



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212236651 U

(45) 授权公告日 2020.12.29

(21) 申请号 202020094076.6

(22) 申请日 2020.01.16

(73) 专利权人 长沙嘉美智能装备有限公司
地址 410000 湖南省长沙市宁乡高新技术产业园区金沙西路066号

(72) 发明人 曾旭辉 蔡国君 曾东 禹双华

(74) 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有限公司 44245
代理人 张泽锋

(51) Int.Cl.
B01D 53/26 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

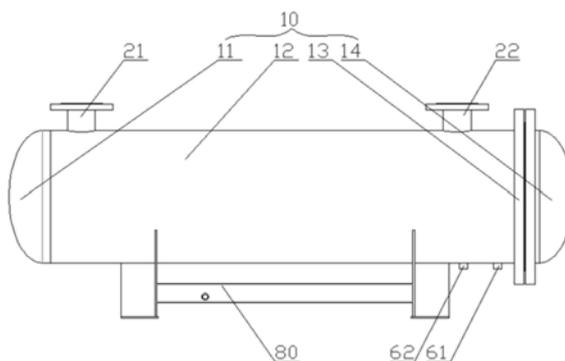
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 实用新型名称

节能型冷冻式干燥筒及冷冻式干燥系统

(57) 摘要

本申请涉及节能型冷冻式干燥筒及冷冻式干燥系统。本申请所述的节能型冷冻式干燥筒包括：外筒体、进气管、出气管、预冷换热器、干燥换热器以及冷媒管；所述预冷换热器和所述干燥换热器分别设置在所述外筒体内，所述进气管和所述出气管分别贯穿所述外筒体并与所述预冷换热器连接；所述冷媒管设置在所述干燥换热器内部，并且其进口和出口贯通所述外筒体；使得进气依次流经所述进气管、所述预冷换热器管程、所述干燥换热器、所述预冷换热器壳程以及所述出气管。本申请所述的节能型冷冻式干燥筒及冷冻式干燥系统具有节能且干燥效果好的优点。



1. 一种节能型冷冻式干燥筒,其特征在于:包括外筒体、进气管、出气管、预冷换热器、干燥换热器以及冷媒管;所述预冷换热器和所述干燥换热器分别设置在所述外筒体内,所述进气管和所述出气管分别贯穿所述外筒体并与所述预冷换热器连接;所述冷媒管设置在所述干燥换热器内部,并且其进口和出口贯通所述外筒体;

所述预冷换热器的管程一端与所述进气管连通,所述预冷换热器的管程的另一端与所述干燥换热器的一端连通,所述干燥换热器的另一端与所述预冷换热器的壳程连通,所述出气管与所述预冷换热器的壳程连通;

使得进气依次流经所述进气管、所述预冷换热器管程、所述干燥换热器、所述预冷换热器壳程以及所述出气管。

2. 根据权利要求1所述的节能型冷冻式干燥筒,其特征在于:还包括隔板,该隔板纵向设置在所述外筒体内,使得所述外筒体分隔为第一腔体和第二腔体,所述预冷换热器和所述干燥换热器分别贯通所述隔板,所述预冷换热器的管程一端与所述第二腔体连通,所述干燥换热器一端与所述第二腔体连通;

所述外筒体上开设有与所述第二腔体连通的粗排水口。

3. 根据权利要求2所述的节能型冷冻式干燥筒,其特征在于:所述外筒体上开设有与所述第一腔体连通的排污口。

4. 根据权利要求3所述的节能型冷冻式干燥筒,其特征在于:所述预冷换热器包括管壳式换热器以及第一折流板,多个所述第一折流板分别交错设置在所述管壳式换热器内;

所述进气管与所述管壳式换热器的管程一端连接,所述出气管与所述管壳式换热器的壳程一端连接。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的节能型冷冻式干燥筒,其特征在于:所述干燥换热器包括换热器筒体以及第二折流板,所述第二折流板分别交错设置在所述换热器筒体内;

所述冷媒管设置在所述换热器筒体内。

6. 根据权利要求5所述的节能型冷冻式干燥筒,其特征在于:还包括翅片,多个所述翅片套设在所述冷媒管上,并置于所述换热器筒体内。

7. 根据权利要求6所述的节能型冷冻式干燥筒,其特征在于:单段所述冷媒管横向设置,并且多段所述冷媒管盘绕层叠设置在所述换热器筒体内。

8. 根据权利要求1-4任一项所述的节能型冷冻式干燥筒,其特征在于:还包括底座,所述底座设置在所述外筒体外壁。

9. 一种冷冻式干燥系统,其特征在于:包括冷冻系统和权利要求1-8任一项所述的节能型冷冻式干燥筒,所述冷冻系统与所述冷媒管连接。

10. 根据权利要求9所述的冷冻式干燥系统,其特征在于:还包括压缩机和固定连接座,所述压缩机的入口与所述节能型冷冻式干燥筒的出气管连接;所述固定连接座设置在所述外筒体的上方,所述压缩机安装在该固定连接座上。

节能型冷冻式干燥筒及冷冻式干燥系统

技术领域

[0001] 本申请涉及干燥设备,特别是涉及节能型冷冻式干燥筒及冷冻式干燥系统。

背景技术

[0002] 现有的冷冻式干燥筒,通过在两端密封的筒体内设置两组管路,一组管路用于与冷媒换热降温,另一组管路用于除杂和排水,从而保证冷冻和干燥的效果。现有技术的这种冷冻式干燥筒,它的两组管路的气流是单向的,进气进入筒体内,依次经过制冷管路与冷媒换热降温,再经过除杂排水管路进行排水和除杂,从而提供低温且较纯净的空气,以便后续工序的使用。现有技术的这种冷冻式干燥筒,为了达到既定的纯净程度和既定的温度,就需要较大量的冷媒,对于节能不利。

实用新型内容

[0003] 基于此,本申请的目的在于,提供节能型冷冻式干燥筒及冷冻式干燥系统,其具有保证较好的空气干燥效果的同时,具有很好的节能的优点。

[0004] 本申请的一方面,提供一种节能型冷冻式干燥筒,包括外筒体、进气管、出气管、预冷换热器、干燥换热器以及冷媒管;所述预冷换热器和所述干燥换热器分别设置在所述外筒体内,所述进气管和所述出气管分别贯穿所述外筒体并与所述预冷换热器连接;所述冷媒管设置在所述干燥换热器内部,并且其进口和出口贯通所述外筒体;

[0005] 所述预冷换热器的管程一端与所述进气管连通,所述预冷换热器的管程的另一端与所述干燥换热器的一端连通,所述干燥换热器的另一端与所述预冷换热器的壳程连通,所述出气管与所述预冷换热器的壳程连通;

[0006] 使得进气依次流经所述进气管、所述预冷换热器管程、所述干燥换热器、所述预冷换热器壳程以及所述出气管。

[0007] 本申请所述的节能型冷冻式干燥筒,空气依次流经所述进气管、所述预冷换热器管程、所述干燥换热器、所述预冷换热器壳程,最后从所述出气管排出,整个过程中,空气不涉及压力变化,并且通过已经制冷的空气对新进空气进行预冷,从而使得冷量得到再利用,达到二次制冷的作用和效果,制冷后的空气中的水分冷凝,从而形成水滴或者水流,排出干燥筒,从而在保证制冷降温后的空气的纯净度的同时,二次制冷,起到很好的节能作用。

[0008] 进一步地,还包括隔板,该隔板纵向设置在所述外筒体内,使得所述外筒体分隔为第一腔体和第二腔体,所述预冷换热器和所述干燥换热器分别贯通所述隔板,所述预冷换热器的管程一端与所述第二腔体连通,所述干燥换热器一端与所述第二腔体连通;

[0009] 所述外筒体上开设有与所述第二腔体连通的粗排水口。

[0010] 进一步地,所述外筒体上开设有与所述第一腔体连通的排污口。

[0011] 进一步地,所述预冷换热器包括管壳式换热器以及第一折流板,多个所述第一折流板分别交错设置在所述管壳式换热器内;

[0012] 所述进气管与所述管壳式换热器的管程一端连接,所述出气管与所述管壳式换热

器的壳程一端连接。

[0013] 进一步地,所述干燥换热器包括换热器筒体以及第二折流板,所述第二折流板分别交错设置在所述换热器筒体内;

[0014] 所述冷媒管设置在所述换热器筒体内。

[0015] 进一步地,还包括翅片,多个所述翅片套设在所述冷媒管上,并置于所述换热器筒体内。

[0016] 进一步地,单段所述冷媒管横向设置,并且多段所述冷媒管盘绕层叠设置在所述换热器筒体内。

[0017] 进一步地,还包括底座,所述底座设置在所述外筒体外壁。

[0018] 本申请的另一方面,提供一种冷冻式干燥系统,包括冷冻系统和上述任一方案所述的节能型冷冻式干燥筒,所述冷冻系统与所述冷媒管连接。

[0019] 进一步地,还包括压缩机和固定连接座,所述压缩机的入口与所述节能型冷冻式干燥筒的出气管连接;所述固定连接座设置在所述外筒体的上方,所述压缩机安装在该固定连接座上。

[0020] 为了更好地理解和实施,下面结合附图详细说明本申请。

附图说明

[0021] 图1为本申请示例性的节能型冷冻式干燥筒的立体结构示意图;

[0022] 图2为本申请示例性的节能型冷冻式干燥筒的半剖主视图;

[0023] 图3为本申请示例性的节能型冷冻式干燥筒的半剖立体结构示意图;

[0024] 图4为本申请示例性的冷冻式干燥系统的立体结构示意图。

具体实施方式

[0025] 在本申请的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。在本申请的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0026] 图1为本申请示例性的节能型冷冻式干燥筒的立体结构示意图,图2为本申请示例性的节能型冷冻式干燥筒的半剖主视图,图3为本申请示例性的节能型冷冻式干燥筒的半剖立体结构示意图。请参阅图1-图3,本申请示例性的一种节能型冷冻式干燥筒,包括外筒体10、进气管21、出气管22、预冷换热器31、干燥换热器41以及冷媒管51;所述预冷换热器31和所述干燥换热器41分别设置在所述外筒体10内,所述进气管21和所述出气管22分别贯穿所述外筒体10并与所述预冷换热器31连接;所述冷媒管51设置在所述干燥换热器41内部,并且其进口和出口贯通所述外筒体10;

[0027] 所述预冷换热器31的管程一端与所述进气管21连通,所述预冷换热器31的管程的另一端与所述干燥换热器41的一端连通,所述干燥换热器41的另一端与所述预冷换热器31的壳程连通,所述出气管22与所述预冷换热器31的壳程连通;

[0028] 使得进气依次流经所述进气管21、所述预冷换热器的管程、所述干燥换热器41、所

述预冷换热器的壳程以及所述出气管22。

[0029] 本申请所述的节能型冷冻式干燥筒,空气依次流经所述进气管21、所述预冷换热器的管程、所述干燥换热器41、所述预冷换热器的壳程,最后从所述出气管22排出,整个过程中,空气不涉及压力变化,并且通过已经制冷的空气对新进空气进行预冷,从而使得冷量得到再利用,达到二次制冷的作用和效果,制冷后的空气中的水分冷凝,从而形成水滴或者水流,排出干燥筒,从而在保证制冷降温后的空气的纯净度的同时,二次制冷,起到很好的节能作用。

[0030] 在一些优选实施例中,还包括隔板70,该隔板70纵向设置在所述外筒体10内,使得所述外筒体10分隔为第一腔体M和第二腔体N,所述预冷换热器31和所述干燥换热器41分别贯通所述隔板70,所述预冷换热器31的管程一端与所述第二腔体N连通,所述干燥换热器41一端与所述第二腔体N连通;

[0031] 所述外筒体10上开设有与所述第二腔体N连通的粗排水口61。

[0032] 在一些优选实施例中,还包括第一排水管,该第一排水管连接在粗排水口61处;

[0033] 在一些优选实施例中,所述外筒体10上开设有与所述第一腔体M连通的排污口N。

[0034] 在一些优选实施例中,还包括第二排水管,该第二排水管连接在排污口N处。

[0035] 在一些优选实施例中,所述预冷换热器31包括管壳式换热器以及第一折流板32,多个所述第一折流板32分别交错设置在所述管壳式换热器内;

[0036] 所述进气管21与所述管壳式换热器的管程一端连接,所述出气管22与所述管壳式换热器的壳程一端连接。设置第一折流板32,增加壳程气体与管程的接触面积和停留时间。

[0037] 在一些优选实施例中,所述干燥换热器41包括换热器筒体以及第二折流板42,所述第二折流板42分别交错设置在所述换热器筒体内;

[0038] 所述冷媒管51设置在所述换热器筒体内。设置第一折流板32,增加干燥换热器41内的气体与冷媒管51的接触面积和停留时间。

[0039] 冷媒管51的入口和出口分别贯穿外筒体10,并与外部的制冷系统连接。

[0040] 在一些优选实施例中,还包括翅片52,多个所述翅片52套设在所述冷媒管51上,并置于所述换热器筒体内。

[0041] 在一些优选实施例中,单段所述冷媒管51横向设置,并且多段所述冷媒管51盘绕层叠设置在所述换热器筒体内。

[0042] 在一些优选实施例中,还包括底座80,所述底座80设置在所述外筒体10外壁。

[0043] 在一些优选实施例中,预冷换热器31的管程与进气管21连接端的端头密封,其管程与第一腔体M连接端敞开。

[0044] 在一些优选实施例中,干燥换热器41的两端敞开,方便排水和气体流通。

[0045] 在一些优选实施例中,外筒体10包括筒本体12、第一端盖11、第二端盖14以及连接法兰13,第一端盖11与筒本体12固定连接,第二端盖14通过连接法兰13与筒本体12连接,第一端盖11和第二端盖14分别固定在筒本体12的两侧。

[0046] 本申请示例性的节能型冷冻式干燥筒的工作原理:

[0047] 如图1-图3所示,本申请示例性的一种节能型冷冻式干燥筒,预冷换热器31和干燥换热器41分别设置在外筒体10内;进气管21贯穿外筒体10并与预冷换热器31的管程的一端连通,预冷换热器31的管程的另一端与第二腔体N连通,第二腔体N还连通干燥换热器41的

一端;干燥换热器41内设置多个翅片52和冷媒管51,多段冷媒管51环绕设置在干燥换热器41内,使得冷媒管51在预冷换热器31内呈多个连续的S型,翅片52套接在冷媒管51外壁,多个翅片52平行设置;干燥换热器41的另一端与第一腔体M连通,预冷换热器31的壳程的一端也与第一腔体M连通,而且干燥换热器41与预冷换热器31与第一腔体M的连通位置为同一侧,使得气流快速进入预冷换热器的壳程;最后,预冷换热器31的壳程的另一端与出气管22连接。此外,隔板70将外筒体10内腔分隔成两个腔体,其中第一腔体M连接粗排水口61,第二腔体N连接排污口N。

[0048] 在上述的结构间的连接关系中,预冷换热器31的管程的进气来自常温常压并且具有一定水分和杂质的大气,从预冷换热器的管程的一端进入到另一端,并在预冷换热器31中与冷却后的空气进行换热冷却,使得空气冷却,并在第二腔体N中停留和排出水分,水分中带有一定的杂质,可以从第一排水口中排出。根据需要设置,可以是手动排水,也可以是自动排水。预冷的空气,从第二腔体N进入到干燥换热器41内与冷媒接触,在这个过程中,设置的翅片52增大了冷媒管51与其外部的接触面积,从而提高预冷的空气与冷媒管51的热效率,在干燥换热器41处进行空气的冷却,这时候空气温度降低明显,并且降到接近0℃。然后大量的水分和杂质聚集在,汇集在干燥换热器41的一端并进入第一腔体M底部,而冷却后的空气进入第一腔体M上部,并进入预冷换热器31中,对新进入的空气冷却。从第一腔体M的排污口N进行排污,除去大量的水和杂质。

[0049] 这样,从出气管22流出的空气,含水率低,含杂质极少,压缩空气能耗更低,更容易。

[0050] 图4为本申请示例性的冷冻式干燥系统的立体结构示意图。请结合图4,本申请示例性的一种冷冻式干燥系统,包括冷冻系统90和上述任一方案所述的节能型冷冻式干燥筒,所述冷冻系统90与所述冷媒管51连接。通过冷冻系统的制冷循环,将高压的制冷剂节流制冷,持续地给冷媒管提供冷量。

[0051] 在一些优选实施例中,还包括压缩机(图未示)和固定连接座91,所述压缩机的入口与所述节能型冷冻式干燥筒的出气管22连接;所述固定连接座91设置在所述外筒体10的上方,所述冷冻系统90安装在该固定连接座91上。

[0052] 本申请示例性的冷冻式干燥系统的工作原理:

[0053] 空压机是对空气进行压缩并处理的设备,空压机对常温常压的空气进气并进行加压,需要机械能做功将空气的内能增加,使得空气压缩。空气中含有大量的水分和颗粒物,由于水和颗粒物的密度高、分子间距小等性质,难以被压缩,就会使得空压机在压缩空气的时候,能耗非常高。因此,在空压机之前对进入的空气进行干燥,显得十分必要。而同时,空气的干燥伴随降温冷却,会更便于空气的压缩,使得空压机的能耗更低,因此,通过冷冻式干燥机进行处理,使得空气较洁净,且低温,容易被压缩,压缩空气会十分节能。本申请中通过压缩机对空气进行压缩,实现空压机的作用。

[0054] 本申请示例性的冷冻式干燥系统,通过对进入进入干燥筒内的空气进行二次冷却,并且在外筒体10内,通过冷却后的空气对新进入的空气进行预冷,实现了冷量的回收利用,并且减少了后续冷却的负荷。并且在冷却的同时,除去部分水和大量的杂质,方便后续的冷却处理。

[0055] 通过出气管22排出的较洁净且低温的空气,进入压缩机中进行加压,压缩机设置

在节能型冷冻式干燥筒的上方,连接管路短,而且可以实现整个冷冻式干燥系统的一体化结构,占用空间小。

[0056] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对本申请专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。

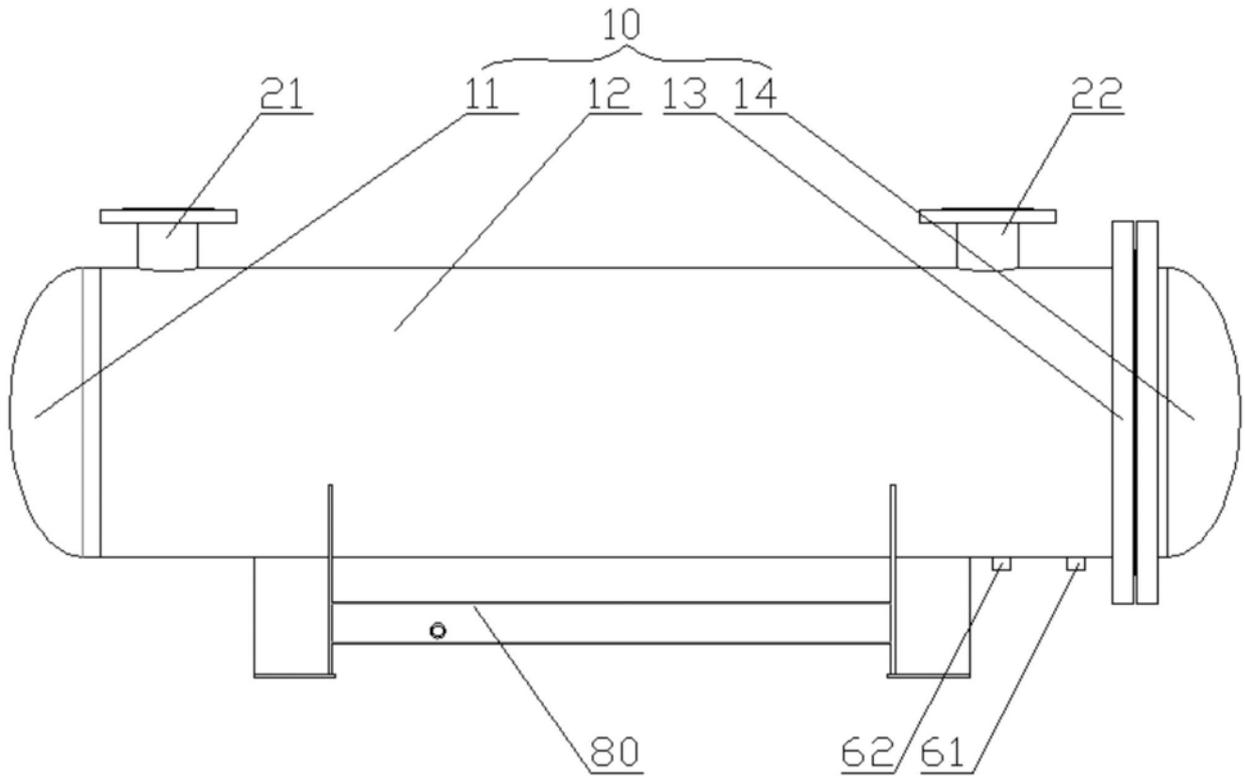


图1

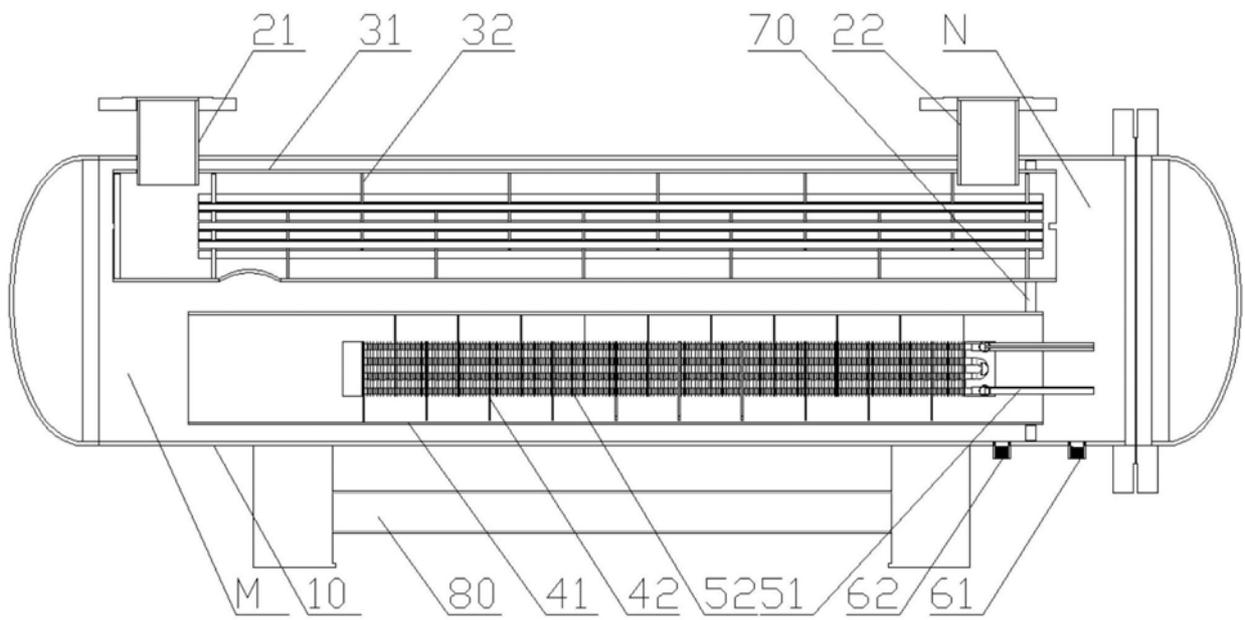


图2

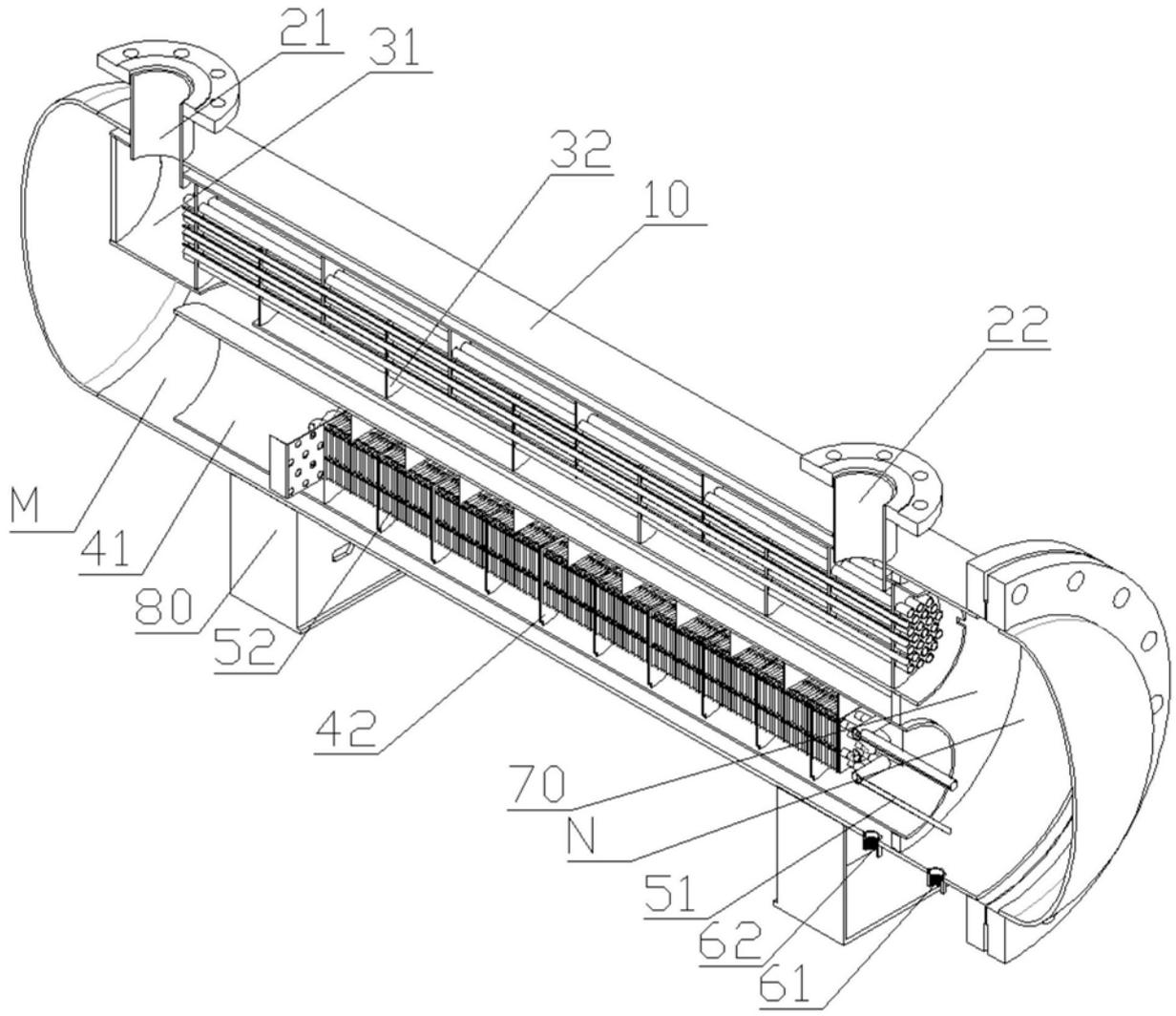


图3

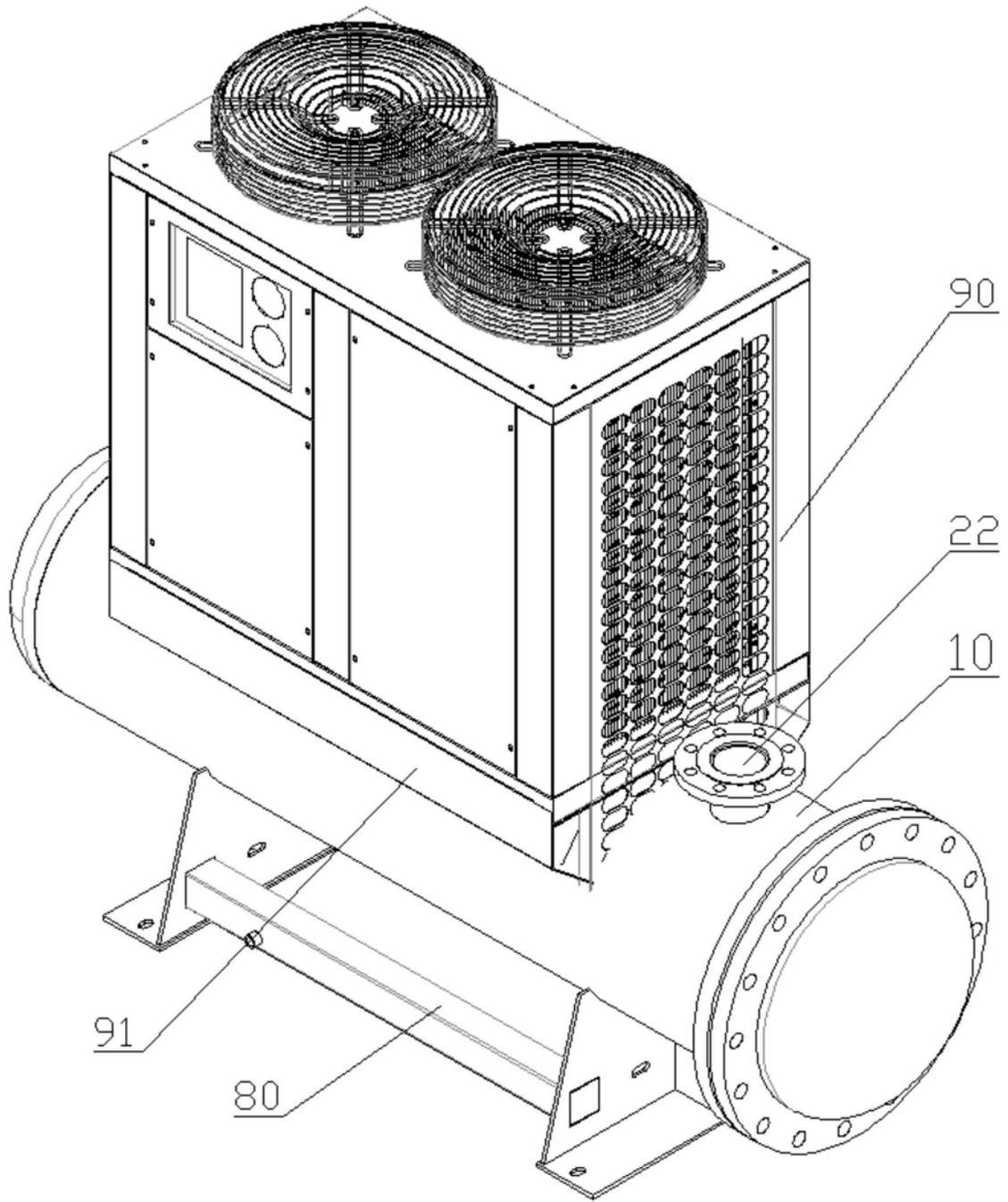


图4