



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107394275 B

(45) 授权公告日 2023. 09. 15

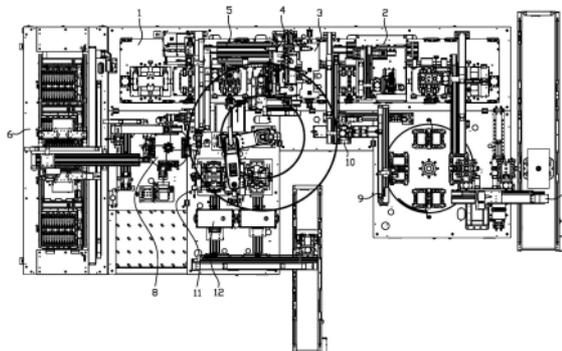
(21) 申请号 201710547233.7
 (22) 申请日 2017.07.06
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 107394275 A
 (43) 申请公布日 2017.11.24
 (73) 专利权人 宁德时代新能源科技股份有限公司
 地址 352100 福建省宁德市蕉城区漳湾镇
 新港路2号
 (72) 发明人 林国栋 张松岭 周宇超 田亮
 乐伟 梁玉兵 龙蓉 宋玉立
 (74) 专利代理机构 北京华进京联知识产权代理
 有限公司 11606
 专利代理师 马云超

(51) Int.Cl.
H01M 10/058 (2010.01)
B23K 31/02 (2006.01)
 (56) 对比文件
 CN 102189328 A, 2011.09.21
 CN 105449236 A, 2016.03.30
 CN 104355065 A, 2015.02.18
 CN 106181377 A, 2016.12.07
 CN 205972714 U, 2017.02.22
 CN 207097973 U, 2018.03.13
 CN 104485476 A, 2015.04.01
 JP 2011165336 A, 2011.08.25
 CN 106129447 A, 2016.11.16
 审查员 蒋辉

权利要求书3页 说明书12页 附图17页

(54) 发明名称
 一种电芯转接片焊接机

(57) 摘要
 本发明涉及自动化设备领域,公开了一种电芯转接片焊接机,包括流水线、焊接模块、焊后清理模块与下料模块,其中焊接模块、焊后清理模块与下料模块沿流水线的输送方向分布,焊接模块用于实现焊接操作,焊后清理模块用于在焊接后进行除尘操作,下料模块用于将经过除尘操作后的物料从流水线移出。本发明可以实现电池转接片与顶盖的焊接,有助于节省人工,提高生产效率。



1. 一种电芯转接片焊接机,其特征在于,包括流水线、焊接模块、焊后清理模块与下料模块,其中所述焊接模块、焊后清理模块与下料模块沿所述流水线的输送方向分布,所述焊接模块用于实现焊接操作,所述焊后清理模块用于在焊接后进行除尘操作,所述下料模块用于将经过除尘操作后的物料从所述流水线移出;

还包括电芯折叠模块,所述电芯折叠模块包括折叠机架、移动板与折叠板,所述移动板对应所述电芯设置并与所述折叠机架滑动连接以相对分离/靠拢,所述折叠板对应所述移动板设置并与所述移动板转动连接以相对分离/靠拢。

2. 根据权利要求1所述的电芯转接片焊接机,其特征在于,还包括顶盖上料模块与设于所述顶盖上料模块、流水线之间的刻码扫码模块,所述刻码扫码模块包括第一转盘、刻码模块与扫码模块,所述第一转盘沿圆周方向依次设有上料位置、刻码位置、扫码位置与下料位置,所述刻码模块与扫码模块分别对应所述刻码位置与扫码位置进行安装。

3. 根据权利要求1所述的电芯转接片焊接机,其特征在于,还包括电芯上料模块与上保护盖模块,所述电芯上料模块包括第二转盘,所述第二转盘沿圆周方向依次设有上料位置、上保护盖位置与下料位置,所述上保护盖模块包括上保护盖机械手,所述上保护盖机械手对应所述上保护盖位置进行安装。

4. 根据权利要求3所述的电芯转接片焊接机,其特征在于,还包括沿所述第二转盘的圆周方向安装在所述第二转盘上的定位装置,所述定位装置包括基板与连接在所述基板上的固定定位块、第一活动定位块、第二活动定位块与第三活动定位块,固定定位块与电芯的一侧侧边抵持以作为基准定位块,所述第一活动定位块对应固定定位块设于电芯的对侧,且可朝电芯运动以将电芯抵紧在固定定位块上,实现电芯沿第一方向的定位;

所述第二活动定位块设于所述电芯的另外两侧,第二活动定位块可以同步相对电芯运动,实现电芯沿第二方向的定位;

所述第三活动定位块设于转接片的两侧,且可以同步相对转接片运动,以在所述电芯定位后独立对所述转接片进行二次定位。

5. 根据权利要求3或4所述的电芯转接片焊接机,其特征在于,还包括保护盖回流模块,所述保护盖回流模块设于所述焊接模块的下游,包括回流机械手、过渡平台与移送装置,所述过渡平台的两端分别对应所述回流机械手的行程终点与所述上保护盖机械手的行程起点,所述回流机械手用于在焊接完成后将保护盖移动至所述过渡平台,所述移送装置将所述过渡平台上的保护盖移动至所述上保护盖机械手的行程起点。

6. 根据权利要求1所述的电芯转接片焊接机,其特征在于,所述流水线包括流水线机架、搬运机构与滑台,所述流水线机架上设有滑道,所述滑台可相对所述滑道滑动,所述搬运机构包括连接件、第一驱动机构与第二驱动机构,所述连接件可由所述第一驱动机构驱动沿第一方向运动,以与所述滑台连接/分离,并可由所述第二驱动机构驱动沿第二方向运动,以带动所述滑台滑动至设定位置。

7. 根据权利要求6所述的电芯转接片焊接机,其特征在于,所述第一驱动机构包括基座、转轴、转轴座、凸轮、弹性件、连接座与驱动所述转轴转动的动力装置,所述连接座与所述连接件连接,所述凸轮与所述转轴连接,并与所述连接座抵持,所述转轴转动安装在所述转轴座上,所述连接座设于所述转轴座与基座之间,且所述连接座与所述转轴座之间,以及所述连接座与所述基座之间滑动连接;

在所述动力装置的驱动下,所述凸轮旋转以驱动所述连接座沿所述第一方向运动,并在所述弹性件的作用下复位。

8. 根据权利要求6或7所述的电芯转接片焊接机,其特征在于,所述连接件包括柱销,所述滑台包括拨叉,所述拨叉上设有滑槽,所述滑槽沿所述第一方向设置,且所述滑槽的宽度等于所述柱销的直径。

9. 根据权利要求6或7所述的电芯转接片焊接机,其特征在于,还包括回流线与升降装置,所述回流线与所述滑道层叠设置并与所述滑道平行,所述滑道、回流线的首端以及所述滑道、回流线的尾端均设有所述升降装置,所述回流线的输送方向与所述滑台的运动方向相反。

10. 根据权利要求1所述的电芯转接片焊接机,其特征在于,还包括贴胶模块,所述贴胶模块包括第一切断装置、第二切断装置、第一固定装置与移送装置,所述第一切断装置、第二切断装置沿胶带的长度方向设置,所述第一固定装置设于所述第一切断装置、第二切断装置之间,并可沿所述胶带的长度方向在所述第一切断装置、所述第二切断装置之间运动,其中,所述移送装置循环牵引所述胶带至所述第一固定装置处,所述第一固定装置固定所述胶带,所述第一切断装置将固定在所述第一固定装置上的胶带从胶带整体上进行分离以形成胶带段,所述第一固定装置带动固定在其上的所述胶带段移动至所述第二切断装置处,由所述第二切断装置对所述胶带段进行再次切断。

11. 根据权利要求10所述的电芯转接片焊接机,其特征在于,还包括上胶带装置,所述上胶带装置包括第一胶带卷、第二胶带卷、第二固定装置、第三固定装置与第三切断装置,所述第三固定装置固定所述第二胶带卷上第二胶带的首端,其中,

当所述第一胶带卷上的第一胶带释放完后,所述第二固定装置固定所述第一胶带的尾端,所述第三切断装置使所述第一胶带与所述第一胶带卷脱离;

随后,所述第二固定装置和/或所述第三固定装置运动使所述第一胶带的尾端与所述第二胶带的首端粘接;

最后,所述第二固定装置释放所述第一胶带的尾端,所述第三固定装置释放所述第二胶带的首端。

12. 根据权利要求11所述的电芯转接片焊接机,其特征在于,所述第一切断装置、第二切断装置与第三切断装置包括气动剪刀,所述第一固定装置、第二固定装置与第三固定装置上与胶带接触的部位设有若干的真空吸附孔,所述移送装置包括夹爪。

13. 根据权利要求1所述的电芯转接片焊接机,其特征在于,所述折叠板上设有固定电芯的第一固定装置,所述第一固定装置包括吸附孔。

14. 根据权利要求13所述的电芯转接片焊接机,其特征在于,所述电芯折叠模块还包括凸轮,所述凸轮上对称设有弧形的驱动槽,两侧所述驱动槽的首端之间的距离大于尾端之间的距离,所述移动板上设有驱动杆,所述驱动杆位于对应的所述驱动槽内并可沿驱动槽滑动,当所述凸轮转动时,所述驱动杆同步在所述驱动槽的首端与尾端之间运动,从而带动所述移动板同步运动。

15. 根据权利要求13或14所述的电芯转接片焊接机,其特征在于,还包括整形模块,所述整形模块包括整形机架、第一整形刀、第二整形刀、第二固定装置与顶盖拉开装置,所述第二固定装置用于固定所述电芯,所述顶盖拉开装置固定所述顶盖,并拉动所述顶盖以在

该顶盖与电芯之间形成间隙,所述第一整形刀、第二整形刀伸入所述间隙内并相对分离/靠拢。

16. 根据权利要求15所述的电芯转接片焊接机,其特征在于,还包括连接板,所述连接板的中心设有与所述整形机架转动连接的转轴,两端各设有销钉,所述第一整形刀、第二整形刀上对应所述销钉设有滑槽,所述销钉分别位于所述第一整形刀、第二整形刀上的滑槽内并可沿槽滑动,以使所述第一整形刀与第二整形刀可以同步运动。

17. 根据权利要求15所述的电芯转接片焊接机,其特征在于,所述第二固定装置包括压板、弹簧、底板、第一驱动座与第二驱动座,所述底板与所述整形机架固定连接,所述第一驱动座与所述压板固定连接,所述弹簧设于所述底板与所述第一驱动座之间,所述第一驱动座上设有斜面,所述第二驱动座上设有与所述斜面抵持的滚轮,所述第二驱动座可带动所述滚轮运动以推动所述第一驱动座运动。

18. 根据权利要求15所述的电芯转接片焊接机,其特征在于,所述顶盖拉开装置包括吸附板与动力装置,所述吸附板上设有若干吸附孔,所述吸附板可在所述动力装置的驱动下远离/靠近所述顶盖。

一种电芯转接片焊接机

技术领域

[0001] 本发明涉及自动化设备领域,尤其是涉及一种生产电池的自动化设备,具体是一种用于电芯转接片焊接的焊接装置。

背景技术

[0002] 新能源又称非常规能源,是区别于石油、煤炭等传统能源之外的各种能源形式,包括正在飞速发展的锂电池,锂电池具有使用寿命长、能量密度高等优点,因此广泛应用于便携式电子设备、汽车等多个领域。转接片、顶盖与电芯是锂电池的重要组成部分,生产时需要对三者进行焊接,然而目前还不存在相应的焊接装置。

发明内容

[0003] 为了克服现有技术的不足,本发明提供一种电芯转接片焊接机,用于实现转接片与顶盖的焊接。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0005] 一种电芯转接片焊接机,包括流水线、焊接模块、焊后清理模块与下料模块,其中焊接模块、焊后清理模块与下料模块沿流水线的输送方向分布,焊接模块用于实现焊接操作,焊后清理模块用于在焊接后进行除尘操作,下料模块用于将经过除尘操作后的物料从流水线移出。

[0006] 作为上述方案的进一步改进方式,还包括顶盖上料模块与设于顶盖上料模块、流水线之间的刻码扫码模块,刻码扫码模块包括转盘、刻码模块与扫码模块,转盘沿圆周方向依次设有上料位置、刻码位置、扫码位置与下料位置,刻码模块与扫码模块分别对应刻码位置与扫码位置进行安装。

[0007] 作为上述方案的进一步改进方式,还包括电芯上料模块与上保护盖模块,电芯上料模块包括转盘,转盘沿圆周方向依次设有上料位置、上保护盖位置与下料位置,上保护盖模块包括上保护盖机械手,上保护盖机械手对应上保护盖位置进行安装。

[0008] 作为上述方案的进一步改进方式,还包括沿转盘的圆周方向安装在转盘上的定位装置,定位装置包括基板与连接在基板上的固定定位块、第一活动定位块、第二活动定位块与第三活动定位块,固定定位块与电芯的一侧侧边抵持以作为基准定位块,第一活动定位块对应固定定位块设于电芯的对侧,且可朝电芯运动以将电芯抵紧在固定定位块上,实现电芯沿第一方向的定位;

[0009] 电芯的另外两侧分别设有第二活动定位块,第二活动定位块可以同步相对电芯运动,实现电芯沿第二方向的定位;

[0010] 第三活动定位块设于转接片的两侧,且可以同步相对转接片运动,以在电芯定位后独立对转接片进行二次定位。

[0011] 作为上述方案的进一步改进方式,还包括保护盖回流模块,保护盖回流模块设于焊接模块的下游,包括回流机械手、过渡平台与移送装置,过渡平台的两端分别对应回流机

械手的行程终点与上保护盖机械手的行程起点,回流机械手用于在焊接完成后将保护盖移动至过渡平台,移送装置将过渡平台上的保护盖移动至上保护盖机械手的行程起点。

[0012] 作为上述方案的进一步改进方式,流水线包括流水线机架、搬运机构与滑台,流水线机架上设有滑道,滑台可相对滑道滑动,搬运机构包括连接件、第一驱动机构与第二驱动机构,连接件可由第一驱动机构驱动沿第一方向运动,以与滑台连接/分离,并可由第二驱动机构驱动沿第二方向运动,以带动滑台滑动至设定位置。

[0013] 作为上述方案的进一步改进方式,连接座与驱动转轴转动的动力装置,连接座用于与连接件连接,凸轮与转轴连接,并与连接座抵持,转轴转动安装在转轴座上,连接座设于转轴座与基座之间,且连接座与转轴座之间,以及述连接座与基座之间滑动连接;

[0014] 在动力装置的驱动下,凸轮旋转以驱动连接座沿第一方向运动,并在弹性件的作用下复位。

[0015] 作为上述方案的进一步改进方式,连接件包括柱销,滑台包括拨叉,拨叉上设有滑槽,滑槽沿第一方向设置,且滑槽的宽度等于柱销的直径。

[0016] 作为上述方案的进一步改进方式,还包括回流线与升降装置,回流线与滑道层叠设置并与滑道平行,滑道、回流线的首端以及滑道、回流线的尾端均设有升降装置,回流线的输送方向与滑台的运动方向相反。

[0017] 作为上述方案的进一步改进方式,还包括贴胶模块,贴胶模块包括第一切断装置、第二切断装置、第一固定装置与移送装置,第一切断装置、第二切断装置沿胶带的长度方向设置,第一固定装置设于第一切断装置、第二切断装置之间,并可沿胶带的长度方向移动至第二切断装置处,其中,移送装置循环牵引胶带至第一固定装置处,第一固定装置固定胶带,第一切断装置将固定在第一固定装置上的胶带从胶带整体上进行分离以形成胶带段,第一固定装置带动固定在其上的胶带段移动至第二切断装置处,由第二切断装置对胶带段进行再次切断。

[0018] 作为上述方案的进一步改进方式,还包括上胶带装置,上胶带装置包括第一胶带卷、第二胶带卷、第二固定装置、第三固定装置与第三切断装置,第三固定装置固定第二胶带卷上第二胶带的首端,其中,

[0019] 当第一胶带卷上的第一胶带释放完后,第二固定装置固定第一胶带的尾端,第三切断装置使第一胶带与第一胶带卷脱离;

[0020] 随后,第二固定装置和/或第三固定装置运动使第一胶带的尾端与第二胶带的首端粘接;

[0021] 最后,第二固定装置释放第一胶带的尾端,第三固定装置释放第二胶带的首端。

[0022] 作为上述方案的进一步改进方式,第一切断装置、第二切断装置与第三切断装置包括气动剪刀,第一固定装置、第二固定装置与第三固定装置上与胶带接触的部位设有若干的真空吸附孔,移送装置包括夹爪。

[0023] 作为上述方案的进一步改进方式,还包括电芯折叠模块,电芯折叠模块包括折叠机架、移动板与折叠板,折叠板上设有固定电芯的第一固定装置,移动板对应电芯设置并与折叠机架滑动连接以相对分离/靠拢,折叠板对应移动板设置并与移动板转动连接以相对分离/靠拢。

[0024] 作为上述方案的进一步改进方式,还包括凸轮,凸轮上对称设有弧形的驱动槽,两

侧驱动槽的首端之间的距离大于尾端之间的距离,移动板上设有驱动杆,驱动杆位于对应的驱动槽内并可沿驱动槽滑动,当凸轮转动时,驱动杆同步在驱动槽的首端与尾端之间运动,从而带动移动板同步运动。

[0025] 作为上述方案的进一步改进方式,还包括整形模块,整形装置包括整形机架、第一整形刀、第二整形刀、第二固定装置与顶盖拉开装置,第二固定装置用于固定电芯,顶盖拉开装置固定顶盖,并拉动顶盖以在该顶盖与电芯之间形成间隙,第一整形刀、第二整形刀伸入间隙内并相对分离/靠拢。

[0026] 作为上述方案的进一步改进方式,还包括连接板,连接板的中心设有与整形机架转动连接的转轴,两端各设有销钉,第一整形刀、第二整形刀上对应销钉设有滑槽,销钉分别位于第一整形刀、第二整形刀上的滑槽内并可沿槽滑动,以使第一整形刀与第二整形刀可以同步运动。

[0027] 作为上述方案的进一步改进方式,第二固定装置包括压板、弹簧、底板、第一驱动座与第二驱动座,底板与整形机架固定连接,第一驱动座与压板固定连接,弹簧设于底板与第一驱动座之间,第一驱动座上设有斜面,第二驱动座上设有与斜面抵持的滚轮,第二驱动座可带动滚轮运动以推动第一驱动座运动。

[0028] 作为上述方案的进一步改进方式,顶盖拉开装置包括吸附板与动力装置,吸附板上设有若干吸附孔,吸附板可在动力装置的驱动下远离/靠近顶盖。

[0029] 本发明的有益效果是:

[0030] 本发明可以实现电池转接片与顶盖的焊接,有助于节省人工,提高生产效率。

[0031] 在本发明的优选实施例中,还设置有回流线与升降装置,可以提高流水线的空间利用率,实现滑台的循环使用,提高生产效率。

[0032] 在本发明的优选实施例中,还设置有贴胶模块,可以持续的成型出粘接所需的胶带段,还可以实现胶带的自动更换。

[0033] 在本发明的优选实施例中,还设置有电芯折叠模块与整形模块,通过折叠板的转动与移动板的移动配合实现电芯的自动折叠,生产效率高,可以有效地控制的产品质量,并能够在折叠后实现电芯极耳的整形。

附图说明

[0034] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0035] 图1是本发明所加工的产品示意图;

[0036] 图2是本发明一个实施例的俯视图;

[0037] 图3是本发明顶盖上料模块的立体示意图;

[0038] 图4是本发明上料夹盘的示意图;

[0039] 图5是本发明刻码扫码模块的立体示意图;

[0040] 图6是图2中截取电芯上料模块部分的局部示意图;

[0041] 图7是本发明定位装置的示意图;

[0042] 图8是本发明保护盖回流模块的立体示意图;

[0043] 图9是本发明治具的立体示意图;

[0044] 图10是图9中隐藏压接机构的立体示意图;

- [0045] 图11是本发明压接机构的立体示意图；
- [0046] 图12是本发明流水线的正视图；
- [0047] 图13是本发明流水线的立体示意图；
- [0048] 图14是本发明滑台的立体示意图；
- [0049] 图15是本发明搬运机构的立体示意图；
- [0050] 图16是图15中A向的局部放大示意图；
- [0051] 图17是图15中B向的局部放大示意图；
- [0052] 图18是本发明贴胶模块的立体示意图；
- [0053] 图19是本发明贴胶模块部分装置的立体示意图；
- [0054] 图20是本发明贴胶模块部分装置的分解示意图；
- [0055] 图21是本发明上胶带装置的立体示意图；
- [0056] 图22是本发明电芯折叠模块的立体示意图；
- [0057] 图23是本发明整形模块的立体示意图；
- [0058] 图24是本发明整形刀的立体示意图；
- [0059] 图25是本发明第二固定装置与顶盖拉开装置的立体示意图。

具体实施方式

[0060] 以下将结合实施例和附图对本发明的构思、具体结构及产生的技术效果进行清楚、完整的描述,以充分地理解本发明的目的、方案和效果。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0061] 需要说明的是,如无特殊说明,当某一特征被称为“固定”、“连接”在另一个特征,它可以直接固定、连接在另一个特征上,也可以间接地固定、连接在另一个特征上。此外,本发明中所使用的上、下、左、右、前、后等描述仅仅是相对于附图中本发明各组成部分的相互位置关系来说的。

[0062] 此外,除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与本技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例,而不是为了限制本发明。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的组合。

[0063] 参照图1,示出了本发明所加工的产品的示意图。如图所示,图1-1示出了电芯与转接片在加工前的示意图,两个电芯a对称设置,电芯a的极耳f之间预先焊接有转接片b。图1-2示出了电芯与顶盖焊接后的示意图,顶盖c设于电芯a之间,并与转接片进行焊接固定。图1-3示出了电芯折叠后的示意图,电芯a通过极耳f发生折叠,由与顶盖c平行的姿态转换为与顶盖c垂直。

[0064] 参照图2,图2示出了本发明一个实施例的俯视图。如图所示,本发明包括作为承载结构的机架,以及连接在机架上的流水线1、焊接模块2、焊后清理模块3与下料模块5以及若干移送模块,优选地,还设有贴胶模块4、顶盖上料模块6、电芯上料模块7、刻码扫码模块8、上保护盖模块9、保护盖回流模块10、电芯折叠模块11与整形模块12,此外,本发明优选还设有用于承载电芯a与顶盖c的治具13。其中,焊接模块2、焊后清理模块3、贴胶模块4与下料模块5依次沿流水线1的输送方向排布,治具13通过流水线与移送模块在各模块之间运动。以

下结合附图对各模块进行具体说明。

[0065] 参照图3,图3示出了本发明顶盖上料模块一个实施例的立体示意图。如图所示,顶盖上料模块包括有顶盖顶盖上料机架61、上料夹盘62、上料小车(未示出)与机械手63,顶盖顶盖上料机架61上设有上料区域64、下料区域65。

[0066] 上料小车可以采用公知的结构,其可与顶盖上料模块的主体结构脱离,以持续的向顶盖上料模块输送顶盖,具体地,承载顶盖c的料盘层叠放置在上料小车上未示出的支撑平台上,支撑平台上设有未示出的缺口。

[0067] 顶盖上料机架61上对应上料区域64与下料区域65均设有托盘,托盘可沿竖直方向运动,且托盘可以穿过支撑平台上的缺口。

[0068] 参照图4,示出了本发明上料夹盘一个实施例的示意图。如图所示,上料夹盘62上设有吸盘621以及对称设置的夹板622,夹板622可在气缸623的驱动下沿水平方向相对分离/聚拢。上料夹盘62可以相对上料机架移动,从而在各上料区域64与下料区域65之间来回运动。

[0069] 优选地,顶盖上料机架61上设有两个上料区域64与两个下料区域65,上料小车带动堆叠的料盘进入其中一个上料区域64,托盘从支撑平台的底部向上运动,越过支撑平台上的缺口后托起堆叠的料盘,然后间歇性的向上运动,单次运动的距离等于顶盖的高度,保证最顶部的顶盖始终处于上料位置。然后上料夹盘62运动至顶盖的上方,通过整体沿竖直方向的移动以及夹板沿水平方向的运动,在吸盘621吸住料盘的上方,同时夹板622支撑料盘的两侧边后,上料夹盘62带动料盘运动至机械手63的下方,机械手63将料盘中的顶盖取出并运动至下一模块,料盘排空后由上料夹盘62移动至下料区域65的托盘上进行回收操作。

[0070] 参照图5,图5示出了本发明刻码扫码模块一个实施例的立体示意图。刻码扫码模块8设于顶盖上料模块6与流水线1之间,包括转盘81、刻码模块82、扫码模块83与机械手84,转盘81上沿圆周方向依次设有上料位置、刻码位置、扫码位置与下料位置,刻码模块82与扫码模块83分别对应刻码位置与扫码位置安装,顶盖通过机械手63移动至缓冲线141,然后由机械手142移动至上料位置,随着转盘81转动,顶盖依次经过刻码模块82与扫码模块83以分别进行刻码操作与扫码操作,最后运动至下料位置后由机械手84运送至下一工位。

[0071] 参照图6,图6示出了图2中截取电芯上料模块部分的局部示意图。如图所示,本实施例中电芯上料模块7优选采用上料流水线71、机械手72、转盘73与机械手74,其中机械手72与机械手74沿转盘73的周向设置,上料流水线71持续的输送电芯a,机械手72将上料流水线71上的电芯a转移至转盘73上,机械手74将转盘73上的电芯a转移至下一工位,上述上料流水线71、机械手72、转盘73与机械手74均可采用现有技术,在此不作详述。

[0072] 优选地,转盘73上设有定位装置75,参照图7,图7示出了本发明定位装置一个实施例的示意图。如图所示,定位装置包括固定定位块751、第一活动定位块752、第二活动定位块753与第三活动定位块754,其中固定定位块751与电芯a的一侧侧边抵持以作为基准定位块,第一活动定位块752对应固定定位块751设于电芯a的对侧,且可朝电芯a运动以将电芯a抵紧在固定定位块751上,实现电芯a沿第一方向的定位;电芯a的另外两侧分别设有第二活动定位块753,第二活动定位块753可以同步相对电芯a运动,实现电芯a沿第二方向的定位,结合上述第一方向上的定位可以实现电芯a的完全定位。第三活动定位块754设于转接片b

的两侧,且可以同步相对转接片b运动,以在电芯a整体定位后独立对转接片b进行二次定位。

[0073] 参照图6,为避免焊接时激光损坏非焊接区域,本发明优选还设有上保护盖模块9,其可以在转接片b上放置保护盖,保护盖覆盖转接片b的非焊接区域,并对应焊接区域设有缺口,焊接激光在缺口内移动以实现焊接操作。优选地,上保护盖模块9包括上保护盖机械手91,上保护盖机械手91设于机械手72与机械手74之间,当转盘73驱动承载有电芯a的定位装置75经过上保护盖机械手91时,上保护盖机械手91将保护盖放置在转接片b上。

[0074] 由于保护盖只起到保护作用,不参与电池的装配,故保护盖可以循环使用,基于此,本发明还设有保护盖回流模块10,参照图8,示出了本发明保护盖回流模块一个实施例的立体示意图。如图所示,保护盖回流模块10设于焊接模块2的下游,包括回流机械手101、过渡平台102与移送装置,过渡平台102的两端分别对应回流机械手101的行程终点与上保护盖机械手91的行程起点,回流机械手101在焊接完成后从转接片b上方取走保护盖d,并将其转移至过渡平台102上,然后过渡平台102上的移送装置将保护盖d转移至上保护盖机械手91的行程起点,最后保护盖d由上保护盖机械手91移动至转盘73以再次参与后续的操作。

[0075] 上文已经详细描述了顶盖c的上料模块、电芯a的上料模块与保护盖d的上料模块,电芯a、顶盖c与保护盖d分别上料后集中装载在治具13上,具体地,顶盖c位于最底部,电芯a位于顶盖c的上层,转接片b对准顶盖c,保护盖d位于电芯a的上层,保护盖d对准转接片b,承载有上述物料的治具13通过流水线1依次经过各功能模块。参照图9,图9示出了本发明治具一个实施例的立体示意图。如图所示,电芯固定治具包括基板131,以及设于基板131上的固定机构,其中,固定机构包括用于对电芯进行定位的第一定位机构132,用于对顶盖进行定位的第二定位机构133,以及用于将电芯固定在基板上的压接机构134。第一定位机构132与第二定位机构133相对基板的位置固定,从而可以保证电芯与顶盖的相对位置在焊接过程中不会发生偏移,结合压接机构134对电芯的固定作用可以实现电芯与顶盖的定位。

[0076] 参照图10,示出了图9中隐藏压接机构的立体示意图。如图所示,基板131作为治具的主要承载结构,其上设有两个对称的凹槽1311,凹槽1311用于放置电芯,即治具可以同时两个电芯的定位与固定。

[0077] 凹槽1311内设有若干作为第一定位机构的定位块1313,定位块1313作为内嵌件可拆卸地固定在凹槽1311的槽壁或者槽底,并沿电芯的周边分布,从而限制电芯沿平行于基板方向上的自由度。定位块1313优选采用绝缘材料制成,凹槽1311的底部优选设有由绝缘材料制成的垫块,以避免电芯与基板131之间发生导电接触。进一步的,定位块1313与垫块由赛钢制成,其不但可以实现电芯与基板之间的绝缘,还可以减少电芯与定位块、垫块摩擦时产生的粉尘、碎屑,避免给电芯生产造成安全隐患。

[0078] 基板131上在两侧凹槽1311之间的位置还设有若干的定位销1312以作为第二定位机构,定位销1312优选为六根,可通过插入顶盖上的定位销孔的方式对顶盖进行定位。定位销1312优选由氧化锆陶瓷制成,以减少定位销插拔过程中产生的粉尘、碎屑。

[0079] 参照图11,示出了本发明压接机构一个实施例的立体示意图。如图所示,压接机构包括基座1341、驱动杆1342、压块1343、第一连杆1344与第二连杆1345。

[0080] 基座1341上设有通孔,驱动杆1342插接在基座1341的通孔内,并可在未示出的动力装置的驱动下相对基座1341沿第一方向(本实施例中第一方向即垂直于基板131的方向)

伸缩。优选的,驱动杆1342上套接有复位弹簧1346。

[0081] 进一步的,基座1341与驱动杆1342之间设有未示出的直线轴承,其可以降低基座1341与驱动杆1342之间的摩擦力,减少摩擦产生的粉尘。基座1341上与弹簧1346抵持的部位设有弹簧垫块1347,弹簧垫块1347与挡板优选均由赛钢制成,可以减少弹簧1346与基座1341、驱动杆1342摩擦产生的粉尘。弹簧1346的外侧还套接有防尘套1348,可以避免粉尘逸散。

[0082] 驱动杆1342可带动压块1343相对基座1341沿第一方向伸缩,同时压块1343又可相对驱动杆1342沿与第一方向垂直的第二方向(本实施例中第一方向即平行于基板131的方向)滑动,此外,压块1343通过连杆与基座1341连接,具体的,第一连杆1344的两端分别与基座1341、压块1343转动连接,第二连杆1345的两端分别与基座1341、压块1343转动连接,且第一连杆1344与第二连杆1345平行,如此,当驱动杆1342沿第一方向运动时,压块1343可以同步沿第一方向运动,且由于第一连杆1344与第二连杆1345的限制作用,压块1343始终保持与基板131保持平行,使得压块1343施加在电芯上的作用力更加均衡。

[0083] 压块1343可以直接与驱动杆1342连接,也可以通过其他结构与驱动杆1342间接连接,本实施例采用后者,如图所示,压接机构还包括滑座1349与设于滑座1349上的滚动机构,滚动机构包括连接在滑座1349上的转轴,以及连接在转轴上的滚轮13410,本实施例中滚轮13410优选采用滚动轴承。

[0084] 压块1343的底部设有一突出部13411,突出部13411内沿第二方向设有通道,突出部13411的两侧侧壁上设有滑槽,转轴横穿两侧的滑槽,滚轮13410设于通道内并与通道的内壁(具体是通道的底面)滚动接触,如此可以实现滑座1349与压块1343之间的滚动连接,避免滑座1349与压块1343之间应滑动连接产生的粉尘。

[0085] 参照图12、图13,分别示出了本发明流水线的正视图与立体示意图,图中滑台上承载有治具,为便于观察滑台,图示最左端滑台上的治具被隐藏。如图所示,流水线包括流水线机架110、搬运机构120与滑台130。滑台130用于承载物料,并带动物料相对流水线机架110滑动,搬运机构120则用于驱动滑台130运动。

[0086] 流水线机架110作为主要的承载结构,其上沿物料的前进方向设有滑道。滑台130可以相对滑道滑动,作为实现滑台130滑动的一种优选实施例,滑道上设有未示出的滑轨,滑台130通过滑块与滑轨滑动连接。此外,滑台130也可以通过其他公知技术相对滑道滑动,比如在滑道上设置若干滚轮或滚珠等,本发明对此不做具体限定。

[0087] 参照图14,示出了本发明滑台一个实施例的立体示意图。如图所示,滑台130包括基板1301,基板1301的上表面用于承载物料,基板1301的下表面固定连接有未示出的滑块,该滑块用于与流水线机架110上的滑轨连接,从而实现滑台130相对滑道的滑动。

[0088] 基板1301的上表面设有缓冲垫1302,左、右两侧设有缓冲块1303,该缓冲垫1302用于避免物料与基板之间发生刚性碰撞,缓冲块1303则是避免滑台130之间与滑台130、流水线机架110之间发生刚性碰撞。

[0089] 基板1301上还设有拨叉1304与定位杆1305,拨叉1304上设有滑槽,用于与搬运机构120配合以实现滑台130的移动。定位杆1305则用于与下述的滑台定位装置配合实现滑台130的定位。

[0090] 参照图15,示出了本发明搬运机构一个实施例的立体示意图。如图所示,搬运机构

120包括连接件1201、第一驱动机构1202与第二驱动机构1203,其中连接件1201可由第一驱动机构1202驱动沿第一方向(本实施例中即垂直于滑台130滑动的方向)运动,以与滑台130连接/分离;同时,滑台130还可以由第二驱动机构1203驱动沿第二方向(本实施例中即平行于滑台130滑动的方向)运动,以在连接件1201与滑台130连接时带动滑台130精确滑动至设定位置,或者在连接件1201与滑台130分离时复位。

[0091] 具体的,参照图16,示出了图15中A向的局部放大示意图。如图所示,连接件1201包括一柱销,柱销的直径等于上述滑槽的宽度,当柱销由第一驱动机构1202驱动而沿第一方向靠近滑台130时,柱销可以插入拨叉1304的滑槽内,使得柱销可以带动滑台130沿第二方向运动。

[0092] 结合图16并参照图17,图17示出了图15中B向的局部放大示意图。如图所示,第一驱动机构1202包括转轴12021、凸轮12022、连接座12023、基座12024、转轴座12025、弹性件(未示出)与驱动转轴12021转动的动力装置12026。

[0093] 转轴12021与若干的转轴座12025转动连接,并沿第二方向设置。动力装置12026优选采用电机,其通过同步轮与同步带驱动转轴12021转动。凸轮12022与转轴12021固定连接,且凸轮12022与固定连接在连接座12023上的驱动杆12027抵持。

[0094] 连接座12023与连接件1201固定连接,同时连接座12023可以相对转轴12021沿第一方向运动,如此,随着凸轮12022的转动,凸轮12022通过驱动杆12027推动连接座12023沿第一方向进给,连接座12023并可在弹性件的作用下反向复位。

[0095] 作为连接座12023的一种连接方式,其设于转轴座12025与基座12024之间,且连接座12023与转轴座12025之间,以及连接座12023座与基座12024之间通过滑轨与滑块滑动连接,如此可以保证连接座12023滑动的稳定性。

[0096] 本实施例中连接件1201与第一驱动机构1202整体由第二驱动机构1203驱动,为了实现滑台130的精确滑动,第二驱动机构1203优选采用电机-丝杆传动系统。

[0097] 优选的,为了提升流水线的空间利用率,本发明还设有升降装置140与回流线150。回流线150与滑道层叠设置并与滑道平行,具体是设置在滑道的正下方。滑道、回流线150的首端以及滑道、回流线150的尾端均设有升降装置140。回流线150可以采用公知的流水线结构,也可以采用本发明中的流水线,即采用滑台与搬运机构的组合,本发明优选采用后者。升降装置140包括升降板、缓冲装置、限位装置与驱动升降板上下运动的动力装置等公知的结构,在此不作详述。

[0098] 顶盖上料模块6位于流水线1的尾端,电芯上料模块7位于流水线1的首端,顶盖c首先通过顶盖上料模块与移送模块放置在位于流水线1尾端的升降装置140上,通过该升降装置140下降至回流线150,然后通过回流线150运动至流水线1首端的升降装置140,然后通过该升降装置140上升至流水线1的首端,然后与电芯a一起进行上述的上治具的操作。

[0099] 优选的,本发明还设置有滑台定位装置,滑台定位装置固定在流水线机架110上,包括并列设置的柱销,以及驱动柱销移动的动力装置。其中动力装置优选采用气缸,柱销之间设有间隙。当滑台130滑动至设定位置后,气缸驱动柱销沿第一方向伸出,以使滑台130上的定位杆1305插入柱销之间的间隙内,限制滑台沿第二方向上的滑动。

[0100] 本发明中的焊接模块2采用公知的激光焊接模块,即包括激光头与三轴运动平台,焊后清理模块3采用公知的真空抽吸模块,即包括吸尘头与升降气缸,在此不作详述。

[0101] 本发明优选还设有贴胶模块4,参照图18,示出了本发明贴胶模块的立体示意图。如图所示,贴胶模块包括第一切断装置41、第一固定装置42、移送装置43、第二切断装置44、上胶带装置45与移料装置46。

[0102] 具体地,参照图19、图20,分别示出了本发明贴胶模块第一切断装置、第一固定装置、移送装置、第二切断装置的立体示意图与分解示意图。如图所示,第一切断装置41优选采用公知的气动剪刀411,其具体结构在此不作详述。进一步的,第一切断装置41还可以通过直线模组412沿胶带的宽度方向运动,从而实现第一切断装置41进给切断动作与切断后的避让复位动作。

[0103] 第一固定装置42优选采用真空吸附的方式固定胶带,具体是包括有固定平台,固定平台上与胶带接触的部位设有若干的真空吸附孔,胶带放置在固定平台上便可被固定。

[0104] 移送装置43优选采用公知的夹爪431,其具体结构在此不作详述。夹爪431可通过动力装置发生移动,动力装置优选包括沿胶带长度方向设置的直线模组432,以及沿胶带宽度方向设置的直线模组433。夹爪431通过直线模组433进给并夹住胶带的端部,然后通过直线模组432带动胶带运动至第一固定装置42处,最后再通过直线模组432与直线模组433复位。

[0105] 第二切断装置44用于将胶带段进一步分离成更短的胶带段,以对应两处并列的电芯a。本实施例中第二切断装置44优选包括气动剪刀与直线模组,其具体结构、运动过程与第一切断装置41相同,在此不再累述。

[0106] 移送装置43牵引胶带e至第一固定装置42处,第一固定装置42对胶带e的端部进行固定,当胶带e的端部被固定后,第一切断装置41从第一固定装置42朝向胶带e来料方向的一侧切断胶带e,从而将固定在第一固定装置42上的胶带从胶带整体上进行分离以形成胶带段,随着移送装置43循环牵引,便可以持续的成型出粘接所需的胶带段。

[0107] 第一切断装置41、第二切断装置44沿胶带e的长度方向设置,第一固定装置42设于第一切断装置41、第二切断装置44之间。同时,为适应胶带段的进一步切断,第一固定装置42也可以沿胶带的长度方向发生移动,具体是通过气缸421与水平方向上的导轨、滑块驱动。当第一切断装置41从胶带整体上分离出胶带段后,第一固定装置42带动该胶带段沿胶带的长度方向移动至第二切断装置44处,由第二切断装置44对胶带段进行进一步的切断。

[0108] 第一固定装置42包括并列设置的第一固定平台422与第二固定平台423,第一固定平台422与第二固定平台423之间具有供第二切断装置44伸入的间隙。第一固定平台422与第二固定平台423等宽,第二切断装置44从胶带段的正中部位进行切断。

[0109] 上胶带装置45用于实现胶带的自动切换与上料,移料装置46则用于将经过再次切断后的两段胶带段移送至电芯a上并进行粘接。具体地,参照图21,示出了本发明上胶带装置一个实施例的立体示意图。如图所示,上胶带装置45包括第一胶带卷451、第二胶带卷452、第二固定装置453、第三固定装置454、第三切断装置455、基板456、基板457与基板458。

[0110] 作为上各机构的优选连接方式,第一胶带卷451、第二胶带卷452、第三固定装置454与第三切断装置455连接在基板456上,并可通过滑轨469整体相对基板458滑动,第二固定装置453则基板457直接连接在基板458上,且第二固定装置453位于第三固定装置454的上方,并可在气缸的驱动下相对第三固定装置454沿竖直方向运动。

[0111] 第一胶带卷451作为正常使用的胶带卷,其上的第一胶带即作为上述的胶带e参与

形成胶带段。第二胶带卷452则作为备用的胶带卷,在第一胶带卷451上的胶带释放完后替换第一胶带卷,在准备过程中,第二胶带卷452上第二胶带(未示出)的首端固定在第三固定装置454上。

[0112] 第二固定装置453、第三固定装置454与第一固定装置42相同,采用真空吸附的方式固定胶带,在此不作累述。第三切断装置455与第一切断装置41相同,采用气动剪刀。第三切断装置455还可通过未示出的动力装置相对基板456沿胶带的宽度方向移动。上胶带装置45的工作流程为:当第一胶带卷451上的第一胶带释放完后,第二固定装置453下降并吸附固定第一胶带的尾端,第三切断装置455切断第一胶带尾端与第一胶带卷451的连接处,使第一胶带与第一胶带卷451脱离。

[0113] 然后基板456带动第一胶带卷451、第二胶带卷452、第三固定装置454与第三切断装置455整体移动,使第二胶带卷452运动至原第一胶带卷451的位置,此时第二胶带的首端位于第一胶带尾端的正下方。

[0114] 随后第二固定装置453带动第一胶带的尾端向下运动,直至第一胶带的尾端与第二胶带的首端重合并粘接为一体,最后第二固定装置453、第三固定装置454释放对应的胶带,完成胶带的接带操作。

[0115] 移料装置46包括胶带获取装置以及驱动胶带获取装置沿X轴和/或Y轴和/或Z轴运动的动力装置,胶带获取装置从第一固定装置42上获取胶带段,并由动力装置驱动以运动至设定位置。本实施例中的胶带获取装置优选采用真空吸盘,且可沿X轴、Y轴、Z轴方向移动,对应的动力装置采用公知的三轴移动平台,在此不作详述。

[0116] 粘接胶带后的电芯a通过下料模块5移出流水线1,然后通过相关的移送模块移送至电芯折叠模块11与整形模块12,电芯折叠模块11用于将两侧电芯a对折以形成图1-3中的形态,整形模块12则用于在电芯a折叠后对电芯a上的极耳进行整形。本发明中的下料模块5优选采用公知的机械手,在此不作详述。

[0117] 参照图22,示出了本发明电芯折叠模块的立体示意图。如图所示,电芯折叠模块11包括移动板111与折叠板112。其中本发明对应电芯a设置有两块移动板111,该两块移动板111与折叠机架113滑动连接,从而可以在动力装置的驱动下沿箭头方向(优选为水平方向)相对分离/靠拢。移动板111上转动连接有折叠板112,折叠板112在相应动力装置的驱动下可以相对移动板111沿箭头方向转动,从而相对分离/靠拢。

[0118] 优选地,移动板111可以同步发生运动,驱动移动板111的动力装置包括电机114与凸轮115,电机114固定在折叠机架113上,用于驱动凸轮115转动。凸轮115水平放置,其上设有对称设有弧形的驱动槽1151,两侧驱动槽1151的首端之间的距离大于尾端之间的距离。相应地,移动板111上设有驱动杆116,驱动杆116位于对应的驱动槽1151内并可沿驱动槽滑动。当凸轮115转动时,驱动杆116同步在驱动槽1151的首端与尾端之间运动,当驱动杆116运动至驱动槽1151的首端时,移动板111之间的间距最小,当驱动杆116运动至驱动槽1151的尾端时,移动板111之间的间距最大,如此便可以实现移动板111的同步开合。

[0119] 驱动折叠板112的动力装置固定在对应的移动板111上,其可以采用公知技术如电机-同步带传动系统等,本发明对此不作具体限定。

[0120] 折叠板112上设有固定电芯的第一固定装置,其优选为设于折叠板112上的若干吸附孔。基于上述结构,本发明的折叠方法为:首先使移动板111相互分离,折叠板112平铺在

相应的移动板111上,然后将未折叠电池的电芯a搁置在两侧的折叠板112上,并通过吸附孔对电芯a进行吸附固定,顶盖c位于两侧折叠板112之间,最后折叠板112开始向上转动,同时移动板111相对靠近,直至电芯a完全靠拢并与顶盖c垂直。

[0121] 参照图23,图23示出了本发明整形模块一个实施例的立体示意图。如图所示,整形模块12包括整形刀121、第二固定装置122与顶盖拉开装置123,其中第二固定装置122用于固定折叠后的电池,顶盖拉开装置123用于在电池固定后拉开顶盖c以在顶盖c与电芯a之间形成间隙g,整形刀121在间隙g形成后伸入间隙并对极耳f进行整形操作。

[0122] 具体地,参照图24,图24示出了本发明整形刀一个实施例的立体示意图。如图所示,整形刀121包括整形机架、第一整形刀1211、第二整形刀1212、第一气缸1213、第二气缸1214与相应的滑轨、滑块,第一整形刀1211、第二整形刀1212通过滑轨、滑块滑动连接在整形机架的安装板1215上,第一气缸1213的驱动轴与第一整形刀1211固定连接,以使第一整形刀1211可在第一气缸1213的驱动下相对安装板1215沿竖直方向运动。第一整形刀1211、第二整形刀1212、第一气缸1213、安装板1215、滑轨与滑块整体又可以由第二气缸1214驱动沿水平方向移动,以使整形刀伸入顶盖与电芯之间的间隙。

[0123] 优选地,第一整形刀1211、第二整形刀1212之间通过连接板1216连接,具体的,连接板1216的中心设有与折叠机架113转动连接的转轴,两端各设有销钉1217,第一整形刀1211、第二整形刀1212上对应销钉设有滑槽,销钉分别位于第一整形刀1211、第二整形刀1212上的滑槽内并可沿槽滑动,如此,当第一整形刀1211由第一气缸1213驱动向下运动时,可以通过连接板1216带动第二整形刀1212同步向上运动,从而对极耳进行夹持整形。

[0124] 参照图25,图25示出了本发明第二固定装置与顶盖拉开装置一个实施例的立体示意图。如图所示,第二固定装置122包括压板1221与动力装置,压板1221可在第三动力装置的驱动下向下运动以压紧电芯。

[0125] 驱动压板1221的动力装置包括弹簧1222、底板1223、第一驱动座1224与第二驱动座1225,底板1223与整形机架固定连接,第一驱动座1224与压板1221固定连接,并可沿竖直方向运动,具体地,第一驱动座1224与压板1221之间通过若干导向柱连接,弹簧1222套接在导向柱上,两端分别与底板1223、第一驱动座1224抵持。

[0126] 第一驱动座1224上设有斜面1226,第二驱动座1225上设有与斜面1226抵持的滚轮1227。初始状态时,压板1221由弹簧1222驱动处于压紧状态,第二驱动座1225可带动滚轮1227沿水平方向运动,滚轮1227通过斜面1226推动第一驱动座1224向上运动,进而带动压板1221向上运动,当第二驱动座1225反向复位时压板1221在弹簧1222的驱动下恢复至压紧状态。

[0127] 顶盖拉开装置123包括吸附板1231与动力装置,动力装置优选为气缸1232,吸附板1231与顶盖c平行设置,其上设有若干吸附孔,吸附板1231可在气缸1232的驱动下远离/靠近顶盖c,使用时,吸附板1231先靠近顶盖c并吸附固定顶盖c,然后再往复运动以拉开顶盖c。

[0128] 综上,本发明的使用流程为:电芯上料(包括上保护盖)/顶盖上料→焊接→焊后清洁→贴胶→电芯折叠→极耳整形→下料。

[0129] 以上是对本发明的较佳实施进行了具体说明,但本发明创造并不限于所述实施例,熟悉本领域的技术人员在不违背本发明精神的前提下还可做出种种的等同变形或替

换,这些等同的变形或替换均包含在本申请权利要求所限定的范围内。

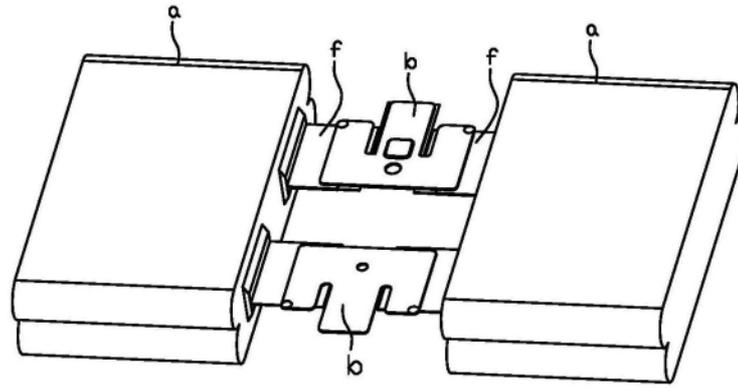


图1-1

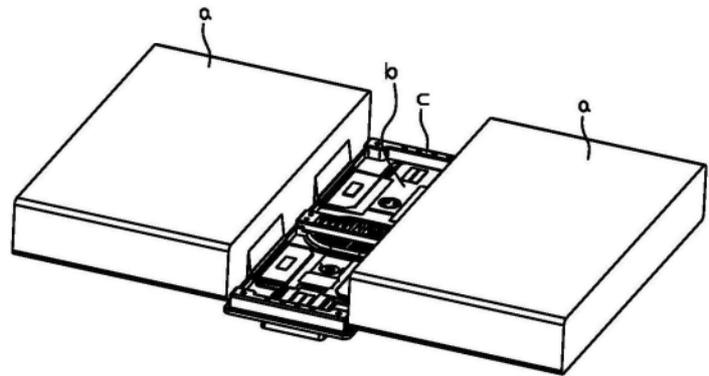


图1-2

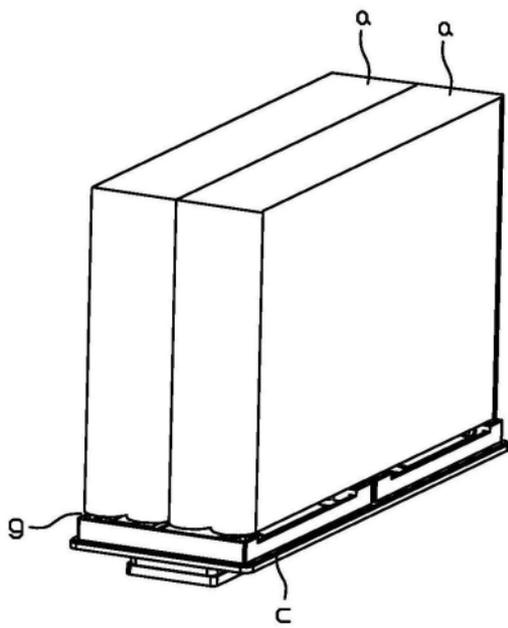


图1-3

图1

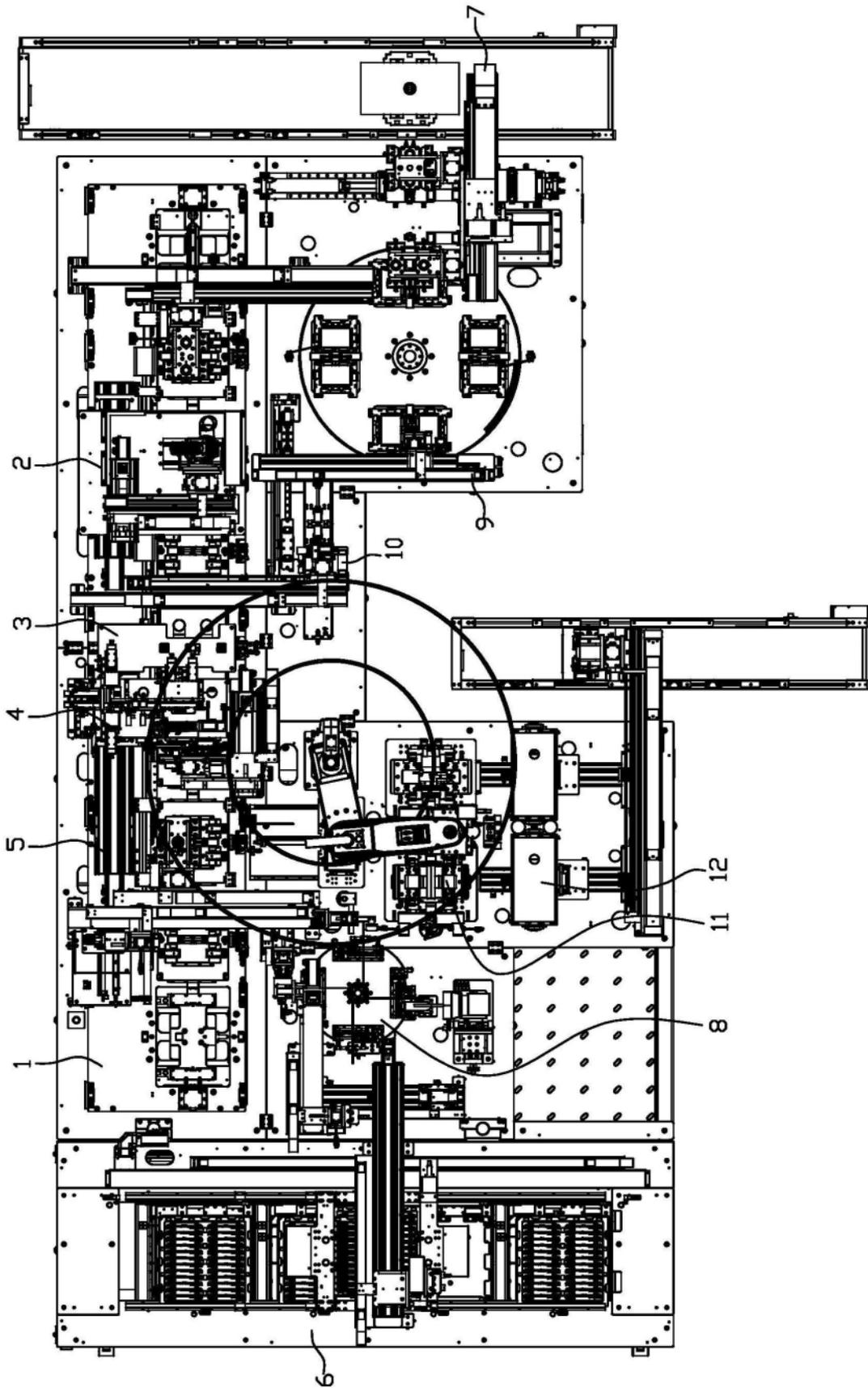


图2

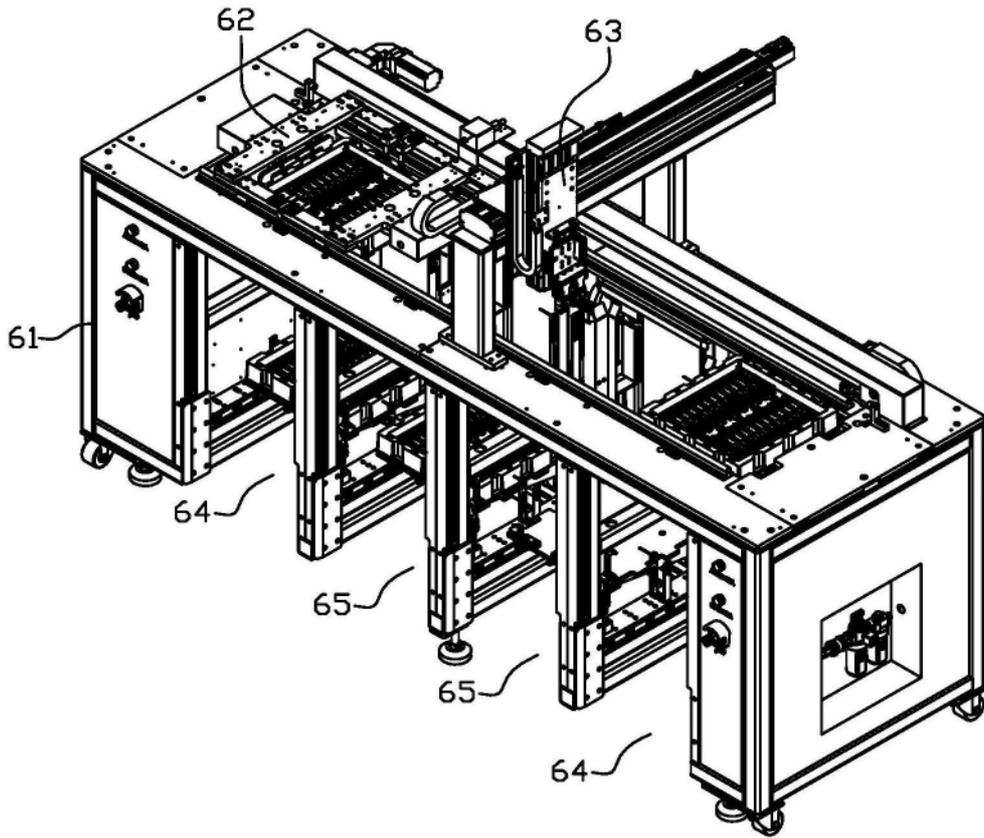


图3

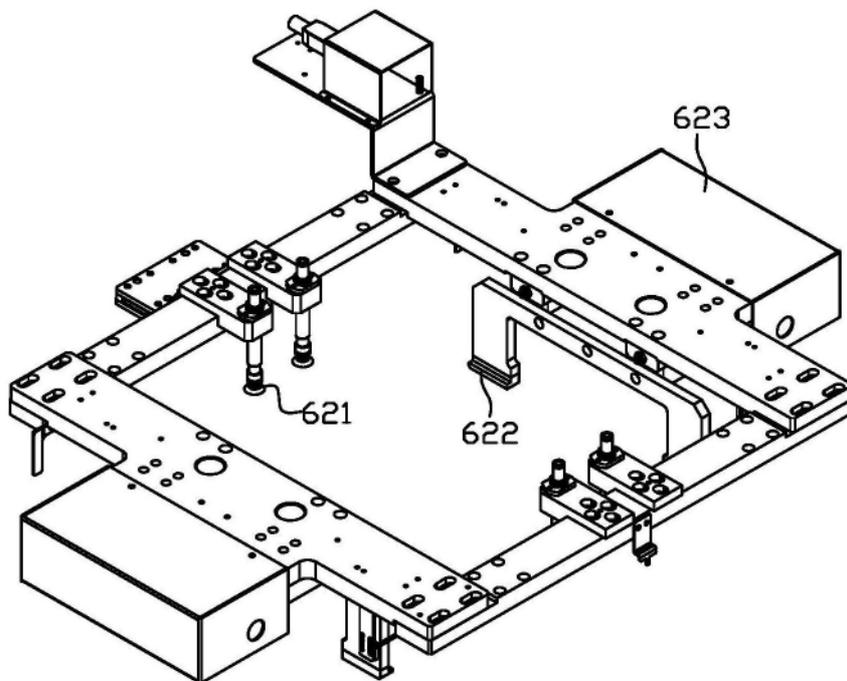


图4

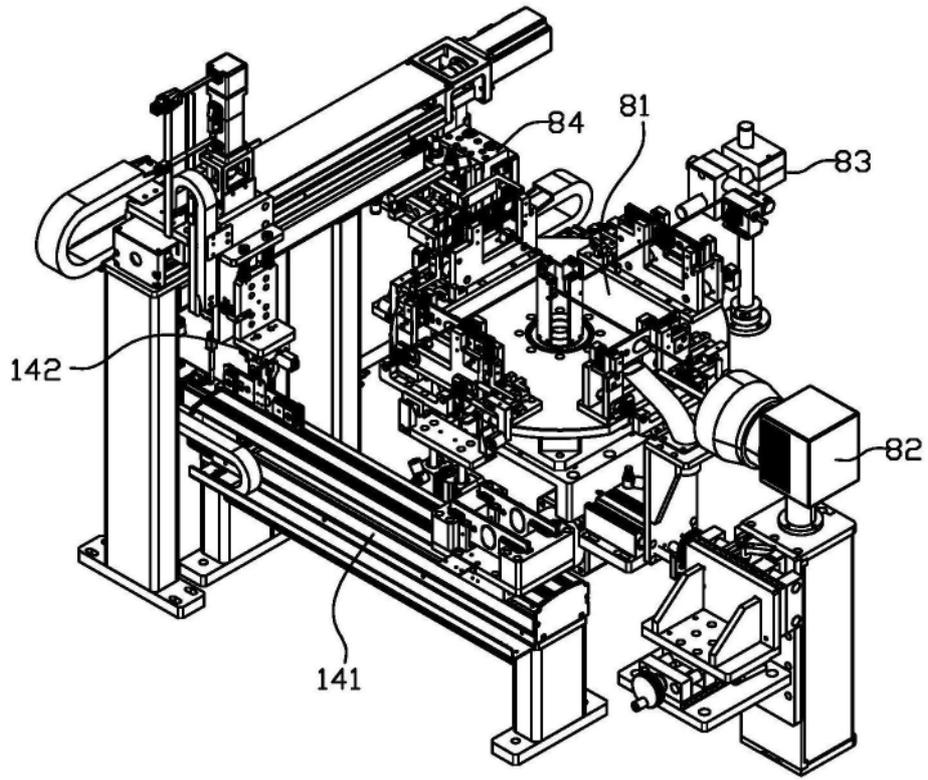


图5

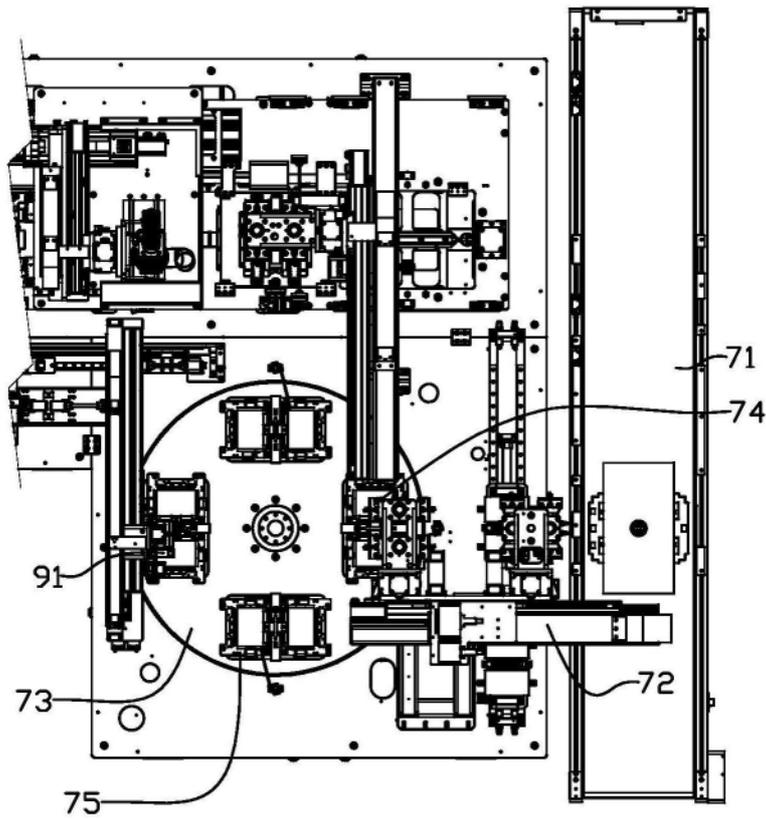


图6

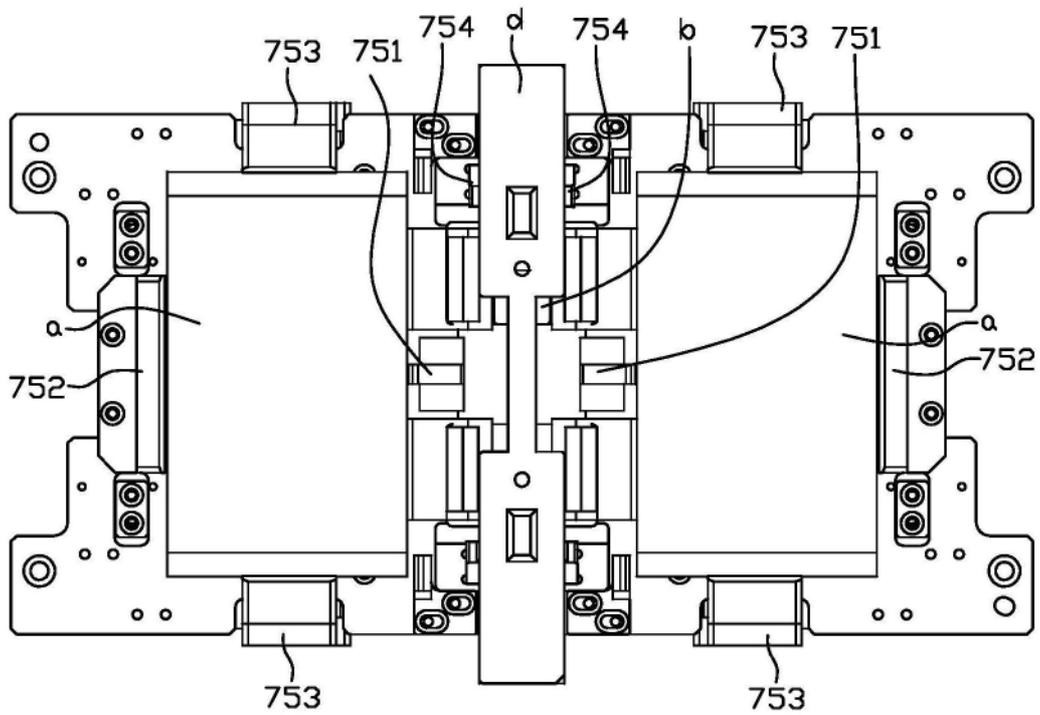


图7

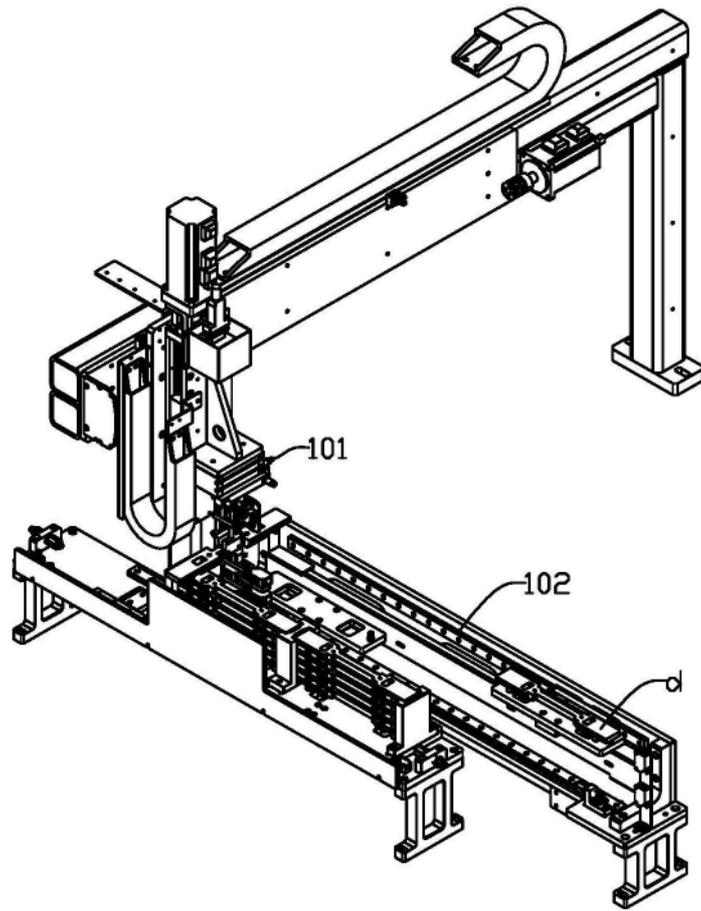


图8

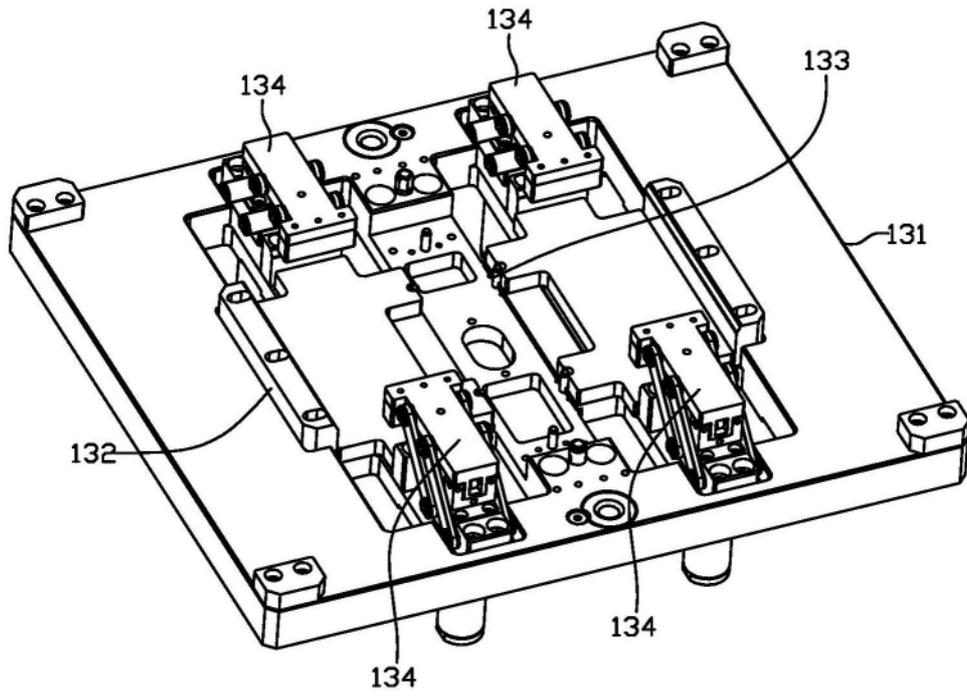


图9

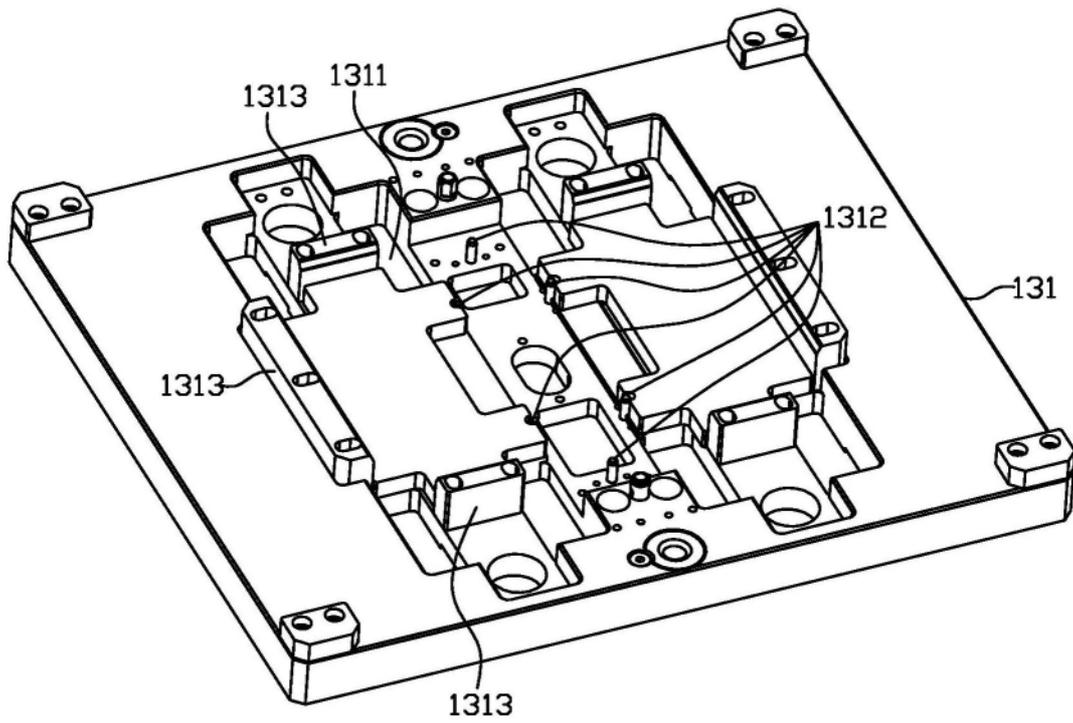


图10

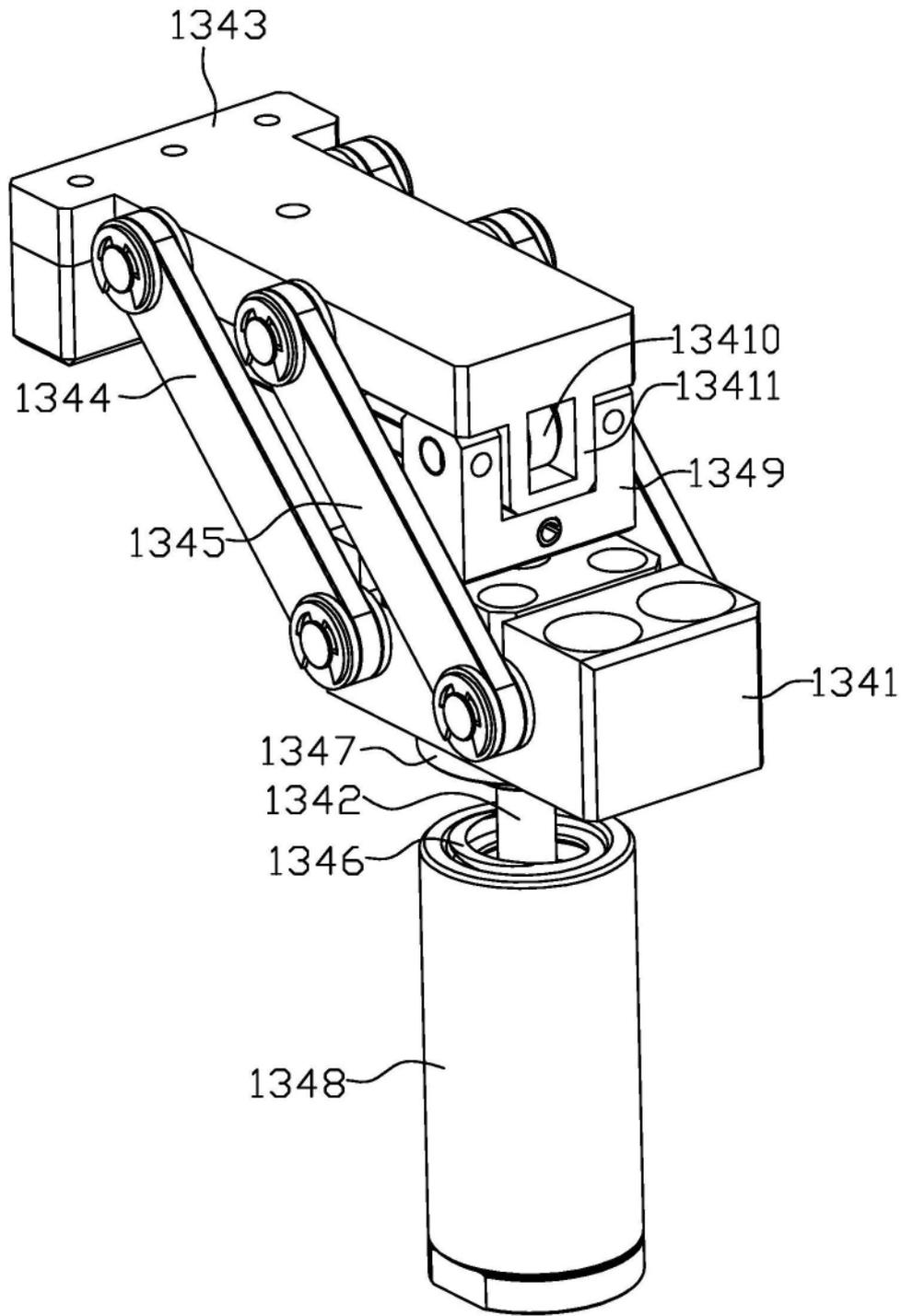


图11

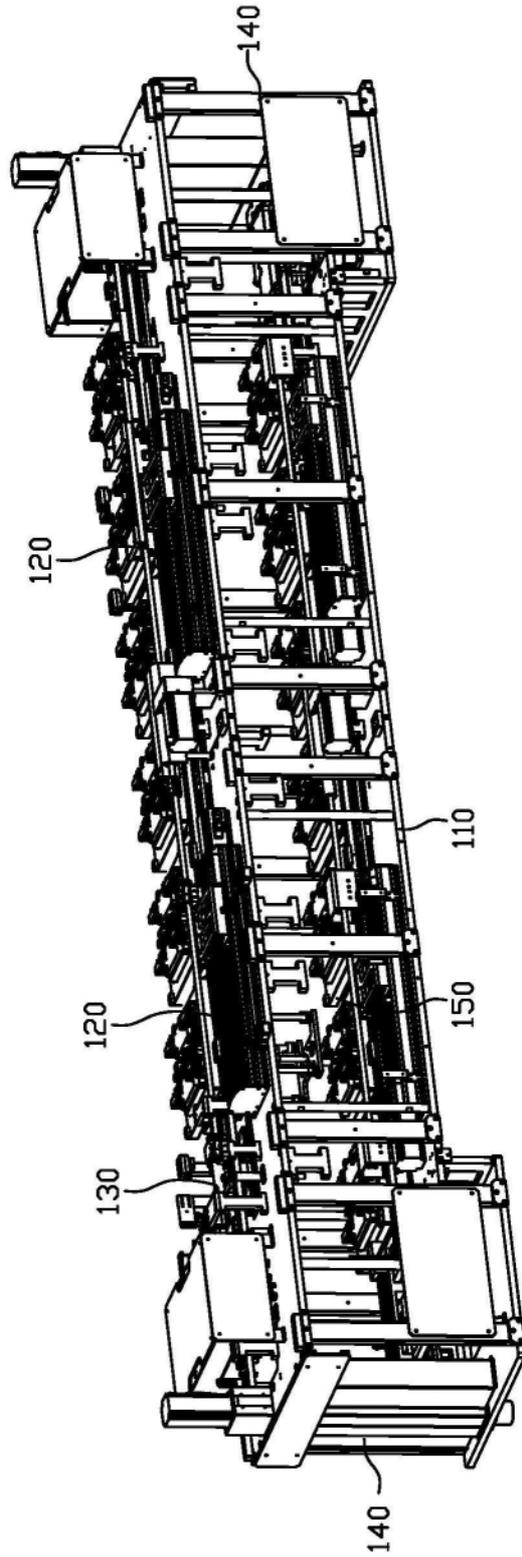


图12

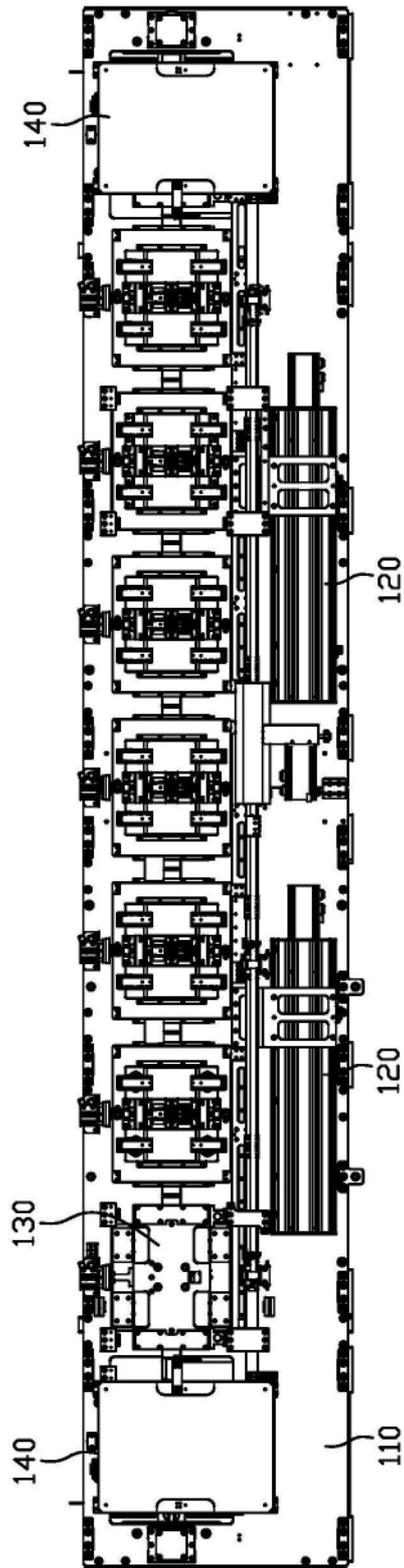


图13

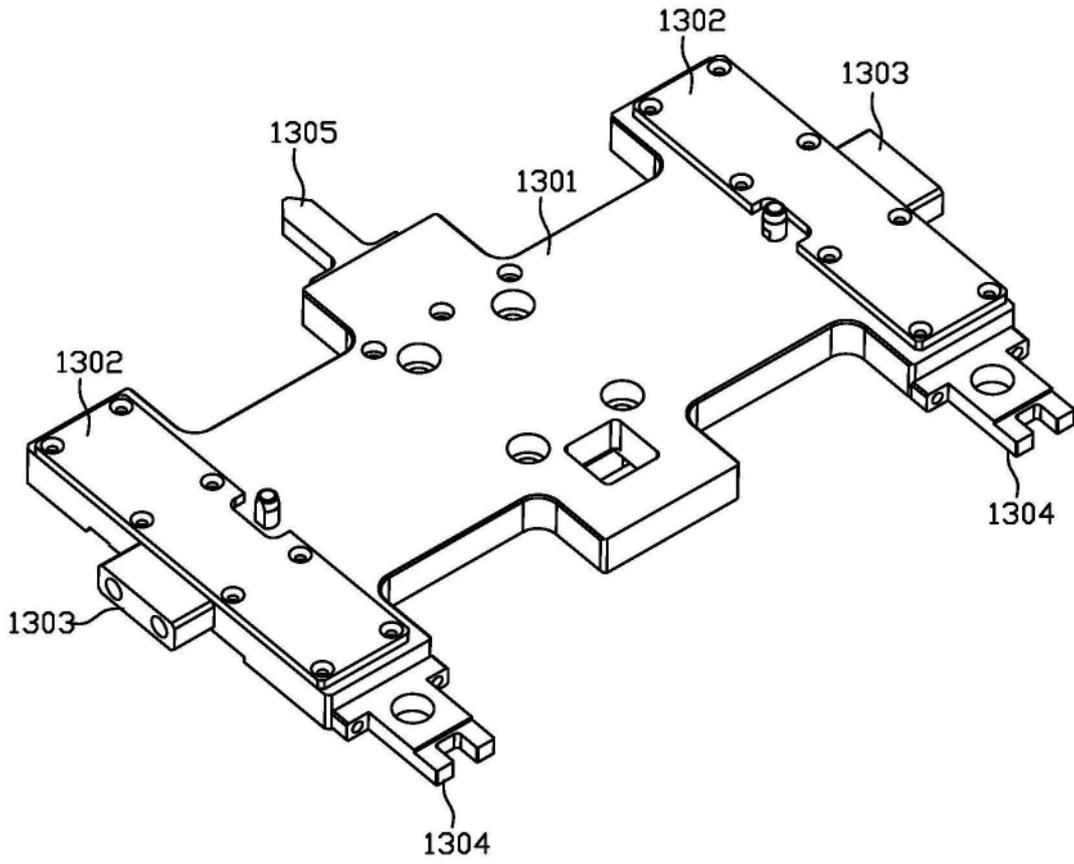


图14

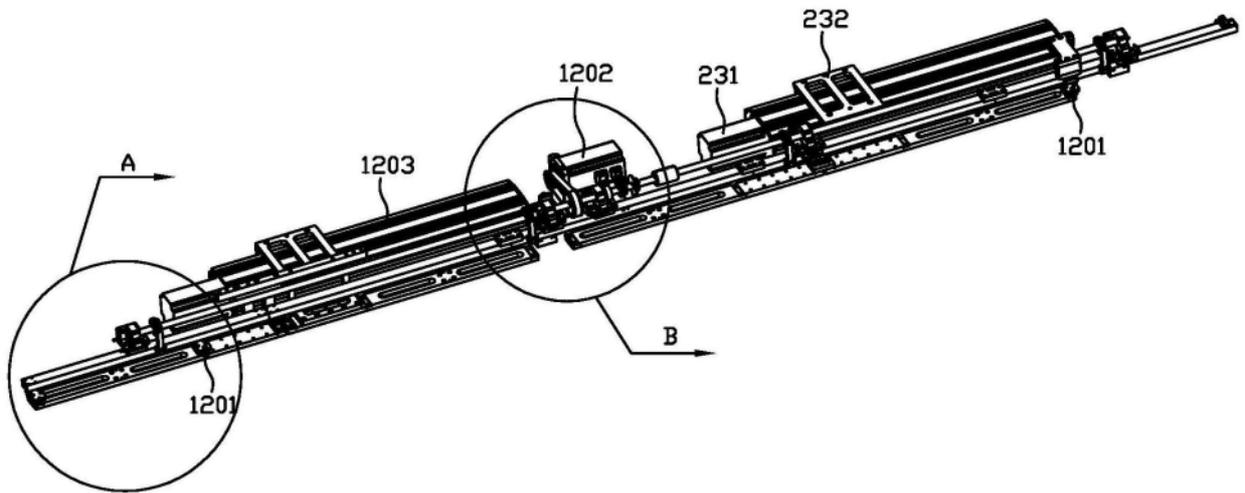


图15

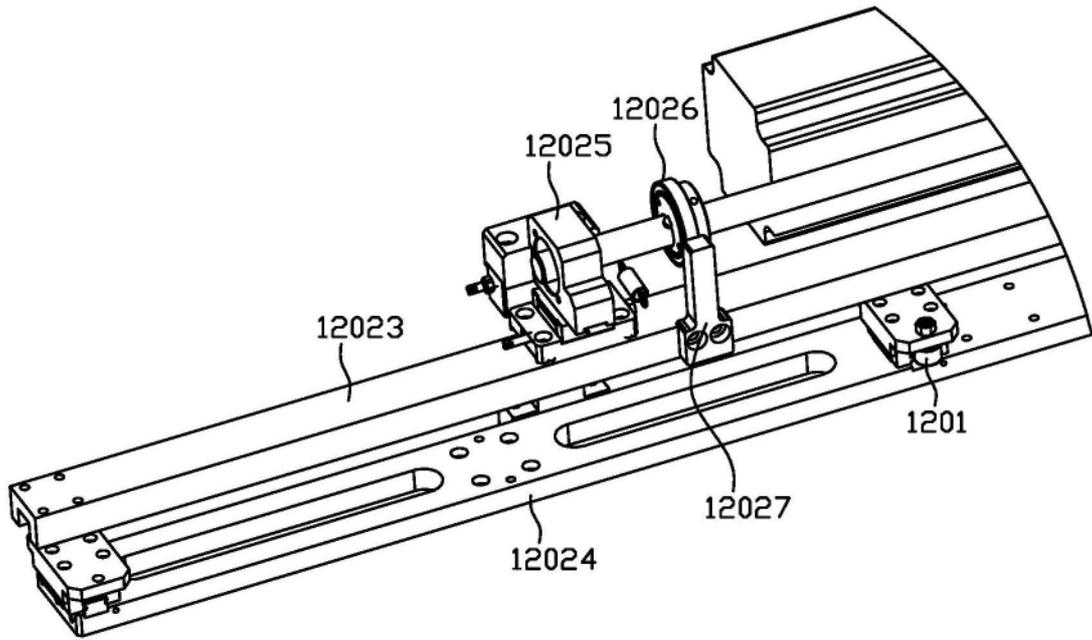


图16

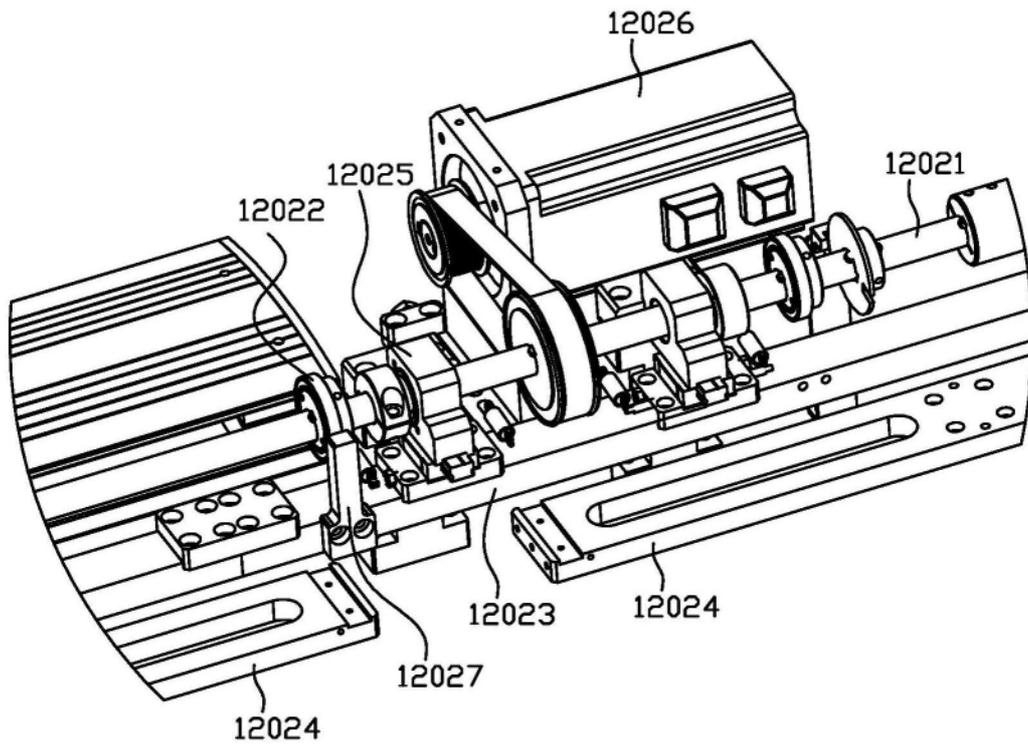


图17

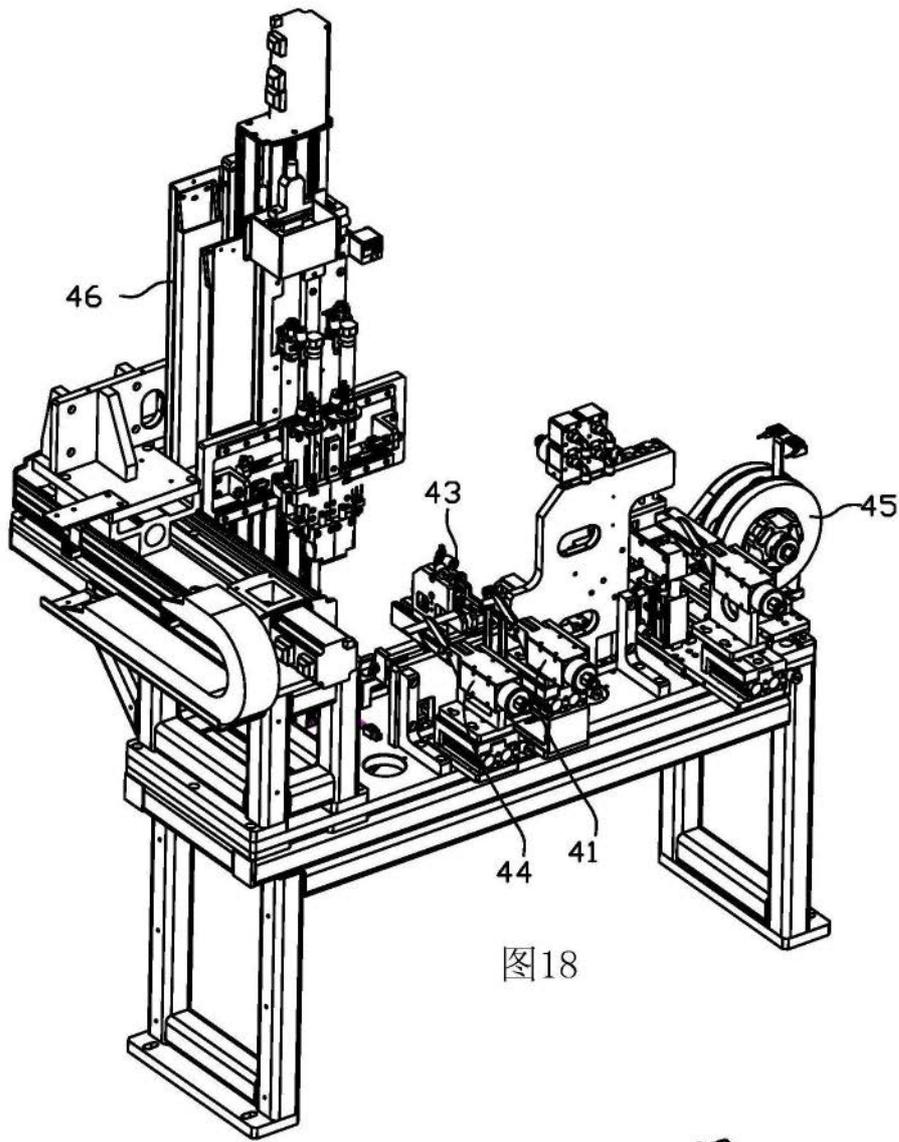


图18

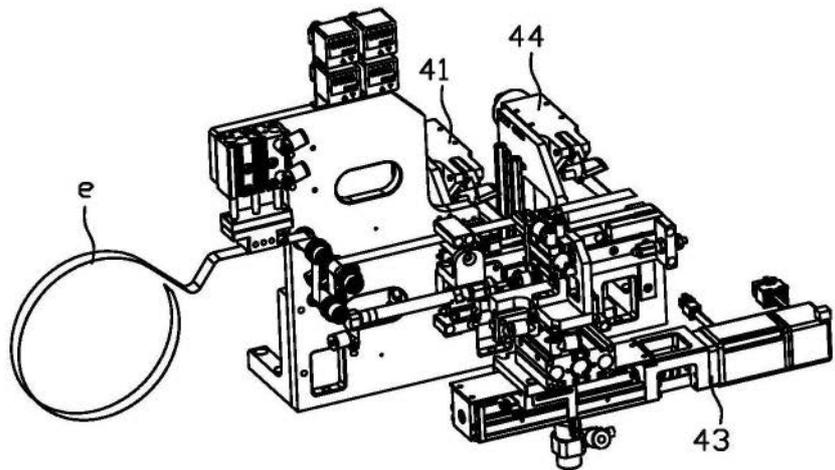


图19

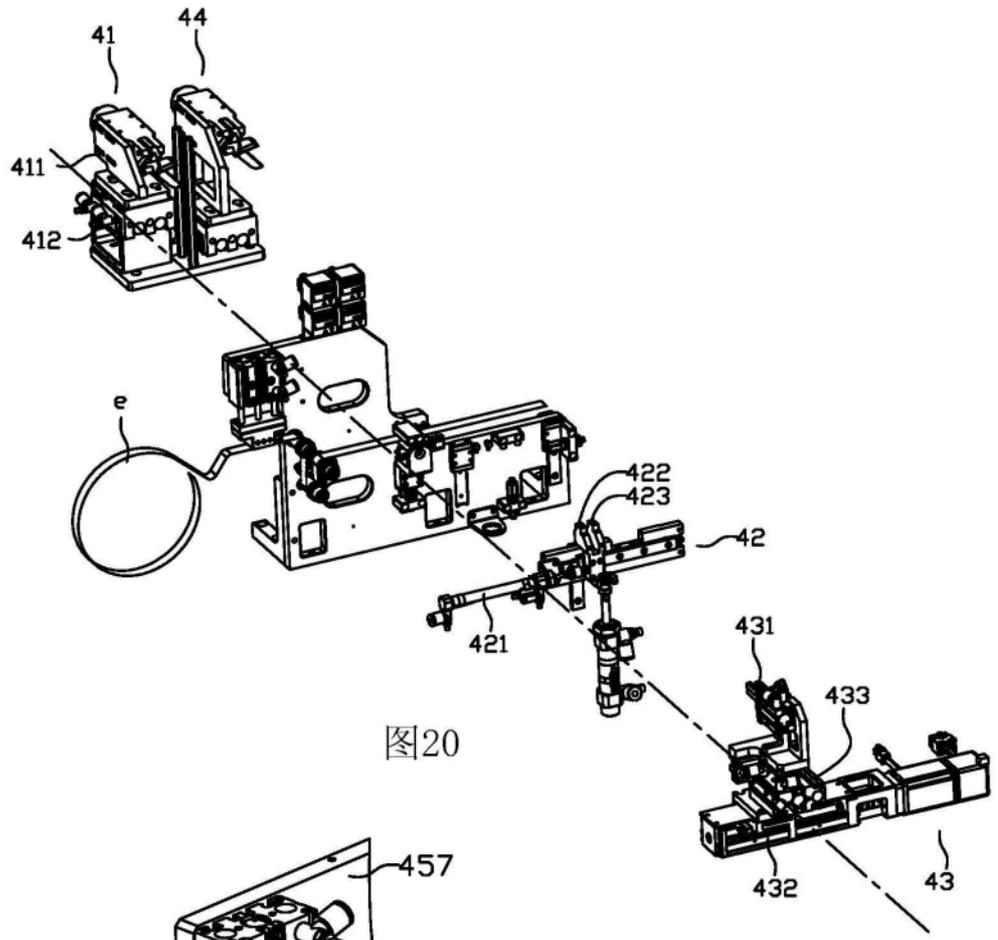


图20

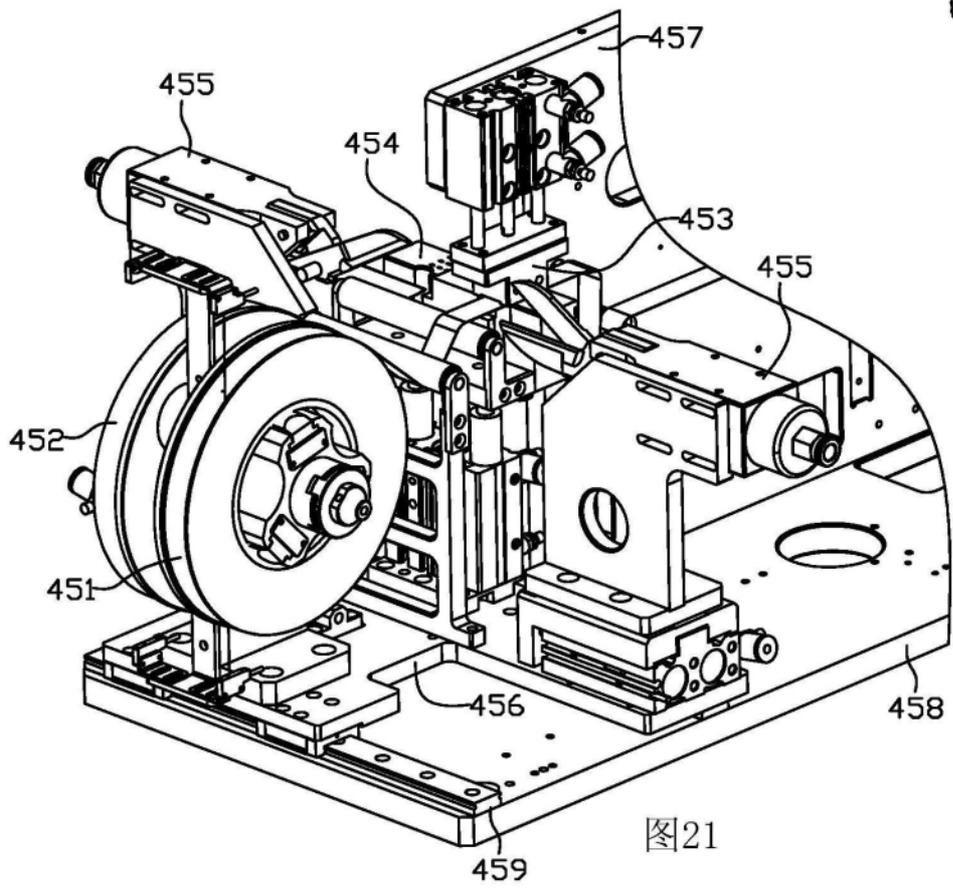


图21

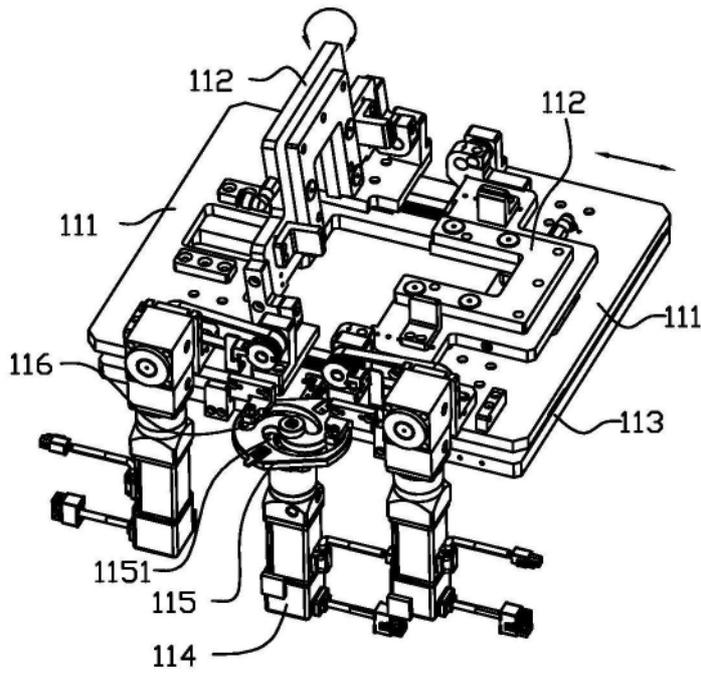


图22

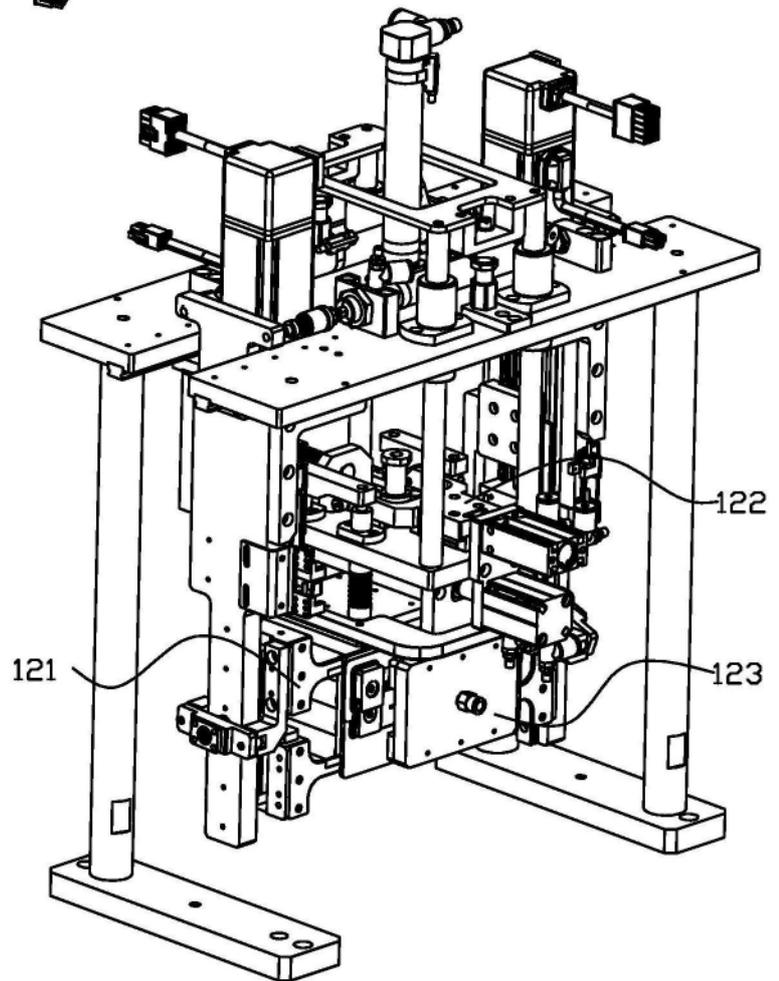


图23

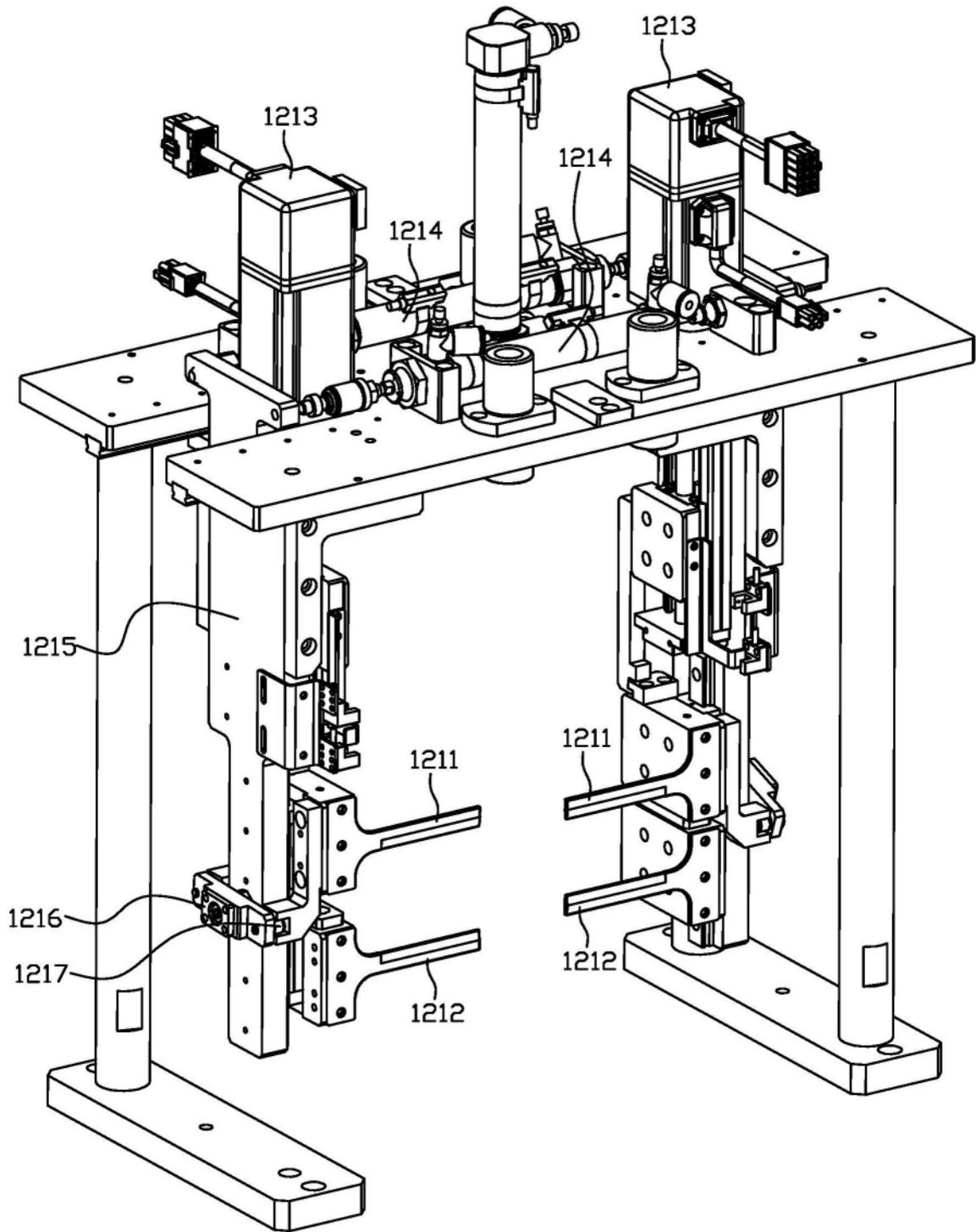


图24

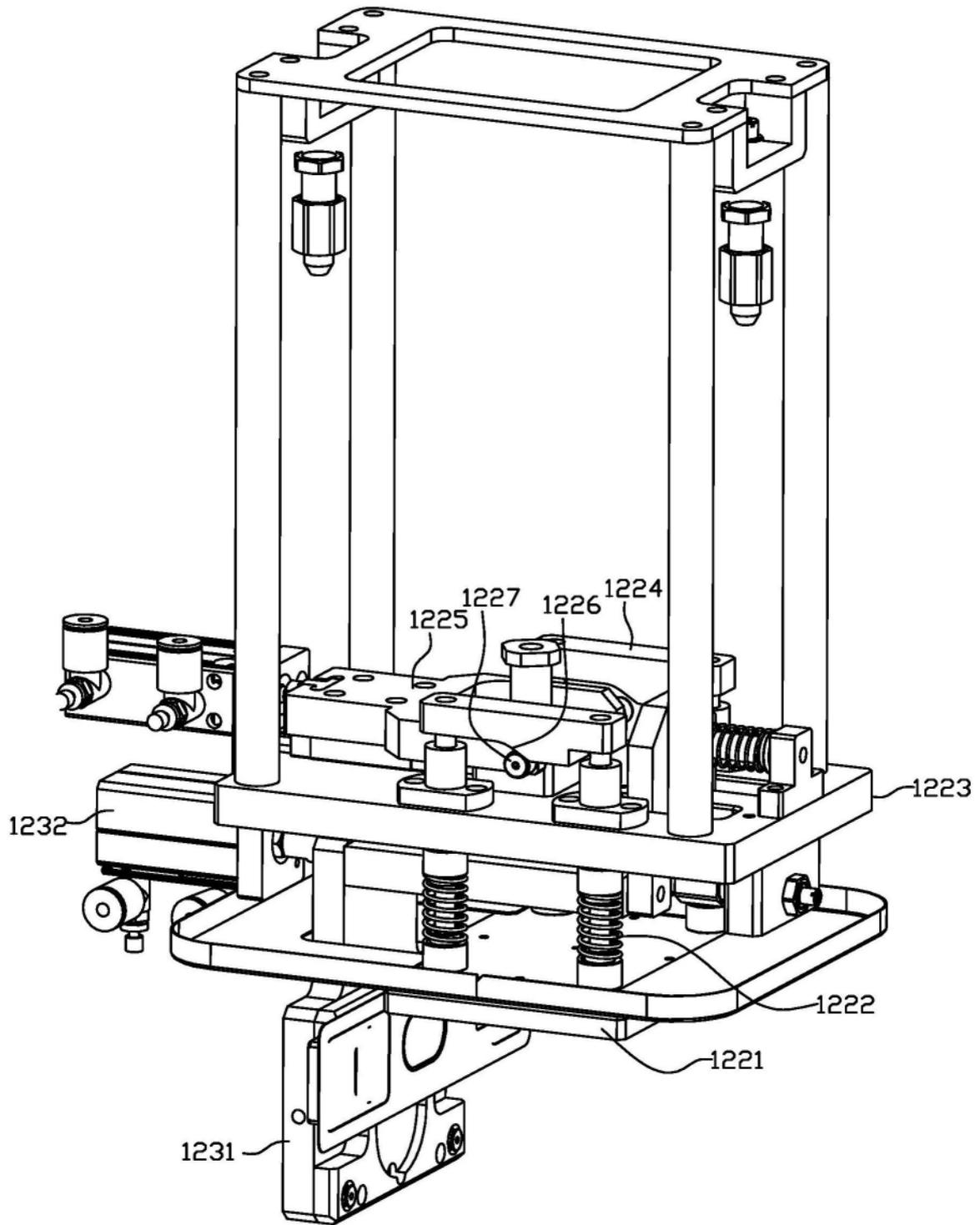


图25