



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208266847 U

(45)授权公告日 2018.12.21

(21)申请号 201820853955.5

E03B 3/02(2006.01)

(22)申请日 2018.06.04

(73)专利权人 内蒙古和盛生态科技研究院有限  
公司

地址 010000 内蒙古自治区呼和浩特市盛  
乐现代服务业集聚区和林格尔云计算  
大数据创客中心3317-3320号

(72)发明人 赵泉胜 李文烨 孙保平 陈艺超  
宋双双

(74)专利代理机构 北京细软智谷知识产权代理  
有限责任公司 11471

代理人 赵芳

(51)Int.Cl.

E02D 3/00(2006.01)

A01G 9/02(2018.01)

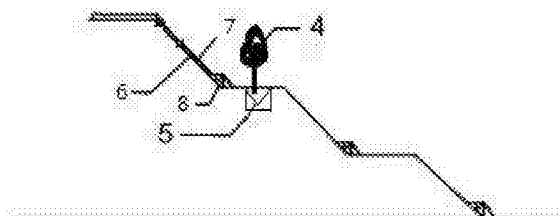
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

### (54)实用新型名称

适用于黄土地区的沟壑区快速修复结构

### (57)摘要

本实用新型提供了一种适用于黄土地区的沟壑区快速修复结构,涉及水土保持技术领域。该适用于黄土地区的沟壑区快速修复结构包括雨水收集装置、坡面修复结构和坡面灌溉系统,雨水收集装置设置在待修复坡面顶部,坡面修复结构和坡面灌溉系统均设置在待修复坡面上,雨水收集装置与坡面灌溉系统连接用于对待修复坡面进行灌溉。本实用新型通过对沟壑区坡面进行台阶式削坡,然后对形成的斜坡和平台分别进行修复,并使用雨水收集装置将自然降雨收集并回收利用进行坡面的灌溉,不仅降低维护成本,而且能够提高修复效果,提高植被成活率。



1. 一种适用于黄土地区的沟壑区快速修复结构,其特征在于:包括雨水收集装置、坡面修复结构和坡面灌溉系统,所述雨水收集装置设置在待修复坡面顶部,所述坡面修复结构和所述坡面灌溉系统均设置在待修复坡面上,所述雨水收集装置与所述坡面灌溉系统连接用于对待修复坡面进行灌溉。

2. 根据权利要求1所述的适用于黄土地区的沟壑区快速修复结构,其特征在于:所述坡面修复结构包括斜坡修复结构、平台修复结构和坡底修复结构,所述斜坡修复结构设置在待修复坡面的斜坡部分,所述平台修复结构设置在待修复坡面的平台部分,所述坡底修复结构设置在斜坡和平台连接处。

3. 根据权利要求2所述的适用于黄土地区的沟壑区快速修复结构,其特征在于:所述斜坡修复结构包括依次从下向上设置的土壤营养层、种植基层和土工植被网层。

4. 根据权利要求3所述的适用于黄土地区的沟壑区快速修复结构,其特征在于:所述土壤营养层由固化剂和保水剂组成。

5. 根据权利要求3所述的适用于黄土地区的沟壑区快速修复结构,其特征在于:所述种植基层厚度为150mm。

6. 根据权利要求2所述的适用于黄土地区的沟壑区快速修复结构,其特征在于:所述平台修复结构包括均匀间隔种植的苗木。

7. 根据权利要求2所述的适用于黄土地区的沟壑区快速修复结构,其特征在于:所述坡底修复结构包括多个堆叠设置的生态袋,相邻两个所述生态袋之间通过生态袋结构扣可拆卸连接。

8. 根据权利要求1所述的适用于黄土地区的沟壑区快速修复结构,其特征在于:所述雨水收集装置包括沉沙池和水窖,所述沉沙池与所述水窖管路连通,所述水窖与所述坡面灌溉系统连接,且所述水窖出水口处设置有拦污栅。

9. 根据权利要求8所述的适用于黄土地区的沟壑区快速修复结构,其特征在于:所述水窖的数量为多个,所有的所述水窖依次串联设置,所述沉沙池与前端所述水窖管路相连,所述坡面灌溉系统与末端所述水窖管路相连,所述拦污栅设置在末端所述水窖的出水口处。

10. 根据权利要求3所述的适用于黄土地区的沟壑区快速修复结构,其特征在于:所述土工植被网层采用多块聚丙烯或高密度聚乙烯蜂窝网片拼接而成。

## 适用于黄土地区的沟壑区快速修复结构

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及水土保持技术领域,尤其是涉及一种适用于黄土地区的沟壑区快速修复结构。

### 背景技术

[0002] 黄土沟壑区近年来受风力、降水等的影响,出现了沟壑侵蚀这样的环境问题。如果不加以及时治理,会导致沟头前进、沟底下切、沟岸扩张。但由于该地区整体比较干旱,年降水量均值410mm,夏季炎热多雨,冬季寒冷少雨,作物的生长也受一定影响。目前有对黄土高原地区进行一定的人工修复,但人工修复存在成活率低、修复效果差、效益差等问题。所以将植被网,种植基,还有雨水收集系统的结合的结构已成为解决该地区问题的一种重要结构。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于提供一种适用于黄土地区的沟壑区快速修复结构,以解决现有技术中存在技术问题。

[0004] 为实现上述目的,本实用新型提供了以下技术方案:

[0005] 本实用新型提供的一种适用于黄土地区的沟壑区快速修复结构,包括雨水收集装置、坡面修复结构和坡面灌溉系统,所述雨水收集装置设置在待修复坡面顶部,所述坡面修复结构和所述坡面灌溉系统均设置在待修复坡面上,所述雨水收集装置与所述坡面灌溉系统连接用于对待修复坡面进行灌溉。

[0006] 本实用新型通过对沟壑区坡面进行修复,并使用雨水收集装置将自然降雨收集并回收利用进行坡面的灌溉,不仅降低维护成本,而且能够提高修复效果,提高植被成活率。

[0007] 作为本实用新型的进一步改进,所述坡面修复结构包括斜坡修复结构、平台修复结构和坡底修复结构,所述斜坡修复结构设置在待修复坡面的斜坡部分,所述平台修复结构设置在待修复坡面的平台部分,所述坡底修复结构设置在斜坡和平台连接处。

[0008] 作为本实用新型的进一步改进,所述斜坡修复结构包括依次从下向上设置的土壤营养层、种植基层和土工植被网层。

[0009] 作为本实用新型的进一步改进,所述土壤营养层由固化剂和保水剂组成。

[0010] 作为本实用新型的进一步改进,所述种植基层厚度为150mm。

[0011] 作为本实用新型的进一步改进,所述平台修复结构包括均匀间隔种植的苗木。

[0012] 作为本实用新型的进一步改进,所述坡底修复结构包括多个堆叠设置的生态袋,相邻两个所述生态袋之间通过生态袋结构扣可拆卸连接。

[0013] 作为本实用新型的进一步改进,所述雨水收集装置包括沉沙池和水窖,所述沉沙池与所述水窖管路连通,所述水窖与所述坡面灌溉系统连接,且所述水窖出水口处设置有拦污栅。

[0014] 作为本实用新型的进一步改进,所述水窖的数量为多个,所有的所述水窖依次串

联设置,所述沉沙池与前端所述水窖管路相连,所述坡面灌溉系统与末端所述水窖管路相连,所述拦污栅设置在末端所述水窖的出水口处。

[0015] 作为本实用新型的进一步改进,所述土工植被网层采用多块聚丙烯或高密度聚乙烯蜂窝网片拼接而成。

[0016] 本实用新型通过对沟壑区坡面进行修复,并使用雨水收集装置将自然降雨收集并回收利用进行坡面的灌溉,不仅降低维护成本,而且能够提高修复效果,提高植被成活率。

[0017] 本实用新型公开了水土保持领域的一种适用于黄土沟壑地区的快速修复结构,包括沟壑治理、土壤改良、植被的合理配置、雨水的收集与排放利用:

[0018] 雨水的收集包括:首先在沟壑上部设计沉砂池与水窖相连,水窖另一端排水口前设有拦污栅,拦截枯枝残叶、杂草及其他较大的漂浮物,防止其堵塞排水口。排水口与坡面灌溉系统相连接,以截流雨季来水用于早期的灌溉。

[0019] 优选的,适用于不同水量的地区,可设置水窖群,在最靠外的水窖前设置沉沙坑,最靠近坡面的水窖出口处设置拦污栅,以拦截枯枝残叶、杂草及较大漂浮物。水窖顺着等高线方向排成水窖群,窖底之间用暗管连通。优选的,同一排水窖设置三个,在梯田地坎上设置暗管直通窖内,窖内存水可用于灌溉下方的林地。若待修复地区为干旱的地区,则水窖应设置为封闭式蓄水池。

[0020] 沟壑治理包括:在坡度大的地方(一般为大于 $35^{\circ}$ )首先进行台阶式削坡,使边坡变缓,增加稳定性。被消减下来的部分土或石块可用于反压填土,在阻滑部分前堆土加载,起反压作用,每一级斜坡面长8-10米,斜坡面底部连接一个平台,平台端部连接下一个斜坡面;

[0021] 土壤改良包括:沟壑治理完毕后,然后在坡面土壤中施用合适量的固化剂与保水剂,增加土壤中的营养物质用于植物生长、保留水分,最大限度固定土壤,使土粒不易受风沙的侵蚀。使用土壤固化剂、保水剂,具体可采用两种保水剂混合,以最大限度地保留水分。将混合物一同投入到种植基当中,用于沟壑区土壤改良。

[0022] 然后向土壤表面喷洒种植基,维持一定厚度,优选的,种植基厚度约为150mm。种植基可适当硬化土壤表面,种植效果与混凝土近似,种植基下层性能与土壤近似,可减轻沟壑区土壤表层的水土流失。斜坡面底部铺设生态袋,可拦蓄径流,一定程度上减缓水土流失。最后在斜坡面上再覆盖一层三维土工植被网,此类网面材料既不污染环境,又利于植物的生长,还能更好的固定坡面土层。总之,该结构在解决黄土地区水土流失的同时,还可达到固土保沙护坡目的、满足生态环境的需要;在平台上均匀间隔种植苗木树种形成防护林,为了使防护林发挥更好的生态效益,选择根系发达且根部生长快的草本、灌木以达到更好的固土作用,由于黄土地区较为干旱,所以同时也应考虑抗旱性强的树种。沙棘可以作为固土植物进行栽种。营造混合林主要包括刺槐林、柠条、胡枝子、池杉、龙须草、金银花、紫穗槐、油松、黄花、常青藤、蔓草、桑、长白忍冬、珍珠绣线菊等。

[0023] 种植苗木时在平台上挖设种植穴,所述种植穴直径为70cm,深55cm,穴间距约2.5m,种植穴内侧铺设土工布;所述水窖设在沟壑上的平地上,三个并排,尺寸为上底宽0.6m,下底宽0.30m,深度0.30m。

## 附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0025] 图1是本实用新型适用于黄土地区的沟壑区快速修复结构中水窖排列图;

[0026] 图2是本实用新型适用于黄土地区的沟壑区快速修复结构的结构示意图;

[0027] 图3是本实用新型适用于黄土地区的沟壑区快速修复结构中生态袋排列图。

[0028] 图中1、沉沙池;2、水窖;3、拦污栅;4、苗木;5、土工布;6、种植基层;7、三维土工植被网层;8、生态袋;9、生态袋结构扣。

### 具体实施方式

[0029] 为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将对本实用新型的技术方案进行详细的描述。显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所得到的所有其它实施方式,都属于本实用新型所保护的范围。

[0030] 图1中在收集灌溉水时,不可避免的会混入泥沙等物质,导致其堵塞管网,沉沙池可有效地避免此类现象;三个水窖呈排形设置,用来储水,中间用暗管连通;拦污栅用于拦阻水流挟带的水草、漂木等杂物。

[0031] 图2为坡面构造图(以最上层为例),树木在栽植前需用生根粉浸泡,多层防护共同防治坡面侵蚀。

[0032] 图3为生态袋排列图,为了达到更好的稳定效果,将生态袋结构扣水平放置在两个袋子之间靠近上层袋子边缘的地方,以便每一个生态袋结构扣跨度两个袋子,摇晃扎实袋子以便每一个标准扣刺穿生态袋子的中间正下方。每层生态袋子铺设完成后在上面放置木板并由人在上面行走踩踏,确保生态袋结构扣与生态袋之间良好的联结和边坡底部的稳定性。

[0033] 如图2所示,本实用新型提供了一种适用于黄土地区的沟壑区快速修复结构,包括雨水收集装置、坡面修复结构和坡面灌溉系统,雨水收集装置设置在待修复坡面顶部,坡面修复结构和坡面灌溉系统均设置在待修复坡面上,雨水收集装置与坡面灌溉系统连接用于对待修复坡面进行灌溉。本实用新型通过对沟壑区坡面进行修复,并使用雨水收集装置将自然降雨收集并回收利用进行坡面的灌溉,不仅降低维护成本,而且能够提高修复效果,提高植被成活率。

[0034] 作为可选的实施方式,坡面修复结构包括斜坡修复结构、平台修复结构和坡底修复结构,斜坡修复结构设置在待修复坡面的斜坡部分,平台修复结构设置在待修复坡面的平台部分,坡底修复结构设置在斜坡和平台连接处。

[0035] 其中:斜坡修复结构包括依次从下向上设置的土壤营养层、种植基层6和土工植被网层7。土壤营养层由固化剂和保水剂组成。种植基层6厚度为150mm。种植基以稻草秸秆、天然矿物、营养素、粘土、水泥胶结材料、固化剂等为主,此外还有少量的棉籽壳、黄砂等成分,种植基中的微团聚体的胶结物质除了各类游离氧化物外,水泥水化反应使胶结物中钙离子的含量大量增加,使得种植基微团聚体连接力、强度和抗侵蚀性增强。其内部的固体物质间

隙,由稻草和秸秆等成孔材料形成的若干孔隙可以为植株生长供应充足的水分和空气。此外还可填充一定量的保水剂,保持植物在日照坡面能很好生长。种植基在作为植被生长基材的同时,其所形成的泥浆类物质可兼作为边坡的抗侵蚀材料,防护坡面。阴坡可种植崂峪苔草,崂峪苔草耐荫性强,在浓密的灌木下生长繁茂,形成很好绿色覆盖,但不宜种植于阳光直射处;耐寒、耐旱性强,能有效保持水土;耐瘠薄且适于粗放管理,适合种植在背光面。崂峪苔草草叶修长,向四周下垂,外型美观,有很好的坡面修饰作用。可广泛种植于灌木之下、或用于护坡。斜坡上种植基需要具有一定的稳定性,不流失、不脱落、与三维土工网紧密结合,在雨季具有一定抗冲刷能力。因此需要选择粘合剂,以此来絮凝土壤粒子,由小到大形成团粒结构。

[0036] 平台修复结构包括均匀间隔种植的苗木4。混交林地可充分利用光能和地力,可较好地发挥林地的生态效益。混交林土壤中有有机物含量高于纯林,土壤有机物质增加,最终生长量高于纯林。植树造林、恢复植被应坚持以能生长在土层瘠薄、较干旱地区的乡土树种为主,灌草混交栽植。

[0037] 如图3所示,坡底修复结构包括多个堆叠设置的生态袋8,相邻两个生态袋8之间通过生态袋结构扣9可拆卸连接。将每个边坡底部安排一定的距离铺设生态袋8,可有效起到阻挡作用。即便在雨季大量来水,有生态袋8的阻挡也不会影响下级坡面的边坡面与边坡作物。生态袋8是应用在边坡结构上的修复结构,使用时间长,抗腐蚀、抗风化能力强。由于其内锁的结构和辅助加筋格栅等土工材料,使得边坡可以从 $45^{\circ}$ - $90^{\circ}$ 自由建立,也能使回填土的边坡承受一定的荷载,再结合绿化方案使边坡几乎趋于较久性生态效果。

[0038] 如图1所示,雨水收集装置包括沉沙池1和水窖2,沉沙池1与水窖2管路连通,水窖2与坡面灌溉系统连接,且水窖2出水口处设置有拦污栅3。水窖2的数量为多个,所有的水窖2依次串联设置,沉沙池1与前端水窖2管路相连,坡面灌溉系统与末端水窖2管路相连,拦污栅3设置在末端水窖2的出水口处。

[0039] 优选的,土工植被网层7采用多块聚丙烯或高密度聚乙烯蜂窝网片拼接而成。三维土工植被网即利用聚丙烯、高密度聚乙烯等片状材料经热熔粘接成蜂窝状的网片整体。三维土工植被网护融合了土工网和植被护坡的优点,起到复合护坡的作用,进一步阻挡土体流失。利于植物的生长,可更好地固定坡面,工程造价低,施工简便,运用广泛,是一种生态型护坡。现在已经研究出多种化学性质稳定、无污染、不易变形的高分子材料,如PP和PE的降解性网。这样使得植被、种植基、网体和土壤之间相互交织形成一种牢固并柔韧的复合镶嵌体系。

[0040] 本实用新型公开了水土保持领域的一种适用于黄土沟壑地区的快速修复结构,包括沟壑治理、土壤改良、植被的合理配置、雨水的收集与排放利用:

[0041] 雨水的收集包括:首先在沟壑上部设计沉沙池1与水窖2相连,水窖2另一端排水口前设有拦污栅3,拦截枯枝残叶、杂草及其他较大的漂浮物,防止其堵塞排水口。排水口与坡面灌溉系统相连接,以截流雨季来水用于早期的灌溉。

[0042] 优选的,适用于不同水量的地区,可设置水窖2群,在最靠外的水窖2前设置沉沙池1,最靠近坡面的水窖2出口处设置拦污栅3,以拦截枯枝残叶、杂草及较大漂浮物。水窖2顺着等高线方向排成水窖2群,窖底之间用暗管连通。优选的,同一排水窖2设置三个,在梯田坎上设置暗管直通窖内,窖内存水可用于灌溉下方的林地。若待修复地区为干旱的地区,

则水窖应设置为封闭式蓄水池。

[0043] 沟壑治理包括:在坡度大的地方(一般为大于 $35^{\circ}$ )首先进行台阶式削坡,使边坡变缓,增加稳定性。被消减下来的部分土或石块可用于反压填土,在阻滑部分前堆土加载,起反压作用,每一级斜坡面长8-10米,斜坡面底部连接一个平台,平台端部连接下一个斜坡面;

[0044] 土壤改良包括:沟壑治理完毕后,然后在坡面土壤中施用合适量的固化剂与保水剂,增加土壤中的营养物质用于植物生长、保留水分,最大限度固定土壤,使土粒不易受风沙的侵蚀。使用土壤固化剂、保水剂,具体可采用两种保水剂混合,以最大限度地保留水分。将混合物一同投入到种植基当中,用于沟壑区土壤改良。固化剂既可达到硬化土壤表面的目的,所以种植基中使用固化剂能够使土层表面结壳,在土壤与降水之间形成一层阻隔从而达到固土保沙作用。然后向土壤表面喷洒种植基,维持一定厚度,优选的,种植基厚度约为150mm。种植基可适当硬化土壤表面,种植效果与混凝土近似,种植基下层性能与土壤近似,可减轻沟壑区土壤表层的水土流失。斜坡面底部铺设生态袋,可拦蓄径流,一定程度上减缓水土流失。最后在斜坡面上再覆盖一层三维土工植被网,此类网面材料既不污染环境,又利于植物的生长,还能更好的固定坡面土层。总之,该结构在解决黄土地区水土流失的同时,还可达到固土保沙护坡目的、满足生态环境的需要;在平台上均匀间隔种植苗木树种形成防护林,为了使防护林发挥更好的生态效益,选择根系发达且根部生长快的草本、灌木以达到更好的固土作用,由于黄土地区较为干旱,所以同时也应考虑抗旱性强的树种。沙棘可以作为固土植物进行栽种。营造混合林主要包括刺槐林、柠条、胡枝子、池杉、龙须草、金银花、紫穗槐、油松、黄花、常青藤、蔓草、桑、长白忍冬、珍珠绣线菊等。禾本科牧草根系发达,有很好的固土作用。且根须在土壤表层分布多,固土保水作用优于其他科牧草,且覆盖度好,能增加覆盖率,景观修饰作用也较强。采用发达根系植物进行护坡固土,即可以达到固土保沙,防止水土流失,又可以满足生态环境的需要。

[0045] 种植苗木时在平台上挖设种植穴,种植穴直径为70cm,深55cm,穴间距约2.5m,种植穴内侧铺设土工布5;水窖设在沟壑上的平地上,三个并排,尺寸为上底宽0.6m,下底宽0.30m,深度0.30m。三维土工植被网中所使用的土工布可以防止泥土受雨水冲刷而产生侵蚀,可以固定土壤内部结构,降低雨滴的冲击,截留水分用于植物生长。当水流对斜坡土体冲刷时,土工布可有效的将集中应力向四周扩散、传递、分解,防止斜坡土体因受外力作用而破坏,因此可达到保护土壤内部稳定的目的。除此之外,土工布重量轻、成本低、耐腐蚀,是很好的护坡工具。

[0046] 在种植穴内铺设土工布5可降低降雨向四周入渗的速率,使穴内存留更多水分,利于植物生长。尤其是新栽培的植株,在生长初期需要大量水分,这样的设置可提供更好的水分条件。在种植穴内种植时,首先将穴内铺设一层土工布,然后放入混有一定量粘合剂、保水剂的土壤,再移苗。移苗过程中要保护苗木不要失水过多,最好随起苗随栽植,尽量缩短时间,各环节要保持苗根湿润。

[0047] 边坡喷播时,按规定比例将多种成分搅拌均匀后,通过喷播机将其喷射在修整好的坡面上,喷射时注意不要影响已栽植的幼苗。

[0048] 灌木中,柠条对当地干旱环境具有很强的适应性,适合黄土沟壑区,故柠条可作为该区营造人工植被的理想选择。

[0049] 粘结剂在边坡绿化喷播时,按规定比例将其混在种植基中,均匀搅拌后,通过喷播机将其喷射在修整好的坡面上;也可将粘合剂与干燥的沙土混匀撒播地表,然后喷水或大水漫灌。

[0050] 在抗旱造林中使用的保水剂,其施用量并不是越大越好。使用量应该科学合理,使用量太小,发挥不了蓄水保墒的功效,使用量太大,不仅提高了造林费用,而且雨季会导致土壤蓄水过量,造成树根腐蚀。在降雨量为350-400mm的黄土高原半干旱气候区,培植2-3年生针叶树苗木,保水剂使用量为每株20-25g,培植1-2年生阔叶树苗木,保水剂使用量为每株30-40g,培植1-2年生经济林苗木,保水剂使用量为每株40-60g。

[0051] 每层坡面底部铺设生态袋前清除坡面浮石、浮根,尽可能平整坡面。生态袋护坡,是在生态袋里面装土、基质材料,用高强度扎带或扎线包扎好,通过有顺序的放置,铺设在坡面上,一方面通过植被,起到绿化美化边坡环境的作用;另一方面可以起到护坡的作用,可有效的进行边坡防护,防治土壤侵蚀,是一种环保、生态护坡绿化新型护坡结构。

[0052] 削坡后,为降低雨水冲刷的影响每一级坡面坡顶都设置一个排水沟,坡脚设置导流沟,将坡面上部的径流导引至天然沟道,保护下部田地或设施免遭冲刷。

[0053] 以上所述,仅为本实用新型的具体实施方式,但本实用新型的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。因此,本实用新型的保护范围应以权利要求要求的保护范围为准。

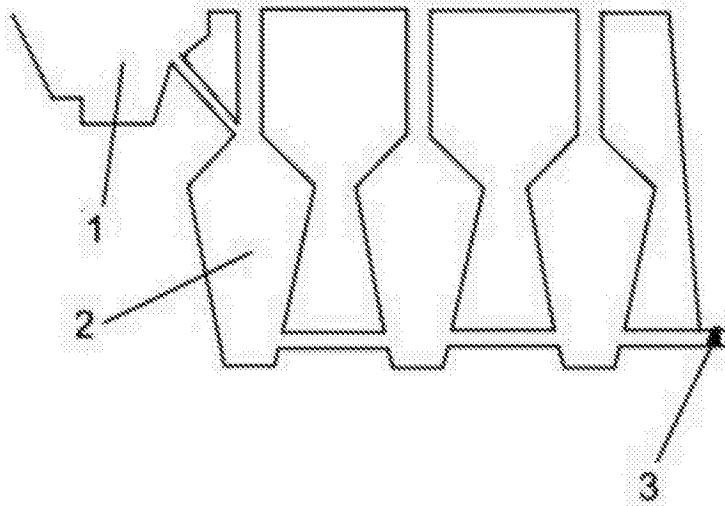


图1

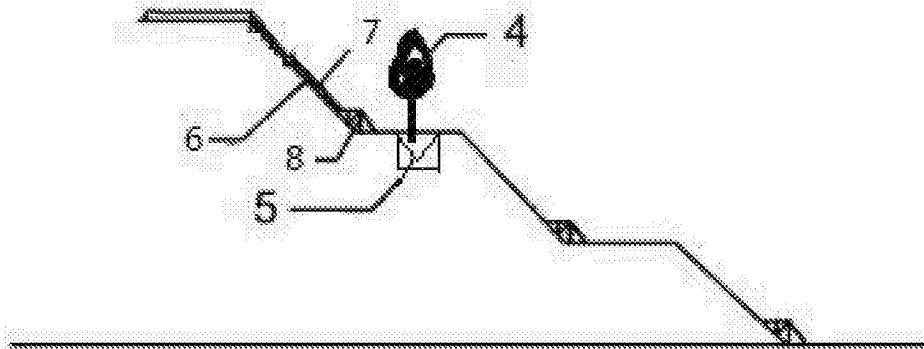


图2

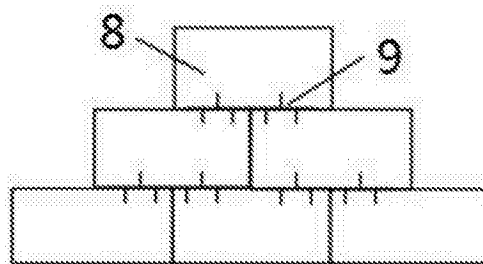


图3