



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 218671593 U

(45) 授权公告日 2023. 03. 21

(21) 申请号 202223182579.7

(22) 申请日 2022.11.29

(73) 专利权人 西南化工研究设计院有限公司
地址 610000 四川省成都市高新区高朋大道5号

(72) 发明人 吴子波 周政宏 马可 李林
罗橙 刘琴 吴路平 谢萍 王妮
张兆毅

(74) 专利代理机构 成都九鼎天元知识产权代理有限公司 51214
专利代理师 孙元伟

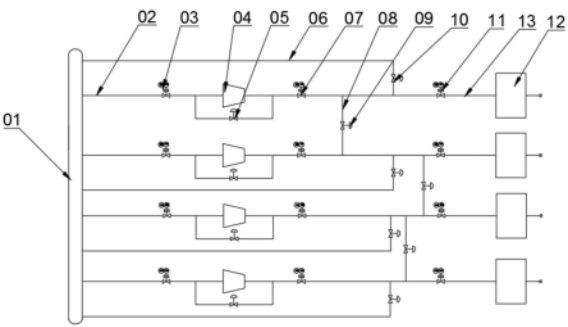
(51) Int. Cl.
F17C 5/06 (2006.01)
F17C 13/00 (2006.01)
F17C 13/04 (2006.01)

权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54) 实用新型名称
一种高压氢气充装系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种高压氢气充装系统，涉及气体充装技术领域，解决了现有高压氢气充装方式存在充装时间久、充装效率低的问题，包括分级低压氢气稳压罐、隔膜压缩机、高压氢气加氢柱，分级低压氢气稳压罐的出气端连接有至少一条主管道，主管道上依次连接有第一程控阀、隔膜压缩机、第二程控阀；第二程控阀后端的主管道连接有至少一条分管道，每条分管道对应连接一台高压氢气加氢柱，每条分管道上均连接有第三程控阀；既能实现一台隔膜压缩机对一台高压氢气加氢柱的充装，也能实现一台隔膜压缩机对多台高压氢气加氢柱的充装，还能实现多台隔膜压缩机对一台高压氢气加氢柱的充装，提高充装效率，同时也增强了该系统的功能性。



1. 一种高压氢气充装系统,包括分级低压氢气稳压罐(01)、隔膜压缩机(04)、高压氢气加氢柱(12),其特征在于,所述分级低压氢气稳压罐(01)的出气端连接有至少一条主管道(02),所述主管道(02)上依次连接有第一程控阀(03)、隔膜压缩机(04)、第二程控阀(07);

所述第二程控阀(07)后端的主管道(02)连接有至少一条分管道(13),每条所述分管道(13)对应连接一台高压氢气加氢柱(12),每条所述分管道(13)上均连接有第三程控阀(11)。

2. 根据权利要求1所述的一种高压氢气充装系统,其特征在于,所述分级低压氢气稳压罐(01)的出气端连接有至少两条主管道(02),每条所述主管道(02)上均依次连接有第一程控阀(03)、隔膜压缩机(04)、第二程控阀(07);每条所述主管道(02)后端连接一条分管道(13),所述分管道(13)上均连接有第三程控阀(11),每条所述分管道(13)均连接一台高压氢气加氢柱(12);相邻两条主管道(02)之间连接有通管(08),所述通管(08)与所述主管道(02)的连接点位于所述第二程控阀(07)和所述第三程控阀(11)之间;所述通管(08)上连接有流量控制阀(09)。

3. 根据权利要求1或2所述的一种高压氢气充装系统,其特征在于,所述隔膜压缩机(04)连接有开停机控制阀(05),所述开停机控制阀(05)与所述隔膜压缩机(04)的两端连接。

4. 根据权利要求2所述的一种高压氢气充装系统,其特征在于,所述高压氢气加氢柱(12)内设置有流量检测单元和温度检测单元,所述流量控制阀(09)与所述高压氢气加氢柱(12)内的流量检测单元和温度检测单元均通过控制电缆相连。

5. 根据权利要求1或2所述的一种高压氢气充装系统,其特征在于,所述主管道(02)与所述分级低压氢气稳压罐(01)之间连接有控压结构。

6. 根据权利要求5所述的一种高压氢气充装系统,其特征在于,所述控压结构包括连接在所述主管道(02)与所述分级低压氢气稳压罐(01)之间的支管道(06),所述支管道(06)与所述主管道(02)的连接点位于所述第二程控阀(07)和所述第三程控阀(11)之间,所述支管道(06)上连接有压力保护阀(10)。

一种高压氢气充装系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及气体充装技术领域,更具体的是涉及高压氢气充装系统技术领域。

背景技术

[0002] 氢气作为清洁能源的利用步伐在逐步加快,各地相继出台氢能发展规划,氢能成为战略新兴产业,预计到2050年,氢能在我国终端能源体系中的占比约为10%,氢气需求量接近6000万吨,其中交通运输领域用氢2458万吨。氢能产业链包括氢气制取、氢气储运、以及氢气使用三个主要环节。其中,氢气储运环节是连接氢气源头和用户的中间环节。制氢工厂到加氢站的运输形式主要是长管拖车运输,目前使用的长管拖车由牵引车和管束车组成,牵引车和管束车可分离,管束车的使用压力为20MPa,管束车的卸载率为70%~85%,即管束车卸载完的压力在3MPa以上。

[0003] 基于制氢工厂的氢气压力一般在1.5~6.0MPa,而管束车的运输压力为20MPa,因此目前普遍的处理方式是用隔膜压缩机将氢气压缩至20MPa以上来为管束车充装。一台隔膜压缩机的打气量根据入口压力的不同可以做到750~1500Nm³/h,而一台管束车单次的充装能力为4500Nm³/h左右,按照常规配置单台压缩机充装单台管束车来说,充装时间为3~6个小时,时间较长。如多台压缩机充装单台管束车,需要控制充装流量,避免温升过高,同时需要考虑流量调节的安全性、充装车次的时序等因素。具体来说,主要存在如下两个问题。

[0004] 1) 充装时间较长,充装时间需要3~6个小时;

[0005] 常规处理方式将多台压缩机配置多台气动阀连接至多台加氢柱,这就存在管线复杂、阀门众多、流量不易控制的问题。

[0006] 2) 充装过程中,容易出现充装侧超压的风险;

[0007] 充装过程中,容易出现压力波动、系统超压的工况,对高压氢气而言,比较危险。常规处理方式在高压侧设置超压放空阀或者设置变频压缩机,但是超压放空既浪费氢气,又存在高压放空等安全问题,而变频压缩机又存在造价更高的成本问题。

实用新型内容

[0008] 本实用新型的目的在于解决现有高压氢气充装方式存在充装时间长、充装效率低的问题,为了解决上述技术问题,本实用新型提供一种高压氢气充装系统。

[0009] 本实用新型为了实现上述目的具体采用以下技术方案:

[0010] 一种高压氢气充装系统,包括分级低压氢气稳压罐、隔膜压缩机、高压氢气加氢柱,所述分级低压氢气稳压罐的出气端连接有至少一条主管道,所述主管道上依次连接有第一程控阀、隔膜压缩机、第二程控阀;

[0011] 所述第二程控阀后端的主管道连接有至少一条分管道,每条所述分管道对应连接一台高压氢气加氢柱,每条所述分管道上均连接有第三程控阀。

[0012] 工作原理:在使用该高压氢气充装系统时,将长管车与高压氢气加氢柱连接,然后

依次开启第一程控阀、开停机控制阀、隔膜压缩机、第二程控阀、第三程控阀、高压氢气加氢柱。如果仅需要一台隔膜压缩机向多台高压氢气加氢柱充装,则将连接在该台隔膜压缩机与高压氢气加氢柱之间的所有分管道上的第三程控阀开启;如果需要多台隔膜压缩机对一台高压氢气加氢柱进行充装,则将连接该台高压氢气加氢柱的分管道上的第三程控阀开启(第三程控阀开启的数量根据实际需要进行确定,比如需要两台隔膜压缩机对一台高压氢气加氢柱进行充装,则开启与这两台隔膜压缩机连通的分管道上的第三程控阀)。

[0013] 与现有技术相比,本申请中的高压氢气充装系统,通过在隔膜压缩机与高压氢气加氢柱之间设置多条分管道,通过控制第三程控阀开启的数量,既能实现一台隔膜压缩机对一台高压氢气加氢柱的充装,也能实现一台隔膜压缩机对多台高压氢气加氢柱的充装,还能实现多台隔膜压缩机对一台高压氢气加氢柱的充装,不仅能缩短氢气的充装时间,提高充装效率,同时也增强了该高压氢气充装系统的功能性。

[0014] 进一步的,所述分级低压氢气稳压罐的出气端连接有至少两条主管道,每条所述主管道上均依次连接有第一程控阀、隔膜压缩机、第二程控阀;每条所述主管道后端连接一条分管道,所述分管道上均连接有第三程控阀,每条所述分管道均连接一台高压氢气加氢柱;相邻两条主管道之间连接有通管,所述通管与所述主管道的连接点位于所述第二程控阀和所述第三程控阀之间;所述通管上连接有流量控制阀。

[0015] 在使用该结构的高压氢气充装系统时,如果需要一台隔膜压缩机对多台高压氢气加氢柱进行充装,则开启一台隔膜压缩机,同时将连接对应的高压氢气加氢柱的分管道上的第三程控阀开启,且开启连接在通管上的流量控制阀,即可实现一台隔膜压缩机对多台高压氢气加氢柱进行充装;如果需要多台隔膜压缩机对一台高压氢气加氢柱进行充装,则仅开启与对应高压氢气加氢柱连接的分管道上的第三程控阀,其它第三程控阀均关闭,同时开启多个流量控制阀,即可实现多台隔膜压缩机对一台高压氢气加氢柱进行充装;如果需要一台隔膜压缩机对一台高压氢气加氢柱进行充装,则将所有的流量控制阀均关闭,仅开启第三程控阀即可。

[0016] 本申请通过在相邻的两条主管道之间连接通管,同时在通管上连接流量控制阀,不仅能实现一台隔膜压缩机对多台高压氢气加氢柱进行充装,而且能实现多台隔膜压缩机对一台高压氢气加氢柱进行充装,还能实现一台隔膜压缩机对一台高压氢气加氢柱进行充装,而且该结构减少了大量的控制阀数量和管线通道,降低了制作成本,同时也使工作人员在操作过程中更加的方便;同时连接的流量控制阀还能控制充装速度。

[0017] 进一步的,所述隔膜压缩机连接有开停机控制阀,所述开停机控制阀与所述隔膜压缩机的两端连接。

[0018] 本申请通过为隔膜压缩机配置开停机控制阀,则在充装结束之后,工作人员可以将开停机控制阀打开,对隔膜压缩机两端的压力进行平衡,避免压差过大造成危险,增强了该高压氢气充装系统在使用过程中的安全性。

[0019] 进一步的,所述高压氢气加氢柱内设置有流量检测单元和温度检测单元,所述流量控制阀与所述高压氢气加氢柱内的流量检测单元和温度检测单元均通过控制电缆相连。

[0020] 在充装过程中,高压氢气加氢柱的检测单元发出信号确定充装结束后,关闭流量控制阀,然后人工关闭第三程控阀,弹出信号框至DCS系统显示界面,人工确定是停压缩机还是充装其它系统;如果人工确定充装结束后,将控制隔膜压缩机的停机控制阀打开,前后

平衡压力之后,再将隔膜压缩机关闭,再关闭第一程控阀、第二程控阀。

[0021] 本申请将流量控制阀与高压氢气加氢柱内的流量检测单元通信连接,即可通过高压氢气加氢柱内置的流量检测单元检测加氢量,通过温度检测单元检测氢气的温度,当温度升高过快时,即可通过温度检测单元将信号传递给流量控制阀,进而通过流量控制阀自动控制加氢量来控制温升,增强了该系统的自动化控制功能。

[0022] 进一步的,所述主管道与所述分级低压氢气稳压罐之间连接有控压结构。

[0023] 其中,所述控压结构包括连接在所述主管道与所述分级低压氢气稳压罐之间的支管道,所述支管道与所述主管道的连接点位于所述第二程控阀和所述第三程控阀之间,所述支管道上连接有压力保护阀。

[0024] 当流量控制阀关小时,通过开启压力保护阀稳定隔膜压缩机的出口压力,使氢气回流至隔膜压缩机和分级低压氢气稳压罐,通过分级低压氢气稳压罐上连接的管道提供的体积缓冲压力。

[0025] 本申请通过连接控压结构,即可在即将充装结束时实现对管道内的压力的控制,确保系统运作的安全性,同时也避免氢气外放,不仅减少了能源的损失,同时也降低了对环境的污染。

[0026] 本实用新型的有益效果如下:

[0027] (1) 本申请中的高压氢气充装系统,通过在隔膜压缩机与高压氢气加氢柱之间设置多条分管道,通过控制第三程控阀开启的数量,既能实现一台隔膜压缩机对一台高压氢气加氢柱的充装,也能实现一台隔膜压缩机对多台高压氢气加氢柱的充装,还能实现多台隔膜压缩机对一台高压氢气加氢柱的充装,不仅能缩短氢气的充装时间,提高充装效率,同时也增强了该高压氢气充装系统的功能性;

[0028] (2) 本申请通过在相邻的两条主管道之间连接通管,同时在通管上连接流量控制阀,不仅能实现一台隔膜压缩机对多台高压氢气加氢柱进行充装,而且能实现多台隔膜压缩机对一台高压氢气加氢柱进行充装,还能实现一台隔膜压缩机对一台高压氢气加氢柱进行充装,而且该结构减少了大量的控制阀数量和管线通道,降低了制作成本,同时也使工作人员在操作过程中更加的方便;同时连接的流量控制阀还能控制充装速度;

[0029] (3) 本申请通过为隔膜压缩机配置开停机控制阀,则在充装结束之后,工作人员可以将开停机控制阀打开,对隔膜压缩机两端的压力进行平衡,避免压差过大造成危险,增强了该高压氢气充装系统在使用过程中的安全性;

[0030] (4) 本申请将流量控制阀与高压氢气加氢柱内的流量检测单元通信连接,即可通过高压氢气加氢柱内置的流量检测单元检测加氢量,通过温度检测单元检测氢气的温度和温升,当温度升高过快时,即可通过温度检测单元将信号传递给流量控制阀,进而通过流量控制阀自动控制加氢量来控制温升,增强了该系统的自动化控制功能;

[0031] (5) 本申请通过连接控压结构,即可在即将充装结束时实现对管道内的压力的控制,确保系统运作的安全性,同时也避免氢气外放,不仅减少了能源的损失,同时也降低了对环境的污染。

附图说明

[0032] 图1是本实用新型的实施例1的结构示意图;

[0033] 图2是本实用新型的实施例2的结构示意图；

[0034] 图3是本实用新型的实施例3的结构示意图；

[0035] 图4是本实用新型的实施例4的结构示意图。

[0036] 附图标记:01-分级低压氢气稳压罐,02-主管道,03-第一程控阀,04-隔膜压缩机,05-开停机控制阀,06-支管道,07-第二程控阀,08-通管,09-流量控制阀,10-压力保护阀,11-第三程控阀,12-高压氢气加氢柱,13-分管道。

具体实施方式

[0037] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0038] 实施例1

[0039] 参照图1,从制氢单元来燃料电池用氢条件为:3000Nm³/h,温度40℃,压力1.1MpaG;隔膜压缩机04最大额定打气量可以到750Nm³/h,据此设置四台隔膜压缩机04,四台高压氢气加氢柱12,一一对应。

[0040] 该实施例提供一种高压氢气充装系统,包括分级低压氢气稳压罐01、隔膜压缩机04、高压氢气加氢柱12,分级低压氢气稳压罐01的出气端连接有四条主管道02,每条主管道02上依次连接有第一程控阀03、隔膜压缩机04、第二程控阀07;

[0041] 第二程控阀07后端的主管道02连接有四条分管道13,每条分管道13对应连接一台高压氢气加氢柱12,每条分管道13上均连接有第三程控阀11。

[0042] 隔膜压缩机04连接有开停机控制阀05,开停机控制阀05与隔膜压缩机04的两端连接。

[0043] 高压氢气加氢柱12内设置有流量检测单元和温度检测单元,所述流量控制阀09与所述高压氢气加氢柱12内的流量检测单元和温度检测单元均通过控制电缆相连。

[0044] 主管道02与分级低压氢气稳压罐01之间连接有控压结构,控压结构包括连接在主管道02与分级低压氢气稳压罐01之间的支管道06,支管道06与主管道02的连接点位于第二程控阀07和第三程控阀11之间,支管道06上连接有压力保护阀10。

[0045] 在使用该高压氢气充装系统时,将长管车与高压氢气加氢柱12连接,然后依次开启第一程控阀03、开停机控制阀05、隔膜压缩机04、第二程控阀07、压力保护阀10、第三程控阀11、高压氢气加氢柱12。如果仅需要一台隔膜压缩机04向四台高压氢气加氢柱12充装,则将连接在该台隔膜压缩机04与高压氢气加氢柱12之间的所有分管道13上的第三程控阀11开启;如果需要四台隔膜压缩机04对一台高压氢气加氢柱12进行充装,则将连接该台高压氢气加氢柱12的四条分管道13上的第三程控阀11开启,连接其它高压氢气加氢柱12的分管道13上的第三程控阀11均关闭。

[0046] 采用该实施例的技术方案,可以将动态充装时间由6小时降低至1.5小时内。

[0047] 分级低压氢气稳压罐01体积为27m³,能满足最大充装能力时6.5min的回流缓冲;将压力提高至1.6MpaG时,能满足最大充装能力时1min的回流换缓冲,整体可减少95%以上的超压放空。

[0048] 实施例2

[0049] 参照图2,从制氢单元来燃料电池用氢条件为:3000Nm³/h,温度40℃,压力

1.1MpaG;隔膜压缩机04最大额定打气量可以到750Nm³/h,据此设置四台隔膜压缩机04,四台高压氢气加氢柱12,一一对应。

[0050] 该实施例提供一种高压氢气充装系统,包括分级低压氢气稳压罐01、隔膜压缩机04、高压氢气加氢柱12,分级低压氢气稳压罐01的出气端连接有四条主管道02,每条主管道02上均依次连接有第一程控阀03、隔膜压缩机04、第二程控阀07;每条主管道02后端连接有一条分管道13,分管道13上均连接有第三程控阀11,每条分管道13均连接一台高压氢气加氢柱12;相邻两条主管道02之间连接有通管08,通管08与主管道02的连接点位于第二程控阀07和第三程控阀11之间;通管08上连接有流量控制阀09。

[0051] 隔膜压缩机04连接有开停机控制阀05,开停机控制阀05与隔膜压缩机04的两端连接。

[0052] 高压氢气加氢柱12内设置有流量检测单元和温度检测单元,流量控制阀09与高压氢气加氢柱12内的流量检测单元和温度检测单元均通过控制电缆相连。

[0053] 主管道02与分级低压氢气稳压罐01之间连接有控压结构,控压结构包括连接在主管道02与分级低压氢气稳压罐01之间的支管道06,支管道06与主管道02的连接点位于第二程控阀07和第三程控阀11之间,支管道06上连接有压力保护阀10。

[0054] 在使用该结构的高压氢气充装系统时,如果需要一台隔膜压缩机04对四台高压氢气加氢柱12进行充装,则开启一台隔膜压缩机04,同时将连接对应的高压氢气加氢柱12的主管道02上的第三程控阀11开启,且开启连接在通管08上的流量控制阀09,即可实现一台隔膜压缩机04对四台高压氢气加氢柱12进行充装;如果需要四台隔膜压缩机04对一台高压氢气加氢柱12进行充装,则仅开启与对应高压氢气加氢柱12连接的主管道02上的第三程控阀11,其它第三程控阀11均关闭,同时开启四个流量控制阀09,即可实现四台隔膜压缩机04对一台高压氢气加氢柱12进行充装;如果需要一台隔膜压缩机04对一台高压氢气加氢柱12进行充装,则将所有流量控制阀09均关闭,仅开启第三程控阀11即可。

[0055] 采用该实施例的技术方案,可以将动态充装时间由6小时降低至1.5小时内。与实施例1不同的是,采用本实施例的技术方案可以第三程控阀11的数量由16个减少至7个。

[0056] 分级低压氢气稳压罐01体积为27m³,能满足最大充装能力时6.5min的回流缓冲;将压力提高至1.6MpaG时,能满足最大充装能力时1min的回流换缓冲,整体可减少95%以上的超压放空。

[0057] 实施例3

[0058] 参照图3,从制氢单元来燃料电池用氢条件为:12000Nm³/h,温度40℃,压力4.5MpaG;隔膜压缩机04最大额定打气量可以到1500Nm³/h,据此设置八台隔膜压缩机04,八台高压氢气加氢柱12,一一对应。

[0059] 该实施例提供一种高压氢气充装系统,包括分级低压氢气稳压罐01、隔膜压缩机04、高压氢气加氢柱12,分级低压氢气稳压罐01的出气端连接有八条主管道02,每条主管道02上依次连接有第一程控阀03、隔膜压缩机04、第二程控阀07;

[0060] 第二程控阀07后端的主管道02连接有八条分管道13,一条分管道13连接一台高压氢气加氢柱12,每条分管道13上均连接有第三程控阀11。

[0061] 隔膜压缩机04连接有开停机控制阀05,开停机控制阀05与隔膜压缩机04的两端连接。

[0062] 高压氢气加氢柱12内设置有流量检测单元和温度检测单元,流量控制阀09与高压氢气加氢柱12内的流量检测单元和温度检测单元均通过控制电缆相连。

[0063] 主管道02与分级低压氢气稳压罐01之间连接有控压结构,控压结构包括连接在主管道02与分级低压氢气稳压罐01之间的支管道06,支管道06与主管道02的连接点位于第二程控阀07和第三程控阀11之间,支管道06上连接有压力保护阀10。

[0064] 在使用该高压氢气充装系统时,将长管车与高压氢气加氢柱12连接,然后依次开启第一程控阀03、开停机控制阀05、隔膜压缩机04、第二程控阀07、压力保护阀10、第三程控阀11、高压氢气加氢柱12。如果仅需要一台隔膜压缩机04向八台高压氢气加氢柱12充装,则将连接在该台隔膜压缩机04与高压氢气加氢柱12之间的所有分管道13上的第三程控阀11开启;如果需要八台隔膜压缩机04对一台高压氢气加氢柱12进行充装,则将连接该台高压氢气加氢柱12的四条分管道13上的第三程控阀11开启,连接其它高压氢气加氢柱12的分管道13上的第三程控阀11均关闭。

[0065] 采用该实施例的技术方案,可以将动态充装时间由3小时降低至1.5小时内。

[0066] 分级低压氢气稳压罐01体积为 30m^3 ,能满足最大充装能力时6.5min的回流缓冲;将压力提高至4.95MpaG时,能满足最大充装能力时1min的回流换缓冲,整体可减少95%以上的超压放空。

[0067] 实施例4

[0068] 参照图4,从制氢单元来燃料电池用氢条件为: $12000\text{Nm}^3/\text{h}$,温度 40°C ,压力4.5MpaG;隔膜压缩机04最大额定打气量可以到 $1500\text{Nm}^3/\text{h}$,据此设置八台隔膜压缩机04,八台高压氢气加氢柱12,一一对应。

[0069] 该实施例提供一种高压氢气充装系统,包括分级低压氢气稳压罐01、隔膜压缩机04、高压氢气加氢柱12,分级低压氢气稳压罐01的出气端连接有八条主管道02,每条主管道02上均依次连接有第一程控阀03、隔膜压缩机04、第二程控阀07;每条主管道02后端连接一条分管道13,分管道13上均连接有第三程控阀11,每条分管道13均连接一台高压氢气加氢柱12;相邻两条主管道02之间连接有通管08,通管08与主管道02的连接点位于第二程控阀07和第三程控11之间;通管08上连接有流量控制阀09。

[0070] 隔膜压缩机04连接有开停机控制阀05,开停机控制阀05与隔膜压缩机04的两端连接。

[0071] 高压氢气加氢柱12内设置有流量检测单元和温度检测单元,流量控制阀09与高压氢气加氢柱12内的流量检测单元和温度检测单元均通过控制电缆相连。

[0072] 主管道02与分级低压氢气稳压罐01之间连接有控压结构,控压结构包括连接在主管道02与分级低压氢气稳压罐01之间的支管道06,支管道06与主管道02的连接点位于第二程控阀07和第三程控阀11之间,支管道06上连接有压力保护阀10。

[0073] 在使用该结构的高压氢气充装系统时,如果需要一台隔膜压缩机04对八台高压氢气加氢柱12进行充装,则开启一台隔膜压缩机04,同时将连接对应的高压氢气加氢柱12的主管道02上的第三程控阀11开启,且开启连接在通管08上的流量控制阀09,即可实现一台隔膜压缩机04对八台高压氢气加氢柱12进行充装;如果需要八台隔膜压缩机04对一台高压氢气加氢柱12进行充装,则仅开启与对应高压氢气加氢柱12连接的主管道02上的第三程控阀11,其它第三程控阀11均关闭,同时开启八个流量控制阀09,即可实现八台隔膜压缩机04

对一台高压氢气加氢柱12进行充装;如果需要一台隔膜压缩机04对一台高压氢气加氢柱12进行充装,则将所有的流量控制阀09均关闭,仅开启第三程控阀11即可。

[0074] 采用该实施例的技术方案,可以将动态充装时间由3小时降低至1.5小时内。与实施例3不同的是,采用本实施例的技术方案可以第三程控阀11的数量由64个减少至12个。

[0075] 分级低压氢气稳压罐01体积为30m³,能满足最大充装能力时6.5min的回流缓冲;将压力提高至4.95MpaG时,能满足最大充装能力时1min的回流换缓冲,整体可减少95%以上的超压放空。

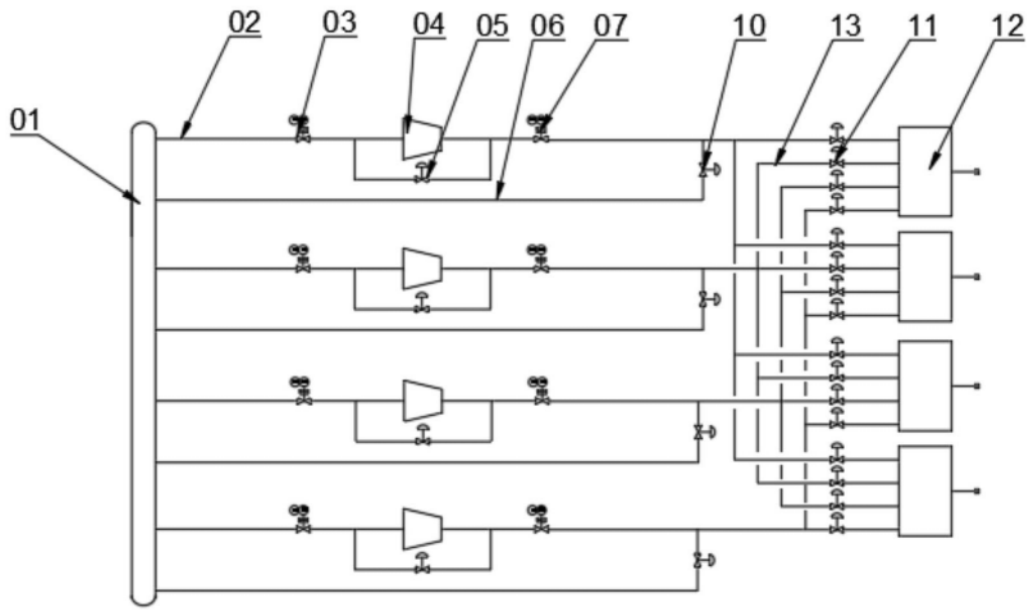


图1

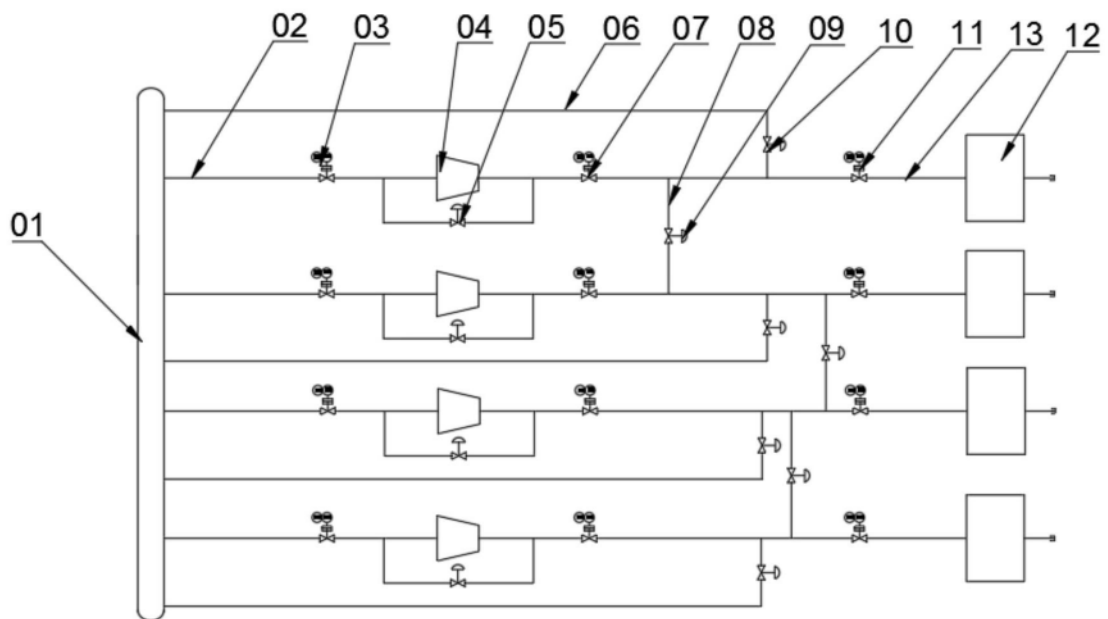


图2

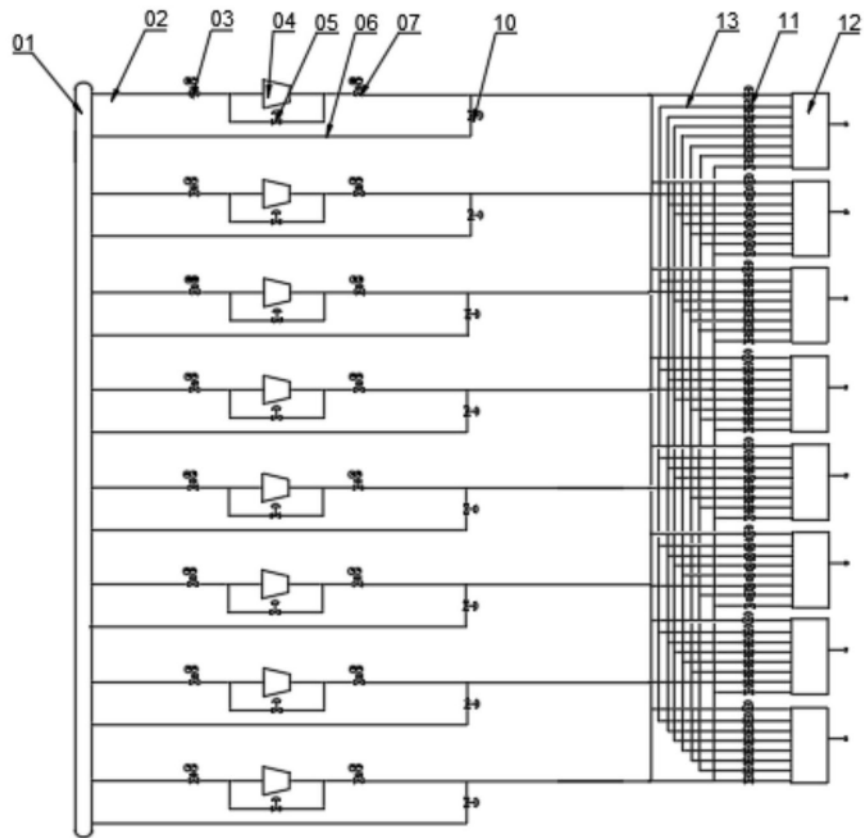


图3

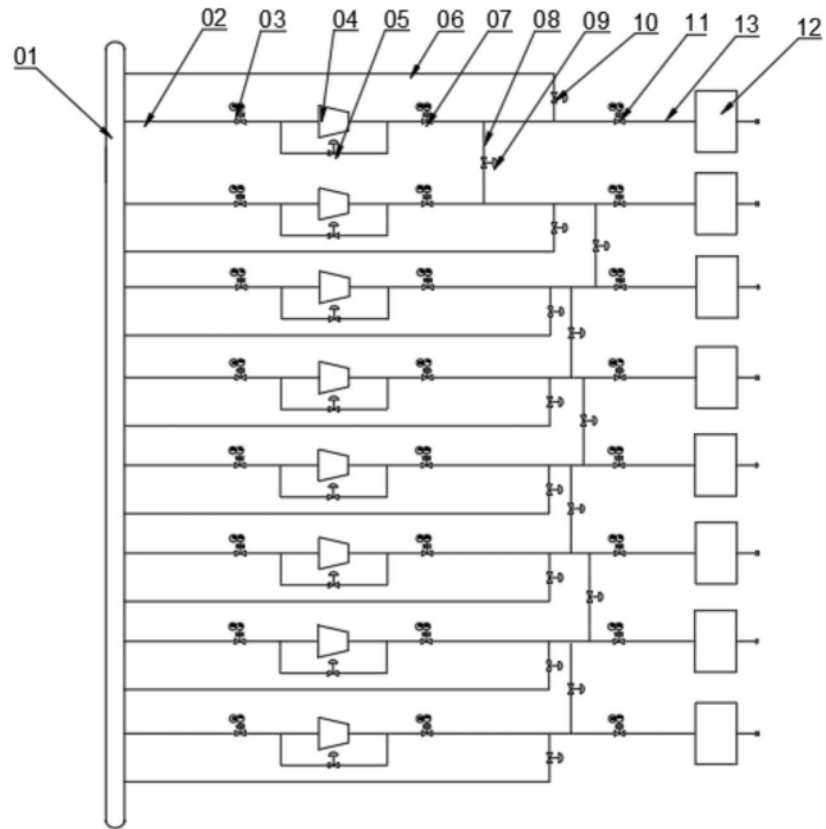


图4