



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105862612 B

(45)授权公告日 2018.03.23

(21)申请号 201610409411.5

B60L 11/18(2006.01)

(22)申请日 2016.06.07

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105862612 A

CN 203890907 U, 2014.10.22,说明书第0014、0022段,附图1.

(43)申请公布日 2016.08.17

CN 101428565 A, 2009.05.13,说明书第5页最后1段、第6页倒数第3段、第7页倒数第2段,附图1-4.

(73)专利权人 天津大学

地址 300072 天津市南开区卫津路92号21  
教学楼301室

CN 205741955 U, 2016.11.30,权利要求1-10.

(72)发明人 张玉坤 韩丹 张睿 宫盛男

JP 2014233180 A, 2014.12.11,全文.

(74)专利代理机构 北京创遇知识产权代理有限公司 11577

CN 102713072 A, 2012.10.03,全文.

代理人 武媛 吕学文

CN 204845782 U, 2015.12.09,全文.

CN 101575842 A, 2009.11.11,全文.

审查员 郑可

(51)Int.Cl.

E01F 7/00(2006.01)

E03B 3/02(2006.01)

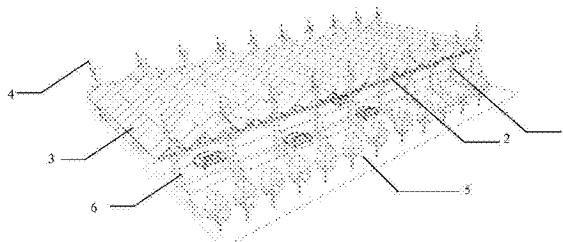
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种风光并网供交通设施及电动汽车充电的公路棚架系统

(57)摘要

本发明公开了一种风光并网供交通设施及电动汽车充电的公路棚架系统,其特征在于,所述公路棚架系统包括棚架基体、太阳能发电模块、风力发电模块以及储能电池箱;所述棚架基体包括设置于公路两侧的棚架支柱(1)和位于公路上方的棚顶支架(2),所述太阳能发电模块包括太阳能电池板(3),所述太阳能电池板(3)位于所述棚顶支架(2)的上方,所述风力发电模块包括风轮(4),所述风轮(4)位于所述棚架支柱(1)的顶端;所述太阳能发电模块以及风力发电模块均与所述储能电池箱电连接。本发明的公路棚架系统能够推广太阳能和风能等清洁能源的使用。



1. 一种风光并网供交通设施及电动汽车充电的公路棚架系统,其特征在于,所述公路棚架系统包括棚架基体、太阳能发电模块、风力发电模块以及储能电池箱;所述棚架基体包括设置于公路两侧的棚架支柱(1)和位于公路上方的棚顶支架(2),所述太阳能发电模块包括太阳能电池板(3),所述太阳能电池板(3)位于所述棚顶支架(2)的上方,所述风力发电模块包括风轮(4),所述风轮(4)位于所述棚架支柱(1)的顶端;所述太阳能发电模块以及风力发电模块均与所述储能电池箱电连接,棚架基体设置有悬索支撑结构(6),所述悬索支撑结构(6)上固定有光伏三角支架,所述太阳能电池板(3)设置于所述光伏三角支架上方;所述公路棚架系统还设置有位于所述棚顶支架(2)上的雨水收集装置,所述雨水收集装置位于所述太阳能电池板(3)下方,且设置有挡雨板(7),所述挡雨板(7)上设置有使挡雨板(7)上下空气流通的天窗(8)。

2. 根据权利要求1所述的公路棚架系统,其特征在于,所述储能电池箱与电网电连接,以补充或输出电力。

3. 根据权利要求1所述的公路棚架系统,其特征在于,所述雨水收集装置包括设置于所述棚架支柱(1)上的雨水输送管道,所述雨水输送管道与农田雨水灌溉管路流体连通。

4. 根据权利要求1所述的公路棚架系统,其特征在于,所述公路棚架系统还包括位于所述棚架基体外侧的绿化带(5)。

5. 根据权利要求1所述的公路棚架系统,其特征在于,所述公路棚架系统还包括电动汽车充电桩(9)和电动汽车无线充电装置;所述电动汽车充电桩(9)位于公路两侧相邻棚架支柱(1)之间或固定在所述棚架支柱(1)上,所述电动汽车无线充电装置预埋于公路路面下方。

6. 根据权利要求1所述的公路棚架系统,其特征在于,所述太阳能发电模块还包括控制器、逆变器和蓄电池组。

7. 根据权利要求1所述的公路棚架系统,其特征在于,所述风力发电模块还包括发电机、充电控制器、蓄电池组和逆变器。

8. 根据权利要求1所述的公路棚架系统,其特征在于,所述太阳能电池板(3)为单晶硅太阳能电池板或者多晶硅太阳能电池板。

## 一种风光并网供交通设施及电动汽车充电的公路棚架系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种利用公路建设的棚架系统,具体涉及光伏发电与风力发电并网,可用于交通基础设施及电动汽车充电的公路棚架系统。

### 背景技术

[0002] 电,不仅成本较大而且我国电能仍以煤电为主,煤电在生产使用过程中对环境造成一定程度的污染。

[0003] 公开号为CN104369706A的中国专利文献公开了一种装有太阳能光伏板的汽车,所述汽车在车顶上安装有一个可为车内充电的太阳能光伏板。所装太阳能光伏板可将太阳光能转化为电能为车载电池充电,以此可减少汽车能源的消耗,并可为车起到很好的遮挡阳光的作用。

[0004] 公开号为CN201490935U的中国专利文献公开了一种汽车用发电装置。该汽车用发电装置包括光伏电池组件,所述光伏电池组件的底面安装于汽车表面,且所述光伏电池组件的形状与所安装位置的汽车表面形状相配合;所述光伏电池组件的电源引线与汽车的用电装置电连接。这种结构的汽车用发电装置将光伏电池组件安装于汽车的表面,在具有太阳光的情况下,无论汽车处于行驶状态,还是处于停车状态,光伏电池组件均可吸收太阳能并将太阳能转化为电能,将这些电能提供给汽车的用电设备、动力机构等用电装置。

[0005] 公路光伏供电动车充电的发明已出现,但充分利用路面上空空间,并与风力及并网技术相结合的棚架系统研究还处于空白。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种风光并网供交通设施及电动汽车充电的公路棚架系统,能够推广太阳能和风能等清洁能源的使用。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供一种风光并网供交通设施及电动汽车充电的公路棚架系统,其特征在于,所述公路棚架系统包括棚架基体、太阳能发电模块、风力发电模块以及储能电池箱;所述棚架基体包括设置于公路两侧的棚架支柱和位于公路上方的棚顶支架,所述太阳能发电模块包括太阳能电池板,所述太阳能电池板位于所述棚顶支架的上方,所述风力发电模块包括风轮,所述风轮位于所述棚架支柱的顶端;所述太阳能发电模块以及风力发电模块均与所述储能电池箱电连接。

[0008] 优选地,所述储能电池箱与电网电连接,以补充或输出电力。

[0009] 优选地,所述公路棚架系统还设置有位于所述棚顶支架上的雨水收集装置,所述雨水收集装置位于所述太阳能电池板下方,且设置有挡雨板,所述挡雨板上设置有使挡雨板上下空气流通的天窗。

[0010] 优选地,所述雨水收集装置包括设置于所述棚架支柱上的雨水输送管道,所述雨水输送管道与农田雨水灌溉管路流体连通。

[0011] 优选地,所述公路棚架系统还包括位于所述棚架基体外侧的绿化带。

[0012] 优选地,所述公路棚架系统还包括充电汽车充电桩和电动汽车无线充电装置;所述充电汽车充电桩位于公路两侧相邻棚架支柱之间或固定在所述棚架支柱上,所述电动汽车无线充电装置预埋于公路路面下方。

[0013] 优选地,棚架基体设置有悬索支撑结构。

[0014] 优选地,所述太阳能发电模块还包括控制器、逆变器和蓄电池组。

[0015] 优选地,所述风力发电模块还包括发电机、充电控制器、蓄电池组和逆变器。

[0016] 优选地,所述太阳能电池板为单晶硅太阳能电池板或者多晶硅太阳能电池板。

[0017] 本发明方法具有如下优点:

[0018] 1. 推广太阳能风能这种清洁能源的使用,减少煤电带来的污染;

[0019] 2. 充分利用道路上空进行清洁能源开发,提高土地资源的使用效率;

[0020] 3. 利用棚架系统保护路面免受雨雪,日晒的侵蚀,减少维护成本,延长使用寿命;

[0021] 4. 利用棚架系统减少雪天道路积雪,减少公路清雪时间和成本;

[0022] 5. 公路棚架系统覆盖战时具有战略防御作用;

[0023] 6. 公路棚架的雨水收集系统可以收集雨水用于两侧绿化及农田灌溉。

## 附图说明

[0024] 图1是本发明公路棚架系统的一种具体实施方式的结构示意图。

[0025] 图2是本发明公路棚架系统的一种具体实施方式的结构示意图。

[0026] 图3是本发明公路棚架系统的一种具体实施方式的结构示意图。

[0027] 图4是本发明公路棚架系统的一种具体实施方式的结构示意图。

[0028] 图5是本发明公路棚架系统的设计原理图。

[0029] 图6是本发明公路棚架系统的一种组装流程示意图。

[0030] 图7是本发明公路棚架系统的一种具体实施方式的结构示意图。

[0031] 图8是本发明公路棚架系统的一种具体实施方式的结构示意图。

## 具体实施方式

[0032] 以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0033] 电动汽车数量的不断提升,必然会带动电动汽车充电设备的不断完善,而在距离长且偏远的公路目前仍主要以农电为主,不仅电量不稳定,而且价格高,如果能够采用就地太阳能发电就地使用,实现能源的自给自足,将能有效改善这一问题。而且我国公路里程长,如果能利用其进行光伏和风力发电,将有巨大的开发潜力。

[0034] 针对风电、光伏等新能源产业用地,国家提出采取差别化用地政策支持新业态发展,鼓励光伏、风力发电等项目使用不占压土地、不改变地表形态的用地,提高土地资源的使用效率。公路光伏风力一体化能够大面积线性开发,不仅不侵占多余土地,还能减少运输成本,便于维护管理,避免路面曝露在雨雪中,延长道路使用寿命。

[0035] 随着光伏发电和风力发电相关科技的不断发展,其发电成本不断下降和转换效率不断提升。

[0036] 公路光伏棚架的相关发明已经出现,但是结合风力电,并且供电动车充电并结合雨水收集与一体的发明并无先例。

[0037] 如图1-4所示,本发明提供一种风光并网供交通设施及电动汽车充电的公路棚架系统,其特征在于,所述公路棚架系统包括棚架基体、太阳能发电模块、风力发电模块以及储能电池箱;所述棚架基体包括设置于公路两侧的棚架支柱1和位于公路上方的棚顶支架2,所述太阳能发电模块包括太阳能电池板3,所述太阳能电池板3位于所述棚顶支架2的上方,所述风力发电模块包括风轮4,所述风轮4位于所述棚架支柱1的顶端;所述太阳能发电模块以及风力发电模块均与所述储能电池箱电连接。

[0038] 如图5的设计原理图所示,为了方便储电电池箱输送多余的电力和补充不足的电力,一种具体实施方式,所述储能电池箱与电网电连接,以补充或输出电力。

[0039] 如图5所示设计原理图,一种具体实施方式,所述公路棚架系统还设置有位于所述棚顶支架2上的雨水收集装置,为了将收集雨水用于两侧绿化及农田灌溉,所述雨水收集装置包括设置于所述棚架支柱1上的雨水输送管道,所述雨水输送管道与农田雨水灌溉管路流体连通,所述公路棚架系统还包括位于所述棚架基体外侧的绿化带5。

[0040] 如图7所示,一种具体实施方式,所述雨水收集装置位于所述太阳能电池板3下方,且设置有挡雨板7,所述挡雨板7上设置有使挡雨板7上下空气流通的天窗8。由于在相同辐射强度条件下,太阳能电池板工作温度越低,则太阳能电池板的开路电压越高,而工作环境温度越高,太阳能电池板的最大功率越低,因此保证太阳能棚架内的热量快速流通对于太阳能电池板的发电效率非常重要。而且根据西宁地区实测,夏季太阳能组件背表面温度可以达到70℃,此时太阳能电池结温可达到100℃,会使开路电压降低30%。不仅如此,太阳能电池板在夏季太阳能辐射强度大时,也会对棚下空间产生热辐射,使得棚下温度升高。因此,为了降低太阳能电池板背板温度,在太阳能电池板下方的挡雨板上开设顶棚天窗作为通风孔,利用风压和热压使顶棚内的空间和外部空气对流。

[0041] 电动汽车充电技术已经日渐完善,电动汽车可分为有线的充电桩和无线充电两种模式。如图1-4和图8所示,一种具体实施方式,所述公路棚架系统还包括电动汽车充电控制系统,即充电汽车充电桩9和电动汽车无线充电装置;所述充电汽车充电桩9位于公路两侧相邻棚架支柱1之间或固定在所述棚架支柱1上,所述电动汽车无线充电装置预埋于公路路面下方。

[0042] 为了使棚架基体的结构更加稳固,如图1所示,一种具体实施方式,棚架基体设置有悬索支撑结构6。

[0043] 下面将简要说明本发明的设计原理图:如图5所示,本发明设计有太阳能发电模块和风力发电模块,均由悬索支撑结构所支撑,悬索支撑结构上方还设置有雨水收集装置。太阳能发电模块和风力发电模块所产生的电能储存于置于道路两侧或下埋的储能电池箱中,储能电池箱与电网电连接进行电能并网和补给。另外,储能电池箱中所储备的电能用于道路设施用电(例如路灯、服务站等)以及电动汽车充电控制装置,电动汽车充电控制装置包括与悬索支撑结构结合的电动汽车充电桩以及道路路面下预埋的电动汽车无线充电装置。

[0044] 太阳能发电模块是本领域技术人员熟知的,一种具体实施方式,所述太阳能发电模块还包括控制器、逆变器和蓄电池组。

[0045] 风力发电模块是本领域技术人员熟知的,一种具体实施方式,所述风力发电模块还包括发电机、充电控制器、蓄电池组和逆变器。

[0046] 下面将结合附图提供本发明公路棚架系统的一种组装流程示意图,但是本发明并

不因此而受到任何限制。

[0047] 如图6所示,首先在公路两侧相对两个棚架支柱1之间铺设悬索结构,然后将光伏三角支架置于悬索上并固定,利用中间的三角支架将力传给两侧悬索,重复组合后,将多根悬索相互连接固定,接着在支架上固定光伏板(即太阳能电池板3),最后在光伏板上方加透明的挡雨板和设置雨水收集系统。

[0048] 目前太阳能电池板主要应用材料包括单晶硅、多晶硅、非晶硅(a-Si)、碲化镉(CdTe)、铜铟硒(CIS:CuInSe<sub>2</sub>)等,按照不同的工艺所生产的电池主要包括单晶硅电池、多晶硅电池以及非晶硅电池。在对太阳能电池板进行应用的过程中,除了充分考虑太阳能电池板自身的特性,还要结合所要应用区域的气象特征。对于光照条件较好的区域以及价格允许的情况下,所述太阳能电池板3优选为单晶硅太阳能电池板或者多晶硅太阳能电池板。

[0049] 虽然,上文中已经用一般性说明及具体实施例对本发明作了详尽的描述,但在本发明基础上,可以对之作一些修改或改进,这对本领域技术人员而言是显而易见的。因此,在不偏离本发明精神的基础上所做的这些修改或改进,均属于本发明要求保护的范围。

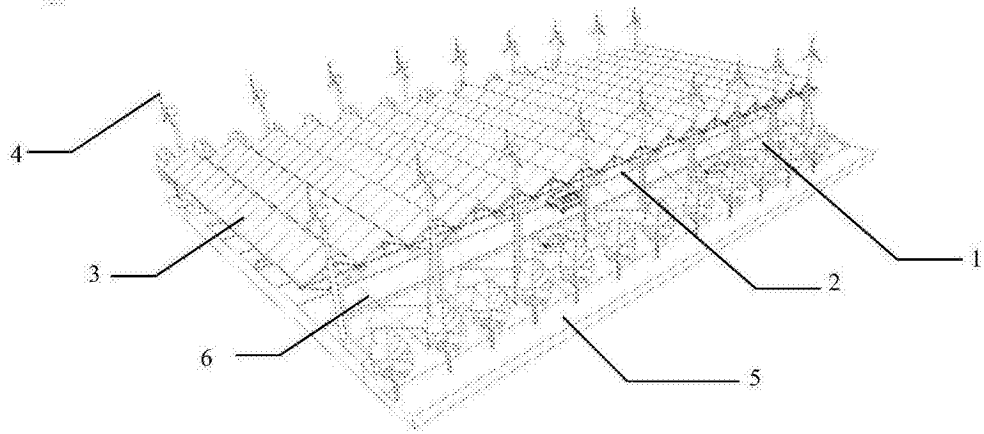


图1

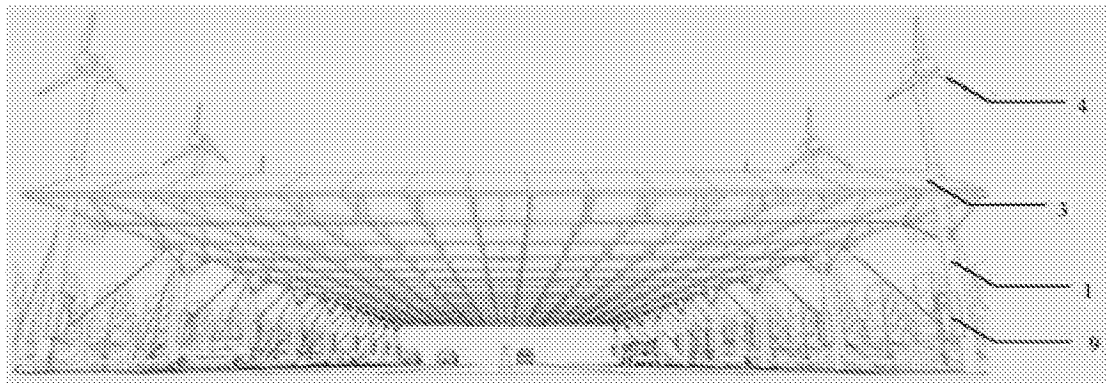


图2

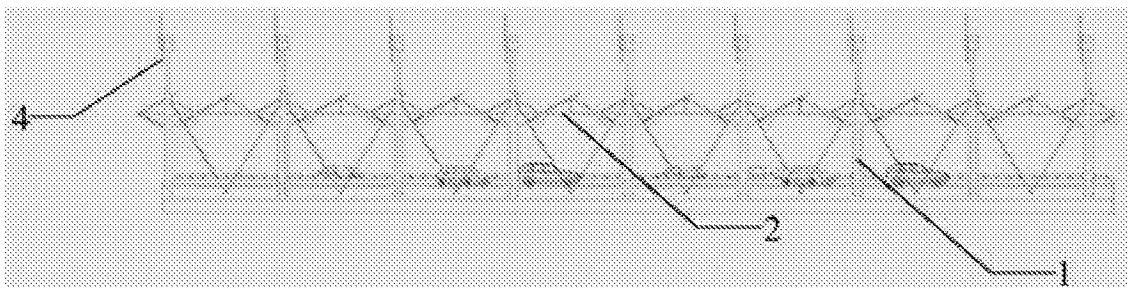


图3



图4

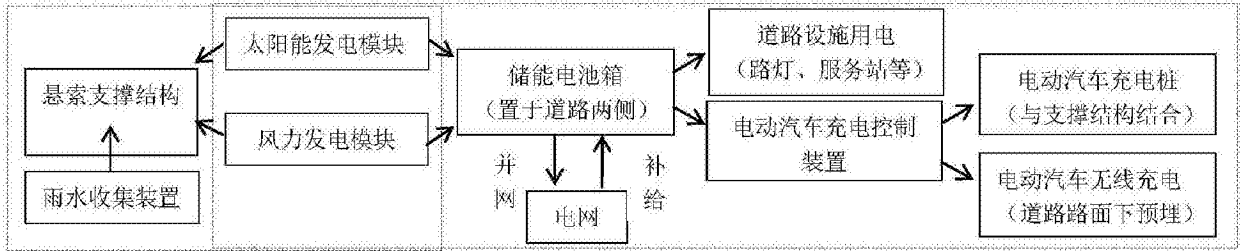


图5

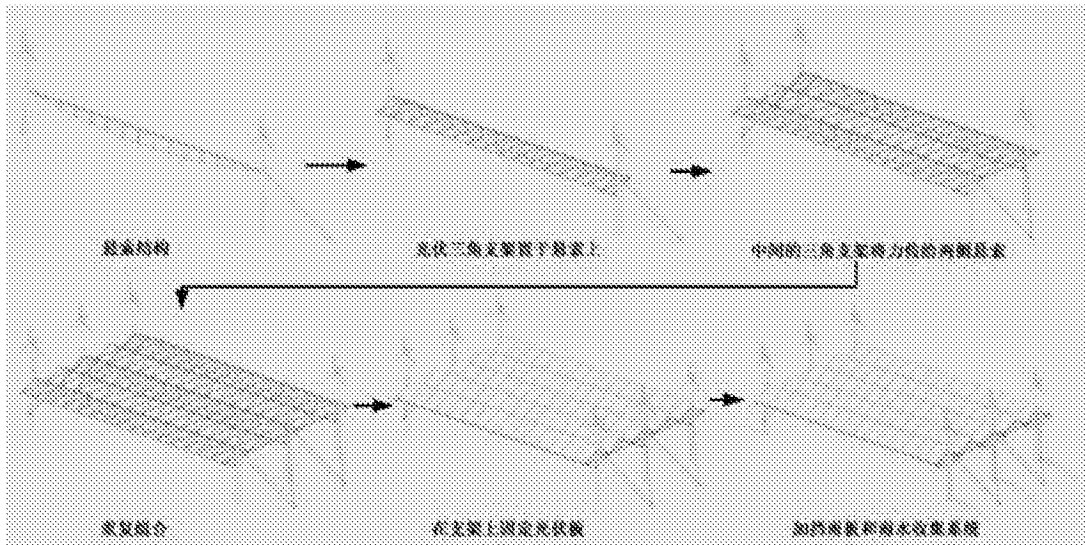


图6



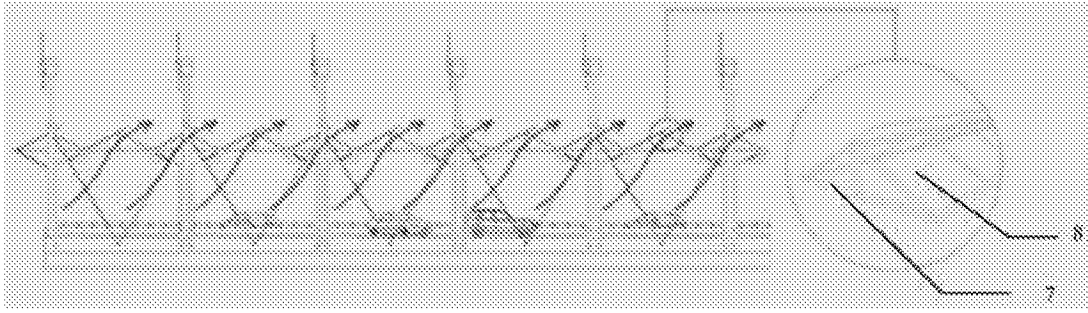


图7

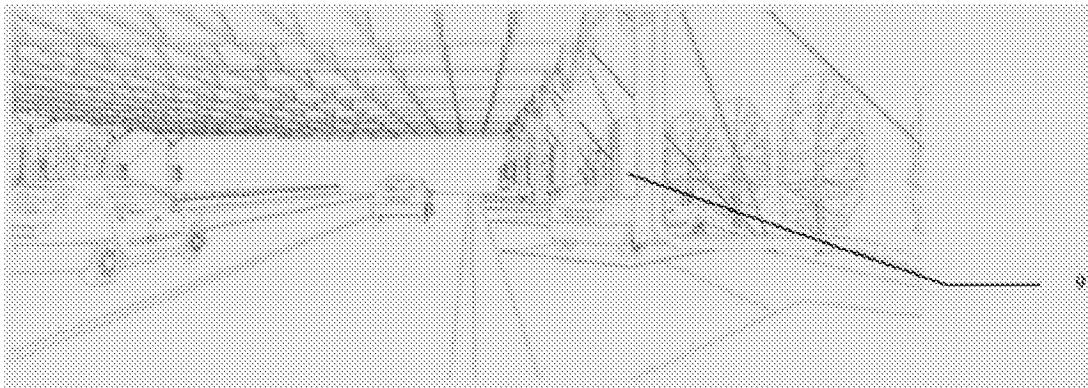


图8