42b和通道62之间旋转过程中由第一附接装置60产生的湍流，通道被构造成构成环形齿轮40的凸缘42a、42b的整流罩。

[0065] 为此，首先，通道的环形侧壁66a、66b包括内周向边缘72a、72b，内周向边缘具有小于直径D1的预定内直径D2。这样，通道62覆盖第一螺纹连接装置60的主要部分，从而限制了来自通道62外部的空气被吸入到第一螺纹连接装置中的现象。

[0066] 此外，通道62被构造成与第一附接装置60紧密匹配。为此，底部壁64相对于凸缘42a、42b的外周向边缘43a、43b布置有预定间隙J1，通道62的壁66的侧壁66a、66b相对于第一附接装置60(即螺钉68的端部)布置有预定间隙J2。

[0067] 有利地，通道62的预定内直径D2和预定间隙J1、J2被构造成使得通道62覆盖凸缘42a、42b和第一附接装置60(即螺钉68)。这样，在环形齿轮40的旋转过程中，通道62有利地在第一附接装置60和通道62之间引起无扰动的空气流动。

[0068] 该内直径D2和预定间隙J1、J2的确定是通过如下软件计算得出的，该软件用于模拟在第一附接装置60、凸缘42a、42b和通道62之间的空气流动。考虑到环形齿轮40在该环形齿轮的旋转过程中的轴向位移、环形齿轮在该环形齿轮的直径上的制造分散体以及这些部件在它们的运行过程中的膨胀，因此这些内直径D2和间隙J1、J2被尽可能精确地计算以使涡流流动的可能性最小化，并且因此被调节，使得通道62被布置得尽可能靠近第一附接装置60、凸缘42a、42b，同时相对于第一附接装置和凸缘保持最小的距离。

[0069] 由于通道62被布置得尽可能靠近凸缘42a、42b的第一附接装置60，因此有利的是，为了使得能够安装通道，该通道62由至少两个部件74a、74b的轴向组件形成，至少两个部件中的第一部件74a包括底部壁64的至少一个部分64a，至少两个部件中的第二部件74b包括侧壁中的一个侧壁66b。第一部件74a和第二部件74b通过第二附接装置76彼此附接，该第二附接装置包括例如螺钉，螺钉具有平行于轴线X的轴线Z，并且分布在具有大于D1的直径D3的圆周上。第二附接装置76包括例如螺钉78。

[0070] 根据图3、图4和图5中已经描绘的本发明的第一实施例，第一部件74a包括侧壁中的一个侧壁66a、底部壁64的一部分64a和第一环形附接箍环80a，该第一环形附接箍环径向向外地延伸以形成通道62的附接部分82。如图5所示，该图从另一侧示出了通道62，正是通过该附接部分82，通道62附接到包围减速器的环形壳体58。

[0071] 在本发明的第一实施例中，第二部件74b包括另一个侧壁66b和底部壁64的另一部分64b，以及第二环形附接箍环80b，该第二环形附接箍环旨在附接到第一箍环80a。应当理解，第一箍环80a和第二箍环80b被构造成彼此轴向地附接。为此，并且以本发明的非限制性方式，第一箍环80a包括环形凹槽84，第二箍环80b被接纳在该环形凹槽中，并且两个箍环通过第二附接装置76组装(即由将两个箍环彼此组装的螺钉78穿过)。

[0072] 根据图6中已经示出的本发明的第二实施例，第一部件74a包括底部壁64和单环形附接箍环80，该单环形附接箍环径向向外地延伸以形成回收设备的附接部分82，如前所述。第二部件74b包括通道62的侧壁中的一个侧壁66a，通道的第三部件74c包括另一个侧壁

66b。第二部件74b和第三部件74c通过第二附接装置76(即优选地通过具有轴线Z的螺钉78)附接在第一部件74a的两侧上,不是如前所述附接在环形箍环80处,而是附接在底部壁64的轴向端部处。如前所述,螺钉68的轴线Z平行于轴线X,并且分布在具有大于D1的直径D3的圆周上。

[0073] 作为示例,并且以本发明的非限制性方式,在这两个实施例中的任一个中,底部壁64和半环形齿轮40a、40b的环形凸缘42a、42b的外周向边缘43a、43b被介于5mm至10mm之间的径向间隙J1分隔开。该间隙是标准减速器的常见值,但如果机油排出系统的设计允许,则该间隙可能会更小。

[0074] 侧壁66a、66b中的每一个侧壁与第一附接装置68分隔开介于4mm至8mm之间的轴向间隙J2。

[0075] 该值的范围一方面对应于4mm的最小安全值,使得能够避免与减速器的轴向位移同时发生的环形齿轮的可能的轴向位移。另一方面,8mm的最大值使得能够确保在第一附接装置68和通道之间不存在高的空气速度梯度,这将降低通道的整流效果以及使得流动离开通道的风险。

[0076] 内直径D2与穿过图3和图6所示的第一螺纹连接装置68的圆周的最小直径D4分隔开至多1mm的径向间隙J3。因此可以理解,侧壁66a、66b与第一附接装置68的主要部分成直线延伸。

[0077] 如图3和图7所示,在该构型中,包括根据本发明的第一实施例的通道62的传动系统可通过首先包括第一步骤ET1的方法来组装,在第一步骤中,将第一部件74a的附接部分82附接到减速器的固定环形壳体58。然后,在第二步骤ET2中,使减速器的半环形齿轮就位。该操作是现有技术中广泛已知的减速器组装操作,在本说明书中将不再进一步详细说明。

[0078] 然后,在第三步骤ET3中,将第二部件74b附接到第一部件74a。特别地,第二部件74b的第二箍环80b定位在第一部件74a的第一箍环80a的环形凹槽84中,然后两个箍环通过第二附接装置76组装(即由将两个箍环彼此组装的螺钉78穿过)。

[0079] 根据本发明的第二实施例的传动系统的组装大致是类似的。如图6和图7所示,组装可通过包括第一步骤ET1的方法来进行,在该第一步骤中,将第一部件74的附接部分82附接到减速器的固定环形壳体58。然后,在第二步骤ET2中,使减速器的半环形齿轮40a、40b就位。最后,在第三步骤ET3中,将第二部件74b和第三部件74c附接到第一部件74a。特别地,侧壁66a和66b通过第二附接装置76(即在这里所示的情况下通过螺钉78)附接到底部壁64的端部。

[0080] 因此,本发明有利地使得能够提供一种包括使空气动力学损失最小化的机油回收通道62的动力传动系统。这种动力传动系统可以用于包括通过该动力传动系统联接到风扇或螺旋桨的燃气涡轮的涡轮机。

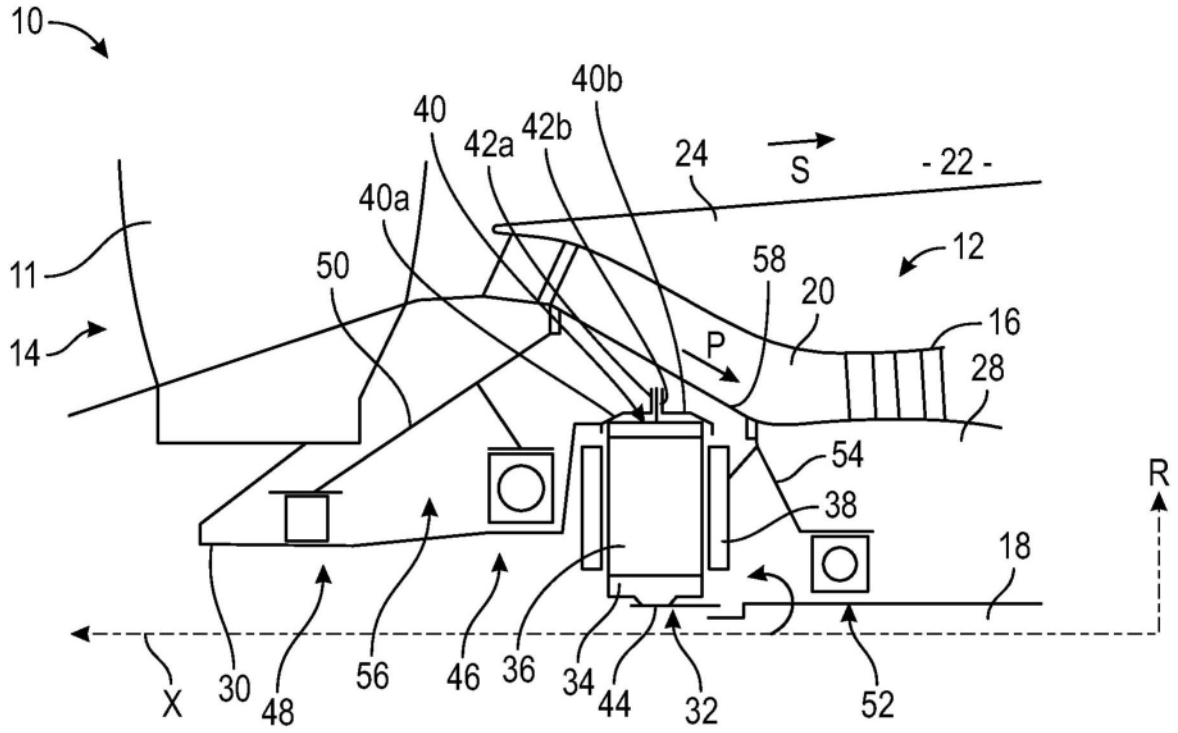

10
40b
40
42a
42b
24
S
- 22 -
40a
11
50
58
12
20
14
16
P
28
54
R
38
18
X
30
48
56
46
36
34
44
32
52

图1

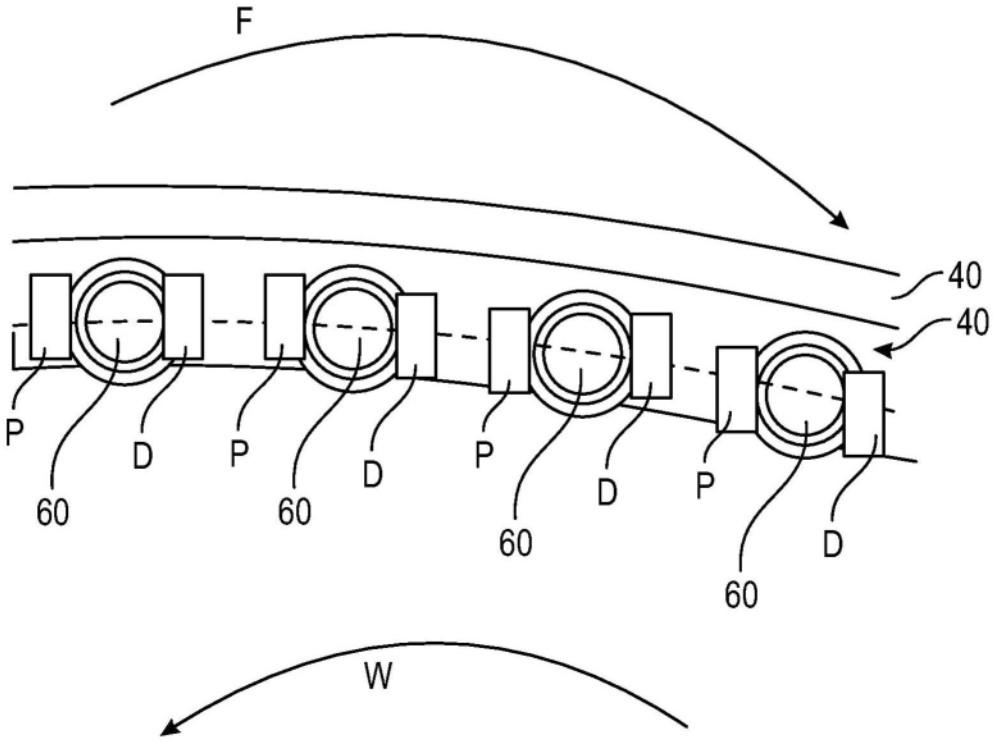

F
40
40
P
D
P
D
P
D
P
D
60
60
60
60
W

图2

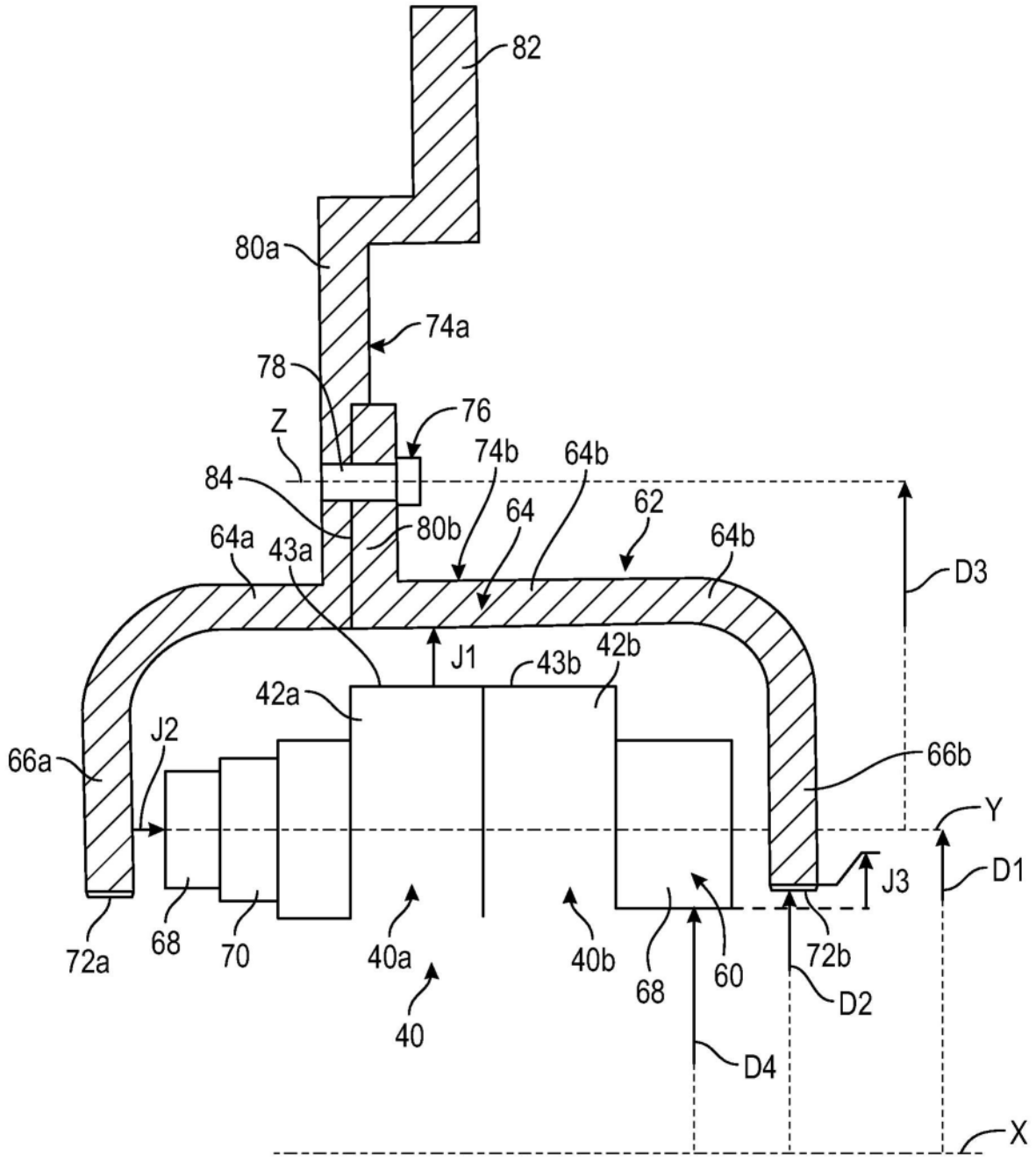

82
80a
74a
78
76
Z
74b
64b
84
64
62
80b
64a
43a
64b
D3
J1
43b
42b
42a
J2
66a
66b
Y
J3
D1
72a
68
70
40a
40b
68
60
72b
D2
40
D4
X

图3

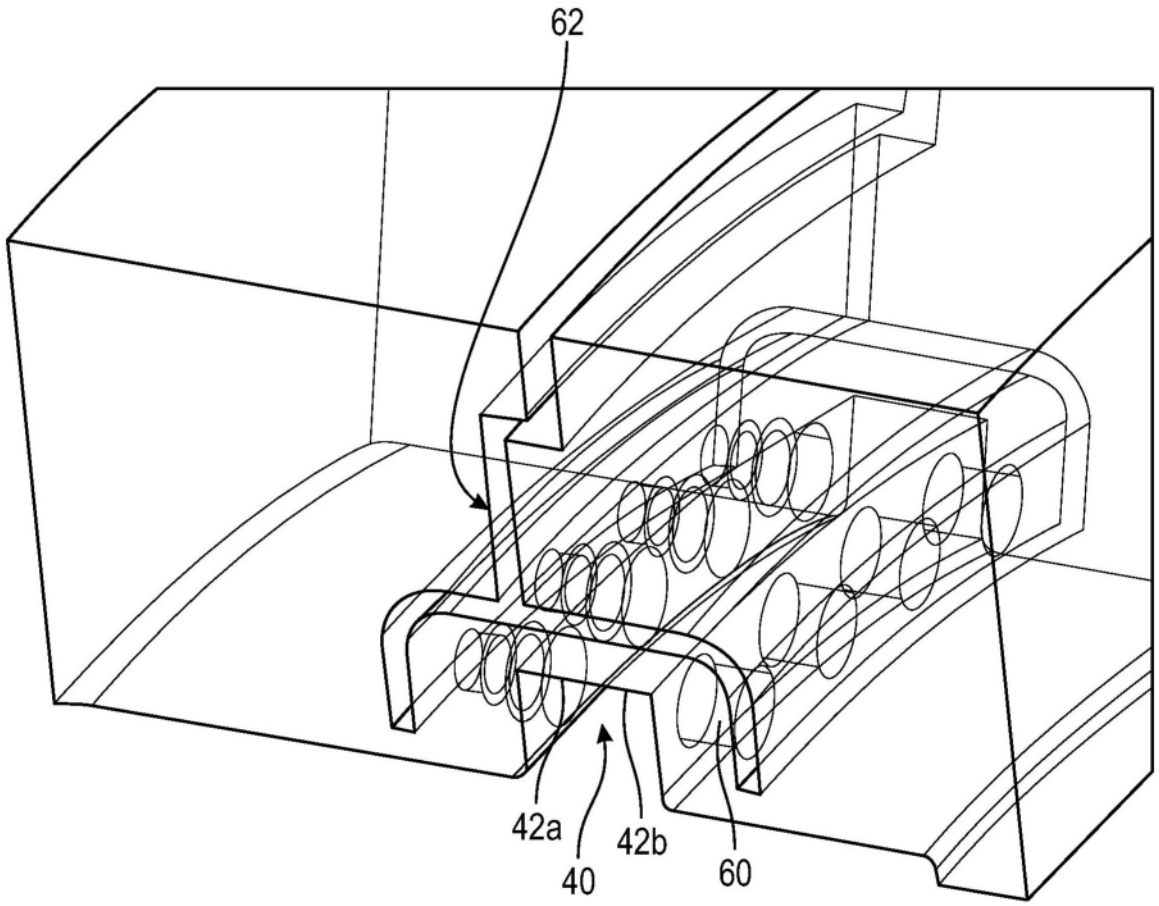


图4

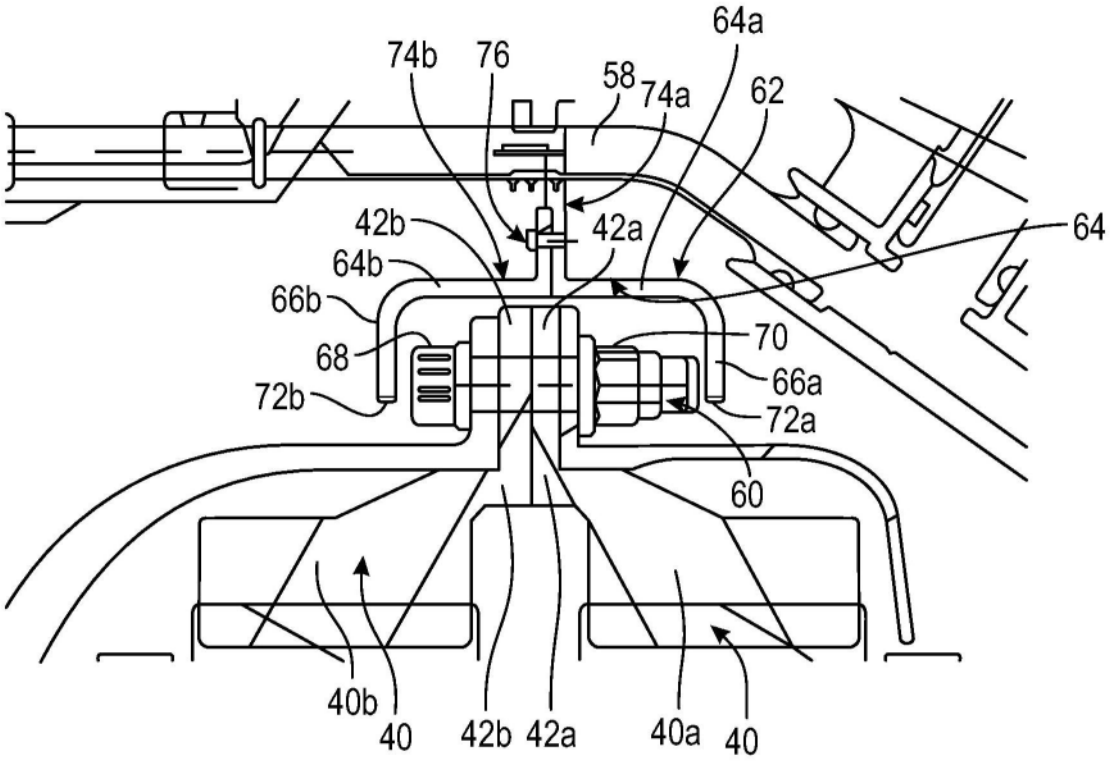

64a
74b
76
58
74a
62
64
42b
42a
64b
66b
68
70
66a
72b
72a
60
40b
40
42b
42a
40a
40

图5

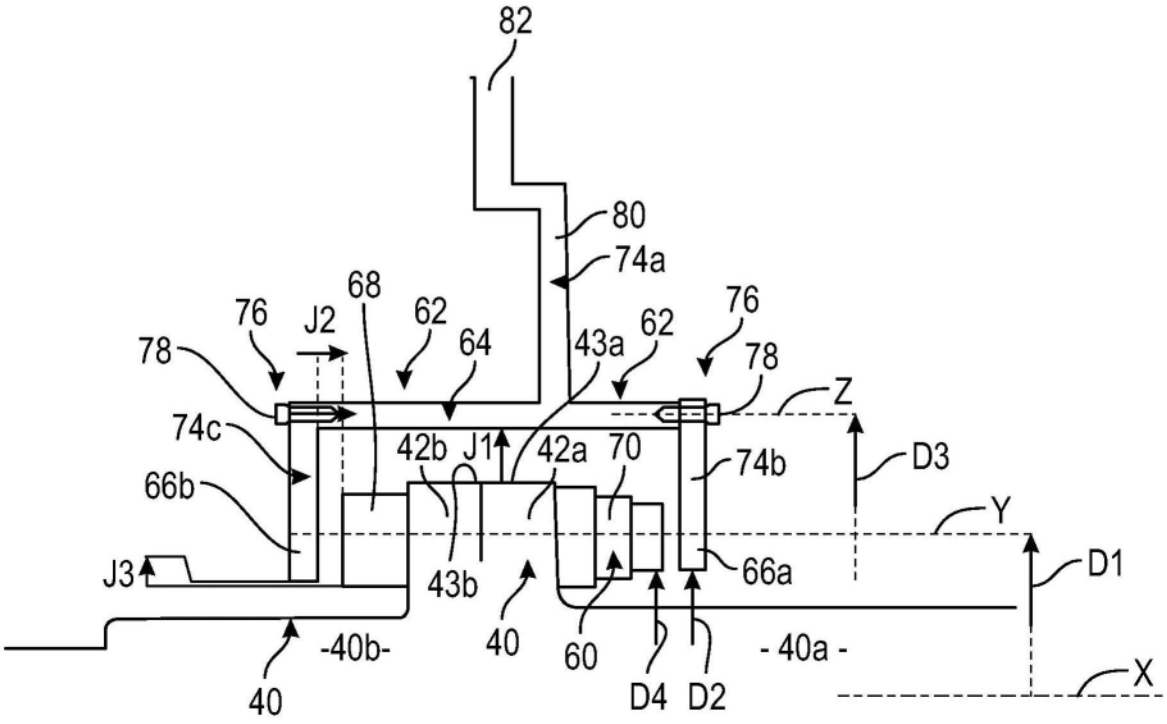

82
80
74a
68
76
J2
62
64
43a
62
76
78
78
Z
74c
42b
J1
42a
70
74b
D3
66b
Y
J3
43b
66a
D1
40
-40b-
40
60
- 40a -
D4
D2
X

图6

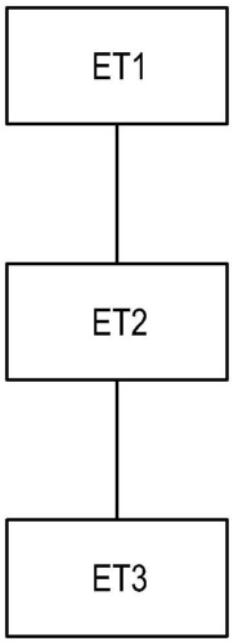


图7