



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108963376 A
(43)申请公布日 2018.12.07

(21)申请号 201811053034.1

(22)申请日 2018.09.10

(71)申请人 李的根

地址 518103 广东省深圳市宝安区福永镇
和平村福园一路航盛工业园深圳市航
盛电子股份有限公司

(72)发明人 李的根

(51) Int. Cl.

H01M 10/54(2006.01)

H01M 10/052(2010.01)

权利要求书2页 说明书7页 附图5页

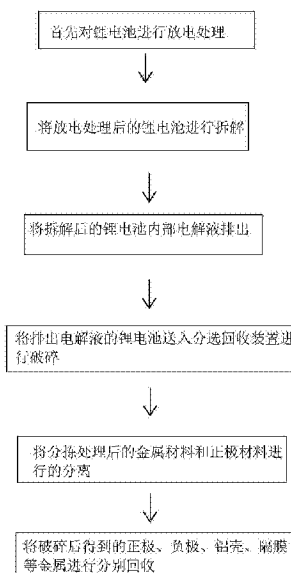
(54)发明名称

一种锂电池回收工艺

(57)摘要

本发明属于锂电池回收技术领域,具体的说是一种锂电池回收工艺,该工艺中的分拣回收装置包括主体、一号弹性气囊、电机、转轴、进料口、破碎单元、筛选模块、分拣单元、研磨单元和收集模块;所述的主体顶部设置电机,所述的转轴一端与电机驱动装置相连接,转轴底部与筛选模块转动连接,进料口设置在主体顶部的电机一侧,破碎单元转动连接在转轴上,所述的筛选模块位于破碎单元和分拣单元之间;所述的分拣单元用于配合第一筛网分拣初步破碎的金属材料,所述的研磨单元底部固定安装有收集模块,本发明通过实现锂电池两次破碎,不用多次处理,分选效率高,采用电磁分拣,将金属与正极材料、废渣分离,加快了正极材料的回收。

CN 108963376 A



1. 一种锂电池回收工艺,其特征在于,该工艺包括如下步骤:

S1,首先对锂电池进行放电处理;

S2,将S1中放电处理后的锂电池进行拆解,拆解后的外壳回收;

S3,将S2中拆解后的锂电池内部电解液排出;

S4,将S3中排出电解液的锂电池送入分选回收装置进行破碎;

S5,将S4中破碎后得到的正极、负极、铝壳、隔膜等金属进行分别回收;

其中,所述的分选回收装置包括主体(1)、一号弹性气囊(2)、电机(11)、转轴(12)、进料口(13)、挤压板(14)、破碎单元(3)、筛选模块(4)、分拣单元(5)、研磨单元(6)和收集模块(7);所述的主体(1)为圆柱体,圆柱体的内部侧壁均匀分布有大小一致的一号弹性气囊(2);所述的一号弹性气囊(2)两侧分别与主体(1)和挤压板(14)固定连接;工作时,破碎单元(3)在运动中撞击到挤压板(14)使一号弹性气囊(2)受到挤压板(14)挤压产生气体;所述的主体(1)顶部设置电机(11),所述的转轴(12)一端与电机(11)驱动装置相连接,且转轴(12)底部与筛选模块(4)转动连接;所述的进料口(13)设置在主体(1)顶部的电机(11)一侧;所述的破碎单元(3)设置在主体(1)的内部上端,破碎单元(3)转动连接在转轴(12)上,所述的破碎单元(3)用于将锂电池初步切割;所述的筛选模块(4)位于破碎单元(3)和分拣单元(5)之间,所述的筛选模块(4)一侧与主体(1)侧壁柔性连接;所述的分拣单元(5)与主体(1)内壁固定连接;所述的分拣单元(5)用于分选正极材料与金属材料;所述的研磨单元(6)设置在主体(1)的内部下方;所述的收集模块(7)固定安装在主体(1)底部。

2. 根据权利要求1所述的一种锂电池回收工艺,其特征在于:所述的破碎单元(3)包括上转动杆(31)、破碎装置(32)、三号弹性气囊(33)、电磁铁(34)、通电气缸(35)和下转动杆(36);所述的上转动杆(31)和下转动杆(36)分别固定连接在转轴(12)上下两侧,上转动杆(31)和下转动杆(36)均设有矩形槽,下转动杆(36)的矩形槽底部设置为网状,网状的设置用于防止碎片聚集影响破碎装置(32)运动;所述的上转动杆(31)的矩形槽与下转动杆(36)的矩形槽两侧均固定安装有三号弹性气囊(33),上转动杆(31)的矩形槽与下转动杆(36)的矩形槽连接转轴(12)的位置均设有通电气缸(35);所述的通电气缸(35)两两相对分别固定安装在转轴(12)上下两侧;所述的三号弹性气囊(33)产生的气体用于通电气缸(35)的活动端往复运动,通电气缸(35)的活动端移动接触电磁铁(34)电路通电;所述的上转动杆(31)的矩形槽与下转动杆(36)的矩形槽之间活动安装破碎装置(32);所述的破碎装置(32)包括刀片(321)、二号弹性气囊(322)、固定弹簧(323)、上下固定杆(324)、活动杆(325)和转动轮(326);所述的活动杆(325)两端固定连接转动轮(326);所述的转动轮(326)用于带动活动杆(325)在上转动杆(31)的矩形槽与下转动杆(36)矩形槽内水平移动;所述的上下固定杆(324)固定连接在活动杆(325)上,相邻两个上下固定杆(324)之间通过固定弹簧(323)固定连接刀片(321);所述的二号弹性气囊(322)固定安装在刀片(321)与相邻两个上下固定杆(324)之间,固定弹簧(323)连接的刀片(321)运动过程中产生震动挤压二号弹性气囊(322),二号弹性气囊(322)用于产生气体。

3. 根据权利要求1所述的一种锂电池回收工艺,其特征在于:所述的筛选模块(4)包括第一筛网(41)、气缸(42)、震动弹簧(43)和聚集板(44);至少两组所述的第一筛网(41)通过聚集板(44)柔性连接在主体(1)内壁,两组第一筛网(41)相交位置固定安装在转轴(12)底部;所述的聚集板(44)为喇叭状的回转体,聚集板(44)用于聚集破碎后的电池碎片;所述的

第一筛网(41)通过震动弹簧(43)与气缸(42)活动端弹性连接;两个所述气缸(42)安装在主体(1)中部内壁上;工作时,气缸(42)内部气体使气缸(42)活动端收缩运动带动震动弹簧(43)震动,震动弹簧(43)震动用于防止第一筛网(41)上的电池碎片堆积影响破碎单元(3)运动。

4.根据权利要求1所述的一种锂电池回收工艺,其特征在于:所述的分拣单元(5)包括物料板(51)、挡板(52)、失电气缸(53)、磁块(54)、导杆(55)、失电按钮(56)和金属出料口(57);两个所述失电气缸(53)相对安装在物料板(51)上端面,失电气缸(53)固定安装在主体(1)的侧壁,所述的失电气缸(53)活动端固定安装有磁块(54);所述的磁块(54)靠近主体(1)内壁的一侧设有导杆(55);所述的导杆(55)固定连接在磁块(54)上端,当失电气缸(53)在收缩状态下,导杆(55)另一端与失电按钮(56)接触;所述的失电按钮(56)位于失电气缸(53)的上端,失电按钮(56)固定安装在主体(1)内壁;所述的磁块(54)底部与物料板(51)上方接触;所述的物料板(51)一端固定连接在主体(1)上,物料板(51)上设有金属出料口(57),金属出料口(57)上方位于磁块(54)底部,便于对金属材料的收集,金属出料口57底部穿过主体(1)侧壁固定安装在主体(1)上;所述的挡板(52)活动安装在物料板(51)另一端,挡板(52)防止上方电池碎片直接落入研磨单元(6);工作时,失电气缸(53)活动端在收缩状态下导杆(55)一端与失电按钮(56)接触,磁块(54)此时断电,吸附在磁块(54)上的金属材料则落入金属出料口(57);当失电气缸(53)活动端处于移动状态下导杆(55)与失电按钮(56)分开,通电的磁块(54)此时吸附电池碎片中的金属材料,磁块(54)受电气缸(53)活动端挤压向主体(1)中间移动的过程中,磁块(54)推动非金属材料落入研磨单元(6)。

5.根据权利要求1所述的一种锂电池回收工艺,其特征在于:所述的研磨单元(6)包括研磨轮(61)、活动轴(62)、偏心轮(63)、转动气缸(64)、研磨片(65)、磨片固定板(66)、四号弹性气囊(67)、研磨片气缸(68)和储气罐(69);所述的研磨轮(61)位于两组相对安装的物料板(51)底部,所述的研磨轮(61)底部通过活动轴(62)与偏心轮(63)上端固定连接;所述的偏心轮(63)底部与转动气缸(64)活动端转动连接;至少多个所述的四号弹性气囊(67)两侧分别与研磨片(65)和磨片固定板(66)固定连接;所述的研磨片(65)内侧接触在研磨轮(61)下表面;所述的磨片固定板(66)固定安装在研磨片气缸(68)的活动端;所述的研磨轮(61)转动挤压研磨片(65)使四号弹性气囊(67)产生气体;所述的研磨片气缸(68)固定安装在主体(1)内壁;所述的储气罐(69)固定安装在研磨片气缸(68)底部,储气罐(69)用于将三号弹性气囊(33)产生的气体收集起来;所述的研磨片气缸(68)和储气罐(69)均通过控制器控制。

6.根据权利要求1所述的一种锂电池回收工艺,其特征在于:所述的收集模块(7)包括第二筛网(71)、收集箱(72)、出料口(73)、筛网箱(74)和横杆(75);所述的筛网箱(74)设置于研磨轮(61)底部,筛网箱(74)两侧通过横杆(75)固定安装在主体内壁;所述的筛网箱(74)下端固定安装有第二筛网(71),筛网箱(74)用于配合第二筛网(71)将过滤后的废渣聚集在一起;所述的出料口(73)设置在第二筛网(71)底部一侧;所述的收集箱(72)放置在出料口(73)下方。

一种锂电池回收工艺

技术领域

[0001] 本发明属于锂电池回收技术领域,具体的说是一种锂电池回收工艺。

背景技术

[0002] 由于资源紧张和治理环境的需要,世界各国都对废电池的回收利用予以高度的重视,废电池的管理刻不容缓,如何使废电池资源化和无害化已迫在眉睫,现有的锂电池回收装置采用火法冶金和湿法冶金工艺,对大量的混合回收的锂电池仅仅作杂烩式、不加区分的处理,然后使用化学沉淀、溶剂萃取方法分离酸溶液中的稀土元素、杂质、镍和铅元素,需要二次处理,步骤繁琐,处理效率低,进而影响锂电池正极材料的回收效率。

[0003] 现有技术中也出现了一些电池回收的技术方案,如申请号为201621057692的一项中国专利公开了一种电池回收装置,包括第一立板和第二立板,所述第一立板和第二立板均与底座固定相连,所述第一立板和第二立板之间通过第一固定板固定连接,有细破分选器,所述细破分选器出料口设有第一筛网,所述细破分选器内设有破碎螺杆,所述细破分选器两端设有对称的第一安装孔,所述细破分选器的一侧固定连接有第一电机,所述破碎螺杆穿过第一安装孔与第一电机驱动端相连,所述第一立板上固定连接有第一支撑板,所述第一支撑板一端设有安装槽。本实用新型能够实现锂电池两次破碎,不用二次处理,处理效率高,采用电磁分选,将金属与正极材料分离,正极材料回收率高。

[0004] 该技术方案能够保证锂电池的二次破碎,使其能够不用二次加工;但是该方案的电磁分选装置不够充分,且没有有效的措施防止磁清洗过程中金属材料跟随脱落,导致磁清洗不充分,使得该方案的正极材料产出效率较低,生产过程中需要再次处理,处理效率低,针对锂电池正极材料的回收效率有影响。

发明内容

[0005] 为了弥补现有技术的不足,本发明提出的一种锂电池回收工艺,该工艺中使用分选回收装置,该装置通过设置破碎单元,使得金属材料与正极材料分离,初步完成对电池的破碎;通过设置筛选模块,避免电池碎片堆积从而影响对电池的破碎;通过设置分拣单元,通过磁块将电池碎片中的金属材料脱离出来,避免金属材料和正极材料的混合从而影响对电池材料的回收;通过设置研磨单元,使得正极材料和废渣分离,二次完成对正极材料的加工;通过设置收集模块,避免正极材料和废渣的混合从而影响正极材料的回收效果。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:本发明所述的是一种锂电池回收工艺,该工艺包括如下步骤:

[0007] S1,首先对锂电池进行放电处理;

[0008] S2,将S1中放电处理后的锂电池进行拆解,拆解后的外壳回收;

[0009] S3,将S2中拆解后的锂电池内部电解液排出;

[0010] S4,将S3中排出电解液的锂电池送入分选回收装置进行破碎;

[0011] S5,将S4中破碎后得到的正极、负极、铝壳、隔膜等金属进行分别回收;

[0012] 其中,所述的分选回收装置本包括主体、一号弹性气囊、电机、转轴、进料口、挤压板、破碎单元、筛选模块、分拣单元、研磨单元和收集模块;所述的主体为圆柱体,圆柱体的内部侧壁均匀分布有大小一致的一号弹性气囊;所述的一号弹性气囊两侧分别与主体和挤压板固定连接;使用时,破碎单元在运动中撞击到挤压板使一号弹性气囊受到挤压板挤压产生气体;所述的主体顶部设置电机,所述的转轴一端与电机驱动装置相连接,且转轴底部与筛选模块转动连接;所述的进料口设置在主体顶部的电机一侧;所述的破碎单元设置在主体的内部上端,破碎单元转动连接在转轴上,所述的破碎单元用于将锂电池初步切割;所述的筛选模块位于破碎单元和分拣单元之间,所述的筛选模块一侧与主体侧壁柔性连接;所述的分拣单元与主体内壁固定连接;所述的分拣单元用于分选正极材料与金属材料;所述的研磨单元设置在主体的内部下方;所述的收集模块固定安装在主体底部。

[0013] 优选的,所述的破碎单元包括上转动杆、破碎装置、三号弹性气囊、电磁铁、通电气缸和下转动杆;所述的上转动杆和下转动杆分别固定连接在转轴上下两侧,上转动杆和下转动杆上均设有矩形槽,下转动杆的矩形槽底部设置为网状,网状的设置用于防止碎片聚集影响破碎装置运动;所述的上转动杆的矩形槽与下转动杆的矩形槽两侧均固定安装有三号弹性气囊,上转动杆的矩形槽与下转动杆的矩形槽连接转轴的位置均设有通电气缸;所述的通电气缸两两相对分别固定安装在转轴上下两侧;所述的三号弹性气囊产生的气体用于通电气缸的活动端往复运动,通电气缸的活动端移动接触电磁铁电路通电;所述的上转动杆的矩形槽与下转动杆的矩形槽之间活动安装破碎装置;所述的破碎装置包括刀片、二号弹性气囊、固定弹簧、上下固定杆、活动杆和转动轮;所述的活动杆两端固定连接转动轮;所述的转动轮用于带动活动杆在上转动杆的矩形槽与下转动杆矩形槽内水平移动;所述的上下固定杆固定连接在活动杆上,相邻两个上下固定杆之间通过固定弹簧固定连接刀片;所述的二号弹性气囊固定安装在刀片与相邻两个上下固定杆之间,固定弹簧连接的刀片运动过程中产生震动挤压二号弹性气囊,二号弹性气囊用于产生气体;使用时,转轴在电机的转动下带动上转动杆和下转动杆旋转,由于离心力的作用,旋转过程中带动安装在上转动杆和下转动杆之间的活动杆向安装有三号弹性气囊的一端移动,活动杆撞击到三号弹性气囊,三号弹性气囊受到撞击产生气体作用于通电气缸,气体使通电气缸活动端移动与电磁铁连接使电磁铁通电,电磁铁通电过程中用于配合将旋转中的活动杆吸附到电磁铁一端,当三号弹性气囊受到撞击产生的气体释放完成通电气缸活动端移动退回至原位,电磁铁失电,由于离心力的作用,活动杆再次向安装有三号弹性气囊的一端移动撞击三号弹性气囊,往复移动旋转的过程中带动转动安装在活动杆上的上下固定杆转动,相邻两个上下固定杆之间通过固定弹簧固定连接的刀片跟随上下固定杆转动并对锂电池做初步切割,在过固定弹簧的作用下使得刀片对锂电池更好的破碎,固定安装在刀片与相邻两个上下固定杆之间的二号弹性气囊在运动中不断受到挤压并产生气体,二号弹性气囊产生的气体用于带动研磨单元做转动。

[0014] 优选的,所述的筛选模块包括第一筛网、气缸、震动弹簧和聚集板;至少两组所述的第一筛网通过聚集板柔性连接在主体内壁,两组第一筛网相交位置固定安装在转轴底部;所述的聚集板为喇叭状的回转体,聚集板用于聚集破碎后的电池碎片;所述的第一筛网通过震动弹簧与气缸活动端弹性连接;两个所述气缸安装在主体中部内壁上;使用时,气缸内部气体使气缸活动端收缩运动带动震动弹簧震动,震动弹簧震动用于防止第一筛网上的

电池碎片堆积影响破碎单元运动。

[0015] 优选的,所述的分拣单元包括物料板、挡板、失电气缸、磁块、导杆、失电按钮和金属出料口;两个所述失电气缸相对安装在物料板上端面,失电气缸固定安装在主体的侧壁,所述的失电气缸活动端固定安装有磁块;所述的磁块靠近主体内壁的一侧设有导杆;所述的导杆固定连接在磁块上端,当失电气缸在收缩状态下,导杆另一端与失电按钮接触;所述的失电按钮位于失电气缸的上端,失电按钮固定安装在主体内壁;所述的磁块底部与物料板上方接触;所述的物料板一端固定连接在主体上,物料板上设有金属出料口,金属出料口上方位于磁块底部,便于对金属材料的收集,金属出料口底部穿过主体侧壁固定安装在主体上;所述的挡板活动安装在物料板另一端,挡板防止上方电池碎片直接落入研磨单元;使用时,失电气缸活动端在收缩状态下导杆一端与失电按钮接触,磁块此时断电,吸附在磁块上的金属材料则落入金属出料口,从而实现金属材料的收集,当失电气缸活动端处于移动状态下导杆与失电按钮分开,通电的磁块此时吸附电池碎片中的金属材料,磁块受电气缸活动端挤压向主体中间移动的过程中,磁块推动非金属材料落入研磨单元,当失电气缸内气体不足时,磁块带动吸附在磁块上的金属材料向失电按钮移动。

[0016] 优选的,所述的研磨单元包括研磨轮、活动轴、偏心轮、转动气缸、研磨片、磨片固定板、四号弹性气囊、研磨片气缸和储气罐;所述的研磨轮位于两组相对安装的物料板底部,所述的研磨轮底部通过活动轴与偏心轮上端固定连接;所述的偏心轮底部与转动气缸活动端转动连接;至少多个所述的四号弹性气囊两侧分别与研磨片和磨片固定板固定连接;所述的研磨片内侧接触在研磨轮下表面;所述的磨片固定板固定安装在研磨片气缸的活动端;所述的研磨轮转动挤压研磨片使四号弹性气囊产生气体;所述的研磨片气缸固定安装在主体内壁;所述的储气罐固定安装在研磨片气缸底部,储气罐用于将三号弹性气囊产生的气体收集起来;所述的研磨片气缸和储气罐均通过控制器控制;使用时,当一号弹性气囊产生的气体作用于转动气缸,使转动气缸活动端往复运动,从而实现转动气缸活动端带动偏心轮转动,进而实现偏心轮推动活动轴旋转带动研磨轮转动,通过研磨气缸推动固定安装在活动端的磨片固定板,使挤压接触在研磨轮下表面的研磨片研在磨轮的转动下,达到研磨正极材料的作用,固定安装在研磨片和磨片固定板之间的四号弹性气囊受到挤压产生气体,当正极材料研磨完成,控制器控制储气罐中的气体流速,当研磨气缸中气压不足,研磨气缸活动端则与研磨轮分开,将研磨完成的正极材料送入收集模块。

[0017] 优选的,所述的收集模块包括第二筛网、收集箱、出料口、筛网箱和横杆;所述的筛网箱设置于研磨轮底部,筛网箱两侧通过横杆固定安装在主体内壁;所述的筛网箱下端固定安装有第二筛网,筛网箱用于配合第二筛网将过滤后的废渣聚集在一起;所述的出料口设置在第二筛网底部一侧;所述的收集箱放置在出料口下方。

[0018] 本发明的有益效果如下:

[0019] 1. 本发明提出的一种锂电池回收工艺,该工艺使用分选回收装置,该装置通过设置破碎单元,上转动杆的矩形槽与下转动杆的矩形槽两侧均固定安装三号弹性气囊,进而通过破碎装置运动挤压三号弹性气囊,使得三号弹性气囊产生气体,进而使得通电气缸活动端在三号弹性气囊气体的带动下进行伸缩运动,使得电磁铁接触通电气缸活动端通电,进而使得破碎装置在上转动杆的矩形槽与下转动杆的矩形槽内水平移动,进而加快了锂电池的破碎速度。

[0020] 2.本发明提出的一种锂电池回收工艺,该工艺使用分选回收装置,该装置通过设置筛选模块,实现震动弹簧分别用于第一筛网和气缸活动端的固定连接,气缸活动端在内部气体的带动下伸缩运动,使得固定在气缸活动端的震动弹簧带动第一筛网震动,避免电池碎片堆积从而影响对电池的破碎。

[0021] 3.本发明提出的一种锂电池回收工艺,该工艺使用分选回收装置,该装置通过设置分拣单元,在失电气缸活动端固定安装磁块,磁块靠近主体内壁的一侧设有导杆,导杆另一端与失电按钮接触,失电气缸活动端在收缩状态下导杆一端与失电按钮接触,使得磁块断电,进而使得吸附在磁块上的金属材料则落入金属出料口,失电气缸活动端处于移动状态下导杆与失电按钮分开,使得通电的磁块此时吸附电池碎片中的金属材料,进而提高了对锂电池的回收效率。

附图说明

[0022] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

[0023] 图1是本发明的工艺流程图;

[0024] 图2是本发明中分选回收装置的主视图;

[0025] 图3是图2中A-A剖视图;

[0026] 图4是本发明的分拣单元构图;

[0027] 图5是本发明的研磨单元结构图;

[0028] 图中:主体(1)、一号弹性气囊(2)、电机(11)、转轴(12)、进料口(13)、挤压板(14)、破碎单元(3)、筛选模块(4)、分拣单元(5)、研磨单元(6)、收集模块(7)、上转动杆(31)、破碎装置(32)、三号弹性气囊(33)、电磁铁(34)、通电气缸(35)、下转动杆(36)、刀片(321)、二号弹性气囊(322)、固定弹簧(323)、上下固定杆(324)、活动杆(325)、转动轮(326)、第一筛网(41)、气缸(42)、震动弹簧(43)、聚集板(44)、物料板(51)、挡板(52)、失电气缸(53)、磁块(54)、导杆(55)、失电按钮(56)、金属出料口(57)、研磨轮(61)、活动轴(62)、偏心轮(63)、转动气缸(64)、研磨片(65)、磨片固定板(66)、四号弹性气囊(67)、研磨片气缸(68)、储气罐(69)、第二筛网(71)、收集箱(72)、出料口(73)、筛网箱(74)、横杆(75)。

具体实施方式

[0029] 为了使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结合具体实施方式,进一步阐述本发明。

[0030] 如图1至图5所示,本发明所述的一种锂电池回收工艺,该工艺包括如下步骤:

[0031] S1,首先对锂电池进行放电处理;

[0032] S2,将S1中放电处理后的锂电池进行拆解,拆解后的外壳回收;

[0033] S3,将S2中拆解后的锂电池内部电解液排出;

[0034] S4,将S3中排出电解液的锂电池送入分选回收装置进行破碎;

[0035] S5,将S4中破碎后得到的正极、负极、铝壳、隔膜等金属进行分别回收;

[0036] 其中,所述的分选回收装置本包括主体1、一号弹性气囊2、电机11、转轴12、进料口13、挤压板14、破碎单元3、筛选模块4、分拣单元5、研磨单元6和收集模块7;所述的主体1为圆柱体,圆柱体的内部侧壁均匀分布有大小一致的一号弹性气囊2;所述的一号弹性气囊2

两侧分别与主体1和挤压板14固定连接;使用时,破碎单元3在运动中撞击到挤压板14使一号弹性气囊2受到挤压板14挤压产生气体;所述的主体1顶部设置电机11,所述的转轴12一端与电机11驱动装置相连接,且转轴12底部与筛选模块4转动连接;所述的进料口13设置在主体1顶部的电机11一侧;所述的破碎单元3设置在主体1的内部上端,破碎单元3转动连接在转轴12上,所述的破碎单元3用于将锂电池初步切割;所述的筛选模块4位于破碎单元3和分拣单元5之间,所述的筛选模块4一侧与主体1侧壁柔性连接;所述的分拣单元5与主体1内壁固定连接;所述的分拣单元5用于分选正极材料与金属材料;所述的研磨单元6设置在主体1的内部下方;所述的收集模块7固定安装在主体1底部。

[0037] 作为本发明的一种实施方式,所述的破碎单元3包括上转动杆31、破碎装置32、三号弹性气囊33、电磁铁34、通电气缸35和下转动杆36;所述的上转动杆31和下转动杆36分别固定连接在转轴12上下两侧,上转动杆31和下转动杆36均设有矩形槽,下转动杆36的矩形槽底部设置为网状,网状的设置用于防止碎片聚集影响破碎装置32运动;所述的上转动杆31的矩形槽与下转动杆36的矩形槽两侧均固定安装有三号弹性气囊33,上转动杆31的矩形槽与下转动杆36的矩形槽连接转轴12的位置均设有通电气缸35;所述的通电气缸35两两相对分别固定安装在转轴12上下两侧;所述的三号弹性气囊33产生的气体用于通电气缸35的活动端往复运动,通电气缸35的活动端移动接触电磁铁34电路通电;所述的上转动杆31的矩形槽与下转动杆36的矩形槽之间活动安装破碎装置32;所述的破碎装置32包括刀片321、二号弹性气囊322、固定弹簧323、上下固定杆324、活动杆325和转动轮326;所述的活动杆325两端固定连接转动轮326;所述的转动轮326用于带动活动杆325在上转动杆31的矩形槽与下转动杆36矩形槽内水平移动;所述的上下固定杆324固定连接在活动杆325上,相邻两个上下固定杆324之间通过固定弹簧323固定连接刀片321;所述的二号弹性气囊322固定安装在刀片321与相邻两个上下固定杆324之间,固定弹簧323连接的刀片321运动过程中产生震动挤压二号弹性气囊322,二号弹性气囊322用于产生气体;使用时,转轴12在电机的转动下带动上转动杆31和下转动杆32旋转,由于离心力的作用,旋转过程中带动安装在上转动杆31和下转动杆32之间的活动杆325向安装有三号弹性气囊33的一端移动,活动杆325撞击到三号弹性气囊33,三号弹性气囊33受到撞击产生气体作用于通电气缸35,气体使通电气缸35活动端移动与电磁铁34连接使电磁铁34通电,电磁铁34通电过程中用于配合将旋转中的活动杆325吸附到电磁铁34一端,当三号弹性气囊33受到撞击产生的气体释放完成通电气缸35活动端移动端退回至原位,电磁铁34失电,由于离心力的作用,活动杆325再次向安装有三号弹性气囊33的一端移动撞击三号弹性气囊33,往复移动旋转的过程中带动转动安装在活动杆325上的上下固定杆324转动,相邻两个上下固定杆324之间通过固定弹簧323固定连接的刀片12跟随上下固定杆324转动并对锂电池做初步切割,在过固定弹簧323的作用下使得刀片321对锂电池更好的破碎,固定安装在刀片12与相邻两个上下固定杆324之间的二号弹性气囊322在运动中不断受到挤压并产生气体,二号弹性气囊322产生的气体用于带动研磨单元6做转动。

[0038] 作为本发明的一种实施方式,所述的筛选模块4包括第一筛网41、气缸42、震动弹簧43和聚集板44;至少两组所述的第一筛网41通过聚集板44柔性连接在主体1内壁,两组第一筛网41相交位置固定安装在转轴12底部;所述的聚集板44为喇叭状的回转体,聚集板44用于聚集破碎后的电池碎片;所述的第一筛网41通过震动弹簧43与气缸42活动端弹性连

接;两个所述气缸42安装在主体1中部内壁上;使用时,气缸42内部气体使气缸42活动端收缩运动带动震动弹簧43震动,震动弹簧43震动用于防止第一筛网41上的电池碎片堆积影响破碎单元3运动。

[0039] 作为本发明的一种实施方式,所述的分拣单元5包括物料板51、挡板52、失电气缸53、磁块54、导杆55、失电按钮56和金属出料口57;两个所述失电气缸53相对安装在物料板51上端面,失电气缸53固定安装在主体1的侧壁,所述的失电气缸53活动端固定安装有磁块54;所述的磁块54靠近主体1内壁的一侧设有导杆55;所述的导杆55固定连接在磁块54上端,当失电气缸53在收缩状态下,导杆55另一端与失电按钮56接触;所述的失电按钮56位于失电气缸53的上端,失电按钮56固定安装在主体1内壁;所述的磁块54底部与物料板51上方接触;所述的物料板51一端固定连接在主体1上,物料板51上设有金属出料口57,金属出料口57上方位于磁块54底部,便于对金属材料的收集,金属出料口57底部穿过主体1侧壁固定安装在主体1上;所述的挡板52活动安装在物料板51另一端,挡板52防止上方电池碎片直接落入研磨单元6;使用时,失电气缸53活动端在收缩状态下导杆55一端与失电按钮56接触,磁块54此时断电,吸附在磁块54上的金属材料则落入金属出料口57,从而实现对金属材料的收集,当失电气缸53活动端处于移动状态下导杆55与失电按钮56分开,通电的磁块54此时吸附电池碎片中的金属材料,磁块54受电气缸53活动端挤压向主体1中间移动的过程中,磁块54推动非金属材料落入研磨单元6,当失电气缸53内气体不足时,磁块54带动吸附在磁块54上的金属材料向失电按钮56移动。

[0040] 作为本发明的一种实施方式,所述的研磨单元6包括研磨轮61、活动轴62、偏心轮63、转动气缸64、研磨片65、磨片固定板66、四号弹性气囊67、研磨片气缸68和储气罐69;所述的研磨轮61位于两组相对安装的物料板51底部,所述的研磨轮61底部通过活动轴62与偏心轮63上端固定连接;所述的偏心轮63底部与转动气缸64活动端转动连接;至少多个所述的四号弹性气囊67两侧分别与研磨片65和磨片固定板66固定连接;所述的研磨片65内侧接触在研磨轮61下表面;所述的磨片固定板66固定安装在研磨片气缸68的活动端;所述的研磨轮61转动挤压研磨片65使四号弹性气囊67产生气体;所述的研磨片气缸68固定安装在主体1内壁;所述的储气罐69固定安装在研磨片气缸68底部,储气罐69用于将三号弹性气囊33产生的气体收集起来;所述的研磨片气缸68和储气罐69均通过控制器控制;使用时,当一号弹性气囊2产生的气体作用于转动气缸64,使转动气缸64活动端往复运动,从而实现转动气缸64活动端带动偏心轮63转动,进而实现偏心轮63推动活动轴62旋转带动研磨轮61转动,通过研磨气缸68推动固定安装在活动端的磨片固定板66,使挤压接触在研磨轮61下表面的研磨片65研在磨轮61的转动下,达到研磨正极材料的作用,固定安装在研磨片65和磨片固定板66之间的四号弹性气囊67受到挤压产生气体,当正极材料研磨完成,控制器控制储气罐69中的气体流速,当研磨气缸68中气压不足,研磨气缸68活动端则与研磨轮61分开,将研磨完成的正极材料送入收集模块7。

[0041] 作为本发明的一种实施方式,所述的收集模块7包括第二筛网71、收集箱72、出料口73、筛网箱74和横杆75;所述的筛网箱74设置于研磨轮61底部,筛网箱74两侧通过横杆75固定安装在主体内壁;所述的筛网箱74下端固定安装有第二筛网71,筛网箱74用于配合第二筛网71将过滤后的废渣聚集在一起;所述的出料口73设置在第二筛网71底部一侧;所述的收集箱72放置在出料口73下方。

[0042] 使用时,转轴12在电机的转动下带动上转动杆31和下转动杆32旋转,由于离心力的作用,旋转过程中带动安装在上转动杆31和下转动杆32之间的活动杆325向安装有三号弹性气囊33的一端移动,活动杆325撞击到三号弹性气囊33,三号弹性气囊33受到撞击产生气体作用于通电气缸35,气体使通电气缸35活动端移动与电磁铁34连接使电磁铁34通电,电磁铁34通电过程中用于配合将旋转中的活动杆325吸附到电磁铁34一端,当三号弹性气囊33受到撞击产生的气体释放完成通电气缸35活动端移动端退回至原位,电磁铁34失电,由于离心力的作用,活动杆325再次向安装有三号弹性气囊33的一端移动撞击三号弹性气囊33,往复移动旋转的过程中带动转动安装在活动杆325上的上下固定杆324转动,相邻两个上下固定杆324之间通过固定弹簧323固定连接的刀片12跟随上下固定杆324转动并对锂电池做初步切割,在过固定弹簧323的作用下使得刀片321对锂电池更好的破碎,固定安装在刀片12与相邻两个上下固定杆324之间的二号弹性气囊322在运动中不断受到挤压并产生气体,二号弹性气囊322产生的气体用于带动研磨单元6做转动,气缸42内部气体使气缸42活动端收缩运动带动震动弹簧43震动,震动弹簧43震动用于防止第一筛网41上的电池碎片堆积影响破碎单元3运动,失电气缸53活动端在收缩状态下导杆55一端与失电按钮56接触,磁块54此时断电,吸附在磁块54上的金属材料则落入金属出料口57,从而实现金属材料的收集,当失电气缸53活动端处于移动状态下导杆55与失电按钮56分开,通电的磁块54此时吸附电池碎片中的金属材料,磁块54受电气缸53活动端挤压向主体1中间移动的过程中,磁块54推动非金属材料落入研磨单元6,当失电气缸53内气体不足时,磁块54带动吸附在磁块54上的金属材料向失电按钮56移动,当一号弹性气囊2产生的气体作用于转动气缸64,使转动气缸64活动端往复运动,从而实现转动气缸64活动端带动偏心轮63转动,进而实现偏心轮63推动活动轴62旋转带动研磨轮61转动,通过研磨气缸68推动固定安装在活动端的磨片固定板66,使挤压接触在研磨轮61下表面的研磨片65研在磨轮61的转动下,达到研磨正极材料的作用,固定安装在研磨片65和磨片固定板66之间的四号弹性气囊67受到挤压产生气体,当正极材料研磨完成,控制器控制储气罐69中的气体流速,当研磨气缸68中气压不足,研磨气缸68活动端则与研磨轮61分开,将研磨完成的正极材料送入收集模块7,正极材料通过第二筛网71落到收集箱72中,废渣保留在筛网箱74中手动清理。

[0043] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和进步都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

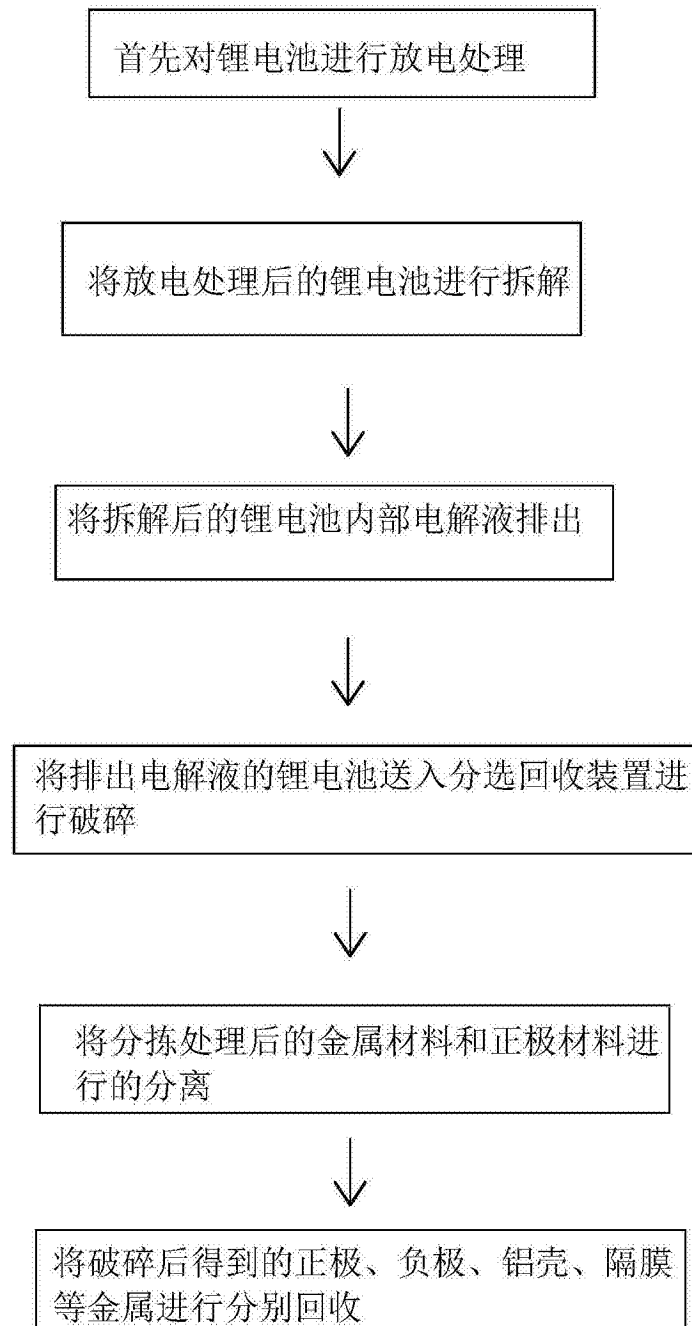


图1

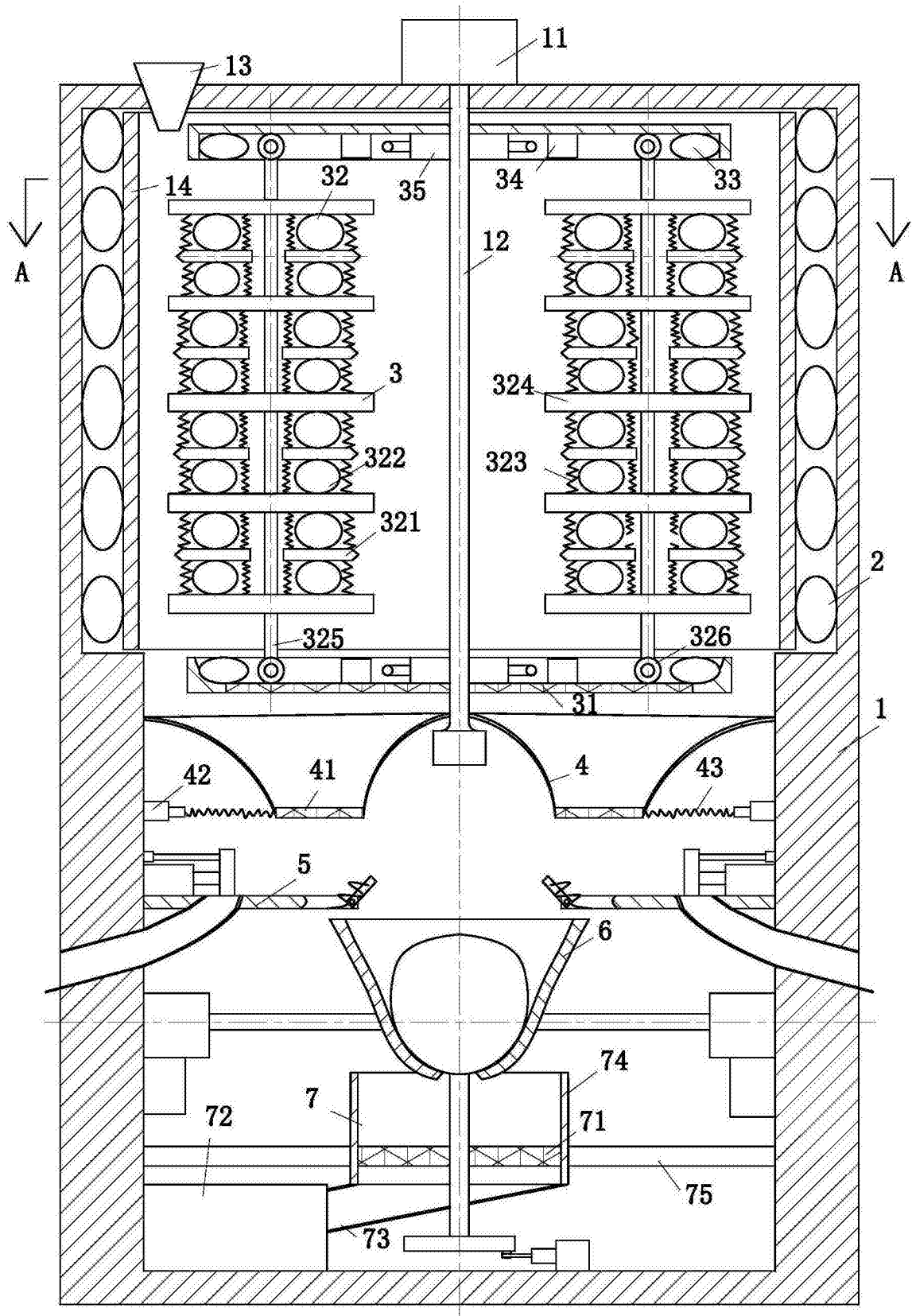
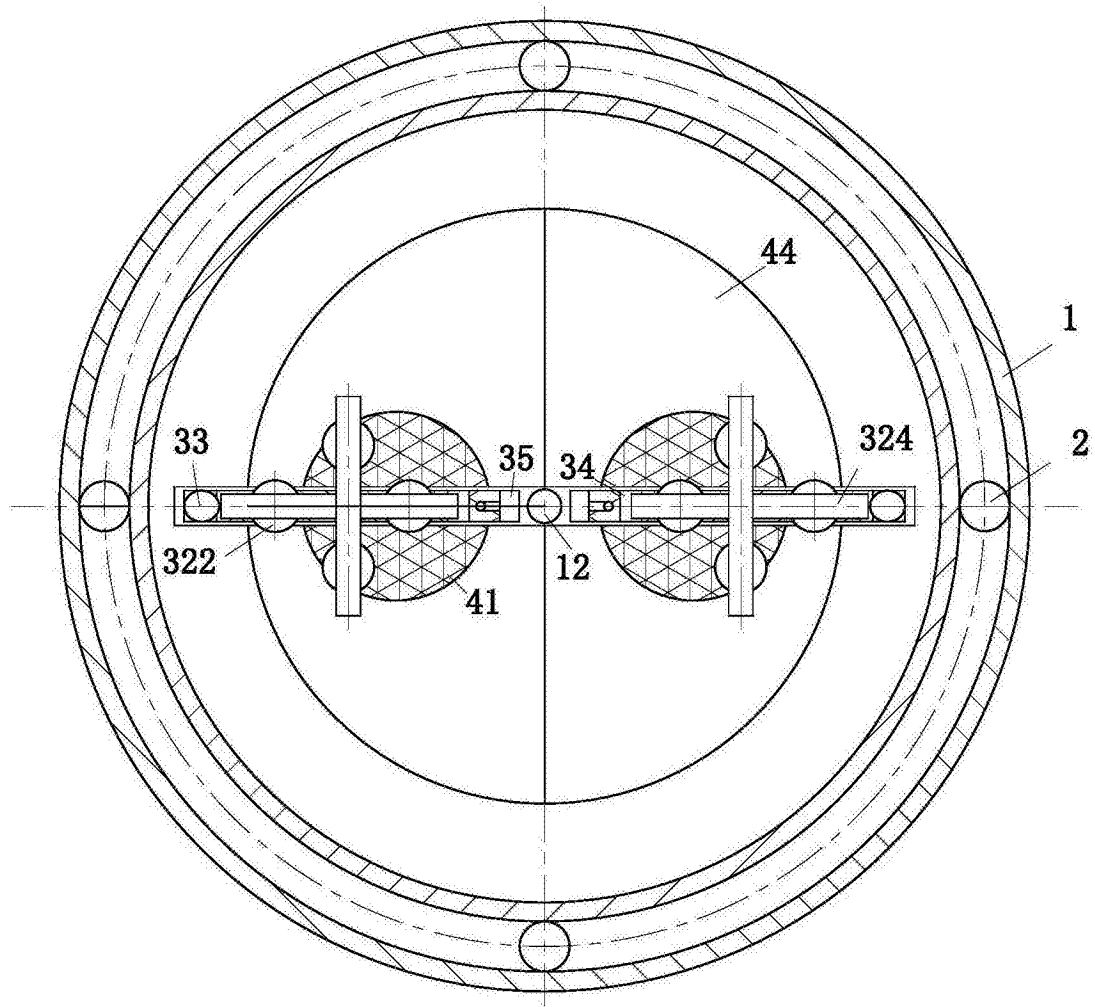


图2



A - A

图3

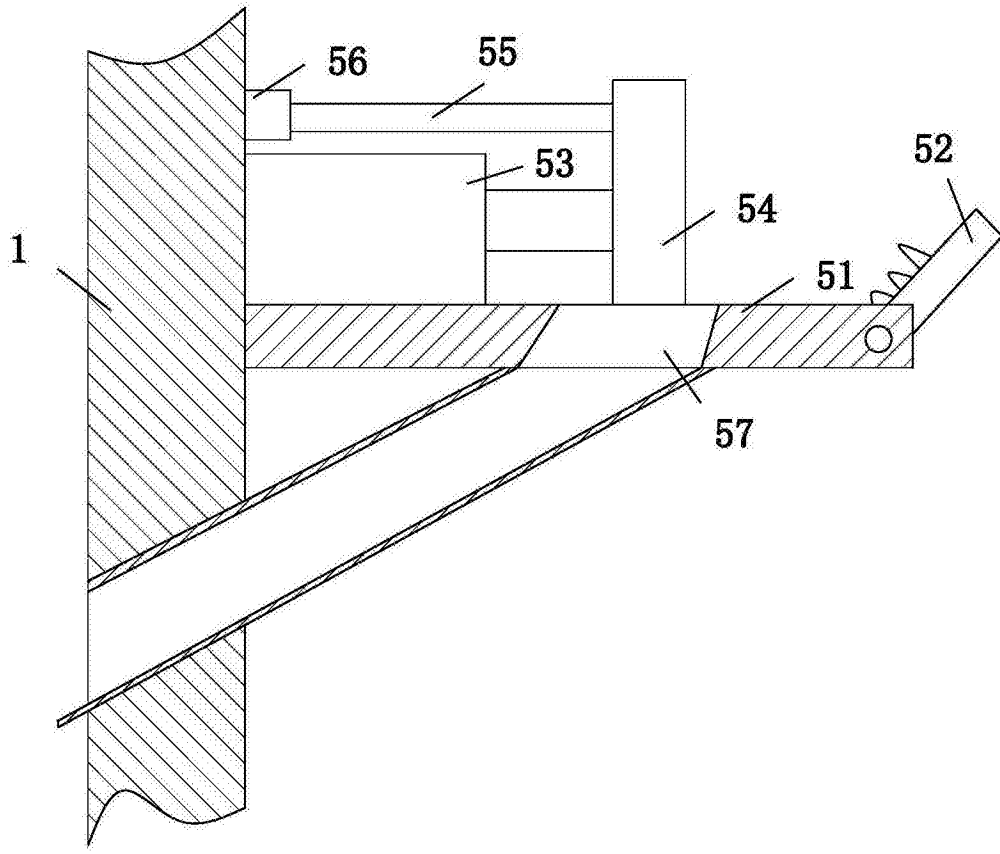


图4

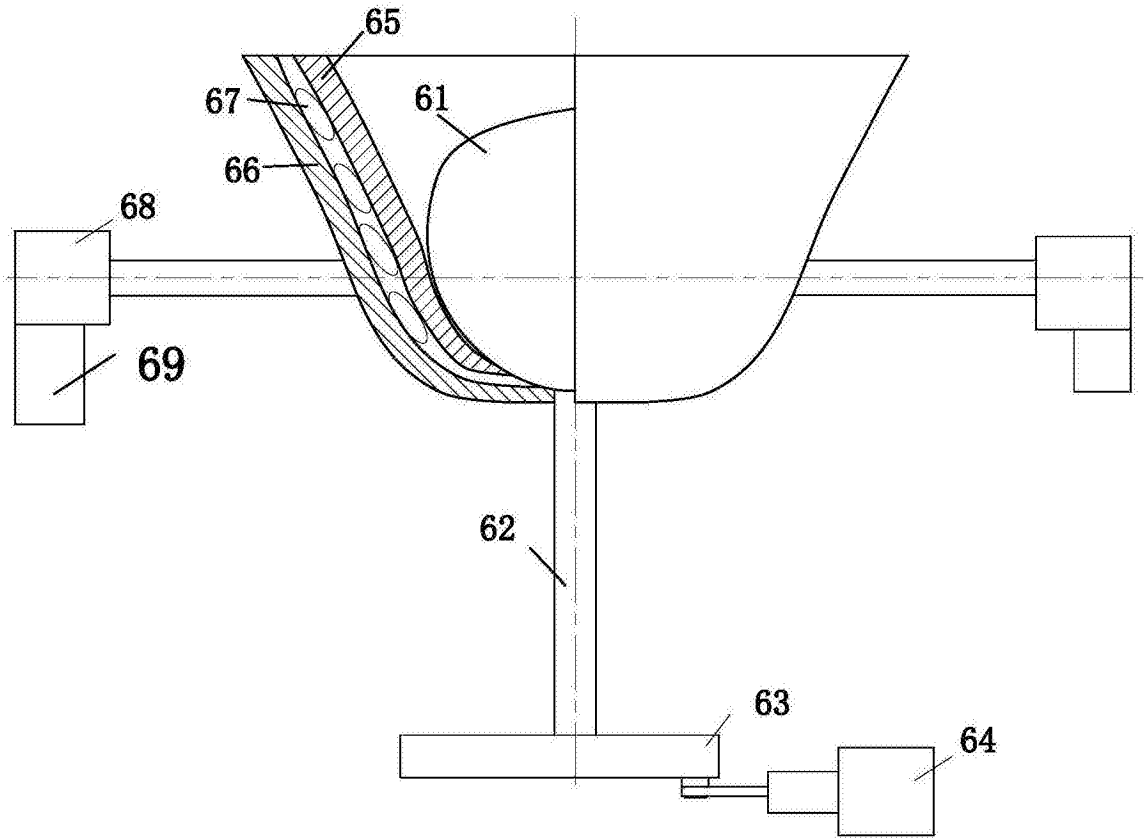


图5