(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111871341 B
(45)授权公告日 2023.04.07

(21)申请号 202010765497.1

(22)申请日 2020.08.03

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111871341 A

(43)申请公布日 2020.11.03

(73)专利权人 扬州大学
地址 225000 江苏省扬州市开发区大学南路88号

(72)发明人 潘琨 张键 陆静怡 苏洲 居则易

(74)专利代理机构 南京苏科专利代理有限责任公司 32102
专利代理师 董旭东 赵荔

(51)Int.Cl.
B01J 8/10(2006.01)
C02F 1/72(2006.01)

(56)对比文件
柏景方.磁性分离.《污水处理技术》.哈尔滨工业大学出版社,2006,第104页.

审查员 王准章

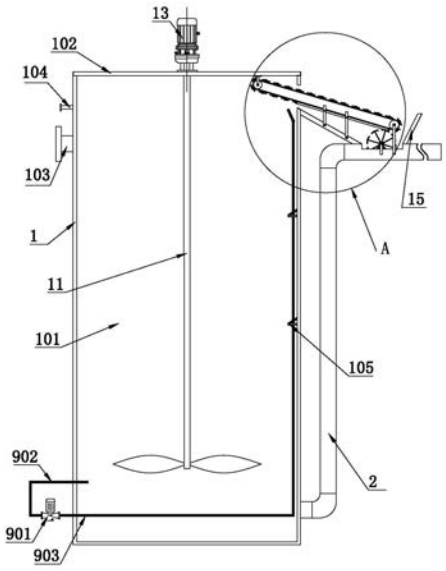
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

一种循环使用磁性催化剂的连续流芬顿反应器

(57)摘要

本发明提供了废水处理技术领域内的一种循环使用磁性催化剂的连续流芬顿反应器,包括反应箱体,反应箱体上可转动的连接有搅拌桨,反应箱体的上部设有进水管、加药管和出水管,出水管上连接有回收组件,回收组件包括转动轴,转动轴上排布有若干个支撑杆,支撑杆上设有回收电磁铁,还包括导电环组件和循环组件,导电环组件包括导电环正极和导电环负极,导电环正极与导电环负极可分别与回收电磁铁相接触,循环组件包括主动轮,反应箱体内可转动的连接有从动轮,主动轮经传送带与从动轮传动连接,传送带的外侧设有若干个循环电磁铁,出水管上连接有导电板组件,导电板组件包括导电板正极和导电板负极;本实用不会造成二次污染,废水处理成本低。



CN 111871341 B

1.一种循环使用磁性催化剂的连续流芬顿反应器，包括具有容纳腔的反应箱体，其特征在于：所述反应箱体上可转动的连接有伸入容纳腔内的搅拌桨，所述反应箱体的上部设有进水管和加药管，所述反应箱体上还设有出水管，所述出水管远离反应箱体的一端开有安装槽，所述出水管上连接有回收组件，所述回收组件包括可转动的连接在出水管上的转动轴，转动轴在安装槽的上方，所述转动轴的径向方向上排布有若干个向外延伸的支撑杆，所述支撑杆远离转动轴的一端设有回收电磁铁，所述出水管上还设有导电环组件，所述导电环组件包括相对设置的导电环正极和导电环负极，所述导电环正极与导电环负极可分别与回收电磁铁相接触，所述出水管和反应箱体之间连接有循环组件，所述循环组件包括可转动的连接在出水管上的主动轮，所述反应箱体内可转动的连接有从动轮，所述主动轮经传送带与从动轮传动连接，所述传送带的外侧间隔排布有若干个循环电磁铁，所述循环电磁铁在回收电磁铁的上方，所述循环电磁铁可与回收电磁铁相对设置，所述传送带下方的出水管上连接有导电板组件，所述导电板组件包括导电板正极和导电板负极，导电板正极和导电板负极可分别与反应箱体外的下层传送带上的循环电磁铁相接触，所述导电环正极和导电环负极分别套装在转动轴上，支撑杆在导电环正极和导电环负极之间，所述支撑杆相对导电环正极的一侧设有触点正极，触点正极可与导电环正极相接触，所述支撑杆相对导电环负极的一侧设有触点负极，触点负极可与导电环负极想接触，所述导电环正极与导电环负极上分别设有正极缺口和负极缺口，正极缺口与负极缺口相对设置，回收电磁铁与循环电磁铁相对时，触点正极与触点负极分别在正极缺口与负极缺口上，所述支撑杆前后方向上的出水管上分别设有正极支架和负极支架，所述导电环正极固定连接在正极支架上，导电环负极固定连接在负极支架上。

2.根据权利要求1所述的一种循环使用磁性催化剂的连续流芬顿反应器，其特征在于：所述传送带下方的出水管的前后两侧分别竖直设有延伸杆，所述导电板正极与导电板负极分别连接在出水管前后两侧的延伸杆上，所述循环电磁铁在导电板正极与导电板负极之间，所述循环电磁铁的前后两侧分别对称设有连接块，一个连接块相对导电板正极的一侧设有凸点正极，另一个连接块相对导电板负极的一侧设有凸点负极，凸点正极可与导电板正极相接触，凸点负极可与导电板负极相接触。

3.根据权利要求2所述的一种循环使用磁性催化剂的连续流芬顿反应器，其特征在于：所述反应箱体上还连接有冲洗组件，所述冲洗组件包括水泵，所述反应箱体上连接有与反应箱体相连通的抽水管，伸出反应箱体外的抽水管的一端与水泵的进水口相连通，所述水泵的出水口连接有伸入反应箱体内的冲洗管，反应箱体内的所述冲洗管经固定环固定在反应箱体上，所述冲洗管远离水泵的一端在循环电磁铁的下方。

4.根据权利要求3所述的一种循环使用磁性催化剂的连续流芬顿反应器，其特征在于：所述出水管的前后两侧对称设有固定杆，所述转动轴可转动的连接在固定杆上，所述固定杆上连接有驱动电机，驱动电机的输出轴与转动轴相连接，所述出水管的前后两侧还对称设有连接杆，两个所述连接杆之间可转动的连接有主动轴，所述主动轮安装在主动轴上，所述连接杆上连接有转动电机，所述转动电机的输出轴与主动轴相连接，所述反应箱体的内壁上连接有向下延伸的竖直杆，所述从动轮可转动的连接在竖直杆上。

5.根据权利要求4所述的一种循环使用磁性催化剂的连续流芬顿反应器，其特征在于：所述安装槽一侧的出水管上设有挡水板一，所述延伸杆的下端连接在挡水板一上，所述安

装槽另一侧的出水管上设有挡水板二。

6.根据权利要求1～5任一项所述的一种循环使用磁性催化剂的连续流芬顿反应器，其特征在于：反应箱体的上端连接有箱盖，所述箱盖上连接有工作电机，所述工作电机的输出轴与搅拌桨相连接，所述反应箱体上开有开口，传送带穿过开口连接在从动轮与主动轮之间。

一种循环使用磁性催化剂的连续流芬顿反应器

技术领域

[0001] 本发明属于废水处理技术领域,特别涉及一种废水处理装置。

背景技术

[0002] 随着我国经济的发展以及工业进程的推进,越来越多的新型污染物出现,这些有机污染物及其代谢产物不仅毒性大而且大多具有持久性和难降解性,这些物质进入水体后不断地积累和富集,对水环境造成了严重的污染。芬顿反应器是废水处理的常用设备,其反应过程中产生的羟基自由基(·OH) 可以无选择性地破坏有机污染物的结构,进而达到高效去除有毒有害污染物的目的。

[0003] 由于传统芬顿反应器存在处理效率低、铁泥产生量大、药剂投加量多等不足,因此,现有技术中的芬顿反应器常常使用固相磁性催化剂,通过投加固相磁性催化剂,减少药剂投加,反应过后不产生铁泥,反应副产物少,但固相磁性催化剂经常伴随处理后的废液排放,一方面,造成固相磁性催化剂不能被重复利用,资源浪费严重,废水处理成本高的问题,另一方面,造成二次污染。

发明内容

[0004] 针对现有技术中的缺陷,本发明的目的在于克服现有技术中的不足之处,解决现有技术中容易造成二次污染,处理成本高的技术问题,提供一种循环使用磁性催化剂的连续流芬顿反应器,本发明不会造成二次污染,磁性催化剂可回收利用,处理成本低。

[0005] 本发明的目的是这样实现的:一种循环使用磁性催化剂的连续流芬顿反应器,包括具有容纳腔的反应箱体,其特征在于:所述反应箱体上可转动的连接有伸入容纳腔内的搅拌桨,所述反应箱体的上部设有进水管和加药管,所述反应箱体上还设有出水管,所述出水管远离反应箱体的一端开有安装槽,所述出水管上连接有回收组件,所述回收组件包括可转动的连接在出水管上的转动轴,转动轴在安装槽的上方,所述转动轴的径向方向上排布有若干个向外延伸的支撑杆,所述支撑杆远离转动轴的一端设有回收电磁铁,所述出水管上还设有导电环组件,所述导电环组件包括相对设置的导电环正极和导电环负极,所述导电环正极与导电环负极可分别与回收电磁铁相接触,所述出水管和反应箱体之间连接有循环组件,所述循环组件包括可转动的连接在出水管上的主动轮,所述反应箱体内可转动的连接有从动轮,所述主动轮经传送带与从动轮传动连接,所述传送带的外侧间隔排布有若干个循环电磁铁,所述循环电磁铁在回收电磁铁的上方,所述循环电磁铁可与回收电磁铁相对设置,所述传送带下方的出水管上连接有导电板组件,所述导电板组件包括导电板正极和导电板负极,导电板正极和导电板负极可分别与反应箱体外的下层传送带上的循环电磁铁相接触。

[0006] 本发明工作时,将废水从进水管进入反应箱体的容纳腔内,通过加药管向容纳腔内加入药剂,搅拌桨转动,搅拌桨的转动将药剂和废水充分混合,充分反应后,废水被净化从出水管排出,当净化后的废水流经回收电磁铁附近时,回收电磁铁与导电环正极和导电

环负极电连接，回收电磁铁带电具有磁性，废水中的磁性催化剂被吸附到回收电磁铁上，随着转动轴的转动，回收电磁铁带动磁性催化剂转动，当回收电磁铁转动到上方并与循环电磁铁正对时，回收电磁铁不与导电环正极和导电环负极电连接，回收电磁铁失去磁性，此时循环电磁铁与导电板正极和导电板负极相接触，循环电磁铁带电具有磁性，循环电磁铁的磁性吸附回收电磁铁上的磁性催化剂，循环电磁铁随着传送带向反应箱体内移动，当循环电磁铁移动到反应箱体内时，循环电磁铁失去磁性，循环电磁铁上的磁性催化剂掉落到反应箱体内，重新参与废水的处理，实现磁性催化剂的循环使用；本发明中导电环组件和回收电磁铁的设置，可实现对处理后的废水中磁性催化剂的吸附，对出水管内的水再次净化，防止二次污染；导电板组件和循环电磁铁的设置，可实现对回收电磁铁上磁性催化剂的吸附；传送带的设置，将磁性催化剂重新运回反应箱体内，实现磁性催化剂的循环利用，废水处理成本低，使用方便，可应用于废水的处理工作中。

[0007] 为了实现利用导电环正极与导电环负极控制回收电磁铁的通电和断电，所述导电环正极和导电环负极分别套装在转动轴上，支撑杆在导电环正极和导电环负极之间，所述支撑杆相对导电环正极的一侧设有触点正极，触点正极可与导电环正极相接触，所述支撑杆相对导电环负极的一侧设有触点负极，触点负极可与导电环负极想接触，所述导电环正极与导电环负极上分别设有正极缺口和负极缺口，正极缺口与负极缺口相对设置，回收电磁铁与循环电磁铁相对时，触点正极与触点负极分别在正极缺口与负极缺口上。

[0008] 为了实现导电环正极与导电环负极的固定，所述支撑杆前后方向上的出水管上分别设有正极支架和负极支架，所述导电环正极固定连接在正极支架上，导电环负极固定连接在负极支架上。

[0009] 为了实现利用导电板正极与导电板负极控制循环电磁铁的通电和断电，所述传送带下方的出水管的前后两侧分别竖直设有延伸杆，所述导电板正极与导电板负极分别连接在出水管前后两侧的延伸杆上，所述循环电磁铁在导电板正极与导电板负极之间，所述循环电磁铁的前后两侧分别对称设有连接块，一个连接块相对导电板正极的一侧设有凸点正极，另一个连接块相对导电板负极的一侧设有凸点负极，凸点正极可与导电板正极相接触，凸点负极可与导电板负极相接触。

[0010] 为了促进进入反应箱体内的循环电磁铁上的磁性催化剂的下落，所述反应箱体上还连接有冲洗组件，所述冲洗组件包括水泵，所述反应箱体上连接有与反应箱体相连通的抽水管，伸出反应箱体外的抽水管的一端与水泵的进水口相连通，所述水泵的出水口连接有伸入反应箱体内的冲洗管，反应箱体内的所述冲洗管经固定环固定在反应箱体上，所述冲洗管远离水泵的一端在循环电磁铁的下方。

[0011] 为了实现主动轴、主动轮以及从动轮的转动，所述出水管的前后两侧对称设有固定杆，所述转动轴可转动的连接在固定杆上，所述固定杆上连接有驱动电机，驱动电机的输出轴与转动轴相连接，所述出水管的前后两侧还对称设有连接杆，两个所述连接杆之间可转动的连接有主动轴，所述主动轮安装在主动轴上，所述连接杆上连接有转动电机，所述转动电机的输出轴与主动轴相连接，所述反应箱体的内壁上连接有向下延伸的竖直杆，所述从动轮可转动的连接在竖直杆上。

[0012] 为了防止废水溅出，同时将溅出的废水引流到出水管内，所述安装槽一侧的出水管上设有挡水板一，所述延伸杆的下端连接在挡水板一上，所述安装槽另一侧的出水管上

设有挡水板二。

[0013] 作为本发明的进一步改进，反应箱体的上端连接有箱盖，所述箱盖上连接有工作电机，所述工作电机的输出轴与搅拌桨相连接，所述反应箱体上开有开口，传送带穿过开口连接在从动轮与主动轮之间。

附图说明

[0014] 图1为本发明的结构示意图一。

[0015] 图2为图1中A处的局部放大图。

[0016] 图3为图2中B处的局部放大图。

[0017] 图4为本发明的结构示意图二。

[0018] 图5为图3中C处的局部放大图。

[0019] 图6为本发明中导电环组件控制回收电磁铁通断电的原理示意图。

[0020] 图7为本发明中导电板组件控制循环电磁铁通断电的原理示意图。

[0021] 图中：1反应箱体，101容纳腔，102箱盖，103进水管，104加药管，105固定环，106开口，107竖直杆，2出水管，201安装槽，3回收组件，301转动轴，302支撑杆，302a触点正极，302b触点负极，303回收电磁铁，4导电环组件，401导电环正极，401a正极缺口，402导电环负极，402a负极缺口，5循环组件，501主动轮，502从动轮，503传送带，504循环电磁铁，505连接块，505a凸点正极，505b凸点负极，506主动轴，6导电板组件，601导电板正极，602导电板负极，7正极支架，8延伸杆，9冲洗组件，901水泵，902抽水管，903冲洗管，10 固定杆，11搅拌桨，12连接杆，13工作电机，14挡水板一，15挡水板二。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图对本发明作进一步的说明。

[0023] 如图1～图7所示的一种循环使用磁性催化剂的连续流芬顿反应器，包括具有容纳腔101的反应箱体1，反应箱体1上可转动的连接有伸入容纳腔101内的搅拌桨11，反应箱体1的上部设有进水管103和加药管104，反应箱体1上还设有出水管2，出水管2远离反应箱体1的一端开有安装槽201，出水管2上连接有回收组件3，回收组件3包括可转动的连接在出水管2上的转动轴301，转动轴301在安装槽201的上方，转动轴301的径向方向上排布有若干个向外延伸的支撑杆302，支撑杆302远离转动轴301的一端设有回收电磁铁303，出水管2上还设有导电环组件4，导电环组件4包括相对设置的导电环正极401和导电环负极402，导电环正极401与导电环负极402可分别与回收电磁铁303相接触，出水管2和反应箱体1之间连接有循环组件5405，循环组件5405包括可转动的连接在出水管2上的主动轮501，反应箱体1内可转动的连接有从动轮502，主动轮501经传送带503与从动轮502传动连接，传送带503的外侧间隔排布有若干个循环电磁铁504，循环电磁铁504在回收电磁铁303的上方，循环电磁铁504可与回收电磁铁303相对设置，传送带503下方的出水管2上连接有导电板组件6，导电板组件6包括导电板正极601和导电板负极602，导电板正极601和导电板负极602可分别与反应箱体1外的下层传送带503上的循环电磁铁504相接触；导电环正极401和导电环负极402分别套装在转动轴301上，支撑杆302在导电环正极401和导电环负极402之间，支撑杆302相对导电环正极401的一侧设有触点正极302a，触点正极302a可与导电环正极401相接触，支

撑杆302相对导电环负极402的一侧设有触点负极302b，触点负极302b可与导电环负极402想接触，导电环正极401与导电环负极402上分别设有正极缺口401a和负极缺口402a，正极缺口401a与负极缺口402a相对设置，回收电磁铁303与循环电磁铁504相对时，触点正极302a与触点负极302b分别在正极缺口401a与负极缺口402a上，支撑杆302前后方向上的出水管2上分别设有正极支架7和负极支架，导电环正极401固定连接在正极支架7上，导电环负极402固定连接在负极支架上；传送带503下方的出水管2的前后两侧分别竖直设有延伸杆8，导电板正极601与导电板负极602分别连接在出水管2前后两侧的延伸杆8上，循环电磁铁504在导电板正极601与导电板负极602之间，循环电磁铁504的前后两侧分别对称设有连接块505，一个连接块505相对导电板正极601的一侧设有凸点正极505a，另一个连接块505相对导电板负极602的一侧设有凸点负极505b，凸点正极505a可与导电板正极601相接触，凸点负极505b可与导电板负极602相接触；反应箱体1上还连接有冲洗组件9，冲洗组件9包括水泵901，反应箱体1上连接有与反应箱体1相连通的抽水管902，伸出反应箱体1外的抽水管902的一端与水泵901的进水口相连通，水泵901的出水口连接有伸入反应箱体1内的冲洗管903，反应箱体1内的冲洗管903经固定环105固定在反应箱体1上，冲洗管903远离水泵901的一端在循环电磁铁504的下方；出水管2的前后两侧对称设有固定杆10，转动轴301可转动的连接在固定杆10上，固定杆10上连接有驱动电机，驱动电机的输出轴与转动轴301相连接，出水管2的前后两侧还对称设有连接杆12，两个连接杆12之间可转动的连接有主动轴506，主动轮501安装在主动轴506上，连接杆12上连接有转动电机，转动电机的输出轴与主动轴506相连接，反应箱体1的内壁上连接有向下延伸的竖直杆107，从动轮502可转动的连接在竖直杆107上；安装槽201一侧的出水管2上设有挡水板一14，延伸杆8的下端连接在挡水板一14上，安装槽201另一侧的出水管2上设有挡水板二15；反应箱体1的上端连接有箱盖102，箱盖102上连接有工作电机13，工作电机13的输出轴与搅拌桨11相连接，反应箱体1上开有开口106，传送带503穿过开口106连接在从动轮502与主动轮501之间。

[0024] 本发明中，支撑杆302、触点正极302a、触点负极302b、连接块505、凸点正极505a、凸点负极505b优选为导电材料，本发明工作前，先控制驱动电机动作，驱动电机的动作带动时带动转动轴301转动，转动轴301的转动带动支撑杆302转动，支撑杆302的转动带动回收电磁铁303转动，控制转动电机动作，转动电机的动作带动主动轮501转动，主动轮501的转动经传动带传动带动从动轮502转动(本发明中驱动电机如何实现转动轴301转动以及转动电机如何实现主动轮501转动为现有技术，本发明附图中未画出)，打开水泵901，抽水管902将反应箱体1内的水抽出经水泵901泵入到冲洗管903内，冲洗管903内的水再冲洗冲洗管903上方的循环电磁铁504，本发明处理废水时，将废水从进水管103进入反应箱体1的容纳腔101内，通过加药管104向容纳腔101内加入药剂，工作电机13带动搅拌桨11转动，搅拌桨11的转动将药剂和废水充分混合，充分反应后，废水被净化从出水管2排出，当净化后的废水流经回收电磁铁303附近时，支撑杆302上的触点正极302a和触点负极302b分别与导电环正极401和导电环负极402相接触，回收电磁铁303带电具有磁性，废水中的磁性催化剂被吸附到回收电磁铁303上，随着转动轴301的转动，回收电磁铁303带动磁性催化剂转动，当回收电磁铁303转动到上方并与循环电磁铁504正对时，支撑杆302上的触点正极302a和触点负极302b分别移动到正极缺口401a和负极缺口402a处，支撑杆302不在导电，回收电磁铁303不带电失去磁性，此时，循环电磁铁504的凸点正极505a和凸点负极505b分别与导电板

正极601和导电板负极602相接触，循环电磁铁504带电具有磁性，循环电磁铁504的磁性吸附回收电磁铁303上的磁性催化剂，循环电磁铁504随着传送带503向反应箱体1内移动，当循环电磁铁504移动到反应箱体1内时，循环电磁铁504的凸点正极505a和凸点负极505b不在与导电板正极601和导电板负极602接触，循环电磁铁504不带电失去磁性，循环电磁铁504上的大部分磁性催化剂掉落到反应箱体1内，冲洗管903内的水源源不断的冲洗循环电磁铁504上的残余磁性催化剂，使磁性催化剂全部落入反应箱体1内，重新参与废水的处理，实现磁性催化剂的循环使用，另外，挡水板一14与挡水板二15上的废水会被引流到出水管2内，工作可靠；本发明中导电环组件4和回收电磁铁303的设置，可实现对处理后的废水中磁性催化剂的吸附，对出水管2内的水再次净化，防止二次污染；导电板组件6和循环电磁铁504的设置，可实现对回收电磁铁303上磁性催化剂的吸附；传送带503的设置，将磁性催化剂重新运回反应箱体1内，实现磁性催化剂的循环利用，废水处理成本低，使用方便；冲洗组件9的设置，避免了催化剂因水的表面张力而粘附在循环使用装置上，工作效率高，可应用于废水的处理工作中。

[0025] 本发明并不局限于上述实施例，在本发明公开的技术方案的基础上，本领域的技术人员根据所公开的技术内容，不需要创造性的劳动就可以对其中的一些技术特征作出一些替换和变形，这些替换和变形均在本发明保护范围内。

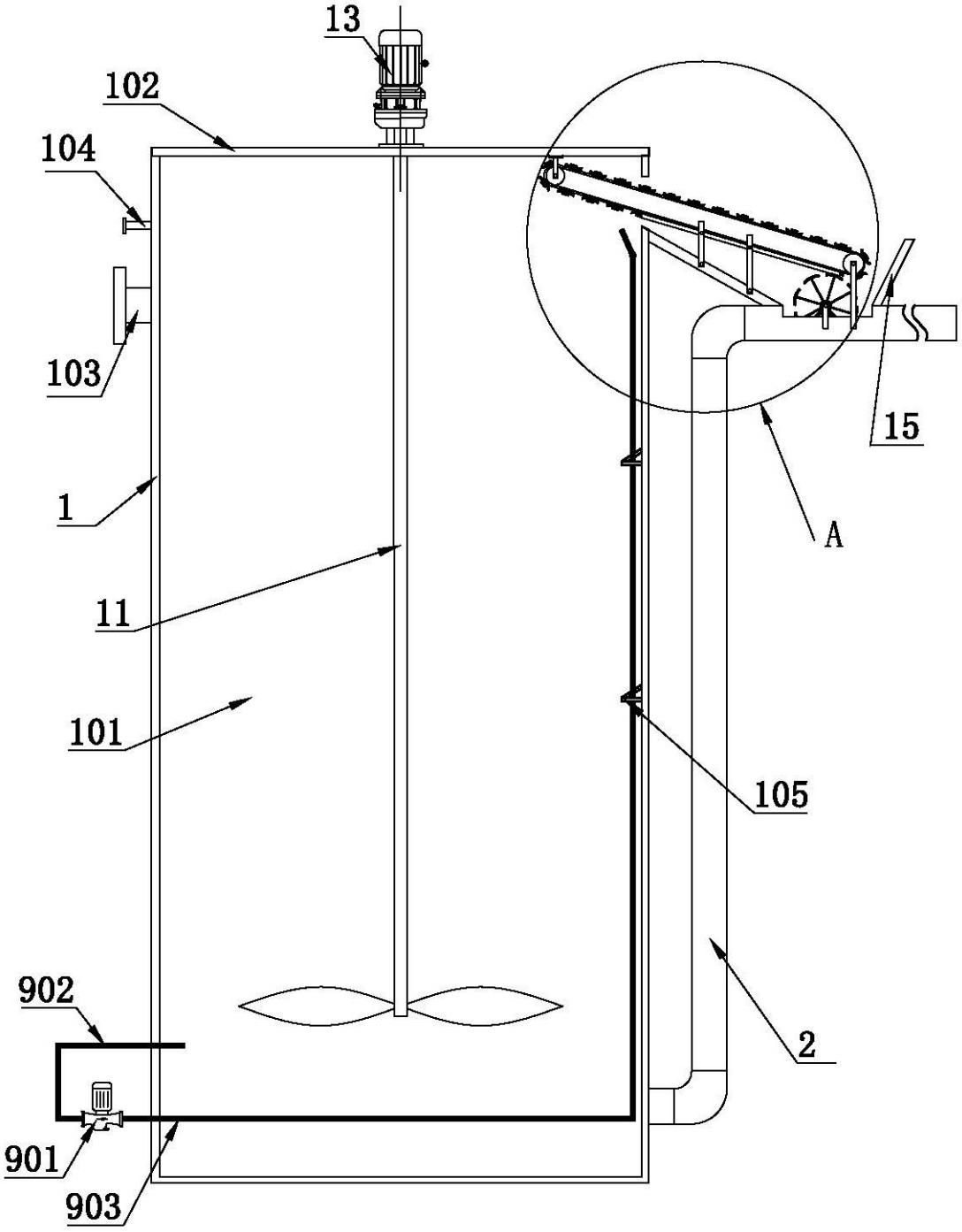


图1

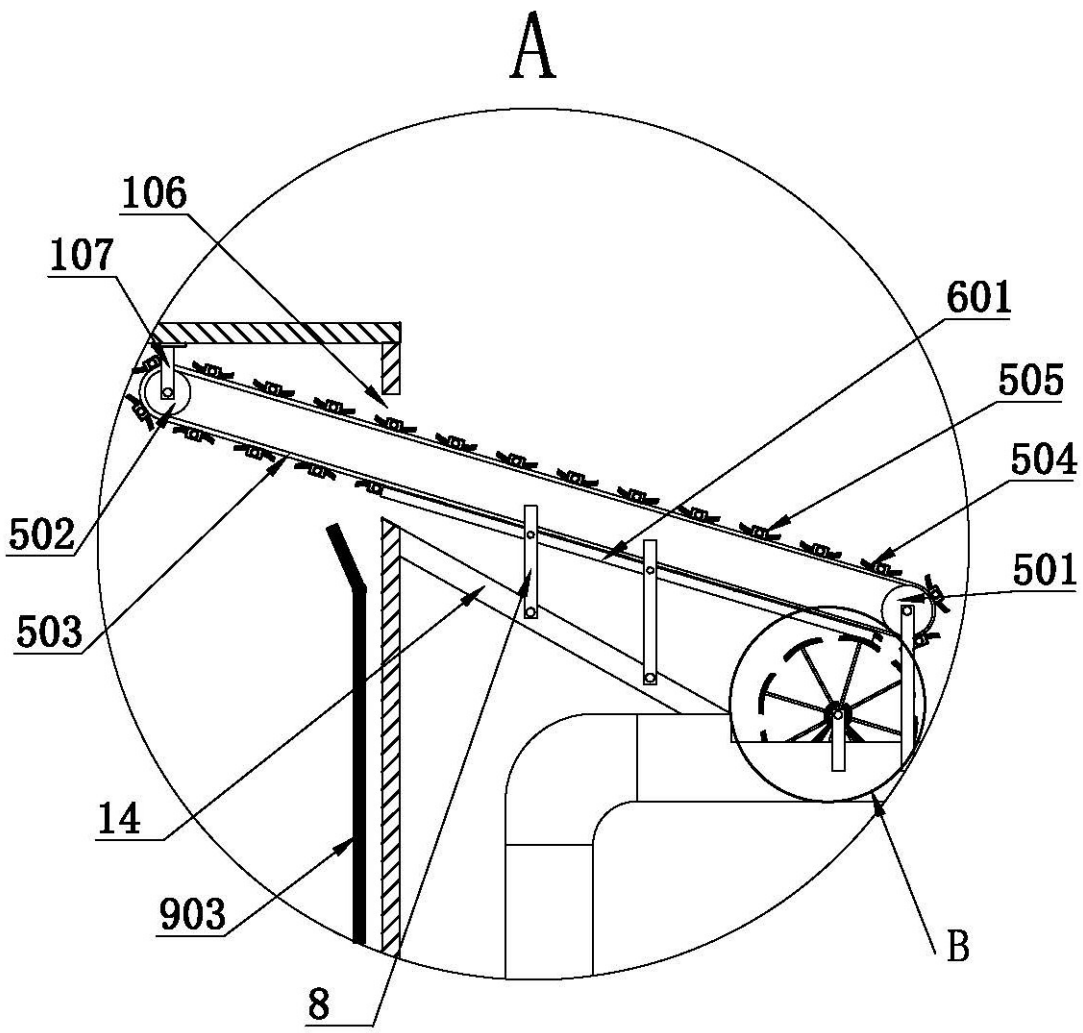


图2

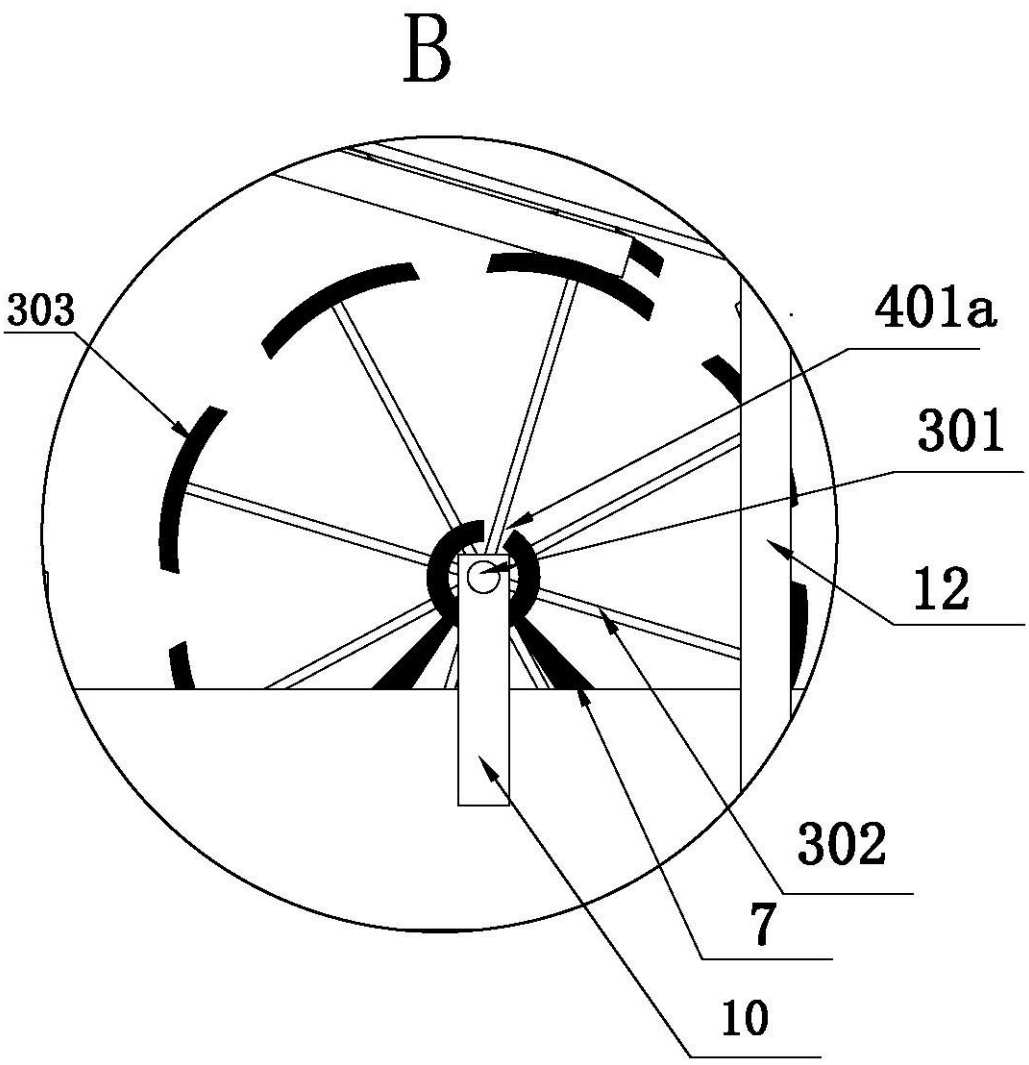


图3

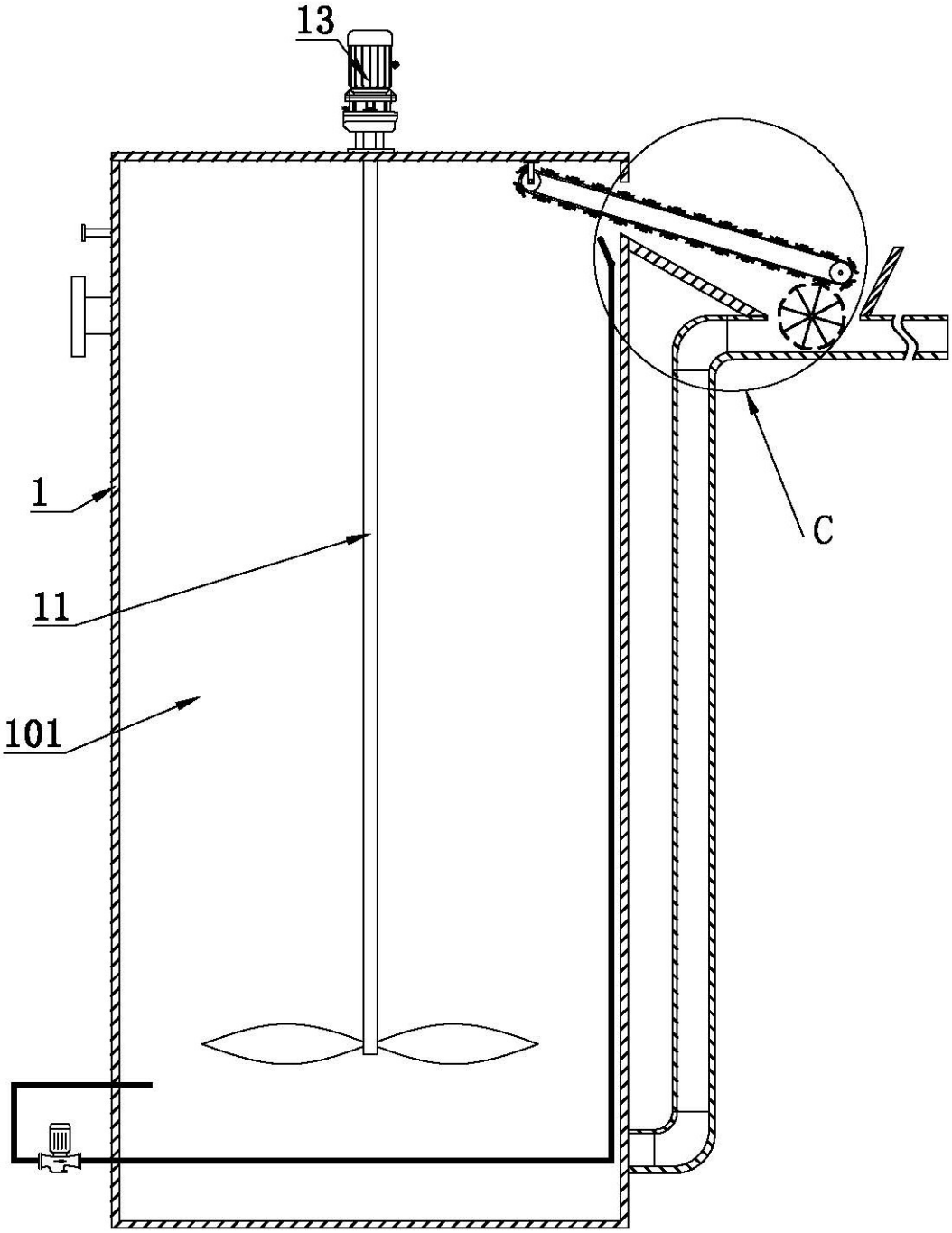


图4

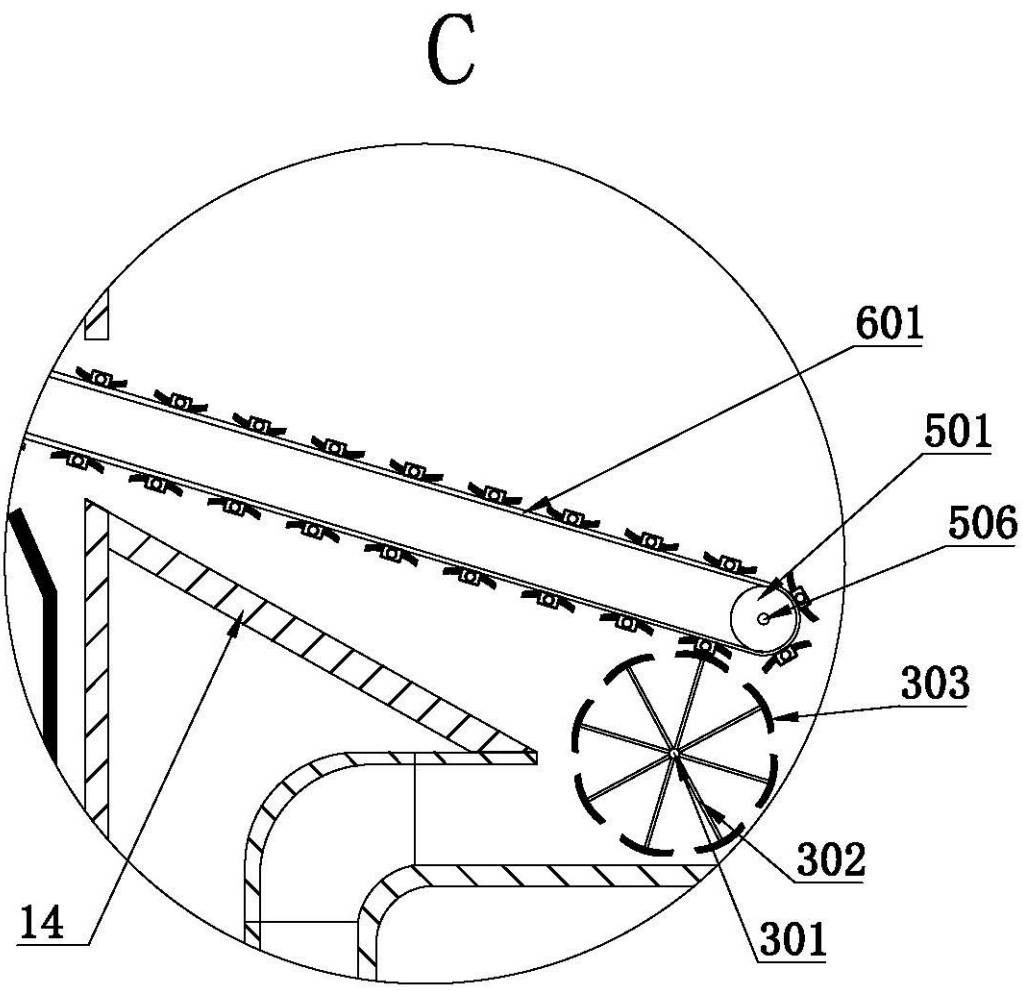


图5

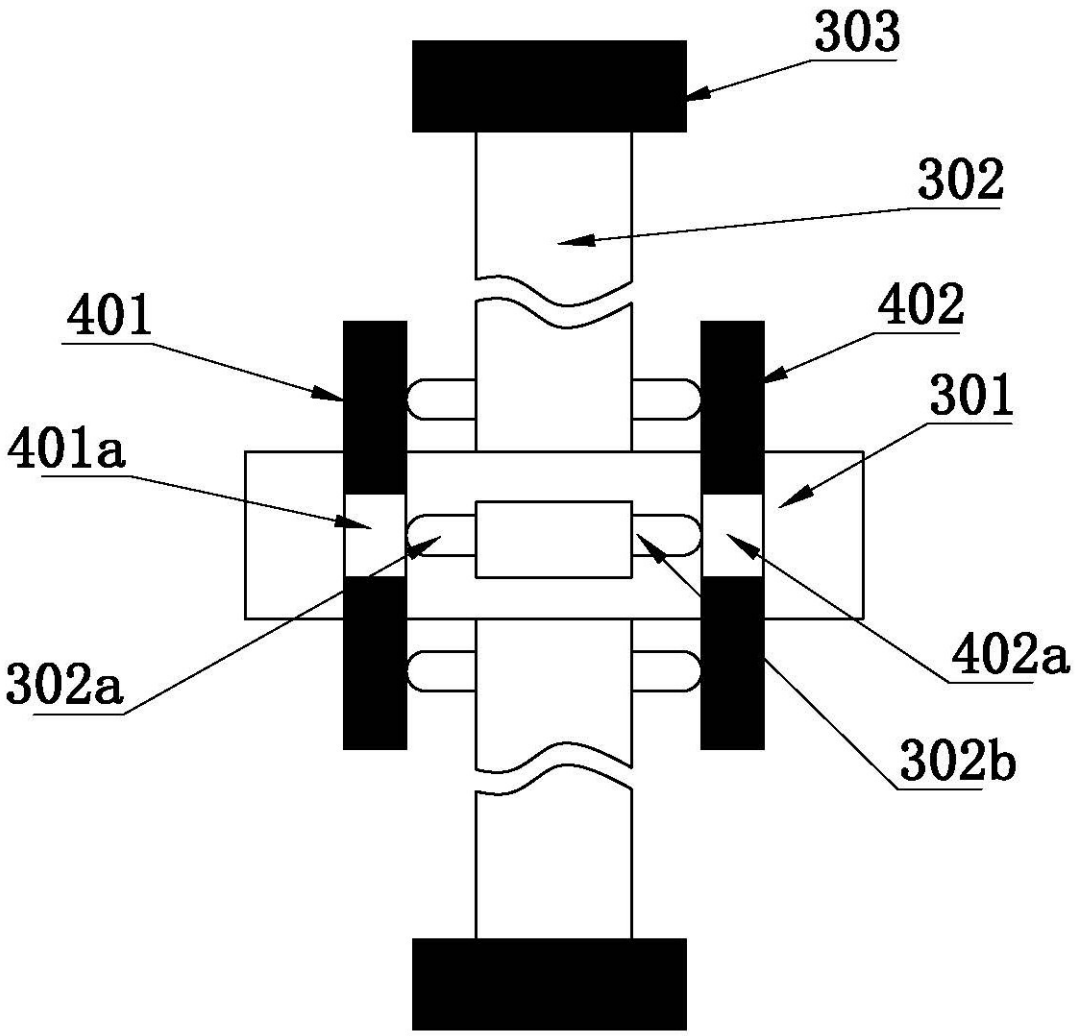


图6

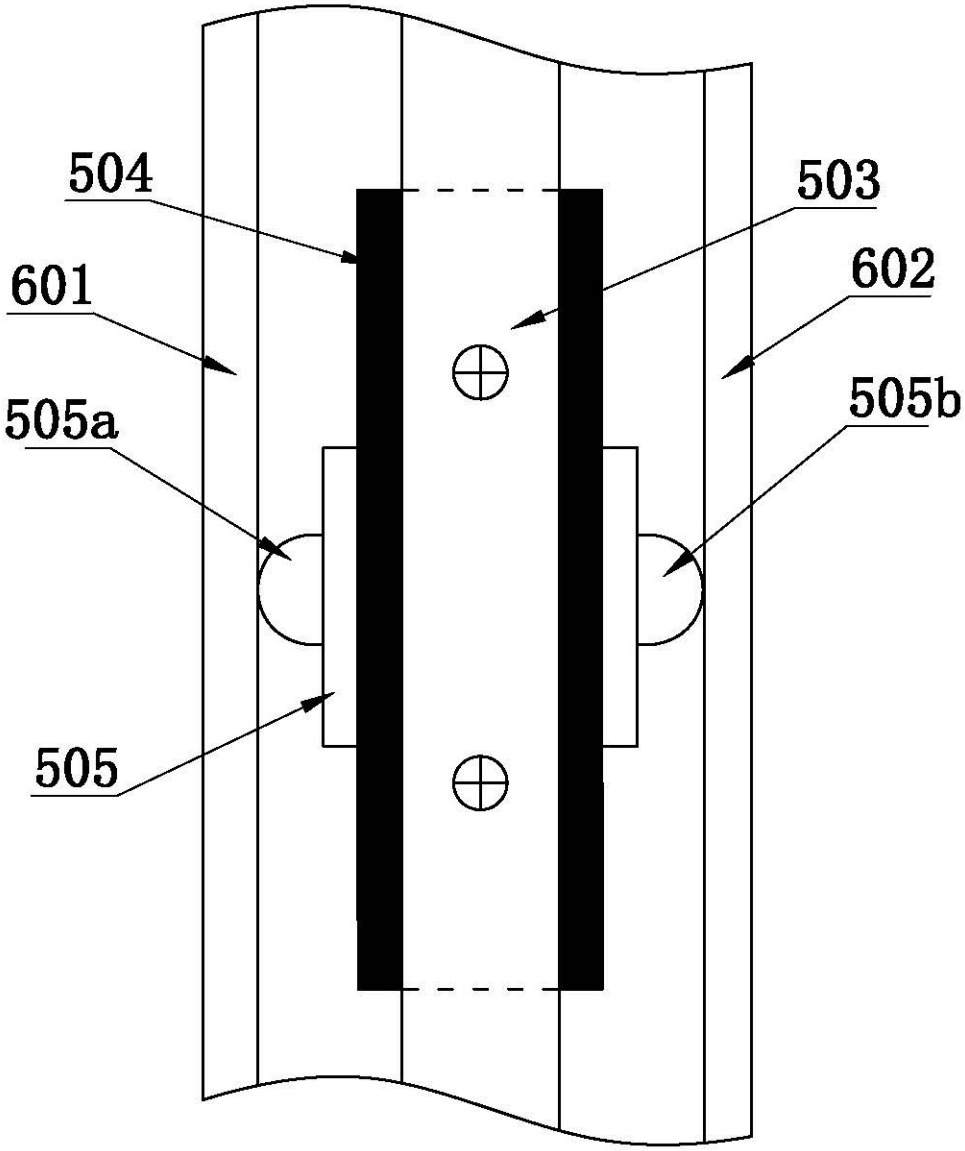


图7