

# (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 9 月 17 日 (17.09.2020)



(10) 国际公布号  
**WO 2020/181616 A1**

(51) 国际专利分类号:  
**G06T 3/40** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/083416

(22) 国际申请日: 2019 年 4 月 19 日 (19.04.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
201910176955.5 2019年3月8日 (08.03.2019) CN

(71) 申请人: 武汉华星光电技术有限公司 (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市东湖开发区高新大道 666 号生物城 C5 栋, Hubei 430079 (CN)。

(72) 发明人: 帅川 (SHUAL, Chuan); 中国湖北省武汉市东湖开发区高新大道 666 号生物城 C5 栋, Hubei 430079 (CN)。

(74) 代理人: 深圳翼盛智成知识产权事务所 (普通合伙) (ESSEN PATENT&TRADEMARK AGENCY); 中国广东省深圳市福田区深南大道 6021 号喜年中心 A 座 1709-1711, Guangdong 518040 (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,

(54) Title: IMAGE PROCESSING METHOD FOR DISPLAY HAVING SCREEN WITH INNER BORE

(54) 发明名称: 具有屏幕内孔显示器影像处理方法

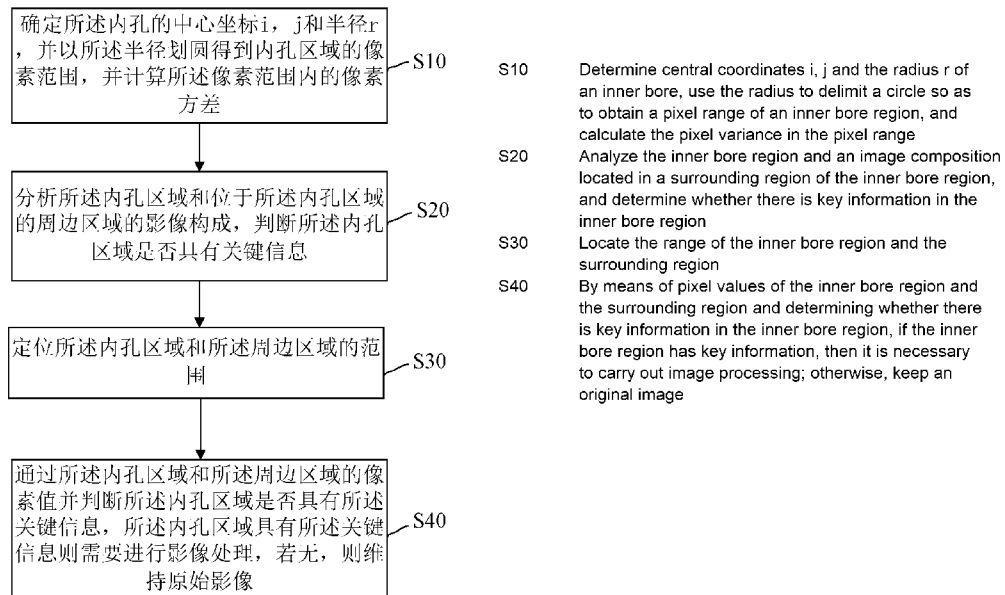


图 3

(57) Abstract: An image processing method for a display that has a screen with an inner bore, comprising the following steps: determining central coordinates and the radius of the inner bore, using the radius to delimit a circle so as to obtain the pixel range of an inner bore region, and calculating the pixel variance in the pixel range; analyzing the inner bore region and an image composition located in a surrounding region of the inner bore region, and determining whether there is key information in the inner bore region; locating the range of the inner bore region and the surrounding region; and calculating a pixel average value and the pixel variance of the inner

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,  
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))。

---

bore region and the surrounding region.

(57) 摘要: 一种具有屏幕内孔显示器影像处理方法, 包括以下步骤: 确定所述内孔的中心坐标和半径, 并以所述半径划圆得到内孔区域的像素范围, 并计算所述像素范围内的像素方差; 分析所述内孔区域和位于所述内孔区域的周边区域的影像构成, 判断所述内孔区域是否具有关键信息; 定位所述内孔区域和所述周边区域的范围; 及计算所述内孔区域和所述周边区域的像素均值和像素方差。

## 具有屏幕内孔显示器影像处理方法

### 技术领域

本发明涉及一种显示技术领域，尤其是涉及一种具有屏幕内孔显示器影像处理方法。

### 背景技术

随着智能手机整体工艺设计能力提升，消费者审美观也随之提升。智能手机屏幕由之前多元化的设计，整体趋势转换为全面屏幕设计，以带给消费者更佳的视觉体验，同时外观也显得更漂亮。因此例如覆晶薄膜(Chip On Film, COF)、超窄边框、Notch(异形屏幕)等全面屏幕相关设计和工艺能力在很短的时间内获得提升，屏幕占比由80%逐渐提升到了97%，剩下前置摄像头的问题有待解决。目前屏幕占比已达到了瓶颈期，因此屏幕内挖孔技术应运而生，面内挖孔技术能进一步提升屏幕占比，且前置摄像头能够任意摆放，从而提高整机的工艺设计美感。然而，屏幕内挖孔技术由于挖孔处不能正常显示画面，在某些情况下会出现比较怪异的画面，例如一些关键信息处于屏幕内挖孔处而导致信息缺失等问题。

### 技术问题

然而，屏幕内挖孔技术由于挖孔处不能正常显示画面，在某些情况下会出现比较怪异的画面，例如一些关键信息处于屏幕内挖孔处而导致信息缺失等问题。

### 技术解决方案

本发明的目的在于提供一种具有屏幕内孔显示器影像处理方法，能够将位于内孔区域(屏幕内孔)的影像而丢失的关键信息正常的显示在显示区域，从而使影像信息更加完整，提升影像的和谐感。

为达成本发明的前述目的，本发明提供一种具有屏幕内孔显示器影像处理方法，包括以下步骤：

S10、确定所述内孔的中心坐标  $i$ ， $j$  和半径  $r$ ，并以所述半径划圆得到内孔区域的像素范围，并计算所述像素范围内的像素方差；

S20、分析所述内孔区域和位于所述内孔区域的周边区域的影像构成，判断所述内孔区域是否具有关键信息；

S30、定位所述内孔区域和所述周边区域的范围；及

S40、分别计算所述内孔区域和所述周边区域的像素均值和像素方差，通过所述内孔区域和所述周边区域的像素值并判断所述内孔区域是否具有所述关键信息，其中当所述内孔区域的像素方差大于所述周边区域的像素方差与系数  $k$  的乘积时，则认为所述内孔区域具有所述关键信息需要进行影像处理，若判断无关键信息，则维持原始影像。

在本发明一实施例中，在步骤 S40 中，具体的计算方程式如下：

$$V_{Area} = \frac{1}{r^2} \sum_{i \in Area} \sum_{j \in Area} (Img(i, j) - Mean)^2 \quad ; \quad \text{其中,}$$

$$Mean = \frac{1}{r^2} \sum_{i \in Area} \sum_{j \in Area} Img(i, j)$$

其中, 将所述内孔区域和所述周边区域分别带入上述方程式中, 以分别计算出所述像素均值和所述像素分差, 其中所述方程式中的 Mean 表示所述像素均值。

在本发明一实施例中, 在步骤 S40 中, 所述系数 k 为大于 1 的数值。

在本发明一实施例中, 在步骤 S30 中, 定位所述内孔区域和所述周边区域的范围包含输入所述 i, j, r。

在本发明一实施例中, 当所述内孔区域具有所述关键信息需要进行影像处理时, 所述影像处理还包括以下步骤:

S401、分析所述原始影像, 对所述内孔区域的所述像素进行影像插值, 使插值宽度等于所述内孔区域的直径, 其中, 所述影像插值为双线性插值或 Lanczos 插值; 及

S402、对远离所述内孔区域的所述像素减去所述插值宽度, 从而保持影像分辨率不变, 其中采用帧间插值技术, 确保影像能平滑过渡。

在本发明一实施例中, 当所述内孔区域和所述周边区域的影像信息一样时, 则判断所述内孔区域不具有所述关键信息而维持所述原始影像, 当所述内孔区域和所述周边

区域的影像信息存在差异时，则判断所述内孔区域具有所述关键信息而进行所述影像处理。

本发明的另一广义实施例，还提供一种具有屏幕内孔显示器影像处理方法，包括以下步骤：

S10、确定所述内孔的中心坐标  $i$ ， $j$  和半径  $r$ ，并以所述半径划圆得到内孔区域的像素范围，并计算所述像素范围内的像素方差；

S20、分析所述内孔区域和位于所述内孔区域的周边区域的影像构成，判断所述内孔区域是否具有关键信息；

S30、定位所述内孔区域和所述周边区域的范围；及

S40、通过所述内孔区域和所述周边区域的像素值并判断所述内孔区域是否具有所述关键信息，所述内孔区域具有所述关键信息则需要进行影像处理，若无，则维持原始影像。

在本发明一实施例中，在步骤 S40 中，还包括分别计算所述内孔区域和所述周边区域的像素均值和像素方差，所述像素值包括所述像素均值和所述像素方差，其中当所述内孔区域的像素方差大于所述周边区域的像素方差与系数  $k$  的乘积时，则认为所述内孔区域具有所述关键信息需要进行影像处理，若判断无关键信息，则维持原始影像。

在本发明一实施例中，在步骤 S40 中，具体的计算方程式如下：

$$V_{Area} = \frac{1}{r^2} \sum_{i \in Area} \sum_{j \in Area} (Img(i, j) - Mean)^2 \quad ; \text{其中},$$

$$Mean = \frac{1}{r^2} \sum_{i \in Area} \sum_{j \in Area} Img(i, j)$$

其中，将所述内孔区域和所述周边区域分别带入上述方程式中，以分别计算出所述像素均值和所述像素分差，其中所述方程式中的 Mean 表示所述像素均值。

在本发明一实施例中，在步骤 S40 中，所述系数 k 为大于 1 的数值。

在本发明一实施例中，在步骤 S30 中，定位所述内孔区域和所述周边区域的范围包含输入所述 i, j, r。

在本发明一实施例中，当所述内孔区域具有所述关键信息需要进行影像处理时，所述影像处理还包括以下步骤：

S401、分析所述原始影像，对所述内孔区域的所述像素进行影像插值，使插值宽度等于所述内孔区域的直径；及

S402、对远离所述内孔区域的所述像素减去所述插值宽度，从而保持影像分辨率不变，其中采用帧间插值技术，确保影像能平滑过渡。

在本发明一实施例中，在步骤 S401 中，所述影像插值为双线性插值或 Lanczos 插值。

在本发明一实施例中，当所述内孔区域和所述周边区

域的影像信息一样时，则判断所述内孔区域不具有所述关键信息而维持所述原始影像，当所述内孔区域和所述周边区域的影像信息存在差异时，则判断所述内孔区域具有所述关键信息而进行所述影像处理。

在本发明一实施例中，所述显示器为 LCD、OLED 或 WOLED。

在本发明一实施例中，所述屏幕内孔还设置有前置影像传感器，所述前置影像传感器为感光耦合组件、互补性氧化金属半导体、红外线传感器。

#### **有益效果**

本发明还具有以下有益效果，本发明具有屏幕内孔（挖孔）的显示器通过影像处理，能够将影像中处于挖孔处不能显示的关键信息正常显示在显示区域。再者，通过本发明的显示器影像处理方法，屏幕内孔的位置能够任意摆放，有效提升屏占比与整机的工艺设计美感。

#### **附图说明**

为了更清楚地说明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本发明具有屏幕内孔显示器影像处理方法的流



程图；

图 2 为本发明具有屏幕内孔显示器影像处理方法的另一流程图；

图 3 为本发明具有屏幕内孔显示器影像处理方法的方块图；

图 4 为本发明具有屏幕内孔显示器影像处理方法的另一方块图；

图 5A 为本发明具有屏幕内孔显示器影像处理方法的实施例图；

图 5B 为本发明具有屏幕内孔显示器影像处理方法的另一实施图；及

图 5C 为本发明具有屏幕内孔显示器影像处理方法的又一实施图。

#### **本发明的最佳实施方式**

在具体实施方式中提及“实施例”意指结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本发明的至少一个实施例中。在说明书中的不同位置出现的相同用语并非必然被限制为相同的实施方式，而应当理解为与其它实施例互为独立的或备选的实施方式。在本发明提供的实施例所公开的技术方案启示下，本领域的普通技术人员应理解本发明所描述的实施例可具有其他符合本发明构思的技术方案结合或变化。

请参照图 1 至图 3 所示，为本发明具有屏幕内孔显示器影像处理方法的流程图与方块图。如图所示，本发明提供一种具有屏幕内孔显示器影像处理方法，包括以下步骤：步骤 S10、确定所述内孔的中心坐标（i，j）和半径（r），并以所述半径划圆得到内孔区域的像素范围，并计算所述像素范围内的像素方差；步骤 S20、分析所述内孔区域（Varea）和位于所述内孔区域的周边区域（Vsurrr）的影像构成，判断所述内孔区域是否具有关键信息；步骤 S30、定位所述内孔区域和所述周边区域的范围；及步骤 S40、分别计算所述内孔区域和所述周边区域的像素均值和像素方差。

在步骤 S40 中，具体的计算方程式如下：

$$V_{Area} = \frac{1}{r^2} \sum_{i \in Area} \sum_{j \in Area} (Img(i,j) - Mean)^2 \quad ; \text{其中,}$$

$$Mean = \frac{1}{r^2} \sum_{i \in Area} \sum_{j \in Area} Img(i,j)$$

其中当所述内孔区域（Varea）大于所述周边区域与系数（k）的乘积（Vsurrr\*k）时，则认为所述内孔区域具有所述关键信息需要进行影像处理，反之，则维持原始影像。所述周边区域是指在内孔区域周边一定面积的影像区域，计算方式与上述方程式（Varea）相同。步骤 S10 中的像素方差实质上为步骤 S40 中的所述内孔区域的像素方差。

请一并参照图 4 所示，当所述内孔区域具有所述关键

信息需要进行影像处理时，所述影像处理还包括以下步骤：  
步骤 S401、分析所述原始影像，对所述内孔区域的所述像素进行影像插值 (image interpolation)，使插值宽度等于所述内孔区域的直径；及步骤 S402、对远离所述内孔区域的所述像素减去所述插值宽度，从而保持影像分辨率不变，其中采用帧间插值 (interframe encoding) 技术，确保影像能平滑过渡。

在步骤 S401 中，所述影像插值包含但不限于双线性插值 (bilinear interpolation) 或 Lanczos 插值，使影像信息更加完整，提升画面的和谐感。有关双线性插值或 Lanczos 插值为现有技术，在此不多加赘述。在步骤 S402 中，所述帧间插值技术能够有效防止影像处理造成的画面的突变，确保影像能平滑过渡。

在步骤 S30 中，定位所述内孔区域和所述周边区域的范围包含输入所述  $i$ ， $j$ ， $r$ ，以确定所述所述内孔区域和所述周边区域的范围。在步骤 S40 中，将所述内孔区域和所述周边区域分别带入上述方程式中，以分别计算出所述像素均值和所述像素分差，所述方程式中的 Mean 表示所述像素均值，且所述系数 ( $k$ ) 为大于 1 的合理数值，视需求而调整。

请一并参考图 5A 所示，当所述内孔区域和所述周边区域的影像信息一样时，通过所述方程式计算并判断所述

内孔区域不具有所述关键信息而维持所述原始影像。又如图 5B 及图 5C 所示，当所述内孔区域和所述周边区域的影像信息存在差异时，通过所述方程式计算并判断所述内孔区域具有所述关键信息而进行所述影像处理。

具体而言，由于所述内孔区域例如呈现一片大海，与所述周边区域的影像信息几乎一样，通过上述方程式计算得出不具有关键信息。因此不对如图 5A 所示的影像进行特殊处理，亦即维持原始影像。然而在如图 5B 及图 5C 中，由于所述内孔区域呈现的影像信息与所述周边区域的影像差别很大，通过上述方程式计算得出需对图 5B 所示的影像进行影像平移处理，处理后的影像如图 5C 所示。因此如图 5C 所示的影像能够正常显示关键信息，不会丢失所述关键信息，从而使影像显示更加和谐。

在此需要说明的是，本发明所述显示器包括但不限于定为 LCD、OLED 或 WOLED。此外，所述屏幕内孔还设置有前置影像传感器（image sensor）。所述前置影像传感器包括但不限于为感光耦合组件（charge coupled device, CCD）、互补性氧化金属半导体（complementary metal oxide semiconductor, CMOS）、红外线传感器（infrared, IR）。

综上所述，虽然本发明已以优选实施例揭露如上，但上述优选实施例并非用以限制本发明，本领域的普通技术

人员，在不脱离本发明的精神和范围内，均可作各种更动与润饰，因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

## 权利要求书

1. 一种具有屏幕内孔显示器影像处理方法，包括以下步骤：

S10、确定所述内孔的中心坐标  $i$ ， $j$  和半径  $r$ ，并以所述半径划圆得到内孔区域的像素范围，并计算所述像素范围内的像素方差；

S20、分析所述内孔区域和位于所述内孔区域的周边区域的影像构成，判断所述内孔区域是否具有关键信息；

S30、定位所述内孔区域和所述周边区域的范围；及

S40、分别计算所述内孔区域和所述周边区域的像素均值和像素方差，通过所述内孔区域和所述周边区域的像素值并判断所述内孔区域是否具有所述关键信息，其中当所述内孔区域的像素方差大于所述周边区域的像素方差与系数  $k$  的乘积时，则认为所述内孔区域具有所述关键信息需要进行影像处理，若判断无关键信息，则维持原始影像。

2. 如权利要求 1 所述的具有屏幕内孔显示器影像处理方法，其中在步骤 S40 中，具体的计算方程式如下：

$$V_{Area} = \frac{1}{r^2} \sum_{i \in Area} \sum_{j \in Area} (Img(i, j) - Mean)^2$$

；其中，

$$Mean = \frac{1}{r^2} \sum_{i \in Area} \sum_{j \in Area} Img(i, j)$$

其中，将所述内孔区域和所述周边区域分别带入上述方程式中，以分别计算出所述像素均值和所述像素分差，其中所述方程式中的 Mean 表示所述像素均值。

3. 如权利要求 1 所述的具有屏幕内孔显示器影像处理方法，其中在步骤 S40 中，所述系数  $k$  为大于 1 的数值。

4. 如权利要求 1 所述的具有屏幕内孔显示器影像处理方法，其中在步骤 S30 中，定位所述内孔区域和所述周边区域的范围包含输入所述  $i$ ,  $j$ ,  $r$ 。

5. 如权利要求 1 所述的具有屏幕内孔显示器影像处理方法，其中当所述内孔区域具有所述关键信息需要进行影像处理时，所述影像处理还包括以下步骤：

S401、分析所述原始影像，对所述内孔区域的所述像素进行影像插值，使插值宽度等于所述内孔区域的直径，其中，所述影像插值为双线性插值或 Lanczos 插值；及

S402、对远离所述内孔区域的所述像素减去所述插值宽度，从而保持影像分辨率不变，其中采用帧间插值技术，确保影像能平滑过渡。

6. 如权利要求 1 所述的具有屏幕内孔显示器影像处理方法，其中当所述内孔区域和所述周边区域的影像信息一样时，则判断所述内孔区域不具有所述关键信息而维持所述原始影像，当所述内孔区域和所述周边区域的影像信息

存在差异时，则判断所述内孔区域具有所述关键信息而进行所述影像处理。

7. 一种具有屏幕内孔显示器影像处理方法，包括以下步骤：

S10、确定所述内孔的中心坐标  $i, j$  和半径  $r$ ，并以所述半径划圆得到内孔区域的像素范围，并计算所述像素范围内的像素方差；

S20、分析所述内孔区域和位于所述内孔区域的周边区域的影像构成，判断所述内孔区域是否具有关键信息；

S30、定位所述内孔区域和所述周边区域的范围；及

S40、通过所述内孔区域和所述周边区域的像素值并判断所述内孔区域是否具有所述关键信息，所述内孔区域具有所述关键信息则需要进行影像处理，若无，则维持原始影像。

8. 如权利要求 7 所述的具有屏幕内孔显示器影像处理方法，其中在步骤 S40 中，还包括分别计算所述内孔区域和所述周边区域的像素均值和像素方差，所述像素值包括所述像素均值和所述像素方差，其中当所述内孔区域的像素方差大于所述周边区域的像素方差与系数  $k$  的乘积时，则认为所述内孔区域具有所述关键信息需要进行影像处理，若判断无关键信息，则维持原始影像。



9. 如权利要求 8 所述的具有屏幕内孔显示器影像处理方法，其中在步骤 S40 中，具体的计算方程式如下：

$$V_{Area} = \frac{1}{r^2} \sum_{i \in Area} \sum_{j \in Area} (Img(i, j) - Mean)^2 \quad ; \text{其中,}$$

$$Mean = \frac{1}{r^2} \sum_{i \in Area} \sum_{j \in Area} Img(i, j)$$

其中，将所述内孔区域和所述周边区域分别带入上述方程式中，以分别计算出所述像素均值和所述像素分差，其中所述方程式中的 Mean 表示所述像素均值。

10. 如权利要求 8 所述的具有屏幕内孔显示器影像处理方法，其中在步骤 S40 中，所述系数 k 为大于 1 的数值。

11. 如权利要求 7 所述的具有屏幕内孔显示器影像处理方法，其中在步骤 S30 中，定位所述内孔区域和所述周边区域的范围包含输入所述 i, j, r。

12. 如权利要求 7 所述的具有屏幕内孔显示器影像处理方法，其中当所述内孔区域具有所述关键信息需要进行影像处理时，所述影像处理还包括以下步骤：

S401、分析所述原始影像，对所述内孔区域的所述像素进行影像插值，使插值宽度等于所述内孔区域的直径；及

S402、对远离所述内孔区域的所述像素减去所述插值宽度，从而保持影像分辨率不变，其中采用帧间插值技术，确保影像能平滑过渡。

13. 如权利要求 12 所述的具有屏幕内孔显示器影像处理方法，其中在步骤 S401 中，所述影像插值为双线性插值或 Lanczos 插值。

14. 如权利要求 7 所述的具有屏幕内孔显示器影像处理方法，其中当所述内孔区域和所述周边区域的影像信息一样时，则判断所述内孔区域不具有所述关键信息而维持所述原始影像，当所述内孔区域和所述周边区域的影像信息存在差异时，则判断所述内孔区域具有所述关键信息而进行所述影像处理。

15. 如权利要求 7 所述的具有屏幕内孔显示器影像处理方法，其中所述显示器为 LCD、OLED 或 WOLED。

16. 如权利要求 7 所述的具有屏幕内孔显示器影像处理方法，其中所述屏幕内孔还设置有前置影像传感器，所述前置影像传感器为感光耦合组件、互补性氧化金属半导体、红外线传感器。

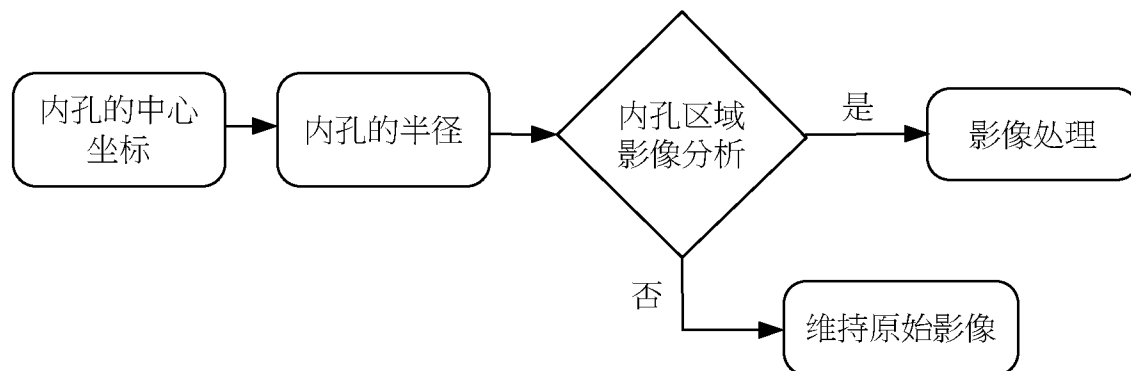


图 1

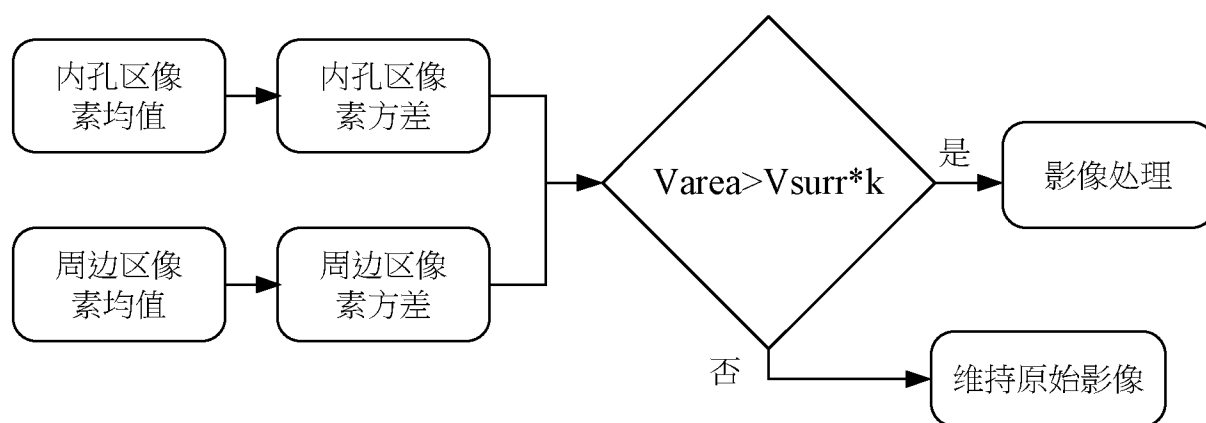


图 2

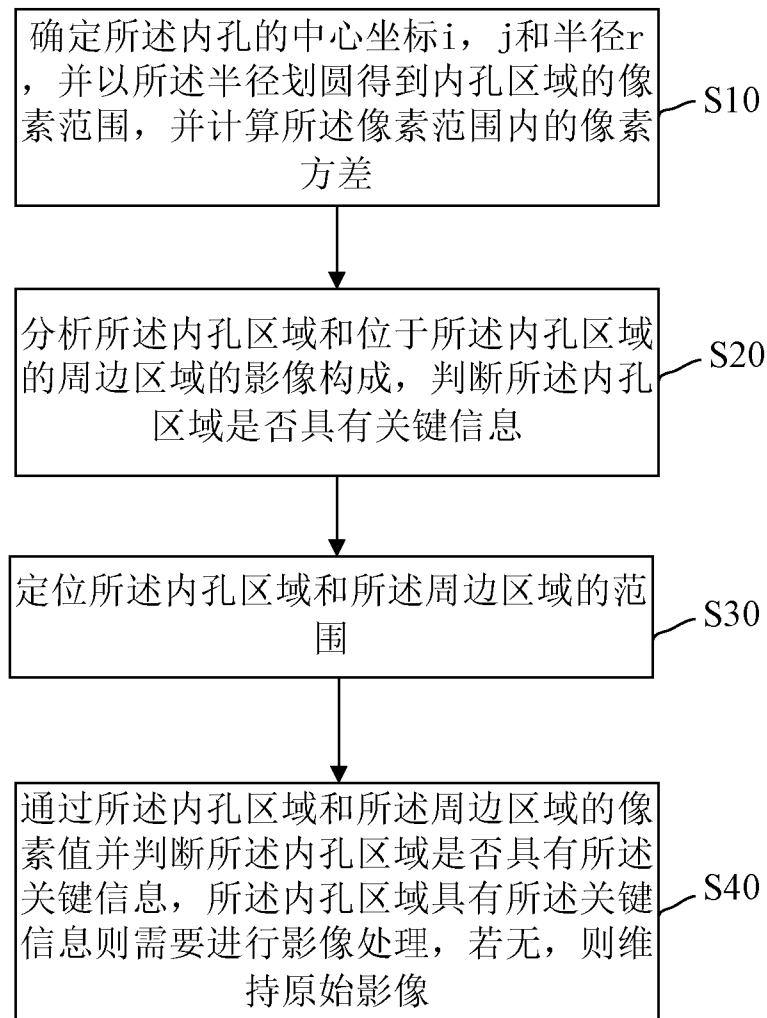


图 3

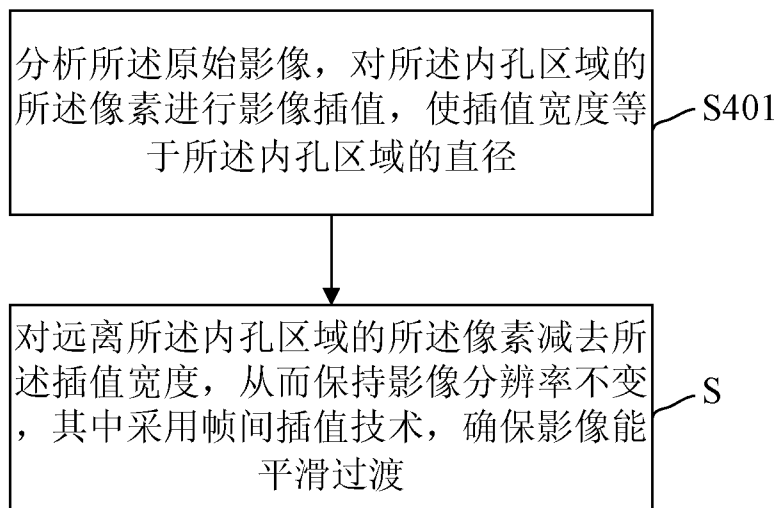


图 4



图 5A



图 5B



图 5C

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/083416

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

G06T 3/40(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)

G06T

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)

DWPI, CNABS, CNTXT, CNKI, BAIDU: 影像, 图像, 屏幕占比, 屏占比, 占屏比, 平移, 移动, 孔, 像素, 方差, 值, 区域, 范围, 显示, 纯屏, 整, 全面屏, 屏, 阈值, 差, image, screen, hole, pixel, area, region, display, threshold, difference

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                        | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | CN 106920470 A (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 04 July 2017 (2017-07-04)<br>description, paragraphs [0043]-[0074] | 1-16                  |
| A         | CN 106603772 A (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 26 April 2017 (2017-04-26)<br>entire document                       | 1-16                  |
| A         | CN 106878564 A (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 20 June 2017 (2017-06-20)<br>entire document                        | 1-16                  |
| A         | CN 106850897 A (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 13 June 2017 (2017-06-13)<br>entire document                        | 1-16                  |
| A         | CN 108170214 A (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 15 June 2018 (2018-06-15)<br>entire document                        | 1-16                  |
| A         | US 2013135328 A1 (APPLE INC.) 30 May 2013 (2013-05-30)<br>entire document                                                                 | 1-16                  |



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

“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

13 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  
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/CN2019/083416**

| Patent document<br>cited in search report |            |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |              |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|------------|----|--------------------------------------|-------------------------|--------------|----|--------------------------------------|
| CN                                        | 106920470  | A  | 04 July 2017                         | None                    |              |    |                                      |
| CN                                        | 106603772  | A  | 26 April 2017                        | US                      | 2018210493   | A1 | 26 July 2018                         |
|                                           |            |    |                                      | WO                      | 2018137386   | A1 | 02 August 2018                       |
|                                           |            |    |                                      | KR                      | 20190091557  | A  | 06 August 2019                       |
|                                           |            |    |                                      | EP                      | 3355571      | A1 | 01 August 2018                       |
|                                           |            |    |                                      | IN                      | 201714046859 | A  | 05 January 2018                      |
| CN                                        | 106878564  | A  | 20 June 2017                         | WO                      | 2018161674   | A1 | 13 September 2018                    |
|                                           |            |    |                                      | SG                      | 11201907906P | A  | 27 September 2019                    |
|                                           |            |    |                                      | AU                      | 2017402495   | A1 | 29 August 2019                       |
|                                           |            |    |                                      | EP                      | 3373563      | A1 | 12 September 2018                    |
|                                           |            |    |                                      | TW                      | 201834235    | A  | 16 September 2018                    |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2018260079   | A1 | 13 September 2018                    |
|                                           |            |    |                                      | IN                      | 201734046665 | A  | 05 January 2018                      |
|                                           |            |    |                                      | HK                      | 1238822      | A0 | 04 May 2018                          |
| CN                                        | 106850897  | A  | 13 June 2017                         | EP                      | 3554056      | A1 | 16 October 2019                      |
|                                           |            |    |                                      | WO                      | 2018161750   | A1 | 13 September 2018                    |
|                                           |            |    |                                      | IN                      | 201917032860 | A  | 27 September 2019                    |
| CN                                        | 108170214  | A  | 15 June 2018                         | None                    |              |    |                                      |
| US                                        | 2013135328 | A1 | 30 May 2013                          | US                      | 2018315371   | A1 | 01 November 2018                     |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2016358543   | A1 | 08 December 2016                     |



## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/083416

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                  |                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>A. 主题的分类</b><br>G06T 3/40 (2006.01) i<br><br>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>B. 检索领域</b><br>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)<br>G06T<br><br>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献<br><br>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))<br>DWPI, CNABS, CNTXT, CNKI, BAIDU: 影像, 图像, 屏幕占比, 屏占比, 占屏比, 平移, 移动, 孔, 像素, 方差, 值, 区域, 范围, 显示, 纯屏, 整, 全面屏, 屏, 阈值, 差, image, screen, hole, pixel, area, region, display, threshold, difference                                                                        |                                                                                  |                                  |
| <b>C. 相关文件</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                  |                                  |
| 类 型*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 引用文件, 必要时, 指明相关段落                                                                | 相关的权利要求                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | CN 106920470 A (武汉华星光电技术有限公司) 2017年 7月 4日 (2017 - 07 - 04)<br>说明书第[0043]-[0074]段 | 1-16                             |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | CN 106603772 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2017年 4月 26日 (2017 - 04 - 26)<br>全文                | 1-16                             |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | CN 106878564 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2017年 6月 20日 (2017 - 06 - 20)<br>全文                | 1-16                             |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | CN 106850897 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2017年 6月 13日 (2017 - 06 - 13)<br>全文                | 1-16                             |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | CN 108170214 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2018年 6月 15日 (2018 - 06 - 15)<br>全文                | 1-16                             |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 2013135328 A1 (APPLE INC.) 2013年 5月 30日 (2013 - 05 - 30)<br>全文                | 1-16                             |
| <input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                  |                                  |
| * 引用文件的具体类型:<br>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br>“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)<br>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br>“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<br>“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<br>“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<br>“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<br>“&” 同族专利的文件 |                                                                                  |                                  |
| 国际检索实际完成的日期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                  | 国际检索报告邮寄日期                       |
| 2019年 11月 13日                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                  | 2019年 11月 27日                    |
| ISA/CN的名称和邮寄地址                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                  | 受权官员                             |
| 中国国家知识产权局 (ISA/CN)<br>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088<br>传真号 (86-10)62019451                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                  | 吴少鸿<br><br>电话号码 86-(10)-53961533 |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/083416

| 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          | 106920470  | A  | 2017年 7月 4日    | 无    |              |    |                |
| CN          | 106603772  | A  | 2017年 4月 26日   | US   | 2018210493   | A1 | 2018年 7月 26日   |
|             |            |    |                | WO   | 2018137386   | A1 | 2018年 8月 2日    |
|             |            |    |                | KR   | 20190091557  | A  | 2019年 8月 6日    |
|             |            |    |                | EP   | 3355571      | A1 | 2018年 8月 1日    |
|             |            |    |                | IN   | 201714046859 | A  | 2018年 1月 5日    |
| CN          | 106878564  | A  | 2017年 6月 20日   | WO   | 2018161674   | A1 | 2018年 9月 13日   |
|             |            |    |                | SG   | 11201907906P | A  | 2019年 9月 27日   |
|             |            |    |                | AU   | 2017402495   | A1 | 2019年 8月 29日   |
|             |            |    |                | EP   | 3373563      | A1 | 2018年 9月 12日   |
|             |            |    |                | TW   | 201834235    | A  | 2018年 9月 16日   |
|             |            |    |                | US   | 2018260079   | A1 | 2018年 9月 13日   |
|             |            |    |                | IN   | 201734046665 | A  | 2018年 1月 5日    |
|             |            |    |                | HK   | 1238822      | A0 | 2018年 5月 4日    |
| CN          | 106850897  | A  | 2017年 6月 13日   | EP   | 3554056      | A1 | 2019年 10月 16日  |
|             |            |    |                | WO   | 2018161750   | A1 | 2018年 9月 13日   |
|             |            |    |                | IN   | 201917032860 | A  | 2019年 9月 27日   |
| CN          | 108170214  | A  | 2018年 6月 15日   | 无    |              |    |                |
| US          | 2013135328 | A1 | 2013年 5月 30日   | US   | 2018315371   | A1 | 2018年 11月 1日   |
|             |            |    |                | US   | 2016358543   | A1 | 2016年 12月 8日   |

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)