

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F02D 41/40 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01806248.2

[45] 授权公告日 2006 年 1 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 1237265C

[22] 申请日 2001.2.10 [21] 申请号 01806248.2

[30] 优先权

[32] 2000. 3. 9 [33] DE [31] 10011408.3

[32] 2000. 7. 27 [33] DE [31] 10036579.5

[86] 国际申请 PCT/DE2001/000514 2001.2.10

[87] 国际公布 WO2001/066927 德 2001.9.13

[85] 进入国家阶段日期 2002.9.9

[71] 专利权人 罗伯特-博希股份公司

地址 德国斯图加特

[72] 发明人 R. -S. 亨宁 K. 布拉克

A. 克尔斯特 B. 维尔德藤

D. 奥藤巴赫 I. 索尔温

S. 贝歇尔

审查员 高 阳

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 蔡民军 赵 辛

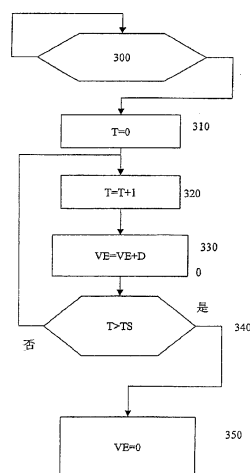
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 4 页

[54] 发明名称

控制内燃机中燃油喷射的方法和装置

[57] 摘要

本发明提供控制将燃油喷入内燃机中的方法，其中至少在第一状态与第二状态之间有区别，该方法包括：至少使第一部分喷射和第二部分喷射发生在第一状态中；防止第一部分喷射发生在第二状态中；喷射数据在从第一状态即将转变到第二状态前被改变，以使排放逐渐接近第二状态中的排放，为了达到所述接近，改变具有第一部分喷射的多次喷射的频率。排放包括产生的噪声。本发明还提供控制将燃油喷入内燃机中的装置，包括：至少使第一部分喷射和第二部分喷射发生在第一状态的机构；防止第一部分喷射发生在第二状态的机构；使喷射数据在从第一状态即将转变到第二状态前被改变成使排放逐渐接近第二状态中的排放的机构，为此，改变具有第一部分喷射的多次喷射的频率。



1、控制将燃油喷入内燃机中的方法，其中至少在第一状态与第二状态之间有区别，该方法包括：

5 至少使第一部分喷射和第二部分喷射发生在所述第一状态中；

防止所述第一部分喷射发生在所述第二状态中；

喷射数据在从所述第一状态即将转变到所述第二状态之前被改变成使排放逐渐接近在所述第二状态中的排放，其中为了达到所述接近，改变具有所述第一部分喷射的多次喷射的频率。

10 2、如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述排放包含产生的噪声。

3、如权利要求1所述的方法，其特征在于，该方法还包括连续增大所述排放。

4、如权利要求1所述的方法，其特征在于，该方法还包括连续减少具有所述第一部分喷射的所述多次喷射。

15 5、如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述多次喷射的频率的改变通过停止所述多次喷射中的至少一次喷射来进行。

6、如权利要求5所述的方法，其特征在于，在所述转变开始时，十次喷射中的一次喷射被停止，在所述转变结束时，所述多次喷射都被停止。

20 7、如权利要求5所述的方法，其特征在于，该方法还包括，在停止所述多次喷射的同时，降低油压。

8、控制将燃油喷入内燃机中的装置，其中至少在第一状态与第二状态之间有区别，该装置包括：

用于至少使第一部分喷射和第二部分喷射发生在所述第一状态中的机构；

用于防止所述第一部分喷射发生在所述第二状态中的机构；

25 用于使喷射数据在从所述第一状态即将转变到所述第二状态之前被改变成使排放逐渐接近在所述第二状态中的排放的机构，其中为了达到所述接近，改变具有所述第一部分喷射的多次喷射的频率。

9、控制将燃油喷入内燃机中的方法，其中至少在第一状态与第二状态之间有区别，该方法包括：

30 至少使第一部分喷射和第二部分喷射发生在第二状态中；

防止所述第一部分喷射发生在所述第一状态中;

喷射数据在从所述第一状态即将转变到所述第二状态之前被改变成使排放逐渐接近在所述第二状态中的排放, 其中为了达到所述接近, 改变具有所述第一部分喷射的多次喷射的频率, 并且所述排放包含产生的噪声。

- 5 10、控制将燃油喷入内燃机的装置, 其中至少在所述第一状态与第二状态之间有区别, 该装置包括:

用于至少使第一部分喷射和第二部分喷射发生在第二状态中的机构;

用于防止所述第一部分喷射发生在所述第一状态中的机构;

- 10 用于使喷射数据在从所述第一状态即将转变到所述第二状态之前被改变成使排放逐渐接近在所述第二状态中的排放的机构, 其中为了达到所述接近, 改变具有所述第一部分喷射的多次喷射的频率, 并且所述排放包含产生的噪声。

控制内燃机中燃油喷射的方法和装置

5 **技术领域**

本发明涉及控制内燃机中燃油喷射的方法和装置。

背景技术

例如，DE19712143公开了这样一种控制内燃机中燃油喷射的方法和装置。

在对其描述的方式中，燃油喷射分为预喷射和主喷射。通过预喷射可明显降低
10 噪声排放。

预喷射并不在所有的工作状态中频繁进行。这就是说，在第一工作状态中进行预喷射，而在第二工作状态中不进行预喷射。在从具有预喷射的状态不连续地转换到没有预喷射的工作状态时，燃烧噪声突然增加。燃烧噪声的增加使驾驶员感到非常烦躁。

15 **发明内容**

采用本发明的方法，就可在从具有第一部分喷射和第二部分喷射的工作状态转变到没有第一部分喷射的工作状态时明显降低燃烧噪声的突然增加。第一部分喷射优选为预喷射，其在作为主喷射的第二部分喷射即将开始前进行。

为此，本发明提供一种控制将燃油喷入内燃机中的方法，其中至少在第一
20 状态与第二状态之间有区别，该方法包括：至少使第一部分喷射和第二部分喷射发生在所述第一状态中；防止所述第一部分喷射发生在所述第二状态中；喷射数据在从所述第一状态即将转变到所述第二状态之前被改变，以使排放逐渐接近在所述第二状态中的排放，其中为了达到所述接近，改变具有所述第一部分喷射的多次喷射的频率。

在上述方法中，所述排放可以包含产生的噪声。该方法最好还包括连续增大所述排放。该方法也可以包括连续减小具有所述第一部分喷射的所述多次喷射。此外，所述多次喷射的频率的改变通过停止所述多次喷射中的至少一次喷射来进行。在这种情况下，在所述转变开始时，十次喷射中的一次喷射被停止，在所述转变结束时，所述多次喷射都被停止。或者，该方法还包括，在停止
30 所述多次喷射的同时，降低油压。

在从第一状态转变到无预喷射的第二状态之前改变噪声的产生,结果,噪声排放水平在转变前后相接近。这一点是这样实现的,即,喷射数据变化成使噪声排放在转变到第二状态之前就已经与第二状态中的噪声排放相匹配。尤其是改变预喷射的持续时间和/或频率。

- 5 通常,这样选择预喷射的数据,即,使噪声排放达到最小。根据本发明可知,通过提高或降低预喷射量可进行噪声匹配。对此,延长预喷射的持续时间尤其有利。

- 在另一设计形式中可这样设置,即,在转变到无预喷射的状态时,预喷射连续地一直频繁渐弱。这就是说,在即将转变之前每第n次预喷射被延长。在
10 这样的情况下,数n是从大数值开始依照规定的模式逐渐降低到数值1的。这就是说,例如从每第10次开始。喷射渐渐消弱,并且所有的喷射在转变结束时渐渐消弱。

- 此外,本发明提供一种控制将燃油喷入内燃机中的装置,其中至少在第一状态与第二状态之间有区别,该装置包括:用于至少使第一部分喷射和第二部
15 分喷射发生在所述第一状态中的机构;用于防止所述第一部分喷射发生在所述第二状态中的机构;用于使喷射数据在从所述第一状态即将转变到所述第二状态之前被改变成使排放逐渐接近在所述第二状态中的排放的机构,其中为了达到所述接近,改变具有所述第一部分喷射的多次喷射的频率。

- 本发明还提供一种控制将燃油喷入内燃机中的方法,其中至少在第一状态
20 与第二状态之间有区别,该方法包括:至少使第一部分喷射和第二部分喷射发生在第二状态中;防止所述第一部分喷射发生在所述第一状态中;喷射数据在从所述第一状态即将转变到所述第二状态之前被改变成使排放逐渐接近在所述第二状态中的排放,其中为了达到所述接近,改变具有所述第一部分喷射的多次喷射的频率,并且所述排放包含产生的噪声。

- 25 另外,本发明提供一种控制将燃油喷入内燃机的装置,其中至少在第一状态与第二状态之间有区别,该装置包括:用于至少使第一部分喷射和第二部分喷射发生在第二状态中的机构;用于防止所述第一部分喷射发生在所述第一状态中的机构;用于使喷射数据在从所述第一状态即将转变到所述第二状态之前被改变成使排放逐渐接近在所述第二状态中的排放的机构,其中为了达到所述
30 接近,改变具有所述第一部分喷射的多次喷射的频率,并且所述排放包含产生

的噪声。

附图说明

下面借助于在附图中示出的实施方式对本发明进行详细说明。其中：

图1示意性地示出了一燃油计量系统的方框图；

5 图2示出了三种喷射的时间图；

图3和4分别示出了依照本发明方式的流程图。

具体实施方式

图1示意性地示出了内燃机燃油计量系统主要元件的方框图。内燃机由100表示。该内燃机通过一燃油计量装置110计量燃油。该燃油计量装置从控制单元120
10 导入控制信号VE和HE。不同传感器130的输出信号输入到该控制单元中。

传感器130获得内燃机不同的工作特性参数和不同的工作环境条件。它们尤其是有关于内燃机转速和不同温度与压力值的信号。控制单元120根据这些信号和驾驶员要求计算信号VE和HE，并将信号VE和HE导入燃油计量装置110。

尤其是在直接喷射式的柴油内燃机中，要喷射的燃油量至少分为预喷射和
15 主喷射。除该预喷射和主喷射外还可有其他的部分喷射，如第二次预喷射和/或后喷射。此外，该主喷射也可分为附加的部分喷射。在所示出的实施例中仅设有一次预喷射和一次主喷射。

信号VE表示预喷射，而HE表示主喷射。这些信号基本上确定了各次喷射的始点和数量。燃油计量装置110根据这些信号计量内燃机100的相应燃油量。

20 图2描绘了喷射曲线，即，用于燃油计量装置的控制信号或相应参数与时间t的关系。仍用VE表示预喷射，HE表示主喷射。

部分图2a示出了其中进行预喷射的工作状态。在这样的情况下，喷射量在预喷射中被计量为约5%。部分图2c示出了无预喷射的喷射。图2b示出了从有预喷射的状态到无预喷射的状态的转变。

25 转变期间预喷射的量增加，也就是说，预喷射的持续时间连续地延长。优选主喷射的量减少相应的数值，这样选择该数值，即，保持输出的转动力矩不变。若噪声水平达到通常在无预喷射的工作状态下获得的数值，预喷射VE就置于零，而主喷射在方向上提前移动。

这就是说，为了降低燃烧噪声在预喷射断开后的突然增加，根据本发明，
30 使燃烧噪声在预喷射断开前连续增加。为此，在该实施形式中，预喷射量提高

到总喷射量的60%。预喷射量增加到这样的程度，即，预喷射点火时刻的燃烧室压力梯度与无预喷射操作时的燃烧室压力梯度相对应。燃烧室压力梯度对应于点火时刻的燃烧室压力的变化。

因此，在预喷射即将断开前的燃烧噪声接近等于预喷射断开后的燃烧噪声。

- 5 尤其有利的是，预喷射量的增加不仅减小了噪声，还使燃烧重心向前移动。因此，减少了所需的喷射调节位移，这对于平衡预喷射断开时主喷射的喷射起始位移是必要的。

- 在转换到无预喷射的状态时必须使燃烧重心在方向上提前移动，因此获得相应的消耗量和/或排放量，或者输出内燃机的相应转动力矩。通过预喷射量
10 在方向上提前增加，使得燃烧重心在方向上提前移动。在本发明的设计形式中预喷射断开时燃烧重心之间的差别明显小于其它的转换形式中的差别。

- 在本发明方式的第二种设计形式中，这样增加预喷射断开前的燃烧噪声，即，首先相对于单独的喷射而言，在转变到无预喷射的状态时的预喷射被断开，也即渐渐消弱。单独计量时预喷射的单独断开被这样相对频繁地形成，即，
15 其连续增加。这就是说：预喷射在每第n次喷射中渐弱。在这样的情况下，数值n连续地从高度值降到优选是1的低度值。数值为1时不进行预喷射，实际上每次预喷射是在高度值时进行。在这样的情况下，接通和断开的喷射模式适合于心理声学方面的需要。

- 图3中示出了本发明方式的方框图。第一询问300检查其中要断开预喷射的工作状态是否存在。若否定的话，则重新执行询问300。若肯定的话，则使计时器T位于零。接着，在步骤320中使计时器T增加1。在随后的步骤330中使预喷射量VE增加数值D。询问340检查该计时器是否大于极限值TS。若否定的话，则重新执行步骤320。若肯定的话，则在步骤350中使预喷射VE位于零，也即断开预喷射并使主喷射相应地匹配。在所示出的实施形式中，实现定时控制从有
25 预喷射的状态到无预喷射的状态的转变。

根据本发明，可采用相应的询问来替代时间询问340来检查预喷射VE的持续时间和/或数量是否大于极限值。或者也可这样设置，即，检查另一测量值是否超过极限值，然后执行步骤350。

- 在本发明方式的另一形式中，这样增加断开预喷射前的燃烧噪声，即，在
30 预喷射即将断开前或在断开预喷射时迅速减小燃油压力。因此，实现了在有预

喷射的工作状态与无预喷射的工作状态之间的噪声排放的中间水平。在这样的情况下，尤其有利的是，减小了燃油压力，且预喷射的断开与燃油压力的减小同时进行。因此，就可避免在有预喷射且减小燃油压力的工作状态中短时的固体颗粒排放的增加。

- 5 图4中示出了本发明方式的方框图。第一询问400检查其中要断开预喷射的工作状态是否存在。若否定的话，程序就在正常工作中继续步骤450。若询问400识别出预喷射断开的話，就在步骤410中使燃油压力 p 减少一规定值 x 。

- 10 在所谓的公共给油管系统中，这样实现该方法，即，给油管压力调节的理论值减少了相应的数值。或者可这样设置，即，相应短时间地控制压力阀。在其他的燃油计量系统中，使用其他适宜的测量措施来降低燃油压力。

预喷射VE在随后的步骤420中置为零。也就是说，预喷射在步骤420中断开。随后的询问430检查时间条件是否满足。如果不满足的话，就重新执行步骤430。如果时间条件430满足的话，也就是说压力相对于规定时间降低的话，就在步骤440中使压力 p 增加其原来的数值。随后程序在步骤450中继续其正常工作。

- 15 尤其有利的是，步骤410和420同时进行。

尤其有利的是，其还在从无预喷射的状态到有预喷射的状态的转变中相应地进行。例如可这样设置，即，预喷射的数量不是断断续续而是连续地增加到设定的数值。

此外，该方式还可运用在具有两次以上的部分喷射的系统中。

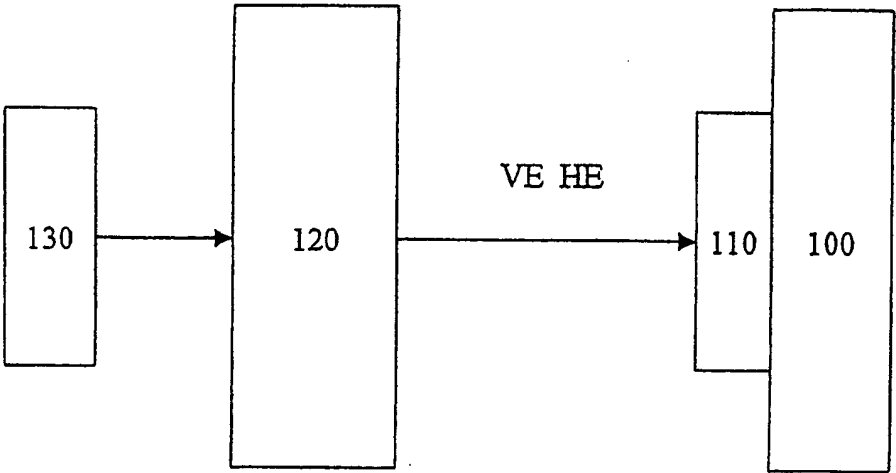


图 1

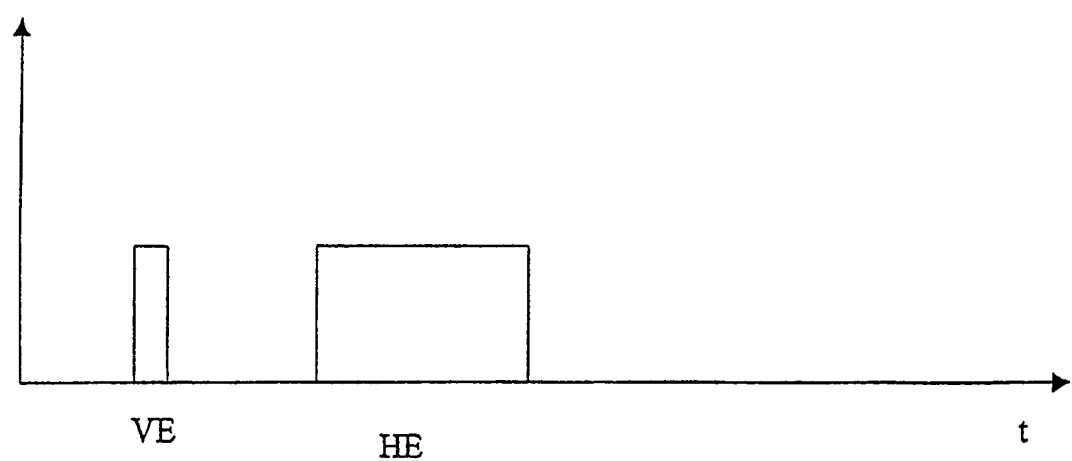


图 2a

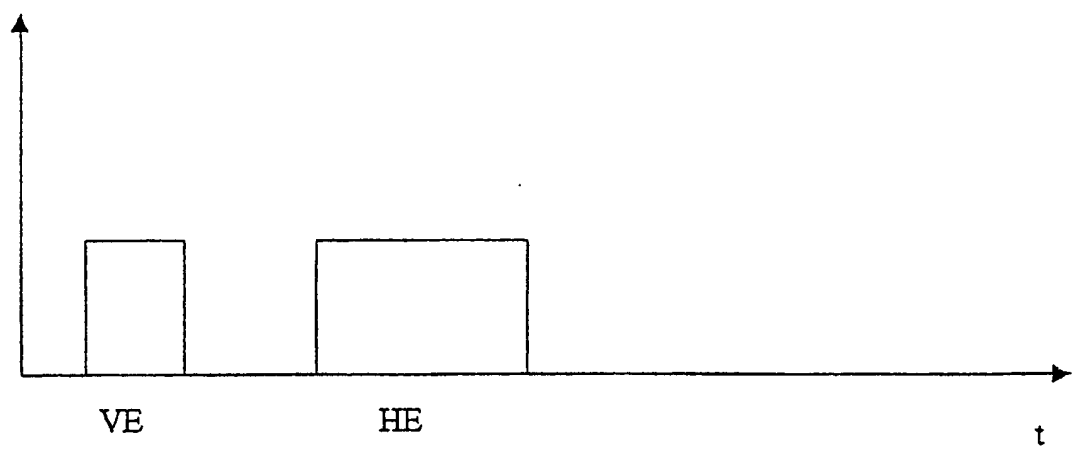


图 2b

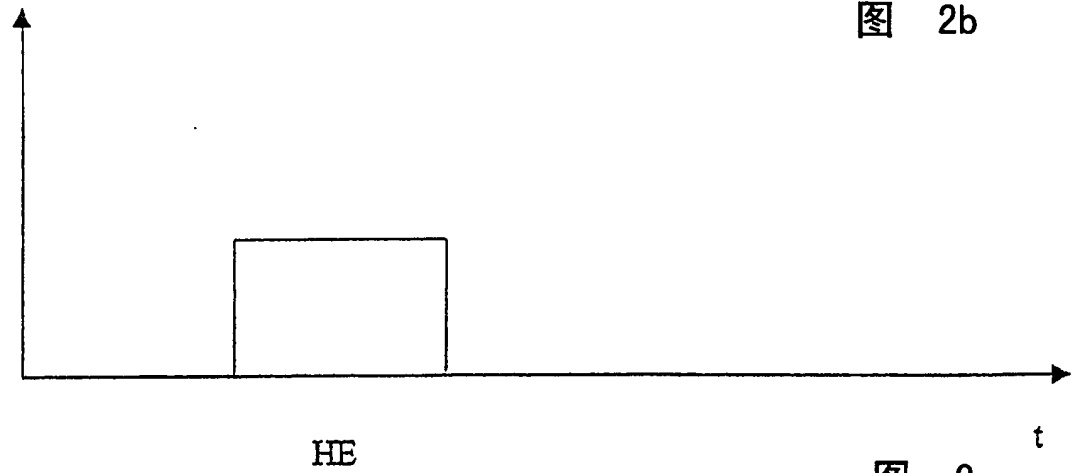


图 2c

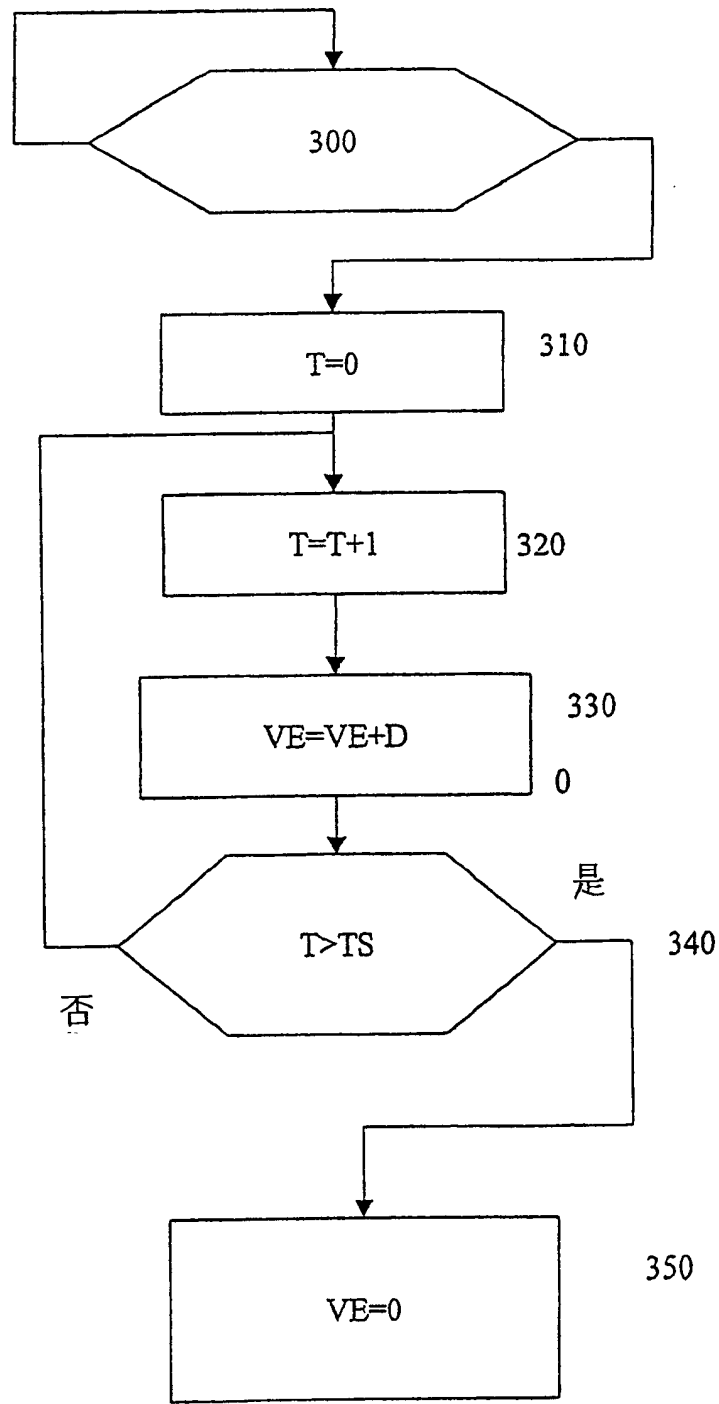


图 3

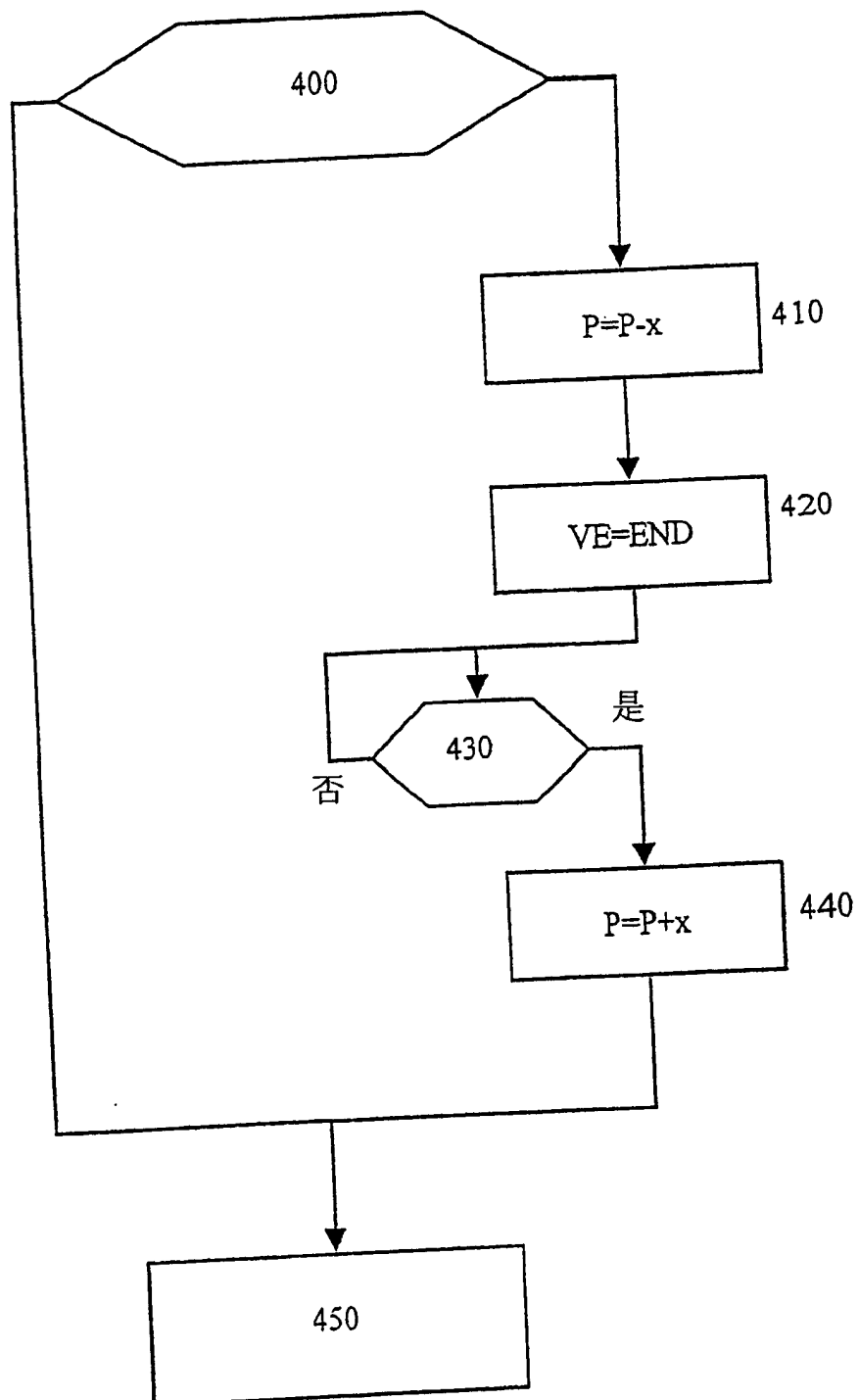


图 4