



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102071941 B

(45) 授权公告日 2013. 10. 02

(21) 申请号 201010558692. 3

(22) 申请日 2010. 11. 25

(73) 专利权人 山东科技大学

地址 266510 山东省青岛市经济技术开发区  
前湾港路 579 号

(72) 发明人 林东才 李洪 林惠立 林跃忠  
张培森 文志杰 魏夕合

(74) 专利代理机构 济南舜源专利事务所有限公  
司 37205

代理人 王连君

(56) 对比文件

CN 201568083 U, 2010. 09. 01, 全文.

CN 101864956 A, 2010. 10. 20, 全文.

US 2009/0279955 A1, 2009. 11. 12, 全文.

DE 3933236 A1, 1991. 04. 18, 全文.

宫本强. 中厚煤层沿空留巷技术. << 山东煤  
炭科技 >>. 2010, ( 第 3 期 ), 77-78.

审查员 王宏钧

(51) Int. Cl.

E21C 41/18 (2006. 01)

E21F 15/04 (2006. 01)

E04C 1/00 (2006. 01)

E04B 2/04 (2006. 01)

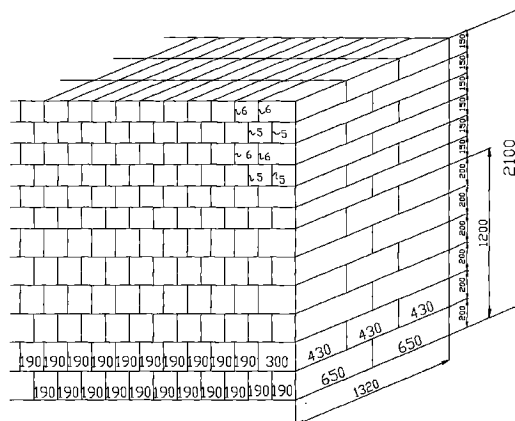
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

## (54) 发明名称

一种基于综采沿空留巷的砼块错缝纵码成墙方法

## (57) 摘要

本发明公开一种基于综采沿空留巷的砼块错缝纵码成墙方法, 包括步骤: 制备混凝土砌块, 混凝土砌块包括至少两种不同重量类型及大小的砌块; 将混凝土砌块送至工作面砌筑留巷处, 砌筑墙体主体, 墙体主体由位于奇数层高上的砌块与位于偶数层高上的砌块纵码形成, 其中位于奇数层高上相邻混凝土砌块之间形成的砌缝, 与位于偶数层高上的相邻混凝土砌块之间形成应的砌缝之间为错缝布置, 墙体主体在 1. 2m 高度位置以下的砌筑使用重量大的混凝土砌块, 高度位置以上的砌筑使用重量轻的混凝土砌块; 在墙体主体与顶板之间塞入装有粉煤灰的支撑袋。本发明能够降低开采煤矿后的留巷成本, 以及提高无煤柱开采模式的作业效率。



1. 一种基于综采沿空留巷的砼块错缝纵码成墙方法,其特征在于包括以下步骤:

a 制备混凝土砌块,混凝土砌块包括四种不同重量类型及大小的砌块,将其分成两个混凝土砌块组,其中一个混凝土砌块组由第一种混凝土砌块与第二种混凝土砌块组成,另一个混凝土砌块组由第三种混凝土砌块与第四种混凝土砌块组成;上述第一种混凝土砌块与第三种混凝土砌块之间,除在厚度上第三种混凝土砌块小于第一种混凝土砌块外,其它规格相同;上述第二种混凝土砌块与第四种混凝土砌块之间,除在厚度上第四种混凝土砌块小于第二种混凝土砌块外,其它规格相同;并且,第一种混凝土砌块与第二种混凝土砌块之间除在厚度上相同外,其它规格方面第二种混凝土砌块均小于第一种混凝土砌块,第三种混凝土砌块与第四种混凝土砌块之间除在厚度上相同外,其它规格方面第四种混凝土砌块均小于第三种混凝土砌块;

b 将上述混凝土砌块通过矿井井下运输系统送至工作面砌筑留巷处,使用混凝土砌块砌筑墙体主体,墙体主体由位于奇数层高上的第一、第三种混凝土砌块与位于偶数层高上的第二、第四种混凝土砌块纵码形成,其中位于奇数层高上的相邻混凝土砌块之间形成的砌缝,与位于偶数层高上的相邻混凝土砌块之间形成的砌缝之间为错缝布置,上述墙体主体在 1m、1.2m 或 1.5m 高度位置以下墙体部分的砌筑使用第一种、第二种混凝土砌块,上述高度位置以上墙体部分的砌筑使用第三种、第四种混凝土砌块,上述砌缝用水泥砂浆灌满并沟缝结合;

c 在上述墙体主体完成后,在墙体主体的顶部与矿井巷道的顶板之间均衡地塞入装有粉煤灰的支撑袋,使支撑袋接顶对顶板适当让压;然后在墙体主体的外侧喷射 100mm 厚的混凝土层对墙体进行封闭。

2. 根据权利要求 1 所述的基于综采沿空留巷的砼块错缝纵码成墙方法,其特征在于:

所述步骤 c 中,包括对墙体主体进行支护步骤,该步骤包括:在工作面端头往前,使用三路一字梁配单体支柱进行支护,从砌墙施工处向后,在原三路一字梁支护下,再增加一路一字梁配单体支柱进行加强支护;在砌墙施工地点前、端头架后的空间,使用三路  $\pi$  型钢抬棚支护,即  $\pi$  型钢配合单体液压支柱进行支护,一梁两柱,在端头架拉移后,立即在端头架后进行支护;在采空区侧采用掩体支架或悬移支架进行临时支护。

## 一种基于综采沿空留巷的砼块错缝纵码成墙方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于无煤柱开采模式的方法,尤其涉及一种基于中厚煤层综采沿空留巷的砼块错缝纵码成墙的方法。

### 背景技术

[0002] 沿空留巷技术自 20 世纪 50 年代在我国开始使用以来,一直是我国煤炭开采的重要技术发展方向。无煤柱充填开采模式的推广应用是当前我国煤矿生产建设中探索实现节能减排循环经济思想和贯彻人类生存可持续发展战略的重要组成部分。我国现有矿井建筑、铁路、村庄,即“三下”压煤储量比重超过 30%,受灰水威胁不能开采的煤炭资源不低于 10% (华北地区接近 25%)。在埋深 800m 以下,受护巷煤柱开采传统思想束缚不能开采的储量可能数以亿吨计。

[0003] 目前,国内、外沿空留巷的巷旁支护方式有很多,主要有木垛、密集和墙体。墙体根据材料和结构又有很多种,比如矸石块垒墙、矸石煤块混凝土墙、混凝土充填墙、高水材料墙以及其它各种材料的墙体。

[0004] 砌块墙是一种传统的沿空留巷巷旁支护方式,并没有得到广泛运用和推广。经过研究发现,问题的关键在于墙体的结构。传统砌块墙在不同程度上主要存在以下三个问题:

[0005] 一、墙体结构不合理,砌块排列、压缝、组合方式不合理、墙体受力状态不好,防侧压能力差,稳定性差;

[0006] 二、砌块强度太低,砌块形状、大小、长度、宽度对墙体的受力状态不利;

[0007] 三、墙体宽度、高度、强度与巷道围岩应力和顶板移动规律不适应。

[0008] 由此可见,现有技术有待于更进一步的改进和发展。

### 发明内容

[0009] 本发明为解决上述现有技术中的缺陷提供一种基于中厚煤层综采沿空留巷的砼块错缝纵码成墙方法,该成墙方法能够降低煤矿开采成本,以及提高无煤柱开采模式的作业效率。

[0010] 其技术解决方案是:

[0011] 一种基于综采沿空留巷的砼块错缝纵码成墙方法,其特征在于包括以下步骤:

[0012] a 制备混凝土砌块,混凝土砌块包括四种不同重量类型及大小的砌块,将其分成两个混凝土砌块组,其中一个混凝土砌块组由第一种混凝土砌块与第二种混凝土砌块组成,另一个混凝土砌块组由第三种混凝土砌块与第四种混凝土砌块组成;上述第一种混凝土砌块与第三种混凝土砌块之间,除在厚度上第三种混凝土砌块小于第一种混凝土砌块外,其它规格相同;上述第二种混凝土砌块与第四种混凝土砌块之间,除在厚度上第四种混凝土砌块小于第二种混凝土砌块外,其它规格相同;并且,第一种混凝土砌块与第二种混凝土砌块之间除在厚度上相同外,其它规格方面第二种混凝土砌块均小于第一种混凝土砌块,第

三种混凝土砌块与第四种混凝土砌块之间除在厚度上相同外,其它规格方面第四种混凝土砌块均小于第三种混凝土砌块;

[0013] b 将上述混凝土砌块通过矿井井下运输系统送至工作面砌筑留巷处,使用混凝土砌块砌筑墙体主体,墙体主体由位于奇数层高上的第一、第三种混凝土砌块与位于偶数层高上的第二、第四种混凝土砌块纵码形成,其中位于奇数层高上的相邻混凝土砌块之间形成的砌缝,与位于偶数层高上的相邻混凝土砌块之间形成的砌缝之间为错缝布置,上述墙体主体在 1m、1.2m 或 1.5m 高度位置以下墙体部分的砌筑使用第一种、第二种混凝土砌块,上述高度位置以上墙体部分的砌筑使用第三种、第四种混凝土砌块,上述砌缝用水泥砂浆灌满并沟缝结合;

[0014] c 在上述墙体主体完成后,在墙体主体的顶部与矿井巷道的顶板之间均衡地塞入装有粉煤灰的支撑袋,使支撑袋接顶对顶板适当让压;然后在墙体主体的外侧喷射 100mm 厚的混凝土层对墙体进行封闭。

[0015] 上述步骤 c 中,包括对墙体主体进行支护步骤,该步骤包括:在工作面端头往前,使用三路一字梁配单体支柱进行支护,从砌墙施工处向后,在原三路一字梁支护下,再增加一路一字梁配单体支柱进行加强支护;在砌墙施工地点前、端头架后的空间,使用三路  $\pi$  型钢抬棚支护,即  $\pi$  型钢配合单体液压支柱进行支护,一梁两柱,在端头架拉移后,立即在端头架后进行支护;在采空区侧采用掩体支架或悬移支架进行临时支护。

[0016] 本发明具有以下有益技术效果:

[0017] 本发明将水泥、砂、水、粉煤灰、石子按一定强度要求制配混凝土,采用机械搅拌,及钢板定制模具制作两种及两种以上重量类型及大小的混凝土砌块,通过井下运输系统送至工作面砌筑留巷处,按错缝纵码的方式形成墙体,能够起到抵抗侧压的作用,墙体主体如 1.2m 以下高度采用重量大的混凝土砌块如厚度加厚砌块砌筑,为减少工人劳动强度,减轻砌块重量,墙体 1.2m 以上高度,使用重量轻的混凝土砌块如厚度小一些的砌块砌筑。若伴有严重侧压,对墙体主体采取加强稳定支柱支护措施,待顶板压力稳定后,在墙体外侧喷射 100mm 的混凝土层封闭墙体,墙体主体上方塞入装入粉煤灰的支撑袋进行接顶。本发明在工作面推进过程中,可在单体支护与掩护支架或悬移支架保护等的条件下,采用错缝纵码砌墙方式,垒砌巷旁支护墙体,并随工作面的开采推进,不断前移;能够发挥诸如:留巷墙体的整体稳定、纵向适当让压、横向抗侧压、留巷砌筑工艺简约化等效能,减少了传统采掘煤矿的留设煤柱量,提高了回采率;并且在高瓦斯矿井中,可预抽瓦斯,能够实现节能减排,降低瓦斯爆炸事故,降低开采煤矿后的留巷成本,以及提高无煤柱开采模式的作业效率。

#### 附图说明

[0018] 下面结合附图与具体实施方式对本发明作进一步说明:

[0019] 图 1 示出了本发明中墙体主体的一部分。

[0020] 图 2 示出了本发明中第一种混凝土砌块,为 1.2m 等高度位置以下墙体主体部分在奇数层上使用的混凝土砌块。

[0021] 图 3 示出了本发明中第二种混凝土砌块,为 1.2m 等高度位置以下墙体主体部分在偶数层上使用的混凝土砌块。

[0022] 图 4 示出了本发明中第三种混凝土砌块,为 1.2m 等高度位置以上墙体主体部分在

奇数层上使用的混凝土砌块。

[0023] 图 5 示出了本发明中第四种混凝土砌块,为 1.2m 等高度位置以上墙体主体部分在偶数层上使用的混凝土砌块。

[0024] 图 6 示出了本发明中墙体主体在奇数层上混凝土砌块的排列方式,为其平面图。

[0025] 图 7 示出了本发明中墙体主体在偶数层上混凝土砌块的排列方式,为其平面图。

[0026] 图 8 示出了本发明中在墙体主体宽度方向上混凝土砌块的排列方式,为其侧视图。

[0027] 图 9 示出了本发明中在墙体主体长度方向上混凝土砌块的排列方式,为其主视图。

### 具体实施方式

[0028] 本发明提供了一种基于综采沿空留巷的砼块错缝纵码成墙方法,为了使本发明的目的、技术方案以及优点更清楚、明确,以下将结合附图与实施例,对本发明进一步详细说明。

[0029] 本发明提供了一种基于综采沿空留巷的砼块错缝纵码成墙方法,将水泥、砂、水、粉煤灰、石子按一定强度要求制配混凝土,采用机械搅拌、振动(实),钢板定制模具制作四种不同重量类型及大小的混凝土砌块,混凝土砌块脱模后进行一段时间养护,使混凝土砌块达 100% 的设计强度;为了便于实施可将其分成两个混凝土砌块组,其中一个混凝土砌块组由第一种混凝土砌块 1 与第二种混凝土砌块 2 组成,另一个混凝土砌块组由第三种混凝土砌块 3 与第四种混凝土砌块 4 组成,上述第一种混凝土砌块 1 与第三种混凝土砌块 3 之间,除在厚度上第三种混凝土砌块小于第一种混凝土砌块外,其它规格相同,上述第二种混凝土砌块 2 与第四种混凝土砌块 3 之间,除在厚度上第四种混凝土砌块小于第二种混凝土砌块外,其它规格相同,并且,第一种混凝土砌块与第二种混凝土砌块除在厚度上相同外,其它规格方面第二种混凝土砌块均小于第一种混凝土砌块,第三种混凝土砌块与第四种混凝土砌块除在厚度上相同外,其它规格方面第四种混凝土砌块均小于第三种混凝土砌块,参见图 2 至图 5。将上述混凝土砌块通过矿井井下运输系统送至工作面砌筑留巷处,使用混凝土砌块砌筑墙体主体,墙体主体由位于奇数层高上的第一、第三种混凝土砌块 1、3 与位于偶数层高上的第二、第四种混凝土砌块 2、4 纵码形成,其中位于奇数层高上的相邻混凝土砌块之间形成的砌缝 5,与位于偶数层高上的相邻混凝土砌块之间形成的砌缝 6 之间为错缝布置,上述墙体主体在 1m、1.2m 或 1.5m 高度位置以下墙体部分的砌筑使用重量大的混凝土砌块如第一种、第二种混凝土砌块,上述高度位置以上墙体部分的砌筑使用重量轻的混凝土砌块如第三种、第四种混凝土砌块,上述砌缝用水泥砂浆灌满并沟缝结合;参见图 1、图 6、图 7、图 8 及图 9。在上述墙体主体完成后,在墙体主体的顶部与矿井巷道的顶板之间均衡地塞入装有粉煤灰的支撑袋,使支撑袋接顶对顶板适当让压。然后在墙体主体的外侧喷射 100mm 厚的混凝土层对墙体进行封闭。

[0030] 上述方式中,包括对墙体主体进行支护步骤,该步骤包括:在工作面端头往前,使用三路一字梁配单体支柱进行支护,从砌墙施工处向后,在原三路一字梁支护下,再增加一路一字梁配单体支柱进行加强支护,为保证端头支架后砌墙施工工作空间的安全,在砌墙施工地点前、端头架后的空间,使用三路  $\pi$  型钢抬棚支护,即  $\pi$  型钢配合单体液压支柱进

行支护,一梁两柱,在端头架拉移后,立即在端头架后进行支护。为保护砌筑施工现场,在采空区侧采用掩体支架或悬移支架进行临时支护。留巷内单体支护及采空区侧支架支护均可起到加强支护和适当让压的作用,是为了满足顶板运动的要求,采取了先让后抗,先给定变形后限定变形的控制机理。同时采空区侧支架支护可提供工人劳动空间及设备及时回撤的要求。

[0031] 应当理解的是,上述针对较佳实施例的描述较为详细,并不能因此而认为是对本发明专利保护范围的限制,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不脱离本发明权利要求所保护的范围情况下,还可以做出替换、简单组合等多种变形,这些均落入本发明的保护范围之内,本发明的请求保护范围应以所附权利要求为准。



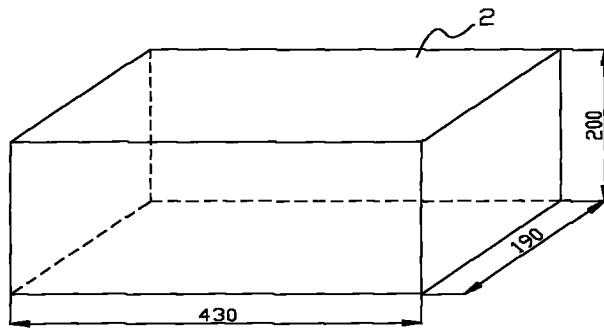


图 3

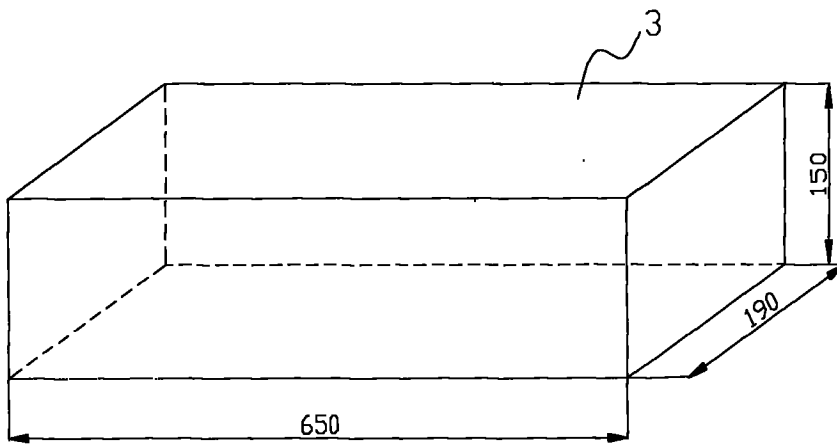


图 4

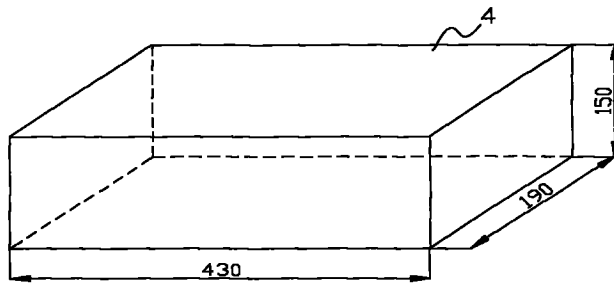


图 5



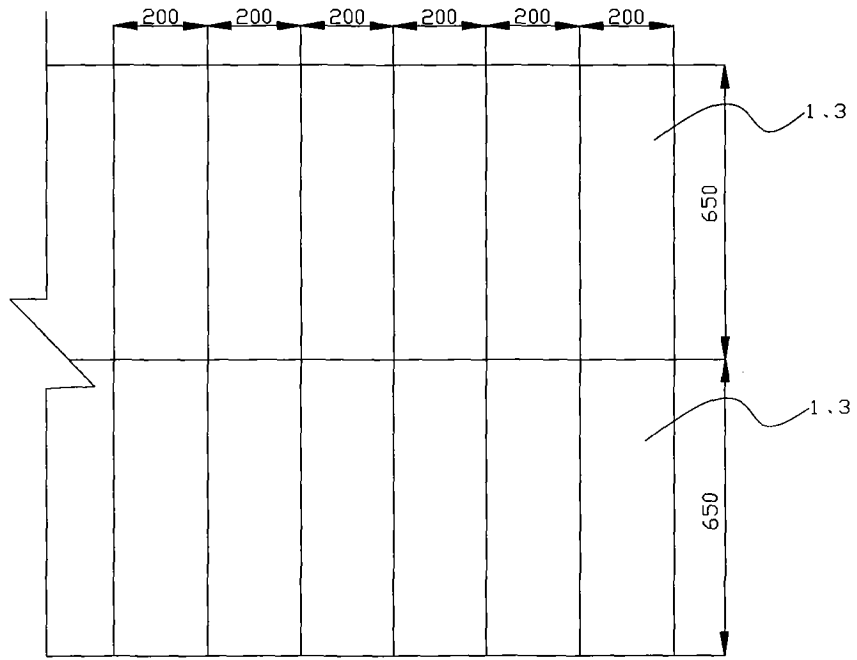


图 6

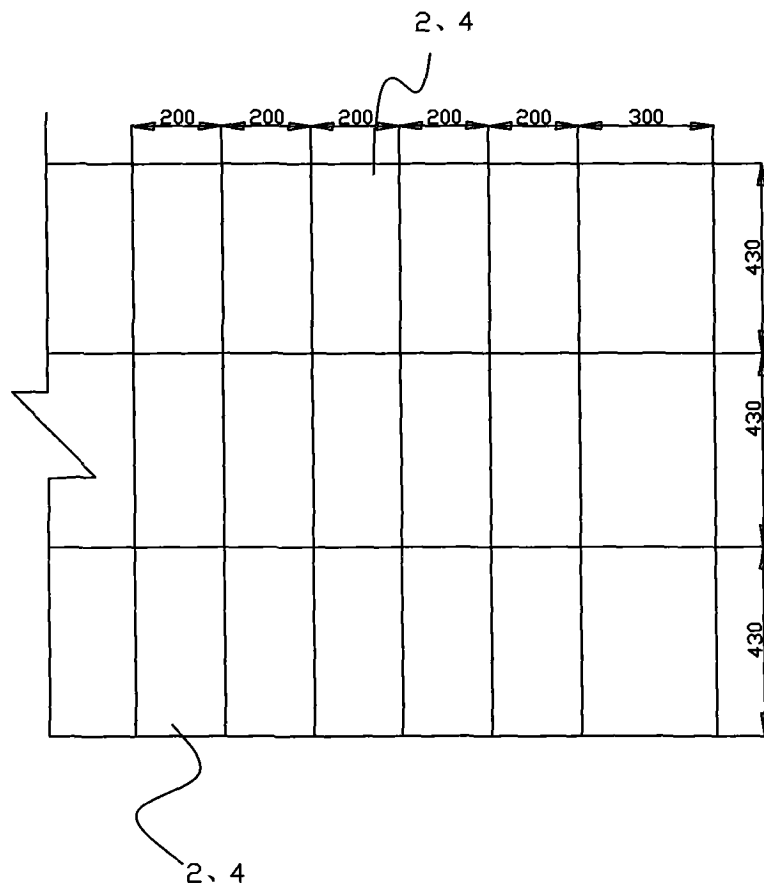


图 7

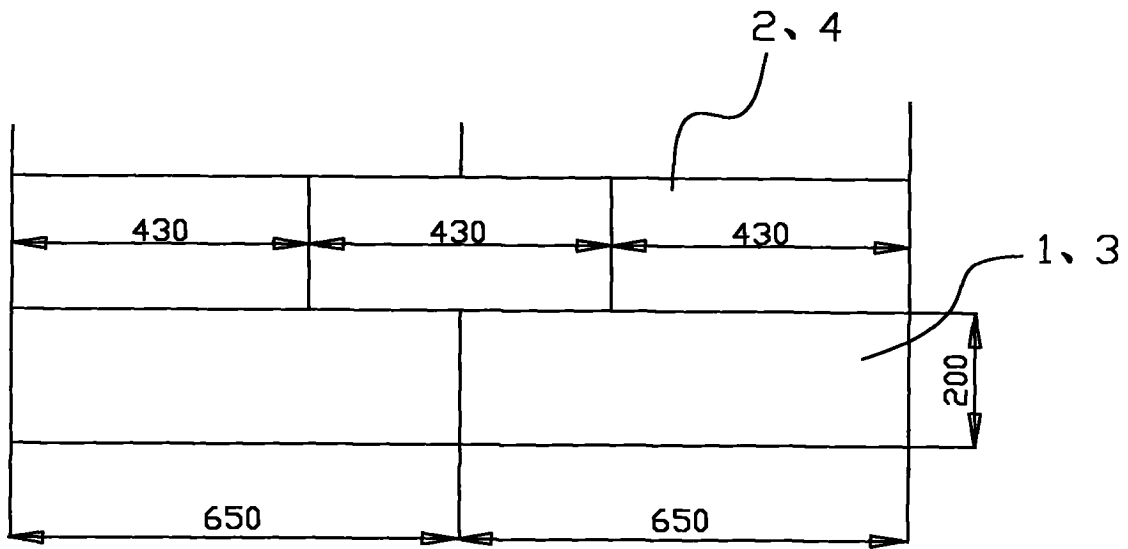


图 8

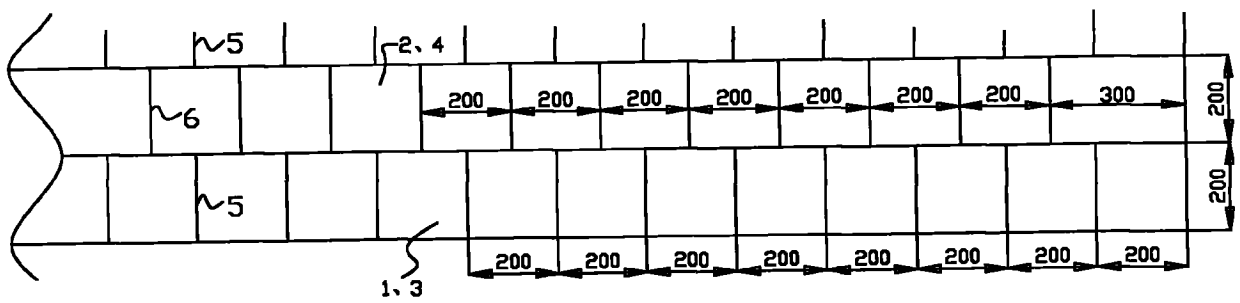


图 9