(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103785627 B
(45)授权公告日 2016.03.02

(21)申请号 201410039352.8
(22)申请日 2014.01.27
(73)专利权人 河南科技大学
地址 471000 河南省洛阳市涧西区西苑路48号
(72)发明人 徐巧玉 王军委 黄艳 刘辉杰 赵伟超 韦孟辉 王卫敏 王已伟 王红梅
(74)专利代理机构 洛阳公信知识产权事务所（普通合伙）41120
代理人 罗民健
(51)Int.Cl.
B07C 5/34(2006.01)
B07C 5/38(2006.01)
B07C 5/02(2006.01)

审查员 孙洁

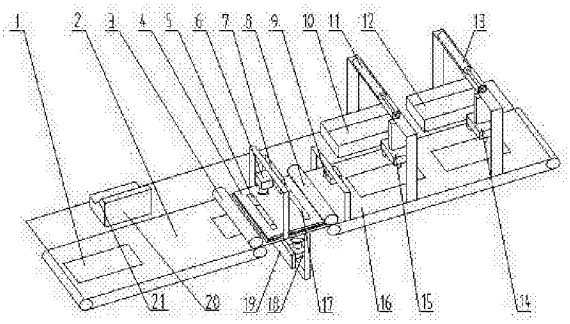
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

锂电池极片表面缺陷在线检测分拣系统及其分拣方法

(57)摘要

锂电池极片表面缺陷在线检测分拣系统及其分拣方法，通过极片输送装置、极片识别检测部分、极片主控单元、极片分拣装置以及人机界面部分实现了极片正、反面的同步实时在线检测，具有系统机械结构简单，系统可通过简易的检测通道同时实现极片正、反两面的检测，简易可行，成本低。检测速度快，通常检测速度优于2片/秒，检测精度高，本系统采用的嵌入式视觉识别检测技术可达到漏检率为0，误检率小于2%的高精度。本极片检测分拣装置避免对极片造成二次损伤。可实施性好，本系统运行时间长，可用于工业现场的长时间运作，维护方便，可移植性好等优点。



CN 103785627 B

1.锂电池极片表面缺陷在线检测分拣系统，其特征在于：包括

极片输送装置，将极片不间断的通过极片检测装置的检测区域进行检测后，再将极片送至极片分拣装置的分拣区域；

极片识别检测装置，包括对极片的正、反面同时进行识别的上采集检测装置和下采集检测装置，上采集检测装置位于极片检测区域的上方，下采集检测装置位于极片检测区域的下方，对极片的正、反面图像进行实时的采集、分析和处理，并将处理结果送至极片主控单元；

极片主控单元，用于实现对极片输送装置的控制、对极片识别检测装置处理结果的获取以及对极片分拣装置的分拣控制；

极片分拣装置，位于极片识别检测装置的后方，并与极片识别检测装置连接，根据极片主控单元的信号，对待测极片进行合格品不合格品的分拣处理；

所述的极片输送装置包括同步的前输送带和后输送带，与前输送带相接的进料滚轮，将极片送入极片识别检测装置，以及与进料滚轮同步且与后输送带相接的出料滚轮；

所述的进料滚轮和出料滚轮之间设有两块相平行的平行板，两平行板上分别开有上采集窗口和下采集窗口，上采集检测装置位于上采集窗口正上方，下采集检测装置位于下采集窗口的正下方，两个采集检测装置相同，均由 LED 线阵光源和线阵智能相机构成，用于对极片正、反面图像进行在线实时采集、分析和处理；

所述的极片分拣装置由不合格分拣装置和合格分拣装置组成，不合格分拣装置和合格分拣装置均与极片主控单元连接，不合格分拣装置和合格分拣装置相同，均由气缸、极片料盒和吸盘构成，极片料盒包括不合格品料盒和合格品料盒，均位于吸盘的工作区域内。

2.如权利要求 1 所述的锂电池极片表面缺陷在线检测分拣系统，其特征在于：所述的线阵智能相机包括相机镜头、线阵 CMOS 转换模块、基于 DSP 的嵌入式数据采集、分析和处理模块，以及与极片主控单元和人机界面部分通信的通信接口模块，向极片主控单元传输信息。

3.如权利要求 1 所述的锂电池极片表面缺陷在线检测分拣系统的分拣方法，其特征在于：

步骤一、前输送带将极片以设定的速度向前单列输送至极片检测区域；

步骤二、上采集检测装置和下采集检测装置不断对上采集窗口和下采集窗口进行扫描，待扫描到极片进入采集窗口时，开始对极片正、反面图像进行采集，并对所采集的正、反面图像进行分析和处理，最后将极片检测结果送至极片主控单元和人机界面部分；

步骤三、后输送带以设定的速度将已检测极片送至极片分拣区域；

步骤四、极片主控单元根据步骤二的识别结果和位置感应信号控制合格品分拣装置或不合格品分拣装置动作，将其对应放入合格品料盒或不合格品料盒，从而完成对进入分拣区域内极片的分拣。

4.如权利要求 3 所述的锂电池极片表面缺陷在线检测分拣系统的分拣方法，其特征在于：所述的步骤一中，前输送带将极片以设定的速度向前单列输送至两块平行板之间的极片检测区域，两平行板自动将极片逐次展平。

5.如权利要求 3 所述的锂电池极片表面缺陷在线检测分拣系统的分拣方法，其特征在于：所述的步骤二中，上采集检测装置和下采集检测装置不断对上采集窗口和下采集窗口

进行扫描，待扫描到极片进入采集窗口时，开始对极片正、反面图像进行采集、分析和处理，最后将极片检测结果送至极片主控单元，由人机界面部分进行信息显示。

6. 如权利要求 3 所述的锂电池极片表面缺陷在线检测分拣系统的分拣方法，其特征在于：所述的步骤四中，极片主控单元根据步骤二的识别结果和位置感应装置感应到的极片位置信号，控制合格品分拣装置或不合格品分拣装置动作，通过气缸控制相对应的吸盘，将极片对应放入合格品料盒或不合格品料盒，从而完成对进入分拣区域极片的分拣。

锂电池极片表面缺陷在线检测分拣系统及其分拣方法

技术领域

[0001] 本发明涉及锂电池极片表面缺陷在线检测领域，具体涉及一种锂电池极片表面缺陷在线检测分拣方法及其专用的分拣系统。

背景技术

[0002] 锂电池以其零污染、零排放、能量密度高、体积小和循环使用寿命长等优点，广泛应用于便携式电子产品、电动交通工具、大型动力电源、二次充电及储能等领域，已成为国内外动力电池发展和应用的主体，因此锂电池的品质问题尤为重要。

[0003] 电极极片作为锂电池的主体，涂敷后的极片质量直接决定着锂离子电池的品质。极片存在的折痕、漏印、损伤、颗粒等表面缺陷导致锂电池出现存储时间短、自放电高、循环寿命短等质量问题。因此对锂电池极片的表面缺陷检测成为锂电池领域的重要技术问题。

[0004] 目前，国内外对锂电池极片表面缺陷检测进行了研究，其方法可分为两类：传统检测法和自动检测法。传统检测法主要依靠人工肉眼完成，此法检测精度低、效率低、成本高、对人体伤害大。自动检测法主要基于机器视觉的 CCD 图像检测技术。中国专利申请号为 20091010106121.3 公开了一种名称为“锂离子电池极片 CCD 在线检测系统和方法”的锂离子电池极片检测系统及方法，该系统包括用于采集锂电池极片图像数据的 CCD 摄像模块，与所述 CCD 摄像模块相连，用于接收和处理所述图像数据，并判断锂电池极片的胶纸或极耳的位置是否满足预先设定的处理模块。此检测系统只能对锂电池极片上胶纸和极耳的位置进行检测，检测范围小，检测内容单一，不能完全满足实际工业需求。中国专利申请号为 201110108839.3 公开了一种名称为“一种锂离子电池极片在线检测分级装置及其方法”的锂离子电池极片检测分级系统及方法，该系统包括用于极片传送的极片传送装置，对极片正面识别的正面识别装置，位于正面识别装置后对极片进行翻转的翻转装置，位于翻转装置后对极片反面识别的反面识别装置，位于系统末端对极片进行分级的极片分级装置，对极片进行检测以及显示检测结果的主控箱。此系统结构复杂，并且极片翻转装置容易对极片造成二次损伤。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种锂电池极片表面缺陷在线检测分拣系统以解决现有检测技术的不足，同时提供一种利用该系统实现锂电池极片表面缺陷在线检测的专用分拣方法，在不伤害锂电池极片的情况下，对极片进行连续、无误检测，并进行分拣。

[0006] 为实现上述目的，本发明公开了锂电池极片表面缺陷在线检测分拣系统，包括：

[0007] 极片输送装置，将极片不间断的通过极片检测装置的检测区域进行检测后，再将极片送至极片分拣装置的分拣区域；

[0008] 极片识别检测装置，包括对极片的正、反面同时进行识别检测的上采集检测装置和下采集检测装置，上采集检测装置位于极片检测区域的上方，下采集检测装置位于极片检测区域的下方，对极片的正、反面图像进行实时的采集、分析和处理，并将处理结果送至

极片主控单元；

[0009] 极片主控单元，用于实现对极片输送装置的控制、对极片识别检测装置处理结果的获取以及对极片分拣装置的分拣控制；

[0010] 极片分拣装置，位于极片识别检测装置的后方，并与极片识别检测装置连接，根据极片主控单元的信号，对待测极片进行合格品不合格品的分拣处理。

[0011] 所述的极片输送装置包括同步的前输送带和后输送带，与前输送带相接的进料滚轮，将极片送入极片识别检测装置，以及与进料滚轮同步且与后输送带相接的出料滚轮。

[0012] 所述的进料滚轮和出料滚轮之间设有两块相平行的平行板，两平行板上分别开有上采集窗口和下采集窗口，上采集检测装置位于上采集窗口正上方，下采集检测装置位于下采集窗口的正下方，两个采集检测装置相同，均由 LED 线阵光源和线阵智能相机构成，用于对极片正、反面图像进行在线实时采集、分析和处理。

[0013] 所述的线阵智能相机包括相机镜头、线阵 CMOS 转换模块、基于 DSP 的嵌入式数据采集、分析和处理模块，以及与极片主控单元和人机界面部分通信的通信接口模块，向极片主控单元传输信息。

[0014] 所述的极片分拣装置由不合格分拣装置和合格分拣装置组成，不合格分拣装置和合格分拣装置均与极片主控单元连接，不合格分拣装置和合格分拣装置相同，均由气缸、极片料盒和吸盘构成，极片料盒包括不合格品料盒和合格品料盒，均位于吸盘的工作区域内。

[0015] 锂电池极片表面缺陷在线检测分拣系统的分拣方法，

[0016] 步骤一、前输送带将极片以设定的速度向前单列输送至极片检测区域。

[0017] 步骤二、上采集检测装置和下采集检测装置不断对上采集窗口和下采集窗口进行扫描，待扫描到极片进入采集窗口时，开始对极片正、反面图像进行采集，并对所采集的正、反面图像进行分析和处理，最后将极片检测结果送至极片主控单元和人机界面部分。

[0018] 步骤三、后输送带以设定的速度将已检测极片送至极片分拣区域。

[0019] 步骤四、极片主控单元根据步骤二的识别结果和位置感应信号控制合格品分拣装置或不合格品分拣装置动作，将已检测极片对应放入合格品料盒或不合格品料盒，从而完成对进入分拣区域内极片的分拣。

[0020] 所述的步骤一中，前输送带将极片以设定的速度向前单列输送至两块平行板之间的极片检测区域，两平行板自动将极片逐次展平。

[0021] 所述的步骤二中、上采集检测装置和下采集检测装置不断对上采集窗口和下采集窗口进行扫描，待扫描到极片进入采集窗口时，开始对极片正、反面图像进行采集，DSP 模块对所采集的正、反面图像进行分析和处理，最后将极片检测结果通过通信接口模块送至主控单元，由人机界面部分进行信息显示。

[0022] 所述的步骤四中，极片主控单元根据步骤二的识别结果和位置感应装置感应到的极片位置信号，控制合格品分拣装置或不合格品分拣装置动作，通过气缸控制相对应的吸盘，将极片对应放入合格品料盒或不合格品料盒，从而完成对进入分拣区域极片的分拣。

[0023] 本发明的锂电池极片表面缺陷在线检测分拣系统及其分拣方法，通过上、下两采集检测装置完成对极片正、反面图像信息的采集、分析和处理，并根据分析识别结果控制极片分拣装置执行相应的分拣动作，将极片分为合格品和不合格品，实现锂电池极片表面缺陷在线实时双面检测分拣。与现有的检测技术相比，具有如下优点：(1) 系统机械结构简

单，系统可通过简易的检测通道同时实现极片正、反两面的检测，简易可行，成本低。（2）检测速度快，通常检测速度优于 2 片 / 秒，生产效率高，相对与传统人工检测，是一项重大突破。（3）检测精度高，本系统采用的嵌入式视觉识别检测技术可达到漏检率为 0，误检率小于 2% 的高精度。（4）本极片检测分拣系统避免对极片造成二次损伤。（5）可实施性好，本系统运行时间长，可用于工业现场的长时间运作，维护方便。(6)可移植性好，可对不同类型的极片经简单调整后进行检测，并根据不同的实际生产要求实现不同的检测精度，以及向下兼容的检测速度。

附图说明

[0024] 图 1 是本发明锂电池极片表面缺陷在线检测分拣装置的一种结构示意图；

[0025] 图 2 是本发明锂电池极片在线检测分拣方法的流程图。

[0026] 图中：1、极片，2、前输送带，3、进料滚轮，4、平行夹板，5、上采集窗口，6、上线阵智能相机，7、上 LED 线阵光源，8、出料滚轮，9、位置感应装置，10、合格品料盒，11、合格品分拣气缸，12、不合格品料盒，13、不合格品分拣气缸，14、不合格品分拣吸盘，15、合格品分拣吸盘，16、后输送带，17、下采集窗口，18、下线阵智能相机，19、下 LED 线阵光源，20、极片主控单元，21、人机界面部分。

具体实施方式

[0027] 如图所示，锂电池极片表面缺陷在线检测分拣系统，该系统包括：

[0028] 极片输送装置，将极片不间断的通过极片检测装置的检测区域进行检测后，再将极片送至极片分拣装置的分拣区域；

[0029] 极片识别检测装置，包括对极片的正、反面同时进行识别的上采集检测装置和下采集检测装置，上采集检测装置位于极片检测区域的上方，下采集检测装置位于极片检测区域的下方，对极片的正、反面图像进行实时的采集、分析和处理，并将处理结果送至极片主控单元；

[0030] 极片主控单元，用于实现对极片输送装置的控制、对极片识别检测装置处理结果的获取以及对极片分拣装置的分拣控制；

[0031] 极片分拣装置，位于极片识别检测装置的后方，并与极片识别检测装置连接，根据极片主控单元的信号，对待测极片进行合格品不合格品的分拣处理。

[0032] 所述极片识别检测装置由检测通道和上采集检测装置、下采集检测装置构成。检测通道位于进、出料滚轮之间，由两平行板构成，并且两平行板上分别开有上采集窗口和下两采集窗口。两采集检测装置分别位于两采集窗口正上方和正下方，由上 LED 线阵光源、下 LED 线阵光源和上线阵智能相机、下线阵智能相机构成。上采集检测装置、下采集检测装置分别用于对极片正、反面图像的在线实时采集、分析和处理。

[0033] 所述极片主控单元，位于检测系统侧面，由极片输送装置速度控制模块和极片分拣装置动作控制模块构成。

[0034] 所述人机界面部分，位于检测系统侧面，由显示区域和命令操作区域构成。用于实现检测结果、系统状态的显示、命令操作等人机交互功能。

[0035] 所述前输送带将待检极片送入检测区域。基于摩擦力的作用，上、下进料滚轮将前

输送带送来的待检极片依次送入检测通道。待检极片匀速通过检测通道，然后经出料滚轮送至后输送带，由后输送带输送至极片分拣区域。位置感应装置感应极片进入分拣区域，并将其位置信息发送给极片主控单元。极片分拣装置根据极片主控单元的指令对极片进行分拣处理。

[0036] 所述检测通道的两平行夹板自动将进入检测通道的极片展平，消除极片卷曲、褶皱等对采集检测装置检测结果的影响。所述嵌入式采集检测装置主要包括 LED 线阵光源和线阵智能相机。嵌入式采集检测装置通过对线阵 LED 光源光照强度的控制，保证线阵智能相机采集的极片图像质量。线阵智能相机包括相机镜头、线阵 CMOS 转换单元、基于 DSP 的嵌入式数据采集、分析和处理单元，以及与极片主控单元和人机界面部分通信的通信接口单元。

[0037] 所述极片主控单元用于对极片输送装置速度的控制，同时根据上采集检测装置和下采集检测装置的检测结果以及位置感应信号控制合格品极片分拣装置或不合格品极片分拣装置动作，将产品分为合格品或不合格品。

[0038] 所述人机界面包括极片图像、极片分类情况、极片批次检测结果统计分析、系统状态等部分的显示。命令操作区域供操作者根据实际需求对系统进行控制。

[0039] 本发明提出的锂电池极片表面缺陷在线检测分拣方法如下：锂电池极片表面缺陷在线检测分拣系统的分拣方法，包括以下几个步骤：

[0040] 步骤一、前输送带将极片以设定的速度向前单列输送至极片检测区域。

[0041] 步骤二、上采集检测装置和下采集检测装置不断对上采集窗口和下采集窗口进行扫描，待扫描到极片进入采集窗口时，开始对极片正、反面图像进行采集，并对所采集的正、反面图像进行分析和处理，最后将极片检测结果送至极片主控单元和人机界面部分。

[0042] 步骤三、后输送带以设定的速度将已检测极片送至极片分拣区域。

[0043] 步骤四、极片主控单元根据步骤二的识别结果和位置感应信号控制合格品分拣装置或不合格品分拣装置动作，将其对应放入合格品料盒或不合格品料盒，从而完成对进入分拣区域极片的分拣。

[0044] 极片检测过程：

[0045] 极片经前输送带输送至检测通道，极片进入检测通道时，检测通道两平行板自动将极片逐次展平，以自动消除极片因卷曲、褶皱等表面不平整因素对后续图像识别的影响。当上采集检测装置、下采集检测装置感知到极片进入上采集窗口、下采集窗口时，开始对极片正、反面图像进行采集，已完成图像采集的极片由后输送带输送至极片分拣区域，与此同时两采集检测装置分别对所采集的极片正、反面图像进行分析、处理，并将处理结果送至极片主控单元，同时将极片处理信息送至人机界面部分。当极片到达分拣区域时，位置感应装置向极片主控单元发送极片位置信号。极片主控单元根据两个采集检测装置的检测结果和极片位置信号对合格品或不合格品分拣装置下达分拣命令，相应的分拣装置动作，将极片放入合格品料盒或不合格品料盒。至此，本系统完成对极片的正、反面在线检测分拣。

[0046] 下面结合具体实施方式对本发明的锂电池极片表面缺陷在线检测分拣方法及其专用的分拣系统做进一步说明。

[0047] 如图 1 所示为本发明的一种结构示意图。由图 1 可知，本发明包括机械部分，其包括极片输送装置和极片分拣装置。极片输送装置包括：前输送带 2，用于将待检极片 1 送

入检测区域；后输送带 16，用于将已检极片送至分拣区域；进料滚轮 3，用于将由前输送带 2 送来的待检极片 1 送入检测通道；出料滚轮 8，用于将已检极片送入后输送带 16。本设计中的输送装置主要通过极片主控单元 20 控制电机，使得前输送带 2、后输送带 16、进料滚轮 3 和出料滚轮 8 同步，从而保证本检测系统正常运作，避免检测过程中拥堵或漏检现象的发生。极片分拣装置包括位置感应装置 9、合格品分拣装置和不合格品分拣装置。其中合格品分拣装置包括合格品分拣气缸 11 和合格品分拣吸盘 15；不合格品分拣装置包括不合格品分拣气缸 13 和不合格品分拣吸盘 14。位置感应装置 9 用于感知极片进入分检区域，合格品分拣装置或不合格品分拣装置根据极片主控单元 20 的分拣指令动作，对极片进行合格或不合格的分拣。

[0048] 极片识别检测装置部分由检测通道、上采集检测装置和下采集检测装置构成。其中上采集检测装置包括上线阵智能相机 6 和上 LED 线阵光源 7，下采集检测装置包括下线阵智能相机 18 和下 LED 线阵光源 19。检测通道位于进料滚轮 3 和出料滚轮 8 之间，由开有上采集窗口 5 和下采集窗口 17 的两平行夹板 4 构成。此平行夹板 4 间距为 2-3 厘米，可自动将进入检测通道的极片展平，消除极片卷曲、褶皱等表面不平整因素对视觉检测的影响。两采集检测装置分别位于上采集窗口 5 和下采集窗口 17 的正上方和正下方，分别对极片进行正、反面图像检测。两线阵 LED 光源 7、18 光照强度均可调节，从而保证上线阵智能相机 6 和下线阵智能相机 18 采集的极片正、反图像质量。上线阵智能相机 6 和下线阵智能相机 18 对被检测极片正、反面图像进行采集、分析和处理。线阵智能相机包括相机镜头、线阵 CMOS 转换单元、基于 DSP 的嵌入式数据采集、分析和处理单元，以及与极片主控单元 20 和人机界面部分 21 通信的接口单元。

[0049] 上线阵智能相机 6 和下线阵智能相机 18 分别对上采集窗口 5 和下采集窗口 17 不断扫描，待扫描到有极片 1 进入上采集窗口 5 和下采集窗口 17 时，两线阵智能相机开始对极片正、反面图像进行采集、分析和处理。在极片到达分拣区域前将极片正、反面检测结果送至极片主控单元 20 以及人机界面部分 21。本发明中核心处理部分采用嵌入式视觉技术，处理速度快，在极片到达分拣区域前将检测结果送至极片主控单元 20。极片到达分拣区域时，极片主控单元 20 根据接收到的检测结果对极片分拣装置下达分拣指令，将极片分拣。

[0050] 本发明包括极片主控单元 20，由基于 ARM 的主控模块构成，其包括极片输送装置速度控制模块和极片分拣装置动作控制模块。极片输送装置速度控制模块通过 RS485 总线实时监控输送装置电机，对极片输送装置的输送速度进行设置及调整，保证前输送带 2、后输送带 16 和进料滚轮 3、出料滚轮 8 同步。极片输送装置速度控制模块保证本检测系统正常运作，避免检测过程中拥堵或漏检现象的发生。极片分拣装置动作控制模块通过位置感应装置 9 感知极片进入分拣区域，根据接收到的极片检测结果控制合格品分拣装置或不合格品分拣装置动作。相应分拣装置的气缸和吸盘执行分拣动作，将进入分拣区域的极片放入合格品料盒 10 或不合格品料盒 12。

[0051] 本发明包括人机界面部分 21，其包括显示区域及命令操作区域。显示区域包括极片图像、极片分类情况、极片批次检测结果统计分析、系统状态等部分的显示。命令操作区域供操作者根据实际需求对系统进行控制。

[0052] 本发明具体检测流程如下，主要包括以下几个步骤：

[0053] （1）前输送带 2 将极片 1 以设定速度向前单列输送至极片检测区域。

[0054] （2）上采集检测装置和下采集检测装置不断扫描，待扫描到有极片进入上采集窗口 5 和下采集窗口 17 时，开始对极片 1 正、反面图像进行采集，并对采集到的极片正、反面图像进行分析和处理，最后将极片识别结果送至极片主控单元 20 和人机界面部分 21。

[0055] （3）后输送带 16 以设定的速度将已检测极片 1 送至极片分拣区域。

[0056] （4）极片主控单元 20 根据步骤（2）的识别结果和位置感应信号控制合格品或不合格品分拣装置动作，将其对应放入合格品料盒 10 或不合格品料盒 12，从而完成对进入分拣区域极片的分拣。

[0057] 本发明中极片主控单元对输送装置输送速度实时监控，当输送速度不满足设定速度时进行实时调整。

[0058] 另外，为保证极片匀速通过检测通道，设计时保证进料滚轮 3 和出料滚轮 8 间距不大于极片最小尺寸。

[0059] 采集检测装置中的 LED 光源针对不同的极片进行位置调整，选取合适的空间位置，使相机视场内的光照均匀一致；线阵智能相机的位置也根据极片进行调整，使智能相机获得极片清晰的图像。

[0060] 本发明的锂电池极片表面缺陷在线检测分拣方法通过极片输送装置、极片识别检测部分、极片主控单元、极片分拣装置以及人机界面部分实现了极片正、反面的同步实时在线检测，与现有的检测技术相比，具有如下优点：

[0061] （1）系统机械结构简单，系统可通过简易的检测通道同时实现极片正、反两面的检测，简易可行，成本低。

[0062] （2）检测速度快，通常检测速度优于 2 片 / 秒，生产效率高，相对与传统人工检测，是一项重大突破。

[0063] （3）检测精度高，本系统采用的嵌入式视觉识别检测技术可达到漏检率为 0，误检率小于 2% 的高精度。

[0064] （4）本极片检测分拣装置避免对极片造成二次损伤。

[0065] （5）可实施性好，本系统运行时间长，可用于工业现场的长时间运作，维护方便。

[0066] （6）可移植性好，可针对不同类型的极片经简单调整后进行检测，并根据不同的实际生产要求实现不同的检测精度，以及向下兼容的检测速度。

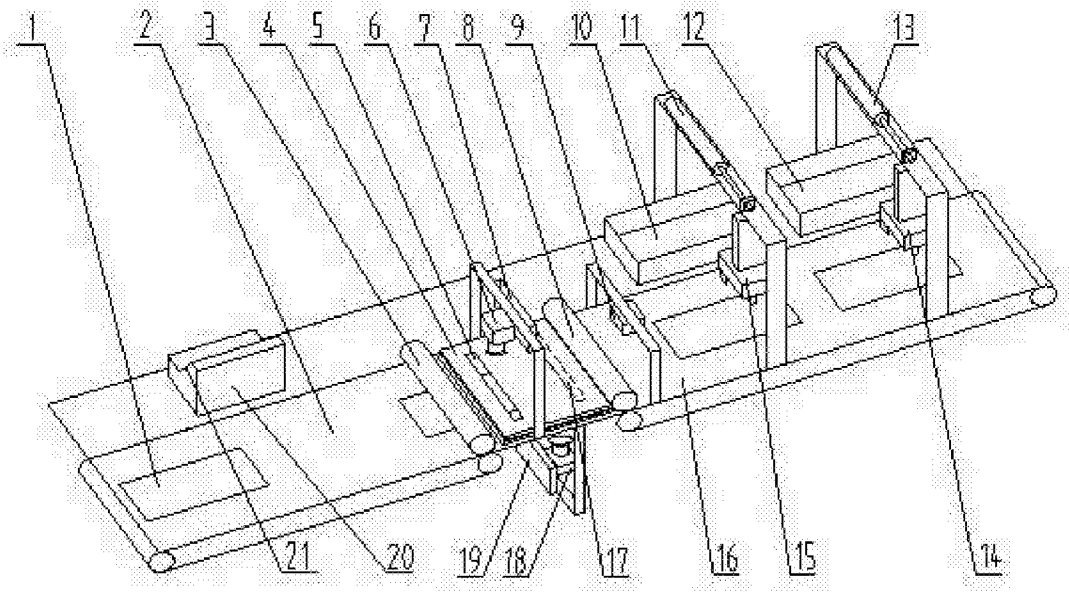

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
21
20
19
18
17
16
15
14

图 1

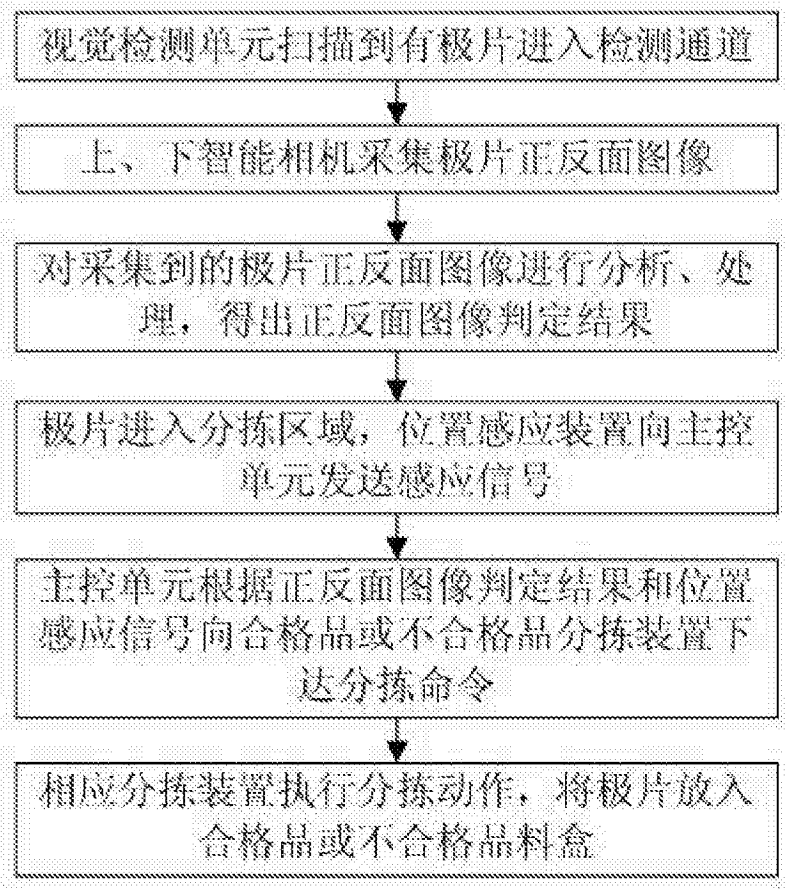

视觉检测单元扫描到有极片进入检测通道
上、下智能相机采集极片正反面图像
对采集到的极片正反面图像进行分析、处理，得出正反面图像判定结果
极片进入分拣区域，位置感应装置向主控单元发送感应信号
主控单元根据正反面图像判定结果和位置感应信号向合格品或不合格品分拣装置下达分拣命令
相应分拣装置执行分拣动作，将极片放入合格品或不合格品料盒

图 2