



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203705662 U

(45) 授权公告日 2014. 07. 09

(21) 申请号 201420042070. 9

(22) 申请日 2014. 01. 22

(66) 本国优先权数据

201320869707. 7 2013. 12. 26 CN

(73) 专利权人 同方威视技术股份有限公司

地址 100084 北京市海淀区海淀区双清路同方大厦 A 座 2 层

(72) 发明人 孙尚民 喻卫丰 宋李卫

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任  
公司 11021

代理人 王鹏鑫

(51) Int. Cl.

G01V 5/00 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

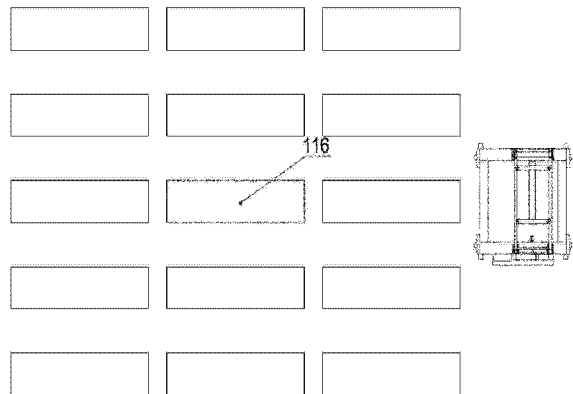
权利要求书2页 说明书6页 附图21页

(54) 实用新型名称

一种用于集装箱的检查系统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种用于集装箱的检查系统,包括:辐射源,其提供用于对集装箱进行扫描的 X 射线;探测器,其用于接收从所述辐射源发射的 X 射线;检查系统主体,所述辐射源和探测器设置于所述检查系统主体上;其中,所述检查系统主体的大小设置成便于对集装箱进行检查。根据本实用新型的检查系统其可以便于对码头或货场的集装箱进行批量检查。



1. 一种用于集装箱的检查系统,包括:  
辐射源,其提供用于对集装箱进行扫描的 X 射线;  
探测器,其用于接收从所述辐射源发射的 X 射线;  
检查系统主体,所述辐射源和探测器设置于所述检查系统主体上;  
其中,所述检查系统主体的大小设置成便于对集装箱进行检查。
2. 根据权利要求 1 所述的用于所述集装箱的检查系统,其中,所述检查系统主体为移动车体。
3. 根据权利要求 2 所述的检查系统,其中,  
所述移动车体包括框架,所述框架设置成根据集装箱的高度来调整高度;  
所述探测器包括横向探测器臂和纵向探测器臂,所述横向探测器臂设置于所述框架的横向上部,所述纵向探测臂设置于所述框架的一个纵向侧部;  
所述辐射源设置于所述框架的另外一个纵向侧部。
4. 根据权利要求 3 所述的检查系统,其中,  
还包括移动驱动装置,所述移动驱动装置设置成驱动所述移动车体运动;以及辐射源驱动装置和探测器驱动装置,所述辐射源驱动装置和探测器驱动装置分别驱动所述辐射源和探测器沿所述框架高度方向移动。
5. 根据权利要求 3 所述的检查系统,其中,  
还包括辐射源偏置驱动装置和探测器偏置驱动装置,其分别驱动辐射源和探测器沿回转中心小角度偏转,使得 X 射线与所述集装箱成角度。
6. 根据权利要求 2 所述的检查系统,其中,  
所述移动车体包括框架;  
所述探测器为纵向探测器,其设置在所述框架的一个纵向侧,所述辐射源设置在所述框架的另一个纵向侧,在检查过程中,所述集装箱位于两个纵向侧之间。
7. 根据权利要求 6 所述的检查系统,其中,  
还包括移动驱动装置,所述移动驱动装置设置成驱动所述移动车体运动;以及辐射源驱动装置和探测器驱动装置,所述辐射源驱动装置和探测器驱动装置分别驱动所述辐射源和探测器沿所述框架高度方向移动。
8. 根据权利要求 6 所述的检查系统,其中,  
还包括辐射源偏置驱动装置和探测器偏置驱动装置,其分别驱动辐射源和探测器沿回转中心小角度偏转,使得 X 射线与所述集装箱成角度。
9. 根据权利要求 6 所述的检查系统,其中,  
所述框架在纵向方向能够延伸达到集装箱堆场中的最高处的集装箱位置,从而,所述检查系统能够对叠放在集装箱堆场中的最高处的集装箱进行检查。
10. 根据权利要求 2 所述的检查系统,其中,  
所述移动车体包括框架;  
所述移动车体还包括起吊装置,所述起吊装置设置成使集装箱沿所述框架的高度方向移动;  
所述探测器为横向探测器,其设置在所述框架的一个纵向侧,所述横向探测器延伸的方向与所述框架的高度方向垂直,所述辐射源设置在所述框架的另一个纵向侧,在检查过

程中,所述集装箱位于两个纵向侧之间。

11. 根据权利要求 10 所述的检查系统,其中,

所述框架上设置有滑轨,所述滑轨沿所述横向探测器方向延伸,所述横向探测器设置成沿所述滑轨移动。

12. 根据权利要求 10 所述的检查系统,其中,

还包括移动驱动装置,所述移动驱动装置设置成驱动所述移动车体运动;以及辐射源驱动装置和探测器驱动装置,所述辐射源驱动装置和探测器驱动装置分别驱动所述辐射源和探测器移动,

其中,所述探测器驱动装置驱动所述横向探测器沿着所述滑轨移动。

13. 根据权利要求 10 所述的检查系统,其中,

所述横向探测器的长度设置成能够接收透射过整个集装箱长度的 X 射线。

14. 根据权利要求 10 所述的检查系统,其中,

所述横向探测器的长度设置成能够接收透射过半个集装箱长度的 X 射线。

15. 根据权利要求 12 所述的检查系统,其中,

所述辐射源驱动装置设置成驱动辐射源按固定角度旋转。

16. 根据权利要求 1 所述的检查系统,其中,

所述辐射源具有产生 X 射线的的一个靶点或两个靶点。

17. 根据权利要求 1 所述的检查系统,其中,

所述辐射源产生单能 X 射线或双能 X 射线。

## 一种用于集装箱的检查系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种用于集装箱的检查系统。

### 背景技术

[0002] 现有技术中的大型集装箱检查系统具有如下结构：在屏蔽射线的检查通道内，设置有辐射源，该辐射源产生高能 X 射线；设置有阵列探测器，其能够接收穿过集装箱的 X 射线；专用的拖动设备，其设置成将装有集装箱的车辆拖过检查通道。在集装箱从检测通道通过时，辐射源提供 X 射线对集装箱进行检查。上述检查系统比较庞大，其检查通道至少需要 60 米，外部两端占地长度至少各 40 米。上述系统存在着土建工程占地面积大，系统工程造价高、不易维修、不能实现异地随机检查等缺点。

[0003] 中国专利文献 CN101911103A 披露了一种用于检查运输用集装箱的集装箱检查系统，其包括，至少一个探测装置，其在所述运输用集装箱的内部；计算机通信网络，其包括用于接收来自所述至少一个探测装置的至少一个比较数据集的电子通信工具，所述数据集选自初始数据集、目的数据集和可选择的一个或多个临时数据集组成的组；响应所述至少一个比较数据集的工具，用于确定所述运输用集装箱的检查失败状态；以及响应所述检查失败状态的接收以向使用者表明需要对所述运输用集装箱进行进一步的检查的工具。

[0004] 上述设备都不能方便、高效的对码头或货场的集装箱进行批量检查。

### 实用新型内容

[0005] 为了克服现有技术中存在的问题，本实用新型提出一种用于集装箱的检查系统，其包括：辐射源，其提供用于对集装箱进行扫描的 X 射线；探测器，其用于接收从所述辐射源发射的 X 射线；检查系统主体，所述辐射源和探测器设置于所述检查系统主体上；其中，所述检查系统主体的大小设置成便于对集装箱进行检查。

[0006] 优选地，所述检查系统主体为移动车体。

[0007] 优选地，所述移动车体包括框架，所述框架设置成根据集装箱的高度来调整高度；所述探测器包括横向探测器臂和纵向探测器臂，所述横向探测器臂设置于所述框架的横向上部，所述纵向探测臂设置于所述框架的一个纵向侧部；所述辐射源设置于所述框架的另外一个纵向侧部。

[0008] 优选地，还包括移动驱动装置，所述移动驱动装置设置成驱动所述移动车体运动；以及辐射源驱动装置和探测器驱动装置，所述辐射源驱动装置和探测器驱动装置分别驱动所述辐射源和探测器沿所述框架高度方向移动。

[0009] 优选地，还包括辐射源偏置驱动装置和探测器偏置驱动装置，其分别驱动辐射源和探测器沿回转中心小角度偏转，使得 X 射线与所述集装箱成角度。

[0010] 根据本实用新型的又一实施方式，所述移动车体包括框架；所述探测器为纵向探测器，其设置在所述框架的一个纵向侧，所述辐射源设置在所述框架的另一个纵向侧，在检查过程中，所述集装箱位于两个纵向侧之间。

[0011] 优选地,还包括移动驱动装置,所述移动驱动装置设置成驱动所述移动车体运动;以及辐射源驱动装置和探测器驱动装置,所述辐射源驱动装置和探测器驱动装置分别驱动所述辐射源和探测器沿所述框架高度方向移动。

[0012] 优选地,还包括辐射源偏置驱动装置和探测器偏置驱动装置,其分别驱动辐射源和探测器沿回转中心小角度偏转,使得 X 射线与所述集装箱成角度。

[0013] 优选地,所述框架在纵向方向能够延伸达到集装箱堆中的最高处的集装箱,从而,所述检查系统能够对最高处的集装箱进行检查。

[0014] 根据本实用新型的又一实施方式,所述移动车体包括框架;所述移动车体还包括起吊装置,所述起吊装置设置成使集装箱沿所述框架的高度方向移动;所述探测器为横向探测器,其设置在所述框架的一个纵向侧,所述横向探测器延伸的方向与所述框架的高度方向垂直,所述辐射源设置在所述框架的另一个纵向侧,在检查过程中,所述集装箱位于两个纵向侧之间。

[0015] 优选地,所述框架上设置有滑轨,所述滑轨沿所述横向探测器方向延伸,所述横向探测器设置成沿所述滑轨移动。

[0016] 优选地,还包括移动驱动装置,所述移动驱动装置设置成驱动所述移动车体运动;以及辐射源驱动装置和探测器驱动装置,所述辐射源驱动装置和探测器驱动装置分别驱动所述辐射源和探测器移动,所述探测器驱动装置驱动所述横向探测器沿着所述滑轨移动。

[0017] 优选地,所述横向探测器的长度设置成能够接收透射过整个集装箱长度的 X 射线。

[0018] 优选地,所述横向探测器的长度设置成能够接收透射过半个集装箱长度的 X 射线。

[0019] 优选地,所述辐射源驱动装置设置成按固定角度旋转。

[0020] 优选地,所述辐射源具有产生 X 射线的靶点或两个靶点。

[0021] 优选地,所述辐射源产生单能 X 射线或双能 X 射线。

[0022] 根据本实用新型所提供的检查系统,其可以实现对码头和货场的集装箱进行方便、快速、批量的检查。

#### 附图说明

[0023] 图 1 是码头和货场的示意图,示出在码头和货场放置了待检查的集装箱。

[0024] 图 2 是本实用新型的检查系统的一种实施方式的主视图;

[0025] 图 3 是图 2 的检查系统的侧视图;

[0026] 图 4 是图 2 的检查系统的俯视图;

[0027] 图 5 是图 2 的检查系统对集装箱进行扫描的示意图;

[0028] 图 6 是图 2 的检查系统对集装箱进行扫描的示意图;

[0029] 图 7 是图 2 的检查系统的成像系统处于正常位置对集装箱进行扫描的示意图;

[0030] 图 8 是图 2 的检查系统的成像系统小角度偏转后对集装箱进行扫描的示意图;

[0031] 图 9 是本实用新型的检查系统的又一实施方式的主视图;

[0032] 图 10 是图 9 的检查系统对集装箱进行扫描的示意图;

[0033] 图 11 是图 9 的检查系统的成像系统处于正常位置对集装箱进行扫描的示意图;

- [0034] 图 12 是图 9 的检查系统的成像系统小角度偏转后对集装箱进行扫描的示意图；
- [0035] 图 13 是本实用新型的检查系统的再一实施方式的主视图；
- [0036] 图 14 是本实用新型的检查系统的再一实施方式的主视图；
- [0037] 图 15 是图 13 的检查系统的侧视图；
- [0038] 图 16 是图 13 的检查系统的俯视图；
- [0039] 图 17 是图 14 的检查系统的俯视图；
- [0040] 图 18 是图 13 的检查系统的变形的侧视图；
- [0041] 图 19 是图 18 的检查系统的俯视图；
- [0042] 图 20 是图 19 的检查系统的示意图；
- [0043] 图 21 是图 19 的检查系统对集装箱进行扫描的示意图；
- [0044] 图 22 是图 19 的检查系统对集装箱进行扫描的示意图；
- [0045] 图 23 是图 13 的检查系统对集装箱进行扫描的示意图；
- [0046] 图 24 是图 13 的检查系统对集装箱进行扫描的示意图；
- [0047] 图 25 是图 13 的检查系统对集装系进行扫描的示意图；
- [0048] 图 26 是图 13 的检查系统的示意图；
- [0049] 图 27 是图 14 的检查系统的示意图。

### 具体实施方式

[0050] 图 1 是码头和货场的示意图，示出在码头和货场放置了待检查的集装箱。其中，待检查集装箱以附图标记 116 表示。从附图 1 中可以看出，为了节省放置空间，集装箱之间的距离很小，因此，现有技术中的检查系统不能对上述条件下的集装箱进行方便、快速、批量的检查。

[0051] 图 2 是本实用新型的检查系统的一种实施方式的主视图，如图 2 所示，根据本实用新型的检查系统包括：辐射源 112，其提供用于对集装箱 116 进行扫描的 X 射线；探测器，其用于接收从所述辐射源 112 发射的 X 射线；检查系统主体，所述辐射源 112 和探测器设置于所述检查系统主体上；其中，所述检查系统主体的大小设置成便于对集装箱进行检查。即，如图 2 所示，检查系统为移动式检查系统或固定式检查系统，所述检查系统主体的大小可以从集装箱跨过，从而，便于对集装箱进行检查。更明显的，如图 4 和 5 所示，其分别示出了固定式检查系统和移动式检查系统对集装箱进行检查的示意图，其中，图 4 示出了固定式检查系统，可以利用车辆带动集装箱通过所述检查系统；而图 5 示出了移动式检查系统，可以使检查系统从集装箱处跨过。

[0052] 如图 2-4 所示，根据本实用新型的检查系统，其辐射源 112 可以是加速器以提供 X 射线，也可以采用其他形式的辐射源；这里的探测器为横向探测器臂 102 和纵向探测器臂 105 构成，也可以采用其他形式的探测器。

[0053] 根据本实用新型的实施方式，辐射源 112 具有产生 X 射线的的一个靶点或两个靶点。辐射源 112 可以产生单能 X 射线或双能 X 射线。例如，附图 20 示出了的辐射源具有单靶点，附图 26 示出了的辐射源具有双靶点。

[0054] 如图 2 所示，所述检查系统主体为移动车体。如图 2 所示，其包括行走驱动装置 115，如图 3 所示，其包括行走轮 114；两者驱动检查系统移动，从而，检查系统相对于集装箱

116 运动,使得集装箱 116 在扫描空间 119 内被检查。

[0055] 如图 2-4 所示,所述移动车体包括框架,所述框架设置成根据集装箱的高度来调整高度;所述探测器包括横向探测器臂 102 和纵向探测器臂 105,所述横向探测器臂设置于所述框架的横向上部,所述纵向探测臂设置于所述框架的一个纵向侧部;所述辐射源 112 设置于所述框架的另外一个纵向侧部。

[0056] 如图 2-3 所示,所述检查系统包括探测器驱动装置,具体的,探测器驱动装置包括探测器臂升降驱动装置 103 和探测器臂偏转驱动装置 104,其分别驱动探测器臂升降以及偏转;所述检查系统还包括辐射源驱动装置,其可以包括辐射源升降驱动装置 111 和辐射源偏转驱动装置 109,其分别用于驱动辐射源升降以及沿回转中心小角度偏转,使得 X 射线与集装箱成角度。

[0057] 根据本实用新型的检查系统,还包括其他构件:操作室 101、速度传感器 117、位置传感器 118、准直器 110、控制柜 108、放射物检测系统 113 以及箱号识别系统 106,本领域技术人员可以合适的设置上述构件,并且,本领域技术人员也可以根据实际需要,设置其他构件,并且,对图示的结构进行改进。上述变化,都没有脱离本实用新型的范围。

[0058] 比如,上述放射物检测系统 113 可以用于检测集装箱内是否具有放射物;箱号识别系统 106 可以对箱号进行识别。

[0059] 操作室 101 内可以设置屏蔽层,其用于对 X 射线进行屏蔽,从而保护操作人员防止受到 X 射线的伤害;操作人员可以在操作室内对检查系统进行控制,也可通过遥控的方式进行远程控制。

[0060] 图 5 是图 2 的检查系统对集装箱进行扫描的示意图;图 6 是图 2 的检查系统对集装箱进行扫描的示意图。如图 5 所示,根据本实用新型的检查系统固定设置,车辆带动集装箱 116 通过检查系统进行检查。如图 6 所示,根据本实用新型的检查系统是移动式的,检查系统移动通过集装箱处,以对集装箱 116 进行检查。

[0061] 图 7 是图 2 的检查系统的成像系统处于正常位置对集装箱进行扫描的示意图;图 8 是图 2 的检查系统的成像系统小角度偏转后对集装箱进行扫描的示意图,为了图示清楚,图 7 和图 8 省略了检查系统的部分结构。如图 7 所示,辐射源 112 和探测器臂 102、105 在没有相对于回转中心旋转的位置对集装箱进行扫描。如图 8 所示,辐射源 112 和探测器臂 102、105 在相对于回转中心旋转小角度的位置对集装箱进行扫描,处于该位置时,对可疑物体从不同角度透射避免漏检。

[0062] 图 9 是本实用新型的检查系统的又一实施方式的主视图,参见附图 9 所示,其与图 2 所示出的实施方式不同之处在于,其用于对设置多层的集装箱进行扫描,例如,从第 I 层到第 VI 层。在该实施方式中,与图 2 中的实施方式相同的附图标记表示相同的组件。与图 2 所示的实施方式不同,根据图 9 所示的实施方式,其只包括纵向探测器 105,而不包括横向探测器 102。

[0063] 具体的,如图 9 所示,所述探测器为纵向探测器 105,其设置在检查系统的框架的一个纵向侧,所述辐射源 112 设置在框架的另一个纵向侧,在检查过程中,所述集装箱位于两个纵向侧之间。

[0064] 如图 9 所示,根据本实用新型的检查系统可以批量地对集装箱进行检查,即,在辐射源和探测器从下部向上部移动的过程中,执行对第 I 层到第 VI 层的集装箱的扫描。

[0065] 图 10 是图 9 的检查系统对集装箱进行扫描的示意图,通过将辐射源和探测器移动到不同的高度,从而对不同层的集装箱进行扫描。检查系统的框架在高度方向能够延伸达到集装箱堆中的最高处的集装箱,从而,所述检查系统能够对最高处的集装箱进行检查。

[0066] 与图 2 所示的实施方式相同,图 11 是图 9 的检查系统的成像系统处于正常位置对集装箱进行扫描的示意图;图 12 是图 9 的检查系统的成像系统小角度偏转后对集装箱进行扫描的示意图。如图 11 所示,辐射源 112 和探测器臂 105 在没有相对于回转中心旋转的位置对集装箱进行扫描。如图 12 所示,辐射源 112 和探测器臂 105 在相对于回转中心旋转小角度的位置对集装箱进行扫描,处于该位置时,对可疑物体从不同角度透射避免漏检。

[0067] 图 13 和 14 是本实用新型的检查系统的再一实施方式的主视图。图 13 和图 14 不同之处在于,图 13 中的辐射源 112 处于缩回位置,图 14 中的辐射源 112 处于伸出位置。

[0068] 与图 2 所示出的实施方式不同之处在于,如图 13-17 所示,检查系统还包括起吊装置 122,所述起吊装置 122 设置成使集装箱沿所述框架的高度方向移动;所述探测器为横向探测器 102,其设置在框架的一个纵向侧,如图 13 和 15 所示,横向探测器延伸的方向与所述框架的高度方向垂直,所述辐射源 112 设置在所述框架的另一个纵向侧,在检查过程中,所述集装箱位于两个纵向侧之间。

[0069] 在该实施方式中,与图 2 中的实施方式相同的附图标记表示相同的组件。

[0070] 图 17 示出了该实施方式的一种形式,图 18 示出了该实施方式的另外一种形式,图 17 示出了所述横向探测器 102 的长度设置成能够接收透射过整个集装箱长度的 X 射线。图 18 示出了所述横向探测器 102 的长度设置成能够接收透射过半个集装箱长度的 X 射线。

[0071] 图 15-17、图 23-27 示出了的检查系统,其横向探测器 102 的长度设置成能够接收透射过整个集装箱长度的 X 射线,在图 16、23、26 中,辐射源处于缩回位置,在图 17、24、25、27 中,辐射源处于伸出位置。图 26 和图 27 采用双靶点辐射源,图 23-25 采用单靶点辐射源。

[0072] 图 18-22 示出了的检查系统,其所述横向探测器 102 的长度设置成能够接收透射过半个集装箱长度的 X 射线。在图 20 中,辐射源处于缩回位置,在图 21、22 中,辐射源处于伸出位置。图 20、21、22 采用单靶点辐射源。

[0073] 如图 13-14 所示,检查系统的框架上设置有滑轨 124,所述滑轨沿所述横向探测器 103 方向延伸,所述横向探测器 103 设置成沿所述滑轨 124 移动。检查系统还包括辐射源驱动装置和探测器驱动装置 123,其驱动所述探测器驱动装置驱动所述横向探测器沿着所述滑轨移动。具体的,辐射源驱动装置包括辐射源平移驱动装置 125 和旋转驱动装置 126,其分别用于驱动辐射源平移或者按固定角度旋转。

[0074] 如图 14 所示,辐射源 112 提供 X 射线 121 对集装箱 116 进行扫描,在扫描过程中,通过起吊装置 122 对集装箱 116 执行提升和下降操作,从而,实现对集装箱的完整的扫描。

[0075] 如图 20-27 所示,其示出了辐射源处于缩回位置以及伸出位置对集装箱的扫描;其示出了不同长度的横向探测器臂的实施方式;其示出了辐射源具有单靶点和多靶点的不同的实施方式。

[0076] 如图 20-21 所示,所述横向探测器臂 102 的长度设置成能够接收透射过半个集装箱长度的 X 射线。如图 20 所示,扫描过程中,先对集装箱 116 的一半进行扫描,如图 21 所示,完成如图 20 所示的扫描步骤之后,调整横探测器臂 102 和辐射源 112 的位置,对集装箱



另外的一半进行扫描,从而,完成对集装箱的整个的扫描。

[0077] 类似的,图 23-25 示出了,对于辐射源和横向探测器臂的变形结构对集装箱进行扫描的示意图。上述扫描过程,也可以通过在集装箱的上升过程完成半个集装箱的扫描,在下降过程完成另外半个集装箱的扫描。本领域技术人员可以根据实际工作需要,对上述结构和扫描方式进行适当改变。

[0078] 根据图 26-27 所示出的实施方式,由于其辐射源采用双靶点的形式,执行集装箱的一次上升或者一次下降过程就完成了对整个长度的集装箱扫描检查。

[0079] 虽然本总体实用新型构思的一些实施例已被显示和说明,本领域普通技术人员将理解,在不背离本总体实用新型构思的原则和精神的情况下,可对这些实施例做出改变,本实用新型的范围以权利要求和它们的等同物限定。

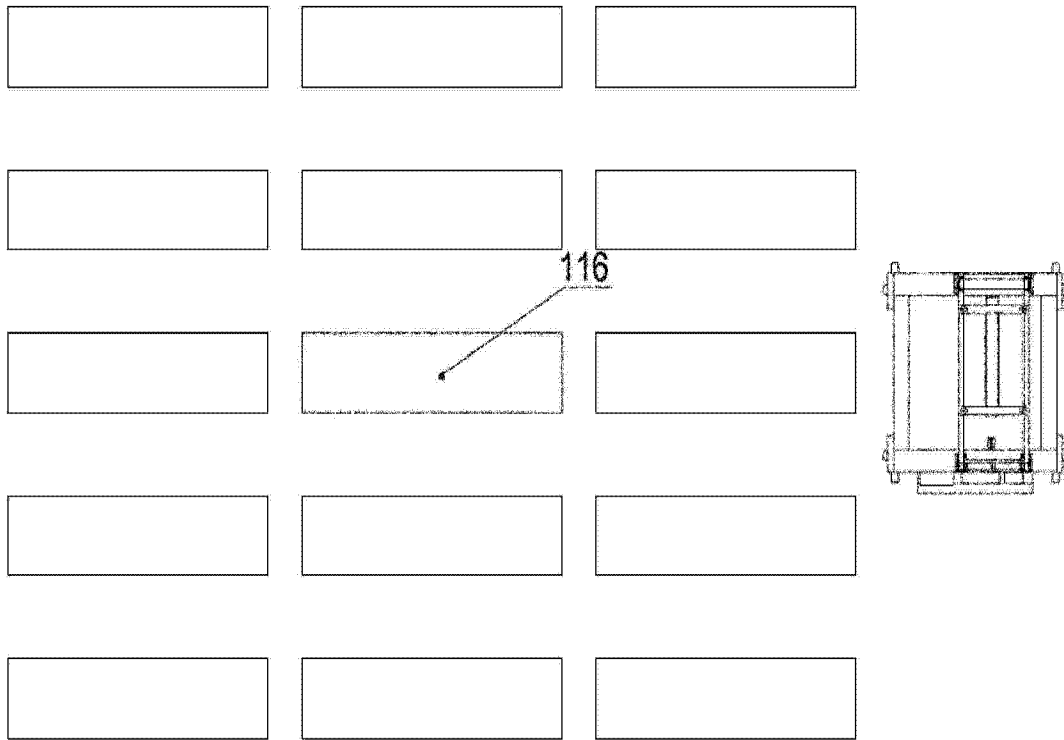


图 1

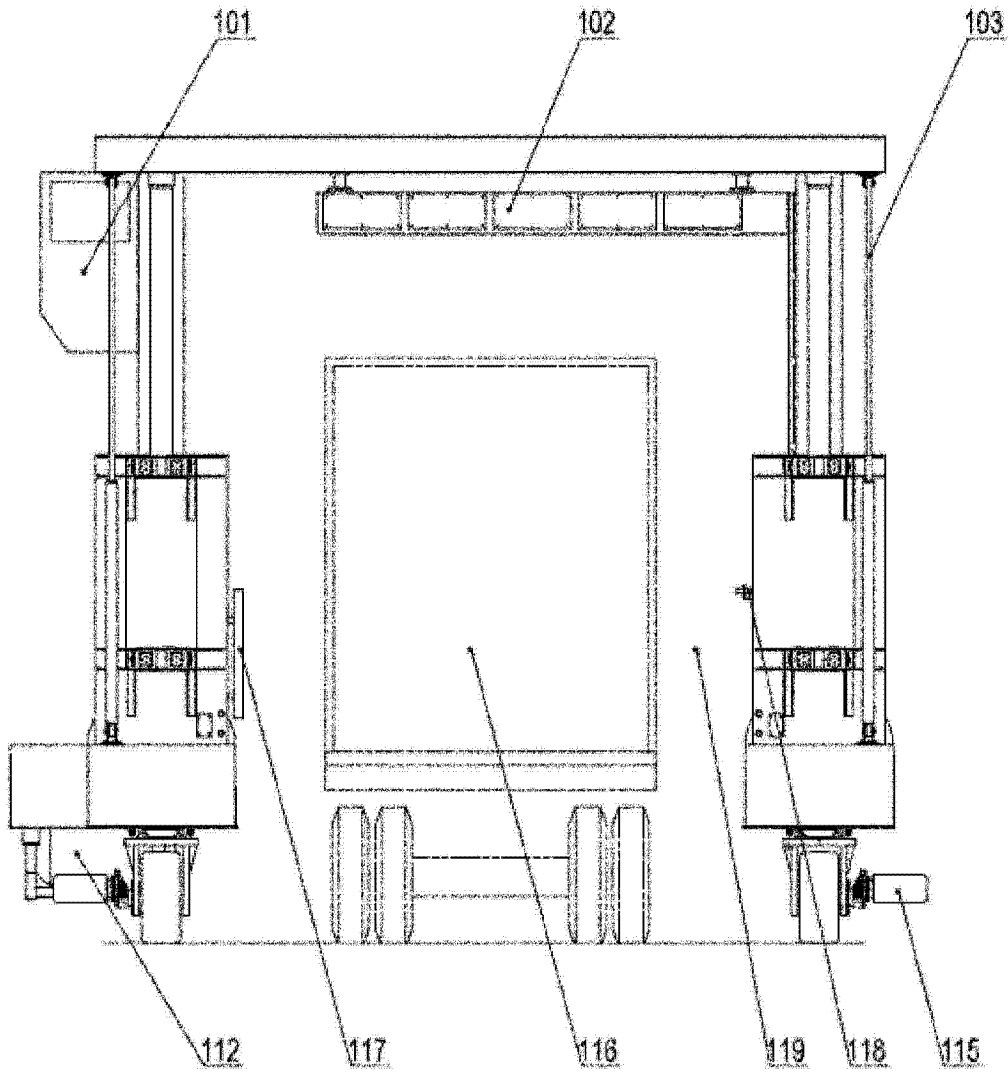


图 2

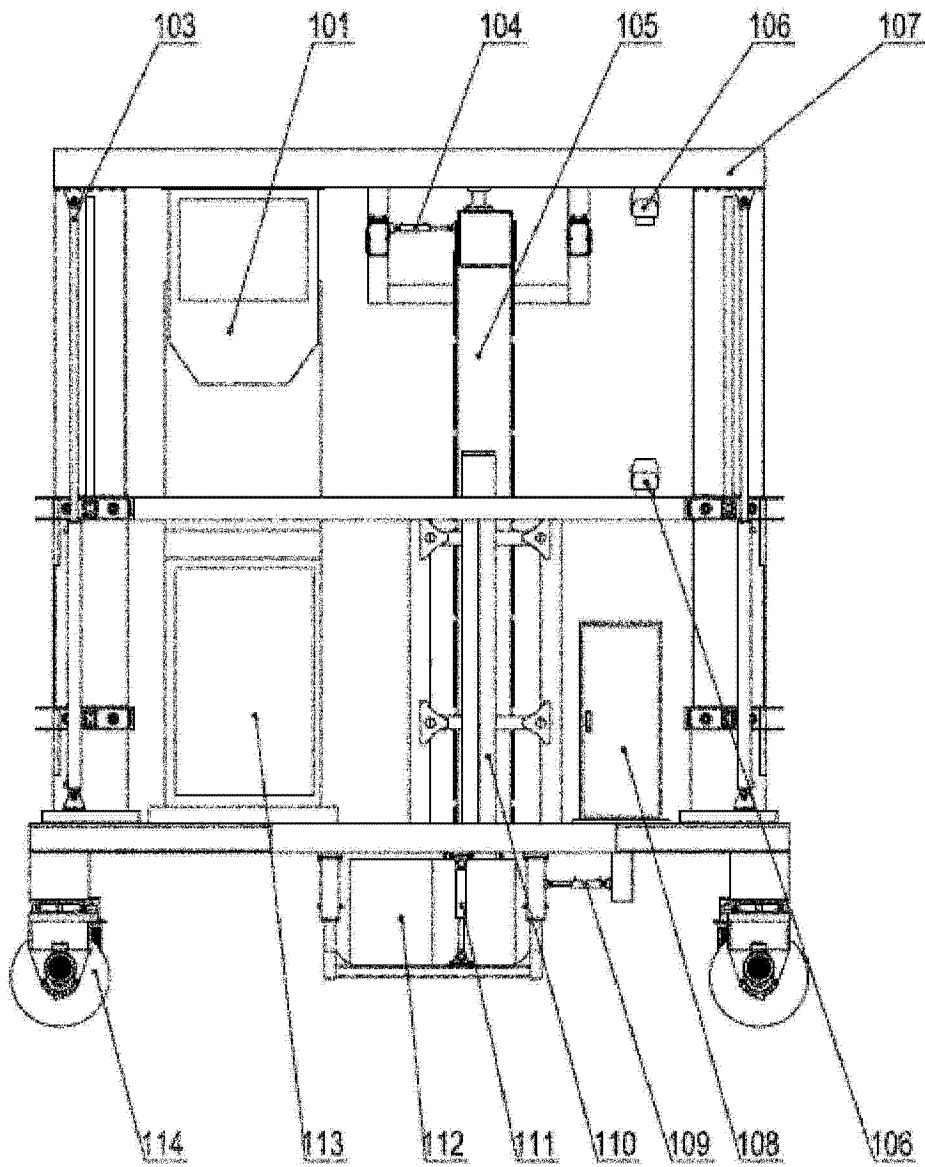


图 3

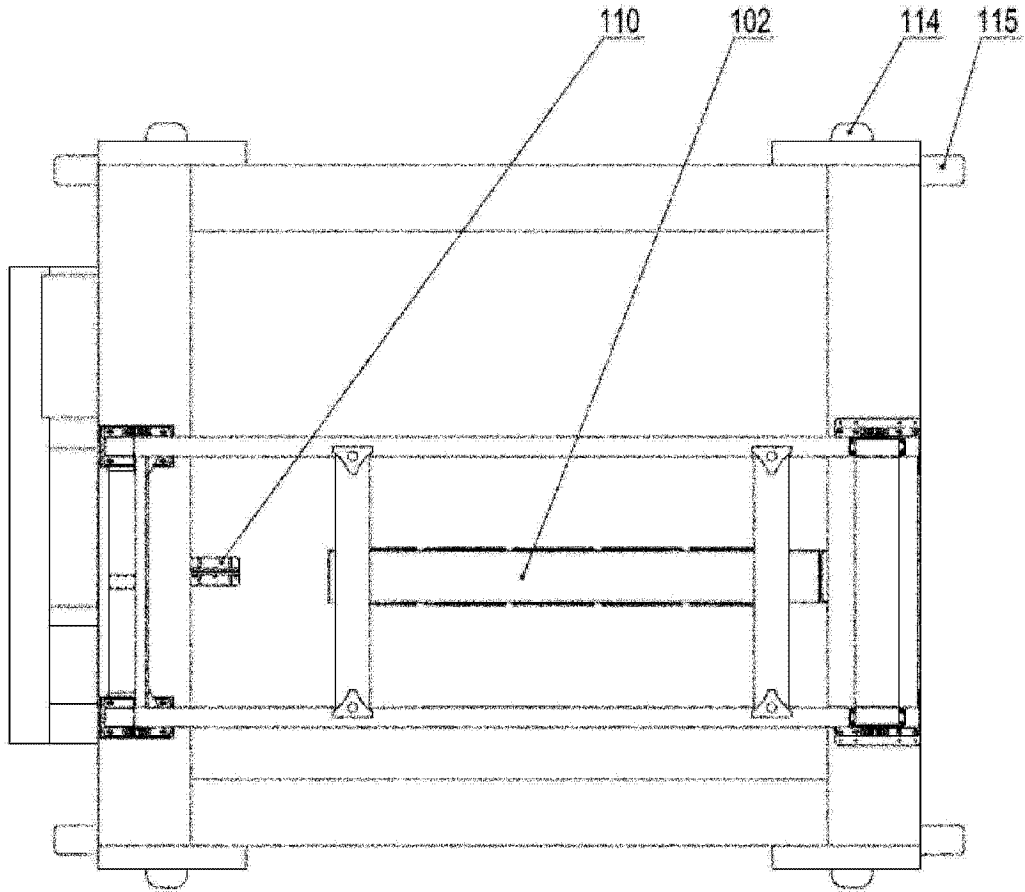


图 4

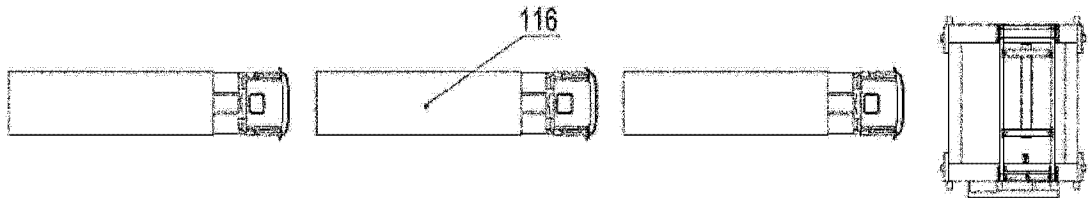


图 5

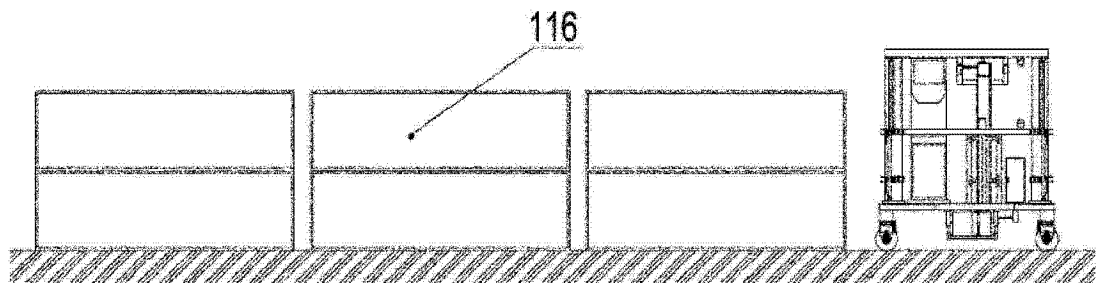


图 6

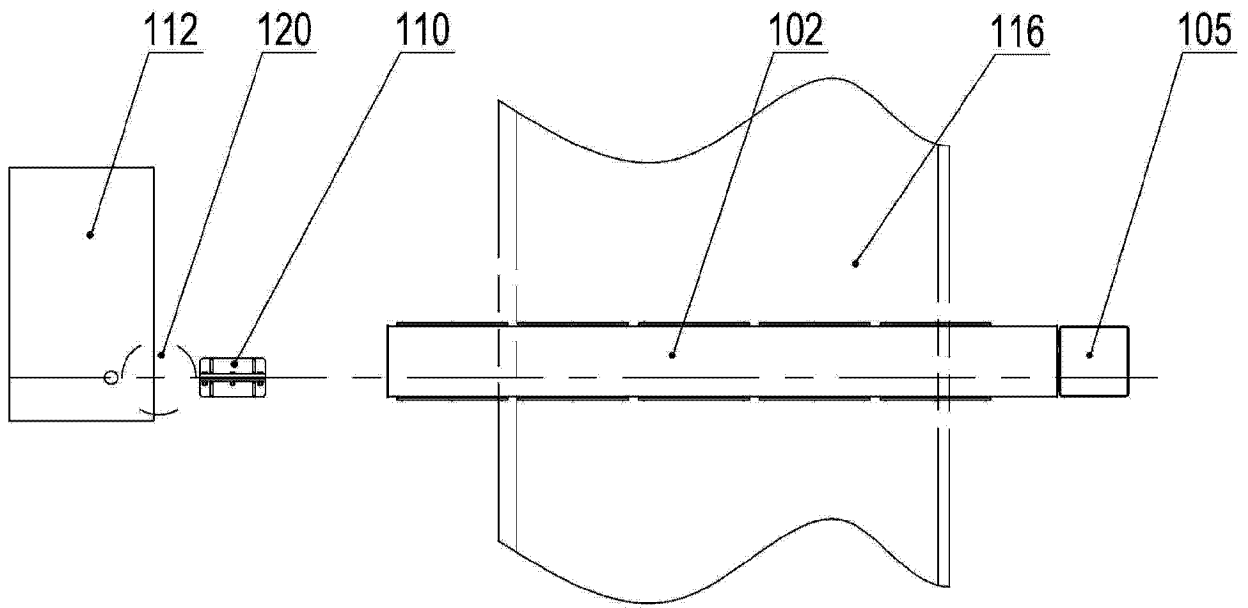


图 7

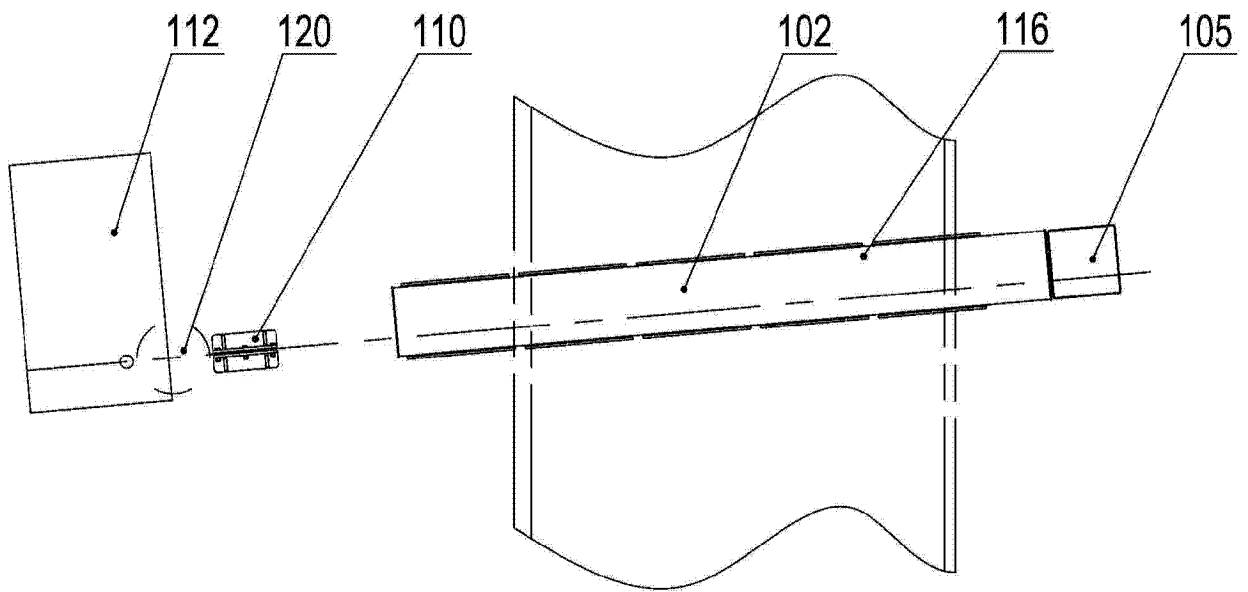


图 8

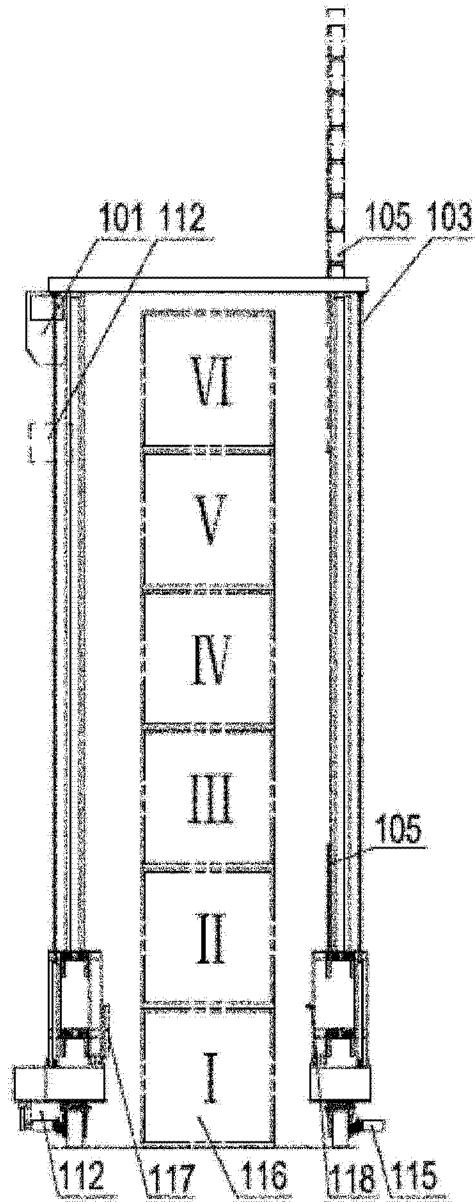


图 9

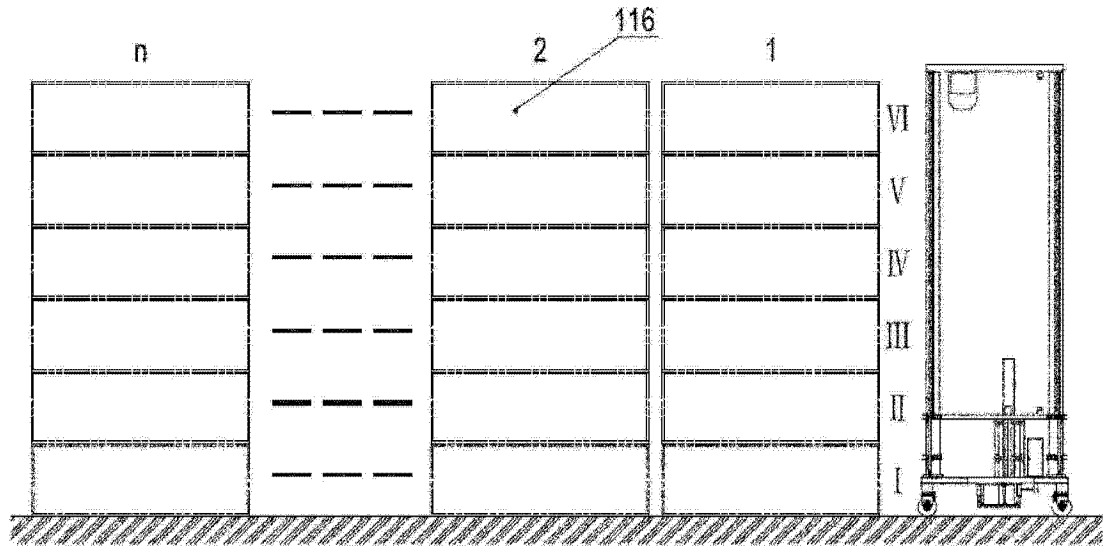


图 10

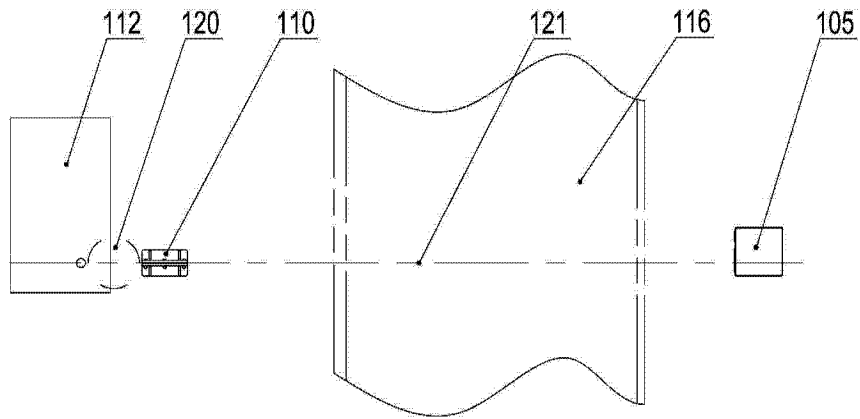


图 11

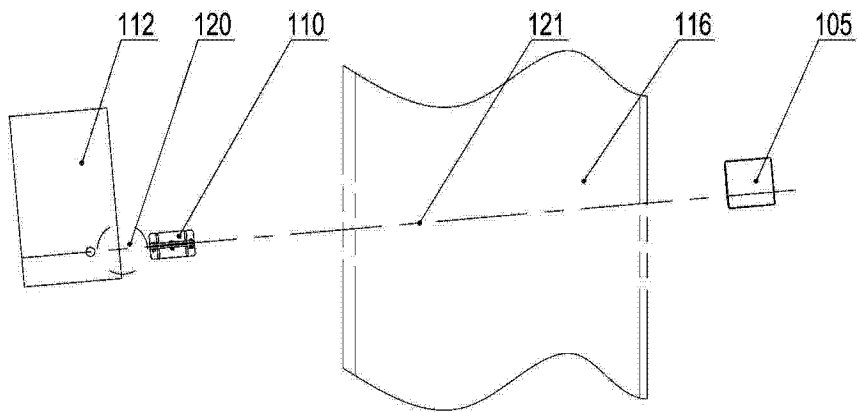


图 12



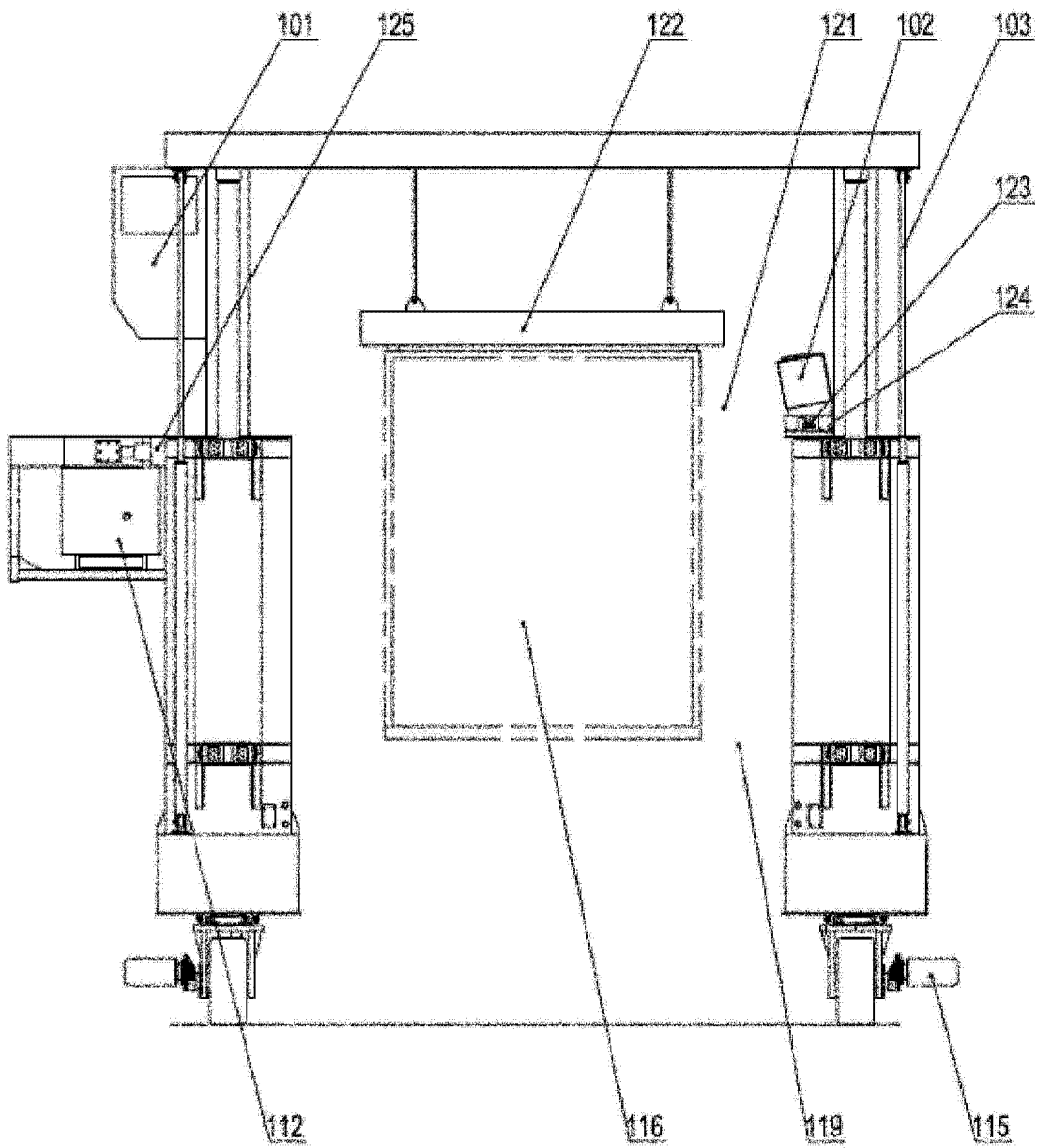


图 13

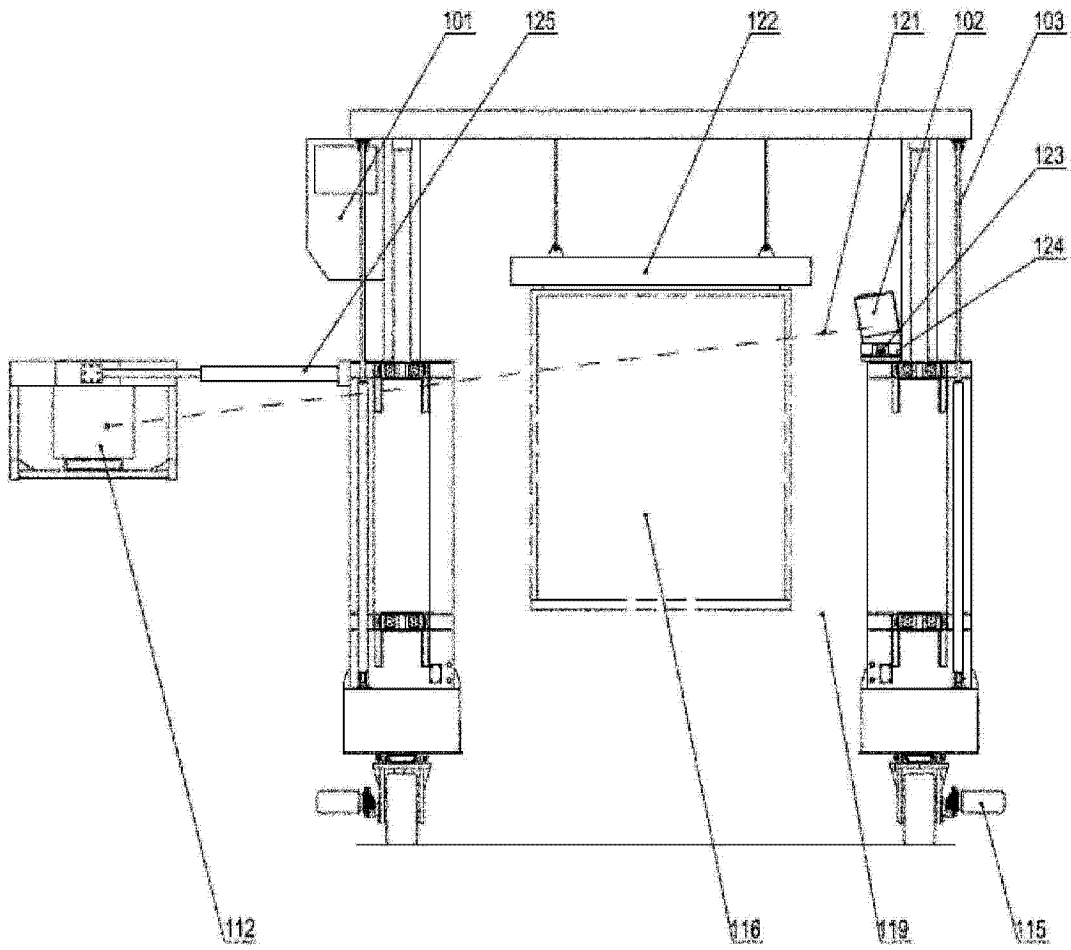


图 14

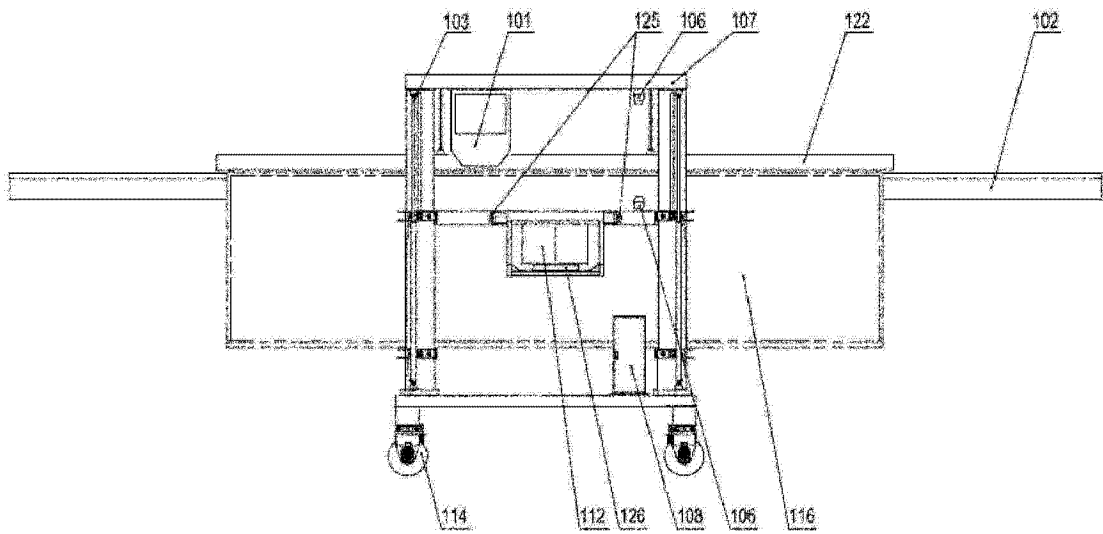


图 15

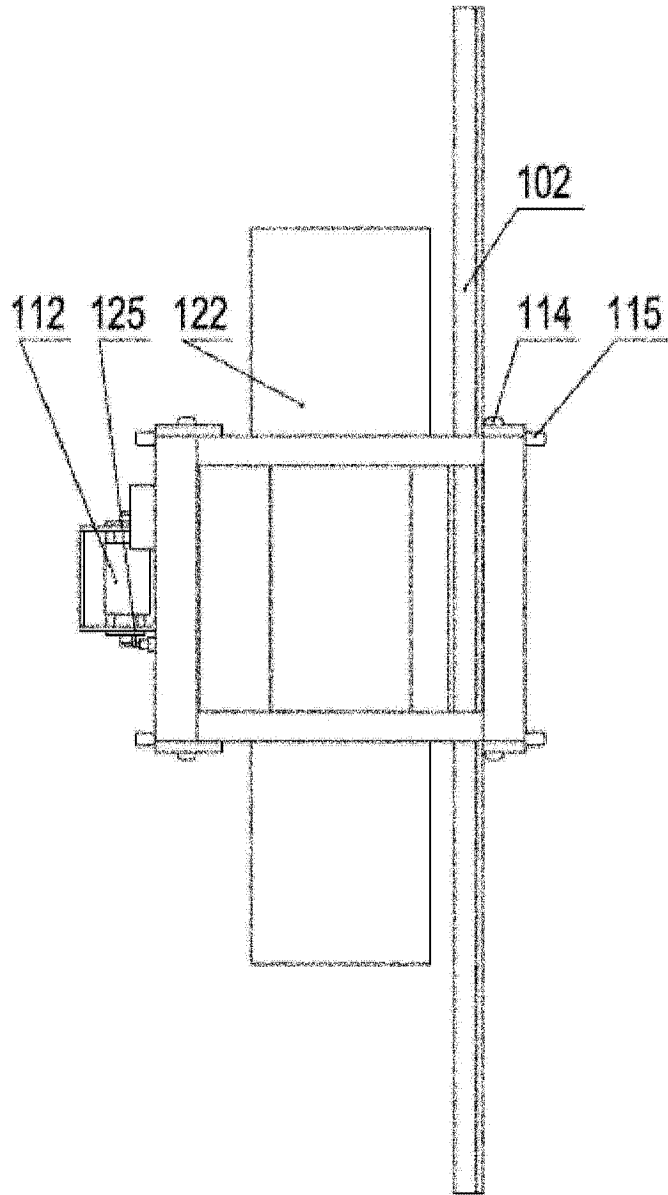


图 16

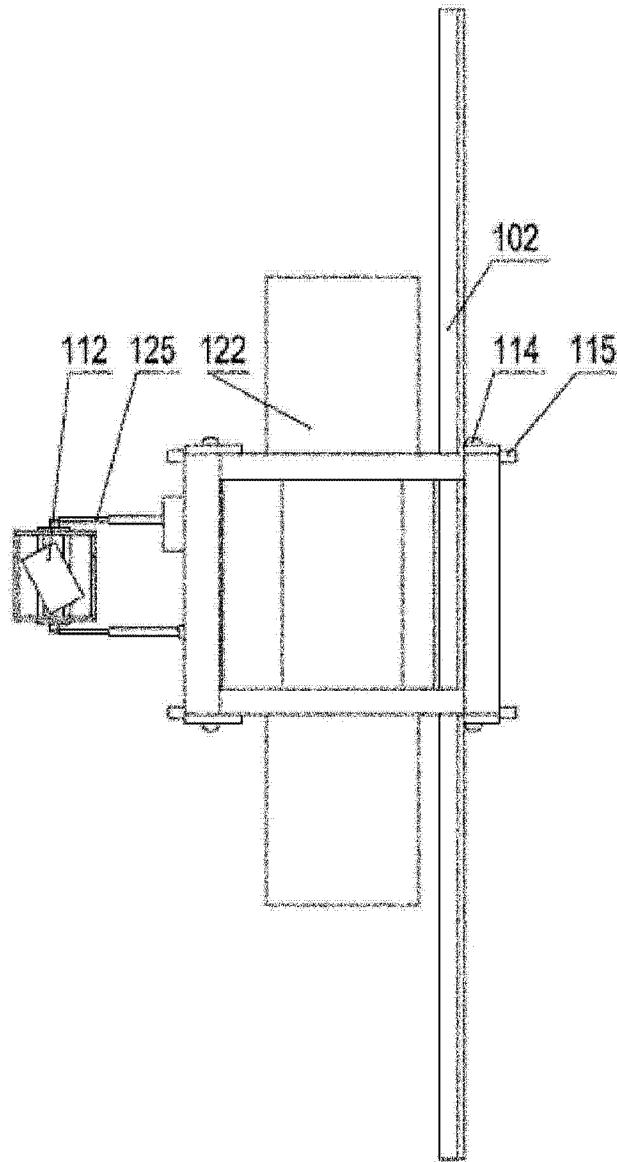


图 17

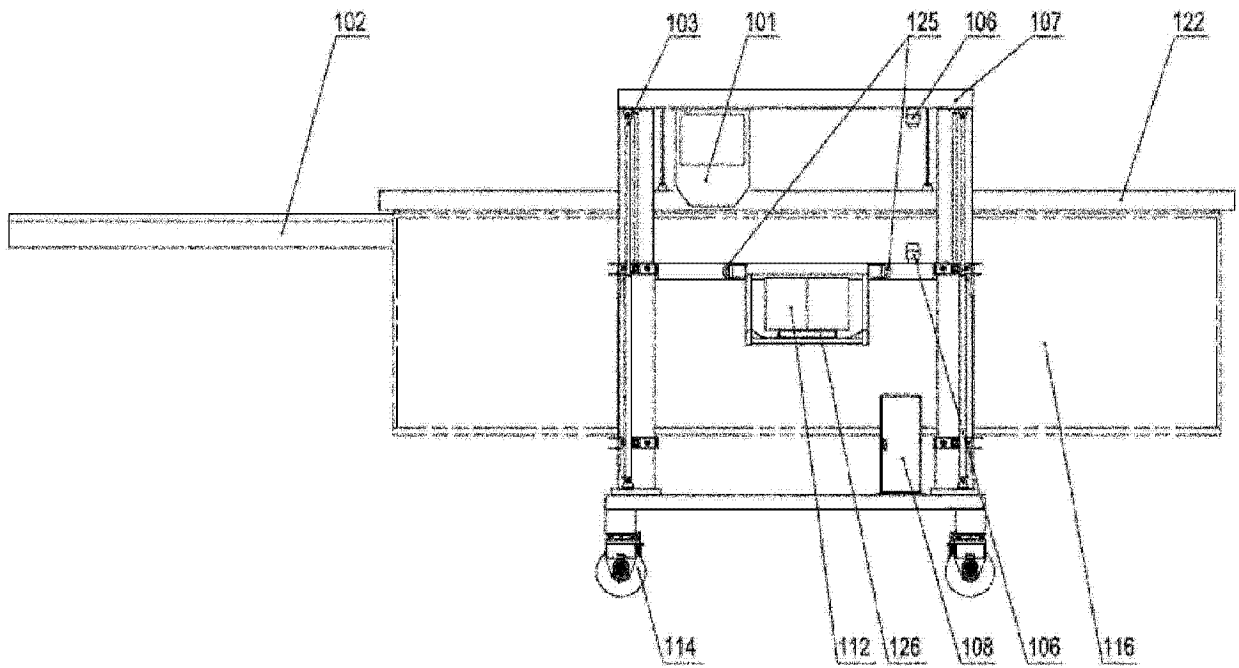


图 18

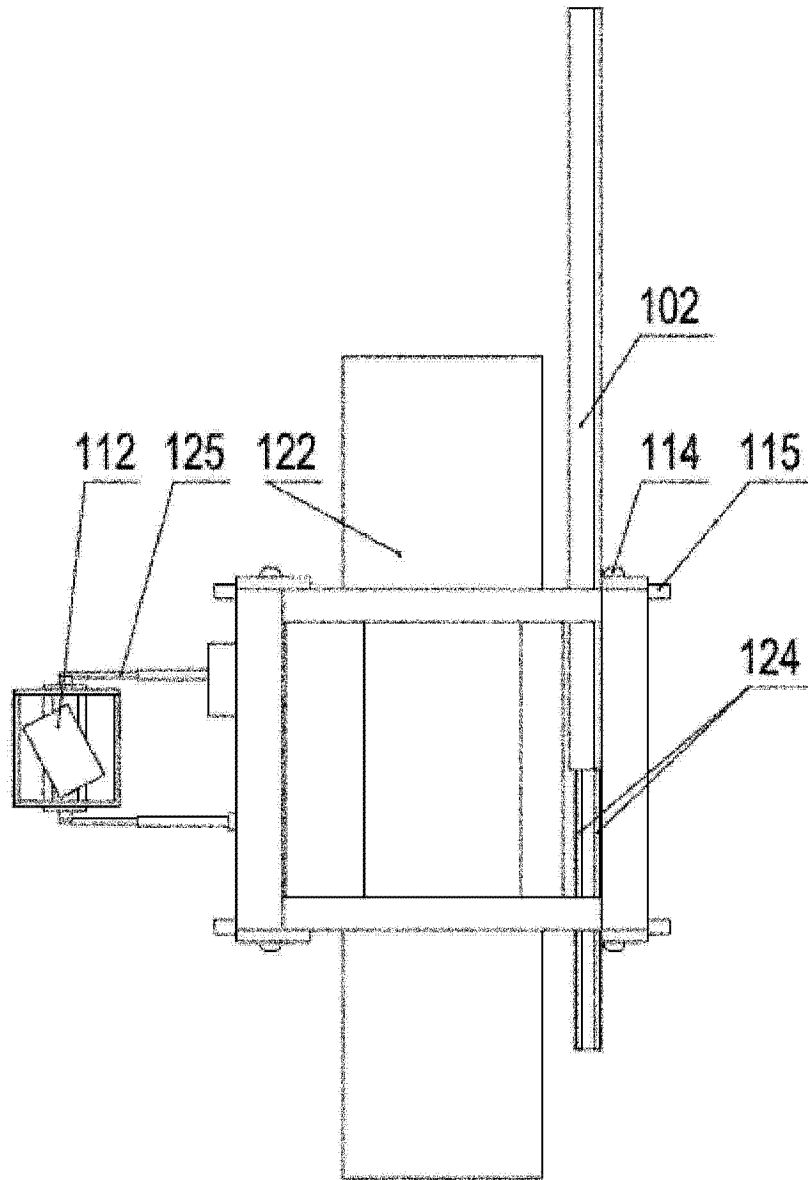


图 19

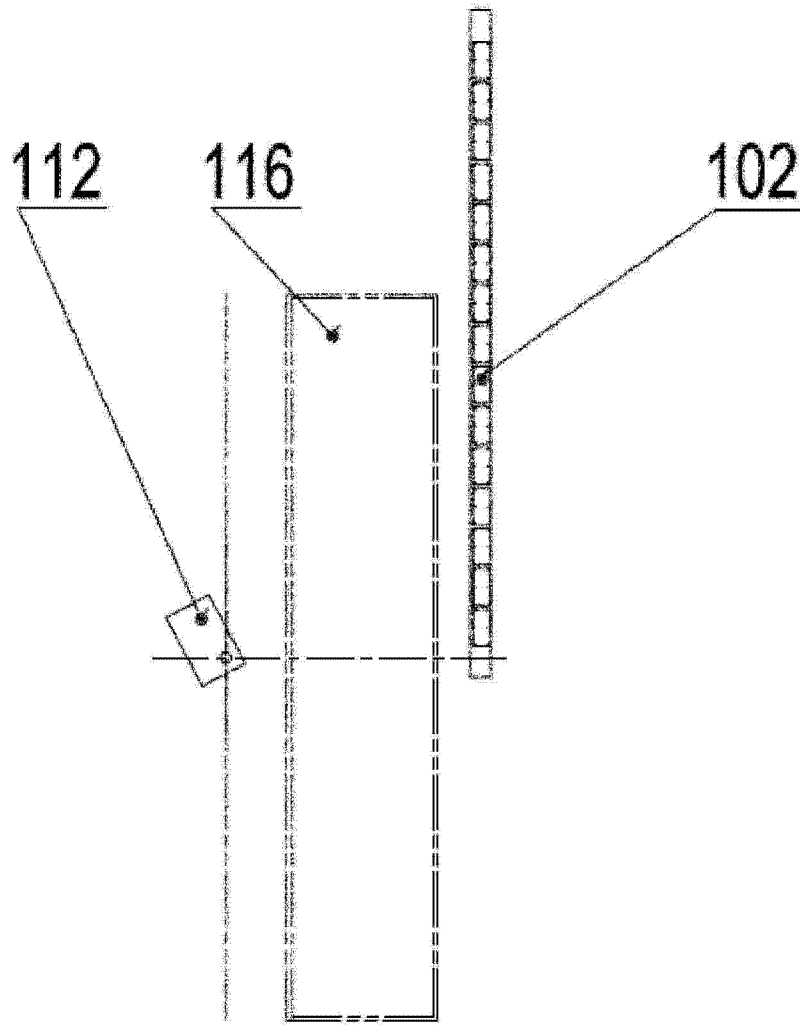


图 20

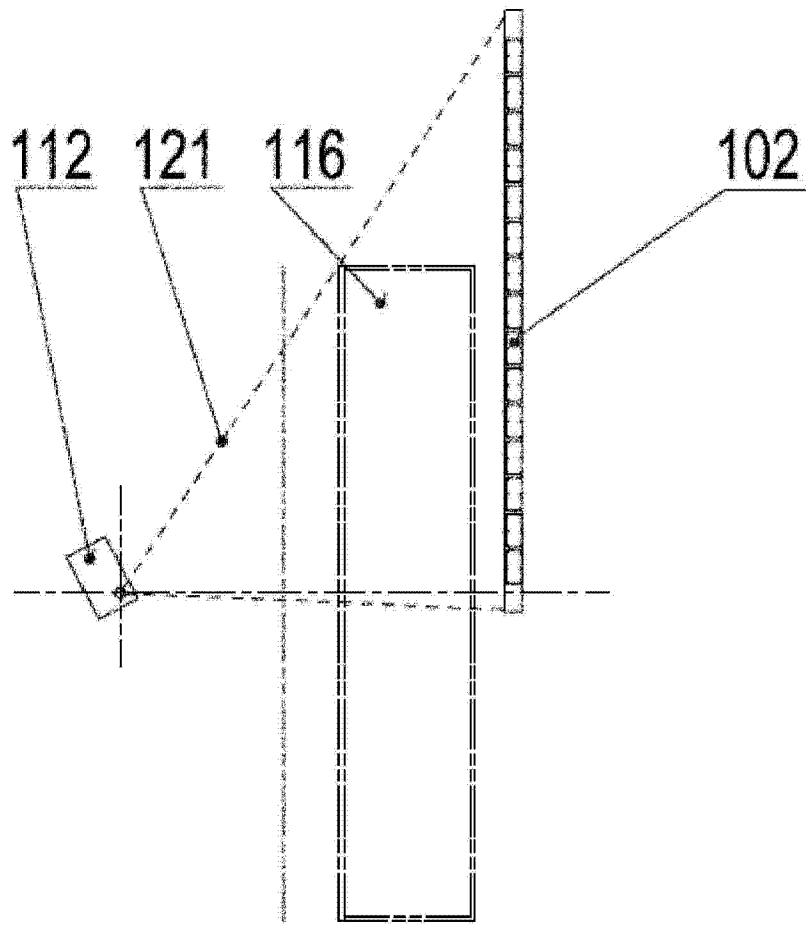


图 21



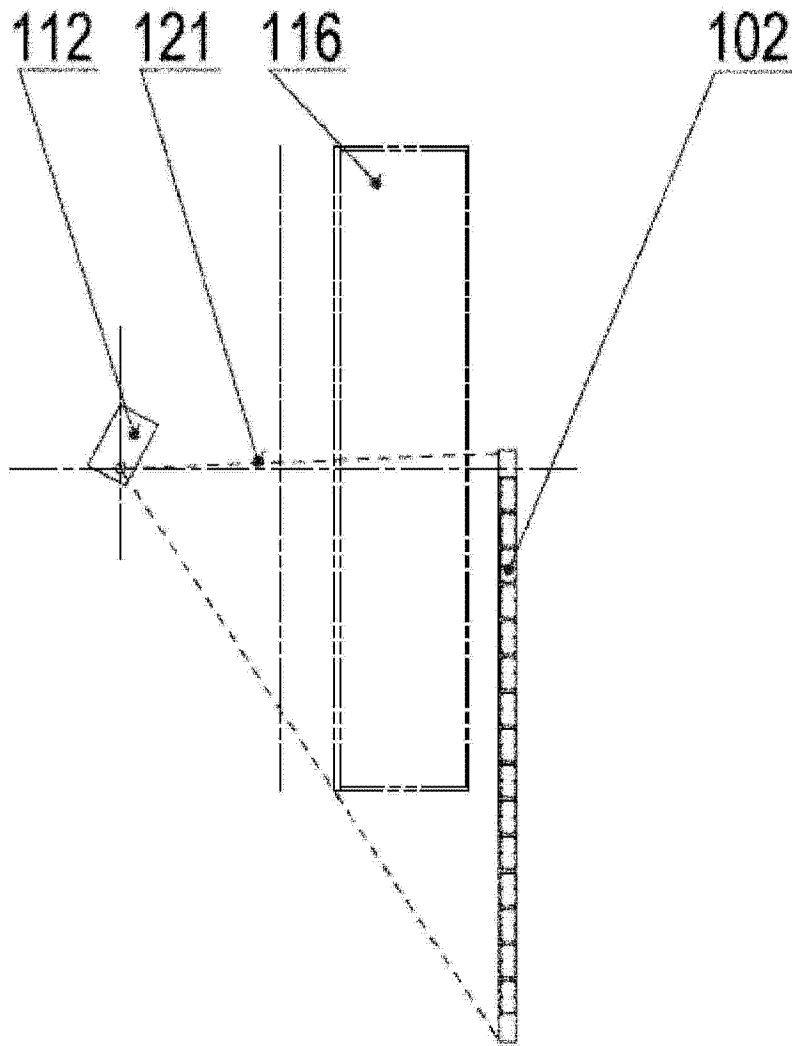


图 22

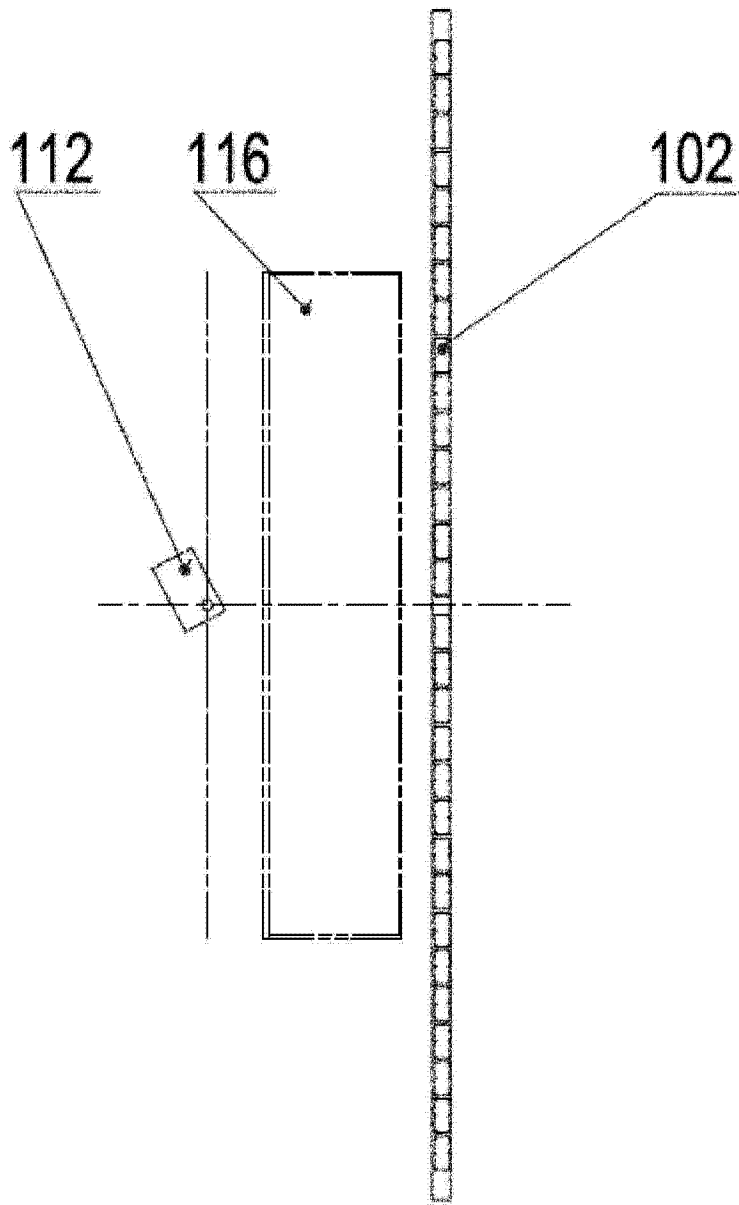


图 23

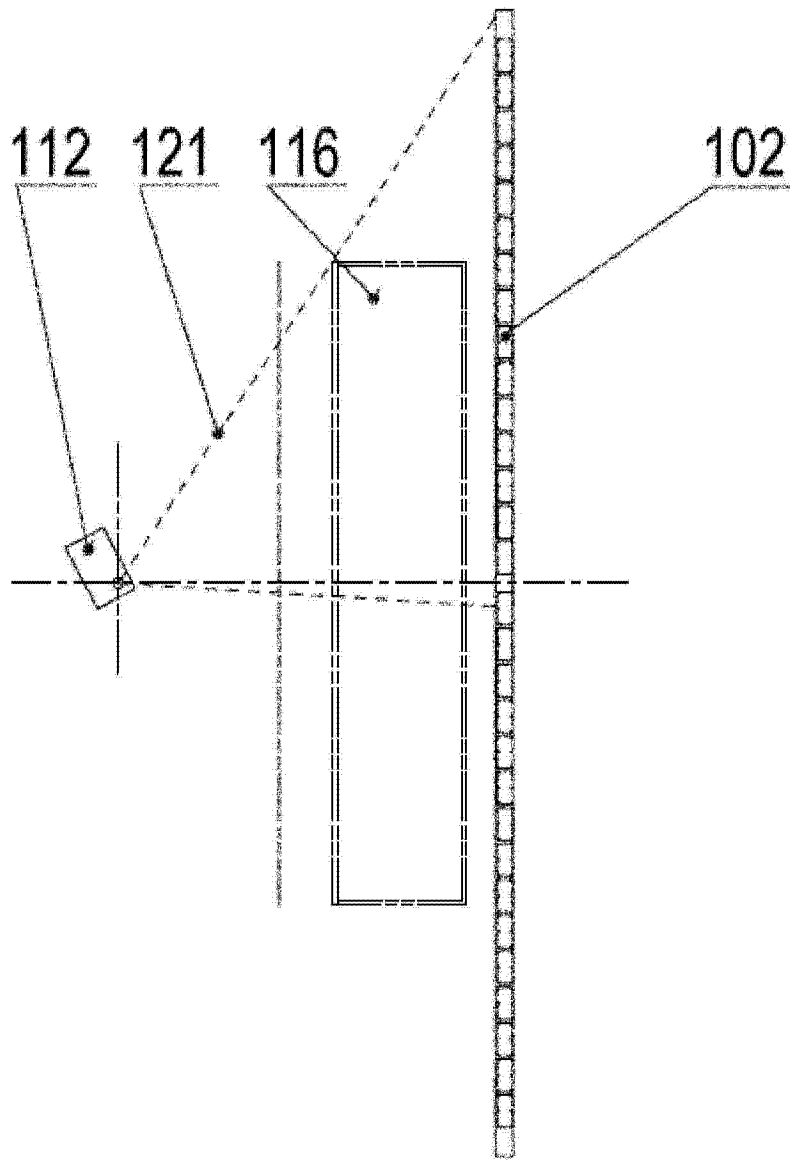


图 24

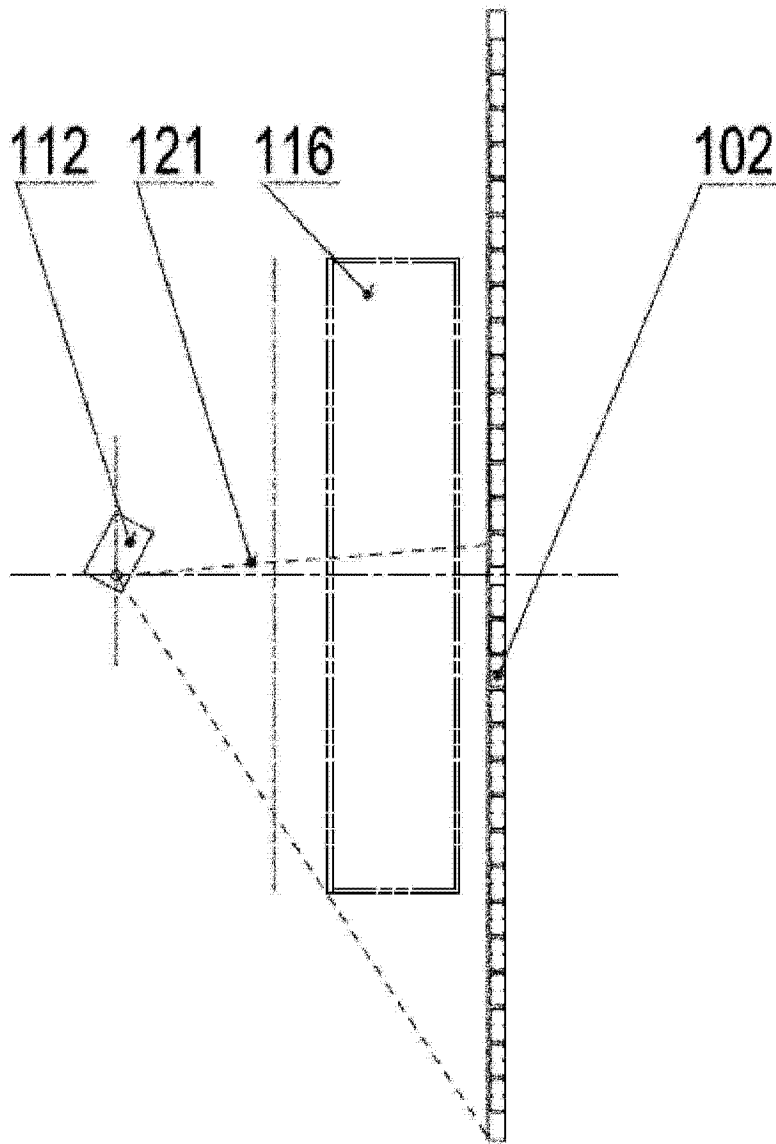


图 25

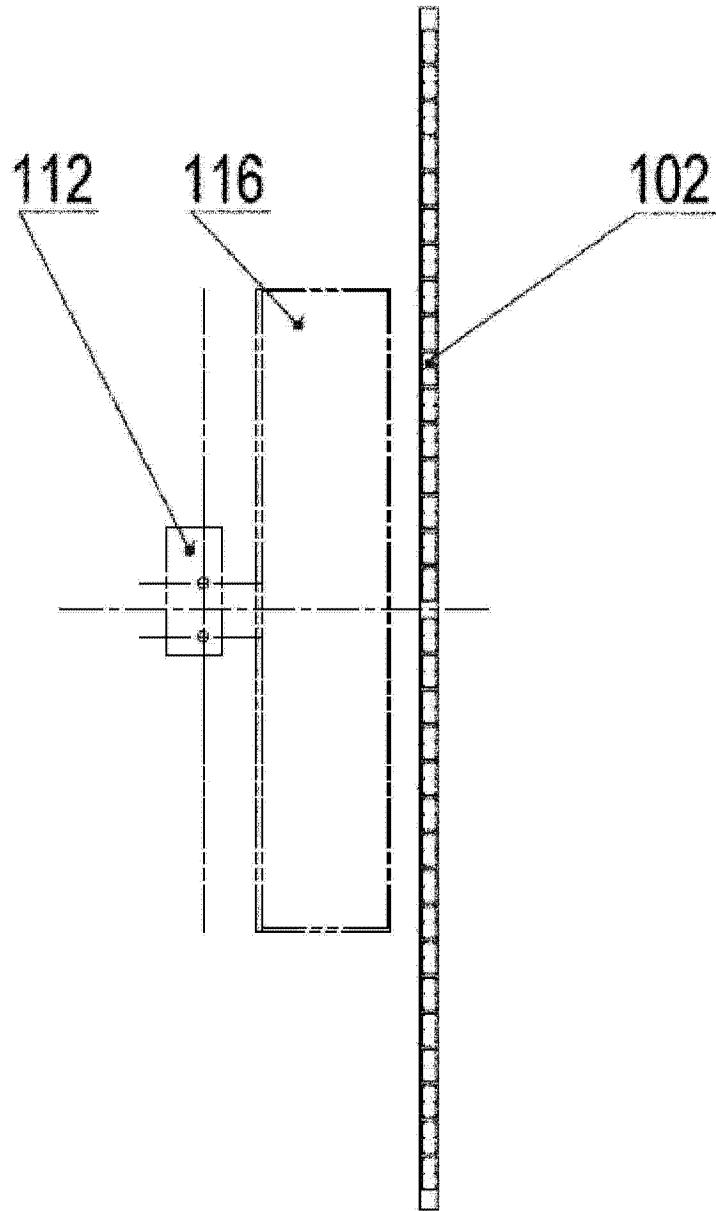


图 26

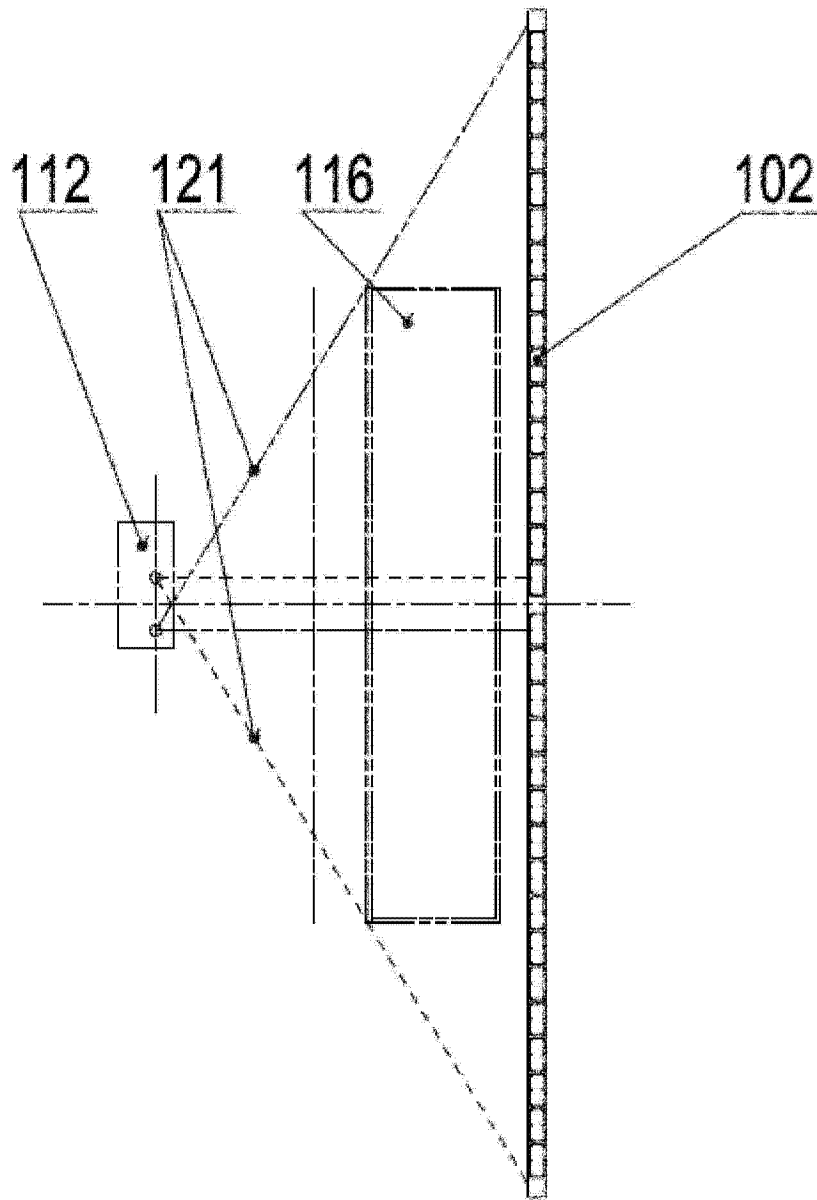


图 27