



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103344365 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 06

(21) 申请号 201310262892. 8

(22) 申请日 2013. 06. 27

(73) 专利权人 中国南方航空工业(集团)有限公司

地址 412002 湖南省株洲市芦淞区董家墩

(72) 发明人 张艳 王运知 张伟 郜雪鹏 熊海

(74) 专利代理机构 长沙智嵘专利代理事务所 43211

代理人 黄子平

(51) Int. Cl.

G01L 3/00(2006. 01)

审查员 袁欣琪

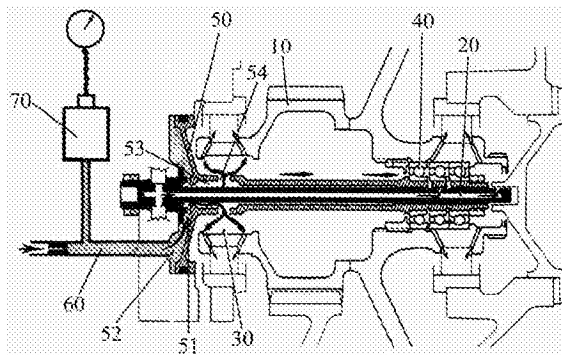
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

扭矩测量装置

(57) 摘要

本发明提供了一种用于发动机的扭矩测量装置,发动机中的减速器包括中间齿轮和润滑导管,中间齿轮具有齿轮内腔,润滑导管与中间齿轮同轴设置,润滑导管的第一端与中间齿轮之间设置有轴承,中间齿轮包括两个相互配合的斜齿轮,扭矩测量装置包括活塞、润滑油输入管和压力传感器,活塞与润滑导管同轴设置,活塞的第一端支撑在轴承内,活塞的第二端与润滑导管的第二端之间形成可变化的间隙,活塞的第二端的端面与减速器的壳体形成调制压力腔,调制压力腔通过间隙与齿轮内腔连通,润滑油输入管与调制压力腔连通,压力传感器设置在润滑油输入管内。本发明有效地解决了现有技术中无法对发动机的扭矩进行实时测量。



1. 一种用于航空发动机的扭矩测量装置,所述发动机中的减速器包括中间齿轮(10)和润滑导管(20),所述中间齿轮(10)具有齿轮内腔(30),所述润滑导管(20)与所述中间齿轮(10)同轴设置,所述润滑导管(20)的第一端与所述中间齿轮(10)之间设置有轴承(40),所述中间齿轮(10)包括两个相互配合的斜齿轮,其特征在于,所述扭矩测量装置包括活塞(50)、润滑油输入管(60)和压力传感器(70),活塞(50)与所述润滑导管(20)同轴设置,所述活塞(50)的第一端支撑在所述轴承(40)内,所述活塞(50)的第二端与所述润滑导管(20)的第二端之间形成可变化的间隙(51),所述活塞(50)的第二端的端面与所述减速器的壳体形成调制压力腔(52),所述调制压力腔(52)通过所述间隙(51)与所述齿轮内腔(30)连通,所述润滑油输入管(60)与所述调制压力腔(52)连通,所述压力传感器(70)设置在所述润滑油输入管(60)内。

2. 根据权利要求1所述的扭矩测量装置,其特征在于,所述润滑油输入管(60)上设置有用于输送润滑油的油泵(62)以及设置在所述油泵(62)下游的节流嘴(61),所述压力传感器(70)设置在所述节流嘴(61)和所述调制压力腔(52)之间。

3. 根据权利要求2所述的扭矩测量装置,其特征在于,所述润滑油输入管(60)上设置有用于安装所述压力传感器(70)的安装部,所述安装部包括:

接头空心螺栓(64),具有空心腔,所述接头空心螺栓(64)连接在所述润滑油输入管(60)上,并且所述空心腔通过接头管路(65)与所述润滑油输入管(60)的所述节流嘴(61)的下游处连通;

安装接头(63),连接在所述接头空心螺栓(64)上,所述安装接头(63)具有与所述空心腔连通的接头内腔,所述压力传感器(70)设置在所述安装接头(63)的接头内腔中。

4. 根据权利要求1所述的扭矩测量装置,其特征在于,所述扭矩测量装置还包括与所述压力传感器(70)电连接的指示器(80)。

5. 根据权利要求1所述的扭矩测量装置,其特征在于,所述润滑导管(20)的第二端具有沿所述润滑导管(20)的径向向外延伸的安装凸沿,所述活塞(50)的第二端形成盘状法兰,所述活塞(50)的第二端具有沿所述活塞(50)的径向向外延伸的环形凸起,所述环形凸起与所述安装凸沿对应设置并且所述环形凸起与所述安装凸沿之间形成所述间隙(51)。

6. 根据权利要求1所述的扭矩测量装置,其特征在于,所述活塞(50)与所述润滑导管(20)之间形成润滑过道(53),所述活塞(50)上设置有通过孔(54),所述通过孔(54)与所述润滑过道(53)和所述齿轮内腔(30)连通。

7. 根据权利要求1所述的扭矩测量装置,其特征在于,所述轴承(40)为滚珠轴承。

## 扭矩测量装置

### 技术领域

[0001] 本发明具体涉及一种扭矩测量装置。

### 背景技术

[0002] 现有技术中,需要对航空发动机的扭矩进行测量,再通过滑油压力表测量平衡该扭矩的油压,进而指示出发动机输出给螺旋桨的功率,但是对于发动机的扭矩测量没有实时测量的工具。

### 发明内容

[0003] 本发明旨在提供一种扭矩测量装置,以解决现有技术中无法对发动机的扭矩进行实时测量。

[0004] 为了实现上述目的,本发明提供了一种用于发动机的扭矩测量装置,发动机中的减速器包括中间齿轮和润滑导管,中间齿轮具有齿轮内腔,润滑导管与中间齿轮同轴设置,润滑导管的第一端与中间齿轮之间设置有轴承,中间齿轮包括两个相互配合的斜齿轮,扭矩测量装置包括活塞、润滑油输入管和压力传感器,活塞与润滑导管同轴设置,活塞的第一端支撑在轴承内,活塞的第二端与润滑导管的第二端之间形成可变化的间隙,活塞的第二端的端面与减速器的壳体形成调制压力腔,调制压力腔通过间隙与齿轮内腔连通,润滑油输入管与调制压力腔连通,压力传感器设置在润滑油输入管内。

[0005] 进一步地,润滑油输入管上设置有用于输送润滑油的油泵以及设置在油泵下游的节流嘴,压力传感器设置在节流嘴和调制压力腔之间。

[0006] 进一步地,润滑油输入管上设置有用于安装压力传感器的安装部,安装部包括:接头空心螺栓,具有空心腔,接头空心螺栓连接在润滑油输入管上,并且空心腔通过接头管路与润滑油输入管的节流嘴的下游处连通;安装接头,连接在接头空心螺栓上,安装接头具有与空心腔连通的接头内腔,压力传感器设置在安装接头的接头内腔中。

[0007] 进一步地,扭矩测量装置还包括与压力传感器电连接的指示器。

[0008] 进一步地,润滑导管的第二端具有沿润滑导管的径向向外延伸的安装凸沿,活塞的第二端形成盘状法兰,活塞的第二端具有沿活塞的径向向外延伸的环形凸起,环形凸起与安装凸沿对应设置并且环形凸起与安装凸沿之间形成间隙。

[0009] 进一步地,活塞与润滑导管之间形成润滑过道,活塞上设置有通过孔,通过孔与润滑过道和齿轮内腔连通。

[0010] 进一步地,轴承为滚珠轴承。

[0011] 应用本发明的技术方案,用于发动机的扭矩测量装置,发动机中的减速器包括中间齿轮和润滑导管,中间齿轮具有齿轮内腔,润滑导管与中间齿轮同轴设置,润滑导管的第一端与中间齿轮之间设置有轴承,中间齿轮包括两个相互配合的斜齿轮,扭矩测量装置包括活塞、润滑油输入管和压力传感器,活塞与润滑导管同轴设置,活塞的第一端支撑在轴承内,活塞的第二端与润滑导管的第二端之间形成可变化的间隙,活塞的第二端的端面与减

速器的壳体形成调制压力腔,调制压力腔通过间隙与齿轮内腔连通,润滑油输入管与调制压力腔连通,压力传感器设置在润滑油输入管内。

[0012] 发动机中减速器的中间齿轮由两个斜齿轮组成,其中一个由主动齿轮驱动,而另一个则去驱动输出齿轮,它由两个滚子轴承支撑,会有轴向活动。工作时,中间齿轮两个斜齿轮各受到一个轴向力作用,它们的合力是一个向中间齿轮轴向两侧的轴向力。测扭测量装置有一个活塞,活塞的后端支撑在中间齿轮的齿轮内腔的三个轴承内,因此活塞可以随中间齿轮轴向移动而不转动。当中间齿轮出现轴向力后,活塞的第二端在受力的作用下朝向润滑导管的第二端移动,润滑油从间隙进入中间齿轮的齿轮内腔速度变慢,进而调制压力腔至节流嘴内的润滑油压力增大,压力传感器测量获得变大后的压力,进行通过指示器进行显示,通过压力与轴向力成正比的关系而确定轴向力,并计算出与轴向力相关的发动机扭矩。当中间齿轮出现向左的轴向力减小后,间隙变大,进而调制压力腔至节流嘴内的润滑油压力减小,通过压力传感器测得其压力值并对应测得发动机扭矩大小。

### 附图说明

[0013] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0014] 图 1 示出了本发明的用于发动机的扭矩测量装置的实施例的结构示意图;

[0015] 图 2 示出了本发明的用于发动机的扭矩测量装置的实施例的油路示意图;

[0016] 图 3 示出了用于发动机的扭矩测量装置的实施例的用于安装压力传感器的安装部的结构示意图。

### 具体实施方式

[0017] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0018] 本发明提供了一种用于发动机的扭矩测量装置的实施例,具体参见图 1 所示,发动机中减速器包括中间齿轮 10 和润滑导管 20,中间齿轮 10 具有齿轮内腔 30,润滑导管 20 与中间齿轮 10 同轴设置,润滑导管 20 的第一端与中间齿轮 10 之间设置有轴承 40,中间齿轮 10 包括两个相互配合的斜齿轮,扭矩测量装置包括活塞 50、润滑油输入管 60 和压力传感器 70,活塞 50 与润滑导管 20 同轴设置,活塞 50 的第一端支撑在轴承 40 内,活塞 50 的第二端与润滑导管 20 的第二端之间形成可变化的间隙 51,活塞 50 的第二端的端面与减速器的壳体形成调制压力腔 52,调制压力腔 52 通过间隙 51 与齿轮内腔 30 连通,润滑油输入管 60 与调制压力腔 52 连通,压力传感器 70 设置在润滑油输入管 60 内。

[0019] 本实施例进一步优选地,如图 2 所示,润滑油输入管 60 上设置有用于输送润滑油的油泵 62 以及设置在油泵 62 下游的节流嘴 61,压力传感器 70 设置在节流嘴 61 和调制压力腔 52 之间。压力传感器测量的是调制压力腔至节流嘴之间的压力。

[0020] 如图 3 所示,润滑油输入管 60 上设置有用于安装压力传感器 70 的安装部,安装部包括接头空心螺栓 64 和安装接头 63,接头空心螺栓 64 具有空心腔,接头空心螺栓 64 连接在润滑油输入管 60 上,并且空心腔通过接头管路 65 与润滑油输入管 60 的节流嘴 61 的下游处连通,安装接头 63 连接在接头空心螺栓 64 上,安装接头 63 具有与空心腔连通的接头

内腔,压力传感器 70 设置在安装接头 63 的接头内腔中。经过油泵加压后的润滑油通过节流嘴后,经过润滑油输入管进入到调制压力腔,润滑油再由间隙进入到中间齿轮的齿轮内腔中,而在节流嘴 61 下游处的润滑油一部分通过接头管路进入到空心腔以及接头内腔中,设置在安装接头中的压力传感器 70 对油压进行测量,由于接头内腔与调制压力腔连通,所以压力传感器 70 测量的压力值便是调制压力腔至节流嘴之间的压力。

[0021] 扭矩测量装置还包括与压力传感器 70 电连接的指示器 80。压力传感器测得的压力转换成相应的电信号,通过指示器 80 指示出发动机的扭矩大小。如图 1 所示,润滑导管 20 的第二端具有沿润滑导管 20 的径向向外延伸的安装凸沿,活塞 50 的第二端形成盘状法兰,活塞 50 的第二端具有沿活塞 50 的径向向外延伸的环形凸起,环形凸起与安装凸沿对应设置并且环形凸起与安装凸沿之间形成间隙 51。在图 1 中可以看出,安装凸沿朝向图 1 右侧呈凸起状,环形凸起朝向图 1 左侧呈凸起状。

[0022] 活塞 50 与润滑导管 20 之间形成润滑过道 53,活塞 50 上设置有通过孔 54,通过孔 54 与润滑过道 53 和齿轮内腔 30 连通。如图 1 中所示出的箭头可以看出润滑油的流向,润滑过道 53 为沿润滑导管轴向方向延伸的管状过道,从箭头来看,润滑油先由润滑油输入管进入到调制压力腔,再通过间隙进入到润滑过道 53 中并经过通过孔 54 流入至中间齿轮的齿轮内腔里。本实施例的轴承 40 为滚珠轴承。本领域技术人员也可以选择其他的轴承。

[0023] 航空发动机中的发动机扭矩测量原理:

[0024] 利用发动机中的减速器斜齿轮上与发动机扭矩成正比的轴向力,通过压力传感器测得一个对应的压力,即扭矩压力,然后将该压力转换成相应的电信号,通过指示器指示出扭矩大小。润滑油输入管与齿轮内腔构成的油路中利用具有压力的润滑油作为工作介质,一部分润滑油通过节流嘴引入测量扭矩的结构系统,进入系统的滑油经测扭测量装置的活塞和间隙的调制后,其压力与轴向力(即与扭矩)成正比,扭矩传感器再将调制压力转换成电信号输送给驾驶舱内的指示器。

[0025] 发动机中减速器的中间齿轮由两个斜齿轮组成,其中一个由主动齿轮驱动,而另一个则去驱动输出齿轮,它由两个滚子轴承支撑,会有轴向活动。工作时,中间齿轮两个斜齿轮各受到一个轴向力作用,它们的合力是一个向中间齿轮轴向两侧的轴向力。测扭测量装置有一个活塞,活塞的后端支撑在中间齿轮的齿轮内腔的三个轴承内,因此活塞可以随中间齿轮轴向移动而不转动。当中间齿轮出现轴向力后,活塞的第二端在受力的作用下朝向润滑导管的第二端移动,即图 1 中活塞向左进行移动,此时的间隙 51 变小,润滑油从间隙进入中间齿轮的齿轮内腔速度变慢,进而调制压力腔至节流嘴内的润滑油压力增大,压力传感器测量获得变大后的压力,进行通过指示器进行显示,通过压力与轴向力成正比的关系而确定轴向力,并计算出与轴向力相关的发动机扭矩。当中间齿轮出现向左的轴向力减小后,间隙 51 变大,进而调制压力腔至节流嘴内的润滑油压力减小,通过压力传感器测得其压力值并对应测得发动机扭矩大小。

[0026] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

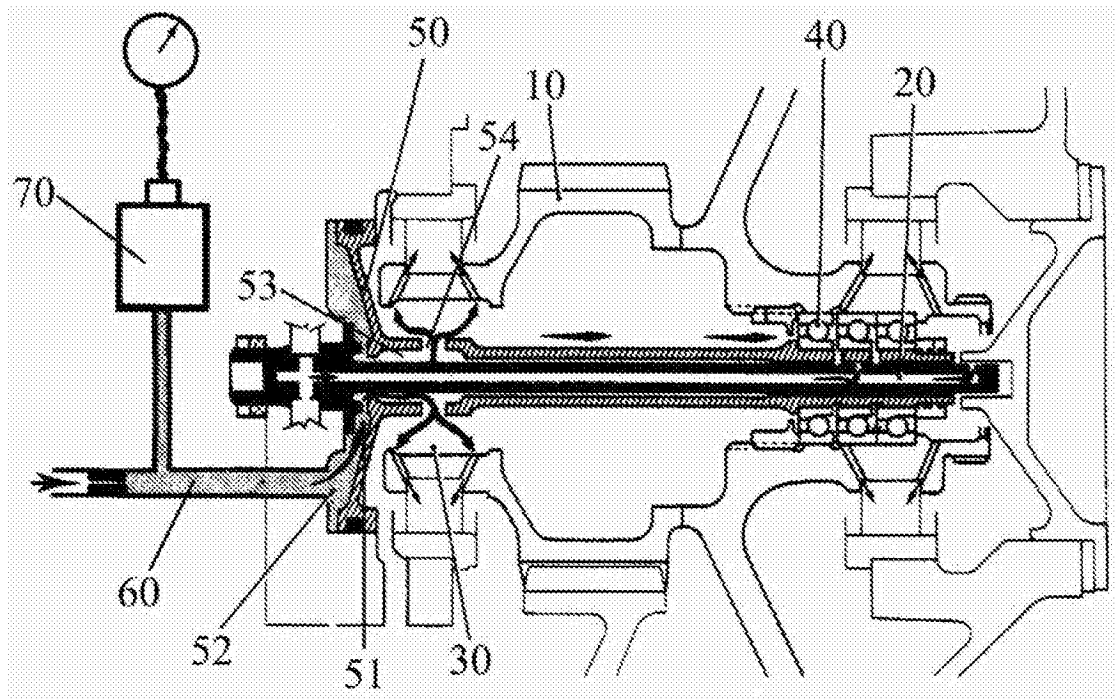


图 1

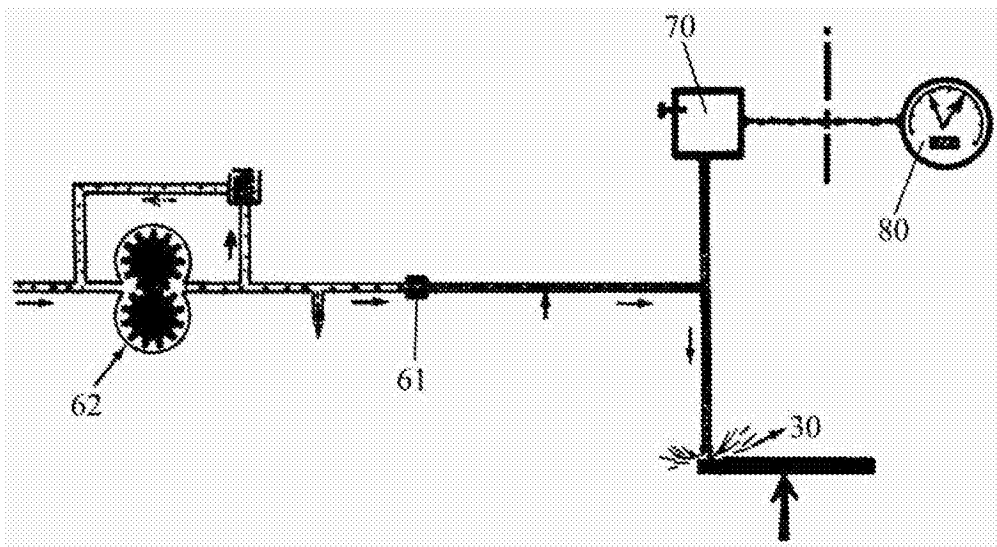


图 2

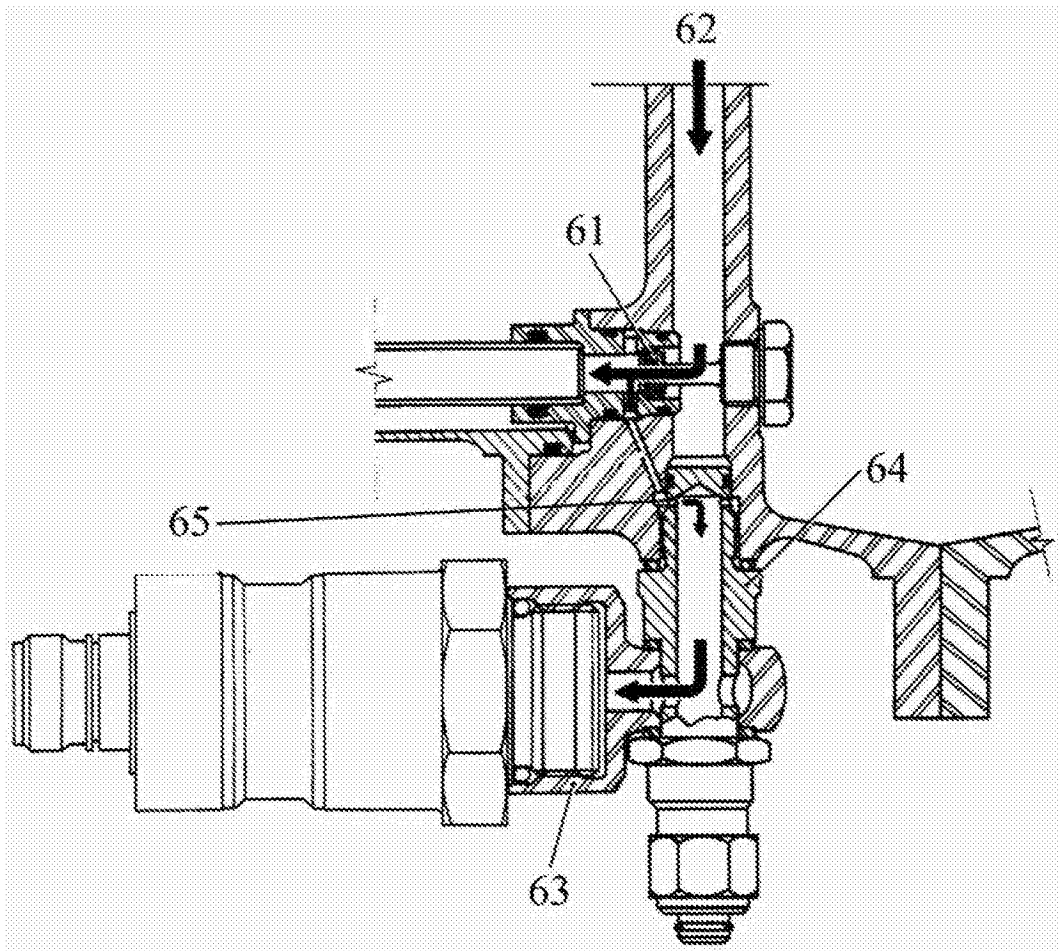


图 3