



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 120361690 A

(43) 申请公布日 2025. 07. 25

(21) 申请号 202510880158.0

B01D 53/50 (2006.01)

(22) 申请日 2025.06.27

B01D 46/24 (2006.01)

G01C 1/12 (2006.01)

(71) 申请人 山东华鲁恒升化工股份有限公司
地址 253011 山东省德州市天衢西路24号

(72) 发明人 付路路 姜帅 畅通

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221

专利代理师 倪姝姝

(51) Int. Cl.

B01D 53/18 (2006.01)

B01D 53/14 (2006.01)

B01D 53/30 (2006.01)

B01D 53/75 (2006.01)

B01D 53/86 (2006.01)

B01D 53/56 (2006.01)

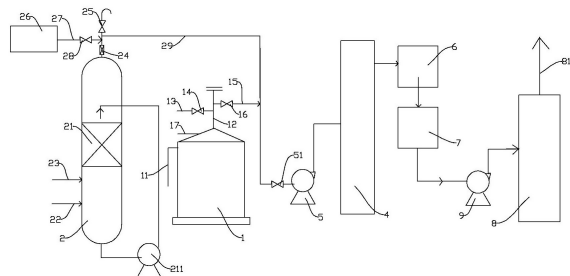
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

一种废液浓缩氨吸收塔放空装置及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种废液浓缩氨吸收塔放空装置及方法,涉及废气处理技术领域。装置包括依次连接的氨气吸收塔、碱回收炉、脱硝塔和脱硫塔;所述氨气吸收塔和所述碱回收炉之间通过排出管连通;连通第二效蒸发室的凝液储罐连通所述排出管;所述氨气吸收塔分别连通第一效蒸发室和所述第二效蒸发室;所述氨气吸收塔中设置有氨气吸收填料。能够对废气进行多级净化处理,有效去除废气中的颗粒物、氮氧化物和二氧化硫,确保排放气体符合环保标准,减少对环境的污染;通过碱回收炉处理含氨废气,实现了碱的回收利用。



1. 一种废液浓缩氨吸收塔放空装置,其特征在于,包括依次连接的氨气吸收塔、碱回收炉、脱硝塔和脱硫塔;所述氨气吸收塔和所述碱回收炉之间通过排出管连通;连通第二效蒸发室的凝液储罐连通所述排出管;所述氨气吸收塔分别连通第一效蒸发室和所述第二效蒸发室;所述氨气吸收塔中设置有氨气吸收填料。

2. 根据权利要求1所述的废液浓缩氨吸收塔放空装置,其特征在于,所述排出管连通氨水槽;

或,所述碱回收炉和所述脱硝塔之间设置有除尘器;

或,所述排出管上设置有第一鼓风装置,所述脱硝塔和所述脱硫塔之间设置有第二鼓风装置。

3. 根据权利要求1所述的废液浓缩氨吸收塔放空装置,其特征在于,所述凝液储罐连通第一输入管,所述第一输入管用于输入氮气;

或,所述排出管上设置有通向大气的开口。

4. 根据权利要求1所述的废液浓缩氨吸收塔放空装置,其特征在于,所述氨气吸收塔中的氨气吸收填料上方空腔和氨气吸收填料下方空腔之间通过氨气吸收塔外的循环泵连通。

5. 根据权利要求1所述的废液浓缩氨吸收塔放空装置,其特征在于,所述氨气吸收塔外侧设置有氨气吸收填料更换装置,所述填料更换装置包括竖直设置的竖直伸缩杆,所述竖直伸缩杆设置有受驱动的旋转块,所述旋转块上对称设置有两个第一伸缩杆,所述第一伸缩杆的末端连接有朝向氨气吸收塔的第二伸缩杆;所述第二伸缩杆的末端设置夹板;所述氨气吸收塔的侧壁设置有进料口,所述进料口两侧设置有竖直贯通的限位圈;进料口上设置有能够向外侧打开的密封门;在所述氨气吸收塔内侧,密封门上固定有限位筒,限位筒高度方向的中间设置有缩径结构,所述氨气吸收填料放置在缩径结构上方;所述密封门的两侧设置有能够上下滑动的第二滑块,所述第二滑块的上下两端分别设置有向限位圈弯折且进一步相对弯折而成的上下对称的C形结构,且C形结构的缺口靠近所述氨气吸收塔的侧壁靠近所述C形结构的末端插于限位圈中。

6. 根据权利要求5所述的废液浓缩氨吸收塔放空装置,其特征在于,所述进料口下方设置有向竖直伸缩杆方向伸出的支撑杆;

或,所述夹板上设置有卡合槽,所述C形结构的外侧设置有与卡合槽形状咬合的卡合块;

或,所述第二滑块安装在密封门的轴套上,所述轴套设置在密封门高度方向的中央。

7. 根据权利要求5-6任一所述的废液浓缩氨吸收塔放空装置,其特征在于,更换氨气吸收填料的方法包括,竖直伸缩杆控制夹板高度与第二滑块一致,使第一伸缩杆和第二伸缩杆移动,使夹板夹持住第二滑块;之后竖直伸缩杆上提,使限位圈从C形结构中脱出;第二伸缩杆缩短,抽出密封门;将新的氨气吸收填料安装在限位筒下侧;利用旋转块使密封门上下旋转,使旧的氨气吸收填料翻转到下侧并脱落,使新的氨气吸收填料翻转到上侧;第二伸缩杆伸长,使密封门插入氨气吸收塔,并且限位圈进入C形结构的缺口;之后竖直伸缩杆下降,使C形结构的下侧末端插入限位圈后,伸长第一伸缩杆,使夹板和第二滑块分离,完成氨气吸收填料的更换。

8. 一种根据权利要求1-7任一所述的废液浓缩氨吸收塔放空装置的废液浓缩氨处理方法,其特征在于,包括以下过程:

第一效蒸发室和第二效蒸发室中的不凝气进入氨气吸收塔中,不凝气中的氨成分被吸收;凝液储罐中的挥发气体与氨气吸收塔排出的气体在排出管中混合后一起经过碱回收炉、脱硝塔和脱硫塔的处理后排出至大气。

9. 如权利要求8所述的废液浓缩氨处理方法,其特征在于,若氨气吸收塔排出的气体和凝液储罐中的挥发气体混合后氨气浓度达标,直接从排出管的开口中排出;当氨气吸收填料需要更换或者工艺过程不稳定导致氨气浓度不达标,则不再从排出管的开口中排出,而是经历完整的处理流程。

10. 如权利要求8所述的废液浓缩氨处理方法,其特征在于,第一输送管向凝液储罐中输送氮气,提高凝液储罐内部气压大于排出管中的气压;

或,在氨气吸收塔内部,吸收填料上方的气体通过氨气吸收塔外的循环泵引入吸收填料下方循环处理。

一种废液浓缩氨吸收塔放空装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及废气处理技术领域,尤其涉及一种废液浓缩氨吸收塔放空装置及方法。

背景技术

[0002] 公开该背景技术部分的信息仅仅旨在增加对本发明的总体背景的理解,而不必然被视为承认或以任何形式暗示该信息构成已经成为本领域一般技术人员所公知的现有技术。

[0003] 己内酰胺车间包括串联连接的一效蒸发室和二效蒸发室,一效蒸发室的二次蒸汽是二效蒸发室的加热源,物料从第一效流到第二效己内酰胺车间,己内酰胺车间废液浓缩装置原设计是将精制废液首先进行加碱反应,加碱反应产生的氨气和第二效蒸发室中的不凝气进入氨吸收塔吸收后排入大气,二效蒸发室产生的工艺凝液进入凝液储罐送至生化岗位。经过后期优化调整精制废液不进行加碱直接进入二效蒸发室浓缩,二效蒸发室不凝气进入氨吸收塔后排入大气,实际运行中检测发现,氨吸收塔放空、工艺凝液储罐放空VOC超标,周围异味明显。主要是因为:

1、核心设计目标偏差:取消了加碱分解步骤后,废液中的有机含氮化合物(如己内酰胺单体、低聚物、环己酮肟等)和可能的其他有机溶剂残留未分解为氨,而是直接进入蒸发系统,这些有机物沸点相对较高,在蒸发浓缩过程中会部分以气态形式随二次蒸汽和不凝气逸出,成为VOC的主要来源。

[0004] 2、对废气组分复杂性的低估/忽视:目前认为主要污染物是氨(通过吸收塔解决),由于二效蒸发室的设计温度低于一效蒸发室,则预期有机物挥发量有限,工艺凝液(冷凝水)中溶解的有机物浓度理应很低。忽视了未分解有机物在高真空、加热条件下(即使温度不高)的挥发性,以及它们在气相(不凝气)和液相(凝液)中的分配。这些有机物是VOC和异味的主要贡献者。

[0005] 因此,设计一种与取消加碱分解步骤后的己内酰胺生产工艺相适配的废气处理装置与方法,是本领域技术人员亟须解决的问题。

发明内容

[0006] 针对现有技术存在的不足,本发明的目的是提供一种废液浓缩氨吸收塔放空装置及方法,利用除尘器、脱硝塔和脱硫塔等装置对废气进行多级净化处理。

[0007] 为了实现上述目的,本发明是通过如下的技术方案来实现:

本发明第一方面提供了一种废液浓缩氨吸收塔放空装置,包括依次连接的氨气吸收塔、碱回收炉、脱硝塔和脱硫塔;所述氨气吸收塔和所述碱回收炉之间通过排出管连通;连通第二效蒸发室的凝液储罐连通所述排出管;所述氨气吸收塔分别连通第一效蒸发室和所述第二效蒸发室;所述氨气吸收塔中设置有氨气吸收填料。

[0008] 可选的,所述氨气吸收塔外侧设置有氨气吸收填料更换装置,所述填料更换装置

包括竖直设置的竖直伸缩杆,所述竖直伸缩杆设置有受驱动的旋转块,所述旋转块上对称设置有两个第一伸缩杆,所述第一伸缩杆的末端连接有朝向氨气吸收塔的第二伸缩杆;所述第二伸缩杆的末端设置夹板;

所述氨气吸收塔的侧壁设置有进料口,所述进料口两侧设置有竖直贯通的限位圈;进料口上设置有能够向外侧打开的密封门;在所述氨气吸收塔内侧,密封门上固定有限位筒,限位筒高度方向的中间设置有缩径结构,所述氨气吸收填料放置在缩径结构上方;所述密封门的两侧设置有能够上下滑动的第二滑块,所述第二滑块的上下两端分别设置有向限位圈弯折且进一步相对弯折而成的上下对称的C形结构,且C形结构的缺口靠近所述氨气吸收塔的侧壁。所述C形结构的末端插于限位圈中。

[0009] 第二方面,一种基于上述的废液浓缩氨吸收塔放空装置的废液浓缩氨处理方法,包括以下过程:

第一效蒸发室和第二效蒸发室中的不凝气进入氨气吸收塔中,不凝气中的氨成分被吸收;凝液储罐中的挥发气体与氨气吸收塔排出的气体在排出管中混合后一起经过碱回收炉、脱硝塔和脱硫塔的处理后排出至大气。

[0010] 本发明的有益效果如下:

1、本发明提供的装置包括除尘滤筒、脱硝塔和脱硫塔,能够对废气进行多级净化处理,有效去除废气中的颗粒物、氮氧化物和二氧化硫,确保排放气体符合环保标准,减少对环境的污染;通过碱回收炉处理含氨废气,实现了碱的回收利用,降低了生产成本,同时减少了废物的排放,符合循环经济的要求。

[0011] 2、本发明装置放空装置中设置了多个控制阀,如第二控制阀、第三控制阀、第五控制阀等,能够根据废气检测结果自动调节气体排放路径,确保废气在达标后排放,避免超标排放对环境造成影响。

[0012] 3、本发明装置包括氨气吸收填料更换装置,使填料本体更换过程实现了自动化操作,减少了人工干预,显著提高了操作效率。特别是氨气吸收填料安装在密封门内侧,使密封门开启过程与氨气吸收填料更换过程连续进行,且利用惯性原理使旧的氨气吸收填料自动下落,减少了人为操作中的机械磨损和误操作风险,延长了氨气吸收塔及其相关部件的使用寿命,自动化填料本体更换系统可以快速完成填料本体更换,减少了设备的停机时间,提高了生产效率,同时自动化操作减少了人工直接接触氨气和机械部件的风险,提升了操作人员的安全性,降低了工伤事故的发生概率。自动化设备的使用减少了人工搬运和调整填料本体的工作量,降低了操作人员的劳动强度,提升了工作安全性。

附图说明

[0013] 构成本发明的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。

[0014] 图中为显示各部位位置而夸大了互相间间距或尺寸,示意图仅作示意使用。

[0015] 图1为本发明一种废液浓缩氨吸收塔放空装置的结构示意图。

[0016] 图2为本发明氨气吸收塔的结构示意图;

图3为本发明氨气吸收塔的内部结构示意图;

图4为图2中A处放大结构示意图;

图5为图2中B处放大结构示意图；

图中：1、凝液储罐；2、氨气吸收塔；4、碱回收炉；5、第一鼓风装置；6、除尘滤筒；7、脱硝塔；8、脱硫塔；9、第二鼓风装置；11、溢流管；12、盲管；13、第一输入管；14、第一控制阀；16、第六控制阀；17、进液管；21、氨气吸收填料；22、第一连接管；23、第二连接管；24、烟囱；25、第二控制阀；26、氨水槽；27、第二进气管；28、第三控制阀；29、排出管；51、第五控制阀；81、排空管；211、循环泵；202、进料口；203、密封门；204、限位筒；205、缩径结构；206、支撑杆；208、竖直伸缩杆；209、第一滑块；2010、气缸；2012、第一电机；2013、旋转块；2014、第一伸缩杆；2015、第二伸缩杆；2017、夹板；2018、卡合槽；2019、轴套；2020、第二滑块；2021、连接杆；2022、插杆；2023、限位圈；2024、卡合块。

具体实施方式

[0017] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“轴向”、“径向”、“周向”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发明和简化描述，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发明的限制。

[0018] 此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示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一个或者更多个该特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

[0019] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，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，还可以是通信；可以是直接相连接，也可以通过中间媒介间接相连接，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。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。

[0020] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触，或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。

[0021] 本发明的一种或多种的实施方式，提供了一种废液浓缩氨吸收塔放空装置，包括依次连接的氨气吸收塔、碱回收炉、脱硝塔和脱硫塔；所述氨气吸收塔和所述碱回收炉之间通过排出管连通；连通第二效蒸发室的凝液储罐连通所述排出管；所述氨气吸收塔分别连通第一效蒸发室和所述第二效蒸发室；

所述氨气吸收塔中设置有氨气吸收填料。

[0022] 通过以上设置，使第一效蒸发室和所述第二效蒸发室排出的含氨气体和冷凝液释放的含氨气体经过碱回收炉、脱硝塔和脱硫塔排出，增加的处理装置能够有效对废气进行多级净化处理，避免了VOC超标，周围异味明显等问题。

[0023] 可选的，所述排出管连通氨水槽。

[0024] 可选的，所述碱回收炉和所述脱硝塔之间设置有除尘器，能够有效去除废气中的颗粒物。

[0025] 可选的，所述排出管上设置有第一鼓风装置；所述脱硝塔和所述脱硫塔之间设置

有第二鼓风机装置。

[0026] 可选的,所述凝液储罐连通第一输入管,所述第一输入管用于输入氮气;使凝液储罐内部的气压持续大于外部,防止管道内的含氧气体灌入凝液储罐导致爆炸风险。

[0027] 可选的,所述排出管上设置有通向大气的开口,用于当排出管中气体达标时直接排出,不再经过碱回收炉、脱硝塔和脱硫塔的处理,以节约资源。

[0028] 可选的,所述氨气吸收塔中设置有氨气吸收填料,所述氨气吸收塔中的氨气吸收填料上方空腔和氨气吸收填料下方空腔之间通过氨气吸收塔外的循环泵连通;用于使处理气体多次经过氨气吸收填料的处理,提高吸收效果。

[0029] 可选的,所述氨气吸收塔外侧设置有氨气吸收填料更换装置,所述填料更换装置包括竖直设置的竖直伸缩杆,所述竖直伸缩杆设置有受驱动旋转的旋转块,所述旋转块上对称设置有两个第一伸缩杆,所述第一伸缩杆的末端连接有朝向氨气吸收塔的第二伸缩杆;所述第二伸缩杆的末端设置夹板;

所述氨气吸收塔的侧壁设置有进料口,所述进料口两侧设置有竖直贯通的限位圈;进料口上设置有能够向外侧打开的密封门;在所述氨气吸收塔内侧,密封门上固定有限位筒,限位筒高度方向的中间设置有缩径结构,所述氨气吸收填料放置在缩径结构上方;所述密封门的两侧设置有能够上下滑动的第二滑块,所述第二滑块的上下两端分别设置有向限位圈弯折且进一步相对弯折而成的上下对称的C形结构,且C形结构的缺口靠近所述氨气吸收塔的侧壁靠近;所述C形结构的末端插于限位圈中。

[0030] 通过以上设置,实现对氨气吸收填料的自动更换:由于氨气吸收填料装载于密封门的限位筒上,因此在打开密封门的同时能够将旧的氨气吸收填料移出氨气吸收塔,由于密封门上设置的第二滑块为上下对称的C形结构,因此上下翻转后的密封门仍能够安装回原位,因此能够通过一次翻转实现新旧氨气吸收填料的更换。

[0031] 可选的,所述进料口下方设置有向竖直伸缩杆方向伸出的支撑杆,以调整第一伸缩杆、第二伸缩杆和夹板相对于密封门的相对高度,准确定位。

[0032] 可选的,所述夹板上设置有卡合槽,所述C形结构的外侧设置有与卡合槽形状咬合的卡合块,使夹板能够夹持住C形结构,实现对第二滑块的操作。

[0033] 可选的,所述第二滑块安装在密封门的轴套上,所述轴套设置在密封门高度方向的中央。

[0034] 可选的,通过以上装置更换氨气吸收填料的方法,包括步骤:竖直伸缩杆控制夹板高度与第二滑块一致,使第一伸缩杆和第二伸缩杆移动,使夹板夹持住第二滑块;之后竖直伸缩杆上提,使限位圈从C形结构中脱出;第二伸缩杆缩短,抽出密封门;将新的氨气吸收填料安装在限位筒下侧;利用旋转块使密封门上下旋转 180° ,使旧的氨气吸收填料翻转到下侧并脱落,使新的氨气吸收填料翻转到上侧;第二伸缩杆伸长,使密封门插入氨气吸收塔,并且限位圈进入C形结构的缺口;之后竖直伸缩杆下降,使C形结构的上侧末端插入限位圈后,伸长第一伸缩杆,使夹板和第二滑块分离,完成氨气吸收填料的更换。

[0035] 本发明的一种或多种的实施方式,提供了基于上述的废液浓缩氨吸收塔放空装置的废液浓缩氨处理方法,包括以下过程:

第一效蒸发室和第二效蒸发室中的不凝气进入氨气吸收塔中,不凝气中的氨成分被吸收;凝液储罐中的挥发气体与氨气吸收塔排出的气体在排出管中混合后一起经过碱回

收炉、脱硝塔和脱硫塔的处理后排出至大气。

[0036] 可选的,若氨气吸收塔排出的气体和凝液储罐中的挥发气体混合后氨气浓度达标,直接从排出管的开口中排出;以简化处理流程,当氨气吸收填料需要更换或者工艺过程不稳定导致氨气浓度不达标,则不再从排出管的开口中排出,而是经历完整的处理流程。

[0037] 可选的,第一输送管向凝液储罐中输送氮气,提高凝液储罐内部气压大于排出管中的气压,避免爆炸风险。

[0038] 可选的,在氨气吸收塔内部,吸收填料上方的气体通过氨气吸收塔外的循环泵引入吸收填料下方循环处理。

[0039] 实施例1

碱回收炉4出口氨气浓度 <50 ppm。一种废液浓缩氨吸收塔放空装置,包括依次连接的氨气吸收塔2、碱回收炉4、脱硝塔7和脱硫塔8;氨气吸收塔2和碱回收炉4之间通过排出管29连通;凝液储罐1上端的盲管12连通排出管29;氨气吸收塔2通过第一连接管22连通第一效蒸发室,并且通过第二连接管23连通第二效蒸发室。

[0040] 凝液储罐1通过进液管17连通第二效蒸发室,用于收集第二效蒸发室排出的凝液,凝液储罐1还设置有溢流管11,用于排出过量液体。

[0041] 排出管29连通氨水槽26,氨水槽26是己内酰胺车间中设置的,用来储存氨水,此处的氨水是内酰胺生产的关键原料,氨水槽26中挥发的少量氨气需要和氨气吸收塔2吸收后残余的氨气同样需要进行后续处理,因此此处进行集中处理。

[0042] 碱回收炉4和脱硝塔7之间设置有除尘器,本实施例中的除尘器选为除尘滤筒6。

[0043] 排出管29上设置有第一鼓风装置5,脱硝塔7和脱硫塔8之间设置有第二鼓风装置9,第一鼓风装置5和第二鼓风装置9均是用于提供气体输送动力,克服后续设备的阻力,确保废气顺利通过处理系统。

[0044] 凝液储罐1上端设置盲管12,盲管12连通第一输入管13,第一输入管13用于输入氮气;盲管12通过第十连接管连通排出管29,用于将凝液储罐1中的挥发气体排至排出管29,第一输入管13和第十连接管上分别设置有控制阀门。

[0045] 排出管29上设置有通向大气的开口,用于当排出管29中气体达标时直接排出;开口上设置第二控制阀25,当排出管29中的气体不达标,则关闭第二控制阀25,使排出管29中的气体经过碱回收炉4等装置的处理,最终通过排空管81排放到大气中。

[0046] 氨气吸收塔2中设置有氨气吸收填料21,氨气吸收塔2中的氨气吸收填料21上方空腔和氨气吸收填料21下方空腔之间通过氨气吸收塔2外的循环泵211连通;用于使处理气体多次经过氨气吸收填料21的处理,提高吸收效果。

[0047] 氨气吸收塔2外侧设置有氨气吸收填料21的更换装置,填料更换装置包括竖直设置的竖直伸缩杆208,竖直伸缩杆208上设置有为伸缩提供动力的气缸2010,气缸2010的活塞末端设置有第一滑块209,第一滑块209上设置有受驱动的旋转块2013,旋转块2013上对称设置有两个第一伸缩杆2014,第一伸缩杆2014的末端连接有朝向氨气吸收塔2的第二伸缩杆2015;第二伸缩杆2015的末端设置夹板2017;

氨气吸收塔2的侧壁设置有进料口202,进料口202两侧设置有竖直贯通的限位圈2023;进料口202上设置有能够向外侧打开的密封门203;在氨气吸收塔2内侧,密封门203上固定有限位筒204,限位筒204高度方向的中间设置有缩径结构205,氨气吸收填料21放置在

缩径结构205上方;密封门203的两侧设置有能够上下滑动的第二滑块202,第二滑块202的上下两端分别设置有向限位圈2023方向弯折成为连接杆2021,且连接杆2021的末端进一步相对弯折,使得第二滑块202成为上下对称的C形结构,且C形结构的缺口靠近氨气吸收塔2的侧壁;C形结构的末端为插杆2022,插杆2022能够插于限位圈2023中。

[0048] 旋转块2013能够使两个第一伸缩杆2014沿垂直于氨气吸收塔2直径的平面旋转,旋转块2013受第一电机2012驱动,第一伸缩杆2014和第二伸缩杆2015均为电力驱动。

[0049] 进料口202下方设置有向竖直伸缩杆208方向伸出的支撑杆206,以调整第一伸缩杆2014、第二伸缩杆2015和夹板2017相对于密封门203的相对高度,准确定位。

[0050] 夹板2017上设置有卡合槽2018,C形结构的外侧设置有与卡合槽2018形状咬合的卡合块2024,使夹板2017能够夹持住C形结构,实现对第二滑块2020的操作。

[0051] 第二滑块2020安装在密封门203的轴套2019上,轴套2019设置在密封门203高度方向的中央。

[0052] 更换氨气吸收填料21时,竖直伸缩杆208控制夹板2017高度与第二滑块2020一致,使第一伸缩杆2014和第二伸缩杆2015移动,使夹板2017上的卡合槽2018夹持住第二滑块2020的卡合块2024;之后竖直伸缩杆208上提,使限位圈2023从C形结构中脱出;之后第二伸缩杆2015缩短,抽出密封门203,由于限位筒204与密封门203固定在一起,因此限位筒204和限位筒204上的氨气吸收填料21同步被抽出;将新的氨气吸收填料安装在限位筒204下侧;利用旋转块2013使密封门203上下旋转180°,则密封门203和限位筒204形成的整体沿第二滑块2020滑落,使旧的氨气吸收填料翻转到下侧并在惯性作用下脱落,使新的氨气吸收填料翻转至上侧并到达缩径结构205位置;第二伸缩杆2015伸长,使密封门203插入氨气吸收塔2,并且限位圈2023进入C形结构的缺口;之后竖直伸缩杆208下降,使C形结构的上侧末端插杆2022插入限位圈2023后,伸长第一伸缩杆2014,使夹板2017上的卡合槽2018和第二滑块2020上的卡合块2024分离,使装载有新的氨气吸收填料的密封门203重新被固定于氨气吸收塔2,完成氨气吸收填料21的更换。

[0053] 本实施例的废液浓缩氨吸收塔放空装置的废液浓缩氨处理方法,包括以下过程:

第一效蒸发室和第二效蒸发室中的不凝气进入氨气吸收塔2中,不凝气中的氨成分被氨气吸收填料21吸收;凝液储罐1中的挥发气体与氨气吸收塔2排出的气体在排出管29中混合后一起经过碱回收炉4、除尘滤筒6、脱硝塔7和脱硫塔8的处理后排出至大气;由于排出管29中的废气中同时含有二氧化硫和氨气,在脱硫塔8中,废气中的二氧化硫被吸收,生成硫酸盐或硫酸,净化后的气体通过排空管81排放到大气中,确保排放达标(废气中的二氧化硫主要来源于废液浓缩过程本身,特别是废液中所含的硫化物(如硫酸盐、亚硫酸盐、有机硫化物等)在蒸发浓缩过程中受热分解或氧化生成)。

[0054] 若氨气吸收塔2排出的气体和凝液储罐1中的挥发气体混合后氨气浓度达标,则直接通过第二控制阀25从排出管29的开口中排出;以简化处理流程,当氨气吸收填料21需要更换或者工艺过程不稳定导致氨气浓度不达标,则关闭第二控制阀25,不再从排出管29的开口中排出,而是经历完整的处理流程。

[0055] 第一输入管13向凝液储罐的上端盲管12中输送氮气,提高凝液储罐1内部气压大于排出管29中的气压,避免爆炸风险。

[0056] 在氨气吸收塔2内部,氨气吸收填料21上方的气体通过氨气吸收塔2外的循环泵

211引入氨气吸收填料21下方循环通过氨气吸收填料21进行处理。

[0057] 氨水槽26通过第二进气管27与烟囱24连通,第二进气管27上设置有第三控制阀28。

[0058] 具体的,本实施例中各个装置的规格以及处理效果如下所示:

凝液储罐1的容量为 10 m^3 ,工作压力为 $0.1\text{-}0.2\text{ MPa}$,工作温度为 $50\text{-}70^\circ\text{C}$ 。

[0059] 溢流管11高度为 8m (从凝液储罐1的罐底计算)。

[0060] 氮气输入量为 $10\text{-}20\text{ L/min}$ (通过第一控制阀14调节)。

[0061] 氨气吸收塔2的塔高为 15m ,塔径为 2m 。

[0062] 氨气吸收填料21为陶瓷环填料或塑料鲍尔环填料。

[0063] 循环泵211流量为 $5\text{-}10\text{ m}^3/\text{h}$,扬程为 $20\text{-}30\text{ m}$ 。

[0064] 氨气吸收率为 $95\%\sim 98\%$ 。

[0065] 氨水槽26的容量为 2 m^3 。

[0066] 碱回收炉4的处理能力为 $500\text{-}1000\text{ Nm}^3/\text{h}$,工作温度为 $800\text{-}1000^\circ\text{C}$,氨气回收率为 $90\%\text{-}95\%$,碱回收效率为 $85\%\text{-}90\%$ 。

[0067] 除尘滤筒6的过滤效率为 99.9% (颗粒物直径 $\geq 0.5\text{ }\mu\text{m}$),压降 $<500\text{ Pa}$

除尘滤筒6的材质为聚酯纤维或玻璃纤维。

[0068] 脱硝塔7的脱硝效率为 $90\%\text{-}95\%$,催化剂类型为SCR催化剂(选择性催化还原),催化剂寿命为 $3\text{-}5$ 年,工作温度为 $300\text{-}400^\circ\text{C}$ 。

[0069] 脱硫塔8脱硫效率为 $95\%\text{-}98\%$,脱硫剂类型为石灰石或氢氧化钙,工作温度为 $50\text{-}70^\circ\text{C}$ 。

[0070] 排空管81的排放标准为 SO_2 浓度 $<50\text{ mg/Nm}^3$ 。

[0071] 第一鼓风机5的风量为 $1000\text{-}1500\text{ m}^3/\text{h}$,风压为 $2000\text{-}3000\text{ Pa}$,功率为 $15\text{-}20\text{ kW}$ 。

[0072] 第二鼓风机9的风量为 $1500\text{-}2000\text{ m}^3/\text{h}$,风压为 $3000\text{-}4000\text{ Pa}$,功率为 $20\text{-}25\text{ kW}$ 。

[0073] 第五控制阀51用于控制鼓风机5的进气量。

[0074] 第六控制阀16用于调节凝液储罐1中挥发气体的排放速度。

[0075] 排空管81排出的气体检测如下:

氨气排放浓度: $<20\text{ mg/Nm}^3$ 。

[0076] 氮氧化物排放浓度: $<100\text{ mg/Nm}^3$ 。

[0077] 颗粒物排放浓度: $<10\text{ mg/Nm}^3$ 。

[0078] 二氧化硫排放浓度: $<50\text{ mg/Nm}^3$ 。

[0079] 系统参数如下:

系统压力: $0.1\text{-}0.3\text{ MPa}$ 。

[0080] 系统温度: $50\text{-}100^\circ\text{C}$ (根据不同设备段)。

[0081] 氨气吸收塔2内氨气浓度为入口 $500\text{-}1000\text{ ppm}$,出口 $<20\text{ ppm}$ 。

[0082] 设备维护要求:

除尘滤筒6更换周期:每3个月检查一次,必要时更换,

脱硝塔7催化剂更换周期:每3-5年更换一次。

[0083] 脱硫塔8脱硫剂更换周期:每6个月更换一次。

[0084] 氨气泄漏检测:在氨气吸收塔2和氨水槽26附近安装氨气检测仪,报警浓度为 50

ppm。

[0085] 紧急排放:在系统压力过高时,通过烟囱24的排出管29进行紧急排放,确保系统安全。

[0086] 通过设置该放空装置,使得:

循环泵211能耗:5-10 kW

第一鼓风装置5能耗:15-20 kW

第二鼓风装置9能耗:20-25 kW

碱回收炉4能耗:50-100 kW

系统总能耗:约100-150 kW

氨气回收量:每年可回收氨气约100-200吨,减少氨气排放。

[0087] 碱回收量:每年可回收碱液约500-1000吨,减少碱液消耗。

[0088] 减少污染物排放:每年减少氮氧化物排放约50-100吨,减少二氧化硫排放约20-50吨。

[0089] 以上所述仅为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

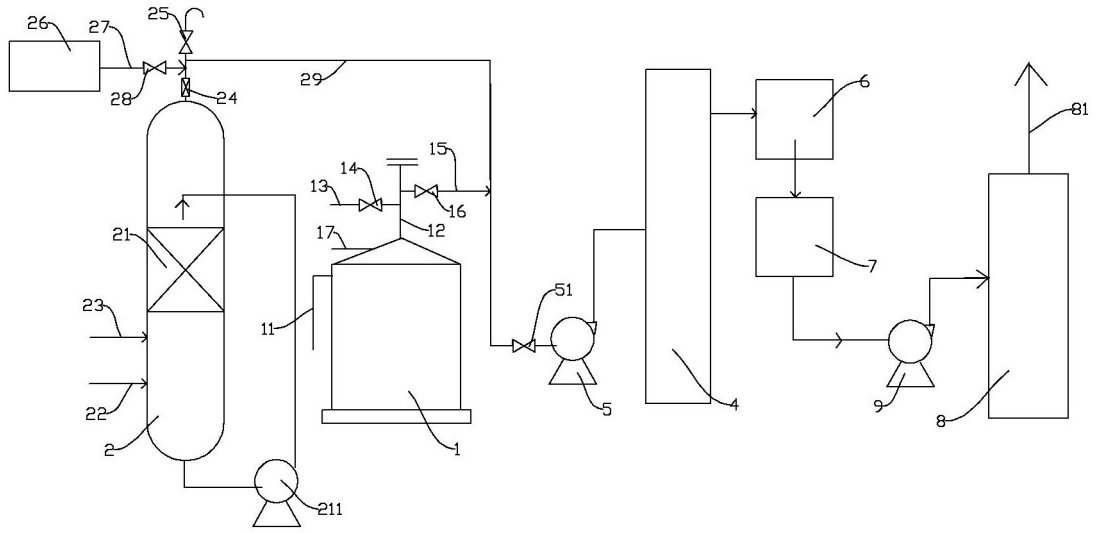


图1

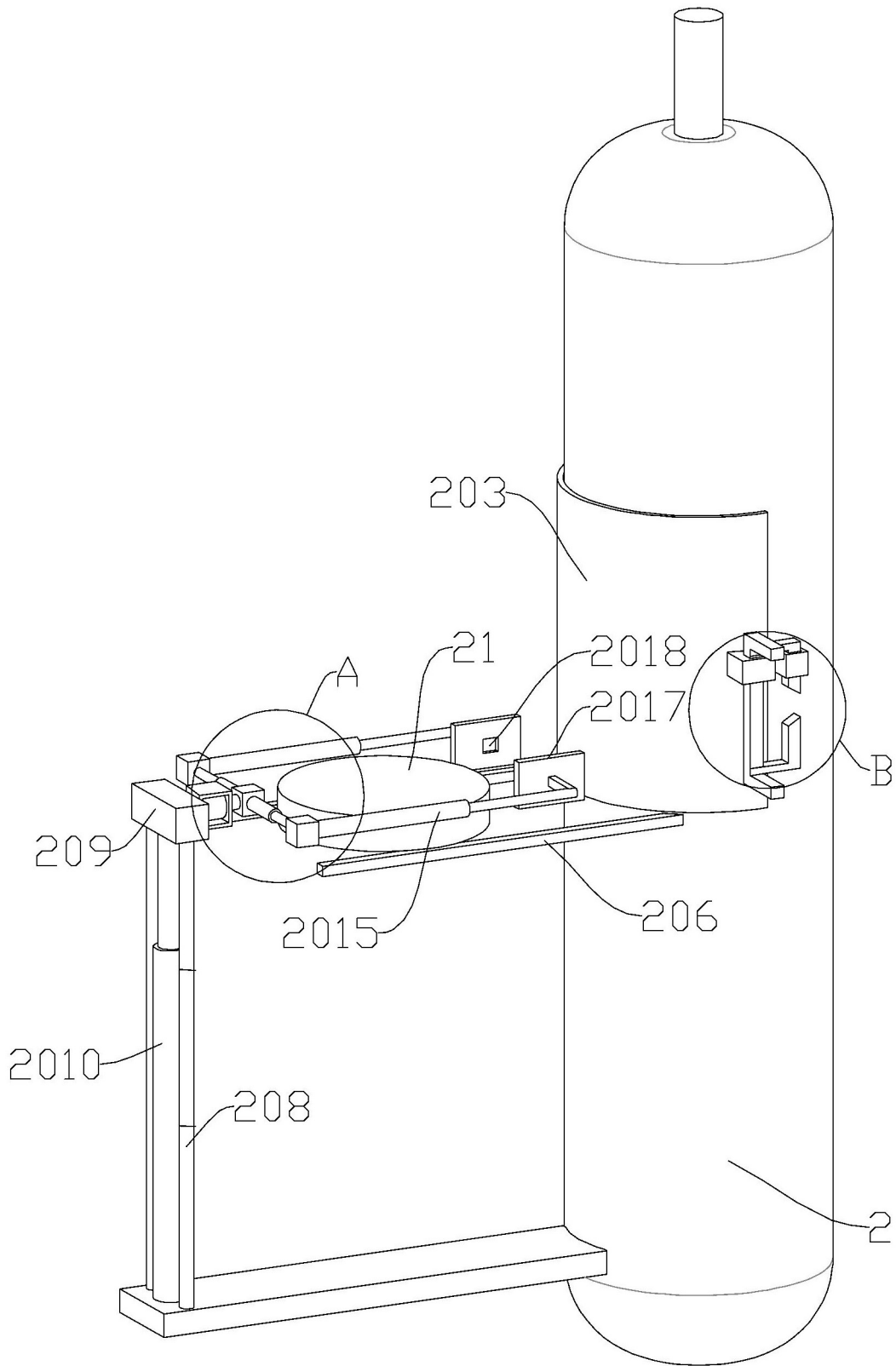


图2

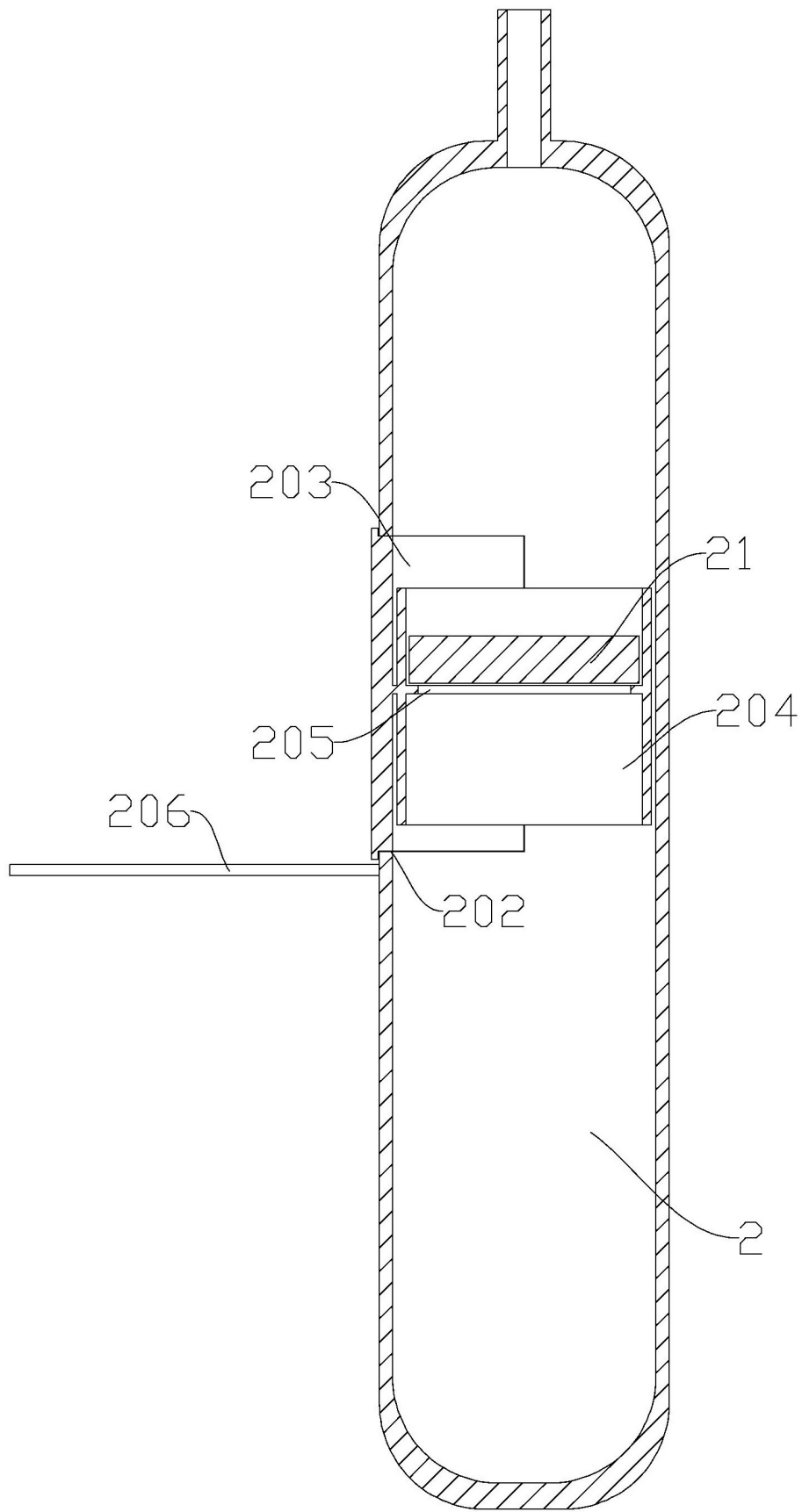


图3

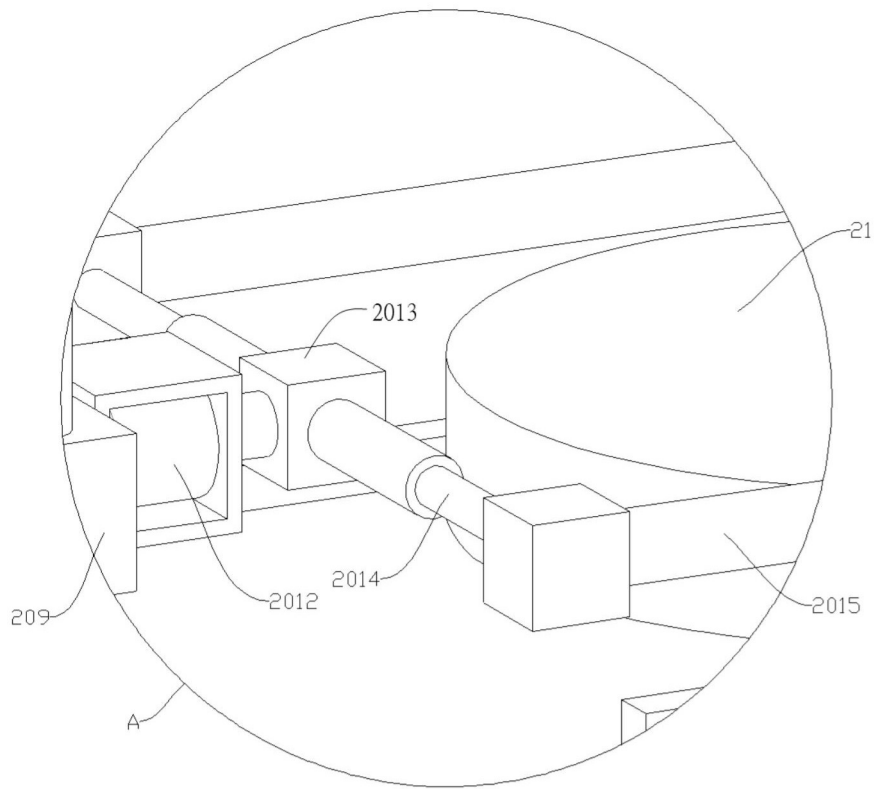


图4

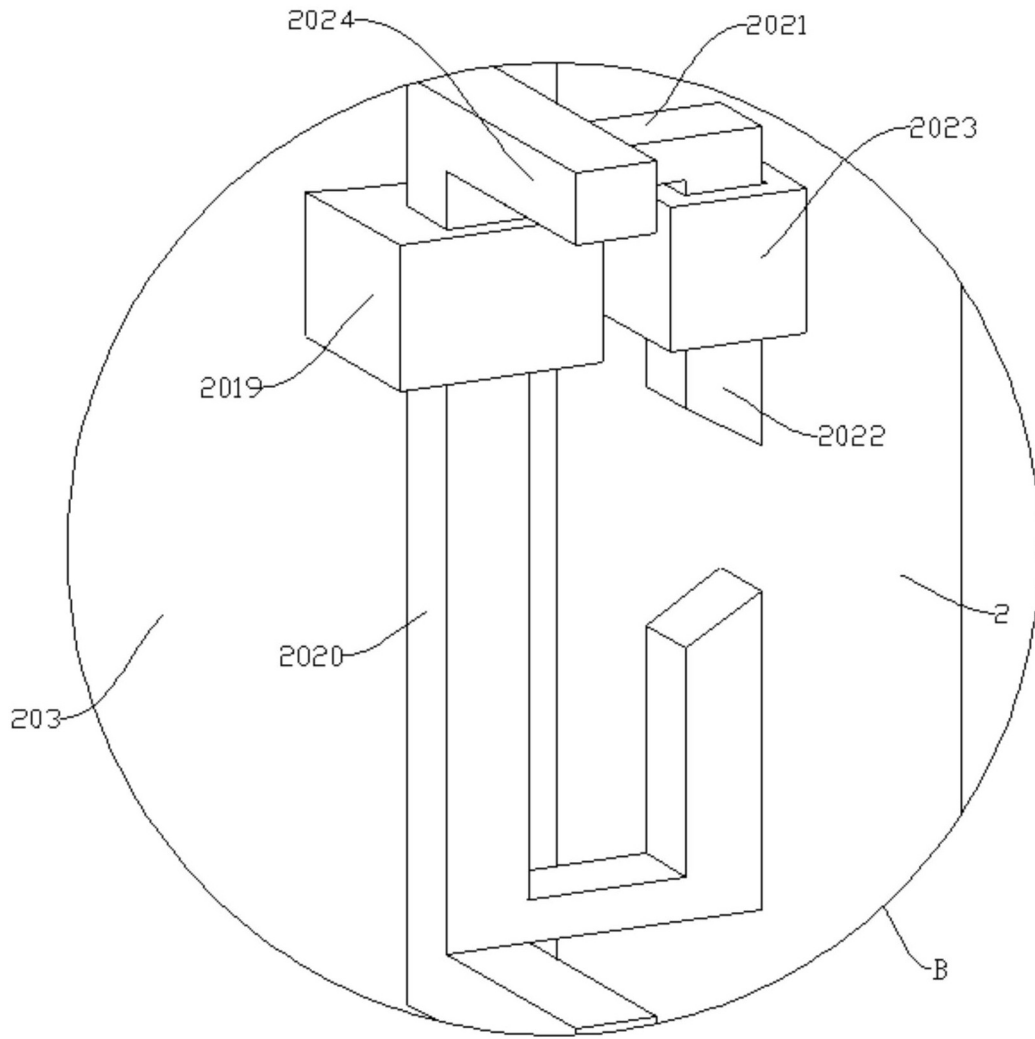


图5