

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B66C 25/00 (2006.01)

B66F 19/00 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610026511.6

[45] 授权公告日 2008 年 11 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 100431942C

[22] 申请日 2006.5.12

[21] 申请号 200610026511.6

[73] 专利权人 上海宝冶建设有限公司

地址 200941 上海市宝山区四元路 168 号

[72] 发明人 潘俊 周勤 周百勇

[56] 参考文献

CN1430572A 2003.7.16

JP5-58596A 1993.3.9

CN1736848A 2006.2.22

审查员 胡建英

[74] 专利代理机构 上海科琪专利代理有限责任公司

代理人 郑明辉

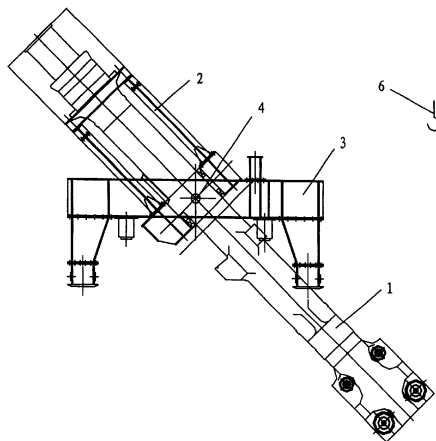
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 7 页

## [54] 发明名称

一种采用旋转平衡法吊装特大型设备的工艺方法

## [57] 摘要

本发明涉及特大型设备吊装工艺，尤其涉及采用杠杆原理吊装特大型设备的工艺方法。一种采用旋转平衡法吊装特大型设备的工艺方法，是将特大型设备机架偏心固定，利用杠杆平衡原理，制造一个支点，使机架的自身重力与车间起重机起升力进行力矩平衡。使现有车间起重机的负载远远小于机架的自重，起到了四两拨千斤的效果，从而解决了特大型设备机架吊装所需要的起重机；利用现有的车间空间和场地，解决了场地和空间问题，从而无需准备吊装用专门的基础，缩短了施工工期，降低了成本，操作方便，机架吊装安全可靠。



1. 一种采用旋转平衡法吊装特大型设备的工艺方法，其特征是：  
在吊装安装位置附近将特大型设备的机架组装平台和滑轨在基础预埋件上定位固定，横移升降装置位于滑轨上；

利用起重机将特大型机架的部件分别吊装至组装平台上，在水平状态下将机架调整组装成整体；

然后将机架翻转装置与机架夹紧，机架在机架翻转装置内呈水平状态，且两者组成一体；

在机架翻转装置两侧设置有销孔，该销孔沿水平方向偏离机架重心一定距离，将横移升降装置移动到机架翻转装置侧，在横移升降装置两侧也设置有两个销孔，将回转销轴穿过两个销孔后将机架翻转装置与横移升降装置连成一体；

横移升降装置通过液压油缸将机架翻转装置和机架移动到机架安装位置处，机架尾部通过钢丝绳与起重机吊钩相连，随着起重机的吊钩下降，机架绕机架翻转装置的回转销轴旋转，机架由水平状态翻转到垂直状态；

横移升降装置再将机架横移至安装位置，然后横移升降装置的液压油缸下降将机架下降并定位于安装位置；

固定机架并将横移升降装置和机架翻转装置拆下。

2. 根据权利要求1所述的采用旋转平衡法吊装特大型设备的工艺方法，其特征是：机架翻转装置夹持机架的方法是，机架翻转装置包括机架翻转框架、定位销轴和联接螺栓，机架翻转框架包含左右两侧端梁、后梁、前梁和挡梁，前梁由二根短梁组成，二根短梁之间装有定位销轴定位后用联接螺栓紧固，前梁左右端部装有左右端梁，端梁上设置有回转销孔可绕回转销轴转动，前梁与后梁之间由挡梁连接，左右两侧端梁将短梁合拢后通过上下挡梁和前梁将机架夹持住，然后将回转销轴装入回转销孔中。

3. 根据权利要求1所述的采用旋转平衡法吊装特大型设备的工艺方法，其特征是：横移升降装置的框架包括侧移端梁、联接梁、侧移

支腿和滑移架，在安装横移升降装置时，先将侧移端梁与机架翻转装置侧梁通过回转销轴联结，并组装联接梁，形成门架整体后，通过四只升降液压油缸将横移升降装置的门架、机架翻转装置和机架顶伸到安装位置高度，在侧移端梁下方装上侧移支腿和滑移架，组成横移升降装置的框架，松开升降液压油缸，使滑移架落在滑轨上。

## 一种采用旋转平衡法吊装特大型设备的工艺方法

### 技术领域

本发明涉及特大型设备吊装工艺，尤其涉及采用杠杆原理吊装特大型设备的工艺方法。

### 背景技术

特大型设备的吊装一般需要的条件是：（1）具备吊装能力的车间起重机或履带式、汽车式吊车；（2）足够的设备摆放场地；（3）有足够的用于吊装的高度和平面空间。然而，在实际操作时，对于特大型设备的吊装来说，一般的厂房都无法满足上述三个条件。如对于某单位的宽厚板厂的特大型轧机机架（长 14.1 米、宽 5.4 米、重 450 吨）的吊装，采用常规的吊装技术，考虑到车间起重机的最大起重量仅为 100 吨，而且该设备地下及周边为地下油库，管道密布；需要采用大吨位活动吊车，必须在车间内准备专门的吊装用基础，而且厂房的屋面要揭顶，才能满足吊装的高度和平面的空间要求。采用常规的吊装方法就会影响厂房结构、油库基础、油库内各种设施，吊装作业成本高，施工进度慢。

### 发明内容

本发明的目的在于提供一种采用旋转平衡法吊装特大型设备的工艺方法，该工艺方法利用杠杆平衡原理，利用原有车间的起重机，完成了特大型设备的吊装，其操作方便，施工成本低，机架吊装安全可靠。

本发明是这样实现的：一种采用旋转平衡法吊装特大型设备的工艺方法，其特征是：

在吊装安装位置附近将特大型设备的机架组装平台和滑轨在基础预埋件上定位固定，横移升降装置位于滑轨上；

利用起重机将特大型机架的部件分别吊装至组装平台上，在水平状态下将机架调整组装成整体；

然后将机架翻转装置与机架夹紧，机架在机架翻转装置内呈水平状态，且两者组成一体；

在机架翻转装置两侧设置有销孔，该销孔沿水平方向偏离机架重心一定距离，将横移升降装置移动到机架翻转装置侧，在横移升降装置两侧也设置有两个销孔，将回转销轴穿过两个销孔后将机架翻转装置与横移升降装置连成一体；

横移升降装置通过液压油缸将机架翻转装置和机架移动到机架安装位置处，机架尾部通过钢丝绳与起重机吊钩相连，随着起重机的吊钩下降，机架绕机架翻转装置的回转销轴旋转，机架由水平状态翻转到垂直状态；

横移升降装置再将机架横移至安装位置，然后横移升降装置的液压油缸下降将机架下降并定位于安装位置；

固定机架并将横移升降装置和机架翻转装置拆下。

所述机架翻转装置夹持机架的方法是，机架翻转装置包括机架翻转框架、定位销轴和联接螺栓，机架翻转框架包含左右两侧端梁、后梁、前梁和挡梁，前梁由二根短梁组成，二根短梁之间装有定位销轴定位后用联接螺栓紧固，前梁左右端部装有左右端梁，端梁上设置有回转销孔可绕回转销轴转动，前梁与后梁之间由挡梁连接，左右两侧端梁将短梁合拢后通过上下挡梁和前梁将机架夹持住，然后将回转销轴装入回转销孔中。

所述横移升降装置的框架包括侧移端梁、联接梁、侧移支腿和滑移架，在安装横移升降装置时，先将侧移端梁与机架翻转装置侧梁通过回转销轴联结，并组装联接梁，形成门架整体后，通过四只升降液压油缸将横移升降装置的门架、机架翻转装置和机架顶伸到安装位置高度，在侧移端梁下方装上侧移支腿和滑移架，组成横移升降装置的框架，松开升降液压油缸，使滑移架落在滑轨上。

本发明是将特大型设备机架偏心固定，利用杠杆平衡原理，制造一个支点，使机架的自身重力与车间起重机起升力进行力矩平衡，参

见图 10，若机架总重量为  $G$ ，总长= $L$ ，重心位置距设备端部为  $L_1$ ，在偏移重心位置  $L_3$  处设支点，根据杠杆平衡原理：车间起重机吊重  $F = (G \times L_3) / (L_2 + L_3)$ ，由于  $L_3 \ll L_2$ ，所以  $F \ll G$ ，使现有车间起重机的负载远远小于机架的自重，起到了四两拨千斤的效果，从而解决了特大型设备机架吊装所需要的起重机；利用现有的车间空间和场地，解决了场地和空间问题，从而无需准备吊装用专门的基础，厂房结构、油库内设施不受影响，缩短了施工工期，降低了成本，操作方便，机架吊装安全可靠。

### 附图说明

下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步说明。

图 1 为本发明采用旋转平衡法吊装特大型设备的工艺方法流程图；

图 2 为机架在水平状态时的示意图；

图 3 为机架翻转 45 度状态时的示意图；

图 4 为机架在垂直状态时的示意图；

图 5 为机架翻转装置结构示意图；

图 6 为机架翻转装置从前梁侧看的侧视图；

图 7 为机架翻转装置垂直时示意图；

图 8 为横移升降装置结构示意图；

图 9 为图 8 中 A-A 向剖视示意图；

图 10 为旋转平衡原理图。

图中：1 机架，2 机架翻转装置，3 横移升降装置，4 回转销轴，5 机架重心，6 起重机，7 机架组装平台，8 滑轨，9 轨道支腿，21 机架翻转框架，22 定位销轴，23 联接螺栓，24 左右侧端梁，25 后梁，26 前梁，27 挡梁，28 短梁，31 横移液压油缸，32 升降液压油缸，33 联接梁，34 侧移端梁，35 侧移支腿，36 滑移梁。

### 具体实施方式

参见图 1，一种采用旋转平衡法吊装特大型设备的工艺方法是：

在吊装安装位置附近的车间内将特大型设备的机架组装平台 7 和

滑轨 8 在基础预埋件上定位固定，滑轨 8 在轨道支腿 9 的支撑下做成水平状，横移升降装置 3 位于滑轨 8 上。

利用车间起重机 6 将特大型机架的部件分别吊装至组装平台 7 上，在水平状态下将机架 1 调整组装成整体，参见图 5。

然后将机架翻转装置 2 与机架 1 夹紧，参见图 5、图 6、图 7。机架翻转装置 2 包括机架翻转框架 21、回转销轴 4、定位销轴 22 和联接螺栓 23，机架翻转框架 21 包含左右两侧端梁 24、后梁 25、前梁 26 和挡梁 27。前梁 26 一分为二，二根短梁 28 组成前梁 26，在二根短梁 28 与后梁 25 之间装有挡梁 27，后梁 25 为口字状，在二根短梁 28 端部装有两侧端梁 24，左右两侧端梁 24 上设置有回转销孔，左右两侧端梁 24 合拢后通过上下挡梁 27 将机架 1 夹住，二根短梁 28 之间装有定位销轴 22 定位后采用高强度联接螺栓 23 紧固，形成一根完整前梁 26，从而由上下二根前梁 26 将机架 1 夹持住。机架 1 在机架翻转装置 2 内被上下二根挡梁 27 和前梁 26 完全夹持住并呈水平状态，然后将回转销轴 4 装入回转销孔中，从而翻转装置实现机架的翻转动作。

在机架翻转装置 2 两侧端梁 24 设置有销孔，该销孔沿水平方向偏离机架 1 重心一定距离，参见图 5，将横移升降装置 3 移动到机架翻转装置 2 侧，在横移升降装置 3 两侧也设置有两个销孔，参见图 8、图 9、图 2，将回转销轴 4 穿过两个销孔后将机架翻转装置 2 与横移升降装置 3 连成一体。

横移升降装置 3 包括液压油缸、液压源、液压控制装置，液压油缸有横移液压油缸 31 和升降液压油缸 32。参见图 8、图 9，横移升降装置的框架包括侧移端梁 34、联接梁 33、侧移支腿 35 和滑移架 36，在安装横移升降装置 3 时，先将侧移端梁 34 与机架翻转装置 2 两侧端梁 24 通过回转销轴 4 联结，并组装联接梁 33，形成门架整体后，通过四只升降液压油缸 32 将横移升降装置 3 的门架、机架翻转装置 2 和机架 1 顶伸到安装位置高度，在侧移端梁 34 下方装上侧移支腿 35 和滑移架 36，组成横移升降装置 3 的框架，松开升降液压油缸 32，使滑移架 36 落在滑轨 8 上。

横移升降装置 3 通过横移液压油缸 31 将机架翻转装置 2 和机架 1

移动到机架安装位置处，机架 1 尾部通过钢丝绳与车间起重机 6 吊钩相连，回转销轴 4 是机架 1 翻转的支点，机架 1 的自身重力和车间起重机 6 的负载受力形成了力矩平衡；随着车间起重机 6 的吊钩下降，机架 1 绕机架翻转装置 2 的回转销轴 4 旋转，机架 1 由水平状态翻转到垂直状态，参见图 2、图 3、图 4。

横移升降装置 3 再通过横移液压油缸 31 将机架 1 横移至安装位置，然后横移升降装置 3 的升降液压油缸 32 顶伸起横移升降装置 3 框架，将滑移架 36 和侧移支腿 35 拆除，然后升降液压油缸 32 下降将机架 1 下降并定位于安装位置。

固定机架 1 并将横移升降装置 3 和机架翻转装置 2 拆除。

本发明运用杠杆平衡和旋转原理，利用原有车间的起重机，场地和空间，完成了特大型设备的吊装，其操作方便，施工成本低，机架吊装安全可靠。



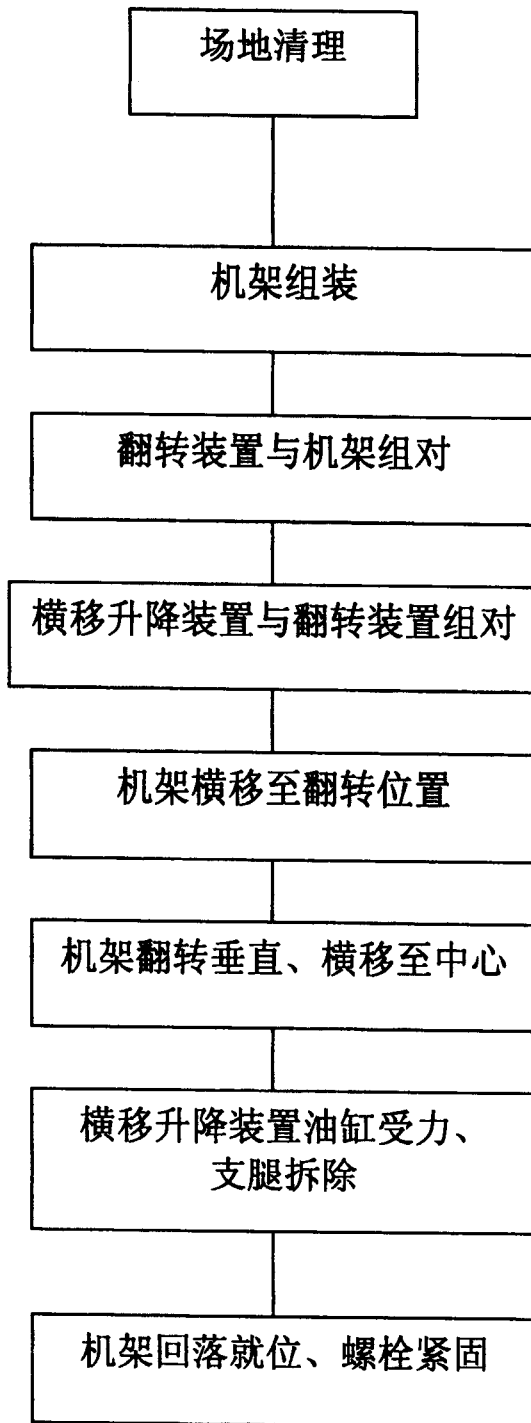


图 1

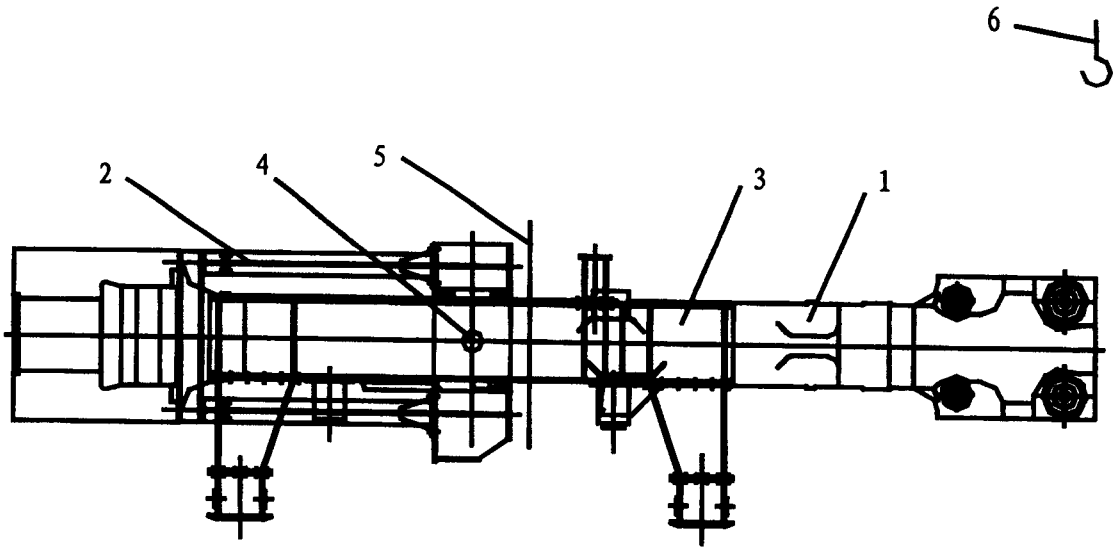


图 2

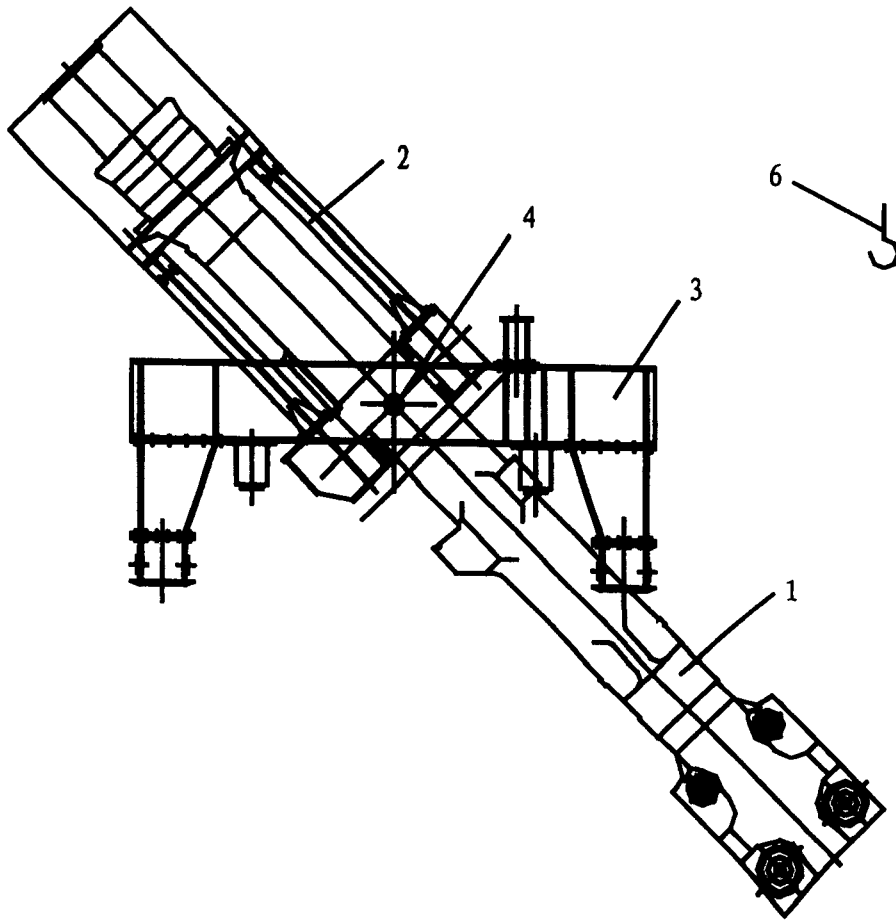


图 3

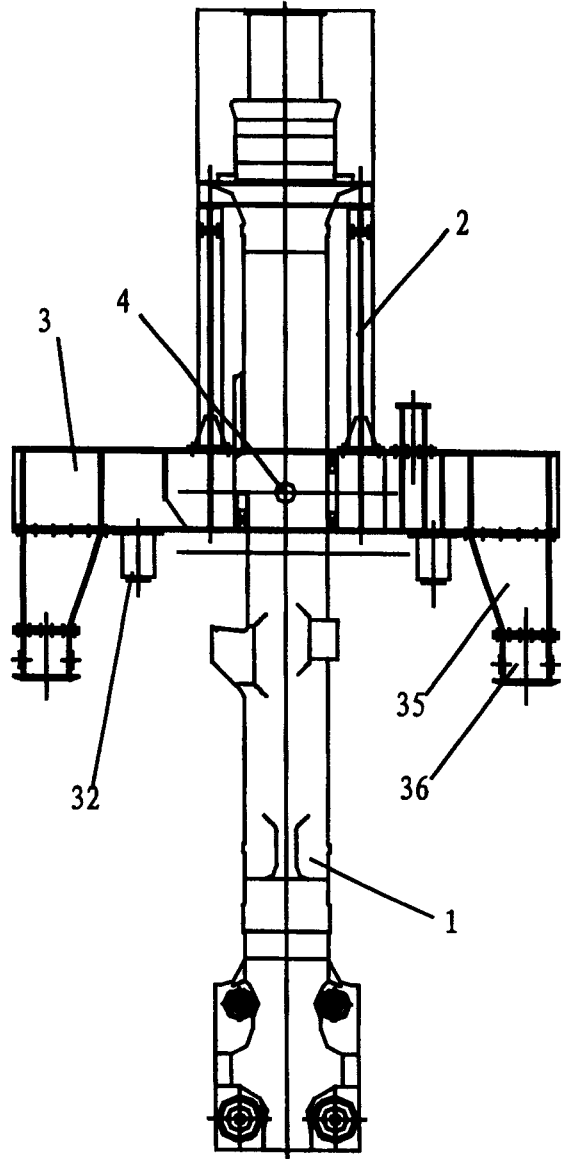


图 4

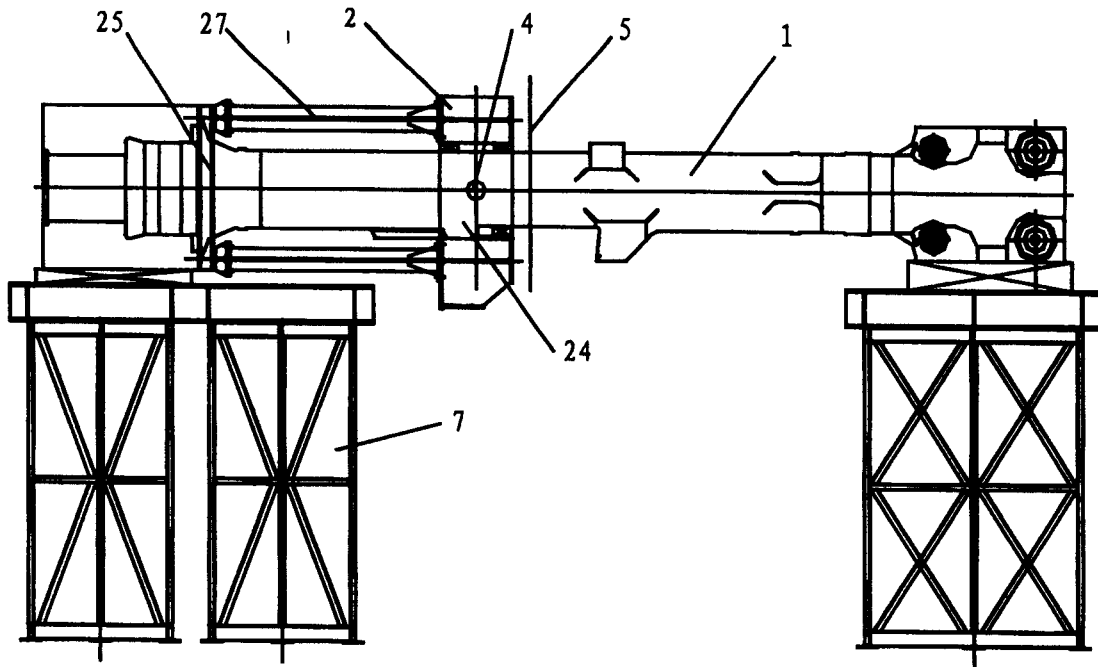


图 5

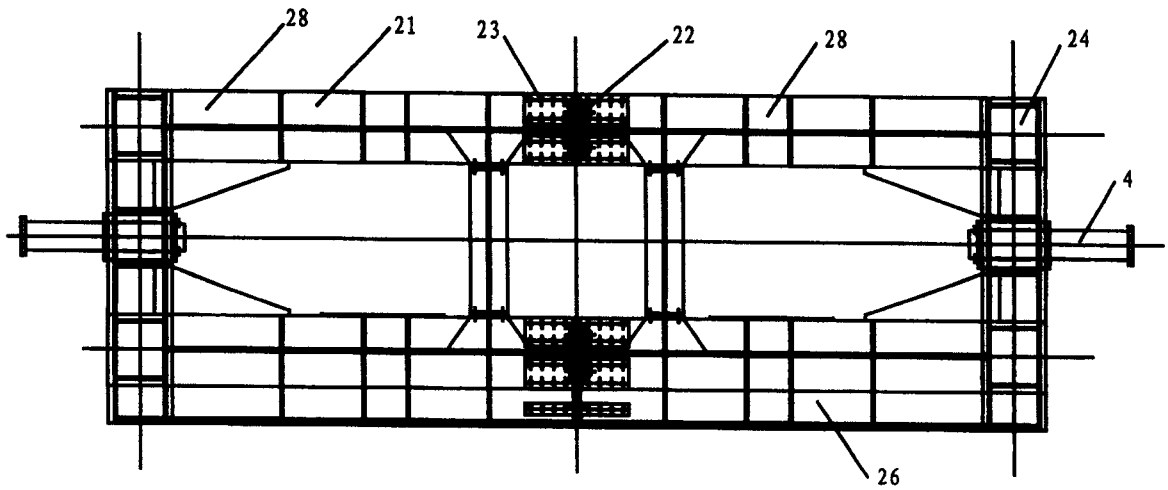


图 6

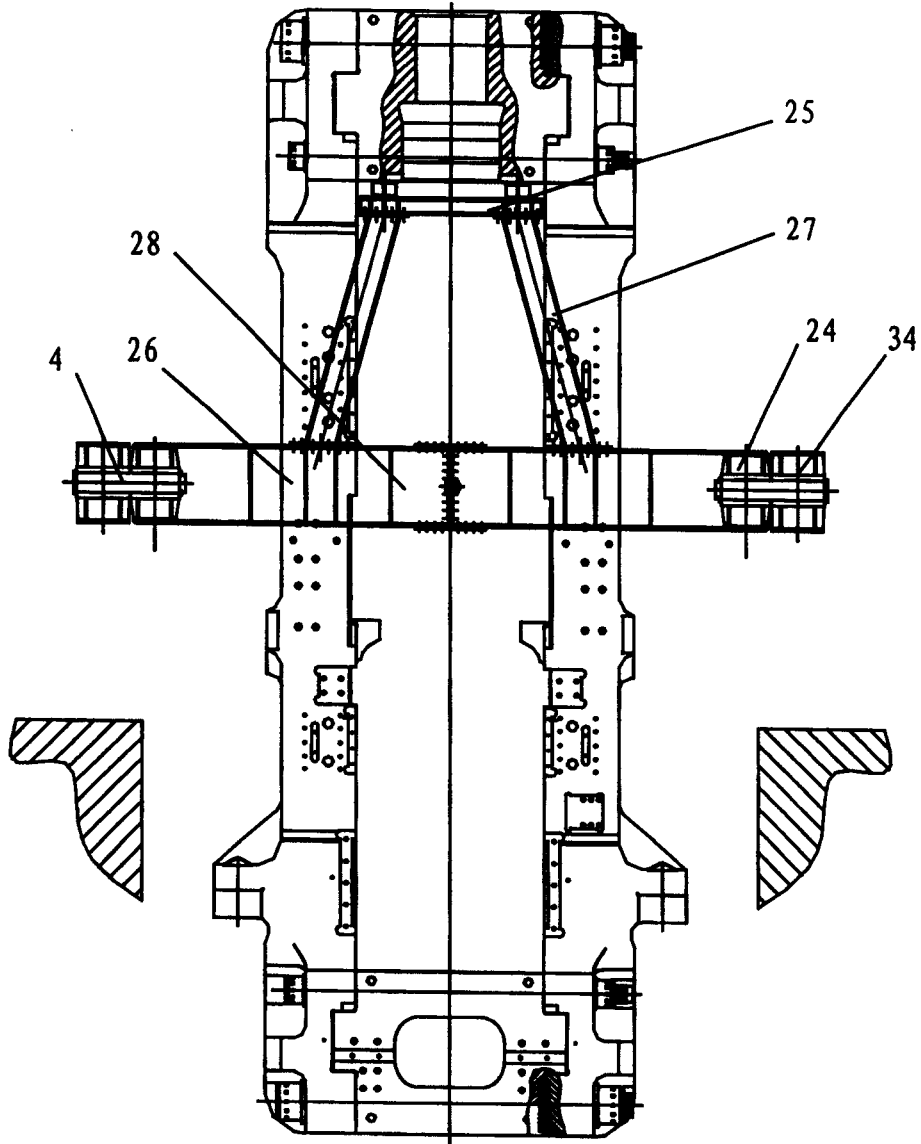


图 7

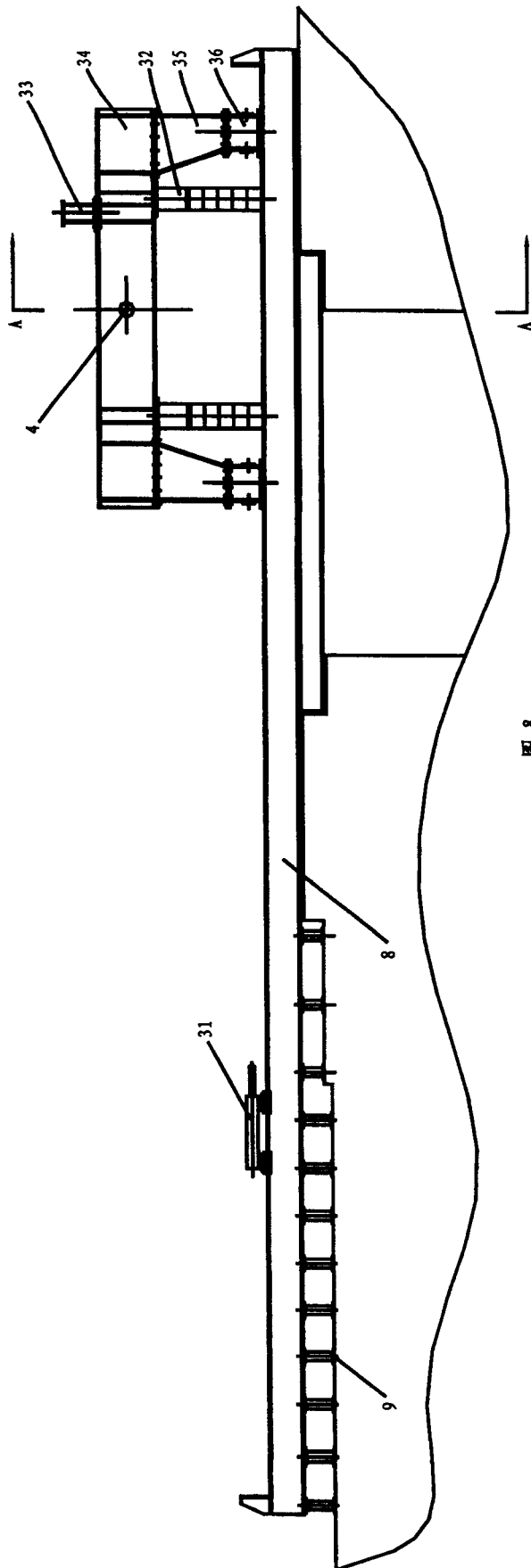


图 8

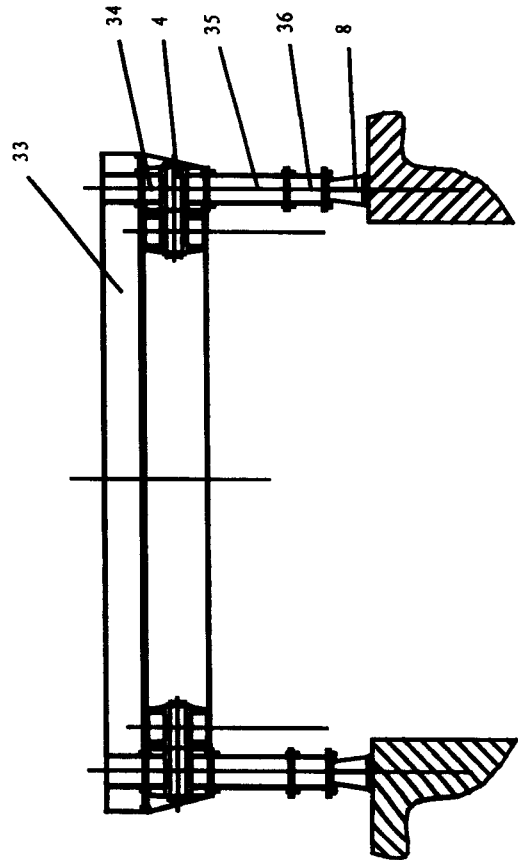


图 9

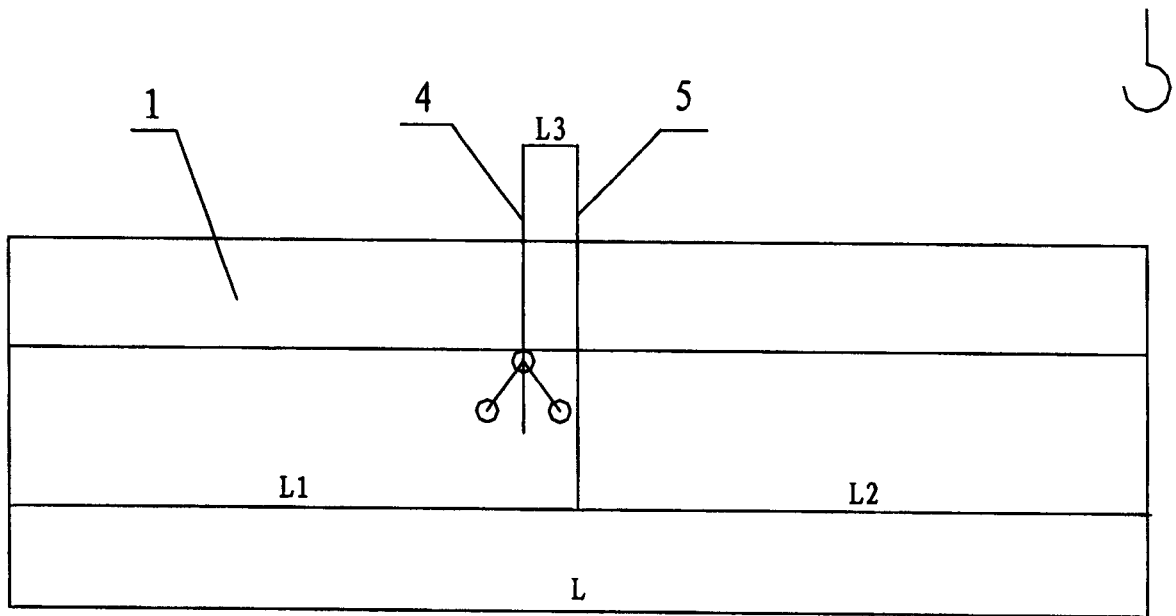


图 10