

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F02D 19/02 (2006.01)

F02D 41/34 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610066614.5

[45] 授权公告日 2009年12月16日

[11] 授权公告号 CN 100570135C

[22] 申请日 2006.4.13

[21] 申请号 200610066614.5

[30] 优先权

[32] 2005.8.30 [33] KR [31] 10-2005-0080177

[73] 专利权人 现代自动车株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 金德烈

[56] 参考文献

CN2679375Y 2005.2.16

US6766269B2 2004.7.20

CN2374653Y 2000.4.19

CN1611757A 2005.5.4

US2001/0017327A1 2001.8.30

US5752689A 1998.5.19

审查员 王子光

[74] 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

代理人 龙淳

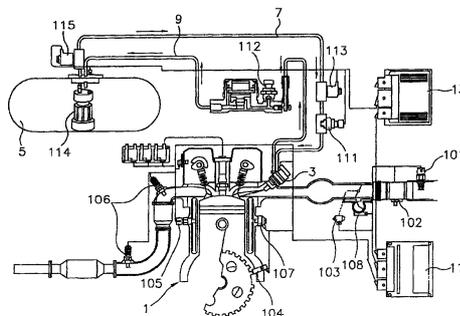
权利要求书3页 说明书7页 附图3页

[54] 发明名称

LPI 发动机系统

[57] 摘要

在此公开了一种 LPI 发动机系统。本发明的 LPI 发动机系统通过喷射器将高压下的 LPG 燃料直接喷射到发动机的进气系统中，并且通过对喷射器的控制而精确地控制 LPG 燃料的喷射率，从而改进车辆的燃料消耗率和动力性能，提高车辆在冬季的起动性能，并使为解决燃烧后的焦油累积而进行的维护不必要。此外，在本发明的 LPI 发动机系统中，用于调节喷射到发动机进气系统中的 LPG 燃料的喷射率的喷射器包括路径切断部，其用于根据发动机的运行状态来控制 LPG 燃料的喷射路径，从而防止 LPG 燃料在发动机处于点火 OFF 状态时通过喷射器泄漏到发动机的进气系统中。



1. 一种液化石油气喷射发动机系统，包括：

喷射器，其设置在发动机的进气系统中，用于喷射液化石油气燃料；

燃料箱，其中储存液化石油气燃料，用于向所述喷射器提供液化石油气燃料；

供给管路和回收管路，其连接于所述喷射器与所述燃料箱之间，以便通过所述供给管路和回收管路供给和回收液化石油气燃料；

发动机管理系统电子控制装置，其根据行驶情况来控制将通过所述喷射器喷射的液化石油气燃料的喷射时间和喷射率；以及

液化石油气喷射电子控制装置，其检测在所述燃料箱与所述喷射器之间所确定的燃料供给和回收系统中的液化石油气燃料的温度和压力的变化，并且控制所述燃料供给和回收系统以便在紧急状态下限制液化石油气燃料的供给，

其中所述发动机管理系统电子控制装置从气体温度传感器、质量空气流量传感器、节气门位置传感器、曲柄位置传感器、水温传感器、氧传感器和爆震传感器接收，在发动机运行期间变化的多种物理特性的有关信息，并且发动机管理系统电子控制装置控制设置于进气系统中的怠速致动器以调节怠速运转时空气的进气率；

所述液化石油气喷射电子控制装置接收由设置在供给管路上的燃料温度传感器和设置在回收管路上的燃料压力传感器所检测到的有关液化石油气燃料的温度和压力的信息；

所述液化石油气喷射发动机系统还包括：第一切断阀，其设置在所述供给管路上，用于控制液化石油气燃料供给路径的打开和切断；燃料泵组件，其设置在所述燃料箱中，用于供给液化石油气燃料；以及第二切断阀，其设置在所述燃料箱上，用于限制液化石油气燃料从所述燃料箱的供给，其中所述第一、第二切断阀和燃料泵组件在所述液化石油气喷射电子控制装置的控制下工作，并且

所述发动机管理系统电子控制装置和所述液化石油气喷射电子控制装置通过控制器区域网络通信彼此连接，以共享信息，并且

所述喷射器包括：

主体，其安装在作为所述发动机进气系统的进气歧管上；

通道，其形成在所述主体中的预定位置上，使得所述通道与所述供给管路相连通；和

喷嘴，其安装在所述主体的下端，用于将液化石油气燃料喷射到所述进气歧管中，

喷射控制部，其在所述发动机管理系统电子控制装置的控制下，控制将喷射到所述发动机进气系统中的液化石油气燃料的喷射时间和喷射率；

路径切断部，其根据发动机的运行状态，控制在所述喷射器与发动机进气系统之间所确定的液化石油气燃料喷射路径的打开和切断；和

安装部，所述喷射器通过其安装在所述进气系统中。

2. 如权利要求 1 所述的液化石油气喷射发动机系统，其中所述喷射控制部包括：

第一线圈，其设置在所述主体中的上部位置，所述第一线圈通过所述发动机管理系统电子控制装置的控制进行磁化；和

第一柱塞，其根据所述第一线圈的磁化而移动，因而打开或切断在所述喷射器中所确定的液化石油气燃料流动路径。

3. 如权利要求 1 所述的液化石油气喷射发动机系统，其中所述路径切断部包括：

第二线圈，其设置在所述主体中的下部位置，所述第二线圈通过所述发动机管理系统电子控制装置的控制进行磁化，其中发动机管理系统电子控制装置检测所述发动机是处于点火 ON 状态还是处于点火 OFF 状态；和

第二柱塞，其根据所述第二线圈的磁化而移动，因而打开或切断通过所述喷嘴所确定的液化石油气燃料喷射路径。

4. 如权利要求 1 所述的液化石油气喷射发动机系统，其中所述喷

嘴包括由具有高导热率的金属制成的外壳。

5. 如权利要求 4 所述的液化石油气喷射发动机系统，其中所述喷嘴的外壳由黄铜制成。

6. 如权利要求 2 所述的液化石油气喷射发动机系统，其中所述喷射器的主体基于所述第一柱塞分为上主体和下主体，且在所述喷射控制部和所述路径切断部分别安装在所述上主体和所述下主体中之后，所述上主体与所述下主体彼此连接。

LPI 发动机系统

技术领域

本发明涉及 LPI（液化石油气喷射）发动机系统，且更具体地，涉及一种 LPI 发动机系统，其通过喷射器将高压下的 LPG（液化石油气）燃料直接喷射到发动机的进气系统中。

背景技术

通常，LPG 发动机系统构造成，使得已储存在燃料箱中的 LPG 燃料在由搅拌器和蒸发器蒸发后提供到发动机中。然而，在这种常规的 LPG 发动机系统中，因为 ECU（电子控制装置）难以精确地控制燃料的喷射率，所以降低了在冬季时发动机的起动性能，并且降低了发动机的动力性能和燃料消耗率。同时由于在 LPG 燃料燃烧时产生焦油的问题，使发动机在怠速运转时不稳定并经常发生发动机失速。

为了解决上述问题，已经开发出通过喷射器直接喷射高压下处于液化状态的 LPG 燃料而不具有搅拌器或蒸发器的 LPI 发动机系统。

在这种 LPI 发动机系统中，由于 LPG 燃料是通过喷射器直接喷射的，并且 ECU 能够精确地控制喷射器，因此发动机的燃料消耗率、动力性能和起动性能得以改善，并且不需要为了解决焦油的累积而进行的车辆维护。

然而，常规的 LPI 发动机系统的问题在于，在起动操作过程中当发动机处于点火 OFF 状态时，由于燃料系统的温度升高而使燃料系统中的压力过度增加，从而使 LPG 燃料通过喷射器泄漏到发动机的进气系统中。

由于在处于点火 OFF 状态时燃料系统的温度升高，导致已在高压下处于液相的 LPG 燃料产生蒸发，因而引起 LPG 燃料的体积膨胀，从而造成了上述问题。也就是说，当车辆行驶时高压下的 LPG 燃料通过外界空气的自然冷却而保持在液化状态，但是在车辆停止时当发动机进入点火 OFF 状态时，通过外界空气对燃料系统的自然冷却不能够进

行，使得燃料系统通过发动机室内的高温条件下的传热而被加热。

因此，如果在点火 OFF 状态下 LPG 燃料泄漏到发动机的进气系统中，则在发动机随后启动时，由于通常在 ECU 的控制下通过喷射器喷射的 LPG 燃料，与发生泄漏后保留在进气系统中的 LPG 燃料混合并与其一起燃烧，所以存在废气中包含过量的碳氢化合物的问题。

发明内容

本发明的实施例提供了一种 LPI 发动机系统，其通过喷射器将高压下的 LPG 燃料直接喷射到发动机的进气系统中，并且能够通过控制喷射器的控制而精确地控制 LPG 燃料的喷射率，从而改进车辆的燃料消耗率和动力性能，提高车辆在冬季的启动性能，并使为解决燃烧后的焦油累积而进行的车辆维护不必要。

本发明的实施例提供了一种 LPI 发动机系统，其中用于调节喷射到发动机进气系统中的 LPG 燃料的喷射率的喷射器包括路径切断部，其用于根据发动机的启动状态来控制 LPG 燃料的喷射路径，从而防止 LPG 燃料在发动机处于点火 OFF 状态时通过喷射器泄漏到发动机的进气系统中。

根据本发明的一个实施例的 LPI 发动机系统包括：喷射器，其设置在发动机的进气系统中，用于喷射 LPG 燃料；燃料箱，其中储存 LPG 燃料，用于向喷射器提供 LPG 燃料；供给管路和回收管路，其连接于喷射器与燃料箱之间，以便通过供给管路和回收管路供给和回收 LPG 燃料；EMS ECU（发动机管理系统电子控制装置），其根据行驶情况来控制将通过喷射器喷射的 LPG 燃料的喷射时间和喷射率；LPI ECU（液化石油气喷射电子控制装置），其检测在燃料箱与喷射器之间所确定的燃料供给和回收系统中的 LPG 燃料的温度和压力的变化，并控制燃料供给和回收系统以便在紧急状态下限制 LPG 燃料的供给。

附图说明

为了更好地理解本发明的本质和目的，应结合附图参考以下的详细说明，其中：

图 1 是显示根据本发明的优选实施例的 LPI 发动机系统的结构的

视图；

图 2 是显示图 1 的 LPI 发动机系统的 LPI 电子控制装置的输入和输出系统的框图；及

图 3 是显示图 1 的 LPI 发动机系统的喷射器的剖视图。

具体实施方式

下面将参考附图对本发明的优选实施例进行详细说明。

如图 1 中所示,根据本发明的优选实施例的 LPI(液化石油气喷射)发动机系统包括:喷射器 3,其设置在发动机 1 的进气系统中,用于喷射 LPG(液化石油气)燃料;和燃料箱 5,其中储存有高压下的 LPG 燃料,用于向喷射器 3 提供 LPG 燃料。LPI 发动机系统还包括供给管路 7 和回收管路 9,其连接于喷射器 3 与燃料箱 5 之间,以便通过供给管路 7 和回收管路 9 供给和回收 LPG 燃料。LPI 发动机系统还包括:EMS ECU(发动机管理系统电子控制装置) 11,其根据行驶情况恰当地控制通过喷射器 3 喷射的 LPG 燃料的喷射时间和喷射率;和 LPI ECU(液化石油气喷射电子控制装置) 13,其检测在燃料箱 5 与喷射器 3 之间所确定的燃料供给和回收系统的物理特性的变化,并控制燃料供给和回收系统的运行。

EMS ECU 11 与 ATS(气体温度传感器) 101、MAF(质量空气流量)传感器 102、TPS(节气门位置传感器) 103、CPS(曲柄位置传感器) 104、WTS(水温传感器) 105、氧传感器 106 和爆震传感器 107 相连接。EMS ECU 11 从上述传感器接收在发动机运行期间变化的多种物理特性的有关信息。此外,EMS ECU 11 控制设置于进气系统中的怠速致动器 108,从而调整怠速运转时空气的进气率。

LPI ECU 13 同时与设置在供给管路 7 上的燃料温度传感器 111 和设置在回收管路 9 上的燃料压力传感器 112 相连接,以便 LPI ECU 13 接收由燃料温度传感器 111 和燃料压力传感器 112 所检测的关于 LPG 燃料的温度和压力的信息。

此外,用于控制燃料供给路径的接通和断开的第 一切断阀 113 设置在供给管路 7 上。用于排放 LPG 燃料的燃料泵组件 114 设置在燃料箱 5 内。限制 LPG 燃料从燃料箱 5 中的排放的第二切断阀 115 设置在

燃料箱 5 上。第一切断阀 113 和第二切断阀 115 及燃料泵组件 114 在 LPI ECU 13 的控制下工作。

同时，EMS ECU 11 和 LPI ECU 13 通过 CAN（控制器区域网络）通信彼此连接，以共享各种信息。

如图 2 中所示，LPI ECU 13 设有作为输入终端的电池电力终端、点火钥匙后端的电池电力终端、主继电器后端的电池电力终端、燃料泵诊断终端、LPG 开关检测终端、燃料温度检测终端、燃料压力检测终端和喷射器输入终端。

此外，LPI ECU 13 设有作为输出终端的燃料泵继电器控制终端、LPG 起动灯控制终端、燃料泵控制终端、喷射器输出终端、喷射器切断电磁线圈控制终端、发动机侧切断阀控制终端和燃料箱侧切断阀控制终端。

LPI ECU 13 通过 CAN 通信高/低终端与 EMS ECU 11 连接，并通过分立的输入/输出通信终端与诊断设备连接，例如用于车辆维护的 hi-scan 故障诊断装置。

同时，如图 3 中所示，喷射器 3 包括喷射控制部（A），其在 EMS ECU 11 的控制下，控制将喷射到发动机 1 的进气系统中的 LPG 燃料的喷射时间和喷射率；和路径切断部（B），其用于根据发动机 1 的运行状态，控制在喷射器 3 与发动机 1 的进气系统之间所确定的 LPG 燃料喷射路径的接通和断开。喷射器 3 还包括安装部（C），通过其将喷射器 3 安装在进气系统中。喷射控制部（A）、路径切断部（B）和安装部（C）彼此连接成整体。

关于具有上述结构，喷射器 3 包括：主体 17，其安装在进气歧管 15，即发动机 1 的进气系统上；通道 19，其形成在主体 17 内的预定位置上，使得通道 19 与供给管路 7 相连通；以及喷嘴 21，其安装到主体 17 的下端，用以将 LPG 燃料喷射到进气歧管 15 中。

在此情况下，喷射器 3 的喷射控制部（A）包括：第一线圈 23，其设置在主体 17 内的上部位置，并通过 EMS ECU 11 的控制进行磁化；和第一柱塞 25，其通过第一线圈 23 的磁化作用进行移动，并因此控制在喷射器 3 内所确定的 LPG 燃料流动路径。

此外，喷射器 3 的路径切断部（B）包括：第二线圈 27，其设置

在主体 17 内的下部位置，并通过 EMS ECU 11 的控制进行磁化，其中 EMS ECU 11 检测发动机 1 是处于点火 ON 状态还是处于点火 OFF 状态；和第二柱塞 29，其通过第二线圈 27 的磁化作用进行移动，并因此控制经过喷嘴 21 所确定的 LPG 燃料喷射路径。

喷嘴 21 具有外壳 21a，其由例如黄铜等具有高导热率的金属制成，以使进气歧管 15 中的传热优良。这可防止由于 LPG 燃料经过喷嘴 21 喷射后的汽化潜热而发生湿气冻结在喷嘴 21 的周围，从而导致燃料喷射能力降低。

为了易于安装喷射控制部 (A) 和路径切断部 (B)，基于第一柱塞 25 将喷射器 3 的主体 17 分为上主体 17a 和下主体 17b。当然，彼此分离的上主体 17a 和下主体 17b，在喷射控制部 (A) 和路径切断部 (B) 安装在上主体 17a 和下主体 17b 中之后，牢固地彼此连接。

下面将详细描述本发明的 LPI 发动机系统的操作。

首先，EMS ECU 11 从 ATS 101、MAF 传感器 102、TPS 103、CPS 104、WTS 105、氧传感器 106 和爆震传感器 107 接收，在发动机 1 的运行期间变化的各种特性，例如进气温度、进气率、节气门开度、曲柄位置、氧气量、爆震等。在怠速运转时，EMS ECU 11 控制设置在进气系统中的怠速致动器 108，从而调节吸入到发动机 1 的燃烧室内的空气量。

同时与设置在供给管路 7 上的燃料温度传感器 111 和设置在回收管路 9 上的燃料压力传感器 112 相连接的 LPI ECU 13，接收由燃料温度传感器 111 和燃料压力传感器 112 所检测到的关于 LPG 燃料的温度和压力的信息。

此外，LPI ECU 13 控制设置在供给管路 7 上的第一切断阀 113 和设置在燃料箱 5 上的第二切断阀 115，从而控制经过燃料供给路径的燃料供给。

为此，如图 2 中所示，在 LPI ECU 13 的输入/输出终端，有关车辆行驶时的各类信息通过输入/输出路径输入/输出。

电池电力终端直接从 EMS ECU 11 接收电池的电力，因而允许 LPI ECU 13 确认电力的状态。点火钥匙后端的电池电力终端允许 LPI ECU 13 确定车辆的点火钥匙是处于 ON 位置还是处于 OFF 位置。主继电器

后端的电池电力终端允许 LPI ECU 13 使用主继电器后端的稳定电力作为主电源。燃料泵诊断终端允许 LPI ECU 13 使用在燃料泵中执行的自诊断所获得的信息来确定燃料泵是否出现故障。如果出现故障，则燃料泵诊断终端使 LPI ECU 13 将其记录为诊断故障码。LPG 开关检测终端允许 LPI ECU 13 检测，当驾驶者操纵设置在车辆乘客室内的 LPG 开关以中断 LPG 燃料的供给以满足紧急情况下的安全规章时所产生的开关信号，并因此通过该信号限制第一切断阀 113 和第二切断阀 115 及燃料泵组件 114 的操作。燃料温度检测终端允许 LPI ECU 13 使用由燃料温度传感器 111 的检测所产生的信号来确定燃料的温度，并将该信息应用于燃料控制。燃料压力检测终端允许 LPI ECU 13 使用由燃料压力传感器 112 所检测的信号来确定燃料的压力，并将该信息应用于燃料控制。喷射器输入终端使 LPI ECU 13 可以通过使用各种传感器由 EMS ECU 11 所检测到的车辆信息来确定车辆的当前行驶状态，并输出控制信号以便恰当地调整 LPG 燃料的喷射时间和喷射率。

当 LPI ECU 13 检测到点火 ON 动作时，LPI ECU 13 将 ON 信号通过燃料泵继电器控制终端输出给用于操作燃料泵组件的继电器。当 LPI ECU 13 使用点火 ON 动作后所检测的燃料温度和压力，确定允许发动机起动的条件已满足时，LPI ECU 13 通过 LPG 起动灯控制终端输出用以关闭起动灯的信号。燃料泵控制终端允许 LPI ECU 13 分多级控制燃料泵，以便根据发动机的情况将适量的燃料提供到发动机中。喷射器输出终端允许 LPI ECU 13 使用从 EMS ECU 11 发送的喷射器输入信号来控制喷射器 3 的操作。喷射器切断电磁线圈控制终端允许 LPI ECU 13 控制喷射器切断电磁线圈，使得在点火 ON 动作发生时使喷射器 3 的路径切断部 (B) 切断，而在点火 OFF 动作发生时使喷射器的路径切断部 (B) 变为接通，从而防止 LPG 燃料从喷射器 3 中发生不期望的泄漏。当点火 ON 动作发生时，发动机侧切断阀控制终端和燃料箱侧切断阀控制终端允许 LPI ECU 13 打开用于供应燃料的切断阀。当点火 OFF 动作发生时，上述终端允许 LPI ECU 13 关闭切断阀。而且，当 LPG 开关在紧急情况下关闭时，上述终端允许 LPI ECU 13 关闭切断阀以中断燃料供应。

LPI ECU 13 具有高/低通信终端，以便 LPI ECU 13 通过高/低通信

终端与 EMS ECU 11 进行 CAN 通信。LPI ECU 13 具有与高/低通信终端分离设置的输入/输出通信终端，以使 LPI ECU 13 通过输入/输出通信终端与诊断设备，例如用于车辆维护的 hi-scan 故障诊断装置进行通信。

同时，喷射器 3 包括喷射控制部 (A)，其控制将喷射到发动机 1 的进气系统中的 LPG 燃料的喷射时间和喷射率；和路径切断部 (B)，其用于根据发动机 1 的运行状态，控制在喷射器 3 和发动机 1 的进气系统之间所确定的 LPG 燃料喷射路径的打开和关闭。喷射控制部 (A) 使用在 EMS ECU 11 的控制下磁化的第一线圈 23 所移动的第一柱塞 25，控制通过喷嘴 21 喷射到进气歧管 15 中的 LPG 燃料的喷射时间和喷射率。

此外，路径切断部 (B) 检测发动机 1 的点火状态，使得当发动机 1 处于点火 ON 状态时，路径切断部 (B) 使用在 EMS ECU 11 的控制下磁化的第二线圈 27 所移动的第二柱塞 29，打开所确定的通向主体 17 中的喷嘴 21 的 LPG 燃料的流动路径。当发动机 1 进入点火 OFF 状态时，路径切断部 (B) 关闭，因而从根本上防止了由于在点火关闭时燃料系统的温度增加引起压力增大，导致 LPG 燃料通过喷射器 3 泄漏到发动机 1 的进气系统中。

此外，喷射器 3 的喷嘴 21 的外壳 21a 由例如黄铜等具有高导热率的金属制成，因而可防止由于 LPG 燃料经过喷嘴 21 喷射后的汽化潜热而使湿气冻结在喷嘴 21 周围。因此，可以防止由于湿气冻结在喷嘴 21 周围而使喷射器 3 的燃料喷射能力降低。

由上述显而易见，根据本发明的 LPI 发动机系统通过喷射器将高压下处于液化状态的 LPG 燃料直接喷射到发动机的进气系统中，并且能够通过控制喷射器而精确地控制 LPG 燃料的喷射率，从而改进车辆的燃料消耗率和动力性能，并提高车辆在冬季的起动性能。此外，本发明不需要为解决燃烧后焦油的累积而进行维护。

而且，本发明控制用于调节喷射到发动机进气系统中的 LPG 燃料的喷射率的喷射器，以使喷射器中的 LPG 燃料喷射路径根据发动机的运行状态而打开或关闭。因此，可以防止 LPG 燃料在发动机处于点火 OFF 状态时通过喷射器泄漏到发动机的进气系统中。

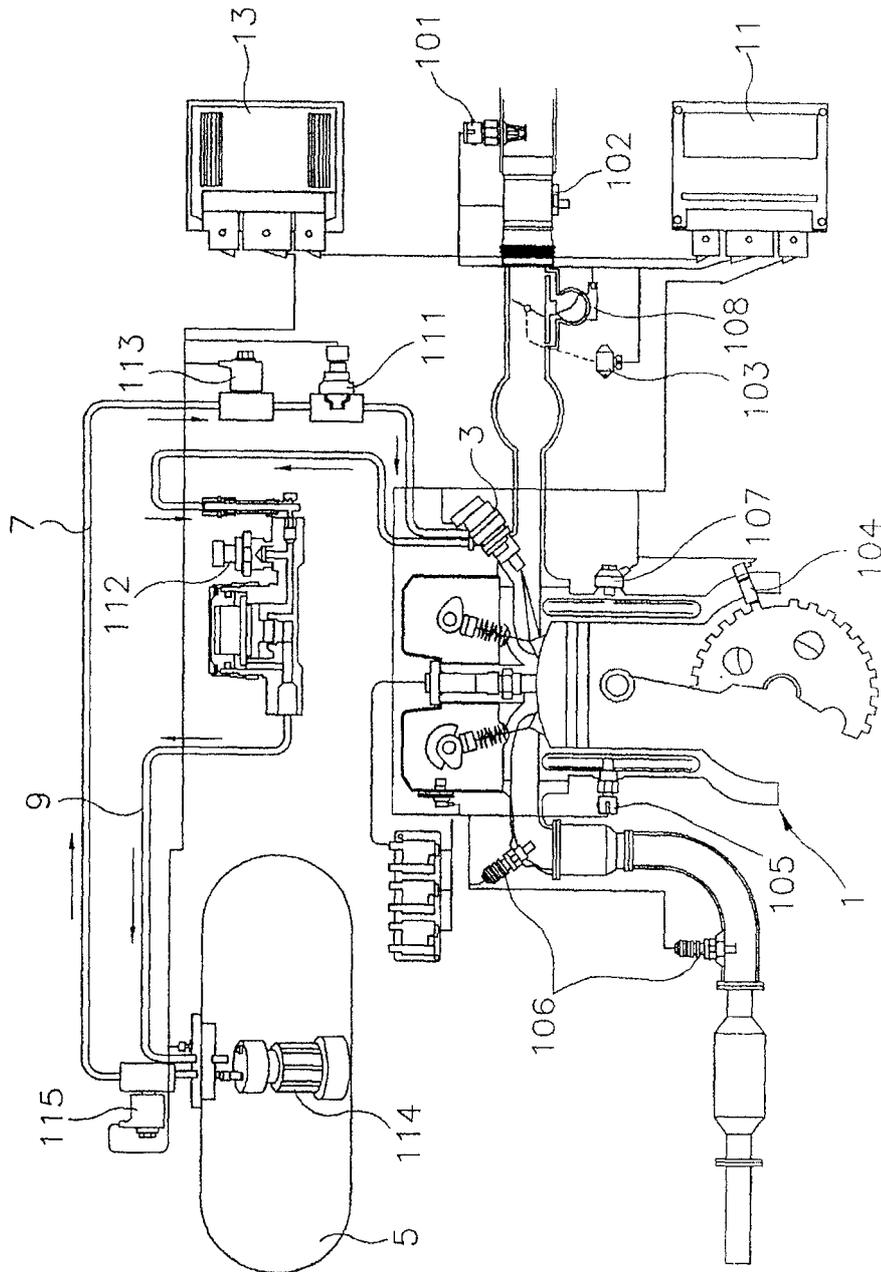


图1

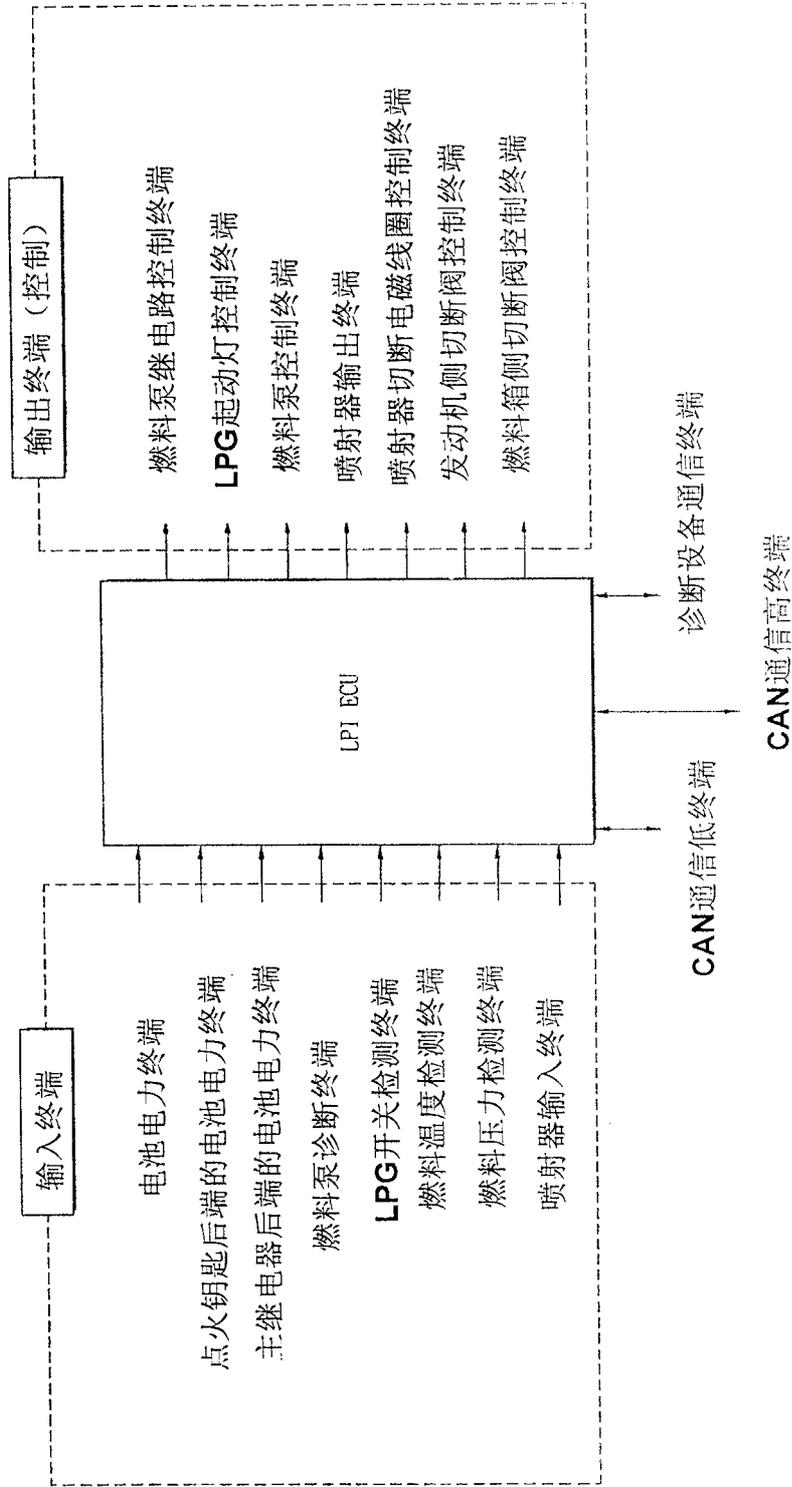


图 2

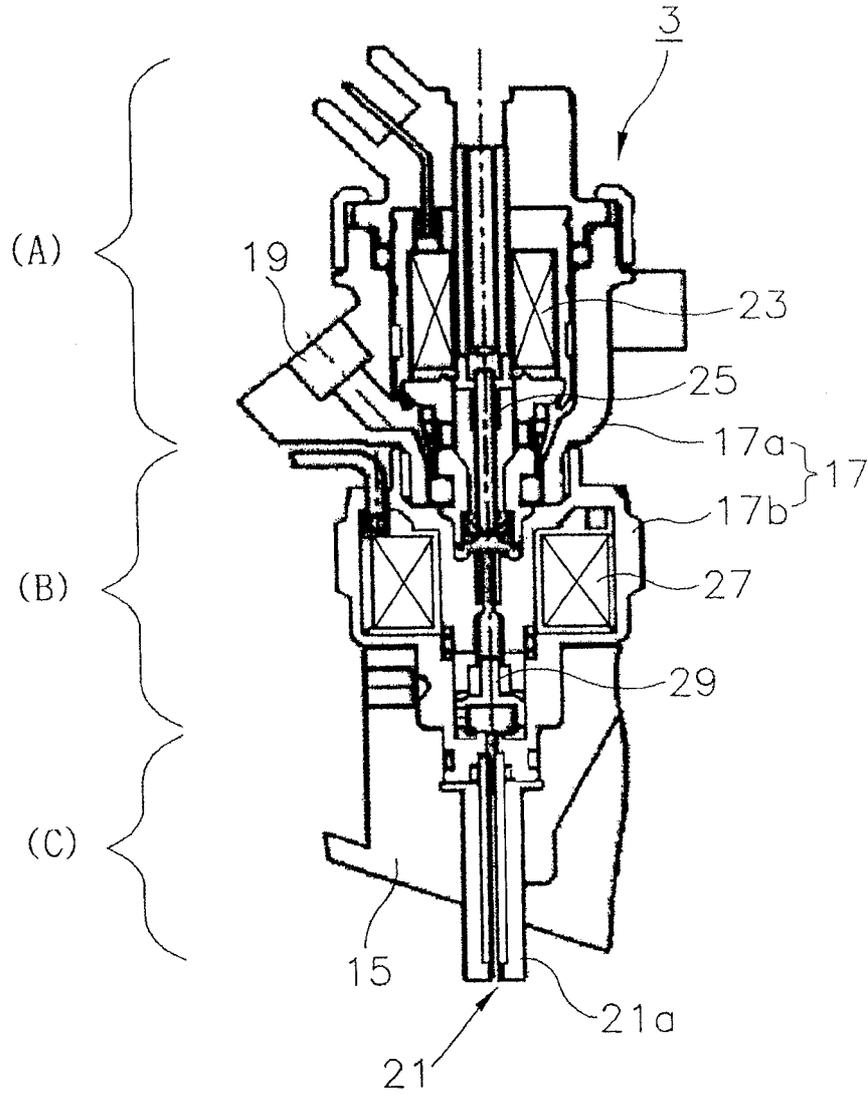


图3