

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580044690. X

[51] Int. Cl.

F02D 29/02 (2006.01)

F01N 3/08 (2006.01)

B01D 53/94 (2006.01)

F01N 3/04 (2006.01)

F02D 43/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 8 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 100529366C

[22] 申请日 2005.9.20

[21] 申请号 200580044690. X

[30] 优先权

[32] 2004.12.24 [33] JP [31] 373889/2004

[86] 国际申请 PCT/JP2005/017244 2005.9.20

[87] 国际公布 WO2006/067900 日 2006.6.29

[85] 进入国家阶段日期 2007.6.25

[73] 专利权人 日产柴油机车工业株式会社

地址 日本埼玉县

[72] 发明人 仁科充广 加藤寿一

[56] 参考文献

JP2004510151A 2004.4.2

JP2002527660A 2002.8.27

JP2003-529011A 2003.9.30

JP 2002371831A 2002.12.26

审查员 高 阳

[74] 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务所

代理人 刘新宇 张会华

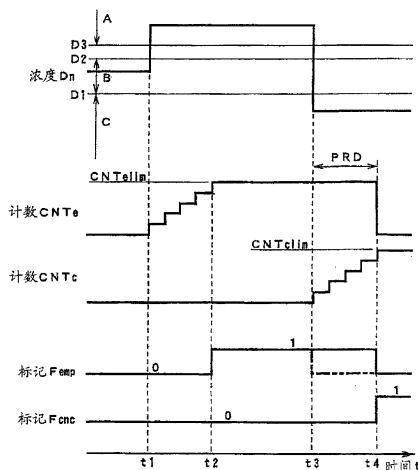
权利要求书 4 页 说明书 17 页 附图 8 页

[54] 发明名称

发动机排气净化装置

[57] 摘要

本发明提供一种发动机排气净化装置，该发动机排气净化装置在对还原剂等水溶液判定多个异常的情况下，避免由在异常检测和异常判定之间的时间延迟引起的误判定。第 1 异常判定 ($F_{emp} = 1$ ；时刻 t_2) 之后，在通过作为状态参数的浓度 (D_n) 从第 1 区域 (A) 直接转移至第 2 区域 (C) 来检测到第 2 异常时 (时刻 t_3)，自检测到该异常起在经过规定的期间 (PRD) 内维持在第 1 异常判定。



1. 一种发动机排气净化装置,该发动机排气净化装置向发动机的排气中添加 NO_x 的还原剂而还原排气中的 NO_x ,其特征在于,

包括容器、检测装置和运算装置,上述容器用于将添加到排气中的 NO_x 的还原剂或其前体以水溶液状态进行储存,上述检测装置根据储存在该容器中的水溶液的热特性来检测与该水溶液相关的规定状态参数,上述运算装置基于检测出的状态参数进行与上述水溶液的异常相关的规定的运算;

上述运算装置包括异常检测部和异常判定部;上述异常检测部在检测出的状态参数处于作为正常区域所确定的规定区域以外的异常区域时,检测与上述水溶液相关的规定的异常;上述异常判定部在检测到上述异常之后,在规定的确定条件成立时作出异常判定;

上述异常检测部在检测出的状态参数处于上述异常区域中的第1区域时检测第1异常,而在检测出的状态参数处于上述异常区域中的与该第1区域不同的第2区域时检测第2异常;

上述异常判定部与上述第1异常的检测相关联地作出第1异常判定,另外,与上述第2异常的检测相关联地作出第2异常判定,在第1异常判定之后,当根据检测出的状态参数从上述第1区域直接转移至上述第2区域的情形而检测到上述第2异常时,自检测到该第2异常起在规定的期间内维持第1异常判定。

2. 根据权利要求1所述的发动机排气净化装置,其特征在于,上述异常检测部基于检测出的状态参数,检测从包含上述水溶液的剩余量不足、上述水溶液的稀释及上述容器中混入了异种水溶液的组群中选出的1个来作为上述第1异常,并且检测从该组群中选出的与上述第1异常不同的另一个来作为上述第2异常。

3. 根据权利要求1所述的发动机排气净化装置，其特征在于，上述异常判定部设定对每个上述第1异常或第2异常的检测分别增大规定值的计数，基于该计数的值作出上述第1异常判定或第2异常判定。

4. 根据权利要求3所述的发动机排气净化装置，其特征在于，上述异常判定部对上述水溶液在上述容器内是否处于静止状态进行判定，在判定为上述水溶液处于静止状态时与除了该状态之外时，使上述规定值不同。

5. 根据权利要求3所述的发动机排气净化装置，其特征在于，

上述异常判定部至少对上述第2异常判定设定上述计数，在该计数达到规定的异常判定值时作出上述第2异常判定；

上述规定的期间作为自上述第2异常的检测起到上述计数达到上述规定的异常判定值为止的期间被确定。

6. 根据权利要求1所述的发动机排气净化装置，其特征在于，在检测出的状态参数从上述第2区域之外转移至该区域之后，上述异常判定部在经过规定的次数检测出的状态参数中的规定比例的状态参数处于该区域内的情况下，作出上述第2异常判定。

7. 根据权利要求1所述的发动机排气净化装置，其特征在于，在作出上述第1异常判定或第2异常判定时，上述运算装置产生用于停止向排气中添加还原剂的信号。

8. 根据权利要求7所述的发动机排气净化装置，其特征在于，在作出上述第1异常判定或第2异常判定时，上述运算装置产生用于与未作出上述第1异常判定和第2异常判定时相比降低从发动机排出的NO_x的排出量的信号。

9. 根据权利要求7所述的发动机排气净化装置，其特征在

于，在作出了上述第1异常判定或第2异常判定时，上述运算装置使与油门操作相对应的发动机输出特性与未作出上述第1异常判定和第2异常判定时的与油门操作相对应的发动机输出特性不同，并且产生用于限制发动机的输出的信号。

10. 根据权利要求7~9中任一项所述的发动机排气净化装置，其特征在于，上述运算装置还包括基于检测出的状态参数对向排气中添加还原剂的量进行控制的添加控制部。

11. 根据权利要求1所述的发动机排气净化装置，其特征在于，还具有在作出了上述第1异常判定或第2异常判定时使驾驶员识别发生该异常的警告装置。

12. 根据权利要求1所述的发动机排气净化装置，其特征在于，上述状态参数为上述水溶液中含有的还原剂或其前体的浓度。

13. 根据权利要求12所述的发动机排气净化装置，其特征在于，

上述检测装置包括传感器元件部和电路部；上述传感器元件部配置在上述容器内；上述电路部与该传感器元件部相连接，执行用于计算还原剂或其前体的浓度的规定运算；

上述传感器元件部包括加热器和感温体；上述感温体具有根据温度使电特性值产生变化的性质，直接或间接与上述水溶液相接触、并且被该加热器加热；

上述电路部驱动上述加热器，并且检测被加热了的上述感温体的电特性值，基于检测出的电特性值计算还原剂或其前体的浓度。

14. 根据权利要求1所述的发动机排气净化装置，其特征在于，上述还原剂是氨。

15. 一种发动机排气净化装置，该发动机排气净化装置向

发动机的排气中添加 NO_x 的还原剂而还原排气中的 NO_x ，其特征在于，

包括容器、浓度检测部件、异常检测部件和异常判定部件；上述容器用于将添加在排气中的 NO_x 的还原剂或其前体以水溶液的状态进行储存；上述浓度检测部件用于对储存在该容器中的水溶液所含有的还原剂或其前体的浓度进行检测；上述异常检测部件用于在检测出的浓度处于作为正常区域所确定的规定区域以外的异常区域时，检测与上述水溶液相关的规定的异常；上述异常判定部件用于在检测到上述异常之后，在规定的确定条件成立时作出异常判定；

上述异常检测部件在检测出的浓度处于上述异常区域中的第1区域时检测第1异常，而在检测出的浓度处于上述异常区域中的与该第1区域不同的第2区域时检测第2异常；

上述异常判定部件与上述第1异常的检测相关联地作出第1异常判定，而与上述第2异常的检测相关联地作出第2异常判定，在第1异常判定之后，当根据检测出的浓度从上述第1区域直接转移至上述第2区域的情形而检测到上述第2异常时，自检测到该第2异常起在规定的期间内维持第1异常判定。

发动机排气净化装置

技术领域

本发明涉及一种发动机排气净化装置，详细地说，涉及一种将氨用作还原剂而对从发动机中排出的氮氧化物进行净化的技术。

背景技术

对于通过后处理对从发动机中排出的大气污染物、特别是排气中的氮氧化物(以下称作“NO_x”)进行净化的技术，公知有下面的SCR(Selective Catalytic Reduction)装置。即，在发动机的排气通路中设置喷射出氨或其前体的水溶液的装置，将喷射出的氨作为还原剂，使NO_x与该氨在催化剂上进行反应，从而对NO_x进行还原和净化。另外，也公知有这样一种SCR装置(专利文献1)：考虑到将氨储存在车上的储存容易性，预先将作为氨前体的尿素以水溶液的状态储存在容器中，在实际运转时，向排气通路内喷射出从该容器中供给来的尿素水，通过利用排气热进行的尿素水解产生氨。

专利文献1：日本申请公开第2000-027627号公报(段落编号0013)

发明内容

本申请人研究了一种将SCR装置应用在车载发动机中的排气净化中的技术。为了相对于从发动机中排出的NO_x的量喷射准确量的尿素水而良好地进行NO_x的还原反应，在尿素水容器中设置尿素传感器、并使尿素的实际浓度(以下，在简称作“浓度”时是指尿素的浓度)反映在发动机及SCR装置的控制上在实

用上是很重要的。现在，开发了一种这样的尿素传感器(参照日本申请公开第2001-228004号公报)：以绝缘状态配设加热器和测温电阻，着眼于基于尿素浓度的尿素水的导热特性，根据测温电阻的电阻值检测尿素的实际浓度。

在此，本申请人已提出的日本专利申请第2003-366737号中公开了采用该感温型尿素传感器的发动机排气净化装置。在该感温型尿素传感器中，由尿素传感器检测尿素的浓度，并且在检测到超出正常区域的高浓度时，作出尿素水的剩余量不足的判定，而在检测到低于该正常区域的低浓度时，作出尿素水处于水或接近于水的稀薄的状态、即作出浓度异常的判定，在作出了这两个判定的任一个时，采取停止喷射尿素水等措施。另外，在该感温型尿素传感器中，特别是在后者的检测到低浓度的情况下，通过在经过规定的次数连续检测到该低浓度时将该浓度用作确定值，确保了检测出的浓度的可靠性(上述在先申请的图7、9)。

但是，像这种排气净化装置，不能同时进行高于或低于正常区域的浓度的检测和与之相对应的异常判定，而在前者的检测和后者的判定之间存在时间的延迟，因而存在下面的问题。即，在作出尿素水的剩余量不足的判定之后，在驾驶员无意或有意地补给了水或稀释了的尿素水的情况下，剩余量不足的判定被解除，而浓度异常的判定是在该补给之后延迟了相当于上述延迟的时间而作出的。因此，存在无法在该期间内对浓度的异常采取措施而向大气中排出了未净化的 NO_x 的可能。

本发明的目的在于，在对还原剂或其前体的水溶液判定多个异常、并且在异常检测和异常判定之间存在时间延迟的情况下，避免由该延迟引起误判定。

本发明提供一种发动机排气净化装置。本发明的装置向发

动机的排气中添加 NO_x 的还原剂而还原排气中的 NO_x ，包括用于将添加在排气中的 NO_x 的还原剂或其前体以水溶液的状态进行储存的容器，根据储存在该容器中的水溶液的热特性检测与该水溶液相关的规定状态参数，在检测出的状态参数处于作为正常区域所确定的规定区域以外的异常区域时，检测到与上述水溶液相关的规定异常，并在检测到异常之后，在规定的确定条件成立时作出异常判定。另外，在检测出的状态参数处于异常区域中的第1区域时检测到第1异常，而在检测出的状态参数处于异常区域中的与该第1区域不同的第2区域时检测第2异常，与第1异常的检测相关联地作出第1异常判定，而与第2异常检测相关联地作出第2异常判定。在第1异常判定之后，当根据检测出的状态参数从第1区域直接转移至第2区域的情形而检测到第2异常时，在自检测到该第2异常起在规定的期间内维持第1异常判定。

在本发明中，在处于异常区域的状态参数的检测和与之相关联地确定的异常判定之间，到规定的确定条件成立为止存在延迟。在此，在本发明中，在第1异常判定之后，在由于检测出的状态参数从第1区域直接转移至第2区域而检测到第2异常时，在自检测到该第2异常起在规定的期间内维持第1异常判定，因此可以避免由该延迟引起的误判为正常的误判定。

本发明的另一目的及特征可以参照附图在以下说明中理解。

作为要求优先权基础的日本专利申请第2004-373889号的内容被编入本申请而作为本申请的一部分，可参照该内容。

附图说明

图1是本发明的一个实施方式的发动机的结构。

图2是尿素传感器的结构。

图3是通过上述尿素传感器进行浓度检测的原理。

图4是检测允许程序的流程图。

图5是上述程序的静止判定处理的子程序。

图6是浓度检测·异常判定程序的流程图。

图7是停止控制程序的流程图。

图8是尿素水喷射控制程序的流程图。

图9是表示SCR - C/U的动作的时间图。

附图标记说明

1 发动机, 11 吸气通路, 12 涡轮增压器, 13 稳压箱(surge tank), 21 喷射器, 22 共用油轨(common rail), 31 排气通路, 32 氧化催化剂, 33 NO_x净化催化剂, 34 氨催化剂, 35 EGR管, 36 EGR阀, 41 容器, 42 尿素水供给管, 43 喷嘴, 44 加料泵, 45 过滤器, 46 尿素水回流管, 47 压力控制阀, 48 空气供给管, 51 发动机C/U, 61 SCR - C/U, 71、72 排气温度传感器, 73 NO_x传感器, 74 尿素传感器。

具体实施方式

下面, 参照附图说明本发明的实施方式。

图1表示本发明的一实施方式的汽车用发动机(以下称作“发动机”)1的结构。在本实施方式中, 采用直喷型柴油机作为发动机1。

在吸气通路11的导入部安装有未图示的空气过滤器, 利用该空气过滤器除去吸入空气中的粉尘。在吸气通路11中设置有可变喷嘴型涡轮增压器12的压缩机12a, 吸入空气被该压缩机12a压缩后送出。被压缩了的空气流入到稳压箱13中, 并被在分流器部分配到各气缸中。

在发动机主体中，在气缸盖部对每个气缸设置有喷射器21。喷射器21根据来自发动机控制单元(以下称作“发动机C/U”)51的信号进行动作。由未图示的燃料泵送出的燃料利用共用油轨22被供给到喷射器21中后，由喷射器21向燃烧室内喷射。

在排气通路31中的分流器部的下游设置有涡轮增压器12的涡轮12b。通过排气来驱动涡轮12b，从而使压缩机12a旋转。涡轮12b的可动叶片121与促动器122相连接，并由促动器122控制其角度。

在涡轮12b的下游自上游侧依次设置有氧化催化剂32、 NO_x 净化催化剂33及氨催化剂34。氧化催化剂32起到这样的作用：使排气中的碳氢化合物及一氧化碳氧化，并且将排气中的一氧化氮(以下称作“NO”)转换为以二氧化氮(以下称作“ NO_2 ”)为主的 NO_x ，将排气中所含有的NO和 NO_2 的比率调整为适于后述 NO_x 的还原反应。 NO_x 净化催化剂33使 NO_x 还原、净化。为了还原 NO_x ，在本实施方式中，在 NO_x 净化催化剂33的上游将作为还原剂的氨添加到排气中。

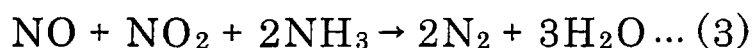
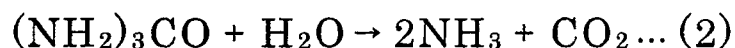
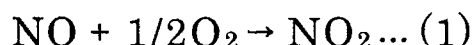
在本实施方式中，考虑到储存氨的容易性，以水溶液的状态储存作为氨的前体的尿素。通过将氨作为尿素来储存，可以确保安全性。

尿素水供给管42与用于储存尿素水的容器41连接，在该尿素水供给管42的前端安装有尿素水的喷嘴43。在尿素水供给管42中自上游侧依次安装有加料泵44及过滤器45。加料泵44由电动机441驱动。电动机441利用来自SCR控制单元(以下称作“SCR-C/U”)61的信号来控制其转速，调整加料泵44的排出量。另外，在过滤器45的下游，尿素水回流管46与尿素水供给管42连接。在尿素水回流管46上设置有压力控制阀47，使超过

规定压力的量的剩余尿素水回流到容器41中。

喷嘴43为空气助推式喷嘴，由主体431和喷嘴部432构成。尿素水供给管42与主体431连接，而用于供给助推用空气的空气供给管48也与主体431连接。空气供给管48与未图示的空气罐相连接，自该空气罐供给助推用空气。在NO_x净化催化剂33的上游，喷嘴部432设置成自侧面贯穿NO_x净化催化剂33及氨催化剂34的箱体。喷嘴部432的喷射方向设定成在与排气的气流平行的方向上朝向NO_x净化催化剂33的端面。

当喷射尿素水时，喷射出的尿素水中的尿素利用排气热而水解，从而产生氨。产生的氨在NO_x净化催化剂33上起到NO_x还原剂的作用而还原NO_x。氨催化剂34用于净化未用于还原NO_x而通过了NO_x净化催化剂33的泄漏氨。由于氨具有刺激性气味，因此优选将其在未净化的状态下直接将其排出。在氧化催化剂32上的NO氧化反应、尿素的水解反应、在NO_x净化催化剂33上的NO_x还原反应及在氨催化剂34上的泄漏氨的氧化反应由下面的(1)~(4)式来表示。另外，虽然在本实施方式中将NO_x净化催化剂33和氨催化剂34内置在一体的箱体内，但也可以做成单独设置各自的箱体的构造。



另外，排气通路31利用EGR管35与吸气通路11相连接。在EGR管35中安装有EGR阀36。EGR阀36与促动器361相连接，并通过促动器361来控制其开度。

在排气通路31中，在氧化催化剂32与NO_x净化催化剂33之间设置有助于检测添加尿素水前的排气温度的温度传感器71。

在氨催化剂34的下游设置有利于检测还原后的排气温度的温度传感器72以及用于检测还原后的排气所含有的 NO_x 浓度的 NO_x 传感器73。另外，在容器41内设置有利于检测尿素水中所含有的尿素的浓度(相当于“状态参数”)的尿素传感器74。

温度传感器71、72、 NO_x 传感器73及尿素传感器74的检测信号输出到SCR - C/U61中。SCR - C/U61基于输入来的信号对最佳的尿素水喷射量进行计算及设定，并将基于设定的尿素水喷射量的指令信号输入至喷嘴43中。另外，SCR - C/U61与发动机C/U51在两方向上可通信地连接，将检测出的尿素的浓度输出至发动机C/U51中。另一方面，在发动机1一侧设置有点火开关、启动开关、曲柄转角传感器(crank angle sensor)、车速传感器及加速传感器等，这些检测信号被输入至发动机C/U51。发动机C/U51基于从曲柄转角传感器输入来的信号，算出发动机的转速 N_e 。发动机C/U51将燃料喷射量等的尿素水的喷射控制所需要的信息输入至SCR - C/U61。

图2表示尿素传感器74的结构。

尿素传感器74具有与上述第2001 - 228004号公报所记载的流量计相同的构成，基于2个感温体的电特性值检测尿素的浓度。

上述公开公报(段落编号0015 ~ 0017)所记载的流量计包括具有加热功能的第1传感器元件和不具有加热功能的第2传感器元件。前者的第1传感器元件包括加热层和以绝缘状态形成于加热层上的作为感温体的测温电阻层(以下称作“第1测温电阻层”)。后者的第2传感器元件包括作为感温体的测温电阻层(以下称作“第2测温电阻层”)，但不具有加热器。各传感器元件内置于树脂制的箱体内部，与作为导热体的散热片的一端相连接。

在本实施方式中，含有上述第1及第2传感器元件地构成了尿素传感器74的传感器元件部741。传感器元件部741设置在容器41内的底面附近，在检测浓度时浸渍于尿素水中使用。另外，各散热片7414、7415贯穿箱体7413，并向容器41内露出。

电路部742与第1传感器元件7411的加热层、测温电阻层及第2传感器元件7412的测温电阻层相连接。对加热层通电而对第1测温电阻层进行加热，并且检测被加热了的第1测温电阻层和未被直接加热的第2测温电阻层的各电阻值 R_{n1} 、 R_{n2} 。测温电阻层具有电阻值与温度成比例地进行变化的特性。电路部742基于检测出的 R_{n1} 、 R_{n2} 像下面那样计算浓度 D_n 。另外，尿素传感器74兼有检测尿素浓度的功能和判定尿素水剩余量的功能。

图3表示检测浓度及判定剩余量的原理。

通过在规定时间 Δt_{01} 向加热层通入加热驱动电流 i_h 来由加热器进行加热。电路部742检测停止向加热层通电的时刻 t_1 的各测温电阻层的电阻值 R_{n1} 、 R_{n2} ，并运算该时刻的测温电阻层之间的温度差 $\Delta T_{mp12}(=T_{n1}-T_{n2})$ 。测温电阻层之间的温度差根据以尿素水为介质的导热特性进行变化，该导热特性根据尿素的温度进行变化。因此，对算出的 ΔT_{mp12} 进行换算，可以算出浓度 D_n 。另外，可以基于算出的 ΔT_{mp12} 来判定残留在容器41中的尿素水的量是否不足。

另外，在本实施方式中，在第1传感器元件7411中，借助散热片7414使第1测温电阻层与尿素水相接触，但是也可以在传感器元件部741中形成将容器41内的尿素水导入的测定室，第1测温电阻层由加热器经由该测定室内的尿素水进行加热。在该情况下，第1测温电阻层与尿素水直接接触。

接着，根据流程图说明SCR-C/U61的动作。

本实施方式的SCR - C/U61的动作大致如下。即, SCR - C/U61进行检测允许判定(图4: 检测允许程序), 实际上仅在通过该判定而允许进行浓度检测时进行浓度 D_n 的检测。在检测出的浓度 D_n 作为处于正常区域所规定的规定范围内时, 判定为未发生与尿素水相关的规定异常, 并且输出该浓度 D_n 。另一方面, 在检测出的浓度 D_n 不处于该范围内时, 虽然输出该浓度 D_n , 但判定为发生了作为上述规定异常的与尿素水剩余量或浓度相关的异常。在本实施方式中, 在浓度 D_n 处于超出该范围的区域时, 作出与尿素水的剩余量相关的异常判定(以下称作“剩余量异常判定”), 而在浓度 D_n 处于低于该范围的区域时, 作出与尿素水的浓度相关的异常判定(以下称作“浓度异常判定”)。另外, 在本实施方式中, 在进行各异常判定时, 在SCR - C/U61中, 作为“确定条件”, 针对每个异常检测, 分别给错误计数CNTc、CNTe加上规定的值, 在该错误计数CNTc、CNTe达到规定值CNTclim、CNTelim时, 实际作出异常判定(图6: 浓度检测·异常判定程序)。在作出这些异常判定中的任一个时, SCR - C/U61向喷嘴43输出用于停止喷射尿素水的信号(图8: 尿素水喷射控制程序)。

图4是检测允许程序的流程图。该程序通过接通点火开关来起动, 之后在每个规定的时间内反复进行。利用该程序允许或禁止浓度 D_n 的检测。

在S101中, 读取点火开关信号SWign, 判定SWign是否是1。在SWign是1时, 接通点火开关, 进入S102。

在S102中, 读取点火开关信号SWstr, 判定SWstr是否是1。在SWstr是1时, 接通启动开关, 判断为启动发动机1的时刻, 为了作出允许判定而进入S103。这是由于启动发动机1的时刻自上次停止时刻经过了相当长的时间, 尿素水在容器41内静止

着的可能性较大的缘故。在SWstr不是1时，进入S105。

在S103中，将检测间隔INT归0。

在S104中，将允许判定标记Fdte设定为1，作出允许判定。

在S105中，将检测间隔INT递增计数1($INT = INT + 1$)。

在S106中，判定递增计数之后的INT是否达到规定值INT1。在达到INT1时，判断为确保了浓度Dn的检测所需要的检测间隔，进入S103，在未达到INT1时，判断为未确保所需要的检测间隔，为了作出禁止判定而进入S107。

在S107中，将允许判定标记Fdte设定为0，作出禁止判定。

图5是禁止判定程序的流程图。该程序每规定时间反复进行。通过该程序判定尿素水是否在容器41内静止着，设定对应于判定结果的静止判定标记Fstb。设定的Fstb在浓度检测·异常判定程序(图6)中反映出来。

在S201中，读取发动机转速NE。

在S202中，判定读取出的NE是否减少至规定的怠速判定转速NEidle以下。在减少至NEidle以下时，进入S203，在未减少至NEidle时，进入S206。

在S203中，读取车速VSP。

在S204中，对读取出的VSP是否减少至规定值VSP1(例如0)以下进行判定。在减少至VSP1以下时，进入S207，在未减少至VSP1时，进入S205。规定值VSP1并不限定于0，也可以作为可以判断为实质上停车的车速的最大值，而设定为具有一定大小。这是由于：即使没有完全停车，在车速低到一定程度而保证不会产生较大的减速度时，尿素水在容器41内的晃动也会衰减而进行向静止状态的转移。

在S205中，将经过时间TIM归0。

在S206中，作为尿素水未静止的状态，将静止判定标记

Fstb设定为0。

在S207中，将经过时间TIM递增计数1($TIM = TIM + 1$)。

在S208中，对递增计数之后的TIM是否达到静止时间TIM1进行判定。在达到TIM1时，进入S209，在未达到TIM1时，进入S206。另外，静止时间TIM1根据停车时的减速度进行改变，最好是该减速度越大设定的值越大。其原因是：在急停车时，刚刚停车时的尿素水的晃动较大，相应地，到静止需要较长的时间。

在S209中，将静止判定标记Fstb设定为1，作出尿素水静止着的判定。

图6是浓度检测·异常判定程序的流程图。在将允许判定标记Fdte设定为1时，该程序由SCR - C/U61及电路部742执行。S302、303为电路部742进行的处理。由该程序检测浓度Dn，并且对与尿素水相关的规定异常进行检测及判定。

在S301中，读取允许判定标记Fdte，对读取出的Fdte是否为1进行判定。只在Fdte为1时进入S302。

在S302中，为了检测浓度Dn，对尿素传感器74的加热层通电，而直接对第1测温电阻层进行加热，且将尿素水作为介质间接对第2测温电阻层进行加热。

在S303中，检测浓度Dn。浓度Dn的检测是通过这样的方式进行的：检测被加热了的各测温电阻层的电阻值Rn1、Rn2，并运算与检测出的Rn1、Rn2的差相应的测温电阻层之间的温度差 $\Delta Tmp12$ ，将计算出的 $\Delta Tmp12$ 换算成浓度Dn。

在S304中，对检测出的Dn是否处于以第1值D1和比该第1值大的第2值D2为上下限的规定范围(相当于“正常区域”)内进行判定。在处于该范围内时，进入S316，在不处于该范围内时，进入S305。

在S305中，对浓度 D_n 是否大于规定的第3值 D_3 进行判定。在大于 D_3 时进入S311，在 D_3 以下时进入S306。将规定的值 D_3 设定为在尿素传感器74处于尿素水中的状态下得到的输出 D_n 和在尿素传感器74处于空气中的状态下得到的输出 D_n 的中间值。另外，虽然在本实施方式中将规定的值 D_3 设定为与 D_2 不同的(即比 D_2 大的)值，但也可以将其设定为与 D_2 相等的值。

在S306中，对浓度错误计数 CNT_c 中加上基于静止判定标记 F_{stb} 的值的点 a 、 b 。即，在判定为 F_{stb} 为1、尿素水在容器41内静止着时，加上比较大的值的点 a ($CNT_c = CNT_c + a$)；而在判定为 F_{stb} 为0、尿素水在容器41内不静止时，加上比 a 小的值的点 b ($CNT_c = CNT_c + b$ ； $b < a$)。其原因是：由于尿素水的搅拌而产生的导热特性偏差较小，因此尿素水静止着时得到的浓度 D_n 使其可靠性的高度反映在异常判定中。

在S307中，对递增计数之后的 CNT_c 是否达到规定值 CNT_{clim} 进行判定。在达到 CNT_{clim} 时，进入S308；在未达到 CNT_{clim} 时，返回该程序。

在S308中，将剩余量异常判定标记 F_{emp} 设定为0。

在S309中，将剩余量错误计数 CNT_e 归0。

在S310中，作出尿素水处于水或接近于水的稀薄的状态、或在容器41内储存着与尿素水不同的异种水溶液这样的浓度异常判定，而将浓度异常判定标记 F_{enc} 设定为1。另外，在本实施方式中，在检测出低于第1值 D_1 的浓度时，只作出1个浓度异常判定。但是，也可以对于在容器41中填充有水的情况和尿素水被稀释了的情况设定不同的浓度异常判定标记，将浓度 D_n 与小于 D_1 的第4值 D_4 (例如0)进行比较，从而区分开各情况下的异常。

在S311中，在剩余量错误计数 CNT_e 上加上基于静止判定

标记Fstb的值的点c、d。即，在判定为Fstb为1、尿素水在容器41内静止着时，加上比较大的值的点c($CNTe = CNTe + c$)；而在判定为Fstb为0、尿素水未静止时，加上比c小的值的点d($CNTe = CNTe + d$; $d < c$)。其原因是：与浓度错误计数CNTc的情况相同，反映出尿素水静止着时得到的浓度Dn的可靠性的程度。

在S312中，对递增计数之后的CNTe是否已达到规定值CNTelim进行判定。在达到CNTelim时进入S313，在未达到CNTelim时返回该程序。

在S313中，将浓度异常判定标记Fcnc设定为0。

在S314中，将浓度错误计数CNTc归0。

在S315中，作出残留在容器41中的尿素水的量小于规定量(例如容器41是空的)这样的剩余量异常判定，将剩余量异常判定标记Femp设定为1。

在S316中，作出正常判定，将各异常判定标记Fcnc、Femp设定为0。

在S317中，将各错误计数CNTc、CNTe归0。

图7是停止控制程序的流程图。该程序通过断开点火开关来执行。

在S401中，读取点火开关信号SWign，判定SWign是否为0。在SWign为0时，点火开关被断开而进入S402。

在S402中，将各种运算信息写入备份存储器(backup memory)中。被写入该存储器中的运算信息在断开点火开关、电源被切断之后也被保持，在下一次的运转中，在浓度检测·异常判定程序及后述的尿素水喷射控制程序(S306、503等)中被读取。在本实施方式中，作为运算信息，写入各错误计数CNTc、CNTe及各异常判定标记Fcnc、Femp。

下面，根据图8所示的流程图说明采用了浓度 D_n 的尿素水喷射控制的一个例子。该程序每规定时间被执行。

在S501中，读取浓度 D_n 。

在S502中，对剩余量异常判定标记 F_{emp} 是否为0进行判定。在 F_{emp} 为0时进入S503，在 F_{emp} 不为0时作出剩余量异常判定而进入S506。

在S503中，对浓度异常判定标记 F_{cnc} 是否为0进行判定。在 F_{cnc} 为0时进入S504，在 F_{cnc} 不为0时作出浓度异常判定而进入S507。

在S504中，设定尿素水喷射量。尿素水喷射量的设定是通过这样如下的方式进行的：对基于发动机1的燃料喷射量及 NO_x 传感器73的输出的基本喷射量进行运算，并且依据浓度 D_n 对算出的基本喷射量进行修正。在浓度 D_n 较大、单位喷射量的尿素含量较多时，对基本喷射量实施减量修正；而在浓度 D_n 较小、单位喷射量的尿素含量较少时，对基本喷射量实施增量修正。

在S505中，向喷嘴43输出基于设定的尿素水喷射量的工作信号。

在S506中，使设置于驾驶席的控制面板上的浓度警告灯动作，从而使驾驶员识别到尿素水的剩余量不足。

在S507中，使设置于上述控制面板上的剩余量警告灯动作，从而使驾驶员识别到浓度过低的状况。

在S508中，停止喷射尿素水。其原因是：在尿素水剩余量不足时自不必说，在尿素的浓度过低时、或储存在容器41中的不是尿素水而是水等时，无法喷射添加氨所需要的量的尿素水。另外，虽然在本实施方式中在作出了各异常判定时使尿素水的喷射停止，但也可以与该控制并行或代替该控制，向发动机

C/U51输出用于降低来自发动机1的 NO_x 排出量本身、或限制发动机1的输出的信号。作为前者的控制，例如将利用EGR管35回流的排气的量变更为比异常判定情况之外的通常情况大的值，而作为后者的控制，使与油门操作相对应的发动机1的输出特性与通常时不同，例如将与加速开度相对应的燃料喷射量变更为比通常时小的值。

对于本实施方式，尿素传感器74构成了“检测装置”，SCR-C/U61构成了“运算装置”。另外，对于本实施方式的“运算装置”，图6所示的流程图的S304、305的处理实现了作为“异常检测部”的功能，同一流程图S306、307、311及312的处理、以及图5所示的S201~205、207、208的处理实现了作为“异常判定部”的功能，图8所示的流程图的S504的处理实现了作为“添加控制部”的功能。

采用本发明，可以得到下面这样的效果。

图9是表示SCR-C/U61的动作的时间图，在作出剩余量异常判定(相当于“第1异常判定”)之后(时刻 t_2)，有意或无意地补给了水等，从而示出了浓度 D_n 从超出规定范围B的区域A直接转移至低于该范围B的区域C的情况的(时刻 t_3)各错误计数 CNT_c 、 CNT_e 及各异常判定标记 F_{cnc} 、 F_{emp} 的动作。

在本实施方式中，在这样的情况下，在检测出处于区域C的异常的浓度 D_n 之后(t_3)，在浓度错误计数 CNT_c 增大而达到规定值 CNT_{clim} 而作出浓度异常判定(相当于“第2异常判定”)为止的期间PRD内，维持剩余量异常判定($\text{CNT}_e = \text{CNT}_{elim}$ ， $F_{emp} = 1$ ；图6的S307)。因此，尽管浓度 D_n 过低、不能良好地进行 NO_x 的还原，但由于浓度错误计数 CNT_c 未达到规定值 CNT_{clim} ，因而如通常那样地运转发动机1且进行喷射，就可以避免向大气中排放出未净化的 NO_x 。

另外，进行静止判定，并根据该判定结果使加入到各错误计数CNTc、CNTe中的规定的值a~d不同，从而可以通过行驶中的振动或停车时的摇晃来搅拌尿素水，缓和包含偏差而检测出的浓度Dn的异常判定的影响。

并且，在作出各异常判定时停止喷射尿素水，并降低从发动机1排除的NO_x的排出量，从而可以防止由于未喷射适量的尿素水而造成的排放出NO_x。

并且，在作出各异常判定时限制发动机1的输出，从而可以督促驾驶员适当地补给尿素水。

并且，基于浓度Dn设定了尿素水喷射量，从而可以不会过量或不足地喷射尿素水。

另外，以上对浓度异常判定及剩余量异常判定这两方采用了错误计数CNTc、CNTe。但是，也可以只对任一个异常判定(例如，比较容易产生误判定的浓度异常判定)采用错误计数CNTc，通过检测出处于超出规定范围B的区域A的浓度Dn来立刻作出另一个异常判定(即，剩余量异常判定)。

另外，以上采用了对每个浓度或剩余量的异常检测分别加上规定的值a~d的错误计数CNTc、CNTe，确保了异常判定的精度。也可以采取这样的方式：代替错误计数而只采用次数，在检测出的浓度Dn从各区域A、C以外转移至该区域A、C之后，在经过规定次数检测出的浓度Dn中的规定比例的浓度Dn处于该区域内的情况(例如，经过规定的次数连续地检测出该范围内的浓度Dn的情况)下，作出异常判定。

而且，以上通过尿素的水解产生了氨，但用于进行水解的催化剂并没有特别明示。也可以为了提高水解的效率而在NO_x净化催化剂33的上游设置水解催化剂。

以上，通过较佳实施方式说明了本发明，但本发明的范围

丝毫不受该说明限制，可以基于权利要求书，并根据适用的条文加以判断。

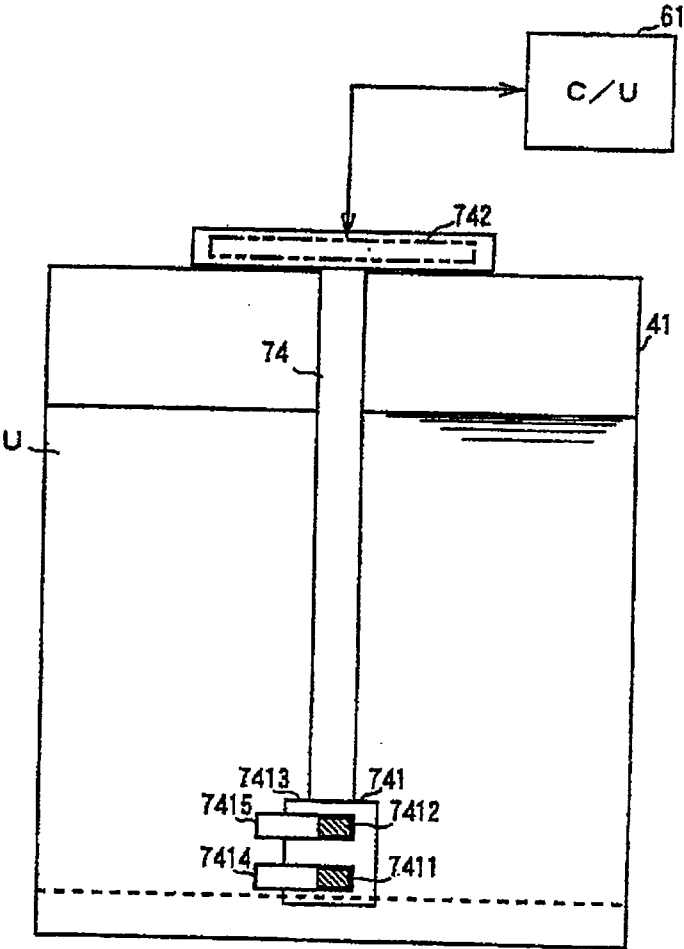


图 2

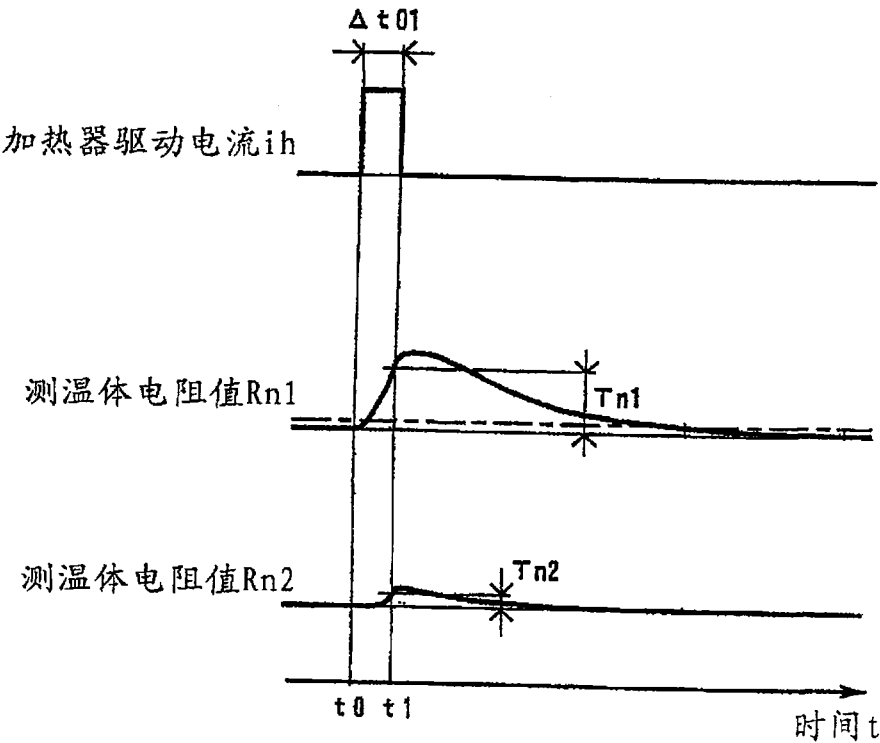


图 3

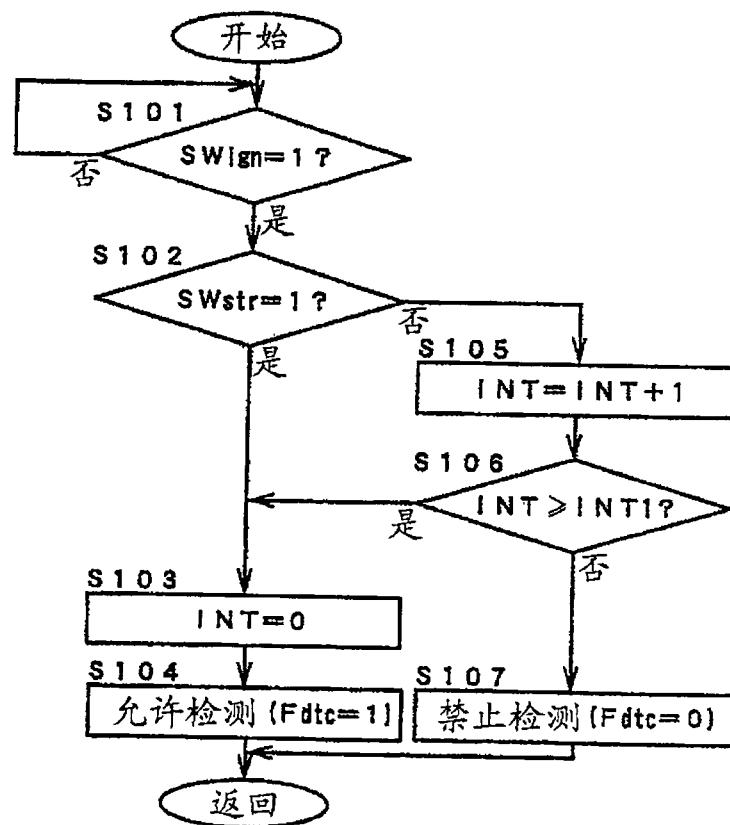


图 4

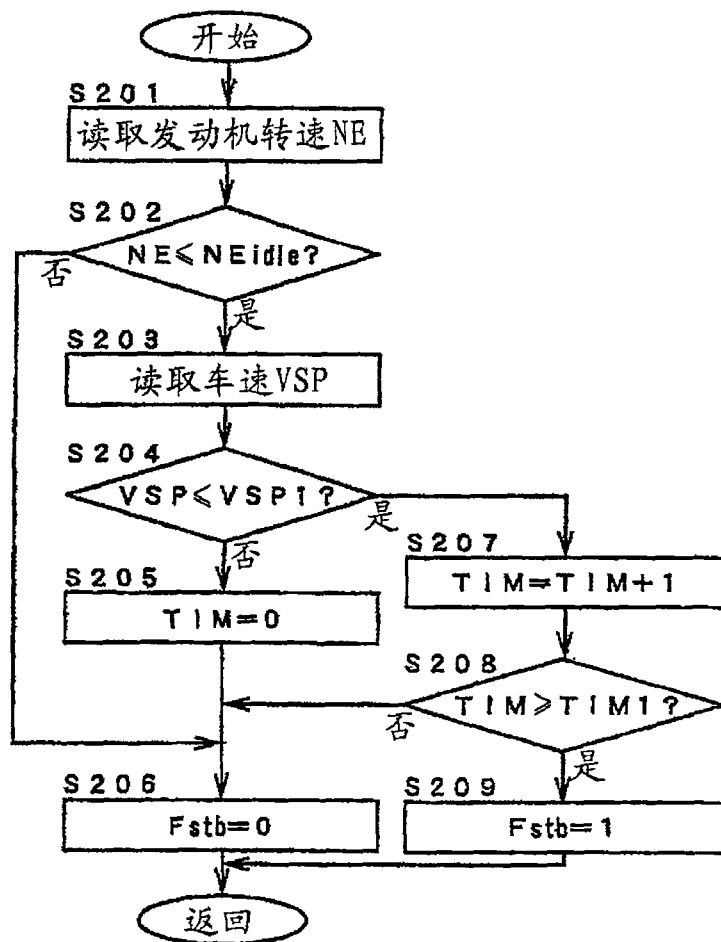


图 5

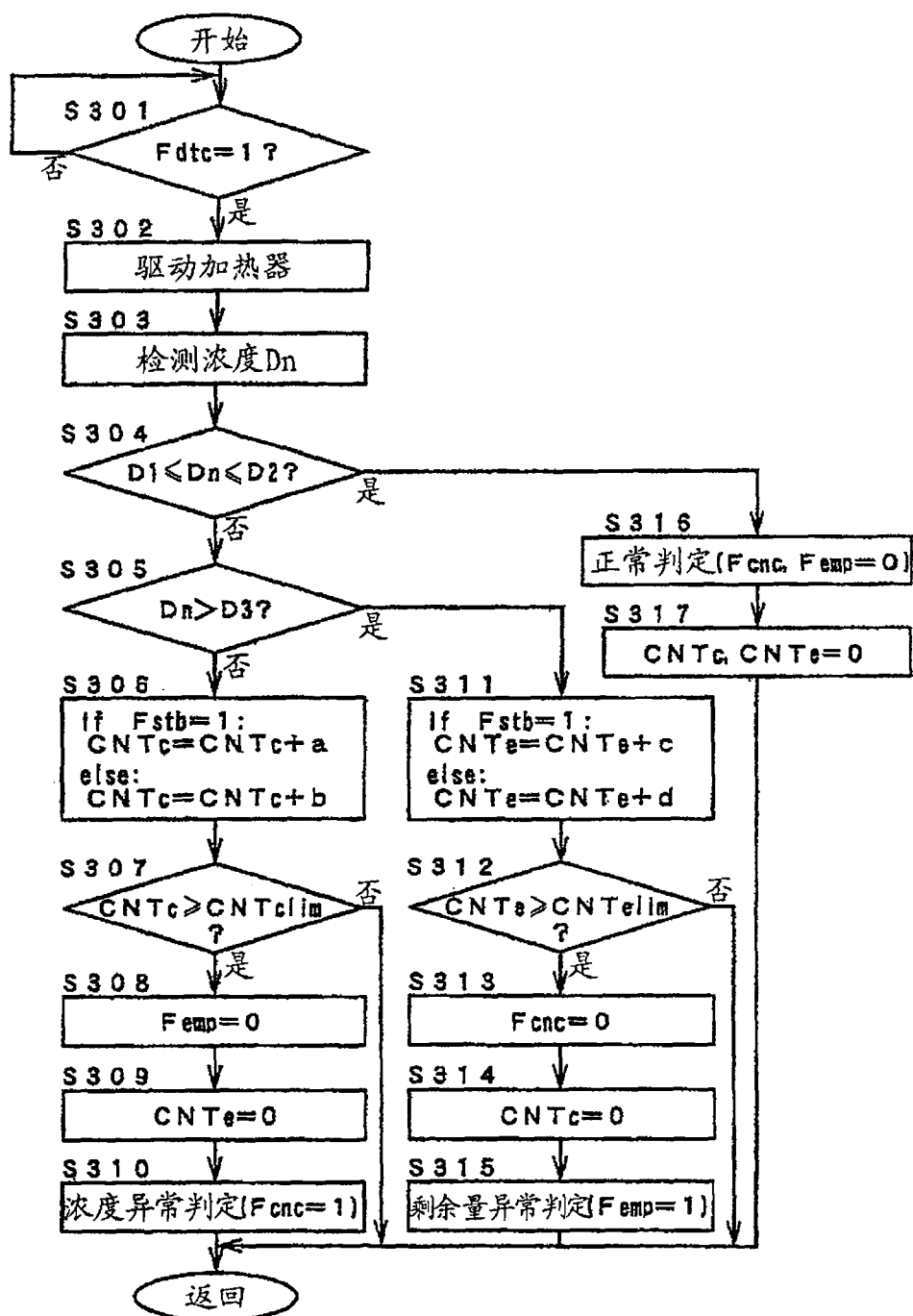


图 6

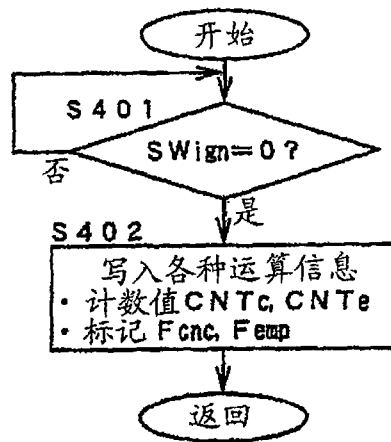


图 7

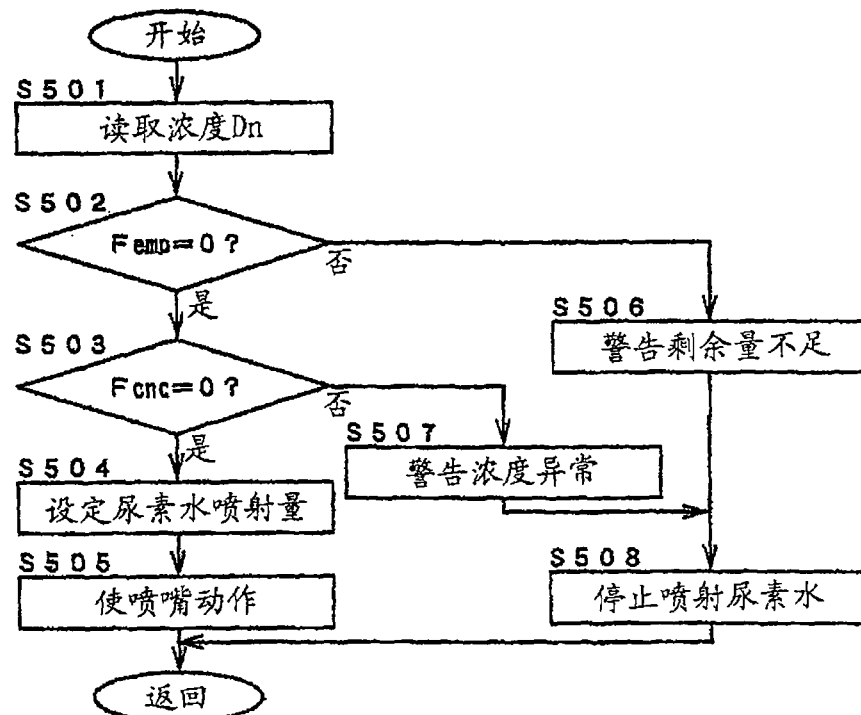


图 8

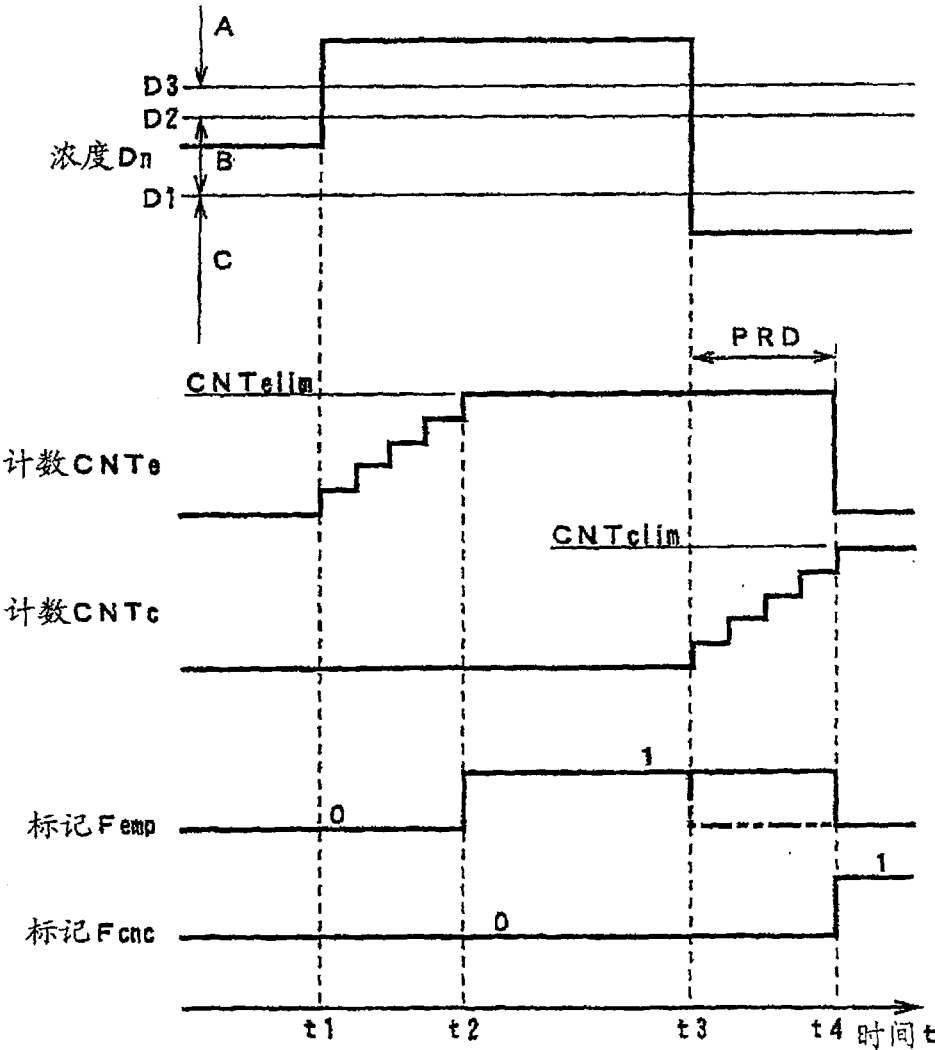


图 9