(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107946663 A
(43)申请公布日 2018.04.20

(21)申请号 201711196406.1

(22)申请日 2017.11.25

(71)申请人 无锡先导智能装备股份有限公司
地址 214028 江苏省无锡市国家高新技术产业开发区新锡路20号

(72)发明人 王冲

(51)Int.Cl.
H01M 10/0587(2010.01)

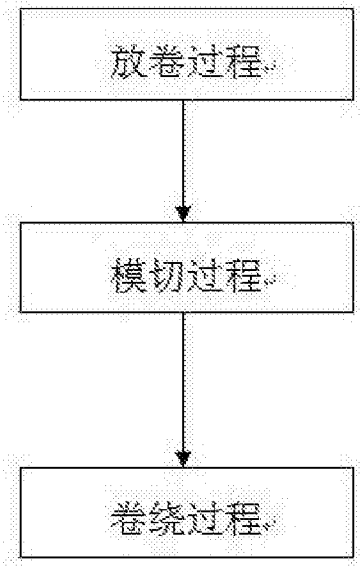
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种电芯卷绕方法及卷绕设备

(57)摘要

本发明提供一种电芯卷绕方法，属于自动化设备领域。一种电芯卷绕方法，包括以下步骤：放卷过程，将成卷的极片进行放卷；模切过程，对放卷过来的极片进行模切；卷绕过程，将模切后的极片卷绕成电芯。此外，还公开一种卷绕设备。本发明对现有电芯卷绕工艺流程进行改进，将模切和卷绕两道工序合成一道工序，极片经过一次放卷，完成模切过程后直接传送至卷绕过程，模切和卷绕同步进行，节省了人力成本和时间，提高了生产效率。



CN 107946663 A

1.一种电芯卷绕方法,其特征在于包括以下步骤:放卷过程,将成卷的极片进行放卷;

模切过程,对放卷过来的极片进行模切;

卷绕过程,将模切后的极片卷绕成电芯;

其中,所述模切过程和卷绕过程同步进行。

2.如权利要求1所述的电芯卷绕方法,其特征在于还包括以下步骤:

在所述卷绕过程中对极片模切质量进行检测;

对检测结果进行处理并反馈至所述模切过程;

所述模切过程根据反馈信息调整极片模切参数。

3.如权利要求1所述的电芯卷绕方法,其特征在于:在所述模切过程之前和/或卷绕过程之前设置有纠偏过程,所述纠偏过程保证极片以设定状态进入后续过程。

4.如权利要求1所述的电芯卷绕方法,其特征在于:所述模切过程和卷绕过程之间设置有贴保护胶过程。

5.如权利要求1所述的电芯卷绕方法,其特征在于:所述模切过程采用激光切割极片。

6.如权利要求1-5中任一项所述的电芯卷绕方法,其特征在于:所述模切过程之前和/或卷绕过程之前设置储片过程。

7.如权利要求1-5中任一项所述的电芯卷绕方法,其特征在于:在所述卷绕过程之前设置计长过程,所述计长过程包括:

计量进入卷绕过程的极片长度;

对计量结果进行处理并发送指令至所述卷绕过程;

卷绕过程根据所述指令进行极片切断动作。

8.如权利要求1-5中任一项所述的电芯卷绕方法,其特征在于:在所述模切过程之前和/或卷绕过程之前设置极片驱动过程,驱动极片快速传送。

9.一种卷绕设备,其特征在于包括:

放卷装置,用于将成卷的极片进行放卷;

模切装置,用于对放卷过来的极片进行模切;

卷绕装置,用于将模切后的极片卷绕成电芯;

所述模切装置和卷绕装置同步工作。

10.如权利要求9所述的卷绕设备,其特征在于:还包括控制装置和极片检测装置,所述极片检测装置设置在卷绕装置上,能够在卷绕过程中检测极片的模切质量并发送信号给控制装置,所述控制装置根据极片检测装置发来的信号控制模切装置改变模切参数。

11.如权利要求9所述的卷绕设备,其特征在于:在所述模切装置和/或卷绕装置的上游设置纠偏装置,所述纠偏装置包括极片偏移检测传感器、纠偏处理器、纠偏执行机构,所述极片偏移检测传感器用于检测极片偏移量信号并发送至纠偏处理器,所述纠偏处理器用于接收极片偏移量信号并处理后发送至纠偏执行机构,所述纠偏执行机构根据纠偏处理器发送的处理信号进行纠偏。

12.如权利要求9所述的卷绕设备,其特征在于:还包括第一隔膜放卷装置、第二隔膜放卷装置和料线,所述模切装置包括第一模切装置和第二模切装置,所述第一隔膜放卷装置、第二隔膜放卷装置、第一模切装置和第二模切装置设置在所述卷绕装置四周,并通过料线同步传送隔膜和极片至所述卷绕装置完成电芯卷绕。

13.如权利要求12所述的卷绕设备，其特征在于：所述第一模切装置、第一隔膜放卷装置、第二模切装置和第二隔膜放卷装置沿顺时针方向依次设置在所述卷绕装置四周，所述第一模切装置用于模切正极或者负极极片，对应地所述第二模切装置用于模切负极或者正极极片。

14.如权利要求9-13中任一项所述的卷绕设备，其特征在于：所述模切装置采用激光切割极片。

一种电芯卷绕方法及卷绕设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电芯卷绕方法及卷绕设备，属于自动化设备领域，尤其涉及锂电池制造设备领域。

背景技术

[0002] 现有技术中，极片模切和电芯卷绕为相连的两道工序，分别由两个设备分别完成，无法同步进行。如图1所示，极片模切完成后需要进行收卷并人工搬运至卷绕设备，经再次放卷后才能完成电芯卷绕。极片的放卷、人工搬运和收卷过程十分耗费时间、影响生产效率。

[0003] 另一方面，极片模切后，正极极片和负极极片需要配合进行卷绕，只有等到卷绕的时候才知道模切极片的极耳尺寸、极耳间距需要调整，才发现极片存在模切质量问题。现有技术中极片已经模切完成，无法再次进行调整，可能会导致该批极片直接报废，因此有必要对卷绕过程中发现的极片模切质量问题及时反馈至模切过程，调整模切参数，及时解决这种模切质量问题。

发明内容

[0004] 本发明针对现有技术中存在的不足，提供一种电芯卷绕方法，对现有电芯卷绕工艺流程进行改进，将模切和卷绕两道工序合成一道工序，极片经过一次放卷，完成模切过程后直接传送至卷绕过程，模切和卷绕同步进行。节省了人力成本和时间，提高了生产效率。

[0005] 为解决上述技术问题，本发明的电芯卷绕方法具体方案如下。

[0006] 一种电芯卷绕方法，包括以下步骤：放卷过程，将成卷的极片进行放卷；

模切过程，对放卷过来的极片进行模切；

卷绕过程，将模切后的极片卷绕成电芯；

其中，所述模切过程和卷绕过程同步进行。

[0007] 优选地，还包括以下步骤：

在所述卷绕过程中对极片模切质量进行检测；

对检测结果进行处理并反馈至所述模切过程；

所述模切过程根据反馈信息调整极片模切参数。

[0008] 进一步优选地，所述检测包括采用CCD相机拍照检测，所述处理包括采用PLC控制器对拍照图像进行处理。

[0009] 优选地，在所述模切过程之前和/或卷绕过程之前设置有纠偏过程，所述纠偏过程保证极片以设定状态进入后续过程。

[0010] 进一步优选地，所述设定状态为极片相对于与参考物的偏移量。

[0011] 优选地，所述模切过程和卷绕过程之间设置有贴保护胶过程。

[0012] 优选地，所述模切过程采用激光切割极片。

[0013] 优选地，所述模切过程之前和/或卷绕过程之前设置储片过程。

[0014] 优选地，在所述卷绕过程之前设置计长过程，所述计长过程包括：

计量进入卷绕过程的极片长度；

对计量结果进行处理并发送指令至所述卷绕过程；

卷绕过程根据所述指令进行极片切断动作。

[0015] 优选地，在所述模切过程之前设置计长过程，所述计长过程包括：

计量进入模切过程的极片长度；

对计量结果进行处理并发送指令至所述模切过程；

模切过程根据所述指令进行极片模切动作。

[0016] 优选地，在所述模切过程之前和/或卷绕过程之前设置极片驱动过程，驱动极片快速传送。

[0017] 另一方面，本发明还提供一种卷绕设备，在所述卷绕设备上增加模切功能，模切过程和卷绕过程可以同步进行，提高了工作效率，省去人工搬运极片的过程，提高了自动化程度，节省了人力成本和厂房空间，提升了极片模切和电芯卷绕质量。

[0018] 本发明提供的卷绕设备具体方案如下：

一种卷绕设备，其特征在于包括：

放卷装置，用于将成卷的极片进行放卷；

模切装置，用于对放卷过来的极片进行模切；

卷绕装置，用于将模切后的极片卷绕成电芯；

所述模切装置和卷绕装置同步工作。

[0019] 优选地，还包括控制装置和极片检测装置，所述极片检测装置设置在卷绕装置上，能够在卷绕过程中检测极片的模切质量并发送信号给控制装置，所述控制装置根据极片检测装置发来的信号控制模切装置改变模切参数。

[0020] 进一步优选地，所述控制装置包括PLC控制器，所述极片检测装置包括CCD拍照相机。

[0021] 优选地，在所述模切装置和/或卷绕装置的上游设置纠偏装置，所述纠偏装置包括极片偏移检测传感器、纠偏处理器、纠偏执行机构，所述极片偏移检测传感器用于检测极片偏移量信号并发送至纠偏处理器，所述纠偏处理器用于接收极片偏移量信号并处理后发送至纠偏执行机构，所述纠偏执行机构根据纠偏处理器发送的处理信号进行纠偏。

[0022] 优选地，所述模切装置上游和/或卷绕装置上游设置有储片装置。

[0023] 优选地，所述模切装置上游和/或卷绕装置上游设置有计长装置。

[0024] 优选地，还包括第一隔膜放卷装置、第二隔膜放卷装置和料线，所述模切装置包括第一模切装置和第二模切装置，所述第一隔膜放卷装置、第二隔膜放卷装置、第一模切装置和第二模切装置设置在所述卷绕装置四周，并通过料线同步传送隔膜和极片至所述卷绕装置完成电芯卷绕。

[0025] 进一步优选地，所述第一模切装置、第一隔膜放卷装置、第二模切装置和第二隔膜放卷装置沿顺时针方向依次设置在所述卷绕装置四周，所述第一模切装置用于模切正极或者负极极片，对应地所述第二模切装置用于模切负极或者正极极片。

[0026] 优选地，所述模切装置采用激光切割极片。

[0027] 本发明的有益效果是：

(1)提供一种电芯卷绕方法,对现有电芯卷绕工艺流程进行改进,将模切和卷绕两道工序合成一道工序,极片经过一次放卷,完成模切过程后直接传送至卷绕过程,模切和卷绕同步进行。节省了人力成本和时间,提高了生产效率。

[0028] (2)将卷绕过程中发现的极片模切质量问题及时反馈至模切过程,调整模切参数,及时解决极片质量问题,提高了极片质量,降低了报废率。

[0029] (3)通过多个纠偏过程和多个驱动过程的配合,可以提高极片的传送速度,进一步提高生产效率。

[0030] (4)供一种卷绕设备,在所述卷绕设备上增加模切功能,模切过程和卷绕过程可以同步进行,提高了工作效率,省去人工搬运极片的过程,提高了自动化程度,节省了人力成本和厂房空间,提升了极片模切和电芯卷绕质量。

[0031] (5)储片装置的设置可以使得下游装置在停顿或者故障的情况下,上游装置仍然可以继续工作。

附图说明

[0032] 图1现有技术。

[0033] 图2第一种电芯卷绕方法流程图。

[0034] 图3第二种电芯卷绕方法流程图。

[0035] 图4第三种电芯卷绕方法流程图。

[0036] 图5第四种电芯卷绕方法流程图。

[0037] 图6卷绕设备示意图。

[0038] 附图说明:机架1、第一模切装置2、第一隔膜放卷装置3、卷绕装置4、第二模切装置5、第二隔膜放卷装置6、料线7。

具体实施方式

[0039] 下面,参照附图对本发明的实施方式作详细的说明。

[0040] 以下描述中坐标均采用:以图6中左右为左右,上下为上下,垂直纸面向里的方向为后,反之为前。本发明所述的上游为极片来料方向,下游为极片去料方向,极片从上游走向下游。

[0041] 如图2所示,一种电芯卷绕方法,包括以下步骤:放卷过程,将成卷的极片进行放卷;模切过程,对放卷过来的极片进行模切;卷绕过程,将模切后的极片卷绕成电芯;其中,所述模切过程和卷绕过程同步进行。

[0042] 需要说明的是,现有技术也存在放卷过程、模切过程和卷绕过程,但是现有技术在模切过程之后,需要进行收卷过程、人工搬运极片和再次搬运这些过程,本发明的方法省去这些过程,极大地节省了人力成本和时间,提高了生产效率。再者,现有技术中模切过程和卷绕过程由两个设备分别完成,两个过程之间存在不确定的时间差,无法做到同步,而本发明的方法极片经过模切过程后会以相对恒定的时间进入到卷绕过程,两个过程可以同步进行。同步的另一层意思是同一系统中两个以上事件的及时协调,本发明的方法可以做到这种及时协调。

[0043] 优选地,为了提高模切速度和模切质量,使得极片模切速度更好地匹配电芯卷绕

速度，模切过程采用激光切割极片。

[0044] 进一步优选地，为了除去激光切割带来的粉尘，在模切过程中设置除尘过程。

[0045] 优选地，为了保护极片上的极耳，在模切过程和卷绕过程之间设置贴保护胶过程。

[0046] 具体地，在所述卷绕过程对极片模切质量进行检测；对检测结果进行处理并反馈至所述模切过程；所述模切过程根据反馈信息调整极片模切参数。这里则体现了前文所述的“及时协调”，将模切过程和卷绕过程即时关联。卷绕过程检测到问题，经过控制系统处理后可以即时反馈到模切过程，模切过程根据反馈信息驱动模切装置调整参数，解决卷绕过程检测到的问题。整个调整过程非常迅速，将质量损失降到最低。

[0047] 需要说明的是，在模切过程中也会检测极片的模切质量，但是部分极片质量问题，需要在卷绕过程中才能发现。传统的生产工艺中，极片批量模切完成后，如果在卷绕过程中再发现问题，无法对该批极片进行再次加工，最终可能导致批量报废，不仅浪费材料，还影响生产进度。

[0048] 优选地，卷绕过程极片的模切质量检测可以采用CCD相机拍照检测，拍照取得的图像可以采用PLC控制器进行处理。

[0049] 具体地，如图3所示，在模切过程之前设置纠偏过程，在模切过程之后设置驱动过程。极片在传送过程中会走偏，因此需要设置纠偏过程对走偏的极片进行纠正。极片经过一些接触性操作过程（如模切过程、贴保护胶过程和卷绕过程）会对极片的位置有严格要求（要求极片以设定状态进入这些过程），因此在这些过程之前最好设置纠偏过程。极片在传送过程中由于摩擦会导致速度下降，特别是极片经过一些接触性操作过程，速度会大大降低，因此在这些过程的前后最好设置驱动过程。在接触性操作过程前后配合使用纠偏过程和驱动过程，可以很好解决极片的在高速传送过程中走偏的问题。

[0050] 需要说明的是，上述纠偏过程和驱动过程可以多次设置，上述的设定状态是指极片相对于与参考物的偏移量，参考物可以是传送带边沿、传送带的中线、给定条件下极片的中线等。

[0051] 具体地，如图4所示，在模切过程之前设置计长过程，在卷绕过程之前设置计长过程。计长过程包括，计长传感器计量极片长度并将长度信息发送给PLC控制器，PLC控制器处理长度信息后，指令执行机构完成相应操作。

[0052] 优选地，在模切过程之前设置计长过程，包括计量进入模切过程的极片长度；当计量结果达到设定值时，发送极片长度信息至PLC控制器；PLC控制器处理长度信息后发送指令至模切过程，完成极片模切动作。设定值为极耳间距整数倍。指令为模切过程可以识别的信号，并能根据信号完成相关动作。

[0053] 优选地，在卷绕过程之前设置计长过程，包括计量进入卷绕过程的极片长度；当计量结果达到设定值时，发送极片长度信息至PLC控制器；PLC控制器处理长度信息后发送指令至卷绕过程，完成极片切断动作。设定值为卷绕单个电芯所用极片长度的整数倍。指令为卷绕过程可以识别的信号，并能根据信号完成相关动作。

[0054] 需要说明的是，在本发明方法已提及的和未提及属于现有技术的其他过程涉及到利用极片长度信息触发相关动作的，也可以设置上述计长过程。例如，贴保护胶之前可以设置计长过程。

[0055] 具体地，如图5所示，在模切和卷绕过程之间设置储片过程。在卷绕过程中传送的

极片会存在短暂的停止，为了保证模切过程不受干扰继续进行模切，设置储片过程暂存模切过程传来的极片。

[0056] 需要说明的是，在本发明方法已提及的和未提及属于现有技术的其他过程需要暂停极片传送进行相关操作的，也可以设置上述储片过程。例如，模切过程之前，可以设置储片过程。

[0057] 另一方面，本发明还提供一种卷绕设备，包括：放卷装置，用于将成卷的极片进行放卷；模切装置，用于对放卷过来的极片进行模切；卷绕装置，用于将模切后的极片卷绕成电芯；所述模切装置和卷绕装置同步工作。在所述卷绕设备上增加模切功能，模切过程和卷绕过程可以同步进行，提高了工作效率，省去人工搬运极片的过程，提高了自动化程度，节省了人力成本和厂房空间，提升了极片模切和电芯卷绕质量。模切装置主要作用是切割极片以切出极耳。

[0058] 优选地，为了提高模切速度和模切质量，使得极片模切速度更好地匹配电芯卷绕速度，模切过程采用激光切割极片。

[0059] 进一步优选地，为了除去激光切割带来的粉尘，在模切装置上设置除尘装置。

[0060] 优选地，为了保护极片上的极耳，在模切装置和卷绕装置之间设置贴保护胶装置。

[0061] 优选地，在卷绕装置上游设置储片装置。因卷绕装置完成电芯卷绕后需要切断极片，传送的极片会短暂停止，为了保证模切装置不受干扰继续进行模切，设置储片装置暂存从模切装置传来的极片。

[0062] 需要说明的是，在发明已提及的和未提及属于现有技术的其他装置需要暂停极片传送进行相关操作的，也可以设置上述储片装置。例如，模切装置之前，可以设置储片装置。

[0063] 优选地，所述模切装置上游和/或卷绕装置上游设置有计长装置，用于测量极片长度信息并发送至PLC控制器。

[0064] 优选地，在模切装置之前设置纠偏装置，在模切装置之后设置驱动装置。极片在传送装置中会走偏，因此需要设置纠偏装置对走偏的极片进行纠正。极片经过一些接触性操作装置(如模切装置、贴保护胶装置和卷绕装置)会对极片的位置有严格要求(要求极片以设定状态进入这些装置)，因此在这些装置之前最好设置纠偏装置。极片在传送装置中由于摩擦会导致速度下降，特别是极片经过一些接触性操作装置，速度会大大降低，因此在这些装置的前后最好设置驱动装置。在接触性操作装置前后配合使用纠偏装置和驱动装置，可以很好解决极片的在高速传送装置中走偏的问题。

[0065] 需要说明的是，上述纠偏装置和驱动装置可以多次设置，上述的设定状态是指极片相对于与参考物的偏移量，参考物可以是传送带边沿、传送带的中线、给定条件下极片的中线等。

[0066] 优选地，所述纠偏装置包括极片偏移检测传感器、纠偏处理器、纠偏执行机构，所述极片偏移检测传感器用于检测极片偏移量并发送至纠偏处理器，所述纠偏处理器用于接收和处理极片偏移检测传感器传来的极片偏移量信号并发送至纠偏执行机构，所述纠偏执行机构根据纠偏处理器发送的信号进行纠偏。纠偏处理器内置于控制装置。

[0067] 具体地，如图6所示，电芯卷绕设备还包括第一隔膜放卷装置3、第二隔膜放卷装置6和料线7，所述模切装置包括第一模切装置2和第二模切装置5，所述第一隔膜放卷装置3、第二隔膜放卷装置6、第一模切装置2和第二模切装置5设置在所述卷绕装置4四周，并通过

料线7同步传送隔膜和极片至所述卷绕装置4完成电芯卷绕。第一隔膜放卷装置3和第二隔膜放卷装置6用于放卷和传送隔膜。

[0068] 优选地，所述第一模切装置2、第一隔膜放卷装置3、第二模切装置5、第二隔膜放卷装置6沿顺时针方向依次设置在所述卷绕装置4四周。第一模切装置2用于模切正极或者负极极片，对应地第二模切装置5用于模切负极或者正极极片。采用本优选方案，使得设备结构紧凑，节省空间，料线较短，材料材料，提高了生产效率。

[0069] 优选地，在第一模切装置2和第二模切装置5上游设置放卷装置，用于放卷极片。

[0070] 需要说明的是，料线是指极片或者隔膜行进路线上的加工装置及连接装置，完成极片的加工和传送。料线7上设置有本发明已提及的和未提及属于现有技术的其他装置。例如，在第一模切装置2和卷绕装置4之间的料线上设置驱动装置、储片装置、贴保护胶装置、纠偏装置、计长装置等。此外，放卷装置、模切装置、卷绕装置、驱动装置、储片装置、贴保护胶装置、纠偏装置、计长装置等均是电连接于控制装置，控制装置统一控制协调各装置工作，控制装置包括PLC控制器。

[0071] 尽管上面结合附图对本发明的优选实例进行了描述，但是本发明并不局限于上述的具体实施方式，上述的具体实施方式仅仅是示意性的，并不是限制性的，本领域的普通技术人员在本发明的启示下，在不脱离本发明宗旨和权利要求保护的范围情况下，还可以作出很多形式的具体变换，这些均属于本发明的保护范围之内。

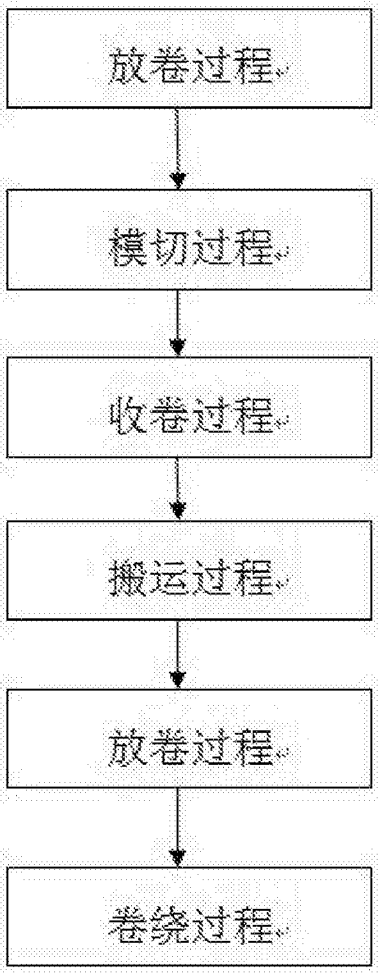


图1

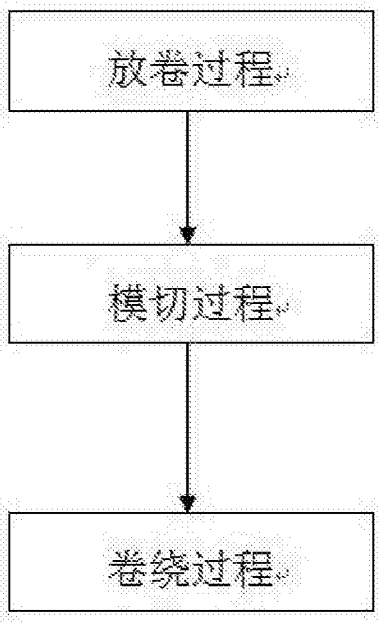


图2

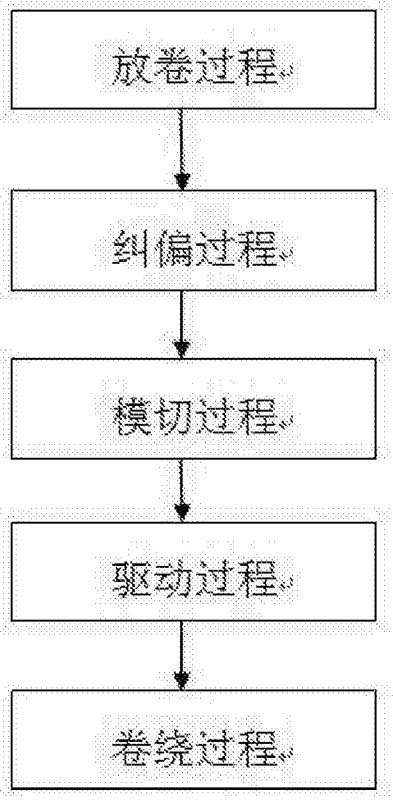


图3

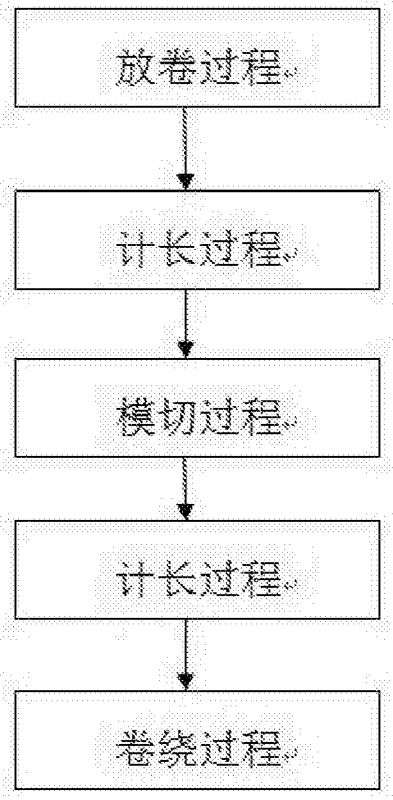


图4

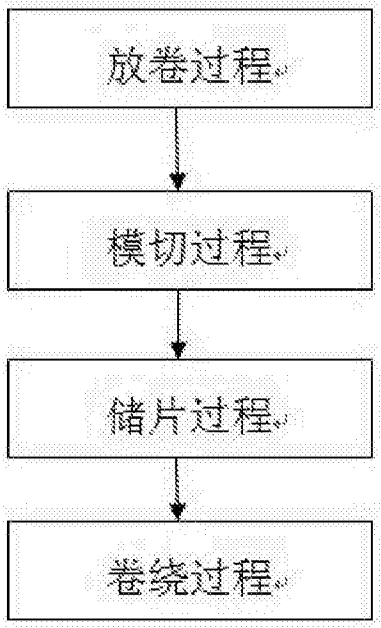


图5

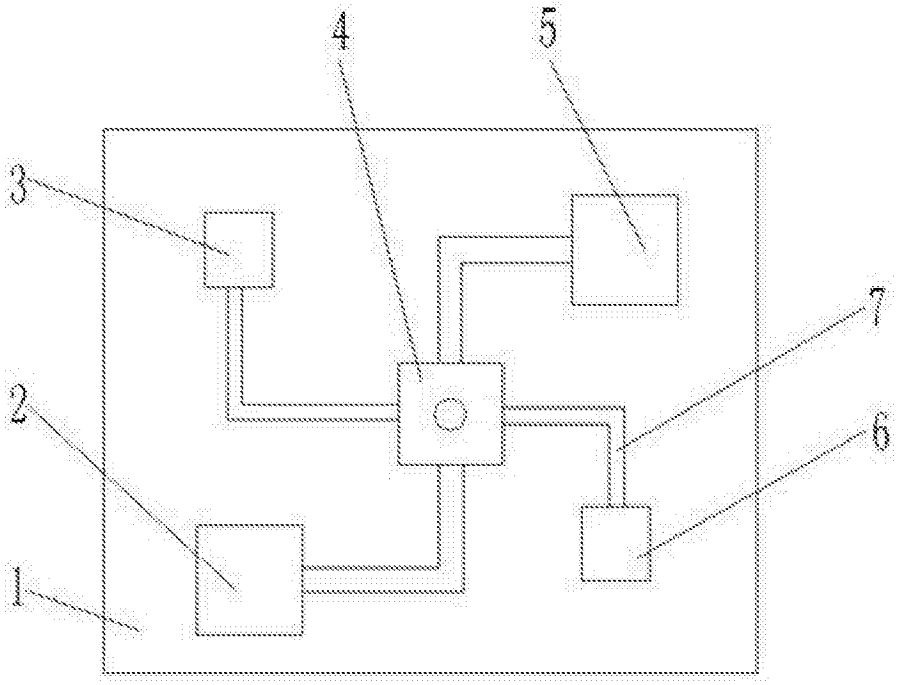


图6