



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106321049 B

(45)授权公告日 2019.04.23

(21)申请号 201610856221.8

(22)申请日 2016.09.27

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106321049 A

(43)申请公布日 2017.01.11

(73)专利权人 天地科技股份有限公司

地址 100013 北京市朝阳区青年沟路5号

(72)发明人 吴拥政 康红普 何杰 冯彦军

吴建星 任硕

(74)专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司

公司 11002

代理人 李相雨

(51)Int.Cl.

E21B 43/26(2006.01)

(56)对比文件

CN 102852522 A,2013.01.02,说明书具体实施方式,附图1-9.

CN 103527198 A,2014.01.22,全文.

CN 103953343 A,2014.07.30,全文.

CN 103758570 A,2014.04.30,全文.

SU 1369379 A1,1996.12.10,全文.

审查员 谢福龙

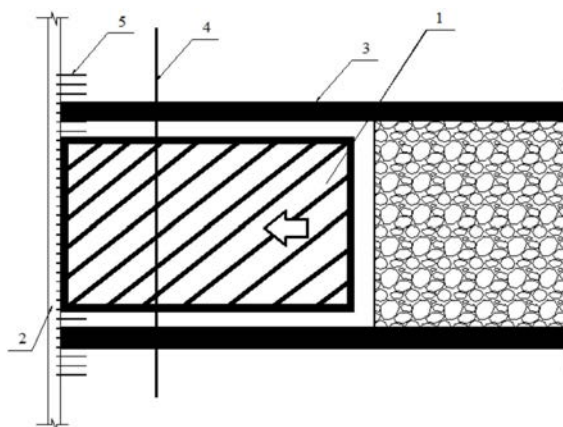
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

利用水力压裂卸压优化停采线位置的方法及装置

(57)摘要

本发明涉及煤炭开采技术领域,尤其涉及一种利用水力压裂卸压优化停采线位置的方法及装置。本发明的利用水力压裂卸压优化停采线位置的方法包括如下步骤:获取工作面的地质状态,确定顶板岩层的结构数据;根据结构数据,由采区巷道向顶板斜向钻孔,沿采区巷道的长度方向间隔预设距离多次钻孔,以得到多个顺次排列的水力压裂卸压孔;在每个水力压裂卸压孔上的多个预设位置处分别进行水力压裂卸压处理,以形成多条切割裂缝;沿每个水力压裂卸压孔的各条切割裂缝切断顶板岩层。该方法及装置能有效减小工作面超前支撑压力对采区巷道的影响,实现顶板应力的转移和围岩弱化,达到减小并优化工作面停采线位置目的,提高煤炭资源回收率。



1. 一种利用水力压裂卸压优化停采线位置的方法,其特征在于,包括如下步骤:
获取沿采区巷道的工作面的地质状态,确定所述工作面上方的顶板岩层的结构数据;
根据所述顶板岩层的结构数据,由所述采区巷道向顶板斜向钻孔,得到水力压裂卸压孔;
沿所述采区巷道的长度方向间隔预设距离多次钻孔,以得到多个顺次排列的所述水力压裂卸压孔;
在每个所述水力压裂卸压孔上的多个预设位置处分别进行水力压裂卸压处理,以形成多条切割裂缝;
沿每个所述水力压裂卸压孔的各条切割裂缝切断顶板岩层,以通过所述水力压裂卸压处理将所述工作面的顶板岩层分层次的切断分割,并通过各条切割裂缝将各个所述水力压裂卸压孔之间贯通。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述获取沿采区巷道的工作面的地质状态,确定所述工作面的顶板岩层的结构数据,进一步包括:
根据所述工作面的地质柱状图或通过钻孔窥视,确定所述顶板岩层的结构数据。
3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述顶板岩层的结构数据包括所述顶板岩层的层位、厚度、岩体强度和地应力数据中的一种或几种组合。
4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述由采区巷道向顶板斜向钻孔,得到水力压裂卸压孔,沿所述采区巷道的长度方向间隔预设距离多次钻孔,以得到多个顺次排列的所述水力压裂卸压孔,进一步包括:
在所述采区巷道内,以预设间距多次向所述顶板内斜向打孔,每次打孔均按照预设深度和预设角度进行,以得到沿所述采区巷道内顺次排列的多个水力压裂卸压孔。
5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述预设间距为10~20m,所述预设深度为15~50m,所述预设角度为以水平面为基准仰角的角度,其大小为 45° ~ 60° 。
6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述预设间距为15m,所述预设深度为20m,所述预设角度为以水平面为基准仰角的角度,其大小为 53° 。
7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述在每个水力压裂卸压孔上的多个预设位置处分别进行水力压裂卸压处理,以形成多条切割裂缝,进一步包括:
确定所述水力压裂卸压孔上的多个预设位置,在每个所述预设位置开槽,得到多个切槽;
在每个所述切槽的前后位置封孔;
分别向每个所述切槽内注入加压后的水,利用所述水的压力作用分别使每个所述切槽的两侧开裂,以形成多条所述切割裂缝。
8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述水力压裂卸压孔上的每个预设位置之间的间距为3~4m。

利用水力压裂卸压优化停采线位置的方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及煤炭采集技术领域,尤其涉及一种利用水力压裂卸压优化停采线位置的方法及装置。

背景技术

[0002] 我国煤矿以井工开采为主,需要在井下开掘大量的巷道,保持巷道畅通与围岩稳定对煤矿安全生产具有重要意义。采区巷道是为整个采区服务的巷道,一般要同时服务多个采煤工作面。采煤工作面回采过程中,会产生高的超前支撑压力和侧向支撑压力。采煤工作面由于地质条件、巷道布置、生产系统等原因,不可能无限制向前采煤,会人为设置一个停采线,停采线一般要设在一个合理的位置上,目前,绝大多数矿区采用经验法,一般会将停采线位置设置在距离采区巷道60~120m,有的甚至达到150m以上。停采线位置不合理会造成两种后果,一是距离过小,采煤工作面超前支撑压力会对采区巷道产生较大影响,导致采区巷道破坏;二是距离过大,导致煤炭资源损失。

[0003] 鉴于上述背景技术的缺陷,本发明提供了一种利用水力压裂卸压优化停采线位置的方法及装置。

发明内容

[0004] (一)要解决的技术问题

[0005] 本发明要解决的技术问题是提供了一种利用水力压裂卸压优化停采线位置的方法及装置,能够有效减小采煤工作面超前支撑压力对采区巷道的影响,从而达到减小并优化采煤工作面停采线位置的目的。

[0006] (二)技术方案

[0007] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种利用水力压裂卸压优化停采线位置的方法,包括如下步骤:

[0008] 获取沿采区巷道的工作面的地质状态,确定所述工作面上方的顶板岩层的结构数据;

[0009] 根据所述顶板岩层的结构数据,由所述采区巷道向顶板斜向钻孔,得到水力压裂卸压孔;

[0010] 沿所述采区巷道的长度方向间隔预设距离多次钻孔,以得到多个顺次排列的所述水力压裂卸压孔;

[0011] 在每个所述水力压裂卸压孔上的多个预设位置处分别进行水力压裂卸压处理,以形成多条切割裂缝;

[0012] 沿每个所述水力压裂卸压孔的各条切割裂缝切断顶板岩层。

[0013] 进一步的,所述获取沿采区巷道的工作面的地质状态,确定所述工作面的顶板岩层的结构数据,进一步包括:

[0014] 根据所述工作面的地质柱状图、或通过钻孔窥视,确定所述顶板岩层的结构数据。

[0015] 进一步的,所述顶板岩层的结构数据包括所述顶板岩层的层位、厚度、岩体强度和地应力数据中的一种或几种组合。

[0016] 进一步的,所述由所述采区巷道向顶板斜向钻孔,得到水力压裂卸压孔,沿所述采区巷道的长度方向间隔预设距离多次钻孔,以得到多个顺次排列的所述水力压裂卸压孔,进一步包括:

[0017] 在所述采区巷道内,以预设间距多次向所述顶板内斜向打孔,每次打孔均按照预设深度和预设角度进行,以得到沿所述采区巷道内顺次排列的多个水力压裂卸压孔。

[0018] 进一步的,所述预设间距为10~20m,所述预设深度为15~50m,所述预设角度为以水平面为基准仰角的角度为 45° ~ 60° 。

[0019] 进一步的,所述预设间距为15m,所述预设深度为20m,所述预设角度为以水平面为基准仰角的角度为 53° 。

[0020] 进一步的,所述在每个水力压裂卸压孔上的多个预设位置处分别进行水力压裂卸压处理,以形成多条切割裂缝,进一步包括:

[0021] 确定所述水力压裂卸压孔上的多个预设位置,在每个所述预设位置开槽,得到多个切槽;

[0022] 在每个所述切槽的前后位置封孔;

[0023] 分别向每个所述切槽内注入加压后的水,利用所述水的压力作用分别使每个所述切槽的两侧开裂,以形成多条所述切割裂缝。

[0024] 进一步的,所述水力压裂卸压孔上的每个预设位置之间的间距为3~4m。

[0025] 进一步的,所述沿每个水力压裂卸压孔的各条切割裂缝切断顶板岩层,进一步包括:

[0026] 通过各条切割裂缝将各个所述水力压裂卸压孔之间贯通。

[0027] 本发明还提供了一种利用水力压裂卸压优化停采线位置的装置,包括:

[0028] 数据获取单元,用于获取所述工作面的地质状态,并确定所述工作面上方的顶板岩层的结构数据;

[0029] 钻孔单元,用于根据所述顶板岩层的结构数据,由所述采区巷道向顶板斜向钻孔,得到水力压裂卸压孔,沿所述采区巷道的长度方向间隔预设距离多次钻孔,以得到多个顺次排列的所述水力压裂卸压孔;

[0030] 水力压裂卸压处理单元,用于在每个所述水力压裂卸压孔上的多个预设位置处分别进行水力压裂卸压处理,以形成多条切割裂缝,沿每个所述水力压裂卸压孔的各条切割裂缝切断顶板岩层。

[0031] (三)有益效果

[0032] 本发明的上述技术方案具有以下有益效果:本发明的利用水力压裂卸压优化停采线位置的方法包括如下步骤:获取沿采区巷道的工作面的地质状态,确定工作面上方的顶板岩层的结构数据;根据顶板岩层的结构数据,由采区巷道向顶板斜向钻孔,得到水力压裂卸压孔;沿采区巷道的长度方向间隔预设距离多次钻孔,以得到多个顺次排列的水力压裂卸压孔;在每个水力压裂卸压孔上的多个预设位置处分别进行水力压裂卸压处理,以形成多条切割裂缝;沿每个水力压裂卸压孔的各条切割裂缝切断顶板岩层。该方法及装置通过水力压裂卸压处理将工作面前方坚硬的顶板岩层切断分割,从而减小工作面超前支撑压力

对采区巷道的影响,实现顶板应力的转移和围岩弱化,工作面即将收尾时,可以采用定向水力压裂技术,提前切断工作面前方坚硬顶板,从而避免或削弱采煤面超前支撑压力的高应力,缓解超前支承压力对采区巷道稳定性的影响,达到减小并优化采煤工作面停采线位置目的,提高煤炭资源回收率,具有安全可靠、简单有效、成本较低的优点。

附图说明

[0033] 图1为本发明实施例的方法的工作面的布置结构图;

[0034] 图2为本发明实施例的水力压裂卸压孔的钻取结构示意图。

[0035] 其中,1、工作面;2、采区巷道;3、煤柱;4、停采线;5、水力压裂卸压孔;6、顶板岩层;7、切槽;8、切割裂缝。

具体实施方式

[0036] 下面结合附图和实施例对本发明的实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明,但不能用来限制本发明的范围。

[0037] 在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。术语“上”、“下”、“左”、“右”、“内”、“外”、“前端”、“后端”、等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0038] 如图1、图2所示,煤矿的采区巷道是为整个采区服务的巷道,一般要服务几个工作面1,工作面1指采煤工作面或掘进工作面,多个工作面1之间通过煤柱3隔断。工作面1的回采过程中,会产生较高的超前支撑压力和侧向支撑压力。工作面1由于地质条件、巷道布置、生产系统等原因,不可能无限制向前采煤,会人为设置一个停采线4,停采线4设在一个合理的位置上。

[0039] 本实施例提供的利用水力压裂卸压优化停采线位置的方法通过水力压裂卸压处理将工作面1前方坚硬的顶板岩层6分层次的切断分割,从而减小工作面1超前支撑压力对采区巷道2的影响,实现顶板应力的转移和围岩弱化,特别是当工作面1即将收尾时,可以采用定向水力压裂技术,提前切断工作面前方坚硬顶板,从而避免或削弱采煤面超前支撑压力的高应力,缓解超前支承压力对采区巷道2稳定性的影响,达到减小并优化工作面1停采线4位置目的,提高煤炭资源回收率,具有安全可靠、简单有效、成本较低的优点。

[0040] 本实施例的方法包括如下步骤:

[0041] S1、获取沿采区巷道2的工作面1的地质状态,确定工作面1上方的顶板岩层6的结构数据。

[0042] 为了保证顶板岩层6的结构数据的合理确定,步骤S1还进一步包括:

[0043] S101、根据工作面1的地质柱状图、或通过钻孔窥视,确定顶板岩层6的结构数据。

[0044] 其中,确定的顶板岩层6的结构数据包括顶板岩层6的层位、厚度、岩体强度和地应力数据中的一种或几种组合。

[0045] S2、根据顶板岩层6的结构数据,由采区巷道2向顶板斜向钻孔,得到水力压裂卸压孔5。

[0046] S3、沿采区巷道2的长度方向间隔预设距离多次钻孔,以得到多个顺次排列的水力

压裂卸压孔5。

[0047] 为了保证每个水力压裂卸压孔5的定位准确,优选步骤S2和步骤S3中包括以下步骤:

[0048] S301、在采区巷道2内,以预设间距多次向顶板内斜向打孔,每次打孔均按照预设深度和预设角度进行,以得到沿采区巷道2内顺次排列的多个水力压裂卸压孔5。

[0049] 其中,优选预设间距为10~20m,进一步优选预设间距为15m;优选预设深度为15~50m,进一步优选预设深度为20m;优选预设角度为以水平面为基准仰角的角度为 45° ~ 60° ,进一步优选预设角度为以水平面为基准仰角的角度为 53° 。

[0050] S4、在每个水力压裂卸压孔5上的多个预设位置处分别进行水力压裂卸压处理,以形成多条切割裂缝8。

[0051] 为了保证水力压裂卸压处理的准确性,以确保准确切断工作面1前方的顶板岩层6的超前支撑压力对采区巷道2的影响,步骤S4中进一步包括:

[0052] S401、确定水力压裂卸压孔5上的多个预设位置,在每个预设位置开槽,得到多个切槽7;优选水力压裂卸压孔5上的每个预设位置之间的间距为3~4m。

[0053] S402、在每个切槽7的前后位置封孔;

[0054] S403、分别向每个切槽7内注入加压后的水,利用水的压力作用分别使每个切槽7的两侧开裂,以形成多条切割裂缝8。

[0055] S5、沿每个水力压裂卸压孔5的各条切割裂缝8切断顶板岩层6。

[0056] 为了实现顶板应力的转移和围岩弱化,进一步释放工作面1超前支撑压力,步骤S5中进一步包括:

[0057] S501、通过各条切割裂缝8将各个水力压裂卸压孔5之间贯通。

[0058] 本实施例的方法在具体操作时,首先根据工作面1的地质柱状图、或根据现场钻孔窥视结果,确定顶板岩层6结构数据,包括层位、厚度、顶板煤岩体强度及地应力数据。

[0059] 然后根据顶板岩层6结构数据中的顶板煤岩体强度和地应力数据,沿采区巷道2的长度方向顺次钻取多个水力压裂卸压孔5,每个钻孔间距为10~20m,根据顶板位置和厚度确定钻孔的预设深度和预设角度,钻孔的预设深度一般为15~50m。

[0060] 在采区巷道2内向工作面1方向上方的顶板岩层6中,按预设角度和预设深度钻取水力压裂卸压孔5,在钻孔过程中,采用切槽钻头在每个水力压裂卸压孔5内的预设位置进行开槽,形成多个切槽7,在每个切槽7的位置前后进行封孔,通过高压泵向切槽7中注入加压后的高压水,高压水沿切槽7两侧扩散并形成切割裂缝8,将顶板岩层6沿切割裂缝8切断。更换不同位置,对水力压裂卸压孔5内可设置多个切槽7并分别进行水力压裂,从而将顶板岩层6中多处位置切断。

[0061] 通过将多个水力压裂卸压孔5压裂后的裂缝相互贯通,能够准确切断工作面1前方的顶板岩层6的超前支撑压力对采区巷道2的影响,实现顶板应力的转移和围岩弱化,释放工作面1超前支撑压力,优化工作面1停采线4位置,提高煤炭资源回收率。

[0062] 本实施例还提供了一种利用水力压裂卸压优化停采线4位置的装置,包括:

[0063] 数据获取单元,用于获取工作面1的地质状态,并确定工作面1上方的顶板岩层6的结构数据;

[0064] 钻孔单元,用于根据顶板岩层6的结构数据,由采区巷道2向顶板斜向钻孔,得到水

力压裂卸压孔5,沿采区巷道2的长度方向间隔预设距离多次钻孔,以得到多个顺次排列的水力压裂卸压孔5;

[0065] 水力压裂卸压处理单元,用于在每个水力压裂卸压孔5上的多个预设位置处分别进行水力压裂卸压处理,以形成多条切割裂缝8,沿每个水力压裂卸压孔5的各条切割裂缝8切断顶板岩层6。

[0066] 以下以一个具体实施例来详细说明下该利用水力压裂卸压优化停采线位置的方法和装置。

[0067] 首先,确定顶板岩层6的结构数据,在确定顶板岩层6的结构数据之后,设计水力压裂卸压孔5的预设间距为15mm,预设深度为20m,预设角度的仰角为 53° ,其投影与煤壁垂直。水力压裂卸压孔5在钻取过程中,采用切槽钻头在每个水力压裂卸压孔5内的直接顶位置4.2m和老顶位置8.0m和11.3m共三处进行开槽,得到每个水力压裂卸压孔5上的三个切槽7;在每个切槽7的前后进行封孔,通过高压泵向每个水力压裂卸压孔5中的各个切槽7中注入高压水,高压水沿切槽7的两侧位置扩散,将顶板岩层6沿切割裂缝8切断,可对不同位置的水力压裂卸压孔5内分别设置多个切槽7,并分别进行水力压裂,从而在顶板岩层6中形成于直接顶位置4.2m、老顶位置8.0m和11.3m共三处位置的水力压裂处理。最后通过将多个水力压裂卸压孔5上的各个切槽7压裂后的裂缝相互贯通,从而实现了切断工作面1前方顶板岩层6的超前支撑压力对采区巷道2的影响,实现顶板应力的转移和围岩弱化,释放工作面1超前支撑压力,优化工作面1停采线4位置,提高煤炭资源回收率。

[0068] 综上,本实施例的利用水力压裂卸压优化停采线位置的方法包括如下步骤:获取沿采区巷道2的工作面1的地质状态,确定工作面1上方的顶板岩层6的结构数据;根据顶板岩层6的结构数据,由采区巷道2向顶板斜向钻孔,得到水力压裂卸压孔5;沿采区巷道2的长度方向间隔预设距离多次钻孔,以得到多个顺次排列的水力压裂卸压孔5;在每个水力压裂卸压孔5上的多个预设位置处分别进行水力压裂卸压处理,以形成多条切割裂缝8;沿每个水力压裂卸压孔5的各条切割裂缝8切断顶板岩层6。该方法及装置通过水力压裂卸压处理将工作面1前方坚硬的顶板岩层6切断分割,从而减小工作面1超前支撑压力对采区巷道2的影响,实现顶板应力的转移和围岩弱化,工作面1即将收尾时,可以采用定向水力压裂技术,提前切断工作面前方坚硬顶板,从而避免或削弱采煤面超前支撑压力的高应力,缓解超前支承压力对采区巷道2稳定性的影响,达到减小并优化工作面1停采线4位置目的,提高煤炭资源回收率,具有安全可靠、简单有效、成本较低的优点。

[0069] 本发明的实施例是为了示例和描述起见而给出的,而并不是无遗漏的或者将本发明限于所公开的形式。很多修改和变化对于本领域的普通技术人员而言是显而易见的。选择和描述实施例是为了更好说明本发明的原理和实际应用,并且使本领域的普通技术人员能够理解本发明从而设计适于特定用途的带有各种修改的各种实施例。

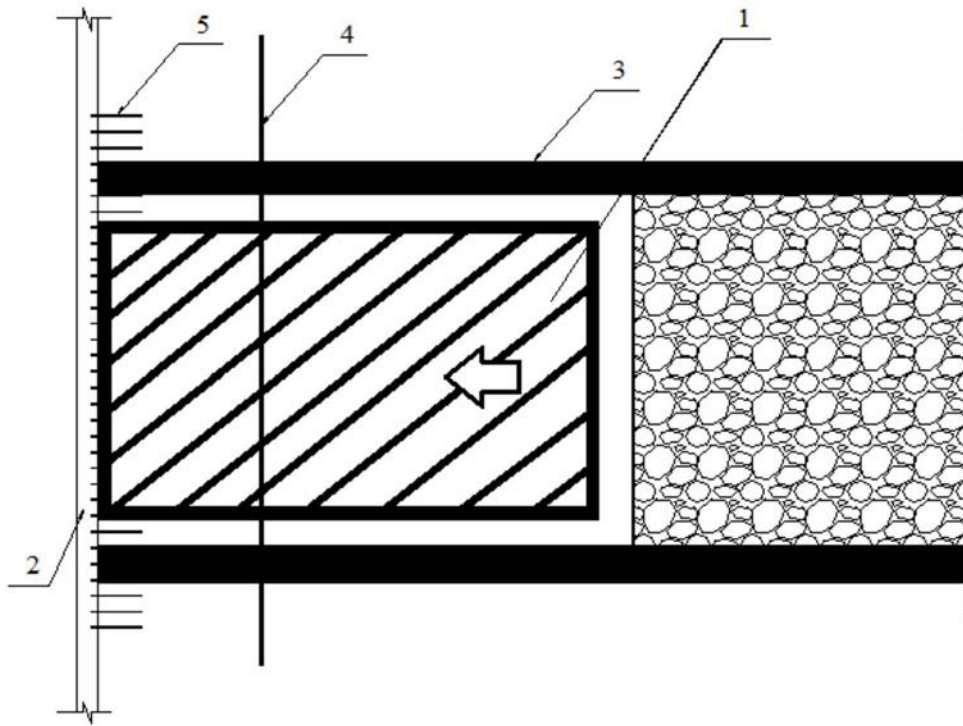


图1

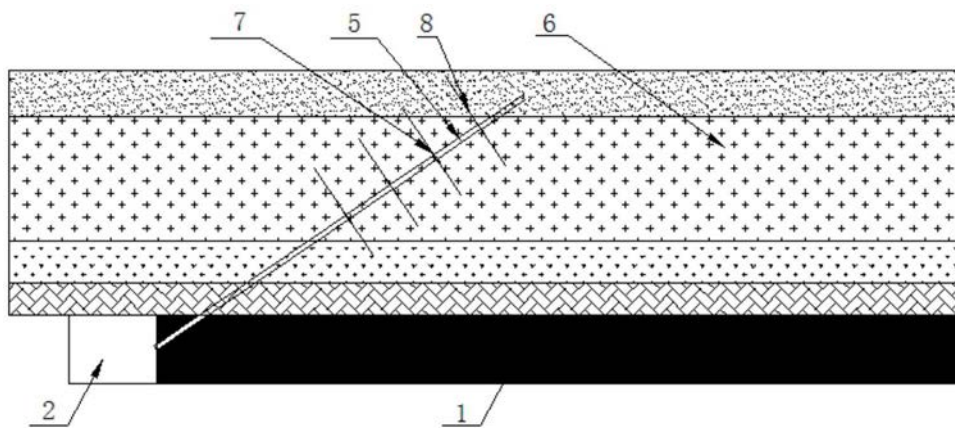


图2