



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112627886 A

(43) 申请公布日 2021.04.09

(21) 申请号 202110109195.3

(22) 申请日 2021.01.27

(71) 申请人 福州大学

地址 350108 福建省福州市闽侯县福州大学城龙江北大道2号福州大学

(72) 发明人 李兵磊 刘青灵 龚锦睿 李嘉宁 胡洪源

(74) 专利代理机构 福州元创专利商标代理有限公司 35100

代理人 黄诗锦 蔡学俊

(51) Int.Cl.

E21F 15/04 (2006.01)

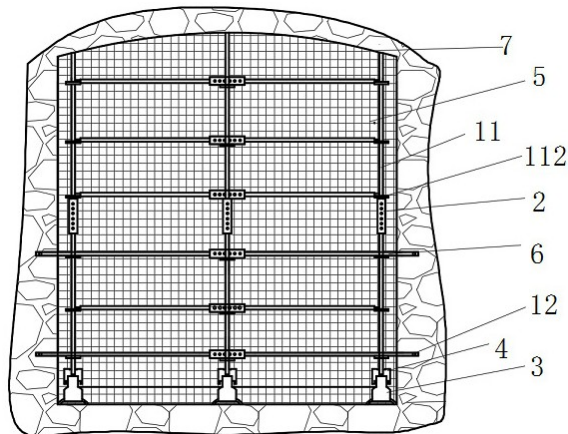
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

自适应可复用充填挡墙及其施工方法

(57) 摘要

本发明提供一种自适应可复用充填挡墙结构,包括位于巷道内且由前至后依次设置的受力骨架、钢筋网层及滤水土工布层,所述受力骨架包括竖撑杆结构以及位于竖撑杆结构后方的横撑杆结构,所述竖撑杆结构下方设有用以将竖撑杆结构顶起固定的驱动装置。本发明设计合理,结构简单,正确地分析充填挡墙的受力状态,设计合适的挡墙结构及尺寸,可降低矿山充填成本、提高采充效率和充填质量,进而提高矿山生产的安全性。



1. 一种自适应可复用充填挡墙,其特征在于,包括位于巷道内且由前至后依次设置的受力骨架、钢筋网层及滤水土工布层,所述受力骨架包括竖撑杆结构以及位于竖撑杆结构后方的横撑杆结构,所述竖撑杆结构下方设有用以将竖撑杆结构顶起固定的驱动装置。

2. 根据权利要求1所述的自适应可复用充填挡墙,其特征在于,所述竖撑杆结构包括多个沿巷道的宽度方向间隔设置的竖撑杆组,每个竖撑杆组由至少两个竖撑杆组成,相邻竖撑杆之间采用连接套连接,所述竖撑杆套入连接套内部并采用销钉贯穿连接套及竖撑杆。

3. 根据权利要求2所述的自适应可复用充填挡墙,其特征在于,所述竖撑杆外部沿竖撑杆长度方向焊接有圆环体,所述圆环体周向设有多个通孔。

4. 根据权利要求3所述的自适应可复用充填挡墙,其特征在于,所述横撑杆结构包括多个沿巷道高度方向间隔设置的横撑杆组,每个横撑杆组由至少两个横撑杆组成,相邻横撑杆之间也采用连接套连接,所述横撑杆套入连接套内部并采用销钉贯穿连接套及横撑杆,所述横撑杆远离连接套的一端与圆环体固定连接;其中两个横撑杆组两端分别延伸至巷道两帮的钻孔内固定。

5. 根据权利要求2所述的自适应可复用充填挡墙,其特征在于,每个竖撑杆两端沿竖撑杆长度方向设有多个竖销钉孔。

6. 根据权利要求4所述的自适应可复用充填挡墙,其特征在于,所述横撑杆一端设有贯穿圆孔,横撑杆另一端沿横撑杆长度方向设有多个横销钉孔。

7. 根据权利要求2或4所述的自适应可复用充填挡墙,其特征在于,所述连接套沿连接套长度方向设有多个连接孔。

8. 根据权利要求4所述的自适应可复用充填挡墙,其特征在于,所述驱动装置为液压千斤顶,所述液压千斤顶与竖撑杆结构之间设有托盘。

9. 一种利用如权利要求8所述的自适应可复用充填挡墙的施工方法,其特征在于,包括步骤如下:(1)在进路填充过程中首先构筑充填挡墙;进路回采完毕后,测量人员对需要构建充填挡墙的位置进行放线标记,充填作业人员对底板进行找平;(2)采用气腿式钻机配合直径38~42mm的钻头,在巷道两帮各钻凿两个深度20~30cm深的钻孔,第一个孔距离底板高0.4m,第二个孔距离底板高1.6m(进路腰线位置);(3)首先沿巷道宽度方向均匀布设三个液压千斤顶,然后安装竖撑杆组,竖撑杆组与千斤顶之间采用托盘连接,竖撑杆与竖撑杆之间采用连接套活动连接并采用销钉固定;(4)竖撑杆结构安装好以后,启动液压千斤顶,对竖撑杆施加预应力,使竖撑杆完成竖向固定;(5)开始安装横撑杆结构,相邻的横撑杆采用连接套连接并用销钉固定,形成横撑杆组,其中两个横撑杆组分别安装在距离底板高0.4米和1.6米的位置,这两个横撑杆组两端分别插入巷道的钻孔内固定,其余的横撑杆组的两端分别与位于竖撑杆上的圆环体采用销钉固连;(6)形成充填挡墙的受力骨架安装完成后,进行钢筋网和滤水土工布的安装,钢筋网和滤水土工布以绑扎带的方式,连接于竖撑杆的圆环体的通孔中,从而将钢筋网和滤水土工布固定于充填挡墙的受力骨架后方;(7)充填挡墙安装完成后,开始进行进路采场的充填作业,当充填体脱水凝固达到满足安全要求的强度时(一般2~5天),开始拆卸充填挡墙,再次启动液压千斤顶,对安装时施加的竖撑杆预应力进行释放,继而完成充填挡墙骨架的拆卸。

自适应可复用充填挡墙及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种自适应可复用充填挡墙及其施工方法。

背景技术

[0002] 随着浅埋易采矿产资源的逐渐枯竭,难采矿床、深部矿床成为未来矿产资源开采的必然。政府及公众要求矿产资源的开发保证作业人员的安全和最大限度的减少对环境的扰动。因此,不断增长的矿产资源的巨大需求,与资源开采难度和安全环保压力逐年增大之间的矛盾变得越来越突出。在此背景下,充填采矿方法因作业安全、可延缓地表沉降,可有效防止深部岩爆等工程地质灾害等原因,在生产实际中应用得越来越广泛。充填采矿工艺中,充填挡墙的构筑是充填前必须完成的一项重要工作。充填挡墙施工质量的好坏,影响着充填工程的效率和充填的质量。部分矿山因挡墙构筑不当,充填过程中经常出现跑浆、漏砂等问题,严重的出现挡墙整体垮塌等事故,导致井下环境污染,漏沙处理困难等问题。部分矿山为了提高安全性,加大挡墙的厚度,材料消耗加大,构筑时间加长,进而导致采充作业效率低下。

[0003] 目前常用挡墙有砌块挡墙、混凝土挡墙、木质挡墙和钢丝绳柔性挡墙。砌块挡墙包括红砖挡墙、混凝土预制块挡墙和空心砖挡墙等几种形式。砌块挡墙抗弯能力差,容易产生局部位移变形而导致倒塌跑浆,墙体厚大、砌块运输量大,滤水效果差。混凝土挡墙,混凝土挡墙强度高,整体性好,但需开挖地槽浇筑基础,随着浇筑高度的增加在两侧架设模板,由于混凝土存在一定的胶凝收缩,巷道壁处强度不高、封堵不严,易发生漏浆和整体倒墙事故,且养护周期较长,构筑成本高。木质挡墙是当前矿山应用较多的一种挡墙形式,它大大减轻了挡墙的重量,但在生产使用中存在如下弊病:木材消耗量大,成本高;需依据现场实际尺寸逐根加工木材,对木材质量要求高;耐冲击性能差,与巷道壁接触不严,常需在外侧设置沉淀池,由于圆木和背板用钉子及铁丝绑扎固接,回收困难,复用率低。钢丝绳柔性挡墙是近几年来发展起来的一种新式挡墙,在许多矿山得到应用与前几种挡墙形式相比,其滤水效果好,安装劳动强度低。但是,由于需要向四周围岩中锚固大量固定钢筋用的锚杆,锚杆与钢筋逐一进行焊接,因此需要将大量锚杆、尼龙布等滤水材料绑扎于钢筋网上,存在巷道壁处封堵效果差、漏浆等缺点,此外,回收利用率低。因此,正确地分析充填挡墙的受力状态,设计合适的挡墙结构及尺寸,可降低矿山充填成本、提高采充效率和充填质量,进而提高矿山生产的安全性。

发明内容

[0004] 鉴于现有技术的不足,本发明所要解决的技术问题是提供一种自适应可复用充填挡墙及其施工方法。

[0005] 本发明是这样构成的,它包括位于巷道内且由前至后依次设置的受力骨架、钢筋网层及滤水土工布层,所述受力骨架包括竖撑杆结构以及位于竖撑杆结构后方的横撑杆结构,所述竖撑杆结构下方设有用以将竖撑杆结构顶起固定的驱动装置。

[0006] 进一步的,所述竖撑杆结构包括多个沿巷道的宽度方向间隔设置的竖撑杆组,每个竖撑杆组由至少两个竖撑杆组成,相邻竖撑杆之间采用连接套连接,所述竖撑杆套入连接套内部并采用销钉贯穿连接套及竖撑杆。

[0007] 进一步的,所述竖撑杆外部沿竖撑杆长度方向焊接有圆环体,所述圆环体周向设有多个通孔。

[0008] 进一步的,所述横撑杆结构包括多个沿巷道高度方向间隔设置的横撑杆组,每个横撑杆组由至少两个横撑杆组成,相邻横撑杆之间也采用连接套连接,所述横撑杆套入连接套内部并采用销钉贯穿连接套及横撑杆,所述横撑杆远离连接套的一端与圆环体固定连接;其中两个横撑杆组两端分别延伸至巷道两帮的钻孔内固定。

[0009] 进一步的,每个竖撑杆两端沿竖撑杆长度方向设有多个竖销钉孔。

[0010] 进一步的,所述横撑杆一端设有贯穿圆孔,横撑杆另一端沿横撑杆长度方向设有多个横销钉孔。

[0011] 进一步的,所述连接套沿连接套长度方向设有多个连接孔。

[0012] 进一步的,所述驱动装置为液压千斤顶,所述液压千斤顶与竖撑杆结构之间设有托盘。

[0013] 进一步的,一种自适应可复用充填挡墙的施工方法,包括步骤如下:(1)在进路充填过程中首先构筑充填挡墙;进路回采完毕后,测量人员对需要构建充填挡墙的位置进行放线标记,充填作业人员对底板进行找平;(2)采用气腿式钻机配合直径38~42mm的钻头,在巷道两帮各钻凿两个深度20~30cm深的钻孔,第一个孔距离底板高0.4m,第二个孔距离底板高1.6m(进路腰线位置);(3)首先沿巷道宽度方向均匀布设三个液压千斤顶,然后安装竖撑杆组,竖撑杆组与千斤顶之间采用托盘连接,竖撑杆与竖撑杆之间采用连接套活动连接并采用销钉固定;(4)竖撑杆结构安装好以后,启动液压千斤顶,对竖撑杆施加预应力,使竖撑杆完成竖向固定;(5)开始安装横撑杆结构,相邻的横撑杆采用连接套连接并用销钉固定,形成横撑杆组,其中两个横撑杆组分别安装在距离底板高0.4米和1.6米的位置,这两个横撑杆组两端分别插入巷道的钻孔内固定,其余的横撑杆组的两端分别与位于竖撑杆上的圆环体采用销钉固连;(6)形成充填挡墙的受力骨架安装完成后,进行钢筋网和滤水土工布的安装,钢筋网和滤水土工布以绑扎带的方式,连接于竖撑杆的圆环体的通孔中,从而将钢筋网和滤水土工布固定于充填挡墙的受力骨架后方;(7)充填挡墙安装完成后,开始进行进路采场的充填作业,当充填体脱水凝固达到满足安全要求的强度时(一般2~5天),开始拆卸充填挡墙,再次启动液压千斤顶,对安装时施加的竖撑杆预应力进行释放,继而完成充填挡墙骨架的拆卸。

[0014] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:本发明设计合理,构造简单,正确地分析充填挡墙的受力状态,设计合适的挡墙结构及尺寸,可降低矿山充填成本、提高采充效率和充填质量,进而提高矿山生产的安全性;

施工时依次安装竖撑杆结构、横撑杆结构、钢筋网层和滤水土工布层,充填挡墙安装完成后,开始进行进路采场的充填作业,当充填体脱水凝固达到满足安全要求的强度时(一般2~5天),开始拆卸充填挡墙,对安装时施加的竖撑杆预应力进行释放,继而完成充填挡墙骨架的拆卸。

附图说明

- [0015] 图1为本发明实施例结构示意图；
图2为本发明实施例竖撑杆结构示意图；
图3为本发明实施例竖撑杆组结构示意图；
图4为本发明实施例横撑杆结构示意图；
图5为本发明实施例横撑杆组结构示意图；
图6为本发明实施例连接套结构示意图；

图中：1-受力骨架，11-竖撑杆结构，110-竖撑杆，111-竖销钉孔，112-圆环体，1121-通孔，12-横撑杆结构，120-横撑杆，121-贯穿圆孔，122-横销钉孔，2-连接套，21-连接孔，3-液压千斤顶，4-托盘，5-钢筋网层，6-巷道，7-进路。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图和具体实施方式对本发明做进一步详细的说明。

[0017] 实施例：如图1~6所示，提供一种自适应可复用充填挡墙结构，包括位于巷道内且由前至后依次设置的受力骨架1、钢筋网层5及滤水土工布层，所述受力骨架1包括竖撑杆结构11以及位于竖撑杆结构后方的横撑杆结构12，所述竖撑杆结构下方设有用以将竖撑杆结构顶起固定的驱动装置。

[0018] 在本实施例中，所述竖撑杆结构11包括多个沿巷道的宽度方向间隔设置的竖撑杆组，每个竖撑杆组由至少两个竖撑杆110组成，相邻竖撑杆之间采用连接套2连接，所述竖撑杆套入连接套内部并采用销钉贯穿连接套及竖撑杆。

[0019] 上述的竖撑杆外部沿竖撑杆长度方向焊接有圆环体112，所述圆环体周向均匀设有多个通孔1121，用以方便连接钢筋网层和滤水土工布层。

[0020] 上述的竖撑杆110两端沿竖撑杆长度方向设有多个竖销钉孔111，用以配合连接套的连接孔使用，以利于销钉穿设固定。

[0021] 在本实施例中，钢筋网层的最优网度为2.0cm，滤水土工布层设于充填挡墙最内层。

[0022] 在本实施例中，所述横撑杆结构12包括多个沿巷道高度方向间隔设置的横撑杆组，每个横撑杆组由至少两个横撑杆121组成，相邻横撑杆之间也采用连接套2连接，所述横撑杆套入连接套内部并采用销钉贯穿连接套及横撑杆，所述横撑杆远离连接套的一端与圆环体112固定连接；

其中两个横撑杆组两端分别延伸至巷道两帮的钻孔内固定；在巷道两帮各钻凿两个深度20~30cm深的钻孔，第一个孔距离底板高0.4m，第二个孔距离底板高1.6m（进路7腰线位置），两个横撑杆组的两端分别插入钻孔内形成固定约束；其它的横向杆组之间按高度间距40cm均匀布置。

[0023] 上述的横撑杆120一端设有贯穿圆孔121，横撑杆另一端沿横撑杆长度方向设有多个横销钉孔122，用以配合连接套的连接孔使用，以利于销钉穿设固定。

[0024] 上述的连接套2沿连接套长度方向设有多个连接孔21，用以销钉穿设。

[0025] 在本实施例中，所述驱动装置为液压千斤顶3，所述液压千斤顶与竖撑杆结构之间设有托盘4。

[0026] 在本实施例中,施工时,在进路填充过程中首先构筑充填挡墙;进路回采完毕后,测量人员对需要构建充填挡墙的位置进行放线标记,充填作业人员对底板进行找平;采用气腿式钻机配合直径38~42mm的钻头,在巷道两帮各钻凿两个深度20~30cm深的钻孔,第一个孔距离底板高0.4m,第二个孔距离底板高1.6m(进路腰线位置);首先沿巷道宽度方向均匀布设三个液压千斤顶,然后安装竖撑杆组,竖撑杆组与千斤顶之间采用托盘连接,竖撑杆与竖撑杆之间采用连接套活动连接并采用销钉固定;竖撑杆结构安装好以后,启动液压千斤顶,对竖撑杆施加预应力,使竖撑杆完成竖向固定;开始安装横撑杆结构,相邻的横撑杆采用连接套连接并用销钉固定,形成横撑杆组,其中两个横撑杆组分别安装在距离底板高0.4米和1.6米的位置,这两个横撑杆组两端分别插入巷道的钻孔内固定,其余的横撑杆组的两端分别与位于竖撑杆上的圆环体采用销钉固连;形成充填挡墙的受力骨架安装完成后,进行钢筋网和滤水土工布的安装,钢筋网和滤水土工布以绑扎带的方式,连接于竖撑杆的圆环体的通孔中,从而将钢筋网和滤水土工布固定于充填挡墙的受力骨架后方;充填挡墙安装完成后,开始进行进路采场的充填作业,当充填体脱水凝固达到满足安全要求的强度时(一般2~5天),开始拆卸充填挡墙,再次启动液压千斤顶,对安装时施加的竖撑杆预应力进行释放,继而完成充填挡墙骨架的拆卸。

[0027] 上述本发明所公开的任一技术方案除另有声明外,如果其公开了数值范围,那么公开的数值范围均为优选的数值范围,任何本领域的技术人员应该理解:优选的数值范围仅仅是诸多可实施的数值中技术效果比较明显或具有代表性的数值。由于数值较多,无法穷举,所以本发明才公开部分数值以举例说明本发明的技术方案,并且,上述列举的数值不应构成对本发明创造保护范围的限制。

[0028] 如果本文中使用了“第一”、“第二”等词语来限定零部件的话,本领域技术人员应该知晓:“第一”、“第二”的使用仅仅是为了便于描述上对零部件进行区别如没有另行声明外,上述词语并没有特殊的含义。

[0029] 同时,上述本发明如果公开或涉及了互相固定连接的零部件或结构件,那么,除另有声明外,固定连接可以理解为:能够拆卸地固定连接(例如使用螺栓或螺钉连接),也可以理解为:不可拆卸的固定连接(例如铆接、焊接),当然,互相固定连接也可以为一体式结构(例如使用铸造工艺一体成形制造出来)所取代(明显无法采用一体成形工艺除外)。

[0030] 另外,上述本发明公开的任一技术方案中所应用的用于表示位置关系或形状的术语除另有声明外其含义包括与其近似、类似或接近的状态或形状。

[0031] 本发明提供的任一部件既可以是由多个单独的组成部分组装而成,也可以为一体成形工艺制造出来的单独部件。

[0032] 最后应当说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制;尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细的说明,所属领域的普通技术人员应当理解:依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者对部分技术特征进行等同替换;而不脱离本发明技术方案的精神,其均应涵盖在本发明请求保护的技术方案范围当中。

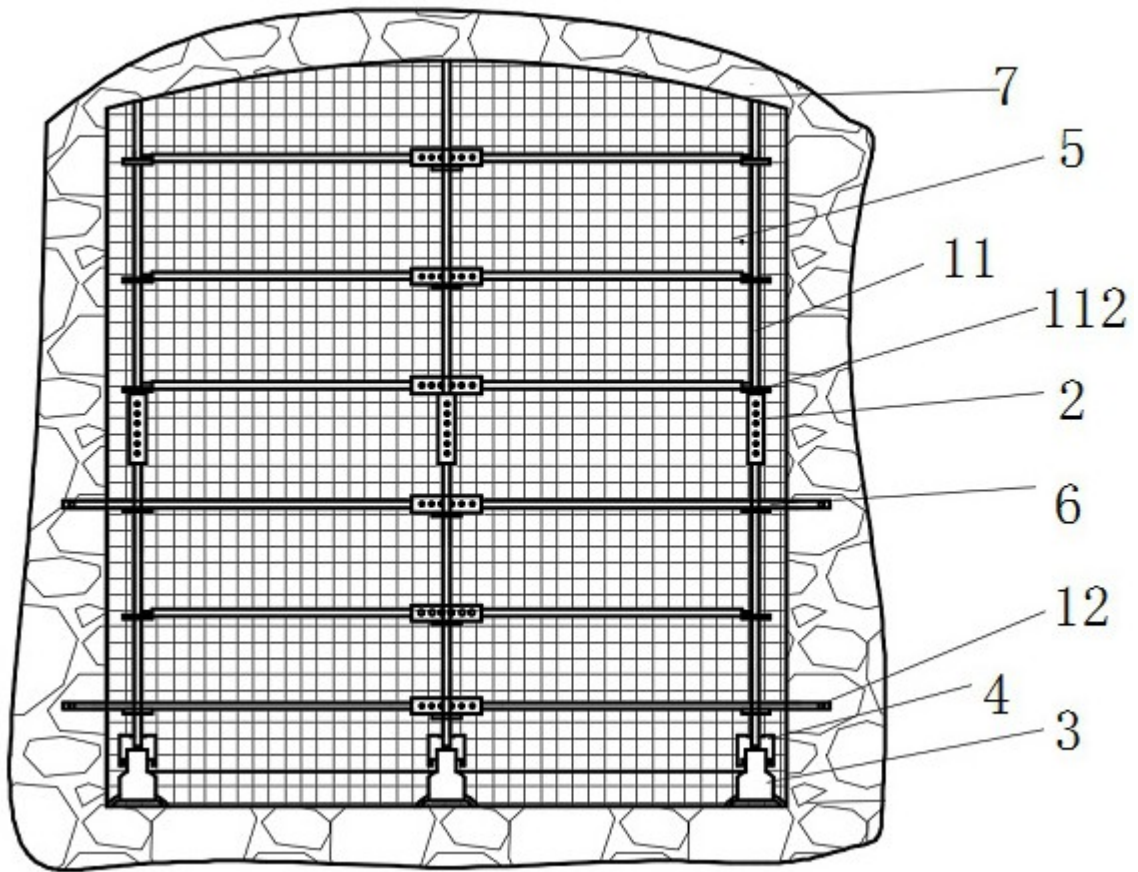


图1

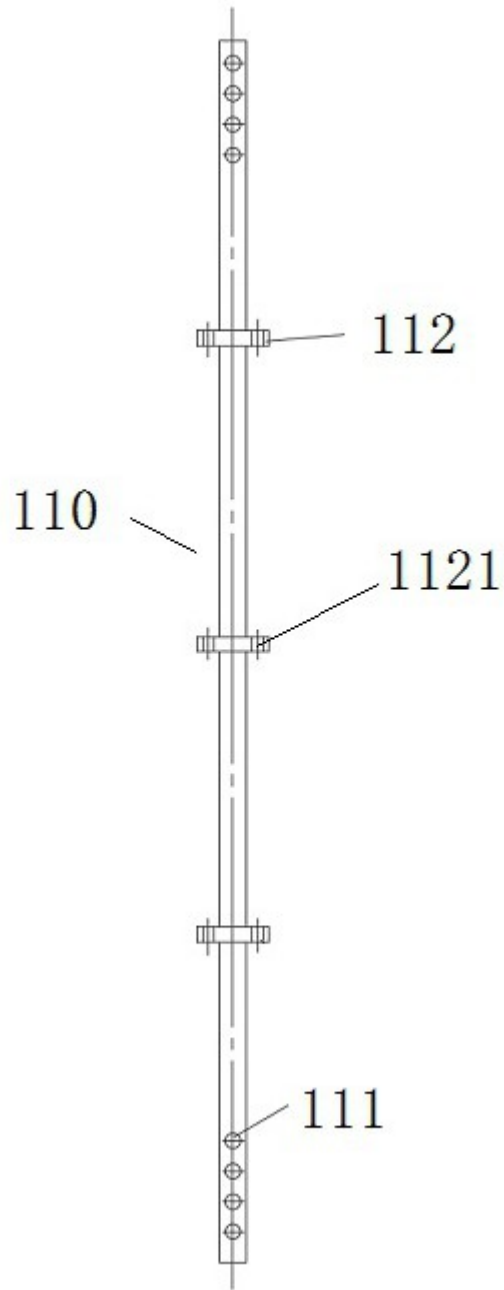


图2

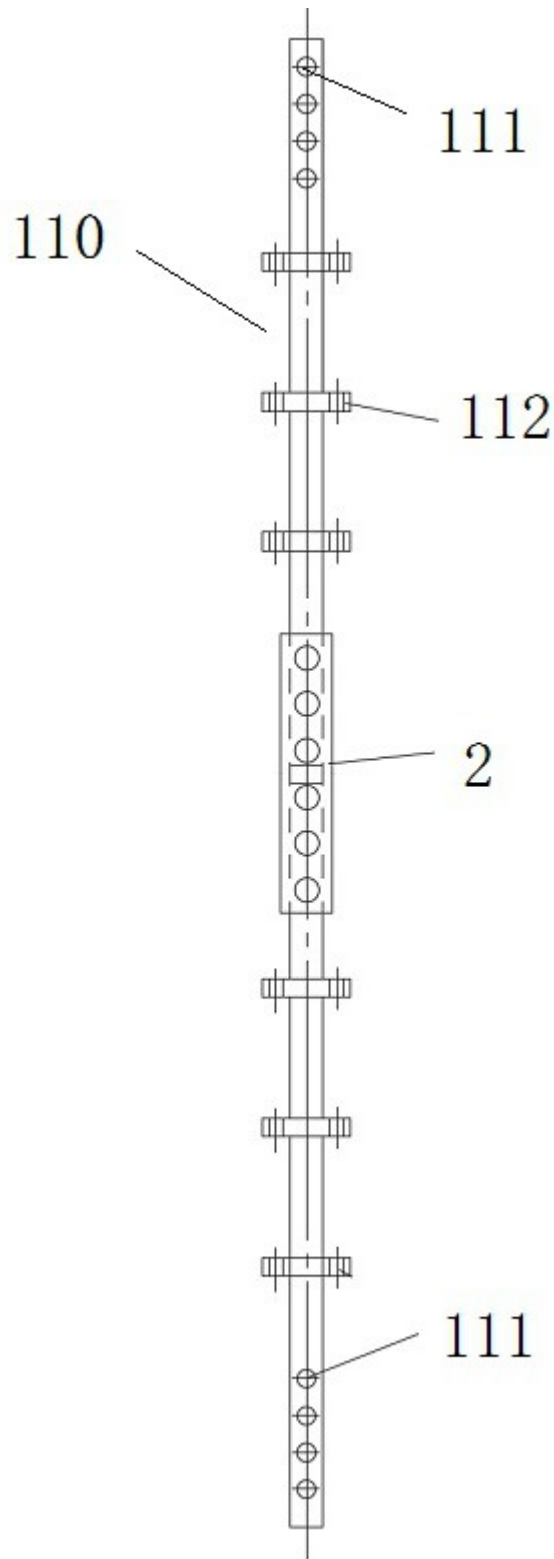


图3



图4

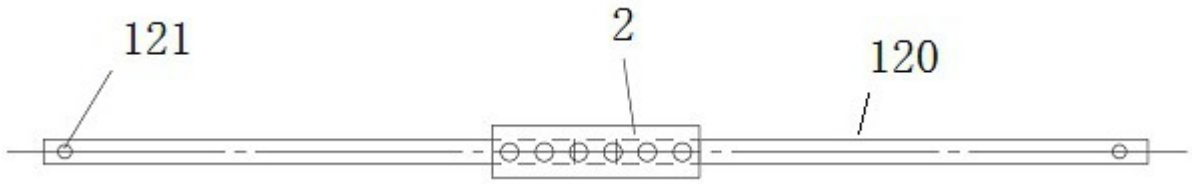


图5

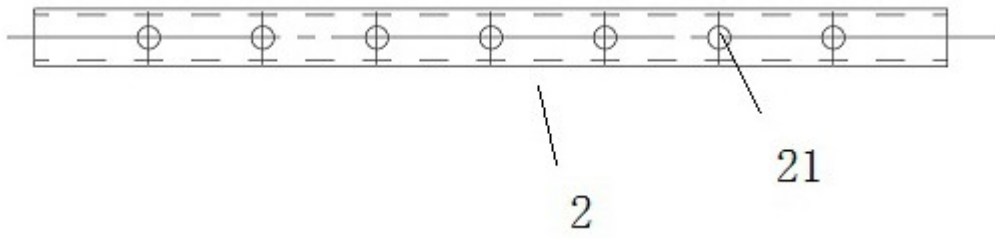


图6