



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 93117452.X

[51]Int.Cl<sup>5</sup>

G02F 1/133

[43]公开日 1995年3月15日

[22]申请日 93.9.10

[71]申请人 中国科学院长春物理研究所

地址 130021吉林省长春市延安大路1号

[72]发明人 邵喜斌 黄锡珉 马凯 王宗凯

[74]专利代理机构 中国科学院长春专利事务所

代理人 周长兴

说明书页数:

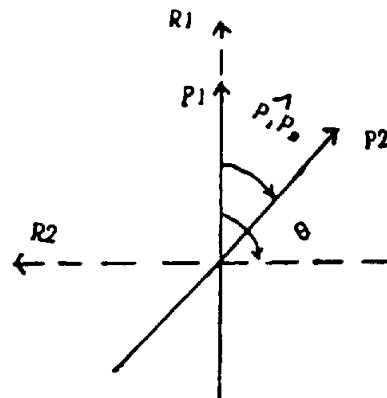
附图页数:

[54]发明名称 一种新型扭曲向列型液晶显示器件

[57]摘要

本发明属于液晶显示器件。

本发明公开了一种通过改变前后偏振片偏光轴之间的夹角来获得高多路驱动能力的方法。用该方法制备的液晶显示器件，工艺简单，成本低廉，多路驱动能力强，可用来显示活动图象。



# 权 利 要 求 书

---

1. 一种TN型液晶显示器件，通过改变前后偏振片偏光轴之间的夹角获得高多路驱动能力，液晶显示器件的扭曲角 $\theta$ 为 $80^\circ \sim 100^\circ$ ，其特征是，偏振片偏光轴的夹角小于扭曲角 $\theta$ ，为 $\theta - 45^\circ \sim \theta - 5^\circ$ ；其中一侧偏振片的偏光轴与该侧基板摩擦方向之间的夹角为 $-10^\circ \sim +10^\circ$ ；

2. 根据权利要求1所述的液晶显示器件，其特征是其中一侧偏振片的偏光轴与该侧基板摩擦方向之间的夹角为 $80^\circ \sim 100^\circ$ ，与另一侧偏振片的偏光轴之间的夹角为 $\theta - 45^\circ \sim \theta - 5^\circ$ 。

## 一种新型扭曲向列型液晶显示器件

本发明属于液晶显示器件。

液晶显示器件以其体积小，功耗低，驱动电压低等特点受到人们广泛重视。为改善液晶显示器件的显示性能和提高多路驱动能力，新的显示模式不断出现，如TN—LCD，STN—LCD，AM—LCD，ECB—LCD等。TN—LCD [74-J7247V/43 DE2415809-A] 的电光特性曲线的陡度低，一般  $\gamma = V_{90}/V_{10} \geq 1.3$ ，根据公式  $N = ((\gamma^2 + 1)/(\gamma^2 - 1))^2$ ，扫描线少于16行，靠改变液晶参数提高多路驱动能力相当有限。STN—LCD [84-141049/23 DE3243664-A] 可以通过改变液晶层的扭曲角大大提高驱动能力，但由此带来一系列不可克服的缺点：(1) 显示器件厚度要求苛刻，给工艺过程带来相当大的难度；(2) 由于利用双折射显示原理，图象带有固有颜色，观看者不乐于接受；(3) 响应速度慢，通常响应时间超过100ms，不适合显示活动图象。AM—LCD则是在TN器件的基础上，给每个象素加变阻元件 [80-7153 9C/40 US4223308-A] 或选通开关，低成品率和昂贵的造价限制了AM—LCD的发展。ECB—LCD [M. F. Schietkel and K. Fahrenschon, Appl. Phys. Lett. 19, 391(1971)] 则因其严重的色分离而很难实现黑白显示，色彩的不稳定更限制了ECB—LCD的商品化。

本发明的目的是通过改变前后两偏振片偏光轴之间的夹角，提高传统的TN液晶显示器件的多路驱动能力。

为实现该目的，本发明采用如下技术方案：

制备扭曲角  $\theta$  为  $80^\circ \sim 100^\circ$  的TN型液晶显示器件，在贴偏振片时，使其中一侧偏振片的偏光轴与该侧基板的摩擦方向之间的夹角为  $-10^\circ \sim +10^\circ$  或  $80^\circ \sim 100^\circ$ ，与另一侧偏振片偏光轴之间的夹角为  $\theta - 45^\circ \sim \theta - 5^\circ$ ，以获得比传统的TN型液晶显示器件更高的陡度，即提高多路驱动能力。这是因为，对TN型液晶

显示器件(以扭曲角 $\theta = 90^\circ$ 为例), 使线偏振光的偏振面旋转的角度与外加电压 $V$ 的关系如附图1 [ M. Schadt and W. Helfrich, Appl. Phys. Lett. Vol. 18, 127-128(1971) ], 传统的TN型液晶显示器件, 前后两偏振片偏光轴之间的夹角为 $90^\circ$ (或 $0^\circ$ ), 对应的阈值电压为 $V_{th}$ , 饱和电压为 $V_1$ , 当两偏振片偏光轴的夹角在 $\theta - 45^\circ \sim \theta - 5^\circ$ 时, 透过率极小所对应的电压 $V_2$ 小于 $V_1$ , 即新型液晶显示器件的饱和电压降低, 而阈值电压不变, 导致 $\gamma = V_{90} / V_{10}$ 减小, 从而达到提高多路驱动能力的效果。

本发明的优点在于:

(1) 新型TN型液晶显示器件具有很强的多路驱动能力, 扫描线可达到200行;

(2) 显示器件厚度要求与TN型液晶显示器件完全一样, 较其它模式的液晶显示器件要求都低, 工艺上容易实现;

(3) 显示模式为黑白, 避免了STN—LCD中繁琐的补偿工艺, 具有理想的黑白模式;

(4) 显示器件的响应速度快, 可用于动态显示。

现结合附图和实施例对本发明作进一步详细的描述。

图1所示的是通过 $90^\circ$ 扭曲液晶层的线偏振光的偏振面与外加电压的关系。纵轴为出射光偏振面与入射光偏振面间的夹角, 横轴为外加电压;

图2所示的是本发明液晶显示器件的偏振片放置方位示意图。P1和P2分别为两偏振片的偏光轴方向, R1和R2分别为两基板的摩擦方向,  $\theta$ 为液晶层的扭曲角,  $P_1P_2$ 为两偏振片偏光轴之间的夹角。

实施例一、制备厚度为 $7.5 \mu\text{m}$ 扭曲角 $\theta$ 为 $90^\circ$ 的液晶显示器件, 注入日本Chisso公司提供的TN型液晶CP-9001, 偏振片偏

光轴之间夹角为 $65^\circ$ 时， $\gamma = 1.15$ ，多路驱动能力可达50行；改变偏振片偏光轴之间夹角为 $45^\circ$ ， $\gamma = 1.09$ ，扫描线可达130行。

实施例二、制备厚度为 $6.0\mu\text{m}$ 扭曲角为 $90^\circ$ 的液晶显示器件，注入波兰军事工程学院提供的TN型液晶TN594，偏振片偏光轴之间夹角为 $65^\circ$ 时， $\gamma = 1.13$ 时，可驱动64行，偏振片偏光轴之间夹角为 $45^\circ$ ， $\gamma = 1.08$ ，扫描线可达170行。

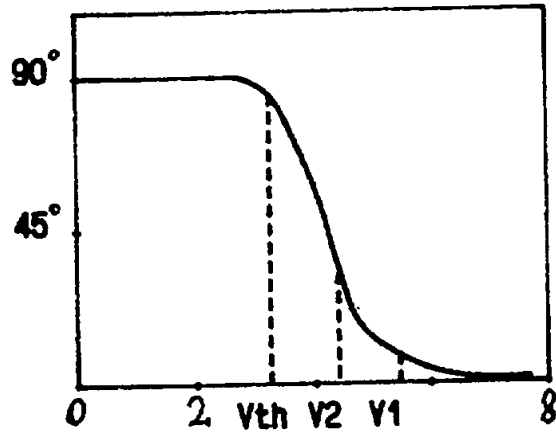


图 1

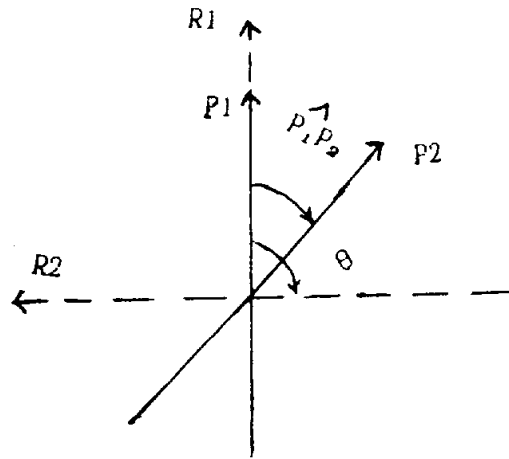


图 2