

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F02D 41/34 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580035768.1

[43] 公开日 2007年9月26日

[11] 公开号 CN 101044310A

[22] 申请日 2005.10.19

[21] 申请号 200580035768.1

[30] 优先权

[32] 2004.10.20 [33] FR [31] 04/11121

[86] 国际申请 PCT/EP2005/011219 2005.10.19

[87] 国际公布 WO2006/042747 法 2006.4.27

[85] 进入国家阶段日期 2007.4.19

[71] 申请人 西门子 VDO 汽车公司

地址 法国赛德克斯

[72] 发明人 F·迪特尔 F·加尔蒂尔

B·尼科拉斯 C·弗德尔

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 曹若

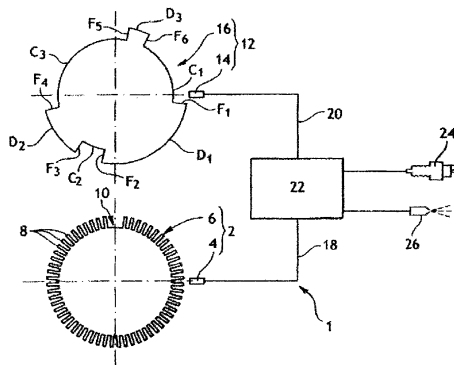
权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 1 页

[54] 发明名称

内燃机正时确定方法

[57] 摘要

确定一间接注射内燃机的正时的方法，在该方法中进行如下步骤：使用包括一与曲轴连接、其上有多个记号(8)的靶子(6)的第一传感器(2)，使用包括一与凸轮轴连接的靶子(16)的第二传感器(12)，该靶子包括：多个齿(D1、D2、D3)，多个间隙(C1、C2、C3)，以及隔开齿(D1、D2、D3)和间隙(C1、C2、C3)的多个正面(F1、F2、F3、F4、F5、F6)，发动机从起动位置(A1、A2、A3、A4、A5、A6)转动，计算第一传感器(2)靶子(6)上的记号(8)，检测第二传感器靶子上的正面(F1、F2、F3、F4、F5、F6)，用这得出发动机正时。



1. 一种在起动时确定包括曲轴和凸轮轴的间接注射内燃机的正时的方法, 在该方法中进行如下步骤:

- 使用包括一静止部(4)和一与曲轴连接的靶子(6)的第一传感器(2), 所述靶子包括多个均匀分布的记号(8), 该静止部检测这些记号,

- 使用包括一静止部(14)和一与凸轮轴连接的靶子(16)的第二传感器(12), 所述靶子的横截面大致呈圆形, 包括:

·伸展在大小不同的弧段上的多个齿(D1、D2、D3),

·伸展在大小不同的弧段上的多个间隙(C1、C2、C3), 以及

·隔开齿(D1、D2、D3)和间隙(C1、C2、C3)的多个正面(F1、F2、F3、F4、F5、F6),

该静止部(14)检测该靶子(16)上的齿(D1、D2、D3)、间隙(C1、C2、C3)和正面(F1、F2、F3、F4、F5、F6),

- 发动机从起动位置(A1、A2、A3、A4、A5、A6)转动,

- 检测第一传感器(2)靶子(6)上的记号(8),

- 计算在第一传感器(2)靶子(6)上检测到的记号(8),

- 检测第二传感器靶子上的正面(F1、F2、F3、F4、F5、F6),

该方法的特征在于:

- 第一传感器(2)的靶子(6)上设有可由静止部(4)检测的基准(10),

- 计算从起动位置开始在第一传感器(2)靶子(6)上检测到的记号(8)的数量,

- 如在检测第二传感器(12)的靶子(16)上的正面(F1、F2、F3、F4、F5、F6)前检测第一传感器(2)的靶子(6)上的基准(10), 则把从起动位置(A1、A2、A3、A4、A5、A6)起到检测到基准(10)为止, 在第一传感器(2)靶子(6)上计算的记号(8)数与一基准阈值进行比较, 如小于所述基准阈值则由此推出发动机正时。

2. 按权利要求1所述的方法, 其特征在于:

- 计算从在第二传感器(12)靶子(16)上检测到各正面(F1、F2、F3、F4、F5、F6)上开始在第一传感器(2)靶子(6)上检测到的记号(8)数,

- 如在检测到第二传感器(12)靶子(16)上的下一个正面(F1、F2、F3、F4、F5、F6)前检测到第一传感器(2)靶子(6)上的基准(10),则对从检测到第二传感器(12)靶子(16)上的该正面(F1、F2、F3、F4、F5、F6)起到检测到第一传感器(2)靶子(6)上该基准(10)为止计算的记号(8)数与发动机进行关联。

3. 按上述任一权利要求所述的方法,其特征在于:

- 检测第一传感器(2)的靶子(6)上的基准(10),
- 计算从第一传感器(2)的靶子(6)上的基准(10)起到检测到第二传感器(12)靶子(16)上正面(F1、F2、F3、F4、F5、F6)为止在第一传感器(2)靶子(6)上检测到的记号(8)数,

- 对从第一传感器(2)靶子(6)上的基准(10)起到检测到第二传感器(12)靶子(16)上的正面(F1、F2、F3、F4、F5、F6)为止计算的记号(8)数与发动机正时进行关联。

4. 按上述任一权利要求所述的方法,其特征在于:

- 计算从起动位置(A1、A2、A3、A4、A5、A6)起到检测到第二传感器(12)靶子(16)上正面(F1、F2、F3、F4、F5、F6)为止在第一传感器(2)靶子(6)上检测到的记号(8)数,

- 比较从起动位置(A1、A2、A3、A4、A5、A6)起到检测到第二传感器(12)靶子(16)上正面(F1、F2、F3、F4、F5、F6)为止在第一传感器(2)靶子(6)上算出的记号(8)数与正面阈值,如大于所述正面阈值则由此推出发动机正时。

5. 按上述任一权利要求所述的方法,其特征在于:

确定第二传感器(12)的静止部(14)是否检测到齿(D1、D2、D3)或间隙(C1、C2、C3)以推出发动机正时。

6. 按上述任一权利要求所述的方法,其特征在于:

- 只要未检测到第二传感器(12)靶子(16)上的正面(F1、F2、F3、F4、F5、F6),就计算从起动位置(A1、A2、A3、A4、A5、A6)开始在第一传感器(2)靶子(6)上检测到的记号(8)数,以及

- 比较从起动位置(A1、A2、A3、A4、A5、A6)开始在第一传感器(2)靶子(6)上算出的记号(8)数与有效性阈值,如大于该有效性阈值则可认为无法确定发动机正时。

7. 按上述任一权利要求所述的方法,其特征在于:第二传感器靶

子上齿和间隙的大小表示为第一传感器(2)靶子(6)上的记号(8)的非整数分数。

8. 按上述任一权利要求所述的方法,其特征在于:第二传感器(12)靶子(16)上有至少三个齿(D1、D2、D3)和三个间隙(C1、C2、C3)。

内燃机正时确定方法

本发明涉及一包括一曲轴和一凸轮轴的内燃机的正时的确定。确切说，本发明的一个目的是在起动时在短时期内可靠地确定该正时。发动机正时指确定发动机各汽缸的物理位置以及它们在发动机周期（进气冲程、压缩冲程等）中的位置。该正时的确定通常与曲轴或凸轮轴有关，而曲轴或凸轮轴的位置与汽缸的位置有关。

本发明特别适用于装有这类发动机的车辆，下面特别结合这一应用予以说明。

发动机不运转时，发动机、确切说曲轴的位置一般是不知道的，或至少是不精确知道的，这意味着，发动机起动时在注射燃料前或至少在点火前必需首先着手追求发动机正时。

本发明的目的是缩短该正时操作所需时间。为实现该目的，按照本发明，进行如下步骤：

- 使用包括一静止部和一与曲轴连接的靶子的第一传感器，所述靶子包括多个均匀分布的记号，该静止部检测这些记号，

- 使用包括一静止部和一与凸轮轴连接的靶子的第二传感器，所述靶子的横截面多多少少呈圆形，包括：

- 伸展在大小不同的弧段上的多个齿，
- 伸展在大小不同的弧段上的多个间隙，以及
- 隔开齿和间隙的多个正面，

该静止部检测该靶子上的齿、间隙和正面，

- 发动机从起动位置转动，
- 检测第一传感器靶子上的记号，
- 计算在第一传感器靶子上检测到的记号，
- 检测第二传感器靶子上的正面，
- 然后从中得出发动机正时。

因此可轻易、精确确定相对第二传感器靶子上正面的检测的曲轴角度。从而简单、迅速、可靠地确定该正时。

为按照本发明快速确定发动机正时，第二传感器靶子至少包括三个齿和三个间隙。

为进一步缩短确定该正时所需时间，不增加第一传感器靶子上的记号数，按照本发明，第二传感器靶子上齿和间隙的长度表示为第一传感器靶子上的记号的非整数分数。

按照本发明的一个特征，算出在第二传感器靶子上检测到的相继两正面之间在第一传感器靶子上检测到的记号数，对在相继两正面之间算出的记号数与发动机进行关联。

由于第二传感器靶子上的不同齿和不同间隙的角度大小不同，确定一齿或一间隙的大小就可确认该齿或该间隙，从而使发动机位置对应所测得的大小。

按照本发明的一个特征，进行如下操作：

- 第一传感器靶子上设置一可由静止部检测的基准，
- 计算从起动位置开始在第一传感器靶子上检测到的记号数，
- 如在检测到第二传感器靶子的正面之前检测到第一传感器靶子上的基准，则比较从起动位置开始到检测到基准时在第一传感器靶子上计算的记号数与一基准阈值，如记号数小于所述基准阈值，从而推导出发动机正时。

基准的检测造成在两个可能的发动机正时之间的不确定性。当可排除两个可能发动机正时的一个正时时，（对于该正时来说，在检测到第一传感器靶子上的基准之前就已检测到第一传感器靶子上的正面），就得出唯一的可能正时。

按照本发明另一个特征，进行如下操作：

- 第一传感器靶子上设置一可由静止部检测的基准，
- 计算从在第二传感器靶子上检测到各正面时开始在第一传感器靶子上检测到的记号数，
- 如在检测到第二传感器靶子上下一个正面前检测到第一传感器靶子上的基准，则对从检测到第二传感器靶子上的该正面到检测到第一传感器靶子上该基准计算的记号数与发动机正时进行关联。

通过构思第一传感器靶子上的不同数量的基准分隔第一传感器靶子上的基准的检测和第二传感器靶子上的正面的先前的检测，可精确确定发动机正时。

按照本发明的另一个特征，进行如下操作：

- 第一传感器靶子上设置一可由静止部检测的基准，

- 检测第一传感器靶子上的基准,
- 从第一传感器靶子上的基准开始到检测到第二传感器靶子的正面为止计算在第一传感器靶子上检测到的记号数,
- 对从第一传感器靶子上的基准到检测到第二传感器靶子上的正面计算的记号数与发动机进行关联。

同样, 发动机正时对应算出的各记号数, 从而可靠地确定了发动机正时。

按照本发明的另一个特征, 进行如下操作:

- 计算从起动位置到检测开始到第二传感器靶子上的正面为止在第一传感器靶子上检测到的记号数,
- 比较从起动位置开始到检测到第二传感器靶子上的正面为止在第一传感器靶子上算出的记号数与正面阈值, 如大于所述正面阈值则由此推出发动机正时。

因此, 如算出的记号数达到足够大的值(该值只对应一个齿或一个间隙), 则由此精确推出发动机正时。

按照本发明另一特征, 为得出发动机正时, 确定了第二传感器的静止部是否检测到齿或间隙。

从而发动机正时的确定变得简单和得到改进。

为检测任何可能的异常, 按照本发明, 进行如下步骤:

- 只要未检测到第二传感器靶子上的正面, 则计算从起动位置开始在第一传感器靶子上检测到的记号数, 以及
- 将从起动位置开始在第一传感器靶子上算出的记号数与有效性阈值比较, 如大于该有效性阈值则可认为不能确定发动机正时。

从而, 特别可检测传感器之一的失效, 该失效造成算出的齿或间隙的大小比实际的大。

从下面结合附图的说明中可更清楚看出本发明, 附图中:

图 1 为一实施本发明方法的装置的示意图; 以及

图 2 示出图 1 装置的传感器拾取的信号。

图 1 所示装置 1 主要包括一曲轴传感器 2、一凸轮轴传感器 12 和一控制单元 22。控制单元 22 接收曲轴传感器 2 的信号 18、凸轮轴传感器 12 的信号 20, 并控制火花塞 24 (只示出一个火花塞) 和喷嘴 26 (只示出一个喷嘴)。

该装置可装在包括曲轴和至少一个凸轮轴的汽油间接喷射的点火受控汽油发动机上。

曲轴传感器 2 包括其上均匀分布有 60 个齿 8、连接在曲轴上的靶子 6 和检测靶子 6 上的齿 8 的静止部 4。齿 8 构成每隔 6° （在所示实施例中）布置的、由间隙隔开的记号。靶子 6 确切说有 58 个齿，两个连续的齿实际上被去除从而构成用来确定曲轴位置的基准 10。

凸轮轴传感器 12 包括连接在凸轮轴上的靶子 16 和静止部 14。靶子 16 的横截面总体上呈圆形，具有三个齿 D1、D2、D3 和三个间隙 C1、C2、C3。齿和间隙由正面 F1、F2、F3、F4、F5、F6 隔开。齿 D1、D2、D3 具有不同的角度值，在所示实施例中分别为 90° 、 40° 和 20° 。间隙 C1、C2、C3 具有彼此不同的角度值，分别为 70° 、 25° 和 115° 。

图 2 示出曲轴传感器 2 和凸轮轴传感器 12 在一个发动机周期上拾取的信号 18, 20。在所示实施例中，靶子 6 的齿 8 的高度彼此相同，同样，靶子 6 的间隙的高度、靶子 16 上的齿 D1、D2、D3 和间隙 C1、C2、C3 的高度也彼此相同，信号 18 和 20 为交替采取与齿的检测对应的高值和与间隙的检测对应的低值的二进制信号。凸轮轴的转速比曲轴慢 2 倍。因此，图 2 所示信号 18 对应靶子 6 的两转，信号 20 对应靶子 16 的一转。

在上述条件下，靶子 16 上的齿 D1、D2、D3 的大小分别对应 30 个齿、13 又 $1/3$ 个齿和 6 又 $2/3$ 个齿，而靶子 16 上的间隙 C1、C2、C3 的大小分别对应 23 又 $1/3$ 个齿、8 又 $1/3$ 个齿和 38 又 $2/3$ 个齿。

该发动机为六汽缸发动机，因此有六个上止点，因此有六个大致与两个连续上止点等距的优选停止位置 A1、A2、A3、A4、A5、A6。

事实上应该指出，发动机停止时位于其平衡位置上，该位置恰好大致与活塞之一的两连续上止点等距。正是这些位置称为“优选停止位置”。但就发动机的实际停止位置来说存在围绕这些优选停止位置的一些不确定性。

由结构可知，检测到正面 F1 后，传感器 2 的静止部 4 在检测到靶子 6 上的基准 10 前检测到 12 个齿；检测到正面 F4 后，传感器 2 的静止部 4 在检测到靶子 6 上的基准 10 前检测到 20 个齿。还知道的是，一方面，当传感器 2 检测到基准 10、信号 20 采取高值 20_H 时，发动机在上止点 P1 与上止点 P2 之间；另一方面，当传感器 2 检测到基准 10、信号 20 采取低值 20_L 时，发动机在上止点 P4 与上止点 P5 之间。所有这些数据存储

控制单元 22 中。

控制单元 22 接收传感器 2 和 12 传来的信息并将之与上述存储的信息作比较而确定发动机正时。

当发动机如图 2 所示从与优选停止位置 A1 开始转动时, 传感器 2 在传感器 12 检测到正面 F1 前检测到靶子 6 上的 5 个齿 8, 然后在检测到基准 10 前检测到 12 个齿 8。检测到正面 F1 后, 控制单元 22 根据信号从值 20_m 转变成 20_M 确定涉及正面 F1、F3 或 F5。检测到基准 10 后, 控制单元 22 根据传感器 12 检测到一正面后有 12 个齿以及信号 20 的值为 20_M 得出涉及上止点 P1 与上止点 P2 之间的基准 10。从而知道发动机正时, 控制单元 22 从而注射燃料然后可按照预定次序命令在各汽缸中点火。

当发动机从与优选停止位置 A2 开始转动时, 传感器 2 在传感器 12 检测到正面 F2 前检测到靶子 6 上的 16 个齿 8, 然后在检测到正面 F3 前检测到 $8 \frac{1}{3}$ 个齿 8。检测到正面 F2 后, 控制单元 22 根据信号从值 20_M 转变成 20_m 确定涉及正面是 F2、F4 或 F6。一旦检测到 F3, 控制单元 22 根据传感器 12 检测到正面后有 $8 \frac{1}{3}$ 个齿 8 以及信号 20 从值 20_m 转变成 20_M 确定涉及正面 F3。

从与优选停止位置 A3 对应的起动位置开始, 传感器 2 在传感器 12 检测到正面 F3 前检测到靶子 6 上的 3 个齿 8, 然后在检测到正面 F4 前检测到 $13 \frac{1}{3}$ 个齿 8。一旦检测到正面 F4, 控制单元 22 根据传感器 12 检测到正面后有 $13 \frac{1}{3}$ 个齿 8 以及信号 20 从值 20_M 转变成 20_m 确定该正面是 F4。

从与优选停止位置 A4 对应的起动位置开始, 传感器 2 在检测到基准 10 前检测到 18 个齿 8。控制单元 22 根据信号 20 的值为 20_m 以及从多于 12 个的齿 8 未检测到任何正面确定涉及了位于上止点 P4 与上止点 P5 之间的基准 10。

当检测到正面 F5 时确认发动机正时。具体说, 由于检测到正面 F5 前信号 20 在检测到连续超过 $23 \frac{1}{3}$ 个齿 (在该例中为 34 个齿) 期间保持值 20_m , 且间隙 C1 和 C2 的大小分别为 $23 \frac{1}{3}$ 个齿和 $8 \frac{1}{3}$ 个齿, 因此只可能涉及前面 F5。

从与优选停止位置 A5 对应的起动位置开始, 传感器 2 在传感器 12 检测到正面 F5 前检测到靶子 6 上的 15 个齿 8, 然后在检测到正面 F6 前检测到 $13 \frac{1}{3}$ 个齿 8。一旦检测到正面 F6, 控制单元 22 根据传感器

检测到 $13 \frac{1}{3}$ 个齿 8。一旦检测到正面 F6，控制单元 22 根据传感器 12 检测到正面后有 $6 \frac{2}{3}$ 个齿 8 以及信号 20 从值 20_M 转变成 20_m ，确定涉及正面 F6。

从与优选停止位置 A6 对应的起动车位置开始，传感器 2 在传感器 12 检测到正面 F6 前检测到靶子 6 上的 2 个齿 8，然后在检测到正面 F1 前检测到 $23 \frac{1}{3}$ 个齿 8。一旦检测到正面 F6，控制单元 22 根据信号 20 从值 20_M 转变成 20_m 确定涉及正面 F2、F4 或 F6。检测到正面 F6 后有 21 个齿，控制单元 22 根据未检测到基准 10 确定涉及正面 F6，该确定由于在传感器 12 检测到正面并且信号 20 从值 20_M 转变成 20_m 在检测到正面 F6 后确认 $23 \frac{1}{3}$ 个齿 8。

如传感器 2 检测到超过 $38 \frac{1}{3}$ 个齿 8 而传感器 12 根本检测不到正面，则控制单元 22 可确定传感器 14 或靶子 16 发生异常，因为没有这样大小的齿或间隙。

当然，当控制单元进行测试时可设置 1 个到多个齿的可调误差。

上述实施例包括其上有三个齿和三个间隙的凸轮轴靶子 16。本领域普通技术人员在本发明范围，可把本发明方法有效地应用于任何类型的靶子。

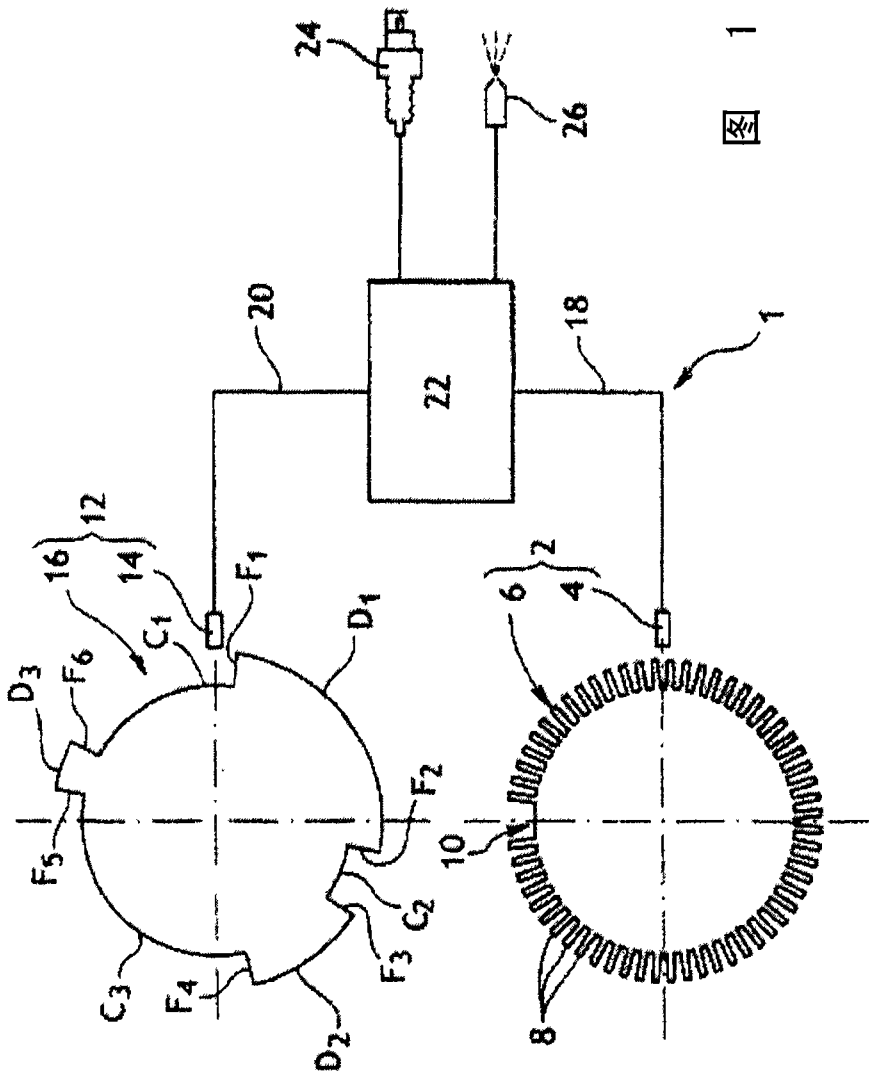


图 1

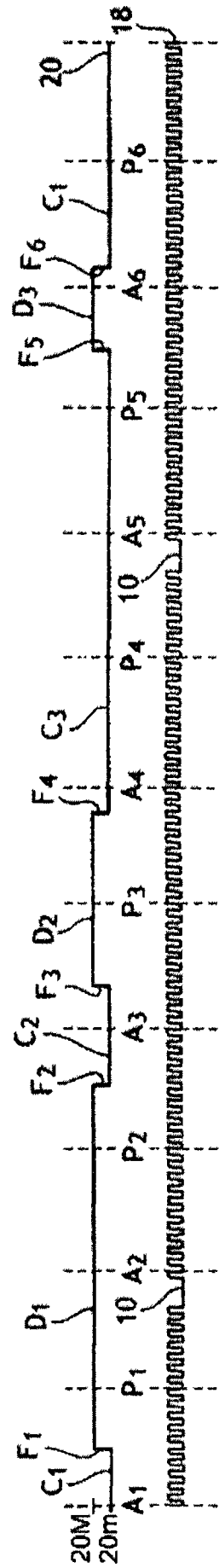


图 2