



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102562093 B

(45) 授权公告日 2014. 10. 15

(21) 申请号 201210039910. 1

(22) 申请日 2012. 02. 21

(73) 专利权人 山东盛大矿业股份有限公司

地址 261439 山东省烟台市莱州市土山镇

(72) 发明人 栾东朋 潘尔斌 李典兵 鲍军涛

曲炳强

(74) 专利代理机构 北京双收知识产权代理有限公司

公司 11241

代理人 左明坤 解政文

(51) Int. Cl.

E21D 11/00(2006. 01)

E21D 21/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101338679 A, 2009. 01. 07,

CN 102213099 A, 2011. 10. 12,

JP 2004-293150 A, 2004. 10. 21,  
CN 201786361 U, 2011. 04. 06,  
CN 201705364 U, 2011. 01. 12,  
刘占岭. 特殊岩体条件应用喷锚网支护的经验. 《冶金矿山设计与建设》. 1994,

审查员 赵志夏

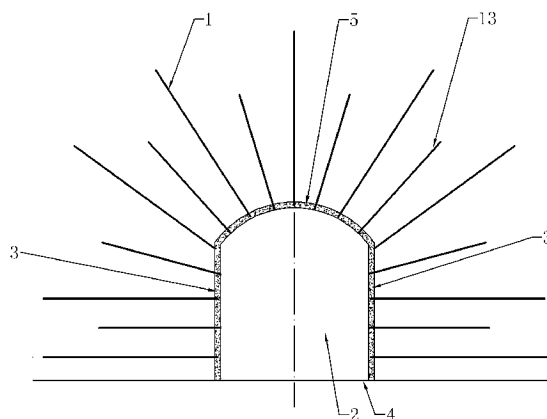
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

全长锚固密集型树脂锚杆喷锚网支护方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于矿岩松软破碎、节理、裂隙特别发育情况的树脂锚杆喷锚网巷道支护方法。其目的是为了提供一种全长锚固密集型树脂锚杆喷锚网支护方法，能够提高支护效果，延长巷道服务时间，提高回采率。本发明包括下列步骤：A、巷道爆破后进行排浮作业；B、对巷道进行初次50毫米素料喷砼；C、垂直于巷道岩壁钻若干排主锚杆孔组；D、安装主锚杆；E、采用钢筋进行编网；F、在主锚杆组上安装双筋条；G、主锚杆上预应力，每根主锚杆上的预应力不小于78.4KN；H、二次100毫米喷砼；I、在两两相邻的两排主锚杆孔组之间均设置一排加强锚杆孔组；J、安装加强锚杆；K、在加强锚杆组上安装双筋条；L、给加强锚杆上预应力。



1. 一种全长锚固密集型树脂锚杆喷锚网支护方法,包括下列步骤:

A、巷道爆破后进行排浮作业,清除岩面浮石;对巷道进行初次素料喷砼,喷砼厚度为 50 毫米;

B、垂直于巷道岩壁钻若干排主锚杆孔组,每排主锚杆孔组均包括 9 个主锚杆孔,且位于巷道同一横截面上,巷道两帮上各设有 3 个主锚杆孔,巷道两帮上主锚杆孔的轴向偏差在 10 度以内,巷道两帮的下部主锚杆孔与底板距离不大于 400 毫米,孔巷道拱顶上设置有 3 个主锚杆孔,巷道拱顶主锚杆孔的轴向偏差在 20 度以内,巷道的同排主锚杆孔组的两两相临的主锚杆孔的间距为 1000 毫米,两两相临的两排主锚杆孔组之间的间距为 1000 毫米,每个主锚杆孔的孔深均为 2370 毫米,其中每排巷道拱顶上设置的 3 个主锚杆孔均使用气动锚杆钻机施工;在主锚杆孔内安装主锚杆,每根主锚杆的长度均为 2500 毫米,在巷道两帮的 6 个主锚杆孔内各放置 5 支树脂药卷,在巷道拱顶的 3 个主锚杆孔内各放置 4 支树脂药卷;

C、采用钢筋进行编网,网格的大小不大于 200X200 毫米;

D、从同一排的主锚杆组的一端向另一端依次安装双筋条,双筋条为两根互相平行的钢筋,2 根筋条分别位于主锚杆的两侧,2 根筋条之间的距离为 50 毫米,2 根筋条之间用钢筋固定连接,双筋条均卡装在对应的主锚杆托板的弧形通槽内;给主锚杆上预应力,每根主锚杆上的预应力不小于 78.4KN;

E、二次喷砼,喷砼厚度为 100 毫米;

F、在两两相临的两排主锚杆孔组之间均垂直于巷道岩壁设置一排加强锚杆孔组,每排加强锚杆孔组均包括 8 个加强锚杆孔,且位于巷道同一横截面上,巷道的同排加强锚杆孔组的两两相临的加强锚杆孔的间距为 1000 毫米,每排加强锚杆孔组与相临的两排主锚杆孔组的间距均为 500 毫米,每个加强锚杆孔的孔深均为 1570 毫米,位于巷道两帮上的加强锚杆孔的轴向偏差在 10 度以内,位于巷道拱顶的加强锚杆孔的轴向偏差在 20 度以内,每个加强锚杆孔与其四周的四个主锚杆孔的距离均相等;在每个加强锚杆孔内安装长度为 1700 毫米的加强锚杆,每个加强锚杆孔内均放置 4 支树脂药卷;

G、从同一排的加强锚杆组的一端向另一端依次安装双筋条,双筋条为两根互相平行的钢筋,2 根筋条分别位于加强锚杆的两侧,2 根筋条之间的距离为 50 毫米,2 根筋条之间用钢筋固定连接,双筋条均卡装在对应的加强锚杆托板的弧形通槽内;给加强锚杆上预应力,每根加强锚杆上的预应力不小于 78.4KN。

2. 根据权利要求 1 所述的全长锚固密集型树脂锚杆喷锚网支护方法,其特征在于:所述主锚杆和加强锚杆均由直径为 20 毫米的螺旋钢制成。

3. 根据权利要求 2 所述的全长锚固密集型树脂锚杆喷锚网支护方法,其特征在于:所述步骤 C 中所使用钢筋的直径为 6 毫米;步骤 D 和 G 中所使用钢筋的直径为 12 毫米。

## 全长锚固密集型树脂锚杆喷锚网支护方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种巷道支护方法,特别是涉及一种用于矿岩松软破碎、节理、裂隙特别发育情况的树脂锚杆喷锚网巷道支护方法。

### 背景技术

[0002] 软岩巷道的支护方式有可缩性金属支架支护、锚喷支护、砌碛支护和卸压支护等支护方式,对于松软破碎岩况采用了砂浆锚杆喷锚网联合支护及树脂锚杆喷锚网联合支护等联合支护方式后,支护强度有了一定提高,巷道的服务时间有所延长,即回采进路的长度可达到 70 ~ 80 米。但是在一些井下矿岩节理、裂隙特别发育、岩石很破碎及服务时间较长的重点地段,加上地应力、涌水等不利影响,现有的支护技术的支护效果还是达不到要求,不能满足井下的采矿生产,井下的部分矿体不能实现完全回采。

### 发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是提供一种全长锚固密集型树脂锚杆喷锚网支护方法,能够提高支护效果,延长巷道服务时间,提高回采率。

[0004] 本发明一种全长锚固密集型树脂锚杆喷锚网支护方法,包括下列步骤:

[0005] A、巷道爆破后进行排浮作业,清除岩面浮石;

[0006] B、对巷道进行初次素料喷砼,喷砼厚度为 50 毫米;

[0007] C、垂直于巷道岩壁钻若干排主锚杆孔组,每排主锚杆孔组均包括 9 个主锚杆孔,且位于巷道同一横截面上,巷道两帮上各设有 3 个主锚杆孔,巷道两帮上主锚杆孔的轴向偏差在 10 度以内,巷道两帮的下部主锚杆孔与底板距离不大于 400 毫米,孔巷道拱顶上设置有 3 个主锚杆孔,巷道拱顶主锚杆孔的轴向偏差在 20 度以内,巷道的同排主锚杆孔组的两两相邻的主锚杆孔的间距为 1000 毫米,两两相邻的两排主锚杆孔组之间的间距为 1000 毫米,每个主锚杆孔的孔深均为 2370 毫米,其中每排巷道拱顶上设置的 3 个主锚杆孔均使用气动锚杆钻机施工;

[0008] D、在主锚杆孔内安装主锚杆,每根主锚杆的长度均为 2500 毫米,在巷道两帮的 6 个主锚杆孔内各放置 5 支树脂药卷,在巷道拱顶的 3 个主锚杆孔内各放置 4 支树脂药卷;

[0009] E、采用钢筋进行编网,网格的大小不大于 200X200 毫米;

[0010] F、从同一排的主锚杆组的一端向另一端依次安装双筋条,双筋条为两根互相平行的钢筋,2 根筋条分别位于主锚杆的两侧,2 根筋条之间的距离为 50 毫米,2 根筋条之间用钢筋固定连接,双筋条均卡装在对应的主锚杆托板的弧形通槽内。

[0011] G、给主锚杆上预应力,每根主锚杆上的预应力不小于 78.4KN;

[0012] H、二次喷砼,喷砼厚度为 100 毫米;

[0013] I、在两两相邻的两排主锚杆孔组之间均垂直于巷道岩壁设置一排加强锚杆孔组,每排加强锚杆孔组均包括 8 个加强锚杆孔,且位于巷道同一横截面上,巷道的同排加强锚杆孔组的两两相邻的加强锚杆孔的间距为 1000 毫米,每排加强锚杆孔组与相邻的两排主

锚杆孔组的间距均为 500 毫米,每个加强锚杆孔的孔深均为 1570 毫米,位于巷道两帮上的加强锚杆孔的轴向偏差在 10 度以内,位于巷道拱顶的加强锚杆孔的轴向偏差在 20 度以内,每个加强锚杆孔与其四周的四个主锚杆孔的距离均相等;

[0014] J、在每个加强锚杆孔内安装长度为 1700 毫米的加强锚杆,每个加强锚杆孔内均放置 4 支树脂药卷;

[0015] K、从同一排的加强锚杆组的一端向另一端依次安装双筋条,双筋条为两根互相平行的钢筋,2 根筋条分别位于加强锚杆的两侧,2 根筋条之间的距离为 50 毫米,2 根筋条之间用钢筋固定连接,双筋条均卡装在对应的加强锚杆托板的弧形通槽内;

[0016] L、给加强锚杆上预应力,每根加强锚杆上的预应力不小于 78.4KN;

[0017] 进一步的,所述主锚杆和加强锚杆均由直径为 20 毫米的螺旋钢制成。

[0018] 进一步的,所述步骤 E 中所使用钢筋的直径为 6 毫米;步骤 F 和 K 中所使用钢筋的直径为 12 毫米。

[0019] 本发明全长锚固密集型树脂锚杆喷锚网支护方法,其有益效果是:

[0020] 通过在巷道岩面上初次素料喷砼,防止岩壁上破碎岩块掉落,同时填充了岩石之间的缝隙,起到封闭围岩的作用,通过主锚杆、主锚杆托板、钢筋网、加强锚杆、加强锚杆托板以及主锚杆和加强锚杆上的双筋条的共同作用,使巷道内壁岩石形成支护拱,巷道松动区成为加固带,有效地阻止了巷道变形,延长了巷道的服务时间,回采进路的长度可以达到 200 米,使井下大部分矿体能够实现完全回采。

[0021] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

#### 附图说明

[0022] 图 1 为本发明全长锚固密集型树脂锚杆喷锚网支护方法的巷道横截面结构示意图;

[0023] 图 2 为本发明全长锚固密集型树脂锚杆喷锚网支护方法的展开状态结构示意图;

[0024] 图 3 为本发明全长锚固密集型树脂锚杆喷锚网支护方法的安装树脂药卷结构示意图;

[0025] 图 4 为本发明全长锚固密集型树脂锚杆喷锚网支护方法的树脂锚杆结构示意图;

[0026] 图 5 为本发明全长锚固密集型树脂锚杆喷锚网支护方法的双筋条的结构示意图。

#### 具体实施方式

[0027] 本发明全长锚固密集型树脂锚杆喷锚网支护方法,包括以下步骤:

[0028] A、巷道爆破后进行排浮作业,使岩面没有浮石,保证作业人员安全及巷道喷砼质量;

[0029] B、对巷道进行初次 50 毫米素料喷砼;

[0030] C、施工主锚杆孔,使用  $\phi$  32 毫米钻头凿钻主锚杆孔,主锚杆孔深度为 2370 毫米,使主锚杆露出锚孔的长度不能超过 150 毫米。施工主锚杆孔时,垂直于巷道岩壁钻若干排主锚杆孔组,如图 1 所示,每排主锚杆孔组均包括 9 个主锚杆孔 1,且位于巷道 2 的同一横截面上,巷道两帮 3 上各设有 3 个主锚杆孔 1,巷道两帮 3 上的主锚杆孔 1 的轴向偏差(即主锚杆孔 1 的轴线与该主锚杆孔 1 处切平面法线的夹角)在 10 度以内,巷道两帮 3 的下部的

主锚杆孔 1 与底板 4 的距离不大于 400 毫米（以清底后实际底板 4 最低点为准），本实施例中为 400 毫米。孔巷道拱顶 5 上设置有 3 个主锚杆孔，巷道拱顶 5 的主锚杆孔 1 的轴向偏差在 20 度以内。巷道的同排主锚杆孔组的两两相邻的主锚杆孔的间距为 1000 毫米，两两相邻的两排主锚杆孔组之间的间距为 1000 毫米，其中每排巷道拱顶上设置的 3 个主锚杆孔均使用气动锚杆钻机施工，孔巷道拱顶的主锚杆孔的锚杆斜度以托板可以顺利安装并压紧巷道岩壁为准。

[0031] D、安装主锚杆。安装前必须用高压风清孔内的碎矸、岩粉以及积水，安装前必须要检查主锚杆的规格、孔径、孔位、孔深是否合格。如图 3 所示，安装主锚杆 6 时，要先将树脂药卷 7 送到孔底 14（在巷道两帮的 6 个主锚杆孔内各放置 5 支树脂药卷，在巷道拱顶的 3 个主锚杆孔内各放置 4 支树脂药卷），然后开动锚杆安装机压风，使主锚杆压紧树脂药卷，然后开始搅拌树脂药卷约 30 秒钟，使其充分混合均匀，搅拌结束后要等待约 30 秒钟时间，待树脂强度达到一定强度后才可撤下锚杆安装机，否则主锚杆将会被锚杆安装机带出锚孔，影响支护质量。如图 4 所示，主锚杆 6 形成全长锚固，其中主锚杆 6 为  $\phi$  20 螺旋钢，长度 2500 毫米。

[0032] E、进行编网。如图 2 所示，使用  $\phi$  6 毫米钢筋 8 按照不大于  $200 \times 200$  毫米的网度施工护网 15，网格大小优选  $200 \times 200$  毫米。编网时要注意：(1)、靠近主锚杆 6 的钢筋必须使用扎筋（铁丝）绑在主锚杆 6 上；(2)、编网要尽量贴紧巷道壁，要最大限度的发挥编网的作用；(3)、编网必须编到巷道的底板；(4)、同一巷道锚网支护因需要分段进行，两次编网间的钢筋必须进行连接，搭接长度不低于 150 毫米，必须保证整个巷道锚网支护形成一体。

[0033] F、安装双筋条。如图 5 所示，在同排主锚杆组上安装双筋条时必须从一端向另一端依次安装。双筋条 9 为两条平行的  $\phi$  12 钢筋，其间距为 50 毫米，长度规格为 3100 毫米，2 根筋条 9 之间用  $\phi$  12 的钢筋 10 焊接而成。双筋条位于对应的主锚杆托板 11 与巷道上的初次喷矸体之间，且双筋条卡装在对应的主锚杆托板 11 的弧形通槽 21 内；分次支护间双筋条必须互相连接。

[0034] G、主锚杆 6 上预应力时必须将螺帽 12 上紧，结合图 4 所示，达到 78.4KN(8 吨) 以上预应力。给主锚杆上紧预应力后，能够将双筋条更加牢固的压紧在巷道上。

[0035] H、二次喷矸。进行二次 100 毫米喷矸，防止编网锈蚀，增加支护强度。

[0036] I、在两两相邻的两排主锚杆孔组之间均垂直于巷道岩壁设置一排加强锚杆孔组，凿钻加强锚杆孔使用  $\phi$  32 毫米钻头，加强锚杆孔深度为 1570 毫米，锚杆露出锚孔的长度不能超过 150 毫米。施工加强锚杆孔时，如图 1 所示，每排加强锚杆孔组均包括 8 个加强锚杆孔 13，且位于巷道 2 同一横截面上，巷道 2 的同排加强锚杆孔组的两两相邻的加强锚杆孔 13 的间距为 1000 毫米，每排加强锚杆孔组与相邻的两排主锚杆孔组的间距均为 500 毫米，每个加强锚杆孔 13 与其四周的四个主锚杆孔 1 的距离均相等，结合图 2 所示，使加强锚杆 20 与主锚杆 6 呈“梅花状”布置。每个加强锚杆孔 13 的孔深均为 1570 毫米，位于巷道两帮 3 上的加强锚杆孔 13 的轴向偏差（即加强锚杆孔的轴线与该加强锚杆孔处切平面法线的夹角）在 10 度以内，位于巷道拱顶 5 的加强锚杆孔 13 的轴向偏差在 20 度以内。

[0037] J、在每个加强锚杆孔内安装长度为 1700 毫米的加强锚杆，安装前必须用高压风清孔内的碎矸、岩粉以及积水，安装前必须要检查加强锚杆的规格、孔径、孔位、孔深是否合格。安装加强锚杆时，要先将树脂药卷送到孔底（每个加强锚杆孔内均放置 4 支树脂药

卷),然后开动锚杆安装机压风,使加强锚杆压紧树脂药卷,然后开始搅拌树脂药卷约 30 秒钟,使其充分混合均匀,搅拌结束后要等待约 30 秒钟时间,待树脂强度达到一定强度后方可撤下锚杆安装机,否则加强锚杆将会被锚杆安装机带出锚孔,影响支护质量。

[0038] K、在同排加强锚杆组上安装双筋条,须从一端向另一端依次安装。双筋条为两条平行的  $\phi 12$  钢筋,其间距为 50 毫米,长度规格为 3100 毫米,2 根筋条之间用  $\phi 12$  的钢筋焊接而成。双筋条位于对应的加强锚杆托板与巷道上的二次喷砼体之间,且双筋条卡装在对应的加强锚杆托板的弧形通槽内;分次支护间双筋条必须互相连接。

[0039] L、给加强锚杆上预应力,必须将螺帽上紧,预应力要达到 78.4KN(8 吨)以上。通过给加强锚杆上紧预应力后,能够将步骤 K 中安装的双筋条更加牢固的压紧在巷道上。

[0040] 本发明全长锚固密集型树脂锚杆喷锚网支护方法的原理为:

[0041] 1、在巷道周围施工树脂锚杆不仅能够提供围岩的支护力,而且还能够在围岩内形成压缩带,提高围岩的整体性,起到销钉作用,提高围岩的抗剪破坏能力防止巷道垮塌、冒顶等事故。2、利用钢筋编网及双筋条使整个巷道连接成一体,能够从围岩表面到内部形成一个由人工结构联接的岩石加固圈,能够发挥岩石自身承载能力。3、喷射混凝土(喷砼)对岩石表面起到胶结封闭作用,使软弱围岩避免风化削弱,也使被节理裂隙切割的岩块不易松动脱落,发挥岩块间嵌咬合。

[0042] 本发明锚杆的树脂药卷锚固长度增大至整个锚杆孔全长锚固,即主锚杆、加强锚杆的锚固长度分别由现有技术的 1000 毫米延长为 2370 毫米、1570 毫米;并且锚杆布置的间距尺寸缩短,为  $500 \times 500$  毫米,支护强度提高很大,该支护技术使巷道周围节理发育的破碎矿体能够很好的联接在一起,增大了锚固区矿体的加固强度,有效地阻止破碎巷道的变形,实践证明该支护强度较现有的支护方法明显增大,大大提高了支护效果。

[0043] 以上所述的实施例仅仅是对本发明的优选实施方式进行了描述,并非对本发明的范围进行限定,在不脱离本发明设计精神的前提下,本领域普通技术人员对本发明的技术方案作出的各种变形和改进,均应落入本发明权利要求书确定的保护范围内。

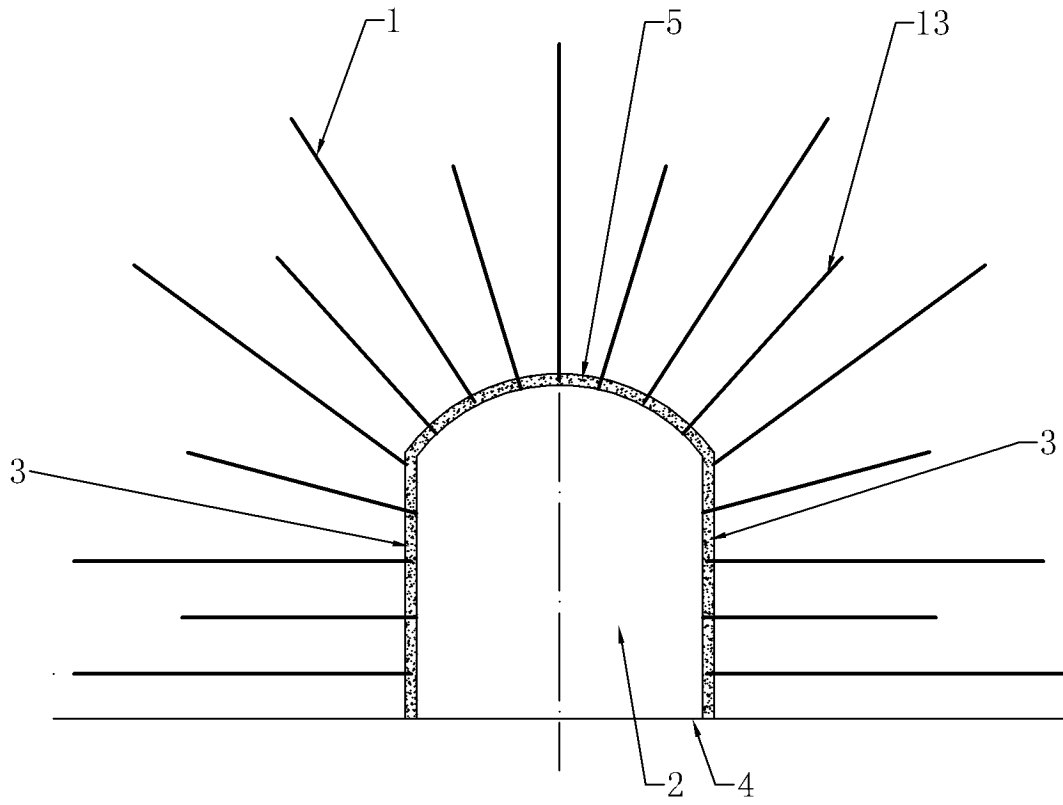


图 1

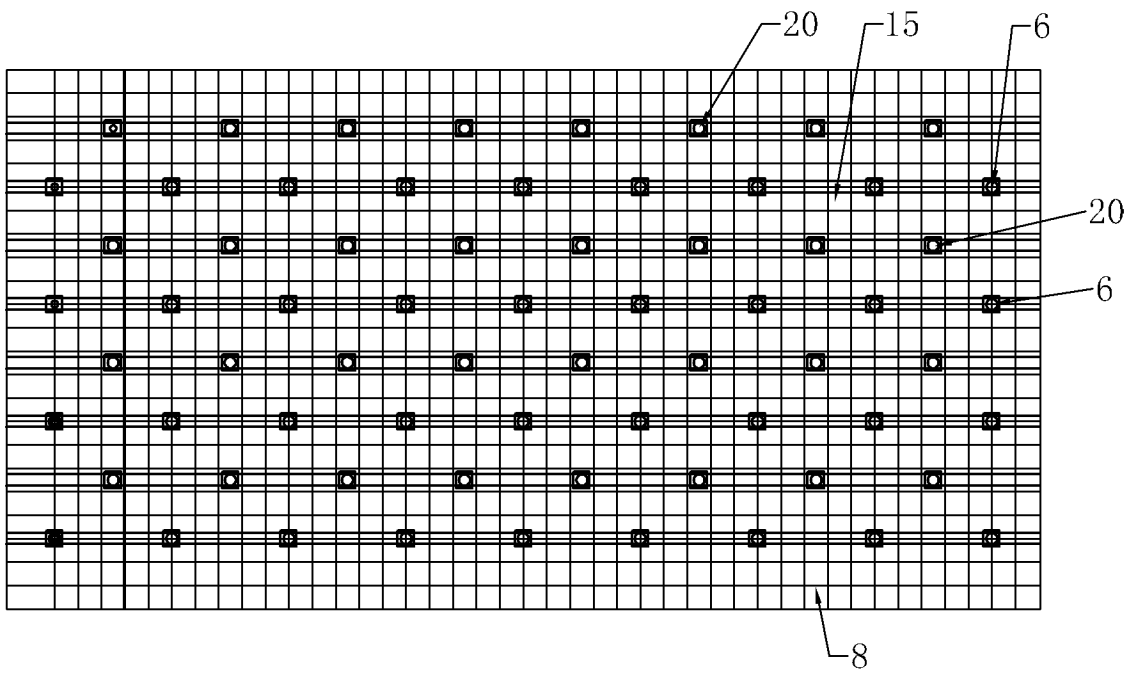


图 2

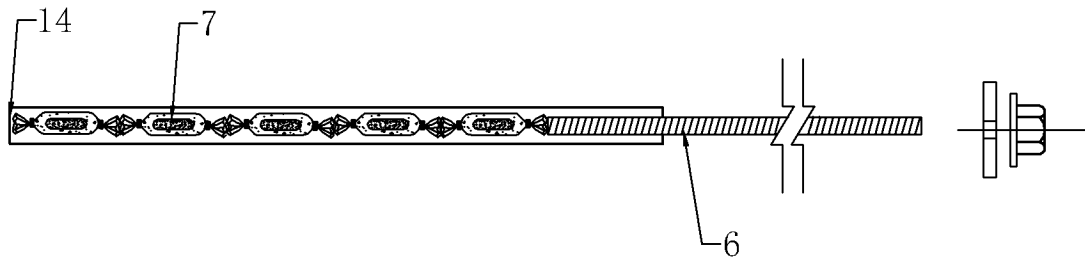


图 3

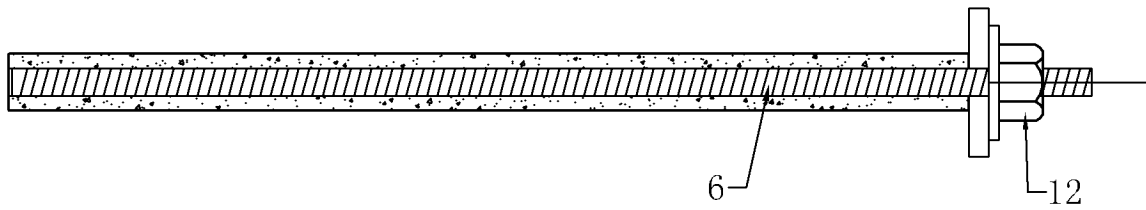


图 4

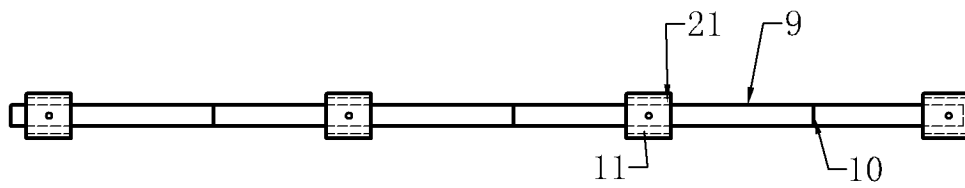


图 5