

文章编号:1004-4736(2008)01-0108-03

无机电致发光薄膜测量电源与动态亮度测量

危立辉¹, 刘黎²

(1. 中南民族大学电子信息工程学院, 湖北 武汉 430074;

2. 中南民族大学 计算与实验中心, 湖北 武汉 430074)

摘要:设计了一种电压可变和频率可变,且适用于无机电致发光片的测量电源,该电源主电路采用降压斩波、全桥变换等技术,可以进行过流保护、峰值电压检测,电源工作稳定,性能可靠.以该电源为基础,给出了无机电致发光动态亮度的测量方法,在4450型样品上进行了试验,测得其亮度随电压频率变化的滞助特性.

关键词:无机电致发光;亮度;电源

中图分类号:TB 388 文献标识码:A

0 引言

无机电致发光是一项新兴的显示技术,受到人们越来越多的关注^[1],由于无机电致发光的微观世界难以直接观测,薄膜电致发光包含了多种物理过程^[2],只能通过测量驱动电压、电流、亮度、发光效率等参数,为分析发光机理提供一定的研究依据^[3].在实际应用过程中,除了测量静态亮度电压特性和静态亮度频率特性外,还需要测量亮度动态变化特性,包括电流与电压的关系、发光亮度与电压的关系等,为此设计了一种电压可变频率可变的电源,以此评价无机电致发光器件的动态特性.

1 测量电源整机电路的设计

无机电致发光采用交流驱动,对于驱动电路

来说无机电致发光几乎为纯容性负载,必须设计能驱动容性负载的交流电源.利用单片机控制和功率变换技术,设计了一种电压、频率、占空比均可调的测试电源,电源设计参数如下:

- (1)输出峰值电压: $U_p=0\sim 200\text{ V}$ 连续可调,可按键设置,LED显示;
- (2)输出峰值电流: $I_p<3\text{ A}$;
- (3)交变频率: $f=20\text{ Hz}\sim 2\text{ kHz}$ 连续可调,可按键设置,LED显示;
- (4)输出功率: $P_0<180\text{ W}$;
- (5)电压频率渐变时间: $10\text{ ms}\sim 200\text{ s}$ 连续可调,可按键设置,LED显示;

电源主电路如图1所示,整机由PWM控制斩波调压电路、变频驱动电路和控制电路组成^[4].

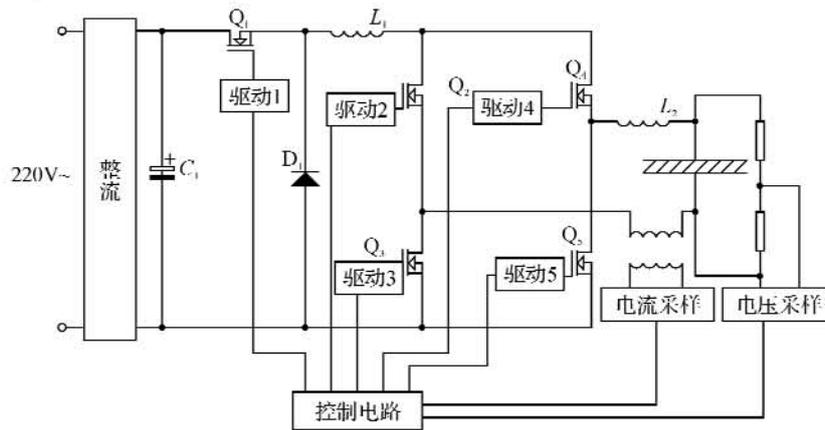


图1 电源整机结构图

Fig. 1 The structural diagram of power supply complete machine

由 C_1 、 Q_1 、 D_1 、 L_1 组成降压斩波电路.变压器输出交流电压,整流滤波后得到300 V直流电压,该电压经过PWM控制斩波调压电路斩波,得到

0~300 V可变的直流电压.电致发光驱动电压通过该PWM控制电路的脉冲宽度来进行调节,采用斩波调压的调节方法能使输出电压稳定可靠,

收稿日期:2007-09-04

作者简介:危立辉(1965-),男,湖北孝感人,副教授.研究方向:等离子体设备制造和材料制备.

达到测量的精度和稳定度要求。

变频驱动电路由 Q_2 、 Q_3 、 Q_4 、 Q_5 、 L_2 及场效应管驱动电路组成,其主要功能是将斩波调压电路输出的直流电压转换为频率可变的交流电压。由于所带的负载是电容性,其驱动过程如图 2 所示,分为正向充电、正向放电、反向充电、反向放电四个阶段。正向充电和反向充电时,能量从电源流向负载,正向放电和反向放电时,负载中存储的能量流向电源,该方法能使取定电源效率提高,减小驱动电源的体积。驱动电路的主要功能是将脉宽控制器输出的脉冲进行功率放大,为高压功率开关器件提供驱动信号,同时将控制电路与主电路进行隔离。由于它所提供的脉冲幅度以及波形关系到功率开关器件的饱和压降,存储时间、开通和关断瞬间集电极电压电流上升下降速率等运行特性,从而将直接影响其损耗和发热。因此,驱动电路是决定电源优劣的要素之一。

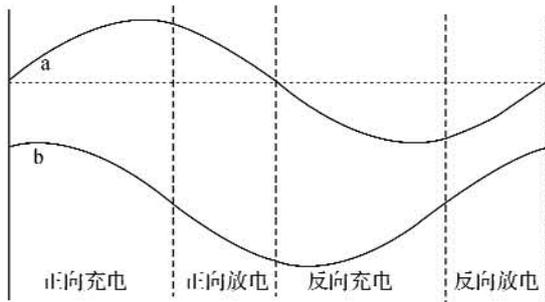


图 2 测量电源电压电流输出波形

Fig. 2 The voltage and current output wave of measurement power supply

注:a.电压波形 b.电流波形

控制电路以单片机为核心进行设计,包括按键显示电路、电压电流采样接口电路、输出短路保护、过流保护电路。

2 动态亮度电压特性亮度频率特性测量

2.1 测量方法

亮度计采用北京师范大学光电仪器厂生产的 ST-86LA 屏幕亮度计,照度计采用上海精密仪器仪表有限公司生产的 JD 3 型照度计,示波器采用德克萨斯仪器厂生产的型号为 TDS210 数字存储示波器。

测试电路连接如图 3 所示。在测量亮度-电压动态特性时,测量电源的单片机控制电路产生周期可变化的锯齿波,一方面送到驱动电源的斩波电路调节其输出电压,使电致发光片驱动电压峰值按锯齿波电压变化;另一方面,该局部电压送到示波器 X 端作为外触发扫描电压。亮度传感

头输出经过放大后送到示波器 Y 端。

在测量亮度-频率动态特性时,只需要使驱动电源的输出频率按锯齿波电压逐步变化,其余连接线路不变。

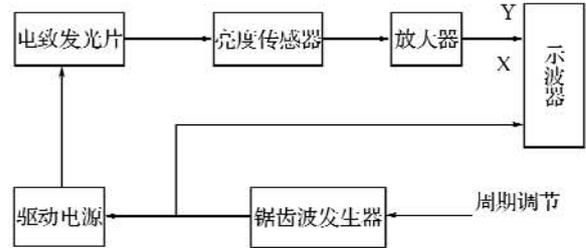


图 3 测量电路接线图

Fig. 3 Connection diagram of measurement circuit

2.2 样片测试

无机电致发光薄膜的制备方法有很多种^[5],本试验采用测试样片面积为 480 cm^2 ,发光粉末采用丝网印刷方式^[6]。

发光亮度的单位是 cd/m^2 ^[7],图 4 为亮度电压动态特性测量,扫描周期为 14 ms ,从图 4 中可看出当电源输入电压为调制锯齿波,调幅输出时,在输出电压为 $33 \sim 110 \text{ V}$ 时,亮度呈现明显地滞回特性。图 5 为亮度频率动态特性测量,扫描周期为 11 ms ,从图上可看出当电源输入频率调制锯齿波,调频输出时,频率从 100 Hz 到 2 kHz 循环变化时,亮度变化不大,滞回特性也不明显。

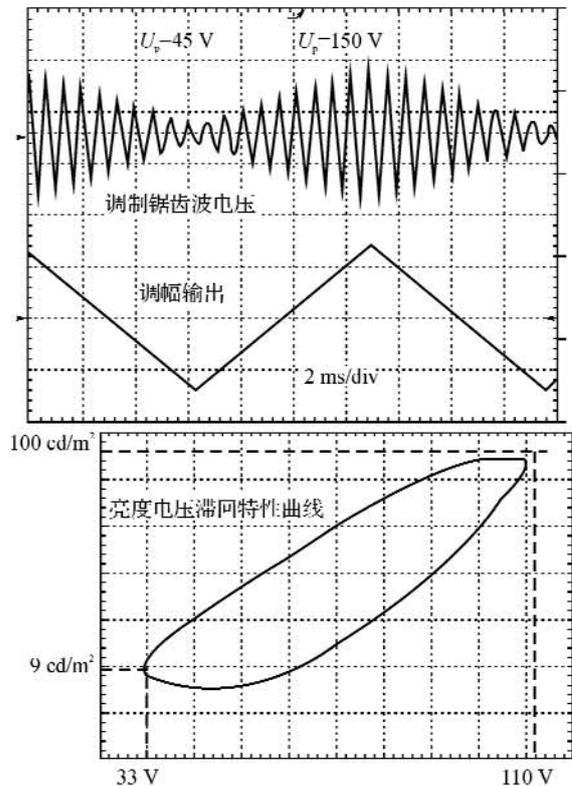


图 4 亮度-电压动态特性测量

Fig. 4 The measurement of brightness-voltage development property

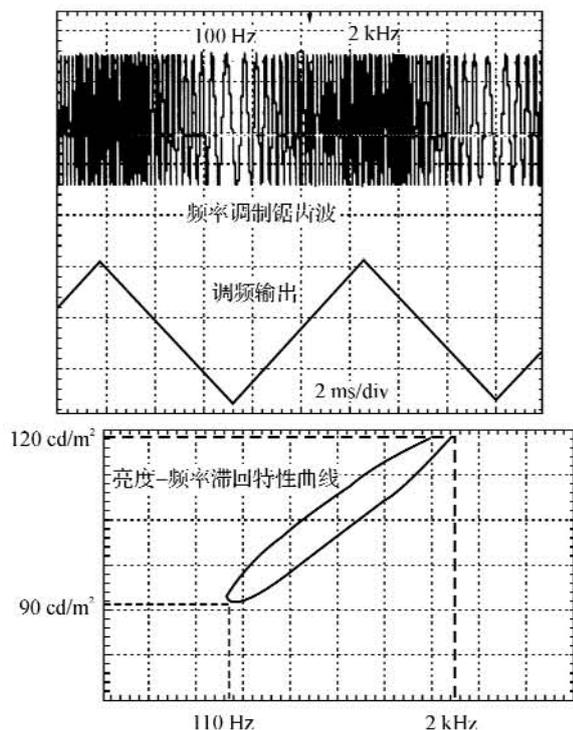


图 5 亮度-频率动态特性测量

Fig. 5 The measurement of brightness-frequency development property

3 结 语

试验证明:上述测量电源能够满足无机电致发光薄膜动态测量的要求,为无机电致发光的研究和应用提供了可行的测量手段。

参考文献:

- [1] 张福俊,徐 征,王丽伟,等.无机电致发光的新进展及机理分析[J].光电子技术与信息,2006,(3):2-4.
- [2] 徐叙■,苏勉曾.发光学与发光材料[M].北京:化学工业出版社,2004,432.
- [3] 熊利民,霍 超.广泛用于电致发光器件测量的装置及其自动化控制[J].现代测量与实验室管理,2006,(1):18-19.
- [4] 陈 坚.电力电子学[M].北京:高等教育出版社,2002.252-253.
- [5] 朱小平,于长风,张脉官等.无机电致发光材料的制备方法与研究现状[J].中国陶瓷,2006,(10):19-23.
- [6] 何宝林,彭 程.透明防潮包覆电致发光粉的包覆方法[P].中国专利,CN1632046A.2005-06-29.
- [7] 刘书声.现代光学手册[M].北京:北京出版社,1993.793-795.

Inorganic electroluminescence film measurement power supply and development brightness property measurement

WEI Li-hui¹, LIU Li²

(1. Assoc Prof, College of Electronic Information Engineering, South-Central University For Nationalities, Wuhan 430074, China; 2. Lab Engineer, Center of Computing & Experimenting, South-central University For Nationalities, Wuhan 430074, China)

Abstract: A measurement power supply has been designed and made, which applies measurement of Inorganic electroluminescence film. Its output voltage and frequency can be variable, whose main circuit adopted technology such as buck chopper and full-bridge converter. The power supply also adopts technology such as over-current protection, peak voltage detecting. All of these technologies make the power operate on a stabilization condition and its performance is credible. The measurement method of Inorganic electroluminescence development brightness has been given. The experiments has been done in 4450 specimen, variable properties of brightness with voltage and frequency were obtained.

Key words: Inorganic electroluminescence; brightness; power supply

本文编辑:陈晓苹