

一种红外屏电路的驱动电流自适应调节方案

沈文星¹⁾ 张东来¹⁾ 龚丽雯²⁾ 刘 兵³⁾

(¹⁾ 哈尔滨工业大学深圳研究生院, 广东深圳, 518055)

(²⁾ 深圳市龙岗区自来水有限公司, 广东深圳, 518155)

(³⁾ 深圳市辅泰工业技术有限公司, 广东深圳, 518000)

摘 要 本文分析了现有红外触摸屏寿命较短的原因, 提出了一种驱动电流自适应调节的红外触摸屏电路结构以及自适应调节方法, 同时给出了坐标归一化计算方法。本文提出的方法能够根据接收信号的强弱对红外发光管驱动电流进行补偿, 采用此项技术设计的红外触摸屏电路具有较强的抗干扰能力, 其使用寿命也大大延长。

关键词 红外触摸屏 驱动电流 自适应调节

Adaptive Regulating Means for Driving Current of Infrared Touch Screen

SHEN Wenxing¹⁾ ZHANG Donglai¹⁾ GONG Liwen²⁾ LIU Bing³⁾

(¹⁾ Shenzhen Graduate School, Harbin Institute of Technology, Guangdong, Shenzhen, 518055)

(²⁾ Shenzhen Longgang Water Supply Ltd., Guangdong, Shenzhen, 518155)

(³⁾ Shenzhen Futai Technology Ltd., Guangdong, Shenzhen, 518000)

Abstract: The reason for the short operating life of infrared touch screen is analyzed in this paper. A new circuit and a new adaptive control means which can regulate the drive current adaptively is given out. And also, the normalized calculating means for coordinates is given out. The means presented in this paper can compensate the driving current for the infrared diodes according to the value of received signals. The infrared touch screen designed using this technique has a strong anti-jamming capability, and the operating life of it is extended greatly.

Key words: infrared touch screen, driving current, adaptive regulating

1 引言

红外触摸屏作为一种特殊的计算机外设, 是方便、简单、自然的输入手段, 它已被广泛应用于 ATM、办公设备以及医疗设备上。红外光发射元件在使用中会发生老化, 发光效率降低, 接收元件的灵敏度下降。因此延缓其老化,

弥补其老化造成的影响以延长红外线触摸屏的使用寿命, 是技术人员所一直追求的^[1]。本文提出新的电路结构和控制方法, 可以最大限度地延长红外发射管的工作寿命, 同时使接收的信号保持良好的信噪比。本文同时提出检测信号的零点值、满度值校准方法和检测信号归一

收稿日期: 2005-01-13

作者简介: 沈文星 (1980 —), 男, 现为哈尔滨工业大学电力电子与电力传动专业研究生。E-mail: shengwenxing@163.com

化方法，配合本文给出的电路和控制方法，可方便后续的检测计算工作。

2 现有红外触摸屏电路结构的分析

如图 1 所示，现有技术的红外触摸屏电路包括模拟开关、驱动电流限制电路、信号收取电路、信号处理电路、数控增益放大器以及 A/D 转换器。模拟开关用以选择某一发射元件，并由驱动电流限制电路向该元件提供驱动电流以使其发光^[2]。

图 1 所示电路的技术方案存在以下缺点：

1. 电路设计上都将驱动电流设定为固定值，这样会形成两难局面：A. 如果驱动电流较大，发射元件易老化；B. 如果驱动电流较小，使用一段时间后会有个别发射元件的发光能力变弱。受其影响，该红外屏无法继续使用。

2. 当某发射元件的发光效率太小时，接收到的光信号和后续检测信号都比较弱，抗外界光干扰能力变弱。

3 自适应调节电流的电路结构设计

本文设计的红外触摸屏电路如图 2 所示，该装置包括：驱动选择电路、信号收取电路、信号处理电路、A/D 转换器、检测调校控制单元和数控驱动电路。

将图 2 与图 1 相对照，本文的技术方案进行了如下改进：

1. 省却了图 1 中的数控增益放大器，将信号处理电路的放大系数设定为合适的固定数值。

2. 如图 2 所示，现有技术的驱动电流限制电路已被虚线框 21 所示的数控驱动电路所替

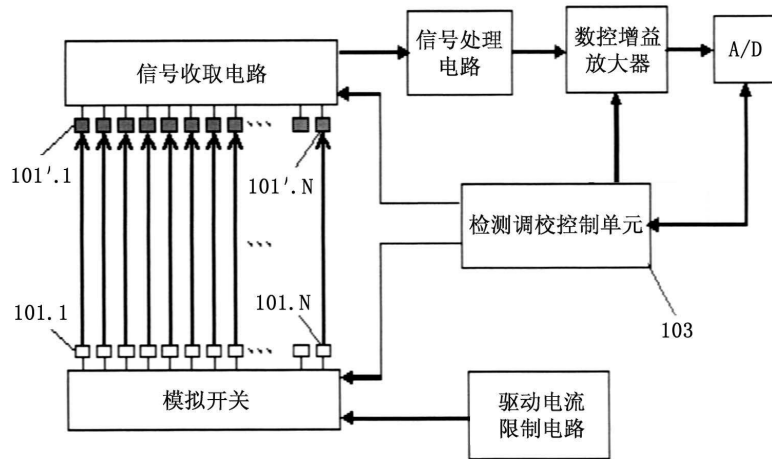


图 1 一般红外触摸屏电路结构

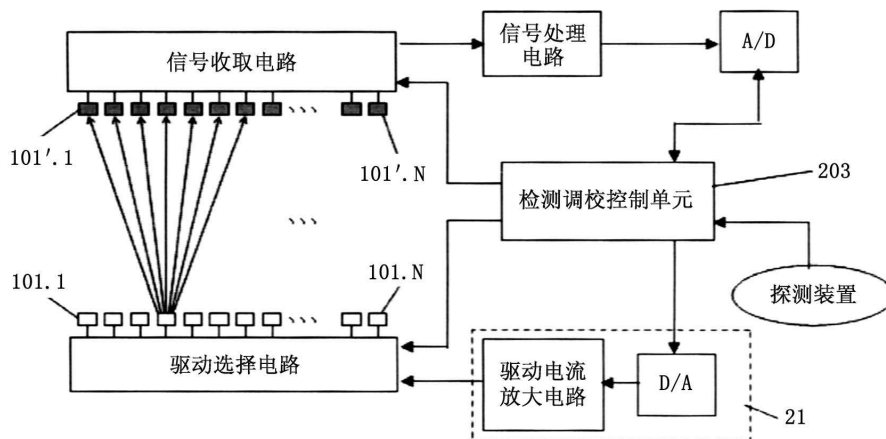


图 2 自适应调节电流的电路结构示意图

换。

3. 增加了探测装置,用以探测操作体或操作者的接近。

4 驱动电流自适应调节方案的设计

4.1 基本思路

当探测装置发现没有操作体靠近红外触摸屏时,红外触摸屏电路工作在调整校准工作模式下,检测调校控制单元根据接收信号的强弱对红外发光管驱动电流进行补偿。

调整校准方法的基本设计思想如下:

1. 最初在检测工作中用能使红外光信号达到检测工作最低要求的驱动电流下限值 I_0 作为起始值驱动发射元件发光,以延缓红外发射元件发光效率参数的老化衰减。

2. 随着发射元件发光效率参数的降低,给驱动电流增加相应的补偿量,以维持该发射元件所发出的红外光的强度大体不变,从而延长了该发射元件的后期可用时段^[3]。

3. 分别保存各路检测信号的零点值和满度值以确定各路检测信号的量程范围,解决各接收元件参数和发射元件参数的离散所形成的检测信号量程离散偏差。

4.2 参数选择方案

在电路设计和参数选取方面,基本方法是:

1. 适当设计实数驱动电路的有关参数,使得 D/A 转换器输出为最大值 D_M 时,驱动电流放大电路输出的最大驱动电流 I_M 等于或略小于(比如小 5%)红外发射元件的最大允许驱动电流 I_M 。作为驱动电流起始值的前述驱动电流下限值 I_0 可根据实验确定,一般可选为 I_M 的若干分之一,比如 1/10、1/5 或 1/2。

2. 选择一对红外发射元件和接收元件,其各自的发光效率参数和光电灵敏度系数都等于其各自的最大允许值,并将这一对红外元件按照实际应用条件相对设置。适当设计固化信号处理电路和 A/D 转换器的有关参数,使得向所选发射元件提供的驱动电流 I_D 为 I_0 时,与所选接收元件相应的检测信号 U_T 的幅值略小于(比

如小 3% 或 10%)A/D 转换器的满度值 U_M , 此时的检测信号 U_T 的幅值称为检测信号的高端参考值 U_{RT} 。

3. 再选择一对红外发射元件和接收元件,其各自的发光效率参数和光电灵敏度系数都等于其各自的最小允许值,并将这一对红外元件按照实际应用条件相对设置。此时向所选发射元件提供驱动电流 I_0 , 则与所选接收元件相应的检测信号 U_T 的幅值称为检测信号的低端参考值 U_{RB} 。

4. 随着时间的推移,发射元件老化,其发光效率参数逐渐降低,检测信号的幅值也随之减小,需要对驱动电流进行前述的补偿。测算元件参数是否发生了衰减及其衰减程度,可行的方法是预定一个检测信号的参考值 U_R , 并将测得的检测信号与之相比较,根据检测信号相对该参考值的偏差程度,给驱动电流增加相应的补偿量。检测信号参考值 U_R 选取 U_{RT} 和 U_{RB} 的平均值 $(U_{RT}+U_{RB})/2$, 因为 U_{RB} 经常被设计为满足信噪比和抗干扰要求的检测信号下限值。 U_R 值选取得较大,驱动电流会向较大值调整看齐,检测信号的信噪比和抗干扰能力就越强,但发射元件老化速度也就越快。

选定了参考值 U_R 后,调整和校准的一种具体流程如图 3 所示。

5 坐标归一化算法

在检测信号的处理利用方面,可以将检测信号按线性处理利用,或按二次或三次曲线拟合后进行其它计算^[4]。为了后续计算的方便,可以先对检测信号进行归一化处理。第 i 路检测信号 $U_T(i)$ 对其正轴满度值的归一化数值为

$$U_T(i) = [U_T(i) - U_0(i)]/[U_F(i) - U_0(i)]$$

式中, $U_F(i) - U_0(i)$ 为检测信号量程, $U_T(i)$ 的范围为 $0 \sim 1$, 这样各路检测信号之间就具有了可比性。归一化后,对各路信号的计算处理可以用一套统一的计算式完成,各参数标准也对各路信号一致通用。当然,也可以按照其它比

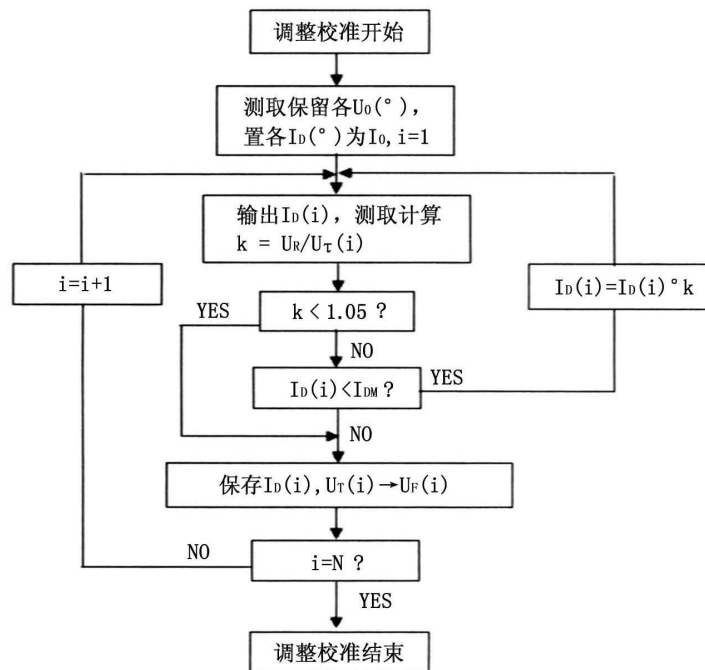


图3 调整校准流程

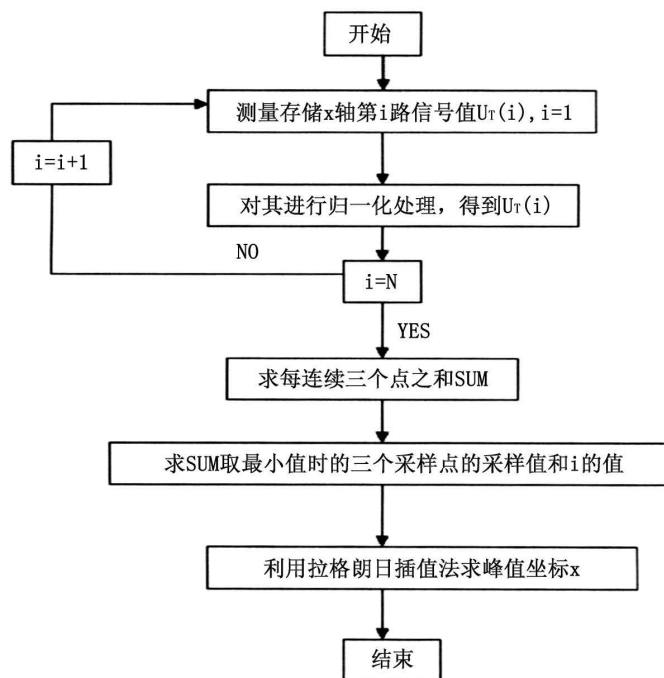


图4 坐标计算流程

例系数进行归一化。图4给出了X轴坐标的计算流程图^[5], Y轴的坐标计算流程与其类似。

6 实验结果

按照本文所提出的方案做出一台验证样

机,对三个使用过不同时间的红外发光管进行试验。实验是在晚上并且关闭了室内所有的灯的情况下进行的。结果发现,按照本方案设计的红外触摸屏能够自适应调节驱动电流的大小,接收端的检测信号强度基本差异不大。

表 1 使用了不同时间的红外发光管驱动电流值以及接受信号强度

已使用时间 (h)	发射管驱动电流 (mA)	接收管电流 (μ A)
0	22	30
200	48	28
400	81	29

7 结论

本文主要提出了一种驱动电流自适应调节的红外触摸屏电路结构以及自适应调节方法，同时给出了坐标归一化计算方法。实验证明，本文提出的方法能够根据接收信号的强弱对红外发光管的驱动电流进行补偿，从而保证接收

信号基本维持不变。采用此项技术设计的红外触摸屏使用寿命大大延长，且具有较强的抗干扰能力。

参考文献

- [1] 王军亮. 触摸屏技术的结构原理及应用 [J]. 甘肃教育学院学报, 1999.4, (2): 18-22.
- [2] Higgins, James C. Method and apparatus for detecting the location of an object on a surface[P]. American patent US005635724, 1997.6.
- [3] 吴士昌, 臧瀛芝. 自适应控制 [M]. 机械工业出版社, 1989.
- [4] 奚梅成. 数值分析方法 [M]. 中国科学技术大学出版社, 1995.
- [5] 沈耀忠, 赵乐军, 王朝英. X,Y 定标方法在触摸屏中的应用 [J]. 电子科技, 1996.10, (4): 50-54.

国外专利介绍

红外光具及其制造方法

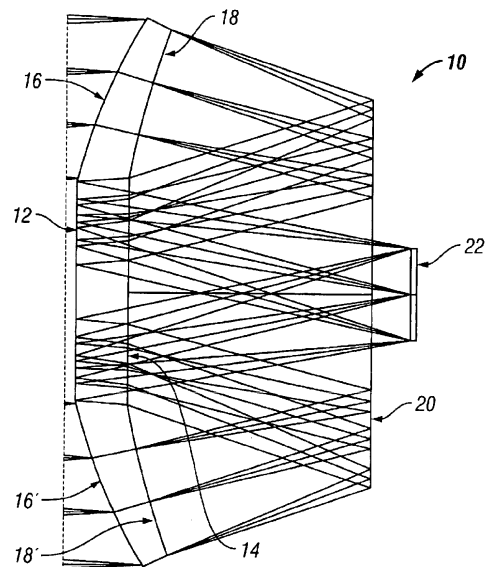
美国专利 US6867930

(2005 年 3 月 15 日授权)

红外探测器和光具 (如现代武器中的红外寻的器系统) 不仅复杂而且昂贵。因此, 拥有能够降低红外系统复杂性和 / 或成本的加工方法是很有意义的。

本发明提供一种红外光具及其制作方法。该红外光具的中心部分由前表面和后表面构成, 中心部分的周围是一个曼金 (mangin)。中心部分的前表面是平坦的、向后反射的, 而曼金的前表面是球面形的。这种透镜元件可以用低成本的红外材料制作。

本专利说明书共 7 页, 其中有 3 张插图。



高 编译

简 讯

采用 CCD 器件的分光辐射计

国际照明公司制造出一种型号为 IL RPS 900 的分光辐射计, 该辐射计采用具有专利滤波技术的 2048 元 CCD 器件以达到高速和高灵敏度。这种分光辐射计的光谱测量范围为 200nm ~ 1100nm, 分辨率为 1nm, 转

换精度为 16bit, 灵敏度 $> 10^{-5} \text{W/cm}^2/\text{nm}$, 并提供可由用户控制到 25ms 的积分时间。除此之外, 该辐射计还配有一个 USB 接口和能够执行程控预定时间测量、时间平均、FFT 平滑和全色分析的软件, 并具有文本、Excel、碟片 /32 和 SPC 输出等选择。这种仪器适合耐光性测试, 对紫外线干燥、加速风化和发光二极光的表征以及颜色分析等应用。

□ 顾聚兴