



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103913862 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 09

(21) 申请号 201410071704. 8

(22) 申请日 2014. 03. 01

(71) 申请人 合肥工业大学

地址 230009 安徽省合肥市包河区屯溪路  
193 号

(72) 发明人 冯奇斌 姚慧慧 陆吕晨 吕国强

(74) 专利代理机构 合肥金安专利事务所 34114

代理人 徐伟

(51) Int. Cl.

G02F 1/13(2006. 01)

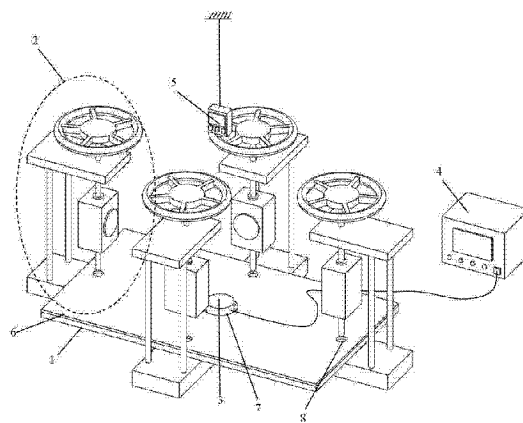
权利要求书3页 说明书9页 附图6页

### (54) 发明名称

用于加固液晶显示模块的测量装置及检测低透过率的方法

### (57) 摘要

针对现有检测加固液晶显示模块的设备造价昂贵、操作复杂,且检测时易对产品造成功能或表面损害的难题,本发明提供一种用于加固液晶显示模块的测量装置及检测低透过率的方法。本发明的产品包括压力传感器、压力采集系统、色度亮度计、定位模板和四台压力加载装置。本发明所述的方法,由调校压力亮度特性测量装置;进行压力测量;进行亮度测量;绘制压力和亮度的特性关系曲线四个步骤组成。本发明有益效果在于:本发明所提出的测量装置,结构简单、可靠结实且适用性强。本发明所提出的测量方法,方法简单,不会对被测加固液晶显示模块产生任何功能或表面损害,具有低成本、高效率和高精度的突出优点。



1. 用于加固液晶显示模块的测量装置,包括压力传感器(3)、压力采集系统(4)和色度亮度计(5),其中,压力传感器(3)与压力采集系统(4)相连接,其特征在于,还设有定位模板(6)和四台压力加载装置(2);压力加载装置(2)均由加力摇柄(201)、导轨(202)、压力指示表(203)、加载头(204)、顶板(205)、支架(206)和底座(207)组成;在底座(207)上设有两根支架(206),在支架(206)的顶部接有顶板(205),在顶板(205)上设有螺纹孔,导轨(202)的杆身上设有外螺纹且装配在螺纹孔中,导轨(202)的顶部与加力摇柄(201)固定连接,导轨(202)的底部与压力指示表(203)的顶部固定连接,压力指示表(203)的底部与加载头(204)的顶部固定连接;通过旋转加力摇柄(201)带动加载头(204)沿导轨(202)杆身方向向上或向下运动;压力指示表(203)显示与之连接的加载头(204)的底端受力时的数值;定位模板(6)为与待测的加固液晶显示模块(1)的尺寸相同的矩形板;在定位模板(6)的中心开有一个检测孔(7);在定位模板(6)的四条边上分别开设压力施加定位孔(8);压力施加定位孔(8)均布置在定位模板(6)横向或轴向的中心线上,压力施加定位孔(8)的圆心到相邻的定位模板(6)侧边之间的距离H相等;四台压力加载装置(2)分别布置在顶面粘接有定位模板(6)的待测加固液晶显示模块(1)的四周;待测加固液晶显示模块(1)的底面分别搭在相邻的压力加载装置(2)的底座(207)上;微调压力加载装置(2)相对于待测加固液晶显示模块(1)的位置,使得每个压力加载装置(2)的加载头(204)均与其下方定位模板(6)的压力施加定位孔(8)的中心点竖直对齐;压力传感器(3)可拆卸地置于检测孔(7)处的待测加固液晶显示模块(1)上;通过导线将压力传感器(3)与压力采集系统(4)相连接;色度亮度计(5)悬置于检测孔(7)的正上方。

2. 采用如权利要求1所述的用于加固液晶显示模块的测量装置,其特征在于,压力施加定位孔(8)的圆心与到相邻的定位模板(6)侧边之间的距离H的取值范围在100mm到250mm。

3. 采用如权利要求1所述的用于加固液晶显示模块的测量装置检测低透过率的方法,其特征在于,按如下步骤操作:

步骤一:调校压力亮度特性测量装置;

1.1 将四台压力加载装置(2)布置在工作台上;

1.2 将顶面粘有定位模板(6)的待测加固液晶显示模块(1)的四边分别搭在相邻的压力加载装置(2)的底座(207)上,其中,待测加固液晶显示模块(1)的发光面朝上;

1.3 微调压力加载装置(2)相对定位模板(6)的位置,将每个压力加载装置(2)的加载头(204)均与其下方定位模板(6)的压力施加定位孔(8)的中心对齐,随后将四台压力加载装置(2)固定在工作台上;此时,加载头(204)均不与待测的加固液晶显示模块(1)接触;

步骤二:进行压力测量;

2.1 将压力传感器(3)固定在检测孔(7)处的待测的加固液晶显示模块(1)的表面,通过导线将压力传感器(3)与压力采集系统(4)相连接,压力采集系统(4)根据压力传感器(3)的反馈信号以及压力传感器(3)的尺寸换算并显示与压力传感器(3)相连接的待测加固液晶显示模块(1)处的实时压力值;

2.2 将压力亮度特性测量装置的四个加载头(204)旋转悬停在相邻的压力施加定位孔(8)的上方,即四个台压力加载装置(2)均不对待测的加固液晶显示模块(1)施加作用力时,通过压力采集系统(4)读取的压力传感器(3)输出值,记为初始压力输出值F(0),初始

受压输出值  $F(0)$  所对应的加载头(204)的施加压力为 0 牛顿；

2.3 使用压力亮度特性测量装置中的单个、一对、三个或全部压力加载装置(2)进行压力的检测；缓慢摇动需要加力的压力加载装置(2)的加力摇柄(201)，并通过压力指示表(203)确保每个加载头(204)向待测的加固液晶显示模块(1)施加均为  $S$  牛顿的压力；待施加压力的压力加载装置(2)稳定 30 秒后，读取并记录压力采集系统(4)显示的压力值，该压力值记为第一次受压输出值  $F(1)$ ；

2.4 继续缓慢摇动步骤 2.3 中施力的压力加载装置(2)的加力摇柄(201)，并通过压力指示表(203)确保每个加载头(204)向待测的加固液晶显示模块(1)施加均为  $2S$  牛顿的压力，记为第二次压力输出值  $F(2)$ ；待施加压力的压力加载装置(2)稳定 30 秒(s)后，再读取并记录压力采集系统(4)显示的压力值，该压力值记为第一次受压输出值  $F(2)$ ；

2.5 以  $S$  牛顿为施加压力的压力加载装置(2)向下施加作用力的跨度，按步骤 2.4 的方法连续重复  $N-2$  次， $N$  取值在 4 到 50 次之间，获取并记录第三次压力输出值  $F(3)$  至第  $N$  次压力输出值  $F$ ；

步骤三：进行亮度测量；

3.1 将压力传感器(3)自待测的加固液晶显示模块(1)上拆除，并清洁检测孔(7)处待测加固液晶显示模块(1)的出光面；将色度亮度计(5)悬置于检测孔(7)的上方，调校色度亮度计(5)直至色度亮度计(5)的检测面垂直指向检测孔(7)的中心；摇动加力摇柄(201)，将步骤二中施加压力的压力加载装置(2)的加载头(204)向上抬离待测的加固液晶显示模块(1)，拆除定位模板(6)，接通待测加固液晶显示模块(1)的电源，令色度亮度计(5)检测并显示待测加固液晶显示模块(1)发光亮度；

3.2 通过色度亮度计(5)检测四个压力加载装置(2)均不向待测的加固液晶显示模块(1)施力时，待测的加固液晶显示模块(1)的亮度，该亮度记为初始亮度输出值  $L(0)$ ；

3.3 缓慢摇动步骤二中施加压力的压力加载装置(2)的加力摇柄(201)，并通过压力指示表(203)确保每个加载头(204)向待测的加固液晶显示模块(1)施加均为  $S$  牛顿的压力；待压力加载装置(2)稳定 30 秒后，读取并记录色度亮度计(5)显示的亮度值，记为第 1 次亮度输出值  $L(1)$ ；

3.4 继续缓慢摇动在步骤 3.3 中施加压力的压力加载装置(2)的加力摇柄(201)，直至对应的压力指示表(203)均向待测的加固液晶显示模块(1)施加均为  $2S$  牛顿的压力；待压力加载装置(2)稳定 30 秒后，读取并记录此时色度亮度计(5)显示的亮度值，记为第 2 次亮度输出值  $L(2)$ ；

3.5 以  $S$  牛顿为施加压力的压力加载装置(2)向下施加作用力的跨度，按步骤 3.4 的方法连续重复  $N-2$  次， $N$  取值在 4 到 50 次之间，依次获取并记录第三次亮度输出值  $L(3)$  至第  $N$  次亮度输出值  $L$ ；

步骤四：绘制压力和亮度的特性关系曲线

将步骤二获得的  $N$  组压力输出值与步骤三获得的  $N$  组亮度输出值配对并绘制在同一张图表中，即第 1 次压力输出值  $F(1)$  与第 1 次亮度输出值  $L(1)$  为图表中第一个坐标点，第 2 次压力输出值  $F(2)$  与第 2 次亮度输出值  $L(2)$  为图表中第二个坐标点，以此类推，第  $N$  次压力输出值  $F$  与第  $N$  次亮度输出值  $L$  为图表中第  $N$  个坐标点，再将上述  $N$  个坐标点连线，即获得待测加固液晶显示模块(1)的压力和亮度的特性关系曲线；

找出压力和亮度的特性关系曲线中亮度值最低点处所对应的压力值的 90% 至 110% 所覆盖的范围,即为低透过率所对应的压力范围。

## 用于加固液晶显示模块的测量装置及检测低透过率的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术领域,特别涉及一种用于加固液晶显示模块的测量装置及检测低透过率方法。

### 背景技术

[0002] 液晶显示经过多年的发展,已经成为平板显示的主流技术。液晶器件除了具有电控双折射效应外,还具有应力双折射效应,即液晶器件受到压力后,其双折射系数会发生相应的改变,从而影响显示效果。尤其对于加固液晶显示模块,当进行高低温试验和振动试验时,由于温度变化及振动的影响,会在加固液晶显示模块内部产生额外的应力集中,导致出现显示斑点,影响观看效果,危及飞行员和飞行器的安全。故需要获知加固液晶显示模块的压力亮度特性关系曲线,作为优化结构设计的依据,避免出现应力集中。

[0003] 采用常用的压力加载方法将压力施加在加固液晶显示模块上时,通常是通过对在被测加固液晶显示模块四边的固定头上施加拉力或压力,同时通过色度亮度计测试中心点的亮度。这样的测试方法通常不能用于加固液晶显示模块,主要原因在于:1、现有设备的固定头无法紧密固定加固液晶显示模块。加固液晶显示模块表面是玻璃,其摩擦系数非常小,通过固定头施加过大的拉力或压力时,可能会造成加固液晶显示模块和固定头脱离,导致加固液晶显示模块坠落,造成损害;2、人为通过打磨的方式增加摩擦力会对被测加固液晶显示模块造成表面伤害,导致产品不合格,增加生产企业的成本。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种适用于加固液晶显示模块的测量装置以及检测低透过率的方法,该装置与方法结构简单,操作性强,不会对被测加固液晶显示模块产生任何功能或表面损害。具体如下:

用于加固液晶显示模块的测量装置,包括压力传感器 3、压力采集系统 4 和色度亮度计 5,其中,压力传感器 3 与压力采集系统 4 相连接,此外,还设有定位模板 6 和四台压力加载装置 2;压力加载装置 2 均由加力摇柄 201、导轨 202、压力指示表 203、加载头 204、顶板 205、支架 206 和底座 207 组成;在底座 207 上设有两根支架 206,在支架 206 的顶部接有顶板 205,在顶板 205 上设有螺纹孔,导轨 202 的杆身上设有外螺纹且装配在螺纹孔中,导轨 202 的顶部与加力摇柄 201 固定连接,导轨 202 的底部与压力指示表 203 的顶部固定连接,压力指示表 203 的底部与加载头 204 的顶部固定连接;通过旋转加力摇柄 201 带动加载头 204 沿导轨 202 杆身方向向上或向下运动;压力指示表 203 显示与之连接的加载头 204 的底端受力时的数值;

定位模板 6 为与待测的加固液晶显示模块 1 的尺寸相同的矩形板;在定位模板 6 的中心开有一个检测孔 7;在定位模板 6 的四条边上分别开设压力施加定位孔 8;压力施加定位孔 8 均定位模板 6 横向或轴向的中心线上,每个压力施加定位孔 8 的圆心与相邻的定位模板 6 侧边之间的距离 H 相等;

四台压力加载装置 2 分别布置在顶面粘接有定位模板 6 的待测加固液晶显示模块 1 的四周 ;待测加固液晶显示模块 1 的底面分别搭在相邻的压力加载装置 2 的底座 207 上 ;微调压力加载装置 2 相对于待测加固液晶显示模块 1 的位置,使得每个压力加载装置 2 的加载头 204 均与其下方定位模板 6 的压力施加定位孔 8 的中心点竖直对齐 ;

压力传感器 3 可拆卸地置于检测孔 7 处的待测加固液晶显示模块 1 上 ;通过导线将压力传感器 3 与压力采集系统 4 相连接 ;色度亮度计 5 悬置于检测孔 7 的正上方。

[0005] 进一步地说,压力施加定位孔 8 与定位模板 6 相邻侧边之间的距离 H 的取值范围在 100mm 到 250mm。

[0006] 用本发明所提供的用于加固液晶显示模块的测量装置检测低透过率的方法,按如下步骤操作 :

步骤一 :调校压力亮度特性测量装置 ;

1.1 将四台压力加载装置 2 布置在工作台上 ;

1.2 将顶面粘有定位模板 6 的待测加固液晶显示模块 1 的四边分别搭在相邻的压力加载装置 2 的底座 207 上,其中,待测加固液晶显示模块 1 的发光面朝上 ;

1.3 微调压力加载装置 2 相对定位模板 6 的位置,将每个压力加载装置 2 的加载头 204 均与其下方定位模板 6 的压力施加定位孔 8 的中心对齐,随后将四台压力加载装置 2 固定在工作台上 ;此时,加载头 204 均不与待测的加固液晶显示模块 1 接触 ;

步骤二 :进行压力测量 ;

2.1 将压力传感器 3 固定在检测孔 7 处的待测的加固液晶显示模块 1 的表面,通过导线将压力传感器 3 与压力采集系统 4 相连接,压力采集系统 4 根据压力传感器 3 的反馈信号以及压力传感器 3 的尺寸换算并显示与压力传感器 3 相连接的待测加固液晶显示模块 1 处的实时压力值 ;

2.2 将压力亮度特性测量装置的四个加载头 204 旋转悬停在相邻的压力施加定位孔 8 的上方,即四个台压力加载装置 2 均不对待测的加固液晶显示模块 1 施加作用力时,通过压力采集系统 4 读取的压力传感器 3 输出值,记为初始压力输出值  $F(0)$ ,初始受压输出值  $F(0)$  所对应的加载头 204 的施加压力为 0 牛顿(N) ;

2.3 使用压力亮度特性测量装置中的单个、一对、三个或全部压力加载装置 2 进行压力的检测 ;缓慢摇动需要加力的压力加载装置 2 的加力摇柄 201,并通过压力指示表 203 确保每个加载头 204 向待测的加固液晶显示模块 1 施加均为 S 牛顿 N 的压力 ;待施加压力的压力加载装置 2 稳定 30 秒(s)后,读取并记录压力采集系统 4 显示的压力值,该压力值记为第一次受压输出值  $F(1)$  ;

2.4 继续缓慢摇动步骤 2.3 中施力的压力加载装置 2 的加力摇柄 201,并通过压力指示表 203 确保每个加载头 204 向待测的加固液晶显示模块 1 施加均为 2S 牛顿(N)的压力,记为第二次压力输出值  $F(2)$ ;待施加压力的压力加载装置 2 稳定 30 秒(s)后,再读取并记录压力采集系统 4 显示的压力值,该压力值记为第一次受压输出值  $F(2)$  ;

2.5 以 S 牛顿(N)为施加压力的压力加载装置 2 向下施加作用力的跨度,按步骤 2.4 的方法连续重复 N-2 次,N 取值在 4 到 50 次之间,获取并记录第三次压力输出值  $F(3)$ 至第 N 次压力输出值  $F(N)$  ;

步骤三 :进行亮度测量 ;

3.1 将压力传感器 3 自待测的加固液晶显示模块 1 上拆除,并清洁检测孔 7 处待测加固液晶显示模块 1 的出光面;将色度亮度计 5 悬置于检测孔 7 的上方,调校色度亮度计 5 直至色度亮度计 5 的检测面垂直指向检测孔 7 的中心;摇动加力摇柄 201,将步骤二中施加压力的压力加载装置 2 的加载头 204 向上抬离待测的加固液晶显示模块 1,拆除定位模板 6,接通待测加固液晶显示模块 1 的电源,令色度亮度计 5 检测并显示待测加固液晶显示模块 1 发光亮度;

3.2 通过色度亮度计 5 检测四个压力加载装置 2 均不向待测的加固液晶显示模块 1 施力时,待测的加固液晶显示模块 1 的亮度,该亮度记为初始亮度输出值  $L(0)$ ;

3.3 缓慢摇动步骤二中施加压力的压力加载装置 2 的加力摇柄 201,并通过压力指示表 203 确保每个加载头 204 向待测的加固液晶显示模块 1 施加均为  $S$  牛顿(N)的压力;待压力加载装置 2 稳定 30 秒(s)后,读取并记录色度亮度计 5 显示的亮度值,记为第 1 次亮度输出值  $L(1)$ ;

3.4 继续缓慢摇动在步骤 3.3 中施加压力的压力加载装置 2 的加力摇柄 201,直至对应的压力指示表 203 均向待测的加固液晶显示模块 1 施加均为  $2S$  牛顿(N)的压力;待压力加载装置 2 稳定 30 秒(s)后,读取并记录此时色度亮度计 5 显示的亮度值,记为第 2 次亮度输出值  $L(2)$ ;

3.5 以  $S$  牛顿(N)为施加压力的压力加载装置 2 向下施加作用力的跨度,按步骤 3.4 的方法连续重复  $N-2$  次, $N$  取值在 4 到 50 次之间,依次获取并记录第三次亮度输出值  $L(3)$  至第  $N$  次亮度输出值  $L(N)$ ;

#### 步骤四:绘制压力和亮度的特性关系曲线

将步骤二获得的  $N$  组压力输出值与步骤三获得的  $N$  组亮度输出值配对并绘制在同一张图表中,即第 1 次压力输出值  $F(1)$  与第 1 次亮度输出值  $L(1)$  为图表中第一个坐标点,第 2 次压力输出值  $F(2)$  与第 2 次亮度输出值  $L(2)$  为图表中第二个坐标点,以此类推,第  $N$  次压力输出值  $F(N)$  与第  $N$  次亮度输出值  $L(N)$  为图表中第  $N$  个坐标点,再将上述  $N$  个坐标点连线,即获得待测加固液晶显示模块 1 的压力和亮度的特性关系曲线;

找出压力和亮度的特性关系曲线中亮度值最低点处所对应的压力值的 90% 至 110% 所覆盖的范围,即为低透过率所对应的压力范围。

[0007] 本发明有益效果在于

由于被测加固液晶显示模块的表面特性,无法采用常用的一次性测量压力-亮度的方法。本发明所提出的用于加固液晶显示模块的测量装置,结构简单、可靠且适用性强,仅需配制不同尺寸的定位模板 6,就能实现对不同尺寸的加固液晶显示模块的检测;而且,本发明产品中的定位模板制作简单,且能保证压力和亮度的测量点位置一致,本发明产品所采用的压力传感器 3、压力采集系统 4 和色度亮度计 5 均可直接从市场上采购,无需特别订制测试设备和机械固定设备,方法简单,可操作性强,不会对被测加固液晶显示模块产生任何功能或表面损害。此外,为了进一步提高检测时的稳定性与检测精度,本发明产品中的压力加载装置 2 的数量还可依据待测加固液晶显示模块 1 的四边尺寸做相应的增加。

[0008] 本发明所提出的测量方法为二次测量法:先通过压力传感器测量不同压力加载情况下中心位置的压强,然后去除压力传感器,再测量同样压力加载情况下的亮度。本方法首先无需对被测加固液晶显示模块进行破坏性检测,节约了测试的成本;其次,本方法的检测

状态的重复性强,能够准确地重复模拟出压力与亮度的对应关系,且可设定诸如施力大小、数量及周期等不同的压力组合方式,对被测加固液晶显示模块进行多维度多条件下的综合测量,能够最大限度地模拟被测加固液晶显示模块在不同应力环境下工作状态,而无需特别订制测试设备和机械固定设备,方法简单,可操作性强,不会对被测加固液晶显示模块产生任何功能或表面损害,具有低成本、高效率和高精度的突出优点。

## 附图说明

[0009] 图 1 是本发明的压力亮度特性测量装置的立体示意图。

[0010] 图 2 是图 1 中压力加载装置 2 的立体示意图。

[0011] 图 3 是图 1 所示装置拆除压力传感器 3 和定位模板 6,进行亮度测量的示意图。

[0012] 图 4 是图 1 中定位模板 6 的俯视图。

[0013] 图 5 是第一个实施例的压力和亮度的特性关系曲线图。

[0014] 图 6 是第二个实施例进行压力测量的示意图。

[0015] 图 7 是第二个实施例进行亮度测量的示意图。

[0016] 图 8 是第二个实施例的压力和亮度的特性关系曲线图。

[0017] 图 9 是图 6 中定位模板 6 的俯视图。

[0018] 图中的序号为:待测加固液晶显示模块 1、压力加载装置 2、压力传感器 3、压力采集系统 4、色度亮度计 5、定位模板 6、检测孔 7、压力施加定位孔 8、加力摇柄 201、导轨 202、压力指示表 203、加载头 204、顶板 205、支架 206、底座 207。

## 具体实施方式

[0019] 现结合附图详细说明本发明的结构特点。

[0020] 实施例 1

参见图 1,用于加固液晶显示模块的测量装置,包括压力传感器 3、压力采集系统 4 和色度亮度计 5,其中,压力传感器 3 与压力采集系统 4 相连接,此外,还设有定位模板 6 和四台压力加载装置 2;

参见图 2,压力加载装置 2 均由加力摇柄 201、导轨 202、压力指示表 203、加载头 204、顶板 205、支架 206 和底座 207 组成;在底座 207 上设有两根支架 206,在支架 206 的顶部接有顶板 205,在顶板 205 上设有螺纹孔,导轨 202 的杆身上设有外螺纹且装配在螺纹孔中,导轨 202 的顶部与加力摇柄 201 固定连接,导轨 202 的底部与压力指示表 203 的顶部固定连接,压力指示表 203 的底部与加载头 204 的顶部固定连接;通过旋转加力摇柄 201 带动加载头 204 沿导轨 202 杆身方向向上或向下运动;压力指示表 203 显示与之连接的加载头 204 的底端受力时的数值;

参见图 4,定位模板 6 为与待测的加固液晶显示模块 1 的尺寸相同的正方形板;在定位模板 6 的中心开有一个检测孔 7;在定位模板 6 的四条边上分别开设压力施加定位孔 8;压力施加定位孔 8 均定位模板 6 横向或轴向的中心线上,每个压力施加定位孔 8 的圆心到相邻的定位模板 6 侧边的距离 H 均为 100mm。

[0021] 参见图 1,四台压力加载装置 2 分别布置在顶面粘接有定位模板 6 的待测加固液晶显示模块 1 的四周;待测加固液晶显示模块 1 的底面分别搭在相邻的压力加载装置 2 的底

座 207 上 ; 微调压力加载装置 2 相对于待测加固液晶显示模块 1 的位置,使得每个压力加载装置 2 的加载头 204 均与其下方定位模板 6 的压力施加定位孔 8 的中心点竖直对齐 ;

参见图 1 和图 3,压力传感器 3 可拆卸地置于检测孔 7 处的待测加固液晶显示模块 1 上 ; 通过导线将压力传感器 3 与压力采集系统 4 相连接 ; 色度亮度计 5 悬置于检测孔 7 的正上方。

[0022] 用本发明所提供的压力亮度特性测量装置检测低透过率压力范围的方法,按如下步骤操作 :

步骤一 : 调校压力亮度特性测量装置 ;

1.1 将四台压力加载装置 2 布置在工作台上 ;

1.2 将顶面粘有定位模板 6 的待测加固液晶显示模块 1 的四边分别搭在相邻的压力加载装置 2 的底座 207 上,其中,待测加固液晶显示模块 1 的发光面朝上 ;

1.3 微调压力加载装置 2 相对定位模板 6 的位置,将每个压力加载装置 2 的加载头 204 均与其下方定位模板 6 的压力施加定位孔 8 的中心对齐,随后将四台压力加载装置 2 固定在工作台上 ; 此时,加载头 204 均不与待测的加固液晶显示模块 1 接触 ;

步骤二 : 进行压力测量 ;

2.1 将压力传感器 3 固定在检测孔 7 处的待测的加固液晶显示模块 1 的表面,通过导线将压力传感器 3 与压力采集系统 4 相连接,压力采集系统 4 根据压力传感器 3 的反馈信号以及压力传感器 3 的尺寸换算并显示与压力传感器 3 相连接的待测加固液晶显示模块 1 处的实时压力值 ;

2.2 将压力亮度特性测量装置的四个加载头 204 旋转悬停在相邻的压力施加定位孔 8 的上方,即四个台压力加载装置 2 均不对待测的加固液晶显示模块 1 施加作用力时,通过压力采集系统 4 读取的压力传感器 3 输出值,记为初始压力输出值  $F(0)$ ,初始受压输出值  $F(0)$  所对应的加载头 204 的施加压力为 0 牛顿(N) ;

2.3 使用压力亮度特性测量装置中的一对压力加载装置 2 进行压力的检测 ; 缓慢摇动需要加力的两个压力加载装置 2 的加力摇柄 201,并通过压力指示表 203 确保每个加载头 204 向待测的加固液晶显示模块 1 施加均为 1 牛顿(N)的压力 ; 待施加压力的压力加载装置 2 稳定 30 秒(s)后,读取并记录压力采集系统 4 显示的压力值,该压力值记为第一次受压输出值  $F(1)$  ;

2.4 继续缓慢摇动步骤 2.3 中施力的压力加载装置 2 的加力摇柄 201,并通过压力指示表 203 确保每个加载头 204 向待测的加固液晶显示模块 1 施加均为 2 牛顿(N) 的压力,记为第二次压力输出值  $F(2)$ ; 待施加压力的压力加载装置 2 稳定 30 秒(s)后,再读取并记录压力采集系统 4 显示的压力值,该压力值记为第一次受压输出值  $F(2)$  ;

2.5 以 1 牛顿(N)为施加压力的压力加载装置 2 向下施加作用力的跨度,按步骤 2.4 的方法连续重复 18 次,获取并记录第三次压力输出值  $F(3)$  至第 20 次压力输出值  $F(20)$  ; 最后,得到下表所示的压力输出值 :

|           |          |          |          |           |           |           |           |
|-----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 施加压力值(N)  | 0        | 1        | 2        | 3         | 4         | 5         | 6         |
| 压力输出值(Pa) | 0.78     | 6584.42  | 18867.19 | 30539.70  | 39342.42  | 82219.37  | 117905.94 |
| 施加压力值(N)  | 7        | 8        | 9        | 10        | 11        | 12        | 13        |
| 压力输出值(Pa) | 95873.64 | 61494.66 | 63369.21 | 67411.43  | 69044.47  | 71739.81  | 8007.89   |
| 施加压力值(N)  | 14       | 15       | 16       | 17        | 18        | 19        | 20        |
| 压力输出值(Pa) | 88170.52 | 88672.67 | 89005.28 | 101049.83 | 113206.85 | 127984.60 | 130304.77 |

步骤三：进行亮度测量；

3.1 将压力传感器 3 自待测的加固液晶显示模块 1 上拆除,并清洁检测孔 7 处待测加固液晶显示模块 1 的出光面;将色度亮度计 5 悬置于检测孔 7 的上方,调校色度亮度计 5 直至色度亮度计 5 的检测面垂直指向检测孔 7 的中心;摇动加力摇柄 201,将步骤二中施加压力的两个压力加载装置 2 的加载头 204 向上抬离待测的加固液晶显示模块 1,拆除定位模板 6,接通待测加固液晶显示模块 1 的电源,令色度亮度计 5 检测并显示待测加固液晶显示模块 1 发光亮度;

3.2 通过色度亮度计 5 检测四个压力加载装置 2 均不向待测的加固液晶显示模块 1 施力时,待测的加固液晶显示模块 1 的亮度,该亮度记为初始亮度输出值  $L_0$ ;

3.3 缓慢摇动步骤二中施加压力的两个压力加载装置 2 的加力摇柄 201,并通过压力指示表 203 确保每个加载头 204 向待测的加固液晶显示模块 1 施加均为 1 牛顿(N)的压力;待压力加载装置 2 稳定 30 秒(s)后,读取并记录色度亮度计 5 显示的亮度值,记为第 1 次亮度输出值  $L(1)$ ;

3.4 继续缓慢摇动在步骤 3.3 中施加压力的压力加载装置 2 的加力摇柄 201,直至对应的压力指示表 203 均向待测的加固液晶显示模块 1 施加均为 2 牛顿(N)的压力;待压力加载装置 2 稳定 30 秒(s)后,读取并记录此时色度亮度计 5 显示的亮度值,记为第 2 次亮度输出值  $L(2)$ ;

3.5 以 1 牛顿(N)为施加压力的压力加载装置 2 向下施加作用力的跨度,按步骤 3.4 的方法连续重复 18 次,依次获取并记录第 3 次亮度输出值  $L(3)$  至第 20 次亮度输出值  $L(20)$ ;最后,得到下表所示的亮度输出值:

|            |        |        |        |        |        |        |        |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 施加压力值(N)   | 0      | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      |
| 亮度输出值(nit) | 389.36 | 288.06 | 387.77 | 350.21 | 317.34 | 325.90 | 336.69 |
| 施加压力值(N)   | 7      | 8      | 9      | 10     | 11     | 12     | 13     |
| 亮度输出值(nit) | 311.84 | 259.29 | 250.37 | 251.55 | 287.96 | 328.96 | 300.38 |
| 施加压力值(N)   | 14     | 15     | 16     | 17     | 18     | 19     | 20     |
| 亮度输出值(nit) | 297.03 | 304.45 | 309.06 | 325.73 | 290.25 | 355.66 | 367.65 |

#### 步骤四：绘制压力和亮度的特性关系曲线

将步骤二获得的 20 组压力输出值与步骤三获得的 20 组亮度输出值配对并绘制在同一张图表中,即第 1 次压力输出值  $F(1)$  与第 1 次亮度输出值  $L(1)$  为图表中第一个坐标点,第 2 次压力输出值  $F(2)$  与第 2 次亮度输出值  $L(2)$  为图表中第二个坐标点,以此类推,第 20 次压力输出值  $F(20)$  与第 20 次亮度输出值  $L(20)$  为图表中第 20 个坐标点,再将上述 20 个坐标点连线,图 5 即是第一个实施例的压力和亮度的特性关系曲线图;找出压力和亮度的特性关系曲线中亮度值最低点处所对应的压力值的 90% 至 110% 所覆盖的范围,即为低透过率所对应的压力范围。

#### [0023] 实施例 2

参见图 6,压力亮度特性测量装置,包括压力传感器 3、压力采集系统 4 和色度亮度计 5,其中,压力传感器 3 与压力采集系统 4 相连接,此外,还设有定位模板 6 和三台压力加载装置 2。

[0024] 参见图 2,压力加载装置 2 的结构同实施例 1 所示的结构。

[0025] 参见图 9,定位模板 6 为与待测的加固液晶显示模块 1 的尺寸相同的矩形板;在定位模板 6 的中心开有一个检测孔 7;在定位模板 6 的四条边上分别开设压力施加定位孔 8;压力施加定位孔 8 均定位模板 6 横向或轴向的中心线上,每个压力施加定位孔 8 的圆心到相邻的定位模板 6 侧边的距离  $H$  均为 250mm;

参见图 6,三台压力加载装置 2 分别布置在顶面粘接有定位模板 6 的待测加固液晶显示模块 1 的三个侧边上;待测加固液晶显示模块 1 的底面分别搭在相邻的压力加载装置 2 的底座 207 上;微调压力加载装置 2 相对于待测加固液晶显示模块 1 的位置,使得每个压力加载装置 2 的加载头 204 均与其下方定位模板 6 的压力施加定位孔 8 的中心点竖直对齐;

参见图 6 和图 7,压力传感器 3 可拆卸地置于检测孔 7 处的待测加固液晶显示模块 1 上;通过导线将压力传感器 3 与压力采集系统 4 相连接;色度亮度计 5 悬置于检测孔 7 的正上方。

[0026] 用本发明所提供的压力亮度特性测量装置检测低透过率压力范围的方法,按如下步骤操作:

步骤一:调校压力亮度特性测量装置;

1.1 将三台压力加载装置 2 布置在工作台上;

1.2 将顶面粘有定位模板 6 的待测加固液晶显示模块 1 的四边分别搭在相邻的压力加载装置 2 的底座 207 上,其中,待测加固液晶显示模块 1 的发光面朝上;

1.3 微调压力加载装置 2 相对定位模板 6 的位置,将每个压力加载装置 2 的加载头 204 均与其下方定位模板 6 的压力施加定位孔 8 的中心对齐,随后将三四台压力加载装置 2 固定在工作台上;此时,加载头 204 均不与待测的加固液晶显示模块 1 接触;

步骤二:进行压力测量;

2.1 将压力传感器 3 固定在检测孔 7 处的待测的加固液晶显示模块 1 的表面,通过导线将压力传感器 3 与压力采集系统 4 相连接,压力采集系统 4 根据压力传感器 3 的反馈信号以及压力传感器 3 的尺寸换算并显示与压力传感器 3 相连接的待测加固液晶显示模块 1 处的实时压力值;

2.2 将压力亮度特性测量装置的四个加载头 204 旋转悬停在相邻的压力施加定位孔 8

的上方,即三个台压力加载装置 2 均不对待测的加固液晶显示模块 1 施加作用力时,通过压力采集系统 4 读取的压力传感器 3 输出值,记为初始压力输出值  $F(0)$ ,初始受压输出值  $F(0)$  所对应的加载头 204 的施加压力为 0 牛顿(N);

2.3 使用压力亮度特性测量装置中的全部压力加载装置 2 进行压力的检测;缓慢摇动压力加载装置 2 的加力摇柄 201,并通过压力指示表 203 确保每个加载头 204 向待测的加固液晶显示模块 1 施加均为 2 牛顿(N)的压力;待施加压力的压力加载装置 2 稳定 30 秒(s)后,读取并记录压力采集系统 4 显示的压力值,该压力值记为第一次受压输出值  $F(1)$ ;

2.4 继续缓慢摇动压力加载装置 2 的加力摇柄 201,并通过压力指示表 203 确保每个加载头 204 向待测的加固液晶显示模块 1 施加均为 4 牛顿(N)的压力,记为第二次压力输出值  $F(2)$ ;待施加压力的压力加载装置 2 稳定 30 秒(s)后,再读取并记录压力采集系统 4 显示的压力值,该压力值记为第一次受压输出值  $F(2)$ ;

2.5 以 2 牛顿(N)为压力加载装置 2 向下施加作用力的跨度,按步骤 2.4 的方法连续重复 7 次,获取并记录第 3 次压力输出值  $F(3)$  至第 9 次压力输出值  $F(9)$ ;最后,得到下表所示的压力输出值:

|           |           |           |           |            |            |
|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| 施加压力值(N)  | 0         | 2         | 4         | 6          | 8          |
| 压力输出值(Pa) | 20.69     | 124051.53 | 236962.24 | 353919.06  | 542910.43  |
| 施加压力值(N)  | 10        | 12        | 14        | 16         | 18         |
| 压力输出值(Pa) | 626869.22 | 792906.00 | 936821.26 | 1057307.32 | 1154916.28 |

步骤三:进行亮度测量;

3.1 将压力传感器 3 自待测的加固液晶显示模块 1 上拆除,并清洁检测孔 7 处待测加固液晶显示模块 1 的出光面;将色度亮度计 5 悬置于检测孔 7 的上方,调校色度亮度计 5 直至色度亮度计 5 的检测面垂直指向检测孔 7 的中心;摇动加力摇柄 201,将压力加载装置 2 的加载头 204 全部向上抬离待测的加固液晶显示模块 1,拆除定位模板 6,接通待测加固液晶显示模块 1 的电源,令色度亮度计 5 检测并显示待测加固液晶显示模块 1 发光亮度;

3.2 通过色度亮度计 5 检测三个压力加载装置 2 均不对待测的加固液晶显示模块 1 施力时,待测的加固液晶显示模块 1 的亮度,该亮度记为初始亮度输出值  $L(0)$ ;

3.3 缓慢摇动压力加载装置 2 的加力摇柄 201,并通过压力指示表 203 确保每个加载头 204 向待测的加固液晶显示模块 1 施加均为 2 牛顿(N)的压力;待压力加载装置 2 稳定 30 秒(s)后,读取并记录色度亮度计 5 显示的亮度值,记为第 1 次亮度输出值  $L(1)$ ;

3.4 继续缓慢摇动压力加载装置 2 的加力摇柄 201,直至对应的压力指示表 203 均向待测的加固液晶显示模块 1 施加均为 4 牛顿(N)的压力;待压力加载装置 2 稳定 30 秒(s)后,读取并记录此时色度亮度计 5 显示的亮度值,记为第 2 次亮度输出值  $L(2)$ ;

3.5 以 2 牛顿(N)为施加压力的压力加载装置 2 向下施加作用力的跨度,按步骤 3.4 的方法连续重复 7 次,依次获取并记录第 3 次亮度输出值  $L(3)$  至第 9 次亮度输出值  $L(9)$ ;最后,得到下表所示的亮度压力输出值:

|            |        |        |        |        |        |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 施加压力值(N)   | 0      | 2      | 4      | 6      | 8      |
| 亮度输出值(nit) | 301.18 | 292.14 | 240.94 | 286.12 | 195.77 |
| 施加压力值(N)   | 10     | 12     | 14     | 16     | 18     |
| 亮度输出值(nit) | 207.81 | 256.00 | 262.03 | 271.06 | 256.00 |

#### 步骤四：绘制压力和亮度的特性关系曲线

将步骤二获得的 10 组压力输出值与步骤三获得的 10 组亮度输出值配对并绘制在同一张图表中,即第 1 次压力输出值 F (1)与第 1 次亮度输出值 L (1)为图表中第一个坐标点,第 2 次压力输出值 F (2)与第 2 次亮度输出值 L (2)为图表中第二个坐标点,以此类推,第 10 次压力输出值 F (10)与第 10 次亮度输出值 L (10)为图表中第 10 个坐标点,再将上述 10 个坐标点连线,图 8 即是第一个实施例的压力和亮度的特性关系曲线图;找出压力和亮度的特性关系曲线中亮度值最低点处所对应的压力值的 90%至 110%所覆盖的范围,即为低透过率所对应的压力范围。

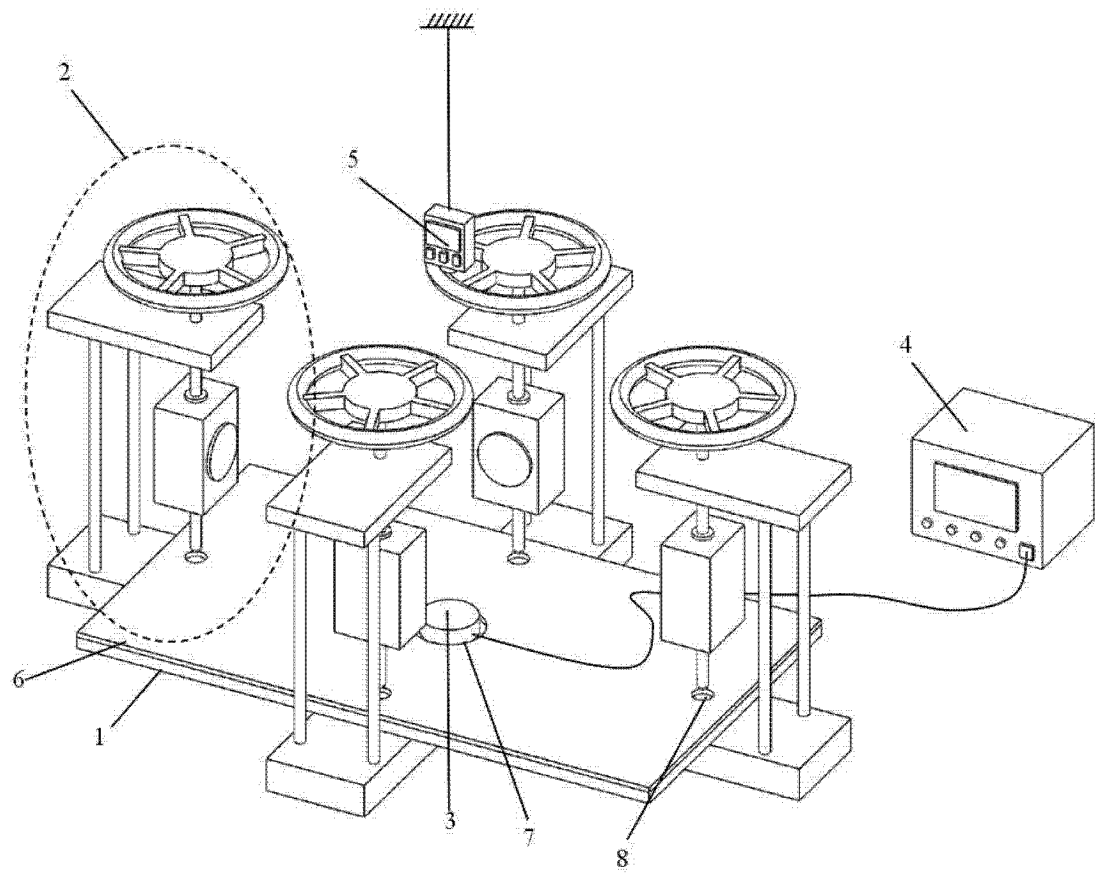


图 1

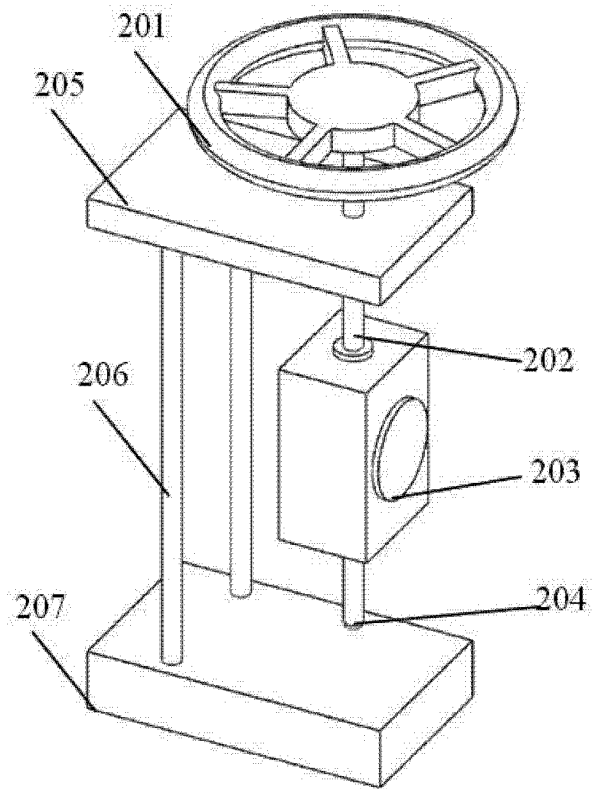


图 2

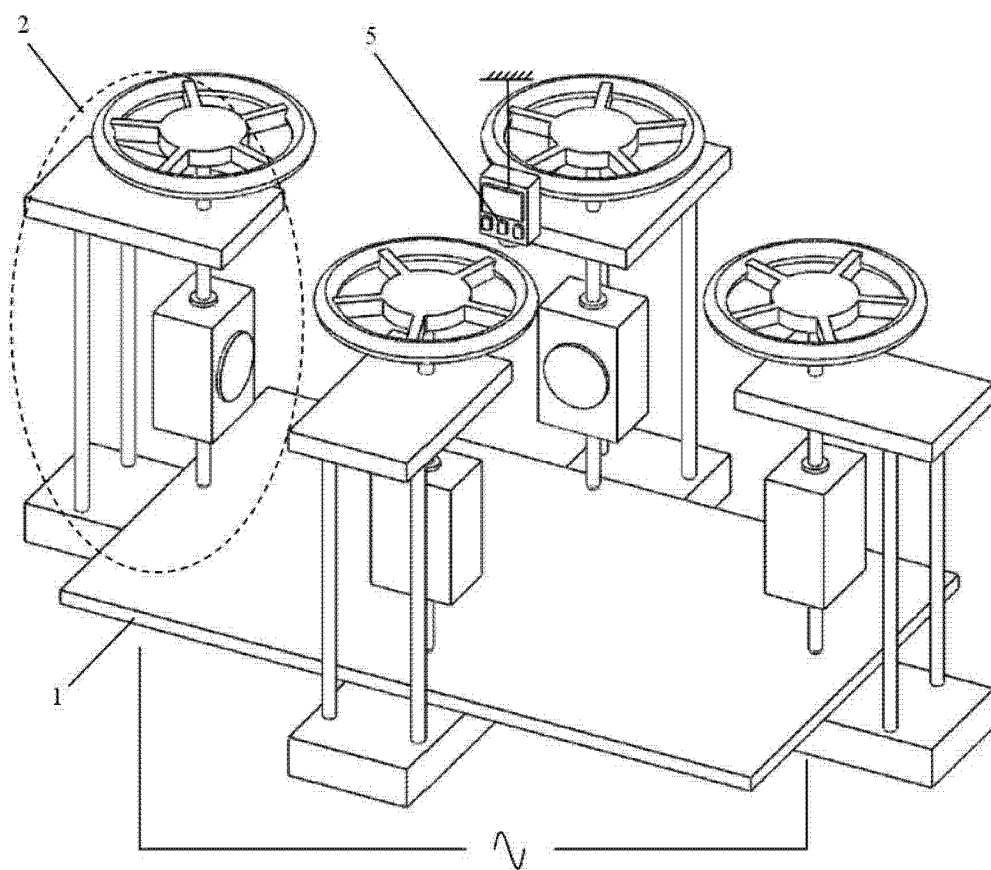


图 3

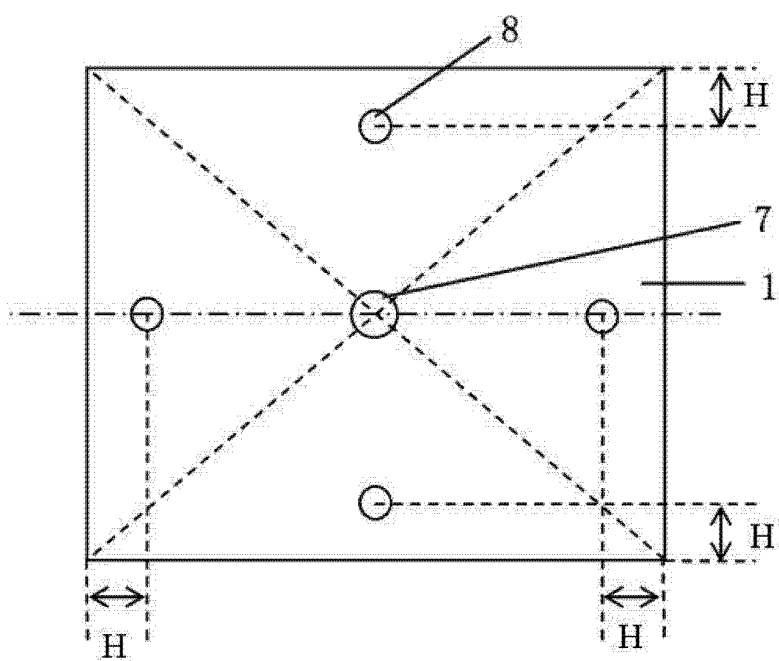


图 4

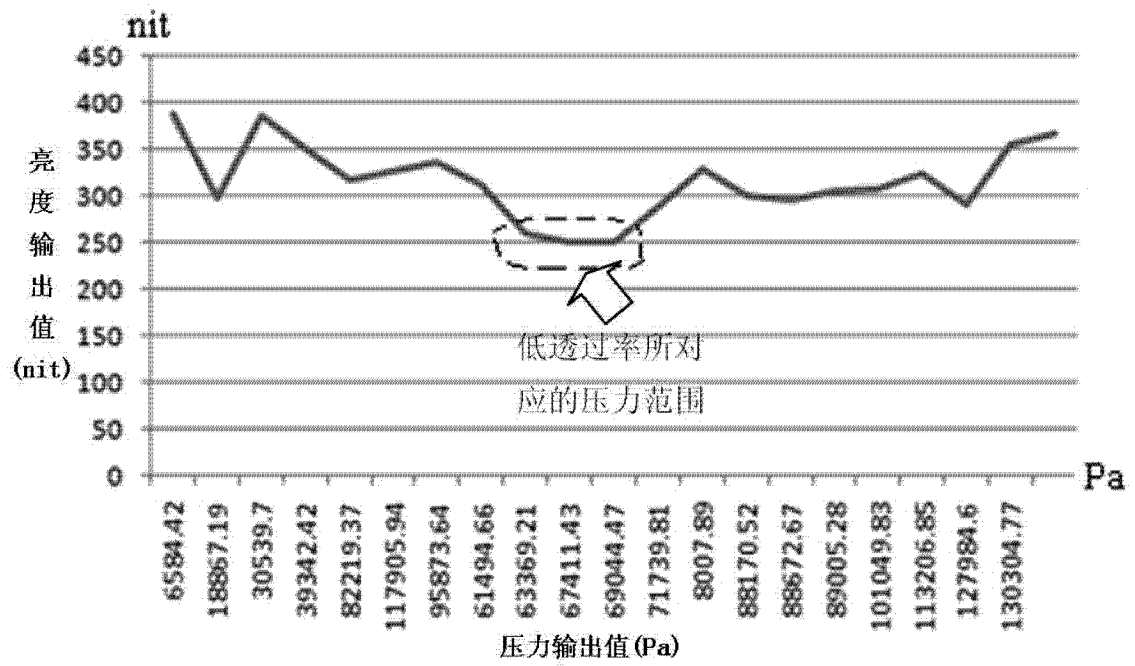


图 5

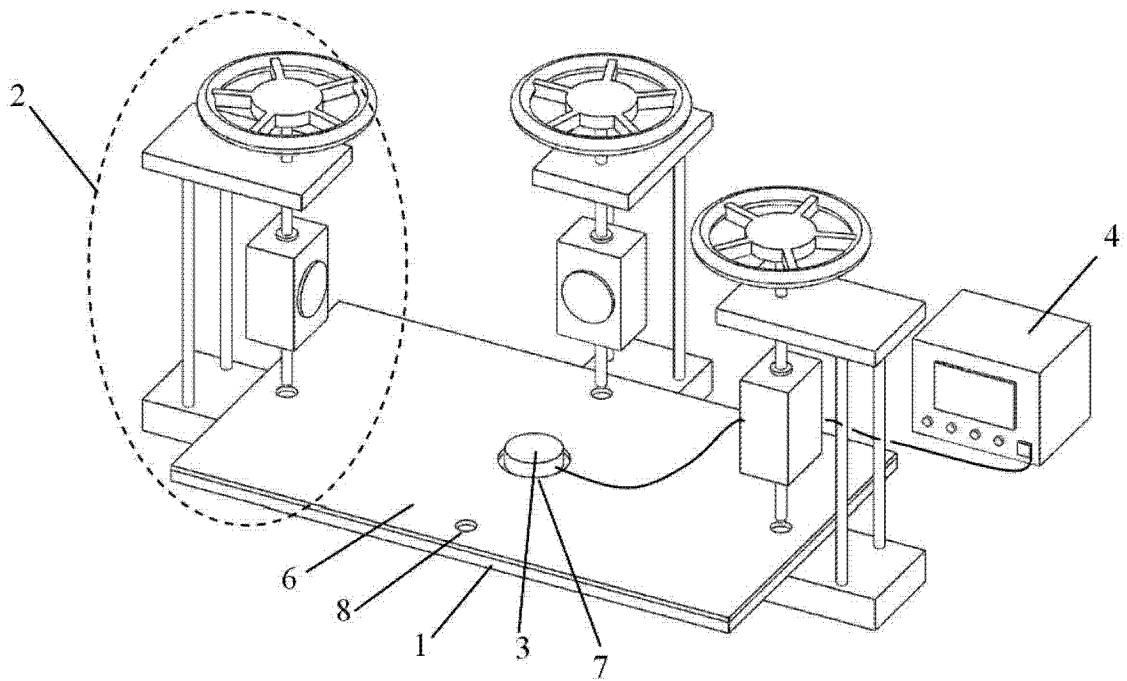


图 6

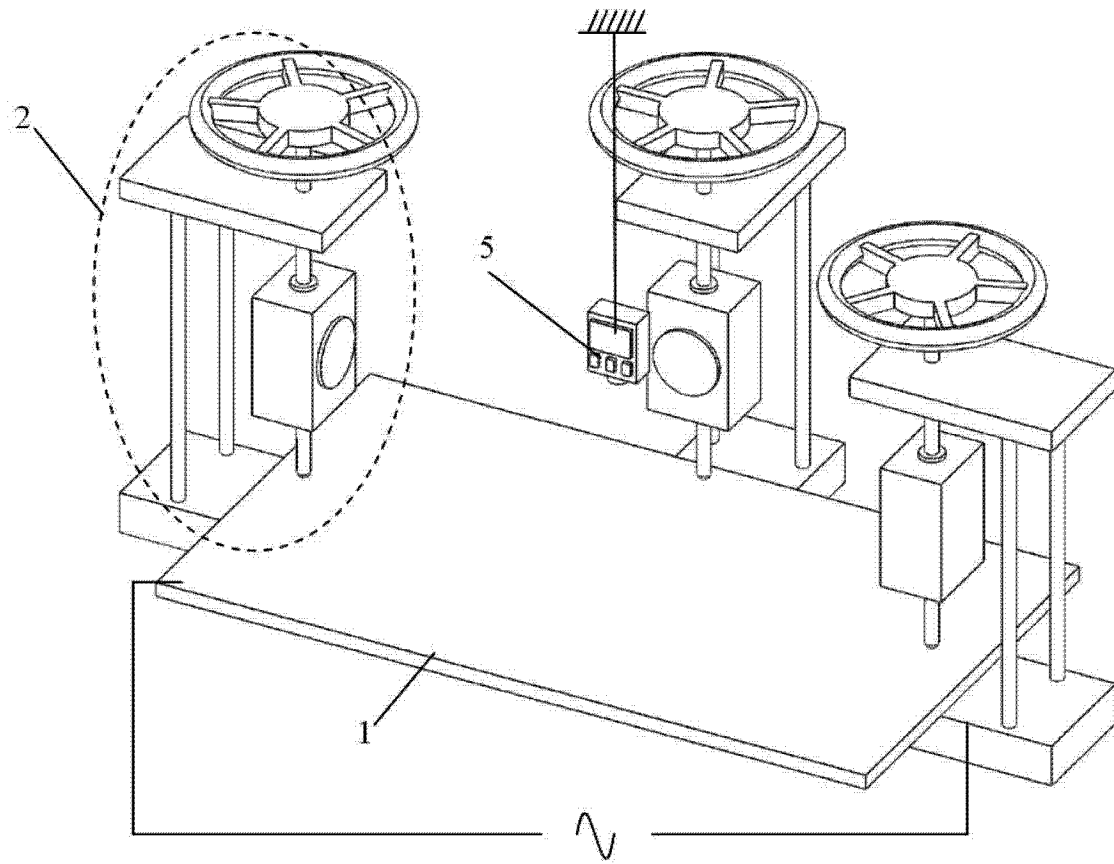


图 7

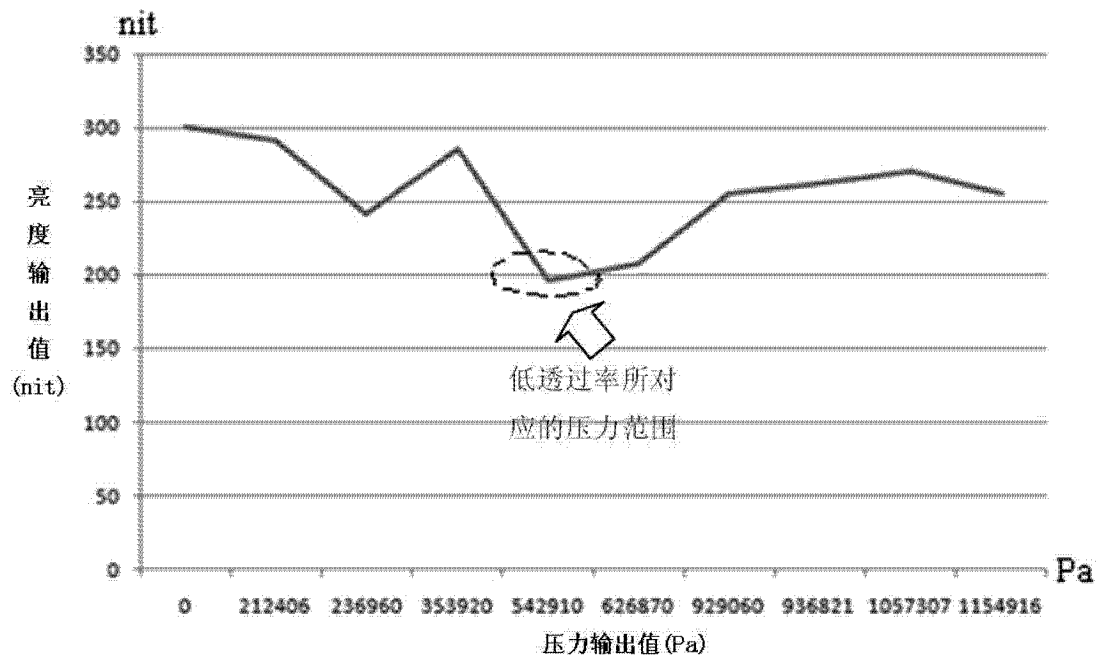


图 8

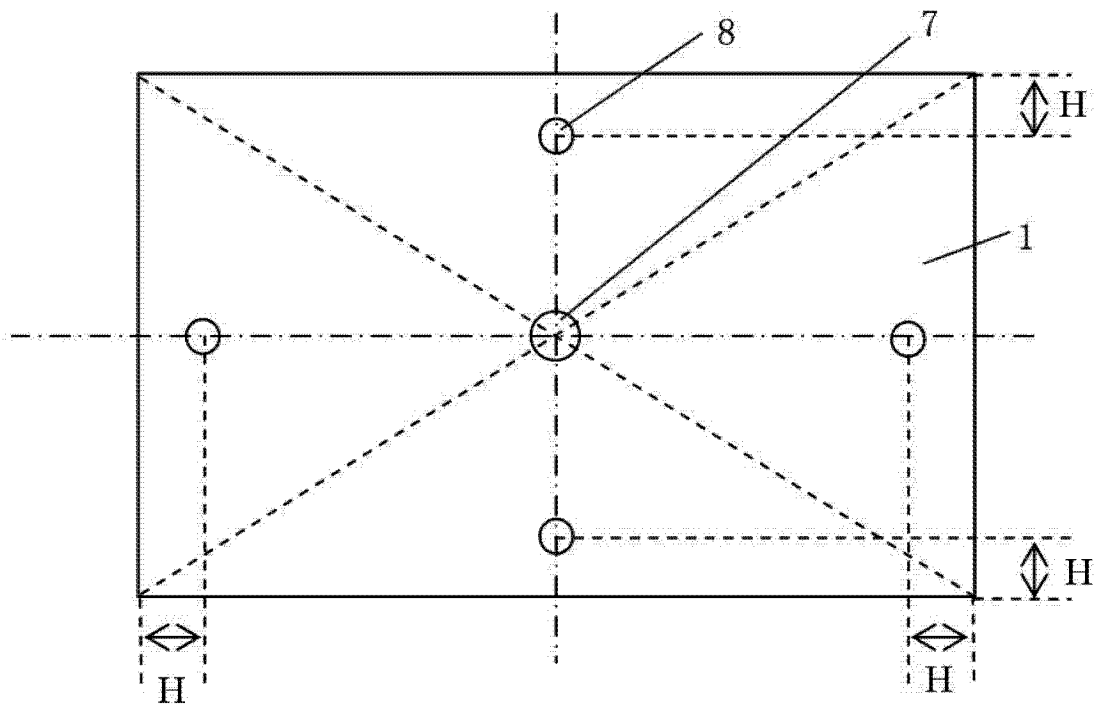


图 9

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 用于加固液晶显示模块的测量装置及检测低透过率的方法                      |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN103913862A</a>                   | 公开(公告)日 | 2014-07-09 |
| 申请号            | CN201410071704.8                               | 申请日     | 2014-03-01 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 合肥工业大学                                         |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 合肥工业大学                                         |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 合肥工业大学                                         |         |            |
| [标]发明人         | 冯奇斌<br>姚慧慧<br>陆吕晨<br>吕国强                       |         |            |
| 发明人            | 冯奇斌<br>姚慧慧<br>陆吕晨<br>吕国强                       |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/13                                       |         |            |
| 代理人(译)         | 徐伟                                             |         |            |
| 其他公开文献         | CN103913862B                                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

针对现有检测加固液晶显示模块的设备造价昂贵、操作复杂，且检测时易对产品造成功能或表面损害的难题，本发明提供一种用于加固液晶显示模块的测量装置及检测低透过率的方法。本发明的产品包括压力传感器、压力采集系统、色度亮度计、定位模板和四台压力加载装置。本发明所述的方法，由调校压力亮度特性测量装置；进行压力测量；进行亮度测量；绘制压力和亮度的特性关系曲线四个步骤组成。本发明有益效果在于：本发明所提出的测量装置，结构简单、可靠结实且适用性强。本发明所提出的测量方法，方法简单，不会对被测加固液晶显示模块产生任何功能或表面损害，具有低成本、高效率和高精度的突出优点。

