



(43)申请公布日 2020.02.07

F17C 13/04(2006.01)

[illegible]

1. 一种顺序阀组控制系统,其特征在于,包括:

氢源车 (1);

氢源输送管 (2),氢源输送管 (2) 上设有紧急切断阀 (21),氢源输送管 (2) 在延伸方向上的两端分别为第一端和第二端,氢源输送管 (2) 的第一端与氢源车 (1) 连接;

压氢系统 (3),压氢系统 (3) 与氢源输送管 (2) 的第二端连接,压氢系统 (3) 包括相互并联的压氢机 (31) 和内循环阀 (32);

压氢管路 (4),压氢管路 (4) 包括压氢主管 (41),压氢主管 (41) 在延伸方向上的两端分别为第一端和第二端,压氢主管 (41) 的第一端与压氢系统 (3) 连接,压氢主管 (41) 的第二端分流成连接至低压储氢瓶 (421) 的压氢低压支管 (42)、连接至中压储氢瓶 (431) 的压氢中压支管 (43) 以及连接至高压储氢瓶 (441) 的压氢高压支管 (44),压氢低压支管 (42) 上从压氢主管 (41) 的第二端至低压储氢瓶 (421) 依次设有第一低压阀门 (422)、低压变送器 (423) 以及第二低压阀门 (424),位于第一低压阀门 (422) 和第二低压阀门 (424) 之间的压氢低压支管 (42) 横向引出低压出氢管 (425),压氢中压支管 (43) 上从压氢主管 (41) 的第二端至中压储氢瓶 (431) 依次设有第一中压阀门 (432)、中压变送器 (433) 以及第二中压阀门 (434),位于第一中压阀门 (432) 和第二中压阀门 (434) 之间的压氢中压支管 (43) 横向引出中压出氢管 (435),压氢高压支管 (44) 上从压氢主管 (41) 的第二端至高压储氢瓶 (441) 依次设有第一高压阀门 (442)、高压变送器 (443) 以及第二高压阀门 (444),位于第一高压阀门 (442) 和第二高压阀门 (444) 之间的压氢高压支管 (44) 横向引出高压出氢管 (445);

加氢机 (5),加氢机 (5) 包括与低压出氢管 (425) 连接的低压入氢管 (51)、与中压出氢管 (435) 连接的中压入氢管 (52)、与高压出氢管 (445) 连接的高压入氢管 (53) 以及分别与低压入氢管 (51)、中压入氢管 (52)、高压入氢管 (53) 连接的车辆加氢管 (54),车辆加氢管 (54) 上设有加氢压力变送器 (541)。

2. 根据权利要求1所述的顺序阀组控制系统,其特征在于:所述低压储氢瓶 (421) 的数量为三个,所述中压储氢瓶 (431) 的数量为两个,所述高压储氢瓶 (441) 的数量为一个。

3. 根据权利要求1所述的顺序阀组控制系统,其特征在于:所述加氢机 (5) 的数量为两个。

4. 根据权利要求1所述的顺序阀组控制系统,其特征在于:所述低压入氢管 (51) 上设有低压进氢阀 (511),所述中压入氢管 (52) 上设有中压进氢阀 (521),所述高压入氢管 (53) 上设有高压进氢阀 (531)。

5. 一种如权利要求1至权利要求4任一项所述的顺序阀组控制系统的压氢加氢方法,其特征在于,包括如下步骤:

S1,氢能汽车加满时的氢气压强为35Mpa;使低压储氢瓶 (421)、中压储氢瓶 (431) 以及高压储氢瓶 (441) 均处于氢气压强为45Mpa的满氢状态;

S2,打开第二低压阀门 (424),加氢机 (5) 从低压储氢瓶 (421) 内取氢气;当低压变送器 (423) 的检测值小于43Mpa时,打开第一低压阀门 (422),若加氢机 (5) 不再从低压储氢瓶 (421) 内取氢气,则在低压变送器 (423) 的检测值达到45Mpa时关闭第一低压阀门 (422);若加氢机 (5) 继续从低压储氢瓶 (421) 内取氢气,低压变送器 (423) 的检测值继续变小,则执行步骤S3;

S3,打开第二中压阀门 (343),加氢机 (5) 切换从中压储氢瓶 (431) 内取氢气;当中压变

送器(433)的检测值小于43Mpa时,关闭第一低压阀门(422)并且打开第一中压阀门(432),压氢系统(3)切换给中压储氢瓶(431)压氢;若加氢机(5)不再从中压储氢瓶(431)内取氢气,则在中压变送器(433)的检测值达到45Mpa时关闭第一中压阀门(432),此时低压变送器(423)的检测值小于43Mpa,打开第一低压阀门(422),直至低压变送器(423)的检测值达到45Mpa;若加氢机(5)继续从中压储氢瓶(431)内取氢气,中压变送器(433)的检测值继续变小,则执行步骤S4;

S4,打开第二高压阀门(444),加氢机(5)切换从高压储氢瓶(441)内取氢气;当高压变送器(443)的检测值小于43Mpa时,关闭第一中压阀门(432)并且打开第一高压阀门(442),压氢系统(3)切换给高压储氢瓶(441)压氢;若加氢机(5)不再从高压储氢瓶(441)内取氢气,则在高压变送器(443)的检测值达到45Mpa时关闭第一高压阀门(442),此时中压变送器(433)和低压变送器(423)的检测值均小于43Mpa,打开第一中压阀门(432)和第一低压阀门(422),直至中压变送器(433)和低压变送器(423)的检测值均达到45Mpa;若加氢机(5)继续从高压储氢瓶(441)内取氢气,高压变送器(443)的检测值继续变小,则执行步骤S5;

S5,计算高压变送器(443)的检测值和加氢压力变送器(541)的检测值之间的压力差值,若压力差值小于高压储氢瓶(441)和加氢机(5)之间的管道压强损失值2Mpa,关闭第一高压阀门(442),使压氢系统(3)直接将氢气输送至加氢机(5)的高压入氢管(53),直至氢能汽车加满氢气。

6.根据权利要求5所述的压氢加氢方法,其特征在于:所述压氢系统(3)还包括压氢压力变送器(33),压氢压力变送器(33)用于检测流经压氢系统(3)的氢气的压强,若压氢压力变送器(33)的检测值大于45Mpa,则打开内循环阀(32),使压氢机(31)进行自循环流程;若压氢压力变送器(33)的检测值小于45Mpa,则关闭内循环阀(32),以提高流经压氢系统(3)的氢气的压力。

顺序阀组控制系统及其压氢加氢方法

技术领域

[0001] 本发明涉及阀门控制技术领域,特别是涉及一种顺序阀组控制系统及其压氢加氢方法。

背景技术

[0002] 目前氢能源产业处于刚刚兴起阶段,氢能源轿车产业由于加氢站数量较少,使用场景受到极大限制。很多消费者由于加氢不方便而放弃购买氢能汽车,造成氢能汽车销量不景气。更为突出的问题是,现有加氢站对于压氢机的利用不够高效。

发明内容

[0003] 鉴于以上所述现有技术的缺点,本发明要解决的技术问题在于提供一种顺序阀组控制系统及其压氢加氢方法,能够选择适当的压力等级来完成对氢能汽车的加氢作业,不会出现相邻两次加氢作业之间的冲突和失控情况,并且可靠、高效、充分利用压氢系统的压氢机。

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明提供一种顺序阀组控制系统,包括:

[0005] 氢源车;

[0006] 氢源输送管,氢源输送管上设有紧急切断阀,氢源输送管在延伸方向上的两端分别为第一端和第二端,氢源输送管的第一端与氢源车连接;

[0007] 压氢系统,压氢系统与氢源输送管的第二端连接,压氢系统包括相互并联的压氢机和内循环阀;

[0008] 压氢管路,压氢管路包括压氢主管,压氢主管在延伸方向上的两端分别为第一端和第二端,压氢主管的第一端与压氢系统连接,压氢主管的第二端分流成连接至低压储氢瓶的压氢低压支管、连接至中压储氢瓶的压氢中压支管以及连接至高压储氢瓶的压氢高压支管,压氢低压支管上从压氢主管的第二端至低压储氢瓶依次设有第一低压阀门、低压变送器以及第二低压阀门,位于第一低压阀门和第二低压阀门之间的压氢低压支管横向引出低压出氢管,压氢中压支管上从压氢主管的第二端至中压储氢瓶依次设有第一中压阀门、中压变送器以及第二中压阀门,位于第一中压阀门和第二中压阀门之间的压氢中压支管横向引出中压出氢管,压氢高压支管上从压氢主管的第二端至高压储氢瓶依次设有第一高压阀门、高压变送器以及第二高压阀门,位于第一高压阀门和第二高压阀门之间的压氢高压支管横向引出高压出氢管;

[0009] 加氢机,加氢机包括与低压出氢管连接的低压入氢管、与中压出氢管连接的中压入氢管、与高压出氢管连接的高压入氢管以及分别与低压入氢管、中压入氢管、高压入氢管连接的车辆加氢管,车辆加氢管上设有加氢压力变送器。

[0010] 优选地,所述低压储氢瓶的数量为三个,所述中压储氢瓶的数量为两个,所述高压储氢瓶的数量为一个。

[0011] 优选地,所述加氢机的数量为两个。

[0012] 优选地,所述低压入氢管上设有低压进氢阀,所述中压入氢管上设有中压进氢阀,所述高压入氢管上设有高压进氢阀。

[0013] 本发明还提供一种如所述顺序阀组控制系统的压氢加氢方法,包括如下步骤:

[0014] S1,氢能汽车加满时的氢气压强为35Mpa;使低压储氢瓶、中压储氢瓶以及高压储氢瓶均处于氢气压强为45Mpa的满氢状态;

[0015] S2,打开第二低压阀门,加氢机从低压储氢瓶内取氢气;当低压变送器的检测值小于43Mpa时,打开第一低压阀门,若加氢机不再从低压储氢瓶内取氢气,则在低压变送器的检测值达到45Mpa时关闭第一低压阀门;若加氢机继续从低压储氢瓶内取氢气,低压变送器的检测值继续变小,则执行步骤S3;

[0016] S3,打开第二中压阀门,加氢机切换从中压储氢瓶内取氢气;当中压变送器的检测值小于43Mpa时,关闭第一低压阀门并且打开第一中压阀门,压氢系统切换给中压储氢瓶压氢;若加氢机不再从中压储氢瓶内取氢气,则在中压变送器的检测值达到45Mpa时关闭第一中压阀门,此时低压变送器的检测值小于43Mpa,打开第一低压阀门,直至低压变送器的检测值达到45Mpa;若加氢机继续从中压储氢瓶内取氢气,中压变送器的检测值继续变小,则执行步骤S4;

[0017] S4,打开第二高压阀门,加氢机切换从高压储氢瓶内取氢气;当高压变送器的检测值小于43Mpa时,关闭第一中压阀门并且打开第一高压阀门,压氢系统切换给高压储氢瓶压氢;若加氢机不再从高压储氢瓶内取氢气,则在高压变送器的检测值达到45Mpa时关闭第一高压阀门,此时中压变送器和低压变送器的检测值均小于43Mpa,打开第一中压阀门和第一低压阀门,直至中压变送器和低压变送器的检测值均达到45Mpa;若加氢机继续从高压储氢瓶内取氢气,高压变送器的检测值继续变小,则执行步骤S5;

[0018] S5,计算高压变送器的检测值和加氢压力变送器的检测值之间的压力差值,若压力差值小于高压储氢瓶和加氢机之间的管道压强损失值2Mpa,关闭第一高压阀门,使压氢系统直接将氢气输送至加氢机的高压入氢管,直至氢能汽车加满氢气。

[0019] 优选地,所述压氢系统还包括压氢压力变送器,压氢压力变送器用于检测流经压氢系统的氢气的压强,若压氢压力变送器的检测值大于45Mpa,则打开内循环阀,使压氢机进行自循环流程;若压氢压力变送器的检测值小于45Mpa,则关闭内循环阀,以提高流经压氢系统的氢气的压力。

[0020] 如上所述,本发明的顺序阀组控制系统及其压氢加氢方法,具有以下有益效果:通过本发明的顺序阀组控制系统,能够可靠、高效、充分利用压氢系统的压氢机。当完成对氢能汽车的加氢作业后,低压储氢瓶、中压储氢瓶以及高压储氢瓶均能恢复至满氢状态。若期间陆续有氢能汽车来加氢,则顺序阀组控制系统能够选择适当的压力等级来完成下一辆氢能汽车的加氢作业,不会出现相邻两次加氢作业之间的冲突和失控情况。待低压储氢瓶、中压储氢瓶以及高压储氢瓶都处于满氢作业后,可以人工来停止压氢系统。值得注意的是,顺序阀组控制系统的核心工作原理为:当没有氢能汽车来加氢时,上述压氢系统按照高、中、低压的顺序运行;当有氢能汽车来加氢时,压氢系统和加氢机均按照低、中、高压的顺序运行。

附图说明

[0021] 图1显示为本发明的顺序阀组控制系统的示意图。

[0022] 元件标号说明

[0023]	1	氢源车
[0024]	2	氢源输送管
[0025]	21	紧急切断阀
[0026]	3	压氢系统
[0027]	31	压氢机
[0028]	32	内循环阀
[0029]	33	压氢压力变送器
[0030]	4	压氢管路
[0031]	41	压氢主管
[0032]	42	压氢低压支管
[0033]	421	低压储氢瓶
[0034]	422	第一低压阀门
[0035]	423	低压变送器
[0036]	424	第二低压阀门
[0037]	425	低压出氢管
[0038]	43	压氢中压支管
[0039]	431	中压储氢瓶
[0040]	432	第一中压阀门
[0041]	433	中压变送器
[0042]	434	第二中压阀门
[0043]	435	中压出氢管
[0044]	44	压氢高压支管
[0045]	441	高压储氢瓶
[0046]	442	第一高压阀门
[0047]	443	高压变送器
[0048]	444	第二高压阀门
[0049]	445	高压出氢管
[0050]	5	加氢机
[0051]	51	低压入氢管
[0052]	511	低压进氢阀
[0053]	52	中压入氢管
[0054]	521	中压进氢阀
[0055]	53	高压入氢管
[0056]	531	高压进氢阀
[0057]	54	车辆加氢管
[0058]	541	加氢压力变送器

具体实施方式

[0059] 以下由特定的具体实施例说明本发明的实施方式,熟悉此技术的人士可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点及功效。

[0060] 须知,本说明书所附图中所绘示的结构、比例、大小等,均仅用以配合说明书所揭示的内容,以供熟悉此技术的人士了解与阅读,并非用以限定本发明可实施的限定条件,故不具技术上的实质意义,任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整,在不影响本发明所能产生的功效及所能达成的目的下,均应仍落在本发明所揭示的技术内容所能涵盖的范围内。同时,本说明书中所引用的如“上”、“下”、“左”、“右”、“中间”及“一”等的用语,亦仅为便于叙述的明了,而非用以限定本发明可实施的范围,其相对关系的改变或调整,在无实质变更技术内容下,当亦视为本发明可实施的范畴。

[0061] 如图所示,本发明提供一种顺序阀组控制系统,包括:

[0062] 氢源车1;

[0063] 氢源输送管2,氢源输送管2上设有紧急切断阀21(紧急切断阀21用于在紧急情况下切断氢源输送管2,在用氢情况下处于打开状态),氢源输送管2在延伸方向上的两端分别为第一端和第二端,氢源输送管2的第一端与氢源车1连接;

[0064] 压氢系统3,压氢系统3与氢源输送管2的第二端连接,压氢系统3包括相互并联的压氢机31和内循环阀32;当流经压氢系统3的氢气的压强高于预设值时,内循环阀32处于通路状态,以保障顺序阀组控制系统的安全;当流经压氢系统3的氢气的压强低于预设值时,内循环阀32处于断路状态,以保障下一级有足够压力的氢气供给;

[0065] 压氢管路4,压氢管路4包括压氢主管41,压氢主管41在延伸方向上的两端分别为第一端和第二端,压氢主管41的第一端与压氢系统3连接,压氢主管41的第二端分流成连接至低压储氢瓶421的压氢低压支管42、连接至中压储氢瓶431的压氢中压支管43以及连接至高压储氢瓶441的压氢高压支管44,压氢低压支管42上从压氢主管41的第二端至低压储氢瓶421依次设有第一低压阀门422、低压变送器423以及第二低压阀门424,位于第一低压阀门422和第二低压阀门424之间的压氢低压支管42横向引出低压出氢管425,压氢中压支管43上从压氢主管41的第二端至中压储氢瓶431依次设有第一中压阀门432、中压变送器433以及第二中压阀门434,位于第一中压阀门432和第二中压阀门434之间的压氢中压支管43横向引出中压出氢管435,压氢高压支管44上从压氢主管41的第二端至高压储氢瓶441依次设有第一高压阀门442、高压变送器443以及第二高压阀门444,位于第一高压阀门442和第二高压阀门444之间的压氢高压支管44横向引出高压出氢管445;

[0066] 加氢机5,加氢机5包括与低压出氢管425连接的低压入氢管51、与中压出氢管435连接的中压入氢管52、与高压出氢管445连接的高压入氢管53以及分别与低压入氢管51、中压入氢管52、高压入氢管53连接的车辆加氢管54,车辆加氢管54上设有加氢压力变送器541。

[0067] 通过本发明的顺序阀组控制系统,能够可靠、高效、充分利用压氢系统3的压氢机31。当完成对氢能汽车的加氢作业后,低压储氢瓶421、中压储氢瓶431以及高压储氢瓶441均能恢复至满氢状态。若期间陆续有氢能汽车来加氢,则顺序阀组控制系统能够选择适当的压力等级来完成下一辆氢能汽车的加氢作业,不会出现相邻两次加氢作业之间的冲突和失控情况。待低压储氢瓶421、中压储氢瓶431以及高压储氢瓶441都处于满氢作业后,可以

人工来停止压氢系统3。值得注意的是,顺序阀组控制系统的核心工作原理如下:

[0068] 当没有氢能汽车来加氢时,上述压氢系统3按照高、中、低压的顺序运行;当有氢能汽车来加氢时,压氢系统3和加氢机5均按照低、中、高压的顺序运行。

[0069] 作为上述顺序阀组控制系统的一种实施例:上述低压储氢瓶421的数量为三个,上述中压储氢瓶431的数量为两个,上述高压储氢瓶441的数量为一个。

[0070] 作为上述顺序阀组控制系统的另一种实施例:上述加氢机5的数量为两个。

[0071] 此外,上述低压入氢管51上设有低压进氢阀511,上述中压入氢管52上设有中压进氢阀521,上述高压入氢管53上设有高压进氢阀531。

[0072] 本发明还提供一种如上述顺序阀组控制系统的压氢加氢方法,包括如下步骤:

[0073] S1,氢能汽车加满时的氢气压强为35Mpa;使低压储氢瓶421、中压储氢瓶431以及高压储氢瓶441均处于氢气压强为45Mpa的满氢状态;

[0074] S2,打开第二低压阀门424,加氢机5从低压储氢瓶421内取氢气;当低压变送器423的检测值小于43Mpa时,打开第一低压阀门422,若加氢机5不再从低压储氢瓶421内取氢气,则在低压变送器423的检测值达到45Mpa时关闭第一低压阀门422;若加氢机5继续从低压储氢瓶421内取氢气,低压变送器423的检测值继续变小,则执行步骤S3;

[0075] S3,打开第二中压阀门343,加氢机5切换从中压储氢瓶431内取氢气,以继续满足氢能汽车的加氢需求;当中压变送器433的检测值小于43Mpa时,关闭第一低压阀门422并且打开第一中压阀门432,压氢系统3切换给中压储氢瓶431压氢,以保障更高一级的压氢条件;若加氢机5不再从中压储氢瓶431内取氢气,则在中压变送器433的检测值达到45Mpa时关闭第一中压阀门432,此时低压变送器423的检测值小于43Mpa,打开第一低压阀门422,直至低压变送器423的检测值达到45Mpa;若加氢机5继续从中压储氢瓶431内取氢气,中压变送器433的检测值继续变小,则执行步骤S4;

[0076] S4,打开第二高压阀门444,加氢机5切换从高压储氢瓶441内取氢气,以继续满足氢能汽车的加氢需求;当高压变送器443的检测值小于43Mpa时,关闭第一中压阀门432并且打开第一高压阀门442,压氢系统3切换给高压储氢瓶441压氢,以保障更高一级的压氢条件;若加氢机5不再从高压储氢瓶441内取氢气,则在高压变送器443的检测值达到45Mpa时关闭第一高压阀门442,此时中压变送器433和低压变送器423的检测值均小于43Mpa,打开第一中压阀门432和第一低压阀门422,直至中压变送器433和低压变送器423的检测值均达到45Mpa;若加氢机5继续从高压储氢瓶441内取氢气,高压变送器443的检测值继续变小,则执行步骤S5;

[0077] S5,计算高压变送器443的检测值和加氢压力变送器541的检测值之间的压力差值,若压力差值小于高压储氢瓶441和加氢机5之间的管道压强损失值2Mpa,关闭第一高压阀门442,使压氢系统3直接将氢气输送至加氢机5的高压入氢管53,直至氢能汽车加满氢气。

[0078] 进一步的,上述压氢系统3还包括压氢压力变送器33,压氢压力变送器33用于检测流经压氢系统3的氢气的压强,若压氢压力变送器33的检测值大于45Mpa,则打开内循环阀32,使压氢机31进行自循环流程;若压氢压力变送器33的检测值小于45Mpa,则关闭内循环阀32,以提高流经压氢系统3的氢气的压力。

[0079] 综上所述,本发明的顺序阀组控制系统及其压氢加氢方法能够选择适当的压力等

级来完成对氢能汽车的加氢作业,不会出现相邻两次加氢作业之间的冲突和失控情况,并且可靠、高效、充分利用压氢系统的压氢机。所以,本发明有效克服了现有技术中的种种缺点而具高度产业利用价值。

[0080] 上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效,而非用于限制本发明。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下,对上述实施例进行修饰或改变。因此,举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变,仍应由本发明的权利要求所涵盖。

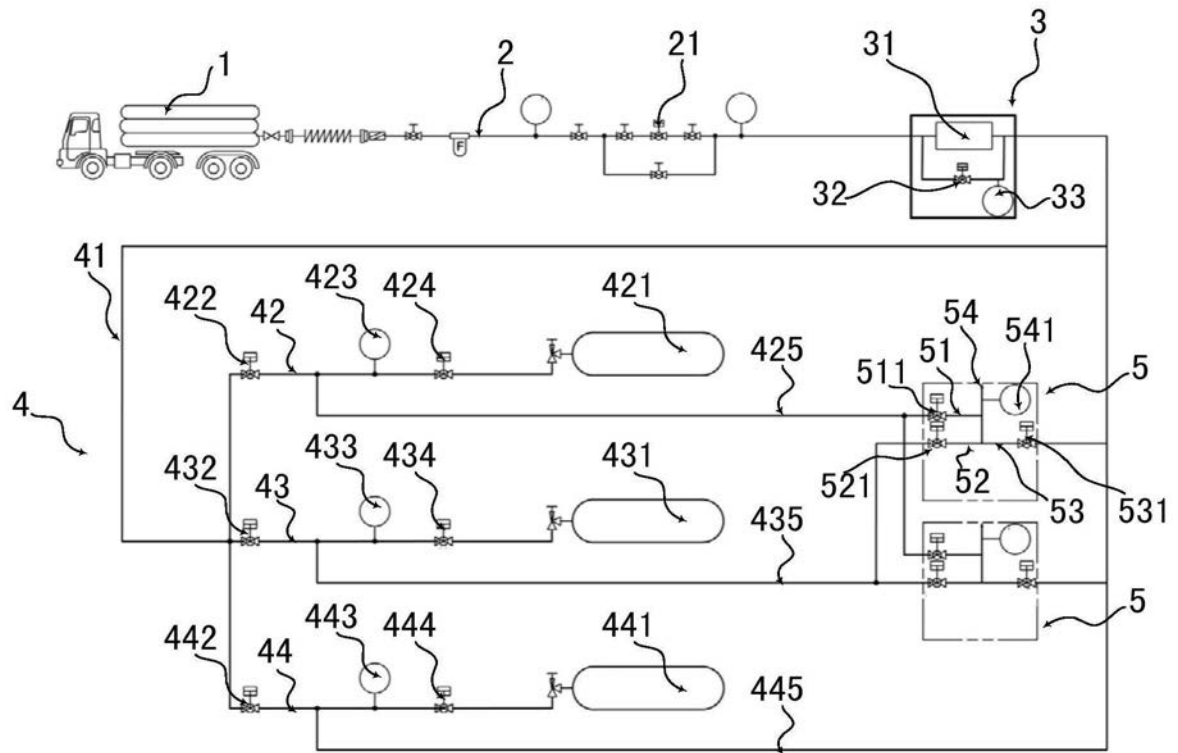


图1