



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102183126 B

(45) 授权公告日 2012.06.13

(21) 申请号 201110054943.9

(22) 申请日 2011.03.08

(73) 专利权人 常州先锋干燥设备有限公司
地址 213111 江苏省常州市武进区郑陆工业园

(72) 发明人 谢洪清 查协芳

(74) 专利代理机构 常州市江海阳光知识产权代理有限公司 32214

代理人 林倩

CN 201318861 Y, 2009.09.30,
JP 特开 2003-97886 A, 2003.04.03,
CN 2260996 Y, 1997.08.27,
US 2010/0092652 A1, 2010.04.15,
CN 201964732 U, 2011.09.07,
JP 特开 2006-121972 A, 2006.05.18,
CN 201187801 Y, 2009.01.28,

审查员 张雪

(51) Int. Cl.

F26B 11/14 (2006.01)

F26B 23/10 (2006.01)

F26B 25/00 (2006.01)

F26B 25/04 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 2849611 Y, 2006.12.20,

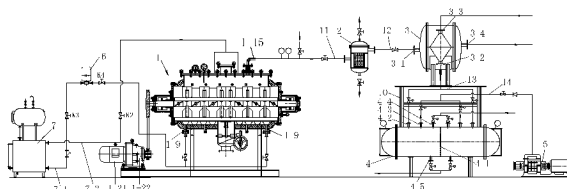
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 7 页

(54) 发明名称

耙式真空干燥系统

(57) 摘要

一种耙式真空干燥系统,具有耙式真空干燥主机、袋式过滤器、冷凝器、气液分离器、真空泵、油泵和热油箱,所述耙式真空干燥主机的主轴是实心主轴,主轴上设有若干耙齿部件,每耙齿部件由套轴和呈均匀分布固定在套轴的四个实心耙齿组成,每耙齿部件通过套轴键连接在主轴上,各耙齿部件的耙齿朝向相同,从而在罐体内形成四条通道,每条通道中或者是间隔的通道中各放置一根敲击棒。本发明利用敲击棒在干燥主机的罐体内部不断敲击物料,加速物料的粉碎,使物料获得更大的比表面积,加速干燥过程,使成品的细度均匀,水分低,适宜对磷酸铁锂料的干燥,提高了产品质量和干燥效率。本系统通过冷凝器和气液分离器对溶媒进行回收,有利降低成本。



1. 一种耙式真空干燥系统,具有耙式真空干燥主机(1)、真空泵(5)、油泵(6)和热油箱(7),所述热油箱(7)设有热油箱输油管(7-1)和热油箱回油管(7-2),耙式真空干燥主机(1)包括电机(1-21)、减速箱(1-22)、鞍式底座(1-24)、设置在鞍式底座(1-24)上的夹套式罐体(1-1)和处于罐体(1-1)内的主轴(1-6),罐体(1-1)的顶部设有抽真空管(1-16),顶部加料口(1-a)上连接有料口盖板(1-14),底部的出料口上设有卸料装置(1-13),罐体(1-1)的夹套内沿主轴(1-6)方向的两侧各设一套循环油管(1-11),罐体(1-1)的底部的两侧分别设有与对应循环油管(1-11)进口连接的进油管(1-9),罐体(1-1)的上部两侧分别设有与对应循环油管(1-11)出口连接的回油管(1-17),罐体(1-1)两端的端盖(1-1-1)上各连接有轴承座组件(1-2),两轴承座组件(1-2)中的轴承(1-2-2)支承上述主轴(1-6),减速箱(1-22)的输出轴与上述主轴(1-6)连接,热油箱输油管(7-1)与上述油泵(6)连接,油泵(6)与耙式真空干燥主机(1)的进油管(1-9)连接,耙式真空干燥主机(1)的回油管(1-17)与热油箱回油管(7-2)连接;其特征在于:本系统还设有袋式过滤器(2)、冷凝器(3)、气液分离器(4),所述耙式真空干燥主机(1)的抽真空管(1-16)通过第一连接管(11)与上述袋式过滤器(2)的进气口连接,袋式过滤器(2)的排气口通过第二连接管(12)与上述冷凝器(3)的进气口连接,冷凝器(3)的排气口通过第三连接管(13)与上述气液分离器(4)的进气口连接,气液分离器(4)的排气口通过第四连接管(14)与上述真空泵(5)连接;所述主轴(1-6)是实心主轴,主轴(1-6)上设有若干耙齿部件(1-7),每耙齿部件(1-7)由套轴(1-7-1)和呈均匀分布固定在套轴(1-7-1)的四个实心耙齿(1-7-2)组成,每耙齿部件(1-7)通过套轴(1-7-1)键连接在主轴(1-6)上,各耙齿部件(1-7)的耙齿(1-7-2)朝向相同,从而在罐体(1-1)内形成四条通道(F),每条通道(F)中或者是间隔的通道(F)中各放置一根敲击棒(1-8)。

2. 根据权利要求1所述的耙式真空干燥系统,其特征在于:所述敲击棒(1-8)为空心敲击棒,两端封堵。

3. 根据权利要求1所述的耙式真空干燥系统,其特征在于:所述耙式真空干燥主机(1)罐体顶部设有长度大于罐体长度1/2的人孔(1-b),所述加料口(1-a)设置在人孔盖板(1-15)上。

4. 根据权利要求1所述的耙式真空干燥系统,其特征在于:所述耙式真空干燥主机(1)的卸料装置(1-13)包括卸料斗(1-13-1),卸料斗(1-13-1)内设有由一对轴承座(1-13-2)支撑的卸料转轴(1-13-3),卸料转轴(1-13-3)通过连杆(1-13-4)与料门(1-13-5)连接,卸料转轴(1-13-3)一端伸出卸料斗(1-13-1),卸料转轴(1-13-3)的伸出端上固定有蜗轮(1-13-6),与蜗轮(1-13-6)啮合的蜗杆(1-13-7)的一端连接有手轮(1-13-8)。

5. 根据权利要求1所述的耙式真空干燥系统,其特征在于:所述耙式真空干燥主机(1)的两轴承座组件(1-2)各由轴承座(1-2-1)、设置在轴承座(1-2-1)内的轴承(1-2-2)以及连接在端盖(1-1-1)和轴承座(1-2-1)之间的密封套(1-2-3)组成。

6. 根据权利要求5所述的耙式真空干燥系统,其特征在于:所述轴承座组件(1-2)的密封套(1-2-3)内设有固定在端盖上的填料座(1-4),填料座(1-4)内设有套在主轴上的填料(1-5),填料座(1-4)的开口上螺纹连接一压紧填料(1-5)的并帽(1-3)。

7. 根据权利要求1所述的耙式真空干燥系统,其特征在于:本系统还设有中转油箱(8)和冷油箱(9),中转油箱(8)设有中转油箱输油管(8-1)和中转油箱回油管(8-2),冷油

箱(9)设有冷油箱输油管(9-1)和冷油箱回油管(9-2),中转油箱输油管(8-1)与热油箱(7)连接,冷油箱输油管(9-1)连接到所述热油箱输油管(7-1)上,中转油箱回油管(8-2)和冷油箱回油管(9-2)与所述耙式真空干燥主机(1)的回油管(1-17)连接。

8. 根据权利要求1所述的耙式真空干燥系统,其特征在于:所述气液分离器(4)的罐体内设有中隔板(4-1),把罐体内腔分成两室,罐体上对应两室各设有进气口(4-2)、排气口(4-3)、新鲜空气进口(4-4)和排液口(4-5),所述冷凝器(3)通过所述第三连接管(13)与气液分离器(4)的两个进气口(4-2)连接,气液分离器(4)的两个排气口(4-3)通过所述第四连接管(14)与所述真空泵(5)连接。

9. 根据权利要求1所述的耙式真空干燥系统,其特征在于:所述冷凝器(3)为螺旋板式冷凝器。

10. 根据权利要求1所述的耙式真空干燥系统,其特征在于:所述冷凝器(3)通过支架(10)叠置在气液分离器(4)的上方。

耙式真空干燥系统

技术领域

[0001] 本发明涉及耙式真空干燥系统。

背景技术

[0002] 耙式真空干燥机,是一种通用型干燥设备。耙式真空干燥机是利用物料中的水份在真空状态下沸点降低的特点来进行干燥的设备。该设备用蒸汽夹套间接加热,水份受热蒸发并被及时抽除。在干燥机壳体内部,耙齿通过传动轴带动,耙齿端与轴线设计有一定夹角,传动轴通过正向反向转动使物料沿轴向移动以利于干燥及出料。中国发明专利公开号是 101050916A 的申请公布说明书公开的即是一种耙式干燥机,其主要采用空心主轴安装在罐体内筒内,空腹耙头连接耙杆均匀对称的安装在空心主轴上,在空心主轴两端分别安装轴承座,轴承座内滚动调心轴承支承空心主轴,旋转接头安装在空心主轴上,加料筒设置在罐体内筒的上部,电机减速机与接头连接紧固在空心主轴另一端。上述耙式真空干燥机不适宜磷酸铁锂料的干燥,这是由于磷酸铁锂悬料流动性差,干燥时物料从液态到膏状到粉状,物料形态变化大,在干燥过程中物料会变得黏稠,耙齿的工作阻力很大,如耙杆和耙齿没有足够的强度,在干燥过程中容易弯曲、断裂。而且目前空心耙杆与空心主轴之间的焊接,使主轴和耙杆产生较大的形变,主轴在带动耙齿旋转过程中,耙齿的头部与罐体内筒壁之间的间隙不均匀,影响粉碎效果,造成产品细度不够均匀。另外,从耙式真空干燥机卸下的成品,需要转移到另外的专用设备中冷却,磷酸铁锂料产品对水分和纯度要求都较高,在搬运过程中容易吸潮和被污染。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提出一种成品细度均匀性好的耙式真空干燥系统。

[0004] 为达到上述目的,本发明采取如下技术方案:

[0005] 本发明提出的耙式真空干燥系统,具有耙式真空干燥主机、真空泵、油泵和热油箱,所述热油箱设有热油箱输油管和热油箱回油管,耙式真空干燥主机包括电机、减速机、鞍式底座、设置在鞍式底座上的夹套式罐体和处于罐体内的主轴,罐体的顶部设有抽真空管,顶部加料口上连接有料口盖板,底部的出料口上设有卸料装置,罐体的夹套内沿主轴方向的两侧各设一套循环油管,罐体的底部的两侧分别设有与对应循环油管进口连接的进油管,罐体的上部两侧分别设有与对应循环油管出口连接的回油管,罐体两端的端盖上各连接有轴承座组件,两轴承座组件中的轴承支承上述主轴,减速箱的输出轴与上述主轴连接,热油箱输油管与所述油泵连接,油泵与耙式真空干燥主机的进油管连接,耙式真空干燥主机的回油管与热油箱回油管连接;本系统还设有袋式过滤器、冷凝器、气液分离器,所述耙式真空干燥主机的抽真空管通过第一连接管与所述袋式过滤器的进气口连接,袋式过滤器的排气口通过第二连接管与所述冷凝器的进气口连接,冷凝器的排气口通过第三连接管与所述气液分离器的进气口连接,气液分离器的排气口通过第四连接管与所述真空泵连接;所述主轴是实心主轴,主轴上设有若干耙齿部件,每耙齿部件由套轴和呈均匀分布固定在

套轴的四个实心耙齿组成,每耙齿部件通过套轴键连接在主轴上,各耙齿部件的耙齿朝向相同,从而在罐体内形成四条通道,每条通道中或者是间隔的通道中各放置一根敲击棒。

[0006] 所述敲击棒为空心敲击棒,两端封堵。

[0007] 所述耙式真空干燥主机罐体顶部设有长度大于罐体长度 1/2 的人孔,所述加料口设置在人孔盖板上。

[0008] 所述耙式真空干燥主机的卸料装置包括卸料斗,卸料斗内设有由一对轴承座支撑的卸料转轴,卸料转轴通过连杆与料门连接,卸料转轴一端伸出卸料斗,卸料转轴的伸出端上固定有蜗轮,与蜗轮啮合的蜗杆的一端连接有手轮。

[0009] 所述耙式真空干燥主机的两轴承座组件由轴承座、设置在轴承座内的轴承以及连接在端盖和轴承座之间的密封套组成。

[0010] 所述轴承座组件的密封套内设有固定在端盖上的填料座,填料座内设有套在主轴上的填料,填料座的开口上螺纹连接一压紧填料的并帽。

[0011] 本系统还设有中转油箱和冷油箱,中转油箱设有中转油箱输油管和中转油箱回油管,冷油箱设有冷油箱输油管和冷油箱回油管,中转油箱输油管与热油箱连接,冷油箱输油管连接到所述热油箱输油管上,中转油箱回油管和冷油箱回油管与所述耙式真空干燥主机的回油管连接。

[0012] 所述气液分离器的罐体内设有中隔板,把罐体内腔分成两室,罐体上对应两室各设有进气口、排气口、新鲜空气进口和排液口,所述冷凝器通过所述第三连接管与气液分离器的两个进气口连接,气液分离器的两个排气口通过所述第四连接管与所述真空泵连接。

[0013] 所述冷凝器为螺旋板式冷凝器。

[0014] 所述冷凝器通过支架叠置在气液分离器的上方。

[0015] 本发明具有如下积极效果:1、在耙式真空干燥主机的罐体内加入 2 根或 4 根敲击棒,其在内部不断敲击物料,加速物料的粉碎,使物料获得更大的比表面积,更有利物料表面水分的排出,从而加速干燥过程,使成品的细度均匀,水分低,适宜对磷酸铁锂料的干燥,不但提高了产品质量,而且提高了干燥效率。本系统通过冷凝器和气液分离器对溶媒进行回收,溶媒再利用,有利降低成本。2、耙式真空干燥主机采用实心主轴和实心耙齿,实心主轴和实心耙齿的良好刚性,能承受翻动黏稠物料所产生的较大阻力,能承受敲击棒的振动,能保证干燥过程稳定进行。3、耙式真空干燥主机采用耙齿部件键连接在主轴上,为加工、装拆都带来方便。4、本系统还设有冷油箱,在物料干燥后,由冷油箱提供的冷油输入双锥回转真空干燥主机的筒体的夹套对物料进行冷却,直接在双锥回转真空干燥主机内完成冷却,保证产品的纯度。本系统具有中转油箱,对热油的余热回用,具有省能的效果。5、本发明采用螺旋板式冷凝器,螺旋板式冷凝器具有较强的换热效果,同样具有省能的效果。6、本发明的气液分离器采用卧式,降低了设备安装高度,冷凝器通过支架叠置在气液分离器的上方,占地小,而且冷凝器采用一罐两室的设计,两室轮流收集溶媒,轮流出料,使本系统能不停机连续工作。

附图说明

[0016] 图 1 是实施例 1 的结构示图。

[0017] 图 2 是耙式真空干燥主机的结构示图。

- [0018] 图 3 是图 2 的侧视图。
- [0019] 图 4 是轴承座组件的结构示意图。
- [0020] 图 5 是耙式真空干燥主机耙齿部件的示图。
- [0021] 图 6 是耙式真空干燥主机卸料装置的结构示意图。
- [0022] 图 7 是图 6 的侧视图。
- [0023] 图 8 是气液分离器的结构示意图。
- [0024] 图 9 是实施例 2 的结构示意图。

具体实施方式

[0025] 实施例 1

[0026] 见图 1 至图 8, 一种耙式真空干燥系统, 具有耙式真空干燥主机 1、袋式过滤器 2、冷凝器 3、气液分离器 4、真空泵 5、油泵 6 和热油箱 7, 所述热油箱 7 设有热油箱输油管 7-1 和热油箱回油管 7-2。

[0027] 所述耙式真空干燥主机 1 包括电机 1-21、减速箱 1-22、鞍式底座 1-24、设置在鞍式底座 1-24 上的夹套式罐体 1-1 和处于罐体 1-1 内的主轴 1-6。减速箱 1-22 的输出轴通过链传动或皮带传动与上述主轴 1-6 连接。

[0028] 为便于检修和清洗, 所述耙式真空干燥主机 1 的罐体顶部设有长度大于罐体长度 1/2 的人孔 1-b, 人孔 1-b 上设有能快速开合的人孔盖板 1-15, 人孔盖板 1-15 上设有加料口 1-a, 加料口 1-a 上连接有能快速开合的料口盖板 1-14, 耙式真空干燥主机 1 的抽真空管 1-16 连接在人孔盖板 1-15 上。

[0029] 耙式真空干燥主机 1 的罐体 1-1 的夹套内的左右侧各设一套循环油管 1-11, 罐体 1-1 的底部两侧分别设有与对应循环油管 1-11 进口连接的进油管 1-9, 罐体 1-1 的上部两侧分别设有与对应循环油管 1-11 出口连接的回油管 1-17。罐体 1-1 两端的端盖 1-1-1 上各连接有轴承座组件 1-2, 所述耙式真空干燥主机 1 的两轴承座组件 1-2 各由轴承座 1-2-1、设置在轴承座 1-2-1 内的轴承 1-2-2 以及连接在端盖 1-1-1 和轴承座 1-2-1 之间的密封套 1-2-3 组成。由两轴承座组件 1-2 中的轴承 1-2-2 支承所述主轴 1-6。所述轴承座组件 1-2 的密封套 1-2-3 内设有固定在端盖上的填料座 1-4, 填料座 1-4 内设有套在主轴上的填料 1-5, 填料座 1-4 的开口上螺纹连接一并帽 1-3, 并帽 1-3 用来压紧填料 1-5, 保证罐体的密封性。耙式真空干燥主机 1 的罐体底部设有出料口, 出料口上设有卸料装置 1-13。所述耙式真空干燥主机 1 的卸料装置 1-13 包括卸料斗 1-13-1, 卸料斗 1-13-1 内设有由一对轴承座 1-13-2 内的轴承支撑的卸料转轴 1-13-3, 卸料转轴 1-13-3 通过连杆 1-13-4 与料门 1-13-5 连接, 卸料转轴 1-13-3 一端伸出卸料斗 1-13-1, 卸料转轴 1-13-3 的伸出端上固定有蜗轮 1-13-6, 与蜗轮 1-13-6 啮合的蜗杆 1-13-7 的一端连接有手轮 1-13-8, 或蜗杆 1-13-7 连接手轮轴, 手轮 1-13-8 固定在手轮轴上。

[0030] 所述耙式真空干燥主机 1 采用的是实心主轴 1-6, 主轴 1-6 上设有若干耙齿部件 1-7, 耙齿部件 1-7 的数量根据具体要求设置, 每耙齿部件 1-7 由与主轴 1-6 过渡配合的套轴 1-7-1 和呈均匀分布固定在套轴 1-7-1 的四个实心耙齿 1-7-2 组成, 耙齿 1-7-2 包括杆部 1-7-21 和头部 1-7-22, 耙齿的杆部 1-7-21 和头部 1-7-22 之间以及耙齿 1-7-2 和套轴 1-7-1 之间采用焊接。在主轴 1-6 上设有轴向贯通主轴 1-6 的键槽, 各耙齿部件 1-7 通过

套轴 1-7-1 键连接在主轴 1-6 上,各耙齿部件 1-7 的耙齿 1-7-2 朝向相同,从而在罐体 1-1 内形成四条通道 F,每条通道 F 中各放置一根敲击棒 1-8,即设置四根敲击棒 1-8。或者是间隔的通道 F 中所述敲击棒 1-8,即对称设置二根敲击棒 1-8,根敲击棒 1-8 是与罐体内腔轴向长度基本等长的空心厚壁不锈钢管,不锈钢管两端封堵。假设耙齿顺时针旋转,一耙齿处于下部垂直状时把处于其前方敲击棒 1-8 推着沿着罐体壁上升,当该耙齿转动到 90° 位置,由于重力的作用,敲击棒 1-8 顺着该耙齿的正面滑落至该耙齿与前一耙齿之间,当前一耙齿转动到 270° 位置,敲击棒 1-8 顺前一耙齿背面滑落至与罐体壁接触,由前一耙齿的背面托着敲击棒 1-8 沿着罐体壁下降至最低点,前一耙齿离敲击棒 1-8 而去,等原一耙齿继续推着敲击棒 1-8 沿着罐体壁上升。在这过程中,敲击棒 1-8 起到对罐体的刮壁、对物料的粉碎和翻料的作用。

[0031] 所述冷凝器 3 通过支架 10 叠置在气液分离器 4 的上方。所述冷凝器 3 为螺旋板式冷凝器,市场上有供应。冷凝器 3 具有进气口 3-1、排气口 3-2、冷却介质进口 3-3 和冷却介质出口。螺旋板式冷凝器是由两张片料卷制而成,形成了两个均匀的螺旋通道,两种传热介质可进行全逆流流动,大大增强了换热效果,即使两种小温差介质,也能达到理想的换热效果。其次在壳体上的接管采用切向结构,局部阻力小,由于螺旋通道的曲率是均匀的,液体在设备内流动没有大的转向,总的阻力小,因而可提高设计流速使之具备较高的传热能力。

[0032] 所述气液分离器 4 的罐体内设有中隔板 4-1,把罐体内腔分成两室,罐体上对应两室各设有进气口 4-2、排气口 4-3、新鲜空气进口 4-4 和排液口 4-5,对应各进气口 4-2、排气口 4-3、新鲜空气进口 4-4 和排液口 4-5 的管道上分别设有相应的阀。

[0033] 所述热油箱 7 上的热油箱输油管 7-1 与所述油泵 6 连接,油泵 6 与耙式真空干燥主机 1 的进油管 1-9 连接,耙式真空干燥主机 1 的回油管 1-17 与热油箱回油管 7-2 连接。所述耙式真空干燥主机 1 的抽真空管 1-16 通过第一连接管 11 与所述袋式过滤器 2 的进气口连接,袋式过滤器 2 的排气口通过第二连接管 12 与所述冷凝器 3 的进气口连接,冷凝器 3 的排气口通过第三连接管 13 与所述气液分离器 4 的两个进气口 4-2 连接,气液分离器 4 的两个排气口 4-3 通过第四连接管 14 与所述真空泵 5 连接。

[0034] 被干燥物料从罐体顶部正中加料口加入,在不断正反转动的耙齿的搅拌下,物料轴向来回走动,与罐体内壁接触的表面不断更新,受到蒸汽的间接加热,耙齿的均匀搅拌,敲击棒在内部不断敲击物料,使物料获得更大的比表面积,使物料表面水分更有利的排出,从而加速干燥过程,使成品物料质量更佳。

[0035] 气化的水分经袋式过滤器 2、冷凝器 3、气液分离器 4 从真空泵出口处放空。

[0036] 实施例 2

[0037] 本实施例在实施例 1 的基础上还设有中转油箱 8 和冷油箱 9,中转油箱 8 为保温油箱,中转油箱 8 设有中转油箱输油管 8-1 和中转油箱回油管 8-2,冷油箱 9 设有冷油箱输油管 9-1 和冷油箱回油管 9-2,中转油箱输油管 8-1 与热油箱 7 连接,冷油箱输油管 9-1 连接到热油箱输油管 7-1 上,中转油箱回油管 8-2 和冷油箱回油管 9-2 与所述回油管 12 连接,上述中转油箱输油管 8-1、冷油箱输油管 9-1、中转油箱回油管 8-2 和冷油箱回油管 9-2 中各设有相应的阀。

[0038] 工作时,油泵 6 开启,中转油箱输油管 8-1 上的阀 K1 常开,热油箱输回油管 7-2 上的阀 K2、热油箱输油管 7-1 上的阀 K 3, 供油管 11 上的阀 K 4 打开,导热油在热油箱 7 和

双锥回转真空干燥主机 1 的夹套 1-a 之间循环,加热系统正常工作,待物料干燥后,阀 K2 和阀 K 3 关闭,开始进行物料冷却,油泵 6 开启,冷油箱输油管 9-1 上的阀 K5、中转油箱回油管 8-2 上的阀 K6 开启,夹套中的热油先进入中转油箱,待到一定量,阀 K6 关闭,冷油箱回油管 9-2 上的阀 K 7 开启,冷却油在冷油箱 9 和双锥回转真空干燥主机 1 的夹套 1-a 之间循环对物料进行冷却。当再次干燥时,中转油箱 8 中的油进入热油箱 7 进行利用。

[0039] 本实施例通过中转油箱,使余热得到利用,节省能源。

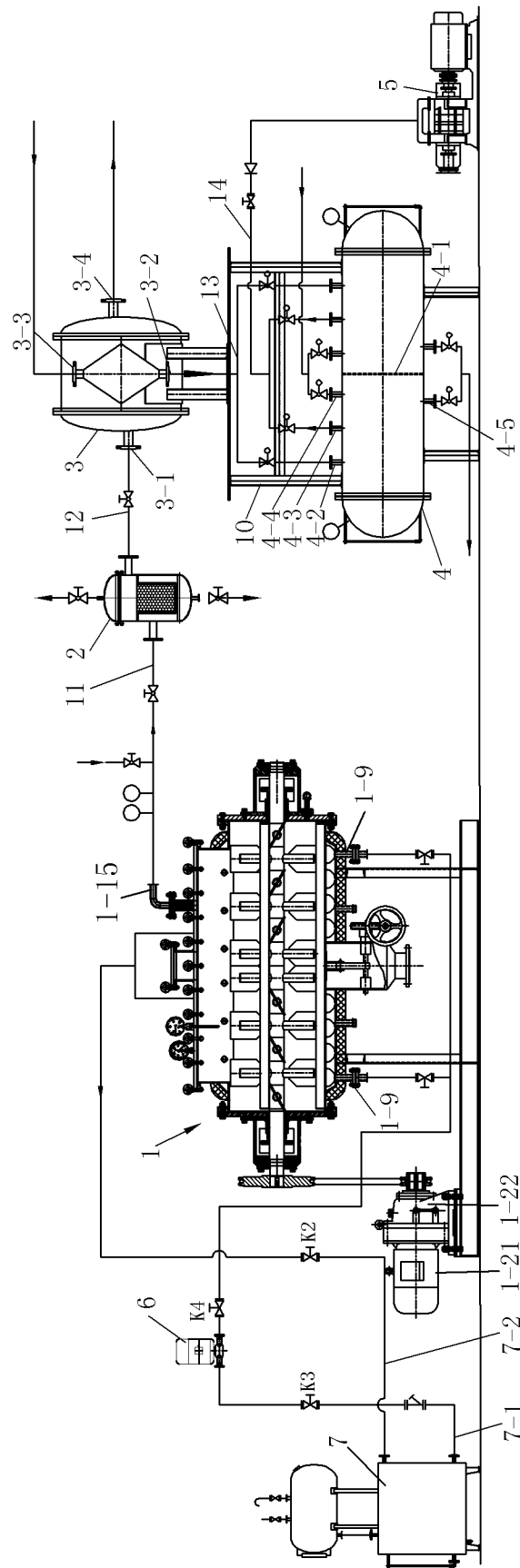


图 1

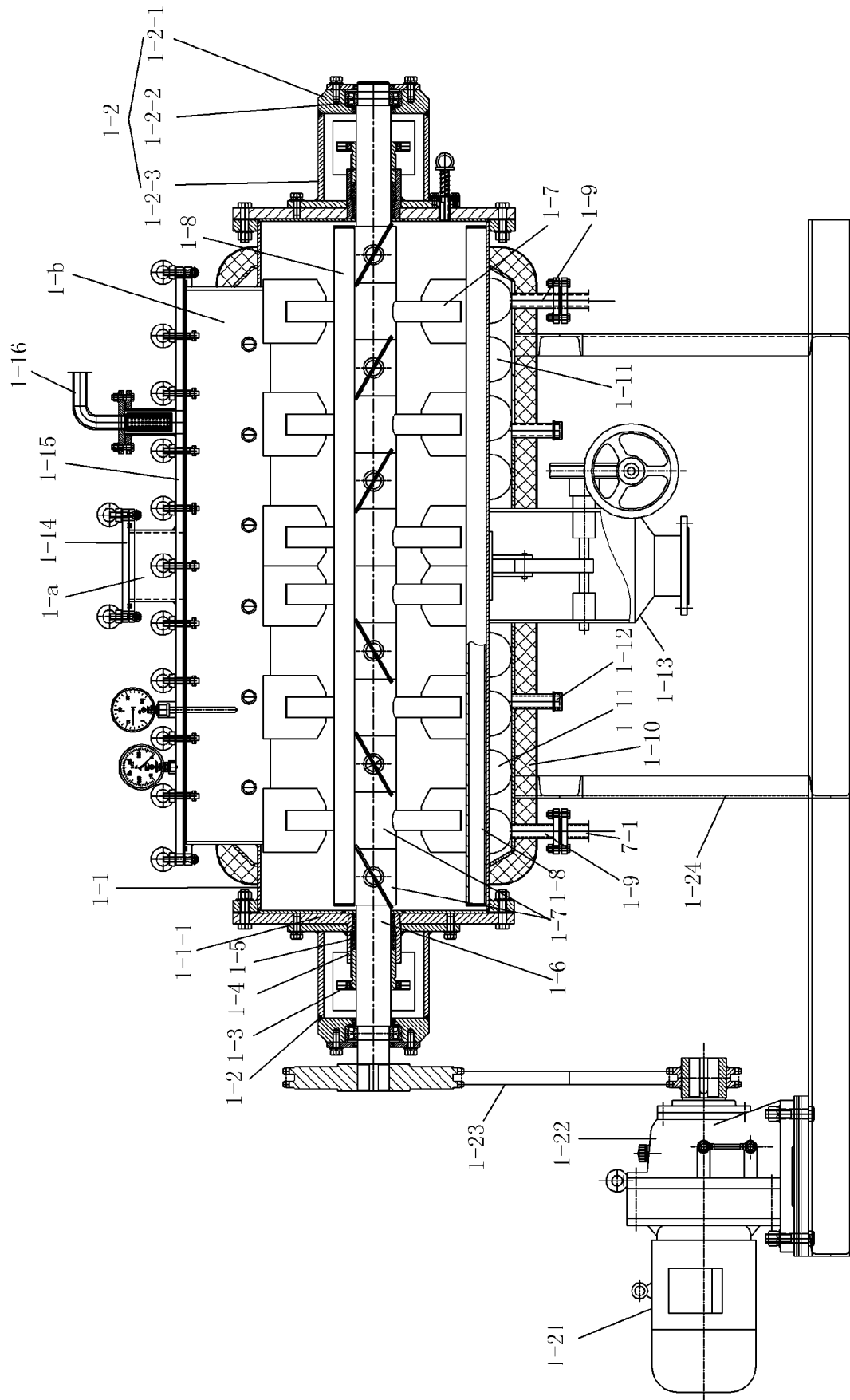


图 2

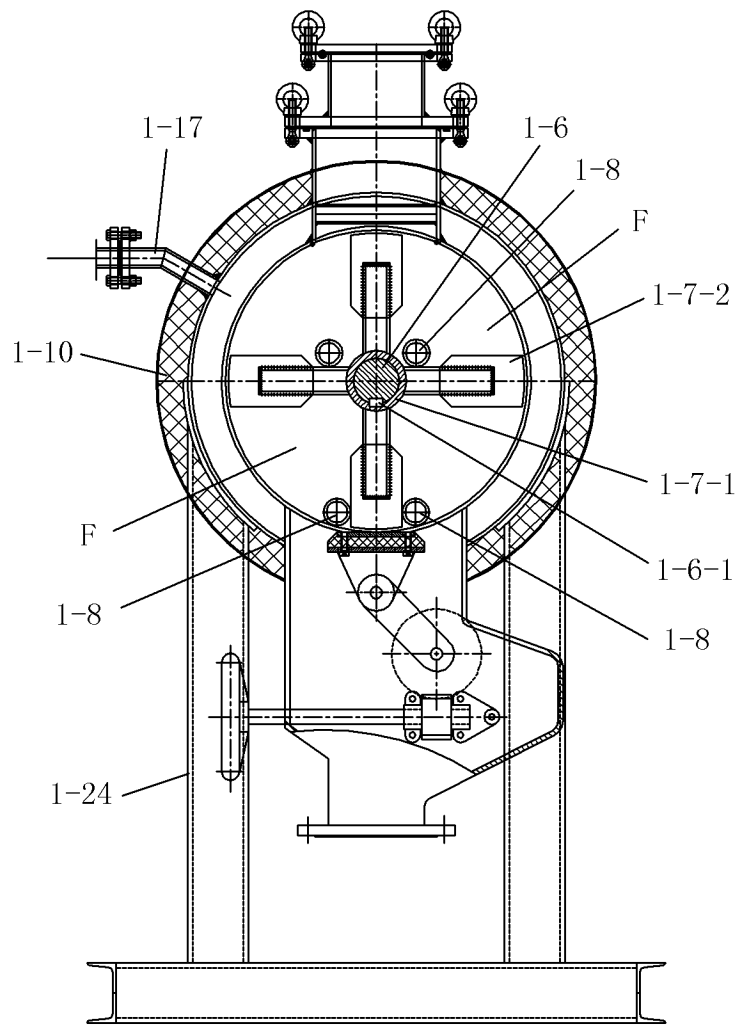


图 3

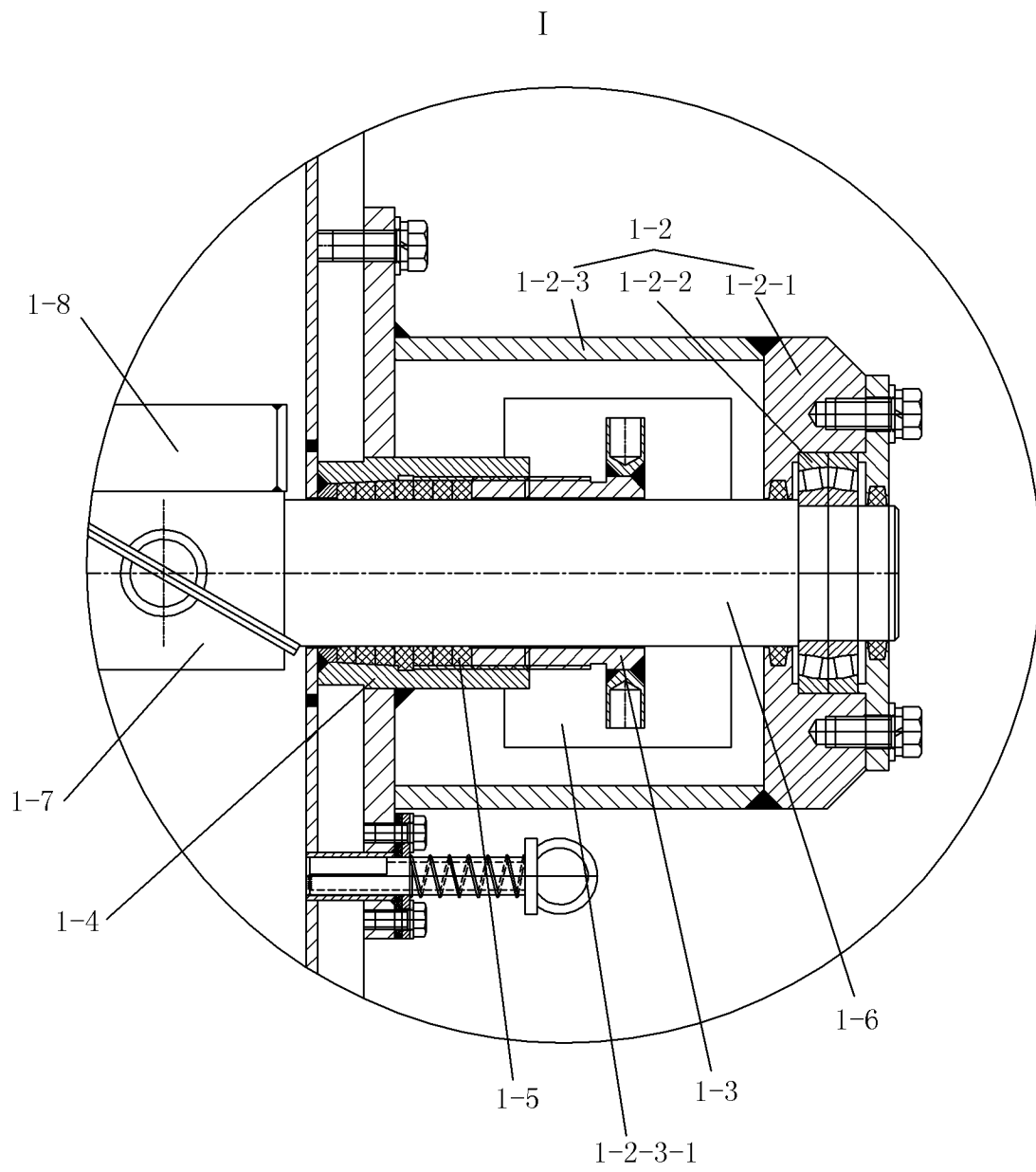


图 4

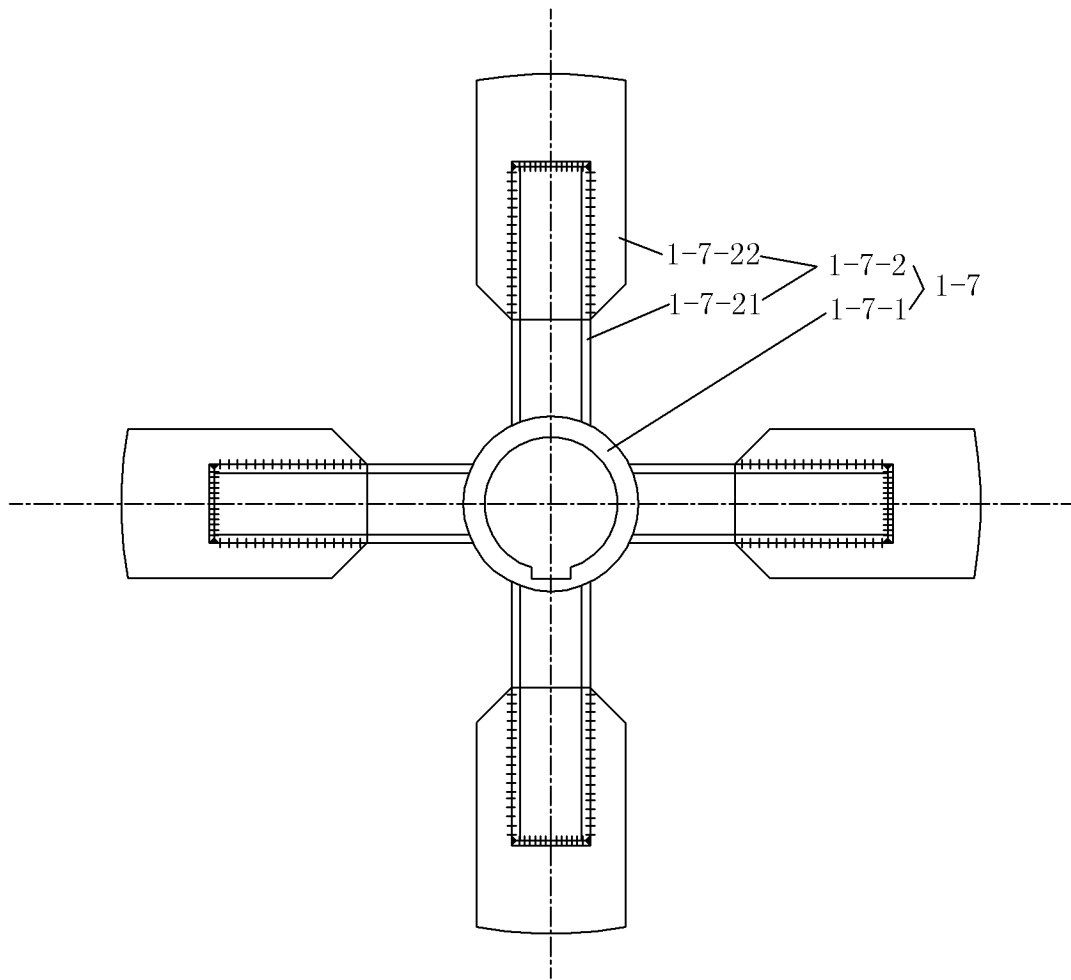


图 5

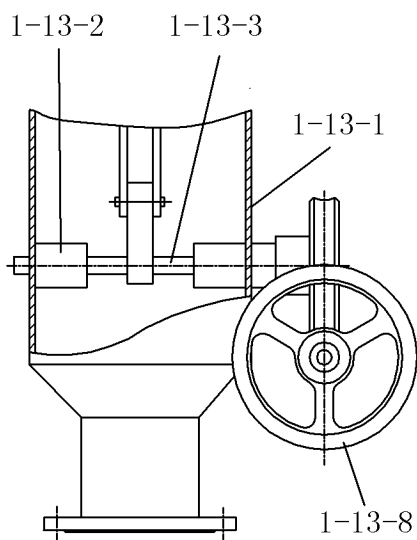


图 6

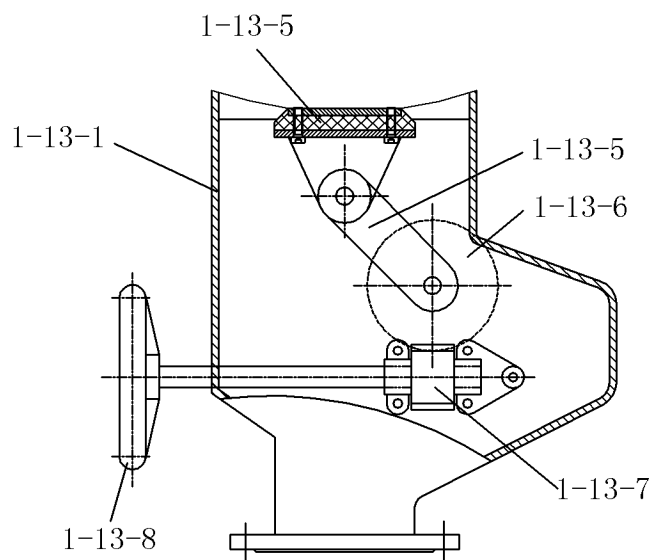


图 7

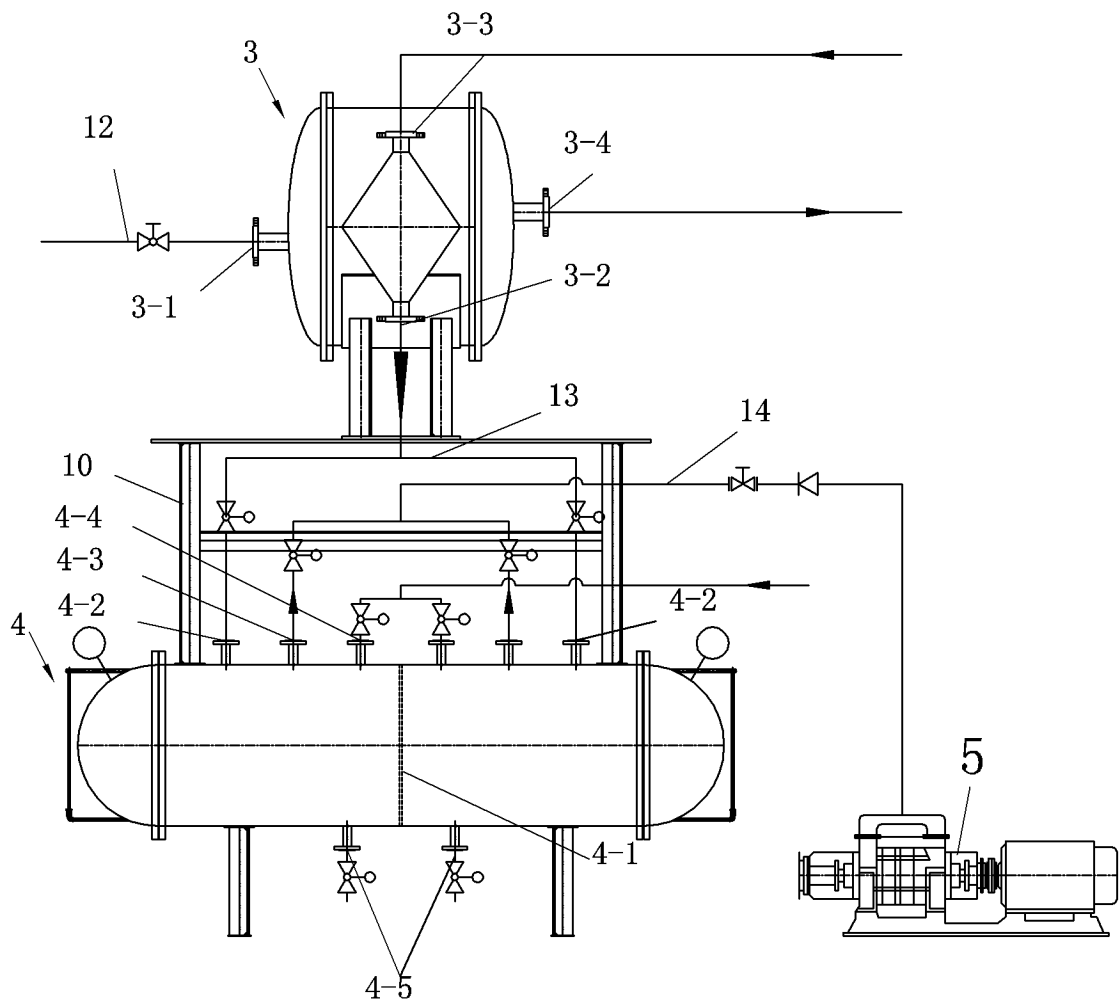


图 8

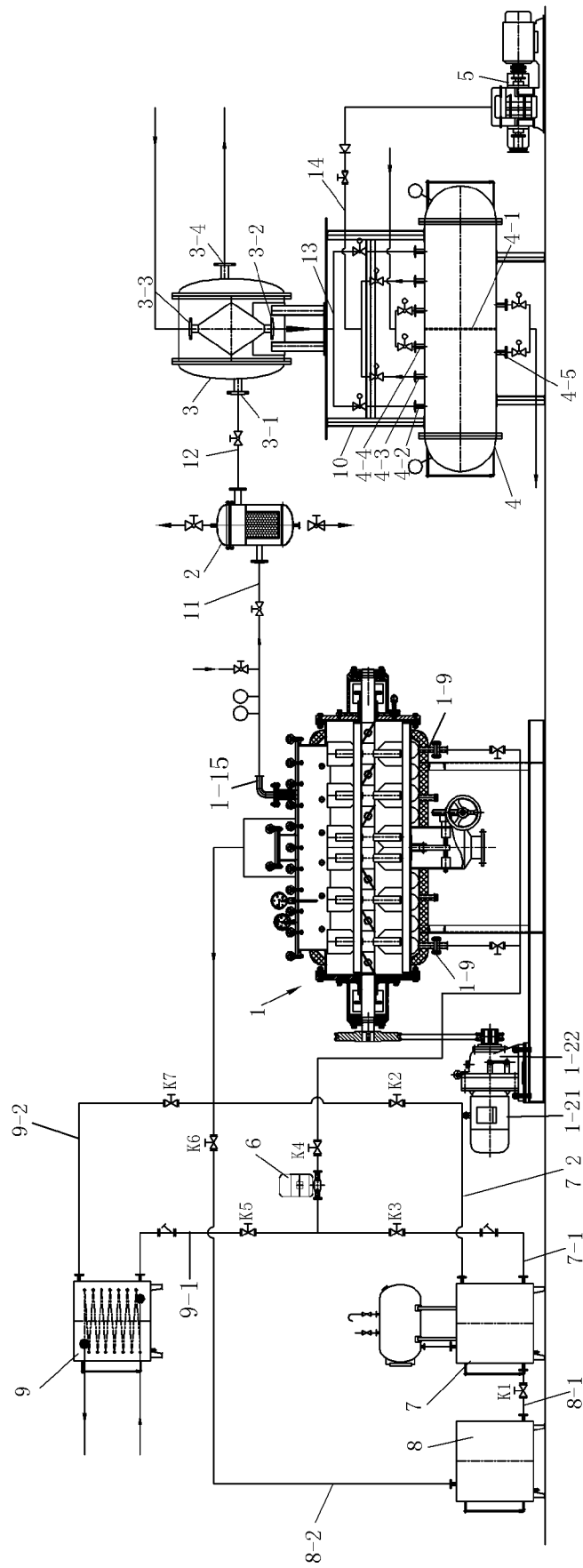


图 9