



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106595800 A

(43)申请公布日 2017. 04. 26

(21)申请号 201611228362.1

(22)申请日 2016.12.27

(71)申请人 上海云鱼智能科技有限公司
地址 200333 上海市普陀区交通路4711号
805室R

(72)发明人 胡桂标

(51)Int. Cl.
G01F 23/00(2006.01)

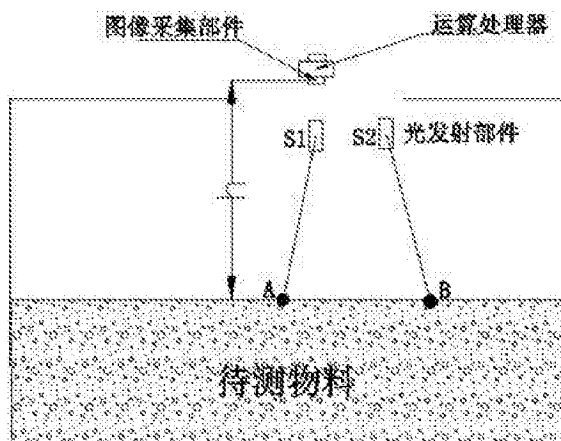
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

机器视觉料位计

(57)摘要

本发明涉及料位测量领域,公开了一种机器视觉料位计,光发射部件用于向待测物料表面投射至少两束任意方向的光线;图像采集部件用于采集各光线照射到待测物料表面后形成的光斑图像,并将各光斑图像发送给运算处理部件;运算处理部件中预存有待测物料到达某一预设高度时各光斑图像之间的预设间距;在图像采集部件将各光斑图像发送给运算处理器后,运算处理器通过对各光斑图像之间的图像间距与预设间距进行匹配后逻辑判断出待测物料是否到达预设高度。本发明中光斑图像间距特征不易受物料表面或测量环境影响,测量数据准确;可实现对确定测量目标的定点监控。



1. 一种机器视觉料位计,其特征在于,包括光发射部件、运算处理部件以及至少一部图像采集部件,所述光发射部件和所述图像采集部件均设置在待测物料所在测量空间内,所述运算处理部件连接所述图像采集部件;

所述光发射部件用于向所述待测物料表面投射至少两束任意方向的光线;所述图像采集部件用于采集各所述光线照射到所述待测物料表面后形成的光斑图像,并将各所述光斑图像发送给所述运算处理部件;所述运算处理部件中预存有所述待测物料到达某一预设高度时各所述光斑图像之间的预设间距;

在所述图像采集部件将各所述光斑图像发送给所述运算处理器后,所述运算处理器通过对各所述光斑图像之间的图像间距与预设间距进行匹配后逻辑判断出所述待测物料是否到达预设高度。

2. 根据权利要求1所述的机器视觉料位计,其特征在于,所述光线为平行光。

3. 根据权利要求2所述的机器视觉料位计,其特征在于,所述运算处理部件通过各所述平行光之间的实际间距、各所述光斑图像之间的图像间距以及各所述光斑图像在所述图像采集部件中的像距,运算处理获得所述待测物料的料位信息。

4. 根据权利要求1~3中任一项所述的机器视觉料位计,其特征在于,所述待测物料与所述图像采集部件之间的间距大于所述图像采集部件的焦距的两倍。

5. 根据权利要求1~3中任一项所述的机器视觉料位计,其特征在于,所述图像采集部件在测量过程中的焦距固定。

机器视觉料位计

技术领域

[0001] 本发明涉及料位测量领域,特别涉及一种机器视觉料位计。

背景技术

[0002] 随着技术的快速发展,依靠机器视觉识别与计算进行料位测量与监视的想法一直以来广受关注,因为机器视觉识别不仅可以实时显示物料(物体)的高度或者距离,同时可以向用户展示测量对象的图像,让用户可以“眼见为实”的对监视环境进行监控。

[0003] 但是,多年来机器视觉料位监控设备,在实际生产和生活中,并没有被真正大量使用与普及的主要原因,还是因为现有的机器视觉料位监控设备与方法,无法满足生产现场真正的状况或者测量方法在实际测量中无法真正实现。

[0004] 现有的机器视觉料位识别设备与方法主要分为如下两种:

1、对被测量物料图像进行直接分析判断,判断物料料位。该方法直接采集物料和测量空间内的图像,采用实时图像与测量设备中预存的图像进行对比,判断实时图像所展示的图像符合高度表中的那个图像,做出料位判断。该方法,需要预先录制和存储各个不同高度的物料图像,并存储于设备中。预先要进行高度与图像的标定。

[0005] 如中国专利申请号01107328.4,公开日2002.11.6,公开了一种数字视频料位计,该数字视频料位计由视频输入器、图像采集卡、微处理器和显示屏相互连接而成。采用机器视觉技术检测固体物料料位,其检测料位步骤为料位图像采集、数字图像处理和

分

析、存储显示。把视频输入器对准被测物料,视频输入器又连接到图像采集卡的视频输入端,微处理器控制图像采集卡按用户设定的采样周期采集料位图像,并对该图像

进

行处理,将分析出的料位坐标值与标定的刻度计比较计算出料位真实值,同时将料位

图

像、料位真实值以及该值的变化趋势显示在显示屏上。其测量料位的主要手段是利用

料

位坐标点处标定的刻度计上的读数来获取料位真实值的。

[0006] 2、使用单个点光源照射物料,通过对单个光斑的图像特征判断,判断物料料位。该方法通过测量单个光斑的图像特征,间接测量物料料位。

[0007] 如:中国专利申请号200710038493.8,公开日2008.9.24,公开了一种基于机器视觉

觉

的料位测量方法和装置,该装置由特殊点光源、图像采集机、机器视觉模块等组成。采用机器视觉技术检测固体物料料位,其检测料位步骤为:由安装在料仓顶部的特殊的

点

光源发射出的光束,投射在物料表面,从料仓的垂直剖面上看是等腰的锥形。在不同高度的水平横截面上得到不同直径的高亮度光圆图像,通过机器视觉模块采用验证型光

圆

检测算法进行分析和处理,计算出光源的直径或面积大小进而获得料位值。同时,真实的显示料位现场实景图像的装置。

[0008] 中国专利号 201010509916.1,一种非接触式煤仓煤位光电测量方法与装置,提供了一种非接触式,基于图像中激光光斑成像点与图像中心点间的像素数,获取料仓内物料深度值的光电测量方法及装置,属物位测量技术领域。特别适用于煤仓煤位的深度测量。本发明装置在筒状煤仓主轴顶部固定数字相机和激光发射器,使相机光路垂直于物料表面,将激光发射器布置在与水平方向成 θ 角的位置,确保激

光光斑的成像区域能够投射在相机视场范围内的物料表面上。相机采用N档分段定焦,以满足在煤仓的不同煤位处均能摄取清晰的图像。采用DSP作为处理器内核,通过计算激光光斑成像点与图像中心点间的像素数,查询预先标定的对应不同像素数均值的深度表,完成深度检测。

[0009] 以上的机器视觉识别方法,要不算法复杂;要不特点是通过单个光斑的捕捉,通过光斑图像的分析,获取料位信息。但是,实际的测量中,单个光斑如圆形的图像非常容易受物料表面、环境的影响出现光斑变形、光斑部分缺失等等问题,需要复杂的算法进行判断或者无法进行准确判断。从而导致判断失误。

发明内容

[0010] 发明目的:针对现有技术中存在的问题,本发明提供一种机器视觉料位计,规避了现有技术光斑形状缺失、变形等不易捕捉,不易运算的缺陷,可以实现对测量点的精确定点监控;算法简洁高效。

[0011] 技术方案:本发明提供了一种机器视觉料位计,包括光发射部件、运算处理部件以及至少一部图像采集部件,所述光发射部件和所述图像采集部件均设置在待测物料所在测量空间内,所述运算处理部件连接所述图像采集部件;所述光发射部件用于向所述待测物料表面投射至少两束任意方向的光线;所述图像采集部件用于采集各所述光线照射到所述待测物料表面后形成的光斑图像,并将各所述光斑图像发送给所述运算处理部件;所述运算处理部件中预存有所述待测物料到达某一预设高度时各所述光斑图像之间的预设间距;在所述图像采集部件将各所述光斑图像发送给所述运算处理器后,所述运算处理器通过对各所述光斑图像之间的图像间距与预设间距进行匹配后逻辑判断出所述待测物料是否到达预设高度。

[0012] 优选地,所述光线为平行光;此时所述运算处理部件还可以通过通过各所述平行光之间的实际间距、各所述光斑图像之间的图像间距以及各所述光斑图像在所述图像采集部件中的像距,运算处理获得所述待测物料的料位信息。

[0013] 优选地,所述待测物料与所述图像采集部件之间的间距大于所述图像采集部件的焦距的两倍。

[0014] 优选地,所述图像采集部件在测量过程中的焦距固定。

[0015] 有益效果:与现有技术中单个光斑的图像非常容易受物料表面、环境的影响出现光斑变形、光斑部分缺失等问题导致无法准确测量料位信息相比,本发明中光发射部件发射至少两束光线,各光线照射到待测物料表面产生的光斑图像之间的图像间距特征不易受

物料表面或测量环境影响,可以准确获取光斑图像信息,图像信息即使有缺失、变形等情况也不会过于影响测量,测量数据准确;测量中无需大量的标定工作,只有在变焦后才需要一定的标定;可实现对确定测量目标的定点监控,测量精度较高,算法简洁而高效。

附图说明

- [0016] 图1为实施方式1中机器视觉料位计的信号流向示意图;
图2为实施方式1中机器视觉料位计在测量时的示意图;
图3为实施方式2中机器视觉料位计在测量时的示意图。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图对本发明进行详细的介绍。

[0018] 实施方式1:

本实施方式提供了一种机器视觉料位计,如图1所示,包括光发射部件、图像采集部件和运算处理部件,光发射部件和图像采集部件均设置在待测物料所在测量空间内,运算处理部件连接图像采集部件;

光发射部件用于向待测物料表面投射至少两束任意方向的光线;

图像采集部件用于采集各光线照射到待测物料表面后形成的光斑图像,并将光斑图像发送给运算处理部件;此处图像采集部件在测量过程中的焦距固定,变焦距后需要对测量进行重新标定,因为变焦后像距数据就会发生变化,重新标定后测量才是准确的;同时要保证待测物料与图像采集部件之间的间距大于图像采集部件的焦距的两倍。

[0019] 运算处理部件中预存有待测物料到达某一预设高度时各光斑图像之间的预设间距,当图像采集部件将各光斑图像发送给运算处理器后,运算处理器可以通过对各光斑图像之间的图像间距与预设间距进行匹配,若图像间距与某一预设间距匹配,则运算处理器就能够后逻辑判断出此时待测物料的料位到达预设间距对应的预设高度。

[0020] 具体地说,如图2所示,假设光发射部件发射两束任意方向的光线S1和S2,S1和S2照射到待测物料表面时形成的光斑图像为A和B,A和B之间的图像间距为 D' ,且已知运算处理部件中预存有待测物料到达预设高度h时A和B之间的预设间距为 D'' ;图像采集部件将采集到的光斑图像A和B发送给运算处理部件之后,运算处理部件就会将 D' 与 D'' 进行匹配,若二者可以匹配或者匹配后在误差允许范围内,则运算处理部件就能够逻辑判断出此时待测物料的料位为h。

[0021] 上述运算处理部件不仅可以只连接一个图像采集部件,也可连接一个容器内的多个图像采集部件,甚至连接多个容器内的多个图像采集部件,以获取一个容器内多个位置处的料位信息或者多个容器内的料位信息;运算处理部件即可是一个单片机或多个单片机为核心的部件,也可是一个或者多个计算机为核心的部件。

[0022] 在本实施方式中,为了防止光发射部件和/或图像采集部件在工作过程中由于工作环境恶劣而发生震动,可以为二者配置减震稳定部件,优选使用机械被动式或陀螺仪主动控制式的减震部件;另外,由于待测物料所处的环境通常比较恶劣,灰尘较大,为了避免灰尘较大妨碍光发射部件发射的平行光和倾斜光,以及为了避免图像采集部件由于灰尘蒙蔽无法采集图像,本实施方式中在图像采集部件和/或光发射部件附近还设置有防尘除灰

部件,该防尘除灰部件右旋使用气体吹扫机构或机械刷动机构,该防尘除灰部件可以由运算处理部件控制自动开启或关闭运行;由于图像采集部件具有图像实时采集与监控作用,而待测物料所处环境光线一般比较昏暗,容易影响图像采集部件采集到清晰的图像,所以在本实施方式中还可以在待测物料所在空间内安装照明部件,可以使用可见光照明设备或红外线非可见光照明设备。

[0023] 优选地,在本实施方式中,还可以给机器视觉料位计增加测温部件,优选使用红外或激光测温部件,安装在待测物料所在空间内,用于测量物料表面的温度信息;测温部件能够将测量到的温度信息发送给运算处理部件。

[0024] 优选地,在本实施方式中,若光发射部件发射的很多束光线,图像采集部件就能够采集到包含若干光线的光斑图像,运算处理部件通过使用现有的图像处理技术手段对这些光斑图像进行运算处理后,就能够得到待测物料的三维立体图像,以更加直接的将物料信息展示给用户。

[0025] 优选地,本实施方式中的图像采集部件还能够采集火焰或燃烧图像,并将这些图像发送给运算处理部件,运算处理部件再接收到这些图像之后就能够判断待测物料所在空间内待测物料着火了,就能够实时控制报警器报警或将图像通过信号输出部件输出给用户,使用户能够及时得知现场状况,及时采取措施;另外,本实施方式中的图像获取部件除了能够采集到光线的光斑图像外,还能够实时采集测量空间内的待测物料状况环境实景图,并将这些图像传输给运算处理部件,由运算处理部件经信号输出部件输出供用户更加直观地了解测量空间内的物料状况。

[0026] 实施方式2:

本实施方式为实施方式1的进一步改进,主要改进点在于:实施方式1中的机器视觉料位计只能实现对待测物料的定点测量监控,不能实现对物料料位的连续测量,而在本实施方式中的机器视觉料位计不仅能够实现对待测物料的定点测量监控,还能实现对物料料位的连续测量。

[0027] 具体地说,在本实施方式中,光发射部件发射出的各光线为垂直于待测物料某一横截面的平行光,以光发射部件发射两束平行光为例,如图3所示,已知两平行光S1和S2之间的实际间距为D,照射到待测物料表面时形成的光斑图像为A和B,两光斑图像A和B之间的图像间距为 D' ,以及两光斑图像A和B在图像采集部件中的像距 v ,可以计算出待测物料的料位 $h = D \cdot v / D'$ 。如此,本实施方式便能够在一定范围内对待测物料料位的连续测量。

[0028] 另外需要强调的是:真正意义上的平行光在现实中很难真正实现,本实施方式中的平行光也包括了在测量空间范围内接近真正平行光的光或者在测量范围内其发散对于本测量方法的影响可以忽略不计的接近平行光的光。

[0029] 上述各实施方式只为说明本发明的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此项技术的人能够了解本发明的内容并据以实施,并不能以此限制本发明的保护范围。凡根据本发明精神实质所做的等效变换或修饰,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

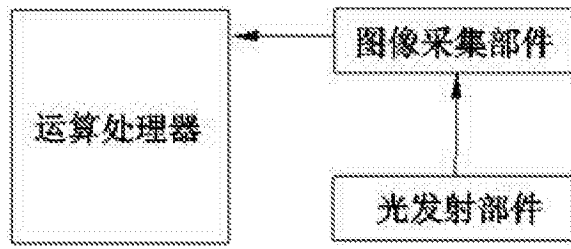


图1

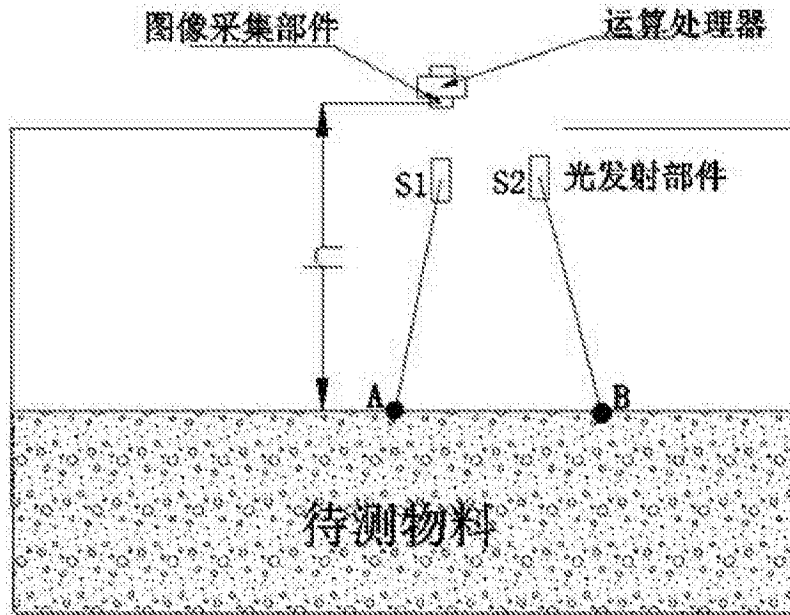


图2

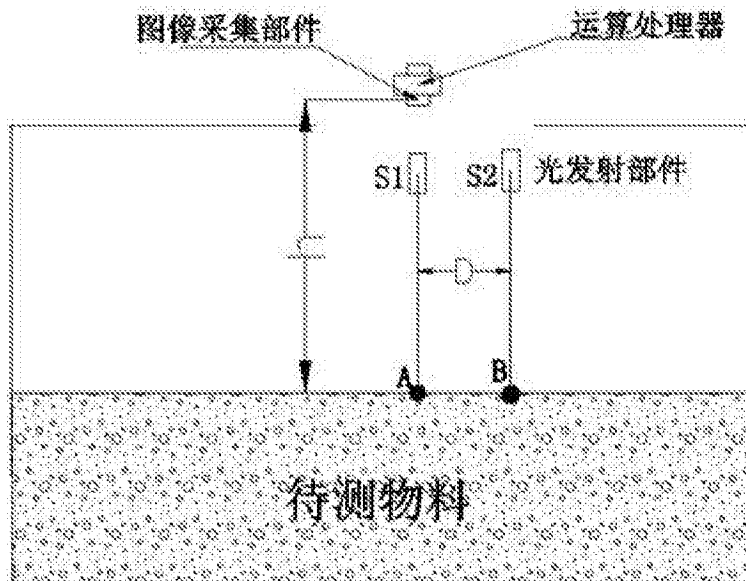


图3