



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99801878.3

[45] 授权公告日 2003 年 7 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 1114755C

[22] 申请日 1999.1.18 [21] 申请号 99801878.3

[30] 优先权

[32] 1998. 2. 20 [33] DE [31] 19807215.5

[86] 国际申请 PCT/DE99/00100 1999.1.18

[87] 国际公布 WO99/42717 德 1999.8.26

[85] 进入国家阶段日期 2000.6.19

[71] 专利权人 西门子公司

地址 德国慕尼黑

[72] 发明人 S·波尔兹

[56] 参考文献

US4337745 1982.07.06 F02M7/00

US4428348A 1984.01.31 F02B1/06

审查员 李永波

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

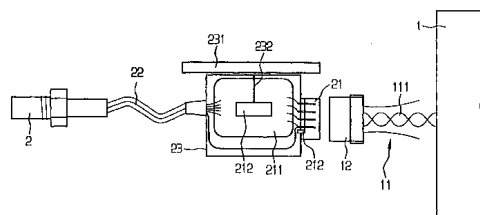
代理人 苏娟 章社杲

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

[54] 发明名称 内燃机的控制系统

[57] 摘要

内燃机的控制系统, 具有传感器(2)和一个用于将传感器的测量值通过接口(21)传送到估算单元(211)进行数字化的连接导线(22), 并具有连接导线(11)用于将数字化的测量值从估算单元(211)传送到发动机控制设备(1); 其特征在于, 接口(21)是插接装置, 估算单元(211)结合到其壳体(23)中。



1. 内燃机的控制系统，具有传感器（2）和一个用于将传感器的测量值通过接口（21）传送到估算单元（211）进行数字化的连接导线（22），并具有连接导线（11）用于将数字化的测量值从估算单元（211）传送到发动机控制设备（1）；其特征在于，接口（21）是插接装置，估算单元（211）结合到其壳体（23）中。

2. 根据前一权利要求所述的控制系统，其特征在于，插接装置具有一个导电壳体（23），用于屏蔽估算单元（211）。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的控制系统，其特征在于，插接装置或者相应的对应插接装置具有一个冷却法兰或者冷却面，其带有与估算单元（211）的至少一个功率元件（212）相连的热学路径（232）。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的控制系统，其特征在于，传感器（2）是一废气探头。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的控制系统，其特征在于，接口（21）和传感器的电连接导线（22）是水密封的。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的控制系统，其特征在于，传感器（2）和接口（21）之间的连接导线（22）是电磁密封的。

7. 根据权利要求 1 或 2 所述的控制系统，其特征在于，到发动机控制设备（1）的连接导线（11）是一系统总线（111）。

8. 根据权利要求 1 或 2 所述的控制系统，其特征在于，数个传感器通过系统总线（111）与控制设备（1）相连。

9. 根据权利要求 1 或 2 所述的控制系统，其特征在于，估算单元（211）具有一个微处理器。

10. 根据权利要求 9 所述的控制系统，其特征在于，微处理器可用软件个别地按传感器（2）调准。

11. 根据权利要求 1 或 2 所述的控制系统，其特征在于，传感器的加热通过估算单元（211）可调。

12. 根据权利要求 1 或 2 所述的控制系统，其特征在于，估算单元（211）通过发动机控制设备（1）以工作数据调节。

13. 根据权利要求 1 或 2 所述的控制系统，其特征在于，接口（21）设置得距离传感器（2）比距离发动机控制设备（1）更近。

内燃机的控制系统

5 技术领域

本发明涉及一种内燃机的控制系统，其带有一个发动机控制设备和一个传感器，传感器具有一个到发动机控制设备的接口，还涉及一种包括传感器和估算单元在内的传感器单元。

技术背景

10 为了控制汽车内燃机，常常需要废气探头的测量值。由于废气温度高，测量值估算单元一般不直接位于废气探头旁，而是位于发动机控制设备中。

对测量值分辨率的要求越来越高。为此举例来说是存储催化剂的操作，其在氧气过剩（ $\lambda > 1$ ）时在发动机的稀薄燃烧中添加氧化氮。
15 如果在催化器出口的氧化氮浓度升高，则必须通过调节可燃混合气至 $\lambda \leq 1$ 重新减少添加到存储催化剂中的氧化氮。为此要求废气测量非常精确、高分辨率和及其可靠，该测量对 10ppmd 浓度仍能记录。这意味着测量电流必须以 50nA 的最大数量级被估算。

美国专利文献 US 4, 428, 348 公开了一种内燃机的数字控制系统，带有监视工况的传感器。传感器给出模拟信号，用一个模/数转换器转换为数字信号。微处理器接收数字信号，以控制内燃机的运转。
20 模拟传感器信号传递到一个微处理器单元。为了消除模拟信号的不利影响，微处理器单元前置一个滤波器。

专利文献 US 4, 337, 745 涉及一种内燃机控制系统，带有一个控制设备和一个用于监视废气的氧气传感器。为了消除一定的传感器特征，在控制设备中补偿传感器信号。
25

公开文献 DE 195 22 178 A1 公开了一种氧气浓度检测装置，其带有一个废气探头和一个发动机控制设备。该控制设备包括废气探头的加热控制装置、一个用于探测由废气探头得到的电流的电流检测回路、一个用于将检测到的电流转换为数字信号的模/数转换器、一个
30 用于处理传感器信号和控制内燃机的微处理器。由于在汽车发动机空间内出现的电磁干扰以及寄生的电导和电容，只能估算废气探头的信

号, 该信号会超过一定电平。

德国实用新型 G 89 10 740 公开了一种带有支架的热膜-大容量传感器 (Heissfilm-Luftmassensensor), 其中传感器片与估算电路一起作为一个传感器单元装在待测的气流中。

5 发明内容

本发明的目的是, 提供一种内燃机的控制系统和一种传感器单元, 其在保持一定的废气极限值情况下能够对内燃机特别精确的控制或调节。

10 该目的是由以下的控制系统和传感器单元实现的, 即提出一种内燃机的控制系统, 具有传感器和一个用于将传感器的测量值通过接口传送到估算单元进行数字化的连接导线, 并具有连接导线用于将数字化的测量值从估算单元传送到发动机控制设备; 其特征在于, 接口是插接装置, 估算单元结合到其壳体中。

15 优选的设计方案在于: 接口是插接装置, 估算单元结合到其壳体中。

插接装置具有一个导电壳体, 用于屏蔽估算单元。

插接装置或者相应的对应插接装置具有一个冷却法兰或者冷却面, 其与估算单元的至少一个功率元件热连接。

传感器是一废气探头。

20 接口和到传感器的电连接导线是水密封的。

传感器和接口之间的连接导线是电磁密封的。

到发动机控制设备的连接导线是一系统总线。

数个传感器通过系统总线与控制设备相连。

估算单元具有一个微处理器。

25 微处理器可用软件在个别传感器上调准。

传感器的加热通过估算单元可调。

估算单元通过发动机控制装置以工作数据可调节。

接口设置得距离传感器比距离发动机控制设备更近。

30 本发明也提出一个传感器单元, 具有: 一个带有接口的传感器; 一个结合到接口内成一体的估算单元, 用于将传感器的测量值数字化; 一个在传感器和接口之间的连接导线, 用于传递传感器的测量值。

通过将估算单元结合到传感器的接口中，达到高漏电阻，为精确测量提供前提条件。从传感器到估算单元的信号路径受到毫无困难的耐久的保护，不受湿度的侵入，使得寄生电导和电容的出现减为最小。

传感器和估算单元结合为一个功能单元。

- 5 传感器总归需要的插接装置可以绕由于安置估算单元的壳体延伸。

为连接传感器和接口必需的连接导线可以毫无困难地设计成防水的、并备有张力减轻和弯曲保护。

- 10 因为传感器与结合到接口中的估算单元具有一个“聪明的接口”，所以通过一根系统总线在发动机控制设备和估算单元之间提供了通信。在这个系统总线上可以连接另一个传感器，该传感器同样在当地具有一个估算单元。系统总线允许减少到发动机控制设备的连接导线。由此还可以减少在发动机控制设备上的插销数目，从而使得结构更紧凑。

- 15 通过在传感器接口和发动机控制设备之间传递数字信号，提高了系统对电磁干扰的不敏感度。

如果估算单元包括一个微处理器或者一个计算单元，则在生产中可以特别简单地校准传感器。此外在已经交付用户的汽车中可以给予软件更新。

- 20 结合到接口中的估算单元最好尽可能地靠近传感器，但与之保持一定间距，使得传感器范围内的不利的环境条件不会干扰估算单元的功能。

- 25 通过传感器和电气设备（估算单元）的结合为一体，可以个别调准传感器和电气设备以提高测量准确度。估算单元可以调节传感器例如的加热，从而减轻发动机控制的负荷。另外估算单元还能够诊断传感器的局部作用能力。在出现功能障碍时，可以简单地更换传感器和接口的单元，包括一体的估算单元，而不必用发动机控制设备调准。

本发明的其它优点、特征和实用性由下面的实施例描述结合附图给出。

- 30 附图说明

图 1 示出了带有控制设备和传感器单元的控制系统。

优选实施例说明

发动机控制设备 1 通过接口 21 与传感器连接, 其中传感器涉及一个废气探头 2, 更具体说涉及一个氧化氮探头。

接口 21 由插接装置、插接装置的导电壳体 23 和与该插接器壳体结合为一体的估算单元 211。该壳体 23 具有一个金属冷却面 231, 其可设计成冷却法兰。冷却面 231 通过热学路径 232 与功率元件 212 相连。估算单元 211 与传导信号的连接导线 22 的端部一起用塑料例如硅酮浇注成, 从而获得对湿度的最佳密封。热学路径 232 与冷却面 231 一起提供足够的散热, 尽管是浇注。

传感器和估算单元构成了一个功能单元, 即传感器单元。

壳体 23 中的一个不吸水 (疏水) 的膜片允许通过到发动机控制设备的连接导线 11 实现通气。通过用于加热废气探头 2 的一根连接导线 22 实现探头 2 提供氧气参考, 因为该连接导线与这些连接导线 22 下面的信号导线相反, 不是与估算单元 211 浇注在一起。

在废气探头和接口 21 之间的连接导线 22 长约 0.15 米到 0.5 米。在接口 21 和发动机控制设备 1 之间的连接导线 11 长约 1.5 米到 5 米。连接导线 22 到探头 2 的有利长度是约 0.3 米, 该长度一方面使估算单元 211 的电气设备设置得离产生热的废气牵引 (Abgastrakt) 足够远, 而在传导信号的连接导线 22 上不会出现太高的寄生效应。因而通常接口 21 和发动机控制设备 1 之间的连接导线 11 的长度总共约 2 米。

由于接口 21 和废气探头 2 之间的距离很小, 连接导线 22 实施为毫无困难地密封防湿并且防折弯。因此只出现极小的寄生电导或者漏电阻, 在大于 $10\text{M}\Omega$ 的范围内。由于在废气探头 2 和接口 21, 具体说估算单元 211 之间的距离很短, 连接导线 22 对电磁干扰很不敏感。另外如果连接导线 22 被屏蔽, 则可以改善电磁相容性。由于距离很短, 可以毫无困难且成本经济, 该距离只要求很小的弹性。

根据本发明的估算单元 211 可以容易地检测 50nA 的测量电流, 而噪声和干扰不会妨碍可用的测量结果。氧化氮的测量范围达 10ppm 。

估算单元 211 的测量和调节电气设备的中心组成部分是微处理器, 更具体说是微控制器, 带有一个非暂时性的存储器和几个硬件部件。后者包括一个自动调压器用于操作微控制器、几个活动电子元件以及废气探头 2。此外估算单元 211 具有一个阻抗转换器, 用来使废

气探头 2 的高欧姆信号与结合到微控制器中的模/数转换器的阻抗。通过模/数转换器再次测量在接口 21 处发送到连接导线 22 的信号，以产生操作废气探头的控制信号和参考信号。

5 另外，估算单元 211 包括一个发生器以产生测试信号，该测试信号用于通过确定探头阻抗间接获得探头温度。此外估算单元 21 包括一个功率元件，借助脉冲宽度调制 (PWM) 控制废气探头的加热。微控制器通过该功率元件这样控制脉冲宽度，使得探头温度保持在允许的工作范围内。在氧化氮探头中通常是 750℃ 到 850℃。

10 对应插接装置 12 将设计成插接器的接口 21 与一个能源连接，并通过系统总线 111 与发动机控制设备 1 相连。系统总线 111 实施为 CAN 总线。

在接口 21 处给出数字信号或者脉冲宽度调制 (PWM) 信号，该信号在本发明中考虑为数字信号。这些数字信号与废气探头 2 的测量信号相反，可以容易地通过汽车发动机空间内的较长路径被传输。

15 由于在估算单元 211 中使用微处理器，可以产生持久的电子高精度。此外，在微处理器的工作存储器中可以存储废气探头 2 的生产日期，以校正测量值和调节值。

20 由于到发动机控制设备的数字接口 21，可以明显减少到发动机控制设备的连接导线 11 的数量。例如可以省去探头加热的连接导线。两根连接导线 11 作系统总线足够了。为此多个传感器单元及估算单元可以接到一个单一的系统总线上。估算单元必须各具有一个总线控制器。这种功能可以由估算单元 211 的微处理器承担。

