



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110282628 A

(43)申请公布日 2019.09.27

(21)申请号 201910637013.2

(22)申请日 2019.07.15

(71)申请人 乐山新天源太阳能科技有限公司
地址 614000 四川省乐山市乐山高新区建
业大道888号

(72)发明人 陈嘉豪 徐文州 陈磊 耿荣军

(74)专利代理机构 成都点睛专利代理事务所
(普通合伙) 51232

代理人 李玉兴

(51) Int. Cl.

C01B 33/037(2006.01)

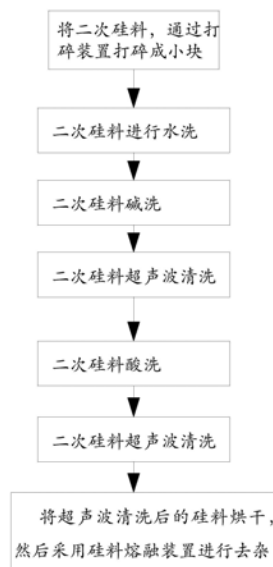
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

二次硅料回收再利用工艺

(57)摘要

本发明公开了一种能够保证二次硅料除杂彻底,工艺简单的二次硅料回收再利用工艺。该二次硅料回收再利用工艺,包括以下步骤:S1、将二次硅料,通过打碎装置打碎成小块,小块的最小直径5mm,最大直径50mm;S2、然后将二次硅料进行水洗;S3、将水洗后的二次硅料进行碱洗;S4、将酸洗后的二次硅料进行超声波清洗;S5、将超声波清洗后的二次硅料进行酸洗;S6、将酸洗后的二次硅料进行超声波清洗;S7、将超声波清洗后的硅料晒干,然后采用硅料熔融装置进行去杂。采用该二次硅料回收再利用工艺工艺简便、成熟,同时便于彻底去除硅料中的杂质,保证硅料的二次利用,降低成本。



1. 二次硅料回收再利用工艺,其特征在於,包括以下步骤:

S1、将二次硅料,通过打碎装置打碎成小块,小块的最小直径5mm,最大直径50mm;

S2、然后将二次硅料进行水洗;

S3、将水洗后的二次硅料进行碱洗;

S4、将酸洗后的二次硅料进行超声波清洗;

S5、将超声波清洗后的二次硅料进行酸洗;

S6、将酸洗后的二次硅料进行超声波清洗;

S7、将超声波清洗后的硅料烘干,然后采用硅料熔融装置进行去杂;

所述硅料熔融包括底座(1)以及安装在底座(1)上的熔融炉体(2);所述熔融炉体(2)具有内腔,所述内腔内设置有隔板(9);所述隔板(9)将内腔分割为上部的熔融腔体和下部的过滤腔体;

所述熔融腔体内安装有熔融装置(7)以及熔液沉淀槽(8);所述过滤腔体内设置有金属溶液过滤装置(10);

所述熔融装置(7)包括保温壳体(71);所述保温壳体(71)内设置有坩埚(72);所述保温壳体(71)的内壁与坩埚(72)之间依次设置有电阻加热装置(78)以及锆石层(77);

所述保温壳体(71)的外侧设置有电阻加热装置(78)的供电装置(74);所述保温壳体(71)的两侧设置有拉杆(75);所述拉杆(75)的一端与熔融炉体(2)内腔的顶部连接,另一端与保温壳体(71)的中间位置铰接;所述拉杆(75)上设置有驱动保温壳体(71)转动的转动驱动装置(76);所述坩埚(72)的一侧设置有出液嘴(73);所述出液嘴(73)延伸到保温壳体(71)外;

所述熔液沉淀槽(8)位于熔融装置(7)的出液嘴(73)下方;所述熔液沉淀槽(8)底部设置有出液管,所述出液管上设置有第一电磁阀门(81);所述出液管穿过隔板(9)且位于金属溶液过滤装置(10)的上方;

所述金属溶液过滤装置(10)底部设置有第二出液管(12);所述第二出液管穿过熔融炉体(2)底部;

所述熔融腔体的一侧设置有造渣剂添加装置(5);所述熔融腔体的顶部设置有硅料添加装置(3)以及惰性气体供气装置(4);所述过滤腔体底部设置有出气管(11);所述隔板(9)上设置有透气孔(91)。

2. 如权利要求1所述的二次硅料回收再利用工艺,其特征在於:所述金属溶液过滤装置(10)包括过滤槽(10)、过滤网(6);所述过滤槽(10)一侧设置有插口,所述过滤槽(10)内设置有与插口滑动支撑板(13);所述过滤网(6)依次穿过熔融炉体(2)、插口插入到内过滤槽(10)内,且将过滤槽10的内腔分割为上部的入液腔和下部的出液腔。

3. 如权利要求2所述的二次硅料回收再利用工艺,其特征在於:在步骤S3中碱洗液采用氢氧化钠,PH值为8至9,碱洗温度为60℃到80℃。

4. 如权利要求3所述的二次硅料回收再利用工艺,其特征在於:在步骤S5中酸洗液采用氢氟酸和硝酸的混合溶液,其中硝酸和氢氟酸的质量百分比为(8~10):1。

5. 如权利要求4所述的二次硅料回收再利用工艺,其特征在於:所述熔融炉体(2)的内壁上设置有保温层。

6. 如权利要求5所述的二次硅料回收再利用工艺,其特征在於:所述熔液沉淀槽(8)的

外侧设置有第二电阻加热装置。

二次硅料回收再利用工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及废弃硅料的回收利用,尤其是一种二次硅料回收再利用工艺。

背景技术

[0002] 众所周知的:废弃的硅料在进行回收利用时,必须去除硅料上的杂质。因此废弃硅料在进行回收利用的过程中,需要经过多道工序。现有技术已有采用喷砂、泡沫浮选、离心分离、高温熔融过滤等方法来去除硅料中的碳化硅、氮化硅或石墨等杂质,但这些方法运行成本高,不易于进行批量生产,且由于处理得到的硅料除杂不够彻底,一般难以直接作为多晶硅铸锭的原材料再次利用,故造成了极大的浪费。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是提供一种能够保证二次硅料除杂彻底,工艺简单的二次硅料回收再利用工艺。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:二次硅料回收再利用工艺,包括以下步骤:

[0005] S1、将二次硅料,通过打碎装置打碎成小块,小块的最小直径5mm,最大直径50mm;

[0006] S2、然后将二次硅料进行水洗;

[0007] S3、将水洗后的二次硅料进行碱洗;

[0008] S4、将酸洗后的二次硅料进行超声波清洗;

[0009] S5、将超声波清洗后的二次硅料进行酸洗;

[0010] S6、将酸洗后的二次硅料进行超声波清洗;

[0011] S7、将超声波清洗后的硅料烘干,然后采用硅料熔融装置进行去杂;

[0012] 所述硅料熔融包括底座以及安装在底座上的熔融炉体;所述熔融炉体具有内腔,所述内腔内设置有隔板;所述隔板将内腔分割为上部的熔融腔体和下部的过滤腔体;

[0013] 所述熔融腔体内安装有熔融装置以及熔液沉淀槽;所述过滤腔体内设置有金属溶液过滤装置;

[0014] 所述熔融装置包括保温壳体;所述保温壳体内设置有坩埚;所述保温壳体的内壁与坩埚之间依次设置有电阻加热装置以及锆石层;

[0015] 所述保温壳体的外侧设置有电阻加热装置的供电装置;所述保温壳体的两侧设置有拉杆;所述拉杆的一端与熔融炉体内腔的顶部连接,另一端与保温壳体的中间位置铰接;所述拉杆上设置有驱动保温壳体转动的转动驱动装置;所述坩埚的一侧设置有出液嘴;所述出液嘴延伸到保温壳体外;

[0016] 所述熔液沉淀槽位于熔融装置的出液嘴下方;所述熔液沉淀槽底部设置有出液管,所述出液管上设置有第一电磁阀门;所述出液管穿过隔板且位于金属溶液过滤装置的上方;

[0017] 所述金属溶液过滤装置底部设置有第二出液管;所述第二出液管穿过熔融炉体底

部；

[0018] 所述熔融腔体的一侧设置有造渣剂添加装置；所述熔融腔体的顶部设置有硅料添加装置以及惰性气体供气装置；所述过滤腔体底部设置有出气管；所述隔板上设置有透气孔。

[0019] 进一步的，所述金属溶液过滤装置包括过滤槽、过滤网；所述过滤槽一侧设置有插口，所述过滤槽内设置有与插口滑动支撑板；所述过滤网依次穿过熔融炉体、插口插入到内过滤槽内，且将过滤槽的内腔分割为上部的入液腔和下部的出液腔。

[0020] 优选的，在步骤S3中碱洗液采用氢氧化钠，PH值为8至9，碱洗温度为60℃到80℃。

[0021] 优选的，在步骤S5中酸洗液采用氢氟酸和硝酸的混合溶液，其中硝酸和氢氟酸的质量百分比为：1。

[0022] 进一步的，所述熔融炉体的内壁上设置有保温层。

[0023] 进一步的，所述熔液沉淀槽的外侧设置有第二电阻加热装置。

[0024] 本发明的有益效果是：本发明所述的二次硅料回收再利用工艺，由于步骤S1至步骤S4每个单独的步骤均为现有的工艺步骤，因此工艺简单成熟，便于实现；

[0025] 其次，由于在步骤S7中采用硅料熔融装置进行高温熔融除杂，硅料熔融装置设置有可以翻转的熔融装置，因此便于硅料的添加和熔融硅料的导出；其次，由于设置有熔融沉积槽，因此在熔融沉积槽处通过添加造渣剂，可以使得硅料中的咋子形成杂渣沉积；然后通过设置金属溶液过滤装置将杂渣过滤，从而实现对硅料的除杂。本发明所述的二次硅料回收利用工艺工艺简便、成熟，同时便于彻底去除硅料中的杂质，保证硅料的二次利用，降低成本。

附图说明

[0026] 图1是本发明实施例中二次硅料回收再利用工艺的流程图；

[0027] 图2是本发明实施例中硅料熔融装置的立体图；

[0028] 图3是本发明实施例中硅料熔融装置的俯视图；

[0029] 图4是图3中的A-A的剖视图；

[0030] 图5是本发明实施例中硅料熔融装置抽出滤网的结构示意图；

[0031] 图6是图3中B的局部放大图；

[0032] 图7是发明实施例中熔融装置的立体图。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0034] 如图1至图6所示，本发明所述的二次硅料回收再利用工艺，包括以下步骤：

[0035] S1、将二次硅料，通过打碎装置打碎成小块，小块的最小直径5mm，最大直径50mm；

[0036] S2、然后将二次硅料进行水洗；

[0037] S3、将水洗后的二次硅料进行碱洗；

[0038] S4、将酸洗后的二次硅料进行超声波清洗；

[0039] S5、将超声波清洗后的二次硅料进行酸洗；

[0040] S6、将酸洗后的二次硅料进行超声波清洗；

- [0041] S7、将超声波清洗后的硅料烘干,然后采用硅料熔融装置进行去杂;
- [0042] 所述硅料熔融包括底座1以及安装在底座1上的熔融炉体2;
- [0043] 所述熔融炉体2具有内腔,所述内腔内设置有隔板9;所述隔板9将内腔分割为上部的熔融腔体和下部的过滤腔体;
- [0044] 所述熔融腔体内安装有熔融装置7以及熔液沉淀槽8;所述过滤腔体内设置有金属溶液过滤装置10;
- [0045] 所述熔融装置7包括保温壳体71;所述保温壳体71内设置有坩埚72;所述保温壳体71的内壁与坩埚72之间依次设置有电阻加热装置78以及锆石层77;
- [0046] 所述保温壳体71的外侧设置有电阻加热装置78的供电装置74;所述保温壳体71的两侧设置有拉杆75;所述拉杆75的一端与熔融炉体2内腔的顶部连接,另一端与保温壳体71的中间位置铰接;所述拉杆75上设置有驱动保温壳体71转动的转动驱动装置76;所述坩埚72的一侧设置有出液嘴73;所述出液嘴73延伸到保温壳体71外;
- [0047] 所述熔液沉淀槽8位于熔融装置7的出液嘴73下方;所述熔液沉淀槽8底部设置有出液管,所述出液管上设置有第一电磁阀门81;所述出液管穿过隔板9且位于金属溶液过滤装置10的上方;
- [0048] 所述金属溶液过滤装置10底部设置有第二出液管12;所述第二出液管穿过熔融炉体2底部;
- [0049] 所述熔融腔体的一侧设置有造渣剂添加装置5;所述熔融腔体的顶部设置有硅料添加装置3以及惰性气体供气装置4;所述过滤腔体底部设置有出气管11;所述隔板9上设置有透气孔91。具体熔融炉体2上还设置有抽真空装置,在附图中未画出。
- [0050] 在对将超声波清洗后的硅料烘干,然后采用硅料熔融装置进行去杂的过程中:
- [0051] 首先通过硅料添加装置3向熔融装置7内添加硅料,然后通过抽真空装置,将熔融炉体2的内腔抽成真空;然后通过惰性气体供气装置4向炉内通入保护气体;
- [0052] 通过熔融装置7将硅料融化,硅料融化后启动转动驱动装置76使得保温壳体71转动,从而使得熔融硅料从坩埚72内倒出流入到熔液沉淀槽8内,然后通过造渣剂添加装置5向熔液沉淀槽8内添加造渣剂;将熔融硅料在熔液沉淀槽8内静置一段时间后,然后打开电磁阀门81使得熔融硅料流入到金属液过滤器中进行过滤,从而实现硅料的熔融过滤。
- [0053] 综上所述,本发明所述的二次硅料回收再利用工艺,由于步骤S1至步骤S4每个单独的步骤均为现有的工艺步骤,因此工艺简单成熟,便于实现;
- [0054] 其次,由于在步骤S7中采用硅料熔融装置进行高温熔融除杂,硅料熔融装置设置有可以翻转的熔融装置,因此便于硅料的添加和熔融硅料的导出;其次,由于设置有熔融沉积槽,因此在熔融沉积槽处通过添加造渣剂,可以使得硅料中的咋子形成杂渣沉积;然后通过设置金属溶液过滤装置将杂渣过滤,从而实现对硅料的除杂。本发明所述的二次硅料回收再利用工艺工艺简便、成熟,同时便于彻底去除硅料中的杂质,保证硅料的二次利用,降低成本。
- [0055] 为了便于保证清洗彻底,具体的,在步骤S3中碱洗液采用氢氧化钠,PH值为8至9,碱洗温度为60℃到80℃。在步骤S5中酸洗液采用氢氟酸和硝酸的混合溶液,其中硝酸和氢氟酸的质量百分比为(8~10):1。
- [0056] 为了便于对过滤杂质的清理,进一步的,所述金属溶液过滤装置10包括过滤槽10、

过滤网6;所述过滤槽10一侧设置有插口,所述过滤槽10内设置有与插口滑动支撑板13;所述过滤网6依次穿过熔融炉体2、插口插入到内过滤槽10内,且将过滤槽10的内腔分割为上部的入液腔和下部的出液腔。

[0057] 为了避免熔融硅料离开熔融装置后温度下降出现凝固,进一步的,所述熔融炉体2的内壁上设置有保温层。

[0058] 为了避免熔融硅料在熔液沉淀槽8内凝固,进一步的,所述熔液沉淀槽8的外侧设置有第二电阻加热装置。

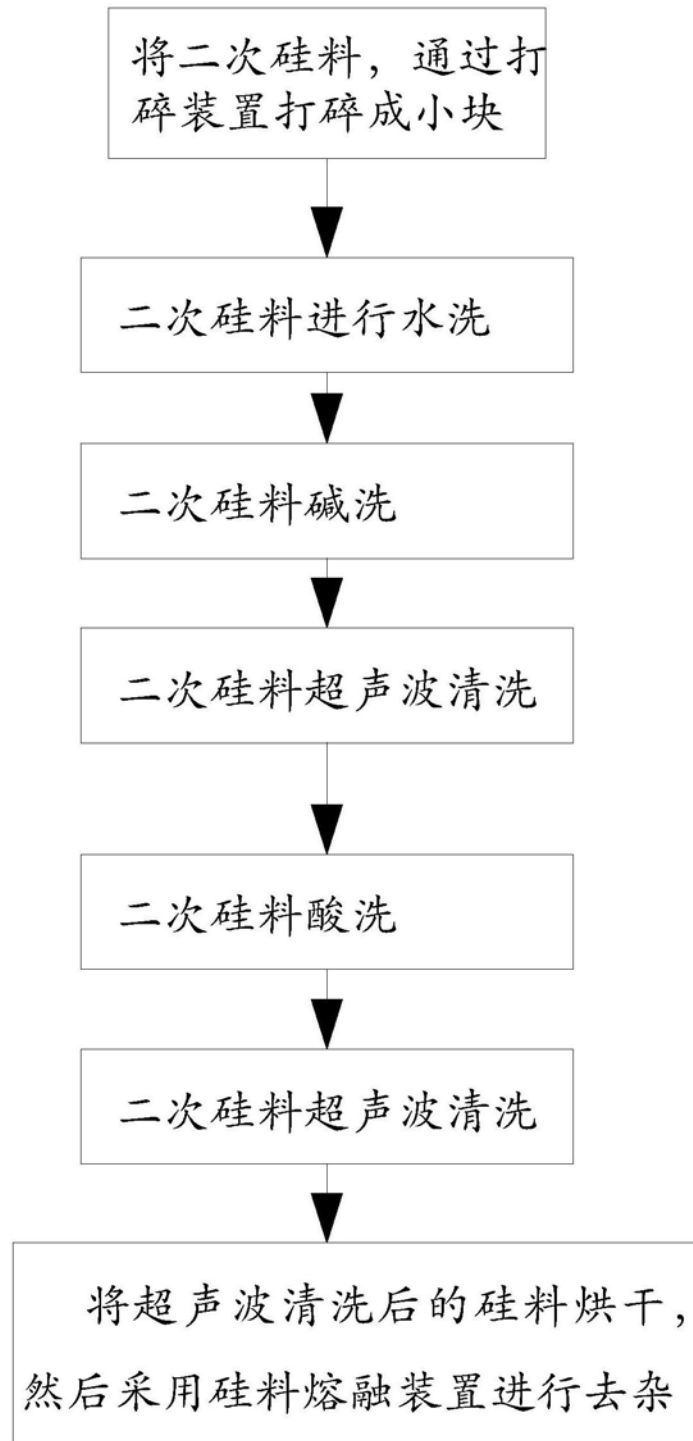


图1

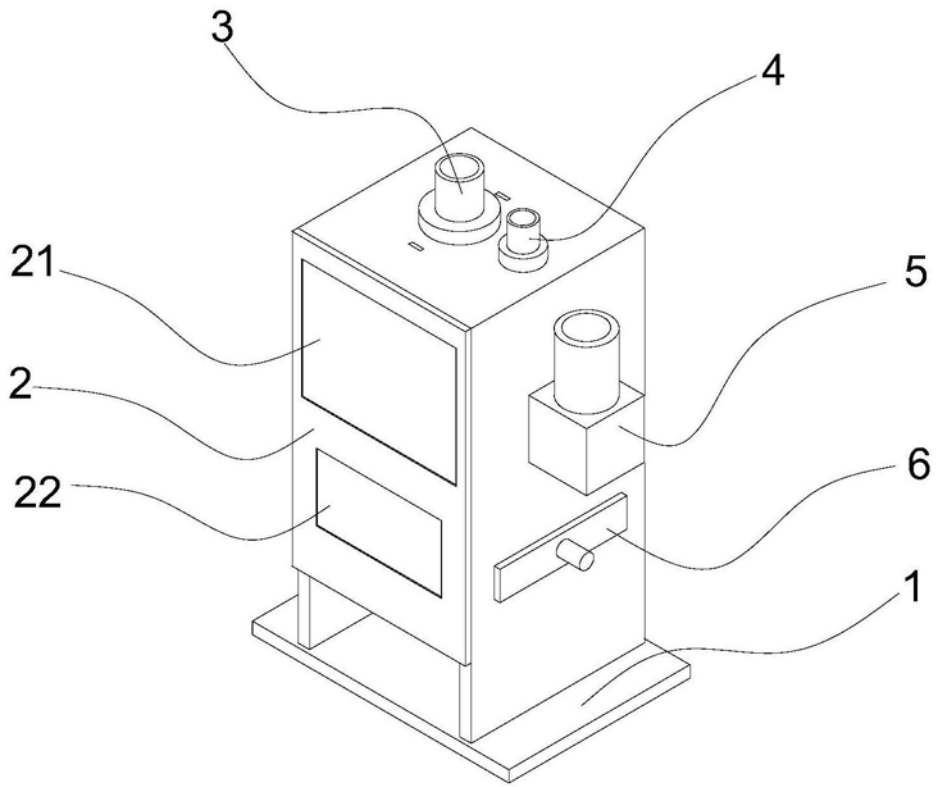


图2

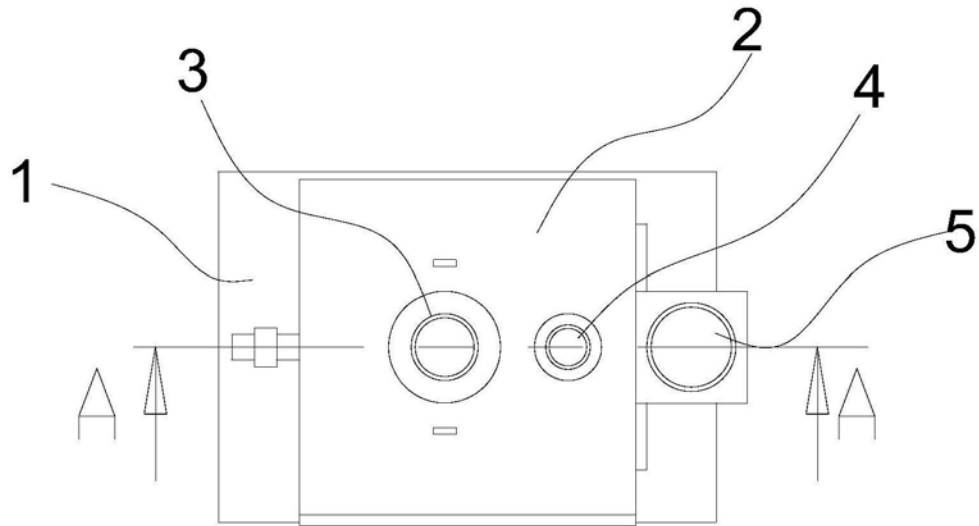


图3

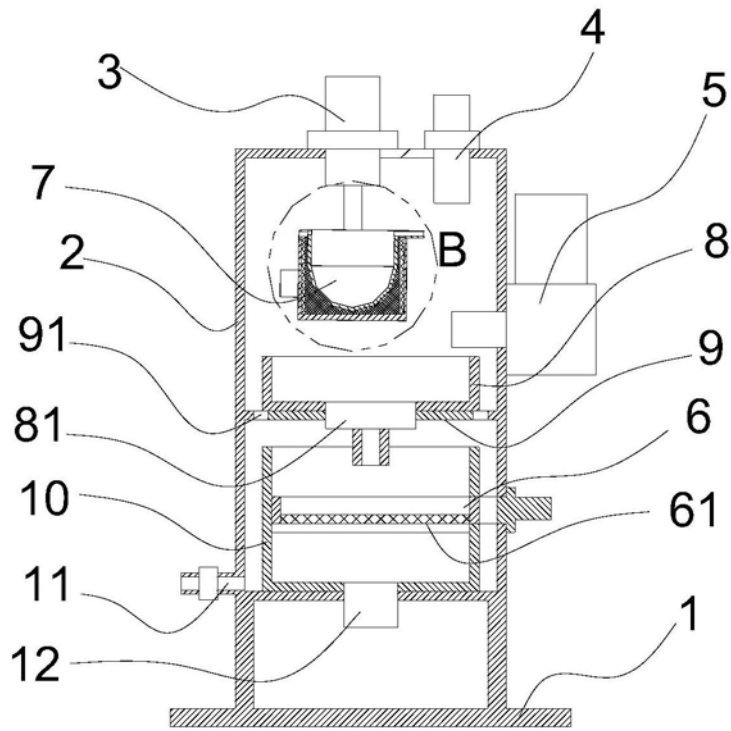


图4

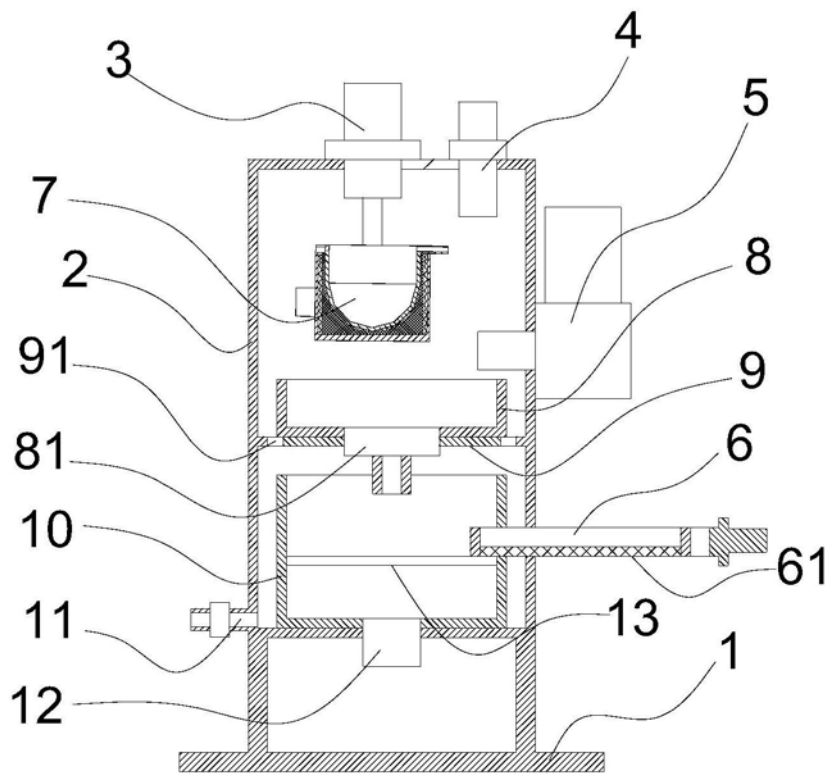


图5

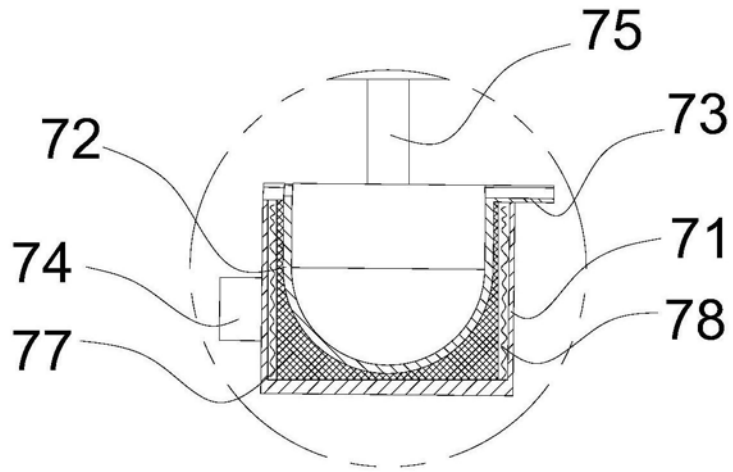


图6

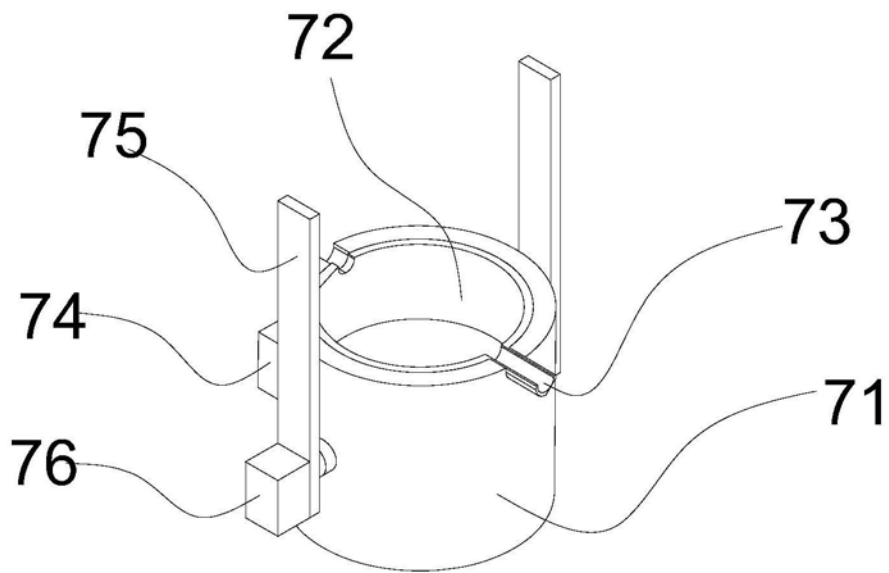


图7