



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116986325 A

(43) 申请公布日 2023. 11. 03

(21) 申请号 202311249296.6

B66F 9/24 (2006.01)

(22) 申请日 2023.09.26

B66F 9/075 (2006.01)

(71) 申请人 苏州海豚之星智能科技有限公司

地址 215000 江苏省苏州市相城经济开发区澄云路851号

(72) 发明人 马建

(74) 专利代理机构 苏州创元专利商标事务所有
限公司 32103

专利代理师 宋攀

(51) Int. Cl.

B65G 57/03 (2006.01)

B65G 57/20 (2006.01)

B66F 9/07 (2006.01)

B66F 9/20 (2006.01)

B66F 9/22 (2006.01)

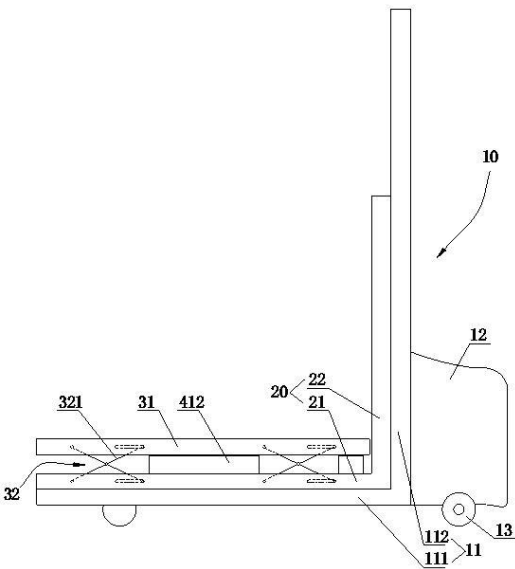
权利要求书2页 说明书6页 附图17页

(54) 发明名称

一种具有料框导正功能的移动式多层堆垛设备

(57) 摘要

本发明提供的具有料框导正功能的移动式多层堆垛设备,包括移动车体、承重架、顶升机构和导正机构,承重架的承重水平板用于支撑料框,通过使顶升机构包括可升降地设置在承重水平板上方的顶升板,使导正机构包括可开合地设置在承重水平板上的导正夹爪,使导正夹爪的转动轴心线平行于导正夹爪的开合方向,在堆垛时,能通过移动车架带动承重水平板、顶升板插入或脱离料框底部并带动料框移动,能通过顶升板及承重垂直板升降带动料框升降,还能通过导正夹爪开合对下层料框的筋板进行复位,导正该筋板连接的料框柱,从而在对接部位对齐上下料框的料框柱,提升堆垛后的稳定性和安全性。



1. 一种具有料框导正功能的移动式多层堆垛设备,包括:

移动车体,所述移动车体包括车架、驱动部、滚轮,所述车架包括端部垂直连接的水平支架和竖直支架,所述驱动部连接在所述竖直支架远离所述水平支架的一侧,所述滚轮连接在所述水平支架及所述驱动部的底部,所述驱动部用于驱动所述滚轮转动;

承重架,所述承重架包括端部垂直连接的承重水平板和承重竖直板,所述承重水平板用于支撑料箱并位于所述水平支架的上方,所述承重竖直板可升降地连接在所述竖直支架靠近所述水平支架的一侧;

其特征在于:

所述具有料框导正功能的移动式多层堆垛设备还包括顶升机构及导正机构;所述顶升机构包括可升降地设置在所述承重水平板上方的顶升板,所述导正机构包括可开合地设置在所述承重水平板上的导正夹爪;

所述具有料框导正功能的移动式多层堆垛设备对料框的堆垛包括以下步骤:

S1. 所述驱动部动作,使所述滚轮转动,带动所述车架水平移动至所述水平支架、所述承重水平板、所述顶升板插入上层料框的底部;

S2. 所述顶升板及所述承重竖直板升起,将所述上层料框提升至堆垛高度;

S3. 所述驱动部动作,使所述滚轮转动,带动所述上层料框移动至下层料框上方;

S4. 所述导正夹爪开合,将所述下层料框的筋板向内挤,使所述筋板复位,导正所述筋板连接的料框柱;

S5. 所述顶升板下降脱离所述上层料框,使所述上层料框的料框柱落在所述下层料框导正后的料框柱上;

S6. 所述导正夹爪复位;

S7. 所述驱动部动作,使所述滚轮转动,带动所述车架水平移动至所述水平支架、所述承重水平板、所述顶升板脱离所述上层料框的底部,完成堆垛。

2. 根据权利要求1所述的具有料框导正功能的移动式多层堆垛设备,其特征在于:所述顶升机构还包括剪叉式升降架和驱动油缸,所述剪叉式升降架包括两根呈X形布设且中部铰接的支撑杆,所述支撑杆一侧的上端部和下端部与所述顶升板和所述承重水平板铰相接,另一侧的上端部和下端部与所述顶升板和所述承重水平板滑动连接,所述驱动油缸设置在所述承重水平板上,所述驱动油缸用于驱动所述支撑杆动作,使所述顶升板升降。

3. 根据权利要求2所述的具有料框导正功能的移动式多层堆垛设备,其特征在于:所述剪叉式升降架有两组并对称分布在所述导正机构的两侧。

4. 根据权利要求1所述的具有料框导正功能的移动式多层堆垛设备,其特征在于:所述导正夹爪至少包括沿所述导正夹爪的开合中心呈阵列分布的一对导正杆,所述导正杆包括可移动且可转动地连接在所述承重水平板上的第一杆体、垂直连接在所述第一杆体外侧端部的第二杆体。

5. 根据权利要求4所述的具有料框导正功能的移动式多层堆垛设备,其特征在于:所述导正杆具有六个工作位置,分别为第一至第六工作位置,在所述导正杆处于第一工作位置时,所述第一杆体向外移动带动所述第二杆体伸出,使所述第二杆体在上下方向上的投影位于下层料框在上下方向上投影的外侧;在所述导正杆处于第二工作位置时,所述第一杆体沿轴线转动90度,使所述第二杆体由水平状态变为竖直状态,使所述第二杆体的至少一

部分位于所述筋板的外侧;在所述导正杆处于第三工作位置时,所述第一杆体向内移动带动所述第二杆体缩回,使所述第二杆体抵紧所述筋板并推动所述筋板向内复位,导正所述筋板连接的料框柱;在所述导正杆处于第四工作位置时,所述第一杆体向外移动带动,使所述第二杆体脱离所述筋板;在所述导正杆处于第五工作位置时,所述第一杆体沿轴线反转90度,使所述第二杆体由竖直状态变为水平状态;在所述导正杆处于第六工作位置时,所述第一杆体向内移动带动所述第二杆体缩回,使所述第一杆体及所述第二杆体在上下方向上的投影全部位于所述承重水平板在上下方向上的投影内。

6. 根据权利要求5所述的具有料框导正功能的移动式多层堆垛设备,其特征在于:在步骤S4中所述导正夹爪开合时,所述导正杆依次从所述第一工作位置变换至所述第三工作位置;在步骤S6中所述导正夹爪复位时,所述导正杆依次从所述第三工作位置变换至所述第六工作位置。

7. 根据权利要求4所述的具有料框导正功能的移动式多层堆垛设备,其特征在于:所述第二杆体的端部与所述第一杆体的外侧端部垂直连接,或,所述第二杆体的中部与所述第一杆体的外侧端部垂直连接。

8. 根据权利要求4所述的具有料框导正功能的移动式多层堆垛设备,其特征在于:所述导正机构还包括用于驱动所述第一杆体移动的伸缩电机和用于驱动所述第一杆体转动的旋转电机,所述伸缩电机和所述旋转电机均设置在所述承重水平板上,并对称分布在所述导正夹爪开合中心的两侧。

9. 根据权利要求1所述的具有料框导正功能的移动式多层堆垛设备,其特征在于:所述驱动部为AGV自移动小车的驱动部,所述驱动部具有位置识别功能,在步骤S1中,所述驱动部停止动作的条件为所述导正夹爪的开合中心位于所述上层料框的几何中心的正下方。

10. 根据权利要求9所述的具有料框导正功能的移动式多层堆垛设备,其特征在于:所述上层料框的几何中心为料框柱处于导正状态下的几何中心,步骤S4的所述导正夹爪开合能够将所述上层料框的位置导正,减小所述上层料框、所述下层料框几何中心在所述导正夹爪开合方向上的位置偏差。

一种具有料框导正功能的移动式多层堆垛设备

技术领域

[0001] 本发明涉及堆垛技术领域，具体涉及一种用于立体仓库且具有料框导正功能的移动式多层堆垛设备。

背景技术

[0002] 堆垛是指将商品有规律的码放，形成垛形，对一些商品而言，在商品本体上进行堆垛有一定的层数限制，以避免压坏，在这种情况下，通常采用料框盛放商品，再将料框与料框进行堆垛，以形成垛堆，减小占地面积，方便仓储及运输。

[0003] 现有的料框会在侧边拉设筋板，以增加强度、避免料框柱变形，但某些情况下，如商品尺寸超限时，为方便商品盛放，只能在料框的一对侧边拉设筋板，而将另一边放空或设置柔性网兜，当这类料框内的商品数量较多时，高处的商品容易向拉设有筋板的一侧滑动，挤压料框柱，使其向外倾斜，当其倾斜角度超过限时，后续料框难以稳定地放置在其上方，堆垛时难以使上下料框的料框柱对齐，堆垛后的稳定性较差，上层料框容易倾倒掉落，存在安全隐患。

发明内容

[0004] 本发明的目的是为了解决现有技术的问题，提供一种具有料框导正功能的移动式多层堆垛设备，采用该设备在立体仓库内对料框进行堆垛作业时，上下料框的料框柱容易对齐，堆垛后的稳定性和安全性好。

[0005] 为达到上述目的，本发明采用的技术方案是，具有料框导正功能的移动式多层堆垛设备，包括：

移动车体，所述移动车体包括车架、驱动部、滚轮，所述车架包括端部垂直连接的水平支架和竖直支架，所述驱动部连接在所述竖直支架远离所述水平支架的一侧，所述滚轮连接在所述水平支架及所述驱动部的底部，所述驱动部用于驱动所述滚轮转动；

承重架，所述承重架包括端部垂直连接的承重水平板和承重竖直板，所述承重水平板用于支撑料框并位于所述水平支架的上方，所述承重竖直板可升降地连接在所述竖直支架靠近所述水平支架的一侧；

所述具有料框导正功能的移动式多层堆垛设备还包括顶升机构及导正机构；所述顶升机构包括可升降地设置在所述承重水平板上方的顶升板，所述导正机构包括可开合地设置在所述承重水平板上的导正夹爪；

所述具有料框导正功能的移动式多层堆垛设备对料框的堆垛包括以下步骤：

S1. 所述驱动部动作，使所述滚轮转动，带动所述车架水平移动至所述水平支架、所述承重水平板、所述顶升板插入上层料框的底部；

S2. 所述顶升板及所述承重竖直板升起，将所述上层料框提升至堆垛高度；

S3. 所述驱动部动作，使所述滚轮转动，带动所述上层料框移动至下层料框上方；

S4. 所述导正夹爪开合，将所述下层料框的筋板向内挤，使所述筋板复位，导正所

述筋板连接的料框柱；

S5. 所述顶升板下降脱离所述上层料框，使所述上层料框的料框柱落在所述下层料框导正后的料框柱上；

S6. 所述导正夹爪复位；

S7. 所述驱动部动作，使所述滚轮转动，带动所述车架水平移动至所述水平支架、所述承重水平板、所述顶升板脱离所述上层料框的底部，完成堆垛。

[0006] 优选地，所述顶升机构还包括剪叉式升降架和驱动油缸，所述剪叉式升降架包括两根呈X形布设且中部铰接的支撑杆，所述支撑杆一侧的上端部和下端部与所述顶升板和所述承重水平板铰相接，另一侧的上端部和下端部与所述顶升板和所述承重水平板滑动连接，所述驱动油缸设置在所述承重水平板上，所述驱动油缸用于驱动所述支撑杆动作，使所述顶升板升降。

[0007] 进一步优选地，所述剪叉式升降架有两组并对称分布在所述导正机构的两侧。

[0008] 优选地，所述导正夹爪至少包括沿所述导正夹爪的开合中心呈阵列分布的一对导正杆，所述导正杆包括可移动且可转动地连接在所述承重水平板上的第一杆体、垂直连接在所述第一杆体外侧端部的第二杆体。

[0009] 进一步优选地，所述导正杆具有六个工作位置，分别为第一至第六工作位置，在所述导正杆处于第一工作位置时，所述第一杆体向外移动带动所述第二杆体伸出，使所述第二杆体在上下方向上的投影位于下层料框在上下方向上投影的外侧；在所述导正杆处于第二工作位置时，所述第一杆体沿轴线转动90度，使所述第二杆体由水平状态变为竖直状态，使所述第二杆体的至少一部分位于所述筋板的外侧；在所述导正杆处于第三工作位置时，所述第一杆体向内移动带动所述第二杆体缩回，使所述第二杆体抵紧所述筋板并推动所述筋板向内复位，导正所述筋板连接的料框柱；在所述导正杆处于第四工作位置时，所述第一杆体向外移动带动，使所述第二杆体脱离所述筋板；在所述导正杆处于第五工作位置时，所述第一杆体沿轴线反转90度，使所述第二杆体由竖直状态变为水平状态；在所述导正杆处于第六工作位置时，所述第一杆体向内移动带动所述第二杆体缩回，使所述第一杆体及所述第二杆体在上下方向上的投影全部位于所述承重水平板在上下方向上的投影内。

[0010] 进一步优选地，在步骤S4中所述导正夹爪开合时，所述导正杆依次从所述第一工作位置变换至所述第三工作位置；在步骤S6中所述导正夹爪复位时，所述导正杆依次从所述第三工作位置变换至所述第六工作位置。

[0011] 进一步优选地，所述第二杆体的端部与所述第一杆体的外侧端部垂直连接，或，所述第二杆体的中部与所述第一杆体的外侧端部垂直连接。

[0012] 进一步优选地，所述导正机构还包括用于驱动所述第一杆体移动的伸缩电机和用于驱动所述第一杆体转动的旋转电机，所述伸缩电机和所述旋转电机均设置在所述承重水平板上，并对称分布在所述导正夹爪开合中心的两侧。

[0013] 优选地，所述驱动部为AGV自移动小车的驱动部，所述驱动部具有位置识别功能，在步骤S1中，所述驱动部停止动作的条件为所述导正夹爪的开合中心位于所述上层料框的几何中心的正下方。

[0014] 进一步优选地，所述上层料框的几何中心为料框柱处于导正状态下的几何中心，步骤S4的所述导正夹爪开合能够将所述上层料框的位置导正，减小所述上层料框、所述下

层料框几何中心在所述导正夹爪开合方向上的位置偏差。

[0015] 由于上述技术方案运用,本发明与现有技术相比具有下列优点:

本发明提供的具有料框导正功能的移动式多层堆垛设备,包括移动车体、承重架、顶升机构和导正机构,承重架的承重水平板用于支撑料框,通过使顶升机构包括可升降地设置在承重水平板上方的顶升板,使导正机构包括可开合地设置在承重水平板上的导正夹爪,使导正夹爪的转动轴心线平行于导正夹爪的开合方向,在堆垛时,能通过移动车架带动承重水平板、顶升板插入或脱离料框底部并带动料框移动,能通过顶升板及承重竖直板升降带动料框升降,还能通过导正夹爪开合对下层料框的筋板进行复位,导正该筋板连接的料框柱,从而在对接部位对齐上下料框的料框柱,提升堆垛后的稳定性和安全性。

附图说明

[0016] 图1是本发明实施例一的主视示意图,此时,承重竖直板及顶升板处于下降状态。

[0017] 图2是本发明实施例一的主视示意图,此时,承重竖直板处于下降状态,顶升板处于升起状态。

[0018] 图3是本发明实施例一的主视示意图,此时,承重竖直板和顶升板均处于升起状态。

[0019] 图4是图1的俯视示意图,为便于观察,隐去了顶升板及驱动部。

[0020] 图5是图1对料框进行堆垛时主视方向上的过程示意图,对应导正夹爪在开合时的第一工作位置。

[0021] 图6是图1对料框进行堆垛时主视方向上的过程示意图,对应导正夹爪在开合时的第二工作位置。

[0022] 图7是图1对料框进行堆垛时主视方向上的过程示意图,对应导正夹爪在开合时的第三工作位置。

[0023] 图8是图1对料框进行堆垛时主视方向上的过程示意图,对应导正夹爪在开合时的第四工作位置。

[0024] 图9是图1对料框进行堆垛时主视方向上的过程示意图,对应导正夹爪在开合时的第五工作位置。

[0025] 图10是图1对料框进行堆垛时主视方向上的过程示意图,对应导正夹爪在开合时的第六工作位置。

[0026] 图11是图1对料框进行堆垛时左视方向上的过程示意图,对应导正夹爪在开合时的第一工作位置,为便于观察,仅展示了上下料框、顶升板及导正杆。

[0027] 图12是图1对料框进行堆垛时左视方向上的过程示意图,对应导正夹爪在开合时的第二工作位置,为便于观察,仅展示了上下料框、顶升板及导正杆。

[0028] 图13是图1对料框进行堆垛时左视方向上的过程示意图,对应导正夹爪在开合时的第三工作位置,为便于观察,仅展示了上下料框、顶升板及导正杆。

[0029] 图14是图1对料框进行堆垛时左视方向上的过程示意图,对应导正夹爪在开合时的第四工作位置,为便于观察,仅展示了上下料框、顶升板及导正杆。

[0030] 图15是图1对料框进行堆垛时左视方向上的过程示意图,对应导正夹爪在开合时的第五工作位置,为便于观察,仅展示了上下料框、顶升板及导正杆。

[0031] 图16是图1对料框进行堆垛时左视方向上的过程示意图,对应导正夹爪在开合时的第六工作位置,为便于观察,仅展示了上下料框、顶升板及导正杆。

[0032] 图17是本发明实施例二的俯视示意图,为便于观察,隐去了顶升板及驱动部。

[0033] 其中:10.移动车体;11.车架;111.水平支架;112.竖直支架;12.驱动部;13.驱动轮;20.承重架;21.承重水平板;22.承重竖直板;31.顶升板;32.剪叉式升降架;321.支撑杆;33.驱动油缸;41.导正杆;411.第一杆体;412.第二杆体;42.伸缩电机;43.旋转电机;51.上层料框;511.上层料框筋板;512.上层料框料框柱;513.上层料框碗式底脚;52.下层料框;521.下层料框筋板;522.下层料框料框柱;523.下层料框碗式底脚。

具体实施方式

实施例一

[0034] 如图1至图16所示,本发明提供的具有料框导正功能的移动式多层堆垛设备,包括:移动车体10、承重架20、顶升机构、导正机构,其中,移动车体10包括车架11、驱动部12、滚轮,车架11包括端部垂直连接的水平支架111和竖直支架112,驱动部12连接在竖直支架112远离水平支架111的一侧,滚轮包括连接在水平支架111底部的从动轮和连接在驱动部12底部的驱动轮13,驱动部12用于驱动驱动轮13转动;承重架20包括端部垂直连接的承重水平板21和承重竖直板22,承重水平板21用于支撑料框并位于水平支架111的上方,承重竖直板22可升降地连接在竖直支架112靠近水平支架111的一侧;顶升机构包括顶升板31、剪叉式升降架32和驱动油缸33,顶升板31可升降地设置在承重水平板21的上方,剪叉式升降架32包括两根呈X形布设且中部铰接的支撑杆321,支撑杆321一侧的上端部和下端部与顶升板31和承重水平板21相铰接,另一侧的上端部和下端部与顶升板31和承重水平板21滑动连接,驱动油缸32设置在承重水平板21上,驱动油缸32用于驱动支撑杆321动作,使顶升板31升降;导正机构包括导正夹爪、伸缩电机42、旋转电机43,导正夹爪可开合地设置在承重水平板21上,导正夹爪包括沿导正夹爪的开合中心呈阵列分布的一对导正杆41,导正杆41包括可移动且可转动地连接在承重水平板21上的第一杆体411、垂直连接在第一杆体411外侧端部的第二杆体412,第二杆体412的端部与第一杆体411的外侧端部垂直连接,第一杆体411的移动方向为自身轴线方向,第一杆体411的转动轴心线为自身轴线,伸缩电机42用于驱动第一杆体411移动,旋转电机43用于驱动第一杆体411转动,伸缩电机42和旋转电机43均设置在承重水平板21上,并对称分布在导正夹爪开合中心的两侧,以增强稳定性,旋转电机43与第一杆体411的动力传递可采用管套轴的方式进行,即外管套在第一杆体411上并通过长键槽、长键的配合实现转动配合,同时,伸缩电机42可与穿设在外管内并抵紧第一杆体411端部的推杆连接,利用推杆带动长键在长键槽内的移动实现移动配合。

[0035] 该具有料框导正功能的移动式多层堆垛设备对料框的堆垛包括以下步骤:

S1. 驱动部12动作,使滚轮13转动,带动车架11水平移动至水平支架111、承重水平板21、顶升板31插入上层料框51的底部(由上层料框料框柱512底部支撑出的空腔);

S2. 顶升板31及承重竖直板22升起,将上层料框51提升至堆垛高度(高于下层料框52最高点5至10cm);

S3. 驱动部12动作,使滚轮13转动,带动上层料框51移动至下层料框52上方;

S4. 导正夹爪开合,将下层料框52的下层料框筋板521向内挤,使下层料框筋板521复位,导正下层料框筋板521连接的下层料框料框柱522;

S5. 顶升板31下降脱离上层料框51,使上层料框51的上层料框料框柱512底部落在下层料框52导正后的下层料框料框柱522顶部,实现堆垛;

S6. 导正夹爪复位;

S7. 驱动部12动作,使滚轮13转动,带动车架水平11移动至水平支架111、承重水平板21、顶升板31脱离上层料框51的底部,完成堆垛。

[0036] 这样设置的好处在于,在堆垛时,能通过移动车架11带动承重水平板21、顶升板31插入或脱离料框底部并带动料框移动,能通过顶升板31及承重竖直板22升降带动料框升降,还能通过导正夹爪开合对下层料框52的下层料框筋板521进行复位,导正该下层料框筋板521连接的下层料框料框柱522,从而在对接部位对齐上下料框的料框柱,提升堆垛后的稳定性和安全性,在承重水平板21插入或脱离料框底部时,还能通过第一杆体411的转动使第二杆体412变换至水平状态,避免插入或脱离过程中的干涉。

[0037] 在本实施例中,导正杆41具有六个工作位置,分别为第一至第六工作位置,在导正杆41处于第一工作位置时,第一杆体411向外移动带动第二杆体412伸出,使第二杆体412在上下方向上的投影位于下层料框51在上下方向上投影的外侧;在导正杆41处于第二工作位置时,第一杆体411沿轴线转动90度,使第二杆体412由水平状态变为竖直状态,使第二杆体412位于下层料框筋板521的外侧;在导正杆41处于第三工作位置时,第一杆体411向内移动带动第二杆体412缩回,使第二杆体412抵紧下层料框筋板521并推动下层料框筋板521向内复位,导正下层料框筋板521连接的下层料框料框柱522;在导正杆41处于第四工作位置时,第一杆体411向外移动带动,使第二杆体412脱离下层料框筋板521;在导正杆41处于第五工作位置时,第一杆体411沿轴线反转90度,使第二杆体412由竖直状态变为水平状态;在导正杆41处于第六工作位置时,第一杆体411向内移动带动第二杆体412缩回,使第一杆体411及第二杆体412在上下方向上的投影全部位于承重水平板21在上下方向上的投影内;在步骤S4中导正夹爪开合时,导正杆41依次从第一工作位置变换至第三工作位置;在步骤S6中导正夹爪开合时,导正杆41依次从第三工作位置变换至第六工作位置。

[0038] 需要说明的是,在本实施例中,第一杆体411垂直于其伸出的承重水平板21的侧边,第二杆体412平行于该侧边,在导正杆41处于第六工作位置时,第二杆体412的外侧面与该侧边相齐平。

[0039] 为避免压坏支撑面并方便堆垛时对齐,在本实施例中,下层料框料框柱522的底部连接下层料框碗式底座523,上层料框料框柱512的底部连接上层料框碗式底座513。

[0040] 在本实施例中,为提升稳定性,剪叉式升降架32有两组并对称分布在导正机构的两侧,为便于定位,驱动部13为AGV自移动小车的驱动部,具有位置识别功能,具体来说,驱动部13上设有摄像头、无线通讯模块等组件,以实现位置识别。

实施例二

[0041] 如图17所示,实施例二与实施例一基本相同,不同之处在于,在实施例二中,第二杆体412的中部与第一杆体411的外侧端部垂直连接,在导正杆41处于第三工作位置时,还能够使第二杆体412抵紧上层料框52,使上层料框52相对于顶升板31平移,从而对上层料框

52的位置进行校正。

[0042] 进一步地,在步骤S1中,驱动部12停止动作的条件为导正夹爪的开合中心位于上层料框51的几何中心的正下方,上层料框51的几何中心为上层料框料框柱512处于导正状态下的几何中心,步骤S4的导正夹爪开合能够将上层料框51的位置导正,减小上层料框51与下层料框52几何中心在导正夹爪开合方向上的位置偏差。

[0043] 上述实施例只为说明本发明的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本发明的内容并据以实施,并不能以此限制本发明的保护范围,凡根据本发明精神实质所作的等效变化或修饰,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

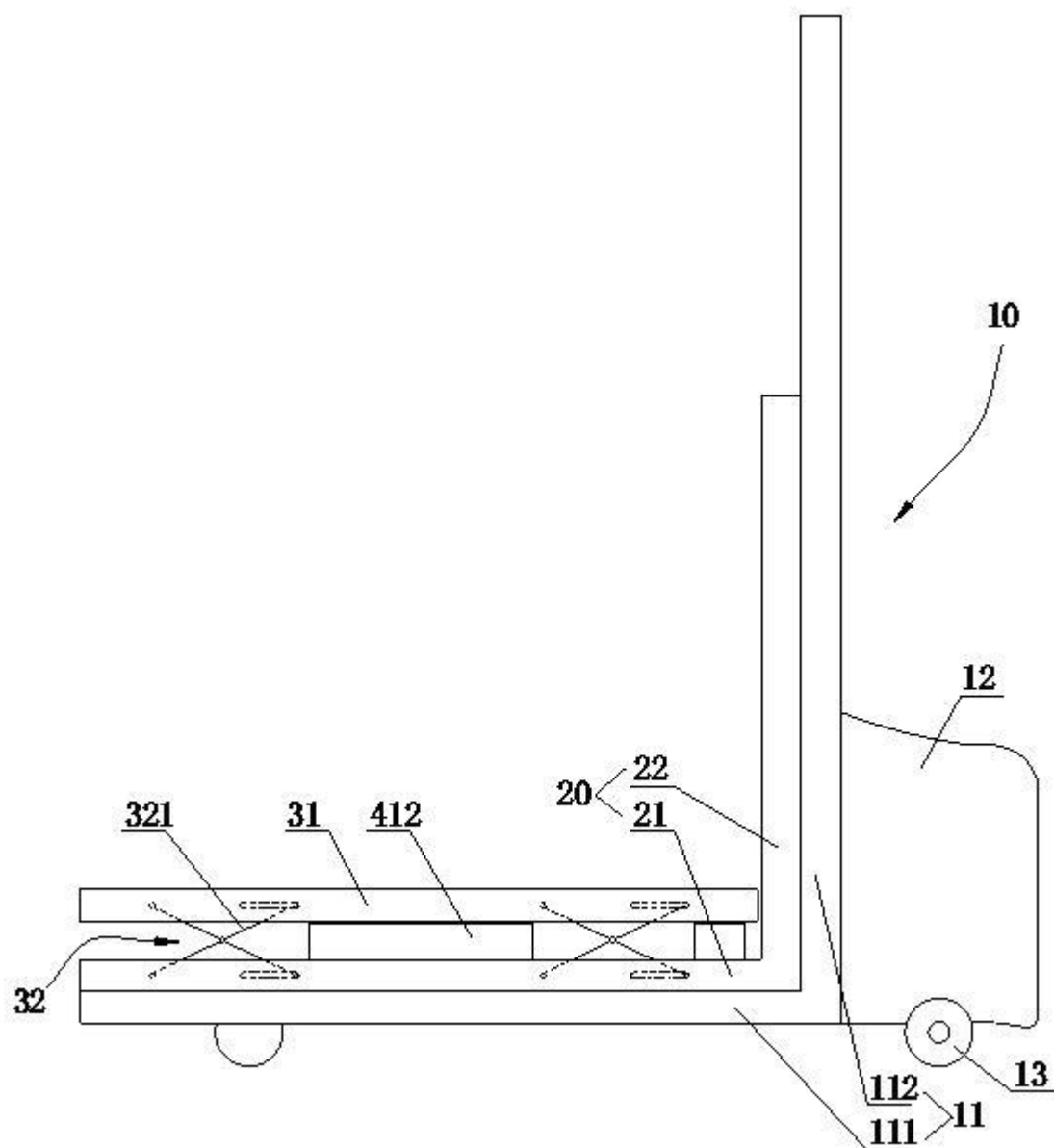


图 1

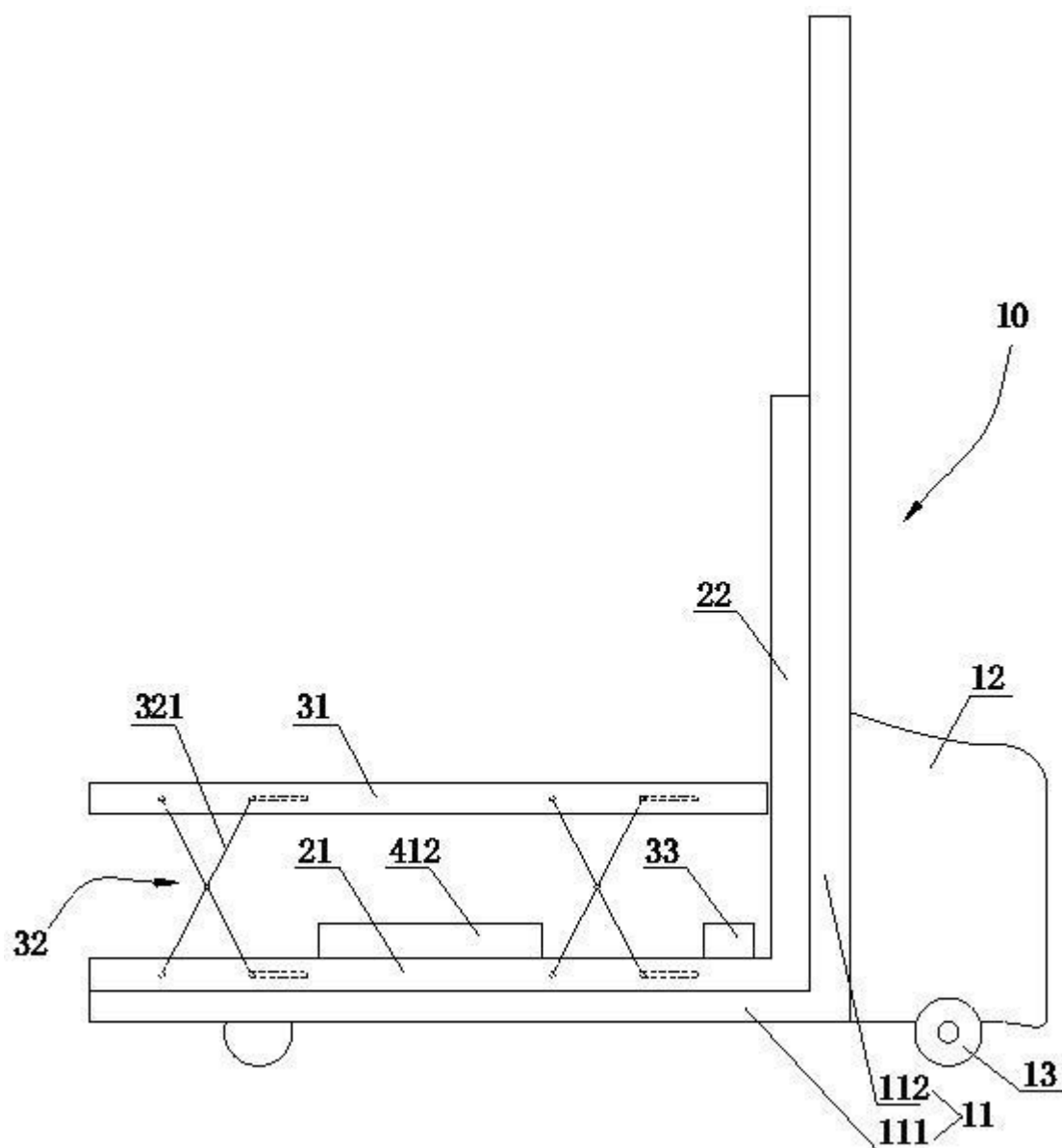


图 2

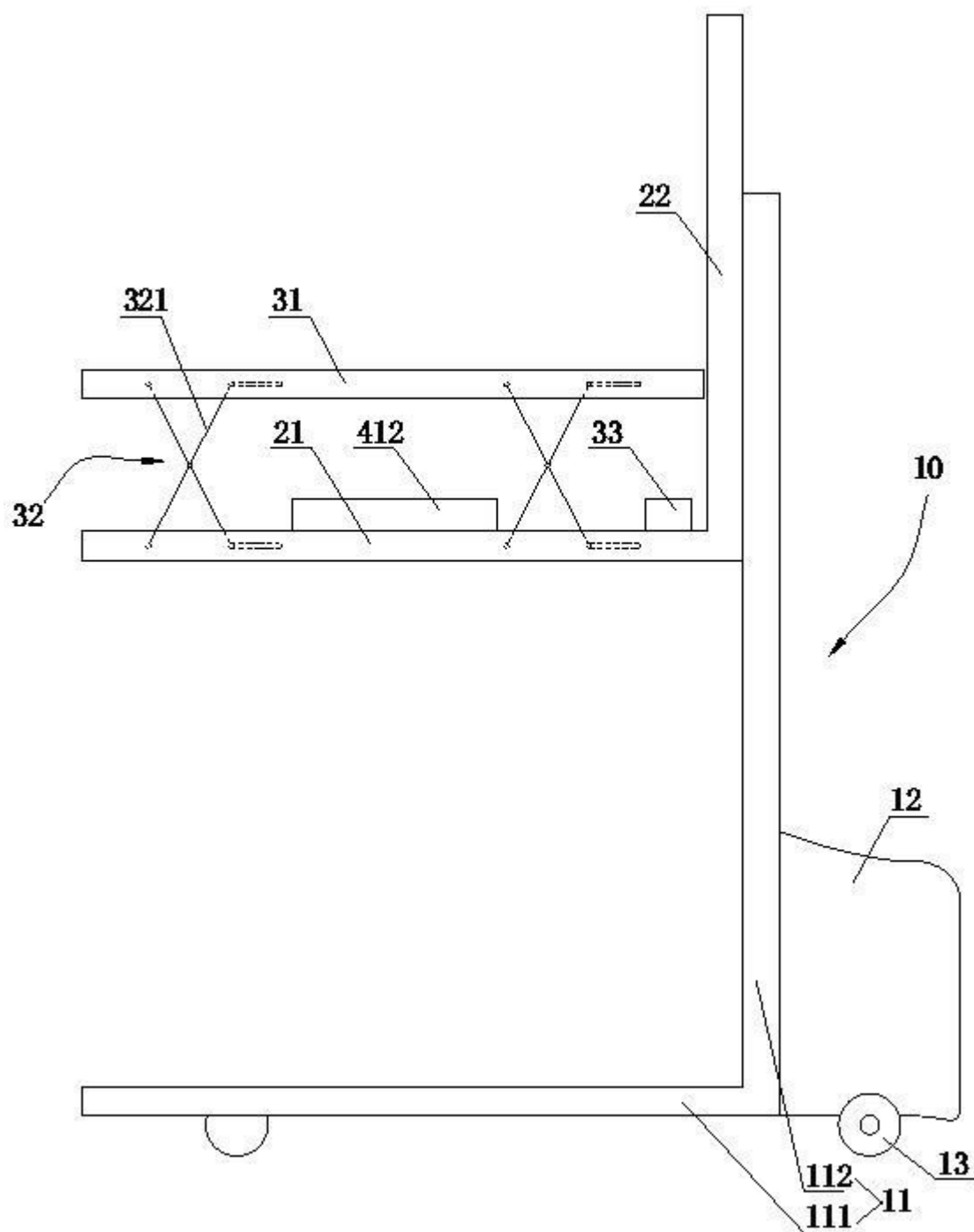


图 3

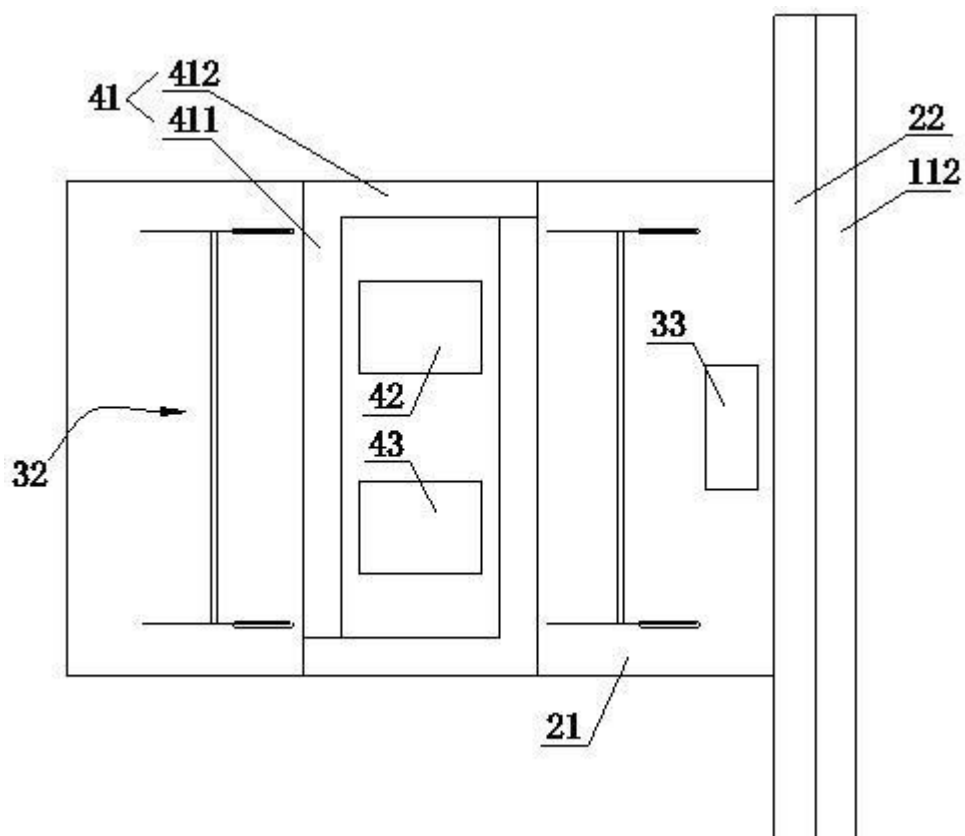


图 4

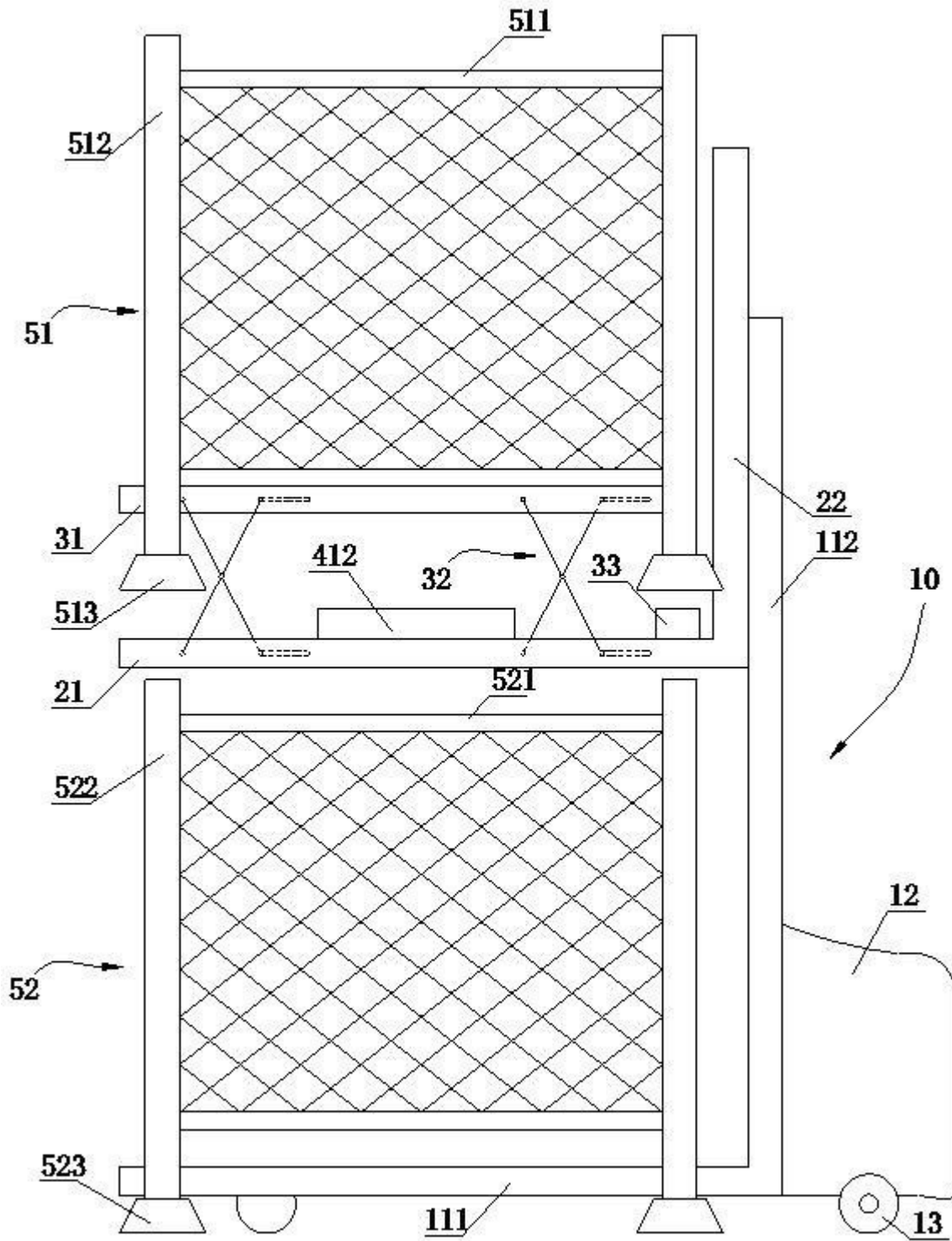


图 5

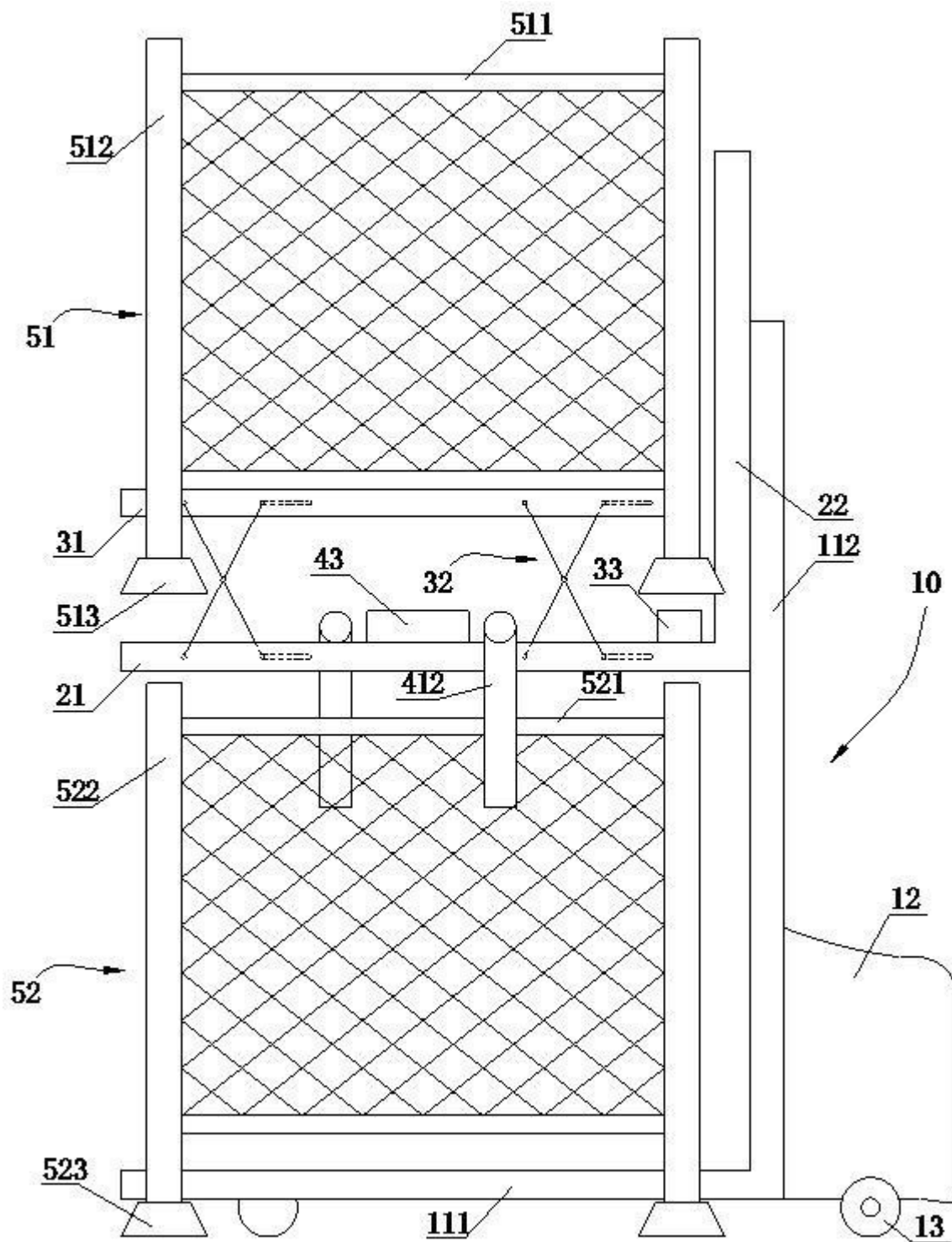


图 6

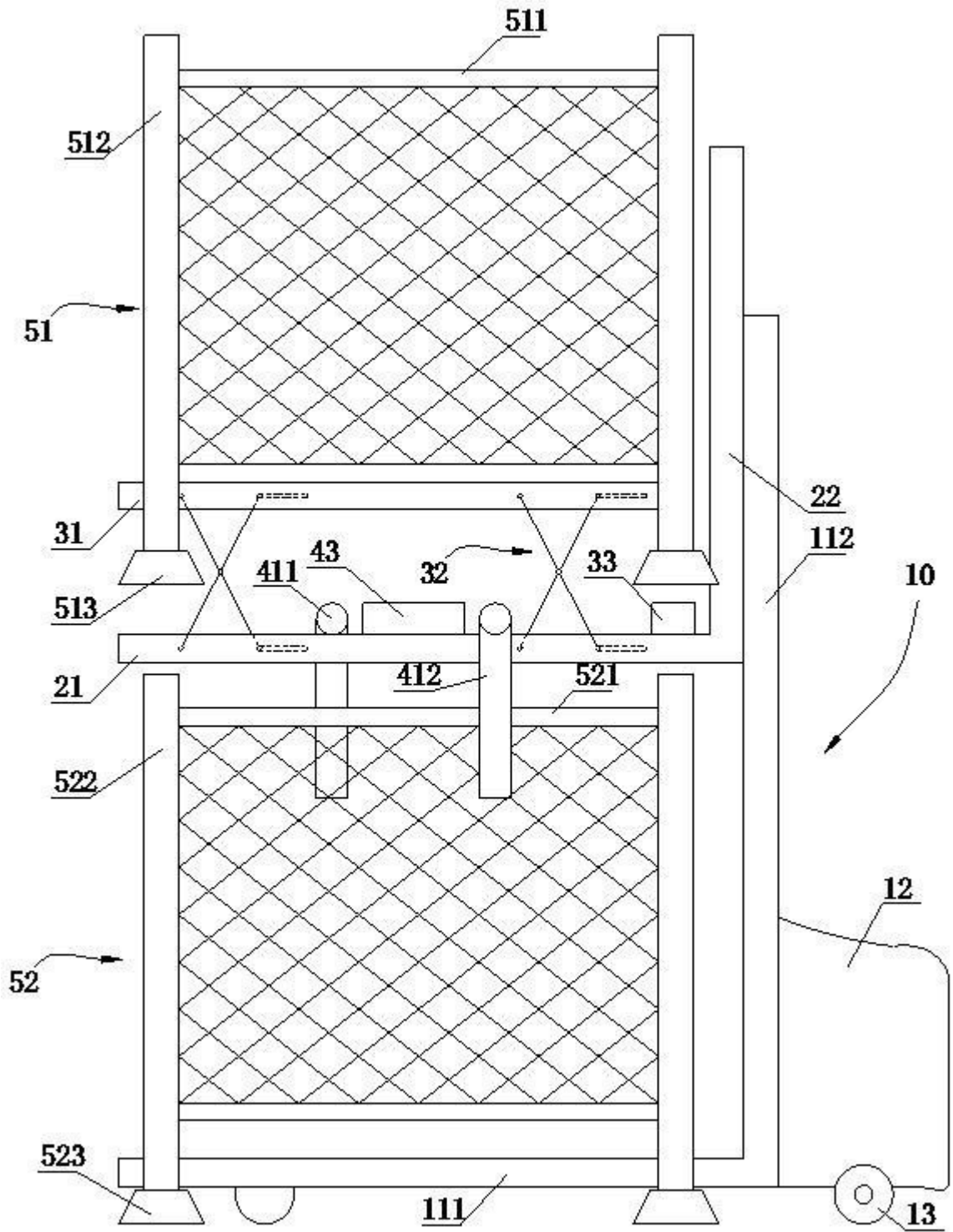


图 7

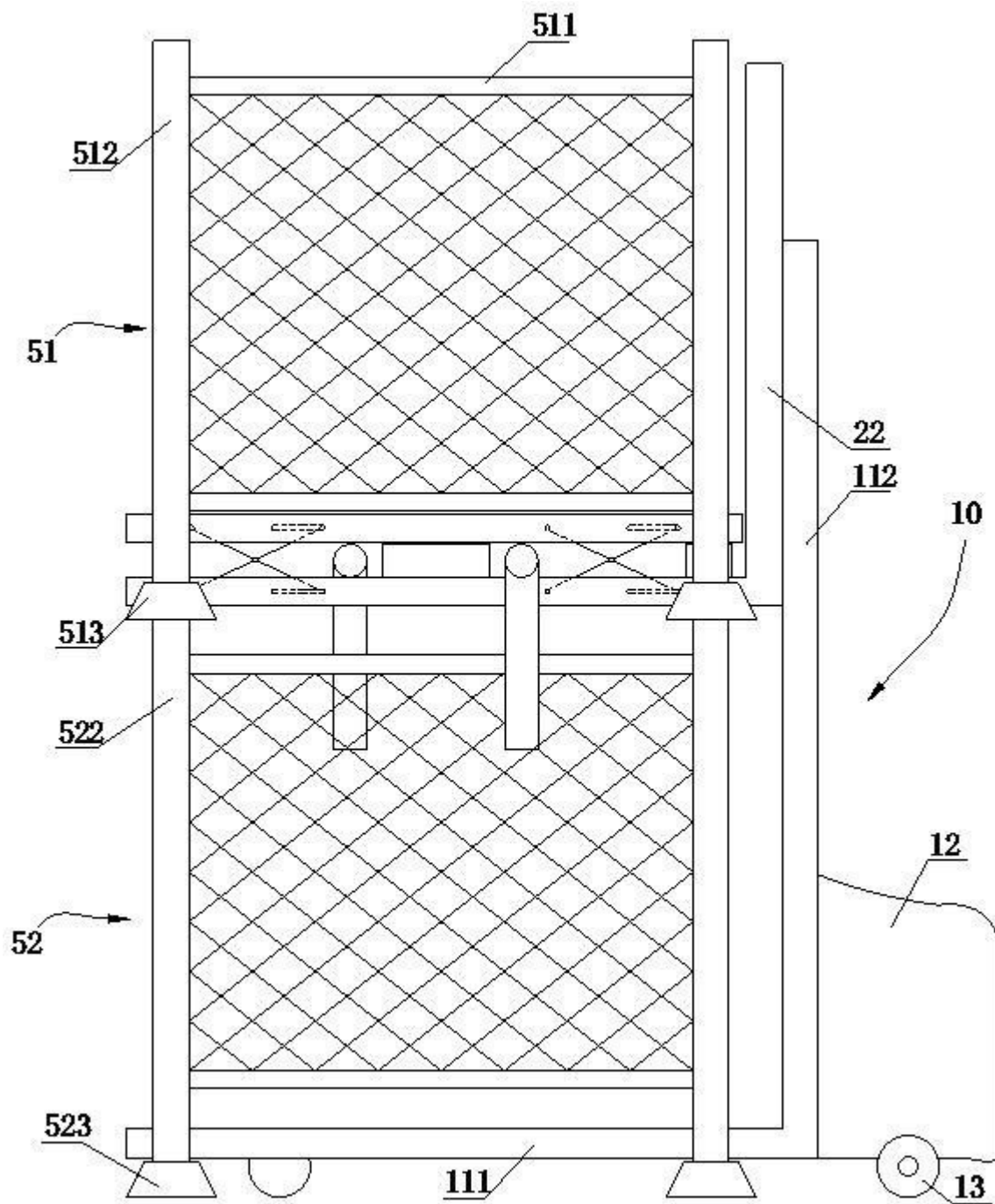


图 8

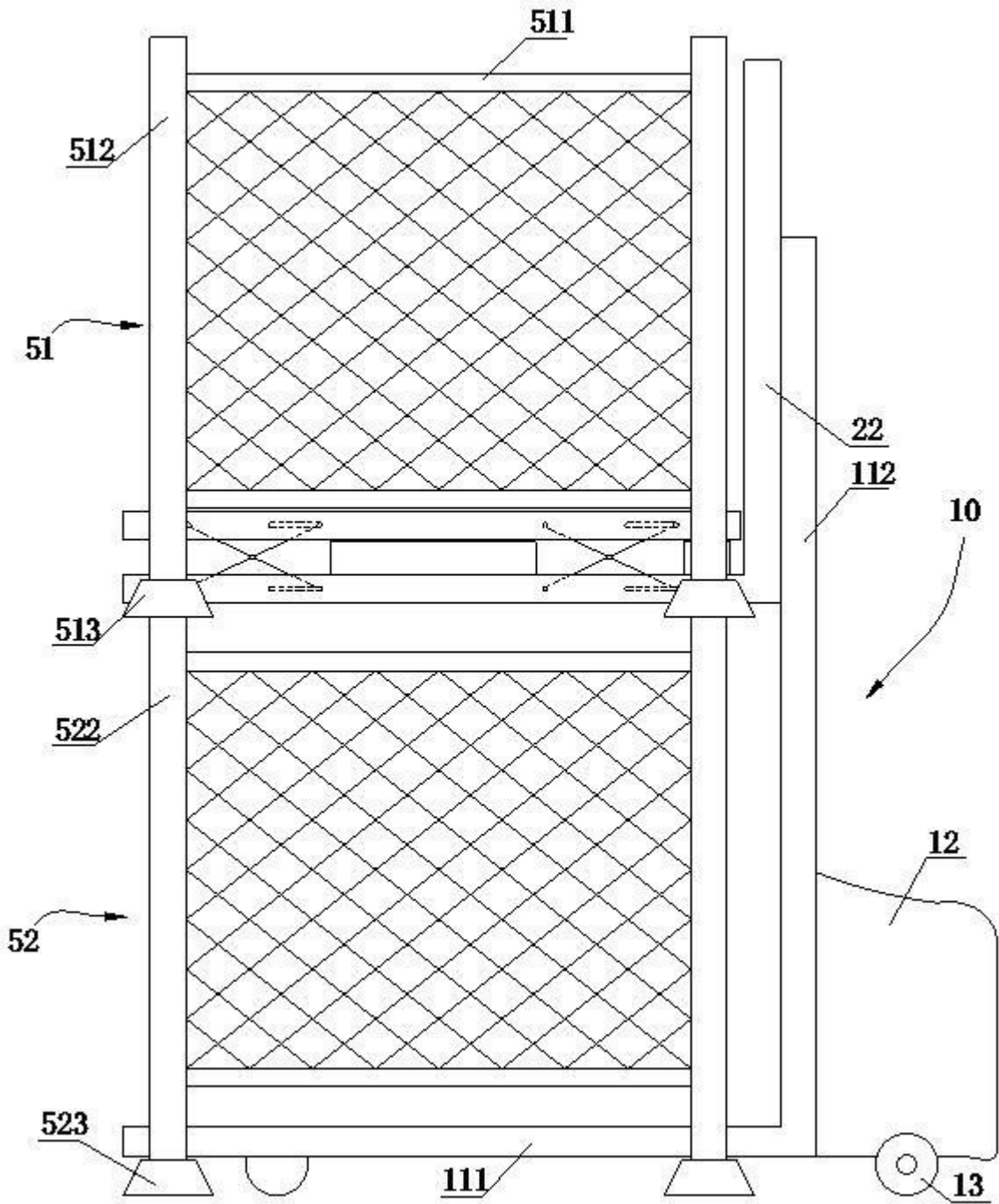


图 9

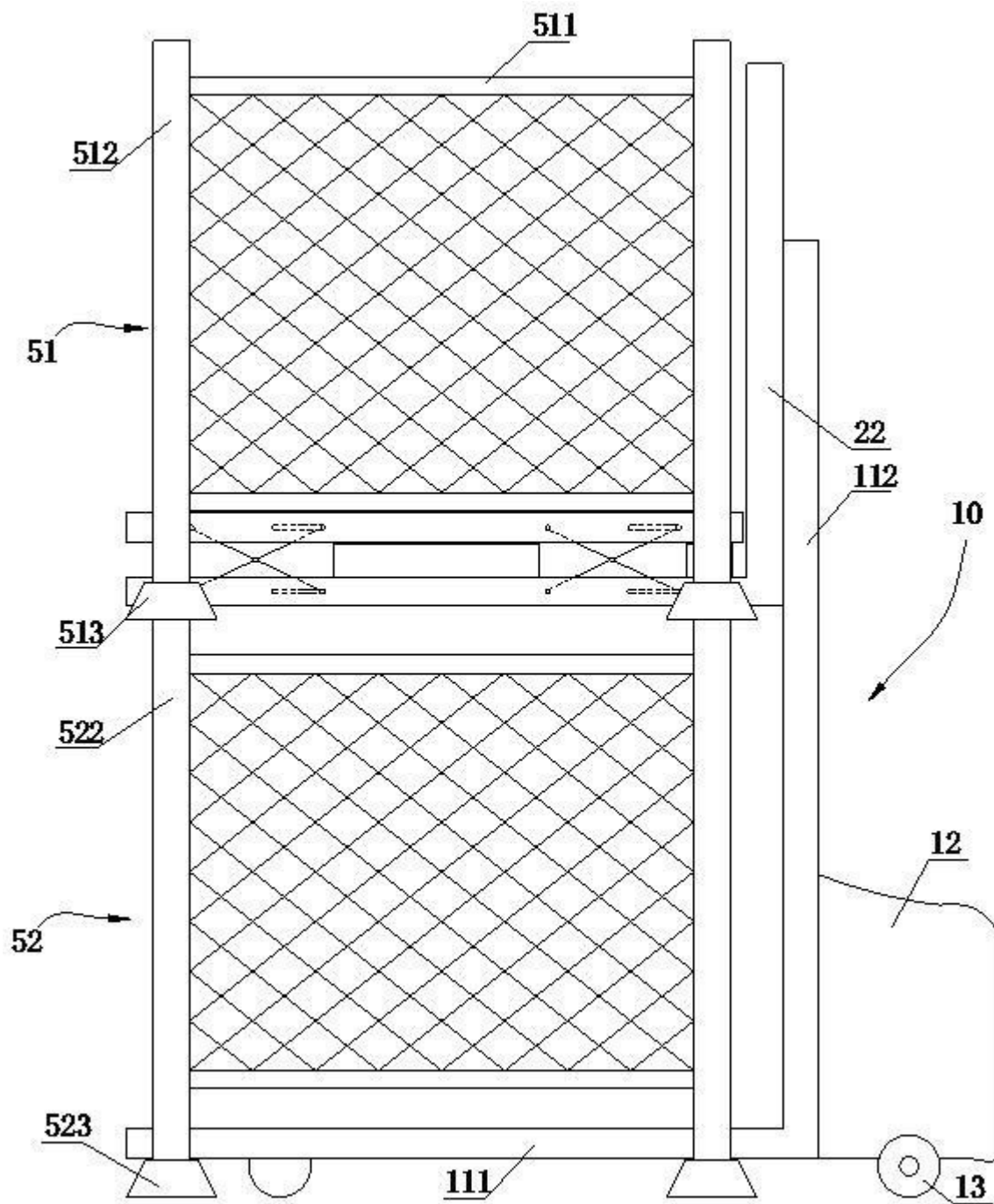


图 10

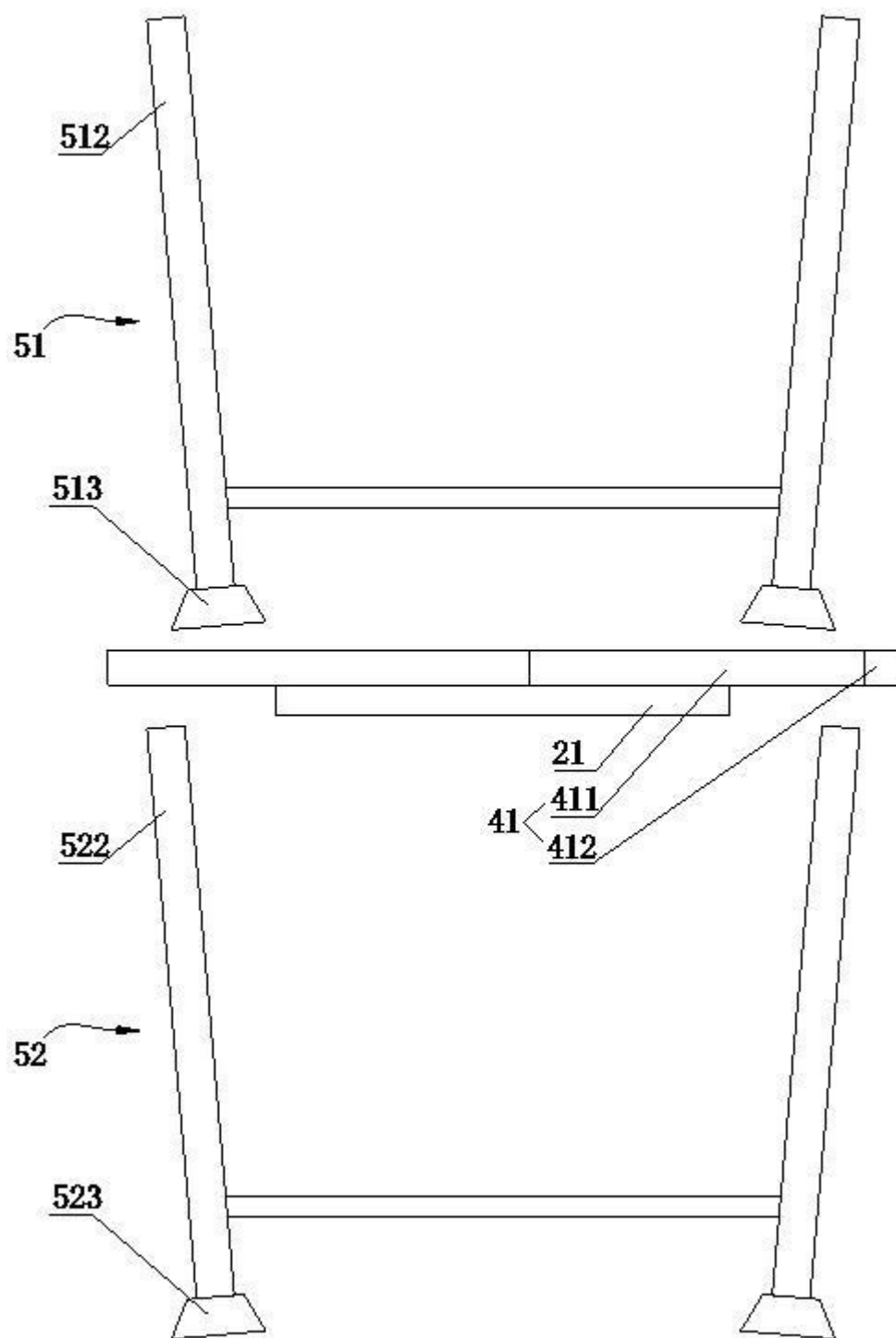


图 11

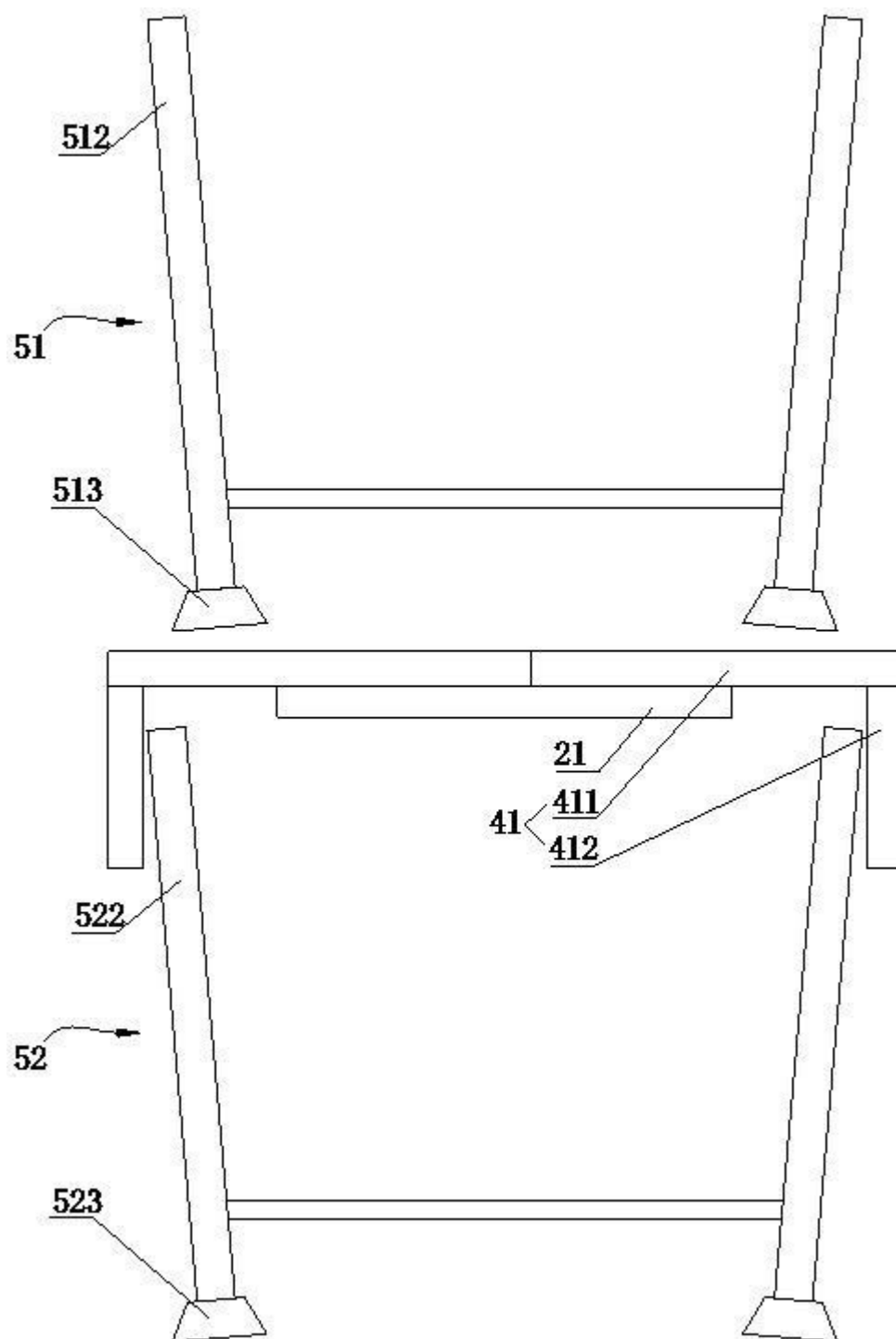


图 12

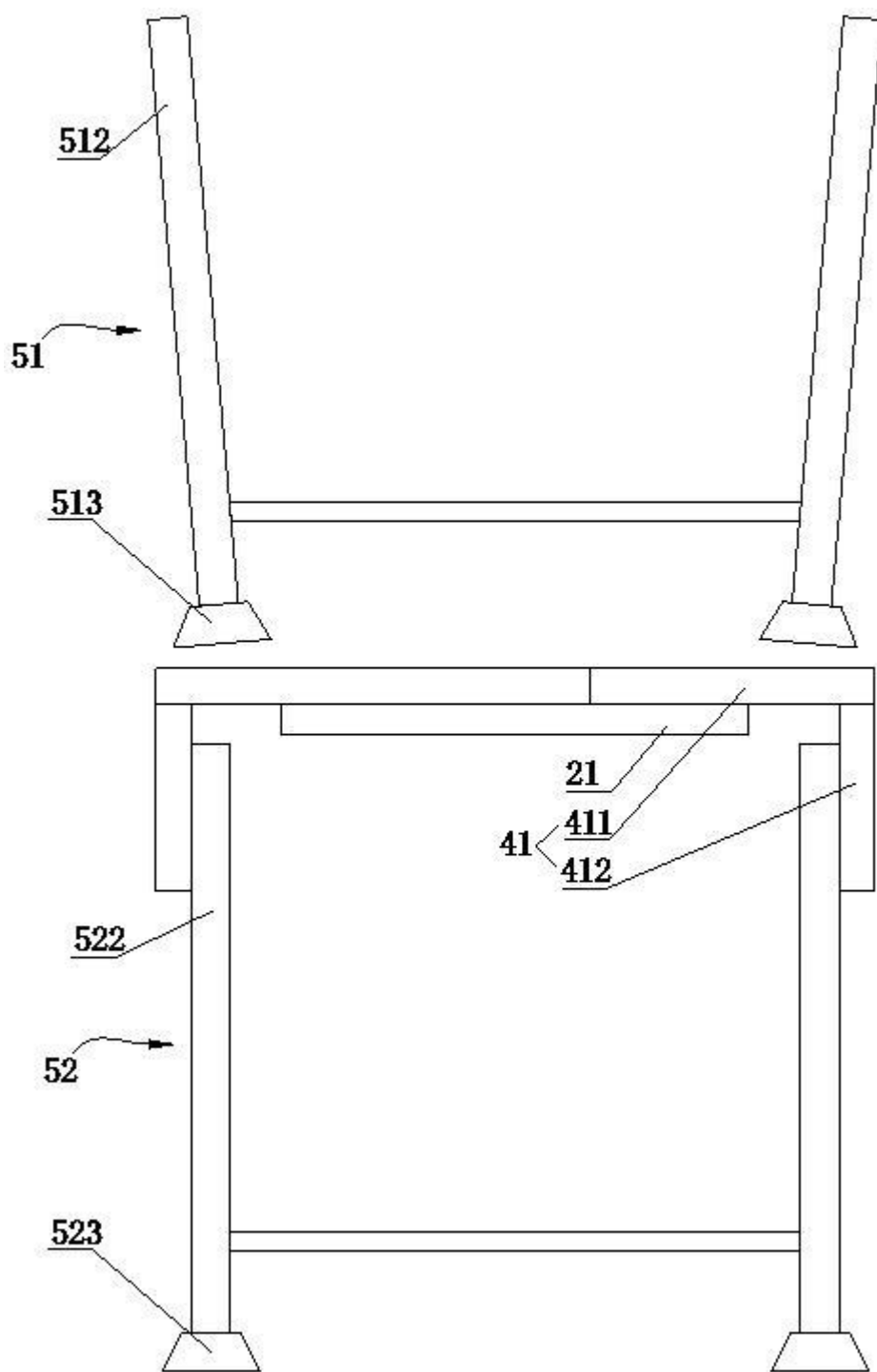


图 13

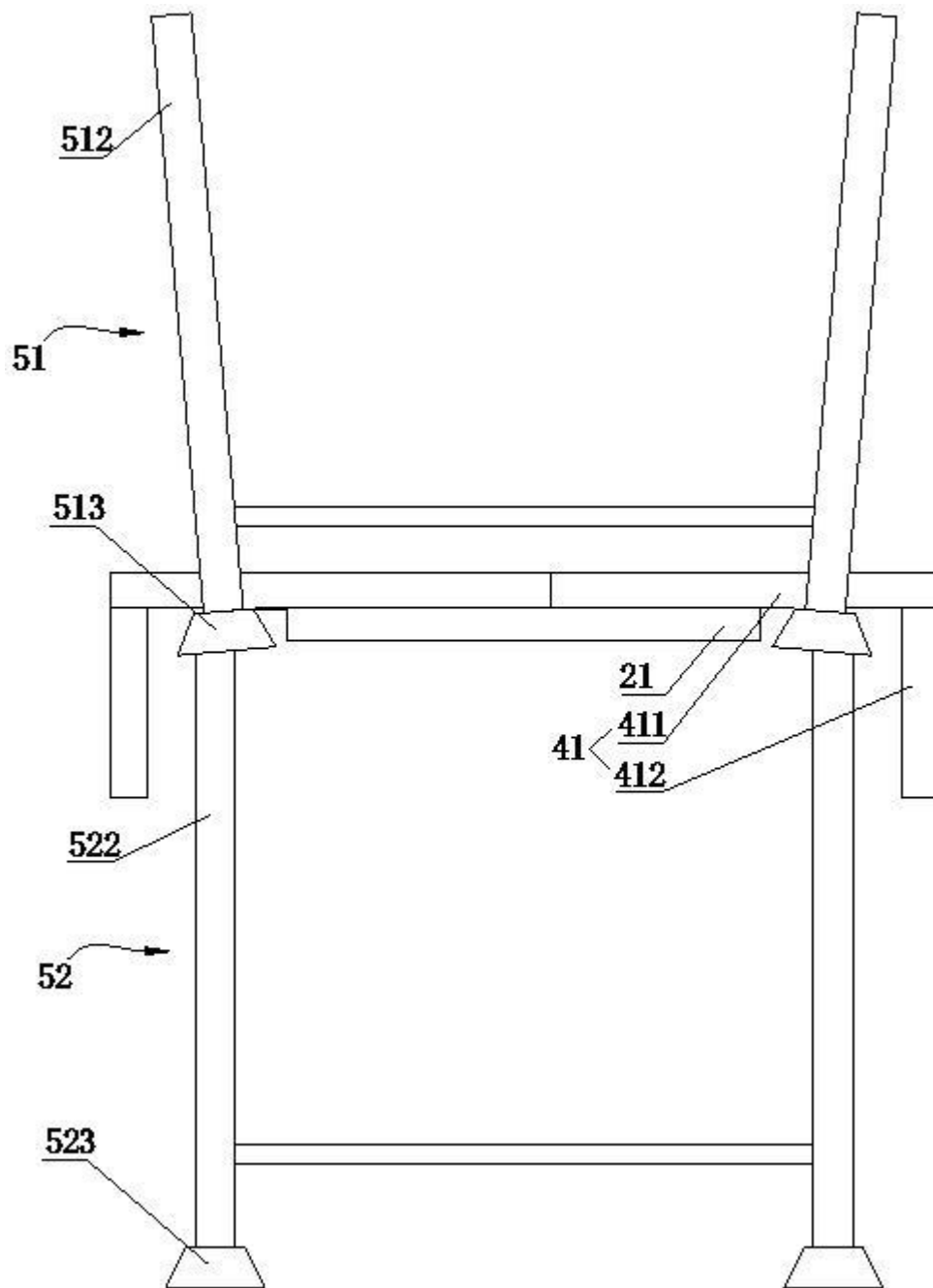


图 14

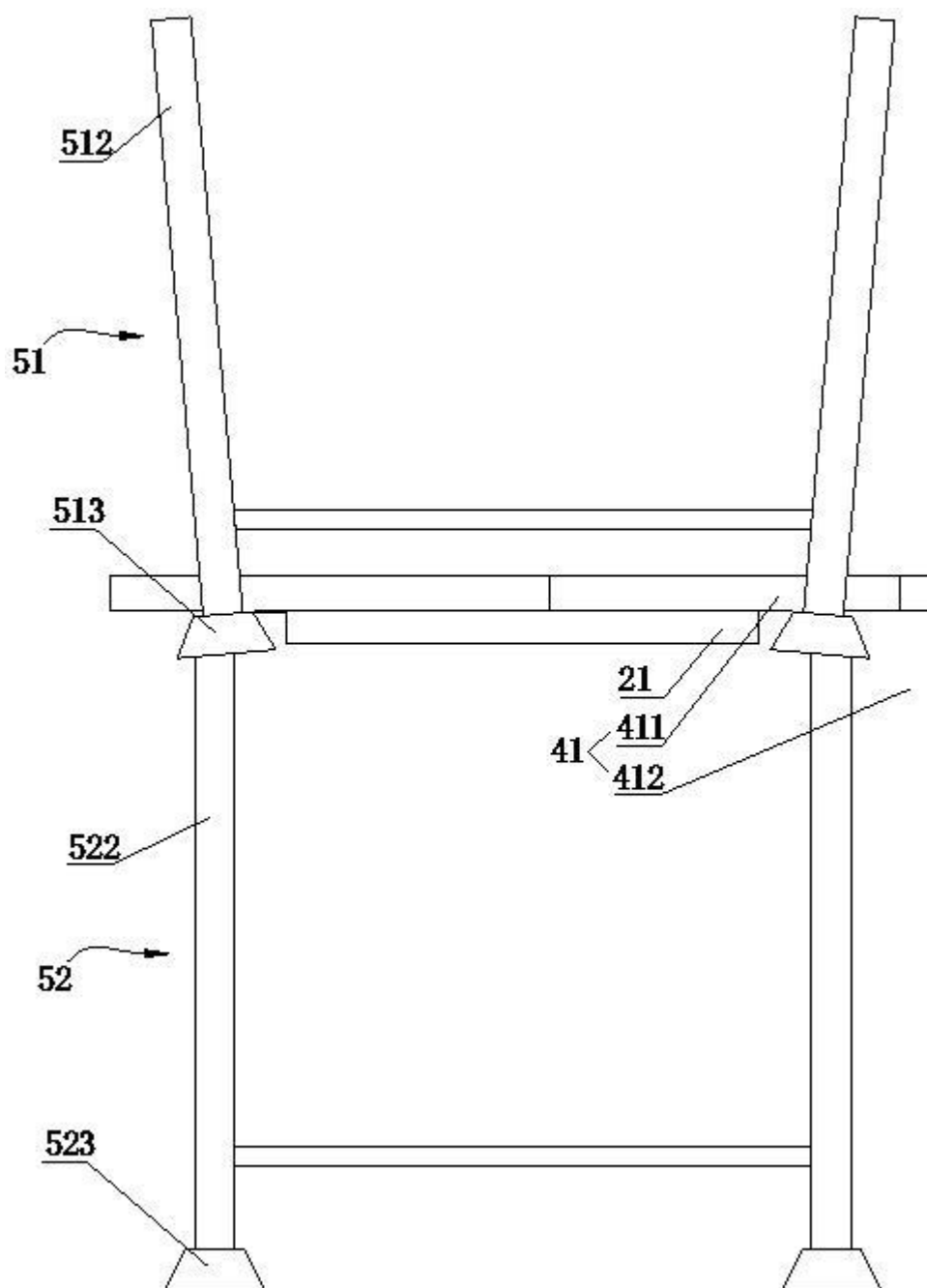


图 15

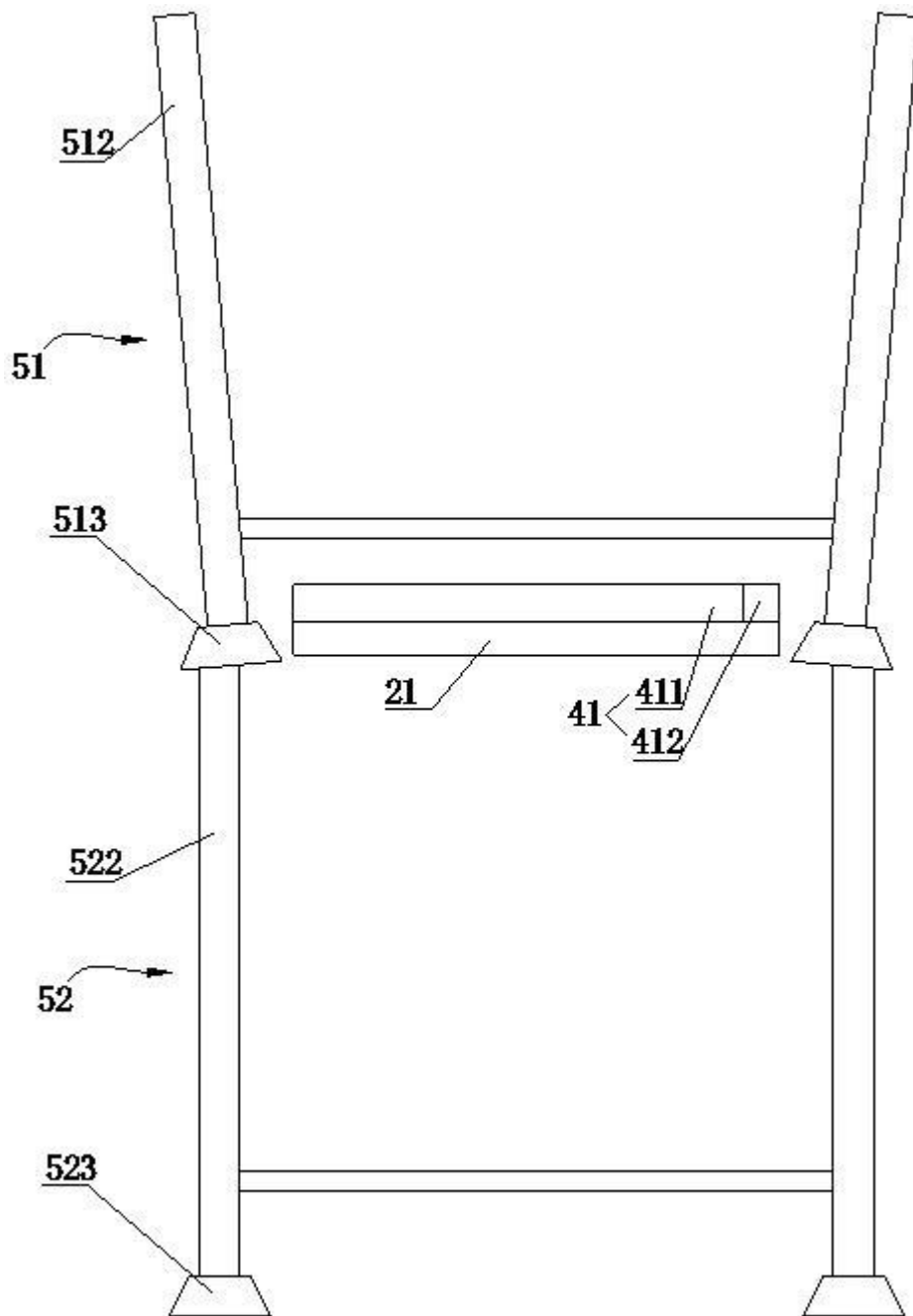


图 16

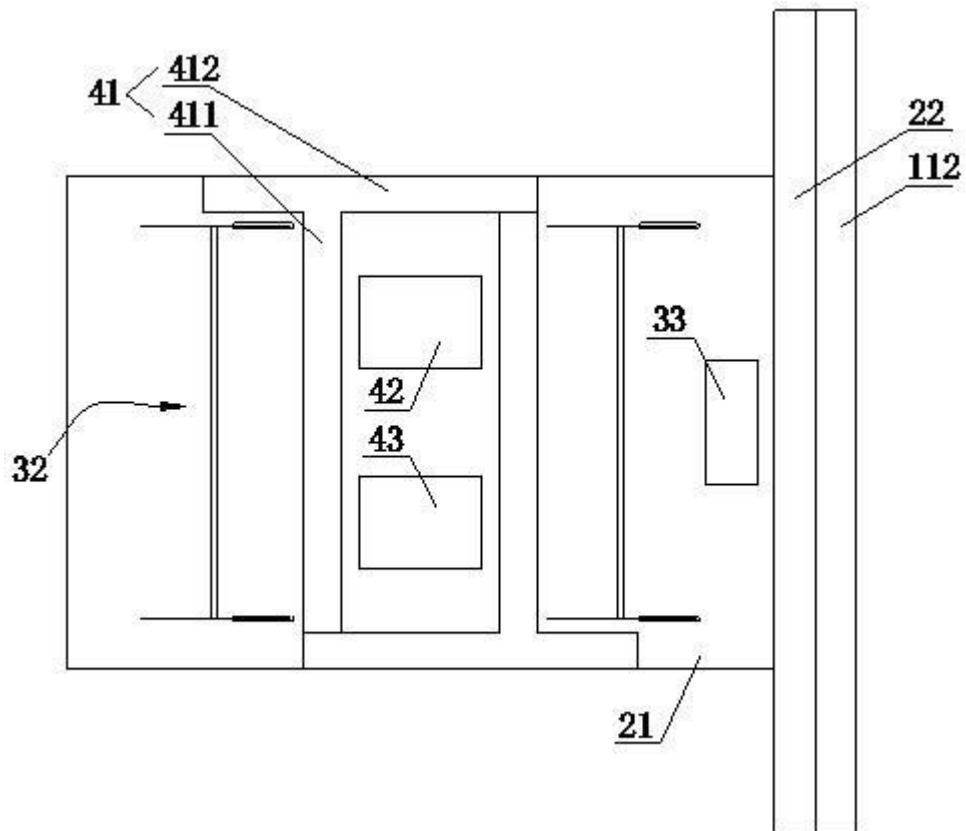


图 17