



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110470217 A

(43)申请公布日 2019.11.19

(21)申请号 201910736502.3

(22)申请日 2019.08.09

(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 不公告发明人

(74)专利代理机构 北京博思佳知识产权代理有
限公司 11415

代理人 陈蕾

(51)Int.Cl.

G01B 11/00(2006.01)

G01B 11/02(2006.01)

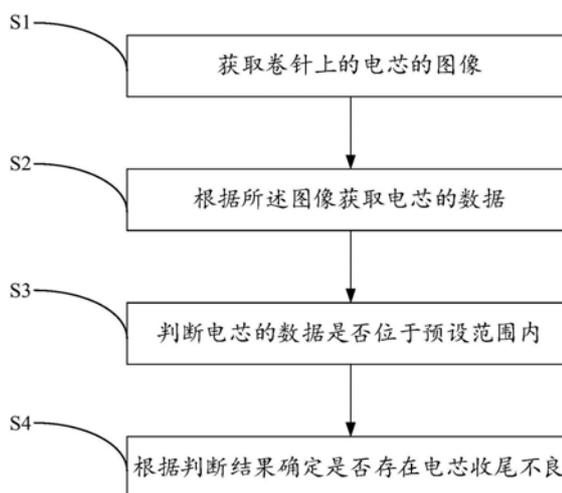
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

电芯收尾状态的检测方法

(57)摘要

本申请提供一种电芯收尾状态的检测方法，用于对位于卷针上电芯进行检测，所述检测方法包括：获取卷针上的电芯的图像；根据所述图像获取电芯的数据；判断电芯的数据是否位于预设范围内；根据判断结果确定是否存在电芯收尾不良。本申请的电芯收尾状态的检测方法，在电芯卷绕完成后即进行收尾状态的检测，能够及时检测出不良以使操作者能够及时进行干预，避免出现批量不良，此外，相对于后期通过X射线检测或拆解电芯检测，检测过程更为简单和及时有效，有利于提升了良率、防止漏检，从而提高产品质量。



1. 一种电芯收尾状态的检测方法,用于对位于卷针上的电芯进行检测,其特征在于,所述检测方法包括:

获取卷针上的电芯的图像;
根据所述图像获取电芯的数据;
判断电芯的数据是否位于预设范围内;
根据判断结果确定是否存在电芯收尾不良。

2. 根据权利要求1所述的检测方法,其特征在于,根据所述图像,获取电芯的数据,包括:

判断所述图像的分类;
根据图像的分类,获取电芯的数据;
其中,所述图像包括电芯正面图像和电芯反面图像。

3. 根据权利要求2所述的检测方法,其特征在于,判断所述图像的分类,包括:

记录获取的首张图像为第一图像;
记录获取到的第二张图像为第二图像;
其中,所述第一图像和第二图像中的一个为电芯正面图像,另一个为电芯反面图像。

4. 根据权利要求2所述的检测方法,其特征在于,判断所述图像的分类,包括:判断所述图像中是否存在分界线;

当图像中存在分界线时,确定所述图像为电芯正面图像;当图像中不存在分界线时,确定所述图像为电芯反面图像;

其中,所述分界线沿所述图像的长度方向延伸。

5. 根据权利要求4所述的检测方法,其特征在于,判断所述图像中是否存在分界线,包括:

获取图像中的局部区域;
判断局部区域内是否存在分界线;
其中,局部区域的宽度大于图像的宽度的一半。

6. 根据权利要求2所述的检测方法,其特征在于,判断所述图像的分类,包括:

在所述图像中选取第一检测区域和第二检测区域;
获取所述第一检测区域的亮度和第二检测区域的亮度的差值;
当所述差值大于预设阈值时,确定所述图像为电芯正面图像;当所述差值小于预设阈值时,确定所述图像为电芯反面图像;

其中第一检测区域和第二检测区域分别位于所述图像的中心线的两侧,所述中心线平行于所述图像的长度方向。

7. 根据权利要求2所述的检测方法,其特征在于,所述电芯包括正极片、负极片及位于正极片和负极片之间的隔膜;

所述电芯的数据包括所述隔膜的边缘与负极片的边缘之间的第一距离、所述隔膜的边缘与正极片的边缘之间的第二距离及正极片的边缘与负极片的边缘之间的第三距离,其中所述边缘为垂直于图像的长度方向的边界线。

8. 根据权利要求7所述的检测方法,其特征在于,所述电芯正面图像包括沿垂直于所述长度方向排列的第一区域及第二区域,所述第一区域包括第一隔膜的边缘和所述正极片的

边缘,所述第二区域包括第二隔膜的边缘和所述负极片的边缘,所述第一隔膜的边缘和第二隔膜边缘共线且形成所述隔膜的边缘;

获取电芯的数据,包括:

当所述图像为电芯正面图像时,获取所述负极片的边缘在长度方向上的第一坐标、所述正极片的边缘在长度方向上的第二坐标、所述隔膜的边缘在长度方向上的第三坐标;

根据所述第一坐标、第二坐标及第三坐标计算所述第一距离、第二距离及第三距离;

其中,所述第三坐标为所述第一隔膜的边缘的坐标或第二隔膜边缘的坐标。

9. 根据权利要求8所述的检测方法,其特征在于,获取正极片的边缘在长度方向上的第一坐标,包括:

获取所述正极片的边缘上的多个点的子坐标;

计算多个子坐标的平均值,作为所述第一坐标。

10. 根据权利要求8所述的检测方法,其特征在于,所述电芯反面图像包括所述隔膜的边缘、正极片的边缘及负极片的边缘,

获取电芯的数据,包括:

当所述图像为电芯反面图像时,获取负极片的边缘在长度方向上的第一坐标、正极片的边缘在长度方向上的第二坐标、隔膜的边缘在长度方向上的第三坐标;

根据所述第一坐标、第二坐标及第三坐标计算所述第一距离、第二距离及第三距离。

电芯收尾状态的检测方法

技术领域

[0001] 本申请涉及电池制造领域,尤其涉及一种电芯收尾状态的检测方法。

背景技术

[0002] 目前业内并没有有效检测电芯收尾状态的方法,收尾切断不准确、切断后无张力、正负极片切断位置不一致等问题可能会造成收尾的电芯尺寸不良。在卷绕机的卷针翻转后,电芯离开卷针前,现有的检测系统并不能进行有效的检测,后期只能通过X射线进行检测或在电芯拆解后进行检测,而不能实现在线检测,对不良问题不能及时进行干预,容易造成电芯批量不良,使得电池成品良率大大降低。

发明内容

[0003] 本申请提供一种电芯收尾状态的检测方法。

[0004] 本申请提供一种电芯收尾状态的检测方法,用于对位于卷针上的电芯进行检测,所述检测方法包括:获取卷针上的电芯的图像;

[0005] 根据所述图像获取电芯的数据;判断电芯的数据是否位于预设范围内;根据判断结果确定是否存在电芯收尾不良。

[0006] 进一步的,根据所述图像,获取电芯的数据,包括:判断所述图像类别;根据图像的类别,获取电芯的数据;其中,所述图像包括电芯正面图像和电芯反面图像。

[0007] 进一步的,判断所述图像的类别,包括:记录获取的首张图像为第一图像;记录获取到的第二张图像为第二图像;其中,所述第一图像和第二图像中的一个为电芯正面图像,另一个为电芯反面图像。

[0008] 进一步的,判断所述图像的类别,包括:判断所述图像中是否存在分界线;当图像中存在分界线时,确定所述图像为电芯正面图像;当图像中不存在分界线时,确定所述图像为电芯反面图像;其中,所述分界线沿所述图像的长度方向延伸。

[0009] 进一步的,判断所述图像中是否存在分界线,包括:获取图像中的局部区域;判断局部区域内是否存在分界线;其中,局部区域的宽度大于图像的宽度的一半。

[0010] 进一步的,判断所述图像的类别,包括:在所述图像中选取第一检测区域和第二检测区域;获取所述第一检测区域的亮度和第二检测区域的亮度的差值;当所述差值大于预设阈值时,确定所述图像为电芯正面图像;当所述差值小于预设阈值时,确定所述图像为电芯反面图像;其中第一检测区域和第二检测区域分别位于所述图像的中心线的两侧,所述中心线平行于所述图像的长度方向。

[0011] 进一步的,所述电芯包括正极片、负极片及位于正极片和负极片之间的隔膜;所述电芯的数据包括所述隔膜的边缘与负极片的边缘之间的第一距离、所述隔膜的边缘与正极片的边缘之间的第二距离及正极片的边缘与负极片的边缘之间的第三距离,其中所述边缘为垂直于图像的长度方向的边界线。

[0012] 进一步的,所述电芯正面图像包括沿垂直于所述长度方向排列的第一区域及第二

区域,所述第一区域包括第一隔膜的边缘和所述正极片的边缘,所述第二区域包括第二隔膜边缘的边缘和所述负极片的边缘,所述第一隔膜边缘的边缘和第二隔膜边缘的边缘共线且形成所述隔膜边缘;获取电芯的数据,包括:当所述图像为电芯正面图像时,获取所述负极片的边缘在长度方向上的第一坐标、所述正极片的边缘在长度方向上的第二坐标、所述隔膜边缘在长度方向上的第三坐标;根据所述第一坐标、第二坐标及第三坐标计算所述第一距离、第二距离及第三距离;其中,所述第三坐标为所述第一隔膜边缘的坐标或第二隔膜边缘的坐标。

[0013] 进一步的,获取正极片的边缘在长度方向上的第一坐标,包括:获取所述正极片的边缘上的多个点的子坐标;计算多个子坐标的平均值,作为所述第一坐标。

[0014] 进一步的,所述电芯反面图像包括所述隔膜边缘、正极片的边缘及负极片的边缘,获取电芯的数据,包括:当所述图像为电芯反面图像时,获取负极片的边缘在长度方向上的第一坐标、正极片的边缘在长度方向上的第二坐标、隔膜边缘在长度方向上的第三坐标;根据所述第一坐标、第二坐标及第三坐标计算所述第一距离、第二距离及第三距离。

[0015] 本申请的电芯收尾状态的检测方法,在电芯卷绕完成后即进行收尾状态的检测,能够及时检测出不良以使操作者能够及时进行干预,避免出现批量不良,此外,相对于后期通过X射线检测或拆解电芯检测,检测过程更为简单和及时有效,有利于提升了良率、防止漏检,从而提高产品质量。

附图说明

[0016] 图1是本申请一种电芯的结构示意图。

[0017] 图2是本申请电芯收尾状态的检测方法的流程示意图。

[0018] 图3是本申请电芯正面图像的示意图。

[0019] 图4是本申请电芯反面图像的示意图。

[0020] 图5是本申请判断图像的类别的一个实施例的流程示意图。

[0021] 图6是本申请判断图像的类别的另一个实施例的流程示意图。

[0022] 图7是本申请判断图像的类别的又一个实施例的流程示意图。

具体实施方式

[0023] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本申请相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本申请的一些方面相一致的装置的例子。

[0024] 在本申请使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本申请。除非另作定义,本申请使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本申请说明书以及权利要求书中使用的“第一”“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。同样,“一个”或者“一”等类似词语也不表示数量限制,而是表示存在至少一个。“多个”或者“若干”表示两个及两个以上。除非另行指出,“前部”、“后部”、“下部”和/或“上部”等类似词语只是为了便于说明,而并非限于一个位置或者一种空间定向。“包括”或者“包含”等类似词语意指

出现在“包括”或者“包含”前面的元件或者物件涵盖出现在“包括”或者“包含”后面列举的元件或者物件及其等同,并不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接,而且可以包括电性的连接,不管是直接的还是间接的。在本申请说明书和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。还应当理解,本文中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个相关联的列出项目的任何或所有可能组合。

[0025] 参见图1至图7所示,本申请提供一种电芯收尾状态的检测方法,所述检测方法包括:获取卷针上的电芯的图像;根据所述图像获取电芯的数据;判断电芯的数据是否位于预设范围内;根据判断结果确定是否存在电芯收尾不良。

[0026] 请结合图1,本实施的电芯为扁平电池的电芯,其包括正极片1、负极片2及位于正极片和负极片之间的隔膜3,正极片1、隔膜3、负极片2、隔膜4依次层叠,隔膜3用于保证正极片1和负极片2彼此绝缘。本实施例中,隔膜3、负极片2、正极片1的亮度依次减小(或者说灰度依次增大),本申请基于三者的亮度差别,获取电芯的数据,从而判断电芯是否存在收尾不良。当然,电芯还包括正极耳、负极耳,图1中未作图示。

[0027] 请结合图4,本实施例的电芯收尾状态的检测方法包括:

[0028] 步骤S1:获取卷针上的电芯的图像。

[0029] 可选的,在电芯卷绕完成后且未离开卷绕机的卷针时,通过相机系统获取电芯的图像,后续的图像识别及处理则由处理系统进行处理。

[0030] 步骤S2:根据所述图像,获取电芯的数据。

[0031] 对于扁平电池的电芯来说,相机系统获取到的可能是电芯正面的图像,也可能是电芯反面的图像,亦即所述图像包括电芯正面图像和电芯反面图像。请参看图2及图3,电芯正反面的图像不相同,电芯正面图像包括一条沿图像的长度方向X延伸的分界线(实际为切断线),分界线两侧分别为较低亮度的正极片1及中等亮度的负极片2,而电芯反面图像则没有这样的分界线。此外,电芯正面图像及电芯反面图像均显示出正极片1、负极片2、隔膜3沿宽度方向Y延伸的边界线。因此需要首先判断所述图像类别,再根据图像类别,获取电芯的数据。对于圆柱形电池来说,电芯呈圆柱形,因此电芯可见的面可理解为电芯正面,电芯不可见的另一面为电芯反面。

[0032] 请结合图5,在一个实施例中,判断图像类别,包括:

[0033] 子步骤S211:记录获取的首张图像为第一图像。

[0034] 子步骤S212:记录获取的第二张图像为第二图像。

[0035] 第一图像为电芯正面图像或电芯反面图像,第二图像对应为电芯反面图像或电芯正面图像。可以理解的是,确定了其中一张图像的类别,另一图像的类别也随之确定。

[0036] 请结合图6:在另一个实施例中,判断图像类别,包括:

[0037] 子步骤S221:判断所述图像中是否存在分界线。

[0038] 可选的,子步骤S221进一步包括:获取图像中的局部区域L,判断局部区域L内是否存在分界线,其中,局部区域L的宽度大于图像的宽度的一半。

[0039] 本实施例中,正极片区域和负极片区域的宽度比值接近于1,由于局部区域的宽度大于图像的宽度的一半,因此可保证局部区域必然包含分界线(若图像为电芯正面图像)。在其他实施例中,根据电芯正面的正极片区域与负极片区域的比值不同,也可以适当减小

或增大局部区域L的宽度。图像的宽度可以理解为图像在Y方向上的尺寸,图像的长度则为图像在X方向上的尺寸。

[0040] 子步骤S222:当图像中存在分界线时,确定所述图像为电芯正面图像;当图像中不存在分界线时,确定所述图像为电芯反面图像。

[0041] 请结合图7,在又一个实施例中,判断图像类别,包括:

[0042] S231:在所述图像中选取第一检测区域M和第二检测区域N。

[0043] 其中第一检测区域M和第二检测区域N分别位于所述图像的中心线的两侧,所述中心线平行于图像的长度方向,中心线可根据图像识别近似确定。

[0044] S232:获取所述第一检测区域M的亮度和第二检测区域N的亮度的差值。

[0045] 可选的,处理系统根据图像分别获取所述第一检测区域M的亮度和第二检测区域N的亮度,并进行求差计算。

[0046] S233:当所述差值大于预设阈值时,确定所述图像为电芯正面图像;当所述差值小于预设阈值时,确定所述图像为电芯反面图像。

[0047] 若第一检测区域M及第二检测区域N分别为正极片区域和负极片区域,,由于正极片和负极片存在亮度差异,因而差值为相对较大的一个数值;若第一检测区域M及第二检测区域N均为正极片区域,则差值为0或接近于0(可能由于检测误差或材料本身存在微小色差)。预设阈值为一个接近于0的值,具体数值可根据实验测得。

[0048] 所述电芯正面图像包括沿宽度方向Y(垂直于所述长度方向X)排列的第一区域A及第二区域B(当图像为电芯正面图像时,所述第一检测区域M为第一区域A的一部分,所述第二检测区域为第二区域B的一部分),所述第一区域A呈现部分正极片1和第一隔膜31,因而包括第一隔膜的边缘和所述正极片的边缘,所述第二区域B呈现部分负极片2和第二隔膜32,因而包括第二隔膜的边缘和所述负极片的边缘,所述第一隔膜的边缘和第二隔膜的边缘共线且形成隔膜的边缘。

[0049] 可选的,所述电芯的数据包括隔膜的边缘与负极片的边缘的第一距离a、隔膜的边缘与正极片的边缘的第二距离b及正极片的边缘与负极片的边缘的第三距离c,其中所述边缘为垂直于图像的长度方向的边界线,本实施例中,边缘为图像左侧的边界线;在其他实施例中,也可以是右侧的边界线。

[0050] 可选的,将图像在长度方向X上坐标化。当所述图像为电芯正面图像时,获取负极片的边缘在长度方向上的第一坐标x1、正极片的边缘在长度方向上的第二坐标x2、隔膜的边缘在长度方向上的第三坐标x3,根据所述第一坐标x1、第二坐标x2及第三坐标x3计算所述第一距离a、第二距离b及第三距离c,得出第一距离 $a = |x1 - x3|$,第二距离 $b = |x2 - x3|$,第三距离 $c = |x1 - x2|$,其中所述边缘为各元件在垂直于图像的长度方向的边界线,所述第三坐标x3可以是第一隔膜的边缘的坐标,也可以是第二隔膜的边缘的坐标。由于正极片的边缘、负极片的边缘及隔膜的边缘均沿Y方向延伸,因此第一坐标、第二坐标、第三坐标可以理解为正极片的边缘、负极片的边缘及隔膜的边缘上任一点的横坐标。

[0051] 以第一坐标为例,可以获取所述正极片的边缘上的多个点的子坐标;计算多个子坐标的平均值,平均值作为所述第一坐标。相对于仅取一个点来说,多个点的平均值更能代表正极片的边缘,因此具有更高的参考价值,有利于提高检测精度。类似的,第二坐标、第三坐标也可以采用类似的方式获得。

[0052] 当所述图像为电芯反面图像时,获取负极片的边缘在长度方向上的第一坐标 x_1 、正极片的边缘在长度方向上的第二坐标 x_2 、隔膜的边缘在长度方向上的第三坐标 x_3 ;根据所述第一坐标 x_1 、第二坐标 x_2 及第三坐标 x_3 计算所述第一距离 a 、第二距离 b 及第三距离 c ,得出第一距离 $a=|x_1-x_3|$,第二距离 $b=|x_2-x_3|$,第三距离 $c=|x_1-x_2|$ 。

[0053] 步骤S3:判断电芯的数据是否位于预设范围内。

[0054] 在一个实施例中,判断电芯某个面的第一距离 a 、第二距离 b 、第三距离 c 分别位于对应的预设范围内;在另一个实施例中,也可以既判断电芯正面图像的第一距离 a 、第二距离 b 、第三距离 c 是否有位于对应的预设范围,又判断电芯反面图像的第一距离 a 、第二距离 b 、第三距离 c 是否位于对应的预设范围;在其他实施例中,也可以获取电芯的其他参数,例如正极片的长度、负极片的长度、隔膜的长度等,这里的长度均是指图像长度方向 X 上的尺寸。

[0055] 步骤S4:根据判断结果确定是否存在电芯收尾不良。

[0056] 可选的,若第一距离 a 、第二距离 b 、第三距离 c 均位于对应的预设范围内,则认为收尾合格;反之,若第一距离 a 、第二距离 b 、第三距离 c 中的任一个位于对应的预设范围之外,可确定存在电芯收尾不良。

[0057] 若存在电芯收尾不良,则可以通过与图像检测系统通信连接的PLC系统发出报警提示,例如光学提示、声学提示中的至少一个。操作者可及时进行人工干预,当然闭环反馈系统也可以根据报警提示进行闭环调节。

[0058] 本申请的电芯收尾状态的检测方法,在电芯卷绕完成后即进行收尾状态的检测,能够及时检测出不良以使操作者能够及时进行干预,避免出现批量不良,此外,相对于后期通过X射线检测或拆解电芯检测,检测过程更为简单和及时有效,相对于目检来说,检测更为快速准确,使得电芯生产过程处于更良好的可控状态,有利于提升了良率、防止漏检,从而提高产品质量。

[0059] 以上所述仅是本申请的较佳实施例而已,并非对本申请做任何形式上的限制,虽然本申请已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本申请,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本申请技术方案的范围,当可利用上述揭示的技术内容做出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本申请技术方案的内容,依据本申请的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本申请技术方案的范围。

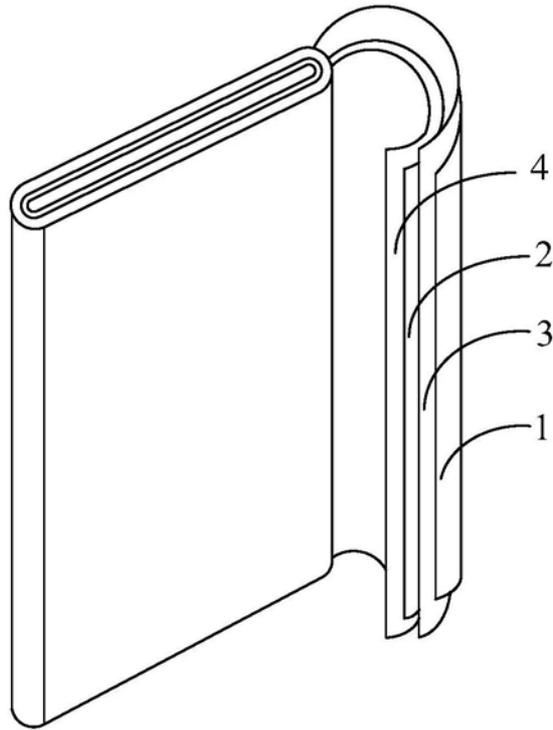


图1

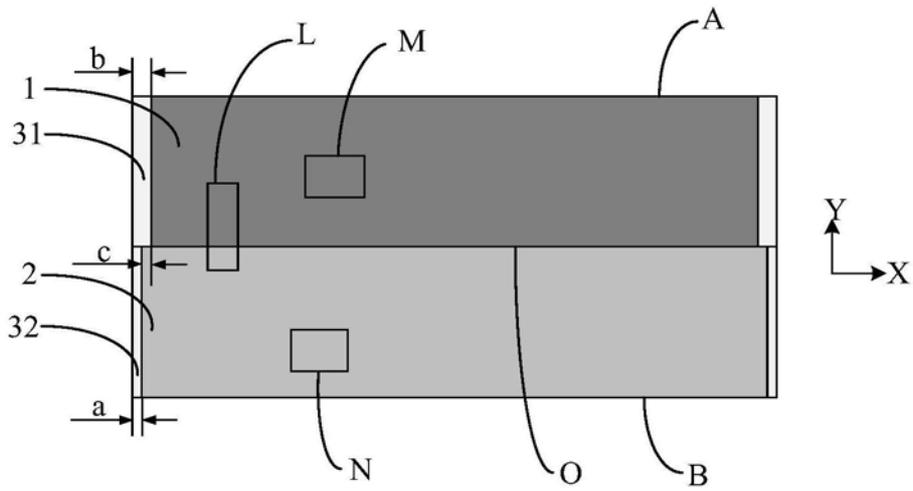


图2

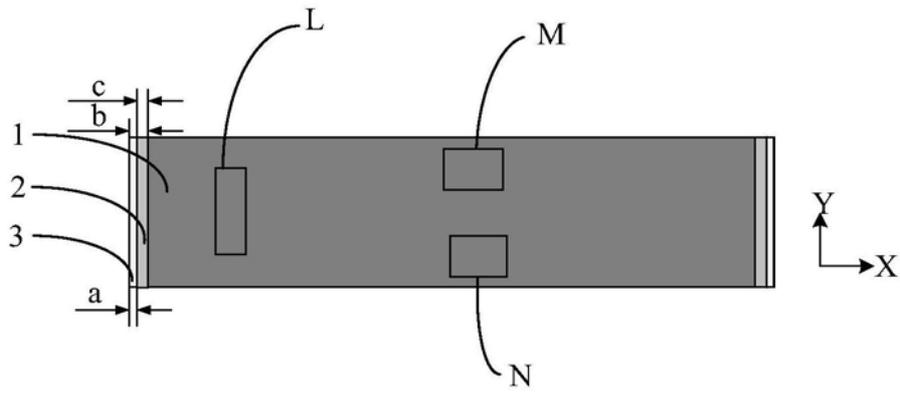


图3

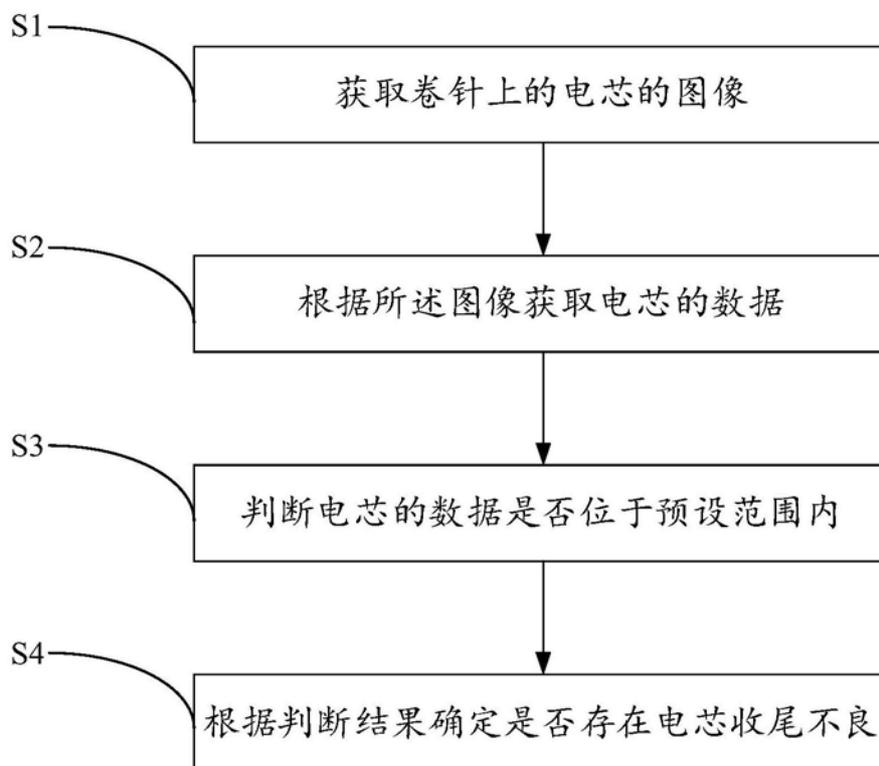


图4

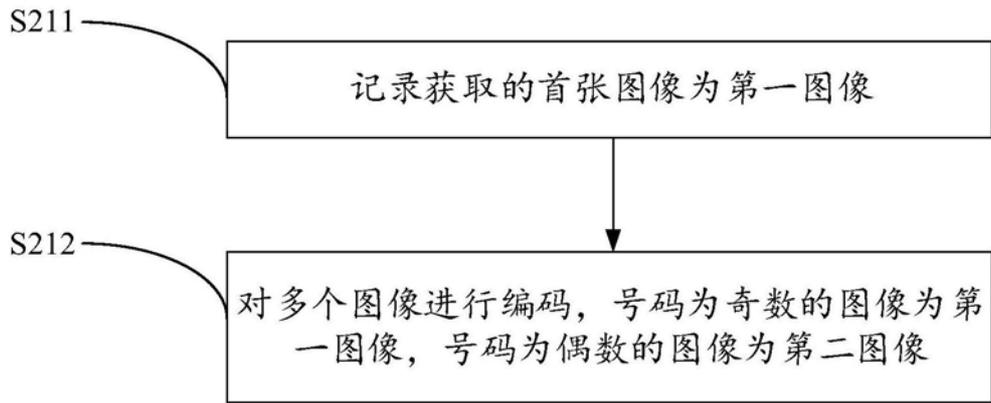


图5

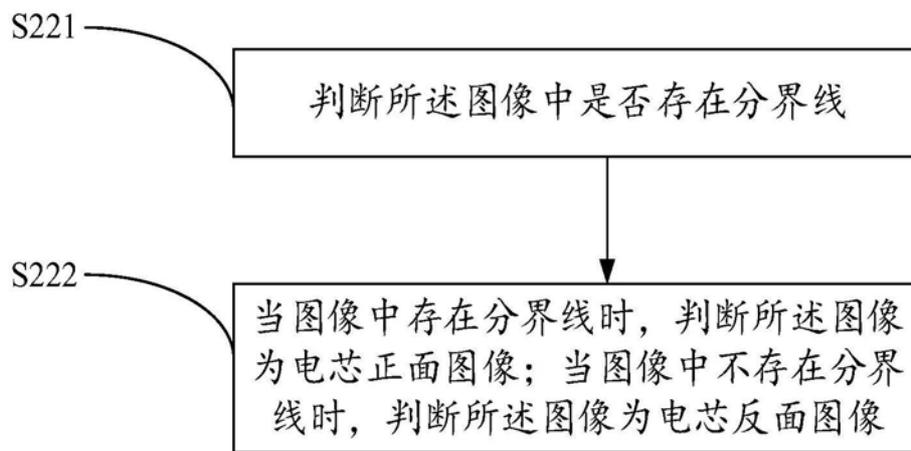


图6

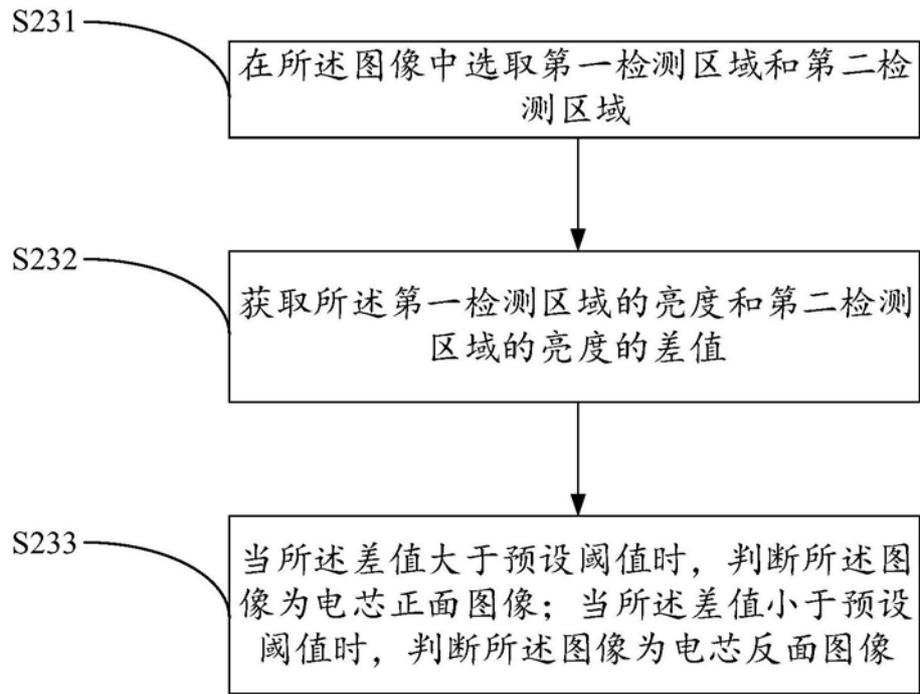


图7