



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102839984 B

(45) 授权公告日 2015.05.06

(21) 申请号 201210317918.X

(22) 申请日 2012.08.31

(73) 专利权人 山西晋城无烟煤矿业集团有限责任公司

地址 048006 山西省晋城市城区北石店镇晋煤集团

(72) 发明人 刘西西 王永志 宋强军 吉路波
陈路 李永海 赵学斌 张广云
陈江华 牛海军

(74) 专利代理机构 太原晋科知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 14110
代理人 郑晋周

(51) Int. Cl.

E21D 20/02(2006.01)

E21D 21/00(2006.01)

E21D 15/44(2006.01)

(56) 对比文件

CA 5064311 A, 1991.11.12,

CN 102268998 A, 2011.12.07,

CN 102182482 A, 2011.09.14,

王玉林.《超大断面放顶煤综采切眼锚网索支护技术实践》.《中州煤炭》.2010,(第2期),

苏晓建等.《超大断面切眼联合支护技术应用研究》.《现代矿业》.2012,(第7期),

张东.《超大断面松软煤巷刷面支护技术》.《水力采煤与管道运输》.2010,(第4期),

审查员 高如乐

权利要求书1页 说明书3页 附图4页

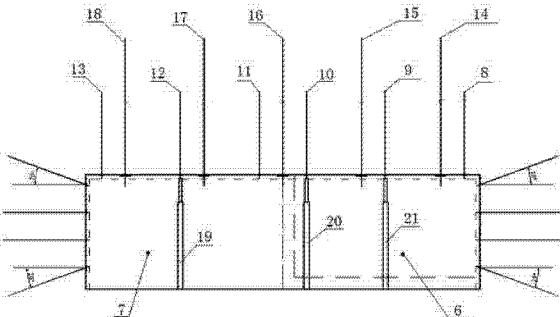
(54) 发明名称

井下超大断面支护结构

(57) 摘要

本发明涉及一种煤矿井下支护技术,具体为一种井下超大断面支护结构。解决在特定生产条件下出现的超大断面的支护问题,该断面的支护结构为,(1)顶板支护:在原有的轨道巷的单体锚杆支护基础上,对支架备口进行补强,再进行开帮起底施工,每排新增3根锚杆,每两排锚杆之间打注一排单体锚索,在中部采用三排单体液压支柱进行辅助加强支护,排距1.5米。(2)巷帮支护:采用单体锚杆支护,除肩角、底角锚杆与水平成20度外,其余均于帮部垂直,排距为1.5米,预紧力矩大于300N·M,锚固力大于150KN,间距700mm。发明所述超大断面支护技术方案的有益效果在于:在特定的巷道内为充填模板支架安装提供了安装空间,从支护强度上讲,是目前煤巷掘进过程中支护强度最大的支护方式;从支护效果上讲,安装过程中未发现顶板下沉等现象,安全系数高,施工简便。

B
CN 102839984 B



1. 一种井下超大断面支护结构,其所在位置为工作面切眼(2)、泄水巷(1)、轨道巷(6)的交汇处,轨道巷(6)宽 4.6 米,工作面切眼(2)和泄水巷(1)总宽为 10 米,支架备口(7)宽 5.4 米,长 10 米,形成的矩形断面为 20 米长 × 10 米宽 × 2.9 米高的超大断面,其特征在于:该断面的支护结构为,(1)顶板支护:在原有的轨道巷(6)单体锚杆(8、9、10)支护基础上,对支架备口(7)进行补强,再进行开帮起底施工,每排新增 3 根锚杆(11、12、13),顶板锚杆安设角度与顶板垂直,每两排锚杆之间打注一排单体锚索,即在相邻锚杆之间打锚索,每排 5 套,锚索间距 2 米,排距 1.5 米,在中部采用三排单体液压支柱(19、20、21)进行辅助加强支护,排距 1.5 米;

(2) 巷帮支护:采用单体锚杆支护,巷帮锚杆(22、23、24)托盘采用配套的拱形托盘,除肩角、底角锚杆与水平成 20 度外,其余均与帮部垂直,排距 b 为 1.5 米,预紧力矩大于 300N·M,锚固力大于 150KN,间距 a 为 700mm;

顶板锚杆采用 $\varnothing 22\text{-M24-2000 mm}$ 高强度螺纹钢锚杆,锚固方式为树脂加长锚固,采用两支锚固剂,一支规格为 K2335,另一支规格为 Z2360,钻孔直径 28 mm,锚固长度 1208 mm,托盘采用配套的高强度拱形托盘,排距为 1.5 米,预紧力矩大于 300N·M,锚固力大于 150KN;锚索索体为高强度低松弛钢绞线,长度 6.3 米,直径 17.8 mm,头部设有树脂锚固剂搅拌头,尾部配有高强度锚具,有效支护长度 6 米,锚固方式为端锚,采用三支锚固剂,一支规格为 K2335,另两支规格为 Z2360,钻孔直径 28 mm,锚固长度 1485 mm,锚索外露长度不大于 300 mm,预紧力达 100KN 以上;巷帮锚杆采用 $\varnothing 22\text{-M24-2000 mm}$ 高强度螺纹钢锚杆,锚固方式为树脂加长锚固,采用两支锚固剂,一支规格为 K2335,另一支规格为 Z2360,钻孔直径 28 mm,锚固长度 1208 mm。

井下超大断面支护结构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种煤矿井下支护技术，具体为一种井下超大断面支护结构。

背景技术

[0002] 在煤矿开采中，正常生产的巷道宽度一般不超过4米，采取通用的支护措施即可达到效果。随着我国煤炭开采的规模越来越大，采掘技术进步使用的设备种类越来越先进，体积越来越大，巷道的断面也要求越来越大，众所周知井下开采中的支护是煤矿日常安全生产的基础，是所有工作的重中之重。如何在满足通风、运输、行人、设备检修及安装需要的同时，保证其支护强度，确保施工安全。理论上，断面越宽，受到地应力的影响越大，变形就越明显，垮塌的危险也越高。巷道断面的增大，给巷道维护带来了巨大的困难，严重影响了煤矿安全高效生产。

[0003] 关于超大断面支护理论，已经有多篇技术方案，但是大都集中在不超过7米的巷道范围内。井下复杂的地质条件下，每增加一米的宽度，都会带来地应力的巨大变化，为了保证煤矿生产安全，必须对地应力的变化进行详细的研究，采取最为安全的支护手段。

[0004] 如图4所示，某矿十五号煤154307综采工作面采用沿空留巷布置，可以实现无煤柱开采，降低巷道掘进率；沿空留巷采用三个充填模板支架，为安装支架，需开个支架备口区7，最后形成长×宽×高=20×10×2.9米的超大断面，即图中x,y,m,n四点所包围的区域，方能满足充填模板支架的安装需求，针对超大断面如何支护，成为一道摆在全矿技术方面的难题。在现有的文献资料中，还没有见到关于10米及以上的宽度巷道支护的研究。

发明内容

[0005] 本发明为了解决在特定生产条件下出现的超大断面的支护问题，提供了一种井下超大断面支护结构。

[0006] 本发明的技术方案是，一种井下超大断面支护结构，其所在位置为工作面切眼、泄水巷、轨道巷的交汇处，轨道巷宽4.6米，工作面切眼和泄水巷总宽为10米，支架备口宽5.4米，长10米，形成的矩形断面为20米长×10米宽×2.9米高的超大断面，

[0007] 该断面的支护结构为，(1)顶板支护：在原有的轨道巷的单体锚杆支护基础上，对支架备口进行补强，再进行开帮起底施工，每排新增3根锚杆，顶板的锚杆安设角度与顶板垂直，排距为1.5米，预紧力矩大于300N·M，锚固力大于150KN；每两排锚杆之间打注一排单体锚索，每排5套，锚索间距2米，排距1.5米，锚索外露长度不大于300mm，预紧力达100KN以上。

[0008] 在中部采用三排单体液压支柱进行辅助加强支护，排距1.5米；

[0009] (2)巷帮支护：采用单体巷帮锚杆支护，除肩角、底角锚杆与水平成20度外，其余均与帮部垂直，排距为1.5米，预紧力矩大于300N·M，锚固力大于150KN，间距700mm。

[0010] 本发明所述超大断面支护技术方案的有益效果在于：在特定的巷道内为充填模板支架安装提供了安装空间，从支护强度上讲，是目前煤巷掘进过程中支护强度最大的支

护方式；从支护效果上讲，安装过程中未发现顶板下沉等现象，真正实现掘后零下沉；从安装效果上讲，安装过程操作简单方便；从安全生产上讲，安装过程安全无事故；从支护断面上讲，第一次实现 $20 \times 10 \times 2.9$ 米断面支护，为日后更大断面的有效支护提供了宝贵的参考；从技术含量上讲，此套支护理论设计合理，支护强度大，安全系数高，施工简便；为我矿 154307 综采工作面的顺利回采打开了一个新的局面。

[0011] 开采前，岩层处于原始应力状态，除重力应力外，还存在构造应力、温度应力及膨胀应力等，处于相对稳定状态。采动后，原始稳定的应力状态遭到破坏，各部分应力将重新分布，其中顶板及各岩层将因失去支撑而在自重的作用下，弯曲下沉，结果在其底部出现拉应力，当拉应力超过限度，顶板即遭到破坏。由于支架备口处掘出后，没有煤体的支撑，顶板岩层失去支撑，直接顶在自重及支护体产生的切顶阻力作用下，沿煤体边缘破断，破断直接顶呈倒台阶的悬臂梁状态。巷内支护只需保持直接顶的完整和与老顶的紧贴，不能改变顶板岩层过渡期活动时顶板下沉量的大小、巷内支架和巷旁支护也不能约束顶板岩层后期活动而引起的平移下沉，支护阻力的大小对后期活动顶板的平移下沉没有影响。也就是说，平移下沉有“给定变形”特点，此时支护载荷完全取决于支护有效刚度的大小。有效刚度越大，载荷也越大，这个规律称为“硬支多载”规律。平移下沉的另一个重要特征是：一般不破坏前期形成的平衡结构的稳定性，而且能使岩层沿平衡结构的内界面向巷道空间“收缩”，也就是说，岩层自身平衡结构的范围加大了。如果顶板岩层比较完整时，岩层结构的内临界面能够“收缩”到巷道轮廓面上，此时，巷道支护对巷道围岩结构的稳定性影响不大。由于该 15# 区域煤顶板为 K2 石灰岩，而其厚度达 9.01 米，因而采取加大支护强度，先将顶部岩层联结为一整体，再采用适当的加强支护，以防止其顶板下沉即可满足安装充填支架的要求。

附图说明

- [0012] 图 1 为巷道布置结构示意图
- [0013] 图 2 为图 1 的 A-A 剖面图
- [0014] 图 3 为图 2 的俯视图
- [0015] 图 4 为巷帮支护结构示意图
- [0016] 图中：1- 泄水巷、2- 工作面切眼、3- 放顶钻场、4- 回风联络巷、5- 绞车间、6- 轨道巷、7- 支架备口、8,9,10,11,12,13- 锚杆，14,15,16,17,18- 锚索、19,20,21- 单体柱、22,23,24- 巷帮锚杆。

具体实施方式

[0017] 一种井下超大断面支护结构，如图 4 所示意，其所在位置为工作面切眼 2、泄水巷 1、轨道巷 6 的交汇处，轨道巷 6 宽 4.6 米，工作面切眼 2 和泄水巷 1 总宽为 10 米，支架备口 7 宽 5.4 米，长 10 米，形成的矩形断面为 20 米长 \times 10 米宽 \times 2.9 米高的超大断面，如图 4 中所述的区域(x,y,m,n)，该断面的支护结构为，(1)顶板支护：在原有的轨道巷 6 单体锚杆 8、9、10 支护基础上，对支架备口 7 进行补强，再进行开帮起底施工，每排新增 3 根锚杆 11、12、13，锚杆采用 $\varnothing 22\text{-M24-2000 mm}$ 高强度螺纹钢锚杆，锚固方式为树脂加长锚固，采用两支锚固剂，一支规格为 K2335，另一支规格为 Z2360，钻孔直径 28 mm，锚固长度 1208 mm，托盘采用配套的高强度拱形托盘，顶板锚杆安设角度与顶板垂直，排距为 1.5 米，预紧力矩大于

300N·M, 锚固力大于 150KN; 每两排锚杆之间打注一排单体锚索, 即在锚杆 8、9、10、11、12、13 中相邻锚杆之间打锚索 14、15、16、17、18, 每排 5 套, 锚索间距 2 米, 排距 1.5 米, 锚索索体为高强度低松弛钢绞线, 长度 6.3 米, 直径 17.8 mm, 头部设有树脂锚固剂搅拌头, 尾部配有高强度锚具, 有效支护长度 6 米, 锚固方式为端锚, 采用三支锚固剂, 一支规格为 K2335, 另两支规格为 Z2360, 钻孔直径 28 mm, 锚固长度 1485 mm, 锚索外露长度不大于 300 mm, 预紧力达 100KN 以上。在中部采用三排单体液压支柱 19、20、21 进行辅助加强支护, 排距 1.5 米;

[0018] (2) 巷帮支护: 如图 3 所示意, 采用单体锚杆支护, 巷帮锚杆 22、23、24 采用 Φ 22-M24-2000 mm 高强度螺纹钢锚杆, 锚固方式为树脂加长锚固, 采用两支锚固剂, 一支规格为 K2335, 另一支规格为 Z2360, 钻孔直径 28 mm, 锚固长度 1208 mm, 托盘采用配套的高强度拱形托盘, 除肩角、底角锚杆与水平成 20 度外, 其余均与帮部垂直, 排距 b 为 1.5 米, 预紧力矩大于 300N·M, 锚固力大于 150KN, 间距 a 为 700mm。

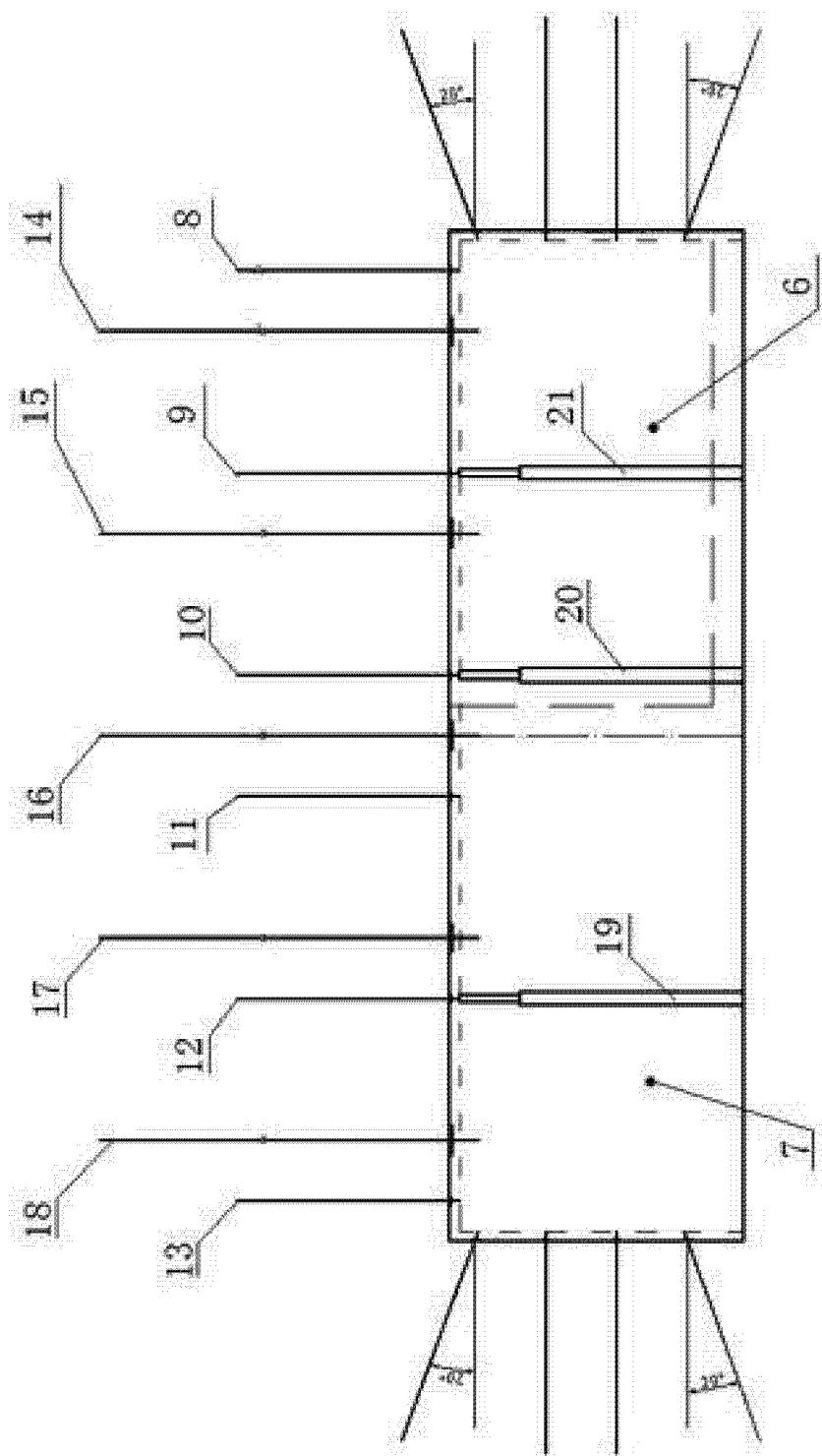


图 1

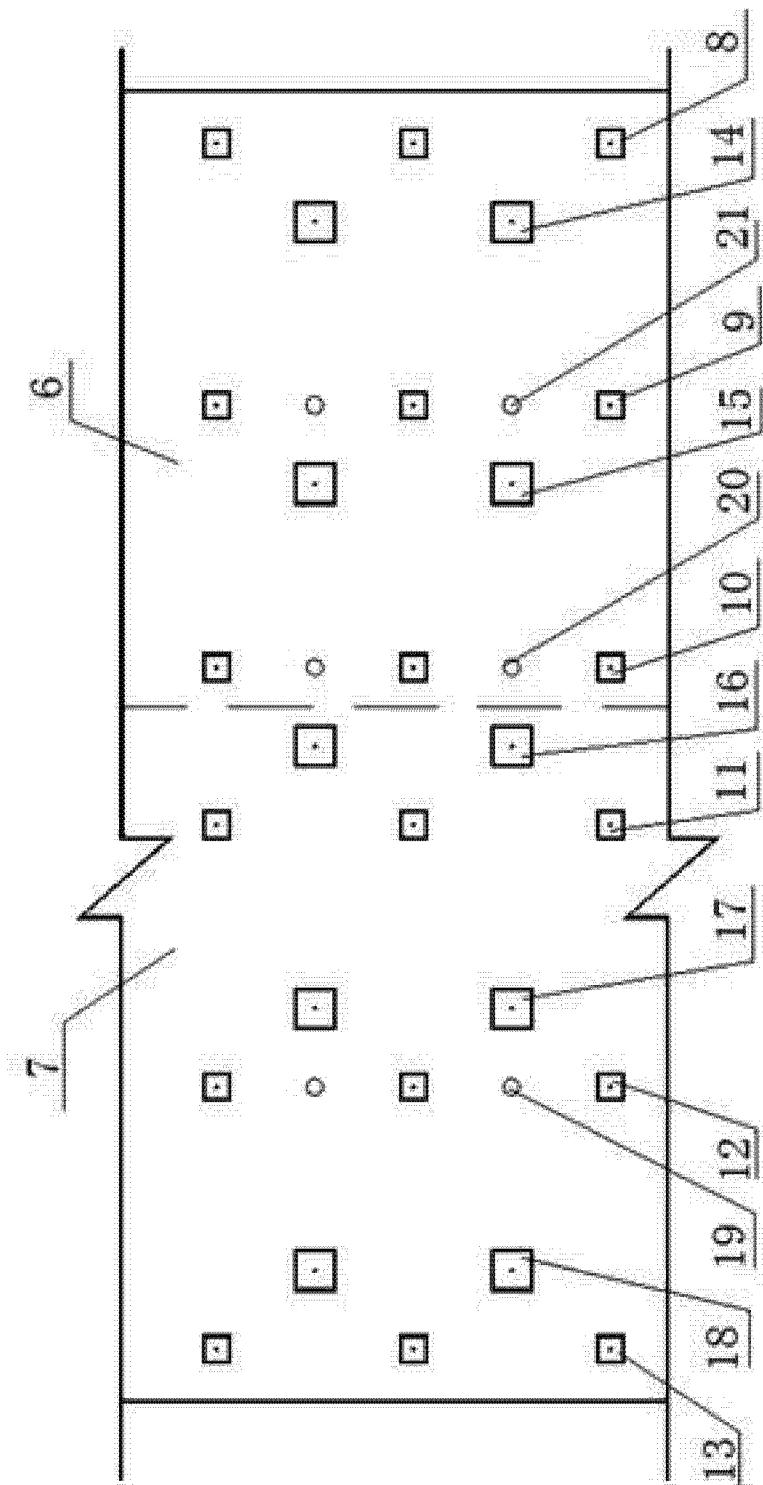


图 2

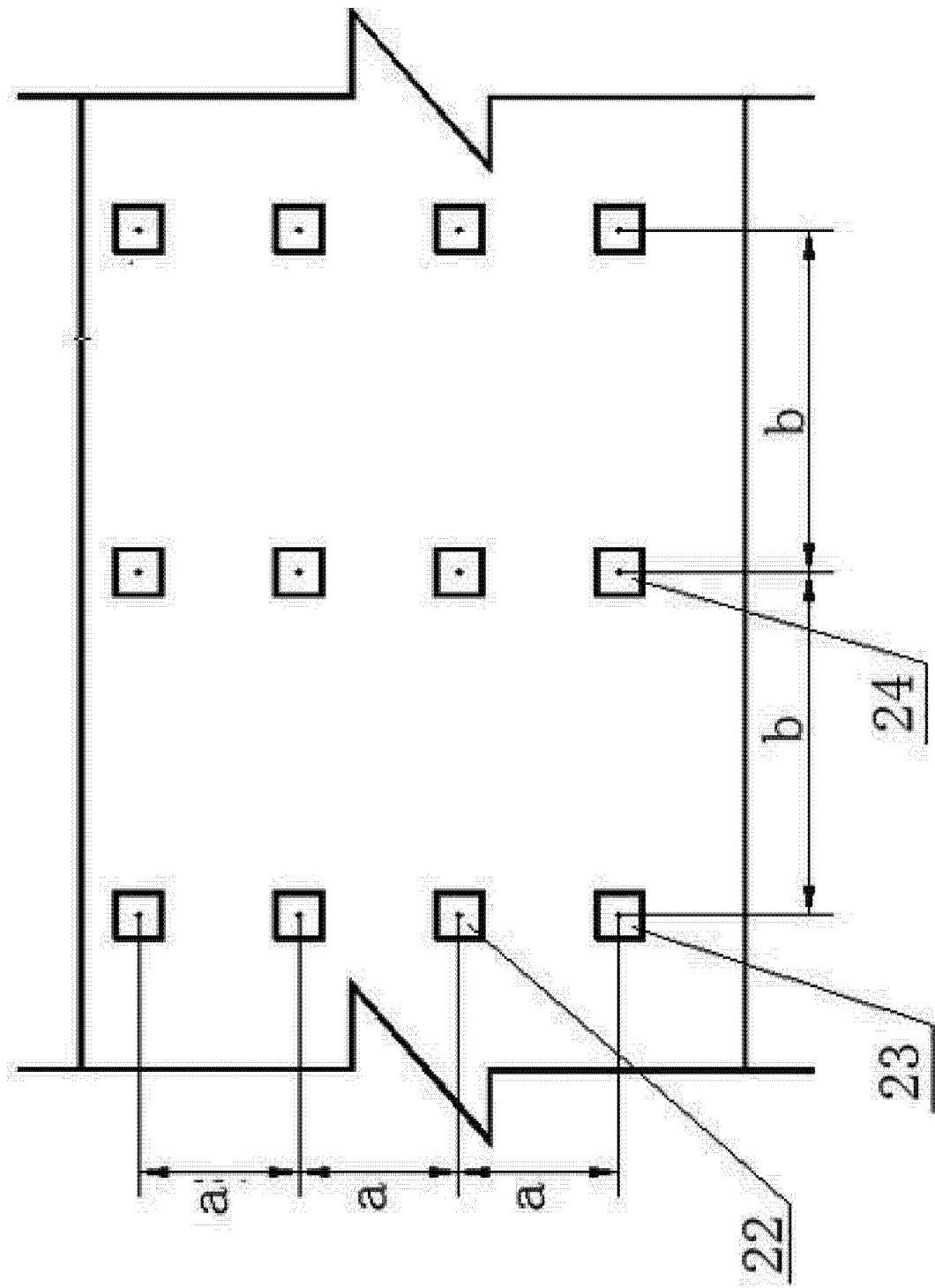


图 3

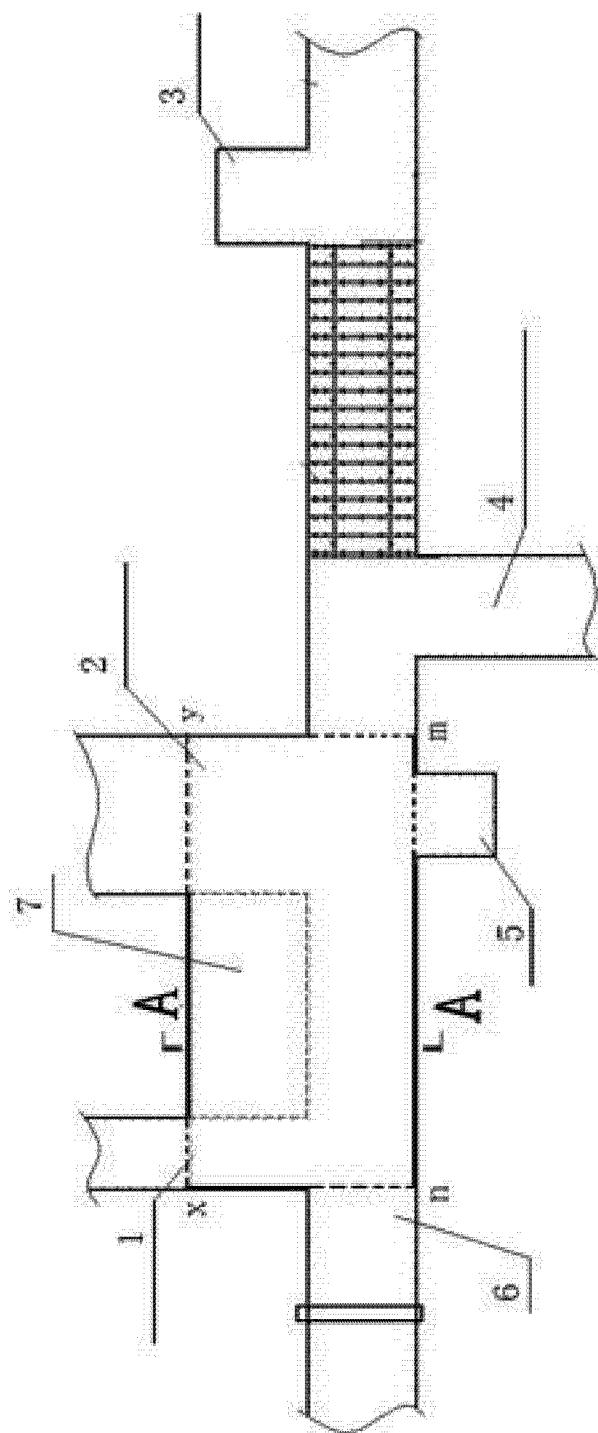


图 4