



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1952369 B

(45) 授权公告日 2010.10.13

(21) 申请号 200610135565.6

JP 11-101315, 1999.04.13, 全文.

(22) 申请日 2006.10.19

审查员 张炜

(30) 优先权数据

11/253495 2005.10.19 US

(73) 专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 R·J·奥尔兰多 T·O·莫尼兹

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 周备麟

(51) Int. Cl.

F02C 3/067(2006.01)

F02C 7/36(2006.01)

(56) 对比文件

US 4909031 A, 1990.03.20, 全文.

US 6381948 B1, 2002.05.07, 全文.

US 4887424 A, 1989.12.19, 全文.

US 4947642 A, 1990.08.14, 全文.

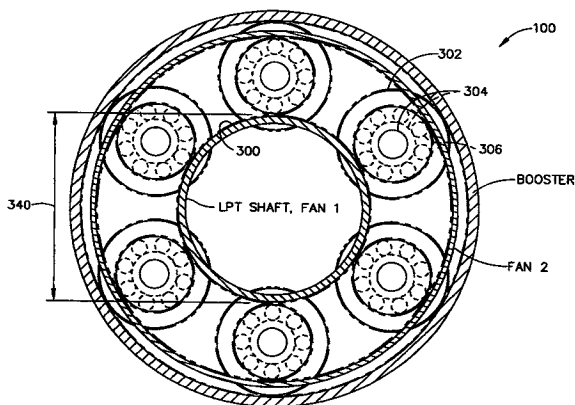
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 7 页

(54) 发明名称

燃气涡轮发动机组及其装配方法

(57) 摘要

一种装配燃气涡轮发动机 (10) 的方法, 包含如下步骤: 将变速箱 (100) 与低压涡轮 (14) 相连接, 该变速箱具有多个与中心齿轮 (300) 互相啮合的行星齿轮 (302), 每个行星齿轮具有一个直径为第一直径 (360) 的第一齿轮部分 (350) 和一个直径为不同于上述第一直径的第二直径 (362) 的第二齿轮部分 (352)。



1. 一种反转式风扇组件 (16), 具有:
 - 一个具有与单转式低压涡轮 (14) 相连接的中心齿轮 (300) 的变速箱 (100);
 - 多个与上述中心齿轮互相啮合的行星齿轮 (302), 每个上述行星齿轮包括一个具有第一直径 (340) 的第一齿轮部分 (350) 和一个具有不同于上述第一直径的第二直径 (360) 的第二齿轮部分 (352);
 - 一个与上述单转式低压涡轮相连接的第一风扇组件;
 - 一个与上述的第一齿轮部分相连接的第二风扇组件; 和
 - 一个与上述的第二齿轮部分相连接的增压压气机。
2. 根据权利要求 1 的反转式风扇组件 (16), 其特征在于, 上述第一风扇部件 (50) 以第一转动速度转动, 该第一转动速度不同于上述第二风扇组件 (52) 和上述增压压气机 (24) 的第二转动速度。
3. 根据权利要求 1 的反转式风扇组件 (16), 其特征在于, 上述第一直径 (340) 小于上述第二直径, 以使上述第二风扇组件 (52) 以第一转动速度转动, 而上述增压压气机 (24) 以小于上述第一转动速度的第二转动速度转动。
4. 根据权利要求 1 的反转式风扇组件 (16), 其特征在于, 上述中心齿轮 (300) 的直径 (340) 根据第一风扇组件 (50)、第二风扇组件 (52) 和增压压气机 (24) 中的至少一个的转动速度来选择。
5. 根据权利要求 1 的反转式风扇组件 (16), 其特征在于, 上述的中心齿轮 (300) 只与上述的第一齿轮部分 (350) 互相啮合。
6. 根据权利要求 1 的反转式风扇组件 (16), 其特征在于, 上述的中心齿轮 (300) 只与上述的第二齿轮部分 (352) 互相啮合。
7. 一种涡轮发动机组, 具有:
 - 一个核心涡轮发动机;
 - 一个与上述核心涡轮发动机相连接的单转式低压涡轮;
 - 一个与上述单转式低压涡轮相连接的变速箱, 该变速箱具有一个中心齿轮和多个与该中心齿轮互相啮合的行星齿轮, 每个行星齿轮包括一个具有第一直径的第一齿轮部分和一个具有不同于上述第一直径的第二直径的第二齿轮部分;
 - 一个与上述单转式低压涡轮相连接的第一风扇组件;
 - 一个与上述的第一齿轮部分相连接的第二风扇组件; 和
 - 一个与上述的第二齿轮部分相连接的增压压气机。
8. 根据权利要求 7 的涡轮发动机组, 其特征在于, 上述第一风扇组件以第一转动速度转动, 该第一转动速度不同于上述第二风扇组件和上述增压压气的第二转动速度。

燃气涡轮发动机组及其装配方法

技术领域

[0001] 本发明总的涉及燃气涡轮发动机,更具体地涉及燃气涡轮发动机组及其装配方法。

背景技术

[0002] 至少一些公知的燃气涡轮发动机具有一个前风扇、一个核心发动机、和一个动力涡轮。上述的核心发动机具有至少一个压气机、一个燃烧室、一个高压涡轮、和一个按顺流关系连接在一起的低压涡轮。更具体地说,上述压气机和高压涡轮通过一根轴相连接组成一个高压转子组。进入核心发动机的空气与燃料相混合并且燃烧而形成高能气流,该高能气流流过上述高压涡轮并使之转动,从而使上述的轴又带动上述压气机转动。

[0003] 当燃气流流过设置在上述高压涡轮后面的低压涡轮时便发生膨胀。上述低压涡轮具有一个包含连接在传动轴上的风扇的转子组件,该低压涡轮通过传动轴带动上述风扇转动。为了有利于提高发动机的效率,至少一种现有的燃气涡轮发动机设置有与反转式风扇和增压压气机相连接的反转式低压涡轮。

[0004] 为了支承上述的反转式低压涡轮,要在燃气涡轮发动机内安装外转子、旋转架、中涡轮框架和两个同心轴。安装上述的零部件也可将第一风扇组件与第一涡轮相连接,并将第二风扇组件与第二涡轮相连接,以便使第一风扇组件和第二风扇组件分别沿着与第一涡轮和第二涡轮相同的转动方向转动。因此就增加了这类发动机的总重量、设计复杂性和/或制造成本。

发明内容

[0005] 本发明的一方面,提出一种装配燃气涡轮发动机的方法,该方法包含如下步骤:将变速箱与低压涡轮相连接,所述的变速箱具有多个与中心齿轮互相啮合的行星齿轮,每个行星齿轮包含一个具有第一直径的第一齿轮部分和一个具有不同于第一直径的第二直径的第二齿轮部分。

[0006] 本发明的另一方面,提出一种反转式风扇组件,该风扇组件具有一个包含一个与低压涡轮相连接的中心齿轮和多个与该中心齿轮互相啮合的行星齿轮的变速箱,每个行星齿轮含有一个具有第一直径的第一齿轮部分和一个具有不同于上述第一直径的第二直径的第二齿轮部分。

[0007] 本发明的再一方面,提出一种涡轮发动机组,该发动机组具有一个核心涡轮发动机、一个与该核心涡轮发动机相连接的低压涡轮、一个与该低压涡轮相连接的变速箱、和一个与该变速箱相连接的反转式风扇组件。上述的变速箱具有一个中心齿轮和多个与该中心齿轮相啮合的行星齿轮,每个行星齿轮含有一个具有第一直径的第一齿轮部分和一个具有不同于第一直径的第二直径的第二齿轮部分。

附图说明

- [0008] 图 1 是一种示例性涡轮发动机组的一部分的剖视图；
- [0009] 图 2 是图 1 所示的反转式风扇组件的一部分的放大剖视图；
- [0010] 图 3 是图 2 所示的变速箱的端视图；
- [0011] 图 4 是图 3 所示的变速箱的一部分的侧视图；
- [0012] 图 5 是示例性涡轮发动机组的一部分的剖视图；
- [0013] 图 6 是图 5 所示的变速箱的端视图；和
- [0014] 图 7 是图 5 所示的变速箱的一部分的侧视图。

具体实施方式

[0015] 图 1 是一种示例性燃气涡轮发动机组 10 的一部分的剖视图，其纵轴线以标号 11 表示。在该示例性实施例中，涡轮发动机组 10 具有一个主要由一个框架 13 所界定的核心燃气涡轮发动机 12，在该核心涡轮发动机 12 的后面沿轴向连接一个低压涡轮 14，而在该核心涡轮发动机 12 的前面沿轴向连接一个反转式风扇组件 16。

[0016] 上述的核心燃气涡轮发动机 12 具有一个构成核心发动机环形进气口 22 的外壳体 20，该外壳体 20 包围着一个低压增压压气机 24，以便将进入的压力的压力提高到第一压力级。在一个实施例中，上述的核心燃气涡轮发动机 12 是美国通用电器 (GE) 飞机发动机公司 (俄亥俄州、辛辛那提市) 出售的 CFM56 型燃气涡轮发动机。

[0017] 多级的轴流式高压压气机 26 接纳来自增压压气机 24 的压缩空气，并进一步将该空气的压力提高到较高的第一压力级。该高压空气流至燃烧室 28，并与燃料相混合。该燃料 - 空气混合物燃烧后便提高了压缩空气的温度和能量级。该高能燃烧产物流至第一涡轮或者说高压涡轮 30，以通过第一传动轴 32 带动高压压气机 26 转动，然后流至第二涡轮或者说低压涡轮 14，以便通过与第一传动轴 32 同轴连接的第二传动轴 34 带动反转式风扇组件 16 和增压压气机 24。上述燃烧产物在驱动低压涡轮 14 之后便通过排气喷 36 排到涡轮发动机组之外而产生推进的喷射推力。

[0018] 上述的反转式风扇组件 16 具有可绕纵轴线 11 转动的一个第一风扇组件或者说前风扇组件 50 和一个第二风扇组件或者说后风扇组件 52。这里所述的“前风扇”和“后风扇”意指风扇组件 50 沿轴向连接在风扇组件 52 的上游。在一个实施例中，风扇组件 50 和 52 设置在核心燃气涡轮发动机 12 的前端，如图 1 ~ 3 所示。在一个替换实施例中，风扇组件 50 和 52 设置在核心燃气涡轮发动机 12 的后端。风扇组件 50 和 52 分别具有至少一排转子叶片，并安置在一个机舱 64 内。上述转子叶片 60 安装在转盘 66 上，而转子叶片 62 安装在转盘 68 上。

[0019] 在一个实施例中，上述增压压气机 24 安置在后风扇组件 52 的后面，并具有多排安装在各自的转盘 72 上的转子叶片 70。虽然在图中只示出有 3 排转子叶片 70，但是，增压压气机 24 也可具有任何合适数目和 / 或排数的转子叶片 70，诸如单排转子叶片 70，或多排与多排导向叶片 76 相互交叉的转子叶片 70。在一个实施例中，进口导向叶片 76 固定连接在增压机壳 78 上。在一个替换实施例中，转子叶片 70 可转动地安装在转盘 72 上，使进口导向叶片 76 在发动机工作过程中可以移动以便调节通过增加压气机 24 的空气量。在另一个替换实施例中，燃气涡轮发动机组 10 不设置增压压气机 24。

[0020] 如图 1 所示，低压涡轮 14 通过传动轴 34 与前风扇组件 50 相连接，使该前风扇组

件 50 沿第一转动方向 80 转动。后风扇组件 52 和增压压气机 24 通过变速箱 100 与传动轴 34 相连接,因此也与低压涡轮 14 相连接,使上述后风扇组件 52 和增压压气机 24 都沿相反的第二方向 82 转动。

[0021] 图 2 简单示出图 1 所示的反转式风扇组件 16 的一部分。在一个实施例中,上述第一风扇组件 50 具有一个围绕纵轴线 11 设置的圆锥体 84,该圆锥体 84 的第一端或者说前端 86 与转盘 66 相连接,其第二端或者说后端 88 与传动轴 34 相连接,如图 2 所示。上述第二风扇组件 52 具有一个沿纵轴线 11 围绕圆锥体 80 的至少一部分同轴地设置的圆锥体 90,该圆锥体 90 的第一端或者说前端 92 与转盘 68 相连接,其第二端或者说后端 94 与变速箱 100 的输出端 106 相连接。

[0022] 在一个实施例中,反转式风扇组件 16 还具有一个连接在后风扇组件 52 与传动轴 34 之间的变速箱 100,以便使后风扇组件 52 和增压压气机 24 沿着与前风扇组件 50 转动的方向 80 相反的转动方向 82 转动。上述变速箱 100 大致为环形,并环绕传动轴 34 安装以便可大致围绕传动轴 34 延伸。

[0023] 在一个实施例中,变速箱 100 的速比大约为 2 : 1,使前风扇组件 50 的转动速度大致两倍于后风扇组件 52 和 / 或增压压气机 24 的转动速度。在另一个实施例中,前风扇组件 50 的转动速度比后风扇组件 52 快约 0.67 ~ 2.1 倍。在这个实施例中,前风扇组件 50 的转动速度可大于、等于或小于后风扇组件 52 的转动速度。

[0024] 在一个实施例中,围绕传动轴 34 和 / 或纵轴线 11 设置一个第一轴承组件例如止推轴承 110,(见图 1 ~ 2)。该止推轴承 110 工作连接在并且 / 或者安装在传动轴 34 与核心涡轮发动机 12 的框架 13 之间。再看图 2,在一个实施例中,止推轴承 110 具有一个相对于传动轴 34 安装的沿径向设置的内座圈 111。如图 3 所示,该内座圈 111 安装在一个与传动轴 34 工作连接的传动轴延伸段 112 上,使座圈 111 可随传动轴 34 围绕纵轴线 11 转动。在一个实施例中,上述的传动轴延伸段 112 键接在传动轴 34 上。内座圈 111 的表面 113 形成止推轴承组件 110 的内槽 114,该表面 113 大致为弓形。

[0025] 止推轴承组件 110 具有一个固定在框架 13 上的径向在外座圈 116,在一个实施例中,该外座圈 116 和 / 或框架 13 相当于用来传递由反转式风扇组件 16 和 / 或增压压气机 24 产生和发展的推进载荷和 / 或推进力的基座,这一点在下面更详细说明。外座圈 116 的一个表面 117 大致与表面 113 相对,形成止推轴承组件 110 的外槽 118,该表面 117 大致为弓形。至少一个滚柱件,诸如多个滚柱 119,活动地置于内、外座圈 111 和 116 之间,每个滚柱件 119 与内槽 114 和外槽 118 滚动接触,以使传动轴 34 相相对于变速箱 100 自由转动。

[0026] 围绕纵轴线 11 沿径向设置一个第二轴承组件例如滚柱轴承组件 120。在一个实施例中,该滚柱轴承组件 120 工作连接在并且 / 或者安装在第一风扇组件 50 的前端部分(例如圆锥体 84 的前端 86 上或其附近)与第二风扇组件 52 的前端部分(例如圆锥体 90 的前端 92 上或其附近)之间。在一个实施例中,滚动轴承组件 120 具有一个相对于圆锥体 84 的外表面安装的径向在内座圈 122,如图 2 所示,该内座圈 122 安装在圆锥体 84 上,故内座圈 122 随第一风扇组件 50 围绕纵轴线 11 转动。内座圈 122 的一个表面 123 形成上述滚柱轴承组件 110 的内槽 124,所述的表面 123 大致为弓形。

[0027] 上述滚柱轴承组件 120 具有一个相对于圆锥体 90 内表面设置的径向在外座圈 126。如图 2 所示上述外座圈 126 安装在圆锥体 90 上,故它随第二风扇组件 52 围绕纵轴线

11 转动。外座圈 126 的一个表面 127 与上述的表面 123 相对,该表面 127 大致为弓形,形成滚柱轴承组件 120 的外槽 128。在内座圈 122 与外座圈 126 之间活动地设置至少一个滚柱件,诸如多个滚柱 129,每个滚柱件 129 与内槽 124 和外槽 128 滚动接触。以利于第一风扇组件 50 和 / 或第二风扇组件 52 的相对转动。

[0028] 在一个实施例中,上述轴承组件 110 和 / 或 120 有利于在一个相对固定的轴向位置上支持前风扇组件 50 和 / 或后风扇组件 52。在反转式风扇组件 16 工作过程中,由前风扇组件 50 产生的推进载荷和 / 或推进力被直接传递到第一轴承组件 110,而且,在工作过程中由后风扇组件 52 和增压压气机 24 产生的推进载荷和 / 或推进力被传递到第二轴承组件 120,并从该第二轴承组件 120 通过传动轴 34 传递到第一轴承组件 110。由于上述的推进载荷和 / 或推进力传递给了止推轴承组件 110 和 / 或滚柱轴承组件 120,故可阻止或限制通过与第二风扇组件 52 工作连接的变速箱 100 来传递推进载荷和 / 或推进力。在替换实施例中,可将熟悉本技术的人们所知的并且符合本发明原理所指引的任何合适的轴承组件用作轴承组件 110 和 / 或轴承组件 120,或者,除了上述的轴承组件 110 和 / 或 120 之外,还可用本专业人士熟悉的并且符合本发明原理的任何合适的轴承组件。

[0029] 在一个实施例中,如图 2 所示,围绕圆锥体 90 的外表面在其前端 92 或接近其前端 92 设置一个轴承组件例如止推轴承组件 130,该轴承组件 130 连接在框架 13 与前端 92 之间。在一个实施例中,止推轴承组件 130 相当于一个与滚柱轴承 120 相组合的差动轴承组件,以支承第二风扇组件 52,并且 / 或者将第二风扇组件 52 产生的推进载荷和 / 或推进力传递给框架 13。在一个实施例中,止推轴承组件 130 具有一个相对于圆锥体 90 安装的内座圈 132(见图 2),该内座圈 132 安装在圆锥体 90 的前端 92,故它可随第二风扇组件 52 围绕纵轴线 11 转动。内座圈 132 的一个表面 130 构成止推轴承组件 130 的内槽 134。

[0030] 上述止推轴承 130 具有一个固定连接在框架 13 上的外座圈 136。在一个实施例中,该外座圈 136 相对于结构支承件 15 和 / 或框架 13 固定连接。所述的结构支承件 15 和 / 或框架 13 相当于一个用于传递由反转式风扇组件 16 和 / 或增压压力机 24 产生或发展的推进载荷和 / 或推进力的基座。外座圈 136 的一个表面 137 大致与上述的表面 133 相对,形成止推轴承组件 130 的外槽 138。在上述内座圈 132 与外座圈 136 之间活动地安置至少一个滚柱件例如多个滚柱 139,每个滚柱 139 与内槽 134 和外槽 138 滚动接触。

[0031] 在一个实施例中,围绕圆锥体 90 的外表面在其后端 94 或接近后端 94 设置一个轴承组件例如滚柱轴承组件 140(见图 2)。该滚柱轴承 140 连接在结构支承件 15 与圆锥体 90 之间,它具有一个安装在圆锥体 90 上的内座圈 142,该内座圈 142 可随第二风扇组件 52 围绕纵轴线 11 转动。如图 2 所示,滚柱轴承组件 140 具有一个相对于结构支承件 15 的后端安装的外座圈 146,在上述的内座圈 142 与外座圈 146 之间活动地安置至少一个滚柱件,诸如多个滚柱 149。

[0032] 在该实施例中,止推轴承组件 130 和滚柱轴承 140 方便于对后风扇组件 52 提供转动支承,从而使后风扇组件 52 可相对于前风扇组件 50 自由地转动。因此,轴承组件 130 和 140 有利于在反转式风扇组件 16 内的一个相对固定的径向位置上支持后风扇组件 52。在替换实施例中,可将本专业人员所熟知的并且符合本发明原理的任何合适的轴承组件用作轴承组件 130 和 / 或 140。或者,除了上述的轴承组件 130 和 / 或 140 之外,还可以用本专业人士熟知的并且符合本发明原理的任何合适的轴承组件。

[0033] 在一个实施例中,围绕上述结构支承件 15 的外表面设置一个轴承组件例如止推轴承组件 150(见图 2)。在一个实施例中,该止推轴承组件 150 相当于一个与滚柱轴承组件 152 相组合的差动轴承组件,用以支承增压压气机 24,并且 / 或者将增压压气机 24 产生的推进载荷和 / 或推进力传递给框架 13。在一个实施例中,止推轴承组件 150 具有一个相对于结构支承件 15 安装的内座圈 153、一个安装在增压压气机盘 72 的前端的外座圈 154、和多个安置在该内座圈 153 与外座圈 154 之间的滚柱件 155,如图所示。

[0034] 上述的滚柱轴承 152 具有一个相对于框架 13 安装的内座圈 156、一个安装在增压压气机盘 72 的后端上的外座圈 157 和多个安置在内座圈 156 与外座圈 157 之间的滚柱件 158。

[0035] 在该实施例中,轴承组件 150 和 152 便于对增压压气机 24 提供转动支承,从而使增压压气机 24 可相对于前风扇组件 50 和后风扇组件 52 自由地转动,因此,轴承组件 150 和 152 有利于在反转式风扇组件 16 内的相对固定的径向位置上支持增压压气机 24。在替换实施例中,可将本专业人士所知的并且符合本发明原理的任何合适的轴承组件用作轴承组件 150 和 / 或 152,或者,除了上述的轴承组件 150 和 / 或 152 之外,还可采用本专业人士所知的并且符合本发明原理的任何合适的轴承组件。

[0036] 图 3 是图 2 所示的变速箱 100 的端视图。图 4 是图 3 所示的变速箱 100 的一部分的侧视图。如上所示,变速箱 100 安装在燃气涡轮发动机 10 的固定部件或者说静止的部件例如核心涡轮发动机 12 的框架 13 上(见图 2)。在该示例性实施例中,上述变速箱 100 具有至少一个与输入端 104 相连接的第一齿轮或者说中心齿轮 300、和多个分别与中心齿轮 300 转动连接的第二齿轮或者说行星齿轮 302。具体地说,变速箱 100 具有一个中心齿轮 300 和一组相配合以产生差动速度的行星齿轮 302。因此,中心齿轮 300 通过输入端 104 直接与传动轴 34 相连接,而行星齿轮 302 则与中心齿轮 300 互相啮合,以便通过输出端 106 带动后风扇组件 52 和增压压气机 24。

[0037] 更具体地说,上述变速箱 100 具有一个可支承中心齿轮 300 和行星齿轮 302 的也称为大猩猩笼(gorilla cage)的整体支承构件。在该示例性实施例中,每个行星齿轮 302 用紧固件 304(例如螺栓)与上述支承构件相连接,所述的紧固件 304 便于将行星齿轮 302 固定在支承构件内。而且,每个行星齿轮具有各自的轴承组件 306,使行星齿轮 302 可相对于中心齿轮 300 自由地转动。

[0038] 在该示例性实施例中,中心齿轮 300 具有直径 340,每个行星齿轮 302 包含一个具有第一直径 360 的第一齿轮部分 350 和一个具有第二直径 362 的第二齿轮部分 352。上述的第二直径 362 大于上述的第一直径 360,并且连接在第一齿轮部分 350 后面。在该示例性实施例中,上述的第一和第二齿轮部分 350 和 360 组合在一起而使每个行星齿轮 302 成为一个整体构件。上述第一和第二齿轮部分 350 和 352 也可以单独制成,然后用一种紧固件(未示出)连接在一起。

[0039] 在该示例性实施例中,根据所需要的第二风扇组件 52 和增压压气机 24 的转动速度选择中心齿轮直径 340、第一齿轮部分直径 360 和第二齿轮部分直径 362。例如,在一个实施例中(见图 4),中心齿轮 300 与第一齿轮部分 350 相啮合或者传动连接,由于第一齿轮部分 350 的直径 360 小于第二齿轮部分 352 的直径 362,故后风扇组件 52 和增压气机 24 两者的转动速度将被设定在第一转动速度。

[0040] 可以选择地,如图 5、6 和 7 所示,中心齿轮 300 与第二齿轮部分 350 啮合或驱动连接。由于第二齿轮部分 352 的直径 362 小于第一齿轮部 350 的直径 360,故后风扇组件 52 和增压压气机 24 两者的转速将被设定在该第一转动速度。因此,在装配时可以改变中心齿轮 300、第一齿轮部分 350 和第二齿轮部分 352 各自的尺寸和 / 或直径,以便按所需的转动速度驱动后风扇组件 52 和增压压气机 24。由于后风扇组件 52 与第一齿轮部分 350 转动连接,增压压气机 24 与第二齿轮部分 352 转动连接,而它们分别具有不同的直径,所以后风扇组件 52 和增压压气机 24 的转动速度是不同的,并且可通过改变转动速度进一步获得最佳的燃气涡轮发动机总压缩比。

[0041] 本文所述的燃气涡轮发动机组包含一个具有一个齿轮传动的单转 (SR) 式低压涡轮的反转式 (CR) 风扇组件。该发动机组有利于减少至少一些与公知的反转式低压涡轮相关的复杂性。更具体地说,本文所述的燃气涡轮发动机组具有一个通过一个双输出端变速箱的第一输出端与单转式低压涡轮转动连接的前风扇组件和一个由上述低压涡轮通过双输出端变速箱分别驱动的后风扇和增压组件。而且,上述变速箱具有多个行星齿轮,每个行星齿轮具有一个驱动后风扇组件的第一齿轮部分和一个直径不同的第二齿轮部分,该第二齿轮部分驱动增压压气机以不同于前风扇组件的速度或不同于后风扇组件的速度转动。因此,所述的燃气涡轮发动机组的结构可将低压涡轮所产生的的大约 40% 的功率通过上述变速箱传输给后风扇组件,以便减少齿轮损耗。因此,在变速箱失效的情况下,也就是在后风扇组件停止转动的情况下,前风扇组件仍将继续工作,因为它是由低压涡轮直接驱动的。

[0042] 因此,本发明的燃气涡轮发动机组有利于提高风扇效率、降低风扇翼梢速度、和 / 或减少噪音。另外,由于所述的燃气涡轮发动机组不设置反转式低压涡轮来驱动反转式风扇组件,故可省去一些零部分例如 (但不限于) 外转子、后旋转架、第二低压涡轮轴、和低压涡轮转动外密封件,这就可减轻燃气涡轮发动机的总重量。此外,在某些燃气涡轮发动机的用途中,可应用本发明的方法和装置省去中涡轮框架。

[0043] 上述已详细说明了具有与风扇组件相连接的变速箱的燃气涡轮发动机组的示例性实施例。所述的零部件并不仅限于所述的具体实施例,而是可将各部件的零部件独立地并且与所述的其他零部件分开地应用。所述的变速箱也可以与其他公知的具有前、后风扇组件的燃气涡轮发动机结合应用之。

[0044] 虽然上面按照各种具体实施例说明了本发明,但是,熟悉本技术的人们将会认识到,本发明可以按符合下述权利要求书的精神和范围的改型加以实施。

[0045] 图文中标号及名称一览表

[0046]

10	涡轮发动机组	64	机舱
11	纵轴线	66	转盘
12	核心燃气涡轮发动机	68	转盘
13	框架	70	转子叶片
14	低压涡轮	72	转盘
15	结构支承件	76	导向叶片
16	反转式风扇组件	78	增压机壳
20	外壳体	80	第一转动方向
22	发动机进气口	82	第二转动方向
24	增压压气机	84	圆锥体
26	高压传动压气机	86	第一端或者说前端
28	燃烧室	88	第二端或者说前端
30	高压涡轮	90	圆锥体
32	第一传动轴	92	第一端或者说前端
34	第二传动轴	94	第二端或者说前端
36	排气喷口	100	变速箱
50	第一风扇组件	104	输入端
52	第二风扇组件	105	第一输出端
60	转子叶片	106	第二输出端
62	转子叶片		

[0047]

110	止推轴承组件	134	内槽
111	内座圈	136	外座圈
112	轴承支承构件	137	表面
113	表面	138	外槽
114	内槽	139	多个滚柱
116	外座圈	140	滚柱轴承
117	表面	142	内座圈
118	外槽	143	表面
119	多个滚柱	144	内槽
120	滚柱轴承组件	146	外座圈
122	内座圈	147	表面
123	表面	148	外槽
124	内槽	149	多个滚柱
126	外座圈	150	止推轴承组件
127	表面	152	滚柱轴承组件
128	外槽	153	内座圈
129	多个滚柱	154	外座圈
130	止推轴承组件	155	滚柱件
132	内座圈	156	内座圈
133	表面		
[0048]	157	外座圈	
[0049]	158	滚柱件	
[0050]	300	中心齿轮	
[0051]	302	一组行星齿轮	
[0052]	304	紧固件	
[0053]	306	轴承组件	
[0054]	340	中心齿轮直径	
[0055]	350	第一齿轮部分	
[0056]	352	第二齿轮部分	
[0057]	360	第一齿轮部分直径	
[0058]	362	第二齿轮部分直径	

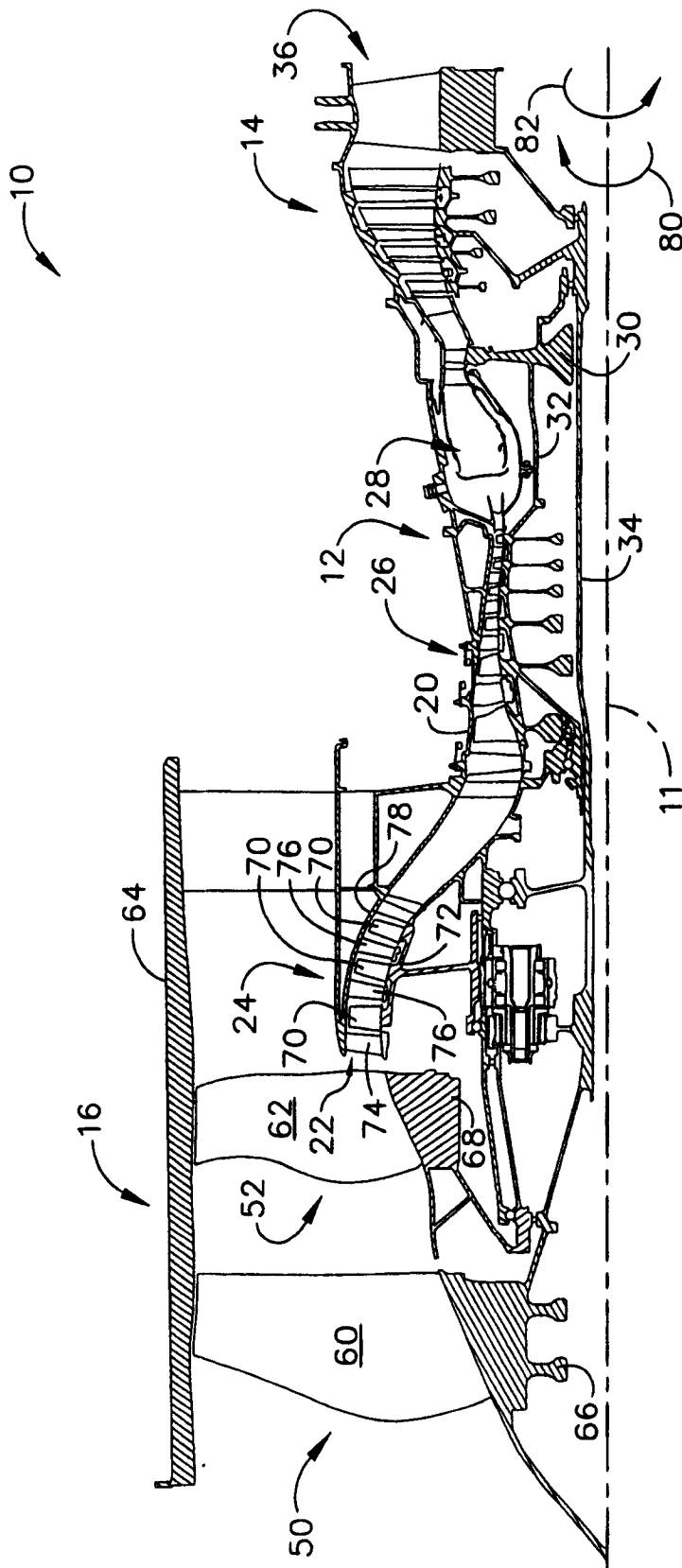


图 1

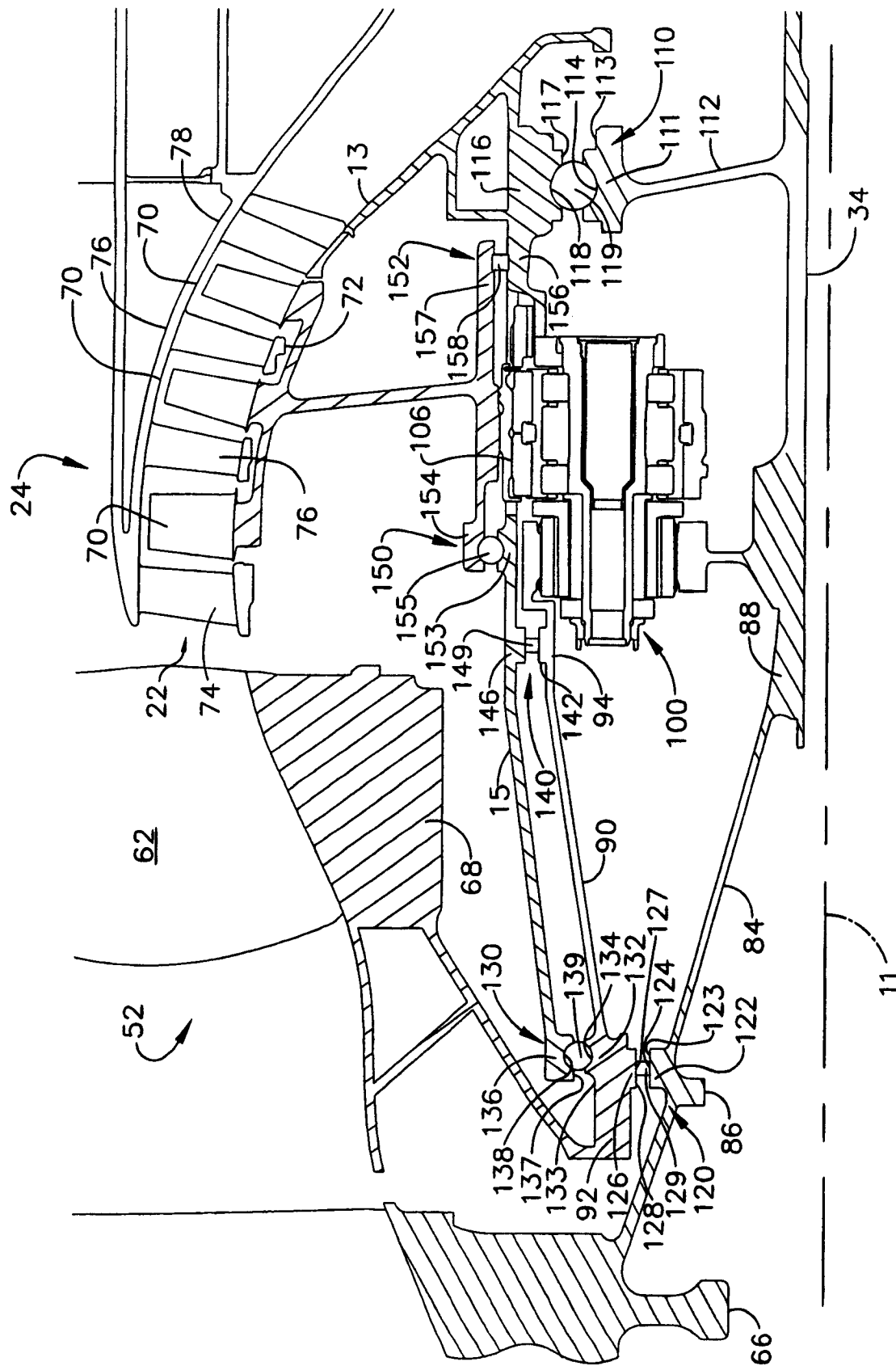


图 2

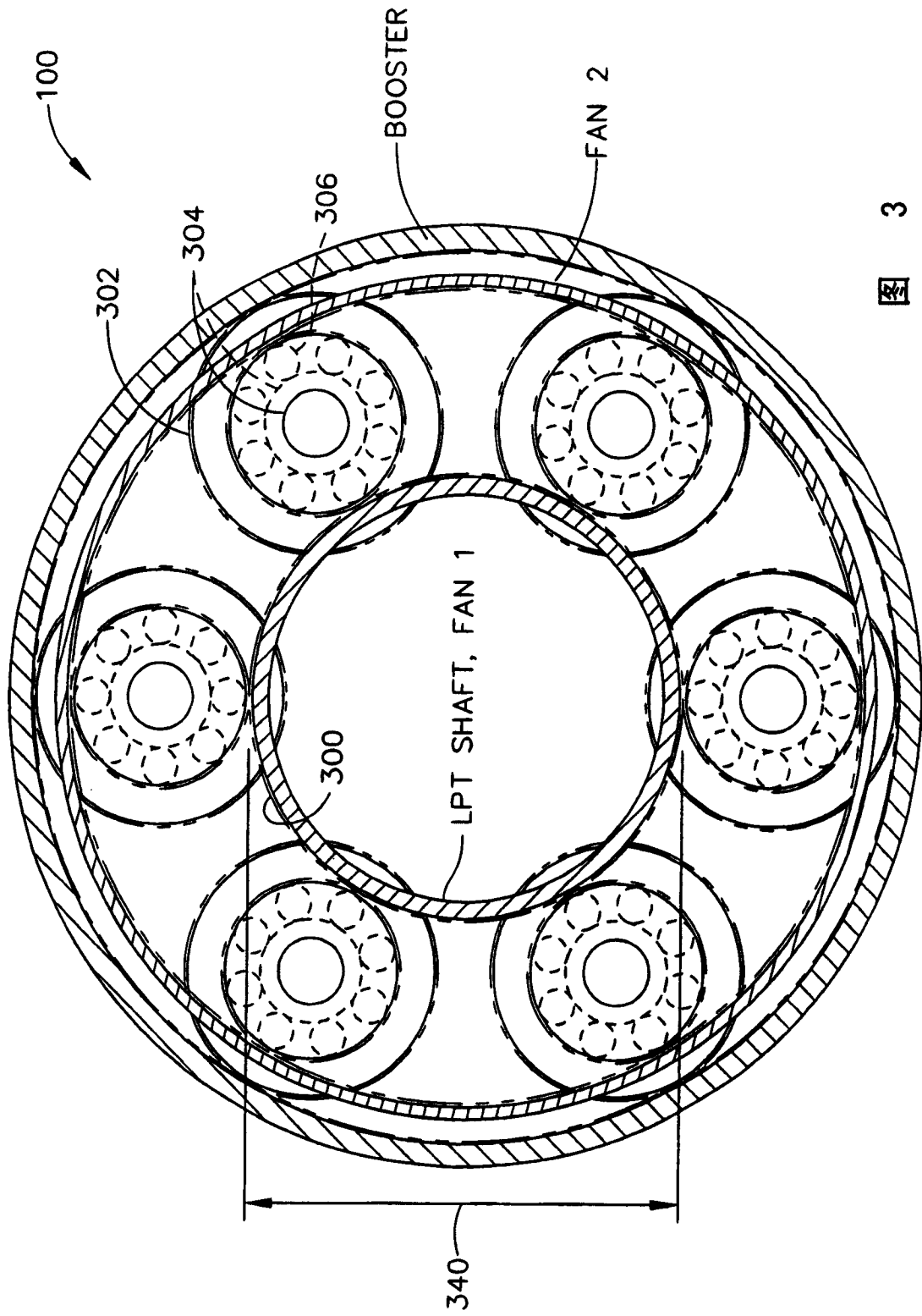


图 3

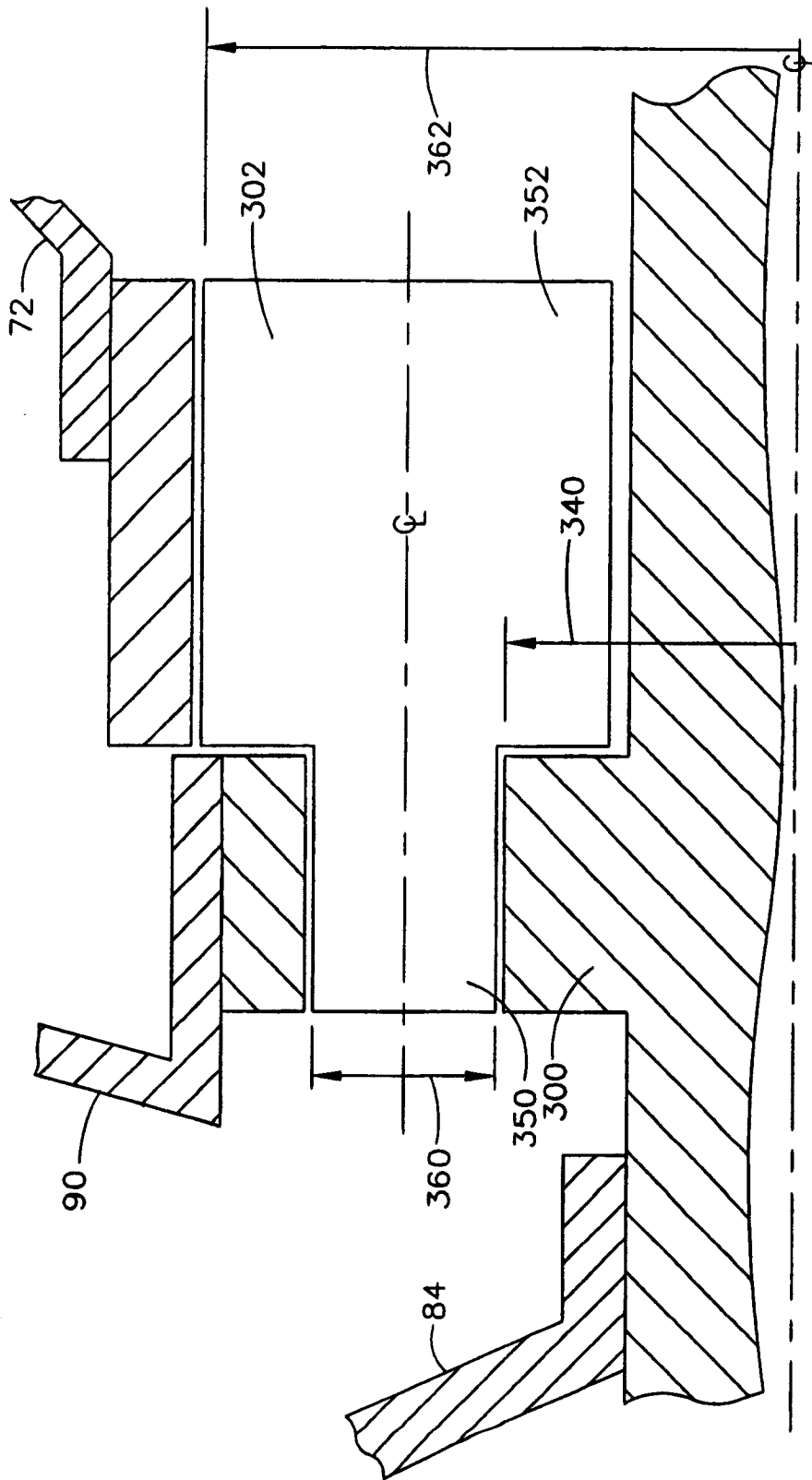


图 4

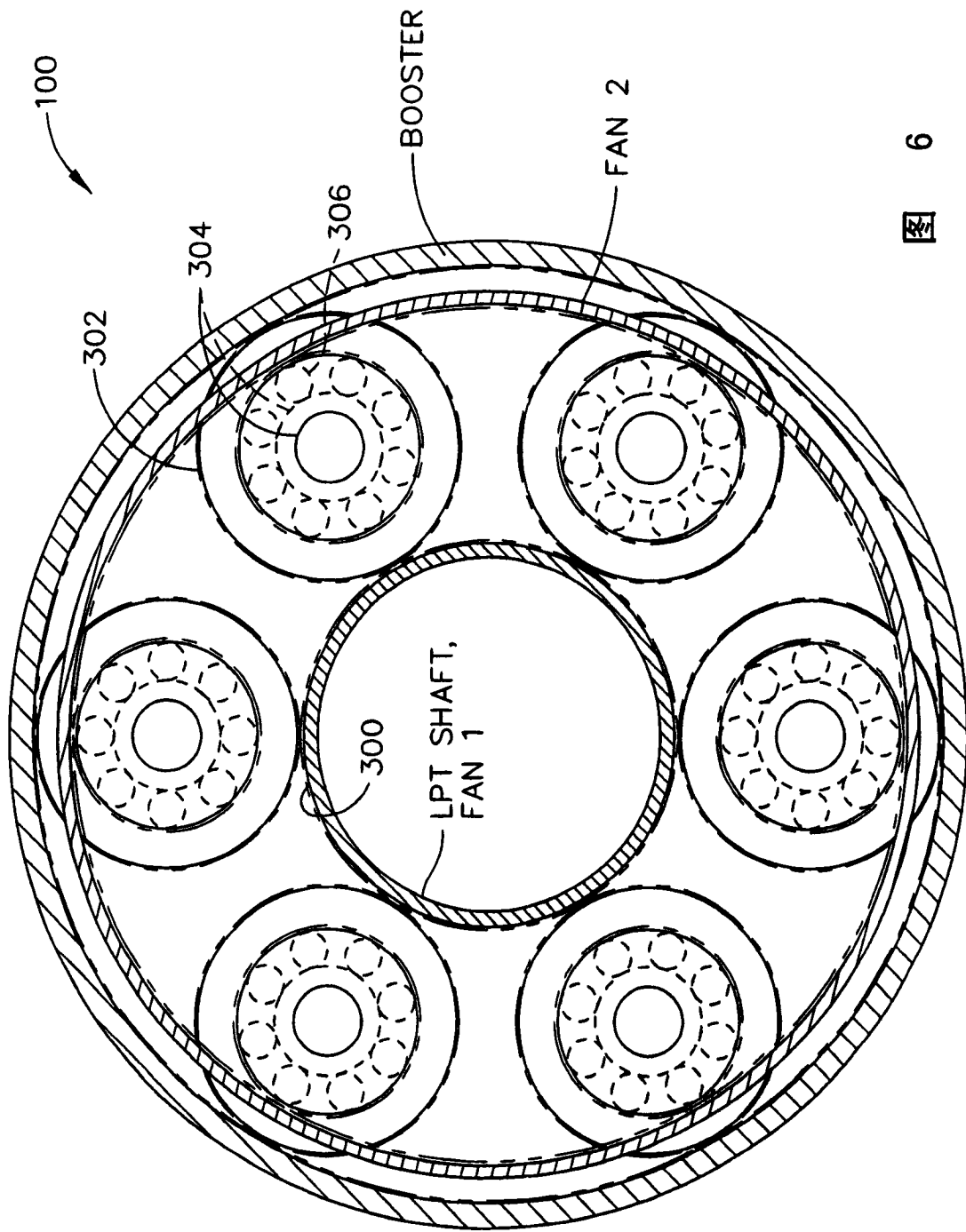


图 6

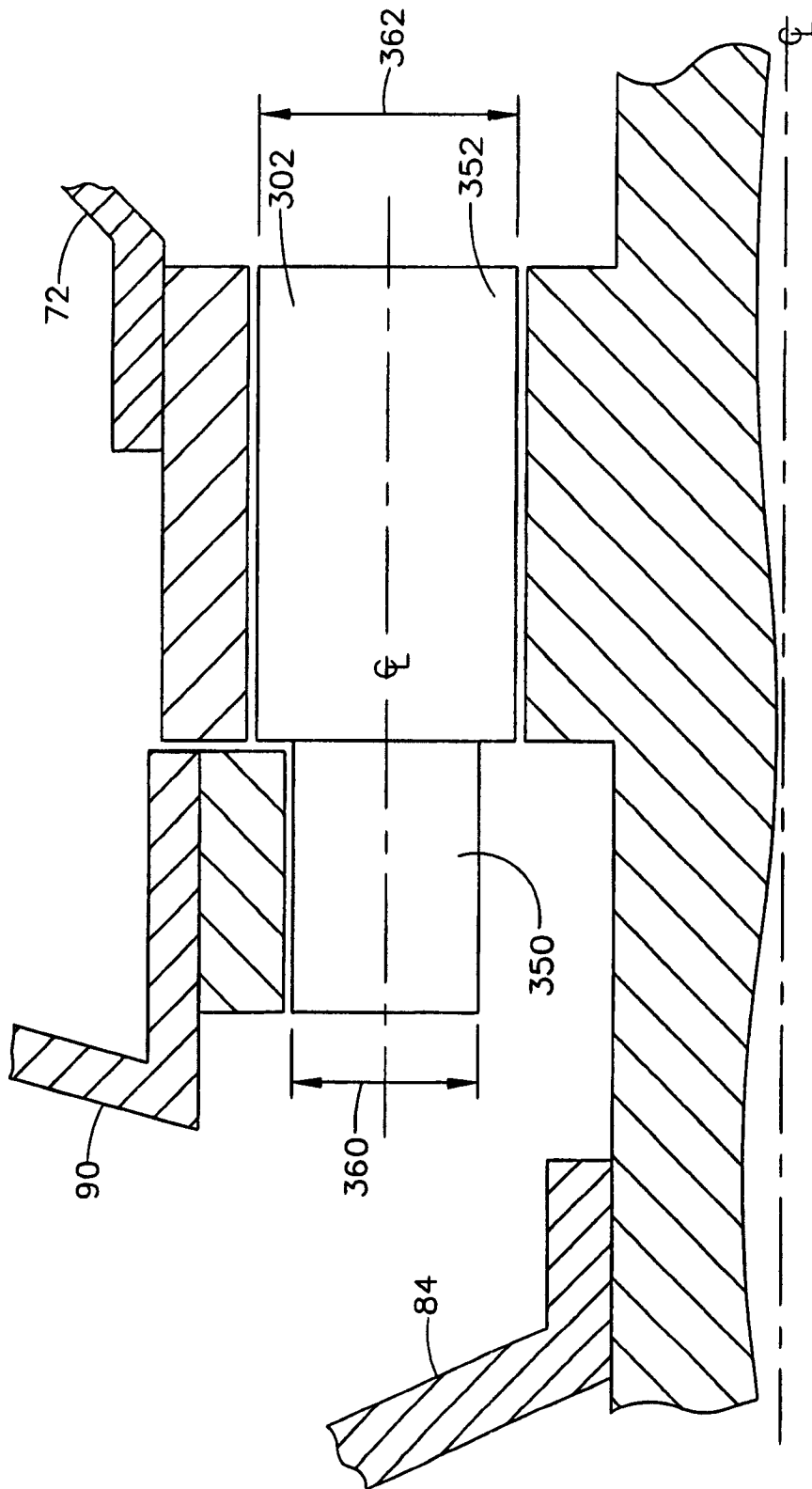


图 7