



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 222911347 U

(45) 授权公告日 2025. 05. 27

(21) 申请号 202421584856.3

B01D 35/02 (2006.01)

(22) 申请日 2024.07.04

(73) 专利权人 中联重科股份有限公司

地址 410013 湖南省长沙市岳麓区银盆南路361号

(72) 发明人 朱黎明 张金亮 司耀辉 关新琪
薛东彪

(74) 专利代理机构 上海波拓知识产权代理有限公司 31264

专利代理师 罗华

(51) Int.Cl.

F17C 5/06 (2006.01)

F17C 13/00 (2006.01)

F17D 1/04 (2006.01)

F17D 3/01 (2006.01)

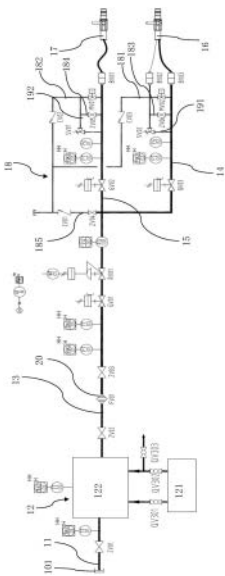
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

分级加注加氢机

(57) 摘要

一种分级加注加氢机,包括第一高压供氢管路、氢气冷却系统、一第二高压供氢管路、加氢管路和加氢枪,氢气冷却系统的入口和出口分别连接于第一高压供氢管路和第二高压供氢管路,第一高压供氢管路用于连接加氢站的高压储氢容器,第二高压供氢管路的入口与出口之间依次设有第一气动阀和气动调压阀,第二高压供氢管路的出口连接至少两加氢管路,每一加氢管路的出口连接于一加氢枪,每一加氢管路上设有第二气动阀;气动调压阀用于根据车载氢系统内的氢气压力和温度调节高压供氢管路的出口压力。该分级加注加氢机,可控制供氢管路的出口压力,仅需提供一种压力等级的高压储氢容器即可实现多种加氢压力,可实现加氢流量与氢气预冷温度的自适应调节。



1. 一种分级加注加氢机,用于氢能汽车的车载氢系统,其特征在于,包括第一高压供氢管路(11)、氢气冷却系统(12)、一第二高压供氢管路(13)、加氢管路和加氢枪;其中,

所述氢气冷却系统(12)的入口和出口分别连接于所述第一高压供氢管路(11)和所述第二高压供氢管路(13),所述第一高压供氢管路(11)用于连接加氢站的高压储氢容器,所述第二高压供氢管路(13)的入口与出口之间依次设有第一气动阀(GV01)和气动调压阀(RV01);

所述第二高压供氢管路(13)的出口连接至少两所述加氢管路,每一所述加氢管路的出口连接于一所述加氢枪,每一所述加氢管路上设有第二气动阀;

所述气动调压阀(RV01)用于根据所述车载氢系统内的氢气压力和温度调节所述第二高压供氢管路(13)的出口压力。

2. 如权利要求1所述的分级加注加氢机,其特征在于,所述分级加注加氢机还包括放空管路(18),所述放空管路(18)的入口分别连接于每一加氢管路,所述放空管路(18)的入口与出口之间分别设有控制通断阀和单向阀。

3. 如权利要求2所述的分级加注加氢机,其特征在于,所述放空管路18至少包括第一放空管路(181)和第二放空管路(182),其中,所述第一放空管路(181)的入口和所述第二放空管路(182)的入口分别连接于两所述加氢管路,所述控制通断阀分别设于所述第一放空管路(181)和所述第二放空管路(182),所述第一放空管路(181)和所述第二放空管路(182)的出口相互汇合。

4. 如权利要求3所述的分级加注加氢机,其特征在于,所述放空管路(18)还包括第一手动放空支路(183)和第二手动放空支路(184),所述第一手动放空支路(183)的入口和出口分别连接一加氢管路(14)和所述第一放空管路(181),所述第一手动放空支路(183)上设有手动通断阀;所述第二手动放空支路(184)的入口和出口分别连接另一加氢管路(15)和所述第二放空管路(182),所述第二手动放空支路(184)上设有手动通断阀。

5. 如权利要求2至4任一所述的分级加注加氢机,其特征在于,所述放空管路(18)还包括手动放空管路(185),所述手动放空管路(185)的入口连接于所有加氢管路的入口汇合处,所述手动放空管路(185)上设有手动通断阀和单向阀。

6. 如权利要求1至4任一所述的分级加注加氢机,其特征在于,每一所述加氢管路上分别连接有溢流管路,所述溢流管路上设有溢流阀。

7. 如权利要求1至4任一所述的分级加注加氢机,其特征在于,每一所述加氢管路的出口处与所述加氢枪之间均设有拉断阀。

8. 如权利要求7所述的分级加注加氢机,其特征在于,每一所述加氢管路上的所述第二气动阀与所述拉断阀之间均设有压力检测件和压力显示件。

9. 如权利要求1至4任一项所述的分级加注加氢机,其特征在于,所述第二高压供氢管路(13)上靠近所述氢气冷却系统(12)的出口处设有过滤器(20)。

10. 如权利要求9所述的分级加注加氢机,其特征在于,所述第一高压供氢管路(11)和所述第二高压供氢管路(13)上均设有手动通断阀,设于所述第二高压供氢管路(13)上的所述手动通断阀分别位于所述过滤器(20)的入口侧和出口侧。

分级加注加氢机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及加氢机技术领域,特别是涉及一种分级加注加氢机。

背景技术

[0002] 加氢机是一种可以为氢能汽车、氢能船舶、氢能工程车辆、氢能发电装置等提供氢气充装服务,并带有控制、计量和计价等功能的专用设备。加氢机作为加氢站主要设备,是连接加氢站和用户的媒介,其加注性能和安全性能的优劣直接影响用户体验。早期国内传统的加氢站大多采用35MPa压缩氢气作为加注气源,给物流车、公交车进行加注,但近年来已逐渐涌现出来70MPa的氢燃料电池车加注要求。

[0003] 目前,行业内加氢机大多只具备35MPa或70MPa单一压力等级加氢功能,无法满足一台加氢机可加注两个压力等级要求,实用性和经济性都不强,不能满足市场需求。现有技术中提供了集成35MPa和70MPa加氢功能的加氢机,如中国专利CN 115628401 A,提供一种分级加注双系统加氢机及加注方法,该加氢机包括并行设置的高压储氢罐、中压储氢罐和低压储氢罐,所述高压储氢罐依次连接高压进气气动阀、第一控制阀后连接氢气换热器的进气口,低压储氢罐依次连接低压进气气动阀、第二控制阀后连接氢气换热器的进气口;所述中压储氢罐连接中压进气气动阀后分成两个支路,其中一支路连接中压平气气动阀后接在高压进气气动阀和第一控制阀之间,另一支路连接低压平气气动阀后接在低压进气气动阀和第二控制阀之间;所述氢气换热器的出气口分别通过第一气路和第二气路连接第一加氢枪和第二加氢枪。

[0004] 该专利中的分级加注双系统加氢机,分级加注,需配备多个压力等级的高压储氢罐,供氢管路复杂,成本较高,且只是简单的氢气冷却,无法实现加氢流量与预冷温度的自适应调节导致加氢温度较高,加注性能不能达到较高水平,此外,加氢结束后需要手动放空,导致加氢效率低下。

实用新型内容

[0005] 有鉴于此,本实用新型提供一种分级加注加氢机,用一组第二高压供氢管路串联氢气冷却器、气动阀和气动调压阀,气动调压阀可控制供氢管路的出口压力,因此仅需提供一种压力等级的高压储氢容器即可实现多种加氢压力加注,并通过气动调压阀可实现加氢流量与氢气预冷温度的自适应调节。

[0006] 一种分级加注加氢机,包括第一高压供氢管路、氢气冷却系统、一第二高压供氢管路、加氢管路和加氢枪;其中,氢气冷却系统的入口和出口分别连接于第一高压供氢管路和第二高压供氢管路,第一高压供氢管路用于连接加氢站的高压储氢容器,第二高压供氢管路的入口与出口之间依次设有第一气动阀和气动调压阀;第二高压供氢管路的出口连接至少两加氢管路,每一加氢管路的出口连接于一加氢枪,每一加氢管路上设有第二气动阀;气动调压阀用于根据车载氢系统内的氢气压力和温度调节高压供氢管路的出口压力。

[0007] 在一实施例中,分级加注加氢机还包括放空管路,放空管路的入口分别连接于每

一加氢管路,放空管路的入口与出口之间分别设有控制通断阀和单向阀。

[0008] 在一实施例中,放空管路至少包括第一放空管路和第二放空管路,其中,第一放空管路的入口和第二放空管路的入口分别连接于两加氢管路,控制通断阀分别设于第一放空管路和第二放空管路,第一放空管路和第二放空管路的出口相互汇合。

[0009] 在一实施例中,放空管路还包括第一手动放空支路和第二手动放空支路,第一手动放空支路的入口和出口分别连接一加氢管路和第一放空管路,第一手动放空支路上设有手动通断阀;第二手动放空支路的入口和出口分别连接另一加氢管路和第二放空管路,第二手动放空支路上设有手动通断阀。

[0010] 在一实施例中,放空管路还包括手动放空管路,手动放空管路的入口连接于所有加氢管路的入口汇合处,手动放空管路上分别设有手动通断阀和单向阀。

[0011] 在一实施例中,每一加氢管路上分别连接有溢流管路,溢流管路上设有溢流阀。

[0012] 在一实施例中,每一加氢管路的出口处与加氢枪之间均设有拉断阀。

[0013] 在一实施例中,每一加氢管路上的第二气动阀与拉断阀之间均设有压力检测件和压力显示件。

[0014] 在一实施例中,第二高压供氢管路上靠近氢气冷却系统的出口处设有过滤器。

[0015] 在一实施例中,第一高压供氢管路和第二高压供氢管路上均设有手动通断阀,设于第二高压供氢管路上的手动通断阀分别位于过滤器的入口侧和出口侧。

[0016] 本实用新型提供的分级加注加氢机,其气动调压阀可通过气动控制阀门来控制出口压力,气动调压阀根据车载氢系统的氢气压力和温度控制自身的出口压力在预设范围内,仅采用一条第二高压供氢管路满足至少两种加氢压力的加氢管路,单线制加氢系统减少加氢机系统中管阀件的使用,降低氢气泄露可能性,使加氢机成本降低,安全性能得到提升,此外,使用本实用新型的加氢机的加氢站上游高压储氢容器只需一种压力等级的高压储氢容器,单一的高压储氢容器可以减少加氢站储氢容器及管阀件的使用,从而降低加氢站建站成本与日常维护成本,提搞站内安全性能。另外,本申请的加氢机的加氢流量是通过控制气动调压阀的出口压力来控制的,在正常加氢过程中,气动调压阀出口压力根据车载氢系统内氢气压力与温度进行调节,保证二者之间压差趋于稳定,以较为稳定的流量进行加氢,当车载氢系统内的温度较高时,气动调压阀根据控制系统发出的信号降低其出口压力进而减小加氢流量,加氢流量的降低一方面可以通过减少加氢过程中由于焦-汤效应产生的热量来降低氢瓶内温度,另一方面可以增加氢气通过氢气冷却系统的时间,降低氢气预冷温度进而降低储氢瓶内氢气温,实现加氢流量与预冷温度自适应调节。因此,本申请的加氢机适用性、经济性较强,可防止加氢温度过高,保证较高的加满率,使得加注性能达到较佳状态。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本实用新型实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本实用新型的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0018] 图1示意性显示了本实用新型实施例的分级加注加氢机的原理。

具体实施方式

[0019] 下面将结合附图,对本实用新型的特定实施例进行详细描述。显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型的描述,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0020] 在本实用新型的描述中,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“设有”、“设于”、“连接”等应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语的具体含义。

[0021] 术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”等仅仅是为了区别属性类似的元件,而不是指示或暗示相对的重要性或者特定的顺序。

[0022] 术语“包括”或者其任何其他变体,意在涵盖非排他性的包含,除了包含所列的那些要素,而且还可包含没有明确列出的其他要素。

[0023] 如图1所示,本申请实施例的分级加注加氢机,包括第一高压供氢管路11、氢气冷却系统12、一第二高压供氢管路13、两加氢管路:35MPa加氢管路14和70MPa加氢管路15、两加氢枪:35MPa加氢枪16和70MPa加氢枪17;其中,氢气冷却系统12的入口和出口分别连接于第一高压供氢管路11和第二高压供氢管路13,第一高压供氢管路11用于连接加氢站的高压储氢容器,第二高压供氢管路13的入口与出口之间依次设有第一气动阀GV01和气动调压阀RV01,第一气动阀GV01用于控制第二高压供氢管路13的通断,气动调压阀RV01用于根据车载氢系统内的氢气压力和温度调节第二高压供氢管路13的出口压力以调节加氢管路的加注压力;第二高压供氢管路13的出口分别连接于35MPa加氢管路14和70MPa加氢管路15,35MPa加氢管路14的出口连接于35MPa加氢枪16,70MPa加氢管路15的出口连接于70MPa加氢枪17,35MPa加氢管路14上设有用于控制其通断的第二气动阀GV02,70MPa加氢管路15上设有用于控制其通断的第二气动阀GV03。

[0024] 本申请实施例提供的分级加注加氢机,其气动调压阀RV01可通过气动控制阀门来控制出口压力,出口压力范围为1.4~93MPa。当需要进行加氢操作时,加氢机的控制系统会根据车载氢系统的储氢容器的压力等级开闭相应气动阀,气动调压阀RV01根据车载氢系统的氢气压力和温度控制自身的出口压力在预设范围内,仅采用一条第二高压供氢管路13满足至少35MPa和70MPa两种加氢压力的加氢管路14、15,单线制加氢系统减少加氢机系统中管阀件的使用,降低氢气泄露可能性,使加氢机成本降低,安全性能得到提升,此外,使用本申请的加氢机的加氢站上游高压储氢容器只需90MPa压力等级的高压储氢容器,单一的高压储氢容器可以减少高压储氢容器及管阀件的使用,从而降低加氢站建站成本与日常维护成本,提高站内安全性能。通过控制第二气动阀GV03和GV02,能够分别实现35MPa加氢管路14和70MPa加氢管路15加氢。另外,本申请的加氢机的加氢流量是通过控制气动调压阀RV01的出口压力来控制的,在正常加氢过程中,气动调压阀RV01的出口压力根据车载氢系统的氢气温度与压力进行调节,保证车载氢系统的氢气压力与气动调压阀出口压力差值趋于稳定,当车载氢系统的氢瓶内氢气温度较高时,气动调压阀RV01根据加氢机的控制系统发出的信号降低气动调压阀RV01的出口压力进而减小加氢流量,加氢流量的降低一方面可以通过减少加氢过程中由于焦-汤效应产生的热量来降低氢瓶内温度,另一方面可以增加氢气

通过氢气冷却系统12的时间,降低氢气预冷温度进而降低储氢瓶内氢气温度,实现加氢流量与预冷温度自适应调节。因此,本申请的加氢机适用性、经济性较强,可防止加氢温度过高,保证较高的加满率,使得加注性能达到较佳状态。

[0025] 在一实施方式中,分级加注加氢机还包括放空管路18,放空管路18的入口分别连接于35MPa加氢管路14和70MPa加氢管路15,放空管路18的入口与出口之间分别设有控制通断阀和单向阀,控制通断阀用于控制放空管路18的通断。具体地,控制通断阀包括电磁阀MV01和MV02。在一实施方式中,放空管路18包括第一放空管路181和第二放空管路182,其中,第一放空管路181的入口和第二放空管路182的入口分别连接于35MPa加氢管路14和70MPa加氢管路15,电磁阀MV01和MV02分别设于第二放空管路182和第一放空管路181,单向阀CV02和CV03分别设于第二放空管路182和第一放空管路181,第一放空管路181和第二放空管路182的出口相互汇合。

[0026] 在一实施方式中,放空管路18还包括第一手动放空支路183和第二手动放空支路184,第一手动放空支路183的入口和出口分别连接35MPa加氢管路14和第一放空管路181,第一手动放空支路183上设有手动通断阀,即针阀ZV06;第二手动放空支路184的入口和出口分别连接70MPa加氢管路和第二放空管路182,第二手动放空支路184上设有手动通断阀,即针阀ZV05。在一实施方式中,放空管路18还包括手动放空管路185,手动放空管路185的入口连接于35MPa加氢管路14和70MPa加氢管路15的入口汇合处,手动放空管路185上分别设有手动通断阀,即针阀ZV04和单向阀CV01。

[0027] 在一实施方式中,35MPa加氢管路的出口处与35MPa加氢枪16之间设有拉断阀BV02和BV03,70MPa加氢管路的出口处与70MPa加氢枪17之间设有拉断阀BV01。通过拉断阀BV01、BV02和BV03能防止加氢枪16、17与拉断阀之间的加氢软管意外断裂造成的泄漏事故。

[0028] 在一实施方式中,35MPa加氢管路14上的第二气动阀GV03与拉断阀BV02和BV03之间分别设有压力检测件,即压力变送器PT03和压力显示件,即压力表PG02,70MPa加氢管路15的第二气动阀GV02与拉断阀BV01之间均设有压力检测件,即压力变送器PT02和压力显示件,即压力表PG02。压力表PG01和PG02能够分别实时直观显示70MPa加氢管路15和35MPa加氢管路14上的实时加氢压力,有利于提高操作人员操作的便捷性。

[0029] 具体地,为防止加氢软管、管路及零部件长期处于高压环境下导致寿命下降,加氢结束后控制系统控制电磁阀MV01或MV02打开,高压管路内氢气通过电磁阀MV01或MV02后经单向阀CV02和CV03及第一放空管路181和第二放空管路182排向大气,无需人工进行放空操作,当70MPa加氢管路15上的压力变送器PT02或35MPa加氢管路14上的压力变送器PT03压力小于等于1MPa时,电磁阀MV01或MV02关闭,停止放空,因此可以实现自动放空,简化加氢操作步骤,增加加氢站运营效率。单向阀CV02、CV03作用是:防止外界空气进入加氢机系统;防止70MPa管路15放空时,高压氢气进入35MPa加氢管路14导致零部件超压损坏。加氢结束后,若操作人员观察到加氢压力无明显下降现象时,说明电磁阀MV01或MV02故障无法进行自动放空。此时工作人员可通过针阀ZV05或针阀ZV06进行手动放空。此外,无论35MPa加氢管路14还是70MPa加氢管路15均可通过针阀ZV04经单向阀CV01进行放空。

[0030] 在一实施方式中,35MPa加氢管路14和70MPa加氢管路15上分别连接有溢流管路191和溢流管路192,溢流管路191和溢流管路192上分别设有溢流阀SV02和溢流阀SV01。当气动调压阀RV01发生故障,无法正确按照控制系统发出的信号控制出口压力,导致加氢压

力超过溢流阀SV01或溢流阀SV02的限定压力时,溢流阀SV01或溢流阀SV02自动泄放,以保证加氢机系统与车载储氢系统的安全,防止加氢软管等零部件超压,延长其使用寿命。具体地,溢流管路191的出口连接于第一放空管路181和第一放空支路183,溢流管路192的出口连接于第二放空管路182和第一放空支路184,从而可以使放空管路上的单向阀能够进一步作用于溢流管路,有效简化结构和降低成本。

[0031] 在一实施方式中,高压供氢管路13上靠近氢气冷却系统12的出口处设有过滤器20,以净化高压氢气源,避免对加氢机造成损伤。在一实施方式中,第一高压供氢管路11和第二高压供氢管路13上均设有手动通断阀,设于第二高压供氢管路13上的手动通断阀分别位于过滤器20的入口侧和出口侧,手动通断阀分别为针阀ZV01、ZV02和ZV03,便于手动控制加氢机的启闭。

[0032] 在一实施方式中,氢气冷却系统12包括冷冻机组121和氢气冷却器122,冷冻机组121分别通过两输送管路连接于氢气冷却器122,冷冻机组121还设有一排出管路,两输送管路和一排气管路上分别设有球阀QV301、QV302和QV303,这样能够很好地实现高压氢气的冷却。第一高压供氢管路11上和氢气冷却器122上分别设有温度变送器TT01和TT02,第二高压供氢管路13上分别设有压力变送器PT01、温度变送器TT03和流量变送器FQ101,通过上述各检测件以便于控制系统实时监测和调控加氢机的工作状态。另外,为了保证加氢操作的安全性,加氢机周边还设置了氢浓度探测器GT01,用于检测有无氢气泄露。

[0033] 如图1所示,本申请实施例的分级加注加氢机的使用方法如下:

[0034] 当加氢机需要给35MPa储氢系统加氢时,针阀ZV01-ZV03打开,针阀ZV04-ZV06关闭,电磁阀MV01、电磁阀MV02关闭,第一气动阀GV01和第二气动阀GV03打开,第二气动阀GV02关闭,上游高压氢气经加氢站的高压储氢容器的氢气接口101和第一高压供氢管路11进入氢气冷却系统12冷却,然后经气动调压阀RV01减压至合适压力等级,最后经加氢枪16进入储氢系统;当需要给70MPa储氢系统加氢时,第一气动阀GV01和第二气动阀GV02开启,第二气动阀GV03关闭后即可开始加氢。

[0035] 根据上述实施例,可见,本实用新型涉及的分级加注加氢机,仅采用一条第二高压供氢管路满足至少两种加氢压力等级的加氢管路,单线制加氢系统减少加氢机系统中管阀件的使用,降低氢气泄露可能性,使加氢机成本降低,安全性能得到提升,单一的高压储氢容器可以减少加氢站储氢容器及管阀件的使用,从而降低加氢站建站成本与日常维护成本,提搞站内安全性能,当车载氢系统的氢气温度较高时,气动调压阀可以实现加氢流量与预冷温度自适应调节,适用性、经济性较强,可防止加氢温度过高,保证较高的加满率,使得加注性能达到较佳状态。

[0036] 以上所述,仅为本实用新型的具体实施方式,但本实用新型的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。因此,本实用新型的保护范围应以所附的权利要求为准。

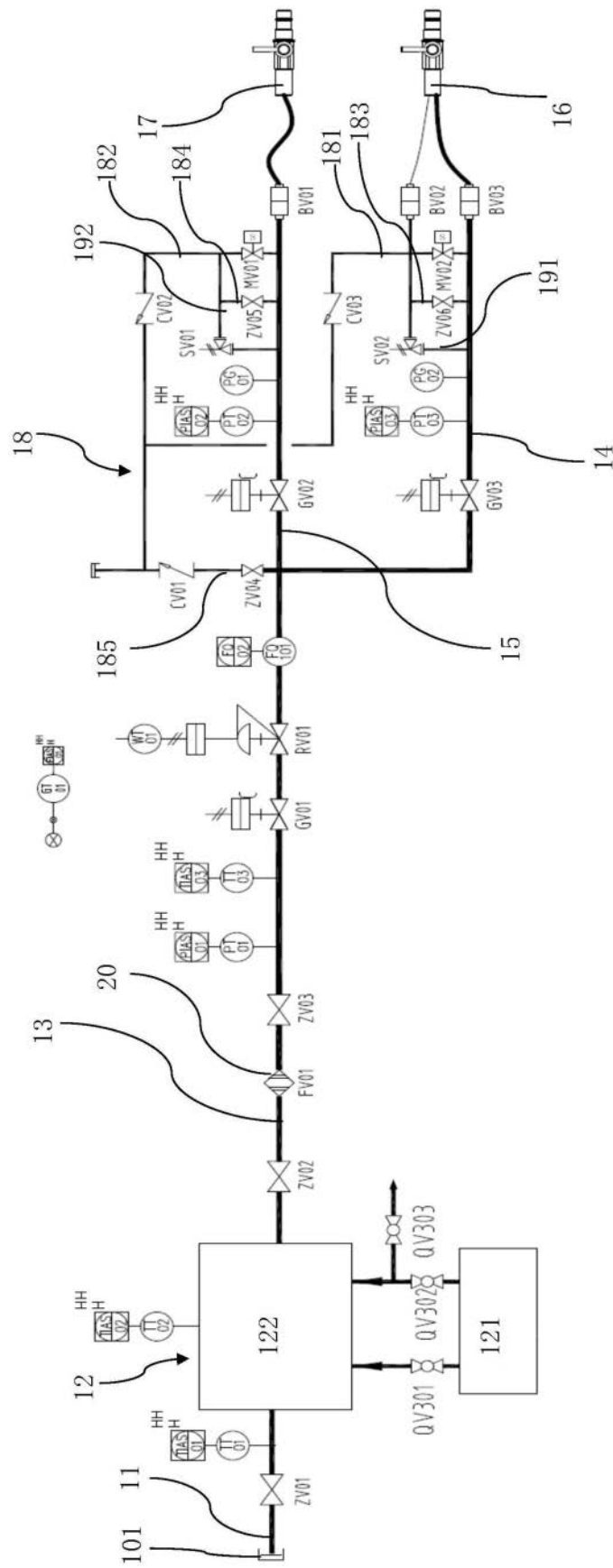


图1