



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117147570 A

(43) 申请公布日 2023. 12. 01

(21) 申请号 202311412041.7

(22) 申请日 2023.10.30

(71) 申请人 深圳硬之城信息技术有限公司

地址 518000 广东省深圳市福田区梅林街道梅都社区中康路136号深圳新一代产业园3栋901

(72) 发明人 李六七 冀二涛

(74) 专利代理机构 深圳市特讯知识产权代理事务

所(普通合伙) 44653

专利代理师 陈文静

(51) Int. Cl.

G01N 21/898 (2006.01)

G01N 33/00 (2006.01)

G05B 19/418 (2006.01)

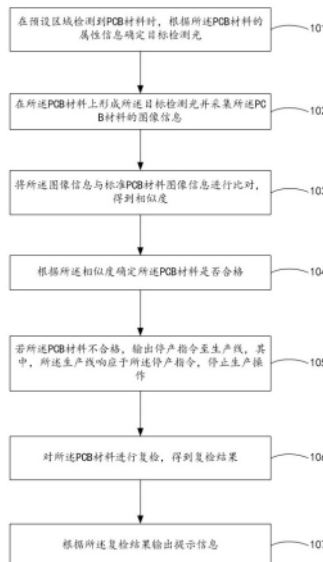
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

基于机器视觉的制造控制方法、装置、设备及存储介质

(57) 摘要

本发明涉及智能制造领域,公开了一种基于机器视觉的制造控制方法、装置、设备及存储介质。该方法包括:在预设区域检测到PCB材料时,根据PCB材料的属性信息确定目标检测光;在PCB材料上形成目标检测光并采集PCB材料的图像信息;将图像信息与标准PCB材料图像信息进行比较,得到相似度;根据相似度确定PCB材料是否合格;若PCB材料不合格,输出停产指令至生产线,其中,生产线响应于停产指令,停止生产操作;对PCB材料进行复检,得到复检结果;根据复检结果输出提示信息。本发明在制造控制时可节省检测成本。



1. 一种基于机器视觉的制造控制方法,其特征在于,所述基于机器视觉的制造控制方法包括:

在预设区域检测到PCB材料时,根据所述PCB材料的属性信息确定目标检测光;

在所述PCB材料上形成所述目标检测光并采集所述PCB材料的图像信息;

将所述图像信息与标准PCB材料图像信息进行比对,得到相似度;

根据所述相似度确定所述PCB材料是否合格;

若所述PCB材料不合格,输出停产指令至生产线,其中,所述生产线响应于所述停产指令,停止生产操作;

对所述PCB材料进行复检,得到复检结果;

根据所述复检结果输出提示信息。

2. 根据权利要求1所述的基于机器视觉的制造控制方法,其特征在于,所述对所述PCB材料进行复检,得到复检结果的步骤包括:

根据预设检测光对所述PCB材料进行复检,得到所述复检结果。

3. 根据权利要求1所述的基于机器视觉的制造控制方法,其特征在于,所述将所述图像信息与标准PCB材料图像信息进行比对,得到相似度的步骤包括:

提取所述图像信息中的图像特征,所述图像特征包括形状属性、颜色属性和/或纹理属性;

将所述图像特征与所述标准PCB材料图像信息对应的图像特征进行比对,得到所述相似度。

4. 根据权利要求1所述的基于机器视觉的制造控制方法,其特征在于,所述根据所述复检结果输出提示信息的步骤包括:

在所述复检结果为合格时;

输出可继续生产的提示信息。

5. 根据权利要求4所述的基于机器视觉的制造控制方法,其特征在于,所述输出可继续生产的提示信息的步骤之后,所述方法还包括:

输出生产指令至所述生产线,其中,所述生产线响应于所述生产指令,重启生产操作。

6. 根据权利要求1所述的基于机器视觉的制造控制方法,其特征在于,所述对所述PCB材料进行复检,得到复检结果的步骤包括:

输出由人工对所述PCB材料进行复检的复检提示信息并检测是否接收到响应于所述复检提示信息的所述复检结果。

7. 根据权利要求1-6任一项所述的基于机器视觉的制造控制方法,其特征在于,所述将所述图像信息与标准PCB材料图像信息进行比对,得到相似度的步骤包括:

根据所述相似度对所述PCB材料进行分类。

8. 一种基于机器视觉的制造控制装置,其特征在于,所述基于机器视觉的制造控制装置包括:

检测模块,用于在预设区域检测到PCB材料时,根据所述PCB材料的属性信息确定目标检测光;

采集模块,用于在所述PCB材料上形成所述目标检测光并采集所述PCB材料的图像信息;

比对模块,用于将所述图像信息与标准PCB材料图像信息进行比对,得到相似度;
判断模块,用于根据所述相似度确定所述PCB材料是否合格;
控制模块,用于若所述PCB材料不合格,输出停产指令至生产线,其中,所述生产线响应于所述停产指令,停止生产操作;
复检模块,用于对所述PCB材料进行复检,得到复检结果;
输出模块,用于根据所述复检结果输出提示信息。

9.一种基于机器视觉的制造控制设备,其特征在于,所述基于机器视觉的制造控制设备包括:存储器和至少一个处理器,所述存储器中存储有指令,所述存储器和所述至少一个处理器通过线路互连;

所述至少一个处理器调用所述存储器中的所述指令,以使得所述基于机器视觉的制造控制设备执行如权利要求1-7中任一项所述的基于机器视觉的制造控制方法。

10.一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1-7中任一项所述的基于机器视觉的制造控制方法。

基于机器视觉的制造控制方法、装置、设备及存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及智能制造领域,尤其涉及一种基于机器视觉的制造控制方法、装置、设备及存储介质。

背景技术

[0002] 在进行PCB材料检测时,检测光源是非常重要的因素之一,同时也是影响检测结果和成本的重要因素之一,虽然某些高端的检测光源具有更高的精度和可靠性,但它们通常价格较贵,对于成本敏感的项目来说,可能并不是最佳选择。在实际应用中,常规的检测方法并未考虑到PCB材料本身的属性信息而采用相同的检测方式,其检测方式单一导致检测成本变高。

发明内容

[0003] 本发明的主要目的在于解决检测方式单一导致检测成本变高的技术问题。

[0004] 本发明第一方面提供了一种基于机器视觉的制造控制方法,所述基于机器视觉的制造控制方法包括:

在预设区域检测到PCB材料时,根据所述PCB材料的属性信息确定目标检测光;

在所述PCB材料上形成所述目标检测光并采集所述PCB材料的图像信息;

将所述图像信息与标准PCB材料图像信息进行比对,得到相似度;

根据所述相似度确定所述PCB材料是否合格;

若所述PCB材料不合格,输出停产指令至生产线,其中,所述生产线响应于所述停产指令,停止生产操作;

对所述PCB材料进行复检,得到复检结果;

根据所述复检结果输出提示信息。

[0005] 可选的,在本发明第一方面的第一种实现方式中,所述对所述PCB材料进行复检,得到复检结果的步骤包括:

根据预设检测光对所述PCB材料进行复检,得到所述复检结果。

[0006] 可选的,在本发明第一方面的第二种实现方式中,所述将所述图像信息与标准PCB材料图像信息进行比对,得到相似度的步骤包括:

提取所述图像信息中的图像特征,所述图像特征包括形状属性、颜色属性和/或纹理属性;

将所述图像特征与所述标准PCB材料图像信息对应的图像特征进行比对,得到所述相似度。

[0007] 可选的,在本发明第一方面的第三种实现方式中,所述根据所述复检结果输出提示信息的步骤包括:

在所述复检结果为合格时;

输出可继续生产的提示信息。

[0008] 可选的,在本发明第一方面的第四种实现方式中,所述输出可继续生产的提示信息的步骤之后,所述方法还包括:

输出生产指令至所述生产线,其中,所述生产线响应于所述生产指令,重启生产操作。

[0009] 可选的,在本发明第一方面的第五种实现方式中,所述对所述PCB材料进行复检,得到复检结果的步骤包括:

输出由人工对所述PCB材料进行复检的复检提示信息并检测是否接收到响应于所述复检提示信息的所述复检结果。

[0010] 可选的,在本发明第一方面的第六种实现方式中,所述将所述图像信息与标准PCB材料图像信息进行比对,得到相似度的步骤包括:

根据所述相似度对所述PCB材料进行分类。

[0011] 本发明第二方面提供了一种基于机器视觉的制造控制装置,包括:

检测模块,用于在预设区域检测到PCB材料时,根据所述PCB材料的属性信息确定目标检测光;

采集模块,用于在所述PCB材料上形成所述目标检测光并采集所述PCB材料的图像信息;

比对模块,用于将所述图像信息与标准PCB材料图像信息进行比对,得到相似度;

判断模块,用于根据所述相似度确定所述PCB材料是否合格;

控制模块,用于若所述PCB材料不合格,输出停产指令至生产线,其中,所述生产线响应于所述停产指令,停止生产操作;

复检模块,用于对所述PCB材料进行复检,得到复检结果;

输出模块,用于根据所述复检结果输出提示信息。

[0012] 本发明第三方面提供了一种基于机器视觉的制造控制设备,包括:存储器和至少一个处理器,所述存储器中存储有指令,所述存储器和所述至少一个处理器通过线路互连;所述至少一个处理器调用所述存储器中的所述指令,以使得所述基于机器视觉的制造控制设备执行上述的基于机器视觉的制造控制方法。

[0013] 本发明的第四方面提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质中存储有指令,当其在计算机上运行时,使得计算机执行上述的基于机器视觉的制造控制方法。

[0014] 本发明实施例中,在预设区域检测到PCB材料时,根据所述PCB材料的属性信息确定目标检测光;在所述PCB材料上形成所述目标检测光并采集所述PCB材料的图像信息;将所述图像信息与标准PCB材料图像信息进行比对,得到相似度;根据所述相似度确定所述PCB材料是否合格;若所述PCB材料不合格,输出停产指令至生产线,其中,所述生产线响应于所述停产指令,停止生产操作;对所述PCB材料进行复检,得到复检结果;根据所述复检结果输出提示信息。基于机器视觉的制造控制装置可以根据PCB材料属性信息自动检测PCB材料质量,可以快速、准确地检测出PCB材料是否符合标准,从而有效提高产品质量的可靠性和一致性。通过采集和比对图像信息,可以降低人为差异和误判的概率,避免疏漏和漏检问题的发生。此外,由于是自动化检测,所以可以节省人力成本和时间成本,提高工作效率。同时,通过输出停产指令,可以避免不合格的PCB材料进入生产线,从根本上避免生产事故和

质量问题的发生。此外,通过对不合格PCB材料进行复检,可以进一步提高产品质量。最后,因为不同类型的材料在其特性、反射率、吸收率、透明度等方面都存在差异,在检测时可能并不需要最高成本的检测光。通过根据材料类型选择适合的检测光,可以减少不必要的投资和浪费,并且针对具体的缺陷进行检测也可以大大提高检测的准确性。选择适合的检测光还可以避免由于使用不当导致的设备损坏或者误判等问题,从而节省修理和翻检的成本。

附图说明

[0015] 图1为本发明实施例中基于机器视觉的制造控制方法的一个实施例示意图;
图2为本发明实施例中基于机器视觉的制造控制装置的一个实施例示意图;
图3为本发明实施例中基于机器视觉的制造控制设备的一个实施例示意图。

具体实施方式

[0016] 本发明实施例提供了一种基于机器视觉的制造控制方法、装置、设备及存储介质。

[0017] 本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”等(如果存在)是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的实施例能够以除了在这里图示或描述的内容以外的顺序实施。此外,术语“包括”或“具有”及其任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0018] 为便于理解,下面对本发明实施例的具体流程进行描述,请参阅图1,本发明实施例中基于机器视觉的制造控制方法的一个实施例包括:

101、在预设区域检测到PCB材料时,根据所述PCB材料的属性信息确定目标检测光;

具体的,在预设区域检测到PCB材料时,可以根据所述PCB材料的属性信息来选择合适的目标检测光。例如,在检测PCB板的表面缺陷时,可以选择紫外线光或者激光光进行检测;在检测PCB板的铜层质量时,可以选择红外线光或者可见光进行检测。在选择目标检测光时,需要考虑到PCB材料的特性、反射率、吸收率、透明度等因素,以此来确定最适合的检测光源。此外,还需要综合考虑检测精度、检测速度、成本等因素,以此来做出最优化的决策,达到最佳的检测效果和成本控制。

[0019] 102、在所述PCB材料上形成所述目标检测光并采集所述PCB材料的图像信息;

具体的,在所述PCB材料上形成所述目标检测光可以采用各种光学元件、光学附件和光源,根据具体的检测需求进行组合设计,并通过调整光源的位置、方向、强度等参数来确保充分照射检测区域,并获取清晰、准确的图像信息。例如,在使用紫外线光进行PCB板表面缺陷检测时,可以采用紫外灯或者激光器作为光源,并安装特定的光学滤波器来过滤掉其他干扰光,提高检测精度;在使用红外线光进行PCB板铜层质量检测时,可以采用红外灯或者红外激光器,以及适当的光学透镜来聚焦光线,提高光线的亮度和聚焦度,从而提高检测效果。在形成目标检测光之后,可以通过相机或者其他图像采集设备对所述PCB材料进行

拍照或录像,并将图像信息传输至计算机等设备中进行处理、分析和识别,进一步提高检测的准确性和可靠性。

[0020] 103、将所述图像信息与标准PCB材料图像信息进行比对,得到相似度;

具体的,将所述图像信息与标准PCB材料图像信息进行比对得到相似度,需要进行一系列图像处理和特征提取的操作。具体而言,可以采用数字图像处理技术,先对所述PCB材料的图像信息进行预处理,包括去噪、平滑、增强、边缘检测等步骤,以提高图像的质量和清晰度。接着,通过特征提取算法(如灰度共生矩阵、局部二值模式、小波变换等)来提取所述图像信息的关键特征,并将其转化为数学向量或者矩阵,以此来描述所述图像信息的特性和属性。最后,使用相似度计算方法(如欧氏距离、余弦相似度、相关系数等)来比较所述图像信息的相似度,可以得到一个0-1之间的相似度评分,用于衡量所述图像信息与标准PCB材料图像信息之间的相似程度,从而判断所述PCB材料是否符合标准要求。

[0021] 可选的,提取所述图像信息中的图像特征,所述图像特征包括形状属性、颜色属性和/或纹理属性;将所述图像特征与所述标准PCB材料图像信息对应的图像特征进行比对,得到所述相似度。具体的,对于提取所述图像信息中的图像特征,可以使用计算机视觉技术和图像处理算法来实现。其中,形状属性可以通过边缘检测、轮廓提取等方法来获取;颜色属性可以通过色彩空间转换、色彩分布统计等方法来提取,例如提取RGB通道或HSV通道的直方图特征;纹理属性可以通过纹理分析、灰度共生矩阵、小波变换等方法来获得。在得到所述图像特征后,可以结合特征工程和降维算法等技术,对其进行进一步处理和优化,以提高特征的表达能力和分类效果。接着,将所述图像特征与标准PCB材料图像信息对应的图像特征进行比对,可以使用各种相似性度量方法,例如欧氏距离、余弦相似度、Jaccard相似度等,来计算两个向量之间的相似度。其中,欧氏距离适用于连续特征的比较,余弦相似度适用于稀疏向量的比较,Jaccard相似度适用于集合的比较。通过比对所属图像的特征,并根据不同的相似度度量方法来计算相似度,可以判断所述图像与标准PCB材料图像之间的相似程度,从而进行质量评估和分类判断。

[0022] 可选的,根据所述相似度对所述PCB材料进行分类。

[0023] 104、根据所述相似度确定所述PCB材料是否合格;

具体的,相似度达到预设值,则判定PCB材料合格。

[0024] 105、若所述PCB材料不合格,输出停产指令至生产线,其中,所述生产线响应于所述停产指令,停止生产操作;

具体的,可以在基于机器视觉的制造控制装置中设置相应的检测和判断逻辑,当检测结果表明所述PCB材料不合格时,基于机器视觉的制造控制装置会立即发出停产指令,其中包括用于停产指令识别的唯一编码和其他关键参数等信息,以确保指令的正确性和有效性。生产线接收到停产指令后,会根据其中的信息和指令要求,自动停止生产操作,并进行相应的异常处理和故障排除工作,以避免产生进一步损失和风险。同时,还可以通过控制系统记录所述PCB材料的检测结果和停产原因等信息,以便进行后续的分析和改进,提高生产质量和效率。

[0025] 106、对所述PCB材料进行复检,得到复检结果;

可选的,根据预设检测光对所述PCB材料进行复检,得到所述复检结果。具体的,使用一些高端的检测设备或仪器,例如X光衍射仪、电子探针微分扫描仪等,来对所述PCB材料

进行复检。这些设备或仪器具有更高的精度和灵敏度,可以更加准确地检测、分析和评估所述PCB材料的质量和性能。以X光衍射仪为例,可以通过其对样品的射线散射和吸收特点进行分析和比较,来确定PCB材料中存在的化学元素种类、含量以及晶体结构等信息,从而识别并评估其中的缺陷、污染、氧化状态等情况,并对其进行分类、计数和定量分析。这种方式对于复杂的PCB材料应用尤为广泛。虽然这些高端设备价格较高,但其具有较高的检测效率和准确性,有助于提高产品的质量和安全性,因此在一些生产应用中会得到广泛的使用。

[0026] 可选的,在所述复检结果为合格时;输出可继续生产的提示信息。

[0027] 可选的,输出生产指令至所述生产线,其中,所述生产线响应于所述生产指令,重启生产操作。其中,在所述复检结果为合格时,输出可继续生产的提示信息可以避免在质量问题未得到解决之前进行不必要的停机和材料浪费,从而节约生产成本。

[0028] 可选的,输出由人工对所述PCB材料进行复检的复检提示信息并检测是否接收到响应于所述复检提示信息的所述复检结果。具体的,通过向人工输出复检提示信息,有助于提醒质检工作人员认真对待所述PCB材料的复检工作,确保产品质量的稳定和可靠。检测响应于复检提示信息的复检结果,有助于监督质检工作人员的工作表现,促进其履行相关职责和义务,从而提高生产过程中的质量监控效率。通过运用人力参与复检和检测过程,不仅可以避免机器算法在处理某些复杂情况时出错的概率,而且还可以保证复检与检测的精度和准确性。

[0029] 107、根据所述复检结果输出提示信息。

[0030] 本发明实施例中,在预设区域检测到PCB材料时,根据所述PCB材料的属性信息确定目标检测光;在所述PCB材料上形成所述目标检测光并采集所述PCB材料的图像信息;将所述图像信息与标准PCB材料图像信息进行比对,得到相似度;根据所述相似度确定所述PCB材料是否合格;若所述PCB材料不合格,输出停产指令至生产线,其中,所述生产线响应于所述停产指令,停止生产操作;对所述PCB材料进行复检,得到复检结果;根据所述复检结果输出提示信息。基于机器视觉的制造控制装置可以根据PCB材料属性信息自动检测PCB材料质量,可以快速、准确地检测出PCB材料是否符合标准,从而有效提高产品质量的可靠性和一致性。通过采集和比对图像信息,可以降低人为差异和误判的概率,避免疏漏和漏检问题的发生。此外,由于是自动化检测,所以可以节省人力成本和时间成本,提高工作效率。同时,通过输出停产指令,可以避免不合格的PCB材料进入生产线,从根本上避免生产事故和质量问题的发生。此外,通过对不合格PCB材料进行复检,可以进一步提高产品质量。最后,因为不同类型的材料在其特性、反射率、吸收率、透明度等方面都存在差异,在检测时可能并不需要最高成本的检测光。通过根据材料类型选择适合的检测光,可以减少不必要的投资和浪费,并且针对具体的缺陷进行检测也可以大大提高检测的准确性。选择适合的检测光还可以避免由于使用不当导致的设备损坏或者误判等问题,从而节省修理和翻检的成本。

[0031] 上面对本发明实施例中基于机器视觉的制造控制方法进行了描述,下面对本发明实施例中基于机器视觉的制造控制装置进行描述,请参阅图2,本发明实施例中基于机器视觉的制造控制装置一个实施例包括:

检测模块301,用于在预设区域检测到PCB材料时,根据所述PCB材料的属性信息确定目标检测光;

采集模块302,用于在所述PCB材料上形成所述目标检测光并采集所述PCB材料的图像信息;

比对模块303,用于将所述图像信息与标准PCB材料图像信息进行比对,得到相似度;

判断模块304,用于根据所述相似度确定所述PCB材料是否合格;

控制模块305,用于若所述PCB材料不合格,输出停产指令至生产线,其中,所述生产线响应于所述停产指令,停止生产操作;

复检模块306,用于对所述PCB材料进行复检,得到复检结果;

输出模块307,用于根据所述复检结果输出提示信息。

[0032] 可选的,复检模块306还可以具体用于:

根据预设检测光对所述PCB材料进行复检,得到所述复检结果。

[0033] 可选的,采集模块302还可以具体用于:

提取所述图像信息中的图像特征,所述图像特征包括形状属性、颜色属性和/或纹理属性;

将所述图像特征与所述标准PCB材料图像信息对应的图像特征进行比对,得到所述相似度。

[0034] 可选的,输出模块307还可以具体用于:

在所述复检结果为合格时;

输出可继续生产的提示信息。

[0035] 可选的,控制模块305还可以具体用于:

输出生产指令至所述生产线,其中,所述生产线响应于所述生产指令,重启生产操作。

[0036] 可选的,复检模块306还可以具体用于:

输出由人工对所述PCB材料进行复检的复检提示信息并检测是否接收到响应于所述复检提示信息的所述复检结果。

[0037] 可选的,输出模块307还可以具体用于:

根据所述相似度对所述PCB材料进行分类。

[0038] 本发明实施例中,在预设区域检测到PCB材料时,根据所述PCB材料的属性信息确定目标检测光;在所述PCB材料上形成所述目标检测光并采集所述PCB材料的图像信息;将所述图像信息与标准PCB材料图像信息进行比对,得到相似度;根据所述相似度确定所述PCB材料是否合格;若所述PCB材料不合格,输出停产指令至生产线,其中,所述生产线响应于所述停产指令,停止生产操作;对所述PCB材料进行复检,得到复检结果;根据所述复检结果输出提示信息。基于机器视觉的制造控制装置可以根据PCB材料属性信息自动检测PCB材料质量,可以快速、准确地检测出PCB材料是否符合标准,从而有效提高产品质量的可靠性和一致性。通过采集和比对图像信息,可以降低人为差异和误判的概率,避免疏漏和漏检问题的发生。此外,由于是自动化检测,所以可以节省人力成本和时间成本,提高工作效率。同时,通过输出停产指令,可以避免不合格的PCB材料进入生产线,从根本上避免生产事故和质量问题的发生。此外,通过对不合格PCB材料进行复检,可以进一步提高产品质量。最后,因为不同类型的材料在其特性、反射率、吸收率、透明度等方面都存在差异,在检测时可能

并不需要最高成本的检测光。通过根据材料类型选择适合的检测光,可以减少不必要的投资和浪费,并且针对具体的缺陷进行检测也可以大大提高检测的准确性。选择适合的检测光还可以避免由于使用不当导致的设备损坏或者误判等问题,从而节省修理和翻检的成本。

[0039] 上面图2从模块化功能实体的角度对本发明实施例中的基于机器视觉的制造控制装置进行详细描述,下面从硬件处理的角度对本发明实施例中基于机器视觉的制造控制设备进行详细描述。

[0040] 图3是本发明实施例提供的一种基于机器视觉的制造控制设备的结构示意图,该基于机器视觉的制造控制设备500可因配置或性能不同而产生比较大的差异,可以包括一个或一个以上处理器(central processing units,CPU)510(例如,一个或一个以上处理器)和存储器520,一个或一个以上存储应用程序533或数据532的存储介质530(例如一个或一个以上海量存储设备)。其中,存储器520和存储介质530可以是短暂存储或持久存储。存储在存储介质530的程序可以包括一个或一个以上模块(图示没标出),每个模块可以包括对基于机器视觉的制造控制设备500中的一系列指令操作。更进一步地,处理器510可以设置为与存储介质530通信,在基于机器视觉的制造控制设备500上执行存储介质530中的一系列指令操作。

[0041] 基于机器视觉的制造控制设备500还可以包括一个或一个以上电源540,一个或一个以上有线或无线网络接口550,一个或一个以上输入输出接口560,和/或,一个或一个以上操作系统531,例如Windows Serve,Mac OS X,Unix,Linux,FreeBSD等等。本领域技术人员可以理解,图3示出的基于机器视觉的制造控制设备结构并不构成对基于机器视觉的制造控制设备的限定,可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者不同的部件布置。

[0042] 本发明还提供一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质可以为非易失性计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质也可以为易失性计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质中存储有指令,当所述指令在计算机上运行时,使得计算机执行所述基于机器视觉的制造控制方法的步骤。

[0043] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统或装置、单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0044] 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读存储介质中。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(read-only memory,ROM)、随机存取存储器(random access memory,RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0045] 以上所述,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些

修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

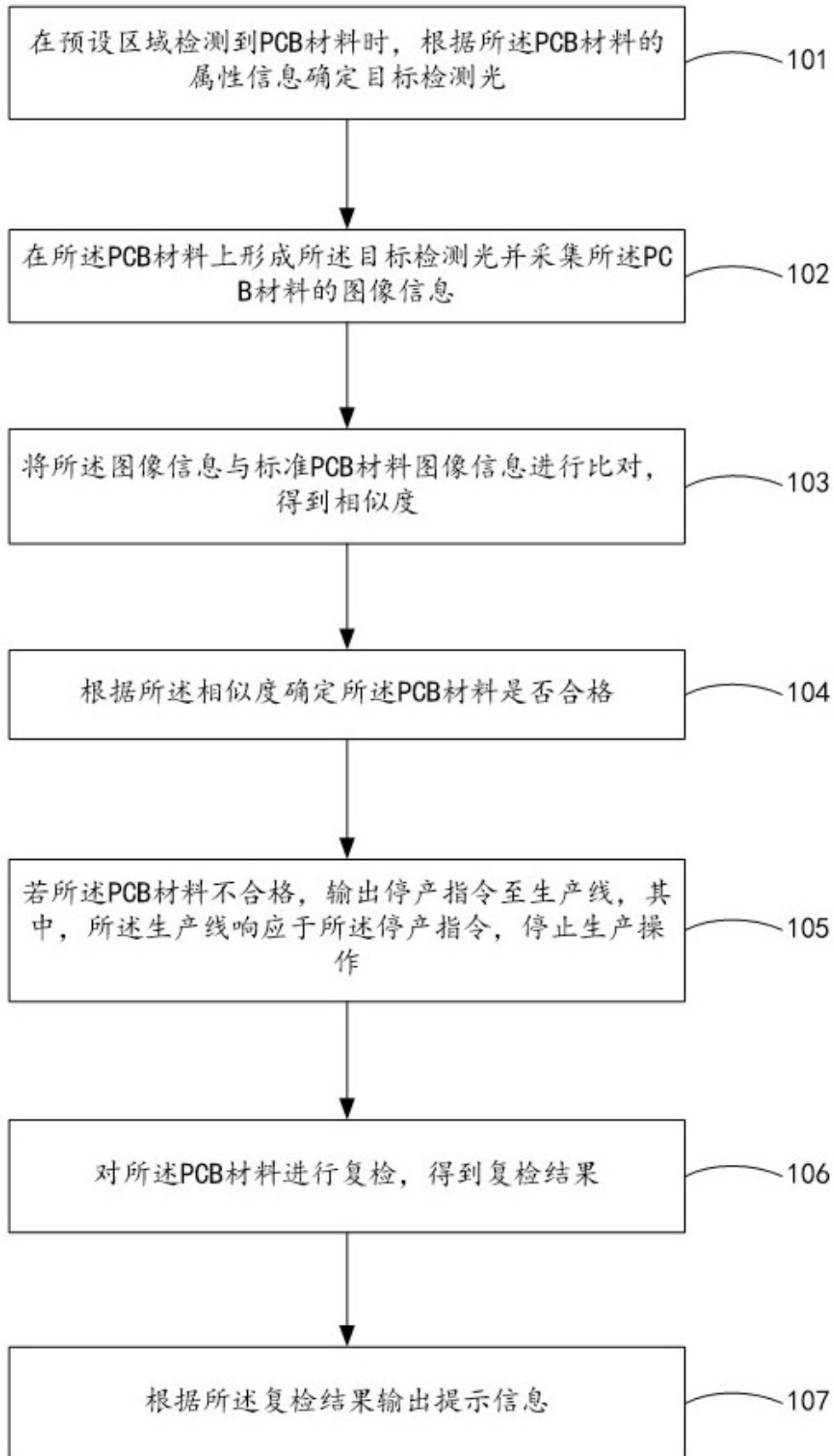


图 1

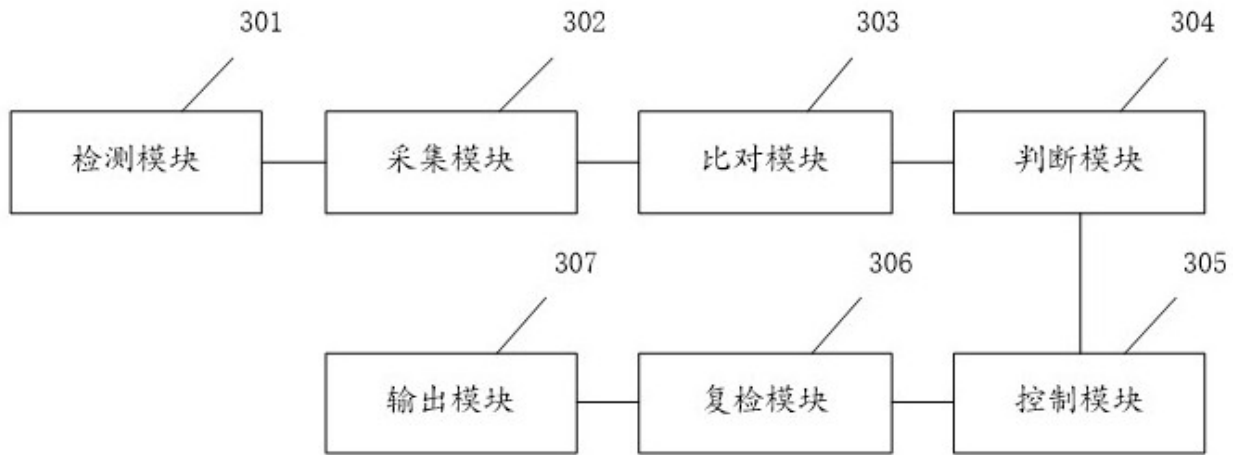


图 2

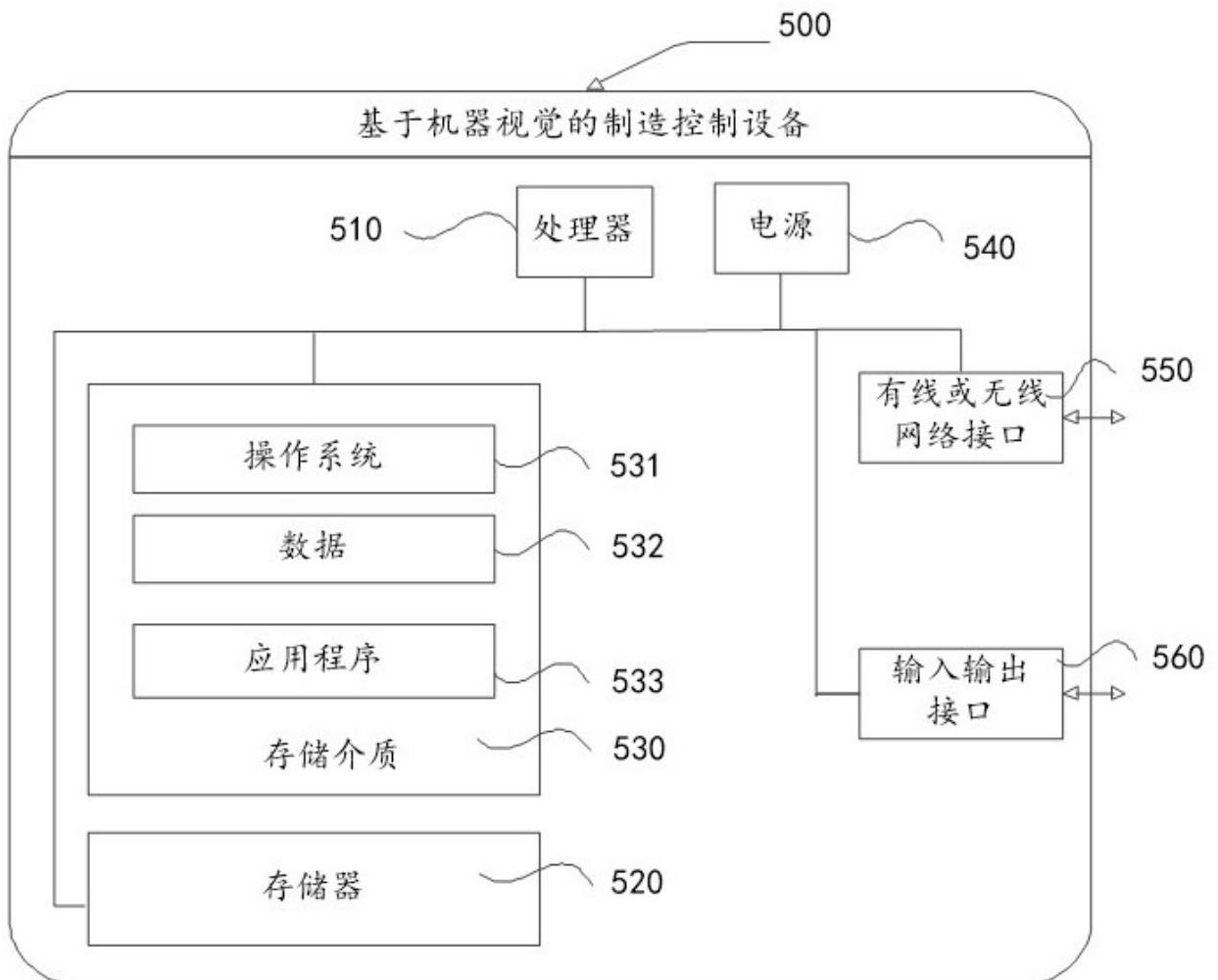


图 3