



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109112325 B

(45)授权公告日 2020.01.14

(21)申请号 201811021681.4

(22)申请日 2018.09.03

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109112325 A

(43)申请公布日 2019.01.01

(73)专利权人 丹阳市佳恒特种合金材料有限公司

地址 212300 江苏省镇江市丹阳市吕城镇
运河沈家村

(72)发明人 王康

(74)专利代理机构 深圳市中智立信知识产权代
理有限公司 44427

代理人 丁丽琴

(51)Int.Cl.

C22C 1/02(2006.01)

C22C 28/00(2006.01)

B02C 4/10(2006.01)

B02C 4/02(2006.01)

B02C 18/10(2006.01)

B02C 21/00(2006.01)

(56)对比文件

GB 1603932 A, 1981.12.02, 全文.

CN 205700914 U, 2016.11.23,

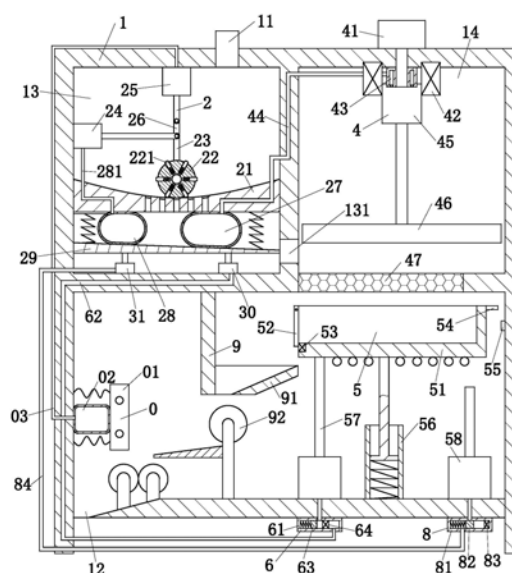
审查员 党兴

(54)发明名称

一种稀土合金材料熔炼系统

(57)摘要

本发明属于合金熔炼技术领域,具体的说是一种稀土合金材料熔炼系统,包括密封壳体、碾压模块、破碎模块、熔炼模块、输送模块、冷却模块和切割机构;密封壳体内设置有水平隔板,水平隔板将密封壳体分为上腔室和下腔室;水平隔板上竖直布置有立板;立板将上腔室分隔为左腔室和右腔室,立板的下端设置有连通左腔室和右腔室的漏料孔;碾压模块位于左腔室内;破碎模块位于右腔室内;熔炼模块位于破碎模块下方;输送模块位于熔炼模块下方;冷却模块位于输送模块旁侧;切割模块位于冷却模块下方;本发明可提高稀土合金材料的破碎熔炼效率,有效改善稀土合金材料的品质。



权利要求书3页 说明书9页 附图2页

1. 一种稀土合金材料熔炼系统,包括密封壳体(1)、碾压模块(2)、破碎模块(4)、熔炼模块(5)、输送模块(9)、冷却模块(0)和切割机构;所述密封壳体(1)的上端设置有进料口(11),密封壳体(1)的下端设置有出料口(12),密封壳体(1)内设置有水平隔板,水平隔板将密封壳体(1)分为上腔室和下腔室,其特征在于:所述水平隔板上竖直布置有立板;所述立板将上腔室分隔为左腔室(13)和右腔室(14),立板的下端设置有连通左腔室(13)和右腔室(14)的漏料孔(131);所述碾压模块(2)位于进料口(11)的左腔室(13)内,碾压模块(2)用于将稀土材料和其他元素材料混合碾压并初步破碎;所述破碎模块(4)位于碾压模块(2)旁的右腔室(14)内,破碎模块(4)用于将碾压模块(2)初步破碎混合的稀土合金材料再次进行粉碎混合;所述熔炼模块(5)位于破碎模块(4)下方的下腔室内,熔炼模块(5)用于将稀土合金材料熔炼为成分均匀的液态稀土合金材料;所述输送模块(9)位于熔炼模块(5)下方,输送模块(9)用于将液态稀土合金材料输送到冷却模块(0);所述冷却模块(0)位于输送模块(9)旁侧,冷却模块(0)用于将输送模块(9)输送的合金刚液冷却形成稀土合金材料;所述切割模块位于冷却模块(0)下方,切割模块用于将冷却模块(0)冷却的稀土合金材料切割成颗粒状并落到出料口(12)出料;其中,

所述碾压模块(2)包括碾压板(21)、圆柱辊(22)、铰接杆一(23)、推力气缸一(24)、下压气缸(25)、铰接杆二(26)、气囊一(27)、气囊二(28)、支撑弹簧一、斜契板(29)、支撑气缸一(30)和支撑气缸二(31);所述碾压板(21)的上端面为下凹的弧形,碾压板(21)可在左腔室(13)内上下滑动,碾压板(21)的中央布置有多个通孔一;所述圆柱辊(22)位于碾压板(21)上,圆柱辊(22)用于初步碾或压粉碎稀土合金材料;所述通孔一用于初步粉碎的稀土合金材料下漏,通孔一的上端设置有滤网一;所述推力气缸一(24)布置在左腔室(13)的侧壁上,推力气缸一(24)与铰接杆二(26)下端铰接;所述下压气缸(25)布置于左腔室(13)的上内壁处,下压气缸(25)的下端与铰接杆二(26)的上端铰接;所述铰接杆一(23)的端部与铰接杆二(26)的下端铰接,铰接杆一(23)的另一端与圆柱辊(22)铰接;所述气囊一(27)和气囊二(28)均布置于碾压板(21)的下端;所述气囊二(28)与推力气缸一(24)之间设置有导气管三(281);所述导气管三(281)用于连通气囊二(28)和推力气缸一(24);所述斜契板(29)与左腔室(13)内壁滑动配合,斜契板(29)位于气囊一(27)和气囊二(28)的下端,且斜契板(29)倾斜朝向漏料孔(131);所述支撑气缸一(30)和支撑气缸二(31)均布置于左腔室(13)的底端,支撑气缸一(30)和支撑气缸二(31)共同支撑斜契板(29)。

2. 根据权利要求1所述的一种稀土合金材料熔炼系统,其特征在于:所述破碎模块(4)包括电机(41)、轴承(42)、固定套(43)、气管一(44)、推力气缸二(45)、破碎刀具(46)和筛网二(47);所述电机(41)固定于右腔室(14)的上端,且电机轴延伸进入右腔室(14)内部;所述轴承(42)的外圈固定于右腔室(14)内壁的上端;所述推力气缸二(45)固定于轴承(42)的内圈上,推力气缸二(45)上设置有推杆;所述固定套(43)固定于右腔室(14)上端,固定套(43)内部为空心的,固定套(43)的下端延伸进入推力气缸二(45)内,固定套(43)与推力气缸二(45)连通;所述气管一(44)的一端与固定套(43)连通,气管一(44)的另一端与气囊一(27)连通;所述破碎刀具(46)布置于推杆的下端,破碎刀具(46)用于对漏料孔(131)漏出的稀土合金材料进行二次破碎;所述筛网二(47)布置于右腔室(14)的下端,筛网二(47)用于对破碎刀具(46)破碎后的稀土合金材料进行过筛选,使小于筛网二(47)孔径的稀土合金材料落入熔炼模块(5)内,且筛网二(47)的孔径小于筛网一的孔径。

3. 根据权利要求2所述的一种稀土合金材料熔炼系统,其特征在于:所述熔炼模块(5)包括熔炼桶(51)、弹性支撑柱(56)、支撑气缸三(57)、电磁阀一(6)、支撑气缸四(58)和电磁阀二(8),所述熔炼桶(51)位于筛网二(47)的下端,熔炼桶(51)包括桶口,且桶口处设置有与熔炼桶(51)铰接的桶盖(52),熔炼桶(51)的端部设置有电磁铁一(53),且电磁铁一(53)通电后与桶盖(52)吸合,电磁铁一(53)在支撑气缸四(58)支撑熔炼桶(51)时断电,熔炼桶(51)的另一端设置有通电块一(54),熔炼桶(51)的外壁上设置有加热线圈且加热线圈与通电块一(54)连接;所述密封壳体(1)上设置有通电块二(55);所述通电块二(55)与通电块一(54)接触后可使通电块一(54)通电;所述弹性支撑柱(56)位于熔炼桶(51)下端,弹性支撑柱(56)与熔炼桶(51)外壁铰接;所述支撑气缸三(57)位于弹性支撑柱(56)一侧,支撑气缸三(57)位于桶盖(52)下方,支撑气缸三(57)在熔炼桶(51)未完成熔炼前始终抵在熔炼的桶口处使桶口抬起并高于桶底;所述支撑气缸四(58)位于弹性支撑柱(56)的另一侧,支撑气缸四(58)用于顶起熔炼桶(51)的端部使熔炼桶(51)倾斜倒出液态稀土合金材料,且支撑气缸四(58)与支撑气缸三(57)支撑熔炼桶(51)的时间正好相反。

4. 根据权利要求3所述的一种稀土合金材料熔炼系统,其特征在于:所述支撑气缸三(57)的下端设置有电磁阀一(6),所述电磁阀一(6)包括密封壳一(61)、拉簧一、密封块一(63)和电磁铁二(64),所述密封壳一(61)上设置有通气孔一,密封壳一(61)与支撑气缸三(57)下端连通,密封壳一(61)与支撑气缸一(30)之间连通有气管二(62);所述密封块一(63)与密封壳一(61)滑动连接,密封块一(63)用于密封通气孔一;所述拉簧一的一端与密封壳一(61)侧壁固连,拉簧一的另一端与密封块一(63)固连,拉簧一用于使堵住通气孔的密封块一(63)复位;所述电磁铁二(64)位于通气孔一的旁侧,电磁铁二(64)用于吸住密封块一(63)使密封壳一(61)恰好堵住通气孔一;所述支撑气缸四(58)的下端设置有电磁阀二(8),所述电磁阀二(8)包括密封壳二(81)、拉簧二、密封块二(82)和电磁铁三(83),所述密封壳二(81)上设置有通气孔二,密封壳二(81)与支撑气缸四(58)下端连通,密封壳二(81)与支撑气缸二(31)之间连通有气管三(84);所述密封块二(82)与密封壳二(81)滑动连接,密封块二(82)用于密封通气孔二;所述拉簧二的一端与密封壳二(81)侧壁固连,拉簧二的另一端与密封块二(82)固连,拉簧二用于使堵住通气孔二的密封块二(82)复位;所述电磁铁三(83)位于通气孔二的旁侧,电磁铁三(83)用于吸住密封块二(82)使密封壳二(81)恰好堵住通气孔一。

5. 根据权利要求3所述的一种稀土合金材料熔炼系统,其特征在于:所述输送模块(9)包括过料漏斗(91)和驱动叶轮(92),所述过料漏斗(91)位于熔炼桶(51)的桶口下方;过料漏斗(91)使熔炼桶(51)内的液态稀土合金材料撒到驱动叶轮(92)上;所述驱动叶轮(92)位于过料漏斗(91)下方,驱动叶轮(92)转动将过料漏斗(91)中下漏的液态稀土合金材料撒到冷却模块(0)上冷却。

6. 根据权利要求5所述的一种稀土合金材料熔炼系统,其特征在于:所述冷却模块(0)包括冷却板(01)、弹簧三和气囊三(02),所述冷却板(01)位于驱动叶轮(92)旁侧,冷却板(01)用于冷却液态稀土合金材料,冷却板(01)内设有冷却通道;所述冷却通道内流动有冷却气体;所述弹簧三的一端与冷却板(01)固连,弹簧三的另一端固定在密封壳的侧壁上;所述气囊三(02)固定于冷却板(01)上,气囊三(02)位于冷却板(01)与密封壳体(1)之间,气囊三(02)与下压气缸(25)之间连通有气管四(03)。

7. 根据权利要求6所述的一种稀土合金材料熔炼系统, 其特征在于: 所述切割机构包括两个相互碾压的碾压辊; 所述碾压辊位于冷却板 (01) 下方, 碾压辊用于将冷却板 (01) 冷却的稀土合金材料碾碎, 碾压辊的下方为出料口 (12)。

8. 根据权利要求1所述的一种稀土合金材料熔炼系统, 其特征在于: 所述圆柱辊 (22) 内均布有多个内孔; 所述内孔中布置有滑块 (221); 所述滑块 (221) 的端部与内孔的孔底之间设置有弹簧四; 所述弹簧四用于滑块 (221) 使被压缩的滑块 (221) 复位。

一种稀土合金材料熔炼系统

技术领域

[0001] 本发明属于合金熔炼技术领域，具体的说是一种稀土合金材料熔炼系统。

背景技术

[0002] 稀土有着“工业维生素”的美称，现如今已成为极其重要的战略资源。稀土材料广泛的应用在油、化工、冶金、纺织、陶瓷、玻璃、永磁材料等领域，随着科技的进步和应用技术的不断突破，稀土氧化物的价值将越来越大。稀土材料在熔炼前，需要对原料进行破碎，为保证熔炼后合金材料的晶体结构及材料性能，通常需要合金材料进行冷却。由于稀土合金材料的原料成本较高，传统的熔炼设备原料浪费率高，破碎与熔炼也是分开进行的，过程转移时间长。

[0003] 专利文献1：一种稀土合金材料破碎与熔炼装置，申请号：201720482295X

[0004] 上述专利文献1中，通过设置左右腔室、左右破碎杆、熔炼腔和冷却板等实现对稀土合金材料的熔炼和多次粉碎，提高稀土合金材料的材料性能，但该稀土合金材料破碎与熔炼装置在对稀土合金材料粉碎时，只能在一个平面搅动粉碎稀土合金材料，而无法在竖直方向压迫稀土合金材料，使得部分稀土合金材料在粉碎时被搅飞，粉碎效率低；同时该装置自动控制能力较低。

发明内容

[0005] 为了弥补现有技术的不足，本发明提出的一种稀土合金材料熔炼系统，本发明的目的在于提高稀土合金材料的熔炼效率，改善稀土合金材料的品质。本发明通过碾压模块对稀土合金材料来回碾压使稀土合金材料得到初步碾压破碎；通过破碎模块的转动以及下压，使稀土合金材料成分更加均匀，粉碎效率更高；通过熔炼模块自动对稀土合金材料熔炼，有利于提高稀土合金材料熔炼的机械化自动化程度，最后通过冷却模块和切割机构对液态稀土合金材料冷却和切割，使得稀土合金材料成分再次得到混合，有利于改善稀土合金材料的品质。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：本发明所述的一种稀土合金材料熔炼系统，包括密封壳体、碾压模块、破碎模块、熔炼模块、输送模块、冷却模块和切割机构；所述密封壳体的上端设置有进料口，密封壳体的下端设置有出料口，密封壳体内设置有水平隔板，水平隔板将密封壳体分为上腔室和下腔室；所述水平隔板上竖直布置有立板；所述立板将上腔室分隔为左腔室和右腔室，立板的下端设置有连通左腔室和右腔室的漏料孔；所述碾压模块位于进料口的左腔室内，碾压模块用于将稀土材料和其他元素材料混合碾压并初步破碎；所述破碎模块位于碾压模块旁侧的右腔室内，破碎模块用于将碾压模块初步破碎混合的稀土合金材料再次进行粉碎混合；所述熔炼模块位于破碎模块下方的下腔室内，熔炼模块用于将稀土合金材料熔炼为成分均匀的液态稀土合金材料；所述输送模块位于熔炼模块下方，输送模块用于将液态稀土合金材料输送到冷却模块；所述冷却模块位于输送模块旁侧，冷却模块用于将输送模块输送的液态稀土合金材料冷却形成成分均匀的稀土合

金属材料;所述切割模块位于冷却模块下方,切割模块用于将冷却模块冷却的稀土合金材料切割成颗粒状并落到出料口出料;其中,

[0007] 所述碾压模块包括碾压板、圆柱辊、铰接杆一、推力气缸一、下压气缸、铰接杆二、气囊一、气囊二、支撑弹簧一、斜契板、支撑气缸一和支撑气缸二;所述碾压板的上端面为下凹的弧形,碾压板可在左腔室内上下滑动,碾压板的中央布置有多个通孔一;所述圆柱辊位于碾压板上,圆柱辊用于初步碾或压粉碎稀土合金材料;所述通孔一用于初步粉碎的稀土合金材料下漏,通孔一的上端设置有滤网一;所述推力气缸一布置在左腔室的侧壁上,推力气缸一与铰接杆二下端铰接;所述下压气缸布置于左腔室的上内壁处,下压气缸的下端与铰接杆二的上端铰接;所述铰接杆一的端部与铰接杆二的下端铰接,铰接杆一的另一端与圆柱辊铰接;所述气囊一和气囊二均布置于碾压板的下端;所述气囊二与推力气缸一之间设置有导气管三;所述导气管三用于连通气囊二和推力气缸一;所述斜契板与左腔室内壁滑动配合,斜契板位于气囊一和气囊二的下端,且斜契板倾斜朝向漏料孔;所述支撑气缸一和支撑气缸二均布置于左腔室的底端,支撑气缸一和支撑气缸二共同支撑斜契板。工作时,稀土合金材料从进料口进入,稀土合金材料进入左腔室内后,关闭进料口,从外界给予下压气缸充气,使下压气缸获得初始动力,下压气缸推动圆柱辊挤压碾压板,碾压板受力下滑并下压气囊一和气囊二,碾压板与斜契板之间的距离减小,支撑气缸一和支撑气缸二被压缩,支撑弹簧一被压缩,气囊二内的气体被压缩到推力气缸一内,推力气缸一推动圆柱辊在碾压板上来回滚动使碾压板上的稀土合金材料被初步碾碎,同时,下压气缸带动圆柱辊向上运动时,支撑弹簧一使斜契板与碾压板之间的距离恢复,碾压板和斜契板上下运动以及圆柱辊在碾压板上来回碾压,使得碾压板上的稀土合金材料受到震动,被初步碾碎的稀土合金材料从滤网一处漏下,落到斜契板上,稀土合金材料在斜契板上受到震动从漏料孔进入到右腔室内。

[0008] 所述破碎模块包括电机、轴承、固定套、气管一、推力气缸二、破碎刀具和筛网二;所述电机固定于右腔室的上端,且电机轴延伸进入右腔室内部;所述轴承的外圈固定于右腔室内壁的上端;所述推力气缸二固定于轴承的内圈上,推力气缸二上设置有推杆;所述固定套固定于右腔室上端,固定套内部为空心的,固定套的下端延伸进入推力气缸二内,固定套与推力气缸二连通;所述气管一的一端与固定套连通,气管一的另一端与气囊一连通;所述破碎刀具布置于推杆的下端,破碎刀具用于对漏料孔漏出的稀土合金材料进行二次破碎;所述筛网二布置于右腔室的下端,筛网二用于对破碎刀具破碎后的稀土合金材料进行过筛选,使小于筛网二孔径的稀土合金材料落入熔炼模块内,且筛网二的孔径小于筛网一的孔径。工作时,电机驱动推力气缸二在轴承上转动,转动的推力气缸二带动破碎刀具在右腔室内上下转动破碎从左腔室漏出来的稀土合金材料,对稀土合金材料再次进行破碎,同时破碎刀具上下移动还可以对稀土合金材料挤压,将稀土合金材料压实破碎和搅拌,使稀土合金材料易于从筛网二的处漏到熔炼模块内。

[0009] 所述熔炼模块包括熔炼桶、弹性支撑柱、支撑气缸三和支撑气缸四,所述熔炼桶位于筛网二的下端,熔炼桶包括桶口,且桶口处设置有与熔炼桶铰接的桶盖,熔炼桶的端部设置有电磁铁一,且电磁铁一通电后与桶盖吸合,电磁铁一在支撑气缸四支撑熔炼桶时断电,熔炼桶的另一端设置有通电块一,熔炼桶的外壁上设置有加热线圈且加热线圈与通电块一连接;所述密封壳体上设置有通电块二;所述通电块二与通电块一接触后可使通电块一通

电;所述弹性支撑柱位于熔炼桶正下端中央一侧且为偏向桶盖一侧,弹性支撑柱与熔炼桶外壁铰接;所述支撑气缸三位于弹性支撑柱一侧,支撑气缸三位于桶盖下方,支撑气缸三在熔炼桶未完成熔炼前始终抵在熔炼的桶口处使桶口抬起并高于桶底;所述支撑气缸四位于弹性支撑柱的另一侧,支撑气缸四用于顶起熔炼桶的端部使熔炼桶倾斜倒出液态稀土合金材料,支撑气缸四与支撑气缸三支撑熔炼桶的时间正好相反。工作时,在稀土合金材料未熔炼完成前,支撑气缸三始终保持对熔炼桶的支撑状态,电磁铁一与桶盖始终处于吸合状态;当稀土合金材料落入到熔炼桶内,弹性支撑柱被下压,熔炼桶下落一段距离后,通电块一与通电块二接触后使加热线圈通电,加热线圈对熔炼桶加热使熔炼桶内的稀土合金材料融为一体,待熔炼完成后,支撑气缸三退回,支撑气缸四上升将熔炼桶顶起,将熔炼桶内的液态稀土合金材料倾倒到输送模块内,倾倒完成后,支撑气缸四归位,桶盖被电磁铁一吸合关闭,支撑气缸三升起将熔炼桶的桶口顶起,使后续熔炼桶内的稀土合金材料在未熔炼完成前无法被倾倒。

[0010] 所述支撑气缸三的下端设置有电磁阀一,支撑气缸三上布置有漏气孔一,且漏气孔一的漏气速度慢于电磁阀一的进气速度;所述电磁阀一包括密封壳一、拉簧一、密封块一和电磁铁二,所述密封壳一上设置有通气孔一,密封壳一与支撑气缸三下端连通,密封壳一与支撑气缸一之间连通有气管二;所述密封块一与密封壳一滑动连接,密封块一用于密封通气孔一;所述拉簧一的一端与密封壳一侧壁固连,拉簧一的另一端与密封块一固连,拉簧一用于使堵住通气孔的密封块一复位;所述电磁铁二位于通气孔一的旁侧,电磁铁二用于吸住密封块一使密封壳一恰好堵住通气孔一;

[0011] 所述支撑气缸四的下端设置有电磁阀二,支撑气缸四上布置有漏气孔二,且漏气孔二的漏气速度慢于电磁阀二的进气速度;所述电磁阀二包括密封壳二、拉簧二、密封块二和电磁铁三,所述密封壳二上设置有通气孔二,密封壳二与支撑气缸四下端连通,密封壳二与支撑气缸二之间连通有气管三;所述密封块二与密封壳二滑动连接,密封块二用于密封通气孔二;所述拉簧二的一端与密封壳二侧壁固连,拉簧二的另一端与密封块二固连,拉簧二用于使堵住通气孔二的密封块二复位;所述电磁铁三位于通气孔二的旁侧,电磁铁三用于吸住密封块二使密封壳二恰好堵住通气孔一。工作时,支撑气缸一受力被压,支撑气缸一内的气体被压入到密封壳一内,当电磁铁二被通电后,电磁铁二吸住密封块一,使密封块一将通气孔一堵住,使得支撑气缸三不被充气,支撑气缸三内的气体慢慢溢出,支撑气缸三下降远离熔炼桶;在支撑气缸三下降的同时,支撑气缸二受力被压,支撑气缸二内的气体被压缩进入密封壳二内,电磁铁三被通电,电磁铁三吸住密封块二,使密封块二离开通气孔二,密封壳二内的被压缩是气体通过通气孔二进入支撑气缸四内,支撑气缸四上升顶起熔炼桶的端部,使熔炼桶内的液态稀土合金材料被倾倒入输送模块内,完成液态稀土合金材料的倾倒后,电磁铁三断电,密封块二在拉簧二的作用下退回。

[0012] 所述输送模块包括过料漏斗和驱动叶轮,所述过料漏斗位于熔炼桶的桶口下方;过料漏斗使熔炼桶内的液态稀土合金材料撒到驱动叶轮上;所述驱动叶轮位于过料漏斗下方,驱动叶轮转动将过料漏斗中下漏的液态稀土合金材料撒到冷却模块上冷却。工作时,液态稀土合金材料被倾倒在过料漏斗内,液态稀土合金材料顺着过料漏斗落到驱动叶轮上,驱动叶轮转动将液态稀土合金材料撒到冷却模块上,使液态稀土合金材料冷却,同时,驱动叶轮在撒液态稀土合金材料的时也具有扩大液态稀土合金材料的表面积使液态稀土合金

材料迅速散热的功效。

[0013] 所述冷却模块包括冷却板、弹簧三和气囊三,所述冷却板位于驱动叶轮旁侧,冷却板用于冷却液态稀土合金材料,冷却板内设有冷却通道;所述冷却通道内流动有冷却气体;所述弹簧三的一端与冷却板固连,弹簧三的另一端固定在密封壳的侧壁上;所述气囊三固定于冷却板上,气囊三位于冷却板与密封壳体之间,气囊三与下压气缸之间连通有气管四。工作时,液态稀土合金材料被撒到冷却板上,液态稀土合金材料受冷被冷却,液态稀土合金材料凝结成块落下到切割机构处,在液态稀土合金材料被撒到冷却板上时,冷却板受力,弹簧三被挤压,气囊三被挤压,气囊三内的气体被输送到下压气缸内,有利于下压气缸工作。

[0014] 所述切割机构包括两个相互碾压的碾压辊;所述碾压辊位于冷却板下方,碾压辊用于将冷却板冷却的稀土合金材料碾碎,碾压辊的下方为出料口。工作时,凝结成块的稀土合金材料落到两个碾压辊之间,碾压辊将凝结成块的稀土合金材料切割成小块。

[0015] 所述圆柱辊内均布有多个内孔;所述内孔中布置有滑块;所述滑块的端部与内孔的孔底之间设置有弹簧四;所述弹簧四用于滑块使被压缩的滑块复位。工作时,圆柱辊在碾压板上来回碾压,圆柱辊上与碾压板接触的滑块被压缩,其余滑块在弹簧四的作用下伸出圆柱辊外,滑块有利于将圆柱辊碾压后的稀土合金材料拨弄,将碾压板上部的稀土合金材料赶到碾压板中央凹下的位置,使得圆柱辊可充分的碾压稀土合金材料。

[0016] 本发明的有益效果如下:

[0017] 1. 本发明通过碾压模块对稀土合金材料来回碾压使稀土合金材料得到初步碾压破碎;通过破碎模块的转动以及下压,使稀土合金材料成分更加均匀,粉碎效率更高;通过熔炼模块自动对稀土合金材料熔炼,有利于提高稀土合金材料熔炼的机械化自动化程度,最后通过冷却模块和切割机构对液态稀土合金材料冷却和切割,使得稀土合金材料成分再次得到混合,有利于改善稀土合金材料的品质。

[0018] 2. 本发明通过下压气缸下压圆柱辊,一方法使圆柱辊碾压稀土合金材料,另一方面使圆柱辊带动碾压板和斜契板下压,使气囊一、气囊二、支撑气缸一和支撑气缸二被压缩,气囊一为推力气缸二供气,气囊二为推力气缸一供气,支撑气缸一为支撑气缸三供气,支撑气缸二为支撑气缸四供气,使得动力得到传递,有利于整个系统的协调工作,有利于提高稀土合金材料熔炼的效率,同时,减少了额外供气机构的使用,简化了整个稀土合金材料熔炼系统的结构。

[0019] 3. 本发明通过在熔炼桶上设置桶盖、电磁铁一、通电块一、通电块二、弹性支撑柱、支撑气缸三、支撑气缸四、电磁阀一和电磁阀二,使得熔炼模块自动熔炼稀土合金材料,自动倾倒液态稀土合金材料,提高了稀土合金材料熔炼系统的机械化自动化程度,有利于提高稀土合金材料的熔炼效率。

附图说明

[0020] 图1是本发明的稀土合金材料熔炼系统结构示意图;

[0021] 图2是本发明的圆柱辊结构示意图;

[0022] 图中:密封壳体1、进料口11、出料口12、左腔室13、漏料孔131、右腔室14、碾压模块2、碾压板21、圆柱辊22、滑块221、铰接杆一23、推力气缸一24、下压气缸25、铰接杆二26、气

囊一27、气囊二28、导气管三281、斜契板29、支撑气缸一30、支撑气缸二31、破碎模块4、电机41、轴承42、固定套43、气管一44、推力气缸二45、破碎刀具46、筛网二47、熔炼模块5、熔炼桶51、桶盖52、电磁铁一53、通电块一54、通电块二55、弹性支撑柱56、支撑气缸三57、支撑气缸四58、电磁阀一6、密封壳一61、气管二62、密封块一63、电磁铁二64、气管二62、电磁阀二8、密封壳二81、密封块二82、电磁铁三83、气管三84、输送模块9、过料漏斗91、驱动叶轮92、冷却模块0、冷却板01、气囊三02、气管四03。

具体实施方式

[0023] 使用图1至图2对本发明一实施方式的含有稀土元素的稀土合金材料熔炼系统进行如下说明。

[0024] 如图1所示,本发明所述的一种稀土合金材料熔炼系统,包括密封壳体1、碾压模块2、破碎模块4、熔炼模块5、输送模块9、冷却模块0和切割机构;所述密封壳体1的上端设置有进料口11,密封壳体1的下端设置有出料口12,密封壳体1内设置有水平隔板,水平隔板将密封壳体1分为上腔室和下腔室;所述水平隔板上竖直布置有立板;所述立板将上腔室分隔为左腔室13和右腔室14,立板的下端设置有连通左腔室13和右腔室14的漏料孔131;所述碾压模块2位于进料口11的左腔室13内,碾压模块2用于将稀土材料和其他元素材料混合碾压并初步破碎;所述破碎模块4位于碾压模块2旁侧的右腔室14内,破碎模块4用于将碾压模块2初步破碎混合的稀土合金材料再次进行粉碎混合;所述熔炼模块5位于破碎模块4下方的下腔室内,熔炼模块5用于将稀土合金材料熔炼为成分均匀的液态稀土合金材料;所述输送模块9位于熔炼模块5下方,输送模块9用于将液态稀土合金材料输送到冷却模块0;所述冷却模块0位于输送模块9旁侧,冷却模块0用于将输送模块9输送的液态稀土合金材料冷却形成成分均匀的稀土合金材料;所述切割模块位于冷却模块0下方,切割模块用于将冷却模块0冷却的稀土合金材料切割成颗粒状并落到出料口12出料;其中,

[0025] 如图1所示,所述碾压模块2包括碾压板21、圆柱辊22、铰接杆一23、推力气缸一24、下压气缸25、铰接杆二26、气囊一27、气囊二28、支撑弹簧一、斜契板29、支撑气缸一30和支撑气缸二31;所述碾压板21的上端面为下凹的弧形,碾压板21可在左腔室13内上下滑动,碾压板21的中央布置有多个通孔一;所述圆柱辊22位于碾压板21上,圆柱辊22用于初步碾或压粉碎稀土合金材料;所述通孔一用于初步粉碎的稀土合金材料下漏,通孔一的上端设置有滤网一;所述推力气缸一24布置在左腔室13的侧壁上,推力气缸一24与铰接杆二26下端铰接;所述下压气缸25布置于左腔室13的上内壁处,下压气缸25的下端与铰接杆二26的上端铰接;所述铰接杆一23的端部与铰接杆二26的下端铰接,铰接杆一23的另一端与圆柱辊22铰接;所述气囊一27和气囊二28均布置于碾压板21的下端;所述气囊二28与推力气缸一24之间设置有导气管三281;所述导气管三281用于连通气囊二28和推力气缸一24;所述斜契板29与左腔室13内壁滑动配合,斜契板29位于气囊一27和气囊二28的下端,且斜契板29倾斜朝向漏料孔131;所述支撑气缸一30和支撑气缸二31均布置于左腔室13的底端,支撑气缸一30和支撑气缸二31共同支撑斜契板29。工作时,稀土合金材料从进料口11进入,稀土合金材料进入左腔室13内后,关闭进料口11,从外界给予下压气缸25充气,使下压气缸25获得初始动力,下压气缸25推动圆柱辊22挤压碾压板21,碾压板21受力下滑并下压气囊一27和气囊二28,碾压板21与斜契板29之间的距离减小,支撑气缸一30和支撑气缸二31被压缩,支

撑弹簧一被压缩,气囊二28内的气体被压缩到推力气缸一24内,推力气缸一24推动圆柱辊22在碾压板21上来回滚动使碾压板21上的稀土合金材料被初步碾碎,同时,下压气缸25带动圆柱辊22向上运动时,支撑弹簧一使斜契板29与碾压板21之间的距离恢复,碾压板21和斜契板29上下运动以及圆柱辊22在碾压板21上来回碾压,使得碾压板21上的稀土合金材料受到震动,被初步碾碎的稀土合金材料从滤网一处漏下,落到斜契板29上,稀土合金材料在斜契板29上受到震动从漏料孔131进入到右腔室14内。

[0026] 如图1所示,所述破碎模块4包括电机41、轴承42、固定套43、气管一44、推力气缸二45、破碎刀具46和筛网二47;所述电机41固定于右腔室14的上端,且电机轴延伸进入右腔室14内部;所述轴承42的外圈固定于右腔室14内壁的上端;所述推力气缸二45固定于轴承42的内圈上,推力气缸二45上设置有推杆;所述固定套43固定于右腔室14上端,固定套43内部为空心的,固定套43的下端延伸进入推力气缸二45内,固定套43与推力气缸二45连通;所述气管一44的一端与固定套43连通,气管一44的另一端与气囊一27连通;所述破碎刀具46布置于推杆的下端,破碎刀具46用于对漏料孔131漏出的稀土合金材料进行二次破碎;所述筛网二47布置于右腔室14的下端,筛网二47用于对破碎刀具46破碎后的稀土合金材料进行过筛选,使小于筛网二47孔径的稀土合金材料落入熔炼模块5内,且筛网二47的孔径小于筛网一的孔径。工作时,电机41驱动推力气缸二45在轴承42上转动,转动的推力气缸二45带动破碎刀具46在右腔室14内上下转动破碎从左腔室13漏出来的稀土合金材料,对稀土合金材料再次进行破碎,同时破碎刀具46上下移动还可以对稀土合金材料挤压,将稀土合金材料压实破碎和搅拌,使稀土合金材料易于从筛网二47的处漏到熔炼模块5内。

[0027] 如图1所示,所述熔炼模块5包括熔炼桶51、弹性支撑柱56、支撑气缸三57和支撑气缸四58,所述熔炼桶51位于筛网二47的下端,熔炼桶51包括桶口,且桶口处设置有与熔炼桶51铰接的桶盖52,熔炼桶51的端部设置有电磁铁一53,且电磁铁一53通电后与桶盖52吸合,电磁铁一53在支撑气缸四58支撑熔炼桶51时断电,熔炼桶51的另一端设置有通电块一54,熔炼桶51的外壁上设置有加热线圈且加热线圈与通电块一54连接;所述密封壳体1上设置有通电块二55;所述通电块二55与通电块一54接触后可使通电块一54通电;所述弹性支撑柱56位于熔炼桶51正下端中央一侧且为偏向桶盖52一侧,弹性支撑柱56与熔炼桶51外壁铰接;所述支撑气缸三57位于弹性支撑柱56一侧,支撑气缸三57位于桶盖52下方,支撑气缸三57在熔炼桶51未完成熔炼前始终抵在熔炼的桶口处使桶口抬起并高于桶底;所述支撑气缸四58位于弹性支撑柱56的另一侧,支撑气缸四58用于顶起熔炼桶51的端部使熔炼桶51倾斜倒出液态稀土合金材料,支撑气缸四58与支撑气缸三57支撑熔炼桶51的时间正好相反。工作时,在稀土合金材料未熔炼完成前,支撑气缸三57始终保持对熔炼桶51的支撑状态,电磁铁一53与桶盖52始终处于吸合状态;当稀土合金材料落入到熔炼桶51内,弹性支撑柱56被下压,熔炼桶51下落一段距离后,通电块一54与通电块二55接触后使加热线圈通电,加热线圈对熔炼桶51加热使熔炼桶51内的稀土合金材料融为一体,待熔炼完成后,支撑气缸三57退回,支撑气缸四58上升将熔炼桶51顶起,将熔炼桶51内的液态稀土合金材料倾倒到输送模块9内,倾倒完成后,支撑气缸四58归位,桶盖52被电磁铁一53吸合关闭,支撑气缸三57升起将熔炼桶51的桶口顶起,使后续熔炼桶51内的稀土合金材料在未熔炼完成前无法被倾倒。

[0028] 如图1所示,所述支撑气缸三57的下端设置有电磁阀一6,支撑气缸三57上布置有

漏气孔一,且漏气孔一的漏气速度慢于电磁阀一6的进气速度;所述电磁阀一6包括密封壳一61、拉簧一、密封块一63和电磁铁二64,所述密封壳一61上设置有通气孔一,密封壳一61与支撑气缸三57下端连通,密封壳一61与支撑气缸一30之间连通有气管二62;所述密封块一63与密封壳一61滑动连接,密封块一63用于密封通气孔一;所述拉簧一的一端与密封壳一61侧壁固连,拉簧一的另一端与密封块一63固连,拉簧一用于使堵住通气孔的密封块一63复位;所述电磁铁二64位于通气孔一的旁侧,电磁铁二64用于吸住密封块一63使密封壳一61恰好堵住通气孔一;

[0029] 如图1所示,所述支撑气缸四58的下端设置有电磁阀二8,支撑气缸四58上布置有漏气孔二,且漏气孔二的漏气速度慢于电磁阀二8的进气速度;所述电磁阀二8包括密封壳二81、拉簧二、密封块二82和电磁铁三83,所述密封壳二81上设置有通气孔二,密封壳二81与支撑气缸四58下端连通,密封壳二81与支撑气缸二31之间连通有气管三84;所述密封块二82与密封壳二81滑动连接,密封块二82用于密封通气孔二;所述拉簧二的一端与密封壳二81侧壁固连,拉簧二的另一端与密封块二82固连,拉簧二用于使堵住通气孔二的密封块二82复位;所述电磁铁三83位于通气孔二的旁侧,电磁铁三83用于吸住密封块二82使密封壳二81恰好堵住通气孔一。工作时,支撑气缸一30受力被压,支撑气缸一30内的气体被压入到密封壳一61内,当电磁铁二64被通电后,电磁铁二64吸住密封块一63,使密封块一63将通气孔一堵住,使得支撑气缸三57不被充气,支撑气缸三57内的气体慢慢溢出,支撑气缸三57下降远离熔炼桶51;在支撑气缸三57下降的同时,支撑气缸二31受力被压,支撑气缸二31内的气体被压缩进入密封壳二81内,电磁铁三83被通电,电磁铁三83吸住密封块二82,使密封块二82离开通气孔二,密封壳二81内的被压缩是气体通过通气孔二进入支撑气缸四58内,支撑气缸四58上升顶起熔炼桶51的端部,使熔炼桶51内的液态稀土合金材料被倾倒入输送模块9内,完成液态稀土合金材料的倾倒后,电磁铁三83断电,密封块二82在拉簧二的作用下退回。

[0030] 如图1所示,所述输送模块9包括过料漏斗91和驱动叶轮92,所述过料漏斗91位于熔炼桶51的桶口下方;过料漏斗91使熔炼桶51内的液态稀土合金材料撒到驱动叶轮92上;所述驱动叶轮92位于过料漏斗91下方,驱动叶轮92转动将过料漏斗91中下漏的液态稀土合金材料撒到冷却模块0上冷却。工作时,液态稀土合金材料被倾倒在过料漏斗91内,液态稀土合金材料顺着过料漏斗91落到驱动叶轮92上,驱动叶轮92转动将液态稀土合金材料撒到冷却模块0上,使液态稀土合金材料冷却,同时,驱动叶轮92在撒液态稀土合金材料的时也具有扩大液态稀土合金材料的表面积使液态稀土合金材料迅速散热的功效。

[0031] 如图1所示,所述冷却模块0包括冷却板01、弹簧三和气囊三02,所述冷却板01位于驱动叶轮92旁侧,冷却板01用于冷却液态稀土合金材料,冷却板01内设有冷却通道;所述冷却通道内流动有冷却气体;所述弹簧三的一端与冷却板01固连,弹簧三的另一端固定在密封壳的侧壁上;所述气囊三02固定于冷却板01上,气囊三02位于冷却板01与密封壳体1之间,气囊三02与与下压气缸25之间连通有气管四03。工作时,液态稀土合金材料被撒到冷却板01上,液态稀土合金材料受冷被冷却,液态稀土合金材料凝结成块落到到切割机构处,在液态稀土合金材料被撒到冷却板01上时,冷却板01受力,弹簧三被挤压,气囊三02被挤压,气囊三02内的气体被输送到下压气缸25内,有利于下压气缸25工作。

[0032] 如图1所示,所述切割机构包括两个相互碾压的碾压辊;所述碾压辊位于冷却板01

下方,碾压辊用于将冷却板01冷却的稀土合金材料碾碎,碾压辊的下方为出料口12。工作时,凝结成块的稀土合金材料落到两个碾压辊之间,碾压辊将凝结成块的稀土合金材料切割成小块。

[0033] 如图1和图2所示,所述圆柱辊22内均布有多个内孔;所述内孔中布置有滑块221;所述滑块221的端部与内孔的孔底之间设置有弹簧四;所述弹簧四用于滑块221使被压缩的滑块221复位。工作时,圆柱辊22在碾压板21上来回碾压,圆柱辊22上与碾压板21接触的滑块221被压缩,其余滑块221在弹簧四的作用下伸出圆柱辊22外,滑块221有利于将圆柱辊22碾压后的稀土合金材料拨弄,将碾压板21上部的稀土合金材料赶到碾压板21中央凹下的位置,使得圆柱辊22可充分的碾压稀土合金材料。

[0034] 具体使用流程如下:

[0035] 使用时,稀土合金材料从进料口11进入,稀土合金材料进入左腔室13内后,关闭进料口11,从外界给予下压气缸25充气,使下压气缸25获得初始动力,下压气缸25推动圆柱辊22挤压碾压板21,碾压板21受力下滑并下压气囊一27和气囊二28,碾压板21与斜契板29之间的距离减小,支撑气缸一30和支撑气缸二31被压缩,支撑弹簧一被压缩,气囊二28内的气体被压缩到推力气缸一24内,推力气缸一24推动圆柱辊22在碾压板21上来回滚动使碾压板21上的稀土合金材料被初步碾碎,圆柱辊22上的滑块221将圆柱辊22碾压后的稀土合金材料拨弄,将碾压板21上部的稀土合金材料赶到碾压板21中央凹下的位置,使得圆柱辊22可充分的碾压稀土合金材料;同时,下压气缸25带动圆柱辊22向上运动时,支撑弹簧一使斜契板29与碾压板21之间的距离恢复,碾压板21和斜契板29上下运动以及圆柱辊22在碾压板21上来回碾压,使得碾压板21上的稀土合金材料受到震动,被初步碾碎的稀土合金材料从滤网一处漏下,落到斜契板29上,稀土合金材料在斜契板29上受到震动从漏料孔131进入到右腔室14内;在右腔室14内,电机41驱动推力气缸二45在轴承42上转动,转动的推力气缸二45带动破碎刀具46在右腔室14内上下转动破碎从左腔室13漏出来的稀土合金材料,对稀土合金材料再次进行破碎,同时破碎刀具46上下移动还可以对稀土合金材料挤压,将稀土合金材料压实破碎和搅拌,使稀土合金材料易于从筛网二47的处漏到熔炼模块5内;

[0036] 在稀土合金材料未熔炼完成前,支撑气缸三57始终保持对熔炼桶51的支撑状态,电磁铁一53与桶盖52始终处于吸合状态;当稀土合金材料落入到熔炼桶51内,并向熔炼桶51内添加废钢,使稀土合金材料一同混合在熔炼桶51内,弹性支撑柱56被下压,熔炼桶51下落一段距离后,通电块一54与通电块二55接触后使加热线圈通电,加热线圈对熔炼桶51加热使熔炼桶51内的稀土合金材料融为一体,待熔炼完成后,支撑气缸三57退回,支撑气缸四58上升将熔炼桶51顶起,将熔炼桶51内的液态稀土合金材料倾倒到输送模块9内,倾倒完成后,支撑气缸四58归位,桶盖52被电磁铁一53吸合关闭,支撑气缸三57升起将熔炼桶51的桶口顶起,使后续熔炼桶51内的稀土合金材料在未熔炼完成前无法被倾倒;在整个稀土合金材料熔炼系统工作过程中,支撑气缸一30间歇式受力被压,支撑气缸一30内的气体被压入到密封壳一61内,当电磁铁二64被通电后,电磁铁二64吸住密封块一63,使密封块一63将通气孔一堵住,使得支撑气缸三57不被充气,支撑气缸三57内的气体慢慢溢出,支撑气缸三57下降远离熔炼桶51;在支撑气缸三57下降的同时,支撑气缸二31受力被压,支撑气缸二31内的气体被压缩进入密封壳二81内,电磁铁三83被通电,电磁铁三83吸住密封块二82,使密封块二82离开通气孔二,密封壳二81内的被压缩是气体通过通气孔二进入支撑气缸四58内,

支撑气缸四58上升顶起熔炼桶51的端部,使熔炼桶51内的液态稀土合金材料被倾倒入过料漏斗91内,液态稀土合金材料顺着过料漏斗91落到驱动叶轮92上,驱动叶轮92转动将液态稀土合金材料撒到冷却模块0上,液态稀土合金材料受冷被冷却,液态稀土合金材料凝结成块落落到两个碾压辊之间,在液态稀土合金材料被撒到冷却板01上时,冷却板01受力,弹簧三被挤压,气囊三02被挤压,气囊三02内的气体被输送到下压气缸25内,使下压气缸25持续工作;同时,两个碾压辊将凝结成块的稀土合金材料切割成小块,小块的稀土合金材料从出料口12漏出。

[0037] 以上,关于本发明的一实施方式进行了说明,但本发明不限于上述实施方式,在不脱离本发明主旨的范围内能够进行各种变更。

[0038] (A)在上述实施方式中,采用电磁阀一控制气管二输气,通过电磁阀二控制气管三输气,但不限于此,电磁阀一和电磁阀二均可采用通用电磁气阀。

[0039] 工业实用性

[0040] 根据本发明,通过碾压模块对稀土合金材料来回碾压使稀土合金材料得到初步碾压破碎;通过破碎模块的转动以及下压,使稀土合金材料成分更加均匀,粉碎效率更高;通过熔炼模块自动对稀土合金材料熔炼,有利于提高稀土合金材料熔炼的机械化自动化程度,最后通过冷却模块和切割机构对液态稀土合金材料冷却和切割,使得稀土合金材料成分再次得到混合,有利于改善稀土合金材料的品质;因此该含有稀土元素的稀土合金材料熔炼系统在合金熔炼技术领域是有用的。

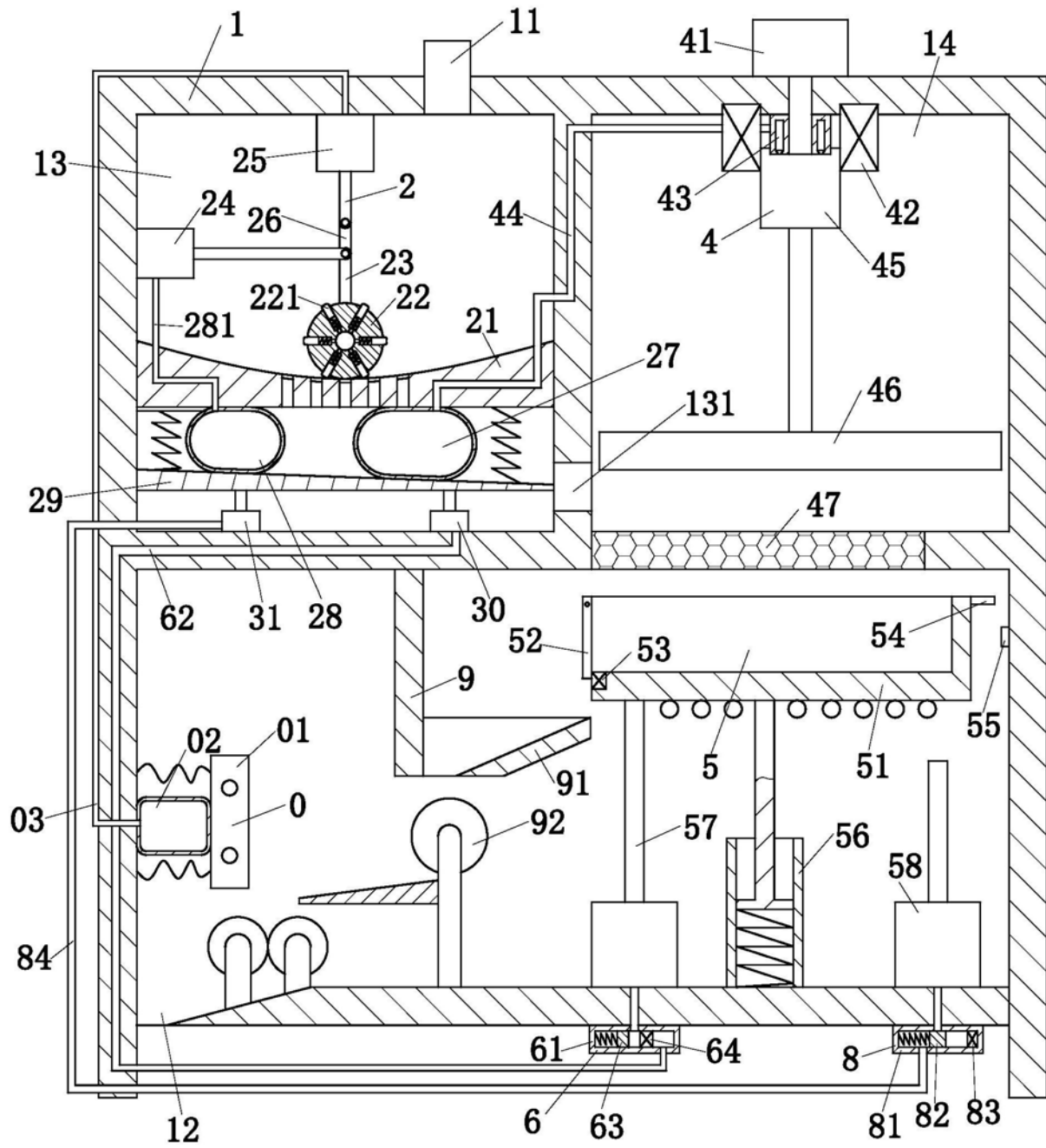


图1

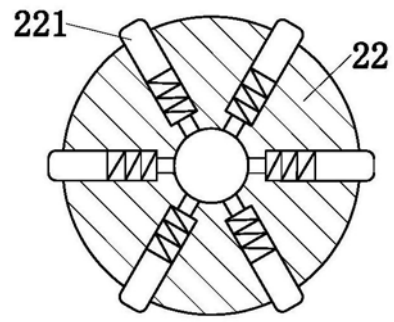


图2