



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106639005 A

(43)申请公布日 2017.05.10

(21)申请号 201611022233.7

E04G 21/10(2006.01)

(22)申请日 2016.11.16

C09K 17/40(2006.01)

(71)申请人 西北农林科技大学

C09K 103/00(2006.01)

地址 712100 陕西省西安市杨凌示范区邰
城路3号

(72)发明人 张勇

(74)专利代理机构 西安恒泰知识产权代理事务
所 61216

代理人 王芳

(51)Int.Cl.

E04B 1/74(2006.01)

E04B 2/84(2006.01)

E04G 11/08(2006.01)

E04G 21/04(2006.01)

E04G 21/06(2006.01)

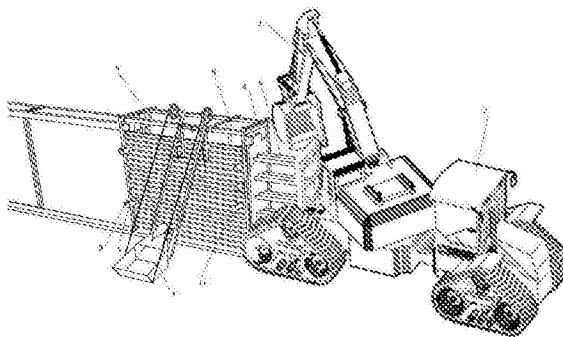
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种基于相变固化土的夯土墙成型方法与
装置

(57)摘要

本发明公开了一种基于相变固化土的夯土墙成型方法与装置，该装置包括支撑骨架、墙体模板、预制孔道模板、牵引系统、墙体蓄热风道成型杆、搅拌与填装装置、自动上料装置、整平装置和夯实柱；本发明的基于相变固化土的夯土墙成型装置，结构合理，开辟了夯土后墙构造和施工的新途径，创新性地研发了行走式自组装模板系统，该系统可以在牵引机车的牵引下沿提前预制的混凝土垫层行走，到位后自动定位和固定成型。该方法大大加快了夯土墙体模板的安装和拆卸，实现了全过程的自动化，为夯土墙体的快速、低成本施工开辟了新的途径。



1. 一种基于相变固化土的夯土墙成型装置,包括支撑骨架(3)和安装在支撑骨架(3)上的墙体模板(9),其特征在于,所述墙体模板(9)的两端设有预制孔道模板(11),所述预制孔道模板(11)的垂直方向上设有多层圆孔,所述预制孔道模板(11)与墙体模板(9)构成墙体空腔,所述墙体空腔用于夯实土墙体;

所述夯土墙成型装置还包括牵引系统(2),所述牵引系统(2)与支撑骨架(3)相连接,用于牵引夯土墙成型装置;

所述牵引系统(2)的尾端在垂直方向上设有多层墙体蓄热风道成型杆(6),所述墙体蓄热风道成型杆(6)通过预制孔道模板(11)上的圆孔插入墙体空腔中;

所述牵引系统(2)上设有搅拌与填装装置(1),所述搅拌与填装装置(1)包括机械臂和安装在机械臂一端的搅拌腔,所述搅拌腔用于搅拌混合土料并实现土料的填装;

所述墙体模板上设有自动上料装置(4),用于将土料自动放入墙体空腔(9)内;

所述墙体模板的顶端设有整平装置(8),用于将放入墙体模板(9)内的土料整平;

所述墙体模板的顶端设有可伸缩至墙体模板底部的夯实柱(5),当墙体蓄热风道成型杆(6)插入墙体模板(9)内后,所述夯实柱(5)处于墙体蓄热风道成型杆(6)之间的空隙处,所述夯实柱(5)可沿墙体模板(9)的顶部滑动。

2. 如权利要求1所述的夯土墙成型装置,其特征在于,所述自动上料装置(4)的一端设有滑轮并固定在墙体模板(9)的顶端,自动上料装置(4)的一端设有上料斗,所述滑轮与上料斗之间通过钢丝连接。

3. 如权利要求1所述的夯土墙成型装置,其特征在于,所述整平装置(8)的下端设有可伸缩至墙体模板(9)底部的整平板,所述整平板为莱格三角形,所述整平装置(8)的上部可沿墙体模板的顶部滑动。

4. 如权利要求1所述的夯土墙成型装置,其特征在于,所述墙体模板(9)上设有自解锁液压杆(7)。

5. 用权利要求1所述的装置建造基于相变固化土的夯土墙成型方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1,在墙体模板(9)的一侧设置吸热材料,在在墙体模板(9)的另一侧设置绝热保温材料;

步骤2,将搅拌均匀的夯土墙建造土料通过自动上料装置(4)放入墙体空腔内,并通过整平装置(8)对土料进行平整;

步骤3,将墙体蓄热风道成型杆(6)逐层通过预制孔道模板(11)上的圆孔插入墙体空腔内的土料中形成多层蓄热孔道,并通过夯实柱(5)对蓄热孔道之间的间隙逐层进行夯实;

步骤4,当夯土墙夯实结束后,利用自解锁液压杆(7)松开墙体模板(9),并保留绝热保温材料和吸温材料;

步骤5,通过牵引系统(2)将夯土墙成型装置拖动至夯土墙的下一个模块处,重复步骤1-4,直至达到夯土墙预先设计的长度和高度为止。

6. 如权利要求5所述的夯土墙成型方法,其特征在于,所述夯土墙建造土料是将相变固化剂与土、沙或戈壁砾石土按照重量比为5%~10%的比例进行混合。

7. 如权利要求5所述的夯土墙成型方法,其特征在于,所述的相变固化剂的组成包括:

A₁₂O₃、普通硅酸盐水泥、生石灰、木质磺酸钙、无水硫酸钠与水玻璃的重量比例为:5:

80:16:0.2:40:5。

一种基于相变固化土的夯土墙成型方法与装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种土墙快速成型机械,特别涉及一种基于相变固化土的夯土墙成型方法与装置。

背景技术

[0002] 版筑夯土墙是我国最早采用的构筑城墙的方法,它是以木板作模,内填粘土或灰石,层层用杵夯实修筑成的。有的是用粘土和砂,再夹以红柳或芦苇的枝条夯筑成的,也有的地方是用土,砂,石灰加以碎石的版筑夯土墙,墙体的高度一般是底厚的一倍左右,顶部宽度为墙高的四分之一至五分之一,所以传统的夯土墙体有明显的收分,这种墙有一定的承载能力。

[0003] 目前,常规的夯土墙施工中采用的一般工艺均为以下几个步骤,首先,采用改良模板,使模板的强度和刚度大幅提高,能够在多次重复夯击中不变形,并且在运输、使用过程中携带轻便,易组装和拆卸。模板由螺栓将竹胶板、角钢连接而成。模板之间采用拉结螺杆、圆盘螺母以及锚钉使其相互组合连接可形成T形、L形、一字形模板。其中拉接螺杆对模板的组装与固定起着重要作用。模板组装时,模板上下两排每隔600mm插入1根拉接螺杆,穿透模板并在其两端加木条用圆盘螺母拧紧。其二,采用小型可移动式稳定土拌合站或固定式稳定土拌合站。其三,运土车或装载机将混合土倒入墙体模板中。其四,采用捣固机将虚土夯实。而且,由于一般的夯土建筑方法一般均只考虑墙体的强度,墙体的蓄热和绝热性能一般都不在考虑之列,因此导致墙体的绝热蓄热条件不但差,而且还很难提高。

[0004] 从夯土墙背景分析可知,不管是传统夯土墙体施工工艺,还是现在进行改造升级的现代夯土墙体施工新工艺均未能实现夯土墙体的快速施工,制约了夯土墙体的推广和应用。夯土墙结构发展至今,亟待一次建造材料和建造方法的颠覆性革命,亟待发明一种既能够最大可能地低成本快速建造,又能够具有足够的绝热蓄热性能,而且能够具有一定的绝热性能的创新夯土墙施工工艺和专用化装置。

发明内容

[0005] 针对现有夯土墙体在施工机械和工艺上存在的缺陷或不足,本发明提供了一种基于相变固化土的夯土墙成型装置,包括支撑骨架和安装在支撑骨架上的墙体模板,所述墙体模板的两端设有预制孔道模板,所述预制孔道模板的垂直方向上设有多层圆孔,所述预制孔道模板与墙体模板构成墙体空腔,所述墙体空腔用于夯实土墙体;

[0006] 所述夯土墙成型装置还包括牵引系统,所述牵引系统与支撑骨架相连接,用于牵引夯土墙成型装置;

[0007] 所述牵引系统的尾端在垂直方向上设有多层墙体蓄热风道成型杆,所述墙体蓄热风道成型杆通过预制孔道模板上的圆孔插入墙体空腔中;

[0008] 所述牵引系统上设有搅拌与填装装置,所述搅拌与填装装置包括机械臂和安装在机械臂一端的搅拌腔,所述搅拌腔用于搅拌混合土料并实现土料的填装;

- [0009] 所述墙体模板上设有自动上料装置,用于将土料自动放入墙体空腔内;
- [0010] 所述墙体模板的顶端设有整平装置,用于将放入墙体模板内的土料整平;
- [0011] 所述墙体模板的顶端设有可伸缩至墙体模板底部的夯实柱,当墙体蓄热风道成型杆插入墙体模板内后,所述夯实柱处于墙体蓄热风道成型杆之间的空隙处,所述夯实柱可沿墙体模板的顶部滑动。
- [0012] 进一步地,所述自动上料装置的一端设有滑轮并固定在墙体模板的顶端,自动上料装置的一端设有上料斗,所述滑轮与上料斗之间通过钢丝连接。
- [0013] 进一步地,所述整平装置的下端设有可伸缩至墙体模板底部的整平板,所述整平板为莱格三角形,所述整平装置的上部可沿墙体模板的顶部滑动。
- [0014] 进一步地,所述墙体模板上设有自解锁液压杆。
- [0015] 本发明还提供了利用上述装置建造基于相变固化土的夯土墙成型方法,包括以下步骤:
- [0016] 步骤1,在墙体模板的一侧设置吸热材料,在在墙体模板的另一侧设置绝热保温材料;
- [0017] 步骤2,将搅拌均匀的夯土墙建造土料通过自动上料装置放入墙体空腔内,并通过整平装置对土料进行平整;
- [0018] 步骤3,将墙体蓄热风道成型杆逐层通过预制孔道模板上的圆孔插入墙体空腔内的土料中形成多层蓄热孔道,并通过夯实柱对蓄热孔道之间的间隙逐层进行夯实;
- [0019] 步骤4,当夯土墙夯实结束后,利用自解锁液压杆松开墙体模板,并保留绝热保温材料和吸温材料;
- [0020] 步骤5,通过牵引系统将夯土墙成型装置拖动至夯土墙的下一个模块处,重复步骤1-4,直至达到夯土墙预先设计的长度和高度为止。
- [0021] 进一步地,所述夯土墙建造土料是将相变固化剂与土、沙或戈壁砾石土按照重量比为5%~10%的比例进行混合。
- [0022] 进一步地,所述的相变固化剂的组成包括:
- [0023] Al_2O_3 、普通硅酸盐水泥、生石灰、木质磺酸钙、无水硫酸钠与水玻璃的重量比例为:5:80:16:0.2:40:5。
- [0024] 与现有技术相比,本发明具有以下技术效果:
- [0025] 1、本发明提出的夯土墙成型装置可以快速地将混合相变固化剂的各种土通过快速成型技术夯实成成型的土墙;并且可以根据墙体需要的厚度进行自主调节,进而可以实现不同厚度夯土墙体的结构要求。
- [0026] 3、本发明的基于相变固化土的夯土墙成型装置,结构合理,开辟了夯土后墙构造和施工的新途径,创新性地研发了行走式自组装模板系统,该系统可以在牵引机车的牵引下沿提前预制的混凝土垫层行走,到位后自动定位和固定成型。
- [0027] 4、本发明提出的夯土墙成型方法大大加快了夯土墙体模板的安装和拆卸,实现了全过程的自动化,为夯土墙体的快速、低成本施工开辟了新的途径。
- [0028] 5、本发明的相变固化剂中加入了无水硫酸钠,因此该固化土可以实现部分相变,进而达到最大限度地提高固化土的蓄热容量。

附图说明

- [0029] 图1是本发明的相变固化土夯土成型装置的结构示意图；
- [0030] 图2是本发明的混合土装载及抽拉式蓄热风道成型模块结构图；
- [0031] 图3是本发明的后墙内部混合土自动填装、整平及夯实结构图；
- [0032] 图4是本发明的夯土后墙成型图；
- [0033] 图中标号代表为：1—搅拌与填装装置；2—牵引系统；3—支撑骨架；4—自动上料装置；5—夯实柱；6—蓄热风道成型杆；7—自解锁液压杆；8—整平装置；9—墙体模板；11—预制孔道模板；12—夯土墙体；13—预制混凝土墙顶圈梁。

具体实施方式

- [0034] 实施例1

[0035] 参见图1～图4，本实施例提出了一种基于相变固化土的夯土墙成型装置，包括支撑骨架3和安装在支撑骨架3上的墙体模板9，所述墙体模板9的两端设有预制孔道模板11，所述预制孔道模板11的垂直方向上设有多层圆孔，所述预制孔道模板11与墙体模板9构成墙体空腔，所述墙体空腔用于夯实土墙体；

[0036] 预制孔道模板11将夯土墙体巧妙地分割为一个一个的标准段。一方面，这样的分割适应了夯土墙成型装置的最佳模板长度的设计，另一方面也使得夯土墙内的蓄热孔道得以规则、可靠地成型，同时也为夯土墙体的内装式材料和外保温材料的固定提供了有效的支撑点位。同时，预制孔道模板11起到了非常重要的结构加强作用。在建筑墙体规范中，对于墙体的长度方向上的加固有明确的要求，一般每隔3米至4米就应该建造可靠的支撑构件。因此，该构件的设计和施工方案恰好符合了建筑墙体的稳固性要求。

[0037] 夯土墙成型装置还包括牵引系统2，所述牵引系统2与支撑骨架3相连接，用于牵引夯土墙成型装置；本实施例中，牵引系统2为履带式牵引机。

[0038] 夯土墙成型装置可以在牵引机的牵引下沿提前预制的混凝土垫层行走，到位后自动定位和固定成型，该方法大大加快了夯土墙体模板的安装和拆卸，实现了全过程的自动化，为夯土墙体的快速、低成本施工开辟了新的途径。

[0039] 牵引系统2的尾端在垂直方向上设有多层墙体蓄热风道成型杆6，所述墙体蓄热风道成型杆6通过预制孔道模板11上的圆孔插入墙体空腔中；

[0040] 本实施例中将夯土墙用于温室后墙，建成后在温室后墙内部留有系统的蓄热风道，该风道可以在温室后墙上部或者前屋角的蓄热风机的驱动下，将室内的高温空气吹入预制的蓄热风道内，进而实现温室热量的储蓄和释放。从而达到在低成本建造夯土墙体的同时，高效地提高建筑室内的蓄热性能和热稳定性。

[0041] 牵引系统2上设有搅拌与填装装置1，所述搅拌与填装装置1包括机械臂和安装在机械臂一端的搅拌腔，所述搅拌腔用于搅拌混合土料并实现土料的填装；

[0042] 墙体模板9上设有自动上料装置4，用于将土料自动放入墙体空腔内；

[0043] 其中，自动上料装置4的一端设有滑轮并固定在墙体模板的顶端，自动上料装置4的一端设有上料斗，所述滑轮与上料斗之间通过钢丝连接。

[0044] 墙体模板9的顶端设有整平装置8，用于将放入墙体模板内的土料整平；

[0045] 其中整平装置8的下端设有可伸缩至墙体模板底部的整平板，所述整平板为莱格三角形，所述整平装置8的上部可沿墙体模板9的顶部滑动。

[0046] 所述墙体模板9的顶端设有可伸缩至墙体模板9底部的夯实柱5，当墙体蓄热风道成型杆6插入墙体模板9内后，所述夯实柱5处于墙体蓄热风道成型杆6之间的空隙处，所述夯实柱5可沿墙体模板9的顶部滑动。

[0047] 所述墙体模板9上设有自解锁液压杆7，用于固定墙体模板。

[0048] 实施例2

[0049] 本实施例根据夯土墙成型装置提供了一种基于相变固化土的夯土墙成型方法，本实施例中建成的夯土墙用于温室后墙，具体包括以下步骤：

[0050] 步骤1，首先，按照需建成温室后墙的宽度和高度，设置夯土墙装置的墙体模板和预制孔道模板的尺寸，其中夯土墙内侧为吸热材料，夯土墙外侧为绝热保温材料层，放好吸热和绝热材料后，夯土成型机械会根据后墙的参数驱动液压装置并形成后墙的预制模具；

[0051] 步骤2，将相变固化剂与土、沙或者戈壁砾石土按照重量比为5%～10%的比例进行混合，并搅拌均匀，将搅拌均匀的夯土墙建造土料通过自动上料装置放入墙体模板内，并通过整平装置对土料进行平整；

[0052] 步骤3，将墙体蓄热风道成型杆逐层通过端面板上设置的圆孔插入墙体模板内形成多层蓄热孔道，并通过夯实柱对蓄热孔道之间的间隙逐层进行夯实；

[0053] 步骤4，当夯土墙夯实结束后，利用自解锁液压杆松开墙体模板，并保留绝热保温材料和吸热材料；

[0054] 步骤5，通过牵引系统将夯土墙成型装置拖动至夯土墙的下一个模块处，重复步骤1-4，形成夯土墙的下一个模块，最终夯实达到夯土墙预先设计的长度和高度为止，最后再配合预制混凝土墙顶圈梁对夯土墙体进行加固。

[0055] 实施例3

[0056] 本实施例与实施例2不同之处是将相变固化剂的配方设为：

[0057] Al_2O_3 、普通硅酸盐水泥、生石灰、木质磺酸钙、无水硫酸钠与水玻璃的重量比例为：5:80:16:0.2:40:5。

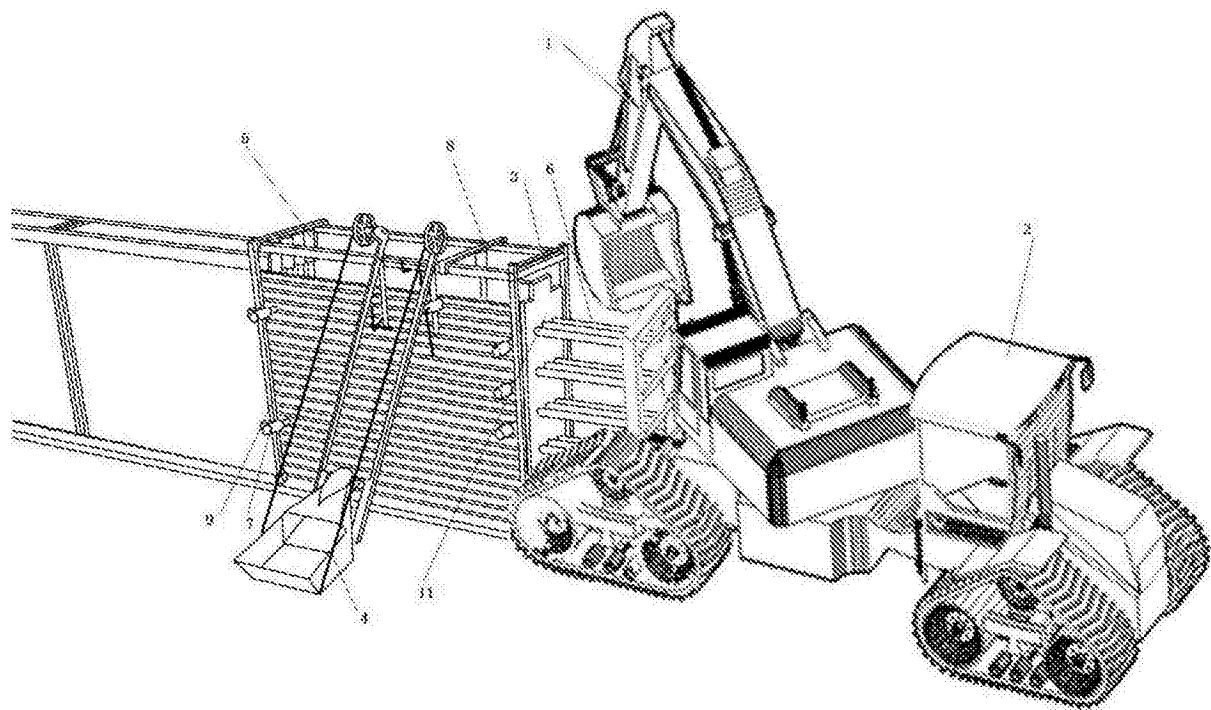


图1

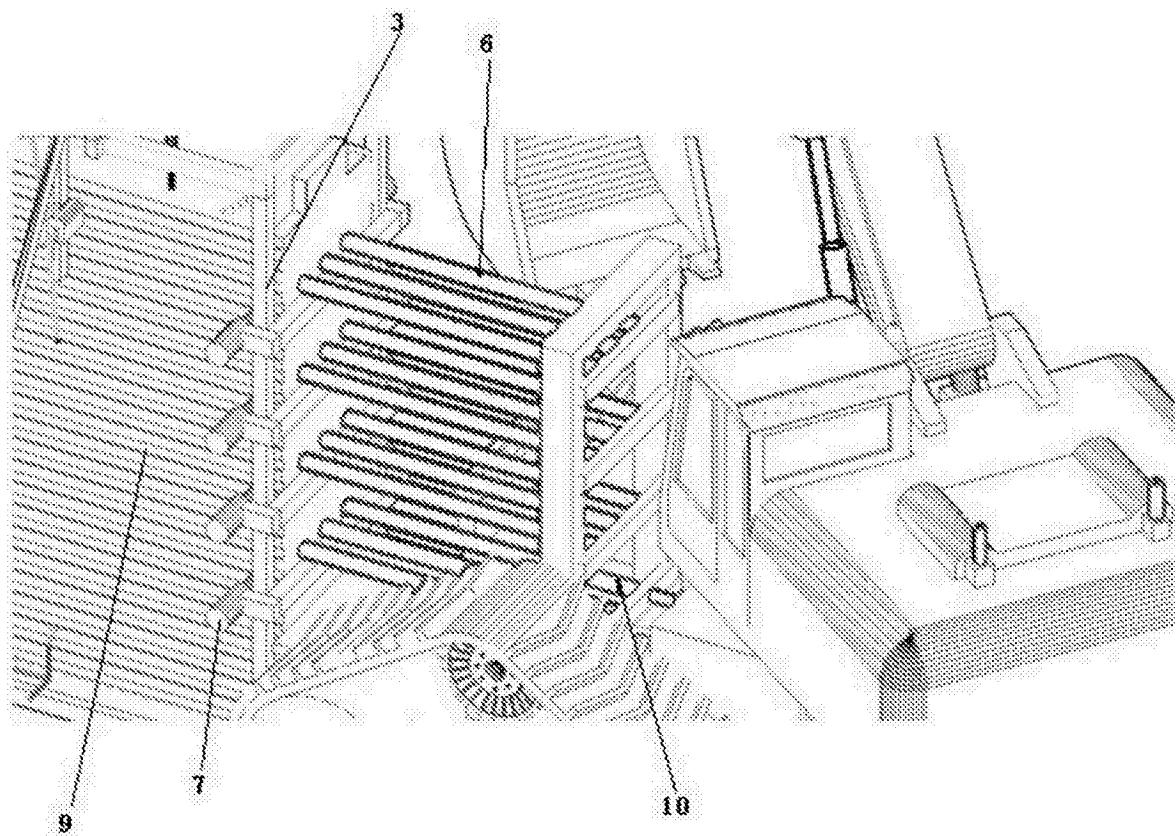


图2

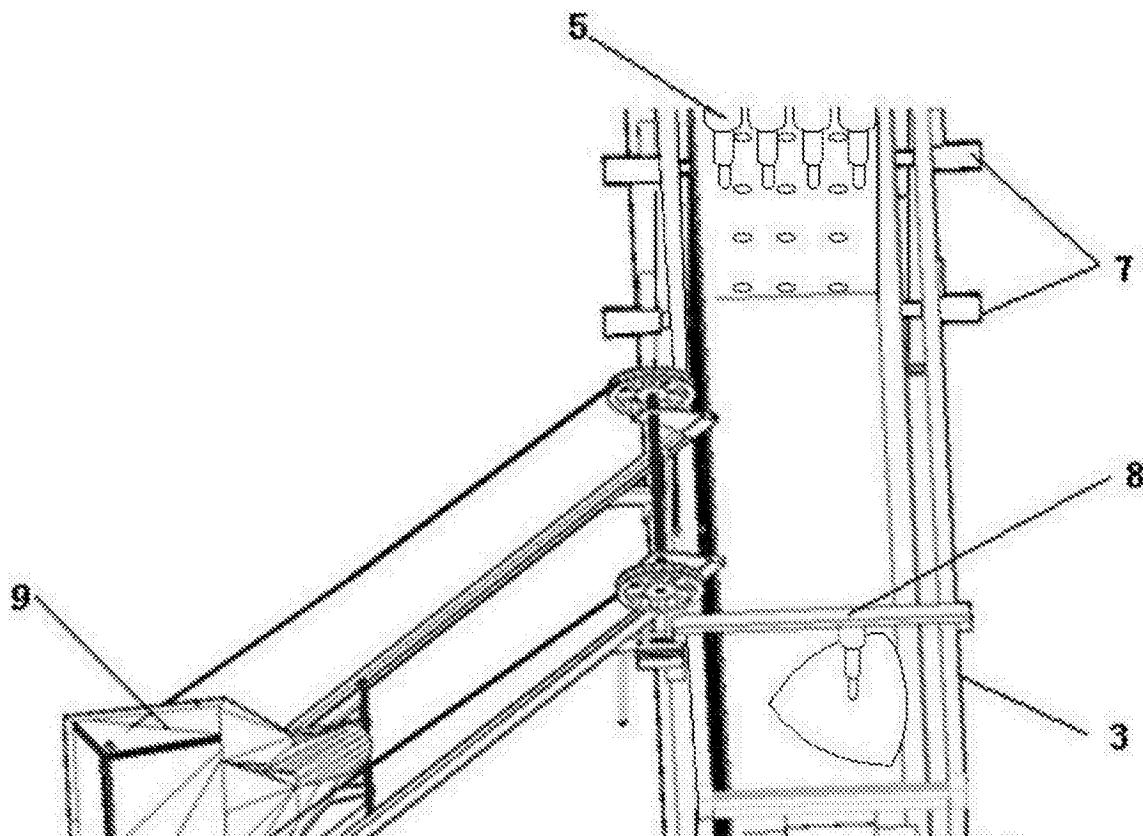


图3

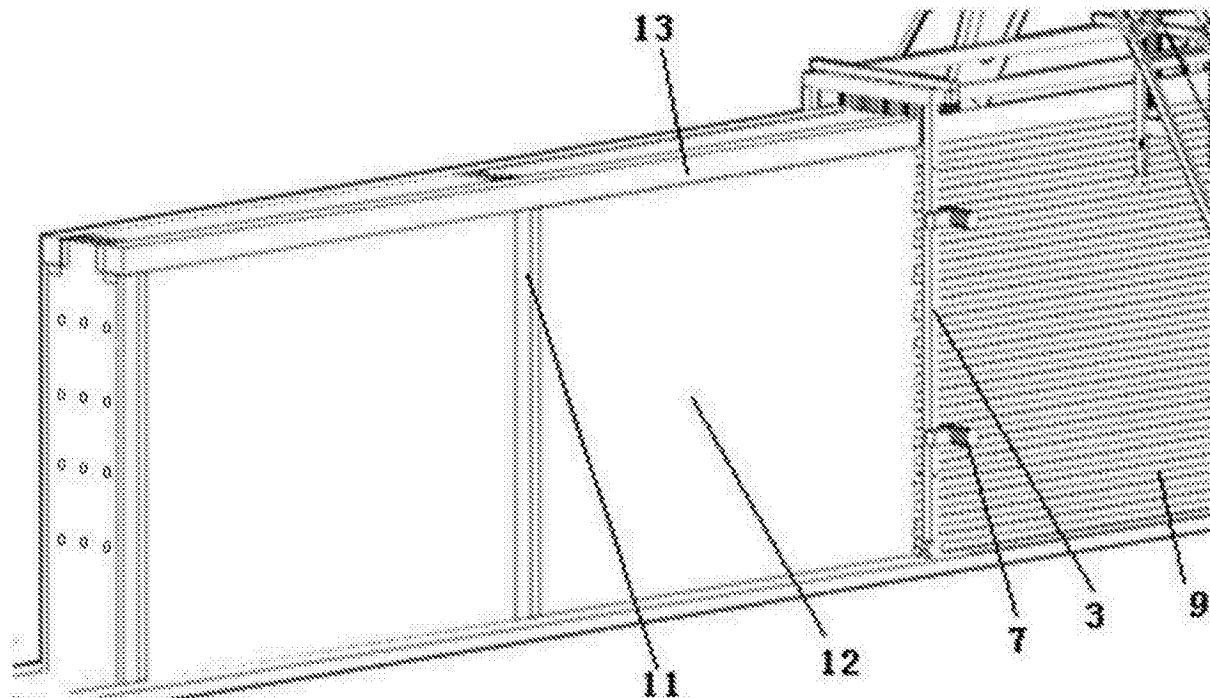


图4