



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104075115 A

(43) 申请公布日 2014. 10. 01

(21) 申请号 201310103650. 4

(22) 申请日 2013. 03. 27

(71) 申请人 上海飞奥燃气设备有限公司

地址 201201 上海市浦东新区龙东大道
4493 号

(72) 发明人 曹晖 王文焕 孙全 张琴 潘良

(74) 专利代理机构 上海伯瑞杰知识产权代理有
限公司 31227

代理人 周兵

(51) Int. Cl.

F17D 1/04 (2006. 01)

F17C 5/02 (2006. 01)

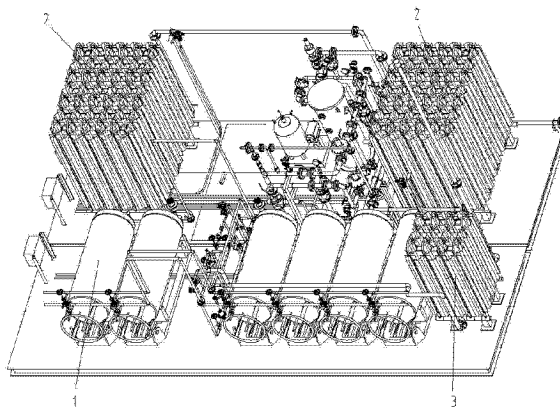
权利要求书1页 说明书4页 附图7页

(54) 发明名称

一种撬装式 LNG 瓶组气化供应站

(57) 摘要

本发明涉及一种撬装式 LNG 瓶组气化供应站,其特征在於:气相路设有第一自力式调节阀(A13),液相路设有第二自力式调节阀(A12),第一自力式调节阀(A13)与单向阀(A14)串联连接,气相路与液相路并联后再与后续气化设备进行串联连接;第二自力式调节阀(A12)动作压力设为 N,第一自力式调节阀(A13)动作压力设为 M;第一自力式调节阀(A13)前端的感受压力低于 M 时,保持关闭,LNG 瓶气相增压提供其液相供液动力,第一自力式调节阀(A13)前端的感受压力高于 M 时打开,进行卸压,气体进入下游气化设备;第二自力式调节阀(A12)的后端感受压力高于 N 时关闭,进行供液截流,反之,为打开状态;所述 N 小于 M。



1. 一种撬装式 LNG 瓶组气化供应站,包括 LNG 瓶组,所述 LNG 瓶组各个 LNG 瓶(1)均设有液相出液口和气相出液口,分别与液相路和气相路连接,其特征在于:

所述气相路设有第一自力式调节阀(A13),液相路设有第二自力式调节阀(A12),第一自力式调节阀(A13)还与单向阀(A14)串联连接,气相路与液相路并联后再与后续气化设备进行串联连接;

所述第二自力式调节阀(A12)为常开式,其动作压力设为 N,所述第一自力式调节阀(A13)为常闭式,其动作压力设为 M;

第一自力式调节阀(A13)前端的感受压力低于 M 时,保持关闭,LNG 瓶气相增压提供其液相供液动力,第一自力式调节阀(A13)前端的感受压力高于 M 时打开,进行卸压,气体进入下游气化设备;

第二自力式调节阀(A12)的后端感受压力高于 N 时关闭,进行供液截流,反之,为打开状态,提供液体流量;

所述 N 小于 M。

2. 如权利要求 1 所述的撬装式 LNG 瓶组气化供应站,其特征在于:所述气化设备包括一对并联连接的气化器(2),间距大于或等于 1.5m。

3. 如权利要求 1 所述的撬装式 LNG 瓶组气化供应站,其特征在于:所述第一自力式调节阀(A13)和单向阀(A14)、第二自力式调节阀(A12)各自与一个截止阀并联连接后,再与后续气化设备进行串联连接。

4. 如权利要求 2 所述的撬装式 LNG 瓶组气化供应站,其特征在于:所述气相路与液相路均设有气体放空汇总管道,所述气体放空汇总管道与 EAG 汽化器(3)连接,所述 EAG 汽化器(3)与高点放散管(5)连通。

5. 如权利要求 4 所述的撬装式 LNG 瓶组气化供应站,其特征在于:所述 LNG 瓶组、一对气化器(2)、EAG 汽化器(3)撬装于撬座(6)上,所述撬座(6)固定在基础地坪(7)上。

6. 如权利要求 5 所述的撬装式 LNG 瓶组气化供应站,其特征在于:所述撬座(6)呈矩形。

一种撬装式 LNG 瓶组气化供应站

技术领域

[0001] 本发明涉及一种 LNG 瓶组气化供应站,尤其涉及一种撬装式 LNG 瓶组气化供应站,属于燃气输配和应用技术领域。

背景技术

[0002] LNG (Liquid Natural Gas,液化天然气),是天然气甲烷在常压下,在 -162°C 的液化产物,体积是同质量天然气的体积的 $1/600$,主要成分是甲烷,还含有乙烷、丙烷等烃类,几乎不含水、硫、二氧化碳等物质,是一种高效清洁的能源。

[0003] LNG 实际存储环境温度远高于液化温度,且小型 LNG 气化站多采用杜瓦瓶作为储存容器,虽然杜瓦瓶具备保温隔热的效果,但隔热不可能达到 100% ,瓶内温度难免会上升,造成瓶内升压,因此 LNG 总是存在气化蒸发的情况,根据这种实际情况,目前常规的小型 LNG 气化站的工艺流程参见图 1:LNG 液相和气相路各自对应一路汇气管,并通过各自的空温气化器,而后各自调压后气体进行汇总,该气相路业内称为 BOG (Boil-Off Gas,蒸发气体)路,其作用是使得气相蒸发的气体通过管道传送,最后与液相气化后的气体汇合,对下游进行供气,否则蒸发气体只能高空排空,如图 1 所示,造成污染和能源浪费。由于安全考虑,必须对气相路设置气体的高空放空装置。

[0004] 因此,现有的 LNG 瓶组供应站主要存在以下问题:

[0005] 1) 由于气相路和液相路均设立独立的气化器,以及各种调节阀,各自独立的进行工作,造成结构比较复杂,设备数量比较多,由于部件较多,结构复杂,难以实现撬装式的结构,即使实现了撬装式的结构,其体积也较大,占用较大的空间。

[0006] 2) 气相路压力很低时液相路仅靠 LNG 杜瓦瓶瓶内和气化器内的液位差的来驱动,很难保证液相下游的供液量,系统的可靠性差。一旦发现无法向下游正常供气,就需要管理人员到现场用杜瓦瓶自带的增压装置向气相进行手动增压,利用杜瓦瓶气相对液相的压力增加液相的流量;一旦下游供气压力过高,也需要操作人员操控阀门进行调压,管理人员观察和调整的工作量比较大,并且相关操控人员需要进行一定的技术培训,以免误操作。

[0007] 3) 现有的工艺流程中安全放散均为管道汇总后引至远处放散,虽然小型气化站放散量不大,但因为低于 -107°C 气化后的 LNG 的密度是比空气大的,不容易上升扩散,而容易形成白色蒸气云,有燃烧爆炸的隐患。并且放散管引至远端进行放散也增加了现场安装固定的工程量,不易于设备的成撬设计,且该放散 EAG 管道从设计温度上要求,材质应为不锈钢,成本上也非常不利。

发明内容

[0008] 本发明旨在解决上述技术问题,采取了以下技术方案:

[0009] 一种撬装式 LNG 瓶组气化供应站,包括 LNG 瓶组,LNG 瓶组各个 LNG 瓶 1 均设有液相出液口和气相出液口,分别与液相路和气相路连接,气相路设有第一自力式调节阀 A13,液相路设有第二自力式调节阀 A12,第一自力式调节阀 A13 还与单向阀 A14 串联连接,气

相路与液相路并联后再与后续气化设备进行串联连接；所述第二自力式调节阀 A12 为常开式，其动作压力设为 N，所述第一自力式调节阀 A13 为常闭式，其动作压力设为 M；第一自力式调节阀 A13 前端的感受压力低于 M 时，保持关闭，LNG 瓶气相增压提供其液相供液动力，第一自力式调节阀 A13 前端的感受压力高于 M 时打开，进行卸压，气体进入下游气化设备；第二自力式调节阀 A12 的后端感受压力高于 N 时关闭，进行供液截流，反之，为打开状态，提供液体流量；所述 N 小于 M。

[0010] 进一步的，所述气化设备包括一对并联连接的气化器 2，符合美标 NF

[0011] PA59A，间距不小于 1.5m。

[0012] 进一步的，所述第一自力式调节阀 A13 和单向阀 A14、第二自力式调节阀 A12 各自与一个截止阀并联连接后，再与后续气化设备进行串联连接。

[0013] 进一步的，所述气相路与液相路均设有气体放空汇总管道，所述气体放空汇总管道与 EAG 汽化器 3 连接，所述 EAG 汽化器 3 与高点放散管 5 连通。

[0014] 进一步的，所述 LNG 瓶组、一对气化器 2、EAG 汽化器 3 撬装于撬座 6 上，所述撬座 6 固定在基础地坪 7 上。

[0015] 进一步的，所述撬座 6 呈矩形。

[0016] 本发明的特点是：通过液相路和气相路各自设置一个合适的自力式调节阀，气相路的为常闭式自力调节阀，液相路的是常开式自力调节阀，当其两路汇总压力平衡，当第二自力式调节阀 A12 后端的液体压力大于 N 时，第二自力式调节阀 A12 关闭，进行供液截流，减小直至关闭液体流量；第二自力式调节阀 A13、A12 的后端相通，当第一自力式调节阀 A13 前端的感受压力大于 M 时，第一自力式调节阀 A13 开启，进行卸压，气体流至下游管路，N 小于 M，由于第一自力式调节阀 A13 前端的压力与第二自力式调节阀 A12 后端的压力十分接近，如此设置可以使第一、第二自力式调节阀 A13、A12 不同时打开，两路交错运行，使得运行流程更加清晰。第一自力式调节阀 A13 关闭时，保持 LNG 瓶内的气相部分的压力，从而使得瓶内气相对瓶内液相产生推压作用，该推压作用的压力足以提供液相的驱动力，使得 LNG 瓶与气化器高度位置没有严格的高度差要求。

[0017] 综上所述，本发明提供了一种撬装式 LNG 瓶组气化供应站，利用气相路和液相路的相关性，取消气相路单独的气化过程，从而取消气相路的气化器、相关管道、阀门等，大大缩减了设备体积，以便成撬设计，而且仍然能够满足对 LNG 受热升压后进行卸压，卸压时不直接排放，不会造成大气污染，也不会对气体造成浪费；自动为 LNG 瓶液相提供动力，气化供液不足时，不需要操作人员在现场对杜瓦瓶进行自增压的操作，既降低了人员的工作量，也降低了系统对人员技术能力的依赖程度。同时也极大的减少因液相驱动力不足造成气化供液不足发生或中断的发生停气事故的概率；使用 EAG 汽化器使放空的 LNG 液相 / 气相工质与大气先进行换热，使其密度小于空气，再进行高点放散，提高了系统的安全性，消灭了气化系统可能发生事故的安全隐患点，同时，由于放散气体密度低于空气，放散气体向上运动，无需超长管道进行超高点放散，消除了现场进行低温放散管施工的工程量，提高了系统整体进行成撬安装的可行性。

附图说明

[0018] 图 1 是现有技术的 LNG 瓶组气化供应站的工艺流程示意图。

- [0019] 图 2 是本发明的 LNG 瓶组气化供应站的工艺流程示意图。
- [0020] 图 3 是图 2 中 X 部位的放大示意图。
- [0021] 图 4 是本发明撬装式 LNG 瓶组气化供应站的立体结构示意图。
- [0022] 图 5 是图 4 中部分结构示意图。
- [0023] 图 6 是图 4 的主视示意图。
- [0024] 图 7 是图 6 的俯视示意图。
- [0025] 图 8 是图 6 的左视示意图。
- [0026] 其中,1、LNG 瓶,2、气化器,3、EAG 气化器,4、地面,5、高点放散管,6、撬座,7、基础地坪,A12、第二自力式调节阀,A13、第一自力式调节阀。

具体实施方式

[0027] 下面结合具体实施例对本发明进一步说明。

[0028] 参见图 2-图 8,一种撬装式小型 LNG (液态天然气) 气化站,通过对 LNG 瓶 1 内的液态天然气进行气化、调压后对下游进行供气,LNG 瓶的气相路、液相路分别与第一自力式调节阀 A13、第二自力式调节阀 A12 连接,第一自力式调节阀 A13 还与单向阀 A14 串联连接,目的是使得气相气体只能向下游卸压,而不会倒流回 LNG 瓶内,气相、液相两路并联后再与后续气化设备进行串联连接;第二自力式调节阀 A12 为常开式,其动作压力设为 N,第一自力式调节阀 A13 为常闭式,其动作压力设为 M;第二自力式调节阀 A12 的后端感受压力高于 N 时关闭,进行供液节流,反之打开,提升供液流量;第一自力式调节阀 A13 前端的感受压力低于 M,为关闭状态,气相由于蒸发作用而升压,LNG 瓶气相的压力为其液相提供供液动力;第一自力式调节阀 A13 前端的感受压力高于 M 时打开,进行卸压,因此能够维持气相路的压力始终低于 M,M 为设定的安全压力。N 小于 M,由于第一自力式调节阀 A13 前端的压力与第二自力式调节阀 A12 后端的压力十分接近,设置 N 小于 M 可以使第一、第二自力式调节阀 A13、A12 不同时打开,两路交错运行,使得运行流程更加清晰。

[0029] 当下游用气量减少时,下游供液管道的压力上升,第二自力式调节阀 A12 后端的压力先达到 N,因此先进行关闭,停止供液,但 LNG 瓶内的压力继续上升,第一自力式调节阀 A13 前端的压力达到 M,进行卸压,卸压后第一自力式调节阀 A13 关闭,维持一定的供液压力。

[0030] 当下游用气量增加时,下游供液管道的压力降低,压力降低后,第二自力式调节阀 A12 后端的压力先降至 N,A12 恢复打开状态,向下游进行供液,保证向下游的正常供气。

[0031] LNG 蒸发产生的压力施加给 LNG 瓶的液相,从而为 LNG 瓶提供了供液动力,该供液动力只需达到 1kg,就足以提供 LNG 瓶的供液动力,而无需通过 LNG 瓶与气化器高度差的布局来施加供液动力,大大降低了撬装式气化站布局上的苛刻要求。

[0032] 第一自力式调节阀 A13 和单向阀 A14 所在的气相路、第二自力式调节阀 A12 所在的液相路各自与一个截止阀并联连接,从而在自力式调节阀出现故障时候能够手动将其打开,直接向下游的气化器提供气液混合物。

[0033] LNG 瓶的气相路与液相路均设有气体放空管道,如图 2、图 4 所示,使用 EAG 汽化器 3 使放空汇总的 LNG 液相 / 气相工质与大气先进行换热,提高温度,降低 LNG 气化后的密度,进行高点放散前,使其密度低于空气密度,易于上升扩散,避免形成白色蒸汽云,避免燃

烧爆炸的隐患,尤其气体密度小于空气,放散时呈上升状态,因此无需超长的放散管道,便于撬装式的设计。

[0034] 参见图 4- 图 8, LNG 瓶组、一对气化器 2、一个 EAG 气化器均撬装与矩形的撬座 6 上,整个供应站的结构高度紧凑,布局合理。

[0035] 本发明是通过研究常规流程中存在的缺陷,研究了 LNG 液相和气相的相互关系,并考虑 LNG 低温深冷工质的本身特性,重新设计气化站结构及其工艺流程,克服常规气化站中存在的多种不足和缺陷。

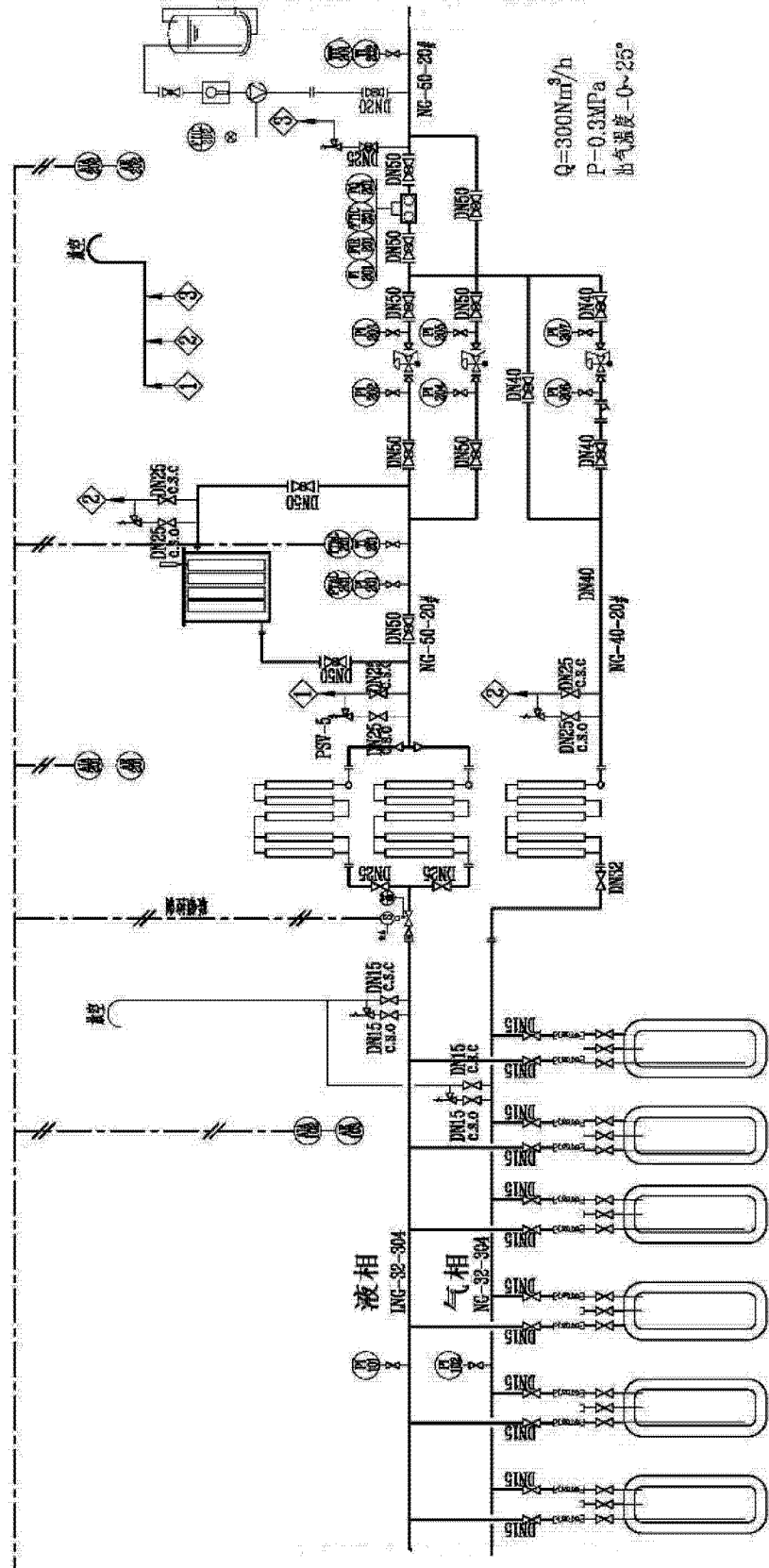


图 1

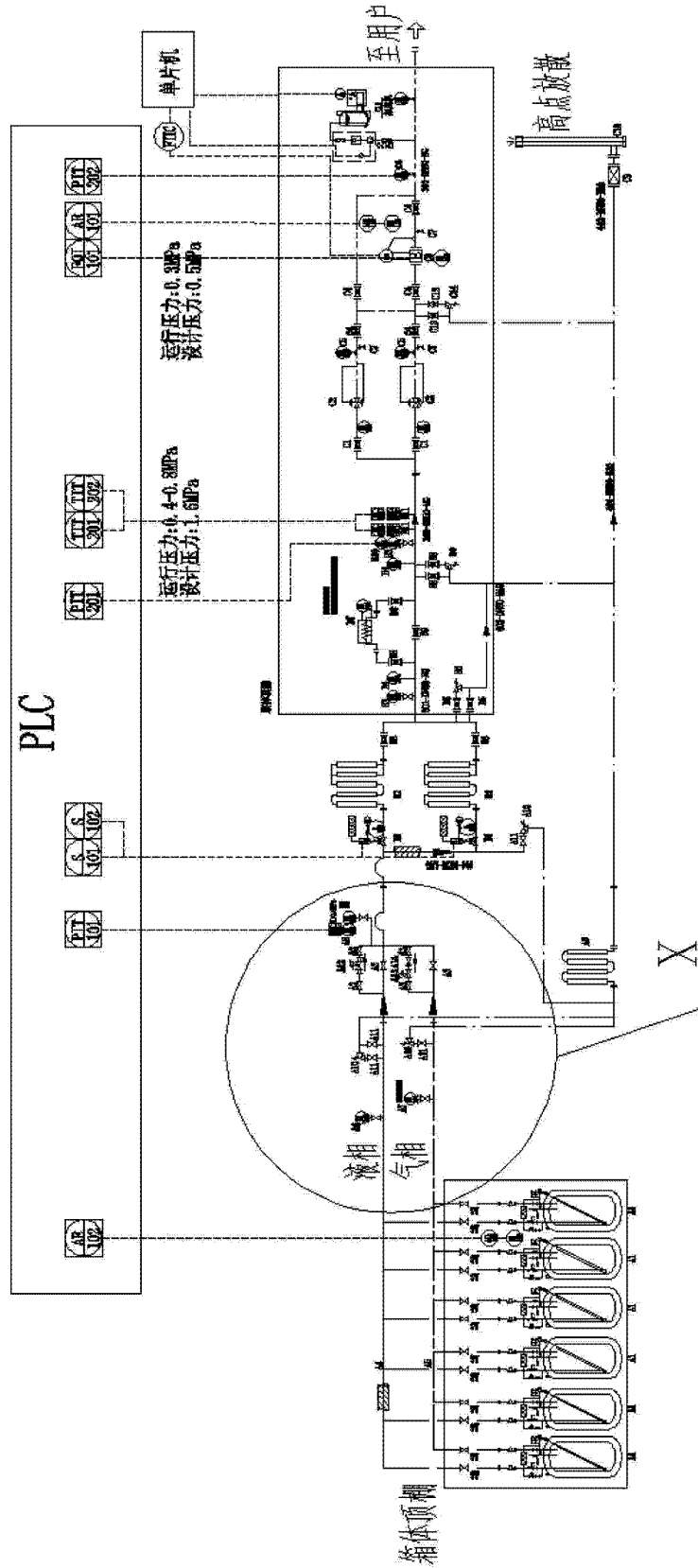


图 2

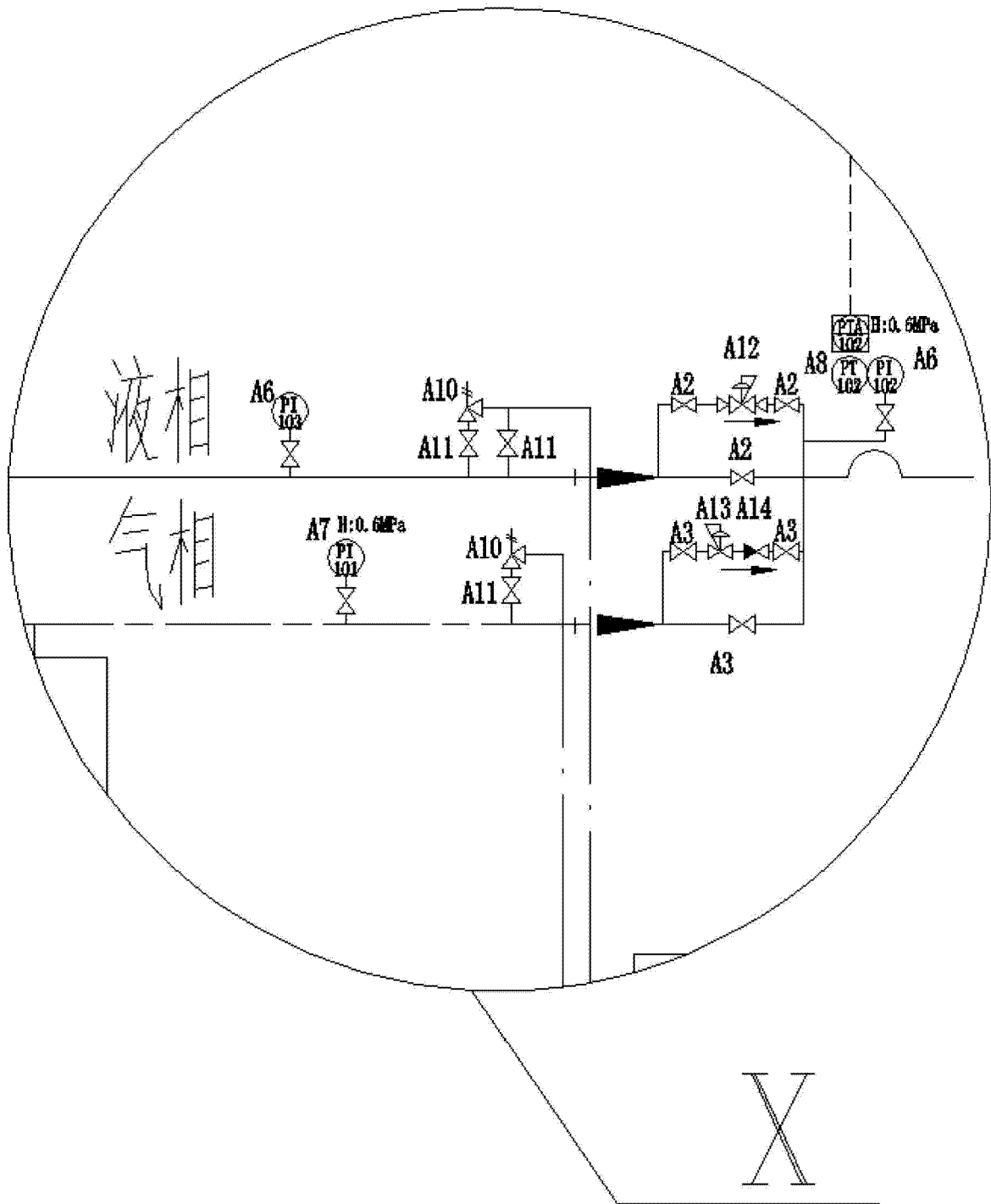


图 3

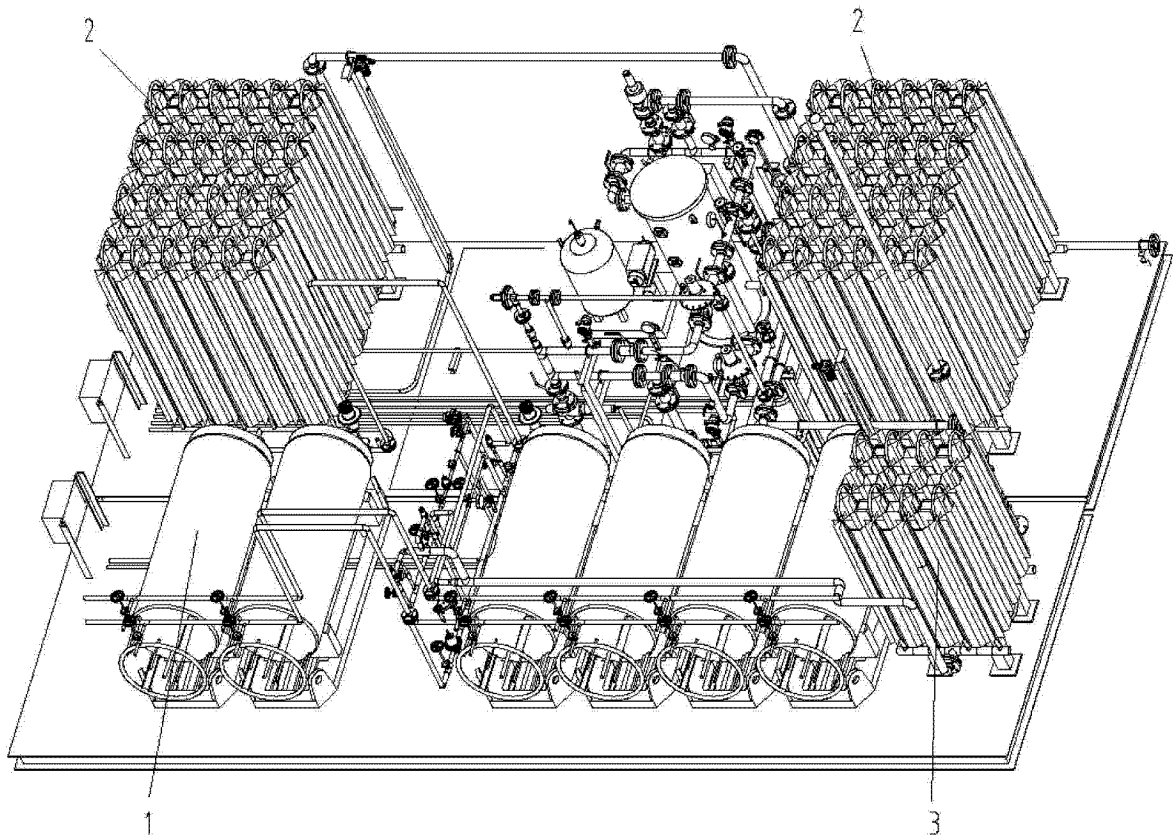


图 4

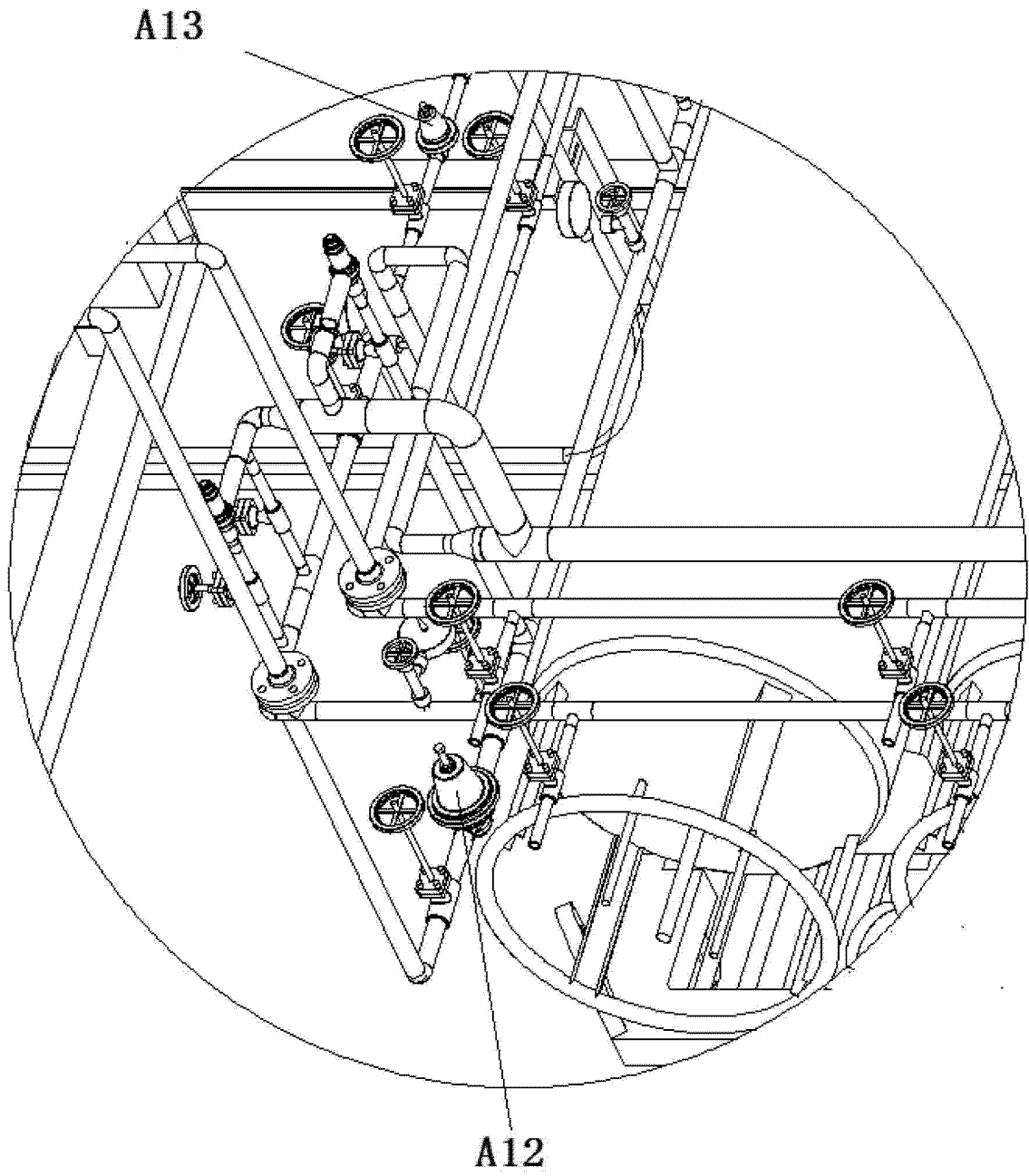


图 5

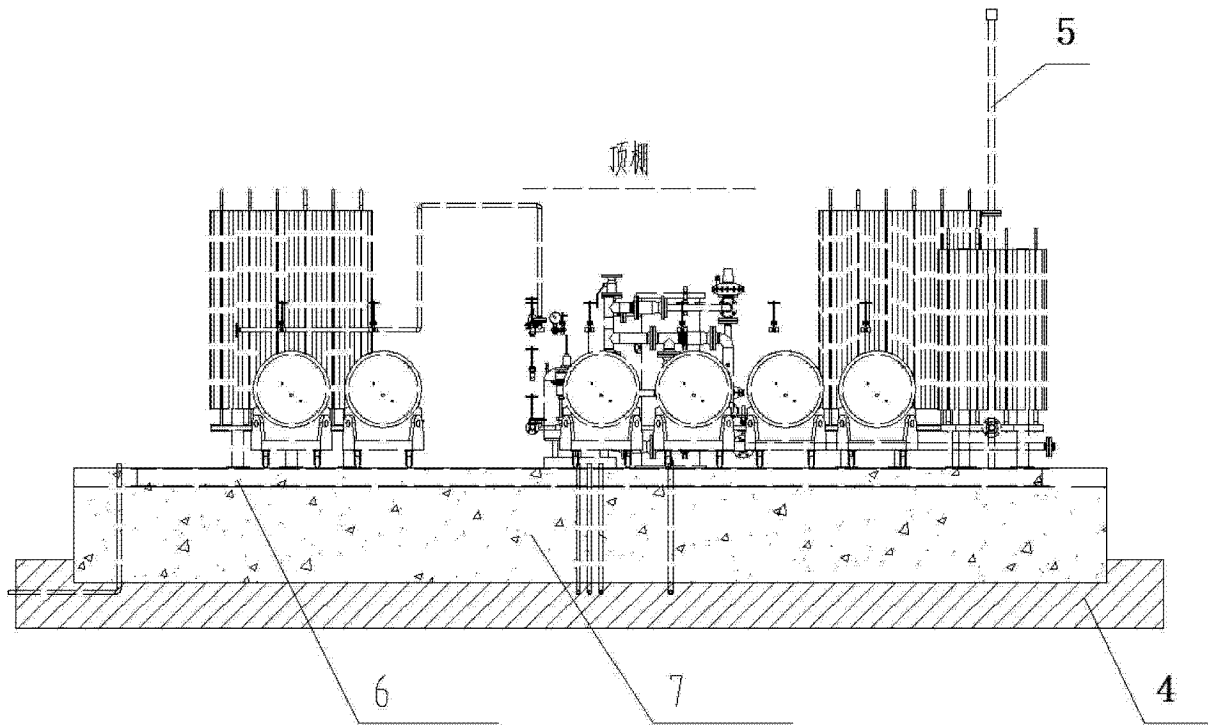


图 6

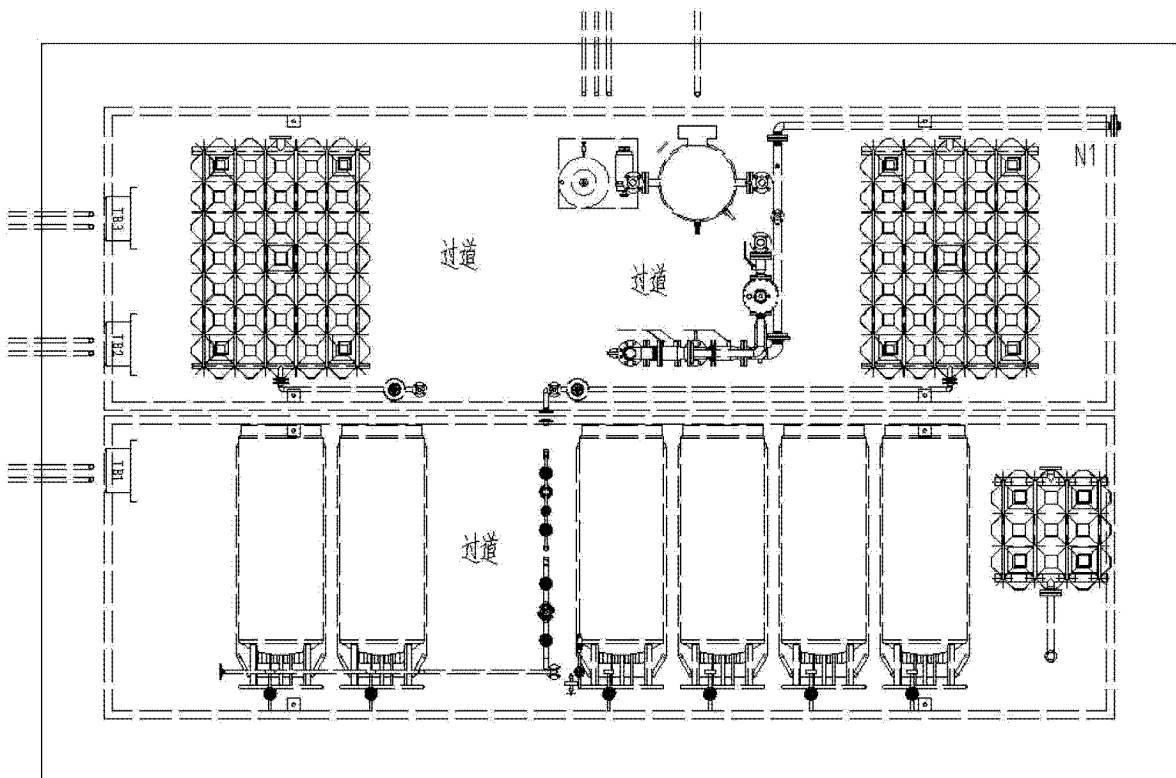


图 7

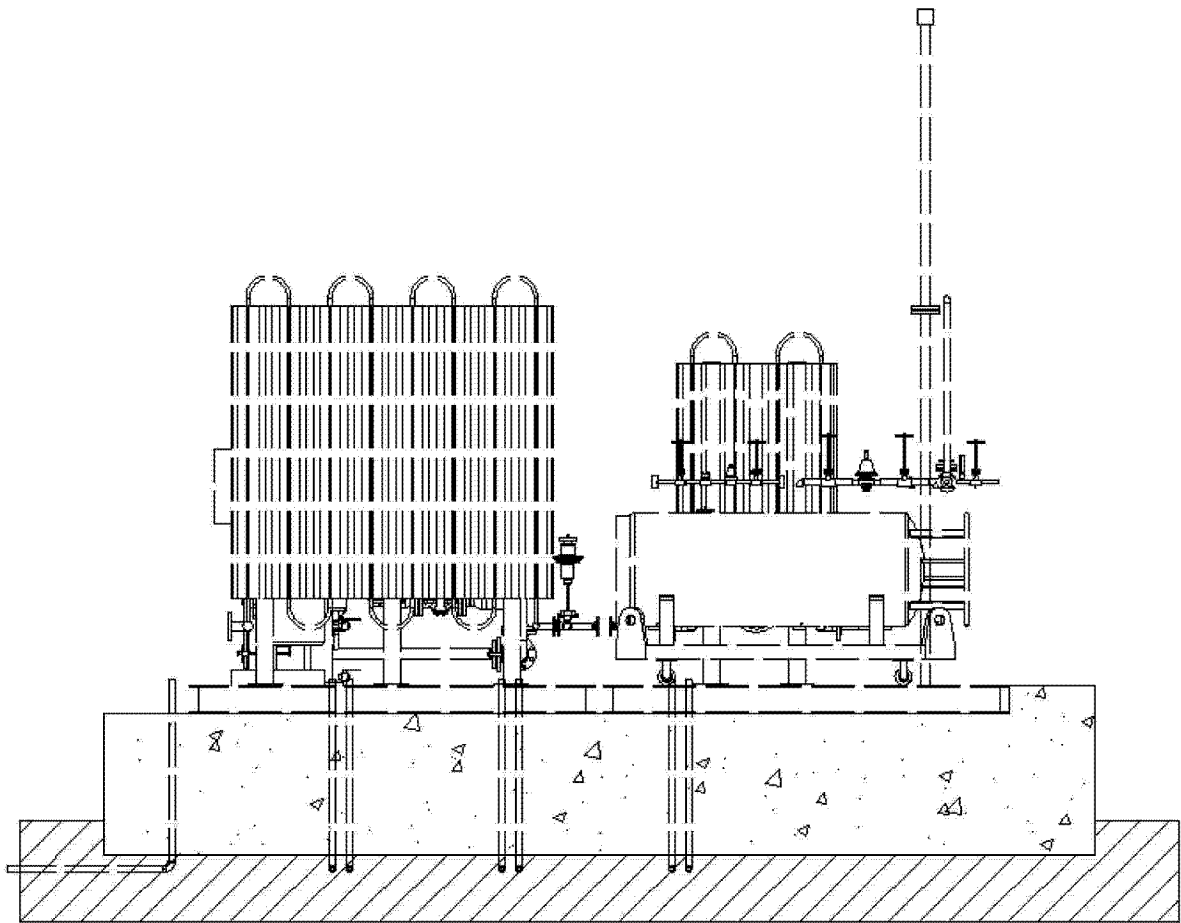


图 8