



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104418218 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 18

(21) 申请号 201310379482. 1

(22) 申请日 2013. 08. 27

(71) 申请人 上海三菱电梯有限公司  
地址 200245 上海市闵行区江川路 811 号

(72) 发明人 金长明 童正国

(74) 专利代理机构 上海浦一知识产权代理有限公司 31211

代理人 丁纪铁

(51) Int. Cl.

B66B 13/02(2006. 01)

B66B 5/02(2006. 01)

B66B 13/30(2006. 01)

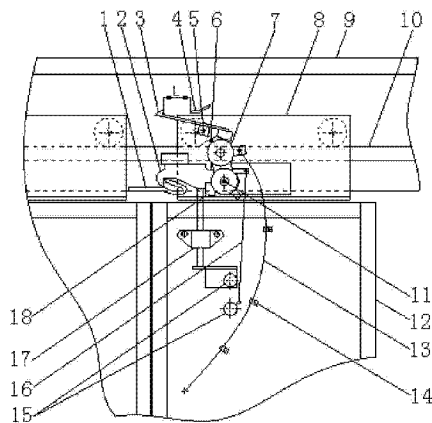
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

电梯层门装置

(57) 摘要

本发明公开了一种电梯层门装置,包括层门装置本体、门挂板、门导轨、层门、两固定钩、两活动钩、两解锁单元和手动操纵件;第一、二固定钩固定在层门装置本体上,第二固定钩在第一固定钩上方;第一活动钩通过第一固定轴安装在门挂板上且可绕该固定轴转动;第一解锁单元驱动第一活动钩转动使第一活动钩与第一固定钩脱离;第二活动钩通过第二固定轴安装在门挂板上且可绕该固定轴转动;第二解锁单元驱动第二活动钩转动使第二活动钩与第二固定钩脱离,在第二活动钩转动时第一活动钩反方向转动;手动操纵件一端与第二解锁单元相连,另一端位于层门处。本发明的两锁定机构可避免一套失效造成层门意外打开的风险,并通过二次开锁防止跌落井道的情况。



1. 一种电梯层门装置,其特征在于:包括层门装置本体、门挂板、门导轨、层门、第一固定钩、第一活动钩、第一解锁单元、第二固定钩、第二活动钩、第二解锁单元和手动操纵件;

所述第一固定钩,固定安装在层门装置本体上;

所述第一活动钩,通过一第一固定轴安装在门挂板上且可绕该固定轴转动;

所述第一解锁单元,驱动第一活动钩绕第一固定轴转动,使处于咬合状态的第一活动钩与第一固定钩相脱离;

所述第二固定钩,固定安装在层门装置本体上且位于第一固定钩的上方;

所述第二活动钩,通过一第二固定轴安装在门挂板上且可绕该固定轴转动;

所述第二解锁单元,驱动第二活动钩绕第二固定轴转动,使处于咬合状态的第二活动钩与第二固定钩相脱离,并且在第二活动钩转动时,第一活动钩反方向转动;

所述手动操纵件,一端与第二解锁单元相连,另一端位于层门处,用于控制第二解锁单元转动以驱动第二活动钩与第二固定钩脱离。

2. 根据权利要求1所述的电梯层门装置,其特征在于:所述第二活动钩的一端具有钩部,另一端具有凸块,所述钩部和凸块位于第二固定轴的两侧。

3. 根据权利要求1所述的电梯层门装置,其特征在于:所述第二固定轴的中心轴和第二活动钩的钩合面中心形成的平面与第二活动钩的钩合面之间的夹角为 $60^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 。

4. 根据权利要求3所述的电梯层门装置,其特征在于:所述第二固定轴的中心轴和第二活动钩的钩合面中心形成的平面与第二活动钩的钩合面之间的夹角为 $70^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 。

5. 根据权利要求1所述的电梯层门装置,其特征在于:所述手动操纵件为拉绳或拉杆。

6. 根据权利要求1所述的电梯层门装置,其特征在于:所述手动操纵件的上端与第二解锁单元相连,下端位于层门的背面下部或层门的开门侧侧面。

7. 根据权利要求6所述的电梯层门装置,其特征在于:所述手动操纵件的下端与层站地面之间的距离为 $100\text{mm} \sim 500\text{mm}$ 。

8. 根据权利要求2所述的电梯层门装置,其特征在于:所述第二解锁单元包括支架、上滚轮和下滚轮,所述支架与手动操纵件的一端连接,该支架的上部设有一凸耳,所述第二解锁单元安装在第一固定轴上并绕该固定轴转动,支架上的凸耳与第二活动钩的凸块相配合带动第二活动钩转动,所述第二解锁单元的转动解锁方向与第二活动钩的转动解锁方向相反,所述上滚轮和下滚轮安装在支架上。

9. 根据权利要求8所述的电梯层门装置,其特征在于:所述装置还包括一联动单元,该联动单元与第二解锁单元的支架固定连接或为一体结构,当第二解锁单元转动时,该联动单元带动第一活动钩转动。

10. 根据权利要求8所述的电梯层门装置,其特征在于:所述门挂板上固定装有至少一个限位销,该限位销限制第二解锁单元处于未解锁状态的凸耳位置。

11. 根据权利要求1所述的电梯层门装置,其特征在于:所述第一解锁单元包括厅外开锁总成和解锁绳,所述解锁绳的上端与第一活动钩的尾部相连,下端与厅外开锁总成连接。

12. 根据权利要求1所述的电梯层门装置,其特征在于:所述第一解锁单元包括厅外开锁总成和解锁顶杆,所述解锁顶杆的上端与第一活动钩的底部接触,下端与厅外开锁总成连接。

13. 根据权利要求1所述的电梯层门装置,其特征在于:当第一活动钩在第一解锁单元

---

的驱动下与第一固定钩脱离时,层门的最大开启宽度为 100mm。

## 电梯层门装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种电梯设备,具体属于一种防止层门打开造成用户或维修人员跌落井道的电梯层门装置。

### 背景技术

[0002] 随着社会城镇化水平越来越高、都市化进程越来越快,越来越多的高楼大厦拔地而起,电梯作为必不可少的现代化运输工具,已经与人们的生活工作密不可分。然而,随着电梯在用数量的不断增加,与电梯相关的安全事故也时有发生,其中乘客、维护人员或救援人员从层站的层门处不慎坠入井道导致伤亡的情况更是频繁发生。

[0003] 目前,常用的电梯层门一般只有一副锁钩,且主要是依靠弹簧等外力保持锁合的。当该锁钩因失效而解锁时,层门在外力作用下可能会被意外打开,进而发生危险,造成人员伤亡。另外,由于维修或救援的原因,操作人员有时需要使用三角钥匙从层站侧打开层门,此时井道内往往较暗,操作人员很难准确地判断轿厢位置及井道内的具体情况,因此极易发生踏空跌落事故。而且,层门处的钥匙开锁位置一般较高,操作人员打开层门时人体重心偏高会导致站立不稳,尤其高层建筑的电梯井道内有很强的内吸气流,在层门打开的瞬间极易使操作人员摔入井道发生伤亡事故。因此,为了避免类似事故的发生,需要使用更加安全可靠且操作简单的层门装置。

[0004] 实用新型专利 CN201808983U 公开了一种电梯厅外开锁安全保护装置,该技术方案是在厅门活动锁钩的一侧安装保护活动锁钩,在厅门固定锁钩的一侧安装保护固定锁钩与保护活动锁钩向配合,通过厅门锁钩和保护锁钩的交替作用,以及安装在厅门底部的锁钩复位手柄,来实现厅门的二次解锁,使得厅门开启到预定的人体不能通过的较小缝隙时即被挡住,操作人员可以先通过打开的较小间隙观察井道内的情况,待确认安全后再完全打开厅门。但是,该方案具有一些明显的不足:1)厅门活动锁钩的位置依靠强磁元件限制,在正常情况下保护活动锁钩被强磁元件吸住,不会影响电梯的正常运作,然而在有磁场干扰的情况下,容易发生磁力变弱或者消失的情况,导致不够安全可靠;2)第一次开锁时,原厅外开锁总成在向上推力作用下将保护活动锁钩推起,这需要克服限制保护活动锁钩的磁力,开门力要求足够大,故开门困难;3)第二次开锁所用的活动钩顶杆长度较长,容易变形,进而造成无法顺利开门;4)厅门锁钩和保护锁钩不能同时处于锁合状态,当厅门活动锁钩和厅门固定锁钩组成的厅门锁钩失效后,保护活动锁钩和保护固定锁钩处于解锁状态,无法锁紧层门;5)由于使用了磁力元件及长顶杆,结构复杂,成本太高。

[0005] 实用新型专利 CN201428311Y 公开了一种电梯层门安全门锁,该技术方案是在主门钩上通过铰轴铰装一副门钩,该副门钩的前端制有副卡钩,在主挂钩和挂钩支架侧壁之间固装一水平拉杆,该水平拉杆的前端制有可锁定副门钩的副挂钩。该结构虽较简单,但仍然有一些不足之处:1)在熟练操作后,容易在一次操作中完成前后两次解锁过程,因而失去二次解锁的功能和目的;2)第二次解锁的操作过程类似于常规的层门解锁动作,仍然存在人体重心偏高容易摔入井道的风险;3)由主门钩和主挂钩组成的厅门锁钩与由副门钩和副

挂钩组成的保护锁钩不能同时处于锁合状态,当厅门锁钩失效后,保护锁钩处于默认的解锁状态,只有通过三角钥匙打开层门三角锁,由三角锁的旋转带动拨片向上推动竖直推杆才能使副门钩逆时针旋转后与副挂钩锁合,因此在无人知晓进行操作的情况下保护锁钩无法锁紧层门,仍然无法避免层门在外力作用下被意外打开的情况发生。

## 发明内容

[0006] 本发明要解决的技术问题是提供一种电梯层门装置,结构简单,易于实现或改造,不但可以避免维修或救援时层门一次性打开造成人员踏空跌落井道的情况发生,降低层门开启瞬间人体重心偏高摔入井道的风险,而且在层门锁定机构失效后另一保护锁定机构仍可以保证层门无法完全打开,安全性能显著提高。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明提供的电梯层门装置,包括层门装置本体、门挂板、门导轨、层门、第一固定钩、第一活动钩、第一解锁单元、第二固定钩、第二活动钩、第二解锁单元和手动操纵件;

[0008] 所述第一固定钩,固定安装在层门装置本体上;

[0009] 所述第一活动钩,通过一第一固定轴安装在门挂板上且可绕该固定轴转动;

[0010] 所述第一解锁单元,驱动第一活动钩绕第一固定轴转动,使处于咬合状态的第一活动钩与第一固定钩相脱离;

[0011] 所述第二固定钩,固定安装在层门装置本体上且位于第一固定钩的上方;

[0012] 所述第二活动钩,通过一第二固定轴安装在门挂板上且可绕该固定轴转动;

[0013] 所述第二解锁单元,驱动第二活动钩绕第二固定轴转动,使处于咬合状态的第二活动钩与第二固定钩相脱离,并且在第二活动钩转动时,第一活动钩反方向转动;

[0014] 所述手动操纵件,一端与第二解锁单元相连,另一端位于层门处,用于控制第二解锁单元转动以驱动第二活动钩与第二固定钩脱离。

[0015] 其中,第二活动钩的一端具有钩部,另一端具有凸块,所述钩部和凸块位于第二固定轴的两侧。

[0016] 其中,所述第二固定轴的中心轴和第二活动钩的钩合面中心形成的平面与第二活动钩的钩合面之间的夹角为  $60^{\circ} \sim 90^{\circ}$ ,优选的夹角为  $70^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 。

[0017] 较佳的,手动操纵件为拉绳或拉杆。其中,手动操纵件的上端与第二解锁单元相连,下端位于层门的背面下部或层门的开门侧侧面,手动操纵件的下端与层站地面之间的距离为  $100\text{mm} \sim 500\text{mm}$ 。

[0018] 优选的,第二解锁单元包括支架、上滚轮和下滚轮,所述支架与手动操纵件的一端连接,该支架的上部设有一凸耳,所述第二解锁单元安装在第一固定轴上并绕该固定轴转动,支架上的凸耳与第二活动钩的凸块相配合带动第二活动钩转动,所述第二解锁单元的转动解锁方向与第二活动钩的转动解锁方向相反。进一步的,所述装置还包括一联动单元,该联动单元与第二解锁单元的支架固定连接或为一体结构,当第二解锁单元转动时,该联动单元带动第一活动钩转动。优选的,所述门挂板上固定装有至少一个限位销,该限位销限制第二解锁单元处于未解锁状态的凸耳位置。

[0019] 其中,第一解锁单元包括厅外开锁总成和解锁绳,所述解锁绳的上端与第一活动钩的尾部相连,下端与厅外开锁总成连接。或者,第一解锁单元包括厅外开锁总成和解锁顶

杆,所述解锁顶杆的上端与第一活动钩的底部接触,下端与厅外开锁总成连接。

[0020] 在上述结构中,当第一活动钩在第一解锁单元的驱动下与第一固定钩脱离时,层门的最大开启宽度为 100mm。

[0021] 本发明的有益之处在于:

[0022] 1) 当层门处于关闭状态时,第一锁定机构和第二锁定机构独立处于锁定状态,形成冗余,避免其中一套锁定机构失效造成层门意外打开的情况发生;

[0023] 2) 当利用三角钥匙控制第一解锁单元对第一活动钩进行解锁时,层门只能打开很小间隙且第二活动钩与第二固定钩锁定,以便提高操作人员的警觉并供其观察井道内的具体情况,可以避免层门突然打开瞬间,操作人员不慎踏空跌落井道的风险;

[0024] 3) 完成第一次解锁后,操作人员需要通过手动操纵件控制第二解锁单元对第二活动钩进行解锁,该解锁过程不同于常规的解锁方式,其要求操作人员下蹲并降低重心,因此可降低由于层门开启瞬间人体重心偏高站立不稳而摔入井道的风险,提高了安全性;

[0025] 4) 第一活动钩与第二解锁单元分别绕第一固定轴转动,得以实现开门过程前后两次明显不同的解锁方式,不可能在第一次解锁时发生第二次解锁的误动作,可靠性非常高;

[0026] 5) 第二活动钩与第二固定钩钩合后具有自锁功能,可以避免二者之间的误解锁,并且,在二次解锁过程中二者又能被轻松脱离解锁,结构简单,安全可靠;

[0027] 6) 该层门装置的各部件结构简单,材料价格低廉,且对加工精度要求不高,有利于降低制造成本;同时便于在现有层门装置上进行改造,具有很强的适用性,可以减少设计成本。

## 附图说明

[0028] 图 1 是本发明层门处于关闭状态的示意图;

[0029] 图 2 是本发明中第二解锁单元的结构示意图;

[0030] 图 3 是本发明中第二固定钩与第二活动钩的配合示意图;

[0031] 图 4 是本发明在轿门门刀带动下正常打开的示意图;

[0032] 图 5 是本发明通过三角钥匙进行第一次解锁的示意图;

[0033] 图 6 是本发明通过手动操纵件进行第二次解锁的示意图;

[0034] 图 7 是本发明中手动操纵件的另一结构示意图;

[0035] 图 8 是图 7 的局部侧视图。

[0036] 其中附图标记说明如下:

[0037] 1 为第一固定钩;2 为第一活动钩;3 为第二活动钩;4 为第二固定钩;5 为第二固定轴;6 为限位销;7 为第二解锁单元;71 为支架;72 为上滚轮;73 为下滚轮;8 为门挂板;9 为层门装置本体;10 为门导轨;11 为第一固定轴;12 为层门;13 为手动操纵件;14 为绳夹;15 为厅外开锁总成;16 为解锁钢丝绳;17 为顶杆;18 为联动单元;19 为轿门门刀;A 为第二活动钩的钩合面;B 为第二固定钩的钩合面。

## 具体实施方式

[0038] 下面结合附图与具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0039] 本发明提供的电梯层门装置,包括层门装置本体 9、门挂板 8、门导轨 10、层门 12、第一固定钩 1、第一活动钩 2、第一解锁单元、第二固定钩 4、第二活动钩 3、第二解锁单元 7 和手动操纵件 13,其中,第一固定钩 1 和第二固定钩 4 均固定安装在层门装置本体 9 上,且第二固定钩 4 位于第一固定钩 1 上方;第一活动钩 2 通过一第一固定轴 11 安装在门挂板 8 上且可绕该固定轴 11 转动;第二活动钩 3 通过一第二固定轴 5 安装在门挂板 8 上且可绕该固定轴 5 转动;第一解锁单元驱动第一活动钩 2 绕第一固定轴 11 转动,使处于咬合状态的第一活动钩 2 与第一固定钩 1 相脱离;第二解锁单元 7 驱动第二活动钩 3 绕第二固定轴 5 转动,使处于咬合状态的第二活动钩 3 与第二固定钩 4 相脱离,并且在第二活动钩 3 转动时,第一活动钩 2 反方向转动;所述手动操纵件 13 一端与第二解锁单元 7 相连,另一端位于层门 12 处,用于控制第二解锁单元 7 转动以驱动第二活动钩 3 与第二固定钩 4 脱离。如图 1 所示,第二固定钩 4 位于第二活动钩 3 所在的门挂板 8 上方的层门装置本体 9 上。

[0040] 如图 2、图 1 所示,第二解锁单元 7 包括支架 71、上滚轮 72 和下滚轮 73,支架 71 的上部设有一凸耳,第二解锁单元 7 安装在第一固定轴 11 上并绕该固定轴 11 转动,支架 71 上的凸耳与第二活动钩 3 的凸块相配合带动第二活动钩 3 转动,其中第二解锁单元 7 的转动解锁方向与第二活动钩 3 的转动解锁方向相反,上滚轮 72 和下滚轮 73 分别通过轮轴转动地安装在支架 71 上。此外,第二解锁单元 7 的支架 71 还与一联动单元 18 固定连接或者为一体结构,当第二解锁单元 7 转动时,该联动单元 18 带动第一活动钩 2 转动。门挂板 8 上固定装有至少一个限位销 6,该限位销 6 限制第二解锁单元 7 处于未解锁状态的凸耳位置。

[0041] 手动操纵件 13 为拉绳(当然也可以为拉杆),其上端与第二解锁单元 7 的支架 71 相连,下端位于层门 12 的背面下部且靠近开门侧,如图 1 所示,该下端与层站地面之间的距离为 100mm ~ 500mm。

[0042] 第二活动钩 3 的一端具有钩部,另一端具有凸块,所述钩部和凸块位于第二固定轴 5 的两侧。第二活动钩 3 和第二固定钩 4 为相配合的自锁结构,如图 3 所示,第二活动钩 3 的钩合面 A 和第二固定钩 4 的钩合面 B 平整,且在安装时调整第二固定钩 4 的位置,使其与第二活动钩 3 钩合时两钩合面尽量重合贴齐。第二固定轴 5 的中心轴和第二活动钩 3 的钩合面中心形成的平面 C 与第二活动钩的钩合面 A 之间的夹角  $\beta$  为  $60^\circ \sim 90^\circ$ ,最佳的在  $70^\circ \sim 80^\circ$  之间。当第二活动钩 3 被第二固定钩 4 钩住时,第二固定钩 4 对第二活动钩 3 施加一阻力,该阻力垂直于钩合面 A,并相对于第二固定轴 5 产生一顺时针转矩,该转矩使第二活动钩 3 顺时针转动,从而实现自锁不易自动脱开。同时,由于夹角  $\beta$  在  $60^\circ \sim 90^\circ$  之间,该夹角不会太小,故能保证在第二次解锁时可轻松转动第二活动钩 3 使其脱离第二固定钩 4,不会发生锁钩卡死而难以解锁的现象,结构简单可靠。

[0043] 如图 1 所示,第一解锁单元包括厅外开锁总成 15 和解锁绳 17,所述解锁绳 17 的上端与第一活动钩 2 的尾部相连,下端与厅外开锁总成 15 连接。或者,第一解锁单元包括厅外开锁总成 15 和解锁顶杆 17,所述解锁顶杆 17 的上端与第一活动钩 2 的底部接触,下端与厅外开锁总成 15 连接。

[0044] 当层门处于关闭状态时,如图 1 所示,第一活动钩 2 与第一固定钩 1 处于咬合锁定状态,第二活动钩 3 与第二固定钩 4 虽然没有直接咬合锁定,但是由于第二解锁单元 7 中支架 71 上的凸耳与第二活动钩 3 后部的凸块配合,第二活动钩 3 的钩合面 A 与第二固定钩 4 的钩合面 B 在同一水平高度上,二者之间的距离为  $L(L \leq 50\text{mm})$ ,此时第二活动钩 3 与第二

固定钩 4 处于预咬合锁定状态,当一层门 12 被打开 L 间隙时,第二活动钩 3 与第二固定钩 4 处于咬合锁定状态。在未解锁的初始状态,第二解锁单元 7 处于倾斜状态(上滚轮 72 的转动中心轴和下滚轮 73 的转动中心轴不在同一竖直方向上),限位销 6 限制第二解锁单元 7 的位置,保证第二活动钩 3 和第二固定钩 4 的位置关系。在该状态下,第一活动钩 2 和第一固定钩 1 组成的第一锁定机构与第二活动钩 3 和第二固定钩 4 组成的第二锁定机构形成冗余,即使第一锁定机构失效,层门 12 被意外打开,由于第二锁定机构的存在,层门 12 的开启宽度只能为  $2L \leq 100\text{mm}$ ,不会导致意外跌落井道的情况发生。

[0045] 当轿箱停层到站、轿门带动层门 12 正常打开时,如图 4 所示,轿门门刀 19 夹住倾斜的第二解锁单元 7 并使之绕第一固定轴 11 顺时针转动,第二解锁单元 7 由层门关闭状态的倾斜位置转动一定角度至竖直位置(上滚轮 72 的转动中心轴和下滚轮 73 的转动中心轴在同一竖直方向上),在此过程中联动单元 18 带动第一活动钩 2 一起顺时针转动,使第一活动钩 2 与第一固定钩脱离解除锁定。同时,支架 71 的凸耳推动第二活动钩 3 的凸块,使第二活动钩 3 逆时针转动并与第二固定钩 4 脱离,此时层门 12 可随轿门开启而被完全打开。

[0046] 操作人员从层站侧开启层门 12 的过程包括:

[0047] 1) 第一次解锁:将三角钥匙插入厅外开锁总成 15 中,如图 5 所示,按箭头方向转动三角钥匙,通过解锁绳 16 或解锁顶杆 17 带动第一活动钩 2 顺时针转动,第一活动钩 2 与第一固定钩 1 脱离,在此过程中,第二解锁单元 7 与第二活动钩 3 均为转动;用力扒开层门 L 距离后,第二活动钩 3 和第二固定钩 4 钩住并可可靠自锁,层门 12 不能继续开启,此时两扇层门 12 之间有  $2L$  的间隙,该间隙使得人体不能通过,但允许人手轻松进出,操作人员可通过该间隙观察轿厢位置,并确定井道内具体情况,防止由于层门 12 开启较大而产生的不安全因素(如跌入井道),松开并拔出三角钥匙后,第一活动钩 2 在端部重块的作用下逆时针转动向下回落至最初状态;

[0048] 2) 第二次解锁:操作人员蹲下身体,从层门 12 的  $2L$  间隙中伸手拉动手动操纵件 13,如图 6 所示箭头方向,手动操纵件 13 带动第二解锁单元 7 顺时针转动并推动第二活动钩 3 逆时针转动,使第二活动钩 3 脱离第二固定钩 4,此时再继续扒开层门 12,即可完全开启层门 12,该过程中由于手动操纵件 13 的下端与层站地面之间的距离为  $100\text{mm} \sim 500\text{mm}$ ,操作人员需要蹲下身体,降低自身重心,可以有效避免因身体站立不稳而跌落井道的风险。

[0049] 当然,手动操纵件 13 的下端也可以位于层门 12 的开门侧侧面,如图 7、图 8 所示,在层门 12 的侧面制有一圆孔,操作人员可通过该孔接触并拉动手动操纵件 13 进行第二次解锁。

[0050] 此外,在层门 12 上布置若干个绳夹 14,可以对手动操纵件 13 进行限位和导向,避免其因剧烈晃动而钩拉其它部件。

[0051] 本发明的层门装置各部件结构简单,材料价格低廉,且对加工精度要求不高,有利于降低制造成本,并且该结构基于现有的层门装置结构,便于在现有层门装置上进行改造实现,具有很强的适用性,有助于降低企业设计成本。

[0052] 以上通过具体实施例对本发明进行了详细的说明,该实施例仅仅是本发明的较佳实施例,本发明并不局限于上述实施方式。在不脱离本发明原理的情况下,本领域的技术人员对第一解锁单元的形式、手动操纵件的结构、第二解锁单元的组成结构等做出的等效置换和改进,均应视为在本发明所保护的技术范畴内。



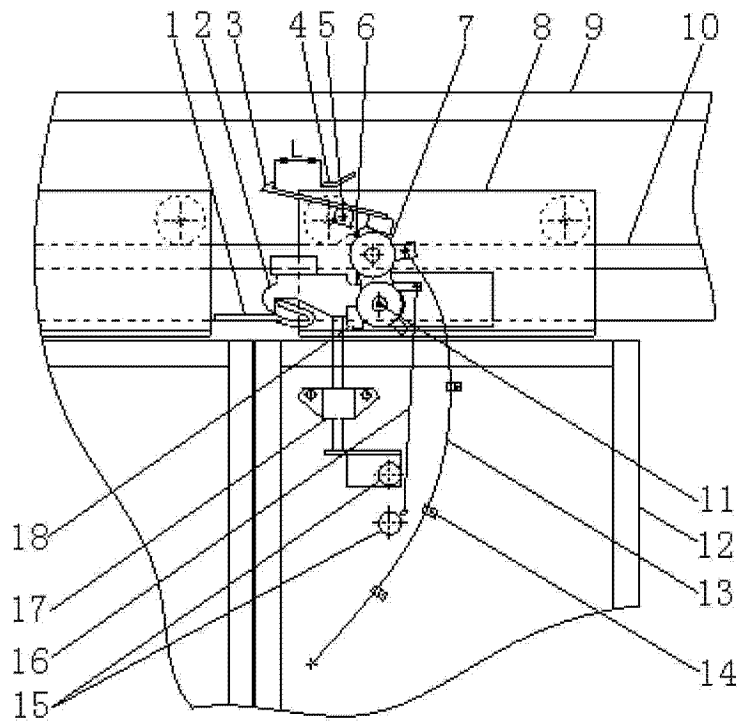


图 1

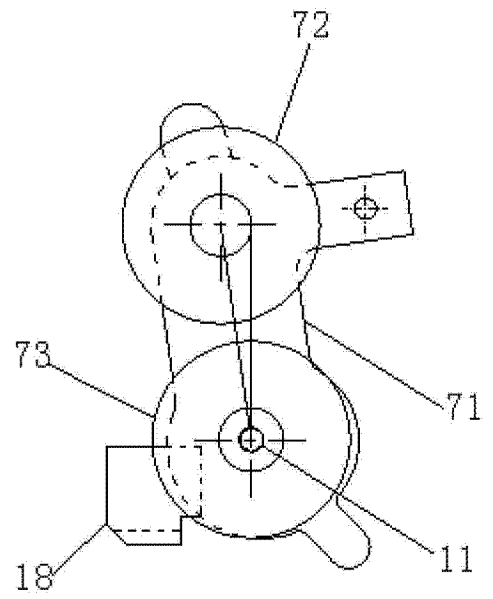


图 2

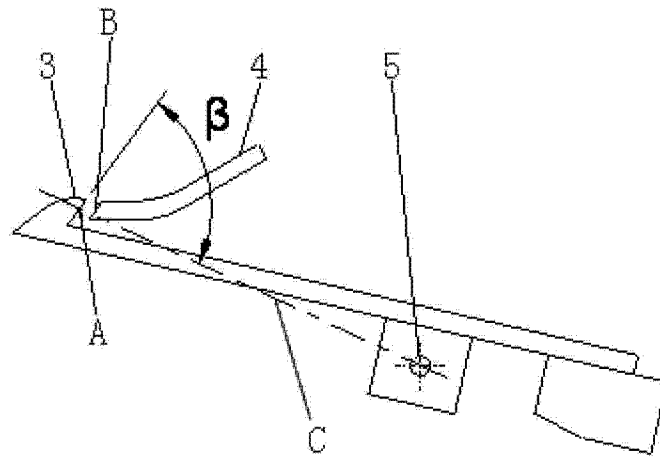


图 3

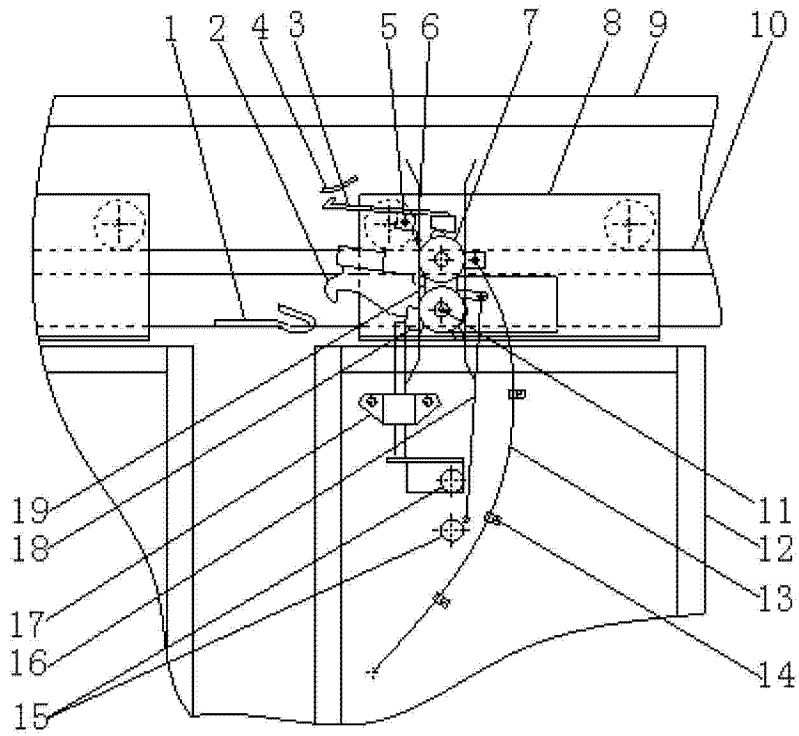


图 4

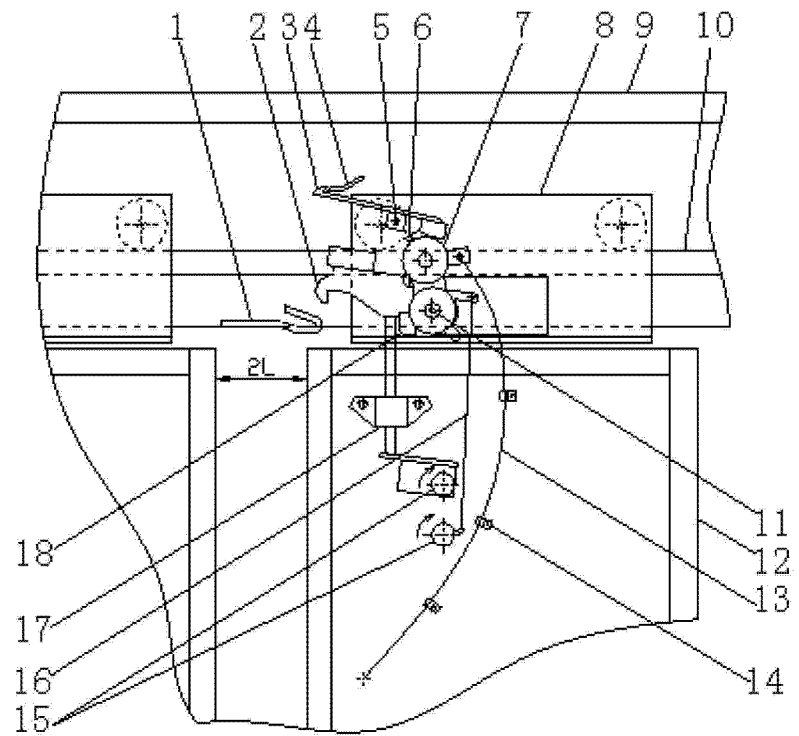


图 5

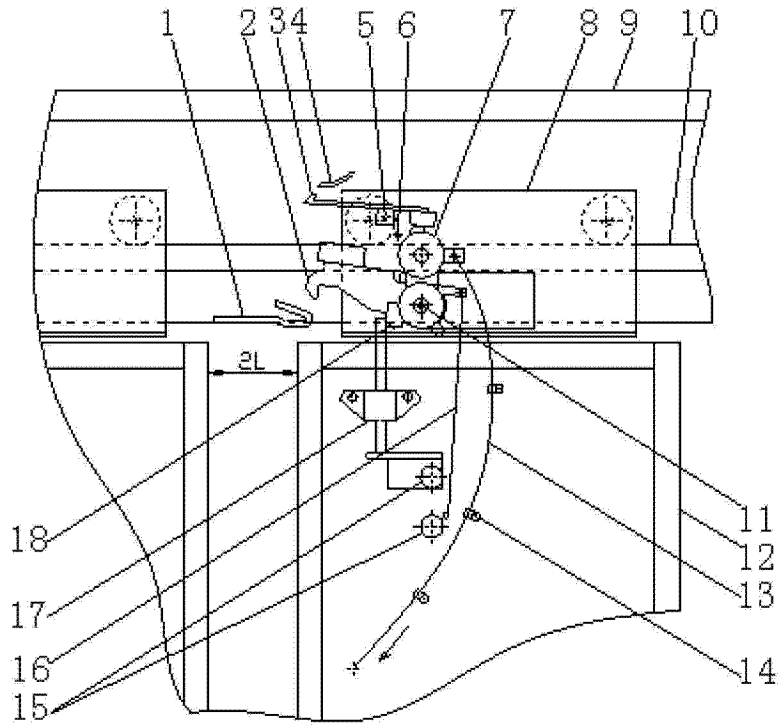


图 6

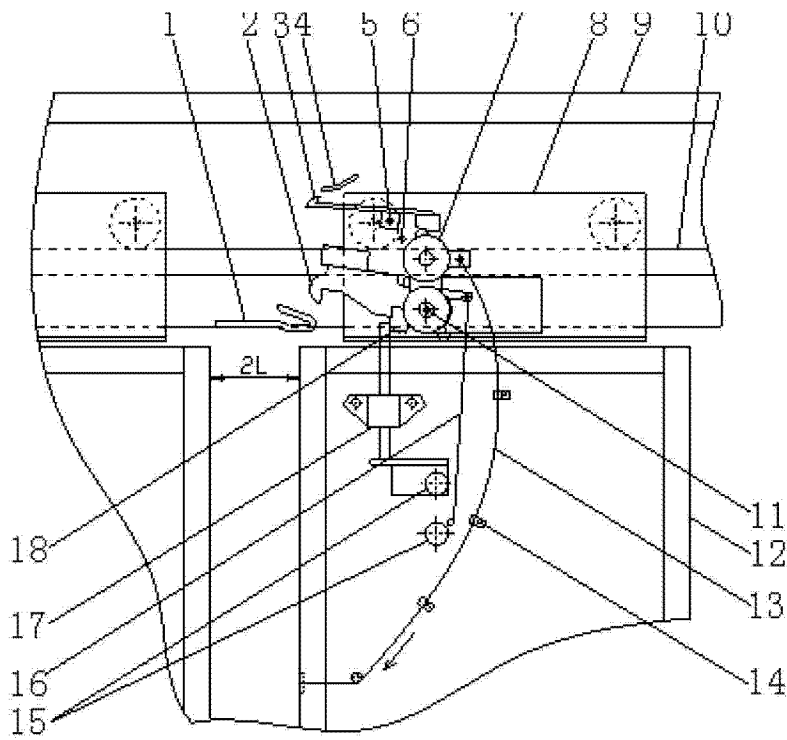


图 7

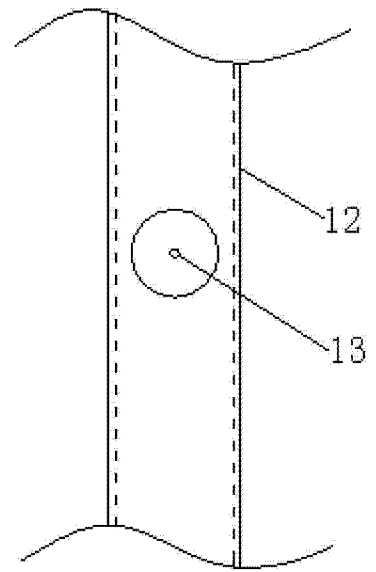


图 8