



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107303599 B

(45) 授权公告日 2022. 11. 25

(21) 申请号 201610246677.2

审查员 周静

(22) 申请日 2016.04.18

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107303599 A

(43) 申请公布日 2017.10.31

(73) 专利权人 杭州沪宁电梯部件股份有限公司

地址 311121 浙江省杭州市余杭区中泰街  
道水塔村

(72) 发明人 邹家春 吴平 王伟 何文晖

马新峰

(74) 专利代理机构 浙江永鼎律师事务所 33233

专利代理师 周希良

(51) Int. Cl.

B22C 21/12 (2006.01)

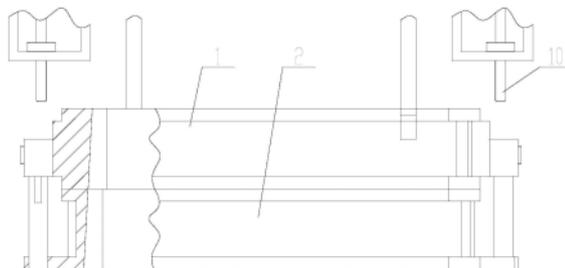
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种砂箱锁钩机构

(57) 摘要

本发明公开了一种砂箱锁钩机构,包括上砂箱、下砂箱,上砂箱、下砂箱都呈方形框状,上砂箱与下砂箱间可拆式装配而成砂箱,上砂箱与下砂箱的外壁间设有锁钩块机构,两者间通过锁钩块机构而锁紧或解锁;所述的锁钩块机构有两个,两个锁钩块机构分别设于上砂箱与下砂箱的两个相对侧面。本发明锁钩机构结构简单、无震动、锁紧力大、安装检修方便,配合机械手实现快速开箱合箱。



1. 一种砂箱锁钩机构,包括上砂箱、下砂箱,上砂箱、下砂箱都呈方形框状,上砂箱与下砂箱间可拆式装配而成砂箱,其特征在于,所述上砂箱与下砂箱的外壁间设有锁钩块机构,两者间通过锁钩块机构而锁紧或解锁;所述的锁钩块机构有两个,两个锁钩块机构分别设于上砂箱与下砂箱的两个相对侧面;

所述的锁钩块机构包括锁钩导向块、导柱、锁紧销、锁紧块、弹性件,导柱固定于下砂箱,导柱朝上设置;锁钩导向块固定于上砂箱,锁钩导向块形成侧面连通的两个竖向导向孔,导柱能从下而上活动式地伸入其中一个导向孔,另一导向孔置入上下活动式锁紧块,锁紧块的底部与弹性件相触;于锁钩导向块的两导向孔连通处的两侧壁形成横向导孔,此两横向导孔间置入水平活动式的圆柱形锁紧销;导柱的顶部朝锁紧块一侧呈锥面,于该锥面之下处形成一凹口,此凹口朝向锁紧块一侧,此凹口与锁紧销横向放置的外形相适配;锁紧块的上部也形成一凹口,此凹口朝向导柱一侧,此凹口与锁紧销横向放置的外形相适配且其往下形成一朝向导柱一侧的倾斜面;

锁紧时,推动锁紧块压下弹性件,当导柱插入锁钩导向块时,导柱顶部锥面挤压使锁紧销横移进入锁紧块的凹口内,当导柱继续插入直至导柱凹口与锁紧销的凹口相切时,弹性件释放推动锁紧块上行,锁紧销回弹卡入导柱凹口内对导柱实行限位;

开箱时,垂直下压锁紧块,锁紧块压缩弹性件,锁紧块的凹口下降额定高度,抬起上砂箱时锁紧销受导柱凹口挤压,由于水平侧失去锁紧块的约束,导柱凹口处斜面的水平分力使锁紧销横移进入锁紧块凹口内,固定在下砂箱的导柱与固定在上砂箱的锁钩导向块分离。

2. 如权利要求1所述的砂箱锁钩机构,其特征是:所述的弹性件是弹簧,弹簧置于锁紧块的底部与相对应导向孔的底面间。

3. 如权利要求1或2所述的砂箱锁钩机构,其特征是:所述锁紧块的底部固接一限位螺钉,限位螺钉下端活动式地穿出相对应导向孔的底面而处于锁钩导向块之外。

4. 如权利要求1或2所述的砂箱锁钩机构,其特征是:于锁钩导向块开设竖向导孔处的外部封盖一封板。

5. 如权利要求1所述的砂箱锁钩机构,其特征是:所述上砂箱、下砂箱的另两个相对侧面各形成上下边沿凸台,从而使上下边沿凸台之间形成凹部。

## 一种砂箱锁钩机构

### 技术领域

[0001] 本发明属于铸造技术领域,具体涉及一种砂箱锁钩机构。

### 背景技术

[0002] 在铸造生产过程中,砂箱经过造型合箱后,在吊运及浇铸过程中需将上砂箱、下砂箱锁紧,以避免错动致使砂型产生错边。现有的锁紧固定方式有如下几种:螺栓固定方式、吊钩固定方式、卡箍固定方式。螺栓固定方式和卡箍固定方式此两种定位效果好,但是需要人工拆装,浪费时间且操作不便。吊钩固定方式锁紧易松动,而抬箱力很大时,易造成抬箱、跑水等现象,导致分型面错位致使铸件报废。

### 发明内容

[0003] 为解决现有技术中存在砂箱锁紧力有限、锁紧不可靠、操作不便的问题,以提高铸造行业自动化设备的生产水平,本发明公开了一种全自动砂箱锁钩机构。

[0004] 本发明采取如下技术方案:一种砂箱锁钩机构,包括上砂箱、下砂箱,上砂箱、下砂箱都呈方形框状,上砂箱与下砂箱间可拆式装配而成砂箱,上砂箱与下砂箱的外壁间设有锁钩块机构,两者间通过锁钩块机构而锁紧或解锁;所述的锁钩块机构有两个,两个锁钩块机构分别设于上砂箱与下砂箱的两个相对侧面。

[0005] 所述的砂箱锁钩机构,锁钩块机构包括锁钩导向块、导柱、锁紧销、锁紧块、弹性件,导柱固定于下砂箱,导柱朝上设置;锁钩导向块固定于上砂箱,锁钩导向块形成两侧面连通的竖向导向孔,导柱能从下而上活动式地伸入其中一个导向孔,另一导向孔置入上下活动式锁紧块,锁紧块与弹性件相触;于锁钩导向块的两导向孔连通处的两侧壁形成横向导孔,此两横向导孔间置入水平活动式的圆柱形锁紧销;导柱的顶部朝锁紧块一侧呈斜面状,于该斜面之下处形成一凹口,此凹口朝向锁紧块一侧,此凹口与锁紧销横向放置的外形相适配;锁紧块的上部也形成一凹口,此凹口朝向导柱一侧,此凹口与锁紧销横向放置的外形相适配且其往下形成一朝向导柱一侧的倾斜面。

[0006] 所述的砂箱锁钩机构,弹性件是弹簧,弹簧置于锁紧块的底部与相对应导向孔的底面间。

[0007] 所述的砂箱锁钩机构,锁紧块的底部固接一限位螺钉,限位螺钉下端活动式地穿出相对应导向孔的底面而处于锁钩导向块之外。

[0008] 所述的砂箱锁钩机构,于锁钩导向块开设竖向导孔处的外部封盖一封板。

[0009] 所述的砂箱锁钩机构,上砂箱、下砂箱的另两个相对侧面各形成上下边沿凸台,从而使上下边沿凸台之间形成凹部。

[0010] 本发明砂箱锁紧导向装置包括锁钩块和导柱两部分,使导向和锁紧二合为一,即简化结构又使锁紧可靠,锁钩块固定在上砂箱两侧,导柱固定在下砂箱两侧。其特点是:

[0011] (1) 锁钩机构结构简单、无震动、锁紧力大、安装检修方便,配合机械手实现快速开箱合箱。

[0012] (2) 在造型过程中固定在下砂箱的导柱穿过型板插入上砂箱的锁钩块起到导向作用,使造型整体更加稳定。在合箱时锁钩块和导柱配合导向使上下砂箱的型腔边缘吻合。

[0013] (3) 此方式锁合可减少对砂箱的损坏,延长砂箱使用寿命。另外,取消压箱铁,方便铸件的浇注及冒口覆盖剂的投放,提高了铸件质量。

#### 附图说明

[0014] 图1是砂箱的结构图。

[0015] 图2是砂箱的另一侧结构图。

[0016] 图3是砂箱的俯视图。

[0017] 图4是砂箱的立体图。

[0018] 图5是图2的A部掀去封板的结构图。

[0019] 图6是砂箱锁定状态的局部图。

[0020] 图7是砂箱解锁状态的局部图。

[0021] 图8是砂箱合箱时的受力状态图。

[0022] 图9是砂箱合箱过程中一个状态的受力图。

[0023] 图10是砂箱合箱后锁定状态的受力状态图。

[0024] 图11是砂箱开箱时的受力状态图。

[0025] 图示中,1-上砂箱、2-下砂箱、3-封板、4-锁钩导向块、5-导柱、6-锁紧销、7-锁紧块、8-弹簧、9-限位螺钉、10-顶杆。

#### 具体实施方式

[0026] 下面结合附图对本发明优选实施例作详细说明。

[0027] 参见图1-7,本实施例砂箱由上砂箱1、下砂箱2构成,上下砂箱间设有锁钩块机构,两者间通过锁钩块机构的锁紧及解锁而相配合。锁钩块机构有两个,对称设置,分别设于上下砂箱的两个相对侧面。上下砂箱的另两个相对侧面各形成上下边沿凸台,从而使两者都形成抓取的凹部1-1、2-1。

[0028] 每个锁钩块机构包括锁钩导向块4、导柱5、锁紧销6、锁紧块7、弹簧8等,导柱5固定于下砂箱,其朝上设置。锁钩导向块4固定于上砂箱,其形成两侧面连通的竖向导向孔,其中一导向孔与导柱5相对应即导柱5能从下而上活动式地伸入此导向孔。另一导向孔置入上下活动式锁紧块7,锁紧块7的底部与该导向孔的底面间装入弹簧8,且锁紧块的底部固接限位螺钉9,限位螺钉下端活动式地穿出导向孔的底面而处于锁钩导向块之外。于锁钩导向块的两导向孔连通处的两侧壁形成横向导孔,此两横向导孔间置入锁紧销6,锁紧销6可沿此两导孔作水平运动。导柱5的顶部朝锁紧块一侧呈斜面状,于该斜面之下处形成一凹口,此凹口也朝向锁紧块一侧,其与锁紧销横向放置的外形相适配。锁紧块7的上部也形成一凹口,此凹口朝向导柱一侧,其与锁紧销横向放置的外形相适配且其往下形成一倾斜面。于锁钩导向块开设竖向导孔处的外部封盖封板3。

[0029] 锁紧时,顶杆10顶出推动锁紧块7压下弹簧8,当导柱5插入锁钩导向块4时,导柱5顶端锥面挤压使锁紧销6横移进入锁紧块7的弧形槽内,当导柱5继续插入直至凹槽与锁紧销槽相切时,顶杆10复位上移,此时弹簧释放推动锁紧块7上行,锁紧销6回弹卡入导柱5凹

槽内对导柱5实行限位。

[0030] 开箱时,顶杆10垂直下压锁紧块7,锁紧块7压缩弹簧8,锁紧块7侧面弧形槽下降额定高度,此时,机械手抬起上砂箱时锁紧销6受导柱5凹槽挤压,由于水平侧失去锁紧块7的约束,导柱5凹槽斜面的水平分力使锁紧销6横移进入锁紧块7弧形槽内,固定在下砂箱的导柱5与固定在上砂箱的锁钩块4分离,上下砂箱分离,此时弹簧8带动锁紧块7复位。

[0031] 上下砂箱经过锁紧后成为一个浇铸整体,机械手侧面抓取气缸复位将导柱内的抓手向两侧推动,直角型抓钩水平运动离开上砂箱凸台,然后机械手升降油缸复位将机械手升起与砂箱分离,固定在龙门架上的小车移动油缸带动小车机械手回到预合箱工位。此时,合箱后的砂箱在合箱传送链上继续前进到达转移工位。

[0032] 也可在开箱处设置固定装置打开锁箱机构(由下向上气缸,此时锁箱机构反装)。

[0033] 下面对锁钩块机构的受力状态进行分析。

[0034] W为砂箱总重

[0035]  $W_1$ 为砂箱重

[0036]  $W_2$ 为造型砂重

[0037]  $W_3$ 为每箱铁水重

[0038] 浇铸后砂箱总重 $W=W_1+W_2+W_3$

[0039] 锁紧块重力G

[0040] 气缸活塞半径为r

[0041] 压缩空气压力为p

[0042] 气缸杆压力 $F_n=\pi r^2 P$

[0043] 锁紧块摩擦力为f

[0044] 弹簧弹性系数为N

[0045] 预紧力为 $F_t$

[0046] 压缩行程为L

[0047] 锁紧销剪切强度为 $\sigma_{剪}$

[0048] 合箱时受力状态(见图8):气缸杆产生推力 $F_n=\pi r^2 P$ , $F_{弹}=F_t+NL$ ,当 $F_n>F_{弹}+f-G$ 时,锁紧块压下。此时,导柱插入锁钩块内,导柱和锁紧销相互作用力为 $F_x$ ,锁紧销受到水平分力 $F_a=\cos\alpha F_x$ 横移。当导柱继续插入直至凹槽与锁紧销槽相切时,气缸杆回复,此时, $F_{弹}>f+G$ ,弹簧释放锁紧块上行。见图9。

[0049] 锁紧销受到锁紧块的挤压力 $F_k$ , $F_k$ 产生水平分力 $F_d=\sin\gamma F_k$ 将锁紧销回弹卡入导柱槽内。

[0050] 吊起时受力状态(见图10):此时,导柱和锁紧销相互作用力为 $F_{合}$ ,还产生水平分力 $F_{水}$ 和直分力 $F_{垂}$ ,其中, $F_{垂}=W/2$ , $F_{水}$ 与 $F_{合}$ 夹角为 $\theta$ 作用在锁钩槽内产生静摩擦力, $F_{水}\tan\theta=F_{垂}$ ,而锁紧销与导柱在垂直方向上的剪切力 $F_{剪}=F_{垂}=W/2$ ,该剪切力的大小与锁紧销直径和材料有关,可以推导出锁紧销的直径 $(d/2)^2\pi\sigma_{剪}=W/2$

[0051]  $d=\sqrt{2w/(\pi\sigma_{剪})}$ ,此时,锁紧销垂直分力作用在锁钩块环形槽上,锁紧销水平分力作用在锁紧块上,力不足以产生相对位移,保持稳定。

[0052] 开箱时受力状态(见图11):气缸杆产生推力 $F_n=\pi r^2 P$ , $F_{弹}=F_t+NL$ ,当 $F_n>F_{弹}+f-G$

时,锁紧块压下解除锁紧销的约束。此时,吊钩将上砂箱抬起,导柱和锁紧销瞬时相互作用力为 $F$ ,锁紧销受到水平分力 $F_1 = \cos\beta F$ 横移。上下砂箱分离后汽缸杆回复,此时, $F_{\text{弹}} > f + G$ ,弹簧释放锁紧块上行,锁紧销受到锁紧块挤压回到初始状态。

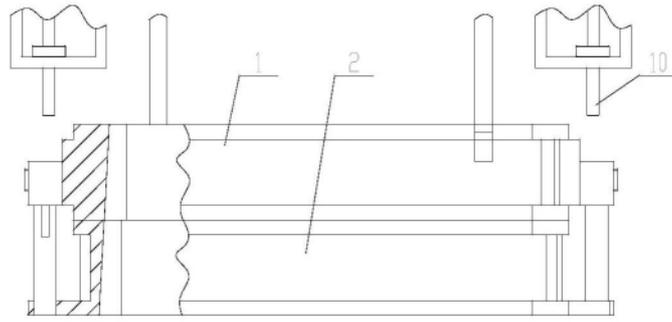


图1

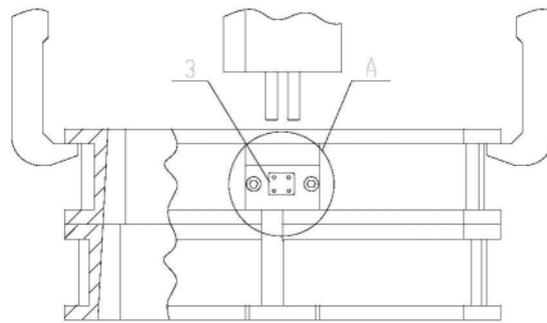


图2

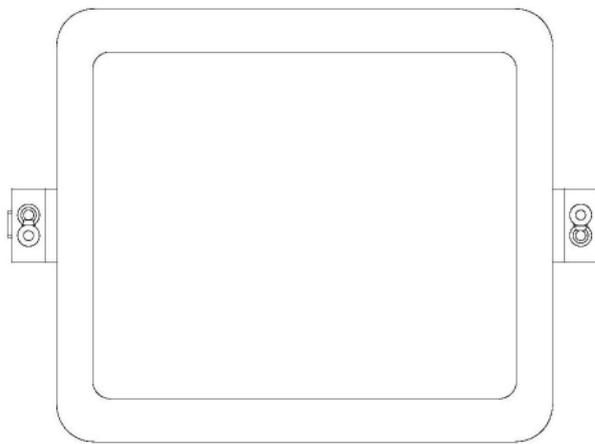


图3

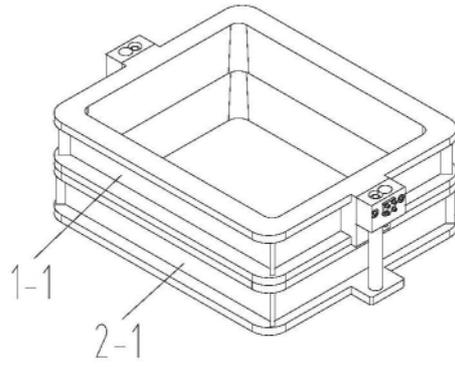


图4

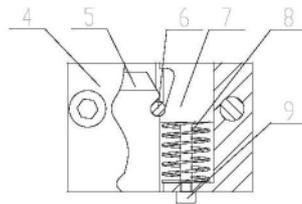


图5

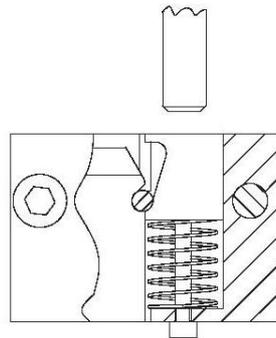


图6

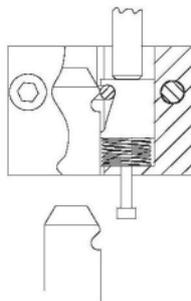


图7

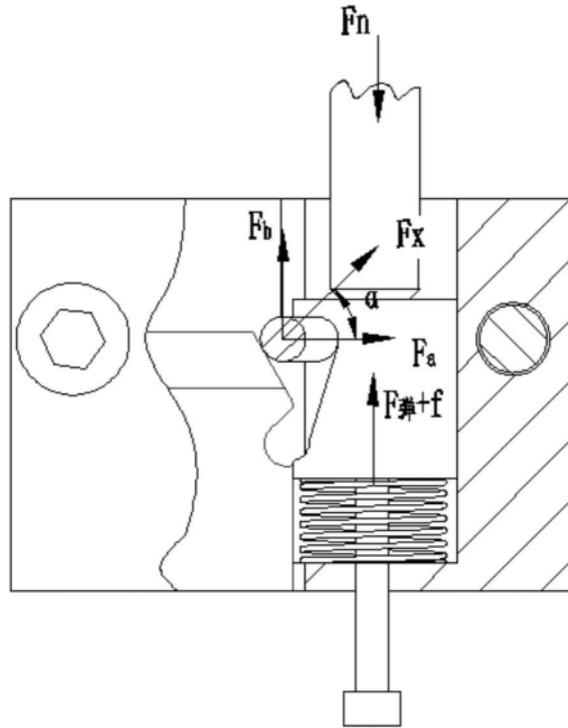


图8

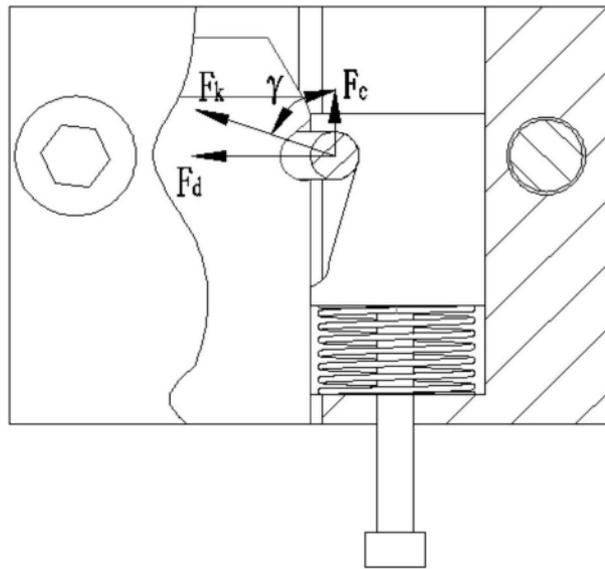


图9

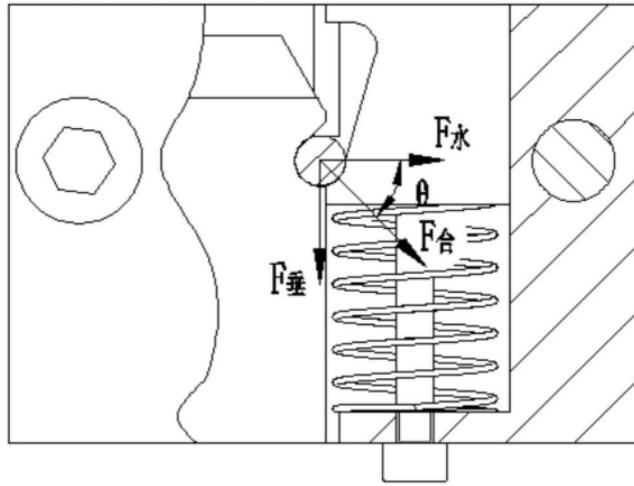


图10

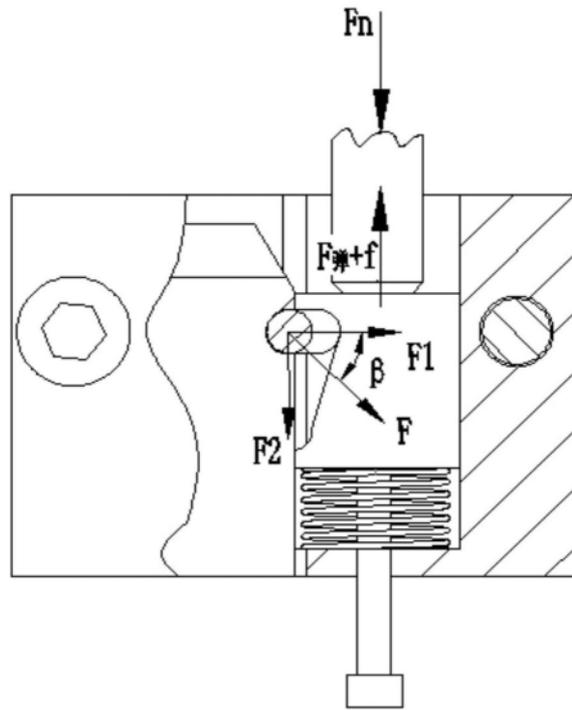


图11