



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105544567 B

(45)授权公告日 2017.09.05

(21)申请号 201610087828.4

A01B 79/02(2006.01)

(22)申请日 2016.02.17

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105544567 A

CN 105178340 A, 2015.12.23, 说明书具体实施方式部分及图1.

(43)申请公布日 2016.05.04

CN 201319768 Y, 2009.10.07, 说明书实用新型内容及具体实施方式部分及图1-4.

(73)专利权人 上海交通大学

CN 205369274 U, 2016.07.06, 权利要求1-4.

地址 200240 上海市闵行区东川路800号

专利权人 宁波冶金勘察设计研究股份有限公司

CN 101705690 A, 2010.05.12, 全文.

CN 104196039 A, 2014.12.10, 全文.

(72)发明人 邓检良 卢照辉 叶文亚 郎德敏
陈龙珠

CN 104234029 A, 2014.12.24, 全文.

JP 2003-27486 A, 2003.01.29, 全文.

(74)专利代理机构 上海伯瑞杰知识产权代理有限公司 31227

JP 昭63-251522 A, 1988.10.19, 全文.

CN 105089065 A, 2015.11.25, 全文.

代理人 季申清

审查员 闵稀碧

(51)Int.Cl.

E02D 17/20(2006.01)

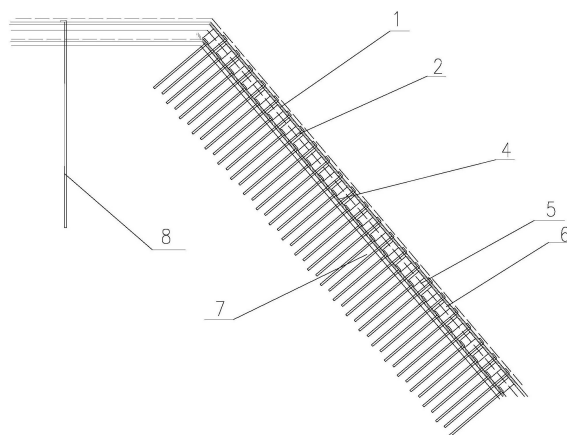
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种岩质陡坡全坡面绿化工法的土建结构

(57)摘要

本发明涉及与岩质陡坡绿化植被技术相适应的一种土建结构,一种岩质陡坡全坡面绿化工法的土建结构,在岩质陡坡面上依次覆盖镀锌网(4)、土工格室网板(1),两者由钢锚钉(2)固定在岩质陡坡(7)面上;在镀锌网(4)之上、土工格室形成的空间内依次覆盖生态混凝土层(5)和覆土层(6);所述镀锌网(4)为由镀锌金属丝编织成的网板,所述土工格室网板(1)为具有一定高度的非金属板编结构成,所述钢锚钉(2)呈L型或η型,所述生态混凝土层(5)为多孔植被混凝土,由机器或人工浇筑于土工格室之内;所述覆土层(6)为配制混合有植物种子的客土由机器喷洒方式喷播覆盖于土工格室之内。提供了一种操作简单,大部分结构采用标准件、通用件,制作成本低,绿化依附于岩质陡坡牢固、安全的结构技术。



1. 一种岩质陡坡全坡面绿化工法的土建结构,其特征在于:

在岩质陡坡面上,依次覆盖如下:

镀锌网(4)、土工格室网板(1),两者由钢锚钉(2)固定在岩质陡坡(7)面上;

在镀锌网(4)之上、土工格室形成的空间内依次覆盖生态混凝土层(5)和覆土层(6);

所述镀锌网(4)为由镀锌金属丝编织成的网板,镀锌金属丝的直径为 $2.2\text{mm} \pm 10\%$,编织的网格呈包括菱形的规则的多边形,网格孔的面积为 $25\text{cm}^2 \pm 15\%$;

所述土工格室网板(1)为具有一定高度的非金属板编结构成,非金属板的高度为 $15\text{cm} \pm 10\%$,非金属板的厚度为 $1.2\text{mm} \pm 10\%$,非金属板左右往复折弯,两条相邻非金属板相向对接形成类似菱形的土工格室,菱形的角可呈圆弧形,每个土工格室在坡长方向的距离为 $25\text{cm} \pm 10\%$;

所述钢锚钉(2)呈L型或η型,钢锚钉(2)的直径为 $8\text{mm} \pm 10\%$,长度为50—80cm;

所述钢锚钉(2)自上而下在坡长方向间隔距离 $1\text{m} \pm 10\%$ 处固定一排,同一排相邻钢锚钉(2)的水平距离为 $0.4\text{m} \pm 10\%$;

所述生态混凝土层(5)为多孔植被混凝土,由机器或人工浇筑于土工格室之内;

所述覆土层(6)为配制混合有植物种子的客土,由机器喷洒方式喷播覆盖于土工格室之内;

所述镀锌网(4)和土工格室网板(1)在坡顶部接近平缓面,距陡坡面 $1\text{m} \pm 20\%$ 处由垂直锚钉(8)固定,垂直锚钉(8)嵌入岩土内2.5m以上,垂直锚钉(8)的直径为 $8\text{mm} \pm 10\%$,垂直锚钉(8)相互间隔距离为 $1\text{m} \pm 20\%$;

所述生态混凝土层(5)在所述土工格室中的厚度比例为 $50\% \pm 10\%$;

所述覆土层(6)的上表面与土工格室形成空间的最上面平齐,误差为 $\pm 10\%$ 。

2. 根据权利要求1所述岩质陡坡全坡面绿化工法的土建结构,其特征在于构成所述土工格室网板(1)的非金属板为橡胶板或软质塑料板。

3. 根据权利要求1所述岩质陡坡全坡面绿化工法的土建结构,其特征在于在水平方向,所述土工格室网板(1)相隔 $5\text{m} \pm 10\%$ 处,对土工格室设置加固夹(9),所述加固夹(9)为金属呈u形的夹板。

4. 根据权利要求1所述岩质陡坡全坡面绿化工法的土建结构,其特征在于所述镀锌金属丝为低碳钢丝、不锈钢丝或铝合金丝。

一种岩质陡坡全坡面绿化工法的土建结构

技术领域

[0001] 本发明涉及与岩质陡坡绿化植被技术相适应的一种土建结构,尤其是一种与岩质陡坡全坡面绿化,采用混凝土、客土工法相适应的土建结构。

背景技术

[0002] 岩质陡坡全坡面绿化是目前国内外的一个难题。目前已成功开发多孔混凝土,但尚未发现将其成功浇注到岩质陡坡、且成功实现绿化的先例。例如:

[0003] [1].张振东(重庆交通大学),罗斌,张兰军,etc,岩质边坡断级配植被混凝土护坡技术[J].公路交通技术,2008,(03),pp 127-130.该文献介绍岩质边坡断级配植被混凝土的两种主要构造形式,分析其优缺点,建议推广使用断级配完全填充式植被混凝土方法以绿化岩质边坡。其中多孔混凝土具一定的抗压性和抗折性,且混凝土孔隙率大于30%。

[0004] [2].吴磊(武汉理工大学).生态植草混凝土工程应用研究[D].硕士,武汉理工大学2011.该文献研究由多孔混凝土、表层客土及植物生长填充材制成生态植草混凝土,并将研究制成的生态植草混凝土用于景观码头和护岸工程以实现绿化。

[0005] [3].陈志强(石家庄市西柏坡高速公路管理处),客土喷播在公路边坡绿化中的施工技术与应用[J].河北林业科技,2013,(6),pp 53-55.该文献研究土工格室和三维网两种材料在客土喷播中的具体应用,为客土喷播在公路边坡绿化的应用提供并积累经验。

[0006] [4].邓辅唐(云南大学).热带亚热带山区高速公路边坡生态恢复工程技术研究——以云南思小公路为例[D].博士,云南大学2010.文献以云南思小高速公路边坡为主要的研究对象,以恢复与周边环境相协调的边坡生态系统为研究任务,从恢复前的乡土植物调查、植物筛选、植物配置及群落构建、恢复工程实施到恢复后的植被恢复效果、植被结构层次分析和水土保持效应评价,整个研究贯穿云南思小高速公路边坡生态恢复工程始末。研究涉及石质边坡采用土工格室、客土喷播和植生袋技术工艺恢复植被,实现绿化。

[0007] [5].李新玲(山东大学).公路碎裂岩质边坡植被防护固土技术及植物种的优化选择[D].硕士,山东大学2012.该文献通过95个工程实例调查,优选出适合于碎裂岩质边坡植被防护的固土技术——三维土工网垫、土工格室、喷混植生及菱形铁网,说明其施工工艺,以稳定边坡植被防护,实现坡面绿化。

[0008] 以上技术虽然开发了多孔混凝土,但是既没有应用于岩质陡坡实现绿化,更没有如何实施的技术方案。

发明内容

[0009] 本发明的目的在于针对现有技术的不足,提供一种采用多孔混凝土应用于岩质陡坡实现绿化土建结构的技术方案。

[0010] 本发明的目的由如下技术方案实现。

[0011] 一种岩质陡坡全坡面绿化工法的土建结构,其特征在于:

[0012] 在岩质陡坡面上,依次覆盖如下

- [0013] 镀锌网、土工格室网板,两者由钢锚钉固定在岩质陡坡面上;
- [0014] 在镀锌网之上、土工格室形成的空间内依次覆盖生态混凝土层和覆土层;
- [0015] 所述镀锌网为由镀锌金属丝编织成的网板,镀锌金属丝的直径为 $2.2\text{mm}\pm 10\%$,编织的网格呈包括菱形的规则的多边形,网格孔的面积为 $25\text{cm}^2\pm 15\%$;
- [0016] 所述土工格室网板为具有一定高度的非金属板编结构成,非金属板的高度为 $15\text{cm}\pm 10\%$,非金属板的厚度为 $1.2\text{mm}\pm 10\%$,非金属板左右往复折弯,两条相邻非金属板相向对接形成类似菱形的土工格室,菱形的角可呈圆弧形,每个土工格室在坡长方向的距离为 $25\text{cm}\pm 10\%$;
- [0017] 所述钢锚钉呈L型或η型,钢锚钉的直径为 $8\text{mm}\pm 10\%$,长度为50—80cm;
- [0018] 所述钢锚钉自上而下在坡长方向间隔距离 $1\text{m}\pm 10\%$ 处固定一排,同一排相邻钢锚钉的水平距离为 $0.4\text{m}\pm 10\%$;
- [0019] 所述生态混凝土层为多孔植被混凝土,由机器或人工浇筑于土工格室之内;
- [0020] 所述覆土层为配制混合有植物种子的客土,由机器喷洒方式喷播覆盖于土工格室之内;
- [0021] 所述镀锌网和土工格室网板在坡顶部接近平缓面,距陡坡面 $1\text{m}\pm 20\%$ 处由垂直锚钉固定,垂直锚钉嵌入岩土内2.5m以上,垂直锚钉的直径为 $8\text{mm}\pm 10\%$,垂直锚钉相互间隔距离为 $1\text{m}\pm 20\%$;
- [0022] 所述生态混凝土层在所述土工格室中的厚度比例为 $50\%\pm 10\%$;
- [0023] 所述覆土层的厚度相当于上表面位于土工格室板高度的 $\pm 10\%$ 。
- [0024] 该项目联合采用土工格室、覆土层和多孔植被混凝土这三个基本要素的方案,合理有序安排施工,以实现岩质陡坡全坡面的绿化目标。
- [0025] 该项目的关键技术在于选择绿化方案和确定施工方法;主要指标是采用多孔混凝土的岩质陡坡绿化施工的成功性及绿化目标的最终实现。
- [0026] 为了在陡立岩质边坡上浇筑多孔混凝土(即生态混凝土),提出采用多孔混凝土等三个基本元素实施边坡绿化,并提出具体的施工步骤。
- [0027] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:采用土工格室、客土和多孔植被混凝土的岩质陡坡绿化方法。在方案选择中考虑了覆土层,也即客土、土工格室和多孔混凝土的功能:客土固定于多孔混凝土之上,是植物生长的物质基础;多孔混凝土浇筑于土工格室之内,固定客土;土工格室固定浇筑施工时松散的多孔混凝土,也能对此后填充的客土起一定的保持水分的作用。土工格室、客土和多孔植被混凝土等三个要素联合作用实现陡立岩质边坡绿化。
- [0028] 在材料配备阶段,做如下工作:配制混合有植物种子的客土、配制多孔混凝土、预备土工格室及附属物品(如镀锌网、钢锚钉等)。
- [0029] 边坡治理工程包括:边坡削坡、边坡清理、截水沟砌筑、多孔混凝土施工、坡脚原挡墙内苗木保护及移栽等。
- [0030] 本发明多孔混凝土施工部分:
- [0031] 多孔混凝土施工步骤共分6步,即①平整坡面,②钢锚钉的施工和镀锌网铺设,③土工格室的张挂,④生态混凝土的浇筑,⑤覆土层(即客土)的喷射,⑥开始前期养护。
- [0032] 进一步,构成所述土工格室网板的非金属板为橡胶板或软质塑料板。

[0033] 进一步,在水平方向,所述土工格室网板相隔 $5\text{m}\pm 10\%$ 处,对土工格室设置加固夹,所述加固夹为金属呈u形的夹板。

[0034] 进一步,所述镀锌金属丝为低碳钢丝、不锈钢丝或铝合金丝。

[0035] 本发明的有益效果是:提供一种采用多孔混凝土应用于岩质陡坡实现绿化土建结构的技术方案,操作简单,大部分结构零件、材料和器具、装置是标准件、通用件,制作成本低。

[0036] 本发明采用在岩质陡坡面上,依次覆盖如下镀锌网、土工格室网板,在镀锌网之上、土工格室形成的空间内依次覆盖生态混凝土层和覆土层的技术方案是国内外从来没有出现过,没有采用过首创技术,具有新颖性。

[0037] 本发明装置结构依附于岩质陡坡牢固、安全,绿化种植覆盖岩质陡坡方便,全面。大大改良、优化我国广袤的山坡原野,绿化环境,有非常巨大的创造性和应用价值,促进旅游业,经济效益、社会意义深远。

附图说明

[0038] 图1是本发明岩质陡坡全坡面绿化工法的土建结构,垂直于陡坡的剖面示意图;

[0039] 图2是本发明土工格室网板的正面视图,表示了部分配置于陡坡的实施方式。

[0040] 图3是图2的局部放大图。

[0041] 图中,1是土工格室网板;2是钢锚钉;4是镀锌网;5是生态混凝土层;6是覆土层;7是岩质陡坡;8是垂直锚钉;9是加固夹。

具体实施方式

[0042] 以下结合附图进一步详细说明本实用新型的结构。

[0043] 一种岩质陡坡全坡面绿化工法的土建结构:

[0044] 在岩质陡坡面上,依次覆盖如下

[0045] 镀锌网4、土工格室网板1,两者由钢锚钉2固定在岩质陡坡7面上;

[0046] 在镀锌网4之上、土工格室形成的空间内依次覆盖生态混凝土层5和覆土层6;

[0047] 所述镀锌网4为由镀锌金属丝编织成的网板,镀锌金属丝的直径为 $2.2\text{mm}\pm 10\%$,编织的网格呈包括菱形的规则的多边形,网格孔的面积为 $25\text{cm}^2\pm 15\%$;

[0048] 所述土工格室网板1为具有一定高度的非金属板编结构成,非金属板的高度为 $15\text{cm}\pm 10\%$,非金属板的厚度为 $1.2\text{mm}\pm 10\%$,非金属板左右往复折弯,两条相邻非金属板相向对接形成类似菱形的土工格室,菱形的角可呈圆弧形,每个土工格室在坡长方向的距离为 $25\text{cm}\pm 10\%$;

[0049] 所述钢锚钉2呈L型或η型,钢锚钉2的直径为 $8\text{mm}\pm 10\%$,长度为50—80cm;

[0050] 所述钢锚钉2自上而下在坡长方向间隔距离 $1\text{m}\pm 10\%$ 处固定一排,同一排相邻钢锚钉2的水平距离为 $0.4\text{m}\pm 10\%$;

[0051] 所述生态混凝土层5为多孔植被混凝土,由机器或人工浇筑于土工格室之内;

[0052] 所述覆土层6为配制混合有植物种子的客土,由机器喷洒方式喷播覆盖于土工格室之内;

[0053] 所述镀锌网4和土工格室网板1在坡顶部接近平缓面,距陡坡面 $1\text{m}\pm 20\%$ 处由垂直

锚钉8固定,垂直锚钉8嵌入岩土内2.5m以上,垂直锚钉8的直径为 $8\text{mm} \pm 10\%$,垂直锚钉8相互间隔距离为 $1\text{m} \pm 20\%$;

[0054] 所述生态混凝土层5在所述土工格室中的厚度比例为 $50\% \pm 10\%$;

[0055] 所述覆土层6的厚度相当于上表面位于土工格室板高度的 $\pm 10\%$ 。

[0056] 构成所述土工格室网板1的非金属板为橡胶板或软质塑料板。此材料耐腐蚀,成本低,来源广泛、容易。

[0057] 在水平方向,所述土工格室网板1相隔 $5\text{m} \pm 10\%$ 处,对土工格室设置加固夹9,所述加固夹9为金属呈u形的夹板。特殊场合,坡度大于60度以上的,考虑在上下方结合处增加加固夹9,结构简单,作用明显。

[0058] 所述镀锌金属丝为低碳钢丝、不锈钢丝或铝合金丝。尽量采用价格低廉,来源广大的标准件。

[0059] 以下为一实施例,在边坡选取时选取了宁波一处岩质边坡坡面。该工程位于余姚市浒溪线K55+145-210路段,余姚城区以西直线距离约20Km处。

[0060] 该边坡以风化岩质类型为主,调查边坡段出露长度60多米,该边坡高差相对较低,一般在8-16m,涉及治理面积约 1050m^2 。

[0061] 本治理点公路边坡前期均进行了初步治理,主要开展了坡体削坡及找平清理,以及坡脚下方修筑挡土墙及挡墙内绿化处理,边坡均处在清理后的裸露状态,整个边坡清理总体相对比较规整,部分削坡后形成平台,岩面倾角一般在 55° - 65° 之间,局部坡度在 70° 以上。所治理的公路路堑边坡开挖后未加以整治,长期以来裸露边坡受地表水影响,导致边坡岩石风化侵蚀作用加剧,边坡岩面及坡顶存在着一定数量的松动岩块、危岩和浮石等不良地质现象,在极端气候条件下,公路不同地段边坡发生了小规模掉块、崩塌或坡面土层水土流失等现象,现状表明存在着崩塌及落石等安全隐患,构成了对公路交通及行人的影响。采用本技术方案后,取得较好的技术效果,坡面全面覆盖绿化,植被坚固,不脱落,环境质量明显优化宜人,小气候也得到改善。

[0062] 所述土工格室网板1,厚度1.2mm土工格室焊接是由高强度的高密度聚乙烯(HDPE),经过高频超声波焊接(或扣接)而形成的蜂窝状立体网格结构。伸缩自如,运输时可缩叠起来,使用时张开构成具有强大侧向限制和大刚度的结构体。

[0063] 所述镀锌网4为菱形网,网孔均匀、网面平整、编织简洁、钩编而成、美观大方;网丝优质、网幅较宽、丝径较粗不易腐蚀、寿命较长、实用性强。

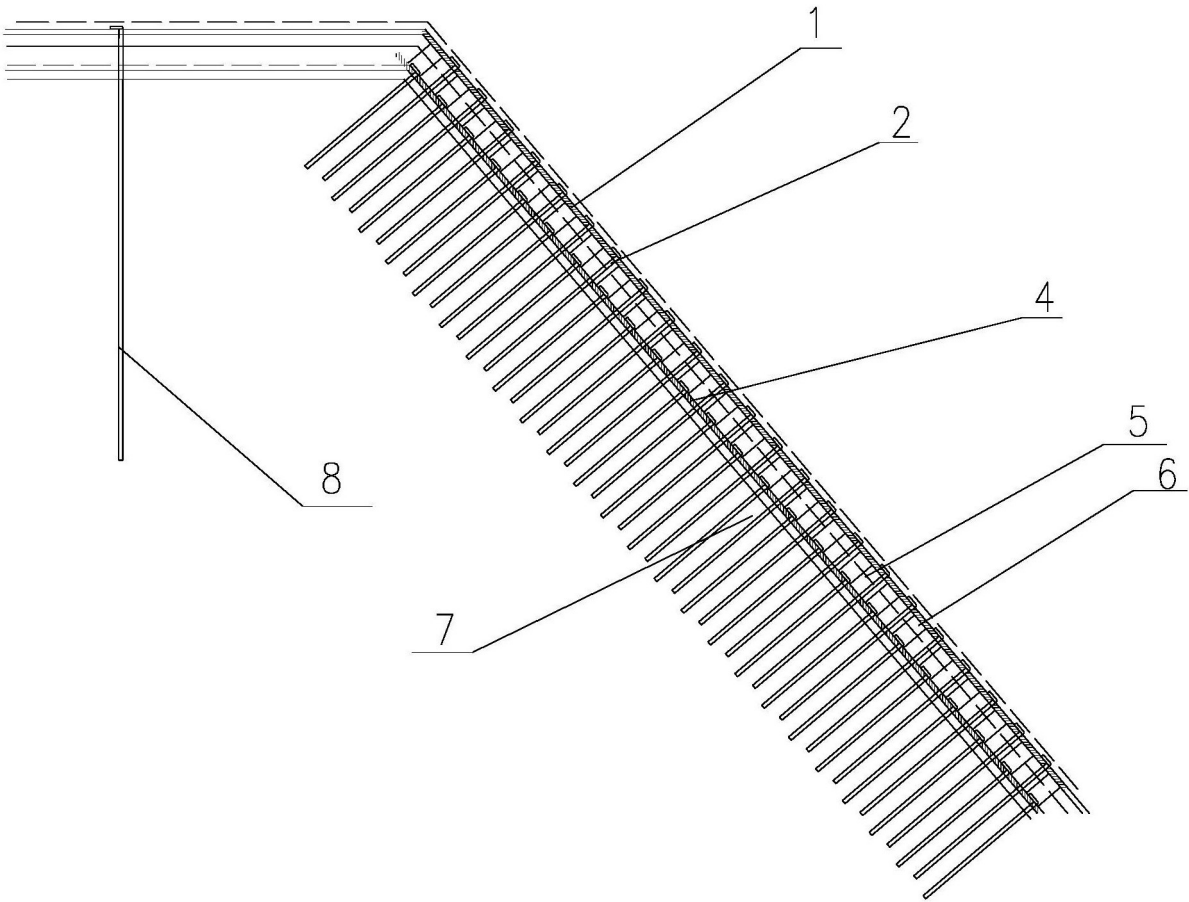


图1

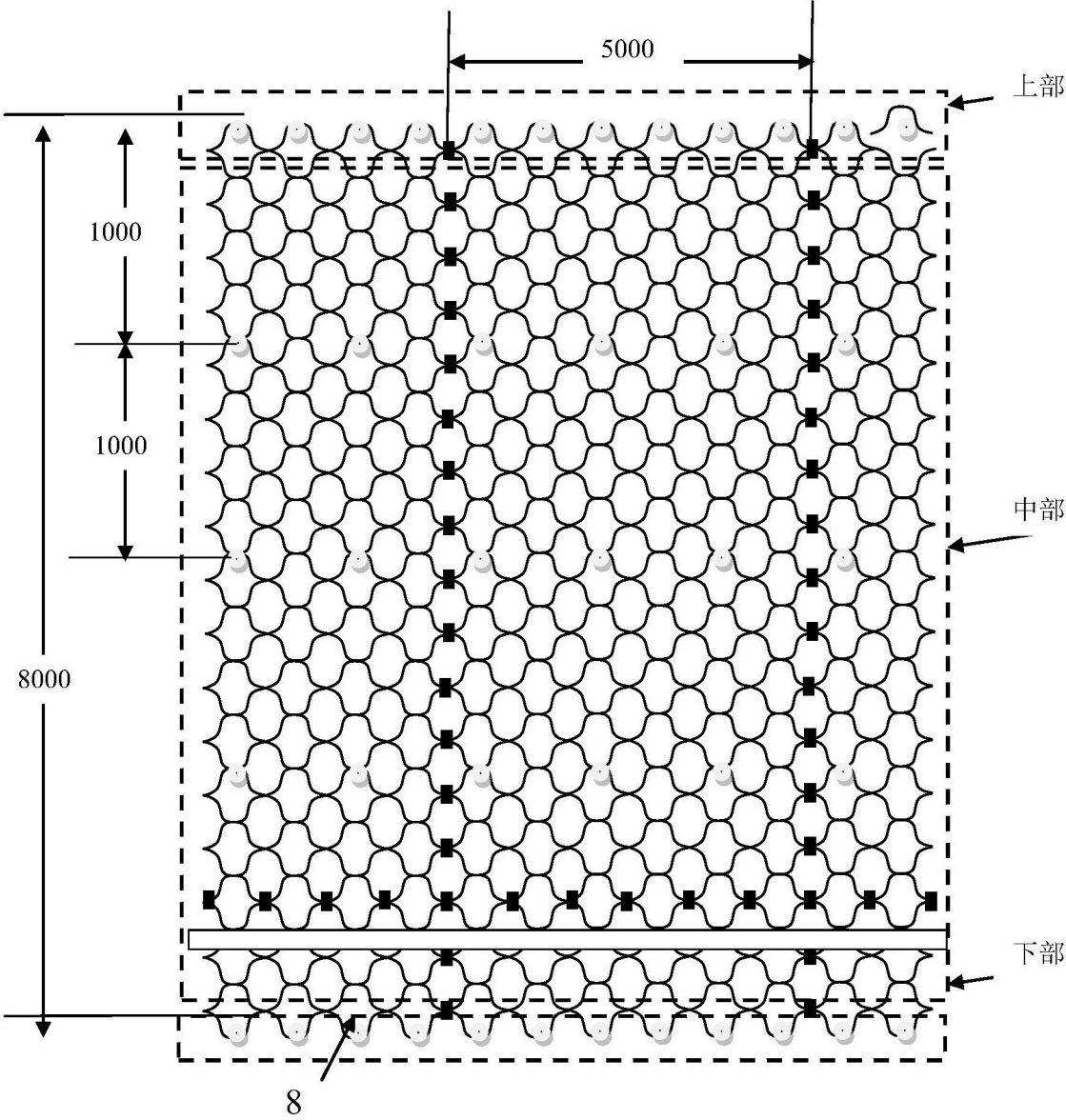


图2

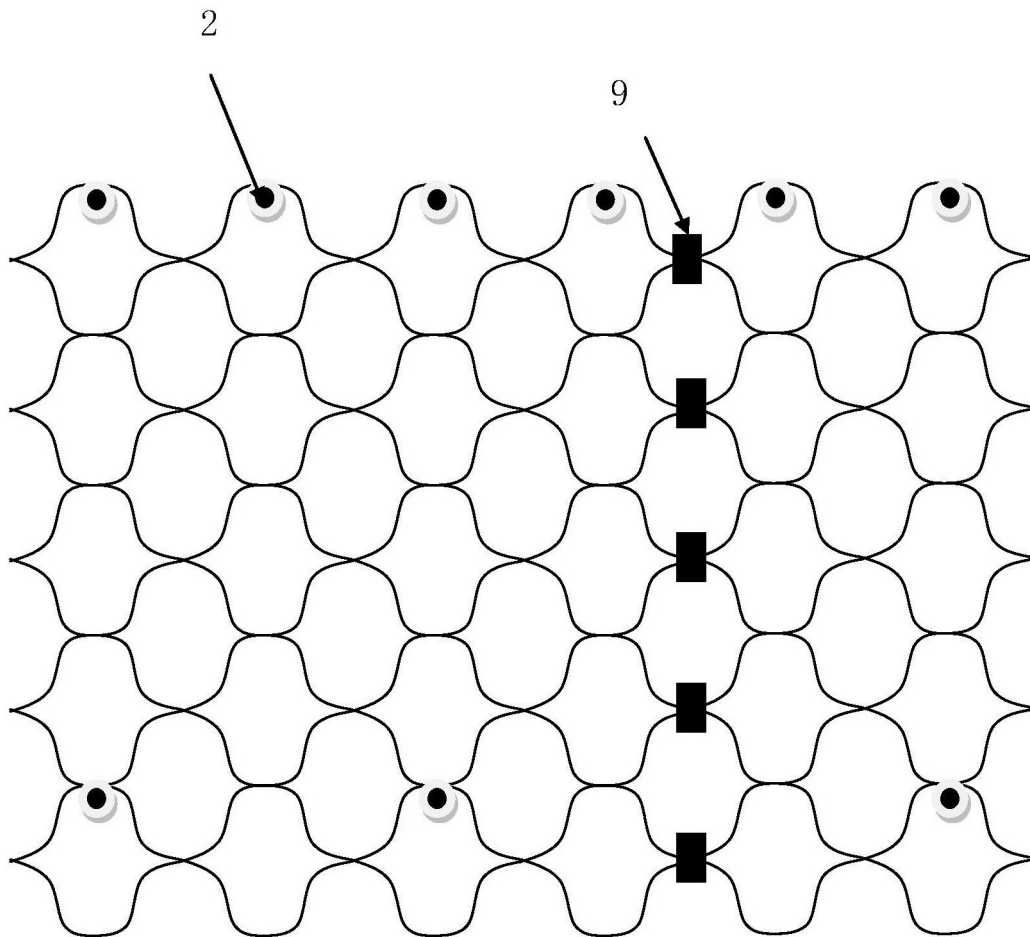


图3