



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110627022 B

(45) 授权公告日 2023. 09. 19

(21) 申请号 201911004094.9

(22) 申请日 2019.10.22

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110627022 A

(43) 申请公布日 2019.12.31

(73) 专利权人 湖南泰瑞医疗科技有限公司
地址 410205 湖南省长沙市高新开发区谷
苑路229号湖南麓谷国际医疗器械产
业园A1栋1-3层

(72) 发明人 赵锐 金浩

(74) 专利代理机构 长沙楚为知识产权代理事务
所(普通合伙) 43217

专利代理师 李大为

(51) Int. Cl.

C01B 13/02 (2006.01)

(56) 对比文件

- EP 0055669 A1, 1982.07.07
- WO 2014156467 A1, 2014.10.02
- EP 2815798 A1, 2014.12.24
- CN 204111315 U, 2015.01.21
- KR 20020012940 A, 2002.02.20
- CN 203694873 U, 2014.07.09
- US 5661987 A, 1997.09.02
- CN 107261755 A, 2017.10.20
- BE 835005 A, 1976.04.29
- CN 204324871 U, 2015.05.13
- CN 204752201 U, 2015.11.11
- CN 1951540 A, 2007.04.25
- CN 203048589 U, 2013.07.10
- CN 207811265 U, 2018.09.04

审查员 万鹏程

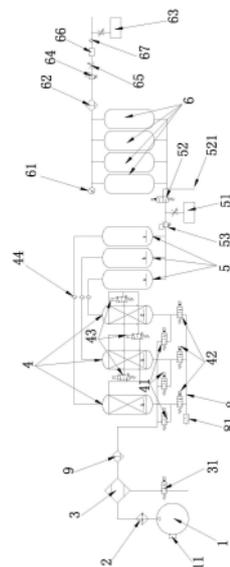
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种三塔制氧系统

(57) 摘要

本发明公开了一种三塔制氧系统,包括空气压缩机、后冷却器、冷干机和三个分子筛塔,空气压缩机上设有过滤器;每个分子筛塔上均设有进气端、排气端和出氧端,分子筛塔的进气端设有第一阀门,分子筛塔的排气端设有第二阀门,冷干机通过第一阀门和三个分子筛塔的进气端分别相连;任意两分子筛塔之间连通,任意两连通的分子筛塔之间设有第三阀门,每个分子筛塔出氧端连有氧气缓冲罐,氧气缓冲罐连有氧气储气罐;氧气缓冲罐和氧气储气罐之间还设有第一氧控仪和两位三通阀,两位三通阀的进气端与第一氧控仪相连,两位三通阀的一个出气端与氧气储气罐相连,两位三通阀的另一个出气端为不合格氧气排放端。本发明应用于制氧技术领域。



1. 一种三塔制氧系统,其特征在于,包括空气压缩机、后冷却器、冷干机和三个分子筛塔,所述空气压缩机、后冷却器和冷干机依次相连,所述空气压缩机上设有过滤器;

每个分子筛塔上均设有进气端、排气端和出氧端,所述分子筛塔的进气端设有第一阀门,所述分子筛塔的排气端设有第二阀门,所述冷干机通过第一阀门和三个分子筛塔的进气端分别相连;

任意两分子筛塔之间连通,任意两连通的分子筛塔之间设有第三阀门,每个分子筛塔的出氧端连有氧气缓冲罐,所述氧气缓冲罐连有氧气储气罐;

所述氧气缓冲罐和氧气储气罐之间还设有第一氧控仪和两位三通阀,所述两位三通阀的进气端与第一氧控仪相连,所述两位三通阀的一个出气端与氧气储气罐相连,所述两位三通阀的另一个出气端为不合格氧气排放端;

所述分子筛塔和氧气缓冲罐之间设有第一单向阀,所述氧气缓冲罐和氧气储气罐之间设有溢流阀,所述氧气储气罐上设有压力传感器;

所述分子筛塔分为A塔、B塔和C塔;以A塔为例,具体经过的步骤为:吸附:当A塔经升压后继续进入空气,使空气在一定的压力下吸附,在A塔出氧端的浓度穿透点未出现前,即在A塔顶末端仍保留一段未使用的吸附剂层时,A塔仍吸附一定的氮气;此时A塔制得的氧气一部分进气氧气缓冲罐,一部分进入B塔用于B塔的升压;一次均压降:A塔与B塔继续相连,A塔停止进气,B塔开始进气,直至两塔压力均衡,完成一次均压降步骤;二次均压降:A塔与C塔相连,A塔制得的氧气为C塔提供清洗气;排空:开启A塔排气端的第二阀门,使A塔压力降至最低,使A塔内吸附的氮气排除一部分;清洗:A塔与B塔相连,用B塔制得的氧气一部分用于清洗A塔,将A塔内残余的氮气清洗干净,使A塔再生;均压升:关闭A塔排气端的第二阀门,A塔与C塔相连,用C塔制得的氧气一部分用于A塔进行升压;升压:A塔与C塔继续相连,C塔停止进空气,A塔开始进空气,直至两塔压力均衡,完成升压步骤,A塔、B塔和C塔执行的步骤是一样的,A塔、B塔和C塔依次交替执行上述步骤,A塔重复上述步骤;A塔制氧时,A塔为B塔升压,A塔同时清洗C塔;相应的,B塔制氧时,同时为C塔升压,清洗A塔;C塔制氧时,为A塔升压,同时清洗B塔。

2. 根据权利要求1所述的三塔制氧系统,其特征在于,还包括箱体,所述空气压缩机、后冷却器、冷干机、分子筛塔、氧气缓冲罐、氧气储气罐均设在箱体内,所述箱体上设有通气孔和排气风扇,所述通气孔和排气风扇之间形成风道。

3. 根据权利要求2所述的三塔制氧系统,其特征在于,所述空气压缩机和箱体之间设有减震弹簧。

4. 根据权利要求2所述的三塔制氧系统,其特征在于,所述通气孔上设有过滤棉。

5. 根据权利要求2所述的三塔制氧系统,其特征在于,所述箱体内部贴有消音棉。

6. 根据权利要求1所述的三塔制氧系统,其特征在于,所述氧气储气罐的出气端依次连有氧气除菌过滤器和第二氧控仪。

7. 根据权利要求6所述的三塔制氧系统,其特征在于,所述氧气除菌过滤器和第二氧控仪之间还依次连有减压阀、节流阀、流量计和第二单向阀。

8. 根据权利要求1所述的三塔制氧系统,其特征在于,各第二阀门的出气端分别连接至总排气管,所述总排气管上设有排气消声器。

9. 根据权利要求1所述的三塔制氧系统,其特征在于,所述冷干机和各分子筛塔之间连

有精密除尘过滤器。

一种三塔制氧系统

技术领域

[0001] 本发明属于制氧技术领域,尤其涉及一种三塔制氧系统。

背景技术

[0002] 目前,常见的制氧机为双吸附塔制氧机,一只吸附塔进气吸附产生氧气,另一只吸附塔利用成品氧气解析分子筛内的,完成一个循环周期,制氧效率低,这种工艺方式氧气回收率为40%左右;其次,两个吸附塔切换时压差较大,因此需配置空气缓冲罐,并且切换时进气管会产生管路噪音;再次,其压缩空气一般采用微油螺杆压缩机,其需进行油气分离及气体后冷却处理,体积一般较大,为保证分子筛的使用寿命,其气体中的含油量需经多级过滤器层层去除;为了深度去除压缩空气中的水分,一般采用冷干机+吸干机双级的方式,采用定时自动排水,气体浪费较多,经济性不好;因此整个系统结构复杂,体积及占地面积较大,噪音较大,一般75~85dB(A),制造与生产成本低,并且一般开机20~30min才能产生合格氧气。

[0003] 申请号为CN200920115154.X的专利文件公开了三塔结构制氮机,设有A塔、B塔和C塔,A塔底部并联有阀一、阀四和阀七,B塔底部并联有阀二、阀五和阀八,C塔底部并联有阀三、阀六和阀九;A塔、B塔、C塔中部分别外连有阀十、阀十一、阀十二;A塔顶部并联有阀十三和阀十六,B塔顶部并联有阀十四和阀十七,C塔顶部并联有阀十五和阀十八,阀十三、阀十四、阀十五另一端与管子五通连,阀十六、阀十七、阀十八另一端与管子六通连;A塔、B塔、C塔顶部分别通连有单向阀一、单向阀二和单向阀三,单向阀一、单向阀二、单向阀三另一端与管子七通连;管子二具有空气进气口,管子三与管子四相互旁通。

[0004] 上述专利文件公开了三塔制氧气的原理,但对于进入吸附塔的空气并没有任何处理,严重的影响了制氧的质量,其吸附塔制造的氧气管道上,不能保证供给的氧气质量。

发明内容

[0005] 本发明的主要目的是提供一种三塔制氧系统,制氧效率高,不会产生较大的噪音,能够保证制成氧气的质量。

[0006] 为实现上述目的,本发明提出了一种三塔制氧系统,包括空气压缩机、后冷却器、冷干机和三个分子筛塔,所述空气压缩机、后冷却器和冷干机依次相连,所述空气压缩机上设有过滤器;

[0007] 每个分子筛塔上均设有进气端、排气端和出氧端,所述分子筛塔的进气端设有第一阀门,所述分子筛塔的排气端设有第二阀门,所述冷干机通过第一阀门和三个分子筛塔的进气端分别相连;

[0008] 任意两分子筛塔之间连通,任意两连通的分子筛塔之间设有第三阀门,每个分子筛塔的出氧端连有氧气缓冲罐,所述氧气缓冲罐连有氧气储气罐;

[0009] 所述氧气缓冲罐和氧气储气罐之间还设有第一氧控仪和两位三通阀,所述两位三通阀的进气端与第一氧控仪相连,所述两位三通阀的一个出气端与氧气储气罐相连,所述

两位三通阀的另一个出气端为不合格氧气排放端。

[0010] 进一步改进的,所述分子筛塔和氧气缓冲罐之间设有单向阀,所述氧气缓冲罐和氧气储气罐之间设有溢流阀,所述氧气储气罐上设有压力传感器。

[0011] 进一步改进的,一种三塔制氧系统还包括箱体,所述空气压缩机、后冷却器、冷干机、分子筛塔、氧气缓冲罐、氧气储气罐均设在箱体内,所述箱体上设有通气孔和排气风扇,所述通气孔和排气风扇之间形成风道。

[0012] 进一步改进的,所述空气压缩机和箱体之间设有减震弹簧。

[0013] 进一步改进的,所述通气孔上设有过滤棉。

[0014] 进一步改进的,所述箱体内部贴有消音棉。

[0015] 进一步改进的,所述氧气储气罐的出气端依次连有氧气除菌过滤器和第二氧控仪。

[0016] 进一步改进的,所述氧气除菌过滤器和第二氧控仪之间还依次连有减压阀、节流阀、流量计、单向阀。

[0017] 进一步改进的,各第二阀门的出气端分别连接至总排气管,所述总排气管上设有排气消声器。

[0018] 进一步改进的,所述冷干机和各分子筛塔之间连有精密除尘过滤器。

[0019] 与现有技术相比,本发明技术方案的有益效果为:

[0020] 本发明制氧时,空气通过过滤器进入空气压缩机,空气压缩机将空气压缩,被压缩的空气在后冷却器冷却,然后在冷干机处去水,经冷却后去水能够保证去水的效果,能够深度去水。经深度去水的空气通过第一阀门分别进入分子筛塔,三个分子筛塔交替制氧,三分子筛制的氧气在氧气缓冲罐缓冲氧气,最后在氧气储气罐储存氧气。

[0021] 本发明在氧气缓冲罐和氧气储气罐之间设有第一氧控仪,第一氧控仪用于检测氧气的质量,当检测的氧气质量不合格时,通过两位三通阀的不合格氧气排放端排放,当氧气检测合格时,氧气缓冲罐的氧气通过两位三通阀通入氧气储气罐中储存。

[0022] 本发明在制氧前对空气进行了处理,去除了空气中的水分;制氧后对氧气进行了检测,排放了检测不合格的氧气,保证了制得氧气的质量。

[0023] 本发明制氧回收率为45%~50%,较双塔变压吸附效率提升。本发明制氧时,两分子筛塔之间切换时压差较小,比较平稳,不会产生额外的管路噪音,可以不用配置空气缓冲罐。

[0024] 本发明的空气压缩机可采用无油压缩机,因采用无油压缩机,无需除油措施,并且无需空气缓冲罐,并且分子筛内含深度除水分子筛,无需额外吸干机除水,省去大量的空间及结构,可以减少占地面积,实现集成装配。本发明开机10min内能够产生合格氧气。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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示出的结构获得其他的附图。

[0026] 图1为三塔制氧系统的流程示意图;

[0027] 图2为三塔制氧系统的结构示意图；

[0028] 图3为三塔制氧系统的另一结构示意图。

具体实施方式

[0029] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都属于本发明保护的范围。

[0030] 需要说明,本发明实施例中所有方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……)仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0031] 另外,在本发明中如涉及“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个以上,例如三个等,除非另有明确具体的限定。

[0032] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“连接”、“固定”等应做广义理解,例如,“固定”可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;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,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0033] 另外,本发明各个实施例之间的技术方案可以相互结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在,也不在本发明要求的保护范围之内。

[0034] 如图1至图3所示,一种三塔制氧系统,包括空气压缩机1、后冷却器2、冷干机3和三个分子筛塔4,空气压缩机1、后冷却器2和冷干机3依次相连,空气压缩机1上设有过滤器11;空气压缩机1采用无油压缩机,无需油气分离器及多级过滤器除油,省去大量的空间及结构。冷干机3上设有电子液位自动排除器31,通过电子液位自动排除器31能够自动排水,其根据冷凝液的实际产生量实时排放,智能且几乎没有空气损耗。另一方面,分子筛塔4内含深度除水分子筛,制氧再生时同时对吸水分子筛进行再生处理,不需额外浪费气体对对吸水分子筛进行再生,因此,本实施例的三塔制氧系统制氧效率很高。

[0035] 每个分子筛塔4上均设有进气端、排气端和出氧端,分子筛塔4的进气端设有第一阀门41,分子筛塔4的排气端设有第二阀门42,冷干机3通过第一阀门41和三个分子筛塔4的进气端分别相连;

[0036] 任意两分子筛塔4之间连通,任意两连通的分子筛塔4之间设有第三阀门43,每个分子筛塔4的出氧端连有氧气缓冲罐5,氧气缓冲罐5连有氧气储气罐6;

[0037] 氧气缓冲罐5和氧气储气罐6之间还设有第一氧控仪51和两位三通阀52,两位三通阀52的进气端与第一氧控仪51相连,两位三通阀52的一个出气端与氧气储气罐6相连,两位三通阀52的另一个出气端为不合格氧气排放端521。

[0038] 第一阀门41、第二阀门42、第三阀门43均为电磁阀,电磁阀为常闭式,当三塔制氧

系统停机后,氧气缓冲罐5、分子筛塔4内压力均不会降低,因此当三塔制氧系统重新启动时能自动回到停机时的状态,开机10min内达到目标氧浓度。

[0039] 三个分子筛塔4的制氧原理为:

[0040] 分子筛塔4分为A塔、B塔和C塔;以A塔为例,具体经过的步骤为:1、吸附:当A塔经升压后继续进入空气,使空气在一定的压力下吸附,在A塔出氧端的浓度穿透点未出现前,即在A塔顶末端仍保留一段未使用的吸附剂层时,A塔仍可以吸附一定的氮气。此时A塔制得的氧气一部分进气氧气缓冲罐5,一部分进入B塔用于B塔的升压;2、一次均压降:A塔与B塔继续相连,A塔停止进气,B塔开始进气,直至两塔压力均衡,完成一次均压降步骤;3、二次均压降:A塔与C塔相连,A塔制得的氧气为C塔提供清洗气;4、排空:开启A塔排气端的第二阀门42,使A塔压力降至最低,使A塔内吸附的氮气排除一部分;5、清洗:A塔与B塔相连,用B塔制得的氧气一部分用于清洗A塔,将A塔内残余的氮气清洗干净,使A塔再生;6、均压升:关闭A塔排气端的第二阀门42,A塔与C塔相连,用C塔制得的氧气一部分用于A塔进行升压;7、升压:A塔与C塔继续相连,C塔停止进空气,A塔开始进空气,直至两塔压力均衡,完成升压步骤,A塔重复上述步骤。

[0041] A塔、B塔和C塔执行的步骤是一样的,A塔、B塔和C塔依次交替执行上述步骤。A塔制氧时,A塔为B塔升压,A塔同时清洗C塔;相应的,B塔制氧时,同时为C塔升压,清洗A塔;C塔制氧时,为A塔升压,同时清洗B塔。这样就实现了A塔、B塔和C塔交替制氧,并能保证持续制氧。

[0042] 本实施例中,分子筛塔4和氧气缓冲罐5之间设有第一单向阀44,氧气缓冲罐5和氧气储气罐6之间设有溢流阀53,氧气储气罐6上设有压力传感器61。压力传感器61可以检测氧气储气罐6内的压力,即能检测氧气储气罐6内氧气含量。氧气储气罐6可以多个并联形成氧气储存罐组。溢流阀53设定的压力即为分子筛塔4内的最低吸附压力,氧气缓冲罐5和第一单向阀44配合为分子筛塔4提供吸附背压,这样,只有当吸附压力超过氧气缓冲罐5内的压力时,分子筛塔4出氧端才会有氧气通过第一单向阀44进入氧气缓冲罐5内,而其他分子筛塔4内则以略低于氧气缓冲罐5压力进行升压、清洗等步骤。

[0043] 本实施例中,一种三塔制氧系统还包括箱体7,空气压缩机1、后冷却器2、冷干机3、分子筛塔4、氧气缓冲罐5、氧气储气罐6均设在箱体7内,本实施例的其他硬件结构都可以集成在箱体7内,整个系统结构紧凑合理、高度集成,体积较同产量产品减少50%以上,占地面积减少40%以上,并且在箱体7底部安装滚轮可方便移动,制造生产及现场安装成本降低。箱体7上设有通气孔71和排气风扇72,通气孔71和排气风扇72之间形成风道。通过通气孔71、排气风扇72及其形成的风道能够加强箱体7内部与外界的空气对流,保证新鲜空气能快速进入箱体7内部,分子筛塔4排放的氮气能够及时排出。

[0044] 本实施例中,空气压缩机1和箱体7之间设有减震弹簧73。空气压缩机1的震动完全不会传递至箱体7,同时可以降低噪音。

[0045] 本实施例中,通气孔71上设有过滤棉,过滤棉能够对进入通气孔71的空气进行初步过滤,提高进入空气的质量。

[0046] 本实施例中,箱体7内部贴有消音棉,箱体7的门板上也贴有消音棉,可以降低噪音。

[0047] 本实施例中,氧气储气罐6的出气端依次连有氧气除菌过滤器62和第二氧控仪63。氧气除菌过滤器62能够对氧气除菌过滤,第二氧控仪63用于对氧气进行二次检测,保证氧

气的质量。

[0048] 本实施例中,氧气除菌过滤器62和第二氧控仪63之间还依次连有减压阀64、节流阀65、流量计66和第二单向阀67。减压阀64用于降低流速,节流阀65用于控制流量,流量计66用于监测流量大小,第二单向阀67用于防止氧气倒流。

[0049] 氧气除菌过滤器62、减压阀64、节流阀65、流量计66、第二单向阀67和第二氧控仪63全部集成在箱体7内部,从第二氧控仪63通出的氧气可以直接对接医院主管道进行供氧,无需额外进行其他的现场安装。

[0050] 三塔制氧系统通过PLC或单片机实现自动控制,并通过触摸屏实时显示或设置系统参数;控制系统上安装云服务器,利用GPRS网络或以太线进行数据传输,可通过手机客户端或远程监控中心实时监测系统运行情况;出现故障或异常时报警信息会在手机客户端、远程监控中心以及短信的方式即时提示。

[0051] 本实施例中,各第二阀门42的出气端分别集成连接至总排气管8,总排气管8上设有排气消声器81,可以降低排氮气时的噪音。通过减震弹簧73减震消音、消音棉消音以及排气消声器81消音,整机噪音控制在65dB(A)以内。

[0052] 本实施例中,冷干机3和各分子筛塔4之间连有精密除尘过滤器9,能够过滤空气,去除空气中的粉尘。

[0053] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是在本发明的构思下,利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换,或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本发明的专利保护范围内。

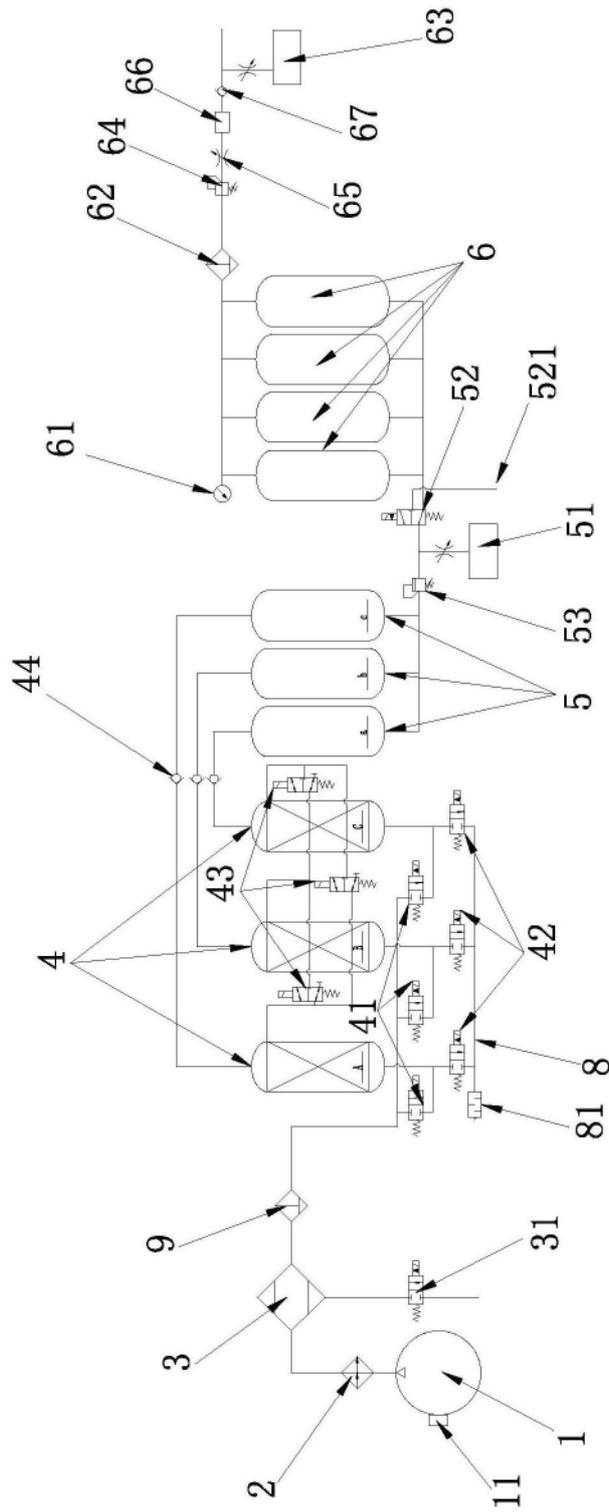


图1

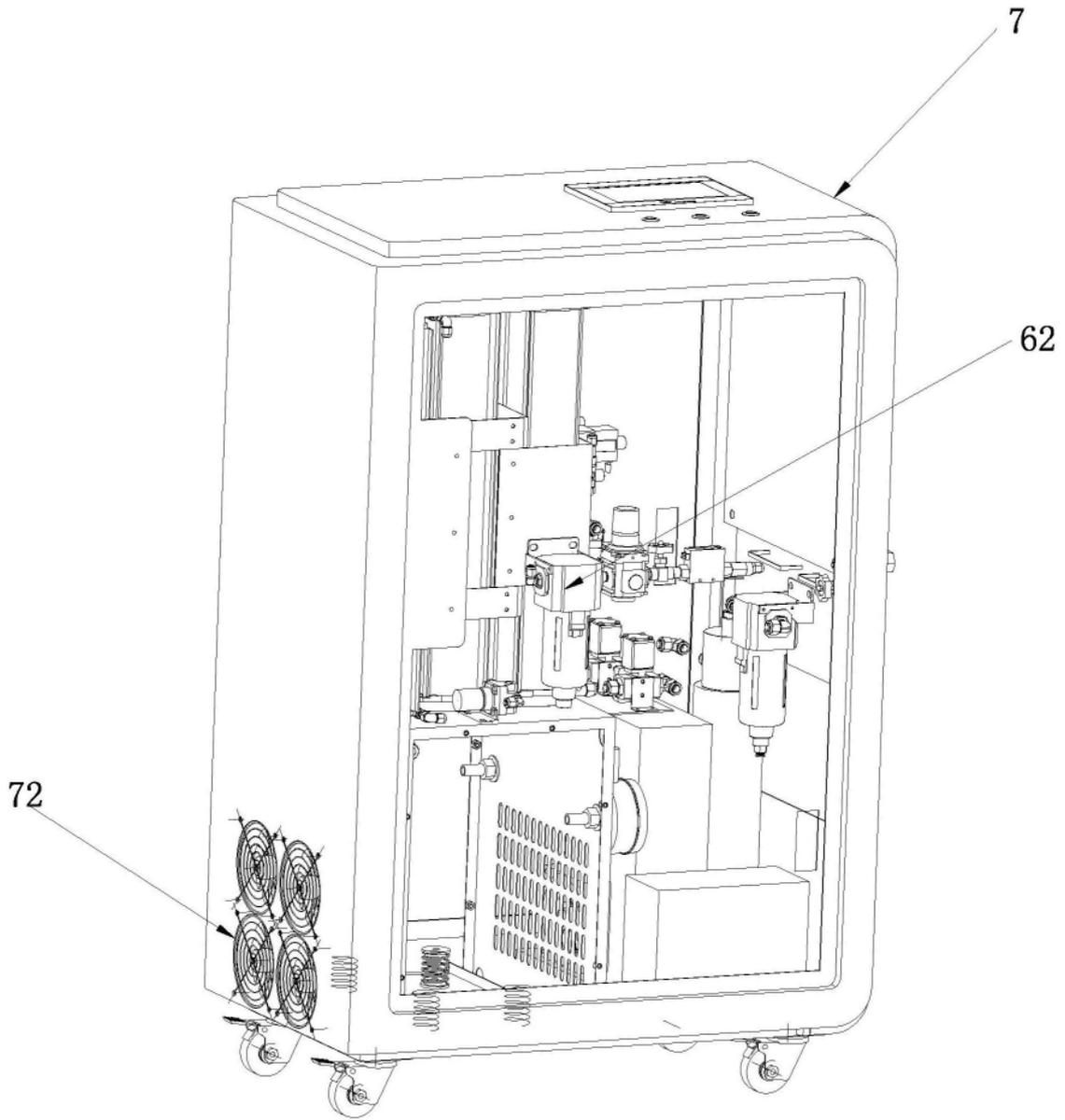


图2

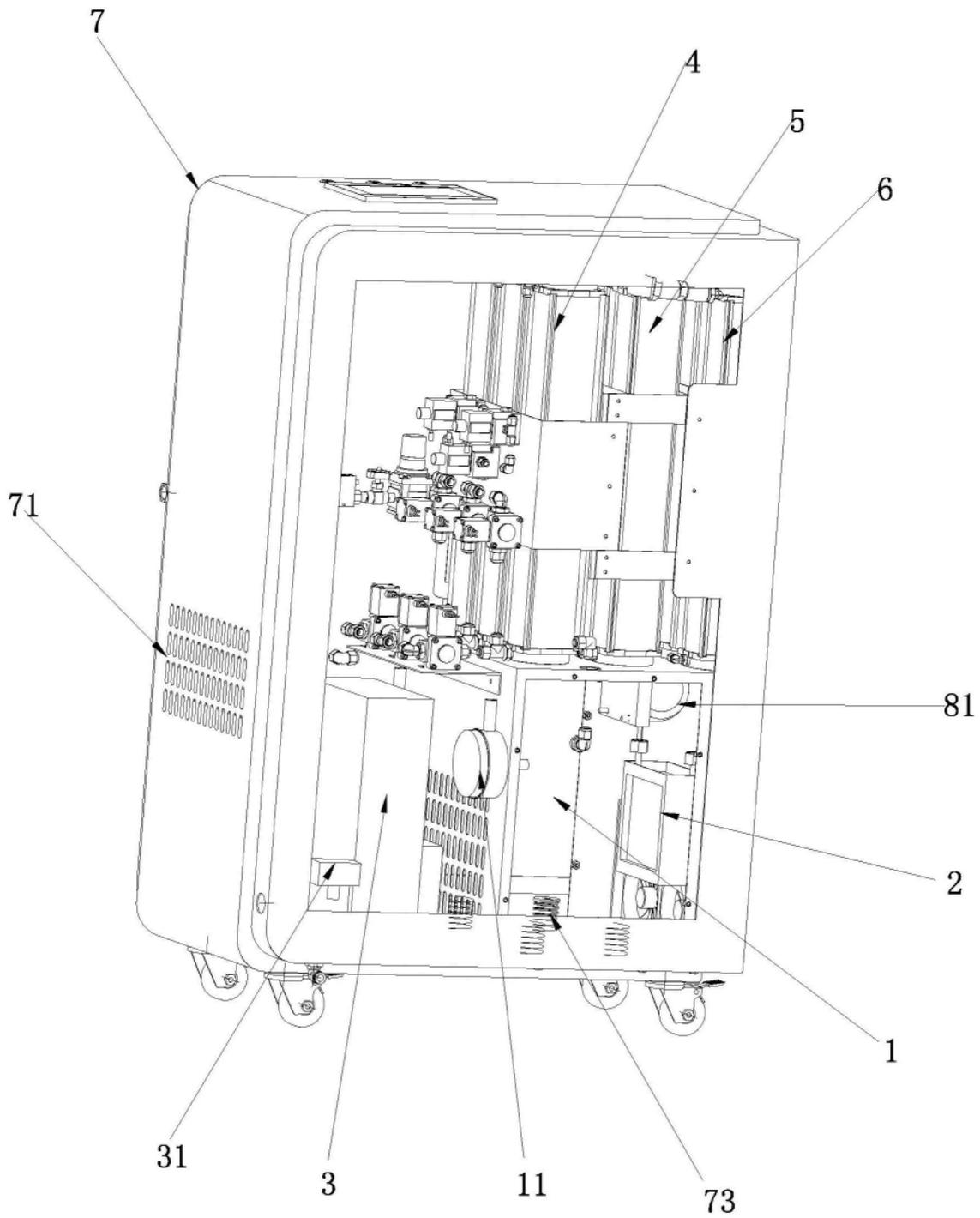


图3