



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97180611.X

[45] 授权公告日 2003 年 9 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 1120373C

[22] 申请日 1997.11.27 [21] 申请号 97180611.X

[30] 优先权

[32] 1996.12.12 [33] DE [31] 19651614.5

[86] 国际申请 PCT/EP97/06608 1997.11.27

[87] 国际公布 WO98/26296 德 1998.6.18

[85] 进入国家阶段日期 1999.6.14

[71] 专利权人 曼内斯曼 VDO 股份公司

地址 联邦德国美茵河畔的法兰克福

[72] 发明人 K·-J·奈德哈德特

K·-H·米藤比勒

H·-J·布鲁梅 W·杜贝格

W·吕布 M·卡斯珀 F·维安德

M·哈伯曼 C·贝克豪斯

审查员 臧自欣

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

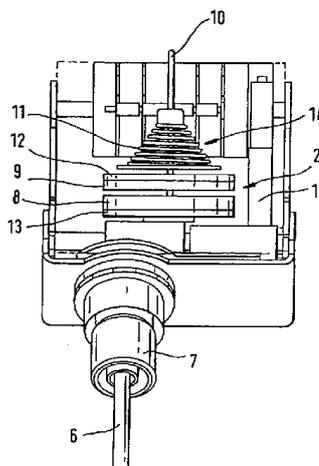
代理人 杨松龄

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 4 页

[54] 发明名称 指针式仪表的涡流计量机构

[57] 摘要

一种涡流计量机构，具有一旋转磁铁、一扭簧、一磁性回动构件和一热变补偿元件。旋转磁铁以能转动的固定方式配置在驱动轴上面对涡流构件的位置，以在驱动轴转动的情况下给指针轴传递第一转矩。涡流构件由导电材料制成，以能转动的固定方式固定在指针轴上。扭簧给指针轴传递方向与第一转矩相反的第二转矩。磁性回动构件配置在涡流构件的下游和/或旋转磁铁的下游。热变补偿元件供在温度上升的情况下补偿旋转磁铁磁场的减弱和涡流构件电导率的下降。补偿元件制成弹簧元件，以在温度上升的情况下减小扭簧传递给指针轴的第二转矩，或维持传递给涡流构件的第一转矩不变。



1. 指针式仪表的一种涡流计量机构，具有一个旋转磁铁、一个扭簧、一个磁性回动构件和一个热变补偿元件，旋转磁铁以能转动的固定方式配置在驱动轴上面对涡流构件的位置，其结构能在驱动轴转动的情况下给指针轴传递第一转矩，涡流构件由导电材料制成，以能转动的固定方式固定在指针轴上，扭簧给指针轴传递方向与第一转矩相反的第二转矩，磁性回动构件配置在涡流构件的下游和/或旋转磁铁的下游，热变补偿元件供在温度上升的情况下补偿旋转磁铁磁场的减弱和涡流构件电导率的下降，其特征在于，补偿元件(14-17)制成弹簧元件，其能在温度上升的情况下减小扭簧(11)传递给给指针轴(10)的第二转矩，或制成轴向弹簧，维持递给涡流构件(9)的第一转矩在温度上升的情况下不变。

2. 如权利要求 1 所述的涡流计量机构，其特征在于，为构制补偿元件(14)，扭簧(11)由温度上升的情况下能减小所述扭簧弹簧常数的材料制成。

3. 如权利要求 1 所述的涡流计量机构，其特征在于，补偿元件(16)制成轴向弹簧，旨在减小温度上升的情况下涡流构件(9)与旋转磁铁(8)之间的轴向间隙。

4. 如权利要求 1 所述的涡流计量机构，其特征在于，补偿元件(17)制成轴向弹簧，旨在减小温度上升的情况下磁性回动构件(12, 13)与涡流构件(9)或旋转磁铁(8)之间的间隙。

5. 如以上任一权利要求所述的涡流计量机构，其特征在于，磁回路在工作气隙内采用随温度变化的第一种材料，在工作气隙外采用随温度变化的第二种材料，从而达到了进一步进行磁补偿的目的。

6. 如权利要求 1-4 中之一所述的涡流计量机构，其特征在于，补偿元件(14-17)用塑料用注塑法制成。

7. 如权利要求 1-4 中之一所述的涡流计量机构，其特征在于，

补偿元件(14-17)由聚甲醛制成。

8. 如权利要求 1-4 中之一所述的涡流计量机构, 其特征在于, 补偿元件(14-17)用纤维增强。

9. 如权利要求 1-4 中之一所述的涡流计量机构, 其特征在于, 补偿元件(14-17)有多个部分串联配置, 且各部分的弹簧常数随温度的变化而以不同的方式变化。

10. 如权利要求 1-4 中之一所述的涡流计量机构, 其特征在于, 旋转磁铁(8)由硬质铁氧体制成。

## 指针式仪表的涡流计量机构

5            本发明涉及指针式仪表特别是转速表和/或转速计的一种涡流计量机构。这种涡流计量机构有一个旋转磁铁、一个扭簧、一个磁性回动构件和一个热变补偿元件。旋转磁铁以能转动的固定方式配置在驱动轴上面对涡流构件的位置，旋转磁铁给指针轴传递第一转矩。涡流元件由导电材料制成以能转动的固定方式固定在指针轴上。扭簧给指针轴传递方向与第一转矩相反的第二转矩。磁性回动构件配置在涡流构件的下游和/或旋转磁铁的下游。热变补偿元件供在温度上升的情况下补偿旋转磁铁磁场的减弱和涡流构件电导率的下降。

10           这种涡流计量机构应用在例如转速表中，从例如德国专利 DE2232422 可了解到这种涡流计量机构的情况。在该专利的涡流计量机构中，在旋转磁铁的磁极对上方装有作为补偿元件由磁阻随温度的上升而增大的材料制成的补偿环，从而使旋转磁铁产生的磁场在低温情况下减弱，这个减弱随着温度的上升而不断减少。

15           此外，从德国专利 DE 356 364C 知道有一种具有一个旋转磁铁的涡流计量机构，其中磁性回动构件周围环绕着多个具有多个支点和沟槽的环件和一个螺旋扩展体，配置得使磁性回动构件与旋转磁铁的间隙随温度的变化而变化。

20           本发明的任务在于生产本说明书开端所述的那一种涡流计量机构，使这种涡流计量机构体积尽可能小，制造起来经济实惠。

25           本发明的技术解决方案在于这种涡流计量机构具有一个旋转磁铁、一个扭簧、一个磁性回动构件和一个热变补偿元件，旋转磁铁以能转动的固定方式配置在驱动轴上面对涡流构件的位置，其结构能在驱动轴转动的情况下给指针轴传递第一转矩，涡流构件由导电材料制成，以能转动的固定方式固定在指针轴上，扭簧给指针轴传递方向与第一转矩相反的第二转矩，磁性回动构件配置在涡流构件的下游和/或旋转磁铁的下游，热变补偿元件供在温度上升的情况下

30

补偿旋转磁铁磁场的减弱和涡流构件电导率的下降，其中，补偿元件制成弹簧元件，其能在温度上升的情况下减小扭簧传递给给指针轴的第二转矩，或制成轴向弹簧，维持递给涡流构件的第一转矩在温度上升的情况下不变。

5           这种布局使温度对涡流计量机构影响的补偿再也无需使用固定在旋转磁铁上的补偿环。这样，旋转磁铁就可以特小的间隙安置在涡流构件对面，从而可以采用体积特别小、可用经济实惠的材料制取的旋转磁铁。这样就可以使涡流计量机构的体积特别小，而且计量机构可以经济实惠地生产出来。

10           当然，本发明也可以通过在指针轴上设置永久磁铁，在驱动轴上设置涡流构件而倒转其运动方面的情况。

          按照本发明一个有益的设计，涡流计量机构采用的零部件特别少，补偿元件制成了这样一种扭簧，扭簧由温度上升时能使所述扭簧的弹簧常数减小的材料制成。大凡要产生第二转矩的任何场合都  
15           采用这种扭簧，因而补偿元件不需要另外的零件。

          按照本发明另一个有益的设计，补偿元件制成旨在减小温度上升情况下涡流元件与旋转磁铁之间的轴向间隙的轴向弹簧时，气隙由补偿元件自动调整。

          作为另一种可供选择的方案，本发明的补偿元件也可以制成旨在减小温度上升情况下磁性回动构件与涡流构件或旋转磁铁之间的  
20           转向间隙的轴向弹簧。这种配置并无助于涡流计量机构体积的减小，多亏本发明采用了特别小的旋转磁铁以极小的间距安置在涡流构件对面。

          本发明的补偿元件完全补偿温度响应特性，这只能用大得不相称的代价才能达到。就这一方面来说，采用不完全补偿温度响应特性的补偿元件、借助于大家知道的方法补偿漏补的部分还是有好处的。在补偿元件只部分补偿的情况下，可以在补偿不足的场所借助于大家知道的补偿材料另外在在使用的间隙处补偿漏补的部分，这样做有好处。在补偿元件过补偿的情况下，可以采用例如象 FeNi 合  
25

金的补偿材料在磁性回动件中进行补偿，这个补偿，与补偿元件一起，起了测定温度中性点的作用。

补偿元件实际上可采用任何形式，按照本发明另一有益的设计，采用塑料用注塑法制成时，特别经济实惠。

5 采用一般的材料组合，在 10℃温升的情况下，旋转磁铁传递给涡流构件的转矩减少 4%至 8%左右。按照本发明另一有益的设计，补偿元件由例如象聚甲醛之类热性能适当的塑料制取时，补偿这种变化时的温度范围特别大。

10 按照本发明另一有益的设计，塑料制成的补偿元件用纤维增强时，即使在高温的情况下也有足够的强度，而且变形的倾向极微。用纤维增强时适用的材料有例如玻璃纤维制成的填料。

弹簧元件的弹簧常数往往只在一定限度的温度范围内线性变化。弹簧元件的多个部分串联配置且其弹簧常数随温度的变化按不同的形式变化时，不难扩大这个温度范围。

15 按照本发明另一有益的设计，旋转磁铁由硬质铁氧体制成时，可以进一步降低涡流计量机构的生产成本。

本发明可以有許多实施方案。为进一步说明本发明的基本原理，附图中示出了其中的四种实施方案，下面说明这些施方案。附图中，

20 图 1 示出了本发明采用扭簧作为补偿元件的涡流计量机构，

图 2 示出了本发明涡流计量机构的一个实施方案，

图 3 示出了图 2 中 A 的细节，

图 4 示出了本发明涡流计量机构的另一个实施方案；

图 5 示出了可采用的补偿元件的实施方案。

25 图 1、图 2 和图 4 分别示出了涡流计量机构 2~5，分别配置在外壳 1 中，且具有一个连接件 7 构制得使其可与挠性轴 6 连接。旋转磁铁 8 由永磁材料制成，配置得使其可以通过挠性轴 6 转动，涡流构件 9 位于旋转磁铁 8 对面，与旋转磁铁 8 间隔小小的间距配置。涡流构件 9 由导电材料(例如铜或铝)制成，以能转动的固定方式固定

在指针轴 10 上。由于磁感应，旋转磁铁 8 的转动在涡流构件 9 中产生涡流，从而将第一转矩传递给指针轴 10。旋转磁铁 8 相对于涡流构件 9 转动得越快，第一转矩就越大。此第一转矩受到第二转矩的反作用。第二转矩由扭簧 11 将其传递给指针轴 10，且指针轴 10 偏转得越大，第二转矩的值就越大。为提高磁感应作用，在涡流构件 9 上方和旋转磁铁 8 下方分别配置了磁性回动构件 12 和 13。图中，扭簧 11 画面锥形。当然，在此情况下也可采用扁平螺旋弹簧。

在图 1 所示的涡流计量机构 2 中，为构成补偿元件 14，扭簧 11 由温度上升的情况下使扭簧 11 弹簧常数的减小量与传递给涡流构件 9 的第一转矩的下降量相同的材料制成，从而补偿了旋转磁铁 8 的磁性材料随温度的变化和涡流构件 9 的电导率。聚甲醛，举例说，是扭簧 11 的合适材料。

图 2 示出了制成轴向弹簧、在温度上升的情况下减小旋转磁铁 8 与涡流构件 9 之间间距的补偿元件 16。鉴于此间距是涡流构件 9 中产生的涡流的决定因素，因而这种结构的作用是补偿旋转磁铁 8 传递给涡流构件 9 的转矩在温度上升情况下的下降。为一目了然起见，旋转磁铁 8、涡流构件 9 和磁性回动构件 12、13 分别以不同的剖面线示出。

从图 3 中可以看到，轴向轴承 16a 设置在指针轴 10 与制成轴向弹簧的补偿元件 16 之间，能在轴承衬 16b 内轴向移动，其作用是以不大的摩擦力装设指针轴 10。

至于图 4 中所示涡流计量机构 5 的情况，在旋转磁铁 8 与下面的磁性回动构件 13 之间设置了补偿元件 17，制成轴向弹簧，其作用是在温度上升的情况下减小旋转磁铁 8 与磁性回动构件 9 的间距。由于磁性回动构件 13 与旋转磁铁 8 的这个间距越小，涡流构件 9 中产生的涡流就越大，因而补偿了温度对涡流计量机构 5 的影响。

图 5 中所示的补偿元件 15 用注塑法用塑料制成一个整体。除了真正的弹簧元件外，还具有腹板 18 和锁定夹 19。借助于锁定夹 19，

---

补偿元件就可简单地压入外壳 1 中，直到锁紧为止，从而完全装上。于是腹板 18 就使补偿元件 15 在本发明的涡流计量机构中坐落在所要求的位置。

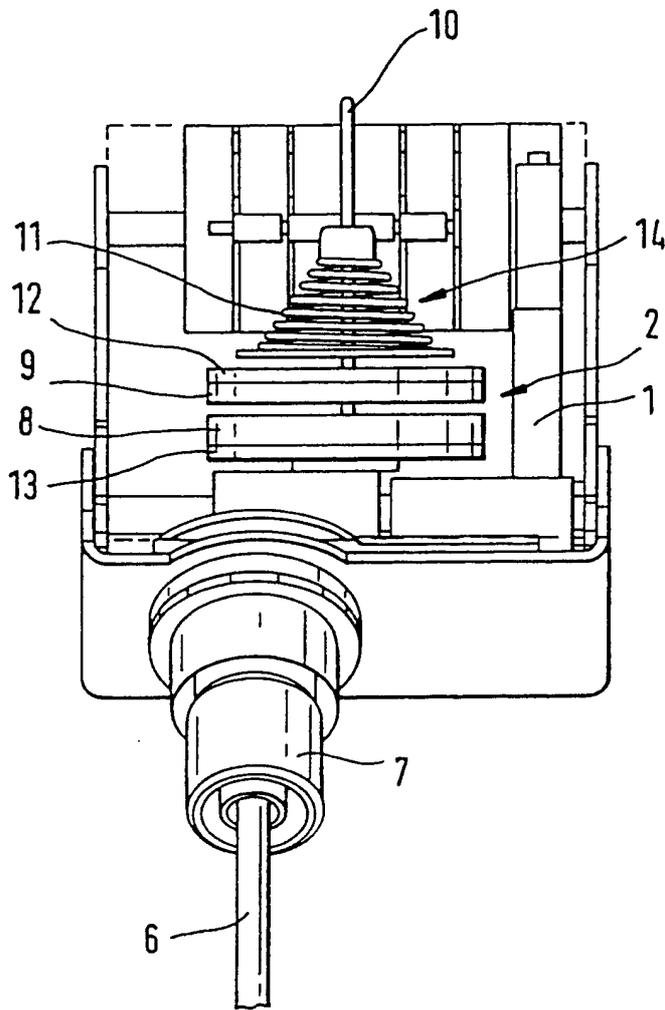


图 1

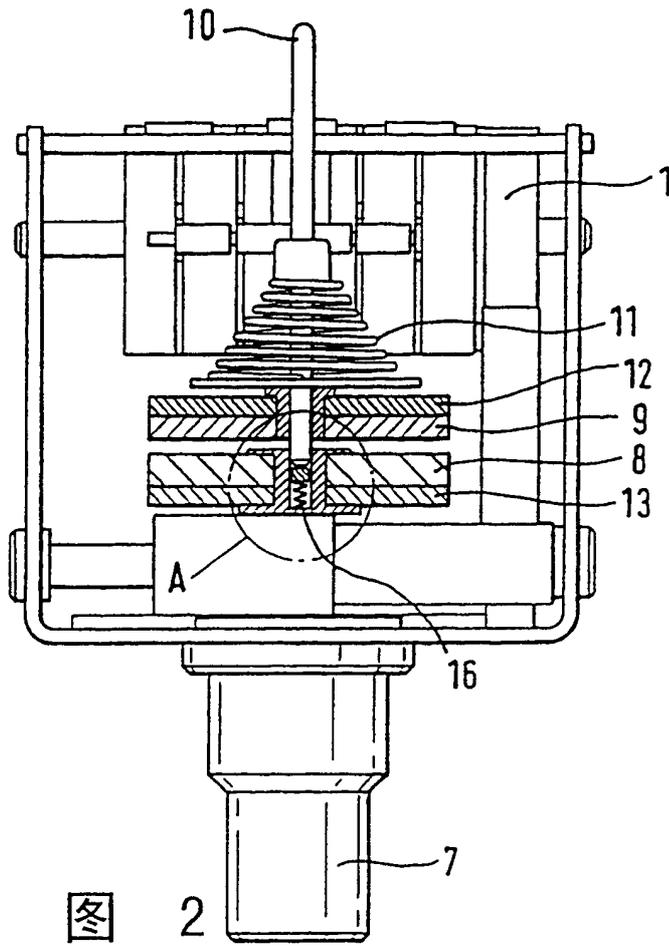


图 2

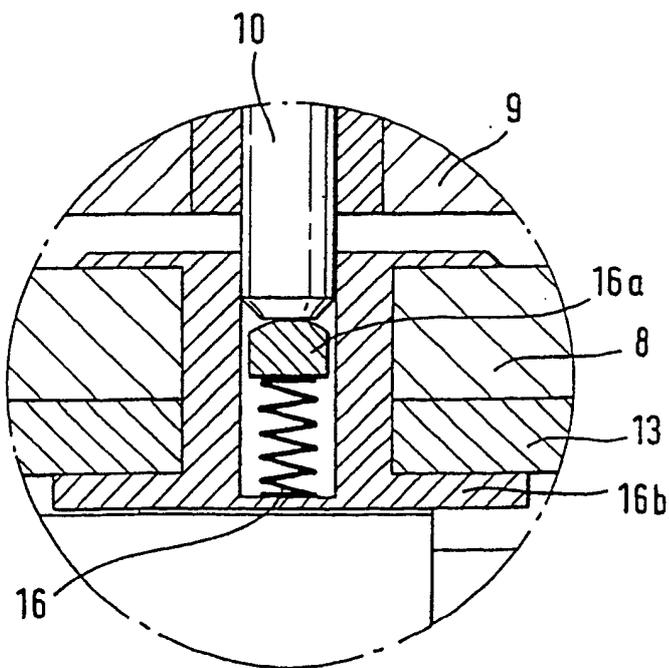


图 3

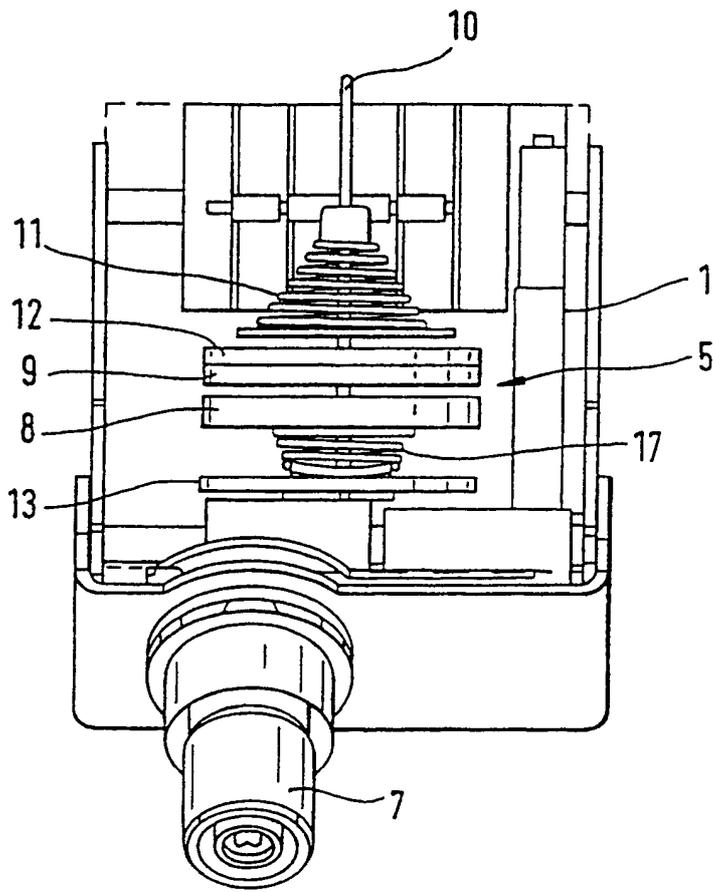


图 4

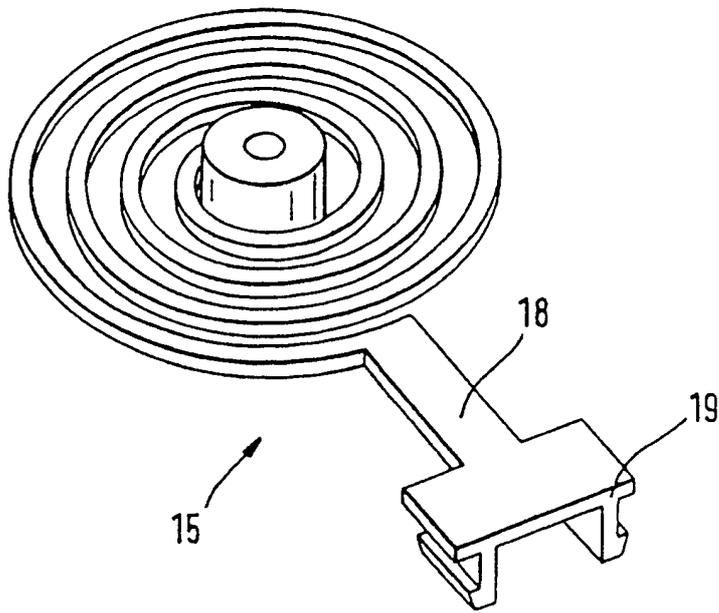


图 5