(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105247196 B
(45)授权公告日 2018.10.16

(21)申请号 201480029762.2
(22)申请日 2014.03.26
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105247196 A
(43)申请公布日 2016.01.13
(30)优先权数据
102013209624.0 2013.05.23 DE
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.11.23
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2014/056054 2014.03.26
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2014/187593 DE 2014.11.27
(73)专利权人 罗伯特·博世有限公司
地址 德国斯图加特
(72)发明人 R·施魏因富特 S·迪尔罗尔夫
U·西贝尔 D·施瓦茨曼
T·毛克 A·奥尔特赛芬
(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司 72002
代理人 侯鸣慧
(51)Int.Cl.
F02D 41/24(2006.01)
F02D 11/10(2006.01)
(56)对比文件
US 6408818 B1,2002.06.25,
CN 1707084 A,2005.12.14,
CN 101761401 A,2010.06.30,
CN 102121834 A,2011.07.13,
US 2010/0275879 A1,2010.11.04,
US 4197822 A,1980.04.15,
DE 102007003151 A1,2008.07.31,
JP 特开2007-120405 A,2007.05.17,
审查员 范冬梅

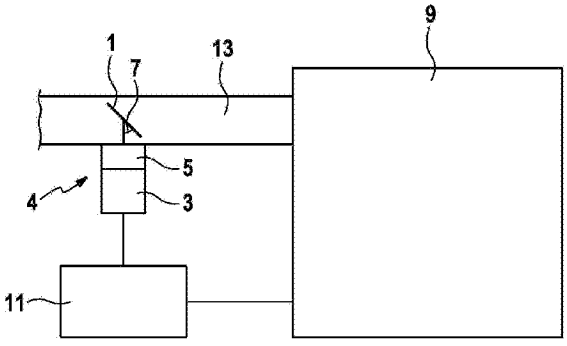
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

用于校准机动车中的内燃机的节流活门的驱动装置的方法和控制器

(57)摘要

说明了用于校准机动车中的内燃机(9)的节流活门(1)的驱动装置(3)的方法以及控制器。在此,为了移位节流活门(1),驱动装置(3)优选可以具有无刷直流电动机。因为为了控制这个直流电动机可能必须充分准确地了解其转子位置,然而由于成本原因应避免附加的转子位置传感器,所以被认识到有利的是,能够准确了解并且也能够校准代表驱动装置(3)的转子位置和本来就设置在节流活门(1)上的节流活门角度传送器(7)的输出电压之间的相互关系的特性曲线,以便例如可以跟随由温度引起的或者由磨损引起的变化。提出,特性曲线不在或者不仅在内燃机(9)运转时、而是尤其在内燃机(9)停止时校准,因为然后节流活门(1)可以被驱动装置(3)移到任何任意位置上并且可以在那里校准特性曲线。



CN 105247196 B

1.用于校准机动车的内燃机(9)的节流活门(1)的驱动装置(3)的方法,其中,所述驱动装置(3)的转子位置和节流活门角度传送器(7)的输出电压之间的相互关系遵循一特性曲线,

其特征在于,所述方法具有以下步骤:

探测(S1),所述内燃机(9)当前是运转还是停机;

如果探测到所述内燃机(9)当前停机,则控制(S3)所述驱动装置用于使所述节流活门(1)移位到一额定位置上;和

在所述额定位置上校准(S4)所述特性曲线,

其中,如果探测到所述内燃机(9)当前停机,则借助于一种校准方法实施所述特性曲线的校准(S4),如果探测到所述内燃机(9)当前运转,则借助于另一种校准方法实施所述特性曲线的校准(S5)。

2.按照权利要求1所述方法,其中,如果探测到所述内燃机(9)当前运转,则求取所述节流活门(1)依照实时的驾驶员要求大多移位到哪个区域中,并且其中,如果探测到内燃机(9)当前停机,则控制所述驱动装置(3)用于使节流活门(1)移位到处于这个区域之外的额定位置上。

3.按照权利要求1或2所述方法,其中,如果探测到所述内燃机(9)当前运转,则在下述位置上校准特性曲线,所述节流活门(1)依照实时的驾驶员要求被移位到所述位置上。

4.按照权利要求1或2所述方法,其中,所述节流活门(1)的驱动装置(3)具有无刷式直流电动机。

5.用于机动车的控制器(11),其特征在于,所述控制器(11)设计为用于实施按照权利要求1至4之一所述的方法。

6.具有按照权利要求5所述的控制器(11)的机动车。

7.按照权利要求6所述的机动车,其中,所述机动车具有启停系统。

8.按照权利要求6或7所述的机动车,其中,所述机动车作为混合动力车设计为用于在所述内燃机(9)停机时借助于附加发动机驱动。

用于校准机动车中的内燃机的节流活门的驱动装置的方法和控制器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于校准机动车中的内燃机的节流活门的驱动装置的方法以及一种控制器，所述控制器设计用于实施这样的方法，和具有这样的控制器的机动车。

背景技术

[0002] 在具有内燃机的机动车中，一般来说节流活门用于调节供入内燃机的空气量。为了使节流活门例如在内燃机的吸气管中合适地定位，节流活门的位置可以借助于合适的驱动装置调节。对此，作为可能的驱动装置，迄今为止大多使用例如带刷的直流电动机形式的电动机。

[0003] 例如由于其比较好的效率或者其较小的结构尺寸，在电动节流活门调节单元中将来应当使用所谓的无刷式直流电动机(英语也称作无刷直流电动机，BLDC-电动机)。这样的电动机也可以部分地称为整流的电机。一般来说，这样的BLDC电动机的控制装置应这样设计，使得电动机尽可能总是以优化的效率运行。然而，控制装置例如会对参数波动和电动机的转子和定子之间的角度误差非常敏感地反应。在此，角度误差是实际转子位置和被控制软件设定的转子位置之间的偏差。

[0004] 因此，为了精确控制BLDC电动机，迄今为止似乎需要借助于例如角度传送器来非常准确地确定转子的当前位置。替代地，转子位置可以借助于基于电流的角度感测来确定。在基于电流的角度感测中，借助于基于电动机模型的算法由所测量的电流计算出或者估计出转子的位置。这种基于电流的角度感测也许可以实现，因为针对BLDC电动机的转速或者转矩调节经常现有电流调节装置作为下属的(untergelagerte)调节回路。电流调节装置需要用于感测电流实际值的电流传感装置。

[0005] 为了降低费用，在将来的节流活门调节单元中既不应当设置电流传感装置并且由此也不应当设置电流调节装置，也不应当在电动机轴上再布置附加的角度传送器。取而代之，转子的当前位置应间接地借助于已经存在的节流活门角度传送器来感测，所述节流活门角度传送器应测量节流活门的实时角度位置并且例如通过传动装置与BLDC电动机的轴连接。

[0006] 转子位置和节流活门角度传送器的输出电压之间的、一般来说非线性的相互关系例如可表示为特性曲线。这个特性曲线首先是未知的并且例如可以在电动节流活门调节单元真正开始运行之前被确定。例如，特性曲线可以自动化地通过软件控制的过程来确定，这也称为基本适配。在DE 10 2009 063 326 A1中说明了可能的这样的过程。然后，基本适配的结果、也就是说特性曲线可以存储在控制器(ECU)中并且随后用于控制BLDC电动机。

[0007] 当然，原始求得并作为特性曲线保存的、转子位置和节流活门角度传送器的输出电压之间的相互关系会在较晚的运行期间例如由于外部影响、尤其由于温度波动和在使用寿命期间、尤其由于磨损现象而变化。原始接收的特性曲线则会与实际占主导的、转子位置和节流活门角度传送器的输出电压之间的相互关系有偏差，从而会使BLDC电动机的控制有

错误。

发明内容

[0008] 借助于本发明的实施方式可以提供用于机动车的方法以及实施这种方法的控制器，借助于所述方法和控制器可以在机动车运行期间修正上面提到的特性曲线并由此校准节流活门的驱动装置。

[0009] 按照本发明的一个方面，提出一种用于校准机动车中的内燃机的节流活门的驱动装置的方法。在此，驱动装置的转子位置和节流活门角度传送器的输出电压之间的相互关系遵循一特性曲线。该方法的特征在于下列步骤：首先探测内燃机当前是运转还是停机。如果探测到内燃机当前停机，则控制节流活门的驱动装置用于将节流活门移到额定位置上。换句话说，驱动节流活门的电动机在内燃机停机期间有目的地被这样通电，使得节流活门应移位到额定位置上。在此，额定位置优选与节流活门的静止位置、也就是说例如节流活门完全关闭的位置不同。例如，节流活门可以移位到在很大程度上打开或者完全打开的位置上。然后在这个额定位置上校准特性曲线。

[0010] 在此构想是，特性曲线的修正或者校准到当前为止仅在内燃机运转时进行。为了例如能够识别和补偿原始接收的特性曲线和驱动装置的转子位置和节流活门角度传送器的输出电压之间的实际占主导的相互关系之间的偏差，在此可以在在车辆运行期间依照实时的驾驶员要求节流活门被移位到的位置上实施合适的适配方法，以便至少在所述节流活门位置上校准特性曲线。可能的这种方法在DE 10 2011 005 774 A1中说明并且被部分称为“摆动方法”。

[0011] 然而，这样的做法可能遭受的情况是，在机动车运行期间确定的节流活门位置典型地比其他节流活门位置频繁地发生。在此，节流活门位置的频繁性例如可以与由实时交通情况和/或行驶情况(Fahrprofil)有关。在确定的区域中、例如在完全打开的位置附近，节流活门典型地仅很罕见地停留并且只在短的间隔时间上停留。一般来说，这个间隔时间对于实施修正方法是不够的。因此，不能检查特性曲线的表征这个区域的区段的偏差并且由此也不能与实时状况相匹配用于完全校准整个特性曲线。

[0012] 特性曲线一般来说不能在其所有区域中被校准用于修正的这个缺陷，可以通过在此提出的校准方法以如下方式消除，即，当机动车内燃机运转时，不实施或者至少不仅在此时实施特性曲线的校准。

[0013] 取而代之设置，持续地监测内燃机的运行状态，以便识别所述内燃机当前运转还是停机。在内燃机运行时不应任意地干涉节流活门定位，以便不以负面方式影响供入给内燃机的燃空混合物，而在内燃机停止时可以使节流活门任意地运行到一些位置上，而不危害到内燃机的运行。尤其，节流活门可以在内燃机停机时也移位到在机动车运行期间典型罕见地或者仅暂时地到达的位置上。

[0014] 原则上，特性曲线的校准可以仅在内燃机停机的时间区间期间实施，因为节流活门在这样的停机时间区间的期间可以移位到任何任意的额定位置上并且可以在那里求出与原始记录的特性曲线的偏差并由此校准特性曲线。

[0015] 当然，优选的可以是，特性曲线部分地既在内燃机运转时而且部分地在内燃机停机时被校准。如果探测到内燃机当前停机，例如可以借助于第一校准方法校准特性曲线，相

反，在识别到内燃机运转时可以借助于第二校准方法校准特性曲线。在此，尤其在关于被节流活门实时占用的位置方面，第一和第二校准方法可以不同。然而，例如在有关如何识别和修正与原始特性曲线的偏差的方式方面，两个校准方法也可以不同。

[0016] 例如，可以在探测到内燃机运转的时间区间内在依照实时的驾驶员要求节流活门被移位到的位置上校准特性曲线。在此，在内燃机运转期间可以求出，依照实时的驾驶员要求节流活门大多被移位到哪个区域中。例如，在城市里行驶时可以识别，节流活门大多在接近于关闭的位置和仅部分打开的位置之间移位。相反，在高速公路行驶时可以识别，节流活门大多在部分打开的位置和敞开的位置之间移位。

[0017] 分别根据节流活门的哪个移位区域被识别为在内燃机运转期间主要占据的区域而定，可以在较晚的时间点，当探测到内燃机当前停机时，这样控制节流活门的驱动装置，使得所述节流活门移位到处于这个区域之外的额定位置上。

[0018] 换句话说，有利的可以是，在内燃机停机的时间区间期间，节流活门有目的地移位到那些在内燃机先前的运行期间几乎达不到或者达不到的位置上，以便使得能够用这种方式在所有可占据的节流活门位置上校准特性曲线。

[0019] 在内燃机停止时实施校准的先决条件是，节流活门能有目的地借助于可供使用的、作为调节装置起作用的驱动装置来移位。因此，设置为用于实施所述校准方法的控制器也应在内燃机当前停机的时间区间中运行并且既能实施对节流活门的驱动装置的控制而且也能实施校准方法本身。

[0020] 这例如可以简单地在机动车上实施，所述机动车具有所谓的启停系统，在所述系统中，例如在车辆在交通灯前面暂时停机时，为了降低内燃机的燃料消耗而短时间关断，但是控制器继续保持起作用并被供以能量。

[0021] 类似的是，在作为混合动力车设计用于在内燃机停机时借助于附加发动机、例如电动机来驱动的机动车上，控制器也可以在内燃机停机期间继续运行并且由此能够实施所说明的校准方法。

[0022] 前面说明的校准方法例如可以在机动车用控制器中实施。在此，可编程的控制器可以从计算机程序产品中得到计算机可读的指令，所述指令指定实施上面说明的方法。在此，计算机程序产品可以存储在计算机可读的介质上，例如非易失存储器形式的介质。

[0023] 要指明的是，在此部分地关于用于校准内燃机的节流活门的驱动装置的方法并且部分地关于实施这样的方法的控制器或者说装备有这样的控制器的机动车来说明本发明的实施方式的可能特征和优点。本领域技术人员可知，为了达到另外的实施方式，这些特征能够以合适的方式交换或者组合。

附图说明

[0024] 下面根据附图说明本发明的实施方式，其中，附图和说明都不构成对本发明的限制。

[0025] 图1示出具有通过控制器控制的节流活门的组件，在所述组件中可以实施按照本发明的方法。

[0026] 图2示出按照本发明方法的图解流程图。

[0027] 这些图仅为示意性的，而不是按比例的。

具体实施方式

[0028] 下面根据在图1中示出的结构以及根据在图2中示出的流程图来阐明按照本发明的校准方法或实施这样方法的控制器的实施方式。

[0029] 如在图1中示出的那样，机动车典型地具有内燃机9，通过吸气管13将空气供入给所述内燃机。在吸气管13中布置有一个或者多个节流活门1。节流活门1可摆动到不同的位置上，从而节流活门可以或多或少地释放通过吸气管13的空气流。设置有节流活门调节单元4用于节流活门1的摆动，所述节流活门调节单元具有用作驱动装置3的无刷式直流电动机以及传动装置5。

[0030] 为了使费用保持得低，电动机在此不具有例如呈自身的转子位置角度传送器或者基于电流的角度感测装置形式的转子位置感测装置。也没有设置下属的电流调节装置。

[0031] 当然，设置有节流活门角度传送器7，所述节流活门角度传送器可以测量节流活门1的位置或者布置角度。因为节流活门1通过传动装置5与用作驱动装置3的电动机耦合，由节流活门角度传送器7所提供使用的角度信息使得能够间接地推断出电动机中的转子的实时占主导的位置，从而可以在合适的处理后将这些信息用于调节驱动装置3。

[0032] 为此，起初在基本适配范围内接收一特性曲线，所述特性曲线表明电动机的转子位置和节流活门角度传送器7的输出电压之间的相互关系。根据这个特性曲线，控制器11可以据此合适地控制节流活门调节单元的驱动装置3。

[0033] 当然，特性曲线例如会由于温度影响或者磨损现象而随着时间变化并且因此必须以一定的时间间隔被校准。

[0034] 现在根据图2说明可能的按照本发明的校准方法，像所述方法例如可以在控制器11中实施的那样。

[0035] 在第一步骤S1中，首先探测机动车的内燃机9当前是运转还是停机。然后，在步骤S2中，根据在此得到的信息判断，应该实施第一校准策略还是第二校准策略。

[0036] 如果识别到内燃机9当前运转，则用传统的方式校准特性曲线(步骤S5)。在此，在校准过程范围内不主动地干涉节流活门1的整体定位，因为这会以不想要的方式影响内燃机9的运行。取而代之，依照实时的驾驶员要求由控制器11定位节流活门1，也就是说，节流活门1借助于节流活门调节单元4被这样定位，使得在提供发动机功率之后可以相应于驾驶员通过脚踏油门踏板所表达出来的要求。然后，可以在与此相应地占据的节流活门位置上实时地校准特性曲线，例如借助于传统的方法、如上面引用的摆动方法。这也许需要局部的、在一定界限内可忽略地小的、和在时间上受限制的、节流活门围绕着额定位置的运动。

[0037] 然而如果识别到内燃机9当前没有运转，而是停机，例如因为内燃机被启停系统暂时关断或者在混合动力车情况下暂时转换到通过附加发动机来驱动，则可以实施其他校准策略。因为在内燃机9停机时，节流活门1的实时定位不重要，所以节流活门1可以移位到任何任意的额定位置上。尤其，节流活门1的实时定位可以与实时的驾驶员要求无关地来选择。由此，在第二校准策略范围内，在步骤S3中，驱动装置3优选可以被控制装置11这样控制，使得节流活门1被移位到可预先给定的额定位置上。随后，在步骤S4中，在这个额定位置上校准特性曲线。因为在内燃机9停机时节流活门1可以运行到任何任意的额定位置上，所以可以在任何任意的部分区域上校准特性曲线。

[0038] 例如可以进行特别的修正算法，所述修正算法有目的地修正特性曲线的那些区段，所述区段在机动车先前的运行期间不那么频繁地被修正或者甚至不被修正。例如，节流活门1在城市交通中典型地在大多时间只是很少打开。与此相应，也只有特性曲线的那些配属于小的节流活门角度的区段在内燃机9运转时按照上面说明的第一校准策略被修正。在较长的停止时期、例如在红灯前面，则可以在内燃机9关断时修正特性曲线的那些相应于较大的节流活门角度的区段。为此，在第二校准策略范围内，节流活门1相应地被敞开并且通过读取来自节流活门角度传送器7的和在必要时来自驱动装置3的电动机的实时测量值来校准特性曲线。对于随后的、节流活门1典型地敞开的长距运行，特性曲线则是已经修正了的。

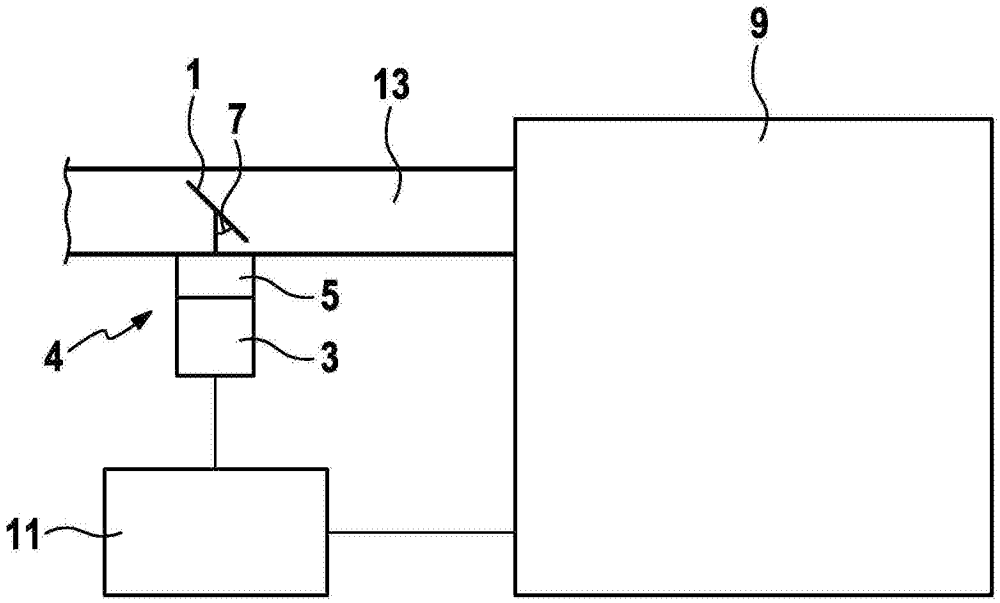


图1

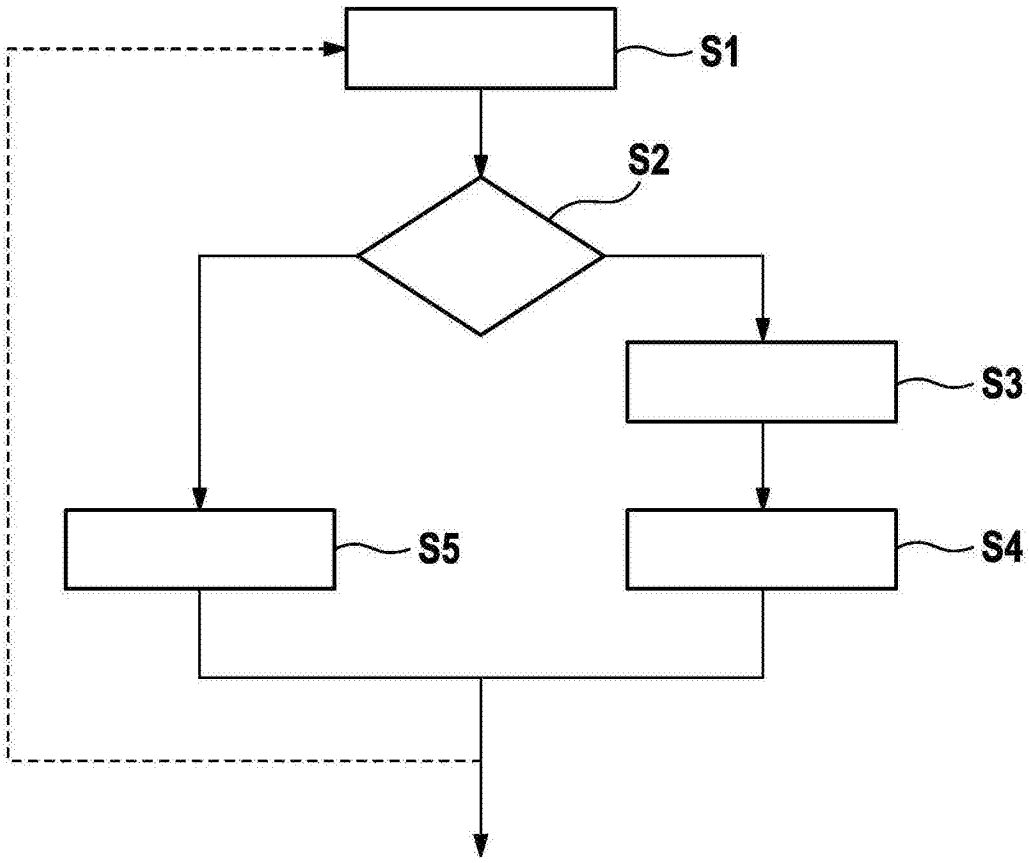


图2