(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107403946 B
(45)授权公告日 2019.11.08

(21)申请号 201710122670.4

(22)申请日 2017.03.03

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107403946 A

(43)申请公布日 2017.11.28

(73)专利权人 广东省智能制造研究所
地址 510070 广东省广州市先烈中路100号大院15号楼
专利权人 华南智能机器人创新研究院

(72)发明人 周磊 刘宝玲 闫红兵 何永伦

(74)专利代理机构 佛山市广盈专利商标事务所(普通合伙) 44339
代理人 李俊

(51)Int.Cl.
H01M 10/04(2006.01)
H01M 6/00(2006.01)
B65G 47/91(2006.01)
B25J 9/16(2006.01)
B25J 11/00(2006.01)
G01N 21/88(2006.01)
B23D 15/00(2006.01)
B23D 19/04(2006.01)

(56)对比文件
CN 103464399 A,2013.12.25,
CN 2914340 Y,2007.06.20,
CN 203225305 U,2013.10.02,
CN 201682002 U,2010.12.22,
JP 2015024416 A,2015.02.05,

审查员 宋伟峰

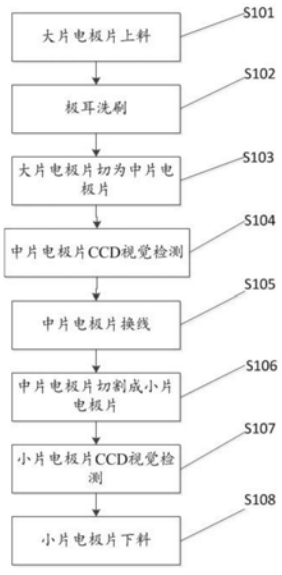
权利要求书3页 说明书10页 附图10页

(54)发明名称

一种基于机器人的蓄电池电极片自动分片的方法及系统

(57)摘要

本发明公开了一种基于机器人的蓄电池电极片自动分片的方法及系统，其系统包括：大片切中片流水线、中片CCD视觉检测机构、中片切小片流水线；其中，大片切中片流水线包括极耳洗刷机构、大片切中片切割机；中片切小片流水线包括SCARA机器人、中片切小片切割机构、六轴机构。该基于机器人的蓄电池电极片自动分片的方法及系统，通过CCD视觉检测机构获取中片电极片坐标信息，采用SCARA机器人进行换线操作，先将大片电极片切割为中片电极片，最后再将中片电极片切割为小片电极片，取代过去的手工分片方式，提高分片效率和精度，提高了电极片的加工；另一方面减少了手工作业对工人身体健康造成的损害。



CN 107403946 B

1.一种基于机器人的蓄电池电极片自动分片的方法,包括如下步骤:

大片电极片上料:人工将大片电极片放置在输送线一的前端上;

极耳洗刷:输送线一带动大片电极片运动至极耳洗刷机构;极耳洗刷机构对大片电极片的极耳进行刷洗;

大片电极片切为中片电极片:输送线一将大片电极片运输至大片切中片切割机构;大片切中片切割机构将大片电极片切割为中片电极片,并将已切割完成的中片电极片运至输送线二;

其特征在于,还包括以下步骤:

中片电极片CCD视觉检测:输送线二上经分割的非有序排列的中片电极片经过中片电极片CCD图像传感器下方时,所述中片电极片CCD图像传感器对中片电极片进行定位检测与表面缺陷检测,然后将符合表面质量要求的中片电极片的位置坐标发送至SCARA机器人;

中片电极片换线:输送线二带动中片电极片朝末端运动,当符合要求的电极片经过布置在输送线二上的SCARA机器人时,SCARA机器人根据所述CCD图像传感器提供的坐标,对合格的所述中片电极片进行输送线的转移;从输送线二取下所述中片电极片,并按照设定的方向放置在输送线三的前端;

中片电极片切割成小片电极片:输送线三将所述中片电极片送入中片切小片切割机构,中片切小片切割机构将所述中片电极片切割成小片电极片,然后将已切割完成的小片电极片整齐排列运输至输送线四;

小片电极片CCD视觉检测:已切割的小片电极片经过设置在输送线四上的小片电极片CCD图像传感器,所述小片电极片CCD图像传感器对小片电极片进行定位检测与表面缺陷检测,然后将符合表面质量要求的小片电极片的位置坐标发送至气压控制器;

小片电极片下料:输送线四将已切割的小片电极片运至六轴机构,气压控制器根据坐标,通过控制六轴机构的取料装置,将符合要求的小片电极片从输送线四上取下,并将所述小片电极片转移至六轴机构的下料装置上,工人手工从下料装置中取下小片电极片并整理在工作台上。

2.如权利要求1所述的基于机器人的蓄电池电极片自动分片的方法,其特征在于,不符合要求的中片电极片被运输至输送线二末端,并掉落在设置在输送线二末端下方的中片电极片废料箱中;

不符合要求的小片电极片被运输至输送线四末端,并掉落在设置在输送线四末端下方的小片电极片废料箱中。

3.如权利要求2所述的基于机器人的蓄电池电极片自动分片的方法,其特征在于,在中片电极片换线步骤中,通过两台SCARA机器人进行操作;将输送线二表面按照与运动方向平行的中线划分为两边,其中一台SCARA机器人负责将输送线二所述中线一边的中片电极片进行换线;另一台SCARA机器人负责输送线二另一侧的中片电极片换线。

4.一种基于机器人的蓄电池电极片自动分片的系统,包括有由输送线一、极耳洗刷机构、大片切中片切割机构组成的大片切中片流水线,极耳洗刷机构、大片切中片切割机构按照输送线一的运动方向,依次布置与输送线一上;其特征在于,还包括有输送线二、中片电极片CCD检测机构、中片切小片流水线;

中片切小片流水线包括有SCARA机器人、输送线三、中片切小片切割机构、输送线四、小

片电极片CCD检测机构、六轴下料机构；

输送线二前端与输送线一末端相接，中片电极片CCD检测机构布置于输送线二的前端上方；

所述SCARA机器人布置在输送线二中部一侧，机械臂位于输送线二上方；

输送线三运动方向垂直于所述输送线二，前端布置位置对应于所述SCARA机器人，使所述SCARA机器人机械臂能移动至输送线三前端；

中片切小片切割机构布置在输送线三中部，可将中片电极片切割成小片电极片并保持小片电极片之间的相对位置，运输至输送线四上；

小片电极片CCD检测机构布置于输送线四中部运输表面上方；

六轴下料机构布置于输送线四末端。

5.如权利要求4所述的基于机器人的蓄电池电极片自动分片的系统，其特征在于：所述中片电极片CCD检测机构包括中片电极片CCD图像传感器和相关的处理电路，中片电极片CCD图像传感器固定于所述输送线二前端上方，安装方向朝向输送线二的上表面。

6.如权利要求4所述的基于机器人的蓄电池电极片自动分片的系统，其特征在于，在一条中片切小片流水线中，所述SCARA机器人的数量为两台。

7.如权利要求4所述的基于机器人的蓄电池电极片自动分片的系统，其特征在于，所述输送线三由两条宽度小于或等于小片电极片宽度的输送带组成；两条输送带布置于输送线三的两侧，两条输送带之间的距离等于中片电极片上位于两侧的小片电极片之间的距离；

输送带表面上间隔预设的距离设置有拨片，拨片高度小于所述中片电极片厚度。

8.如权利要求4所述的基于机器人的蓄电池电极片自动分片的系统，其特征在于，所述系统包括用于将中片电极片切割成x片小片电极片的中片切小片切割机构，

所述中片切小片切割机构包括：底座、托盘、滚刀装置、压料带装置、滚刀驱动装置、压料带驱动装置；

托盘水平固定于底座中部，所述托盘的中部开有x-1道切割槽，切割槽相互之间平行；

滚刀装置包括上滚刀与下滚刀；

上滚刀包括x片圆环形的上切刀片、x个限位槽轮、上滚轴；上切刀片通过外径小于上切刀片外径的限位槽轮夹紧固定于滚轴上，上切刀片之间的距离为单片电极片的宽度；上滚轴两端安装于所述底座上；

下滚刀包括x片圆环形的下切刀片、x个限位轮、下滚轴；下切刀片通过外径小于所述下切刀片外径的限位轮夹紧固定于下滚轴上，下切刀片之间的距离为单片电极片的宽度；下滚轴两端安装于所述底座上；

上滚刀设置于所述托盘上方，上切刀片下端在所述切割槽内；下滚刀设置于所述托盘下方，下切刀片上端在所述切割槽内；上切刀片和下切刀片处于切割槽内的部分相互配合，将中片电极片切成小片电极片；

压料带装置包括x条运动轨迹相同的压料带、确定所述压料带运动轨迹的带轮、安装带轮的支撑架和固定支撑架的固定座；固定座固定于底座上方，支撑架安装于固定座内部；每条压料带运动轨迹相同位置的带轮的圆心位于同一条直线上，所述直线与所述滚轴平行；

多条压料带并列布置，位置对应于所述中片电极片上每一片小片电极片；压料带具有工作段和非工作段，工作段通过带轮限制在托盘上方，与托盘之间的距离为单片电极片的

厚度;非工作段通过带轮限制在工作段上方,且高度不超过所述限位槽轮的下端槽面;

滚刀驱动装置驱动所述上滚刀、下滚刀同速、不同向转动;

压料带驱动装置驱动所述压料带向着所述上滚刀的底端切线方向运动。

9.如权利要求4所述的基于机器人的蓄电池电极片自动分片的系统,其特征在于,所述六轴机构包括工作台、输送线、转动伺服电机、转盘、六组取料装置、下料装置;

转动伺服电机竖直布置在工作台上,转轴与转盘连接,每次动作转动的角度为60°;

取料装置包括活塞杆竖直朝下布置的取料气缸、固定取料气缸的气缸支架、数量为预设数量的吸盘和固定吸盘的吸盘支架;气缸支架下端固定于分度转盘上,上端与气缸本体固定连接;吸盘支架固定于所述气缸的活塞杆的末端;多个吸盘排列成一直线,安装于所述吸盘支架的下端平面上并与受气压控制器控制的气管连接;所述直线垂直于所述吸盘支架与所述转盘中心的连线半径;所述吸盘的吸附面朝向竖直下方;

六组取料装置均布于所述转盘上,相邻两组取料装置之间的角度为60°;

所述六组取料装置中的每一组取料装置随所述转盘转动,依次在方向一、方向二、方向三、方向四、方向五、方向六位置停留和转换;每个方向之间的角度为60°;

输送线四末端布置于所述取料装置处于方向一时的下方;

下料装置设置于处于方向三的取料装置下方,包括可在所述取料装置下方和所述六轴叠料机构外部两个方位之间往复运动的滑动底座,布置在滑动底座上可沿竖直方向运动的下料台和相关的连接件;

所述滑动底座滑动安装于两平行且在同一平面的光轴一上,所述两平行且在同一平面的光轴一一端固定于工作台上,另一端通过连接件连接固定;所述下料台与丝杆一端连接,丝杆另一端穿过所述工作台,并与所述工作台内部的丝杆套连接;所述下料台还与光轴二一端连接,光轴二另一端穿过所述工作台;

所述滑动底座滑到靠近所述转盘一端时,所述下料台处于所述取料装置正下方;通过旋转所述丝杆套控制所述丝杆,使所述下料台的上表面或处于最上方的小片电极片上表面始终处于同一高度;所述取料气缸的活塞杆伸出时,吸附在吸盘上的所述小片电极片下表面贴在所述下料台上表面或贴在处于最上方的小片电极片上表面。

10.如权利要求4～9任意一项所述的基于机器人的蓄电池电极片自动分片的系统,其特征在于,所述蓄电池电极片自动分片的系统包括有三条中片切小片流水线。

一种基于机器人的蓄电池电极片自动分片的方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及智能制造技术领域，具体涉及一种基于机器人的蓄电池电极片自动分片的方法及系统。

背景技术

[0002] 电极片初次成型为大片电极片，需要将大片电极片切割成小片电极片才能进行使用。现阶段工厂内对大片电极片的处理方法如下：先采用机械辅助切割，在大片电极片上切出浅痕，然后依靠人力手掰将大片电极片掰成小片电极片。在人工掰断成小片的工序上，工人反映该工序容易引起手部肌肉红肿酸痛，该问题严重降低了工人生产效率，成为该工艺的短板，同时，长期重复该过程影响着工人的身体健康。

发明内容

[0003] 为了克服现阶段存在的问题，本发明提供了一种基于机器人的蓄电池电极片自动分片的方法及系统，是采用基于机器人的蓄电池电极自动分片方法，取代过去的人工分片方式，在减低了对工人身体健康造成的损害同时，提高了电极片切割的速度，具有良好的经济效益。

[0004] 相应的，本发明提供了一种基于机器人的蓄电池电极片自动分片的方法，包括如下步骤：

[0005] 大片电极片上料：人工将大片电极片放置在输送线一的前端上；

[0006] 极耳洗刷：输送线一带动大片电极片运动至极耳洗刷机构；极耳洗刷机构对大片电极片的极耳进行刷洗；

[0007] 大片电极片切为中片电极片：输送线一将大片电极片运输至大片切中片切割机构；大片切中片切割机构将大片电极片切割为中片电极片，并将已切割完成的中片电极片运至输送线二；

[0008] 中片电极片CCD视觉检测：输送线二上经分割的非整齐排列的中片电极片经过中片电极片CCD图像传感器下方时，所述中片电极片CCD图像传感器对中片电极片进行定位检测与表面缺陷检测，然后将符合表面质量要求的中片电极片的位置坐标发送至SCARA机器人；

[0009] 中片电极片换线：输送线二带动中片电极片朝末端运动，当符合要求的电极片经过布置在输送线二上的SCARA机器人时，SCARA机器人根据所述CCD图像传感器提供的坐标，对合格的所述中片电极片进行输送线的转移；从输送线二取下所述中片电极片，并按照设定的方向放置在输送线三的前端；

[0010] 中片电极片切割成小片电极片：输送线三将所述中片电极片送入中片切小片切割机构，中片切小片切割机构将所述中片电极片切割成小片电极片，然后将已切割完成的小片电极片整齐排列运输至输送线四；

[0011] 小片电极片CCD视觉检测：已切割的小片电极片经过设置在输送线四上的小片电

极片CCD图像传感器，所述小片电极片CCD图像传感器对小片电极片进行定位检测与表面缺陷检测，然后将符合表面质量要求的小片电极片的位置坐标发送至气压控制器；

[0012] 小片电极片下料：输送线四将已切割的小片电极片运至六轴下料机构，气压控制器根据坐标，通过控制六轴机构的取料装置，将符合要求的小片电极片从输送线四上取下，并将所述小片电极片转移至六轴下料机构的下料装置上，工人手工从下料装置中取下小片电极片并整理在工作台上。

[0013] 不符合要求的中片电极片被运输至输送线二末端，并掉落在设置在输送线二末端下方的中片电极片废料箱中；

[0014] 不符合要求的小片电极片被运输至输送线四末端，并掉落在设置在输送线四末端下方的小片电极片废料箱中。

[0015] 在中片电极片换线步骤中，通过两台SCARA机器人进行操作；将输送线二表面按照与运动方向平行的中线划分为两侧，其中一台SCARA机器人负责输送线二一侧的中片电极片换线；另一台SCARA机器人负责输送线二另一侧的中片电极片换线。

[0016] 相应的，有一种基于机器人的蓄电池电极片自动分片的系统，包括有由输送线一、极耳洗刷机构、大片切中片切割机构组成的大片切中片流水线，极耳洗刷机构、大片切中片切割机构按照输送线一的运动方向，依次布置与输送线一上；其特征在于，还包括有输送线二、中片电极片CCD检测机构、中片切小片流水线；

[0017] 中片切小片流水线包括有SCARA机器人、输送线三、中片切小片切割机构、输送线四、小片电极片CCD检测机构、六轴下料机构；

[0018] 输送线二前端与输送线一末端相接，中片电极片CCD检测机构布置于输送线二的前端上方；

[0019] 所述SCARA机器人布置在输送线二中部一侧，机械臂位于输送线二上方；

[0020] 输送线三运动方向垂直于所述输送线二，前端布置位置对应于所述SCARA机器人，使所述SCARA机器人机械臂能移动至输送线三前端；

[0021] 中片切小片切割机构布置在输送线三中部，可将中片电极片切割成小片电极片并保持小片电极片之间的相对位置，运输至输送线四上；

[0022] 小片电极片CCD检测机构布置于输送线四中部运输表面上方；

[0023] 六轴下料机构布置于输送线四末端。

[0024] 所述中片电极片CCD检测机构包括中片电极片CCD图像传感器和相关的处理电路，中片电极片CCD图像传感器固定于所述输送线二前端上方，安装方向朝向输送线二的上表面。

[0025] 在一条中片切小片流水线中，所述SCARA机器人的数量为两台。

[0026] 所述输送线三由两条宽度小于或等于小片电极片宽度的输送带组成；两条输送带布置于输送线三的两侧，两条输送带之间的距离等于中片电极片上位于两侧的小片电极片之间的距离。

[0027] 输送带表面上间隔预设的距离设置有拨片，拨片高度小于所述中片电极片厚度。

[0028] 所述切片机包括：底座、托盘、滚刀装置、压料带装置、滚刀驱动装置、压料带驱动装置；

[0029] 托盘水平固定于底座中部，所述托盘的中部开有x-1道切割槽，切割槽相互之间平

行；

[0030] 滚刀装置包括上滚刀与下滚刀；

[0031] 上滚刀包括x片圆环形的上切刀片、x个限位槽轮、上滚轴；上切刀片通过外径小于上切刀片外径的限位槽轮夹紧固定于滚轴上，上切刀片之间的距离为单片电极片的宽度；上滚轴两端安装于所述底座上；

[0032] 下滚刀包括x片圆环形的下切刀片、x个限位轮、下滚轴；下切刀片通过外径小于所述下切刀片外径的限位轮夹紧固定于下滚轴上，下切刀片之间的距离为单片电极片的宽度；下滚轴两端安装于所述底座上；

[0033] 上滚刀设置于所述托盘上方，上切刀片下端在所述切割槽内；下滚刀设置于所述托盘下方，下切刀片上端在所述切割槽内；上切刀片和下切刀片处于切割槽内的部分相互配合，将中片电极片切成小片电极片；

[0034] 压料带装置包括x条运动轨迹相同的压料带、确定所述压料带运动轨迹的带轮、安装带轮的支撑架和固定支撑架的固定座；固定座固定于底座上方，支撑架安装于固定座内部；每条压料带运动轨迹相同位置的带轮的圆心位于同一条直线上，所述直线与所述滚轴平行；

[0035] 多条压料带并列布置，位置对应于所述中片电极片上每一片小片电极片；压料带具有工作段和非工作段，工作段通过带轮限制在托盘上方，与托盘之间的距离为单片电极片的厚度；非工作段通过带轮限制在工作段上方，且高度不超过所述限位槽轮的下端槽面；

[0036] 滚刀驱动装置驱动所述上滚刀、下滚刀同速、不同向转动；

[0037] 压料带驱动装置驱动所述压料带向着所述上滚刀的底端切线方向运动。

[0038] 所述六轴机构包括工作台、输送线、转动伺服电机、转盘、六组取料装置、下料装置；

[0039] 转动伺服电机竖直布置在工作台上，转轴与转盘连接，每次动作转动的角度为60°；

[0040] 取料装置包括活塞杆竖直朝下布置的取料气缸、固定取料气缸的气缸支架、数量为所述预设数量的吸盘和固定吸盘的吸盘支架；气缸支架下端固定于分度转盘上，上端与气缸本体固定连接；吸盘支架固定于所述气缸的活塞杆的末端；多个吸盘排列成一直线，安装于所述吸盘支架的下端平面上并与受气压控制器控制的气管连接；所述直线垂直于所述吸盘支架与所述转盘中心的连线半径；所述吸盘的吸附面朝向竖直下方；

[0041] 六组取料装置均布于所述转盘上，相邻两组取料装置之间的角度为60°；每一组取料装置随所述转盘转动，依次在方向一、方向二、方向三、方向四、方向五、方向六位置停留和转换；每个方向之间的角度为60°；

[0042] 输送线四末端布置于所述取料装置处于方向一时的下方；

[0043] 下料装置设置于处于方向三的取料装置下方，包括可在所述取料装置下方和所述六轴叠料机构外部两个方位之间往复运动的滑动底座，布置在滑动底座上可沿竖直方向运动的下料台和相关的连接件；

[0044] 所述滑动底座滑动安装于两平行且在同一平面的光轴一上，两根光轴一一端固定于工作台上，另一端通过连接件连接固定；所述下料台与丝杆一端连接，丝杆另一端穿过所述工作台，并与所述工作台内部的丝杆套连接；所述下料台还与光轴二一端连接，光轴二另

一端穿过所述工作台；

[0045] 所述滑动底座滑到靠近所述转盘一端时，所述下料台处于所述取料装置正下方；通过旋转所述丝杆套控制所述丝杆，使所述下料台的上表面或处于最上方的小片电极片上表面始终处于同一高度；所述取料气缸的活塞杆伸出时，吸附在吸盘上的所述小片电极片下表面贴在所述下料台上表面或贴在处于最上方的小片电极片上表面。

[0046] 所述蓄电池电极片自动分片的系统包括有三条中片切小片流水线。

[0047] 本发明提供的一种基于机器人的蓄电池电极片自动分片的方法及系统，通过对现有生产方法及系统的改进，增设CCD图像传感器，自动辨别电极片是否符合质量要求；增设SCARA机器人，精准进行电极片的换线工序；增设中片切小片切割机构，高效的进行中片电极片切小片电极片工序；增设六轴机构，全自动取下已加工完毕的小片电极片，实现大片电极片切割成小片电极片的自动化生产，在避免对工人身体健康产生损害的同时，大大加快了生产速度，具有良好的经济效益。

附图说明

[0048] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0049] 图1是本发明实施例的基于机器人的蓄电池电极片自动分片的方法流程图。

[0050] 图2是大片电极片、中片电极片、小片电极片结构示意图。

[0051] 图3是本发明实施例的基于机器人的蓄电池电极片自动分片的系统三维结构示意图。

[0052] 图4是本发明实施例的基于机器人的蓄电池电极片自动分片的系统俯视示意图。

[0053] 图5是本发明实施例的基于机器人的蓄电池电极片自动分片的系统SCARA机器人三维结构示意图。

[0054] 图6是本发明实施例的基于机器人的蓄电池电极片自动分片的系统输送线三的三维结构示意图。

[0055] 图7是本发明实施例的基于机器人的蓄电池电极片自动分片的系统中片切小片切割机构三维结构示意图。

[0056] 图8是本发明实施例的基于机器人的蓄电池电极片自动分片的系统滚刀装置半剖示意图。

[0057] 图9是本发明实施例的基于机器人的蓄电池电极片自动分片的系统上切片刀和下切片刀配合位置示意图。

[0058] 图10是本发明实施例的基于机器人的蓄电池电极片自动分片的系统压料装置与滚刀装置的主视透视图。

[0059] 图11是本发明实施例的基于机器人的蓄电池电极片自动分片的系统六轴机构与输送线四的三维结构示意图。

[0060] 图12是本发明实施例中的本发明实施例的基于机器人的蓄电池电极片自动分片的系统六轴机构的俯视图。

[0061] 图13是本发明实施例中的本发明实施例的基于机器人的蓄电池电极片自动分片的系统取料装置局部放大图。

[0062] 图14是本发明实施例中的基于机器人的蓄电池电极片自动分片的系统六轴机构的前视图。

[0063] 图15是本发明实施例中的基于机器人的蓄电池电极片自动分片的系统下料装置工作流程示意图一。

[0064] 图16是本发明实施例中的基于机器人的蓄电池电极片自动分片的系统下料装置工作流程示意图二。

[0065] 图17是本发明实施例中的基于机器人的蓄电池电极片自动分片的系统取料筒的三维结构透视图。

[0066] 图18是本发明实施例的基于机器人的蓄电池电极片自动分片的系统俯视示意图二。

具体实施方式

[0067] 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作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本发明保护的范围。

[0068] 图1示出了本发明提供的一种基于机器人的蓄电池电极片自动分片的方法。一种基于机器人的蓄电池电极片自动分片的方法，步骤如下：

[0069] S101：大片电极片上料：人工将大片电极片放置在输送线一的前端上。

[0070] S102：极耳洗刷：输送线一带动大片电极片运动至极耳洗刷机构；极耳洗刷机构对大片电极片的极耳进行刷洗。

[0071] S103：大片电极片切为中片电极片：输送线一将大片电极片运输至大片切中片切割机构；大片切中片切割机构将大片电极片切割为中片电极片，并将已切割完成的中片电极片运至输送线二；

[0072] S104：中片电极片CCD视觉检测：输送线二上经分割的非整齐排列的中片电极片经过中片电极片CCD图像传感器下方时，所述中片电极片CCD图像传感器对中片电极片进行定位检测与表面缺陷检测，然后将符合表面质量要求的中片电极片的位置坐标发送至SCARA机器人控制器；

[0073] S105：中片电极片换线：输送线二带动中片电极片朝末端运动，当符合要求的电极片经过布置在输送线二上的SCARA机器人时，SCARA机器人根据CCD图像传感器提供的坐标，对所述合格的中片电极片进行输送线的转移；从输送线二取下所述中片电极片，并按照设定的方向放置在输送线三的前端；

[0074] S106：中片电极片切割成小片电极片：输送线三将所述中片电极片送入中片切小片切割机构，中片切小片切割机构将所述中片电极片切割成小片电极片，然后将已切割完成的小片电极片整齐排列运输至输送线四；

[0075] S107：小片电极片CCD视觉检测：已切割的小片电极片经过设置在输送线四上的小片电极片CCD图像传感器，所述小片电极片CCD图像传感器对下片电极片进行定位检测与表

面缺陷检测，然后将符合表面质量要求的中片电极片的位置编号发送至气压控制器；

[0076] S108：小片电极片下料：输送线四将已切割的小片电极片运至六轴下料机构，六轴下料机构的取料装置将符合要求的小片电极片取料，并将小片电极片转移至六轴下料机构的下料装置上，工人手工从下料装置中取下小片电极片并整理在工作台上。

[0077] 图2示出了本发明实施例的大片电极片、中片电极片、下片电机片结构示意图。每一片大片电极片1可切割出中片电极片2的数量为3片；每一片中片电极片可切割出小片电极片3的数量为五片。

[0078] 图3示出了本发明实施例提供的基于机器人的蓄电池电极片自动分片的系统结构三维示意图。相应的，本发明实施例提供一种基于机器人的蓄电池电极片自动分片的系统，包括有由输送线一、极耳洗刷机构、大片切中片切割机构组成的大片切中片流水线201，输送线二203、中片电极片CCD检测机构202、中片切小片流水线；本实施例设置有三条中片切小片流水线，分别为中片切小片流水线一205、中片切小片流水线二206、中片切小片流水线三207，具体实施过程中，可按照生产速度调整中片切小片流水线的数量，使产线速度平衡。

[0079] 图4示出了本发明实施例提供的基于机器人的蓄电池电极片自动分片的系统结构的俯视图。大片切中片流水线为使用较为广泛的加工设备，本实施例不予详细介绍。中片切小片流水线一205、中片切小片流水线二206、中片切小片流水线三207为相同组成的流水线，本实施例选择中片切小片流水线一205进行详细描述。如图2中的局部放大图所示，经大片切中片流水线处理后的中片电极片2送到输送线二203前端，此时中片电极片2在输送线二203上的分布是散乱的。

[0080] 中片电极片CCD检测机构202包括有中片电极片CCD图像传感器400和相应的处理电路，中片电极片CCD图像传感器400布置于输送线203上方；输送线203带动中片电极片2运动，经过中片电极片CCD图像传感器400时，中片电极片CCD图像传感器400将获取的中片电极片2的表面信息和坐标信息；将符合表面质量要求的中片电极片2的坐标信息发送给SCARA机器人401。

[0081] 中片切小片流水线一205包括有两台SCARA机器人401、输送线三402、中片切小片分割机构403、输送线四404、六轴机构405。为了提高SCARA机器人的工作效率，在实际实施过程中，将输送线二203以其中线为分界线，将其输送表面分为两侧，其中一台SCARA机器人401负责一侧的中片电极片换线，另一台SCARA机器人401负责另一侧的中航片电极片换线。

[0082] 输送线三402垂直于输送线二203布置，前端布置位置对应SCARA机器人401，使所述SCARA机器人401的机械臂能够将中片电极片2放置在输送线二前端。

[0083] 图5示出了本发明实施例的SCARA机器人结构示意图，SCARA机器人机器人主要结构包括有机械臂一501、机械臂二502、机械臂三503、执行末端504。机械臂一501和机械臂二504主要用于控制执行末端504在水平方向上的运动，机械臂三503主要控制执行末端504竖直方向的运动。由于本实施例要处理的中片电极片表面较为光滑，因此本实施例的执行末端504采用的为吸盘一504，通过控制吸盘一504的吸气或吹气，可实现中片电极片2的吸起和松开动作。

[0084] 图6示出了输送线三的三维结构示意图。本发明实施例的输送线三402由两条输送带410组成，两条输送带设置于输送线402的两侧，位置对应于中片电极片2上位于两侧的小片电极片。为了使中片电极片2迅速定位，在输送带410表面上，间隔一定距离设置有拨片

412，为了避免与切割机构发生位置干涉，拨片412的高度要低于中片电极片2的厚度；输送带410主要通过拨片驱动驱动所述中片电极片2进行运动。

[0085] 图7示出了本发明实施例的中片切小片切割机构的三维结构示意图。中片切小片切割机构包括有底座700、上滚刀710、下滚刀711、压料带装置712、由滚刀电机711、滚刀驱动轮702、辅助轮一703、下从动轮704、上从动轮706、辅助轮二705组成的滚刀驱动装置和压料带驱动电机707。

[0086] 滚刀驱动装置安装于自作700的一侧面上，滚刀电机711本体固定于底座700的侧板内侧面上，转轴穿过所述侧板，与滚刀驱动轮702连接固定。滚刀驱动轮702、辅助轮一703、下从动轮704、上从动轮706、辅助轮二705通过皮带传动，皮带驱动下从动轮704、上从动轮706进行同速、不同转向的运动。

[0087] 图8示出了本发明实施例的滚刀装置剖面示意图。滚刀装置包括有上滚刀710和下滚刀711。

[0088] 上滚刀710包括有四片圆环形的上切刀片902、五个固定上切刀片的限位槽轮903；限位槽轮903固定在上滚轴901上，上切刀片902被夹紧在相邻两个限位槽轮903之间；在所述上滚轴901伸出底座的一端上，固定连接有上从动轮806。

[0089] 下滚刀711包括有四片圆环形的下切刀片905，五个固定上切刀片905的限位轮904；限位轮904固定在下滚轴906上，下切刀片905被夹紧在相邻两个限位轮904之间；在所述下滚轴906伸出底座的一端上，固定连接有下从动轮804。

[0090] 其中，上滚刀710布置在托盘800的上方，下滚刀711布置在托盘800的下方。

[0091] 图9示出了本发明实施例的上切刀片和下切刀片在托盘800上的配合示意图。上切刀片902下端处于所述切割槽801内，下切刀片905上端处于所述切割槽801内；每一组上切刀片902、下切刀片905分别对应一道切割槽801。上切刀片902下端外环面上，单向开有倒角；下切刀片905紧贴在上切刀片902的非倒角侧面上。依靠二者的配合，将中片电极片2切割成小片电极片3。

[0092] 图10示出了本发明实施例的压料机构测试透视图，结合图7进行说明。

[0093] 本发明实施例的压料带装置包括有五条压料带722、压料带支架721、固定座720；压料带支架721通过连杆一723、连杆二724固定于固定座720内部，固定座720固定于底座上。每条压料带722通过五个带轮控制其运动轨迹，其中包括工作段限位轮一1001、工作段限位轮二1004、非工作段限位轮一1002、非工作段限位轮二1003、驱动轮1005。工作段限位轮一1001和工作段限位轮二1004布置在上滚刀的限位槽轮的水平方向的径向两侧，压料带722的工作段通过工作段限位轮，限制其位置与托盘103之间的距离等于中片电极片1的厚度。

[0094] 非工作段限位轮一1002、非工作段限位轮二1003布置于所述限位槽轮和工作段限位轮一1001、工作段限位轮二1004之间，用于限制压料带722的非工作段的位置，使其穿过所述滚刀装置时，不与滚刀装置发生干涉；因此，上滚刀采用的卡位件为限位槽轮；非工作段的压料带722通过限位槽轮两端的非工作段限位轮一1002和非工作段限位轮二1003限位，使其穿过滚刀装置的部分低于所述限位槽轮的槽下端底面。

[0095] 驱动轮1005用于带动压料带722的运动，多条压料带722的驱动轮1005固定于同一水平转轴1010上。水平转轴1010一端外伸出固定座，与压料带驱动电机707的转轴连接。

[0096] 中片电极片2被压料带722压在托盘800上，并被压料带722带动，经过滚刀装置；通过上滚刀710和下滚刀711切割，被切割为小片电极片3，然后被压料带722带动运离滚刀装置。图11示出了本发明实施例的输送线四和六轴机构三维示意图。一种六轴机构，用于小片电极片的下料作业，包括工作台1101、输送线四404、转动伺服电机1102、转盘1103、取料装置1105、下料装置1107和废料箱1108。转动伺服电机1102固定于所述工作台1101上，转轴与转盘1103连接，每次动作驱动所述转盘1103转动的角度为60°。

[0097] 图12示出了本发明实施例的六轴机构的俯视示意图。本发明实施例共设置有六组取料装置1105、两组下料装置1107；六组取料装置均布于转盘1103上，相邻两组取料装置1105之间的角度为60°；所述转动伺服电机1102驱动所述转盘1103按节拍动作，每次节拍中旋转的角度为60°；每一组取料装置1105依次在方向一、方向二、方向三、方向四、方向五、方向六之间转换并停留；本发明实施例的两组下料装置1107分别布置于方向三、方向五的取料装置1105的下方。

[0098] 图13示出了本发明实施例的取料装置结构示意图，取料装置包括活塞杆竖直朝下布置的取料气缸1302、固定取料气缸的气缸支架1301、并列排列的多个吸盘1306和固定吸盘的吸盘支架1303；气缸支架1301下端固定于转盘1103上，上端与取料气缸1302本体固定连接；吸盘支架1303固定于所述取料气缸1301的活塞杆末端；吸盘支架1303下端表面为一平面，多个吸盘排列成一直线，本发明实施例的小片电极片数量为五片，因此，吸盘数量为五个；五个吸盘根部安装于所述吸盘支架的下端平面上，为了更加方便的与气管连接，本实施例采用标准件气管接头1305与吸盘底部连接，另一端接有受气压控制器独立控制的气管；五个吸盘1306的吸盘吸附面朝向竖直下方；

[0099] 图14示出了本发明实施例的六轴叠料机构前视图。如图5中的局部放大图所示，本发明实施例的输送线四404末端设于所述吸盘1306的下方。在输送线404中部，通过CCD安装架1402安装有一朝向输送线404表面的CCD图像传感器1401。在输送线404末端，通过弃料气缸安装架1405竖直安装有弃料气缸1403，；弃料气缸1403的活塞杆朝上，连接有挡板1404；当弃料气缸1403的活塞杆伸出时，挡板1404高于输送线四404的上表面；当弃料气缸1404的活塞杆收回时，挡板1404低于输送线四404的上表面。在挡板404背离输送线四404的一侧，倾斜固定有滑道1406。

[0100] 当小片电极片3经过CCD图像传感器401下方时，CCD图像传感器对小片电极片3的图片信息至处理端，处理端对信息进行分析，识别小片电极片3表面是否有缺陷、轮廓形状是否符合标准，从而判断小片电极片3是否合格，并发送信号给气压控制器。当已检测的小片电极片3来到输送线四404末端，被挡板1404限位，取料气缸1302启动，将吸盘1306压在小片电极片3上。合格的小片电极片3对应位置的吸盘1306上连接的气管进行吸气，不合格的小片电极片3对应位置的吸盘1306连接的气管不工作，然后取料气缸1302的活塞杆收回。不合格的小片电极片3留在输送线四404上。此时弃料气缸1403的活塞杆收回，挡板1404高度低于输送线404的表面高度，不合格的小片电极片3掉落到滑道1406并下滑道废料箱1108内。最后弃料气缸1403的活塞杆伸出，带动挡板1404上移，重复进行作业。

[0101] 图15示出了本发明实施例的下料装置示意图。本发明实施例包括两组下料装置，两组下料装置的结构组成相同，为了清晰表达下料装置的结构，固定下料装置的工作台不予画出；图15-b的料筒1501不予画出。

[0102] 下料装置包括可沿所述转盘半径方向往复运动的滑动底座1500，布置在滑动底座上可沿竖直方向运动的下料台1505、控制滑动底座1500运动的推出驱动装置和控制下料台1505运动的竖直驱动装置；本发明实施例宣统的推出驱动装置为推出气缸1503，竖直驱动装置为下料伺服电机1508。

[0103] 所述滑动底座1500滑动安装于两平行且在同一平面的光轴一1502上，所述光轴一1502一端固定于工作台上，另一端通过连接板1504连接；推出气缸1503本体固定于工作台上，活塞杆与滑动底座1500连接；通过控制推出气缸1503的活塞杆，可驱动滑动底座500沿着光轴一1502运动。

[0104] 所述下料台1506连接于丝杆1507的一端，丝杆1507的另一端穿过所述滑动底座1500，并通过丝杆套与滑动底座1500连接；为了确保下料台1506不会发生偏转，还增设了两根光轴二1506，光轴二1506的一端与下料台固定连接，另一端穿过所述滑动底座1500。下料伺服电机1508固定在滑动转台1500下方，转轴通过驱动所述丝杆套来控制下料太1505的上下运动。

[0105] 图16示出了本发明实施例的下料机构工作流程示意图。图16中小片电极片3实际实施中为紧密堆叠，中间无间隔，本实施例为了清晰表达，小片电极片3中留有空隙。图16-c中，推出气缸1503的活塞杆收回，滑动底座1500上的下料台1505处于取料装置的正下方。取料气缸1302的活塞杆伸出，吸附与吸盘1306的下片电极片3落到下料台1505上最上方的小片电极片3上方，吸气管停止吸气，小片能电极片3落下。

[0106] 当小片电极片3层数未达到预设值时，下料台1505下降等于小片电极片3厚度的高度，重复作业；当小片电极片3层数达到预设值时，如图16-d所示，推出气缸1503通过活塞杆驱动活动底座1500移动到远离所述转盘的位置。

[0107] 图17示出了本发明实施例的取料筒三维结构示意图。为了便于工人取料，还设计有一下取料筒407，取料筒407为薄壁矩形长筒结构，侧面上设置有一把手1701，内部设置有推料板1703，推料板1703与一穿过所述取料筒底板的推杆1704连接；为了人工推料时更方便、省力操作，推杆1704设置为U型结构，分叉端与所述推料板1703连接，底部位于所述取料筒407外。

[0108] 当滑动底座1500移动到远离所述转盘的位置上时，所述取料筒倒扣在所述下料筒上。下料筒内的下料台向上运动，推动所述已堆叠的小片电极片进入所述取料筒。当所述小片电极片全部进入所述取料筒时，从所述取料筒的交界处侧面插入一U型卡杆1705，然后将取料筒取下，将取料筒内的小片电极片3整理放置在理料台407上。

[0109] 图18示出了本发明实施例的基于机器人的蓄电池电极片自动分片的系统俯视示意图二。本发明提供的一种基于机器人的蓄电池电极片自动分片的系统执行步骤如下：工人将大片电极片1按照设定的方向，放置在输送线一的前端；输送线一将大片电极片依次通过洗刷机构、大片切中片切割机构，大片电极片被分割中片电极片2；中片电极片2输送至输送线二203前端，输送线二203带动中片电极片经过中片电极片CCD图像传感器400下方；CCD图像传感器400通过设定的程序判断所述中片电极片表面质量是否符合要求，并将符合要求的中片电极片坐标信息发至后方的SCARA机器人401；SCARA机器人401根据接受到的坐标，实时将中片电极片2从输送线二转移到输送线三前端；不符合要求的中片电极片2流向输送线二末端，落到中片电极片废品箱中208中。

[0110] 输送线三410将中片电极片2运输至中片切小片切割装置403，所述中片切小片切割装置403将中片电极片2切割为小片电极片3，并将小片电极片3输送至输送线四404前端；输送线四404带动小片电极片3经过小片电极片CCD图像传感器下方到达输送线4末端；CCD图像传感器将符合质量要求的小片电极片1位置发送给气压控制器。

[0111] 取料气缸驱动吸盘贴在小片电极片1上，气压控制器控制符合质量要求小片电极片3的对应吸盘产生真空，将符合要求的小片电极片3的吸附在吸盘上，然后取料气缸活塞杆收回。

[0112] 转盘转动，带动取料装置转经过方向二后转到方向三，将取料装置的小片电极片3释放至下料装置；下料装置的小片电极片3堆叠到设定数量时，整体背离所述转盘运动至另一端。

[0113] 工人通过取料筒407从下料装置中整体取出小片电极片3，整理排列在理料台406上。

[0114] 本发明提供的一种基于机器人的蓄电池电极片自动分片的方法及系统，在传统的电极片分片方法及系统上，增设SCARA机器人、中片切小片切割机构、六轴机构和配套的输送线，只需人工将大片电极片上料，即可在系统末端得到所需求的小片电极片；与传统电极片分片方法及系统相比，电极片分片速度较快、所需的工人数量较少，具有良好的经济效益；另一方面，工人不用通过手工进行分片操作，有利于保护工人的身体健康。

[0115] 本领域普通技术人员可以理解上述实施例的各种方法中的全部或部分步骤是可以通过程序来指令相关的硬件来完成，该程序可以存储于计算机可读存储介质中，存储介质可以包括：只读存储器(ROM，Read Only Memory)、随机存取存储器(RAM，Random Access Memory)、磁盘或光盘等。

[0116] 以上对本发明实施例所提供的基于机器人的蓄电池电极片自动分片的方法及系统进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本发明的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上所述，本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

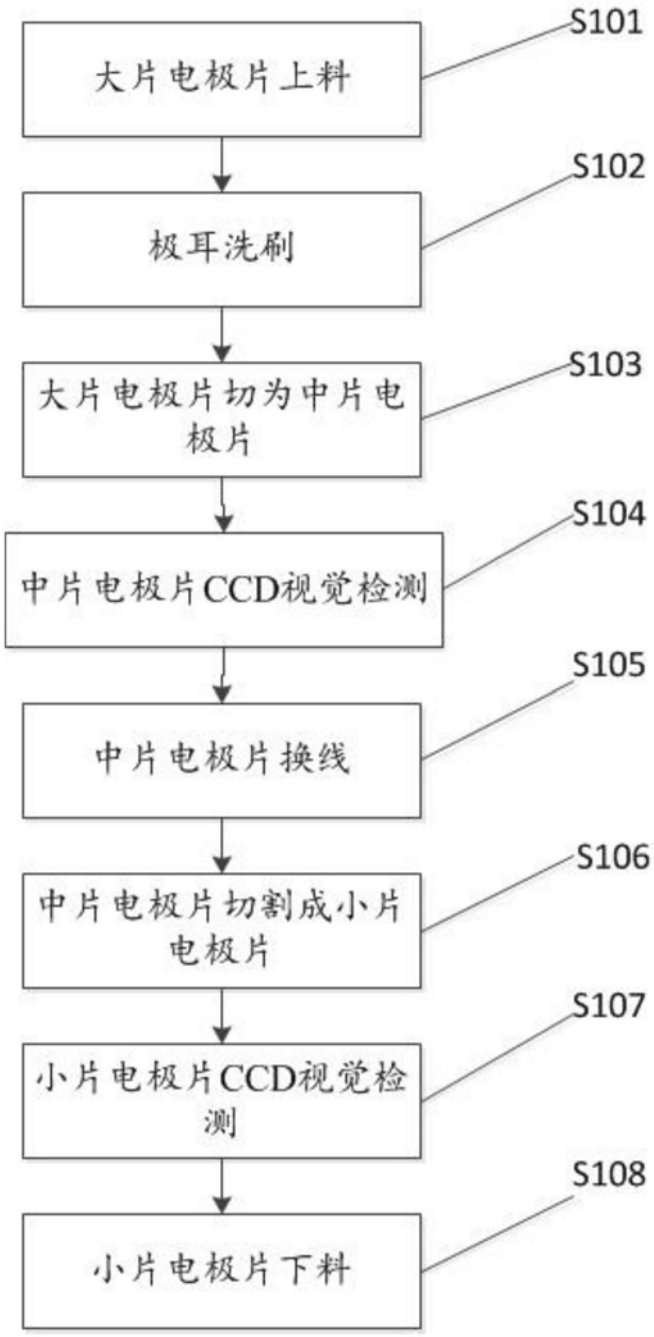

S101
大片电极片上料
S102
极耳洗刷
S103
大片电极片切为中片电极片
S104
中片电极片CCD视觉检测
S105
中片电极片换线
S106
中片电极片切割成小片电极片
S107
小片电极片CCD视觉检测
S108
小片电极片下料

图1

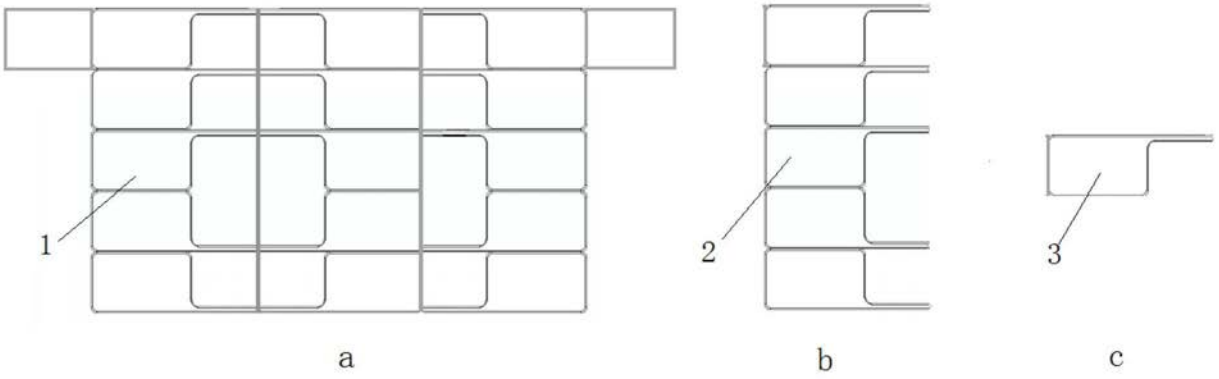


图2

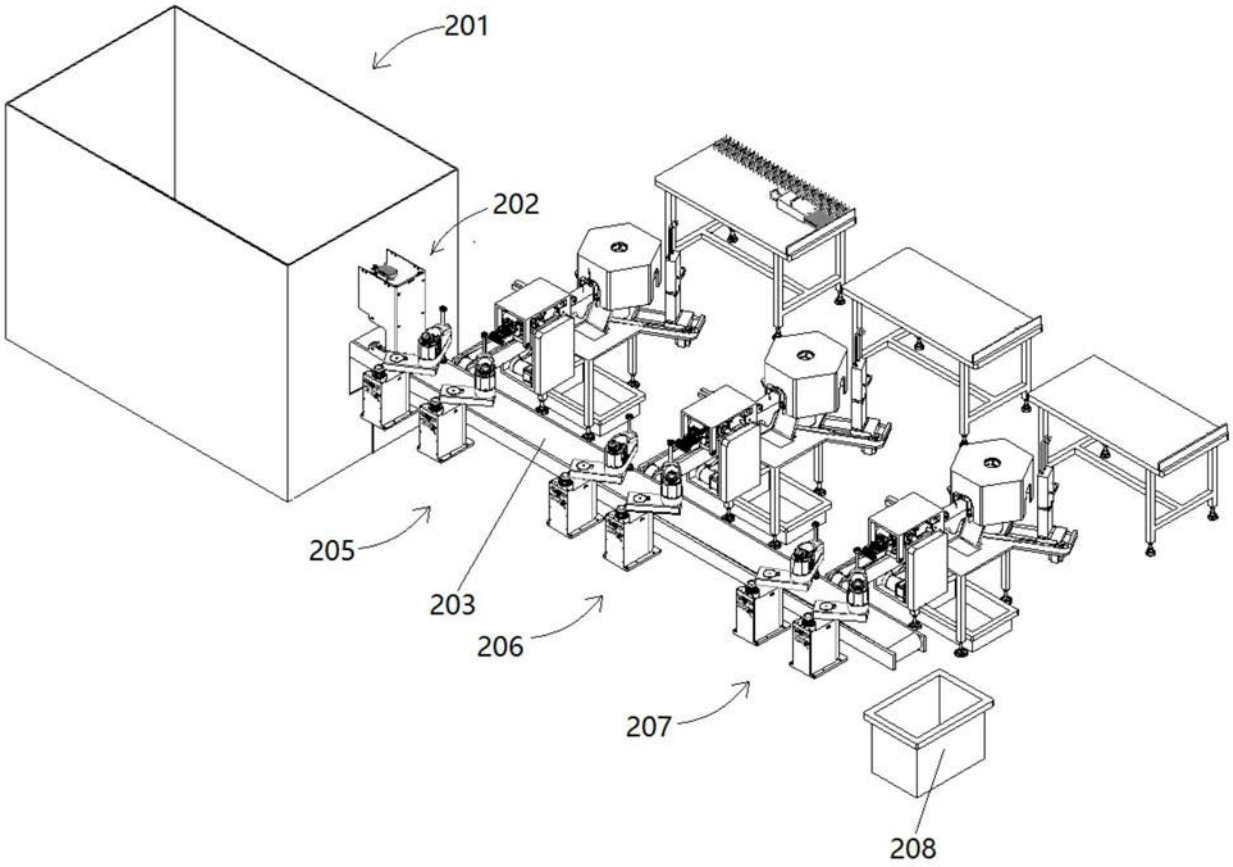


图3

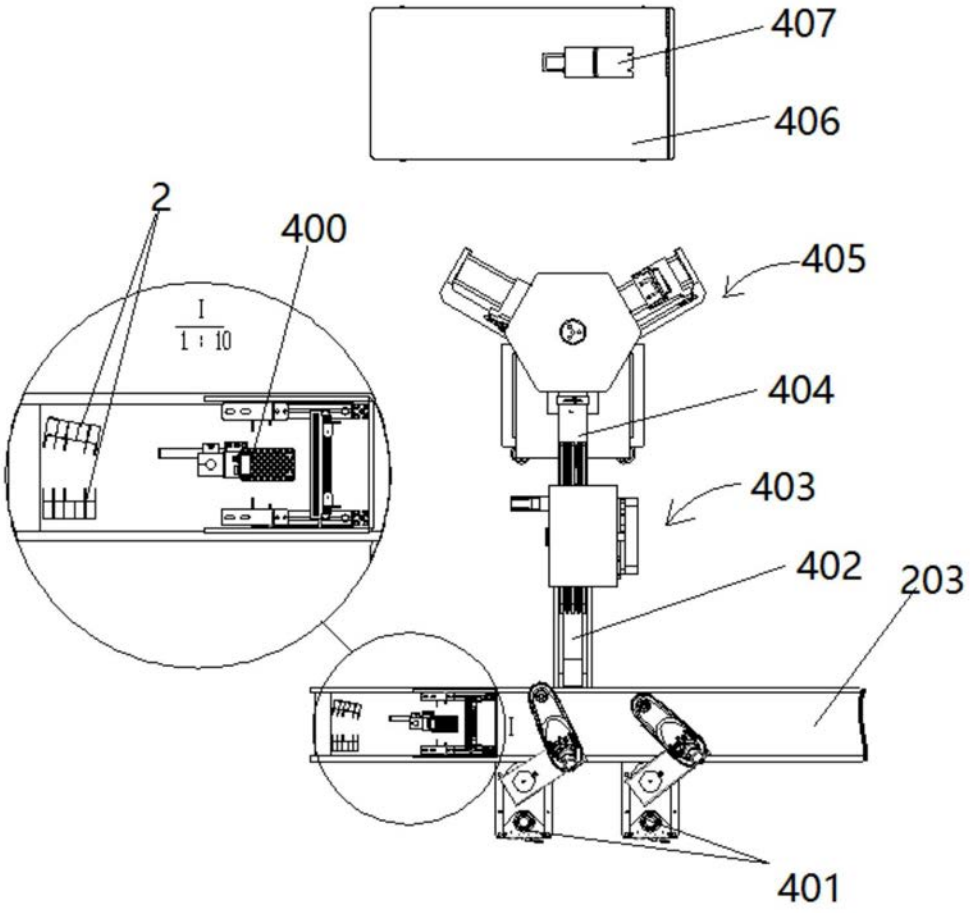


图4

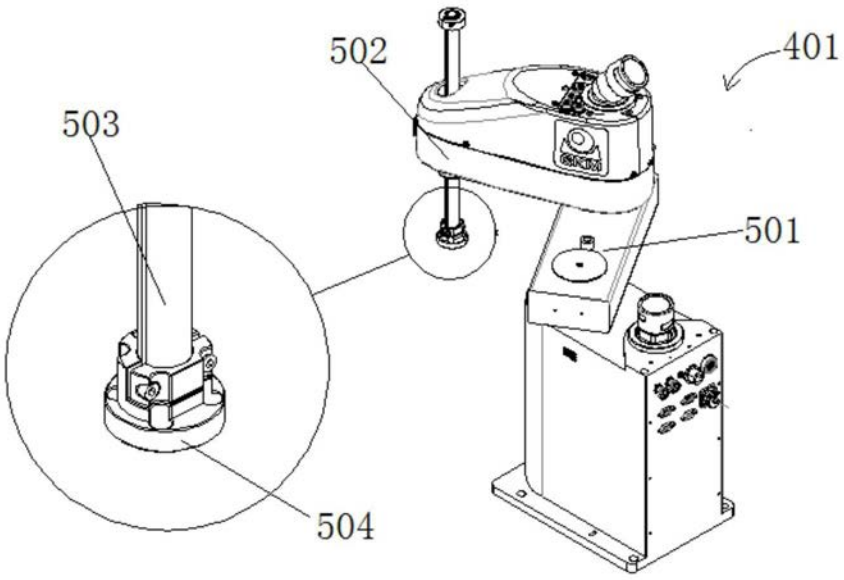


图5

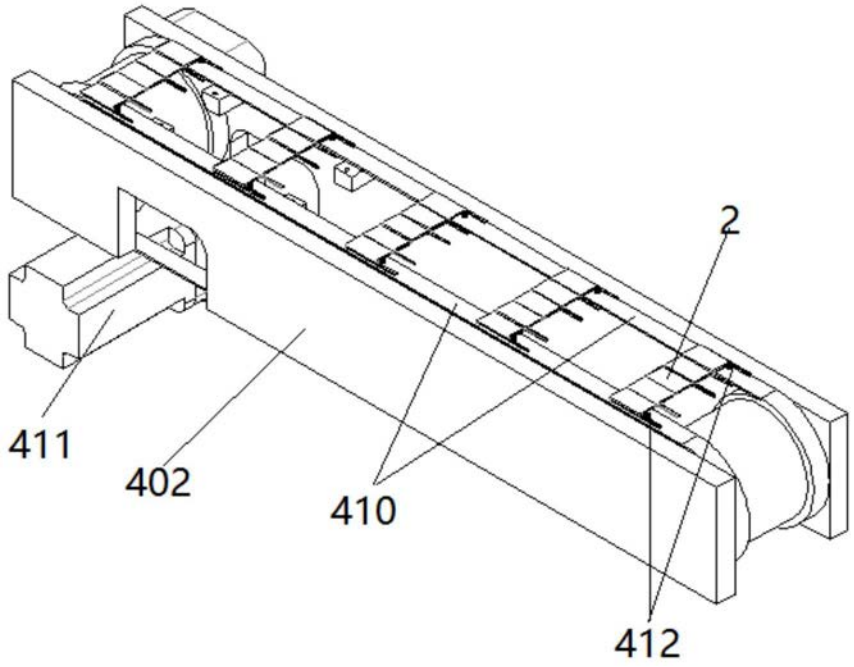

2
411
402
410
412

图6

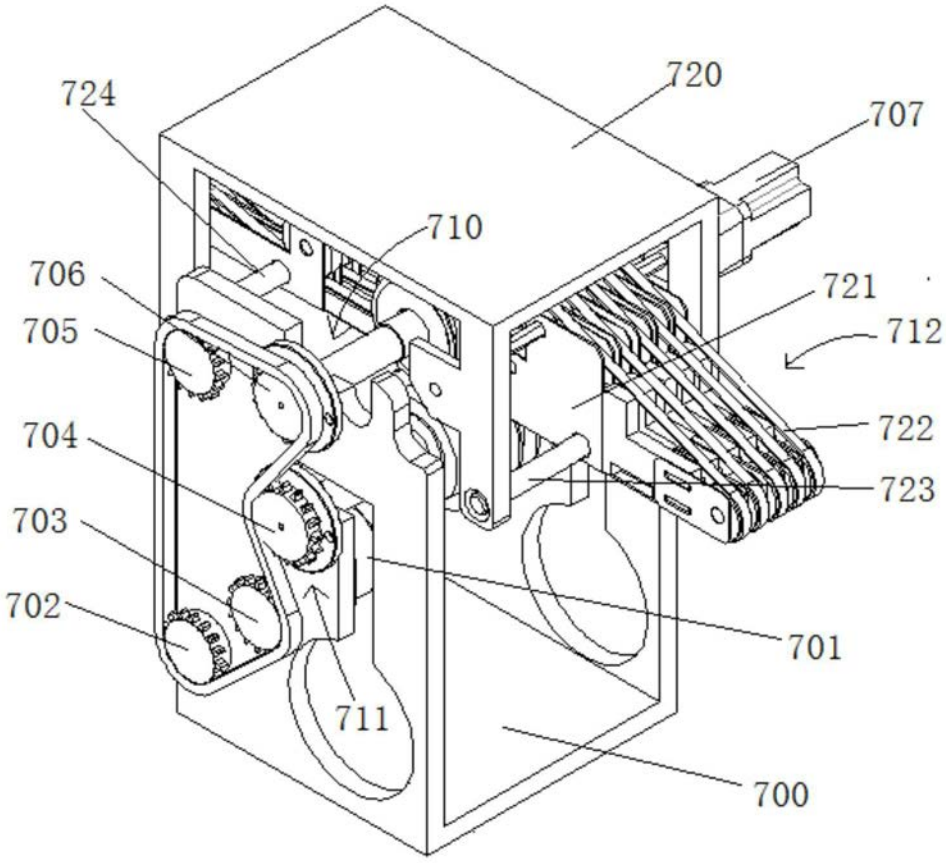

724
720
707
710
706
721
705
712
704
722
703
723
702
701
711
700

图7

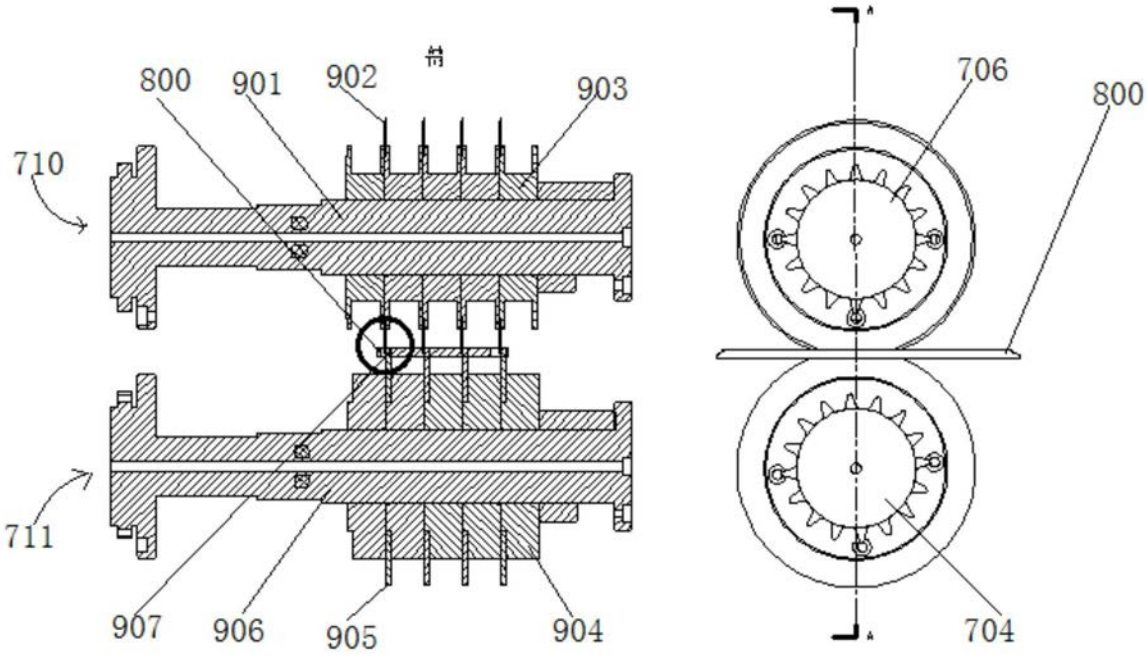


图8

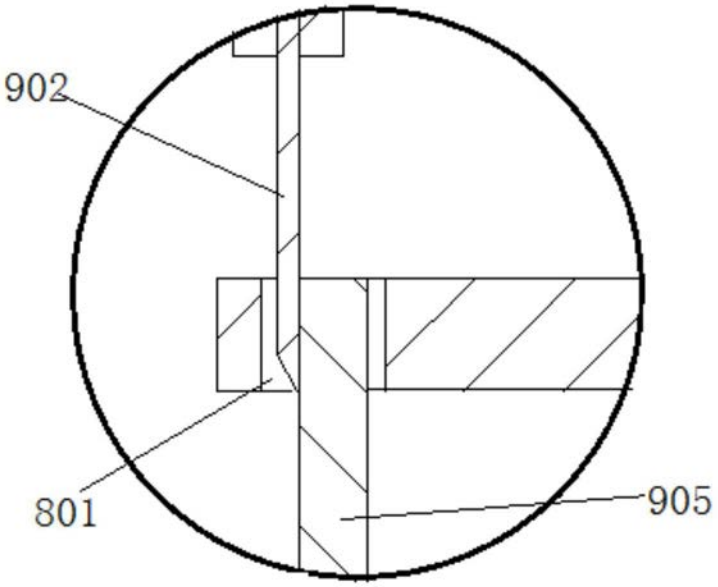


图9

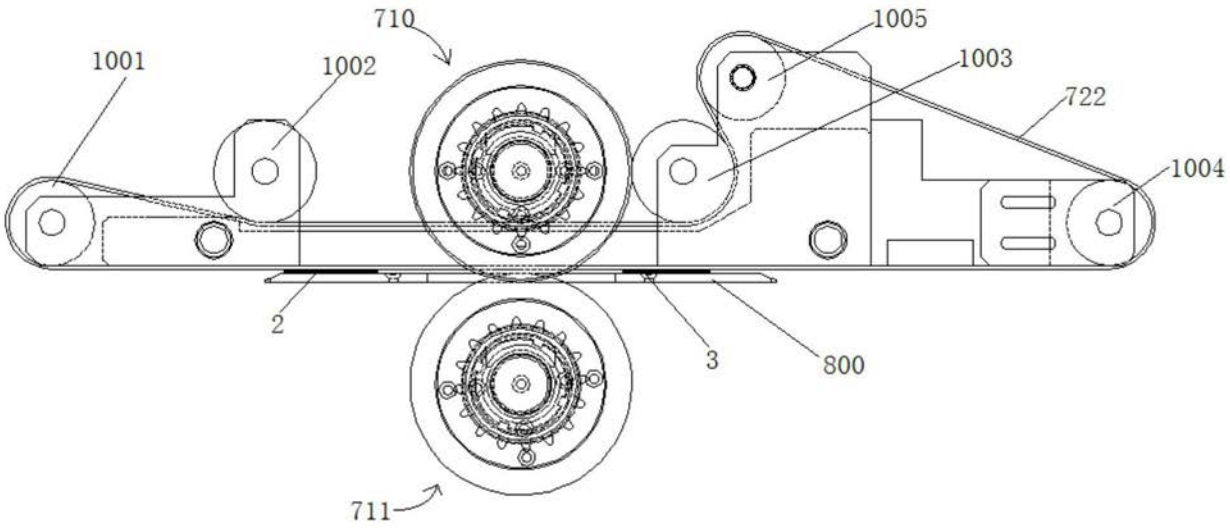

710
1005
1001
1002
1003
722
1004
2
3
800
711

图10

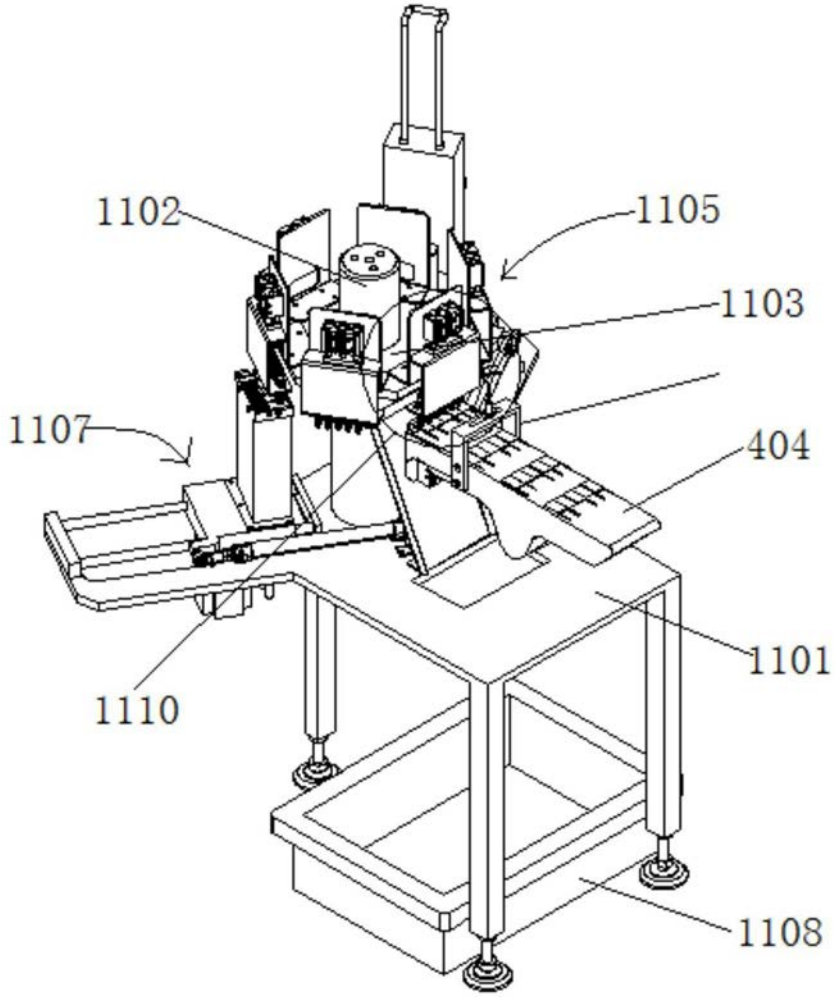

1102
1105
1103
1107
404
1101
1110
1108

图11

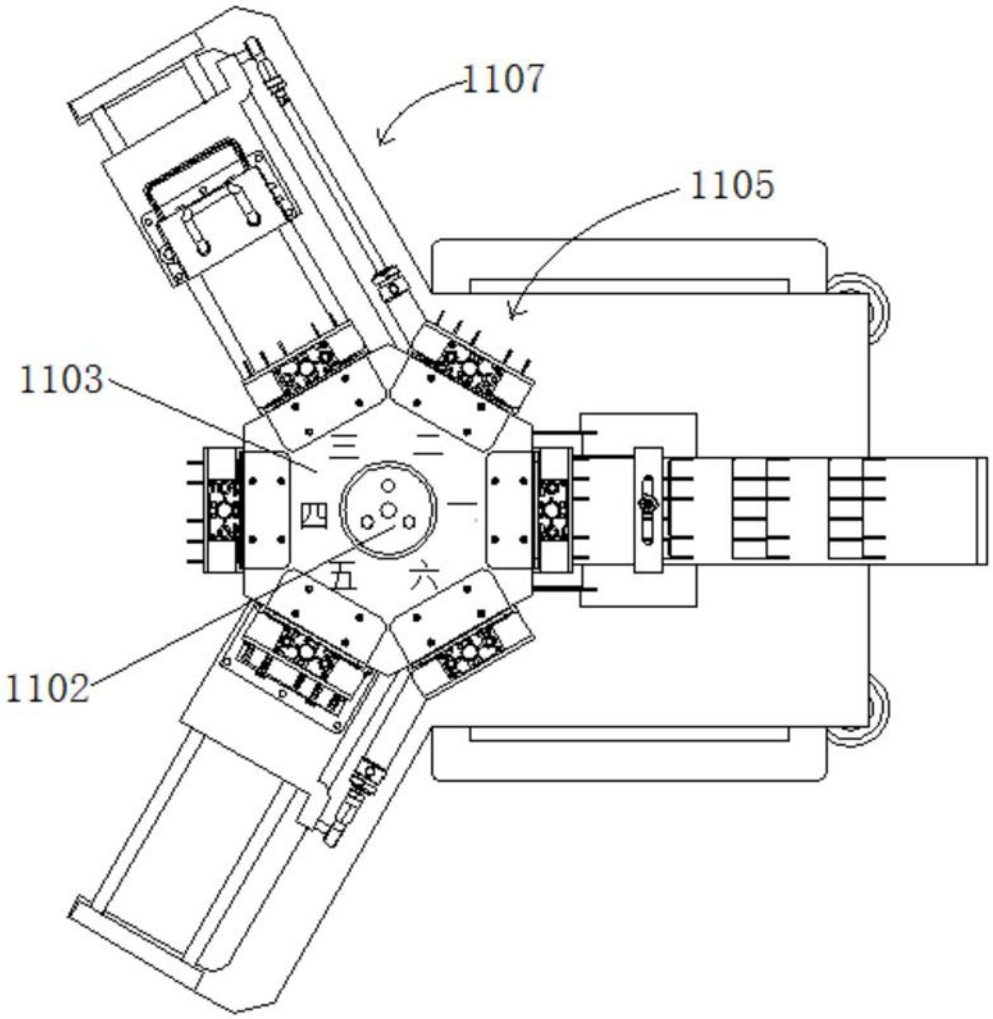


图12

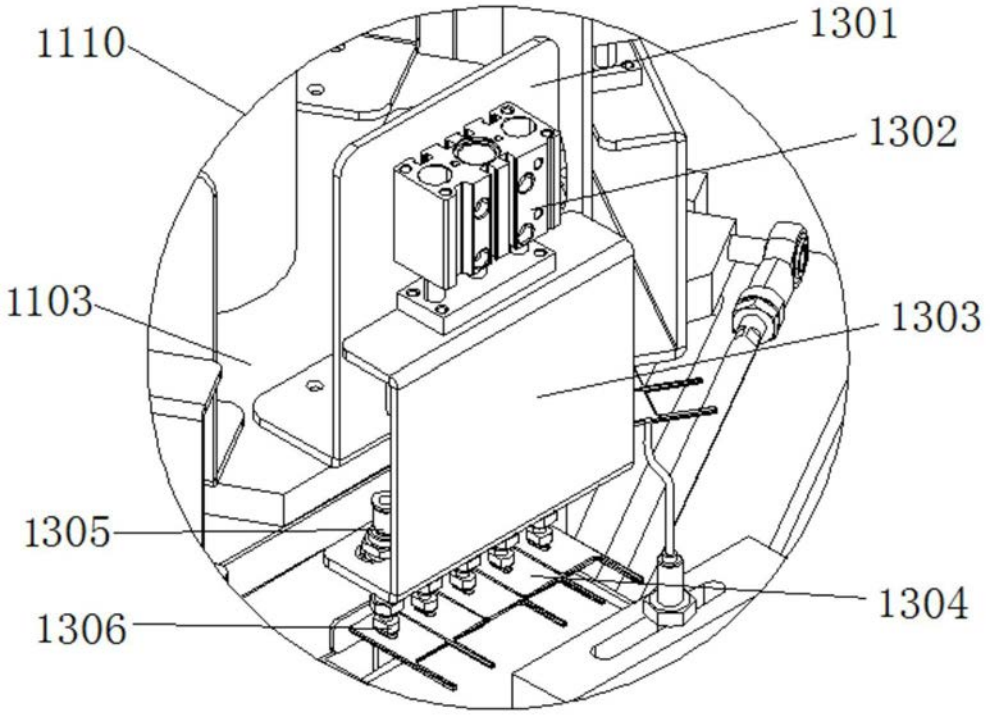

1110
1301
1302
1103
1303
1305
1304
1306

图13

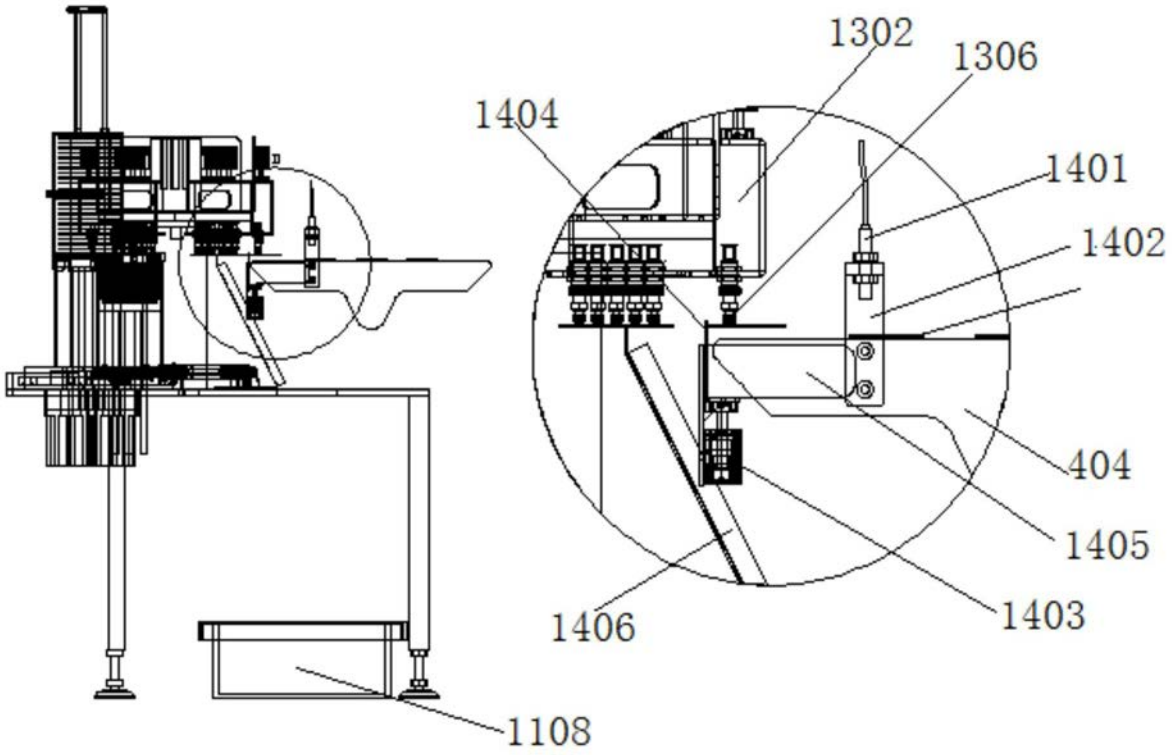

1302
1306
1404
1401
1402
404
1405
1403
1406
1108

图14

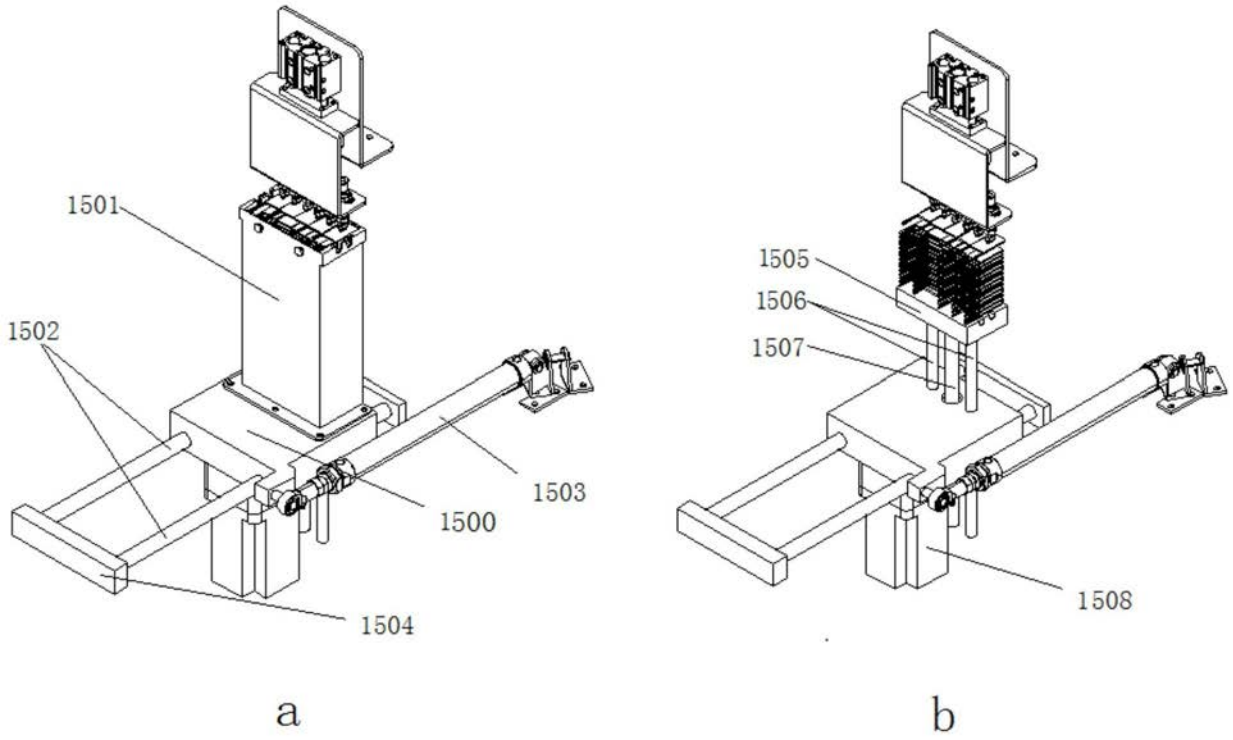

1501
1502
1503
1500
1504
1505
1506
1507
1508
a
b

图15

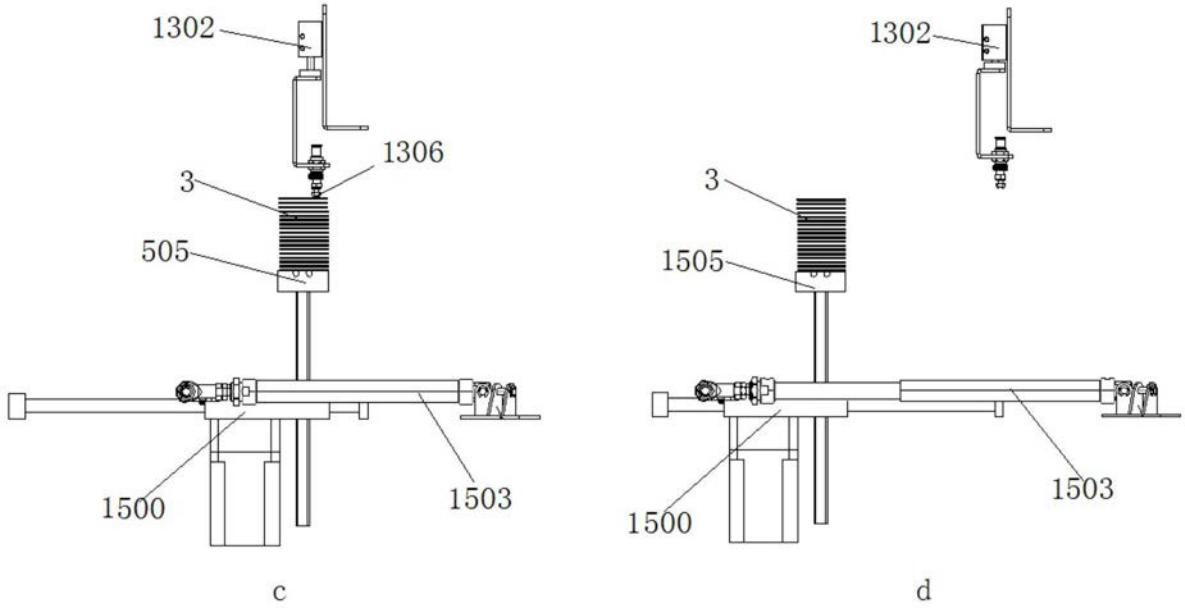

1302
1306
3
505
1500
1503
1302
3
1505
1500
1503
c
d

图16

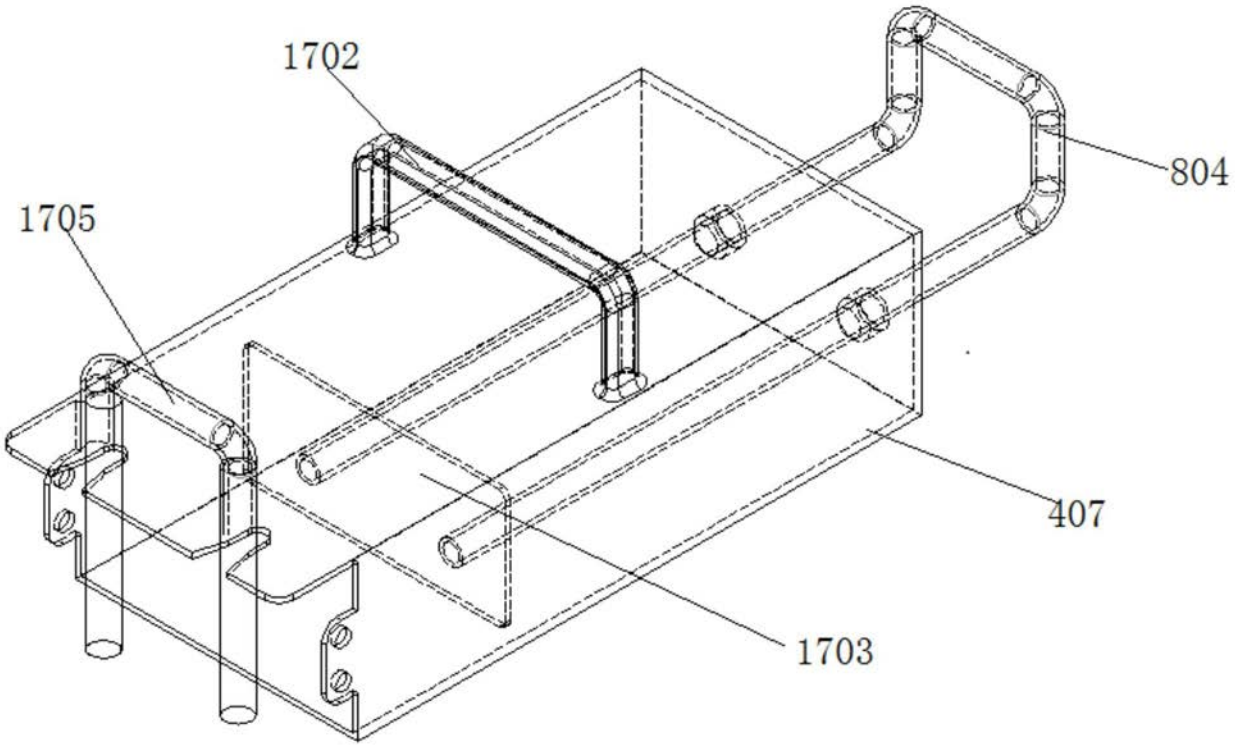

1702
804
1705
407
1703

图17

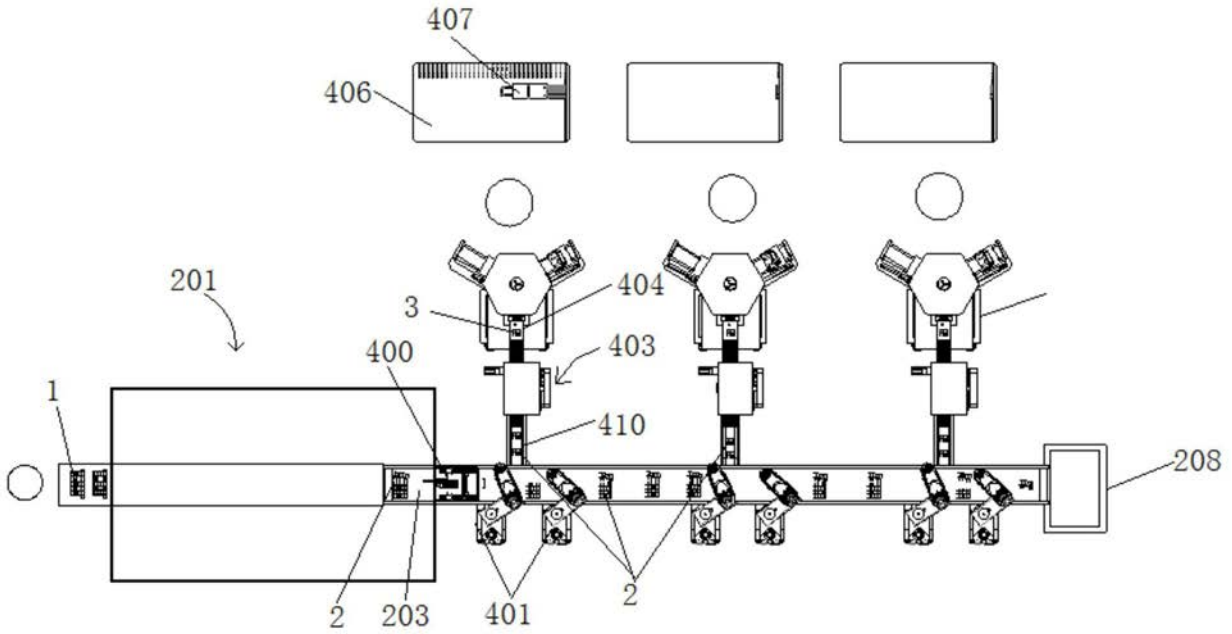

407
406
201
404
3
400
403
1
410
208
2
203
401
2

图18