



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110200315 A

(43)申请公布日 2019. 09. 06

(21)申请号 201811511812.7

(22)申请日 2018.12.11

(71)申请人 何永辉

地址 200135 上海市浦东新区碧云路199弄
1号1201

申请人 费锦东

(72)发明人 何永辉 费锦东

(74)专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限公司 31225

代理人 陈源源

(51)Int.Cl.

A24C 5/34(2006.01)

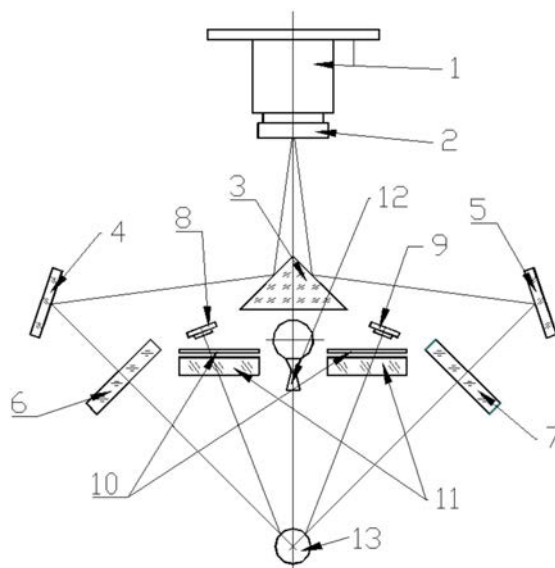
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种用于烟支外观视觉检测机器的成像装置

(57)摘要

本发明涉及一种用于烟支外观视觉检测机器的成像装置,包括相机模块和光学模块,所述的光学模块设置在烟支和相机模块的镜头之间,用于形成镜头的两条对称的成像通道,两条成像通道将烟支的圆柱表面划分为两个视角,所述的两个视角部分重叠,两个视角的覆盖区域不小于烟支圆柱表面的一半面积,相机模块通过一次拍摄形成一幅具有两个视角的检测图像。与现有技术相比,本发明基于共焦面共口径视场分光新原理,解决了一个相机实现两个不同视线方向共口径成像问题,结合一体化照明,极大地扩大了机器视觉技术在不同型号卷烟机紧凑狭小空间的应用范围,提高了对烟支圆柱面成像性能。



1. 一种用于烟支外观视觉检测机器的成像装置,其特征在于,包括相机模块和光学模块,所述的光学模块设置在烟支(13)和相机模块的镜头之间,用于形成镜头的两条对称的成像通道,两条成像通道将烟支(13)的圆柱表面划分为两个视角,所述的两个视角部分重叠,两个视角的覆盖区域不小于烟支(13)圆柱表面的一半面积,相机模块通过一次拍摄形成一幅具有两个视角的检测图像。

2. 根据权利要求1所述的用于烟支外观视觉检测机器的成像装置,其特征在于,所述的光学模块包括反射棱镜(3)、第一平面反射镜(4)和第二平面反射镜(5),所述的反射棱镜(3)包括两个相连接的反射面,反射面镀外反射膜,反射棱镜(3)的两个相连接的反射面安装于相机模块的镜头的前方,所述的第一平面反射镜(4)和所述两个相连接的反射面的一个反射面形成第一成像通道,该第一成像通道在烟支(13)圆柱表面的投射为第一视角;所述的第二平面反射镜(5)和所述两个相连接的反射面的另一个反射面形成第二成像通道,该第二成像通道在烟支(13)圆柱表面的投射为第二视角。

3. 根据权利要求2所述的用于烟支外观视觉检测机器的成像装置,其特征在于,所述的光学模块还包括第一光学窗口(6)和第二光学窗口(7),所述的第一光学窗口(6)设置于烟支(13)和第一平面反射镜(4)之间,其宽度中心法线与第一平面反射镜(4)的中心法线重合,所述的第二光学窗口(7)设置于烟支(13)和第二平面反射镜(5)之间,其宽度中心法线与第二平面反射镜(5)的中心法线重合。

4. 根据权利要求1所述的用于烟支外观视觉检测机器的成像装置,其特征在于,所述的光学模块包括照明组件,用于照亮烟支(13)。

5. 根据权利要求4所述的用于烟支外观视觉检测机器的成像装置,其特征在于,所述照明组件包括照明灯、散射膜(10)和照明光学窗口(11),所述的照明灯发出的光依次经过散射膜(10)和照明光学窗口(11)照射到烟支(13)的圆柱表面上。

6. 根据权利要求4所述的用于烟支外观视觉检测机器的成像装置,其特征在于,所述的照明组件设有两套,分别左右对称设置在烟支(13)的两侧。

7. 根据权利要求1所述的用于烟支外观视觉检测机器的成像装置,其特征在于,还包括条形喷嘴(12),用于在被检测的烟支(13)上形成气幕。

8. 根据权利要求1所述的用于烟支外观视觉检测机器的成像装置,其特征在于,所述的相机模块包括数字相机(1)和光学镜头(2),所述的光学镜头(2)用于调焦,所述的数字相机(1)连接外部检测系统。

一种用于烟支外观视觉检测机器的成像装置

技术领域

[0001] 本发明涉及人工智能、机器视觉领域,尤其是涉及一种用于烟支外观视觉检测机器的成像装置。

背景技术

[0002] 现代卷烟生产已高度自动化、高速化,生产速度达到7000支/分以上,甚至20000支/分,如此高速复杂的流程烟支外观表面缺陷无法避免,现在基本上采取人工抽检外观质量,很难发现外观缺陷烟支。机器视觉技术的快速发展使得烟支外观在线检测成为可能,但由于卷烟机结构十分紧凑精密空间狭小,且烟支外表面为圆柱面,因此在线增设专门机器视觉检测装备十分困难。

[0003] 目前已有的方法(如实用新型专利CN 206213260 U卷烟机烟支外观检测装置、CN 206213261 U卷烟机烟支外观检测装置、CN 206238418 U卷烟机烟支外观检测装置和CN 206788058 U卷烟机烟支外观检测装置)都是采用两个相机组件分别对相对称180°半烟支圆柱面进行成像检测,且每个相机组件含有两个相机成20°~90°夹角直接对180°烟支圆柱面进行成像,整个烟支360°柱面用两个相机组件共4个相机进行检测。但是现有方法仍然存在以下缺点:一、因为每个相机组件中具有两个相机,其仍然占据了大量的有效空间;二、相机在获取烟支柱面图像时,其成像光学镜头光轴只能处于烟支柱面的一个法线方向平面内,随着表面周向位置不同,其表面法线与成像光学镜头光轴沿周向夹角发生变化,由光轴中心向两侧逐渐由0°增大到90°,带来成像投影视角差,而产生图像畸变。加之,因烟支圆柱面曲率半径的存在,随着表面周向位置的不同,其成像距离不同,而产生图像模糊,需要采用两个相机对烟支半圆柱面成像,增加了相机和图像处理软硬件成本;三、表面周向不同位置的法线与光源照射方向、成像视线沿周向的夹角也不同,带来被获取图像表面照度、相机像面照度不均匀,而产生图像灰度不均匀;四、通过相机组件形成的两张检测图片还需要通过软件的后期处理及运算进行合成,增加了图像处理复杂性和时间开销。

发明内容

[0004] 本发明的目的就是为了解决上述现有技术存在的缺陷而提供一种用于烟支外观视觉检测机器的成像装置。

[0005] 本发明的目的可以通过以下技术方案来实现:

[0006] 一种用于烟支外观视觉检测机器的成像装置,包括相机模块和光学模块,所述的光学模块设置在烟支和相机模块的镜头之间,用于形成镜头的两条对称的成像通道,两条成像通道将烟支的圆柱表面划分为两个视角,所述的两个视角部分重叠,两个视角的覆盖区域不小于烟支圆柱表面的一半面积,相机模块通过一次拍摄形成一幅具有两个视角的检测图像。

[0007] 进一步地,所述的光学模块包括反射棱镜、第一平面反射镜和第二平面反射镜,所述的反射棱镜包括两个相连接的反射面,反射面镀外反射膜,反射棱镜的两个相连接的反

射面安装于相机模块的镜头的前方,所述的第一平面反射镜和所述两个相连接的反射面的一个反射面形成第一成像通道,该第一成像通道在烟支圆柱表面的投射为第一视角;所述的第二平面反射镜和所述两个相连接的反射面的另一个反射面形成第二成像通道,该第二成像通道在烟支圆柱表面的投射为第二视角。

[0008] 进一步地,所述的光学模块还包括第一光学窗口和第二光学窗口,所述的第一光学窗口设置于烟支和第一平面反射镜之间,其宽度中心法线与第一平面反射镜4)的中心法线重合,所述的第二光学窗口设置于烟支和第二平面反射镜之间,其宽度中心法线与第二平面反射镜的中心法线重合。

[0009] 进一步地,所述的光学模块包括照明组件,用于照亮烟支。

[0010] 进一步地,所述照明组件包括照明灯、散射膜和照明光学窗口,所述的照明灯发出的光依次经过散射膜和照明光学窗口照射到烟支的圆柱表面上。

[0011] 进一步地,所述的照明组件设有两套,分别左右对称设置在烟支的两侧。

[0012] 进一步地,还包括条形喷嘴,用于在被检测的烟支上形成气幕。

[0013] 进一步地,所述的相机模块包括数字相机和光学镜头,所述的光学镜头用于调焦,所述的数字相机连接外部检测系统。

[0014] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:

[0015] 1、本发明基于共焦面共口径视场分光新原理,实现了一个相机进行两个不同视线方向共口径成像,在保持原有清晰成像的前提下,减少了相机数量,极大地扩大了机器视觉技术在不同型号卷烟机紧凑狭小空间的应用范围,提高了对烟支圆柱面成像性能,同时无需后续的软件合成处理即可形成一张具有两个视角的检测图像,并传输给后续的外观检测机器,提升了成像装置的成像效率,从根本上解决烟支外观质量机器视觉检测存在的问题。

[0016] 2、本发明通过光学模块,将一个镜头的单一成像视角划分为两个部分重叠的视角,实现对大于 180° 的烟支圆柱面双向清晰成像,替代了传统方式需要两个相机的方案,分布于两个个传输轮侧面的两个成像装置就能从四个方向能够获取被检测烟支全柱面清晰图像,并且单一的镜头只需要进行一次有效的对焦成像,避免或减小相机获取烟支柱面图像时产生的图像畸变、模糊和灰度不均匀,可以更简便地调整镜头距离和对焦方式,简化成像装置的结构。

[0017] 3、本发明通过照明组件实现了一体化照明,相比传统检测中还需增加能量分光方向频闪照明获取不同视线方向图像装置,本发明无需额外设备即可提高了光源照度利用率,实现了每个方向白光照明彩色成像,丰富了图像色度信息,避免了应用受颜色制约,降低了设备技术难度和成本。

[0018] 4、本发明通过设置条形喷嘴,在被检测烟支上方形成气幕,阻止飞沫进入成像视场而造成误检事件的发生。

[0019] 5、本发明可以通过改变第一平面反射镜和第二平面反射镜位置和角度进行成像视角地调整,根据实际需要选择更加合适的检测趋于,使用方便。

附图说明

[0020] 图1为本发明的结构示意图。

[0021] 附图标记:1、数字相机,2、光学镜头,3、反射棱镜,4、第一平面反射镜,5、第二平面

反射镜,6、第一光学窗口,7、第二光学窗口,8、第一LED灯,9、第二LED灯,10、散射膜,11、照明光学窗口,12、条形喷嘴,13、烟支。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细说明。本实施例以本发明技术方案为前提进行实施,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本发明的保护范围不限于下述的实施例。

[0023] 如图1所示,本实施例提供了一种用于烟支外观机器视觉检测的成像装置,包括相机模块和光学模块。所述的光学模块设置在烟支13和相机模块的镜头之间,用于形成镜头的两条对称的成像通道,所述的两条成像通道将烟支13的圆柱表面划分为两个视角,即A区和B区。所述的两个视角部分重叠,两个视角的整体覆盖区域不小于烟支13圆柱表面的一半面积,相机模块通过一次拍摄形成一幅具有两个视角的检测图像(检测图像包括A区图像A'和B区图像B')。

[0024] 其中,相机模块包括一个数字相机1和光学镜头2,所述的光学镜头2可调焦,所述的数字相机1连接外部检测系统,通过千兆网口输出所成烟支13相应圆柱面图像。光学模块包括反射棱镜3、第一平面反射镜4、第二平面反射镜5、第一光学窗口6、第二光学窗口7、照明灯、散射膜10、照明光学窗口11。

[0025] 数字相机1上安装成像光学镜头2,旋转成像光学镜头2进行调焦,使其对设定分辨率的图像清晰成像;将调好的带有成像光学镜头2的数字相机1设置于反射棱镜3正前方,该反射棱镜3包括两个反射面,本实施例中,反射棱镜3为等腰三角棱镜,两腰为反射面。使数字相机1的光轴穿过反射棱镜3的顶角棱中点且与底面垂直,反射棱镜3两反射面镀外反射膜;第一平面反射镜4和反射棱镜3的一反射面形成第一成像通道,该第一成像通道在烟支13圆柱表面的投射为第一视角,并且使烟支13圆柱面A区成像在数字相机1设定像素位置区域(A区图像A')上;所述的第二平面反射镜5和反射棱镜3的另一反射面形成第二成像通道,该第二成像通道在烟支13圆柱表面的投射为第二视角,并且使烟支13圆柱面B区成像在数字相机1设定像素位置区域(B区图像B')上。对烟支13圆柱面两个成像方向,可通过分别通过改变第一平面反射镜4和第二平面反射镜5位置和角度进行调整。

[0026] 所述的第一光学窗口6设置于烟支13和第一平面反射镜4之间,其宽度中心法线与第一平面反射镜4的中心法线重合,所述的第二光学窗口7设置于烟支13和第二平面反射镜5之间,其宽度中心法线与第二平面反射镜5的中心法线重合,第一光学窗口6和第二光学窗口7用于对两个方向成像光路的密封保护。

[0027] 照明灯包括第一LED灯8和第二LED灯9,分别安装在烟支13圆柱体A区、B区的斜前方,从两个成像方向实现对烟支13圆柱体均匀照明;X向散射膜10处于照明灯和照明光学窗口11之间,用于沿烟支13圆柱体轴向(又称X向)匀化第一LED灯8和第二LED灯9线阵离散照明光线,提高轴向照明均匀性;照明光学窗口11实现对两个方向照明光路的密封保护。

[0028] 本实施例还包括条形喷嘴12,条形喷嘴12设置于烟支13的一旁,外部送来的压缩空气通过条形喷嘴12喷出,在被检测烟支13上方形成气幕,阻止飞沫进入成像视场而造成误检事件的发生。

[0029] 本发明通过两个成像装置,分布于卷烟机内两个个传输轮侧面,实现了从四个方

向获取被检测烟支13全柱面清晰图像,可扩展应用于管、丝、棒等不同材质线材圆柱面表面缺陷质量在线检测系统。

[0030] 以上详细描述了本发明的较佳具体实施例。应当理解,本领域的普通技术人员无需创造性劳动就可以根据本发明的构思作出诸多修改和变化。因此,凡本技术领域中技术人员依本发明的构思在现有技术的基础上通过逻辑分析、推理或者有限的实验可以得到的技术方案,皆应在由权利要求书所确定的保护范围内。

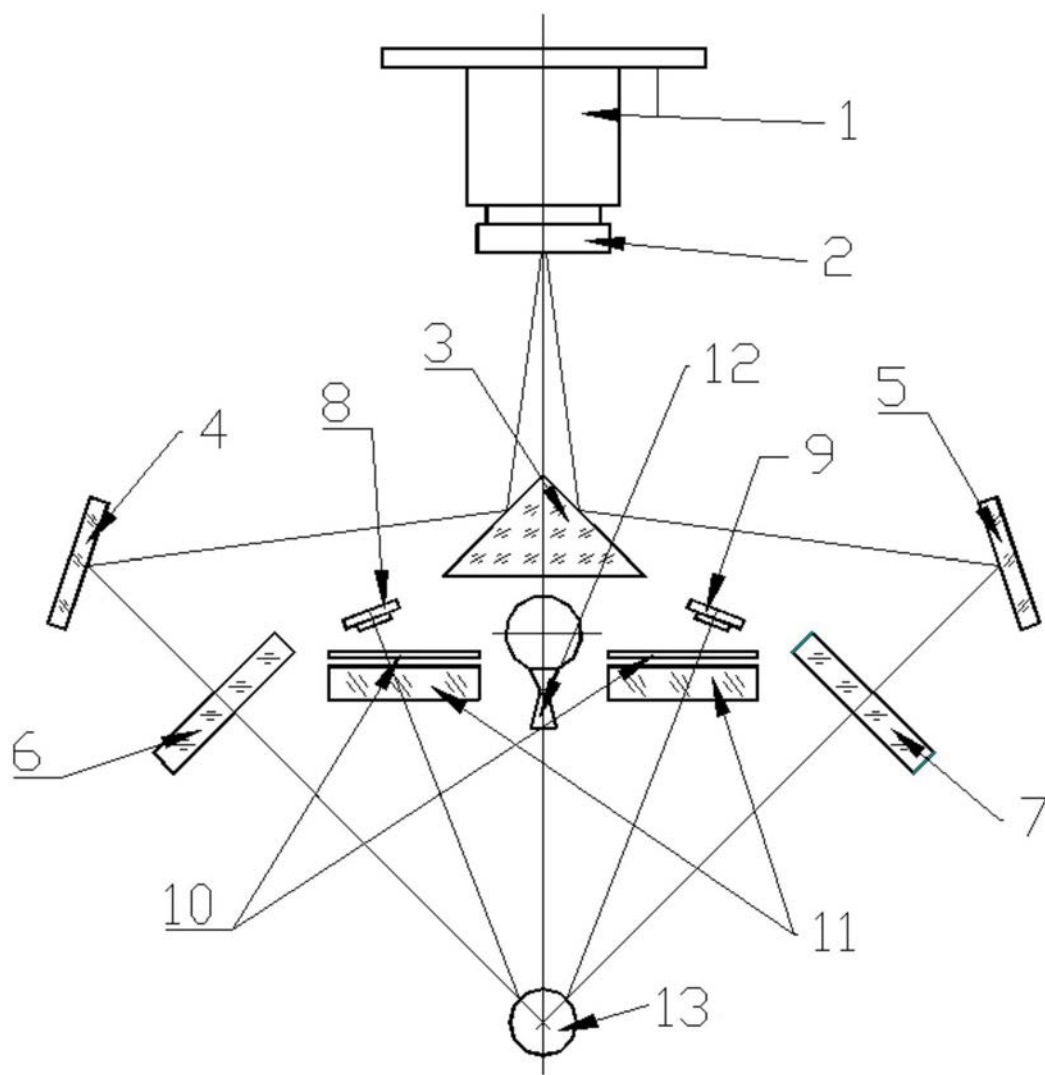


图1