



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204877720 U

(45) 授权公告日 2015. 12. 16

(21) 申请号 201520681225. 8

(22) 申请日 2015. 09. 06

(73) 专利权人 成都市天仁自动化科技有限公司

地址 610000 四川省成都市郫县成都现代工业港南片区西源大道 2688 号附 2 号

(72) 发明人 肖仁旺 刘树文 何才 卢在江

(74) 专利代理机构 成都行之专利代理事务所

(普通合伙) 51220

代理人 何筱茂

(51) Int. Cl.

F02M 21/02(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

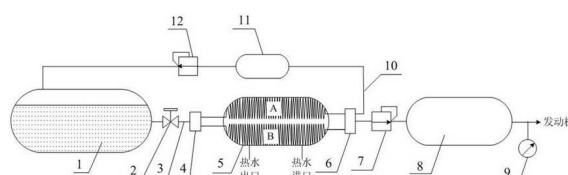
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种非能动自平衡车载天然气供气系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种非能动自平衡车载天然气供气系统,包括 LNG 储气罐、汽化器、进液切换阀、出气切换阀和高压储气管路, LNG 储气罐和汽化器之间通过出液管连接,汽化器内置两根相互独立的气化管 :A 管和 B 管 ;进液切换阀入口连接在出液管下游,两个出口分别连接 A 管和 B 管的入口 ;出气切换阀两个入口分别连接 A 管和 B 管的出口,一个出口连接高压储气管路,另一个出口连接发动机供气管路 ;所述高压储气管路下游连接 LNG 储气罐,该高压储气管路上沿气流方向依次设置有单向阀和高压储存单元。该系统能够稳定地向发动机提供燃气,且取消了 LNG 储气罐的自增压系统,能最大限度的避免天然气排空,避免造成资源浪费。



1. 一种非能动自平衡车载天然气供气系统,包括 LNG 储气罐(1)、汽化器(5),LNG 储气罐(1)和汽化器(5)之间通过出液管(3)连接,汽化器(5)下游连接发动机供气管路,其特征在于,

所述汽化器(5)内设置有两根相互独立的气化管:A管和B管;

还包括用于切换液化天然气流入的气化管的进液切换阀(4)、用于切换向发动机供气的气化管的出气切换阀(6)和高压储气管路;

所述进液切换阀(4)具有一个入口和两个出口,其入口连接在出液管(3)下游,两个出口分别连接A管和B管的入口;所述出气切换阀(6)具有两个入口和两个出口,其两个入口分别连接A管和B管的出口,一个出口连接高压储气管路,另一个出口连接发动机供气管路;

所述高压储气管路下游连接 LNG 储气罐(1),该高压储气管路上沿气流方向依次设置有单向阀(10)和储存高压气体的高压储存单元(11)。

2. 根据权利要求1所述的一种非能动自平衡车载天然气供气系统,其特征在于,所述高压储气管路上还设置有减压阀(12),该减压阀(12)位于 LNG 储气罐(1)和高压储存单元(11)之间。

3. 根据权利要求2所述的一种非能动自平衡车载天然气供气系统,其特征在于,所述A管和B管上均设置有气压测量装置。

4. 根据权利要求3所述的一种非能动自平衡车载天然气供气系统,其特征在于,还包括控制进液切换阀(4)和出气切换阀(6)切换各自内部流道的控制机构,A管和B管上的气压测量装置均与该控制机构相连。

5. 根据权利要求1至4任一所述的一种非能动自平衡车载天然气供气系统,其特征在于,所述出液管(3)上还设置有燃料切断阀(2),燃料切断阀(2)位于 LNG 储气罐(1)和进液切换阀(4)之间;所述发动机供气管路上沿气体流动方向还依次设置有减压调压阀(7)和缓冲罐(8),缓冲罐(8)下游连接发动机。

6. 根据权利要求5所述的一种非能动自平衡车载天然气供气系统,其特征在于,所述缓冲罐(8)与发动机之间的管路上还设置有压力表(9)。

7. 根据权利要求1至4任一所述的一种非能动自平衡车载天然气供气系统,其特征在于,所述高压储存单元(11)采用高压储气罐或高压储气瓶。

一种非能动自平衡车载天然气供气系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及车载天然气供气技术领域,具体地,涉及一种非能动自平衡车载天然气供气系统。

背景技术

[0002] 目前,车载 LNG (Liquefied Natural Gas,液化天然气) 供气系统由以下部分组成:LNG 储气罐,燃料切断阀,汽化器,调压阀,缓冲罐等。这种供气系统由于要使钢瓶内的充液压力与发动机工作要求相匹配,所以就必须控制加气站加气的饱和压力达到一定的要求值。这种方式就需要加气站对储存的 LNG 进行调温,使得 LNG 饱和蒸汽压升高。这样就会不利于 LNG 的储存,并且加大了气站排空损失,所以现在国内采用一种带自增压的气瓶。LNG 充装到车用储气罐后进行自增压至发动机要求的压力,并自动稳压,当 LNG 温度高于一定值时可关闭自增压系统。

[0003] 现在已广泛应用的车载 LNG 供气系统的供气方式是:发动机点火开关打开,电磁阀的阀门打开,液化天然气由气瓶经单向阀,出液管进入汽化器,在汽化器中,由发动机冷却水将 LNG 气化后经过调压阀降压后进入发动机。由于这种供气方式,气压不稳定,当瓶内液体为非饱和状态时,供气会受影响,这时候液化天然气经过气瓶的自增压系统变成蒸汽后回到气瓶顶部(气相空间),现有技术中带有自增压系统的供气系统结构如图 1 所示,自增压系统包括增压截止阀、升压调节阀、自增压盘管及相应的管路。由于液化天然气的液气比比比较大,因此使得压力升高。由于液化天然气液气比大(1/625),所以在整个增压过程中可能会导致气瓶的压力过高。如果这时在供气过程中,则气瓶中的经济阀会开启,气瓶顶部气相空间的饱和蒸汽通过经济阀进入供气管路。随着气体的不断使用,瓶内压力会逐渐降低至经济阀的设定压力,使瓶气压稳定。但是如果这时候不供气,刚好发动机停止用气,则经济阀不能起到降低瓶内压力的作用,这时候瓶内压力可能会超过安全阀设定值,将一部分气体排空,造成资源浪费。

实用新型内容

[0004] 本实用新型所要解决的技术问题是提供一种非能动自平衡车载天然气供气系统该非能动自平衡车载天然气供气系统能够使车载天然气供气系统稳定地向发动机提供燃气,并且最大限度的避免天然气排空,避免造成资源浪费。

[0005] 本实用新型解决上述问题所采用的技术方案是:

[0006] 一种非能动自平衡车载天然气供气系统,包括 LNG 储气罐、汽化器, LNG 储气罐和汽化器之间通过出液管连接,汽化器下游连接发动机供气管路,所述汽化器内设置有两根相互独立的气化管:A 管和 B 管;还包括用于切换液化天然气流入的气化管的进液切换阀、用于切换向发动机供气的气化管的出气切换阀和高压储气管路;所述进液切换阀具有一个入口和两个出口,其入口连接在出液管下游,两个出口分别连接 A 管和 B 管的入口;所述出气切换阀具有两个入口和两个出口,其两个入口分别连接 A 管和 B 管的出口,一个出口连接

高压储气管路,另一个出口连接发动机供气管路;所述高压储气管路下游连接 LNG 储气罐,该高压储气管路上沿气流方向依次设置有单向阀和储存高压气体的高压储存单元。

[0007] 作为本实用新型的进一步改进,所述高压储气管路上还设置有减压阀,该减压阀位于 LNG 储气罐和高压储存单元之间。

[0008] 进一步,所述 A 管和 B 管上均设置有气压测量装置。

[0009] 进一步,上述非能动自平衡车载天然气供气系统还包括控制进液切换阀和出气切换阀切换各自内部流道的控制机构,A 管和 B 管上的气压测量装置均与该控制机构相连。

[0010] 进一步,所述出液管上还设置有燃料切断阀,燃料切断阀位于 LNG 储气罐和进液切换阀之间;所述发动机供气管路上沿气体流动方向还依次设置有减压调压阀和缓冲罐,缓冲罐下游连接发动机。

[0011] 进一步,所述缓冲罐与发动机之间的管路上还设置有压力表。

[0012] 进一步,所述高压储存单元采用高压储气罐或高压储气瓶。

[0013] 综上,本实用新型的有益效果是:

[0014] (1)系统供气稳定:本实用新型的供气系统中,汽化器内的两根气化管交替将在其内部气化的天然气供给发动机,并且交替通过单向阀与高压储存单元接通,保证高压储存单元内的压力,以便实时补充 LNG 储气罐内部的压力,整个过程是一个非能动的自平衡系统,可以稳定、平衡地向发动机供给燃气;

[0015] (2)节约能源:由于本实用新型的系统取消了现有技术中 LNG 储气罐的自增压系统,避免了在发动机停止工作时由自增压系统导致的储气罐压力变大而排空,减少了能源浪费。

附图说明

[0016] 图 1 为现有的液化天然气供气系统的示意图;

[0017] 图 2 为本实用新型的结构示意图;

[0018] 图 3 是出气切换阀的结构示意图。

[0019] 附图中标记及相应的零部件名称:1-LNG 储气罐;2-燃料切断阀;3-出液管;4-进液切换阀;5-汽化器;6-出气切换阀;7-减压调压阀;8-缓冲罐;9-压力表;10-单向阀;11-高压储存单元;12-减压阀;13-两位三通电磁阀;14-出气管;15-三通管;22-自增压盘管;23-升压调节阀;24-增压截止阀。

具体实施方式

[0020] 图 1 是现有的液化天然气的供气系统的示意图,其包括依次连接的 LNG 储气罐 1、出液管 3、汽化器 5、减压调压阀 7、缓冲罐 8,出液管 3 上设置有燃料切断阀 2,缓冲罐 8 连接发动机,其与发动机连接的管道上设置有压力表 9。其 LNG 储气罐 1 上还设置有将液化天然气变为蒸汽后回到 LNG 储气罐 1 顶部的自增压系统,自增压系统由依次串联在一起的自增压盘管 22、升压调节阀 23 和增压截止阀 24 构成,自增压盘管 22 和增压截止阀 24 均与 LNG 储气罐 1 连接。该系统虽然设置了自增压系统,但是由于液化天然气的液气比较大,在整个增压过程中可能会导致气瓶的压力过高,如果此时刚好发动机停止用气,LNG 储气罐 1 内液化天然气不能通过供气管路供气从而无法降低 LNG 储气罐 1 内压力的作用,这时候 LNG

储气罐 1 内压力可能会超过安全阀设定值,将一部分气体排空,造成资源浪费。

[0021] 因此,本实用新型的目的就是提供一个能够稳定地向发动机提供燃气,并且最大限度的避免天然气排空、避免造成资源浪费的车载天然气供气系统。采用的主要手段是取消上述自增压系统,将汽化器 5 原有的一根气化管的设置改为内置 2 根气化管,轮流给发动机供气,轮流供气过程中,不给发动机供气的气化管将气化后的天然气气体储存到高压储存单元中,高压储存单元在 LNG 储气罐气压不足的情况下为 LNG 储气罐补充气压,整个系统平衡、稳定地向发动机进行供气,并且该供气系统大大减少了天然气排空情况,避免资源浪费。

[0022] 下面结合实施例及附图,对本实用新型作进一步地的详细说明,但本实用新型的实施方式不限于此。

[0023] 【实施例 1】

[0024] 如图 2 所示,一种非能动自平衡车载天然气供气系统,包括 LNG 储气罐 1、出液管 3、汽化器 5、进液切换阀 4、出气切换阀 6、发动机供气管路和高压储气管路;其中:

[0025] 所述出液管 3 连接在 LNG 储气罐 1 和汽化器 5 之间;

[0026] 所述汽化器 5 内设置有两根相互独立的气化管:A 管和 B 管,A 管和 B 管内部不相通,且具有各自的入口和出口,汽化器 5 下游连接发动机供气管路;

[0027] 所述进液切换阀 4 连接在汽化器 5 和出液管 3 之间,用于切换出液管 3 中的液化天然气流入的气化管,使出液管 3 中的液化天然气轮流流入 A 管和 B 管,该进液切换阀 4 具有一个入口和两个出口,其入口连接在出液管 3 下游,两个出口分别连接 A 管和 B 管的入口,进液切换阀 4 改变自身内部的流道就能使液化天然气从不同的出口流出,从而进入不同的气化管;

[0028] 所述出气切换阀 6 用于切换给为发动机供气的气化管即与发动机供气管路相连的气化管,其包括两个入口和两个出口,其两个入口分别连接 A 管和 B 管的出口,一个出口连接高压储气管路,另一个出口连接发动机供气管路,与发动机供气管路相连的出气切换阀 6 的出口上的气化管则给发动机供气,另一个出口则将气化后的天然气气体存储到高压储气管路中,出气切换阀 6 改变内部的流道就能改变其入口连通的出口,从而使 A 管和 B 管交替地连接高压储气管路发动机供气管路。

[0029] 所述高压储气管路上游连接出气切换阀 6 的一个出口、下游连接 LNG 储气罐 1,该高压储气管路上沿气流方向依次设置有单向阀 10、储存高压气体的高压储存单元 11 和减压阀 12,即单向阀 10 位于进液切换阀 4 和高压储存单元 11 之间,减压阀 12 位于 LNG 储气罐 1 和高压储存单元 11 之间,高压储存单元 11 用于存储与高压储气管路相连的气化管输送过来的天然气气体,并在 LNG 储气罐 1 的气压不足时通过减压阀 12 给 LNG 储气罐 1 补充气压。

[0030] 该非能动自平衡车载天然气供气系统有两种工作状态,由液切换阀 4 和出气切换阀 6 更换状态,分别是:

[0031] 工作状态一:进液切换阀 4 使得 A 管与出液管 3 接通, B 管与出液管 3 断开时,出气切换阀 6 上与 A 管相连的入口和与发动机供气管路相连的出口连通、与 B 管相连的入口和与高压储气管路相连的出口连通,使得 A 管与发动机供气管路连通,同时 B 管与高压储气管路连通。

[0032] A 管中的高压气体经发动机供气管路向发动机供气,当 A 管中的压力平衡到小于 LNG 储气罐 1 压力时,LNG 储气罐 1 中的液化天然气由经出液管 3 流入 A 管,由流经汽化器 5 的发动机高温冷却液气化后,经发动机供气管路供给发动机;B 管中一般残留有上次给发动机供气剩下的液化天然气,在冷却液流经汽化器 5 时,这部分液化天然气被气化,B 管中气压仍在升高,当压力大于高压储存单元 11 压力时,天然气气体会经过高压储气管路的单向阀 10 向高压储存单元 11 供气增压。

[0033] 当 B 管中气压升高至设定值时,进液切换阀 4 和出气切换阀 6 将 A 管和 B 管连通的管路进行切换,进入工作状态二。

[0034] 工作状态二:

[0035] 此时,进液切换阀 4 和出气切换阀 6 进行切换后,A 管经进液切换阀 4 与出液管 3 接通,B 管与出液管 3 断开,出气切换阀 6 上与 A 管相连的入口和与高压储气管路相连的出口连通、与 B 管相连的入口和与发动机供气管路相连的出口连通,使得 B 管与发动机供气管路连通,同时 A 管与高压储气管路连通。

[0036] B 管中的高压气体经发动机供气管路向发动机供气,当 B 管中的压力平衡到小于 LNG 储气罐 1 压力时,LNG 储气罐 1 中的液化天然气便会由经出液管 3 流入 B 管,由流经汽化器 5 的发动机高温冷却液气化后,经发动机供气管路继续供给发动机;A 管中一般残留有上次给发动机供气剩下的液化天然气,在冷却液流经汽化器 5 时,这部分液化天然气被气化,A 管中气压仍在升高,当压力大于高压储存单元 11 压力时,天然气气体会经过高压储气管路的单向阀 10 向高压储存单元 11 供气增压。

[0037] 当 A 管中气压升高至设定值时,进液切换阀 4 和出气切换阀 6 再次将 A 管和 B 管连通的管路进行切换,进入工作状态一。这样工作状态一与工作状态二交替供气,既能保证向发动机平稳供气,又能保证高压储存单元 11 中有足量的高压气体。当 LNG 储气罐 1 中的压力不足时便可由高压储存单元 11 向其补充压力,保证液化天然气能够正常由 LNG 储气罐 1 流出。

[0038] 本实施例中,上述高压储存单元 11 采用高压储气罐或高压储气瓶。

[0039] 采用本实施例中的天然气供气系统后,LNG 储气罐 1 里的液化天然气不需要加气站特别调温跟加压,LNG 储气罐 1 由高压储存单元 11 补充压力,因而,供气系统取消现有技术中使用的 LNG 储气罐 1 的自增压系统,避免了在发动机停止工作时由自增压系统导致的 LNG 储气罐 1 压力变大而排空,减少了能源浪费;

[0040] 汽化器 5 内 A、B 两管交替将在其内部气化的天然气供给发动机以及交替通过单向阀 10 与高压储存单元 11 接通,保证高压储存单元 11 内的压力,以便实时补充 LNG 储气罐 1 内部的压力,整个过程是一个非能动的自平衡系统,能够稳定、平衡地向发动机供气。

[0041] 【实施例 2】

[0042] 在实施例 1 的基础上,本实施例在 A 管和 B 管上均设置有气压测量装置,分别用于测量 A 管和 B 管内的气压,当测得 B 管中气压升高至设定值时,进液切换阀 4 和出气切换阀 6 将 A 管和 B 管连通的管路进行切换,进入工作状态二。测得 A 管中气压升高至设定值时,进液切换阀 4 和出气切换阀 6 再次将 A 管和 B 管连通的管路进行切换,进入工作状态一。该气压测量装置可以采用但不限于气压计、气压传感器、气压表。

[0043] 【实施例 3】

[0044] 在实施例 2 的基础上,本实施例中的一种非能动自平衡车载天然气供气系统还包括控制液切换阀 4 与出气切换阀 6 切换内部各自流道的控制机构,A 管和 B 管上的气压测量装置均与该控制机构相连;控制机构接收气压测量装置测得的 A 管和 B 管的气压,且其存储有 A 管和 B 管的最高气压设定值。

[0045] 在 B 管气压升高至设定值时,控制进液切换阀 4 和出气切换阀 6 将 A 管和 B 管连通的管路进行切换,进入工作状态二;在 A 管气压升高至设定值时,控制进液切换阀 4 和出气切换阀 6 再次将 A 管和 B 管连通的管路进行切换,进入工作状态一。

[0046] 本实施例中,该控制机构可以但不限于为 PLC、单片机、上位机,气压采集装置采集的 A 管和 B 管的气压信息发送给控制机构,控制机构根据两根管道的气压控制进液切换阀 4 和出气切换阀 6 进行工作状态切换。

[0047] 本方案中,系统工作时,由气压测量装置检测汽化器 5 内部两根汽化管的压力,控制位于其两端的进液切换阀 4 与出气切换阀 6,使两管交替将在其内部气化的天然气供给发动机。不给发动机供气的气化管则通过单向阀与高压储存单元 11 接通,保证高压储存单元内 11 的压力,以便实时补充 LNG 储气罐 1 内部的压力,整个过程是一个非能动的自平衡系统,可以稳定向发动机供给燃气。

[0048] 【实施例 4】

[0049] 在实施例 1 至实施例 3 任一实施例基础上,本实施例中,对进液切换阀 4 和出气切换阀 6 进行进一步改进:

[0050] 所述进液切换阀 4 采用两位三通电磁阀。

[0051] 如图 3 所示,所述出气切换阀 6 包括四根出气管 14、2 个两位三通电磁阀 13 和两个三通管 15,所述三通管 15 有两个输入端和一个输出端,A 管和 B 管的出口上各连接一个两位三通电磁阀 13 的入口,2 个两位三通电磁阀 13 出口上各连接一根出气管 14;四根出气管 14 被分为两组,每组中的两个出气管 14 的入口必须连接不同的两位三通电磁阀 13,每组中的两个出气管 14 的出口连接到同一个三通管 15 的不同输入端,一个三通管 15 的输出端连接高压储气管路,另一个三通管 15 的输出端连接发动机供气管路。

[0052] 【实施例 5】

[0053] 在实施例 1 至实施例 4 任一实施例基础上,本实施例中,所述进液切换阀 4 与出气切换阀 6 之间设置有使进液切换阀 4 与出气切换阀 6 联动的连锁装置,在进液切换阀 4 切换与出液管 3 连通的气化管的同时,出气切换阀 6 切换与发动机供气管路连通的气化管,两个切换阀同时切换,工作状态瞬间转换,提高切换效率。该连锁装置可以但不限于为一个开关,其同时控制进液切换阀 4 与出气切换阀 6 的线圈的通电和断电,从而使进液切换阀 4 与出气切换阀 6 联动。在其他实施方式中,该连锁装置也可以采用现有技术中控制阀门的液压装置同时控制进液切换阀 4 与出气切换阀 6。

[0054] 【实施例 6】

[0055] 在上述实施例任一基础上,本实施例中的一种非能动自平衡车载天然气供气系统,其出液管 3 上还设置有燃料切断阀 2,燃料切断阀 2 位于 LNG 储气罐 1 和进液切换阀 4 之间;所述发动机供气管路上沿气体流动方向还依次设置有减压调压阀 7 和缓冲罐 8,缓冲罐 8 下游连接发动机,所述缓冲罐 8 与发动机之间的管路上还设置有压力表 9。

[0056] 采用该非能动自平衡车载天然气供气系统的稳定供气方法包括以下步骤:

[0057] S1 : A 管和 B 管内预置有液化天然气, A 管与出液管 3 和发动机供气管路连通 ;B 管与出液管 3 断开,与高压储气管路连通 ;发动机启动后,发动机高温冷却液流经汽化器 5 将 A 管和 B 管内的液化天然气气化 ;

[0058] S2 :A 管向发动机供气, B 管的天然气气体输入高压出气管路上的高压储存单元 11,判断发动机是否停止工作,是则跳转到步骤 S5,否则测量 B 管中气压,直至 B 管气压升高至设定值时,控制进液切换阀 4 和出气切换阀 6 切换 A 管和 B 管连通的管路,使 B 管与发动机供气管路和出液管 3 连通 ; A 管与高压储气管路连通并与出液管 3 断开,跳转到步骤 S3 ;

[0059] S3 :B 管向发动机供气, A 管的天然气气体输入高压出气管路上的高压储存单元 11,判断发动机是否停止工作,是则跳转到步骤 S5,否则测量 A 管中气压,直至 A 管气压升高至设定值时,进液切换阀 4 和出气切换阀 6 切换 A 管和 B 管连通的管路,使 A 管与发动机供气管路和出液管 3 连通, B 管与高压储气管路连通并与出液管 3 断开,跳转到步骤 S2 ;

[0060] S4 :监测 LNG 储液罐 1 内的压力,当该压力小于设定的供气压力时,高压储存单元 11 通过减压阀 12 向 LNG 储液罐 1 供气增压 ;前述供气压力是指, LNG 出液管 1 向汽化器 5 顺利输出液化天然气的最小压力,其可以存储在控制机构内。

[0061] S5 :结束供气。

[0062] 上述步骤中,步骤 S4 与步骤 S2 和步骤 S3 同步进行。

[0063] 进一步,上述非能动自平衡车载天然气供气系统的稳定供气方法中,

[0064] 步骤 S1 中, A 管和 B 管内预置有液化天然气是指 :该非能动自平衡车载天然气供气系统首次供气时,在 A 管和 B 管内放入一定的液化天然气 ;非首次使用时,该液化天然气为上次供气后残留在 A 管和 B 管中的液化天然气 ;

[0065] 步骤 S1 和步骤 S3 中使 A 管与发动机供气管路连通、B 管与高压储气管路连通的具体连接方式为 :出气切换阀 6 上与 B 管相连的入口和与高压储气管路相连的出口连通、与 A 管相连的入口和与发动机供气管路相连的出口连通。

[0066] 步骤 S2 中使 B 管与发动机供气管路连通、A 管与高压储气管路连通的具体连接方式为 :出气切换阀 6 上与 A 管相连的入口和与高压储气管路相连的出口连通、与 B 管相连的入口和与发动机供气管路相连的出口连通。

[0067] 以上仅是本实用新型的优选实施方式,本实用新型的保护范围并不仅限于上述实施例,凡属于本实用新型思路下的技术方案均属于本实用新型的保护范围。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型原理前提下的若干改进和润饰,应视为本实用新型的保护范围。

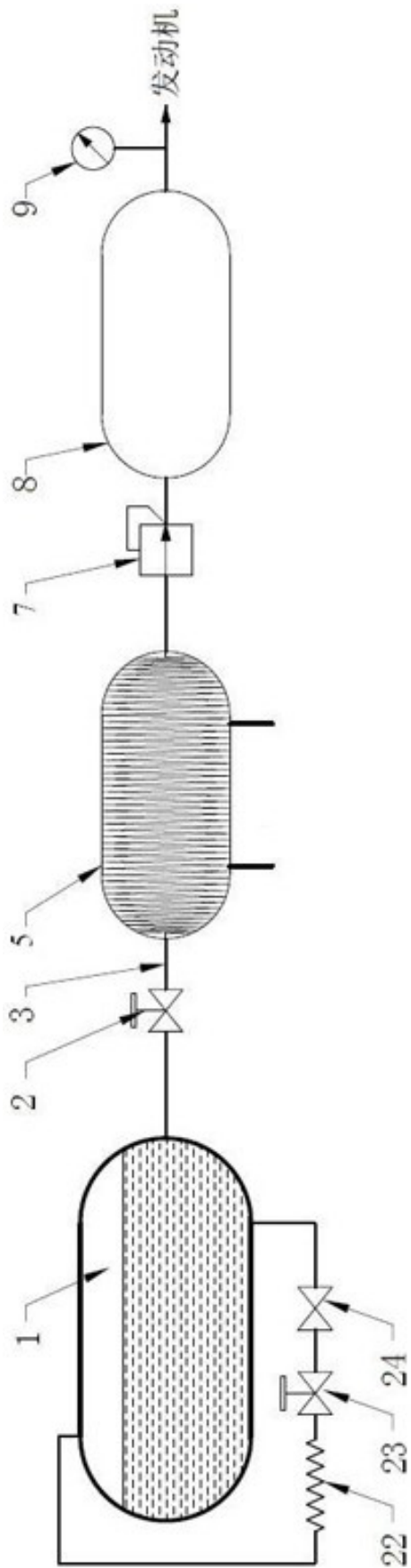


图 1

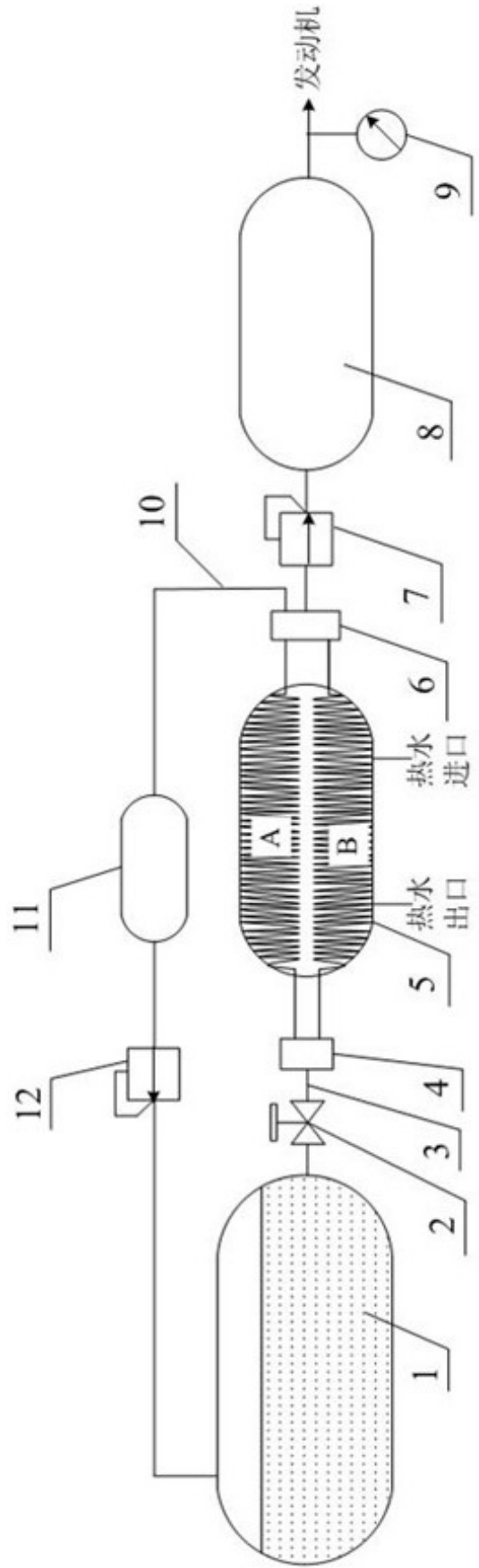


图 2

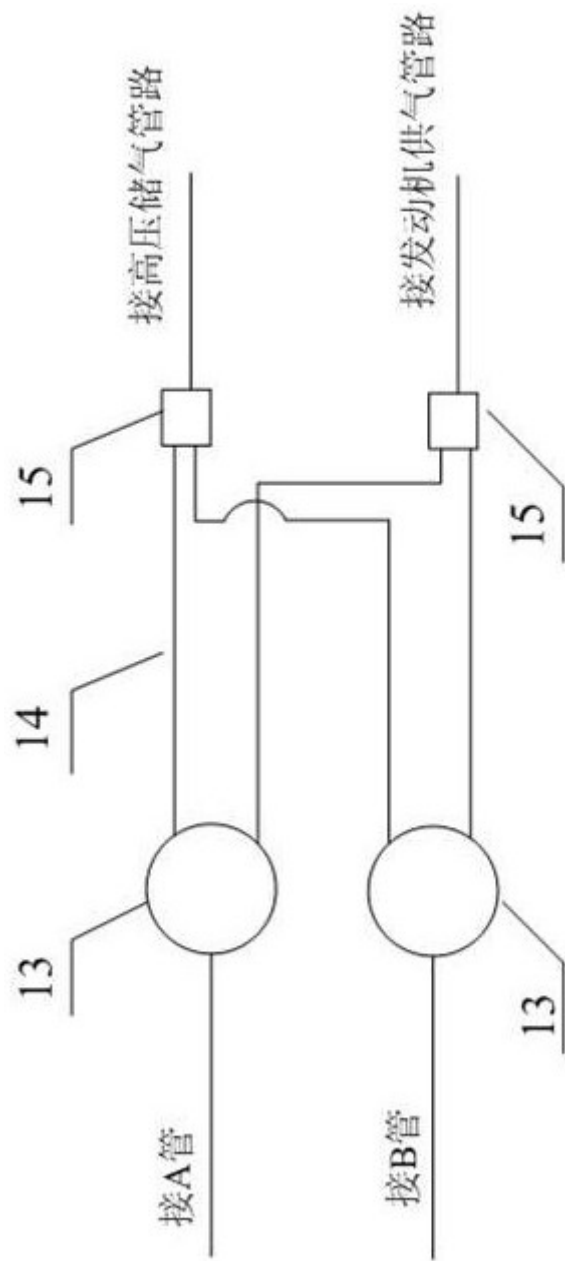


图 3