



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 116515519 B

(45) 授权公告日 2023. 09. 05

(21) 申请号 202310806100.2

B01D 3/10 (2006.01)

(22) 申请日 2023.07.04

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 113403102 A, 2021.09.17

申请公布号 CN 116515519 A

CN 200974829 Y, 2007.11.14

(43) 申请公布日 2023.08.01

CN 217023765 U, 2022.07.22

(73) 专利权人 沧州华泽化工有限公司

MX 2016012544 A, 2017.04.06

地址 061600 河北省沧州市东光县大秦工业园区

US 2016130510 A1, 2016.05.12

审查员 冯家祥

(72) 发明人 吴娟娟

(74) 专利代理机构 北京鑫瑞森知识产权代理有限公司 11961

专利代理师 王前明

(51) Int. Cl.

C10G 7/06 (2006.01)

C10G 7/12 (2006.01)

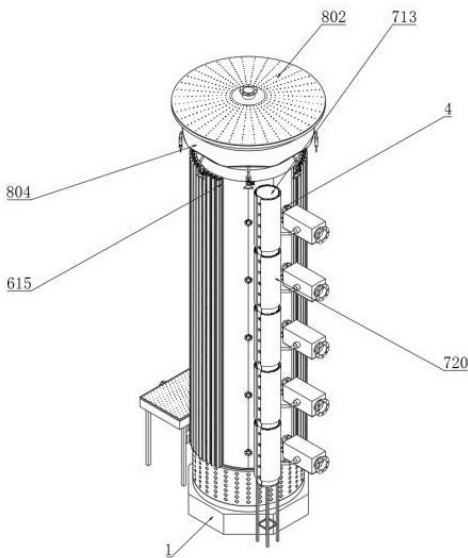
权利要求书3页 说明书11页 附图9页

(54) 发明名称

一种用于重油炼制的真空蒸馏装置

(57) 摘要

本发明公开了一种用于重油炼制的真空蒸馏装置,涉及重油炼制技术领域,包括安装底座,所述安装底座顶端连接有真空减压塔壳体,所述真空减压塔壳体顶端安装有顶部排料管,所述真空减压塔壳体一侧安装有侧面排料管,所述真空减压塔壳体另一侧连接有进料底管,所述进料底管进液端安装有前端进料蛇形管,所述真空减压塔壳体外侧底部套接有底部加热套盒,本发明通过真空减压塔壳体外部导热油的辅热,有效的降低了真空减压塔壳体内外的温差,进而有效的降低了真空减压塔壳体内部的热损耗率,确保了真空减压塔壳体内部温度梯度的稳定性,使真空减压塔壳体内部的产物可以在不同温度带正常液化析出,提高了真空减压塔壳体运行的稳定性。



1. 一种用于重油炼制的真空蒸馏装置, 包括安装底座(1), 其特征在于: 所述安装底座(1)顶端连接有真空减压塔壳体(2), 所述真空减压塔壳体(2)顶端安装有顶部排料管(3), 所述真空减压塔壳体(2)一侧安装有侧面排料管(4), 所述真空减压塔壳体(2)另一侧连接有进料底管(5);

所述真空减压塔壳体(2)外侧设置有外部多方位温度循环机构(6), 用于在通过真空减压塔对重油进行真空蒸馏时溢散出的热量进行吸收, 并通过多个辅助气流循环结构对重油蒸馏系统中其他位置的热量进行吸收转接;

所述外部多方位温度循环机构(6)包括前端进料蛇形管(601);

所述进料底管(5)进液端安装有前端进料蛇形管(601), 所述真空减压塔壳体(2)外侧底部套接有底部加热套盒(602), 所述底部加热套盒(602)内侧安装有底部隔板(603), 所述底部隔板(603)底部安装有转移底泵(604);

所述底部加热套盒(602)顶部连接有弧形导液扁盒(605), 所述弧形导液扁盒(605)内侧安装有上层分隔弧板(606), 所述上层分隔弧板(606)外弧面连接有导热侧条(607), 所述底部加热套盒(602)顶部安装有填充弧形保温板(608);

所述前端进料蛇形管(601)外侧包覆有换热平盒(609), 所述换热平盒(609)顶端卡接有防护平网(610), 所述换热平盒(609)底端安装有导热风机(611), 所述导热风机(611)底端连接有导热底管(612), 所述导热底管(612)末端连接有加热环形风盒(613), 所述加热环形风盒(613)内侧面连接有导热小柱(614), 所述加热环形风盒(613)顶部连接有外侧导热弧形盒(615);

所述外侧导热弧形盒(615)外侧安装有安装内条(616), 所述安装内条(616)侧面连接有吸热磁板(617), 四个所述吸热磁板(617)顶端和底端共同包覆有弹性密封顶盖(618), 所述安装内条(616)侧面开设有导气侧孔(619);

所述转移底泵(604)通过外部电源进行供电, 所述导热风机(611)通过外部电源进行供电, 四个吸热磁板(617)和两个弹性密封顶盖(618)共同组成一个窄长盒形结构;

所述外侧导热弧形盒(615)顶端内侧通过管道固定连接有导气顶盒(620), 所述导气顶盒(620)一侧对应安装内条(616)侧面之间位置处固定连接有排气阀口(621), 所述外侧导热弧形盒(615)内侧底部固定连接有底部进气盒(622);

所述底部加热套盒(602)通过底部隔板(603)被分隔成两个独立的环形空间, 所述底部隔板(603)两侧空腔通过转移底泵(604)相互连通;

所述弧形导液扁盒(605)内部空腔与底部加热套盒(602)内部空腔之间相互连通, 所述上层分隔弧板(606)底端与底部隔板(603)顶端之间相互对齐, 且上层分隔弧板(606)顶端与弧形导液扁盒(605)内侧顶面之间留有间隙, 所述底部加热套盒(602)和弧形导液扁盒(605)内部共同填充有导热油;

所述弧形导液扁盒(605)与填充弧形保温板(608)之间的端面形状相同, 所述弧形导液扁盒(605)与真空减压塔壳体(2)外侧的侧面排料管(4)和进料底管(5)之间不相交, 而填充弧形保温板(608)外侧对应侧面排料管(4)和进料底管(5)外侧位置处均贯穿开设有安装孔;

所述加热环形风盒(613)内侧圆弧面与底部加热套盒(602)外侧面之间紧密滑动贴合, 四个所述吸热磁板(617)一组, 且四个吸热磁板(617)侧面通过柔性胶条首尾相连组成管状

结构,所述外侧导热弧形盒(615)内腔通过导气侧孔(619)与吸热磁板(617)组成的内腔之间相互连通,相邻两个所述吸热磁板(617)之间相互吸引,所述加热环形风盒(613)内腔与外侧导热弧形盒(615)内腔之间通过底部进气盒(622)相互连通;

所述真空减压塔壳体(2)内部设置有立体式分段保温机构(7),用于对真空减压塔壳体(2)内部的原料进行引导分层,使不同沸点的物质可以相互分离并重新液化,并通过外部辅助供热对真空减压塔壳体(2)内部不同高度的温度进行主动调节,以确保真空减压塔壳体(2)内部重油分馏的正常进行;

所述立体式分段保温机构(7)包括安装顶部架(701);

所述真空减压塔壳体(2)内侧顶部固定安装有安装顶部架(701),所述真空减压塔壳体(2)内侧对应侧面排料管(4)侧面位置处等距均匀固定连接有分隔拦截盒(702),所述真空减压塔壳体(2)内侧对应分隔拦截盒(702)顶部位置处等距均匀固定连接有分段收集盒(703),所述分段收集盒(703)边部沿圆周方向等距均匀贯穿开设有排料边槽(704),所述分段收集盒(703)边部对应排料边槽(704)一侧位置处沿圆形方向等距贯穿开设有排料内孔(705);

所述安装顶部架(701)顶端中部固定安装有转动电机(706),所述转动电机(706)通过外部电源进行供电,所述转动电机(706)输出轴底端对应安装顶部架(701)底部位置处固定连接驱动竖轴(707),所述驱动竖轴(707)外侧对应分隔拦截盒(702)和分段收集盒(703)顶部位置处等距固定安装有导流罩(708);

所述分隔拦截盒(702)和分段收集盒(703)底部均固定安装有导热扁盒(709),所述分隔拦截盒(702)一侧固定连接循环排管(710),所述分隔拦截盒(702)另一侧固定连接进液导管(711),三个所述进液导管(711)末端通过管道共同连接有循环泵(712),所述循环泵(712)通过外部电源进行供电,所述循环泵(712)一端对应真空减压塔壳体(2)外部一侧位置处通过管道固定连接外部加热桶(713),且三个循环排管(710)末端共同通过管道与外部加热桶(713)进行连通;

所述外部加热桶(713)一侧中部嵌入安装有安装侧板(714),所述安装侧板(714)一侧中部对应外部加热桶(713)内部位置处嵌入安装有加热侧杆(715);

多个所述侧面排料管(4)端部均固定连接排料导管(716),所述排料导管(716)外侧安装有导流方罩(717),所述导流方罩(717)底部嵌入安装有防护底网(718),所述导流方罩(717)一侧中部嵌入安装有循环风机(719),所述循环风机(719)通过外部电源进行供电,所述循环风机(719)端部对应外部加热桶(713)外侧位置处通过管道固定拦截有加热圆罩(720)。

2. 根据权利要求1所述的一种用于重油炼制的真空蒸馏装置,其特征在于,两个所述分段收集盒(703)和一个分隔拦截盒(702)为一组,且分隔拦截盒(702)底面边部与对应位置的侧面排料管(4)内壁之间相互齐平,所述分隔拦截盒(702)和分段收集盒(703)均与导流罩(708)之间相互交错排布,且导流罩(708)内腔呈上小下大的锥形结构。

3. 根据权利要求1所述的一种用于重油炼制的真空蒸馏装置,其特征在于,所述导热扁盒(709)与排料内孔(705)端部之间相互错开,且导热扁盒(709)不会完全遮蔽排料边槽(704),所述加热圆罩(720)内侧弧面与外部加热桶(713)外侧之间紧密滑动贴合,所述加热圆罩(720)顶面设置有排气口。

4. 根据权利要求1所述的一种用于重油炼制的真空蒸馏装置,其特征在于,所述真空减压塔壳体(2)顶部设置有顶部隔离防护机构(8),用于在降雨时对真空减压塔壳体(2)顶部的雨水进行收集,并对雨水中的杂质进行拦截排放,以通过收集的水对真空减压塔壳体(2)外侧进行清理;

所述顶部隔离防护机构(8)包括收集顶罩(801);

所述真空减压塔壳体(2)顶端对应顶部排料管(3)顶部外侧位置处固定套接有收集顶罩(801),所述收集顶罩(801)顶端边部卡接有过滤锥网(802),所述收集顶罩(801)外侧底部沿圆周方向等距固定连接有收集侧管(803),所述收集侧管(803)末端对应收集顶罩(801)顶部外侧位置处固定连接有储液环盒(804),所述储液环盒(804)底端边部沿圆周方向固定连接有安装弧板(805),所述安装弧板(805)侧面中部固定连接有安装弧形管(806),所述安装弧形管(806)末端底部固定连接有冲洗小泵(807),所述冲洗小泵(807)通过外部电源进行供电,所述冲洗小泵(807)底面两端均对称固定安装有安装悬板(808),所述安装悬板(808)一侧固定连接有摆动电机(809),所述摆动电机(809)通过外部电源进行供电,所述冲洗小泵(807)底端中部固定连接有弹性伸缩管(810),所述弹性伸缩管(810)末端对应安装悬板(808)底部位置处固定连接有摆动底盒(811),所述摆动底盒(811)底端中部固定连接有喷淋锥头(812)。

5. 根据权利要求4所述的一种用于重油炼制的真空蒸馏装置,其特征在于,所述储液环盒(804)内侧弧面与真空减压塔壳体(2)顶部弧面之间紧密贴合,所述弹性伸缩管(810)、摆动底盒(811)和喷淋锥头(812)内腔之间相互连通,所述摆动底盒(811)与安装悬板(808)之间活动连接,且摆动电机(809)输出轴端部与摆动底盒(811)之间固定连接。

一种用于重油炼制的真空蒸馏装置

技术领域

[0001] 本发明涉及重油炼制技术领域,具体为一种用于重油炼制的真空蒸馏装置。

背景技术

[0002] 真空蒸馏是石油化工和医药化工行业中使用非常普遍的一种单元操作,真空操作可以降低塔内操作物料的泡点和露点,减少一些物料,尤其是热敏性物料在高温下发生化学反应产生杂质的机会,例如,常压下乙苯、苯乙烯的分离容易在塔釜产生重组分焦油,采用真空蒸馏可以减少杂质,提高苯乙烯的产品纯度,在重油炼制的过程中需要使用到真空蒸馏装置;

[0003] 但是目前真空蒸馏装置在使用过程中,由于缺少相应的辅助保温结构,使得真空蒸馏装置内部的溢散而出的热量会随意扩散到外界空气中,从而造成了真空蒸馏装置运行过程中热能的浪费,同时由于真空蒸馏装置内部热能的随意散失,导致真空蒸馏装置内部的热量分布梯度不均,进而导致蒸馏产物出现大量混合的现象,进而降低了真空蒸馏装置的使用便捷性。

发明内容

[0004] 本发明提供一种用于重油炼制的真空蒸馏装置,可以有效解决上述背景技术中提出的真空蒸馏装置在使用过程中,由于缺少相应的辅助保温结构,使得真空蒸馏装置内部的溢散而出的热量会随意扩散到外界空气中,从而造成了真空蒸馏装置运行过程中热能的浪费,同时由于真空蒸馏装置内部热能的随意散失,导致真空蒸馏装置内部的热量分布梯度不均,进而导致蒸馏产物出现大量混合的现象,进而降低了真空蒸馏装置的使用便捷性的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种用于重油炼制的真空蒸馏装置,包括安装底座,所述安装底座顶端连接有真空减压塔壳体,所述真空减压塔壳体顶端安装有顶部排料管,所述真空减压塔壳体一侧安装有侧面排料管,所述真空减压塔壳体另一侧连接有进料底管;

[0006] 所述真空减压塔壳体外侧设置有外部多方位温度循环机构,用于在通过真空减压塔对重油进行真空蒸馏时溢散出的热量进行吸收,并通过多个辅助气流循环结构对重油蒸馏系统中其他位置的热量进行吸收转接;

[0007] 所述外部多方位温度循环机构包括前端进料蛇形管;

[0008] 所述进料底管进液端安装有前端进料蛇形管,所述真空减压塔壳体外侧底部套接有底部加热套盒,所述底部加热套盒内侧安装有底部隔板,所述底部隔板底部安装有转移底泵;

[0009] 所述底部加热套盒顶部连接有弧形导液扁盒,所述弧形导液扁盒内侧安装有上层分隔弧板,所述上层分隔弧板外弧面连接有导热侧条,所述底部加热套盒顶部安装有填充弧形保温板;

[0010] 所述前端进料蛇形管外侧包覆有换热平盒,所述换热平盒顶端卡接有防护平网,所述换热平盒底端安装有导热风机,所述导热风机底端连接有导热底管,所述导热底管末端连接有加热环形风盒,所述加热环形风盒内侧面连接有导热小柱,所述加热环形风盒顶部连接有外侧导热弧形盒;

[0011] 所述外侧导热弧形盒外侧安装有安装内条,所述安装内条侧面连接有吸热磁板,四个所述吸热磁板顶端和底端共同包覆有弹性密封顶盖,所述安装内条侧面开设有导气侧孔。

[0012] 根据上述技术方案,所述转移底泵通过外部电源进行供电,所述导热风机通过外部电源进行供电,四个吸热磁板和两个弹性密封顶盖共同组成一个窄长盒形结构;

[0013] 所述外侧导热弧形盒顶端内侧通过管道固定连接有导气顶盒,所述导气顶盒一侧对应安装内条侧面之间位置处固定连接有排气阀口,所述外侧导热弧形盒内侧底部固定连接有底部进气盒。

[0014] 根据上述技术方案,所述底部加热套盒通过底部隔板被分隔成两个独立的环形空间,所述底部隔板两侧空腔通过转移底泵相互连通;

[0015] 所述弧形导液扁盒内部空腔与底部加热套盒内部空腔之间相互连通,所述上层分隔弧板底端与底部隔板顶端之间相互对齐,且上层分隔弧板顶端与弧形导液扁盒内侧顶面之间留有间隙,所述底部加热套盒和弧形导液扁盒内部共同填充有导热油。

[0016] 根据上述技术方案,所述弧形导液扁盒与填充弧形保温板之间的端面形状相同,所述弧形导液扁盒与真空减压塔壳体外侧的侧面排料管和进料底管之间不相交,而填充弧形保温板外侧对应侧面排料管和进料底管外侧位置处均贯穿开设有安装孔。

[0017] 根据上述技术方案,所述加热环形风盒内侧圆弧面与底部加热套盒外侧面之间紧密滑动贴合,四个所述吸热磁板一组,且四个吸热磁板侧面通过柔性胶条首尾相连组成管状结构,所述外侧导热弧形盒内腔通过导气侧孔与吸热磁板组成的内腔之间相互连通,相邻两个所述吸热磁板之间相互吸引,所述加热环形风盒内腔与外侧导热弧形盒内腔之间通过底部进气盒相互连通。

[0018] 根据上述技术方案,所述真空减压塔壳体内部设置有立体式分段保温机构,用于对真空减压塔壳体内部的原料进行引导分层,使不同沸点的物质可以相互分离并重新液化,并通过外部辅助供热对真空减压塔壳体内部不同高度的温度进行主动调节,以确保真空减压塔壳体内部重油分馏的正常进行;

[0019] 所述立体式分段保温机构包括安装顶部架;

[0020] 所述真空减压塔壳体内侧顶部固定安装有安装顶部架,所述真空减压塔壳体内侧对应侧面排料管侧面位置处等距均匀固定连接有分隔拦截盒,所述真空减压塔壳体内侧对应分隔拦截盒顶部位置处等距均匀固定连接有分段收集盒,所述分段收集盒边部沿圆周方向等距均匀贯穿开设有排料边槽,所述分段收集盒边部对应排料边槽一侧位置处沿圆形方向等距贯穿开设有排料内孔;

[0021] 所述安装顶部架顶端中部固定安装有转动电机,所述转动电机通过外部电源进行供电,所述转动电机输出轴底端对应安装顶部架底部位置处固定连接有驱动竖轴,所述驱动竖轴外侧对应分隔拦截盒和分段收集盒顶部位置处等距固定安装有导流罩;

[0022] 所述分隔拦截盒和分段收集盒底部均固定安装有导热扁盒,所述分隔拦截盒一侧

固定连接有循环排管,所述分隔拦截盒另一侧固定连接有进液导管,三个所述进液导管末端通过管道共同连接有循环泵,所述循环泵通过外部电源进行供电,所述循环泵一端对应真空减压塔壳体外部一侧位置处通过管道固定连接有外部加热桶,且三个循环排管末端共同通过管道与外部加热桶进行连通;

[0023] 所述外部加热桶一侧中部嵌入安装有安装侧板,所述安装侧板一侧中部对应外部加热桶内部位置处嵌入安装有加热侧杆;

[0024] 多个所述侧面排料管端部均固定连接有排料导管,所述排料导管外侧安装有导流方罩,所述导流方罩底部嵌入安装有防护底网,所述导流方罩一侧中部嵌入安装有循环风机,所述循环风机通过外部电源进行供电,所述循环风机端部对应外部加热桶外侧位置处通过管道固定拦截有加热圆罩。

[0025] 根据上述技术方案,两个所述分段收集盒和一个分隔拦截盒为一组,且分隔拦截盒底面边部与对应位置的侧面排料管内壁之间相互齐平,所述分隔拦截盒和分段收集盒均与导流罩之间相互交错排布,且导流罩内腔呈上小下大的锥形结构。

[0026] 根据上述技术方案,所述导热扁盒与排料内孔端部之间相互错开,且导热扁盒不会完全遮蔽排料边槽,所述加热圆罩内侧弧面与外部加热桶外侧之间紧密滑动贴合,所述加热圆罩顶面设置有排气口。

[0027] 根据上述技术方案,所述真空减压塔壳体顶部设置有顶部隔离防护机构,用于在降雨时对真空减压塔壳体顶部的雨水进行收集,并对雨水中的杂质进行拦截排放,以通过收集的水对真空减压塔壳体外侧进行清理;

[0028] 所述顶部隔离防护机构包括收集顶罩;

[0029] 所述真空减压塔壳体顶端对应顶部排料管顶部外侧位置处固定套接有收集顶罩,所述收集顶罩顶端边部卡接有过滤锥网,所述收集顶罩外侧底部沿圆周方向等距固定连接有收集侧管,所述收集侧管末端对应收集顶罩顶部外侧位置处固定连接有储液环盒,所述储液环盒底端边部沿圆周方向固定连接有安装弧板,所述安装弧板侧面中部固定连接有安装弧形管,所述安装弧形管末端底部固定连接有冲洗小泵,所述冲洗小泵通过外部电源进行供电,所述冲洗小泵底面两端均对称固定安装有安装悬板,所述安装悬板一侧固定连接有摆动电机,所述摆动电机通过外部电源进行供电,所述冲洗小泵底端中部固定连接有弹性伸缩管,所述弹性伸缩管末端对应安装悬板底部位置处固定连接有摆动底盒,所述摆动底盒底端中部固定连接有喷淋锥头。

[0030] 根据上述技术方案,所述储液环盒内侧弧面与真空减压塔壳体顶部弧面之间紧密贴合,所述弹性伸缩管、摆动底盒和喷淋锥头内腔之间相互连通,所述摆动底盒与安装悬板之间活动连接,且摆动电机输出轴端部与摆动底盒之间固定连接。

[0031] 与现有技术相比,本发明的有益效果:本发明结构科学合理,使用安全方便:

[0032] 1. 设置了外部多方位温度循环机构,通过外部多方位温度循环机构内部各组件之间的相互配合,优化了真空减压塔壳体内部温度分布调节的过程,通过导热风机配合换热平盒和加热环形风盒对前端进料蛇形管溢散而出的热量进行收集运输,进而通过循环的热气流对底部加热套盒和弧形导液扁盒内部的导热油进行辅助循环,同时通过可变形膨胀的吸热磁板和弹性密封顶盖可在晴朗天气对照射到真空蒸馏装置外侧的阳光中的热能进行收集利用,并通过收集的这部分热能对弧形导液扁盒外侧的导热油进行辅热,有效的防止

了弧形导液扁盒内部的导热油的温度在循环过程出现大幅下降的现象,通过真空减压塔壳体外部导热油的辅热,有效的降低了真空减压塔壳体内外的温差,进而有效的降低了真空减压塔壳体内部的热损耗率,确保了真空减压塔壳体内部温度梯度的稳定性,使真空减压塔壳体内部的产物可以在不同温度带正常液化析出,提高了真空减压塔壳体运行的稳定性;

[0033] 同时由于底部加热套盒的热源主要由真空蒸馏装置系统溢散而出的热量,从而确保了底部加热套盒内部导热油的温度在相同高度始终低于真空减压塔壳体内部的温度,同时底部加热套盒和弧形导液扁盒内部导热油可进行内外循环的设计,通过控制转移底泵的正反转,可以带动弧形导液扁盒内部上层分隔弧板内侧的导热油进行自上而下和自下而上两种循环流动的方式,当真空减压塔壳体内部温度出现波动时,通过控制弧形导液扁盒内侧的导热油进行上下流动,进而通过导热油的流动对真空减压塔壳体内部的温度分布情况进行主动的外部干扰调节,从而实现对真空减压塔壳体内部的温度分布带始终处于动态平衡状态,确保了目标产物可以在目标高度内液化析出,有效的提高了真空减压塔壳体的工作效率。

[0034] 2. 设置了立体式分段保温机构,通过立体式分段保温机构内部各组件之间的相互配合,优化了真空减压塔壳体内部产物的分离析出的过程,通过分隔拦截盒、分段收集盒和导流罩所组成导流结构,使混合重油蒸汽在上升过程中在不同的高度范围内可以停留足够的时间,进而有效的提高不同产品的析出效率,同时通过转动电机和驱动竖轴带动导流罩进行主动转动,进而使凝结在导流罩外侧的相应产物液滴可以在离心力的作用下快速分离,进而有效的提高了真空蒸馏装置内部产物的析出效率;

[0035] 同时通过循环风机可对排料导管内部溢散而出的热量进行收集,并配合加热圆罩对外部加热桶内部的加热油进行辅热,同时通过循环泵带动外部加热桶内部的高温导热油通过导热扁盒在真空减压塔壳体内外部进行循环,进而通过导热扁盒对分隔拦截盒和分段收集盒进行辅热,使附着于分隔拦截盒和分段收集盒外侧的上层产物重新变为气态继续上升,进而有效的防止了不同的产物混合到一起排出,提高了真空蒸馏装置产物的纯净度。

[0036] 3. 设置了顶部隔离防护机构,通过顶部隔离防护机构内部各组件之间的相互配合,有效的优化真空减压塔壳体外围的防护清理过程,通过收集顶罩可对真空减压塔壳体顶部进行防护,有效的防止了降水天气雨水携带粉尘直接粘附到真空蒸馏外侧造成污染,进而有效的减少了真空减压塔壳体外部污染的途经,使真空减压塔壳体长时间使用后依然可以保持清洁;

[0037] 同时通过冲洗小泵和摆动电机之间的相互配合,可利用储液环盒对真空减压塔壳体外围进行冲刷,进而实现了对吸附到真空蒸馏装置外围的污垢进行冲刷,进而确保了真空减压塔壳体外围可以长时间保持清洁,同时通过喷淋锥头喷射而出的高压水流可对吸热磁板外侧进行快速清理,进而有效的提高了吸热磁板外侧的清洁度,使吸热磁板可以始终保持良好的吸热性能,进而有效的提高了真空蒸馏装置的使用性能。

[0038] 综上所述,通过外部多方位温度循环机构、立体式分段保温机构和顶部隔离防护机构内部各组件之间的相互配合,优化了真空蒸馏装置使用过程中内部温度的调节过程,通过底部加热套盒和弧形导液扁盒内部各组件之间的相互配合,有效的改善了真空减压塔壳体内部的温度带分布情况,并通过外部加热桶和导热扁盒主动对真空减压塔壳体内部的

分隔拦截盒和分段收集盒的进行辅热,进而有效的防止了真空减压塔壳体内部出现产物混合的现象,进而有效的提高了真空蒸馏装置的分馏效果,进而通过控制真空减压塔壳体内部的温度,有效的改善了真空蒸馏装置的运行过程,优化了真空蒸馏装置的运行过程。

附图说明

[0039] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。

[0040] 在附图中:

[0041] 图1是本发明的结构示意图;

[0042] 图2是本发明真空减压塔壳体内部的结构示意图;

[0043] 图3是本发明填充弧形保温板安装的结构示意图;

[0044] 图4是本发明外部多方位温度循环机构的结构示意图;

[0045] 图5是本发明前端进料蛇形管安装的结构示意图;

[0046] 图6是本发明底部进气盒安装的结构示意图;

[0047] 图7是本发明导热小柱安装的结构示意图;

[0048] 图8是本发明立体式分段保温机构的结构示意图;

[0049] 图9是本发明驱动竖轴安装的结构示意图;

[0050] 图10是本发明外侧导热弧形盒安装的结构示意图;

[0051] 图11是本发明顶部隔离防护机构的结构示意图;

[0052] 图中标号:1、安装底座;2、真空减压塔壳体;3、顶部排料管;4、侧面排料管;5、进料底管;

[0053] 6、外部多方位温度循环机构;601、前端进料蛇形管;602、底部加热套盒;603、底部隔板;604、转移底泵;605、弧形导液扁盒;606、上层分隔弧板;607、导热侧条;608、填充弧形保温板;609、换热平盒;610、防护平网;611、导热风机;612、导热底管;613、加热环形风盒;614、导热小柱;615、外侧导热弧形盒;616、安装内条;617、吸热磁板;618、弹性密封顶盖;619、导气侧孔;620、导气顶盒;621、排气阀口;622、底部进气盒;

[0054] 7、立体式分段保温机构;701、安装顶部架;702、分隔拦截盒;703、分段收集盒;704、排料边槽;705、排料内孔;706、转动电机;707、驱动竖轴;708、导流罩;709、导热扁盒;710、循环排管;711、进液导管;712、循环泵;713、外部加热桶;714、安装侧板;715、加热侧杆;716、排料导管;717、导流方罩;718、防护底网;719、循环风机;720、加热圆罩;

[0055] 8、顶部隔离防护机构;801、收集顶罩;802、过滤锥网;803、收集侧管;804、储液环盒;805、安装弧板;806、安装弧形管;807、冲洗小泵;808、安装悬板;809、摆动电机;810、弹性伸缩管;811、摆动底盒;812、喷淋锥头。

具体实施方式

[0056] 以下结合附图对本发明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发明,并不用于限定本发明。

[0057] 实施例:如图1-11所示,本发明提供一种技术方案,一种用于重油炼制的真空蒸馏装置,包括安装底座1,安装底座1顶端中部固定连接真空减压塔壳体2,真空减压塔壳体2

顶端中部固定安装有顶部排料管3,真空减压塔壳体2一侧中部等距均匀固定安装有侧面排料管4,真空减压塔壳体2另一侧底部固定连接有进料底管5;

[0058] 真空减压塔壳体2外侧设置有外部多方位温度循环机构6,用于在通过真空减压塔对重油进行真空蒸馏时溢散出的热量进行吸收,并通过多个辅助气流循环结构对重油蒸馏系统中其他位置的热量进行吸收转接,以改善蒸馏装置内部的热量循环方式;

[0059] 外部多方位温度循环机构6包括前端进料蛇形管601、底部加热套盒602、底部隔板603、转移底泵604、弧形导液扁盒605、上层分隔弧板606、导热侧条607、填充弧形保温板608、换热平盒609、防护平网610、导热风机611、导热底管612、加热环形风盒613、导热小柱614、外侧导热弧形盒615、安装内条616、吸热磁板617、弹性密封顶盖618、导气侧孔619、导气顶盒620、排气阀口621和底部进气盒622;

[0060] 进料底管5进液端固定安装有前端进料蛇形管601,真空减压塔壳体2外侧底部对应安装底座1顶端位置处套接有底部加热套盒602,底部加热套盒602内侧中部嵌入安装有底部隔板603,底部隔板603底部对应底部加热套盒602内部位置处沿圆周方向嵌入安装有转移底泵604,转移底泵604通过外部电源进行供电;

[0061] 底部加热套盒602顶部对应真空减压塔壳体2外侧圆周方向等距均匀固定连接有弧形导液扁盒605,弧形导液扁盒605内侧中部嵌入安装有上层分隔弧板606,底部加热套盒602通过底部隔板603被分隔成两个独立的环形空间,底部隔板603两侧空腔通过转移底泵604相互连通;

[0062] 弧形导液扁盒605内部空腔与底部加热套盒602内部空腔之间相互连通,上层分隔弧板606底端与底部隔板603顶端之间相互对齐,且上层分隔弧板606顶端与弧形导液扁盒605内侧顶面之间留有间隙,底部加热套盒602和弧形导液扁盒605内部共同填充有导热油;

[0063] 上层分隔弧板606外弧面等距均匀固定连接有导热侧条607,底部加热套盒602顶部对应弧形导液扁盒605侧面位置处固定安装有填充弧形保温板608,弧形导液扁盒605与填充弧形保温板608之间的端面形状相同,弧形导液扁盒605与真空减压塔壳体2外侧的侧面排料管4和进料底管5之间不相交,而填充弧形保温板608外侧对应侧面排料管4和进料底管5外侧位置处均贯穿开设有安装孔;

[0064] 前端进料蛇形管601外侧包覆有换热平盒609,换热平盒609顶端卡接有防护平网610,换热平盒609底端中部嵌入安装有导热风机611,导热风机611通过外部电源进行供电,导热风机611底端中部固定连接有导热底管612,导热底管612末端对应底部加热套盒602外侧位置处固定连接有加热环形风盒613,加热环形风盒613内侧面沿圆周方向等距均匀固定连接有导热小柱614,加热环形风盒613顶部对应弧形导液扁盒605外侧位置处固定连接有外侧导热弧形盒615;

[0065] 外侧导热弧形盒615外侧沿弧形等距嵌入安装有安装内条616,安装内条616侧面通过通柔性密封胶条等距连接有吸热磁板617,四个吸热磁板617顶端和底端共同包覆有弹性密封顶盖618,四个吸热磁板617和两个弹性密封顶盖618共同组成一个窄长盒形结构,安装内条616侧面中部等距均匀贯穿开设有导气侧孔619,外侧导热弧形盒615顶端内侧通过管道固定连接有导气顶盒620,导气顶盒620一侧对应安装内条616侧面之间位置处固定连接有排气阀口621,外侧导热弧形盒615内侧底部固定连接有底部进气盒622,加热环形风盒613内侧圆弧面与底部加热套盒602外侧面之间紧密滑动贴合,四个吸热磁板617一组,且四

个吸热磁板617侧面通过柔性胶条首尾相连组成管状结构,外侧导热弧形盒615内腔通过导气侧孔619与吸热磁板617组成的内腔之间相互连通,相邻两个吸热磁板617之间相互吸引,加热环形风盒613内腔与外侧导热弧形盒615内腔之间通过底部进气盒622相互连通,通过外部多方位温度循环机构6内部各组件之间的相互配合,优化了真空减压塔壳体2内部温度分布调节的过程,通过导热风机611配合换热平盒609和加热环形风盒613对前端进料蛇形管601溢散而出的热量进行收集运输,进而通过循环的热气流对底部加热套盒602和弧形导液扁盒605内部的导热油进行辅助循环,同时通过可变形膨胀的吸热磁板617和弹性密封顶盖618可在晴朗天气对照射到真空蒸馏装置外侧的阳光中的热能进行收集利用,并通过收集的这部分热能对弧形导液扁盒605外侧的导热油进行辅热,有效的防止了弧形导液扁盒605内部的导热油的温度在循环过程出现大幅下降的现象,通过真空减压塔壳体2外部导热油的辅热,有效的降低了真空减压塔壳体2内外的温差,进而有效的降低了真空减压塔壳体2内部的热损耗率,确保了真空减压塔壳体2内部温度梯度的稳定性,使真空减压塔壳体2内部的产物可以在不同温度带正常液化析出,提高了真空减压塔壳体2运行的稳定性;

[0066] 同时由于底部加热套盒602的热源主要由真空蒸馏装置系统溢散而出的热量,从而确保了底部加热套盒602内部导热油的温度在相同高度始终低于真空减压塔壳体2内部的温度,同时底部加热套盒602和弧形导液扁盒605内部导热油可进行内外循环的设计,通过控制转移底泵604的正反转,可以带动弧形导液扁盒605内部上层分隔弧板606内侧的导热油进行自上而下和自下而上两种循环流动的方式,当真空减压塔壳体2内部温度出现波动时,通过控制弧形导液扁盒605内侧的导热油进行上下流动,进而通过导热油的流动对真空减压塔壳体2内部的温度分布情况进行主动的外部干扰调节,从而实现对真空减压塔壳体2内部的温度分布带始终处于动态平衡状态,确保了目标产物可以在目标高度内液化析出,有效的提高了真空减压塔壳体2的工作效率;

[0067] 真空减压塔壳体2内部设置有立体式分段保温机构7,用于对真空减压塔壳体2内部的原料进行引导分层,使不同沸点的物质可以相互分离并重新液化,并通过外部辅助供热对真空减压塔壳体2内部不同高度的温度进行主动调节,以确保真空减压塔壳体2内部重油分馏的正常进行;

[0068] 立体式分段保温机构7包括安装顶部架701、分隔拦截盒702、分段收集盒703、排料边槽704、排料内孔705、转动电机706、驱动竖轴707、导流罩708、导热扁盒709、循环排管710、进液导管711、循环泵712、外部加热桶713、安装侧板714、加热侧杆715、排料导管716、导流方罩717、防护底网718、循环风机719和加热圆罩720;

[0069] 真空减压塔壳体2内侧顶部固定安装有安装顶部架701,真空减压塔壳体2内侧对应侧面排料管4侧面位置处等距均匀固定连接有分隔拦截盒702,真空减压塔壳体2内侧对应分隔拦截盒702顶部位置处等距均匀固定连接有分段收集盒703,分段收集盒703边部沿圆周方向等距均匀贯穿开设有排料边槽704,分段收集盒703边部对应排料边槽704一侧位置处沿圆形方向等距贯穿开设有排料内孔705;

[0070] 安装顶部架701顶端中部固定安装有转动电机706,转动电机706通过外部电源进行供电,转动电机706输出轴底端对应安装顶部架701底部位置处固定连接有驱动竖轴707,驱动竖轴707外侧对应分隔拦截盒702和分段收集盒703顶部位置处等距固定安装有导流罩708,两个分段收集盒703和一个分隔拦截盒702为一组,且分隔拦截盒702底面边部与对应

位置的侧面排料管4内壁之间相互齐平,分隔拦截盒702和分段收集盒703均与导流罩708之间相互交错排布,且导流罩708内腔呈上小下大的锥形结构;

[0071] 分隔拦截盒702和分段收集盒703底部均固定安装有导热扁盒709,分隔拦截盒702一侧固定连接有循环排管710,分隔拦截盒702另一侧固定连接有进液导管711,三个进液导管711末端通过管道共同连接有循环泵712,循环泵712通过外部电源进行供电,循环泵712一端对应真空减压塔壳体2外部一侧位置处通过管道固定连接有外部加热桶713,且三个循环排管710末端共同通过管道与外部加热桶713进行连通;

[0072] 外部加热桶713一侧中部嵌入安装有安装侧板714,安装侧板714一侧中部对应外部加热桶713内部位置处嵌入安装有加热侧杆715;

[0073] 多个侧面排料管4端部均固定连接有排料导管716,排料导管716外侧安装有导流方罩717,导流方罩717底部嵌入安装有防护底网718,导流方罩717一侧中部嵌入安装有循环风机719,循环风机719通过外部电源进行供电,循环风机719端部对应外部加热桶713外侧位置处通过管道固定连接有加热圆罩720,导热扁盒709与排料内孔705端部之间相互错开,且导热扁盒709不会完全遮蔽排料边槽704,加热圆罩720内侧弧面与外部加热桶713外侧之间紧密滑动贴合,加热圆罩720顶面设置有排气口,通过立体式分段保温机构7内部各组件之间的相互配合,优化了真空减压塔壳体2内部产物的分离析出的过程,通过分隔拦截盒702、分段收集盒703和导流罩708所组成导流结构,使混合重油蒸汽在上升过程中在不同的高度范围内可以停留足够的时间,进而有效的提高不同产品的析出效率,同时通过转动电机706和驱动竖轴707带动导流罩708进行主动转动,进而使凝结在导流罩708外侧的相应产物液滴可以在离心力的作用下快速分离,进而有效的提高了真空蒸馏装置内部产物的析出效率;

[0074] 同时通过循环风机719可对排料导管716内部溢散而出的热量进行收集,并配合加热圆罩720对外部加热桶713内部的加热油进行辅热,同时通过循环泵712带动外部加热桶713内部的高温导热油通过导热扁盒709在真空减压塔壳体2内外进行循环,进而通过导热扁盒709对分隔拦截盒702和分段收集盒703进行辅热,使附着于分隔拦截盒702和分段收集盒703外侧的上层产物重新变为气态继续上升,进而有效的防止了不同的产物混合到一起排出,提高了真空蒸馏装置产物的纯净度;

[0075] 真空减压塔壳体2顶部设置有顶部隔离防护机构8,用于在降雨时对真空减压塔壳体2顶部的雨水进行收集,并对雨水中的杂质进行拦截排放,以通过收集的水对真空减压塔壳体2外侧进行清理;

[0076] 顶部隔离防护机构8包括收集顶罩801、过滤锥网802、收集侧管803、储液环盒804、安装弧板805、安装弧形管806、冲洗小泵807、安装悬板808、摆动电机809、弹性伸缩管810、摆动底盒811和喷淋锥头812;

[0077] 真空减压塔壳体2顶端对应顶部排料管3顶部外侧位置处固定套接有收集顶罩801,收集顶罩801顶端边部卡接有过滤锥网802,收集顶罩801外侧底部沿圆周方向等距固定连接有收集侧管803,收集侧管803末端对应收集顶罩801顶部外侧位置处固定连接有储液环盒804,储液环盒804底端边部沿圆周方向固定连接有安装弧板805,安装弧板805侧面中部固定连接有安装弧形管806,安装弧形管806末端底部固定连接有冲洗小泵807,冲洗小泵807通过外部电源进行供电,冲洗小泵807底面两端均对称固定安装有安装悬板808,安装

悬板808一侧固定连接有摆动电机809,摆动电机809通过外部电源进行供电,冲洗小泵807底端中部固定连接有弹性伸缩管810,弹性伸缩管810末端对应安装悬板808底部位置处固定连接有摆动底盒811,摆动底盒811底端中部固定连接有喷淋锥头812,储液环盒804内侧弧面与真空减压塔壳体2顶部弧面之间紧密贴合,弹性伸缩管810、摆动底盒811和喷淋锥头812内腔之间相互连通,摆动底盒811与安装悬板808之间活动连接,且摆动电机809输出轴端部与摆动底盒811之间固定连接,通过顶部隔离防护机构8内部各组件之间的相互配合,有效的优化真空减压塔壳体2外围的防护清理过程,通过收集顶罩801可对真空减压塔壳体2顶部进行防护,有效的防止了降水天气雨水携带粉尘直接粘附到真空蒸馏外侧造成污染,进而有效的减少了真空减压塔壳体2外部污染的途经,使真空减压塔壳体2长时间使用后依然可以保持清洁;

[0078] 同时通过冲洗小泵807和摆动电机809之间的相互配合,可利用储液环盒804对真空减压塔壳体2外围进行冲刷,进而实现了对吸附到真空蒸馏装置外围的污垢进行冲刷,进而确保了真空减压塔壳体2外围可以长时间保持清洁,同时通过喷淋锥头812喷射而出的高压水流可对吸热磁板617外侧进行快速清理,进而有效的提高了吸热磁板617外侧的清洁度,使吸热磁板617可以始终保持良好的吸热性能,进而有效的提高了真空蒸馏装置的使用性能。

[0079] 本发明的工作原理及使用流程:在真空蒸馏装置的使用过程中,需要先通过加热装置将即将导入真空减压塔壳体2内部的重油进行加热,然后通过前端进料蛇形管601将加热后的导热油导入进料底管5,然后通过进料底管5进入真空减压塔壳体2内侧底部,当高温重油进入真空减压塔壳体2内部后,受真空减压塔壳体2内部低压环境的影响会迅速蒸发并沿真空减压塔壳体2内壁自然上升,混合蒸汽在上升过程中温度不断降低,进而使不同沸点的成分在不同高度自然液化析出,以实现对重油的蒸馏处理;

[0080] 在重油通过真空蒸馏装置进行分馏时,需要对真空减压塔壳体2内部的热量进行调节,在需要对真空减压塔壳体2外部进行辅热时,启动导热风机611对换热平盒609内部的气流进行抽吸,并通过防护平网610对进入换热平盒609内部的气流中的杂质进行过滤拦截,并在气流流经换热平盒609内部的过程中,通过循环气流对前端进料蛇形管601溢散而出的热量进行吸收,并通过导热底管612对热空气进行运输,通过导热底管612将热空气导入加热环形风盒613内部,并在热气流流经加热环形风盒613内部的过程中,通过导热小柱614对热气流中的热量进行吸收并向底部加热套盒602内部传递,进而通过加热环形风盒613内部的热气流对底部加热套盒602内部的导热油进行加热,并通过转移底泵604对底部隔板603两侧的导热油进行循环,从而使导热油可以沿底部加热套盒602和弧形导液扁盒605内部进行流动,进而通过提高真空减压塔壳体2外部的热量以降低真空减压塔壳体2内部热量向外溢散的效率;

[0081] 同时在对照射到真空蒸馏装置外部的光照热量进行吸收利用时,热气流穿过加热环形风盒613内部后,会通过底部进气盒622将加热环形风盒613内部的气流导入外侧导热弧形盒615内部,并通过导气顶盒620对外侧导热弧形盒615顶部的排气量调节,并经由排气阀口621对导气顶盒620内部的气流进行引导排放,当外侧导热弧形盒615内部的进气量大于出气量时,外侧导热弧形盒615内部的气压会不断上升,并通过导气侧孔619将外侧导热弧形盒615内部的气流引导穿过安装内条616,进而通过导气侧孔619将气流引导进入吸热

磁板617和弹性密封顶盖618所组成的空腔内部,使空腔内部气压上升,并使相互吸附的吸热磁板617之间相互分离,进而使吸热磁板617从扁平结构变为立体结构,并在阳光照射到吸热磁板617外侧时,通过吸热磁板617对阳光中的热量进行吸收,并通过吸热磁板617内部流动的气流将这些热量传递到弧形导液扁盒605内部,并对弧形导液扁盒605内部的导热油进行辅助循环加热;

[0082] 同时通过排气阀口621喷射而出的气流会对安装内条616侧面间隙进行持续吹拂,以防止外界的粉尘在吸热磁板617外侧积累,并且当真空减压塔壳体2内部的温度升高,导致真空减压塔壳体2上层的温度过高影响产物的正常液化析出时,启动转移底泵604进行反转,使弧形导液扁盒605内部导热油沿上层分隔弧板606内侧自上而下进行流动,进而通过弧形导液扁盒605内部的导热油的流动,使真空减压塔壳体2内部的温度带出现下移的现象,进而确保了真空减压塔壳体2内部不同高度的温度保持在合适的范围内;

[0083] 在混合重油蒸汽沿真空减压塔壳体2内部上升的过程中,需要辅助真空减压塔壳体2内部的相应产物液化析出,在混合重油蒸汽上升的同时,启动转动电机706带动驱动竖轴707进行转动,并通过驱动竖轴707带动导流罩708进行转动,同时通过分隔拦截盒702、分段收集盒703和导流罩708对上升中的混合蒸汽进行导流,通过分隔拦截盒702对真空减压塔壳体2内部空腔进行分隔,以防止液化析出的产物直接滴落到真空减压塔壳体2底部,并通过分段收集盒703和导流罩708有效的增加了产物液化吸附的面积,以实现真空减压塔壳体2内部不同高度可以析出不同产物,通过旋转的导流罩708使吸附在其外侧的液化产物可以在离心力的作用下快速分离滴落到分隔拦截盒702和分段收集盒703内部,同时滴落到分段收集盒703内部的液化产物会通过排料边槽704和排料内孔705向下滴落到分隔拦截盒702内部,并通过对应高度的侧面排料管4排出真空减压塔壳体2以进行后续的加工,并通过排料导管716对侧面排料管4末端排出的液化产物进行继续引导;

[0084] 在液化产物流经排料导管716内部时可对排料导管716散发而出的热量收集,通过循环风机719对导流方罩717内部的气流进行抽吸,并通过防护底网718对进入导流方罩717内部的气流进行拦截过滤,在气流流经导流方罩717内部的过程中可对排料导管716外围的热量进行吸收,并经由循环风机719将热气流运输到加热圆罩720内部,并在热气流流经加热圆罩720内部的过程中对外部加热桶713内部的导热油进行辅热;

[0085] 在通过加热圆罩720内部的热量对外部加热桶713内部的导热油进行辅热的同时,通过安装侧板714上的加热侧杆715对外部加热桶713内部的导热油进行同步加热,当外部加热桶713内部的导热油达到合适的温度后,通过循环泵712将外部加热桶713内部的高温导热油导入进液导管711内部,并经由进液导管711将高温导热油导入导热扁盒709内部,并在导热油流经导热扁盒709内部的过程中,通过导热扁盒709对对应分隔拦截盒702和分段收集盒703进行辅热,以确保分隔拦截盒702和分段收集盒703在真空蒸馏装置运行过程中可以始终保持在合适的温度范围内,进而有效的防止了真空减压塔壳体2的上层产物附着混合到下层的分隔拦截盒702和分段收集盒703外侧造成产物的混合,进而有效的提高了产物的纯度;

[0086] 在真空蒸馏装置使用过程中需要对真空减压塔壳体2顶部进行防护,在降雨天气,通过收集顶罩801对真空减压塔壳体2顶部的降水进行收集,并通过过滤锥网802对雨水中的粉尘杂质进行拦截隔离,并通过过滤锥网802的锥形结构设计,使过滤锥网802拦截的杂

质在雨水的冲刷下可以从过滤锥网802边缘排出,并通过收集侧管803对收集顶罩801内部收集的水导入储液环盒804内部进行储存;

[0087] 在需要用储液环盒804内部储存的水对真空减压塔壳体2外侧进行冲洗时,通过安装弧板805侧面的安装弧形管806将水导入冲洗小泵807内部,并通过冲洗小泵807对安装弧形管806内部的水流进行加压并导入弹性伸缩管810内部,通过弹性伸缩管810将高压水流导入摆动底盒811内部,然后经由摆动底盒811底部的喷淋锥头812将高压水流喷射向真空减压塔壳体2外侧,从而实现对真空减压塔壳体2外部的冲洗,同时通过安装悬板808侧面的摆动电机809可带动摆动底盒811进行摆动,并通过摆动底盒811带动喷淋锥头812进行同步摆动,进而有效的扩大了喷淋锥头812的喷射范围,有效的提高了喷淋锥头812的清理效果。

[0088] 最后应说明的是:以上所述仅为本发明的优选实例而已,并不用于限制本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

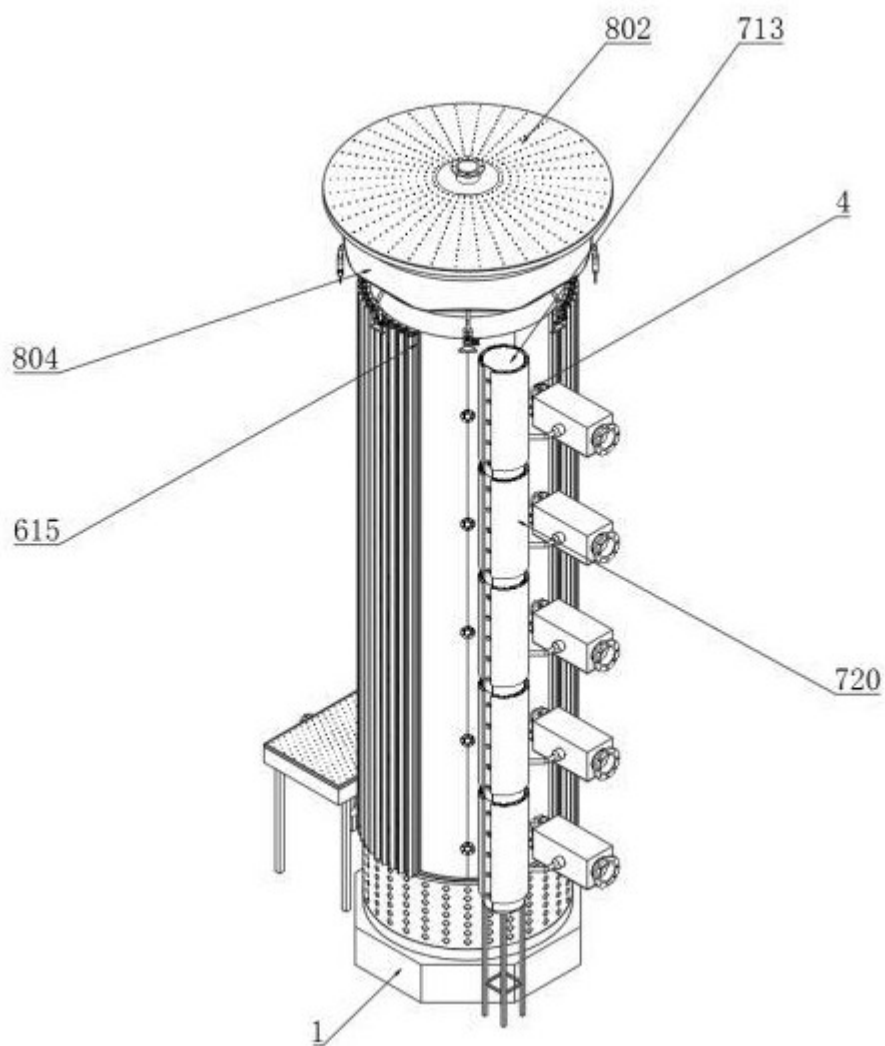


图 1

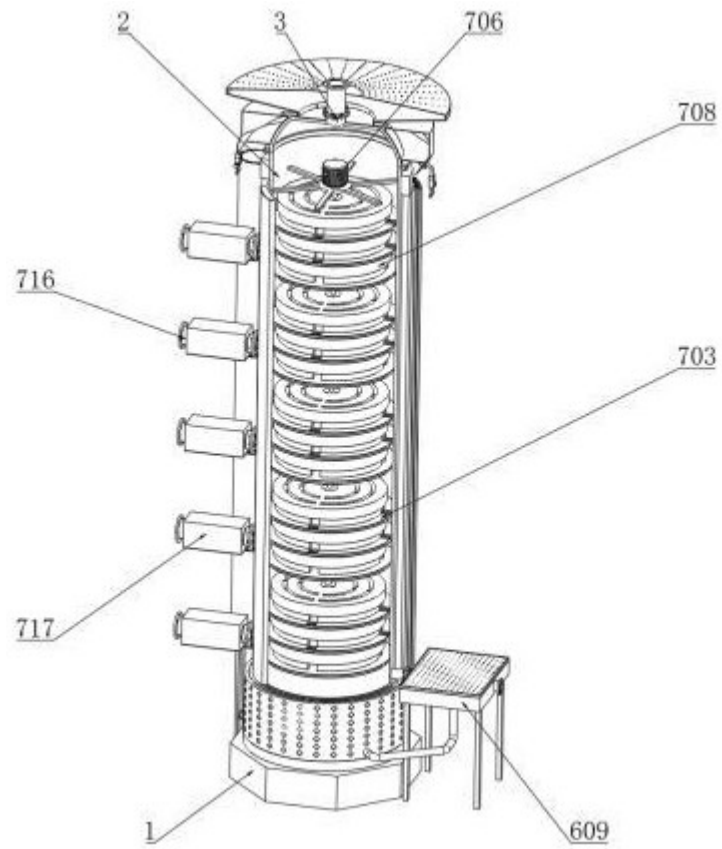


图 2

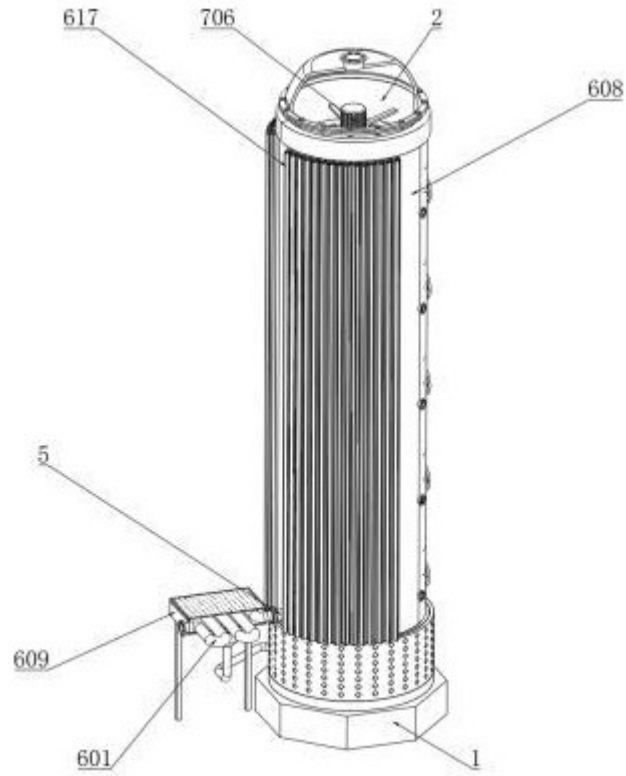


图 3

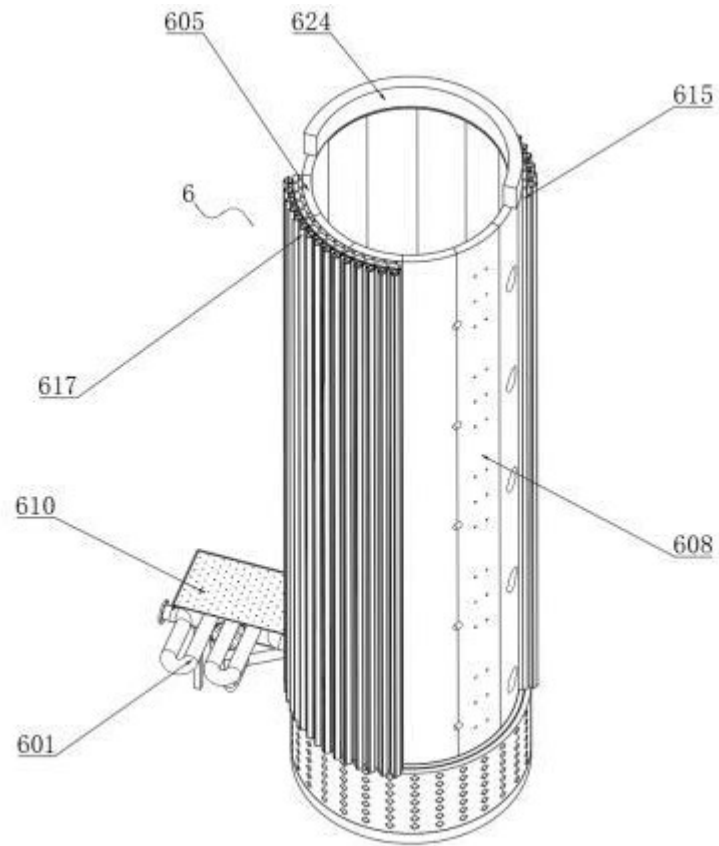


图 4

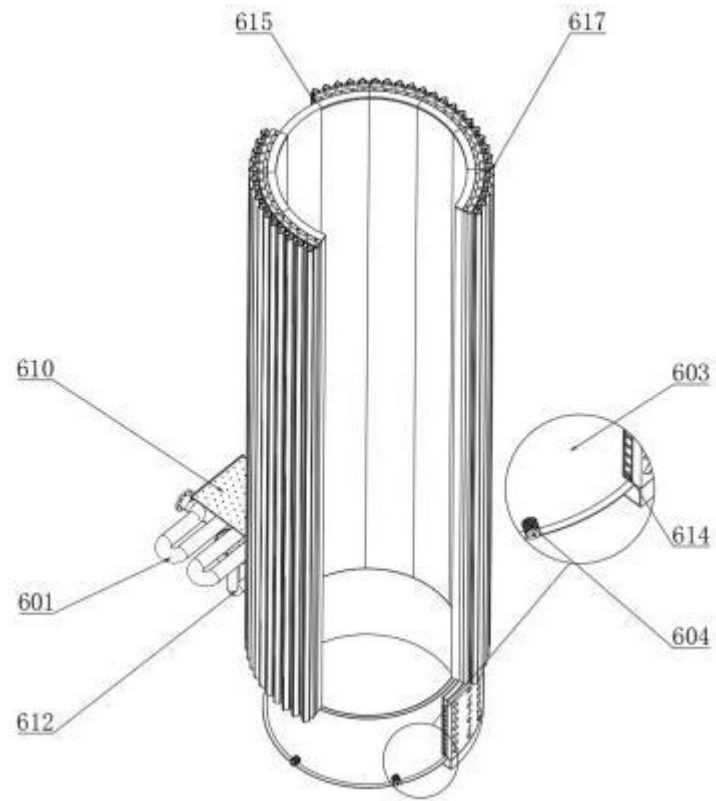


图 5

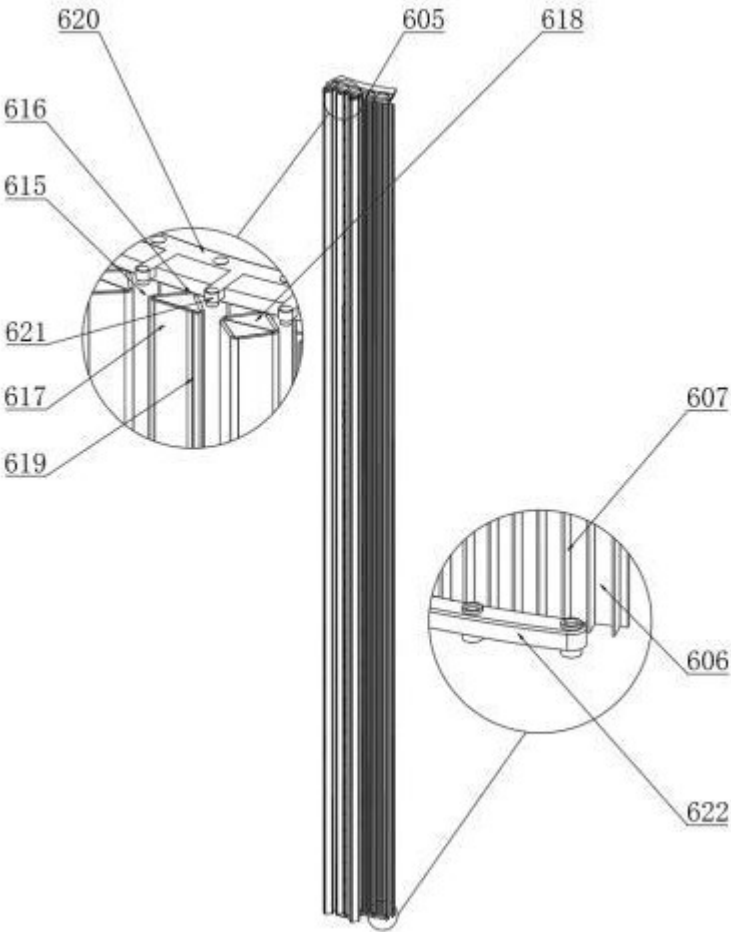


图 6

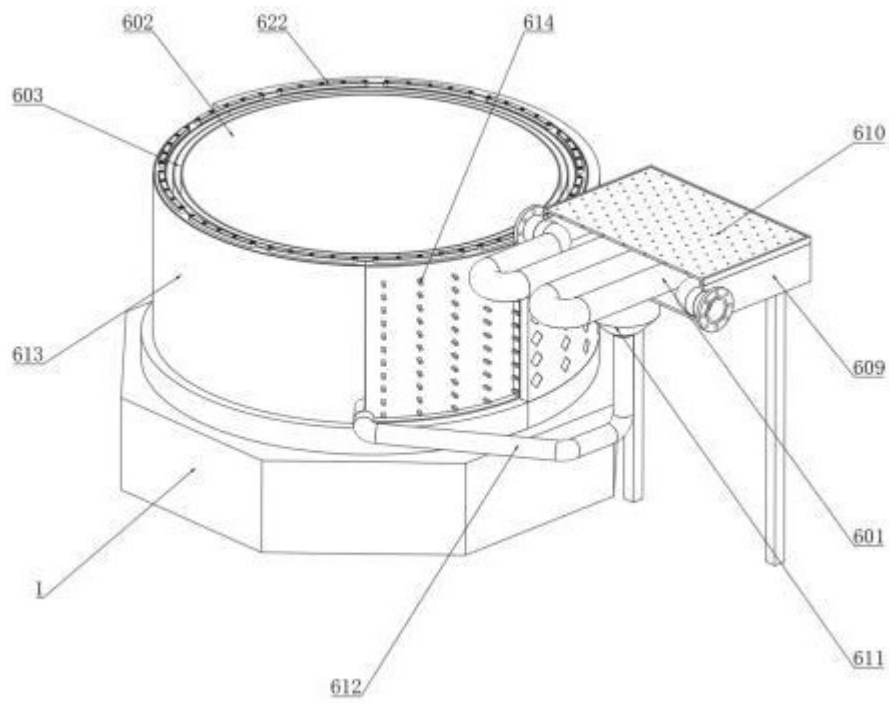


图 7

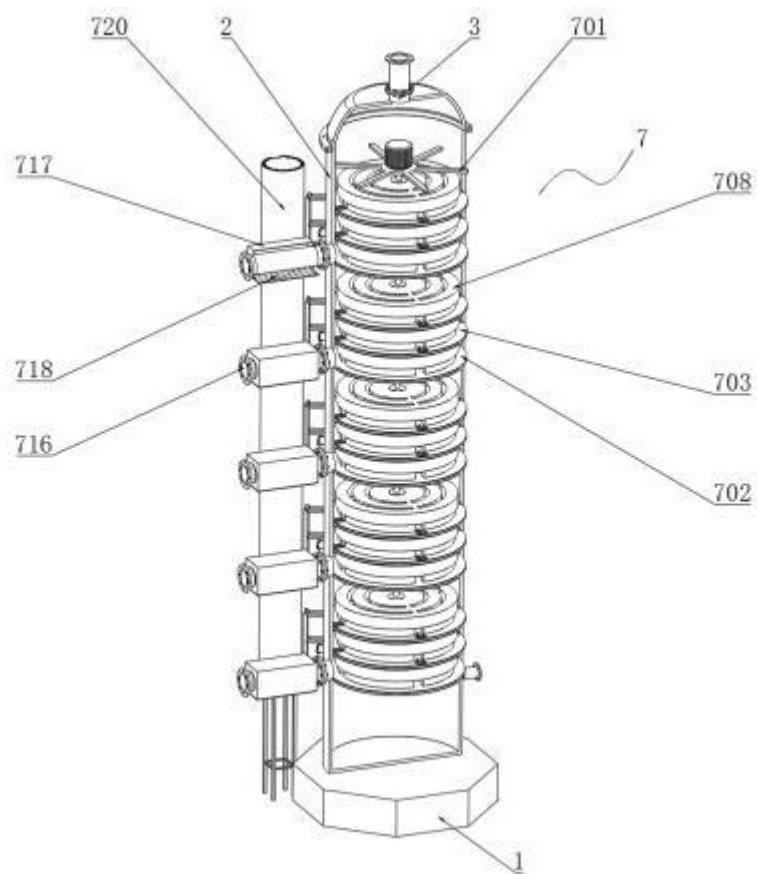


图 8

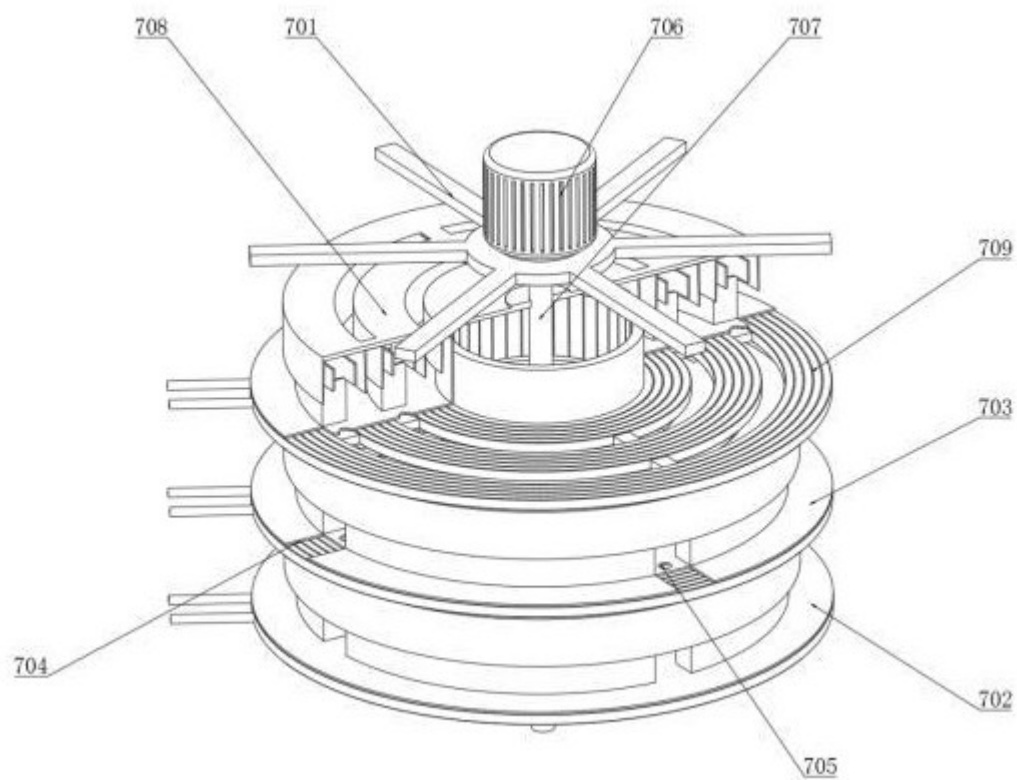


图 9

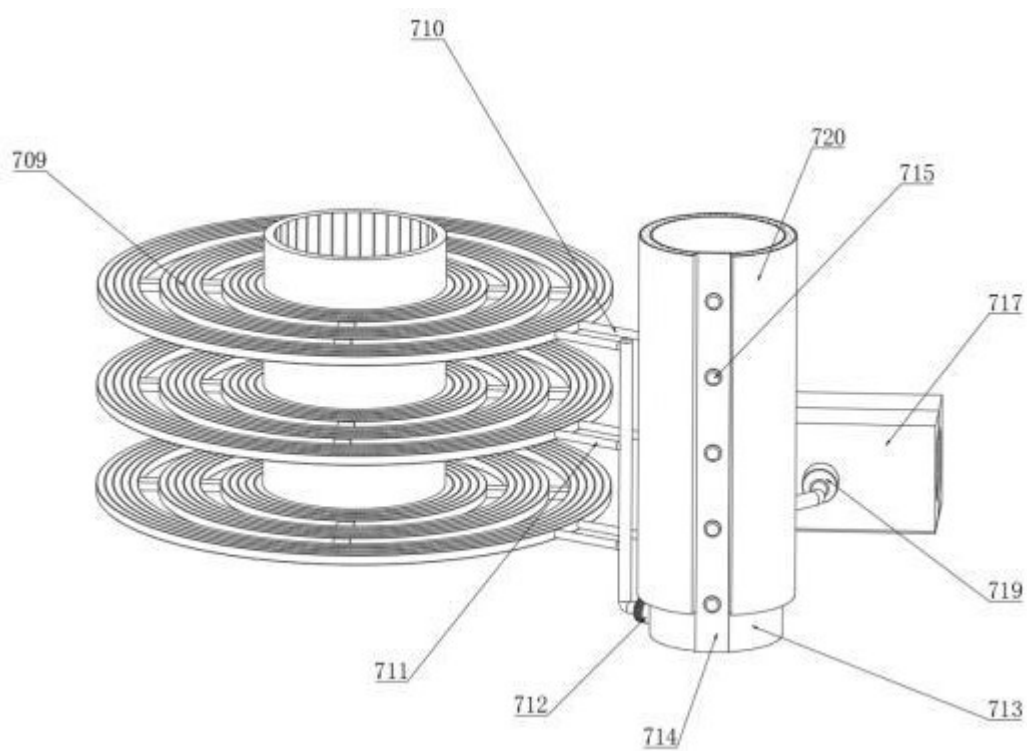


图 10

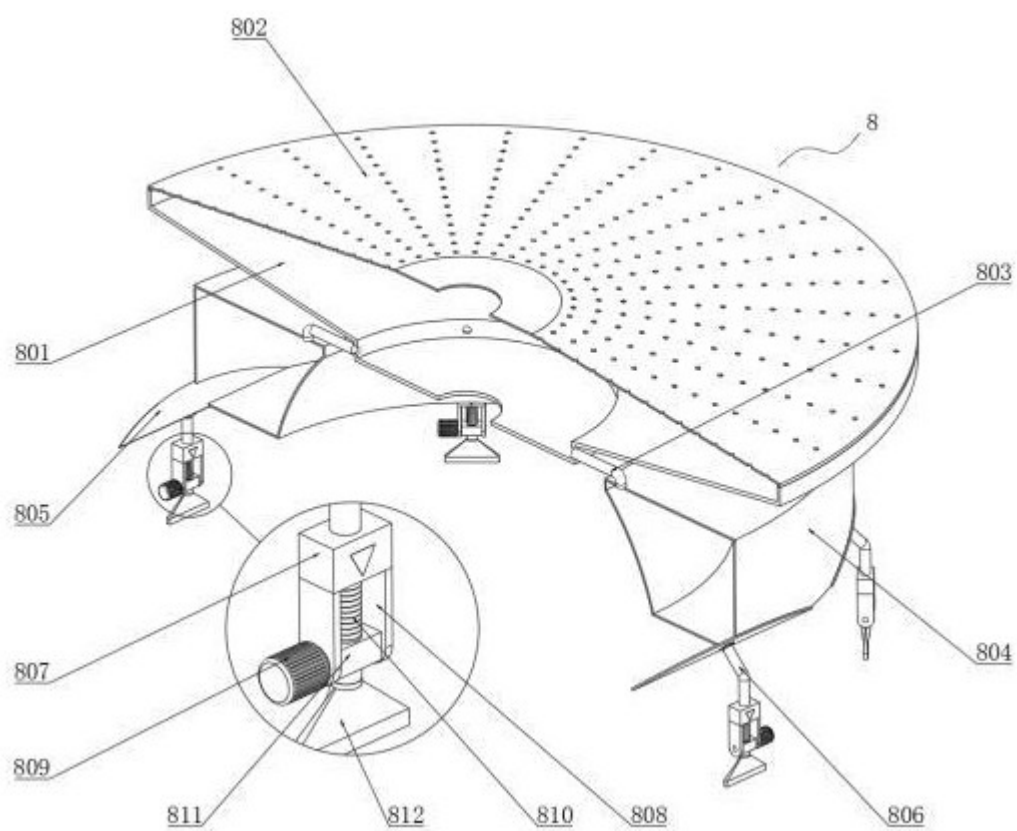


图 11