

文章编号:1007-2780(2010)05-0693-03

基于重压法的 Touch Mura 形变过程模拟

张 卓, 赵海玉, 张培林, 柳在健

(京东方科技集团股份有限公司, 北京 100015, E-mail: zhangzhuo@boe.com.cn)

摘 要: 拍击位移量是液晶面板出现 Touch Mura 的根本原因, 但因为玻璃基板的形变能够迅速回复, 瞬时位移量难以检测。文章通过重压法模拟了拍击位移过程, 发现随着液晶量的增加, 最大位移量也增加, 但同时回复能力大大增强, 使得最终位移量反而变小。

关 键 词: 重压法; Touch Mura; 模拟

中图分类号: TN141.9 **文献标识码:** A

Simulation of Deformation Process by Weight-Pressing Method

ZHANG Zhuo, ZHAO Hai-yu, ZHANG Pei-lin, YOU Jae-geon

(BOE Technology Group Co. Ltd., Beijing 100015, China, E-mail: zhangzhuo@boe.com.cn)

Abstract: Touch shift caused the Touch Mura of LCD panels. But the maximum shift distance was difficult to measure because the glasses would recover quickly. This paper reports one method to simulate the touch shift process of touch with weight-pressing method. It was found that the maximum shift distance raised with the increase of LC amount and the recovering ability was also developed greatly at the same time.

Key words: weight-pressing method; touch Mura; simulation

1 引 言

液晶显示技术的发展日新月异, 人们对液晶面板的要求也不断提高^[1-2]。相关研究也广泛展开, 比如开口率、对比度、响应速度、视角范围、分辨率等^[3-6]。在实际生产中, 对液晶面板的性能检测也越来越严格, Touch Mura 便是其中一项^[7]。Mura 是日本词汇, 表示一种液晶显示器显示画面的不良现象, 多为显示区域亮度或色度不均的不良现象^[8]。Touch Mura 指的就是由于在拍击 (Touch) 液晶面板后产生的 Mura 现象。产生 Touch Mura 的根本原因是拍击造成面板上下两层玻璃基板的位错, 致使彩色滤光膜的黑矩阵 (Black matrix) 无法正常遮挡而漏光。因为玻璃基板具有一定弹性, 所以拍击造成的位错能在拍

击力消失后很快得到一定程度的回复, 这也致使拍击过程中的位移量难以监测。

本文通过重物法模拟整个拍击的形变过程, 分析了位移量的变化, 并比较了不同液晶量面板的形变情况。

2 实 验

图 1 为液晶面板的受拍击过程形变示意图, 实验通过重压法测试图中的形变位移量。

测试用面板为 TFT-LCD 工艺制备, 常白模式。取用 10 块不同液晶灌装量的液晶面板, 设计的液晶灌装量与某次量产对比分别为 94%、95.5%、97%、98.5%、100%、101.5%、103%、104.5%、106%、107.5%。拍击位移量测量方法如下: 在液晶面板中间取两个相隔 1 cm 的点作为

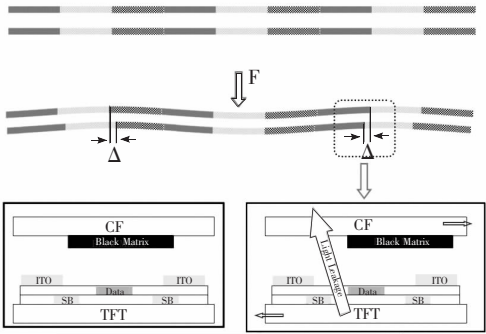


图 1 液晶面板的受拍击过程形变示意图
Fig. 1 Scheme of panel's deformation process by touch

观测点,以两个观测点的数据取平均值为最后值。每块面板的观测点位置都相同。拍击位移量用光学显微镜 (STM6-LM-F31-2, Olympus 公司) 在 500 倍下进行测量,测量精度为 $0.01\text{ }\mu\text{m}$ 。重物法(见图 2)需要测量 3 次位移量,第一次为在拍击位置先放置 5 kg 的重物,测量得位移量 S_a ;再在 5 kg 重物上用 2 kg 重物从 10 cm 高度砸下后取走,再次测量位移量 S_b ;最后移走 5 kg 重物,测量最终位移量 S_c 。

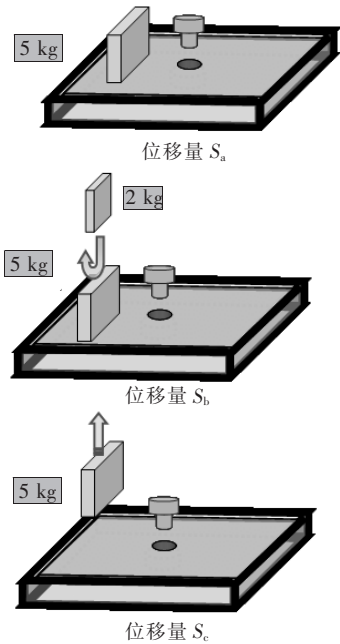


图 2 重压法模拟拍击过程
Fig. 2 Simulation of touch process by weight-pressing method

3 结果与讨论

3.1 不同液晶量下的拍击位移量

图 3 显示的是在不同液晶量下,拍击液晶面

板左侧后的位移量。为了得到更客观的数据结果,由 3 个人在相同条件下分别独立拍击这 10 块面板,得到 3 组数据。图 3 的横坐标为与某次量产对比的液晶量,分别为 94%、95.5%、97%、98.5%、100%、101.5%、103%、104.5%、106%、107.5%。纵坐标为在光学显微镜下观测得到的位移量。由图可知,当液晶量小于 96.5% 时,拍击位移量很大,在 $8\text{ }\mu\text{m}$ 左右,而且和由谁拍击几乎没有关系(见图 2 椭圆区域内)。而当液晶量在 97%~101.5% 时,不同人拍击下的拍击位移量数值变化较大,但总体关系还是明确的,即随着液晶量的增加,拍击位移量变小。当液晶量大于 103% 时,拍击位移量都很小,而且和液晶量以及由谁拍击都没有关系(图 2 方框区域内)。

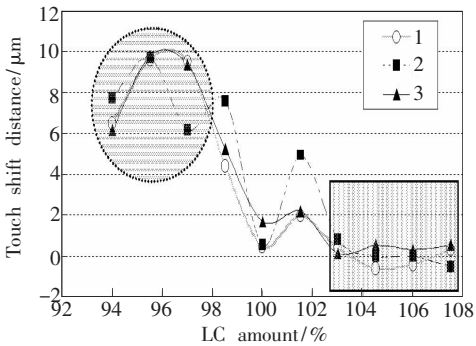


图 3 不同液晶量下的拍击位移量
Fig. 3 Touch shift distance with varied LC amount

3.2 重压法测得的模拟位移量

图 4 是重压法测得的 3 个位移量,分别为在面板上压 5 kg 重物的位移量 S_a ;再用 2 kg 重物从 10 cm 高度撞击后的位移量 S_b ;以及最后把 5 kg 重物取走后的位移量 S_c 。由图可知,位移量 S_a 与位移量 S_b 的趋势线几乎平行,2 kg 的重物撞击能增加约 $3\sim4\text{ }\mu\text{m}$ 的位移量。随着液晶量增加,位移量 S_a 和位移量 S_b 都变大。最终位移量 S_c 则体现了不同的趋势,在液晶量较少时,最终位移量 S_c 与位移量 S_b 几乎相同(图 4 中左框部分),当液晶量增加后,最终位移量 S_c 反而变小(图 4 中右框部分),最后趋于 0。最终位移量 S_c 的趋势与拍击位移量的趋势(见图 3)基本一致。

通过重压法,位移量 S_a 和位移量 S_b 模拟了面板在受拍击时上下基板的瞬时位移量,位移量 S_c 则模拟了受拍击后的最终位移量。从图中可以发现,随着液晶量的增加,瞬时位移量增加,即

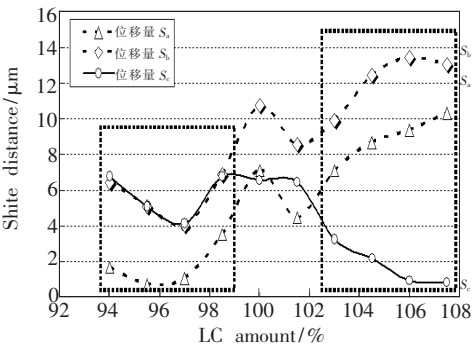


图 4 重压法模拟位移量

Fig. 4 Touch shift distance with weight-pressing method

液晶面板的形变变大;但同时液晶面板的回复能力增强,在拍击后最终位移量 S_0 要远小于瞬时位

移量 S_0 ,且液晶量越多,回复能力越强。

因此,从模拟结果可知,液晶量增加,同时增强面板的形变能力和回复能力,这与实际生产检测结果一致。

4 结 论

重压法的最终位移量与人手拍击的位移量具有相似性,反映了同样的变化趋势。另外,重压法还可模拟在拍击过程中的形变。通过该模拟法,可知液晶量较少时,拍击造成的位错难以回复,致使较大的位移量;当液晶量增加后,虽然拍击造成的瞬时位移量较大,但回复能力大幅提高,致使最终位移量较小。

参 考 文 献:

[1] 刘永智,杨开恩. 液晶显示技术[M]. 成都:电子科技大学出版社,2000:339-345.

[2] 王新久. 液晶光学和液晶显示[M]. 北京:科学出版社,2006:313-319.

[3] Goto Y, Ogawa T, Sawada S, *et al.* Fluorinated liquid crystals for active matrix displays [J]. *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, 1991, 209:1-7.

[4] 黄锡珉. 液晶显示技术发展轨迹[J]. 液晶与显示,2003,18(1):1-6.

[5] Pauluth D, Tarum I K. Optimization of liquid crystal for television [J]. *J. SID*, 2005, 13(8): 693-702.

[6] 金奉柱,崔莹石,刘圣烈,等. 利用 CF_4 等离子体制作高开口率 TFT-LCD[J]. 液晶与显示,2006,21(5):409-413.

[7] 张卓,柳在健,侯延冰. 液晶量对 Touch Mura 的影响[J]. 液晶与显示,2008,23(5):525-529.

[8] 吴洪江,王威,龙春平. 一种 TFT-LCD Vertical Block Mura 的研究与改善[J]. 液晶与显示,2007,22(4):433-439.