

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F02M 25/00 (2006.01)

F02D 19/08 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580040624.5

[43] 公开日 2007年10月31日

[11] 公开号 CN 101065571A

[22] 申请日 2005.10.3

[21] 申请号 200580040624.5

[30] 优先权

[32] 2004.10.4 [33] AU [31] 2004905677

[86] 国际申请 PCT/AU2005/001505 2005.10.3

[87] 国际公布 WO2006/037155 英 2006.4.13

[85] 进入国家阶段日期 2007.5.28

[71] 申请人 保罗·杰拉德·约瑟夫·约翰斯顿

地址 澳大利亚昆士兰州

共同申请人 丹尼尔·谢恩·伊根

[72] 发明人 保罗·杰拉德·约瑟夫·约翰斯顿

丹尼尔·谢恩·伊根

[74] 专利代理机构 北京北翔知识产权代理有限公司

代理人 杨勇 谢静

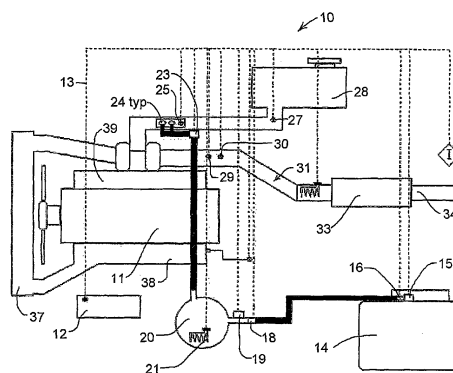
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 1 页

## [54] 发明名称

为柴油机加混合燃料的方法和装置

## [57] 摘要

一种用于为具有一个或多个燃烧室的柴油机加混合燃料的装置，包括用于容纳液态混合燃料的混合燃料箱(14)，所述混合燃料箱与所述一个或多个燃烧室流体连接；操作性地设置在该混合燃料箱和所述燃烧室之间的混合燃料输送和输送控制装置，所述混合燃料输送和输送控制装置用于将混合燃料从混合燃料箱输送到所述燃烧室；设置在该混合燃料箱和所述燃烧室之间的液气转换器(20)，所述液气转换器用于将所述液体混合燃料转换为气态；以及用于控制柴油机的操作以及混合燃料向所述一个或多个燃烧室的输送的发动机控制装置(12)。



1. 一种为柴油机加混合燃料的方法，包括：  
将液态燃料气化以提供气化燃料；  
将气化燃料连同引入其中的空气一起引入柴油机的燃烧室；以及  
将柴油燃料引入燃烧室用于与空气和气化燃料一起燃烧。
2. 根据权利要求1所述的方法，其中基本上同时引入柴油燃料、  
气化燃料和空气。
3. 根据权利要求1或2所述的方法，其中由发动机正常操作引起的  
的发动机发热来气化液态燃料。
4. 一种为柴油机加混合燃料的方法，包括：  
将含醇混合物气化以提供气化的含醇混合物；  
将气化含醇混合物连同引入其中的空气一起引入柴油机的燃烧  
室；以及  
将柴油燃料引入燃烧室用于与空气和气化含醇混合物一起燃烧。
5. 根据权利要求4所述的方法，其中含醇混合物基本上是用一个  
或多个其它选择成分补充的乙醇，以便混合物具有低于 $-10^{\circ}\text{C}$ 的融化  
温度以及高于 $35^{\circ}\text{C}$ 的沸腾温度。
6. 根据权利要求4或5所述的方法，其中含醇混合物包括醇及其  
具有高于 $64^{\circ}\text{C}$ 的沸腾温度的近衍生物。
7. 根据权利要求4至6中任意一个所述的方法，其中含醇混合物  
包括醇及其具有高于 $78^{\circ}\text{C}$ 的沸腾温度的近衍生物。
8. 根据权利要求7所述的方法，其中含醇混合物基本上是乙醇。
9. 根据权利要求4至8中任意一个所述的方法，其中含醇混合物  
选自基本上不会导致产生有毒排放物的材料。
10. 根据权利要求9所述的方法，其中含醇混合物选自基本上不  
产生二恶英的材料。
11. 一种用于为柴油机加混合燃料的装置，包括：  
具有一个或多个燃烧室的柴油机；  
用于容纳液态混合燃料的混合燃料箱，所述混合燃料箱与所述一  
个或多个燃烧室流体连接；  
操作性地设置在混合燃料箱和所述一个或多个燃烧室之间的混合

燃料输送和输送控制装置，所述混合燃料输送和输送控制装置用于将混合燃料从混合燃料箱输送到所述一个或多个燃烧室；

操作性地设置在所述混合燃料箱和所述一个或多个燃烧室之间的液气转换器，所述液气转换器用于将所述液体混合燃料从液态转换为气态；以及

与柴油机以及所述混合燃料输送和输送控制装置操作性地相关联的发动机控制装置，所述发动机控制装置用于控制柴油机的操作以及混合燃料向所述一个或多个燃烧室的输送。

12. 一种具有一个或多个燃烧室的用于为柴油机加混合燃料的装置，包括：

用于容纳液态混合燃料的混合燃料箱，所述混合燃料箱与柴油机的所述一个或多个燃烧室流体连接；

操作性地设置在该混合燃料箱和所述一个或多个燃烧室之间的混合燃料输送和输送控制装置，所述混合燃料输送和输送控制装置用于将混合燃料从混合燃料箱输送到柴油机的所述的一个或多个燃烧室；

操作性地设置连接在该混合燃料箱的液气转换器，所述液气转换器用于将所述液体混合燃料从液态转换为气态；以及

与柴油机操作性地相关联的混合燃料控制系统，所述混合燃料控制系统用于控制混合燃料向所述一个或多个燃烧室的输送。

13. 根据权利要求 11 或 12 所述的装置，其中混合燃料输送和输送控制装置包括混合燃料泵。

14. 根据权利要求 11 至 13 中任意一个所述的装置，其中该混合燃料输送和输送控制装置包括一个或多个文氏管和/或一个或多个喷射器。

15. 根据权利要求 11 至 14 中任意一个所述的装置，其中该混合燃料输送和输送控制装置包括流控阀。

16. 根据权利要求 11 至 15 中任意一个所述的装置，其中发动机控制装置包括用于控制混合燃料向柴油机的输送的混合燃料控制系统，所述混合燃料控制系统可操作地与柴油机控制系统相关联，用于控制柴油机的操作。

17. 根据权利要求 16 所述的装置，其中该混合燃料控制系统用作

对现有柴油机的附加。

## 为柴油机加混合燃料的方法和装置

### 技术领域

本发明涉及一种为柴油机加混合燃料 (co-fuelling) 的方法和装置。本发明主要涉及混合燃料的压燃, 也就是说, 具有不与柴油机燃料相融合燃料的发动机的柴油机循环。然而, 本发明并不限于该应用领域。

### 背景技术

以汽油为燃料的内燃机近来的发展与醇 (alcohol) 的添加相关, 具体是将乙醇 (ethanol) 添加到内燃机用汽油燃料。然而, 醇作为柴油机的燃料添加剂的引入很慢, 主要是因为醇通常, 特别是较轻的醇, 并不与柴油燃料均匀混合。

已经提出用气体燃料给柴油机加混合燃料的装置。在该装置中, 有时将气体燃料注入柴油机的进气歧管来补充柴油机燃料, 以常规方式将这两种燃料引入柴油机燃烧室, 并且在将其以常规方式引入之前混合气体与空气。

在本说明书中, 除非本文另有说明, 所有的温度都表示标准大气压下的温度。在本说明书中, 除非本文另有要求, 就醇而言指乙醇或基本上都是乙醇的混合物。

本发明的目的是提供一种为柴油机加混合燃料的方法和装置, 其使得柴油机能够使用液态混合燃料。本发明的另一个目的是提供一种用于为柴油机加混合燃料的方法和装置, 其减轻了现有技术中的一个或多个缺点。通过下述说明本发明的其它目的和优点将会变得显而易见。

### 发明内容

考虑到上述内容, 本发明主要在于一种为柴油机加混合燃料的方法, 包括:

将液态燃料气化以提供气化燃料;

将气化燃料连同引入其中的空气一起引入柴油机的燃烧室；以及将柴油燃料引入燃烧室用于与空气和气化燃料一起燃烧。

优选地，基本上同时将柴油燃料、气化燃料和空气引入典型的柴油机。更优选地，由发动机正常操作引起的发动机的发热来气化液态燃料。在这样的形式中，当柴油机太冷的时候，优选提供加热装置用于预加热液态燃料并将其气化。在这样的形式中，可独立于发动机的发热操作预加热装置。在优选形式中，该方法包括乙醇的气化。

在另一个方面，本发明主要在于一种为柴油机加混合燃料的方法，包括：

将含醇混合物气化以提供气化含醇混合物；

将气化含醇混合物连同引入其中的空气一起引入柴油机的燃烧室；以及

将柴油燃料引入燃烧室用于与空气和气化含醇混合物一起燃烧。

含醇混合物优选包括醇以及熔化温度低于 $-10^{\circ}\text{C}$ 且沸腾温度高于 $35^{\circ}\text{C}$ 的醇的近衍生物。近衍生物包括醛以及酮衍生物，选择的原因是它们与落入选择的醇具有类似的熔点和沸点属性。优选地，含醇混合物基本上是用一个或多个其它选择成分补充的乙醇，以便混合物具有低于 $-10^{\circ}\text{C}$ 的熔化温度以及高于 $35^{\circ}\text{C}$ 的沸腾温度。更优选地，含醇混合物包括醇及其具有高于 $64^{\circ}\text{C}$ 的沸腾温度的近衍生物。在更优选的形式中，含醇混合物包括醇及其具有高于 $78^{\circ}\text{C}$ 的沸腾温度的近衍生物。在优选形式中，含醇混合物基本上是乙醇。

还优选地是含醇混合物选自基本上不会导致产生有毒排放物的材料。特别的，含醇混合物选自基本上不产生二恶英的材料。在这样的形式中，可以理解所产生的排放物将是由使用根据本发明的方法的柴油机中含醇混合物而产生的排放物。

在另一个方面，本发明主要在于用于为柴油机加混合燃料的装置，包括：

具有一个或多个燃烧室的柴油机；

用于容纳液态混合燃料的混合燃料箱，该混合燃料箱与该一个或多个燃烧室流体连接；

操作性地设置在混合燃料箱和该一个或多个燃烧室之间的混合燃

料输送和输送控制装置，用于将混合燃料从混合燃料箱输送到该一个或多个燃烧室；

操作性地设置在该混合燃料箱和该一个或多个燃烧室之间的液气转换器，用于将该液态混合燃料由液态转换为气态；以及

与柴油机以及混合燃料输送和输送控制装置操作性地相关联的发动机控制装置，用于控制柴油机的操作以及混合燃料向该一个或多个燃烧室的输送。

在另一个方面，本发明主要在于为具有一个或多个燃烧室的柴油机加混合燃料的装置，包括：

用于容纳液态混合燃料的混合燃料箱，该混合燃料箱与柴油机的该一个或多个燃烧室流体连接；

操作性地设置在混合燃料箱和该一个或多个燃烧室之间的混合燃料输送和输送控制装置，用于将混合燃料从混合燃料箱输送到柴油机的该一个或多个燃烧室；

操作性地设置连接在该混合燃料箱的液气转换器，用于将该液体混合燃料由液态转换为气态；以及

与柴油机操作性地相关联的混合燃料控制系统，用于控制混合燃料向该一个或多个燃烧室的输送。

优选地，该混合燃料输送和输送控制装置包括混合燃料泵。优选地该混合燃料输送和输送控制装置包括一个或多个文氏管和/或一个或多个喷射器。优选地，该混合燃料输送和输送控制装置包括流控阀。优选地该发动机控制装置包括用于控制混合燃料向柴油机的输送的混合燃料控制系统，该混合燃料控制系统操作性地与柴油机控制系统相关联用于控制柴油机的操作。在这样的形式中，优选该混合燃料控制系统用作现有柴油机的附加，以便可以以附加的混合燃料系统的形式提供本发明的装置，其可以被附加到现有技术的现有柴油机。

该混合燃料控制系统优选包括多个用于感应柴油机和/或附加混合燃料系统的工作参数的传感器。当然，在结合现有柴油机提供传感器时，被同样用于柴油机操作的所感应的参数可以操作性地连接到该混合燃料控制系统。例如，传感器可以包括用于感应歧管绝对压力（MAP）、排气温度、发动机温度、液气转换器温度和/或环境空气温

度的传感器。在这样的形式中，传感器报告置于柴油机的选定位置的各种换能器的状态。传感器还可以包括用于监控和/或报告燃料经济性、涡轮增压、发动机速度、空气质量流量、进气口真空压力、燃料流速等诸如此类的传感器。

在优选的形式中，电子驱动的混合燃料泵沿混合燃料线路抽吸来自混合燃料箱的液体混合燃料。沿混合燃料线路在混合燃料泵之前和/或之后提供单向阀。优选地，在进入液气转换器之前，所抽吸的液态混合燃料经过转换器电磁锁。液气转换器优选通过发动机加热到足够使混合燃料气化到气体的温度。例如，对于乙醇中的混合燃料，通过发动机油将转换器加热到在 78.3°C 和 100°C 之间的优选温度。可以理解根据在与空气混合用于吸进或注入燃烧室之前气化混合燃料而选择操作的温度范围。

然后气态和/或气态与液体混合燃料优选到位于柴油机的进气歧管中的一个或多个文氏管或者一个或多个喷射器。优选地，将混合燃料加到进气歧管的点是从管中诸如弯管和管接头的低扰动影响区向下游两个或多个管直径。如果安装了用于发动机空气的压缩器，诸如涡轮增压器或增加器，那么优选将空气进气歧管安装到其空气入口上游。

优选通过由额定步进电机驱动的球阀实现混合燃料的流量控制，该步进电机具有与其操作关联的设备，用于向混合燃料控制器提供有关该阀状况的反馈控制。

优选对混合燃料控制系统进行编程以在柴油机的点火系统打开时保持备用模式，一旦点火，控制系统就从发动机交流发电机或发电机接收信号（“点火信号”）。一旦接收到该点火信号，混合燃料控制系统就扣住并激发转换器的气封以释放液体混合燃料。同时，混合燃料泵启动。如果在发动机到达工作温度之前有必要，则可以由诸如电加热器的外部装置加热转换器，以产生要求的气流。

直接将预定选择量的乙醇液体和/或蒸汽注入到发动机的进气歧管中。本发明的装置还可以容纳真空助力蒸汽熏仓和/或液体注射的组合。MAP 传感器（涡轮增压柴油机）或进气质量流量计（自然吸气式柴油机）作为系统的一部分被安装，以便监控发动机的负载。可以使用 MAP 传感器读数，优选结合柴油机燃料流量换能器，以控制要输送



到发动机空气入口的乙醇蒸汽的量，以便选择的混合燃料和柴油燃料的比率保持正比于变化的发动机操作参数。

真空歧管绝对压力 (VAP) 传感器可以被安装在进气歧管上以监控进气口歧管真空压力。来自 VAP 传感器的信号可以用于在负压超过预定限度时控制转换器锁关闭混合燃料供应。

优选对混合燃料控制系统进行编程以记录点火之后预定周期的进气口压力，诸如二十个小时。然后所记录的信息可以用于维持混合燃料输送系统在导出的工作带之内。在这样的形式中，优选诸如导致 VAP 上升（超过预定量）的工作条件的变化导致混合燃料输送关闭直到其被手动重置。优选该特征是为了防止由于进气歧管内部的真空压力增加而导致的混合燃料过量，诸如由空气过滤器的阻塞造成的。

环境空气温度传感器优选置于发动机的空气入口。高温传感器优选置于发动机的排气系统中以监控排气温度。优选地，高温传感器尽可能接近发动机歧管放置。混合燃料控制系统的编程中的另一个优选包含体是提供一旦接收到表示排气和/或涡轮温度超过发动机制造商的技术指标的传感器信息，就降低混合燃料的输送来补偿。更优选地，混合燃料控制系统被编程以随着温度超过制造商的技术指标的预定增量，渐进地降低混合燃料输送。在适当的燃烧压力期间柴油机的过量加燃料可能会产生低水平的爆燃或爆炸。柴油爆燃可以由声换能器检测到。如果检测到了，可以根据爆燃的幅度和持续时间成比例地降低高十六烷乙醇燃料输送。可以设置最大允许的爆燃幅度，例如，从 10 到 100。如果已经达到预先设置的阈值，那么可以将气体降低预先设置的水平，例如对于预先设置的 0 到 100 秒的持续时间为 0 到 255 步长。

还优选传感器（“含氧传感器”）置于发动机排气处。随着氧气减少，含氧传感器的输出电压也将降低。当混合燃料控制系统检测到这样的降低的时候，控制器将降低混合燃料供应。相反，氧气的增加将导致混合燃料供应的受控增加。更优选地，含氧传感器电压的设置点被提供到混合燃料控制系统以定义混合燃料降低的点。在这样的形式中，混合燃料的降低成比例地直到最大设置。

为了实现更大密度的输入空气，可以提供与发动机的空气入口操

作性地连接的臭氧发生器。发生器的优选容量是足以产生 0.8 到 1.2g/m<sup>3</sup> 的臭氧。可以相信臭氧的作用类似于利用中间冷却器。在这样的情况下，更多的氧气可用以支持燃料的燃烧。

在现有系统的典型方式中，排气系统中包括催化氧化剂。然而，如果排气温度低于催化整体的工作温度，将不会影响排放物。在极冷的条件下为了减轻这个问题，在关于催化氧化剂上游的排气系统的操作安排中可以放置电加热器线圈。如果发生了排气系统的温度低于催化氧化发生所要求的最低工作温度，那么可以在发动机控制器或混合燃料控制系统的控制下给电加热器线圈供电。

当以具有本发明的装置的柴油机发动机为动力的交通工具处于“巡航模式”的时候，混合燃料控制系统优选监控脚踏板和发动机制动器，以便允许系统处于“空闲模式”（脚踏板制动）或完全切断（发动机制动）以通过减少具有本发明的为柴油机发动机加混合燃料的装置的发动机的混合燃料的总量以及因此减少总燃料的使用来增强燃料效率。

#### 附图说明

为了更容易理解本发明，并将其投入实际使用，现在将参照说明本发明的优选实施方案的附图，并且其中：

图 1 是根据本发明的为柴油机加混合燃料的装置的示意图。

#### 具体实施方式

图 1 中示出的为柴油机加混合燃料的装置 10 包括柴油机 11 以及与柴油机相关联的普通部件。这样的部件包括进气歧管 38 和排气歧管 39。发动机管理模块 12 形成部分加混合燃料装置并且通过 I/O 电缆 13 与加混合燃料装置的其他部件操作性地连接。

提供了乙醇燃料箱 14 用于储存乙醇燃料，作为供应柴油机的混合燃料。乙醇燃料箱包括燃料泵 15 和压力传感器 16，其中每个都通过 I/O 电缆与发动机管理模块电连接。可操作燃料泵用于将液态乙醇通过乙醇燃料线路 17 从乙醇燃料箱抽吸出来，该乙醇燃料线路经过单向阀 18 和变换器锁 19 通向相位变换器 20。该单向阀和变换器锁通过 I/O

电缆与发动机管理模块电连接。相位变换器在其中包括或与其关联有乙醇加热器 21, 该乙醇加热器也通过 I/O 电缆与发动机管理模块相连。乙醇蒸汽线 22 从相位变换器通向柴油机发动机的空气入口 26。使用步进电机 23 乙醇蒸汽线路通过阀给空气入口供气, 依次导入在 24 典型示出的多个喷射器。空气温度传感器 25 被置于空气入口中并且通过 I/O 电缆与发动机管理模块电连接。VAP 传感器也置于空气净化器 28 下游的空气入口。MAP 传感器 35 也被提供在中间冷却器 37 之后的通向柴油机发动机的进气歧管。

在 31 总体示出了柴油机的排气系统。爆燃传感器 (knock sensor) 29 和氧气传感器 30 被提供在排气加热器 32 上游的排气系统中, 该排气加热器置于排气系统中用于在对于排气污染物的催化变换的效力来说太冷的时候加热来自柴油机的排气。爆燃传感器、氧气传感器和排气加热器通过 I/O 电缆与发动机管理模块电连接。排气加热器是在通向尾喷管 34 的催化变换器 33 的上游。

点火传感器 36 还通过 I/O 电缆控制发动机管理模块以感知点火电路的开路或闭合, 从而启动发动机管理模块的工作。

本发明的为柴油机加混合燃料的装置和方法可以用于诸如道路车辆的柴油机提供动力的汽车应用。可以对加混合燃料控制系统 (发动机管理模块) 进行编程以调整乙醇或其它混合燃料, 从而适应不同的驾驶情况和/或不同的发动机负载、路况、季节或气候变化或驱动器性能的变化结果。通常安排该控制系统用于监控, 例如, 环境温度、可以由全球定位系统等类似设备提供的公共路线设计, 以及根据系统中编入的程序或由系统远程访问的日期循环的预期季节变化。可以通过接收来自诸如操作性地安装到一个或多个发动机机架的一个或多个应变片的信号监控驱动器性能。根据预定的设置的“平均”设置可以提供一组出厂设置, 允许加混合燃料控制系统当情况相对设置发生变化的时候调整混合燃料流量。还优选提供通信模块, 该通信模块操作性地与控制系统相关联以便能够远程监控和/或编程来自一个或多个命令中心的参数等等。因此, 可以提供内置或外置仿真器以从一个或多个传感器接收信号, 以允许减额或重新定额发动机的马力, 以使发动机工作在制造商的指标内。

可以相信适当的选择混合燃料，特别是在乙醇的情况下，混合燃料至少部分地作为催化燃料。

尽管本发明已经参照一个或多个具体实施例进行了描述，但是本领域的普通技术人员可以理解本发明可以以包括在如下权利要求书所宣称的本发明的广阔范围和界限内的其它形式体现。

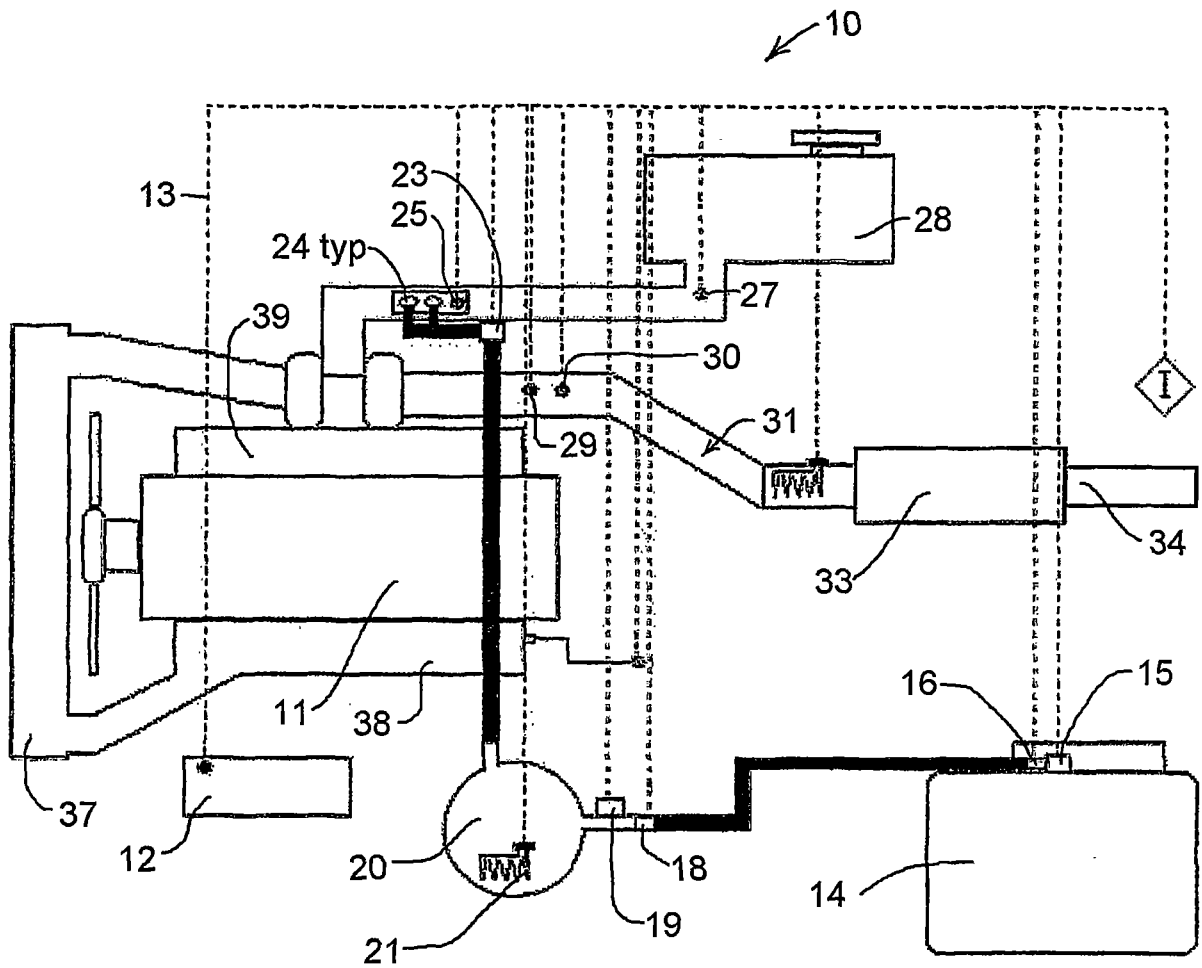


图 1