



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105406023 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 16

(21) 申请号 201510788147. 6

(22) 申请日 2015. 11. 17

(71) 申请人 深圳市舜源自动化科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市宝安区 68 区留  
仙三路长丰工业园 F3 栋 4 楼 B 部份东  
区

(72) 发明人 李强 张建斌 刮清泉

(74) 专利代理机构 北京英特普罗知识产权代理  
有限公司 11015

代理人 齐永红

(51) Int. Cl.

H01M 4/04(2006. 01)

H01M 10/0587(2010. 01)

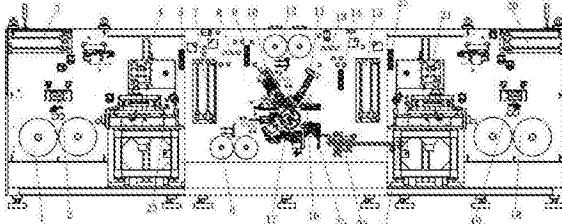
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

一种动力电池极片切片卷绕装置

(57) 摘要

一种动力电池极片切片卷绕装置，它包括电极切片机以及极片卷绕机，其结构是，它还包括与电极切片机和极片卷绕机中的动力组件电连接的起同步控制的控制装置，所述电极切片机包括分别连接在极片卷绕机两侧的负极切片机和正极切片机；所述极片卷绕机包括设置在卷绕头机构处的极片废料剔除机构。本发明将电极切片机以及极片卷绕机很好地整合成一个机器，不仅降低了生产控制的难度和生产成本，还提高了生产效率和产品质量；与目前技术相比，省去了切片后的搬运过程，减少极耳翻折等缺陷，消除了因切片收卷造成的张力过大而产生的极片变形问题，实现了电极切片到卷绕的连续自动化生产，进而了提高设备的利用率。



1. 一种动力电池极片切片卷绕装置,它包括电极切片机以及极片卷绕机,其特征在于,它还包括与电极切片机和极片卷绕机中的动力组件电连接的起同步控制的控制装置,所述电极切片机包括分别连接在极片卷绕机两侧的负极切片机和正极切片机。

2. 如权利要求1所述的动力电池极片切片卷绕装置,其特征在于,所述负极切片机包括负极片放料机构(1)、负极片放料换卷机构(2)、负极片片长调节机构(3)、负极片冲切刀模机构(4)以及向极片卷绕机供应负极切片的第一负极片驱动机构(5)。

3. 如权利要求2所述的动力电池极片切片卷绕装置,其特征在于,所述负极切片机还包括为负极切片冲压出标记定位孔的第一冲孔机构(23)。

4. 如权利要求3所述的动力电池极片切片卷绕装置,其特征在于,所述正极切片机包括正极片放料机构(18)、正极片放料换卷机构(19)、正极片片长调节机构(20)、正极片冲切刀模机构(21)以及向极片卷绕机供应正极切片的第一正极片驱动机构(22)。

5. 如权利要求4所述的动力电池极片切片卷绕装置,其特征在于,所述正极切片机还包括为正极切片冲压出标记定位孔的第二冲孔机构(24)。

6. 如权利要求5所述的动力电池极片切片卷绕装置,其特征在于,所述极片卷绕机包括卷绕头机构(17),分别将负极切片和正极切片送往卷绕头机构(17)加工工位上的负极送片机械手机构(10)和正极送片机械手机构(11),向卷绕头机构(17)输送隔膜的第一隔膜放料换卷机构(6)和第二隔膜放料换卷机构(12),以及分别与第一负极片驱动机构(5)和第一正极片驱动机构(22)位置对应的负极片缓存机构(7)和正极片缓存机构(15);负极片缓存机构(7)和负极送片机械手机构(10)之间还设置有用于控制负极切片输送的负极张力机构(8)和第二负极片驱动机构(9),正极片缓存机构(15)和正极送片机械手机构(11)之间也设置有用于控制正极切片输送的正极张力机构(13)和第二正极片驱动机构(14)。

7. 如权利要求6所述的动力电池极片切片卷绕装置,其特征在于,所述极片卷绕机包括设置在卷绕头机构(17)处的极片废料剔除机构(16)。

8. 如权利要求6或7所述的动力电池极片切片卷绕装置,其特征在于,所述极片卷绕机还包括设置在卷绕头机构(17)下方的电芯下料机构(25)和电芯储存机构(26)。

9. 如权利要求8所述的动力电池极片切片卷绕装置,其特征在于,所述负极片放料换卷机构(2)和正极片放料换卷机构(19)以及第一隔膜放料换卷机构(6)和第二隔膜放料换卷机构(12)均为自动放料换卷机构。

10. 如权利要求9所述的动力电池极片切片卷绕装置,其特征在于,所述负极送片机械手机构(10)和正极送片机械手机构(11)上均设置有检测所述标记定位孔的传感器。

## 一种动力电池极片切片卷绕装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及锂电池生产设备，尤其涉及一种动力电池极片切片卷绕装置。

### 背景技术

[0002] 动力电池的生产中电极的切片与卷绕是必须的工序，一般在电极极片加工时，切片和卷绕是分开的，切片是卷绕的前工序段，极片在切片工工序段完成切片后才被搬运到卷绕工工序段进行卷绕。

[0003] 电极极片切片机是切片工工序段的专用单机，包括激光切片和五金冲模切片两种，它们实现的功能相同，是把极片切成电池工艺所需要的形状，为卷绕工工序段做准备。目前常用的切片机的结构方案如下：如中国专利 ZL200920246799.7 公开的动力电池极片双面切片机，它记载了极片冲切刀模机构、极片驱动机构、换卷机构等；如中国专利 ZL201020140246.6 公开的一种用于锂电池极片的自动切片机，它记载了放料机构等。

[0004] 卷绕机是卷绕工工序段的专用单机，负责将切好形状的带状极片卷成电芯。目前常用的卷绕机的结构方案如下：如中国专利 ZL201210229846.3 公开的卷绕装置，它记载了送片机械手机构、卷绕头机构、隔膜放料机构、张力机构等。

[0005] 但是长期以来，受设计、功能、材料、加工、成本等多方面影响，国内都没有能将切片和卷绕两个工工序段的设备组合起来。切片卷绕分开的缺点：1. 切片机切好形状后需要收成卷状才可进行下一道工序。切片机在收卷的过程中，如果张紧力过小，则收卷的对齐度不良，反之张力过大，则极片会有微量拉伸变形；因为对齐度不良是直接可以反映出来马上看得到的，极片微量拉伸变形则需要经过仪器放大才能够看出来，所以很多时候人们都忽视了极片微小的变形，常常为了保证对齐度把张力加大，而极片的拉伸变形往往造成电池的安全隐患。2. 切片完成收卷后，需要把极片搬运到卷绕机上，搬运过程常常由于人为因素导致极片的极耳打折弯曲等缺陷，这里会对卷绕工序造成误判断等影响，造成卷绕合格率降低，制造成本提高等问题。

[0006] 因此，如何将切片和卷绕工工序段的设备组合起来成为一个工序的生产设备，解决以上提到的问题，以及提高设备利用率等问题成了中国如今锂电池动力电池生产领域的瓶颈问题。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种动力电池极片切片卷绕装置，它具有控制简单方便、生产效率和成品合格率高的优点。

[0008] 本发明是这样来实现的，一种动力电池极片切片卷绕装置，它包括电极切片机以及极片卷绕机，其特征在于，它还包括与电极切片机和极片卷绕机中的动力组件电连接的起同步控制的控制装置，所述电极切片机包括分别连接在极片卷绕机两侧的负极切片机和正极切片机。

[0009] 所述负极切片机包括负极片放料机构、负极片放料换卷机构、负极片片长调节机

构、负极片冲切刀模机构以及向极片卷绕机供应负极切片的第一负极片驱动机构。所述负极切片机还包括为负极切片冲压出标记定位孔的第一冲孔机构。

[0010] 所述正极切片机包括正极片放料机构、正极片放料换卷机构、正极片片长调节机构、正极片冲切刀模机构以及向极片卷绕机供应正极切片的第一正极片驱动机构。所述正极切片机还包括为正极切片冲压出标记定位孔的第二冲孔机构。

[0011] 所述极片卷绕机包括卷绕头机构，分别将负极切片和正极切片送往卷绕头机构加工工位上的负极送片机械手机构和正极送片机械手机构，向卷绕头机构输送隔膜的第一隔膜放料换卷机构和第二隔膜放料换卷机构，以及分别与第一负极片驱动机构和第一正极片驱动机构位置对应的负极片缓存机构和正极片缓存机构；负极片缓存机构和负极送片机械手机构之间还设置有用于控制负极切片输送的负极张力机构和第二负极片驱动机构，正极片缓存机构和正极送片机械手机构之间也设置有用于控制正极切片输送的正极张力机构和第二正极片驱动机构。

[0012] 所述极片卷绕机包括设置在卷绕头机构处的极片废料剔除机构。

[0013] 优选的是：所述极片卷绕机还包括设置在卷绕头机构下方的电芯下料机构和电芯储存机构。

[0014] 优选的是：所述负极片放料换卷机构和正极片放料换卷机构以及第一隔膜放料换卷机构和第二隔膜放料换卷机构均为自动放料换卷机构。所述负极送片机械手机构和正极送片机械手机构上均设置有检测所述标记定位孔的传感器。

[0015] 本发明的有益效果为：本发明将电极切片机以及极片卷绕机很好地整合成一个机器，不仅降低了生产控制的难度和生产成本，还提高了生产效率和产品质量；与目前技术相比，省去了切片后的搬运过程，减少极耳翻折等缺陷，消除了因切片收卷造成的张力过大而产生的极片变形问题，实现了电极切片到卷绕的连续自动化生产，进而了提高设备的利用率。

## 附图说明

- [0016] 图 1 为本发明一种实施例结构示意图。
- [0017] 图 2 为本发明负极切片机的结构示意图。
- [0018] 图 3 为本发明极片卷绕机的结构示意图。
- [0019] 图 4 为本发明正极切片机的结构示意图。
- [0020] 图 5 为本发明负极片片长调节机构在最大片长调节处的结构示意图。
- [0021] 图 6 为本发明负极片片长调节机构在最小片长调节处的结构示意图。
- [0022] 图 7 为本发明极片废料剔除机构的结构主视图。
- [0023] 图 8 为本发明极片废料剔除机构的结构侧视图。
- [0024] 在图中，1、负极片放料机构 2、负极片放料换卷机构 3、负极片片长调节机构 4、负极片冲切刀模机构 5、第一负极片驱动机构 6、第一隔膜放料换卷机构 7、负极片缓存机构 8、负极张力机构 9、第二负极片驱动机构 10、负极送片机械手机构 11、正极送片机械手机构 12、第二隔膜放料换卷机构 13、正极张力机构 14、第二正极片驱动机构 15、正极片缓存机构 16、极片废料剔除机构 17、卷绕头机构 18、正极片放料机构 19、正极片放料换卷机构 20、正极片片长调节机构 21、正极片冲切刀模机构 22、第一正极片驱动机构

23、第一冲孔机构 24、第二冲孔机构 25、电芯下料机构 26、电芯储存机构。

## 具体实施方式

[0025] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步说明。

[0026] 如图 1-4 所示,本发明是这样来实现的,它包括电极切片机以及极片卷绕机,其结构是,它还包括与电极切片机和极片卷绕机中的动力组件电连接的起同步控制的控制装置,所述电极切片机包括分别连接在极片卷绕机两侧的负极切片机和正极切片机;本发明是一种新的切片卷绕组合设备,此设备能实现切片功能和卷绕功能,达到切片卷绕一体化的目的;它将正极切片机,负极切片机,卷绕机三个机器组合成一个机器。卷绕功能设置在机器的中间部分,正极切片功能设置在机器的右边部分,负极切片功能设置在机器的左边部分,开动机器时,通过控制装置协调三个功能同时启动,进行对极片的生产加工,实现切片卷绕的目的。

[0027] 其中的控制装置能够通过与动力组件的连接,控制动力组件的转动,进而使得正极切片的生产效率与负极切片的生产效率达到同步,同时卷绕工位不断得到左右两边提供的极片,进行同步卷绕。

[0028] 本发明对切片机、卷绕机及其连接结构进行了结构创新,在具体实施过程中,上述各个关键设备的结构如下:

[0029] 其中,负极切片机的实施结构如图 2 所示,它包括负极片放料机构 1、负极片放料换卷机构 2、负极片片长调节机构 3、负极片冲切刀模机构 4 以及向极片卷绕机供应负极切片的第一负极片驱动机构 5;所述负极切片机还包括为负极切片冲切出标记定位孔的第一冲孔机构 23。在负极切片机上增加冲孔机构,进而在极片上冲切标记定位孔以作为极片终结的标记,也作为裁断的标准;这样就能保证每个极片的切断位置都是一致的;而目前动力电池的卷绕还没有应用此技术,用的是传统的单极耳方式,通过检测极耳来判定切断位置,不适用于多极耳的情况。另外,在切片机上还设置有片长调节机构,方便不同的极片长度的检测,以达到适应不同极片长度的电池工艺卷绕的方式,实现数字化控制。

[0030] 其中,正极切片机的实施结构如图 4 所示,它包括正极片放料机构 18、正极片放料换卷机构 19、正极片片长调节机构 20、正极片冲切刀模机构 21 以及向极片卷绕机供应正极切片的第一正极片驱动机构 22;所述正极切片机还包括为正极切片冲切出标记定位孔的第二冲孔机构 24。正极切片机创新点与负极切片机基本相同,如上所述。

[0031] 如图 5 和图 6 所示,所述负极片片长调节机构 3 和正极片片长调节机构 20 结构相同,它包括固定辊 101、调节导轨 102、调节辊 103 和用于沿着调节导轨 102 调整调节辊 103 相对固定辊 101 位置的调节固定块 104;其中各个结构部件的功能是:固定辊 101 的作用是提供极片走带的路径,极片可沿此辊向前方进行供给;调节辊 103 的作用与固定辊 101 相同,只是多了一个位置调节功能;调节导轨 102 是供调节辊 103 滑动的轨道。调节固定块 104 是用于固定调节辊 103 在调节导轨 102 上的位置。在工作时,极片由固定辊 101 的第一个辊进入此机构,绕经调节辊 103,从固定辊 101 的最后一个辊出。在进和出的位置设置有坏品检测传感器,当检测到有坏品时候,可发信号给下一个工位,下工位进行剔除。

[0032] 在实际生产中,极片放料机构中的极片在起始检测位置到结尾检测位置的这段区域内的长度,要大于或等于一个极片工艺的长度,如一个极片的工艺长度是 2 米,可以通过

调整调节辊 103 的位置到最右边,保证起始检测位置到结尾检测位置区域的极片长度为 2 米。同理,如一个极片工艺的长度是 1 米,则调节辊 103 需调整到最左边。如此设计能保证起始检测位置到结尾检测位置区域的极片刚好等于一个极片长度,可以适应不同长度的极片检测。而不是像目前的调整方式,通过移动传感器的位置来实现,移动传感器需要曾大机器的空间,增加了机器的成本。

[0033] 其中,极片卷绕机的实施结构如图 3 所示,它包括卷绕头机构 17,分别将负极切片和正极切片送往卷绕头机构 17 加工工位上的负极送片机械手机构 10 和正极送片机械手机构 11,向卷绕头机构 17 输送隔膜的第一隔膜放料换卷机构 6 和第二隔膜放料换卷机构 12,以及分别与第一负极片驱动机构 5 和第一正极片驱动机构 22 位置对应的负极片缓存机构 7 和正极片缓存机构 15;负极片缓存机构 7 和负极送片机械手机构 10 之间还设置有用于控制负极切片输送的负极张力机构 8 和第二负极片驱动机构 9,正极片缓存机构 15 和正极送片机械手机构 11 之间也设置有用于控制正极切片输送的正极张力机构 13 和第二正极片驱动机构 14。为了进一步提高生产效率,在具体实施中,可将正极片放料换卷机构 19,负极片放料换卷机构 2、第一隔膜放料换卷机构 6 和第二隔膜放料换卷机构 12 均设置为两套,且为目前常用的自动换卷机构,一个料卷放完,机器自动切换到另一个等待生产的料卷,此时人工就可以将新的料卷放置到已经加工完成的空放卷机构上。大大减少了以前需要停机换卷的时间。

[0034] 为了提高成品率,本发明还在极片卷绕机中设置了位于卷绕头机构 17 处的极片废料剔除机构 16,这样在卷绕工位前,切片工位后设置有一个坏品收集工位,极片废料剔除机构 16 专门用于收集前面工位检测到的坏品极片,单独将有问题的极片剔除,这样避免坏品极片被卷成电芯,流入下一道工序造成浪费;目前技术是遇到坏品后正常卷绕成电芯,然后将电芯剔除,这样大大浪费了隔膜。

[0035] 如图 7 和图 8 所示,所述极片废料剔除机构 16 包括电极 1601、旋转传动轮 1602、夹针导向机构 1603、夹针气缸 1605 以及分别与旋转传动轮 1602 和夹针气缸 1605 传动连接的夹针 1604;其中各个结构部件的功能是:电机 1601 通过旋转传动轮 1602 带动夹针 1604 转动;夹针气缸 1605 通过夹针导向机构 1603 使得夹针 1604 张开和闭合;夹针 1604 能够夹住坏品极片,然后旋转,将坏品极片卷在一起,然后剔除;极片废料剔除机构 16 在工作时,前一道工位利用片长调节机构的坏品检测传感器,如检测出极片是坏品,则在极片经过废料剔除机构时候,夹针 1604 在夹针气缸 1605 的推动下夹住坏品极片,然后在电机 1601 的驱动下旋转,把一个极片的长度都卷走。如极片不是坏品,则经过此机构时,不做任何工作。该机构可以防止坏品极片流入到下个工位,与隔膜进行卷绕,这样卷出的电芯就是坏品,浪费了隔膜,增加了生产成本。

[0036] 本发明的工作原理是这样的,首先将正极片卷,负极片卷,隔膜卷分别放置到机器指定位置,人工穿好带;当启动机器时第一正极片驱动机构 22 驱动着极片,使极片从正极片放料机构 18 转移到正极片冲切刀模机构 21,在冲切工位冲切完成后再把极片从正极片冲切刀模机构 21 转移到正极片缓存机构 15;第二正极片驱动机构 14 将正极片缓存机构 15 上的极片驱动到正极送片机械手机构 11,正极送片机械手机构 11 再将极片送入卷绕头机构 17 进行卷绕,卷绕成电芯。负极片部分的切片卷绕与正极片运作完全一样。

[0037] 以正极作为例子,极片经过正极片冲切刀模机构 21 时,刀模机构将极片按照电池

工艺要求切出极耳,以便卷绕成电芯后极耳都集中在一起,正极片冲切刀模机构 21 切极耳的同时,第二冲孔机构 24 按规定在每个极片上打上标记定位孔,作为极片与极片之间的间隔标记。负极送片机械手机构 10 和正极送片机械手机构 11 上都设置有检测标记定位孔的传感器,卷绕头机构 17 卷绕时,机械手机构上的传感器检测到标记定位孔后就可以切断极片,作为一个电芯的终点切断位置。

[0038] 为了便于实现成品的快速收纳,所述极片卷绕机还包括设置在卷绕头机构 17 下方的电芯下料机构 25 和电芯储存机构 26 ;在极片卷成电芯后,通过电芯下料机构 25 取出电芯,将电芯放置到电芯储存机构 26 ,这样就完成一个电芯的制作流程。

[0039] 本发明能够保证生产动作协调的关键在于,在卷绕和正极切片之间以及卷绕和负极切片之间均设置了一个缓存和两个驱动机构,缓存和驱动机构起到中间协调的作用。此处缓存不断从切片工位得到极片的供应,而又不断将极片供应给卷绕工位,驱动机构则是供给极片的动力源头,这样在控制装置的控制下,实现动力电池极片的连续高效的生产。

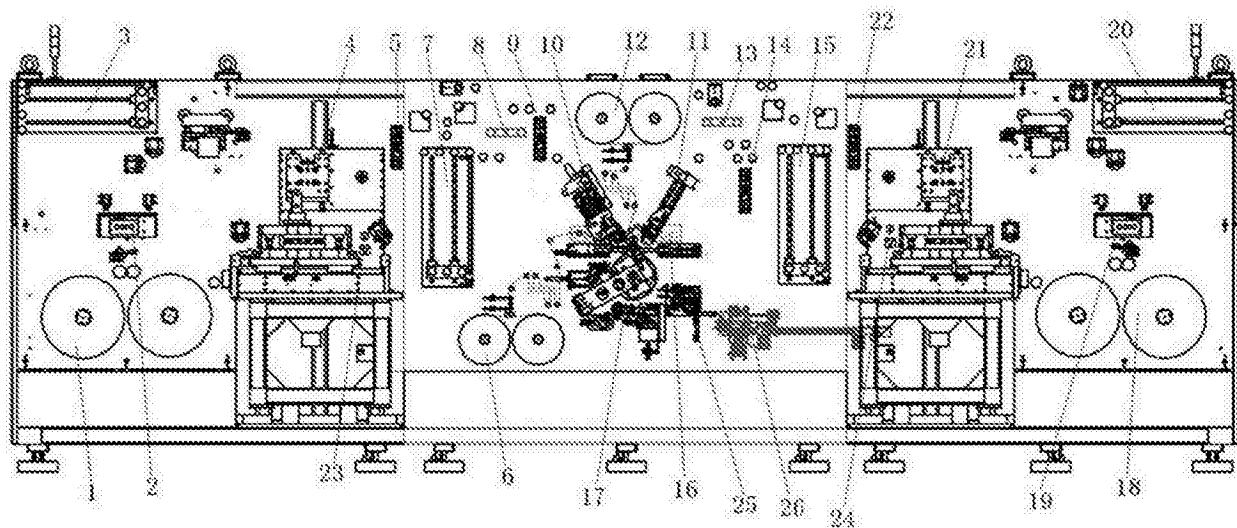


图 1

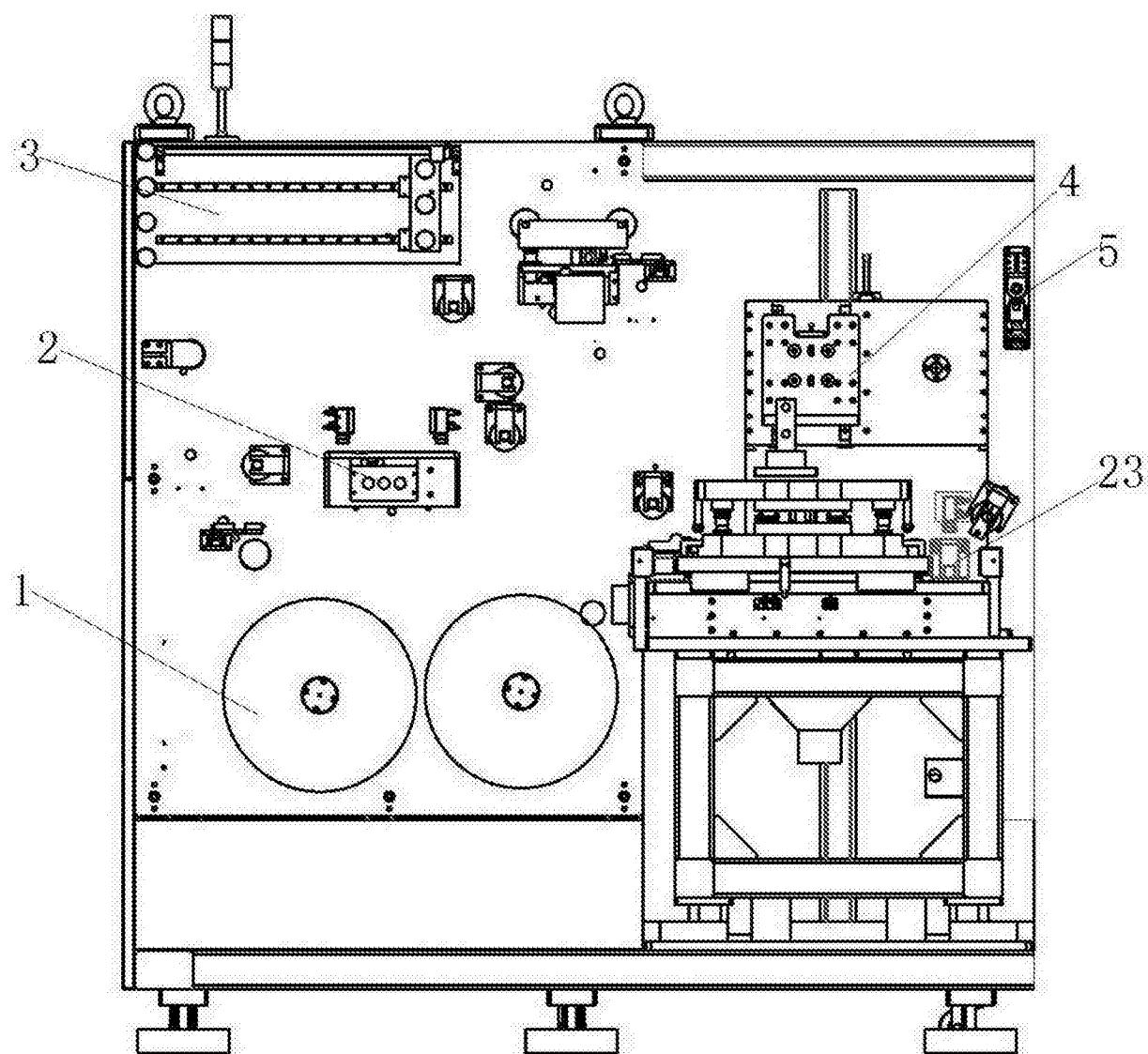


图 2

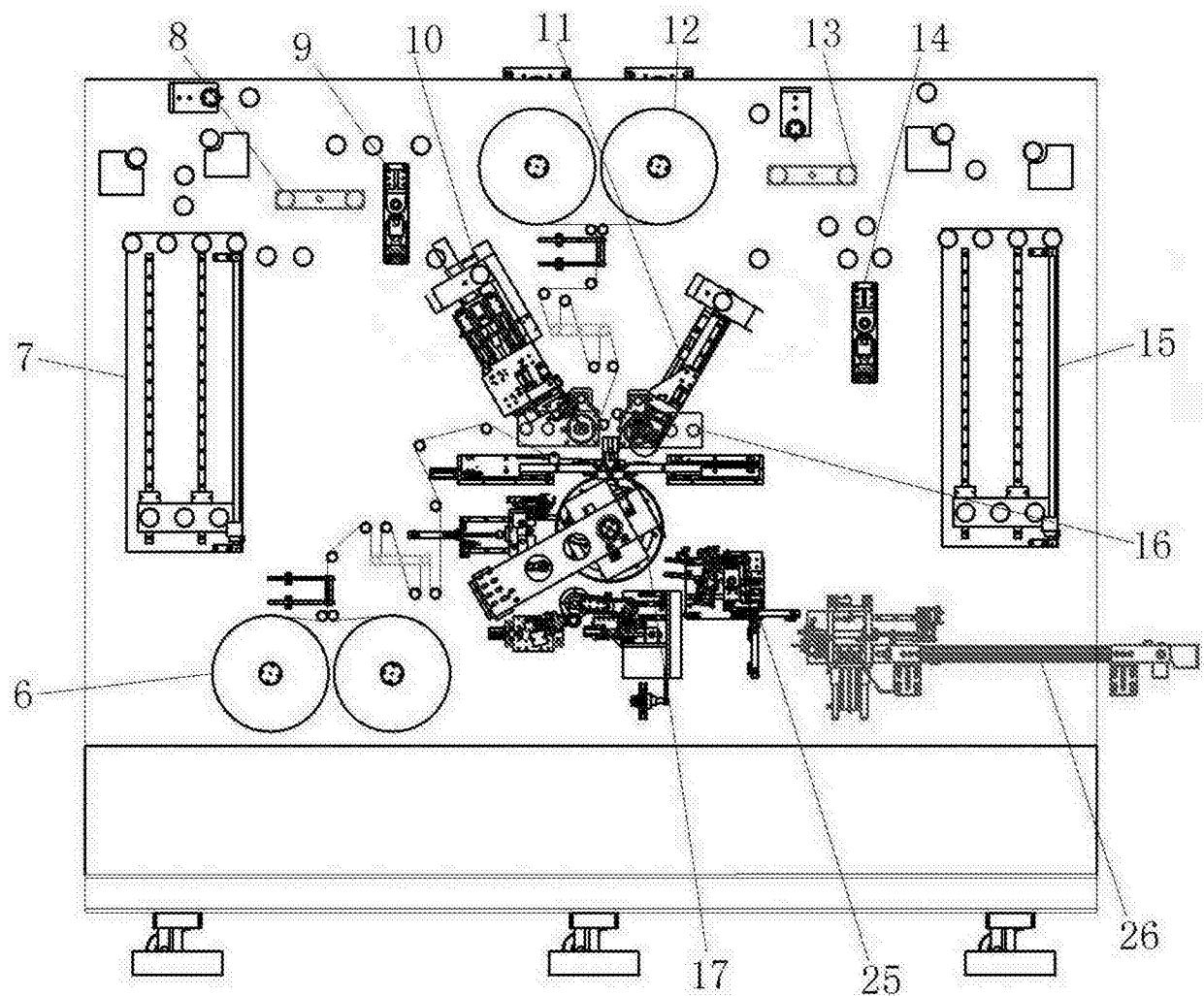


图 3

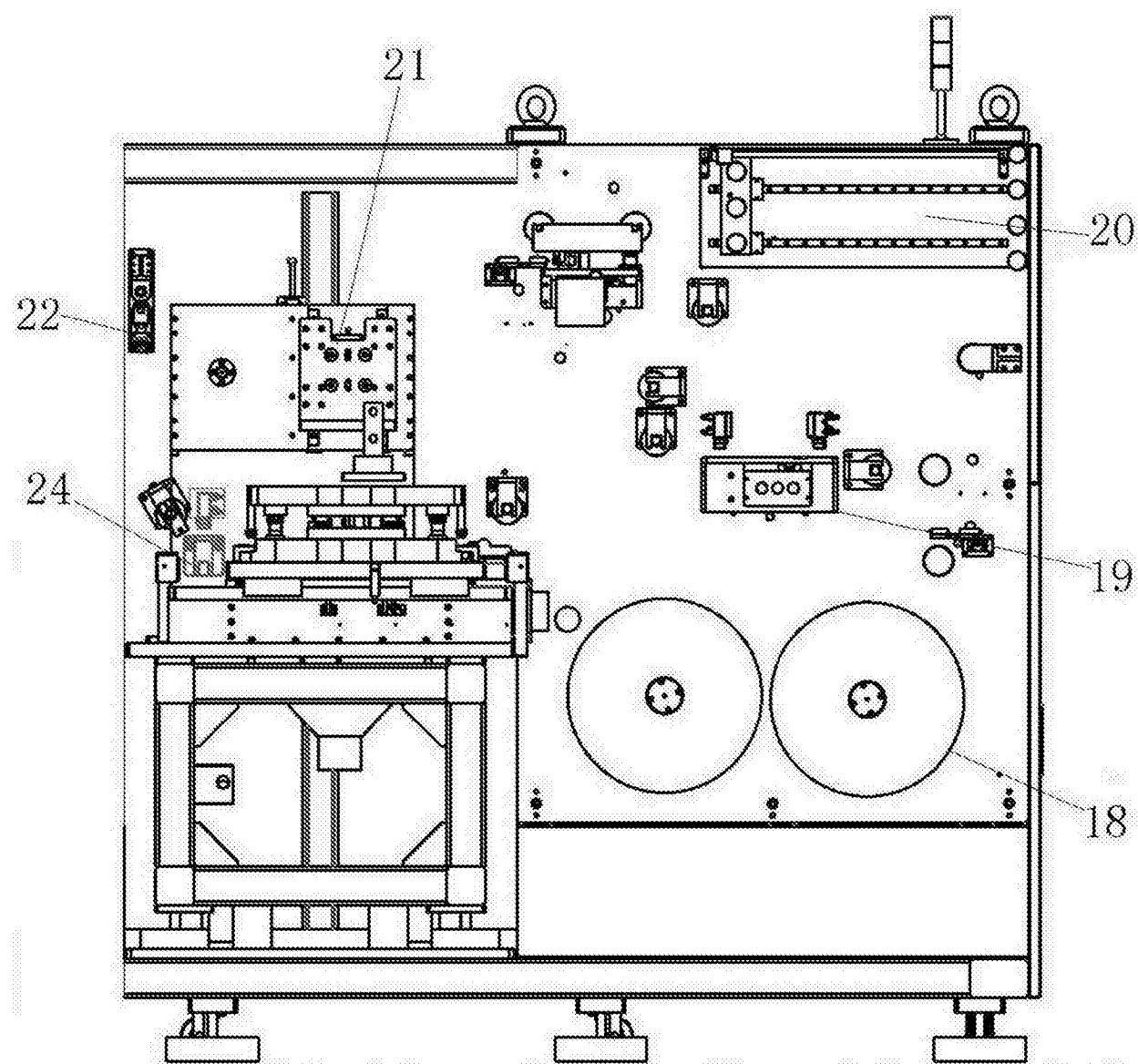


图 4

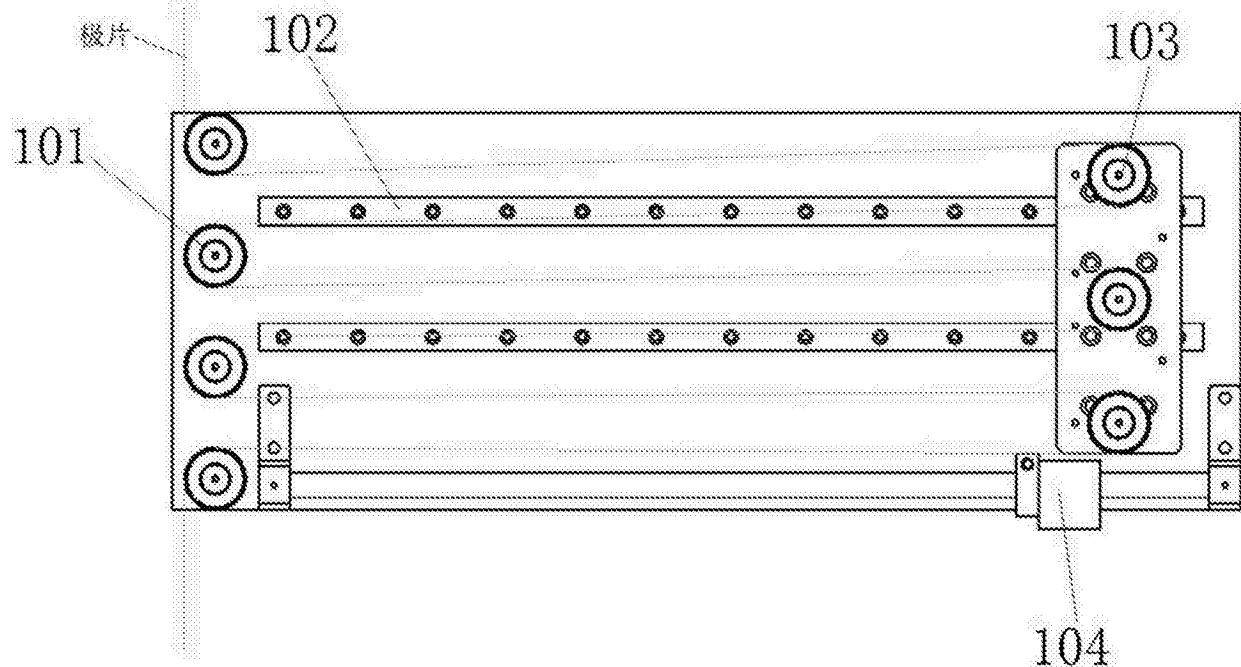


图 5

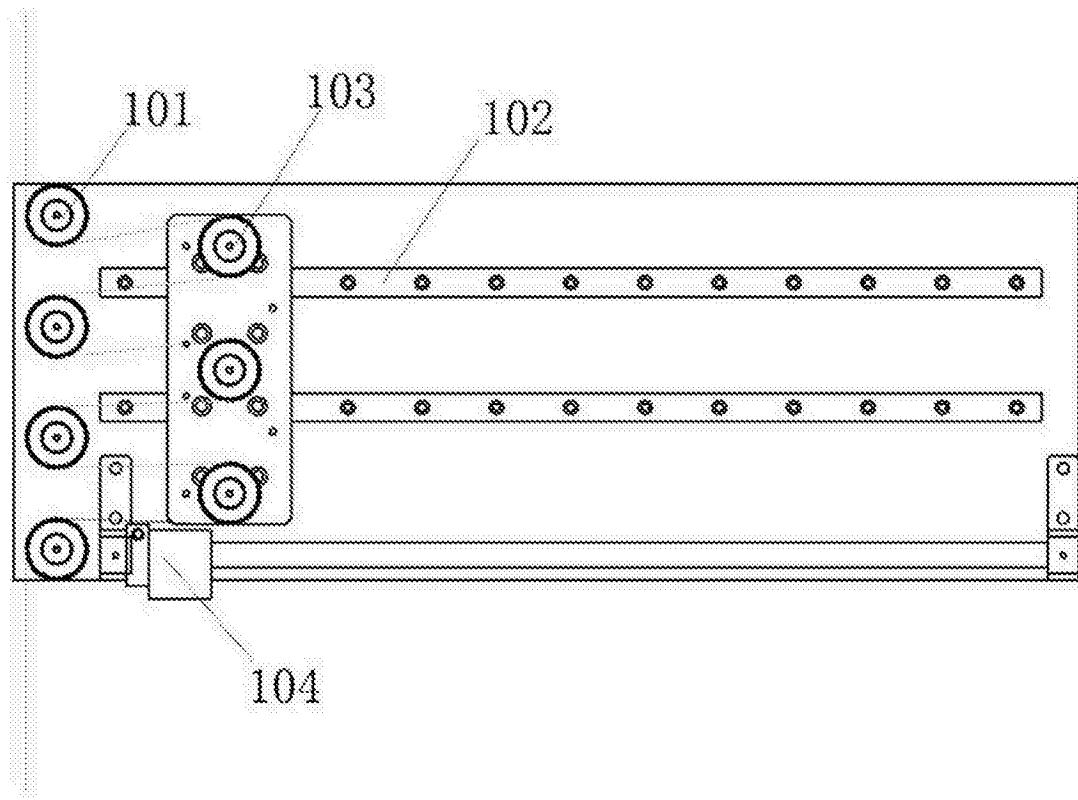


图 6

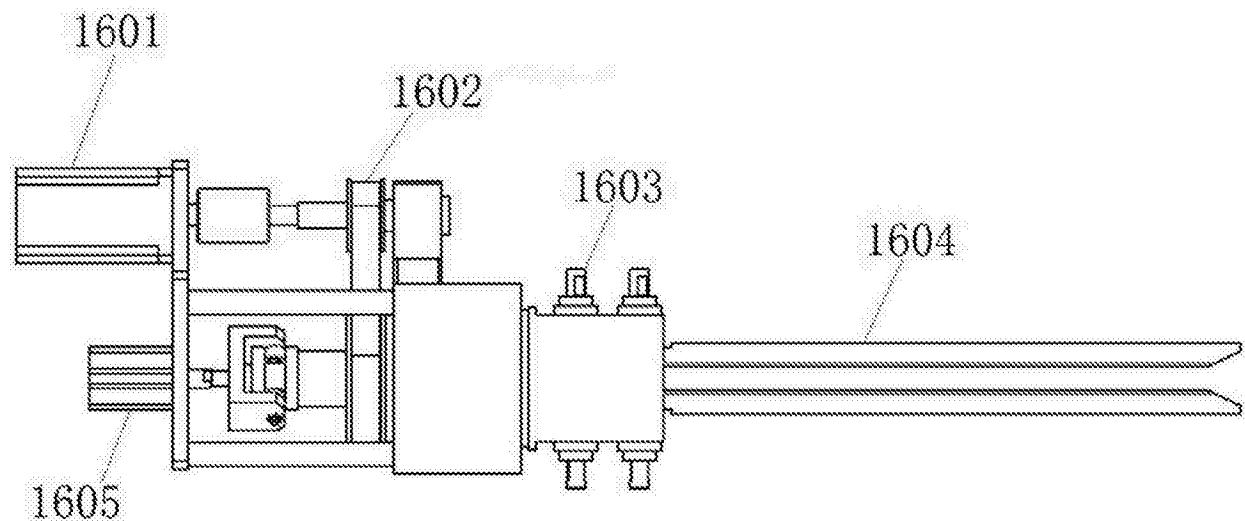


图 7

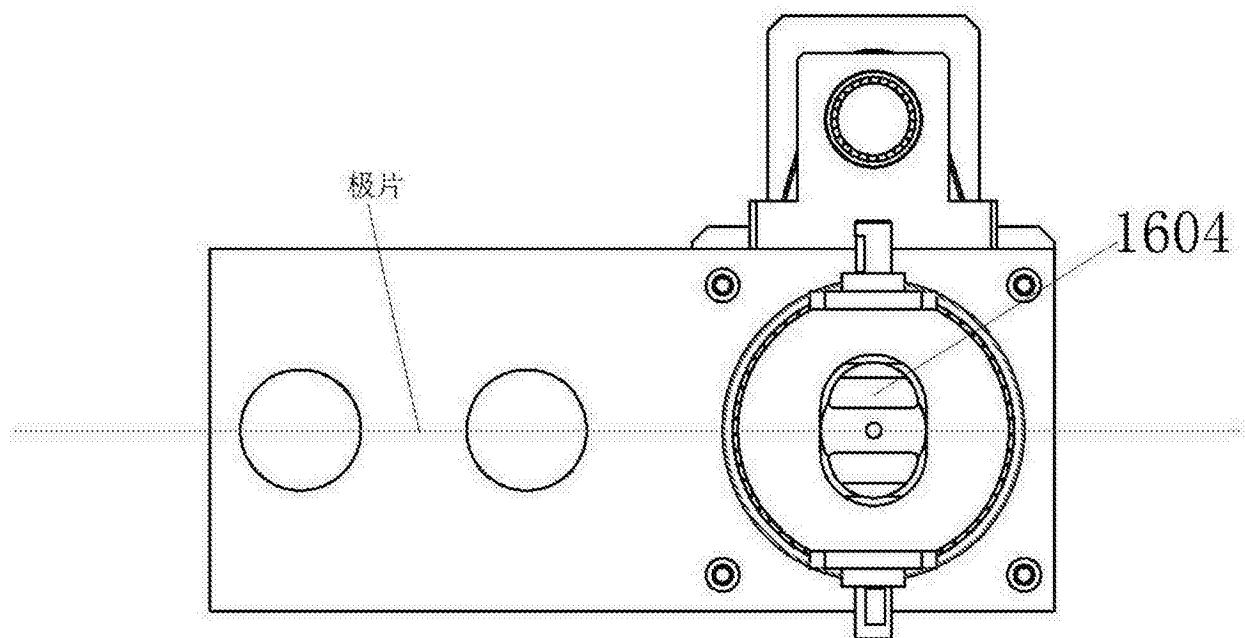


图 8