



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101201023 B

(45) 授权公告日 2010.06.09

(21) 申请号 200710162083.4

US 2004/0204288 A1, 2004.10.14, 全文.

(22) 申请日 2007.12.04

JP 2003-214219 A, 2003.07.30, 全文.

DE 3328277 A1, 1985.02.21, 全文.

(30) 优先权数据

2006-335229 2006.12.13 JP

审查员 郭亮

(73) 专利权人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

(72) 发明人 赤城好彦 岩城秀文 小野健儿

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 李贵亮

(51) Int. Cl.

F02D 41/14 (2006.01)

(56) 对比文件

JP 2006-57527 A, 2006.03.02, 全文.

JP 2002-70588 A, 2002.03.08, 全文.

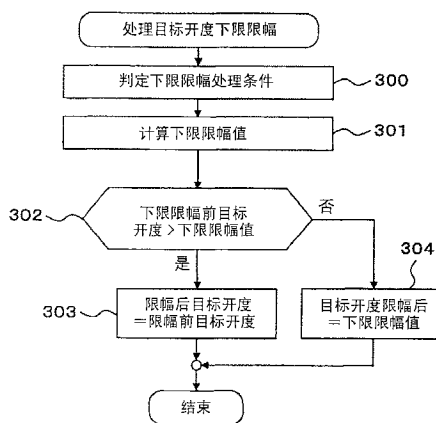
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 12 页

(54) 发明名称

内燃机的节流阀控制装置

(57) 摘要

提供一种内燃机的节流阀控制装置,目的是通过设定下限限幅,在节流阀向机械的全闭位置高速运动时等,确保能够避免下冲等冲击全闭位置引起的节流阀破损、变形的富余空间,即可以同时实现上述低耗油、高燃油效率。解决上述课题的内燃机的节流阀控制装置,其特征在于,具备:由电动机驱动的节流阀;根据车辆或内燃机的运转状态求出所述节流阀的目标开度的装置;以及设定装置,其具有作为所述目标开度的下限的、预先设定的第一下限限幅值,并且在所述求得的目标开度或者内燃机转速中的至少任一个小于预先设定值时,设定小于所述第一下限限幅值的第二限幅值。



1. 一种内燃机的节流阀控制装置,其特征在于,具备:  
由电动机驱动的节流阀;  
根据车辆或内燃机的运转状态求出所述节流阀的目标开度和目标开度变化速度的装置;以及  
设定装置,其具有作为所述目标开度的下限的、预先设定的第一下限限幅值,并且在所述求得的目标开度变化速度低于预先设定的值时,设定小于所述第一下限限幅值的第二限幅值。
2. 如权利要求1所述的内燃机的节流阀控制装置,其特征在于,  
具有将所述求得的目标开度与所述第一下限限幅值进行比较并且在所述目标开度大于所述第一下限限幅值时,将所述目标开度作为最终的目标开度进行设定的装置。
3. 如权利要求1所述的内燃机的节流阀控制装置,其特征在于,  
具有将所述求得的目标开度与所述第一下限限幅值进行比较并且在所述目标开度小于所述第一下限限幅值时,将所述下限限幅值作为最终的目标开度进行设定的装置。
4. 如权利要求2所述的内燃机的节流阀控制装置,其特征在于,  
具有检测所述节流阀的开度的传感器、和反馈控制对所述电动机的控制量以使由所述传感器检测出的节流阀开度与所述最终的目标开度一致的装置。
5. 如权利要求1所述的内燃机的节流阀控制装置,其特征在于,  
设有在ISC关闭控制条件成立时,将所述下限限幅设定为低于所述第一下限限幅值的第二下限限幅值的装置。
6. 如权利要求1所述的内燃机的节流阀控制装置,其特征在于,  
具有限位位置学习装置,其进行低于所述节流阀的第二限幅的机械限位位置的学习,在所述限位位置学习装置的学习没有结束时,即使在设定所述第二下限限幅值的条件下,也设定所述第一下限限幅值、或大于所述第一下限限幅值的第三下限限幅。
7. 如权利要求1所述的内燃机的节流阀控制装置,其特征在于,  
具有检测节流阀控制装置的异常的异常检测装置,在由所述异常检测装置检测异常时、或检测出了异常时,即使在设定所述第二下限限幅值的条件下,也设定所述第一下限限幅值、或大于所述第一下限限幅值的第三下限限幅。
8. 如权利要求1所述的内燃机的节流阀控制装置,其特征在于,  
相比于冷却水温或吸气温度高时,在冷却水温或吸气温度低时减小所述第二下限限幅值。
9. 如权利要求1所述的内燃机的节流阀控制装置,其特征在于,  
相比于节流阀开度大时,在节流阀开度小时更大地决定所述预先设定的值。
10. 如权利要求1所述的内燃机的节流阀控制装置,其特征在于,  
相比于节流阀开度小时,在节流阀开度大时更长地决定所述预先设定的规定时间。

## 内燃机的节流阀控制装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及内燃机的节流阀控制装置。

### 背景技术

[0002] 在专利文献 1 中描述有如下技术：将下限限幅 (limiter) 设为 2 级，当节流阀实际开度从开状态向全闭状态移动时，在下降到设定为略开的限幅后，以一定的速度，下降至设定为略闭的下限限幅值的技术。

[0003] 专利文献 1：日本特开平 8-74639 号公报

[0004] 如果使节流阀向机械的全闭位置高速运动，由于下冲冲击全闭位置时产生很大的冲击力，容易引起破损、变形等故障。为了避免上述破损、变形等，在距离机械全闭位置的充分确保节流阀打开的富余空间的位置，设定柔性的目标开度下限限幅。另一方面，在发动机的输出控制范围广的车辆，特别是在包括 HEV 车、CVT 采用车等的低耗油车中，为了谋求进一步提高燃油效率，有较低地控制空转时等的转速，即降低所需空气量、降低下限限幅的要求。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于，同时实现确保能够避免上述节流阀在全闭位置处的破损、变形的富余空间，以及谋求上述低耗油、高燃油效率。

[0006] 上述课题如下解决，提供一种内燃机的节流阀控制装置，其特征在于，具有：由电动机驱动的节流阀；根据车辆或内燃机的运转状态求出所述节流阀的目标开度的装置；以及设定装置，其具有作为所述目标开度的下限的、预先设定的第一下限限幅值，并且在所述求得的目标开度或者内燃机转速中的至少任一个小于预先设定值时，设定小于所述第一下限限幅值的第二限幅值。

[0007] 另外，上述课题如下解决，提供一种内燃机的节流阀控制装置，其特征在于，具有：由电动机驱动的节流阀；根据车辆或内燃机的运转状态求出所述节流阀的目标开度和目标开度变化速度的装置；以及设定装置，其具有作为所述目标开度的下限的、预先设定的第一下限限幅值，并且在所述求得的目标开度变化速度低于预先设定值时，设定小于所述第一下限限幅值的第二限幅值。

[0008] 发明效果

[0009] 本发明使用以往的节流阀，即，没有因追加零件、加工等而提高成本，可以将目标开度的下限限幅值设定为即使有下冲也能确保不冲击的富余空间，可以将空转等的节流阀开度设定到极限的开度，可以减小最小控制流量。由此，可以提高发动机的输出控制范围广的低燃油车、HEV 车、CVT 采用车的运转性。

### 附图说明

[0010] 图 1 是发动机控制系统的构成；

- [0011] 图 2 是控制单元；
- [0012] 图 3 是空转转速反馈控制装置；
- [0013] 图 4 是目标转速设定装置；
- [0014] 图 5 是 ISC 控制修正量计算装置；
- [0015] 图 6 是 ISC 关闭判定装置；
- [0016] 图 7 是节流阀控制的流程图；
- [0017] 图 8 是节流阀目标开度计算的详细流程图；
- [0018] 图 9 是目标开度下限限幅处理的详细流程图；
- [0019] 图 10 是下限限幅处理的条件判定的详细流程图；
- [0020] 图 11 是下限限幅值计算的详细流程图；
- [0021] 图 12 是下限限幅处理的条件判定的第二方法；
- [0022] 图 13 是下限限幅处理的条件判定的第三方法；
- [0023] 图 14 是下限限幅处理的条件判定的第四方法；
- [0024] 图 15 是不设定成第二下限限幅值的方法；
- [0025] 图 16 是经过规定时间后允许第二下限限幅的选择的方法；
- [0026] 图 17 是根据冷却水温计算出第二下限限幅值的方法；
- [0027] 图 18 是下限限幅、冷却水温和吸气温度的关系；
- [0028] 图 19 是根据冷却水温以及吸气温度计算第二下限限幅的流程图；
- [0029] 图中，
- [0030] 1- 节流阀传感器 (throttle sensor) ;2- 气流传感器 ;3- 水温传感器 ;7- 曲柄角传感器 ;14- 油门开度传感器 ;17- 空档开关 ;18- 空调开关 ;19- 辅机负载开关 ;23- 注入器 ;30- 功率晶体管 ;42- 节流阀驱动电动机

### 具体实施方式

[0031] 通过图 1 ~ 图 11, 说明本发明的实施例 1。

[0032] 实施例 1

[0033] 作为图 1 所示的一个实施例, 说明所谓的 MPI (多气缸燃料喷射) 方式的串联四气缸内燃机。吸入至内燃机 65 的空气, 通过空气净化器 60, 被导入热线式气流传感器 2。该热线式气流传感器 2 使用热线式空气流量传感器。从该热线式气流传感器 2 输出相当于吸入空气量的信号, 并且输出由使用热敏电阻的吸气温度传感器测量的吸气温度信号。接着, 吸入空气通过连接的管路 61、和控制空气流量的节流阀 40, 进入收集器 62。还有, 所述节流阀通过由 ECU71 驱动的节流阀驱动电动机 42 驱动。进入所述收集器 62 的空气被分配给与发动机直接连接的各吸气管, 被吸入至工作缸内。阀驱动系中具备阀时刻可变机构, 向目标角度进行反馈控制。另外, 从安装于工作缸座的曲柄角传感器 7, 每隔规定的曲柄角输出脉冲, 这些输出被输入到控制单元 71。

[0034] 燃料从燃料箱 21 被燃料泵 20 吸引、加压, 被压力调整器 (pressureregulator) 22 调整为一定压力, 从设于吸气管的注入器 23 喷射向所述吸气管内。

[0035] 在节流阀 40 安装有检测节流阀开度的节流阀传感器 1, 该传感器信号被输入到控制单元 71, 进行节流阀 40 的开度的反馈控制、全闭位置的检测以及加速的检测等。并且, 反

馈的目标开度,是根据油门开度传感器 14 求出的驾驶员的油门踏入量和空转转速控制、即 ISC 控制量而求得的。

[0036] 在内燃机 65 安装有用于检测出冷却水温的水温传感器 3,该传感器信号被输入到控制单元 71,检测出内燃机 65 的暖机状态,进行燃料喷射量的增量或火点时刻的修正、以及散热器风扇 75 的 ON/OFF 或空转时的目标转速的设定。另外,为了计算出空转时的目标转速或负载修正量,安装有监视空调离合器状态的空调开关 18、以及监视驱动系状态的内置于变速装置的空档开关 17。

[0037] 空燃比传感器 8 安装于发动机的排气管,输出对应于废气的氧浓度的信号。该信号被输入到控制单元 71,调整燃料喷射脉冲宽度,成为对应于运转状况求出的目标空燃比。

[0038] 控制单元 71,如图 2 所示,由 CPU78 和电源 IC79 构成。此处,对于输入到该控制单元 71 中的信号等,如果利用该图进行整理,则输入来自气流传感器和内置吸气温度传感器 2、曲柄角传感器 7、节流阀传感器 1、空燃比传感器 8、水温传感器 3 等的信号。还有,来自控制单元 71 的输出信号,被输入向具有注入器 23、燃料泵 20、点火火花塞 33 等点火开关的功率晶体管 30。

[0039] 下面根据图 3 详细说明 ISC 控制处理。在步骤 90,基于根据由水温传感器 6 检测出的发动机水温从图 4 所示的特性表格中检索出目标转速的结果、空档开关、辅机负载检测值,计算出所求的目标转速 NSET。在步骤 91,根据目标转速 NSET 与发动机转速 N 的差,计算出发动机转速偏差  $\Delta N$ 。在步骤 92 中,通过  $\Delta N$  从图 5 所示的特性表格中检索出反馈量 ISCI。在步骤 93,计算出与空调负载开关、电负载开关的检测结果相对应的负载修正量 ISCLD。在步骤 94,求出 ISCI 和 ISCLD 的和、即 ISC 控制量目标开度。

[0040] ISC 控制是在空转时进行的控制,基于图 6 的流程进行 ISC 控制许可判定。在步骤 80,在油门位置传感器的开度为全闭时,判定空转开关 ON,空转开关 ON 条件成立。接下来在步骤 81 中判断车速是否为规定值以下,在步骤 82 判定发动机转速是否低,当步骤 80 ~ 82 全部成立时,ISCCLOSED 控制条件成立,进行 ISC 控制。

[0041] 图 7 是适用本发明的节流阀控制的流程图。图中,读取油门开度传感器 14 的电压(步骤 100),读取节流阀传感器 1 的电压(步骤 101),进行油门开度的计算(步骤 102),进行节流阀开度的计算(步骤 103)。接着进行节流阀目标开度的计算(步骤 104),判定节流阀控制是否为许可状态(步骤 105)。如果为“是”,则决定反馈控制用的常数(步骤 106),进行节流阀反馈控制(步骤 107)。进行电动机驱动指令值计算(步骤 108),进行电动机驱动输出(步骤 109),结束。如果为“否”,使电动机驱动输出为 0(步骤 110),结束。

[0042] 图 8 是图 7 的节流阀目标开度计算(步骤 104)的详细流程图。

[0043] 在图中计算油门开度量目标开度(步骤 200),接着利用图 3 的处理计算空转转速控制量目标开度(步骤 201)。然后计算下限限幅处理前的目标开度(步骤 202)。该计算可以通过简单地将油门开度量目标开度与空转转速控制量目标开度相加来实现。然后,进行有关本发明的目标开度的下限限幅处理(步骤 203),结束。

[0044] 图 9 是图 8 的目标开度下限限幅处理(步骤 203)的详细流程图。

[0045] 在图中实施下限限幅处理的条件判定(步骤 300),接着计算下限限幅的值(步骤 301)。然后比较下限限幅前的目标开度和下限限幅值(步骤 302),在下限限幅前的目标开度大于下限限幅值时(为“是”时),将限幅后的目标开度作为限幅前的目标开度(步骤

303), 结束。在下限限幅前的目标开度小于下限限幅值时 (为“否”时), 将限幅后的目标开度作为下限限幅值 (步骤 304), 结束。

[0046] 接着对图 9 的下限限幅处理的条件判定 (步骤 300) 的详细流程图即图 10 进行说明。计算目标开度的变化 (步骤 400), 接着比较目标开度的变化、与节流阀开度的关系为没有下冲的关系的预先设定的固定下限限幅切换判定值, 判断目标开度的变化是否小于固定的下限限幅切换判定值 (步骤 401)。在目标开度的变化小于下限限幅切换判定值时, (为“是”时), 设置许可选择第二下限限幅的标记 (步骤 403), 结束。在目标开度的变化在下限限幅切换判定值以上时 (为“否”时), 清除许可选择第二下限限幅的标记 (步骤 402), 结束。

[0047] 接着对图 9 的下限限幅值计算 (步骤 301) 的流程即图 11 进行说明。

[0048] 在图中, 判定是否设置了选择第二下限限幅的许可标记 (步骤 501), 在设置有选择第二下限限幅的许可标记时 (为“是”时), 将下限限幅值作为预先设定为小于第一下限限幅值的第二下限限幅值 (步骤 503), 结束处理。

[0049] 在没有设置选择第二下限限幅的许可标记时 (为“否”时), 将下限限幅值作为预先设定为大于第二下限限幅值的第一下限限幅值 (步骤 502), 结束处理。

[0050] 通过以上处理, 在节流阀目标开度变化没有下冲的小的条件下, 将下限限幅值设为小值, 从而不会冲击于机械全闭位置, 可以扩大全闭位置侧的控制范围。

[0051] 下面说明本发明的实施例 2。

[0052] 实施例 2 涉及实施例 1 的图 9 的下限限幅处理的条件判定 (步骤 300) 方法。根据图 12 对其流程进行说明。

[0053] 判定节流阀开度不会下冲的条件、即 ISC 关闭控制条件是否成立 (步骤 410)。在成立时 (为“是”时), 设置许可选择第二下限限幅的标记 (步骤 412), 结束。在不成立时 (为“否”时), 清除许可选择第二下限限幅的标记 (步骤 411), 结束。

[0054] 下面说明本发明的实施例 3。

[0055] 实施例 3 涉及实施例 1 的图 8 的下限限幅处理的条件判定 (步骤 300) 方法。根据图 13 对其流程进行说明。

[0056] 将目标开度与节流阀开度为不会下冲的范围的预先设定的规定开度进行比较, 判定目标开度是否小于规定开度 (步骤 420)。在目标开度小于规定开度时 (为“是”时), 设置许可选择第二下限限幅的标记 (步骤 422), 结束。在目标开度在规定的开度以上时 (为“否”时), 清除许可选择第二下限限幅的标记 (步骤 421), 结束。

[0057] 下面说明本发明的实施例 4。

[0058] 实施例 4 涉及实施例 1 的图 8 的下限限幅处理的条件判定 (步骤 300) 方法。根据图 14 对其流程进行说明。

[0059] 将发动机转速与节流阀开度为不会下冲的范围的预先设定的规定转速进行比较, 判定发动机转速是否小于规定转速 (步骤 430)。在发动机转速小于规定转速时 (为“是”时), 设置许可选择第二下限限幅的标记 (步骤 432), 结束。在发动机转速在规定的转速以上时 (为“否”时), 清除许可选择第二下限限幅的标记 (步骤 431), 结束。

[0060] 在以上的实施例 1 ~ 4 中的下限限幅处理条件判定中发动机负载高, 通过图 15 说明在没有必要使节流阀开度变小的变速杆为 N 或 P 区域以外时, 将下限限幅作为第一下限

限幅值的方法。

[0061] 判定 ISC 关闭控制条件是否成立（步骤 440）。在不成立时（为“否”时），清除许可选择第二下限限幅的标记（步骤 441），结束。

[0062] 在 ISC 关闭控制条件成立时（为“是”时），判定变速杆的状态表示 N 或 P 以外的空档开关 17 是否关闭（步骤 443），在关闭时（为“是”时），清除许可选择第二下限限幅的标记（步骤 441），结束。

[0063] 如果为开（为“否”时），设置许可选择第二下限限幅的标记（步骤 442），结束。

[0064] 作为上述那样发动机负载高、没有必要使节流阀开度变小的条件，代替空档开关 17 关闭，也可以在空调开关 18 开启时或辅机负载为规定值以上时进行判定。

[0065] 并且，作为没有必要使节流阀开度变小的条件，也可以在节流阀 40 的机械限位位置的学习没有结束时、或检测出节流阀控制装置的异常时进行判定。

[0066] 上述举出了通过清除许可选择第二下限限幅的标记来达到第一下限限幅值的例子，但代替第一下限限幅值，也可以用大于第一下限限幅值的第三下限限幅值（未图示）。

[0067] 该第三下限限幅值，考虑：(a) 检测节流阀的传感器的偏差；(b) 节流阀的安装的偏差；(c) 节流阀的安装偏差的富余度；(d) 节流阀的默认位置中的至少一个，通过设为预先设定的值，可以避免包含机械误差、偏差的节流阀的冲突。

[0068] 另外，在实施例 1～4 中，在下限限幅处理条件在短时间内重复成立与不成立时，为了使第二下限限幅值不进行急剧的变化，利用图 16 说明在经过规定时间后许可第二下限限幅的情况。

[0069] 判定 ISC 关闭控制条件是否成立（步骤 450）。在不成立时（为“否”时），清除许可选择第二下限限幅的标记（步骤 451），结束。

[0070] 在 ISC 关闭控制条件成立时（为“是”时），判定是否经过了规定时间（步骤 453），如果为“否”，清除许可选择第二下限限幅的标记（步骤 451），结束，如果为“是”，设置许可选择第二下限限幅的标记（步骤 452），结束。

[0071] 代替上述那样判定是否经过了规定时间，也可以使第二下限限幅值以规定的衰减率下降，防止第二下限限幅值的急剧变化。

[0072] 下面，利用图 17 说明采用根据冷却水温计算出第二下限限幅的结果的方法。

[0073] 作为下限限幅值的计算方法，判定是否设置了许可选择第二下限限幅的标记（步骤 521），在设置有选择第二下限限幅的许可标记时（为“是”时），读取冷却水温（步骤 523），对应于水温参照预先设定的第二下限限幅水温表来确定第二下限限幅值，使其在发动机的负载高且冷却水温低时变大，在发动机负载低且冷却水温高时变小（步骤 524）。然后将下限限幅值设定为第二下限限幅值（步骤 525），结束处理。

[0074] 在没有设置选择第二下限限幅的许可标记时（为“否”时），将下限限幅值设定为第一下限限幅值（步骤 522），结束处理。

[0075] 下面，利用图 18、19 说明根据冷却水温以及吸气温度计算第二下限限幅的方法。

[0076] 首先，通过图 18 说明下限限幅、冷却水温和吸气温度的关系。由于节流阀 40 的构成零件即阀 1000 和主体 1001 的线膨胀系数的差，在低温时和高温时，彼此的间隙变化。这意味着一直到干涉为止节流阀的开度变化，在图示例中，高温侧可以减小下限限幅的开度，低温时可以加大下限限幅的开度。还有，阀 1000 的温度依存于空气通路的温度，主体 1001

的温度较大地依存于节流阀 40 的周边温度。此处,节流阀的周边温度由于与发动机冷却水相接,因此与冷却水温相关,空气通路的温度与吸气温度相关。

[0077] 由以上可知,相比于温度低时,可以减小冷却水温高时的下限限幅值,相比于发动机吸气温度高时,可以进一步减小发动机吸气温度低时的下限限幅值。

[0078] 下面根据图 19,说明根据冷却水温以及吸气温度计算第二下限限幅的计算流程。

[0079] 作为下限限幅值的计算方法,判定是否设置了第二下限限幅选择许可标记(步骤 531),如果设置有选择第二下限限幅的许可标记(为“是”时),读取冷却水温(步骤 533),读取吸气温度(步骤 534),对应于冷却水温、吸气温度,参照预先设定的第二下限限幅的冷却水温、吸气温度图,设定第二下限限幅值,使其在冷却水温低时变大,在冷却水温高时变小,并且在吸气温度低时变小,在吸气温度高时变大(步骤 536)。但是,由于吸气温度的影响也依存于吸入空气量,所以也可以加入吸入空气量的修正。然后将下限限幅值设定为第二下限限幅值(步骤 525),结束处理。

[0080] 在没有设置选择第二下限限幅的许可标记时(为“否”时),将下限限幅值设定为第一下限限幅值(步骤 532),结束处理。

[0081] 如上所述,根据本发明,不容易发生下冲的以下条件,例如在节流阀动作慢时、空转状态时、节流阀几乎没有打开时、发动机转速低时,通过减小目标开度的下限限幅,可以在避免下冲引起冲突的同时,节流阀开度不受下限限幅限制而实现控制。

[0082] 还有,在发动机的负载处于不容易下降的状态时,例如,在变速杆的区域是转矩控制的负载施加的 P 或 N 以外时、打开空调时、有电负载等辅机负载时,因为有提高发动机输出的必要,所以通过不降低目标开度的下限限幅,可以实现避免下冲引起的冲突的控制。

[0083] 还有,在节流阀进行到达全闭位置的学习之前,或在节流阀控制装置的异常时,因为节流阀有冲突于全闭位置的可能性,所以通过不降低或提高下限限幅,可以实现避免节流阀控制引起的冲突的控制。

[0084] 对于上述装置,进一步通过上述装置的开始条件成立后经过规定时间后,降低节流阀的目标开度的下限限幅,可以根据目标节流阀开度,补充实际开度的延迟量。

[0085] 另外,作为降低下限限幅时的限幅值的计算方法,可以通过对应于冷却水温、吸气温度计算,来修正节流阀热膨胀引起的全闭位置的差。

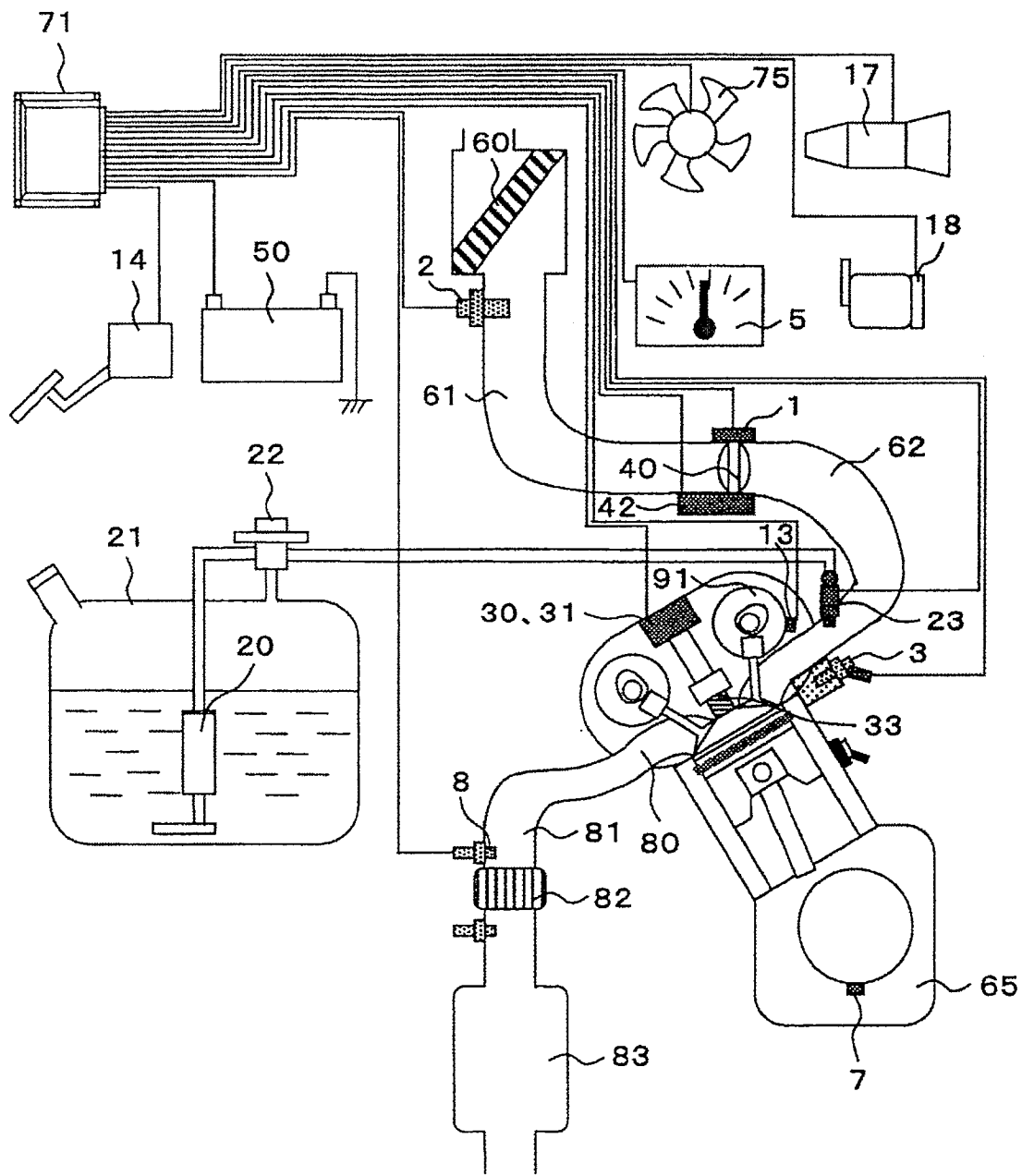


图 1

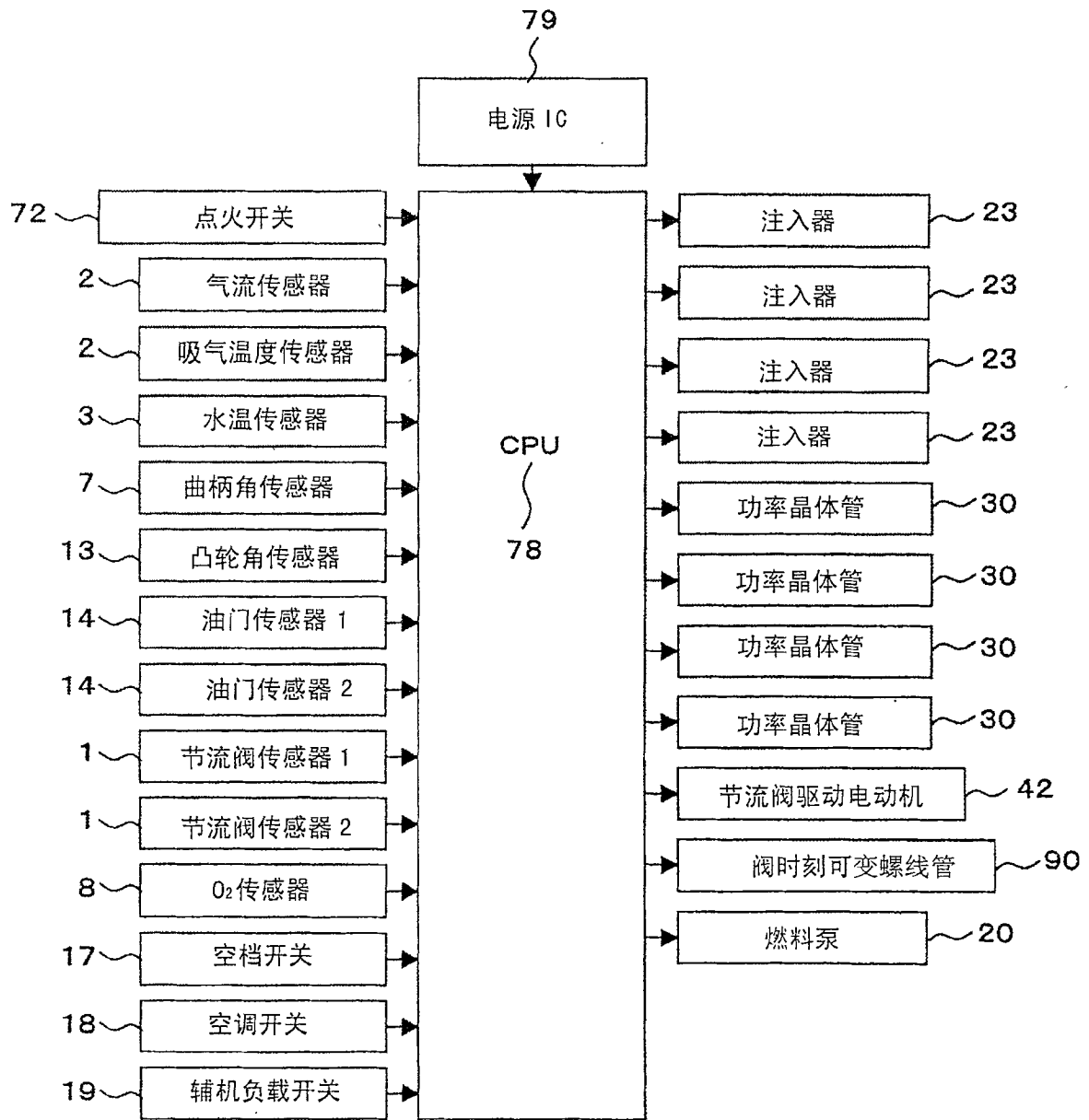


图 2

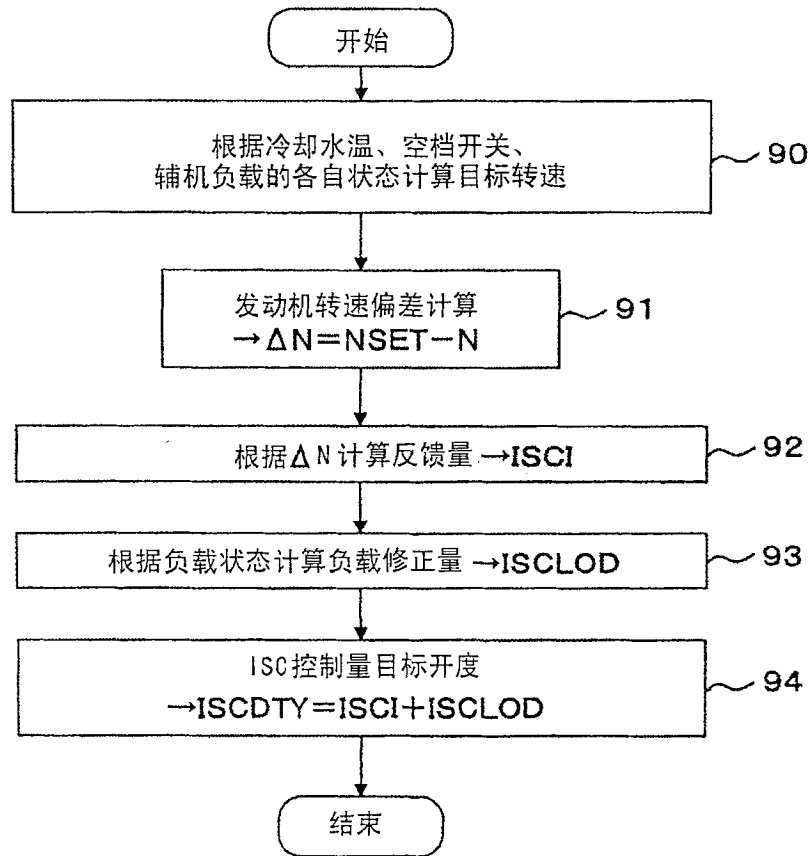


图 3

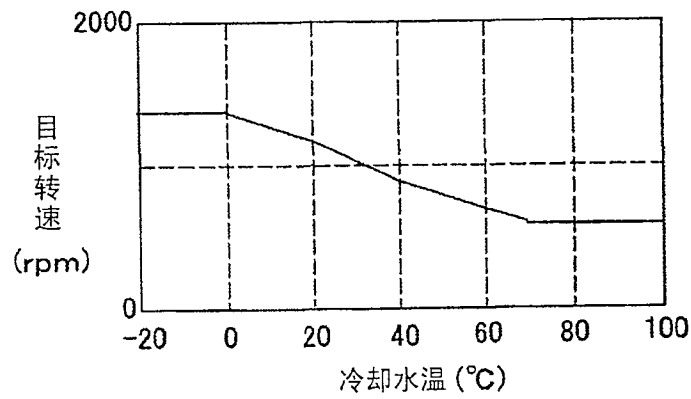


图 4

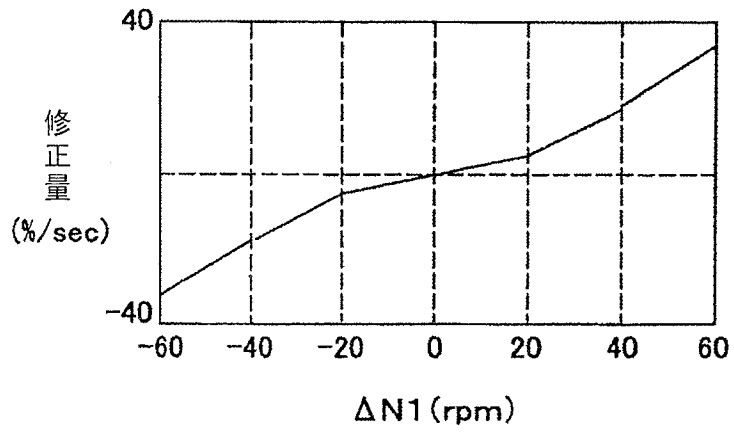


图 5

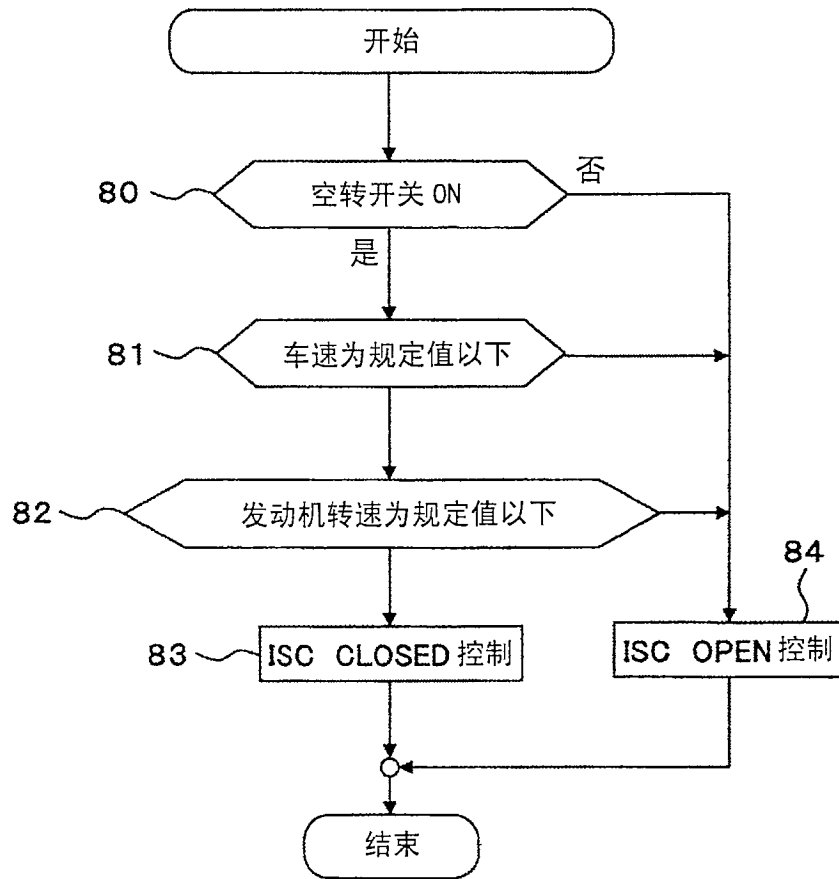


图 6

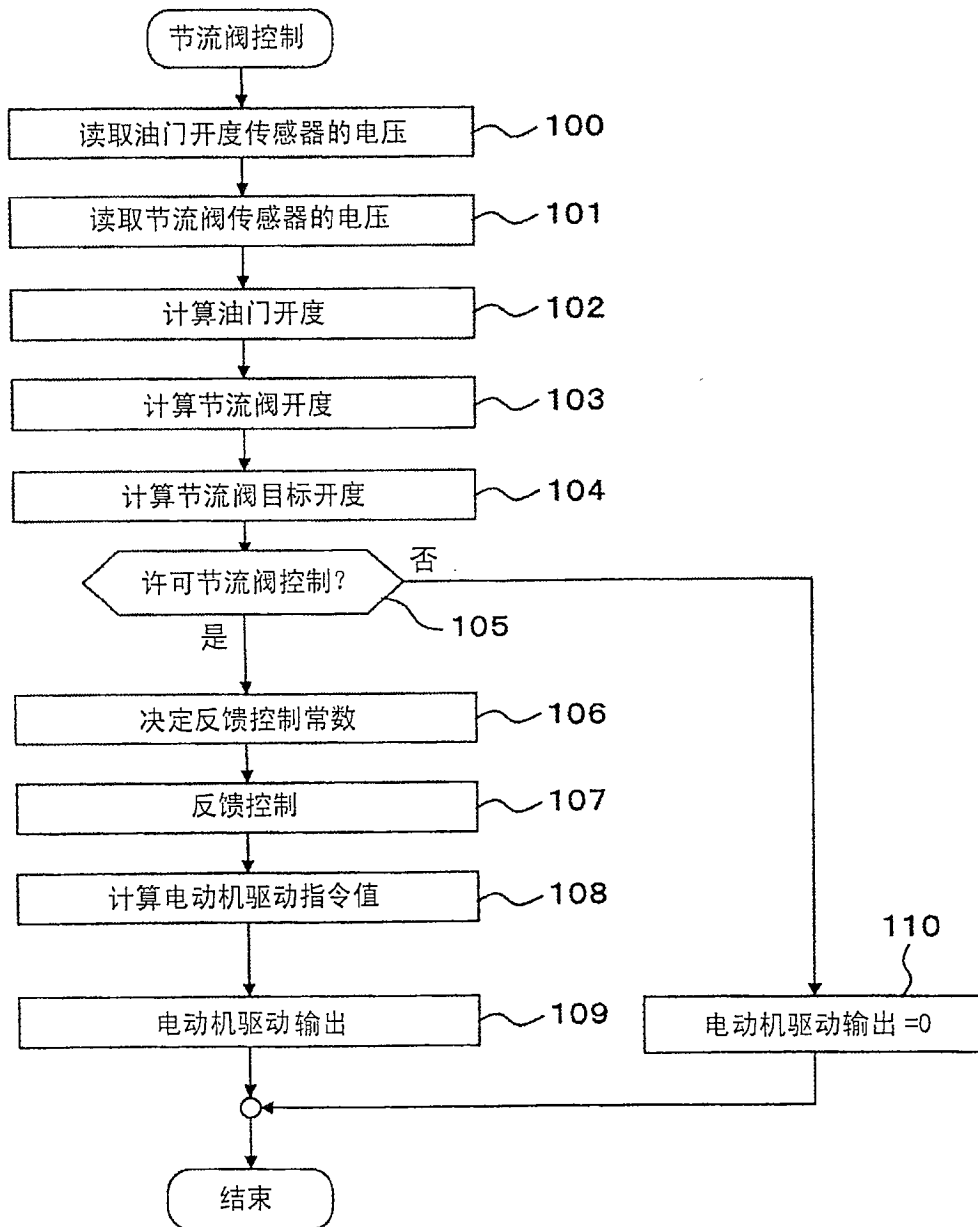


图 7

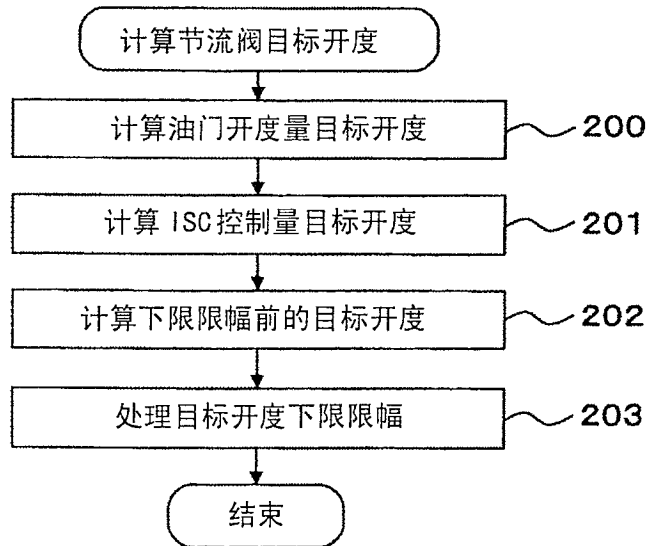


图 8

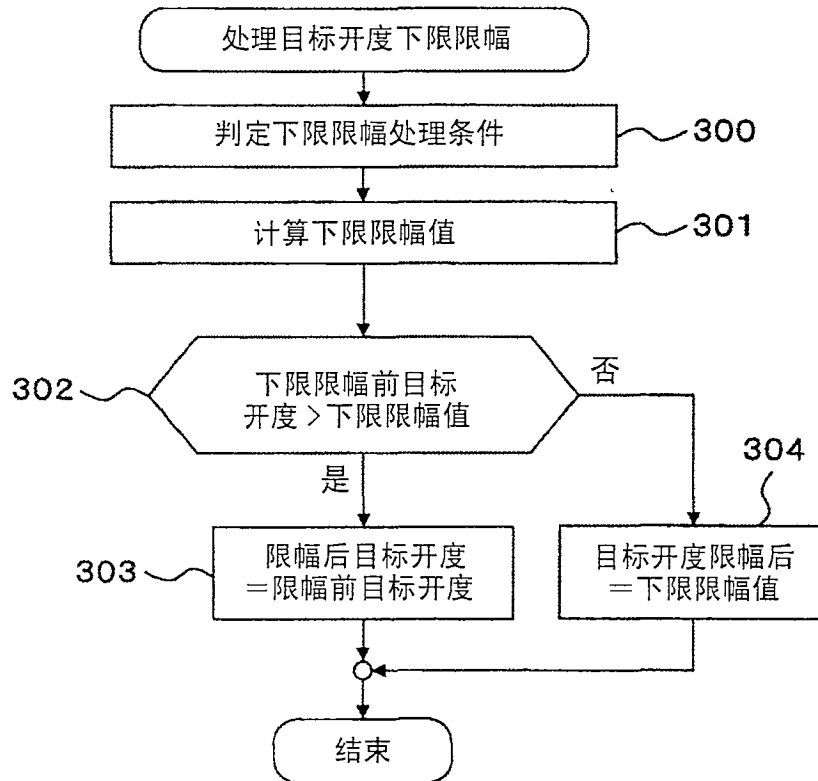


图 9

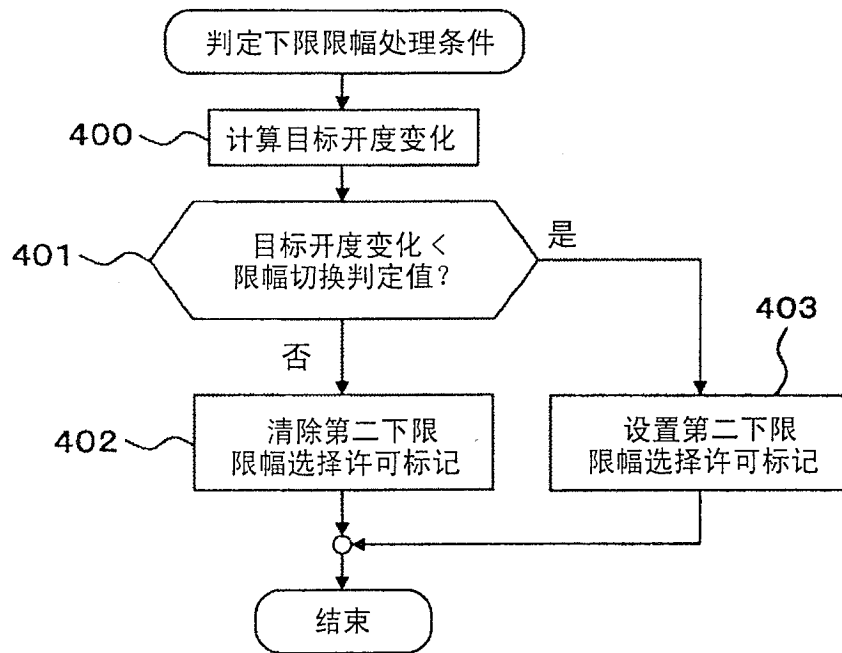


图 10

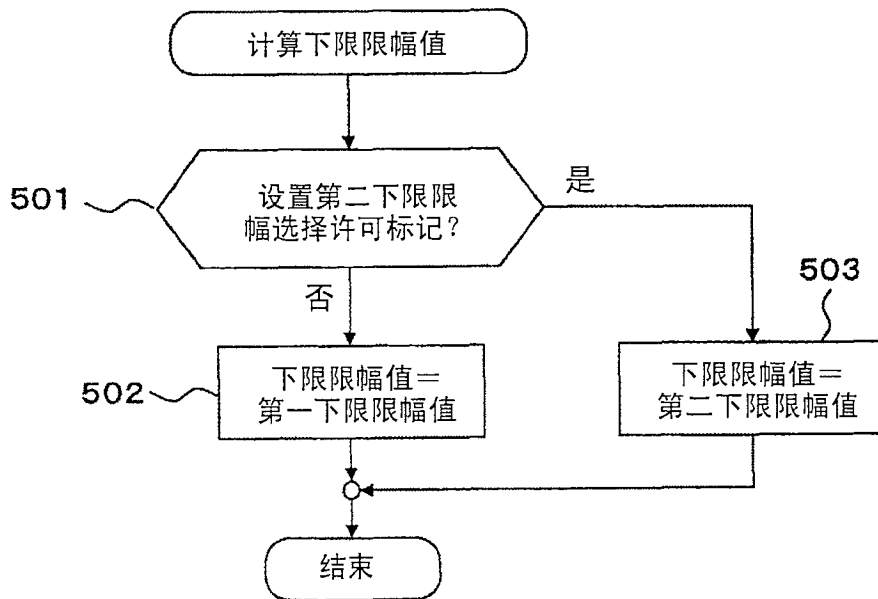


图 11

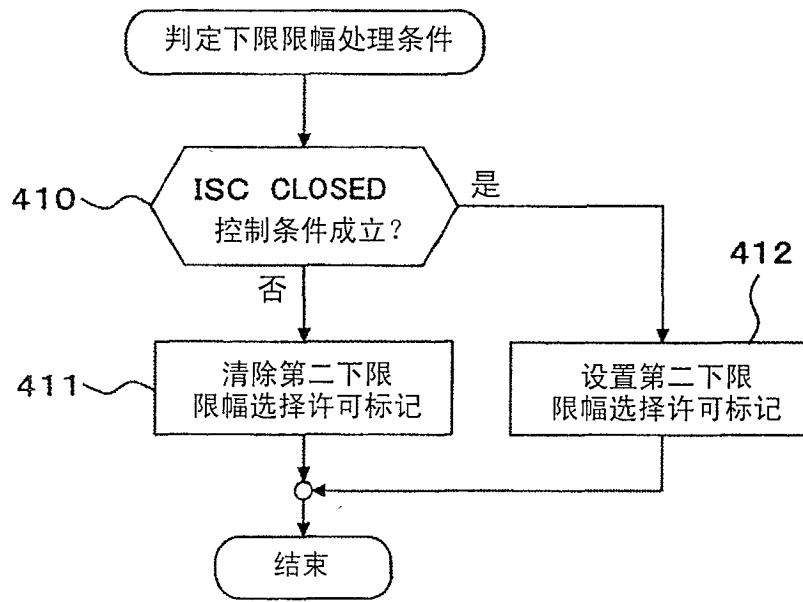


图 12

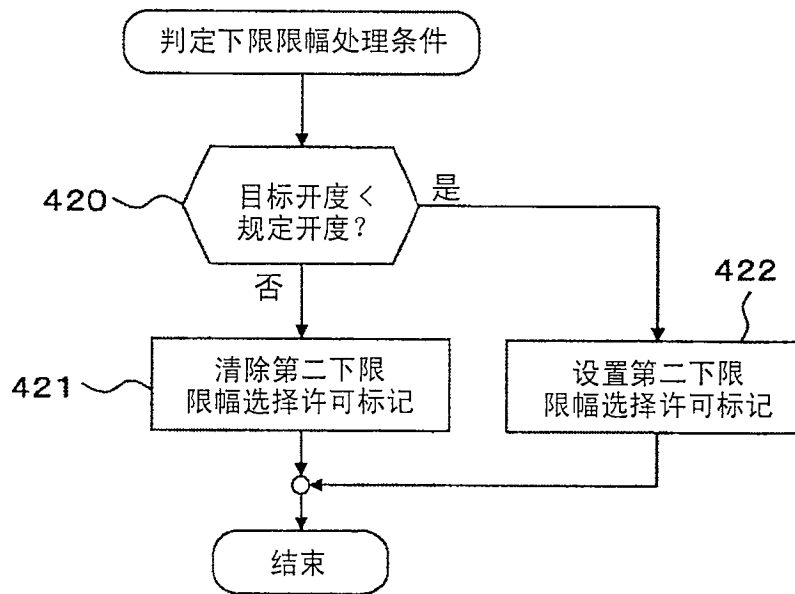


图 13

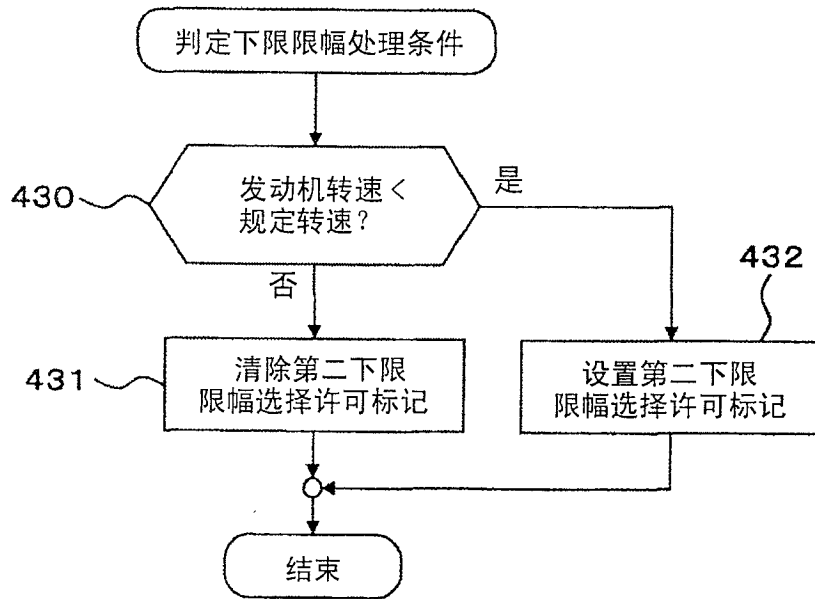


图 14

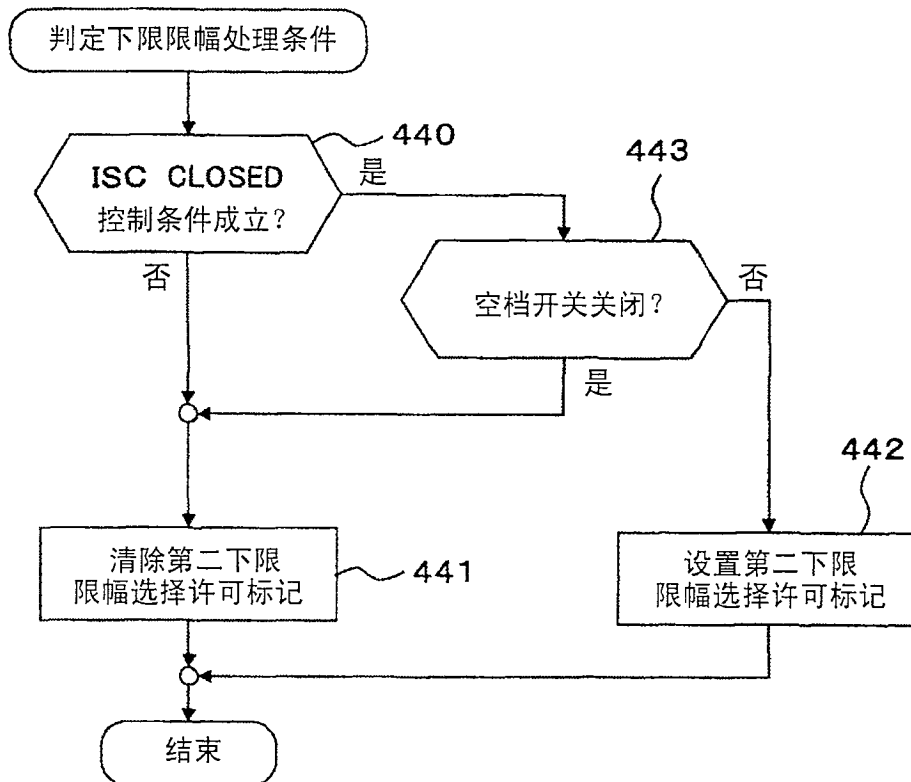


图 15

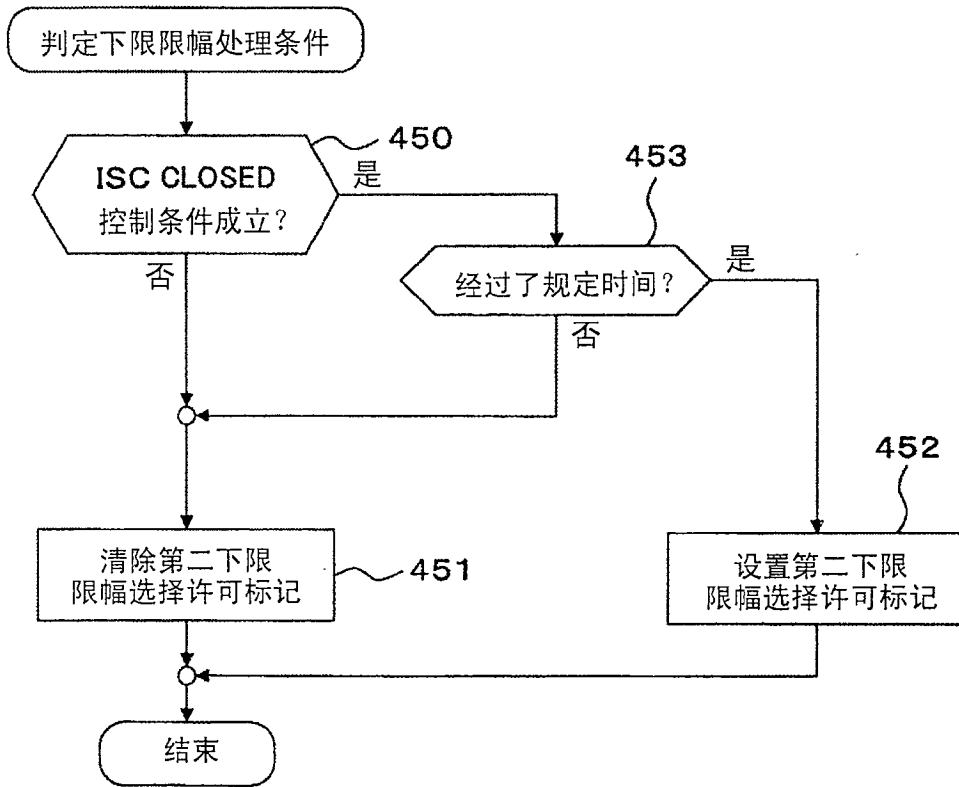


图 16

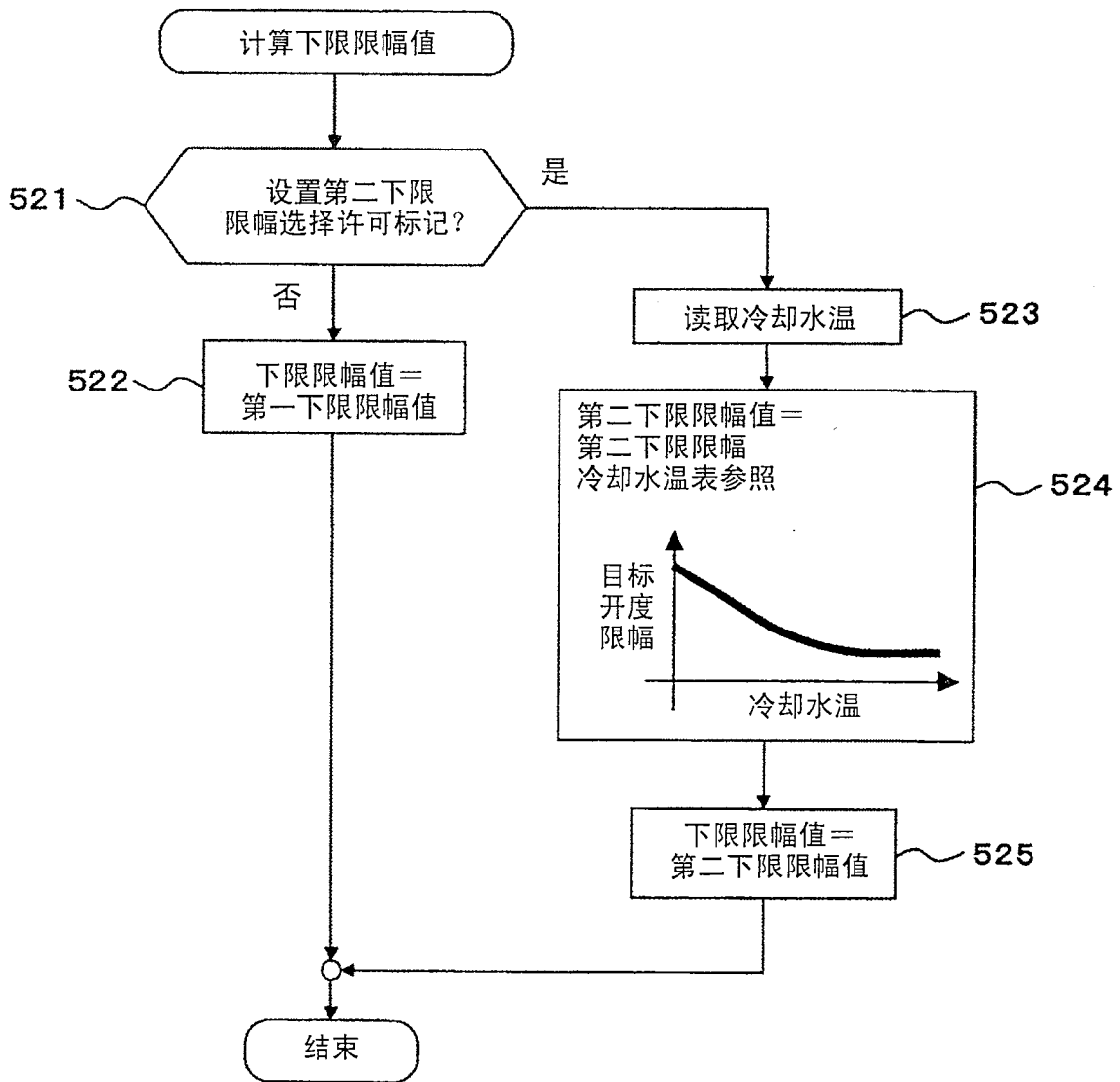


图 17

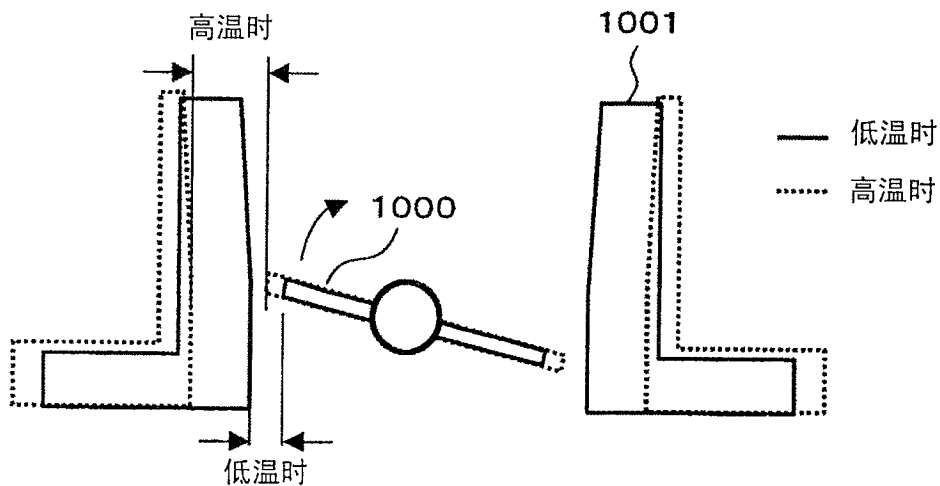


图 18

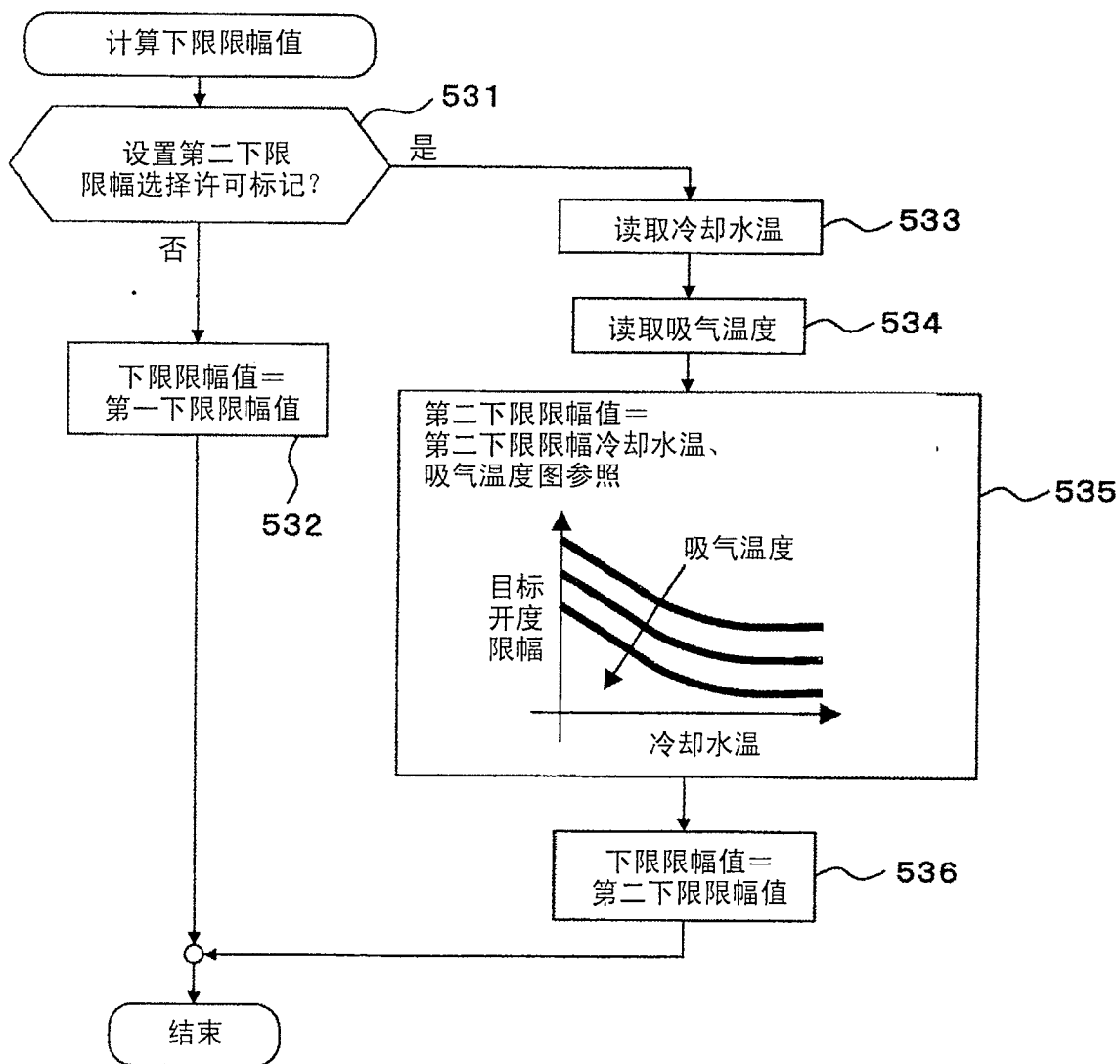


图 19