



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110794763 B

(45) 授权公告日 2021.01.29

(21) 申请号 201911142716.4

(22) 申请日 2019.11.20

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110794763 A

(43) 申请公布日 2020.02.14

(73) 专利权人 航天科技控股集团股份有限公司
地址 150060 黑龙江省哈尔滨市平房区哈
平西路45号

(72) 发明人 卜家洛 肖芳慧 高成鼎 李占双
金佳鑫

(74) 专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事
务所 23109
代理人 于歌

(51) Int. Cl.
G05B 19/19 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2015/0160651 A1, 2015.06.11

CN 106903467 A, 2017.06.30

CN 108632748 A, 2018.10.09

CN 106251354 A, 2016.12.21

CN 103278091 A, 2013.09.04

CN 207218412 U, 2018.04.10

CN 105656260 A, 2016.06.08

CN 106123782 A, 2016.11.16

CN 106097323 A, 2016.11.09

CN 105598674 A, 2016.05.25

JP 特开2008-235739 A, 2008.10.02

温沛涵等. 基于目标识别的软管装配视觉检
测系统.《计算机集成制造系统》.2014, 1486-
1496.

审查员 刘亦非

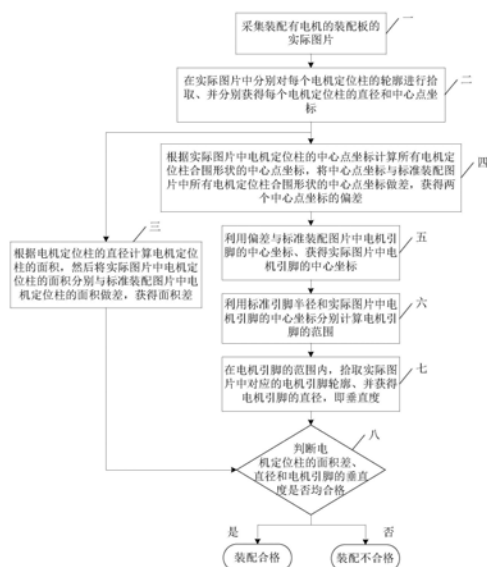
权利要求书3页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

基于智能相机的电机装配到位判定系统及
方法

(57) 摘要

基于智能相机的电机装配到位判定系统及
方法, 涉及汽车仪表装配领域。本发明是为了解
决现有判断汽车仪表中控制指针摆动的电机是
否到位均采用人工肉眼识别, 难以保证准确性
的问题。本发明使用智能相机采集装配板的实际
图片, 然后依据图片判定电机定位柱及引脚在图
片中的参数, 从而判定出装配是否合格, 其判断
机精度可达到0.1mm, 能够避免人工误判或由于
疲劳而造成的疏忽。有效的提高了装配准确率, 并
为后期产品追溯提供依据。



1. 基于智能相机的电机装配到位判定方法, 其特征在于, 包括以下步骤:

步骤一: 采集装配有电机的装配板 (4) 的实际图片;

步骤二: 在实际图片中分别对每个电机定位柱 (2) 的轮廓进行拾取、并分别获得每个电机定位柱 (2) 的直径和中心点坐标, 然后同时执行步骤三和步骤四;

步骤三: 根据每个电机定位柱 (2) 的直径分别计算每个电机定位柱 (2) 的面积, 然后将实际图片中每个电机定位柱 (2) 的面积分别与标准装配图片中对应电机定位柱 (2) 的面积做差, 分别获得每个电机定位柱 (2) 的面积差, 等待步骤四至步骤七完毕, 然后执行步骤八;

步骤四: 根据实际图片中电机定位柱 (2) 的中心点坐标计算实际图片中所有电机定位柱 (2) 合围形状的中心点坐标, 将该中心点坐标与标准装配图片中所有电机定位柱 (2) 合围形状的中心点坐标做差, 获得两者的偏差;

步骤五: 利用步骤四获得的偏差与标准装配图片中每个电机引脚 (1) 的中心坐标、获得实际图片中每个电机引脚 (1) 的中心坐标;

步骤六: 利用标准引脚半径和实际图片中每个电机引脚 (1) 的中心坐标分别计算每个电机引脚 (1) 的范围;

步骤七: 在步骤六获得的每个电机引脚 (1) 的范围内, 对实际图片中对应的电机引脚 (1) 轮廓进行拾取、并分别获得每个电机引脚 (1) 的直径, 将该直径作为对应电机引脚 (1) 的垂直度;

步骤八: 判断电机定位柱 (2) 的面积差、直径和电机引脚 (1) 的垂直度是否均合格, 是则判定电机装配合格, 否则电机装配不合格。

2. 根据权利要求1所述的基于智能相机的电机装配到位判定方法, 其特征在于, 在步骤一与步骤二之间还包括以下步骤:

判断装配板 (4) 的实际图片中是否存在定位柱电机定位柱 (2) 的图像, 是则执行步骤二, 否则进行无元件报警。

3. 根据权利要求1或2所述的基于智能相机的电机装配到位判定方法, 其特征在于, 步骤二中, 在实际图片中分别对每个电机定位柱 (2) 的轮廓进行拾取的具体方法为:

在实际图片中通过拾取电机定位柱 (2) 的颜色、获得每个电机定位柱 (2) 的轮廓, 该轮廓为圆形。

4. 根据权利要求1或2所述的基于智能相机的电机装配到位判定方法, 其特征在于, 步骤七中, 对实际图片中对应的电机引脚 (1) 轮廓进行拾取的具体方法为:

在实际图片中通过拾取电机引脚 (1) 的颜色、获得每个电机引脚 (1) 的轮廓, 该轮廓为圆形。

5. 根据权利要求1或2所述的基于智能相机的电机装配到位判定方法, 其特征在于, 步骤八中,

分别判断每一个电机定位柱 (2) 的面积差是否在标准面积差范围内, 当所有电机定位柱 (2) 的面积差均合格时, 电机定位柱 (2) 的面积差合格, 否则不合格;

分别判断每一个电机定位柱 (2) 的直径是否在标准直径范围内, 当所有电机定位柱 (2) 的直径均合格时, 电机定位柱 (2) 的直径合格, 否则不合格;

分别判断每一个电机引脚 (1) 的垂直度是否均在标准垂直度范围内, 当所有电机引脚 (1) 的垂直度均合格时, 电机引脚 (1) 的垂直度合格, 否则不合格。

6. 基于智能相机的电机装配到位判定系统,其特征在於,包括以下单元:

采集单元:采集装配有电机的装配板(4)的实际图片;

电机定位柱参数获取单元:在实际图片中分别对每个电机定位柱(2)的轮廓进行拾取、并分别获得每个电机定位柱(2)的直径和中心点坐标;

电机定位柱面积差获取单元:根据每个电机定位柱(2)的直径分别计算每个电机定位柱(2)的面积,然后将实际图片中每个电机定位柱(2)的面积分别与标准装配图片中对应电机定位柱(2)的面积做差,分别获得每个电机定位柱(2)的面积差;

偏差获取单元:根据实际图片中电机定位柱(2)的中心点坐标计算实际图片中所有电机定位柱(2)合围形状的中心点坐标,将该中心点坐标与标准装配图片中所有电机定位柱(2)合围形状的中心点坐标做差,获得两者的偏差;

中心坐标获取单元:利用偏差获取单元获得的偏差与标准装配图片中每个电机引脚(1)的中心坐标、获得实际图片中每个电机引脚(1)的中心坐标;

范围获取单元:利用标准引脚半径和实际图片中每个电机引脚(1)的中心坐标分别计算每个电机引脚(1)的范围;

垂直度获取单元:在范围获取单元获得的每个电机引脚(1)的范围内,对实际图片中对应的电机引脚(1)轮廓进行拾取、并分别获得每个电机引脚(1)的直径,将该直径作为对应电机引脚(1)的垂直度;

判断单元:判断电机定位柱(2)的面积差、直径和电机引脚(1)的垂直度是否均合格,

当电机定位柱(2)的面积差、直径和电机引脚(1)的垂直度均合格时,判定电机装配合格,

当电机定位柱(2)的面积差、直径和电机引脚(1)的垂直度有一项不合格时,判定电机装配不合格。

7. 根据权利要求6所述的基于智能相机的电机装配到位判定系统,其特征在於,还包括报警判断单元:

判断装配板(4)的实际图片中是否存在定位柱电机定位柱(2)的图像,

当实际图片中存在定位柱电机定位柱(2)的图像时,启动电机定位柱参数获取单元,

当实际图片中不存在定位柱电机定位柱(2)的图像时,进行无元件报警。

8. 根据权利要求6或7所述的基于智能相机的电机装配到位判定系统,其特征在於,电机定位柱参数获取单元中,在实际图片中分别对每个电机定位柱(2)的轮廓进行拾取具体为:

在实际图片中通过拾取电机定位柱(2)的颜色、获得每个电机定位柱(2)的轮廓,该轮廓为圆形。

9. 根据权利要求6或7所述的基于智能相机的电机装配到位判定系统,其特征在於,垂直度获取单元中,对实际图片中对应的电机引脚(1)轮廓进行拾取具体为:

在实际图片中通过拾取电机引脚(1)的颜色、获得每个电机引脚(1)的轮廓,该轮廓为圆形。

10. 根据权利要求6或7所述的基于智能相机的电机装配到位判定系统,其特征在於,判断单元中,具体包括以下子单元:

面积差判断子单元:分别判断每一个电机定位柱(2)的面积差是否在标准面积差范围

内,当所有电机定位柱(2)的面积差均合格时,电机定位柱(2)的面积差合格,当任意一个电机定位柱(2)的面积差不合格时,电机定位柱(2)的面积差不合格;

直径判断子单元:分别判断每一个电机定位柱(2)的直径是否在标准直径范围内,当所有电机定位柱(2)的直径均合格时,电机定位柱(2)的直径合格,当任意一个电机定位柱(2)的直径不合格时,电机定位柱(2)的直径不合格;

垂直度判断子单元:分别判断每一个电机引脚(1)的垂直度是否均在标准垂直度范围内,当所有电机引脚(1)的垂直度均合格时,电机引脚(1)的垂直度合格,当任意一个电机引脚(1)的垂直度不合格时,电机引脚(1)的垂直度不合格。

基于智能相机的电机装配到位判定系统及方法

技术领域

[0001] 本发明属于汽车仪表装配领域,尤其涉及驱动仪表指针的电机的装配。

背景技术

[0002] 在国家大力提倡智能制造的背景下,汽车仪表行业也在进行自动装配的改进。指针指示是汽车仪表中最重要的一类设备,其主要靠电机驱动指针摆动,因而电机的装配是否到位的判定将直接影响仪表功能。

[0003] 在现有的操作流程中,电机装配是否到位依靠工作人员用肉眼来判断,但是这种方法受到人员能力及责任心的影响,难以达到准确判定的目的。

发明内容

[0004] 本发明是为了解决现有判断汽车仪表中控制指针摆动的电机是否到位均采用人工肉眼识别,难以保证准确性的问题,现提供基于智能相机的电机装配到位判定系统及方法。

[0005] 基于智能相机的电机装配到位判定方法,包括以下步骤:

[0006] 步骤一:采集装配有电机的装配板的实际图片;

[0007] 步骤二:在实际图片中分别对每个电机定位柱的轮廓进行拾取、并分别获得每个电机定位柱的直径和中心点坐标,然后同时执行步骤三和步骤四;

[0008] 步骤三:根据每个电机定位柱的直径分别计算每个电机定位柱的面积,然后将实际图片中每个电机定位柱的面积分别与标准装配图片中对应电机定位柱的面积做差,分别获得每个电机定位柱的面积差,然后执行步骤八;

[0009] 步骤四:根据实际图片中电机定位柱的中心点坐标计算实际图片中所有电机定位柱合围形状的中心点坐标,将该中心点坐标与标准装配图片中所有电机定位柱合围形状的中心点坐标做差,获得两个中心点坐标的偏差;

[0010] 步骤五:利用步骤四获得的偏差与标准装配图片中每个电机引脚的中心坐标、获得实际图片中每个电机引脚的中心坐标;

[0011] 步骤六:利用标准引脚半径和实际图片中每个电机引脚的中心坐标分别计算每个电机引脚的范围;

[0012] 步骤七:在步骤六获得的每个电机引脚的范围内,对实际图片中对应的电机引脚轮廓进行拾取、并分别获得每个电机引脚的直径,将该直径作为对应电机引脚的垂直度;

[0013] 步骤八:判断电机定位柱的面积差、直径和电机引脚的垂直度是否均合格,是则判定电机装配合格,否则电机装配不合格。

[0014] 进一步的,在步骤一与步骤二之间还包括以下步骤:

[0015] 判断装配板的实际图片中是否存在定位柱电机定位柱的图像,是则执行步骤二,否则进行无元件报警。

[0016] 进一步的,在实际图片中通过拾取电机定位柱的颜色、获得每个电机定位柱的轮

廓,该轮廓为圆形。

[0017] 进一步的,步骤七中,对实际图片中对应的电机引脚轮廓进行拾取的具体方法为:

[0018] 在实际图片中通过拾取电机引脚的颜色、获得每个电机引脚的轮廓,该轮廓为圆形。

[0019] 进一步的,步骤八中,分别判断每一个电机定位柱的面积差是否在标准面积差范围内,当所有电机定位柱的面积差均合格时,电机定位柱的面积差合格,否则不合格;

[0020] 分别判断每一个电机定位柱的直径是否在标准直径范围内,当所有电机定位柱的直径均合格时,电机定位柱的直径合格,否则不合格;

[0021] 分别判断每一个电机引脚的垂直度是否均在标准垂直度范围内,当所有电机引脚的垂直度均合格时,电机引脚的垂直度合格,否则不合格。

[0022] 基于智能相机的电机装配到位判定系统,包括以下单元:

[0023] 采集单元:采集装配有电机的装配板的实际图片;

[0024] 电机定位柱参数获取单元:在实际图片中分别对每个电机定位柱的轮廓进行拾取、并分别获得每个电机定位柱的直径和中心点坐标;

[0025] 电机定位柱面积差获取单元:根据每个电机定位柱的直径分别计算每个电机定位柱的面积,然后将实际图片中每个电机定位柱的面积分别与标准装配图片中对应电机定位柱的面积做差,分别获得每个电机定位柱的面积差;

[0026] 偏差获取单元:根据实际图片中电机定位柱的中心点坐标计算实际图片中所有电机定位柱合围形状的中心点坐标,将该中心点坐标与标准装配图片中所有电机定位柱合围形状的中心点坐标做差,获得两个中心点坐标的偏差;

[0027] 中心坐标获取单元:利用偏差获取单元获得的偏差与标准装配图片中每个电机引脚的中心坐标、获得实际图片中每个电机引脚的中心坐标;

[0028] 范围获取单元:利用标准引脚半径和实际图片中每个电机引脚的中心坐标分别计算每个电机引脚的范围;

[0029] 垂直度获取单元:在范围获取单元获得的每个电机引脚的范围内,对实际图片中对应的电机引脚轮廓进行拾取、并分别获得每个电机引脚的直径,将该直径作为对应电机引脚的垂直度;

[0030] 判断单元:判断电机定位柱的面积差、直径和电机引脚的垂直度是否均合格,

[0031] 当电机定位柱的面积差、直径和电机引脚的垂直度均合格时,判定电机装配合格,

[0032] 当电机定位柱的面积差、直径和电机引脚的垂直度有一项不合格时,判定电机装配不合格。

[0033] 进一步的,还包括报警判断单元:

[0034] 判断装配板的实际图片中是否存在定位柱电机定位柱的图像,

[0035] 当实际图片中存在定位柱电机定位柱的图像时,启动电机定位柱参数获取单元,

[0036] 当实际图片中不存在定位柱电机定位柱的图像时,进行无元件报警。

[0037] 进一步的,电机定位柱参数获取单元中,在实际图片中分别对每个电机定位柱的轮廓进行拾取具体为:

[0038] 在实际图片中通过拾取电机定位柱的颜色、获得每个电机定位柱的轮廓,该轮廓为圆形。

[0039] 进一步的,垂直度获取单元中,对实际图片中对应的电机引脚轮廓进行拾取具体为:

[0040] 在实际图片中通过拾取电机引脚的颜色、获得每个电机引脚的轮廓,该轮廓为圆形。

[0041] 进一步的,判断单元中,具体包括以下子单元:

[0042] 面积差判断子单元:分别判断每一个电机定位柱的面积差是否在标准面积差范围内,当所有电机定位柱的面积差均合格时,电机定位柱的面积差合格,当任意一个电机定位柱的面积差不合格时,电机定位柱的面积差不合格;

[0043] 直径判断子单元:分别判断每一个电机定位柱的直径是否在标准直径范围内,当所有电机定位柱的直径均合格时,电机定位柱的直径合格,当任意一个电机定位柱的直径不合格时,电机定位柱的直径不合格;

[0044] 垂直度判断子单元:分别判断每一个电机引脚的垂直度是否均在标准垂直度范围内,当所有电机引脚的垂直度均合格时,电机引脚的垂直度合格,当任意一个电机引脚的垂直度不合格时,电机引脚的垂直度不合格。

[0045] 本发明使用智能相机采集装配板的实际图片,然后依据图片判定电机定位柱及引脚在图片中的参数,从而判定出装配是否合格,其判断机精度可达到0.1mm,能够避免人工误判或由于疲劳而造成的疏忽。有效的提高了装配准确率,并为后期产品追溯提供依据。

附图说明

[0046] 图1为装配有电机的面板示意图,其中,1电机引脚、2电机定位柱、3电机转轴、4装配板;

[0047] 图2为本发明所述的基于智能相机的电机装配到位判定方法的流程图。

具体实施方式

[0048] 具体实施方式一:参照图1和图2具体说明本实施方式,本实施方式所述的基于智能相机的电机装配到位判定方法,包括以下步骤:

[0049] 步骤一:使用智能相机采集装配有电机的装配板4的实际图片;

[0050] 步骤二:在实际图片中通过拾取电机定位柱2的颜色、分别获得三个电机定位柱2的轮廓,该轮廓为圆形,并分别计算获得每个电机定位柱2的直径和中心点坐标,然后同时执行步骤三和步骤四;

[0051] 步骤三:根据每个电机定位柱2的直径分别计算每个电机定位柱2的面积,然后将实际图片中每个电机定位柱2的面积分别与标准装配图片中对应电机定位柱2的面积做差,分别获得每个电机定位柱2的面积差,然后执行步骤八;

[0052] 步骤四:根据实际图片中电机定位柱2的中心点坐标计算实际图片中所有电机定位柱2合围形状的中心点坐标,将该中心点坐标与标准装配图片中所有电机定位柱2合围形状的中心点坐标做差,获得两个中心点坐标的偏差;

[0053] 步骤五:利用步骤四获得的偏差与标准装配图片中四个电机引脚1的中心坐标、获得实际图片中每个电机引脚1的中心坐标;

[0054] 步骤六:利用标准引脚半径和实际图片中每个电机引脚1的中心坐标分别计算每

个电机引脚1的范围；

[0055] 步骤七：在步骤六获得的每个电机引脚1的范围内，在实际图片中通过拾取电机引脚1的颜色、获得每个电机引脚1的轮廓，该轮廓为圆形，并分别获得每个电机引脚1的直径，将该直径作为对应电机引脚1的垂直度；

[0056] 步骤八：分别判断每一个电机定位柱2的面积差是否在标准面积差范围内，当所有电机定位柱2的面积差均合格时，电机定位柱2的面积差合格，否则不合格；

[0057] 分别判断每一个电机定位柱2的直径是否在标准直径范围内，当所有电机定位柱2的直径均合格时，电机定位柱2的直径合格，否则不合格；

[0058] 分别判断每一个电机引脚1的垂直度是否均在标准垂直度范围内，当所有电机引脚1的垂直度均合格时，电机引脚1的垂直度合格，否则不合格；

[0059] 当以上电机定位柱2的面积差、直径和电机引脚1的垂直度均合格时，则判定电机装配合格，否则电机装配不合格。

[0060] 进一步的，在步骤一与步骤二之间还包括以下步骤：

[0061] 判断装配板4的实际图片中是否存在定位柱电机定位柱2的图像，是则执行步骤二，否则进行无元件报警。

[0062] 本实施方式使用智能相机采集装配状态的图片，充分利用了智能相机拍照速度快、图片还原度高的特点，获得了实际表盘图片。还使用了颜色提取、边境判断、划线校正等算法，避免人工判断不准的问题。电机垂直度作为过程特性，能够对指针压装过程中电机抽的寿命产生很大的影响。本实施方式利用图片中坐标进行定位，对引脚垂直度进行检测，使得定位更加准确，降低电机轴的损伤，延长仪表使用寿命。

[0063] 具体实施方式二：参照图1具体说明本实施方式，本实施方式所述的基于智能相机的电机装配到位判定系统，包括以下单元：

[0064] 采集单元：采集装配有电机的装配板4的实际图片；

[0065] 电机定位柱参数获取单元：在实际图片中通过拾取电机定位柱2的颜色、获得每个电机定位柱2的轮廓，该轮廓为圆形，并分别获得每个电机定位柱2的直径和中心点坐标；

[0066] 电机定位柱面积差获取单元：根据每个电机定位柱2的直径分别计算每个电机定位柱2的面积，然后将实际图片中每个电机定位柱2的面积分别与标准装配图片中对应电机定位柱2的面积做差，分别获得每个电机定位柱2的面积差；

[0067] 偏差获取单元：根据实际图片中电机定位柱2的中心点坐标计算实际图片中所有电机定位柱2合围形状的中心点坐标，将该中心点坐标与标准装配图片中所有电机定位柱2合围形状的中心点坐标做差，获得两个中心点坐标的偏差；

[0068] 中心坐标获取单元：利用偏差获取单元获得的偏差与标准装配图片中每个电机引脚1的中心坐标、获得实际图片中每个电机引脚1的中心坐标；

[0069] 范围获取单元：利用标准引脚半径和实际图片中每个电机引脚1的中心坐标分别计算每个电机引脚1的范围；

[0070] 垂直度获取单元：在范围获取单元获得的每个电机引脚1的范围内，在实际图片中通过拾取电机引脚1的颜色、获得每个电机引脚1的轮廓，该轮廓为圆形，并分别获得每个电机引脚1的直径，将该直径作为对应电机引脚1的垂直度；

[0071] 面积差判断子单元：分别判断每一个电机定位柱2的面积差是否在标准面积差范

围内,当所有电机定位柱2的面积差均合格时,电机定位柱2的面积差合格,当任意一个电机定位柱2的面积差不合格时,电机定位柱2的面积差不合格;

[0072] 直径判断子单元:分别判断每一个电机定位柱2的直径是否在标准直径范围内,当所有电机定位柱2的直径均合格时,电机定位柱2的直径合格,当任意一个电机定位柱2的直径不合格时,电机定位柱2的直径不合格;

[0073] 垂直度判断子单元:分别判断每一个电机引脚1的垂直度是否均在标准垂直度范围内,当所有电机引脚1的垂直度均合格时,电机引脚1的垂直度合格,当任意一个电机引脚1的垂直度不合格时,电机引脚1的垂直度不合格。

[0074] 当电机定位柱2的面积差、直径和电机引脚1的垂直度均合格时,判定电机装配合格,

[0075] 当电机定位柱2的面积差、直径和电机引脚1的垂直度有一项不合格时,判定电机装配不合格。

[0076] 进一步的,还包括报警判断单元:

[0077] 判断装配板4的实际图片中是否存在定位柱电机定位柱2的图像,

[0078] 当实际图片中存在定位柱电机定位柱2的图像时,启动电机定位柱参数获取单元,

[0079] 当实际图片中不存在定位柱电机定位柱2的图像时,进行无元件报警。

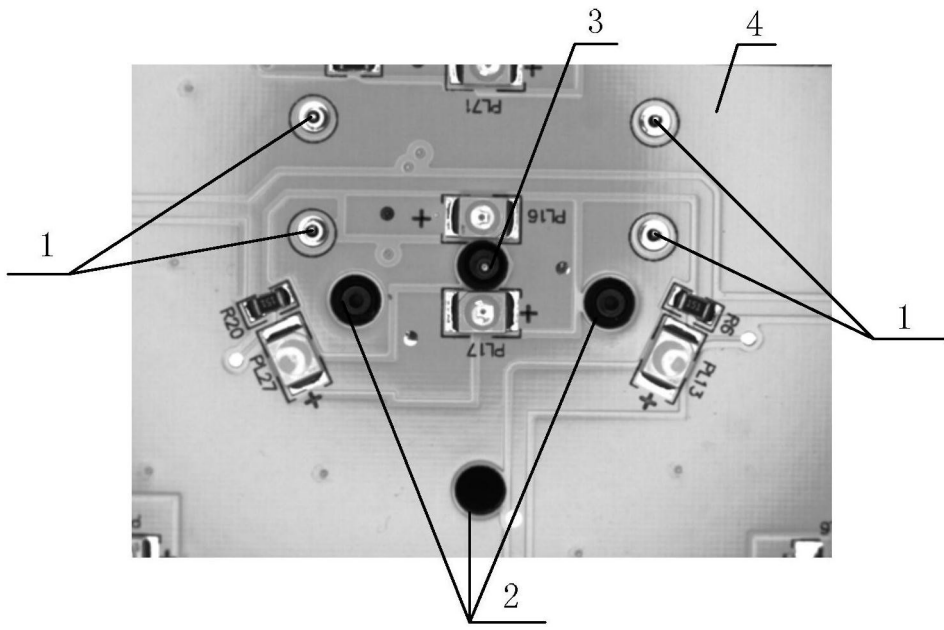


图1

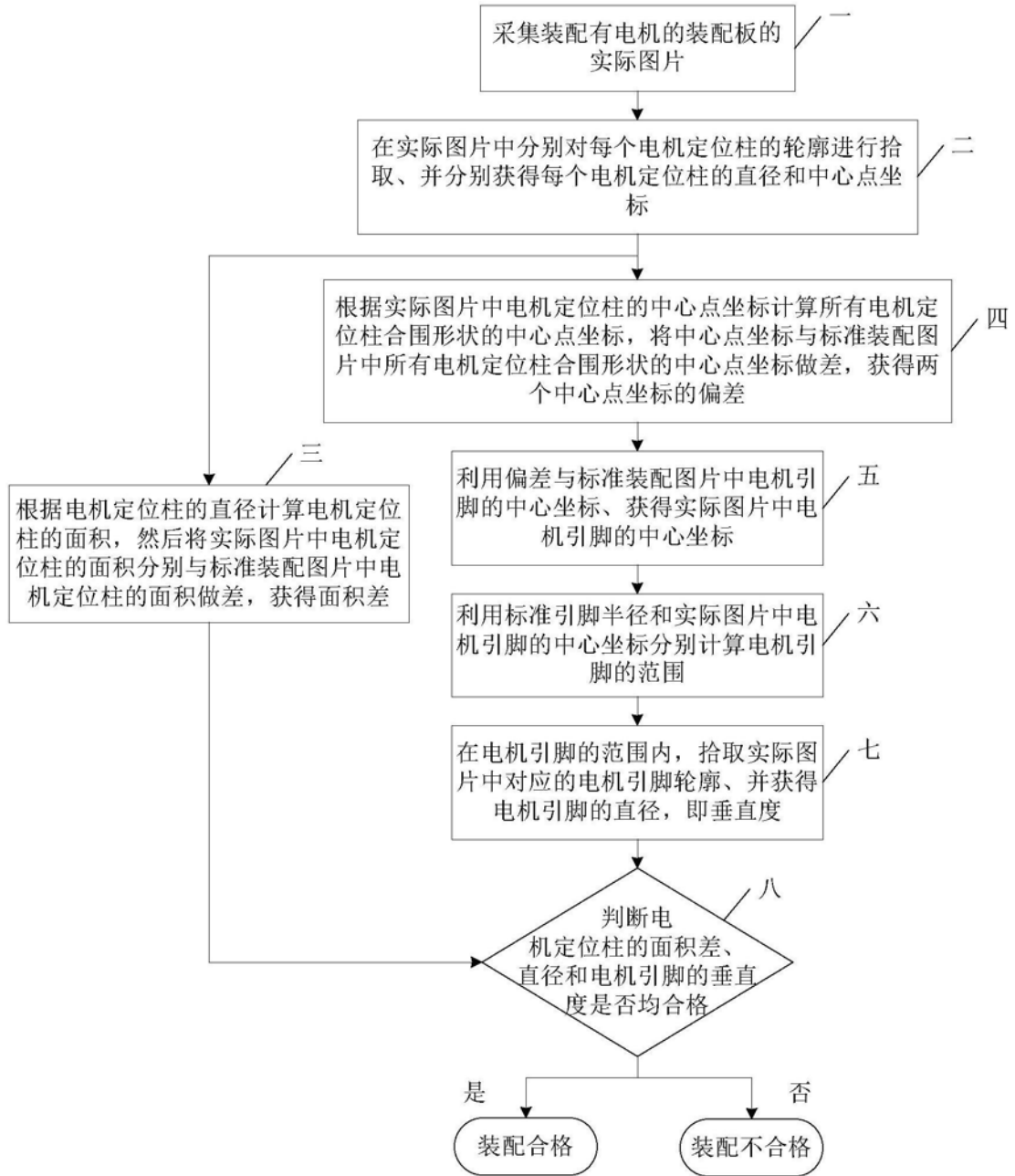


图2