

[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 94192779.2

[45]授权公告日 2000 年 11 月 15 日

[11]授权公告号 CN 1058567C

[22]申请日 1994.7.6 [24]颁证日 2000.8.19

[21]申请号 94192779.2

[30]优先权

[32]1993.7.15 [33]US [31]08/092,094

[86]国际申请 PCT/US94/07572 1994.7.6

[87]国际公布 WO95/02808 英 1995.1.26

[85]进入国家阶段日期 1996.1.15

[73]专利权人 北方研究及工程公司

地址 美国马萨诸塞州

[72]发明人 W·L·布拉塞特

P·N·达斯特兰

审查员 王 澄

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 崔幼平 黄力行

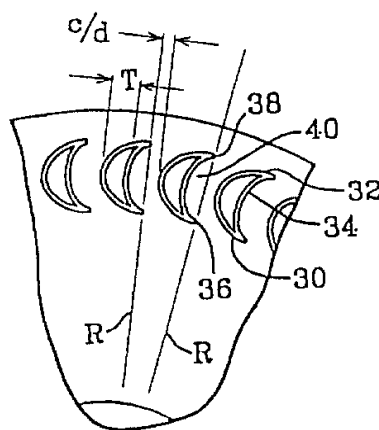
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 吸收式测力计

[57]摘要

一种吸收式测力计,具有第一壳套、一个可转动地支撑在该第一壳套的转子轴、安装在转子轴上的转子,该转子有一个转轴和一个主体以及许多从该主体伸出而且基本上顺径向安装在转子上的叶片,其特征在于,整体轴式转矩仪,它具有一个转动扭力轴,这个轴的一端与测力计偶连,而该扭力轴的另一端与可转动的支撑这个轴的支撑机构偶连,该支撑机构是安装在一由测力计沿轴向伸出的第二壳套中,在扭力轴上的第一部位至少有一个第一齿部伸出,而在扭力轴的第二部位位置至少有一个第二齿部伸出,第一部位位置是在第二部位位置的远侧,那至少一个的第一种齿部紧邻着至少一个的第二种齿部,因而齿部形成交错排列,这两种齿部之间的角距是随扭力轴的转矩改变而改变,一个单一的传感器就放置在紧靠交错排列的齿部的位置上,以及一个允许扭力轴作有限轴向移动的容纳机构,所述容纳机构包括:安装在第二壳套中的轴承座;一对可滑动地安装在轴承

座中作为支撑机构的斜向接触轴承;一个用来对每个斜向接触轴承沿轴向加偏压的预加荷载机构,在预加荷载机构和轴承座之间设有一预定的轴向间隙。



权 利 要 求 书

1. 一种吸收式测力计, 具有第一壳套(24)、一个可转动地支撑在该第一壳套(24)的转子轴(16)、安装在转子轴(16)上的转子(14), 该转子(14)有一个转轴和一个主体(28)以及许多从该主体(28)伸出而且基本上顺径向安放在转子(14)上的叶片(30), 其特征在于,

整体轴式转矩仪(58), 它具有一个转动扭力轴(70), 这个轴(70)的一端与测力计(10)偶连, 而该扭力轴(70)的另一端与可转动的支撑这个轴(70)的支撑机构偶连, 该支撑机构是安装在一由测力计(10)沿轴向伸出的第二壳套(60)中, 在扭力轴(70)上的第一部位至少有一个第一齿部(69)伸出, 而在扭力轴(70)的第二部位位置至少有一个第二齿部(67)伸出, 第一部位位置是在第二部位位置的远侧, 那至少一个的第一种齿部(69)紧邻着至少一个的第二种齿部(67), 因而齿部(69、67)形成交错排列, 这两种齿部(69、67)之间的角距是随扭力轴(70)的转矩改变而改变, 一个单一的传感器(64)就放置在紧靠交错排列的齿部(69、67)的位置上, 以及一个允许扭力轴(70)作有限轴向移动的容纳机构, 所述容纳机构包括: 安装在第二壳套(60)中的轴承座(72); 一对可滑动地安装在轴承座(72)中作为支撑机构的斜向接触轴承(74); 一个用来对每个斜向接触轴承(74)沿轴向加偏压的预加荷载机构, 在预加荷载机构和轴承座(72)之间设有一预定的轴向间隙(82)。

2. 按照权利要求1所述的吸收式测力计, 其特征在于, 扭力轴(70)包括: 一附着在扭力轴(70)上的第一部位位置的第一圆套筒(68), 一个附着的扭力轴(70)上的第二部位位置上的第二圆套筒(66), 第一部位位置是在第二部位位置的远侧, 至少有一个从第一圆套筒(68)伸出的第一种齿部(69), 以及至少有一个从第二圆套筒(66)伸出的第二种齿部(67), 两套筒(68、66)安放得使至少一个第一种齿部(69)和至少

一个的第二种齿部(67)交错排列。

3. 按照权利要求 1 所述的吸收式测力计, 其特征在于, 其中至少一个第一种齿部(69)沿轴向伸出, 至少一个第二种齿部(67)是由径向伸出。

4. 按照权利要求 1 所述的吸收式测力计, 其特征在于, 其传感器(64)是一个可变磁阻传感器。

5. 按照权利要求 1 所述的吸收式测力计, 其特征在于, 其预加荷载机构是一个波形弹簧(80)。

6. 按照权利要求 1 所述的吸收式测力计, 其特征在于, 其扭力轴(70)被一个联轴器(86)连接到测力计(10)上, 扭力轴(70)相对于所述联轴器(86)可沿轴向滑动。

7. 按照权利要求 2 所述的吸收式测力计, 其特征在于, 该第一套筒和第二套筒(68、66)其中的一个具有的直径比它们当中的另一个大。

说明书

吸收式测力计

发明背景

本发明与吸收式测力计，特别是与和空气吸收式测力计联合使用的转矩测量装置有关。测量转矩的方法可分为：轴式(转动)和反作用式(静止式)两类。反作用式扭矩测量是与空气测力计一起使用，但它们都是不精确的，易于产生误差。这些误差是由一些与被测发动机和测力计的排气以及外面局部空气的速度等相关的空气动力学因素所引入的。尽管也使用过轴式转矩测量计，但先前的轴式转矩仪具有各种缺陷。

在一种轴式转矩仪中，应变片被用到传递转矩的转动部件上。应变片可通过它电阻的微小变化来检测这个转动部件的扭转。而这种电阻的微小变化又是作为桥路中电压的变化来测量的。由于测力计的转速高，把应变片的信号从转子传递到定子是困难的，而且可得到的现有的机构(集流环，遥测装置)都是不可靠性和误差的来源。

在另一种类型的轴式转矩仪中，在发动机和测力计之间安放了两个同心轴。内轴与发动机和测力计两者相连。它传递转矩和在这样做的过程中，它发生的扭转与转矩成比例。外轴只在一端相连而且不传递转矩。这两个同心轴之间的角位移就是所加转矩的一种度量。这个角位移是由比较两个安置在相邻的静止结构上的传感器的位相来测定的。其中一个传感器探测内轴上的齿部的经过，而另一个传感器探测外轴上齿部的经过。由于这两种齿部彼此有一与所加转矩成比例的相对角位移时，来自两个传感器的

构的斜向接触轴承；一个用来对每个斜向接触轴承沿轴向加偏压的预加荷载机构，在预加荷载机构和轴承座之间设有一预定的轴向间隙。

从下面的发明详述，再结合所附插图来考虑上述的和其他各方面就很明显了。

附图简述

图 1 是部分剖开的侧视图，它画出了一个吸收式的测力计和转矩测量系统；

图 2 是图 1 所画的转子的主要部分的部分剖开的视图；

图 3 是取自图 2 转子主体的左侧部分的局部端视图，它画出了周边附近的一些叶片；

图 4 是侧视的横剖面图，它画出了一个轴式转矩测量系统的细节；

图 4A 是图 4 中所画轴承的放大图；

图 5 是一个部分显示图 4 的转矩测量系统的齿部相互啮合情形的布局图。

详细描述

下述的发明是一个与空气吸收式测力计一起使用的轴式转矩仪。其中将转矩从发动机传递到测力计的转动轴的扭变是由一在附近的静止结构上的单一传感器来测量的。图 1 和图 4 画出了一个典型的实施例。转矩轴由一附着在测力计转轴上的带齿槽的附件支撑在测力计一端，在发动机一端，转矩轴是支承于一预加荷载的斜面接触滚珠轴承之中。从发动机产生的转矩引起了转轴的扭变。附着在轴上并随轴一起转动的是两个带有突出齿部的套筒。在转矩轴的两端都附着一个套筒。那些突出的齿部是交错排列的而且要安排得使两套齿部都要能被附近的传感器探测到。当轴被所加的转矩扭变时，两个套筒上的齿部就相对发生角位移。这个

角位移是作为传感器所产生的信号的相移来测量的。这个相移直接与所加转矩成比例。

这个转矩仪被安装在测力计结构中。当取出和更换发动机时，转矩仪不受干扰。因而在取出和安装发动机的过程中，转矩仪得到保护而不受损坏。

转矩仪还采用单一的传感器来测量相移。这就消除了存在于先前技术的转矩仪中的双传感器误差。因而改善了转矩测量的精度。

尽管本转矩仪系统也可和其他的吸收式测力计一起使用，但我们在图 1 至 3 中却只画出了一个优选的吸收式测力计 10。吸收式测力计 10 包含一个把带叶片的转子栓连在一对短而粗的轴 16 上的结构 12，两个短轴 16 的一端都有一个法兰 15。转子被很多的通过法兰 15 和转子 14 的螺栓 19 连接到轴 16 上。一个轴 16 的一端上具有一个联轴器 18，以便与转矩测量系统 58 连接。

结构 12 在轴的两相对端 20 和 22 处是开口的以便能从两端进入流体。在两端之内、结构 12 之中央是轴的支持壳套 24(只画出了一个)，它与三个等距的支柱 26 组成整体(图中只画了一个)。支柱 26 沿径向跨接在壳套 24 和结构 12 的两端 20、22 的内圆周表面之间。转子 14 具有一个主体 28，在它两侧的周边附近有一系列的弧形叶片 30，这些叶片是放在从 20、22 端进入的流体沿径向流出的路径中。

叶片 30 是由一些终止并连接在横向上的边缘 36 和 38 处的凸的和凹的表面 32 和 34 所围成，每个叶片 30 具有一个最大的厚度“T”，这对所有的叶片 30 是共同的。任何一个叶片 30 的边缘 36 和 38 都是位于从转子 14 的轴心画出的径线“R”上。周向距离“c/d”是由给定径线“R”和最邻近的叶片 30 之间的距离决定，它比上述

的厚度“T”小。叶片 30 之间，存在一个具有一比上述厚度“T”宽的流体的弧形通道 40。

结构 12 带有一对环形罩 42 和 44，它是有选择性地将叶片 30 罩上或打开，以便对位于流体的径向流出路径中的叶片的长度或多或少地关闭和打开。两个环形罩 42 和 44 都与一个旋拧在一滚珠丝杠 48 上的球螺母 46 相连。滚珠丝杆终止在一个与滚链 52 啮合并由滚链 52 驱动的链轮 50 上。在测力计 10 的两端都有三个彼此沿圆周方向等距隔开的球螺母、丝杠以及链轮。同时每一端都有一各自的驱动链 52。但是测力计 10 的两侧的滚珠丝杠 48 的螺纹是彼此相反的。因此，驱动滚链 52 朝同一方向转动时，两侧的罩 42，44 对于转子两侧的叶片 30 而言，进退都是一致的，为了共同地驱动这两个滚链 52，将两滚链分别偶联在两个安装在罩控制轴 56 上的驱动链轮 54 上。控制轴 56 可有选择地被一未画出的机构所驱动。罩 42，44 并不碰触叶片 30。

转子 14 的主体 28 的两侧都安装有与轴平行的轴向叶片 30，这些叶片还顺着径向的空气动力学流动路径排列。如图所示，转子 14 可转动地支撑于两侧壳套 24 之间而且转子的弧形侧面可把进入流体的轴向流动转变成径向流动。这样，叶片 30 被放置在径向流出的流体路径中。转子的叶片 30 的构形可使测力计中叶片 30 的有效长度发生变化，因而在速度保持不变时可改变吸收的功率。

可以看出转矩测量系统 58 是附着于轴 16 一端上的联轴器 18 上，转矩传感器的护罩 60 是附着于一个轴的支持壳罩 24 上而且是从轴的支持壳罩 24 沿轴向伸出的。一个连接法兰 62 被附连在转矩轴 70 上。待测的发动机被连在连接法兰 62 上。转矩测量系统 58 设计得很紧凑，以使得转矩测量系统 58 的主体仍然是在吸收式测力计 10 原来的机壳之内。

如图 4 所示, 转矩测量系统 58 是封在转矩传感器的护罩 60 之中。附着在护罩 60 的自由端上的是轴承套 72。一对斜向接触滚珠轴承 74 是安装在轴承套 72 中。轴承 74 被放在两轴承 74 之间的垫圈 76 所分隔。波形弹簧 80 和“L”形的弹簧支架 78 被放置在每个斜向接触轴承 74 的附近。波形弹簧 80 对斜向接触轴承 74 进行预负载。紧靠着波形弹簧 80 和弹簧支架 78 沿轴向放置有垫圈 79 和卡环 81。垫圈 79 和卡环 81 把波形弹簧 80 的弹力传递给轴承套 72。设计了一个小的间隙 82 来容纳转矩轴 70 的轴向运动。这个间隙 82 是在弹簧架 78 和垫圈 79 之间。每个间隙 82 都近似为 0.02 英寸。转矩轴 70 的轴向运动受限于垫圈 79 和卡环 81。

转矩轴 70 在外端由斜向接触轴承 74 所支撑。转矩轴 70 的内端由联轴器 86 连接到设在轴 16 端部的齿槽联轴器 18 上。转矩轴 70 的内端 84 可在轴向上相对于联轴器 86 滑动。转矩轴 70 和联轴器 86 也都刻有齿槽。在与测力计 10 和转矩测量系统 58 相连接的发动机相对于测力计 10 沿轴向运动时, 间隙 82 就允许转矩轴 70 相对于联轴器 86 和测力计 10 作轴向运动, 这样, 发动机轴的轴向运动就会被转矩测量系统 58 所吸收而不会传递到测力计 10 上。

两个带有齿部的圆套筒 66、68 连接在转矩轴 70 上。两套筒 66、68 被附连在转矩轴 70 的相对着的两端上。从各套筒 66、68 伸出交错排列的齿部 67、69。一个套筒 66 的直径比另一个套筒 68 的小。如图 4 和图 5 所示, 齿部 67 是从套筒 66 沿径向伸出而齿部 69 是从套筒 68 顺轴向伸出。齿部 67、69 交错排列如图 5 所示。单一的传感器 64 紧靠着交错排列的齿部 67、69 放置。所选的传感器 64 是一个可变磁阻传感器。这个传感器 64 检测齿部 67 与 69 之间的相移。这个相移与转矩轴 70 所传递的转矩成比例。

本发明包含有下列优点:

转矩仪在一个很短的轴中产生了所需求的扭变。测力计的外壳的轮廓增加最小。

转矩仪可吸收发动机轴的轴向运动, 把测力计与这种运动隔离开来。

转矩仪的临界速度高于测力计的运作范围。

转矩仪是由高性能的加油轴承所支承完全与测力计本身的轴承和润滑系统无关。

说明书附图

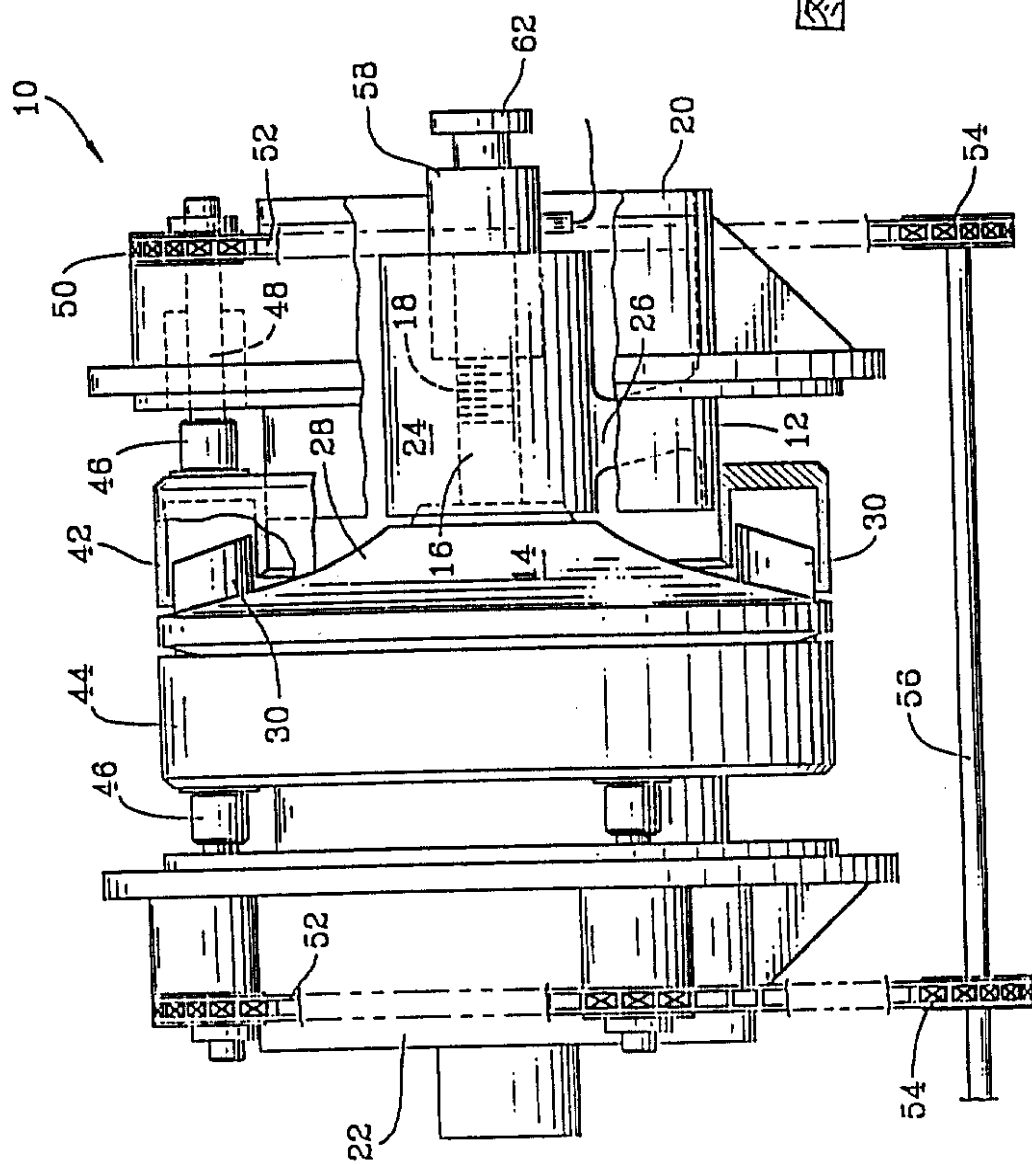


图 1

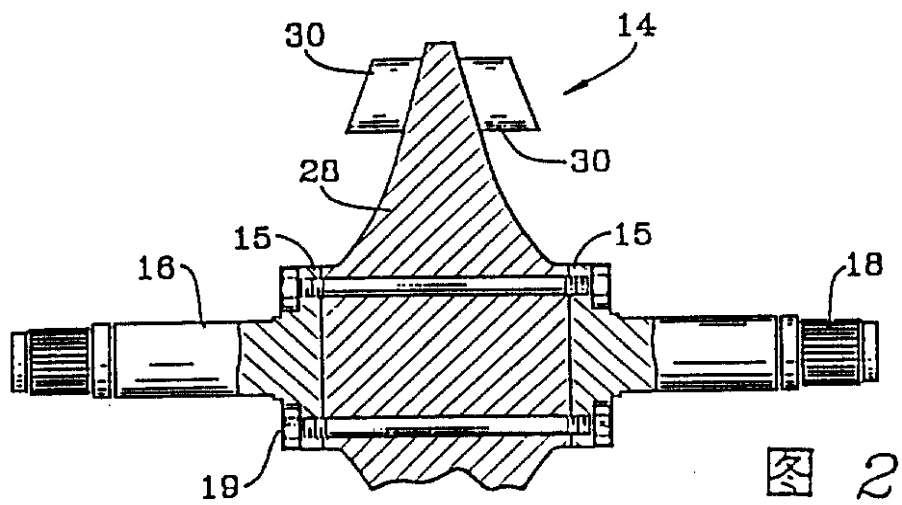


图 2

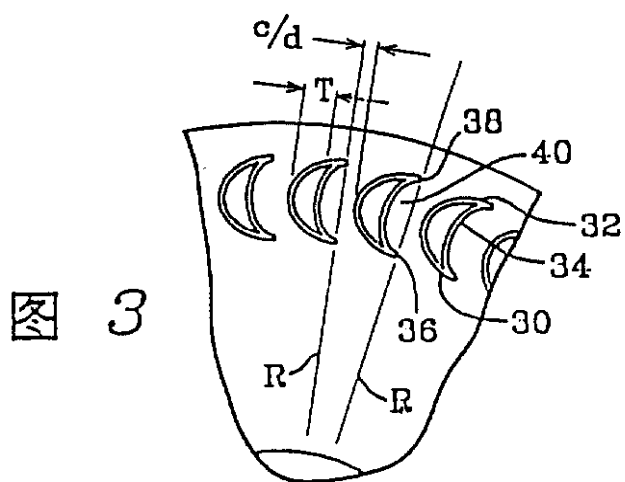


图 3

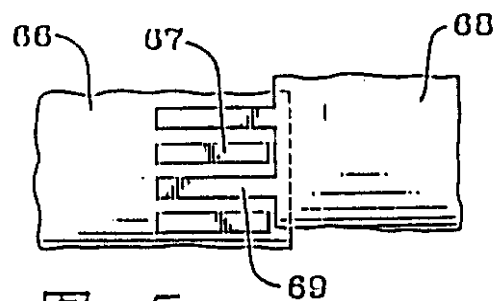


图 5

