



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 20888522 U

(45)授权公告日 2019.05.21

(21)申请号 201821856408.9

(22)申请日 2018.11.12

(73)专利权人 北方液晶工程研究开发中心
地址 130033 吉林省长春市经济技术开发区
仙台大街1468号

(72)发明人 荆海 兰强 张航 彭增辉
张睿鹏 金琪程

(74)专利代理机构 长春众邦菁华知识产权代理
有限公司 22214
代理人 张伟

(51)Int.Cl.
G02F 1/13(2006.01)

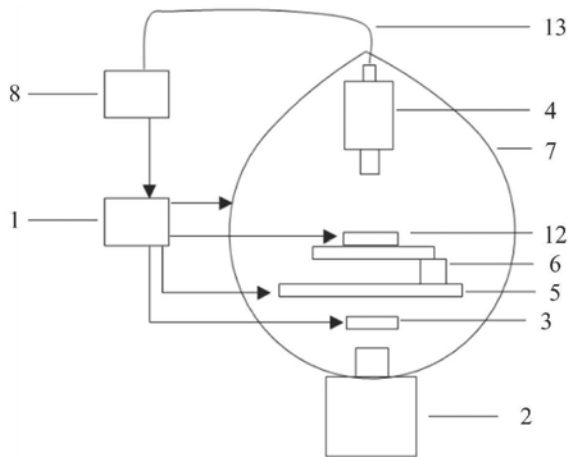
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

一种液晶显示器件视角特性和光延迟参数的测试装置

(57)摘要

本实用新型涉及一种液晶显示器件视角特性和光延迟参数的测试装置,属于光电子学和测量技术领域,测试视角特性时,光源、快门、方位角旋转台、样品高度调整台和探测头由下至上顺次设置,计算机与光电探测器连接;测试光延迟参数时,需将原有测试光路中的样品高度调整台拆下,更换安装测试光延迟参数的电动起偏器和电动检偏器,光源、快门、方位角旋转台、电动起偏器、电动检偏器和探测头由下至上顺次共轴设置,计算机与光谱探测器连接。本实用新型所提出的测试装置兼容视角特性测试和光延迟参数测试,更换测试硬件操作简便,同时光延迟测试中偏振片调整使用了电机控制,更加精确。



1. 一种液晶显示器件视角特性和光延迟参数的测试装置,其特征在于,包括计算机(1)、光源(2)、快门(3)、探测头(4)、方位角旋转台(5)、样品高度调整台(6)、极角旋转台(7)、光电探测器(8)、电动起偏器(9)、电动检偏器(10)和光谱探测器(11);

当所述测试装置用于测试液晶显示器件样品(12)的视角特性时,所述光源(2)、所述快门(3)、所述方位角旋转台(5)、所述样品高度调整台(6)和所述探测头(4)由下至上顺次共轴设置,所述样品高度调整台(6)固定于所述方位角旋转台(5)上,贴有偏振片的所述液晶显示器件样品(12)置于所述样品高度调整台(6)上;

所述探测头(4)与所述极角旋转台(7)固定连接;

所述光电探测器的(8)输入端通过第一光纤(13)与所述探测头(4)连接,所述光电探测器(8)的输出端与所述计算机(1)连接;

所述计算机(1)分别与所述快门(3)、所述方位角旋转台(5)、所述液晶显示器件样品(12)和所述极角旋转台(7)连接;

当所述测试装置用于测试所述液晶显示器件样品(12)的光延迟参数时,所述光源(2)、所述快门(3)、所述方位角旋转台(5)、所述电动起偏器(9)、所述电动检偏器(10)和所述探测头(4)由下至上顺次共轴设置,所述液晶显示器件样品(12)置于所述电动起偏器(9)和所述电动检偏器(10)之间;

所述光谱探测器(11)的输入端通过第二光纤(14)与所述探测头(4)连接,所述光谱探测器(11)的输出端与所述计算机(1)连接;

所述计算机(1)分别与所述快门(3)、所述方位角旋转台(5)、所述电动起偏器(9)、所述液晶显示器件样品(12)和所述电动检偏器(10)连接。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示器件视角特性和光延迟参数的测试装置,其特征在于,

所述光源(2)采用全光谱A光源卤素灯。

3. 根据权利要求1或2所述的液晶显示器件视角特性和光延迟参数的测试装置,其特征在于,

所述光电探测器(8)为光电倍增管。

4. 根据权利要求1或2所述的液晶显示器件视角特性和光延迟参数的测试装置,其特征在于,

所述光谱探测器(11)为光谱仪。

一种液晶显示器件视角特性和光延迟参数的测试装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及光电子学和测量技术领域,特别是涉及一种液晶显示器件视角特性和光延迟参数的测试装置。

背景技术

[0002] 液晶显示器件(LCD)因其体积小、重量轻、功耗低且显示质量好而获得了飞速的发展,特别是近年来在便携式设备及车载设备中得到了广泛的应用。在液晶显示器件的各项指标中,视角特性和光延迟参数是非常重要的两个指标。视角通俗来讲就是显示图案能看得清晰的角度。多数计算器要放置在桌面上或拿在手上,那么显示视角方向做成6点方向最好,汽车上的显示器一般在驾驶员右侧,做成9点方向视角最佳。为了改善液晶显示器件的视角特性,已经开发出了多种方法和技术。

[0003] 目前测试视角的方法多为全视角等对比度曲线法测试。即调整待测样品、光源、探测器方向模拟不同观测角,在同一位置下改变驱动信号来切换显示器件的亮态和暗态,采集两种状态的透过率,计算出该位置的对比度值。测试好该位置后,切换到下一测试点,重复采集步骤。一般方位角测试范围为0-360°,极角测试范围为0-60°,当全部测试完成后,根据所有点的对比度值进行整理,将相同对比度范围以同颜色区域划分,最后绘制出完整图形以表示视角范围。

[0004] 液晶器件的光延迟参数直接影响到显示器亮度、对比度,并且根据光延迟参数可分析出液晶器件制作时盒厚的控制情况,所以能快速准确的测试出器件的光延迟值是十分必要的。

[0005] 对于光延迟参数的测试,有多种测试方法,如相位补偿法、光学外差法、光谱法,其中光谱法是利用由光源发出的光,经过起偏器后变成直线偏振光,线偏振光入射到液晶层后,由于液晶材料的双折射特性,产生两相干光束,此光束经检偏器后,由分光器检测出两相干光束的干涉光谱,和与透过率极大值、极小值对应的波长,确定干涉极值,测试出不同波长对应的相位差 Δnd 。

[0006] 目前,对于液晶显示器件的视角特性测试和光延迟参数测试是采用两套独立的测试装置分别完成的,测试过程繁琐,测试装置复杂,且测试成本较高。

实用新型内容

[0007] 基于此,有必要针对目前采用两套独立的测试装置分别完成液晶显示器件的视角特性测试和光延迟参数测试存在的测试过程繁琐、测试装置复杂且测试成本较高的问题,提供一种液晶显示器件视角特性和光延迟参数的测试装置。

[0008] 为解决上述问题,本实用新型采取如下的技术方案:

[0009] 一种液晶显示器件视角特性和光延迟参数的测试装置,包括计算机、光源、快门、探测头、方位角旋转台、样品高度调整台、极角旋转台、光电探测器、电动起偏器、电动检偏器和光谱探测器;

[0010] 当所述测试装置用于测试液晶显示器件样品的视角特性时,所述光源、所述快门、所述方位角旋转台、所述样品高度调整台和所述探测头由下至上顺次共轴设置,所述样品高度调整台固定于所述方位角旋转台上,贴有偏振片的所述液晶显示器件样品置于所述样品高度调整台上;

[0011] 所述探测头与所述极角旋转台固定连接;

[0012] 所述光电探测器的输入端通过第一光纤与所述探测头连接,所述光电探测器的输出端与所述计算机连接;

[0013] 所述计算机分别与所述快门、所述方位角旋转台、所述液晶显示器件样品和所述极角旋转台连接;

[0014] 当所述测试装置用于测试所述液晶显示器件样品的光延迟参数时,所述光源、所述快门、所述方位角旋转台、所述电动起偏器、所述电动检偏器和所述探测头由下至上顺次共轴设置,所述液晶显示器件样品置于所述电动起偏器和所述电动检偏器之间;

[0015] 所述光谱探测器的输入端通过第二光纤与所述探测头连接,所述光谱探测器的输出端与所述计算机连接;

[0016] 所述计算机分别与所述快门、所述方位角旋转台、所述电动起偏器、所述液晶显示器件样品和所述电动检偏器连接。

[0017] 与现有技术相比,本实用新型具有以下有益效果:

[0018] (1) 本实用新型兼容视角特性测试和光延迟参数测试,更换测试硬件操作简便;

[0019] (2) 本实用新型采用垂直光路,使系统更加稳定,操作方便,利于观察;

[0020] (3) 垂直光路系统可测试样品尺寸比水平光路更大,测试位置点更多;

[0021] (4) 在光延迟参数测试中偏振片的调整使用了电机控制,更加精确。

附图说明

[0022] 图1为测试液晶显示器件样品的视角特性时本实用新型的结构示意图;

[0023] 图2为光阀眼镜类样品视角特性测试结果图;

[0024] 图3为测试液晶显示器件样品的光延迟参数时本实用新型的结构示意图;

[0025] 图4为光延迟参数测试时样品两基板与偏振片位置关系图;

[0026] 图5为TN型液晶显示器件样品光延迟参数测试结果图。

具体实施方式

[0027] 为了方便测试液晶器件的视角特性和光延迟参数,本实用新型提供了一种兼容测试视角特性和光延迟参数的测试装置。下面将结合附图及较佳实施例对本实用新型的技术方案进行详细描述。

[0028] 在其中一个实施例中,本实用新型公开一种液晶显示器件视角特性和光延迟参数的测试装置,该测试装置包括计算机1、光源2、快门3、探测头4、方位角旋转台5、样品高度调整台6、极角旋转台7、光电探测器8、电动起偏器9、电动检偏器10和光谱探测器11。

[0029] 具体地,当本实施例的测试装置用于测试液晶显示器件样品12的视角特性时,如图1所示,光源2、快门3、方位角旋转台5、样品高度调整台6和探测头4由下至上顺次共轴设置,样品高度调整台6固定于方位角旋转台5上,贴有偏振片的液晶显示器件样品12置于样

品高度调整台6上;探测头4与极角旋转台7固定连接;光电探测器的8输入端通过第一光纤13与探测头4连接,光电探测器8的输出端与计算机1连接;计算机1分别与快门3、方位角旋转台5、液晶显示器件样品12和极角旋转台7连接。在本实施例中,光源2可以采用全光谱A光源卤素灯,方位角旋转台5和极角旋转台7选用三洋步进电机驱动,探测头4为镜片组,第一光纤13为石英大功率光纤,光电探测器8为光电倍增管,如滨松光电倍增管,具有灵敏度高、响应速度快、稳定性好的特点,其响应速度为纳秒量级。计算机1的数据采集卡采用研华公司生产的12位高速数据采集卡,其AD、DA转换速率达到0.02ms,从而满足了各种器件对计算机数据采集方面的需求。驱动信号使用数据卡,通过高速模拟开关等集成电路输出,其上升沿和下降沿均小于0.5ms。

[0030] 计算机1向液晶显示器件样品12发出驱动信号,向快门3发出控制信号,使光源2发出的测试光经过快门3照射在位于方位角旋转台5和样品高度调整台6上的液晶显示器件样品12上,透过液晶显示器件样品12后由探测头4接收,经第一光纤13传输至光电探测器8,光电探测器8将接收到的光信号转换为电信号,由计算机1内部数据采集卡采集并记录电压数值。测试过程中,计算机1将连续发出控制信号驱动极角旋转台7、方位角旋转台5来调整探测头4和液晶显示器件样品12的各种角度进行光信号采集。测试完成后,计算机1中测试软件将测试记录的数据进行处理,绘制出液晶显示器件样品12的全视角等对比度曲线。本实施例的测试装置使用了垂直光路结构,这种结构有利于样品摆放,方便电极夹持,更能突破水平光路对样品尺寸大小的限制,而且在该结构中加入了样品高度调整台,适应不同样品回转中心不同的问题,当观察到旋转极角会使测试点偏移时微调样品高度调整台高度即可。在该结构中,样品相对于光源位置不变,仅探测器和样品旋转台根据需求旋转至不同观测角度,这样可增加系统稳定性。

[0031] 本实施例的测试装置进行视角特性测试的原理如下:

[0032] 将液晶显示器件样品12固定在样品高度调整台6上,计算机1给予液晶显示器件样品12所需要的驱动信号,液晶显示器件样品12已贴好所需偏振片,调整样品高度调整台6使被测测试像素在极角旋转台7转动时不会偏离测试位置;

[0033] 设快门关闭时采样值为Vd,法线位置样品亮态电压值为VL0,暗态电压值为VA0,则法线位置对比度值如下:

$$[0034] \quad C0 = (VL0 - Vd) / (VA0 - Vd) \quad (1)$$

[0035] 法线位置测试后,计算机1发出驱动信号至极角旋转台7,将探测头4旋转至与法线夹角 $\theta = 10^\circ$ 位置,该位置亮态电压值为VL10,暗态电压值为VA10,则该位置对比度值

$$[0036] \quad C10 = (VL10 - Vd) / (VA10 - Vd) \quad (2)$$

[0037] 该位置测试完成后,方位角从0度逆时针转动 30° ,记录并计算该点对比度值为C11,同理,用相同方法顺序将极角和方位角设定范围点测试完毕。整理数据时找出最大值Cmax,将从0至Cmax分为10段区间,将符合该区间的点归入区间内,然后将相同区间以同颜色填充,即可得出液晶显示器件样品12的全视角等对比度曲线。

[0038] 图2所示为利用本实施例的测试装置对光阀眼镜类样品进行视角特性测试的测试结果图,图例中心为法线视角,向外辐射各圈依次为极角旋转角度值,最外圈所示角度为方位角旋转台旋转角度,图中将测试到的数据整理为对比度数值后进行分段,显示在图示左上角,图中将相同对比度区域以实线圈定,由内向外依次对应对比度值由大至小,结论更加

清晰明确。

[0039] 本实施例所提出的测试装置还可用于测试液晶显示器件样品12的光延迟参数,当测试光延迟参数时,需将测试视角特性时测试光路中的样品高度调整台6拆下,以便于更换安装测试光延迟参数时使用的组合结构即电动起偏器9和电动检偏器结构,具体地,如图3所示,光源2、快门3、方位角旋转台5、电动起偏器9、电动检偏器10和探测头4由下至上顺次共轴设置,液晶显示器件样品12置于电动起偏器9和电动检偏器10之间;光谱探测器11的输入端通过第二光纤14与探测头4连接,光谱探测器11的输出端与计算机1连接;计算机1分别与快门3、方位角旋转台5、电动起偏器9、液晶显示器件样品12和电动检偏器10连接。在本实施例中,第二光纤14为石英大功率光纤,光谱探测器11可以采用光谱仪。

[0040] 光源2发出的测试光经过快门3、电动起偏器9后转换为偏振光照射于液晶显示器件样品12,经电动检偏器10后由光谱探测器11接收,光谱探测器11将接收到的光信号转换为电信号,由计算机1的USB接口传输。测试过程中,计算机1将发出电机控制信号旋转电动起偏器9和电动检偏器10,并在旋转过程中由光谱探测器11采集光信号,测试完成后,计算机1中测试软件将测试记录的数据进行处理,绘制出液晶显示器件样品12的光延迟曲线,给出测试结果。在该结构中,将偏振片粘贴于电动旋转台上即形成为电动起偏器9和电动检偏器10,有别于以往的手动旋转起偏器、检偏器,相对于手动旋转更加精准方便。样品载台设置在电动起偏器9和电动检偏器10中间层,可手动抽拉,在测试背景光强度和参考光强度之后,推入液晶显示器件样品12进行测试。在狭小空间内,抽拉模式更加易于操作。

[0041] 本实施例的测试装置进行光延迟参数测试的原理如下:

[0042] 将样品高度调整台6拆卸,安装电动起偏器9和电动检偏器10组件,准备好待测液晶显示器件样品12,将电动起偏器9角度旋转至与下玻璃片摩擦方向平行再逆时针旋转45度,电动检偏器10角度旋转至与电动起偏器9相同,测定背景光和参考光后将液晶显示器件样品12放置电动起偏器9和电动检偏器10之间,根据需求旋转电动起偏器9和电动检偏器10,使其检偏器角度与上玻璃片摩擦方向相同再逆时针旋转45度。测试该点各波长对应强度值I。根据Jones矩阵理论,按照图4所示放置两偏振片,则光透过液晶盒和两个偏振片后,光强(透过率)可以表示如下:

$$[0043] \quad I = \cos(x\varphi)^2 \quad (3)$$

[0044] 其中:

$$[0045] \quad x\varphi = \sqrt{\varphi^2 + \left(\frac{\pi \cdot \Delta nd}{\lambda}\right)^2} \quad (4)$$

[0046] 这里 λ 、 Δnd 、 φ 分别代表光波长、液晶的光延迟及液晶盒扭曲角。

[0047] 由此可以得到光强取极大值和极小值所满足的条件:

[0048] 1、当透过率取极大值(峰值),此时

$$[0049] \quad x\varphi = N \cdot \pi \quad (N=1, 2, 3, 4, 5 \text{ 取到 } 5 \text{ 已经足够了}) \quad (5)$$

[0050] 于是由(4)式有:

$$[0051] \quad \Delta nd_{\text{MAX}} = \lambda_{\text{MAX}} \cdot \sqrt{N^2 - \left(\frac{\varphi}{\pi}\right)^2} \quad (N=1, 2, 3, 4, 5) \quad (6)$$

[0052] 根据峰值处的波长得到5个(有可能少于5个)试探 Δnd 值,记为“ Δnd_{MAX} ”。(注意,这些试探值对应峰值波长)

[0053] 2、当透过率取极小值(谷值)时,此时分两种情况:

[0054] a. 如果峰值处波长大于谷值处波长:

$$[0055] \quad x\varphi = \left(N + \frac{1}{2}\right) \cdot \pi \quad (N=1, 2, 3, 4, 5 \text{ 取到 } 5 \text{ 已经足够了}) \quad (7)$$

$$[0056] \quad \Delta nd_{MIN} = \lambda_{MIN} \cdot \sqrt{\left(N + \frac{1}{2}\right)^2 - \left(\frac{\varphi}{\pi}\right)^2} \quad (8)$$

[0057] b. 如果峰值处波长小于谷值处波长:

$$[0058] \quad x\varphi = \left(N - \frac{1}{2}\right) \cdot \pi \quad (N=1, 2, 3, 4, 5 \text{ 取到 } 5 \text{ 已经足够了}) \quad (9)$$

$$[0059] \quad \Delta nd_{MIN} = \lambda_{MIN} \cdot \sqrt{\left(N - \frac{1}{2}\right)^2 - \left(\frac{\varphi}{\pi}\right)^2} \quad (10)$$

[0060] 注意将此光延迟值 Δnd 记为 Δnd_{MIN} 。

[0061] 由于存在色散,并且存在着测试误差,对于每一个正数N,相应的 Δnd_{MAX} 与 Δnd_{MIN} 有差异,在所有5个可能的组合中,差异最小的即为真实的峰值和谷值处的光延迟值,再根据柯西色散公式,即可得到所需波长处的光延迟值。

[0062] 如图5所示为利用本实施例所提出的测试装置对TN型样品光延迟参数进行测试的测试结果图,图例中横轴为测试波段,纵轴为干涉曲线透过率值,通过查看曲线波峰点与波谷点波长,透过率值计算即可得出589.3nm光延迟参数值。

[0063] 本实用新型通过使用光源、光电倍增器、光谱仪做光电转换、数据采集。本实用新型兼容视角特性测试和光延迟参数测试,更换测试硬件操作简便;在测试中,各项角度调整均由步进电机实现精准控制,尤其是在测试光延迟参数时,有效避免了因手动转动角度不准确导致的测试偏差;将电动起偏器和电动检偏器组成成为光延迟测试组件,在测试两个项目时更换硬件方便快捷,实现了测试系统最小化;本实用新型采用垂直光路,使系统更加稳定,操作方便,利于观察;垂直光路系统可测试样品尺寸比水平光路更大,测试位置点更多。

[0064] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0065] 以上所述实施例仅表达了本实用新型的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对实用新型专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本实用新型的保护范围。因此,本实用新型专利的保护范围应以所附权利要求为准。

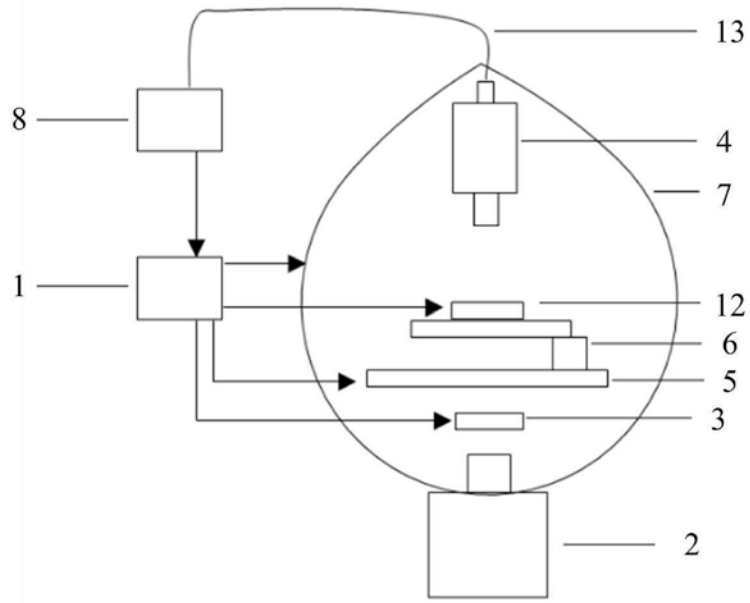


图1

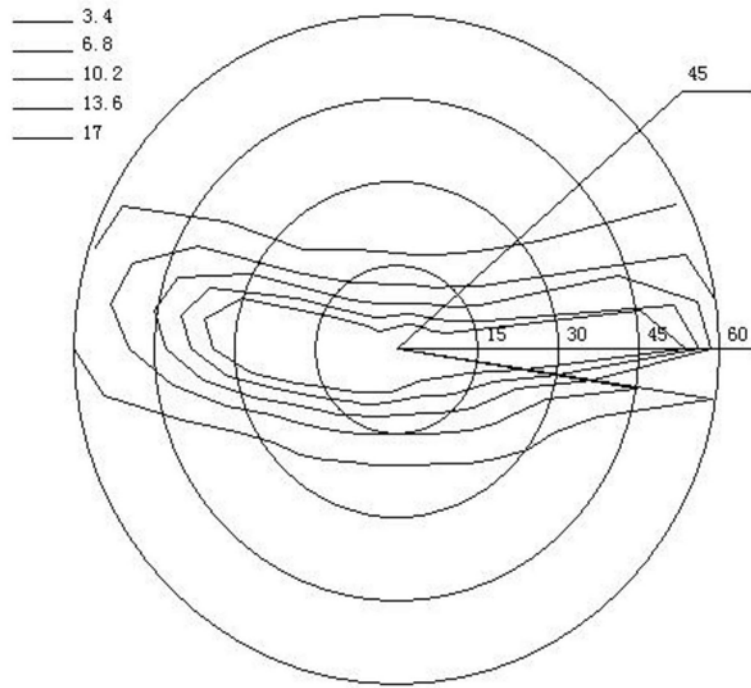


图2

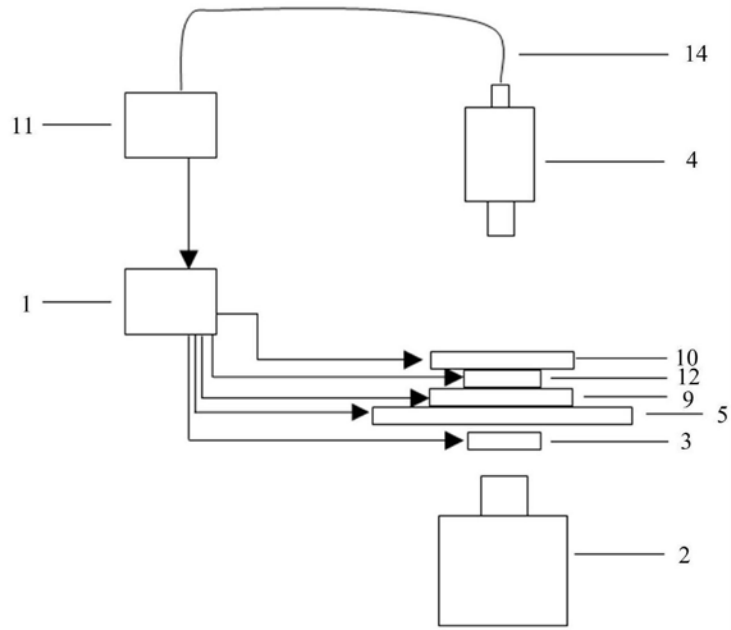


图3

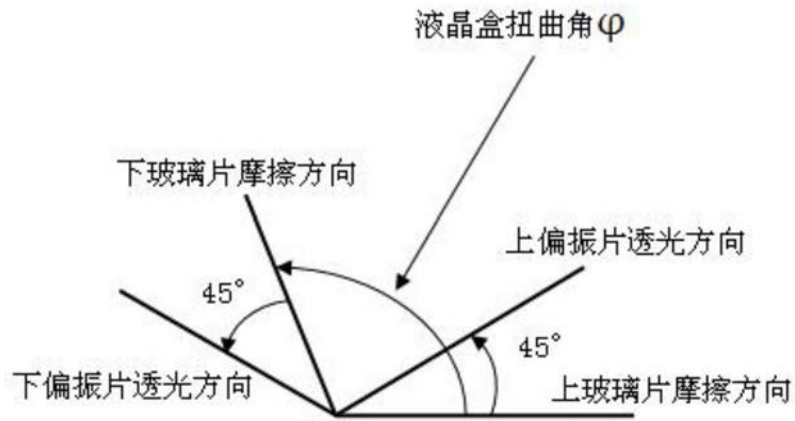


图4

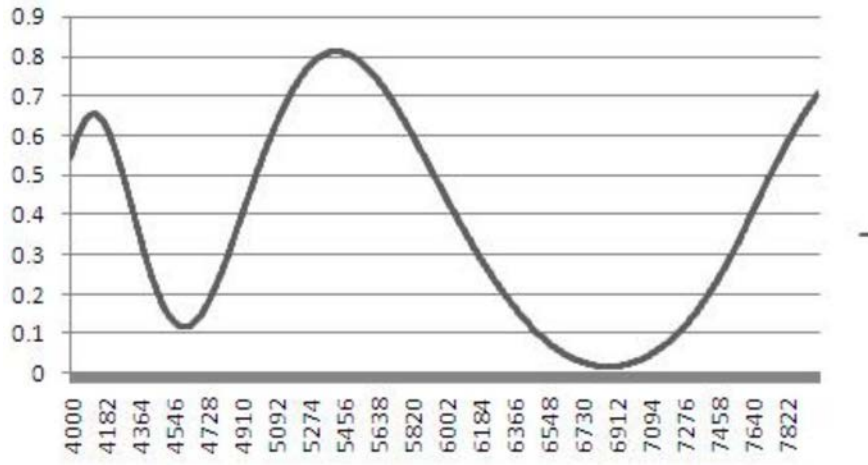


图5

专利名称(译)	一种液晶显示器件视角特性和光延迟参数的测试装置		
公开(公告)号	CN208888522U	公开(公告)日	2019-05-21
申请号	CN201821856408.9	申请日	2018-11-12
[标]发明人	荆海 兰强 张航 彭增辉 张睿鹏		
发明人	荆海 兰强 张航 彭增辉 张睿鹏 金琪程		
IPC分类号	G02F1/13		
代理人(译)	张伟		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型涉及一种液晶显示器件视角特性和光延迟参数的测试装置，属于光电子学和测量技术领域，测试视角特性时，光源、快门、方位角旋转台、样品高度调整台和探测头由下至上顺次设置，计算机与光电探测器连接；测试光延迟参数时，需将原有测试光路中的样品高度调整台拆下，更换安装测试光延迟参数的电动起偏器和电动检偏器，光源、快门、方位角旋转台、电动起偏器、电动检偏器和探测头由下至上顺次共轴设置，计算机与光谱探测器连接。本实用新型所提出的测试装置兼容视角特性测试和光延迟参数测试，更换测试硬件操作简便，同时光延迟测试中偏振片调整使用了电机控制，更加精确。

