(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 202935372 U
(45)授权公告日 2013.05.15

(21)申请号 201220546279.X

(22)申请日 2012.10.24

(73)专利权人 南京工业大学
地址 210009 江苏省南京市鼓楼区新模范马路5号

(72)发明人 李进 陶菁 张翊玮 杨二浩 曹长青 钱湖涛

(74)专利代理机构 南京天华专利代理有限责任公司 32218
代理人 徐冬涛

(51)Int.Cl.
B61L 1/00(2006.01)

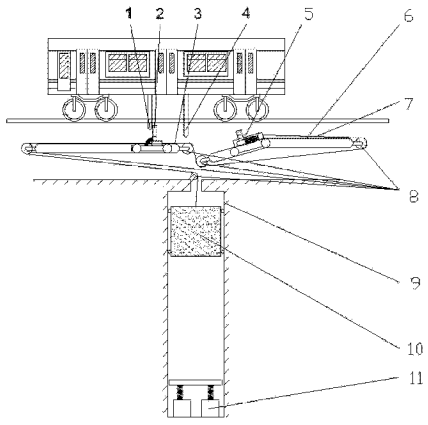
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)实用新型名称

基于制动动能回收再利用的城轨列车站台辅助系统

(57)摘要

一种基于制动动能回收再利用的城轨列车站台辅助系统，包括启动挡板(1)、启动车(2)、启动轨道(3)、制动挡板(4)、制动车(5)、制动轨道(6)、钢缆(7)、滑轮组(8)、重物井(9)、重物(10)和聚氨酯缓冲器(11)。本实用新型为城轨列车启动提供推动力，减小了启动的电机电流，降低了电机的磨损和城轨交通变电站的运营负荷；为城轨列车制动提供制动力，减小了闸瓦的磨损和闸瓦制动引起的粉尘污染等问题；脱钩挂钩装置利用简单的斜面原理，结构简单，方便易行；在重物(10)下降过程中，利用聚氨酯减震器(11)吸收了重物对地面的冲击，提高了整个装置的安全性和稳定性。



CN 202935372 U

1. 一种基于制动动能回收再利用的城轨列车站台辅助系统，其特征是它包括启动挡板（1）、启动车（2）、启动轨道（3）、制动挡板（4）、制动车（5）、制动轨道（6）、钢缆（7）、滑轮组（8）、重物井（9）和重物（10），所述启动轨道（3）和制动轨道（6）以重物井（9）为中心布置在重物井（9）与地铁轨道之间同一水平面上，且为双轨道布置，启动车（2）和制动车（5）分别置于启动轨道（3）和制动轨道（6）上，制动车（5）和启动车（2）布置于启动轨道（3）两端，钢缆（7）通过滑轮组（8）连接制动车（5）、启动车（2）和重物（10），重物（10）置于重物井（9）中。

2. 根据权利要求 1 所述的基于制动动能回收再利用的城轨列车站台辅助系统，其特征是每个站台安装 3 套所述基于制动动能回收再利用的城轨列车站台辅助系统，3 节车厢下面安装启动挡板（1）和制动挡板（4），对应站台安全门位置建造有 3 个所述重物井（9）。

3. 根据权利要求 1 所述的基于制动动能回收再利用的城轨列车站台辅助系统，其特征是所述重物井（9）底部设有聚氨酯缓冲器（11）。

4. 根据权利要求 1 所述的基于制动动能回收再利用的城轨列车站台辅助系统，其特征是所述启动轨道（3）和制动轨道（6）的启动车（2）和制动车（5）初始位置处均布置缓冲部件。

基于制动动能回收再利用的城轨列车站台辅助系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种制动系统，尤其是一种利用重物势能的变化来储存列车动能的基于制动动能回收再利用的城轨列车站台辅助系统。

背景技术

[0002] 由于运行条件限制，城市轨道交通启动相当频繁。以地铁为例，目前地铁制动普遍采用再生制动与闸瓦制动结合的方式。再生制动时，牵引电动机转变为发电机，产生电磁阻力矩，将列车的动能转化为电能。当电压大于 750V 时再生电流并入电网，低于入网电压时再生电能通过其它方式吸收；闸瓦制动通过闸瓦与轮毂机械摩擦的方式达到给机车降速的目的。整个制动过程中，约有 20%~80% 的再生电能以再生电阻散热的方式散失电能，形成巨大的能量浪费；同时闸瓦制动也会引起对闸瓦和机车轮毂的磨损，因此维修成本高。现阶段城规交通再生制动和闸瓦制动相结合的制动方式存在能量浪费严重，地下环控设备增加，机车重量加重，安全性差闸瓦制动磨损严重等缺点。

发明内容

[0003] 本实用新型的目的是提供一种既能对城轨列车进行制动，又能将列车制动散失的能量并于其启动，并且减少现有制动方式中闸瓦损耗的基于制动动能回收再利用的基于制动动能回收再利用的城轨列车站台辅助系统。

[0004] 本实用新型可以通过以下技术方案来实现：

[0005] 本实用新型是一种可以对城轨列车进站动能回收利用与列车启动的站台辅助系统，设计一个站台设置三套系统。采用站台重物与列车结合，辅以缓冲减震系统，对制动动能加以回收，利用与列车启动，减小列车启动时的电机电流。制动系统从城轨列车速度降至 10m/s 时开始工作，能实现自动脱挂钩，回收动能的利用率达 93.9%，具有节能减排的效果。

[0006] 一种基于制动动能回收再利用的城轨列车站台辅助系统，它包括启动挡板 1、启动车 2、启动轨道 3、制动挡板 4、制动车 5、制动轨道 6、钢缆 7、滑轮组 8、重物井 9 和重物 10，所述启动轨道 3 和制动轨道 6 以重物井 9 为中心布置在重物井 9 与地铁轨道之间同一水平面上，且为双轨道布置，轨道长为 4.5m，宽为 1.2m，启动车 2 和制动车 5 分别置于启动轨道 3 和制动轨道 6 上，制动车 5 和启动车 2 布置于启动轨道 3 两端，四根钢缆 7 通过四套滑轮组 8 连接制动车 5、启动车 2 和重物 10，重物 10 置于重物井 9 中。

[0007] 每个站台安装 3 套所述基于制动动能回收再利用的城轨列车站台辅助系统，3 节车厢下面安装启动挡板 1 和制动挡板 4，对应站台安全门位置建造有 3 个所述重物井 9。

[0008] 所述重物井 9 底部设有聚氨酯缓冲器 (11)。

[0009] 所述启动轨道 3 和制动轨道 6 的启动车 2 和制动车 5 初始位置处均布置缓冲部件。制动轨道 6 的斜轨部分长为 1m，坡度为 1:20。启动轨道 3 和制动轨道 6 间隔 1m。

[0010] 所述的启动挡板 1 和制动挡板 4 装于列车车厢下部转向架上，采用焊接或其他较牢固的加固方式。启动挡板 1 在前，制动挡板 4 在后，前后距离由实际安装时列车完全静止

时启动车 2 和制动车 5 相对位置决定。并且左右的位置保证列车上所有挡板在同一水平线上时错列。

[0011] 所述启动车 2 和制动车 5 位于启动轨道 3 和制动轨道 6 上，车轮采用轨轮，配合以匹配的轨道，以便整套系统平稳运行。启动车 2 和制动车 5 间用钢缆相连，以列车行驶方向为正前方，启动车 2 的初始位置在启动轨道 3 的前方，制动车 5 的初始位置在制动轨道 6 的后方。启动车 2 上挡板可在 90° ~180° 范围内旋转，由压缩弹簧进行支撑，目的是进行自动脱挂钩。在挡板与 0° ~90° 范围，由车上凸起支撑部分形成旋转死区，目的是辅助列车启动时，使挡板提供足够的拉力。制动车 5 上有导槽，挡板可前后移动，挡板与制动车之间布置高强度弹簧，用于制动开始时的缓冲。

[0012] 所述启动轨道 3 和制动轨道 6 位于城轨列车轨道下方同一水平位置，为双轨道，二者长度相同，为 4.5m。启动轨道 3 为水平直轨，前端布置小型聚氨酯缓冲器，用于启动结束时启动车 2 的缓冲。制动轨道 6 由直轨和斜轨组成，斜轨长 1m，坡度为 1:20，用于制动车 5 的自动脱钩。制动轨道 6 的后方布置小型聚氨酯缓冲器，用于启动结束时制动车 5 的缓冲。

[0013] 所述钢缆 7 用于连接制动车 5 启动车 2 和重物 10，共四根。目的是使得三者同步运动，达到传动效果，三者间相对位置由系统初始位置决定。

[0014] 所述滑轮组 8 共 4 组，用于钢缆 7 的转向，布置于启动轨道 3 两端，制动轨道 6 两端，以及重物井 9 上方，有稳定系统运行的作用。

[0015] 所述重物井 9 位于启动轨道和制动轨道中间地下空间，用于放置重物 10 和聚氨酯缓冲器 11，重物井 9 中重物 10 可活动距离为 4.3m，重物井 9 截面为直径为 1.3m 的圆形截面，侧面有四条导槽。

[0016] 所述重物 10 采用废铁，重 4 吨，采用截面面积为 $1m^2$ 的圆柱体。重物 10 与重物井 9 导槽之间安置四对小轮，用于保持重物平稳运行。

[0017] 所述聚氨酯缓冲器 11 位于重物井 9 底端，启动结束时给重物 10 缓冲。

[0018] 本实用新型的优点为：

[0019] 1. 本实用新型的基于制动动能回收再利用的城轨列车站台辅助系统为城轨列车启动提供推动力，减小了启动的电机电流，降低了电机的磨损和城轨交通变电站的运营负荷

[0020] 2. 本实用新型的基于制动动能回收再利用的城轨列车站台辅助系统为城轨列车制动提供制动力，减小了闸瓦的磨损和闸瓦制动引起的粉尘污染等问题。

[0021] 3. 本实用新型的基于制动动能回收再利用的城轨列车站台辅助系统脱钩挂钩装置利用简单的斜面原理，结构简单，方便易行。

[0022] 4. 本实用新型的基于制动动能回收再利用的城轨列车站台辅助系统在重物下降过程中，利用聚氨酯减震器吸收了重物对地面的冲击，提高了整个装置的安全性和稳定性。

附图说明

[0023] 图 1 是本实用新型的结构示意图。

[0024] 图 2a 是本实用新型的启动车的主视图。

[0025] 图 2b 是本实用新型的启动车的俯视图。

[0026] 图 2c 是本实用新型的启动车的侧视图。

[0027] 图 3a 是本实用新型的制动车的主视图。

[0028] 图 3b 是本实用新型的制动车的俯视图。

[0029] 图 3c 是本实用新型的制动车的侧视图。

[0030] 图中，1. 启动挡板，2. 启动车，3. 启动轨道，4. 制动挡板，5. 制动车，6. 制动轨道，7. 钢缆，8. 滑轮组，9. 重物井，10. 重物，11. 聚氨酯缓冲器。

具体实施方案

[0031] 下面结合附图对本实用新型进一步说明。

[0032] 本实用新型系统设计为单个站台设计三套装置，即每辆列车的三节车厢下设计该装置。

[0033] 如图 1，一种基于制动动能回收再利用的城轨列车站台辅助系统，它包括启动挡板 1、启动车 2、启动轨道 3、制动挡板 4、制动车 5、制动轨道 6、钢缆 7、滑轮组 8、重物井 9、重物 10 和聚氨酯缓冲器 11。

[0034] 在选的三节车厢下部安装启动挡板 1 和制动挡板 4，以南京八节车厢的地铁为例，设计安装在第一、三、五节车厢。

[0035] 重物井 9 布置在站台第一 、三、五节车厢的安全门对应地铁轨道下方，重物 10 及聚氨酯缓冲器 11 布置其中。

[0036] 启动轨道 3 和制动轨道 6 以重物井 9 为中心布置在重物井 9 与地铁轨道之间同一水平面上，且为双轨道布置，轨道长为 4.5m，宽为 1.2m，启动车 2 和制动车 5 分别置于对应轨道上。启动轨道 3 和制动轨道 6 的启动车 2 和制动车 5 初始位置处均布置缓冲部件。

[0037] 制动轨道 6 的斜轨部分长为 1m，坡度为 1:20。启动轨道 3 和制动轨道 6 间隔 1m。

[0038] 钢缆 7 连接制动车 5 启动车 2 和重物 10，共四根，滑轮组 8 四套，布置于启动轨道 3 两端，制动轨道 6 两端，以及重物井 9 上方。

[0039] 启动车 2 和制动车 5 的设计如图 2、图 3 表示，长宽为 0.8m×1.2m。启动车 2 上挡板为可旋转挡板，可旋转区域安置压缩弹簧，支撑挡板。制动车 5 上设有导槽，挡板与车之间有缓冲弹簧。

[0040] 本实用新型的工作方式如下：

[0041] 城轨列车进站时，制动车 5 上的挡板接触制动挡板 4，列车经制动车 5 上弹簧缓冲后带动制动车 5 同向，启动车 2 反向运动同时重物 10 上升，机车动能转化为重物 10 重力势能。列车快停止时，启动车 2 的挡板成功竖起，位于列车上启动挡板 1 后方，同时制动车进入斜轨完成脱钩过程。列车启动时，启动车 2 挡板与列车启动挡板 1 接触，重物 10 下降带动启动车 2，启动车 2 给列车启动方向的力，辅助列车启动。

[0042] 当启动车 2 到达辅助轨道终点，启动车 2 与列车自动脱钩，过程结束，制动车 5，启动车 2 及重物 10 回到初始位置。从而达到动能到势能再到动能的转变。

[0043] 上面所述的实施例仅仅是对本实用新型的优选实施方式进行描述，并非对本实用新型的构思和范围进行限定，在不脱离本实用新型设计构思前提下，本领域中普通工程技术人员对本实用新型的技术方案作出的各种变型和改进，均应落入本实用新型的保护范围，本实用新型请求保护的技术内容已经全部记载在权利要求书中。

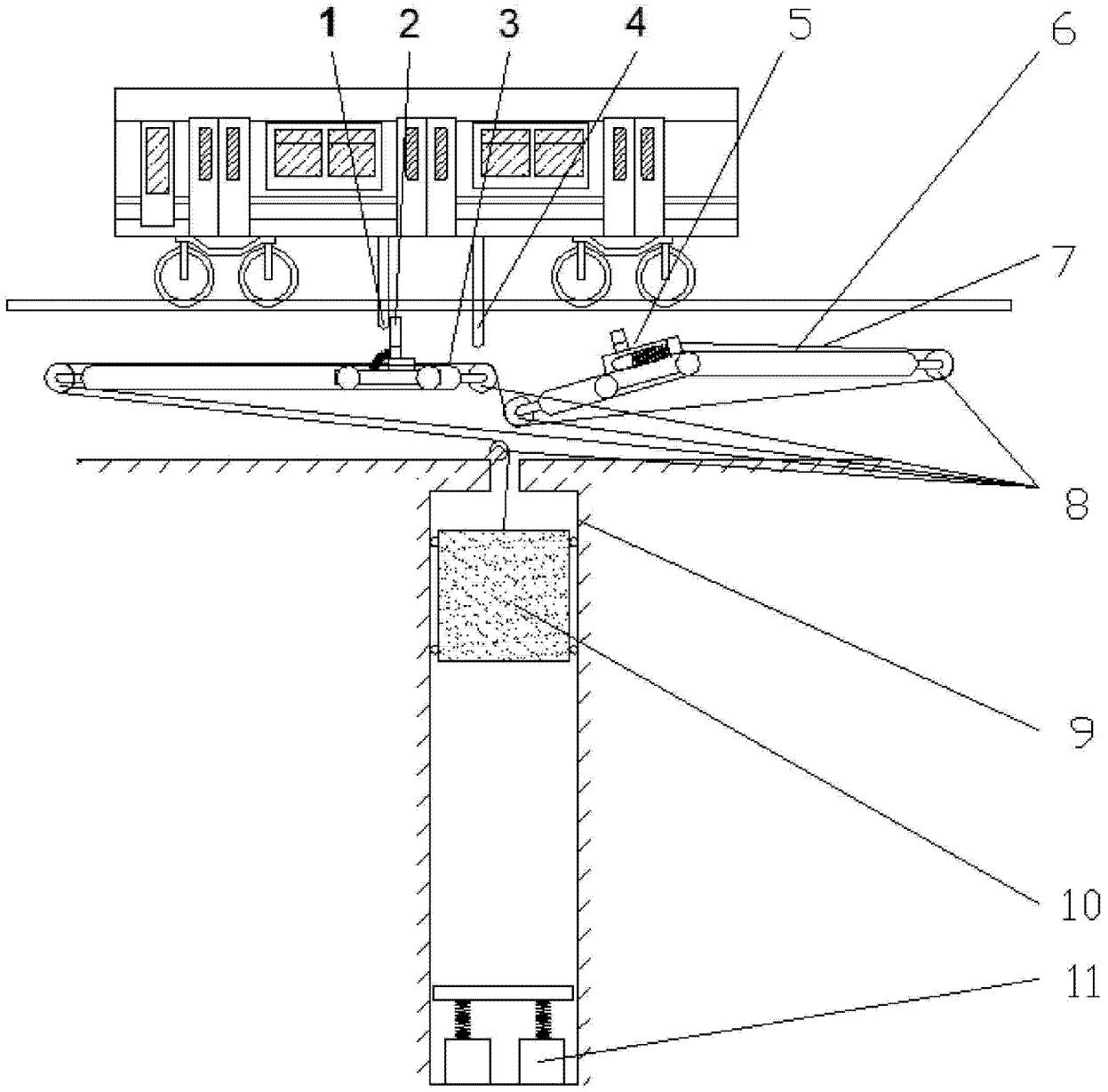


图 1

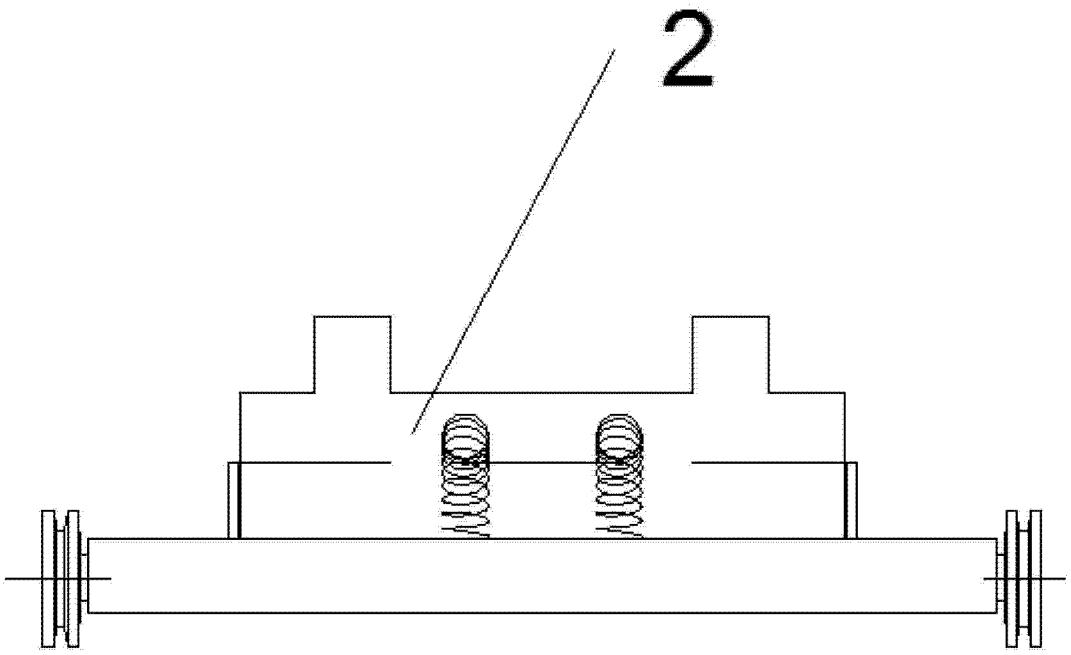


图 2a

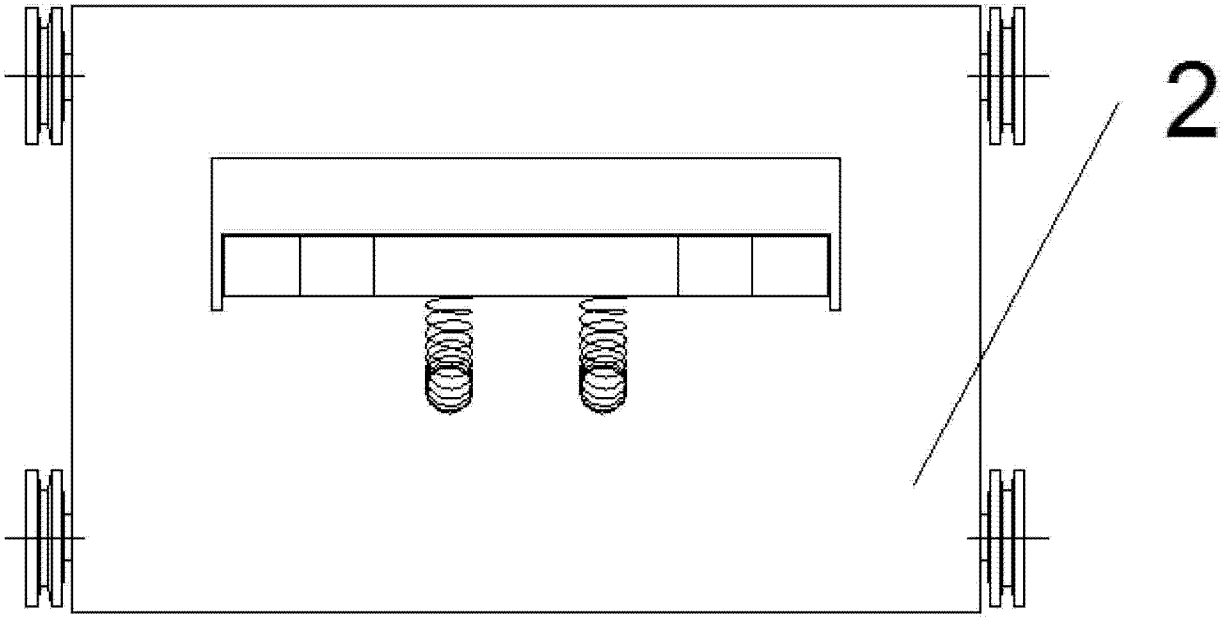


图 2b

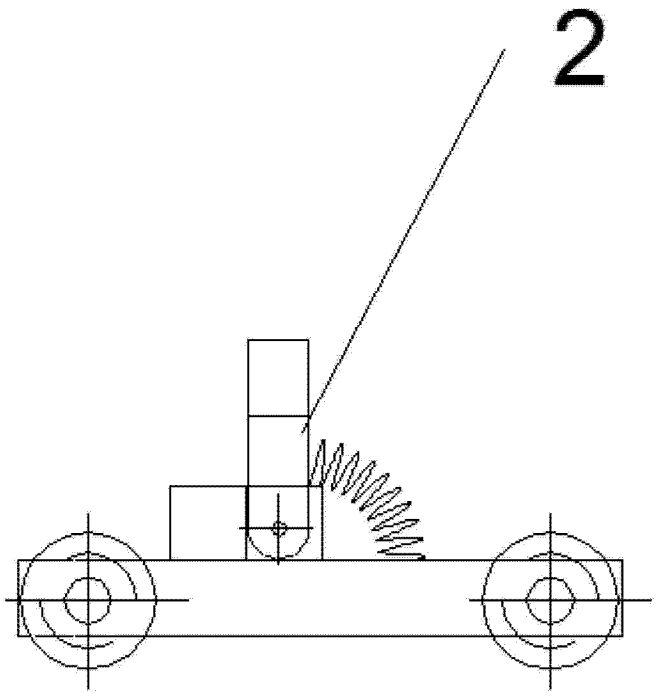


图 2c

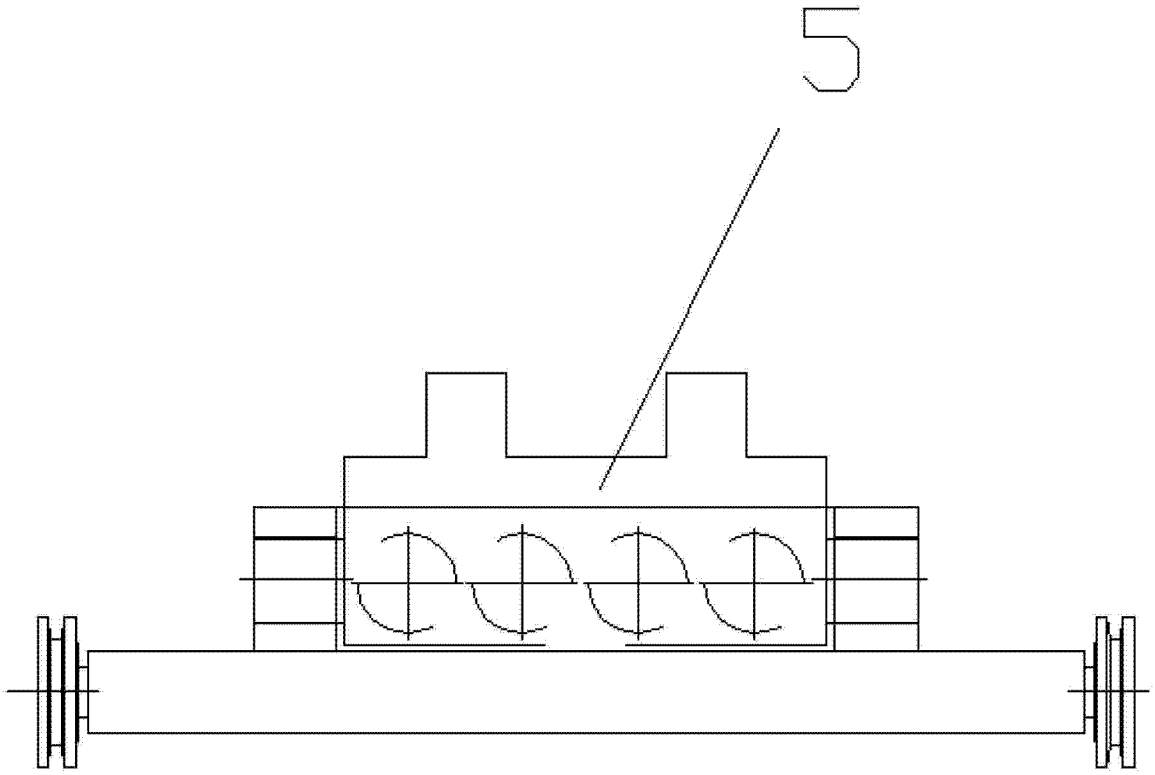


图 3a

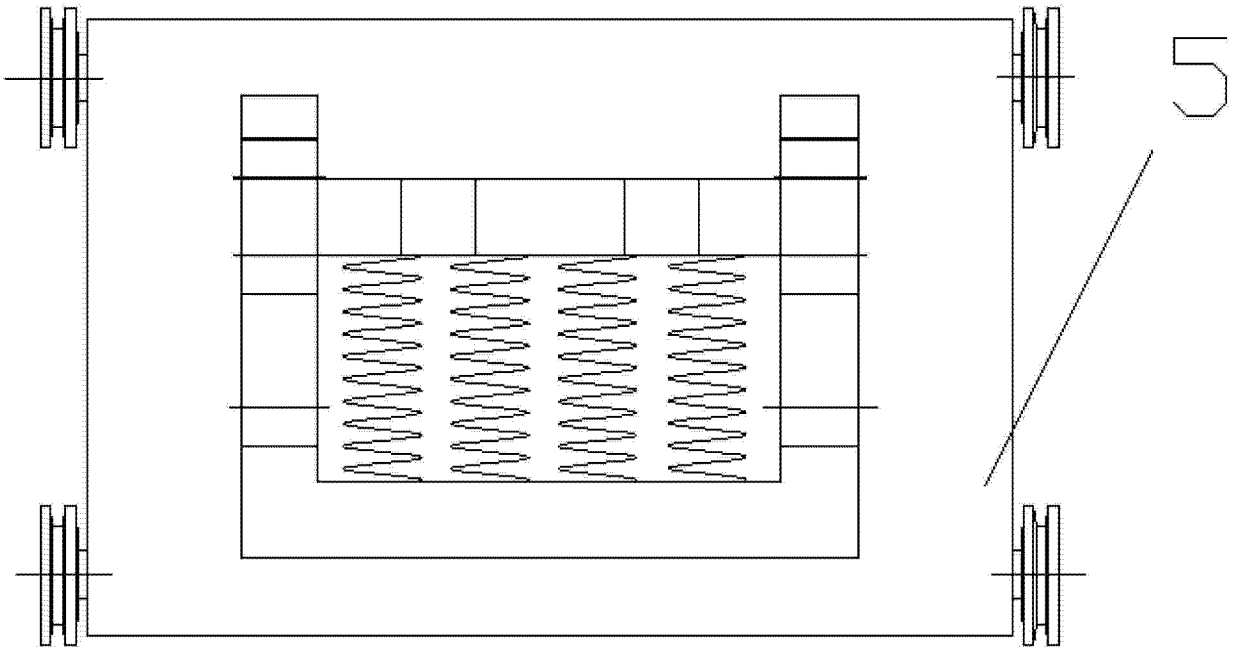


图 3b

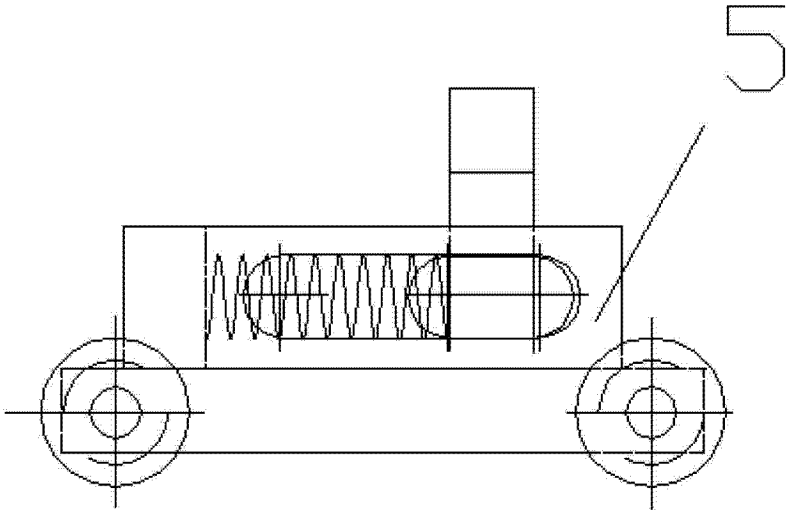


图 3c