



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104675538 B

(45) 授权公告日 2022.03.01

(21) 申请号 201410716196.4

(22) 申请日 2014.12.02

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104675538 A

(43) 申请公布日 2015.06.03

(30) 优先权数据
102013224766.4 2013.12.03 DE

(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.胡克 T.布莱勒

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001
代理人 杨国治 王玮

(51) Int.Cl.

F02D 21/08 (2006.01)

(56) 对比文件

DE 102004038733 A1, 2006.02.23
JP 特开2012-251509 A, 2012.12.20
US 2009/0112440 A1, 2009.04.30
CN 102317606 A, 2012.01.11
CN 103221662 A, 2013.07.24

审查员 边绍平

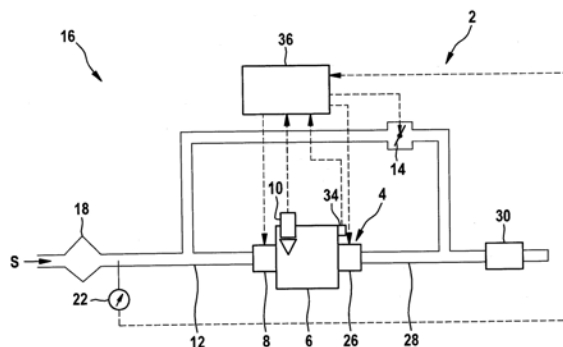
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

用于确定新鲜空气质量流量的方法和测量设备

(57) 摘要

本发明提供了一种用于确定新鲜空气质量流量的方法,所述新鲜空气质量流量用于调节在自点火的内燃机(2)的进气管(12)中的废气循环,所述方法具有以下步骤:以沿流动方向(S)布置在流阻之后的压力传感器(22)获取在流阻上的压降测量值,并且使用所述压降测量值确定新鲜空气质量流量。一种测量设备和一种计算机程序同样是本发明的主题。



1. 用于确定新鲜空气质量流量的方法,所述新鲜空气质量流量用于调节在自点火的内燃机(2)的进气管(12)中的废气再循环,所述方法具有以下步骤:

- 利用沿流动方向(S)布置在流阻之后的压力传感器(22)获取在流阻上的压降测量值,其中,所述压力传感器(22)构造为测量在处于空气滤清器(18)的下游的测量点处的压力和环境压力之间的压力差的相对压力传感器,

- 在废气循环阀(14)闭合时确定自点火的内燃机(2)的马达质量流量,并且由所述马达质量流量和所述压降测量值确定更新的流阻值,并且

- 由所述压降测量值和所述流阻的更新的流阻值确定流动速度,并且由所述流动速度确定新鲜空气质量流量。

2. 按权利要求1所述的方法,其中在所述进气管(12)中使用空气滤清器(18)作为流阻。

3. 按权利要求1所述的方法,其中获取环境压力值和空气温度值,并且由所述环境压力值和空气温度值确定用于确定新鲜空气质量流量的空气密度值。

4. 按权利要求1所述的方法,其中在废气循环阀(14)闭合时获取在流阻上的压降值。

5. 用于确定新鲜空气质量流量的测量设备(16),所述新鲜空气质量流量用于在自点火的内燃机(2)的进气管(12)中的废气再循环,所述测量设备具有沿流动方向(S)布置在流阻之后的压力传感器(22),所述压力传感器用于获取在流阻上的压降测量值,其中,所述压力传感器(22)构造为测量在处于空气滤清器(18)的下游的测量点处的压力和环境压力之间的压力差的相对压力传感器;并且所述测量设备还具有控制器(36),构造所述控制器以实施按上述权利要求中任一项所述的方法,

其中,在废气循环阀(14)闭合时确定自点火的内燃机(2)的马达质量流量,并且由所述马达质量流量和所述压降测量值确定更新的流阻值,其中,由所述压降测量值和所述流阻的更新的流阻值确定流动速度,并且由所述流动速度确定新鲜空气质量流量。

6. 可由机器读取的存储介质,其具有存储在其上的计算机程序,所述计算机程序具有程序代码,所述程序代码促使计算单元来实施按权利要求1至4中任一项所述的方法。

7. 按权利要求6所述的可由机器读取的存储介质,其中所述计算单元是按权利要求5所述的测量设备(16)。

用于确定新鲜空气质量流量的方法和测量设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于确定新鲜空气质量流量的方法、一种测量设备和一种计算机程序。

背景技术

[0002] 外部废气再循环(AGR)是用于降低柴油发动机的氮氧化物(NO_x)排放的主要措施。然而如果过多的废气被引回,则炭黑排放剧烈增加。

[0003] 全球范围地日益加强废气法规,从而需要在全部车队上和在整个汽车寿命上的废气再循环的低容差调节。已知为此在内燃机的新鲜空气输入中使用热膜空气流量计(HFM)并且进而测量吸入的新鲜空气量。通过废气循环阀的打开和闭合调节该新鲜空气量允许有目的地减少氮氧化物排放而没有不允许的炭黑排放的升高。

[0004] 在汽油发动机、像例如四冲程发动机中已知无热膜空气流量计的系统。在这些系统中,在激活的废气再循环中,节气门总是充足地闭合,以便保持在节气门上的最小压力比。由该压降和已知的节气门位置能够推出新鲜空气量。与此相反,像柴油发动机那样的自点火内燃机经常不具有节气门。然而,将节气门安装到柴油发动机中以便能够使用汽油发动机的无热膜空气流量计的系统,这比安装热膜空气流量计更昂贵(HFM)。此外,柴油发动机通常不节流地运行。节流会不必要地增高燃油消耗并且进而增加运行成本。

[0005] 因此需要在自点火内燃机中在不使用空气流量计的情况下获取新鲜空气量。

发明内容

[0006] 按照本发明提供了具有独立权利要求所述特征的一种用于确定新鲜空气质量流量的方法、一种测量设备和一种计算机程序。有利的设计方案是从属权利要求以及以下说明的主题。

[0007] 本发明的一个主要方面在于,在用于确定新鲜空气质量流量的方法中实施以下步骤,其中所述新鲜空气质量流量用于调节在自点火的内燃机的进气管中的废气循环:以沿流动方向布置在流阻之后的压力传感器获取在流阻上的压降测量值,并且使用所述压降测量值确定新鲜空气质量流量。所述压力传感器能够是获取相对环境压力的压力值的相对压力传感器。由此实现根据在流阻上的压降能够没有空气流量计、尤其是没有热膜空气流量计地确定新鲜空气量。此外,自点火的内燃机能够具有特别简单、无节气门的结构。

[0008] 根据一种实施方式,在进气管中使用空气滤清器作为流阻。由此实现不必使用附加的构件,而是已经存在的构件具有双功能,即一方面过滤流入的空气,并且另一方面用作流阻。

[0009] 根据另一种实施方式,由压降测量值和流阻的流阻值确定流动速度。由此实现能够确定流入的空氣的流动速度。该值能够用于改进废气再循环的调节。

[0010] 根据另一种实施方式,获取环境压力值和空气温度值,并且由所述环境压力值和空气温度值确定空气密度值。由此实现能够确定流入空气的新鲜空气质量流量。该值能够

用于改进废气再循环的调节。

[0011] 根据另一种实施方式,确定更新的流阻值。由此实现能够获取和补偿流阻、像例如空气滤清器的流阻值的变化或者漂移那样的老化过程。因此持久地维持高的测量精确性。

[0012] 根据另一种实施方式,在废气循环阀闭合时确定更新的流阻值,并且确定自点火内燃机的马达质量流量。由此实现借助发动机排气法确定马达质量流量。这对于专业人士是熟知的并且这里不应该继续深入。

[0013] 根据另一种实施方式,在废气循环阀闭合时获取在流阻上的压降值。由此实现马达质量流量和新鲜空气质量流量在该运行状态中相同。因此能够以在流阻上的压降值确定当前的流阻值。

[0014] 根据另一种实施方式,获取自点火内燃机的马达转速和/或压力值和/或温度值。由此实现能够非常低容差地确定马达质量流量。

[0015] 本发明的另一方面涉及一种用于确定新鲜空气质量流量的测量设备,所述新鲜空气质量流量用于在自点火的内燃机的进气管中的废气再循环,所述测量设备具有沿流动方向布置在流阻之后的压力传感器,所述压力传感器用于获取在流阻上的压降测量值;并且所述压力传感器还具有控制器,构造所述控制器以使用压降测量值确定新鲜空气质量流量。

[0016] 所述方法以软件形式实现也是有利的,因为这产生特别低的成本,尤其是当执行的控制器还用于其他任务并且因此总归存在时。用于提供所述计算机程序的合适的数据载体尤其是软盘、硬盘、闪存、EEPROM、CD-ROM、DVD以及其他等等。也能够通过计算机网络(因特网、内部网络等等)下载程序。

[0017] 由说明书和附图得出本发明的其他的优点和设计方案。

[0018] 可以理解的是,能够不仅以各个指出的组合、而且也以其他组合或者单独地使用以上提到的和以下还未阐述的特征,而没有离开本发明的范畴。

附图说明

[0019] 根据一种实施例在附图中示意性地示出了本发明,并且以下参照附图详细地描述本发明。

[0020] 图1示出了具有控制器的内燃机的示意图。

具体实施方式

[0021] 在图1中示意地示出了自点火的内燃机2、在本实施例中是机动车的柴油发动机。所述自点火的内燃机2通常具有多个汽缸,然而其中在图1中仅以附图标记4示出了一个汽缸。

[0022] 汽缸4的燃烧室6能够通过进气阀8与进气管12相连接。

[0023] 在本实施例中,在进气管12中流动的空气量流过将颗粒从流入的空气中分离的空气滤清器18。

[0024] 在本实施例中,在自点火的内燃机2的运行中柴油通过喷油器10喷射到汽缸4中。热的燃烧废气于是从燃烧室6出来通过排气阀26到达排气管28中。在该排气管中布置催化器30。

[0025] 自点火的内燃机2具有已知的废气循环阀14用于外部废气再循环。

[0026] 设置控制器36(ECU)用于自点火内燃机2的运行。为了该目的,控制器36设有微处理器,其中程序存储在存储介质中、尤其是在只读存储器(ROM)中,所述程序适用于此,即执行自点火内燃机2的全部控制和/或调节。设置控制器36用于执行之后阐述的按照本发明的方法。

[0027] 对控制器36加载输入信号,所述输入信号示出了借助传感器测量的自点火内燃机2的运行参数。例如控制器36与加速踏板传感器(未示出)传输输入信号地相连接。

[0028] 控制器36处理输入信号并且在运行中产生输出信号,以所述输出信号通过执行器能够对应于期望的控制和/或调节地影响内燃机2的特性。控制器36例如与喷油器10、进气阀8、排气阀26和废气循环阀14等等通过控制电路传输控制信号地相连接并且产生对于其控制需要的信号。在此处未描述在图1中示出的所有连接。

[0029] 此外,在本实施例中在流动方向S的下游在空气滤清器18之后在进气管12中布置压力传感器22作为用于获取的新鲜空气质量流量的测量设备16的一部分。在本实施例中压力传感器22构造为相对压力传感器,所述相对压力传感器测量在处于空气滤清器18的下游的测量点处的压力和环境压力之间的压力差。为此,构造为相对压力传感器的压力传感器22以一个压力测量接口连接到测量点处,而另一个压力测量接口空置。这允许机械简单并且价格低廉的结构,所述结构仍然传输高质量的测量信号。在本实施例中,压力传感器22与控制器36传输输入信号地相连接。

[0030] 在此构造控制器36,用于由以压力传感器22获取的压力差确定对于在进气管12中的新鲜空气质量流量的值。为此利用空气滤清器18作为流阻。如果在进气管12中的新鲜空气质量流量增加,则空气的流动速度上升。结果是沿流动方向S在当作流阻的空气滤清器18之后压力下降。获取的压降是对于沿流动方向S在当作流阻的空气滤清器18之后的流动速度的度量。连同用于环境压力的值和新鲜空气温度一起能够确定空气密度。于是,以空气密度和特有的横截面积能够确定新鲜空气质量流量。

[0031] 此外,控制器36在此在自点火内燃机2的运行中通过废气循环阀14的打开和关闭如下控制废气再循环(AGR):

[0032] 在第一步骤中确定更新的流阻值。为此,控制器36控制自点火的内燃机2的废气循环阀14到闭合状态中,以便确定柴油发动机的马达质量流量。为此控制器36获取自点火内燃机2的马达转速以及空气的压力值和温度值并且处理这些值。在废气循环阀14闭合时,马达质量流量对应于新鲜空气质量流量。因此,在该时刻时已知所述质量流量。能够以预先给定的间隔实现确定更新的流阻值,以便获取例如由于老化过程产生的流阻值的漂移。替代地能够利用运行状态,AGR阀在所述运行状态中总归是闭合的(例如高负载、高的马达转速等)。

[0033] 此外,控制器36以压力传感器22获取出现在空气滤清器18上的压降。控制器36连同新鲜空气质量流量一起确定空气滤清器18的当前的流阻值。空气滤清器18的当前的流阻值现在存储在控制器的存储器38中。换言之,现在存在参考值,所述参考值将空气滤清器18的当前的流阻值与对于新鲜空气质量流量的值联系起来。由此现在能够确定校正值或者系数,以该校正值或者系数能够补偿所述漂移。此外能够构造控制器36用于将漂移外推到未来,以便提高在上述间隔内部的时刻时的精确性。

[0034] 在进一步的步骤中,目前在自点火内燃机2的运行中在废气循环阀14开启时确定新鲜空气质量流量。为此以压力传感器22获取压力差。为了校正所述漂移,现在使用空气滤清器18的当前的流阻值或者说校正值或者系数。此外获取对于环境压力和空气温度的值并且以这些值确定空气密度。于是以空气密度、在空气滤清器上的压力差和有效的横截面积确定新鲜空气质量流量。

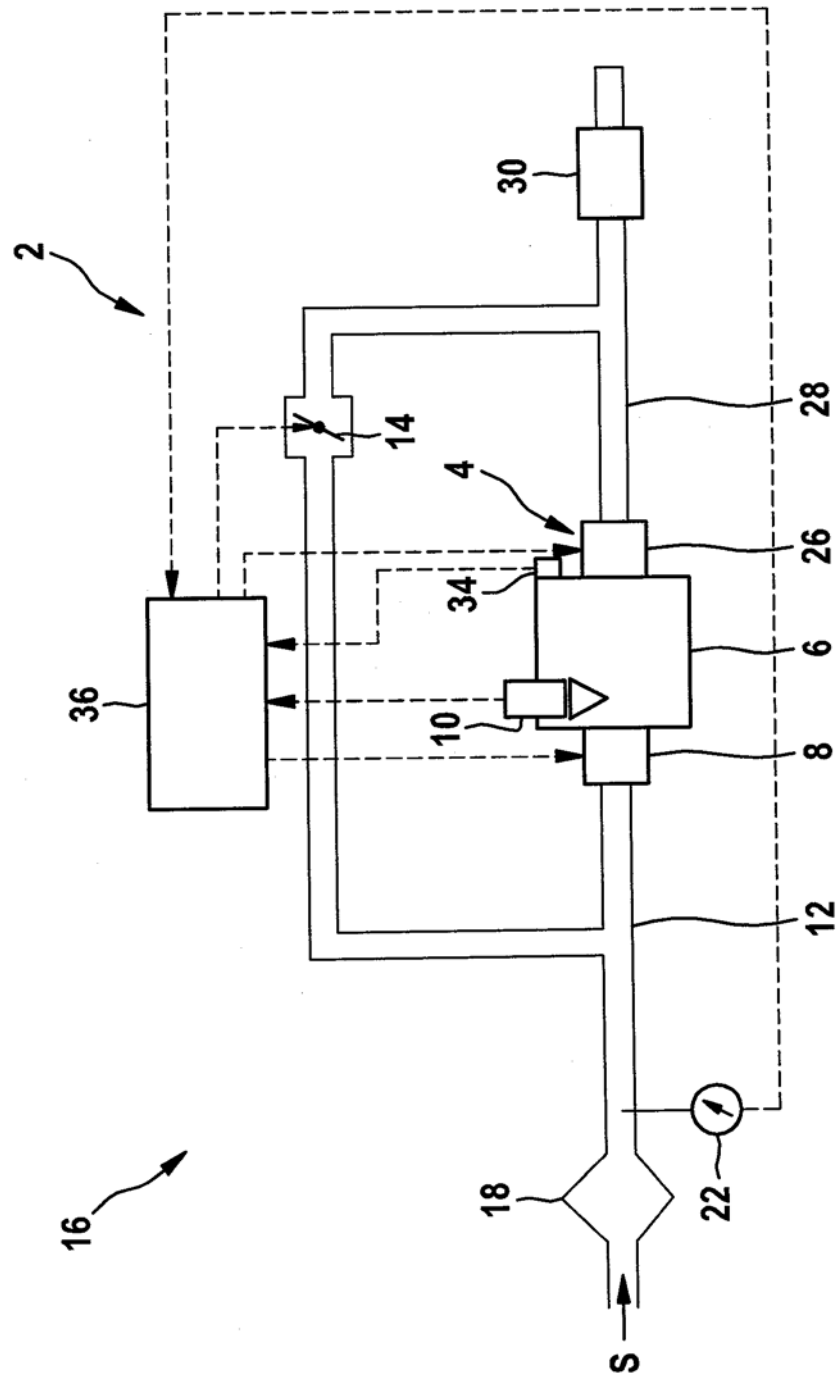


图 1