



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201826748 U

(45) 授权公告日 2011. 05. 11

(21) 申请号 201020568896. 0

(22) 申请日 2010. 10. 20

(73) 专利权人 重庆大学

地址 400044 重庆市沙坪坝区沙正街 174 号

(72) 发明人 李晓红 卢义玉 刘勇 夏彬伟

康勇 蒋林艳 沈晓莹

(74) 专利代理机构 重庆华科专利事务所 50123

代理人 康海燕

(51) Int. Cl.

E21B 3/00 (2006. 01)

E21F 7/00 (2006. 01)

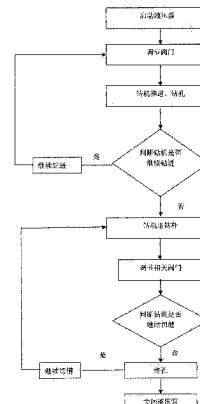
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

一种顺层钻进松软煤层深长瓦斯抽采孔的装  
置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种顺层钻进松软煤层深长瓦斯抽采孔的装置，它包括液体箱，液体箱上通过管道连接有液压泵，液压泵后端的第一管道上设有开关，液压泵和开关之间的管道上分接有第二管道，第二管道上设有溢流阀，开关处分设有第三管道，第三管道上设有球形阀，开关后端的第一管道上设有密封输液器，密封输液器后端连接有钻机，该钻机包括钻杆和钻杆后端的钻头，钻杆前端与密封输液器连接，钻杆外部设有把手，钻杆和钻头之间设有自动切换式切缝器，钻头尾部设有轴向喷嘴，自动切换式切缝器上设有径向喷嘴和截齿。本装置可避免因卡钻、塌孔等引起的瓦斯预抽孔抽放范围小、瓦斯预抽效果差等问题，同时达到增加预抽孔长度、提高煤层透气性的目的。



1. 一种顺层钻进松软煤层深长瓦斯抽采孔的装置,其特征在于:它包括液体箱(1),液体箱上通过管道连接有液压泵(2),液压泵后端的第一管道(3)上设有开关(5),液压泵和开关(5)之间的管道上分接有第二管道(16),第二管道(16)上设有溢流阀(4),开关处分设有第三管道(17),第三管道(17)上设有球形阀(6),开关后端的第一管道(3)上设有密封输液器(8),密封输液器(8)后端连接有钻机(9),所述的钻机包括钻杆(10)和钻杆后端的钻头(12),钻杆前端与密封输液器(8)连接,钻杆外部设有把手(18),钻杆和钻头之间设有自动切换式切缝器(11),钻头尾部设有轴向喷嘴(14),自动切换式切缝器(11)上设有径向喷嘴(13)和截齿(15)。

2. 根据权利要求1所述的顺层钻进松软煤层深长瓦斯抽采孔的装置,其特征在于:在开关(5)和密封输液器(8)之间的第一管道(3)上设有压力表(7)。

3. 根据权利要求1-2所述的顺层钻进松软煤层深长瓦斯抽采孔的装置,其特征在于:所述的轴向喷嘴(14)的个数为多个,其中之一在钻头中心,其余呈圆周分布在钻头周边。

4. 根据权利要求1-2所述的顺层钻进松软煤层深长瓦斯抽采孔的装置,其特征在于:所述的第二管道(16)和第三管道(17)均与液体箱(1)连接。

## 一种顺层钻进松软煤层深长瓦斯抽采孔的装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种煤矿安全控制装置,尤其涉及一种顺层钻进松软煤层深长瓦斯抽采孔的装置。

### 背景技术

[0002] 我国西南地区大部分煤矿为煤与瓦斯突出矿井,随着煤炭产量增大和矿井向深部延伸,煤与瓦斯突出矿井逐渐增多。煤与瓦斯突出问题成为影响安全生产的主要因素。目前防治瓦斯的措施主要有开采保护层和预抽煤层瓦斯。但西南大部分煤矿已经没有煤层可作为保护层,预抽煤层成为治理瓦斯的唯一措施。预抽瓦斯方式主要有穿层抽放、本层抽放、采空区抽放等,其中本层抽放效果最优。西南矿区煤层松软且瓦斯含量高,在钻进的过程中极易出现卡钻、塌孔、喷孔等现象,导致瓦斯预抽孔抽放范围较小,煤层中容易出现瓦斯抽放“空白带”。虽在煤层硬分层中能够钻进深长孔,但硬分层中瓦斯含量较少,仍达不到大范围抽放瓦斯的要求。

[0003] 袁亮的“低透气性高瓦斯软厚煤层远程卸压瓦斯抽放方法(申请号:03113094.1)”,郭国政的“煤矿回采工作面采空区瓦斯抽放方法(申请号:200710054520.0)”仅适用于软厚煤层,且主要是通过改变钻孔布置方式,来提高瓦斯的抽采量,但是存在着钻孔深度浅、钻孔密度大、排放瓦斯的有效范围小等缺点,且在软煤和突出煤层中打钻往往造成塌孔、夹钻、顶钻、喷孔现象以及由于钻头、钻杆和煤岩的摩擦作用,导致钻头钻杆温度过高而加速了钻头的磨损速度。由于煤层的透气性低,现有的钻进方法的抽放效果不理想,和煤矿瓦斯灾害治理对瓦斯抽放的要求相比,我国西南地区煤矿松软煤层抽放效果有待提高。

### 发明内容

[0004] 本实用新型为了克服现有技术的不足,而提供的一种顺层钻进松软煤层深长瓦斯抽采孔的装置,避免因卡钻、塌孔、喷孔而引起的瓦斯预抽孔抽放范围小、瓦斯预抽效果差等问题,同时达到增加预抽孔长度、提高煤层透气性的目的。

[0005] 本实用新型采用的技术方案:

[0006] 一种顺层钻进松软煤层深长瓦斯抽采孔的装置,它包括液体箱,液体箱上通过管道连接有液压泵,液压泵后端的第一管道上设有开关,液压泵和开关之间的管道上分接有第二管道,第二管道上设有溢流阀,开关处分设第三管道,第三管道上设有球形阀,开关后端的第一管道上设有密封输液器,密封输液器后端连接有钻机,所述的钻机包括钻杆和钻杆后端的钻头,钻杆前端与密封输液器连接,钻杆外部设有把手,钻杆和钻头之间设有自动切换式切缝器,钻头尾部设有轴向喷嘴,自动切换式切缝器上设有径向喷嘴和截齿。

[0007] 上述在开关和密封输液器之间的第一管道上设有压力表。

[0008] 上述的轴向喷嘴的个数为多个,其中之一在钻头中心,其余呈圆周分布在钻头周边。

[0009] 上述的第二管道和第三管道均与液体箱连接。

[0010] 利用上述任一所述装置进行顺层钻进松软煤层深长瓦斯抽采孔的方法,该方法按如下步骤进行:

[0011] 1)选择钻孔方式:考察分析施钻地点煤层赋存条件,若煤层中软、硬分层分层清晰,所述软分层多为粉粒煤—全粉煤,其坚固性系数  $f$  介于为  $0.25^{\sim}0.2525$  之间,硬分层多为非破坏煤—破坏煤,其坚固性系数  $f$  大于  $0.2525$ ,则选择在硬分层中钻进顺层孔,若分层模糊,选择在顶底板中钻进顺层孔;

[0012] 2)钻孔前相关的准备工作:检查煤层钻孔预抽瓦斯装置中各连接管路的牢固和密封,并合理安排液压泵与煤层施工地点的距离,启动液压泵,调节液压泵的工作流量和压力分别为其额定工作流量和额定工作压力,关闭第二管道上的溢流阀,打开第三管道上的球形阀,闭合开关,液压箱中的液体经液压泵加压后,一部分经溢流阀流回液压箱,一部分经第一管道和开关,流向钻杆,流向钻杆的液体通过钻头的轴向喷嘴流出和/或自动切换式切缝器中的径向喷嘴流出;

[0013] 3)钻机推进、钻孔:启动钻机,调节球形阀,控制泵压在  $5\text{MPa}$  左右,关闭自动切换式切缝器的径向喷嘴,打开钻头的轴向喷嘴,高压液体经过第一管道进入密封输液器,再通过钻杆,高压液体经过轴向喷嘴形成脉冲射流冲击煤体进行辅助钻进,当需要更换钻杆时,松开开关,停止钻机推进、旋转,卸下密封输液器,加一根新的钻杆,依次重复;

[0014] 4)判断钻机是否继续钻进:若钻进深度未达预定深度,则继续重复步骤 3);当钻进深度达到预定深度或钻孔穿过整个煤层时,停止钻进;

[0015] 5)对煤体进行割缝:钻孔钻进完成时,保持开关处于闭合状态,调节球形阀,控制泵压在  $25^{\sim}30\text{MPa}$ ,此时自动切换式切缝器的径向喷嘴打开,钻头的轴向喷嘴 14 关闭,高压液体经过径向喷嘴形成脉冲射流,旋转钻杆,开始对煤体进行切割,自动切换式切缝器上的截齿将割落得大块煤块研磨成直径为  $0.1^{\sim}5\text{mm}$  的细小颗粒随回水顺利排出,在割缝完成以后,根据煤层与钻孔夹角的不同,煤层中会形成直径为  $1^{\sim}2\text{m}$  的深槽;

[0016] 5)判断是否需要继续割缝:割缝过程中若出现钻孔中返水清澈,无煤渣返出,则可说明割缝完成,松开开关,卸下密封输液器,卸下多根钻杆,再将剩余钻杆与密封输液器连接,闭合开关,对煤体进行另一条缝的切割;若割缝中返回液体中煤渣持续出现,但割缝时间超过一个小时,此时可以认为割缝完成,并准备对下一条缝隙进行切割,依此循环,直至距瓦斯预抽管末端  $5\text{m}$  处停止切缝;否则继续对煤体进行切割;

[0017] 6)终孔:调节球形阀 6,使压力降至  $0\text{MPa}$ ,关闭钻机,关闭液压泵泵。

[0018] 本实用新型取得的技术效果:

[0019] 与现有技术相比,本实用新型利用硬煤分层、顶底板中易成孔以及软煤分层瓦斯含量的特点,选择在硬煤分层、顶底板中钻进瓦斯预抽孔,其长度能够符合瓦斯预抽的要求,避免了在软煤分层中钻孔容易出现塌孔、卡钻等问题。同时利用高压脉冲水射流切穿硬煤分层至软煤分层,在软煤分层中形成一直径为  $1^{\sim}2\text{m}$  的深槽,增大了软煤分层的暴露面积,有利于软煤分层瓦斯涌出,避免因卡钻、塌孔、喷孔而引起的瓦斯预抽孔抽放范围小、瓦斯预抽效果差等问题,同时达到增加预抽孔长度、提高煤层透气性的目的。且该技术采用液压泵向钻杆、自动切换式切缝器和钻头供液,高压液体经过喷嘴形成脉冲射流,冲击破碎煤岩,在硬分层或顶底板中钻孔,被高压脉冲射流破碎的煤岩随后在孔内液体和旋转钻头的

作用下被磨碎成细小的煤粒随孔内液体排出钻孔，钻孔完成后，从钻孔末端开始，通过自动切换式切缝器射流切换，由径向喷嘴产生的高压脉冲水射流对煤体进行割缝，其延长了切削钻头寿命、提高了钻进深度及速度，避免卡钻、塌孔并防止钻头与煤岩摩擦产生高温或火花而导致瓦斯燃烧事故，其尤其适用于煤矿松软低透气性煤层钻深长孔预抽瓦斯。

## 附图说明

- [0020] 图 1 为本实用新型实施例 1 装置的连结示意图。
- [0021] 图 2 为本实用新型实施例 2 的工艺流程图。
- [0022] 图 3 为本实用新型实施例 2 煤层钻孔布置主视图。
- [0023] 图 4 为本实用新型实施例 2 煤层钻孔布置剖面图。
- [0024] 其中，1-液体箱，2-液压泵，3-第一管道，4-溢流阀，5-脚踏开关，6-球形阀。7-压力表，8-密封输液器，9-钻机，10-高压密封钻杆，11-自动切换式切缝器，12-钻头，13-径向喷嘴，14-轴向喷嘴，15-截齿，16-第二管道、17-第三管道、18-把手、19-煤层顶板，20-煤层底板，21-煤层，22-钻孔、23-为缝隙。

## 具体实施方式

- [0025] 下面结合附图对本实用新型的实施方式做进一步的说明。
- [0026] 实施例 1
  - [0027] 参见图 1，一种顺层钻进松软煤层深长瓦斯抽采孔的装置，它包括液体箱 1，液体箱上通过管道连接有液压泵 2，液压泵后端的第一管道 3 上设有开关 5，液压泵和开关之间的管道上分接有第二管道 16，第二管道上设有溢流阀 4，开关处分设有第三管道 17，第三管道上设有球形阀 6，所述的第二管道和第三管道均与液体箱连接。开关后端的第一管道上设有密封输液器 8，在开关和密封输液器之间的第一管道上设有压力表 7。密封输液器后端连接有钻机 9，所述的钻机包括钻杆 10 和钻杆后端的钻头 12，钻杆前端与密封输液器连接，钻杆外部设有把手 18，钻杆和钻头之间设有自动切换式切缝器 11，钻头尾部设有轴向喷嘴 14，所述的轴向喷嘴的个数为多个，其中之一在钻头中心，其余呈圆周分布在钻头周边。自动切换式切缝器上设有径向喷嘴 13 和截齿 15。
  - [0028] 实施例 2
    - [0029] 参见图 2-4，利用顺层钻进松软煤层瓦斯抽采孔的方法，其在四川李子垭矿井南二巷 K1 煤层应用中，该方法按如下步骤进行：
      - [0030] 1) 选择钻孔方式：考察分析施钻地点煤层赋存条件，若煤层中软、硬分层分层清晰，选择在硬分层中钻进顺层孔，若分层模糊，选择在顶底板中钻进顺层孔；
      - [0031] 2) 钻孔前相关的准备工作：检查煤层钻孔预抽瓦斯装置中各连接管路的牢固和密封，并合理安排液压泵与煤层施工地点的距离，启动液压泵泵，调节液压泵 2 的工作流量和压力分别为其额定工作流量和额定工作压力，关闭第二管道 16 上的溢流阀 4，打开第三管道 17 上的球形阀 6，闭合开关 5，液体箱 1 中的液体经液压泵 2 加压后，一部分经溢流阀流回液体箱，一部分经第一管道 3 和开关 5，流向钻杆 10，流向钻杆 10 的液体通过钻头 12 的轴向喷嘴 14 流出和 / 或自动切换式切缝器 11 中的径向喷嘴 13 流出；
      - [0032] 3) 钻机推进、钻孔：启动钻机 9，调节球形阀 6，控制泵压在左右 5MPa，关闭自动切

换式切缝器 11 的径向喷嘴 13, 打开钻头 12 的轴向喷嘴 14, 高压液体经过第一管道 3 进入密封输液器 8, 再通过钻杆 10, 高压液体经过轴向喷嘴 14 形成脉冲射流冲击煤体进行辅助钻进, 当需要更换钻杆时, 松开开关, 停止钻机推进、旋转, 卸下密封输液器 8, 加一根新的钻杆 10, 依次重复;

[0033] 4) 判断钻机是否继续钻进: 若钻进深度未达预定深度, 则继续重复步骤 3); 当钻进深度达到预定深度或钻孔穿过整个煤层时, 停止钻进;

[0034] 5) 对煤体进行割缝: 钻孔钻进完成时, 保持开关 5 处于闭合状态, 调节球形阀 6, 控制泵压在 25~30MPa, 此时自动切换式切缝器 11 的径向喷嘴 13 打开, 钻头 12 的轴向喷嘴 14 关闭, 高压液体经过径向喷嘴形成脉冲射流, 旋转钻杆 10, 开始对煤体进行切割, 自动切换式切缝器 11 上的截齿 15 将割落得大块煤块研磨成直径为 0.1~5mm 的细小颗粒随回水顺利排出;

[0035] 5) 判断是否需要继续割缝: 割缝过程中若出现钻孔中返水清澈, 无煤渣返出, 则可说明割缝完成, 松开开关 5, 卸下密封输液器 8, 卸下多根钻杆 10, 再将剩余钻杆与密封输液器(8)连接, 闭合开关 5, 对煤体进行另一条缝的切割; 若割缝中返回液体中煤渣持续出现, 但割缝时间超过一个小时, 此时可以认为割缝完成, 并准备对下一条缝隙进行切割, 依次循环直至距瓦斯预抽管末端 5m 处, 停止切缝; 否则继续对煤体进行切割;

[0036] 6) 终孔: 调节球形阀 6, 使压力降至 0MPa, 关闭钻机, 关闭液压泵泵。

[0037] 本实用新型利用硬煤分层、顶底板中易成孔以及软煤分层瓦斯含量的特点, 在硬煤分层、顶底板中钻进瓦斯预抽孔, 其长度能够符合瓦斯预抽的要求, 然后利用高压脉冲液体射流切穿硬煤分层至软煤分层, 在软煤分层中形成一直径为 1~2m 的深槽, 增大了软煤分层的暴露面积, 有利于软煤分层瓦斯涌出。在钻进过程中钻头上的轴向喷嘴能够产生脉冲射流破碎煤体, 钻进导向孔, 钻头上的切削刀具进一步研磨煤渣并将导向孔扩大, 较传统硬煤分层钻进工艺, 提高了钻进速度, 降低了钻头的损耗, 切削钻头的使用寿命大大提高。当钻孔至规定深度后开始对煤体进行割缝, 高压液体通过自动切换式切缝器上的径向喷嘴产生的脉冲射流并作用于煤体, 对煤体进行切缝, 被割落的大块煤块被截齿研磨成细小的颗粒, 并随液体一起排出孔外, 这就提高了排渣的顺畅性, 并起到了降尘的作用, 同时改善了施工现场的作业环境。

[0038] 本实用新型在四川李子垭煤矿的应用情况表明, 在煤层顶板与煤层分层处钻孔, 基本穿透煤层全厚, 平均孔深为 138.2m, 为原工艺的 2.7 倍; 平均百米钻孔瓦斯抽放量为 1.872 m<sup>3</sup>?/min, 是原工艺的 7.2 倍; 平均单孔瓦斯浓度为 66.8%, 是原工艺的 3.5 倍, 煤层透气性和瓦斯抽采率得到了有效提高。

[0039] 本实用新型的保护范围并不限于上述的实施例, 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形而不脱离本实用新型的范围和精神。倘若这些改动和变形属于本实用新型权利要求及其等同技术的范围内, 则本实用新型的意图也包含这些改动和变形在内。

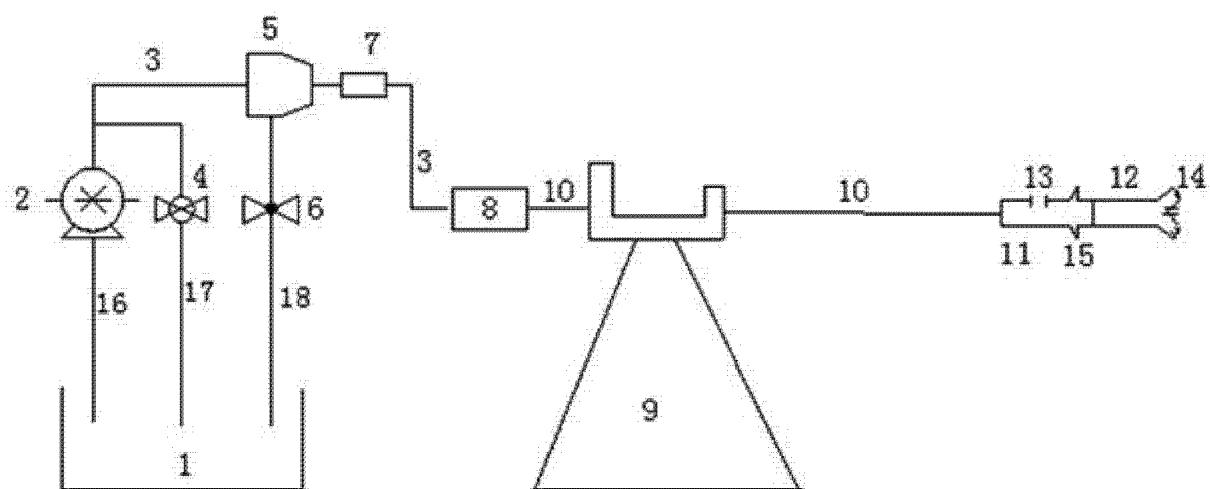


图 1

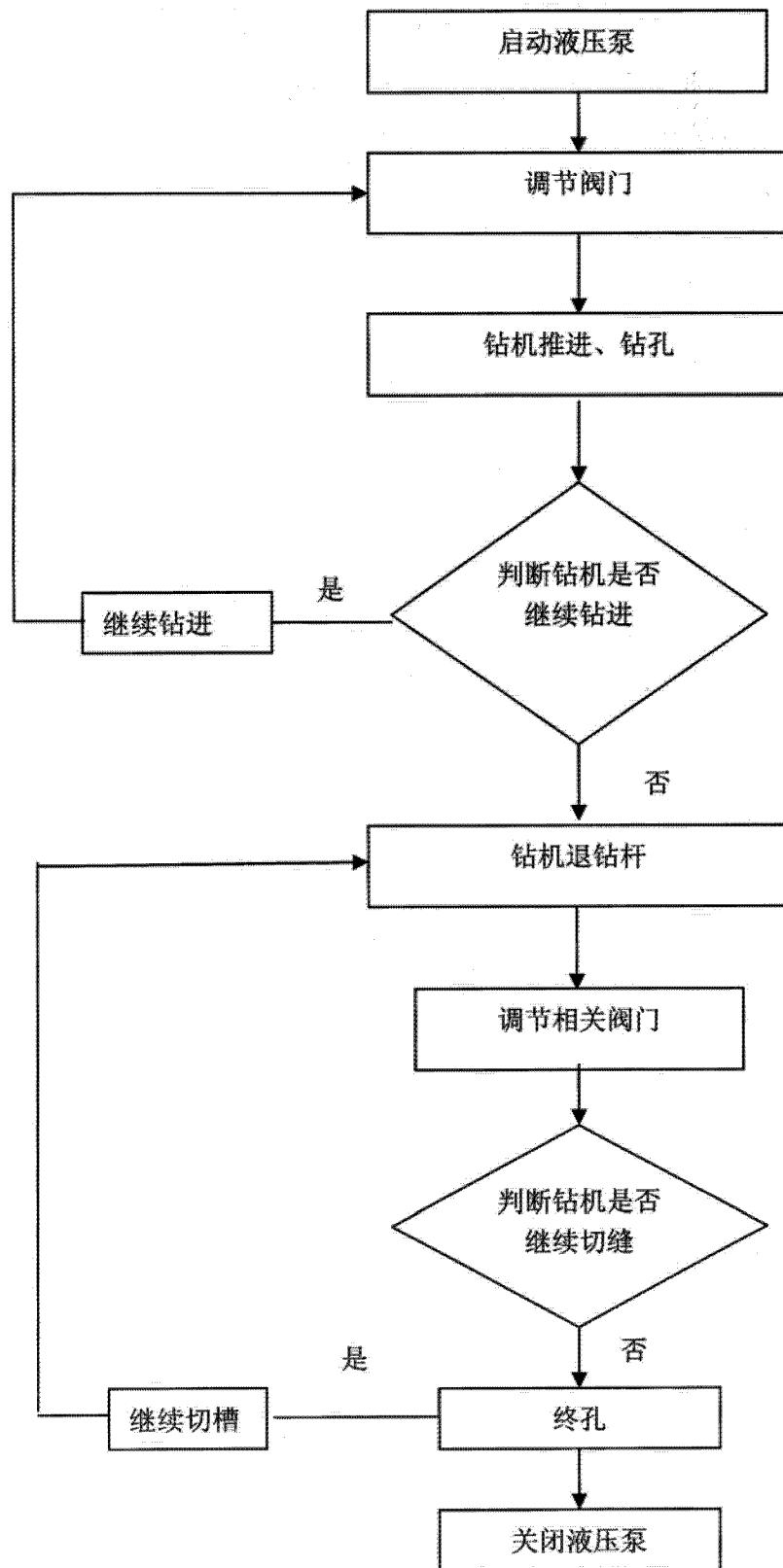


图 2

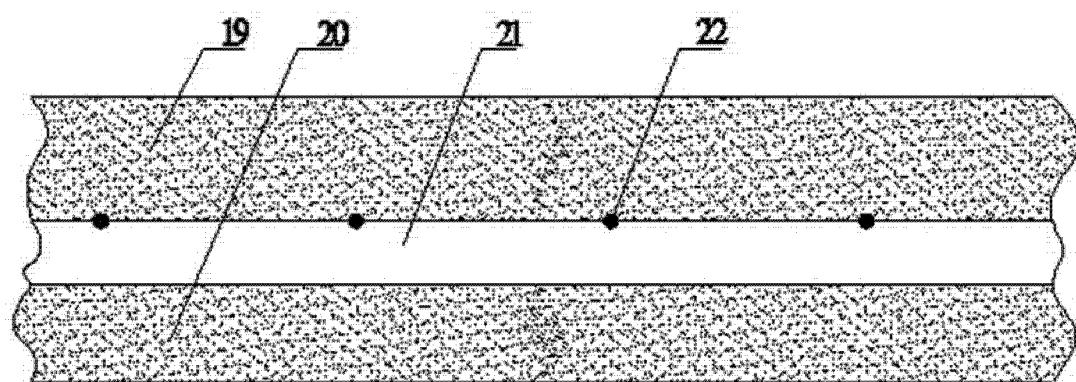


图 3

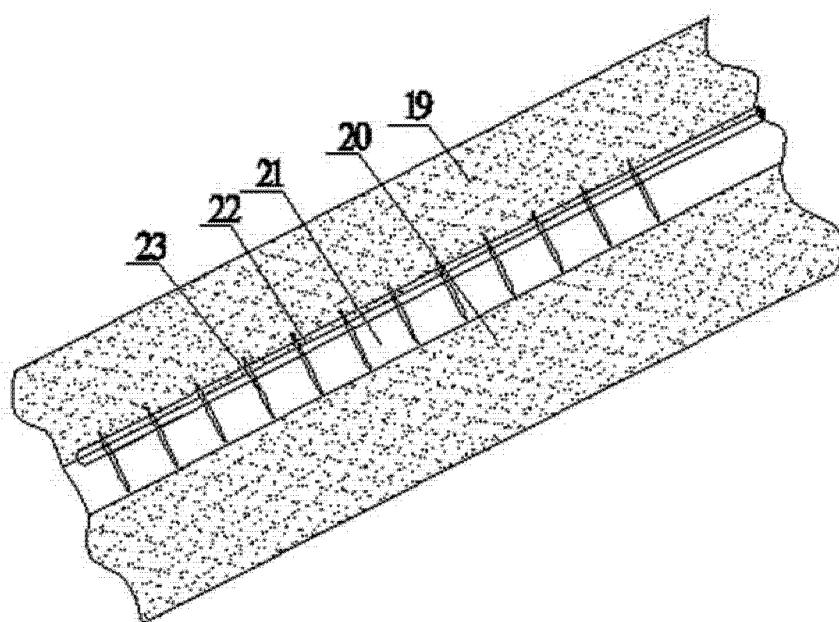


图 4