

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利申请公布说明书

G01N 23/00 (2006.01)

G01N 23/02 (2006.01)

G01N 23/20 (2006.01)

[21] 申请号 200910081849.5

[43] 公开日 2009年9月16日

[11] 公开号 CN 101532967A

[22] 申请日 2009.4.13

[21] 申请号 200910081849.5

[71] 申请人 天地科技股份有限公司

地址 100013 北京市朝阳区和平里青年沟东路5号煤科院天地大厦114室

[72] 发明人 张广军 刘竞雄 王岷奇 席启明
齐玫 屈先军 李亮 许亮
张猛 张新 王健 朱震
郭欣

[74] 专利代理机构 北京国林贸知识产权代理有限公司

代理人 孙福春 李桂玲

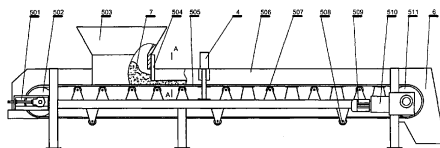
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

[54] 发明名称

一种煤炭旁路在线灰分检测装置和方法

[57] 摘要

本发明涉及一种煤炭旁路在线灰分检测装置和方法，是可连续检测煤炭灰分的快速自动化检测装置和方法。包括：安装在运输煤流主线上的采样系统，与采样系统连接的破碎机，与破碎机连接的样品规整机构，安装在样品规整机构上的极低放射性辐射性测量仪器，与样品规整机构连接的弃料机构。由于使用了旁路自动采样装置，排除了原运输系统对检测仪器的干扰，使辐射检测仪器工作在最佳的工作环境中，发挥其有效的工作效率。经粉碎后的煤粉颗粒均匀，密度均匀，使射线在煤粉中穿透均匀，使用带有边挡板和上刮板的输送带将煤粉整形为合适的形状和厚度，排除了由于被测物体的不规范形状带来的测量误差，在使用极低强度辐射源的情况下有效的提高了检测精度。



1. 一种煤炭旁路在线灰分检测装置，包括：安装在运输煤流的主线上的采样系统，与所述采样系统连接的破碎机，其特征在于：与所述破碎机连接的样品规整机构，安装在所述样品规整机构上的极低放射性辐射测量仪器，与所述样品规整机构连接的将测量后的煤粉送入运输煤流主线的弃料机构。

2. 根据权利要求1所述的装置，其特征在于：所述的样品规整机构包括：安装在机架两端的输送皮带的主动轮和从动轮，套在所述主动轮和从动轮上的输送皮带，所述主动轮通过减速器与电机连接，所述从动轮上装有皮带张紧机构，所述输送皮带的上下分别安装有上、下托带轮；其特征在于：在所述输送皮带上安装有输料斗，沿输料方向在所述输送皮带的两侧分别安装帮板，所述输料斗的出口安装有刮料板，所述刮料板与所述帮板形成规整的矩形物料出口。

3. 根据权利要求1或2所述的装置，其特征在于：所述的刮料板通过调节螺栓固定在输料斗上。

4. 一种使用权利要求1所述装置进行煤炭旁路在线灰分检测的方法，所述方法包括以下步骤：

在运输煤流的主线上抽取煤炭样品；

其特征在于如下步骤：

对所采得的煤炭样品进行粉碎，制成粒度一致的煤粉；

使煤粉形成为外形规整的检测样品；

使用辐射检测仪器对检测样品进行检测；

将经检测的检测样品送回运输煤流的主线。

5. 根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于所述的使煤粉形成外形规整的检测样品步骤中的子步骤：

使煤粉落在一条运转的输送皮带上；

输送皮带带动煤粉向前运动，进入一条由两侧帮板组成的通道，使输送皮带上的煤粉成为两侧规整的煤粉带；

两侧规整并向前运动的煤粉带凹凸不平的上部由刮料板刮平，形成上部平整两侧规整的截面为矩形的检测样品。

一种煤炭旁路在线灰分检测装置和方法

技术领域

本发明涉及一种煤炭旁路在线灰分检测装置和方法，是一种不改变被测物体的化学成分的非破坏性煤炭检测装置和方法，一种可连续检测煤炭质量的快速自动化检测装置和方法。

背景技术

传统的煤炭灰分标准测定方法是灼烧称重法，方法是将一定量的煤炭粉碎为煤粉称量后灼烧形成残渣，分析灼烧前后重量，以确定煤炭灰分。这种方法可以较精确的确定煤炭的灰分，但检测速度慢，不能适应煤炭在转运、销售过程中快速的、在运输线上的在线连续检测灰分质量的需求。上述检测方法是一种破坏性检测，如同划火柴检测火柴质量，检查了所有产品也就没有了产出。

利用辐射测量技术实现煤灰分的快速测量是目前最有效的在线测量方式。辐射测量技术是利用 γ 射线穿透煤炭后分析射线衰减情况来检测煤炭质量。

使用传统的在线测量法是直接在输送煤炭的皮带机运输线上安装辐射测量仪器，对皮带机上通过的煤炭进行辐射检测。这种在线辐射检测煤炭的方法容易受到煤炭的几何形状如厚度、粒度、堆积状况以及铁含量等因素的影响，在检测精度要求不高的情况下还可以使用，但随着经济社会的发展，对销售煤炭质量的等级分类和精确度的提高，需要更加精确的在线测量方法。传统的在线直接测量法为了提高测量精度就必须增加放射源的强度。但增加放射源的强度与测量精度的提高并不是线性增加的，并且放射源强度的增加还会产生许多不良的作用，例如对周围辐射的增加需要生物防护，换句话说增加的那一点精度

却需要付出更多的成本。另外由于测量仪器直接安装在原运输系统上，原运输系统也会对检测仪器产生影响，例如含钢丝皮带机上就不能采用辐射测量技术。

在通常情况下为增加精度技术人员总是在测量仪器上下功夫，尽可能的提高仪器的性能，以期获得满意的结果，然而往往是事倍功半，得不偿失。

发明内容

本发明的目的是为解决上述技术问题提出一种煤炭旁路在线灰分检测装置和方法。所述方法在提高仪器性能的同时构建理想的检测环境条件。即在运输煤流的主线上增加一套自动采样旁路装置，将取到旁路系统的煤炭进行破碎，形成粒度一致的煤粉，并将煤粉整形成一个合适的形状和厚度，在旁线上再利用辐射测量技术测量灰分，实现利用极低放射源强度，精确测量煤炭灰分。

本发明的目的是这样实现的：一种煤炭旁路在线灰分检测装置，包括：安装在运输煤流的主线上的采样系统，与所述采样系统连接的破碎机，与所述破碎机连接的样品规整机构，安装在所述样品规整机构上的极低放射性辐射测量仪器，与所述样品规整机构连接的将测量后煤炭送回运输煤流主线的弃料机构。

一种使用上述装置进行煤炭旁路在线灰分检测的方法，所述方法包括以下步骤：

在运输煤流的主线上抽取煤炭样品；

对所采得的煤炭样品进行粉碎，制成粒度一致的煤粉；

使煤粉形成为外形规整的检测样品；

使用辐射检测仪器对检测样品进行检测；

将经检测的检测样品送回运输煤流的主线。

本发明产生的有益效果是：由于使用了旁路自动采样装置，排除了原运输

系统对检测仪器的干扰，使辐射检测仪器工作在最佳的工作环境中，充分发挥其有效的工作效率。经粉碎后的煤粉颗粒均匀，密度均匀，使射线在煤粉中穿透均匀，使用带有边挡板和上刮板的输送带将煤粉整形为合适的形状和厚度，排除了由于被测物体的不规范形状带来的测量误差，在使用极低强度辐射源的情况下有效的提高了检测精度。取样和规整设备都是传统的机械设备，技术上没有任何难点，成本很低，是一种用简单方法解决困难问题的典型。

附图说明

下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。

图 1 是本发明实施例一所述的煤炭旁路在线灰分检测装置的示意图；

图 2 是本发明实施例二所述的样品规整机构示意图；

图 3 是本发明实施例二、三所述样品规整机构侧面示意图，是图 2 中 A-A 的剖面图。

具体实施方式

实施例一：

本实施例是一种煤炭旁路在线灰分检测装置，如图 1 所示。所述装置包括：安装在运输煤流的主线 1 上的采样系统 2，与所述采样系统连接的破碎机 3，与所述破碎机连接的样品规整机构 5，安装在所述样品规整机构上的极低放射性辐射测量仪器 4，与所述样品规整机构连接的将测量后的煤粉送入运输煤流主线的弃料机构 6。

本实施例所述的采样系统可以是一种直接在运输煤流主线上安装的采样系统，并直接将采得的样品进行粉碎。在实际生产中通常要经过两级采样。因运输煤流主线上的煤炭差别很大，一次采样无法满足要求。为满足需要还可以采

用多次采样，这样形成采样系统。破碎机将煤炭破碎后可以进行筛选，筛选出比较均匀的颗粒，以便检测。

本实施例所使用的辐射检测仪器可以是多种检测方法，例如：低能 γ 射线反散射方法、高能 γ 射线湮没辐射检测方法、测量煤中天然放射性的检测方法、双能量 γ 射线透射检测方法、中子的非弹性散射和俘获辐射检测方法、微波检测方法等等。

本实施例所述的规整机构的作用是将煤粉规整为确定的形状，以便检测。通常情况下规整为矩形最方便，因为矩形的厚度均匀，并且仅需要简单的挡板就可以十分方便的将煤粉规整为矩形截面的检测体。

弃料机构是将经检测后的煤粉送回到运输煤流主线上的装置。由于辐射检测是一种无损检测，对物料没有任何损坏。检测后的煤粉可以直接放回到运输煤流主线上，无需任何处理。

实施例二：

本实施例是实施例一所述的装置的改进，是所述的样品规整机构的细化，如图 2 所示。本实施例所述的样品规整机构包括：安装在机架两端的输送皮带的主动轮 511 和从动轮 502，套在所述主动轮和从动轮上的输送皮带 505，所述主动轮通过减速器 510 与电机 509 连接，所述从动轮上装有皮带张紧机构 501，所述输送皮带的上下分别安装有上、下托带轮 507、508。在所述输送皮带上安装有输料斗 503，沿输料方向在所述输送皮带的两侧分别安装帮板 506，所述输料斗的出口安装有刮料板 504，所述刮料板与所述帮板形成规整的矩形物料出

口。

本实施例是一个在普通皮带上加装输料斗、帮板和刮料板的装置，关键在于将原本不规则的煤粉 7 规整为长条的，截面为矩形的检测样品，使辐射检测仪器在检测过程中排出了由于物料不规整而引起的检测误差，用简单的结构巧妙的解决了辐射检测不精确的问题。

本实施例规整后的煤粉是一条截面整齐划一的矩形条状检测样品，辐射检测仪器可以连续的对这一条状检测样品进行检测，类似于对整条运输煤流主线进行实时监测，这对于控制煤炭质量十分重要。

实施例三：

本实施例是实施例一或二的改进，是上述实施例的刮料板的细化，如图 3 所示。本实施例所述的刮料板通过调节螺栓 512 固定在输料斗上。

为调节矩形物料出口的大小本实施例设置了调节螺栓。在刮料板上的螺栓孔是长孔，这样刮料板可以通过调节螺栓上下移动，使出料口的大小可以调节，实际的作用使矩形截面的条状检测样品的高度发生变化，以符合各种辐射检测仪器的要求。

实施例四：

身实施例是一种使用上述实施例所述装置进行煤炭旁路在线灰分检测的方法，所述方法包括以下步骤：

在运输煤流的主线上抽取煤炭样品。本步骤是在运输煤流主线采集样品，这种采集可以是连续采集，也可以是按照一定的时间间隔采集样品，也可以是

随机采集煤炭样品，视具体的工作环境要求而定。

对所采得的煤炭样品进行粉碎，制成煤粉。本步骤将采集的煤炭样品进行粉碎，制成煤粉，必要时还可进行筛选，使检测样品的煤粉的颗粒比较均匀，以便更精确的检测煤粉的灰分质量。本步骤十分关键，如果用辐射检测仪器直接检测煤炭，由于煤炭的颗粒大小不均匀，检测仪器的灵敏度和精确性将受到影响，单从仪器方面解决这一问题十分困难，而使用简单的破碎和筛选则可以相对容易地解决测量精度的问题。

使煤粉形成为外形规整的检测样品。使煤粉形成外形规整的检测样品有许多方法，最简单的方法是将煤粉放入规整的盒子并压实，这样的样品最为标准，但不适于连续监测。还可以使用复杂的样品制作装备，但成本较高。检测样品的外形应符合具体使用的辐射检测仪器的要求。

使用辐射检测仪器对检测样品进行检测。本实施例适用各种类型的辐射检测仪器，并可以根据检测仪器的要求调整检测样品的外形，使检测效果以最小的成本达到最大的效益。

将经检测的检测样品送回运输煤流的主线。

实施例五：

本实施例是实施例四的改进，是实施例四关于使煤粉形成为外形规整的检测样品步骤的细化。本实施例是一种简单方便的将煤粉规整的方法，并可以连续、不间断的产生检测样品。本实施例所使用的设备十分简单，但效果却十分显著。本实施例所述方法所包括的子步骤如下：

使煤粉落在一条运转的输送皮带上。本实施例所使用的设备可以安装在通常使用的输送皮带，简单方便。

输送皮带带动煤粉向前运动，进入一条由两侧帮板组成的通道，使输送皮带上的煤粉成为两侧规整的煤粉带。在通常情况下，由于输送皮带的运动，煤粉落在输送皮带上就会形成不规则的煤粉带，本步骤使煤粉落在两个帮板之间，使煤粉带输送皮带上具有一定的厚度，以便在下面的步骤中将其刮平。

两侧规整并向前运动的煤粉带凹凸不平的上部由刮料板刮平，形成上部平整两侧规整的截面为矩形的检测样品。本步骤的作用将煤粉带的顶部刮平，使煤粉带的顶部到底部的厚度均匀，以便辐射检测。

通过本实施例所述的步骤，使煤粉成为规整的检测样品，排除了检测样品不均匀的问题，使检测的精度得到提高。

最后应说明的是，以上仅用以说明本发明的技术方案而非限制，尽管参照较佳布置方案对本发明进行了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解，可以对本发明的技术方案（比如规整检测样品的方法、帮板的安排、刮料板的安排等等）进行修改或者等同替换，而不脱离本发明技术方案的精神和范围。

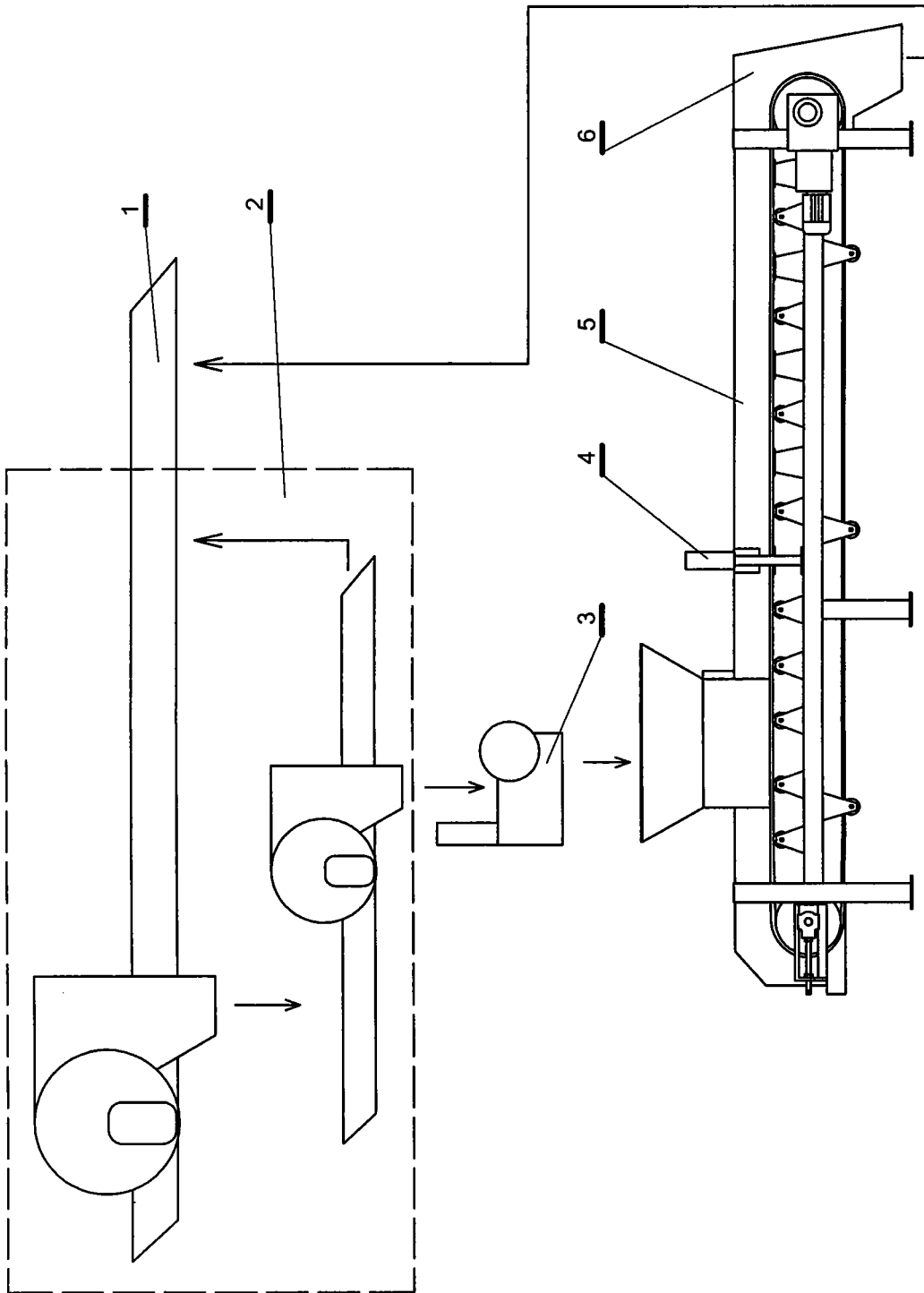


图1

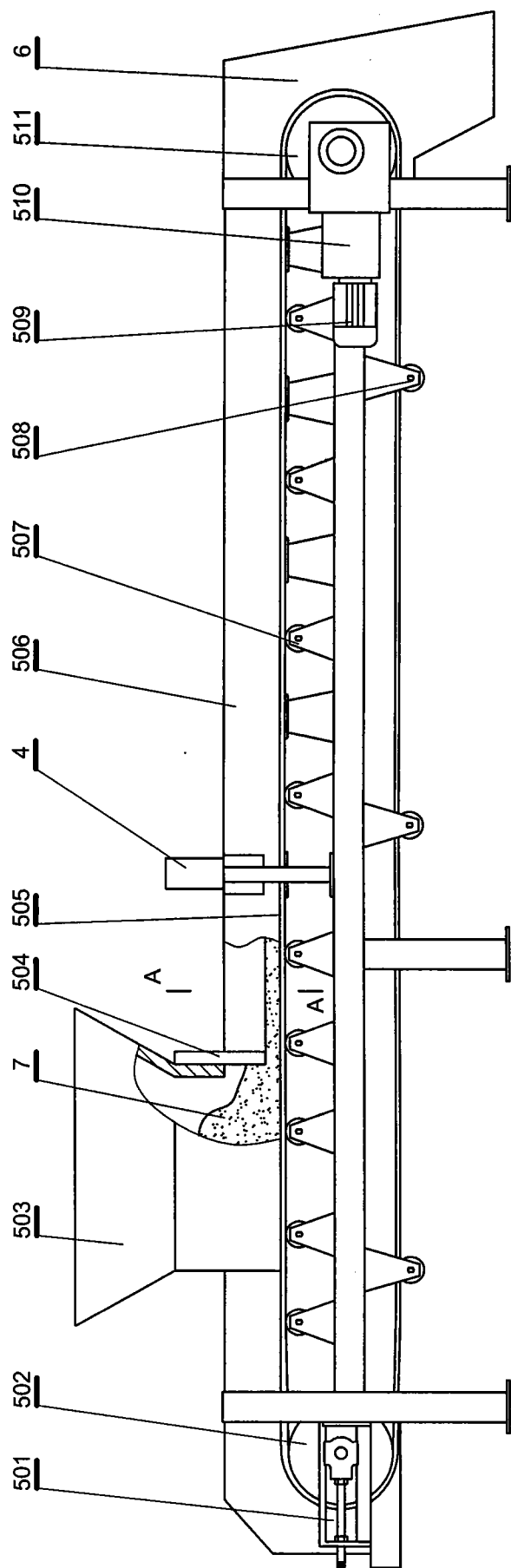


图2

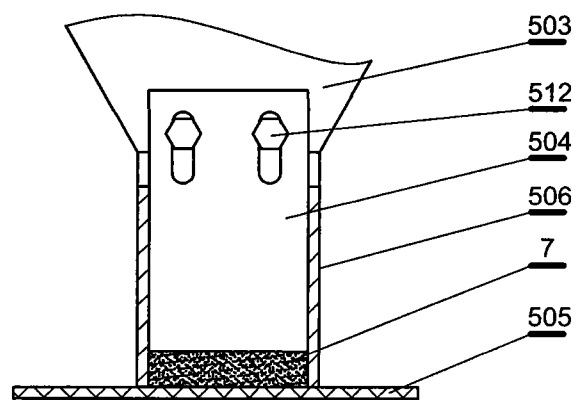


图3