



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211185838 U

(45)授权公告日 2020.08.07

(21)申请号 201921900224.2

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2019.11.06

A24B 3/16(2006.01)

(73)专利权人 云南省烟草农业科学研究院
地址 650021 云南省昆明市圆通街33号
专利权人 云南农业大学
云南省烟草公司楚雄州公司

(72)发明人 巩江世琪 何聪莲 胡彬彬 陈颐
李文标 汪华国 王文伦 熊刚
邹聪明 赵高坤 姜永雷 兰星
杨鹏 陈妍洁 任可 刘兆宇
李志国

(74)专利代理机构 昆明知道专利事务所(特殊
普通合伙企业) 53116
代理人 姜开远 姜开侠

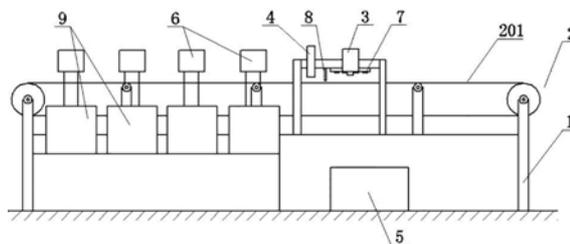
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种基于图像及光谱特征的烟叶快速检测
分级装置

(57)摘要

本实用新型公开一种基于图像及光谱特征的烟叶快速检测分级装置,包括机架、传送模块、全局自动曝光摄像机、近红外光谱仪、控制模块、分拣模块,传送模块包括传送带、电机I,传送带通过传送辊设于机架并与电机I输出轴连接,机架在传送带来料方向的中部或前部上方设置全局自动曝光摄像机及近红外光谱仪,机架在传送带的后部设置分拣模块,全局自动曝光摄像机、近红外光谱仪及分拣模块与控制模块电性连接,全局自动曝光摄像机及近红外光谱仪将拍摄的图像及光谱信号传送给控制模块,控制模块处理图像及光谱信号后控制分拣模块。本实用新型能够自动识别和判定鲜烟叶的成熟度,并能够自动分类收集,具有分级准确、自动化程度高、不易损坏烟叶的特点。



1. 一种基于图像及光谱特征的烟叶快速检测分级装置,其特征包括机架(1)、传送模块(2)、全局自动曝光摄像机(3)、近红外光谱仪(4)、控制模块(5)、分拣模块(6),所述传送模块(2)包括传送带(201)、电机I,所述传送带(201)通过传送辊设置于机架(1)并与电机I的输出轴连接,所述机架(1)在传送带(201)来料方向的中部或前部上方固定设置全局自动曝光摄像机(3)及近红外光谱仪(4),所述机架(1)在传送带(201)来料方向的后部固定设置分拣模块(6),所述全局自动曝光摄像机(3)、近红外光谱仪(4)及分拣模块(6)分别与控制模块(5)电性连接,所述全局自动曝光摄像机(3)及近红外光谱仪(4)将拍摄的图像及光谱信号发送给控制模块(5),所述控制模块(5)处理图像及光谱信号后控制分拣模块(6)。

2. 根据权利要求1所述基于图像及光谱特征的烟叶快速检测分级装置,其特征包括所述全局自动曝光摄像机(3)的摄像头和/或近红外光谱仪(4)的探头垂直于传送带(201)的带面。

3. 根据权利要求2所述基于图像及光谱特征的烟叶快速检测分级装置,其特征包括所述控制模块(5)包括处理器、存储器、I/O模块,所述处理器通过I/O模块与全局自动曝光摄像机(3)、近红外光谱仪(4)及分拣模块(6)的信号端口连接,所述存储器中存储有烟叶算法模型,所述处理器用于将自动曝光摄像机(3)拍摄的图像、近红外光谱仪(4)的光谱信号导入烟叶算法模型,然后根据运算结果控制分拣模块(6)。

4. 根据权利要求2所述基于图像及光谱特征的烟叶快速检测分级装置,其特征包括所述全局自动曝光摄像机(3)的摄像头周边设置有光源(7)。

5. 根据权利要求1所述基于图像及光谱特征的烟叶快速检测分级装置,其特征包括所述全局自动曝光摄像机(3)的摄像头侧下方在传送带(201)至少一侧的机架(1)上固定设置有垂直于摄像头用于校正白平衡的标准白板。

6. 根据权利要求1所述基于图像及光谱特征的烟叶快速检测分级装置,其特征包括所述全局自动曝光摄像机(3)与近红外光谱仪(4)之间的机架上固定设置有隔光板(8)。

7. 根据权利要求1至6任意一项所述基于图像及光谱特征的烟叶快速检测分级装置,其特征包括所述分拣模块(6)在传送带(201)的一侧或两侧下方设置有多用于承接烟叶的收集框(9)。

8. 根据权利要求6所述基于图像及光谱特征的烟叶快速检测分级装置,其特征包括所述分拣模块(6)包括固定设置于传送带(201)一侧或两侧的机架(1)上的气吹管、气泵、出口方向与传送带(201)垂直的喷嘴,所述气吹管与气泵连通,所述气吹管上沿传送带(201)与收集框(9)对应设置喷嘴。

9. 根据权利要求8所述基于图像及光谱特征的烟叶快速检测分级装置,其特征包括所述气吹管与气泵串联有与控制模块(5)电性连接的电磁阀,所述控制模块(5)控制电磁阀的开合控制喷嘴吹气使传送带(201)上的烟叶落入收集框(9)。

10. 根据权利要求6所述基于图像及光谱特征的烟叶快速检测分级装置,其特征包括所述分拣模块(6)包括多个沿传送带(201)来料方向依次分布的电机II、链条(601)、链轮(602)、毛刷(603),所述电机II固定设置于机架(1)并与分拣模块(6)的控制器电性连接,所述电机II的输出轴与链条(601)连接,所述链条(601)垂直于传送带(201)并套设于链轮(602)上,所述毛刷(603)一端与链条(601)的端面固定。

一种基于图像及光谱特征的烟叶快速检测分级装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于烟草机械技术领域,具体涉及一种结构简单、分级准确、自动化程度高、环境适应性强、不易损坏烟叶的基于图像及光谱特征的烟叶快速检测分级装置。

背景技术

[0002] “中国之有烟叶栽种,早在汉朝以前。”我国是世界烟叶生产第一大国,烟草是我国的重要经济作物。烟农采摘鲜烟叶,需要根据烟叶在植株的不同部位,以及根据鲜烟叶不同成熟度、不同大小、含水量、淀粉含量和蛋白质含量等进行分级,把相同等级的烟叶成束绑在烟竿和烟绳上,叶小或含水量低的稍密编,叶大、含水量高的略稀编,然后将成束不同等级的鲜烟叶放置在烤房不同位置,以避免烟叶在烘烤过程中水分排出速率不同,造成褐色烟叶。传统的人工手动对鲜烟叶分级的步骤较为繁琐,只能靠烟农或经专业培训的分拣人员完成,人工分级不仅资源耗费多、劳动强度大、效率低,而且人员容易受到环境条件、情绪、经验的丰缺程度等因素的影响,难以保证将烟叶分拣到特定的级别,分拣质量和精度也相对较低。此外,人工分级过程中很容易对鲜烟叶造成损伤,都会很大程度降低了烟叶的品质,从而减低烟叶经济价值。

[0003] 随着机器视觉技术的进步,图像处理技术可达到对不同大小和颜色的图片进行识别的处理能力。另外,随着近红外技术在植株研究方面的进展,也有利用近红外离线检测烟叶化学成分,而且经多年的模型建立和维护,近红外检测值和实际值偏差小于3%,满足了企业离线检测的要求。因此,目前也有将机器视觉或近红外技术与自动化相结合,从某一方面实现烟叶的自动分级,但由于对烟叶分级考核指标单一,难以提高分级的精度。也有将机器视觉和近红外技术结合自动化,试图从烟叶大小、色泽及化学成分等多方面考量,以达到计算机智能控制的效果,从而提高烟叶分级精度和分级质量。但为了保证机器视觉的准确性,往往需要配套设置专用的光源及遮光罩来保证拍摄图像颜色的稳定性,一般还配套设置独立的光电探测器等辅助传感器来确定烟叶的位置,从而保证拍照时烟叶在镜头内的正确位置,不仅结构复杂、环境适应性弱,而且辅助准备时间长、数据量大、易损坏烟叶。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种结构简单、分级准确、自动化程度高、环境适应性强、不易损坏烟叶的基于图像及光谱特征的烟叶快速检测分级装置。

[0005] 本实用新型的目的是这样实现的:包括机架、传送模块、全局自动曝光摄像机、近红外光谱仪、控制模块、分拣模块,所述传送模块包括传送带、电机I,所述传送带通过传送辊设置于机架并与电机I的输出轴连接,所述机架在传送带来料方向的中部或前部上方固定设置全局自动曝光摄像机及近红外光谱仪,所述机架在传送带来料方向的后部固定设置分拣模块,所述全局自动曝光摄像机、近红外光谱仪及分拣模块分别与控制模块电性连接,所述全局自动曝光摄像机及近红外光谱仪将拍摄的图像及光谱信号传送给控制模块,所述控制模块处理图像及光谱信号后控制分拣模块。

[0006] 本实用新型的有益效果：

[0007] 1、本实用新型采用全局自动曝光摄像机配合控制模块，能够自动检测到烟叶进入并自动抓拍并导入控制模块，通过全局自动曝光摄像机对运动实物的细节抓拍能力，从而解决普通摄像机无法获取运动视频内容中关键细节特征的难题，而且利用全局自动曝光摄像机的自动曝光能力，能够自动适应应用环境的自然光照变化，从而简化拍摄辅助装置和辅助时间，有效提高烟叶的拍摄图像质量和拍摄效率。

[0008] 2、本实用新型结合全局自动曝光摄像机和近红外光谱仪，通过对传送带上连续移动的烟叶采集图像及光谱信号，使得控制模块能够从烟叶的大小、颜色及淀粉含量、蛋白质含量等化学成分综合考虑，精确地判别出烟叶的等级，有效提高烟叶分级的准确性和效率，避免了传统人工判断鲜烟叶成熟度准确性低的难题，为建立智能化烟叶烘烤提供部分技术支持。

[0009] 3、本实用新型将分拣模块与控制模块连接，控制模块能够根据分级结果，自动控制分拣模块将传送带上连续移动的烟叶根据等级准确的分类集中，避免了传统人工在对鲜烟叶分级时易损伤烟叶的问题，不仅提高了烟叶的分拣质量和烟叶的完整度，而且也降低了烟叶分级及收集过程中的劳动强度。

附图说明

[0010] 图1为本实用新型结构原理示意图；

[0011] 图2为图1之分拣模块结构原理示意图；

[0012] 图中：1-机架，2-传送模块，201-传送带，3-全局自动曝光摄像机，4-近红外光谱仪，5-控制模块，6-分拣模块，601-链条，602-链轮，603-毛刷，7-光源，8-隔光板，9-收集框。

具体实施方式

[0013] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步的说明，但不以任何方式对本实用新型加以限制，基于本实用新型教导所作的任何变更或改进，均属于本实用新型的保护范围。

[0014] 如图1和图2所示，本实用新型包括机架1、传送模块2、全局自动曝光摄像机3、近红外光谱仪4、控制模块5、分拣模块6，所述传送模块2包括传送带201、电机I，所述传送带201通过传送辊设置于机架1并与电机I的输出轴连接，所述机架1在传送带201来料方向的中部或前部上方固定设置全局自动曝光摄像机3及近红外光谱仪4，所述机架1在传送带201来料方向的后部固定设置分拣模块6，所述全局自动曝光摄像机3、近红外光谱仪4及分拣模块6分别与控制模块5电性连接，所述全局自动曝光摄像机3及近红外光谱仪4将拍摄的图像及光谱信号传送给控制模块5，所述控制模块5处理图像及光谱信号后控制分拣模块6。

[0015] 所述全局自动曝光摄像机3的摄像头和/或近红外光谱仪4的探头垂直于传送带201的带面。

[0016] 所述控制模块5包括处理器、存储器、I/O模块，所述处理器通过I/O模块与全局自动曝光摄像机3、近红外光谱仪4及分拣模块6的信号端口连接，所述存储器中存储有烟叶算法模型，所述处理器用于将自动曝光摄像机3拍摄的图像、近红外光谱仪4的光谱信号导入烟叶算法模型，然后根据运算结果控制分拣模块6。

[0017] 所述全局自动曝光摄像机3的摄像头周边设置有光源7。

[0018] 所述全局自动曝光摄像机3的摄像头侧下方在传送带201至少一侧的机架1上固定设置有垂直于摄像头用于校正白平衡的标准白板。

[0019] 所述全局自动曝光摄像机3与近红外光谱仪4之间的机架上固定设置有隔光板8。

[0020] 所述分拣模块6在传送带201的一侧或两侧下方设置有多个用于承接烟叶的收集框9。

[0021] 所述分拣模块6包括固定设置于传送带201一侧或两侧的机架1上的气吹管、气泵、出口方向与传送带201垂直的喷嘴,所述气吹管与气泵连通,所述气吹管上沿传送带201与收集框9对应设置喷嘴。

[0022] 所述气吹管与气泵串联有与控制模块5电性连接的电磁阀,所述控制模块5控制电磁阀的开合控制喷嘴吹气使传送带201上的烟叶落入收集框9。

[0023] 所述分拣模块6包括多个沿传送带201来料方向依次分布的电机Ⅱ、链条601、链轮602、毛刷603,所述电机Ⅱ601固定设置于机架1并与分拣模块6的控制器电性连接,所述电机Ⅱ601的输出轴与链条601连接,所述链条601垂直于传送带201并套设于链轮602上,所述毛刷603一端与链条601的端面固定。

[0024] 本实用新型工作原理和工作过程:

[0025] 本实用新型采用全局自动曝光摄像机配合控制模块,能够自动检测到烟叶进入并自动抓拍并导入控制模块,通过全局自动曝光摄像机对运动实物的细节抓拍能力,从而解决普通摄像机无法获取运动视频内容中关键细节特征的难题,而且利用全局自动曝光摄像机的自动曝光能力,能够自动适应应用环境的自然光照变化,从而简化拍摄辅助装置和辅助时间,有效提高烟叶的拍摄图像质量和拍摄效率;本实用新型结合全局自动曝光摄像机和近红外光谱仪,通过对传送带上连续移动的烟叶采集图像及光谱信号,使得控制模块能够从烟叶的大小、颜色及淀粉含量、蛋白质含量等化学成分综合考虑,精确地判别出烟叶的等级,有效提高烟叶分级的准确性和效率,避免了传统人工判断鲜烟叶成熟度准确性低的难题,为建立智能化烟叶烘烤提供部分技术支持;本实用新型将分拣模块与控制模块连接,控制模块能够根据分级结果,自动控制分拣模块将传送带上连续移动的烟叶根据等级准确的分类集中,避免了传统人工在对鲜烟叶分级时易损伤烟叶的问题,不仅提高了烟叶的分拣质量和烟叶的完整度,而且也降低了烟叶分级及收集过程中的劳动强度。进一步,全局自动曝光摄像机的摄像头和/或近红外光谱仪的探头垂直于传送带的带面,从而既能够保证图像不变形,避免后期校正,提高了处理速度,而且能够减轻环境光照、背景变动带来的不利因素,从而能够提高采集数据的准确性。更进一步,全局自动曝光摄像机的摄像头周边设置光源,能够在环境照度较低时进行补光,从而使得本实用新型能够适应夜晚、光照不足的房内环境,提高了环境的适应能力。更进一步,全局自动曝光摄像机的摄像头下方设置用于校正白平衡的标准白板,能够在摄像机启动及拍摄烟叶图像前自动进行白平衡校正,从而消除环境光照变化的影响,提高烟叶图像颜色的准确性。再进一步,分拣模块可以根据需要和条件,采用机电式链条带动的毛刷旋转,以及采用吹气式结构,使传送带上的烟叶按级收集,都能够提高分拣的效率和减低烟叶的损耗。综上所述,本实用新型具有构简单、分级准确、自动化程度高、环境适应性强、不易损坏烟叶的特点。

[0026] 如图1和图2所示,启动设备,传送模块2中的电机I驱动传送带201运转,同时全局

自动曝光摄像机3、近红外光谱仪4、分拣模块6及计算机5(控制模块)自检,自检通过后,计算机5控制全局自动曝光摄像机3或全局自动曝光摄像机3自动拍摄标准白板7的图像,识别图像中的标准白板7的白平衡与预设的实际白平衡值比较,完成白平衡校正。

[0027] 烟民采收烟叶后,将烟叶整齐铺在移动速度为0.1m/s的传送带201上,每片烟叶间隔约0.15m,烟叶随传送带201移动到全局自动曝光摄像机3的镜头下并被实时拍摄,拍摄图像传送到计算机5,计算机5中在AI开放平台建立的烟叶算法模型自动检测到烟叶进入,控制全局自动曝光摄像机3抓拍烟叶全景图像并导入,然后根据烟叶算法模型判定烟叶的颜色及大小。烟叶继续随传送带201移动到近红外光谱仪4的探头下,测定鲜烟叶包括淀粉含量、蛋白质含量等化学成分并传送给计算机5。计算机5根据接收的烟叶图像及红外光谱信号,自动在数据库内分析数据并作出鲜烟叶的等级评定。随后,计算机5控制分拣模块6动作,将烟叶分流至相应烟叶成熟度等级的收集筐8内。

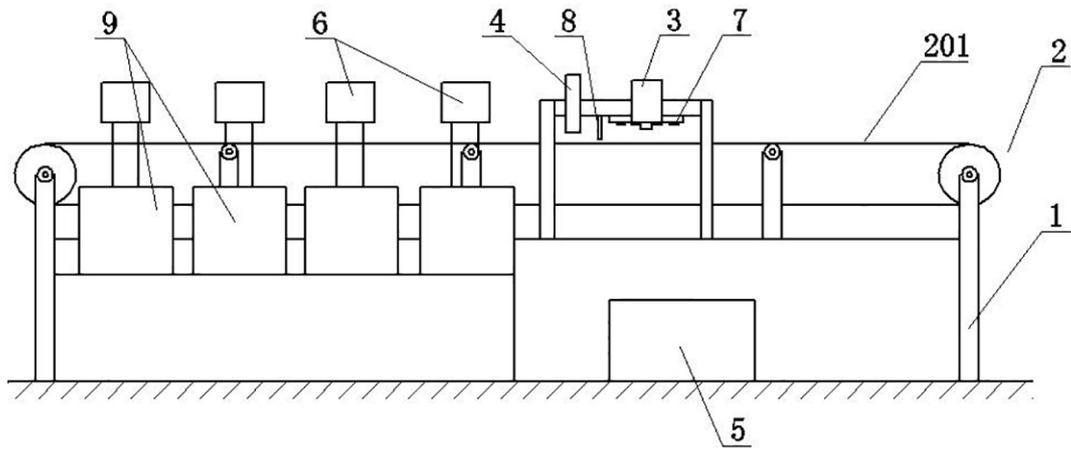


图1

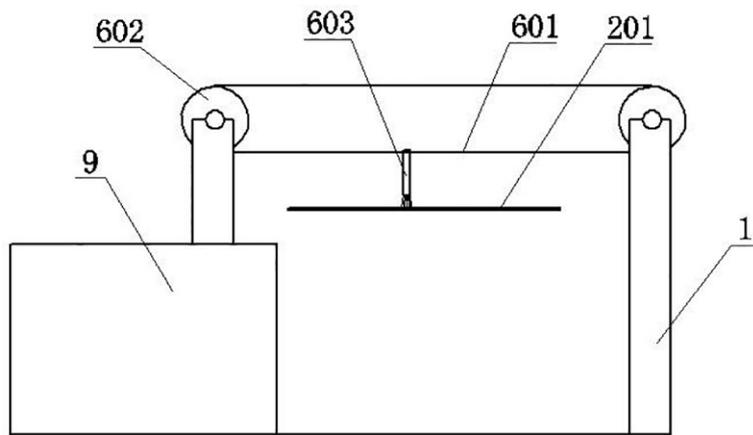


图2