



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104018946 B

(45)授权公告日 2018.06.26

(21)申请号 201410068396.3

(22)申请日 2014.02.27

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104018946 A

(43)申请公布日 2014.09.03

(30)优先权数据

102013203400.8 2013.02.28 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 B.门歇尔 F.施蒂夫

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 李永波 杨国治

(51)Int.Cl.

F02D 41/00(2006.01)

(56)对比文件

US 2003/0196643 A1,2003.10.23,

CN 101061334 A,2007.10.24,

CN 101586503 A,2009.11.25,

CN 101109333 A,2008.01.23,

DE 102009000716 A1,2010.08.12,

DE 102006061566 A1,2008.07.03,

审查员 范冬梅

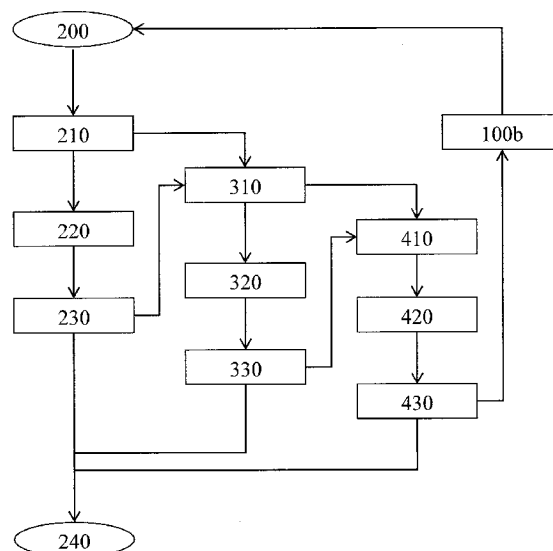
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

用于同步内燃机方法

(57)摘要

本发明涉及一种用于同步内燃机的方法,在该方法中提供了不同的同步措施,其特征在于,不同的同步措施的使用取决于内燃机的运行特性参数。



1. 用于同步内燃机的方法,在该方法中提供了不同的同步措施,其特征在于,不同的同步措施的使用取决于内燃机的运行特性参数,其中不同的同步措施的使用的顺序取决于内燃机的运行特性参数,并且其中同步措施的使用的顺序由控制单元确定,并且其中被控制单元评估为是最具前景的同步措施的那个同步措施首先被用于同步内燃机。

2. 按权利要求1所述的方法,其特征在于,使用另外的同步措施,以便验证内燃机的同步的结果,该结果借助所述最具前景的同步措施获取。

3. 按权利要求1或2所述的方法,其特征在于,不同的同步措施涉及这样的同步措施,它们

- 评估内燃机启动时的转速信号并且/或者
- 评估压力传感器的信号并且/或者
- 评估间歇识别功能的信号。

4. 按权利要求1或2所述的方法,其特征在于,内燃机的运行特性参数包括转速和/或内燃机的所存储的停止位置和/或压力和/或温度和/或电池电压和/或计数器读数。

5. 按权利要求1或2所述的方法,其特征在于,控制单元在使用同步措施之后检测同步的结果以及鉴定同步措施。

6. 按权利要求5所述的方法,其特征在于,对同步措施的之前的评估对将来的同步具有影响。

7. 电子的存储介质,其上储存着计算机程序,所述计算机程序被设计用于实施按权利要求1至6中任一项所述的方法的每个步骤。

8. 电子的控制单元,其包括按权利要求7所述的电子的存储介质。

用于同步内燃机方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种按独立权利要求前序部分所述的用于同步内燃机的方法。

背景技术

[0002] 在现代发动机控制系统中,为了使发动机控制装置的软件与气缸实际当前的位置同步,通常将一个相位传感器连同传感轮安装在凸轮轴上。在低成本系统中使用用于使发动机控制软件与气缸位置同步的方法,这些方法取消了处在凸轮轴上的传感轮的信号,因为这样可以省去相应的凸轮轴传感器或相位传感器。

[0003] 在即使不使用凸轮轴传感器或相位传感器的情况下也能使同步成为可能的当今已知的不同的同步措施,仅在特定的环境条件下是可靠的,或不同的同步措施的可靠性取决于有待同步的内燃机的运行特性参数。

[0004] 已知若干方法,它们评估位置角的获取的可靠性。由DE 10 2009 000 716 A1例如已知一种用于确定针对轴的被检测的转动角的检测错误的方法。

[0005] 由未公开的文献DE 10 2011 084 081已知一种用于同步内燃机的方法,在该方法中使用不同的用于同步的措施,其中,不同的措施的结果根据措施的合适度进行加权。从不同的同步措施的不同的结果计算出一个经加权的平均值。

发明内容

[0006] 与此相对,带有独立权利要求的特征的按本发明的方法具有这样的优势,即,根据内燃机的运行特性参数来执行不同的同步措施的应用。当没有获取凸轮轴的位置的传感器的信号可供使用时,这一点尤为有利。例如,当出于成本原因而取消使用这种传感器时。在现有凸轮轴传感器故障时,可以用按本发明的方法有利地实现一种紧急运转功能。

[0007] 通过在从属权利要求中举出的措施可以有利地扩展设计和改善在独立权利要求中说明的方法。

[0008] 有利的是,不同的同步措施的使用顺序取决于内燃机的运行特性参数,因为这样优选执行了前景最为良好的同步措施。

[0009] 有利的是由控制单元,例如本来存在的发动机控制器来确定同步措施的使用顺序,因为这样可以有效地利用现有的硬件资源。

[0010] 特别有利的是,根据内燃机的运行特性参数由控制单元来评估不同的同步措施的合适度,因而被控制单元评估为是最具前景的同步措施的同步措施首先被用于同步内燃机。因此实现了内燃机的特别快速的同步。

[0011] 有利的是使用另外的同步措施,以便验证借助最具前景的同步措施获取的内燃机的同步的结果。因此提高了内燃机的同步的可信度,亦即提高了同步的稳健性。

[0012] 不同的同步措施有利地涉及这样的同步措施,这些同步措施评估内燃机启动时的转速信号和/或评估压力传感器的,例如进气管压力传感器或气缸压力传感器的信号和/或评估间歇识别功能的信号。

[0013] 有利的是,内燃机的运行特性参数涉及转速和/或内燃机的所存储的停止位置和/或温度和/或压力和/或电池电压和/或计数器读数(Zählerstand)。例如计算已采取的同步试验的数量的计数器的计数器读数,被作为运行特性参数列入到不同的同步措施的评估中,其提供了将学习过程结合到按本发明的方法中的可能性。被控制器在最开始评估为具备前景的、但不会导致内燃机的期望的同步的同步措施,可以在计数器读数的基础上被重新评估。

[0014] 特别有利的是,控制单元在使用同步措施之后检测同步的结果以及鉴定同步措施。

[0015] 有利的是,对同步措施的发生在过去的鉴定对内燃机的将来的同步具有影响,因为因此可以执行学习算法,这进一步改善了将来的同步的质量。

[0016] 有利的是一种计算机程序,其设计用于实施按本发明的方法的每一个步骤。

[0017] 此外还有利的是一种电子的存储介质以及一种电子的控制单元,这种计算机程序被储存在该存储介质上以及该电子的控制单元包括该电子的存储介质。

附图说明

[0018] 接下来借助附图详细阐释本发明的一个实施例。附图中:

[0019] 图1是内燃机的示意图;

[0020] 图2是用于同步内燃机的方法的示意图;

[0021] 图3是同步协调器的示意图,其执行用于同步内燃机的不同的同步措施。

具体实施方式

[0022] 下文中详细说明了本发明的一种实施形式。在此基于一种四冲程内燃机,其具有曲轴和凸轮轴。在四冲程内燃机中,凸轮轴的一次转动对应曲轴的两次转动,因而曲轴的角位置并不明确对应凸轮轴的角位置。曲轴位置与例如特定的气缸的上死点的特定的凸轮轴位置的明确的配属关系,在下文中应当被理解是为内燃机的同步。在不使用相位传感器或凸轮轴传感器的情况下来同步内燃机的不同的同步措施是公知的以及因此在此并未详细说明。

[0023] 按本发明的方法尤其适合没有凸轮轴传感器或相位传感器地同步内燃机,但也可以在存在凸轮轴传感器或相位传感器时使用,以便验证相应的传感器信号或在传感器故障时确保紧急运行功能。

[0024] 图1示出了内燃机的示意图,内燃机包括一个带同心地安装在其上的传感轮(12)的曲轴(10)以及一个凸轮轴(16)。曲轴(10)和凸轮轴(16)通过一种连续的驱动器件(14)例如齿带连接。传感轮(12)具有多个标记(13),标记在传感轮传感器(18)上的经过运动被发动机控制器(22)检测到。为清楚起见,在图1中示例性地示出了三个标记。其它的传感器(20)检测内燃机的其它的运行特性参数,例如压力、温度或类似物以及将测量值转达给发动机控制器(22)。此外,一个集成在发动机控制器(22)中的电子的存储介质(24)可以包括一个或多个计数器。

[0025] 图2示出了用于同步内燃机的方法的示意图。

[0026] 在方法于步骤90内启动之后,在步骤100中借助内燃机的运行特性参数确定了不

同的同步措施的使用顺序。内燃机的运行特性参数可以例如是转速、温度、内燃机的经储存的停止位置、压力、电池电压或计数器读数。不同的同步措施的使用顺序的确定通过发动机控制器(22)完成,运行特性参数的获取例如通过传感器(20)和/或发动机控制器(22)完成。在一个备选的实施例中规定,在调出步骤100时,增加一个或多个计数器以及因此实施一种学习算法。计数器读数在此像内燃机的运行特性参数那样处理。

[0027] 例如在低转速时将一个基于内燃机的转速的同步措施评估为是最具前景的。因此为这个同步措施配设最高的优先级。一个基于进气管压力传感器的评估的同步措施可以在低转速时例如被评估为是第二最具前景的。因此为这个同步措施配设第二高优先级。在高转速时,可以例如将评估间歇识别功能的信号的同步归为最具前景的。在高转速时,基于进气管压力传感器的评估的同步措施可以例如归为第二最具前景的。

[0028] 接下来在步骤200中启动同步协调器,其表示按本发明的方法的子程序。在此,形式为不同的同步措施的优先级的之前确定的不同的同步措施的顺序,被转达给同步协调器。同步协调器的单个步骤在图3中示出以及在相应的说明中详细阐释。

[0029] 在结束同步协调器之后,在步骤110中例如通过发动机控制器(22)检验内燃机的同步。为了检验内燃机的同步,已知不同的措施,这些措施因此不应在此加以详细说明。若同步被发动机控制器(22)评估为是充分的,那么实施步骤130a。若同步被评估为是不充分的,那么实施步骤120。

[0030] 在步骤120中确定,内燃机用标准喷射和双重点火运行。在此涉及内燃机的这样一种运行模式,其实现了内燃机在没有充分同步的情况下的安全的运行。在一个工作间隙期间,在每个气缸中触发两次点火。

[0031] 接下来用步骤100a以及紧接步骤100a地用步骤200a继续。步骤100a包括和步骤100相同的方法步骤。步骤200a包括和步骤200相同的方法步骤,尤其是在步骤200a中启动在图3中详细说明了同步协调器。

[0032] 在结束同步协调器之后,与步骤110类似地在步骤111中检验内燃机的同步。若同步被发动机控制器(22)评估为是充分的,那么实施步骤130。若同步被评估为是不充分的,那么在步骤100中重新确定同步措施的顺序以及紧接着在步骤200中调用同步协调器。

[0033] 在步骤130中确定,内燃机用标准喷射和标准点火,亦即在正常的运行模式中运行。紧接着执行步骤140。

[0034] 步骤130a包括和步骤130相同的方法步骤。

[0035] 在步骤140中,在运行期间,亦即在对应内燃机的正常运行的转速下检验内燃机的同步。这种检验例如通过发动机控制器(22)执行以及例如通过外部的信号触发或以规则的时间间隔执行。若同步被评估为是不充分的,那么在步骤150中检验,内燃机是否运行。若同步被评估为是充分的,那么在步骤160中结束按本发明的方法的当前的实施例。

[0036] 在步骤150中检验,内燃机是否旋转。这一点可以例如借助转速信号发生。若确定内燃机停止,那么在步骤160中结束按本发明的方法的当前的实施例。若确定内燃机旋转,那么在步骤120a中确定,内燃机以标准喷射和双重点火运行。

[0037] 步骤120a包括和步骤120相同的方法步骤。

[0038] 图3示出了在步骤200中启动的同步协调器的示意图。在此例如示出了一种有三个不同的同步措施的同步协调器。不过按本发明的方法并不局限于有三个同步措施的同步协

调器。同样可以考虑使用两个、四个或更多的同步措施。

[0039] 在步骤210中检验,同步措施A是否被发动机控制器(22)配设了尚未执行的同步措施的最高的优先级。同步措施A可以例如是这样一种同步措施,其在内燃机启动时评估转速信号。同步措施A同样可以是这样一种同步措施,其评估进气管压力传感器的信号或间歇识别功能的信号。

[0040] 此外,同步措施A可以涉及各种其它的同步措施,其为技术人员公知且实现了在不使用凸轮轴传感器或相位传感器的情况下同步内燃机。若同步措施A被发动机控制器(22)配设了尚未被执行的同步措施的最高的优先级,那么其紧接着就被在步骤220内执行。若同步措施A不是一种有尚未被执行的同步措施的最高优先级的同步措施,那么用步骤310继续。

[0041] 在步骤220中执行同步措施A。紧接着实施步骤230。

[0042] 在步骤230中例如通过发动机控制器(22)检验内燃机的同步。若同步被评估为是充分的,那么结束同步协调器。若同步被评估为是不充分的,那么实施步骤310。在一种备选的实施例中,可以在同步协调器结束之前执行另外的同步措施,以便借助同步措施A验证同步的结果。

[0043] 在步骤310中检验,同步措施B是否被发动机控制单元配设了尚未被执行的同步措施的最高的优先级。同步措施B可以例如是其中一种上述的同步措施,倘若其和同步措施A有所不同的话。若同步措施B被发动机控制器(22)配设了最高的优先级,那么其紧接着在步骤320中被执行。若同步措施B不是有尚未被执行的同步措施的最高优先级的同步措施,那么用步骤410继续。

[0044] 在步骤320中执行同步措施B。紧接着实施步骤330。

[0045] 在步骤330中例如通过发动机控制器(22)检验内燃机的同步。若同步被评估为是充分的,那么结束同步协调器。若同步被评估为是不充分的,那么实施步骤410。在一个备选的实施例中,可以在结束同步协调器之前执行另外的同步措施,以便借助同步措施B验证同步的结果。

[0046] 在步骤410中检验,同步措施C是否被发动机控制单元配设了尚未被执行的同步措施的最高的优先级。同步措施C可以例如是上述同步措施中的一种,倘若其不同于同步措施A和B的话。若同步措施C被发动机控制器(22)配设了尚未被执行的同步措施的最高优先级,那么其紧接着在步骤420中被执行。

[0047] 在步骤420中执行同步措施C。紧接着实施步骤430。

[0048] 在步骤430中,例如通过发动机控制器(22)检验内燃机的同步。若同步被评估为是充分的,那么在步骤240中结束同步协调器。若同步被评估为是不成功的,那么实施步骤100b,因而产生了一种迭代的方法。在一种备选的实施例中,取消了实施步骤100b以及同步协调器取而代之地在步骤240中结束。在另一个实施例中,通过相互比较来鉴定按措施A、B和C同步的之前储存的结果,以及这个鉴定的结果被用于对同步措施的顺序的将来的评估,例如通过改变同步措施的顺序与内燃机的运行特性参数的配属关系。

[0049] 步骤100b包括和步骤100相同的方法步骤。

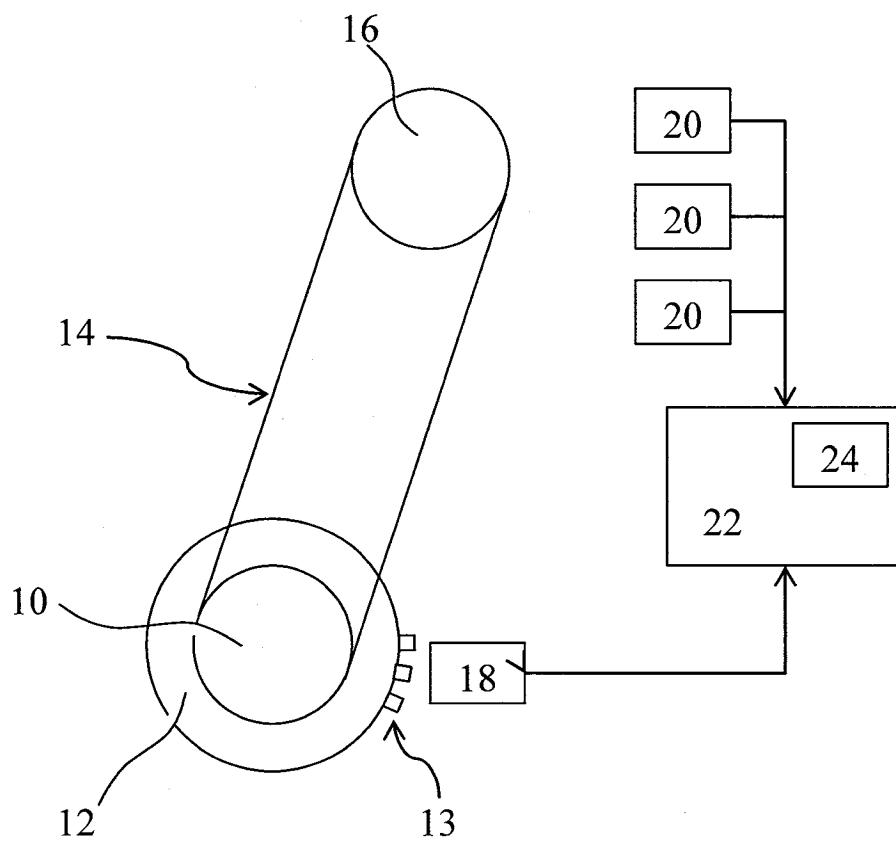


图 1

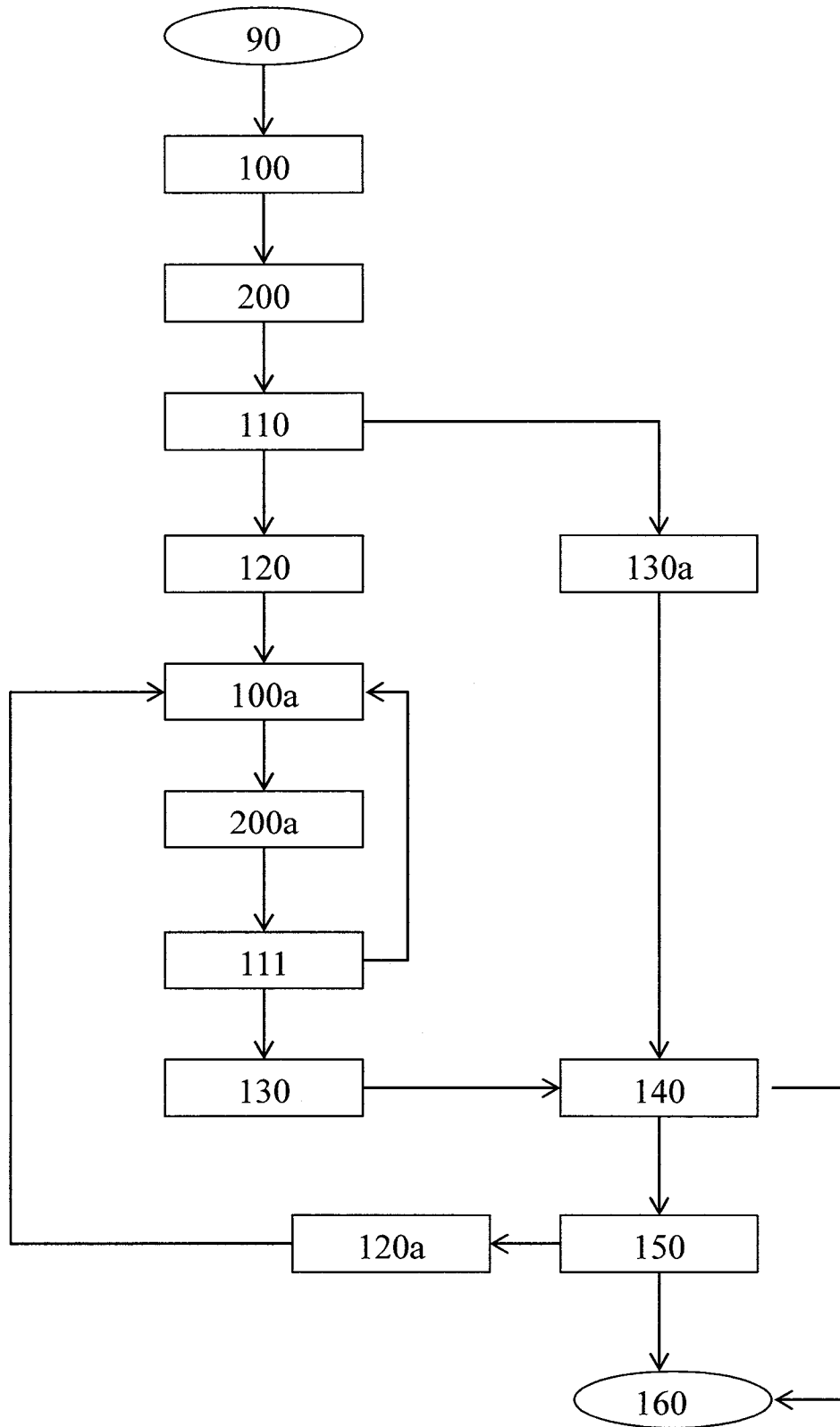


图 2

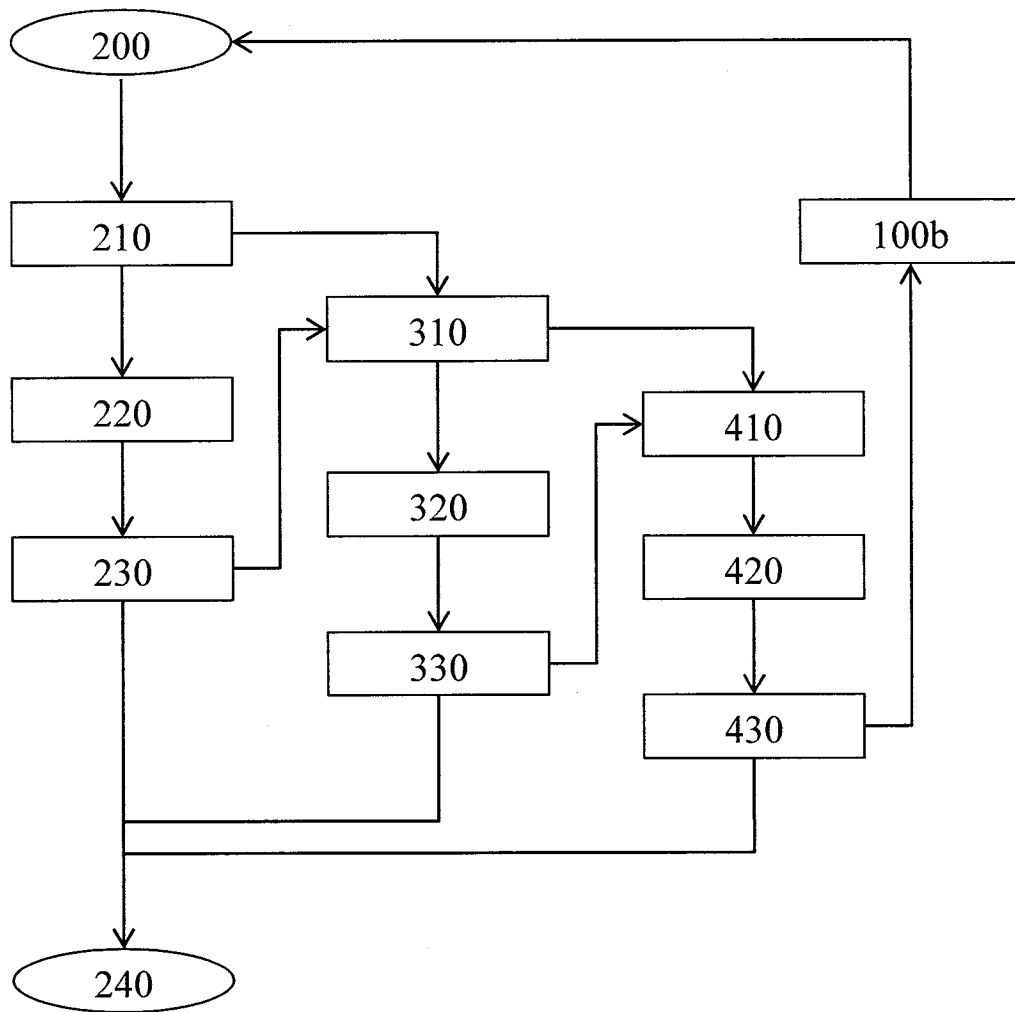


图 3