

(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 4 月 30 日 (30.04.2020)



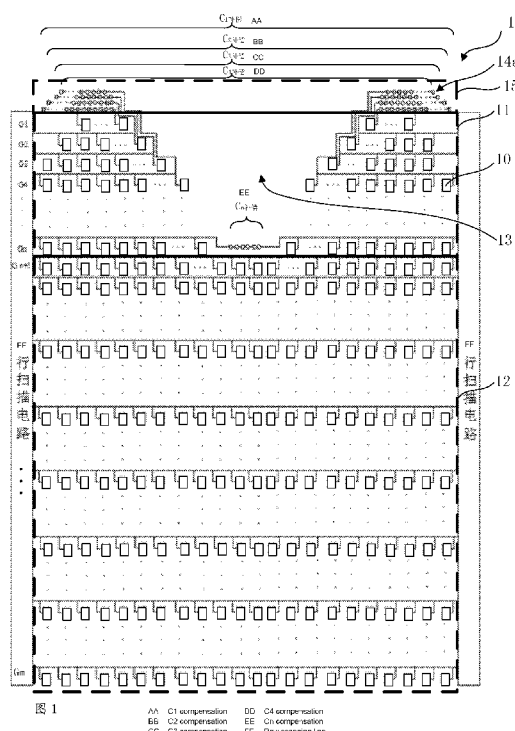
(10) 国际公布号
WO 2020/082891 A1

- (51) 国际专利分类号:
G02F 1/13 (2006.01) **G09G 3/20** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/103160
- (22) 国际申请日: 2019 年 8 月 29 日 (29.08.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201811260459.X 2018 年 10 月 26 日 (26.10.2018) CN
- (71) 申请人: 昆山国显光电有限公司 (KUNSHAN GO-VISIONOX OPTO-ELECTRONICS CO., LTD.) [CN/CN]; 中国江苏省昆山市开发区龙腾路 1 号 4 幢, Jiangsu 215300 (CN)。
- (72) 发明人: 赵国华 (ZHAO, Guohua); 中国江苏省昆山市玉山镇晨丰路 188 号, Jiangsu 215300 (CN)。
吴剑龙 (WU, Jianlong); 中国江苏省昆山市玉山镇晨丰路 188 号, Jiangsu 215300 (CN)。

- (74) 代理人: 北京华进京联知识产权代理有限公司 (ACIP LAW OFFICES); 中国北京市海淀区知春路 7 号致真大厦 A1403, Beijing 100191 (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, 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,

(54) **Title:** DISPLAY DEVICE, AND DISPLAY PANEL AND CAPACITANCE COMPENSATION METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 一种显示装置、显示面板及其电容补偿的方法



(57) **Abstract:** A display device, and a display panel (1, 1') and a capacitance compensation method therefor. The standard for performing capacitance compensation on row scanning lines ($G_1, G_2, \dots, G_n$) in a first display area (11) having fewer pixel units (10) is that: the total capacitance load value (C_{total}) of a row scanning line (G_n) adjacent to a second display area (12) is equal to the capacitance load value of a row scanning line ($G_{n+1}, G_{n+2}, \dots, G_m$) in the second display area (12), and the total capacitance load values ($C_{total}, C_{(n-1)total}, \dots, C_{1total}$) of the row scanning lines ($G_n, G_{n-1}, \dots, G_1$) from near the second display area (12) to distant from the second display area (12) gradually decrease.

(57) **摘要:** 一种显示装置、显示面板 (1, 1') 及其电容补偿的方法, 对像素单元 (10) 较少的第一显示区 (11) 的各行扫描线 ($G_1, G_2 \dots G_n$) 进行电容补偿的标准为: 邻接第二显示区 (12) 的行扫描线 (G_n) 的电容总负载值 ($C_{n总}$) 与第二显示区 (12) 中一行扫描线 ($G_{n+1}, G_{n+2} \dots G_m$) 的自身电容负载值相等, 且自靠近第二显示区 (12) 向远离第二显示区 (12) 的各行扫描线 ($G_n, G_{n-1} \dots G_1$) 的电容总负载值 ($C_{n总}, C_{(n-1)总} \dots C_{1总}$) 逐渐减小。

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))。

一种显示装置、显示面板及其电容补偿的方法

援引加入

本申请要求将于 2018 年 10 月 26 日提交中国专利局、申请号为 201811260459.X、
发明名称为“一种显示装置及其显示面板”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过
5 引用并入在本申请中。

技术领域

本申请涉及显示设备技术领域，尤其涉及一种显示装置、显示面板及其电容补偿的方法。

背景技术

10 近年来，显示装置，尤其是基于有机发光二极管 (Organic Light Emitting Diode, OLED) 的显示装置被广泛地应用。

显示面板应用于移动终端产品时，可能需要在显示区中开设安装孔，用以在移动终端设备上预留前置摄像头、听筒或 Home 键等硬件的安装位置。

然而，安装孔所在行的像素单元的个数少于未设置安装孔的行的像素单元的个数，安装
15 孔所在行的扫描线的负载与未设置安装孔的行的扫描线的负载不同，造成显示区的明暗条纹，也即显示亮度不均匀的问题。

发明内容

本申请提供一种显示装置、显示面板及其电容补偿的方法，能够解决像素单元较少的显示区的显示亮度不均匀的问题。

20 一种显示面板，包括：彼此邻接的第一显示区与第二显示区，第一显示区与第二显示区均包括：若干个像素单元形成的像素阵列，以及若干行扫描线，该像素阵列包括若干行像素单元，该若干行扫描线中的每行扫描线分别驱动该若干行像素单元中相应的一行像素单元；

该第二显示区的每行像素单元具有相同个数的像素单元，该第一显示区的每行像素单元具有比该第二显示区的每行像素单元中的像素单元更少的像素单元，第一显示区的每行扫描
25 线连接有补偿电容，每行扫描线的自身电容负载值和与其连接的补偿电容的补偿电容值的总和为该行扫描线的电容总负载值；

其中，在第一显示区中，邻接第二显示区的该行扫描线的电容总负载值与第二显示区中一行扫描线的自身电容负载值相等，且自靠近第二显示区向远离第二显示区的各行扫描线的电容总负载值逐渐减小。

一种显示装置，包括上述任一项的显示面板。

5 一种电容补偿方法，应用于显示面板中，该显示面板包括彼此邻接的第一显示区与第二显示区；第一显示区与第二显示区均包括：若干个像素单元形成的像素阵列，以及若干行扫描线，该像素阵列包括若干行像素单元，该若干行扫描线中的每行扫描线分别驱动该若干行像素单元中相应的一行像素单元；

10 该第二显示区的每行像素单元具有相同个数的像素单元，该第一显示区的每行像素单元具有比该第二显示区的每行像素单元中的像素单元更少的像素单元，第一显示区的每行扫描线连接有补偿电容，每行扫描线的自身电容负载值和与其连接的补偿电容的补偿电容值的总和为该行扫描线的电容总负载值；

该电容补偿方法包括步骤：

15 对第一显示区中邻接第二显示区的一行扫描线进行电容补偿，以使得该行扫描线的电容总负载值和第二显示区中与该行扫描线邻接的扫描线的自身电容负载值相等；

对第一显示区中除了邻接第二显示区的该行扫描线之外的各行扫描线分别进行电容补偿，以使得自靠近第二显示区向远离第二显示区的各行扫描线的电容总负载值逐渐减小。

20 在一实施例中，对第一显示区中除了邻接第二显示区的该行扫描线之外的各行扫描线分别进行电容补偿，以使得自靠近第二显示区向远离第二显示区的各行扫描线的电容总负载值逐渐减小，包括步骤：

获取电容补偿的预设比例；对第一显示区中最远离第二显示区的一行扫描线进行电容补偿，其中电容补偿的值等于第二显示区的一行扫描线的电容总负载值与最远离第二显示区的该行扫描线的自身电容负载值之差与预设比例的乘积；对第一显示区中最远离第二显示区的该行扫描线以及邻接第二显示区的该行扫描线之间的各行扫描线分别进行电容补偿，以使得
25 自靠近第二显示区向远离第二显示区的各行扫描线中相邻的每两行扫描线之间的电容总负载值的差值相等。

30 本申请对像素单元少的第一显示区的各行扫描线进行电容补偿，且补偿标准为：第一显示区中，邻接第二显示区的该行扫描线的电容总负载值与第二显示区中一行扫描线的自身电容负载值相等，且自靠近第二显示区向远离第二显示区的各行扫描线的电容总负载值逐渐减小。上述方案利用了人眼对渐变的亮度变化不敏感，消除了补偿后各行扫描线的电容总负载值在第一显示区内、第一显示区与第二显示区的交界处的突变，使得显示均匀；此外，在第

一显示区的电容总负载值的渐变能减小补偿电容的设置面积，有利于减小边框区的面积，能实现窄边框以及增大屏占比。

在一可选的实施例中，第一显示区中，自靠近第二显示区向远离第二显示区的各行扫描线的电容总负载值呈线性减小或呈单调递减的曲线。相对于呈单调递减的曲线减小方式，人眼对线性减小引起的亮度变化更不敏感。

在一可选的实施例中，第一显示区位于显示面板的上部或下部。换言之，显示面板的上部或下部具有一无像素区，该无像素区可以为开孔区。开孔区可以呈圆形、椭圆形、矩形、梯形、倒梯形、三角形、刘海状或不规则状。开孔内可以设置摄像头、听筒、光线传感器、距离传感器、虹膜识别传感器以及指纹识别传感器等功能元件中的一种或组合。开孔区的形状与该开孔区中的开孔内设置的功能元件的形状匹配。

在一可选的实施例中，第一子显示区和第二子显示区对应的扫描线在无像素区断开，第一子显示区和第二子显示区的扫描线各自连接一驱动电路。换言之，第一显示区为双边驱动。其它可选方案中，第一子显示区和第二子显示区对应的扫描线也可以不在无像素区断开，第一子显示区和第二子显示区的扫描线连接一驱动电路，即：第一显示区为单边驱动。不论单边驱动，还是双边驱动，第一子显示区和第二子显示区可以相对于无像素区对称，此时，为方便电路布图，第一子显示区和第二子显示区的扫描线可以分别连接有补偿电容。

在一可选的实施例中，第一显示区中，各行扫描线连接的补偿电容包括若干个串联在一起的补偿电容单元。补偿电容单元的好处在于：补偿电容单元不仅电容大小相等，而且尺寸也一致，在有限区域内，例如一块手机屏大小的区域，由于制作补偿电容单元的工艺引起的相对误差比较小。此种情况下，各行补偿电容单元的数目为：各行扫描线连接的补偿电容的电容值除以补偿电容单元的电容值得到的整除倍数、或各行扫描线连接的补偿电容的电容值除以补偿电容单元的电容值得到的最大取整倍数增加一或减去一。

在一可选的实施例中，a) 补偿电容位于相邻像素单元之间，补偿电容的一个极板由扫描线充当，此种结构可以省略一个极板的制作，因而制程工序少；或 b) 补偿电容位于第一显示区邻接的边框区，或 c) 补偿电容位于无像素区与第一显示区的邻接区，后两种结构相对于 a) 方案能使相邻像素单元之间的间隙减小，有利于在有限区域内提高像素单元的数目，提高分辨率。相较于各行扫描线的电容总负载值相等的方案，第一显示区中各行扫描线的电容总负载值呈递减趋势能够减小补偿电容的设置面积。

对于 a) 方案，补偿电容的另一个极板与电源线电连接。对于 b) 方案，补偿电容的一个极板位于扫描线所在导电层或位于通过导电插塞与扫描线电连接的导电层；补偿电容的另一个极板与电源线电连接。除了电源线，补偿电容的另一个极板也可以与固定电位的其它连接

线，例如公共电极线电连接。与固定电位的连接线的电连接的好处在于：补偿电容与扫描线自身电容的串并联关系固定，方便计算补偿电容的大小。

在一可选的实施例中，第一显示区中最远离第二显示区的该行扫描线的补偿电容大小为：最远离第二显示区的该行扫描线的自身电容负载值与第二显示区一行扫描线的自身电容负载值的差值的预设比例。在该预设比例以及电容总负载值变化趋势确定的情况下，各行的补偿电容大小随之确定。该预设比例根据显示器行业内对显示区域亮度均一度的行业标准而设定。在满足行业标准的预设比例可设置范围内，该预设比例越小越利于减小补偿电容的电容值，即越有利于减小补偿电容的设置面积。

附图说明

- 10 图 1 是本申请一实施例中的显示面板的结构示意图；
图 2 是图 1 中显示面板各区域的划分图；
图 3 为第一显示区各行扫描线的自身电容负载值与行数的对应关系曲线图；
图 4 为第一显示区各行扫描线的补偿电容值与行数的对应关系曲线图；
图 5 为第一显示区各行扫描线的电容补偿比例与行数的对应关系曲线图；
15 图 6 为第一显示区各行扫描线补偿后的电容总负载值与行数的对应关系曲线图；
图 7 为电容补偿后的第一显示区各行扫描线的驱动电流均一性仿真结果图；
图 8 是补偿电容单元的一种两极板结构的示意图；
图 9 是本申请另一实施例中的显示面板的结构示意图。

具体实施方式

- 20 经分析，显示面板显示不均匀问题的原因在于：在显示面板中的每条扫描线、每个像素单元的结构及尺寸一致的情况下，每条扫描线与每个像素单元的重叠区域固定，某行像素单元变少会造成该行扫描线的自身电容负载值与其它行的扫描线的自身电容负载值的大小不等。扫描线的自身电容负载值是指：以扫描线为一个极板，与扫描线异层设置、但上下重叠的其它导电层为另一个极板构成的电容的电容值。该其它导电层可以为像素单元中的导电层，例如
25 如 OLED 像素单元中的阴极、阳极，也可以为驱动像素单元的像素晶体管中的导电层，例如与源极/漏极电连接的连接线等。电容负载大小不等意味着对扫描线提供控制电信号时，各电容充电后的放电过程产生的放电电流大小不等，进而造成各扫描线上控制电信号上升沿、下降沿会有延迟，引发显示时的明暗条纹，也即各行像素单元显示亮度不均匀问题。

基于上述分析，本申请对像素单元少的第一显示区的各行扫描线进行电容补偿，且补偿

标准为：第一显示区中，邻接第二显示区的该行扫描线的电容总负载值与第二显示区中一行扫描线的自身电容负载值相等，且自靠近第二显示区向远离第二显示区的各行扫描线的电容总负载值逐渐减小。上述方案利用了人眼对渐变的亮度变化不敏感，消除了补偿后各行扫描线的电容总负载值在第一显示区内、第一显示区与第二显示区的交界处的突变，使得显示均匀；此外，在第一显示区的电容总负载值的渐变能减小补偿电容的设置面积，有利于减小边框区的面积，能实现窄边框以及增大屏占比。

下面结合附图对本申请的实施例做详细的说明。

图 1 是本申请一实施例中的显示面板的结构示意图。图 2 是图 1 中显示面板各区域的划分图。

参照图 1 与图 2 所示，该显示面板 1，包括：彼此邻接的第一显示区 11 以及第二显示区 12，第一显示区 11 包括：若干个像素单元 10 形成的像素阵列以及若干行扫描线 G_1 、 $G_2 \dots G_n$ ，该像素阵列包括若干行像素单元 10，若干行扫描线 G_1 、 $G_2 \dots G_n$ 中的每行扫描线对应驱动若干行像素单元 10 中相应的一行像素单元 10；第二显示区 12 包括：若干个像素单元 10 形成的像素阵列以及若干行扫描线 G_{n+1} 、 $G_{n+2} \dots G_m$ ，该像素阵列包括若干行像素单元 10，若干行扫描线 G_{n+1} 、 $G_{n+2} \dots G_m$ 中的每行扫描线对应驱动若干行像素单元 10 中相应的一行像素单元 10；

第二显示区 12 的每行像素单元 10 具有相同个数的像素单元，第一显示区 11 的每行像素单元 10 具有比第二显示区 12 的每行像素单元 10 中的像素单元 10 更少的像素单元 10，第一显示区 11 的每行扫描线 G_1 、 $G_2 \dots G_n$ 连接有补偿电容 $C_{1 \text{ 补偿}}$ 、 $C_{2 \text{ 补偿}} \dots C_{n \text{ 补偿}}$ ，每行扫描线 G_1 、 $G_2 \dots G_n$ 的自身电容负载值和与每行扫描线对应连接的补偿电容 $C_{1 \text{ 补偿}}$ 、 $C_{2 \text{ 补偿}} \dots C_{n \text{ 补偿}}$ 的电容值的总和为该扫描线 G_1 、 $G_2 \dots G_n$ 的电容总负载值 $C_{1 \text{ 总}}$ 、 $C_{2 \text{ 总}} \dots C_{n \text{ 总}}$ 。

第一显示区 11 中，邻接第二显示区 12 的该行扫描线 G_n 的电容总负载值 $C_{n \text{ 总}}$ 与第二显示区中一行的扫描线 G_{n+1} 、 $G_{n+2} \dots G_m$ 的自身电容负载值相等，且自靠近第二显示区 12 向远离第二显示区 12 的各行扫描线 G_n 、 $G_{n-1} \dots G_1$ 的电容总负载值 $C_{n \text{ 总}}$ 、 $C_{(n-1) \text{ 总}} \dots C_{1 \text{ 总}}$ 逐渐减小。

在一实施例中，如图 1 与图 2 中所示，第一显示区 11 位于显示面板 1 的上部，第二显示区 12 位于下部。在其它实施例中，第二显示区 12 也可以位于显示面板 1 的上部，第一显示区 11 位于下部。

在一实施例中，如图 1 与图 2 中所示，第一显示区 11 具有一无像素区 13，该无像素区 13 导致与其互补的第一显示区 11 的各行像素单元 10 的数目小于第二显示区 12 的一行像素单元 10 的数目。无像素区 13 将第一显示区 11 分隔为左右两侧的第一子显示区 111 和第二子显示区 112。第一子显示区 111 和第二子显示区 112 的扫描线 G_1 、 $G_2 \dots G_n$ 可以在无像素区 13 断开，也可以不断开。对于断开的方案，第一子显示区 111 的扫描线 G_1 、 $G_2 \dots G_n$ 连接一驱动电

路,第二子显示区 112 的扫描线 G_1 、 G_2 ... G_n 连接另一驱动电路,即双边驱动。对于不断开的方案,第一子显示区和第二子显示区的扫描线连接一驱动电路,第一显示区为单边驱动。不论单边驱动,还是双边驱动,第一子显示区和第二子显示区可以相对于无像素区对称,此时,为方便电路布图,第一子显示区和第二子显示区的扫描线可以分别连接有补偿电容。

5 该无像素区 13 可以为开孔区。开孔区中所开设的孔内可以设置摄像头、听筒、光线传感器、距离传感器、虹膜识别传感器以及指纹识别传感器中的一种或组合。

图 1 与图 2 中,开孔区呈刘海状,其它可选方案中,也可以呈:圆形、椭圆形、矩形、梯形、倒梯形、三角形、水滴形、刘海状等或不规则状。开孔区的形状与其内安装的功能元件的形状匹配,或虽然功能元件不安装在开孔区内、但开孔区的形状与功能元件的使用需求
10 匹配即可。

在其它实施例中,第一显示区 11 也可以不具有一无像素区。此时,每行像素单元 10 中,一个或多个像素单元 10 间隔缺失;或第一显示区 11 的两顶角为弧形。

在一实施例中,第一显示区中最远离第二显示区的该行扫描线的补偿电容大小为:最远离第二显示区的该行扫描线的自身电容负载值与第二显示区一行扫描线的自身电容负载值的
15 差值的预设比例。在该预设比例以及电容总负载值变化趋势确定的情况下,各行的补偿电容大小随之确定。该预设比例根据显示器行业内对显示区域显示区亮度均一度的行业标准而设定。在满足行业标准的预设比例可设置范围内,该预设比例越小越利于减小补偿电容的电容值,即越有利于减小补偿电容的设置面积。

在一实施例中,提供一种电容补偿方法,以将该方法应用于如图 1 所示的显示面板中为
20 例,可以包括如下步骤。

如图 1 中所示,第一显示区 11 中,每行扫描线 G_1 、 G_2 ... G_n 分别连接有补偿电容 $C_{1\text{补偿}}$ 、 $C_{2\text{补偿}}$... $C_{n\text{补偿}}$ 。假设第一行像素单元 10 的数目为 P_1 ,第二行像素单元 10 的数目为 P_2 ,...第 n 行像素单元 10 的数目为 P_n ,第 $n+1$ 至第 m 行像素单元 10 的数目都为 P_{n+1} 。每个像素单元 10 与其连接的扫描线 G 之间形成的电容的大小均相等,具体为 C_p 。

25 则:第一行扫描线 G_1 的自身电容负载值 C_1 为: $P_1 * C_p$; 第二行扫描线 G_2 的自身电容负载值 C_2 为: $P_2 * C_p$; ...第 n 行扫描线 G_n 的自身电容负载值 C_n 为: $P_n * C_p$; 第 $n+1$ 行扫描线 G_{n+1} 的自身电容负载值 C_{n+1} 为: $P_{n+1} * C_p$ 。

步骤 1: 对第一显示区中邻接第二显示区的一行扫描线进行电容补偿,以使得该行扫描线的电容总负载值和第二显示区中与该行扫描线邻接的扫描线的自身电容负载值相等。

30 以图 1 为例,可以首先对第 n 行扫描线 G_n 进行电容补偿,使其电容总负载值 $C_{n\text{总}}$ 与第 $n+1$ 行扫描线 G_{n+1} 的自身电容负载值 C_{n+1} 相等。则第 n 行扫描线 G_n 的补偿电容 $C_{n\text{补偿}}$ 的电容值为:

$$(P_{n+1}-P_n) * C_p。$$

步骤 2: 对第一显示区中除了邻接第二显示区的该行扫描线之外的各行扫描线分别进行电容补偿, 以使得自靠近第二显示区向远离第二显示区的各行扫描线的电容总负载值逐渐减小。

5 以图 1 为例, 在一实施例中, 可以对第一行扫描线 G_1 至第 $n-1$ 行扫描线 G_{n-1} 进行线性递增补偿。

第一行扫描线 G_1 的自身电容负载值 C_1 与第 n 行扫描线 G_n 的电容总负载值 C_n 总的差值为:

$$(P_{n+1} - P_1) * C_p。$$

10 假设第一行扫描线 G_1 的电容补偿比例为 t , $0 < t < 100\%$, t 预先设定。这样, 第一行扫描线 G_1 的补偿电容 $C_{1\text{补偿}}$ 补偿的电容值为: $t * (P_{n+1} - P_1) * C_p$; 第一行扫描线 G_1 的电容总负载值 $C_{1\text{总}}$ 为: $C_1 + C_{1\text{补偿}} = [(t * P_{n+1} + (1-t) * P_1)] * C_p$ 。补偿比例 t 由以下因素来确定: 第一显示区内, 相邻行之间的显示亮度差小于等于 3%。亮度差的计算方法为: $\Delta A = |(A_{n+1} - A_n) / A_{n+1}|$, A 为亮度, ΔA 为亮度差, n 为行数且取正整数。

15 由于该补偿方法为线性的, 则相邻行的电容总负载差值 ΔC 为: $(C_{n\text{总}} - C_{1\text{总}}) / (n-1) = (1-t) * (P_{n+1} - P_1) * C_p / (n-1)$ 。

如此, 第二行扫描线 G_2 的电容总负载值 $C_{2\text{总}}$ 为: $C_{1\text{总}} + \Delta C = [(t * P_{n+1} + (1-t) * P_1)] * C_p + (1-t) * (P_{n+1} - P_1) * C_p / (n-1)$; 补偿电容 $C_{2\text{补偿}}$ 的电容值为: $C_{1\text{总}} + \Delta C - P_2 * C_p = [(t * P_{n+1} + (1-t) * P_1) - P_2] * C_p + (1-t) * (P_{n+1} - P_1) * C_p / (n-1)$; 第二行扫描线 G_2 的补偿比例为: $[C_{1\text{总}} + \Delta C - P_2 * C_p] / [(P_{n+1} - P_1) * C_p]$;

20 第三行扫描线 G_3 的电容总负载值 $C_{3\text{总}}$ 为: $C_{1\text{总}} + 2\Delta C = [(t * P_{n+1} + (1-t) * P_1)] * C_p + 2 * (1-t) * (P_{n+1} - P_1) * C_p / (n-1)$; 补偿电容 $C_{3\text{补偿}}$ 的电容值为: $C_{1\text{总}} + 2\Delta C - P_3 * C_p = [(t * P_{n+1} + (1-t) * P_1) - P_3] * C_p + 2 * (1-t) * (P_{n+1} - P_1) * C_p / (n-1)$; 第三行扫描线 G_3 的补偿比例为: $[C_{1\text{总}} + 2\Delta C - P_3 * C_p] / [(P_{n+1} - P_1) * C_p]$;

...

25 第 $n-1$ 行扫描线 G_{n-1} 的电容总负载值 $C_{(n-1)\text{总}}$ 为: $C_{1\text{总}} + (n-2) \Delta C = [(t * P_{n+1} + (1-t) * P_1)] * C_p + (n-2) * (1-t) * (P_{n+1} - P_1) * C_p / (n-1)$; 补偿电容 $C_{(n-1)\text{补偿}}$ 的电容值为: $C_{1\text{总}} + (n-2) \Delta C - P_{n-1} * C_p = [(t * P_{n+1} + (1-t) * P_1) - P_{n-1}] * C_p + (n-2) * (1-t) * (P_{n+1} - P_1) * C_p / (n-1)$; 第 $n-1$ 行扫描线 G_{n-1} 的补偿比例为: $[C_{1\text{总}} + (n-2) \Delta C - P_{n-1} * C_p] / [(P_{n+1} - P_1) * C_p]$ 。

30 以 t 为 30%、 n 为 100 为例, 图 3 为第一显示区各行扫描线 $G_1, G_2 \dots G_{100}$ 的自身电容负载值与行数的对应关系曲线图; 图 4 为第一显示区各行扫描线 $G_1, G_2 \dots G_{100}$ 的补偿电容值与行数的对应关系曲线图; 图 5 为第一显示区各行扫描线 $G_1, G_2 \dots G_{100}$ 的电容补偿比例与行数的对应关

系曲线图；图 6 为第一显示区各行扫描线 G_1 、 $G_2 \dots G_{100}$ 补偿后的电容总负载值与行数的对应关系曲线图。图 7 为电容补偿后的第一显示区各行扫描线的驱动电流均一性仿真结果图。

从图 7 中可以看出，以第 101 行扫描线上的驱动电流为基准，第一至第 n 行扫描线 G_1 、 $G_2 \dots G_n$ 上的驱动电流的最大波动范围在 0.3% 左右，相较于补偿前的波动范围 6% 左右，明显改善 5 了扫描线驱动电流的稳定性，从而解决了显示面板中亮度变化引起的明暗条纹的问题。此外，相邻行之间的显示亮度差小于 1% 时，显示效果更好。

此外，根据图 4 及图 5 可以看出，对于刘海状的无像素区 13，第一显示区 11 中各行扫描线 G_1 、 $G_2 \dots G_{100}$ 的补偿电容值先减小后增大，因而对应的补偿电容面积先减小后增大。

在上述实施例的电容补偿方法中，在第一显示区中，自靠近第二显示区向远离第二显示 10 区的各行扫描线的电容总负载值呈线性递减。相对于呈单调递减的减小方式，人眼对线性递减引起的亮度变化更不敏感。

在其它实施例中，上述线性变化趋势也可以为例如抛物线形等单调递减的曲线。此时，相邻行扫描线 G_1 、 $G_2 \dots G_n$ 的电容总负载值 $C_{1总}$ 、 $C_{2总} \dots C_{n总}$ 的差值不等。

图 1 中，第一显示区 11 中，各行扫描线 G_1 、 $G_2 \dots G_n$ 连接的补偿电容 $C_{1补偿}$ 、 $C_{2补偿} \dots C_{n补偿}$ 包 15 括串联在一起的若干个补偿电容单元 14a。补偿电容单元的好处在于：补偿电容单元 14a 不仅电容大小相等，而且尺寸也一致，在有限区域内，例如一块手机屏大小的区域，由补偿电容单元 14a 的制造工艺引起的相对误差比较小。此种情况下，各行补偿电容单元的数目为：各行扫描线 G_1 、 $G_2 \dots G_n$ 连接的补偿电容 $C_{1补偿}$ 、 $C_{2补偿} \dots C_{n补偿}$ 与补偿电容单元 14a 的电容值整除得到的倍数；对于无法整除的，则为各行扫描线 G_1 、 $G_2 \dots G_n$ 连接的补偿电容 $C_{1补偿}$ 、 $C_{2补偿} \dots C_{n补偿}$ 20 与补偿电容单元 14a 的电容值相除得到的最大取整倍数增加一或减去一。

对于刘海状的无像素区 13，根据图 4 及图 5，第一显示区 11 中各行扫描线 G_1 、 $G_2 \dots G_{100}$ 的补偿电容值先减小后增大，因而对应的补偿电容面积先减小后增大，补偿电容单元 14a 的数目也先减小后增大。

对于第一子显示区 111 和第二子显示区 112 相对无像素区 13 对称的方案，第一子显示区 25 111 和第二子显示区 112 的扫描线连接的补偿电容单元 14a 的个数可以相等。

此外，图 1 中，各行扫描线 G_1 、 $G_2 \dots G_n$ 中，部分行的补偿电容单元 14a 位于与第一显示区 11 邻接的边框区 15，部分行的补偿电容单元 14a 位于无像素区 13 与第一显示区 11 的邻接区。渐变方式中的补偿电容能节省版图面积，利于实现窄边框。相较于补偿电容单元 14a 位于相邻像素单元 10 之间，补偿电容单元 14a 位于第一显示区 11 邻接的边框区 15 或位于无像素区 30 13 与第一显示区 11 的邻接区，能使相邻像素单元之间的间隙减小，有利于提高有限区域内像素单元的个数，从而提高分辨率。此外，相较于各行扫描线的电容总负载值相等的方案，

第一显示区中各行扫描线的电容总负载值呈递减趋势相对于各行扫描线的电容总负载值相等的方案，能够减小补偿电容的设置面积。

图 8 是补偿电容单元的一种两极板结构的示意图。参照图 8 所示，各补偿电容单元 14a 的一个极板 a) 位于扫描线所在导电层或 b) 位于通过导电插塞与该扫描线电连接的导电层；各补偿电容单元 14a 的另一个极板 c) 位于电源线所在导电层或 d) 位于通过导电插塞与该电源线电连接的导电层。各补偿电容单元 14a 的另一个极板与电源线电连接。除了电源线，补偿电容的另一个极板也可以与固定电位的其它连接线，例如公共电极线电连接。与固定电位的连接线电连接的好处在于：补偿电容与扫描线自身电容的串并联关系固定，方便计算补偿电容的大小。

在一实施例中，也可以采用一整块补偿电容，或若干块尺寸不等的补偿电容。

在一实施例中，第一显示区 11 的两顶角呈弧形时，前几行像素单元在边角处缺失了部分像素单元 10，也会导致前几行扫描线的自身电容负载减小。

在一实施例中，像素单元 10 为 OLED 像素单元，对应的显示面板 1 为 OLED 显示面板。另一个可选方案中，像素单元 10 也可以为薄膜晶体管 (TFT) 驱动的液晶扭转透光的像素单元，对应的显示面板 1 为液晶显示面板。本申请对像素单元的发光方式不做限定。

上述显示面板 1 可以作为半成品与其它部件集成、装配在一起形成如手机、平板电脑 (PAD)、车载显示屏等显示装置。

图 9 是本申请另一实施例中的显示面板的结构示意图。本实施例中的显示面板 1' 与图 1 中的显示面板 1 的结构大致相同，区别在于：各补偿电容单元 14a 位于相邻像素单元 10 之间。各补偿电容单元 14a 的一个极板可以与电源线等固定电位的连接线电连接，例如可以与公共电极线电连接。各补偿电容单元 14a 的另一个极板可以由扫描线充当。此种结构可以省略一个极板的制作，因而制程工序少。

虽然本申请披露如上，但本申请并非限定于此。任何本领域技术人员，在不脱离本申请的精神和范围内，均可作各种更动与修改，因此本申请的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。

权利要求书

1、一种显示面板，包括：彼此邻接的第一显示区与第二显示区，所述第一显示区与第二显示区均包括：若干个像素单元形成的像素阵列，以及若干行扫描线，所述像素阵列包括若干行像素单元，所述若干行扫描线中的每行扫描线分别驱动所述若干行像素单元中相应的一行像素单元；

所述第二显示区的每行像素单元具有相同个数的像素单元，所述第一显示区的每行像素单元具有比所述第二显示区的每行像素单元中的像素单元更少的像素单元，所述第一显示区的每行扫描线连接有补偿电容，所述每行扫描线的自身电容负载值和与其连接的补偿电容的电容值的总和为该行扫描线的电容总负载值；

10 在所述第一显示区中，邻接第二显示区的该行扫描线的电容总负载值与第二显示区中一行扫描线的自身电容负载值相等，且自靠近第二显示区向远离第二显示区的各行扫描线的电容总负载值逐渐减小。

2、根据权利要求1所述的显示面板，其中所述第一显示区中，自靠近第二显示区向远离第二显示区的各行扫描线的电容总负载值呈线性递减。

15 3、根据权利要求1所述的显示面板，其中所述第一显示区中最远离第二显示区的一行扫描线的补偿电容为：最远离第二显示区的该行扫描线的自身电容负载值与第二显示区的一行扫描线的自身电容负载值的差值的预设比例。

4、根据权利要求3所述的显示面板，其中所述预设比例大于0且小于100%。

20 5、根据权利要求3所述的显示面板，其中所述预设比例由以下因素来确定：所述第一显示区内相邻行之间的显示亮度差小于等于预设值。

6、根据权利要求1所述的显示面板，其中所述第一显示区包括无像素区、第一子显示区和第二子显示区，所述无像素区的两侧分别与第一子显示区和第二子显示区相邻接，所述第一子显示区和/或第二子显示区的扫描线连接有所述补偿电容。

25 7、根据权利要求6所述的显示面板，其中所述第一子显示区和第二子显示区对应的扫描线在所述无像素区断开，所述第一子显示区和第二子显示区的扫描线各自连接一驱动电路。

8、根据权利要求7所述的显示面板，其中第一子显示区和第二子显示区相对于所述无像素区对称，第一子显示区和第二子显示区的扫描线分别连接有所述补偿电容。

30 9、根据权利要求6所述的显示面板，其中所述第一显示区的边角为直角，所述第一显示区中最远离第二显示区的一行扫描线的补偿电容值大于与该行扫描线相邻的扫描线

的补偿电容值。

10、根据权利要求 1 所述的显示面板，其中各行扫描线连接的所述补偿电容包括串联连接的若干个补偿电容单元。

11、根据权利要求 6 所述的显示面板，其中所述补偿电容位于相邻像素单元之间，
5 所述补偿电容的一个极板为扫描线，所述补偿电容的另一个极板位于电源线所在的导电层或位于通过导电插塞与所述电源线电连接的导电层。

12、根据权利要求 6 所述的显示面板，其中所述补偿电容位于第一显示区邻接的边框区和/或所述无像素区与第一显示区的邻接区；所述补偿电容的一个极板位于扫描线所在的导电层或位于通过导电插塞与所述扫描线电连接的导电层，所述补偿电容的另一个
10 极板位于电源线所在的导电层或位于通过导电插塞与所述电源线电连接的导电层。

13、根据权利要求 6 所述的显示面板，其中所述无像素区为开孔区，所述开孔区呈圆形、椭圆形、矩形、梯形、倒梯形、三角形、刘海状或不规则状。

14、根据权利要求 13 所述的显示面板，其中所述开孔区中的开孔内设置有以下功能元件中的至少一种：

15 摄像头、听筒、光线传感器、距离传感器、虹膜识别传感器以及指纹识别传感器。

15、根据权利要求 14 所述的显示面板，其中所述开孔区的形状与所述开孔区中的开孔内设置的功能元件的形状匹配。

16、根据权利要求 1 所述的显示面板，其中所述像素单元为 OLED 像素单元，所述显示面板为 OLED 显示面板。

20 17、根据权利要求 1 所述的显示面板，其中，所述补偿电容包括若干个补偿电容单元，各个所述补偿电容单元位于相邻所述像素单元之间。

18、一种显示装置，包括权利要求 1 至 17 任一项所述的显示面板。

19、一种显示面板的电容补偿的方法，所述显示面板包括：彼此邻接的第一显示区与第二显示区；

25 所述第一显示区与第二显示区均包括：若干个像素单元形成的像素阵列，以及若干行扫描线，所述像素阵列包括若干行像素单元，所述若干行扫描线中的每行扫描线分别驱动所述若干行像素单元中相应的一行像素单元；

所述第二显示区的每行像素单元具有相同个数的像素单元，所述第一显示区的每行像素单元具有比所述第二显示区的每行像素单元中的像素单元更少的像素单元，所述第一显示区的每行扫描线连接有补偿电容，所述每行扫描线的自身电容负载值和与其连接的
30 的补偿电容的补偿电容值的总和为该行扫描线的电容总负载值；

所述方法包括:

对第一显示区中邻接第二显示区的一行扫描线进行电容补偿,以使得该行扫描线的电容总负载值和第二显示区中与该行扫描线邻接的扫描线的自身电容负载值相等;

对第一显示区中除了所述邻接第二显示区的该行扫描线之外的各行扫描线分别进行
5 电容补偿,以使得自靠近第二显示区向远离第二显示区的各行扫描线的电容总负载值逐渐减小。

20、根据权利要求 19 所述的方法,其中所述对第一显示区中除了所述邻接第二显示区的该行扫描线之外的各行扫描线分别进行电容补偿,以使得自靠近第二显示区向远离第二显示区的各行扫描线的电容总负载值逐渐减小,包括:

10 获取电容补偿的预设比例;

对第一显示区中最远离第二显示区的一行扫描线进行电容补偿,其中所述电容补偿的补偿电容值等于第二显示区的一行扫描线的电容总负载值与最远离第二显示区的该行扫描线的自身电容负载值之差与所述预设比例的乘积;

对第一显示区中最远离第二显示区的该行扫描线以及邻接第二显示区的该行扫描线
15 之间的各行扫描线分别进行电容补偿,以使得自靠近第二显示区向远离第二显示区的各行扫描线中每相邻的两行扫描线之间的电容总负载值的差值相等。

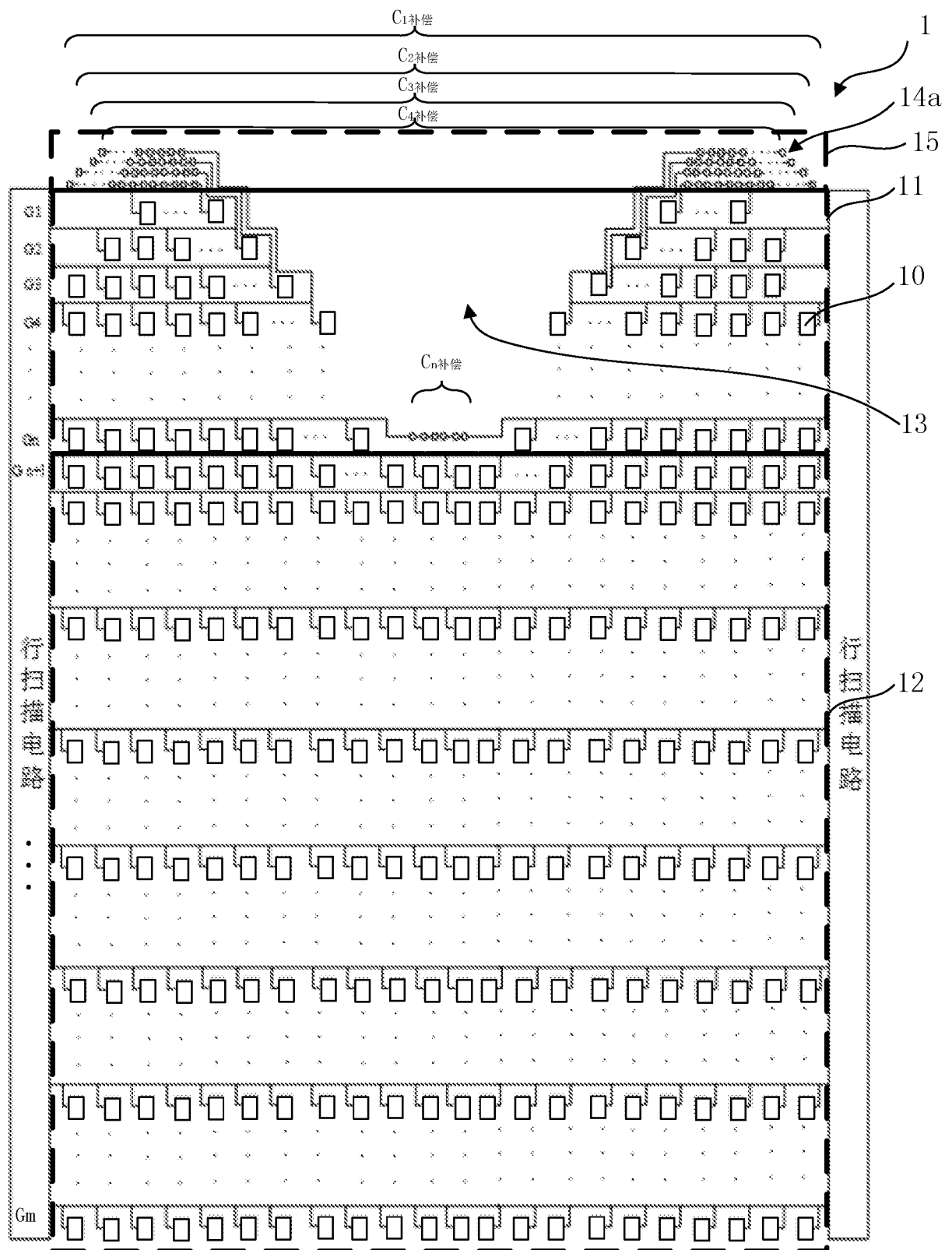


图 1

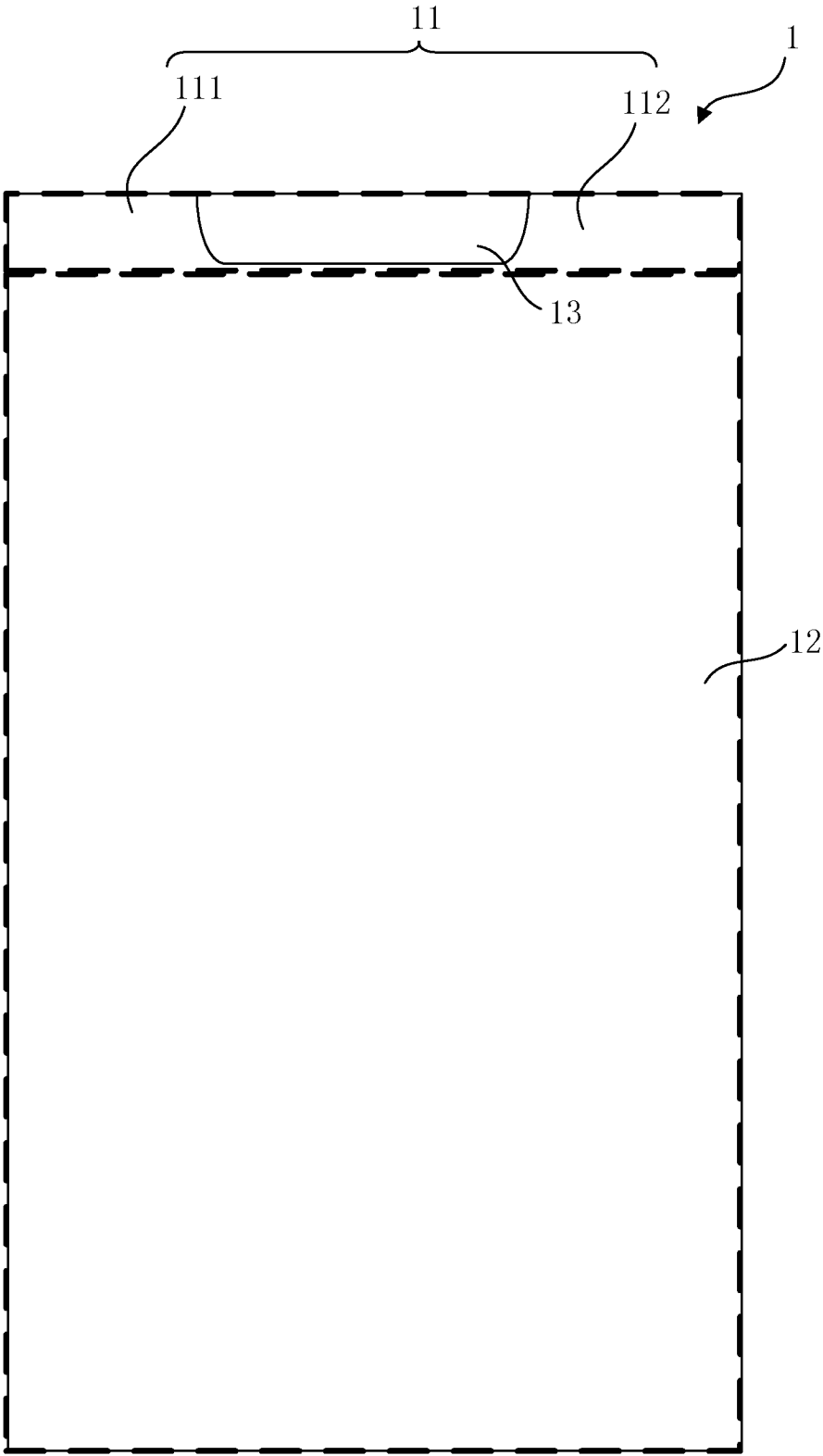


图 2

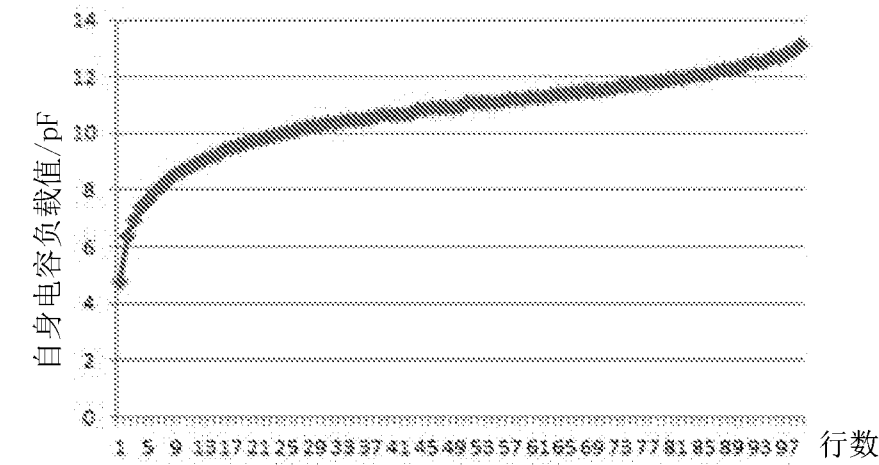


图 3

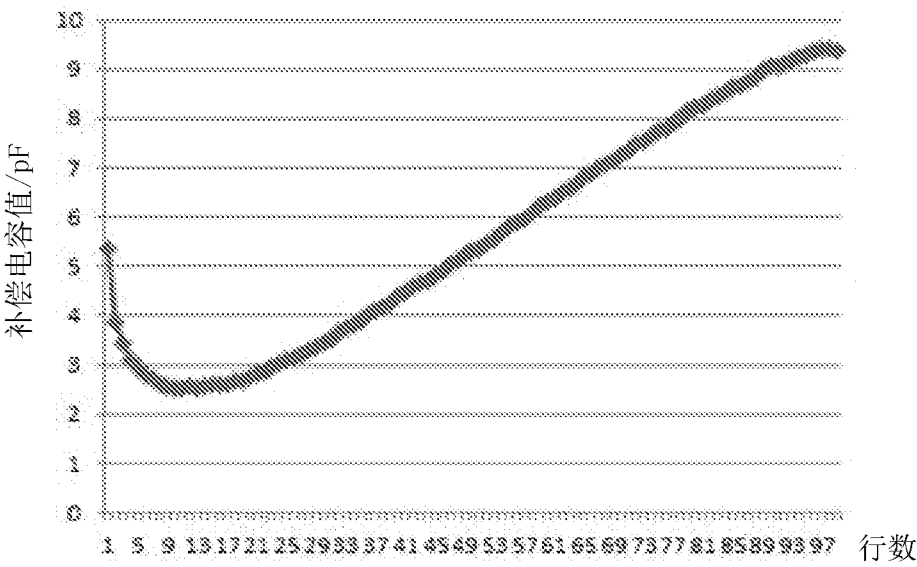


图 4

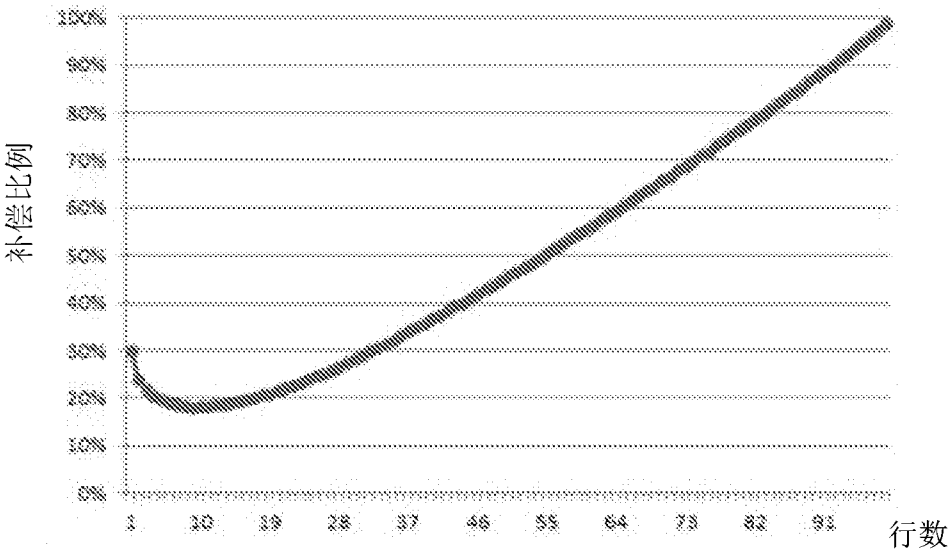


图 5

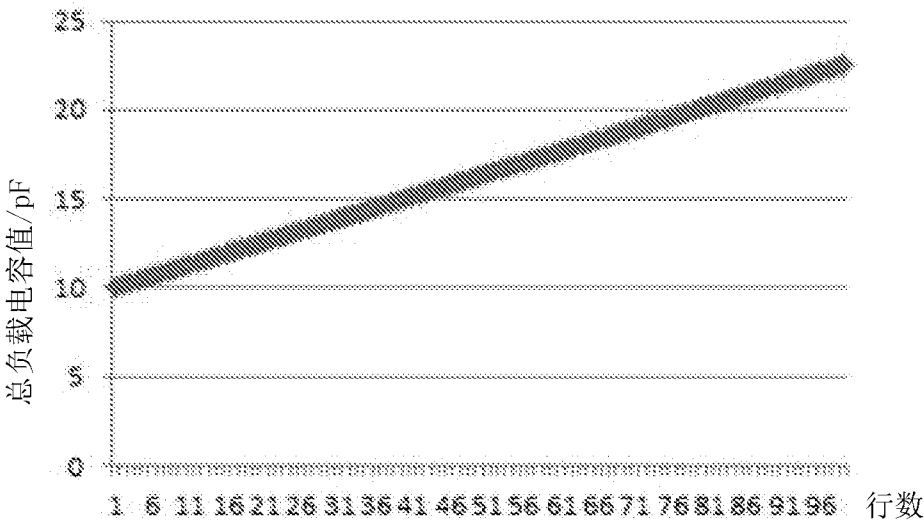


图 6

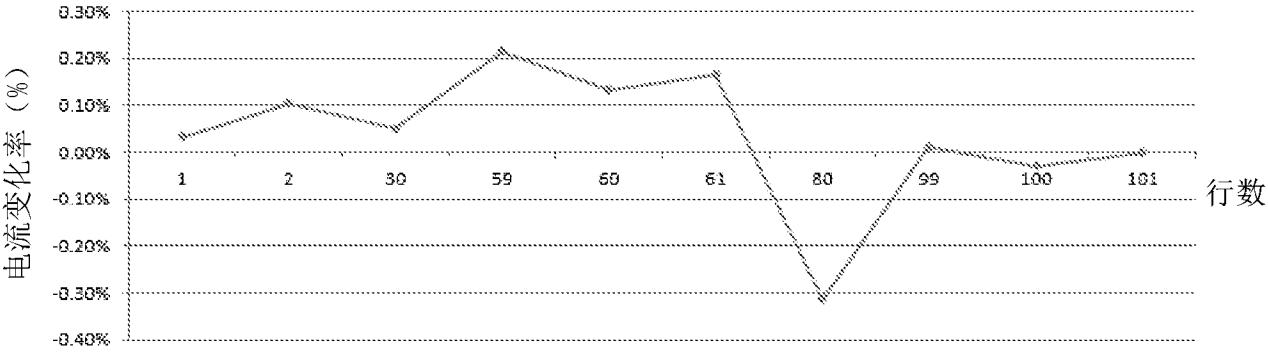


图 7

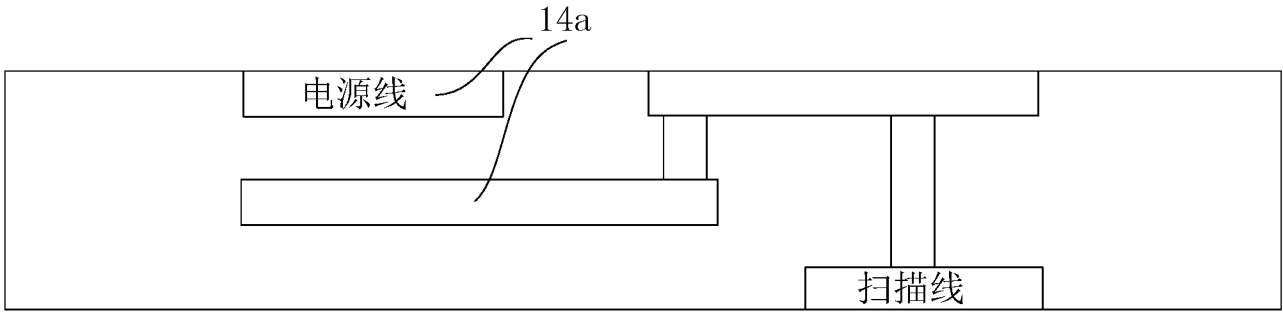


图 8

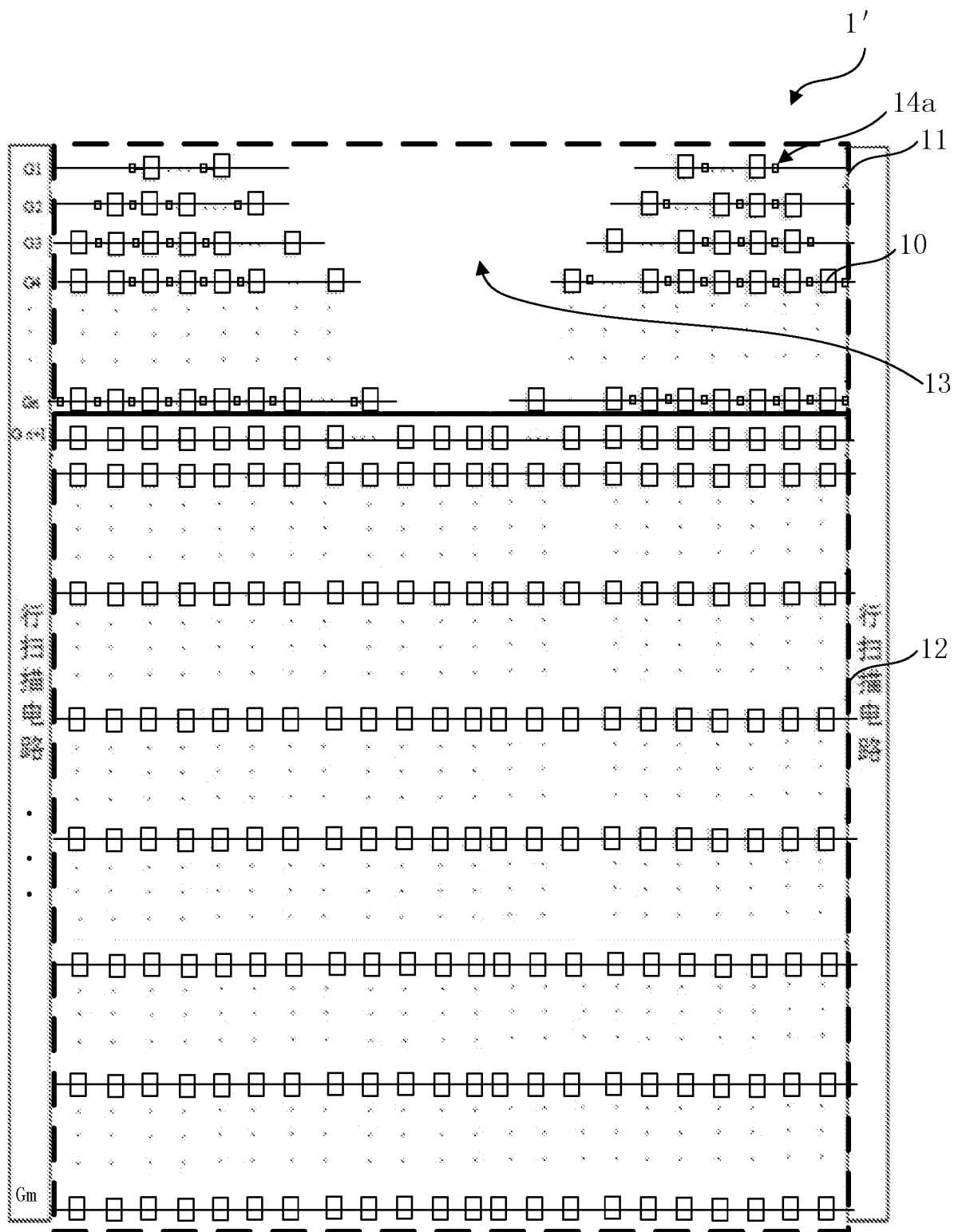


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/103160

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/13(2006.01)i; G09G 3/20(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)

G02F,G09G

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 显示, 区, 部分, 块, 扫描线, 补偿, 电容, 显示面板, 屏, 槽, 孔, 刘海, 凹, 开口, 异形, 异型, 不规则, 有效, 全屏, 全面屏, 扫描, 栅极, 选择, 选通, 行, 负载, 不, 递减, 递增, 顺序, 渐, 减小, 增大, 增加, 降低, display, panel, opening, slot?, notch, scan+, select+, line?, load+, capacit+, compensat+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109061975 A (KUNSHAN GOVISIONOX OPTOELECTRONICS CO., LTD.) 21 December 2018 (2018-12-21) description, paragraphs [0052]-[0086], and figures 1-9	1-20
A	CN 107481669 A (WUHAN TIANMA MICRO-ELECTRONICS CO., LTD.) 15 December 2017 (2017-12-15) description, paragraphs [0045]-[0056] and [0061]-[0064], and figures 3a-3c	1-20
A	CN 107863374 A (WUHAN TIANMA MICRO-ELECTRONICS CO., LTD.) 30 March 2018 (2018-03-30) entire document	1-20
A	CN 107749287 A (WUHAN TIANMA MICRO-ELECTRONICS CO., LTD.) 02 March 2018 (2018-03-02) entire document	1-20
A	CN 108598127 A (KUNSHAN GOVISIONOX OPTOELECTRONICS CO., LTD.) 28 September 2018 (2018-09-28) entire document	1-20



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

07 November 2019

Date of mailing of the international search report

27 November 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/103160

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 108648627 A (KUNSHAN GOVISIONOX OPTOELECTRONICS CO., LTD.) 12 October 2018 (2018-10-12) entire document	1-20
A	CN 107749247 A (WUHAN TIANMA MICRO-ELECTRONICS CO., LTD.) 02 March 2018 (2018-03-02) entire document	1-20
A	CN 107424551 A (SHANGHAI TIANMA MICROELECTRONICS CO., LTD.) 01 December 2017 (2017-12-01) entire document	1-20
A	JP 2008052092 A (HITACHI, LTD.) 06 March 2008 (2008-03-06) entire document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/103160

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109061975	A	21 December 2018	None			
CN	107481669	A	15 December 2017	US	2018158417	A1	07 June 2018
CN	107863374	A	30 March 2018	None			
CN	107749287	A	02 March 2018	None			
CN	108598127	A	28 September 2018	None			
CN	108648627	A	12 October 2018	US	2019280227	A1	12 September 2019
CN	107749247	A	02 March 2018	CN	107749247	B	27 September 2019
CN	107424551	A	01 December 2017	None			
JP	2008052092	A	06 March 2008	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/103160

A. 主题的分类 G02F 1/13(2006.01)i; G09G 3/20(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) G02F, G09G 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)) CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC: 显示, 区, 部分, 块, 扫描线, 补偿, 电容, 显示面板, 屏, 槽, 孔, 刘海, 凹, 开口, 异形, 异型, 不规则, 有效, 全屏, 全面屏, 扫描, 栅极, 选择, 选通, 行, 负载, 不, 递减, 递增, 顺序, 渐, 减小, 增大, 增加, 降低, display, panel, opening, slot?, notch, scan+, select+, line?, load+, capacit+, compensat+		
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
PX	CN 109061975 A (昆山国显光电有限公司) 2018年 12月 21日 (2018 - 12 - 21) 说明书第[0052]-[0086]段及图1-9	1-20
A	CN 107481669 A (武汉天马微电子有限公司) 2017年 12月 15日 (2017 - 12 - 15) 说明书第[0045]-[0056]、[0061]-[0064]段及图3a-3c	1-20
A	CN 107863374 A (武汉天马微电子有限公司) 2018年 3月 30日 (2018 - 03 - 30) 全文	1-20
A	CN 107749287 A (武汉天马微电子有限公司) 2018年 3月 2日 (2018 - 03 - 02) 全文	1-20
A	CN 108598127 A (昆山国显光电有限公司) 2018年 9月 28日 (2018 - 09 - 28) 全文	1-20
A	CN 108648627 A (昆山国显光电有限公司) 2018年 10月 12日 (2018 - 10 - 12) 全文	1-20
A	CN 107749247 A (武汉天马微电子有限公司) 2018年 3月 2日 (2018 - 03 - 02) 全文	1-20
☒ 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 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2019年 11月 7日		国际检索报告邮寄日期 2019年 11月 27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 李佩佩 电话号码 86-(10)-53962515

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
A	CN 107424551 A (上海天马微电子有限公司) 2017年 12月 1日 (2017 - 12 - 01) 全文	1-20
A	JP 2008052092 A (HITACHI LTD.) 2008年 3月 6日 (2008 - 03 - 06) 全文	1-20

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/103160

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	109061975	A	2018年 12月 21日	无	
CN	107481669	A	2017年 12月 15日	US 2018158417 A1	2018年 6月 7日
CN	107863374	A	2018年 3月 30日	无	
CN	107749287	A	2018年 3月 2日	无	
CN	108598127	A	2018年 9月 28日	无	
CN	108648627	A	2018年 10月 12日	US 2019280227 A1	2019年 9月 12日
CN	107749247	A	2018年 3月 2日	CN 107749247 B	2019年 9月 27日
CN	107424551	A	2017年 12月 1日	无	
JP	2008052092	A	2008年 3月 6日	无	