

# (12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2020 年 1 月 30 日 (30.01.2020)



(10) 国际公布号  
**WO 2020/020171 A1**

(51) 国际专利分类号:  
**H01L 27/32** (2006.01) **G09F 9/35** (2006.01)

中山园路 1001 号 TCL 国际 E 城科技大厦 D4 栋 7 楼, Guangdong 518052 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/097322

(22) 国际申请日: 2019 年 7 月 23 日 (23.07.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
201810827940.6 2018 年 7 月 25 日 (25.07.2018) CN

(71) 申请人: 深圳 TCL 新技术有限公司 (SHENZHEN TCL NEW TECHNOLOGY CO., LTD) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区中山园路 1001 号 TCL 国际 E 城科技大厦 D4 栋 7 楼, Guangdong 518052 (CN)。

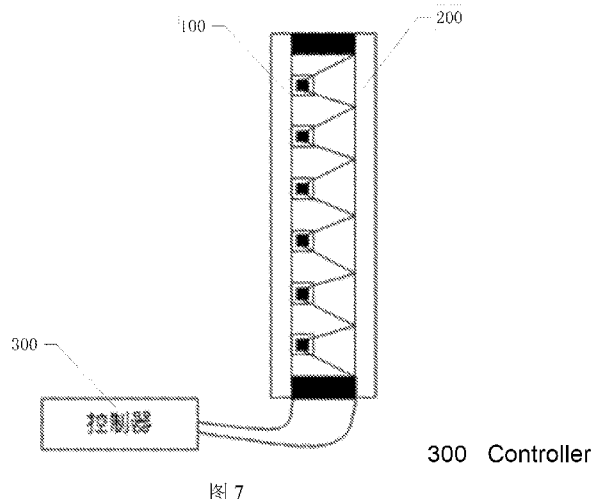
(72) 发明人: 林健源 (LIN, Jianyuan); 中国广东省深圳市南山区中山园路 1001 号 TCL 国际 E 城科技大厦 D4 栋 7 楼, Guangdong 518052 (CN)。 历志辉 (LI, Zhihui); 中国广东省深圳市南山区

(74) 代理人: 深圳市君胜知识产权代理事务所 (普通合伙) (JOHNSON INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY (SHENZHEN)); 中国广东省深圳市南山区粤海街道高新区社区高新南七道 20 号深圳国家工程实验室大楼 A503, Guangdong 518000 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: MULTI-FUNCTIONAL TRANSPARENT DISPLAY DEVICE AND CONTROL METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 一种多功能透明显示设备及其控制方法



(57) Abstract: A multi-functional transparent display device and a control method therefor, the multi-functional transparent display device comprising a transparent LED display screen, a dynamic scattering-type liquid crystal display arranged at a light exit side of the transparent LED display screen, and a controller used for controlling the transparent LED display screen and the dynamic scattering-type liquid crystal display. The transparent LED display screen and the dynamic scattering-type liquid crystal display are controlled by the controller to implement the four functions of improving an image display effect, transparent displaying, light shielding and being transparent. The controller sends different input signals for the transparent LED display screen and the dynamic scattering-type liquid crystal display, so as to implement the various functions of the transparent display device.

(57) 摘要: 一种多功能透明显示设备及其控制方法, 多功能透明显示设备包括一透明 LED 显示屏, 设置在透明 LED 显示屏出光侧的动态散射型液晶显示器, 以及用于控制透明 LED 显示屏以及动态散射型液晶显示器的控制器, 通过控制器控制透明 LED 显示屏与动态散射型液晶显示器实现提升图像显示效果、透明显示、遮光以及透明四种功能。通过控制器对透明 LED 显示屏以及动态散射型液晶显示器发送不同的输入信号, 可实现透明显示设备的多种功能。

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区  
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,  
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,  
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,  
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,  
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,  
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,  
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。
- 在修改权利要求的期限届满之前进行, 在收到该  
修改后将重新公布 (细则48.2(h))。

# 一种多功能透明显示设备及其控制方法

## 技术领域

本发明涉及显示设备领域，尤其涉及一种多功能透明显示设备及其控制方法。

## 背景技术

透明显示设备在我们日常生活中越来越常见，其在一些特殊领域有着绝对的优势。现有透明显示设备的结构通常如图 1 和图 2 所示，图 1 为侧发光 LED 显示屏，图 2 为正发光 LED 显示屏，所述透明显示设备中的 LED 不透光，除 LED 之外的部分是透明部分。如图 3 和图 4 所示，侧发光 LED 显示屏的透光度可达到  $(7.8-1.2)/7.8=85\%$ ，正发光 LED 显示屏的透光度可达到  $(7.8-2)/7.8=75\%$ ，这是其他透明技术很难达到的水准。

如图 5 所示，现有透明 LED 显示屏正视结构由很多颗 LED 按照一定矩阵排列，并且多块透明 LED 显示屏可以拼接成更大尺寸。

现有的 LED 显示屏还有一个很大的缺陷，由于 LED 尺寸比较大，在 0.6mm 以上(目前市场 55" 4K TFT-LCD 像素尺寸在 0.3mm 左右)，并且受限制于透明度，成本，散热，可靠度等因素，LED 间距很难做很接近，所以解析度难以做高。这就限制了 LED 显示屏在近距离观看方面的应用(例如电视，广告牌等)，由于 LED 之间存在的非有效显示区域导致消费者会看到严重画面颗粒感。

因此，现有技术还有待于改进和发展。

## 发明内容

鉴于上述现有技术的不足，本发明的目的在于提供一种多功能透明显示设备及其控制方法，旨在解决现有透明显示设备功能单一以及在近距离观看时存在画面颗粒感的问题。

本发明的技术方案如下：

一种多功能透明显示设备，其中，包括一透明 LED 显示屏，设置在所述透明 LED 显示屏出光侧的动态散射型液晶显示器，以及用于控制所述透明 LED 显示屏以及动态散射型液晶显示器的控制器；所述控制器与所述透明 LED 显示屏

以及动态散射型液晶显示器分别电连接,所述控制器用于控制所述透明 LED 显示屏与动态散射型液晶显示器实现提升图像显示效果、透明显示、遮光以及透明四种功能。

所述的多功能透明显示设备,其中,所述动态散射型液晶显示器与所述透明 LED 显示屏平行设置。

所述的多功能透明显示设备,其中,所述动态散射型液晶显示器与所述透明 LED 显示屏的垂直距离  $h=(p/2-c*\tan(b/2))/\tan(a/2)$ , 其中,所述  $p$  为透明 LED 显示屏中相邻像素之间的间距,所述  $c$  为动态散射型液晶显示器的厚度,所述  $a$  为所述透明 LED 显示屏中 LED 的出光角度,所述  $b$  为所述透明 LED 显示屏中 LED 发出的光经过所述动态散射型液晶显示器散射后的出光角度。

所述的多功能透明显示设备,其中,所述透明 LED 显示屏包括透明基板、均匀设置在所述透明基板上的若干 LED 元件。

所述的多功能透明显示设备,其中,所述透明 LED 显示屏还包括用于对所述 LED 元件进行封装的透明封装结构。

所述的多功能透明显示设备,其中,所述透明 LED 显示屏还包括与所述 LED 元件一一对应设置的匀光元件,所述匀光元件用于将 LED 元件发出的亮度不均匀的光处理为亮度均匀的光。

所述的多功能透明显示设备,其中,所述动态散射型液晶显示器包括两透明基片以及设置在所述两透明基片之间的液晶层,所述液晶层为掺杂离子型有机导电材料的液晶材料。

一种多功能透明显示设备的控制方法,其中,包括步骤:

当所述多功能透明显示设备需要提升图像显示效果时,则通过控制器向所述透明 LED 显示屏以及动态散射型液晶显示器同时发送开启信号。

所述多功能透明显示设备的控制方法,其中,通过控制所述 DS-LCD 与透明 LED 显示屏的垂直距离,使得所述透明显示设备具有较不同的图像显示效果,所述 DS-LCD 与透明 LED 显示屏的垂直距离  $h=(p/2-c*\tan(b/2))/\tan(a/2)$ , 其中,所述  $p$  为透明 LED 显示屏中相邻像素之间的间距,所述  $c$  为动态散射型液晶显示器的厚度,所述  $a$  为所述透明 LED 显示屏中 LED 的出光角度,所述  $b$  为所述透明 LED 显示屏中 LED 发出的光经过所述动态散射型液晶显示器散射后的出光

角度。

所述多功能透明显示设备的控制方法，其中，调整所述 DS-LCD 与透明 LED 显示屏的垂直距离，使得透明 LED 显示屏中相邻像素之间的间距为 0，得到最佳图像显示效果。

所述多功能透明显示设备的控制方法，其中，还包括步骤：当所述多功能透明显示设备作为透明显示屏时，则通过控制器向所述透明 LED 显示屏以及动态散射型液晶显示器分别发送开启信号和关闭信号。

所述多功能透明显示设备的控制方法，其中，还包括步骤：当所述多功能透明显示设备作为遮光设备时，则通过控制器向所述透明 LED 显示屏以及动态散射型液晶显示器分别发送关闭信号和开启信号。

所述多功能透明显示设备的控制方法，其中，当透明 LED 显示屏关闭、DS-LCD 开启时，此时透明 LED 显示屏为透明状态，DS-LCD 为不透光状态，所述多功能透明显示设备可作为遮光设备使用。

所述多功能透明显示设备的控制方法，其中，还包括步骤：当所述多功能透明显示设备作为透明玻璃时，则通过控制器向所述透明 LED 显示屏以及动态散射型液晶显示器同时发送关闭信号。

所述多功能透明显示设备的控制方法，其中，当透明 LED 显示屏和 DS-LCD 均为关闭状态时，此时透明 LED 显示屏、DS-LCD 均呈现为透明状态，所述多功能透明显示设备可作为透明玻璃使用。

有益效果：本发明提供的一种多功能透明显示设备及其控制方法，所述多功能透明显示设备包括一透明 LED 显示屏，设置在所述透明 LED 显示屏出光侧的动态散射型液晶显示器，以及用于控制所述透明 LED 显示屏以及动态散射型液晶显示器的控制器。本发明通过控制器对透明 LED 显示屏以及动态散射型液晶显示器发送不同的输入信号，可实现透明显示设备的多种功能，例如，通过控制器向所述透明 LED 显示屏以及动态散射型液晶显示器同时发送开启信号，可消除画面粗糙感，有效提升多功能透明显示设备的图像显示效果。

## 附图说明

图 1 为现有技术中一种侧发光 LED 显示屏的结构示意图。

图 2 为现有技术中一种正发光 LED 显示屏的结构示意图。

图 3 为现有技术中一种计算侧发光 LED 显示屏透光度较佳实施例的示意图。

图 4 为现有技术中一种计算正发光 LED 显示屏透光度较佳实施例的示意图。

图 5 为现有技术中透明 LED 显示屏拼接后的结构示意图。

图 6 为用户观看现有技术中透明 LED 显示屏时的示意图。

图 7 为本发明一种多功能透明显示设备较佳实施例的结构示意图。

图 8 为本发明动态散射型液晶显示器的工作原理示意图。

图 9 为本发明一种多功能透明显示设备的控制方法较佳实施例的流程图。

图 10 为透明 LED 显示屏发出的光在经过 DS-LCD 散射后的发光角度改变示意图。

图 11 为本发明多功能透明显示设备中的 DS-LCD 中显示图像的相邻像素之间的距离为 0 时的示意图。

图 12 为本发明多功能透明显示设备中的 DS-LCD 中显示图像的相邻像素之间的距离大于 0 时的示意图。

图 13 为本发明多功能透明显示设备中的 DS-LCD 中显示图像的相邻像素之间的距离为小于 0 时的示意图。

## 具体实施方式

本发明提供了一种多功能透明显示设备及其控制方法，为使本发明的目的、技术方案及效果更加清楚、明确，以下对本发明进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

由于现有透明 LED 显示屏受限于透明度、成本、散热可靠度等因素影响，故相邻 LED 之间的设置距离较大，而较大的 LED 间距会导致画面解析度较低，当近距离观看 LED 显示屏时会出现画面粗糙不连贯的现象，从而降低画面显示效果。

具体来讲，现有透明 LED 显示屏的结构如图 6 所示，图中 A 为相邻像素点间距，D 为观看距离，s 为观看视角，所述观看视角 s 的大小决定了视网膜上成像的大小，而视网膜上成像大小又决定了视觉清晰度，具体计算公式如下所示：

$$\tan \frac{s}{2} = \frac{A}{2D}$$

。设定  $d$  为具有正常视觉的人能够分辨物体空间两点间所形成的最小视角，由于市场上通用的 LED 显示屏受限于透明度、成本、散热、可靠度等要求，使得相邻像素点之间的距离  $A$  的数值不能为 0，此时，当观看距离  $D$  足够小时，就使得观看视角  $s$  大于所述  $d$ ，即人眼就可以分辨出像素之间的非显示区域，从而造成画面粗糙不连贯的感觉。

基于此，本发明提供了一种多功能透明显示设备，如图 7 所示，所述多功能透明显示设备包括一透明 LED 显示屏 100，设置在所述透明 LED 显示屏 100 出光侧的动态散射型液晶显示器 200，以及用于控制所述透明 LED 显示屏 100 以及动态散射型液晶显示器 200 的控制器 300；所述控制器 300 与所述透明 LED 显示屏 100 以及动态散射型液晶显示器 200 分别电连接，所述控制器用于控制所述透明 LED 显示屏与动态散射型液晶显示器，实现提升图像显示效果、透明显示、遮光以及透明四种功能。

优选地，所述动态散射型液晶显示器与所述透明 LED 显示屏平行设置。

本发明通过在所述透明 LED 显示屏出光侧设置一动态散射型液晶显示器，并通过控制器向所述透明 LED 显示屏以及动态散射型液晶显示器同时发送开启信号，可消除画面粗糙感，从而有效提升多功能透明显示设备的图像显示效果。

作为其中一实施方式，本发明中的动态散射型液晶显示器（DS-LCD）包括两透明基片以及设置在两所述透明基片之间的液晶层，所述液晶层为掺杂离子型有机导电材料的液晶材料。

所述 DS-LCD 的电光特性属于电流效应，其具体工作原理如图 8 所示，所述 DS-LCD 在不加电状态，即关闭状态，所述液晶分子有序排列，液晶层呈透明状态，即透明 LED 显示屏发出的光能够按初始出光角度直接经过所述 DS-LCD；当所述 DS-LCD 在加电状态时，所述液晶层内形成一种离子型有机导电材料的运动而产生的涡流状态，所述透明 LED 显示屏发出的光在经过所述 DS-LCD 时会发生强烈的散射，从而改变其出光角度。

作为其中一实施方式，所述透明 LED 显示屏包括透明基板、均匀设置在所述透明基板上的若干 LED 元件以及用于对所述 LED 元件进行封装的透明封装结构。

优选地，所述透明 LED 显示屏还包括与所述 LED 元件一一对应设置的匀光元件，所述匀光元件用于将 LED 元件发出的亮度不均匀的光处理为亮度均匀的光。

基于上述多功能透明显示设备，本发明还提供一种多功能透明显示设备的控制方法，如图 9 所示，其中，包括步骤：

S10、当所述多功能透明显示设备需要提升图像显示效果时，则通过控制器向所述透明 LED 显示屏以及动态散射型液晶显示器同时发送开启信号；

S20、当所述多功能透明显示设备作为透明显示屏时，则通过控制器向所述透明 LED 显示屏以及动态散射型液晶显示器分别发送开启信号和关闭信号；

S30、当所述多功能透明显示设备作为遮光设备时，则通过控制器向所述透明 LED 显示屏以及动态散射型液晶显示器分别发送关闭信号和开启信号；

S40、当所述多功能透明显示设备作为透明玻璃时，则通过控制器向所述透明 LED 显示屏以及动态散射型液晶显示器同时发送关闭信号。

作为其中一实施方式，当所述多功能透明显示设备需要提升图像显示效果时，则需通过控制器向所述透明 LED 显示屏以及动态散射型液晶显示器同时发送开启信号，此时透明 LED 显示屏发出的光在经过所述 DS-LCD 时会发生散射，其出光角度发生改变。如图 10 所示，所述动态散射型液晶显示器与所述透明 LED 显示屏平行设置，且所述动态散射型液晶显示器与所述透明 LED 显示屏的垂直距离为  $h$ ，可根据实际情况对所述 DS-LCD 与透明 LED 显示屏的垂直距离进行设置，使所述透明显示设备具有较高的图像显示效果，即用户能看到清晰、无颗粒感的连贯画面。

优选地，如图 10 所示，所述动态散射型液晶显示器与所述透明 LED 显示屏的垂直距离  $h = (p/2 - c \cdot \tan(b/2)) / \tan(a/2)$ ，其中，所述  $p$  为透明 LED 显示屏中相邻像素之间的间距，所述  $c$  为动态散射型液晶显示器的厚度，所述  $a$  为所述透明 LED 显示屏中 LED 的出光角度，所述  $b$  为所述透明 LED 显示屏中 LED 发出的光经过所述动态散射型液晶显示器散射后的出光角度，出光角度的改变可使得最终显示的图像相邻像素之间的间距发生改变，当所述图像相邻像素之间的间距变小时，也就减小了因为像素之间的间隔所造成的画面粗糙感，从而提升了图像显示效果。



进一步地，当所述动态散射型液晶显示器与所述透明 LED 显示屏的垂直距离如图 11 所示时，所述透明 LED 显示屏发出的光在经过 DS-LCD 散射后，出光角度发生了一定的改变，此时显示图像的相邻像素之间的距离为 0，即为图像的最佳显示效果。

当所述动态散射型液晶显示器与所述透明 LED 显示屏的垂直距离如图 12 所示时，所述透明 LED 显示屏发出的光在经过 DS-LCD 散射后，出光角度也发生了一定的改变，此时显示图像的相邻像素之间的距离大于 0，但是小于透明 LED 显示屏的原始相邻像素之间的距离，此时图像的显示效果相对单独的透明 LED 显示屏显示效果得到了一些改善，但未达到最佳。

当所述动态散射型液晶显示器与所述透明 LED 显示屏的垂直距离如图 13 所示时，所述透明 LED 显示屏发出的光在经过 DS-LCD 散射后，出光角度同样发生了一定的改变，此时显示图像的相邻像素之间的距离小于 0，最终图像会出现混色现象，影响观看效果。

作为其中另一实施方式，当所述多功能透明显示设备作为透明显示屏时，则通过控制器向所述透明 LED 显示屏以及动态散射型液晶显示器分别发送开启信号和关闭信号。也就是说，当透明 LED 显示屏开启、DS-LCD 关闭时，此时 DS-LCD 呈现为透明状态，透明 LED 显示屏显示的内容可以透过 DS-LCD 完整呈现在观看者面前，此时的多功能透明显示设备可作为透明显示屏使用。

作为其中另一实施方式，当所述多功能透明显示设备作为遮光设备时，则通过控制器向所述透明 LED 显示屏以及动态散射型液晶显示器分别发送关闭信号和开启信号。也就是说，当透明 LED 显示屏关闭、DS-LCD 开启时，此时 DS-LCD 为不透光状态，所述多功能透明显示设备可作为遮光设备使用，可以应用在窗户、会议室隔墙等地方。

作为其中另一实施方式，当所述多功能透明显示设备作为透明玻璃时，则通过控制器向所述透明 LED 显示屏以及动态散射型液晶显示器同时发送关闭信号。也就是说，当透明 LED 显示屏和 DS-LCD 均为关闭状态时，此时透明 LED 显示屏、DS-LCD 均呈现为透明状态，因此所述多功能透明显示设备可作为透明玻璃使用。

综上所述，本发明提供一种多功能透明显示设备及其控制方法，所述多功

能透明显示设备包括一透明 LED 显示屏，设置在所述透明 LED 显示屏出光侧的动态散射型液晶显示器，以及用于控制所述透明 LED 显示屏以及动态散射型液晶显示器输入信号的控制器。本发明通过控制器对透明 LED 显示屏以及动态散射型液晶显示器发送不同的输入信号，可实现透明显示设备的多种功能，例如，通过控制器向所述透明 LED 显示屏以及动态散射型液晶显示器同时发送开启信号，可消除画面粗糙感，有效提升多功能透明显示设备的图像显示效果。

应当理解的是，本发明的应用不限于上述的举例，对本领域普通技术人员来说，可以根据上述说明加以改进或变换，所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

## 权利要求书

1、一种多功能透明显示设备，其特征在于，包括一透明 LED 显示屏，设置在所述透明 LED 显示屏出光侧的动态散射型液晶显示器，以及用于控制所述透明 LED 显示屏以及动态散射型液晶显示器的控制器；所述控制器与所述透明 LED 显示屏以及动态散射型液晶显示器分别电连接，所述控制器用于控制所述透明 LED 显示屏与动态散射型液晶显示器实现提升图像显示效果、透明显示、遮光以及透明四种功能。

2、根据权利要求 1 所述的多功能透明显示设备，其特征在于，所述动态散射型液晶显示器与所述透明 LED 显示屏平行设置。

3、根据权利要求 2 所述的多功能透明显示设备，其特征在于，所述动态散射型液晶显示器与所述透明 LED 显示屏的垂直距离  $h=(p/2-c*\tan(b/2))/\tan(a/2)$ ，其中，所述  $p$  为透明 LED 显示屏中相邻像素之间的间距，所述  $c$  为动态散射型液晶显示器的厚度，所述  $a$  为所述透明 LED 显示屏中 LED 的出光角度，所述  $b$  为所述透明 LED 显示屏中 LED 发出的光经过所述动态散射型液晶显示器散射后的出光角度。

4、根据权利要求 1 所述的多功能透明显示设备，其特征在于，所述透明 LED 显示屏包括透明基板、均匀设置在所述透明基板上的若干 LED 元件。

5、根据权利要求 4 所述的多功能透明显示设备，其特征在于，所述透明 LED 显示屏还包括用于对所述 LED 元件进行封装的透明封装结构。

6、根据权利要求 4 所述的多功能透明显示设备，其特征在于，所述透明 LED 显示屏还包括与所述 LED 元件一一对应设置的匀光元件，所述匀光元件用于将 LED 元件发出的亮度不均匀的光处理为亮度均匀的光。

7、根据权利要求 1 所述的多功能透明显示设备，其特征在于，所述动态散射型液晶显示器包括两透明基片以及设置在所述两透明基片之间的液晶层，所述液晶层为掺杂离子型有机导电材料的液晶材料。

8、一种如权利要求 1-6 任一所述多功能透明显示设备的控制方法，其特征在于，包括步骤：

当所述多功能透明显示设备需要提升图像显示效果时，则通过控制器向所述透明 LED 显示屏以及动态散射型液晶显示器同时发送开启信号。

9、根据权利要求 8 所述多功能透明显示设备的控制方法，其特征在于，通

过控制所述 DS-LCD 与透明 LED 显示屏的垂直距离,使得所述透明显示设备具有较不同的图像显示效果,所述 DS-LCD 与透明 LED 显示屏的垂直距离  $h=(p/2-c*\tan(b/2))/\tan(a/2)$ ,其中,所述 p 为透明 LED 显示屏中相邻像素之间的间距,所述 c 为动态散射型液晶显示器的厚度,所述 a 为所述透明 LED 显示屏中 LED 的出光角度,所述 b 为所述透明 LED 显示屏中 LED 发出的光经过所述动态散射型液晶显示器散射后的出光角度。

10、根据权利要求 9 所述多功能透明显示设备的控制方法,其特征在于,调整所述 DS-LCD 与透明 LED 显示屏的垂直距离,使得透明 LED 显示屏中相邻像素之间的间距为 0,得到最佳图像显示效果。

11、根据权利要求 8 所述多功能透明显示设备的控制方法,其特征在于,还包括步骤:

当所述多功能透明显示设备作为透明显示屏时,则通过控制器向所述透明 LED 显示屏以及动态散射型液晶显示器分别发送开启信号和关闭信号。

12、根据权利要求 8 所述多功能透明显示设备的控制方法,其特征在于,还包括步骤:

当所述多功能透明显示设备作为遮光设备时,则通过控制器向所述透明 LED 显示屏以及动态散射型液晶显示器分别发送关闭信号和开启信号。

13、根据权利要求 12 所述多功能透明显示设备的控制方法,其特征在于,当透明 LED 显示屏关闭、DS-LCD 开启时,此时透明 LED 显示屏为透明状态,DS-LCD 为不透光状态,所述多功能透明显示设备可作为遮光设备使用。

14、根据权利要求 8 所述多功能透明显示设备的控制方法,其特征在于,还包括步骤:

当所述多功能透明显示设备作为透明玻璃时,则通过控制器向所述透明 LED 显示屏以及动态散射型液晶显示器同时发送关闭信号。

15、根据权利要求 14 所述多功能透明显示设备的控制方法,其特征在于,当透明 LED 显示屏和 DS-LCD 均为关闭状态时,此时透明 LED 显示屏、DS-LCD 均呈现为透明状态,所述多功能透明显示设备可作为透明玻璃使用。

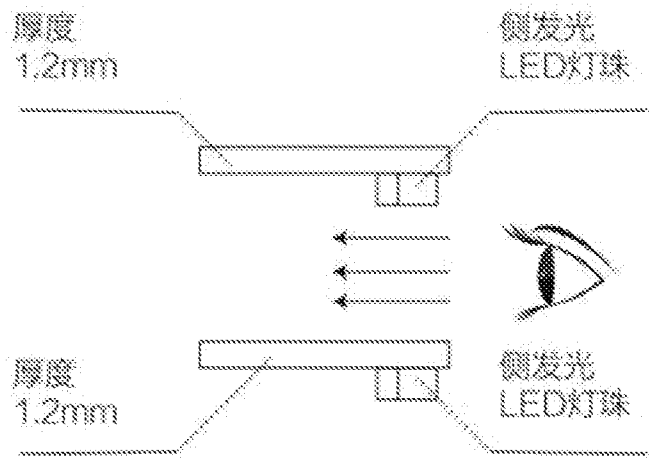


图 1

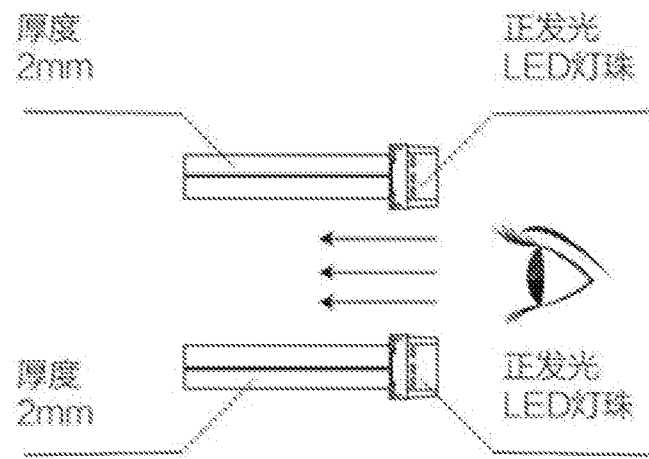


图 2

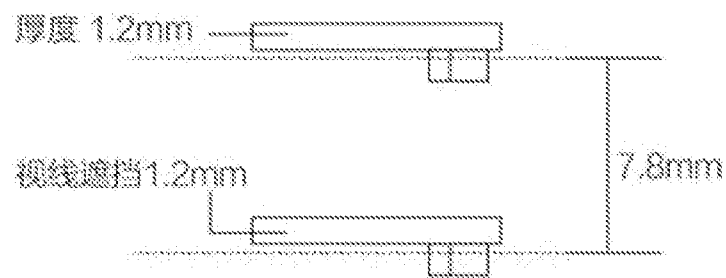


图 3

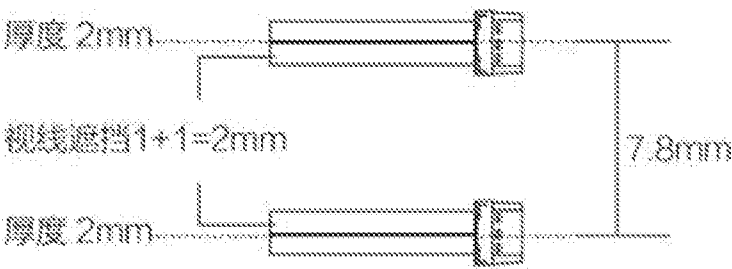


图 4

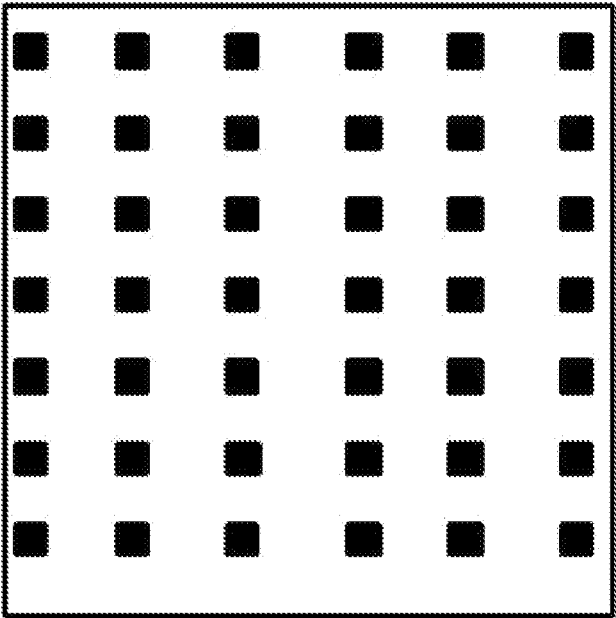


图 5

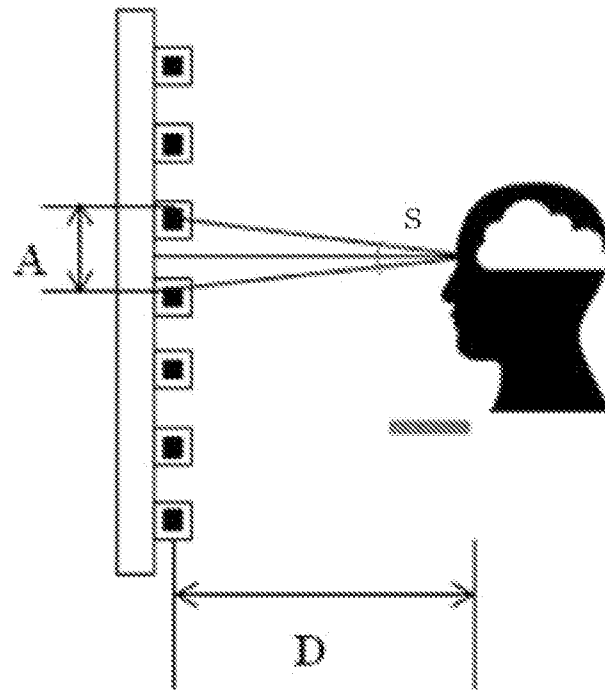


图 6

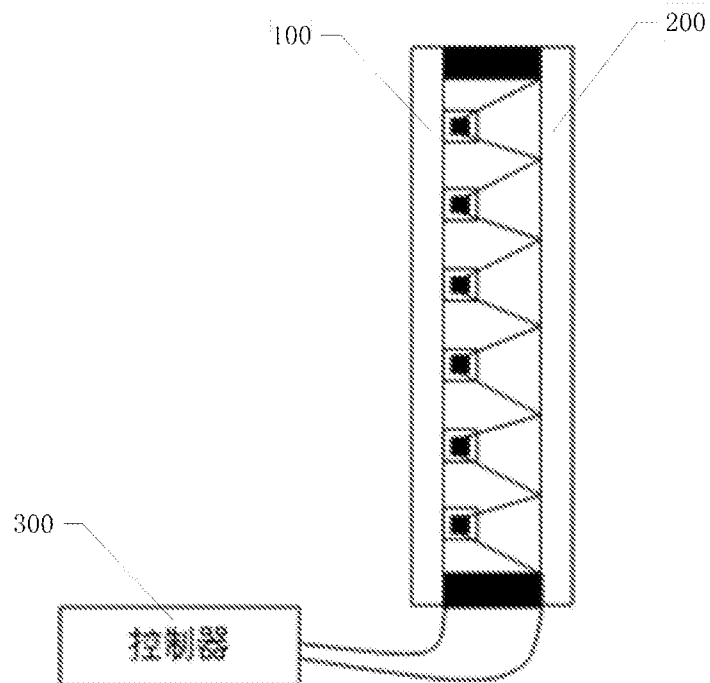


图 7

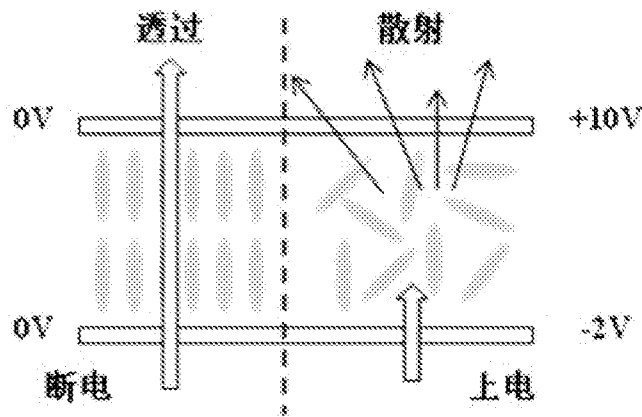


图 8

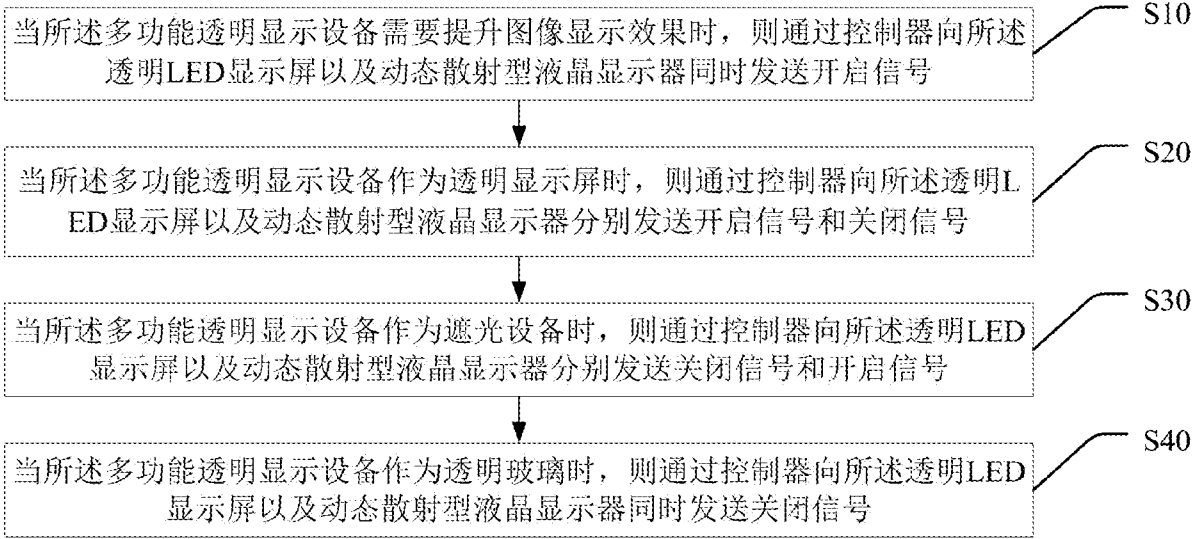


图 9



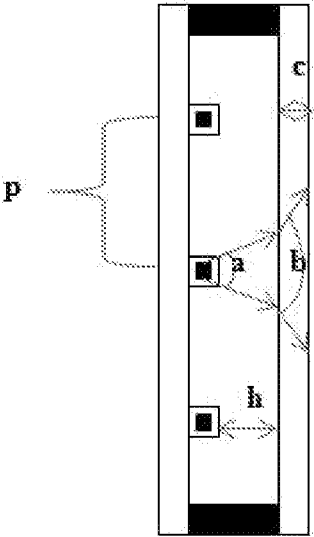


图 10

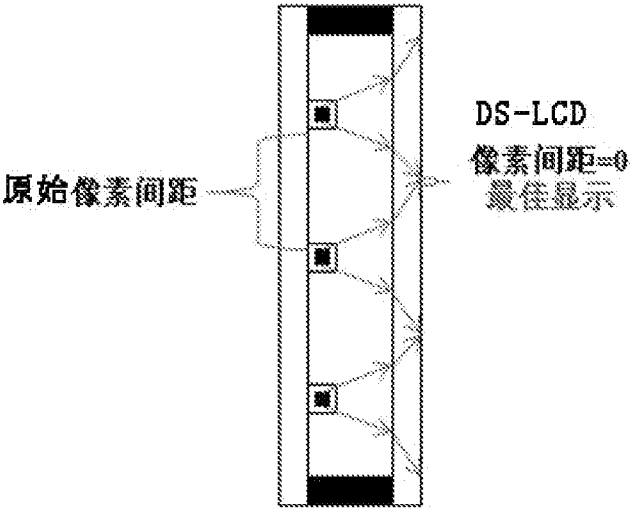


图 11

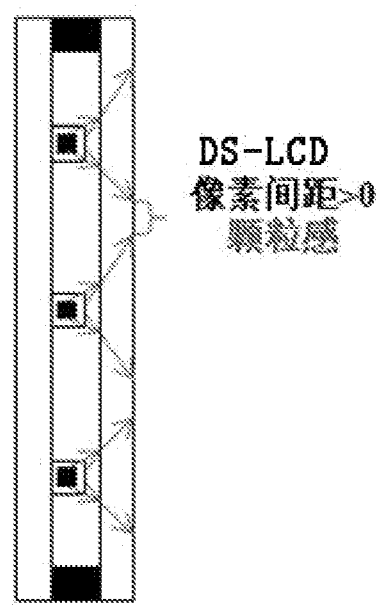


图 12

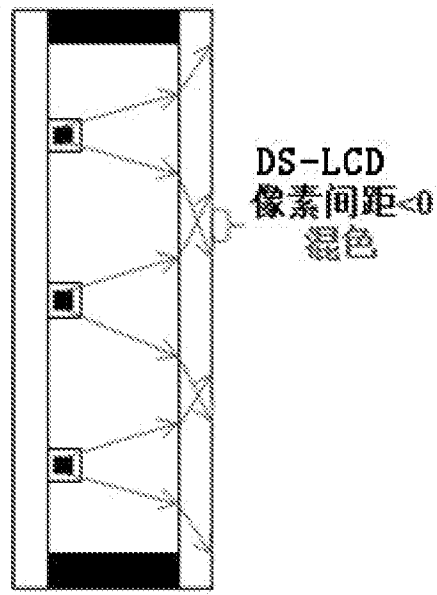


图 13

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/097322

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H01L 27/32(2006.01)i; G09F 9/35(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H0L G09G G02F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

VEN; CNABS: VEN; CNABS: liquid crystal display, 透明, 显示, consistanc+, cushion+, light emit+ diode?, hard+, enhanc+, bend, flexib+, transparen+ display, 透明显示, curl+, buffer+, LED, plan+, LCD, +inforc+, 发光二极管, strenth+, 液晶, intensi+, bentcushion+, consistanc+, hard+, enhanc+, bend, flexib+, curl+, buffer+, plan+, 折叠, +inforc+, 弯曲, 保护, 增强, strenth+, 弯折, intensi+, 强度, 加强, bent

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                        | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | CN 104637412 A (LENOVO (BEIJING) CO., LTD.) 20 May 2015 (2015-05-20)<br>description, paragraphs 42-76, and figures 4-8    | 1-15                  |
| A         | CN 106356393 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 25 January 2017 (2017-01-25)<br>entire document | 1-15                  |
| A         | CN 106646987 A (UNIVERSITY OF ELECTRONIC SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA) 10 May 2017 (2017-05-10)<br>entire document     | 1-15                  |
| A         | KR 20170062234 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 07 June 2017 (2017-06-07)<br>entire document                                      | 1-15                  |
| A         | KR 20160078304 A (SEOUL NATIONAL UNIVERSITY R&DB FOUNDATION) 04 July 2016 (2016-07-04)<br>entire document                 | 1-15                  |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 “D” document cited by the applicant in the international application  
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date  
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 October 2019

Date of mailing of the international search report

28 November 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration  
 No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing  
 100088  
 China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2019/097322**

| Patent document<br>cited in search report |             |   | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|-------------|---|--------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| CN                                        | 104637412   | A | 20 May 2015                          | None                    |                                      |
| CN                                        | 106356393   | A | 25 January 2017                      | None                    |                                      |
| CN                                        | 106646987   | A | 10 May 2017                          | None                    |                                      |
| KR                                        | 20170062234 | A | 07 June 2017                         | None                    |                                      |
| KR                                        | 20160078304 | A | 04 July 2016                         | None                    |                                      |

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/097322

## A. 主题的分类

H01L 27/32 (2006.01) i; G09F 9/35 (2006.01) i

按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

## B. 检索领域

检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)

H0L G09G G02F

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))

VEN;CNABS:VEN;CNABS:liquid crystal display, 透明, 显示, consistanc+, cushion+, light emit+ diode?, hard+, enhanc+, bend, flexib+, transparen+ display, 透明显示, curl+, buffer+, LED, plan+, LCD, +info-rc+, 发光二极管, strenth+, 液晶, intensi+, bentcushion+, consistanc+, hard+, enhanc+, bend, flexib+, curl+, buffer+, plan+, 折叠, +inforc+, 弯曲, 保护, 增强, strenth+, 弯折, intensi+, 强度, 加强, bent

## C. 相关文件

| 类 型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落                                                                 | 相关的权利要求 |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|
| X    | CN 104637412 A (联想北京有限公司) 2015年 5月 20日 (2015 - 05 - 20)<br>说明书第42-76段, 图4-8       | 1-15    |
| A    | CN 106356393 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2017年 1月 25日 (2017 - 01 - 25)<br>全文                | 1-15    |
| A    | CN 106646987 A (电子科技大学) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10)<br>全文                       | 1-15    |
| A    | KR 20170062234 A (LG DISPLAY CO LTD) 2017年 6月 7日 (2017 - 06 - 07)<br>全文           | 1-15    |
| A    | KR 20160078304 A (UNIV SEOUL NAT R & DB FOUND) 2016年 7月 4日 (2016 - 07 - 04)<br>全文 | 1-15    |

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

\* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&amp;” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2019年 10月 23日

国际检索报告邮寄日期

2019年 11月 28日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)  
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10) 62019451

受权官员

张帆

电话号码 62089309

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/097322

| 检索报告引用的专利文件 |             |   | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|-------------|---|----------------|------|----------------|
| CN          | 104637412   | A | 2015年 5月 20日   | 无    |                |
| CN          | 106356393   | A | 2017年 1月 25日   | 无    |                |
| CN          | 106646987   | A | 2017年 5月 10日   | 无    |                |
| KR          | 20170062234 | A | 2017年 6月 7日    | 无    |                |
| KR          | 20160078304 | A | 2016年 7月 4日    | 无    |                |

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)