

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580016320.5

[51] Int. Cl.

G01D 5/20 (2006.01)

G01D 5/244 (2006.01)

G01D 3/032 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 5 月 2 日

[11] 公开号 CN 1957230A

[22] 申请日 2005.5.20

[21] 申请号 200580016320.5

[30] 优先权

[32] 2004.5.21 [33] DE [31] 102004025156.8

[86] 国际申请 PCT/EP2005/005475 2005.5.20

[87] 国际公布 WO2005/114110 德 2005.12.1

[85] 进入国家阶段日期 2006.11.21

[71] 申请人 克诺尔商用车制动系统有限公司

地址 德国慕尼黑

[72] 发明人 伯恩哈德·米勒

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所

代理人 李 勇

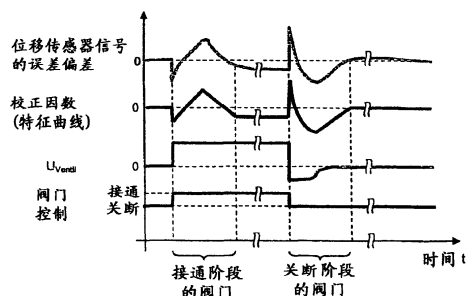
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 1 页

[54] 发明名称

位移传感器信号的误差校正方法

[57] 摘要

本发明的出发点是一种用于对电感式位移或角度传感器的传感器信号中由于电磁干扰而产生的误差进行校正的方法和装置。根据本发明，在通过已知方式激活至少一个会产生电磁干扰的元器件，并由此使电感式位移或角度传感器的传感器信号产生已知的误差时，对测得的传感器信号进行该误差的校正。



1. 用于对电感式位移或角度传感器的信号中由于电磁干扰而产生的误差进行校正的方法，其特征在于，在通过已知方式激活至少一个会产生电磁干扰的元器件，并由此使电感式位移或角度传感器的传感器信号产生已知的误差时，对测得的传感器信号进行该误差的校正。

2. 根据权利要求1的方法，其特征在于，产生电磁干扰的元器件是电磁阀。

3. 根据权利要求1或2的方法，其特征在于，一个微控制器既控制传感器也控制所述的至少一个元器件，或者获取并评估控制信号。

4. 根据以上权利要求中之一的方法，其特征在于，得到一个误差校正值作为与时间相关的特征曲线。

5. 根据权利要求4中的方法，其特征在于，所述校正值与所述元器件的控制电压的幅值有关。

6. 根据权利要求1到3中之一的方法，其特征在于，校正值特征曲线被自适应地确定。

7. 根据权利要求6的方法，其特征在于，在位移或角度的最终位置处，在激活所述元器件期间，传感器信号由误差引起的变化作为新的校正值被记录和存储。

8. 根据权利要求7的方法，其特征在于，如果已知实际位移在激活所述元器件之前和之后没有发生变化，则在激活所述元器件期间所记录的传感器信号的偏差被中间存储，并被作为新的校正值特征曲线使用。

9. 根据权利要求8的方法，其特征在于，新记录的校正值在其作为新的校正值特征曲线被存储之前被低通滤波。

10. 根据权利要求2到9中之一的方法，其特征在于，对于粗调和微调电磁阀的控制分别确定误差校正值。

11. 根据上述权利要求中之一的方法,其特征在于,在具有多个元器件-传感器单元和可比的干扰影响下,对于一个元器件-传感器单元所确定出的校正值被传送给其余的元器件-传感器单元。

12. 根据上述权利要求中之一的方法,其特征在于,所述元器件调节一个离合调节器。

13. 一种用于调节位移或角度的装置,带有至少一个调节元件和至少一个位移和角度传感器以及至少一个微控制器,其特征在于,在所述微控制器中可存储校正曲线,借助于所述校正曲线在激活至少一个调节元件时可以对所测得的电感式位移或角度传感器的传感器信号中由于电磁干扰而引起的误差进行校正。

位移传感器信号的误差校正方法

本发明涉及一种用于对电感式位移传感器的信号进行误差校正的方法和装置。

对于机动车中的位移测量经常使用电感式位移传感器,因为这种位移传感器除了具有耐环境影响,如温度变化、车身震动、灰尘污染等的可靠性之外,还能以低廉的成本制造。

如果在这种电感式位移传感器附近使用电磁元件,如电磁阀,则经常会在电磁阀工作时出现对传感器的干扰。

为了减小对传感器的这种干扰性测量误差,有不同种可能性。

在现有技术中,经常用金属屏蔽套包围传感器,以屏蔽外部的交变电磁场,或者把它减小到可接受的程度。但这种屏蔽套会使传感器体积变大,变得更为昂贵。传感器由一个线圈和包围该线圈的注模塑料填充物组成,因此自重较小,而屏蔽套则由一种比较厚重的钢套制成。

这种屏蔽套经常用难于加工的、进一步增加了成本的材料生产。

在专利申请 DE 10551048 A1 中描述了一种方法,用于防止外部磁场对电感式传感器的这种干扰影响,使得读入传感器值的时刻与电磁阀的控制时间相协调,从而使传感器的测量时刻总是处于电磁阀的控制时间之外。

但是这只有在电磁阀调节有足够频繁的、时间上相应长的、能够获取传感器值的静止时间的情况下才有可能。导致的后果是在传感器值快速变化时动态的跟踪速度方面存在缺点。

除了电磁场的影响之外,电场也可能对电感式路程传感器造成干扰。

德国专利文献 4318263 描述了一种用于对多个预定位置进行温

度补偿式驱动的方法和电路。该专利文献的核心思想是，对于精确的位置控制不需对所使用的位移传感器进行补偿，而是相反地根据相应的主导温度预先计算出对应于要驱向的额定位置所期望的传感器值，并定位到这个值上。

本发明的任务在于，提供一种方法和装置，其能够省去昂贵的屏蔽套，并且同时能够与可能存在的电磁阀工作无关地持续获取和输出传感器信号值。其中在对传感器进行评估时应当消除上述干扰或者至少把它减小到可接受的程度。

这一任务可以通过具有权利要求 1 所述特征的方法和具有权利要求 13 所述特征的装置来解决。具有优点的实施方式由从属权利要求得到。

在根据本发明的用于对电感式位移或角度传感器的信号中由于电磁干扰而产生的误差进行校正的方法中，在以已知方式激活至少一个会产生电磁干扰的元器件，并由此使电感式位移或角度传感器的传感器信号产生已知的误差时，对测得的传感器信号进行该误差的校正。这相对于现有技术提供了一个优点，即在无需使用昂贵和占用空间的屏蔽套的情况下，能够随时在快速位移变化时以较高的跟踪速度获取所需的传感器信号。

本发明的这些优点在电磁阀作为引起电磁干扰的元器件时尤为明显。

在本发明的一个具有优点的实施方式中，一个微控制器既控制传感器又控制所述的至少一个元器件，从而节省了电子元件和连接导线。在一种变体中，微控制器尽管不控制所述的至少一个元器件，但它获取并评估该元器件的控制信号。

具有优点的是，误差校正值作为与时间相关的特征曲线。通过这种方式能够以足够的精度和较高的可靠性对一个再现的系统误差进行校正。

校正值最好与所述元器件的控制电压的幅值有关。因为元器件的

较高的控制电压通常导致较高的干扰场发射和较高的误差。在所述元器件作为电磁阀的实施方式中，控制电压的幅值直接表现为磁通大小，并且在相同控制时间下，也就是说，在磁通的总幅值变化同样快的情况下，磁通变化也与控制电压成正比。磁通变化的大小反过来又确定了电感耦合的误差信号的大小。

在本发明的另一种具有优点的实施方式中，自适应地确定误差值特征曲线。误差的系统漂移能够通过误差校正的自适应匹配更好地得到后续纠正。

具有优点的是，在位移和角度的最终位置处，在所述元器件工作期间，记录并存储传感器信号由误差所引起的变化，作为新的校正值。在无误差状态下，一个不发生变化的信号对应于位移和角度最终位置。如果仍记录到变化，则这个变化是由误差引起的。通过这种方式可以简单地确定由对元器件的控制所产生的传感器信号误差。

在激活元器件期间，具有优点的是，如果传感器位移信号在激活元器件之前和之后没有变化，则中间存储所记录的传感器信号偏差，并作为新的校正值特征曲线。

新记录的校正值在作为新的校正值特征曲线被存储前还被低通滤波，从而消除快速的非可再现性误差和静态异常测量值。

在本发明的一个优选的实施方式中，对于粗调和微调电磁阀的控制分别确定误差校正值。

具有优点的是，在具有多个元器件-传感器单元和可比的干扰影响下，对于一个元器件-传感器单元确定出的校正值可以被传送到其余的元器件-传感器单元，从而可以节省计算时间和存储空间。

在本发明的一种有利的实施方式中，所述元器件用于调节一个离合调节器。其中所述元器件可以是一个用于控制气动离合调节器的电磁阀。

在附图中示出了本发明的一个实施例。

图 1 带有电子位移信号处理的电感式位移传感器的示意

图，

图 2 带有误差的位移传感器信号、时间校正值特征曲线、用于控制电磁阀的电压变化、以及该电磁阀的数字控制信号的图示。

图 1 示出了一个带有电子位移信号处理的电感式位移传感器，在其附近一个电磁阀正在工作。在切换这个电磁阀的磁体时产生的漏磁场在电感式位移传感器中产生一个感应电压，该电压导致电感式位移传感器的测量信号出现误差信号。一个微控制器（除了经过预处理的传感器信号之外还提供电磁阀的控制信号作为其输入值）可以识别电磁阀控制时间，并在电磁阀控制时执行误差校正，以及输出一个消除了误差的位移信号。在控制电磁阀时读入的带有误差的位移信号可以用一个在时间上得到的校正因数进行计算，并从而得到补偿，使得要输出的位移信号在存在干扰影响的情况下仍能继续近似于无误差地被输出。

图 2 在 4 幅曲线图中从上到下显示了带有误差的位移传感器原始信号、由微控制器产生的时间校正值函数、用于控制电磁阀的电压变化、以及该电磁阀的数字控制信号的示意图。电磁阀的接通和关断分别在带有相反极性的位移传感器信号中产生一个尖峰。这一曲线变化与一个经过平滑的求导函数相同。校正值变化非常靠近误差信号。作为特征曲线在时间上形成的校正因数在电磁阀接通或关断时开始，并从包含误差的传感器信号中被减去。从而可以对测得的传感器信号误差偏差进行补偿，并在消除误差后输出。

所存储的校正因数的时间特征曲线与电磁阀类型和相对于传感器的空间位置有关。因此它可以一次性地被计算出来并存储到微控制器中。只有校正因数的高度随着加到电磁阀上的控制电压 U_{Ventil} 的幅值而改变。通过获取控制电压 U_{Ventil} 或电池电压，可以使校正特征曲线在其幅值上得到相应的匹配（比如通过相乘），从而使传感器信号中的残差得到更进一步减小。

作为带有存储的特征曲线的误差校正的替代，校正因数特征曲线

也可以被自适应地确定。

通过采用微控制器，在离合调节器中使用误差校正方法的情况下，存在自适应确定误差校正特征曲线的可能。

如果在控制电磁阀时仍能够保证位移信号不发生改变，则它可以作为达到制动的标志，尤其在离合调节器的例子中，其用来识别一个已经结束了的或者直到制动时才开启的离合过程。如果在阀门控制过程中出现的传感器信号的偏差被中间存储，则这些中间存储的、在时间过程中测得的位移传感器偏差可以在确定静态传感器位移的情况下作为新的校正特征曲线使用。一个用于接收这些新的校正值的低通滤波器可以防止可能的间歇性测量误差。这个误差校正特征曲线可以分别对于粗阀门及细阀门而计算出来，只要这两个阀门与传感器的空间距离彼此不同。

只要离合器的相应的其他阀门相对于传感器具有相同的空间距离，则这些新的校正值也可以被传送给其它的阀门。

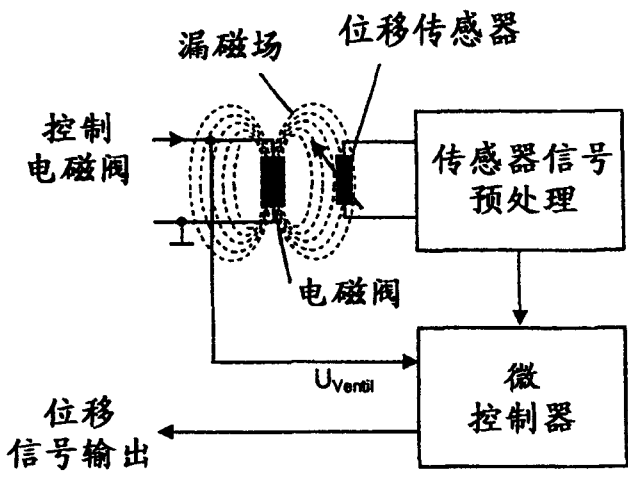


图1

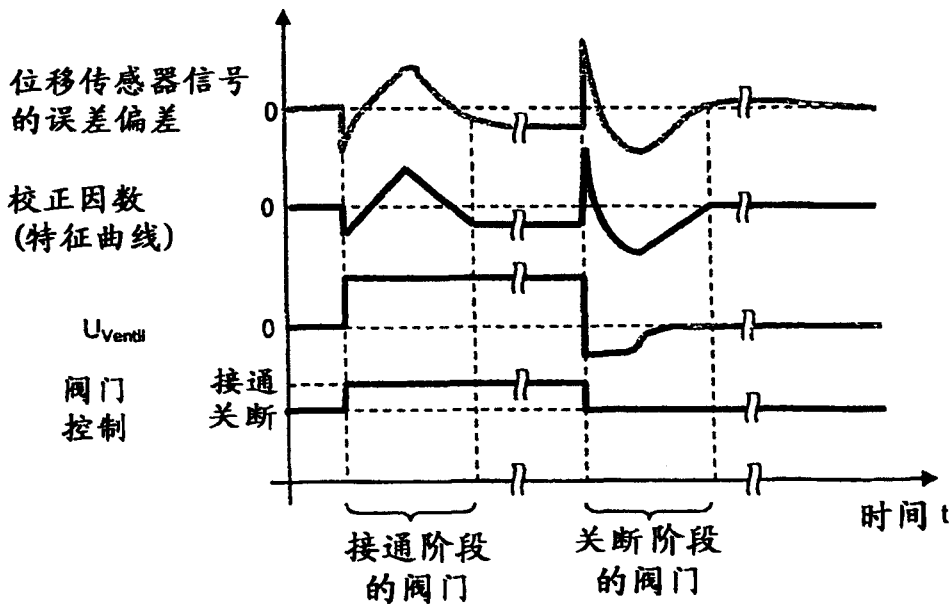


图2