



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106437188 B

(45)授权公告日 2018.07.31

(21)申请号 201610754887.2

(22)申请日 2016.08.29

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106437188 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(73)专利权人 武汉建工集团股份有限公司

地址 430023 湖北省武汉市江汉区汉口火

车站广场东路武汉建工大楼

(72)发明人 王文玮 李文祥 杨志青 李莉

(74)专利代理机构 武汉宇晨专利事务所 42001

代理人 王敏锋

(51)Int.Cl.

E04G 23/02(2006.01)

(56)对比文件

JP 3741490 B2,2006.02.01,

CN 102828623 A,2012.12.19,

CN 103726668 A,2014.04.16,

CN 105756365 A,2016.07.13,

CN 203783176 U,2014.08.20,

审查员 李鹏程

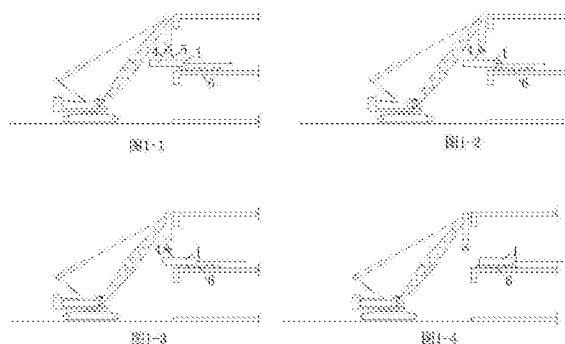
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

一种钢筋混凝土结构主梁增设钢结构箱型梁的加固方法

(57)摘要

本发明公开了一种钢筋混凝土结构主梁增设钢结构箱型梁的加固方法,步骤如下:(1)钢结构箱型梁分为多段进行吊装,起吊到指定楼层外立面边缘;(2)将钢结构箱型梁I段拉至待加固的主梁下就位;(3)主梁的梁顶两侧各凿穿一条板缝,上一层框架梁梁顶两侧开槽并贯穿楼板,主梁两端的框架柱上嵌入U型钢板;(4)钢结构箱型梁I段的吊装及固定;(5)钢结构箱型梁I段的前端固定及后端连接;(6)板缝混凝土浇筑;(7)注胶固定钢结构箱型梁;(8)卸载及检测。在房屋改造中通过拆除原框架柱后,通过钢结构箱型梁加固钢筋混凝土主梁的方式能够创造出更大的跨度空间,整个提升过程方便快捷,安全可靠,节约成本,缩短了工期。



1. 一种钢筋混凝土结构主梁增设钢结构箱型梁的加固方法,其步骤如下:

(1) 钢结构箱型梁室外起吊

钢结构箱型梁分为多段进行吊装,首先在钢结构箱型梁I段两侧和前端箱型梁内设置吊耳,接着将钢丝绳a和钢丝绳b的一端挂在汽车吊的吊钩上,钢丝绳a和钢丝绳b的另一端分别连接钢结构箱型梁I段两侧的吊耳上,然后起吊到指定楼层外立面边缘;

(2) 室内运输

在楼板上沿运输路线铺设圆钢管,用汽车吊靠近楼层外边线,将钢结构箱型梁I段伸入到室内,缓慢下落并搁置在圆钢管上,松开靠近室内一侧的钢丝绳b,然后将钢结构箱型梁I段往室内拉,待钢结构箱型梁I段超过一半进入到室内楼层后,松开外侧钢丝绳a,最后将钢结构箱型梁I段拉至待加固的钢筋混凝土主梁下就位;

(3) 安装准备

首先在待加固的钢筋混凝土主梁的梁顶两侧各凿穿一条板缝,并在上一层框架梁梁顶两侧开槽并贯穿楼板,框架梁的槽与板缝处在同一垂线上,在上一层框架梁梁顶处垂直放置一条枕木并盖过槽,接着将钢丝绳c的一端套在枕木上,钢丝绳c的另一端穿过槽,然后将手拉葫芦的上端挂在钢丝绳c上,将手拉葫芦上的起重吊钩穿过板缝并下放至钢结构箱型梁上方,通过钢丝绳c与钢结构箱型梁的吊耳连接;

在待加固的钢筋混凝土主梁两端的框架柱上嵌入U型钢板,通过粘钢的方式与框架柱连接,并通过膨胀螺栓固定挤压U型钢板,使U型钢板与框架柱粘贴牢固;

(4) 钢结构箱型梁I段的吊装及固定

首先将手拉葫芦同时向上提升,使钢结构箱型梁I段贴合待加固的钢筋混凝土主梁的梁底,然后在钢筋混凝土主梁顶面垂直于板缝等间距放置2-5条方管,在方管上竖向钻孔洞,接着用上下两端滚丝的圆钢从孔洞处穿过方管及板缝至钢结构箱型梁I段梁底处,圆钢上部滚丝端通过螺母与方管固定,在螺母与方管之间设有垫板,在钢结构箱型梁I段梁底设置角钢托架,在角钢托架上与圆钢对应处钻孔洞,圆钢下部通过螺母与角钢托架进行固定,这样钢结构箱型梁I段就固定牢固了,最后松开手拉葫芦;

(5) 钢结构箱型梁I段的前端固定及后端连接

钢结构箱型梁I段固定好后,首先将钢结构箱型梁I段的前端与框架柱的U型钢板进行焊接,然后在框架柱与钢结构箱型梁I段底部交接处设置托板,托板通过粘钢与膨胀螺栓与框架柱固定,将托板与钢结构箱型梁I段底部焊接固定,接着将钢结构箱型梁的其它段使用同样的方式吊装及固定,在每段钢结构箱型梁的交接处焊接固定;

(6) 板缝混凝土浇筑

松开所有的手拉葫芦,板缝模板搭设采用吊模法施工,随后对板缝进行混凝土浇筑;

(7) 注胶

通过钢结构箱型梁侧面设置的注胶孔进行高压灌注结构胶,注胶孔由下至上设置,间距不大于500mm,待钢结构箱型梁的排气孔溢出结构胶时可停止,注胶结束后清理残留结构胶;

(8) 卸载及检测

待结构胶达到强度后,逐一拆除底部角钢托架,将圆钢取出,同时用水准仪进行观测,观察钢结构箱型梁的变形情况。

2. 根据权利要求1所述的钢筋混凝土结构主梁增设钢结构箱型梁的加固方法, 其特征在于: 所述的步骤(4)中在板缝处设置有塑料套管, 将圆钢从中穿过, 便于圆钢后期回收。

## 一种钢筋混凝土结构主梁增设钢结构箱型梁的加固方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及建筑工程领域,具体涉及一种钢筋混凝土结构主梁增设钢结构箱型梁的加固方法,尤其适用于房屋改造中大跨度梁拔除柱子后,对钢筋混凝土结构主梁的加固。

### 背景技术

[0002] 在房屋改造拖梁拔柱的加固过程中,主梁的加固往往是通过粘钢的方式或者是通过增大梁截面的方式进行加固,这种加固方式有局限性,《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ3-2010中规定“6.3.1 框架结构的主梁截面高度可按计算跨度的 $1/10\sim 1/18$ 确定;梁净跨与截面高度之比不宜小于4。梁的截面宽度不宜小于梁截面高度的 $1/4$ ,也不宜小于200”,根据该条文,假设梁高1m,那么跨度不宜超过18m,即使增大梁高和梁宽将会不经济,并且梁高、宽过大将会影响使用和美观。因此,在房屋改造中,为了创造更大的跨度空间,需要一种能够加固主梁的方法。

### 发明内容

[0003] 本发明提出了一种钢筋混凝土结构主梁增设钢结构箱型梁的加固方法,是针对前期完成结构支撑加固,拔除框架柱后,对钢筋混凝土主梁的一种加固方法,在钢筋混凝土主梁上外包钢结构箱型梁对主梁进行加固,本发明适用于房屋改造中钢筋混凝土主梁的加固,特别适用于18m以上的大跨度钢筋混凝土主梁。本发明安装方便,通过手拉葫芦对钢结构箱型梁进行提升,并且不需要搭设整体脚手架,仅需搭设一个移动脚手架操作平台即可,该方法有效节约成本,缩短工期。

[0004] 本发明通过如下技术方案来实现:

[0005] 一种钢筋混凝土结构主梁增设钢结构箱型梁的加固方法,其步骤如下:

[0006] (1) 钢结构箱型梁室外起吊

[0007] 钢结构箱型梁分为多段进行吊装,首先在钢结构箱型梁I段两侧和前端箱型梁内设置吊耳,接着将钢丝绳a和钢丝绳b的一端挂在汽车吊的吊钩上,钢丝绳a和钢丝绳b的另一端分别连接钢结构箱型梁I段两侧的吊耳上,然后起吊到指定楼层外立面边缘;

[0008] (2) 室内运输

[0009] 在楼板上沿运输路线铺设圆钢管,用汽车吊靠近楼层外边线,将钢结构箱型梁I段伸入到室内,缓慢下落并搁置在圆钢管上,松开靠近室内一侧的钢丝绳b,然后将钢结构箱型梁I段往室内拉,待钢结构箱型梁I段超过一半进入到室内楼层后,松开外侧钢丝绳a,最后将钢结构箱型梁I段拉至待加固的钢筋混凝土主梁下就位;

[0010] (3) 安装准备

[0011] 首先在待加固的钢筋混凝土主梁的梁顶两侧各凿穿一条板缝,并在上一层框架梁梁顶两侧开槽并贯穿楼板,框架梁的槽与板缝处在同一垂线上,在上一层框架梁梁顶处垂直放置一条枕木并盖过槽,接着将钢丝绳c的一端套在枕木上,钢丝绳c的另一端穿过槽,然后将手拉葫芦的上端挂在钢丝绳c上,将手拉葫芦上的起重吊钩穿过板缝并下放至钢结构

箱型梁上方,通过钢丝绳c与钢结构箱型梁的吊耳连接;

[0012] 在待加固的钢筋混凝土主梁两端的框架柱上嵌入U型钢板,通过粘钢的方式与框架柱连接,并通过膨胀螺栓固定挤压U型钢板,使U型钢板与框架柱粘贴牢固;

[0013] (4) 钢结构箱型梁I段的吊装及固定

[0014] 首先将手拉葫芦同时向上提升,使钢结构箱型梁I段贴合待加固的钢筋混凝土主梁的梁底,然后在钢筋混凝土主梁顶面垂直于板缝等间距放置2-5条方管,在方管上竖向钻孔洞,接着用上下两端滚丝的圆钢从孔洞处穿过方管及板缝至钢结构箱型梁I段梁底处,圆钢上部滚丝端通过螺母与方管固定,在螺母与方管之间设有垫板,在钢结构箱型梁I段梁底设置角钢托架,在角钢托架上与圆钢对应处钻孔洞,圆钢下部通过螺母与角钢托架进行固定,这样钢结构箱型梁I段就固定牢固了,最后松开手拉葫芦;

[0015] (5) 钢结构箱型梁I段的前端固定及后端连接

[0016] 钢结构箱型梁I段固定好后,首先将钢结构箱型梁I段的前端与框架柱的U型钢板进行焊接,然后在框架柱与钢结构箱型梁I段底部交接处设置托板,托板通过粘钢与膨胀螺栓与框架柱固定,将托板与钢结构箱型梁I段底部焊接固定,接着将钢结构箱型梁的其它段使用同样的方式吊装及固定,在每段钢结构箱型梁的交接处焊接固定;

[0017] (6) 板缝混凝土浇筑

[0018] 松开所有的手拉葫芦,板缝模板搭设采用吊模法施工,随后对板缝进行混凝土浇筑;

[0019] (7) 注胶

[0020] 通过钢结构箱型梁侧面设置的注胶孔进行高压灌注结构胶,注胶孔由下至上设置,间距不大于500mm,待钢结构箱型梁的排气孔溢出结构胶时可停止,注胶结束后清理残留结构胶;

[0021] (8) 卸载及检测

[0022] 待结构胶达到强度后,逐一拆除底部角钢托架,将圆钢取出,同时用水准仪进行观测,观察钢结构箱型梁的变形情况。

[0023] 所述的步骤(4)中在板缝处设置有塑料套管,将圆钢从中穿过,便于圆钢后期回收。

[0024] 本发明的优点在于:在房屋改造中通过拆除原框架柱后,通过钢结构箱型梁加固钢筋混凝土主梁的方式能够创造出更大的跨度空间,本发明通过创新钢结构箱型梁的运输、吊装和固定方式,在钢结构箱型梁的吊装过程中不需要搭设整体脚手架,仅需一个简易的移动脚手架即可,并通过以上一层框架梁为支撑点,设置了手拉葫芦对钢结构箱形梁进行提升,同时在钢结构箱形梁底部安装角钢托架的方式进行固定,整个提升过程方便快捷,安全可靠,节约成本,缩短了工期。

## 附图说明

[0025] 图1-1是钢结构箱型梁的室外起吊示意图;

[0026] 图1-2是松开钢丝绳b钢结构箱型梁的室外起吊示意图;

[0027] 图1-3是松开钢丝绳a钢结构箱型梁的室外起吊示意图;

[0028] 图1-4是钢结构箱型梁的室内运输。

- [0029] 图2-1是钢结构箱型梁结构侧面示意图；
- [0030] 图2-2是钢结构箱型梁结构两侧吊耳示意图；
- [0031] 图2-3是钢结构箱型梁前端箱型梁内吊耳示意图。
- [0032] 图3-1是钢结构箱型梁加固钢筋混凝土主梁的吊装侧面示意图；
- [0033] 图3-2是钢结构箱型梁包裹钢筋混凝土主梁侧面示意图；
- [0034] 图3-3是圆钢上下端连接示意图。
- [0035] 图4-1是图3-1的左视图；
- [0036] 图4-2是图3-2的左视图；
- [0037] 图4-3是图3-3的左视图。
- [0038] 图5-1是钢结构箱型梁固定示意节点图；
- [0039] 图5-2是增加托板的钢结构箱型梁加固钢筋混凝土主梁示意图。
- [0040] 图6是方管结构示意图
- [0041] 图7-1是钢结构箱型梁固定后的俯视图；
- [0042] 图7-2是钢结构箱型梁固定后的俯视局部放大图。
- [0043] 图8-1是钢结构箱型梁与框架柱连接的正视图；
- [0044] 图8-2是U型钢板结构示意图。
- [0045] 图9-1是U型钢板与框架柱连接的侧视图；
- [0046] 图9-2钢结构箱型梁与框架柱连接的侧视图。
- [0047] 图10是托板结构示意图。
- [0048] 图11是钢结构箱型梁三段安装连接示意图。
- [0049] 图中：1、钢结构箱型梁Ⅰ段；2、钢结构箱型梁Ⅱ段；3、钢结构箱型梁Ⅲ段；4、钢丝绳a；5、钢丝绳b；6、圆钢管；7、排气孔；8、枕木；9、钢丝绳c；10、手拉葫芦；11、吊耳；12、方管；13、垫板；14、螺母；15、圆钢；16、角钢托架；17、板缝；18、托板；19、框架柱；20、U型钢板；21、膨胀螺栓；22、待加固的钢筋混凝土主梁；23、上一层框架梁；24、注胶孔。

## 具体实施方式

- [0050] 下面根据图1-1至图11，对本发明作进一步说明。
- [0051] 本发明以24m跨度为例进行说明，本发明待加固的钢筋混凝土结构主梁截面以350×900为例，钢结构箱型梁截面为400×1500为例进行说明。
- [0052] 钢结构箱型梁材料为Q390，厚20mm，重约12吨，钢结构箱型梁长24m，分为钢结构箱型梁Ⅰ段1、钢结构箱型梁Ⅱ段2和钢结构箱型梁Ⅲ段3，每段长8m，钢结构箱型梁每段≈4吨≈40KN，钢管在混凝土面上的滚动摩擦系数为0.04，采用圆钢管滚动运输，需要的拉力 $F=40\text{KN} \times 0.04=1.6\text{KN}=160\text{KG}$ ，至少2个成年人即可拉动；
- [0053] 每段钢结构箱型梁设置2处吊点(需4个手拉葫芦)，3处角钢托架。
- [0054] 钢结构箱型梁与待加固的钢筋混凝土结构主梁之间的空隙在2mm~3mm。
- [0055] 一种钢筋混凝土结构主梁增设钢结构箱型梁的加固方法，其步骤如下：
- [0056] (1) 钢结构箱型梁室外起吊
- [0057] 钢结构箱型梁分为三段进行吊装，首先用直径16mm的钢筋制作吊耳11并焊接在钢结构箱型梁Ⅰ段1两侧和前端箱型梁内(如图2-1、2-1、2-3所示)，接着用25t的QYT25型汽车

吊将直径20mm的钢丝绳a 4和钢丝绳b 5分别挂在汽车吊的吊钩和钢结构箱型梁I段1的吊耳11上,然后起吊到指定楼层外立面边缘。

[0058] (2) 室内运输

[0059] 在楼板上沿运输路线铺设圆钢管6,用汽车吊靠近楼层外边线,将钢结构箱型梁I段1伸入到室内,缓慢下落并搁置在圆钢管6上,松开靠近室内一侧的钢丝绳b 5,钢结构箱型梁I段1前端箱型梁内的吊耳11连接拉绳,然后使用人力将钢结构箱型梁I段1往室内拉,待钢结构箱型梁I段1超过一半进入到室内楼层后,松开外侧钢丝绳a 4,最后将钢结构箱型梁I段1拉至待加固的钢筋混凝土主梁22下就位(如图1-1、图1-2、图1-3和图1-4所示)。

[0060] (3) 安装准备

[0061] 首先在待加固的钢筋混凝土主梁22梁顶两侧各凿穿200mm宽的板缝17,并在上一层框架梁23梁顶两侧开30mm×100mm的矩形槽并贯穿楼板,与下一层板缝17处在同一垂线上,在上一层框架梁23梁顶处垂直放置一条枕木8并盖过矩形槽,接着将一股直径20mm的钢丝绳c 9套在枕木8上,钢丝绳c的另一端穿过矩形槽,然后将手拉葫芦10挂在上一层的钢丝绳c 9上,将手拉葫芦上的起重吊钩穿过板缝17并下放至钢结构箱型梁上方,通过直径20mm钢丝绳c 9与钢结构箱型梁的吊耳11连接(如图3-1、图4-1所示)。

[0062] 在待加固的钢筋混凝土主梁22两端的框架柱19上嵌入U型钢板20,通过粘钢的方式与框架柱19连接,并通过膨胀螺栓21固定挤压U型钢板20,使U型钢板20与框架柱19粘贴牢固(如图8-1、图8-2、图9-1所示)。

[0063] (4) 钢结构箱型梁I段1的吊装及固定

[0064] 首先将4个手拉葫芦10同时向上提升,使钢结构箱型梁I段1贴合待加固的钢筋混凝土主梁22梁底(如图3-2、图4-2所示),然后在钢筋混凝土主梁22顶面垂直于板缝17等间距放置3条方管12,在方管12上垂直于板缝17处钻16mm的竖向孔洞(如图6所示),接着在直径16mm的圆钢15上下两端滚丝,从16mm的孔洞处穿过方管12及板缝17至钢结构箱型梁I段梁底处(在板缝17处设置有塑料套管,将圆钢15从中穿过,便于圆钢15后期回收),圆钢15上部滚丝端通过螺母14与方管12固定,在螺母14与方管12之间设有垫板13,在钢结构箱型梁I段1梁底设置角钢托架16,在角钢托架16上与圆钢对应处钻16mm的孔洞,圆钢15下部通过螺母14与角钢托架16进行固定,这样钢结构箱型梁I段1就固定牢固了,最后松开手拉葫芦10(如图3-3、图4-3、图5-1)。

[0065] (5) 钢结构箱型梁I段1的前端固定及后端连接

[0066] 钢结构箱型梁I段1固定好后,首先将钢结构箱型梁I段1的前端与框架柱19的U型钢板20进行焊接,然后在框架柱19上与钢结构箱型梁I段1底部交接处设置托板18(图10),托板18与框架柱19的连接方式同U型钢板20,通过粘钢与膨胀螺栓21的方式固定,将托板18与钢结构箱型梁I段1底部焊接固定(图9-2),接着将钢结构箱型梁II段2和钢结构箱型梁III段3使用同样的方式吊装及固定,在每段钢结构箱型梁的交接处焊接固定(如图5-2、图7-1、图7-2、图9-1、图11所示)。

[0067] (6) 板缝17混凝土浇筑

[0068] 松开所有的手拉葫芦10,板缝17模板搭设采用吊模法施工,随后对板缝17进行混凝土浇筑。

[0069] (7) 注胶

[0070] 通过钢结构箱型梁侧面设置的注胶孔24进行高压灌注结构胶,注胶孔24由下至上设置,间距不大于500mm,待钢结构箱型梁顶部排气孔7溢出结构胶时可停止,注胶结束后清理残留结构胶。

[0071] (8)卸载及检测

[0072] 待结构胶达到强度后,逐一拆除底部角钢托架18,将圆钢15取出,同时用水准仪进行观测,观察钢结构箱型梁的变形情况。

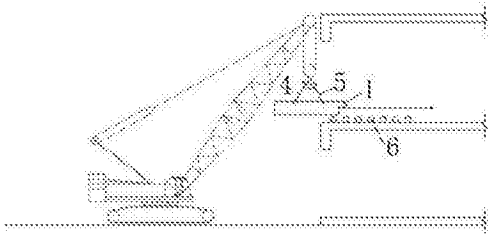


图1-1

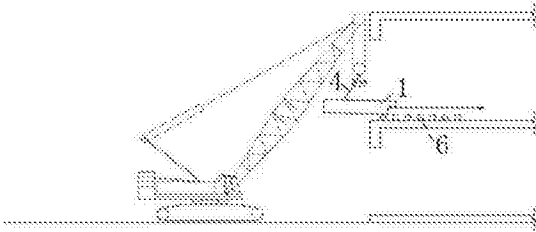


图1-2

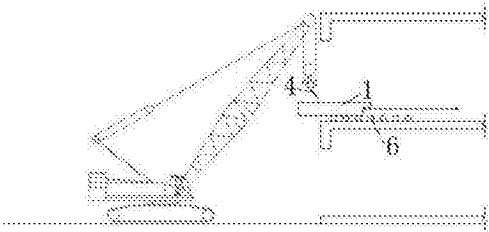


图1-3

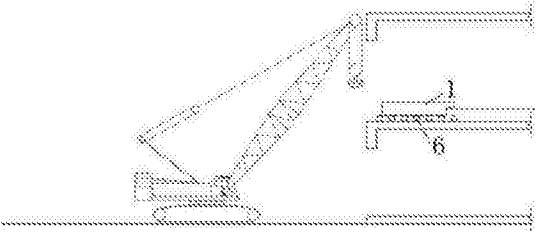


图1-4

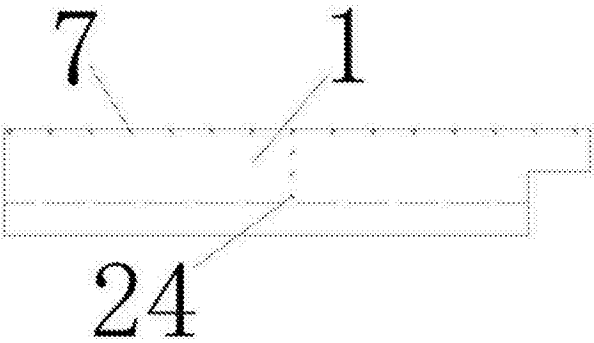


图2-1

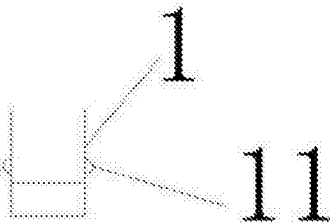


图2-2

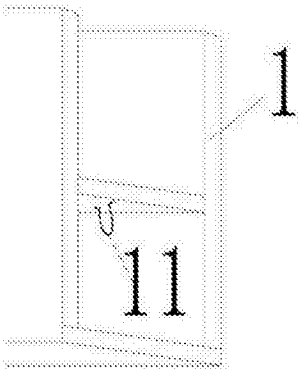


图2-3

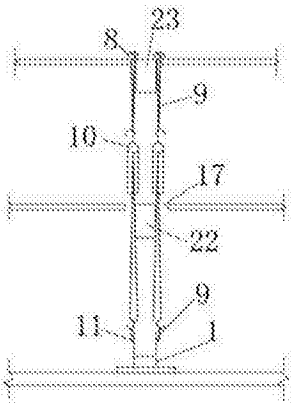


图3-1

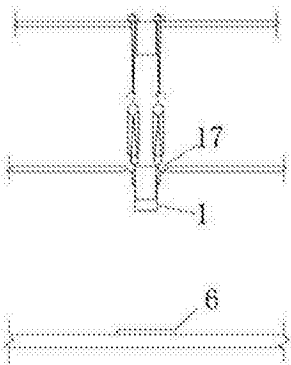


图3-2

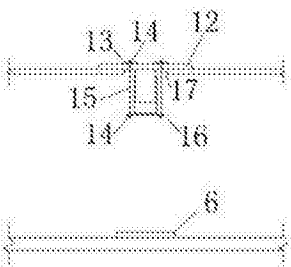


图3-3

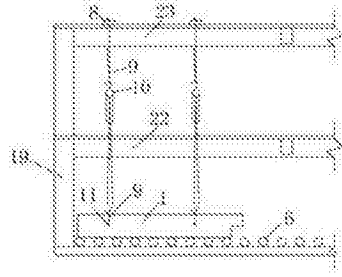


图4-1

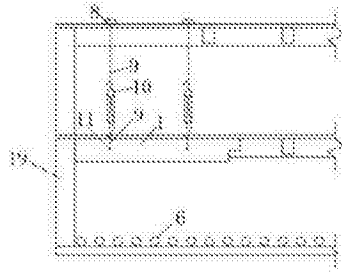


图4-2

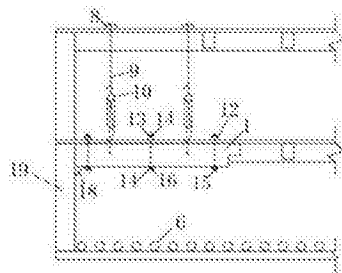


图4-3

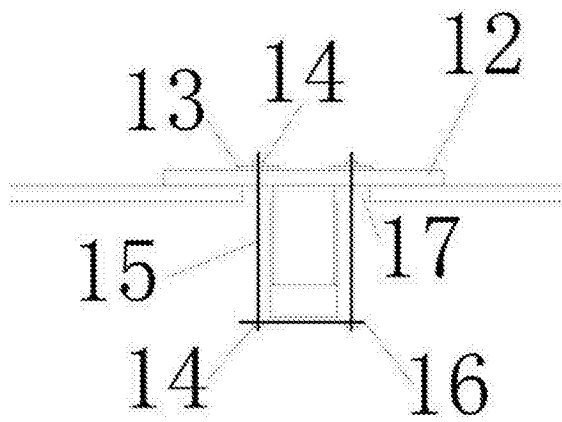


图5-1

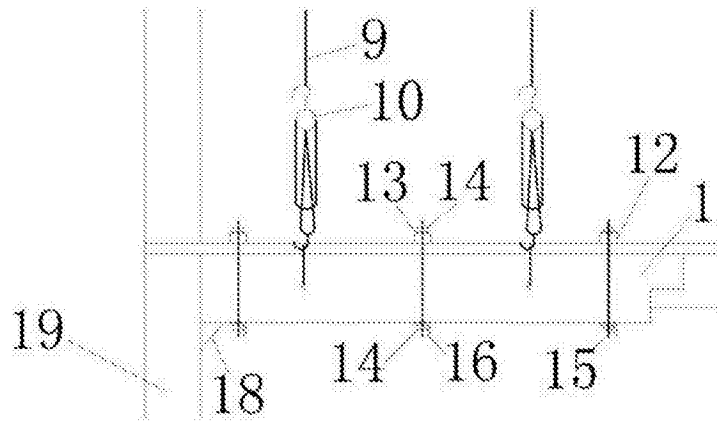


图5-2

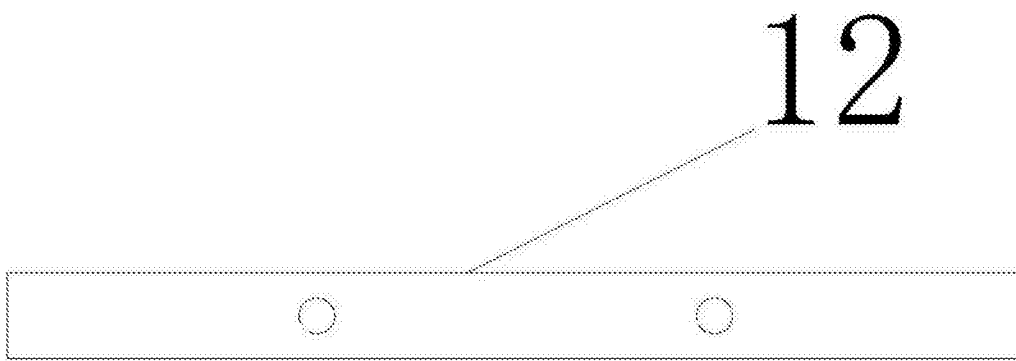


图6

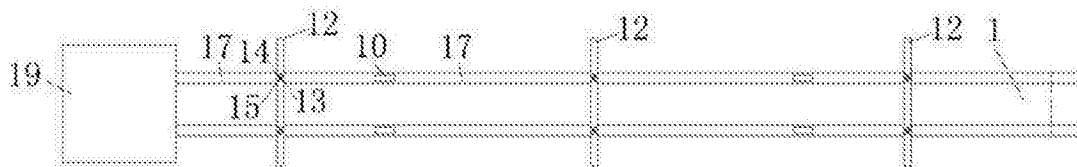


图7-1

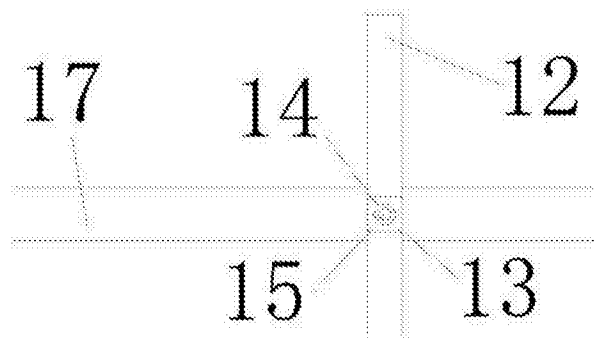


图7-2

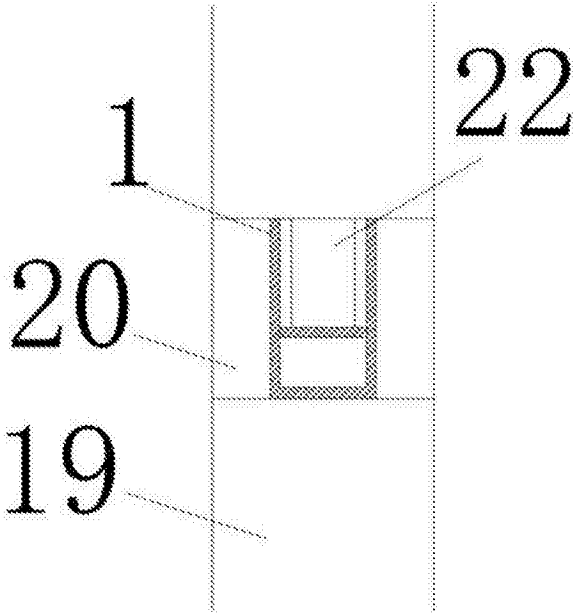


图8-1

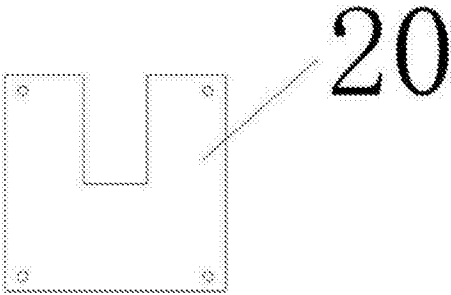


图8-2

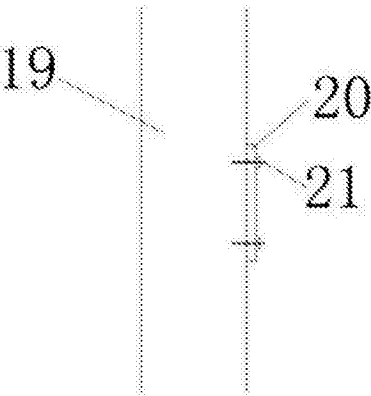


图9-1

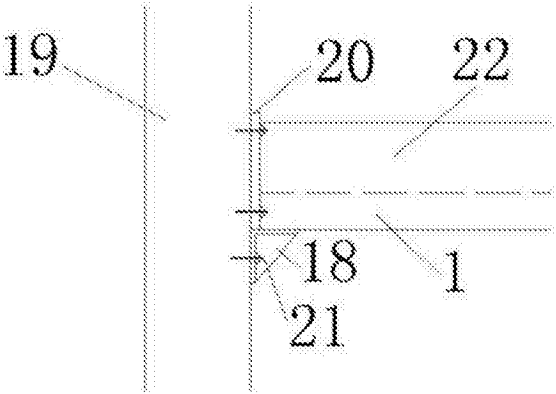


图9-2

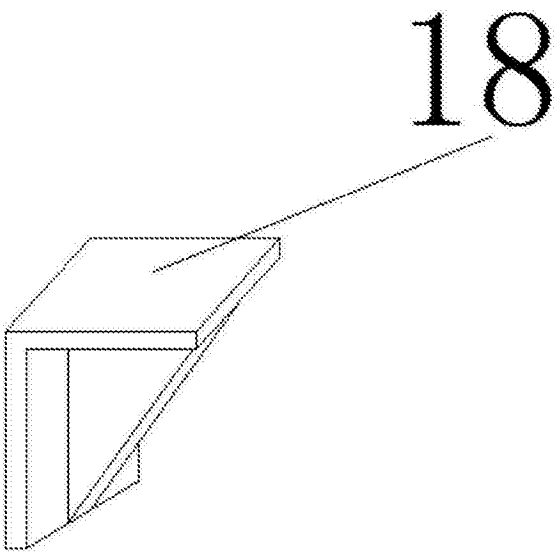


图10

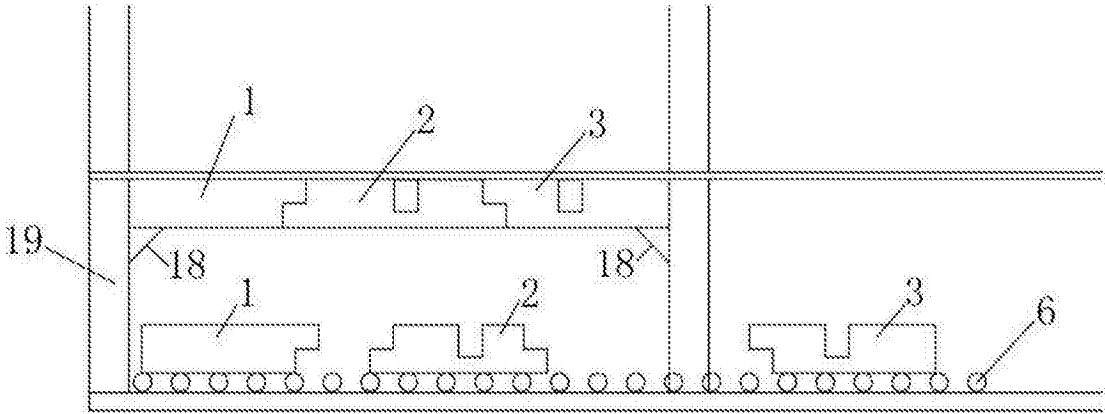


图11