

文章编号 1004 924X(2001)03 0288-03

电视跟踪镜头液晶分划板设计

陈德金

(空军驻福州地区第二军事代表室, 福建 福州 350015)

摘要: 介绍了一种新型的分划板的设计方法, 该分划板是以液晶板为核心的显示器。将这种分划板置于电视跟踪镜头的主光路中, 用以显示瞄准光标, 可取代电视跟踪镜头的辅助光路, 使镜头的结构得到简化。文中对液晶分划板的构成作了系统的描述, 分析了研制中的主要技术难点, 提出了相应的解决办法。

关键词: 电视跟踪; 摄像镜头; 分划板; 液晶

中图分类号: TN942.1 TN141.9 文献标识码: A

1 引言

电视跟踪系统一般设有手动跟踪和自动跟踪两种功能, 当处于手动跟踪时, 要求电视跟踪镜头提供光标图像, 以便操纵人员瞄准和跟踪目标。当处于自动跟踪状态时, 则不允许显示光标图像。为了产生瞄准光标, 传输的电视跟踪系统一般都采用二光路形式, 即在主光路的基础上, 增加一个辅助光路(如图1所示)。辅助光路由发光二极管、聚光镜、分划板、反射镜和棱镜等组成, 其工作原理是由发光二极管发出照明光线, 射向分划板, 经透镜汇聚成为无穷远的像, 最后经棱镜导入主光路与景物图像重合。当给发光二极管接上电源时, 发光二极管发光, 镜头输出光标影像, 切断发光二极管的电源, 则不输出光标影像。

二光路的使用增加了镜头的体积、重量, 不利于镜头的小型化。本文提出液晶分划板的设想, 是基于液晶的电光效应, 将液晶板置于主光路中, 在外加电压的控制下产生瞄准光标图像。它具有结构简单、不需调整、体积小、重量轻、成本低等特点, 可广泛应用于电视跟踪系统、电视监视系统等各类镜头, 它的使用将大大降低镜头的体积、重量, 使镜头的进一步的小型化成为可能。

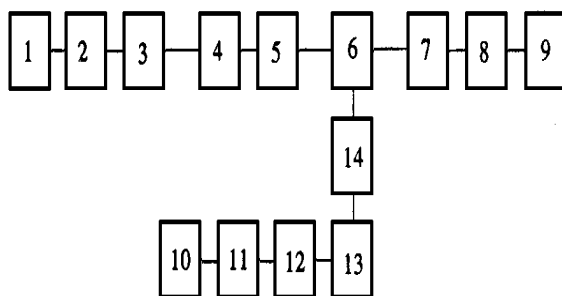


Fig. 1 Structure of the television tracking lenses

1. foot fixed lens;
2. zoom lens;
3. compensation lens;
4. stops;
5. retral fixed lens;
6. semireflection- semipremeable prism;
7. retral fixed lens;
8. filter;
9. hemetic glass;
10. light source;
11. condenser;
12. reticules;
13. plane mirror;
14. secondary lens

2 液晶的电光效应

液晶是一种介于固态和液态之间的物质, 它具有光学各向异性晶体所特有的双折射性, 既有液体的流动性和连续性, 又有分子排列的方向性。液晶分子有较强的电偶极矩和容易极化的基因, 其分子间的作用力比固体弱, 容易呈现各种状态, 而且多数在介电常数、折射率、磁化率等方面显示出较大的各向异性, 因此微小的外部能量——电、磁、热等就能实现分子状态间的转变, 从而引起它的电、光、磁的物理性质发生变化。液晶材料用于

光学镜头,正是利用了它的光学特性随电场改变的这一特点,称液晶的电光效应。

液晶的电光效应有动态散射和扭曲效应两种。动态散射效应是在电场作用下,液晶中的离子团运动扰乱了液晶分子的排列,使入射光发生强烈散射,液晶由原来透明状态转变成不透明状态(呈现乳白色)。扭曲效应是使在液晶盒中的液晶分子的排列方向呈 90°角扭曲,在电场作用下液晶分子的取向改变,使扭曲结构消失。当把扭曲液晶盒置于偏振方向相互垂直的二偏振片之间时,可构成常开型光开关,加上电场后,液晶由原来透明状态变为不透明状态(呈现黑色)。

扭曲效应型液晶光开关具有环境适应能力强,可作寿命长的特点,但它需要使用偏振片,当它处于透明状态时,对光能造成的损失比较大,需要提高偏振片的透光率。而动态散射型液晶光开关处于关闭状态时呈现乳白色,存在漏光现象,且环境温度低于 0°时不能工作,野外使用时需要采取加温措施。

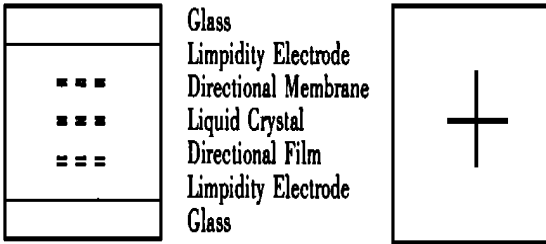


Fig. 2 Structure of the liquid crystal reticules

3 液晶分划板的设计

液晶分划板实际上就是一块液晶屏,它利用液晶动态散射原理,构成液晶显示器。设计的液晶屏如图 2 所示,它由两块内表面镀有透明电极(简称 ITO 膜)的玻璃片构成,并在透明电极表面镀有使液晶分子按一定方向排列的定向膜。在未加电压时为透明状态,当在两块对应的电极所施加的电压超过液晶的阈值电压时,液晶中离子团的运动扰乱了液晶分子排列,从而使入射光发生强烈散射,于是原来透明的电极部分呈现乳白色,达到了显示的目的。电压取消后,液晶分子即恢复原来状态,重新变为透明。显示图样可根据不同的跟踪系统要求设计成“十”字型,框型。将具有这种电光效应的液晶屏置于镜头的主光路中

(原棱镜的位置),可构成液晶分划板,用以取代跟踪镜头的辅助光路。

4 液晶分划板的驱动

液晶分划板采用交流驱动方式,驱动电路如图 3 所示。它由方波产生器、异或门组成,液晶分划板的后电极 P 加一个显示方波,异或门的输出 S 接分划板的前电极。当异或门的 A 端为“0”电平时,S 端与 B 端同相位,这时液晶屏的两电极的电压差为零,液晶不显示。当 A 端为“1”电平时,S 端与 B 端总是反相位,液晶屏二电极作用有交流电压,液晶显示。交流驱动波形见图 4。

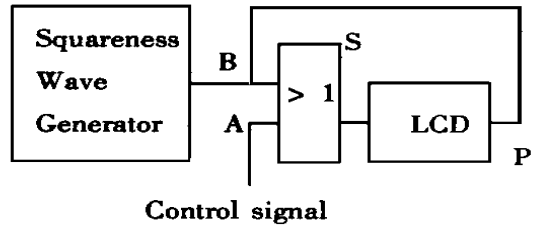


Fig. 3 Driving circuit of the liquid crystal reticules

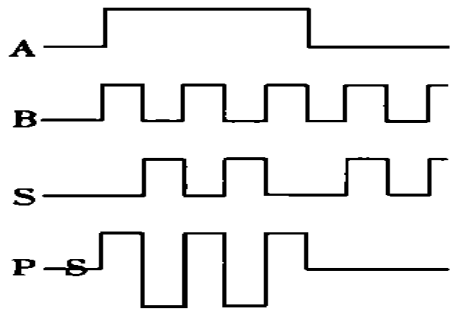


Fig. 4 Signal wave shape of the liquid crystal reticules

显示频率方波与输出的方波必须严格对称(宽度和幅度),以保证加到液晶屏二电极上的交流电压平均值为零。为避免闪烁,最低频率应大于 25Hz。

5 主要技术问题的解决

电视跟踪系统采用液晶分划板取代辅助光路后,也就取消了处于主光路中的半透半反棱镜,从而提高了主光路的透光率,使镜头的分辨率得到提高。但是由于液晶分划板本身也会降低镜头的透光率,特别是采用扭曲效应型液晶显示器时,偏

振片引起的光能损失比较大,可采用光学镀膜等方法,设法提高液晶分划板的透光率。

Table 1 Main Specifications of LCD

Specialty	Unit	DS- LCD	TN LCD
Operation voltage	v	16~ 24	4~ 10
Operation current	UA/ CM ²	10~ 20	3~ 6
Operation frequency	HZ	30~ 300	30~ 2000
Resistance	MΩ	1~ 2	5~ 10
Capacitance	UF/ CM ²	450~ 900	600~ 1200
Gate voltage	V	6~ 8	1.5~ 2.5
Saturation Voltage	V	20~ 30	3~ 4
Contrast		10: 1~ 20: 1	15: 1~ 50: 1
Response time	MS	30~ 100	30~ 150
Afterimage	MS	400~ 600	300~ 500
Operation Temperature	°C	0~ 60	- 15~ 55
Storage Temperature	°C	- 30~ 65	- 30~ 60
Operation Lifetime	h	> 1000	> 3000

参考文献:

- [1] 张信义. 电子显示技术[M]. 北京: 北京理工大学出版社, 1985.
- [2] 张以谟. 应用光学[M]. 北京: 机械工业出版社, 1982.
- [3] 金轸裕. 液晶显示原理与方式[J]. 光机电信息, 2000, 17(3): 4- 9.

Design of liquid crystal reticules of television tracking lenses

CHEN De-jin

(The Second Military Delegate Office of PAL AF in Fuzhou, Fuzhou 350015, China)

Abstract: The paper gives a method for designing a new kind of liquid crystal reticule. By placing the reticule in the main optical path of the TV tracking lens, it can not only take the place of the auxiliary optical path in displaying line of sight, but also simplifies the structure of the lens. In addition to describing the structure of the reticule, the paper also proposes some appropriate ways for solving the key technology problems in its development.

Key words: television tracking; lenses; reticules; liquid crystals

作者简介: 陈德金(1963-), 男, 福建连江人, 1983年毕业于成都电讯工程学院电子对抗专业, 学士学位, 工程师, 空军驻福州地区第二军事代表室军事代表, 从事科研管理、军检验收工作, 主要研究方向: 计算机应用和导弹制导技术, 已获国家发明奖 2 项, 军队科技进步奖 3 项, 国家发明专利 2 项, 发表论文 20 余篇。

液晶显示屏低温工作性能比较差(液晶屏显示器主要技术参数如表 1 所示), 在军用电视跟踪系统的使用时, 必须设置加温装置。可在液晶屏玻璃基板上镀 ITO 加热膜, ITO 膜是某些三、四族元素的复合氧化物, 透明且具有一定的电导率, 加电后可以发热。能对液晶屏直接加温, 这种方法不占体积, 所需的电源功率也小。

6 结 束 语

液晶分划板是将具有特定显示图样的液晶显示器置于镜头的主光路中, 取代电视跟踪镜头的辅助光路。在外加电压控制下, 实现瞄准光标的显示。它具有结构简单、控制方便、无需调校、体积小、重量轻、成本低等许多优点, 它的开发和使用时为电视跟踪镜头的进一步小型化、智能化提供了必要的条件。液晶分划板已经在激光测距望远镜等目视光学仪器中得到应用, 而在电视跟踪镜头中使用还未见报导。本文仅就电视跟踪镜头液晶分划板设计提出了初步的设想, 有待进一步完善, 但作为一个设想, 希望能给有关专业人员提供参考和启发。