



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113392480 A

(43) 申请公布日 2021.09.14

(21) 申请号 202110665724.8

(22) 申请日 2021.06.16

(71) 申请人 温州市环境发展有限公司

地址 325000 浙江省温州市洞头区大门镇  
石子巷77号

(72) 发明人 周祥雷 陈丽君 白周翔 李武  
吴永辉 沈彦辛 王以琳 邵方俊

(74) 专利代理机构 温州宏盛知识产权代理事务  
所(普通合伙) 33408

代理人 戴伟洲

(51) Int. Cl.

G06F 30/17 (2020.01)

G06F 30/20 (2020.01)

G06T 19/00 (2011.01)

G06F 119/14 (2020.01)

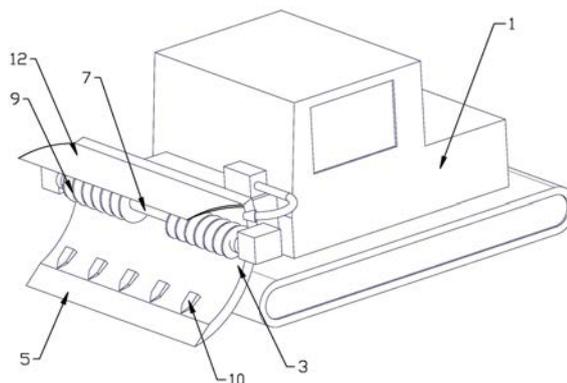
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种基于虚拟现实技术的填埋场三维模拟  
综合管理系统

(57) 摘要

本发明涉及一种基于虚拟现实技术的填埋场三维模拟综合管理系统,包括管理平台以及垃圾填埋场,所述管理平台设有信息展示模块以及信息管理模块,所述信息展示模块用于展示填埋物各类信息,所述信息管理模块用于设置填埋物的相关信息;所述垃圾填埋场内设有称重机构以及推平装置,该垃圾填埋场在水平方向划分得到填埋区并设有编号;所述称重机构设置在垃圾填埋场的入口处且信号连接管理平台;所述垃圾填埋场三维模型设有与标准填埋区相对应的网格;实现了排除易受天气影响的因素,通过采集数据进行计算,建立准确的三维模型并与填埋物对应,选择模型即可获得相应的填埋物信息,便于再利用时找到相应的填埋物进行处理,避免填埋物造成危害。



1. 一种基于虚拟现实技术的填埋场三维模拟综合管理系统,包括管理平台以及垃圾填埋场,其特征在于:所述管理平台设有信息展示模块以及信息管理模块,所述信息展示模块包括展示物料信息、统计信息以及垃圾填埋场三维模型,所述信息管理模块包括作业指导书以及提交区域,该作业指导书包括填埋物的密度以及化学成分;所述垃圾填埋场内设有称重机构以及推平装置,该垃圾填埋场在水平方向划分得到大小相同标准填埋区,该填埋区依照水平坐标设有编号;所述称重机构设置于垃圾填埋场的入口处,该称重机构信号连接管理平台;所述垃圾填埋场三维模型设有与标准填埋区相对应的网格;所述综合管理系统的管理步骤包括:(1)在填埋物进入填埋场时通过称重机构测得填埋物的质量,(2)将填埋物的质量与作业指导书在提交区域一起上传管理平台,(3)根据填埋区的面积以及填埋物的质量与密度计算,得到填埋物铺平后的高度且录入统计信息内,(4)管理平台分配填埋区并录入统计信息内,(5)将填埋物堆放至分配到的填埋区,(6)启动推平装置使填埋物平整铺在填埋区内,(7)通过管理平台将统计信息导出生成填埋信息报表;所述网格内均设有与统计信息相对应的填埋物模型,该填埋物模型沿垂直方向排列且在坐标上与填埋区内填埋物的垂直高度相对应。

2. 根据权利要求1所述一种基于虚拟现实技术的填埋场三维模拟综合管理系统,其特征在于:所述标准填埋区均设有最大填埋高度;所述管理平台分配填埋区的方法为,首先依据填埋区编号计算各个填埋区的高度余量,通过填埋区编号从统计信息中得到全部原有填埋物的高度信息,并求和得到累计高度信息,将最大填埋高度与累计高度的差值作为当前填埋区的高度余量;接着将新的填埋物高度按填埋区编号依次与填埋区的高度余量进行比较,当所选填埋区的高度余量大于新的填埋物高度时,分配当前填埋区进行填埋。

3. 根据权利要求1所述一种基于虚拟现实技术的填埋场三维模拟综合管理系统,其特征在于:所述统计信息的内容包括填埋物的来源、类型以及填埋时间;所述填埋信息报表包括当日报表以及综合报表,所述当日报表基于管理平台获取当前日期,并在统计信息中选择填埋时间与当前日期相对应的内容,依据填埋时间排序后导出生成报表;所述综合报表通过选择统计信息中的全部内容导出,该综合报表内记录的分类方式包括按填埋物来源分类以及按填埋物类型分类,所述按填埋物来源分类以及按填埋物类型分类均按照填埋时间进行排序。

4. 根据权利要求1所述一种基于虚拟现实技术的填埋场三维模拟综合管理系统,其特征在于:所述推平装置包括车体(1)、调节架(2)以及推平板(3),所述调节架(2)固定设置在推平板(3)的背面,该调节架(2)的两端均设有连接杆(4),所述连接杆(4)分别铰接设置在车体(1)的两侧;所述推平板(3)的底部设有圆弧状的导向板(5),该导向板(5)朝推平板(3)的正面方向翘起;所述推平板(3)的两端设有相对应的支撑凸块(6),所述支撑凸块(6)之间连接设有搅动转轴(7),该支撑凸块(6)上还固定设有驱动电机(8),该驱动电机(8)连接搅动转轴(7)进行配合联动;所述搅动转轴(7)的轴身固定设有搅动叶片(9)。

5. 根据权利要求4所述一种基于虚拟现实技术的填埋场三维模拟综合管理系统,其特征在于:所述搅动叶片(9)呈连续的螺纹状,该桨叶两端的螺纹方向相反;所述导向板(5)的表面固定设有若干导流块(10),所述导流块(10)正对填埋物的一侧均设有尖角凸起,该导流块(10)沿直线等间隔排列且与搅动转轴(7)平行。

6. 根据权利要求5所述一种基于虚拟现实技术的填埋场三维模拟综合管理系统,其特

征在于:所述推平板(3)还设有除屑气泵(11)以及隔尘板(12),所述除屑气泵(11)固定设置在车体(1)上,该除屑气泵(11)连接设有输气管(13),所述输气管(13)设有喷气口(14),该喷气口(14)正对支撑凸块(6)与搅动转轴(7)的连接处;所述隔尘板(12)连接设置在推平板(3)的顶部。

## 一种基于虚拟现实技术的填埋场三维模拟综合管理系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于危险废物安全填埋场技术领域,尤其涉及一种基于虚拟现实技术的填埋场三维模拟综合管理系统。

### 背景技术

[0002] 随着城市人口的日益增长带来垃圾的增长,对于城市的管理常常造成“垃圾围城”的窘境,而垃圾焚烧技术的最终产物是炉渣和飞灰固化物等危险废物,危险废物污染随着我国国民经济的不断向前发展变得日趋严重,对于当前不能回收利用其组分和能量的危险废物,必须进行安全填埋处置;等待日后再次回收利用。目前在国内填埋场的运营管理中,为改变随意性较大、规划性不强的问题,采用无人机采集填埋场数据建立三维模型来辅助监管;但通过无人机测绘的建模周期通常较长,成本偏高,且容易受到天气因素的影响,在雨雾天气时检测精度下降,无法建立准确的三维模型;同时在测绘时仅仅检测填埋场不同区域的高度,均无法实现记录不同位置填埋物的化学成分,回收再利用时不便于根据成分处理填埋物。因此,研发一种能不受天气因素制约且记录不同区域填埋物构成的基于虚拟现实技术的填埋场三维模拟综合管理系统成为了急需解决的技术问题。

### 发明内容

[0003] 本发明为解决上述问题,提供了一种基于虚拟现实技术的填埋场三维模拟综合管理系统。

[0004] 本发明的技术方案,一种基于虚拟现实技术的填埋场三维模拟综合管理系统,包括管理平台以及垃圾填埋场,所述管理平台设有信息展示模块以及信息管理模块,所述信息展示模块包括展示物料信息、统计信息以及垃圾填埋场三维模型,所述信息管理模块包括作业指导书以及提交区域,该作业指导书包括填埋物的密度以及化学成分;所述垃圾填埋场内设有称重机构以及推平装置,该垃圾填埋场在水平方向划分得到大小相同标准填埋区,该填埋区依照水平坐标设有编号;所述称重机构设置于垃圾填埋场的入口处,该称重机构信号连接管理平台;所述垃圾填埋场三维模型设有与标准填埋区相对应的网格;所述综合管理系统的管理步骤包括:(1)在填埋物进入填埋场时通过称重机构测得填埋物的质量,(2)将填埋物的质量与作业指导书在提交区域一起上传管理平台,(3)根据填埋区的面积以及填埋物的质量与密度计算,得到填埋物铺平后的高度且录入统计信息内,(4)管理平台分配填埋区并录入统计信息内,(5)将填埋物堆放至分配到的填埋区,(6)启动推平装置使填埋物平整铺在填埋区内,(7)通过管理平台将统计信息导出生成填埋信息报表;所述网格内均设有与统计信息相对应的填埋物模型,该填埋物模型沿竖直方向排列且在坐标上与填埋区内填埋物的垂直高度相对应。

[0005] 采用上述方法后,通过在填埋场的入口处设置称重机构,使填埋物进入时能检测到质量并发送到管理平台;将作业指导书上传,使管理平台得到填埋物的密度以及化学成分信息,便于管理平台自动计算得到填埋物在标准填埋区内铺平后的高度,且根据填埋物

的高度分配合适的填埋区；在填埋物送到填埋区的同时，垃圾填埋场三维模型根据统计信息生成新的填埋物模型，同时填埋物模型与统计信息相对应，便于通过选中填埋物模型在统计信息内查看填埋物的信息；通过推平装置将填埋物铺平，使实际填埋效果与三维建模相符，提高三维建模的精确度；通过将统计信息导出生成填埋信息报表，使得填埋物再利用时能与三维建模结合，得知对应填埋物的化学成分，提高回收处理时的安全性以及作业效率；实现了排除无人机等易受天气影响的因素，通过采集填埋物数据进行计算的方式，实时更新填埋场的三维模型，保证建立准确的三维模型，并通过将不同位置的填埋物与三维模型相对应，选择对应位置的填埋物模型来获取化学成分信息，便于在回收利用填埋物时进行相应的处理，避免填埋物中的化学成分泄漏而造成危害。

[0006] 作为本发明的进一步改进，所述标准填埋区均设有最大填埋高度；所述管理平台分配填埋区的方法为，首先依据填埋区编号计算各个填埋区的高度余量，通过填埋区编号从统计信息中得到全部原有填埋物的高度信息，并求和得到累计高度信息，将最大填埋高度与累计高度的差值作为当前填埋区的高度余量；接着将新的填埋物高度按填埋区编号依次与填埋区的高度余量进行比较，当所选填埋区的高度余量大于新的填埋物高度时，分配当前填埋区进行填埋。

[0007] 采用上述方法后，通过设置填埋区的最大填埋高度，避免某一填埋区内填埋过高发生垮塌，对环境以及填埋场内的人员造成危害；通过求和统计信息中原有填埋物的高度得到全部填埋区的高度余量，防止为新的填埋物高度分配填埋区后，填埋物高度超过最大填埋高度，造成垮塌的隐患；通过按填埋区编号依次比较高度余量，在填埋区分配时优先选择编号靠前的填埋区，使填埋物在填埋时更集中，提高分配填埋场剩余空间的灵活度。

[0008] 作为本发明的进一步改进，所述统计信息的内容包括填埋物的来源、类型以及填埋时间；所述填埋信息报表包括当日报表以及综合报表，所述当日报表基于管理平台获取当前日期，并在统计信息中选择填埋时间与当前日期相对应的内容，依据填埋时间排序后导出生成报表；所述综合报表通过选择统计信息中的全部内容导出，该综合报表内记录的分类方式包括按填埋物来源分类以及按填埋物类型分类，所述按填埋物来源分类以及按填埋物类型分类均按照填埋时间进行排序。

[0009] 采用上述方法后，通过当日报表将填埋物信息按时间顺序导出，便于管理人员结合三维模型核对当日填埋情况，降低核验的工作量；通过将综合报表按填埋物的来源分类排序，便于在填埋物回收时根据来源寻找处理方法；通过将综合报表按填埋物的类型分类排序，减少了将填埋物信息归类的时间，便于将相同类型的填埋物统一处理，提高填埋物回收效率。

[0010] 作为本发明的进一步改进，所述推平装置包括车体、调节架以及推平板，所述调节架固定设置在推平板的背面，该调节架的两端均设有连接杆，所述连接杆分别铰接设置在车体的两侧；所述推平板的底部设有圆弧状的导向板，该导向板朝推平板的正面方向翘起；所述推平板的两端设有相对应的支撑凸块，所述支撑凸块之间连接设有搅动转轴，该支撑凸块上还固定设有驱动电机，该驱动电机连接搅动转轴进行配合联动；所述搅动转轴的轴身固定设有搅动叶片。

[0011] 采用上述方法后，通过调节架绕铰接点转动调节推平板角度，保证推平板正对填埋物，通过车体移动来带动推平板将填埋物铺平，使填埋后的效果与填埋物模型相对应，免

去了人工进行铺平,节省了人力资源,提高三维建模的精确度;通过驱动电机驱动搅动转轴转动的同时,搅动叶片随搅动转轴转动将填埋物搅散,避免填埋物因结块而无法被推平整,且阻碍推平板继续推进;实现了在推平填埋物的同时将其搅动,避免填埋物出现凝固结块的现象,使填埋物铺设得更加平整,避免了反复进行推平操作,提高了铺平效率。

[0012] 作为本发明的进一步改进,所述搅动叶片呈连续的螺纹状,该桨叶两端的螺纹方向相反;所述导向板的表面固定设有若干导流块,所述导流块正对填埋物的一侧均设有尖角凸起,该导流块沿直线等间隔排列且与搅动转轴平行。

[0013] 采用上述方法后,通过设置螺纹状的搅动叶片,将填埋物搅散的同时随着螺纹移动,防止填埋物在推平板前堆积过多,影响推平板向前推进;通过导流块将填埋物分割,避免大量填埋物涌入搅动叶片与推平板之间造成搅动叶片堵塞,导致搅动转轴无法继续转动,保护搅动转轴与搅动叶片不受损坏。

[0014] 作为本发明的进一步改进,所述推平板还设有除屑气泵以及隔尘板,所述除屑气泵固定设置在车体上,该除屑气泵连接设有输气管,所述输气管设有喷气口,该喷气口正对支撑凸块与搅动转轴的连接处;所述隔尘板连接设置在推平板的顶部。

[0015] 采用上述方法后,通过在搅动转轴与搅动叶片工作时启动除屑气泵,将空气通过输气管从喷气口吹向支撑凸块与搅动转轴的连接处,防止小颗粒的填埋物堵塞增加搅动转轴转动时的阻力,进而避免因搅动转轴难以转动造成的驱动电机损坏;通过在推平板的顶部设置隔尘板,防止填埋物在搅散过程中飞扬,避免填埋物中的有害物质对周边人员以及环境造成危害。

## 附图说明

[0016] 图1所示为本发明推平装置结构示意图。

[0017] 图2所示为推平装置支撑凸块处结构示意图。

[0018] 1-车体,2-调节架,3-推平板,4-连接杆,5-导向板,6-支撑凸块,7-搅动转轴,8-驱动电机,9-搅动叶片,10-导流块,11-除屑气泵,12-隔尘板,13-输气管,14-喷气口。

[0019] 如图1-图2所示一种基于虚拟现实技术的填埋场三维模拟综合管理系统,包括管理平台以及垃圾填埋场,所述管理平台设有信息展示模块以及信息管理模块,所述信息展示模块包括展示物料信息、统计信息以及垃圾填埋场三维模型,所述信息管理模块包括作业指导书以及提交区域,该作业指导书包括填埋物的密度以及化学成分;所述垃圾填埋场内设有称重机构以及推平装置,该垃圾填埋场在水平方向划分得到大小相同标准填埋区,该填埋区依照水平坐标设有编号;所述称重机构设置在垃圾填埋场的入口处,该称重机构信号连接管理平台;所述垃圾填埋场三维模型设有与标准填埋区相对应的网格;所述综合管理系统的管理步骤包括:(1)在填埋物进入填埋场时通过称重机构测得填埋物的质量,(2)将填埋物的质量与作业指导书在提交区域一起上传管理平台,(3)根据填埋区的面积以及填埋物的质量与密度计算,得到填埋物铺平后的高度且录入统计信息内,(4)管理平台分配填埋区并录入统计信息内,(5)将填埋物堆放至分配到的填埋区,(6)启动推平装置使填埋物平整铺在填埋区内,(7)通过管理平台将统计信息导出生成填埋信息报表;所述网格内均设有与统计信息相对应的填埋物模型,该填埋物模型沿竖直方向排列且在坐标上与填埋区内填埋物的垂直高度相对应。

[0020] 通过在填埋场的入口处设置称重机构,使填埋物进入时能检测到质量并发送到管理平台;将作业指导书上传,使管理平台得到填埋物的密度以及化学成分信息,便于管理平台自动计算得到填埋物在标准填埋区内铺平后的高度,且根据填埋物的高度分配合适的填埋区;在填埋物送到填埋区的同时,垃圾填埋场三维模型根据统计信息生成新的填埋物模型,同时填埋物模型与统计信息相对应,便于通过选中填埋物模型在统计信息内查看填埋物的信息;通过推平装置将填埋物铺平,使实际填埋效果与三维建模相符,提高三维建模的精确度;通过将统计信息导出生成填埋信息报表,使得填埋物再利用时能与三维建模结合,得知对应填埋物的化学成分,提高回收处理时的安全性以及作业效率;实现了排除无人机等易受天气影响的因素,通过采集填埋物数据进行计算的方式,实时更新填埋场的三维模型,保证建立准确的三维模型,并通过将不同位置的填埋物与三维模型相对应,选择对应位置的填埋物模型来获取化学成分信息,便于在回收利用填埋物时进行相应的处理,避免填埋物中的化学成分泄漏而造成危害。

[0021] 所述标准填埋区均设有最大填埋高度;所述管理平台分配填埋区的方法为,首先依据填埋区编号计算各个填埋区的高度余量,通过填埋区编号从统计信息中得到全部原有填埋物的高度信息,并求和得到累计高度信息,将最大填埋高度与累计高度的差值作为当前填埋区的高度余量;接着将新的填埋物高度按填埋区编号依次与填埋区的高度余量进行比较,当所选填埋区的高度余量大于新的填埋物高度时,分配当前填埋区进行填埋。

[0022] 通过设置填埋区的最大填埋高度,避免某一填埋区内填埋过高发生垮塌,对环境以及填埋场内的人员造成危害;通过求和统计信息中原有填埋物的高度得到全部填埋区的高度余量,防止为新的填埋物高度分配填埋区后,填埋物高度超过最大填埋高度,造成垮塌的隐患;通过按填埋区编号依次比较高度余量,在填埋区分配时优先选择编号靠前的填埋区,使填埋物在填埋时更集中,提高分配填埋场剩余空间的灵活度。

[0023] 所述统计信息的内容包括填埋物的来源、类型以及填埋时间;所述填埋信息报表包括当日报表以及综合报表,所述当日报表基于管理平台获取当前日期,并在统计信息中选择填埋时间与当前日期相对应的内容,依据填埋时间排序后导出生成报表;所述综合报表通过选择统计信息中的全部内容导出,该综合报表内记录的分类方式包括按填埋物来源分类以及按填埋物类型分类,所述按填埋物来源分类以及按填埋物类型分类均按照填埋时间进行排序。

[0024] 通过当日报表将填埋物信息按时间顺序导出,便于管理人员结合三维模型核对当日填埋情况,降低核验的工作量;通过将综合报表按填埋物的来源分类排序,便于在填埋物回收时根据来源寻找处理方法;通过将综合报表按填埋物的类型分类排序,减少了将填埋物信息归类的时间,便于将相同类型的填埋物统一处理,提高填埋物回收效率。

[0025] 所述推平装置包括车体1、调节架2以及推平板3,所述调节架2固定设置在推平板3的背面,该调节架2的两端均设有连接杆4,所述连接杆4分别铰接设置在车体1的两侧;所述推平板3的底部设有圆弧状的导向板5,该导向板5朝推平板3的正面方向翘起;所述推平板3的两端设有相对应的支撑凸块6,所述支撑凸块6之间连接设有搅动转轴7,该支撑凸块6上还固定设有驱动电机8,该驱动电机8连接搅动转轴7进行配合联动;所述搅动转轴7的轴身固定设有搅动叶片9。

[0026] 通过调节架2绕铰接点转动调节推平板3角度,保证推平板3正对填埋物,通过车体

1移动来带动推平板3将填埋物铺平,使填埋后的效果与填埋物模型相对应,免去了人工进行铺平,节省了人力资源,提高三维建模的精确度;通过驱动电机8驱动搅动转轴7转动的同时,搅动叶片9随搅动转轴7转动将填埋物搅散,避免填埋物因结块而无法被推平整,且阻碍推平板3继续推进;实现了在推平填埋物的同时将其搅动,避免填埋物出现凝固结块的现象,使填埋物铺设得更加平整,避免了反复进行推平操作,提高了铺平效率。

[0027] 所述搅动叶片9呈连续的螺纹状,该桨叶两端的螺纹方向相反;所述导向板5的表面固定设有若干导流块10,所述导流块10正对填埋物的一侧均设有尖角凸起,该导流块10沿直线等间隔排列且与搅动转轴7平行。

[0028] 通过设置螺纹状的搅动叶片9,将填埋物搅散的同时随着螺纹移动,防止填埋物在推平板3前堆积过多,影响推平板3向前推进;通过导流块10将填埋物分割,避免大量填埋物涌入搅动叶片9与推平板3之间造成搅动叶片9堵塞,导致搅动转轴7无法继续转动,保护搅动转轴7与搅动叶片9不受损坏。

[0029] 所述推平板3还设有除屑气泵11以及隔尘板12,所述除屑气泵11固定设置在车体1上,该除屑气泵11连接设有输气管13,所述输气管13设有喷气口14,该喷气口14正对支撑凸块6与搅动转轴7的连接处;所述隔尘板12连接设置在推平板3的顶部。

[0030] 通过在搅动转轴7与搅动叶片9工作时启动除屑气泵11,将空气通过输气管13从喷气口14吹向支撑凸块6与搅动转轴7的连接处,防止小颗粒的填埋物堵塞增加搅动转轴7转动时的阻力,进而避免因搅动转轴7难以转动造成的驱动电机8损坏;通过在推平板3的顶部设置隔尘板12,防止填埋物在搅散过程中飞扬,避免填埋物中的有害物质对周边人员以及环境造成危害。

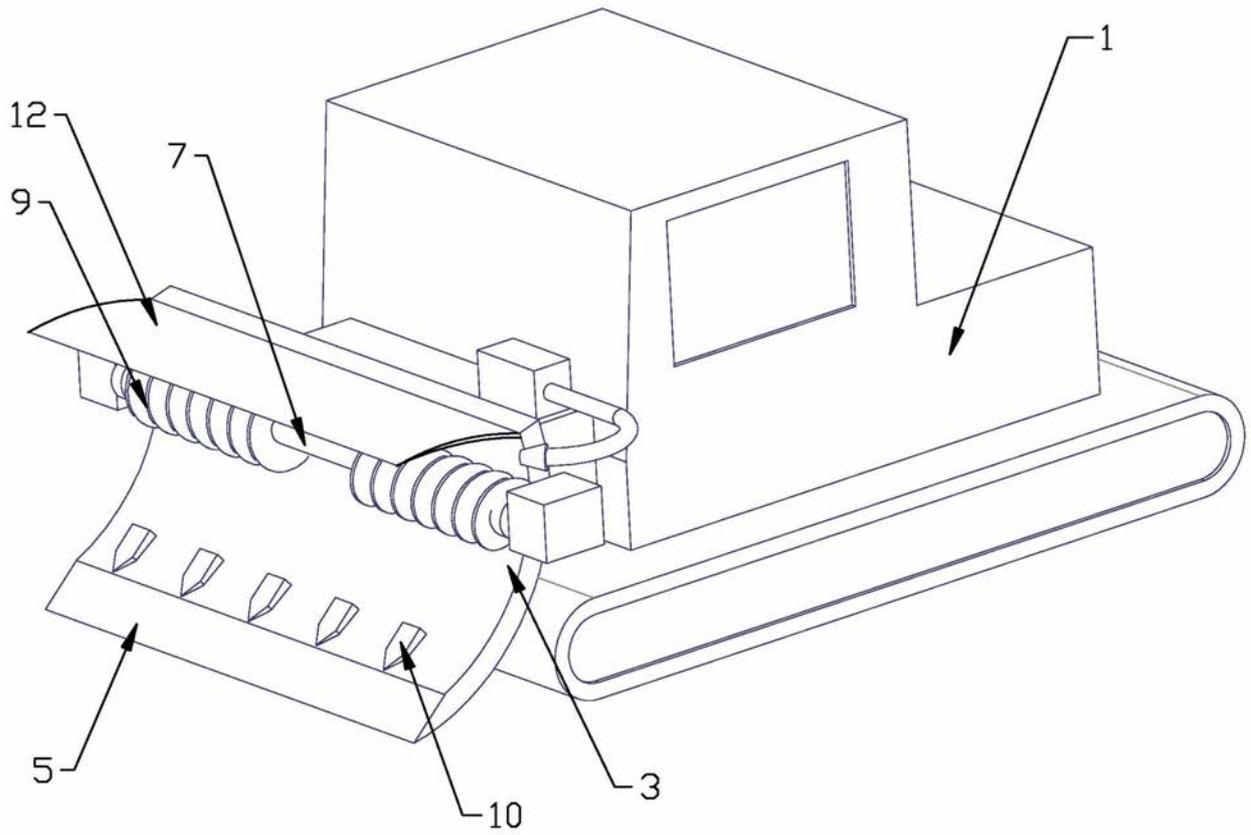


图1

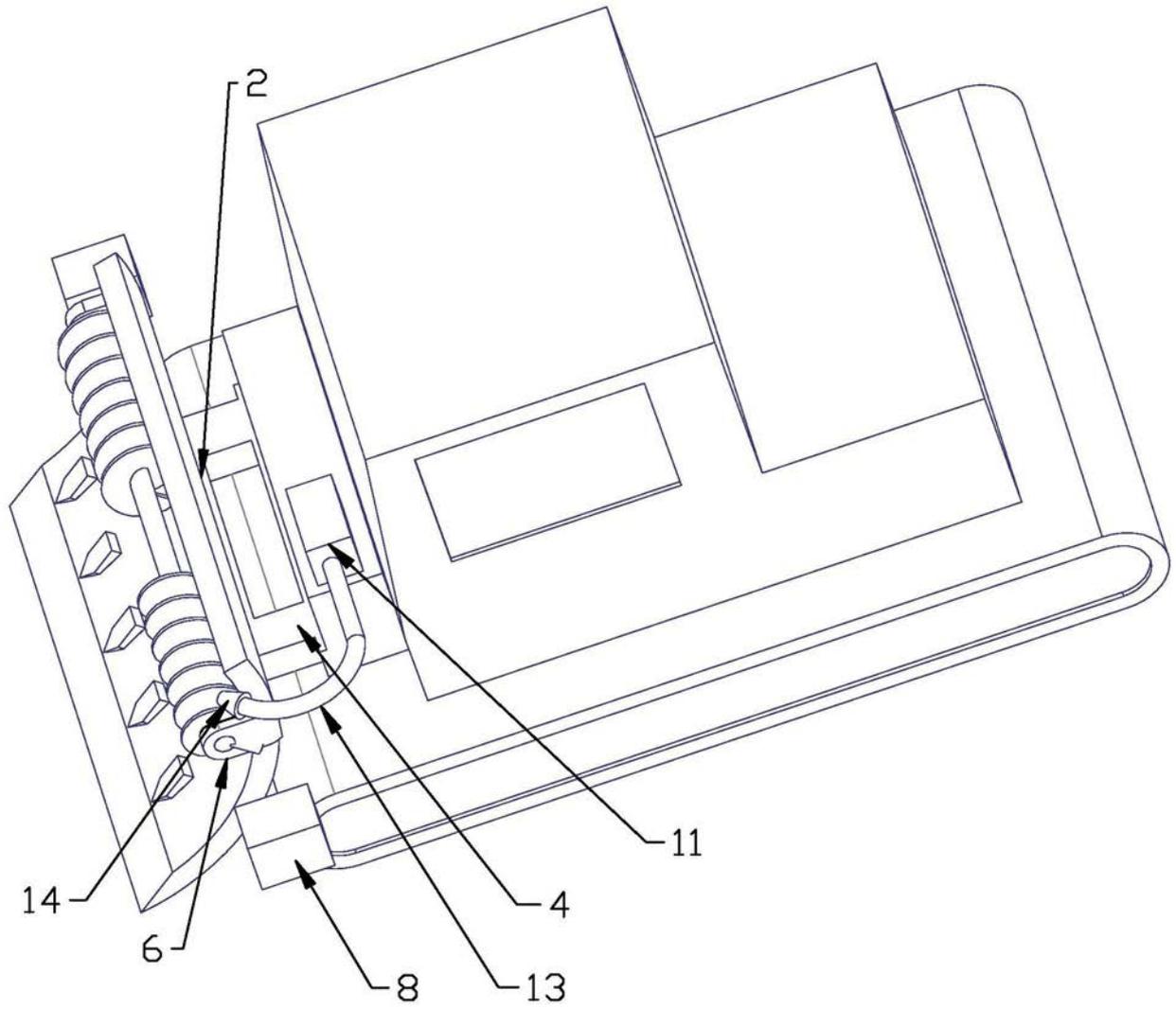


图2