



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105712058 B

(45)授权公告日 2018.06.05

(21)申请号 201410722894.5

(22)申请日 2014.12.02

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105712058 A

(43)申请公布日 2016.06.29

(73)专利权人 大族激光科技产业集团股份有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区深南大道9988号

专利权人 深圳麦逊电子有限公司

(72)发明人 吴得贵 高云峰

(74)专利代理机构 深圳市世联合知识产权代理有限公司 44385

代理人 汪琳琳

(51)Int.Cl.

B65G 43/08(2006.01)

(56)对比文件

CN 203419581 U, 2014.02.05, 说明书第[0021]-[0029]段, 附图1-2.

CN 202848599 U, 2013.04.03, 全文.

US 6189674 B1, 2001.02.20, 全文.

JP 特開平6-239440 A, 1994.08.30, 全文.

CN 202754416 U, 2013.02.27, 全文.

CN 203020904 U, 2013.06.26, 全文.

审查员 邓钢

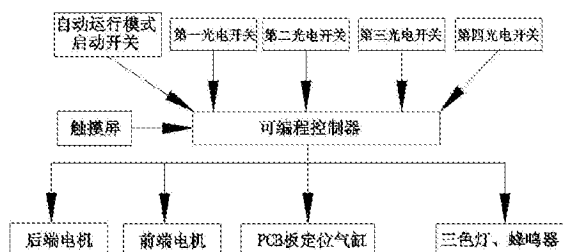
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种PCB板输送皮带控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种PCB板输送皮带控制方法,采用第一光电开关、第二光电开关、第三光电开关和第四光电开关分别检测PCB板的反射光信号,并将光信号转化为电信号输出给可编程控制器;所述可编程控制器根据接收到的电信号控制前端电机和后端电机工作,从而带动进料前端皮带和进料后端皮带输送PCB板;当PCB板输送到位时,控制PCB板定位气缸定位PCB板。本发明能够控制PCB板定位气缸将PCB板进行精确定位,全程不需人工手动操作,其自动化程度高,精确度高;此外,采用光电开关进行检测,可以稳定检测有镂空或凹凸表面的PCB板,其适用性范围广;还能够实时监视系统的运行并将运行情况显示在触摸屏上,简洁明了并方便用户操作。



1. 一种PCB板输送皮带控制方法,其特征在于:该控制方法采用第一光电开关与第二光电开关沿皮带传送方向设置于进料前端皮带上,采用第三光电开关与第四光电开关沿皮带传送方向设置于进料后端皮带上,并位于PCB板定位气缸两侧;所述第一光电开关、第二光电开关、第三光电开关和第四光电开关分别检测PCB板的反射光信号,并将光信号转化为电信号输出给可编程控制器;

该控制方法具体步骤如下:

步骤S1:按下自动运行模式启动开关,可编程控制器对进料前端皮带和进料后端皮带进行初始化;

步骤S2:可编程控制器根据第一光电开关、第二光电开关、第三光电开关和第四光电开关输出的电信号,判断进料前端皮带和进料后端皮带上有无PCB板;

步骤S3:根据步骤S2的判定结果,分别进行如下操作:

若进料前端皮带上无PCB板,可编程控制器通知上一工位进行送板操作;

若进料后端皮带上无PCB板,进料前端皮带上无PCB板,则进入步骤S4,执行进板操作;

若进料前端皮带、进料后端皮带上均有PCB板,则控制前端电机和后端电机停止运行,等待下一工位进行取板操作;

步骤S4:可编程控制器控制前端电机和后端电机运行,执行进板操作。

2. 根据权利要求1所述一种PCB板输送皮带控制方法,其特征在于:所述步骤S1中,进行初始化的具体过程如下:

步骤S11:复位PCB板定位气缸的电磁阀使PCB板定位气缸缩回,控制后端电机低速反转运行,当第四光电开关未检测到PCB板时间达到第一设定值后,则控制后端电机停止运行;

步骤S12:若第二光电开关检测到PCB板,则控制前端电机低速反转运行,当第二光电开关未检测到PCB板时间达到第一设定值后,则控制前端电机停止运行;

步骤S13:控制后端电机低速正转运行,当第四光电开关检测到PCB板时间达到第二设定值后,则控制后端电机停止运行;如果未检测到PCB板,则时间达到第三设定值后,控制后端电机停止运行;

步骤S14:控制前端电机低速反转运行,当第一光电开关未检测到PCB板时间达到第一设定值后,则控制前端电机停止运行;

步骤S15:控制前端电机低速正转运行,当第二光电开关检测到PCB板时间达到第二设定值后,则控制前端电机停止运行;如果未检测到,则时间达到第三设定值后,控制前端电机停止运行。

3. 根据权利要求2所述一种PCB板输送皮带控制方法,其特征在于:所述步骤S2中,判定过程包括如下情况:

若第一光电开关、第二光电开关均未检测到PCB板,则控制前端电机正转,若运行时间达到第四设定值仍未检测到,则判定进料前端皮带上无PCB板;

若第三光电开关、第四光电开关均未检测到PCB板,则判定进料后端皮带上无PCB板;

若第一光电开关、第二光电开关任一个检测到PCB板,则判定进料前端皮带上无PCB板;

若第四光电开关检测到PCB板,则判定进料后端皮带上无PCB板。

4. 根据权利要求2或3所述一种PCB板输送皮带控制方法,其特征在于:所述步骤S4中,执行进板操作过程,具体如下:

步骤S41:控制前端电机低速正转运行,后端电机高速正转运行;

步骤S42:当第三光电开关检测到PCB板时,控制后端电机低速正转运行,前端电机停止运行;

步骤S43:当第四光电开关检测到PCB板时,控制后端电机停止运行;

步骤S44:复位PCB板定位气缸的电磁阀,使PCB板定位气缸伸出定位PCB板。

5.根据权利要求1所述一种PCB板输送皮带控制方法,其特征在于:在前端电机或后端电机运行过程中,当报警显示装置发出提醒信息时,则进行如下判定:

若前端电机低速正转运行,第二光电开关未感应到PCB板时间达到第五设定值或第五设定值以上,则判定PCB板输送中发生卡板故障;

若前端电机低速正转运行,后端电机高速正转运行时,第三光电开关未感应到PCB板,则判定PCB板输送中发生脱落故障;

若后端电机低速正转运行时,第三光电开关在第六设定值内及以上未感应到PCB板,则判定PCB板输送中发生脱落故障;

若第三光电开关、第四光电开关均未感应到PCB板,则判定PCB板在输送中发生堆积故障。

6.根据权利要求3所述一种PCB板输送皮带控制方法,其特征在于:所述步骤S1中,第一设定值、第二设定值和第三设定值分别为0.2S、2S和1S;步骤S2中,第四设定值为0.3S。

7.根据权利要求5所述一种PCB板输送皮带控制方法,其特征在于:所述第五设定值和第六设定值分别为3S和5S。

一种PCB板输送皮带控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及印刷板技术领域,更具体的说,特别涉及一种PCB板输送皮带控制系统及其控制方法。

背景技术

[0002] PCB(Printed Circuit Board),中文名称为印制线路板,简称印制板,是电子工业中电子元器件的支撑体,实现电气及信号连接保证电子电路正常工作的重要部件之一。

[0003] PCB板在生产出来之后,为了验证PCB板的性能参数,需要对PCB板进行各种测试,通常需要对PCB板进行外观检查、开路/短路测试等。其中,需要先将PCB板通过输送皮带并进行清洁,然后对PCB板进行开路/短路测试。由于PCB板上有镂空或凹凸表面,传统PCB板输送皮带的控制精确度不高,控制系统不能持续稳定运行,被传输PCB板不能精确定位,传输过程中卡板、脱落、堆积等未能及时报警停止,并导致PCB板损坏等多种缺陷和不足。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于针对现有技术存在的技术问题,提供一种PCB板输送皮带控制系统及其控制方法,其自动化程度高、使用操作简便,且传送过程稳定可靠、效率高、适用性也广。

[0005] 为了解决以上提出的问题,本发明采用的技术方案为:

[0006] 一种PCB板输送皮带控制系统,该控制系统包括供电单元、前端电机、后端电机、PCB板定位气缸、可编程控制器及自动运行模式启动开关,其中输送皮带分为进料前端皮带和进料后端皮带,PCB板定位气缸设置在进料后端皮带的侧面上;所述进料前端皮带通过前端电机控制,进料后端皮带通过后端电机控制,供电单元提供电源,可编程控制器分别连接前端电机、后端电机和PCB板定位气缸;所述自动运行模式启动开关用于将控制系统进入自动运动模式;

[0007] 该控制系统还包括第一光电开关、第二光电开关、第三光电开关和第四光电开关,其中第一光电开关与第二光电开关沿皮带传送方向设置于进料前端皮带上,第三光电开关与第四光电开关沿皮带传送方向设置于进料后端皮带上,并位于PCB板定位气缸两侧;

[0008] 所述第一光电开关、第二光电开关、第三光电开关和第四光电开关分别检测PCB板的反射光信号,并将光信号转化为电信号输出给可编程控制器;

[0009] 所述可编程控制器根据接收到的电信号控制前端电机和后端电机工作,从而带动进料前端皮带和进料后端皮带输送PCB板;当PCB板输送到位时,控制PCB板定位气缸定位PCB板。

[0010] 所述第一光电开关、第二光电开关、第三光电开关和第四光电开关位于同一直线上。

[0011] 若PCB板输送过程中发生故障,则报警显示装置发出提醒信息。

[0012] 一种PCB板输送皮带控制系统的控制方法,该控制方法具体步骤如下:

[0013] 步骤S1:按下自动运行模式启动开关,可编程控制器对进料前端皮带和进料后端皮带进行初始化;

[0014] 步骤S2:可编程控制器根据第一光电开关、第二光电开关、第三光电开关和第四光电开关输出的电信号,判断进料前端皮带和进料后端皮带上有无PCB板;

[0015] 步骤S3:根据步骤S2的判定结果,分别进行如下操作:

[0016] 若进料前端皮带上无PCB板,可编程控制器通知上一工位进行送板操作;

[0017] 若进料后端皮带上无PCB板,进料前端皮带上PCB板,则进入步骤S4,执行进板操作;

[0018] 若进料前端皮带、进料后端皮带上均有PCB板,则控制前端电机和后端电机停止运行,等待下一工位进行取板操作;

[0019] 步骤S4:可编程控制器控制前端电机和后端电机运行,执行进板操作。

[0020] 所述步骤S1中,进行初始化的具体过程如下:

[0021] 步骤S11:复位PCB板定位气缸的电磁阀使PCB板定位气缸缩回,控制后端电机低速反转运行,当第四光电开关未检测到PCB板时间达到第一设定值后,则控制后端电机停止运行;

[0022] 步骤S12:若第二光电开关检测到PCB板,则控制前端电机低速反转运行,当第二光电开关未检测到PCB板时间达到第一设定值后,则控制前端电机停止运行;

[0023] 步骤S13:控制后端电机低速正转运行,当第四光电开关检测到PCB板时间达到第二设定值后,则控制后端电机停止运行;如果未检测到PCB板,则时间达到第三设定值后,控制后端电机停止运行;

[0024] 步骤S14:控制前端电机低速反转运行,当第一光电开关未检测到PCB板时间达到第一设定值后,则控制前端电机停止运行;

[0025] 步骤S15:控制前端电机低速正转运行,当第二光电开关检测到PCB板时间达到第二设定值后,则控制前端电机停止运行;如果未检测到,则时间达到第三设定值后,控制前端电机停止运行。

[0026] 所述步骤S2中,判定过程包括如下情况:

[0027] 若第一光电开关、第二光电开关均未检测到PCB板,则控制前端电机正转,若运行时间达到第四设定值仍未检测到,则判定进料前端皮带上无PCB板;

[0028] 若第三光电开关、第四光电开关均未检测到PCB板,则判定进料后端皮带上无PCB板;

[0029] 若第一光电开关、第二光电开关任一个检测到PCB板,则判定进料前端皮带上PCB板;

[0030] 若第四光电开关检测到PCB板,则判定进料后端皮带上PCB板。

[0031] 所述步骤S4中,执行进板操作过程,具体如下:

[0032] 步骤S41:控制前端电机低速正转运行,后端电机高速正转运行;

[0033] 步骤S42:当第三光电开关检测到PCB板时,控制后端电机低速正转运行,前端电机停止运行;

[0034] 步骤S43:当第四光电开关检测到PCB板时,控制后端电机停止运行;

[0035] 步骤S44:复位PCB板定位气缸的电磁阀,使PCB板定位气缸伸出定位PCB板。

[0036] 在前端电机或后端电机运行过程中,当报警显示装置发出提醒信息时,则进行如下判定:

[0037] 若前端电机低速正转运行,第二光电开关未感应到PCB板时间达到第五设定值或第五设定值以上,则判定PCB板输送中发生卡板故障;

[0038] 若前端电机低速正转运行,后端电机高速正转运行时,第三光电开关未感应到PCB板,则判定PCB板输送中发生脱落故障;

[0039] 若后端电机低速正转运行时,第三光电开关在第六设定值内及以上未感应到PCB板,则判定PCB板输送中发生脱落故障;

[0040] 若第三光电开关、第四光电开关均未感应到PCB板,则判定PCB板在输送中发生堆积故障。

[0041] 所述步骤S1中,第一设定值、第二设定值和第三设置定分别为0.2S、2S和1S;步骤S2中,第四设定值为0.3S。

[0042] 所述第五设定值和第六设定值分别为3S和5S。

[0043] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于:

[0044] 1、本发明的控制系统采用四个光电开关分别设置在进料前端皮带和进料后端皮带上,用于检测PCB板的光信号并传输给可编程控制器,即通过可编程控制器可以精确控制前端电机、后端电机的运转和停止工作时间,并控制PCB板定位气缸将PCB板进行精确定位,全程不需人工手动操作,其自动化程度高,精确度高;此外,采用光电开关进行检测,可以稳定检测有镂空或凹凸表面的PCB板,其适用性范围广;

[0045] 另外,若在PCB板输送过程中,控制三色灯和蜂鸣器进行报警,并将故障信息通过触摸屏进行显示,即实时监视系统的运行并将运行情况显示在触摸屏上,简洁明了并方便用户操作,也能够及时保证PCB板的输送,从而提高其工作效率。

[0046] 2、本发明的控制方法采用采用四个光电开关实现进料前端皮带和进料后端皮带上均放置有PCB板,还能够实现两者上的PCB板位置到位,这样方便PCB板定位气缸对PCB板进行定位,即可编程控制器根据四个光电开关传输的电信号,控制前端电机、后端电机正转或反转预设时间,判定皮带上是否有PCB板,并根据判定结果执行相应操作,整个控制方法简单可靠、自动化程度高,同时精确度也高。

附图说明

[0047] 图1为本发明控制系统的原理图。

[0048] 图2为本发明控制系统中光电开关的布置图。

[0049] 图3为本发明控制方法的流程图。

[0050] 图4为本发明可编程控制器进行初始化过程的流程图。

[0051] 附图标记说明:1-第一光电开关、2-第二光电开关、3-第三光电开关、4-第四光电开关、5-进料前端皮带、6-进料后端皮带、7-清洁滚筒、8-前端电机、9-后端电机、10-PCB板定位气缸

具体实施方式

[0052] 为了便于理解本发明,下面将参照相关附图对本发明进行更全面的描述。附图中

给出了本发明的较佳实施例。但是,本发明可以以许多不同的形式来实现,并不限于本文所描述的实施例。相反地,提供这些实施例的目的是使对本发明的公开内容的理解更加透彻全面。

[0053] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本发明。

[0054] 参阅图1所示,本发明提供一种PCB板输送皮带控制系统,该控制系统包括供电单元、可编程控制器、自动运行模式启动开关、第一光电开关1、第二光电开关2、第三光电开关3、第四光电开关4、前端电机8、后端电机9、PCB板定位气缸10和报警显示装置,其中报警显示装置包括触摸屏、三色灯及蜂鸣器;所述供电单元提供电源,自动运行模式启动开关启动控制系统的自动运行模式,即通过皮带自动输送PCB板。

[0055] 可编程控制器的输入端分别与第一光电开关1、第二光电开关2、第三光电开关3、第四光电开关4连接,输出端分别连接前端电机8、后端电机9、PCB板定位气缸10、三色灯及蜂鸣器。

[0056] 如图2所示,所述第一光电开关1与第二光电开关2沿皮带传送方向设置于进料前端皮带5上,第三光电开关3与第四光电开关4沿皮带传送方向设置于进料后端皮带6上,第一光电开关1、第二光电开关2、第三光电开关3和第四光电开关4位于同一直线上,进料前端皮带5和进料后端皮带6之间设置有清洁滚筒7,进料前端皮带5前端端部设置有前端电机8,进料后端皮带6后端端部设置有后端电机9,PCB板定位气缸10设置在进料后端皮带6的侧面上,并位于第三光电开关3与第四光电开关4之间。

[0057] 上述中,第一光电开关1、第二光电开关2、第三光电开关3和第四光电开关4分别检测PCB板的光信号,并将光信号转化为电信号输出给可编程控制器。

[0058] 可编程控制器根据接收到的电信号控制前端电机8和后端电机9工作,从而带动进料前端皮带5和进料后端皮带6输送PCB板;当PCB板输送到位时,控制PCB板定位气缸10定位PCB板;若PCB板输送过程中发生故障,则控制三色灯的红灯亮起、蜂鸣器响起报警声,并通过触摸屏显示故障信息。

[0059] 上述中,前端电机8和后端电机9可以是伺服电机、步进电机及异步电机等。可编程控制器可以是单片机、运动控制卡等。

[0060] 如图3所示,上述PCB板输送皮带控制系统的控制方法,在本发明实施方式中,具体方法步骤如下:

[0061] 步骤S1:按下自动运行模式启动开关,即三色灯的绿灯亮起,可编程控制器对进料前端皮带5和进料后端皮带6进行初始化,PCB板由进料前端皮带5向进料后端皮带6传输,正常情况下即前端电机8和后端电机9正转,PCB板在进料前端皮带5上由第一光电开关1传输至第二光电开关2,在进料后端皮带6上,由第三光电开关3传输至第四光电开关4;若前端电机8和后端电机9反转,则PCB板反向传输。

[0062] 参阅图4所示,具体初始化过程如下:

[0063] 步骤S11:复位PCB板定位气缸10的电磁阀使PCB板定位气缸10缩回,控制后端电机9低速反转运行,当第四光电开关4未检测到PCB板时间达到第一设定值(设为0.2秒)后,则控制后端电机9停止运行。

[0064] 步骤S12:若第二光电开关2检测到PCB板,则控制前端电机8低速反转运行,当第二光电开关2未检测到PCB板时间达到第一设定值(设为0.2秒)后,则控制前端电机8停止运行。

[0065] 步骤S13:控制后端电机9低速正转运行,当第四光电开关4检测到PCB板时间达到第二设定值(设为0.1秒)后,则控制后端电机9停止运行;如果未检测到PCB板,则时间达到第三设定值(设为1.0秒)后,控制后端电机9停止运行,确认进料后端皮带6上无PCB板。

[0066] 步骤S14:控制前端电机8低速反转运行,当第一光电开关1未检测到PCB板时间达到第一设定值(设为0.2秒)后,则控制前端电机8停止运行;

[0067] 步骤S15:控制前端电机8低速正转运行,当第二光电开关2检测到PCB板时间达到第二设定值(设为0.1秒)后,则控制前端电机8停止运行;如果未检测到,则时间达到第三设定值(设为1.0秒)后,控制前端电机8停止运行,确认进料前端皮带5上无PCB板。

[0068] 上述步骤S1中,若进料前端皮带5和进料后端皮带6上都有PCB板,且光电开关检测到PCB板,则先通过电机反转将PCB板移开所述光电开关位置处,再控制电机正转则可以确保两者上的PCB板分别位于第二光电开关2和第四光电开关4处;若进料前端皮带5和进料后端皮带6上无PCB板,且光电开关未检测到PCB板,则控制电机正转,确认两者上无PCB板。

[0069] 步骤S2:可编程控制器判断进料前端皮带5和进料后端皮带6上有无PCB板,则判定过程包括如下情况:

[0070] a、若第一光电开关1、第二光电开关2均未检测到PCB板,则控制前端电机8正转,若运行时间达到第四设定值(设为0.3秒)仍未检测到,则判定进料前端皮带5上无PCB板;

[0071] b、若第三光电开关3、第四光电开关4均未检测到PCB板,则判定进料后端皮带6上无PCB板;

[0072] c、若第一光电开关1、第二光电开关2任一个检测到PCB板,则判定进料前端皮带5上有PCB板;

[0073] d、若第四光电开关4检测到PCB板,则判定进料后端皮带6上有PCB板。

[0074] 步骤S3:根据步骤S2的判定结果,进行如下操作:

[0075] 若进料前端皮带5上无PCB板,通知上一工位进行送板操作;

[0076] 若进料后端皮带6上无PCB板,进料前端皮带5上有PCB板,则控制前端电机8和后端电机9运行,执行步骤S4;

[0077] 若进料前端皮带5、进料后端皮带6上均有PCB板,则控制前端电机8和后端电机9停止运行,等待下一工位进行取板操作。

[0078] 步骤S4:控制前端电机8和后端电机9运行,执行进板操作过程,具体如下:

[0079] 步骤S41:控制前端电机8低速正转运行,后端电机9高速正转运行;

[0080] 步骤S42:当第三光电开关3检测到PCB板时,控制后端电机9低速正转运行,前端电机8停止运行;

[0081] 步骤S43:当第四光电开关4检测到PCB板时,控制后端电机9停止运行;

[0082] 步骤S44:复位PCB板定位气缸10的电磁阀,使PCB板定位气缸10伸出,精确定位PCB板。

[0083] 若前端电机8、后端电机9正常运行,当三色灯的红灯亮起、蜂鸣器响起报警声及触摸屏显示“送料皮带进板检测异常”时,则判定在执行进板操作过程中出现卡板、脱落、堆积

故障,具体分为如下情况:

[0084] a、若前端电机8低速正转运行,第二光电开关2未感应到PCB板时间达到第五设定值(设为3S或3S以上),则判定PCB板输送中发生卡板故障;

[0085] b、若前端电机8低速正转运行,后端电机9高速正转运行时,第三光电开关3未感应到PCB板,则判定PCB板输送中发生脱落故障;

[0086] c、若后端电机9低速正转运行时,第三光电开关5在第六设定值(设为5S)内及以上未感应到PCB板,则判定PCB板输送中发生脱落故障;

[0087] D、若第三光电开关3、第四光电开关4均未感应到PCB板,则判定PCB板在输送中发生堆积故障。

[0088] 上述中,三色灯的红灯亮起、蜂鸣器响起报警声及触摸屏显示“送料皮带进板检测异常”任意一种及一种以上情况出现时,则都进行所述故障判定。

[0089] 本发明中,关于前端电机8和后端电机9正转、反转时间的设定,以及关于四个光电开关检测时间的设定均为经验值,前端电机8和后端电机9正转、反转的时间与电机运行的速度及进料前端皮带5和进料后端皮带6两者的长度有关,四个光电开关检测的时间与两个皮带上对应的两个光电开关之间的距离有关。

[0090] 在其它具体实施方式中,上述设定值可以相应的增加或减少,即第一设定值可以设为0.1S,第二设定值可以设为0.15S,第三设定值可以为0.8S,第四设定值可以为0.5S,第五设定值可以为4S,第六设定值可以为6S。

[0091] 本发明的工作原理:

[0092] 在PCB板输送皮带即进料前端皮带5和进料后端皮带6正常运行不出现卡板、脱落、堆积故障情况下,前端电机8和后端电机9带动进料前端皮带5和进料后端皮带6运动,将PCB板从第一光电开关1位置输送到第二光电开关2位置,经过第三光电开关3位置输送到第四光电开关4位置,复位PCB板定位气缸10的电磁阀,使PCB板定位气缸10伸出,精确定位PCB板。当PCB板卡板、脱落、堆积故障发生时,输送皮带电机停止运行、声光报警,并将故障内容显示于触摸屏。

[0093] 上述实施例为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

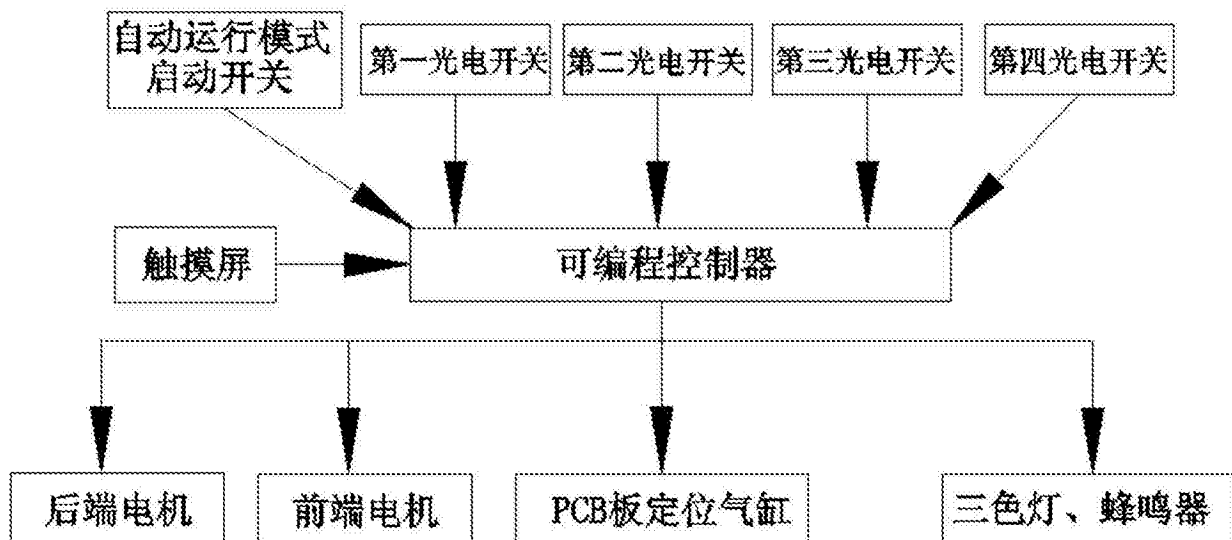


图1

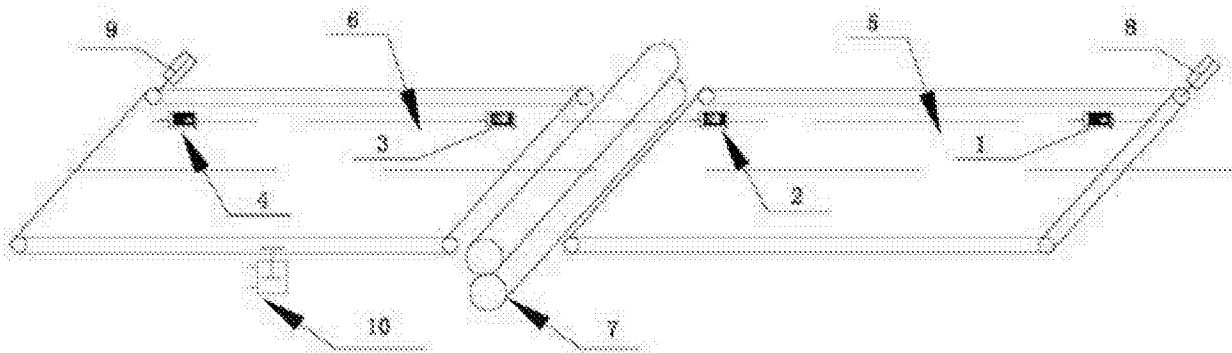


图2

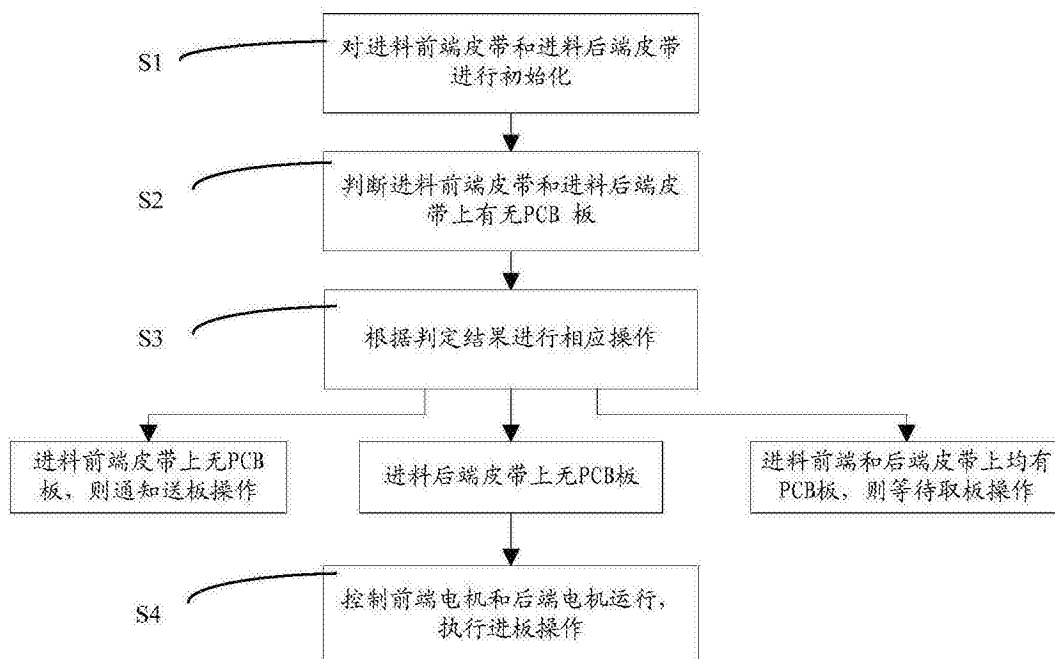


图3

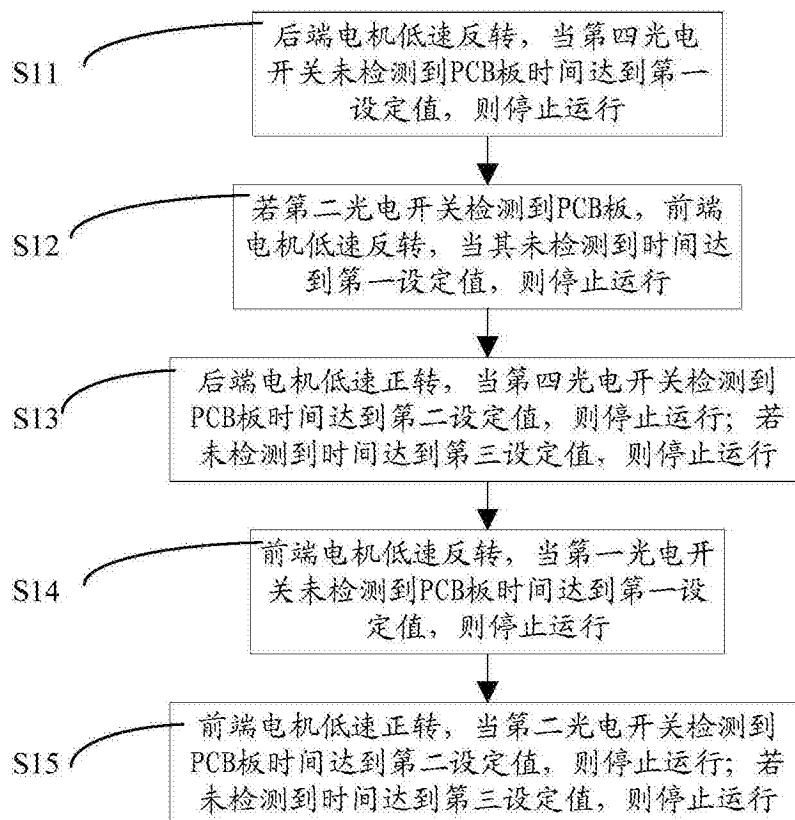


图4