(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118650550 A
(43)申请公布日 2024.09.17

(21)申请号 202410983142.8

(22)申请日 2024.07.22

(71)申请人 四川蜀旺辰昇新材料有限责任公司
地址 618000 四川省德阳市罗江区金山镇红玉路创新创业孵化园

(72)发明人 李继云 代博文 胡钤苇 李岗

(74)专利代理机构 青岛海誉知识产权代理有限公司 37421
专利代理师 唐修豪

(51)Int.Cl.
B24B 37/00(2012.01)
B24B 37/27(2012.01)
B24B 37/34(2012.01)
B24B 9/10(2006.01)
B24B 27/00(2006.01)
B24B 47/16(2006.01)
B24B 41/02(2006.01)

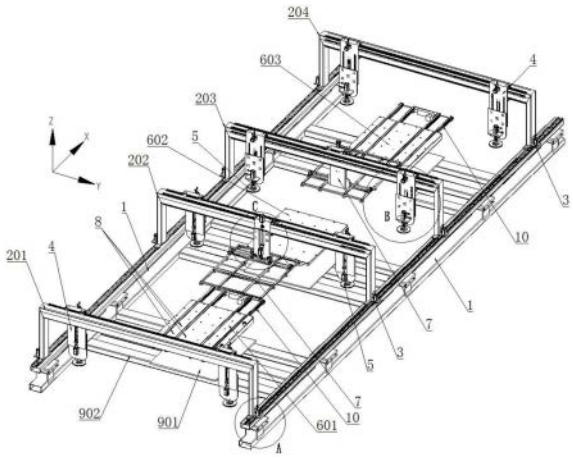
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

玻璃基板研磨装置

(57)摘要

本发明公开了一种玻璃基板研磨装置,涉及玻璃研磨技术领域。其技术方案为:包括基座,基座两侧设置轨道,轨道上横跨有门架一、门架二、门架三和门架四,四个门架与轨道间设置X向移动组件;四个门架上设置两个安装板一,安装板一安装有研磨组件,安装板一与门架间设置Y向移到组件,带动研磨组件沿门架移动,安装板一与研磨组件间设置Z向移到组件,带动研磨组件上下移动;基座上设置有定位平台、研磨平台和输出平台,门架二和门架三上设置有移载组件,将玻璃在各平台间传送。本发明通过设置四个门架以及可XYZ向移动的研磨组件,实现了对玻璃长边和短边的同时研磨,大大提高了玻璃研磨效率。



CN 118650550 A

1.玻璃基板研磨装置,其特征在于,包括基座,基座的两侧设置有轨道(1),轨道(1)上沿玻璃传送方向横跨有四个门架,依次为门架一(201)、门架二(202)、门架三(203)和门架四(204),四个门架与轨道(1)之间设置有X向移动组件,带动门架沿轨道(1)移动;四个门架上分别设置有两个安装板一(4),安装板一(4)上安装有研磨组件(5),门架一(201)和门架四(204)分别通过研磨组件(5)对玻璃的两个短边进行研磨,门架二(202)和门架三(203)分别通过研磨组件(5)对玻璃的两个长边进行研磨,安装板一(4)与门架之间设置有Y向移到组件,带动研磨组件(5)沿门架移动,安装板一(4)与研磨组件(5)之间设置有Z向移到组件,带动研磨组件(5)上下移动;基座上沿玻璃传送方向依次设置有定位平台(601)、研磨平台(602)和输出平台(603),门架二(202)和门架三(203)上未设置安装板一(4)的一侧设置有移载组件(7),将玻璃从定位平台(601)移载到研磨平台(602)上进行研磨,并从研磨平台(602)移载到输出平台(603)上输出。

2.如权利要求1所述的玻璃基板研磨装置,其特征在于,所述定位平台(601)、研磨平台(602)和输出平台(603)上分别设置有若干个真空吸附孔(8)且定位平台(601)、研磨平台(602)和输出平台(603)分别通过支撑柱设置在底座(901)上,底座(901)固定在两个轨道(1)之间,定位平台(601)和输出平台(603)上分别设置有若干个条形凹槽,条形凹槽处设置有升降传送带(10),玻璃置于升降传送带(10)上。

3.如权利要求2所述的玻璃基板研磨装置,其特征在于,所述底座(901)上在定位平台(601)的四角处分别固定有四个支撑柱(1601),其中三个支撑柱(1601)顶住定位平台(601),另一个支撑柱(1601)的顶部铰接在定位平台(601)上且底座(901)上位于该支撑柱(1601)的对角处铰接有倾斜气缸(1602),倾斜气缸(1602)的活塞杆铰接在定位平台(601)底部;定位平台(601)上对应铰接的支撑柱(1601)的两侧边处分别设置有若干个定位柱(1603)。

4.如权利要求1所述的玻璃基板研磨装置,其特征在于,所述X向移到组件(3)包括设置在轨道(1)上的滑轨一(301),门架底部设置有滑块一(302),滑块一(302)设置在滑轨一(301)上;轨道(1)侧部设置有齿条(303),门架两侧分别设置有X向驱动电机(304),X向驱动电机(304)的输出端设置有齿轮(305),齿轮(305)与齿条(303)啮合;门架通过X向驱动电机(304)、齿轮(305)和齿条(303)实现在轨道(1)上的移动。

5.如权利要求1所述的玻璃基板研磨装置,其特征在于,所述研磨组件(5)包括安装板二(501),安装板一(4)上设置有上下方向的滑轨二(502),安装板二(501)上设置有滑块二,滑块二设置在滑轨二(502)上;安装板二(501)上安装有研磨电机(503),研磨电机(503)的输出端设置有研磨轮(504)。

6.如权利要求1所述的玻璃基板研磨装置,其特征在于,所述Y向移到组件包括设置在门架上下两侧的滑轨三(1101),安装板一(4)通过滑块三(1102)滑动设置在滑轨三(1101)上;门架侧部设置有齿条(303),安装板一(4)上安装有Y向驱动电机(1103),Y向驱动电机(1103)的输出端设置有齿轮(305),齿轮(305)与齿条(303)啮合;研磨组件(5)通过Y向驱动电机(1103)、齿轮(305)和齿条(303)实现在门架上的移动。

7.如权利要求1所述的玻璃基板研磨装置,其特征在于,所述移载组件(7)包括设置在门架二(202)和门架三(203)上的安装板三(701),门架二(202)和门架三(203)的上下两侧分别设置有滑轨四(702),安装板三(701)通过滑块四设置在滑轨四(702)上;安装板三

(701)通过Z向移到组件连接有安装板四(703),安装板四(703)上设置有移载支架(704),移载支架(704)底部设置有若干个吸盘(705)。

8.如权利要求7所述的玻璃基板研磨装置,其特征在于,所述Z向移到组件包括竖向设置在安装板一(4)和安装板三(701)上的滚珠丝杠(1201),滚珠丝杠(1201)由Z向驱动电机(1202)驱动,研磨组件(5)和安装板四(703)安装在滚珠丝杠(1201)的滑块上。

9.如权利要求7所述的玻璃基板研磨装置,其特征在于,所述安装板四(703)上设置有翻转轴(1301)和翻转电机(1302),翻转电机(1302)通过齿轮(305)与翻转轴(1301)传动连接,翻转轴(1301)的两端分别固定连接在移载支架(704)上,移载支架(704)在翻转电机(1302)的带动下实现水平状态和竖直状态的切换。

10.如权利要求9所述的玻璃基板研磨装置,其特征在于,所述安装板四(703)上设置有光电传感器(1401),翻转轴(1301)上设置有两个挡片(1402),其中一个挡片(1402)遮挡住移载支架(704)呈水平状时光电传感器(1401)发出的光束,另一个挡片(1402)遮挡住移载支架(704)呈竖直状态时光电传感器(1401)发出的光束。

玻璃基板研磨装置

技术领域

[0001] 本发明涉及玻璃研磨技术领域,具体涉及一种玻璃基板研磨装置。

背景技术

[0002] 目前,玻璃基板在划线完成后,需要进行边部的研磨工作,一般情况下,玻璃需要先在定位工作台上进行定位,再移载到长边研磨工作台进行长边的研磨,完成长边研磨后,长边研磨工作台进行旋转,并将玻璃基板移载到短边工作台上进行短边的研磨,完成后,再将玻璃移出。随着玻璃基板的增大,以上这种研磨方式的效率难以提升,如若提升节拍,就要提升磨边速度,从而降低了边部研磨的品质,对于当前高速自动化的产业,难以满足需求。因此,针对现有玻璃边部研磨工艺无法满足产业需求的问题,亟需提出一种新的玻璃边部研磨装置,以提高研磨效率。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是:克服现有技术的不足,提供一种玻璃基板研磨装置,通过设置四个门架以及可XYZ向移动的研磨组件,实现了对玻璃长边和短边的同时研磨,大大提高了玻璃研磨效率。

[0004] 本发明的技术方案为:

[0005] 玻璃基板研磨装置,包括基座,基座的两侧设置有轨道,轨道上沿玻璃传送方向横跨有四个门架,依次为门架一、门架二、门架三和门架四,四个门架与轨道之间设置有X向移动组件,带动门架沿轨道移动;四个门架上分别设置有两个安装板一,安装板一上安装有研磨组件,门架一和门架四分别通过研磨组件对玻璃的两个短边进行研磨,门架二和门架三分别通过研磨组件对玻璃的两个长边进行研磨,安装板一与门架之间设置有Y向移到组件,带动研磨组件沿门架移动,安装板一与研磨组件之间设置有Z向移到组件,带动研磨组件上下移动;基座上沿玻璃传送方向依次设置有定位平台、研磨平台和输出平台,门架二和门架三上未设置安装板一的一侧设置有移载组件,将玻璃从定位平台移载到研磨平台上进行研磨,并从研磨平台移载到输出平台上输出。

[0006] 优选地,所述定位平台、研磨平台和输出平台上分别设置有若干个真空吸附孔且定位平台、研磨平台和输出平台分别通过支撑柱固定在底座上,底座固定在两个轨道之间,定位平台和输出平台上分别设置有若干个条形凹槽,条形凹槽处设置有升降传送带,玻璃置于升降传送带上。

[0007] 优选地,所述底座上在定位平台的四角处分别固定有四个支撑柱,其中三个支撑柱顶住定位平台,另一个支撑柱的顶部铰接在定位平台上且底座上位于该支撑柱的对角处铰接有倾斜气缸,倾斜气缸的活塞杆铰接在定位平台底部;定位平台上对应铰接的支撑柱的两侧边处分别设置有若干个定位柱。

[0008] 优选地,所述X向移到组件包括设置在轨道上的滑轨一,门架底部设置有滑块一,滑块一设置在滑轨一上;轨道侧部设置有齿条,门架两侧分别设置有X向驱动电机,X向驱动

电机的输出端设置有齿轮,齿轮与齿条啮合;门架通过X向驱动电机、齿轮和齿条实现在轨道上的移动。

[0009] 优选地,所述研磨组件包括安装板二,安装板一上设置有上下方向的滑轨二,安装板二上设置有滑块二,滑块二设置在滑轨二上;安装板二上安装有研磨电机,研磨电机的输出端设置有研磨轮。

[0010] 优选地,所述Y向移到组件包括设置在门架上下两侧的滑轨三,安装板一通过滑块三滑动设置在滑轨三上;门架侧部设置有齿条,安装板一上安装有Y向驱动电机,Y向驱动电机的输出端设置有齿轮,齿轮与齿条啮合;研磨组件通过Y向驱动电机、齿轮和齿条实现在门架上的移动。

[0011] 优选地,所述移载组件包括设置在门架二和门架三上的安装板三,门架二和门架三的上下两侧分别设置有滑轨四,安装板三通过滑块四设置在滑轨四上;安装板三通过Z向移到组件连接有安装板四,安装板四上设置有移载支架,移载支架底部设置有若干个吸盘。

[0012] 优选地,所述Z向移到组件包括竖向设置在安装板一和安装板三上的滚珠丝杠,滚珠丝杠由Z向驱动电机驱动,研磨组件和安装板四安装在滚珠丝杠的滑块上。

[0013] 优选地,所述安装板四上设置有翻转轴和翻转电机,翻转电机通过齿轮与翻转轴传动连接,翻转轴的两端分别固定连接在移载支架上,移载支架在翻转电机的带动下实现水平状态和竖直状态的切换。

[0014] 优选地,所述安装板四上设置有光电传感器,翻转轴上设置有两个挡片,其中一个挡片遮挡住移载支架呈水平状时光电传感器发出的光束,另一个挡片遮挡住移载支架呈竖直状态时光电传感器发出的光束。

[0015] 本发明与现有技术相比,具有以下有益效果:

[0016] 本发明的研磨装置通过设置四个门架以及可XYZ向移动的研磨组件,实现了对玻璃长边和短边的同时研磨,大大提高了玻璃研磨效率。并且本发明的研磨装置中,每个门架上分别设置两个研磨组件,可对玻璃的每条边都从两侧向中间同时研磨,进一步提升了研磨效率。同时,本发明的研磨平台是固定的,减少了因研磨平台旋转精度问题而造成的研磨品质不一致性的问题,提升了产品品质。

附图说明

[0017] 图1是本发明的玻璃基板研磨装置的结构示意图。

[0018] 图2是图1在A处的局部放大图。

[0019] 图3是图1在B处的局部放大图。

[0020] 图4是图1在C处的局部放大图。

[0021] 图5是本发明的玻璃基板研磨装置研磨玻璃时的示意图。

[0022] 图6是本发明的定位平台的结构示意图。

[0023] 图7是图6在D处的局部放大图。

[0024] 图中,1、轨道;201、门架一;202、门架二;203、门架三;204、门架四;3、X向移到组件;301、滑轨一;302、滑块一;303、齿条;304、X向驱动电机;305、齿轮;4、安装板一;5、研磨组件;501、安装板二;502、滑轨二;503、研磨电机;504、研磨轮;601、定位平台;602、研磨平台;603、输出平台;7、移载组件;701、安装板三;702、滑轨四;703、安装板四;704、移载支架;

705、吸盘;8、真空吸附孔;901、底座;902、支撑板;10、升降传送带;1101、滑轨三;1102、滑块三;1103、Y向驱动电机;1201、滚珠丝杠;1202、Z向驱动电机;1301、翻转轴;1302、翻转电机;1401、光电传感器;1402、挡片;15、导轨限位器;1601、支撑柱;1602、倾斜气缸;1603、定位柱;1701、托板;1702、顶升气缸;1703、限位杆。

具体实施方式

[0025] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明中的技术方案,下面将结合本发明的实施例,对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0026] 实施例1

[0027] 如图1所示,本实施例提供了一种玻璃基板研磨装置,包括基座,基座包括设置在两侧的轨道1,轨道1上沿玻璃传送方向横跨有四个门架,依次为门架一201、门架二202、门架三203和门架四204,四个门架与轨道1之间设置有X向移动组件,带动门架沿轨道1移动。具体地,本实施例中,如图2所示,X向移到组件3包括设置在轨道1上的滑轨一301,门架底部设置有滑块一302,滑块一302与滑轨一301相适配;轨道1侧部设置有齿条303,门架两侧分别设置有X向驱动电机304,X向驱动电机304的输出端设置有齿轮305,齿轮305与齿条303啮合;X向驱动电机304带动齿轮305沿齿条303移动,从而实现门架在轨道1上的X向移动。

[0028] 如图1所示,四个门架上分别设置有两个安装板一4,安装板一4上安装有研磨组件5,门架一201和门架四204分别通过研磨组件5对玻璃的两个短边进行研磨,门架二202和门架三203分别通过研磨组件5对玻璃的两个长边进行研磨。具体地,本实施例中,如图3所示,研磨组件5包括安装板二501,安装板一4上设置有上下方向的滑轨二502,安装板二501上设置有滑块二,滑块二设置在滑轨二502上,使安装板二501滑动设置在安装板一4。同时,安装板二501上安装有研磨电机503,研磨电机503的输出端设置有研磨轮504,通过研磨电机503带动研磨轮504转动,实现对玻璃边部的研磨。

[0029] 安装板一4与门架之间设置有Y向移到组件,带动研磨组件5沿门架移动。具体地,如图3所示,Y向移到组件包括设置在门架上下两侧的滑轨三1101,安装板一4通过滑块三1102滑动设置在滑轨三1101上;门架侧部设置有齿条303,安装板一4上安装有Y向驱动电机1103,Y向驱动电机1103的输出端设置有齿轮305,齿轮305与齿条303啮合。Y向驱动电机1103带动齿轮305在齿条303上移动,从而实现设置在安装板一4上的研磨组件5在门架上的Y向移动。

[0030] 安装板一4与研磨组件5之间设置有Z向移到组件,带动研磨组件5上下移动。具体地,本实施例中,如图4所示,Z向移到组件包括竖向设置在安装板一4上的滚珠丝杠1201,滚珠丝杠1201由Z向驱动电机1202驱动,研磨组件5安装在滚珠丝杠1201的滑块上。Z向驱动电机1202带动滚珠丝杠1201动作,从而使滚珠丝杠1201上的研磨组件5在Z向移动。

[0031] 通过上述X向移到组件3、Y向移到组件和Z向移到组件,最终可以实现研磨轮504位置、高度的调整,从而使其达到待研磨的玻璃边部并对玻璃进行研磨。

[0032] 此外,如图1所示,基座上沿玻璃传送方向依次设置有定位平台601、研磨平台602和输出平台603,定位平台601、研磨平台602和输出平台603上分别设置有若干个真空吸附孔8且分别通过支撑柱设置在底座901上,底座901通过支撑板902固定在两个轨道1之间,定位平台601和输出平台603上分别设置有四个条形凹槽,条形凹槽处设置有升降传送带10,

玻璃置于升降传送带10上。本实施例中,升降传送带10通过如下结构实现升降:如图6-7所示,定位平台601和输出平台603对应玻璃传送方向的两端分别设置有托板1701和顶升气缸1702,顶升气缸1702位于托板1701下方且将托板1701顶起,托板1701将上方的升降传送带10顶起,使升降传送带10高出定位平台601和输出平台603,以便于对玻璃的传送;此外,为了防止托板1701被顶起时发生偏斜,可在定位平台601和输出平台603的两端分别设置若干个限位杆1703,托板1701底部对应限位杆1703处设置有限位孔,限位杆1703插入限位孔中,当托板1701被顶升气缸1702顶起时,限位杆1703起到对托板1701的限位作用,从而防止托板1701升降过程中发生偏斜。

[0033] 如图6所示,底座901上在定位平台601的四角处分别固定有四个支撑柱1601,其中三个支撑柱1601顶住定位平台601,另一个支撑柱1601的顶部铰接在定位平台601上且底座901上位于该支撑柱1601的对角处铰接有倾斜气缸1602,倾斜气缸1602的活塞杆铰接在定位平台601底部;定位平台601上对应铰接的支撑柱1601的两侧边处分别设置有若干个定位柱1603。

[0034] 升降传送带10将玻璃传送到定位平台601上方,定位平台601上的真空吸附孔8吹气,将玻璃浮起,顶升气缸1702活塞杆回缩,从而使升降传送带10下降至条形凹槽中使其顶部低于定位平台601顶部。随后倾斜气缸1602活塞杆伸出,使定位平台601一角翘起,玻璃也随之呈倾斜状态并在定位平台601上方滑动,直至玻璃两侧边分别抵住定位平台601上的定位柱1603,实现玻璃位置的定位,随后真空吸附孔8抽真空,将玻璃吸附固定在定位平台601上,最后倾斜气缸1602活塞杆回缩,定位平台601恢复至水平状态,完成玻璃向定位平台601的传送。输出平台603上研磨后的玻璃被从条形凹槽中升起的升降传送带10顶起,并最终输出至下一工序。

[0035] 为了实现玻璃在定位平台601、研磨平台602和输出平台603之间的传送,本实施例中,在门架二202和门架三203上未设置安装板一4的一侧设置移载组件7,实现玻璃在各平台之间的传送。具体地,如图4所示,移载组件7包括设置在门架二202和门架三203上的安装板三701,门架二202和门架三203的上下两侧分别设置有滑轨四702,安装板三701通过滑块四滑动设置在滑轨四702上;安装板三701通过Z向移到组件连接有安装板四703,安装板四703上设置有移载支架704,移载支架704底部设置有若干个吸盘705。其中,安装板三701上的Z向移到组件包括竖向设置在安装板三701上的滚珠丝杠1201,滚珠丝杠1201由Z向驱动电机1202驱动,安装板四703安装在滚珠丝杠1201的滑块上。Z向驱动电机1202带动滚珠丝杠1201动作,从而使安装板四703上的移载支架704在Z向移动,靠近或远离玻璃,以利用吸盘705吸附或放置玻璃。

[0036] 当玻璃在定位平台601、研磨平台602和输出平台603之间传送时,通过X向移动门架二202或门架三203,使移载支架704到达玻璃位置,随后向下移动移载支架704,利用吸盘705真空吸附住玻璃后向上移动移载支架704,随后再X向移动门架二202或门架三203使玻璃到达研磨平台602或输出平台603上方,向下移动移载支架704并关闭真空,将玻璃放置在研磨平台602或输出平台603上,完成玻璃在各平台之间的传送。

[0037] 此外,移载组件7在Y向位置的调整,可通过手动调整方式实现:将安装板三701从门架二202或门架三203上拆下并调整至Y向合适位置后,使用导轨限位器15将安装板三701限位固定在上下两侧的滑轨四702上,从而完成移载组件7在Y向位置的调整。

[0038] 工作原理：

[0039] 升降传送带10从定位平台601一侧将玻璃传送到定位平台601上方，随后定位平台601上的真空吸附孔8吹气，将玻璃浮起，升降传送带10下降至条形凹槽中；倾斜气缸1602使定位平台601一角翘起，玻璃在定位平台601上方滑动至两侧边抵住定位平台601上的定位柱1603，实现玻璃位置的定位；真空吸附孔8抽真空，将玻璃吸附固定在定位平台601上，最后倾斜气缸1602使定位平台601恢复至水平状态，完成玻璃向定位平台601的传送。此时，控制门架二202上的X向驱动电机304，使门架二202上的移载支架704移动至定位平台601的玻璃上方，随后Z向驱动电机1202带动移动支架向下靠近玻璃，关闭定位平台601的真空吸附，而移载支架704上的吸盘705真空吸附住玻璃；Z向驱动电机1202再带动移载支架704上升，随后X向驱动电机304带动门架二202向研磨平台602方向移动，直至其上的移载支架704移动至研磨平台602的上方，随后Z向驱动电机1202带动移动支架向下靠近研磨平台602，直至玻璃置于研磨平台602上，随后关闭吸盘705真空吸附，完成玻璃从定位平台601向研磨平台602的传送。接着研磨平台602利用真空吸附孔8固定在玻璃，即可开始对玻璃边部进行研磨。

[0040] 如图5所示，控制器控制门架一201和门架四204的X向驱动电机304带动其移动至玻璃的两个短边指定位置，并控制门架二202和门架三203的X向驱动电机304带动其移动至玻璃的两个长边指定位置，随后控制研磨电机503带动研磨轮504转动对玻璃边部进行研磨，研磨时玻璃的每条边均由两个研磨轮504分别从两侧进行研磨，最终完成整条边的研磨。

[0041] 研磨完成后，控制门架三203上的X向驱动电机304，使门架三203上的移载支架704移动至研磨平台602的玻璃上方，随后Z向驱动电机1202带动移动支架向下靠近玻璃，关闭研磨平台602的真空吸附，而移载支架704上的吸盘705真空吸附住玻璃；Z向驱动电机1202再带动移载支架704上升，随后X向驱动电机304带动门架三203向输出平台603方向移动，直至其上的移载支架704移动至输出平台603的上方，随后Z向驱动电机1202带动移动支架向下靠近输出平台603，直至玻璃置于输出平台603上，随后关闭吸盘705真空吸附，完成玻璃从研磨平台602向输出平台603的传送。最后，收进输出平台603条形凹槽中的升降传送带10升起，将玻璃顶起后输出至下一工序。

[0042] 实施例2

[0043] 在实施例1的基础上，为了避免移载支架704妨碍研磨轮504对玻璃边部进行研磨，如图4所示，可在安装板四703上设置水平的翻转轴1301和翻转电机1302，翻转电机1302通过齿轮305与翻转轴1301传动连接，翻转轴1301的两端分别固定连接在移载支架704上，移载支架704在翻转电机1302的带动下实现水平状态和竖直状态的切换。当需要将玻璃在各平台这件传送时，将移载支架704切换至水平状态；而当需要对玻璃进行研磨时，将移载支架704切换至竖直状态。

[0044] 而为了能够更精准地实现移载支架704状态的切换，如图4所示，可在安装板四703上设置光电传感器1401，翻转轴1301上设置有两个挡片1402，两个挡片1402分别遮挡住移载支架704呈水平状和竖直状态时光电传感器1401发出的光束，当光电传感器1401的光束其中一个挡片1402遮挡住时，即说明此时移载支架704已切换至水平状态或竖直状态，光电传感器1401将信号反馈给控制器，控制器即关闭翻转电机1302，完成移载支架704状态的切换。

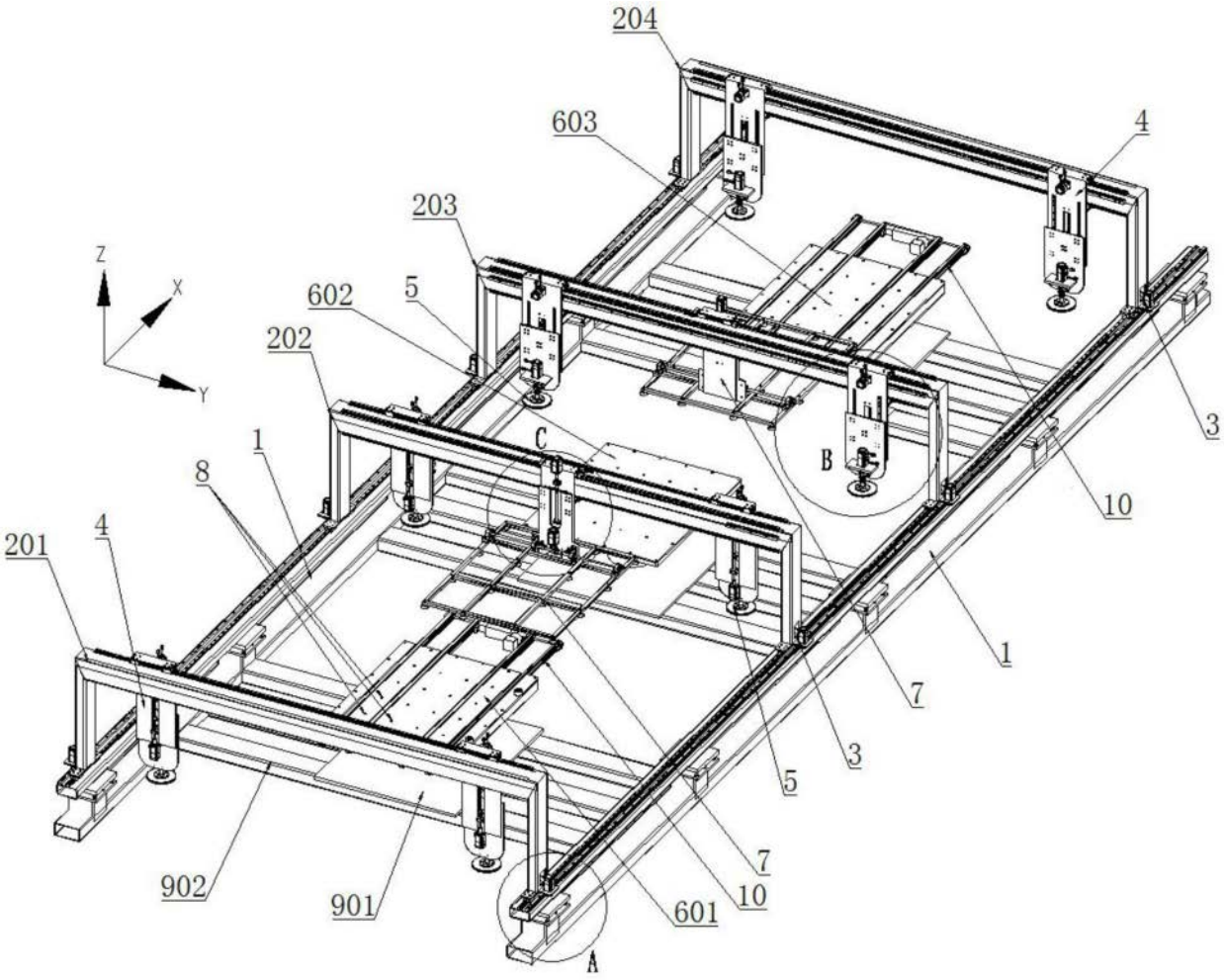


图1

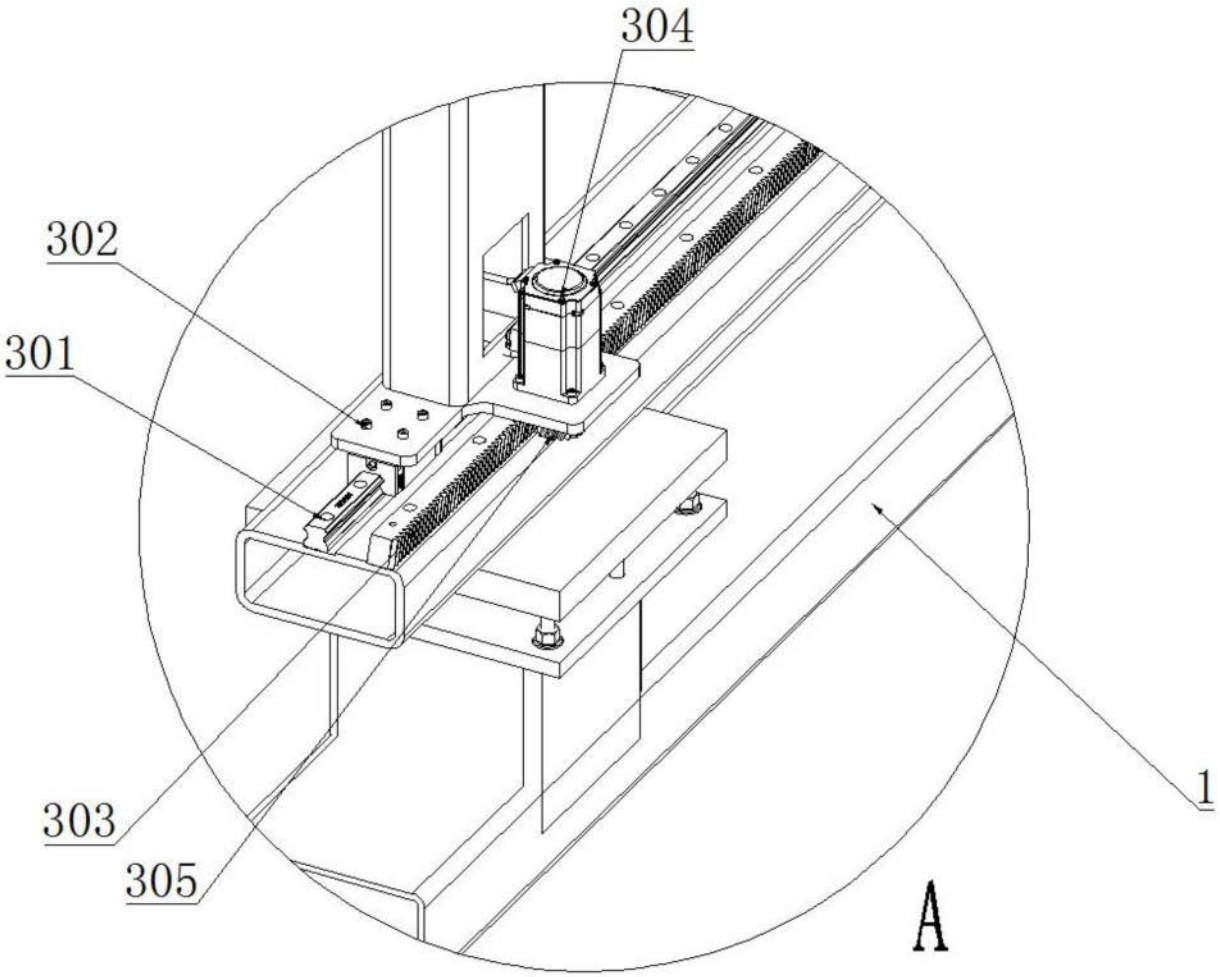


图2

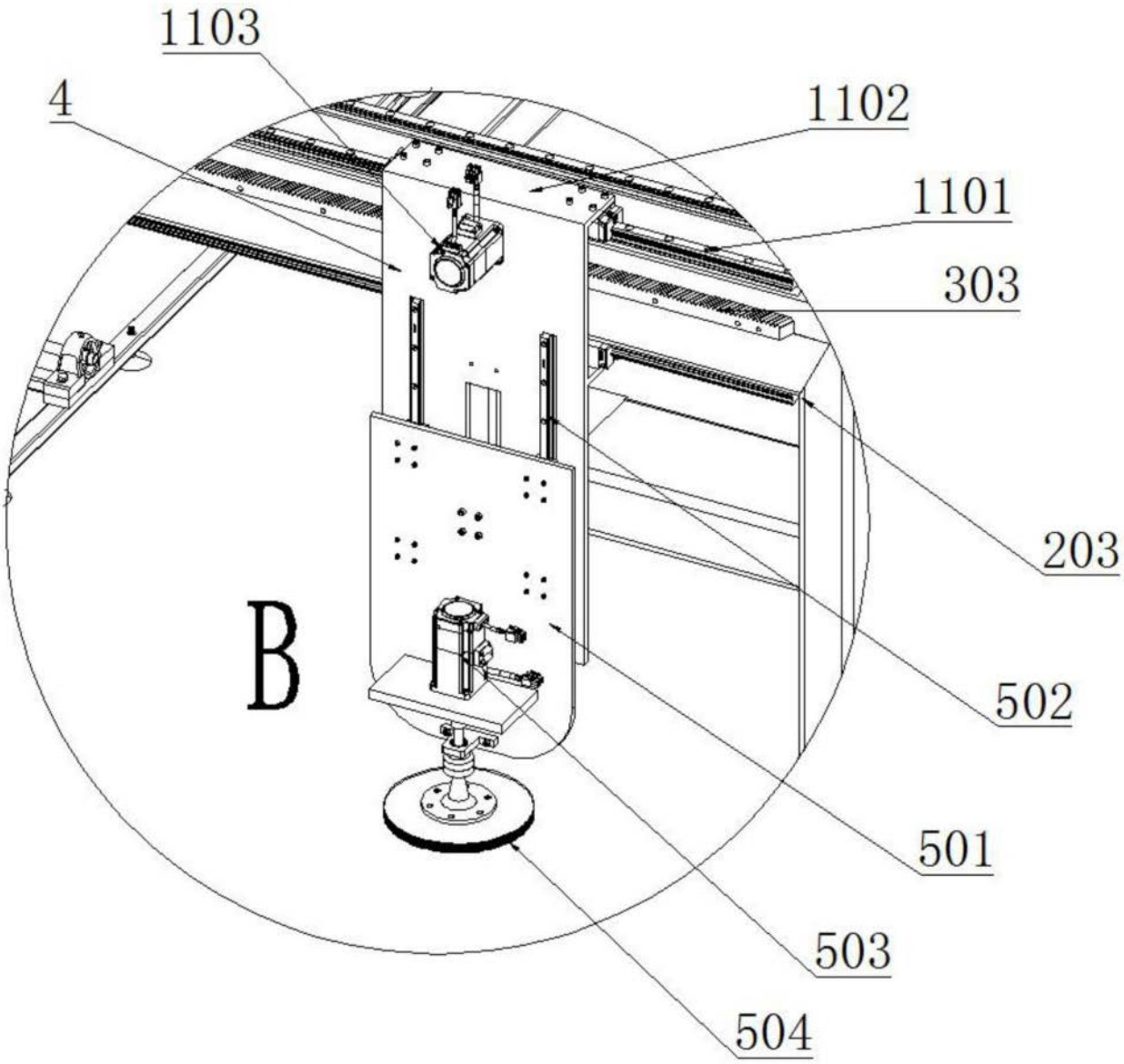


图3

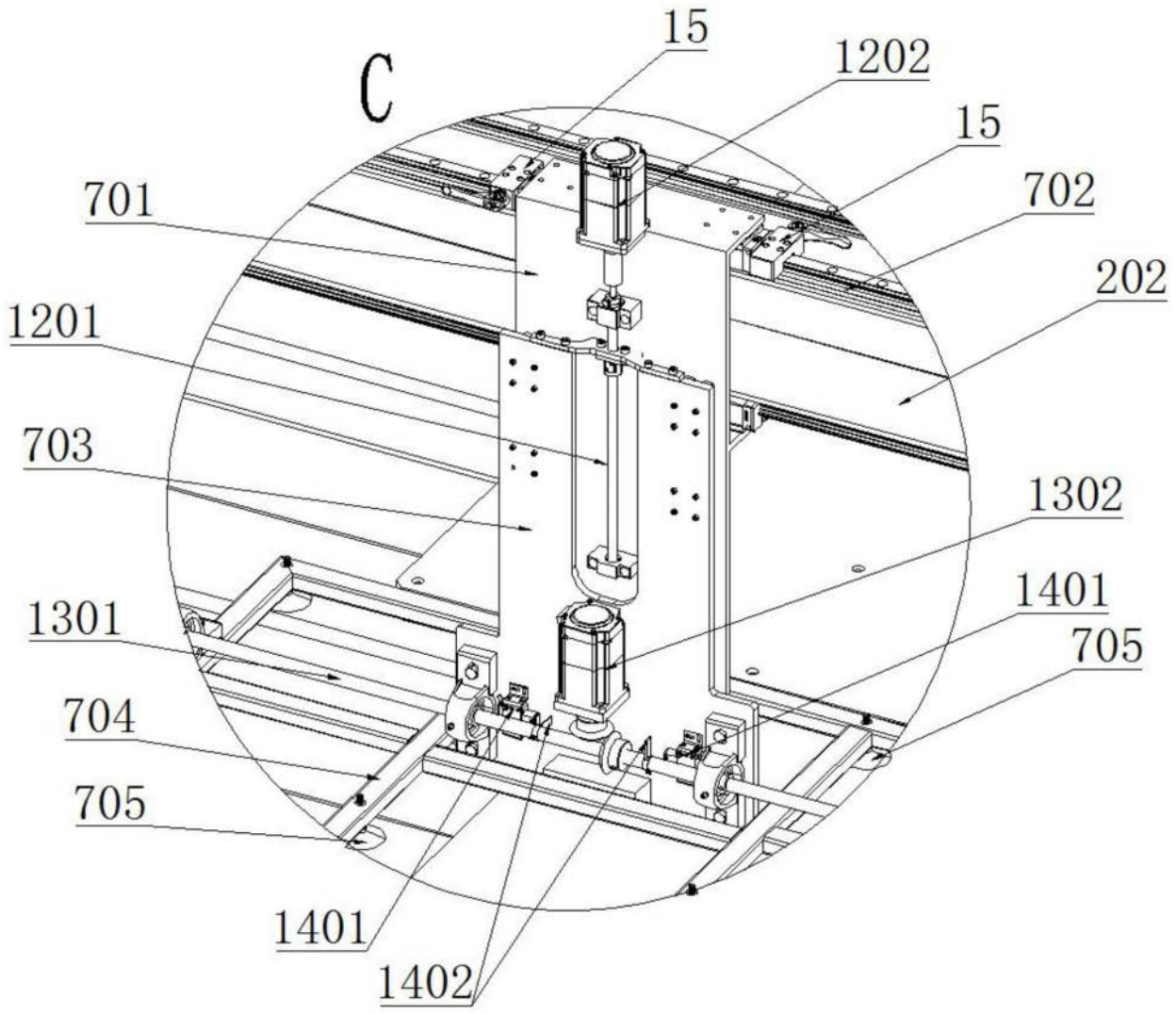

C
15
1202
15
702
202
701
1201
703
1302
1401
705
1301
704
705
1401
1402

图4

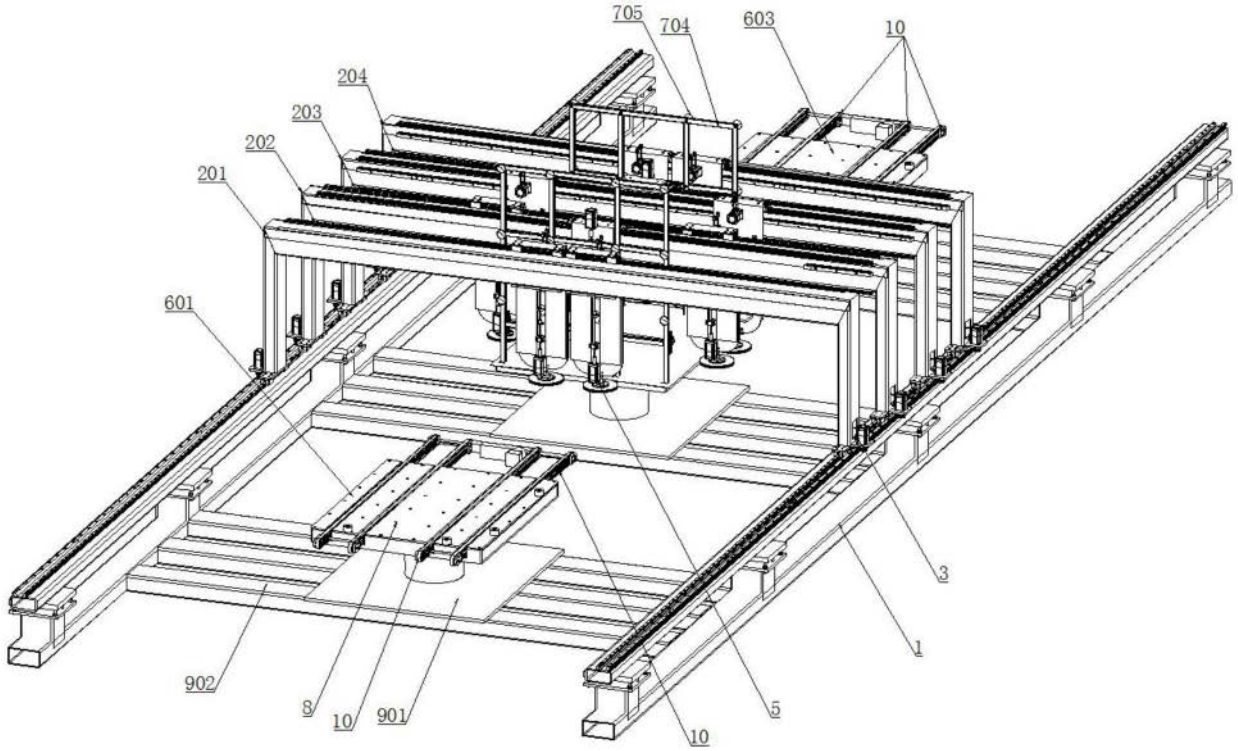

705
704
603
10
204
203
202
201
601
3
1
902
8
10
901
10
5

图5

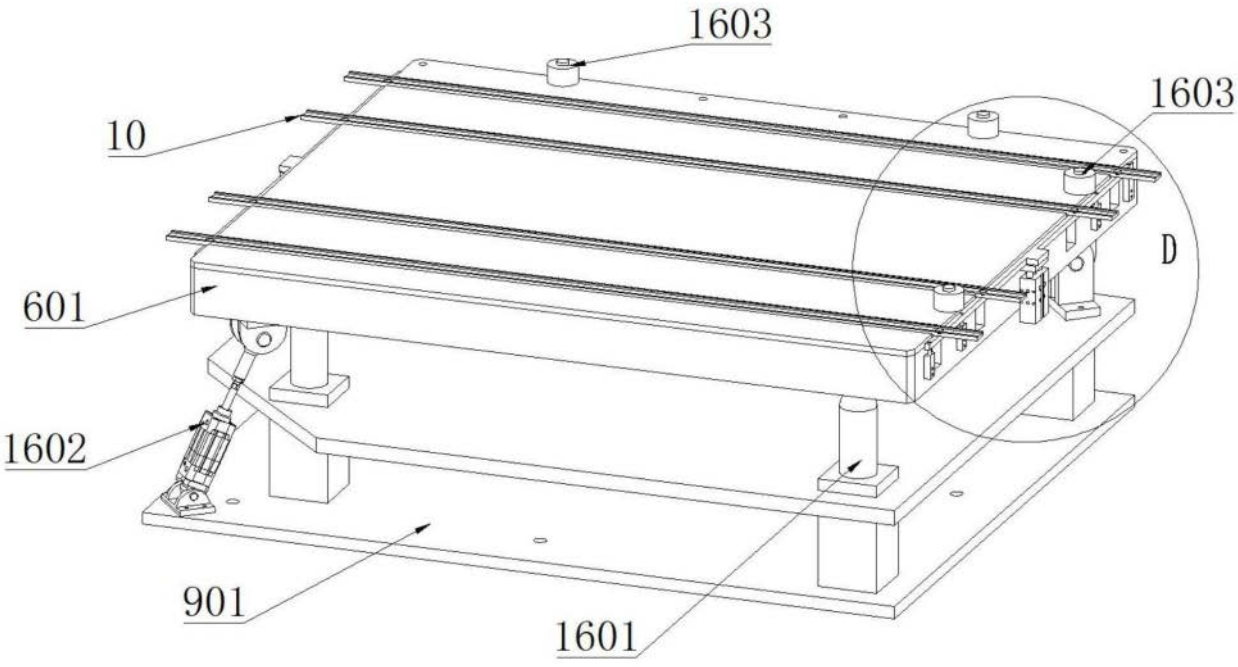

1603
1603
10
D
601
1602
901
1601

图6

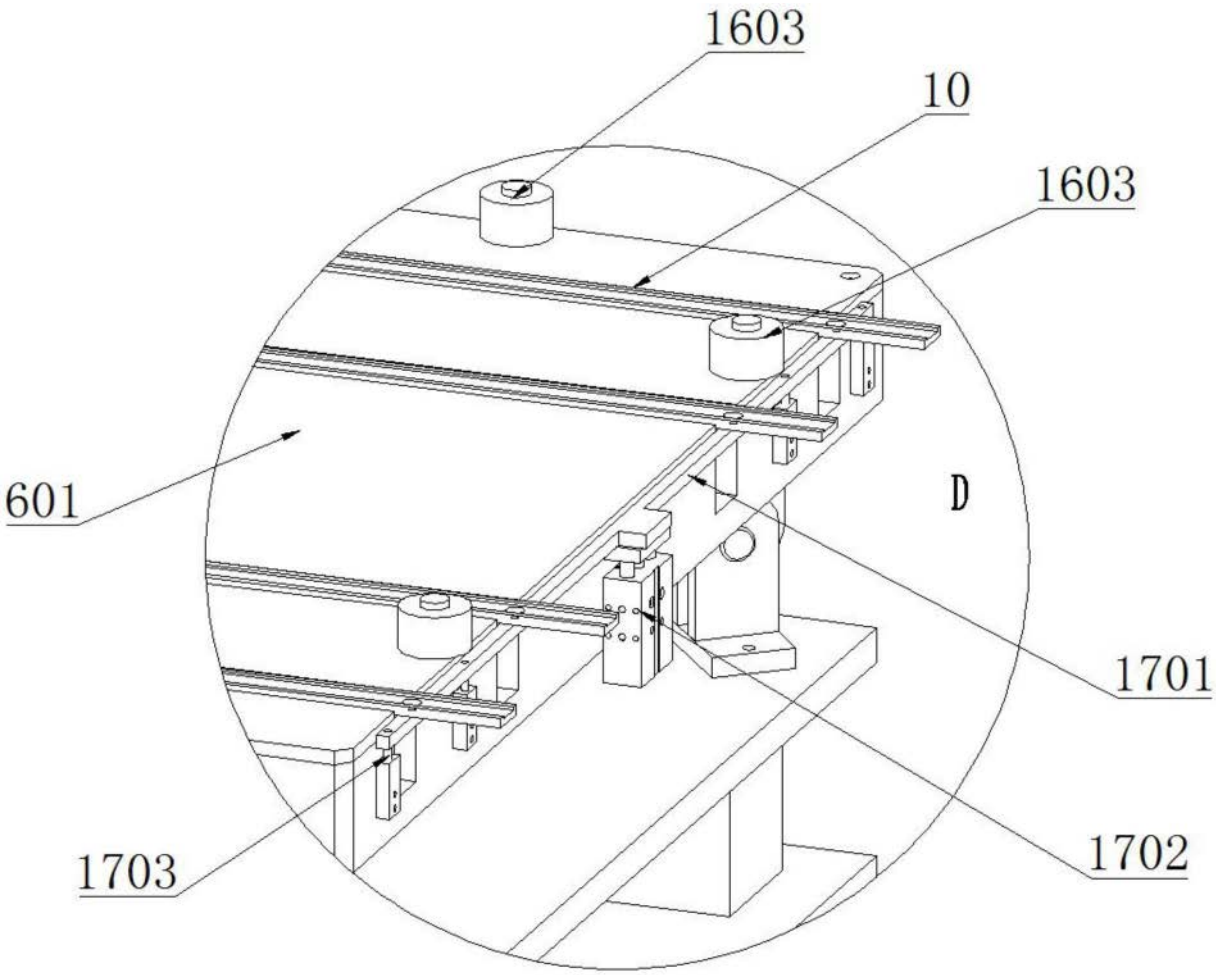


图7