



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102113889 B

(45) 授权公告日 2013. 01. 23

(21) 申请号 200910254611. 8

(22) 申请日 2009. 12. 30

(73) 专利权人 航天恒星空间技术应用有限公司

地址 710077 陕西省西安市高新区锦业路
70 号

(72) 发明人 王强 艾智峰 彭湃 孙小芳
余翔

(74) 专利代理机构 西安智邦专利商标代理有限公司 61211

代理人 徐平

(51) Int. Cl.

A61B 6/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1498093 A, 2004. 05. 19, 全文.

US 4171484, 1979. 10. 16, 全文.

CN 1364400 A, 2002. 08. 14, 说明书摘要、说明书第 7 页第 2-3 段, 第 10 页最后 1 段, 第 12 页第 1-3 段、附图 4-5, 8-9, 11.

陈冰虹. 透视图像亮度自动控制. 《上海生物医学工程》. 2007, 第 28 卷 (第 2 期), 126-128 页.

审查员 宋含

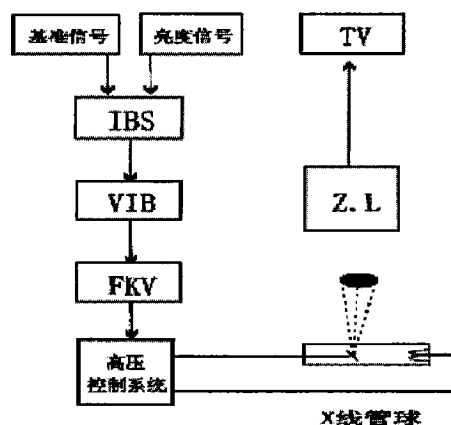
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54) 发明名称

自动亮度透视控制系统控制信号的双窗口拾取方法

(57) 摘要

本发明公开的自动亮度透视控制系统控制信号的双窗口拾取方法, 首先将视频信号经过窗口电路完成窗口取样; 其次将窗口取样由大小窗口内部的视频信号进行判断, 选定各窗口与 IBS 电压的算法, 获得得 IBS 的输出电压; 最将电压被送到自动亮度控制器后, 实现对剂量的闭环负反馈控制, 使输出图像信号幅度始终维持在一个最佳的电平上, 实现双窗口的拾取。解决现有方法效果不理想的技术问题, 得到的图像质量好。



1. 一种自动亮度透视控制系统控制信号的双窗口拾取方法,其特征在于:所述方法包括以下步骤:

步骤1,将视频信号经过窗口电路完成窗口取样;

步骤2,在图像中间取了两个窗口,一大一小,并且小窗口嵌套在大窗口内;步骤1中的窗口取样由大小窗口内部的视频信号进行判断,选定各窗口与 IBS 电压的算法,获得 IBS 的输出电压;

步骤3,步骤2中获得 IBS 的输出电压,将该输出电压送到自动亮度控制器后,实现对剂量的闭环负反馈控制,使输出图像信号幅度始终维持在一个最佳的电平上,实现双窗口的拾取;

设计的窗口位于整幅图像的中心位置区,而且只有在窗口内的图像视频信号才对 IBS 电压产生起作用,用两个窗口信号所占幅面的百分比来判断,到底各窗口信号均值应占总 IBS 电压的多少。

自动亮度透视控制系统控制信号的双窗口拾取方法

技术领域

[0001] 本发明涉及 X 光机影像系统,具体涉及自动亮度透视控制系统控制信号的双窗口拾取方法。

背景技术

[0002] 多年来, X 线设备普遍采用了先进的电子技术,自动化程度越来越高,线路也越来越复杂。在当今所有透视用 X 光机中,大部分都带自动亮度透视控制电路。由于此电路的应用,给医生的操作带来了极大的方便,大大地提高了医生的工作效率。该自动亮度控制系统(Image Brightness Control System 称 IBS 或 Automatic Brightness Control System 称 ABS,以下简称 IBS) 是在 X 线电视系统透视操作中用以自动调节 X 线机的剂量,确保显示的图像始终保持良好状态。IBS 电路是医用 X 线电视设备的专用电路, X 线透视电视图像信号幅度与 X 线机发射的 X 线剂量强度直接有关系。X 线剂量不足,则图像信号幅度小,显示图像的对比度不够,信噪比低,层次不丰富,从而显示的图像暗淡而且清晰度差。必须提高输入 X 线剂量以提高信号幅度。反之,X 线剂量过强,输出的电视信号幅度太大而进入饱和区,图像出现一片白色淹没区,质量仍然不好,这也是不允许有的。因此,为了得到一幅信噪比高和清晰度好的 X 线透视电视,人们总是通过调节 X 线管的高压 (kV) 及流过 (X) 线管的电流 (mA) 来选定正确的 X 线剂量强度。一般来说, X 线剂量率与电流 (mA) 呈线性正比例关系,而与 kV 呈 4.5 次方关系增长。这就是说,调节高压 (kV) 控制流过 (X) 线剂量大小比调节电流 (mA) 更有效。调节高压 (kV) 和电流 (mA) 可以获得清晰度好、亮度稳定的图像,但经常调整 X 线剂量的大小,若由人工完成则很不方便,也很难匹配恰当。自动亮度控制系统利用 IBS 信号使整个 X 线电视系统具有图像自动亮度稳定功能。参见图 1, IBS 控制系统工作原理为: IBS 系统由 IBS 信号获取、信号比较器、IBS 曲线、直流放大器等几部分组成。X 线透过被检体后,通过影像增强器和电视摄像将信号传递到电视监视器中,形成便于肉眼观察的图像。由于人体胖瘦及体位差异,透过人体的 X 线强弱亦不同,表现在 X 线电视上的图像亮度变化很大。为了保证图像质量,视频信号从电视荧光屏中间部分取出,送以 IBS 控制系统与基准信号进行比较,基准信号为标准固定电压,二者比较后得出的输出放大信号为透视管电压控制信号。设基准信号为 V_1 , 视频信号为 V , 输出管电控制信号为 V_{IB} 则可能出现三种可能: (1) $V_{IB} = V_1 - V_2 = 0$ 表明 X 线电视图像亮度适中。(2) $V_1 - V_2 = +V_{IB}$ 表明 X 线电视图像亮减弱,其放大了差值信号 $+V_{IB}$ 为调整透视管电压升高信号;至达到 $V_1 = V_2$, V_{IB} 输出为零时,图像亮度适中。(3) $V_1 - V_2 = -V_{IB}$ 表明 X 线电视图像亮度增强,输出的 $-V_{IB}$ 信号为调整管电压降低信号;直到 $V_1 = V_2$, V_{IB} 输出为零时,图像亮度才适中。

[0003] 由以上分析可以看出,在整个系统中,有两个部分比较重要:一是拾取亮度信号的方法;二是剂量的调节规律。本文介绍了一种独有的自动亮度透视控制系统的控制信号拾取方法。而现有自动亮度透视控制系统中主要采用均值化的信号拾取,即对整幅图像的亮度信号均值处理,得到 IBS 电压。这样的方法可以自动的得到信噪比高、清晰度好和亮度相对稳定的图像。如图 2 与图 3 所示,其中图 2 为采用手动调节剂量取得的图像,需要反复调

节,不容易获得最佳的图像。图3为现有自动亮度透视控制系统获取的图像,可以简单直观的获得稳定的图像。图3中可以看出,虽然用了自动亮度透视控制系统可以快速简单的获得稳定的图像,但在透视某些部位时,如上图的胳膊,体积比较小,两边没有物体的地方亮度很高,做均值后,IBS信号仍很大,所以导致中间骨骼部位不是很清晰,所以从显示原理上可以看出,对于体积大一些的部位,现有方法效果很好,但对于一些上面分析的特殊部位,效果并不是很理想。

发明内容:

[0004] 为了解决现有方法效果不理想的技术问题,本发明根据现在透视系统常用透视的体位的差异提供一种自动亮度透视控制系统控制信号的双窗口拾取方法。

[0005] 本发明的技术方案如下:

[0006] 本发明提供的自动亮度透视控制系统控制信号的双窗口拾取方法,包括以下步骤:

[0007] 步骤1,将视频信号经过窗口电路完成窗口取样;

[0008] 步骤2,对步骤1中窗口的取样由大小窗口内部的视频信号进行判断,选定各窗口与IBS电压的算法,获得IBS的输出电压;

[0009] 步骤3,对步骤2中获得IBS的输出电压,并将电压被送到自动亮度控制器后,实现对剂量的闭环负反馈控制,使输出图像信号幅度始终维持在一个最佳的电平上,实现双窗口的拾取。

[0010] 本发明具有图像效果好的优点。

附图说明:

[0011] 图1为IBS控制系统工作原理图;

[0012] 图2为手动调节系统图像图;

[0013] 图3为现有自动亮度系统图像图;

[0014] 图4为双窗口信号拾取的窗口位置示意图;

[0015] 图5为双窗口系统图像图;

[0016] 图6为IBS电路电原理图;

[0017] 图7为现有IBS曲线;

[0018] 图8为本发明IBS曲线。

具体实施方式:

[0019] 本发明提供的自动亮度透视控制系统控制信号的双窗口拾取方法,首先将视频信号经过窗口电路完成窗口取样;其次对窗口取样由大小窗口内部的视频信号进行判断,选定各窗口与IBS电压的算法,获得得IBS的输出电压;再次对获得IBS的输出电压,并将电压被送到自动亮度控制器后,实现对剂量的闭环负反馈控制,使输出图像信号幅度始终维持在一个最佳的电平上,实现双窗口的拾取。

[0020] 参见图4,自动亮度透视控制系统控制信号的双窗口拾取方法,就是对透视得到的图像,并不是全都由于生成IBS电压,而是在图像中间取了两个窗口,一大一小,并且小窗

口嵌套在大窗口内。不同情况下两个窗口有不同的权重,通过函数算法,产生更科学的 IBS 信号,来保证获卓越的图像质量。根据目前透视机一般用于头、手、足、颈椎、胳膊、腿、胸部、腹部,经测试采用原有的 IBS 信号拾取方法,对手、足低剂量体位影响不大,因为本身就剂量低,图像效果较好;对于头、胸部、腹部大体位,受照射区域几乎占了整个幅面,原有方法效果也比较好;但对于胳膊、腿这种细长体位,如图 2 和 3 所示,图像对比度不够,层次不丰富,暗淡,清晰度差,这主要是由于这中体位只占了整个幅面的一少部分,受辐照后被照体位虽然因为密度不一样,反映出灰度不一样,但四周被大剂量辐照,图像幅度太大而进入饱和区,出现一片白色淹没区,做均值后,IBS 信号仍很大,从图 3 观察,感觉剂量还不够。针对这一现象,采用了一种双窗口控制信号拾取方法,考虑到从事 X 射线诊断的医务人员在实际工作中,总是把最感兴趣部分的图像移到显示屏幕的中心区域来观察,因此设计的窗口位于整幅图像的中心位置区,大窗口为 10cm×10cm,小窗口为 4cm×4cm,而且只有在窗口内的图像视频信号才对 IBS 电压产生起作用,用两个窗口信号所占幅面的百分比来判断,到底各窗口信号均值应占总 IBS 电压的多少。具体信号关系见表 1

[0021] 表 1 窗口与信号关系

[0022]

项 目	大窗口 (%)	小窗口 (%)	拾取方法
1	100	100	$IBS = \text{大窗口信号均值} \times 90\% + \text{小窗口信号均值} \times 10\%$
2	90-40	100	$IBS = \text{大窗口信号均值} \times 10\% + \text{小窗口信号均值} \times 90\%$
3	< 60	> 80	$IBS = \text{大窗口信号均值} \times 40\% + \text{小窗口信号均值} \times 60\%$
4	< 30	< 80	$IBS = \text{大窗口信号均值} \times 20\% + \text{小窗口信号均值} \times 80\%$

[0023] 其中,项目 1 主要针对于胸、腹体位,对于大体位主要看大窗口的信号,至于具体数值是经验值观察图像得到最好效果时的比例;项目 2 主要针对头、颈椎,主要关心部位在中心,所以主要看小窗口的信号;项目 3 主要针对手、足这种小、簿体位,中心稍显重要,也要顾及大幅面信号;项目 4 主要针对胳膊、腿这种细长体位,主要看中心的亮度,这样才能提高剂量,避免图像暗,层次不够,其中图 3 与图 5 给出了用现有方法和双窗口方法同时辐射同一腿体位的效果对比图,图 3 为现有方法,图 5 为双窗口方法。

[0024] 参见图 6 所示,视频信号经过由窗口信号控制的晶体管后,再进入峰值检波电路

形成直流电压输出,及 IBS 电压输出。这一电压被送到自动亮度控制器后,实现对剂量的闭环负反馈控制,使输出图像信号幅度始终维持在一个最佳的电平上。IBS 电路电原理图如图 6 所示,图中 74LS123 组件是双单稳态电路,由它将同步机来的行、场推动脉冲延迟,并在图像画面中心位置形成大小窗口;BG1、BG2 是一组放大器,把预放器来的视频信号进行放大;BG4、BG5 是窗口取样,使窗口内的视频信号通过,窗口外的视频信号被抑制;BG6 检波,对窗口位置内的视频信号进行检波,得到 IBS 信号经 BG7 发射输出,供自动亮度控制器使用。标准 IBS 电压从 1.2V-5V(1.2V 是电视在暗状态时测试,5V 是在临界饱和状态时测试)。IBS 电压大小可由 W3 调整,窗口位置由电位器 W1、W2 调整。

[0025] 参见图 7、8 所示,在得到 IBS 电压后,剂量随着电压波动沿着 IBS 曲线变化。由此可以看出 IBS 曲线也是其中重要的部分。现有自动亮度透视控制系统中 IBS 曲线主要只是简单的 kV 和 mA 的线性曲线,如图 7 所示,其中 kV 与 mA 的对应关系见表 2,效果并不是很理想。

[0026] 表 2 现有 IBS 曲线中 kV 与 mA 的对应关系

[0027]

kV	mA
40 ~ 49	0.2 0.2 0.3 0.3 0.4 0.4 0.5 0.5 0.6 0.6
50 ~ 59	0.7 0.7 0.7 0.8 0.8 0.8 0.9 0.9 0.9 1.0
60 ~ 69	1.0 1.0 1.1 1.1 1.1 1.2 1.2 1.2 1.3 1.3
70 ~ 79	1.3 1.4 1.4 1.4 1.5 1.5 1.5 1.6 1.6 1.6
80 ~ 89	1.7 1.7 1.7 1.8 1.8 1.8 1.9 1.9 1.9 2.0
90 ~ 99	2.0 2.0 2.1 2.1 2.1 2.2 2.2 2.3 2.3 2.4
100	2.4

[0028] 而本发明中根据大量的试验和多年临床经验统计,拟定出了适合中国人体部位,图像质量好的 IBS 变化曲线,这是由大量图像处理的经验获得的。这种自动亮度透视控制系统中 IBS 曲线如图 8 所示,其中 kV 与 mA 的对应关系见表 3,图 3 和图 5 同时也是同一人同一部位在原有 IBS 曲线和本发明 IBS 曲线下照射的图像,效果清晰可见,本发明方法下得到的图像质量好。

[0029] 表 2 本发明 IBS 曲线中 kV 与 mA 的对应关系

[0030]

kV	mA
40 ~ 49	0.2 0.3 0.3 0.4 0.5 0.5 0.6 0.7 0.7 0.8
50 ~ 59	0.9 0.9 1.0 1.1 1.1 1.2 1.3 1.3 1.4 1.5

60 ~ 69	1.6 1.6 1.7 1.7 1.8 1.8 1.8 1.9 1.9 1.9
70 ~ 79	1.9 2.0 2.0 2.0 2.0 2.1 2.1 2.1 2.1 2.1
80 ~ 89	2.1 2.1 2.1 2.1 2.2 2.2 2.2 2.2 2.2 2.2
90 ~ 99	2.3 2.3 2.3 2.3 2.3 2.4 2.4 2.4 2.4 2.4
100	2.4

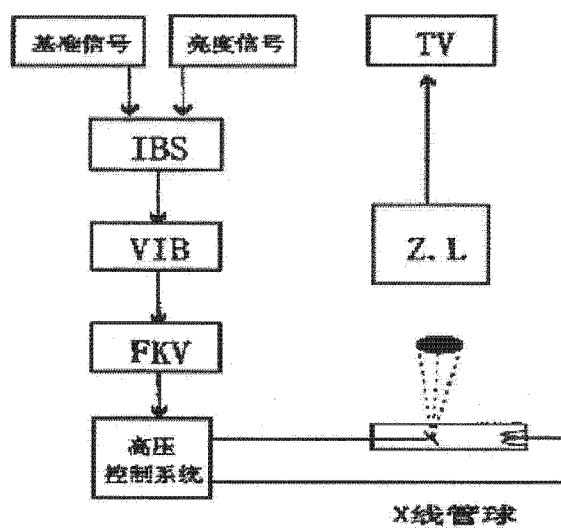


图 1

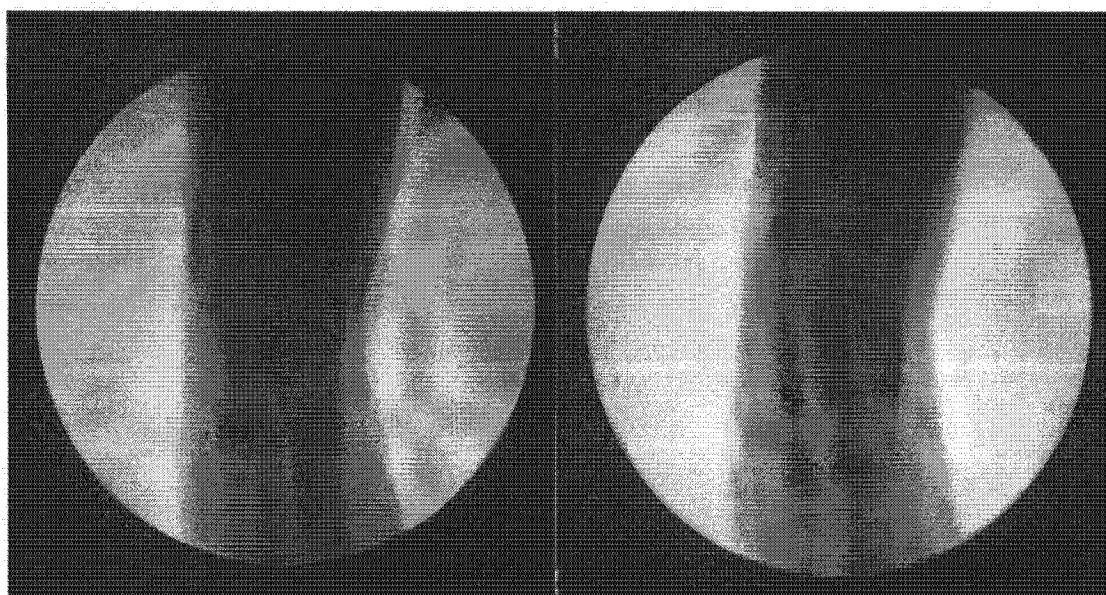


图 2

图 3

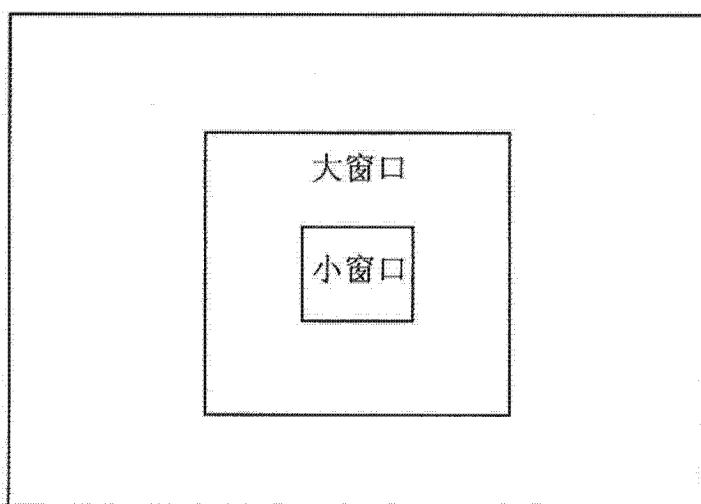


图 4

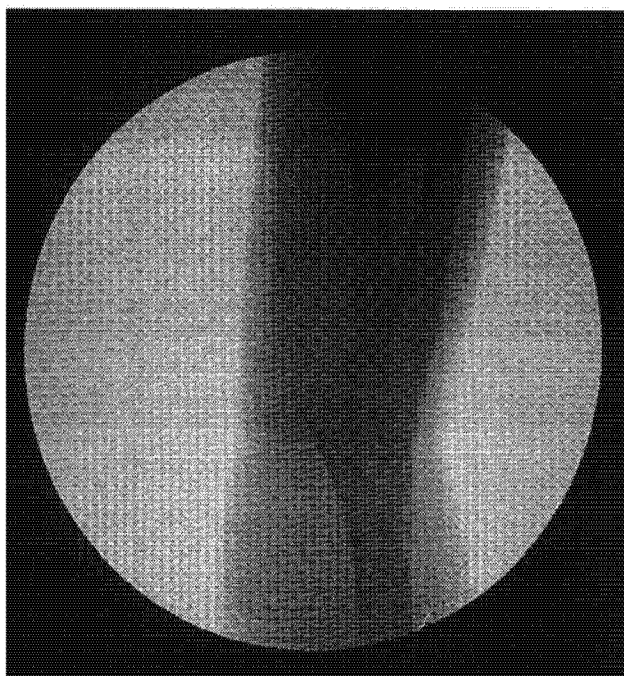


图 5

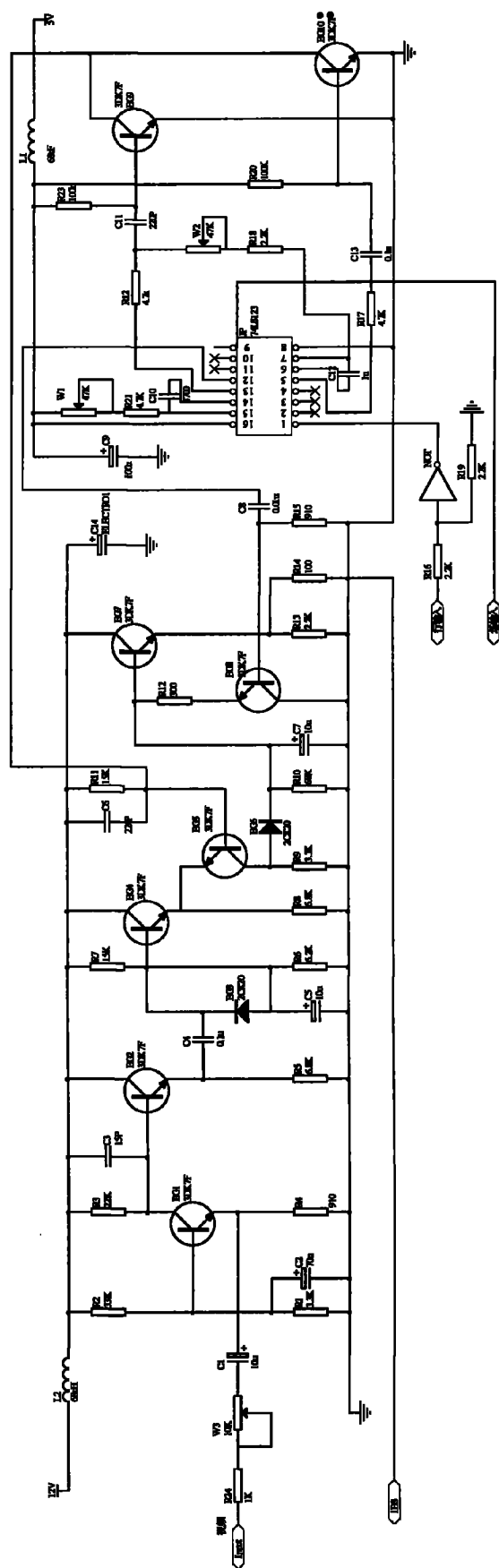


图 6

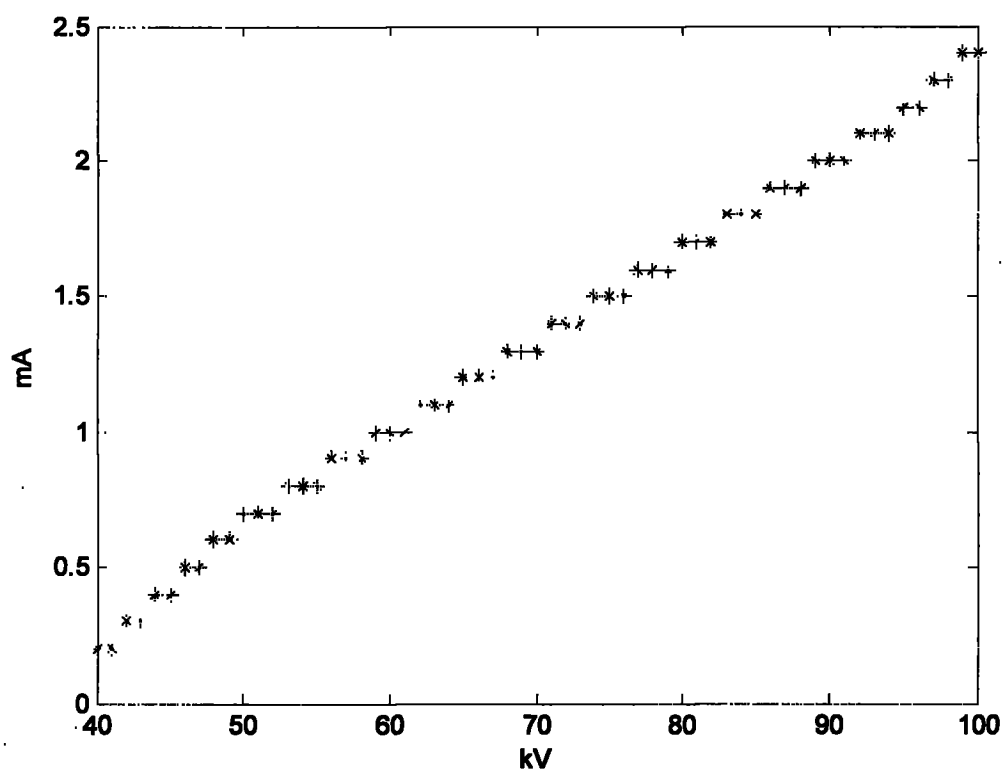


图 7

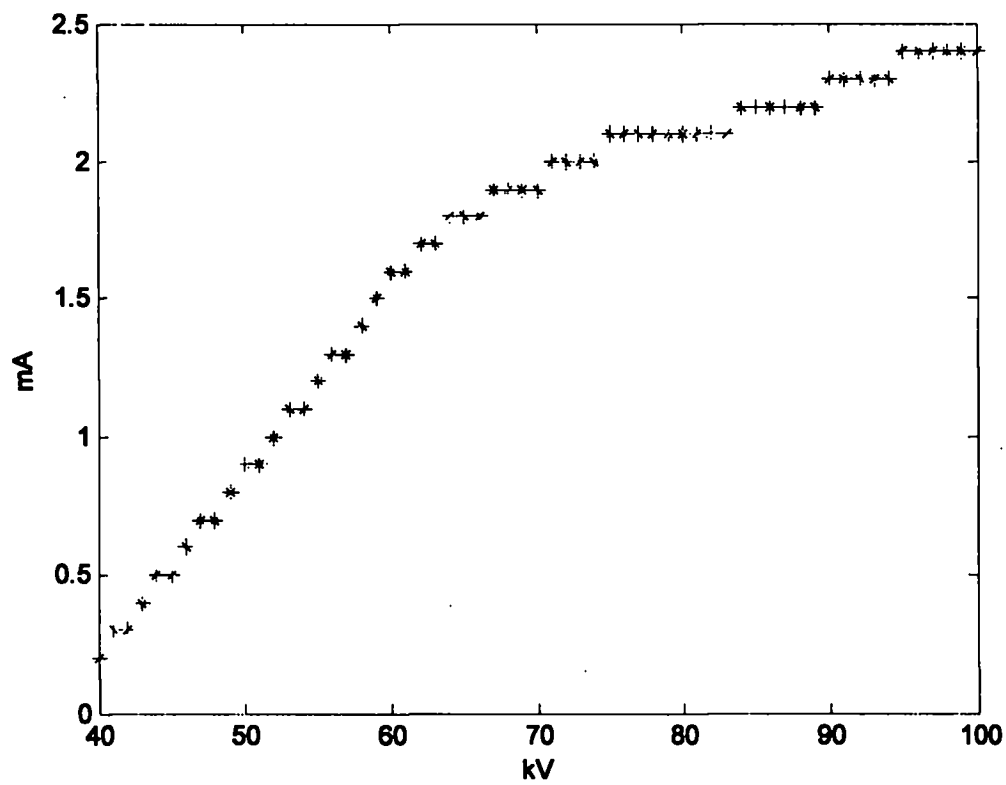


图 8