



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113249573 A

(43) 申请公布日 2021.08.13

(21) 申请号 202110024671.1

B02C 15/00 (2006.01)

(22) 申请日 2021.07.13

B08B 9/087 (2006.01)

(71) 申请人 赣州中新矿业有限公司

地址 341416 江西省赣州市南康区横市镇
稿背村

(72) 发明人 黄友生

(74) 专利代理机构 南昌逸辰知识产权代理事务
所(普通合伙) 36145

代理人 刘晓敏

(51) Int. Cl.

G22B 7/00 (2006.01)

G22B 23/02 (2006.01)

G22B 34/36 (2006.01)

B02C 4/02 (2006.01)

B02C 13/00 (2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种钴合金废料中钨和钴的回收装置

(57) 摘要

本发明提供了一种钴合金废料中钨和钴的回收装置,包括石墨坩埚,石墨坩埚的侧壁设置有活动门,底部设置有碳化钨块出料口,碳化钨块出料口处通过电控门封闭,石墨坩埚的内部设置有碎料盘,碎料盘与石墨坩埚外安装的第一驱动电机传动连接,石墨坩埚的顶部通过蒸汽管道连接有结晶器,结晶器内设置有与结晶器内壁贴合的清刮杆,清刮杆的表面设置有螺旋槽,顶部与结晶器外安装的第二驱动电机传动连接,结晶器的底部设置有钴粉出料口,本发明的石墨坩埚与结晶器内分别设置有碎料盘与清刮杆对加热完成的碳化钨块进行破碎与对结晶器内壁的钴结晶进行清刮,使之通过碳化钨块出料口与钴粉出料口排出,省去了人工取料的麻烦,具有良好的发展前景。

1. 一种钴合金废料中钨和钴的回收装置,其特征在於,包括石墨坩埚(1),石墨坩埚(1)的侧壁设置有活动门(101),底部设置有碳化钨块出料口(104),碳化钨块出料口(104)处通过电控门(5)封闭,石墨坩埚(1)的内部设置有碎料盘(3),碎料盘(3)与石墨坩埚(1)外安装的第一驱动电机(4)传动连接,石墨坩埚(1)的顶部通过蒸汽管道(6)连接有结晶器(7),结晶器(7)内设置有与结晶器(7)内壁贴合的清刮杆(8),清刮杆(8)的表面设置有螺旋槽(801),顶部与结晶器(7)外安装的第二驱动电机(9)传动连接,结晶器(7)的底部一侧设置有钴粉出料口(702)。

2. 根据权利要求1所述的一种钴合金废料中钨和钴的回收装置,其特征在於:石墨坩埚(1)结构的内部设置有加热丝(102),侧壁的上方开设有一个通气孔,通气孔处安装有真空泵(2)。

3. 根据权利要求1所述的一种钴合金废料中钨和钴的回收装置,其特征在於:碎料盘(3)包括转轴(301)、盘体(302)、导料板(303)与破碎辊(304),盘体(302)设置在石墨坩埚(1)的下侧位置,通过转轴(301)与第一驱动电机(4)传动连接,盘体(302)上安装有两组或两组以上数量的破碎辊(304),每组破碎辊(304)之间的间隙通过导料板(303)遮蔽,每支破碎辊(304)的尾端均与盘体(302)外侧对应设置的传动齿轮组(305)传动连接。

4. 根据权利要求3所述的一种钴合金废料中钨和钴的回收装置,其特征在於:导料板(303)为中间高两侧低的三角形结构,石墨坩埚(1)侧壁、碎料盘(3)盘体(302)与导料板(303)、破碎辊(304)的接合处均为倾斜的斜面结构。

5. 根据权利要求1所述的一种钴合金废料中钨和钴的回收装置,其特征在於:石墨坩埚(1)的内壁与碎料盘(3)盘体(302)对应的位置设置有上下两个齿圈(103),两个齿圈(103)分别与每组破碎辊(304)的其中一支破碎辊(304)尾端连接的传动齿轮组(305)啮合传动。

6. 根据权利要求1所述的一种钴合金废料中钨和钴的回收装置,其特征在於:蒸汽管道(6)与结晶器(7)内壁以 90° 相切的角度连通。

7. 根据权利要求1所述的一种钴合金废料中钨和钴的回收装置,其特征在於:结晶器(7)结构内设置有冷却液管道(701),清刮杆(8)结构内与表面螺旋槽(801)对应的位置设置有加热液管道(802),冷却液管道(701)与加热液管道(802)内分别添加有冷却液与加热液。

8. 根据权利要求7所述的一种钴合金废料中钨和钴的回收装置,其特征在於:冷却液管道(701)与加热液管道(802)内的冷却液与加热液通过软管与结晶器(7)外壁连接的冷凝器(11)连通实现热量交换。

9. 根据权利要求1所述的一种钴合金废料中钨和钴的回收装置,其特征在於:清刮杆(8)的内侧设置有油腔(803),油腔(803)内灌注有油液,油腔(803)的底部开口通过结晶器(7)底部安装的伸缩气缸(10)封闭,油腔(803)的侧壁上与螺旋槽(801)对应的位置设置有若干剥离杆(804),剥离杆(804)的前端穿过加热油管道(802)与螺旋槽(801)表面平齐。

10. 根据权利要求9所述的一种钴合金废料中钨和钴的回收装置,其特征在於:剥离杆(804)包括套杆(805)与推杆(806),推杆(806)嵌套在套杆(805)的内侧,可沿套杆(805)进行轴向滑动,套杆(805)与推杆(806)之间设置有压力弹簧(807)将推杆(806)压向油腔(803)一侧使推杆(806)处于收缩状态。

一种钴合金废料中钨和钴的回收装置

技术领域

[0001] 本发明涉及领域,具体为一种钴合金废料中钨和钴的回收装置。

背景技术

[0002] 硬质合金是由WC、Ti-WC及TiC-TaC(NbC)-WC等金属碳化物硬质相和金属Co、Ni、Fe等粘结相用粉末冶金工艺制得的合金,其中以WC为硬质相,金属Co为粘结相的钨钴硬质合金所占份额最大。钨钴硬质合金具有很高的硬度,优异的耐磨性能,高的弹性模量,化学、热稳定性好等优点,在现代工具、耐磨、耐高温及耐腐蚀材料中占据重要地位,用途十分广泛。然钨和钴都是价值较高的战略金属资源,随着矿物资源濒临枯竭,为保证硬质合金产业可持续发展,废硬质合金的回收问题越来越受到世界各国的重视。

[0003] 钨钴硬质合金含钨为主,我国因有较丰富的钨矿物资源的优势,早期在发展硬质合金产业过程中,对废硬质合金回收很不重视,硬质合金上游产业长期处于钨矿物资源过度滥采,管理混乱,资源浪费严重;硬质合金产业以优质的一次原料生产大量抵挡合金。这些造成我国的钨矿资源已濒临枯竭,钴资源更是极为短缺,一直依赖进口。硬质合金产业形式堪忧,近年,国内企业联合高校、科研院所下大力气开展废硬质合金的回收工作,已取得长足发展。目前应用于工业化的废硬质合金回收方法有高温真空法、硝石法、硫酸钠熔炼法、氯化法、磷酸浸出法等十几种,其中高温真空法具有适用性强、能耗低、不易脏化、无污染、回收率高、成本低等特点。但是传统的高温真空法设备在加工后对生产出的钨、钴收取不便,需要耗费大量时间收集并清洁装置,才能再次进行生产,导致了效率的降低。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种便于对产出物料进行收集提高效率的钴合金废料中钨和钴的回收装置。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0006] 一种钴合金废料中钨和钴的回收装置,包括石墨坩埚,石墨坩埚的侧壁设置有活动门,底部设置有碳化钨块出料口,碳化钨块出料口处通过电控门封闭,石墨坩埚的内部设置有碎料盘,碎料盘与石墨坩埚外安装的第一驱动电机传动连接,石墨坩埚的顶部通过蒸汽管道连接有结晶器,结晶器内设置有与结晶器内壁贴合的清刮杆,清刮杆的表面设置有螺旋槽,顶部与结晶器外安装的第二驱动电机传动连接,结晶器的底部一侧设置有钴粉出料口。

[0007] 作为本发明进一步的方案:石墨坩埚结构的内部设置有加热丝,侧壁的上方开设有一个通气孔,通气孔处安装有真空泵。

[0008] 作为本发明进一步的方案:碎料盘包括转轴、盘体、导料板与破碎辊,盘体设置在石墨坩埚的下侧位置,通过转轴与第一驱动电机传动连接,盘体上安装有两组或两组以上数量的破碎辊,每组破碎辊之间的间隙通过导料板遮蔽,每支破碎辊的尾端均与盘体外侧对应设置的传动齿轮组传动连接。

[0009] 作为本发明进一步的方案:导料板为中间高两侧低的三角形结构,石墨坩埚侧壁、碎料盘盘体与导料板、破碎辊的接合处均为倾斜的斜面结构。

[0010] 作为本发明进一步的方案:石墨坩埚的内壁与碎料盘盘体对应的位置设置有上下两个齿圈,两个齿圈分别与每组破碎辊的其中一支破碎辊尾端连接的传动齿轮组啮合传动。

[0011] 作为本发明进一步的方案:蒸汽管道与结晶器内壁以 90° 相切的角度连通。

[0012] 作为本发明进一步的方案:结晶器结构内设置有冷却液管道,清刮杆结构内与表面螺旋槽对应的位置设置有加热液管道,冷却液管道与加热液管道内分别添加有冷却液与加热液。

[0013] 作为本发明进一步的方案:冷却液管道与加热液管道内的冷却液与加热液通过软管与结晶器外壁连接的冷凝器连通实现热量交换。

[0014] 作为本发明进一步的方案:清刮杆的内侧设置有油腔,油腔内灌注有油液,油腔的底部开口通过结晶器底部安装的伸缩气缸封闭,油腔的侧壁上与螺旋槽对应的位置设置有若干剥离杆,剥离杆的前端穿过加热油管道与螺旋槽表面平齐。

[0015] 作为本发明进一步的方案:剥离杆包括套杆与推杆,推杆嵌套在套杆的内侧,可沿套杆进行轴向滑动,套杆与推杆之间设置有压力弹簧将推杆压向油腔一侧使推杆处于收缩状态。

[0016] 有益效果

[0017] 1.本发明的石墨坩埚内设置有碎料盘,碎料盘在静止时能起到承托物料的作用,便于对废钨钴硬质合金的蒸馏加热,而通过碎料盘上的破碎辊,在蒸馏加热完成后能对剩余的碳化钨块进行破碎细化,使之可以直接通过石墨坩埚底部碳化钨块出料口排出,省去了人工取料的麻烦。

[0018] 2.本发明的破碎辊与石墨坩埚内壁设置的一组齿圈传动连接,当碎料盘在第一驱动电机带动下转动时,通过上下两侧的齿圈分别带动一组破碎辊中的其中一支转动,使得一组破碎辊中的两只破碎辊反向转动实现对碳化钨块的破碎效果。

[0019] 3.本发明的结晶器内设置有清刮杆,清刮杆贴合结晶器内壁设置,清刮杆的表面设置有螺旋槽,通过螺旋槽与结晶器形成螺旋形的结晶通道,当清刮杆在第二驱动电机的带动下转动时,会持续对结晶器内壁冷凝形成的钴结晶进行清刮,无需人工进行清刮,且由于清刮杆的持续清刮效果,结晶器内壁形成钴结晶结晶时间短,形成的结晶颗粒大小较小,有利于取得更小颗粒的高品质钴粉。

[0020] 4.本发明的结晶器与清刮杆内分别设置有冷却液管道与加热液管道,通过分别冷却液与加热液能相应降低结晶器与提高清刮杆温度的作用,低温的结晶器有利于钴蒸汽在结晶器内壁冷凝结晶,而高温的清刮杆能减少钴蒸汽在无法清刮的清刮杆螺旋槽内冷凝结晶,且冷却液管道与加热液管道内冷却液与加热液通过冷凝器实现热量交换,将冷却液内排出热量用于加热液的加热,提高了能量利用效率,节能环保。

[0021] 5.本发明清刮杆螺旋槽内设置有可以探出的剥离杆,通过剥离杆的探出可以破碎螺旋槽内逐渐积累变厚的钴结晶层,使钴结晶层破碎剥离,防止钴蒸汽逐渐在螺旋槽内结晶影响清刮杆清刮效果。

附图说明

[0022] 图1为本发明的整体结构示意图。

[0023] 图2为本发明图1的A处结构放大示意图。

[0024] 图3为本发明的碎料盘结构示意图。

[0025] 图4为本发明的传动齿轮组安装示意图。

[0026] 图5为本发明的蒸汽管道与结晶器连接示意图。

[0027] 图6为本发明的清刮杆结构剖视图。

[0028] 图7为本发明图6的B处结构放大示意图。

[0029] 图1-7中:1-石墨坩埚,101-活动门,102-加热丝,103-齿圈,104-碳化钨块出料口,2-真空泵,3-碎料盘,301-转轴,302-盘体,303-导料板,304-破碎辊,305-传动齿轮组,4-第一驱动电机,5-电控门,6-蒸汽管道,7-结晶器,701-冷却液管道,702-钴粉出料口,8-清刮杆,801-螺旋槽,802-加热液管道,803-油腔,804-剥离杆,805-套杆,806-推杆,807-压力弹簧,9-第二驱动电机,10-伸缩气缸,11-冷凝器。

具体实施方式

[0030] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0031] 除非另外定义,本公开使用的技术术语或者科学术语应当为本公开所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开中使用的“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同,而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接,还可以包括电性的连接,不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0032] 请参阅图1-7,本发明实施例中,一种钴合金废料中钨和钴的回收装置,包括石墨坩埚1,活动门101,加热丝102,齿圈103,碳化钨块出料口104,真空泵2,碎料盘3,转轴301,盘体302,导料板303,破碎辊304,传动齿轮组305,第一驱动电机4,电控门5,蒸汽管道6,结晶器7,冷却液管道701,钴粉出料口702,清刮杆8,螺旋槽801,加热液管道802,油腔803,剥离杆804,套杆805,推杆806,压力弹簧807,第二驱动电机9,伸缩气缸10,冷凝器11,石墨坩埚1的侧壁设置有活动门101,底部设置有碳化钨块出料口104,碳化钨块出料口104处通过电控门5封闭,石墨坩埚1的内部设置有碎料盘3,碎料盘3与石墨坩埚1外安装的第一驱动电机4传动连接,石墨坩埚1的顶部通过蒸汽管道6连接有结晶器7,结晶器7内设置有与结晶器7内壁贴合的清刮杆8,清刮杆8的表面设置有螺旋槽801,顶部与结晶器7外安装的第二驱动电机9传动连接,结晶器7的底部一侧设置有钴粉出料口702。

[0033] 其中:石墨坩埚1结构的内部设置有加热丝102,侧壁的上方开设有一个通气孔,通气孔处安装有真空泵2,通过真空泵2与加热丝102形成高温真空环境,在高真空密闭环境下进行,无脏化,杂质挥发,有利于提高产品纯度,且真空环境有利于降低钴的蒸发温度,加速钴的蒸发,且由于温度低,钴蒸汽冷凝形成的结晶大小更小,更有利于取得高品质钴粉。

[0034] 其中:碎料盘3包括转轴301、盘体302、导料板303与破碎辊304,盘体302设置在石墨坩埚1的下侧位置,通过转轴301与第一驱动电机4传动连接,盘体301上安装有两组或两组以上数量的破碎辊304,每组破碎辊304之间的间隙通过导料板303遮蔽,每支破碎辊304的尾端均与盘体301外侧对应设置的传动齿轮组305传动连接,碎料盘3在静止时能起到承托物料的作用,便于对废钨钴硬质合金的蒸馏加热,而通过碎料盘3上的破碎辊304,在蒸馏加热完成后能对剩余的碳化钨块进行破碎细化,使之可以直接通过石墨坩埚1底部碳化钨块出料口104排出,省去了人工取料的麻烦。

[0035] 其中:导料板303为中间高两侧低的三角形结构,石墨坩埚1侧壁、碎料盘3盘体302与导料板303、破碎辊304的接合处均为倾斜的斜面结构,通过导料板303与斜面结构能起到导料作用,将碳化钨块导向破碎辊304处,防止有碳化钨块残留。

[0036] 其中:石墨坩埚1的内壁与碎料盘3盘体301对应的位置设置有上下两个齿圈103,两个齿圈103分别与每组破碎辊304的其中一支破碎辊304尾端连接的传动齿轮组305啮合传动,当碎料盘3在第一驱动电机4带动下转动时,通过上下两侧的齿圈103分别带动一组破碎辊304中的其中一支转动,使得一组破碎辊304中的两只破碎辊304反向转动实现对碳化钨块的破碎效果。

[0037] 其中:蒸汽管道6与结晶器7内壁以 90° 相切的角度连通,通过相切的角度连接,能减少连接处钴蒸汽与结晶器7、清刮杆8结构的直接碰撞,防止连接处形成大量钴结晶导致堵塞。

[0038] 其中:结晶器7结构内设置有冷却液管道701,清刮杆8结构内与表面螺旋槽801对应的位置设置有加热液管道802,冷却液管道701与加热液管道802内分别添加有冷却液与加热液,通过分别冷却液与加热液能相应降低结晶器7与提高清刮杆8温度的作用,低温的结晶器7有利于钴蒸汽在结晶器7内壁冷凝结晶,而高温的清刮杆8能减少钴蒸汽在较难清洁的清刮杆8螺旋槽801内冷凝结晶。

[0039] 其中:冷却液管道701与加热液管道802内的冷却液与加热液通过软管与结晶器7外壁连接的冷凝器11连通实现热量交换,通过冷凝器11实现热量交换,将冷却液内排出热量用于加热液的加热,提高了能量利用效率,节能环保。

[0040] 其中:清刮杆8的内侧设置有油腔803,油腔803内灌注有油液,油腔803的底部开口通过结晶器7底部安装的伸缩气缸10封闭,油腔803的侧壁上与螺旋槽801对应的位置设置有若干剥离杆804,剥离杆804的前端穿过加热油管道802与螺旋槽801表面平齐,通过剥离杆804的探出可以破碎螺旋槽801内逐渐积累变厚的钴结晶层,使钴结晶层破碎剥离,防止钴蒸汽逐渐在螺旋槽801内结晶影响清刮杆8清刮效果。

[0041] 其中:剥离杆804包括套杆805与推杆806,推杆806嵌套在套杆805的内侧,可沿套杆805进行轴向滑动,套杆805与推杆806之间设置有压力弹簧807将推杆806压向油腔803一侧使推杆806处于收缩状态,套杆805用于隔绝加热液管道802内加热液,防止加热液随推杆806的探出而发生泄漏,压力弹簧807则限制推杆806的初始位置和用于推杆806的复位。

[0042] 在使用本发明时,取废钨钴硬质合金,浸入清洗槽清洗中,清洗槽内设置超声波发生器,不断搅拌,洗去原料夹带的泥沙、油等杂质,再浸入清水中清洗后干燥,得到干净原料。将干净原料通过活动门101置于石墨坩埚1内的破碎盘3上,关闭活动门101与电控门5,启动加热丝102,以 $6^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的升温速率升温至 420°C ,保温30min,保温过程待炉内压力降至

1Pa以下,启动真空泵2,保温结束。以6°C/min的升温速率升温至1650°C,温度升至1650°C,保温反应2h,反应结束,反应过程中原料内的钴蒸发形成钴蒸汽通过蒸汽管道6进入结晶器7,并在结晶器7的内壁形成钴结晶,而清刮杆8在第二驱动电机9的带动下持续对结晶器7内壁的钴结晶进行清刮形成钴粉,钴粉顺清刮杆8表面螺旋槽801下落最后从钴粉出料口702排出,反应完成后,启动第一驱动电机4,打开电控门5,碎料盘3在第一驱动电机4带动下转动时,通过上下两侧的齿圈103分别带动一组破碎辊304中的其中一支转动,使得一组破碎辊304中的两只破碎辊304反向转动实现对碳化钨块的破碎效果,破碎后的碳化钨块在通过碳化钨块出料口104可以直接通入后续的研磨装置进行碳化钨的研磨;

[0043] 随着装置的使用时间的增加,清刮杆8的螺旋槽801表面也逐渐有钴结晶层形成,通过控制伸缩气缸10探出,压缩油腔803内油液,油液压强变大,会带动剥离杆804内推杆806探出对螺旋槽801表面的钴结晶层进行破碎,破碎后的钴结晶顺清刮杆8表面螺旋槽801下落最后从钴粉出料口702排出。

[0044] 以上的仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本领域的技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以作出若干变形和改进,这些也应该视为本发明的保护范围,这些都不会影响本发明实施的效果和专利的实用性。

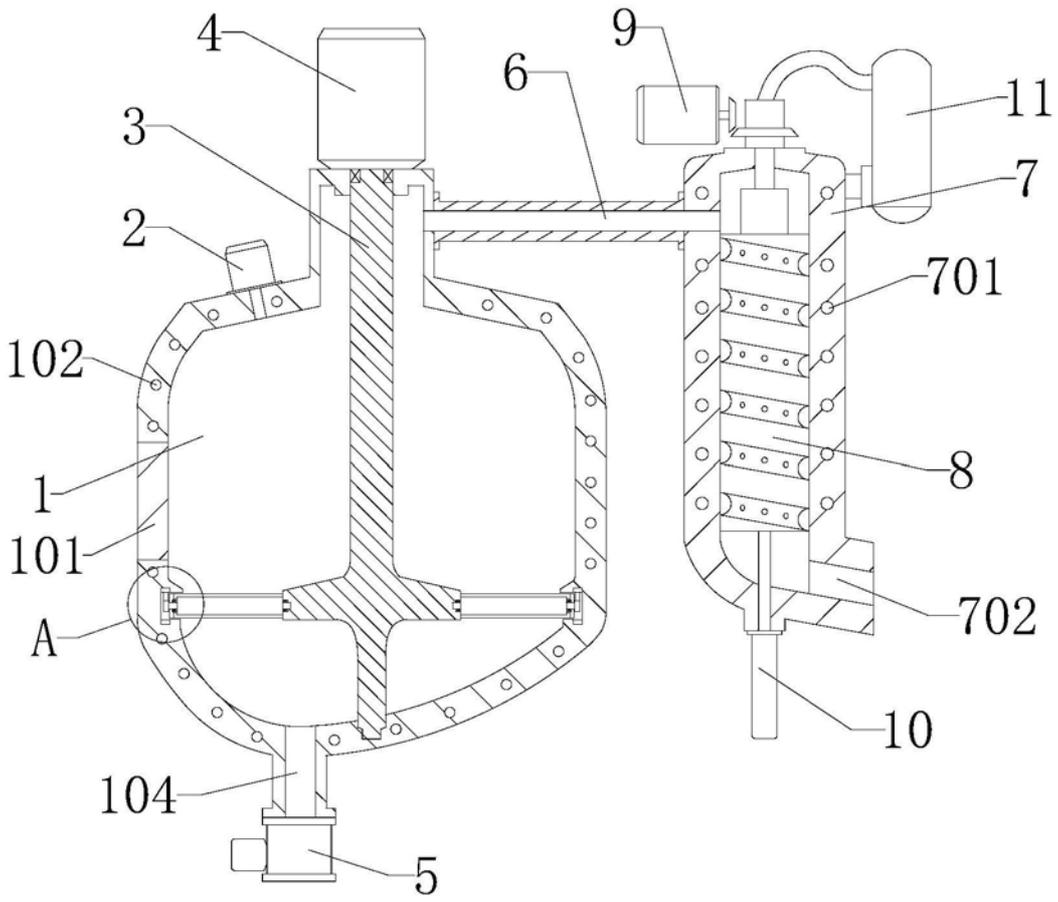


图1

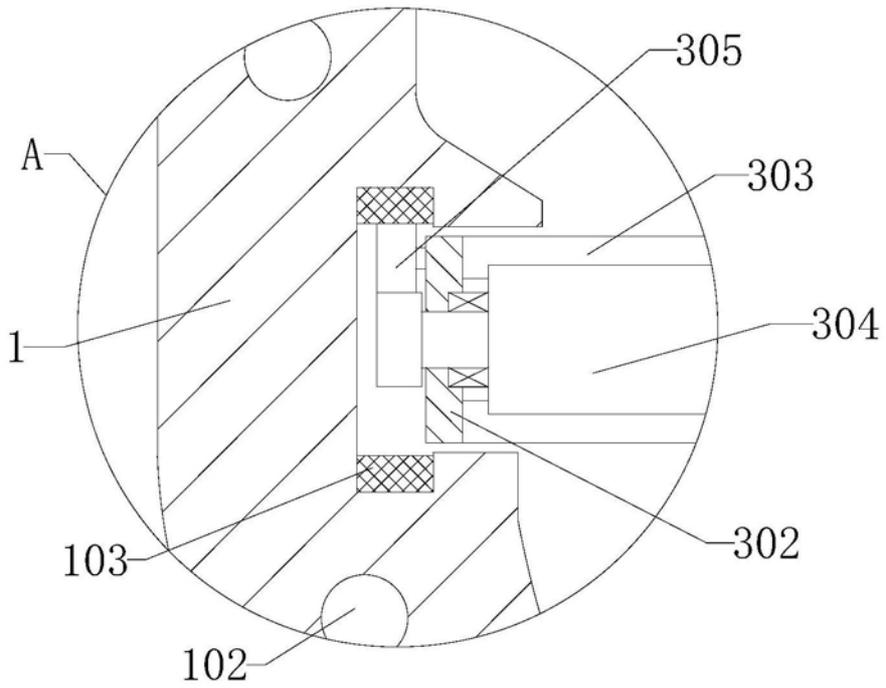


图2

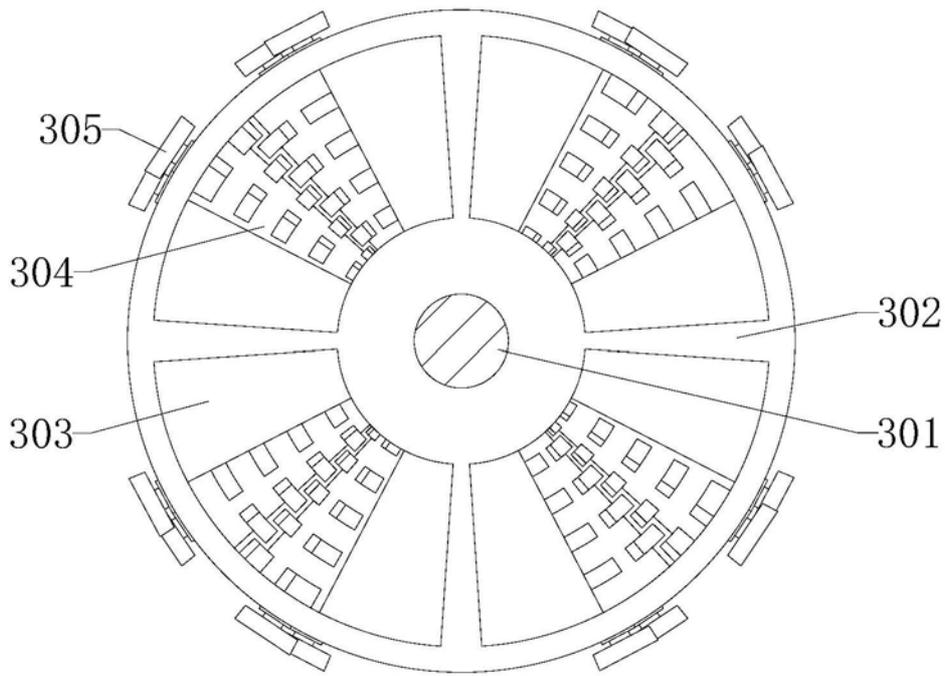


图3

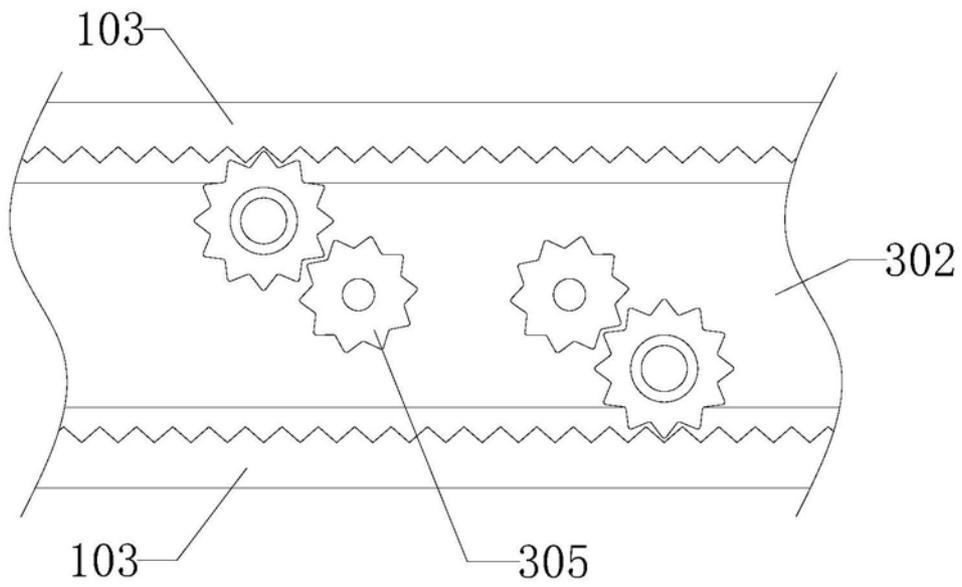


图4

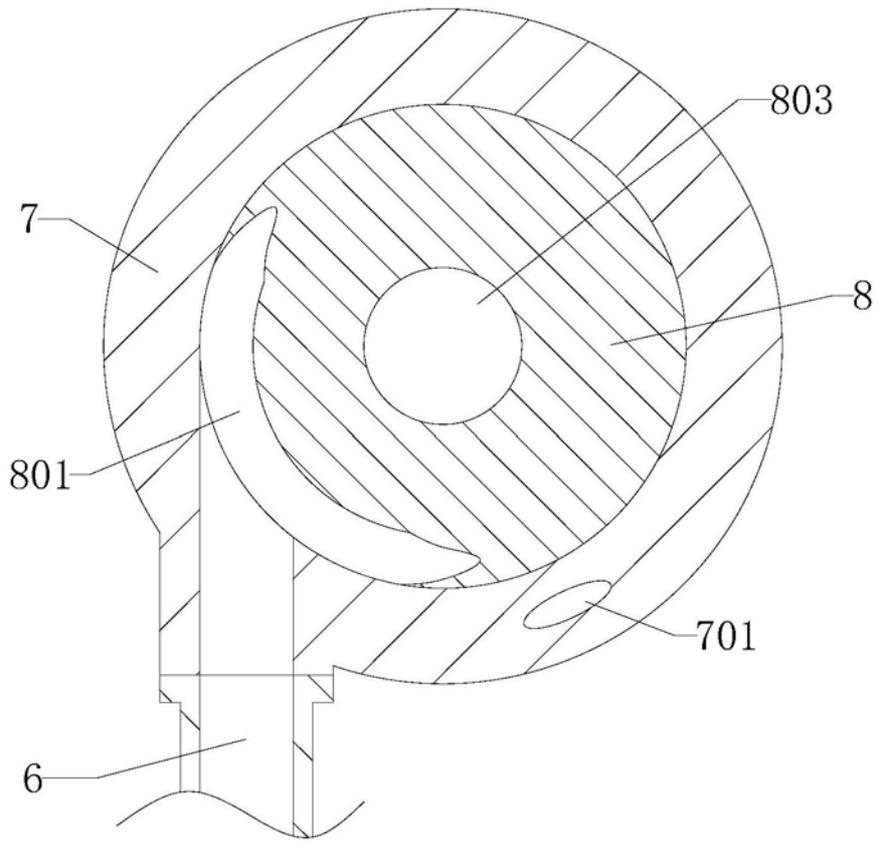


图5

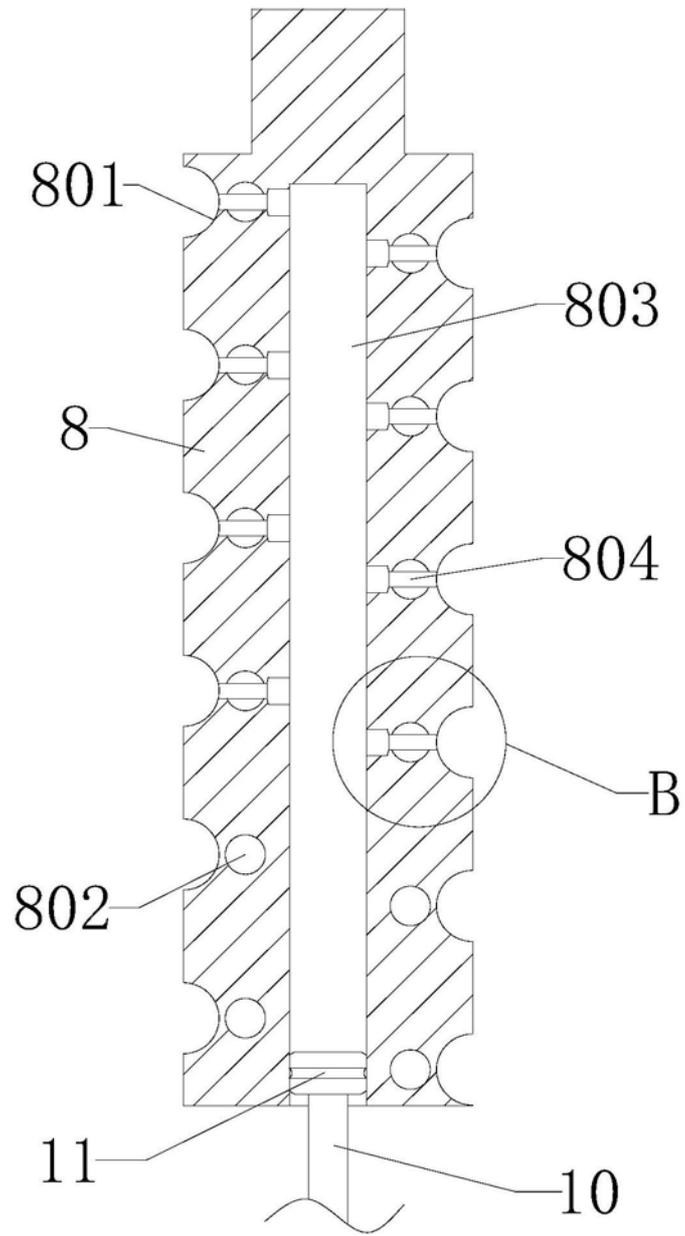


图6

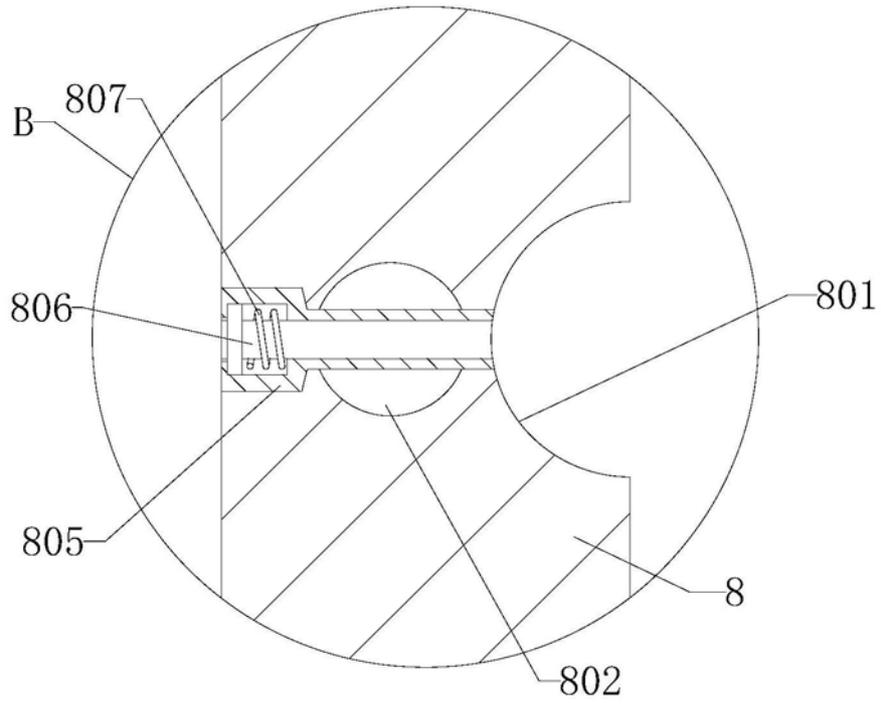


图7