



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102874576 A

(43) 申请公布日 2013. 01. 16

(21) 申请号 201210357289. 3

(22) 申请日 2012. 09. 21

(71) 申请人 北京华夏力鸿商品检验有限公司  
地址 100028 北京市朝阳区西坝河东里 18 号三元大厦 11 层

(72) 发明人 林建就 管军 曹啸

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司  
11332

代理人 马晓亚

(51) Int. Cl.

B65G 43/00(2006. 01)

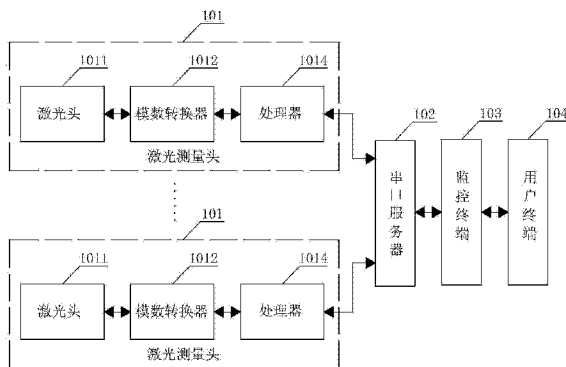
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种粉体物料运输监控系统和方法

(57) 摘要

本发明公开一种粉体物料运输监控系统和方法,该系统包括 N 个激光测量头、串口服务器以及监控终端,其中, N 个激光测量头设置于粉料车上方的架子上, N 为大于等于 2 的正整数。所述激光测量头将采集的料车中粉体物料堆表面散乱点的高度数据通过串口服务器输出给监控终端;所述监控终端根据散乱点的高度数据和用户预设的相关数据计算出粉体物料堆的体积信息和密度信息,并将该体积信息和密度信息与数据库中原来存储的粉体物料堆的体积信息和密度信息进行比较,获得数据差值,根据该数据差值判断粉体物料的运输状况是否正常。本发明测量精度高,体积小,可扩展性强,能够监督运输方使用合法、安全、正规的手段进行粉体物料的运输操作。



1. 一种粉体物料运输监控系统,其特征在于,包括N个激光测量头、串口服务器以及监控终端,其中,N个激光测量头设置于粉料车上方的架子上,N为大于等于2的正整数;

所述激光测量头用于采集粉料车中粉体物料堆表面散乱点的高度数据,并输出给串口服务器;

所述串口服务器用于将输入的所述散乱点的高度数据通过网络输出给监控终端;

所述监控终端用于根据输入的所述散乱点的高度数据和用户预设的相关数据,计算出粉体物料堆的体积信息和密度信息,并将该体积信息和密度信息与数据库中原来存储的粉体物料堆的体积信息和密度信息进行比较,获得数据差值,根据该数据差值判断粉体物料的运输状况是否正常,其中,所述用户预设的相关数据包括粉料车的底盘高度数据和地磅测量出的粉体物料堆的质量数据。

2. 根据权利要求1所述的粉体物料运输监控系统,其特征在于,所述激光测量头包括激光头、模数转换器以及处理器;

所述激光头用于向粉料车中的粉体物料堆发射激光,接收该激光在粉体物料堆表面散乱点反馈的光信号,并输出给模数转换器;

所述模数转换器用于将输入的所述光信号转换为数字信号,获得粉体物料堆表面散乱点的高度数据,并输出给处理器;

所述处理器用于对输入的所述散乱点的高度数据进行编码,并将编码后的高度数据输出给串口服务器。

3. 根据权利要求2所述的粉体物料运输监控系统,其特征在于,所述监控终端具体用于

根据输入的所述散乱点的高度数据和用户预设的相关数据拟合三维曲面,计算出粉体物料堆的体积信息和密度信息,并将该体积信息和密度信息与其数据库中原来存储的粉体物料堆的体积信息和密度信息进行比较,获得数据差值,根据该数据差值判断粉体物料的运输状况是否正常。

4. 根据权利要求3所述的粉体物料运输监控系统,其特征在于,所述监控终端还用于在判断出粉体物料的运输状况不正常时,记录相关责任信息,并通知相关责任人再次检测粉料车中粉体物料堆的密度信息,其中,所述相关责任信息包括粉料车的编号、粉料车车主及发现运输状况不正常的时间。

5. 根据权利要求4所述的粉体物料运输监控系统,其特征在于,所述监控终端进一步用于

在判断出粉体物料的运输状况不正常时,将数据库中存储的粉体物料堆的体积信息和密度信息输出给用户终端。

6. 一种粉体物料运输监控方法,其特征在于,包括如下步骤:

A、N个激光测量头采集粉料车中粉体物料堆表面散乱点的高度数据,其中,N个激光测量头设置于粉料车上方的架子上,N为大于等于2的正整数;

B、串口服务器将所述散乱点的高度数据通过网络输出给监控终端;

C、监控终端根据输入的所述散乱点的高度数据和用户预设的相关数据计算出粉体物料堆的体积信息和密度信息,并将该体积信息和密度信息与数据库中原来存储的粉体物料堆的体积信息和密度信息进行比较,获得数据差值,根据该数据差值判断粉体物料的运输

状况是否正常;其中,所述用户预设的相关数据包括粉料车的底盘高度数据和地磅测量出的粉体物料堆的质量数据。

7. 根据权利要求6所述的粉体物料运输监控方法,其特征在于,所述步骤A具体包括:

A1、激光头向粉料车中的粉体物料堆发射激光,并接收该激光在粉体物料堆表面散乱点反馈的光信号;

A2、模数转换器将所述光信号转换为数字信号,获得粉体物料堆表面散乱点的高度数据;

A3、处理器对所述散乱点的高度数据进行编码。

8. 根据权利要求7所述的粉体物料运输监控方法,其特征在于,所述步骤C中,根据输入的所述散乱点的高度数据和用户预设的相关数据计算出粉体物料堆的体积信息和密度信息,具体包括:

根据输入的所述散乱点的高度数据和用户预设的相关数据拟合三维曲面,计算出粉体物料堆的体积信息和密度信息。

9. 根据权利要求8所述的粉体物料运输监控方法,其特征在于,所述步骤C还包括:

在判断出粉体物料运输状况不正常时,记录相关责任信息,并通知相关责任人再次检测粉料车中粉体物料堆的密度信息,其中,所述相关责任信息包括粉料车的编号、粉料车车主及发现运输状况不正常的时间。

10. 根据权利要求9所述的粉体物料运输监控方法,其特征在于,所述步骤C进一步包括:

在判断出粉体物料运输状况不正常时,监控终端将数据库中存储的粉体物料堆的体积信息和密度信息输出给用户终端。

## 一种粉体物料运输监控系统和方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及粉体物料运输监控领域,尤其涉及一种粉体物料运输监控系统和方法。

### 背景技术

[0002] 为了保证粉体物料(如煤炭)运输工作的安全有序运行,防止煤炭在运输途中发生更换、以次充好等作弊现象,煤炭运输监控成为煤炭运输中一个重要的环节。对煤炭运输过程进行监控的核心是测量煤炭运输车中煤炭的体积、质量、密度等信息,然后根据这些信息判断煤炭在出发地和目的地之间是否按照正规标准进行运输。在矿山、电厂、港口、车站等场所有许多粉体物料堆的体积和质量需要准确而快速地测量,当粉体物料为煤炭时,又俗称盘煤。传统的盘煤方法有如下两种:一、人工盘煤。用推土机对煤堆整形成标准几何体后,人工用皮尺或手持激光测距仪进行丈量和估算,计算出煤堆的体积,然后再根据已知煤炭的密度,计算出煤堆的质量。但是该方法需要耗费大量的人力,测量精度低,而且只能对场地中的煤炭进行测量,无法对煤炭运输车中的煤炭进行测量。二、激光盘煤。利用三维摄影、激光测距技术设计出半自动的测量系统。这种方法虽然可以应用在煤炭运输监控中,但是该半自动的测量系统的体积庞大,可扩展性差,而且根据煤堆进行全面的长度、分散点密度等测量的仪器大多不能进行计算统计,数据分析的过程也比较复杂,需要大量的人力物力与综合实施手段才能达到满意效果,无法满足煤炭运输监控的需求。

### 发明内容

[0003] 针对上述技术问题,本发明的目的在于提供一种粉体物料运输监控系统和方法,其不仅体积小,使用方便,而且能够准确测量出粉料车中粉体物料的体积信息和密度信息,并根据这些信息判断粉体物料在出发地和目的地之间是否按照正规的标准进行运输。

[0004] 为达此目的,本发明采用以下技术方案:

[0005] 一种粉体物料运输监控系统,包括N个激光测量头、串口服务器以及监控终端,其中,N个激光测量头设置于粉料车上方的架子上,N为大于等于2的正整数;

[0006] 所述激光测量头用于采集粉料车中粉体物料堆表面散乱点的高度数据,并输出给串口服务器;

[0007] 所述串口服务器用于将输入的所述散乱点的高度数据通过网络输出给监控终端;

[0008] 所述监控终端用于根据输入的所述散乱点的高度数据和用户预设的相关数据,计算出粉体物料堆的体积信息和密度信息,并将该体积信息和密度信息与数据库中原来存储的粉体物料堆的体积信息和密度信息进行比较,获得数据差值,根据该数据差值判断粉体物料的运输状况是否正常,其中,所述用户预设的相关数据包括粉料车的底盘高度数据和地磅测量出的粉体物料堆的质量数据。

[0009] 特别地,所述激光测量头包括激光头、模数转换器以及处理器;

[0010] 所述激光头用于向粉料车中的粉体物料堆发射激光,接收该激光在粉体物料堆表面散乱点反馈的光信号,并输出给模数转换器;

[0011] 所述模数转换器用于将输入的所述光信号转换为数字信号,获得粉体物料堆表面散乱点的高度数据,并输出给处理器;

[0012] 所述处理器用于对输入的所述散乱点的高度数据进行编码,并将编码后的高度数据输出给串口服务器。

[0013] 特别地,所述监控终端具体用于

[0014] 根据输入的所述散乱点的高度数据和用户预设的相关数据拟合三维曲面,计算出粉体物料堆的体积信息和密度信息,并将该体积信息和密度信息与其数据库中原来存储的粉体物料堆的体积信息和密度信息进行比较,获得数据差值,根据该数据差值判断粉体物料运输状况是否正常。

[0015] 特别地,所述监控终端还用于

[0016] 在判断出粉体物料运输状况不正常时,记录相关责任信息,并通知相关责任人再次检测粉料车中粉体物料堆的密度信息,其中,所述相关责任信息包括粉料车的编号、粉料车车主及发现运输状况不正常的时间。

[0017] 特别地,所述监控终端进一步用于

[0018] 在判断出粉体物料运输状况不正常时,将数据库中存储的粉体物料堆的体积信息和密度信息输出给用户终端。

[0019] 本发明还公开了一种粉体物料运输监控方法,包括如下步骤:

[0020] A、N个激光测量头采集粉料车中粉体物料堆表面散乱点的高度数据,其中,N个激光测量头设置于粉料车上方的架子上,N为大于等于2的正整数;

[0021] B、串口服务器将所述散乱点的高度数据通过网络输出给监控终端;

[0022] C、监控终端根据输入的所述散乱点的高度数据和用户预设的相关数据计算出粉体物料堆的体积信息和密度信息,并将该体积信息和密度信息与数据库中原来存储的粉体物料堆的体积信息和密度信息进行比较,获得数据差值,根据该数据差值判断粉体物料运输状况是否正常;其中,所述用户预设的相关数据包括粉料车的底盘高度数据和地磅测量出的粉体物料堆的质量数据。

[0023] 特别地,所述步骤A具体包括:

[0024] A1、激光头向粉料车中的粉体物料堆发射激光,并接收该激光在粉体物料堆表面散乱点反馈的光信号;

[0025] A2、模数转换器将所述光信号转换为数字信号,获得粉体物料堆表面散乱点的高度数据;

[0026] A3、处理器对所述散乱点的高度数据进行编码。

[0027] 特别地,所述步骤C中,根据输入的所述散乱点的高度数据和用户预设的相关数据计算出粉体物料堆的体积信息和密度信息,具体包括:

[0028] 根据输入的所述散乱点的高度数据和用户预设的相关数据拟合三维曲面,计算出粉体物料堆的体积信息和密度信息。

[0029] 特别地,所述步骤C还包括:

[0030] 在判断出粉体物料运输状况不正常时,记录相关责任信息,并通知相关责任人

再次检测粉料车中粉体物料堆的密度信息,其中,所述相关责任信息包括粉料车的编号、粉料车车主及发现运输状况不正常的时间。

[0031] 特别地,所述步骤 C 进一步包括:

[0032] 在判断出粉体物料的运输状况不正常时,监控终端将数据库中存储的粉体物料堆的体积信息和密度信息输出给用户终端。

[0033] 本发明在粉体物料运输的出发地和目的地通过多个激光测量头对粉料车中的粉体物料堆进行扫描,获得粉体物料堆表面散乱点的高度数据,监控终端根据所述散乱点的高度数据进行拟合三维曲面,从而计算出粉体物料堆的体积信息和密度信息,最终根据出发地和目的地两组体积信息和密度信息的数据差值判断粉体物料运输的过程是否正常。本发明不仅可以让用户在第一时间得到准确真实的现场数据,为用户在进行标准的数据对比分析提供重要数据的辅助决策,而且为用户进行粉体物料运输过程的监督节省了大量资金、人力物力,能极大的提升用户方的工作检验效率,监督运输方使用合法、安全、正规的手段进行粉体物料的运输操作。

#### 附图说明

[0034] 图 1 为本发明实施例提供的粉体物料运输监控系统框图;

[0035] 图 2 为本发明实施例提供的粉体物料运输监控方法流程图。

#### 具体实施方式

[0036] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0037] 请参照图 1 所示,图 1 为本发明实施例提供的粉体物料运输监控系统框图。以粉体物料为煤炭为例,本实施例中煤炭运输监控系统包括十二个激光测量头 101、串口服务器 102 以及监控终端 103。所述激光测量头 101 包括激光头 1011、模数转换器 1012 及处理器 1013。其中,激光测量头的数量可根据煤炭运输车宽度不同和用户测量精度的不同而进行相应的调整,并非固定为十二个。

[0038] 所述激光测量头 101 用于采集煤炭运输车中煤堆表面散乱点的高度数据,并输出给串口服务器 102。

[0039] 激光测量头 101 的数量可根据测量环境及测量精度的不同进行灵活调整。十二个激光测量头 101 并排设置在煤炭运输车上方的架子上,激光测量头 101 中的激光头 1011 在架子上竖子安装,确保发射的激光束垂直于水平面;当煤炭运输车从所述架子下方通过时,激光头 1011 开始工作。需要说明的是,所述散乱点的高度数据是指煤堆表面上激光头 1011 照射到的点到激光头 1011 的高度。

[0040] 所述激光头 1011 用于向煤炭运输车中的煤堆发射激光,接收该激光在煤堆表面散乱点反馈的光信号,并输出给模数转换器 1012。

[0041] 当有待检测的煤炭运输车进入该煤炭运输监控系统的工作区域时,十二个激光头 1011 同时对煤堆自上而下进行照射扫描,并将激光在煤堆表面散乱点反馈的光信号发送给模数转换器 1012 处理。当煤炭运输车的车尾经过激光头 1011 时,扫描结束。

[0042] 所述模数转换器 1012 用于将输入的所述光信号转换为数字信号,获得煤堆表面

散乱点的高度数据,并输出给处理器 1013。

[0043] 模数转换器 1012 将十二个激光头 1011 输入的所述光信号转换为数字信号,获得煤堆表面散乱点的高度数据。

[0044] 所述处理器 1013 用于对输入的所述散乱点的高度数据进行编码,并将编码后的高度数据输出给串口服务器 102。

[0045] 处理器 1013 在收到了模数转换器 1012 输入数字信号后,将对数字信号进行二进制编码,转换为监控终端 103 可以处理的数据形式。另外,在处理器 1013 还设置有一个闪存(Flash),用于存储激光头 1011 的配置参数信息,处理器 1013 可以调用所述参数信息对激光头 1011 进行相关的配置。所述激光头 1011 的配置参数信息包括采样周期和数据返回时间。所述采样周期是指激光头 1011 采集数据的时间频率,例如当煤炭运输车经过地磅的时间为十秒时,激光头 1011 每一秒采样一次,采样周期就是一秒。所述数据返回时间是指激光头 1011 将处理完的数据发送给监控终端 103 的时间频率,数据返回时间越短则代表收集的不规则散乱点的颗粒度越小,激光返回的数据值越精密,但是因为处理器 1013 自身的处理能力有限,数据传输错误率也越高。所述预设的相关数据包括用户输入的煤炭运输车的宽度数据、煤堆的底盘高度数据以及地磅测量的煤堆质量数据。

[0046] 所述串口服务器 102 用于将输入的所述散乱点的高度数据通过网络输出给监控终端 103。

[0047] 在处理器 1013 对所述散乱点的高度数据进行编码后,并不能将编码后的高度数据通过 RS-485 接口与监控终端 103 进行网络通信。串口服务器 102 能够将 RS-485 接口转换成 TCP/IP 网络接口。当处理器 1013 将编码后的高度数据通过 RS-485 接口输入串口服务器 102 后,串口服务器 102 通过 TCP/IP 网络接口将所述编码后的高度数据通过网络透传给监控终端 103。其中,所述 RS-485 是电子工业协会(EIA)制定并发布的串行数据接口标准。所述 TCP/IP 为网络通讯协议,由网络层的网络之间互联协议(IP)和传输层的传输控制协议(TCP)组成。

[0048] 所述监控终端 103 用于根据输入的所述散乱点的高度数据和用户预设的相关数据,计算出煤堆的体积信息和密度信息,并将该体积信息和密度信息与数据库中原来存储的煤堆的体积信息和密度信息进行比较,获得数据差值,根据该数据差值判断煤炭的运输状况是否正常,其中,所述用户预设的相关数据包括煤炭运输车的底盘高度数据、煤炭运输车的宽度数据以及地磅测量出的煤堆的质量数据。

[0049] 串口服务器 102 将所述编码后的高度数据输入监控终端 103 后,监控终端 103 将首先利用三角剖分三维重构算法拟合三维曲面,得到煤堆的三维曲面图形,然后结合煤炭运输车的宽度数据和煤堆的底盘高度数据进行三重积分运算,从而获得煤堆的体积信息。由于煤堆的质量信息在地磅已经测出,所以监控终端 103 根据该质量信息和运算出的体积信息即可直接算出煤堆的密度信息。

[0050] 在对煤炭的运输过程进行监控时,至少要获取煤炭运输车在出发地和目的地两个地点的煤堆体积信息和密度信息,本实施例中煤炭运输监控系统只对煤炭运输车在出发地和目的地两个地点的煤堆体积信息和密度信息进行测量。

[0051] 煤炭运输监控系统将在出发地测量出的煤堆的体积信息和密度信息存储在监控终端 103 的数据库中,当煤炭运输监控系统测量出煤炭运输车在目的地的煤堆的体积信息

和密度信息后,监控终端 103 将会计算煤炭运输车在目的地的煤堆的体积信息和密度信息与数据库中存储的煤炭运输车在出发地的煤堆的体积信息和密度信息的数据差值,并根据该数据差值判断煤炭的运输状况是否正常。所述数据差值的大小可根据用户需要进行灵活设置。

[0052] 当监控终端 103 判断出煤炭的运输状况不正常时,将记录相关责任信息,并通知相关责任人再次检测煤炭运输车中煤堆的密度信。其中,所述相关责任信息包括煤炭运输车的编号、煤炭运输车车主及发现煤炭的运输状况不正常的时间。同时,当煤炭的运输状况不正常时,监控终端 103 还会将数据库中煤堆在出发地和目的地的体积信息和密度信息发送给用户终端 104,当用户还需要煤炭运输车的编号、煤炭运输车车主等信息时,监控终端 103 可以将这些信息同所述体积信息和密度信息一起发送给用户终端 104。

[0053] 如图 2 所示,图 2 为本发明实施例提供的粉体物料运输监控方法流程图。以粉体物料为煤炭为例,本实施例中煤炭运输监控方法包括如下步骤:

[0054] 步骤 S201、激光头向煤炭运输车中的煤堆发射激光,接收该激光在煤堆表面散乱点反馈的光信号。

[0055] 本实施例中十二个激光头并排竖子安装在煤炭运输车上方的架子上,确保发射的激光束垂直于水平面。当有待检测的煤炭运输车进入该煤炭运输监控系统的工作区域时,十二个激光头同时对煤堆自上而下进行照射扫描,并将激光在煤堆表面散乱点反馈的光信号发送给模数转换器处理。当煤炭运输车的车尾经过激光头时,扫描结束。

[0056] 步骤 S202、模数转换器将输入的所述光信号转换为数字信号,获得煤堆表面散乱点的高度数据。需要说明的是,所述散乱点的高度数据是指煤堆表面上激光头照射到的点到激光头的高度。

[0057] 模数转换器将十二个激光头输入的所述光信号转换为数字信号,获得煤堆表面散乱点的高度数据。

[0058] 步骤 S203、处理器对输入的所述散乱点的高度数据进行编码,并将编码后的高度数据输出给串口服务器。

[0059] 处理器在收到了模数转换器输入数字信号后,将对数字信号进行二进制编码,转换为监控终端可以处理的数据形式。另外,在处理器还设置有一个闪存,用于存储激光头的配置参数信息,处理器可以调用所述参数信息对激光头进行相关的配置。所述激光头的配置参数信息包括采样周期和数据返回时间。

[0060] 步骤 S204、串口服务器用于将输入的所述散乱点的高度数据通过网络输出给监控终端。

[0061] 串口服务器将 RS-485 接口转换成 TCP/IP 网络接口。当处理器将编码后的高度数据通过 RS-485 接口输入串口服务器后,串口服务器通过 TCP/IP 网络接口将所述编码后的高度数据通过网络透传给监控终端。

[0062] 步骤 S205、监控终端根据输入的所述散乱点的高度数据和用户预设的相关数据,计算出煤堆的体积信息和密度信息,并将该体积信息和密度信息与数据库中原来存储的煤堆的体积信息和密度信息进行比较,获得数据差值,根据该数据差值判断煤炭的运输状况是否正常,其中,所述用户预设的相关数据包括煤炭运输车的底盘高度数据、煤炭运输车的宽度数据以及地磅测量出的煤堆的质量数据。



[0063] 串口服务器将所述编码后的高度数据输入监控终端后,监控终端将首先利用三角剖分三维重构算法拟合三维曲面,得到煤堆的三维曲面图形,然后结合煤炭运输车的宽度数据和煤堆的底盘高度数据进行三重积分运算,从而获得煤堆的体积信息。由于煤堆的质量信息在地磅已经测出,所以监控终端根据该质量信息和运算出的体积信息即可直接算出煤堆的密度信息。

[0064] 本实施例中煤炭运输监控系统只对煤炭运输车在出发地和目的地两个地点的煤堆体积信息和密度信息进行测量。煤炭运输监控系统将在出发地测量出的煤堆的体积信息和密度信息存储在监控终端的数据库中,当煤炭运输监控系统测量出煤炭运输车在目的地的煤堆的体积信息和密度信息后,监控终端将会计算煤炭运输车在目的地的煤堆的体积信息和密度信息与数据库中存储的煤炭运输车在出发地的煤堆的体积信息和密度信息的数据差值,并根据该数据差值判断煤炭的运输状况是否正常。其中,所述数据差值的大小可根据用户需要进行灵活设置。

[0065] 当监控终端判断出煤炭的运输状况不正常时,将记录相关责任信息,并通知相关责任人再次检测煤炭运输车中煤堆的密度信。其中,所述相关责任信息包括煤炭运输车的编号、煤炭运输车车主及发现煤炭的运输状况不正常的时间。同时,当煤炭的运输状况不正常时,监控终端还会将数据库中煤堆在出发地和目的地的体积信息和密度信息发送给用户终端,当用户还需要煤炭运输车的编号、煤炭运输车车主等信息时,监控终端可以将这些信息同所述体积信息和密度信息一起发送给用户终端。

[0066] 本发明的技术方案利用煤堆表面的散乱点高度数据拟合三维曲面,能够计算出高准确度的体积信息,而且用户可根据实际需要通过对相关配置对激光测量头的功能进行扩展。本发明体积小,操作方便,不仅可以让用户在第一时间得到准确真实的现场数据,为用户在进行标准的数据对比分析提供重要数据的辅助决策,而且为用户进行煤炭运输过程的监督节省了大量资金、人力物力,能极大的提升用户方的工作检验效率,监督运输方使用合法、安全、正规的手段进行煤炭的运输操作。

[0067] 上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围内。

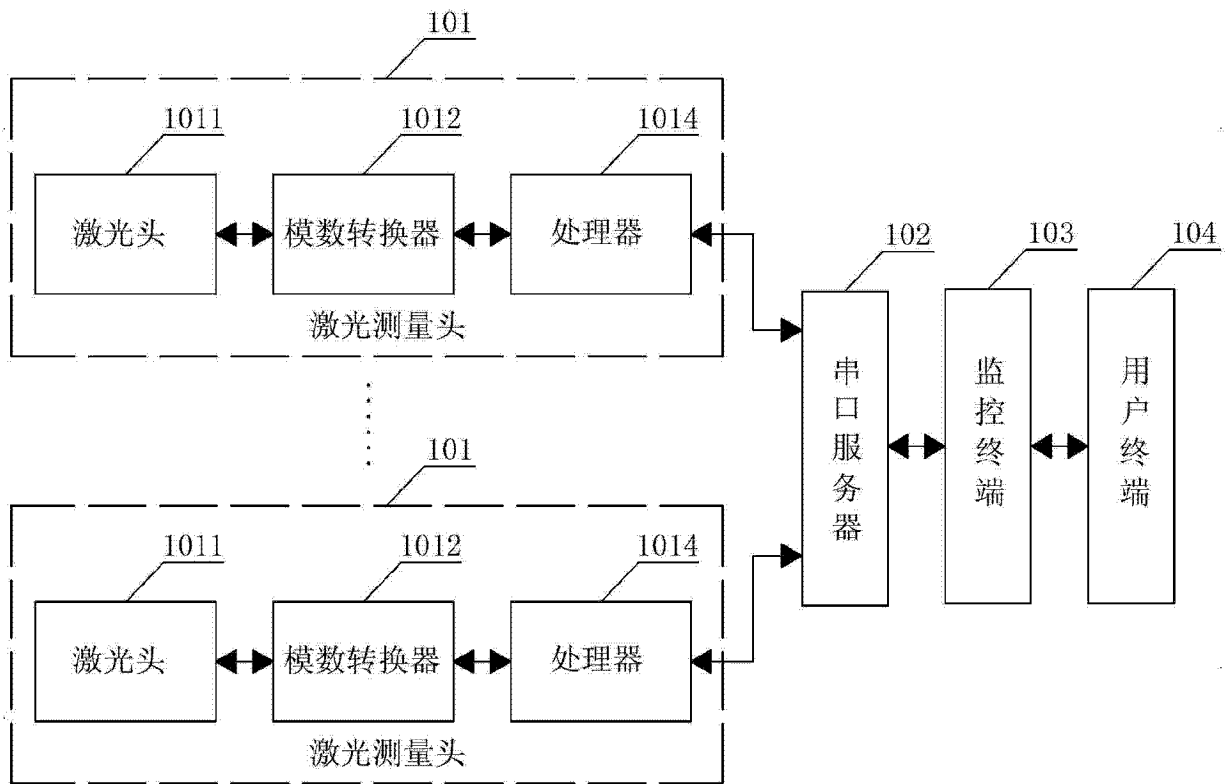


图 1

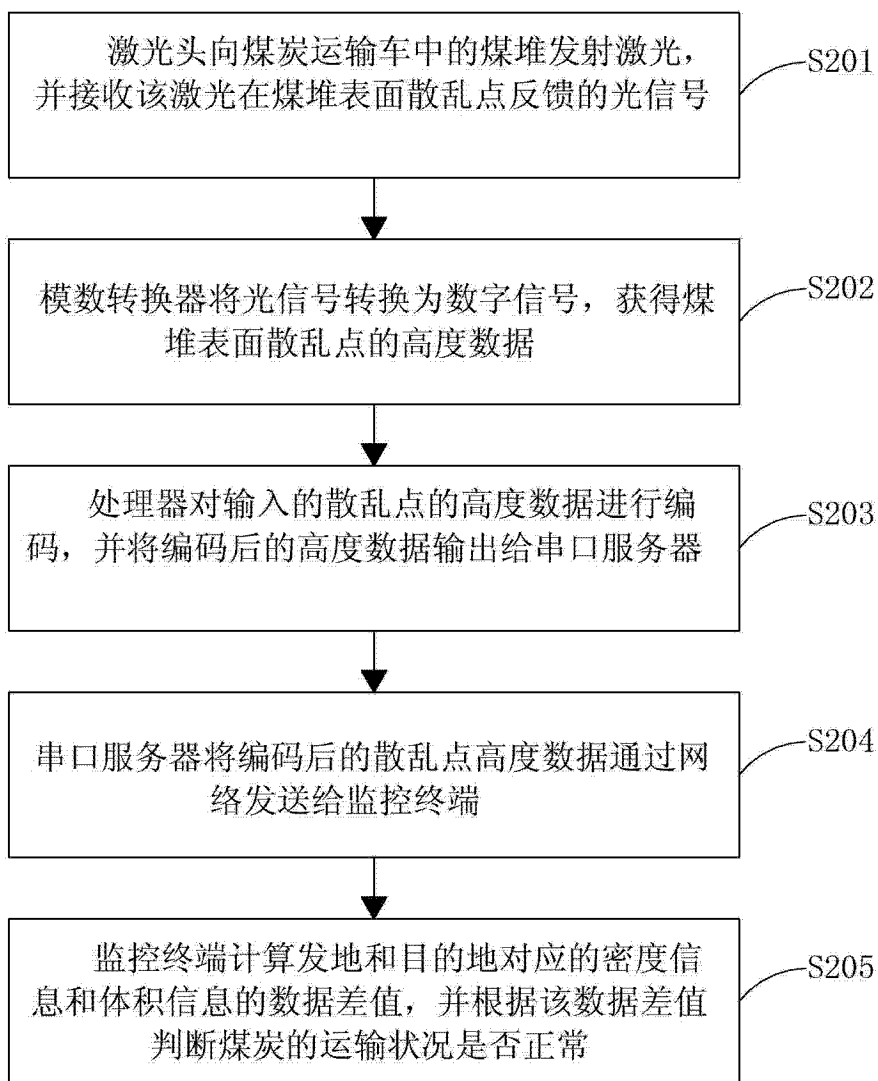


图 2