[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
G01M 3/28

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96191224.3

[45] 授权公告日 2003 年 12 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 1129781C

[22] 申请日 1996.10.15 [21] 申请号 96191224.3
[30] 优先权
[32] 1995.10.17 [33] JP [31] 268454/1995
[86] 国际申请 PCT/JP96/02978 1996.10.15
[87] 国际公布 WO97/14945 英 1997.4.24
[85] 进入国家阶段日期 1997.6.17
[71] 专利权人 松下电器产业株式会社
地址 日本大阪府门真市
共同专利权人 高压气体保安协会
[72] 发明人 木全国雄 上田康清 中根伸一 难波三男
审查员 丁惠玲

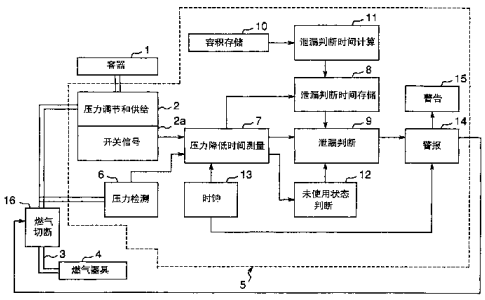
[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所
代理人 任永武

权利要求书 4 页 说明书 12 页 附图 7 页

[54] 发明名称 管道检漏装置

[57] 摘要

一种管道检漏装置，包括一高压燃气供给源，一通过一管道与所述高压燃气供给源相连的燃气器具和一安装于所述管道上用于选择性地打开和关闭所述管道的开关装置。 燃气器具与开关装置之间安装有一用于检测管道内部燃气压力的压力检测装置。 设有一泄漏判断装置，用于在燃气没有被使用，并检测出一压降时，在所述管道由所述开关装置打开和关闭的同时，根据所述压力检测装置的输出而判断燃气存在泄漏。



ISSN1008-4274

1. 一种管道检漏装置，包括：

一高压燃气供给源；

一通过一管道与所述高压燃气供给源相连的燃气器具；

一安装于所述管道上用于选择性地打开和关闭所述管道的开关装置；

一安装于所述燃气器具与所述开关装置之间用于检测所述管道内部的燃气压力的压力检测装置；

一泄漏判断装置，用于在所述管道由所述开关装置打开和关闭的过程中，在燃气没有被使用，并且在所述压力检测装置的输出的基础上检测出一压降时，判断燃气存在泄漏。

2. 如权利要求 1 所述的管道检漏装置，还包括一过量流防止阀，它安装于所述压力调节和供给装置中连通所述压力调节和供给装置的一高压侧入口与一低压侧出口的通道的一部分处。

3. 一种管道检漏装置，包括：

一具有一燃气供给口的高压燃气供给源；

一安装于与所述高压燃气供给源的所述燃气供给口相通的一管道上的压力调节和供给装置，所述压力调节和供给装置在所述管道内的燃气压力降至一预定的供给起始压力时开始燃气供给，而在所述管道内的燃气压力升至一高于所述供给起始压力的供给停止压力时停止燃气供给；

一用于检测所述管道内的燃气压力的压力检测装置；

一压力降低时间测量装置，用于输出一第一时间差，即所述压力检测装置检测到的燃气压力在燃气供给停止后从所述供给停止压力降到所述供给起始压力，或从一设定于所述供给停止压力以下的第一指定压力降到一设定于所述供给起始压力以上的第二指定压力所占的时间；

一第一泄漏判断时间存储装置，用于存储一预定的第一泄漏判断时间范围，即当所述管道内的燃气发生泄漏时，所述管道内的燃气压力从所述供给停止压力降到所述供给起始压力或从所述第一指定压力降到第二指定压力所占的时间；

一第一泄漏判断装置，用于当所述第一时间差降至所述第一泄漏判断时间范围内时，判断出存在燃气泄漏。

4. 如权利要求 3 所述的管道检漏装置，还包括一用于存储所述管道内容积的容积存储装置，和一第一或第二泄漏判断时间计算装置，用于在所述管道内发生燃气泄漏时，根据存储于所述容积存储装置内的容积和燃气的泄漏量来计算所述管道内的燃气压力从所述第一指定压力降至第二指定压力所占时间即第一泄漏判断时间范围，或所述管道内的燃气压力从所述供给停止压力降至所述供给起始压力所占

时间即第二泄漏判断时间范围，所述第一或第二泄漏判断时间计算装置把表示所述第一或第二泄漏判断时间范围的信息传送到所述第一或第二泄漏判断时间存储装置。

5. 如权利要求 3 所述的管道检漏装置，还包括一用于检测所述管道内的燃气压力的压力检测装置，和一未使用判断装置，用于当由所述压力检测装置输出的所述管道内燃气压力从燃气压力降至所述第二指定压力或供给起始压力的时刻经过一指定时间而超过所述供给起始压力时发出一个器具未使用信号，其中所述第一、第二或第三泄漏判断装置仅在所述燃气器具未使用信号发出时才判断燃气泄漏是否存在。

6. 如权利要求 3 所述的管道检漏装置，还包括一用于当所述第一、第二或第三泄漏判断装置所输出的泄漏信号次数在一特定时期内超过一指定次数时发出警报信号的警报装置、一用于通过显示、声音传送、或有线或无线传送的方式发出所述警报信号的警告装置、和一由所述警报信号控制的燃气切断装置。

7. 如权利要求 3 所述的管道检漏装置，还包括一过量流防止阀，它安装于所述压力调节和供给装置中连通所述压力调节和供给装置的一高压侧入口与一低压侧出口的通道的一部分处。

8. 一种管道检漏装置，包括：

一具有一燃气供给口的高压燃气供给源；

一安装于与所述高压燃气供给源的所述燃气供给口相通的一管道上的压力调节和供给装置，所述压力调节和供给装置在所述管道内的燃气压力降至一预定的供给起始压力时开始进行燃气供给，而在所述管道内的燃气压力升至一高于所述供给起始压力的供给停止压力时停止燃气供给；

一用于在所述压力调节和供给装置开始和停止燃气供给时发出开关信号的开关信号装置；

一用于测量燃气供给的起始与停止点之间第二时间差的开关时间差测量装置；

一用于存储一预定的第二泄漏判断时间范围，即当所述管道内燃气发生泄漏时所述管道内的燃气压力从所述供给停止压力降到所述起始压力所占时间的第二泄漏判断时间存储装置；

一用于在所述第二时间差降至所述第二泄漏判断时间范围内时判断出燃气泄漏存在的第二泄漏判断装置。

9. 如权利要求 8 所述的管道检漏装置，还包括一用于存储所述管道内容积的容积存储装置，和一第一或第二泄漏判断时间计算装置，用于在所述管道内发生燃气泄漏时，根据存储于所述容积存储装置内的容积和燃气的泄漏量来计算所述管道内的燃气压力从所述第一指定压力降至第二指定压力所占时间即第一泄漏判断时间范围，或所述管道内的燃气压力从所述供给停止压力降至所述供给起始压力所占

时间即第二泄漏判断时间范围，所述第一或第二泄漏判断时间计算装置把表示所述第一或第二泄漏判断时间范围的信息传送到所述第一或第二泄漏判断时间存储装置。

10. 如权利要求 8 所述的管道检漏装置，还包括一用于检测所述管道内的燃气压力的压力检测装置，和一未使用判断装置，用于当由所述压力检测装置输出的所述管道内燃气压力从燃气压力降至所述第二指定压力或供给起始压力的时刻经过一指定时间而超过所述供给起始压力时发出一个器具未使用信号，其中所述第一、第二或第三泄漏判断装置仅在所述燃气器具未使用信号发出时才判断燃气泄漏是否存在。

11. 如权利要求 8 所述的管道检漏装置，还包括一用于当所述第一、第二或第三泄漏判断装置所输出的泄漏信号次数在一特定时期内超过一指定次数时发出警报信号的警报装置、一用于通过显示、声音传送、或有线或无线传送的方式发出所述警报信号的警告装置、和一由所述警报信号控制的燃气切断装置。

12. 如权利要求 9 所述的管道检漏装置，还包括一过量流防止阀，它安装于所述压力调节和供给装置中连通所述压力调节和供给装置的一高压侧入口与一低压侧出口的通道的一部分处。

13. 一种管道检漏装置，包括：

一具有一燃气供给口的高压燃气供给源；

一安装于与所述高压燃气供给源的所述燃气供给口相通的一管道上的压力调节和供给装置，所述压力调节和供给装置在所述管道内的燃气压力降至一预定的供给起始压力时开始进行燃气供给，而在所述管道内的燃气压力升至一高于所述供给起始压力的供给停止压力时停止燃气供给；

一用于在所述压力调节和供给装置开始和停止燃气供给时发出开关信号的开关信号装置；

一用于测量在一特定时间内的开关信号次数的开关次数计测装置；

一用于存储当所述管道内燃气发生泄漏时在所述特定时间内的开关信号次数的开关次数存储装置；

一用于当由所述开关次数计测装置测到的开关信号次数超过存储于所述开关次数存储装置中的开关信号次数时判断出泄漏存在的第三泄漏判断装置。

14. 如权利要求 13 所述的管道检漏装置，还包括一用于存储所述管道内容积的容积存储装置，和一泄漏判断数量计算装置，用于在所述管道内发生燃气泄漏时，根据存储于所述容积存储装置内的容积和燃气的泄漏量来计算在所述特定时间内的所述开关信号次数的范围，所述泄漏判断数量计算装置把表示所述开关信号次数范围的信息传送到所述开关次数存储装置。

15. 如权利要求 13 所述的管道检漏装置，还包括一用于检测所述管道内的燃气压力的压力检测装置，和一未使用判断装置，用于当由所述压力检测装置输出的

所述管道内燃气压力从燃气压力降至所述第二指定压力或供给起始压力的时刻经过一指定时间而超过所述供给起始压力时发出一个器具未使用信号，其中所述第一、第二或第三泄漏判断装置仅在所述燃气器具未使用信号发出时才判断燃气泄漏是否存在。

16. 如权利要求 13 所述的管道检漏装置，还包括一用于当所述第一、第二或第三泄漏判断装置所输出的泄漏信号次数在一特定时期内超过一指定次数时发出警报信号的警报装置、一用于通过显示、声音传送、或有线或无线传送的方式发出所述警报信号的警告装置、和一由所述警报信号控制的燃气切断装置。

17. 如权利要求 13 所述的管道检漏装置，还包括一过量流防止阀，它安装于所述压力调节和供给装置中连通所述压力调节和供给装置的一高压侧入口与一低压侧出口的通道的一部分处。

管道检漏装置

技术领域

本发明涉及一种用于自动检测在压力调节和供给装置的下游侧有无燃气泄漏的管道检漏装置，该压力调节和供给装置设在高压燃气供给口附近，用来调节由燃气供给源向管道系统供气的压力.

背景技术

第一种传统的管道检漏装置参照图 7 进行描述.

在图 7 所示的燃气供给设备中，标号 151 表示燃气容器， 152 表示调压器， 153 表示供气阀， 154 表示气量计， 156 表示燃气管道， 157 表示器具阀， 158 表示燃气器具. 为检验燃气供给设备是否漏气，燃气管道 156 连接有一诸如压力计之类的压力测量仪表 159，供给阀 153 与器具栓 157 关闭，使管道 156 充满燃气. 而后，检查管道 156 中的燃气压力是否下降. 如果未检测出有任何的压降，则可判断管道 156 无燃气泄漏.

第二种传统的管道检漏装置参照图 8 进行描述.

图 8 示出一种揭示于日本专利公开(已审查)No.2-42185 中的管道检漏装置. 标号 156 表示管道， 160 表示用于输出通过气流流速信号的气量计， 161 表示用于响应来自气量计 160 的流速信号而输出警告信号的检测电路， 162 表示用于根据来自检测电路 161 的警告信号而发出警报的警报器. 为检测燃气供给设备中的泄漏情况，检测电路 161 发送一个低于燃气器具最小流速的流速信号. 如果该流速信号持续一个特定的时期，例如超过 30 天，则判定泄漏存在，并发出一个警告信号.

下面参照图 9 描述第三种传统的管道检漏装置.

图 9 示出一种例如揭示于日本专利公开(未经审查)No.4-93739 中的管道检漏装置. 在该图中，标号 156 表示管道， 163 表示设在管道 156 中的压力传感器， 164 表示计数装置. 当压力传感器 163 在一个预定的时期内反复地检测燃气压力，并且计数装置 164 在燃气不使用期间由新鲜空气加热时计算出压力高于预定压力的次数没有超过预定的次数时，则可判断燃气供给设备中存在燃气泄漏.

然而，在用图 7 所示的传统装置的情况下，为检测是否漏气，检查人员必须到燃气供给设备的现场，并停止燃气的使用来进行检查工作. 如果燃气用户是普通家庭，白天家中无人，那么就很难调整检查日程了.

在用图 8 所示的传统装置的情况下，它需要用 30 天的时间来检漏，不可

能实现燃气泄漏的早期发现.

在用图 9 所示的传统装置的情况下，如果燃气的不使用时间是几分钟那么短，则计数值将很小，不能检测出燃气的泄漏.

本发明的开发克服了上述不利之处.

因此，本发明的一个目的是提供一种能在较短时期内、在不需要检查人员的情况下进行燃气泄漏检查的管道检漏装置.

本发明的另一个目的是提供一种管道检漏装置，它除了能检查因燃气管道的腐蚀、橡胶管道的破裂等所造成的燃气泄漏，还能检查由因地震、冲击、火灾等所造成的管道破裂而导致的意外的大量燃气逸出.

发明揭示

为实现上述和其它的目的，本发明第一种形式的管道检漏装置包括一高压燃气供给源、一通过一管道与所述高压燃气供给源相连的燃气器具、一安装于所述管道上用于选择性地打开和关闭所述管道的开关装置、一安装于所述燃气器具与所述开关装置之间用于检测所述管道内部的燃气压力的压力检测装置、和一泄漏判断装置，该判断装置用于在燃气没有被使用，并检测出一压降时，在所述管道由所述开关装置打开和关闭的同时，根据所述压力检测装置的输出而判断燃气存在泄漏.

在本发明的第二种形式中，管道检漏装置包括一具有一燃气供给口的高压燃气供给源和一安装于与所述高压燃气供给源的所述燃气供给口相通的一管道上的压力调节和供给装置. 该压力调节和供给装置在所述管道内的燃气压力降至一预定的供给起始压力时开始燃气供给，而在所述管道内的燃气压力升至一高于所述供给起始压力的供给停止压力时停止燃气供给. 该管道检漏装置还包括一用于检测所述管道内的燃气压力的压力检测装置和一压力降低时间测量装置，该压力降低时间测量装置用于输出一第一时间差，即所述压力检测装置检测到的燃气压力在燃气供给停止后从所述供给停止压力降到所述供给起始压力，或从一设定于所述供给停止压力以下的第一指定压力降到一设定于所述供给起始压力以上的第二指定压力所占的时间. 该管道检漏装置还包括一第一泄漏判断时间存储装置，用于存储一预定的第一泄漏判断时间范围，即当所述管道内的燃气发生泄漏时，所述管道内的燃气压力从所述供给停止压力降到所述供给起始压力或从所述第一指定压力降到第二指定压力所占的时间，还包括一第一泄漏判断装置，用于当所述第一时间差降至所述第一泄漏判断时间范围内时，判断出存在燃气泄漏.

按照这种形式的管道检漏装置，在与所述高压燃气供给源的所述燃气供给口相通的管道上设有一用于将高压燃气降压至操作压力并将其输送到燃气器具的压力调节和供给装置. 在燃气不泄漏时，压力调节和供给装置在管道内的压力通过使用或泄漏燃气而降至一预定的供给起始压力 P_K，如图 2 中的纵坐

标上所表示的．压力调节和供给装置保持燃气操作压力 P3 与燃气消耗量 Q1 相平衡．当燃气的使用停止时，或当供给的燃气量超过燃气的泄漏量 Q_L 时，压力调节和供给装置便在管道内的压力上升到高于供给起始压力 P_K 的供给停止压力 P_P 时而停止燃气的供给．该压力调节和供给装置在不使用管道检漏装置的情况下也同样需要．另外，如图 2 中的横坐标上的流速 Q 所示的，假设在燃气供给的开始和停止时的流速分别为 Q_K 和 Q_P，则小于 Q_K 和 Q_P 的特定流速 Q_L 是被检测到的泄漏燃气量．

如果燃气没有被使用而存在燃气泄漏，压力检测装置所检测到的管道内的燃气压力如图 3 所示．也就是说，当由压力调节和供给装置供给的、与燃气消耗量 Q1 相平衡的燃气的操作压力 P3 从燃气使用停止时刻 T1 陡增到时刻 T2 处的供给停止压力 P_P 时，来自压力调节和供给装置的燃气供给停止．而后，燃气压力根据燃气的泄漏量而降至供给起始压力 P_K，如图 3 中 b 所示．当燃气压力降至时刻 T3 处的供给起始压力 P_K 时，燃气又由压力调节和供给装置供给，导致燃气压力陡增．此后又重复这种运作．

按照本发明，如图 3 所示，设置有略低于供给停止压力 P_P 的第一指定压力 P1 和略高于供给起始压力 P_K 的第二指定压力 P2．设置第一指定压力 P1 和第二指定压力 P2 是为了消除位于压力调节和供给装置的供给停止或供给起始时的瞬态现象的影响．如果这种影响可以忽略或不太大，就有可能利用供给停止压力 P_P 和供给起始压力 P_K 来进行控制．

管道内的燃气压力从第一指定压力 P1 降至第二指定压力 P2 所占的时间即第一时间差 T_X 随燃气泄漏量而变化．该第一时间差 T_X 在燃气泄漏量较大时变短，而在燃气泄漏量较小时变长．

因此，在燃气供给停止时刻 T2 之后，压力降低时间测量装置测出第一时间差 T_X．由于第一泄漏判断时间存储装置存储有预定的第一泄漏判断时间范围，即管道中的燃气发生泄漏时管道燃气压力从第一指定压力 P1 降至第二指定压力 P2 所占的时间，因此，通过使第一泄漏判断装置在第一时间差 T_X 降到第一泄漏判断时间范围内时而判断出泄漏的存在，从而能自动地检测出燃气的泄漏．

在本发明的第三种形式中，管道检漏装置包括一具有一燃气供给口的高压燃气供给源和一安装于与所述高压燃气供给源的所述燃气供给口相通的一管道上的压力调节和供给装置．该压力调节和供给装置在所述管道内的燃气压力降至一预定的供给起始压力时开始进行燃气供给，而在所述管道内的燃气压力升至一高于所述供给起始压力的供给停止压力时停止燃气供给．该管道检漏装置还包括一用于在所述压力调节和供给装置开始和停止燃气供给时发出开关信号的开关信号装置、一用于测量燃气供给的起始与停止点之间第二时间差的开关时间差测量装置、一用于存储一预定的第二泄漏判断时间范围，即当所述

管道内燃气发生泄漏时所述管道内的燃气压力从所述供给停止压力降到所述起始压力所占时间的第二泄漏判断时间存储装置、和一用于在所述第二时间差降至所述第二泄漏判断时间范围内时判断出燃气泄漏存在的第二泄漏判断装置.

本发明的这第三种形式与第二种形式有以下不同:

(1) 按本发明第三种形式的管道检漏装置具有开关信号装置，用于在压力调节和供给装置开始和停止燃气供给时发出开关信号;

(2) 如图 3 所示，按本发明的第二种形式，压力降低时间测量装置在燃气供给停止后测量和输出燃气压力从第一指定压力 P1 降至第二指定压力 P2 所占时间即第一时间差 T_X，而按本发明的第三种形式，开关时间差测量装置根据开关信号装置的开关信号来测量燃气供给停止时间与燃气供给起始时间之间的第二时间差. 通过这种方式，可以简化结构，同时又能象本发明的第二种形式那样消除瞬态现象的影响.

本发明的第一、第二或第三种形式均具有在燃气没有被使用的同时用非常短的时间来检查燃气泄漏的效果，而无需检查人员.

在本发明的第四种形式中，管道检漏装置包括一具有一燃气供给口的高压燃气供给源和一安装于与所述高压燃气供给源的所述燃气供给口相通的一管道上的压力调节和供给装置. 该压力调节和供给装置在所述管道内的燃气压力降至一预定的供给起始压力时开始进行燃气供给，而在所述管道内的燃气压力升至一高于所述供给起始压力的供给停止压力时停止燃气供给. 该管道检漏装置还包括一用于在所述压力调节和供给装置开始和停止燃气供给时发出开关信号的开关信号装置、一用于测量在一特定时间内的开关信号次数的开关次数计测装置、一用于存储当所述管道内的燃气发生泄漏时在所述特定时间内的开关信号次数的开关次数存储装置、和一用于当由所述开关次数计测装置测到的开关信号次数超过存储于所述开关次数存储装置中的开关信号次数时判断出泄漏存在的第三泄漏判断装置.

本发明的第三种形式是通过检测由开关信号装置在压力调节和供给装置的供给停止和供给起始点所输出的开关信号，用第二时间差来进行泄漏判断，而本发明的第四种形式是用在一特定时间内的开关次数来判断，因而简化泄漏判断装置的结构.

本发明的这种形式具有用简化的电路来进行燃气泄漏检查的效果.

在本发明的第五种形式中，管道检漏装置还包括一用于存储所述管道内容积的容积存储装置，和一第一或第二泄漏判断时间计算装置，用于在所述管道内发生燃气泄漏时，根据存储于所述容积存储装置内的容积和燃气的泄漏量来计算所述管道内的燃气压力从所述第一指定压力降至第二指定压力所占时间即第一泄漏判断时间范围，或所述管道内的燃气压力从所述供给停止压力降至

所述供给起始压力所占时间即第二泄漏判断时间范围．该第一或第二泄漏判断时间计算装置把表示所述第一或第二泄漏判断时间范围的信息传送到所述第一或第二泄漏判断时间存储装置．

利用这种结构，管道检漏装置具有适当确定第一或第二泄漏判断时间范围的功能，并能消除因压力调节和供给装置逐渐变化而造成的错误．

在本发明的第六种形式中，管道检漏装置还包括一用于存储所述管道内容积的容积存储装置，和一泄漏判断数量计算装置，用于在所述管道内发生燃气泄漏时，根据存储于所述容积存储装置内的容积和燃气的泄漏量来计算在所述特定时间内的所述开关信号次数的范围．泄漏判断数量计算装置把表示所述开关信号次数范围的信息传送到所述开关次数存储装置．

利用这种结构，管道检漏装置具有适当确定在一特定时间内的开关信号的开关次数的范围的功能．

在本发明的第七种形式中，管道检漏装置还包括一用于检测所述管道内的燃气压力的压力检测装置，和一未使用判断装置，用于当由所述压力检测装置输出的所述管道内燃气压力从燃气压力降至所述第二指定压力或供给起始压力的时刻经过一指定时间后而超过所述供给起始压力时发出一个器具未使用信号，其中所述第一、第二或第三泄漏判断装置仅在所述燃气器具未使用信号发出时才判断燃气泄漏是否存在．

本发明的这种形式可用来防止误判断，即误将燃气的使用判断为燃气泄漏．当燃气在使用时，管道内的燃气压力低于第二指定压力 $P2$ 或供给起始压力 P_K，并稳定在燃气操作压力 $P3$．相反，在燃气泄漏的情况下，燃气供给的量大于燃气泄漏的量，因而管道内的燃气压力将升高．

因此，未使用判断装置能用管道内燃气压力的升高来识别出燃气未被使用，仅此同时判断出燃气泄漏的存在，因而防止上述的误判断．

在本发明的第八种形式中，管道检漏装置还包括一用于当所述第一、第二或第三泄漏判断装置所输出的泄漏信号数量在一特定时期内超过一指定数量时发出警报信号的警报装置、一用于通过显示、声音传送、或有线或无线传送的方式发出所述警报信号的警告装置、和一由所述警报信号控制的燃气切断装置．

本发明的该第八种形式可用来防止管道检漏装置因一时的偶然错误而发生误判断，并可用来在发生燃气泄漏时可靠地发出警报信号．

在本发明的第九种形式中，管道检漏装置还包括一过量流防止阀，它安装于所述压力调节和供给装置中连通所述压力调节和供给装置的一高压侧入口与一低压侧出口的通道的一部分处．该过量流防止阀设计成，在因管道系统受地震、腐蚀或其它情况的大规模破坏而发生大量燃气泄漏的事故的情况下也保证安全．

利用这种结构，如果管道系统受地震、腐蚀、火灾等的破坏，并且释放出超过用户用气设备最大消耗量的大量燃气，则低压侧的燃气压力将降到大大超出规定范围的压力．因此，过量流防止阀将关闭燃气通道，以防止燃气的大量逸出．

附图简述

本发明上述和其它的目的和特点，将在下面参照附图对其较佳实施例的描述后而变得更为明了，附图中相似的部件用相同的标号表示，这些附图之中：

图 1 是本发明第一个实施例的管道检漏装置的方框图；

图 2 表示设于图 1 的管道检漏装置中的压力调节和供给装置的操作；

图 3 表示图 1 的管道检漏装置中的燃气泄漏检测操作的一个实例；

图 4 表示图 1 的管道检漏装置中的燃气泄漏检测操作的另一个实例；

图 5 是设于图 1 的管道检漏装置中的压力调节和供给装置及开关信号装置的垂直剖视图；

图 6 与图 1 类似，只是它所表示的是本发明另一实施例的管道检漏装置；

图 7 是第一种传统管道检漏装置的方框图；

图 8 是第二种传统管道检漏装置的方框图；

图 9 是第三种传统管道检漏装置的方框图．

较佳实施例详细描述

图 1 示出装有本发明第一实施例的管道检漏装置 5 的一燃气供给设备．

如图中所示，该燃气供给设备包括一装有高压燃气或液化燃气的容器 1 、一装于一管道 3 上的压力调节和供给装置 2，该管道 3 与容器 1 的一燃气供给口相通、和一连接于管道 3 终端的燃气器具 4．如图 2 中所示，压力调节和供给装置 2 在管道 3 中的压力因燃气的使用或泄漏而降至一预定的供给起始压力 P_K 时开始燃气供给，在管道 3 中的压力因燃气使用停止而升至一设于供给起始压力 P_K 以上的供给停止压力 P_P 时，或在供给燃气流速超过燃气泄漏量时停止燃气供给．

管道检漏装置 5 通常包括压力调节和供给装置 2 、一装于装置 2 上的开关信号装置 2a 、一用于检测管道 3 中的燃气压力的压力检测装置 6 、一压力降低时间测量装置 7 和一第一泄漏判断时间存储装置 8 ．

压力降低时间测量装置 7 得到一第一时间差 T_X，如图 3 所示，它表示在燃气供给停止后由压力检测装置 6 检测到的压力达到一设于供给停止压力 P_P 以下的第一指定压力 P1 的时刻与由压力检测装置 6 检测到的压力达到一设于供给起始压力 P_K 以上的第二指定压力 P2 的时刻之间的时间差．另一方面，第一泄漏判断时间装置 8 存储有一预定的第一泄漏判断时间范围，即管道 3 中燃气发生泄漏时管道 3 中的压力在从第一指定压力 P1 降至第二指定压力 P2 所占的时间．

可以分别用一开关时间差测量装置(未示出)和一第二泄漏判断时间存储装置 8 来代替压力降低时间测量装置 7 和第一泄漏判断时间存储装置 8．在燃气供给停止后，开关时间差装置测量根据从开关信号装置 2a 输出的开关信号来测量燃气供给停止时刻 T2 到燃气供给起始时刻 T3 的第二时间差．第二泄漏判断时间存储装置 8 存储有一预定的第二泄漏判断时间范围，即当管道 3 中燃气发生泄漏时管道 3 中的压力从燃气供给停止时刻 T2 处的压力 P_P 降至燃气供给起始时刻 T3 处的压力 P_K 所占的时间．

或者，可以分别用一开关次数计测装置(未示出)和一开关次数存储装置 8 来代替压力降低时间测量装置 7 和第一泄漏判断时间存储装置 8．开关次数计测装置测量在一特点时间内开关信号装置 2a 的开关次数．另一方面，开关次数存储装置 8 存储有一开关数量范围，它表示当管道 3 内的压力降低时开关信号装置 2a 在供给起始和供给停止点处的开关次数．

该管道检漏装置还包括一第一泄漏判断装置 9，用于在压力降低时间测量装置 7 所测到的第一时间差落在第一泄漏判断时间范围内时判断出泄漏存在．第一泄漏判断装置 9 可以用一第二泄漏判断装置 9 代替，该第二泄漏判断用于在第二时间差落于第二泄漏判断时间范围内时判断出泄漏存在，或用一第三泄漏判断装置 9 代替，该第三泄漏判断装置用于在开关次数计测装置所测量到的开关数量落于开关次数存储装置 8 的一泄漏判断范围内时判断出泄漏存在．

如图 5 中所示，设有开关信号装置 2a 的压力调节和供给装置 2 具有一高压侧入口 51、一装于其中的阀体 53、一低压侧出口 54 和一燃气通道，该燃气通道从高压侧入口 51 通过一形成于阀体 53 周围的间隙 52 通往低压侧出口 54．该低压侧出口 54 利用一压力引导管 55 与膜片 56 的下侧相通．设有一弹簧 57 将膜片 56 向下压，燃气压力使膜片 56 将阀体 53 克服弹簧 57 的力上下移动．阀体 53 上固定或一体形成有一杆 58，其上端可使开关信号装置 2a 移动．

利用这种结构，当低压侧燃气停止使用时，低压侧压力上升而将膜片 56 向上推．因此，阀体 53 关闭间隙 52，停止从高压侧的燃气供给．同时，杆 58 向上移动而闭合开关信号装置 2a 的触头，进而输出一个供给停止信号．

当低压侧燃气被使用时，燃气压力降低，推动膜片 56 的力减小．因此，膜片 56 与阀体 53 一起向下移动，间隙 52 打开而供给燃气．同时，杆 58 向下移动而断开开关信号装置 2a 的触头，进而输出一个供给起始信号．

这里值得一提的是，虽然在上述实施例中使用了一种开关触头，但也可以用一装于杆 58 上端的磁铁来闭合和断开一舌簧继电器的触头．或者，可以用一发光二极管与一光敏晶体管相组合，使得杆 58 可以打开和关闭从发光二极管上发出的光的通道，以开关光敏晶体管．

压力调节和供给装置 2 还具有一过量流防止阀 59，它与杆 58 一起移动．

该过量流防止阀 59 面对一设于使高压侧入口 51 与低压侧出口 54 之间相通的通道的一个部分处的阀座 60.

该过量流防止阀 59 在燃气的正常使用中保持打开，但当超过用户设备最大消耗量的大量燃气从受地震、腐蚀、火灾等破坏的燃气管道释放出来时，低压侧燃气压力也显著地降低到规定压力范围以外，因此，膜片 56 大幅度移动，过量流防止阀 59 被压靠于阀座 60 上而关闭燃气通道，因而防止燃气逸出.

下面将以使用液化石油气的例子来进一步描述以上实施例.

容器 1 装有液化石油气，汽化后的液化石油气具有约 14.5kg/cm^2 的高压. 压力调节和供给装置 2 能将其调节到一个适合使用的压力约 280mmH_2O.

图 2 表示压力调节和供给装置 2 的低压侧压力与流速的关系.

在图 2 中，纵坐标轴代表压力调节和供给装置 2 的低压侧调节压力 P，而横坐标轴代表燃气流速 Q. 当燃气器具 4 开始使用燃气时，压力调节和供给装置 2 的低压侧的压力降低，压力调节和供给装置 2 的内部阀打开而使燃气流过. 此时的压力称作燃气供给起始压力，由 P_K 表示. 供给起始点的流速为 Q_K. 燃气压力随流速沿一条曲线的增大而降低，并在燃气器具 4 消耗燃气速度为 Q1 时而降至一压力 P3. 当燃气器具 4 停止使用时，压力沿一曲线(a2)上升，燃气供给在一供给停止压力 P_P 处停止. 该供给停止点的流速为 Q_P.

压力调节和供给装置 2 的最小流速(Q_P 或 Q_K)设成一个大于 Q_L 的流速，Q_L 为管道 3 燃气泄漏的参照流速.

当燃气器具 4 使用时，如果既没有燃气泄漏也不发生温度变化，则管道 3 内的压力保持于压力 P_P. 但是，如果管道 3 中发生轻微的泄漏，管道 3 中的压力从压力 P_P 开始逐渐下降. 当压力降至压力 P_K 时，压力调节和供给装置 2 使燃气流过. 由于此时供给燃气的流速大于轻微泄漏的流速 Q_L，管道 3 中的燃气压力升高到供给停止压力 P_P，导致燃气供给停止.

这种方式示于图 3 中. 在图 3 中，纵坐标轴代表管道 3 中的压力 P，而横坐标轴代表时刻 T.

曲线(b)表示燃气压力的变化. 当燃气被使用时，管道 3 的内部保持一压力 P3，而当于 T1 而停止使用燃气时，管道 3 中的燃气压力陡增并停在压力 P_P. 此刻为时刻 T2. 如果管道 3 有泄漏，压力将随时间缓慢下降. 当压力降至压力 P_K 时，燃气得到供给，其压力又开始上升到 P_P. 而后，这种压力变化再重复.

按家庭液化石油气供给设备的规定，阻断压力限制在 350mmH_2O 以下，燃气使用中的压力必须保持在 230-330mmH_2O. 当使用本发明的管道检漏装置时，压力调节和供给装置 2 的供给停止压力 P_P 最好约为 340mmH_2O，供给起始压力最好约为 300mmH_2O.

在图 3 中，P1 是第一指定压力，P2 是第二指定压力. 压力曲线(b)的下

降部分从与第一指定压力 P1 的交点 L 到与第二指定压力 P2 的交点 M 之间的时间 T_X 是将由压力降低时间测量装置 7 测量的第一时间差. 第一指定压力 P1 是在供给停止压力 P_P 以下, 约为 325-335mmH_2O, 而第二指定压力 P2 是在供给起始压力 P_K 与供给停止压力 P_P 之间, 约为 300-320mmH_2O. 第一和第二指定压力之间的差最好为 10-30mmH_2O.

在该实施例中, P_P=340mmH_2O, P1=330mmH_2O, P2=310mmH_2O, P=300mmH_2O, P3=280mmH_2O.

在内部容积为为 20 升燃气管道设备中, 其泄漏检测的操作描述如下, 并以 3 升/小时的泄漏判断流速为例.

当使用接近家用燃气器具的最低燃气消耗的 500 千卡的燃气时, 管道内的燃气压力从第一指定压力 P1=330mmH_2O 降至第二指定压力 P2=310mmH_2O 所占的时间为 7 秒. 如果以 3 升/小时的速度泄漏, 需要化 48 秒. 在燃气没有被使用的情况下, 当外界温度约为 20°C 并以每小时 10°C 降低时, 需要化 400 秒. 因此, 第一泄漏判断时间范围定为从 15 秒到 200 秒的范围.

下面描述按一种变型的泄漏检测的操作. 当使用接近家用燃气器具的最低燃气消耗的 500 千卡的燃气时, 管道内的燃气压力从供给停止压力 P_P=340mmH_2O 降至供给起始压力 P_K=300mmH_2O 所占的时间为 13.8 秒. 如果以 3 升/小时的速度泄漏, 需要化 96 秒. 在燃气没有被使用的情况下, 当外界温度约为 20°C 并以每小时 10°C 降低时, 需要化 400 秒. 因此, 第一泄漏判断时间范围定为从 25 秒到 200 秒的范围.

下面描述按另一种变型的泄漏检测的操作. 当管道内的燃气压力从供给停止压力 P_P=340mmH_2O 降至供给起始压力 P_K=300mmH_2O, 每 10 分钟的开关次数为从家用燃气器具使用起始或停止点开始一或两次. 当泄漏速度为 3 升/小时时, 开关次数为六次. 在燃气没有被使用的情况下, 当外界温度约为 20°C 并以每小时 10°C 下降时, 开关次数为一次. 若考虑存储于开关次数存储装置 8 中的开关次数的允许限度时, 则可设为每 10 分钟 5 次或更多.

这样, 第一或第二泄漏判断时间范围预先计算出来, 并可由操作者存储于第一或第二泄漏判断时间存储装置. 它也可以用如下所述方式构成.

如图 1 中所述, 管道检漏装置 5 还可包括一用于存储管道 3 内容积的容积存储装置 10 和一第一泄漏判断时间计算装置 11, 它用于在管道 3 内燃气发生泄漏时, 根据存储的容积和泄漏量来计算燃气压力从第一指定压力 P1 降至第二指定压力 P2 所占的时间即第一泄漏判断时间, 并将这些信息传送到第一泄漏判断时间存储装置 8 中.

第一泄漏判断时间计算装置 11 可以用一第二泄漏判断时间计算装置来代替, 它用于在管道 3 内的燃气发生泄漏时, 根据存储的容积和泄漏量来计算燃气压力从供给停止时刻 T2 处的压力 P_P 降至供给起始时刻 T3 处的压力 P_K 所占

的时间即第二泄漏判断时间范围，并将这些信息传送到第二泄漏判断时间存储装置 8 中.

利用这种结构，即使供给起始压力 P_K 或供给停止压力 P_P 在压力调节和供给装置 2 随时间逐渐发生变化时，判断标准也同样按这样的标准而变化，因而可避免现有技术中由压力调节和供给装置 2 的变化而造成的错误.

在该实施例中，在容积为 20 升的管道中，当供给停止时刻 T2 处的压力从 340mmH_2O 变化到 330mmH_2O，供给起始时刻 T3 处的压力保持在 300mmH_2O 时，压力差从 40mmH_2O 降至 30mmH_2O．根据用玻意耳定律的计算，当泄漏流速为 3 升/小时时，第二泄漏判断时间从 96 秒缩短到原来的 75%，即 72 秒．因此，第二泄漏判断时间范围最好缩短为原来的 75%.

容积存储装置 10 最好具有通过输入安装有本发明的管道检漏装置的设备中所用的管道的类型和长度来自动计算管道容积的功能．第一或第二泄漏判断时间计算装置 11 最好设计成能接受外界温度信息，并考虑这种温度信息来计算第一或第二泄漏判断设计范围.

可判断成存在泄漏的、在特定时间内开关信号开关次数的范围，如以上所描述的那样确定，它以可存储于泄漏开关次数存储装置中．然而，与上面一样，可以设容积存储装置和泄漏判断数量计算装置.

上述实施例的管道检漏装置 5，在燃气泄漏的判断过程中，当燃气被使用时能防止误操作．更具体地说，在图 1 到图 3 中，从燃气降至第二指定压力 P2 或供给起始压力 P_K 的时刻经过一段指定时间 T_S 后，当由压力检测装置 6 发出的管道 3 内的压力大于第二指定压力 P2 或供给起始压力 P_K 时，一未使用判断装置 12 发出一燃气器具未使用信号．而且，第一、第二或第三泄漏判断装置 9 具有在燃气器具未使用信号发出时判断泄漏是否存在的功能.

利用这种结构，在燃气的使用过程中，管道 3 内的压力稳定在燃气操作压力 P3，此时供给和消耗相平衡．在燃气发生泄漏的情况下，由于燃气供给量超过燃气泄漏量，因此管道 3 内的压力必然会升高．因此，未使用判断装置 12 能根据管道内燃气压力的升高来确认燃气未被使用．当将判断时间根据来自时钟装置 13 的时间信息而设置成从燃气压力降至第二指定压力 P2 或供给起始压力 P_K 的时刻经过一段指定时间 T_S 后的时刻，很容易判断燃气是否被使用.

图 4 表示在燃气被使用和使用停止时燃气压力变化的不同曲线．曲线(a)表示在燃气使用过程中管道 3 内压力的变化．当燃气未被使用时，如果没有燃气泄漏，管道 3 内的燃气压力保持在供给停止压力 P_P．当燃气使用开始时，燃气压力从供给停止压力 P_P 降至第一指定压力 P1、再降至第二指定压力 P2、最后降至供给起始压力 P_K，此时压力调节和供给装置 2 开始供给燃气．而后，燃气在燃气操作压力 P3 下进行连续供给，此时燃气供给与消耗相平衡.

曲线(b)表示管道 3 内存在燃气泄漏情况下的压力变化状况，而曲线(c)表

示当燃气没有使用和泄漏时在外界温度变化情况下的管道 3 内的压力变化状况.

曲线(d)表示当外界温度减小并无燃气泄漏时管道 3 内的压力变化状况.根据曲线(d), 当燃气没有被使用时, 燃气压力因外界温度的降低而降至时刻 T_d 处的第一指定压力 P1 . 当燃气在时刻 T_e 处开始使用时, 燃气压力陡增到第二指定压力 P2 . 在这种情况下, 由于 T_d 与燃气压力降至第二指定压力 P2 的时刻之间的时间差恰好与泄漏判断时间 T_x 相重合, 因此被错误判断为存在燃气泄漏. 虽然这种情况非常少见, 但这种误判断可以如以上所述的那样被避免, 即通过加入未使用状态判断装置 12 , 并在第一或第二泄漏判断装置 9 中加入在未使用状态判断装置 12 发出燃气器具未使用信号时才判断泄漏是否存在的功能. 按照这种结构, 燃气是否处于使用状态是通过例如测量从燃气压力降至第二指定压力 P2 的时刻经过一指定时间 T_s 后的燃气压力来判断的. 根据曲线(b), 当燃气没有被使用时, 燃气压力超过第二指定压力 P2 , 而根据曲线(d), 当燃气被使用时, 燃气压力降至燃气操作压力 P3 . 因此, 可以在由以上方法测得的燃气压力大于第二指定压力 P2 时, 判断出没有燃气被使用. 例如, T_s 在 5 秒到 30 秒的范围内变化.

如图 1 中所示, 管道检漏装置 5 还包括一警报装置 14 , 用于当由第一、第二或第三泄漏判断装置 9 发出的、表示泄漏存在的次数信号输出超过一指定时期内的一指定次数时发出一个警报信号, 以及一警告装置 15 , 用于显示该警报信号, 或通过声音发送或者有线或无线发送的方式传送该警报信号. 这些装置提供防止误判断的功能, 这种误操作还可由一时的误操作所造成.

假设指定时期在 1 到 7 天范围内变化, 当由第一、第二或第三泄漏判断装置 9 发出的、表示泄漏存在的次数信号输出在该时期内为一或两次时, 警报装置 14 发出的警报将作为一误操作而被取消. 另一方面, 当它超过三次时, 警报装置 14 判断出存在轻微的泄漏, 并发出一警报信号. 当警报信号发出时, 警告装置 15 显示该警报信号, 或通过声音发送或者有线或无线发送的方式传送该警报信号. 最后, 燃气供给被一燃气隔断装置 16 切断, 例如一电磁切断阀或电磁开关阀, 它们可响应警报装置 14 发出的警报信号而操作.

值得一提的是, 虽然在上述实施例中描述了压力调节装置包括一支承于一诸如弹簧 57 之类的弹性件的膜片 56 和一由该膜片 56 所保持的用于响应燃气压力而操作的阀体 53 , 并且是可同时用于控制燃气压力调节和燃气通道打开关闭的单体式结构, 如图 5 所示, 压力调节装置可具有如图 6 中所示的结构, 其中一设于容器 1 出口侧的单个的压力调节器 2A 和一诸如电磁阀之类的独立的开关装置 2B 相互配合来操作. 在这种情况下, 开关装置 2B 响应压力检测装置 6 的输出受控制而打开或关闭. 因此, 压力调节装置并不限于特定的结构, 而可以具有任何其它结构, 只要它们的操作与图 5 中所示的相同. 所有这些变

型通称为压力调节装置.

虽然以上参照附图用实例的方式全面描述了本发明，但这里值得一提的是，各种不同的变化和变型对于本技术领域的技术人员来说是显而易见的．因此，除非这些变化和变型脱离本发明的精神和范围，否则它们都应被认为是包括在本申请所揭示的范围之内.

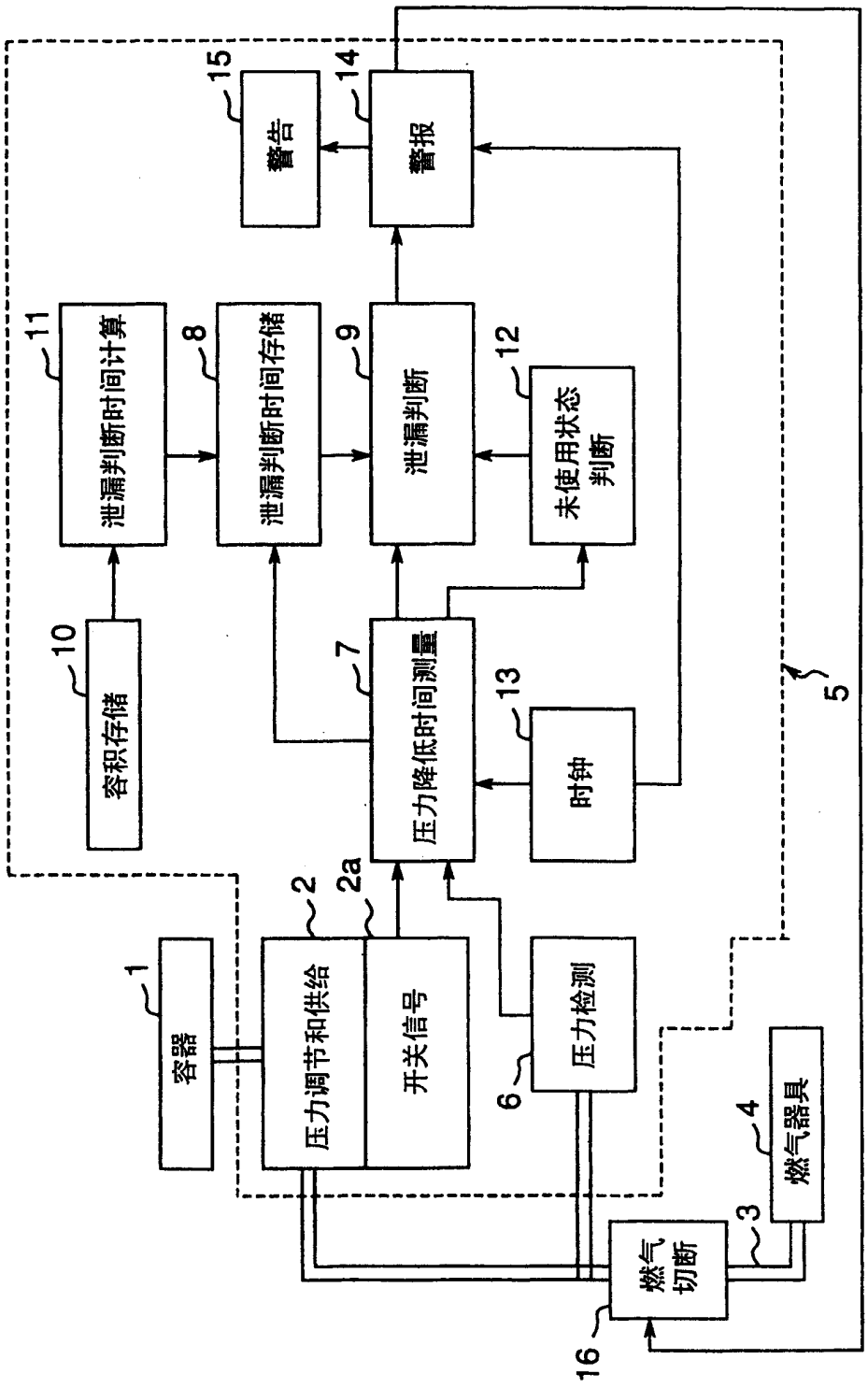

容器
压力调节和供给
开关信号
压力检测
燃气器具
燃气切断
容积存储
泄漏判断时间计算
泄漏判断时间存储
泄漏判断
未使用状态判断
压力降低时间测量
时钟
警报
警告
1
2
2a
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

图 1

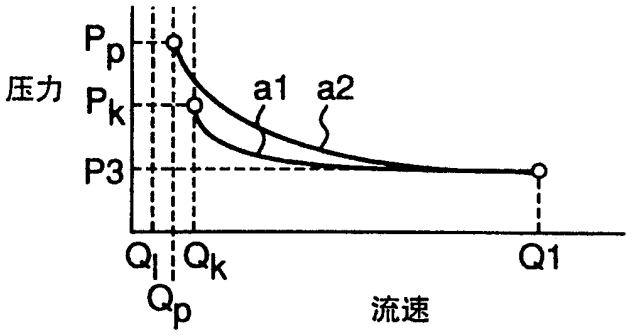


图 2

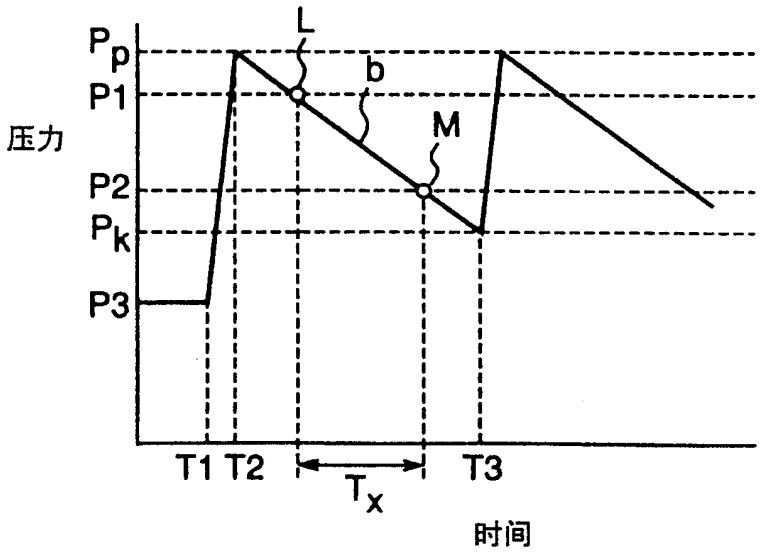


图 3

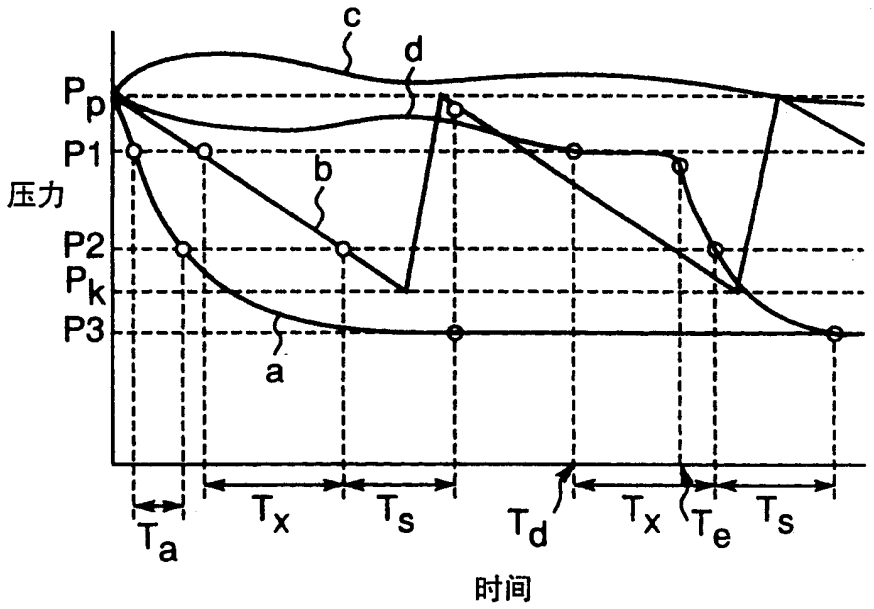


图 4

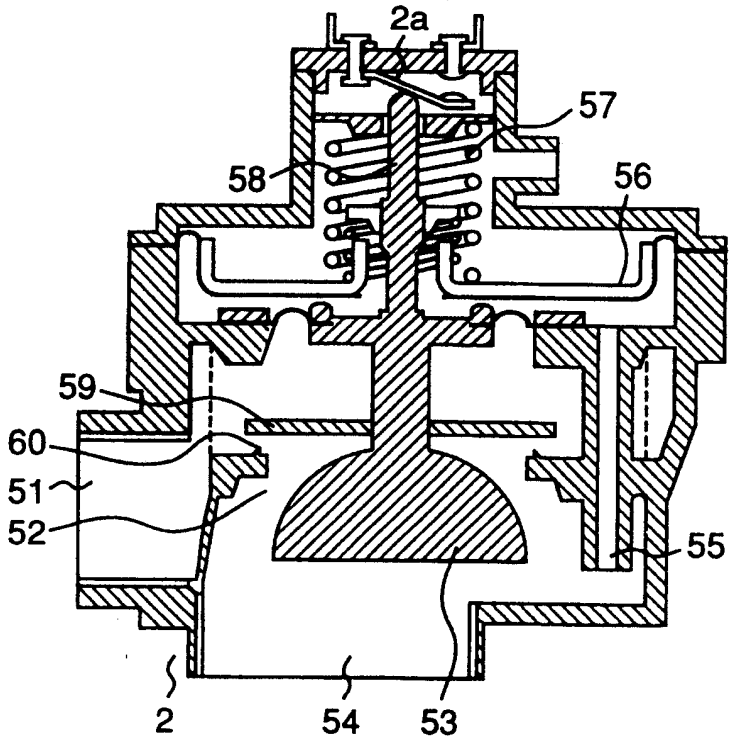


图 5

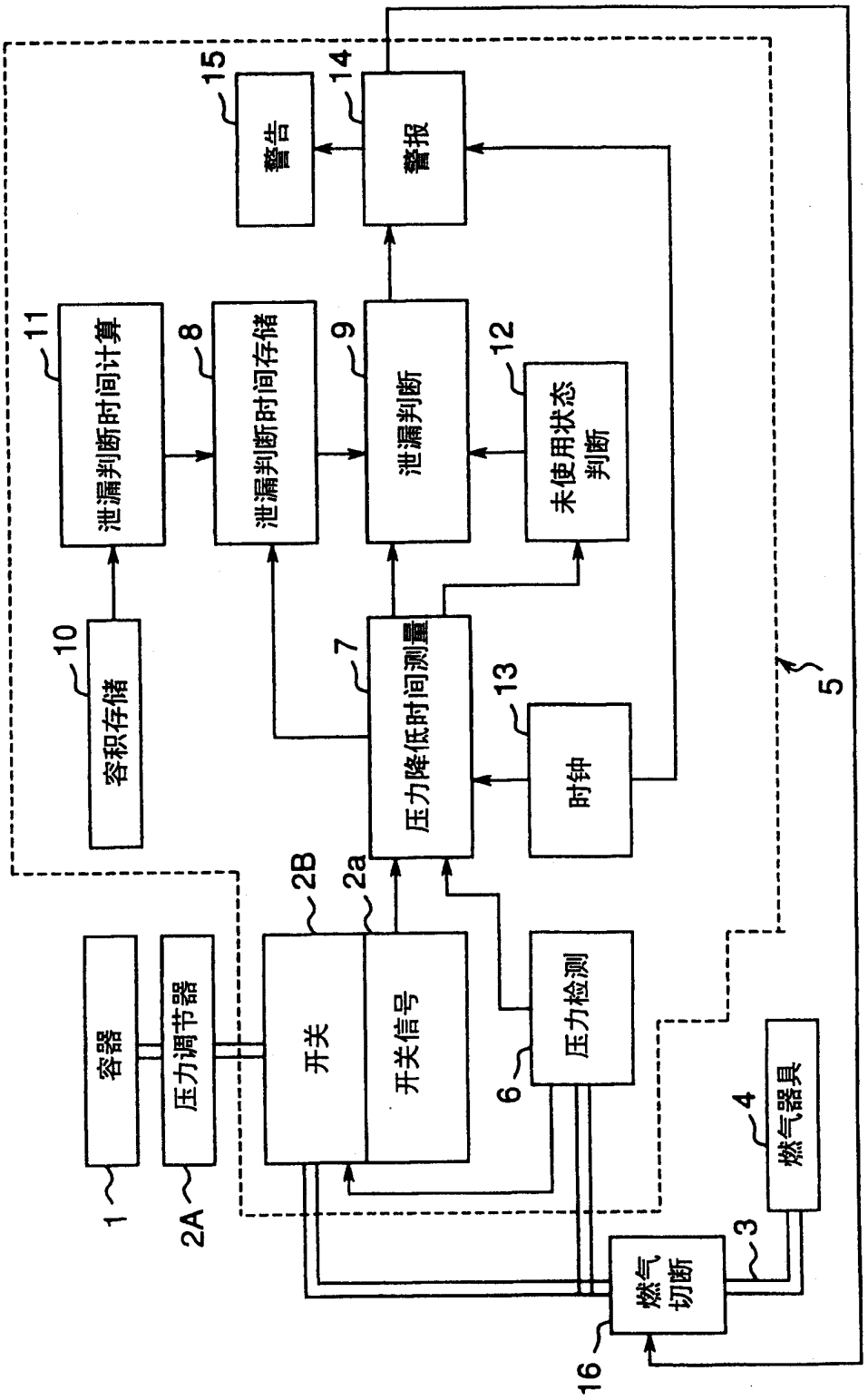

容器
压力调节器
开关
开关信号
压力检测
压力降低时间测量
时钟
容积存储
泄漏判断时间计算
泄漏判断时间存储
泄漏判断
未使用状态判断
警告
警报
燃气切断
燃气器具
1
2A
2B
2a
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

图 6

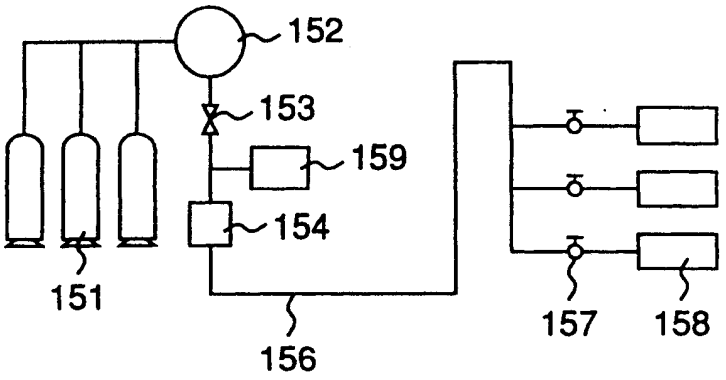


图 7

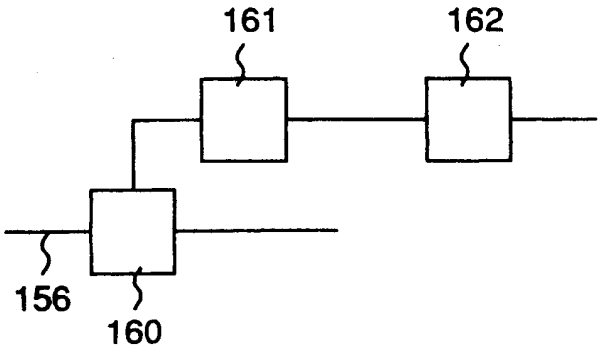


图 8

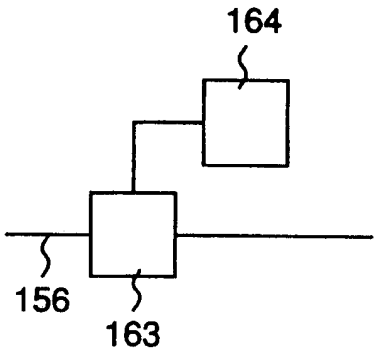


图 9