



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101737052 B

(45) 授权公告日 2012. 09. 05

(21) 申请号 200910248871. 4

EA 200801958 A1, 2009. 08. 28,

(22) 申请日 2009. 12. 28

US 2009315388 A1, 2009. 12. 24,

(73) 专利权人 河北邯邢矿冶设计院有限公司
地址 056006 河北省邯郸市学院北路 109 号

于革生. 提高无底柱分段崩落法硐室落矿回收率的途径探讨. 《中国矿业》. 2000, (第 2 期), 34-36.

(72) 发明人 苗刚

张逸生. 我国中厚缓倾斜磷矿地下采矿方法的发展. 《化工矿物与加工》. 1992, (第 2 期), 16-19.

(74) 专利代理机构 大连东方专利代理有限责任公司
公司 21212

胡际平. 国外急倾斜极薄矿脉采矿方法的新发展及其借鉴意义. 《黄金》. 18-21, 1991, 第 12 卷 (第 2 期),

代理人 李洪福

审查员 李争争

(51) Int. Cl.

E21C 41/16 (2006. 01)

E21F 15/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1693662 A, 2005. 11. 09,

CN 1734055 A, 2006. 02. 15,

RU 2277171 C1, 2006. 05. 27,

CN 101403304 A, 2009. 04. 08,

CN 1210935 A, 1999. 03. 17,

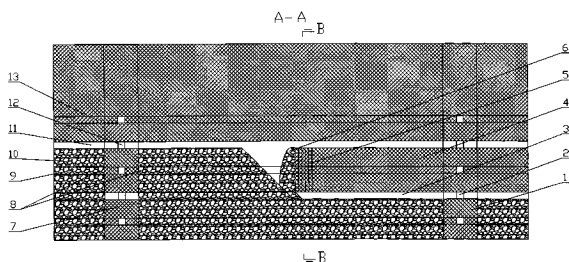
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 5 页

(54) 发明名称

一种分段充填采矿方法

(57) 摘要

本发明公开了一种分段充填采矿方法, 利用崩落矿石及干式充填材料自然安息角特性, 按照目前中深孔凿岩设备所能适应的高度以及矿体允许暴露面积、空间和时间, 在空场状态下自下而上逐段回采并用干式充填材料及时充填。该方法兼有空场法、干式充填和无底柱分段崩落法的优点, 构成了一种全新的无底柱分段干式充填采矿方法, 特别适用于矿体规模大、产量要求高的矿山。充填体的接顶靠充填体自重实现, 并采用振动压路机或专用的井下夯实设备, 利用巷道顶板对充填体施压, 以振动方式夯实充填体, 使充填体对其上面的矿体或岩体产生一定的支撑力, 是一种安全, 高效, 采矿能力大, 损失、贫化小, 生产成本低低的采矿方法。



CN 101737052 B

1. 一种分段充填采矿方法,其特征在于:包括以下步骤:

A. 矿体划分及进路布置

根据目前中深孔凿岩设备所能适应的高度以及矿岩所允许的暴露面积、暴露空间和暴露时间,参照无底柱分段崩落法划分矿体的方式,采用与无底柱分段崩落法相同的分段高度,沿矿体走向或垂直矿体走向布置水平巷道;相邻分段巷道交错布置;每条巷道所担负的拟采矿体(4)为菱柱体;每个拟采的菱柱形矿体涉及两个分段、三个水平、四条进路;拟采的菱柱形矿体底下的巷道为回采进路(3),所在水平为回采水平;顶上的巷道为充填进路(11),所在水平为充填水平;中间的两条巷道为再充填进路(9),所在水平为再充填水平;由于崩落矿石(6)及干式充填材料(10)自然安息角在 45° 以内,因而,进路间距应不小于分段高度的2倍;即:每个拟采的菱柱形矿体宽高比 ≥ 1 ;

B. 实施分段采矿

采矿工艺流程包括采准、切割、回采、充填和夯实,所述的采准和切割流程与无底柱分段崩落法流程相同,所述的回采是在回采进路(3)中进行后退式回采,所述的充填是在充填进路(11)中进行前进式充填,所述的夯实是在充填进路(11)及再充填进路(9)中对充填体进行夯实;所述的回采、充填和夯实流程如下:

B1. 回采:通过回采进路(3)完成一个崩矿步距矿体的中深孔(5)凿岩、装药、爆破和对崩落矿石(6)进行出矿;

B2. 充填:每个崩矿步距的矿石被崩落时,充填进路(11)的底板将被崩掉一个崩矿步距,为充填进路(11)与采空区之间的联系打开通道;在回采进路(3)完成一个崩矿步距的出矿作业后,将进行下一循环的中深孔(5)凿岩、装药作业;这时,在充填进路(11)进行干式充填作业;充填过程中,借助充填材料的自重和运输充填材料车辆的碾压作用,使充填体自然接顶;随着充填工作的进行,使被崩掉的充填进路(11)底板被充填材料逐步恢复;

B3. 在回采进路(3)中进行出矿作业的同时,在充填进路(11)中,对已经接顶的充填体采用夯实设备(14)进行夯实,迫使充填体更充分的接顶,并对由于沉缩、夯实而造成的充填进路(11)底板的沉降进行填补;

B4. 完成一个崩矿步距的充填工作后,在回采进路(3)中崩落下一个崩矿步距的矿石,然后,对崩落矿石(6)进行出矿;同时,在充填进路(11)进行夯实;依次循环,直至回采进路(3)逐渐被充填材料填埋而消失,本分段回采及充填结束;

C. 将回采、充填和再充填向上移动一个分段水平;将再充填进路(9)变成回采进路(3);将充填进路(11)变成再充填进路(9);原充填进路(11)上面新完成的采准巷道(13)作为充填进路(11);

D. 然后重复实施步骤B和C,以此类推,直到将矿体自下而上全部采出并充填采空区。

2. 根据权利要求1所述的一种分段充填采矿方法,其特征在于:步骤B所述的回采进路(3)进行回采及充填进路(11)进行充填和夯实作业时,在再充填进路(9)中,自始至终对其下部的充填体沉缩以及由于回采所造成的充填材料流失而产生的空区进行干式再充填并采用夯实设备(14)对其进行夯实作业。

3. 根据权利要求1或2所述的一种分段充填采矿方法,其特征在于:所述的夯实设备(14)为振动压路机或专用的井下夯实设备。

一种分段充填采矿方法

技术领域

[0001] 本发明涉及地下采矿方案的设计,特别是一种分段充填采矿方法。

背景技术

[0002] 无底柱分段崩落法是目前地下矿山应用最为广泛的一种采矿方法。该方法与其它采矿方法相比,具有结构简单,灵活性大,不需留矿柱,采准工作量小,回采工艺简单,便于使用高效的自行凿岩、装运设备,凿岩、崩矿和出矿等工作均在回采巷道中进行,安全条件好,劳动生产率高,能力大等突出优点。但是,无底柱分段崩落法同时也存在着覆盖岩下放矿,损失率、贫化率较高,放矿管理严格,在独头巷道内作业,通风条件差等严重缺点。而且,该方法最基本的适用条件是地表允许崩落。当地表不允许崩落时,无底柱分段崩落法就不可使用,其突出的优点也就无从发挥。

[0003] 空场法,在特定条件下,可以阻止地表陷落。但是,需要在地下留下相当的矿柱,成为永久损失。如果采空区具有综合利用价值,这个永久损失或许还值得考虑。否则,应对采空区进行充填,以消除安全隐患。并且在充填采空区时,应对矿柱进行回收。

[0004] 为了回收矿柱,必须对矿房进行胶结充填。胶结充填体必须具有足够的强度。否则,回收矿柱工作的安全就得不到保证。胶结充填不仅需要相当的资金投入,而且需要较长的时间投入。因为胶结充填体需要时间养护。充填体的接顶是很难实现的,特别是胶结充填体在固化过程中,将发生收缩和沉降。胶结充填体沉缩后,接顶必定是不可能的。可见,胶结充填成本高,效果却并不理想。

[0005] 干式充填是一种原始的充填方式,人们认为这种充填方式劳动强度大、充填效率低、质量差。因而,干式充填法正在被人们遗弃。在需要充填的地下矿山,一般不考虑干式充填,而更热衷于水力充填或胶结充填。然而,与水力充填及胶结充填相比,干式充填设施简单,成本低廉,充填工作完成后,可立即进行采矿工作,不需要等待水力充填的脱水或胶结充填的养护。

发明内容

[0006] 为解决现有技术存在的上述问题,本发明的目的是针对需要充填的、矿石及围岩中等以上稳固的、倾斜至急倾斜中厚以上或缓倾斜极厚矿体,提出一种既具有无底柱分段崩落法的安全、高效、能力大的优点,又可以有效避免无底柱分段崩落法的地表陷落、损失率高、贫化率高、通风条件差的缺点,同时还具有干式充填法的工艺简单、成本低廉的无底柱分段充填采矿方法。

[0007] 为了实现上述目的,本发明的技术方案如下:一种分段充填采矿方法包括以下步骤:

[0008] A. 矿体划分及进路布置

[0009] 根据目前中深孔凿岩设备所能适应的高度以及矿岩所允许的暴露面积、暴露空间和暴露时间,参照无底柱分段崩落法划分矿体的方式,采用与无底柱分段崩落法相同的分

段高度,沿矿体走向或垂直矿体走向布置水平巷道;相邻分段巷道交错布置;每条巷道所担负的拟采矿体为菱柱体;每个拟采的菱柱形矿体涉及两个分段、三个水平、四条进路;拟采的菱柱形矿体底下的巷道为回采进路,所在水平为回采水平;顶上的巷道为充填进路,所在水平为充填水平;中间的两条巷道为再充填进路,所在水平为再充填水平;由于崩落矿石及干式充填材料自然安息角一般都在 45° 以内,因而,进路间距应不小于分段高度的 2 倍;即:每个拟采的菱柱形矿体宽高比 ≥ 1 ;

[0010] B. 实施分段采矿

[0011] 采矿工艺流程包括采准、切割、回采、充填和夯实,所述的采准和切割流程与无底柱分段崩落法流程相同,所述的回采是在回采进路中进行后退式回采,所述的充填是在充填进路中进行前进式充填,所述的夯实是在充填进路及再充填进路中对充填体进行夯实;所述的回采、充填和夯实流程如下:

[0012] B1. 回采:通过回采进路完成一个崩矿步距矿体的中深孔凿岩、装药、爆破和出矿;

[0013] B2. 充填:每个崩矿步距的矿石被崩落时,充填进路的底板将被崩掉一个崩矿步距,为充填进路与采空区之间的联系打开通道;在回采进路完成一个崩矿步距的出矿作业后,将进行下一循环的中深孔凿岩、装药作业;这时,在充填进路进行干式充填作业;充填过程中,借助充填材料的自重和运输充填材料车辆的碾压作用,使充填体自然接顶;随着充填工作的进行,使被崩掉的充填进路底板被充填材料逐步恢复;

[0014] B3. 在回采进路中进行出矿作业的同时,在充填进路中,对已经接顶的充填体采用夯实设备进行夯实,迫使充填体更充分的接顶,并对由于沉缩、夯实而造成的充填进路底板的沉降进行填补;

[0015] B4. 完成一个崩矿步距的充填工作后,在回采进路中崩落下一个崩矿步距的矿石,然后,对崩落矿石进行出矿;同时,在充填进路进行夯实;依次循环,直至回采进路逐渐被充填材料填埋而消失,本分段回采及充填结束;

[0016] C. 将回采、充填和再充填向上移动一个分段水平;将再充填进路变成回采进路;将充填进路变成再充填进路;原充填进路上面新完成的采准巷道作为充填进路;

[0017] D. 然后重复实施步骤 B 和 C,以此类推,直到将矿体自下而上全部采出并充填采空区。

[0018] 本发明步骤 B 所述的回采进路进行回采及充填进路进行充填和夯实作业时,在再充填进路中,自始至终对其下部的充填体沉缩以及由于回采所造成的充填材料流失而产生的空区进行干式再充填并采用夯实设备对其进行夯实作业。

[0019] 本发明所述的夯实设备为振动压路机或专用的井下夯实设备。

[0020] 与现有技术相比较,本发明的有益效果如下:

[0021] 1. 由于本发明是组合了无底柱分段崩落法、空场法和干式充填法的优点,因而构成了一种全新的无底柱分段干式充填采矿方法。本方法与无底柱分段崩落法相比,变覆盖岩下出矿为空场状态下出矿,变自上而下回采为自下而上回采。与无底柱分段崩落法相比,因结构形式和采运设备相同,故同样具有安全、高效、能力大、成本低的优点;而且本发明随着回采工作的进行,对采空区进行充填,围岩不崩落,地表也不崩落。本发明还兼容了空场法和干式充填法损失小、贫化小、通风条件好、充填成本低等优点。

[0022] 2. 由于本发明利用崩落矿石和干式充填材料的自然安息角特性,矿体划分和进路布置构成了菱形结构,干式充填材料可以靠其自重以及运输车辆的碾压而自然接顶,并且,对充填体进行夯实处理,迫使充填体更充分地接顶,并产生对顶板一定的支撑力,在顶板来压之前,主动支撑顶板,更有效地阻止地表陷落。

[0023] 3. 与无底柱分段崩落法相比,本发明是在“可视”的空场状态下出矿,其损失、贫化指标自然是要低于“隐蔽”的覆盖岩层下出矿的无底柱分段崩落法。不存在无底柱分段崩落法所特有的脊部损失和正面损失。如果采用松动爆破技术还可避免崩落矿石大量“射”入干式充填堆,矿岩接触面积更小,从而矿石的损失、贫化还可进一步降低。

[0024] 4. 与无底柱分段崩落法相比,本发明为遵从矿岩自然安息角特性,其进路间距为分段高度的 2 倍以上。而无底柱分段崩落法须遵从覆盖岩层下放矿椭球体理论,进路间距和分段高度大致相等或进路间距略小于分段高度。可见,本发明采准工程量只相当于无底柱分段崩落法的一半。

[0025] 5. 本发明的新风分别由出矿进路联络巷和充填进路联络巷进入。冲洗出矿工作面的污风,经空场上升到充填水平,连同冲洗充填工作面的污风,由充填水平的出矿进路联络巷排出。在再充填进路,新风由充填进路联络巷进入,冲洗再充填工作面的污风,由再充填水平的进路联络巷排出。与无底柱分段崩落法相比,本发明是贯通风流通风,而无底柱分段崩落法的回采进路通风是独头巷道通风。显然,本发明通风效果更好,且费用低。

[0026] 6. 由于本发明采用了干式充填,与水力充填及胶结充填相比,干式充填设施简单、成本低廉,充填工作完成后,可立即进行采矿工作,不需要等待水力充填的脱水或胶结充填的养护。

[0027] 7. 由于本发明的分段充填空场暴露面积和暴露空间小,暴露时间短,因而,比阶段充填更安全。同时,由于本发明特有的灵活性,有利于剔除夹石,很容易实现不同矿物、不同品位矿石的分采。

附图说明

[0028] 本发明共有附图 5 张,其中:

[0029] 图 1 是本发明回采进路垂直矿体走向布置的无底柱分段干式充填采矿方法 A-A 剖面主视图。

[0030] 图 2 是图 1 的 B-B 左视图。

[0031] 图 3 是本发明回采进路沿矿体走向布置的无底柱分段干式充填采矿方法 A-A 剖面主视图。

[0032] 图 4 是图 3 的 B-B 左视图。

[0033] 图 5 是本发明无底柱分段干式充填采矿方法的充填材料接顶示意图。

[0034] 图中:1-回采间柱,2-回采进路联络巷,3-回采进路,4-拟采矿体,5-中深孔,6-崩落矿石,7-充填间柱,8-切割平巷,9-再充填进路,10-干式充填材料,11-充填进路,12-充填进路联络巷,13-采准巷道,14-夯实设备。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图对本发明进行进一步说明。如图 1~5 所示,一种分段充填采矿方

法包括以下步骤：

[0036] A. 矿体划分及进路布置

[0037] 根据目前中深孔凿岩设备所能适应的高度以及矿岩所允许的暴露面积、暴露空间和暴露时间,参照无底柱分段崩落法划分矿体的方式,采用与无底柱分段崩落法相同的分段高度,沿矿体走向或垂直矿体走向布置水平巷道;相邻分段巷道交错布置;每条巷道所担负的拟采矿体 4 为菱柱体;每个拟采的菱柱形矿体涉及两个分段、三个水平、四条进路;拟采的菱柱形矿体底下的巷道为回采进路 3,所在水平为回采水平;顶上的巷道为充填进路 11,所在水平为充填水平;中间的两条巷道为再充填进路 9,所在水平为再充填水平;由于崩落矿石 6 及干式充填材料 10 自然安息角一般都在 45° 以内,因而,进路间距应不小于分段高度的 2 倍;即:每个拟采的菱柱形矿体宽高比 ≥ 1 ;

[0038] B. 实施分段采矿

[0039] 采矿工艺流程包括采准、切割、回采、充填和夯实,所述的采准和切割流程与无底柱分段崩落法流程相同,所述的回采是在回采进路 3 中进行后退式回采,所述的充填是在充填进路 11 中进行前进式充填,所述的夯实是在充填进路 11 及再充填进路 9 中对充填体进行夯实;所述的回采、充填和夯实流程如下:

[0040] B1. 回采:通过回采进路 3 完成一个崩矿步距矿体的中深孔 5 凿岩、装药、爆破和对崩落矿石 6 进行出矿;

[0041] B2. 充填:每个崩矿步距的矿石被崩落时,充填进路 11 的底板将被崩掉一个崩矿步距,为充填进路 11 与采空区之间的联系打开通道;在回采进路 3 完成一个崩矿步距的出矿作业后,将进行下一循环的中深孔 5 凿岩、装药作业;这时,在充填进路 11 进行干式充填作业;充填过程中,借助充填材料的自重和运输充填材料车辆的碾压作用,使充填体自然接顶;随着充填工作的进行,使被崩掉的充填进路 11 底板被充填材料逐步恢复;

[0042] B3. 在回采进路 3 中进行出矿作业的同时,在充填进路 11 中,对已经接顶的充填体采用夯实设备 14 进行夯实,迫使充填体更充分的接顶,并对由于沉缩、夯实而造成的充填进路 11 底板的沉降进行填补;

[0043] B4. 完成一个崩矿步距的充填工作后,在回采进路 3 中崩落下一个崩矿步距的矿石,然后,对崩落矿石 6 进行出矿;同时,在充填进路 11 进行夯实;依次循环,直至回采进路 3 逐渐被充填材料填埋而消失,本分段回采及充填结束;

[0044] C. 将回采、充填和再充填向上移动一个分段水平;将再充填进路 9 变成回采进路 3;将充填进路 11 变成再充填进路 9;原充填进路 11 上面新完成的采准巷道 13 作为充填进路 11;

[0045] D. 然后重复实施步骤 B 和 C,以此类推,直到将矿体自下而上全部采出并充填采空区。

[0046] 本发明步骤 B 所述的回采进路 3 进行回采及充填进路 11 进行充填和夯实作业时,在再充填进路 9 中,自始至终对其下部的充填体沉缩以及由于回采所造成的充填材料流失而产生的空区进行干式再充填并采用夯实设备 14 对其进行夯实作业。

[0047] 本发明所述的夯实设备 14 为振动压路机或专用的井下夯实设备。

[0048] 下面对本发明的工作过程及有益效果进行进一步说明。

[0049] 如图 1 和图 2 所示,当回采进路 3 垂直矿体走向布置时,不需留矿柱。上、下盘脉

外分别布置回采进路联络巷 2 和充填进路联络巷 12, 出矿工作由下盘向上盘后退, 充填工作由下盘向上盘推进, 上、下盘之间通过再充填进路 9 及采准巷道 13 联系。在矿体下盘贯通再充填进路 9 作为切割平巷 8, 进而拉开切割槽。新风分别由上盘回采进路联络巷 2 和下盘充填进路联络巷 12 进入。冲洗出矿工作面的污风, 经空场上升到充填水平, 连同冲洗充填工作面的污风, 由充填分段的上盘回采进路联络巷 2 排出。再充填工作的新风由下盘充填进路联络巷 12 进入, 冲洗再充填工作面的污风, 由再充填水平的上盘回采进路联络巷 2 排出。

[0050] 如图 3 和图 4 所示, 当回采进路 3 沿矿体走向布置时, 进路联络巷布置在间柱中, 下盘脉外布置沿脉联络巷, 回采进路联络巷 2 和充填进路联络巷 12 间隔布置。出矿工作由充填进路联络巷 12 一端向回采进路联络巷 2 一端后退。充填工作由充填进路联络巷 12 一端向回采进路联络巷 2 一端推进。如果回收间柱, 间柱附近须采用胶结充填。如果不回收间柱, 可全部采用干式充填。在充填进路联络巷 12 所在间柱与拟采矿体 4 交界处, 贯通再充填进路 9 作为切割平巷 8, 进而拉开切割槽。与上述回采进路 3 垂直矿体走向布置时的通风形式相仿, 新风分别由出矿水平的回采进路联络巷 2 和充填水平的充填进路联络巷 12 进入。冲洗出矿工作面的污风, 经空场上升到充填水平, 连同冲洗充填工作面的污风, 由充填水平的回采进路联络巷 2 排出。再充填工作的通风, 新风由再充填水平的充填进路联络巷 12 进入, 冲洗再充填工作面的污风, 由再充填水平的回采进路联络巷 2 排出。

[0051] 如图 5 所示, 本发明利用崩落矿石 6 和干式充填材料 10 的自然安息角特性, 矿体划分和进路布置构成了菱形结构, 干式充填材料 10 可以靠其自重以及运输车辆的碾压而自然接顶, 此外, 本发明还采取了以下两项措施:

[0052] 1. 在充填进路 11 中, 对已经接顶的充填体采用夯实设备 14 进行夯实, 迫使充填体更充分的接顶, 并对由于沉缩、夯实而造成的充填进路 11 底板的沉降进行填补;

[0053] 2. 在再充填进路 9 中, 自始至终对其下部的充填体沉缩以及由于回采所造成的充填材料流失而产生的空区进行干式再充填并采用夯实设备 14 对其进行夯实作业。

[0054] 以上两项措施可以迫使充填体更充分地接顶, 并产生对顶板一定的支撑力, 在顶板来压之前, 主动支撑顶板, 更有效地阻止地表陷落。

[0055] 本发明所述的专用的井下夯实设备 14 自身质量可以远小于一般的振动压路机。工作原理是利用巷道顶板对充填材料施压, 并以振动方式对充填材料进行夯实。

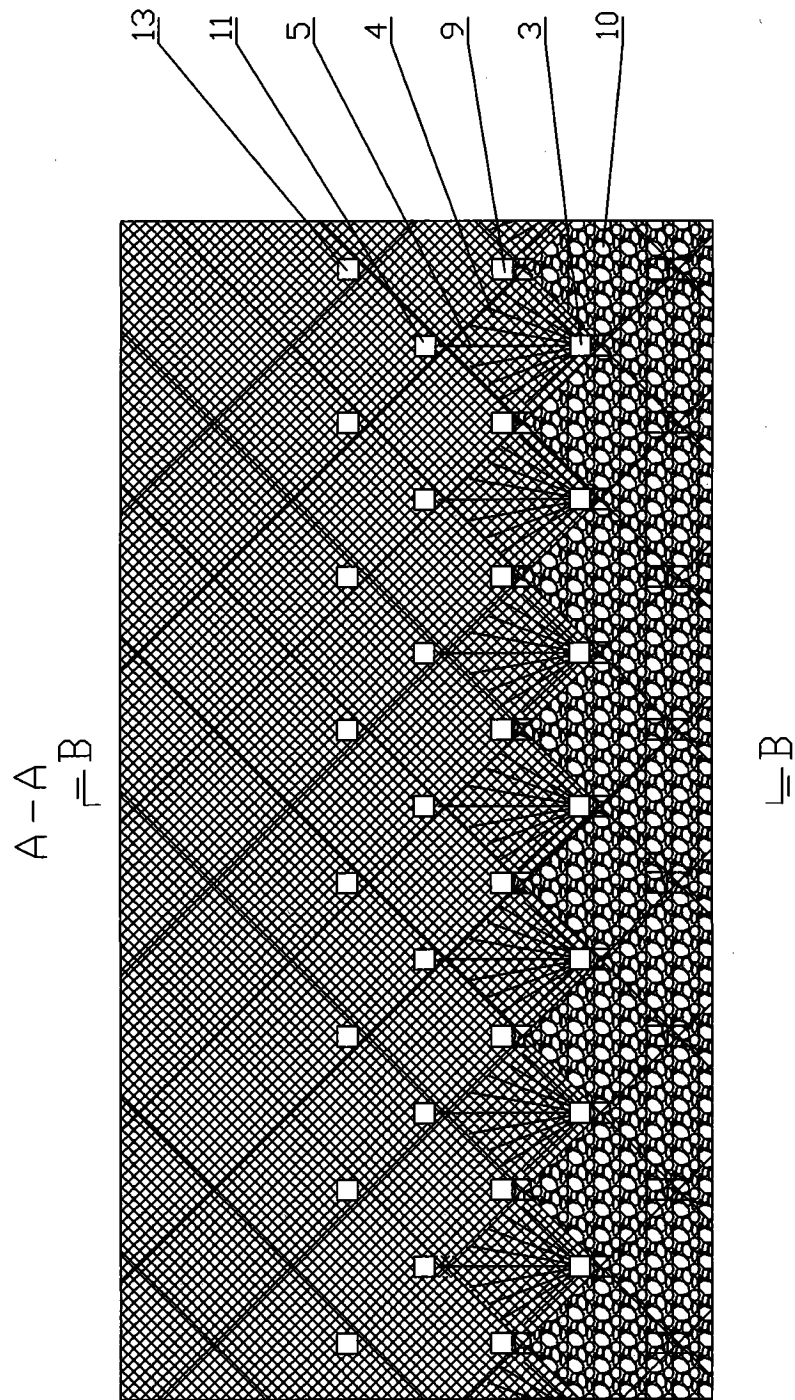


图 1

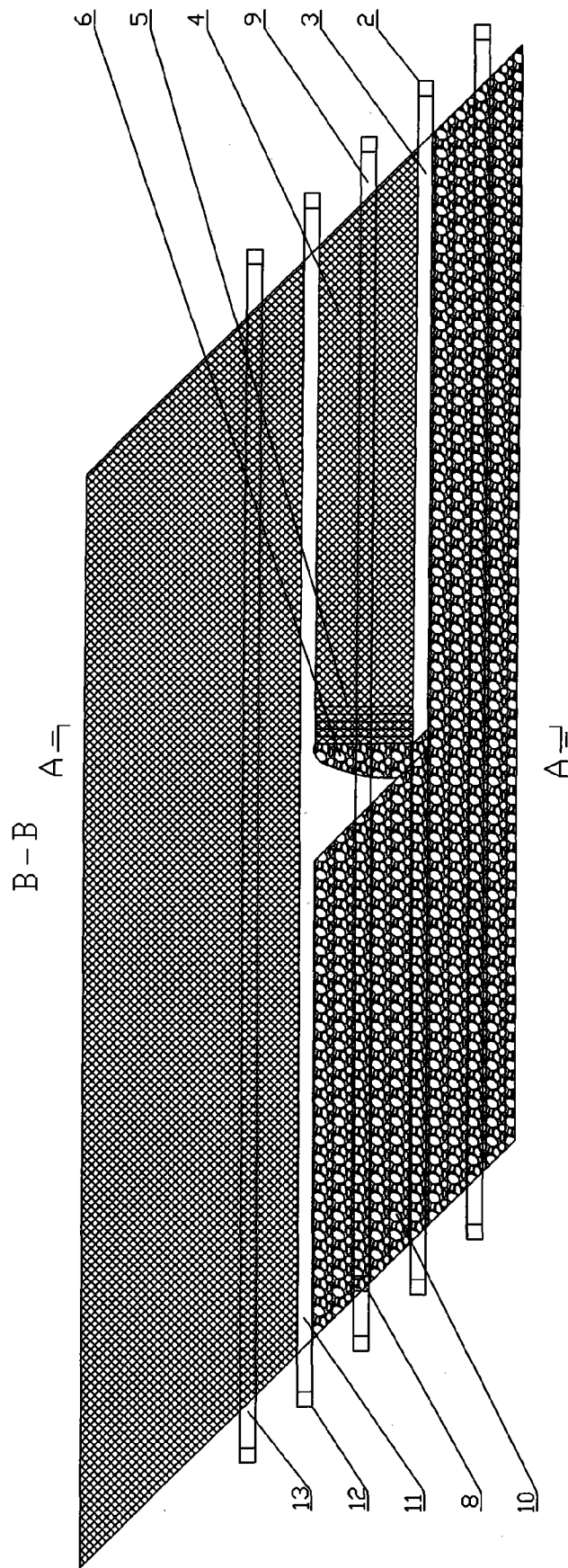


图 2

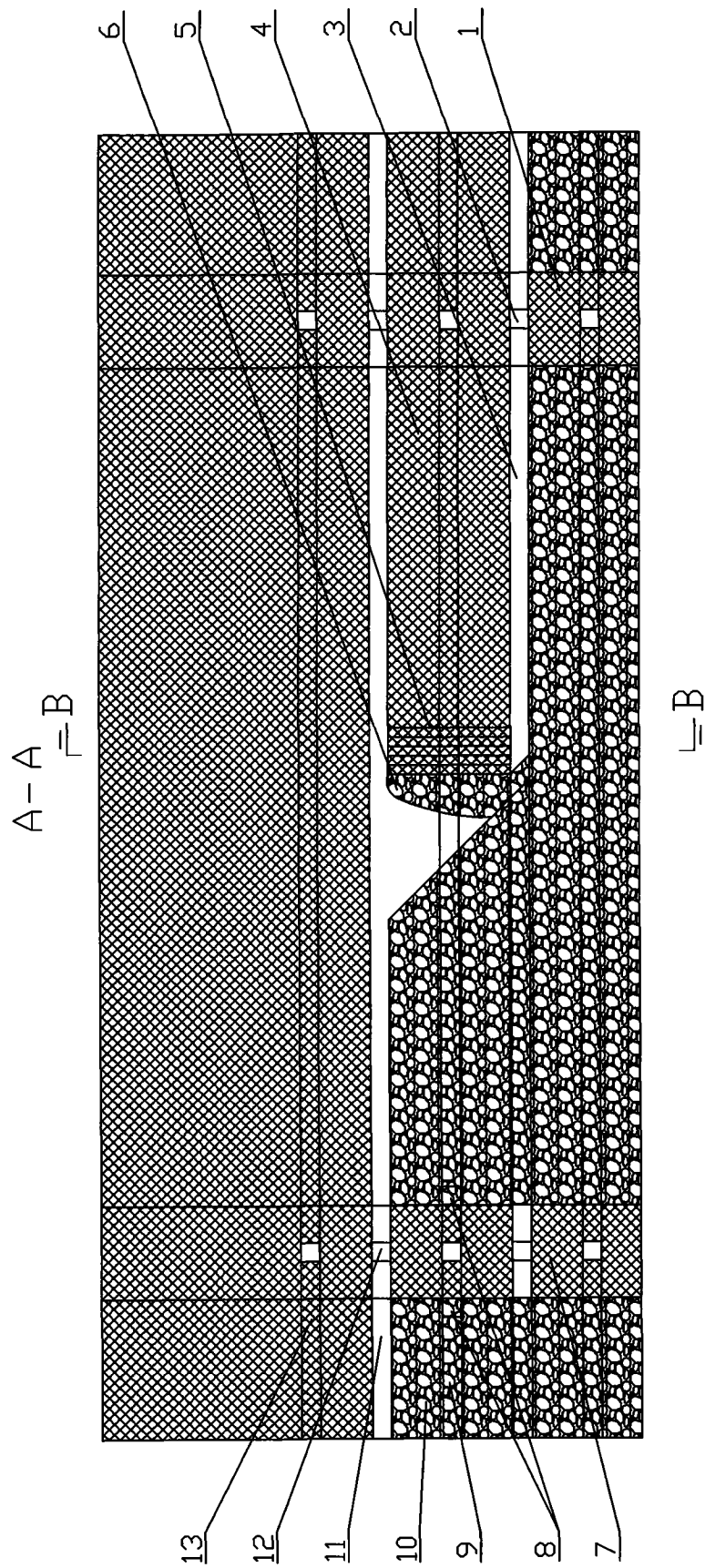


图 3

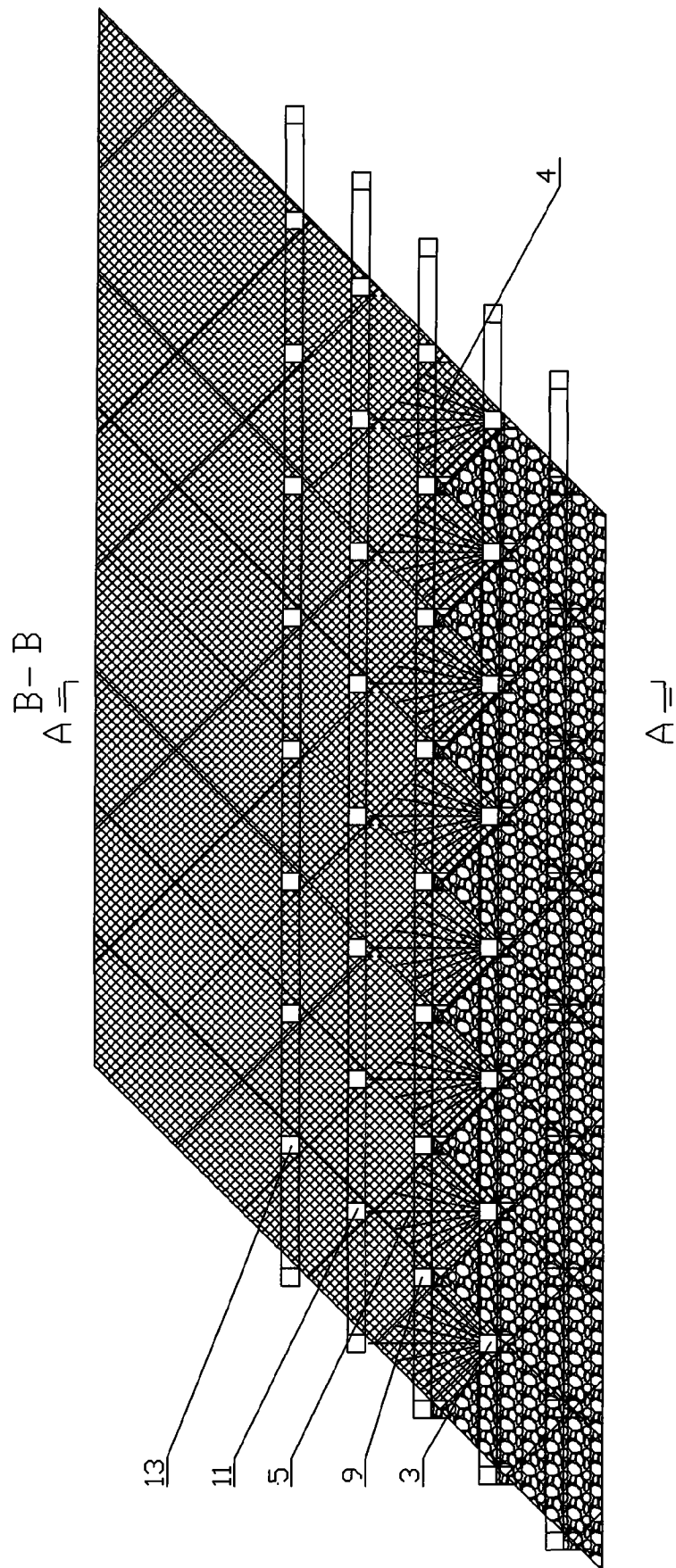


图 4

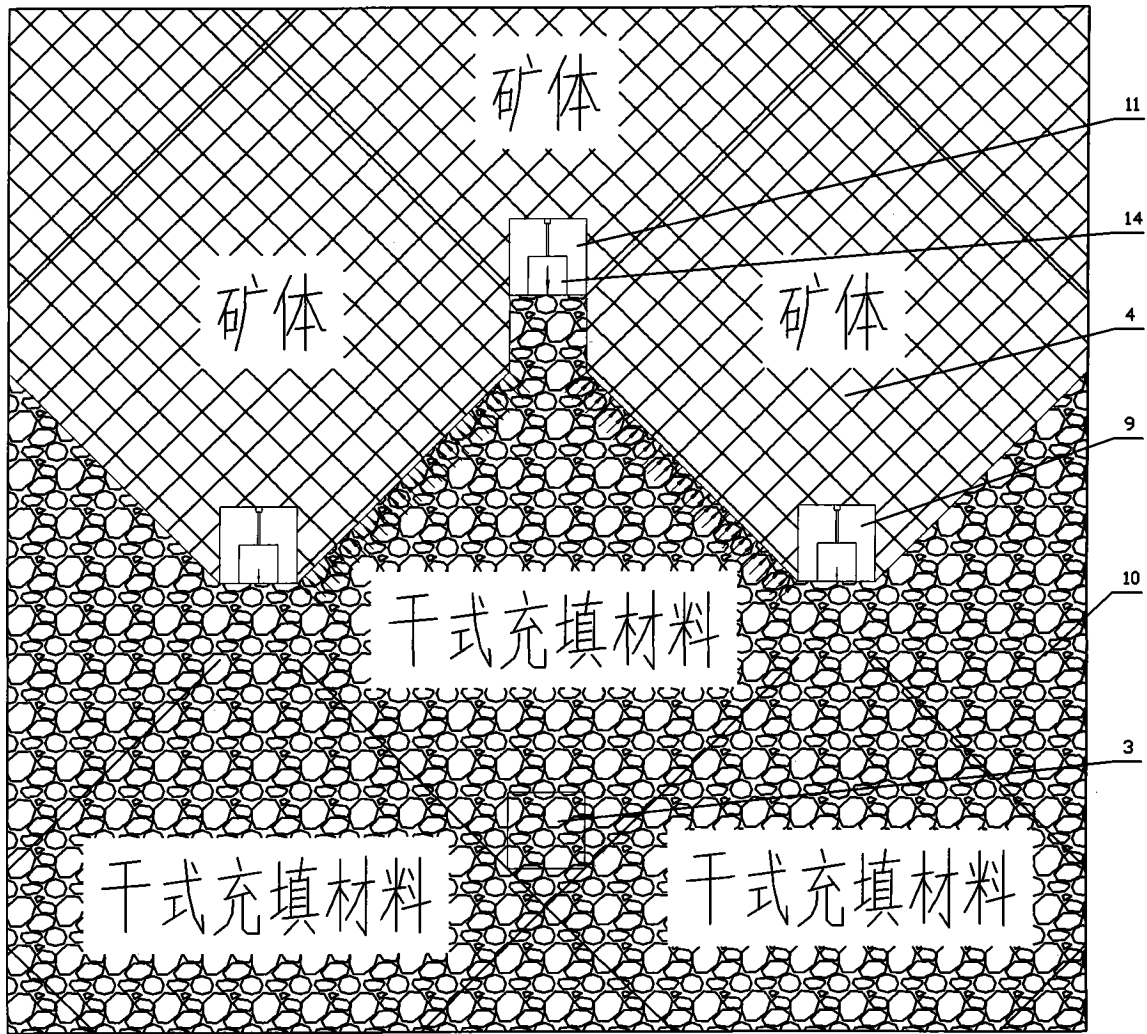


图 5