(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 114457986 B
(45)授权公告日 2023.11.21

(21)申请号 202210288515.0
(22)申请日 2022.03.22
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114457986 A
(43)申请公布日 2022.05.10
(73)专利权人 中建安装集团有限公司
地址 210023 江苏省南京市栖霞区文澜路6号中建大厦
(72)发明人 刘佳杰 金树楼 黄晨浩 汪贵临 潘恒凌 夏凡 倪立
(74)专利代理机构 南京明杰知识产权代理事务所(普通合伙) 32464
专利代理师 周丹
(51)Int.Cl.
E04F 21/18(2006.01)
E04B 2/88(2006.01)
(56)对比文件
CN 110821131 A,2020.02.21
CN 109292396 A,2019.02.01
CN 215479557 U,2022.01.11
CN 215254344 U,2021.12.21
CN 112415428 A,2021.02.26
CN 110039612 A,2019.07.23
CN 108086646 A,2018.05.29
CN 210701780 U,2020.06.09
DE 202013000073 U1,2013.02.08
JP 6515414 B1,2019.05.22
审查员 李增锋

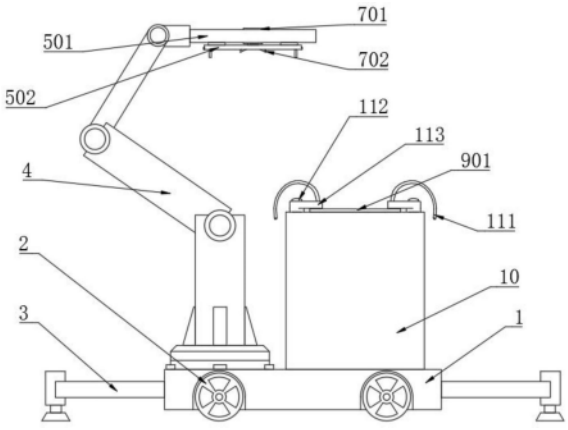
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

一种用于幕墙吊顶安装的自动化设备

(57)摘要

本发明公开了一种用于幕墙吊顶安装的自动化设备，属于建筑幕墙技术领域。本发明包括移动底座，所述移动底座上设置有四个轮子、四个支脚、机械臂、铝板仓，四个所述轮子带动移动底座进行移动，四个所述支脚对移动底座进行支撑，所述机械臂上设置有抓接组件，所述铝板仓上设置有四组上料组件，铝板仓内设置有铝板，每组所述上料组件在铝板上插入螺栓，所述抓接组件对铝板进行抓取并进行安装，本发明通过上料组件在铝板上依次放置螺栓，利用抓接组件对铝板进行准确的定置与抓取，通过设置螺钉机，铝板在龙骨上对齐定位后，利用螺钉机将铝板通过螺栓连接到龙骨上，省去了操作人员攀爬到房间顶部安装吊顶的工作，实现幕墙铝板的自动化安装。



CN 114457986 B

1.一种用于幕墙吊顶安装的自动化设备，其特征在于：包括移动底座(1)，所述移动底座(1)上设置有四个轮子(2)、四个支脚(3)、机械臂(4)、铝板仓(10)，四个所述轮子(2)带动移动底座(1)进行移动，四个所述支脚(3)对移动底座(1)进行支撑，所述机械臂(4)上设置有抓接组件，所述铝板仓(10)上设置有四组上料组件，铝板仓(10)内设置有铝板(901)，每组所述上料组件在铝板(901)上插入螺栓(902)，所述抓接组件对铝板(901)进行抓取并进行安装；

所述抓接组件包括U型头(501)，所述U型头(501)转动安装在机械臂(4)的执行端，所述U型头(501)上安装有气缸(701)，所述气缸(701)的活塞杆上安装有吸盘(702)，所述吸盘(702)对铝板(901)进行吸附，吸盘(702)上开设有一个气孔，所述气孔处安装有电磁阀，所述电磁阀对气孔进行封堵；

所述U型头(501)靠近吸盘(702)的一端设置有十字型架(502)，所述十字型架(502)上每个外伸的边缘处开设有两个相互垂直的滑槽，每个所述滑槽内滑动安装有定位销(801)，每个所述定位销(801)上设置有导向短柱，每个定位销(801)与滑槽之间设置有销子弹簧(802)，所述销子弹簧(802)套设在导向短柱上，所述U型头(501)上还滑动设置有四个螺钉机(601)，每个所述螺钉机(601)与U型头(501)之间还设置有压紧弹簧(602)，所述螺钉机(601)对螺栓(902)进行旋紧，十字型架(502)上还设置有智能激光校准仪，所述智能激光校准仪校准铝板(901)的安装位置；

所述U型头(501)靠近机械臂(4)一端的内部开设有环形通槽，所述环形通槽内活动安装有两个导电钢珠(20)，两个所述导电钢珠(20)对称设置，两个导电钢珠(20)将环形通槽分为两个腔室，其中一个所述腔室中填充有液体，所述环形通槽的内壁上对称设置有导电片，所述导电片与导电钢珠(20)相接触。

2.根据权利要求1所述的一种用于幕墙吊顶安装的自动化设备，其特征在于：所述移动底座(1)的内部中空，所述铝板仓(10)的内部与移动底座(1)的中空部分连通，所述移动底座(1)内设置有伺服电机(12)，所述伺服电机(12)的电机轴上设置有主齿轮(13)，所述铝板仓(10)的内部转动安装有第一螺杆(161)、第二螺杆(162)，所述第一螺杆(161)及第二螺杆(162)的螺纹旋向相同，第一螺杆(161)的下方连接有第一齿轮(171)，第二螺杆(162)的下方连接有第二齿轮(172)，所述第一齿轮(171)与第二齿轮(172)均与主齿轮(13)啮合传动，所述第一螺杆(161)及第二螺杆(162)上螺纹连接有升降台(18)，所述升降台(18)水平设置，升降台(18)上方设置有若干个铝板(901)。

3.根据权利要求2所述的一种用于幕墙吊顶安装的自动化设备，其特征在于：每组所述上料组件包括支撑柱(112)，所述支撑柱(112)设置在铝板仓(10)上，支撑柱(112)上转动安装有送料头(113)，所述送料头(113)与支撑柱(112)之间设置有卷簧(117)，所述支撑柱(112)上固定安装有凸轮(114)，所述送料头(113)内滑动安装有滑块(115)，所述滑块(115)与送料头(113)之间还设置有滑块弹簧(116)，所述凸轮(114)对滑块(115)进行顶推，所述滑块弹簧(116)对滑块(115)进行复位。

4.根据权利要求3所述的一种用于幕墙吊顶安装的自动化设备，其特征在于：所述送料头(113)的上端及下端开设有放料孔，所述滑块(115)上开设有与放料孔直径相同的通孔，所述通孔与放料孔相连通，上端的所述放料孔连接有输送管(111)，所述输送管(111)的一端与螺栓送料机相连接。

5.根据权利要求3所述的一种用于幕墙吊顶安装的自动化设备，其特征在于：所述伺服电机(12)的电机轴上还设置有太阳轮(14)，所述太阳轮(14)设置在主齿轮(13)下方，所述移动底座(1)上固定设置有行星架(151)，所述行星架(151)上均匀设置有三个行星轮(152)，三个所述行星轮(152)均与太阳轮(14)啮合传动，三个行星轮(152)上还连接有柱钉轮(153)，所述柱钉轮(153)上均布有若干个柱钉，所述行星架(151)上对称设置有两对导向板(154)，两对所述导向板(154)与柱钉相接触，每个所述送料头(113)上缠绕有绳索(118)，所述铝板仓(10)中开设有引导孔，所述绳索(118)在引导孔中穿过，四根所述绳索(118)的一端两两相互连接成两根长索，相连成的两根长索中部对称挂在柱钉轮(153)的两侧，所述导向板(154)对进行绳索(118)推挤。

6.根据权利要求1所述的一种用于幕墙吊顶安装的自动化设备，其特征在于：所述铝板仓(10)内还设置有四根整理条(19)，四根所述整理条(19)分别与若干个铝板(901)的四个边相接触。

一种用于幕墙吊顶安装的自动化设备

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑幕墙技术领域，具体为一种用于幕墙吊顶安装的自动化设备。

背景技术

[0002] 随着我国经济持续地快速增长，我国的建筑幕墙市场迎来了巨大发展空间，幕墙是从室内空间到室外空间的过渡层，一方面作为可供观赏的外表，另一方面体现建筑设计外观，传达建筑设计理念的基础，所以幕墙在施工安装过程中十分重要，而对于不同材料同样有可能采用不同的安装方式，其中铝板幕墙因性价比高、使用寿命长等优点，在幕墙顶棚中应用广泛。

[0003] 一般在安装过程中，由于人工安装对幕墙铝板顶棚的精准度的控制有限，庞大的数量必然会致使幕墙铝板顶棚外观板面不平整，接缝不平齐，不仅会导致打胶时胶缝不平滑、胶线不平直，还会影响整体美观，安装吊顶仍需要操作人员攀爬到房间顶部进行安装，存在一定的安全隐患，针对这些问题，结合机械技术和智能化手段，需要一种智能型幕墙铝板顶棚自动安装装置，对幕墙铝板进行自动安装，减轻操作人员的体力劳动。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种用于幕墙吊顶安装的自动化设备，以解决上述背景技术中提出的问题。

[0005] 为了解决上述技术问题，本发明提供如下技术方案：一种用于幕墙吊顶安装的自动化设备，包括移动底座，所述移动底座上设置有四个轮子、四个支脚、机械臂、铝板仓，四个所述轮子带动移动底座进行移动，四个所述支脚对移动底座进行支撑，所述机械臂上设置有抓接组件，所述铝板仓上设置有四组上料组件，铝板仓内设置有铝板，每组所述上料组件在铝板上插入螺栓，所述抓接组件对铝板进行抓取并进行安装。

[0006] 进一步的，所述抓接组件包括U型头，所述U型头转动安装在机械臂的执行端，所述U型头上安装有气缸，所述气缸的活塞杆上安装有吸盘，所述吸盘对铝板进行吸附，吸盘上开设有一个气孔，所述气孔处安装有电磁阀，所述电磁阀对气孔进行封堵。

[0007] 进一步的，所述U型头靠近吸盘的一端设置有十字型架，所述十字型架上每个外伸的边缘处开设有两个相互垂直的滑槽，每个所述滑槽内滑动安装有定位销，每个所述定位销上设置有导向短柱，每个定位销与滑槽之间设置有销子弹簧，所述销子弹簧套设在导向短柱上，所述U型头上还滑动设置有四个螺钉机，每个所述螺钉机与U型头之间还设置有压紧弹簧，所述螺钉机对螺栓进行旋紧，十字型架上还设置有智能激光校准仪，所述智能激光校准仪校准铝板的安装位置，对铝板进行抓取时，机械臂带动U型头以及十字型架靠近铝板仓，十字型架上的四对定位销向铝板的四个角靠近，定位销上的斜切面最先与铝板接触，每个销子弹簧受到定位销推挤的作用力，所有销子弹簧所收缩的程度相同，当定位销的销柱面与铝板接触后，所抓取铝板的理论中心与八个定位销所围成的假想正方形中心重合，吸盘接触到铝板表面，四个螺钉机抵住铝板上的螺栓，铝板进行吸附，机械臂带动U型头以及

十字型架远离铝板仓，机械臂使U型头翻面，通过智能激光校准仪控制机械臂带动铝板接近安装位置；

[0008] 气缸带动吸盘移动，将铝板贴近房间顶部的龙骨，在压紧弹簧的作用下，四个螺钉机始终与螺栓保持接触，四个螺钉机带动螺栓转动，铝板被螺接到龙骨上，电磁阀通电，吸盘上的气孔被打开，吸盘的内部与外部连通，内外气压相同，吸盘失去吸力，机械臂带动U型头离开。

[0009] 进一步的，所述U型头靠近机械臂一端的内部开设有环形通槽，所述环形通槽内活动安装有两个导电钢珠，两个所述导电钢珠对称设置，两个导电钢珠将环形通槽分为两个腔室，其中一个所述腔室中填充有液体，所述环形通槽的内壁上对称设置有导电片，所述导电片与导电钢珠相接触，机械臂带动U型头翻面时，环形通槽内的两个导电钢珠随着液体液面一直保持水平，U型头翻过半周时，两个导电钢珠均与一个导电片相接触，腔室中填充的液体为导电体，两个导电片连接着检测电路的两极，检测电路检测到有电流通过，表明翻面后回到水平状态，以确保铝板与房间顶部的龙骨完全贴合，螺接后不存在角度错位，提高整体美观性。

[0010] 进一步的，所述移动底座的内部中空，所述铝板仓的内部与移动底座的中空部分连通，所述移动底座内设置有伺服电机，所述伺服电机的电机轴上设置有主齿轮，所述铝板仓的内部转动安装有第一螺杆、第二螺杆，所述第一螺杆及第二螺杆的螺纹旋向相同，第一螺杆的下方连接有第一齿轮，第二螺杆的下方连接有第二齿轮，所述第一齿轮与第二齿轮均与主齿轮啮合传动，所述第一螺杆及第二螺杆上螺纹连接有升降台，所述升降台水平设置，升降台上方设置有若干个铝板，伺服电机带动主齿轮转动，主齿轮带动第一齿轮与第二齿轮进行转动，且第一齿轮与第二齿轮的转动方向相同，第一齿轮带动第一螺杆随之旋转，第二齿轮带动第二螺杆进行转动，升降台在第一螺杆与第二螺杆的带动下进行向上移动，将铝板抬出铝板仓，以便与机械臂的抓取。

[0011] 进一步的，每组所述上料组件包括支撑柱，所述支撑柱设置在铝板仓上，支撑柱上转动安装有送料头，所述送料头与支撑柱之间设置有卷簧，所述支撑柱上固定安装有凸轮，所述送料头内滑动安装有滑块，所述滑块与送料头之间还设置有滑块弹簧，所述凸轮对滑块进行顶推，所述滑块弹簧对滑块进行复位。

[0012] 进一步的，所述送料头的上端及下端开设有放料孔，所述滑块上开设有与放料孔直径相同的通孔，所述通孔与放料孔相连通，上端的所述放料孔连接有输送管，所述输送管的一端与螺栓送料机相连接，螺栓送料机将螺栓通过输送管传送到送料头处，螺栓通过上端放料孔进入到滑块中，在需要上料时，送料头处向铝板的开孔处转动，旋转的过程中，凸轮推动滑块移动，当下端放料孔与铝板上的开孔对齐后，滑块移动到下端放料孔处，螺栓从滑块中穿过下端放料孔掉落到铝板上的孔中，上料结束后，送料头转回原位，滑块在滑块弹簧的作用下复位，下一个螺栓通过上端放料孔进入到滑块内。

[0013] 进一步的，所述伺服电机的电机轴上还设置有太阳轮，所述太阳轮设置在主齿轮下方，所述移动底座上固定设置有行星架，所述行星架上均匀设置有三个行星轮，三个所述行星轮均与太阳轮啮合传动，三个行星轮上还连接有柱钉轮，所述柱钉轮上均布有若干个柱钉，所述行星架上对称设置有两对导向板，两对所述导向板与柱钉相接触，每个所述送料头上缠绕有绳索，所述铝板仓中开设有引导孔，所述绳索在引导孔中穿过，四根所述绳索的

一端两两相互连接成两根长索，相连成的两根长索中部对称挂在柱钉轮的两侧，所述导向板对进行绳索推挤，伺服电机带动主齿轮旋转的同时也带动太阳轮进行转动，经过行星减速器进行减速后，柱钉轮转过一定的角度，勾套在柱钉轮上的绳索被拉动，通过绳索带动送料头旋转，卷簧积蓄弹性势能，即在利用升降台抬升铝板的同时，转动送料头在铝板上开设的孔内放入螺栓，柱钉轮在转动中，导向板将绳索向外推挤，直到绳索脱离一个柱钉，卷簧释放弹性势能，送料头旋转复位并收卷绳索，绳索勾套到下一个柱钉之上，在上料之后将送料头收回，避免对机械臂抓取铝板造成影响。

[0014] 进一步的，所述铝板仓内还设置有四根整理条，四根所述整理条分别与若干个铝板的四个边相接触，铝板被抬升的过程中，整理条限制铝板的位置，以免装置震动造成铝板堆叠错位不齐。

[0015] 与现有技术相比，本发明所达到的有益效果是：

[0016] 1、通过上料组件在铝板上依次放置螺栓，利用带斜切边的定位销调整铝板准确的位置，利用吸盘对铝板进行抓取，在抓接组件上设置螺钉机，铝板在龙骨上对齐定位后，利用螺钉机将铝板螺接到龙骨上，省去了操作人员攀爬到房间顶部安装吊顶的工作，降低安全隐患，实现幕墙铝板的自动化安装。

[0017] 2、机械臂带动U型头翻面时，环形通槽内的两个导电钢珠随着液体液面一直保持水平，U型头翻过半周时，两个导电钢珠均与一个导电片相接触，并利用腔室中填充的液体导通检测电路，表明翻面后回到水平状态，以确保铝板与房间顶部的龙骨完全贴合，螺接后不存在角度错位，提高整体美观性。

附图说明

[0018] 附图用来提供对本发明的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与本发明的实施例一起用于解释本发明，并不构成对本发明的限制。在附图中：

[0019] 图1是本发明的整体外观结构示意图；

[0020] 图2是本发明的整体外观结构俯视图；

[0021] 图3是本发明U型头部分的内部结构示意图；

[0022] 图4是本发明U型头部分仰视的结构示意图；

[0023] 图5是本发明铝板仓的内部的结构示意图；

[0024] 图6是本发明送料头部分的安装结构示意图；

[0025] 图7是本发明柱钉轮与绳索的连接示意图；

[0026] 图8是本发明柱钉轮部分的结构示意图；

[0027] 图9是本发明U型头的内部结构示意图；

[0028] 图10是本发明定位销的结构示意图；

[0029] 图中：1、移动底座；2、轮子；3、支脚；4、机械臂；501、U型头；502、十字型架；601、螺钉机；602、压紧弹簧；701、气缸；702、吸盘；801、定位销；802、销子弹簧；901、铝板；902、螺栓；10、铝板仓；111、输送管；112、支撑柱；113、送料头；114、凸轮；115、滑块；116、滑块弹簧；117、卷簧；118、绳索；12、伺服电机；13、主齿轮；14、太阳轮；151、行星架；152、行星轮；153、柱钉轮；154、导向板；161、第一螺杆；162、第二螺杆；171、第一齿轮；172、第二齿轮；18、升降台；19、整理条；20、导电钢珠。

实施方式

[0030] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0031] 请参阅图1-图10，本发明提供技术方案：一种用于幕墙吊顶安装的自动化设备，包括移动底座1，移动底座1上设置有四个轮子2、四个支脚3、机械臂4、铝板仓10，四个轮子2带动移动底座1进行移动，四个支脚3对移动底座1进行支撑，机械臂4上设置有抓接组件，铝板仓10上设置有四组上料组件，铝板仓10内设置有铝板901，每组上料组件在铝板901上插入螺栓902，抓接组件对铝板901进行抓取并进行安装。

[0032] 移动底座1的内部中空，铝板仓10的内部与移动底座1的中空部分连通，移动底座1内设置有伺服电机12，伺服电机12的电机轴上设置有主齿轮13，铝板仓10的内部转动安装有第一螺杆161、第二螺杆162，第一螺杆161及第二螺杆162的螺纹旋向相同，第一螺杆161的下方连接有第一齿轮171，第二螺杆162的下方连接有第二齿轮172，第一齿轮171与第二齿轮172均与主齿轮13啮合传动，第一螺杆161及第二螺杆162上螺纹连接有升降台18，升降台18水平设置，升降台18上方设置有若干个铝板901，伺服电机12带动主齿轮13转动，主齿轮13带动第一齿轮171与第二齿轮172进行转动，且第一齿轮171与第二齿轮172的转动方向相同，第一齿轮171带动第一螺杆161随之旋转，第二齿轮172带动第二螺杆162进行转动，升降台18在第一螺杆161与第二螺杆162的带动下进行向上移动，将铝板901抬出铝板仓10，以便与机械臂4的抓取，铝板仓10内设置有四根整理条19，四根整理条19分别与若干个铝板901的四个边相接触，铝板901被抬升的过程中，整理条19限制铝板901的位置。

[0033] 每组上料组件包括支撑柱112，支撑柱112设置在铝板仓10上，支撑柱112上转动安装有送料头113，送料头113与支撑柱112之间设置有卷簧117，支撑柱112上固定安装有凸轮114，送料头113内滑动安装有滑块115，滑块115与送料头113之间还设置有滑块弹簧116，凸轮114对滑块115进行顶推，滑块弹簧116对滑块115进行复位，送料头113的上端及下端开设有放料孔，滑块115上开设有与放料孔直径相同的通孔，通孔与放料孔相连通，上端的放料孔连接有输送管111，输送管111的一端与螺栓送料机相连接，螺栓送料机将螺栓902通过输送管111传送到送料头113处，螺栓902通过上端放料孔进入到滑块115中，在需要上料时，送料头113处向铝板901的开孔处转动，旋转的过程中，凸轮114推动滑块115移动，当下端放料孔与铝板901上的开孔对齐后，滑块115移动到下端放料孔处，螺栓902从滑块115中穿过下端放料孔掉落到铝板901上的孔中，上料结束后，送料头113转回原位，滑块115在滑块弹簧116的作用下复位，下一个螺栓902通过上端放料孔进入到滑块115内。

[0034] 伺服电机12的电机轴上还设置有太阳轮14，太阳轮14设置在主齿轮13下方，移动底座1上固定设置有行星架151，行星架151上均匀设置有三个行星轮152，三个行星轮152均与太阳轮14啮合传动，三个行星轮152上还连接有柱钉轮153，柱钉轮153上均布有若干个柱钉，行星架151上对称设置有两对导向板154，两对导向板154与柱钉相接触，每个送料头113上缠绕有绳索118，铝板仓10中开设有引导孔，绳索118在引导孔中穿过，四根绳索118的一端两两相互连接成两根长索，相连成的两根长索中部对称挂在柱钉轮153的两侧，导向板154对进行绳索118推挤，伺服电机12带动主齿轮13旋转的同时也带动太阳轮14进行转动，

经过行星减速器进行减速后，柱钉轮153转过一定的角度，勾套在柱钉轮153上的绳索118被拉动，通过绳索118带动送料头113旋转，卷簧117积蓄弹性势能，即在利用升降台18抬升铝板901的同时，转动送料头113在铝板901上开设的孔内放入螺栓902，柱钉轮153在转动中，导向板154将绳索118向外推挤，直到绳索118脱离一个柱钉，卷簧117释放弹性势能，送料头113旋转复位并收卷绳索118，绳索118勾套到下一个柱钉之上。

[0035] 抓接组件包括U型头501，U型头501转动安装在机械臂4的执行端，U型头501上安装有气缸701，气缸701的活塞杆上安装有吸盘702，吸盘702对铝板901进行吸附，吸盘702上开设有一个气孔，气孔处安装有电磁阀(图中未画出)，电磁阀对气孔进行封堵，U型头501靠近吸盘702的一端设置有十字型架502，十字型架502上每个外伸的边缘处开设有两个相互垂直的滑槽，每个滑槽内滑动安装有定位销801，每个定位销801上设置有导向短柱，每个定位销801与滑槽之间设置有销子弹簧802，销子弹簧802套设在导向短柱上，U型头501上还滑动设置有四个螺钉机601，每个螺钉机601与U型头501之间还设置有压紧弹簧602，螺钉机601对螺栓902进行旋紧，十字型架502上还设置有智能激光校准仪，智能激光校准仪校准铝板901的安装位置，对铝板901进行抓取时，机械臂4带动U型头501以及十字型架502靠近铝板仓10，十字型架502上的四对定位销801向铝板901的四个角靠近，定位销801上的斜切面最先与铝板901接触，每个销子弹簧802受到定位销801推挤的作用力，所有销子弹簧802所收缩的程度相同，当定位销801的销柱面与铝板901接触后，所抓取铝板901的理论中心与八个定位销801所围成的假想正方形中心重合，吸盘702接触到铝板901表面，四个螺钉机601抵住铝板901上的螺栓902，铝板901进行吸附，机械臂4带动U型头501以及十字型架502远离铝板仓10，机械臂4使U型头501翻面，通过智能激光校准仪控制机械臂4带动铝板901接近安装位置；

[0036] 气缸701带动吸盘702移动，将铝板901贴近房间顶部的龙骨，在压紧弹簧602的作用下，四个螺钉机601始终与螺栓902保持接触，四个螺钉机601带动螺栓902转动，铝板901被螺接到龙骨上，电磁阀通电，吸盘702上的气孔被打开，吸盘702的内部与外部连通，内外气压相同，吸盘702失去吸力，机械臂4带动U型头501离开。

[0037] U型头501靠近机械臂4一端的内部开设有环形通槽，环形通槽内活动安装有两个导电钢珠20，两个导电钢珠20对称设置，两个导电钢珠20将环形通槽分为两个腔室，其中一个腔室中填充有液体，环形通槽的内壁上对称设置有导电片(图中未画出)，导电片与导电钢珠20相接触，机械臂4带动U型头501翻面时，环形通槽内的两个导电钢珠20随着液体液面一直保持水平，U型头501翻过半周时，两个导电钢珠20均与一个导电片相接触，腔室中填充的液体为导电体，两个导电片连接着检测电路的两极，检测电路检测到有电流通过，表明翻面后回到水平状态，以确保铝板901与房间顶部的龙骨完全贴合。

[0038] 本发明的工作原理：在使用该设备时，操作人员先将支脚3撑在移动底座1是四周，将若干铝板901放置在升降台18上，伺服电机12通电带动主齿轮13转动，主齿轮13带动第一齿轮171与第二齿轮172进行转动，第一齿轮171带动第一螺杆161随之旋转，第二齿轮172带动第二螺杆162进行转动，升降台18在第一螺杆161与第二螺杆162的带动下进行向上移动，将铝板901抬出铝板仓10；

[0039] 螺栓送料机将螺栓902通过输送管111进入到滑块115中，伺服电机12带动主齿轮13旋转的同时也带动太阳轮14进行转动，经过行星减速器进行减速后，柱钉轮153转过一定

的角度，勾套在柱钉轮153上的绳索118被拉动，通过绳索118带动送料头113旋转，卷簧117积蓄弹性势能，凸轮114推动滑块115移动，下端放料孔与铝板901上的开孔对齐后，滑块115也移动到下端放料孔处，螺栓902从滑块115中穿过下端放料孔掉落到铝板901上的孔中，柱钉轮153继续转动，导向板154将绳索118向外推挤，直到绳索118脱离一个柱钉，卷簧117释放弹性势能，送料头113旋转复位并收卷绳索118，绳索118勾套到下一个柱钉之上，滑块115在滑块弹簧116的作用下复位，下一个螺栓902通过上端放料孔进入到滑块115内。

[0040] 对铝板901进行抓取时，机械臂4带动U型头501以及十字型架502靠近铝板仓10，十字型架502上的四对定位销801向铝板901的四个角靠近，定位销801上的斜切面最先与铝板901接触，每个销子弹簧802受到定位销801推挤的作用力，所有销子弹簧802所收缩的程度相同，当定位销801的销柱面与铝板901接触后，所抓取铝板901的理论中心与八个定位销801所围成的假想正方形中心重合，吸盘702接触到铝板901表面，四个螺钉机601抵住铝板901上的螺栓902，铝板901进行吸附，机械臂4带动U型头501以及十字型架502远离铝板仓10，机械臂4使U型头501翻面，通过智能激光校准仪控制机械臂4带动铝板901接近安装位置，机械臂4带动U型头501翻面时，环形通槽内的两个导电钢珠20随着液体液面一直保持水平，U型头501翻过半周时，两个导电钢珠20均与一个导电片相接触，腔室中填充的液体为导电体，两个导电片连接着检测电路的两极，检测电路检测到有电流通过，表明翻面后回到水平状态，确保铝板901与房间顶部的龙骨完全贴合。

[0041] 气缸701带动吸盘702移动，将铝板901贴近房间顶部的龙骨，在压紧弹簧602的作用下，四个螺钉机601始终与螺栓902保持接触，四个螺钉机601带动螺栓902转动，铝板901被螺接到龙骨上，电磁阀通电，吸盘702上的气孔被打开，吸盘702的内部与外部连通，内外气压相同，吸盘702失去吸力，机械臂4带动U型头501离开。

[0042] 需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。

[0043] 最后应说明的是：以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，对于本领域的技术人员来说，其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

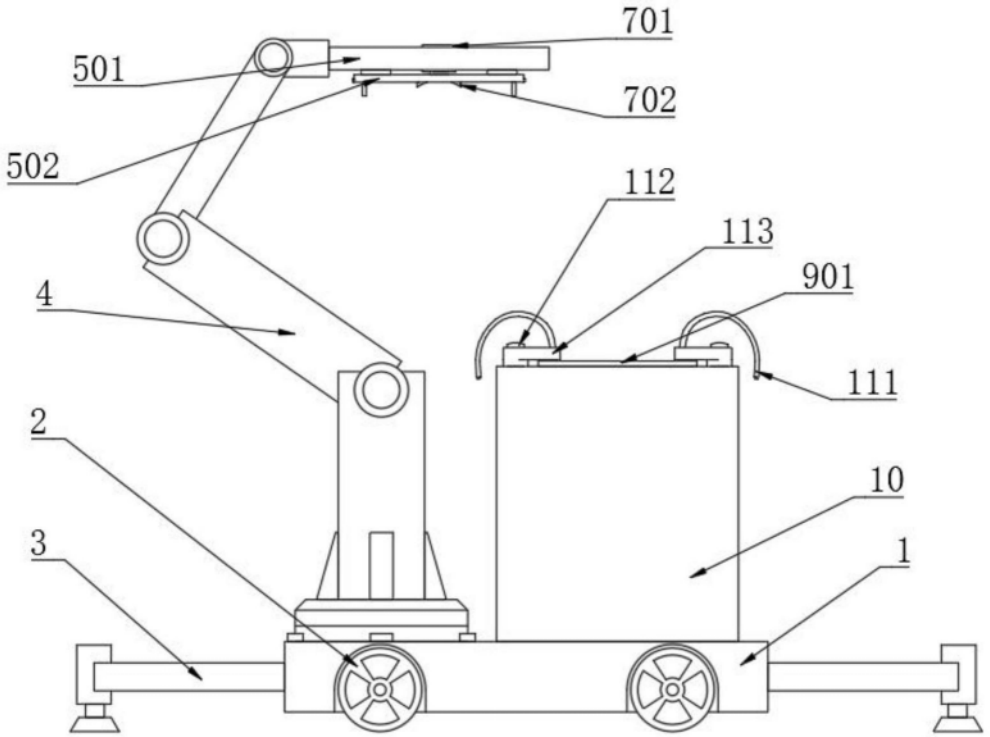

701
501
702
502
112
113
901
4
111
2
10
3
1

图1

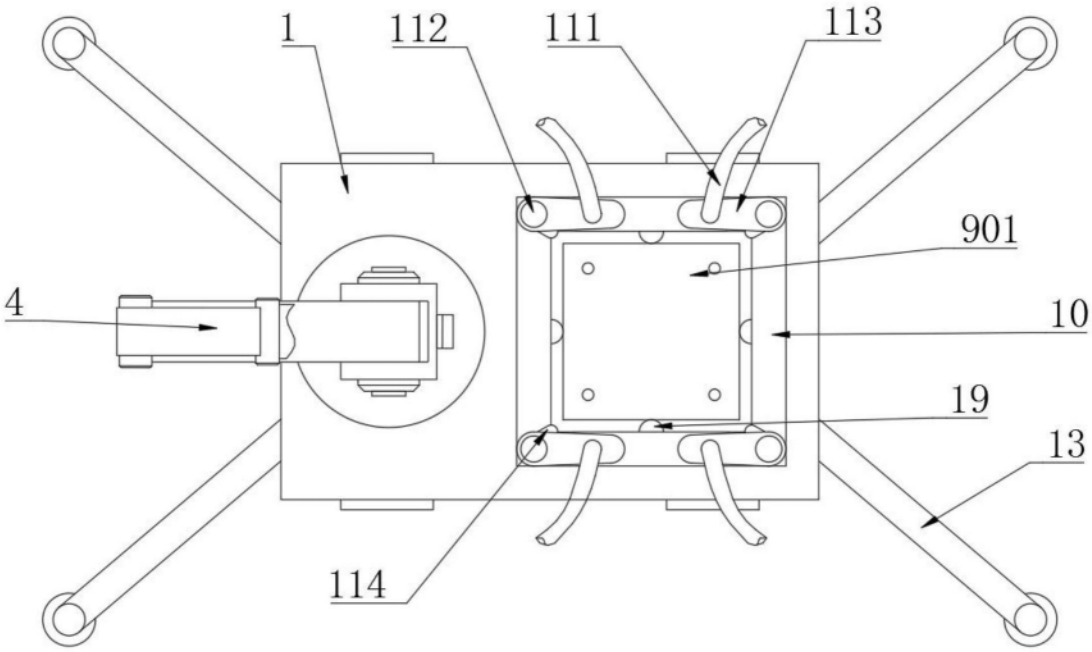

1
112
111
113
901
4
10
19
13
114

图2

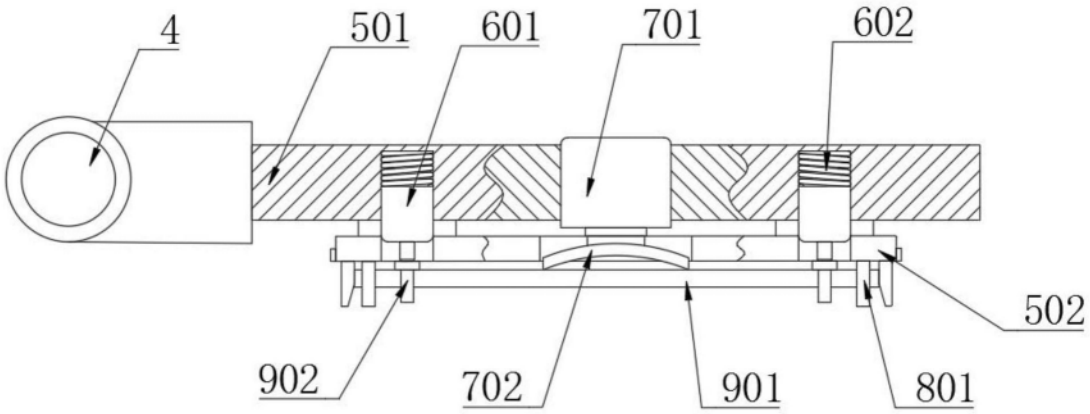


图3

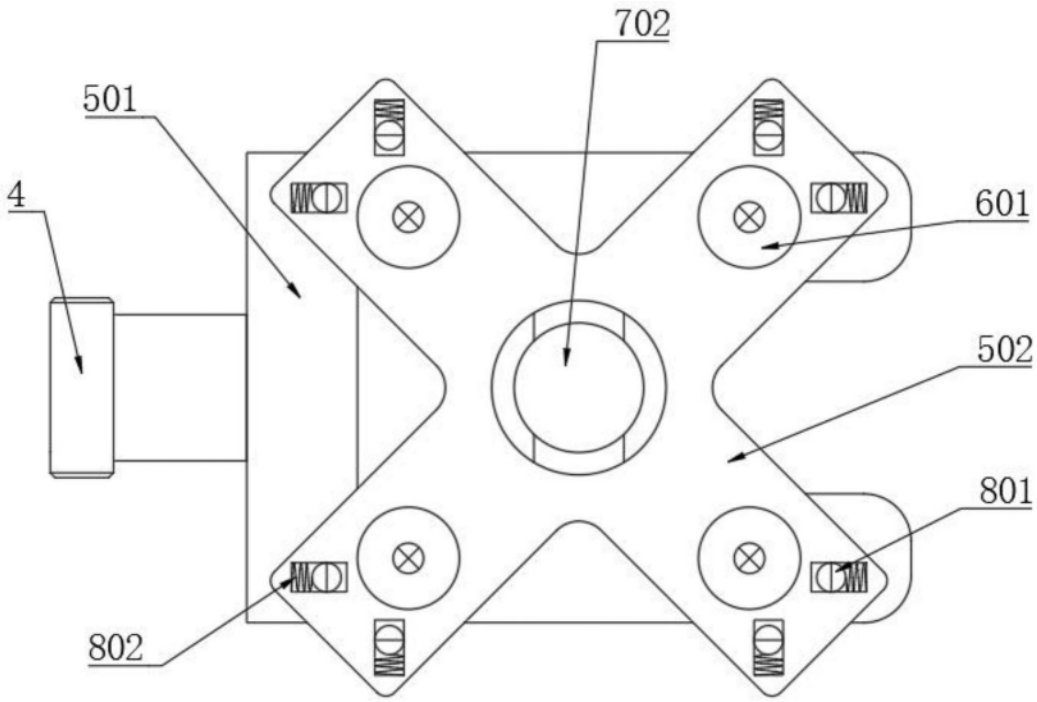


图4

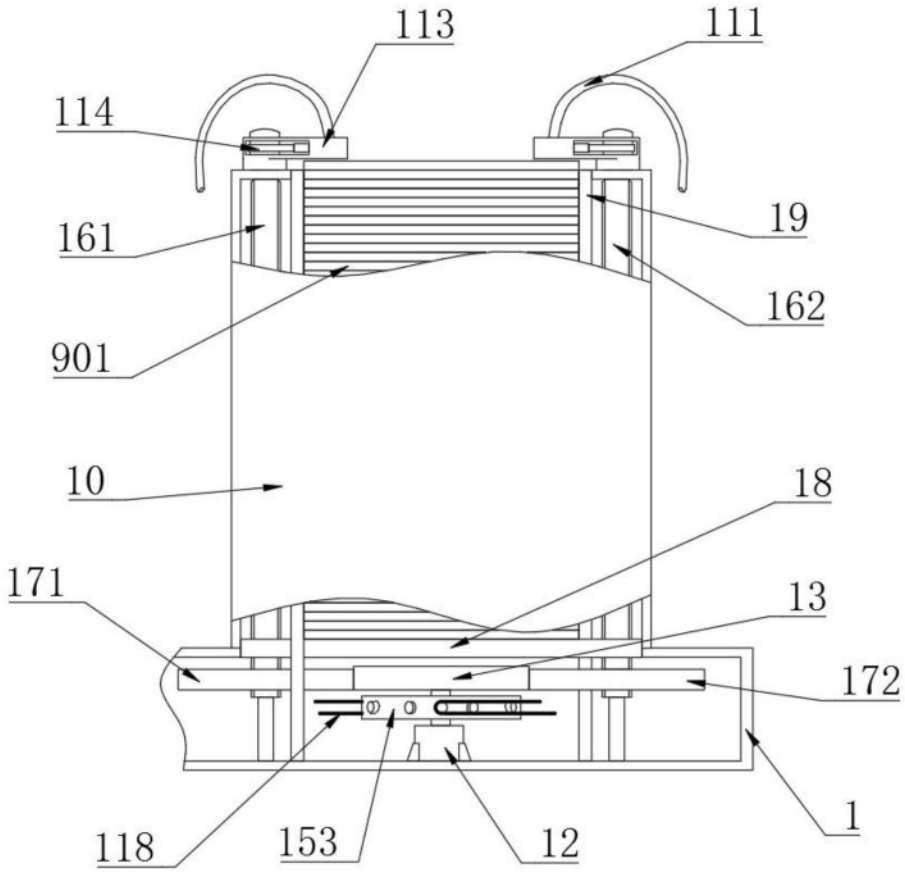


图5

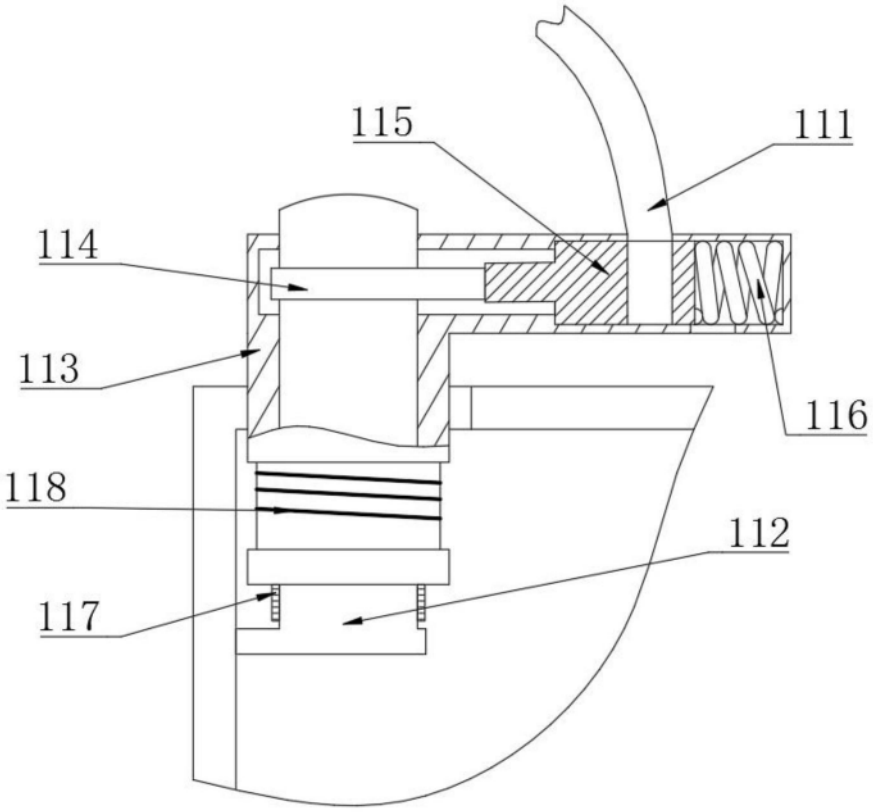


图6

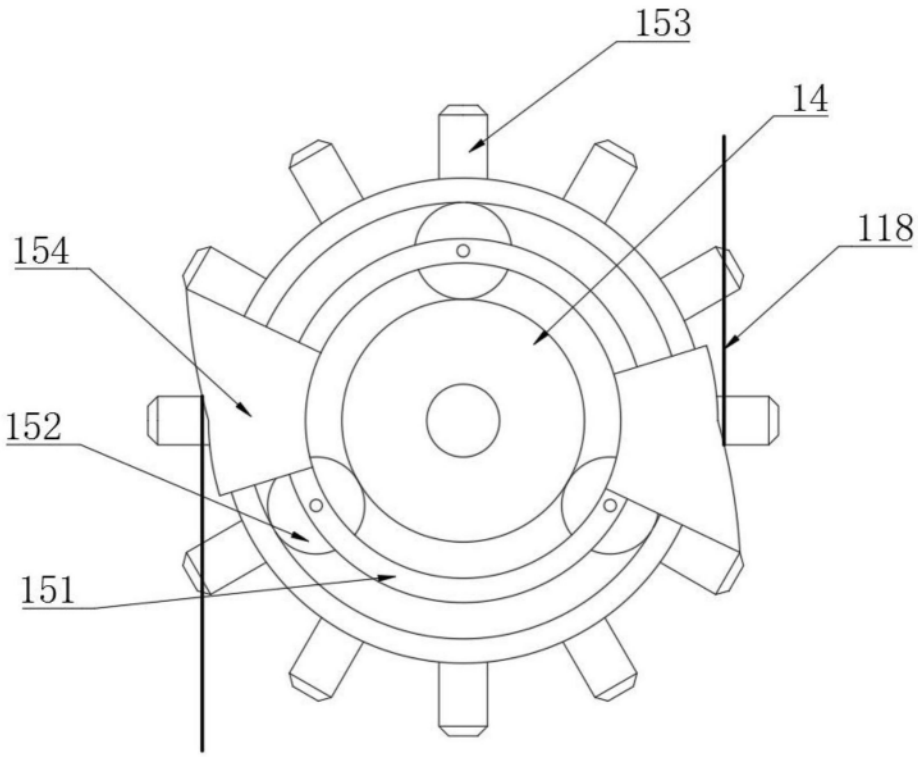


图7

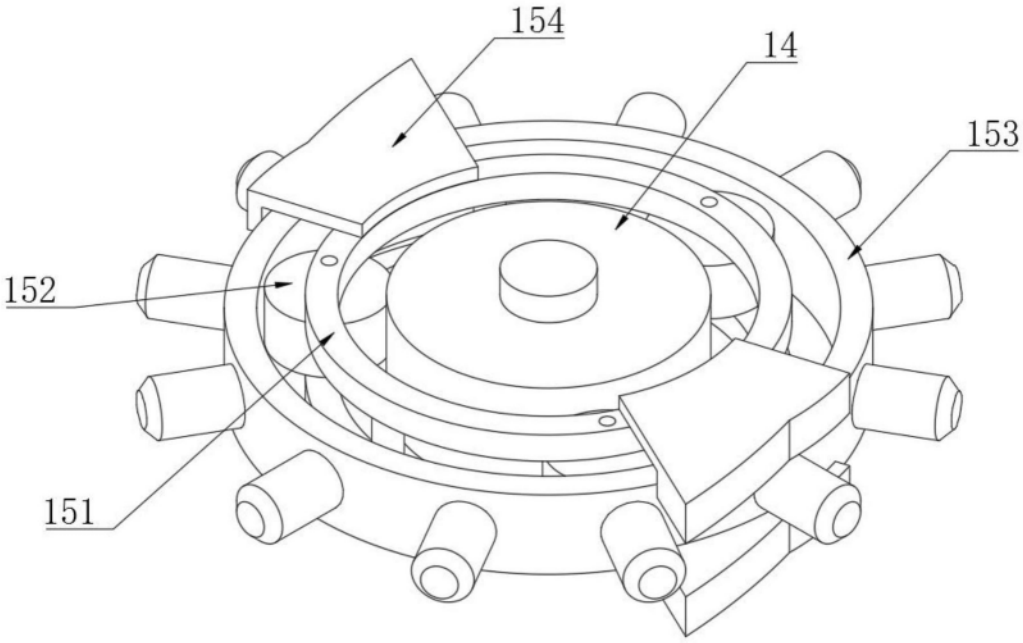


图8

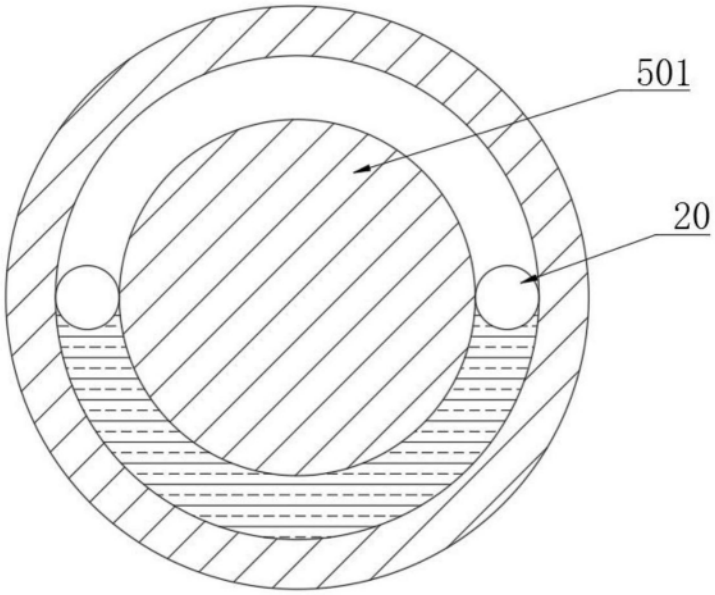


图9

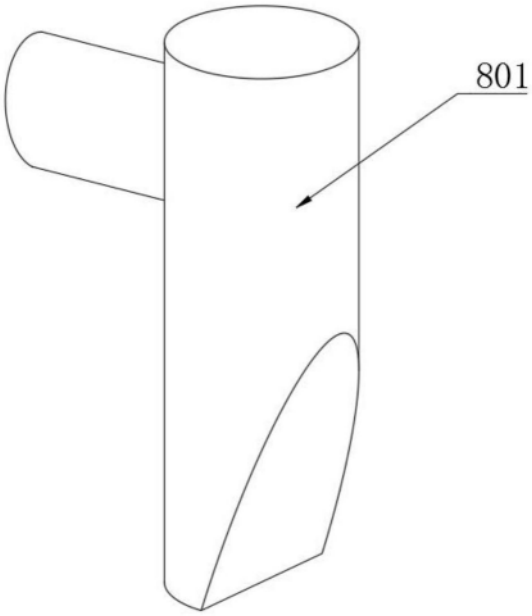


图10