



(21) 申请号 202411364616.7

G06V 20/60 (2022.01)

(22) 申请日 2024.09.29

G06V 10/50 (2022.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

G06V 10/80 (2022.01)

申请公布号 CN 118887214 A

G06V 10/44 (2022.01)

(43) 申请公布日 2024.11.01

(56) 对比文件

(73) 专利权人 宁波卓尔汽车零部件有限公司

CN 118628477 A, 2024.09.10

地址 315300 浙江省宁波市慈溪市新浦镇

CN 118691788 A, 2024.09.24

老浦村心连心路199号

审查员 李华

(72) 发明人 郭传渠 刘小聪 智理 智卓

毛渝

(74) 专利代理机构 杭州汇和信专利代理有限公司

司 33475

专利代理师 贾佳波

(51) Int. Cl.

G06T 7/00 (2017.01)

权利要求书5页 说明书20页 附图7页

(54) 发明名称

可实现正面方向盘发光标志的方法

(57) 摘要

本申请涉及一种可实现正面方向盘发光标志的方法。该方法包括：通过摄像头采集所述正面方向盘发光标志牌的检测方向盘发光标志牌图像，且从数据库中获取质检合格的参考方向盘发光标志牌图像，并采用基于深度学习的图像识别和分析技术来进行检测和参考方向盘发光标志牌图像的HOG特征提取和语义特征提取，并进行主成分显著融合，以此根据检测和参考多维融合特征之间的语义匹配系数和预定阈值之间的比较来自动地生成质量检测结果。这样，能够排除光线的影响来有效地识别出标牌上的缺陷，同时减少了人为因素的干扰，确保了检测结果的一致性和可靠性，实现了正面方向盘发光标志牌质量检测的智能化。



1. 一种可实现正面方向盘发光标志的方法,其特征在于,包括:

将扩散膜粘贴于导光板表面以得到导光均匀结构;

将所述导光均匀结构、PCBA板和底座进行卡接以得到发光组件;

将所述发光组件与发光面板进行卡接以得到正面方向盘发光标牌;

对正面方向盘发光标牌进行质量检测以得到质量检测结果,所述质量检测结果用于表示所述正面方向盘发光标牌的质量是否满足预定要求;

其中,对正面方向盘发光标牌进行质量检测以得到质量检测结果,所述质量检测结果用于表示所述正面方向盘发光标牌的质量是否满足预定要求,包括:

通过摄像头采集的所述正面方向盘发光标牌的检测方向盘发光标牌图像;

从数据库中获取质检合格的参考方向盘发光标牌图像;

将所述检测方向盘发光标牌图像通过HOG特征提取器以得到检测方向盘发光标牌HOG特征向量;

将所述检测方向盘发光标牌图像通过基于空洞卷积神经网络的方向盘发光标牌语义特征提取器以得到检测方向盘发光标牌语义特征向量;

将所述检测方向盘发光标牌HOG特征向量和所述检测方向盘发光标牌语义特征向量通过特征主成分显著性融合网络以得到方向盘发光标牌多维检测特征显著融合表示向量;

将所述参考方向盘发光标牌图像分别通过所述HOG特征提取器和所述基于空洞卷积神经网络的方向盘发光标牌语义特征提取器,将得到的参考方向盘发光标牌HOG特征向量和参考方向盘发光标牌语义特征向量输入所述特征主成分显著性融合网络以得到方向盘发光标牌多维参考特征显著融合表示向量;

将所述方向盘发光标牌多维检测特征显著融合表示向量和所述方向盘发光标牌多维参考特征显著融合表示向量通过基于特征解耦的局部细粒度序列能量密集交互匹配网络以得到方向盘发光标牌检测-参考语义匹配系数;

基于所述将所述方向盘发光标牌检测-参考语义匹配系数,得到所述质量检测结果。

2. 根据权利要求1所述的可实现正面方向盘发光标志的方法,其特征在于,将所述检测方向盘发光标牌HOG特征向量和所述检测方向盘发光标牌语义特征向量通过特征主成分显著性融合网络以得到方向盘发光标牌多维检测特征显著融合表示向量,包括:

对所述检测方向盘发光标牌HOG特征向量和所述检测方向盘发光标牌语义特征向量进行标准化处理以得到标准化检测方向盘发光标牌HOG特征向量和标准化检测方向盘发光标牌语义特征向量;

计算所述标准化检测方向盘发光标牌HOG特征向量和所述标准化检测方向盘发光标牌语义特征向量的样本协方差矩阵以得到检测方向盘发光标牌HOG样本协方差矩阵和检测方向盘发光标牌语义样本协方差矩阵;

对所述检测方向盘发光标牌HOG样本协方差矩阵和所述检测方向盘发光标牌语义样本协方差矩阵进行基于矩阵分解的特征向量提取以得到检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量的集合和检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量的集合;

将所述检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量的集合和所述检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量的集合输入最大近似查询匹配网络以得到检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量和检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量的最佳匹配对的集合;

将所述检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量和检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量的最佳匹配对的集合中的各个检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量和检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量的最佳匹配对输入语义细粒度门控联合模块以得到检测方向盘发光标牌HOG-语义主成分融合特征向量的集合；

将所述检测方向盘发光标牌HOG-语义主成分融合特征向量的集合进行级联以得到所述方向盘发光标牌多维检测特征显著融合表示向量。

3. 根据权利要求2所述的可实现正面方向盘发光标志的方法,其特征在于,对所述检测方向盘发光标牌HOG特征向量和所述检测方向盘发光标牌语义特征向量进行标准化处理以得到标准化检测方向盘发光标牌HOG特征向量和标准化检测方向盘发光标牌语义特征向量,包括:

分别计算所述检测方向盘发光标牌HOG特征向量的均值和标准差以得到检测方向盘发光标牌HOG特征均值和检测方向盘发光标牌HOG特征标准差;

将所述检测方向盘发光标牌HOG特征向量与所述检测方向盘发光标牌HOG特征均值进行按位置相减后,计算得到的检测方向盘发光标牌HOG差异向量与所述检测方向盘发光标牌HOG特征标准差的按位置除法以得到所述标准化检测方向盘发光标牌HOG特征向量;

分别计算所述检测方向盘发光标牌语义特征向量的均值和标准差以得到检测方向盘发光标牌语义特征均值和检测方向盘发光标牌语义特征标准差;

将所述检测方向盘发光标牌语义特征向量与所述检测方向盘发光标牌语义特征均值进行按位置相减后,计算得到的检测方向盘发光标牌语义偏移向量与所述检测方向盘发光标牌语义特征标准差的按位置除法以得到所述标准化检测方向盘发光标牌语义特征向量。

4. 根据权利要求3所述的可实现正面方向盘发光标志的方法,其特征在于,计算所述标准化检测方向盘发光标牌HOG特征向量和所述标准化检测方向盘发光标牌语义特征向量的样本协方差矩阵以得到检测方向盘发光标牌HOG样本协方差矩阵和检测方向盘发光标牌语义样本协方差矩阵,包括:

将所述标准化检测方向盘发光标牌HOG特征向量的转置向量与所述标准化检测方向盘发光标牌HOG特征向量进行相乘后,将得到的标准化检测方向盘发光标牌HOG关联矩阵与所述标准化检测方向盘发光标牌HOG特征向量的长度减一得到的数值进行按位置相除以得到所述检测方向盘发光标牌HOG样本协方差矩阵;

将所述标准化检测方向盘发光标牌语义特征向量的转置向量与所述标准化检测方向盘发光标牌语义特征向量进行相乘后,将得到的标准化检测方向盘发光标牌语义关联矩阵与所述标准化检测方向盘发光标牌语义特征向量的长度减一得到的数值进行按位置相除以得到所述检测方向盘发光标牌语义样本协方差矩阵。

5. 根据权利要求4所述的可实现正面方向盘发光标志的方法,其特征在于,将所述检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量的集合和所述检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量的集合输入最大近似查询匹配网络以得到检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量和检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量的最佳匹配对的集合,包括:

提取所述检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量的集合中预定的检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量;

计算所述预定的检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量与所述检测方向盘发光标牌

语义主成分特征向量的集合中每个检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量之间的余弦相似度以得到匹配查询相似度的集合；

将所述匹配查询相似度的集合中最大的所述匹配查询相似度所对应的检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量与所述预定的检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量作为所述预定的检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量和所述检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量的最佳匹配对。

6. 根据权利要求5所述的可实现正面方向盘发光标志的方法, 其特征在于, 将所述检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量和检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量的最佳匹配对的集合中的各个检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量和检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量的最佳匹配对输入语义细粒度门控联合模块以得到检测方向盘发光标牌HOG-语义主成分融合特征向量的集合, 包括:

分别计算所述检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量和检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量的最佳匹配对之间的按位置差值、按位置点乘和按位置加法以得到检测方向盘发光标牌HOG-语义差分向量、检测方向盘发光标牌HOG-语义点乘向量和检测方向盘发光标牌HOG-语义加和向量;

将所述检测方向盘发光标牌HOG-语义差分向量、所述检测方向盘发光标牌HOG-语义点乘向量和所述检测方向盘发光标牌HOG-语义加和向量进行级联后进行一维卷积编码以得到检测方向盘发光标牌HOG-语义主成分模式多维度融合向量;

对所述检测方向盘发光标牌HOG-语义主成分模式多维度融合向量进行基于局部窗口的最大池化处理以得到所述检测方向盘发光标牌HOG-语义主成分融合特征向量。

7. 根据权利要求6所述的可实现正面方向盘发光标志的方法, 其特征在于, 将所述方向盘发光标牌多维检测特征显著融合表示向量和所述方向盘发光标牌多维参考特征显著融合表示向量通过基于特征解耦的局部细粒度序列能量密集交互匹配网络以得到方向盘发光标牌检测-参考语义匹配系数, 包括:

对所述方向盘发光标牌多维检测特征显著融合表示向量和所述方向盘发光标牌多维参考特征显著融合表示向量进行特征解耦以得到方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量的序列和方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量的序列;

对所述方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量的序列和所述方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量的序列进行特征选择以得到选择后的方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量的序列和选择后的方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量的序列;

计算所述选择后的方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量的序列和所述选择后的方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量的序列中任意一对选择后的方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量和选择后的方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量之间的能量协同响应值以得到方向盘发光标牌多维参考-检测特征协同能量细粒度全局分布矩阵;

对所述方向盘发光标牌多维参考-检测特征协同能量细粒度全局分布矩阵进行空洞卷积编码以得到方向盘发光标牌多维参考-检测特征协同能量细粒度全局分布特征矩阵;

将所述方向盘发光标牌多维参考-检测特征协同能量细粒度全局分布特征矩阵输入序

列间匹配度量网络以得到所述方向盘发光标牌检测-参考语义匹配系数。

8. 根据权利要求7所述的可实现正面方向盘发光标志的方法, 其特征在于, 对所述方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量的序列和所述方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量的序列进行特征选择以得到选择后的方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量的序列和选择后的方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量的序列, 包括:

使用第一重要性度量函数计算所述方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量的序列中的各个方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量的方向盘发光标牌多维检测重要性因子;

基于各个所述方向盘发光标牌多维检测重要性因子与第一预设阈值之间的比较, 对所述方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量的序列进行特征选择以得到所述选择后的方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量的序列;

使用第二重要性度量函数计算所述方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量的序列中的各个方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量的方向盘发光标牌多维参考重要性因子;

基于各个所述方向盘发光标牌多维参考重要性因子与第二预设阈值之间的比较, 对所述方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量的序列进行特征选择以得到所述选择后的方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量的序列。

9. 根据权利要求8所述的可实现正面方向盘发光标志的方法, 其特征在于, 计算所述选择后的方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量的序列和选择后的方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量的序列中任意一对选择后的方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量和选择后的方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量之间的能量协同响应值以得到方向盘发光标牌多维参考-检测特征协同能量细粒度全局分布矩阵, 包括:

计算所述选择后的方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量和所述选择后的方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量之间的逐位置除法得到选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征向量;

提取所述选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征向量的最大值以得到选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征最大值;

分别计算所述选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征向量的均值和方差以得到选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征均值和选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征方差;

将所述选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征方差和偏置项进行相加后得到的数值乘以四以得到选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征第一能量协同响应值;

计算所述选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征最大值与所述选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征均值的差值的平方以得到选择后的方向盘发光标牌多维局部区域特征差异值;

将所述选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征方差乘以二得到的调制选择

后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征方差与所述偏置项乘以二得到的数值和所述选择后的方向盘发光标牌多维局部区域特征差异值进行相加以得到选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征第二能量协同响应值；

将所述选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征第一能量协同响应值除以所述选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征第二能量协同响应值得到所述选择后的方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量和所述选择后的方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量之间的所述能量协同响应值。

10. 根据权利要求9所述的可实现正面方向盘发光标志的方法, 其特征在于, 基于所述将所述方向盘发光标牌检测-参考语义匹配系数, 得到所述质量检测结果, 包括: 将所述方向盘发光标牌检测-参考语义匹配系数与预定阈值进行比较以得到所述质量检测结果。

可实现正面方向盘发光标志的方法

技术领域

[0001] 本申请涉及方向盘发光标牌技术领域,具体地,涉及一种可实现正面方向盘发光标志的方法。

背景技术

[0002] 在现代汽车制造行业中,随着汽车内饰设计的不断进步,对车内零部件的质量要求也越来越高。方向盘作为驾驶员直接接触的部件之一,其外观和功能性直接影响驾驶体验。特别是带有发光标志的方向盘,在夜间或昏暗环境下能够提供更好的可见性和美观性,因此其制造工艺和质量检测尤为重要。

[0003] 然而,传统的方向盘发光标牌质量检测方法,尤其依赖人工目视检查。具体地,由于检测结果高度依赖于检测人员的主观判断,这使得检测的一致性和准确性难以保证,并且环境光线的变化也会对检测效果产生显著影响,不同的光照条件可能导致检测结果的不一致性。此外,人眼在识别非常微小的缺陷方面也存在局限,例如细微的划痕、色差或印刷不均匀等,这些缺陷可能在人眼的检测中被忽略,但它们却可能影响产品的质量和使用寿命。

[0004] 因此,期望一种可实现正面方向盘发光标志的方法。

发明内容

[0005] 提供该发明内容部分以便以简要的形式介绍构思,这些构思将在后面的具体实施方式部分被详细描述。该发明内容部分并不旨在标识要求保护的技术方案的关键特征或必要特征,也不旨在用于限制所要求的保护的技术方案的范围。

[0006] 第一方面,本申请提供了一种可实现正面方向盘发光标志的方法,所述方法包括:

[0007] 将扩散膜粘贴于导光板表面以得到导光均匀结构;

[0008] 将所述导光均匀结构、PCBA板和底座进行卡接以得到发光组件;

[0009] 将所述发光组件与发光面板进行卡接以得到正面方向盘发光标牌;

[0010] 对正面方向盘发光标牌进行质量检测以得到质量检测结果,所述质量检测结果用于表示所述正面方向盘发光标牌的质量是否满足预定要求;

[0011] 其中,对正面方向盘发光标牌进行质量检测以得到质量检测结果,所述质量检测结果用于表示所述正面方向盘发光标牌的质量是否满足预定要求,包括:

[0012] 通过摄像头采集的所述正面方向盘发光标牌的检测方向盘发光标牌图像;

[0013] 从数据库中获取质检合格的参考方向盘发光标牌图像;

[0014] 将所述检测方向盘发光标牌图像通过HOG特征提取器以得到检测方向盘发光标牌HOG特征向量;

[0015] 将所述检测方向盘发光标牌图像通过基于空洞卷积神经网络的方向盘发光标牌语义特征提取器以得到检测方向盘发光标牌语义特征向量;

[0016] 将所述检测方向盘发光标牌HOG特征向量和所述检测方向盘发光标牌语义特征向

量通过特征主成分显著性融合网络以得到方向盘发光标牌多维检测特征显著融合表示向量；

[0017] 将所述参考方向盘发光标牌图像分别通过所述HOG特征提取器和所述基于空洞卷积神经网络的方向盘发光标牌语义特征提取器,将得到的参考方向盘发光标牌HOG特征向量和参考方向盘发光标牌语义特征向量输入所述特征主成分显著性融合网络以得到方向盘发光标牌多维参考特征显著融合表示向量；

[0018] 将所述方向盘发光标牌多维检测特征显著融合表示向量和所述方向盘发光标牌多维参考特征显著融合表示向量通过基于特征解耦的局部细粒度序列能量密集交互匹配网络以得到方向盘发光标牌检测-参考语义匹配系数；

[0019] 基于所述将所述方向盘发光标牌检测-参考语义匹配系数,得到所述质量检测结果。

[0020] 可选地,将所述检测方向盘发光标牌HOG特征向量和所述检测方向盘发光标牌语义特征向量通过特征主成分显著性融合网络以得到方向盘发光标牌多维检测特征显著融合表示向量,包括:对所述检测方向盘发光标牌HOG特征向量和所述检测方向盘发光标牌语义特征向量进行标准化处理以得到标准化检测方向盘发光标牌HOG特征向量和标准化检测方向盘发光标牌语义特征向量;计算所述标准化检测方向盘发光标牌HOG特征向量和所述标准化检测方向盘发光标牌语义特征向量的样本协方差矩阵以得到检测方向盘发光标牌HOG样本协方差矩阵和检测方向盘发光标牌语义样本协方差矩阵;对所述检测方向盘发光标牌HOG样本协方差矩阵和所述检测方向盘发光标牌语义样本协方差矩阵进行基于矩阵分解的特征向量提取以得到检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量的集合和检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量的集合;将所述检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量的集合和所述检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量的集合输入最大近似查询匹配网络以得到检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量和检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量的最佳匹配对的集合;将所述检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量和检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量的最佳匹配对的集合中的各个检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量和检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量的最佳匹配对输入语义细粒度门控联合模块以得到检测方向盘发光标牌HOG-语义主成分融合特征向量的集合;将所述检测方向盘发光标牌HOG-语义主成分融合特征向量的集合进行级联以得到所述方向盘发光标牌多维检测特征显著融合表示向量。

[0021] 可选地,对所述检测方向盘发光标牌HOG特征向量和所述检测方向盘发光标牌语义特征向量进行标准化处理以得到标准化检测方向盘发光标牌HOG特征向量和标准化检测方向盘发光标牌语义特征向量,包括:分别计算所述检测方向盘发光标牌HOG特征向量的均值和标准差以得到检测方向盘发光标牌HOG特征均值和检测方向盘发光标牌HOG特征标准差;将所述检测方向盘发光标牌HOG特征向量与所述检测方向盘发光标牌HOG特征均值进行按位置相减后,计算得到的检测方向盘发光标牌HOG差异向量与所述检测方向盘发光标牌HOG特征标准差的按位置除法以得到所述标准化检测方向盘发光标牌HOG特征向量;分别计算所述检测方向盘发光标牌语义特征向量的均值和标准差以得到检测方向盘发光标牌语义特征均值和检测方向盘发光标牌语义特征标准差;将所述检测方向盘发光标牌语义特征向量与所述检测方向盘发光标牌语义特征均值进行按位置相减后,计算得到的检测方向盘

发光标牌语义偏移向量与所述检测方向盘发光标牌语义特征标准差的按位置除法以得到所述标准化检测方向盘发光标牌语义特征向量。

[0022] 可选地,计算所述标准化检测方向盘发光标牌HOG特征向量和所述标准化检测方向盘发光标牌语义特征向量的样本协方差矩阵以得到检测方向盘发光标牌HOG样本协方差矩阵和检测方向盘发光标牌语义样本协方差矩阵,包括:将所述标准化检测方向盘发光标牌HOG特征向量的转置向量与所述标准化检测方向盘发光标牌HOG特征向量进行相乘后,将得到的标准化检测方向盘发光标牌HOG关联矩阵与所述标准化检测方向盘发光标牌HOG特征向量的长度减一得到的数值进行按位置相除以得到所述检测方向盘发光标牌HOG样本协方差矩阵;将所述标准化检测方向盘发光标牌语义特征向量的转置向量与所述标准化检测方向盘发光标牌语义特征向量进行相乘后,将得到的标准化检测方向盘发光标牌语义关联矩阵与所述标准化检测方向盘发光标牌语义特征向量的长度减一得到的数值进行按位置相除以得到所述检测方向盘发光标牌语义样本协方差矩阵。

[0023] 可选地,将所述检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量的集合和所述检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量的集合输入最大近似查询匹配网络以得到检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量和检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量的最佳匹配对的集合,包括:提取所述检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量的集合中预定的检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量;计算所述预定的检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量与所述检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量的集合中每个检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量之间的余弦相似度以得到匹配查询相似度的集合;将所述匹配查询相似度的集合中最大的所述匹配查询相似度所对应的检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量与所述预定的检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量作为所述预定的检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量和所述检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量的最佳匹配对。

[0024] 可选地,将所述检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量和检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量的最佳匹配对的集合中的各个检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量和检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量的最佳匹配对输入语义细粒度门控联合模块以得到检测方向盘发光标牌HOG-语义主成分融合特征向量的集合,包括:分别计算所述检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量和检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量的最佳匹配对之间的按位置差值、按位置点乘和按位置加法以得到检测方向盘发光标牌HOG-语义差分向量、检测方向盘发光标牌HOG-语义点乘向量和检测方向盘发光标牌HOG-语义加和向量;将所述检测方向盘发光标牌HOG-语义差分向量、所述检测方向盘发光标牌HOG-语义点乘向量和所述检测方向盘发光标牌HOG-语义加和向量进行级联后进行一维卷积编码以得到检测方向盘发光标牌HOG-语义主成分模式多维度融合向量;对所述检测方向盘发光标牌HOG-语义主成分模式多维度融合向量进行基于局部窗口的最大池化处理以得到所述检测方向盘发光标牌HOG-语义主成分融合特征向量。

[0025] 可选地,将所述方向盘发光标牌多维检测特征显著融合表示向量和所述方向盘发光标牌多维参考特征显著融合表示向量通过基于特征解耦的局部细粒度序列能量密集交互匹配网络以得到方向盘发光标牌检测-参考语义匹配系数,包括:对所述方向盘发光标牌多维检测特征显著融合表示向量和所述方向盘发光标牌多维参考特征显著融合表示向量进行特征解耦以得到方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量的序列和方向

盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量的序列;对所述方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量的序列和所述方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量的序列进行特征选择以得到选择后的方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量的序列和选择后的方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量的序列;计算所述选择后的方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量的序列和所述选择后的方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量的序列中任意一对选择后的方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量和选择后的方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量之间的能量协同响应值以得到方向盘发光标牌多维参考-检测特征协同能量细粒度全局分布矩阵;对所述方向盘发光标牌多维参考-检测特征协同能量细粒度全局分布矩阵进行空洞卷积编码以得到方向盘发光标牌多维参考-检测特征协同能量细粒度全局分布特征矩阵;将所述方向盘发光标牌多维参考-检测特征协同能量细粒度全局分布特征矩阵输入序列间匹配度量网络以得到所述方向盘发光标牌检测-参考语义匹配系数。

[0026] 可选地,对所述方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量的序列和所述方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量的序列进行特征选择以得到选择后的方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量的序列和选择后的方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量的序列,包括:使用第一重要性度量函数计算所述方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量的序列中的各个方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量的方向盘发光标牌多维检测重要性因子;基于各个所述方向盘发光标牌多维检测重要性因子与第一预设阈值之间的比较,对所述方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量的序列进行特征选择以得到所述选择后的方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量的序列;使用第二重要性度量函数计算所述方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量的序列中的各个方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量的方向盘发光标牌多维参考重要性因子;基于各个所述方向盘发光标牌多维参考重要性因子与第二预设阈值之间的比较,对所述方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量的序列进行特征选择以得到所述选择后的方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量的序列。

[0027] 可选地,计算所述选择后的方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量的序列和选择后的方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量的序列中任意一对选择后的方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量和选择后的方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量之间的能量协同响应值以得到方向盘发光标牌多维参考-检测特征协同能量细粒度全局分布矩阵,包括:计算所述选择后的方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量和所述选择后的方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量之间的逐位置除法得到选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征向量;提取所述选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征向量的最大值以得到选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征最大值;分别计算所述选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征向量的均值和方差以得到选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征均值和选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征方差;将所述选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征方差和偏置项进行相加后得到的数值乘以四

以得到选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征第一能量协同响应值;计算所述选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征最大值与所述选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征均值的差值的平方以得到选择后的方向盘发光标牌多维局部区域特征差异值;将所述选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征方差乘以二得到的调制选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征方差与所述偏置项乘以二得到的数值和所述选择后的方向盘发光标牌多维局部区域特征差异值进行相加以得到选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征第二能量协同响应值;将所述选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征第一能量协同响应值除以所述选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征第二能量协同响应值以得到所述选择后的方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量和所述选择后的方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量之间的所述能量协同响应值。

[0028] 可选地,基于所述将所述方向盘发光标牌检测-参考语义匹配系数,得到所述质量检测结果,包括:将所述方向盘发光标牌检测-参考语义匹配系数与预定阈值进行比较以得到所述质量检测结果。

[0029] 采用上述技术方案,通过摄像头采集所述正面方向盘发光标牌的检测方向盘发光标牌图像,且从数据库中获取质检合格的参考方向盘发光标牌图像,并采用基于深度学习的图像识别和分析技术来进行检测和参考方向盘发光标牌图像的HOG特征提取和语义特征提取,并进行主成分显著融合,以此根据检测和参考多维融合特征之间的语义匹配系数和预定阈值之间的比较来自动地生成质量检测结果。这样,能够排除光线的影响来有效地识别出标牌上的缺陷,同时减少了人为因素的干扰,确保了检测结果的一致性和可靠性,实现了正面方向盘发光标牌质量检测的智能化。

[0030] 本申请的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

[0031] 结合附图并参考以下具体实施方式,本申请各实施例的上述和其他特征、优点及方面将变得更加明显。贯穿附图中,相同或相似的附图标记表示相同或相似的元素。应当理解附图是示意性的,原件和元素不一定按照比例绘制。在附图中:

[0032] 图1是根据一示例性实施例示出的一种可实现正面方向盘发光标志的方法的流程图。

[0033] 图2是根据图1所示实施例示出的一种可实现正面方向盘发光标志的方法的S104步骤的流程图。

[0034] 图3是根据一示例性实施例示出的一种可实现正面方向盘发光标志的系统的框图。

[0035] 图4是根据一示例性实施例示出的方向盘发光标牌的结构示意图。

[0036] 图5是根据一示例性实施例示出的发光标牌产品示意图。

[0037] 图6是根据一示例性实施例示出的发光面板结构示意图。

[0038] 图7是根据一示例性实施例示出的导光板结构示意图。

[0039] 图8是根据一示例性实施例示出的扩散膜结构示意图。

[0040] 图9是根据一示例性实施例示出的扩散膜实物示意图。

- [0041] 图10是根据一示例性实施例示出的PCBA结构示意图。
- [0042] 图11是根据一示例性实施例示出的白板实物示意图。
- [0043] 图12是根据一示例性实施例示出的电路设计原理图。
- [0044] 图13是根据一示例性实施例示出的一种电子设备的框图。

具体实施方式

[0045] 下面将参照附图更详细地描述本申请的实施例。虽然附图中显示了本申请的某些实施例,然而应当理解的是,本申请可以通过各种形式来实现,而且不应该被解释为限于这里阐述的实施例,相反提供这些实施例是为了更加透彻和完整地理解本申请。应当理解的是,本申请的附图及实施例仅用于示例性作用,并非用于限制本申请的保护范围。

[0046] 应当理解,本申请的方法实施方式中记载的各个步骤可以按照不同的顺序执行,和/或并行执行。此外,方法实施方式可以包括附加的步骤和/或省略执行示出的步骤。本申请的范围在此方面不受限制。

[0047] 本文使用的术语“包括”及其变形是开放性包括,即“包括但不限于”。术语“基于”是“至少部分地基于”。术语“一个实施例”表示“至少一个实施例”;术语“另一实施例”表示“至少一个另外的实施例”;术语“一些实施例”表示“至少一些实施例”。其他术语的相关定义将在下文描述中给出。

[0048] 需要注意,本申请中提及的“第一”、“第二”等概念仅用于对不同的装置、模块或单元进行区分,并非用于限定这些装置、模块或单元所执行的功能的顺序或者相互依存关系。

[0049] 需要注意,本申请中提及的“一个”、“多个”的修饰是示意性而非限制性的,本领域技术人员应当理解,除非在上下文另有明确指出,否则应该理解为“一个或多个”。

[0050] 本申请实施方式中的多个装置之间所交互的消息或者信息的名称仅用于说明性的目的,而并不是用于对这些消息或信息的范围进行限制。

[0051] 以下结合附图对本申请的具体实施方式进行详细说明。

[0052] 图1是根据一示例性实施例示出的一种可实现正面方向盘发光标志的方法的流程图。图2是根据图1所示实施例示出的一种可实现正面方向盘发光标志的方法的S104步骤的流程图。如图1和图2所示,该方法包括:

[0053] 步骤S101、将扩散膜粘贴于导光板表面以得到导光均匀结构;

[0054] 步骤S102、将所述导光均匀结构、PCBA板和底座进行卡接以得到发光组件;

[0055] 步骤S103、将所述发光组件与发光面板进行卡接以得到正面方向盘发光标牌;

[0056] 步骤S104、对正面方向盘发光标牌进行质量检测以得到质量检测结果,所述质量检测结果用于表示所述正面方向盘发光标牌的质量是否满足预定要求;

[0057] 其中,步骤S104、对正面方向盘发光标牌进行质量检测以得到质量检测结果,所述质量检测结果用于表示所述正面方向盘发光标牌的质量是否满足预定要求,包括:

[0058] 步骤S1041、通过摄像头采集的所述正面方向盘发光标牌的检测方向盘发光标牌图像;

[0059] 步骤S1042、从数据库中获取质检合格的参考方向盘发光标牌图像;

[0060] 步骤S1043、将所述检测方向盘发光标牌图像通过HOG特征提取器以得到检测方向盘发光标牌HOG特征向量;

[0061] 步骤S1044、将所述检测方向盘发光标牌图像通过基于空洞卷积神经网络的方向盘发光标牌语义特征提取器以得到检测方向盘发光标牌语义特征向量；

[0062] 步骤S1045、将所述检测方向盘发光标牌HOG特征向量和所述检测方向盘发光标牌语义特征向量通过特征主成分显著性融合网络以得到方向盘发光标牌多维检测特征显著融合表示向量；

[0063] 步骤S1046、将所述参考方向盘发光标牌图像分别通过所述HOG特征提取器和所述基于空洞卷积神经网络的方向盘发光标牌语义特征提取器，将得到的参考方向盘发光标牌HOG特征向量和参考方向盘发光标牌语义特征向量输入所述特征主成分显著性融合网络以得到方向盘发光标牌多维参考特征显著融合表示向量；

[0064] 步骤S1047、将所述方向盘发光标牌多维检测特征显著融合表示向量和所述方向盘发光标牌多维参考特征显著融合表示向量通过基于特征解耦的局部细粒度序列能量密集交互匹配网络以得到方向盘发光标牌检测-参考语义匹配系数；

[0065] 步骤S1048、基于所述将所述方向盘发光标牌检测-参考语义匹配系数，得到所述质量检测结果。

[0066] 相应地，在对正面方向盘发光标牌进行质量检测以得到质量检测结果中，其通过摄像头采集所述正面方向盘发光标牌的检测方向盘发光标牌图像，且从数据库中获取质检合格的参考方向盘发光标牌图像，并采用基于深度学习的图像识别和分析技术来进行检测和参考方向盘发光标牌图像的HOG特征提取和语义特征提取，并进行主成分显著融合，以此根据检测和参考多维融合特征之间的语义匹配系数和预定阈值之间的比较来自动地生成质量检测结果。这样，能够排除光线的影响来有效地识别出标牌上的缺陷，同时减少了人为因素的干扰，确保了检测结果的一致性和可靠性，实现了正面方向盘发光标牌质量检测的智能化。

[0067] 具体地，在本申请的技术方案中，首先，在对正面方向盘发光标牌进行质量检测以得到质量检测结果中，其通过摄像头采集所述正面方向盘发光标牌的检测方向盘发光标牌图像，且从数据库中获取质检合格的参考方向盘发光标牌图像，并采用基于深度学习的图像识别和分析技术来进行检测和参考方向盘发光标牌图像的HOG特征提取和语义特征提取，分别对这两者特征进行主成分显著融合，以此根据检测和参考多维融合特征之间的语义匹配系数和预定阈值之间的比较来自动地得到所述质量检测结果。接着，考虑到所述检测方向盘发光标牌图像中包含了标牌的边缘和纹理特征信息，基于此，在本申请的技术方案中，将所述检测方向盘发光标牌图像通过HOG特征提取器以捕捉红袜举出图像中那个的局部形状和纹理信息得到检测方向盘发光标牌HOG特征向量。

[0068] 然后，考虑到所述检测方向盘发光标牌图像中也包含了关于标牌的上下文语义信息，基于此，为了能够捕获更广泛的上下文信息，以此来理解标牌的整体图案和细节信息，在本申请的技术方案中，将所述检测方向盘发光标牌图像通过基于空洞卷积神经网络的方向盘发光标牌语义特征提取器以得到检测方向盘发光标牌语义特征向量。

[0069] 进一步地，为了捕捉并融合所述检测方向盘发光标牌HOG特征向量和所述检测方向盘发光标牌语义特征向量中的关键且显著的特征，以此来更全面地表征检测图像的特征，在本申请的技术方案中，将所述检测方向盘发光标牌HOG特征向量和所述检测方向盘发光标牌语义特征向量通过特征主成分显著性融合网络以得到方向盘发光标牌多维检测特

征显著融合表示向量。具体来说,首先将检测方向盘发光标牌HOG特征向量和检测方向盘发光标牌语义特征向量进行标准化处理,以得到标准化后的特征。之后,对标准化后的特征进行样本协方差矩阵的计算,并将样本协方差矩阵进行基于矩阵分解的特征向量提取以得到检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量的集合和检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量的集合。也就是,主成分分析通过降维技术,剔除了数据中冗余的部分,同时保留了最具代表性的特征,从而精准捕捉了特征向量的核心要素。进而,基于特征向量间的最大近似查询匹配,通过计算和比较不同特征向量的集合间的相似度,找到最佳匹配对。然后,对每个特征向量的最佳匹配对进行基于门控机制的局部语义细粒度关联分析,以此来丰富每组匹配对在局部细粒度之间的显著性语义关联得到主成分融合特征向量的集合。最后,将主成分融合特征向量的集合进行级联要得到最终的方向盘发光标牌多维检测特征显著融合表示向量。

[0070] 在本申请的一个实施例中,将所述检测方向盘发光标牌HOG特征向量和所述检测方向盘发光标牌语义特征向量通过特征主成分显著性融合网络以得到方向盘发光标牌多维检测特征显著融合表示向量,包括:对所述检测方向盘发光标牌HOG特征向量和所述检测方向盘发光标牌语义特征向量进行标准化处理以得到标准化检测方向盘发光标牌HOG特征向量和标准化检测方向盘发光标牌语义特征向量;计算所述标准化检测方向盘发光标牌HOG特征向量和所述标准化检测方向盘发光标牌语义特征向量的样本协方差矩阵以得到检测方向盘发光标牌HOG样本协方差矩阵和检测方向盘发光标牌语义样本协方差矩阵;对所述检测方向盘发光标牌HOG样本协方差矩阵和所述检测方向盘发光标牌语义样本协方差矩阵进行基于矩阵分解的特征向量提取以得到检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量的集合和检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量的集合;将所述检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量的集合和所述检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量的集合输入最大近似查询匹配网络以得到检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量和检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量的最佳匹配对的集合;将所述检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量和检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量的最佳匹配对的集合中的各个检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量和检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量的最佳匹配对输入语义细粒度门控联合模块以得到检测方向盘发光标牌HOG-语义主成分融合特征向量的集合;将所述检测方向盘发光标牌HOG-语义主成分融合特征向量的集合进行级联以得到所述方向盘发光标牌多维检测特征显著融合表示向量。

[0071] 进一步地,在本申请的一个实施例中,对所述检测方向盘发光标牌HOG特征向量和所述检测方向盘发光标牌语义特征向量进行标准化处理以得到标准化检测方向盘发光标牌HOG特征向量和标准化检测方向盘发光标牌语义特征向量,包括:分别计算所述检测方向盘发光标牌HOG特征向量的均值和标准差以得到检测方向盘发光标牌HOG特征均值和检测方向盘发光标牌HOG特征标准差;将所述检测方向盘发光标牌HOG特征向量与所述检测方向盘发光标牌HOG特征均值进行按位置相减后,计算得到的检测方向盘发光标牌HOG差异向量与所述检测方向盘发光标牌HOG特征标准差的按位置除法以得到所述标准化检测方向盘发光标牌HOG特征向量;分别计算所述检测方向盘发光标牌语义特征向量的均值和标准差以得到检测方向盘发光标牌语义特征均值和检测方向盘发光标牌语义特征标准差;将所述检测方向盘发光标牌语义特征向量与所述检测方向盘发光标牌语义特征均值进行按位置相

减后,计算得到的检测方向盘发光标牌语义偏移向量与所述检测方向盘发光标牌语义特征标准差的按位置除法以得到所述标准化检测方向盘发光标牌语义特征向量。

[0072] 进一步地,在本申请的一个实施例中,计算所述标准化检测方向盘发光标牌HOG特征向量和所述标准化检测方向盘发光标牌语义特征向量的样本协方差矩阵以得到检测方向盘发光标牌HOG样本协方差矩阵和检测方向盘发光标牌语义样本协方差矩阵,包括:将所述标准化检测方向盘发光标牌HOG特征向量的转置向量与所述标准化检测方向盘发光标牌HOG特征向量进行相乘后,将得到的标准化检测方向盘发光标牌HOG关联矩阵与所述标准化检测方向盘发光标牌HOG特征向量的长度减一得到的数值进行按位置相除以得到所述检测方向盘发光标牌HOG样本协方差矩阵;将所述标准化检测方向盘发光标牌语义特征向量的转置向量与所述标准化检测方向盘发光标牌语义特征向量进行相乘后,将得到的标准化检测方向盘发光标牌语义关联矩阵与所述标准化检测方向盘发光标牌语义特征向量的长度减一得到的数值进行按位置相除以得到所述检测方向盘发光标牌语义样本协方差矩阵。

[0073] 进一步地,在本申请的一个实施例中,将所述检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量的集合和所述检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量的集合输入最大近似查询匹配网络以得到检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量和检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量的最佳匹配对的集合,包括:提取所述检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量的集合中预定的检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量;计算所述预定的检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量与所述检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量的集合中每个检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量之间的余弦相似度以得到匹配查询相似度的集合;将所述匹配查询相似度的集合中最大的所述匹配查询相似度所对应的检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量与所述预定的检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量作为所述预定的检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量和所述检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量的最佳匹配对。

[0074] 更进一步地,在本申请的一个实施例中,将所述检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量和检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量的最佳匹配对的集合中的各个检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量和检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量的最佳匹配对输入语义细粒度门控联合模块以得到检测方向盘发光标牌HOG-语义主成分融合特征向量的集合,包括:分别计算所述检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量和检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量的最佳匹配对之间的按位置差值、按位置点乘和按位置加法以得到检测方向盘发光标牌HOG-语义差分向量、检测方向盘发光标牌HOG-语义点乘向量和检测方向盘发光标牌HOG-语义加和向量;将所述检测方向盘发光标牌HOG-语义差分向量、所述检测方向盘发光标牌HOG-语义点乘向量和所述检测方向盘发光标牌HOG-语义加和向量进行级联后进行一维卷积编码以得到检测方向盘发光标牌HOG-语义主成分模式多维度融合向量;对所述检测方向盘发光标牌HOG-语义主成分模式多维度融合向量进行基于局部窗口的最大池化处理以得到所述检测方向盘发光标牌HOG-语义主成分融合特征向量。

[0075] 具体地,将所述检测方向盘发光标牌HOG特征向量和所述检测方向盘发光标牌语义特征向量通过特征主成分显著性融合网络,以如下显著融合公式进行处理以得到所述方向盘发光标牌多维检测特征显著融合表示向量;其中,所述显著融合公式为:

[0076]

$$\begin{aligned}
V_{1norm} &= \frac{V_1 \ominus \mu_1}{\sigma_1} \\
V_{2norm} &= \frac{V_2 \ominus \mu_2}{\sigma_2} \\
C_1 &= \frac{1}{n_1 - 1} V_{1norm}^T V_{1norm} \\
C_2 &= \frac{1}{n_2 - 1} V_{2norm}^T V_{2norm} \\
C_1 &= U_1 \Lambda_1 U_1^T \\
C_2 &= U_2 \Lambda_2 U_2^T \\
U_1 &= [v_{11}, v_{12}, \dots, v_{1m}] \\
\Lambda_1 &= \text{diag}(\lambda_{11}, \lambda_{12}, \dots, \lambda_{1m}) \\
U_2 &= [v_{21}, v_{22}, \dots, v_{2m}] \\
\Lambda_2 &= \text{diag}(\lambda_{21}, \lambda_{22}, \dots, \lambda_{2m}) \\
k &= \arg \max_j \left(\frac{\langle v_{1i} \cdot v_{2j} \rangle}{\|v_{1i}\| \|v_{2j}\|} \right) \\
v_{pi} &= \text{MaxPool}(\text{conv1D}[v_{1i} \ominus v_{2k}, v_{1i} \odot v_{2k}, v_{1i} \oplus v_{2k}]) \\
f_1 &= [v_{p1}; v_{p2}; \dots v_{pm}]
\end{aligned}$$

[0077] 其中, V_1 和 V_2 分别表示所述检测方向盘发光标牌HOG特征向量和所述检测方向盘发光标牌语义特征向量, μ_1 和 μ_2 分别为所述检测方向盘发光标牌HOG特征向量和所述检测方向盘发光标牌语义特征向量的均值, σ_1 和 σ_2 分别为所述检测方向盘发光标牌HOG特征向量和所述检测方向盘发光标牌语义特征向量的标准差, V_{1norm} 和 V_{2norm} 分别为所述标准化检测方向盘发光标牌HOG特征向量和所述标准化检测方向盘发光标牌语义特征向量, V_{1norm}^T 和 V_{2norm}^T 分别为 V_{1norm} 和 V_{2norm} 的转置向量, n_1 和 n_2 分别是所述标准化检测方向盘发光标牌HOG特征向量和所述标准化检测方向盘发光标牌语义特征向量中特征值的个数, C_1 和 C_2 分别是所述检测方向盘发光标牌HOG样本协方差矩阵和所述检测方向盘发光标牌语义样本协方差矩阵, U_1 和 U_2 分别是检测方向盘发光标牌HOG主成分正交矩阵和检测方向盘发光标牌语义主成分正交矩阵, Λ_1 和 Λ_2 分别为检测方向盘发光标牌HOG对角矩阵和检测方向盘发光标牌语义对角矩阵, $\text{diag}(\lambda_{11}, \lambda_{12}, \dots, \lambda_{1m})$ 为矩阵中对角线上元素为 $\lambda_{11}, \lambda_{12}, \dots, \lambda_{1m}$ 的检测方向盘发光标牌HOG对角矩阵, $\lambda_{11}, \lambda_{12}, \dots, \lambda_{1m}$ 分别为各个检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量的权重值, $\text{diag}(\lambda_{21}, \lambda_{22}, \dots, \lambda_{2m})$ 为矩阵中对角线上元素为 $\lambda_{21}, \lambda_{22}, \dots, \lambda_{2m}$ 的检测方向盘发光标牌语义对角矩阵, $\lambda_{21}, \lambda_{22}, \dots, \lambda_{2m}$ 分

别为各个检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量的权重值, U_1^T 和 U_2^T 分别为 U_1 和 U_2 的转置矩阵, $v_{11}, v_{12}, \dots, v_{1m}$ 为所述检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量的集合中各个检测方向盘发光标牌HOG主成分特征向量, $v_{21}, v_{22}, \dots, v_{2m}$ 为所述检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量的集合中各个检测方向盘发光标牌语义主成分特征向量, $\langle v_{1i} \ v_{2j} \rangle$ 为计算所述 v_{1i} 和 v_{2j} 之间的向量内积, $\| \cdot \|$ 为计算向量的一范数, $\arg \max_j(\cdot)$ 为返回最大值对应的 j 值, k 是最大近似匹配值, $\ominus$ 、 $\odot$ 和 $\oplus$ 分别为按位置差值、按位置点乘和按位置相加, $[\cdot, \cdot, \cdot]$ 为级联处理, $\text{conv1D}(\cdot)$ 是一维卷积编码操作, $\text{MaxPool}(\cdot)$ 是最大池化操作, v_{pi} 是所述检测方向盘发光标牌HOG-语义主成分融合特征向量的集合中第 i 个检测方向盘发光标牌HOG-语义主成分融合特征向量, m 是所述检测方向盘发光标牌HOG-语义主成分融合特征向量的集合中特征向量的个数, f_1 是所述方向盘发光标牌多维检测特征显著融合表示向量。

[0078] 同样地,考虑到所述参考方向盘发光标牌图像中也包含了边缘和纹理特征,同时也存在上下文之间的语义关联,因此,将所述参考方向盘发光标牌图像分别通过所述HOG特征提取器和所述基于空洞卷积神经网络的方向盘发光标牌语义特征提取器。接着,为了进一步地捕捉和提炼出整个图像中的显著特征,将得到的参考方向盘发光标牌HOG特征向量和参考方向盘发光标牌语义特征向量输入所述特征主成分显著性融合网络以得到方向盘发光标牌多维参考特征显著融合表示向量。所述参考方向盘发光标牌图像的处理方式和所述检测方向盘发光标牌图像的处理方式相一致。

[0079] 进一步地,为了更加准确和有效、细粒度地处理和比较参考和检测特征之间的语义差异性,从而为质量检测提供有力的决策支持。在本申请的技术方案中,将所述方向盘发光标牌多维检测特征显著融合表示向量和所述方向盘发光标牌多维参考特征显著融合表示向量通过基于特征解耦的局部细粒度序列能量密集交互匹配网络以得到方向盘发光标牌检测-参考语义匹配系数。具体地,首先将检测和参考特征显著融合表示向量进行特征解耦,为后续更加细粒度的局部分析提供依据。接着,对解耦后得到的特征进行特征选择,以剔除噪声和非关键特征,仅保留最具辨识力的特征。进而计算选择后的特征向量对之间的能量协同响应值来量化特征向量间的局部协同效应和细粒度语义关联,形成特征协同能量细粒度全局分布矩阵。随后,对全局分布矩阵进行空洞卷积编码以捕捉和提取出更加深层次的关联特征得到细粒度全局分布特征矩阵。最后,将细粒度全局分布特征矩阵输入序列间匹配度量网络进行匹配相似度的计算,以提供参考和检测图像特征之间的语义相似度量,得到方向盘发光标牌检测-参考语义匹配系数。这样,能够捕捉两者之间局部区域的特征细节,这对于理解方向盘发光标牌的复杂图案和纹理非常有帮助。并通过密集的交互匹配,网络能够在局部层面上进行精确的特征对齐和比较,从而得到更为准确的匹配系数。

[0080] 在本申请的一个实施例中,将所述方向盘发光标牌多维检测特征显著融合表示向量和所述方向盘发光标牌多维参考特征显著融合表示向量通过基于特征解耦的局部细粒度序列能量密集交互匹配网络以得到方向盘发光标牌检测-参考语义匹配系数,包括:对所述方向盘发光标牌多维检测特征显著融合表示向量和所述方向盘发光标牌多维参考特征

显著融合表示向量进行特征解耦以得到方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量的序列和方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量的序列;对所述方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量的序列和所述方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量的序列进行特征选择以得到选择后的方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量的序列和选择后的方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量的序列;计算所述选择后的方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量的序列和所述选择后的方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量的序列中任意一对选择后的方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量和选择后的方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量之间的能量协同响应值以得到方向盘发光标牌多维参考-检测特征协同能量细粒度全局分布矩阵;对所述方向盘发光标牌多维参考-检测特征协同能量细粒度全局分布矩阵进行空洞卷积编码以得到方向盘发光标牌多维参考-检测特征协同能量细粒度全局分布特征矩阵;将所述方向盘发光标牌多维参考-检测特征协同能量细粒度全局分布特征矩阵输入序列间匹配度量网络以得到所述方向盘发光标牌检测-参考语义匹配系数。

[0081] 进一步地,在本申请的一个实施例中,对所述方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量的序列和所述方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量的序列进行特征选择以得到选择后的方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量的序列和选择后的方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量的序列,包括:使用第一重要性度量函数计算所述方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量的序列中的各个方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量的方向盘发光标牌多维检测重要性因子;基于各个所述方向盘发光标牌多维检测重要性因子与第一预设阈值之间的比较,对所述方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量的序列进行特征选择以得到所述选择后的方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量的序列;使用第二重要性度量函数计算所述方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量的序列中的各个方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量的方向盘发光标牌多维参考重要性因子;基于各个所述方向盘发光标牌多维参考重要性因子与第二预设阈值之间的比较,对所述方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量的序列进行特征选择以得到所述选择后的方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量的序列。

[0082] 具体地,使用第一重要性度量函数以如下公式计算所述方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量的序列中的各个方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量的方向盘发光标牌多维检测重要性因子;其中,所述计算公式为:

$$[0083] \quad e_i = v_i^T \tanh(W_i F_{1i} + B_i)$$

[0084] 其中, F_{1i} 分别为所述方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量的序列中各个方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量, W_i 为检测权重矩阵, B_i 为检测偏置向量, $\tanh(\cdot)$ 表示 $\tanh$ 函数, v_i^T 为权重系数向量, e_i 为各个方向盘发光标牌多维检测重要性因子。

[0085] 更进一步地,在本申请的一个实施例中,计算所述选择后的方向盘发光标牌多维

检测特征局部显著融合表示向量的序列和选择后的方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量的序列中任意一对选择后的方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量和选择后的方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量之间的能量协同响应值以得到方向盘发光标牌多维参考-检测特征协同能量细粒度全局分布矩阵,包括:计算所述选择后的方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量和所述选择后的方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量之间的逐位置除法得到选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征向量;提取所述选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征向量的最大值以得到选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征最大值;分别计算所述选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征向量的均值和方差以得到选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征均值和选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征方差;将所述选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征方差和偏置项进行相加后得到的数值乘以四以得到选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征第一能量协同响应值;计算所述选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征最大值与所述选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征均值的差值的平方以得到选择后的方向盘发光标牌多维局部区域特征差异值;将所述选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征方差乘以二得到的调制选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征方差与所述偏置项乘以二得到的数值和所述选择后的方向盘发光标牌多维局部区域特征差异值进行相加以得到选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征第二能量协同响应值;将所述选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征第一能量协同响应值除以所述选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征第二能量协同响应值以得到所述选择后的方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量和所述选择后的方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量之间的所述能量协同响应值。

[0086] 具体地,将所述方向盘发光标牌多维检测特征显著融合表示向量和所述方向盘发光标牌多维参考特征显著融合表示向量通过基于特征解耦的局部细粒度序列能量密集交互匹配网络,以如下序列间匹配公式进行处理以得到所述方向盘发光标牌检测-参考语义匹配系数;其中,所述序列间匹配公式为:

$$\begin{aligned}
F_1 &= \text{Decouple}(f_1) = \{f_{11}, f_{12}, \dots, f_{1j}, \dots, f_{1n}\} \\
F_2 &= \text{Decouple}(f_2) = \{f_{21}, f_{22}, \dots, f_{2j}, \dots, f_{2n}\} \\
F_{1_selected} &= \text{FeatureSelection}(F_1) \\
F_{2_selected} &= \text{FeatureSelection}(F_2) \\
E_{ij} &= \text{EnergyCoherence}(f_{1i}, f_{2i}) \\
[0087] \quad \text{EnergyCoherence}(f_{1i}, f_{2i}) &= \frac{4(\theta^2 + \alpha)}{(\max(f_{1i/2i}) - \beta)^2 + 2\theta^2 + 2\alpha} \\
f_{1i/2i} &= \frac{f_{1i}}{f_{2i}} \\
E &= \begin{bmatrix} E_{11} & \dots & E_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ E_{m1} & \dots & E_{mn} \end{bmatrix} \\
E_{conv} &= \text{DilatedConv}(E) \\
\text{MatchingScore} &= \text{SequenceMatching}(E_{conv})
\end{aligned}$$

[0088] 其中, f_1 和 f_2 分别为所述方向盘发光标牌多维检测特征显著融合表示向量和所述方向盘发光标牌多维参考特征显著融合表示向量, $\text{Decouple}(\cdot)$ 为特征解耦操作, n 表示所述方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量的序列和所述方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量的序列中特征向量的个数, F_1 和 F_2 分别为所述方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量的序列和所述方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量的序列, $\text{FeatureSelection}(\cdot)$ 为进行特征选择操作, $F_{1_selected}$ 和 $F_{2_selected}$ 分别为所述选择后的方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量的序列和所述选择后的方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量的序列, f_{1i} 和 f_{2i} 分别表示所述选择后的方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量的序列和所述选择后的方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量的序列中第 i 个选择后的方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量和第 i 个选择后的方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量, $\text{EnergyCoherence}(\cdot, \cdot)$ 表示计算两个向量之间的能量协同响应值, E_{ij} 为所述方向盘发光标牌多维参考-检测特征协同能量细粒度全局分布矩阵中第 (i, j) 个位置的特征值, $\max(\cdot)$ 为提取向量的最大值, $f_{1i/2i}$ 为第 i 个选择后的方向盘发光标牌多维检测特征局部显著融合表示向量和第 i 个选择后的方向盘发光标牌多维参考特征局部显著融合表示向量之间的选择后的方向盘发光标牌多维局部区域匹配特征向量, β 和 θ^2 分别为 $f_{1i/2i}$ 的均值和方差, α 为偏置项, E 为所述方向盘发光标牌多维参考-检测特征协同能量细粒度全局分布矩阵, $\text{DilatedConv}(\cdot)$ 为空洞卷积编码, E_{conv} 是所述方向盘发光标牌多维参考-检测特征协同能量细粒度全局分布特征矩阵, $\text{SequenceMatching}(\cdot)$

是序列间匹配度量操作, *MatchingScore* 是所述方向盘发光标牌检测-参考语义匹配系数。

[0089] 继而, 将所述方向盘发光标牌检测-参考语义匹配系数与预定阈值进行比较以得到所述质量检测结果。也就是, 利用所述方向盘发光标牌多维检测特征显著融合表示向量和所述方向盘发光标牌多维参考特征显著融合表示向量进行密集交互匹配得到的方向盘发光标牌检测-参考语义匹配系数与预定阈值之间的比较来自动地得到所述质量检测结果, 以筛选出质量合格的正面方向盘发光标牌。这样, 能够排除光线的影响来有效地识别出标牌上的缺陷, 同时减少了人为因素的干扰, 确保了检测结果的一致性和可靠性, 实现了正面方向盘发光标牌质量检测的智能化。

[0090] 在一个优选示例中, 将所述方向盘发光标牌多维检测特征显著融合表示向量和所述方向盘发光标牌多维参考特征显著融合表示向量通过基于特征解耦的局部细粒度序列能量密集交互匹配网络以得到方向盘发光标牌检测-参考语义匹配系数包括:

[0091] 将所述方向盘发光标牌多维检测特征显著融合表示向量和所述方向盘发光标牌多维参考特征显著融合表示向量级联为方向盘发光标牌多维检测-参考特征显著融合级联表示向量;

[0092] 确定所述方向盘发光标牌多维检测-参考特征显著融合级联表示向量的方向盘发光标牌多维检测-参考特征显著融合级联最大特征值、方向盘发光标牌多维检测-参考特征显著融合级联最小特征值, 并计算所述方向盘发光标牌多维检测-参考特征显著融合级联表示向量的特征集合的方向盘发光标牌多维检测-参考特征显著融合级联均值和方向盘发光标牌多维检测-参考特征显著融合级联标准差;

[0093] 计算所述方向盘发光标牌多维检测-参考特征显著融合级联均值与所述方向盘发光标牌多维检测-参考特征显著融合级联标准差的商以得到方向盘发光标牌多维检测-参考特征显著融合级联统计标准化值;

[0094] 计算所述方向盘发光标牌多维检测-参考特征显著融合级联表示向量的每个特征值的倒数, 并与方向盘发光标牌多维检测-参考特征显著融合级联最大特征值与方向盘发光标牌多维检测-参考特征显著融合级联最小特征值之差点乘后, 与所述方向盘发光标牌多维检测-参考特征显著融合级联统计标准化值进行点减以得到方向盘发光标牌多维检测-参考特征显著融合级联分布逼近向量;

[0095] 计算以自然常数为底的, 所述方向盘发光标牌多维检测-参考特征显著融合级联分布逼近向量的每个特征值为指数的指数函数, 并与所述方向盘发光标牌多维检测-参考特征显著融合级联统计标准化值进行点加以得到方向盘发光标牌多维检测-参考特征显著融合级联概率逼近向量;

[0096] 计算所述方向盘发光标牌多维检测-参考特征显著融合级联概率逼近向量的每个特征值的绝对值的以二为底的对数值以获得优化的方向盘发光标牌多维检测-参考特征显著融合级联表示向量;

[0097] 将所述优化的方向盘发光标牌多维检测-参考特征显著融合级联表示向量拆分为优化的方向盘发光标牌多维检测特征显著融合表示向量和优化的方向盘发光标牌多维参考特征显著融合表示向量; 以及

[0098] 将所述优化的方向盘发光标牌多维检测特征显著融合表示向量和所述优化的方

向盘发光标牌多维参考特征显著融合表示向量通过基于特征解耦的局部细粒度序列能量密集交互匹配网络以得到方向盘发光标牌检测-参考语义匹配系数。

[0099] 其中,所述方向盘发光标牌多维检测-参考特征显著融合级联表示向量,例如记为 V 的优化表示为:

$$[0100] \quad V' = \log \left| \frac{\gamma}{\delta} \oplus \{ \exp[V^{\odot -1} \odot (v_{\max} - v_{\min}) \ominus \frac{\gamma}{\delta}] \} \right|$$

[0101] γ 、 δ 、 $v_{\min}$ 和 $v_{\max}$ 分别是所述方向盘发光标牌多维检测-参考特征显著融合级联表示向量的特征集合 $v_i \in V$ 的均值、标准差、最小值和最大值,且 $\log$ 为以2为底的对数, $V^{\odot -1}$ 为计算所述方向盘发光标牌多维检测-参考特征显著融合级联表示向量的每个特征值的倒数, V' 是优化的方向盘发光标牌多维参考特征显著融合表示向量, $\exp[\cdot]$ 是计算以自然常数为底的,向量的每个特征值为指数的指数函数, $\log$ 是以二为底的对数值, $\oplus$ 是按位置点加, $\odot$ 是按位置点乘, $\ominus$ 是按位置点减。

[0102] 这里,在所述优选示例中,考虑到所述方向盘发光标牌多维检测特征显著融合表示向量和所述方向盘发光标牌多维参考特征显著融合表示向量分别表示检测方向盘发光标牌图像和参考方向盘发光标牌图像的HOG-图像语义融合特征,在对其进行基于特征解耦的局部细粒度序列能量密集交互匹配以向着共同语义匹配域进行映射时,不同源图像语义下的图像语义特征融合分布差异会使得所述方向盘发光标牌多维检测特征显著融合表示向量和所述方向盘发光标牌多维参考特征显著融合表示向量具有图像语义序列交互匹配局部细粒度能量密集差异,因此,期望提升所述方向盘发光标牌多维检测特征显著融合表示向量和所述方向盘发光标牌多维参考特征显著融合表示向量在向着共同语义匹配域进行映射时的映射精确性和完整性之间的均衡,从而提升得到的方向盘发光标牌检测-参考语义匹配系数的准确性。

[0103] 因此,通过将所述方向盘发光标牌多维检测特征显著融合表示向量和所述方向盘发光标牌多维参考特征显著融合表示向量级联后的能量差异化特征集合进行随机统计标准化,来对基于所述方向盘发光标牌多维检测特征显著融合表示向量和所述方向盘发光标牌多维参考特征显著融合表示向量的整体特征值构建的置信空间相对于所述方向盘发光标牌多维检测特征显著融合表示向量和所述方向盘发光标牌多维参考特征显著融合表示向量的各个特征值的响应假设检验进行标准化连续概率密度分布的逼近,从而确立所述方向盘发光标牌多维检测特征显著融合表示向量和所述方向盘发光标牌多维参考特征显著融合表示向量的能量差异化特征分布到统一映射目标的目标可达性,以实现基于所述方向盘发光标牌多维检测特征显著融合表示向量和所述方向盘发光标牌多维参考特征显著融合表示向量的能量差异化特征分布的映射过程中,映射精确性和映射完整性之间的均衡可执行性,提升得到的所述方向盘发光标牌检测-参考语义匹配系数的准确性。

[0104] 综上所述,采用上述方案,通过摄像头采集所述正面方向盘发光标牌的检测方向盘发光标牌图像,且从数据库中获取质检合格的参考方向盘发光标牌图像,并采用基于深度学习的图像识别和分析技术来进行检测和参考方向盘发光标牌图像的HOG特征提取和语义特征提取,并进行主成分显著融合,以此根据检测和参考多维融合特征之间的语义匹配

系数和预定阈值之间的比较来自动地生成质量检测结果。这样,能够排除光线的影响来有效地识别出标牌上的缺陷,同时减少了人为因素的干扰,确保了检测结果的一致性和可靠性,实现了正面方向盘发光标牌质量检测的智能化。

[0105] 图3是根据一示例性实施例示出的一种可实现正面方向盘发光标志的系统的框图。如图3所示,该系统200包括:

[0106] 扩散膜粘贴模块201,用于将扩散膜粘贴于导光板表面以得到导光均匀结构;

[0107] 第一卡接模块202,用于将所述导光均匀结构、PCBA板和底座进行卡接以得到发光组件;

[0108] 第二卡接模块203,用于将所述发光组件与发光面板进行卡接以得到正面方向盘发光标牌;

[0109] 质量检测模块204,用于对正面方向盘发光标牌进行质量检测以得到质量检测结果,所述质量检测结果用于表示所述正面方向盘发光标牌的质量是否满足预定要求;

[0110] 其中,所述质量检测模块204,包括:

[0111] 检测方向盘发光标牌图像采集单元2041,用于通过摄像头采集的所述正面方向盘发光标牌的检测方向盘发光标牌图像;

[0112] 参考方向盘发光标牌图像获取单元2042,用于从数据库中获取质检合格的参考方向盘发光标牌图像;

[0113] HOG特征提取单元2043,用于将所述检测方向盘发光标牌图像通过HOG特征提取器以得到检测方向盘发光标牌HOG特征向量;

[0114] 方向盘发光标牌语义特征提取单元2044,用于将所述检测方向盘发光标牌图像通过基于空洞卷积神经网络的方向盘发光标牌语义特征提取器以得到检测方向盘发光标牌语义特征向量;

[0115] 特征主成分显著性融合单元2045,用于将所述检测方向盘发光标牌HOG特征向量和所述检测方向盘发光标牌语义特征向量通过特征主成分显著性融合网络以得到方向盘发光标牌多维检测特征显著融合表示向量;

[0116] 方向盘发光标牌语义特征提取单元2046,用于将所述参考方向盘发光标牌图像分别通过所述HOG特征提取器和所述基于空洞卷积神经网络的方向盘发光标牌语义特征提取器,将得到的参考方向盘发光标牌HOG特征向量和参考方向盘发光标牌语义特征向量输入所述特征主成分显著性融合网络以得到方向盘发光标牌多维参考特征显著融合表示向量;

[0117] 局部细粒度序列能量密集交互匹配单元2047,用于将所述方向盘发光标牌多维检测特征显著融合表示向量和所述方向盘发光标牌多维参考特征显著融合表示向量通过基于特征解耦的局部细粒度序列能量密集交互匹配网络以得到方向盘发光标牌检测-参考语义匹配系数;

[0118] 质量检测结果生成单元2048,用于基于所述将所述方向盘发光标牌检测-参考语义匹配系数,得到所述质量检测结果。

[0119] 在本申请的一个实施例中,如图4所示,方向盘发光标牌包括发光面板1、扩散膜2、导光板3、PCBA4、线束总成5、底座6。其中,发光面板1是双色嵌件注塑而成,扩散膜2用于使光源均匀,导光板3用于使光源均匀,PCBA4包括:PCB板和侧发光LED。

[0120] 如图5所示,方向盘发光标牌的正装结构,采用双色注塑成型的塑料件,一色为透

明可透光的PC材料,另一色是黑色的ABS/PC材料,内部镶铝片嵌件,铝片为了安装固定到方向盘气囊盖上面去。使气囊发生起爆后,发光标也不会脱落。如果外面没有一圈黑色ABS/PC的,直接白色发光也是不可能实现的,因为里面还要装发光源,所以会影响发光不了。标牌发光总成与气囊盖固定采用铝片穿进去折弯到气囊盖的背面压紧固定。

[0121] 进一步地,发光面板1的制造工艺包括:首先,进行一色注塑,PC透明;然后进行二色注塑PC+ABS,嵌件铝片;接着,背面全喷黑色,以产生中间孤岛高光黑效果;然后镭雕出LOGO发光区;接着进行PVD(AL)和喷清漆;最后A面喷清漆。应可以理解,将发光面板1、扩散膜2、导光板3、PCBA4、线束总成5、底座6组装以得到方向盘发光标牌。

[0122] 如图6所示,发光面板1包括发光面盖11、反散膜12、导光板13、LED14,LED14侧发光(120°发光角度)将光发射至导光板13上,导光板13将光传导至发光区域,从而使发光区域发光。

[0123] 图7为导光板结构示意图,局部排列凹槽使光发散,通过点阵调整发光区域的亮度以及均匀性,保证客户要求。

[0124] 如图8和9所述,扩散膜2采用PET透明材料,LED处有白色印刷,防止亮点的产生。

[0125] 如图10和图11所示,PCBA板4采用0.5厚的白板,反射率为50%,增加亮度。

[0126] 如图12所述,整车供电输入到发光标的正负极,通过电阻调节背光亮度,PCB双面板,板厚0.5mm。进一步地,设计时加ESD 电容二极管,防反压,大电流,静电等外界冲击。

[0127] 下面参考图13,其示出了适于用来实现本申请实施例的电子设备600的结构示意图。本申请实施例中的终端设备可以包括但不限于诸如移动电话、笔记本电脑、数字广播接收器、PDA(个人数字助理)、PAD(平板电脑)、PMP(便携式多媒体播放器)、车载终端(例如车载导航终端)等等的移动终端以及诸如数字TV、台式计算机等等的固定终端。图13示出的电子设备仅仅是一个示例,不应对本申请实施例的功能和使用范围带来任何限制。

[0128] 如图13所示,电子设备600可以包括处理装置(例如中央处理器、图形处理器等)601,其可以根据存储在只读存储器(ROM)602中的程序或者从存储装置608加载到随机访问存储器(RAM)603中的程序而执行各种适当的动作和处理。在RAM603中,还存储有电子设备600操作所需的各种程序和数据。处理装置601、ROM602以及RAM603通过总线604彼此相连。输入/输出(I/O)接口605也连接至总线604。

[0129] 通常,以下装置可以连接至I/O接口605:包括例如触摸屏、触摸板、键盘、鼠标、摄像头、麦克风、加速度计、陀螺仪等的输入装置606;包括例如液晶显示器(LCD)、扬声器、振动器等的输出装置607;包括例如磁带、硬盘等的存储装置608;以及通信装置609。通信装置609可以允许电子设备600与其他设备进行无线或有线通信以交换数据。虽然图13示出了具有各种装置的电子设备600,但是应理解的是,并不要求实施或具备所有示出的装置。可以替代地实施或具备更多或更少的装置。

[0130] 特别地,根据本申请的实施例,上文参考流程图描述的过程可以被实现为计算机软件程序。例如,本申请的实施例包括一种计算机程序产品,其包括承载在非暂态计算机可读介质上的计算机程序,该计算机程序包含用于执行流程图所示的方法的程序代码。在这样的实施例中,该计算机程序可以通过通信装置609从网络上被下载和安装,或者从存储装置608被安装,或者从ROM602被安装。在该计算机程序被处理装置601执行时,执行本申请实施例的方法中限定的上述功能。

[0131] 需要说明的是,本申请上述的计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质或者是上述两者的任意组合。计算机可读存储介质例如可以是一——但不限于——电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件,或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子可以包括但不限于:具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机访问存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM或闪存)、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器(CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本申请中,计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质,该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。而在本申请中,计算机可读信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号,其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式,包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质,该计算机可读信号介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输,包括但不限于:电线、光缆、RF(射频)等等,或者上述的任意合适的组合。

[0132] 在一些实施方式中,客户端、服务器可以利用诸如HTTP(HyperText Transfer Protocol,超文本传输协议)之类的任何当前已知或未来研发的网络协议进行通信,并且可以与任意形式或介质的数字数据通信(例如,通信网络)互连。通信网络的示例包括局域网(“LAN”),广域网(“WAN”),网际网(例如,互联网)以及端对端网络(例如,ad hoc端对端网络),以及任何当前已知或未来研发的网络。

[0133] 上述计算机可读介质可以是上述电子设备中所包含的;也可以是单独存在,而未装配入该电子设备中。

[0134] 可以以一种或多种程序设计语言或其组合来编写用于执行本申请的操作的计算机程序代码,上述程序设计语言包括但不限于面向对象的程序设计语言——诸如Java、Smalltalk、C++,还包括常规的过程式程序设计语言——诸如“C”语言或类似的程序设计语言。程序代码可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中,远程计算机可以通过任意种类的网络——包括局域网(LAN)或广域网(WAN)——连接到用户计算机,或者,可以连接到外部计算机(例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接)。

[0135] 附图中的流程图和框图,图示了按照本申请各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上,流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段、或代码的一部分,该模块、程序段、或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意,在有些作为替换的实现中,方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如,两个接连地表示的方框实际上可以基本并行地执行,它们有时也可以按相反的顺序执行,这依所涉及的功能而定。也要注意,框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合,可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现,或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

[0136] 描述于本申请实施例中所涉及到的模块可以通过软件的方式实现,也可以通过硬件的方式来实现。其中,模块的名称在某种情况下并不构成对该模块本身的限定,例如,测试参数获取模块还可以被描述为“获取目标设备对应的设备测试参数的模块”。

[0137] 本文中以上描述的功能可以至少部分地由一个或多个硬件逻辑部件来执行。例如,非限制性地,可以使用的示范类型的硬件逻辑部件包括:现场可编程门阵列(FPGA)、专用集成电路(ASIC)、专用标准产品(ASSP)、片上系统(SOC)、复杂可编程逻辑设备(CPLD)等等。

[0138] 在本申请的上下文中,机器可读介质可以是有形的介质,其可以包含或存储以供指令执行系统、装置或设备使用或与指令执行系统、装置或设备结合地使用的程序。机器可读介质可以是机器可读信号介质或机器可读储存介质。机器可读介质可以包括但不限于电子的、磁性的、光学的、电磁的、红外的、或半导体系统、装置或设备,或者上述内容的任何合适组合。机器可读存储介质的更具体示例会包括基于一个或多个线的电气连接、便携式计算机盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM或快闪存储器)、光纤、便捷式紧凑盘只读存储器(CD-ROM)、光学储存设备、磁储存设备、或上述内容的任何合适组合。

[0139] 以上描述仅为本申请的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解,本申请中所涉及的公开范围,并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案,同时也应涵盖在不脱离上述公开构思的情况下,由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本申请中公开的(但不限于)具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

[0140] 此外,虽然采用特定次序描绘了各操作,但是这不应理解为要求这些操作以所示出的特定次序或以顺序次序执行来执行。在一定环境下,多任务和并行处理可能是有利的。同样地,虽然在上面论述中包含了若干具体实现细节,但是这些不应被解释为对本申请的范围的限制。在单独的实施例的上下文中描述的某些特征还可以组合地实现在单个实施例中。相反地,在单个实施例的上下文中描述的各种特征也可以单独地或以任何合适的子组合的方式实现在多个实施例中。

[0141] 尽管已经采用特定于结构特征和/或方法逻辑动作的语言描述了本主题,但是应当理解所限定的主题未必局限于上面描述的特定特征或动作。相反,上面所描述的特定特征和动作仅仅是实现示例形式。关于上述实施例中的装置,其中各个模块执行操作的具体方式已经在有关该方法的实施例中进行了详细描述,此处将不做详细阐述说明。

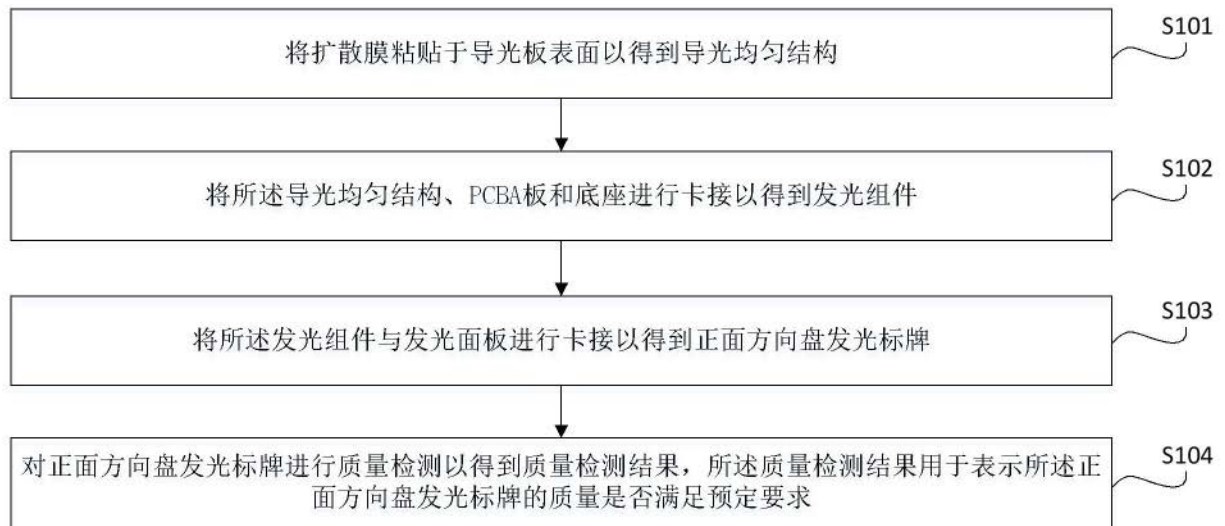


图1

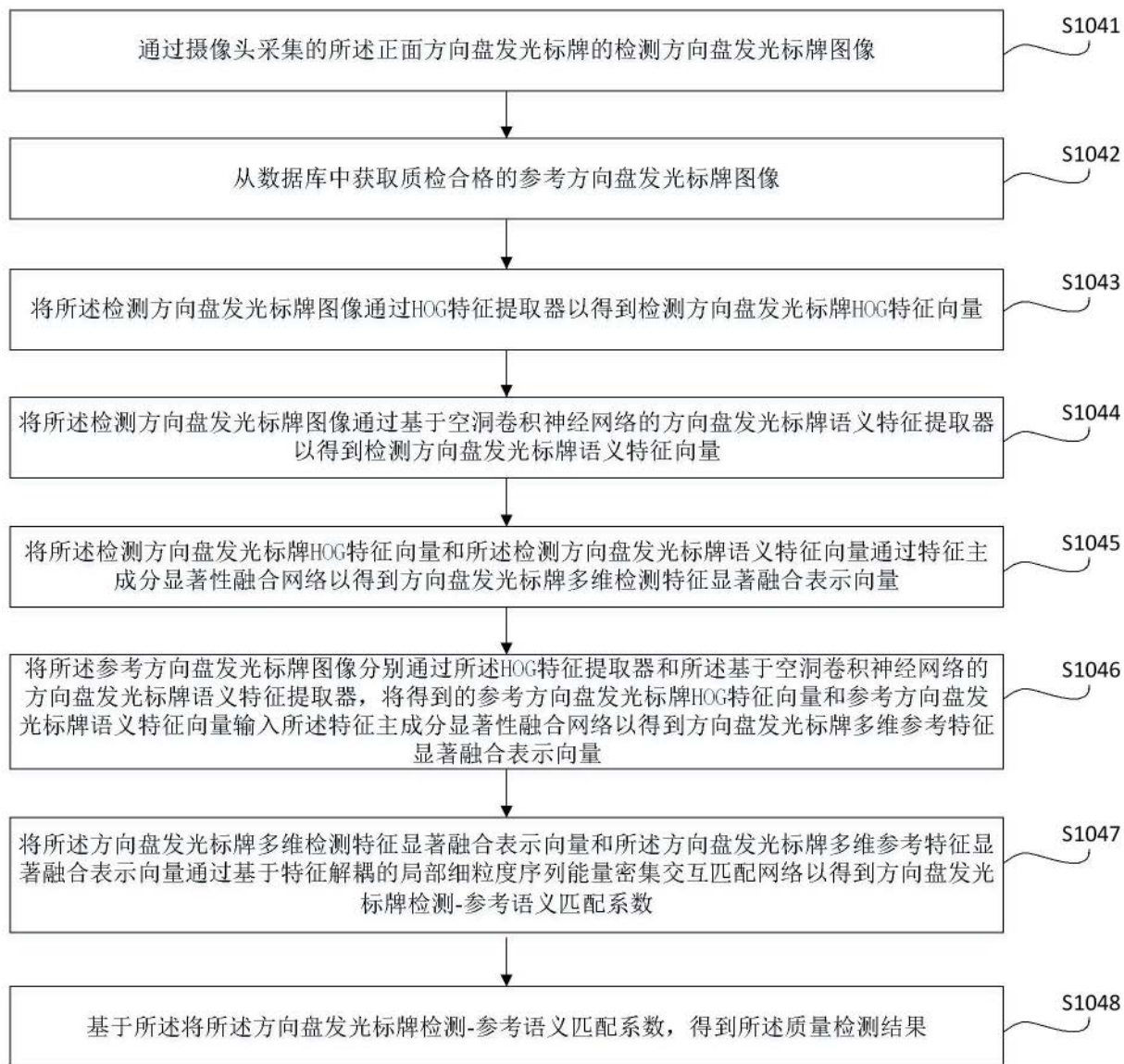


图2

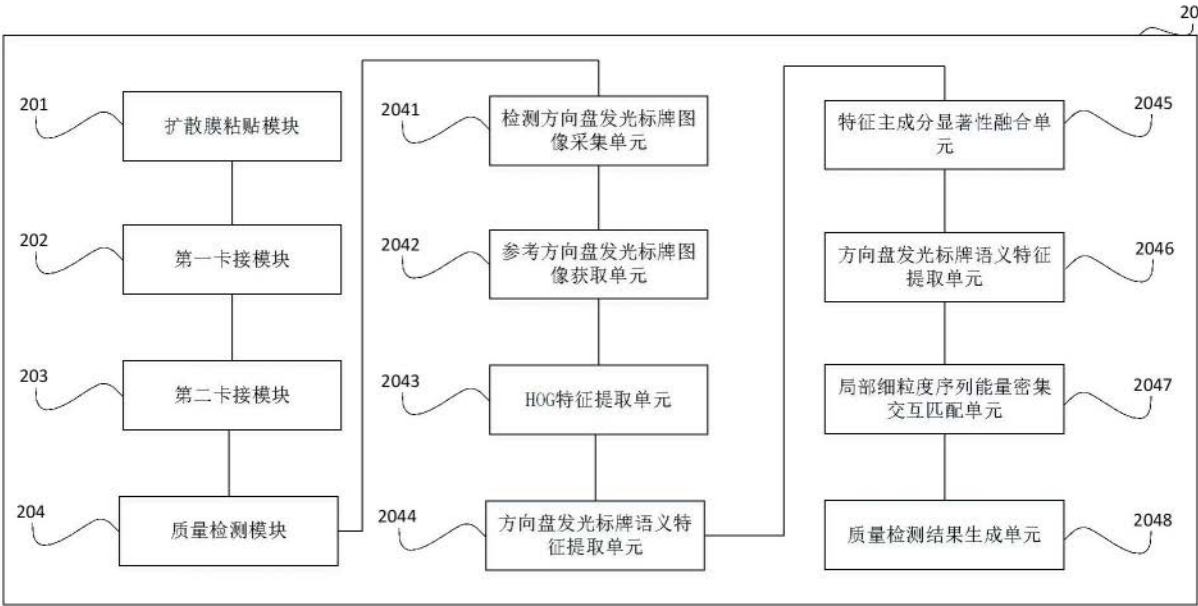


图3

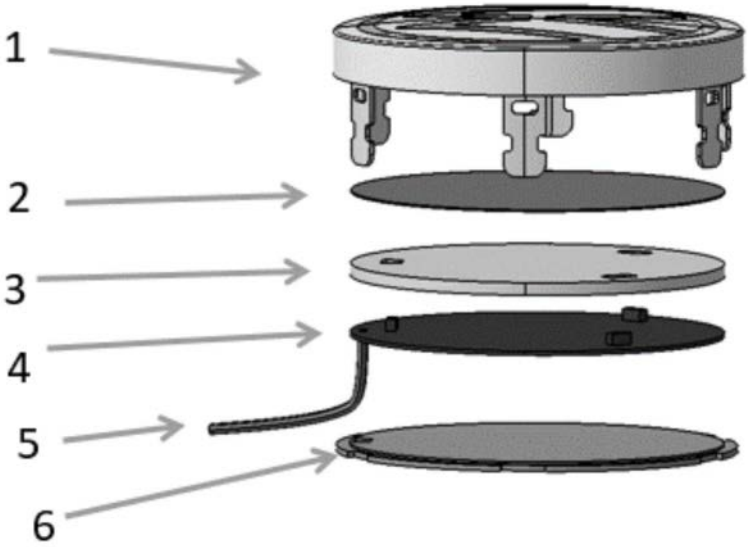


图4



图5

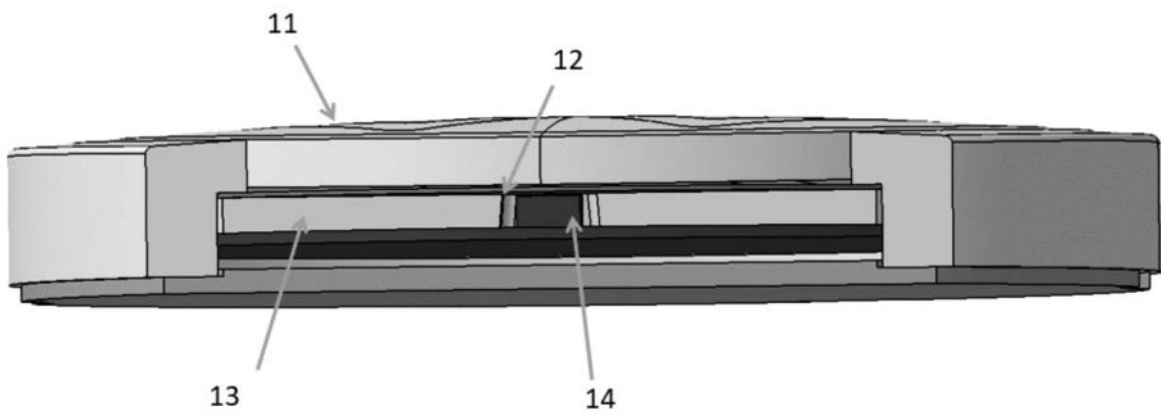


图6

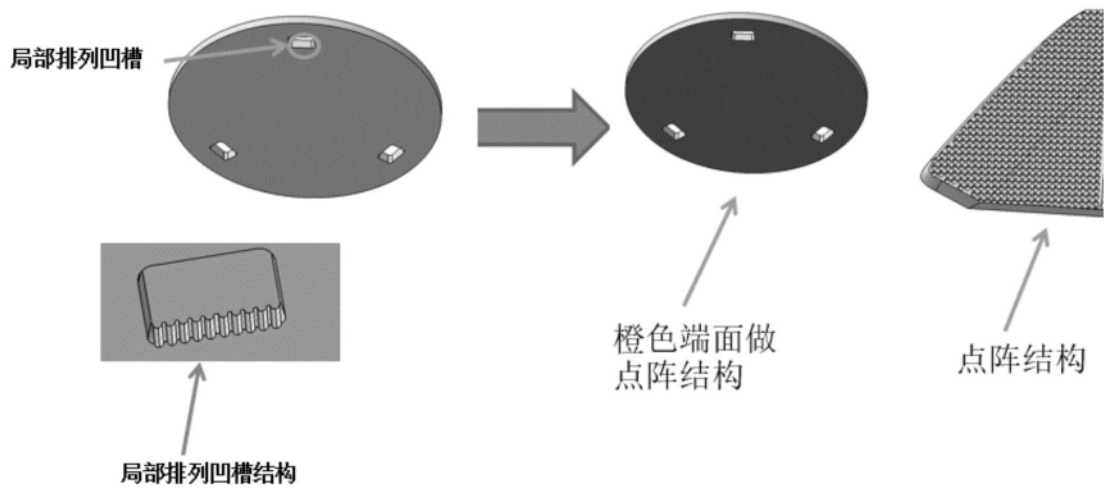


图7

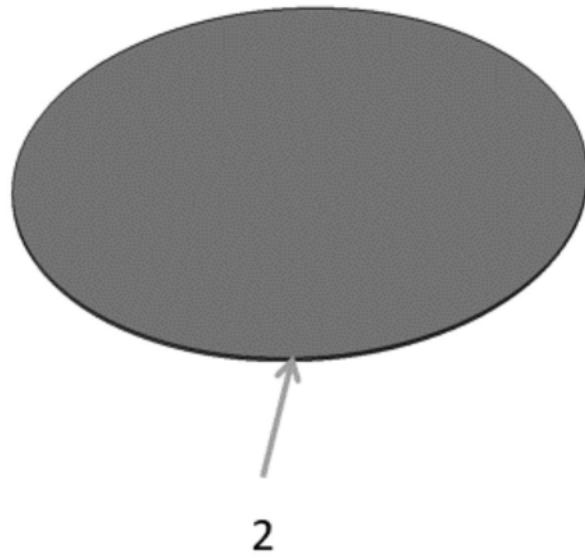


图8

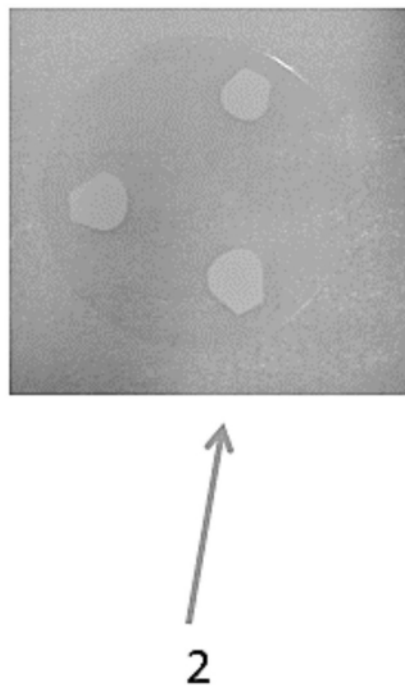


图9

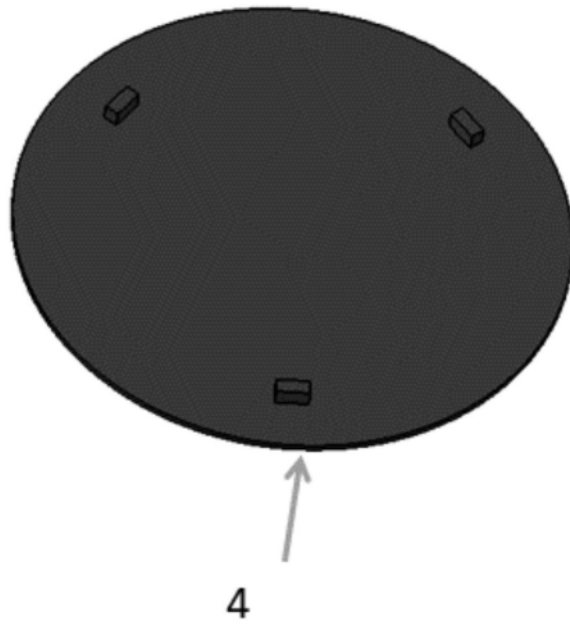


图10

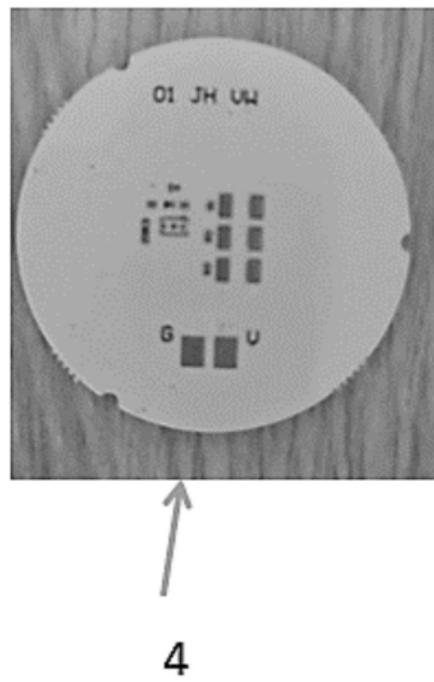


图11

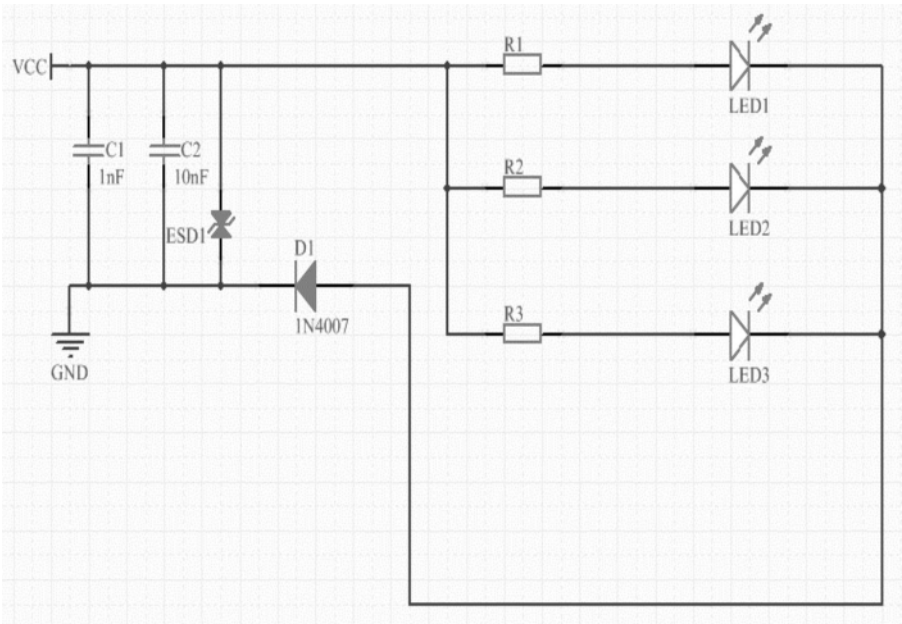


图12

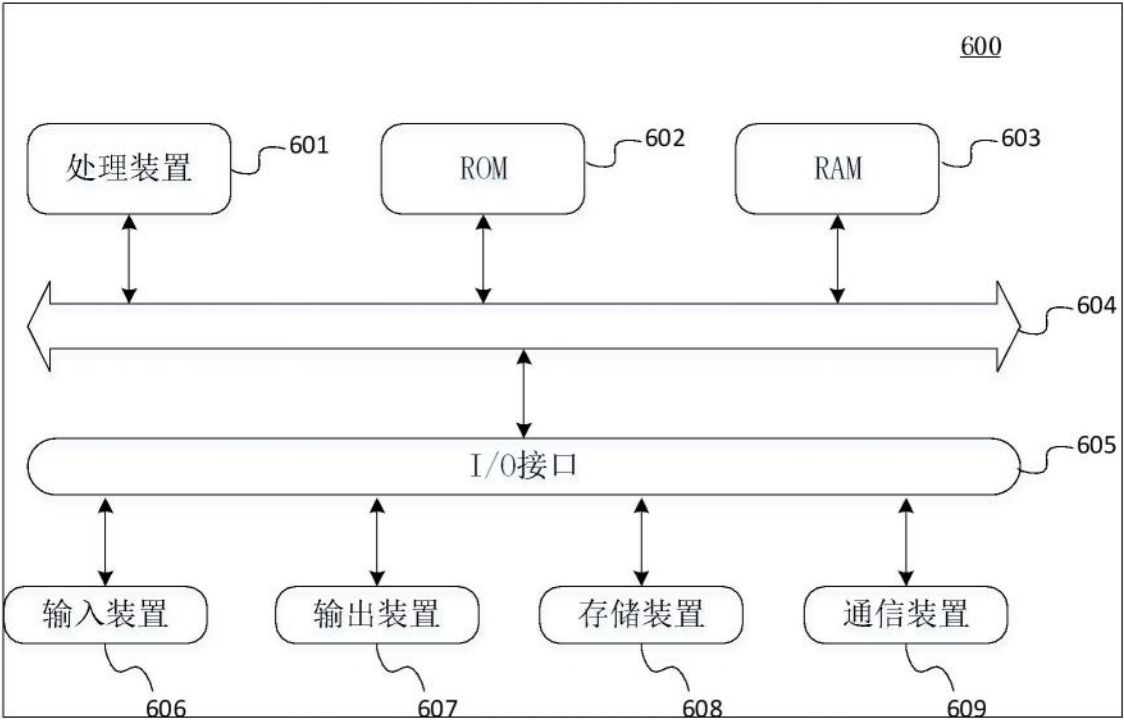


图13