



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94111609.3

[45]授权公告日 1997年10月8日

[11] 授权公告号 CN 1036093C

[22]申请日 94.1.14 [24]颁证日 97.7.25

[21]申请号 94111609.3

[73]专利权人 中国科学院光电技术研究所

地址 610209四川省成都市双流350信箱五室

[72]发明人 戴俊钊

[74]专利代理机构 中国科学院成都专利事务所

代理人 张一红

[56]参考文献

EP0556971A2 1993. 8.25 G01N15/14

EP543514 1993. 5.26 G01N15/14

EP556748 1993. 8.25 G01N15/14

油压技术81,8 1981. 1. 1 白井右史,中岛文雄,
自动式粒子计数器法的原理的特微/留意点及
V"利点

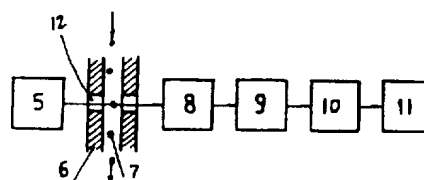
审查员 杜广元

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 粒子测量方法及其粒子探测传感器

[57]摘要

粒子自动测量方法及其粒子探测传感器,适用于对液体中固体粒子的自动测量,本发明采用长狭缝液体通管,使整个液体通道截面增大,解决了大粒子堵塞液体通道的问题。采用带电子快门的面阵CCD摄像机,用电视图象测量法测量粒子的大小,具有测量精度高,粒度分析灵活性大的特点,既可用等效圆法计算粒径,也可用最大径法计算粒径。测量过程中,可监视粒子图象,通过外接录像相机,可录像存档,便于事后分析。



权 利 要 求 书

1. 一种粒子自动测量方法,液体中的固体粒子受光照投影到光敏接收器的光敏面上,根据光敏接收器输出的信号检测粒子的大小,其特征在于被测粒子(7)随液体经狭缝液体通管(6)进入通光探测区(12),运动中粒子目标象经光学放大镜(8),由电子快门控制瞬态采集成象在摄像机(9)的面阵 CCD 的光敏面(10)上,其输出信号经计算机图象处理(11),根据目标粒子象素的位置、面积自动计算和显示出粒子的大小结果。
2. 一种粒子探测传感器,由液体通管和通光探测区以及光敏接收器组成,其特征在于采用狭缝液体通管(6),其通光快门控制面阵 CCD 摄像机(9)对粒子图像的瞬态采样,并输出给计算机图像处理器的信号,面阵 CCD 摄像机前有光学放大镜(8)。
3. 如权利要求 2 所述的粒子探测传感器,其特征在于狭缝液体通管(6)的狭缝长度为 1~5 毫米,狭缝的缝隙间距为 0.1~0.5 毫米。
4. 如权利要求 2 或 3 所述的粒子探测传感器,其特征在于电子快门的速率为 1/500 秒~1/10000 秒。

说明书

粒子测量方法及其粒子探测传感器

本发明是一种粒子测量方法及其粒子探测传感器,属于对液体中固体粒子的自动测量方法及其探测传感器的改进,涉及液体粒子受光照投影到光敏面上,根据光敏接收器输出的信号检测出粒子的大小。

现有的粒子测量方法是采用光能量探测法,如图1所示粒子探测器采用细管液体通道(2),光电管(4)作为光敏接收器,光源(1)照射到光电管(4)上,在光源(1)与光电管(4)之间的通光探测区,当液体中有粒子(3)通过探测区(1)时,粒子将遮断光束,使光电管输出减少形成负脉冲,其幅度正比于粒子的投影面积与探测区通光之比值。由于通光面积是固定不变的,根据光电管输出信号幅度就可测量出粒子的大小。这种测量方法及其探测传感器存在的不足:

如图2所示:通光面尺寸与光敏面尺寸一致,面积为 $a \times b$,液体通道截面积为 $c \times d$,为了保证光敏接收器能敏感每一颗探测区的粒子,要求通光面必须包含所测粒子的尺寸范围,液体通道宽度 d 应与通光宽度 b 一致,即 $d=b$ 。通道面积小,有利于提高粒子测量的灵敏度,但会出现粒子堵塞液体通道而无法工作的情况;若通光面积增大会造成对小粒子测量灵敏度的下降,严重影响粒子测量精度。由于光电管输出的信号幅度是与粒子投影面成正比的数值,故计算得到的粒子直径只能是粒子的等效圆直径。在粒子测量过程中,不能监视和记录粒子的图象。

本发明的目的在于避免上述现有技术的不足而提供一种采用大截面液体通道和带电子快门的面阵CCD作光敏接收器,瞬态采集摄取粒子图象从而实现对粒子大小自动测量和记录显示的粒子自动测量方法及其粒子探测传感。

本发明的目的可以通过以下措施达到:粒子自动测量方法,采用液体中的固体粒子受光照投影到光敏接收器的光敏面上,根据光敏

说明书

接收器输出的信号检测粒子的大小,其特征在于被测粒子随液体经狭缝液体通道管进入通光探测区,运动中粒子目标象经光学放大镜,由电子快门控制瞬态采集成象在摄像机的面阵 CCD 的光敏上,其输出信号经计算机图象处理,根据目标象素的位置、面积自动计算和显示出粒子的大小结果。

本发明的目的还可以通过以下措施来达到:粒子探测传感器,采用狭缝液体通管,其通光探测区的液体通道截面积为狭缝状,由电子快门控制面阵 CCD 摄像机对液体中粒子图像的瞬态采样,并输出信号给计算机图象处理器的,面阵 CCD 摄像机前有光学放大镜。

本发明的目的还可以通过以下措施来达到:狭缝液体通管的狭缝长度为 1~5 毫米,狭缝的缝隙间距为 0.1~0.5 毫米。电子快门的速率为 1/500 秒~1/10000 秒。

附图说明:

图 1 为本发明的相关背景技术的原理图;

图 2 为本发明的相关背景技术的探测传感器结构图;

图 3 为本发明的原理图;

图 4 为本发明的探测传感器结构图

本发明下面将结合附图作进一步详述:

如图 3 所示:采用连续发光的准直光源(5),其光束与狭缝液体通管(6)的长狭缝通道垂直,使整个探测区(12)的光照均匀,当被测粒子(7)随液体通过探测区(12)时,其粒子目标象经光学放大镜(8)放大,成象在摄像机(9)的面阵 CCD 的光敏面(10)上,由电子快门控制改变 CCD 光积分时间,可瞬态采集摄取流动中的粒子图象,其 CCD 的输出图象信号经常规的计算机(11)图象处理,进行光电转换和信号处理以及多目标处理,根据粒子目标象素的位置、面积自动计算和记录显示出粒子的大小结果。

如图 4 所示:液体通管的狭缝长度 $b=2$ 毫米,狭缝的隙间距为 0.2 毫米,电子快门的速率为 1/800s。

本发明相比已有技术具有如下优点：

1、采用长狭缝液体通管，使整个液体通道截面增大，即使液体中混有少量大粒子，也不致于影响液体的流通，解决了大粒子堵塞液体通道的问题。

2、采用了带电子快门的面阵CCD摄像机，用电视图象测量法测量粒子的大小，具有测量精度高，粒度分析灵活性大的特点。不仅可用等效圆法计算粒径，也可用最大径法计算粒径等。

3、测量过程中，可监视粒子图象，通过外接录像相机，还可录像存档，便于事后分析。

采用以上所述本发明的粒子测量方法与粒子探测传感器，就可高精度，多功能地实现液体中固体粒子的自动测量。

说明书附图

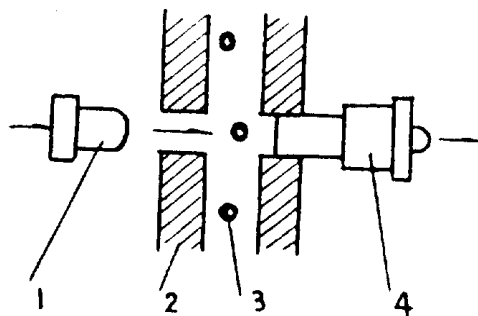


图 1

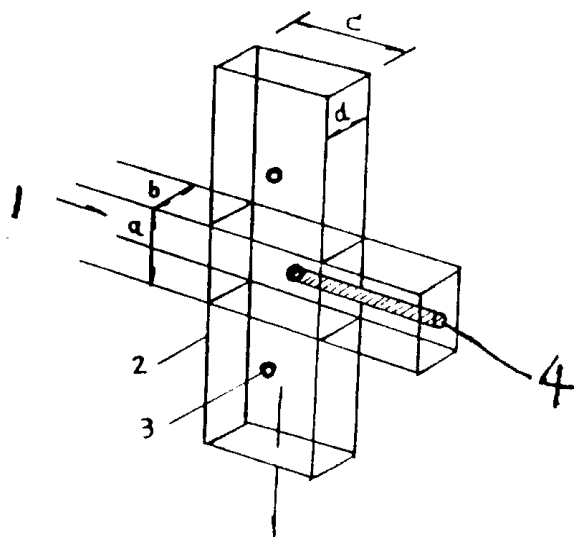


图 2

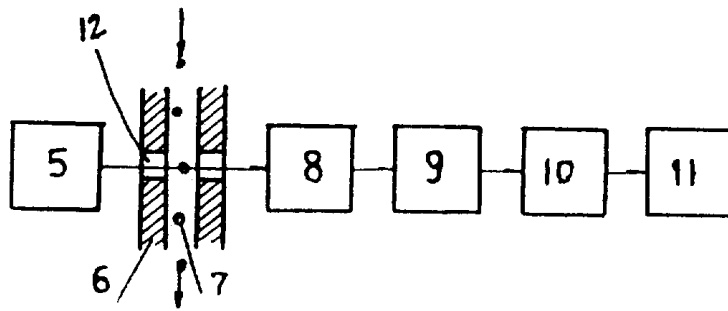


图 3.

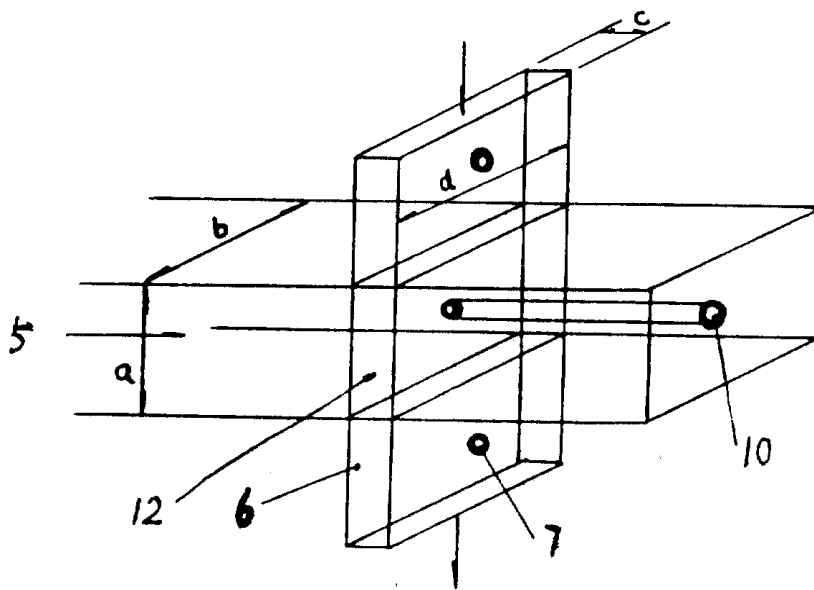


图 4