



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105136748 B

(45)授权公告日 2018.06.19

(21)申请号 201510650692.9
 (22)申请日 2015.09.30
 (65)同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 105136748 A
 (43)申请公布日 2015.12.09
 (73)专利权人 合肥美亚光电技术股份有限公司
 地址 230088 安徽省合肥市高新区望江西
 路668号
 (72)发明人 方杰 戚丽
 (74)专利代理机构 合肥市浩智运专利代理事务
 所(普通合伙) 34124
 代理人 丁瑞瑞
 (51)Int.Cl.
 G01N 21/55(2014.01)
 B07C 5/342(2006.01)
 (56)对比文件
 CN 204964385 U,2016.01.13,
 CN 103307492 A,2013.09.18,
 CN 203148850 U,2013.08.21,

CN 2044863626 U,2015.07.22,
 US 2014/0146321 A1,2014.05.29,
 EP 0727260 A1,1996.08.21,
 EP 0719598 A2,1995.12.19,
 CN 103934223 A,2014.07.23,
 CN 203148850 U,2013.08.21,
 CN 103394475 A,2013.11.20,
 CN 204353119 U,2015.05.27,
 JP 平3-94878 A,1991.04.19,
 CN 203417870 U,2014.02.05,
 S.Saito.et al.Reduction Of Wheat Don
 and NIV Concentrations with Optical
 Sorters.《Transactions of the ASABE》.2009,
 第52卷(第3期),第859-8666页.

耿玉辉等.玉米呕吐毒素、玉米赤霉烯酮检
 测方法的探讨.《科技资讯》.2012,(第13期),第
 221页.

黄娟等.固相萃取-高效液相色谱-串联质
 谱法检测粮食及其制品中的呕吐毒素.《色谱》
 .2012,第30卷(第11期),第1203-1207页.

审查员 刘俊

权利要求书2页 说明书5页 附图2页

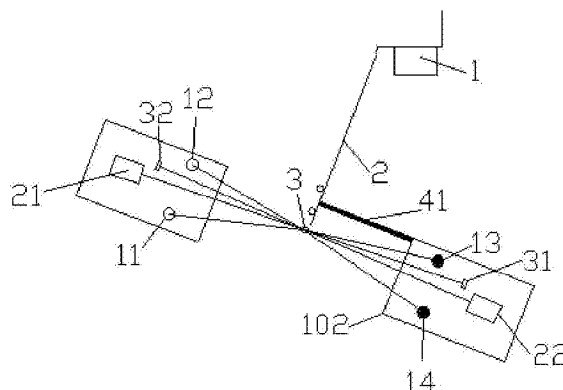
(54)发明名称

一种呕吐毒素的识别分选设备及分选方法

(57)摘要

一种呕吐毒素的识别分选设备,其中包括第
 一识别装置、第二识别装置;第一识别装置包括
 若干红光或者红外光光源和第一光电探测单元,
 红光或者红外光光源照射到物料上,第一光电探
 测单元接收物料的反射光信号并转换成电信号;
 第二识别装置包括若干紫外光源和第二光电探
 测单元,紫外光源照射到物料上,第二光电探测
 单元接收物料产生的荧光信号并转换成电信号;
 以上通过第一识别装置或第二识别装置进行识
 别,任意一个识别出是坏料的物料即被剔除。本
 发明还提供一种分选方法。本发明的优点在于:
 通过两种识别技术相结合分选出呕吐毒素超标
 颗粒,可有效降低小麦中的呕吐毒素,可广泛应

用于粮食加工领域,具有重要的现实意义和广泛
 的应用前景。



CN 105136748 B

1. 一种呕吐毒素的识别分选设备,包括下料装置、物料输送装置、探测装置、处理器、剔除装置,物料经过下料装置进入物料输送装置,探测装置探测物料后将信号传递给处理器,处理器控制剔除装置将坏料剔除,其特征在于:所述探测装置包括第一识别装置、第二识别装置;

第一识别装置包括若干红光光源或红外光光源和第一光电探测单元,红光光源或红外光光源照射到物料上,第一光电探测单元接收物料的反射光信号并转换成电信号,通过处理器依据判别条件对被呕吐毒素污染的颗粒进行识别;

第二识别装置包括若干紫外光源和第二光电探测单元,紫外光源照射到物料上,第二光电探测单元接收物料产生的荧光信号并转换成电信号,通过处理器依据判别条件对被呕吐毒素污染的颗粒进行识别;

以上通过第一识别装置或第二识别装置进行识别,任意一个识别出是坏料的物料即被剔除。

2. 根据权利要求1所述的呕吐毒素的识别分选设备,其特征在于:所述物料输送装置为滑道,所述若干红光光源或红外光光源和第一光电探测单元位于滑道的前方,所述若干紫外光源和第二光电探测单元位于滑道的后方。

3. 根据权利要求2所述的呕吐毒素的识别分选设备,其特征在于:所述第一识别装置还包括第一背景装置,所述第二识别装置还包括第二背景装置,所述第一背景装置位于滑道的后方,所述第二背景装置位于滑道的前方,没有物料的区域,红光光源或红外光光源照射到第一背景装置上,紫外光源照射到第二背景装置上,被物料和第一背景装置反射的反射光信号被第一识别装置的第一光电探测单元接收,物料和第二背景装置产生的荧光信号被第二识别装置的第二光电探测单元接收。

4. 根据权利要求1所述的呕吐毒素的识别分选设备,其特征在于:所述物料输送装置为物料输送履带,所述若干红光光源或红外光光源和第一光电探测单元位于物料输送履带外部物料抛出轨迹上方,所述若干紫外光源和第二光电探测单元位于物料输送履带的正上方。

5. 根据权利要求4所述的呕吐毒素的识别分选设备,其特征在于:所述第一识别装置还包括第一背景装置,所述第一背景装置位于物料输送履带的下方,没有物料的区域,紫外光源照射到皮带上,红光光源或红外光光源照射到第一背景装置上,被物料和第一背景装置反射的反射光信号被第一识别装置的第一光电探测单元接收。

6. 根据权利要求5所述的呕吐毒素的识别分选设备,其特征在于:所述的皮带为黑色材料。

7. 根据权利要求1至6任一项所述的呕吐毒素的识别分选设备,其特征在于:所述红光光源或红外光光源的中心波长大于650nm,所述紫外光源的中心波长小于390nm。

8. 根据权利要求7所述的呕吐毒素的识别分选设备,其特征在于:所述的第一光电探测单元的中心响应波段为红光波段或者红外光波段,所述的第二光电探测单元的中心响应波段为黄绿光波段。

9. 使用权利要求1至8任一项所述的呕吐毒素的识别分选设备进行分选的方法,其特征在于:包括两种识别方式:

通过红光光源或红外光光源照射到物料上,使用第一光电探测单元接收物料的反射光

信号并转换成电信号,通过处理器依据判别条件对被呕吐毒素污染的颗粒进行识别;

通过紫外光源照射到物料上,使用第二光电探测单元接收物料产生的荧光信号并转换成电信号,通过处理器依据判别条件对被呕吐毒素污染的颗粒进行识别;

通过两种方式进行识别,任意一个识别出是坏料的物料即被剔除。

10. 根据权利要求9所述的分选方法,其特征在于:所述红光光源或红外光光源的中心波长大于650nm,所述紫外光源的中心波长小于390nm,所述的第一光电探测单元的中心响应波段为红光或者红外光波段,所述的第二光电探测单元的中心响应波段为黄绿光波段。

一种呕吐毒素的识别分选设备及分选方法

技术领域

[0001] 本发明涉及食品加工技术领域,尤其是检测霉变小麦中的呕吐毒素的装置及方法。

背景技术

[0002] 呕吐毒素(DON)广泛存在于全球,主要污染小麦、大麦、玉米等谷类作物,具有较强的细胞毒性,人和动物在误食DON后,会出现厌食、呕吐、腹泻、发烧等症状,严重时会造成死亡,研究表明,DON对免疫系统也有影响,有明显的胚胎毒性和一定的致畸作用。目前我国规定谷物中的限量标准是1mg/kg。

[0003] DON化学性质非常稳定,一般不会在加工、存储、烹饪过程中破坏,有较强的热抵抗能力,在121℃条件下加热25分钟仅有少量破坏,酸性环境对其没有影响,碱性环境可部分破坏。

[0004] 目前市面上主要的检测方法是薄层层析法、酶联免疫法、气相液相色谱法、荧光免疫分析法等。这些方法定量准确度高,但化学检测前处理耗时长、对操作人员要求也较高,难以满足在线检测要求。

[0005] 目前用于降低呕吐毒素的方法主要分为两种,一种是通过化学手段消减,如CN201410653961“一种快速消减小麦中呕吐毒素的方法”中采用臭氧的方法降解小麦中的DON,这种方法虽然消减效率高,达到80%以上,但臭氧处理耗时很长,且处理后的小麦能否产生别的有害物质及是否有未知的影响情况不明,通过化学方法消减的最终物料是国家规定不能流向市场的,不具有商用价值;另外一种方法是通过光电分选的手段将呕吐毒素超标的颗粒从原料中分离,得到的好料可以直接使用,目前已有的技术文献记载有:2005年Delwiche等人采用佐竹可见红外复合色选机选小麦样品中的呕吐毒素,采用的分选波长是675nm和1480nm,带宽30nm,分选后毒素含量约降低50%,但对于一些含量高的小麦,分选后呕吐毒素含量仍然超标,且红外可见复合结构比较复杂,不易实现;2009年日本Saito等人对佐竹的CS300和RMG5561两款分选设备分选小麦呕吐毒素做了对比,结果表明采用可见光分选的CS300效果较好,但其分选特征不明,且仅用可见光识别,对一些外观颜色一致毒素含量不同的物料无法准确识别,目前为止市场也没有相关成熟的产品;2013年安佑集团研究院王改琴等人给了几个典型的小麦呕吐毒素污染的特征,指出正常麦为红色,呕吐毒素超标的颗粒主要是不饱满粒、赤霉病粒以及破损颗粒,但没有给出具体的分选方法及装置,另外没有给出全部的呕吐毒素超标粒的特征。

发明内容

[0006] 为了解决现有小麦呕吐毒素分选特征不明确及分选结果不稳定的问题,本专利要解决的技术问题在于提供明确的小麦呕吐毒素多个污染特征,并提出了红光或者红外光和紫外荧光相结合的方法来提高呕吐毒素污染特征的识别率,给出了具体的分选装置。

[0007] 本申请的发明人在现有的几个典型的小麦呕吐毒素污染的特征的基础上经过进

一步研究,得出以下小麦呕吐毒素污染的特征:如图3和4所示,正常麦为红色麦子,红光或者红外光反射率比正常麦子大的小麦有发白颗粒、灰色颗粒和破损颗粒,发白颗粒的蛋白质含量低,破损颗粒的破损部位容易被感染;红光或者红外光反射率比正常麦子小的麦子主要有异色颗粒;另外颗粒较小的麦子呕吐毒素含量也比较高,也可采用红光或者红外光照明识别;除此之外,外观皱皮的颗粒也具有呕吐毒素,可以采用紫外诱导荧光的方法来进行识别,依据荧光颜色和荧光强度进行识别。对于红光或者红外光识别的情况,通常设定两个大小不同的反射率阈值,大于大的阈值的或者小于小的阈值的物料都为呕吐毒素超标的物料。破损颗粒由于信号强度非常强,远大于这里面的任意一种物料,因此没有给出光谱图,灰色颗粒通常是灰白粒,反射率要低于白色颗粒但又比正常颗粒高。

[0008] 本发明采用以下技术方案解决上述呕吐毒素污染特征的识别率低的技术问题的:一种呕吐毒素的识别分选设备,包括下料装置、物料输送装置、探测装置、处理器、剔除装置,物料经过下料装置进入物料输送装置,探测装置探测物料后将信号传递给处理器,处理器控制剔除装置将坏料剔除,所述探测装置包括第一识别装置、第二识别装置;

[0009] 第一识别装置包括若干红光或者红外光光源和第一光电探测单元,红光或者红外光光源照射到物料上,第一光电探测单元接收物料的反射光信号并转换成电信号,通过处理器依据判别条件对被呕吐毒素污染的颗粒进行识别;

[0010] 第二识别装置包括若干紫外光源和第二光电探测单元,紫外光源照射到物料上,第二光电探测单元接收物料产生的荧光信号并转换成电信号,通过处理器依据判别条件对被呕吐毒素污染的颗粒进行识别;

[0011] 以上通过第一识别装置或第二识别装置进行识别,任意一个识别出是坏料的物料即被剔除。

[0012] 作为其中的一个实施例,所述物料输送装置为滑道,所述若干红光或者红外光光源和第一光电探测单元位于滑道的前方,所述若干紫外光源和第二光电探测单元位于滑道的后方。

[0013] 该实施例中,所述第一识别装置还可以包括第一背景装置,所述第二识别装置还可以包括第二背景装置,所述第一背景装置位于滑道的后方,所述第二背景装置位于滑道的前方,没有物料的区域,红光或者红外光光源照射到第一背景装置上,紫外光源照射到第二背景装置上,被物料和第一背景装置反射的反射光信号被第一识别装置的第一光电探测单元接收,物料和第二背景装置产生的荧光信号被第二识别装置的第二光电探测单元接收。

[0014] 作为另一个实施例,所述物料输送装置为物料输送履带,所述若干红光或者红外光光源和第一光电探测单元位于物料输送履带外部物料抛出轨迹上方,所述若干紫外光源和第二光电探测单元位于物料输送履带的正上方。

[0015] 该实施例中,所述第一识别装置还可以包括第一背景装置,所述第一背景装置位于物料输送履带的下方,没有物料的区域,紫外光源照射到皮带上,红光或者红外光光源照射到第一背景装置上,被物料和第一背景装置反射的反射光信号被第一识别装置的第一光电探测单元接收。

[0016] 所述的皮带为黑色材料。

[0017] 上述所有的方案中,优化的,所述红光或者红外光光源的中心波长大于650nm,所

述紫外光源的中心波长小于390nm。

[0018] 优化的,所述的第一光电探测单元的中心响应波段为红光或者红外光波段,所述的第二光电探测单元的中心响应波段为黄绿光波段。

[0019] 本发明还提供了一种使用上述的呕吐毒素的识别分选设备进行分选的方法,包括:通过红光或者红外光光源照射到物料上,使用第一光电探测单元接收物料的反射光信号并转换成电信号,通过处理器依据判别条件对被呕吐毒素污染的颗粒进行识别;

[0020] 通过紫外光源照射到物料上,使用第二光电探测单元接收物料产生的荧光信号并转换成电信号,通过处理器依据判别条件对被呕吐毒素污染的颗粒进行识别;

[0021] 通过以上两种方式进行识别,任意一个识别出是坏料的物料即被剔除。

[0022] 优化的,所述红光或者红外光源的中心波长大于650nm,所述紫外光源的中心波长小于390nm,所述的第一光电探测单元的中心响应波段为红光或者红外光波段,所述的第二光电探测单元的中心响应波段为黄绿光波段。

[0023] 本发明的优点在于:通过可见光识别和紫外诱导荧光识别的技术相结合分选出呕吐毒素超标颗粒,可有效降低小麦中的呕吐毒素,可广泛应用于粮食加工领域,具有重要的现实意义和广泛的应用前景。

附图说明

[0024] 图1为本发明第一实施例提供的小麦呕吐毒素分选装置;

[0025] 图2为本发明第二实施例提供的小麦呕吐毒素分选装置;

[0026] 图3为小麦呕吐毒素可见特征的反射率谱线;

[0027] 图4为小麦呕吐毒素的荧光特征谱线。

[0028] 图中部分主要部件名称:1.振动下料装置;2.滑道;3.被测物料;5.物料输送履带;6.皮带;11.第一红光光源;12.第二红光光源;13.第一紫光光源;14.第二紫外光源;21.第一光电探测单元;22.第二光电探测单元;31.第一背景装置;32.第二背景装置;41.挡板;42.避光装置。

具体实施方式

[0029] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0030] 第一实施例

[0031] 图1为本发明呕吐毒素在线检测装置的第一实施例的示意图。该呕吐毒素检测及分选装置包括前后两个基于不同原理的照明检测单元:第一识别装置、第二识别装置、物料的滑道2,以及振动下料装置1。

[0032] 所述的第一识别装置包括第一红光光源11、第二红光光源12,第一光电探测单元21,第一背景装置31。第一红光光源11、第二红光光源12,第一光电探测单元21位于滑道2的前方,第一背景装置31位于滑道2的后方。

[0033] 所述的第二识别装置包括第一紫外光源13、第二紫外光源14,第二光电探测单元

22,第二背景装置32。第一紫外光源13、第二紫外光源14,第二光电探测单元22位于滑道2的后方,第二背景装置32位于滑道2的前方。

[0034] 通过第一识别装置对被呕吐毒素污染的颗粒进行识别剔除的过程如下:物料3经过振动下料装置1将物料振匀,物料3由滑道2输送到照明检测区域,第一识别装置的第一红光光源11和第二红光光源12照射到物料3上,没有物料3的区域,则第一红光光源11和第二红光光源12照射到第一背景装置31上,被物料3和第一背景装置31反射的反射光信号被第一识别装置的的第一光电探测单元21接收并转换成电信号,通过处理器依据判别条件对被呕吐毒素污染的颗粒进行识别剔除。

[0035] 优化的,上述的第一红光光源11和第二红光光源12为红光LED或红光线激光。

[0036] 更进一步的,所述的红光LED或红光线激光光源的中心波长大于650nm,更优的大于670nm。

[0037] 优化的,所述的第一背景装置31为亮背景。

[0038] 更进一步的,所述的亮背景为蓝背景。

[0039] 通过第二识别装置对被其它的对被呕吐毒素污染的颗粒进行识别剔除的过程如下:物料3经过振动下料装置1将物料振匀,物料3由滑道2输送到照明检测区域,第二识别装置中的第一紫外光源13和第二紫外光源14照射到物料3上,紫外光激发出物料3表面的荧光,没有物料3的区域,第一紫外光源13和第二紫外光源14照射到第二背景装置32上,物料3和第二背景装置32产生的荧光信号被第二识别装置的第二光电探测单元22接收,转化成电信号,通过处理器依据判别条件对外观皱皮的颗粒进行识别剔除。

[0040] 无论是通过第一识别装置进行识别还是通过第二识别装置进行识别,只要任一装置识别出是坏料,即进行剔除。

[0041] 将第一紫外光源13、第二紫外光源14、第二光电探测单元22放置在一个盒子102内,盒子102面对物料3的方向留有光线的进出口,在该盒子102的上方与滑道2之间增加挡板41,避免外界的可见光对荧光信号的影响。

[0042] 优化的,所述的第一紫外光源13和第二紫外光源14为紫外LED或紫外线激光光源。

[0043] 更进一步的,所述的紫外LED或紫外线激光光源的波长应小于390nm,更优化的,波长为365nm。

[0044] 优化的,所述的第二背景装置32为黑背景或荧光暗背景。更进一步的,所述的黑背景为黑色烤漆的方形管或圆形管,所述的荧光暗背景为物料所发荧光以外的颜色及传感器不响应的颜色,如红色。

[0045] 上述的第一光电探测单元21和第二光电探测单元22采用的传感器可以为彩色线阵CCD或单色线阵CCD或CMOS。

[0046] 所述的第一光电探测单元21的中心响应波段为红光波段,如600nm~1700nm。

[0047] 所述的第二光电探测单元22的中心响应波段为黄绿光波段,通常在第二光电探测单元22的前端增加带通滤光片,波长为500~580nm。

[0048] 第二实施例

[0049] 本实施例与第一实施例的区别在于物料输送装置为物料输送履带5,第二识别装置和第一识别装置分别位于物料输送履带5的正上方和物料输送履带5外部物料抛出轨迹上方。且第二识别装置中未设置背景装置。

[0050] 物料3由物料输送履带5首先输送到第二识别装置处,第一紫外照明光源13和第二紫外照明光源14激发出物料3表面的荧光,物料3产生的荧光信号被第二光电探测单元22接收,转化成电信号,通过处理器依据判别条件对被其它的毒素污染的颗粒进行识别剔除,没有物料3的区域,第一紫外光源13和第二紫外光源14照射到皮带6上。

[0051] 所述的皮带6为黑色橡胶或其他黑色材料,在紫外线的照射下不发荧光。

[0052] 所述的第二识别装置外围通常会增加避光装置42,避免外界的可见光干扰,避光装置42与皮带6之间留有一定的间距,保证物料3能顺利通过。

[0053] 随着电机的转动,物料3向图右方运动,到达皮带6边缘后抛出,到达第一识别装置的检测区域,第一识别装置的第一红光光源11和第二红光光源12照射到物料3上,没有物料3的区域,则第一红光光源11和第二红光光源12照射到第一背景装置31上,被物料3和第一背景装置31反射的反射光信号被第一识别装置的的第一光电探测单元21接收并转换成电信号,通过处理器依据判别条件对被呕吐毒素污染的颗粒进行识别剔除。

[0054] 所述的照明光源及探测器与第一实施例相同。

[0055] 第三实施例

[0056] 该实施例的识别分选设备的结构可以采用第一实施例或者第二实施例所公开的结构,区别点在于:所述第一识别装置中的光源采用的是红外光光源,因此,对应的探测装置为红外探测装置,该实施例使用的探测方法与第一实施例和第二实施例相同。

[0057] 以上所述仅为本发明创造的较佳实施例而已,并不用以限制本发明创造,凡在本发明创造的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明创造的保护范围之内。

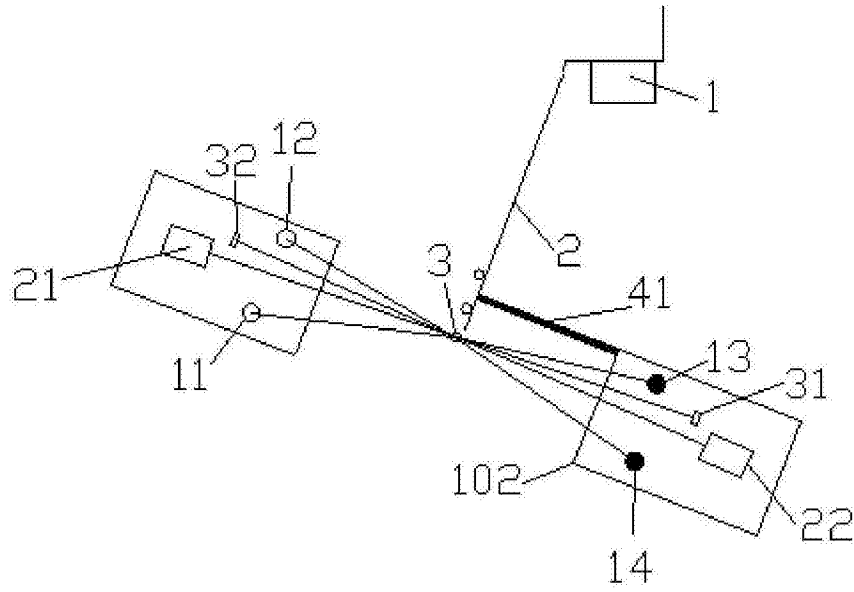


图1

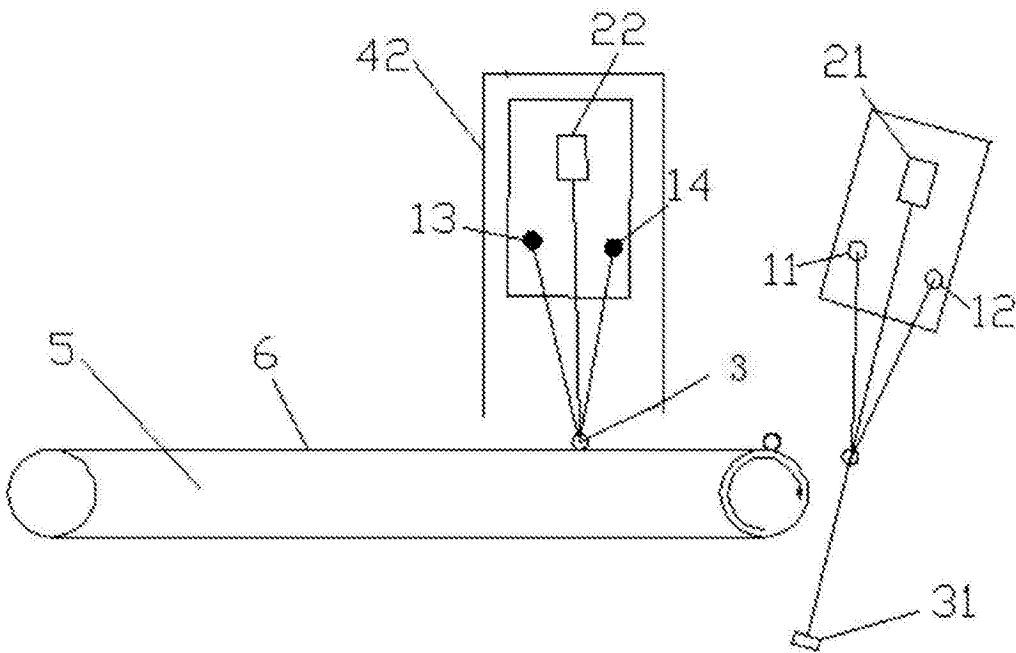


图2

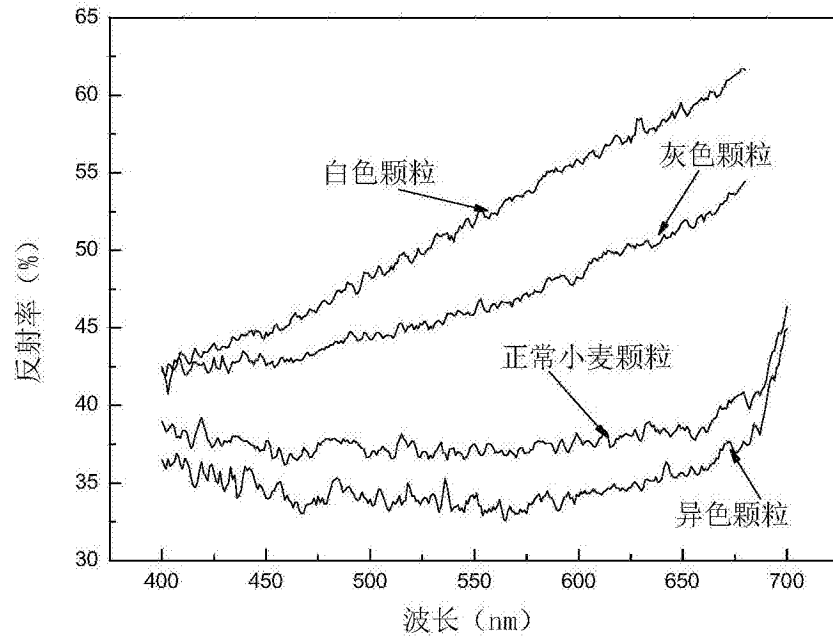


图3

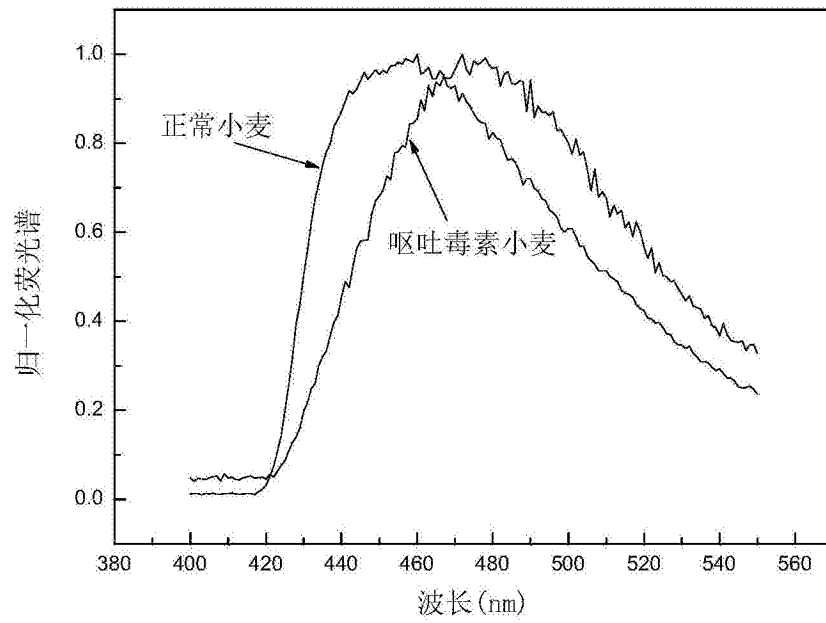


图4