(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106391222 A
(43)申请公布日 2017.02.15

(21)申请号 201611183653.3

(22)申请日 2016.12.20

(71)申请人 本钢板材股份有限公司
地址 117000 辽宁省本溪市人民路16号

(72)发明人 周玉龙 张利卫 程永维 翟志军 鞠文杰 王巍峰

(74)专利代理机构 沈阳维特专利商标事务所（普通合伙）21229
代理人 杨群

(51)Int.Cl.
*B02C 17/20*(2006.01)
*B02C 17/24*(2006.01)
*B02C 17/10*(2006.01)

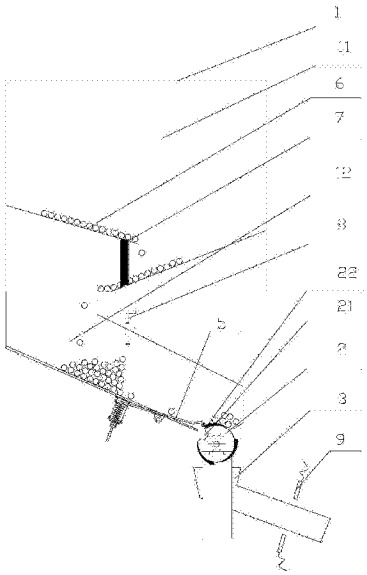
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

球磨机用凹槽式自动加球机

(57)摘要

本发明属于球磨机加球设备技术领域，具体涉及一种球磨机用凹槽式自动加球机，包括储球仓、传球组件和漏斗，储球仓包括仓体和缓冲球道，缓冲球道设有出口；传球组件包括传球轮和驱动组件，传球轮设置在出口处，传球轮中间穿过转动轴，轮体表面设有若干个平行的传球通道，每个传球通道上设有一个凹槽和一个凸起，凹槽设置在凸起前端，凸起上表面的前端至终端为沿传球通道所在圆周并最终与轮体表面相接的弧面，驱动组件连接在转动轴上，传球轮表面与出口边沿的距离小于钢球直径，凹槽一次容纳一个钢球；漏斗包括入口端，入口端位于传球轮的正下面，漏斗将钢球传输给球磨机。本发明利用凹槽抓球强度高、运行平稳可靠的特点，实现自动加球的目的。




CN 106391222 A

1.球磨机用凹槽式自动加球机，其特征在于，包括：

储球仓，包括仓体和连接在仓体下表面的缓冲球道，缓冲球道终端设有出口；

传球组件，包括传球轮和驱动组件，传球轮设置在所述出口处，传球轮包括轮体，轮体中间穿过转动轴，轮体表面设有若干个平行的传球通道，每个传球通道上设有一个凹槽和一个凸起，凹槽设置在凸起前端，凸起上表面的前端至终端为沿传球通道所在圆周并最终与轮体表面相接的弧面，驱动组件连接在转动轴上，驱动传球轮转动，传球轮表面与所述出口边沿的距离小于钢球直径，凹槽一次容纳一个钢球；

漏斗，包括入口端，入口端位于所述传球轮的正下面，漏斗将钢球传输给球磨机。

2.如权利要求1所述的球磨机用凹槽式自动加球机，其特征在于，所述球磨机用凹槽式自动加球机还包括与所述传球通道个数相同的拨球板，缓冲球道的出口端的底面上设有条形孔，条形孔上设置销轴，拨球板穿过条形孔并与销轴可转动地连接，拨球板前段位于所述缓冲球道底面下部，拨球板前段端头与弹簧连接，弹簧设置在与缓冲球道固定连接的弹簧压盖内，拨球板后段位于所述缓冲球道底面上部，且拨球板后段端头为弯折段，弯折段下表面上设置滚轮，滚轮与所述传球通道的弧面抵接。

3.如权利要求1所述的球磨机用凹槽式自动加球机，其特征在于，所述传球通道在传球轮上设有3个，传球通道上从凹槽起始至凸起结束的弧段圆心角为120°，且3个传球通道上的凹槽和凸起所占弧段投影到一个圆上互不重叠，所述凹槽沿传球通道方向的剖面包括上部的“喇叭”状开口和下部的矩形槽。

4.如权利要求1所述的球磨机用凹槽式自动加球机，其特征在于，所述驱动组件包括设置在所述传球轮两侧的轴承座，以及依次设置在一侧轴承座后面的机械接手、减速机和电动机。

5.如权利要求1所述的球磨机用凹槽式自动加球机，其特征在于，所述储球仓内与所述缓冲球道相对的两个侧面上分别倾斜、错开设置减压隔板，相邻减压隔板之间设置立柱支撑，底层减压隔板抵接在所述仓体的底面上。

6.如权利要求5所述的球磨机用凹槽式自动加球机，其特征在于，所述减压隔板共设置两个。

7.如权利要求1所述的球磨机用凹槽式自动加球机，其特征在于，所述缓冲球道上表面活动卡接有阻球板，阻球板高度可调。

8.如权利要求1所述的球磨机用凹槽式自动加球机，其特征在于，所述漏斗还包括传输段，传输段上设置感应计数器，用来检测加球速度。

# 球磨机用凹槽式自动加球机

## 技术领域

[0001] 本发明属于球磨机加球设备技术领域，具体涉及一种球磨机用凹槽式自动加球机。

## 背景技术

[0002] 目前我国绝大多数选矿厂的球磨机都是采用人工加球，具体加球方法多种多样：有的用吊车把钢球运到球磨机的给矿端，工人用手往球磨机里扔；二、三次球磨机加小球，工人用铁锹往球磨机里添加；有的在二、三次球磨机的给矿端设有加球漏斗，吊车把钢球吊到加球漏斗里，钢球直接滚到球磨机里，加球制度是每班加一次。人工加球的缺点一是加球量不准，二是加球不适时，很难按最佳球配比来添加钢球。

[0003] 少数选矿厂的球磨机尝试使用加球机为球磨机加球，目前球磨机用加球机大部分采用圆盘式加球机、带式加球机、滚筒式加球机，其共同的缺点是卡球、堵塞、蓬料、漏球等。部分加球机为储球仓内增加搅动装置或在储球仓外增加振动装置，由于球仓内钢球质量大、摩擦大，易造成搅动或振动装置的电动机过载烧毁，储球仓外增加振动装置有时反而会将储球仓内钢球夯实。

## 发明内容

[0004] 为了解决上述技术问题，本发明提供了一种球磨机用凹槽式自动加球机，利用凹槽抓球强度高、运行平稳可靠的特点，实现自动加球的目的。

[0005] 本发明是这样实现的，提供一种球磨机用凹槽式自动加球机，包括：

[0006] 储球仓，包括仓体和连接在仓体下表面的缓冲球道，缓冲球道终端设有出口；

[0007] 传球组件，包括传球轮和驱动组件，传球轮设置在所述出口处，传球轮包括轮体，轮体中间穿过转动轴，轮体表面设有若干个平行的传球通道，每个传球通道上设有一个凹槽和一个凸起，凹槽设置在凸起前端，凸起上表面的前端至终端为沿传球通道所在圆周并最终与轮体表面相接的弧面，驱动组件连接在转动轴上，驱动传球轮转动，传球轮表面与所述出口边沿的距离小于钢球直径，凹槽一次容纳一个钢球；

[0008] 漏斗，包括入口端，入口端位于所述传球轮的正下面，漏斗将钢球传输给球磨机。

[0009] 进一步地，所述球磨机用凹槽式自动加球机还包括与所述传球通道个数相同的拨球板，缓冲球道的出口端的底面上设有条形孔，条形孔上设置销轴，拨球板穿过条形孔并与销轴可转动地连接，拨球板前段位于所述缓冲球道底面下部，拨球板前段端头与弹簧连接，弹簧设置在与缓冲球道固定连接的弹簧压盖内，拨球板后段位于所述缓冲球道底面上部，且拨球板后段端头为弯折段，弯折段下表面上设置滚轮，滚轮与所述传球通道的弧面抵接。

[0010] 进一步地，所述传球通道在传球轮上设有3个，传球通道上从凹槽起始至凸起结束的弧段圆心角为120°，且3个传球通道上的凹槽和凸起所占弧段投影到一个圆上互不重叠，所述凹槽沿传球通道方向的剖面包括上部的“喇叭”状开口和下部的矩形槽。

[0011] 进一步地，所述驱动组件包括设置在所述传球轮两侧的轴承座，以及依次设置在

一侧轴承座后面的机械接手、减速机和电动机。

[0012] 进一步地，所述储球仓内与所述缓冲球道相对的两个侧面上分别倾斜、错开设置减压隔板，相邻减压隔板之间设置立柱支撑，底层减压隔板抵接在所述仓体的底面上。

[0013] 进一步地，所述减压隔板共设置两个。

[0014] 进一步地，所述缓冲球道上表面活动卡接有阻球板，阻球板高度可调。

[0015] 进一步地，所述漏斗还包括传输段，传输段上设置感应计数器，用来检测加球速度。

[0016] 与现有技术相比，本发明的优点在于：为了克服人工加球的不可控性、劳动强度高等缺点，克服现有加球机卡球、蓬料等缺陷，本发明提供一种球磨机用凹槽式自动加球机，利用凹槽抓球强度高、运行平稳可靠的特点，再借助拨球板和挡板将钢球或球棒刮入凹槽并运出，解决了卡球的问题；储球仓内部安装倾斜减压隔板，解决了蓬料问题；拨球板采用弹簧钢板加工制作而成，起翘翘板作用，拨动钢球使其下滑，解决了堵球问题。

## 附图说明

[0017] 图1为本发明结构示意图；

[0018] 图2为本发明传球组件与拨球板连接结构俯视图；

[0019] 图3为本发明拨球板结构示意图。

## 具体实施方式

[0020] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，下面结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明，并不用于限定本发明。

[0021] 为了降低人工加球的劳动强度，增加工作效率，本发明提供了一种球磨机用凹槽式自动加球机，参考图1、图2和图3，包括储球仓1、传球组件和漏斗3，储球仓1包括仓体11和连接在仓体11下表面的缓冲球道12，缓冲球道12终端设有出口；传球组件包括传球轮2和驱动组件，传球轮2设置在出口处，传球轮2包括轮体，轮体中间穿过转动轴，轮体表面设有若干个平行的传球通道，每个传球通道上设有一个凹槽21和一个凸起22，凹槽21设置在凸起22前端，凸起22上表面的前端至终端为沿传球通道所在圆周并最终与轮体表面相接的弧面，驱动组件连接在转动轴上，驱动传球轮转动，传球轮2表面与出口边沿的距离小于钢球直径，凹槽一次容纳一个钢球；漏斗3包括入口端，入口端位于传球轮2的正下面，漏斗3将钢球传输给球磨机。

[0022] 缓冲球道12为350mm×350mm宽大方形结构，其坡度不能过大，以钢球能自然滑落进行缓冲为最佳。

[0023] 当利用本发明为球磨机加球时，储球仓1中的钢球通过缓冲球道12，堆积在出口处，驱动组件驱动转动轴顺时针转动，转动轴带动传球轮2顺时针转动，钢球随着传球轮2的转动依次进入到不同传球通道的凹槽21中，当抓有钢球的凹槽21转动到下方时，钢球掉入漏斗3中，随后进入球磨机。

[0024] 为了使缓冲球道12中的钢球顺利滚落到出口处，对出口处的钢球进行松动，作为技术方案的改进，球磨机用凹槽式自动加球机还包括与传球通道个数相同的拨球板5，缓冲

球道12的出口端的底面上设有条形孔，条形孔上设置销轴121，拨球板5穿过条形孔并与销轴121可转动地连接，拨球板5前段位于缓冲球道12底面下部，拨球板5前段端头与弹簧52连接，弹簧52设置在与缓冲球道12固定连接的弹簧压盖53内，拨球板5后段位于缓冲球道12底面上部，且拨球板5后段端头为弯折段，弯折段下表面上设置滚轮54，滚轮54与传球通道12的弧面抵接。拨球板5可采用钢板制作，弹簧压盖53通过螺栓55穿过弹簧压盖53和缓冲球道12底面，并用螺帽56限位螺栓。

[0025] 当传球轮2顺时针转动，拨球板5的滚轮54先与传球通道上凸起22的尾端接触，随着转动拨球板5后段逐渐增高，下压弹簧52，当滚轮54与凸起22的起始端分离，拨球板5在弹簧52的作用下后段下压，钢球顺势进入到凹槽中，并实现对出口处堆积的钢球的松动作用，如此循环。

[0026] 作为一种优选的技术方案，传球通道在传球轮2上设有3个，传球通道上从凹槽21起始至凸起22结束的弧段圆心角为120°，且3个传球通道上的凹槽21和凸起22所占弧段投影到一个圆上互不重叠，凹槽21沿传球通道方向的剖面包括上部的“喇叭”状开口和下部的矩形槽。在此种技术方案下，传球轮2转动一周，有3个钢球依次落入到漏斗3中，如此循环。3个传球通道之间的平行距离为100mm，凹槽21深70mm，凹槽21的下部矩形槽长宽也为70mm。凸起22的起始端高度最高，为15mm。

[0027] 驱动组件包括设置在所述传球轮2两侧的轴承座41，以及依次设置在一侧轴承座41后面的机械接手42、减速机43和电动机44。驱动以及控制传球轮2的转动速度，从而控制给球磨机的进球速度。

[0028] 钢球在储球仓1中，容易发生堆积，因此为了减轻储球仓11的压力，使钢球在储球仓1中呈松散的状态，作为技术方案的改进，储球仓1内与缓冲球道相对的两个侧面上分别倾斜、错开设置减压隔板6，相邻减压隔板6之间设置立柱7支撑，底层减压隔板6抵接在所述仓体1的底面上。钢球从上部的减压隔板6开始依次滚落直至落入到缓冲球道12中。根据储球仓的尺寸，作为优选，减压隔板6共设置两个。

[0029] 当钢球量较大时，为了防止钢球堆积在缓冲球道12的出口处，造成堵塞，作为技术方案的改进，缓冲球道12上表面活动卡接有阻球板8，阻球板8高度可根据钢球量以及球磨机所需的进球速度调节。

[0030] 为了方便控制加球速度，作为技术方案的改进，漏斗3还包括传输段，传输段上设置感应计数器9，用来检测加球速度，感应计数器9为电感式接近开关计数器，通过电感式接近开关配合电子计数器构成，电感式接近开关由三大部分组成：振荡器、开关电路及放大输出电路，振荡器产生一个交变磁场，当金属目标接近这一磁场，并达到感应距离时，在金属目标内产生涡流，从而导致振荡衰减，以至停振，振荡器振荡及停振的变化被后级放大电路处理并转换成开关信号，触发驱动控制器件，从而达到非接触式之检测目的；电子计数器是利用数字电路数出给定时间内所通过的脉冲数并显示计数结果的数字化仪器。电子计数器是其他数字化仪器的基础。在它的输入通道接入各种模－数变换器，再利用相应的换能器便可制成各种数字化仪器。电子计数器的优点是测量精度高、量程宽、功能多、操作简单、测量速度快、直接显示数字，而且易于实现测量过程自动化，在工业生产和科学实验中得到广泛应用。

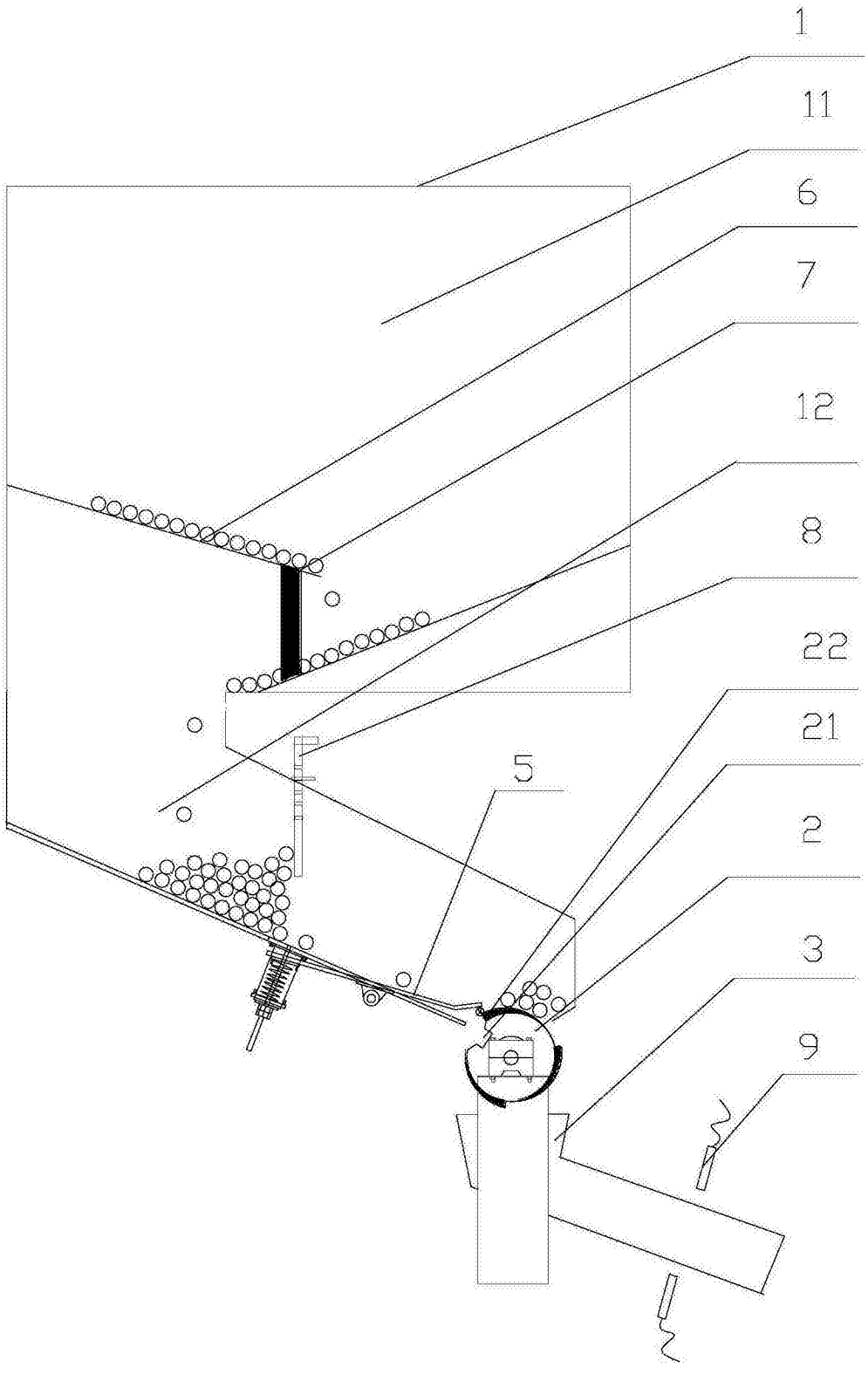



图1

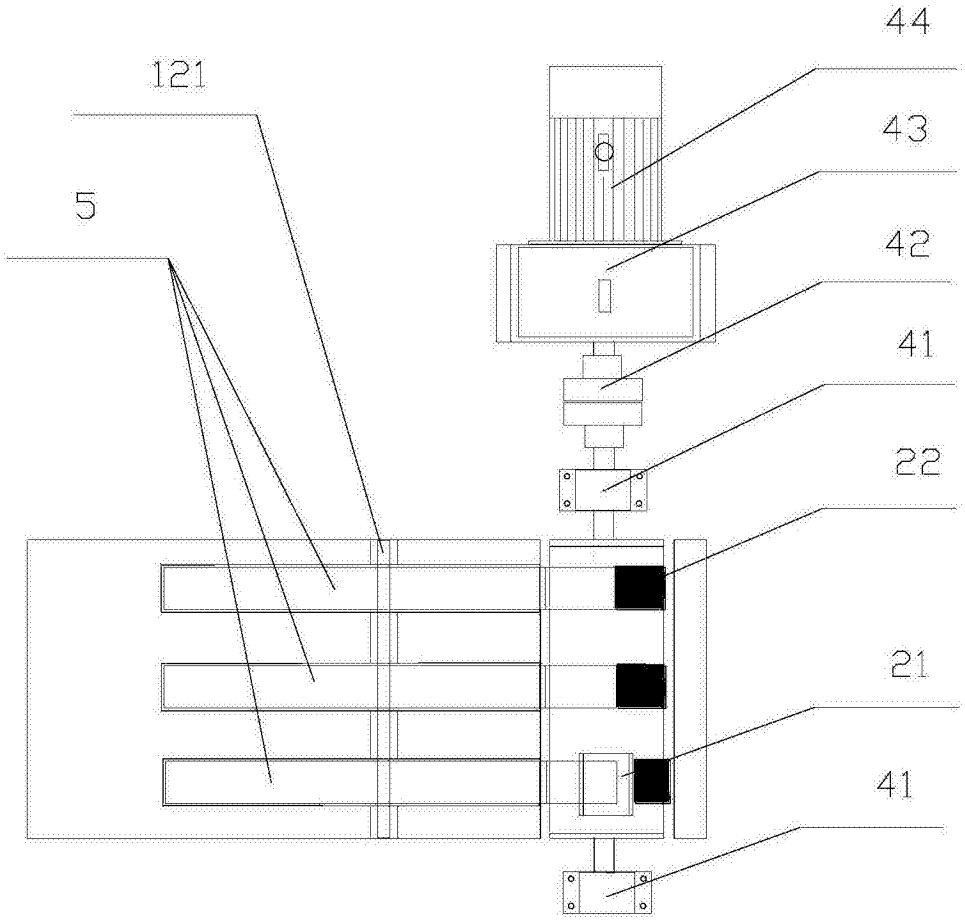



图2

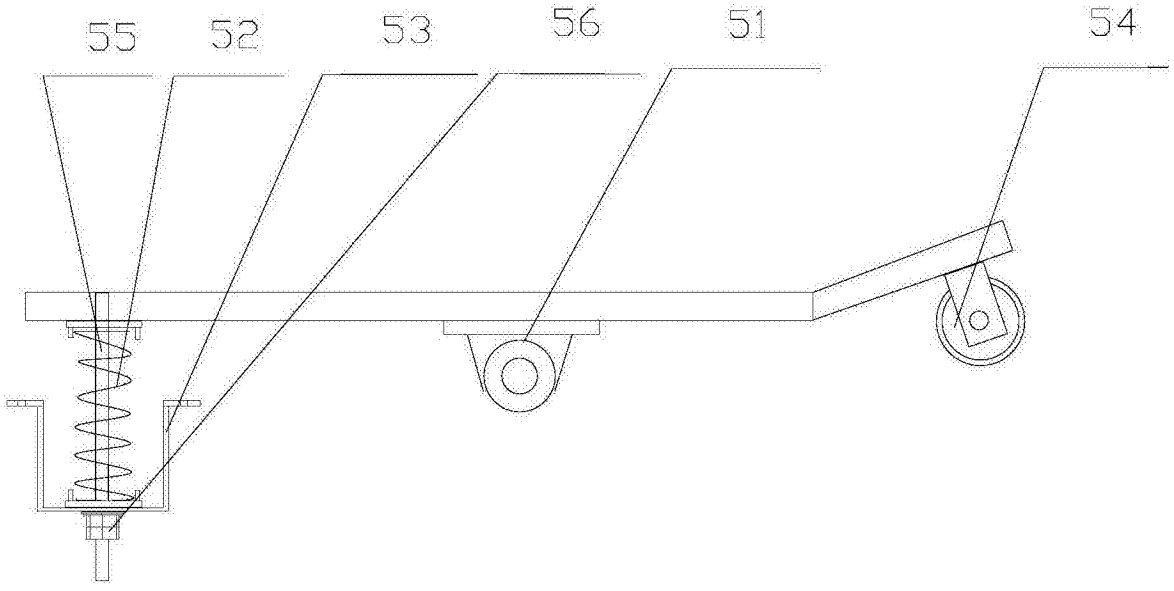



图3