

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G01L 5/24 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03152693.4

[45] 授权公告日 2008 年 10 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 100425962C

[22] 申请日 2003.6.25 [21] 申请号 03152693.4

[30] 优先权

[32] 2002.6.25 [33] DE [31] 20209850.8

[73] 专利权人 爱德华·威尔有限责任两合公司

地址 德国伍珀塔尔

[72] 发明人 S·赫波德 R·施瓦费茨

J·威廉

[56] 参考文献

US - 4649757A 1987.3.17

WO - 9940403A1 1999.8.12

US - 5672834A 1997.9.30

DE - 4012829A1 1991.10.24

审查员 孙毅

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 杨松龄

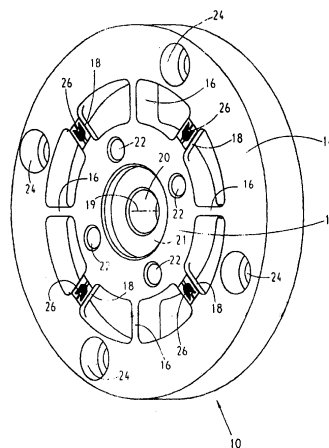
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

[54] 发明名称

用于校准螺纹工具的扭力传感器

[57] 摘要

本发明涉及一种用于校准螺纹工具的扭力传感器，例如测力扳手或压紧螺丝刀，它包括一个与将被测量的扭力相关的一条轴线所限定的内部体，所述内部体还包含安装将被校准的螺纹工具用的座。一个固定的环形外部体，上述环形外部体与上述内部体同轴，并且通过径向第一类辐板和径向第二类辐板与上述内部体连接在一起。上述第一类辐板在圆周方向相对要宽，但是轴向尺寸相对要小。上述第二类辐板在圆周方向相对要窄，但是轴向尺寸相对要大。扭力传感器还包括连接在上述第一类辐板上的扭力测量装置，该装置用来测量由于扭力施加在内部体而产生的扭转变形。



1. 一种用于校准螺纹工具的扭力传感器，它包括：一个限定一条与被测量的扭力相关的轴线的内部体，所述内部体还包含用于连接被校准的螺纹工具的座；一个固定的环形外部体，上述环形外部体与上述内部体同轴，并且通过一些径向第一类辐板和一些径向第二类辐板与上述内部体连接在一起，上述第一类辐板在圆周方向相对要宽，但是轴向尺寸相对要小，上述第二类辐板在圆周方向相对要窄，但是轴向尺寸相对要大；扭力传感器还包括连接在上述第一类辐板上的扭力测量装置，用来测量由于扭力施加在上述内部体而产生的扭转变形，其中，上述第一类辐板形成第一十字辐板，该第一十字辐板由绕上述轴线成角度间隔 90° 的四个第一类辐板组成，上述第二类辐板形成第二十字辐板，该第二十字辐板由绕上述轴成角度间隔 90° 的四个第二类辐板组成，上述第二十字辐板相对于上述第一十字辐板偏转 45° ，上述扭力测量装置包含位于所有四个第一类辐板上的测量元件，上述测量元件相互连接，以便提供一个表示扭力的测量值，该扭力是绕着上述轴线作用在上述内部体上，这样可以充分地补偿干扰扭力。

2. 如权利要求1所述的扭力传感器，其特征在于，上述内部体的惯性力矩很小，所以当动态地校准工作中的螺纹工具时，由上述内部体的惯性产生的惯性力与作用在第一类辐板上的力相比是可忽略不计的。

3. 如权利要求2所述的扭力传感器，其特征在于，上述内部体的半径尺寸比上述环形外部体的半径尺寸小。

4. 如权利要求2所述的扭力传感器，其特征在于，上述内部体由相对于上述环形外部体具有低比重的材料制成。

5. 如权利要求2所述的扭力传感器，其特征在于，上述内部体具有用于来减小惯性力矩的一些有规则排列的孔。

6. 如权利要求1所述的扭力传感器，其特征在于，上述内部体中间的座包括一个毂，该毂有一个有侧面和棱的正方形孔。

7. 如权利要求6所述的扭力传感器，其特征在于，上述正方形孔的侧面对准上述第一类辐板，上述正方形孔的棱对准上述第二类辐板。

用于校准螺纹工具的扭力传感器

技术领域

本发明涉及一种用于校准螺纹工具的扭力传感器，螺纹工具可以是例如测力扳手或压紧螺丝刀。

背景技术

现在有校准螺纹工具的需求。校准在于确定释放测力扳手所需的扭力，并且如果需要的话，还要调整扭力。但是最好也可以动态地校准操作中的螺纹工具，例如压紧螺丝刀或扳手，被测扭力通过压紧的方式作用在螺纹连接部分。

发明内容

本发明的目的是提供一种用于校准螺纹工具的扭力传感器。

为了达到此目的，本发明提供一种用于校准螺纹工具的扭力传感器，它包括：一个限定一条与被测量的扭力相关的轴线的内部体，所述内部体还包含用于连接被校准的螺纹工具的座；一个固定的环形外部体，上述环形外部体与上述内部体同轴，并且通过一些径向第一类辐板和一些径向第二类辐板与上述内部体连接在一起，上述第一类辐板在圆周方向相对要宽，但是轴向尺寸相对要小，上述第二类辐板在圆周方向相对要窄，但是轴向尺寸相对要大；扭力传感器还包括连接在上述第一类辐板上的扭力测量装置，用来测量由于扭力施加在上述内部体而产生的扭转变形，其中，上述第一类辐板形成第一十字辐板，该第一十字辐板由绕上述轴线成角度间隔 90° 的四个第一类辐板组成，上述第二类辐板形成第二十字辐板，该第二十字辐板由绕上述轴成角度间隔 90° 的四个第二类辐板组成，上述第二十字辐板相对于上述第一十字辐板偏转 45° ，上述扭力测量装置包含位于所有四个第一类辐板上的测量元件，上述测量元件相互连接，以便提供一个表示扭力的测量值，该扭力是绕着上述轴线作用在上述内部体上，这样可以充分地补偿干扰扭力。

因而，这个扭力传感器不是用来测量旋转轴或类似元件传递的扭力，因此

不是固定地安装在扭力传递装置上。相反地扭力传感器的环形部分被固定。一个被校准的螺纹工具连接于内部体。于是可以测量螺纹工具施加在内部体的扭力。

当校准一个测力扳手时，扭力持续增加直到测力扳手松开，这是一个动态过程。当测力扳手松开时，施加的扭力被精确的测量，不会被干扰扭力影响。当动态地校准操作中的螺纹工具时，扭力传感器的动态特性和干扰扭力的抑制就变得尤为重要。

最好，内部体的惯性力矩很小，所以当动态地校准工作中的螺纹工具时，由内部体的惯性产生的惯性力与作用在第一类辐板上的力相比是可忽略不计的。

可以通过不同的措施来减小内部体惯性力矩。一种措施是内部体的半径尺寸比环形外部体的半径尺寸小。另一种措施是上述内部体由相对于环形外部体具有低比重的材料制成。最后一种措施是上述内部体可以具有一些有规则排列的孔来减小惯性力矩。

在优选的实施例，上述内部体中间的座包括一个毂，这个毂有一个有侧面和边的正方形孔。我们发现，如果上述正方形孔的侧面对准上述第一类辐板，上述正方形孔的边对准上述第二类辐板，就会得到最佳测量结果。

下面结合附图描述本发明的两个实施例。

附图说明

图1为用于校准螺纹工具的扭力传感器的透视图。

图2为本发明扭力传感器第二个实施例的主视图。

图3为沿图2中A-A方向的截面图。

图4为类似于图1的本发明扭力传感器第二实施例的透视图。

图5为包含测量元件的电路的示意布线图。

具体实施方式

在图1中，标记10表示一个扭力传感器，扭力传感器10包括一个内部体12，内部体12被环形外部体14同轴地包围，内部体12通过第一类辐板18和第二类辐板16与环形外部体相连，第一类辐板18沿圆周方向比第二类辐板16宽。然而第

一类辐板的轴向尺寸小。实际上，辐板18在垂直于扭力传感器轴线的平面上是一个平板。第二类辐板16沿圆周方向狭窄，然而辐板16的轴向尺寸相对于辐板18大，这些辐板穿过环形外部体14的整个厚度延伸。

环形外部体是保持固定不动的。为了使其固定，环形外部体通过螺栓（图中未示出）固定在例如墙壁的架子上，螺栓经过孔24。

辐板18大体上吸收相对于扭力传感器的轴产生的扭力，因此采取应变计的方式用来测量扭力的测量元件26连接在第一类辐板18上。辐板16用来稳定这个装置克服轴向力，同时不会吸收圆周方向上的扭力。

本发明设计了四个第一类辐板18。这些辐板18以中轴线19为圆心相互间隔90°形成第一十字辐板。此外，还设计了四个第二类辐板，也以90°间隔形成第二十字辐板。第二十字辐板相对于第一十字辐板以轴线19为圆心偏转一定角度。于是第一类辐板18和第二类辐板16交替布置。每一个带有测量元件26的第一类辐板18都有一个带有测量元件的相同类型的辐板测量元件与其在直径方向相对。总共有两对正交的这样带有测量元件26的辐板18。

在内部体12的中心有一个相互连通的孔20和一个凹座21，这个孔20和凹座21用来容纳被校准的螺纹工具的一个轴状扭力传递元件（未示出）。这个扭力传递元件通过适当的方式固定在孔20和凹座21里。

为了减小内部体12的惯性力矩，在内部体12中设计了有规律排列着的洞或孔22。为了进一步减小惯性力矩，内部体12由低比重的材料制成。这种材料的比重比环形外部体14的比重小。也可以通过尽可能的减小内部体12的半径尺寸来减小惯性力矩。

测量元件26通过固定索缆30与一个信号处理电路32连接。测量元件26互相连接，这样可以获得一个绕着轴线19、可以表示扭力的测量值，补偿干扰扭力。

图2到图4表示了一个类似的扭力传感器，它包括内部体12和被保持固定不动的环形外部体14，这两部分通过第一类辐板18和第二类辐板16互相连接。第一类辐板18和第二辐板16都以90°间隔，辐板18和16形成两个十字形辐板，并且互相偏转45°。图2-4与图1中相应的元件具有相同的附图标记。

在图2到图4表示的实施例中，内部体12是一个具有正方形通孔42的毂。正方形孔42的侧面44对准第一类辐板18，它的棱46对准第二类辐板16。正方形孔42可以容纳螺纹工具的正方形部分，螺纹工具可以是例如一个测力扳手或一个

冲击螺丝刀。在图2到图4所表示的实施例中，内部体的惯性力矩也能保持很小。

图5表示了在图1、图2中用标记26表示的测量元件的电路。每一个测量元件26都包括一对应变计50、52；54、56；58、60和62、64，它们平行设置，并且大体上沿径向位于第一类辐板18上。每对应变计在第一端都是相互连接的，第一端是图5中沿径向向外的一端。图5中每个应变计沿径向向内的一端叫第二端，每个应变计第二端都和邻近一对应变计的第二端相连。应变计52的第二端和与应变计50、52正交的其中一对（即在图5水平方向左端的这对应变计标记为54、56）中的应变计54的第二端相连；应变计50的第二端和与应变计50、52垂直的另一对（即在图5水平方向右端的这对应变计标记为62、64）中的应变计的第二端相连；应变计54、56中的56的第二端和应变计58、60中的60的第二端相连，并且应变计58、60与应变计50、52大体上排成一线。应变计58、60中的58的第二端和应变计62、64中的62的第二端相连。应变计50、52和58、60在直径方向相对地连接在图2中垂直的辐板18上。应变计54、56和62、64在直径方向相对地连接在图2中水平的辐板18上。这些应变计形成一桥接电路。在66端与68端之间产生桥压，端66连接应变计50、52的两个第一端，68端连接应变计58、60两个第一端。在连接了应变计54、56的70端与连接了应变计62和64的72端之间得到测量信号。

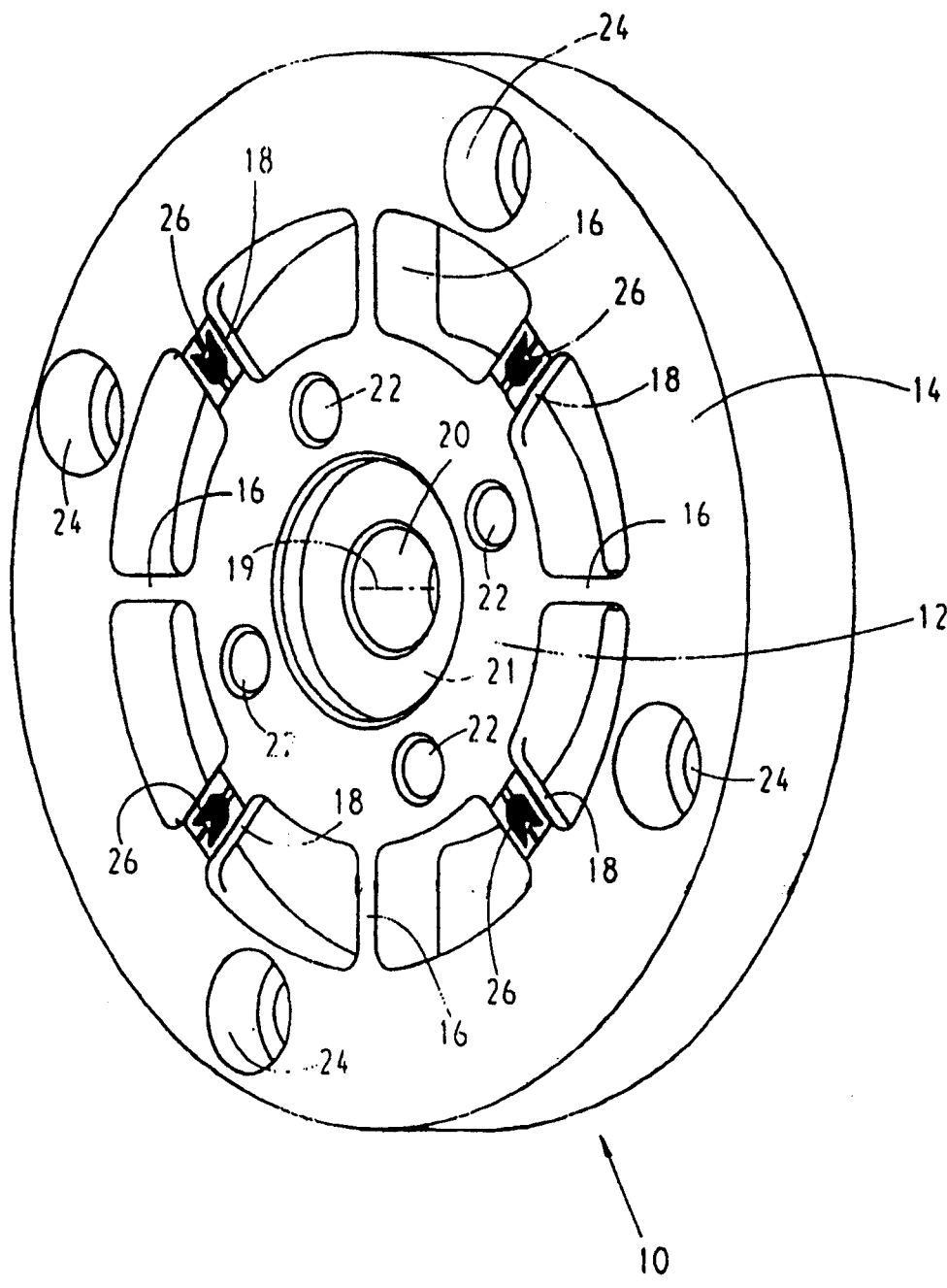


图 1

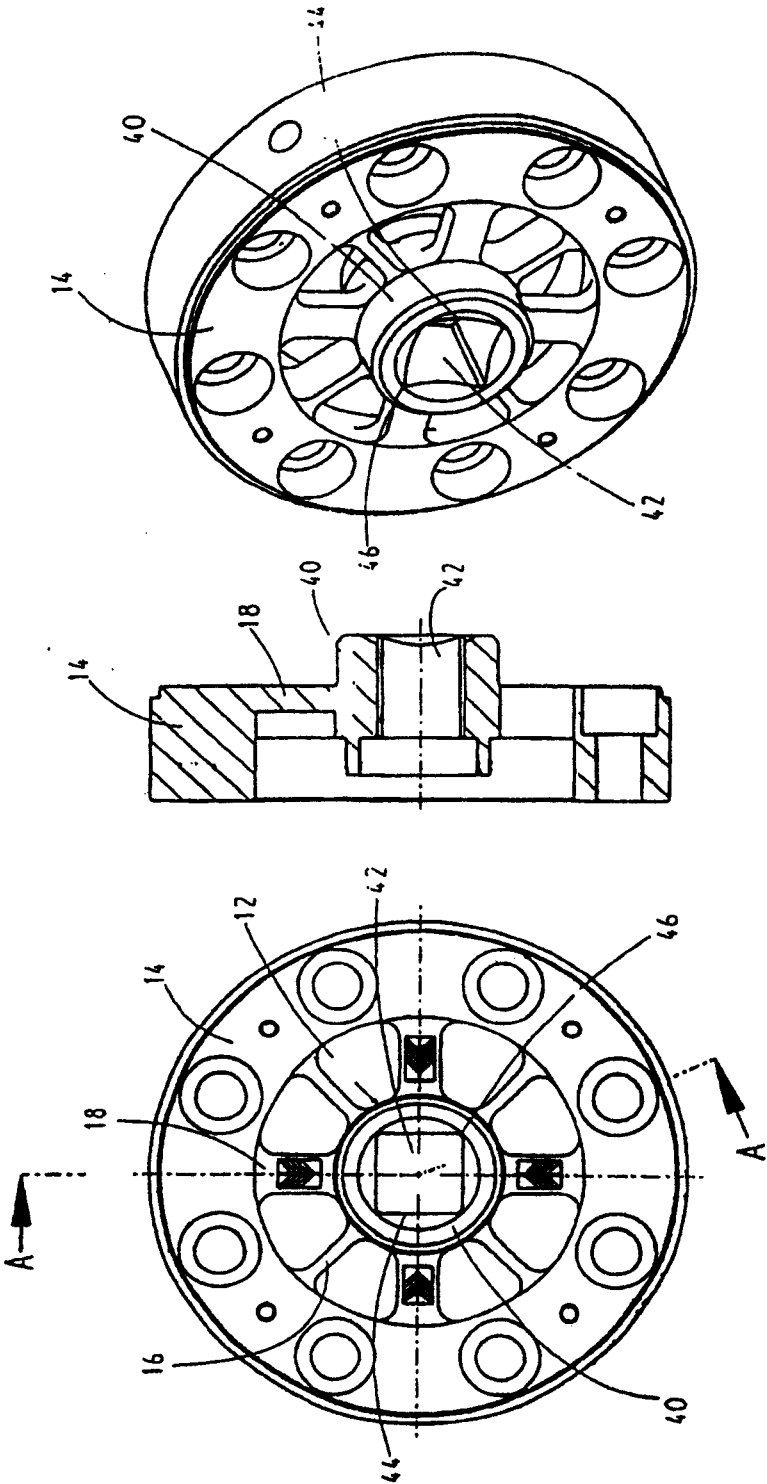


图 4

图 3

图 2

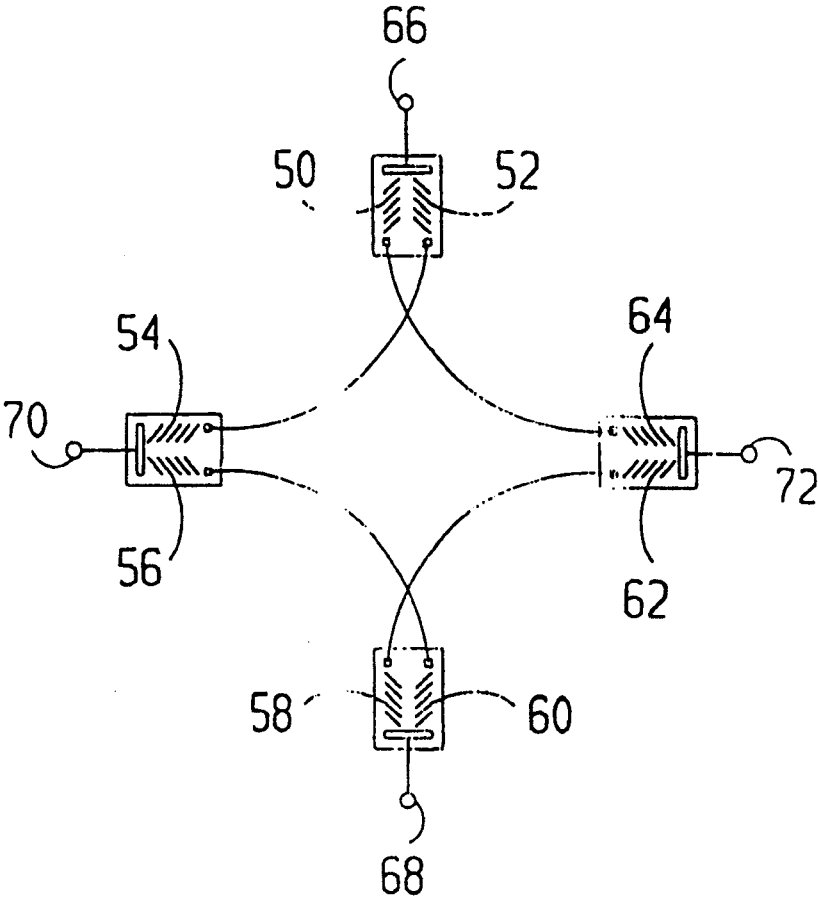


图 5