



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102350068 B

(45) 授权公告日 2013. 08. 14

(21) 申请号 201110191858. 7

(22) 申请日 2011. 07. 11

(73) 专利权人 宁晓初

地址 132101 吉林省吉林市经济技术开发区
3 号道吉林市四通防腐设备有限责任
公司

(72) 发明人 杜明彦 陈勇 宁永林 宁晓初
金小龙 赵柏澍 王爽 范琳琳
李春龙

(74) 专利代理机构 吉林市达利专利事务所
22102

代理人 陈传林

(51) Int. Cl.

B01D 1/22(2006. 01)

B01D 1/30(2006. 01)

B01B 1/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 2823307 Y, 2006. 10. 04,

CN 2696701 Y, 2005. 05. 04,

CN 201701760 U, 2011. 01. 12,

US 4536288 A, 1985. 08. 20,

CN 101665244 A, 2010. 03. 10,

GB 988855 A, 1965. 04. 14,

审查员 张帆

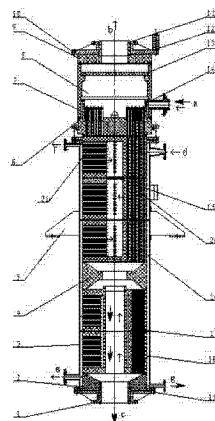
权利要求书1页 说明书4页 附图8页

(54) 发明名称

降膜蒸发再沸器

(57) 摘要

本发明是一种高效降膜蒸发再沸器,其特点是:它包括筒体,在筒体内从下至上依次累积设有至少两块多孔蒸发再沸块体、分配锥体、薄膜蒸发吸收下单体块、至少一块薄膜蒸发吸收中间单体块、薄膜蒸发吸收上单体块、气液分配盘、气液混合室,气液分配盘固连有若干个吸收堰与气液混合室连通,在气液混合室上部置有除雾器,气液混合室顶端通过石墨盖板与上盖板固连,能够通过蒸汽换热将异丁酸、Hc1、磷酸三乙酯混合液物料进行脱 Hc1 和 C H₅OH,分离出磷酸三乙酯成品。具有结构合理,高度低,占地面积小,成本低,分离效率高、效果好,节能环保,操作简单,使用压力低,安全性能高等优点。



CN 102350068 B

1. 一种降膜蒸发再沸器,其特征是:它包括筒体(3),筒体(3)下端与下盖板(19)固连,下盖板(19)上置有下封头(2),在下封头(2)内固连有下接管(1),在筒体(3)内从下至上依次累积设有至少两块多孔蒸发再沸块体(18)、分配锥体(4)、薄膜蒸发吸收下单体块(16)、至少一块薄膜蒸发吸收中间单体块(20)、薄膜蒸发吸收上单体块(21),在薄膜蒸发吸收上单体块(21)上置有气液分配盘(6),气液分配盘(6)上方为气液混合室(8),气液分配盘(6)固连有若干个吸收堰(7)与气液混合室(8)连通,在气液混合室(8)上部置有除雾器(13),气液混合室(8)顶端通过石墨盖板(9)与上盖板(10)固连,在上盖板(10)内固连有石墨接管(11),在筒体(3)上部设置蒸汽进口(d),在筒体(3)下部设置蒸汽出口(e),在气液混合室(8)上设置混合液态物料入口(a),下接管(1)的下端为磷酸三乙酯出口(c),石墨接管 11 的上端为 HCl、C₂H₅OH 气体出口(b)。

2. 根据权利要求 1 所述的降膜蒸发再沸器,其特征是:在所述混合液态物料入口(a)处的气液混合室(8)内置有稳压环(14)。

3. 根据权利要求 1 所述的降膜蒸发再沸器,其特征是:在所述两个多孔蒸发再沸块体(18)相接触面、薄膜蒸发吸收上单体块(21)、薄膜蒸发吸收中间单体块(20)和薄膜蒸发吸收下单体块(16)相接触面上均设有稳流环槽(22)。

4. 根据权利要求 1 所述的降膜蒸发再沸器,其特征是:在所述薄膜蒸发吸收上单体块(21)与薄膜蒸发吸收中间单体块(20)的中心孔相接处设有内折流板(15)。

5. 根据权利要求 1 所述的降膜蒸发再沸器,其特征是:在所述薄膜蒸发吸收中间单体块(20)与薄膜蒸发吸收下单体块(16)相接触面之间和/或在所述两个多孔蒸发再沸块体(18)相接触面之间均设有折流板(17)。

降膜蒸发再沸器

技术领域

[0001] 本发明涉及醇和氯化氢分离装置,是一种高效降膜蒸发再沸器。

背景技术

[0002] 现有醇和氯化氢分离装置,一种是采用搪玻璃反应釜,石墨冷凝器、蒸溜塔、真空泵等将反应釜中物料加热,醇升温气化,同时放出氯化氢,进入冷凝器冷凝,其不足之处是装置产能小,能耗高,成本高,物料处在高温气化区时间长,泄漏气体又是易燃易爆,含酸气体在高温区长时间停留对设备损坏率高,设备使用寿命低,存在着安全隐患。第二种是采用塔式脱醇脱酸工艺、塔式蒸发器占地面积大,设备高度高,需要建 18.5 米高的生产厂房,因垂直下料蒸发器需要增加蒸气压力升温,在负压生产时气化温度低,一但停电蒸发塔中物料形成常压时,物料快速升温,醇气体形成正压,存在着安全隐患;后期设备高度降低,只需 11 米高的生产厂房,采用列管式降膜蒸发器反应加热,其不足之处是由于树脂与石墨体膨胀系数不一致,所以在高温时造成粘结设备不能太长,而生产工艺中要求工艺条件是物料必须要在一定流程中完成脱醇、脱酸任务,因设计结构不合理,存在着难以控制,脱醇、脱酸效率低,石墨制吸收堰采用浸渍石墨直管,直管与分配盘螺丝连接,在连接部位存在着漏液现象,直接影响成膜效果,其成膜率低,脱气差。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是对现有技术进行创造性组合和实质性改进提供一种结构合理,高度低,占地面积小,成本低,分离效率高、效果好,节能环保,操作简单,使用压力低,安全性能高的高效降膜蒸发再沸器。

[0004] 解决其技术问题采用的技术方案是:一种高效降膜蒸发再沸器,其特征是:它包括筒体 3,筒体 3 下端与下盖板 19 固连,下盖板 19 上置有下封头 2,在下封头 2 内固连有下接管 1,在筒体 3 内从下至上依次累积设有至少两块多孔蒸发再沸块体 18、分配锥体 4、薄膜蒸发吸收下单体块 16、至少一块薄膜蒸发吸收中间单体块 20、薄膜蒸发吸收上单体块 21,在薄膜蒸发吸收上单体块 21 上置有气液分配盘 6,气液分配盘 6 上方为气液混合室 8,气液分配盘 6 固连有若干个吸收堰 7 与气液混合室 8 连通,在气液混合室 8 上部置有除雾器 13,气液混合室 8 顶端通过石墨盖板 9 与上盖板 10 固连,在上盖板 10 内固连有石墨接管 11,在筒体 3 上部设置蒸汽进口 d,在筒体 3 下部设置蒸汽出口 e,在气液混合室 8 上设置混合液态物料入口 a,下接管 1 的下端为磷酸三乙酯出口 c,石墨接管 11 的上端为 HCl、CH₃OH 气体出口 b。

[0005] 在所述混合液态物料入口 a 处的气液混合室 8 内置有稳压环 14。

[0006] 在所述两块多孔蒸发再沸块体 18 相接触面、薄膜蒸发吸收上单体块 21、薄膜蒸发吸收中间单体块 20 和薄膜蒸发吸收下单体块 16 相接触面上均设有稳流环槽 22。

[0007] 在所述薄膜蒸发吸收上单体块 21 与薄膜蒸发吸收中间单体块 20 的中心孔相接处设有内折流板 15。

[0008] 在所述薄膜蒸发吸收中间单体块 20 与薄膜蒸发吸收下单体块 16 相接触面之间和 / 或在所述两块多孔蒸发再沸块体 18 相接触面之间均设有折流板 17。

[0009] 本发明的高效降膜蒸发再沸器的优点体现在：

[0010] 1. 由于采用薄膜蒸发时再沸，在一个设备中完成了蒸发停留时间，使混合液态物料在进入气液混合室形成薄膜，升温蒸发快，混合液态物料下行再沸时温度控制准、延长停留时间、换热面积大、用蒸气量小、设备蒸气压力低，效果好；

[0011] 2. 由于采用合体式蒸发再沸，形成双效蒸发，一薄膜蒸发、二再沸蒸发，其结构合理，减少设备投入，整套设备高度低，厂房无需建高，占地面积小，操作简便，维护成本低；

[0012] 3. 由于整体设备高度的降低，相关的冷凝设备位置也同时降低高度，同时冷却循环水的输送压力也降低，可连接较小扬程的水泵，节约电能消耗；

[0013] 4. 由于采用石墨材料具有耐酸腐蚀，又耐高温，石墨比搪玻璃的热传导系数高，能耗低，分离效率高，节能环保，使用安全，寿命长；

[0014] 5. 由于薄膜蒸发吸收上单体块、薄膜蒸发吸收中间单体块和薄膜蒸发吸收下单体块构成的膜式蒸发器下设置分配锥体，分配锥体是承上启下的关键件，为高效蒸发、再沸或循环再沸创造了条件；

[0015] 6. 由于在混合液态物料入口处的气液混合室内置有稳压环；在两块多孔相接触面、薄膜蒸发吸收上单体块、薄膜蒸发吸收中间单体块和薄膜蒸发吸收下单体块相接触面上均设有稳流环槽；在薄膜蒸发吸收上单体块与薄膜蒸发吸收中间单体块的中心孔相接处设有内折流板，能够使混合液态物料分布均匀，并稳压、湍流流动，分离效率高、效果好。

附图说明

[0016] 图 1 为高效降膜蒸发再沸器结构剖视示意图。

[0017] 图 2 为多孔蒸发再沸块体 18 结构示意图(图 3 中 A-A 剖视图)。

[0018] 图 3 为图 2 的俯视图示意图。

[0019] 图 4 为薄膜蒸发吸收上、下单体块 16、21 结构示意图(图 5 中 B-B 剖视图)。

[0020] 图 5 为图 4 的俯视图示意图。

[0021] 图 6 为薄膜蒸发吸收中间单体块 20 结构示意图(图 7 中 C-C 剖视图)。

[0022] 图 7 为图 6 的俯视图示意图。

[0023] 图 8 为除雾器 13 结构示意图。

[0024] 图中：1 下接管，2 下封头，3 筒体，4 分配锥体，5 支座，6 气液分配盘，7 吸收堰，8 气液混合室，9 石墨盖板，10 上盖板，11 石墨接管，12 弹簧，13 除雾器，14 稳压环，15 内折流板，16 薄膜蒸发吸收下单体块，17 折流板，18 多孔蒸发再沸块体，19 下盖板，20 薄膜蒸发吸收中间单体块，21 薄膜蒸发吸收上单体块，22 稳流环槽。

[0025] a—异丁酸、HCl、磷酸三乙酯混合液入口，b—HCl、CH₃OH 气体出口，c—磷酸三乙酯出口，d—加热蒸汽入口，e—加热蒸汽出口，f—放空口，g 排净口。

具体实施方式

[0026] 下面利用附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0027] 参照图 1，本发明的高效降膜蒸发再沸器包括筒体 3，在筒体 3 的中部固连有支座

5,通过支座 5 将高效降膜蒸发再沸器安装在设定高度的位置上。在筒体 3 上部设置蒸汽进口 d 和放空口 f,在筒体 3 下部设置蒸汽出口 e 和排净口 g。放空口 f 用于试车前放空内部气体,排净口 g 用于停车后排净内部液体。筒体 3 下端与下盖板 19 固连,下盖板 19 上置有下封头 2,在下封头 2 内固连有下接管 1,在筒体 3 内从下至上依次累积设有至少两块多孔蒸发再沸块体 18、分配锥体 4、薄膜蒸发吸收下单体块 16、至少一块薄膜蒸发吸收中间单体块 20、薄膜蒸发吸收上单体块 21,在薄膜蒸发吸收上单体块 21 上置有气液分配盘 6,气液分配盘 6 上方为气液混合室 8,气液分配盘 6 固连有若干个吸收堰 7 与气液混合室 8 连通,在气液混合室 8 上部置有除雾器 13,气液混合室 8 顶端通过石墨盖板 9 与上盖板 10 固连,在上盖板 10 内固连有石墨接管 11。上盖板 10 通过弹簧 12 压紧气液混合室 8、气液分配盘 6 及筒体 3 固连成为一体结构。在气液混合室 8 上设置混合液态物料入口 a,下接管 1 的下端为磷酸三乙酯出口 c,石墨接管 11 的上端为 HCl、 CH_5OH 气体出口 b。本发明具体实施方式的混合液态物料入口 a 为异丁酸、HCl、磷酸三乙酯混合液物料;HCl、 CH_5OH 气体出口 b 的上端与通过管道与后续发应设备连接,将气体送出,再经后续两道工序 -20°C 低温回收 CH_5OH 气体形成液体乙醇;HCl 气体在负压操作下送往吸收装置,制成 $31 \sim 35^\circ\text{C}$ 的盐酸;从磷酸三乙酯出口 c 回收磷酸三乙酯成品。

[0028] 参照图 1,在所述混合液态物料入口 a 处的气液混合室 8 内置有稳压环 14。

[0029] 参照图 1,在所述薄膜蒸发吸收中间单体块 20 与薄膜蒸发吸收下单体块 16 相接触面之间和 / 或在所述两块多孔蒸发再沸块体 18 相接触面之间均设有折流板 17。

[0030] 参照图 1-图 7,在所述两块多孔蒸发再沸块体 18 相接触面、薄膜蒸发吸收上单体块 21、薄膜蒸发吸收中间单体块 20 和薄膜蒸发吸收下单体块 16 相接触面上均设有稳流环槽 22。

[0031] 参照图 1,在所述薄膜蒸发吸收上单体块 21 与薄膜蒸发吸收中间单体块 20 的中心孔相接处设有内折流板 15。在所述薄膜蒸发吸收中间单体块 20 与薄膜蒸发吸收下单体块 16 相接触面之间和 / 或在所述两块多孔蒸发再沸块体 18 相接触面之间均设有折流板 17。

[0032] 参照图 1 和图 8,在气液混合室 8 上部设置的除雾器 13 的多孔有效间隙截面积大于气体出口截面积,除雾器 13 的功用在于能够分离气体中的水分,将气体中的水分拦截形成雾滴落下。

[0033] 参照图 1,由在筒体 3 上部设置的蒸汽进口 d,筒体 3 的内周壁与薄膜蒸发吸收上单体块 21、薄膜蒸发吸收中间单体块 20、薄膜蒸发吸收下单体块 16、分配锥体 4、多孔蒸发再沸块体 18 和下封头 2 的外周壁间距,薄膜蒸发吸收上单体块 21、薄膜蒸发吸收中间单体块 20、薄膜蒸发吸收下单体块 16、多孔蒸发再沸块体 18 的若干个横向孔,薄膜蒸发吸收上单体块 21、薄膜蒸发吸收中间单体块 20 和薄膜蒸发吸收下单体块 16 的中心通孔,多孔蒸发再沸块体 18 的竖向环形槽,以及筒体 3 下部设置的蒸汽出口 e 相连通构成蒸汽换热通道;由气液混合室 8 上设置的混合液态物料入口 a,气液混合室 8,吸收堰 7,气液分配盘 6 的竖孔,薄膜蒸发吸收上单体块 21、薄膜蒸发吸收中间单体块 20、薄膜蒸发吸收下单体块 16 的若干个竖向孔,分配锥体 4 中心通孔,多孔蒸发再沸块体 18 的若干个竖向孔和中心通孔,下封头 2 通孔和下接管 1 的磷酸三乙酯出口 c 相连通构成成品酸下行通道。由下封头 2 通孔,多孔蒸发再沸块体 18 的若干个竖向孔和中心通孔,分配锥体 4 中心通孔,薄膜蒸发吸收下单体块 16、薄膜蒸发吸收中间单体块 20 和薄膜蒸发吸收上单体块 21 的若干个竖向孔,气液

分配盘 6 的竖孔,吸收堰 7,气液混合室 8,除雾器 13 的多孔和 HCl、CH₃OH 气体出口 b 相连接构成脱 HCl、CH₃OH 气体上行通道。

[0034] 本发明高效降膜蒸发再沸器的吸收堰 7 使混合液态物料形成薄膜后被加热蒸发;将混合液态物料中气液分离,气态的醇和氯化氢由吸收堰 7 堰中上升到气液混合室 8 分离出去;将成膜物料在下降中蒸发出醇和氯化氢,液体绝大部分向下流到底部,少量停留的剩料在高效降膜蒸发再沸器内进行再沸,使用低压蒸气就能将温度控制到要求。

[0035] 本具体实施方式的高效降膜蒸发再沸器技术性能为:蒸气压力 ≤ 0.1 MPa、石墨体 120℃~150℃、气化温度 115℃~120℃、液相温度 105℃~110℃、氯化氢摩尔比为 1:1.05、出酸温度 ≤ 35 ℃、醇气相温度 ≤ 23 ℃。

[0036] 本具体实施方式的高效降膜蒸发再沸器的原料及动力消耗为:每吨异丁酸、HCl、磷酸三乙酯混合液物料消耗蒸气 0.6 吨,电 7KW/h,产出醇 675kg,产出氯化氢 171kg,余为磷酸三乙酯,每吨消耗时间为 80 分钟,原来工艺耗时为 120 分钟。

[0037] 本发明的高效降膜蒸发再沸器除用于脱醇和氯化氢分离外,还可用于氯化锌、硫酸浓缩等,是废液萃取工艺中的最佳设备。因设备结构分配锥体 4 下可使液体在此循环蒸发,下端也可设有分离器,更容易使含有结晶物、液、气分离排出,气体从中心管上升。

[0038] 本发明的高效降膜蒸发再沸器样机,经过 10 个月的试运行,各项技术指标满足设计要求,且达到标准规定,实现了发明目的所述的技术效果。

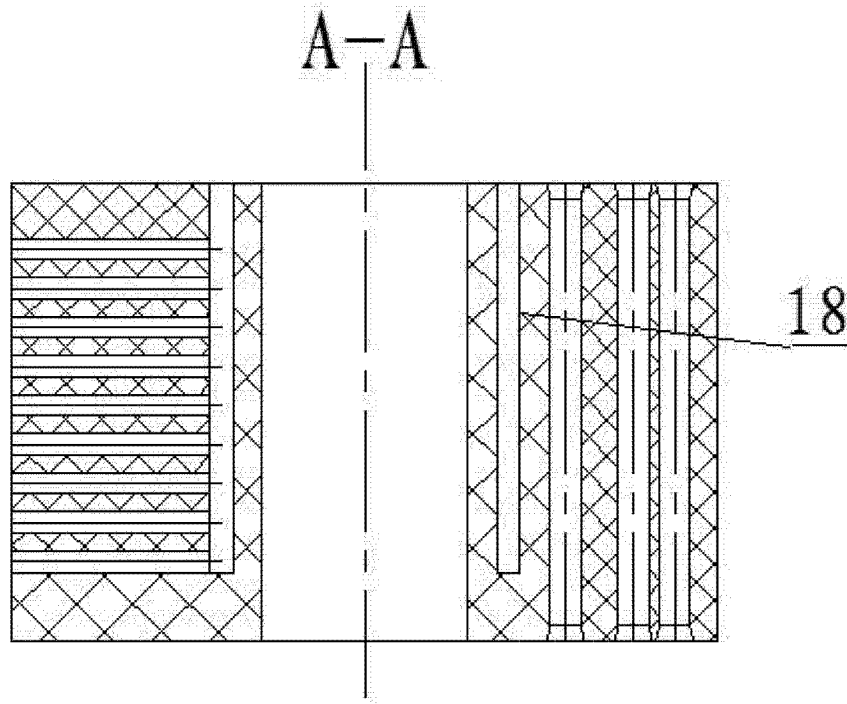


图 2

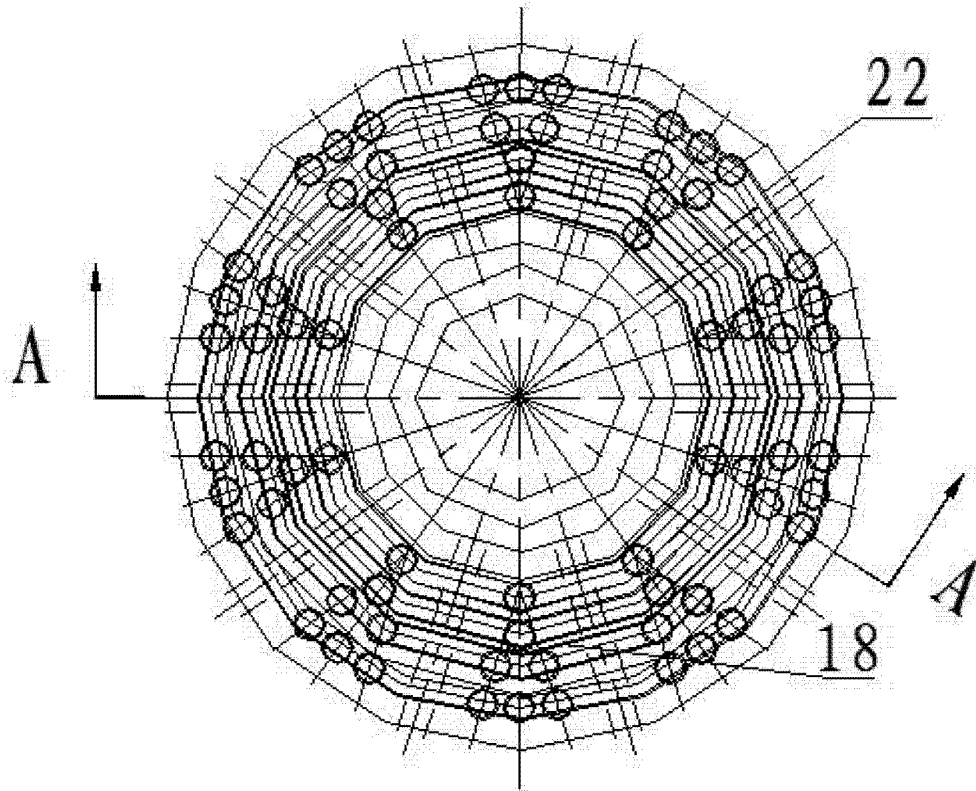


图 3

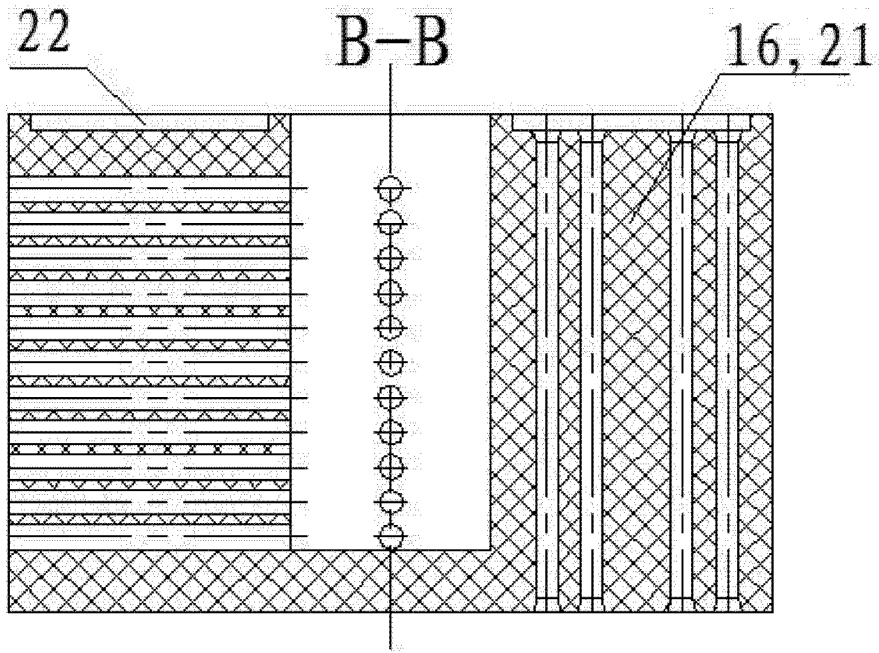


图 4

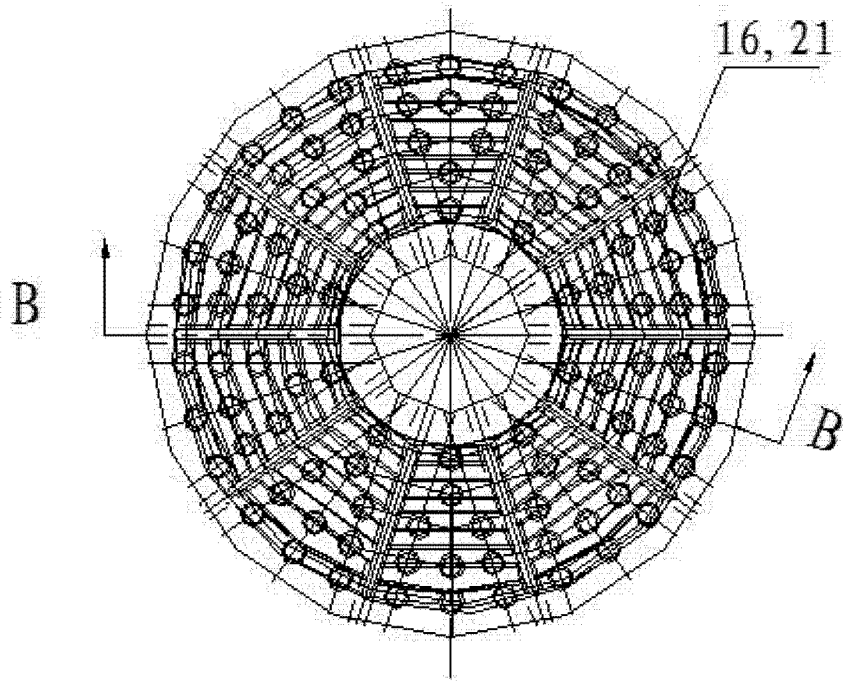


图 5

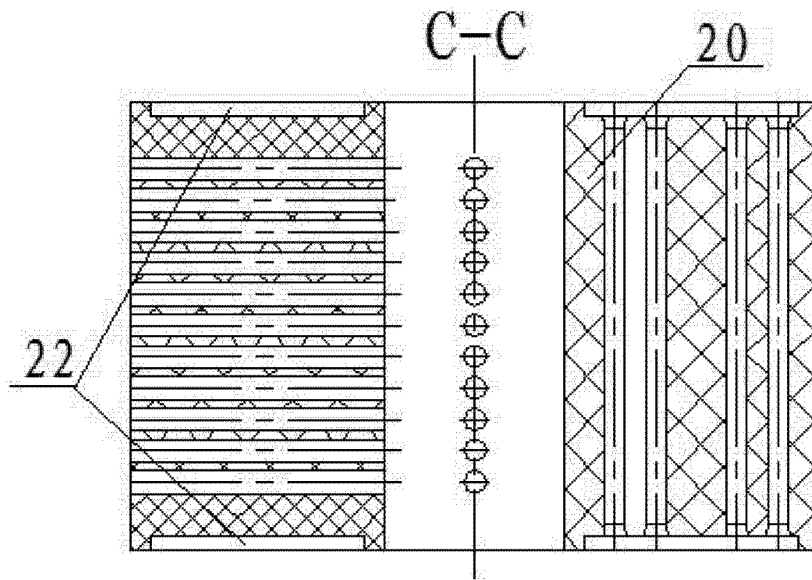


图 6

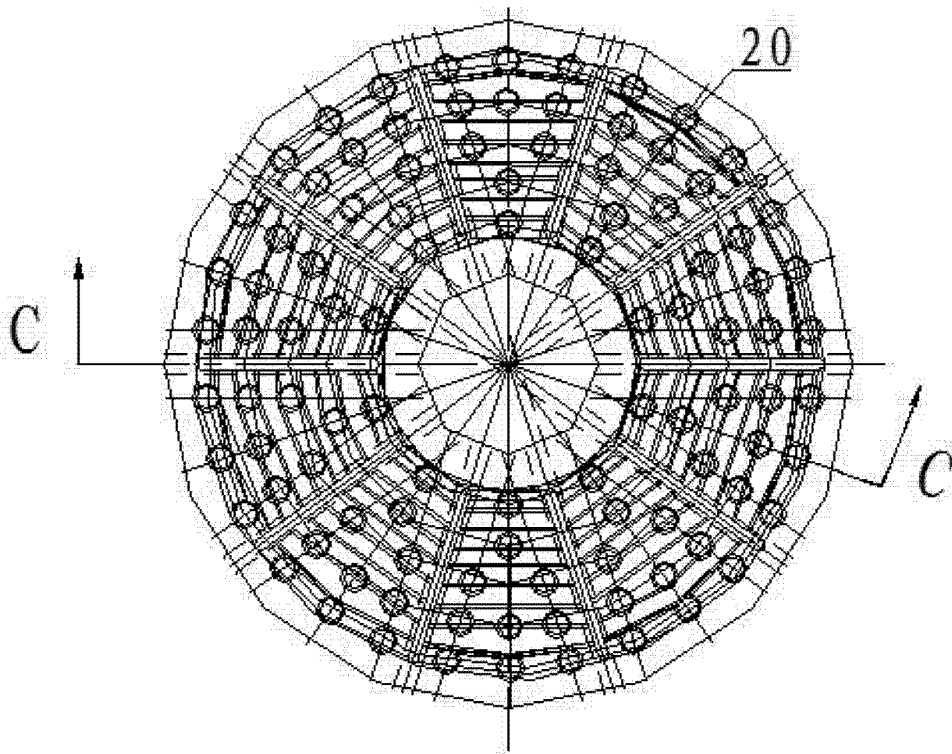


图 7

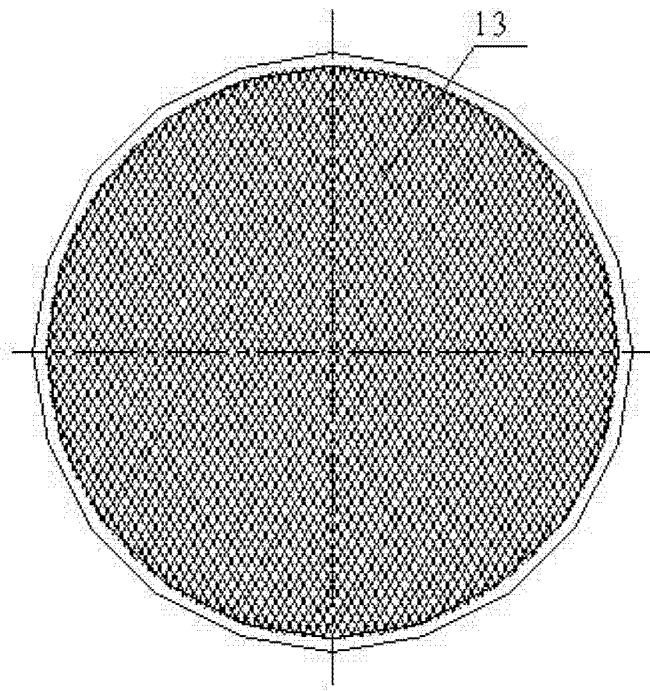


图 8