



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101901887 B

(45) 授权公告日 2012. 09. 19

(21) 申请号 201010205714. 8

审查员 谷得龙

(22) 申请日 2010. 06. 13

(73) 专利权人 惠州亿纬锂能股份有限公司

地址 516006 广东省惠州市惠环镇西坑工业
区亿纬工业园

专利权人 惠州市利元亨精密自动化有限公
司

(72) 发明人 李斌 梁荣斌 王世峰 周俊雄

周俊豪 卓大善 周俊杰

(74) 专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限

公司 44102

代理人 任海燕

(51) Int. Cl.

H01M 2/14 (2006. 01)

H01M 10/058 (2010. 01)

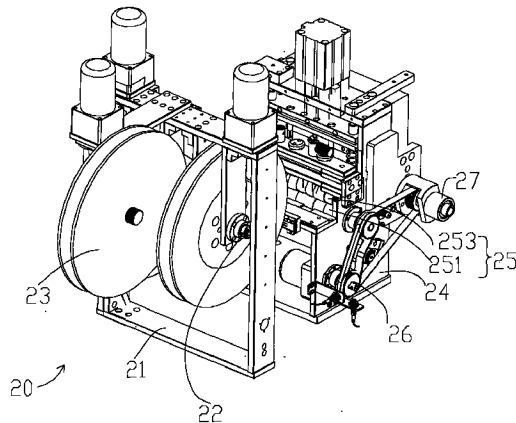
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54) 发明名称

电池隔膜自动加工组装设备

(57) 摘要

本发明涉及一种电池隔膜自动加工组装设备,用于自动加工和组装电池隔膜在电池壳体内。该设备包括底膜送料机构和与底膜送料机构对应的底膜加工机构。底膜送料机构用于放置卷绕成圆盘状的底膜并将底膜传到底膜加工机构,其包括用于承载底膜料盘的第一转轴,靠近第一转轴设置有由第一驱动部驱动、用于从底膜料盘上获取底膜的第一传动部。底膜加工机构用于将底膜加工成预定形状和大小,形成成型底膜,并将所述成型底膜传送到第二预定位置。本发明设备可全自动化裁切和组装底膜和边膜,大大提高作业效率,从而提高生产能力。产品质量稳定,产品不良率降低,原料浪费现象减少。



1. 一种电池隔膜自动加工组装设备,包括底膜送料机构和与底膜送料机构对应的底膜加工机构,其特征在于:

底膜送料机构用于放置卷绕成圆盘状的底膜并将底膜传送到底膜加工机构,其包括用于承载底膜料盘的第一转轴,靠近第一转轴设置有由第一驱动部驱动、用于从底膜料盘上获取底膜的第一传动部;

底膜加工机构用于将底膜加工成预定形状和大小,形成成型底膜,并将所述成型底膜传送到第二预定位置,

电池隔膜自动加工组装设备还包括边膜送料机构、与边膜送料机构对应的边膜加工机构,以及将边膜和底膜组装于电池壳体内的工作台;

所述边膜送料机构用于放置卷绕成圆盘状的边膜并将边膜传送到边膜加工机构,其包括用于承载边膜料盘的第五转轴,靠近第五转轴设置有用用于从边膜料盘上获取边膜、并将边膜送到边膜加工机构的第二传动部;

所述边膜加工机构,用于将边膜加工成预定形状和大小,形成成型边膜;

所述工作台,用于将位于所述第二预定位置的成型底膜组装在位于第一预定位置的电池壳体内,还用于从所述边膜加工机构获取所述成型边膜,将所述成型边膜卷绕以基本形成筒状后组装在位于所述第一预定位置的电池壳体内,

所述边膜加工机构包括裁刀和用于驱动裁刀以完成裁切动作的第五驱动部,用于将边膜裁切成型,

所述底膜加工机构包括:

成型部,其包括冲刀和驱动该冲刀的第四驱动部,用于将底膜冲压成型;

底膜拉板,用于装载成型底膜;以及

第三驱动部,用于移动所述底膜拉板,使底膜拉板在第二预定位置和第四预定位置之间移动,所述第四预定位置与冲刀相对。

2. 根据权利要求 1 所述的电池隔膜自动加工组装设备,其特征在于,所述底膜拉板上开设有呈向下收缩的台阶状通孔,该通孔位于上方的部分用于容纳成型底膜,位于下方的部分的尺寸小于成型底膜的尺寸。

3. 根据权利要求 2 所述的电池隔膜自动加工组装设备,其特征在于,所述底膜加工机构还包括第一真空发生器,所述通孔的台阶上开设有与外部相通的小孔,所述第一真空发生器与该小孔相连,以在小孔内形成负压,从而将成型底膜吸引、吸附在通孔的台阶上。

4. 根据权利要求 2 所述的电池隔膜自动加工组装设备,其特征在于,所述冲刀为中空结构,所述成型部还包括位于冲刀中部的推杆,该推杆由第四驱动部驱动,当冲刀将底膜冲压成型后,第四驱动部驱动该推杆将成型底膜压向底膜拉板。

5. 根据权利要求 1 所述的电池隔膜自动加工组装设备,其特征在于,所述工作台包括:卷轴,其为中空结构,轴壁上开设有小孔;

第六驱动部,用于驱动卷轴旋转;

第九驱动部,用于在第五预定位置和第一预定位置之间移动卷轴,该第五预定位置与所述边膜加工机构相对;以及

第二真空发生器,用于在卷轴内产生负压,当卷轴位于第五预定位置时,该负压可将成型边膜从边膜加工机构吸附到正在旋转的卷轴上,从而成型边膜可卷绕在卷轴上;

其中,当第九驱动部将卷轴由第五预定位置移动到第一预定位置时,可实现将卷绕在卷轴上的成型边膜放置在电池壳体内,还可实现将位于所述第二预定位置的成型底膜压入电池壳体内。

6. 根据权利要求 5 所述的电池隔膜自动加工组装设备,其特征在于,所述第九驱动部包括:

第七驱动部,用于在所述第五预定位置和第三预定位置之间移动卷轴,该第三预定位置与第一预定位置和第二预定位置同一直线,且第二预定位置位于第一和第三预定位置之间;以及

第八驱动部,用于在所述第三预定位置和第一预定位置之间移动卷轴,以实现在将卷绕在卷轴上的成型边膜放置在电池壳体内的同时,将位于所述第二预定位置的成型底膜压入电池壳体内。

7. 根据权利要求 6 所述的电池隔膜自动加工组装设备,其特征在于,所述第五预定位置与第一预定位置和第二预定位置同一直线,且第二预定位置位于第一和第五预定位置之间。

电池隔膜自动加工组装设备

技术领域

[0001] 本发明涉及锂电池加工组装设备技术领域,特别涉及一种锂电池隔膜自动加工组装设备。

背景技术

[0002] 锂电池是 90 年代脱颖而出的新一代化学类电源,从锂电池封装结构而言,一般包括锂离子钢壳式封装电池和聚合物软包装式电池。电池隔膜用于隔离电池的正极与负极,是制造电池电芯所必须的材料。常用的电池隔膜一般包括圆柱形边膜和圆片状的底膜。现有技术中,电池加工过程中底膜及边膜加工及组装基本都采用手工作业模式。工作人员首先将底膜和边膜手工裁切成型,再将成型的底膜和边膜手工放入电池壳体内。一般需要至少三个作业人员才能完成底膜和边膜的加工及组装。该种作业方式生产效率低,加工误差较大,原料浪费现象严重且产品不良率较高。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种电池隔膜自动加工组装设备,可自动加工及组装电池边膜和底膜于电池壳体内。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明的技术方案是:

[0005] 一种电池隔膜自动加工组装设备,用于自动加工和组装电池隔膜在电池壳体内。该电池隔膜自动加工组装设备包括底膜送料机构和与底膜送料机构连接的底膜加工机构。底膜送料机构用于放置卷绕成圆盘状的底膜并将底膜传送到底膜加工机构,其包括用于承载底膜料盘的第一转轴,靠近第一转轴设置有由第一驱动部驱动、用于从底膜料盘上获取底膜的第一传动部。底膜加工机构用于将底膜加工成预定形状和大小,形成成型底膜,并将所述成型底膜传送到第二预定位置。

[0006] 作为改进,上述电池隔膜自动加工组装设备还包括边膜送料机构、与边膜送料机构对应的边膜加工机构,以及将边膜和底膜组装于电池壳体内的工作台;

[0007] 所述边膜送料机构用于放置卷绕成圆盘状的边膜并将边膜传送到边膜加工机构,其包括用于承载边膜料盘的第五转轴,靠近第五转轴设置有用从边膜料盘上获取边膜、并将边膜送到边膜加工机构的第二传动部;

[0008] 所述边膜加工机构,用于将边膜加工成预定形状和大小,形成成型边膜;

[0009] 所述工作台,用于将位于所述第二预定位置的成型底膜组装在位于第一预定位置的电池壳体内,还用于从所述边膜加工机构获取所述成型边膜,将所述成型边膜卷绕以基本形成筒状后组装在位于所述第一位置的电池壳体内。

[0010] 本发明相对现有技术具有如下优点:

[0011] 本发明的电池隔膜自动加工组装设备可全自动化裁切和组装底膜和边膜于电池壳体内,大大提高作业效率,从而提高生产能力。产品质量稳定,产品不良率降低,原料浪费现象减少。可用于卷绕式和炭包式锂电池的生产。

附图说明

- [0012] 图 1 是一实施例中电池隔膜自动加工组装设备的结构框图。
- [0013] 图 2 是图 1 所示实施例中底膜送料机构的结构示意图。
- [0014] 图 3 是图 1 所示实施例中底膜加工机构的结构示意图,该底膜加工机构包括一个底膜拉板。
- [0015] 图 4 是图 3 中底膜拉板的结构示意图。
- [0016] 图 5 是图 1 所示实施例中边膜送料机构和边膜加工机构的结构示意图。
- [0017] 图 6 是图 5 中电池隔膜自动加工组装设备的另一视角的部分示意图。
- [0018] 图 7 是图 1 所示实施例中工作台的结构示意图。

具体实施方式

[0019] 为了便于本领域技术人员的理解,下面将结合具体实施例及附图对本发明结构原理作进一步详细描述。

[0020] 如图 1 所示,本发明一实施例的一种电池隔膜自动加工组装设备(以下简称电池隔膜设备)100 主要包括工作台 10、底膜送料机构 20、底膜加工机构 30、边膜送料机构 40、边膜加工机构 50、电气控制箱 60 和控制面板 70。图中,带箭头的线条表示物料的传送方向,无箭头线条表示电气控制关系。该电池隔膜设备 100 可自动加工底膜和边膜,并将成型底膜和边膜在工作台 10 上同时组装在位于第一预定位置的电池壳体内。适用于硬包装的碳包式锂电池,尤其适用于外形为柱状的碳包式锂电池。

[0021] 本领域技术人员可以理解的,为完成本发明,需要有电池壳体自动传送装置,例如利用转盘排列机构、机械手或振动盘,将电池壳体传送至工作台 10 的第一预定位置,由于该技术手段较为成熟且不属于本发明重点,在此不再赘述。

[0022] 底膜送料机构 20 用于放置卷绕成圆盘状的底膜并将底膜传送到底膜加工机构 30。

[0023] 底膜加工机构 30 用于将底膜加工成预定形状及大小,并将成型底膜传送到工作台 10 的第二预定位置。

[0024] 边膜送料机构 40 用于放置卷绕成圆盘状的边膜,并将边膜传送到边膜加工机构 50。

[0025] 边膜加工机构 50 用于将边膜加工成预定形状和大小。

[0026] 工作台 10 用于从边膜加工机构 50 获取成型边膜,将成型边膜卷绕成基本呈筒状后将筒状边膜和位于第二预定位置的成型底膜同时组装在位于第一预定位置的电池壳体内。第一、第二预定位置与筒状边膜位于同一直线,且第二预定位置位于筒状边膜和第一预定位置之间。

[0027] 电气控制箱 60 用于为电池隔膜设备 100 的工作台 10、底膜送料机构 20、底膜加工机构 30、边膜送料机构 40、边膜加工机构 50 和控制面板 70 提供电能及电气控制。

[0028] 控制面板 70 用于接收用户指令,根据用户指令直接或通过电气控制箱 60 间接控制电池隔膜设备 100 的动作,例如启动和停止底膜送料机构 20、底膜加工机构 30、边膜送料机构 40 或边膜加工机构 50。

[0029] 电池隔膜设备 100 还可包括底座（图未示）。底座固定及支撑工作台 10、边膜送料机构 40、边膜加工机构 50、底膜送料机构 20 和底膜加工机构 30。

[0030] 更细节地，如图 2 所示，底膜送料机构 20 主要包括可转动连接于支架 21 的第一转轴 22、固定于第一转轴 22 上的底膜料盘 23、固定于支座 24 的第一传动部 25、以及第一驱动部 26。其中，底膜料盘 23 用于装载卷绕成盘装的底膜。第一传动部 25 用于从底膜料盘 23 上获取底膜，并将底膜传送到底膜加工机构 30。第一驱动部 26 用于驱动第一传动部 25。本实施例中，第一驱动部 26 采用电机及其配套传送组件。优选地，第一驱动部 26 采用步进电机，以精确传送底膜。第一传动部 25 包括由第一驱动部 26 驱动的第二转轴 251，以及可转动连接于支座 24 的第三转轴 253。第二转轴 251 抵靠第三转轴 253，以夹持底膜。工作中，第一驱动部 26 带动第二转轴 251 旋转，第二转轴 251 带动第三转轴 253 以与其相反的方向旋转，从而可将底膜夹持、拉向底膜加工机构 30。

[0031] 本实施例中，底膜送料机构 20 还包括固定于支座 24 的第二驱动部 27 和由第二驱动部 27 驱动的第二转轴 28（见图 4）。第二驱动部 27 采用电机及其配套传送组件。第二转轴 28 用于将加工后的底膜废料卷绕成卷或传送至一废料箱。其他实施例中，如果不存在底膜废料，可以省略第二驱动部 27 和第二转轴 28。

[0032] 其他实施例中，底膜送料机构 20 还可包括一用于驱动第一转轴 22 的驱动部，例如电机，以带动第一转轴 22 旋转释放底膜，减轻第一驱动部 26 的负担，提高底膜传送的精度。

[0033] 如图 3 所示，底膜加工机构 30 主要包括成型部 31、第三驱动部 33、底膜拉板 35 和第一真空发生器（图未示）。成型部 31 用于将底膜加工成特定形状及大小，形成成型底膜。成型部 31 可包括冲刀 311 和驱动冲刀 311 的第四驱动部 313，成型部采用冲压的方式对底膜进行加工。第四驱动部 313 可采用汽缸，或电机及与其配套的齿轮、齿条组件，或电机及与其配套的凸轮组件。冲刀 311 为中空结构，包括受第四驱动部 313 驱动的活动冲刀部（未标示）和固定在支架 37 上的定冲刀部（未标示）。本实施例中，成型部 31 还包括推杆 315。活动冲刀部可活动套装在推杆 315 上。推杆 315 用于在冲刀 311 将底膜冲压成型后将成型底膜压向底膜拉板 35。

[0034] 第三驱动部 33 用于移动底膜拉板 35，使底膜拉板 35 在第二预定位置和第四预定位置之间移动。第三驱动部 33 可为汽缸。第四预定位置与成型部 31 的冲刀 311 相对。本实施例中，第四预定位置在冲刀 311 的定冲刀部的正下方。

[0035] 如图 4 所示，底膜拉板 35 上开设有通孔 351。优选地，通孔 351 呈向下收缩的台阶状通孔，位于上方的部分的尺寸大于成型底膜的尺寸。通孔 351 位于下方的部分的尺寸小于成型底膜的尺寸。通孔 351 的台阶上开设有与外部相通的小孔 353。第一真空发生器固定于底膜拉板 35 下方，与小孔 353 相连，用于在小孔 353 内形成负压，从而小孔 353 内形成从内向外的气流，可将成型底膜吸引、吸附在通孔 351 的台阶上，防止成型底膜因静电或冲刀 311 内部短暂负压作用而不能被顺利放在底膜拉板 351 内。第一真空发生器可采用现有各种类型的真空发生器。

[0036] 工作中，底膜送料机构 20 将底膜传送到冲刀 311 的定冲刀部上。第四驱动部 313 在底膜覆盖定冲刀部后（可通过传感器检测或底膜传送时间估算得知）驱动活动冲刀部动作，将底膜冲压成型。然后第四驱动部 313 驱动推杆 315 继续向下运动，将成型底膜压入底膜拉板 35 的通孔 351 内。由于第一真空发生器产生的负压，成型底膜被吸附在通孔 351 的

台阶上。然后,底膜拉板 35 被移动到工作台 10 的第二预定位置。在底膜被压入电池壳体后,底膜拉板 35 复位至第四预定位置。

[0037] 如图 5 所示,边膜送料机构 40 的结构与底膜送料机构 20 的结构类似,主要包括可转动连接于支架 41 的第五转轴 42、固定于第五转轴 42 的边膜料盘 43、固定于支座 44 的第二传动部 45、以及第三驱动部 46。其中,边膜料盘 43 用于装载卷绕成盘状的边膜。第二传动部 45 用于将边膜传送到边膜加工机构 50。第三驱动部 46 用于驱动第二传动部 45。本实施例中,第三驱动部 46 采用电机及其配套传送组件。优选地,第三驱动部 46 采用步进电机,以精确传送边膜。第二传动部 45 包括由第三驱动部 46 驱动的第六转轴 451,以及可转动连接于支架 44 的第七转轴 453。第六转轴 451 抵靠第七转轴 453,以夹持边膜。工作中,第三驱动部 46 带动第六转轴 451 旋转,第六转轴 451 带动第七转轴 453 以与其相反的方向旋转,从而将边膜夹持、拉向边膜加工机构 50。

[0038] 边膜送料机构 40 还包括传感器 47,设置于边膜料盘 43 与第二传动部 45 之间,用于检测是否有边膜通过。本实施例中,传感器 47 为沟槽感应器。

[0039] 当加工后之边膜存在废料时,边膜送料机构 40 还可包括一驱动部和一个或多个转轴,用于将加工后的边膜废料卷绕成卷或传送至一废料箱。其他实施例中,底膜送料机构 20 还可包括一用于驱动第五转轴 42 的驱动部,以带动第五转轴 42 旋转释放边膜,减轻第三驱动部 46 的负担,提高边膜传送的精度。

[0040] 如图 5、图 6 所示,本实施例中,边膜加工机构 50 主要包括加工部 51 和设置于加工部 51 输出端的导向部 55。加工部 51 用于将边膜加工成特定形状和大小。导向部 55 用于成型底膜的导向。加工部 51 包括裁刀 511 和第五驱动部 513。裁刀 511 包括一个定裁刀和一个由第五驱动部 513 驱动的活动裁刀(未标示)。第五驱动部 513 为汽缸,用于驱动活动裁刀做前后往复运动,配合定裁刀形成剪刀效应,以完成裁切工作。第五驱动部 513 在边膜送料机构 40 将边膜传送到加工部 51 的设定位置时(例如通过传感器检测或估算边膜传送时间得知),驱动裁刀 511 切断边膜,形成成型边膜。

[0041] 如图 7 所示,工作台 10 主要包括卷绕部 13,用于从边膜加工机构 50 获取成型边膜,将成型边膜卷成筒状后将筒状边膜和位于第二预定位置的成型底膜同时组装在位于第一预定位置的电池壳体内。本实施例中,卷绕部 13 将成型边膜卷成筒状后还需要将卷成筒状的边膜移至第三预定位置。第一、第二和第三预定位置位于同一直线,且第二预定位置位于第一和第三预定位置之间。

[0042] 卷绕部 13 包括第六驱动部 131、卷轴 133、由第七驱动部 135 和第八驱动部 137 组成的第九驱动部(未标示),以及第二真空发生器(图未示)。第六驱动部 131 用于驱动卷轴 133 旋转,采用电机及其配套传动组件。第七驱动部 135 用于在第五预定位置和第三预定位置之间移动卷轴 133。第五预定位置与边膜加工机构 50 的导向部 55 的出口相对。第八驱动部 137 用于在第三预定位置和第一预定位置之间移动卷轴 133。

[0043] 卷轴 133 为中空结构,轴壁上开有通孔 139。第二真空发生器装配在工作台 10 后部。第二真空发生器包括伸进卷轴内部的气管,用于在卷轴 133 内产生负压,从而成型边膜被边膜加工机构 40 裁下后可立即被吸引、吸附并飞向卷轴 133,最终可卷绕到正在旋转的卷轴 133 上,形成筒状并无法脱离卷轴 133,保证边膜的最终成型状态。

[0044] 工作中,当电池壳体到达第一预定位置后(例如通过传感器检测),第三驱动部 33

将装载有成型底膜的底膜拉板 35 移动到第二预定位置,第七驱动部 135 将卷绕有成型边膜的卷轴 133 移至第三预定位置。此时,卷轴 133、通孔 351 与电池壳体的开口位于同一直线上。然后,第八驱动部 137 驱动卷轴 133 穿过通孔 351 进入电池壳体内,将成型底膜和边膜同时压入电池壳体。然后,第二真空发生器停止工作,卷轴 133 内的负压消失,边膜脱离卷轴。最后,第八驱动部 137 和第七驱动器 535 驱动卷轴 133 复位,完成边膜和底膜的同步组装。

[0045] 本领域技术人员容易想到的,其他实施例中,第一和第二预定位置可直接位于卷轴 133 的正下方,因此可省略第七驱动器 135。还可采用电机和配套的凸轮,或电机和配套的齿轮齿条组件取代本发明中的部分或全部汽缸。成型边膜和成型底膜可分两步组装于电池壳体内,例如先将成型底膜压入电池壳体内,然后再获取边膜,卷绕边膜并将筒状边膜压入电池壳体。

[0046] 综上所述,本发明电池隔膜设备 100 在上电后可自动加工底膜和边膜,并可同时完成底膜和边膜的组装,作业效率高。由于加工组装过程全自动,因此产品一致性高,产品质量稳定、可靠,可降低产品不良率,原料浪费现象可控。

[0047] 电池隔膜设备 100 自动加工组装边膜和底膜的方法包括以下步骤。

[0048] 步骤 S101,电池壳体被一自动传送装置自动传送至工作台 10 的第一预定位置;

[0049] 步骤 S102,第三驱动部 33 将底膜拉板 35 移动到第四预定位置,其中第四预定位置与底膜加工机构 30 的成型部 31 相对;

[0050] 步骤 S103,底膜送料机构 20 传送底膜到底膜拉板 35 上;

[0051] 步骤 S104,成型部 31 将底膜加工成成型底膜,第一真空发生器产生负压,成型底膜被吸附在底膜拉板 35 的通孔 351 上;

[0052] 步骤 S105,第三驱动部 33 将底膜拉板 35 移动到第二预定位置;

[0053] 步骤 S106,边膜送料机构 40 传送边膜到边膜加工机构 50 的加工部 51;

[0054] 步骤 S107,加工部 51 对边膜进行加工形成成型边膜;

[0055] 步骤 S108,第二真空发生器产生负压,成型边膜边吸附到正在旋转的卷轴 133 上,完成卷绕成型;

[0056] 步骤 S109,第七驱动部 135 将卷轴 133 移动到第三预定位置,此时,电池壳体、通孔 351 及卷轴 133 位于同一直线上;

[0057] 步骤 S110,第八驱动部 137 驱动卷轴 133 穿过边膜拉板 35 的通孔 351 进入电池壳体,从而同时将底膜和边膜压入电池壳体;

[0058] 步骤 S111,卷轴 133 释放边膜并复位;

[0059] 步骤 S112,底膜拉板 35 复位。

[0060] 本领域技术人员可以理解的,上述步骤中,将电池壳体移动到第一预定位置、将吸附有成型底膜的底膜拉板 35 移动到第二预定位置、以及将卷绕有成型边膜的卷轴 133 移动到第三预定位置的先后顺序可以任意调整而不影响本发明的实施效果。

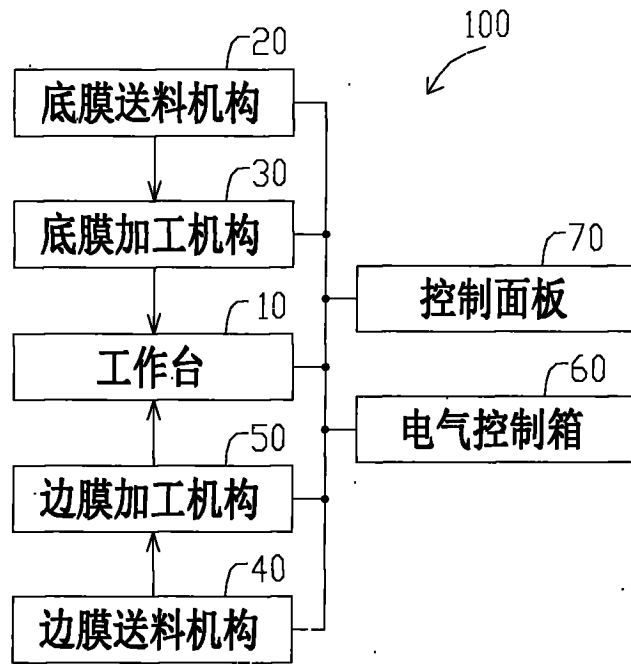


图 1

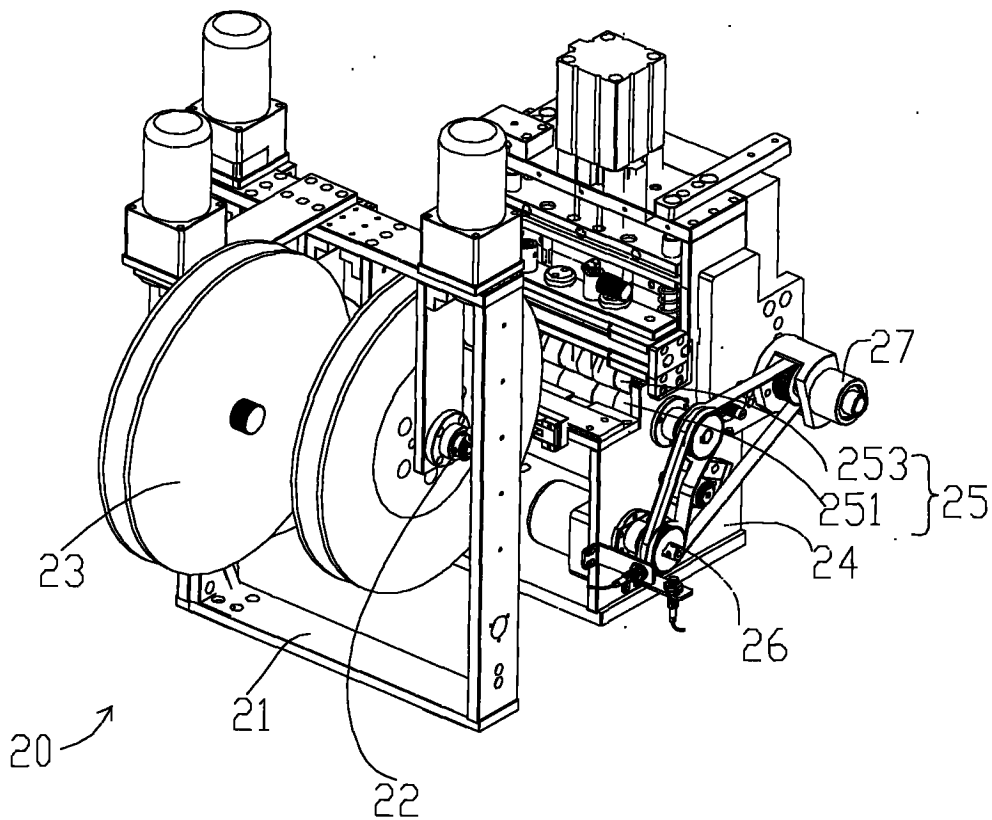


图 2

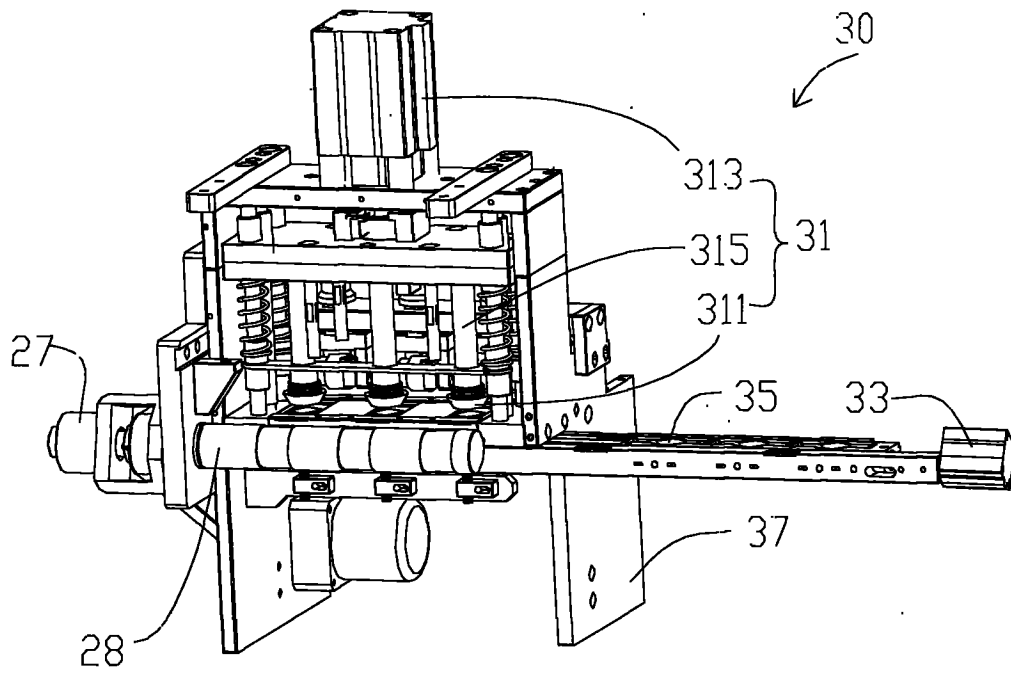


图 3

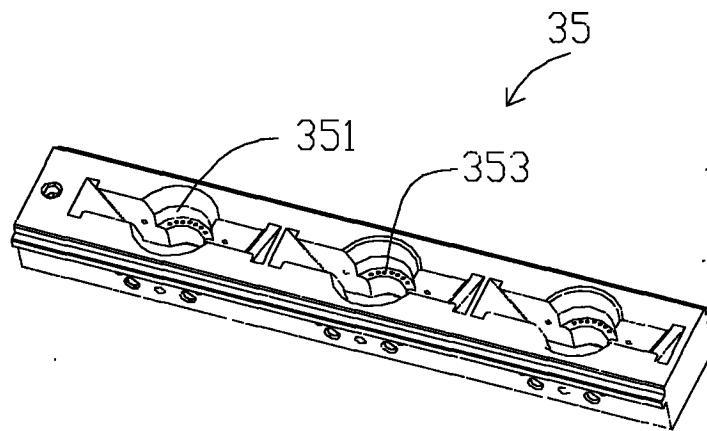


图 4

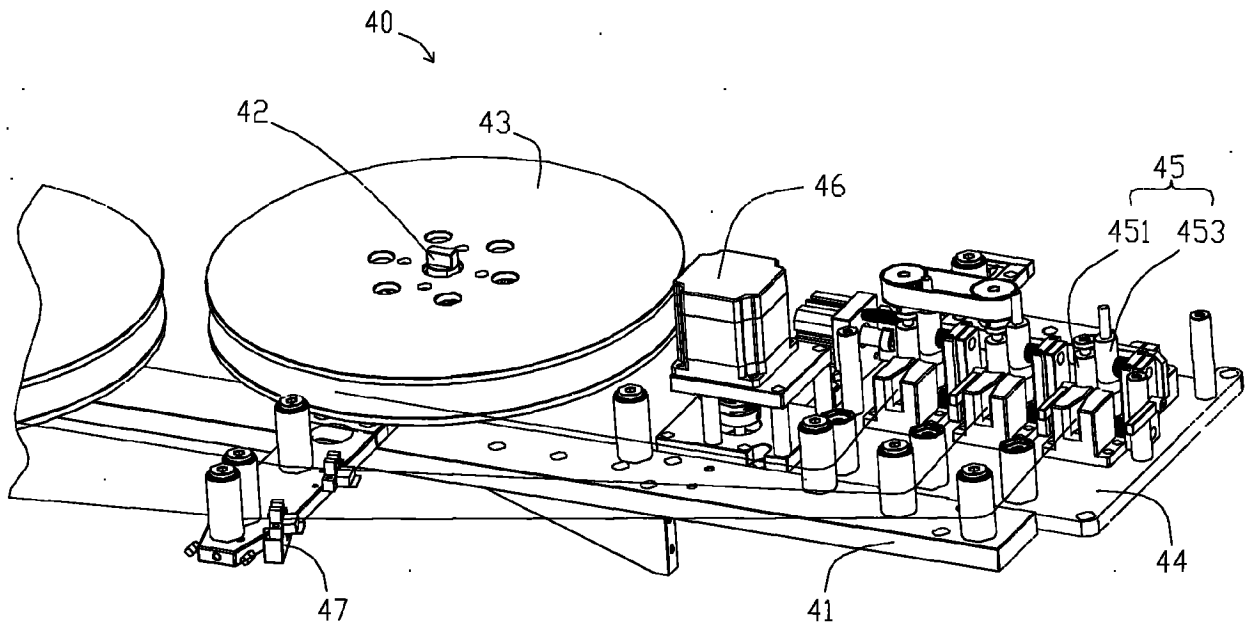


图 5

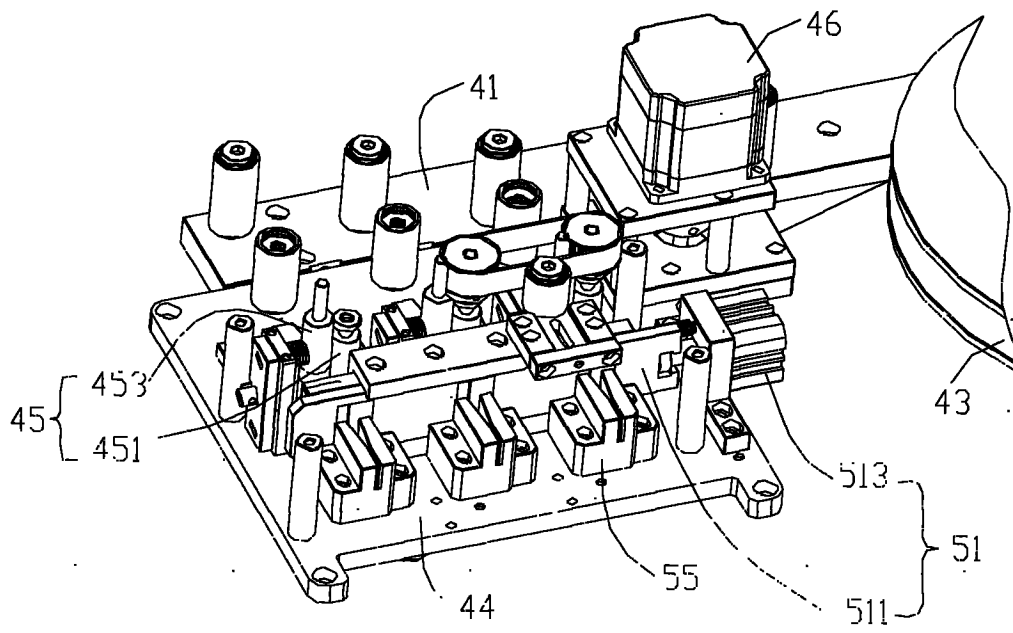


图 6

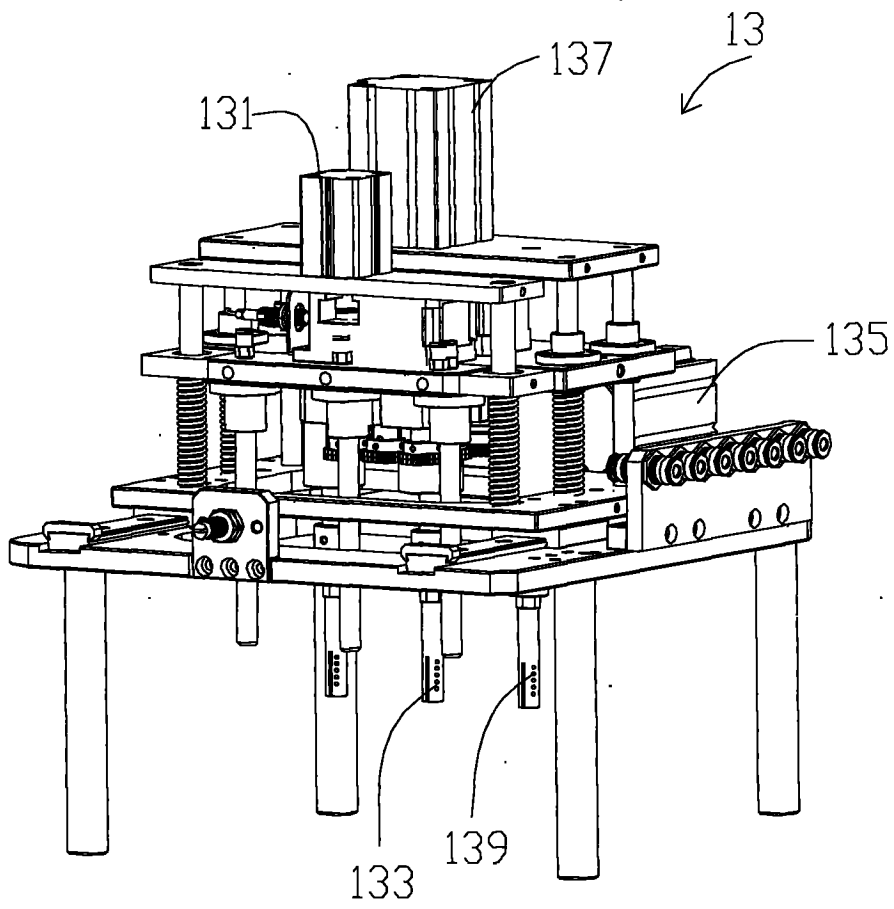


图 7