



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 223073204 U

(45) 授权公告日 2025. 07. 08

(21) 申请号 202422078543.7

B65G 47/22 (2006.01)

(22) 申请日 2024.08.27

B65G 47/90 (2006.01)

(73) 专利权人 江苏烽禾升智能科技有限公司

地址 215300 江苏省苏州市周市镇康辉路
268号4号房

(72) 发明人 请求不公布姓名 请求不公布姓名
请求不公布姓名

(74) 专利代理机构 江苏久宣知识产权代理事务
所(普通合伙) 32739

专利代理师 陈宁

(51) Int. Cl.

B65G 15/00 (2006.01)

H01M 10/04 (2006.01)

H01M 6/00 (2006.01)

B65G 43/08 (2006.01)

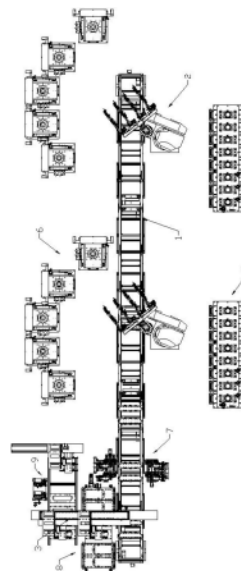
权利要求书2页 说明书6页 附图12页

(54) 实用新型名称

用于电芯生产的高速下料机构

(57) 摘要

本实用新型公开了一种用于电芯生产的高速下料机构,属于电芯生产技术领域。该高速下料机构包括:输送单元分别为上层输送和下层输送,输送前段和末端还分别设置回流模块,回流模块将载具在上层与下层进行输送;搬运单元,搬运单元包括搬运机器人,搬运机器人的工作端设置搬运模块;和下料单元。运用巧妙地布局将各个机构组合在一起完成叠片电芯后段高速制造工作,这样的布局可以突破贴胶、测厚、贴二维码等工位执行速度慢的瓶颈,实现刀片电芯的高速制造;可以突破现有刀片电池制造速度慢、成本高这个最大的瓶颈,降低叠片机整机成本,减小叠片机设备占地面积,从而最大限度降低刀片电池生产成本,增强刀片电池市场竞争力。



1. 一种用于电芯生产的高速下料机构,其特征在于,包括:

输送单元(1),所述输送单元(1)包括输送机架(11),所述输送机架(11)上沿竖直方向平行设置两组输送模块(12),且分别为上层输送和下层输送,在输送模块(12)的输送前段和末端还分别设置回流模块(13),所述回流模块(13)将载具(4)在上层与下层进行输送;

搬运单元(2),所述搬运单元(2)包括搬运机器人(21),所述搬运机器人(21)的工作端设置搬运模块(22),所述搬运模块(22)包括:搬运基板(23),在所述搬运基板(23)上设置至少两组用于搬运刀片电芯的搬运组件(24);和

下料单元(3),所述下料单元(3)包括位于输送单元(1)输送方向末端的下料机架(31),所述下料机架(31)上设置与输送单元(1)垂直的下料直线模组(32),在所述下料直线模组(32)上同时通过升降直线模组(33)设置夹取刀片电芯的下料夹取模块(34)。

2. 根据权利要求1所述的用于电芯生产的高速下料机构,其特征在于:所述输送模块(12)包括:呈矩形设置的输送框架(121),在输送框架(121)的两侧分别通过输送轮(122)设置输送皮带(123),且两组输送皮带(123)通过输送连杆(124)同步驱动,所述输送连杆(124)连接输送电机(125)。

3. 根据权利要求1所述的用于电芯生产的高速下料机构,其特征在于:还包括载具(4),所述载具(4)包括:底板(41),在所述底板(41)上设置多个支撑块(42),且刀片电芯的四周分别设置至少一个支撑块(42)。

4. 根据权利要求1所述的用于电芯生产的高速下料机构,其特征在于:所述回流模块(13)包括:回流支架(131),所述回流支架(131)上通过对称设置的回流升降组件(132)设置一组回流输送组件(133),且所述回流输送组件(133)与输送模块(12)配合设置;所述回流升降组件(132)包括:沿竖直方向设置的回流升降气缸,所述回流升降气缸与回流输送组件(133)连接。

5. 根据权利要求1所述的用于电芯生产的高速下料机构,其特征在于:所述搬运基板(23)通过搬运法兰座与搬运机器人(21)连接,所述搬运组件(24)包括:设置在搬运基板(23)上的搬运座(241),在所述搬运座(241)上设置两个搬运气缸(242),每个所述搬运气缸(242)上均设置搬运延长板(243),在所述搬运延长板(243)上设置搬运勾(244)。

6. 根据权利要求5所述的用于电芯生产的高速下料机构,其特征在于:在搬运延长板(243)上还设置搬运压紧气缸(245),所述搬运压紧气缸(245)的端部设置与搬运勾(244)配合的搬运压紧板(246)。

7. 根据权利要求5所述的用于电芯生产的高速下料机构,其特征在于:所述搬运座(241)通过搬运回转组件(26)设置在搬运基板(23)上,所述搬运回转组件(26)包括:回转轴承座(261),所述回转轴承座(261)固定设置在搬运基板(23)上,所述回转轴承座(261)内设置回转旋转轴,所述回转旋转轴的一端与搬运座(241)连接,所述回转旋转轴的另一端连接回转驱动源。

8. 根据权利要求7所述的用于电芯生产的高速下料机构,其特征在于:回转旋转轴上设置回传同步轮,且至少两个回转同步轮(262)通过回转同步带(263)同步驱动。

9. 根据权利要求1所述的用于电芯生产的高速下料机构,其特征在于:所述下料夹取模块(34)包括:下料夹取座(341),在所述下料夹取座(341)的下端设置夹取气缸(342),在夹取气缸(342)的两个夹取块上分别设置夹取板(343);

在夹取板(343)上通过竖直设置的竖直导轨和竖直导块配合设置夹取活动板(344),在所述夹取活动板(344)的下端设置L型的勾爪(345),同时夹取活动板(344)上设置限位板(346),在夹取板(343)上设置限位块(347),所述限位板(346)始终位于限位块(347)上方;

在夹取活动板(344)上通过竖直气缸(348)设置与勾爪(345)配合的压紧辅助板(349)。

10.根据权利要求1所述的用于电芯生产的高速下料机构,其特征在于:在输送单元(1)的一侧设置预热机构(5),在另一侧设置热压机构(6),搬运单元(2)将刀片电芯在三者之间进行移动,同时在输送单元(1)上配合设置贴胶机构(7);在输送单元(1)的末端设置交替测厚机构(8)和贴二维码机构(9),下料单元(3)将刀片电芯进行下料。

用于电芯生产的高速下料机构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及刀片电池生产技术领域,尤其涉及一种用于电芯生产的高速下料机构。

背景技术

[0002] 在新能源汽车行业中,刀片电池是一种常见的电池类型。传统刀片电池的生产速度往往很难突破6PPM,这不仅仅是受限于制片速度,后段工位如贴胶、称重、热压也是一个重要的瓶颈;现有刀片电池后段制造布局往往无法完成刀片电芯的多片热压、快速贴胶、快速测厚及短路测试,以往的刀片电池生产的布局往往受限于物流线的速度,机械手搬运速度,以及相关布局等。

[0003] 因此,本申请致力于快速完成刀片电池后段工位,预热、热压、贴胶、贴码、测厚、称重等工位,以一种全新的布局实现刀片电池的超高速制造。

实用新型内容

[0004] 为解决上述技术问题,本实用新型提供了一种用于电芯生产的高速下料机构。

[0005] 本实用新型的技术方案是:一种用于电芯生产的高速下料机构,包括:

[0006] 输送单元,所述输送单元包括输送机架,所述输送机架上沿竖直方向平行设置两组输送模块,且分别为上层输送和下层输送,在输送模块的输送前段和末端还分别设置回流模块,所述回流模块将载具在上层与下层进行输送;

[0007] 搬运单元,所述搬运单元包括搬运机器人,所述搬运机器人的工作端设置搬运模块,所述搬运模块包括:搬运基板,在所述搬运基板上设置至少两组用于搬运刀片电芯的搬运组件;和

[0008] 下料单元,所述下料单元包括位于输送单元输送方向末端的下料机架,所述下料机架上设置与输送单元垂直的下料直线模组,在所述下料直线模组上同时通过升降直线模组设置夹取刀片电芯的下料夹取模块。

[0009] 进一步的,所述输送模块包括:呈矩形设置的输送框架,在输送框架的两侧分别通过输送轮设置输送皮带,且两组输送皮带通过输送连杆同步驱动,所述输送连杆连接输送电机。通过输送结构的设置,实现了输送皮带的同步移动。

[0010] 进一步的,一般来说根据实际需要输送模块可以多节拼接使用,沿直线方向依次设置即可。

[0011] 进一步的,还包括载具,所述载具包括:底板,在所述底板上设置多个支撑块,且刀片电芯的四周分别设置至少一个支撑块。底板的长度与输送模块互相配合。

[0012] 进一步的,所述支撑块上设置支撑斜面,且所述支撑斜面与刀片电芯的四周配合设置。实现对刀片电芯的稳定支撑。

[0013] 进一步的,所述支撑块通过腰形孔与底板进行连接。能根据实际需要或者刀片电芯的大小进行调节。

[0014] 进一步的,在刀片电芯的长度方向配合设置至少两个支撑块,在宽度方向设置至少一个支撑块。进一步保证了稳定的支撑。

[0015] 进一步的,在底板上设置镂空孔。能减轻载具的重量。

[0016] 进一步的,所述回流模块包括:回流支架,所述回流支架上通过对称设置的回流升降组件设置一组回流输送组件,且所述回流输送组件与输送模块配合设置;所述回流升降组件包括:沿竖直方向设置的回流升降气缸,所述回流升降气缸与回流输送组件连接。即实现了上下两层的输送。回流输送组件的基本结构与输送模块一致,但是其输送长度能放置一个载具即可。

[0017] 进一步的,在所述回流输送组件上还设置阻挡载具的回流挡板。回流挡板与载具接触的一侧还设置缓冲垫。同时可以配合设置传感器,感知载具的位置,方便进行升降操作。

[0018] 进一步的,所述回流升降气缸的端部设置回流升降连杆,在回流升降连杆的两端分别设置回流同步轮,所述回流同步轮上设置回流同步带,所述回流同步带呈条状设置,一端与回流输送组件连接,另一端与回流支架连接。保证了升降的稳定。

[0019] 进一步的,所述回流升降连杆的两端还设置直线轴承,在直线轴承内沿竖直方向设置直线导杆。更进一步的保证了升降的稳定。

[0020] 进一步的,所述搬运机器人为多轴机械手,本申请中使用六轴机械手。

[0021] 进一步的,所述搬运基板通过搬运法兰座与搬运机器人连接。

[0022] 进一步的,所述搬运组件包括:设置在搬运基板上的搬运座,在所述搬运座上设置两个搬运气缸,每个所述搬运气缸上均设置搬运延长板,在所述搬运延长板上设置搬运勾。即通过分别驱动的搬运勾实现对刀片电芯的托起。

[0023] 进一步的,搬运延长板与搬运座之间还设置滑轨和滑块,能保证稳定。

[0024] 进一步的,在搬运延长板上还设置搬运压紧气缸,所述搬运压紧气缸的端部设置与搬运勾配合的搬运压紧板。即实现了对刀片电芯的压紧。

[0025] 进一步的,所述搬运座通过搬运回转组件设置在搬运基板上,所述搬运回转组件包括:回转轴承座,所述回转轴承座固定设置在搬运基板上,所述回转轴承座内设置回转旋转轴,所述回转旋转轴的一端与搬运座连接,所述回转旋转轴的另一端连接回转驱动源。一般来说,回转驱动源为驱动电机,能进行360度的旋转,在本申请的附图中未画出该结构。

[0026] 进一步的,回转旋转轴上设置回传同步轮,且至少两个回转同步轮通过回转同步带同步驱动。即实现了同步的旋转,方便夹取电芯的方便。

[0027] 进一步的,所述下料夹取模块包括:下料夹取座,在所述下料夹取座的下端设置夹取气缸,在夹取气缸的两个夹取块上分别设置夹取板;

[0028] 在夹取板上通过竖直设置的竖直导轨和竖直导块配合设置夹取活动板,在所述夹取活动板的下端设置L型的勾爪,同时夹取活动板上设置限位板,在夹取板上设置限位块,所述限位板始终位于限位块上方;

[0029] 在夹取活动板上通过竖直气缸设置与勾爪配合的压紧辅助板。实现了对刀片电芯的水平输送。方便下料的顺利进行。

[0030] 进一步的,在输送单元的一侧设置预热机构,在另一侧设置热压机构,搬运单元将刀片电芯在三者之间进行移动,

[0031] 同时在输送单元的靠近末端的位置设置贴胶机构；

[0032] 在输送单元的末端设置交替测厚机构和贴二维码机构。功能机构属于现有设备，本申请中不再详述。

[0033] 本实用新型的有益技术效果是：将双层上下回流的皮带输送线、双动子直线电机、六轴机器人等器械巧妙结合在一起，完成刀片电池后段的超高速制造，电芯制造速度高达10PPM。本发明克服了机械手搬运不灵活以及机械手搬运速度受限等劣势，采用六轴机器人以及直线电机等机构实现了电芯的灵活快速搬运，能够将电芯快速灵活的搬运到指定工位，让功能机构快速实现电芯的贴胶、测厚、称重；采用双层皮带线载具回流可以实现电芯的搬运与停留，同时在双层皮带线上加阻挡定位或传感器控制等机构可以实现电芯随时停留与定位，为贴胶工位顺利执行与电芯的搬运提供便利；由于巧妙地将这些机构结合起来可以实现电芯热压、贴胶、测厚、称重速度达到要求的10PPM。

[0034] 同时本发明采用两台六轴机器人、载具回流双层皮带线、双动子直线电机、双工位测厚机构等打造一条超高速刀片电池制造线，利用双层皮带线载具回流能够快速运载电芯的特征可以随时随地接收制片好的电芯，并且随时随地完成贴胶等工序，利用六轴机器人灵活性高等特点以宽泛的角度抓取电芯，利用直线电机的速度优势可以将电芯运载到合适的位置，交替双工位测厚机构可以实现电芯快速测厚以及短路测试。

[0035] 同时运用巧妙地布局将各个机构组合在一起完成叠片电芯后段高速制造工作，这样的布局可以突破贴胶、测厚、贴二维码等工位执行速度慢的瓶颈，实现刀片电芯的高速制造；本发明创造可以突破现有刀片电池制造速度慢、成本高这个最大的瓶颈，降低叠片机整机成本，减小叠片机设备占地面积，从而最大限度降低刀片电池生产成本，增强刀片电池市场竞争力。

附图说明

[0036] 图1是高速下料机构的整体布局示意图。

[0037] 图2是高速下料机构的立体布局示意图。

[0038] 图3是回流模块与下料单元的配合示意图。

[0039] 图4是输送模块与回流模块的配合示意图。

[0040] 图5是输送模块的示意图。

[0041] 图6是回流模块的示意图。

[0042] 图7是搬运单元的示意图。

[0043] 图8是搬运组件和搬运回转组件的示意图。

[0044] 图9是搬运组件的示意图。

[0045] 图10是载具的示意图。

[0046] 图11是下料单元的示意图。

[0047] 图12是下料夹取模块的示意图。

[0048] 图13是图12的内部结构示意图。

[0049] 其中：

[0050] 1、输送单元，11、输送机架，12、输送模块，121、输送框架，122、输送轮，123、输送皮带，124、输送连杆，125、输送电机，13、回流模块，131、回流支架，132、回流升降组件，133、回

流输送组件，

[0051] 2、搬运单元,21、搬运机器人,22、搬运模块,23、搬运基板,24、搬运组件,241、搬运座,242、搬运气缸,243、搬运延长板,244、搬运勾,245、搬运压紧气缸,246、搬运压紧板,26、搬运回转组件,261、回转轴承座,262、回转同步轮,263、回转同步带,

[0052] 3、下料单元,31、下料机架,32、下料直线模组,33、升降直线模组,34、下料夹取模块,341、下料夹取座,342、夹取气缸,343、夹取板,344、夹取活动板,345、勾爪,346、限位板,347、限位块,348、竖直气缸,349、压紧辅助板,

[0053] 4、载具,41、底板,42、支撑块,

[0054] 5、预热机构,6、热压机构,7、贴胶机构,8、交替测厚机构,9、贴二维码机构。

具体实施方式

[0055] 为了能够更清楚了解本实用新型的技术手段,并可依照说明书的内容予以实施,下面结合附图和实施例,对本实用新型的具体实施方式作进一步详细描述,以下实施例用于说明本实用新型,但不用来限制本实用新型的范围。

[0056] 参见附图1-13所示,本实施例的一种用于电芯生产的高速下料机构,包括:

[0057] 输送单元1,输送单元1包括输送机架11,输送机架11上沿竖直方向平行设置两组输送模块12,且分别为上层输送和下层输送,在输送模块12的输送前段和末端还分别设置回流模块13,回流模块13将载具4在上层与下层进行输送;

[0058] 搬运单元2,搬运单元2包括搬运机器人21,搬运机器人21的工作端设置搬运模块22,搬运模块22包括:搬运基板23,在搬运基板23上设置至少两组用于搬运刀片电芯的搬运组件24;和

[0059] 下料单元3,下料单元3包括位于输送单元1输送方向末端的下料机架31,下料机架31上设置与输送单元1垂直的下料直线模组32,在下料直线模组32上同时通过升降直线模组33设置夹取刀片电芯的下料夹取模块34。

[0060] 进一步的,输送模块12包括:呈矩形设置的输送框架121,在输送框架121的两侧分别通过输送轮122设置输送皮带123,且两组输送皮带123通过输送连杆124同步驱动,输送连杆124连接输送电机125。通过输送结构的设置,实现了输送皮带123的同步移动。

[0061] 进一步的,一般来说根据实际需要输送模块12可以多节拼接使用,沿直线方向依次设置即可。

[0062] 进一步的,还包括载具4,载具4包括:底板41,在底板41上设置多个支撑块42,且刀片电芯的四周分别设置至少一个支撑块42。底板41的长度与输送模块12互相配合。

[0063] 进一步的,支撑块42上设置支撑斜面,且支撑斜面与刀片电芯的四周配合设置。实现对刀片电芯的稳定支撑。

[0064] 进一步的,支撑块42通过腰形孔与底板41进行连接。能根据实际需要或者刀片电芯的大小进行调节。

[0065] 进一步的,在刀片电芯的长度方向配合设置至少两个支撑块42,在宽度方向设置至少一个支撑块42。进一步保证了稳定的支撑。

[0066] 进一步的,在底板41上设置镂空孔。能减轻载具4的重量。

[0067] 进一步的,回流模块13包括:回流支架131,回流支架131上通过对称设置的回流升

降组件132设置一组回流输送组件133,且回流输送组件133与输送模块12配合设置;回流升降组件132包括:沿竖直方向设置的回流升降气缸,回流升降气缸与回流输送组件133连接。即实现了上下两层的输送。回流输送组件133的基本结构与输送模块12一致,但是其输送长度能放置一个载具4即可。

[0068] 进一步的,在回流输送组件133上还设置阻挡载具4的回流挡板。回流挡板与载具4接触的一侧还设置缓冲垫。同时可以配合设置传感器,感知载具4的位置,方便进行升降操作。

[0069] 进一步的,回流升降气缸的端部设置回流升降连杆,在回流升降连杆的两端分别设置回流同步轮,回流同步轮上设置回流同步带,回流同步带呈条状设置,一端与回流输送组件133连接,另一端与回流支架131连接。保证了升降的稳定。

[0070] 进一步的,回流升降连杆的两端还设置直线轴承,在直线轴承内沿竖直方向设置直线导杆。更进一步的保证了升降的稳定。

[0071] 进一步的,搬运机器人21为多轴机械手,本申请中使用六轴机械手。

[0072] 进一步的,搬运基板23通过搬运法兰座与搬运机器人21连接。

[0073] 进一步的,搬运组件24包括:设置在搬运基板23上的搬运座241,在搬运座241上设置两个搬运气缸242,每个搬运气缸242上均设置搬运延长板243,在搬运延长板243上设置搬运勾244。即通过分别驱动的搬运勾244实现对刀片电芯的托起。

[0074] 进一步的,搬运延长板243与搬运座241之间还设置滑轨和滑块,能保证稳定。

[0075] 进一步的,在搬运延长板243上还设置搬运压紧气缸245,搬运压紧气缸245的端部设置与搬运勾244配合的搬运压紧板246。即实现了对刀片电芯的压紧。

[0076] 进一步的,搬运座241通过搬运回转组件26设置在搬运基板23上,搬运回转组件26包括:回转轴承座261,回转轴承座261固定设置在搬运基板23上,回转轴承座261内设置回转旋转轴,回转旋转轴的一端与搬运座241连接,回转旋转轴的另一端连接回转驱动源。一般来说,回转驱动源为驱动电机,能进行360度的旋转,在本申请的附图中未画出该结构。

[0077] 进一步的,回转旋转轴上设置回传同步轮,且至少两个回转同步轮262通过回转同步带263同步驱动。即实现了同步的旋转,方便夹取电芯的方便。

[0078] 进一步的,下料夹取模块34包括:下料夹取座341,在下料夹取座341的下端设置夹取气缸342,在夹取气缸342的两个夹取块上分别设置夹取板343;

[0079] 在夹取板343上通过竖直设置的竖直导轨和竖直导块配合设置夹取活动板344,在夹取活动板344的下端设置L型的勾爪345,同时夹取活动板344上设置限位板346,在夹取板343上设置限位块347,限位板346始终位于限位块347上方;

[0080] 在夹取活动板344上通过竖直气缸348设置与勾爪345配合的压紧辅助板349。实现了对刀片电芯的水平输送。方便下料的顺利进行。

[0081] 进一步的,在输送单元1的一侧设置预热机构5,在另一侧设置热压机构6,搬运单元2将刀片电芯在三者之间进行移动,

[0082] 同时在输送单元1的靠近末端的位置设置贴胶机构7;

[0083] 在输送单元1的末端设置交替测厚机构8和贴二维码机构9。功能机构属于现有设备,本申请中不再详述。

[0084] 将双层上下回流的皮带输送线、双动子直线电机、六轴机器人等器械巧妙结合在

一起,完成刀片电池后段的超高速制造,电芯制造速度高达10PPM。本发明克服了机械手搬运不灵活以及机械手搬运速度受限等劣势,采用六轴机器人以及直线电机等机构实现了电芯的灵活快速搬运,能够将电芯快速灵活的搬运到指定工位,让功能机构快速实现电芯的贴胶、测厚、称重;采用双层皮带线载具4回流可以实现电芯的搬运与停留,同时在双层皮带线上加阻挡定位或传感器控制等机构可以实现电芯随时停留与定位,为贴胶工位顺利执行与电芯的搬运提供便利;由于巧妙地将这些机构结合起来可以实现电芯热压、贴胶、测厚、称重速度达到要求的10PPM。

[0085] 同时本发明采用两台六轴机器人、载具4回流双层皮带线、双动子直线电机、双工位测厚机构等打造一条超高速刀片电池制造线,利用双层皮带线载具4回流能够快速运载电芯的特征可以随时随地接收制片好的电芯,并且随时随地完成贴胶等工序,利用六轴机器人灵活性高等特点以宽泛的角度抓取电芯,利用直线电机的速度优势可以将电芯运载到合适的位置,交替双工位测厚机构可以实现电芯快速测厚以及短路测试。输送线的暂停和利用传感器进行精准定位是较为现有的技术,故不再赘述。

[0086] 同时运用巧妙地布局将各个机构组合在一起完成叠片电芯后段高速制造工作,这样的布局可以突破贴胶、测厚、贴二维码等工位执行速度慢的瓶颈,实现刀片电芯的高速制造;本发明创造可以突破现有刀片电池制造速度慢、成本高这个最大的瓶颈,降低叠片机整机成本,减小叠片机设备占地面积,从而最大限度降低刀片电池生产成本,增强刀片电池市场竞争力。

[0087] 本发明采用布局如图1-2所示,刀片电芯流向图1中为从上之下,图2中为从右向左,六轴机械手将电芯从预热机构运送到热压机构进行热压;而后六轴机械手将电芯从热压模块转移至双层皮带线,两台机械手同时将10台热压机上的电芯取下来放到双层皮带回流线上;继而,双层皮带回流线将电芯运载至贴胶处,贴胶完毕后电芯由双层皮带运载机构运载至下料单元处;下料单元在双层皮带线上取料,直线电机将电芯运载到交替测厚机构,由交替测厚机构完成电芯的测厚以及电芯的下料动作;当下料单元完成取料动作后,运载电芯的载具由下层皮带线回流到初始位,完成载具的回流;电芯在下料输送线上运动,电芯在下料输送线上运载到贴二维码处,在此处完成电芯的贴二维码。

[0088] 以上所述仅是本实用新型的优选实施方式,并不用于限制本实用新型,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变型,这些改进和变型也应视为本实用新型的保护范围。

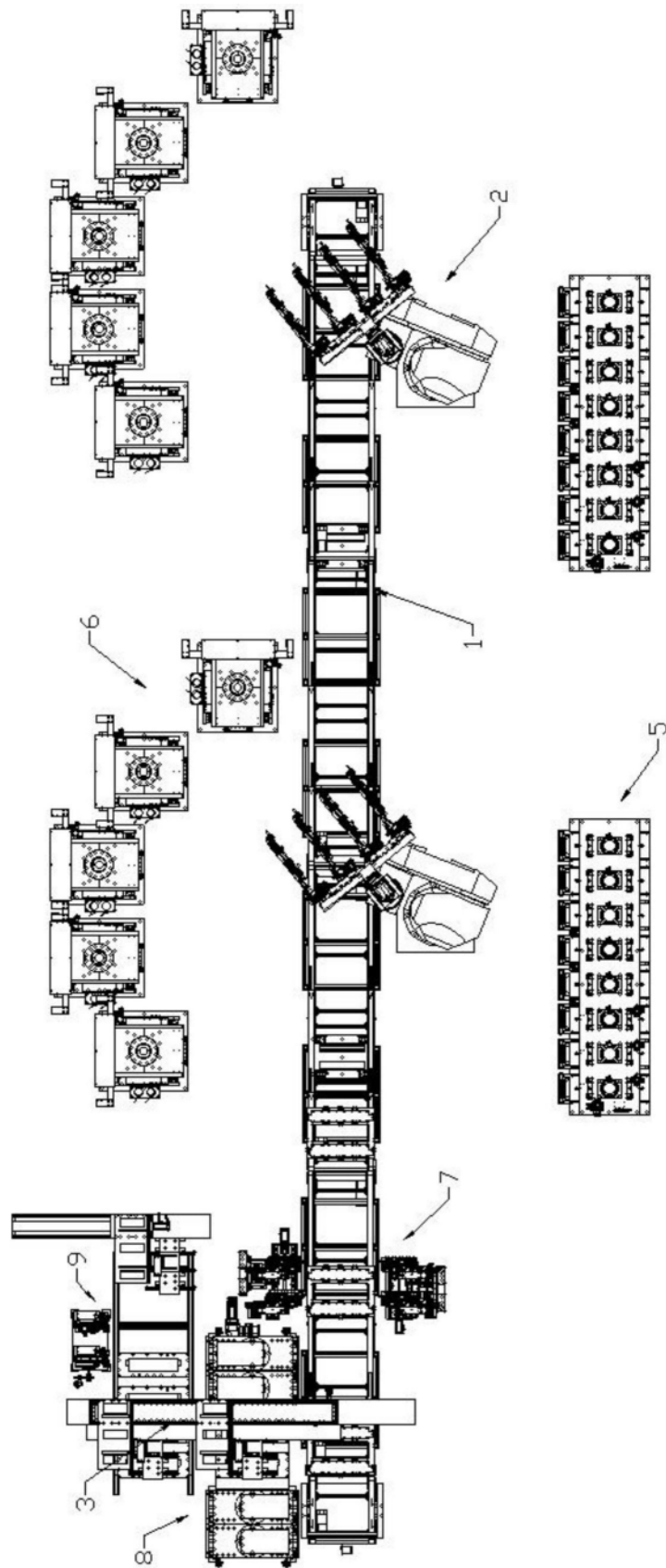


图1

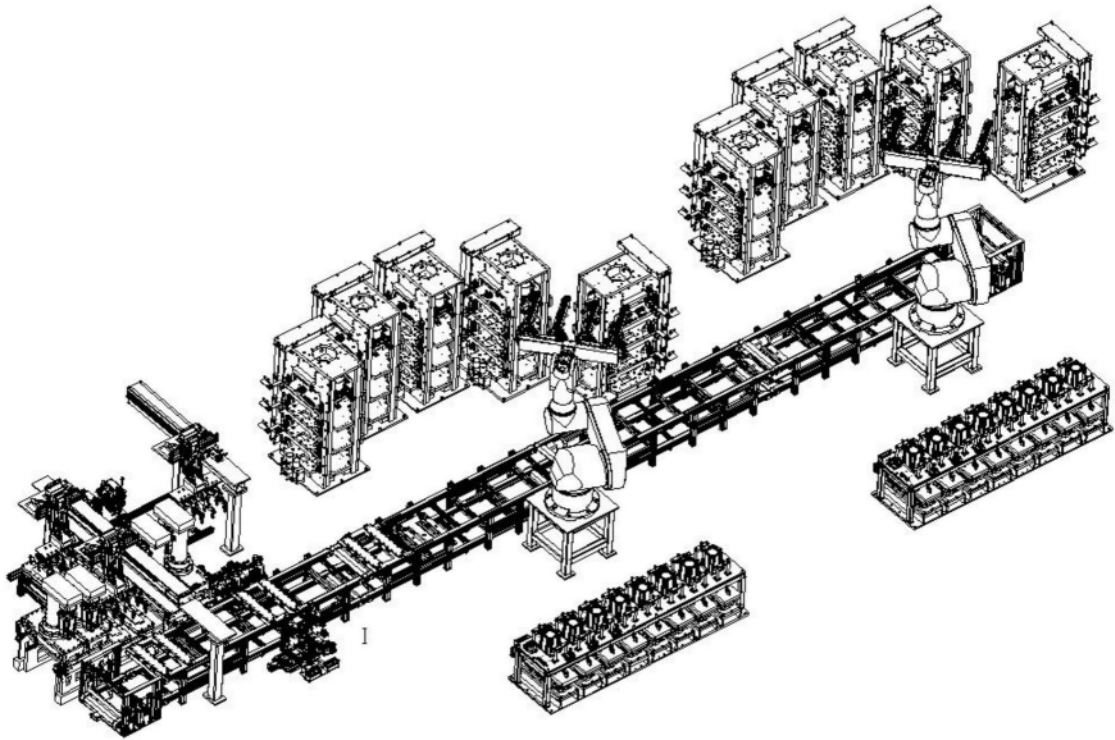


图2

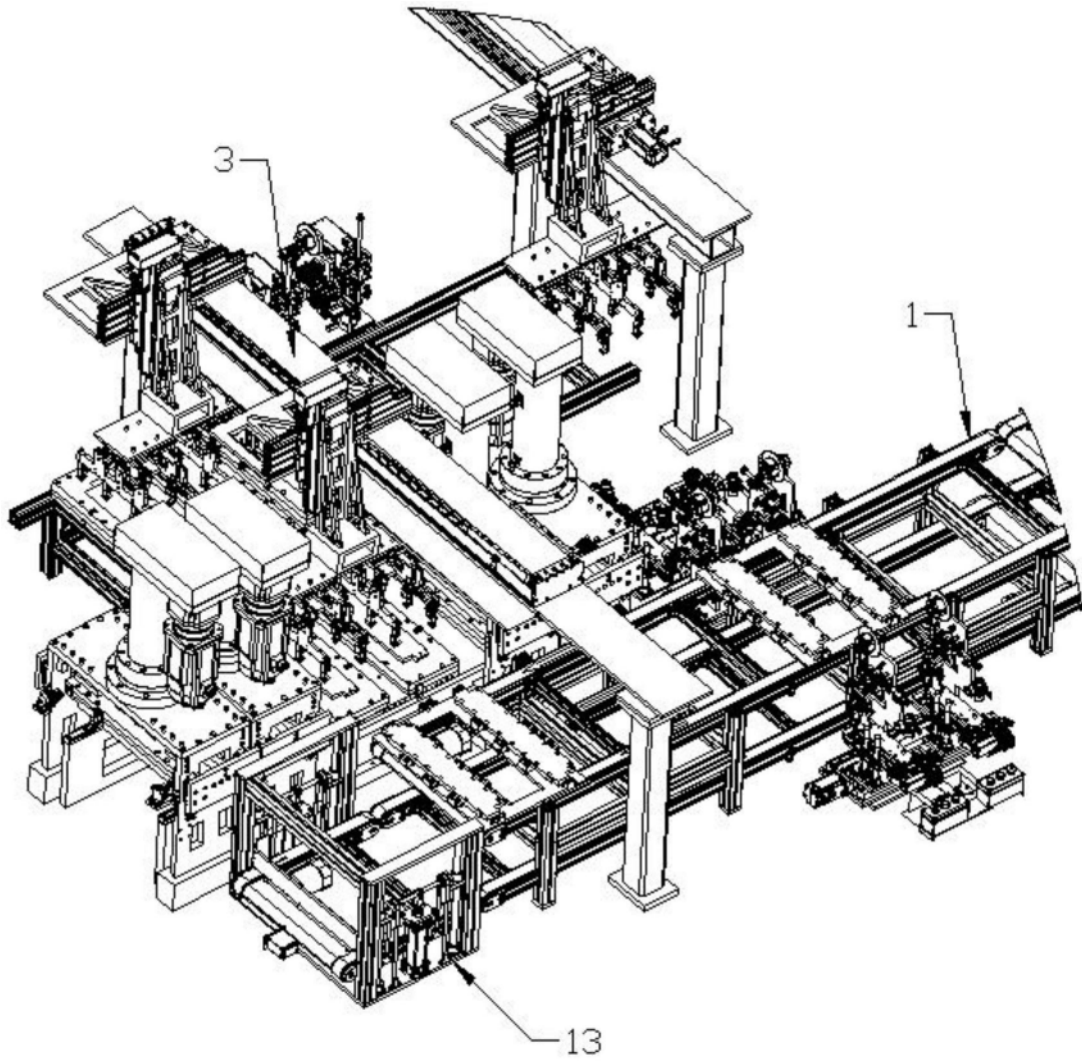


图3

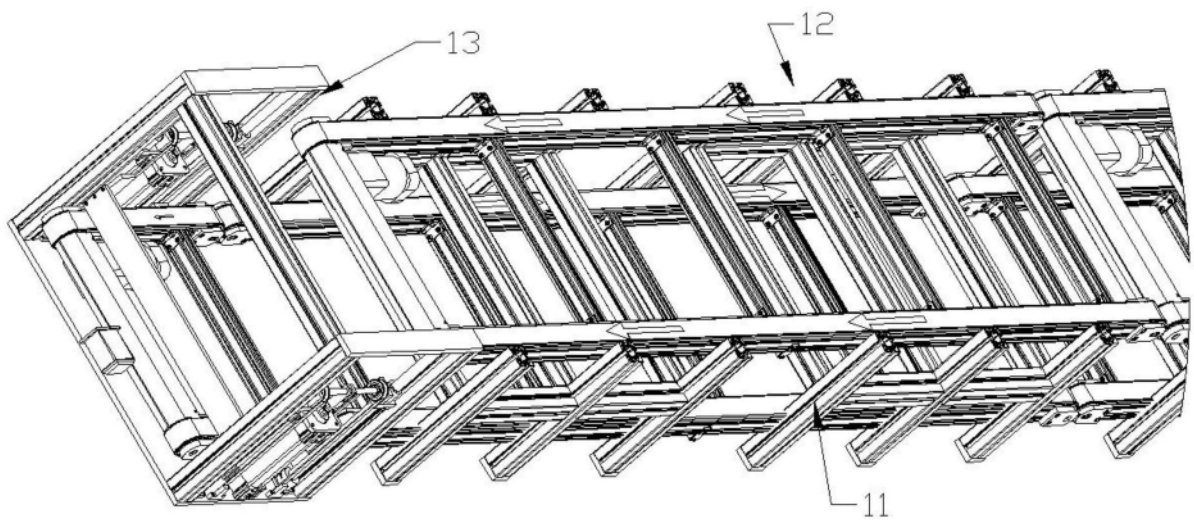


图4

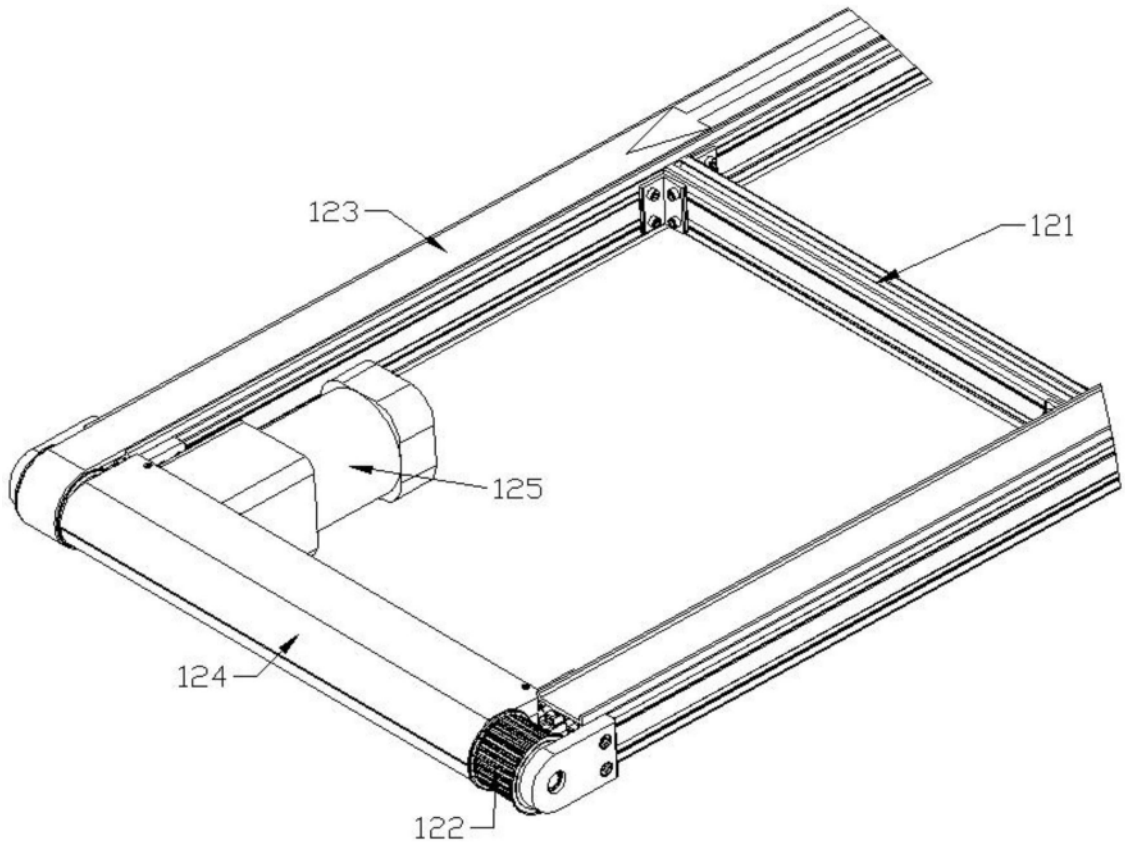


图5

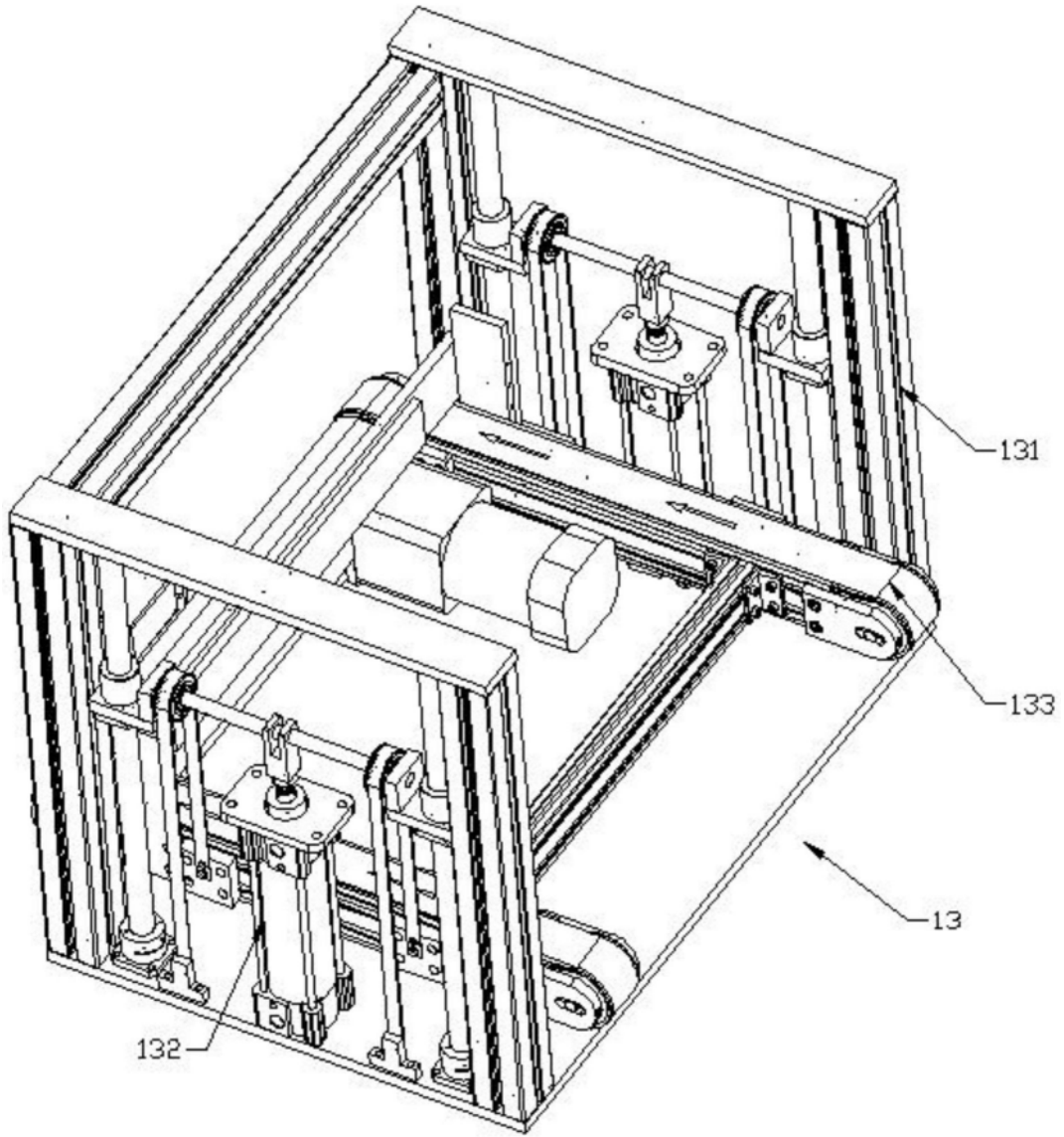


图6

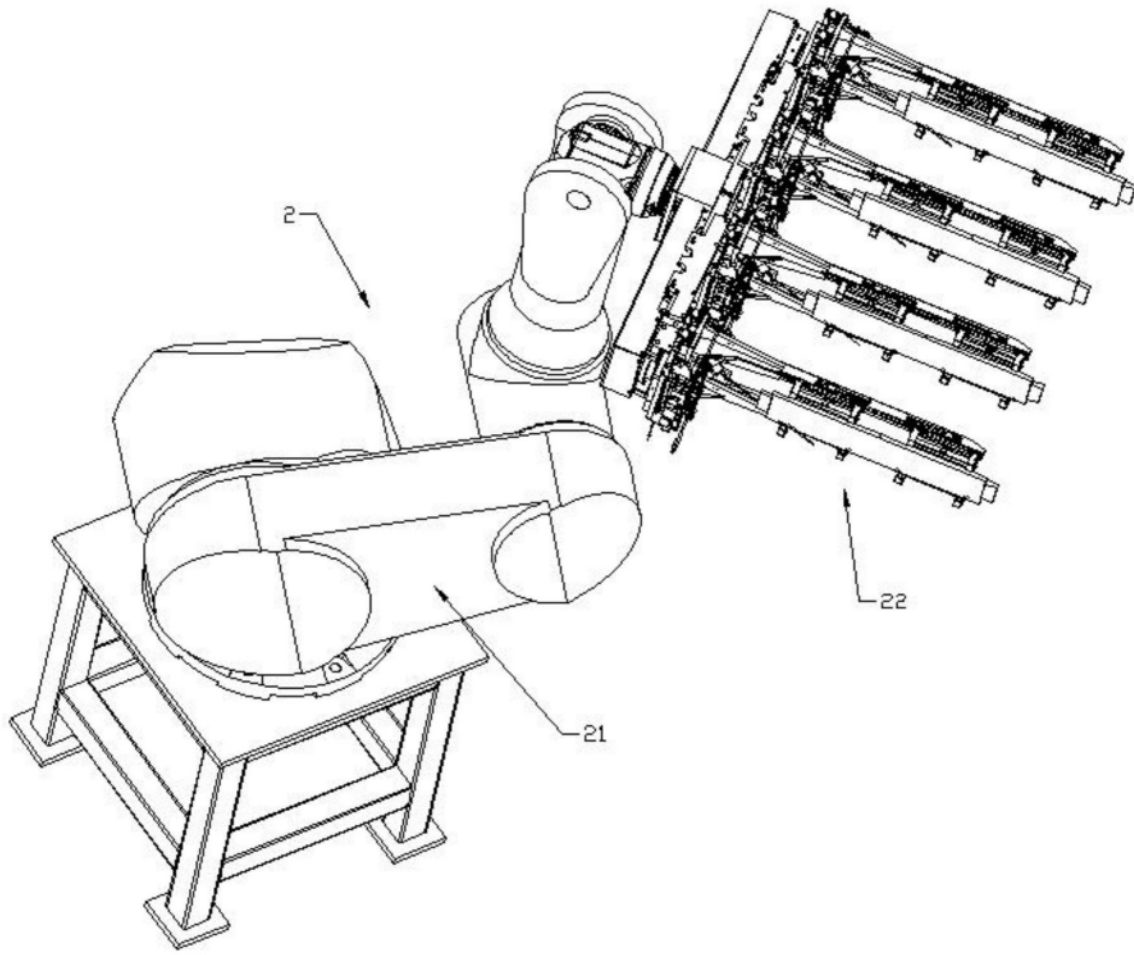


图7

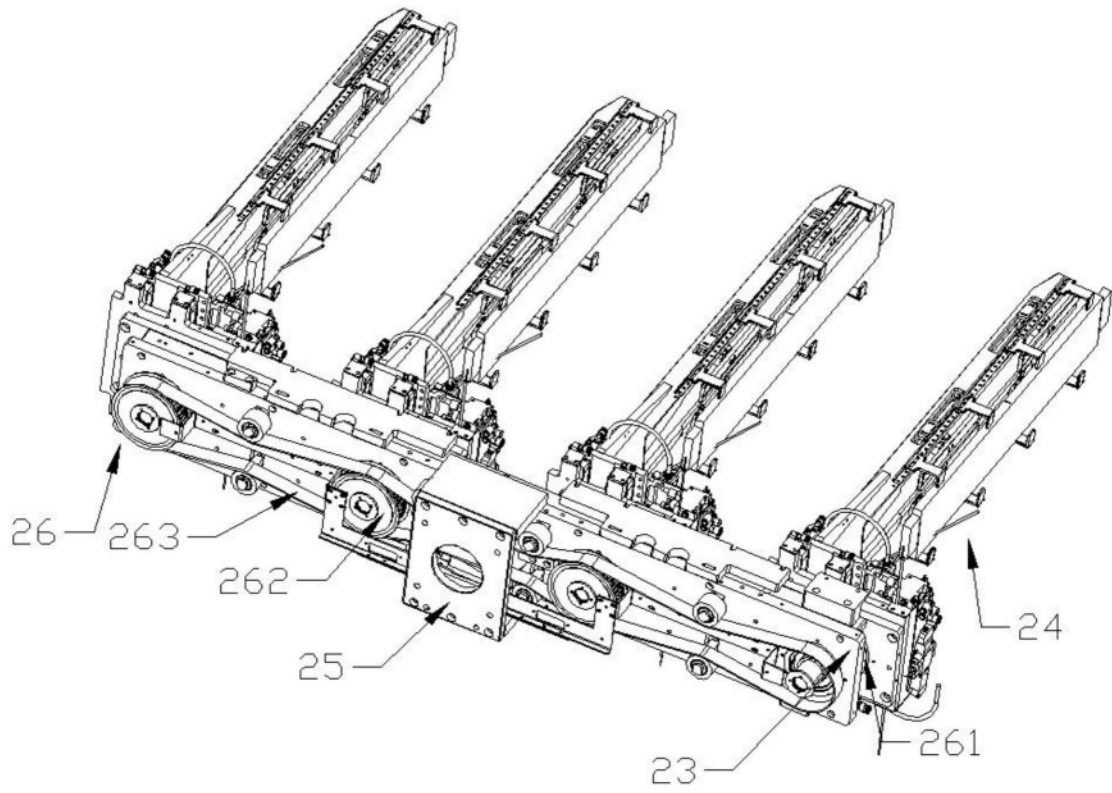


图8

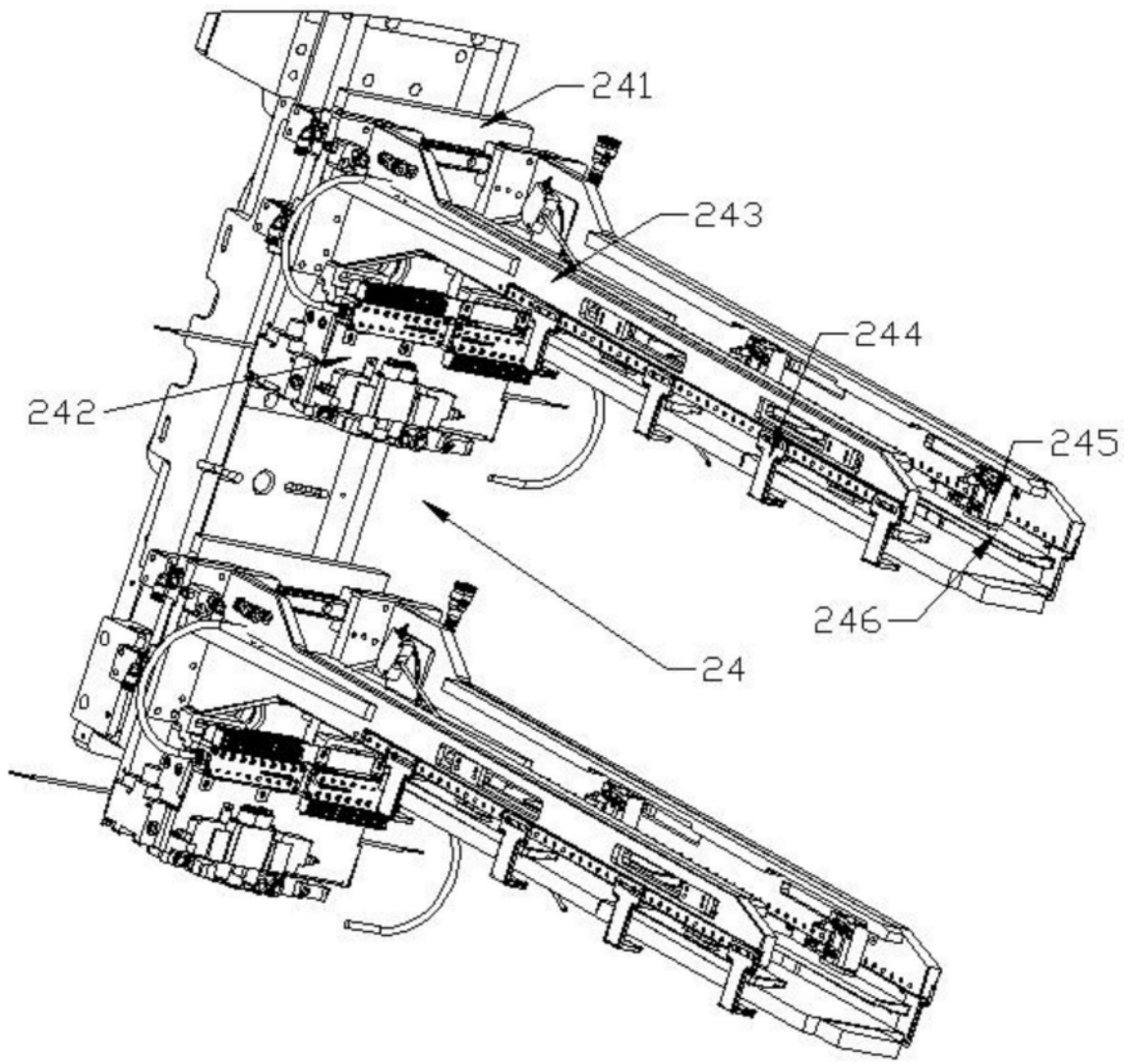


图9

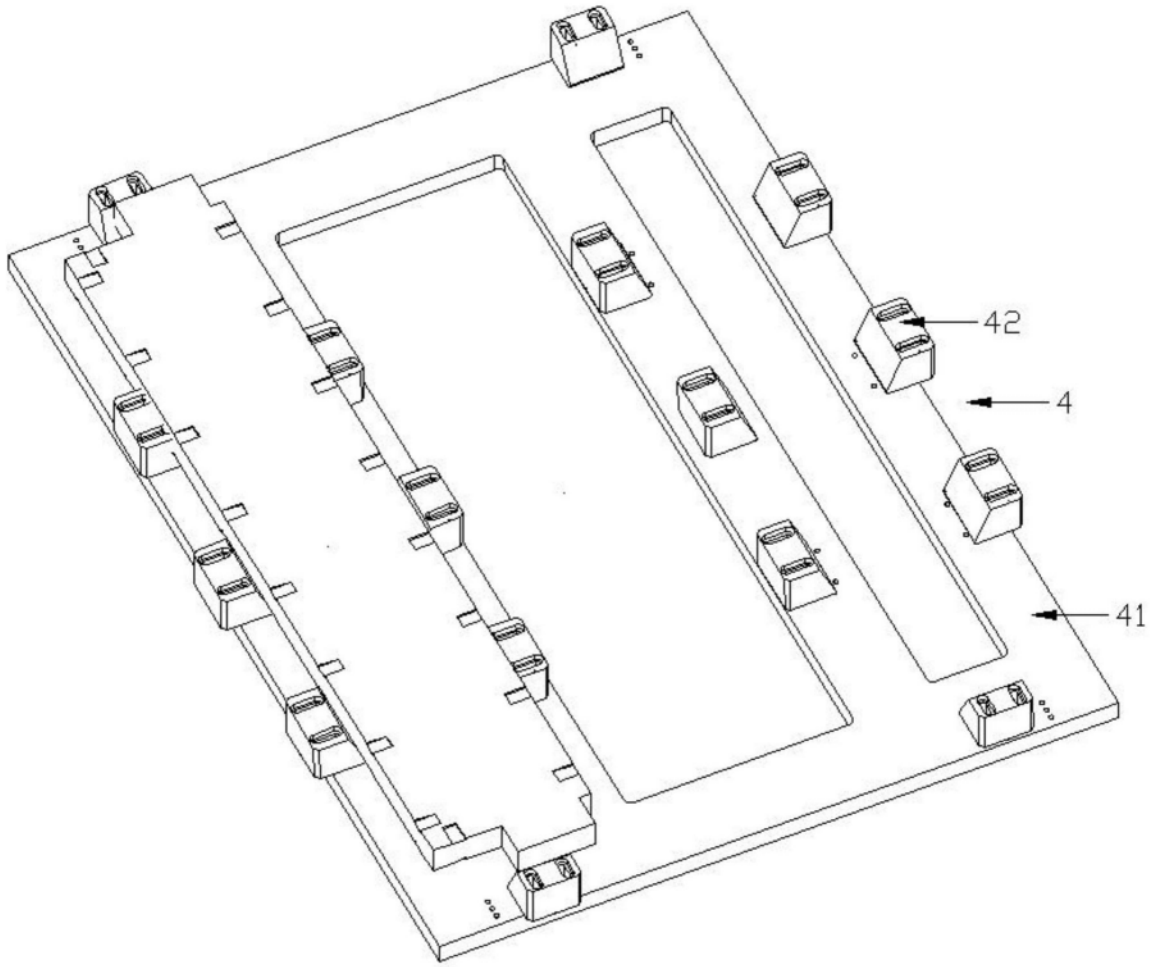


图10

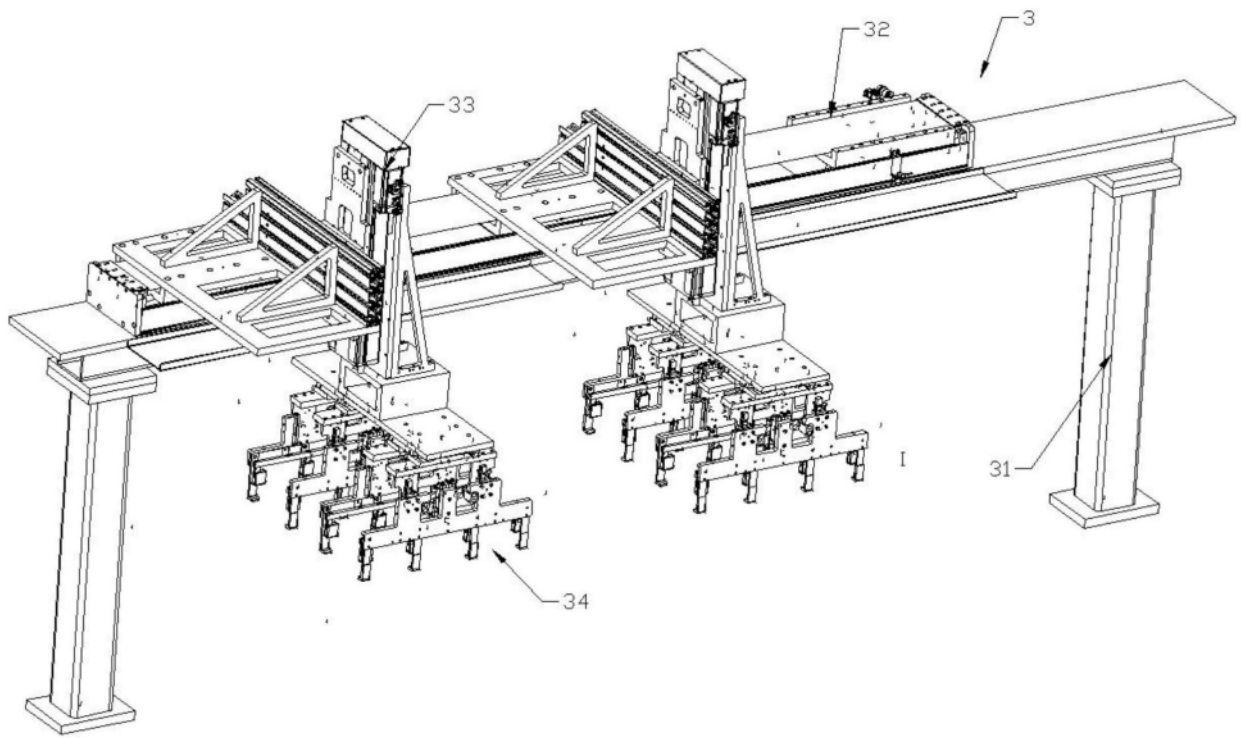


图11

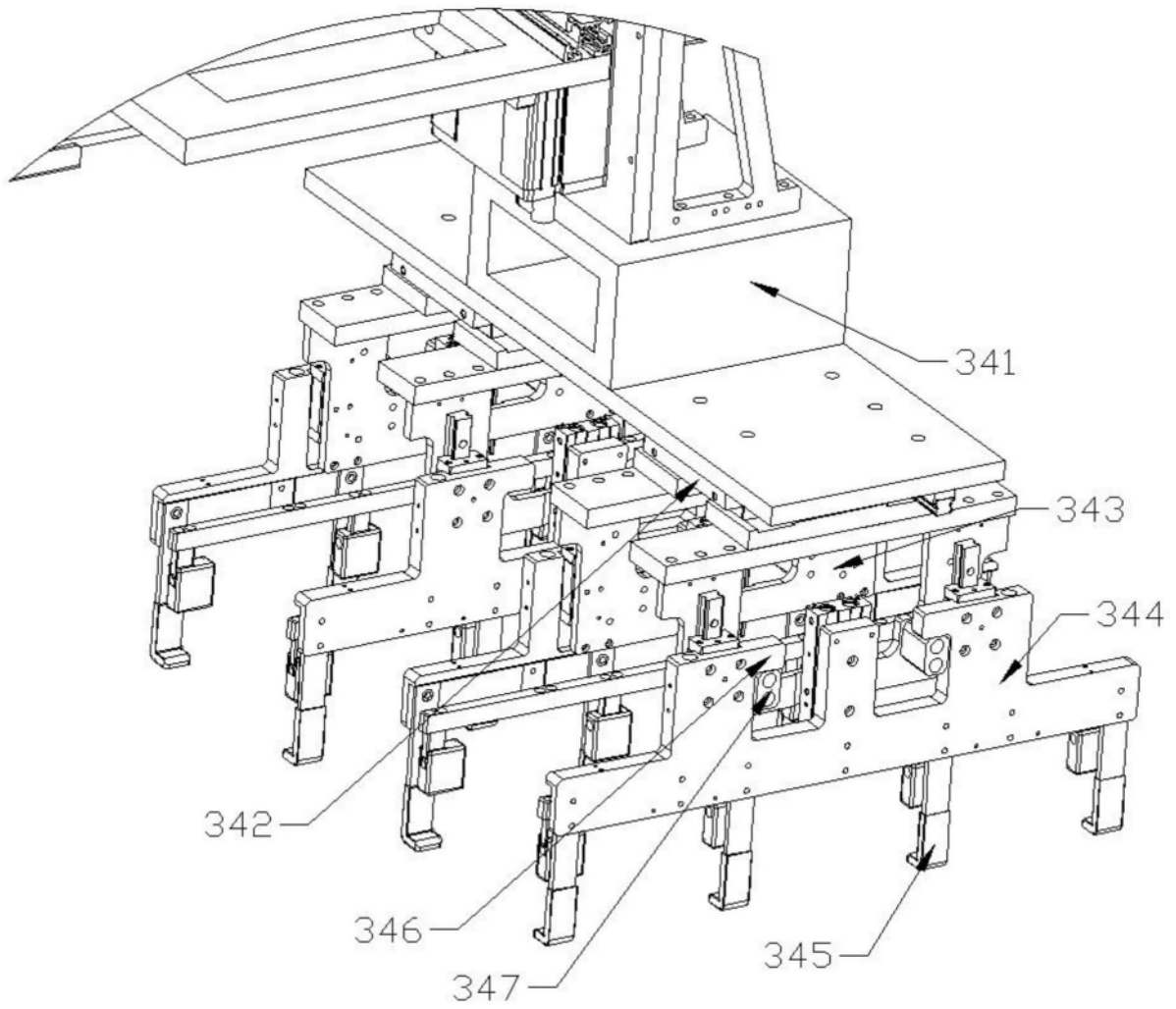


图12

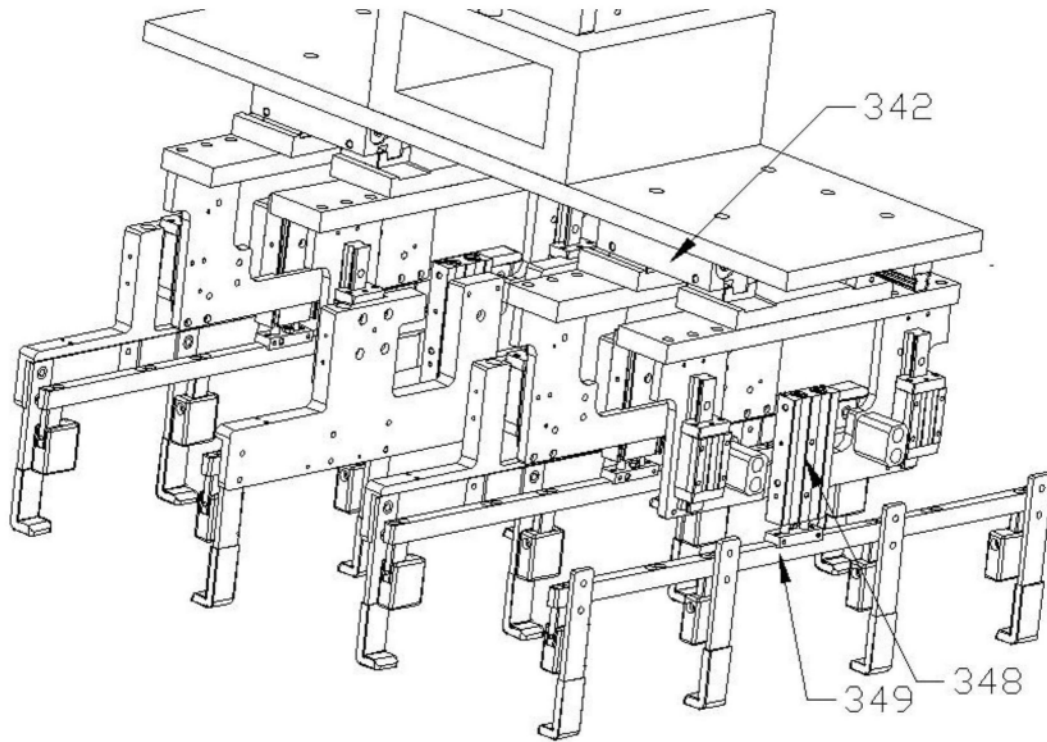


图13