



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118699047 A

(43) 申请公布日 2024. 09. 27

(21) 申请号 202411194972.9

B07B 1/46 (2006.01)

(22) 申请日 2024.08.29

B09B 101/16 (2022.01)

(71) 申请人 安徽法恩莱特新能源科技有限公司

地址 246000 安徽省安庆市高新区大观区
皇冠路8号

(72) 发明人 陈培 邵俊华 张志强 李海杰
杨涛 毋康 陈顺乾 巫婵 杨飞

(74) 专利代理机构 北京达友众邦知识产权代理
事务所(普通合伙) 11904

专利代理师 林琳

(51) Int.Cl.

B09B 3/40 (2022.01)

H01M 10/54 (2006.01)

B09B 3/38 (2022.01)

B07B 1/28 (2006.01)

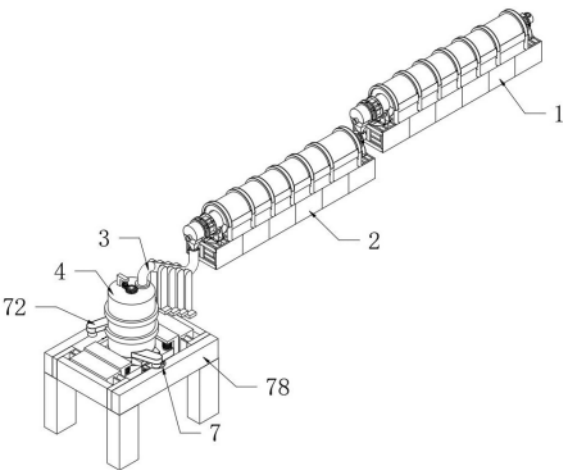
权利要求书2页 说明书7页 附图12页

(54) 发明名称

一种锂电池电解液烘干和黑粉分离设备及
分离方法

(57) 摘要

本发明属于锂电池生产技术领域,尤其是一种锂电池电解液烘干和黑粉分离设备及分离方法,包括对锂电池碎片进行电解液挥发的低温窑炉,低温窑炉的一侧设置有高温裂解窑炉,高温裂解窑炉的一侧设置有输送带管道,输送带管道的输送端固定连通有筛分壳体,筛分壳体的内部设置有筛分过滤机构,筛分壳体的下端外表面设置有振动机构。该锂电池电解液烘干和黑粉分离设备及分离方法,通过搅拌器公转的同时进行自转,从而可对物料进行充分搅拌而加速黑粉和烘干后的电解液分离,且搅拌器设置有三组,则通过孔径大小不同的三个过滤板可实现电解液与黑粉的逐级分离,能够实现高效、节能的电解液烘干和黑粉分离。



1. 一种锂电池电解液烘干和黑粉分离设备, 包括对锂电池碎片进行电解液挥发的低温窑炉(1), 其特征在于: 所述低温窑炉(1)的一侧设置有对锂电池碎片碳化掉其表面的隔膜材料和胶水的高温裂解窑炉(2), 所述高温裂解窑炉(2)的一侧设置有对锂电池碎片进行自动输送的输送带管道(3), 所述输送带管道(3)的输送端固定连通有筛分壳体(4), 所述筛分壳体(4)由顶筒(41)、中间筒(42)、底筒(43)构成, 所述筛分壳体(4)的内部设置有筛分过滤机构(5), 所述筛分壳体(4)的下端外表面设置有振动机构(7);

其中, 所述筛分过滤机构(5)对输送至所述筛分壳体(4)内部的锂电池碎片进行逐级搅拌和过滤, 对锂电池碎片内的黑粉进行提纯; 所述筛分过滤机构(5)包括分别固定连接在所述中间筒(42)上端内侧壁和下端内侧壁以及固定连接在所述底筒(43)下端内侧壁的过滤板(51), 所述筛分过滤机构(5)还包括贯穿所述顶筒(41)、三个所述过滤板(51)并与第三个所述过滤板(51)上表面转动连接的转动杆(52), 所述转动杆(52)在所述顶筒(41)、中间筒(42)、底筒(43)内部的外表面分别固定套接有三联杆(53), 所述筛分过滤机构(5)还包括分别转动连接在所述三联杆(53)的三个支杆端面的L形转杆(58), 所述L形转杆(58)的一端下表面固定连接带有弧形搅拌片的搅拌器(60); 其中, 所述振动机构(7)连接所述筛分壳体(4), 并带动所述筛分壳体(4)进行高频率振动, 使黑粉完成筛分, 所述振动机构(7)包括呈双层固定连通在所述底筒(43)下表面的锥形状的排料管(71), 所述排料管(71)的外表面固定套接有振动板(73), 所述振动板(73)的一侧表面固定连接振动电机(74), 所述振动机构(7)还包括在所述排料管(71)的一侧表面进行固定连通的风管(80), 所述振动板(73)的一侧表面固定连接转动电机(83)。

2. 根据权利要求1所述的一种锂电池电解液烘干和黑粉分离设备, 其特征在于: 所述顶筒(41)的下表面和所述底筒(43)的上表面分别与所述中间筒(42)的上下表面滑动插接, 所述顶筒(41)、中间筒(42)、底筒(43)的外表面锁紧有连接抱箍(44)。

3. 根据权利要求2所述的一种锂电池电解液烘干和黑粉分离设备, 其特征在于: 三个所述过滤板(51)的滤孔由大到小依次分布。

4. 根据权利要求3所述的一种锂电池电解液烘干和黑粉分离设备, 其特征在于: 所述三联杆(53)的表面呈环形阵列分布贯穿开设有过料孔(54)。

5. 根据权利要求4所述的一种锂电池电解液烘干和黑粉分离设备, 其特征在于: 所述筛分过滤机构(5)还包括通过轴承转动连接在所述转动杆(52)外表面的三个驱动齿轮(55), 三个所述驱动齿轮(55)的下表面分别与对应所述三联杆(53)的上表面滑动接触, 所述驱动齿轮(55)表面贯穿开设的穿孔与所述过料孔(54)对应, 所述三联杆(53)的三个支杆表面分别转动连接有驱动杆(56), 所述驱动杆(56)的上下端外表面分别固定套接有联动齿轮(57), 上端所述联动齿轮(57)与所述驱动齿轮(55)啮合。

6. 根据权利要求5所述的一种锂电池电解液烘干和黑粉分离设备, 其特征在于: 所述L形转杆(58)的外表面固定套接有与下端所述联动齿轮(57)啮合的传动齿轮(59)。

7. 根据权利要求6所述的一种锂电池电解液烘干和黑粉分离设备, 其特征在于: 所述筛分过滤机构(5)还包括固定套接在所述转动杆(52)上端外表面的从动齿轮(61), 所述筛分壳体(4)的上表面通过支撑梁固定安装有驱动电机(62), 所述驱动电机(62)的输出轴外表面通过联轴器固定连接主动齿轮(63), 所述主动齿轮(63)与所述从动齿轮(61)啮合。

8. 根据权利要求7所述的一种锂电池电解液烘干和黑粉分离设备, 其特征在于: 所述顶

筒(41)、中间筒(42)、底筒(43)的一侧表面均固定连通有向外延伸的收集管(72),所述收集管(72)的进料口对着所述过滤板(51)的上表面;

所述振动板(73)的上下表面均呈对称分布固定连接有缓冲伸缩杆(75),所述缓冲伸缩杆(75)的外表面固定套接有振动弹簧(76),上下所述缓冲伸缩杆(75)的外表面固定连接有U形形状的连接板(77),所述振动板(73)的外表面设置有滑动架(78),所述滑动架(78)的滑轨外表面滑动卡接有支撑滑块(79),所述支撑滑块(79)的一侧表面与所述连接板(77)的一侧表面固定连接。

9. 根据权利要求8所述的一种锂电池电解液烘干和黑粉分离设备,其特征在于:所述风管(80)的内部转动连接有对所述排料管(71)内部提供风力的扇叶(81),所述排料管(71)的另一侧表面固定连通有对黑粉进行收集的出料管(82),所述转动电机(83)的输出轴一侧表面安装有皮带轮组件(84),所述皮带轮组件(84)的另一端与所述扇叶(81)的转轴外表面传动连接。

10. 一种应用于权利要求9所述的一种锂电池电解液烘干和黑粉分离设备的分离方法,包括如下步骤:

S1、将含有电解液和黑粉的锂电池材料通过低温窑炉(1)的进料口送入其内部进行烘干,使电解液水分蒸发,烘干之后的锂电池碎片自动进入高温裂解窑炉(2)碳化掉隔膜材料和胶水,处理后的碎片变为干燥粉末形式并通过输送带管道(3)自动输送至筛分壳体(4);

S2、进入筛分壳体(4)之后,驱动电机(62)控制主动齿轮(63)转动,从而与之啮合的从动齿轮(61)带动筛分壳体(4)内部的转动杆(52)转动,则顶筒(41)、中间筒(42)、底筒(43)内部的三联杆(53)随着转动杆(52)转动,三联杆(53)在转动搅拌时,驱动杆(56)上端的联动齿轮(57)在驱动齿轮(55)的外表面啮合传动,则驱动杆(56)自转带动下端联动齿轮(57)转动后,使得与之啮合的传动齿轮(59)带动L形转杆(58)转动,则可使得搅拌器(60)公转的同时进行自转,从而可对物料进行充分搅拌而加速黑粉和烘干后的电解液分离;

S3、搅拌器(60)在工作的同时,缓冲伸缩杆(75)将筛分壳体(4)支撑在连接板(77)的内表面,随着振动电机(74)的震动,可在振动弹簧(76)的辅助下实现筛分壳体(4)的高频率振动,并且其振动时,支撑滑块(79)在滑动架(78)的滑轨外表面往复移动而提高筛分壳体(4)的振动路径,从而可使每层过滤板(51)上的杂质沿着收集管(72)排出筛分壳体(4)进行收集再加工;

S4、筛分后的物料进行排料管(71)时,转动电机(83)通过皮带轮组件(84)带动扇叶(81)在风管(80)中转动,从而通过风管(80)的扇叶(81)转动,使得排料管(71)的内部产生风力,利用风力的冲击力将轻质黑粉与较重的电解液分开,黑粉则通过出料管(82)排出收集,而排料管(71)下端收集的黑粉可通过进一步的气流分离而实现黑粉的提纯,同时转动电机(83)工作时也会产生振动,从而对筛分壳体(4)提供振动源,使得过滤板(51)筛分效率提高。

一种锂电池电解液烘干和黑粉分离设备及分离方法

技术领域

[0001] 本发明涉及锂电池生产技术领域,尤其涉及一种锂电池电解液烘干和黑粉分离设备及分离方法。

背景技术

[0002] 在锂电池回收过程中,黑粉是指从废旧电池中分离出的由电极材料和导电剂组成的粉末,黑粉中通常含有大量的锂、钴、镍等有价值的金属,以及一些废料和杂质,从而可对废旧电池进行机械破碎,将其磨成小颗粒,释放出黑粉。

[0003] 锂电池在生产过程中,电解液的烘干和黑粉的分离是关键步骤,黑粉分离过程是使用筛分、重力分离、磁选等物理方法去除较大颗粒和非金属杂质,传统方法通常依赖于复杂的设备和多次处理,存在效率低下和能耗高等问题,所以本发明的提出解决了上述技术问题的不足。

发明内容

[0004] 基于现有的上述技术问题,本发明提出了一种锂电池电解液烘干和黑粉分离设备及分离方法。

[0005] 本发明提出的一种锂电池电解液烘干和黑粉分离设备,包括对锂电池碎片进行电解液挥发的低温窑炉,所述低温窑炉的一侧设置有对锂电池碎片碳化掉其表面的隔膜材料和胶水的高温裂解窑炉,所述高温裂解窑炉的一侧设置有对锂电池碎片进行自动输送的输送带管道,所述输送带管道的输送端固定连通有筛分壳体,所述筛分壳体的内部设置有筛分过滤机构,所述筛分壳体的下端外表面设置有振动机构。

[0006] 其中,所述筛分过滤机构对输送至所述筛分壳体内部的锂电池碎片进行逐级搅拌和过滤,对锂电池碎片内的黑粉进行提纯。

[0007] 其中,所述振动机构连接所述筛分壳体,并带动所述筛分壳体进行高频率振动,使黑粉完成筛分。

[0008] 优选地,所述筛分壳体由顶筒、中间筒、底筒构成,所述顶筒的下表面和所述底筒的上表面分别与所述中间筒的上下表面滑动插接,所述顶筒、中间筒、底筒的外表面锁紧有连接抱箍。

[0009] 通过上述技术方案,锂电池碎片碳化隔膜材料和胶水后输送至筛分壳体内部进行振动筛分,为了后期对筛分壳体内部进行清理而便于重复使用,则将筛分壳体拆解为三个部分,并通过连接抱箍进行紧固连接,方便其安装拆卸。

[0010] 优选地,所述筛分过滤机构包括分别固定连接在所述中间筒上端内侧壁和下端内侧壁以及固定连接在所述底筒下端内侧壁的过滤板,三个所述过滤板的滤孔由大到小依次分布。

[0011] 通过上述技术方案,为了对烘干的锂电池碎片进行筛分而提取其内部的黑粉,则锂电池碎片进入筛分壳体内部之后依次经过三个过滤板进行过滤,进而最终提取到纯度高

的黑粉。

[0012] 优选地,所述筛分过滤机构还包括贯穿所述顶筒、三个所述过滤板并与第三个所述过滤板上表面转动连接的转动杆,所述转动杆在所述顶筒、中间筒、底筒内部的外表面分别固定套接有三联杆,所述三联杆的表面呈环形阵列分布贯穿开设有过料孔。

[0013] 通过上述技术方案,为了提高锂电池碎片过滤的效率,则顶筒、中间筒、底筒内部的三联杆随着转动杆转动,进而对物料实现搅拌的作用,使得物料被翻搅之后通过三个过滤板逐级过滤。

[0014] 优选地,所述筛分过滤机构还包括通过轴承转动连接在所述转动杆外表面的三个驱动齿轮,三个所述驱动齿轮的下表面分别与对应所述三联杆的上表面滑动接触,所述驱动齿轮表面贯穿开设的穿孔与所述过料孔对应,所述三联杆的三个支杆表面分别转动连接有驱动杆,所述驱动杆的上下端外表面分别固定套接有联动齿轮,上端所述联动齿轮与所述驱动齿轮啮合。

[0015] 通过上述技术方案,为了提高物料的搅拌效果和搅拌效率,则三联杆在转动搅拌时,驱动杆上端的联动齿轮在驱动齿轮的外表面啮合传动,进而实现了驱动杆自转,则可进一步对物料进行搅拌过滤。

[0016] 优选地,所述筛分过滤机构还包括分别转动连接在所述三联杆的三个支杆端面的L形转杆,所述L形转杆的外表面固定套接有与下端所述联动齿轮啮合的传动齿轮,所述L形转杆的一端下表面固定连接带有弧形搅拌片的搅拌器。

[0017] 通过上述技术方案,为了增加物料搅拌的搅拌面积,则驱动杆自转带动下端联动齿轮转动后,使得与之啮合的传动齿轮带动L形转杆转动,实现搅拌器公转的同时进行自转,进而提高物料的搅拌效果,并提高物料过滤的效率。

[0018] 优选地,所述筛分过滤机构还包括固定套接在所述转动杆上端外表面的从动齿轮,所述筛分壳体的上表面通过支撑梁固定安装有驱动电机,所述驱动电机的输出轴外表面通过联轴器固定连接主动齿轮,所述主动齿轮与所述从动齿轮啮合。

[0019] 通过上述技术方案,为了驱动三联杆和搅拌器的稳定转动而实现搅拌的效果,则通过主动齿轮与从动齿轮的啮合而带动转动杆匀速转动,并通过驱动电机进行控制。

[0020] 优选地,所述振动机构包括呈双层固定连通在所述底筒下表面的锥形状的排料管,所述顶筒、中间筒、底筒的一侧表面均固定连通有向外延伸的收集管,所述收集管的进料口对着所述过滤板的上表面,所述排料管的外表面固定套接有振动板,所述振动板的一侧表面固定连接振动电机。

[0021] 通过上述技术方案,为了对每层过滤板上筛分出来的杂质进行收集再加工处理,则振动壳体在产生振动时,可使杂质沿着收集管排出筛分壳体进行收集,并且为了使筛分壳体产生振动,则通过振动电机使振动板产生振源,使其带动排料管及筛分壳体振动而实现筛分的动作。

[0022] 优选地,所述振动板的上下表面均呈对称分布固定连接缓冲伸缩杆,所述缓冲伸缩杆的外表面固定套接有振动弹簧,上下所述缓冲伸缩杆的外表面固定连接U形形状的连接板,所述振动板的外表面设置有滑动架,所述滑动架的滑轨外表面滑动卡接有支撑滑块,所述支撑滑块的一侧表面与所述连接板的一侧表面固定连接。

[0023] 通过上述技术方案,为了对筛分壳体进行支撑,并提高筛分壳体的振动频率,则通

过缓冲伸缩杆将筛分壳体支撑在连接板的内表面,随着振动电机的震动,可在振动弹簧的辅助下实现筛分壳体的高频率振动,并且其振动时,支撑滑块在滑动架的滑轨外表面往复移动而提高筛分壳体的振动路径,从而提高过滤板的筛分过滤效果。

[0024] 优选地,所述振动机构还包括在所述排料管的一侧表面进行固定连通的风管,所述风管的内部转动连接有对所述排料管内部提供风力的扇叶,所述排料管的另一侧表面固定连通有对黑粉进行收集的出料管,所述振动板的一侧表面固定连接有转动电机,所述转动电机的输出轴一侧表面安装有皮带轮组件,所述皮带轮组件的另一端与所述扇叶的转轴外表面传动连接。

[0025] 通过上述技术方案,为了将烘干的锂电池电解液中的黑粉高效分离,从而通过风管的扇叶转动,使得排料管的内部产生风力,利用风力的冲击力将轻质黑粉与较重的电解液分开,黑粉则通过出料管排出收集,而排料管下端收集的黑粉可通过进一步的气流分离而实现黑粉的提纯,为了对扇叶提供动力,则转动电机通过皮带轮组件带动扇叶在风管中转动,同时转动电机工作时也会产生振动,从而对筛分壳体提供振动源,使得过滤板筛分效率提高。

[0026] 本发明提出的一种锂电池电解液烘干和黑粉分离设备的分离方法,包括如下步骤:

S1、将含有电解液和黑粉的锂电池材料通过低温窑炉的进料口送入其内部进行烘干,使电解液水分蒸发,烘干之后的锂电池碎片自动进入高温裂解窑炉碳化掉隔膜材料和胶水,处理后的碎片变为干燥粉末形式并通过输送带管道自动输送至筛分壳体;

S2、进入筛分壳体之后,驱动电机控制主动齿轮转动,从而与之啮合的从动齿轮带动筛分壳体内部的转动杆转动,则顶筒、中间筒、底筒内部的三联杆随着转动杆转动,三联杆在转动搅拌时,驱动杆上端的联动齿轮在驱动齿轮的外表面啮合传动,则驱动杆自转带动下端联动齿轮转动后,使得与之啮合的传动齿轮带动L形转杆转动,则可使得搅拌器公转的同时进行自转,从而可对物料进行充分搅拌而加速黑粉和烘干后的电解液分离;

S3、搅拌器在工作的同时,缓冲伸缩杆将筛分壳体支撑在连接板的内表面,随着振动电机的震动,可在振动弹簧的辅助下实现筛分壳体的高频率振动,并且其振动时,支撑滑块在滑动架的滑轨外表面往复移动而提高筛分壳体的振动路径,从而可使每层过滤板上的杂质沿着收集管排出筛分壳体进行收集再加工;

S4、筛分后的物料进行排料管时,转动电机通过皮带轮组件带动扇叶在风管中转动,从而通过风管的扇叶转动,使得排料管的内部产生风力,利用风力的冲击力将轻质黑粉与较重的电解液分开,黑粉则通过出料管排出收集,而排料管下端收集的黑粉可通过进一步的气流分离而实现黑粉的提纯,同时转动电机工作时也会产生振动,从而对筛分壳体提供振动源,使得过滤板筛分效率提高。

[0027] 本发明中的有益效果为:

1、通过设置筛分过滤机构,可对烘干的电解液和黑粉进行逐级筛分过滤,从而提高黑粉的纯度,在调节的过程中,通过搅拌器公转的同时进行自转,从而可对物料进行充分搅拌而加速黑粉和烘干后的电解液分离,且搅拌器设置有三组,则通过孔径大小不同的三个过滤板可实现电解液与黑粉的逐级分离,能够实现高效、节能的电解液烘干和黑粉分离,显著提高了生产效率,并降低了能耗和操作成本。

[0028] 2、通过设置振动机构,可提高筛分壳体的振动路径,从而提高黑粉的筛分效率,在调节的过程中,通过振动电机的震动,可在振动弹簧的辅助下实现筛分壳体的高频率振动,并且其振动时,支撑滑块在滑动架的滑轨外表面往复移动而提高筛分壳体的振动路径,从而可使每层过滤板上的杂质沿着收集管排出筛分壳体进行收集再加工,同时通过风管的扇叶转动,使得排料管的内部产生风力,利用风力的冲击力将轻质黑粉与较重的电解液分开,进而提高黑粉分离的效率,并且提高黑粉的纯度。

附图说明

[0029] 图1为本发明提出的一种锂电池电解液烘干和黑粉分离设备及分离方法的示意图;

图2为本发明提出的一种锂电池电解液烘干和黑粉分离设备及分离方法的滑动架结构立体图;

图3为本发明提出的一种锂电池电解液烘干和黑粉分离设备及分离方法的收集管结构立体图;

图4为本发明提出的一种锂电池电解液烘干和黑粉分离设备及分离方法的顶筒结构立体图;

图5为本发明提出的一种锂电池电解液烘干和黑粉分离设备及分离方法的过滤板结构立体图;

图6为本发明提出的一种锂电池电解液烘干和黑粉分离设备及分离方法的转动杆结构立体图;

图7为本发明提出的一种锂电池电解液烘干和黑粉分离设备及分离方法的驱动齿轮结构立体图;

图8为本发明提出的一种锂电池电解液烘干和黑粉分离设备及分离方法的三联杆结构立体图;

图9为本发明提出的一种锂电池电解液烘干和黑粉分离设备及分离方法的振动机构结构立体图;

图10为本发明提出的一种锂电池电解液烘干和黑粉分离设备及分离方法的出料管结构立体图;

图11为本发明提出的一种锂电池电解液烘干和黑粉分离设备及分离方法的扇叶结构立体图;

图12为本发明提出的一种锂电池电解液烘干和黑粉分离设备及分离方法的连接板结构立体图。

[0030] 图中:1、低温窑炉;2、高温裂解窑炉;3、输送带管道;4、筛分壳体;41、顶筒;42、中间筒;43、底筒;44、连接抱箍;5、筛分过滤机构;51、过滤板;52、转动杆;53、三联杆;54、过料孔;55、驱动齿轮;56、驱动杆;57、联动齿轮;58、L形转杆;59、传动齿轮;60、搅拌器;61、从动齿轮;62、驱动电机;63、主动齿轮;7、振动机构;71、排料管;72、收集管;73、振动板;74、振动电机;75、缓冲伸缩杆;76、振动弹簧;77、连接板;78、滑动架;79、支撑滑块;80、风管;81、扇叶;82、出料管;83、转动电机;84、皮带轮组件。

具体实施方式

[0031] 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。

[0032] 参照图1-图12,一种锂电池电解液烘干和黑粉分离设备,包括对锂电池碎片进行电解液挥发的低温窑炉1,低温窑炉1的一侧设置有对锂电池碎片碳化掉其表面的隔膜材料和胶水的高温裂解窑炉2,高温裂解窑炉2的一侧设置有对锂电池碎片进行自动输送的输送带管道3,输送带管道3的输送端固定连通有筛分壳体4,筛分壳体4的内部设置有筛分过滤机构5,筛分壳体4的下端外表面设置有振动机构7。

[0033] 锂电池碎片碳化隔膜材料和胶水后输送至筛分壳体4内部进行振动筛分,为了后期对筛分壳体4内部进行清理而便于重复使用,则筛分壳体4由顶筒41、中间筒42、底筒43构成,顶筒41的下表面和底筒43的上表面分别与中间筒42的上下表面滑动插接,顶筒41、中间筒42、底筒43的外表面锁紧有连接抱箍44,将筛分壳体4拆解为三个部分,并通过连接抱箍44进行紧固连接,方便其安装拆卸。

[0034] 其中,筛分过滤机构5对输送至筛分壳体4内部的锂电池碎片进行逐级搅拌和过滤,对锂电池碎片内的黑粉进行提纯。

[0035] 为了对烘干的锂电池碎片进行筛分而提取其内部的黑粉,则筛分过滤机构5包括分别固定连接在中间筒42上端内侧壁和下端内侧壁以及固定连接在底筒43下端内侧壁的过滤板51,三个过滤板51的滤孔由大到小依次分布,锂电池碎片进入筛分壳体4内部之后依次经过三个过滤板51进行过滤,进而最终提取到纯度高的黑粉。

[0036] 为了提高锂电池碎片过滤的效率,则筛分过滤机构5还包括贯穿顶筒41、三个过滤板51并与第三个过滤板51上表面转动连接的转动杆52,转动杆52在顶筒41、中间筒42、底筒43内部的外表面分别固定套接有三联杆53,三联杆53的表面呈环形阵列分布贯穿开设有过料孔54,顶筒41、中间筒42、底筒43内部的内三联杆53随着转动杆52转动,进而对物料实现搅拌的作用,使得物料被翻搅之后通过三个过滤板51逐级过滤。

[0037] 为了提高物料的搅拌效果和搅拌效率,则筛分过滤机构5还包括通过轴承转动连接在转动杆52外表面的三个驱动齿轮55,三个驱动齿轮55的下表面分别与对应三联杆53的上表面滑动接触,驱动齿轮55表面贯穿开设的穿孔与过料孔54对应,三联杆53的三个支杆表面分别转动连接有驱动杆56,驱动杆56的上下端外表面分别固定套接有联动齿轮57,上端联动齿轮57与驱动齿轮55啮合,三联杆53在转动搅拌时,驱动杆56上端的联动齿轮57在驱动齿轮55的外表面啮合传动,进而实现了驱动杆56自转,则可进一步对物料进行搅拌过滤。

[0038] 为了增加物料搅拌的搅拌面积,则筛分过滤机构5还包括分别转动连接在三联杆53的三个支杆端面的L形转杆58,L形转杆58的外表面固定套接有与下端联动齿轮57啮合的传动齿轮59,L形转杆58的一端下表面固定连接带有弧形搅拌片的搅拌器60,驱动杆56自转带动下端联动齿轮57转动后,使得与之啮合的传动齿轮59带动L形转杆58转动,实现搅拌器60公转的同时进行自转,进而提高物料的搅拌效果,并提高物料过滤的效率。

[0039] 为了驱动三联杆53和搅拌器60的稳定转动而实现搅拌的效果,则筛分过滤机构5还包括固定套接在转动杆52上端外表面的从动齿轮61,筛分壳体4的上表面通过支撑梁固定安装有驱动电机62,驱动电机62的输出轴外表面通过联轴器固定连接主动齿轮63,主

动齿轮63与从动齿轮61啮合,通过主动齿轮63与从动齿轮61的啮合而带动转动杆52匀速转动,并通过驱动电机62进行控制。

[0040] 通过设置筛分过滤机构5,可对烘干的电解液和黑粉进行逐级筛分过滤,从而提高黑粉的纯度,在调节的过程中,通过搅拌器60公转的同时进行自转,从而可对物料进行充分搅拌而加速黑粉和烘干后的电解液分离,且搅拌器60设置有三组,则通过孔径大小不同的三个过滤板51可实现电解液与黑粉的逐级分离,能够实现高效、节能的电解液烘干和黑粉分离,显著提高了生产效率,并降低了能耗和操作成本。

[0041] 其中,振动机构7连接筛分壳体4,并带动筛分壳体4进行高频率振动,使黑粉完成筛分。

[0042] 为了对每层过滤板51上筛分出来的杂质进行收集再加工处理,则振动机构7包括呈双层固定连通在底筒43下表面的锥形状的排料管71,顶筒41、中间筒42、底筒43的一侧表面均固定连通有向外延伸的收集管72,收集管72的进料口对着过滤板51的上表面,排料管71的外表面固定套接有振动板73,振动板73的一侧表面固定连接有振动电机74,振动壳体在产生振动时,可使杂质沿着收集管72排出筛分壳体4进行收集,并且为了使筛分壳体4产生振动,则通过振动电机74使振动板73产生振源,使其带动排料管71及筛分壳体4振动而实现筛分的动作。

[0043] 为了对筛分壳体4进行支撑,并提高筛分壳体4的振动频率,则振动板73的上下表面均呈对称分布固定连接有缓冲伸缩杆75,缓冲伸缩杆75的外表面固定套接有振动弹簧76,上下缓冲伸缩杆75的外表面固定连接有U形形状的连接板77,振动板73的外表面设置有滑动架78,滑动架78的滑轨外表面滑动卡接有支撑滑块79,支撑滑块79的一侧表面与连接板77的一侧表面固定连接,通过缓冲伸缩杆75将筛分壳体4支撑在连接板77的内表面,随着振动电机74的震动,可在振动弹簧76的辅助下实现筛分壳体4的高频率振动,并且其振动时,支撑滑块79在滑动架78的滑轨外表面往复移动而提高筛分壳体4的振动路径,从而提高过滤板51的筛分过滤效果。

[0044] 为了将烘干的锂电池电解液中的黑粉高效分离,从而振动机构7还包括在排料管71的一侧表面进行固定连通的风管80,风管80的内部转动连接有对排料管71内部提供风力的扇叶81,排料管71的另一侧表面固定连通有对黑粉进行收集的出料管82,振动板73的一侧表面固定连接有转动电机83,转动电机83的输出轴一侧表面安装有皮带轮组件84,皮带轮组件84的另一端与扇叶81的转轴外表面传动连接,通过风管80的扇叶81转动,使得排料管71的内部产生风力,利用风力的冲击力将轻质黑粉与较重的电解液分开,黑粉则通过出料管82排出收集,而排料管71下端收集的黑粉可通过进一步的气流分离而实现黑粉的提纯,为了对扇叶81提供动力,则转动电机83通过皮带轮组件84带动扇叶81在风管80中转动,同时转动电机83工作时也会产生振动,从而对筛分壳体4提供振动源,使得过滤板51筛分效率提高。

[0045] 通过设置振动机构7,可提高筛分壳体4的振动路径,从而提高黑粉的筛分效率,在调节的过程中,通过振动电机74的震动,可在振动弹簧76的辅助下实现筛分壳体4的高频率振动,并且其振动时,支撑滑块79在滑动架78的滑轨外表面往复移动而提高筛分壳体4的振动路径,从而可使每层过滤板51上的杂质沿着收集管72排出筛分壳体4进行收集再加工,同时通过风管80的扇叶81转动,使得排料管71的内部产生风力,利用风力的冲击力将轻质黑

粉与较重的电解液分开,进而提高黑粉分离的效率,并且提高黑粉的纯度。

[0046] 参照图1-图12,一种锂电池电解液烘干和黑粉分离设备的分离方法,包括如下步骤:

S1、将含有电解液和黑粉的锂电池材料通过低温窑炉1的进料口送入其内部进行烘干,使电解液水分蒸发,烘干之后的锂电池碎片自动进入高温裂解窑炉2碳化掉隔膜材料和胶水,处理后的碎片变为干燥粉末形式并通过输送带管道3自动输送至筛分壳体4;

S2、进入筛分壳体4之后,驱动电机62控制主动齿轮63转动,从而与之啮合的从动齿轮61带动筛分壳体4内部的转动杆52转动,则顶筒41、中间筒42、底筒43内部的三联杆53随着转动杆52转动,三联杆53在转动搅拌时,驱动杆56上端的联动齿轮57在驱动齿轮55的外表面啮合传动,则驱动杆56自转带动下端联动齿轮57转动后,使得与之啮合的传动齿轮59带动L形转杆58转动,则可使得搅拌器60公转的同时进行自转,从而可对物料进行充分搅拌而加速黑粉和烘干后的电解液分离;

S3、搅拌器60在工作的同时,缓冲伸缩杆75将筛分壳体4支撑在连接板77的内表面,随着振动电机74的震动,可在振动弹簧76的辅助下实现筛分壳体4的高频率振动,并且其振动时,支撑滑块79在滑动架78的滑轨外表面往复移动而提高筛分壳体4的振动路径,从而可使每层过滤板51上的杂质沿着收集管72排出筛分壳体4进行收集再加工;

S4、筛分后的物料进行排料管71时,转动电机83通过皮带轮组件84带动扇叶81在风管80中转动,从而通过风管80的扇叶81转动,使得排料管71的内部产生风力,利用风力的冲击力将轻质黑粉与较重的电解液分开,黑粉则通过出料管82排出收集,而排料管71下端收集的黑粉可通过进一步的气流分离而实现黑粉的提纯,同时转动电机83工作时也会产生振动,从而对筛分壳体4提供振动源,使得过滤板51筛分效率提高。

[0047] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

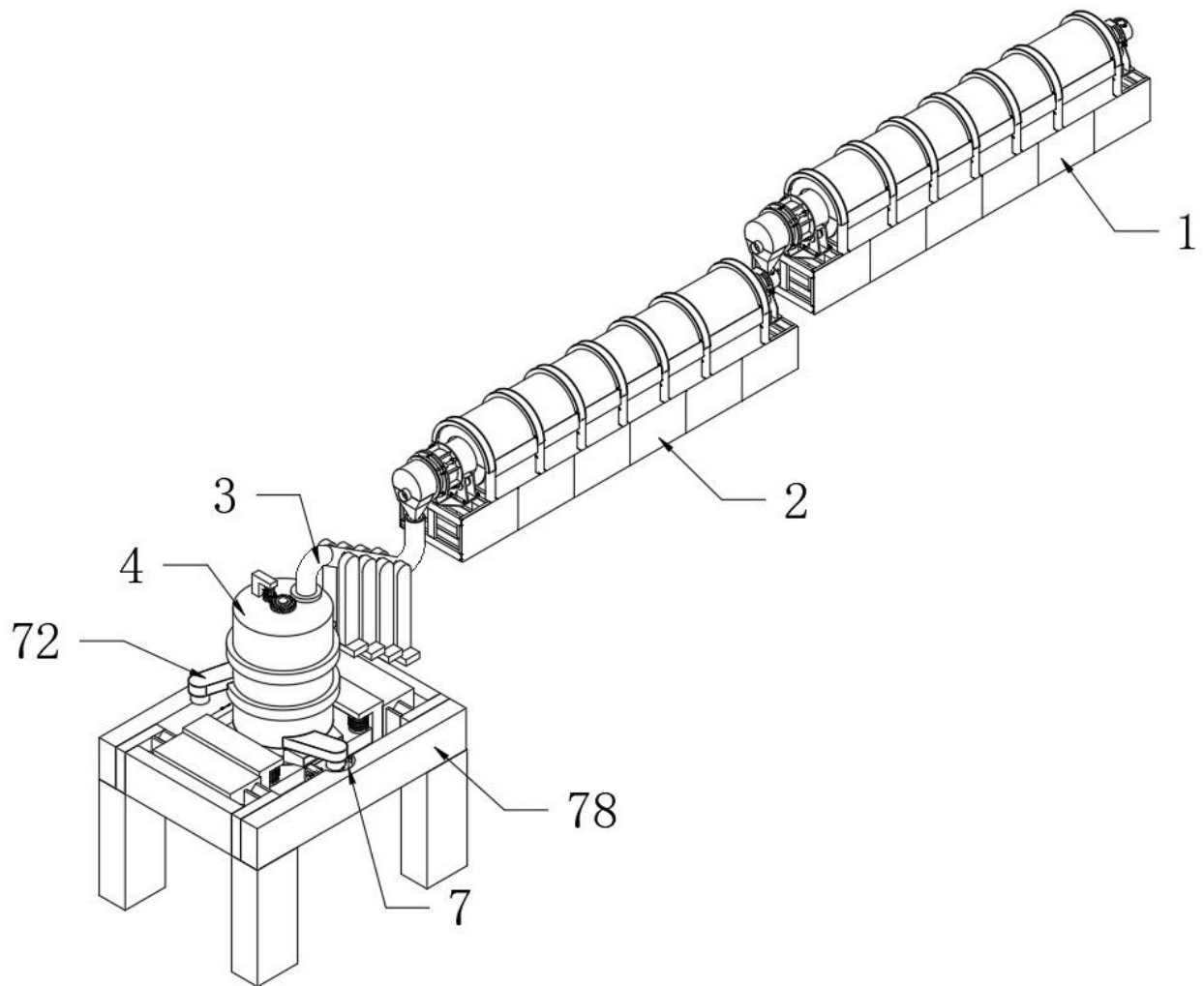


图1

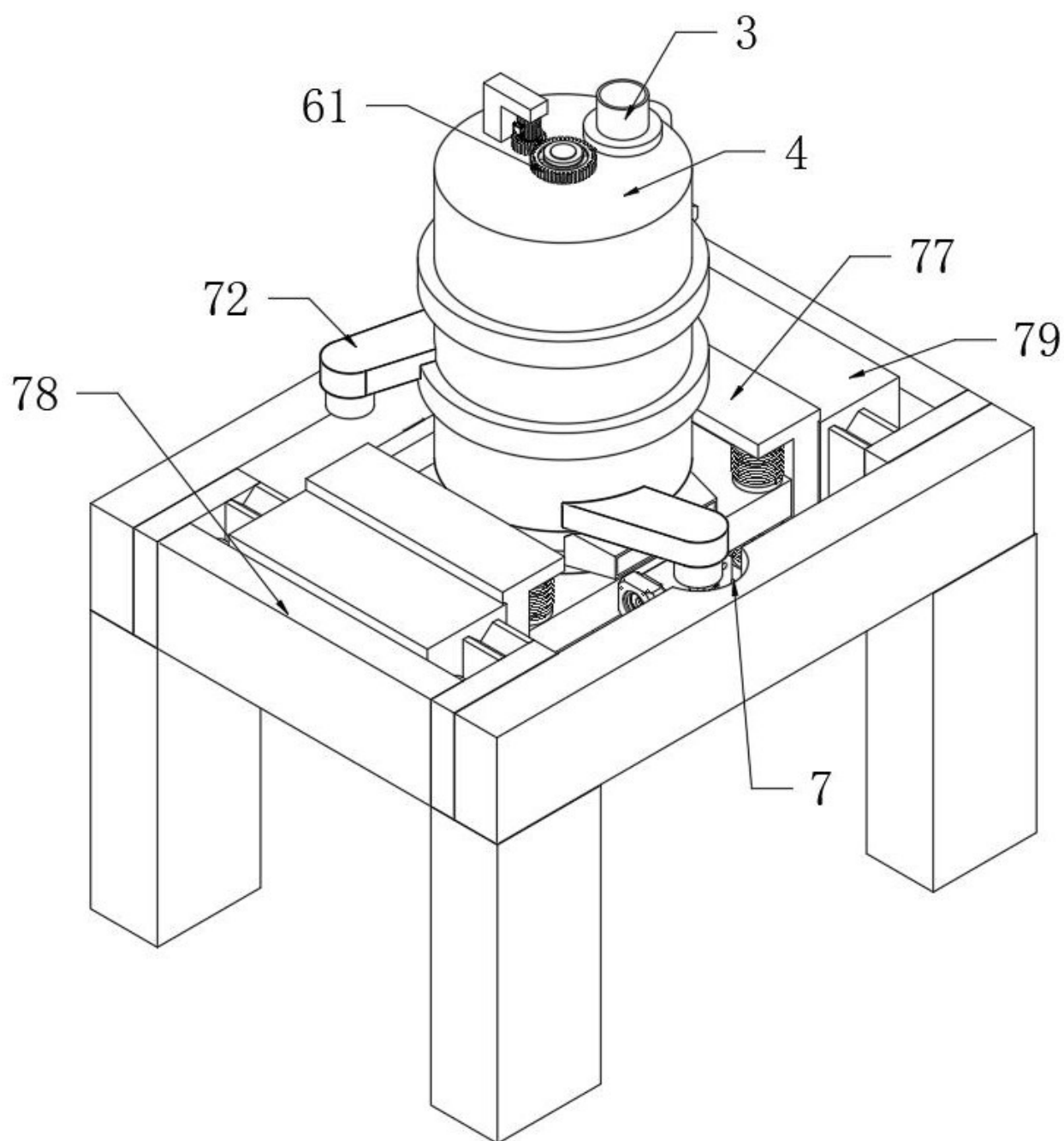


图2

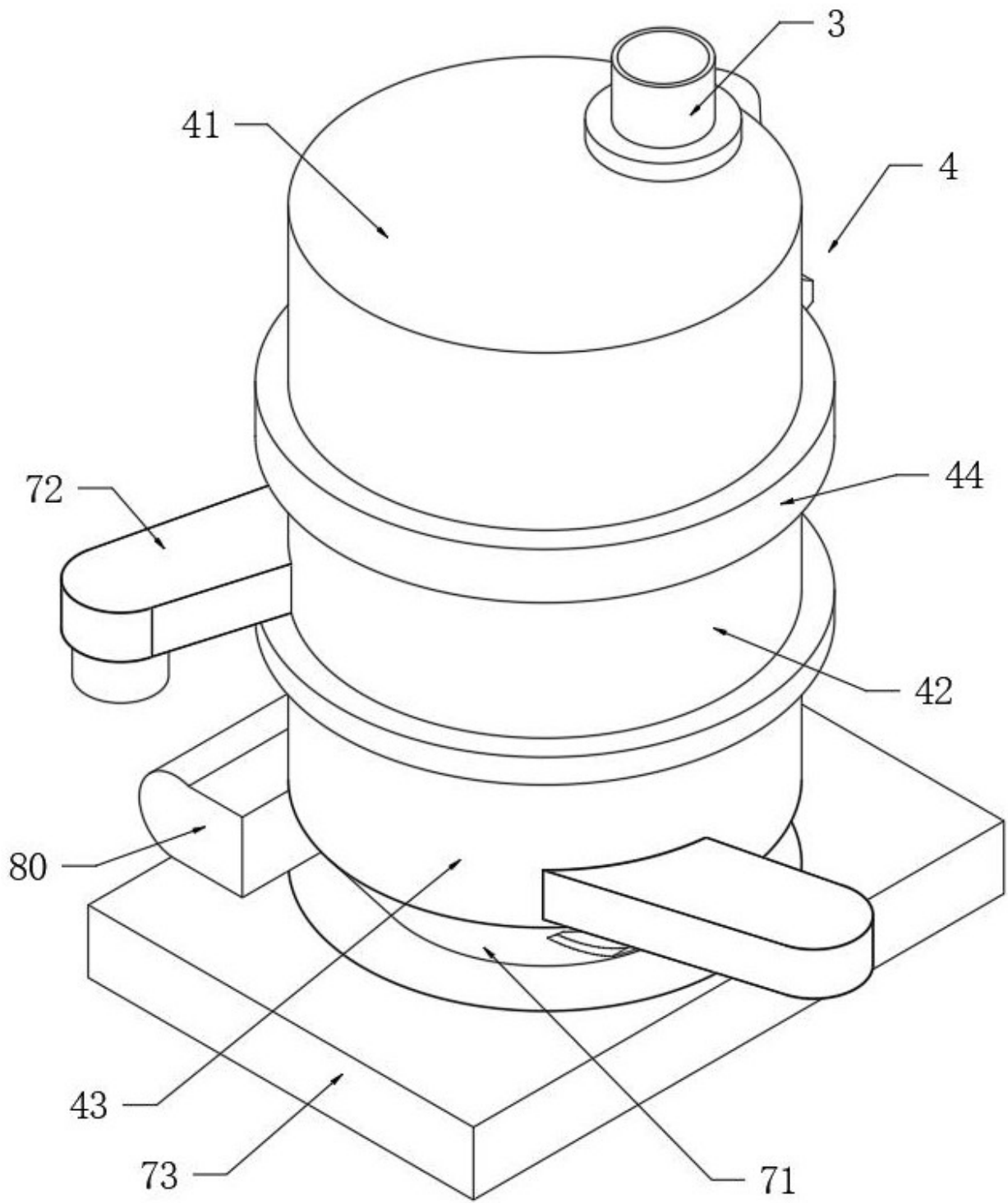


图3

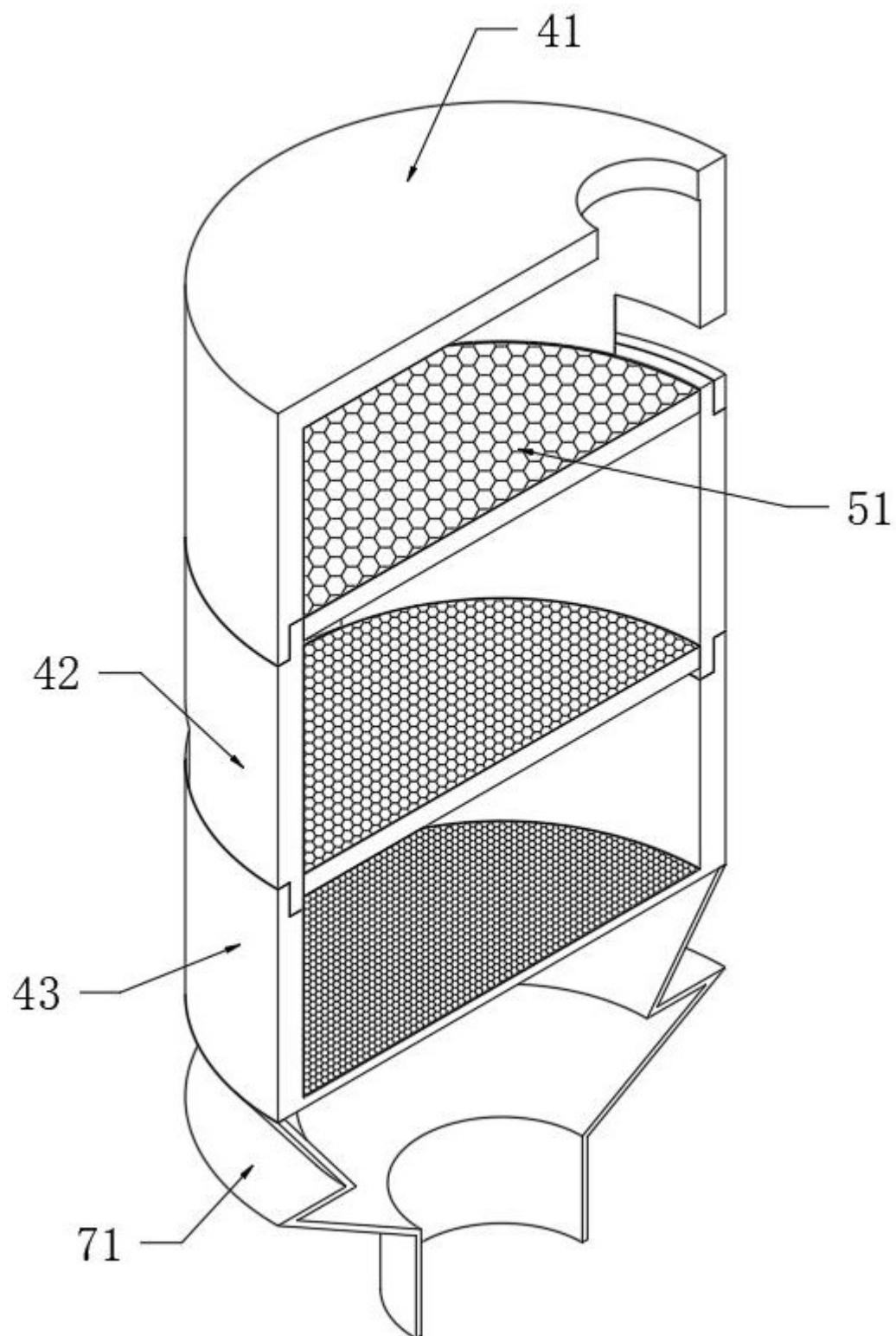


图4

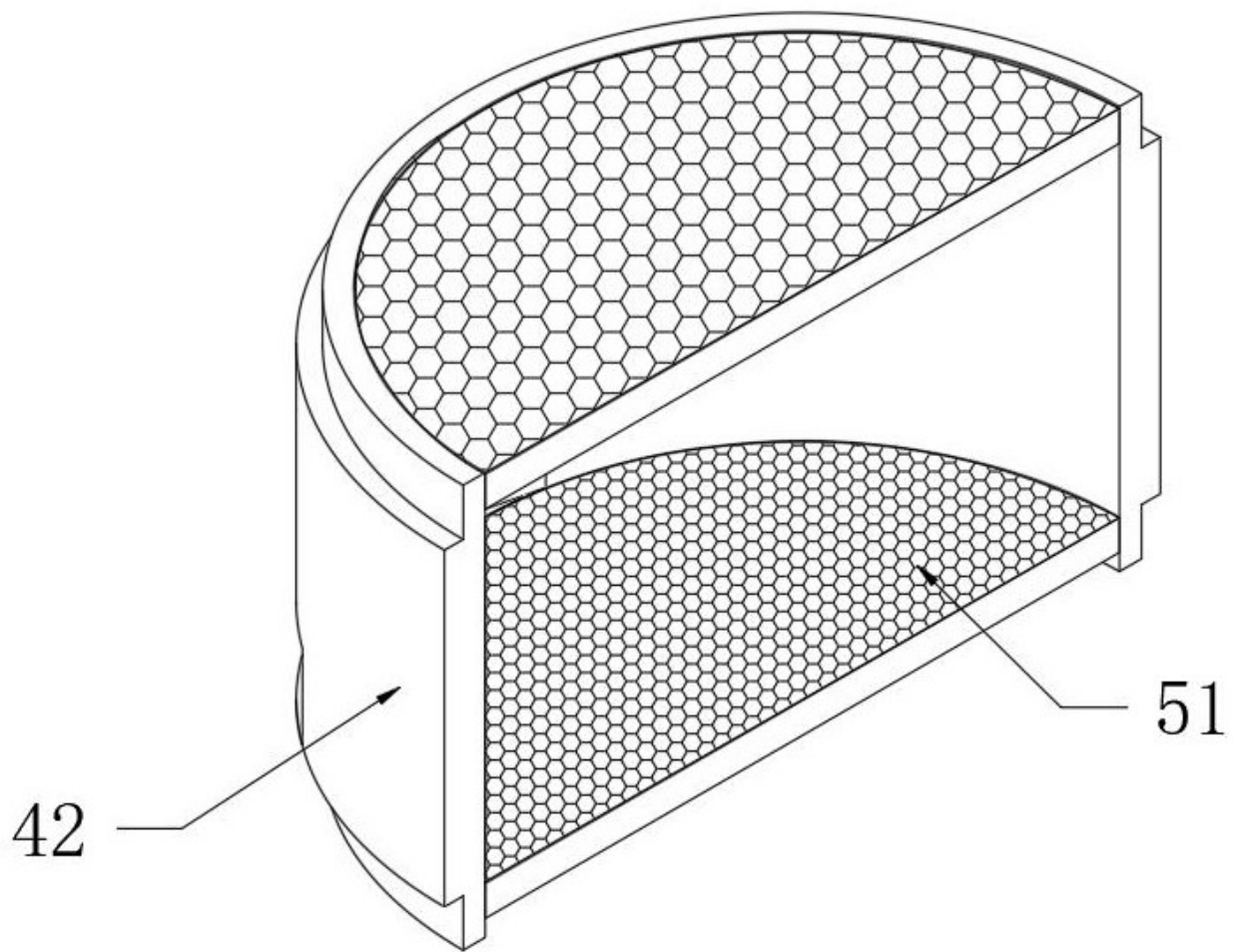


图5

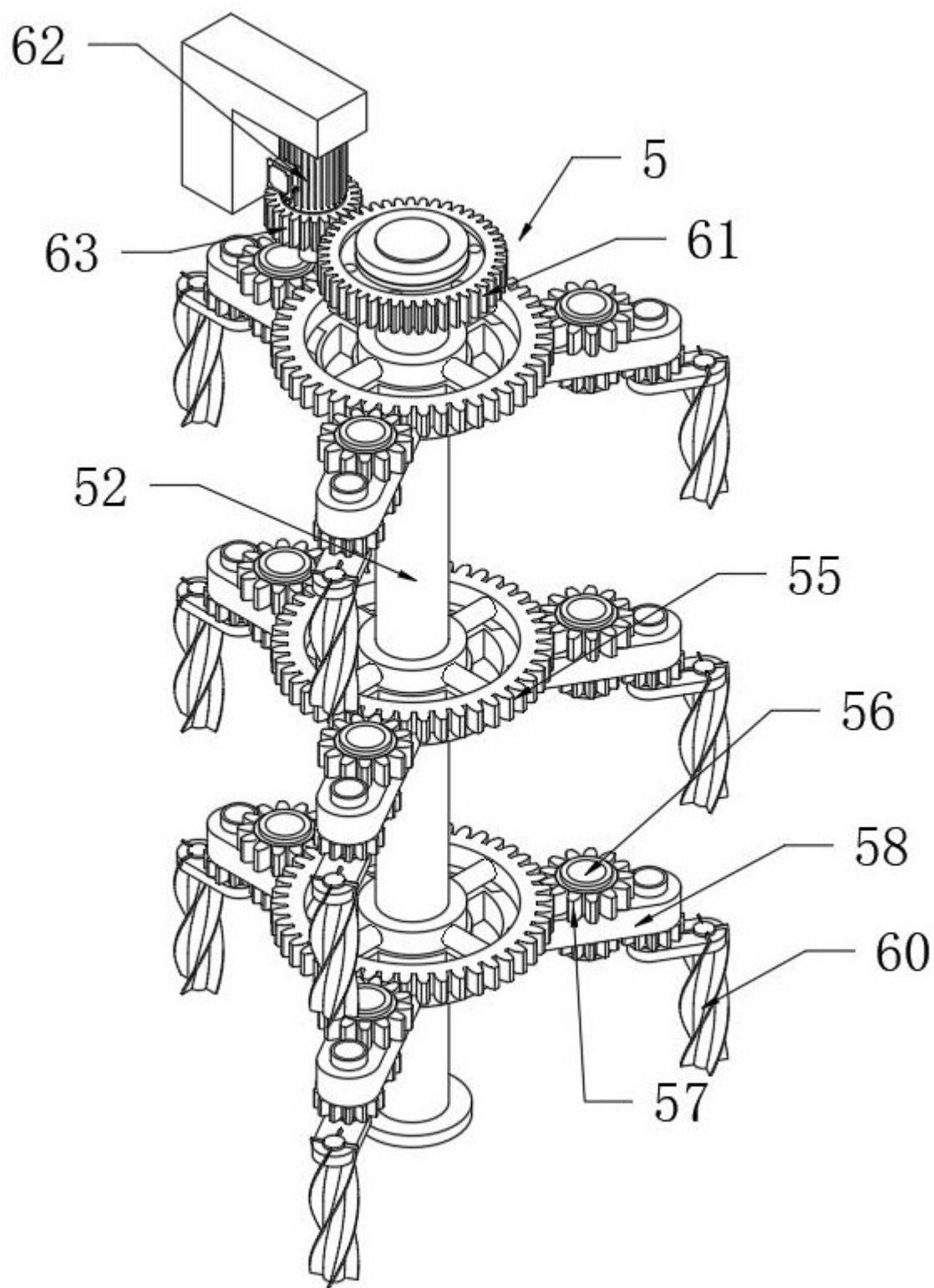


图6

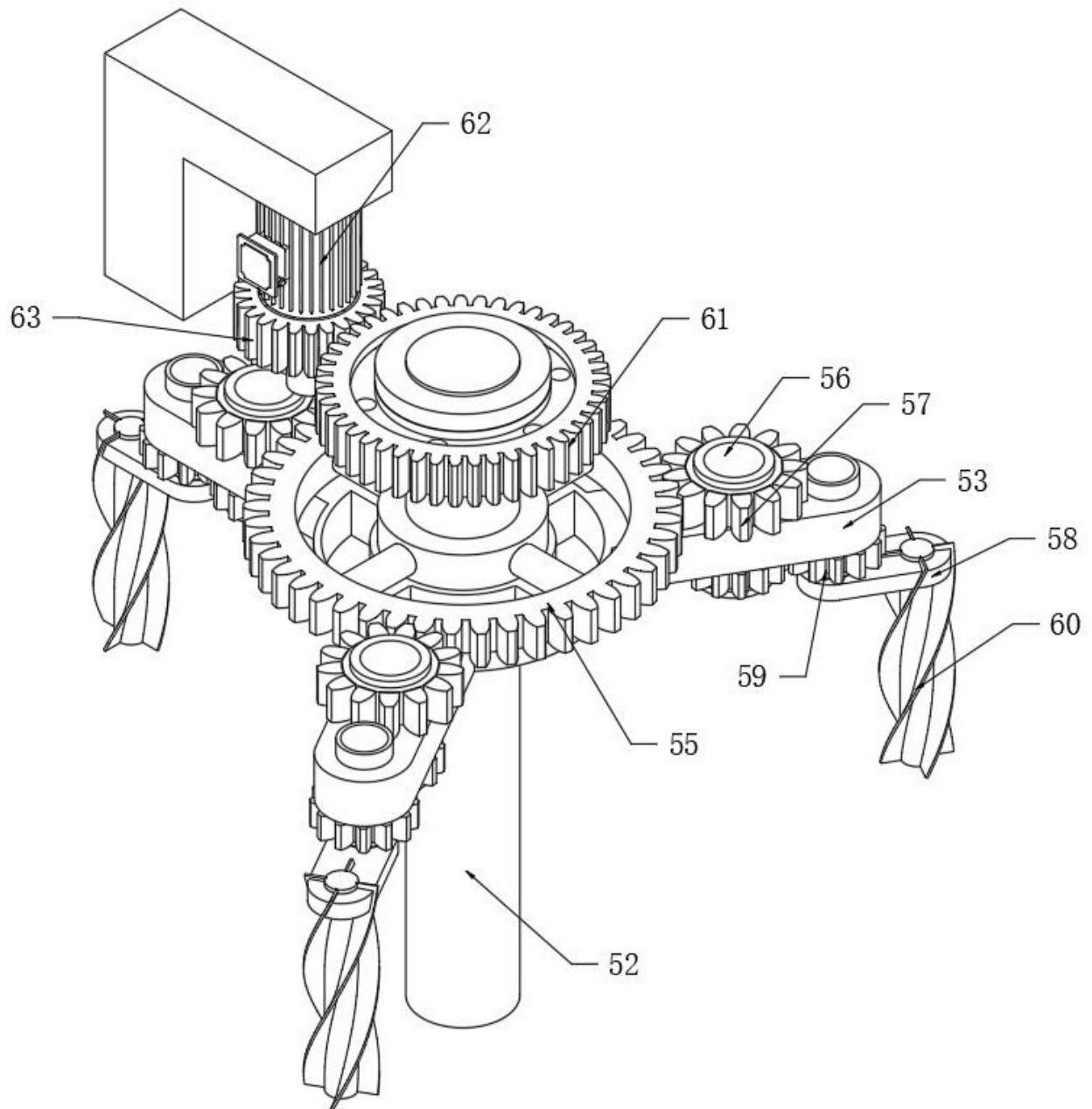


图7

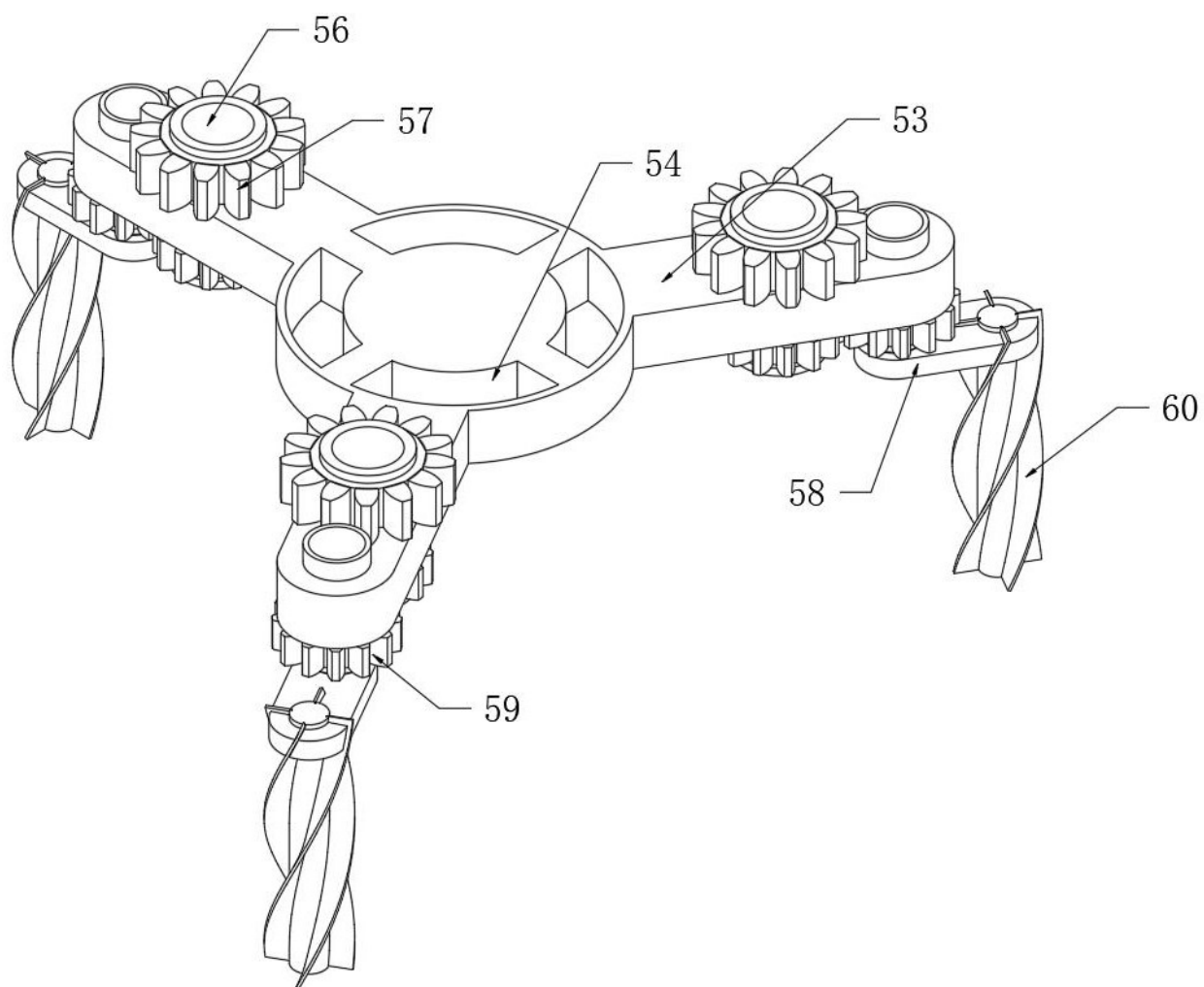


图8

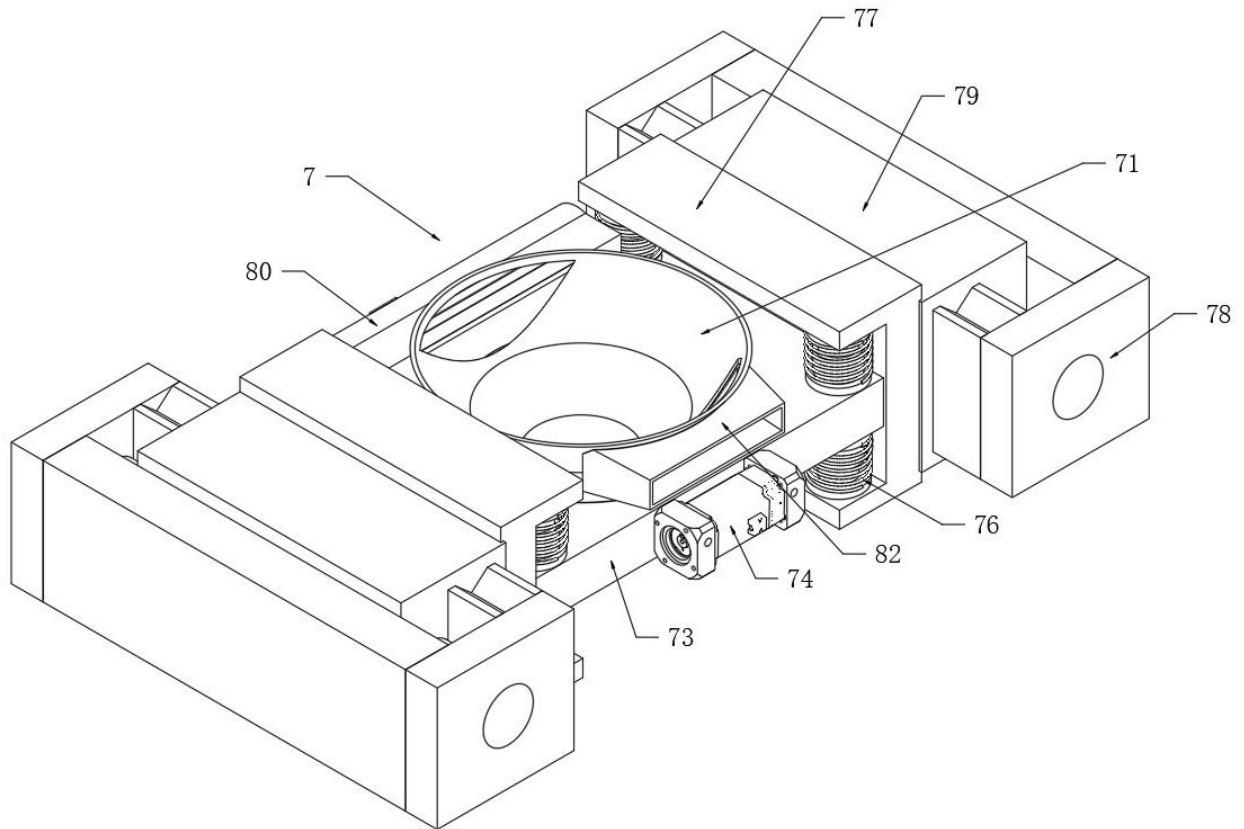


图9

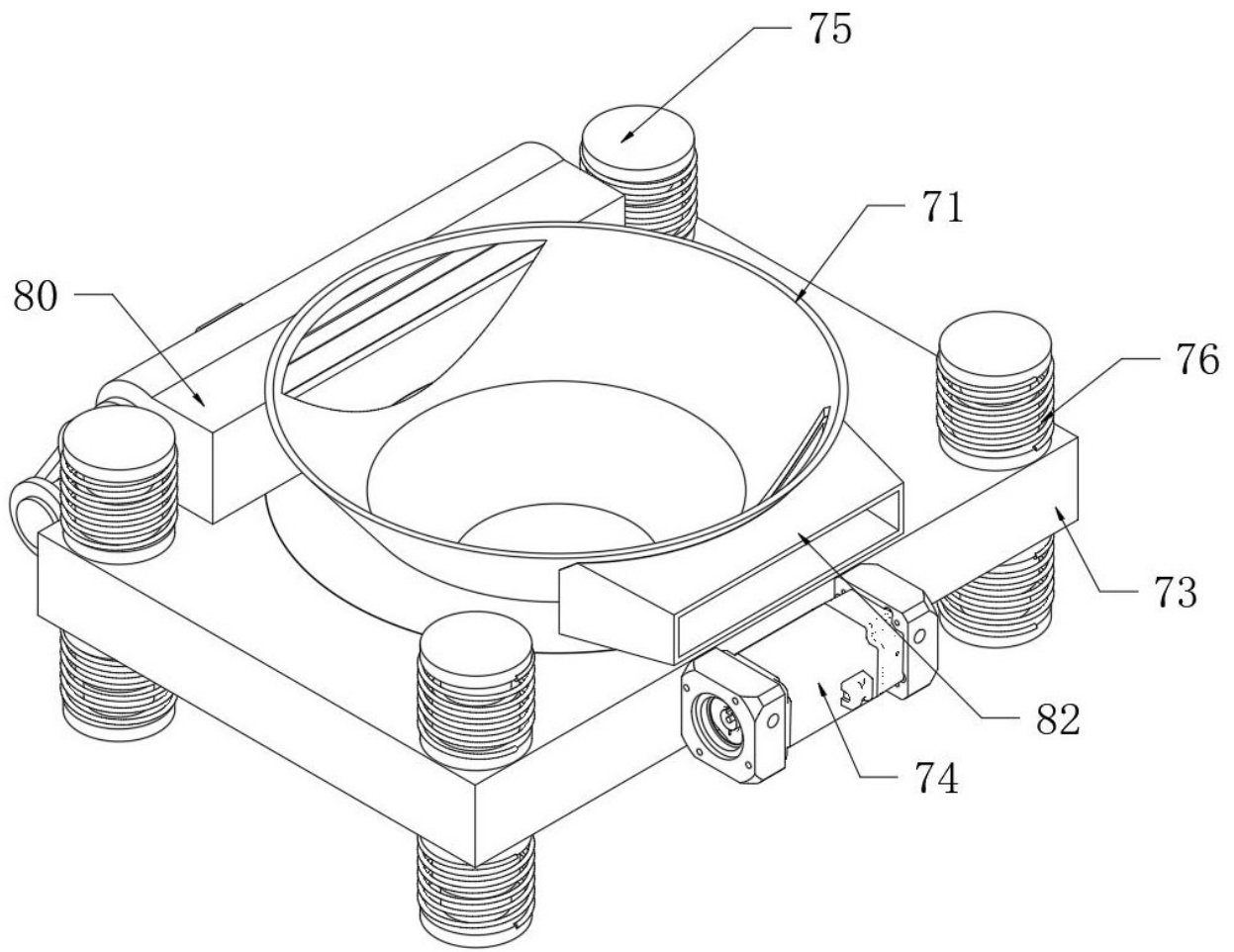


图10

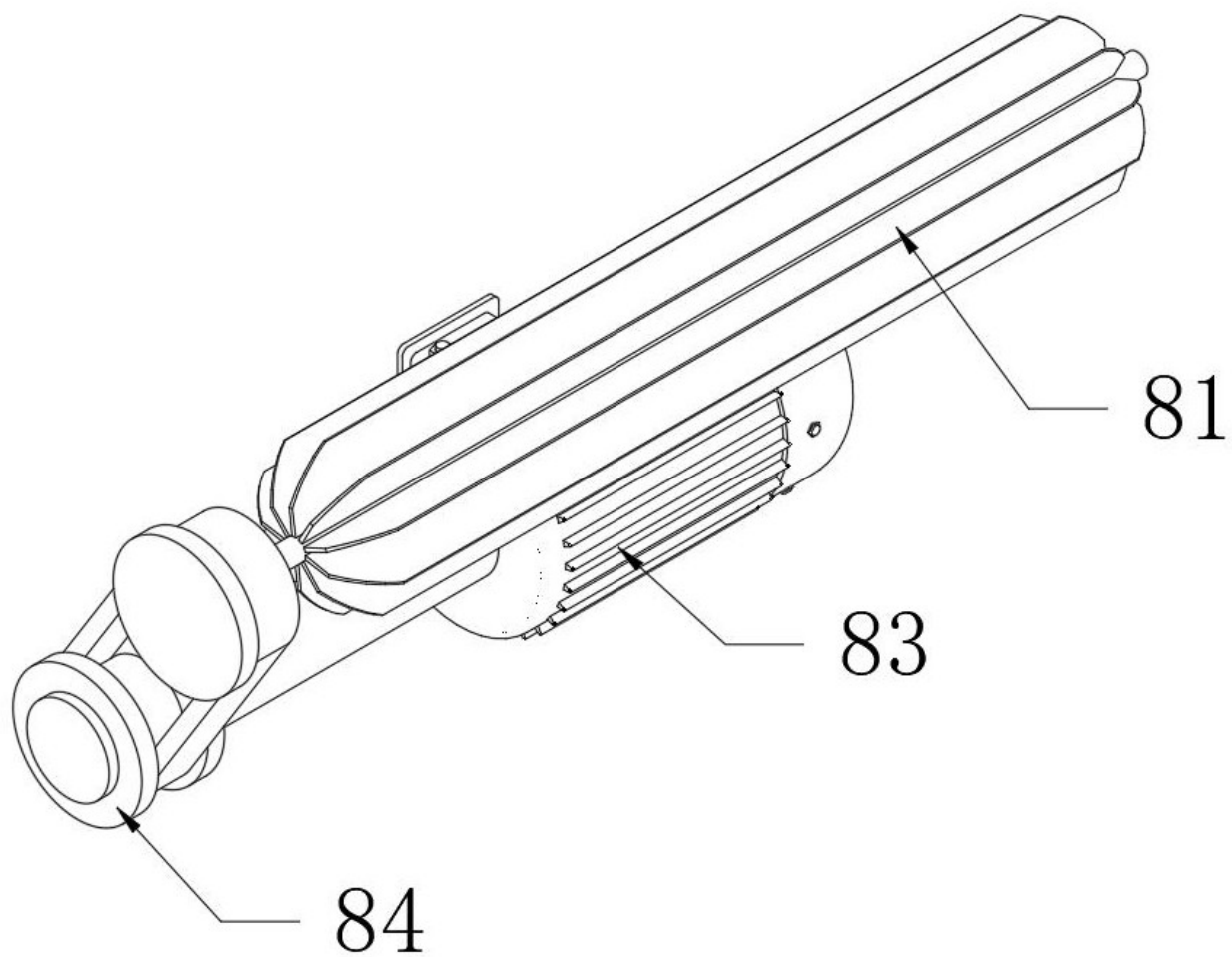


图11

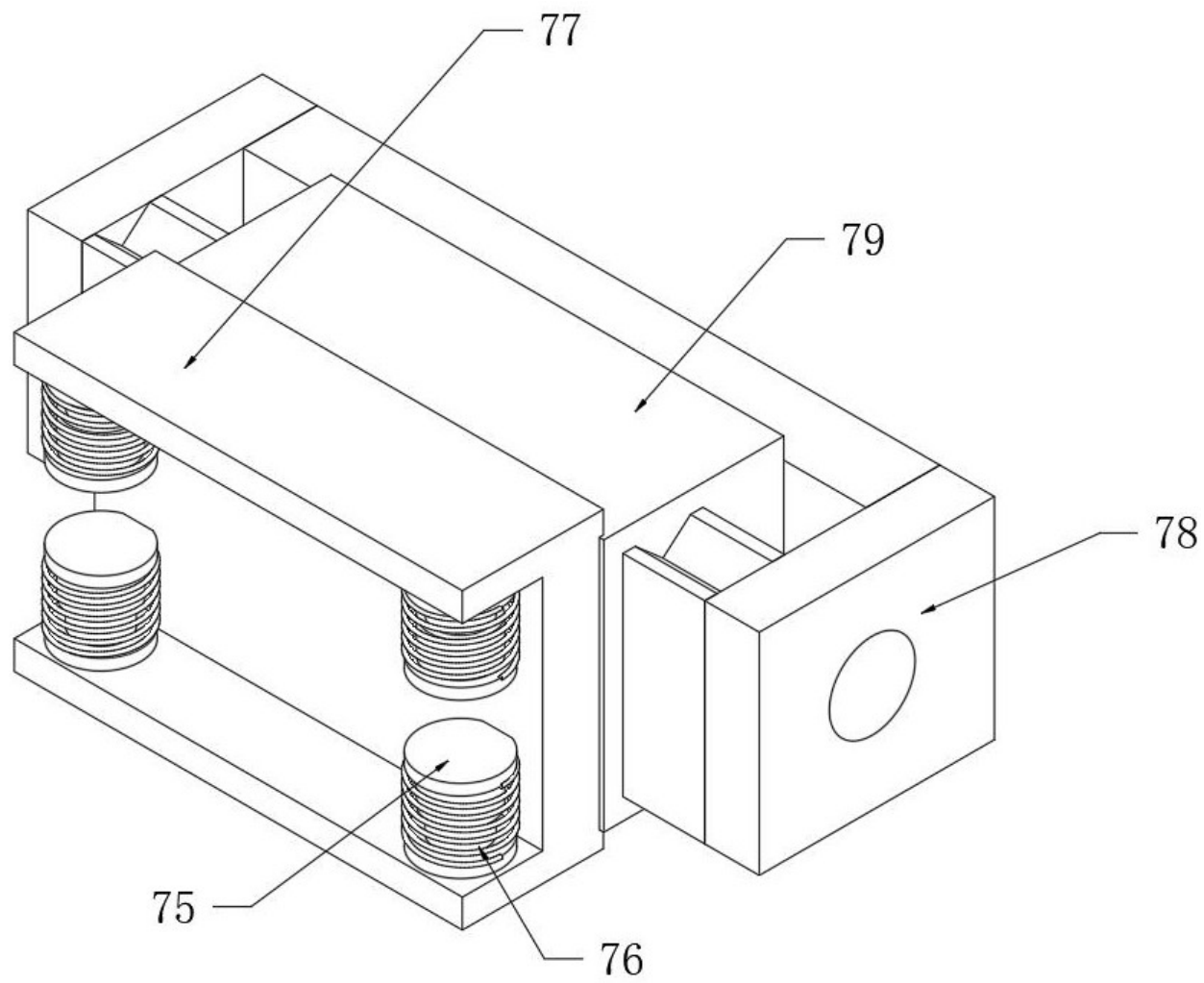


图12