

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710086084.5

F02D 29/00 (2006.01)

F02D 41/12 (2006.01)

F02D 41/32 (2006.01)

F16H 61/14 (2006.01)

[43] 公开日 2007年9月19日

[11] 公开号 CN 101037962A

[22] 申请日 2007.3.9

[21] 申请号 200710086084.5

[30] 优先权

[32] 2006.3.13 [33] JP [31] 067516/2006

[71] 申请人 丰田自动车株式会社

地址 日本爱知县

[72] 发明人 田村忠司 日野显 汤本岳

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

代理人 马江立 吴鹏

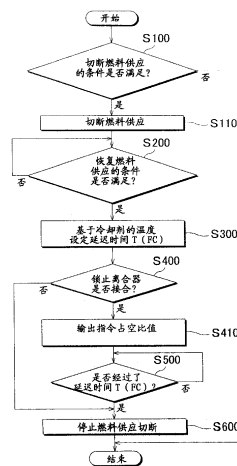
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 7 页

[54] 发明名称

动力传动系控制装置及方法

[57] 摘要

本发明涉及一种动力传动系控制装置及方法。所述动力传动系包括使燃料供应可以被切断的发动机直接连接至自动变速器的锁止离合器。所述控制装置包括输出单元、控制单元和设定单元。输出单元(S410)输出指令以使锁止离合器的接合压力从锁止离合器接合时的压力值降低到锁止离合器分离时的压力值。当从所述指令被输出起经过预定的延迟时间时,控制单元(S500, S600)恢复向发动机的燃料供应。设定单元(S300)设定所述延迟时间,使得当发动机的燃烧室温度为第一温度时的所述延迟时间比当发动机的燃烧室温度为高于该第一温度的第二温度时的所述延迟时间短。



1. 一种动力传动系的控制装置，所述动力传动系包括使燃料供应被切断的发动机（100）直接连接至自动变速器（300）的锁止离合器（210），所述控制装置的特征在于包括：

输出单元（1000，S410；S500），所述输出单元输出指令以使所述锁止离合器（210）的接合压力从所述锁止离合器（210）接合时的压力值降低到所述锁止离合器（210）分离时的压力值；

控制单元（1000，S500，S600；S510，S600），当从所述指令被输出起经过预定的延迟时间时，所述控制单元恢复向所述发动机（100）的燃料供应；和

设定单元（1000，S300；S800），所述设定单元设定所述延迟时间，使得当所述发动机（100）的燃烧室的温度为第一温度时的所述延迟时间比当所述发动机（100）的燃烧室的温度为高于所述第一温度的第二温度时的所述延迟时间短。

2. 根据权利要求1所述的动力传动系的控制装置，其特征在于还包括：

检测所述燃烧室的温度的温度检测单元，并且其中所述设定单元（1000）随着所检测到的所述燃烧室温度的降低而缩短所述延迟时间。

3. 根据权利要求1所述的动力传动系的控制装置，其中所述燃烧室的温度基于与所述燃烧室的温度有关的值而确定。

4. 根据权利要求3所述的动力传动系的控制装置，其中所述与所述燃烧室的温度有关的值是所述发动机（100）的冷却剂的温度。

5. 根据权利要求4所述的动力传动系的控制装置，其中所述设定单元（1000，S300）随着所述冷却剂的温度的降低而缩短所述延迟时间。

6. 根据权利要求3所述的动力传动系的控制装置，其中所述与所述燃烧室的温度有关的值是所述发动机（100）中燃料供应被切断的时间段。

7. 根据权利要求6所述的动力传动系的控制装置，其中所述设定单

元(1000, S800)随着燃料供应被切断的所述时间段的延长而缩短所述延迟时间。

8. 一种控制动力传动系的方法,所述动力传动系包括使燃料供应被切断的发动机(100)直接连接至自动变速器(300)的锁止离合器(210),所述方法的特征在于包括:

输出指令以使所述锁止离合器(210)的接合压力从所述锁止离合器(210)接合时的压力值降低到所述锁止离合器(210)分离时的压力值;

在从所述指令被输出起经过预定的延迟时间后,恢复向所述发动机(100)的燃料供应;和

设定所述延迟时间,使得当燃烧室的温度为第一温度时的所述延迟时间比当所述燃烧室的温度为高于所述第一温度的第二温度时的所述延迟时间短。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于还包括:

检测所述燃烧室的温度,其中所述延迟时间随着所检测到的所述燃烧室温度的降低而缩短。

10. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于还包括:

基于与所述燃烧室的温度有关的值而确定所述燃烧室的温度。

11. 根据权利要求10所述的方法,其中所述与所述燃烧室的温度有关的值是所述发动机(100)的冷却剂的温度。

12. 根据权利要求11所述的方法,其中所述延迟时间随着所述冷却剂的温度的降低而缩短。

13. 根据权利要求10所述的方法,其中所述与所述燃烧室的温度有关的值是所述发动机(100)中燃料供应被切断的时间段。

14. 根据权利要求13所述的方法,其中所述延迟时间随着燃料供应被切断的所述时间段的延长而缩短。

动力传动系控制装置及方法

技术领域

本发明涉及一种动力传动系控制装置及方法。更具体地，本发明涉及一种包括锁止离合器的动力传动系，该锁止离合器使发动机直接连接至自动变速器。

背景技术

传统自动变速器通过诸如变矩器的流体联接装置连接至发动机。变矩器通过在变矩器中循环的流体（例如，油）向变速器传递驱动力。从而，变矩器输入轴的转速与变矩器输出轴的转速不同。这会降低传递驱动力的效率。因此，通常提供使变矩器的输入轴机械地连接至输出轴的锁止离合器。

为了提高燃料效率，当车辆减速时在车速等于或高于预定速度的情况下，燃料供应被切断，即，燃料喷射停止。如果在燃料供应被切断的情况下车速降至预定速度，则燃料喷射恢复（即，燃料供应恢复）。在燃料供应恢复后，发动机转速升高。从而，如果在燃料喷射恢复时锁止离合器接合，则会产生冲击，并且会使驾驶性能恶化。因此，动力传动系被控制成在燃料供应恢复时锁止离合器分离。

日本专利申请公报 No. 2004-137963（JP-A-2004-137963）记载了一种用于在减速时控制车辆的控制装置，该控制装置在使锁止离合器分离后恢复燃料喷射。在 JP-A-2004-137963 中记载的控制装置控制这样的车辆，其中当加速踏板的操作量为零以使车辆减速时锁止离合器被控制并且燃料供应被切断。所述控制装置包括车速检测部分、加速踏板操作量检测部分、初始值设定部分、分离延迟时间测量部分、车速改变部分、分离控制部分、

分离确认部分和燃料供应控制部分。车速检测部分检测车速。加速踏板操作量检测部分检测加速踏板的操作量。初始值设定部分在假定分离延迟时间较长的基础上预先设定分离车速的初始值，在所述分离车速下锁止离合器分离。分离延迟时间是指输出分离锁止离合器的指令信号的时刻和锁止离合器实际分离的时刻之间的延迟时间。分离延迟时间测量部分在锁止离合器分离时测量分离延迟时间。车速改变部分基于所测量出的分离延迟时间降低所设定的分离车速。分离控制部分在加速踏板的操作量为零并且所检测出的车速低于或等于所设定的分离车速时输出分离锁止离合器的指令信号。分离确认部分确认锁止离合器是否分离。燃料供应控制部分在锁止离合器实际分离后恢复燃料供应。

所述控制装置在假定分离延迟时间较长的基础上设定分离车速的初始值，并且随着分离延迟时间的缩短而降低所设定的分离车速。当加速踏板的操作量为零时，这增大了锁止离合器接合的车速范围。当锁止离合器实际分离时，所述控制装置还停止燃料供应切断。从而，能够提高燃料效率，以避免发动机失速，并在燃料供应恢复时避免冲击，而不管分离延迟时间如何。

即使分离锁止离合器所需的时间为常量，在燃料供应恢复后，发动机转速会在某些情况下快速上升，而在其它情况下不会快速上升。但是，JP-A-2004-137963 仅把注意力集中在分离锁止离合器所需的时间上。没有考虑从燃料供应恢复时到发动机转速开始上升时的时间。因此，当如 JP-A-2004-137963 中所述在锁止离合器实际分离后燃料供应恢复时，如果在燃料供应恢复后发动机转速没有迅速上升，则发动机转速会下降，这会导致发动机失速。

发明内容

本发明提供一种动力传动系控制装置及方法，其在燃料供应恢复时抑制冲击，并抑制发动机失速。

本发明的第一方面涉及一种动力传动系控制装置，所述动力传动系包

括使燃料供应被切断的发动机直接连接至自动变速器的锁止离合器。所述控制装置包括输出单元、控制单元和设定单元。所述输出单元输出指令以使所述锁止离合器的接合压力从所述锁止离合器接合时的压力值降低到所述锁止离合器分离时的压力值。所述控制单元在从所述指令被输出起经过预定的延迟时间时恢复向所述发动机的燃料供应。所述设定单元设定所述延迟时间，使得当所述发动机的燃烧室的温度为第一温度时的所述延迟时间比当所述发动机的燃烧室的温度为高于所述第一温度的第二温度时的所述延迟时间短。

根据本发明的第一方面，当输出单元输出指令时，锁止离合器从接合状态进入分离状态。但是，在锁止离合器完全分离的时刻和锁止离合器分离过程的开始时刻之间有延迟。从而，当指令输出后经过预定的延迟时间时，向发动机的燃料供应恢复。从燃料供应恢复时到发动机转速开始上升时的时间根据发动机燃烧室的温度而变化。当燃烧室的温度较低时，燃料的燃烧性较差。因此，到发动机转速开始上升时所经过的时间较长。当燃烧室的温度较高时，燃料的燃烧性较好。因此，到发动机转速开始上升时所经过的时间较短。这样，指令输出时刻和燃料供应恢复时刻之间的延迟时间被设定成，使得当发动机燃烧室的温度为第一温度时的延迟时间比当发动机燃烧室的温度为高于第一温度的第二温度时的延迟时间短。例如，延迟时间可以基于发动机冷却剂的温度或燃料供应被切断的时间段而设定。延迟时间设定成随着发动机冷却剂温度的降低而缩短。或者，延迟时间设定成随着燃料供应被切断的时间段的延长而缩短。这样，当发动机燃烧室的温度较低而到发动机转速开始上升所经过的时间较长时，发动机被控制成燃料供应较早地恢复。相反，当发动机燃烧室的温度较高而到发动机转速开始上升所经过的时间较短时，发动机被控制成燃料供应较晚地恢复。这减小了锁止离合器实际分离的时刻与发动机转速开始上升的时刻之间的偏差。结果，可以提供在燃料供应恢复时抑制冲击并且抑制发动机失速的动力传动系控制装置。

除了基于发动机冷却剂温度确定燃烧室温度之外，根据本发明第二方

面的动力传动系控制装置与根据本发明第一方面的控制装置类似。

根据本发明的第二方面，使用发动机冷却剂温度确定燃烧室温度。燃烧室温度与发动机冷却剂温度有关。从而，延迟时间基于燃烧室的温度而设定，也就是说，延迟时间基于发动机转速开始上升的时刻而设定，而无需直接测量燃烧室的温度。

除了设定单元随着冷却剂温度的降低而缩短延迟时间之外，根据本发明第三方面的动力传动系控制装置与根据本发明第二方面的控制装置类似。

根据本发明的第三方面，延迟时间设定成随着发动机冷却剂温度的降低而缩短。从而，当发动机燃烧室的温度较低且到发动机转速开始上升所经过的时间较长时，发动机被控制成燃料供应较早地恢复。相反，当发动机燃烧室的温度较高且到发动机转速开始上升所经过的时间较短时，发动机被控制成燃料供应较晚地恢复。这减小了锁止离合器实际分离的时刻与发动机转速开始上升的时刻之间的偏差。结果，可以提供在燃料供应恢复时抑制冲击并且抑制发动机失速的动力传动系控制装置。

除了燃烧室的温度基于发动机中燃料供应被切断的时间段而确定之外，根据本发明第四方面的动力传动系控制装置与根据本发明第一方面的控制装置类似。

根据本发明的第四方面，使用发动机中燃料供应被切断的时间段确定燃烧室的温度。燃烧室的温度与燃料供应被切断（即，燃料喷射停止）的时间段有关。从而，延迟时间基于燃烧室的温度设定，也就是说，基于发动机转速开始上升的时刻而设定，而无需直接测量燃烧室的温度。

除了设定单元随着燃料供应被切断的时间段的延长而缩短延迟时间之外，根据本发明第五方面的动力传动系控制装置与根据本发明第四方面的控制装置类似。

根据本发明的第五方面，延迟时间设定成随着燃料供应被切断的时间段的延长而缩短。从而，当发动机燃烧室的温度较低且到发动机转速开始上升所经过的时间较长时，发动机被控制成燃料供应较早地恢复。相反，

当发动机燃烧室的温度较高且到发动机转速开始上升所经过的时间较短时，发动机被控制成燃料供应较晚地恢复。这减小了锁止离合器实际分离的时刻与发动机转速开始上升的时刻之间的偏差。结果，可以提供在燃料供应恢复时抑制冲击并且抑制发动机失速的动力传动系控制装置。

附图说明

从下面参考附图对优选实施例的说明，本发明的上述及其它目的、特征和优点将变得显而易见，附图中相似的附图标记用于表示相似的元件，其中：

图 1 是示出设有根据第一实施例的控制装置的车辆动力传动系的示意图；

图 2 是示出液压回路的图示，该液压回路调节供应给变矩器的液压以控制锁止离合器；

图 3 是示出由 ECU 执行的程序的控制结构的流程图，该 ECU 是根据第一实施例的控制装置；

图 4 是示出发动机冷却剂温度和延迟时间 $T(FC)$ 之间关系的图示；

图 5 是示出发动机转速 NE 的变化的时间图；

图 6 是示出由 ECU 执行的程序的控制结构的流程图，该 ECU 是根据第二实施例的控制装置；

图 7 是示出燃料切断时间段和延迟时间 $T(FC)$ 之间关系的图示。

具体实施方式

下面将参考附图详细说明本发明的实施例。在下面的说明中，相同的部件由相同的附图标记表示，并具有相同的名称和相同的功能。因此，将省略冗余的说明。

下面将参考图 1 说明设有根据本发明第一实施例的控制装置的车辆动力传动系。例如，当图 1 所示的 ECU（电子控制单元）1000 执行程序时，可以实现根据该实施例的控制装置。

如图 1 所示, 车辆动力传动系包括发动机 100、变矩器 200、自动变速器 300 和 ECU 1000。

发动机 100 的输出轴连接至变矩器 200 的输入轴。即, 发动机 100 通过旋转轴连接至变矩器 200。因此, 由发动机转速传感器 400 检测到的发动机 100 的输出轴的转速 NE (即, 发动机转速 NE) 等于变矩器 200 的输入轴的转速 (即, 泵轮的转速)。

变矩器 200 包括: 使输入轴直接连接至输出轴的锁止离合器 210; 位于输入轴侧的泵轮 220; 位于输出轴侧的涡轮 230; 以及包括单向离合器 250 并放大转矩的导轮 240。

变矩器 200 通过旋转轴连接至自动变速器 300。涡轮转速传感器 410 检测变矩器 200 的输出轴的转速 NT (即, 涡轮转速 NT)。输出轴转速传感器 420 检测自动变速器 300 的输出轴的转速 NOUT。

自动变速器 300 可以是具有多个档位的变速器, 该变速器包括行星齿轮单元。或者, 自动变速器 300 可以是连续改变速比的无级变速器。

ECU 1000 接收来自发动机转速传感器 400 的指示发动机转速 NE 的信号、来自涡轮转速传感器 410 的指示涡轮转速 NT 的信号、来自输出轴转速传感器 420 的指示转速 NOUT 的信号、来自冷却剂温度传感器 430 的指示发动机 100 的冷却剂温度的信号、来自加速踏板操作量传感器 440 的指示加速踏板 1200 的操作量的信号和来自车速传感器 450 的指示车速的信号。

ECU 1000 基于这些信号控制发动机 100、锁止离合器 210 和自动变速器 300 等。

下面将参考图 2 说明液压回路 500。液压回路 500 调节向变矩器 200 供应的液压以控制锁止离合器 210。图 2 仅示出液压回路 500 的与本发明相关的部分。

液压回路 500 包括油泵 510、主调节阀 520、次调节阀 530、电磁调制阀 540 和锁止控制阀 550。

油泵 510 连接至发动机 100 的曲轴。当曲轴旋转时, 油泵 510 抽取积

存在油盘 512 中的自动变速器流体 (ATF)，从而产生液压。主调节阀 520 调节由油泵 510 产生的液压，从而产生管路压力。

从主调节阀 520 排出的过量的变速器流体流入次调节阀 530 中。次调节阀 530 产生次级压力。

电磁调制阀 540 采用管路压力作为初始压力而产生电磁调制压力。电磁调制压力供应给占空比电磁阀 560。

锁止控制阀 550 选择性地将次级压力供应给变矩器 200 的接合侧油腔 (即, 泵轮 220 侧的油腔), 或变矩器 200 的分离侧油腔 (即, 由锁止离合器 210 和变矩器盖 260 所限定的空间)。

锁止控制阀 550 采用从占空比电磁阀 560 供应的液压作为先导压力而工作。当液压不从占空比电磁阀 560 向锁止控制阀 550 供应时, 锁止控制阀 550 的阀芯处于图 2 中左侧 (1) 所示的位置中。

在这种情况下, 次级压力供应给变矩器 200 的分离侧油腔, 且变矩器 200 的接合侧油腔中的液压供应给油冷却器 (未示出)。结果, 锁止离合器 210 从变矩器盖 260 上脱离, 且锁止离合器 210 分离。

当液压从占空比电磁阀 560 供应给锁止控制阀 550 时, 锁止控制阀 550 的阀芯处于图 2 中右侧 (2) 所示的位置中。

在这种情况下, 次级压力供应给变矩器 200 的接合侧油腔, 且液压从变矩器 200 的分离侧油腔泄压。结果, 锁止离合器 210 被压向变矩器盖 260, 且锁止离合器 210 接合。

锁止离合器 210 的接合压力 (即, 使锁止离合器 210 接合的压力) 根据变矩器 200 中接合侧油腔和分离侧油腔之间的液压差而变化。

接合侧油腔和分离侧油腔之间的液压差根据从占空比电磁阀 560 向锁止控制阀 550 供应的液压而变化。

占空比电磁阀 560 根据发送自 ECU 1000 的指令占空比值而输出压力。因此, 锁止离合器 210 的接合压力由向占空比电磁阀 560 提供的指令占空比值控制。但是, 控制锁止离合器 210 的接合压力的方法不限于该方法。

下面将参考图 3 说明由 ECU 1000 所执行的程序的控制结构, ECU

1000 是根据该实施例的控制装置。

在步骤 S100 中，ECU 1000 判断是否满足切断燃料供应的条件。例如，当车速高于阈值，且加速踏板的操作量为“0”（发动机 100 怠速）时，切断燃料供应的条件将得到满足。如果该条件满足（步骤 S100 中为“是”），则程序前进至步骤 S110。如果该条件不满足（步骤 S100 中为“否”），则程序结束。在步骤 S110 中，ECU 1000 切断燃料供应。

在步骤 S200 中，ECU 1000 判断是否满足恢复燃料供应的条件。例如，当车速低于或等于阈值时，恢复燃料供应的条件将得到满足。如果恢复燃料供应的条件满足（步骤 S200 中为“是”），则程序前进至步骤 S300。如果恢复燃料供应的条件不满足（步骤 S200 中为“否”），则程序返回至 S200。

在步骤 S300 中，ECU 1000 基于发动机 100 的冷却剂温度设定延迟时间 $T(FC)$ 。如图 4 中的图所示，延迟时间 $T(FC)$ 设定成随着冷却剂温度的降低而缩短。

如图 3 所示，在步骤 S400 中，ECU 1000 例如基于发动机转速 NE 和涡轮转速 NT 之间的差值是否小于或等于阈值而判断锁止离合器 210 是否接合。如果判定锁止离合器 210 接合（步骤 S400 中为“是”），则程序前进至步骤 S410。如果判定锁止离合器 210 未接合（步骤 S400 中为“否”），则程序前进至步骤 S600。

在步骤 S410 中，ECU 1000 输出指令占空比值以将锁止离合器 210 的接合压力（即，接合侧油腔和分离侧油腔之间的液压差）从锁止离合器 210 接合时的第一液压减小到锁止离合器 210 分离时的第二液压。即，ECU 1000 输出指令以使锁止离合器 210 分离。从而，锁止离合器 210 的分离过程开始。

在步骤 S500 中，ECU 1000 判断从将锁止离合器 210 的接合压力从第一液压减小到第二液压的输出指令占空比值被输出起是否经过了延迟时间 $T(FC)$ 。如果经过了延迟时间 $T(FC)$ （步骤 S500 中为“是”），则程序前进至步骤 S600。如果还没有经过延迟时间 $T(FC)$ （步骤 S500 中

为“否”），则程序返回至步骤 S500。

在步骤 S600 中：ECU 1000 停止燃料供应切断，即，恢复燃料喷射。

下面将说明基于上述结构和流程图的 ECU 1000 的工作。ECU 1000 是根据该实施例的控制装置。

如果当车辆行驶时，例如当车辆减速时，满足切断燃料供应的条件（步骤 S100 中为“是”），则燃料供应被切断（S110）。然后，如果满足恢复燃料供应的条件（步骤 S200 中为“是”），则燃料供应最终恢复。

在燃料供应切断停止（即，燃料喷射恢复）后，发动机转速 NE 上升。如果当发动机转速 NE 上升时锁止离合器 210 接合，则产生冲击。因此，希望在锁止离合器 210 分离时恢复燃料供应。

在锁止离合器 210 的分离过程开始后，完全分离锁止离合器 210 需要时间。从而，一旦锁止离合器 210 的分离过程开始，当经过预定延迟时间 $T(FC)$ 时，燃料供应切断停止。

在燃料供应切断停止且燃料喷射恢复后，发动机转速 NE 不总是在相同时刻开始上升。例如，当发动机 100 的冷却剂温度较低时，发动机 100 的燃烧室温度较低，这时燃料的燃烧性较差。从而，与当发动机 100 的冷却剂温度较高时相比，当冷却剂的温度较低时，从燃料供应切断停止时到发动机转速 NE 开始上升时的时间较长。

因此，当发动机 100 的冷却剂温度较低时，如果延迟时间 $T(FC)$ 设定成与当冷却剂温度较高时相同的值，则发动机转速 NE 不上升，且锁止离合器 210 保持分离较长时间。从而，在发动机转速 NE 开始上升以前，发动机转速 NE 会大大下降。结果，发动机 100 会失速。

因此，延迟时间 $T(FC)$ 设定成随着发动机 100 的冷却剂温度的降低而缩短（S300）。如果锁止离合器 210 接合（步骤 S400 中为“是”），则指令占空比值被输出以将锁止离合器 210 的接合压力从第一液压降低到第二液压（S410）。

如图 5 所示，在输出指令占空比值以分离锁止离合器 210 后，在经过延迟时间 $T(FC)$ 后（步骤 S500 中为“是”），燃料供应切断停止（S600）。

延迟时间 $T(FC)$ 设定成随着发动机 100 的冷却剂温度的降低而缩短。这减小了锁止离合器 210 分离的时刻与发动机转速 NE 开始上升的时刻之间的偏差。

如上所述，作为根据该实施例的控制装置的 ECU 将延迟时间 $T(FC)$ 设定成使得该延迟时间 $T(FC)$ 随着发动机冷却剂温度的降低而缩短。当输出指令占空比值以分离锁止离合器 210 后经过延迟时间 $T(FC)$ 时，燃料供应切断停止，且燃料喷射恢复。这减小了锁止离合器分离的时刻与发动机转速 NE 开始上升的时刻之间的偏差。这样，当燃料供应恢复时可抑制冲击。此外，发动机不容易失速。

下面将说明本发明的第二实施例。第二实施例与第一实施例的不同之处在于延迟时间 $T(FC)$ 基于燃料供应被切断的时间段（下文中称为“燃料切断时间段”）而不是发动机 100 的冷却剂温度来设定。该结构的其它部分与第一实施例中的相同。这些相同部分的功能与第一实施例中相同。从而，将省略其详细说明。

下面将参考图 6 说明由 ECU 1000 执行的程序的控制结构，ECU 1000 是根据该实施例的控制装置。与第一实施例中相同的过程用相同的步骤编号表示。从而，将省略对这些相同过程的详细说明。

在步骤 S700 中，ECU 1000 开始对燃料切断时间段计时。在步骤 S710 中，ECU 1000 停止对燃料切断时间段计时。

在步骤 S800 中，ECU 基于燃料切断时间段设定延迟时间 $T(FC)$ 。在图 7 所示的图中，延迟时间 $T(FC)$ 设定成随着燃料切断时间段的延长而缩短。

下面将说明基于上述结构和流程图的 ECU 1000 的工作。ECU 1000 是根据该实施例的控制装置。

如上所述，发动机 100 的燃烧室温度随着发动机 100 的冷却剂温度的降低而下降。同样，燃烧室的温度随着燃料切断时间段的延长而下降。这样，当燃料供应被切断时（步骤 S110），ECU 1000 开始对燃料切断时间段计时（步骤 S700）。当满足恢复燃料供应的条件时（步骤 S200 中为“是”），

ECU 1000 停止对燃料切断时间段计时（步骤 S710）。

延迟时间 T (FC) 设定成随着经过的时间段的延长而缩短 (S800)。这样，可以获得与在第一实施例中相同的效果。

延迟时间 T (FC) 也可以基于燃烧室的温度而设定。在这样的实施例中，可以在发动机 100 的燃烧室安装温度传感器以检测燃烧室温度。在这种情况下，延迟时间 T (FC) 基于由该温度传感器检测到的燃烧室温度而设定。因此，延迟时间 T (FC) 设定成随着燃烧室温度的降低而缩短。

在本说明书中公开的本发明的实施例在所有方面都应认为是示例性而非限制性的。本发明的技术范围由权利要求限定，并因此试图包含处于权利要求的等效涵义和范围内的所有变型。

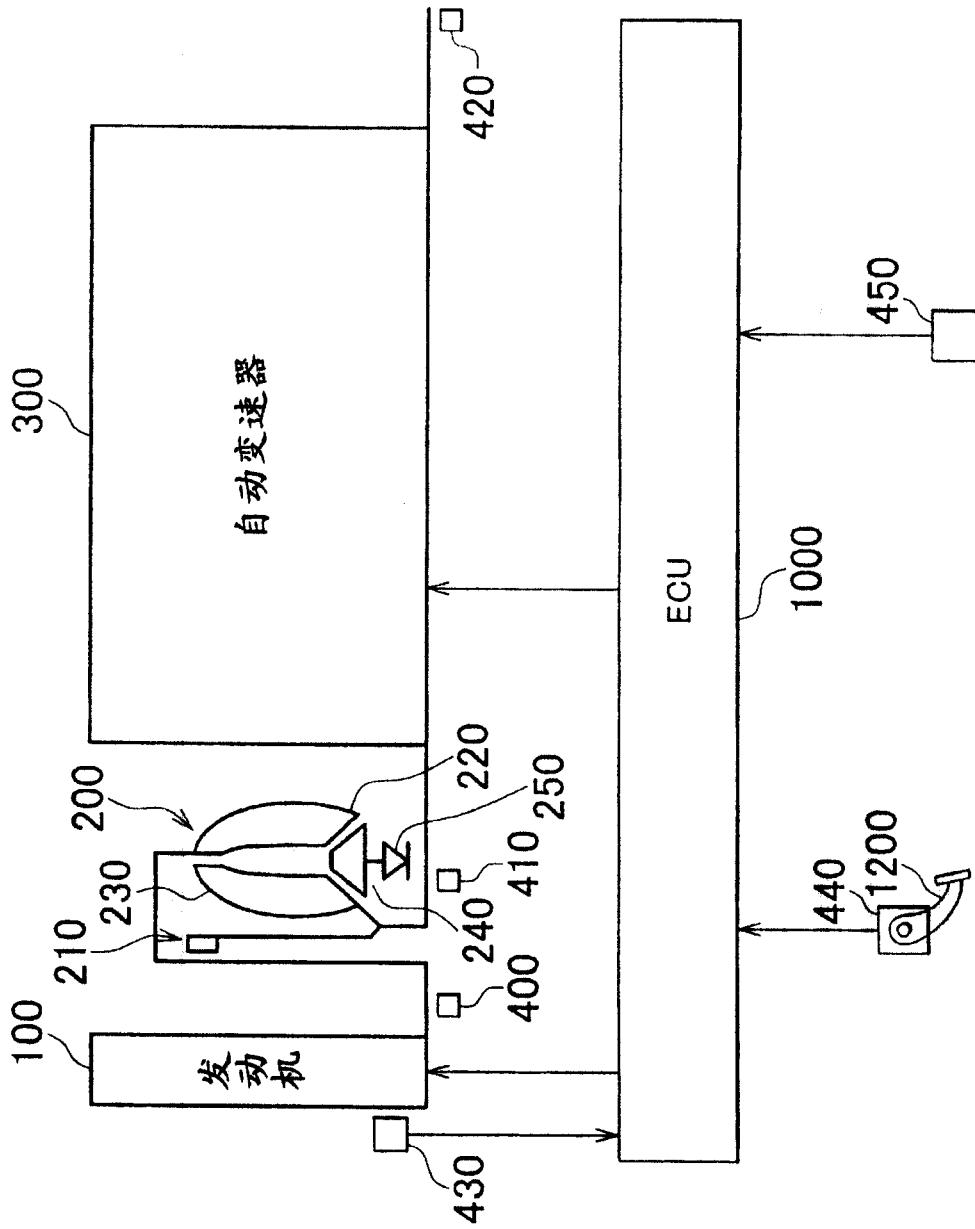


图 1

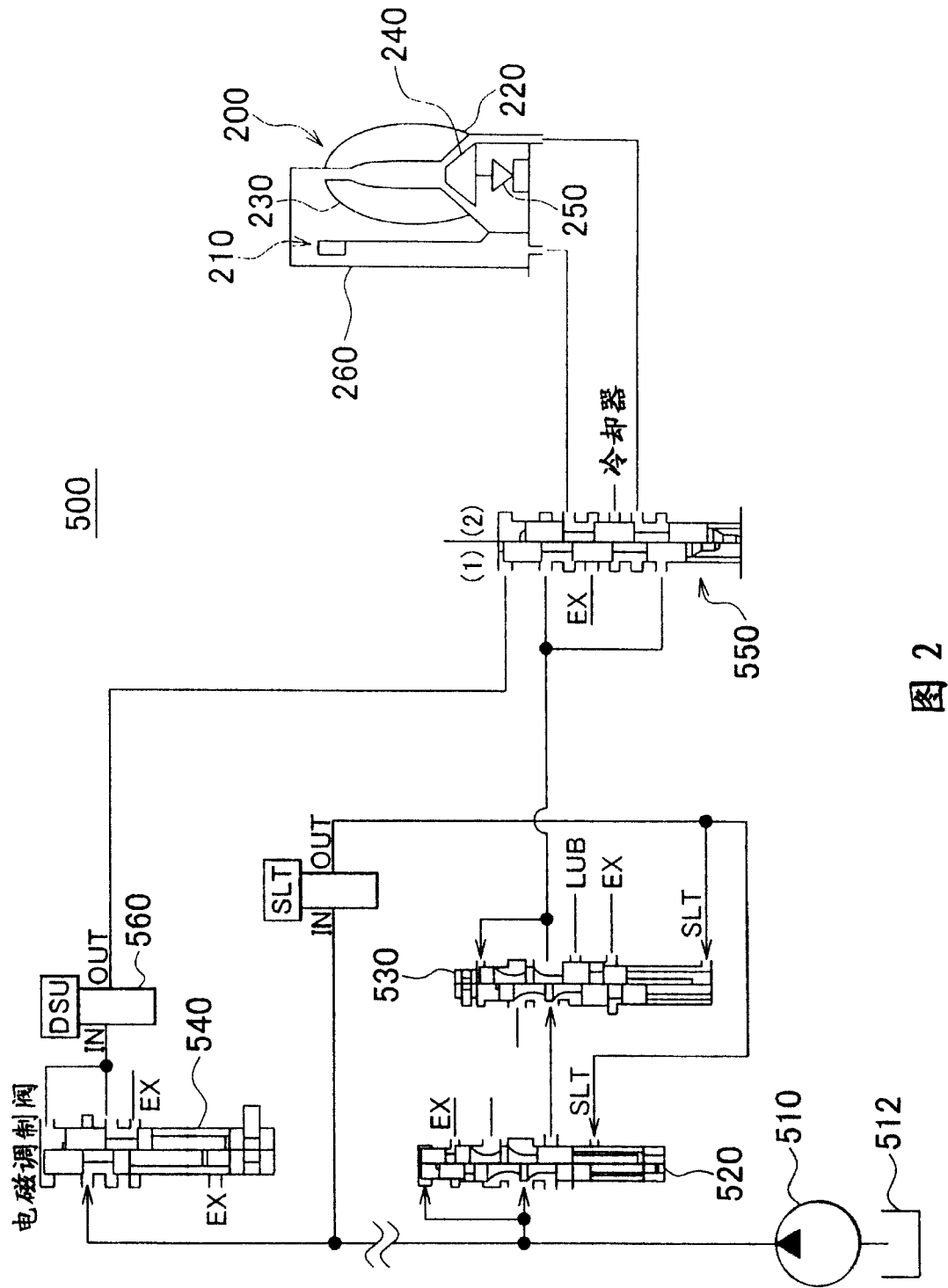


图 2

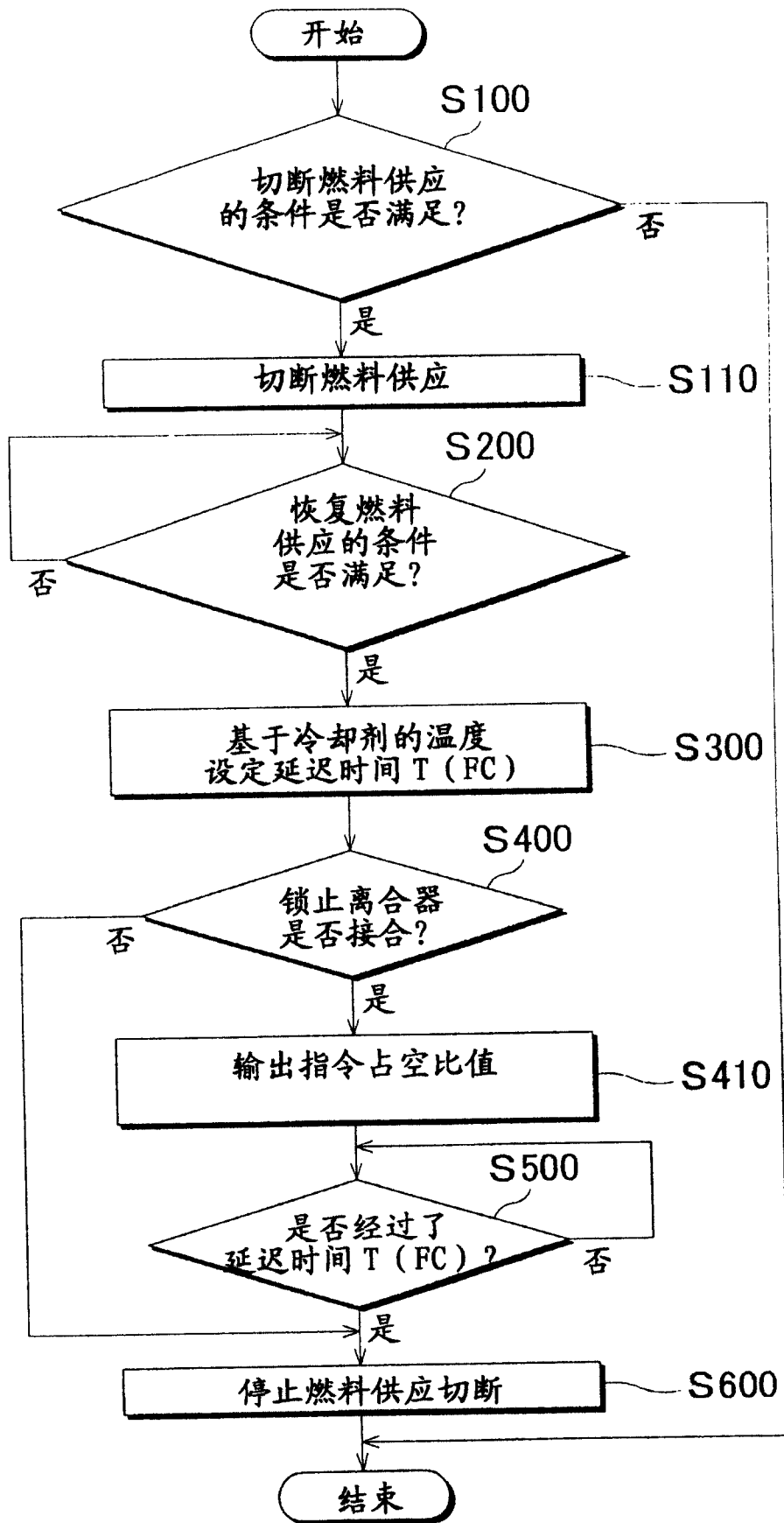


图 3

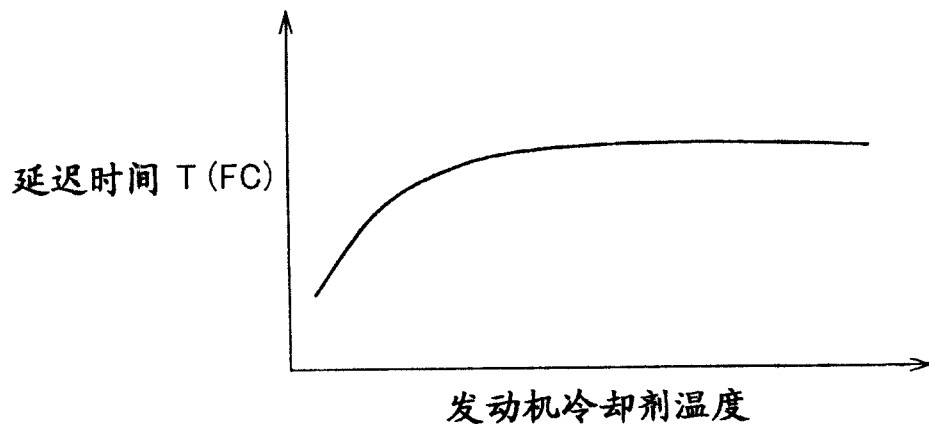


图 4

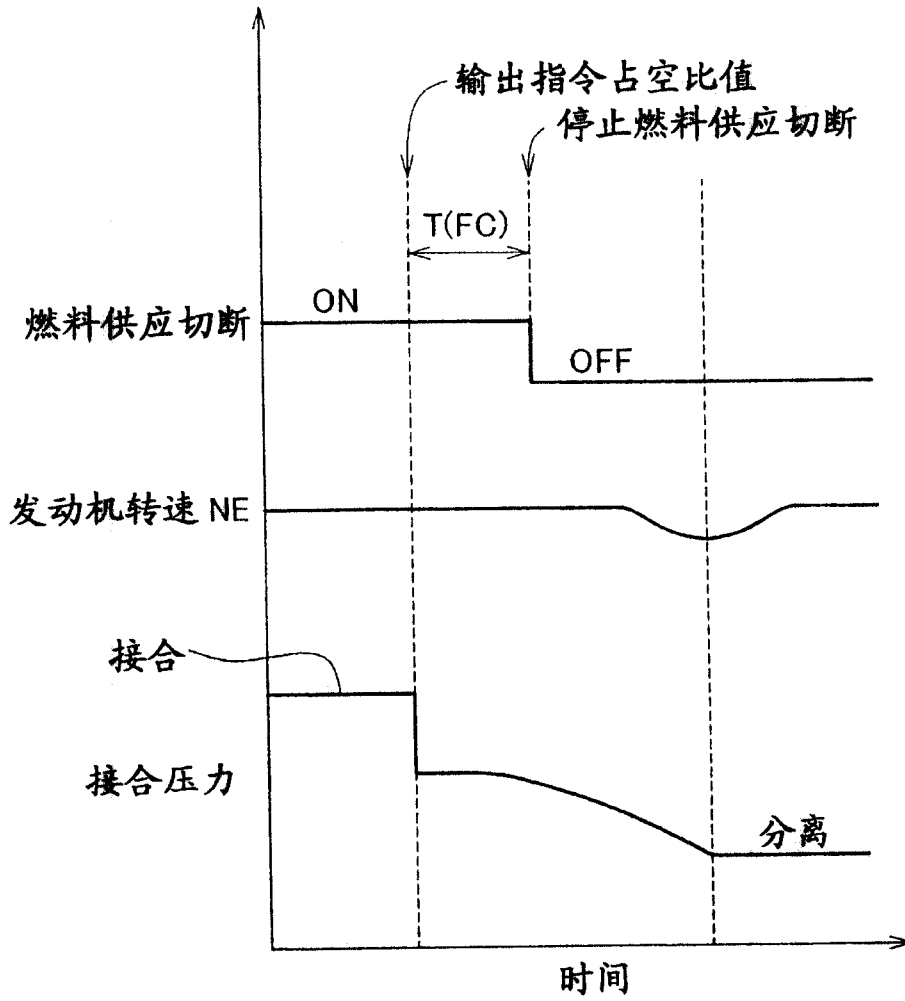


图 5

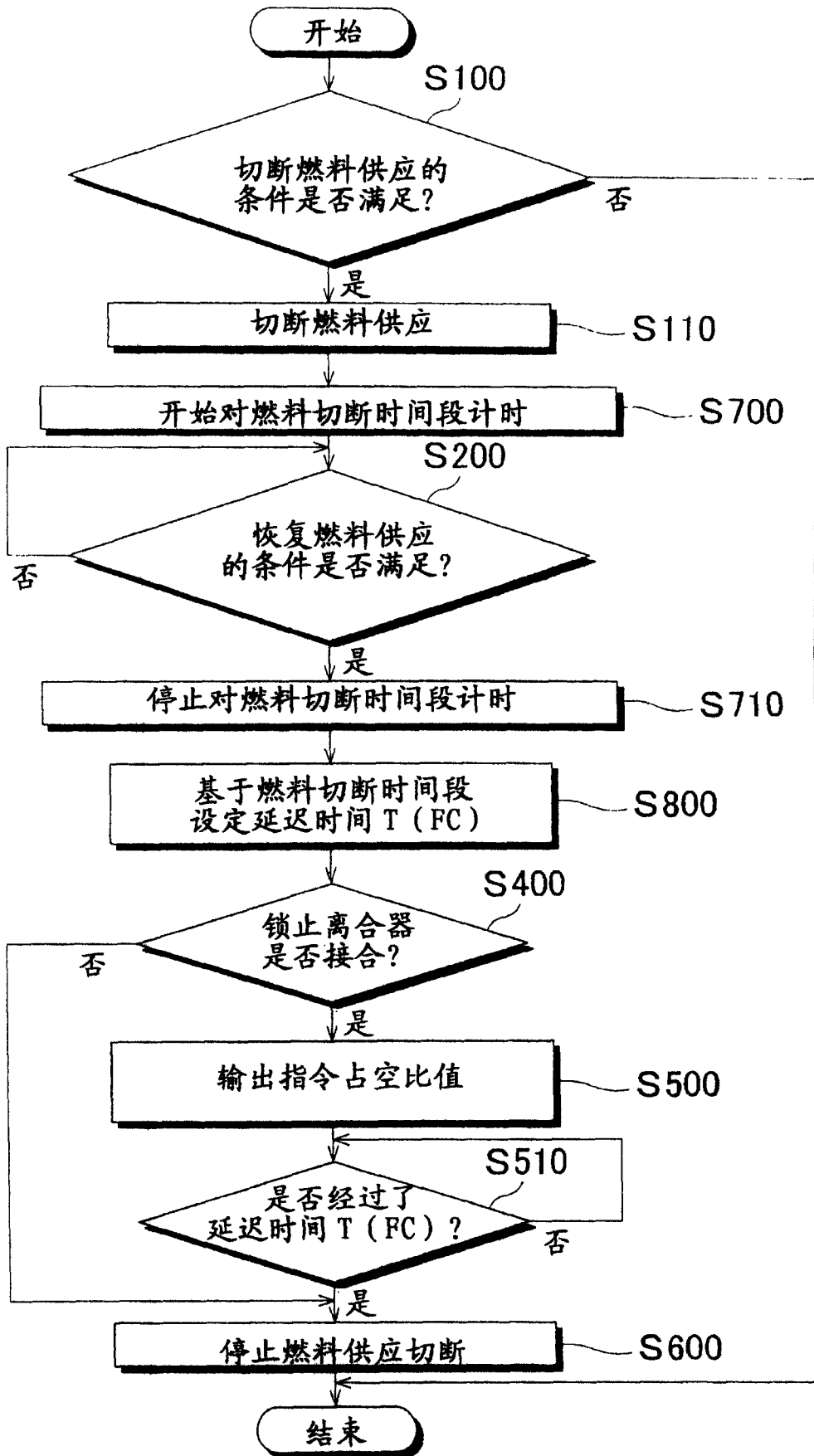


图 6

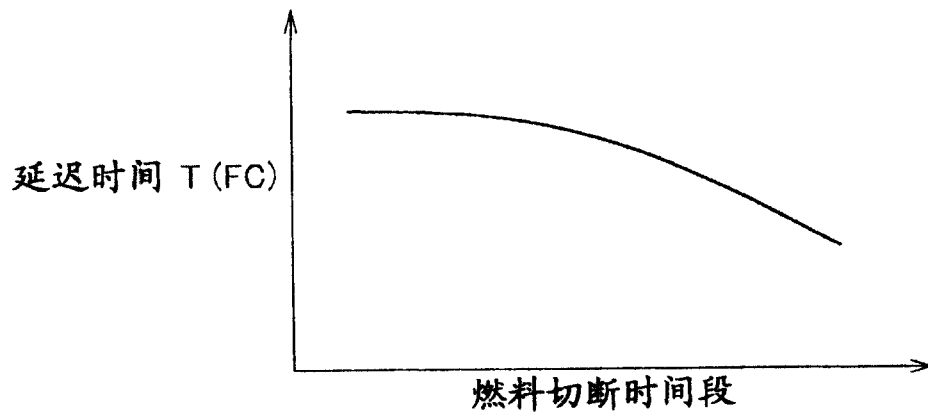


图 7