



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106049395 A

(43)申请公布日 2016.10.26

(21)申请号 201610474716.4

(22)申请日 2016.06.24

(71)申请人 中国长江三峡集团公司

地址 100000 北京市海淀区玉渊潭南路1号

(72)发明人 秦武 金海军 吴小云 刘培军

孙文才 田清伟 陈涛

(74)专利代理机构 四川省成都市天策商标专利

事务所 51213

代理人 刘兴亮

(51) Int. Cl.

E02C 5/00(2006.01)

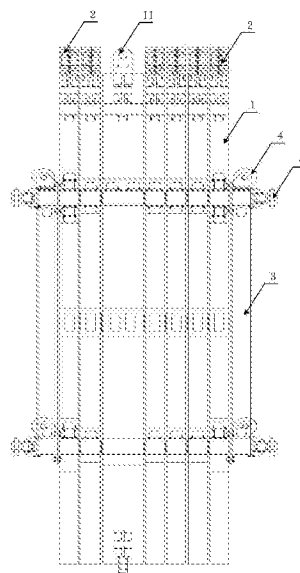
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

升船机平衡重组结构及其安装方法

(57)摘要

本发明涉及水电站通航建筑物建设技术领域,提供一种升船机平衡重组结构及其安装方法,以解决目前的升船机在升降时的平衡配重及安装问题,其包括平衡重块组、调整平衡重块、钢结构框架、导向装置,平衡重块组包括若干个平衡重块,平衡重块的两侧设置有凹槽,平衡重块的顶部设置有吊耳和调整平衡重块,钢结构框架包括若干上水平纵梁、若干下水平纵梁和若干端部框架,钢结构框架嵌套安装在平衡重块的凹槽内。本发明提出的技术方案实现了升船机运行时船厢的平衡,避免了升船机重心不稳所导致的安全事故。



1. 一种升船机平衡重组结构,其特征在于包括平衡重块组、调整平衡重块、钢结构框架、导向装置,所述平衡重块组包括若干个平衡重块,所述平衡重块的两侧设置有凹槽,所述平衡重块的顶部设置有吊耳和调整平衡重块,所述钢结构框架包括若干个上水平纵梁、若干个下水平纵梁和若干个端部框架,所述钢结构框架嵌套安装在平衡重块的凹槽内,所述导向装置固定安装在钢结构框架上,所述导向装置与升船机塔柱上的轨道活动连接。

2. 根据权利要求1所述的升船机平衡重组结构,其特征不在于所述平衡重块上部与钢结构框架纵梁中心线齐平的高度位置处、所述平衡重块下部与钢结构框架纵梁中心线齐平的高度位置处均设置有传递地震载荷的止动埋件。

3. 根据权利要求1所述的升船机平衡重组结构,其特征不在于所述导向装置包括横导向装置和纵导向装置。

4. 根据权利要求1所述的升船机平衡重组结构,其特征不在于所述平衡重块由上段平衡重块和下段平衡重块组成。

5. 根据权利要求4所述的升船机平衡重组结构,其特征不在于所述上段平衡重块和下段平衡重块通过连接钢框和连接板焊接连接。

6. 根据权利要求1所述的升船机平衡重组结构,其特征不在于所述钢结构框架包括2个上水平纵梁、2个下水平纵梁和2个端部框架。

7. 根据权利要求1所述的升船机平衡重组结构,其特征不在于所述调整重块通过螺栓与埋设在平衡重块顶部的预埋钢板连接。

8. 一种升船机平衡重组结构的安装方法,其特征不在于包括平衡重块安装、钢结构框架及导向装置安装,

所述平衡重块的安装包括:

对于在机房桥机的吊装范围内的平衡重井,用机房桥机将平衡重块吊装就位;对于不在机房桥机的吊装范围内的平衡重井,通过机房桥机将平衡重块吊装至平衡重井的上游侧,完成平衡重块的上、下块组装、焊接、涂装,然后将平衡重块转吊至台车工装的千斤顶上,将平衡重块提升40~60mm后,用倒链向下游拉台车完成平衡重块吊装就位;

所述钢结构框架及导向装置安装包括以下步骤:

A、平衡重块挂装悬空后,在平衡重井内的平衡重安装平台的上、下游端搭设跨左右岸的型钢过桥;

B、在平衡重安装平台的上一层和锁定钢梁上搭设人梯,用倒链吊装船厢室一侧的上水平纵梁、下水平纵梁,存放于平衡重块的上、下凹槽内;

C、在平衡重安装平台的下一层和锁定钢梁上搭设人梯,用桥机下游侧的电动葫芦吊装平衡重块一侧的上水平纵梁、下水平纵梁,存放于平衡重块的上、下凹槽内;

D、除船厢侧底部的横导向装置外,在端部框架上安装其他的横导向装置;

E、用桥机主钩卸车并翻立端部框架,翻立后,船厢侧底部的横导向装置用钢丝绳临时固定在端部框架的侧面,桥机主钩吊装端部框架入井,用倒链调整端部框架垂直度,由桥机主钩吊装端部框架与水平纵梁栓接;

F、用倒链辅助安装船厢侧底部的横导向装置。

## 升船机平衡重组结构及其安装方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于水电站通航建筑物建设技术领域,特别涉及一种全平衡垂直升船机平衡重组结构及其安装方法。

### 背景技术

[0002] 升船机又称“举船机”,是利用机械装置升降船舶以克服航道上集中水位落差的通航建筑物。全平衡垂直升船机一般由承船厢、支承导向结构、驱动装置、事故装置、平衡重装置等组成。

[0003] 目前,世界范围内载重千吨、提升百米以上的全平衡垂直升船机建设无现成经验,具体的建设方法还在不断探索中。大载重的升船机,平衡重组一般都在万吨以上,安装部位窄小,吊装手段受限,安全风险极高。平衡重组的结构既要满足配重的基本功能要求,又要满足安装方便、安全可靠、结构稳定等要求。

### 发明内容

[0004] **【要解决的技术问题】**

[0005] 本发明的目的是提供一种升船机平衡重组结构及其安装方法,以解决大载重全平衡垂直升船机的平衡配重及安装问题。

[0006] **【技术方案】**

[0007] 本发明是通过以下技术方案实现的。

[0008] 本发明首先涉及一种升船机平衡重组结构,包括平衡重块组、调整平衡重块、钢结构框架、导向装置,所述平衡重块组包括若干个平衡重块,所述平衡重块的两侧设置有凹槽,所述平衡重块的顶部设置有吊耳和调整平衡重块,所述钢结构框架包括若干上水平纵梁、若干下水平纵梁和若干端部框架,所述钢结构框架嵌套安装在平衡重块的凹槽内,所述导向装置固定安装在钢结构框架上,所述导向装置与升船机塔柱上的轨道活动连接。

[0009] 作为一种优选的实施方式,所述平衡重块上部与钢结构框架纵梁中心线齐平的高度位置处、所述平衡重块下部与钢结构框架纵梁中心线齐平的高度位置处均设置有传递地震载荷的止动埋件。

[0010] 作为另一种优选的实施方式,所述导向装置包括横导向装置和纵导向装置。

[0011] 作为另一种优选的实施方式,所述平衡重块由上段平衡重块和下段平衡重块组成。

[0012] 作为另一种优选的实施方式,所述上段平衡重块和下段平衡重块通过连接钢框和连接板焊接连接。

[0013] 作为另一种优选的实施方式,所述钢结构框架包括2个上水平纵梁、2个下水平纵梁和2个端部框架。

[0014] 作为另一种优选的实施方式,所述调整重块通过螺栓与埋设在平衡重块顶部的预埋钢板连接。

[0015] 本发明还涉及一种升船机平衡重组结构的安装方法,包括平衡重块安装、钢结构框架及导向装置安装,

[0016] 所述平衡重块的安装包括:

[0017] 对于在机房桥机的吊装范围内的平衡重井,用机房桥机将平衡重块吊装就位;对于不在机房桥机的吊装范围内的平衡重井,通过机房桥机将平衡重块吊装至平衡重井的上游侧,完成平衡重块的上、下块组装、焊接、涂装,然后将平衡重块转吊至台车工装的千斤顶上,将平衡重块提升40~60mm后,用倒链向下游拉台车完成平衡重块吊装就位;

[0018] 所述钢结构框架及导向装置安装包括以下步骤:

[0019] A、平衡重块挂装悬空后,在平衡重井内的平衡重安装平台的上、下游端搭设跨左右岸的型钢过桥;

[0020] B、在平衡重安装平台的上一层和锁定钢梁上搭设人梯,用倒链吊装船厢室一侧的上水平纵梁、下水平纵梁,存放于平衡重块的上、下凹槽内;

[0021] C、在平衡重安装平台的下一层和锁定钢梁上搭设人梯,用桥机下游侧的电动葫芦吊装平衡重块一侧的上水平纵梁、下水平纵梁,存放于平衡重块的上、下凹槽内;

[0022] D、除船厢侧底部的横导向装置外,在端部框架上安装其他的横导向装置;

[0023] E、用桥机主钩卸车并翻立端部框架,翻立后,船厢侧底部的横导向装置用钢丝绳临时固定在端部框架的侧面,桥机主钩吊装端部框架入井,用倒链调整端部框架垂直度,由桥机主钩吊装端部框架与水平纵梁栓接;

[0024] F、用倒链辅助安装船厢侧底部的横导向装置。

[0025] **【有益效果】**

[0026] 本发明提出的技术方案具有以下有益效果:

[0027] 通过本发明中的升船机平衡重组结构,实现了升船机运行时船厢的平衡,避免了升船机重心不稳所导致的安全事故。

## 附图说明

[0028] 图1为本发明的实施例一提供的升船机平衡重组结构的原理图。

[0029] 图2为本发明的实施例一提供的钢结构框架的原理图。

[0030] 图3为本发明的实施例一提供的钢结构框架的原理图。

## 具体实施方式

[0031] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将对本发明的具体实施方式进行清楚、完整的描述。

[0032] 实施例一

[0033] 实施例一提供一种升船机平衡重组结构,具体地,本实施例中的平衡重组结构共16组,其对称分布在塔柱两侧的16个平衡重井内,每组平衡重组结构包括平衡重块组1、调整平衡重块2、钢结构框架3、导向装置4,图1为本发明实施例一提供的升船机平衡重组结构的原理图。

[0034] 具体地,本实施例中,平衡重块组包括七个平衡重块,其中七个平衡重块包括四个 $\boxplus$ 型平衡重块、两个 $\boxminus$ 型平衡重块和一个 $\boxtimes$ 型平衡重块, $\boxplus$ 型平衡重块和 $\boxminus$ 型平衡重块的尺寸

均为410mm×3400mm×13800mm,型平衡重块尺寸为870mm×3400mm×13800mm,每块平衡重块包括上段平衡重块和下段平衡重块,上段平衡重块和下段平衡重块在平衡重井内锁定结构平台上竖直拼焊成整块(型平衡重块、型平衡重块、型平衡重块共224个分段,现场组装成112块),另外,平衡重块的顶端设置有吊耳11。钢结构框架作为断绳安全保护结构,嵌套在平衡重块两侧的凹槽内,其中,平衡重块上部与钢结构框架纵梁中心线齐平的高度位置处、所平衡重块下部与钢结构框架纵梁中心线齐平的高度位置处均设置有传递地震载荷的止动埋件。

[0035] 具体地,本实施例中,调整平衡重块2为钢板,其材料为Q235A。调整平衡重块2设置于平衡重块顶部的吊耳11两侧,调整平衡重块2通过螺栓与埋设在平衡重块顶部的预埋钢板连接。调整平衡重块的外形长度、宽度尺寸公差为:±2mm;厚度尺寸公差为:±1mm;每个调整平衡重块的重量偏差不得超过规定重量的±1%。

[0036] 具体地,如图2和图3所示,本实施例中的钢结构框架3由两个端部框架31、两个上水平纵梁32、两个下水平纵梁33通过螺栓连接而成。端部框架31位于平衡重外侧,导向装置布置在端部框架的横梁上。每个平衡重组的七个平衡重块由钢结构框架3框接成一体,框架纵梁作为断绳安全保护结构嵌在平衡重块两侧的凹槽内,在发生断绳事故时可将破断钢丝绳所悬吊的平衡重块的重量分摊到其它钢丝绳,钢结构框架强度按照单根钢丝绳破断的事故工况确定。

[0037] 本实施例中,导向装置4包括纵导向装置42和横导向装置41,每个平衡重组分别设置8套纵导向装置和8套横导向装置,纵导向装置42由纵导向轮、滚动轴承、轮轴、轴套、轴衬、隔板、闷盖、透盖、润滑装置、支座及连接件等组成,横导向装置41由悬臂导轮装置、铰轴、平衡梁、衬套和碟簧组件等组成,其中悬臂导轮装置由横导向轮、滚动轴承、滑轮轴、闷盖、透盖、润滑装置及连接件等组成,碟簧组件由碟簧、碟簧销和轴套组成。具体地,纵导向轮采用刚性导轮,其对称安装在端部框架31的横梁上部中心线两侧,横导向轮采用悬臂弹性导轮,其安装在端部框架31的横梁的端部。横导向轮安装在导轮轴的一端,导轮轴的另一端安装有碟簧,通过碟簧的预紧力将横导向轮压紧在导轨上。本实施例通过导向装置4在船厢正常升降过程中为平衡重组水平导向,在地震工况下则作为水平地震载荷的传力构件。

[0038] 实施例二

[0039] 实施例二提供一种升船机平衡重组结构的安装方法,其包括平衡重块安装、钢结构框架及导向装置安装。

[0040] 平衡重块的安装包括:

[0041] 对于在机房桥机的吊装范围内的平衡重井,用机房桥机将平衡重块吊装就位;对于不在机房桥机的吊装范围内的平衡重井,通过机房桥机将平衡重块吊装至平衡重井的上游侧,完成平衡重块的上、下块组装、焊接、涂装,然后将平衡重块转吊至台车工装的千斤顶上,将平衡重块提升40~60mm后,用倒链向下游拉台车完成平衡重块吊装就位;

[0042] 钢结构框架及导向装置安装包括以下步骤:

[0043] (1)、平衡重块挂装悬空后,在平衡重井内的平衡重安装平台的上、下游端搭设跨左右岸的型钢过桥。

[0044] (2)、在平衡重安装平台的上一层和锁定钢梁上搭设人梯,用倒链吊装船厢室一侧

的上水平纵梁、下水平纵梁,存放于平衡重块的上、下凹槽内。

[0045] (3)、在平衡重安装平台的下一层和锁定钢梁上搭设人梯,用桥机下游侧的电动葫芦吊装平衡重块一侧的上水平纵梁、下水平纵梁,存放于平衡重块的上、下凹槽内。

[0046] (4)、除船厢侧底部的横导向装置外,在端部框架上安装其他的横导向装置。

[0047] (5)、用桥机主钩卸车并翻立端部框架,翻立后,船厢侧底部的横导向装置用钢丝绳临时固定在端部框架的侧面,桥机主钩吊装端部框架入井,用倒链调整端部框架垂直度,由桥机主钩吊装端部框架与水平纵梁栓接。

[0048] (6)、用倒链辅助安装船厢侧底部的横导向装置。

[0049] 从以上实施例可以看出,本发明实施例实现了升船机运行时船厢的平衡,避免了升船机重心不稳所导致的安全事故。

[0050] 需要说明,上述描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部实施例,也不是对本发明的限制。基于本发明的实施例,本领域普通技术人员在不付出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明的保护范围。

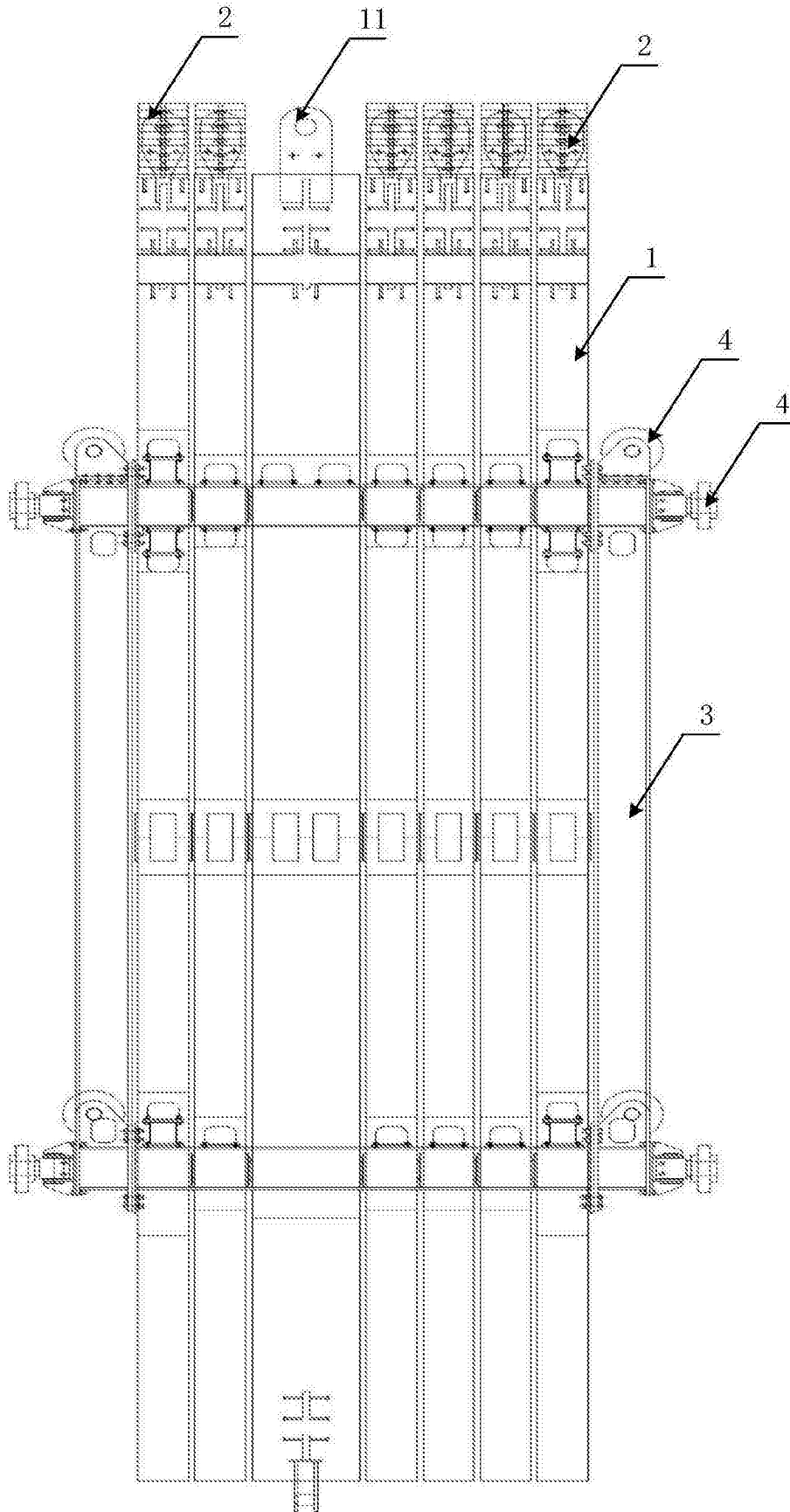


图1

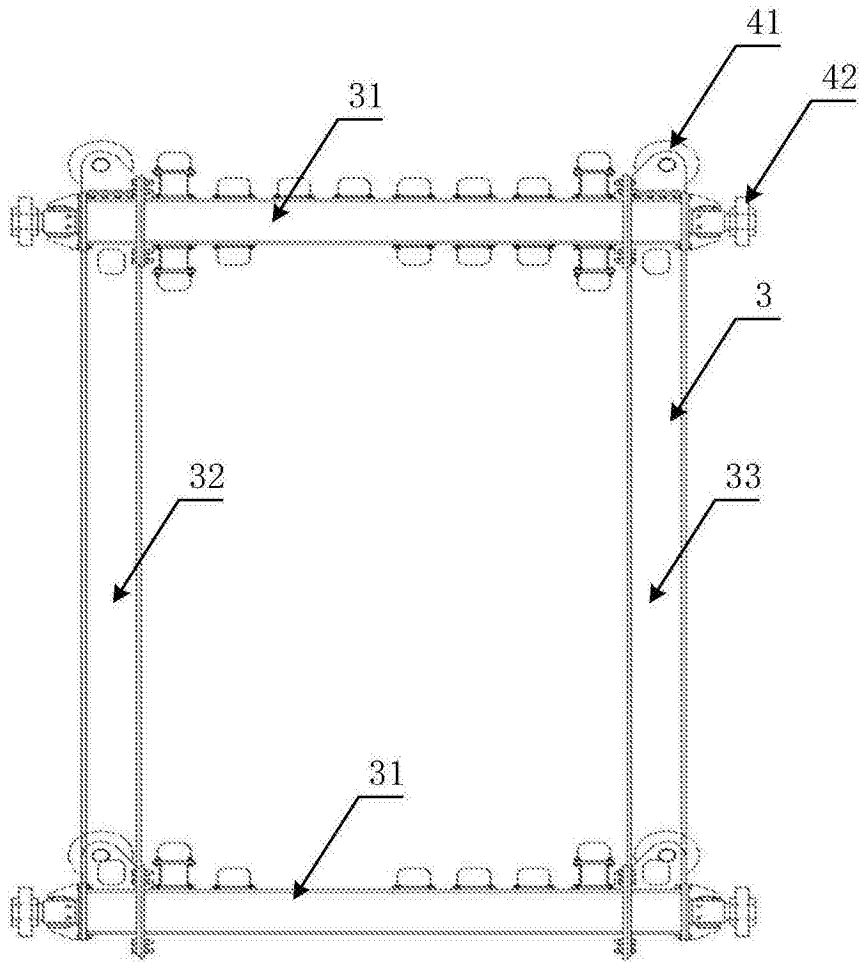


图2



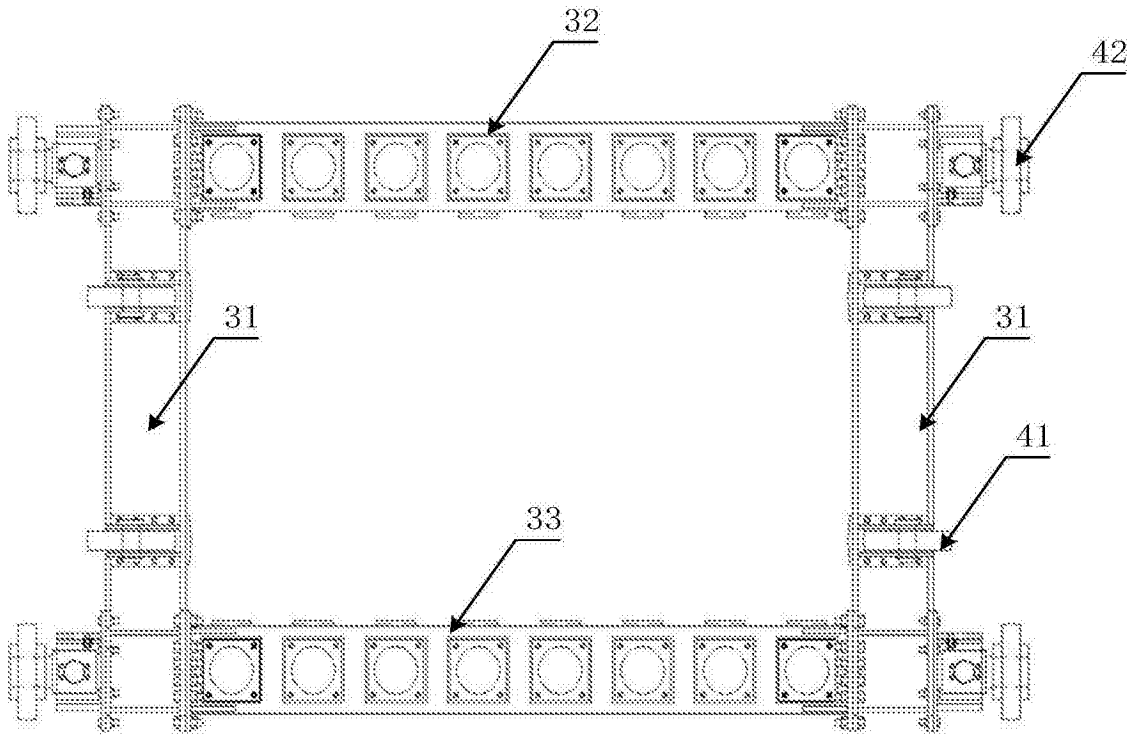


图3