(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 222427988 U
(45)授权公告日 2025.02.07

(21)申请号 202421117668.X

(22)申请日 2024.05.21

(73)专利权人 上海上电漕泾发电有限公司
地址 201507 上海市金山区漫华路8号

(72)发明人 费章胜 黄群 蔡伟忠 朱巍
许智莹 宋强 张磬 贾云

(74)专利代理机构 上海申汇专利代理有限公司
31001
专利代理师 徐俊

(51)Int.Cl.
B01J 19/18(2006.01)
C01C 1/08(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

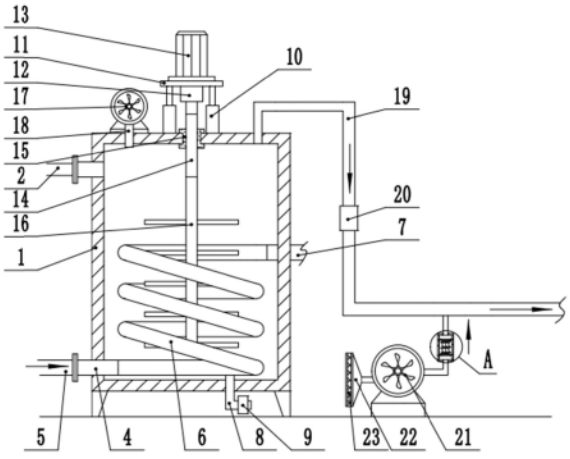
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种尿素水解制氨反应装置

(57)摘要

本实用新型涉及制氨设备领域,具体涉及一种尿素水解制氨反应装置,包括反应罐,反应罐侧端顶部固定连通有尿素溶液进管,反应罐侧端底部固定连通有排污管,还包括蒸汽加热组件,所述蒸汽加热组件设置在反应罐内,所述反应罐内还设置有用于提升尿素溶液加热效率的搅拌组件,所述反应罐顶部固定连通有氨气输送组件,本实用新型的有益效果是:可在尿素溶液被加热的过程中,对尿素溶液进行有效搅拌,从而有效提升蒸汽对尿素溶液的加热效率,从而有利于提升尿素水解制氨效率。



CN 222427988 U

1.一种尿素水解制氨反应装置,包括反应罐(1),反应罐(1)侧端顶部固定连通有尿素溶液进管(2),反应罐(1)侧端底部固定连通有排污管(3),其特征在于:还包括蒸汽加热组件,所述蒸汽加热组件设置在反应罐(1)内,所述反应罐(1)内还设置有用于提升尿素溶液加热效率的搅拌组件,所述反应罐(1)顶部固定连通有氨气输送组件。

2.根据权利要求1所述的一种尿素水解制氨反应装置,其特征在于:所述蒸汽加热组件包括蒸汽进管(4),所述蒸汽进管(4)贯穿反应罐(1)侧端底部,所述蒸汽进管(4)另一端固定连通有蒸汽管(5)。

3.根据权利要求2所述的一种尿素水解制氨反应装置,其特征在于:所述蒸汽加热组件还包括加热盘管(6),所述加热盘管(6)设置在反应罐(1)内部下方,所述蒸汽进管(4)端部与加热盘管(6)底端固定连通,所述加热盘管(6)顶端固定有蒸汽出管(7),所述蒸汽出管(7)贯穿反应罐(1)侧端。

4.根据权利要求3所述的一种尿素水解制氨反应装置,其特征在于:所述加热盘管(6)底部固定连通有冷凝水排水管(8),所述冷凝水排水管(8)底端贯穿反应罐(1)底部,且冷凝水排水管(8)管身设置有蒸汽疏水阀(9)。

5.根据权利要求3所述的一种尿素水解制氨反应装置,其特征在于:所述搅拌组件包括竖直设置的气缸(10),所述气缸(10)底端固定在反应罐(1)顶部,所述气缸(10)输出轴顶端固定有升降板(11),所述升降板(11)底部固定有减速机(12),所述升降板(11)顶部竖直固定有搅拌电机(13),所述搅拌电机(13)输出轴与减速机(12)输入轴固定连接,所述减速机(12)输出轴底端竖直固定有转轴(14)。

6.根据权利要求5所述的一种尿素水解制氨反应装置,其特征在于:所述转轴(14)底端竖直贯穿反应罐(1)顶部中心处,所述转轴(14)表面与反应罐(1)顶部之间设置有密封套(15),所述转轴(14)底端固定有搅拌桨(16),所述搅拌桨(16)位于加热盘管(6)内侧。

7.根据权利要求1所述的一种尿素水解制氨反应装置,其特征在于:所述氨气输送组件包括送风机(17),所述送风机(17)底部固定在反应罐(1)顶部,所述送风机(17)输入端固定连通有送风管(18),所述送风管(18)底端竖直贯穿到反应罐(1)内,所述反应罐(1)顶部固定连通有输气管(19),所述输气管(19)管身设置有流量计(20)。

8.根据权利要求7所述的一种尿素水解制氨反应装置,其特征在于:所述氨气输送组件还包括新风机(21),所述新风机(21)输入端固定有进风罩(22),所述进风罩(22)内部固定有防尘网(23),所述新风机(21)输出端管道连接有加热管(24),所述加热管(24)内置有电加热丝(25),所述加热管(24)顶端固定连通有连接管(26),所述连接管(26)与输气管(19)固定连通,所述输气管(19)远离反应罐(1)的一端连接SCR反应器。

一种尿素水解制氨反应装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及制氨设备领域,具体涉及一种尿素水解制氨反应装置。

背景技术

[0002] 目前,SCR脱硝系统的还原剂有三种:液氨、氨水以及尿素。液氨的危害性最大,氨水危害性介于液氨和尿素之间,虽然氨水相对液氨比较安全,但其运输成本比液氨要高很多。采用氨水的缺点是:由于氨水含水,增加了运输成本和储存罐的体积;在SCR反应前必须将这些水蒸发掉,蒸发氨水比蒸发液氨需要多消耗大约10倍的能量;氨水系统需要液泵,对于同等量的还原剂,氨水需要大约4～5倍的储存空间,导致成本增加。除非电厂附近有稳定的氨水来源项目外,一般电厂SCR脱硝均不会选择以氨水作为还原剂。尿素是一种无毒无害的固体颗粒,输运、储存安全便利,对环境无害。根据《大中型火力发电厂设计规范》(GB50660-2011)提出,位于大中城市及近郊区的电厂,宜选择尿素作为还原剂。《火力发电厂烟气脱硝设计技术规程》(DL/T 5480-2013)中规定:位于大中城市及近郊区的电厂,宜选择尿素作为还原剂。

[0003] 现阶段尿素水解制氨反应步骤通常为浓度约40％～60％的尿素溶液被输送到水解反应器内,加热蒸汽通过盘管的方式进入水解反应器,加热蒸汽不与尿素溶液混合,通过盘管回流,冷凝水回收至疏水箱,水解反应器内的尿素溶液气液两相平衡体系的压力约为0.5MPa～0.6MPa,温度约为120℃～155℃,对于50wt％(wt％为质量浓度)的尿素溶液进料情况下,水解反应器中产生出来的含氨气流约包含37.5wt％的氨气、18.7wt％的二氧化碳和43.8wt％的水蒸气,这些含氨气流首先进入计量模块,然后被加热的稀释风混合,最后进入SCR反应器进行反应,以除去烟气中的NOx。

[0004] 现阶段尿素水解制氨反应装置虽然可很好的通过蒸汽加热尿素溶液,但存在加热效率低的不足,还需进一步改进。

[0005] 因此,发明一种尿素水解制氨反应装置很有必要。

实用新型内容

[0006] 为此,本实用新型提供一种尿素水解制氨反应装置,以解决上述背景技术中所提出的问题。

[0007] 为了实现上述目的,本实用新型提供如下技术方案:一种尿素水解制氨反应装置,包括反应罐,反应罐侧端顶部固定连通有尿素溶液进管,反应罐侧端底部固定连通有排污管,还包括蒸汽加热组件,所述蒸汽加热组件设置在反应罐内,所述反应罐内还设置有用于提升尿素溶液加热效率的搅拌组件,所述反应罐顶部固定连通有氨气输送组件。

[0008] 优选的,所述蒸汽加热组件包括蒸汽进管,所述蒸汽进管贯穿反应罐侧端底部,所述蒸汽进管另一端固定连通有蒸汽管。

[0009] 优选的,所述蒸汽加热组件还包括加热盘管,所述加热盘管设置在反应罐内部下方,所述蒸汽进管端部与加热盘管底端固定连通,所述加热盘管顶端固定有蒸汽出管,所述

蒸汽出管贯穿反应罐侧端。

[0010] 优选的,所述加热盘管底部固定连通有冷凝水排水管,所述冷凝水排水管底端贯穿反应罐底部,且冷凝水排水管管身设置有蒸汽疏水阀。

[0011] 优选的,所述搅拌组件包括竖直设置的气缸,所述气缸底端固定在反应罐顶部,所述气缸输出轴顶端固定有升降板,所述升降板底部固定有减速机,所述升降板顶部竖直固定有搅拌电机,所述搅拌电机输出轴与减速机输入轴固定连接,所述减速机输出轴底端竖直固定有转轴。

[0012] 优选的,所述转轴底端竖直贯穿反应罐顶部中心处,所述转轴表面与反应罐顶部之间设置有密封套,所述转轴底端固定有搅拌桨,所述搅拌桨位于加热盘管内侧。

[0013] 优选的,所述氨气输送组件包括送风机,所述送风机底部固定在反应罐顶部,所述送风机输入端固定连通有送风管,所述送风管底端竖直贯穿到反应罐内,所述反应罐顶部固定连通有输气管,所述输气管管身设置有流量计。

[0014] 优选的,所述氨气输送组件还包括新风机,所述新风机输入端固定有进风罩,所述进风罩内部固定有防尘网,所述新风机输出端管道连接有加热管,所述加热管内置有电加热丝,所述加热管顶端固定连通有连接管,所述连接管与输气管固定连通,所述输气管远离反应罐的一端连接SCR反应器。

[0015] 本实用新型的有益效果是:通过设置的反应罐、尿素溶液进管、排污管、蒸汽加热组件、搅拌组件与氨气输送组件的配合使用,可在尿素溶液被加热的过程中,对尿素溶液进行有效搅拌,从而有效提升蒸汽对尿素溶液的加热效率,从而有利于提升尿素水解制氨效率。

附图说明

[0016] 图1为本实用新型提供的结构剖视图;

[0017] 图2为图1中的A处结构放大图;

[0018] 图3为本实用新型提供的加热盘管的结构立体图;

[0019] 图4为本实用新型提供的结构主视图。

[0020] 图中:1、反应罐;2、尿素溶液进管;3、排污管;4、蒸汽进管;5、蒸汽管;6、加热盘管;7、蒸汽出管;8、冷凝水排水管;9、蒸汽疏水阀;10、气缸;11、升降板;12、减速机;13、搅拌电机;14、转轴;15、密封套;16、搅拌桨;17、送风机;18、送风管;19、输气管;20、流量计;21、新风机;22、进风罩;23、防尘网;24、加热管;25、电加热丝;26、连接管。

具体实施方式

[0021] 以下结合附图对本实用新型的优选实施例进行说明,应当理解,此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0022] 请参照附图1-4,本实用新型提供的一种尿素水解制氨反应装置,包括反应罐1,反应罐1侧端顶部固定连通有尿素溶液进管2,用于将配置好浓度的尿素溶液通过尿素溶液进管2加入到反应罐1内,反应罐1侧端底部固定连通有排污管3,用于排出反应后的废水,需要说明的是,尿素溶液进管1与排污管3管身均设置有相应的截止阀,还包括蒸汽加热组件,蒸汽加热组件设置在反应罐1内,反应罐1内还设置有用于提升尿素溶液加热效率的搅拌组

件,反应罐1顶部固定连通有氨气输送组件;

[0023] 蒸汽加热组件包括蒸汽进管4,蒸汽进管4贯穿反应罐1侧端底部,蒸汽进管4另一端固定连通有蒸汽管5,需要说明的是,蒸汽管5管身设置有相应的截止阀,蒸汽加热组件还包括加热盘管6,加热盘管6设置在反应罐1内部下方,蒸汽进管4端部与加热盘管6底端固定连通,加热盘管6顶端固定有蒸汽出管7,蒸汽出管7贯穿反应罐1侧端,具体的,蒸汽可经蒸汽管5输送,然后经蒸汽进管4进入到加热盘管6内,然后由蒸汽出管7排出,从而实现对加入到反应罐1内的尿素溶液进行加热水解制氨作业;

[0024] 加热盘管6底部固定连通有冷凝水排水管8,冷凝水排水管8底端贯穿反应罐1底部,且冷凝水排水管8管身设置有蒸汽疏水阀9,用于排出加热盘管6蒸汽冷凝水;

[0025] 搅拌组件包括竖直设置的气缸10,气缸10底端固定在反应罐1顶部,气缸10输出轴顶端固定有升降板11,升降板11底部固定有减速机12,需要说明的是,减速机是用于低转速大扭矩的传动设备,把电动机、内燃机或其它高速运转的动力通过减速机的输入轴上的齿数少的齿轮啮合输出轴上的大齿轮来达到减速的目的,升降板11顶部竖直固定有搅拌电机13,搅拌电机13输出轴与减速机12输入轴固定连接,减速机12输出轴底端竖直固定有转轴14,转轴14底端竖直贯穿反应罐1顶部中心处,转轴14表面与反应罐1顶部之间设置有密封套15,可起到密封功能,防止氨气泄漏,转轴14底端固定有搅拌桨16,搅拌桨16位于加热盘管6内侧,具体的,在减速机12的减速作用下,当搅拌电机13运行时,可通过转轴14带动搅拌桨16在反应罐1内缓慢转动,即可对反应罐1内的尿素溶液进行搅拌,且当气缸10运行时,可控制升降板11升降,从而控制转动的搅拌桨16在反应罐1内实现边转动边升降的功能,即该装置可在尿素溶液被加热的过程中,对尿素溶液进行有效搅拌,从而有效提升蒸汽对尿素溶液的加热效率,从而有利于提升尿素水解制氨效率;

[0026] 氨气输送组件包括送风机17,送风机17底部固定在反应罐1顶部,送风机17输入端固定连通有送风管18,送风管18底端竖直贯穿到反应罐1内,反应罐1顶部固定连通有输气管19,输气管19管身设置有流量计20,具体的,尿素溶液加热水解制取的氨气可被运行的送风机17吹出,然后经输气管19计量输送;

[0027] 氨气输送组件还包括新风机21,新风机21输入端固定有进风罩22,进风罩22内部固定有防尘网23,用于排出空气中的灰尘等杂质,新风机21输出端管道连接有加热管24,加热管24内置有电加热丝25,电加热丝25通电可产生所需热能,从而将新风机21产生的新风进行加热,加热管24顶端固定连通有连接管26,连接管26与输气管19固定连通,输气管19远离反应罐1的一端连接SCR反应器(图中未画出),即经输气管19输送的氨气被加热的稀释风混合,最后进入SCR反应器进行反应,以除去烟气中的NOx,需要说明的是,SCR反应器为本领域技术人员公知技术,不再进行过多赘述。

[0028] 需要说明的是,该装置通过与外界的主控器及220V市电电性连接,并且主控器可为计算机等起到控制的现有技术设备。

[0029] 本实用新型的使用过程如下:使用人员首先将配置好浓度的尿素溶液通过尿素溶液进管2加入到反应罐1内,然后控制蒸汽管5向加热盘管6内输送所需蒸汽,从而实现对加入到反应罐1内的尿素溶液进行加热水解制氨作业,且加热过程中,使用人员可开启气缸10与搅拌电机13,在减速机12的减速作用下,当搅拌电机13运行时,可通过转轴14带动搅拌桨16在反应罐1内缓慢转动,即可对反应罐1内的尿素溶液进行搅拌,且当气缸10运行时,可控

制升降板11升降,从而控制转动的搅拌桨16在反应罐1内实现边转动边升降的功能,即该装置可在尿素溶液被加热的过程中,对尿素溶液进行有效搅拌,从而有效提升蒸汽对尿素溶液的加热效率,从而有利于提升尿素水解制氨效率,使用人员还可预先开启送风机17,使尿素溶液加热水解制取的氨气可被运行的送风机17吹出,然后经输气管19计量输送,当流量计20检测到流量时,使用人员开启新风机21与电加热丝25,使得经输气管19输送的氨气被加热的稀释风混合,最后进入SCR反应器进行反应,以除去烟气中的NOx。

[0030] 以上所述,仅是本实用新型的较佳实施例,任何熟悉本领域的技术人员均可以利用上述阐述的技术方案对本实用新型加以修改或将其修改为等同的技术方案。因此,依据本实用新型的技术方案所进行的任何简单修改或等同置换,尽属于本实用新型要求保护的范围。

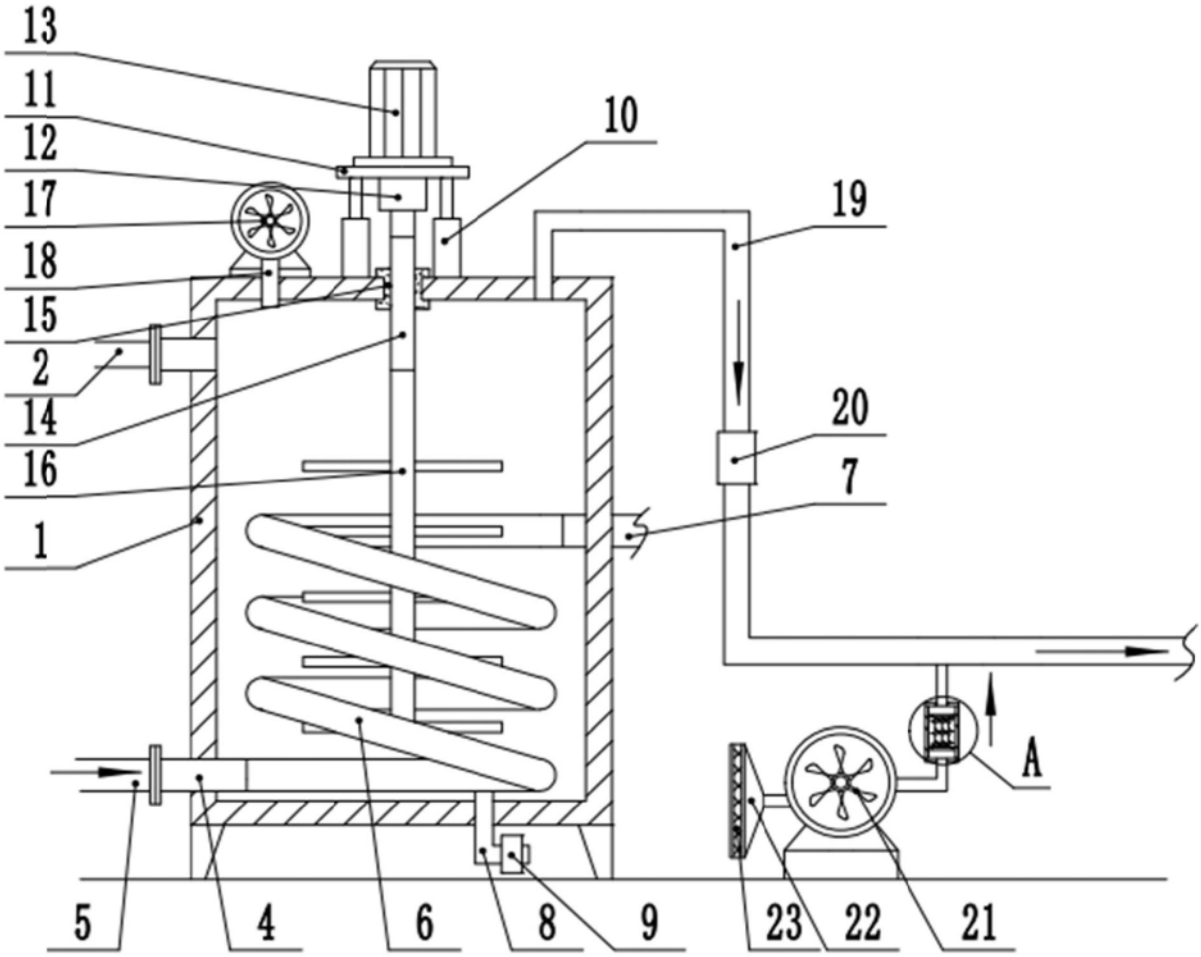


图1

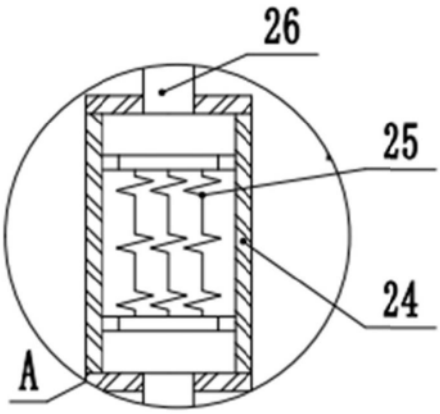


图2

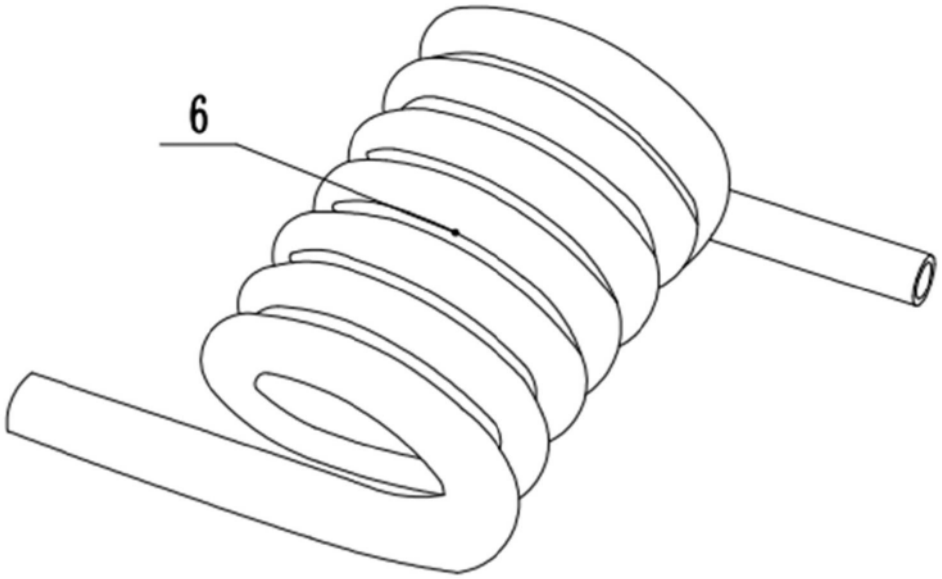


图3

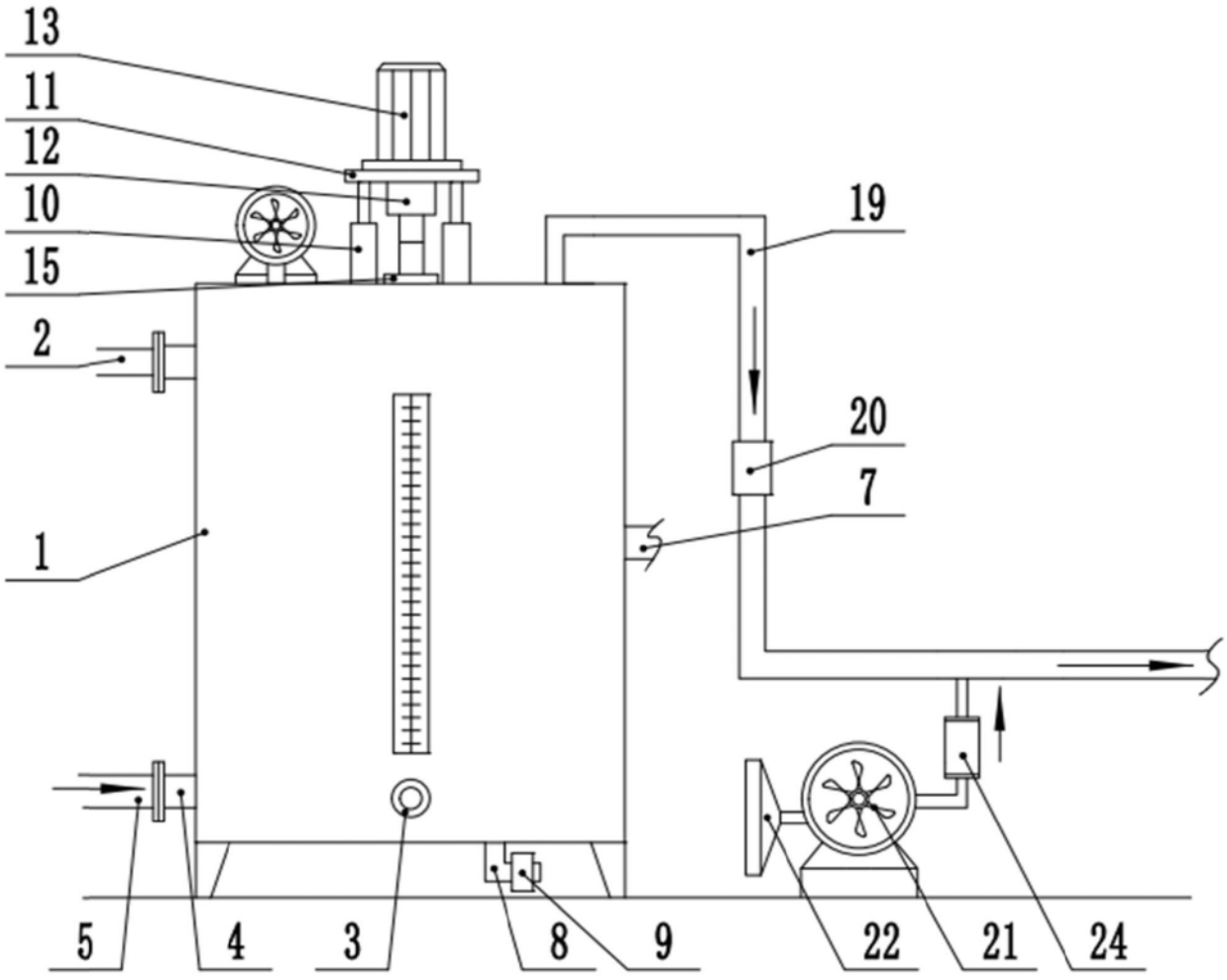


图4