

# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202509511 U

(45) 授权公告日 2012. 10. 31

(21) 申请号 201220125036. 9

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2012. 03. 29

(73) 专利权人 中铁第四勘察设计院集团有限公司

地址 430080 湖北省武汉市武昌区杨园和平大道 745 号铁四院技术中心

(72) 发明人 陈尚勇 顾湘生 赵新益 孙红林  
郭坚鸽 熊林敦 李丹 彭志鹏  
沈伟升 朱先锋 吴成杰

(74) 专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限公司 42104

代理人 黄行军 陈懿

(51) Int. Cl.

E02D 17/20 (2006. 01)

E02D 3/10 (2006. 01)

E02B 3/12 (2006. 01)

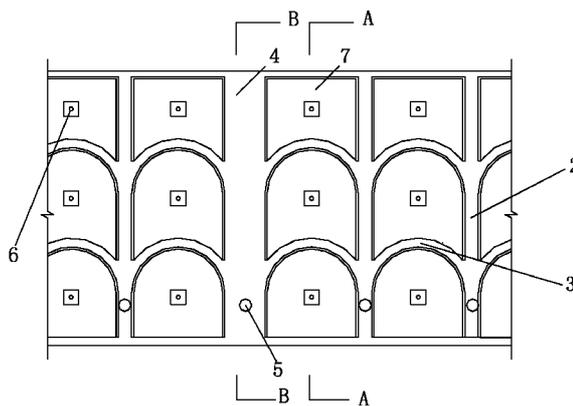
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 4 页

## (54) 实用新型名称

一种用于加固高液限土质边坡的防护结构

## (57) 摘要

本实用新型公开了一种用于加固高液限土质边坡的防护结构,包括坡体、由纵横排列的主骨架和支骨架形成的截水骨架、支撑渗沟、仰斜排水孔和自钻式锚杆,所述截水骨架沿坡体表面呈网状排列,每格截水骨架内种植草灌植物;在坡体表面设有从坡顶贯穿至坡底的用于排地下水的支撑渗沟;在坡体底部设有伸入坡体内的仰斜排水孔,仰斜排水孔的内部高于孔口部位;每格截水骨架中间设有固定在坡体内的自钻式锚杆。本实用新型具有有效防止边坡浅层溜坍、保证边坡稳定、与自然景观相协调的特点,可以广泛应用于岩土工程技术领域。



1. 一种用于加固高液限土质边坡的防护结构,包括坡体(1)、由纵横排列的主骨架(2)和支骨架(3)形成的截水骨架、支撑渗沟(4)、仰斜排水孔(5)和自钻式锚杆(6),其特征在于:所述截水骨架沿坡体(1)表面呈网状排列,每格截水骨架内种植草灌植物(7);在坡体(1)表面设有从坡顶贯穿至坡底的用于排地下水的支撑渗沟(4);在坡体底部设有伸入坡体(1)内的仰斜排水孔(5),仰斜排水孔(5)的内部高于孔口部位;每格截水骨架中间设有固定在坡体(1)内的自钻式锚杆(6)。

2. 根据权利要求1所述的用于加固高液限土质边坡的防护结构,其特征在于:所述支撑渗沟(4)底面为台阶面,每级台阶面竖向面设置能使地下水通过的第一反滤层(4.1),横向设置能使水从表面流过而又不渗透的流水板(4.2);支撑渗沟(4)两侧设有能使地下水通过的第二反滤层(4.3);在支撑渗沟(4)内填充有片石砌筑而成的排水层(4.4);在支撑渗沟(4)的表面设有防止边坡表面的水流入的封闭层(4.5),在封闭层(4.5)底部设有排水口(4.6)。

3. 根据权利要求2所述的用于加固高液限土质边坡的防护结构,其特征在于:所述第一反滤层(4.1)和第二反滤层(4.3)均为两层结构,内层为卵砾石反滤层,外层均砂砾石反滤层。

4. 根据权利要求2所述的用于加固高液限土质边坡的防护结构,其特征在于:所述流水板(4.2)和封闭层(4.5)均为浆砌片石砌筑而成。

5. 根据权利要求2所述的用于加固高液限土质边坡的防护结构,其特征在于:所述支撑渗沟(4)的厚度 $a = 1.0 \sim 1.5\text{m}$ 。

6. 根据权利要求1至5中任一权利要求所述的用于加固高液限土质边坡的防护结构,其特征在于:所述主骨架(2)和支骨架(3)所围成的每格区域形状为拱形。

7. 根据权利要求1至5中任一权利要求所述的用于加固高液限土质边坡的防护结构,其特征在于:所述主骨架(2)和支骨架(3)所围成的每格区域形状为人字形。

8. 根据权利要求1至5中任一权利要求所述的用于加固高液限土质边坡的防护结构,其特征在于:沿坡体(1)纵向每隔 $8 \sim 15$ 米设有支撑渗沟(4)。

9. 根据权利要求1至5中任一权利要求所述的用于加固高液限土质边坡的防护结构,其特征在于:仰斜排水孔(5)以 $5 \sim 15^\circ$ 的仰角 $\beta$ 伸入坡体(1)内。

10. 根据权利要求1至5中任一权利要求所述的用于加固高液限土质边坡的防护结构,其特征在于:仰斜排水孔(5)内置有软式透水管(8),所述软式透水管(8)管壁开有小孔,软式透水管(8)内充填有中粗砂(9)。

## 一种用于加固高液限土质边坡的防护结构

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及岩土工程技术领域,特别是涉及一种用于加固高液限土质边坡的防护结构。

### 背景技术

[0002] 在铁路、公路、水利、建筑等领域的岩土工程中,普通土质边坡通常采取放坡、支挡或者两者结合的防护方式,以保证边坡的稳定性。高液限土渗透系数较低,通常含有大量的蒙脱石、伊利石、高岭石等黏土矿物成分,干强度高,一般具有弱膨胀性,吸水后强度急剧衰减,在降雨情况下,边坡稳定性变差,常发生浅层溜坍病害。因此,常规的防护方法不能保证高液限弱膨胀土质边坡的稳定性,必须采取更有效的防护措施。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的是为了克服上述背景技术的不足,提供一种用于加固高液限土质边坡的防护结构,使其能有效防止边坡滑坡、保证边坡浅层溜坍、与自然景观相协调。

[0004] 本实用新型提供的一种用于加固高液限土质边坡的防护结构,包括坡体、由纵横排列的主骨架和支骨架形成的截水骨架、支撑渗沟、仰斜排水孔和自钻式锚杆,所述截水骨架沿坡体表面呈网状排列,每格截水骨架内种植草灌植物;在坡体表面设有从坡顶贯穿至坡底的用于排地下水的支撑渗沟;在坡体底部设有伸入坡体内的仰斜排水孔,仰斜排水孔的内部高于孔口部位;每格截水骨架中间设有固定在坡体内的自钻式锚杆。

[0005] 在上述技术方案中,所述支撑渗沟底面为台阶面,每级台阶面竖向面设置能使地下水通过的第一反滤层,横向设置能使水从表面流过而又不渗透的流水板;支撑渗沟两侧设有能使地下水通过的第二反滤层;在支撑渗沟内填充有片石砌筑而成的排水层;在支撑渗沟的表面设有防止边坡表面的水流入的封闭层,在封闭层底部设有排水口。

[0006] 在上述技术方案中,所述第一反滤层和第二反滤层均为两层结构,内层为卵砾石反滤层,外层均砂砾石反滤层。

[0007] 在上述技术方案中,所述流水板和封闭层均为浆砌片石砌筑而成。

[0008] 在上述技术方案中,所述支撑渗沟的厚度  $a = 1.0 \sim 1.5\text{m}$ 。

[0009] 在上述技术方案中,所述主骨架和支骨架所围成的每格区域形状为拱形。

[0010] 在上述技术方案中,所述主骨架和支骨架所围成的每格区域形状为人字形。

[0011] 在上述技术方案中,沿坡体纵向每隔  $8 \sim 15$  米设有支撑渗沟。

[0012] 在上述技术方案中,仰斜排水孔以  $5 \sim 15^\circ$  的仰角  $\beta$  伸入坡体内。

[0013] 在上述技术方案中,仰斜排水孔内置有软式透水管,所述软式透水管管壁开有小孔,软式透水管内充填有中粗砂。

[0014] 本实用新型的用于加固高液限土质边坡的防护结构,具有以下有益效果:种植有草灌植物的截水骨架护坡可拦截地表水,防止地表水对坡面的冲刷;支撑渗沟可排出边坡中~深部地下水,仰斜排水孔可排出深部地下水;每格截水骨架内设置的自钻式锚杆,可以

达到边坡预加固的目的。所以,该用于加固高液限土质边坡的防护结构能有效防止边坡浅层溜坍、保证边坡稳定,保持高液限弱膨胀性土质边坡施工和运营期间的稳定性,并且与自然景观相协调。

### 附图说明

- [0015] 图 1 为本实用新型用于加固高液限土质边坡的防护结构的结构主视图；  
[0016] 图 2 为图 1 中 A-A 处的结构剖视图；  
[0017] 图 3 为当截水骨架呈现拱形时的截水骨架结构示意图；  
[0018] 图 4 为当截水骨架呈现人字形时的截水骨架结构示意图；  
[0019] 图 5 为图 1 中 B-B 处的结构剖视图；  
[0020] 图 6 为图 5 中 C-C 处的结构剖视图；  
[0021] 图 7 为软式透水管纵断面的结构剖视图；  
[0022] 图 8 为软式透水管横断面的结构剖视图。

### 具体实施方式

[0023] 下面结合附图及实施例对本实用新型作进一步的详细描述,但该实施例不应理解为对本实用新型的限制。

[0024] 参见图 1 至图 2,本实用新型用于加固高液限土质边坡的防护结构包括坡体 1、由纵横排列的主骨架 2 和支骨架 3 形成的截水骨架、支撑渗沟 4、仰斜排水孔 5、自钻式锚杆 6 和草灌植物 7。

[0025] 所述截水骨架沿坡体 1 呈网状排列,每格截水骨架内种植草灌植物 7,种植有草灌植物 7 的截水骨架护坡可拦截地表水,防止地表水对坡面的冲刷。在坡体 1 表面设有从坡顶贯穿至坡底的用于排地下水的支撑渗沟 4,在本实施例中,沿坡体 1 纵向每隔 8~15 米设有支撑渗沟 4。坡体底部设有伸入坡体 1 内的仰斜排水孔 5,仰斜排水孔 5 的内部高于孔口部位,在本实施例中,仰斜排水孔 5 的孔径一般采用 110mm,仰斜排水孔 5 以 5~15° 的仰角  $\beta$  伸入坡体 1 内,困难时不应小于 5°,仰斜排水孔 5 孔位布置、长度可根据含水层水文地质情况而定。每格截水骨架中间设有固定在坡体 1 内的自钻式锚杆 6,可以达到边坡预加固的目的。

[0026] 参见图 3,所述主骨架 2 和支骨架 3 所围成的每格区域形状为拱形。

[0027] 参见图 4,所述主骨架 2 和支骨架 3 所围成的每格区域形状为人字形。

[0028] 参见图 5 至图 6,所述支撑渗沟 4 底面为台阶面,每级台阶面竖向面设置能使地下水通过的第一反滤层 4.1,横向设置能使水从表面流过而又不渗透的流水板 4.2,底部的流水板 4.2 为流水底面,在本实施例中,第一反滤层 4.1 为两层结构,内层为卵砾石反滤层,外层为砂砾石反滤层,该结构可使支撑渗沟 4 在排出坡体 1 中深部地下水的同时阻止细颗粒被水流带走,在最优实施例中,卵砾石反滤层和砂砾石反滤层各厚 0.15m;流水板 4.2 为浆砌片石砌筑而成,流水板 4.2 的坡度  $\alpha$  为 4%。支撑渗沟 4 两侧设有能使地下水通过的第二反滤层 4.3,在支撑渗沟 4 内填充有片石砌筑而成的排水层 4.4,排水层 4.4 的设置使得支撑渗沟 4 不至于因为两侧的土层的压力而坍塌;由于排水层 4.4 的片石之间没有抹砂浆,所以经第一反滤层 4.1 和第二反滤层 4.3 滤出的边坡中~深部地下水可经由片石之间的间

隙排出支撑渗沟 4, 在本实施例中, 支撑渗沟 4 的厚度  $a = 1.0 \sim 1.5\text{m}$ , 第二反滤层 4.3 为两层结构, 内层为卵砾石反滤层, 外层为砂砾石反滤层, 该结构可使支撑渗沟 4 在排出坡体 1 中深部地下水的同时阻止细颗粒被水流带走; 在最优实施例中, 卵砾石反滤层和砂砾石反滤层各厚  $0.15\text{m}$ 。在支撑渗沟 4 的表面设有防止边坡表面的水流入的封闭层 4.5, 在封闭层 4.5 底部设有排水口 4.6, 在本实施例中, 封闭层 4.5 为浆砌片石砌筑而成, 排水口 4.6 的坡度  $\alpha$  为  $4\%$ 。在进行支撑渗沟 4 施工时, 开挖后应及时铺砌并做好排水处理。

[0029] 参见图 7 至图 8, 仰斜排水孔 5 内置有软式透水管 8, 在本实施例中, 软式透水管 8 长度根据地下水埋深或含水层深度确定, 仰斜排水孔 5 深度较软式透水管 8 深  $0.2\text{m}$  左右。所述软式透水管 8 管壁开有小孔。由于坡体 1 地层为土质边坡, 地层较软易缩孔, 所以软式透水管 8 内充填有中粗砂 9。

[0030] 当边坡较高时, 本实用新型所述的用于加固高液限土质边坡的防护结构可以与坡脚支挡 (图中未示出) 相结合, 将边坡设置成多级边坡分级使用。

[0031] 显然, 本领域的技术人员可以对本实用新型进行各种改动和变型而不脱离本实用新型的精神和范围。这样, 倘若本实用新型的这些修改和变型属于本实用新型权利要求及其等同技术的范围之内, 则本实用新型也意图包含这些改动和变型在内。

[0032] 本说明书中未作详细描述的内容属于本领域专业技术人员公知的现有技术。

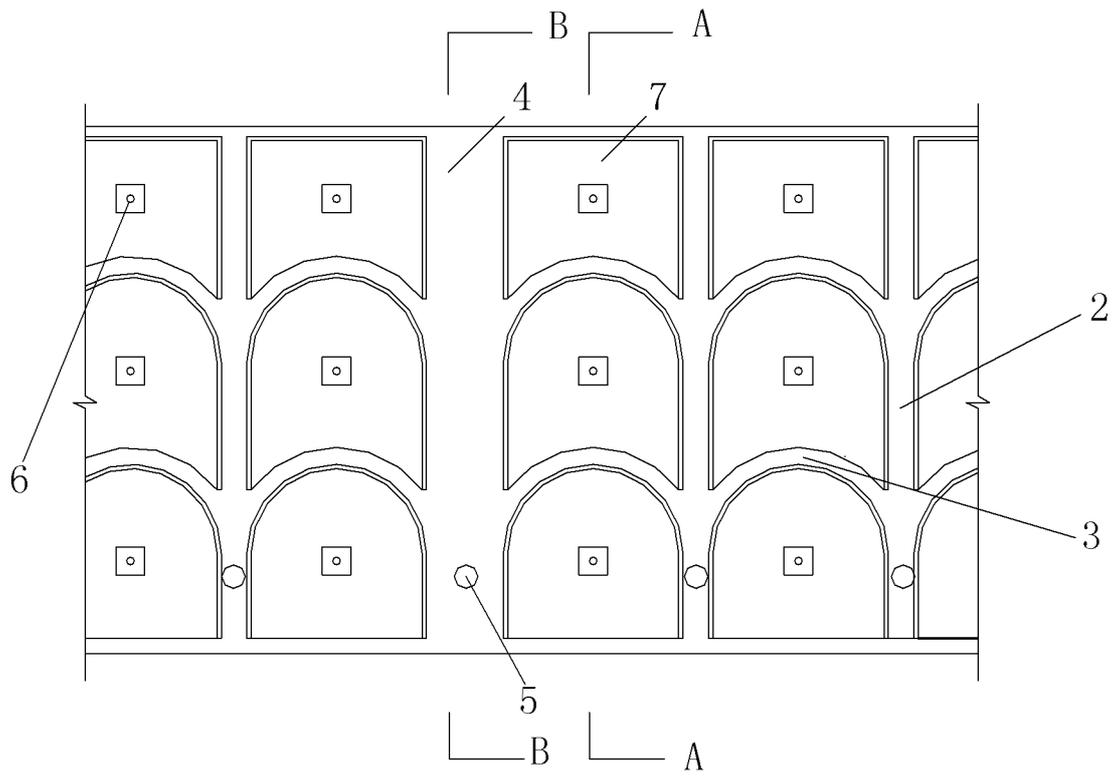


图 1

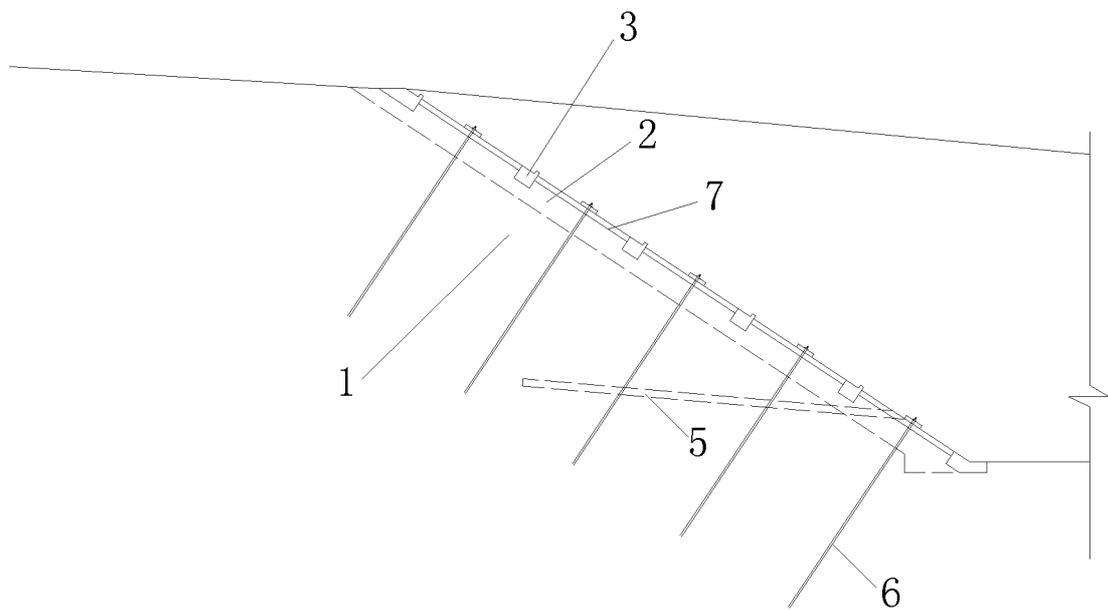


图 2

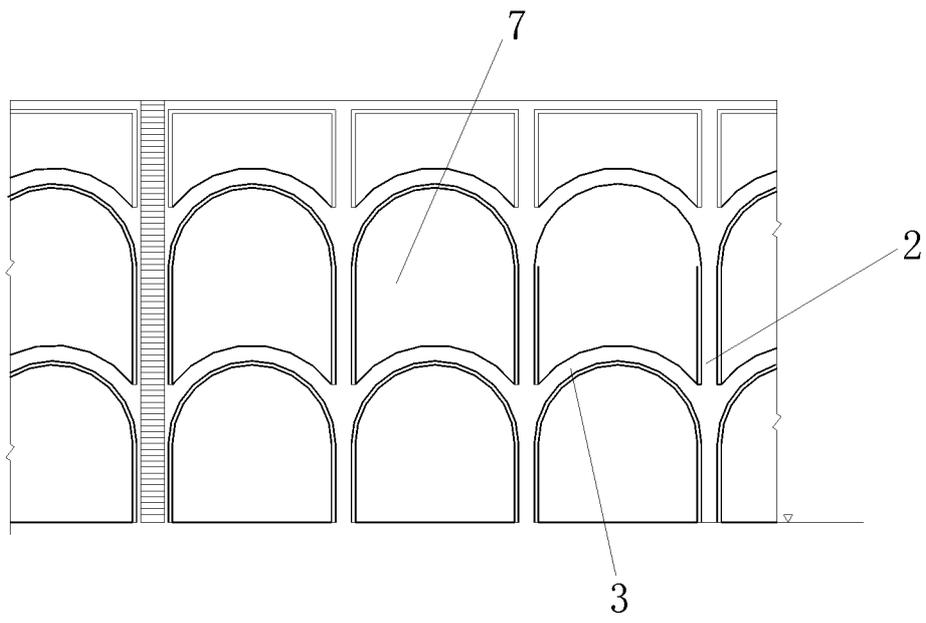


图 3

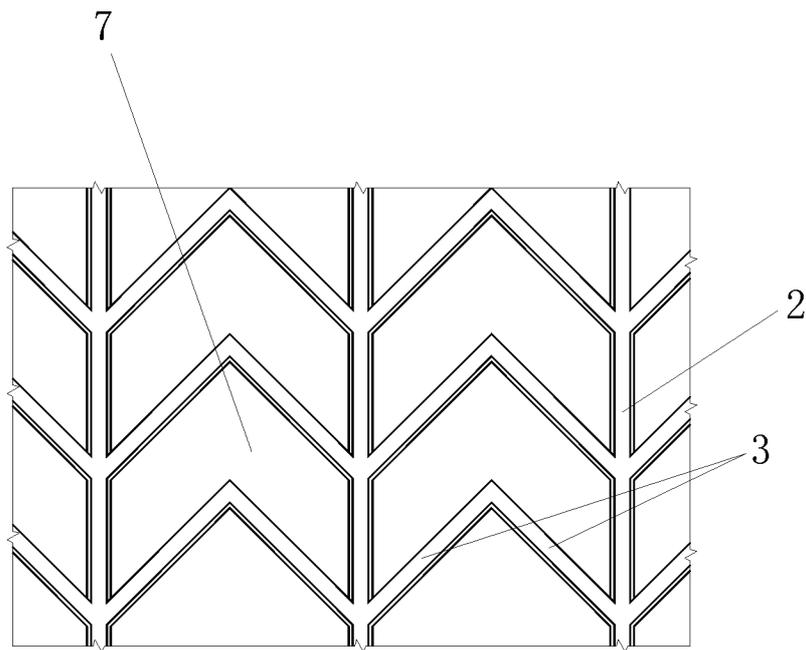


图 4

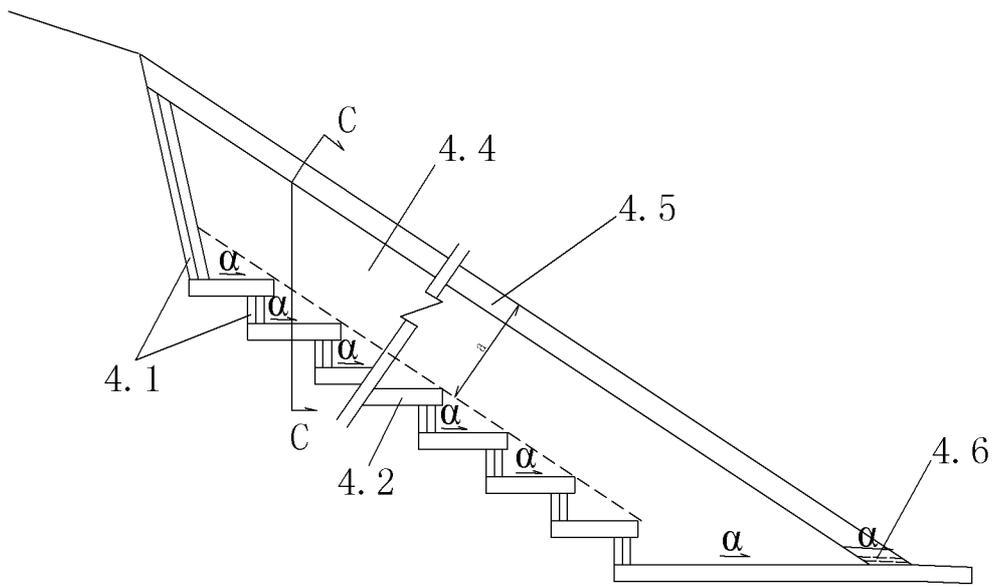


图 5

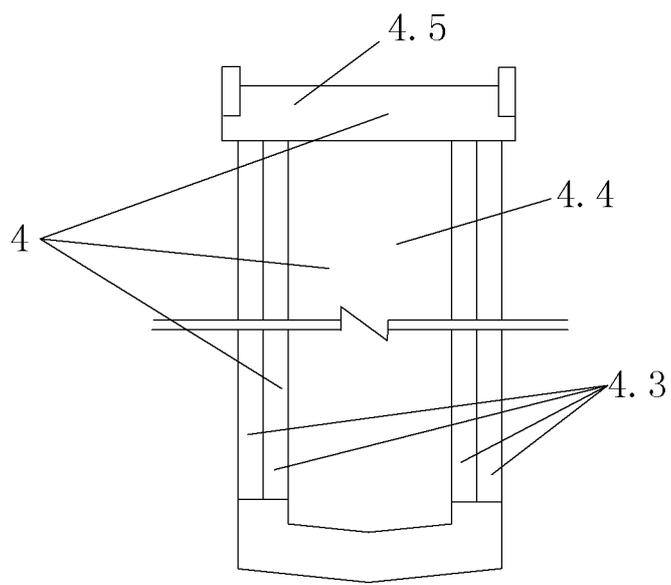


图 6

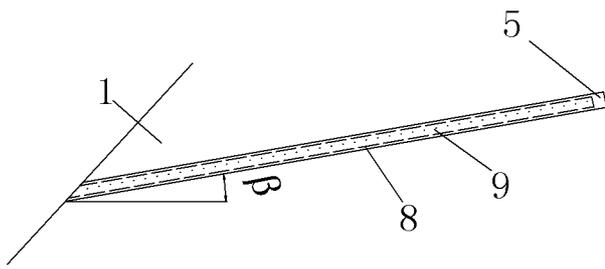


图 7

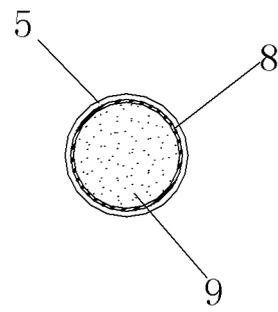


图 8