



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104060846 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 02

(21) 申请号 201410311728. 6

JP 2007284922 A, 2007. 11. 01,

(22) 申请日 2014. 07. 02

JP H0819762 B2, 1996. 02. 28,

(73) 专利权人 浙江省二建钢结构有限公司

审查员 贾晨

地址 315027 浙江省宁波市镇海区临海路  
27 号

(72) 发明人 张国松

(74) 专利代理机构 宁波市鄞州甬致专利代理事  
务所(普通合伙) 33228

代理人 代宇琛

(51) Int. Cl.

E04G 21/16(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 203924739 U, 2014. 11. 05,

CN 202391145 U, 2012. 08. 22,

CN 103397782 A, 2013. 11. 20,

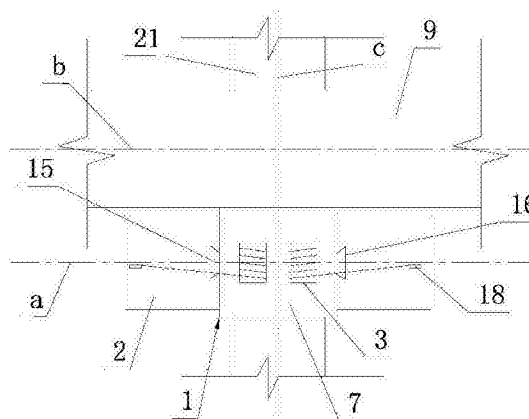
权利要求书1页 说明书7页 附图7页

(54) 发明名称

钢梁连接式平台的施工装置及施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种钢梁连接式平台的施工装置及施工方法,该装置包括小车(1)和操作轿筐(2),小车(1)包括底盘和旋转部(7),旋转部(7)下端固定有传动齿轮,底盘的电动机输出齿轮与传动齿轮啮合;旋转部(7)顶部经卷扬机(3)与操作轿筐(2)顶部固定;小车(1)底盘设有电磁铁;该方法的关键为:在主梁(9)或次梁单元(21)的正常段位,小车(1)和两操作轿筐(2)呈品字形结构卡住主梁(9)或次梁单元(21)移动,当小车(1)到达各个节点时,通过卷扬机(3)提升操作轿筐(2),使得操作轿筐(2)与小车(1)底面平齐以通过节点。该施工装置及施工方法能节省材料、降低劳动强度、操作方便快捷。



1. 一种钢梁连接式平台的施工装置,其特征在於:它包括一个小车(1)和位於小车(1)两侧的两个操作轿筐(2),小车(1)包括带滚轮(5)的底盘(6)和旋转部(7),旋转部(7)下端固定有转轴(8),转轴(8)上固定有传动齿轮(10),旋转部(7)经转轴(8)可转动配合在底盘(6)上,底盘(6)上设有电动机(11),电动机(11)的输出轴的输出齿轮(12)与传动齿轮(10)啮合;两个操作轿筐(2)分别与小车(1)的旋转部(7)的两个侧面竖向滑配合,旋转部(7)顶部固定两个卷扬机(3),每个卷扬机(3)的拉绳与操作轿筐(2)顶部固定;小车(1)底盘(6)设有升降装置,升降装置的升降部固定有电磁铁(4)。

2. 根据权利要求1所述的钢梁连接式平台的施工装置,其特征在於:小车(1)旋转部(7)的两个侧面设有竖向凸条(15),每个操作轿筐(2)的内侧面设有与竖向凸条(15)滑配合的竖向导向槽(16)。

3. 根据权利要求1所述的钢梁连接式平台的施工装置,其特征在於:每个操作轿筐(2)底部安装有辅助轮(13),辅助轮(13)的轮轴与小车(1)和两个操作轿筐(2)的连线(a)垂直,两操作轿筐(2)底面与小车(1)底面平齐时辅助轮(13)底与滚轮(5)底平齐。

## 钢梁连接式平台的施工装置及施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及土木工程领域中的钢梁连接式平台的施工技术,具体讲是一种钢梁连接式平台的施工装置和施工方法。

### 背景技术

[0002] 大跨度(一般指跨度超过 30m)钢梁框架连接式平台包括由多根相互平行的主梁和多根相互平行且与主梁垂直的次梁连接固定而成的平台骨架,主梁和次梁顶面平齐;每根主梁为完整的一根钢梁,其两端分别固定在已经浇筑好的周边混凝土结构上,具体的说,周边混凝土结构是指已经浇筑好的混凝土侧墙、立柱或楼板,周边混凝土结构上预埋有钢牛腿,主梁两端分别与两个钢牛腿焊接固定;每根次梁由位于同一直线上的多根次梁单元构成,每根次梁最左侧的一个次梁单元的左端与周边混凝土结构的钢牛腿焊接固定且该次梁单元的右端与最左侧的一根主梁焊接固定,每根次梁最右侧的一个次梁单元的右端与周边混凝土结构的钢牛腿焊接固定且该次梁单元左端与最右侧的一根主梁焊接固定,每根次梁除外侧的两根次梁单元外的其它次梁单元的两端均分别与两相邻的主梁焊接固定。在平台骨架搭设好之后可以在平台骨架上铺设观光玻璃和混凝土花坛等结构,构成透明观光平台或空中花园等。

[0003] 该钢梁连接式平台的一种应用是作为在大跨度建筑物如电影院、歌剧院、礼堂、体育馆等的顶部结构,以实现顶部的透明、采光艺术效果;该顶部平台与地面或楼板面距离不是特别远,故采用常规的施工装置,即在地面或楼板面上搭设满堂式脚手架,再在脚手架顶部搭设施工平台,工人站在操作平台上,将吊运到位的主梁、次梁单元焊接固定,以搭设出平台骨架。该现有技术的施工装置及施工方法存在以下缺陷:满堂式脚手架一次性投入的钢管、扣件材料多、耗费大、施工成本高;而且搭建和拆除的工作量都很大、搭建、拆除耗时久、施工周期长;况且该支架密集,占据了钢梁连接式平台下方的全部空间,使得下方的空间长期无法利用;更何况该支架高度大,容易失稳,存在较大安全隐患。

[0004] 该钢梁连接式平台的另一种应用是在高层建筑物中镂空的天井中支设悬空的透明观光平台。具体的说,现代化高层建筑设计中,在每一层楼板的相同位置设一个大型缺口,该缺口一般为长方形,这样从下往上就形成了完全镂空的天井,而钢梁连接式平台的平台骨架搭设在某层(一般为顶层)楼板上,在平台骨架上铺设透明玻璃并增设花坛绿化带等,就形成了悬空敞亮的透明观光平台和空中花园,镂空形式的艺术效果感极强。该种应用与第一种应用最大的区别是,钢梁连接式平台完全悬空,下方没有楼板,故不可能采用常规的落地式满堂脚手架,而是从天井边缘的楼板上搭设悬挑式的脚手架并在脚手架上搭设施工平台。其具体的施工方法为:先在周边混凝土结构如楼板上预埋钢牛腿,将主梁吊装就位,在主梁两端分别焊接两块耳板,每块耳板的一半焊接在主梁的顶面而另外一半外凸出主梁,将耳板的凸出部搁置在钢牛腿上,以实现主梁与主梁两端的钢牛腿的临时固定,然后人站在施工平台上将主梁两端与两钢牛腿完全焊牢;然后将同一根次梁的各个次梁单元的两端同样经耳板临时搭接在两相邻的主梁上或者一根主梁与周边混凝土结构的一个钢

牛腿上,再将次梁单元的两端与两相邻主梁或一根主梁与周边混凝土结构的一个钢牛腿焊牢。

[0005] 该现有技术的施工装置及施工方法存在的最大的技术难题就是脚手架操作平台的悬空搭设问题,工人需要在周边混凝土结构如楼板的承重立柱上搭设竖向支架,然后在竖向支架上搭设向天井中央延伸的水平向悬挑钢管,再在水平向悬挑钢管上每隔一定距离铺设水平向的与悬挑钢管垂直的短钢管,并在短钢管上搭设脚踏板,工人踩着脚踏板前进到水平向悬挑钢管的最前端,再接长水平向悬挑钢管,继续向前铺设短钢管及脚踏板,如此往复,工人就踩在脚踏板上进行焊接工序。由以上分析可知,搭设焊接施工用脚手架,其钢管、扣件多,工作量大,安装和拆卸均费时费力,而且,最关键的是该操作均是高空悬空作业,实际操作难度巨大,施工速度慢、效率低而且存在很大的安全隐患。

### 发明内容

[0006] 本发明要解决的一个技术问题是,提供一种能节省钢管、扣件的耗费、降低施工成本、降低劳动强度、操作方便快捷、缩短工期、不占用平台下方施工空间、杜绝安全隐患的钢梁连接式平台的施工装置。

[0007] 本发明的一个技术解决方案是,提供一种钢梁连接式平台的施工装置,它包括一个小车和位于小车两侧的两个操作轿筐,小车包括带滚轮的底盘和旋转部,旋转部下端固定有转轴,转轴上固定有传动齿轮,旋转部经转轴可转动配合在底盘上,底盘上设有电动机,电动机的输出轴的输出齿轮与传动齿轮啮合;两个操作轿筐分别与小车的旋转部的两个侧面竖向滑配合,旋转部顶部固定两个卷扬机,每个卷扬机的拉绳与操作轿筐顶部固定;小车底盘设有升降装置,升降装置的升降部固定有电磁铁。

[0008] 本发明要解决的另一个技术问题是,提供一种能节省钢管、扣件的耗费、降低施工成本、降低劳动强度、操作方便快捷、缩短工期、不占用平台下方施工空间、杜绝安全隐患的钢梁连接式平台的施工方法。

[0009] 本发明的另一个技术解决方案是,提供一种钢梁连接式平台的施工方法,其步骤包括:

[0010] a、在周边混凝土结构的侧面预埋钢牛腿;

[0011] b、将一根主梁吊装就位,且经耳板将主梁两端临时搭接在周边混凝土结构的钢牛腿上;

[0012] c、将小车移动到周边混凝土结构顶面,驱动电动机将小车的旋转部旋转 90 度,使得小车和两个操作轿筐的连线与主梁的宽度平分线重合;

[0013] d、两个工人分别进入两侧的两个操作轿筐内,牵引小车沿着主梁的宽度平分线前进,直至小车的旋转部完全从周边混凝土结构顶面移动到主梁后端的顶面上,下降小车底部的电磁铁并将其通电,使得电磁铁与主梁顶部吸附固定,再驱动电动机将小车的旋转部旋转 90 度,使得小车和两个操作轿筐的连线与主梁的宽度平分线垂直,此时,两个操作轿筐不再位于主梁上方,逐步下降两个操作轿筐使得两个操作轿筐与小车最终变成品字形再给电磁铁断电,并在下降过程中完成主梁的后端与周边混凝土结构的钢牛腿的焊接;

[0014] e、继续向前牵引小车,小车前进过程中,两个操作轿筐与小车的品字形结构始终卡住主梁避免失稳,直至小车前进到主梁的前端;

[0015] f、下降电磁铁并通电,使电磁铁与主梁吸附固定,然后上升两个操作轿筐使得两操作轿筐底面与小车底面平齐,并在上升过程中完成主梁的前端与周边混凝土结构的钢牛腿的焊接;

[0016] g、驱动电动机将小车的旋转部旋转 90 度,使得小车和两个操作轿筐的连线与主梁的宽度平分线重合,然后给电磁铁断电,再牵引小车沿着主梁的宽度平分线前进,直至小车的旋转部从主梁前端完全移动到周边混凝土结构上,此时,一根主梁施工完毕;

[0017] h、重复步骤 b ~ g,直至全部主梁与周边混凝土结构焊接施工完成;

[0018] i、将同一根次梁的各个次梁单元吊装就位,且利用耳板将各个次梁单元的两端临时搭设在两相邻的主梁上或者一根主梁与周边混凝土结构的一个钢牛腿上,以构成一根完整的次梁;

[0019] j、将小车移动到周边混凝土结构顶面且保持小车底面与两个操作轿筐底面平齐,并使得小车和两个操作轿筐的连线与次梁的宽度平分线重合;

[0020] k、两个工人分别进入两侧的两个操作轿筐内,牵引小车沿着次梁的宽度平分线前进,直至小车完全从周边混凝土结构顶面移动到次梁最后端的一个次梁单元的后端的顶面上,下降小车底部的电磁铁并将其通电,使得电磁铁与次梁单元顶面吸附固定,再驱动电动机将小车的旋转部旋转 90 度,使得小车和两个操作轿筐的连线与次梁的宽度平分线垂直,此时两个操作轿筐不再位于次梁上方,逐步下降两个操作轿筐使得两个操作轿筐与小车最终变成品字形再给电磁铁断电,并在下降过程中完成该次梁单元后端与周边混凝土结构的钢牛腿的焊接;

[0021] l、继续向前牵引小车,小车前进过程中,两个操作轿筐与小车的品字形结构始终卡住次梁单元避免失稳,直至小车前进到次梁单元的前端,也就是该次梁单元前端与一根主梁对接的节点处;

[0022] m、下降电磁铁并通电,使电磁铁与次梁单元吸附固定,然后上升两个操作轿筐使得两操作轿筐底面与小车底面平齐,并在上升过程中完成次梁单元的前端与主梁的焊接;

[0023] n、驱动电动机将小车的旋转部旋转 90 度,使得小车和两个操作轿筐的连线与次梁的宽度平分线重合,然后给电磁铁断电,再牵引小车沿着次梁的宽度平分线前进,小车的旋转部从该次梁单元前端完全移动到主梁顶面上再从主梁顶面完全移动到下一根次梁单元的后端的顶面上;

[0024] o、将小车底部的电磁铁通电使其与该次梁单元吸附固定,再驱动电动机将小车的旋转部旋转 90 度,使得小车和两个操作轿筐的连线与次梁的宽度平分线垂直,此时两个操作轿筐不再位于次梁上方,下降两个操作轿筐使得两操作轿筐与小车形成品字形,再给电磁铁断电,并在下降操作轿筐过程中完成该次梁单元后端与主梁的焊接;

[0025] p、继续向前牵引小车,直至小车前进到该次梁单元的前端,也就是该次梁单元与下一根主梁对接的节点处,下降电磁铁并通电,使电磁铁与次梁单元吸附固定,然后上升两个操作轿筐使得两操作轿筐底面与小车底面平齐,并在上升操作轿筐过程中完成次梁单元的前端与该主梁的焊接;

[0026] q、重复步骤 n ~ p,直至该根次梁的最前端的一根次梁单元的焊接施工全部完成。

[0027] 本发明钢梁连接式平台的施工装置及施工方法与现有技术相比,具有以下优点和效果:

[0028] 利用该施工装置的施工方法的实质是,利用小车在已经临时搭设好的主梁或次梁上移动将工人移动到需要焊接的各个节点位置,而通过操作轿筐的升降,使得工人相对主梁或次梁单元上下移动,使得工人很方便的将主梁或次梁单元的端头的上、下、左右四条焊缝焊牢,本发明无需像现有技术一样搭设落地满堂脚手架或悬挑脚手架,省略了大量的钢管和扣件,大幅度减少了耗材,降低了施工成本和施工劳动强度,施工速度快、缩短工期,而且既不像满堂脚手架那样占用空间,也不像悬挑脚手架那样搭设危险复杂难操作,安全可靠。而且本发明的技术方案,存在几大设计亮点:一是在主梁或次梁单元的正常段位,该施工装置的小车、两操作轿筐呈品字形结构卡住主梁或次梁单元,使得前进过程平稳安全;二是当小车到达了各个节点如次梁单元与主梁对接处或者次梁单元与周边混凝土结构对接处又或者主梁与周边混凝土结构对接处时,品字形的施工装置无法通过,此时通过卷扬机提升操作轿筐,使得操作轿筐与小车底面平齐以保证该施工装置能够通过节点;三是在操作轿筐逐步上升过程中,两侧的操作轿筐不再卡住主梁或次梁,有失稳隐患,此时,利用电磁铁将小车牢固吸附在主梁或次梁上,以杜绝失稳隐患;四也是最重要的一点,在操作轿筐完全上提后,小车需要移动以通过节点,此时小车两侧的两个操作轿筐又悬挑在主梁或次梁单元的外端而小车底部的电磁铁显然无法在移动中与主梁或次梁保持固定,故此时很容易失稳,而通过驱动电动机,转动小车的旋转部,进而使得小车两侧的两个操作轿筐旋转到主梁或者次梁单元的上方而不再悬挑在主梁或次梁外侧,即小车和两个操作轿筐的连线与次梁或主梁的宽度平分线重合,再牵引小车沿着次梁或主梁的宽度平分线前进,使得小车平稳移动,彻底杜绝安全隐患。

[0029] 作为优选,小车旋转部的两个侧面设有竖向凸条,每个操作轿筐的内侧面设有与竖向凸条滑配合的竖向导向槽,该结构既能保证操作轿筐和小车滑动灵活,又使得两者连接可靠不易脱离。

[0030] 作为改进,每个操作轿筐底部安装有辅助轮,辅助轮的轮轴与小车和两个操作轿筐的连线垂直,两操作轿筐底面与小车底面平齐时辅助轮底与滚轮底平齐,这样,当小车和两个操作轿筐的连线与主梁或次梁重合时并前进时,辅助轮能更好的支撑前后两个操作轿筐,使得两操作轿筐和小车整体前进更平稳,进一步杜绝安全隐患。

## 附图说明

[0031] 图1是本发明钢梁连接式平台的施工装置的位于钢梁连接式平台时的俯视结构示意图。

[0032] 图2是本发明钢梁连接式平台的施工装置的主梁和钢牛腿节点处的侧视放大结构示意图。

[0033] 图3是本发明钢梁连接式平台的施工装置前进到次梁单元前端与主梁对接的节点处时的俯视放大结构示意图。

[0034] 图4是本发明钢梁连接式平台的施工装置从主梁向次梁单元移动时的俯视放大结构示意图。

[0035] 图5是本发明钢梁连接式平台的施工装置的操作轿筐放下后的正视放大结构示意图。

[0036] 图6是本发明钢梁连接式平台的施工装置的操作轿筐升起后的正视放大结构示

意图。

[0037] 图 7 是沿图 4 中 A 方向看的结构示意图。

[0038] 图 8 是图 5 中 B 部分的放大结构示意图。

[0039] 图 9 是图 7 中 C 部分的放大结构示意图。

[0040] 图中所示 1、小车, 2、操作轿筐, 3、卷扬机, 4、电磁铁, 5、滚轮, 6、底盘, 7、旋转部, 8、转轴, 9、主梁, 10、传动齿轮, 11、电动机, 12、输出齿轮, 13、辅助轮, 14、气缸, 15、竖向凸条, 16、竖向导向槽, 17、钢牛腿, 18、吊环, 19、耳板, 20、次梁, 21、次梁单元, a、小车和两个操作轿筐的连线, b、主梁的宽度平分线, c、次梁的宽度平分线。

### 具体实施方式

[0041] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明。

[0042] 如图 1、图 2、图 3、图 4、图 5、图 6、图 7、图 8、图 9 所示, 本发明钢梁连接式平台的施工装置, 它包括一个小车 1 和位于小车 1 两侧的两个操作轿筐 2。小车 1 包括带滚轮 5 的底盘 6 和旋转部 7, 旋转部 7 下端固定有转轴 8, 转轴 8 上固定有传动齿轮 10, 旋转部 7 经转轴 8 可转动配合在底盘 6 上, 底盘 6 上设有电动机 11, 电动机 11 的输出轴的输出齿轮 12 与传动齿轮 10 啮合。两个操作轿筐 2 分别与小车 1 的旋转部 7 的两个侧面竖向滑配合, 即小车 1 旋转部 7 的两个侧面设有竖向凸条 15, 每个操作轿筐 2 的内侧面设有竖向导向槽 16, 小车 1 旋转部 7 的每个侧面的竖向凸条 15 滑配合在操作轿筐 2 的竖向导向槽 16 内。旋转部 7 顶部固定两个卷扬机 3, 每个卷扬机 3 的拉绳与操作轿筐 2 顶部固定, 即操作轿筐 2 顶部设有吊环 18, 卷扬机 3 拉绳的自由端与吊环 18 固定。小车 1 底盘 6 设有升降装置如气缸 14, 升降装置的升降部如气缸 14 的活塞杆固定有电磁铁 4。每个操作轿筐 2 底部安装有辅助轮 13, 辅助轮 13 的轮轴与小车 1 和两个操作轿筐 2 的连线 a 垂直, 两操作轿筐 2 底面与小车 1 底面平齐时辅助轮 13 底与滚轮 5 底平齐。

[0043] 本发明钢梁连接式平台的施工方法, 它包括以下步骤。

[0044] a、在周边混凝土结构的侧面预埋钢牛腿 17。如果该平台是作为大跨度建筑物的顶部结构, 那周边混凝土结构就是指承重侧墙或承重立柱, 钢牛腿 17 预埋在侧墙或立柱的侧面。如果该平台是作为高层建筑物中镂空的天井的悬空的透明观光平台, 那周边混凝土结构是指楼板尤其是顶层楼板, 钢牛腿 17 预埋在楼板的侧面。

[0045] b、将一根主梁 9 吊装就位, 且经耳板 19 将主梁 9 两端临时搭接在周边混凝土结构的钢牛腿 17 上。具体的说, 耳板 19 的一半焊接在主梁 9 的顶面, 而另一半凸出主梁 9, 耳板 19 的凸出部搁置在钢牛腿 17 上。

[0046] c、将小车 1 移动到周边混凝土结构顶面, 驱动电动机 11 将小车 1 的旋转部 7 旋转 90 度, 使得小车 1 和两个操作轿筐 2 的连线 a 与主梁 9 的宽度平分线 b 重合。

[0047] d、两个工人分别进入两侧的两个操作轿筐 2 内, 牵引小车 1 沿着主梁 9 的宽度平分线 b 前进, 即在对面的楼板或侧墙上固定牵引机构如卷扬机或在对面的楼板或侧墙上用手拉葫芦来牵引小车 1 前进, 直至小车 1 的旋转部 7 完全从周边混凝土结构顶面移动到主梁 9 后端的顶面上, 下降小车 1 底部的电磁铁 4 并将其通电, 使得电磁铁 4 与主梁 9 顶部吸附固定, 再驱动电动机 11 将小车 1 的旋转部 7 旋转 90 度, 使得小车 1 和两个操作轿筐 2 的连线 a 与主梁 9 的宽度平分线 b 垂直, 此时, 两个操作轿筐 2 不再位于主梁 9 上方, 用小车

1 顶部的卷扬机 3 逐步下降两个操作轿筐 2 使得两个操作轿筐 2 与小车 1 最终变成品字形再给电磁铁 4 断电,并在下降过程中完成主梁 9 的后端与周边混凝土结构的钢牛腿 17 的焊接。具体的说,主梁 9 的该端面存在上下左右一圈四条焊缝,当操作轿筐 2 下降到三分之一行程时两个工人合作将主梁 9 的上焊缝焊牢,操作轿筐 2 继续下降过程中,两个工人分别将左右两条焊缝焊牢,当操作轿筐 2 下降到底端时,两个工人合作将主梁 9 下焊缝焊牢。当然,每次给电磁铁 4 断电后,会用升降装置将电磁铁 4 提升,便于小车 1 移动,但如果主梁 9 或次梁 20 比较平整,就无需提升,后续给电磁铁 4 通电之前也自然不用再下降电磁铁 4。

[0048] e、继续向前牵引小车 1,小车 1 前进过程中,两个操作轿筐 2 与小车 1 的品字形结构始终卡住主梁 9 避免失稳,直至小车 1 前进到主梁 9 的前端,也就是主梁 9 前端与周边混凝土结构上预埋的钢牛腿 17 的对接的节点处。

[0049] f、下降电磁铁 4 并通电,使电磁铁 4 与主梁 9 吸附固定,然后上升两个操作轿筐 2 使得两操作轿筐 2 底面与小车 1 底面平齐,并在上升过程中完成主梁 9 的前端与周边混凝土结构的钢牛腿 17 的焊接;具体的说,操作轿筐 2 在底部时两个工人合作将下焊缝焊接,在操作轿筐 2 上升过程中两个工人分别焊接左右焊缝,当操作轿筐 2 上升了三分之二行程时两个工人将上焊缝焊接。

[0050] g、驱动电动机 11 将小车 1 的旋转部 7 旋转 90 度,使得小车 1 和两个操作轿筐 2 的连线 a 与主梁 9 的宽度平分线 b 重合,然后给电磁铁 4 断电,再牵引小车 1 沿着主梁 9 的宽度平分线 b 前进,直至小车 1 的旋转部 7 从主梁 9 前端完全移动到周边混凝土结构上,驱动电动机 11 将小车 1 的旋转部 7 旋转 90 度,使得小车 1 和两个操作轿筐 2 的连线 a 与主梁 9 的宽度平分线 b 垂直,进而使得两个操作轿筐 2 均位于周边混凝土结构上,此时,一根主梁 9 施工完毕。

[0051] h、重复步骤 b ~ g,直至全部主梁 9 与周边混凝土结构焊接施工完成。

[0052] i、将同一根次梁 20 的各个次梁单元 21 吊装就位,且利用耳板 19 将各个次梁单元 21 的两端临时搭设在两相邻的主梁 9 上或者一根主梁 9 与周边混凝土结构的一个钢牛腿 17 上,具体来说,同一根次梁 20 的前、后两端的两根次梁单元 21 均搭接在一根主梁 9 和周边混凝土结构的一个钢牛腿 17 上,而其它次梁单元 21 均搭接在两相邻的主梁 9 上,位于同一直线的各个次梁单元 21 构成一根完整的次梁 20。

[0053] j、将小车 1 移动到周边混凝土结构顶面且保持小车 1 底面与两个操作轿筐 2 底面平齐,并使得小车 1 和两个操作轿筐 2 的连线 a 与次梁 20 的宽度平分线 c 重合。

[0054] k、两个工人分别进入两侧的两个操作轿筐 2 内,牵引小车 1 沿着次梁 20 的宽度平分线 c 前进,直至小车 1 完全从周边混凝土结构顶面移动到次梁 20 最后端的一个次梁单元 21 的后端的顶面上,下降小车 1 底部的电磁铁 4 并将其通电,使得电磁铁 4 与次梁单元 21 顶面吸附固定,再驱动电动机 11 将小车 1 的旋转部 7 旋转 90 度,使得小车 1 和两个操作轿筐 2 的连线 a 与次梁 20 的宽度平分线 c 垂直,此时两个操作轿筐 2 不再位于次梁 20 上方,逐步下降两个操作轿筐 2 使得两个操作轿筐 2 与小车 1 最终变成品字形再给电磁铁 4 断电,并在下降过程中完成该次梁单元 21 后端与周边混凝土结构的钢牛腿 17 的焊接;次梁单元 21 也是四条焊缝,焊接过程与主梁 9 端部焊接过程完全相同,故不再赘述。

[0055] l、继续向前牵引小车 1,小车 1 前进过程中,两个操作轿筐 2 与小车 1 的品字形结构始终卡住次梁单元 21 避免失稳,直至小车 1 前进到次梁单元 21 的前端,也就是该次梁单



元 21 前端与一根主梁 9 对接的节点处。

[0056] m、下降电磁铁 4 并通电,使电磁铁 4 与次梁单元 21 吸附固定,然后上升两个操作轿筐 2 使得两操作轿筐 2 底面与小车 1 底面平齐,并在上升过程中完成次梁单元 21 的前端与主梁 9 的焊接。

[0057] n、驱动电动机 11 将小车 1 的旋转部 7 旋转 90 度,使得小车 1 和两个操作轿筐 2 的连线 a 与次梁 20 的宽度平分线 c 重合,然后给电磁铁 4 断电,再牵引小车 1 沿着次梁 20 的宽度平分线 c 前进,小车 1 的旋转部 7 从该次梁单元 21 前端完全移动到主梁 9 顶面上再从主梁 9 顶面完全移动到下一根次梁单元 21 的后端的顶面上。

[0058] o、将小车 1 底部的电磁铁 4 通电使其与该次梁单元 21 吸附固定,再驱动电动机 11 将小车 1 的旋转部 7 旋转 90 度,使得小车 1 和两个操作轿筐 2 的连线 a 与次梁 20 的宽度平分线 c 垂直,此时两个操作轿筐 2 不再位于次梁 20 上方,下降两个操作轿筐 2 使得两操作轿筐 2 与小车 1 形成品字形,再给电磁铁 4 断电,并在下降操作轿筐 2 过程中完成该次梁单元 21 后端与主梁 9 的焊接。

[0059] p、继续向前牵引小车 1,直至小车 1 前进到该次梁单元 21 的前端,也就是该次梁单元 21 与下一根主梁 9 对接的节点处,下降电磁铁 4 并通电,使电磁铁 4 与次梁单元 21 吸附固定,然后上升两个操作轿筐 2 使得两操作轿筐 2 底面与小车 1 底面平齐,并在上升操作轿筐 2 过程中完成次梁单元 21 的前端与该主梁 9 的焊接。

[0060] q、重复步骤 n~p,直至该根次梁 20 的最前端的一根次梁单元 21 的焊接施工全部完成,当然,施工最前端的一根次梁单元 21 时,是将该次梁单元 21 前端与周边混凝土结构内预埋的钢牛腿 17 焊接,且最后小车 1 前进到周边混凝土结构上。

[0061] r、重复步骤 i~q,直至全部次梁 20 施工完成。

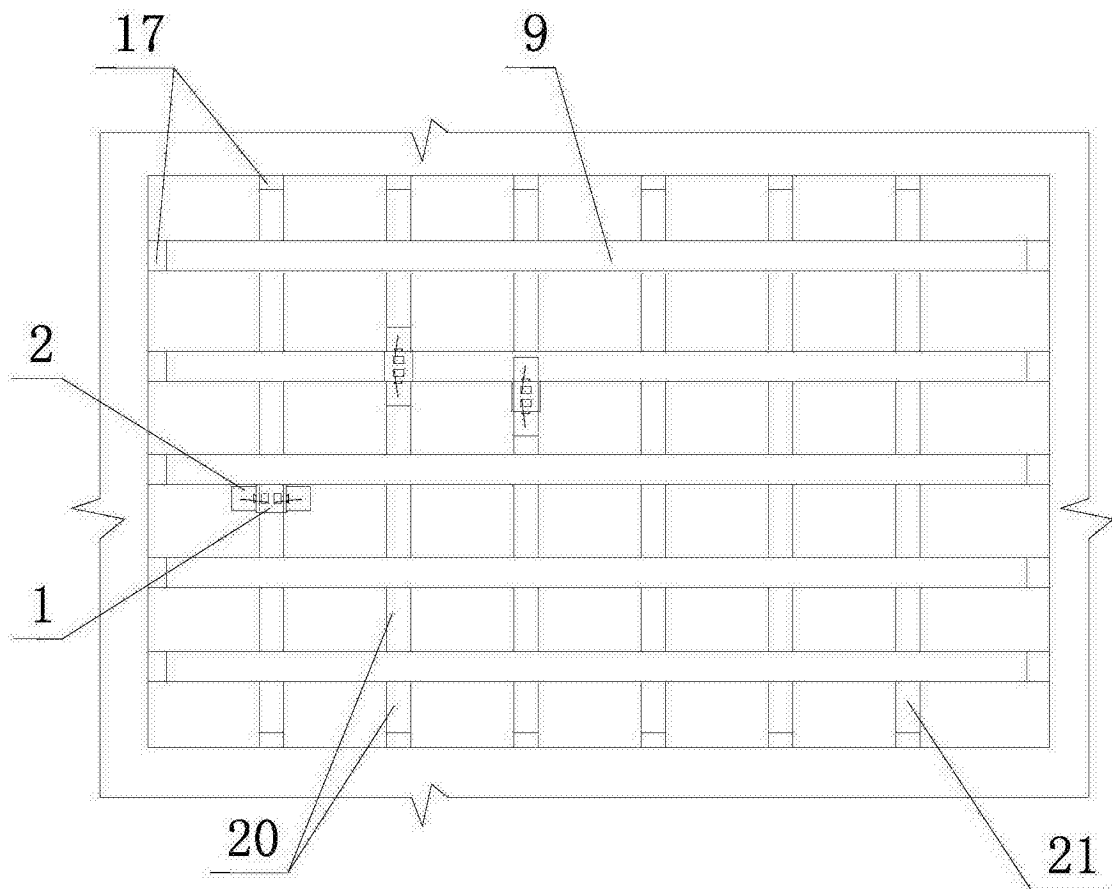


图 1

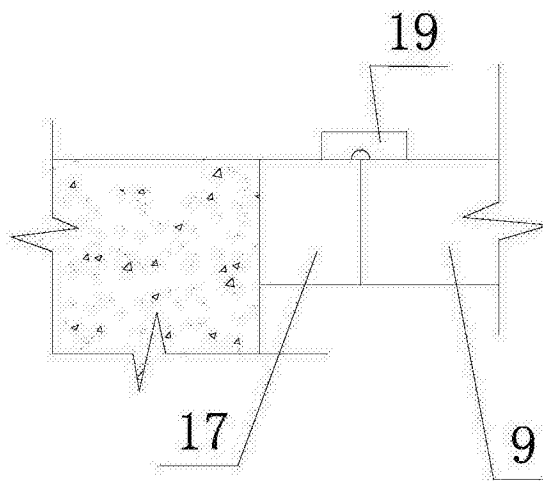


图 2

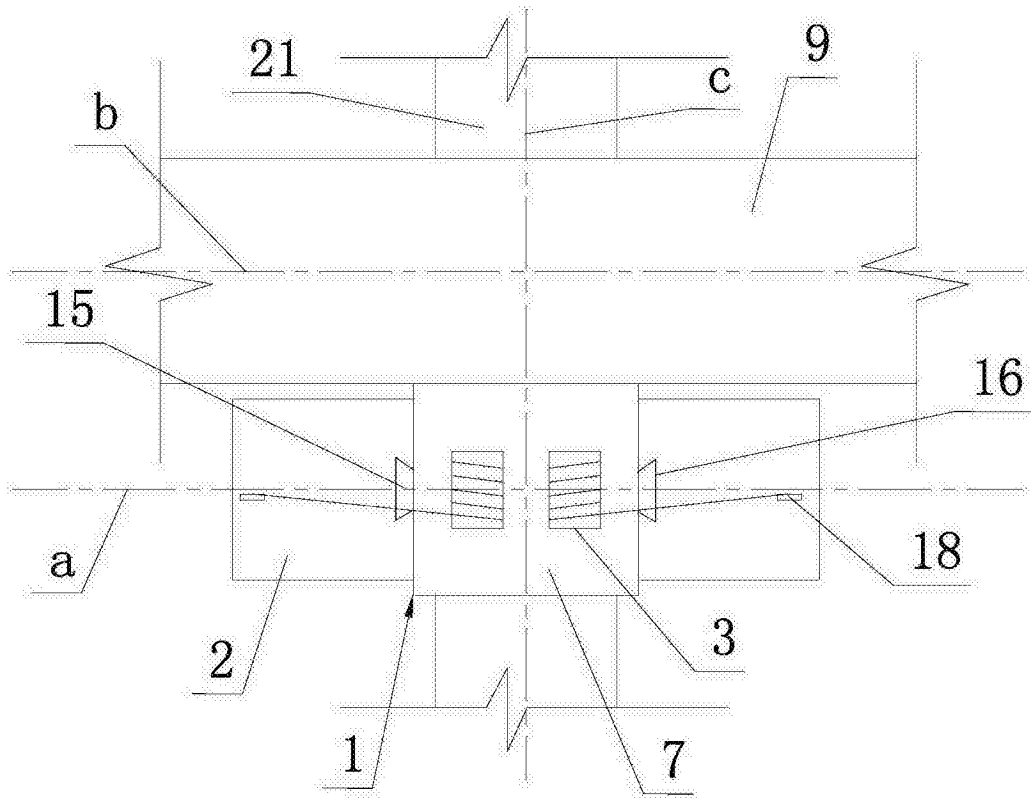


图 3

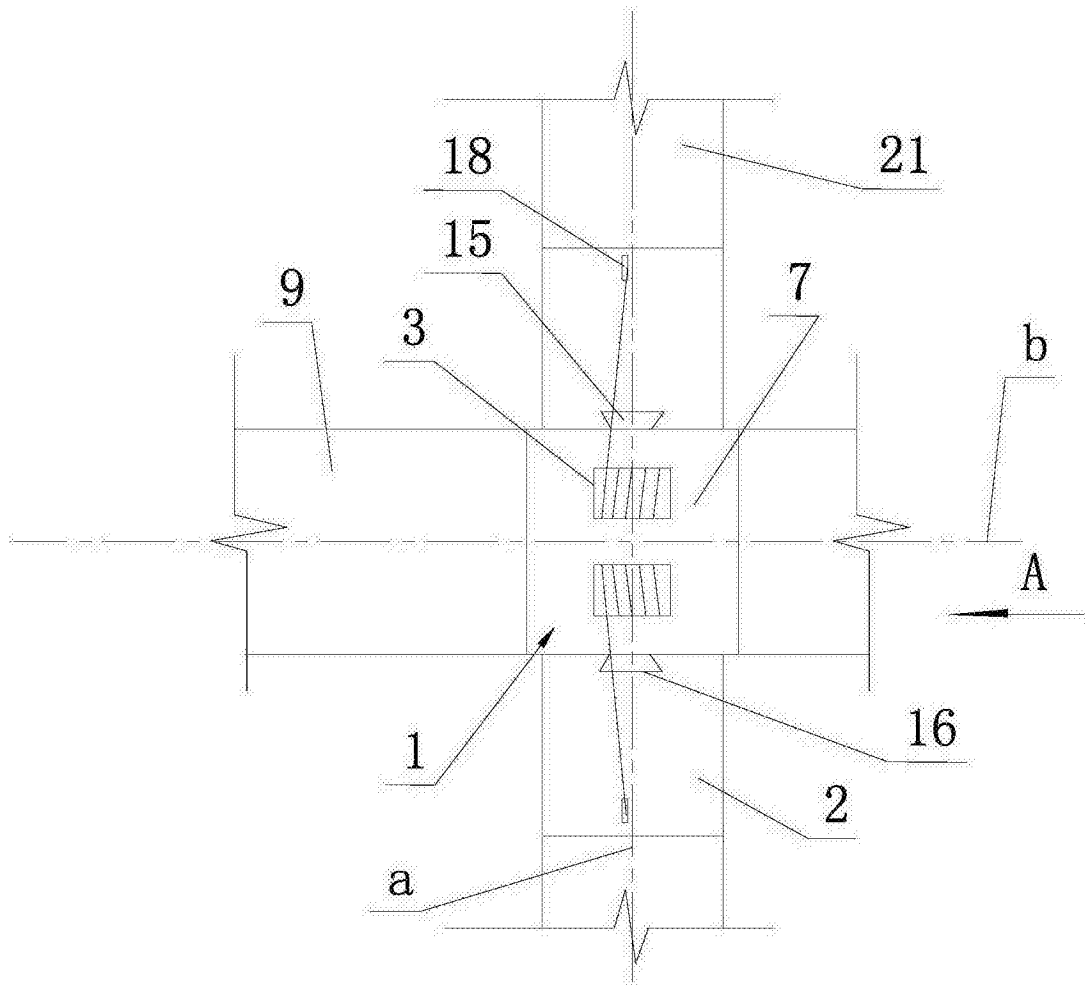


图 4

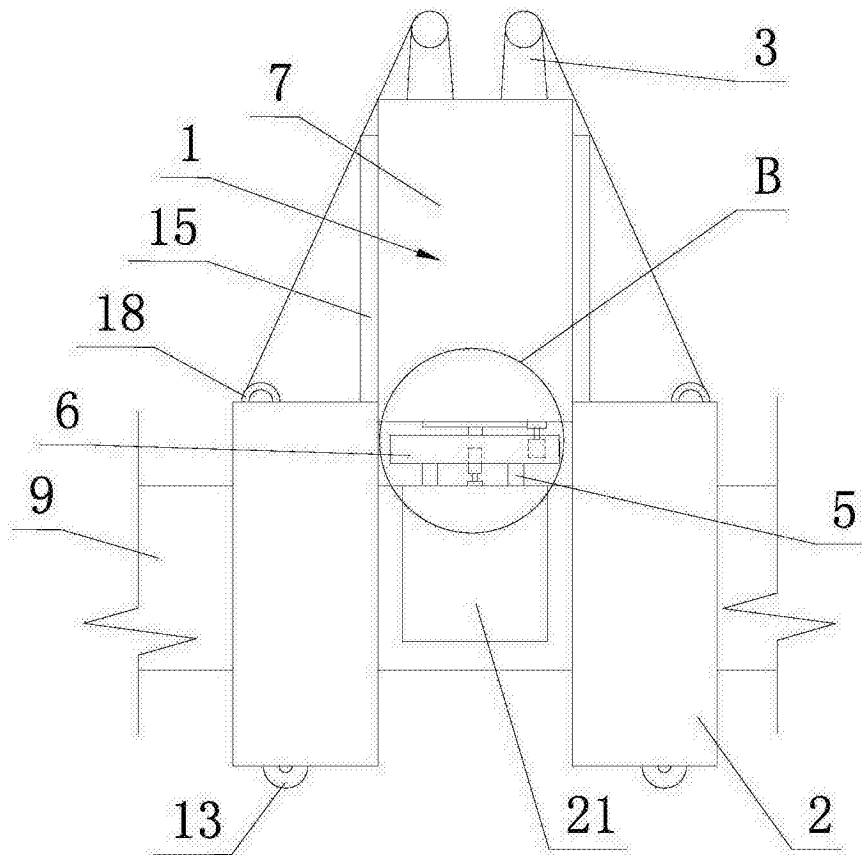


图 5

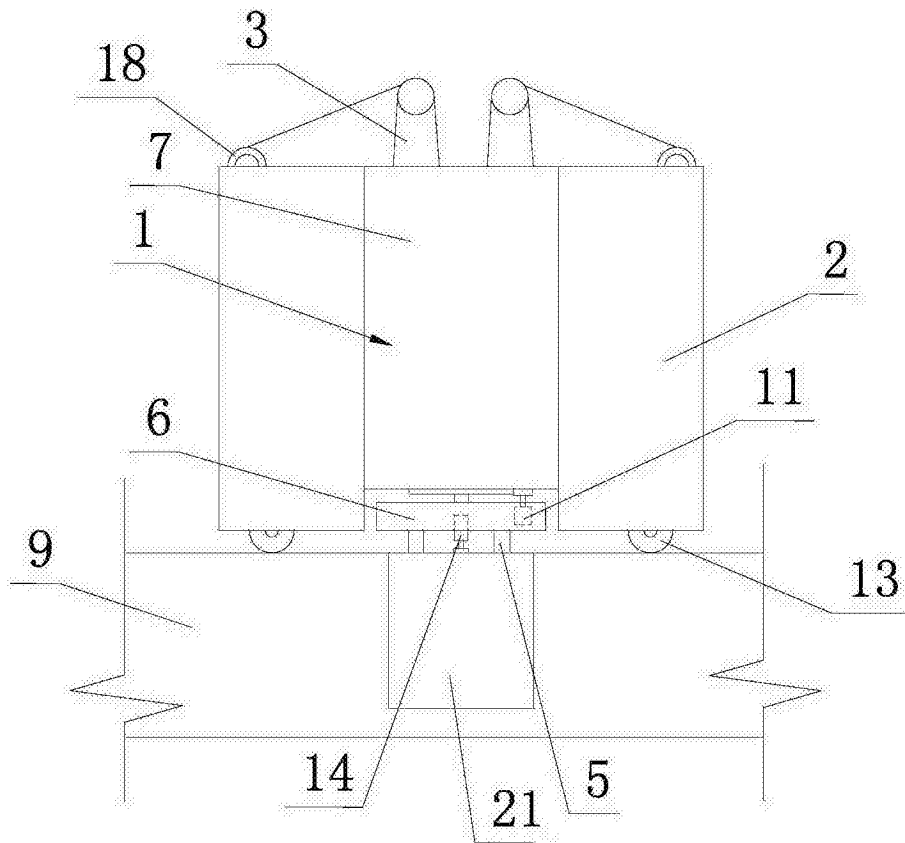


图 6

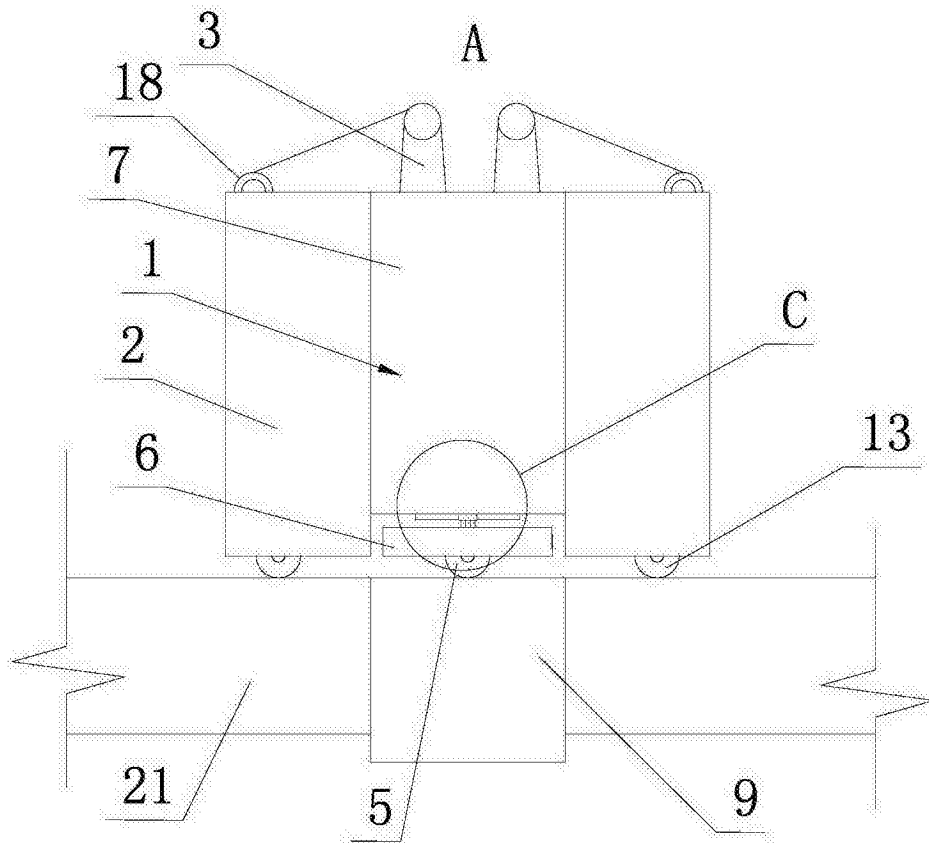


图 7

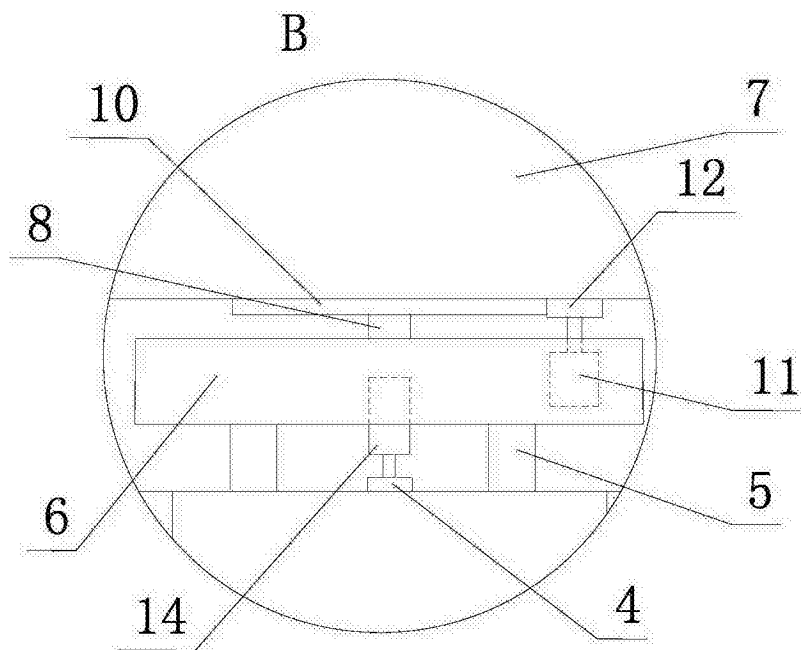


图 8

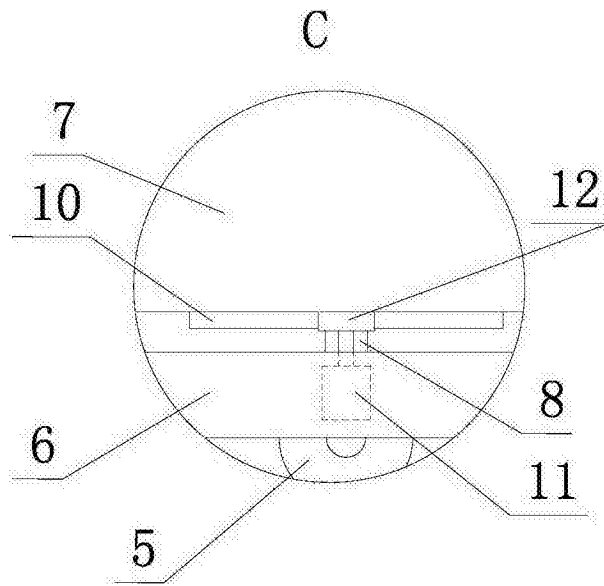


图 9