



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105651204 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 08

(21) 申请号 201410648662. X

(22) 申请日 2014. 11. 15

(71) 申请人 北京航天计量测试技术研究所

地址 100076 北京市丰台区南大红门路 1 号

申请人 中国运载火箭技术研究院

(72) 发明人 王占涛 赵天承 魏小林 王锴磊  
王春喜 林森

(74) 专利代理机构 核工业专利中心 11007

代理人 高尚梅 刘昕宇

(51) Int. Cl.

G01B 11/26(2006. 01)

G05B 13/04(2006. 01)

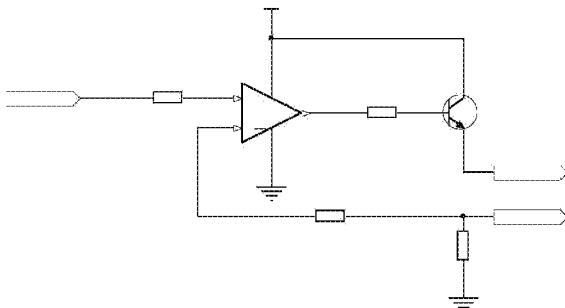
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种基于数字图像的面阵自准直仪光源控制方法

(57) 摘要

本发明属于控制方法，尤其涉及一种基于数字图像的面阵自准直仪光源控制方法。它包括：  
步骤一：设置光源恒流源驱动与控制电路，  
步骤二：目标图像信息提取，在图像坐标系内，目标成像为一圆斑，首先采用中值滤波对图像进行预处理，利用阈值分割公式将目标从背景中分离出来，确定出目标的外接四边形四个坐标，确定目标的灰度总和及有效灰度的像素数量，计算出平均灰度，  
步骤三：自适应控制方法，判断平均灰度值是否在预设范围之内，如果在预设范围之内，循环执行步骤二和步骤三，如果低于预设范围则减小电流，如果高于预设范围则增大电流。本发明具有如下优点：本发明的方法可以有效避免目标反射面变化而造成的图像不稳定情况，实现图像稳定效果。



1. 一种基于数字图像的面阵自准直仪光源控制方法,其特征在于,包括下述步骤:

步骤一:设置光源恒流源驱动与控制电路

光源恒功率驱动与控制电路包括下述组成,外部输入的电压信号 DAV 通过电阻 R1 与运算放大器 U2 的正输入相连接,运算放大器 U2 的负输入依次通过电阻 R3 和电阻 R4 与地连接,运算放大器 U2 的正电源端接 +5V 电源,运算放大器 U2 的负电源端接地,运算放大器 U2 的输出端通过电阻 R2 与三极管 Q1 的基极连接,三极管 Q1 的集电极与 +5V 电源连接,三极管 Q1 的发射极与光源的正极连接,电阻 R3 和电阻 R4 的连接点与光源的负极连接,

步骤二:目标图像信息提取

在图像坐标系内,目标成像为一圆斑,首先采用中值滤波对图像进行预处理,利用阈值分割公式①将目标从背景中分离出来,去掉背景信息,只保留了有效目标的灰度信息,在图像坐标,单位:像素,内向两个坐标轴 X、Y 轴分别投影,确定出目标的外接四边形四个坐标 (x1, y1)、(x2, y1)、(x1, y2)、(x2, y2),由此可以确定目标的灰度总和及有效灰度的像素数量,计算出平均灰度,

$$F(x, y) = \begin{cases} 0 & f(x, y) < A \\ f(x, y) & f(x, y) \geq A \end{cases} \quad ①$$

其中 F(x, y) 为分割后的灰度图像 (x, y) 处的灰度值, f(x, y) 为坐标 (x, y) 处的灰度值, A 为设定的灰度阈值, A 的值根据实际情况不同可以选择不同的值,

步骤三:自适应控制方法

根据步骤二确定的目标灰度总和进行自适应控制,首先通过目标灰度总和计算灰度平均值,然后判断平均灰度值是否在预设范围之内,如果在预设范围之内,循环执行步骤二和步骤三,如果低于预设范围则减小电流,如果高于预设范围则增大电流。

2. 如权利要求 1 所述的一种基于数字图像的面阵自准直仪光源控制方法,其特征在于:所述的运算放大器 U2 型号为 AD820。

3. 如权利要求 2 所述的一种基于数字图像的面阵自准直仪光源控制方法,其特征在于:所述的三极管 Q1 是 NPN 型三极管。

4. 如权利要求 3 所述的一种基于数字图像的面阵自准直仪光源控制方法,其特征在于:所述的减小电流通过减小外部电压信号 DAV 实现。

5. 如权利要求 4 所述的一种基于数字图像的面阵自准直仪光源控制方法,其特征在于:所述的增大电流通过增大外部电压信号 DAV 实现。。

## 一种基于数字图像的面阵自准直仪光源控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于控制方法,尤其涉及一种基于数字图像的面阵自准直仪光源控制方法。

### 背景技术

[0002] 光电自准直仪是通过自身光源发射出去,经目标反射后返回到光学系统进入到图像传感器上的,目标的反射面不同,反射到图像传感器的光强就会变化,理论上光强的变化不会影响到测量结果,但是 CCD/CMOS 器件自身特点,光强太弱,信号太弱,造成图像灰度很低,与背景对比度低,不利于目标的分离。太强则造成 CCD/CMOS 图像传感器饱和,造成目标失真。光源不稳定势必造成图像不稳定,直接造成测量结果精度受损,因此提高精度需要依靠稳定的光源。

[0003] 经过检索,目前还没有关于基于数字图像的面阵自准直仪光源控制方法的专利公开。

[0004] 目前面针自准直仪稳定图像的方法主要是依靠改变曝光时间来改变图像传感器成像灰度的,改变曝光时间能够有效改变灰度强度,理论上能够实现图像灰度稳定,但是曝光时间的改变必然带来图像传感器噪声的变化,图像质量会变差,另一种方法普遍借鉴了线阵 CCD 自准直仪的光源控制方法,通过检测图像传感器输出信号的脉宽来确定当前光强是否合适,采用 PWM 占空比调制方式控制光源的强度,对于基于图像采集卡架构、获取的是数字图像的自准直测仪就无法测量器底层信号,而 PWM 调制方式对于自准直测量又会影响成像质量。

### 发明内容

[0005] 本发明实例的目的是针对现有技术的缺陷提供一种基于数字图像的面阵自准直仪光源控制方法。

[0006] 本发明为实现上述目的,采用如下技术方案:一种基于数字图像的面阵自准直仪光源控制方法,包括下述步骤:

[0007] 步骤一:设置光源恒流源驱动与控制电路

[0008] 光源恒功率驱动与控制电路包括下述组成,外部输入的电压信号 DAV 通过电阻 R1 与运算放大器 U2 的正输入相连接,运算放大器 U2 的负输入依次通过电阻 R3 和电阻 R4 与地连接,运算放大器 U2 的正电源端接 +5V 电源,运算放大器 U2 的负电源端接地,运算放大器 U2 的输出端通过电阻 R2 与三极管 Q1 的基极连接,三极管 Q1 的集电极与 +5V 电源连接,三极管 Q1 的发射极与光源的正极连接,电阻 R3 和电阻 R4 的连接点与光源的负极连接,

[0009] 步骤二:目标图像信息提取

[0010] 在图像坐标系内,目标成像为一圆斑,首先采用中值滤波对图像进行预处理,利用阈值分割公式①将目标从背景中分离出来,去掉背景信息,只保留了有效目标的灰度信息,在图像坐标,单位:像素,内向两个坐标轴 X、Y 轴分别投影,确定出目标的外接四边形四个

坐标  $(x_1, y_1)$ 、 $(x_2, y_1)$ 、 $(x_1, y_2)$ 、 $(x_2, y_2)$ ，由此可以确定目标的灰度总和及有效灰度的像素数量，计算出平均灰度，

$$[0011] \quad F(x, y) = \begin{cases} 0 & f(x, y) < A \\ f(x, y) & f(x, y) \geq A \end{cases} \quad ①$$

[0012] 其中  $F(x, y)$  为分割后的灰度图像  $(x, y)$  处的灰度值， $f(x, y)$  为坐标  $(x, y)$  处的灰度值， $A$  为设定的灰度阈值， $A$  的值根据实际情况不同可以选择不同的值，

[0013] 步骤三：自适应控制方法

[0014] 根据步骤二确定的目标灰度总和进行自适应控制，首先通过目标灰度总和计算灰度平均值，然后判断平均灰度值是否在预设范围之内，如果在预设范围之内，循环执行步骤二和步骤三，如果低于预设范围则减小电流，如果高于预设范围则增大电流。

[0015] 如上所述的一种基于数字图像的面阵自准直仪光源控制方法，其中，所述的运算放大器 U2 型号为 AD820。

[0016] 如上所述的一种基于数字图像的面阵自准直仪光源控制方法，其中，所述的三极管 Q1 是 NPN 型三极管。

[0017] 如上所述的一种基于数字图像的面阵自准直仪光源控制方法，其中，所述的减小电流通过减小外部电压信号 DAV 实现。

[0018] 如上所述的一种基于数字图像的面阵自准直仪光源控制方法，其中，所述的增大电流通过增大外部电压信号 DAV 实现。

[0019] 本发明具有如下优点：本发明的方法可以有效避免目标反射面变化而造成的图像不稳定情况，实现图像稳定效果。

## 附图说明

[0020] 图 1：本发明驱动与控制电路的结构示意图；

[0021] 图 2：本发明目标图像信息提取的图。

## 具体实施方式

[0022] 一种基于数字图像的面阵自准直仪光源控制方法，包括下述步骤：

[0023] 步骤一：设置光源恒流源驱动与控制电路

[0024] 光源恒功率驱动与控制电路如图 1 所示，外部输入的电压信号 DAV 通过电阻 R1 与运算放大器 U2 的正输入相连接，运算放大器 U2 的负输入依次通过电阻 R3 和电阻 R4 与地连接，运算放大器 U2 的正电源端接 +5V 电源，运算放大器 U2 的负电源端接地，运算放大器 U2 的输出端通过电阻 R2 与三极管 Q1 的基极连接，三极管 Q1 的集电极与 +5V 电源连接，三极管 Q1 的发射极与光源的正极连接，电阻 R3 和电阻 R4 的连接点与光源的负极连接。

[0025] 所述的运算放大器 U2 型号为 AD820。

[0026] 所述的三极管 Q1 是 NPN 型三极管。

[0027] 经过上述电路的处理流过光源的电流为  $I = v_1/R4$ ，其中  $R4$  为低温漂高精度采样电阻，其中  $v_1$  为加载在运算放大器 U2 的正输入端的电压。

[0028] 步骤二：目标图像信息提取

[0029] 如附图 2 所示,在图像坐标系内,目标成像为一圆斑,首先采用中值滤波对图像进行预处理,利用阈值分割公式①将目标从背景中分离出来,去掉背景信息,只保留了有效目标的灰度信息,在图像坐标(单位:像素)内向两个坐标轴 X、Y 轴分别投影,确定出目标的外接四边形四个坐标  $(x_1, y_1)$ 、 $(x_2, y_1)$ 、 $(x_1, y_2)$ 、 $(x_2, y_2)$ ,由此可以确定目标的灰度总和及有效灰度的像素数量,计算出平均灰度。

$$[0030] F(x, y) = \begin{cases} 0 & f(x, y) < A \\ f(x, y) & f(x, y) \geq A \end{cases} \quad ①$$

[0031] 其中  $F(x, y)$  为分割后的灰度图像  $(x, y)$  处的灰度值,  $f(x, y)$  为坐标  $(x, y)$  处的灰度值,  $A$  为设定的灰度阈值,  $A$  的值根据实际情况不同可以选择不同的值,一般选择满灰度值的一半。

[0032] 步骤三:自适应控制方法

[0033] 根据步骤二确定的目标灰度总和进行自适应控制,首先通过目标灰度总和计算灰度平均值,然后判断平均灰度值是否在预设范围之内,如果在预设范围之内,循环执行步骤二和步骤三,如果低于预设范围则减小电流,如果高于预设范围则增大电流。

[0034] 所述的预设范围是工作人员根据实际情况设置的范围,对于不同的具体情况预设范围不同,一般取满灰度值的三分之一到三分之二作为预设范围。

[0035] 所述的减小电流通过减小外部电压信号 DAV 实现。

[0036] 所述的增大电流通过增大外部电压信号 DAV 实现。

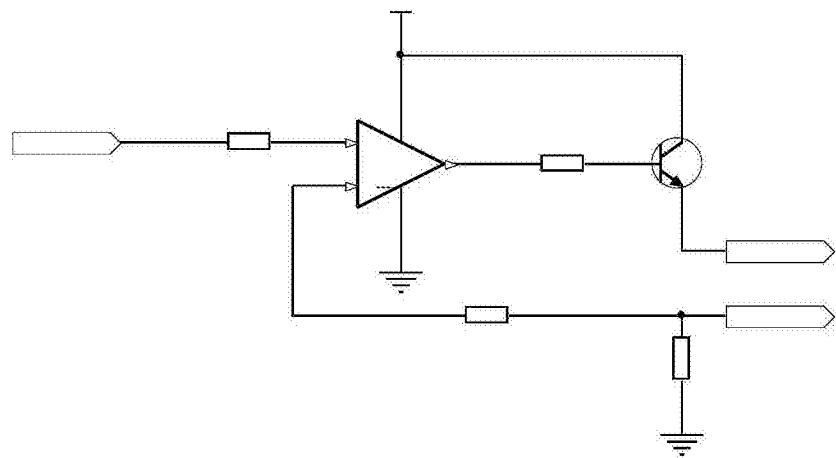


图 1

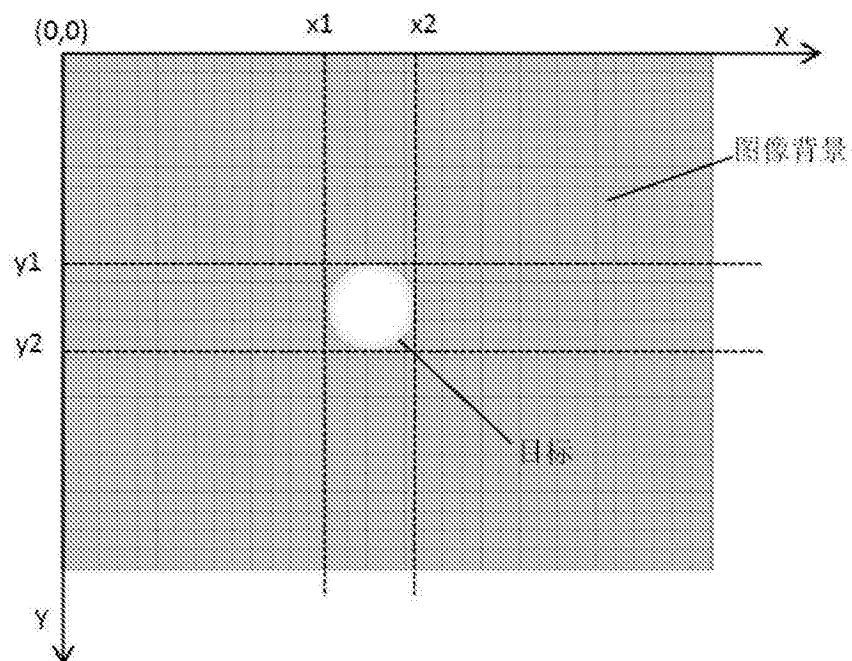


图 2