



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 117817902 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 26

(21) 申请号 202410246117.1

(22) 申请日 2024.03.05

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 117817902 A

(43) 申请公布日 2024.04.05

(73) 专利权人 天津仁爱学院
地址 301636 天津市静海区团泊新城博学苑

(72) 发明人 袁铁彪 于洋洋 吴国鹏 张冀轩
周小博 张俊红 丁宝杰

(74) 专利代理机构 北京方政卫士专利代理事务
所(普通合伙) 16080
专利代理师 顾薇

(51) Int. Cl.
B29B 17/04 (2006.01)

B02C 23/02 (2006.01)

B02C 4/08 (2006.01)

B02C 4/28 (2006.01)

B02C 23/18 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 214390355 U, 2021.10.15

CN 210304992 U, 2020.04.14

CN 108214998 A, 2018.06.29

CN 110844227 A, 2020.02.28

CN 113211680 A, 2021.08.06

审查员 王亚茹

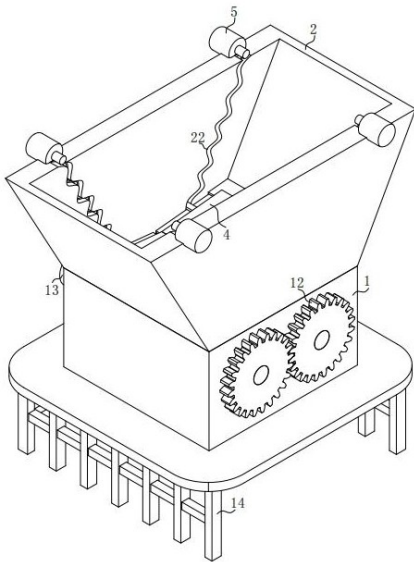
权利要求书1页 说明书6页 附图9页

(54) 发明名称

一种包装袋生产设备的废料回收再利用设备

(57) 摘要

本发明涉及塑料破裂技术领域,具体说是一种包装袋生产设备的废料回收再利用设备;包括破碎壳以及所述破碎壳内两个相啮合且转动连接的破碎辊;两个所述破碎辊端部通过齿轮啮合;其中一个所述破碎辊一端通过主电机连接;所述破碎壳上端口固连着进料斗,下端口固连着出料斗;所述进料斗的前后内壁平行设置;所述进料斗的左右内壁之间距离自下而上增大;所述进料斗靠前的内壁设置有条前滑道;本发明通过按压板下移推动下方的废料加快且加压靠近破碎辊,相比较将轻薄的包装袋废料利用人工按压靠近进料斗内破碎辊的方式而言,本发明能够保证工作人员安全的同时提高包装袋破碎效率,使得包装袋废料回收再利用处理效率得到提高。



1. 一种包装袋生产设备的废料回收再利用设备,包括破碎壳以及所述破碎壳内两个相啮合且转动连接的破碎辊;两个所述破碎辊端部通过齿轮啮合;其中一个所述破碎辊一端通过主电机连接;所述破碎壳上端口固连着进料斗,下端口固连着出料斗;所述破碎壳由壳架支撑;其特征在于:

所述进料斗的前后内壁平行设置;所述进料斗的左右内壁之间距离自下而上增大;所述进料斗靠前的内壁设置有两条前滑道;两个所述前滑道呈倒八字形;两个所述前滑道分别与对应的进料斗左内壁以及右内壁倾斜角度相适应;所述进料斗靠后内壁与前滑道对应位置设置有后滑道;所述后滑道与对应前滑道共同活动连接着进料板;所述进料板由进料斗上方的副电机上的拉绳拉动;

两个所述进料板相互靠近的边缘上下贯穿设置有落料槽;两个所述落料槽相互靠近对应且连通;两个所述落料槽下槽口且相互远离的位置铰接着挡板;所述挡板的规格与落料槽相适应,并在翻转后将对应的落料槽遮挡;两个所述进料板相互靠近的一端竖直方向上低于相互远离的一端;

两个所述挡板相互靠近的边缘镶嵌着磁铁;两个挡板上的磁铁磁性相反;两个所述进料板在上移过程中相互远离,在下移过程中相互靠近;

所述前滑道内活动连接着前滑块;所述后滑道内活动连接着后滑块;所述前滑道以及后滑道呈波纹状设置;所述前滑道以及后滑道的波纹方向在进料斗左右方向波动;所述前滑道与对应的后滑道对称设置;两个前滑道镜像设置;所述前滑块与后滑块分别固连在对应进料板前后侧;所述进料板下移过程中能够在进料斗左右方向上来回活动;

所述副电机连接在进料斗的上端口;所述副电机输出轴对准对应的前滑道或者后滑道靠上一端;所述副电机输出轴通过拉绳与对应的前滑块或后滑块连接;所述拉绳位于前滑道或后滑道内侧;所述拉绳在副电机的驱动下能够在对应的前滑道或后滑道活动;

所述进料板相互远离一侧设置有第一补偿槽;所述第一补偿槽前后贯穿进料板;所述第一补偿槽内活动连接着第一补偿板;所述第一补偿板与第一补偿槽槽底通过第一弹簧连接;所述第一补偿板与进料斗前后内壁以及侧向内壁接触;

所述前滑道的底壁在前滑块上下活动方向上呈波纹状设置;所述后滑道的底壁在后滑块上下活动方向上呈波纹状设置;所述前滑道底壁的波峰在同一高度下与对应后滑道底壁的波谷对应;所述前滑道底壁的波谷在同一高度下与对应后滑道底壁的波峰对应;所述进料板下移过程中能够前后活动;

所述进料板前侧以及后侧均设置有第二补偿槽;所述第二补偿槽内滑动连接着第二补偿板;所述第二补偿板上表面与对应的前滑块或后滑块接触;所述第二补偿板与对应的第二补偿槽槽底通过第二弹簧连接。

一种包装袋生产设备的废料回收再利用设备

技术领域

[0001] 本发明涉及塑料破裂技术领域,具体说是一种包装袋生产设备的废料回收再利用设备。

背景技术

[0002] 塑料包装袋是一种用塑料制成的包装袋,用于包装各种物品。这种包装袋通常由聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)、聚氯乙烯(PVC)等塑料材料制成,具有轻便、耐用、防水、防湿等特点。塑料包装袋广泛应用于食品、日用品、化妆品、医药、服装、玩具等行业,是一种常塑料包装袋是一种以塑料作为主要原料制成的包装袋,常见于零售、食品、医药等领域。

[0003] 塑料包装袋在生产过程中通常会产生废料。这些废料可能是生产过程中的剪裁余料、产品不合格品或者生产设备的清洗废料等。对于这些废料,生产厂家通常会采取一些处理方式,如进行回收再利用、回收再加工、废料销毁等。回收再利用是一种环保的做法,可以将废料重新加工成新的塑料制品,降低资源消耗和环境污染。

[0004] 而废料的回收再利用的第一步骤则是进行破碎处理,具体是将废料倒入塑料破碎机内,由于包装袋的废料大多较轻薄,属于软塑料,这类废料在沿着塑料破碎机的入料口倒入后并不能够像厚重的硬废料直接落下并与破碎辊接触,缓慢下移的废料使得碎裂效率较低,因此一般在人工将上述废料倒入塑料破碎机的入料口后会朝下按压,使得废料能够加快且加压与破碎辊接触并被破碎,人工按压的方式虽然能够提升废料破碎效率,但也伴随着危险且较为繁琐。

发明内容

[0005] 为了弥补现有技术的不足,本发明提出了一种包装袋生产设备的废料回收再利用设备,本发明通过按压板下移推动下方的废料加快且加压靠近破碎辊,相比较将轻薄的包装袋废料利用人工按压靠近进料斗内破碎辊的方式而言,本发明能够保证工作人员安全的同时提高包装袋破碎效率,使得包装袋废料回收再利用处理效率得到提高。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:本发明所述的一种包装袋生产设备的废料回收再利用设备,包括破碎壳以及所述破碎壳内两个相啮合且转动连接的破碎辊;两个所述破碎辊端部通过齿轮啮合;其中一个所述破碎辊一端通过主电机连接;所述破碎壳上端口固连着进料斗,下端口固连着出料斗;所述破碎壳由壳架支撑;

[0007] 所述进料斗的前后内壁平行设置;所述进料斗的左右内壁之间距离自下而上增大;所述进料斗靠前的内壁设置有两前滑道;两个所述前滑道呈倒八字形;两个所述前滑道分别与对应的进料斗左内壁以及右内壁倾斜角度相适应;所述进料斗靠后内壁与前滑道对应位置设置有后滑道;所述后滑道与对应前滑道共同活动连接着进料板;所述进料板由进料斗上方的副电机上的拉绳拉动。

[0008] 优选的,两个所述进料板相互靠近的边缘上下贯穿设置有落料槽;两个所述落料槽相互靠近对应且连通;两个所述落料槽下槽口且相互远离的位置铰接着挡板;所述挡板

的规格与落料槽相适应,并在翻转后将对应的落料槽遮挡;两个所述进料板相互靠近的一端竖直方向上低于相互远离的一端。

[0009] 优选的,两个所述挡板相互靠近的边缘镶嵌着磁铁;两个挡板上的磁铁磁性相反;两个所述进料板在上移过程中相互远离,在下移过程中相互靠近。

[0010] 优选的,所述前滑道内活动连接着前滑块;所述后滑道内活动连接着后滑块;所述前滑道以及后滑道呈波纹状设置;所述前滑道以及后滑道的波纹方向在进料斗左右方向波动;所述前滑道与对应的后滑道对称设置;两个前滑道镜像设置;所述前滑块与后滑块分别固连在对应进料板前后侧;所述进料板下移过程中能够在进料斗左右方向上来回活动。

[0011] 优选的,所述副电机连接在进料斗的上端口;所述副电机输出轴对准对应的前滑道或者后滑道靠上一端;所述副电机输出轴通过拉绳与对应的前滑块或后滑块连接;所述拉绳位于前滑道或后滑道内侧;所述拉绳在副电机的驱动下能够在对应的前滑道或后滑道活动。

[0012] 优选的,所述进料板相互远离一侧设置有第一补偿槽;所述第一补偿槽前后贯穿进料板;所述第一补偿槽内活动连接着第一补偿板;所述第一补偿板与第一补偿槽槽底通过第一弹簧连接;所述第一补偿板与进料斗前后内壁以及侧向内壁接触。

[0013] 优选的,所述前滑道的底壁在前滑块上下活动方向上呈波纹状设置;所述后滑道的底壁在后滑块上下活动方向上呈波纹状设置;所述前滑道底壁的波峰在同一高度下与对应后滑道底壁的波谷对应;所述前滑道底壁的波谷在同一高度下与对应后滑道底壁的波峰对应;所述进料板下移过程中能够前后活动。

[0014] 优选的,所述进料板前侧以及后侧均设置有第二补偿槽;所述第二补偿槽内滑动连接着第二补偿板;所述第二补偿板上表面与对应的前滑块或后滑块接触;所述第二补偿板与对应的第二补偿槽槽底通过第二弹簧连接。

[0015] 本发明的有益效果如下:

[0016] 1. 本发明通过按压板下移推动下方的废料加快且加压靠近破碎辊,相比较将轻薄的包装袋废料利用人工按压靠近进料斗内破碎辊的方式而言,本发明能够保证工作人员安全的同时提高包装袋破碎效率,使得包装袋废料回收再利用处理效率得到提高。

[0017] 2. 本发明中按压腔在两个进料板上移过程中形成负压,外界气体会沿着两个进料板之间间隙以及落料槽进入按压腔,如此使得进料板上方的废料在气流带动以及自身重力作用下沿着两个进料板之间间隙以及落料槽进入按压腔,提高包装袋废料进料效率,使得废料破碎效率得到提高。

[0018] 3. 本发明中进料板下移过程中会前后活动的同时左右活动,进料板在前后活动过程中将按压腔内的废料在破碎辊轴向方向上摊开,进料板在左右活动过程中将按压腔内的废料在进料斗左右方向上摊开,按压腔内的废料在摊开后能够更快的被破碎辊破碎,使得破碎辊所有的位置都在破碎,更进一步提高破碎辊的破碎效率。

附图说明

[0019] 下面结合附图和实施方式对本发明进一步说明。

[0020] 图1是本发明前侧视角的立体图;

[0021] 图2是本发明后侧视角的立体图;

- [0022] 图3是本发明立体剖视图；
- [0023] 图4是本发明进料斗下端口结构图；
- [0024] 图5是本发明前滑道以及后滑道的立体剖视图；
- [0025] 图6是本发明中进料板俯视角度下的立体图；
- [0026] 图7是本发明中进料板仰视角度下的立体图；
- [0027] 图8是本发明挡板打开状态图；
- [0028] 图9是图8中A处的放大图；
- [0029] 图10是图8中B处的放大图。
- [0030] 图中：破碎壳1、破碎辊11、齿轮12、主电机13、壳架14、进料斗2、前滑道21、后滑道22、前滑块23、后滑块24、出料斗3、进料板4、落料槽41、第一补偿槽42、第一补偿板43、第一弹簧44、第二补偿槽45、第二补偿板46、第二弹簧47、副电机5、拉绳51、挡板6、磁铁61。

具体实施方式

[0031] 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。

[0032] 如图1至图10所示，本发明所述的一种包装袋生产设备的废料回收再利用设备，包括破碎壳1以及所述破碎壳1内两个相啮合且转动连接的破碎辊11；两个所述破碎辊11端部通过齿轮12啮合；其中一个所述破碎辊11一端通过主电机13连接；所述破碎壳1上端口固连着进料斗2，下端口固连着出料斗3；所述破碎壳1由壳架14支撑；

[0033] 所述进料斗2的前后内壁平行设置；所述进料斗2的左右内壁之间距离自下而上增大；所述进料斗2靠前的内壁设置有两条前滑道21；两个所述前滑道21呈倒八字形；两个所述前滑道21分别与对应的进料斗2左内壁以及右内壁倾斜角度相适应；所述进料斗2靠后内壁与前滑道21对应位置设置有后滑道22；所述后滑道22与对应前滑道21共同活动连接着进料板4；所述进料板4由进料斗2上方的副电机5上的拉绳51拉动。

[0034] 作为本发明的一种实施方式，两个所述进料板4相互靠近的边缘上下贯穿设置有落料槽41；两个所述落料槽41相互靠近对应且连通；两个所述落料槽41下槽口且相互远离的位置铰接着挡板6；所述挡板6的规格与落料槽41相适应，并在翻转后将对应的落料槽41遮挡；两个所述进料板4相互靠近的一端竖直方向上低于相互远离的一端。

[0035] 作为本发明的一种实施方式，两个所述挡板6相互靠近的边缘镶嵌着磁铁61；两个挡板6上的磁铁61磁性相反；两个所述进料板4在上移过程中相互远离，在下移过程中相互靠近。

[0036] 作为本发明的一种实施方式，所述前滑道21内活动连接着前滑块23；所述后滑道22内活动连接着后滑块24；所述前滑道21以及后滑道22呈波纹状设置；所述前滑道21以及后滑道22的波纹方向在进料斗2左右方向波动；所述前滑道21与对应的后滑道22对称设置；两个前滑道21镜像设置；所述前滑块23与后滑块24分别固连在对应进料板4前后侧；所述进料板4下移过程中能够在进料斗2左右方向上来回活动。

[0037] 作为本发明的一种实施方式，所述副电机5连接在进料斗2的上端口；所述副电机5输出轴对准对应的前滑道21或者后滑道22靠上一端；所述副电机5输出轴通过拉绳51与对应的前滑块23或后滑块24连接；所述拉绳51位于前滑道21或后滑道22内侧；所述拉绳51在

副电机5的驱动下能够在对应的前滑道21或后滑道22活动。

[0038] 作为本发明的一种实施方式,所述进料板4相互远离一侧设置有第一补偿槽42;所述第一补偿槽42前后贯穿进料板4;所述第一补偿槽42内活动连接着第一补偿板43;所述第一补偿板43与第一补偿槽42槽底通过第一弹簧44连接;所述第一补偿板43与进料斗2前后内壁以及侧向内壁接触。

[0039] 作为本发明的一种实施方式,所述前滑道21的底壁在前滑块23上下活动方向上呈波纹状设置;前滑道21的深度在上下活动方向呈波纹变化;所述后滑道22的底壁在后滑块24上下活动方向上呈波纹状设置;所述前滑道21底壁的波峰在同一高度下与对应后滑道22底壁的波谷对应;所述前滑道21底壁的波谷在同一高度下与对应后滑道22底壁的波峰对应;所述进料板4下移过程中能够前后活动。

[0040] 作为本发明的一种实施方式,所述进料板4前侧以及后侧均设置有第二补偿槽45;所述第二补偿槽45内滑动连接着第二补偿板46;所述第二补偿板46上表面与对应的前滑块23或后滑块24接触;所述第二补偿板46与对应的第二补偿槽45槽底通过第二弹簧47连接。

[0041] 具体工作流程如下:

[0042] 在将废料回收再利用设备投入使用前对设备进行故障排查,在确保无故障的情况下投入使用,废料回收再利用设备由控制器控制运行,工作人员会将包装袋废料沿着进料斗2的上端口倒入,在废料落入进料斗2的过程中,控制器控制主电机13和副电机5转动,副电机5在转动过程中会通过输出轴对拉绳51进行收卷,其中两个拉绳51在对应副电机5拉动下在对应的前滑道21内侧活动,另两个拉绳51在对应副电机5拉动下在对应的后滑道22内侧活动,由于前滑道21以及后滑道22均呈波纹状,故拉绳51在副电机5拉扯绷直下与波纹状的前滑道21或后滑道22产生刮擦,从而使得拉绳51表面附着的废料在刮擦下脱落,使得拉绳51表面在被清理后被副电机5输出轴收卷,由于前滑道21底壁上下方向呈波纹状,故前滑块23沿着前滑道21上下活动过程中会往复缩回伸出前滑道21,如此使得前滑道21内残留的废料在前滑块23前后活动过程中带出,避免废料影响前滑块23在前滑槽内活动,提高前滑块23在前滑道21内活动稳定性,同理,后滑块24在波纹状的后滑道22底壁作用下,后滑块24沿着后滑道22上下活动过程中也会前后活动,从而将后滑道22内残留的废料带出;

[0043] 前滑块23以及对应后滑块24带动相连的进料板4上移,由于波纹状的前滑道21以及后滑道22的设置,以及前滑道21以及后滑道22底壁呈波纹状,故进料板4在上移过程中会前后活动以及左右活动,进料板4上的废料会在自重以及震动下朝着另一个进料板4方向聚集,由于两个前滑道21呈倒八字形设置,故两个进料板4上移过程中会相互远离,从而使得两个进料板4之间形成落料间隙,另外随着两个进料板4的相互远离,两个挡板6也会随着进料板4的移动而相互远离,两个挡板6上的磁铁61在远离后磁性吸引力降低,如此使得挡板6在自重以及上方废料作用下绕着对应的铰接点朝下翻转,使得对应进料板4上的落料槽41被打开,倾斜的进料板4上表面的废料会沿着斜面朝着落料槽41聚集并落入;

[0044] 两个进料板4相互远离的一端设置有第一补偿槽42,第一补偿槽42内的第一弹簧44会一直给予第一补偿板43一个推力,如此使得第一补偿板43能够在第一弹簧44的推动下将进料板4与进料斗2的靠左内壁或靠后内壁之间间隙填充;另外进料板4的前后侧设置有第二补偿槽45,第二补偿槽45内的第二弹簧47会给予第二补偿板46一个推力,如此使得第二补偿板46能够在第二弹簧47推动下将进料板4与进料斗2的前后内壁之间间隙填充;如此

在两个进料板4上移过程中,只有两个进料板4之间的间隙被露出以及落料槽41被露出,两个破碎辊11在啮合下形成粗略密封,两个破碎辊11与进料板4之间形成按压腔,按压腔在两个进料板4上移过程中形成负压,外界气体会沿着两个进料板4之间间隙以及落料槽41进入按压腔,如此使得进料板4上方的废料在气流带动以及自身重力以及震动等多个作用下沿着两个进料板4之间间隙以及落料槽41进入按压腔,提高包装袋废料进料效率,使得废料破碎效率得到提高;

[0045] 随后控制器控制副电机5反转,副电机5将输出轴上缠绕的拉绳51松开,由于进料板4、挡板6具有较大的重力,故进料板4会给予前滑块23以及后滑块24一个向下的拉扯力,如此使得拉绳51被拉扯,进料板4下移过程中会带动对应的挡板6、第一补偿板43以及第二补偿板46同步下移,两个进料板4在下移过程中会相互靠近,两个挡板6会在对应的进料板4带动下相互靠近,两个挡板6上的磁铁61在两个挡板6靠近后磁性吸引力增大,如此使得两个挡板6在磁性吸引力作用下绕着对应的铰接点翻转,挡板6在翻转后将对应的落料槽41遮挡,进料板4下移过程中会带动对应的挡板6挤压按压腔内的废料,使得按压腔内的废料受压加快靠近并与破碎辊11接触,主电机13带动其中一个破碎辊11转动,两个破碎辊11端部通过齿轮12啮合,使得两个破碎辊11在啮合过程中对废料进行破碎;

[0046] 由于前滑道21以及后滑道22呈波纹状,且前滑道21底壁以及后滑道22底壁上下方向呈波纹状,故前滑块23以及后滑块24下移过程中会前后活动的同时左右活动,如此带动两个进料板4下移过程中会前后活动的同时左右活动,进料板4在前后活动过程中将按压腔内的废料在破碎辊11轴向方向上摊开,进料板4在左右活动过程中将按压腔内的废料在进料斗2左右方向上摊开,按压腔内的废料在摊开后能够更快的被破碎辊11破碎,使得破碎辊11所有的位置都在破碎,更进一步提高破碎辊11的破碎效率;

[0047] 由于第一补偿板43活动连接在第一补偿槽42内,故在进料板4下移过程中,第一补偿板43克服第一弹簧44缩回至第一补偿槽42内,由于第二补偿板46滑动连接在第二补偿槽45内,故在进料板4下移过程中,第二补偿板46克服第二弹簧47缩回至第二补偿槽45内,也就是说第一补偿板43以及第二补偿板46的设置并不影响进料板4的下移,反而还能够对进料板4与进料斗2内壁之间的间隙进行遮挡;

[0048] 被破碎辊11破碎的废料会沿着出料斗3排出并被对应的收料箱收集,收料箱内破碎后的废料再经过清洗、烘干以及打包处理,如此完成包装袋废料的回收再利用过程。

[0049] 本发明中第一补偿槽42前后贯通,且第一补偿板43活动连接在第一补偿槽42内,故第一补偿板43在位于进料斗2内侧过程中,进料板4前后移动后会轻微拉扯第一弹簧44,但并不影响第一弹簧44给予第一补偿板43的作用力,进料板4的前后移动也不会与第一补偿板43造成干涉;另外第一补偿槽42与第二补偿槽45在竖直方向上可以错开设置,如此提高进料板4除去设置落料槽41的一侧,其他的边缘与进料斗2内壁的密封性。

[0050] 本发明中的副电机5是循环且持续收卷拉绳51以及放卷拉绳51的,如此使得进料板5能够循环上下活动,实现持续进料破碎。

[0051] 本发明中的前滑块23以及后滑块24能够对下方对应伸出的第二补偿板46进行下压支撑,避免第二补偿板46下移挤压下方废料造成形变,提高设备运行稳定性。

[0052] 本发明中的破碎辊11靠近进料斗2的下端口设置。

[0053] 本发明通过按压板下移推动下方的废料加快且加压靠近破碎辊11,相比较将轻薄

的包装袋废料利用人工按压靠近进料斗2内破碎辊11的方式而言,本发明能够保证工作人员安全的同时提高包装袋破碎效率,使得包装袋废料回收再利用处理效率得到提高。

[0054] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图1所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明保护范围的限制,此外,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0055] 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,这些变化和改进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。

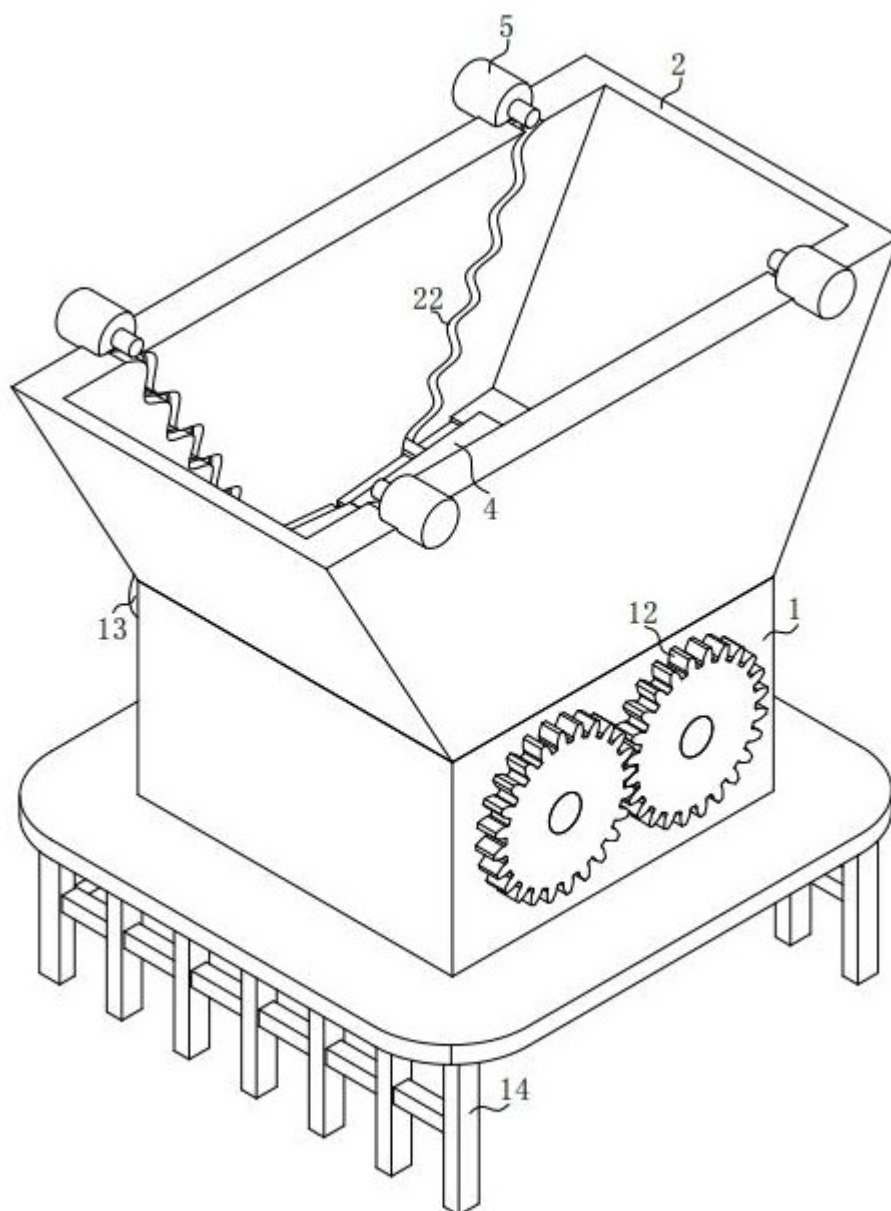


图 1

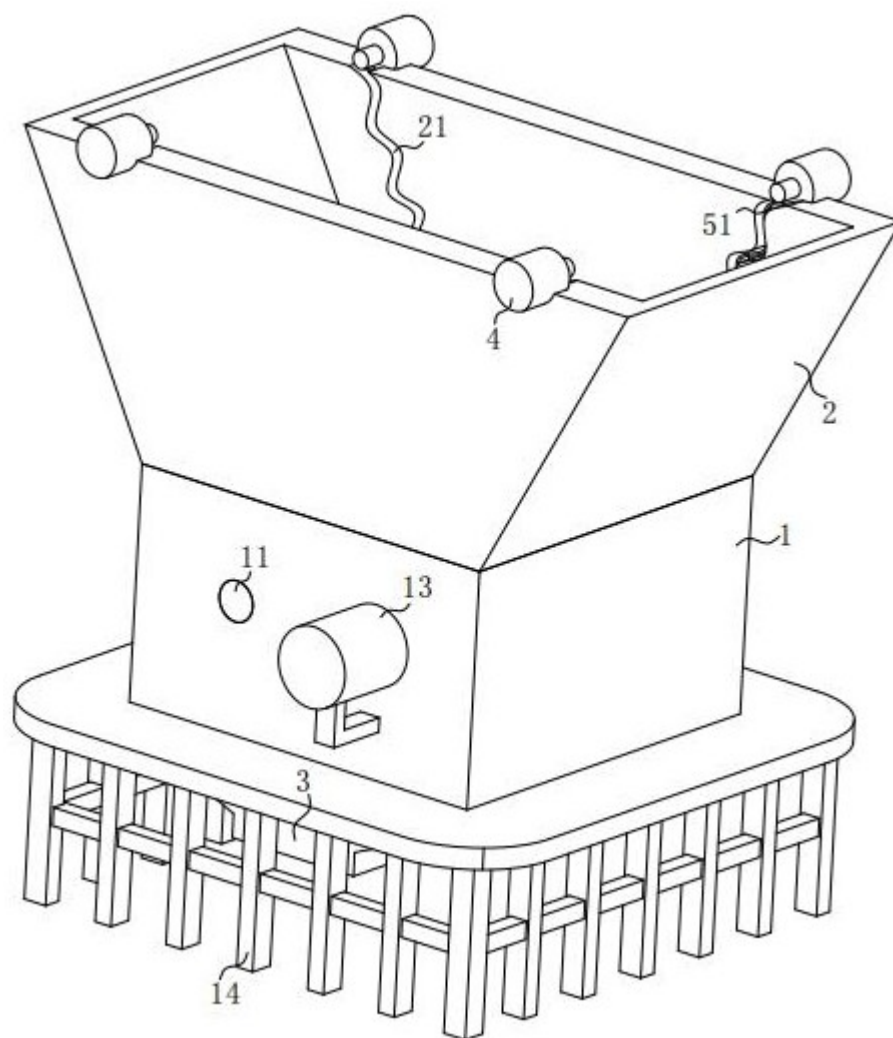


图 2

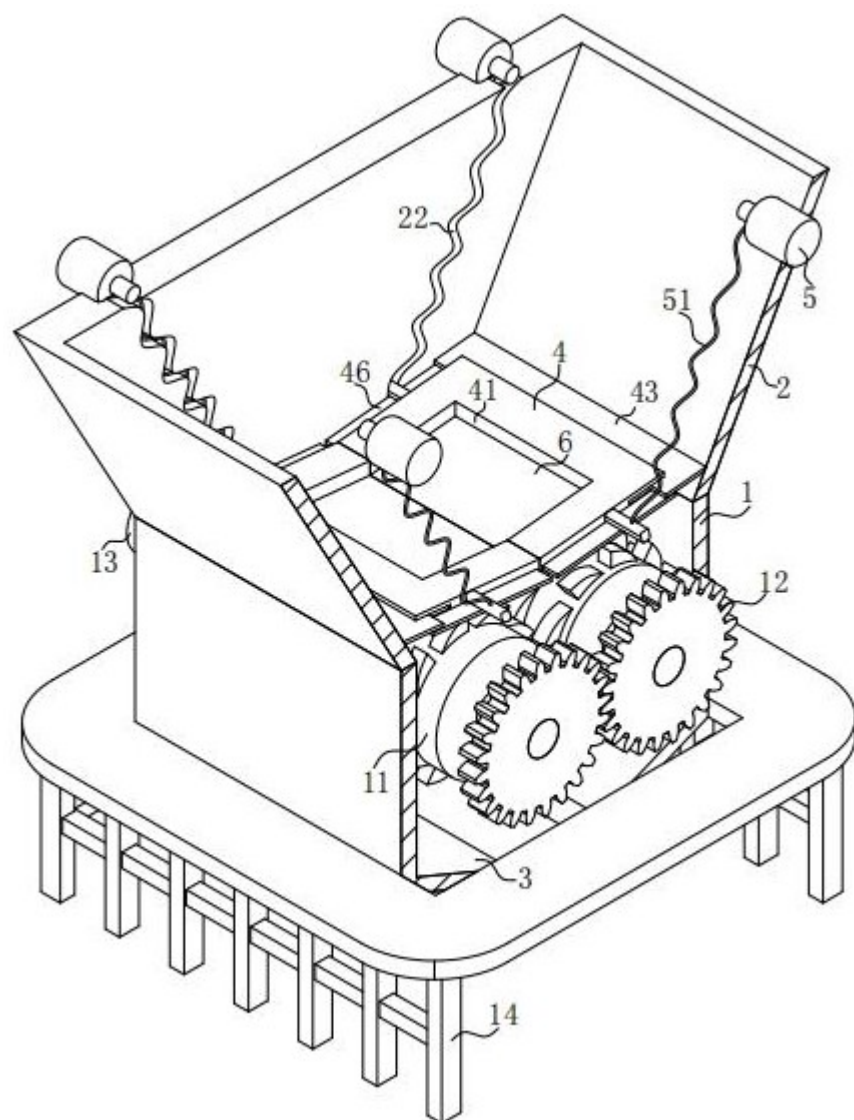


图 3

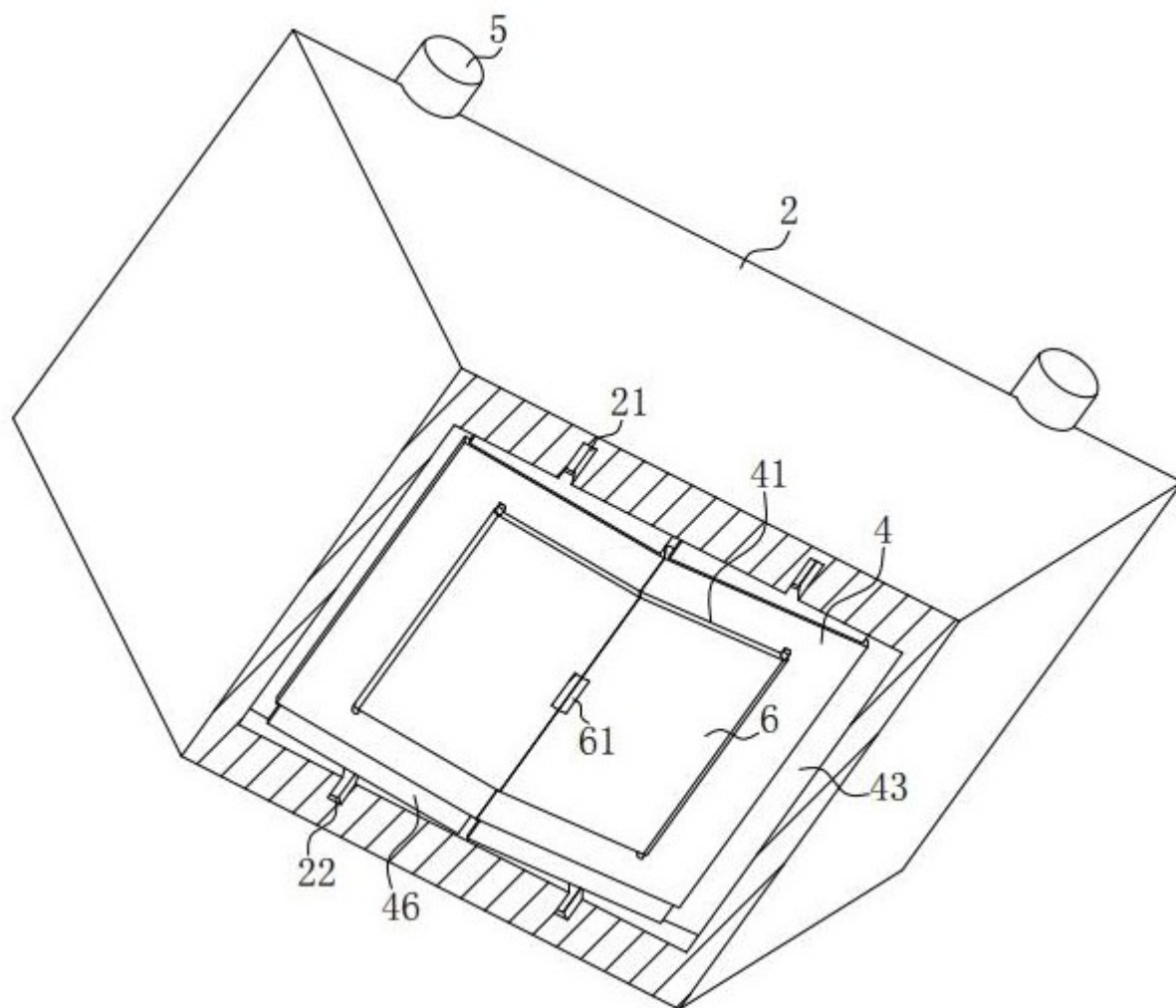


图 4

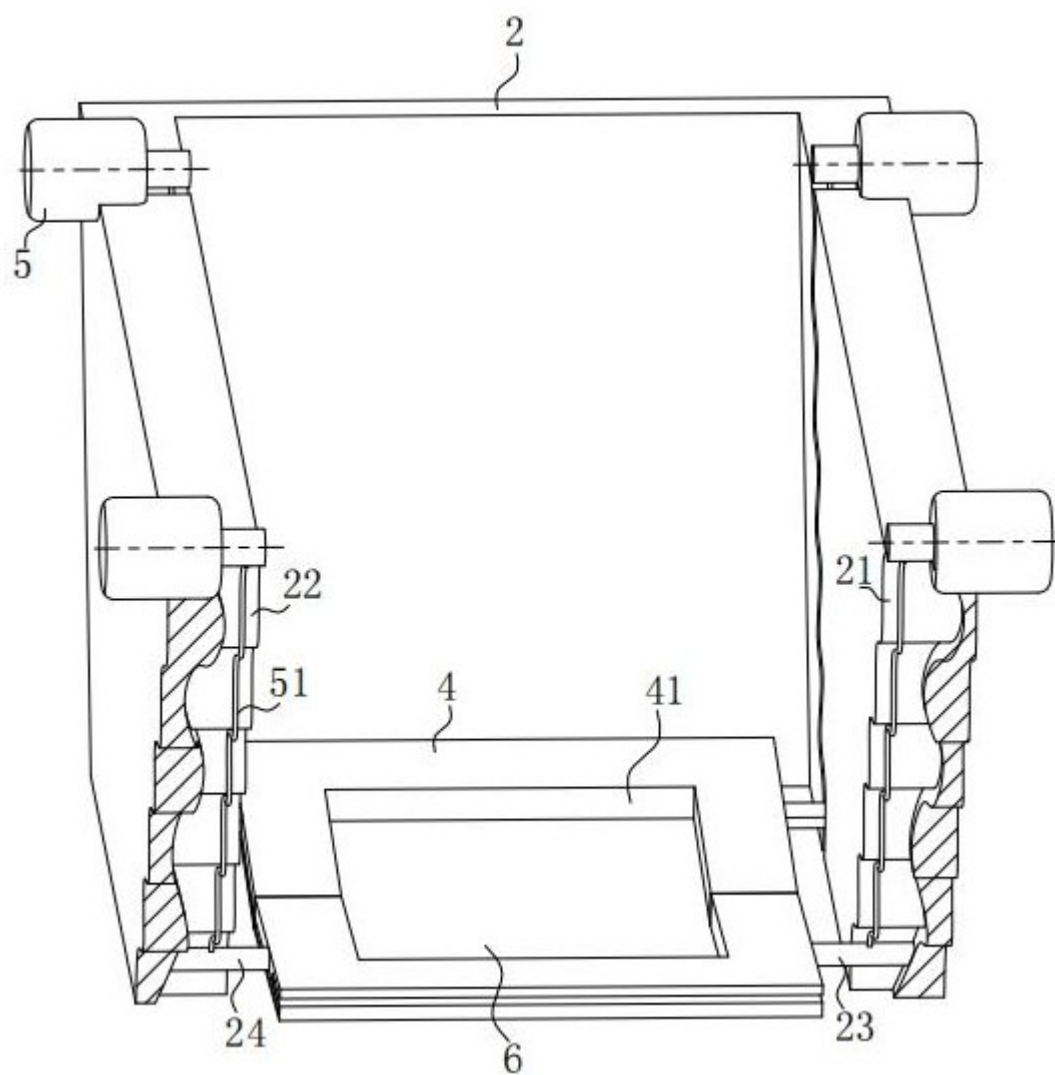


图 5

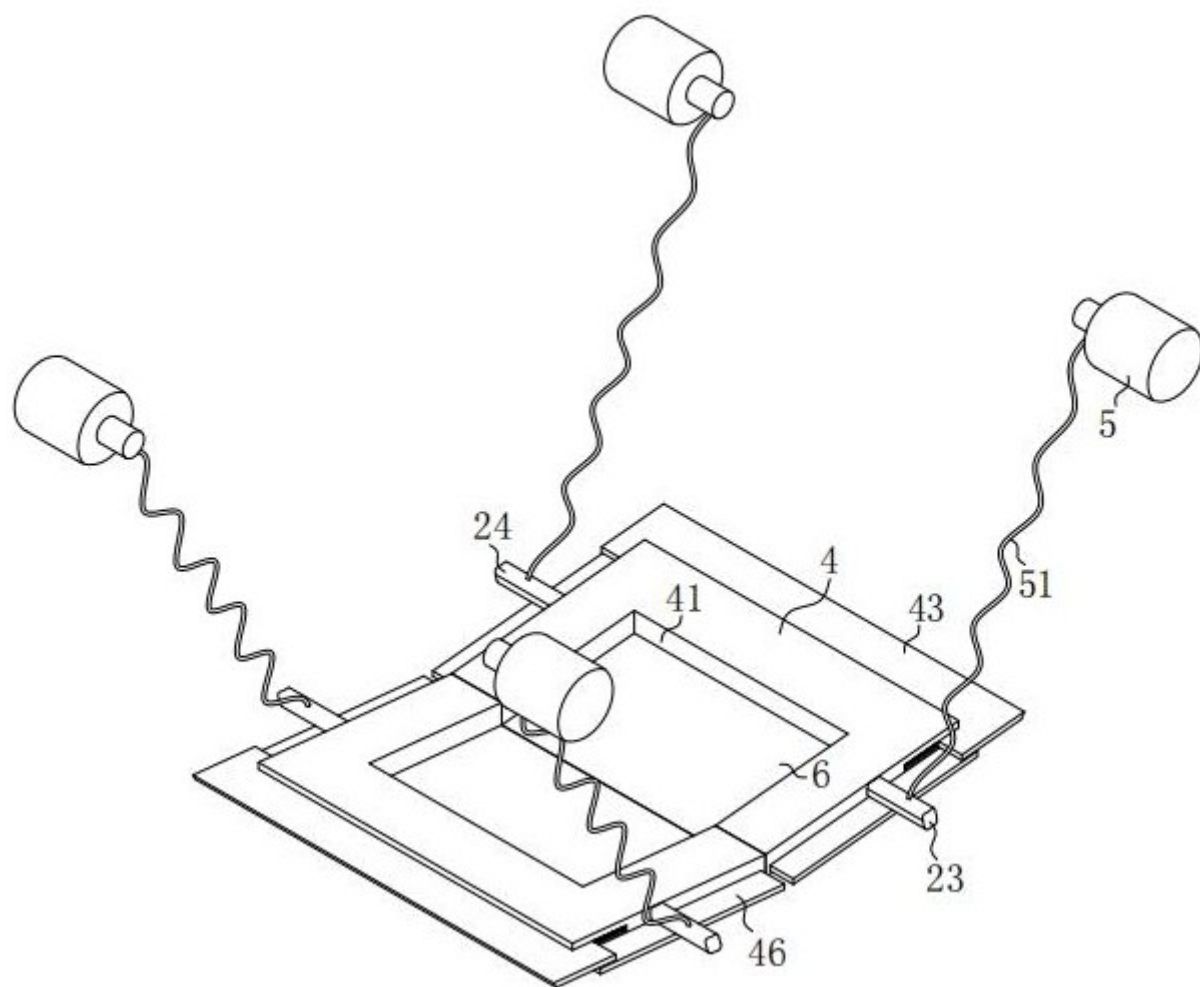


图 6

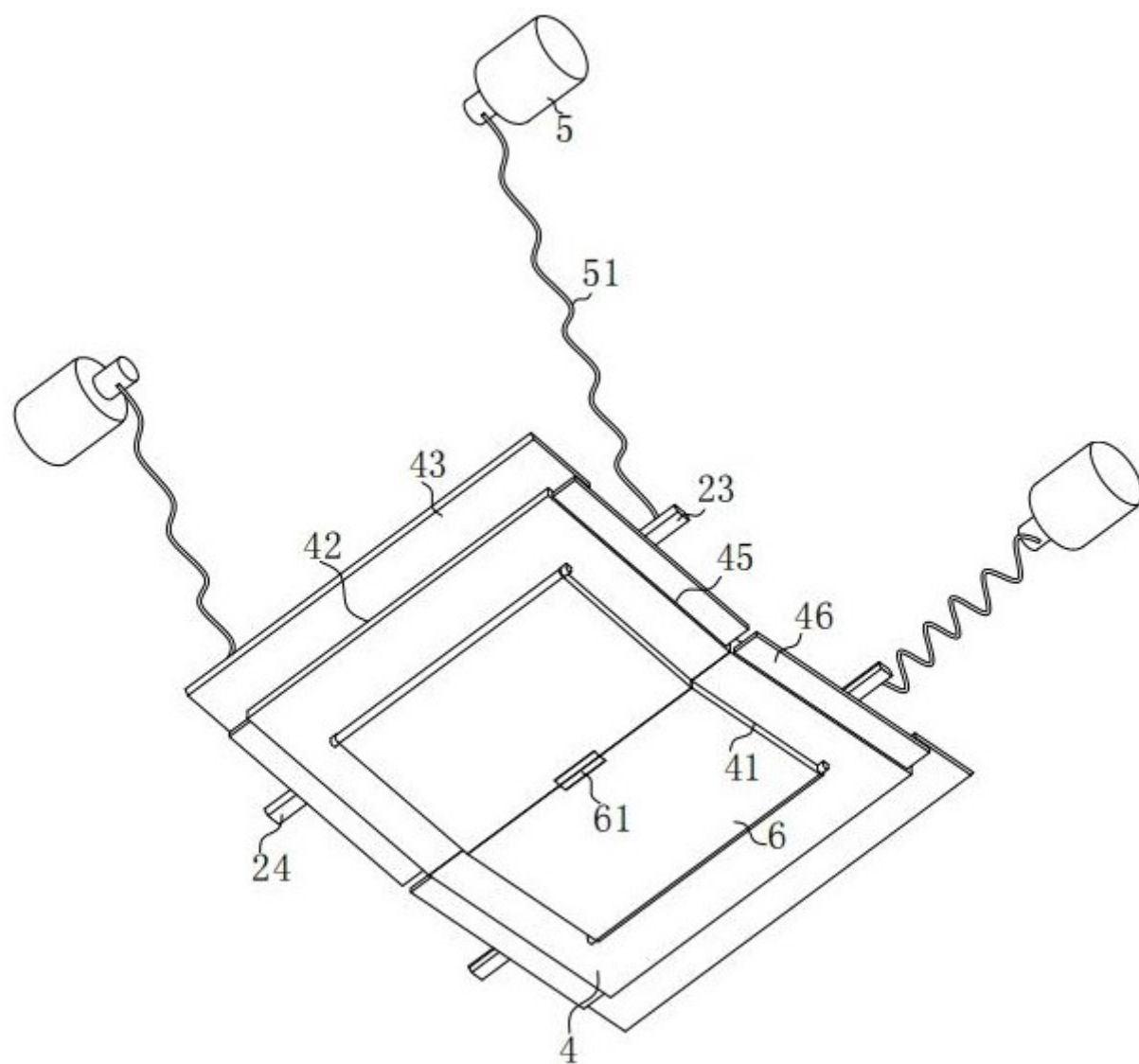


图 7

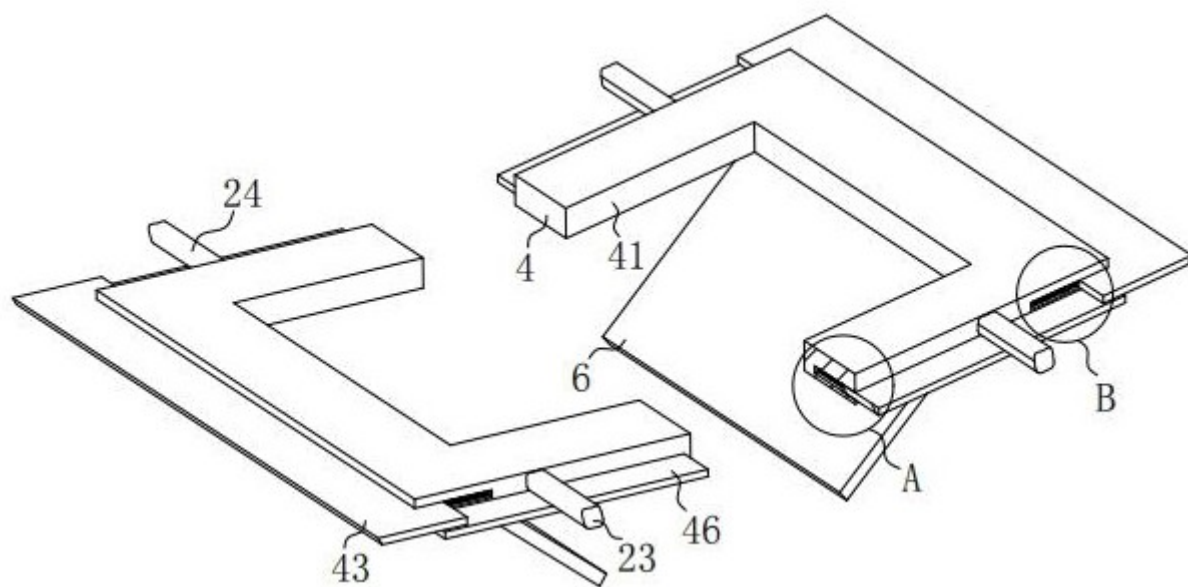


图 8

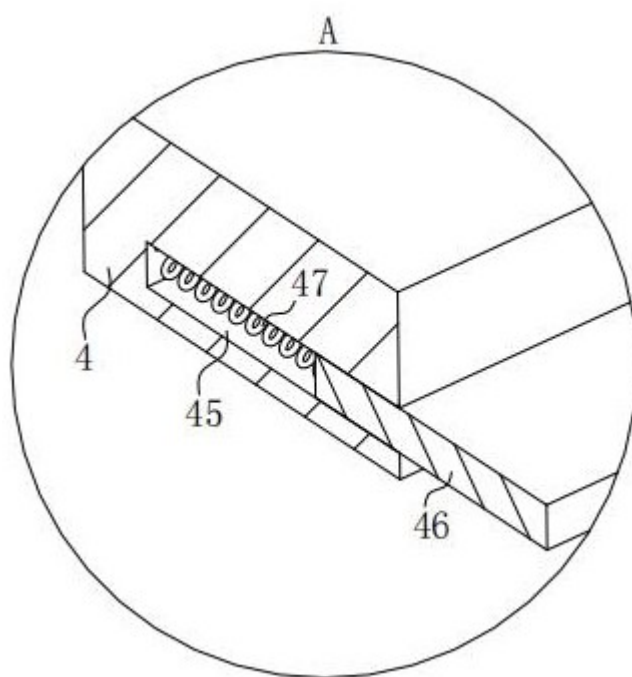


图 9

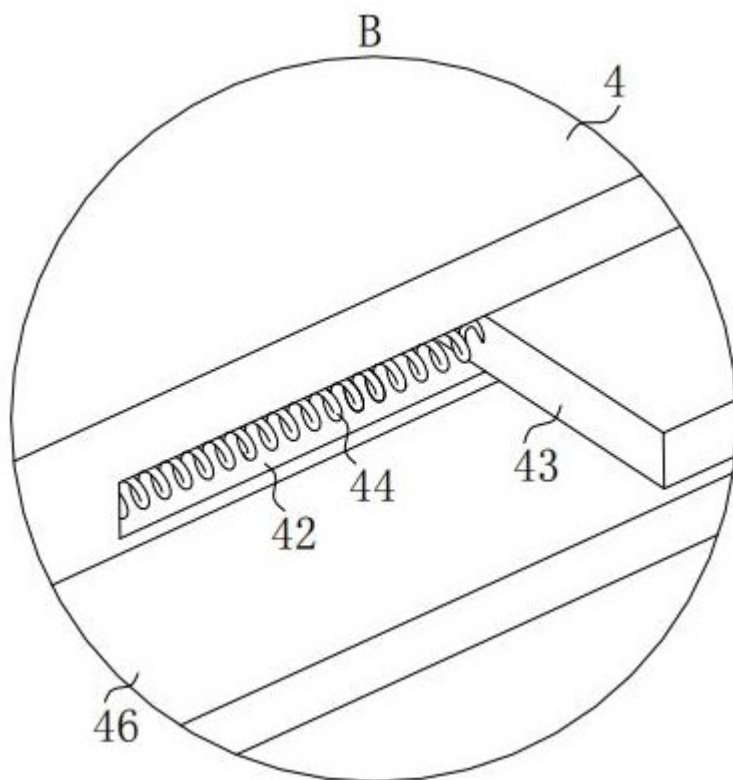


图 10