



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107575229 B

(45)授权公告日 2019.01.18

(21)申请号 201710877942.1

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2017.09.26

E21C 41/18(2006.01)

E21F 15/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107575229 A

审查员 何存芳

(43)申请公布日 2018.01.12

(73)专利权人 山东科技大学

地址 266590 山东省青岛市经济技术开发区前湾港路579号

(72)发明人 沈宝堂 王昌祥 孙熙震 孟凡宝

路瑶 刘音 张新国 崔博强

郭皓

(74)专利代理机构 青岛智地领创专利代理有限公司 37252

代理人 申传晓

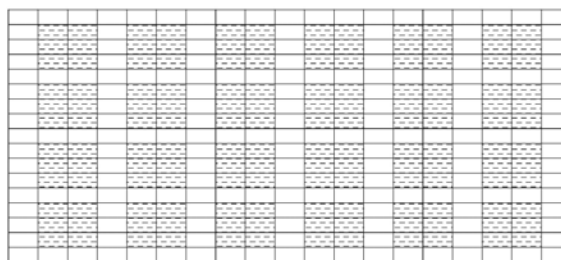
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

一种切顶充填临近采空区的类房柱式采煤方法

(57)摘要

本发明公开了一种切顶充填临近采空区的类房柱式采煤方法,获取直接顶初次垮落步距 L_0 ,当采煤进度的进尺达到初次垮落步距 L_0 的1/3时,从滞后采煤机一个基本单元的距离开始切顶;在对应基本单元的切顶部布置对应炮眼,采煤进度的进尺达到 $2/3L_0$ 时,该基本单元左侧的切顶处均被切下,其中三个切顶处产生的矸石被机械设备移到基本单元的充填区进行填充;如此循环操作直至将采煤区采煤完毕。本发明开采方法最终形成类似房柱式开采的效果,可以有效控制地表沉陷、减沉效果明显,本发明开采方法不需要外来充填材料,只需一次性投入机械设备费用,降低了充填成本,不受限于膏体材料固化缓慢,可以充填结束即可起到支撑效果,充填效率高。



1. 一种切顶充填临近采空区的类房柱式采煤方法,其包括以下步骤:

A、获取直接顶初次垮落步距 L_0 ,并将待采煤区划分为若干个基本单元,基本单元的尺寸为初次垮落步距乘以4倍切顶顶板宽度,其中,切顶顶板宽度为8m;当采煤进度的进尺达到初次垮落步距 L_0 的1/3时,从滞后采煤机一个基本单元的距离开始切顶;

B、在对应基本单元的切顶部布置对应炮眼,切顶厚度为采煤厚度,切顶处的平面尺寸为1/3 L_0 乘以8m的方形,切顶处布置两组炮眼,每组炮眼布置5个炮眼,每个炮眼的深度为采煤厚度的一倍,炮眼直径大于80毫米,切顶保持完整度;

C、采煤进度的进尺达到2/3 L_0 时,该基本单元左侧的切顶处均被切下,其中三个切顶处产生的矸石被机械设备移到基本单元的充填区进行填充;

D、采煤进度的进尺达到 L_0 时,基本单元上方的两个切顶单元被切下,采用机械化设备,将左侧遗留的一块顶板及上方切下的两块顶板搬移至基本单元的充填区,至此,一个基本单元的采煤、切顶、充填完成;如此循环操作直至将采煤区采煤完毕,其采出率达到100%,充填率达到50%;

其中,上述切顶是指将对应的直接顶板切下,掉落矸石用于填充基本单元的充填区。

2. 根据权利要求1所述的类房柱式采煤方法,其特征在于,上述步骤A具体的还包括:

按照长壁开采布置工作面,为保持顶板直接顶开采过程不垮落,需使小条带煤采宽 L 小于直接顶的初次垮落步距 L_0 ,在初采时,可将直接顶岩层视为两端分别由煤壁和煤柱支撑的双端固定梁,双端固定梁的跨度随工作面的推进不断增大,当达到极限值时,由于本身自重的载荷的作用将发生断裂,失去平衡、形成垮落,直接顶初次垮落步距 L_0 为:

$$L_0 = m_z \sqrt{\frac{8}{3} * \frac{\sigma_t}{q}} \quad (1)$$

其中: m_z —直接顶厚度,m;

σ_t 为直接顶岩层的抗拉强度;

q 为直接顶岩梁所示受的均布载荷密度。

3. 根据权利要求1所述的类房柱式采煤方法,其特征在于,上述步骤A具体的还包括:上述基本单元由3×4个小单元构成,其中六个切顶处,六个充填区,切顶处位于充填区正前方。

4. 根据权利要求1所述的类房柱式采煤方法,其特征在于,上述步骤B具体的还包括:

上炮眼的装药系数为0.7,炮泥系数为0.3,采用连续耦合方式装药。

5. 根据权利要求4所述的类房柱式采煤方法,其特征在于,上述步骤B具体的还包括:爆破切顶,用双雷管,双导爆索引爆,两根导爆索延伸至炮眼底部,每一根导爆索均采用一发雷管,两发雷管采用并联方式连接,用胶带纸将雷管与导爆索绑扎牢固,雷管的聚能穴端应和导爆索的传爆方向相同。

一种切顶充填临近采空区的类房柱式采煤方法

技术领域

[0001] 本发明涉及煤矿开采技术领域,尤其涉及一种切顶充填临近采空区的类房柱式采煤方法。

背景技术

[0002] 目前,煤矿充填开采是控制地表沉陷,提高煤炭采出率,解决开采问题的最有效的措施。但是,目前的充填开采技术面临着三个不平衡问题:

[0003] 采煤能力与充填能力不平衡:随着综采、综放机械化发展,采煤能力急剧增大,但是,充填能力受限于充填材料的固化缓慢难以实现突破性增长。

[0004] 充填材料供应与需求不平衡:煤矿自身的工业废弃物比例相对于采煤量很小,难以满足全部甚至50%的部分充填。

[0005] 充填成本与采矿效益不平衡:对于煤矿而言,充填的主要动力是避免迁庄矛盾与土地赔偿,但是,一旦充填成本高于土地赔偿,煤矿在利益驱动下往往选择迁庄不充填生产,造成环境方面的难以挽回的损失。

[0006] 因此,现有技术有待于更进一步的改进和发展。

发明内容

[0007] 鉴于上述现有技术的不足,本发明的目的在于一种切顶充填临近采空区的类房柱式采煤方法,以提高充填效率,降低充填成本。

[0008] 为了解决上述技术问题,本发明技术方案包括:

[0009] 一种切顶充填临近采空区的类房柱式采煤方法,其包括以下步骤:

[0010] A、获取直接顶初次垮落步距 L_0 ,并将待采煤区划分为若干个基本单元,基本单元的尺寸为初次垮落步距乘以4倍切顶顶板宽度,其中,切顶顶板宽度为8m;当采煤进度的进尺达到初次垮落步距 L_0 的1/3时,从滞后采煤机一个基本单元的距离开始切顶;

[0011] B、在对应基本单元的切顶部布置对应炮眼,切顶厚度为采煤厚度,切顶处的平面尺寸为 $1/3L_0$ 乘以8m的方形,切顶处布置两组炮眼,每组炮眼布置5个炮眼,每个炮眼的深度为采煤厚度的一倍,炮眼直径大于80毫米,切顶保持完整度;

[0012] C、采煤进度的进尺达到 $2/3L_0$ 时,该基本单元左侧的切顶处均被切下,其中三个切顶处产生的矸石被机械设备移到基本单元的充填区进行填充;

[0013] D、采煤进度的进尺达到 L_0 时,基本单元上方的两个切顶单元被切下,采用机械化设备,将左侧遗留的一块顶板及上方切下的两块顶板搬移至基本单元的充填区,至此,一个基本单元的采煤、切顶、充填完成;如此循环操作直至将采煤区采煤完毕,其采出率达到100%,充填率达到50%;

[0014] 其中,上述切顶是指将对应的直接顶板切下,掉落矸石用于填充基本单元的充填区。

[0015] 所述的类房柱式采煤方法,其中,上述步骤A具体的还包括:

[0016] 按照长壁开采布置工作面,为保持顶板直接顶开采过程不垮落,需使小条带煤采宽 L 小于直接顶的初次垮落步距 L_0 ,在初采时,可将直接顶岩层视为两端分别由煤壁和煤柱支撑的双端固定梁,双端固定梁的跨度随工作面的推进不断增大,当达到极限值时,由于本身自重的载荷的作用将发生断裂,失去平衡、形成垮落,直接顶初次垮落步距 L_0 为:

$$[0017] \quad L_0 = m_z \sqrt{\frac{8}{3} * \frac{\sigma_t}{q}} \quad (1)$$

[0018] 其中: m_z —直接顶厚度,m;

[0019] σ_t 为直接顶岩层的抗拉强度;

[0020] q 为直接顶岩梁所示受的均布载荷密度。

[0021] 所述的类房柱式采煤方法,其中,上述步骤A具体的还包括:上述步骤A具体的还包括:上述基本单元由 3×4 个小单元构成,其中六个切顶处,六个充填区,切顶处位于充填区正前方。

[0022] 所述的类房柱式采煤方法,其中,上述步骤B具体的还包括:

[0023] 上炮眼的装药系数为0.7,炮泥系数为0.3,采用连续耦合方式装药。

[0024] 所述的类房柱式采煤方法,其中,上述步骤B具体的还包括:爆破切顶,用双雷管,双导爆索引爆,两根导爆索延伸至炮眼底部,每一根导爆索均采用一发雷管,两发雷管采用并联方式连接,用胶带纸将雷管与导爆索绑扎牢固,雷管的聚能穴端应和导爆索的传爆方向相同。

[0025] 本发明提供一种切顶充填临近采空区的类房柱式采煤方法,其采出率高,本发明开采方法基本上可以保证采区采出率接近100%,不会留条带煤柱;本发明开采方法最终形成类似房柱式开采的效果,可以有效控制地表沉陷、减沉效果明显,本发明开采方法不需要外来充填材料,只需一次性投入机械设备费用,降低了充填成本;本发明开采方法可以实现完全机械化,最关键的是,不受限于膏体材料固化缓慢,可以充填结束即可起到支撑效果,充填效率高;而且本发明开采方法充填材料取自邻近采空区的顶板,方便快捷。

附图说明

[0026] 图1为本发明中基本单元的示意图;

[0027] 图2为本发明中采煤区的示意图;

[0028] 图3为本发明中初次切顶的示意图;

[0029] 图4为本发明中炮眼布置的示意图;

[0030] 图5为本发明中采煤过程中进尺达到 $2/3L_0$ 时的示意图;

[0031] 图6为本发明中开采至 L_0 的示意图;

[0032] 图7为本发明中基本单元采煤完毕的示意图;

[0033] 图8为本发明中切顶钻孔炮眼炮泥的布置示意图;

[0034] 图9为本发明中导爆索的布置示意图;

[0035] 图10为本发明中开采效果的剖面示意图;

[0036] 图11为本发明中开采效果的平面示意图。

具体实施方式

[0037] 本发明提供了一种切顶充填临近采空区的类房柱式采煤方法,为使本发明的目的、技术方案及效果更加清楚、明确,以下对本发明进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0038] 本发明提供了一种切顶充填临近采空区的类房柱式采煤方法,其包括以下步骤:

[0039] 步骤一、获取直接顶初次垮落步距 L_0 ,并将待采煤区划分为若干个基本单元,基本单元的尺寸为初次垮落步距乘以4倍切顶顶板宽度,其中,切顶顶板宽度为8m;当采煤进度的进尺达到初次垮落步距 L_0 的1/3时,从滞后采煤机一个基本单元的距离开始切顶;

[0040] 步骤二、在对应基本单元的切顶部布置对应炮眼,切顶厚度为采煤厚度,切顶处的平面尺寸为1/3 L_0 乘以8m的方形,切顶处布置两组炮眼,每组炮眼布置5个炮眼,每个炮眼的深度为采煤厚度的一倍,炮眼直径大于80毫米,切顶保持完整度;

[0041] 步骤三、采煤进度的进尺达到2/3 L_0 时,该基本单元左侧的切顶处均被切下,其中三个切顶处产生的矸石被机械设备移到基本单元的充填区进行填充;

[0042] 步骤四、采煤进度的进尺达到 L_0 时,基本单元上方的两个切顶单元被切下,采用机械化设备,将左侧遗留的一块顶板及上方切下的两块顶板搬移至基本单元的充填区,至此,一个基本单元的采煤、切顶、充填完成;如此循环操作直至将采煤区采煤完毕,其采出率达到100%,充填率达到50%;

[0043] 其中,上述切顶是指将对应的直接顶板切下,掉落矸石用于填充基本单元的充填区。

[0044] 在本发明的另一较佳实施例中,上述步骤一具体的还包括:按照长壁开采布置工作面,为保持顶板直接顶开采过程不垮落,需使小条带煤采宽 L 小于直接顶的初次垮落步距 L_0 ,在初采时,可将直接顶岩层视为两端分别由煤壁和煤柱支撑的双端固定梁,双端固定梁的跨度随工作面的推进不断增大,当达到极限值时,由于本身自重的载荷的作用将发生断裂,失去平衡、形成垮落,直接顶初次垮落步距 L_0 为:

$$[0045] \quad L_0 = m_z \sqrt{\frac{8}{3} * \frac{\sigma_t}{q}} \quad (1)$$

[0046] 其中: m_z —直接顶厚度,m;

[0047] σ_t 为直接顶岩层的抗拉强度;

[0048] q 为直接顶岩梁所示受的均布载荷密度。

[0049] 而且如图1所示的,上述基本单元由3×4个小单元构成,其中六个切顶处1,六个充填区2,切顶处位于充填区正前方。

[0050] 更进一步的,上述步骤二具体的还包括:

[0051] 上炮眼的装药系数为取0.7,炮泥系数为取0.3,采用连续耦合方式装药。爆破切顶,用双雷管,双导爆引爆,两根导爆索延伸至炮眼底部,每一根导爆索均采用一发雷管,两发雷管采用并联方式连接,用胶带纸将雷管与导爆索绑扎牢固,雷管的聚能穴端应和导爆索的传爆方向相同。

[0052] 为了更详尽的描述本发明,以下列举更为详尽的实施例进行说明。

[0053] 第一步,按照长壁开采布置工作面,为保持顶板直接顶开采过程不垮落,需使小条带煤采宽 L 小于直接顶的初次垮落步距 L_0 ,在初采时,可将直接顶岩层视为两端分别由煤壁和煤柱支撑的双端固定梁,该梁的跨度随工作面的推进不断增大,当达到极限值时,由于本

身自重的载荷的作用将发生断裂,失去平衡、形成垮落。因此,便可导出直接顶初次垮落步距 L_0 :

$$[0054] \quad L_0 = m_z \sqrt{\frac{8}{3} * \frac{\sigma_t}{q}}$$

[0055] 式中: m_z —直接顶厚度,m;

[0056] σ_t —直接顶岩层(体)的抗拉强度;

[0057] q —直接顶岩梁所示受的均布载荷密度。

[0058] 第二步,如图1所示,设计基本单元,上述基本单元由 3×4 个小单元构成,其中六个切顶处1,六个充填区2,切顶处位于充填区正前方,基本单元尺寸为初次垮落步距乘以4倍切顶的顶板宽度,其中切顶的顶板宽度为8m左右;如图2、图3所示,当进尺达到初次垮落步距 $1/3L_0$ 时,从滞后采煤机一个基本单元的距离(大约32m)开始切顶,同时由于切顶、搬移时间较长,采煤班进入检修状态。

[0059] 第三步,如图1、图3与图4所示,第一个基本单元左侧四块切顶单元切顶,如图1与图4所示,切顶厚度接近于采煤厚度,平面尺寸为 $1/3L_0$ 乘以8m,5个炮眼5一组,共两组;每个炮眼5深度为一倍的采厚,炮眼5直径大于80mm,切顶保持完整度。

[0060] 第四步,如图8所示,装药封孔,根据《爆破工程》一书中关于深孔爆破的介绍及现场实践经验,炮眼5装药系数一般取0.7,炮泥3系数一般取0.3,如图8所示,炮泥3采用水炮泥,可起到降尘、降温 and 吸收有毒有害气体的作用,炮眼5采用简化的间隔方式装药,即采用连续耦合方式装药。

[0061] 第五步,如图9所示,爆破切顶,用双雷管4,双导爆引爆,两根导爆索6延伸至炮眼底部,每一根导爆索均采用一发雷管4,两发雷管则采用并联方式连接,用胶带纸将雷管4与导爆索6绑扎牢固,注意雷管的聚能穴端应和导爆索的传爆方向相同;

[0062] 第六步,如图5所示,进尺达到 $2/3L_0$ 时,基本单元左侧的切顶单元均被切下,其中三个切顶处产生的矸石被机械设备移到基本单元的充填区进行填充;

[0063] 第七步,如图6与图7所示,进尺达到 L_0 时,基本单元上方两个切顶单元被切下,采用机械化设备,将左侧遗留的一块顶板及上方切下的两块顶板搬移到充填单元,至此,一个基本单元的采煤、切顶、充填完成,采出率达到100%,充填率达到50%,充填效果如图10、11所示。

[0064] 当然,以上说明仅仅为本发明的较佳实施例,本发明并不限于列举上述实施例,应当说明的是,任何熟悉本领域的技术人员在本说明书的教导下,所做出的所有等同替代、明显变形形式,均落在本说明书的实质范围之内,理应受到本发明的保护。

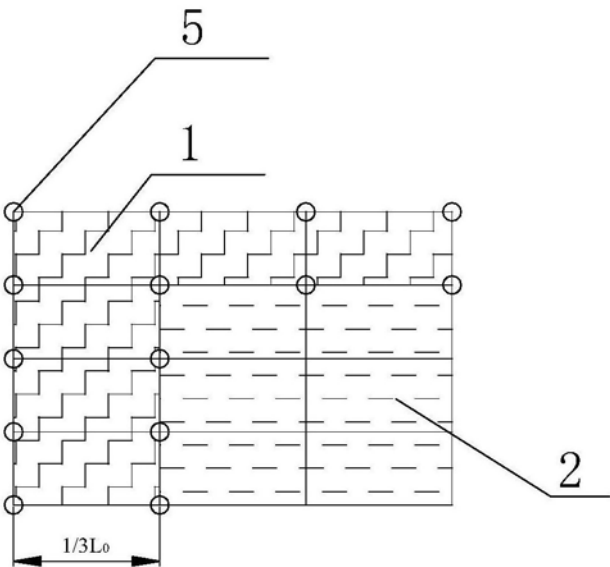


图1

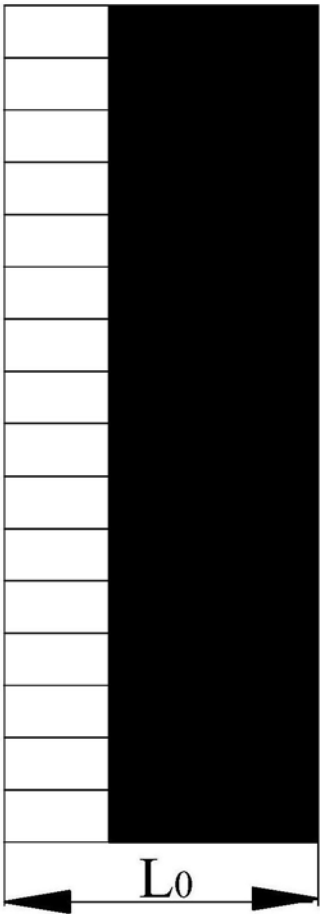


图2

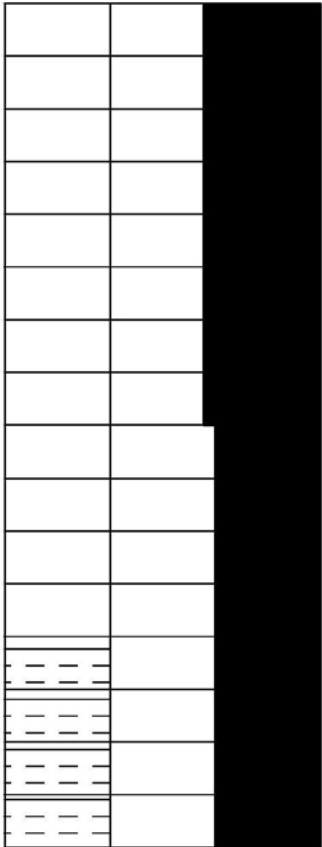


图3



图4

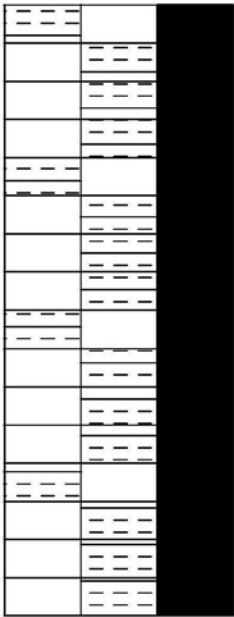


图5

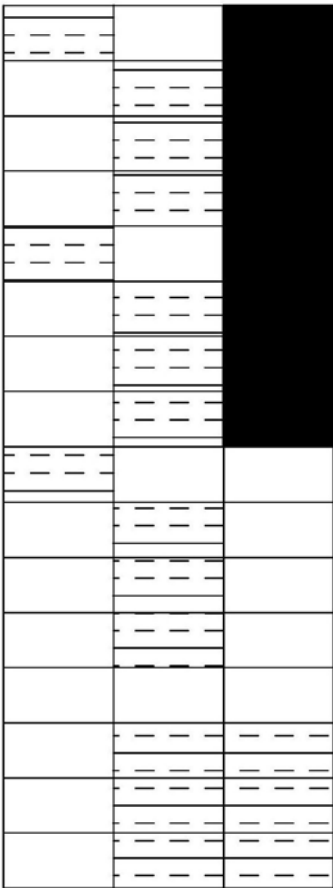


图6

	---	---
	---	---
	---	---
	---	---
	---	---
	---	---
	---	---
	---	---
	---	---
	---	---
	---	---
	---	---
	---	---

图7

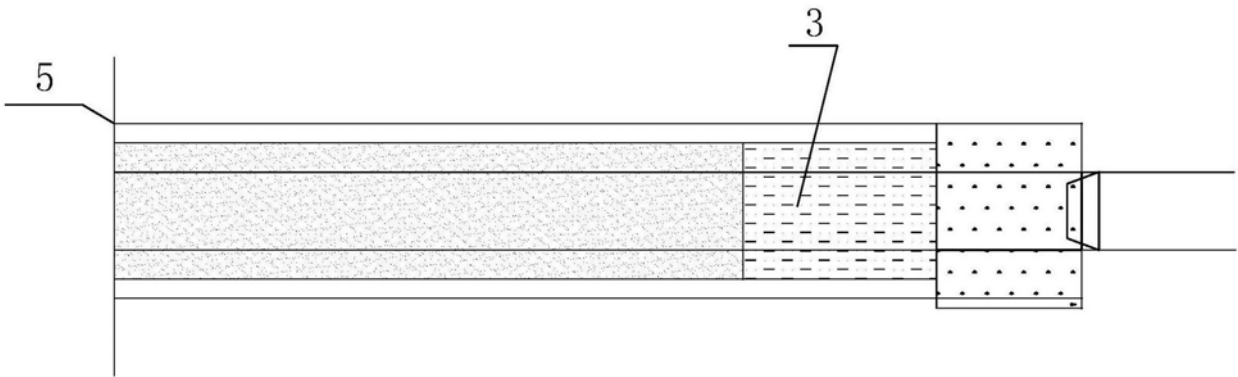


图8

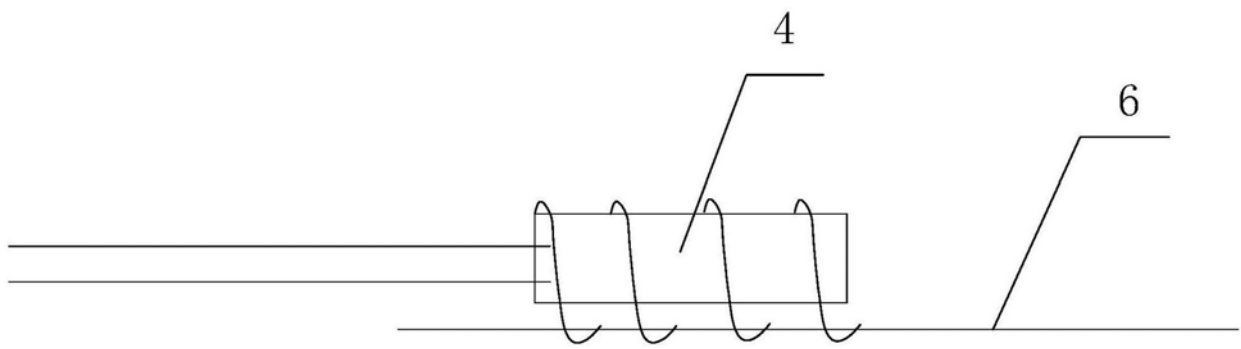


图9

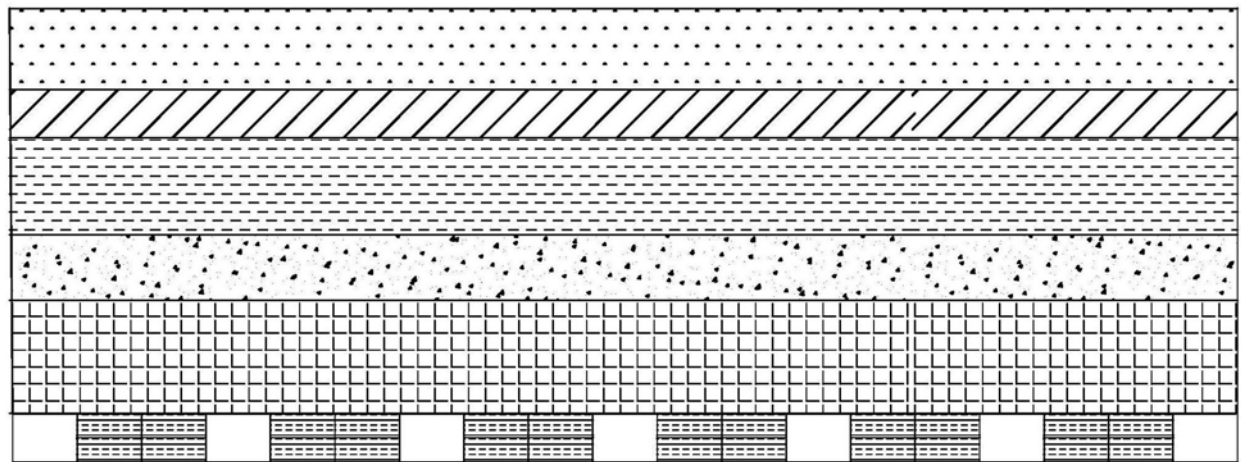


图10

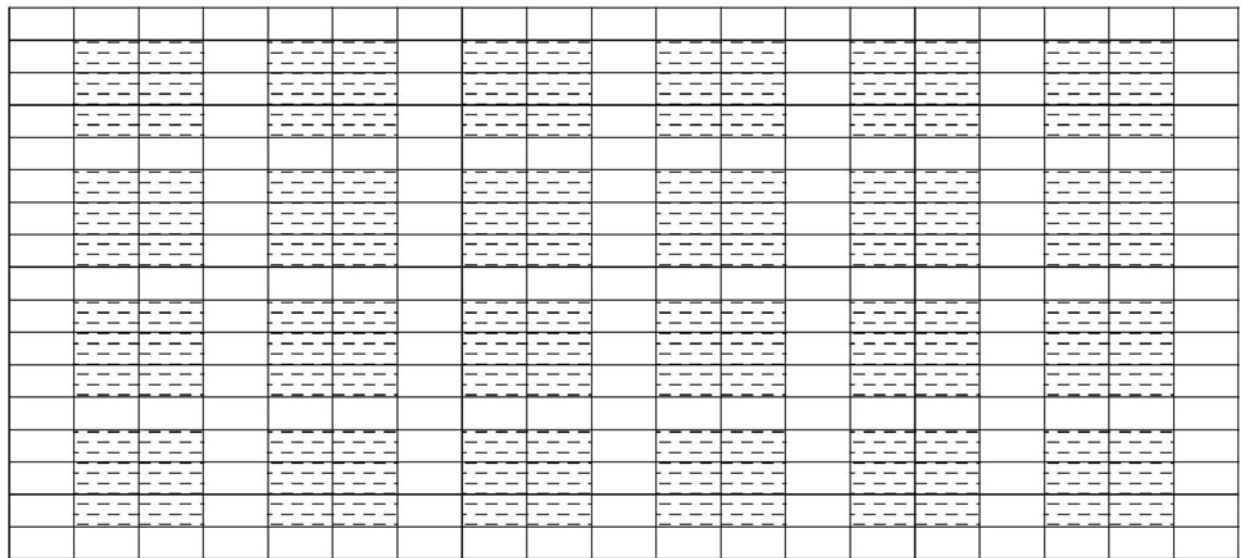


图11