



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106948945 B

(45)授权公告日 2019.09.17

(21)申请号 201610918279.0

(22)申请日 2016.10.21

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106948945 A

(43)申请公布日 2017.07.14

(30)优先权数据

14/921689 2015.10.23 US

(73)专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72)发明人 B.W.米勒 G.J.范德默维

D.A.布拉德利 M.A.巴内尔

C.J.克罗格

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 严志军 谭祐祥

(51)Int.Cl.

F02C 7/36(2006.01)

F02C 7/06(2006.01)

(56)对比文件

CN 104204464 A, 2014.12.10,

FR 3018861 A1, 2015.09.25,

WO 2015033066 A1, 2015.03.12,

WO 2015094539 A1, 2015.06.25,

审查员 王君宇

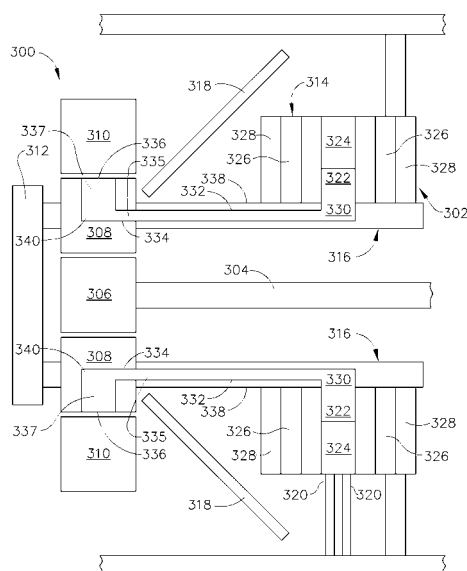
权利要求书2页 说明书16页 附图7页

(54)发明名称

行星动力变速箱的静止到旋转的油传递供应的方法及系统

(57)摘要

一种变速箱(200)内的静止润滑剂供应系统(302),其将润滑剂输送至旋转齿轮(202,204,206)。润滑剂供应系统(302)包括用于将润滑剂输送至旋转接收器部件(316)、轴(304)或凸缘(434)的静止套筒组件(314)。套筒组件(314)包括轴承(326)、密封件(328)、喷口(322)和仓室(324)。喷口(322)偏斜成沿接收器部件(316)、轴(304)或凸缘(434)的旋转运动的切向方向输送润滑剂。



1. 一种燃气涡轮发动机组件,包括:

风扇组件,其包括旋转轴线;以及

齿轮组件,其构造成从与动力传动轴的联接通过第一轴驱动所述风扇组件,所述齿轮组件包括:

套筒组件,其至少部分地包绕所述动力传动轴并且联接在所述齿轮组件的壳体内,所述套筒组件构造成通过所述动力传动轴接收多股外部调制的油流,并且将所述油流分送穿过多个套筒通道中的相应套筒通道,所述套筒通道相对于径向线成角,所述径向线从所述套筒组件沿所述套筒组件的旋转接收器的旋转方向延伸;

一个或多个密封件,其在所述套筒组件与所述动力传动轴之间沿周向延伸;以及

油偏转罩,其在所述一个或多个密封件前方和所述一个或多个密封件后方中的至少一个外接所述动力传动轴。

2. 根据权利要求1所述的燃气涡轮发动机组件,其特征在于,所述燃气涡轮发动机组件还包括与所述套筒组件集成的轴承组件,所述轴承组件的内表面的直径近似等于所述动力传动轴的表面的外径,所述轴承组件包括滚动元件轴承。

3. 根据权利要求2所述的燃气涡轮发动机组件,其特征在于,所述轴承组件包括两个沿轴向间隔的元件。

4. 根据权利要求3所述的燃气涡轮发动机组件,其特征在于,所述一个或多个密封件包括碳密封件,所述一个或多个密封件在所述轴承组件前方和所述轴承组件后方中的至少一个沿轴向间隔。

5. 根据权利要求1所述的燃气涡轮发动机组件,其特征在于,所述套筒组件构造成将所述多股外部调制的油流从所述套筒组件沿径向通过多个沿径向向外指向的套筒通道中的相应套筒通道传递至旋转接收器部件,所述套筒通道沿所述动力传动轴的旋转方向相对于所述套筒组件的径向成角。

6. 根据权利要求1所述的燃气涡轮发动机组件,其特征在于,所述套筒组件构造成将所述多股外部调制的油流从所述套筒组件沿轴向通过所述多个沿径向向外指向的套筒通道中的相应套筒通道传递至旋转接收器部件,所述套筒通道沿所述动力传动轴的旋转方向相对于所述套筒组件的径向成角,所述套筒组件和所述旋转接收器部件包括面对面布置的互补凸缘。

7. 根据权利要求1所述的燃气涡轮发动机组件,其特征在于,托架固定地联接于所述风扇组件并且与所述风扇组件一起旋转,所述托架还包括安装在其上的导流器。

8. 一种涡扇发动机,包括:

芯部发动机,其包括多级压缩机;

风扇组件,其包括旋转轴线并且由所述芯部发动机供能;

风扇旁通导管,其至少部分地包绕所述芯部发动机和所述风扇组件;

齿轮组件,其构造成从与动力传动轴的联接通过第一轴驱动所述风扇组件,所述齿轮组件包括:

套筒组件,其至少部分地包绕所述动力传动轴并且联接于所述齿轮组件的壳体,所述套筒组件构造成通过所述动力传动轴接收多股外部调制的油流,并且将所述油流分送穿过多个沿径向向外指向的套筒通道中的相应套筒通道,所述套筒通道相对于径向线成角,所

述径向线从所述套筒组件沿动力传动轴的旋转方向延伸；

与所述套筒组件集成的轴承组件，所述轴承组件的内表面的直径近似等于所述动力传动轴的表面的外径；

一个或更多个密封件，其在所述套筒组件与所述动力传动轴之间沿周向延伸，所述一个或更多个密封件在所述轴承组件前方和所述轴承组件后方中的至少一个沿轴向间隔；以及

油偏转罩，其在所述一个或更多个密封件前方和所述一个或更多个密封件后方中的至少一个外接所述动力传动轴。

9. 根据权利要求8所述的涡扇发动机，其特征在于，所述轴承组件包括滚动元件轴承和轴颈轴承中的至少一种。

10. 根据权利要求8所述的涡扇发动机，其特征在于，所述轴承组件包括两个沿轴向间隔的元件。

行星动力变速箱的静止到旋转的油传递供应的方法及系统

技术领域

[0001] 本公开的领域大体上涉及燃气涡轮发动机,并且更具体地涉及用于将润滑剂供应至集成驱动动力变速箱的方法及系统。

背景技术

[0002] 燃气涡轮发动机典型地包括集成驱动动力变速箱,其将能量从一个轴传递至另一个轴。行星集成驱动动力变速箱由于它们的紧凑设计而典型地用于飞行器发动机中。然而,高转速和作用于行星轴上的扭力可将行星齿轮加热至极其高的温度。不断润滑用于保持适当的操作温度,并且减小变速箱中的摩擦。润滑剂供应系统将重量加至飞行器,并且占据有价值的空间。更有效的润滑剂供应系统可占据较少空间,并且减轻飞行器的重量,这倾向于改进燃料效率。

发明内容

[0003] 在一方面,提供了一种燃气涡轮发动机组件。燃气涡轮发动机包括风扇组件,其包括旋转轴线。燃气涡轮组件还包括齿轮组件,其构造成从与动力传动轴的联接通过第一轴驱动风扇组件。齿轮组件包括至少部分地包绕动力传动轴并且联接在齿轮组件的壳体内部的套筒组件。套筒组件构造成通过动力传动轴接收多股外部调制的油流,并且将油流分送穿过多个套筒通道中的相应通道。通道相对于径向线成角,该径向线从套筒组件沿套筒组件的旋转接收器的旋转方向延伸。套筒组件包括与套筒组件集成的轴承组件。轴承组件的内表面的直径近似等于动力传动轴的表面的外径。套筒组件包括在套筒组件与动力传动轴之间沿周向延伸的一个或更多个密封件。一个或更多个密封件在轴承组件前方和轴承组件后方中的至少一个沿轴向间隔。油偏转罩在一个或更多个密封件前方和一个或更多个密封件后方中的至少一个外接动力传动轴。

[0004] 在另一方面,提供了一种润滑变速箱的方法。用于润滑变速箱的方法包括将润滑剂流供应穿过多个导管至变速箱。使供应的润滑剂的一部分穿过变速箱至下游的润滑剂负载。将润滑剂流导送至喷射开口,该喷射开口构造成将润滑剂流引导横跨从静止部件到旋转部件的间隙。将润滑剂流导送至变速箱内的行星齿轮组件。行星齿轮组件包括由托架支承的多个行星齿轮。托架通过轴联接于负载。

[0005] 在又一方面,提供了一种涡扇发动机。涡扇发动机包括芯部发动机,其包括多级压缩机。涡扇发动机还包括风扇组件,其包括旋转轴线并且由芯部发动机供能。涡扇发动机还包括至少部分地包绕芯部发动机和风扇的风扇旁通导管。涡扇发动机还包括齿轮组件,其构造成从与动力传动轴的联接通过第一轴驱动风扇组件。齿轮组件包括至少部分地包绕动力传动轴并且联接于齿轮组件的壳体的套筒组件。套筒组件构造成通过动力传动轴接收多股外部调制的油流,并且将油流分送穿过多个沿径向向外指向的通道中的相应通道。通道相对于径向线成角,该径向线从套筒组件沿动力传动轴的旋转方向延伸。套筒组件包括与套筒组件集成的轴承组件。轴承组件的内表面的直径近似等于动力传动轴的表面的外径。

套筒组件还包括在套筒组件与动力传动轴之间沿周向延伸的一个或更多个密封件。一个或更多个密封件在轴承组件前方和轴承组件后方中的至少一个沿轴向间隔。油偏转罩在一个或更多个密封件前方和一个或更多个密封件后方中的至少一个外接动力传动轴。

[0006] 技术方案1. 一种燃气涡轮发动机组件,包括:

[0007] 风扇组件,其包括旋转轴线;以及

[0008] 齿轮组件,其构造成从与动力传动轴的联接通过第一轴驱动所述风扇组件,所述齿轮组件包括:

[0009] 套筒组件,其至少部分地包绕所述动力传动轴并且联接在所述齿轮组件的壳体内,所述套筒组件构造成通过所述动力传动轴接收多股外部调制的油流,并且将所述油流分送穿过多个套筒通道中的相应通道,所述通道相对于径向线成角,所述径向线从所述套筒组件沿所述套筒组件的旋转接收器的旋转方向延伸;

[0010] 一个或更多个密封件,其在所述套筒组件与所述动力传动轴之间沿周向延伸;以及

[0011] 油偏转罩,其在所述一个或更多个密封件前方和所述一个或更多个密封件后方中的至少一个外接所述动力传动轴。

[0012] 技术方案2. 根据技术方案1所述的燃气涡轮发动机组件,其特征在于,所述燃气涡轮发动机组件还包括与所述套筒组件集成的轴承组件,所述轴承组件的内表面的直径近似等于所述动力传动轴的表面的外径,所述轴承组件包括滚动元件轴承。

[0013] 技术方案3. 根据技术方案2所述的燃气涡轮发动机组件,其特征在于,所述轴承组件包括两个沿轴向间隔的元件。

[0014] 技术方案4. 根据技术方案3所述的燃气涡轮发动机组件,其特征在于,所述一个或更多个密封件包括碳密封件,所述一个或更多个密封件在所述轴承组件前方和所述轴承组件后方中的至少一个沿轴向间隔。

[0015] 技术方案5. 根据技术方案1所述的燃气涡轮发动机组件,其特征在于,所述套筒组件构造成将所述多股外部调制的油流从所述套筒组件沿径向通过多个沿径向向外指向的通道中的相应通道传递至旋转接收器部件,所述通道沿所述动力传动轴的旋转方向相对于所述套筒组件的径向成角。

[0016] 技术方案6. 根据技术方案1所述的燃气涡轮发动机组件,其特征在于,所述套筒组件构造成将所述多股外部调制的油流从所述套筒组件沿轴向通过所述多个沿径向向外指向的通道中的相应通道传递至旋转接收器部件,所述通道沿所述动力传动轴的旋转方向相对于所述套筒组件的径向成角,所述套筒组件和所述旋转接收器部件包括面对面布置的互补凸缘。

[0017] 技术方案7. 根据技术方案1所述的燃气涡轮发动机组件,其特征在于,所述托架固定地联接于所述风扇组件并且与所述风扇组件一起旋转,所述托架还包括安装在其上的导流器。

[0018] 技术方案8. 一种润滑变速箱的方法,包括:

[0019] 将润滑剂流供应穿过多个导管至所述变速箱;

[0020] 使所述供应的润滑剂的一部分穿过所述变速箱至下游的润滑剂负载。

[0021] 将所述润滑剂流导送至喷射开口,所述喷射开口构造成将所述润滑剂流引导横跨

从静止部件到旋转部件的间隙；以及

[0022] 将所述润滑剂流导送至所述变速箱内的行星齿轮组件，所述行星齿轮组件包括由托架支承的多个行星齿轮，所述托架通过轴联接于负载。

[0023] 技术方案9. 根据技术方案8所述的方法，其特征在于，将所述润滑剂流导送至构造将所述润滑剂流引导横跨从静止部件到旋转部件的间隙的喷射开口包括将所述润滑剂流导送至构造将所述润滑剂流沿径向引导横跨从静止部件到旋转部件的间隙的喷射开口。

[0024] 技术方案10. 根据技术方案8所述的方法，其特征在于，将所述润滑剂流导送至构造将所述润滑剂流引导横跨从静止部件到旋转部件的间隙的喷射开口包括将所述润滑剂流导送至构造将所述润滑剂流沿轴向引导横跨从静止部件到旋转部件的间隙的喷射开口。

[0025] 技术方案11. 根据技术方案8所述的方法，其特征在于，所述方法还包括将所述润滑剂流的温度保持在预定范围中来控制所述润滑剂流中的所述润滑剂的粘性。

[0026] 技术方案12. 根据技术方案8所述的方法，其特征在于，所述方法还包括调制所述变速箱外的所述润滑剂流。

[0027] 技术方案13. 根据技术方案8所述的方法，其特征在于，所述方法还包括将所述变速箱中的一定量的润滑剂偏转远离所述行星齿轮，将所述一定量的润滑剂收集在所述变速箱中，以及使所述收集的润滑剂返回至润滑剂供应源。

[0028] 技术方案14. 一种涡扇发动机，包括：

[0029] 芯部发动机，其包括多级压缩机；

[0030] 风扇组件，其包括旋转轴线并且由所述芯部发动机供能；

[0031] 风扇旁通导管，其至少部分地包绕所述芯部发动机和所述风扇；

[0032] 齿轮组件，其构造成从与动力传动轴的联接通过第一轴驱动所述风扇组件，所述齿轮组件包括：

[0033] 套筒组件，其至少部分地包绕所述动力传动轴并且联接于所述齿轮组件的壳体，所述套筒组件构造成通过所述动力传动轴接收多股外部调制的油流，并且将所述油流分送穿过多个沿径向向外指向的通道中的相应通道，所述通道相对于径向线成角，所述径向线从所述套筒组件沿动力传动轴的旋转方向延伸；

[0034] 与所述套筒组件集成的轴承组件，所述轴承组件的内表面的直径近似等于所述动力传动轴的表面的外径；

[0035] 一个或更多个密封件，其在所述套筒组件与所述动力传动轴之间沿周向延伸，所述一个或更多个密封件在所述轴承组件前方和所述轴承组件后方中的至少一个沿轴向间隔；以及

[0036] 油偏转罩，其在所述一个或更多个密封件前方和所述一个或更多个密封件后方中的至少一个外接所述动力传动轴。

[0037] 技术方案15. 根据技术方案14所述的涡扇发动机，其特征在于，所述轴承组件包括滚动元件轴承和轴颈轴承中的至少一种。

[0038] 技术方案16. 根据技术方案14所述的涡扇发动机，其特征在于，所述轴承组件包括两个沿轴向间隔的元件。

[0039] 技术方案17. 根据技术方案14所述的涡扇发动机,其特征在于,所述一个或更多个密封件包括碳密封件。

[0040] 技术方案18. 根据技术方案14所述的燃气涡轮发动机组件,其特征在于,所述套筒组件构造成将所述多股外部调制的油流从所述套筒组件沿径向通过多个沿径向向外指向的通道中的相应通道传递至旋转接收器部件,所述通道相对于径向线成角,所述径向线从所述套筒组件沿所述动力传动轴的旋转方向延伸。

[0041] 技术方案19. 根据技术方案14所述的燃气涡轮发动机组件,其特征在于,所述套筒组件构造成将所述多股外部调制的油流从所述套筒组件沿轴向通过所述多个沿径向向外指向的通道中的相应通道传递至旋转接收器部件,所述通道沿所述动力传动轴的旋转方向相对于所述套筒组件的径向成角,所述套筒组件和所述旋转接收器部件包括面对面布置的互补凸缘。

[0042] 技术方案20. 根据技术方案14所述的燃气涡轮发动机组件,其特征在于,所述托架固定地联接于所述风扇组件并且与所述风扇组件一起旋转,所述托架还包括安装在其上的导流器。

附图说明

[0043] 当参照附图阅读下列详细描述时,将更好地理解本公开的这些和其它的特征、方面和优点,其中,相似的标记在所有附图中表示相似的部件,其中:

[0044] 图1-7示出了本文中所述的方法和设备的示例性实施例。

[0045] 图1为燃气涡轮发动机的示意图。

[0046] 图2为周转行星齿轮的示意图。

[0047] 图3为集成驱动动力变速箱润滑系统的截面视图,其中润滑剂由径向间隙传递输送至托架和行星齿轮。

[0048] 图4为集成驱动动力变速箱润滑系统的截面视图,其中润滑剂由轴向间隙传递输送至托架和行星齿轮。

[0049] 图5为集成驱动动力变速箱润滑系统的截面视图,其中润滑剂由径向间隙传递输送至动力轴和太阳齿轮。

[0050] 图6为集成驱动动力变速箱润滑系统的截面视图,其中润滑剂由径向间隙传递输送至环形齿轮。

[0051] 图7为集成驱动动力变速箱润滑系统的截面视图,其中润滑剂由轴向间隙传递输送至环形齿轮。

[0052] 尽管各种实施例的特定特征可在一些附图中示出并且在其它附图中未示出,但这仅是为了方便。任何附图的任何特征可与任何其它附图的任何特征组合来参照和/或要求权利。

[0053] 除非另外指出,否则本文中提供的附图意在示出本公开的实施例的特征。这些特征认为是适用于多种系统,其包括本公开的一个或更多个实施例。就此而言,附图不意在包括本文中公开的实施例的实施所需的、本领域技术人员已知的所有常规特征。

[0054] 部件列表

[0055] 100 燃气涡轮发动机

- [0056] 102 发电机或芯部发动机
- [0057] 104 高压压缩机
- [0058] 106 燃烧器组件
- [0059] 108 涡轮
- [0060] 110 芯部发动机转子
- [0061] 112 芯部发动机轴
- [0062] 114 低压压缩机或风扇
- [0063] 116 集成驱动动力变速箱
- [0064] 120 低压涡轮
- [0065] 122 动力发动机转子
- [0066] 126 动力发动机轴
- [0067] 128 中心轴线
- [0068] 140 风扇或低压压缩机容纳壳
- [0069] 200 周转齿轮系
- [0070] 202 太阳齿轮
- [0071] 204 行星齿轮
- [0072] 206 环形齿轮
- [0073] 208 托架
- [0074] 210 互补的齿
- [0075] 300 周转齿轮系
- [0076] 302 润滑剂供应系统
- [0077] 304 动力发动机轴
- [0078] 306 太阳齿轮
- [0079] 308 行星齿轮
- [0080] 310 环形齿轮
- [0081] 312 托架
- [0082] 314 套筒
- [0083] 316 接收器部件
- [0084] 318 油偏转罩
- [0085] 320 润滑剂供应管
- [0086] 322 喷口
- [0087] 324 仓室
- [0088] 326 轴承组件
- [0089] 328 密封件
- [0090] 330 座圈
- [0091] 332 接收器部件通道
- [0092] 334 行星齿轮通道
- [0093] 335 第一部分
- [0094] 336 行星齿轮开口

- [0095] 337 第二部分
- [0096] 338 接收器部件的表面
- [0097] 340 点
- [0098] 400 周转齿轮系
- [0099] 402 润滑剂供应系统
- [0100] 404 动力发动机轴
- [0101] 406 太阳齿轮
- [0102] 408 行星齿轮
- [0103] 410 环形齿轮
- [0104] 412 托架
- [0105] 414 套筒
- [0106] 416 接收器部件
- [0107] 418 油偏转罩
- [0108] 420 润滑剂供应管
- [0109] 422 喷口
- [0110] 424 仓室
- [0111] 426 轴承组件
- [0112] 428 密封件
- [0113] 430 座圈
- [0114] 432 接收器部件通道
- [0115] 434 接收器部件唇部
- [0116] 436 接收器部件唇部通道
- [0117] 438 行星齿轮通道
- [0118] 439 第一部分
- [0119] 440 行星齿轮开口
- [0120] 441 第二部分
- [0121] 442 接收器部件唇部
- [0122] 444 点
- [0123] 500 周转齿轮系
- [0124] 502 润滑剂供应系统
- [0125] 504 动力发动机轴
- [0126] 506 太阳齿轮
- [0127] 508 行星齿轮
- [0128] 510 环形齿轮
- [0129] 512 托架
- [0130] 514 套筒
- [0131] 516 油偏转罩
- [0132] 518 润滑剂供应管
- [0133] 520 喷口

- [0134] 522 仓室
- [0135] 524 轴承组件
- [0136] 526 密封件
- [0137] 528 座圈
- [0138] 530 动力发动机轴通道
- [0139] 532 太阳齿轮通道
- [0140] 534 太阳齿轮开口
- [0141] 536 动力发动机轴的径向外表面
- [0142] 537 第一部分
- [0143] 538 点
- [0144] 539 第二部分
- [0145] 600 周转齿轮系
- [0146] 602 润滑剂供应系统
- [0147] 604 环形齿轮
- [0148] 606 动力发动机轴
- [0149] 608 太阳齿轮
- [0150] 610 行星齿轮
- [0151] 612 托架
- [0152] 614 套筒
- [0153] 616 接收器部件
- [0154] 618 油偏转罩
- [0155] 620 润滑剂供应管
- [0156] 622 喷口
- [0157] 624 仓室
- [0158] 626 轴承组件
- [0159] 628 密封件
- [0160] 630 座圈
- [0161] 632 接收器部件通道
- [0162] 634 环形齿轮通道
- [0163] 636 环形齿轮开口
- [0164] 637 第一部分
- [0165] 638 接收器部件的径向外表面
- [0166] 639 第二部分
- [0167] 640 点
- [0168] 700 周转齿轮系
- [0169] 702 润滑剂供应系统
- [0170] 704 环形齿轮
- [0171] 706 动力发动机轴
- [0172] 708 太阳齿轮

- [0173] 710 行星齿轮
- [0174] 712 托架
- [0175] 714 套筒
- [0176] 716 接收器部件
- [0177] 718 油偏转罩
- [0178] 720 润滑剂供应管
- [0179] 722 喷口
- [0180] 724 仓室
- [0181] 726 轴承组件
- [0182] 728 密封件
- [0183] 730 座圈
- [0184] 732 接收器部件通道
- [0185] 734 接收器部件唇部
- [0186] 736 接收器部件唇部通道
- [0187] 738 环形齿轮通道
- [0188] 739 第一部分
- [0189] 740 环形齿轮开口
- [0190] 741 第二部分
- [0191] 742 接收器部件唇部的面向后的表面
- [0192] 744 点。

具体实施方式

[0193] 在以下说明书和权利要求中,将参照一定数量的用语,其应当限定为具有以下意义。

[0194] 单数形式“一”、“一个”和“该”包括复数参照,除非上下文另外清楚地指出。

[0195] “可选”或“可选地”意思是随后描述的事件或情形可或可不发生,并且描述包括其中事件发生的情况,以及其中其不发生的情况。

[0196] 如本文中遍及说明书和权利要求使用的近似语言可应用于修饰可在不导致其涉及的基本功能的变化可容许地改变的任何数量表达。因此,由用语或多个用语如“大约”、“近似”和“大致”修饰的值不限于指定的精确值。在至少一些情况中,近似语言可对应于用于测量值的器具的精度。此处和遍及说明书和权利要求,范围限制可组合和/或互换,此类范围被识别并且包括包含在其中的所有子范围,除非上下文或语言另外指出。

[0197] 以下详细描述经由实例而不经由限制示出了本公开的实施例。构想出,本公开具有用于将润滑剂供应至集成驱动动力变速箱的方法和系统的大体应用。

[0198] 本文中所述的集成驱动动力变速箱润滑供应系统(LSS)的实施例向燃气涡轮发动机的集成驱动动力变速箱提供润滑。LSS包括外接动力轴的至少一部分的套筒组件。套筒组件包括轴承组件、密封部件,以及外接动力轴的至少一部分的油偏转罩,以及将润滑剂从套筒组件输送至齿轮的通道。套筒组件构造成将润滑剂流从润滑供应系统输送至集成驱动动力变速箱的旋转齿轮。

[0199] 本文中所述的LSS向集成驱动动力变速箱提供了优于供应润滑剂的已知方法的优点。更具体而言,一些已知润滑供应系统为较重的,并且不比本文中所述的系统可靠。将润滑剂直接地供应至集成驱动动力变速箱中的齿轮加强了集成驱动动力变速箱的润滑。此外,一些已知的润滑供应系统在冷却集成驱动动力变速箱内的齿轮方面低效。集成驱动动力变速箱内的过量的热可影响集成驱动动力变速箱的寿命和可靠性。

[0200] 图1为示例性燃气涡轮发动机100的示意图。燃气涡轮发动机100包括气体发生器或芯部发动机102,其包括在绕着芯部发动机轴112旋转的芯部发动机转子110上成轴向串流关系的高压压缩机(HPC)104、燃烧器组件106和高压涡轮(HPT)108。燃气涡轮发动机100还包括在动力发动机转子122上成轴向流关系布置的低压压缩机或风扇114和低压涡轮120。集成驱动动力变速箱116轴向地联接于动力发动机转子122和动力发动机轴126两者。

[0201] 在操作期间,空气沿中心轴线128流动,并且压缩空气供应至高压压缩机104。高度压缩的空气输送至燃烧器组件106。来自燃烧器组件106的排出气体流(图1中未示出)驱动涡轮108和120,并且涡轮120驱动动力发动机轴126。动力发动机轴126驱动集成驱动动力变速箱116,其驱动动力发动机转子122和低压压缩机或风扇114。燃气涡轮发动机100还包括风扇或低压压缩机容纳壳140。

[0202] 图2为周转齿轮系200的示意图。在示例性实施例中,周转齿轮系200为行星齿轮系。在一个实施例中,周转齿轮系200收纳在集成驱动动力变速箱116(图1中所示)内。在其它实施例中,周转齿轮系200定位成邻近集成驱动动力变速箱116(图1中所示),并且机械地联接于其。

[0203] 周转齿轮系200包括太阳齿轮202、多个行星齿轮204、环形齿轮206以及托架208。理解的是,本发明不限于如图2中所示的三个行星齿轮204。相反,可使用任何数量的行星齿轮。在一些实施例中,动力发动机轴126(图1中所示)固定地联接于太阳齿轮202。太阳齿轮202构造成通过多个互补的齿210接合行星齿轮204,多个互补的齿210绕着太阳齿轮202的径向外周和行星齿轮204的径向外周沿周向间隔。行星齿轮204使用托架208关于彼此保持就位。行星齿轮204旋转地联接于从托架208沿轴向延伸的动力发动机转子122(图1中所示)。行星齿轮204构造成通过互补齿210接合环形齿轮206,互补齿210绕着环形齿轮206的径向内周和行星齿轮204的径向外周沿周向间隔。环形齿轮206固定地联接于集成驱动动力变速箱116(图1中所示)。

[0204] 周转齿轮系200可以以三个可能的操作实施例构造:行星、恒星和太阳。在行星操作实施例中,环形齿轮206保持静止,同时太阳齿轮202、行星齿轮204以及托架208旋转。动力发动机轴126(图1中所示)驱动太阳齿轮202,其构造成使托架208旋转的行星齿轮204旋转。托架208驱动动力发动机转子122(图1中所示)和低压压缩机或风扇114(图1中所示)。太阳齿轮202和托架208沿相同方向旋转。

[0205] 在恒星操作实施例中,托架208保持静止,同时太阳齿轮202和环形齿轮206旋转。动力发动机轴126(图1中所示)驱动太阳齿轮202,其构造成使行星齿轮204旋转。行星齿轮204构造成使环形齿轮206旋转,并且托架208固定地联接于集成驱动动力变速箱116(图1中所示)。托架208使行星齿轮204保持就位,同时允许行星齿轮204旋转。环形齿轮206旋转地联接于动力发动机转子122(图1中所示),并且从环形齿轮206沿轴向延伸。太阳齿轮202和环形齿轮206沿相反方向旋转。

[0206] 在太阳操作实施例中,太阳齿轮202保持静止,同时行星齿轮204、环形齿轮206以及托架208旋转。动力发动机轴126(图1中所示)可驱动环形齿轮206或托架208。当动力发动机轴126(图1中所示)联接于托架208时,行星齿轮204构造成使环形齿轮206旋转,环形齿轮206驱动动力发动机转子122(图1中所示)和低压压缩机或风扇114(图1中所示)。环形齿轮206和托架208沿相同方向旋转。

[0207] 在其中动力发动机轴126(图1中所示)联接于环形齿轮206的太阳操作实施例中,环形齿轮206构造成使行星齿轮204和托架208旋转。托架208驱动动力发动机转子122(图1中所示)和低压压缩机或风扇114(图1中所示)。环形齿轮206和托架208沿相同方向旋转。

[0208] 图3为根据本公开的示例性实施例的周转齿轮系300的侧视立面视图。在示例性实施例中,周转齿轮系300包括润滑剂供应系统302,其构造成通过径向间隙传递输送润滑剂。周转齿轮系300包括动力发动机轴304、太阳齿轮306、多个行星齿轮308、环形齿轮310以及托架312。润滑剂供应系统302包括套筒314、接收器部件316、油偏转罩318,以及多个润滑剂供应管320。套筒314包括多个喷口322、多个仓室324、多个轴承组件326,以及多个密封件328。接收器部件316包括座圈330和多个接收器部件通道332。行星齿轮308包括多个行星齿轮通道334和多个行星齿轮开口336。

[0209] 周转齿轮系300具有与周转齿轮系200(图2中所示)相同的结构构造,除了添加润滑剂供应系统302。润滑剂供应系统302通过润滑剂供应管320与套筒314流动连通。套筒314通过喷口322和座圈330与接收器部件316流动连通。接收器部件316通过接收器部件通道332和行星齿轮通道334与行星齿轮308流动连通。行星齿轮308通过行星齿轮通道334和行星齿轮开口336与周转齿轮系300流动连通。

[0210] 润滑剂供应系统302通过润滑剂供应管320与套筒314流动连通,并且套筒314与接收器部件316流动连通。套筒314外接接收器部件316,并且固定地联接于集成驱动动力变速箱116(图1中所示)。润滑剂供应管320与仓室324流动连通联接,仓室324与喷口322流动连通联接。喷口322与座圈330流动连通联接,并且偏斜成沿接收器部件316的旋转运动的切向方向引导润滑剂。套筒314包括外接接收器部件316并且沿轴向定位在喷口322的前方和后方的轴承组件326。轴承组件326可为轴颈轴承、滚动元件轴承或任何其它适合的轴承。套筒314包括外接接收器部件316并且沿轴向定位在轴承组件326的前方和后方的密封件328。在实施例中,密封件328为碳密封件。在另一个实施例中,密封件328由任何其它适合的材料制成。

[0211] 套筒314通过接收器部件316与周转齿轮系300流动连通,接收器部件316旋转地联接于行星齿轮308并且从行星齿轮308沿轴向向后延伸。在示例性实施例中,接收器部件316为圆筒形的,并且外接动力发动机轴304。座圈330位于接收器部件的径向外表面338上。接收器部件通道332设置在接收器部件316内,并且与座圈330流动连通联接。行星齿轮通道334设置在行星齿轮308内,并且与接收器部件通道332流动连通联接。行星齿轮通道334包括第一部分335和第二部分337。第一部分335从接收器部件通道332沿轴向向前延伸至行星齿轮308内的点340。第二部分337从行星齿轮308内的点340沿径向向外延伸至行星齿轮308的径向外表面上的行星齿轮开口336。

[0212] 油偏转罩318外接接收器部件316和套筒314,并且固定地联接于集成驱动动力变速箱116(图1中所示)。油偏转罩318构造成收集从行星齿轮308、太阳齿轮306和环形齿轮

310移除的润滑剂,并且使润滑剂返回至润滑剂供应系统302。

[0213] 周转齿轮系300以行星操作实施例构造。环形齿轮310保持静止,同时太阳齿轮306、行星齿轮308以及托架312旋转。动力发动机轴304驱动太阳齿轮306,太阳齿轮306构造成使行星齿轮308旋转。行星齿轮308构造成使托架312、接收器部件316和座圈330旋转。托架312驱动动力发动机转子122(图1中所示)和低压压缩机或风扇114(图1中所示)。喷口322构造成将润滑剂输送至座圈330并且保持静止。座圈330构造成在润滑剂输送期间旋转,并且构造成将润滑剂输送至接收器部件通道332。接收器部件通道332构造成将润滑剂输送至行星齿轮通道334。

[0214] 在另一个实施例中,接收器部件的径向外表面338中的开口(未示出)替换座圈330。开口(未示出)偏斜成沿接收器部件316的旋转运动的切向方向接收润滑剂。

[0215] 图4为根据本公开的示例性实施例的周转齿轮系400的侧视立面视图。在示例性实施例中,周转齿轮系400包括润滑剂供应系统402,其构造成通过轴向间隙传递输送润滑剂。周转齿轮系400包括动力发动机轴404、太阳齿轮406、多个行星齿轮408、环形齿轮410以及托架412。润滑剂供应系统402包括套筒414、接收器部件416、油偏转罩418,以及多个润滑剂供应管420。套筒414包括多个喷口422、多个仓室424、多个轴承组件426,以及多个密封件428。接收器部件416包括座圈430、多个接收器部件通道432、接收器部件唇部434,以及接收器部件唇部通道436。行星齿轮408包括多个行星齿轮通道438和多个行星齿轮开口440。图4中所示的实施例的结构类似于图3中所示的实施例的结构。然而,附加接收器部件唇部434附于接收器部件416,并且套筒414定向成沿动力发动机轴404的轴向方向输送润滑剂,而非沿径向方向。

[0216] 周转齿轮系400具有与周转齿轮系200(图2中所示)相同的结构构造,除了添加润滑剂供应系统402。润滑剂供应系统402通过润滑剂供应管420与套筒414流动连通。套筒414通过喷口422和座圈430与接收器部件416流动连通。接收器部件416通过接收器部件唇部通道436、接收器部件通道432和行星齿轮通道438与行星齿轮408流动连通。行星齿轮408通过行星齿轮通道438和行星齿轮开口440与周转齿轮系400流动连通。

[0217] 润滑剂供应系统402通过润滑剂供应管420与套筒414流动连通,并且套筒414与接收器部件416流动连通。套筒414外接动力发动机轴404,并且固定地联接于集成驱动动力变速箱116(图1中所示)。润滑剂供应管420与仓室424流动连通联接,仓室424与喷口422流动连通联接。喷口422与座圈430流动连通联接。套筒414和喷口422构造成沿轴向向前的方向输送润滑剂。喷口422偏斜成沿接收器部件416的旋转运动的切向方向引导润滑剂。套筒414包括定位在喷口422的径向内侧和外侧的轴承组件426。轴承组件426可为轴颈轴承、滚动元件轴承或任何其它适合的轴承。套筒414包括定位在轴承组件426的径向内侧和外侧的密封件428。在实施例中,密封件428为碳密封件。在另一个实施例中,密封件428由任何其它适合的材料制成。

[0218] 套筒414通过接收器部件416与周转齿轮系400流动连通。接收器部件416旋转地联接于行星齿轮408,并且从行星齿轮408沿轴向向后延伸。在示例性实施例中,接收器部件416为圆筒形的,并且外接动力发动机轴404。接收器部件唇部434旋转地联接于与联接于行星齿轮408的端部相对的接收器部件416的端部。接收器部件唇部434具有大致类似于接收器部件416的内径的内径,并且在接收器部件416的端部处从动力发动机轴404的轴线沿径

向向外延伸。接收器部件唇部434包括接收器部件唇部442的沿轴向面向后的表面中的座圈430。接收器部件唇部434包括与座圈430流动连通的接收器部件唇部通道436。接收器部件通道432设置在接收器部件416内,并且与接收器部件唇部通道436流动连通联接。行星齿轮通道438设置在行星齿轮408内,并且与接收器部件通道432流动连通联接。行星齿轮通道438包括第一部分439和第二部分441。第一部分439从接收器部件通道432沿轴向向前延伸至行星齿轮内的点444。第二部分441从行星齿轮408内的点444沿径向向外延伸至行星齿轮408的径向外表面上的行星齿轮开口440。

[0219] 油偏转罩418外接接收器部件416和套筒414,并且固定地联接于集成驱动动力变速箱116(图1中所示)。油偏转罩418构造成收集从行星齿轮408、太阳齿轮406和环形齿轮410移除的润滑剂,并且使润滑剂返回至润滑剂供应系统402。

[0220] 周转齿轮系400以行星操作实施例构造。环形齿轮410保持静止,同时太阳齿轮406、行星齿轮408以及托架412旋转。动力发动机轴404驱动太阳齿轮406,太阳齿轮406构造成使行星齿轮408旋转。行星齿轮408构造成使托架412、接收器部件416、接收器部件唇部434和座圈430旋转。托架412驱动动力发动机转子122(图1中所示)和低压压缩机或风扇114(图1中所示)。喷口422构造成将润滑剂输送至座圈430,并且构造成保持静止。座圈430构造成在润滑剂输送期间旋转,并且将润滑剂输送至接收器部件唇部通道436。接收器部件唇部通道436构造成将润滑剂输送至接收器部件通道432,其构造成将润滑剂输送至行星齿轮通道438和行星齿轮开口440。

[0221] 在另一个实施例中,接收器部件唇部442的沿轴向面向后的表面中的开口(未示出)替换座圈430。开口(未示出)偏斜成沿接收器部件416的旋转运动的切向方向接收润滑剂。

[0222] 图5为根据本公开的示例性实施例的周转齿轮系500的侧视立面视图。在示例性实施例中,周转齿轮系500包括润滑剂供应系统502,其构造成通过径向间隙传递将润滑剂输送至动力发动机轴504和太阳齿轮506。周转齿轮系500包括动力发动机轴504、太阳齿轮506、多个行星齿轮508、环形齿轮510以及托架512。润滑剂供应系统502包括套筒514、油偏转罩516,以及多个润滑剂供应管518。套筒514包括多个喷口520、多个仓室522、多个轴承组件524,以及多个密封件526。动力发动机轴504包括座圈528以及多个动力发动机轴通道530。太阳齿轮506包括多个太阳齿轮通道532和多个太阳齿轮开口534。

[0223] 周转齿轮系500具有与周转齿轮系200(图2中所示)相同的结构构造,除了添加润滑剂供应系统502。润滑剂供应系统502通过润滑剂供应管518与套筒514流动连通。套筒514通过喷口520和座圈528与动力发动机轴504流动连通。动力发动机轴504通过动力发动机轴通道530和太阳齿轮通道532与太阳齿轮506流动连通。太阳齿轮506通过太阳齿轮通道532和太阳齿轮开口534与周转齿轮系500流动连通。

[0224] 润滑剂供应系统502通过润滑剂供应管518与套筒514流动连通,并且套筒514与动力发动机轴504流动连通。套筒514外接动力发动机轴504,并且固定地联接于集成驱动动力变速箱116(图1中所示)。润滑剂供应管518与仓室522流动连通联接,仓室522与喷口520流动连通联接。喷口520与座圈528流动连通联接,并且偏斜成沿动力发动机轴504的旋转运动的切向方向引导润滑剂。套筒514包括外接动力发动机轴504并且沿轴向定位在喷口520前方和后方的轴承组件524。轴承组件524可为轴颈轴承、滚动元件轴承或任何其它适合的轴

承。套筒514包括外接动力发动机轴504并且沿轴向定位在轴承组件524前方和后方的密封件526。在实施例中,密封件526为碳密封件。在另一个实施例中,密封件526由任何其它适合的材料制成。

[0225] 套筒514通过动力发动机轴504与周转齿轮系500流动连通。动力发动机轴504包括动力发动机轴536的径向外表面中的座圈528,还包括与座圈528流动连通联接的动力发动机轴通道530。太阳齿轮506包括与动力发动机轴通道530流动连通联接的太阳齿轮通道532。太阳齿轮通道532包括第一部分537和第二部分539。第一部分537从动力发动机轴通道530沿轴向向前延伸至太阳齿轮506内的点538。第二部分539从点538沿径向向外延伸至太阳齿轮506的径向外表面上的开口534。

[0226] 油偏转罩516外接动力发动机轴504和套筒514,并且固定地联接于集成驱动动力变速箱116(图1中所示)。油偏转罩516构造成收集从行星齿轮508、太阳齿轮506和环形齿轮510移除的润滑剂,并且使润滑剂返回至润滑剂供应系统502。

[0227] 周转齿轮系500以行星或恒星操作实施例构造。在行星操作实施例中,环形齿轮510保持静止,同时太阳齿轮506、行星齿轮508以及托架512旋转。动力发动机轴504驱动太阳齿轮506和座圈528。太阳齿轮506构造成使行星齿轮508旋转,行星齿轮508构造成使托架512旋转。托架512驱动动力发动机转子122(图1中所示)和低压压缩机或风扇114(图1中所示)。喷口520构造成将润滑剂输送至座圈528,并且构造成保持静止,同时座圈528构造成在润滑剂输送期间旋转。座圈528构造成将润滑剂输送至动力发动机轴通道530。动力发动机轴通道530构造成将润滑剂输送至太阳齿轮通道532。

[0228] 在恒星操作实施例中,托架512保持静止,同时太阳齿轮506和环形齿轮510旋转。动力发动机轴504驱动太阳齿轮506和座圈528。太阳齿轮506构造成使行星齿轮508旋转,行星齿轮508构造成使环形齿轮510旋转。托架512固定地联接于集成驱动动力变速箱116(图1中所示)。托架512保持行星齿轮508就位,同时允许行星齿轮508旋转。环形齿轮510旋转地联接于动力发动机转子122(图1中所示)。喷口520构造成将润滑剂输送至座圈528,并且构造成保持静止,同时座圈528构造成在润滑剂输送期间旋转。座圈528构造成将润滑剂输送至动力发动机轴通道530,其构造成将润滑剂输送至太阳齿轮通道532。

[0229] 在另一个实施例中,动力发动机轴536的径向外表面中的开口(未示出)替换座圈528。开口(未示出)偏斜成沿动力发动机轴504的旋转运动的切向方向接收润滑剂。

[0230] 图3和图4中所示的径向和轴向间隙传递实施例也可应用于环形齿轮206(图2中所示)。图6为根据本公开的示例性实施例的周转齿轮系600的侧视立面视图。在示例性实施例中,周转齿轮系600包括润滑剂供应系统602,其构造成通过径向间隙传递将润滑剂输送至环形齿轮604。周转齿轮系600包括动力发动机轴606、太阳齿轮608、多个行星齿轮610、环形齿轮604以及托架612。润滑剂供应系统602包括套筒614、接收器部件616、油偏转罩618,以及多个润滑剂供应管620。套筒614包括多个喷口622、多个仓室624、多个轴承组件626,以及多个密封件628。接收器部件616包括座圈630和多个接收器部件通道632。环形齿轮604包括多个环形齿轮通道634和多个环形齿轮开口636。

[0231] 周转齿轮系600具有与周转齿轮系200(图2中所示)相同的结构构造,除了添加润滑剂供应系统602。润滑剂供应系统602通过润滑剂供应管620与套筒614流动连通。套筒614通过喷口622和座圈630与接收器部件616流动连通。接收器部件616通过接收器部件通道

632和环形齿轮通道634与环形齿轮604流动连通。环形齿轮604通过环形齿轮通道634和环形齿轮开口636与周转齿轮系600流动连通。

[0232] 润滑剂供应系统602通过润滑剂供应管620与套筒614流动连通,并且套筒614与接收器部件616流动连通。套筒614外接接收器部件616,并且固定地联接于集成驱动动力变速箱116(图1中所示)。润滑剂供应管620与仓室624流动连通联接,仓室624与喷口622流动连通联接。喷口622与座圈630流动连通联接,并且偏斜成沿接收器部件616的旋转运动的切向方向引导润滑剂。套筒614包括外接接收器部件616并且沿轴向定位在喷口622前方和后方的轴承组件626。轴承组件626可为轴颈轴承、滚动元件轴承或任何其它适合的轴承。套筒614包括外接接收器部件616并且沿轴向定位在轴承组件626的前方和后方的密封件628。在实施例,密封件628为碳密封件。在另一个实施例中,密封件628由任何其它适合的材料制成。

[0233] 套筒614通过接收器部件616与周转齿轮系600流动连通,接收器部件616旋转地联接于环形齿轮604并且从环形齿轮604沿轴向向后延伸。在示例性实施例中,接收器部件616为圆筒形的,并且外接动力发动机轴606。座圈630位于接收器部件638的径向外表面上。接收器部件通道632设置在接收器部件616内,并且与座圈630流动连通联接。环形齿轮通道634设置在环形齿轮604内,并且与接收器部件通道632流动连通联接。环形齿轮通道634包括第一部分637和第二部分639。第一部分637从接收器部件通道632沿轴向向前延伸至环形齿轮604内的点640。第二部分639从环形齿轮604内的点640沿径向向内延伸至环形齿轮604的径向内表面上的环形齿轮开口636。

[0234] 油偏转罩618外接接收器部件616和套筒614,并且固定地联接于集成驱动动力变速箱116(图1中所示)。油偏转罩618构造成收集从行星齿轮610、太阳齿轮608和环形齿轮604移除的润滑剂,并且使润滑剂返回至润滑剂供应系统602。

[0235] 周转齿轮系600以恒星操作实施例构造。托架612保持静止,同时太阳齿轮608和环形齿轮604旋转。动力发动机轴606驱动太阳齿轮608,太阳齿轮606构造成使行星齿轮610旋转。行星齿轮610构造成使环形齿轮604旋转,并且托架612固定地联接于集成驱动动力变速箱116(图1中所示)。托架612保持行星齿轮610就位,同时允许行星齿轮610旋转。环形齿轮604旋转地联接于动力发动机转子122(图1中所示)。喷口622构造成将润滑剂输送至座圈630,并且保持静止,同时座圈630构造成在润滑剂输送期间旋转。座圈630构造成将润滑剂输送至接收器部件通道632,其构造成将润滑剂输送至环形齿轮通道634。

[0236] 在另一个实施例中,接收器部件638的径向外表面中的开口(未示出)替换座圈630。开口(未示出)偏斜成沿接收器部件616的旋转运动的切向方向接收润滑剂。

[0237] 图7为根据本公开的示例性实施例的周转齿轮系700的侧视立面视图。在示例性实施例中,周转齿轮系700包括润滑剂供应系统702,其构造成通过轴向间隙传递将润滑剂输送至环形齿轮704。周转齿轮系700包括动力发动机轴706、太阳齿轮708、多个行星齿轮710、环形齿轮704以及托架712。润滑剂供应系统702包括套筒714、接收器部件716、油偏转罩718,以及多个润滑剂供应管720。套筒714包括多个喷口722、多个仓室724、多个轴承组件726,以及多个密封件728。接收器部件716包括座圈730、多个接收器部件通道732、接收器部件唇部734,以及接收器部件唇部通道736。环形齿轮704包括多个环形齿轮通道738和多个环形齿轮开口740。图7中所示的实施例的结构类似于图6中所示的实施例的结构。然而,附

加接收器部件唇部734附于接收器部件716,并且套筒714定向成沿动力发动机轴706的轴向方向输送润滑剂,而非沿径向方向。

[0238] 周转齿轮系700具有与周转齿轮系200(图2中所示)相同的结构构造,除了添加润滑剂供应系统702。润滑剂供应系统702通过润滑剂供应管720与套筒714流动连通。套筒714通过喷口722和座圈730与接收器部件716流动连通。接收器部件716通过接收器部件唇部通道736、接收器部件通道732和环形齿轮通道738与环形齿轮704流动连通。环形齿轮704通过环形齿轮通道738和环形齿轮开口740与周转齿轮系700流动连通。

[0239] 润滑剂供应系统702通过润滑剂供应管720与套筒714流动连通,并且套筒714与接收器部件716流动连通。套筒714外接动力发动机轴706,并且固定地联接于集成驱动动力变速箱116(图1中所示)。润滑剂供应管720与仓室724流动连通联接,仓室724与喷口730流动连通联接,喷口722与座圈730流动连通联接。套筒714和喷口722构造成沿轴向向前的方向输送润滑剂。喷口722偏斜成沿接收器部件716的旋转运动的切向方向引导润滑剂。套筒714包括喷口722的径向外侧和内侧的轴承组件726。轴承组件726可为轴颈轴承、滚动元件轴承或任何其它适合的轴承。套筒714包括轴承组件726的径向内侧和外侧的密封件728。在实施例中,密封件728为碳密封件。在另一个实施例中,密封件728由任何其它适合的材料制成。

[0240] 套筒714通过接收器部件716与周转齿轮系700流动连通,接收器部件716旋转地联接于行星齿轮710并且从行星齿轮710沿轴向向后延伸。在示例性实施例中,接收器部件716为圆筒形的,并且外接动力发动机轴706。接收器部件唇部734旋转地联接于与联接于环形齿轮704的端部相对的接收器部件716的端部。接收器部件唇部734具有大致类似于接收器部件716的内径的内径。接收器部件唇部734从接收器部件716的端部从动力发动机轴704的轴线沿径向向外延伸。接收器部件唇部734包括接收器部件唇部742的沿轴向面向后的表面中的座圈730。接收器部件唇部734包括与座圈730流动连通的接收器部件唇部通道736。接收器部件通道732设置在接收器部件716内,并且与接收器部件唇部通道736流动连通联接。环形齿轮通道738设置在环形齿轮704内,并且与接收器部件通道732流动连通联接。环形齿轮通道738包括第一部分739和第二部分741。第一部分739从接收器部件通道732沿轴向向前延伸至环形齿轮704内的点744。第二部分741从环形齿轮704内的点744沿径向向外延伸至环形齿轮704的径向内表面上的环形齿轮开口740。

[0241] 油偏转罩718外接接收器部件716和套筒714,并且固定地联接于集成驱动动力变速箱116(图1中所示)。油偏转罩718构造成收集从行星齿轮710、太阳齿轮708和环形齿轮704移除的润滑剂,并且使润滑剂返回至润滑剂供应系统702。

[0242] 周转齿轮系700以恒星操作实施例构造。托架712保持静止,同时太阳齿轮708和环形齿轮704旋转。动力发动机轴706驱动太阳齿轮708。太阳齿轮708构造成使行星齿轮710旋转,行星齿轮710构造成使环形齿轮704旋转。托架712固定地联接于集成驱动动力变速箱116(图1中所示)。托架712保持行星齿轮710就位,同时允许行星齿轮710旋转。环形齿轮704旋转地联接于动力发动机转子122(图1中所示),其从环形齿轮704沿轴向延伸。喷口722构造成将润滑剂输送至座圈730。喷口722构造成保持静止,同时座圈730构造成在润滑剂输送期间旋转。座圈730构造成将润滑剂输送至接收器部件通道732。接收器部件通道732构造成将润滑剂输送至环形齿轮通道734。

[0243] 在另一个实施例中,接收器部件唇部742的沿轴向面向后的表面中的开口(未示

出) 替换座圈730。开口(未示出) 偏斜成沿接收器部件716的旋转运动的切向方向接收润滑剂。

[0244] 以上描述的润滑剂供应系统提供了用于将润滑供应至集成驱动动力变速箱的有效方法。具体而言, 以上描述的润滑剂供应系统将润滑剂直接输送至齿轮。当润滑剂直接地输送至齿轮时, 热从齿轮有效地移除, 并且齿轮上的应力减小。就此而言, 将润滑剂直接地提供至齿轮改进了集成驱动动力变速箱的可靠性。此外, 将润滑剂供应系统集成在集成驱动动力变速箱内减轻了变速箱的重量。

[0245] 上文详细描述了润滑剂供应系统的示例性实施例。润滑剂供应系统和操作此类系统和装置的方法不限于本文中所述的特定实施例, 但是相反, 系统的构件和/或方法的步骤可独立地且与本文中所述的其它构件和/或步骤分开地使用。例如, 方法还可与需要润滑的其它系统组合使用, 并且不限于仅利用如本文中所述的系统和方法来实践。相反, 示例性实施例可结合当前构造成接收和接受润滑剂供应系统的许多其它机械应用实施和使用。

[0246] 用于将润滑剂供应至集成驱动动力变速箱的示例性方法和设备在上文详细描述。所示设备不限于本文中所述的特定实施例, 而是相反, 各个的构件可独立地且与本文中所述的其它构件分开地使用。各个系统构件还可与其它系统构件组合使用。

[0247] 该书面的描述使用实例以描述本公开(包括最佳模式), 并且还使本领域技术人员能够实践本公开(包括制造和使用任何装置或系统并且执行任何并入的方法)。本公开的可专利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。如果这些其它实例具有不与权利要求的字面语言不同的结构元件, 或者如果这些其它实例包括与权利要求的字面语言无显著差别的等同结构元件, 则这些其它实例意图在权利要求的范围内。

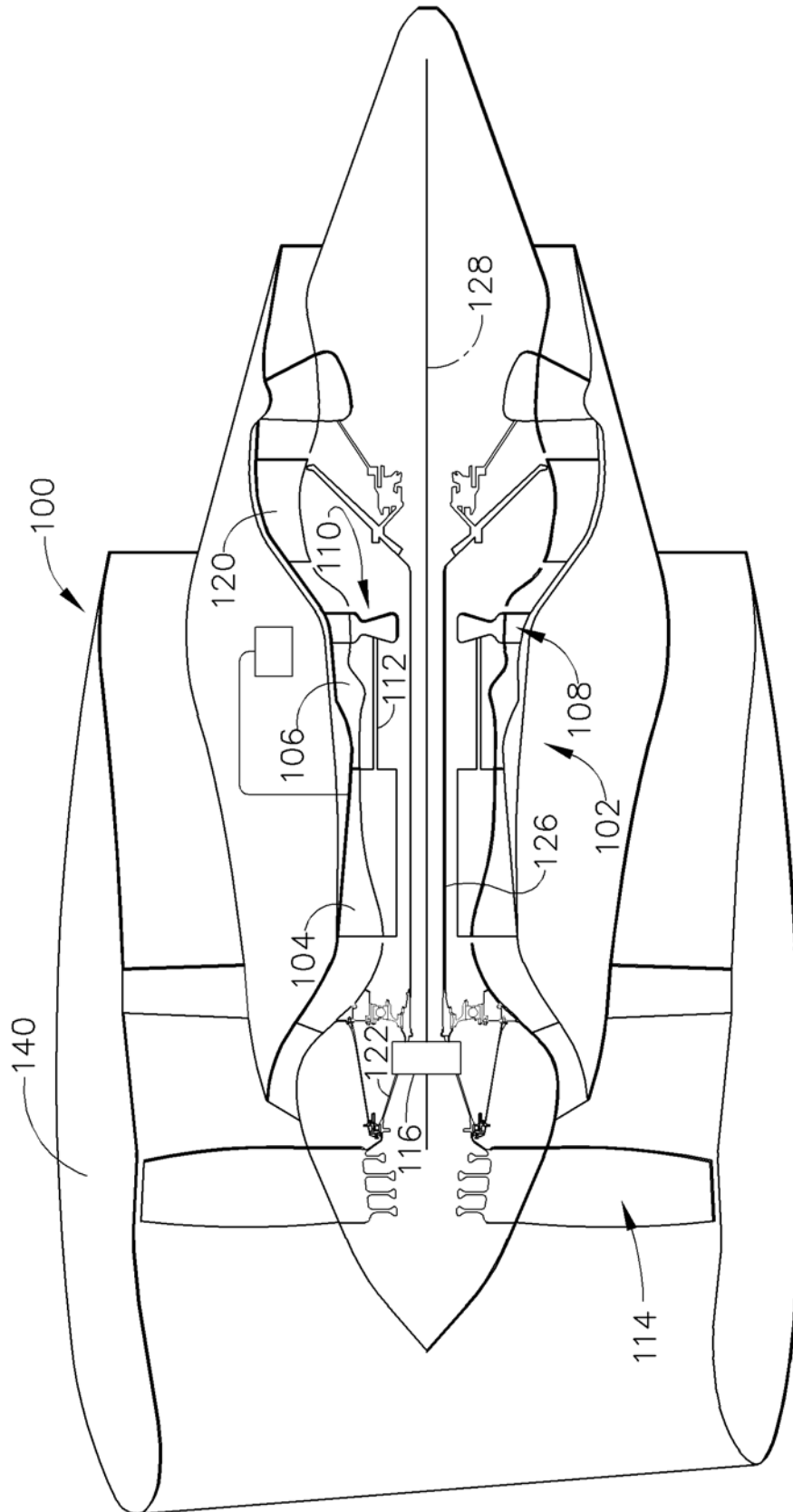


图 1

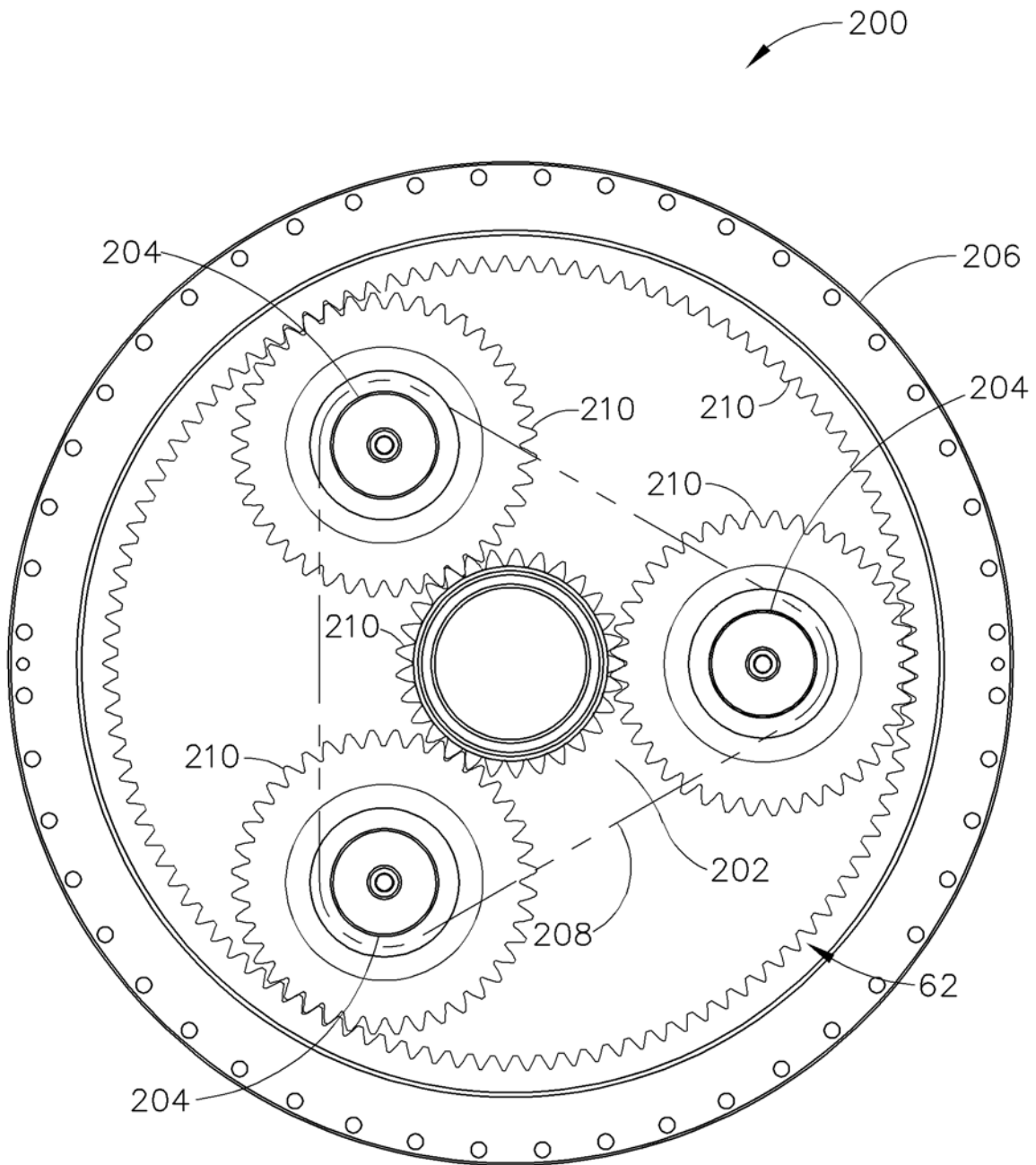


图 2

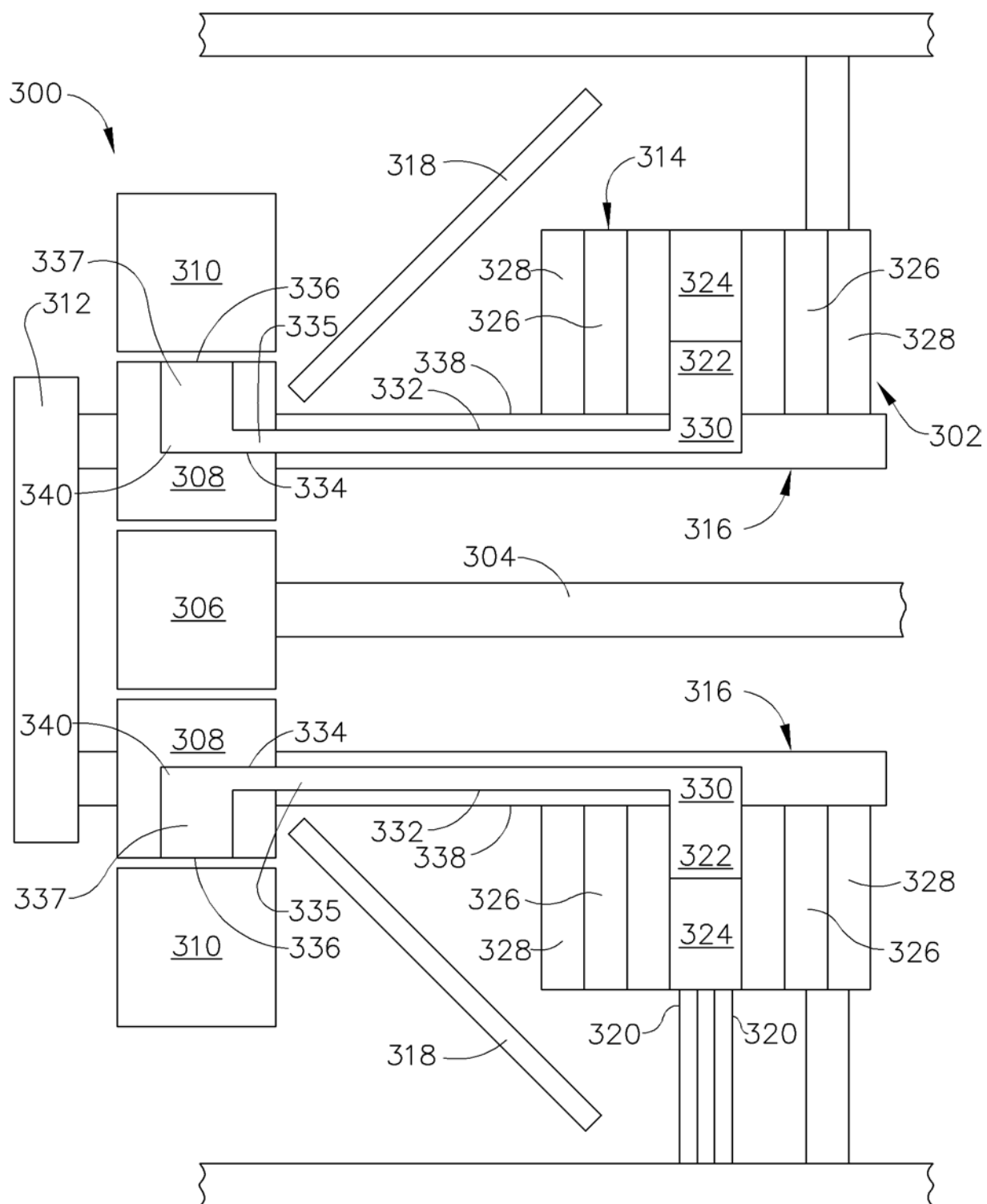


图 3

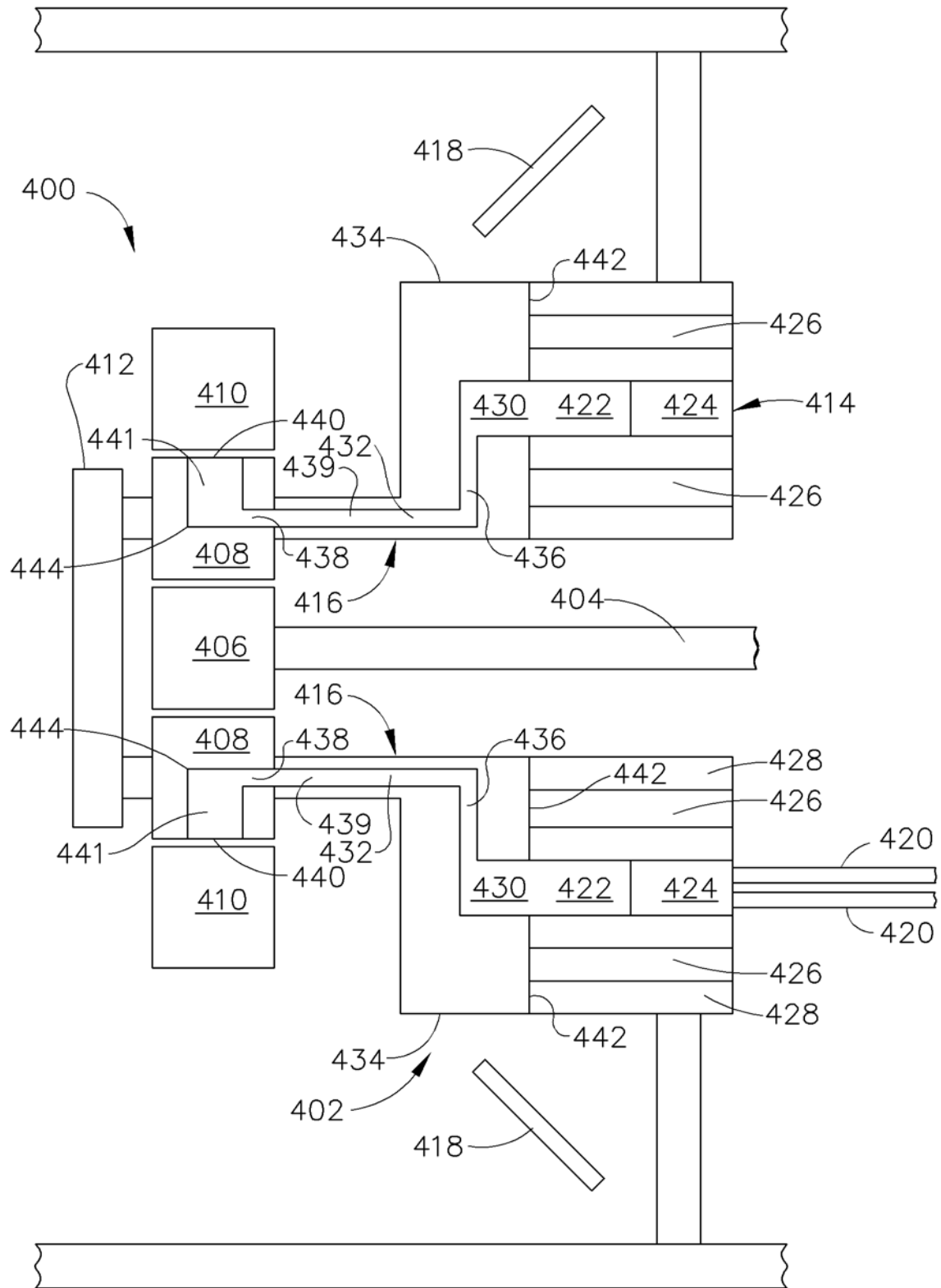


图 4

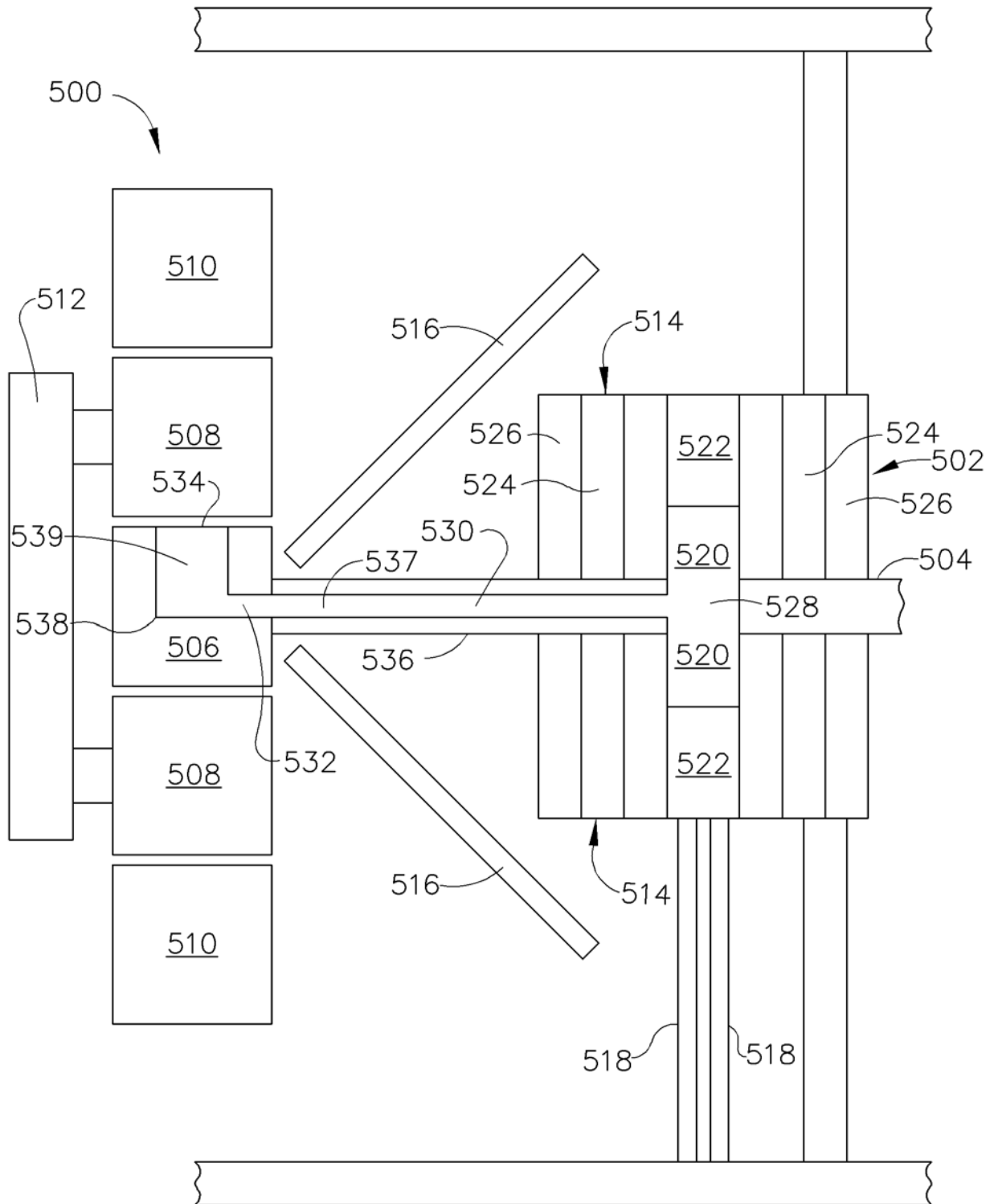


图 5

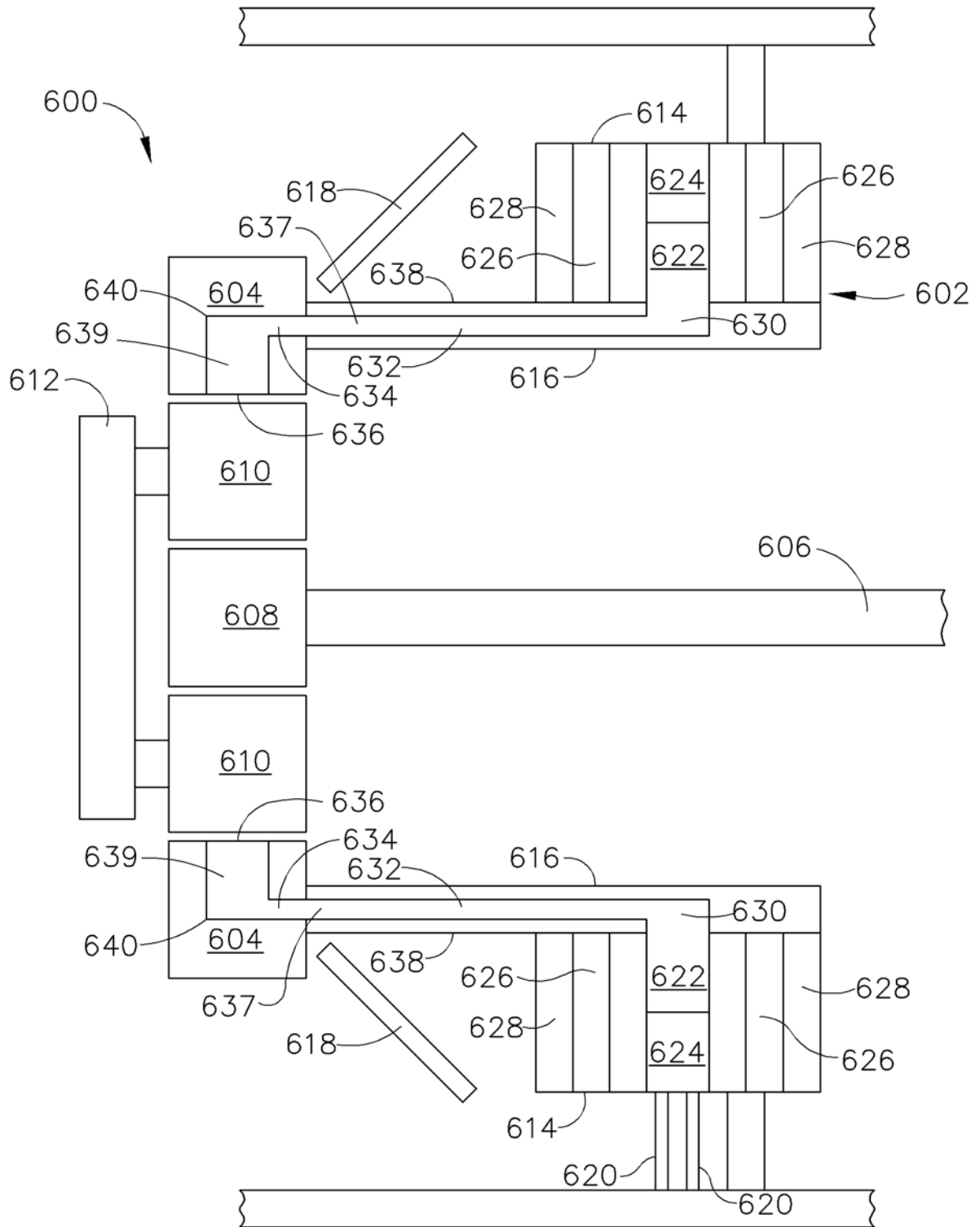


图 6

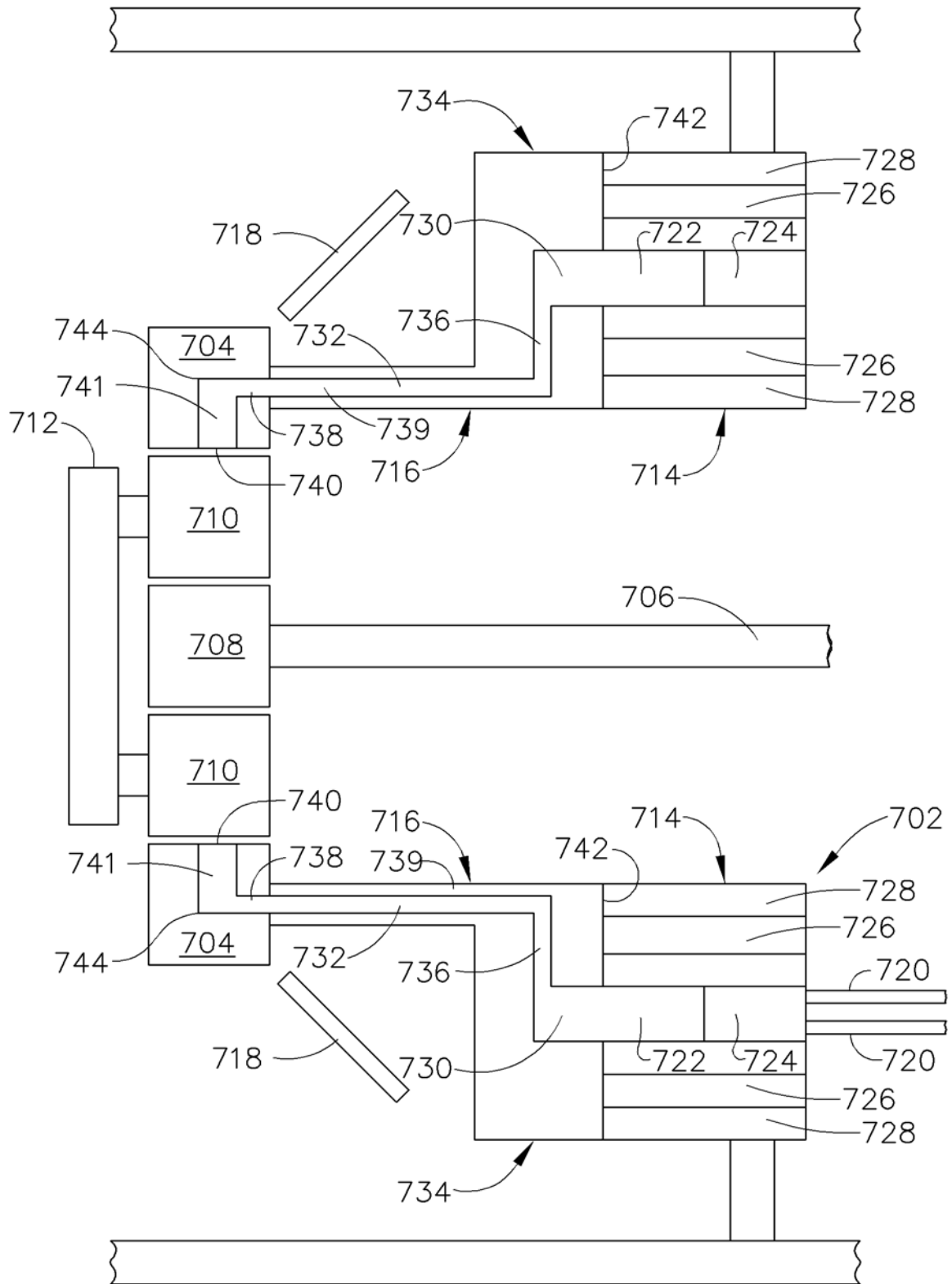


图 7