

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F02M 21/02 (2006.01)

F02D 19/02 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610075746.4

[43] 公开日 2007年9月19日

[11] 公开号 CN 101037978A

[22] 申请日 2006.4.26

[21] 申请号 200610075746.4

[30] 优先权

[32] 2006.3.16 [33] KR [31] 10-2006-0024263

[71] 申请人 现代自动车株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 蔡升镇

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司
代理人 程伟 王刚

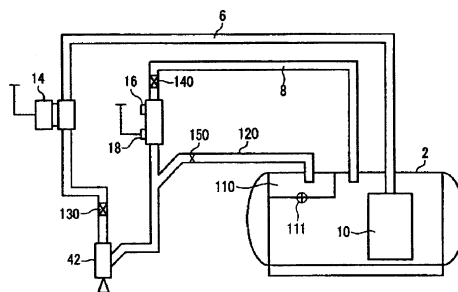
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 4 页

[54] 发明名称

液化石油气喷射系统及使用该系统防止燃气泄漏和起动性能不良的方法

[57] 摘要

液化燃气喷射系统，包括：充满 LPG 的燃料箱；安装到发动机燃烧室的燃气喷射器；连接燃料箱和燃气喷射器的燃料供应管和燃料回流管；安装到燃料箱并通过燃料供应管向燃气喷射器供应燃料的燃料泵；安装到燃料供应管的多路阀和截止阀；燃料回流管上的燃料压力调节器，压力传感器，和温度传感器；冷却液温度传感器和进气温度传感器；连接燃气喷射器和燃料箱并从燃料回流管上分支的旁通管；安装在燃料箱中并暂时储存从旁通管收集的燃料的辅助燃料箱；安装到燃料供应管、燃料回流管和旁通管上用于开关各管的燃料供应管阀，燃料回流管阀和旁通管阀，发动机附近燃料供应管和燃料回流管中的残留燃料由上述元件通过旁通管收集到辅助燃料箱。



1、一种液化燃气喷射系统，通过燃气喷射器从燃料箱中喷射高压液态的LPG燃料，包括：

充满 LPG 的燃料箱；

安装到发动机燃烧室上的燃气喷射器；

连接燃料箱和燃气喷射器的燃料供应管和燃料回流管；

安装到燃料箱上并通过燃料供应管向燃气喷射器供应燃料的燃料泵；

顺序地安装到燃料供应管上的多路阀和截止阀；

布置在燃料回流管上的燃料压力调节器、及压力和温度传感器；

检测冷却液温度和进气温度的冷却液温度传感器和进气温度传感器；

连接燃气喷射器和燃料箱，并从燃料回流管上分支的旁通管；

安装在燃料箱中并暂时储存从旁通管收集的燃料的辅助燃料箱；

和

分别安装到燃料供应管、燃料回流管和旁通管上，用于选择性地开启和关闭每个管的燃料供应管阀、燃料回流管阀和旁通管阀。

2、一种通过使用 LPI 燃气喷射器系统，在发动机停机后，防止燃料通过燃气喷射器泄漏的方法，该方法包括：

第一步确定发动机是否停机；

在第一步确定发动机停机的情况下，第二步确定燃气泄漏可能性的条件是否被满足；

在第二步燃气泄漏可能性的条件被满足的情况下，第三步通过开启旁通管阀并关闭燃料供应管阀和燃料回流管阀，将燃料收集到辅助燃料箱；和

在残留在燃料供应管中的燃料压力和温度低于预定标准压力值和标准温度值的情况下，第四步将收集在辅助燃料箱中的燃料返回到燃料箱中。

3、根据权利要求2所述的方法，

其中在第二步中燃气喷射器泄漏性的条件包括：

在燃料供应管阀、燃料回流管阀和旁通管阀开启的状态下，在检测冷却液温度和进气温度后，确定每一检测温度值是否高于各自预定标准温度值；和

在冷却液温度和进气温度高于标准温度值的情况下，关闭燃料供应管阀、燃料回流管阀和旁通管阀；及通过在预定间隔测量燃料回流管压力，在压力斜度高于预定标准斜度值的情况下，确定是否存在泄漏可能。

4、根据权利要求2所述的方法，还包括：

一种通过使用 LPI 燃气喷射系统，在短暂停机后重新启动的情况下，用于防止起动性能不良的方法，该方法包括：

第五步确定燃料供应管中的燃料是否处于短暂停机后的重新启动状态；

在短暂停机后的重新启动状态满足的情况下，第六步通过关闭燃料回流管阀，开启燃料供应管阀和旁通管阀，并操作燃料泵预定时间，而提高燃料供应管中的燃料压力；

第七步在经过预定时间后开启燃料供应管阀并关闭燃料回流管阀和旁通阀，使得燃料供应管中的燃料压力上升到预定标准压力值；及

第八步如果燃料供应管的燃料压力上升到预定标准压力值，在发动机起动后开启燃料供应管阀和燃料回流管阀，并关闭旁通管阀。

5、根据权利要求4所述的方法，

其中在从发动机停机到重新启动过去的相应时间、发动机停机过程中的冷却液温度和发动机重新启动过程中的冷却液温度之间的差值以及发动机重新启动过程中冷却液温度和进气温度之间的差值高于预定参考值的情况下，

确定燃料处于第五步的重新启动条件。

液化石油气喷射系统及使用该系统防止燃气泄漏和起动性能不良的方法

相关申请的交叉引用

本申请要求2006年3月16日在韩国知识产权局提交的韩国专利申请10-2006-0024263的优先权和权益，其全部内容在此结合作为参考。

技术领域

本发明涉及一种液化石油气喷射（LPI）系统及使用该系统防止燃料泄漏和起动性能不良的方法。

更具体地，本发明涉及一种 LPI 系统，以及一种使用该系统，通过防止 LPI 喷射器中的泄漏而防止燃料泄漏和起动性能不良的方法，其能提高起动性能并减少废气。

背景技术

通常，液化石油器喷射（LPI）车辆是指将燃料泵安装到 LPG 车辆的燃料箱中，LPG 受压并变成液态，且通过燃气（gas）喷射器喷射燃料。

通过如上所述的 LPI 车辆，可以满足环境法规，且可以解决传统 LPG 系统的问题。

如图 1 所示，LPI 燃气喷射系统包括一个充满 LPG 的燃料箱 2 和一个安装到发动机燃烧室上的燃气喷射器 42。

燃气喷射器 42 与燃料供应管 6 和燃料回流管 8 相连。

布置在燃料箱 2 中的燃料泵 10 与燃料供应管 6 相连，而多路阀 12（multi-valve）和截止阀 14 顺序地布置在燃料泵 10 的下游。

燃料压力调节器 16 及燃料压力和温度传感器 18 布置在燃料回流管 8 上。

此外，燃气喷射器 42，燃料泵 10，多路阀 12，及截止阀 14 通过接口 20 与电子控制单元（ECU）30 电连接。

燃料压力和温度传感器 18 也通过接口 20 与 ECU 电连接，并将与燃料有关的信息发送给 ECU30。

此外，进气温度传感器 24，进气歧管绝对压力 (map) 传感器 26，节气门位置传感器 28，及怠速执行器 27，或相似的部件，布置在进气系统上。

氧传感器 32 布置在排气系统上，而冷却液温度传感器 34 和曲轴位置传感器 36 布置在发动机上。

可以通过传感器向 ECU30 提供驱动发动机的必要信息，从而实现优化的驱动，或者响应 ECU30 的信号控制优化的驱动。

如果发动机停机，在 LPI 车辆的燃料系统中，燃气喷射器 4 附近的燃料供应管 6 和燃料回流管 8（下面在指这两个管时，使用燃料管称之）中的压力可以从 5bar 的燃料箱压力增大到 10bar，10bar 是在发动机室的温度下是燃料箱（储气瓶）2 中安全阀的工作压力。

当车辆变到磨合 (bed-in) 状态时，燃气喷射器 4 的耐用性降低。

这时，如果燃料管的压力增大，存在燃气从燃气喷射器 4 泄漏（根据实际试验结果燃气泄漏）的可能性。

此外，如果发生泄漏，则当发动机起动时，由于气缸中的燃料过浓，引起发动机起动延迟和碳氢化合物 (HC) 排放量增大的问题产生。

此外，如果发动机停机后，由于发动机的高温，燃料供应管 6 中的燃料压力增大，则由于燃气喷射器 4 上产生的高压，导致从燃气喷射器 4 的顶部（图中未表示）泄漏燃气。

如上所述，如果发生燃气泄漏，则起动性能恶化且废气增多。

另一方面，本发明涉及短暂停机后发动机起动的起动性能。

通常，LPG 易于通过冷却或加压液化，相反易于通过加热或减压蒸发。

蒸发的 LPG 具有大约 1.5-2 倍于空气的重量，且通常 LPG 以液态储存在高压容器箱中。

此外，相比于其它燃气，LPG 易于处理并具有较高的发热量。

根据现有技术，在使用 LPG 作为燃料的车辆中，与空气混和的液化燃气以气态喷入发动机中，并在发动机的燃烧室中点燃。

相反，在根据本发明的 LPI 发动机中，储存在燃料箱 2 中的液态

LPG 不在气态下喷入发动机。

也就是说，在本说明中，像汽油发动机中一样，LPI 发动机的燃料以液态喷射。

在该 LPI 发动机中，如果发动机在驾驶后停机，则布置到燃料回流管 8 上的燃料压力调节器 16 调节燃料压力，并将剩余的燃料向燃料箱 2 的方向返回。

从而，残留在发动机附近燃料管部分中的燃料具有一些压力。

由于当发动机停机时，发动机室的温度同时上升几度，因此由于温度的上升，残留在发动机附近燃料管部分中的燃料从液态变成气态。

这时，在发动机起动的情况下，由于燃料的气态，因而起动性能降低。

为了防止上述情况，根据现有技术，安装一个在将燃料压力提高到改善起动性能的预定范围后再起动发动机的装置，从而残留在发动机附近燃料管部分中的燃料不变成气态。

也就是说，可以通过该装置防止供应的燃料稀薄。

但是，特别是在短暂停机后，经常会产生起动性能下降的问题。

此外，由于发动机室温度上升，且燃料蒸发，产生供应燃料稀薄的问题，从而降低车辆效率，且驾驶员必须等待，直到燃料压力上升到预定燃料压力。

上述在该背景技术部分公开的信息仅用于加深对发明背景的理解，因此它可能含有不构成在该国中本领域普通技术人员已知的现有技术的信息。

发明内容

本发明致力于提供一种液化石油气喷射（LPI）系统，以及使用该系统防止燃料从燃气喷射器 4 泄漏和起动性能不良的方法，其具有在发动机停机后由于发动机室温度增加而压力增大时，防止燃料泄露的优点。此外，本发明还致力于提供一种防止燃气泄露的方法，其具有使用 LPI 燃气喷射器系统，提高起动性能并减少废气的优点。此外，本发明还致力于提供一种 LPI 燃气喷射器系统和一种在短暂停机后重新起动的情况下，使用 LPI 燃气喷射系统防止起动性能不良的方法。

本发明的一个实施例提供了一种液化燃气喷射系统，通过燃气喷射器从燃料箱中喷射高压液态的 LPG 燃料，该系统包括：充满 LPG 的燃料箱；安装到发动机燃烧室上的燃气喷射器；连接燃料箱和燃气喷射器的燃料供应管和燃料回流管；安装到燃料箱上并通过燃料供应管向燃气喷射器供应燃料的燃料泵；顺序地安装到燃料供应管上的多路阀和截止阀；布置在燃料回流管上的燃料压力调节器，压力传感器，和温度传感器；检测冷却液温度和进气温度的冷却液温度传感器和进气温度传感器；连接燃气喷射器和燃料箱，并从燃料回流管上分支的旁通管；安装在燃料箱中并暂时储存从旁通管收集的燃料的辅助燃料箱；分别安装到燃料供应管、燃料回流管和旁通管上，用于选择性地开启和关闭每个管的燃料供应管阀、燃料回流管阀和旁通管阀。本发明的一个实施例提供了一种使用 LPI 燃气喷射器系统，在发动机停机后，防止燃料从燃气喷射器上泄漏的方法，该方法包括第一步确定发动机是否停机，在第一步确定发动机停机的情况下，第二步确定燃料泄漏可能性的条件是否满足，在第二步确定燃料泄漏可能性的条件满足的情况下，第三步通过开启旁通管阀并关闭燃料供应管阀和燃料回流管阀，将燃料收集到辅助燃料箱，和在残留在燃料供应管中的燃料压力和温度低于预定标准压力值和标准温度值的情况下，第四步将收集在辅助燃料箱中的燃料返回到燃料箱中。

在第二步中燃气喷射器可能泄漏的情况包括：在燃料供应管阀、燃料回流管阀，和旁通管阀开启的情况下，在检测冷却液温度和进气温度后，确定每一检测温度值是否高于预定标准温度值；在冷却液温度和进气温度高于标准温度值的情况下，关闭燃料供应管阀、燃料回流管阀，和旁通管阀；及通过在预定间隔测量燃料回流管压力，在压力斜度高于预定标准斜度值的情况下，确定存在泄漏可能。

本发明的另一个实施例提供了一种在短暂停机后重新启动的情况下，通过使用 LPI 燃气喷射系统，用于防止起动性能不良的方法，该方法包括：第五步确定燃料供应管中的燃料是否处于短暂停机后的重新启动状态；在短暂停机后的重新启动状态满足的情况下，第六步通过关闭燃料回流管阀，开启燃料供应管阀和旁通管阀，并操作燃料泵预定时间，提高燃料供应管中的燃料压力；第七步在过去预定时间后

开启燃料供应管阀并关闭燃料回流管阀和旁通阀，使得燃料供应管中的燃料压力上升到预定标准压力值；及第八步如果燃料供应管的燃料压力上升到预定标准压力值，在发动机启动后开启燃料供应管阀和燃料回流管阀，并关闭旁通管阀。

在从发动机停机到重新启动过去的相应时间，发动机停机过程中的冷却液温度和发动机重新启动过程中的冷却液温度之间的差，以及发动机重新启动过程中冷却液温度和进气温度之间的差高于预定参考值的情况下，确定燃料处于第五步的重新启动情况。

附图说明

图 1 表示根据本发明典型实施例和现有技术部分的 LPI 燃气喷射器系统。

图2表示根据本发明典型实施例的LPI燃气喷射器系统。

图3和图4是表示根据本发明该典型实施例的防止燃料泄漏的方法和防止起动性能不良的方法流程图。

〈附图中主要元件的附图标记说明〉

- | | |
|-------------|-------------|
| 2: 燃料箱 | 6: 燃料供应管 |
| 8: 燃料回流管 | 10: 燃料泵 |
| 42: 燃气喷射器 | 110: 辅助燃料箱 |
| 120: 旁通管 | 130: 燃料供应管阀 |
| 140: 燃料回流管阀 | 150: 旁通管阀 |

具体实施方式

下面将结合附图详细说明本发明的一个典型实施例。

图 2 表示根据本发明典型实施例的 LPI 燃气喷射器系统，而图 3 和图 4 是表示根据本发明该典型实施例的防止燃料泄漏的方法和防止起动性能不良的方法流程图。

首先，参考图 2，根据本发明的该典型实施例，液化石油气喷射（LPI）燃气喷射器系统包括：充满 LPG 的燃料箱 2，安装到发动机燃烧室上的燃气喷射器 42，连接燃料箱 2 和燃气喷射器 42 的燃料供应管 6 和燃料回流管 8，安装到燃料箱 2 上并通过燃料供应管 6 向燃气喷射

器 42 供应燃料的燃料泵 10，安装到燃料供应管 6 上的截止阀 14，布置在燃料回流管 8 上的燃料压力调节器 16 及压力和温度传感器 18，和检测发动机冷却液温度和进气温度的冷却液温度传感器 34 和进气温度传感器 24（如图 1 所示）。

由于上述元件的详细说明已经在现有技术中解释，因此在这里省略。

此外，虽然未在附图中显示，但对于本领域的技术人员来说，根据本发明该典型实施例的 LPI 燃气喷射器系统包括接口和电子控制单元（ECU）是显而易见的。

而且，ECU 可以实现成至少一个由预定程序操作的微处理器，且该预定程序可以编制成包括一组指令以执行根据本发明该典型实施例的方法中的各步骤，下文将对其作更详细的说明。

根据本发明的该典型实施例，LPI 燃气喷射器系统包括一个安装在燃料箱 2 中暂时储存燃料的辅助燃料箱 110。

辅助燃料箱 110 通过单向阀 111 与燃料箱 2 相连。

在辅助燃料箱 110 的压力高于燃料箱 2 的压力的情况下，单向阀 111 自动接通辅助燃料箱 110 和燃料箱 2。

因此，储存在辅助燃料箱 110 中的燃料可以流到燃料箱 2 中。

辅助燃料箱 110 通过旁通管 120 与燃气喷射器 42 相连。

旁通管 120 从燃料回流管 8 上分支。

流过旁通管 120 的燃料暂时储存在辅助燃料箱 110 中，然后收集在燃料箱 2 中并重新使用。

燃料供应管阀 130，燃料回流管阀 140，和旁通管阀 150 分别安装到燃料供应管 6，燃料回流管 8，和旁通管 120 上，用于选择性地开启和关闭各管。

燃料供应管阀 130，燃料回流管阀 140，和旁通管阀 150 分别通过接口 20 与 ECU30 相连。

这里，由于各管由 ECU30 选择性地开启和关闭，因此可以使用电磁阀。

在发动机停机后，由于发动机的高温，导致发动机中燃料供应管 6 和燃料回流管 8 中的燃料变成气态，从而燃料压力升高的情况下，燃

料通过旁通管 120 储存在辅助燃料箱 110 中。

这时，旁通管阀 150 开启。

因此，通过将高温燃料临时存储在辅助燃料箱 110 中，可以防止燃料由于压力升高，而从燃气喷射器 42 顶部泄漏。

此外，在短暂停机后重新启动的情况下，在残留在燃料供应管 6 和燃料回流管 8 中的气态燃料通过旁通管阀 150 移至辅助燃料箱 110 后，发动机起动。

从而，由于液态燃料供应给发动机，因此可以防止起动性能不良。

下面将说明一种根据本发明的该典型实施例，采用根据本发明的 LPI 燃气喷射器系统，在短暂停机后重新启动的情况下，用于防止燃料泄漏的方法和防止起动性能不良的方法。

首先，参考图 3，说明防止燃料泄漏的方法。

在第一步 S100 中，ECU 确定发动机是否停机。

为了确定发动机是否停机，在步骤 S110 中，将来自各个传感器的信息输入到 ECU 中，然后在步骤 S120 中，ECU 检测发动机点火钥匙的开启/关闭状态。

然后，在发动机停机的情况下，在第二步 S200 中，ECU 确定燃料从燃气喷射器 42 泄漏的条件是否满足。

更具体地，首先，在步骤 S210 中，ECU 保持燃料供应管阀 130 和燃料回流管 140 开启，而旁通管阀 150 关闭的状态。

这时，燃料在燃气喷射器 42 中的运动由安装到燃料回流管 8 上的燃料压力调节器 16 控制，从而燃料压力维持在预定压力。

然后，燃气喷射器 42 中的燃料被从发动机和具有很高热量的发动机室传来的热量很高地加热，从而燃料压力增大。

因此，ECU 通过冷却液温度传感器 34 和进气温度传感器 24 检测冷却液温度和进气温度。

然后，在步骤 S220 中，在所检测的温度高于预定标准温度值的情况下，ECU 确定燃气喷射器 42 中的燃料温度是否过度升高。

也就是说，在冷却液温度高于标准温度值时，由于发动机冷却不易实现，则发动机温度可能升高。

此外，在进气温度高于标准温度值时，发动机可能不由大气冷却。

在冷却液温度和进气温度高于相应标准温度值的情况下，ECU 测量燃料管（发动机附近的燃料供应管和燃料回流管）内压力上升的速率。

更具体地，在步骤 S230 中，在燃料供应管阀 130，燃料回流管阀 140，和旁通管阀 150 关闭的情况下，ECU 通过在预定时间内采用燃料回流管 8 的压力和温度传感器 18 测量燃料管压力。

然后，ECU 在步骤 S240，S250，S260，和 S270 中计算压力斜度。

然后，如果计算的压力斜度高于预定标准斜度值，则在步骤 S280 中，ECU 确定燃气会从燃气喷射器泄漏。

在第三步 S300 中，在 ECU 确定燃气从燃气喷射器 42 泄漏的可能性存在时，ECU 执行防止燃气泄漏的控制方法。

首先，ECU 关闭燃料供应管阀 130 和燃料回流管阀 140 并开启旁通管阀 150。

然后，在步骤 S310 中，具有增大压力的残留燃料沿着旁通管 120 返回辅助燃料箱 110，且旁通管阀 150 保持开启。

然后，在步骤 S320 中，连续测量燃料回流管 8 中的压力和温度。

在步骤 S330 中，将所测量的压力值和温度值与预定标准压力值和标准温度值相比较。

在步骤 S340 中，在回流管 8 中的燃料压力和温度低于标准压力值和温度值，即：具有高压和高温的残留燃料通过沿着旁通管 120 的移动而被充分消除的情况下，开启单向阀 111，在辅助燃料箱 110 中收集的具有高压和高温的燃料流至燃料箱 2。

这里，标准压力值是指 LPI 车辆发动机停机后的冷却程度，而且是收集在辅助燃料箱 110 中的燃料流向燃料箱 2 的适当压力。

也就是说，辅助燃料箱 110 中的压力可以确定成高于燃料箱 2 中的压力。

然后，通过开启燃料供应管阀 130 和燃料回流管阀 140，及关闭旁通管阀 150，各阀回到其初始状态。

也就是说，在发动机停机后残留在燃料管中的燃料，在发动机和发动机室的高温下被加热并被蒸发。

从而，当燃料压力增大时，燃料通过旁通管 120 流至辅助燃料箱

110。

因此，可以通过控制残留燃料压力防止残留燃料从燃气喷射器顶部泄漏。

而且，燃气喷射器 42 和燃料管中不满足发动机起动条件的残留燃料由上述方法消除。

特别地，在短暂停机后的重新启动情况中，燃气喷射器中的燃料保持气态。

因此，利用 LPI 燃气喷射器系统，不能很容易地实现起动，起动需要燃料处于液态。

为了防止这种起动问题，根据本发明的该典型实施例，如图 4 所示，执行防止起动性能不良的方法。

更具体地，根据本发明的该典型实施例，在第五步 S500 中，ECU 在步骤 S510 中在发动机停机后经过预定时间确定点火钥匙是否接通。

而且，ECU 确定燃料供应管 6 中的燃料是否满足短暂停机后重新启动的条件。

更具体地，在步骤 S520 中，ECU 确定从发动机停机到重新启动经过的时间是否长于预定标准逝去时间。

此外，在步骤 S530 中，ECU 测量发动机停机时的冷却液温度与发动机重新启动时的冷却液温度之间的差值，并确定该差值是否高于预定值。

此外，在步骤 S540 和 S550 中，ECU 确定发动机重新启动时的冷却液温度和进气温度是否高于预定标准温度值。

通常，发动机停机后，发动机和发动机室的温度在一个恒定期间内一开始升高后然后冷却。

从而，当发动机停机后，发动机和发动机室温度升高，如果发动机重新启动，则发动机在高温燃料残留在燃气喷射器 42 中的状态下起动。

如果由于发动机和发动机室的温度上升，燃气喷射器 42 中残留的燃料通过吸收热量变成气态，则确认上述步骤。

在第五步所述的条件满足的情况下，在第六步 S600 中，燃料箱 2 中的燃料泵操作预定时间，从而在步骤 S610 中，燃料管中的压力上升。

同时，燃料回流管阀 140 关闭而燃料供应管阀 130 和旁通管阀 150 开启。

从而，通过燃料供应管 6 供应的燃料，燃气喷射器 42 中的残留气态燃料通过旁通管 120 移至辅助燃料箱 110。

在第七步 S700，在第六步之后预定时间后，只有燃料供应管阀 130 开启，而燃料回流管阀 140 和旁通管阀 150 关闭。

因此，燃料从燃料箱 2 中供应，同时由于所供应的燃料，燃气喷射器 42 的压力增大。

然后，燃料供应管 6 的燃料压力达到预定标准压力值。

标准压力值是发动机起动时所需的目标压力值。

在第八步 S800 中，如果燃料供应管 6 中的燃料压力达到标准压力值，则在步骤 S710 中，ECU 通过断开起动灯来通知驾驶员。

然后，如果驾驶员起动发动机，则在步骤 S820 中 ECU 检测发动机是否起动，发动机起动的情况下，ECU 开启燃料供应管阀 130 和燃料回流管阀 140。

此外，在步骤 S830 中，ECU 关闭旁通管阀 150，从而供应具有正常压力的燃料。

然后，ECU 在恒定时间内开启单向阀 111，使得收集在辅助燃料箱 110 中的燃料流至燃料箱 2。

如上所述，根据本发明的该典型实施例，由于发动机停机后，发动机和发动机室的高温，燃料管中的燃料压力增大，从而在燃气喷射器中形成的高压力燃料燃气可以通过旁通管流至辅助燃料箱。

从而，燃料不会从燃气喷射器的顶部泄漏，且可以防止由于高压燃料导致的耐用性下降。

此外，根据本发明的该典型实施例，当发动机在短暂停机后重新启动时，可以检测发动机重新启动性能较差的状态，且可以通过旁通管消除残留的燃料。

而且，可以通过利用新供应的燃料重新启动。

因此，可以避免由于发动机室温度升高，燃料蒸发造成燃料稀薄，导致发动机短暂停机后重新启动时起动性能下降。

尽管已经结合一个被认为是实际的典型实施例对本发明作了说

明，但可以理解本发明并不局限于公开的典型实施例。相反，本发明意予涵盖各种包括在下文所附的权利要求的精神与范围中的改进和等价的布置。

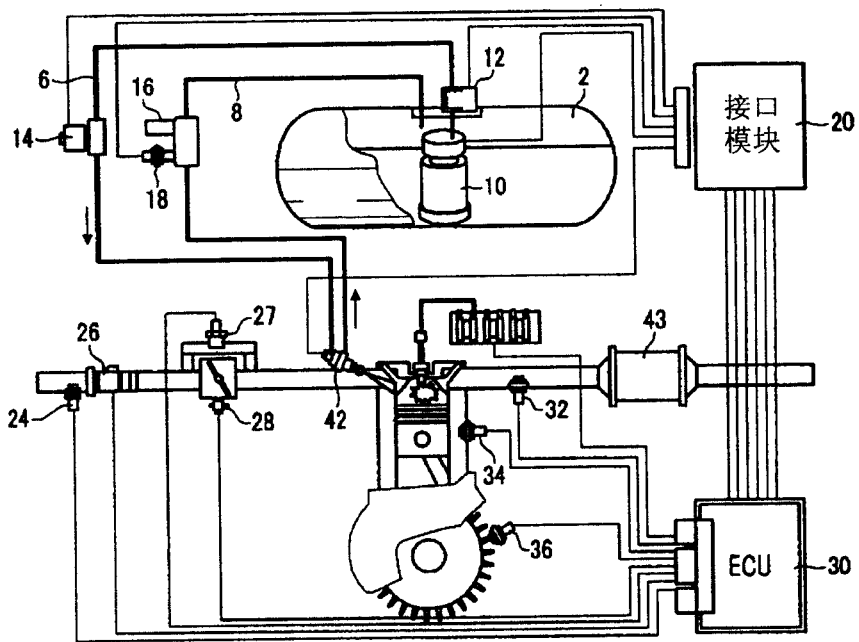


图1

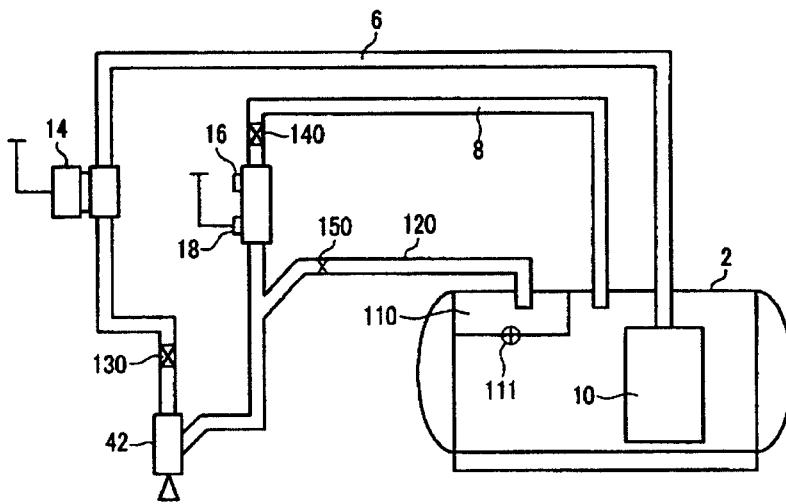


图2

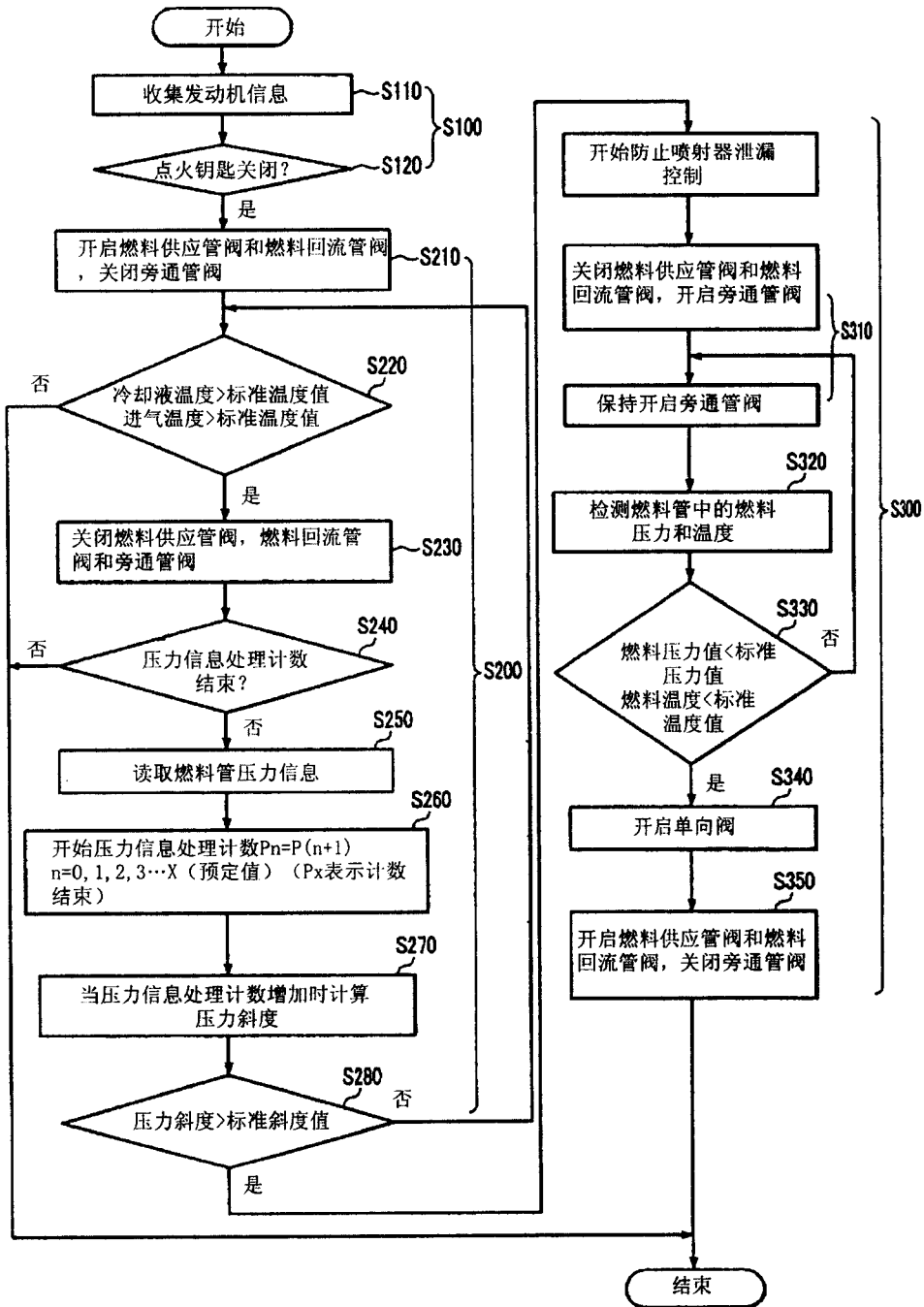


图3

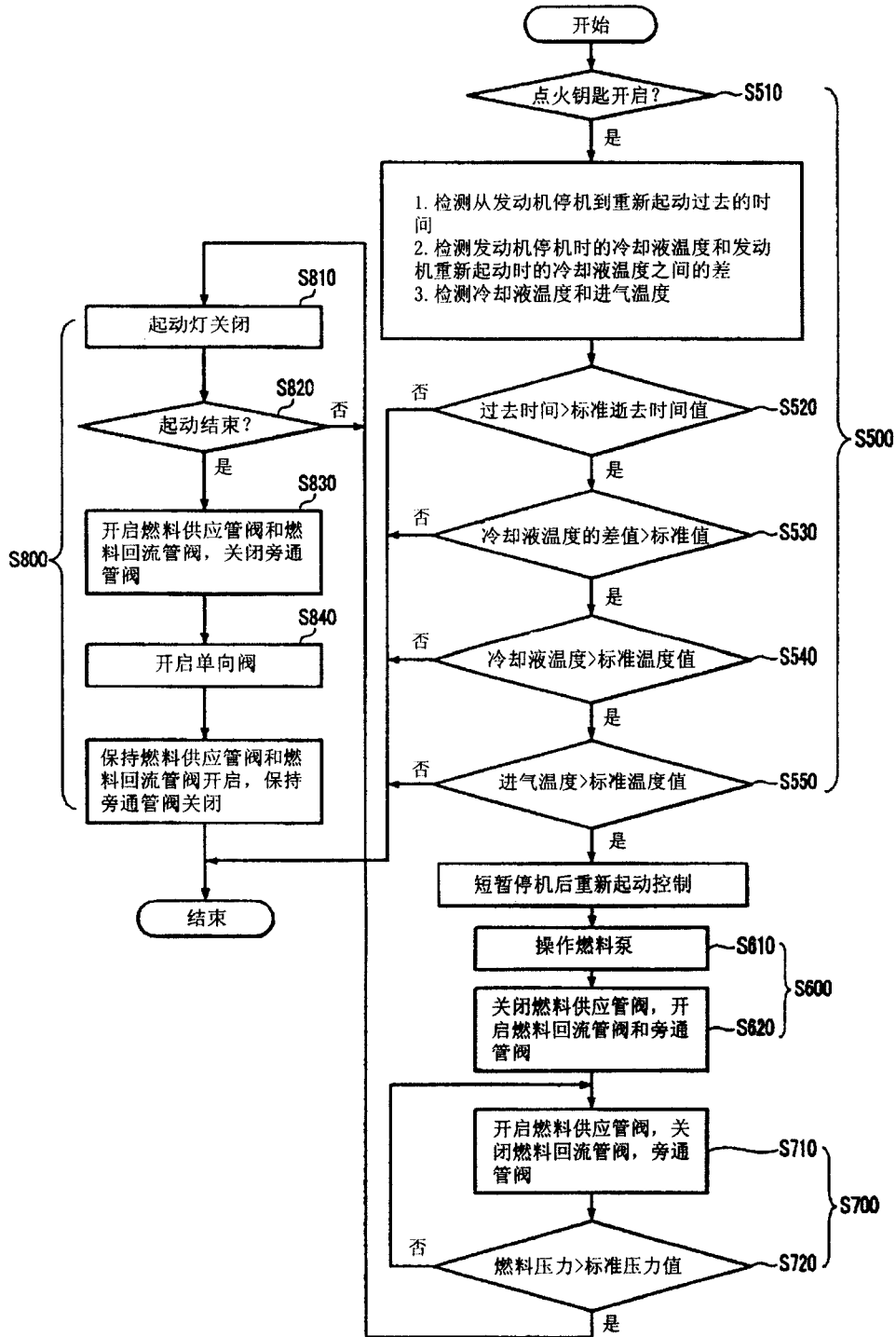


图4