



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110070024 B

(45)授权公告日 2020.05.05

(21)申请号 201910304531.2

G06N 20/00(2019.01)

(22)申请日 2019.04.16

G06T 7/11(2017.01)

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110070024 A

(56)对比文件

CN 104217443 A,2014.12.17,

CN 108564114 A,2018.09.21,

US 2018061044 A1,2018.03.01,

(43)申请公布日 2019.07.30

(73)专利权人 温州医科大学
地址 325000 浙江省温州市瓯海区东方南
路38号温州市国家大学科技园孵化器

L.Sivayamini等.A Novel Optimization for Dectection of Foot Ulcers on Infrared Images.《2017 International Conference on Recent Trends in Electrical,Electronics and Computing Techologies》.2017,

(72)发明人 蔡福满 江小琼 王昱 石夫乾
陈丽萍 邓海松 江诗钰

L.Sivayamini等.A Novel Optimization for Dectection of Foot Ulcers on Infrared Images.《2017 International Conference on Recent Trends in Electrical,Electronics and Computing Techologies》.2017,

(74)专利代理机构 温州名创知识产权代理有限公司 33258

代理人 陈加利

审查员 赵丽敬

(51)Int.Cl.

G06K 9/00(2006.01)

G06K 9/62(2006.01)

权利要求书4页 说明书9页 附图4页

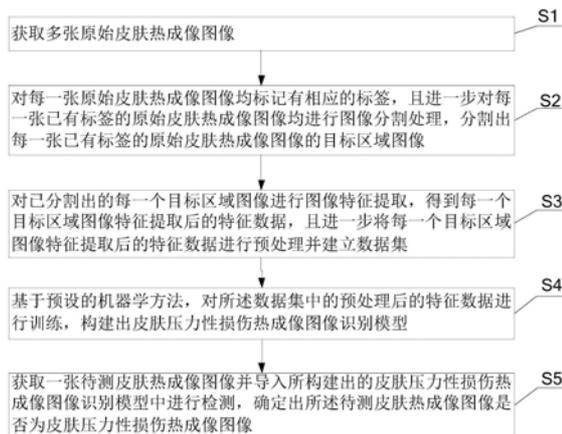
(54)发明名称

一种皮肤压力性损伤热成像图像识别的方法、系统及手机

别。

(57)摘要

本发明提供一种皮肤压力性损伤热成像图像识别的方法,包括获取多张原始皮肤压力性损伤热成像图像;对各原始皮肤压力性损伤热成像图像均标记有相应的标签并进行图像分割处理,分割出各原始皮肤压力性损伤热成像图像的目标区域图像;对各目标区域图像进行图像特征提取并进行预处理后,建立数据集;基于预设的机器学习方法,对特征数据进行训练,构建出皮肤压力性损伤热成像图像识别模型;获取一张待测皮肤热成像图像并导入皮肤压力性损伤热成像图像识别模型中进行检测,确定出待测皮肤热成像图像是否为皮肤压力性损伤热成像图像。实施本发明,通过使用机器学习的方法,对图像和温度指标进行分析来完成压力性损伤红外成像模式的构建,实现对压力性损伤热成像图像的识



CN 110070024 B

1. 一种皮肤压力性损伤热成像图像识别的方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

步骤S1、获取多张原始皮肤压力性损伤热成像图像;

步骤S2、对每一张原始皮肤压力性损伤热成像图像均标记有相应的标签,且进一步对每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像均进行图像分割处理,分割出每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像的目标区域图像;

步骤S3、对已分割出的每一个目标区域图像进行图像特征提取,得到每一个目标区域图像特征提取后的特征数据,且进一步将每一个目标区域图像特征提取后的特征数据进行预处理并建立数据集;

步骤S4、基于预设的机器学方法,对所述数据集中的预处理后的特征数据进行训练,构建出皮肤压力性损伤热成像图像识别模型;

步骤S5、获取一张待测皮肤热成像图像并导入所构建出的皮肤压力性损伤热成像图像识别模型中进行检测,确定出所述待测皮肤热成像图像是否为皮肤压力性损伤热成像图像;

所述步骤S2具体包括:

若某一张原始皮肤压力性损伤热成像图像与预设的皮肤压力性损伤热成像图像的匹配度大于预设阈值时,则标记标签为1;反之,则标记标签为0;

待所有原始皮肤压力性损伤热成像图像标签标记完成后,对每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像均进行真彩色增强处理;其中,所述真彩色增强处理为图像色彩保持不变,但像亮度增强;

基于预设的视觉颜色聚类的彩色图像分割方法,对每一张真彩色增强处理后的原始皮肤压力性损伤热成像图像均进行图像分割处理,分割出每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像的目标区域图像;

所述对每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像均进行真彩色增强处理的具体步骤包括:

将每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像中的R、G、B分量均对应转换为H、I、S分量来表示;

利用灰度线性变换方法,增强每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像中已转换的I分量;

待每一张灰度线性变换后的原始皮肤压力性损伤热成像图像中I分量增强后,将每一张灰度线性变换后的原始皮肤压力性损伤热成像图像的H、I、S分量逆转换为R、G、B分量来表示,得到每一张真彩色增强处理后的原始皮肤压力性损伤热成像图像;

所述基于预设的视觉颜色聚类的彩色图像分割方法,对每一张真彩色增强处理后的原始皮肤压力性损伤热成像图像均进行图像分割处理,分割出每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像的目标区域图像的具体步骤包括:

确定灰度阈值;

将每一张真彩色增强处理后的原始皮肤压力性损伤热成像图像进行灰度化处理,得到每一张灰度化处理后的原始皮肤压力性损伤热成像图像中各像素的灰度值,且进一步在每一张灰度化处理后的原始皮肤压力性损伤热成像图像中,筛选出灰度值与所述灰度阈值相等的像素并保留下来,得到每一张灰度化处理后的原始皮肤压力性损伤热成像图像中由所

保留像素形成的灰度图像；

将所得到的各灰度图像均逆转换为对应的RGB图像后,进一步均转换为H、I、S分量表示的图像；

使用基于预设的视觉颜色聚类方法,对各灰度图像转换为H、I、S表示图像中的H、I、S分量分别进行聚类计算,并进一步进行区域合并及删除操作,得到以H、I、S分量表示的各目标区域图像；

将所得到的以H、I、S分量表示的各目标区域图像分别逆转换为对应的RGB图像作为分割后的每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像的目标区域图像输出。

2.如权利要求1所述的皮肤压力性损伤热成像图像识别的方法,其特征在于,所述步骤S3中的“对已分割出的每一个目标区域图像进行图像特征提取”的具体步骤包括:

对已分割出的每一个目标区域图像的近似熵和样本熵进行提取并作为主要特征,且进一步使用颜色统计特征提取方法、灰度共生矩阵方法及局部二值化方法,对已分割出的每一个目标区域图像的颜色直方图、颜色矩、能量、对比度、纹理熵、图像局部二值化特征进行提取并作为补充特征。

3.如权利要求1所述的皮肤压力性损伤热成像图像识别的方法,其特征在于,所述步骤S4中的“预设的机器学方法”为支持向量机算法或BP神经网络算法。

4.一种皮肤压力性损伤热成像图像识别的系统,其特征在于,包括获取单元、图像分割单元、图像特征提取单元、识别模型构建单元和结果判定单元;其中,

所述获取单元,用于获取多张原始皮肤压力性损伤热成像图像;

所述图像分割单元,用于对每一张原始皮肤压力性损伤热成像图像均标记有相应的标签,且进一步对每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像均进行图像分割处理,分割出每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像的目标区域图像;

所述图像特征提取单元,用于对已分割出的每一个目标区域图像进行图像特征提取,得到每一个目标区域图像特征提取后的特征数据,且进一步将每一个目标区域图像特征提取后的特征数据进行预处理并建立数据集;

所述识别模型构建单元,用于基于预设的机器学方法,对所述数据集中的预处理后的特征数据进行训练,构建出皮肤压力性损伤热成像图像识别模型;

所述结果判定单元,用于获取一张待测皮肤热成像图像并导入所构建出的皮肤压力性损伤热成像图像识别模型中进行检测,确定出所述待测皮肤热成像图像是否为皮肤压力性损伤热成像图像;

所述图像分割单元包括:

图像标签标记模块,用于若某一张原始皮肤压力性损伤热成像图像与预设的皮肤压力性损伤热成像图像的匹配度大于预设阈值时,则标记标签为1;反之,则标记标签为0;

图像色彩处理模块,用于待所有原始皮肤压力性损伤热成像图像标签标记完成后,对每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像均进行真彩色增强处理;其中,所述真彩色增强处理为图像色彩保持不变,则图像亮度增强;

图像分割模块,用于基于预设的视觉颜色聚类的彩色图像分割方法,对每一张真彩色增强处理后的原始皮肤压力性损伤热成像图像均进行图像分割处理,分割出每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像的目标区域图像;所述基于预设的视觉颜色聚类的彩

色图像分割方法,对每一张真彩色增强处理后的原始皮肤压力性损伤热成像图像均进行图像分割处理,分割出每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像的目标区域图像的具体步骤包括:

确定灰度阈值;

将每一张真彩色增强处理后的原始皮肤压力性损伤热成像图像进行灰度化处理,得到每一张灰度化处理后的原始皮肤压力性损伤热成像图像中各像素的灰度值,且进一步在每一张灰度化处理后的原始皮肤压力性损伤热成像图像中,筛选出灰度值与所述灰度阈值相等的像素并保留下来,得到每一张灰度化处理后的原始皮肤压力性损伤热成像图像中由所保留像素形成的灰度图像;

将所得到的各灰度图像均逆转换为对应的RGB图像后,进一步均转换为H、I、S分量表示的图像;

使用基于预设的视觉颜色聚类方法,对各灰度图像转换为H、I、S表示图像中的H、I、S分量分别进行聚类计算,并进一步进行区域合并及删除操作,得到以H、I、S分量表示的各目标区域图像;

将所得到的以H、I、S分量表示的各目标区域图像分别逆转换为对应的RGB图像作为分割后的每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像的目标区域图像输出。

5. 一种手机,其特征在于,用于皮肤压力性损伤热成像图像识别,包括获取单元、图像分割单元、图像特征提取单元、识别模型构建单元和结果判定单元;其中,

所述获取单元,用于获取多张原始皮肤压力性损伤热成像图像;

所述图像分割单元,用于对每一张原始皮肤压力性损伤热成像图像均标记有相应的标签,且进一步对每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像均进行图像分割处理,分割出每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像的目标区域图像;

所述图像特征提取单元,用于对已分割出的每一个目标区域图像进行图像特征提取,得到每一个目标区域图像特征提取后的特征数据,且进一步将每一个目标区域图像特征提取后的特征数据进行预处理并建立数据集;

所述识别模型构建单元,用于基于预设的机器学习方法,对所述数据集中的预处理后的特征数据进行训练,构建出皮肤压力性损伤热成像图像识别模型;

所述结果判定单元,用于获取一张待测皮肤热成像图像并导入所构建出的皮肤压力性损伤热成像图像识别模型中进行检测,确定出所述待测皮肤热成像图像是否为皮肤压力性损伤热成像图像;

所述图像分割单元包括:

图像标签标记模块,用于若某一张原始皮肤压力性损伤热成像图像与预设的皮肤压力性损伤热成像图像的匹配度大于预设阈值时,则标记标签为1;反之,则标记标签为0;

图像色彩处理模块,用于待所有原始皮肤压力性损伤热成像图像标签标记完成后,对每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像均进行真彩色增强处理;其中,所述真彩色增强处理为图像色彩保持不变,则图像亮度增强;

图像分割模块,用于基于预设的视觉颜色聚类的彩色图像分割方法,对每一张真彩色增强处理后的原始皮肤压力性损伤热成像图像均进行图像分割处理,分割出每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像的目标区域图像;所述基于预设的视觉颜色聚类的彩

色图像分割方法,对每一张真彩色增强处理后的原始皮肤压力性损伤热成像图像均进行图像分割处理,分割出每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像的目标区域图像的具体步骤包括:

确定灰度阈值;

将每一张真彩色增强处理后的原始皮肤压力性损伤热成像图像进行灰度化处理,得到每一张灰度化处理后的原始皮肤压力性损伤热成像图像中各像素的灰度值,且进一步在每一张灰度化处理后的原始皮肤压力性损伤热成像图像中,筛选出灰度值与所述灰度阈值相等的像素并保留下来,得到每一张灰度化处理后的原始皮肤压力性损伤热成像图像中由所保留像素形成的灰度图像;

将所得到的各灰度图像均逆转换为对应的RGB图像后,进一步均转换为H、I、S分量表示的图像;

使用基于预设的视觉颜色聚类方法,对各灰度图像转换为H、I、S表示图像中的H、I、S分量分别进行聚类计算,并进一步进行区域合并及删除操作,得到以H、I、S分量表示的各目标区域图像;

将所得到的以H、I、S分量表示的各目标区域图像分别逆转换为对应的RGB图像作为分割后的每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像的目标区域图像输出。

一种皮肤压力性损伤热成像图像识别的方法、系统及手机

技术领域

[0001] 本发明涉及计算机图像处理技术领域,尤其涉及一种皮肤压力性损伤热成像图像识别的方法、系统及手机。

背景技术

[0002] 正常人体是一个代谢基本平衡的热辐射体,如果某一个区域发生代谢或血流的异常,就会出现该区域的温度升高或是降低,同时伴有热图像的显像差异变化。因此,受压局部皮肤温度的改变既是影响压力性损伤形成的重要影响因素之一,也是评估压力性损伤形成的重要指标之一。

[0003] 虽然人们可以快速而准确地获得体温指标,但是尚不能有效地直接通过全身体温指标来推测局部目标位置的皮肤是否存在压力性损伤的可能,特别是在容易出现压力性损伤的部位,例如骶尾部。因此仅仅依靠全身体温无法为预测压力性损伤提供有效信息。

[0004] 红外热成像技术是一种可视化人体体表所辐射热能的温度测量技术,对压力性损伤形成时将这一信息准确捕捉并形成热图像,但是该红外热成像测量方式仅仅是提供了测量区域的热成像图像,并不能直观地识别出是否为压力性损伤热成像图像。

发明内容

[0005] 本发明实施例所要解决的技术问题在于,提供一种皮肤压力性损伤热成像图像识别的方法、系统及手机,通过使用机器学习方法,对图像和温度指标进行分析来完成压力性损伤红外成像模式图的构建,实现对压力性损伤热成像图像的识别。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明实施例提供了一种皮肤压力性损伤热成像图像识别的方法,所述方法包括以下步骤:

[0007] 步骤S1、获取多张原始皮肤压力性损伤热成像图像;

[0008] 步骤S2、对每一张原始皮肤压力性损伤热成像图像均标记有相应的标签,且进一步对每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像均进行图像分割处理,分割出每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像的目标区域图像;

[0009] 步骤S3、对已分割出的每一个目标区域图像进行图像特征提取,得到每一个目标区域图像特征提取后的特征数据,且进一步将每一个目标区域图像特征提取后的特征数据进行预处理并建立数据集;

[0010] 步骤S4、基于预设的机器学习方法,对所述数据集中的预处理后的特征数据进行训练,构建出皮肤压力性损伤热成像图像识别模型;

[0011] 步骤S5、获取一张待测皮肤热成像图像并导入所构建出的皮肤压力性损伤热成像图像识别模型中进行检测,确定出所述待测皮肤热成像图像是否为皮肤压力性损伤热成像图像。

[0012] 其中,所述步骤S2具体包括:

[0013] 若某一张原始皮肤压力性损伤热成像图像与预设的皮肤压力性损伤热成像图像

的匹配度大于预设阈值时,则标记标签为1;反之,则标记标签为0;

[0014] 待所有原始皮肤压力性损伤热成像图像标签标记完成后,对每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像均进行真彩色增强处理;其中,所述真彩色增强处理为图像色彩保持不变,但图像亮度增强;

[0015] 基于预设的视觉颜色聚类的彩色图像分割方法,对每一张真彩色增强处理后的原始皮肤压力性损伤热成像图像均进行图像分割处理,分割出每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像的目标区域图像。

[0016] 其中,所述对每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像均进行真彩色增强处理的具体步骤包括:

[0017] 将每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像中的R、G、B分量均对应转换为H、I、S分量来表示;

[0018] 利用灰度线性变换方法,增强每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像中已转换的I分量;

[0019] 待每一张灰度线性变换后的原始皮肤压力性损伤热成像图像中I分量增强后,将每一张灰度线性变换后的原始皮肤压力性损伤热成像图像的H、I、S分量逆转换为R、G、B分量来表示,得到每一张真彩色增强处理后的原始皮肤压力性损伤热成像图像。

[0020] 其中,所述基于预设的视觉颜色聚类的彩色图像分割方法,对每一张真彩色增强处理后的原始皮肤压力性损伤热成像图像均进行图像分割处理,分割出每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像的目标区域图像的具体步骤包括:

[0021] 确定灰度阈值;

[0022] 将每一张真彩色增强处理后的原始皮肤压力性损伤热成像图像进行灰度化处理,得到每一张灰度化处理后的原始皮肤压力性损伤热成像图像中各像素的灰度值,且进一步在每一张灰度化处理后的原始皮肤压力性损伤热成像图像中,筛选出灰度值与所述灰度阈值相等的像素并保留下来,得到每一张灰度化处理后的原始皮肤压力性损伤热成像图像中由所保留像素形成的灰度图像;

[0023] 将所得到的各灰度图像均逆转换为对应的RGB图像后,进一步均转换为H、I、S分量表示的图像;

[0024] 使用基于视觉一致性的颜色聚类算法,对各灰度图像转换为H、I、S表示图像中的H、I、S分量分别进行聚类计算,并进一步进行区域合并及删除操作,得到以H、I、S分量表示的各目标区域图像;

[0025] 将所得到的以H、I、S分量表示的各目标区域图像分别逆转换为对应的RGB图像作为分割后的每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像的目标区域图像输出。

[0026] 其中,所述步骤S3中的“对已分割出的每一个目标区域图像进行图像特征提取”的具体步骤包括:

[0027] 对已分割出的每一个目标区域图像的近似熵和样本熵进行提取并作为主要特征,且进一步使用颜色统计特征提取方法、灰度共生矩阵方法及局部二值化方法,对已分割出的每一个目标区域图像的颜色直方图、颜色矩、能量、对比度、纹理熵、纹理相关、图像局部二值化特征进行提取并作为补充特征。

[0028] 其中,所述步骤S4中的“预设的机器学方法”为支持向量机算法或BP神经网络算

法。

[0029] 本发明实施例还提供了一种皮肤压力性损伤热成像图像识别的系统,包括获取单元、图像分割单元、图像特征提取单元、识别模型构建单元和结果判定单元;其中,

[0030] 所述获取单元,用于获取多张原始皮肤压力性损伤热成像图像;

[0031] 所述图像分割单元,用于对每一张原始皮肤压力性损伤热成像图像均标记有相应的标签,且进一步对每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像均进行图像分割处理,分割出每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像的目标区域图像;

[0032] 所述图像特征提取单元,用于对已分割出的每一个目标区域图像进行图像特征提取,得到每一个目标区域图像特征提取后的特征数据,且进一步将每一个目标区域图像特征提取后的特征数据进行预处理并建立数据集;

[0033] 所述识别模型构建单元,用于基于预设的机器学习方法,对所述数据集中的预处理后的特征数据进行训练,构建出皮肤压力性损伤热成像图像识别模型;

[0034] 所述结果判定单元,用于获取一张待测皮肤热成像图像并导入所构建出的皮肤压力性损伤热成像图像识别模型中进行检测,确定出所述待测皮肤热成像图像是否为皮肤压力性损伤热成像图像。

[0035] 其中,所述图像分割单元包括:

[0036] 图像标签标记模块,用于若某一张原始皮肤压力性损伤热成像图像与预设的皮肤压力性损伤热成像图像的匹配度大于预设阈值时,则标记标签为1;反之,则标记标签为0;

[0037] 图像色彩处理模块,用于待所有原始皮肤压力性损伤热成像图像标签标记完成后,对每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像均进行真彩色增强处理;其中,所述真彩色增强处理为图像色彩保持不变,则图像亮度增强;

[0038] 图像分割模块,用于基于预设的视觉颜色聚类的彩色图像分割方法,对每一张真彩色增强处理后的原始皮肤压力性损伤热成像图像均进行图像分割处理,分割出每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像的目标区域图像。

[0039] 本发明实施例又提供了一种手机,用于皮肤压力性损伤热成像图像识别,包括获取单元、图像分割单元、图像特征提取单元、识别模型构建单元和结果判定单元;其中,

[0040] 所述获取单元,用于获取多张原始皮肤压力性损伤热成像图像;

[0041] 所述图像分割单元,用于对每一张原始皮肤压力性损伤热成像图像均标记有相应的标签,且进一步对每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像均进行图像分割处理,分割出每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像的目标区域图像;

[0042] 所述图像特征提取单元,用于对已分割出的每一个目标区域图像进行图像特征提取,得到每一个目标区域图像特征提取后的特征数据,且进一步将每一个目标区域图像特征提取后的特征数据进行预处理并建立数据集;

[0043] 所述识别模型构建单元,用于基于预设的机器学习方法,对所述数据集中的预处理后的特征数据进行训练,构建出皮肤压力性损伤热成像图像识别模型;

[0044] 所述结果判定单元,用于获取一张待测皮肤热成像图像并导入所构建出的皮肤压力性损伤热成像图像识别模型中进行检测,确定出所述待测皮肤热成像图像是否为皮肤压力性损伤热成像图像。

[0045] 其中,所述图像分割单元包括:

[0046] 图像标签标记模块,用于若某一张原始皮肤压力性损伤热成像图像与预设的皮肤压力性损伤热成像图像的匹配度大于预设阈值时,则标记标签为1;反之,则标记标签为0;

[0047] 图像色彩处理模块,用于待所有原始皮肤压力性损伤热成像图像标签标记完成后,对每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像均进行真彩色增强处理;其中,所述真彩色增强处理为图像色彩保持不变,则图像亮度增强;

[0048] 图像分割模块,用于基于预设的视觉颜色聚类的彩色图像分割方法,对每一张真彩色增强处理后的原始皮肤压力性损伤热成像图像均进行图像分割处理,分割出每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像的目标区域图像。

[0049] 实施本发明实施例,具有如下有益效果:

[0050] 本发明采集原始皮肤压力性损伤热成像图像并进行标签标记、图像处理及目标区域分割后,提取目标区域图像特征数据通过使用机器学习方法,对图像和温度指标进行分析来完成压力性损伤红外成像模式图的构建,实现对压力性损伤热成像图像的识别,不仅快速便捷,而且精确度高,从而解决了现有技术无法直观地识别出是否为压力性损伤热成像图像的问题。

附图说明

[0051] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,根据这些附图获得其他的附图仍属于本发明的范畴。

[0052] 图1为本发明实施例提供的一种皮肤压力性损伤热成像图像识别的方法的流程图;

[0053] 图2为本发明实施例提供的一种皮肤压力性损伤热成像图像识别的系统的结构示意图;

[0054] 图3为本发明实施例提供的一种皮肤压力性损伤热成像图像识别的系统的一应用场景图;

[0055] 图4为本发明实施例提供的一种皮肤压力性损伤热成像图像识别的系统的又一应用场景图;

[0056] 图5为本发明实施例提供的一种手机的结构示意图。

具体实施方式

[0057] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述。

[0058] 如图1所示,为本发明实施例中,提出的一种皮肤压力性损伤热成像图像识别的方法,所述方法包括以下步骤:

[0059] 步骤S1、获取多张原始皮肤压力性损伤热成像图像;

[0060] 步骤S2、对每一张原始皮肤压力性损伤热成像图像均标记有相应的标签,且进一步对每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像均进行图像分割处理,分割出每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像的目标区域图像;

[0061] 步骤S3、对已分割出的每一个目标区域图像进行图像特征提取,得到每一个目标区域图像特征提取后的特征数据,且进一步将每一个目标区域图像特征提取后的特征数据进行预处理并建立数据集;

[0062] 步骤S4、基于预设的机器学方法,对所述数据集中的预处理后的特征数据进行训练,构建出皮肤压力性损伤热成像图像识别模型;

[0063] 步骤S5、获取一张待测皮肤热成像图像并导入所构建出的皮肤压力性损伤热成像图像识别模型中进行检测,确定出所述待测皮肤热成像图像是否为皮肤压力性损伤热成像图像。

[0064] 具体过程为,在步骤S2中,可以通过人工或图像数据库自动对比来给每一张原始皮肤压力性损伤热成像图像标记标签,作为后续的机器学方法的训练类别,用以识别待测皮肤热成像图像的归属,即是否为皮肤压力性损伤热成像图像。应当说明的是,人工标记标签是通过专家已有的经验进行判定后,并由计算机记录存储,而图像数据库自动对比是通过图像相似度来自动判定的,并由计算机记录存储。

[0065] 步骤S2具体包括以下步骤:

[0066] 步骤S21、若某一张原始皮肤压力性损伤热成像图像与预设的皮肤压力性损伤热成像图像的匹配度大于预设阈值(如匹配相似度超过阈值90%)时,则标记标签为1;反之,则标记标签为0;

[0067] 步骤S22、待所有原始皮肤压力性损伤热成像图像标签标记完成后,对每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像均进行真彩色增强处理;其中,真彩色增强处理为图像色彩保持不变,则图像亮度增强;

[0068] 步骤S23、基于预设的视觉颜色聚类的彩色图像分割方法,对每一张真彩色增强处理后的原始皮肤压力性损伤热成像图像均进行图像分割处理,分割出每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像的目标区域图像。

[0069] 在步骤S22中,对每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像均进行真彩色增强处理的具体步骤包括:

[0070] (1)将每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像中的R、G、B分量均对应转换为色调H、亮度I、饱和度S分量来表示;

[0071] (2)利用灰度线性变换方法,增强每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像中已转换的I分量;

[0072] (3)待每一张灰度线性变换后的原始皮肤压力性损伤热成像图像中I分量增强后,将每一张灰度线性变换后的原始皮肤压力性损伤热成像图像的H、I、S分量逆转换为R、G、B分量来表示,得到每一张真彩色增强处理后的原始皮肤压力性损伤热成像图像。

[0073] 在步骤S23中,首先使用基于全局阈值的图像分割算法将图像背景去除,保留热成像图像中的代表皮肤的部分,然后为了分割出压力性损伤目标区域,使用基于视觉颜色聚类的彩色图像分割方法,得到目标区域图像。

[0074] 因此,基于预设的视觉颜色聚类的彩色图像分割方法,对每一张真彩色增强处理后的原始皮肤压力性损伤热成像图像均进行图像分割处理,分割出每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像的目标区域图像的具体步骤包括:

[0075] (1)确定灰度阈值;其中,假设其灰度值取值范围在和之间,则灰度阈值,满足;

[0076] (2)将每一张真彩色增强处理后的原始皮肤压力性损伤热成像图像进行灰度化处理,得到每一张灰度化处理后的原始皮肤压力性损伤热成像图像中各像素的灰度值,且进一步在每一张灰度化处理后的原始皮肤压力性损伤热成像图像中,筛选出灰度值与所述灰度阈值相等的像素并保留下来,得到每一张灰度化处理后的原始皮肤压力性损伤热成像图像中由所保留像素形成的灰度图像;

[0077] (3)将所得到的各灰度图像均逆转换为对应的RGB图像后,进一步均转换为H、I、S分量表示的图像;

[0078] (4)使用基于视觉一致性的颜色聚类算法,对各灰度图像转换为H、I、S表示图像中的H、I、S分量分别进行聚类计算,并进一步进行区域合并及删除操作,得到以H、I、S分量表示的各目标区域图像;

[0079] (5)将所得到的以H、I、S分量表示的各目标区域图像分别逆转换为对应的RGB图像作为分割后的每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像的目标区域图像输出。

[0080] 在步骤S3中,使用多种特征提取的方法提取每一幅图像的特征,比较经典的方法有:灰度共生矩阵方法、局部二值方法和霍夫变换方法等等,我们将针对热成像图像选取合适的特征提取方法,采集具有代表性的特征。

[0081] 因此,已分割出的每一个目标区域图像进行图像特征提取的具体步骤包括:

[0082] 对已分割出的每一个目标区域图像的近似熵和样本熵进行提取并作为主要特征,且进一步使用颜色统计特征提取方法、灰度共生矩阵方法及局部二值化方法,对已分割出的每一个目标区域图像的颜色直方图、颜色矩、能量、对比度、纹理熵、纹理相关、图像局部二值化特征进行提取并作为补充特征。

[0083] 在本发明实施例中的皮肤热成像图像,可以成功区分压力性损伤区域和图像其余部分的特征。根据相关文献,热成像图像的熵特征为主要辨识特征。

[0084] 在步骤S4中,对于已采集到的特征,可以选择多种机器学习方法(如支持向量机算法、BP神经网络算法等)建立图像识别模型,比较后选择性能及准确率最优的方法,多次试验,获得稳定而理想的模型;其次,采集多种特征,使用同一种机器学习算法(最优算法)建立图像识别模型,经过特征筛选之后,选择最具有代表压力性损伤图像的特征,试验后得到具有较高识别度的模型。

[0085] 使用不同机器学习算法进行训练的训练集是一个“皮肤热成像图像的数目 \times 皮肤热成像图像的特征”的数字矩阵,其中图像的特征即为项目中计算机自动学习到的特征。应用不同的机器学习方法对该训练集进行计算,得出具有辨识新皮肤压力性损伤热成像图像(即可计算出新图像是否为压力性损伤图像的概率)的模型,达到压力性损伤风险预警的目的。

[0086] 在步骤S5中,获取一张待测皮肤热成像图像并导入所构建出的皮肤压力性损伤热成像图像识别模型中进行检测,若输出类别为1,则确定出待测皮肤热成像图像是皮肤压力性损伤热成像图像;反之,输出类别为0,则确定出待测皮肤热成像图像不是皮肤压力性损伤热成像图像。应当说明的是,输出的类别属性是由步骤S2中的标签设定来决定的。

[0087] 如图2所示,为本发明实施例中,提出的一种皮肤压力性损伤热成像图像识别的系统,包括获取单元110、图像分割单元120、图像特征提取单元130、识别模型构建单元140和结果判定单元150;其中,

[0088] 所述获取单元110,用于获取多张原始皮肤压力性损伤热成像图像;

[0089] 所述图像分割单元120,用于对每一张原始皮肤压力性损伤热成像图像均标记有相应的标签,且进一步对每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像均进行图像分割处理,分割出每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像的目标区域图像;

[0090] 所述图像特征提取单元130,用于对已分割出的每一个目标区域图像进行图像特征提取,得到每一个目标区域图像特征提取后的特征数据,且进一步将每一个目标区域图像特征提取后的特征数据进行预处理并建立数据集;

[0091] 所述识别模型构建单元140,用于基于预设的机器学习方法,对所述数据集中的预处理后的特征数据进行训练,构建出皮肤压力性损伤热成像图像识别模型;

[0092] 所述结果判定单元150,用于获取一张待测皮肤热成像图像并导入所构建出的皮肤压力性损伤热成像图像识别模型中进行检测,确定出所述待测皮肤热成像图像是否为皮肤压力性损伤热成像图像。

[0093] 其中,所述图像分割单元120包括:

[0094] 图像标签标记模块1201,用于若某一张原始皮肤压力性损伤热成像图像与预设的皮肤压力性损伤热成像图像的匹配度大于预设阈值时,则标记标签为1;反之,则标记标签为0;

[0095] 图像色彩处理模块1202,用于待所有原始皮肤压力性损伤热成像图像标签标记完成后,对每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像均进行真彩色增强处理;其中,所述真彩色增强处理为图像色彩保持不变,则图像亮度增强;

[0096] 图像分割模块1203,用于基于预设的视觉颜色聚类的彩色图像分割方法,对每一张真彩色增强处理后的原始皮肤压力性损伤热成像图像均进行图像分割处理,分割出每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像的目标区域图像。

[0097] 如图3和图4所示,为本发明实施例中提出的一种皮肤压力性损伤热成像图像识别的系统的应用场景图。

[0098] 由大量的临床护理监控数据,得出身体部位最容易发生压力性损伤的位置在骶尾部,因此测量时选取骶尾部皮肤进行温度测量,获得热成像图像之后,由有经验的人员对它们进行判读,为每一幅图像标记,如图3所示。

[0099] 通过图像处理算法,由计算机自动识别出目标区域骶尾部,去除原图像中的无关信息。下图为理想分割效果图。由分割后的图B、C和D中可以很容易地找到1期皮肤发生压力性损伤的位置(如图4所示的箭头)。

[0100] 在图像分割处理完成之后,再使用多种特征提取的方法提取每一幅图像的特征,比较经典的方法有:灰度共生矩阵方法、局部二值方法和霍夫变换方法等等,将针对热成像图像选取合适的特征提取方法,采集具有代表性的特征。

[0101] 完成图像的特征提取环节之后,将获得的图像数据集进行整理和归一化操作。然后选用合适的分类算法训练它们,得出具有较高识别度的热成像图像识别模型。当前广泛使用的算法有支持向量机、随机森林和人工神经网络等,从中选用合适的算法进行训练。在采集到足够多的图像数量时,也将尝试使用深度学习的方法建立模型。在初步建立模型之后,将持续收集新的图像数据,不断优化和测试模型,以增加模型的稳定性和准确性。

[0102] 最后,获取一张待测皮肤热成像图像并导入所构建出的皮肤压力性损伤热成像图

像识别模型中进行检测,若输出类别为1,则确定出待测皮肤热成像图像是皮肤压力性损伤热成像图像;反之,输出类别为0,则确定出待测皮肤热成像图像不是皮肤压力性损伤热成像图像。

[0103] 如图5所示,为本发明实施例中,提供的一种手机,用于皮肤压力性损伤热成像图像识别,包括获取单元210、图像分割单元220、图像特征提取单元230、识别模型构建单元240和结果判定单元250;其中,

[0104] 所述获取单元210,用于获取多张原始皮肤压力性损伤热成像图像;

[0105] 所述图像分割单元220,用于对每一张原始皮肤压力性损伤热成像图像均标记有相应的标签,且进一步对每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像均进行图像分割处理,分割出每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像的目标区域图像;

[0106] 所述图像特征提取单元230,用于对已分割出的每一个目标区域图像进行图像特征提取,得到每一个目标区域图像特征提取后的特征数据,且进一步将每一个目标区域图像特征提取后的特征数据进行预处理并建立数据集;

[0107] 所述识别模型构建单元240,用于基于预设的机器学方法,对所述数据集中的预处理后的特征数据进行训练,构建出皮肤压力性损伤热成像图像识别模型;

[0108] 所述结果判定单元250,用于获取一张待测皮肤热成像图像并导入所构建出的皮肤压力性损伤热成像图像识别模型中进行检测,确定出所述待测皮肤热成像图像是否为皮肤压力性损伤热成像图像。

[0109] 其中,所述图像分割单元220包括:

[0110] 图像标签标记模块2201,用于若某一张原始皮肤压力性损伤热成像图像与预设的皮肤压力性损伤热成像图像的匹配度大于预设阈值时,则标记标签为1;反之,则标记标签为0;

[0111] 图像色彩处理模块2202,用于待所有原始皮肤压力性损伤热成像图像标签标记完成后,对每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像均进行真彩色增强处理;其中,所述真彩色增强处理为图像色彩保持不变,则图像亮度增强;

[0112] 图像分割模块2203,用于基于预设的视觉颜色聚类的彩色图像分割方法,对每一张真彩色增强处理后的原始皮肤压力性损伤热成像图像均进行图像分割处理,分割出每一张已有标签的原始皮肤压力性损伤热成像图像的目标区域图像。

[0113] 实施本发明实施例,具有如下有益效果:

[0114] 本发明采集原始皮肤压力性损伤热成像图像并进行标签标记、图像处理及目标区域分割后,提取目标区域图像特征数据通过使用机器学习方法,对图像和温度指标进行分析来完成压力性损伤红外成像模式图的构建,实现对压力性损伤热成像图像的识别,不仅快速便捷,而且精确度高,从而解决了现有技术无法直观地识别出是否为压力性损伤热成像图像的问题。

[0115] 值得注意的是,上述系统实施例中,所包括的各个单元只是按照功能逻辑进行划分的,但并不局限于上述的划分,只要能够实现相应的功能即可;另外,各功能单元的具体名称也只是为了便于相互区分,并不用于限制本发明的保护范围。

[0116] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件来完成,所述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中,

所述的存储介质,如ROM/RAM、磁盘、光盘等。

[0117] 以上所揭露的仅为本发明一种较佳实施例而已,当然不能以此来限定本发明之权利范围,因此依本发明权利要求所作的等同变化,仍属本发明所涵盖的范围。

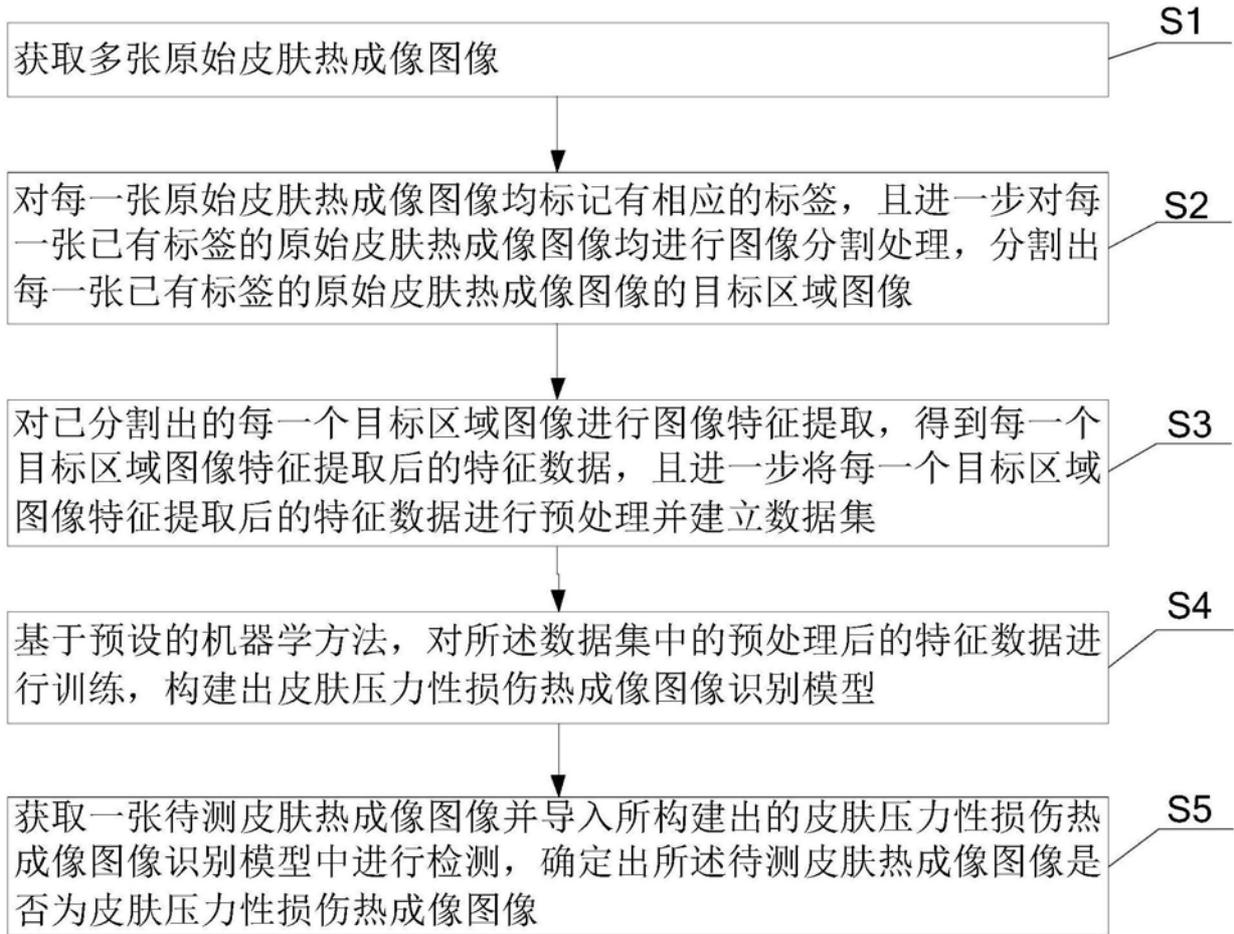


图1

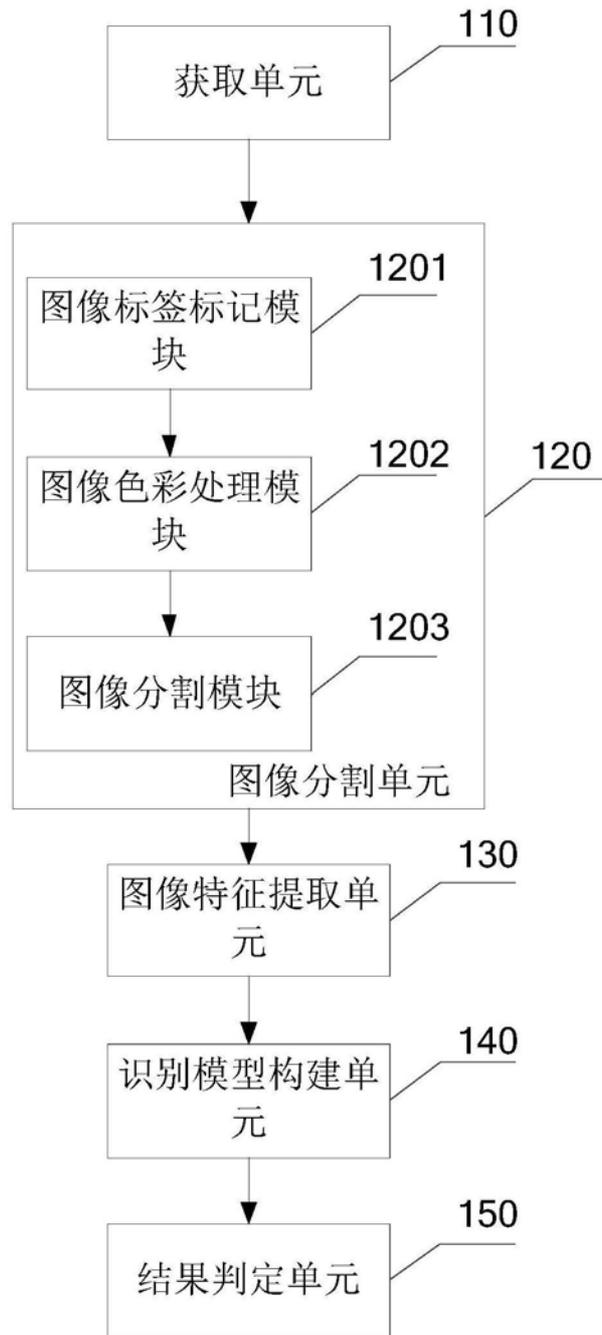


图2

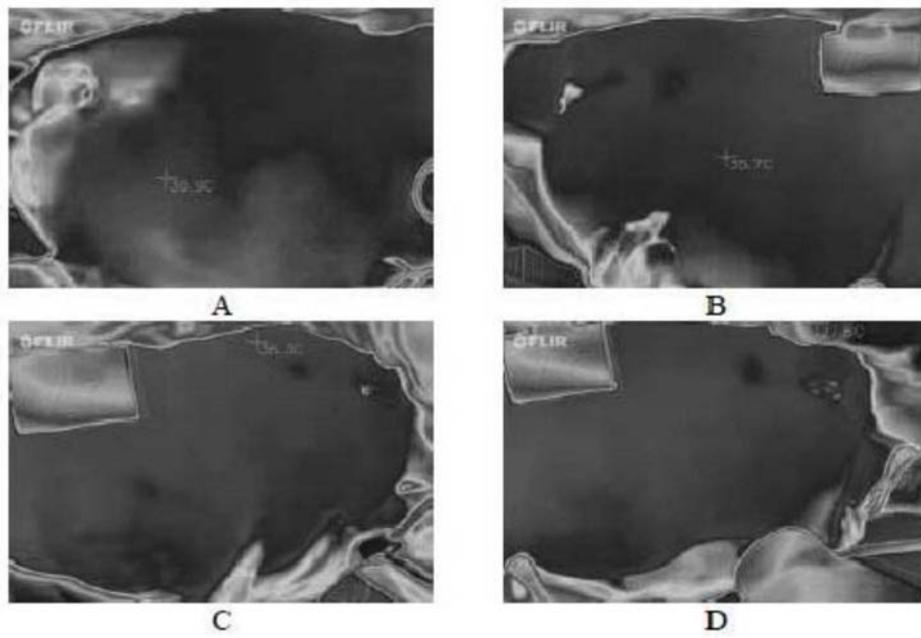


图3

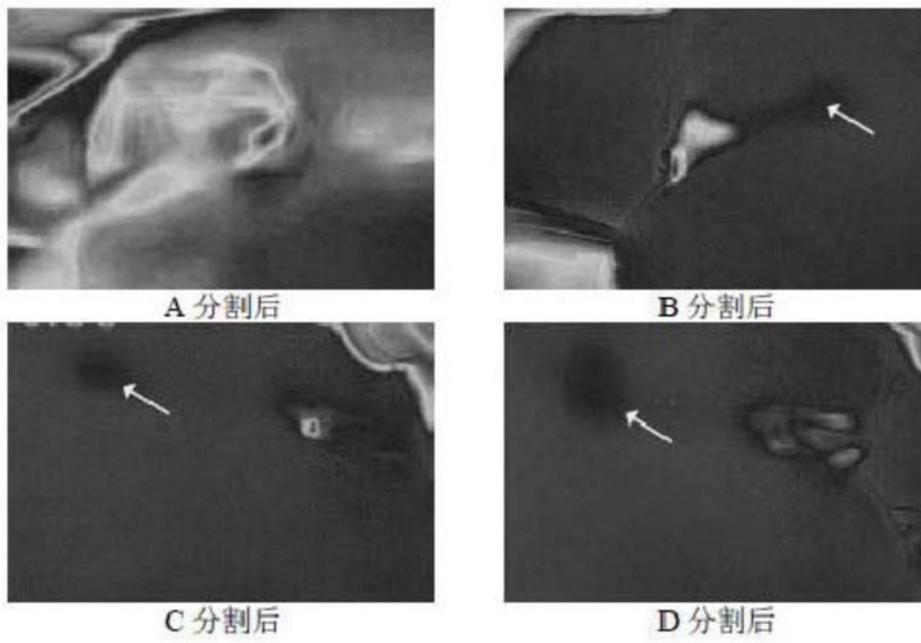


图4

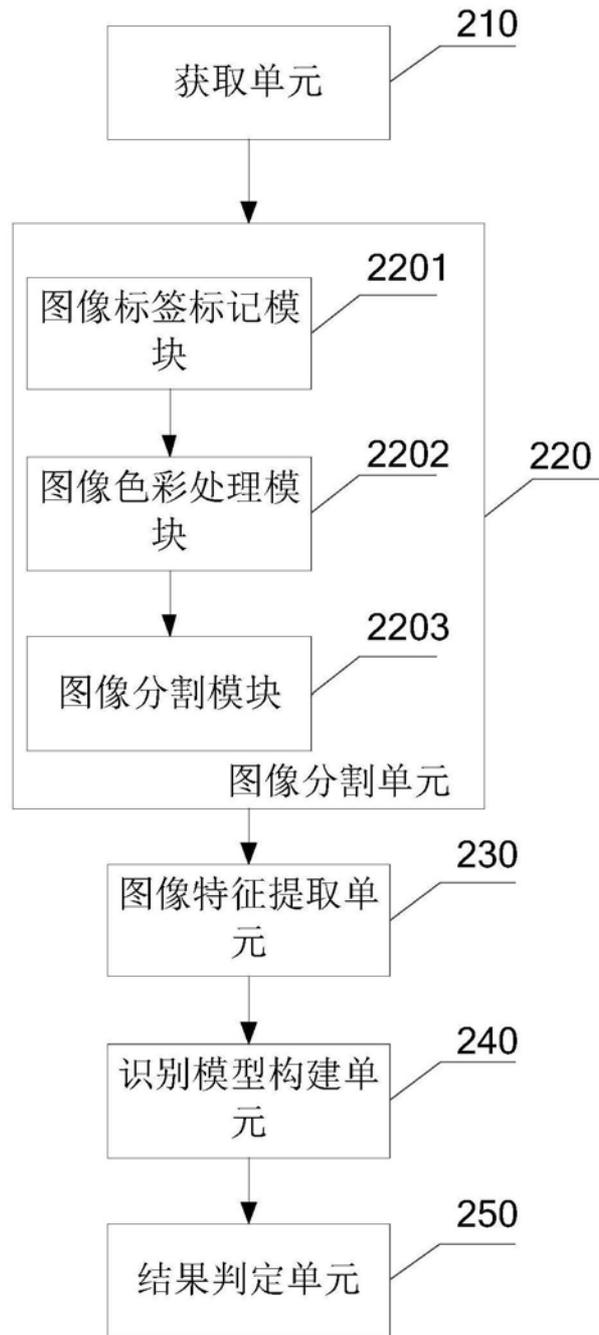


图5