



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108536332 B

(45) 授权公告日 2021.05.14

(21) 申请号 201810292162.5

(22) 申请日 2018.04.03

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108536332 A

(43) 申请公布日 2018.09.14

(73) 专利权人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号
专利权人 重庆京东方光电科技有限公司

(72) 发明人 吴君辉 毕鑫 蒲巡 郭建东
吴忠山

(74) 专利代理机构 北京三高永信知识产权代理
有限责任公司 11138
代理人 杨广宇

(51) Int. Cl.
G06F 3/041 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 104020873 A, 2014.09.03
US 2014240246 A1, 2014.08.28
US 2018004341 A1, 2018.01.04
CN 107562249 A, 2018.01.09
CN 107678588 A, 2018.02.09
CN 107193442 A, 2017.09.22
CN 107515697 A, 2017.12.26
CN 106990868 A, 2017.07.28

审查员 刘洋

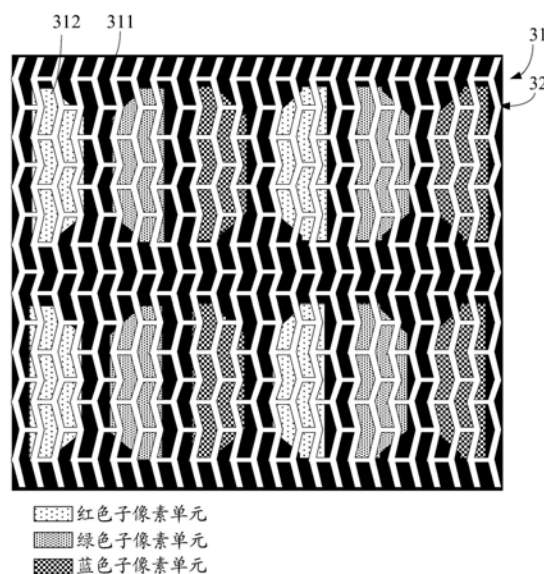
权利要求书3页 说明书12页 附图10页

(54) 发明名称

触控层图形的确定方法及装置、触控显示装置、存储介质和计算机设备

(57) 摘要

本发明公开了一种触控层图形的确定方法及装置、触控显示装置、存储介质和计算机设备，属于触控显示领域。该确定方法包括：提供像素图形，像素图形包括遮光区和由遮光区限定的子像素区；将至少两个不同的触控图形分别与像素图形叠加，得到至少两个叠置图形；根据至少两个叠置图形的等价灰度，从至少两种触控图形中确定出作为触控层的图形，通过将获取的至少两种触控图形分别与像素图形叠加形成叠置图形，然后根据叠置图形的等价灰度确定触控层的图形，叠置图形的等价灰度可以反映出形成的摩尔纹的明显程度，以此可以选择出摩尔纹较不明显的触控层的图形，有利于降低摩尔纹对触控显示装置的显示效果产生的影响。



1. 一种触控层图形的确定方法,其特征在于,所述确定方法包括:
提供像素图形,所述像素图形包括遮光区和由所述遮光区限定的子像素区;
将至少两个不同的触控图形分别与所述像素图形叠加,得到至少两个叠置图形;
根据所述至少两个叠置图形的等价灰度,从所述至少两种触控图形中确定出作为触控层的图形;

所述根据所述至少两个叠置图形的等价灰度,从所述至少两种触控图形中确定出作为触控层的图形,包括:

将所述叠置图形划分为多个第一区域;

分别计算各个所述第一区域的等价灰度值;

根据各个所述第一区域的等价灰度值计算方差;

从所述方差小于设定值的触控图形中选择一个触控图形作为触控层的图形。

2. 根据权利要求1所述的确定方法,其特征在于,所述分别计算各个所述第一区域的等价灰度值,包括:

将每个所述第一区域分别划分为多个第二区域;

计算各个所述第二区域的等价灰度值;

以每个所述第一区域内的所有所述第二区域的等价灰度值的平均值作为所述第一区域的等价灰度值。

3. 根据权利要求2所述的确定方法,其特征在于,每个所述第二区域均包括位于所述像素图形上的第二下层区域和位于所述触控图形上的第二上层投影区域,所述第二下层区域在所述触控图形上的正投影与所述第二上层投影区域重合。

4. 根据权利要求2所述的确定方法,其特征在于,每个所述第二区域均包括位于所述像素图形上的第二下层区域和位于所述触控图形上的第二上层投影区域,所述将每个所述第一区域分别划分为多个第二区域,包括:

在所述触控图形上选定参考点,确定观察点与所述像素图形的距离,所述参考点为所述观察点在所述触控图形上的正投影;

将所述像素图形划分为多个第二下层区域;

以所述第二下层区域的边缘点在所述触控图形上的斜投影点围成的区域作为对应的所述第二上层投影区域,其中,所述边缘点、所述边缘点在所述触控图形上的斜投影点、所述观察点满足以下关系:

置于所述边缘点处的点光源发出的经过所述边缘点在所述触控图形上的斜投影点的光在穿过所述触控图形后能够经过所述观察点。

5. 根据权利要求4所述的确定方法,其特征在于,所述边缘点与所述参考点之间的距离L、所述边缘点在所述触控图形上的斜投影点与所述参考点之间的距离x满足以下等式:

$$L = \frac{d \cdot x}{\sqrt{(n^2 - 1)x^2 + n^2(h - d)^2}} + x,$$

其中,d为彩膜基板的厚度,n为所述彩膜基板的折射率,h为所述观察点与所述像素图形的距离, $h > d$ 。

6. 根据权利要求3~5任一项所述的确定方法,其特征在于,所述计算各个所述第二区域的等价灰度值,包括:

当所述第二下层区域处于所述遮光区时,所述第二区域的等价灰度值为0;

当所述第二下层区域处于所述子像素区时,根据以下公式计算所述第二区域的等价灰度值:

$$N=255*K_2$$

其中, K_2 为所述第二上层投影区域内的触控图形的透光率, $0<K_2\leq 1$ 。

7.一种触控层图形的确定装置,其特征在于,所述确定装置包括:

图形生成模块,用于提供像素图形,并将至少两个不同的触控图形分别与所述像素图形叠加,得到至少两个叠置图形,所述像素图形包括遮光区和由所述遮光区限定的子像素区;

处理模块,用于根据所述至少两个叠置图形的等价灰度,从所述至少两种触控图形中确定出作为触控层的图形;

所述处理模块包括:

图形划分单元,用于将所述叠置图形划分为多个第一区域;

第一计算单元,用于分别计算各个所述第一区域的等价灰度值;

第二计算单元,用于根据各个所述第一区域的等价灰度值计算方差;

图形选择单元,用于从所述方差小于设定值的触控图形中选择一个触控图形作为触控层的图形。

8.根据权利要求7所述的确定装置,其特征在于,所述图形划分单元还用于将每个所述第一区域分别划分为多个第二区域;

所述第一计算单元用于计算各个所述第二区域的等价灰度值,以每个所述第一区域内的所有所述第二区域的等价灰度值的平均值作为所述第一区域的等价灰度值。

9.根据权利要求8所述的确定装置,其特征在于,每个所述第二区域均包括位于所述像素图形上的第二下层区域和位于所述触控图形上的第二上层投影区域,所述第二下层区域在所述触控图形上的正投影与所述第二上层投影区域重合。

10.根据权利要求8所述的确定装置,其特征在于,每个所述第二区域均包括位于所述像素图形上的第二下层区域和位于所述触控图形上的第二上层投影区域,所述图形划分单元用于:

在所述触控图形上选定参考点,确定观察点与所述像素图形的距离,所述参考点为所述观察点在所述触控图形上的正投影;

将所述像素图形划分为多个第二下层区域;

以所述第二下层区域的边缘点在所述触控图形上的斜投影点围成的区域作为对应的所述第二上层投影区域,其中,所述边缘点、所述边缘点在所述触控图形上的斜投影点、所述观察点满足以下关系:

置于所述边缘点处的点光源发出的经过所述边缘点在所述触控图形上的斜投影点的光在穿过所述触控图形后能够经过所述观察点。

11.根据权利要求10所述的确定装置,其特征在于,所述边缘点与所述参考点之间的距离 L 、所述边缘点在所述触控图形上的斜投影点与所述参考点之间的距离 x 满足以下等式:

$$L = \frac{d \cdot x}{\sqrt{(n^2 - 1)x^2 + n^2(h - d)^2}} + x,$$

其中,d为彩膜基板的厚度,n为所述彩膜基板的折射率,h为所述观察点与所述像素图形的距离, $h>d$ 。

12.根据权利要求9~11任一项所述的确定装置,其特征在于,所述第一计算单元用于:
当所述第二下层区域处于所述遮光区时,所述第二区域的等价灰度值为0;

当所述第二下层区域处于所述子像素区时,根据以下公式计算所述第二区域的等价灰度值:

$$N=255*K_2$$

其中, K_2 为所述第二上层投影区域内的触控图形的透光率, $0<K_2\leq 1$ 。

13.一种触控显示装置,其特征在于,所述触控显示装置包括触控层,所述触控层采用权利要求1~6任一项所述的确定方法确定出触控层图形。

14.一种存储介质,其特征在于,所述存储介质中存储有至少一条指令,所述指令由处理器加载并执行以实现如权利要求1至权利要求6任一项所述的触控层图形的确定方法中所执行的操作。

15.一种计算机设备,包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序,其特征在于,所述处理器被配置为执行所述计算机程序时实现如权利要求1至权利要求6任一项所述的触控层图形的确定方法中所执行的操作。

触控层图形的确定方法及装置、触控显示装置、存储介质和计算机设备

技术领域

[0001] 本发明涉及触控显示领域,特别涉及一种触控层图形的确定方法及装置、触控显示装置、存储介质和计算机设备。

背景技术

[0002] 触控显示装置广泛应用于显示领域,常见的触控显示装置如智能手机、平板电脑、智能车载终端等。

[0003] 目前有一种触控显示装置包括背光源和显示面板,显示面板包括对盒设置的阵列基板和彩膜基板以及位于阵列基板与彩膜基板之间的液晶层,彩膜基板包括衬底基板和形成在衬底基板的一侧的彩色滤光膜、形成在衬底基板的另一侧的触控层。该触控显示装置在使用时,背光源发出的光线依次经过阵列基板、液晶层、彩膜基板和触控层后出射。

[0004] 光线在经过彩膜基板和触控层的过程中,会发生干涉,导致显示的画面上容易出现人眼可见的摩尔纹,影响显示的效果。

发明内容

[0005] 为了解决如何降低摩尔纹对触控显示装置的显示效果产生的影响的问题,本发明实施例提供了一种触控层图形的确定方法及装置、触控显示装置、存储介质和计算机设备。所述技术方案如下:

[0006] 一方面,本发明实施例提供了一种触控层图形的确定方法,所述确定方法包括:

[0007] 提供像素图形,所述像素图形包括遮光区和由所述遮光区限定的子像素区;

[0008] 将至少两个不同的触控图形分别与所述像素图形叠加,得到至少两个叠置图形;

[0009] 根据所述至少两个叠置图形的等价灰度,从所述至少两种触控图形中确定出作为触控层的图形。

[0010] 可选地,所述根据所述至少两个叠置图形的等价灰度,从所述至少两种触控图形中确定出作为触控层的图形,包括:

[0011] 将所述叠置图形划分为多个第一区域;

[0012] 分别计算各个所述第一区域的等价灰度值;

[0013] 根据各个所述第一区域的等价灰度值计算方差;

[0014] 从所述方差小于设定值的触控图形中选择一个触控图形作为触控层的图形。

[0015] 可选地,所述分别计算各个所述第一区域的等价灰度值,包括:

[0016] 将每个所述第一区域分别划分为多个第二区域;

[0017] 计算各个所述第二区域的等价灰度值;

[0018] 以每个所述第一区域内的所有所述第二区域的等价灰度值的平均值作为所述第一区域的等价灰度值。

[0019] 可选地,每个所述第二区域均包括位于所述像素图形上的第二下层区域和位于所

述触控图形上的第二上层投影区域,所述第二下层区域在所述触控图形上的正投影与所述第二上层投影区域重合。

[0020] 可选地,每个所述第二区域均包括位于所述像素图形上的第二下层区域和位于所述触控图形上的第二上层投影区域,所述将每个所述第一区域分别划分为多个第二区域,包括:

[0021] 在所述触控图形上选定参考点,确定观察点与所述像素图形的距离,所述参考点为所述观察点在所述触控图形上的正投影;

[0022] 将所述像素图形划分为多个第二下层区域;

[0023] 以所述第二下层区域的边缘点在所述触控图形上的斜投影点围成的区域作为对应的所述第二上层投影区域,其中,所述边缘点、所述边缘点在所述触控图形上的斜投影点、所述观察点满足以下关系:

[0024] 置于所述边缘点处的点光源发出的经过所述边缘点在所述触控图形上的斜投影点的光在穿过所述触控图形后能够经过所述观察点。

[0025] 可选地,所述边缘点与所述参考点之间的距离 L 、所述边缘点在所述触控图形上的斜投影点与所述参考点之间的距离 x 满足以下等式:

$$[0026] \quad L = \frac{d \cdot x}{\sqrt{(n^2 - 1)x^2 + n^2(h - d)^2}} + x,$$

[0027] 其中, d 为彩膜基板的厚度, n 为所述彩膜基板的折射率, h 为所述观察点与所述像素图形的距离, $h > d$ 。

[0028] 可选地,所述计算各个所述第二区域的等价灰度值,包括:

[0029] 当所述第二下层区域处于所述遮光区时,所述第二区域的等价灰度值为0;

[0030] 当所述第二下层区域处于所述子像素区时,根据以下公式计算所述第二区域的等价灰度值:

$$[0031] \quad N = 255 \cdot K_2$$

[0032] 其中, K_2 为所述第二上层投影区域内的触控图形的透光率, $0 < K_2 \leq 1$ 。

[0033] 另一方面,本发明实施例还提供了一种触控层图形的确定装置,所述确定装置包括:

[0034] 图形生成模块,用于提供像素图形,并将至少两个不同的触控图形分别与所述像素图形叠加,得到至少两个叠置图形,所述像素图形包括遮光区和由所述遮光区限定的子像素区;

[0035] 处理模块,用于根据所述至少两个叠置图形的等价灰度,从所述至少两种触控图形中确定出作为触控层的图形。

[0036] 可选地,所述处理模块包括:

[0037] 图形划分单元,用于将所述叠置图形划分为多个第一区域;

[0038] 第一计算单元,用于分别计算各个所述第一区域的等价灰度值;

[0039] 第二计算单元,用于根据各个所述第一区域的等价灰度值计算方差;

[0040] 图形选择单元,用于从所述方差小于设定值的触控图形中选择一个触控图形作为触控层的图形。

[0041] 可选地,所述图形划分单元还用于将每个所述第一区域分别划分为多个第二区

域;

[0042] 所述第一计算单元用于计算各个所述第二区域的等价灰度值,以每个所述第一区域内的所有所述第二区域的等价灰度值的平均值作为所述第一区域的等价灰度值。

[0043] 可选地,每个所述第二区域均包括位于所述像素图形上的第二下层区域和位于所述触控图形上的第二上层投影区域,所述第二下层区域在所述触控图形上的正投影与所述第二上层投影区域重合。

[0044] 可选地,每个所述第二区域均包括位于所述像素图形上的第二下层区域和位于所述触控图形上的第二上层投影区域,所述图形划分单元用于:

[0045] 在所述触控图形上选定参考点,确定观察点与所述像素图形的距离,所述参考点为所述观察点在所述触控图形上的正投影;

[0046] 将所述像素图形划分为多个第二下层区域;

[0047] 以所述第二下层区域的边缘点在所述触控图形上的斜投影点围成的区域作为对应的所述第二上层投影区域,其中,所述边缘点、所述边缘点在所述触控图形上的斜投影点、所述观察点满足以下关系:

[0048] 置于所述边缘点处的点光源发出的经过所述边缘点在所述触控图形上的斜投影点的光在穿过所述触控图形后能够经过所述观察点。

[0049] 可选地,所述边缘点与所述参考点之间的距离 L 、所述边缘点在所述触控图形上的斜投影点与所述参考点之间的距离 x 满足以下等式:

$$[0050] \quad L = \frac{d \cdot x}{\sqrt{(n^2 - 1)x^2 + n^2(h - d)^2}} + x,$$

[0051] 其中, d 为彩膜基板的厚度, n 为所述彩膜基板的折射率, h 为所述观察点与所述像素图形的距离, $h > d$ 。

[0052] 可选地,所述第一计算单元用于:

[0053] 当所述第二下层区域处于所述遮光区时,所述第二区域的等价灰度值为0;

[0054] 当所述第二下层区域处于所述子像素区时,根据以下公式计算所述第二区域的等价灰度值:

$$[0055] \quad N = 255 * K_2$$

[0056] 其中, K_2 为所述第二上层投影区域内的触控图形的透光率, $0 < K_2 \leq 1$ 。

[0057] 再一方面,本发明实施例还提供了一种触控显示装置,所述触控显示装置包括触控层,所述触控层采用前述的任一确定方法确定出触控层图形。

[0058] 第四方面,本发明实施例还提供了一种储介质,所述存储介质中存储有至少一条指令,所述指令由处理器加载并执行以实现如前所述的任一种触控层图形的确定方法中所执行的操作。

[0059] 第五方面,本发明实施例还提供了一种计算机设备,包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序,所述处理器被配置为执行所述计算机程序时实现如前所述的触控层图形的确定方法中所执行的操作。

[0060] 本发明实施例提供的技术方案带来的有益效果是:通过将获取的至少两种触控图形分别与像素图形叠加形成叠置图形,然后根据叠置图形的等价灰度确定触控层的图形,叠置图形的等价灰度可以反映出形成的摩尔纹的明显程度,以此可以选择出摩尔纹较不明

显的触控层的图形,有利于降低摩尔纹对触控显示装置的显示效果产生的影响。

附图说明

[0061] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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。

[0062] 图1是本发明实施例提供的一种触控层图形的确定方法的流程图;

[0063] 图2是本发明实施例提供的另一种触控层图形的确定方法的流程图;

[0064] 图3是本发明实施例提供的一种叠置图形的示意图;

[0065] 图4是图3所示的叠置图形中的触控图形的一个重复周期的示意图;

[0066] 图5是另一种触控图形的局部示意图;

[0067] 图6是另一种触控图形的局部示意图;

[0068] 图7是本发明实施例提供的一种第一区域分布图;

[0069] 图8是本发明实施例提供的一种叠置图形的局部放大示意图;

[0070] 图9是本发明实施例提供的另一种叠置图形的局部放大示意图;

[0071] 图10是本发明实施例提供的一种计算第一区域的等价灰度值的方法流程图;

[0072] 图11是图7中的第一区域2A的放大示意图;

[0073] 图12是图11的截面图;

[0074] 图13是本发明实施例提供的一种第二区域的划分方法流程图;

[0075] 图14是本发明实施例提供的一种叠置图形的局部截面图;

[0076] 图15是本发明实施例提供的一种叠置图形的局部截面图;

[0077] 图16是本发明实施例提供的一种触控层图形的确定装置的结构框图;

[0078] 图17是本发明实施例提供的一种处理模块的结构框图;

[0079] 图18是本发明实施例提供的一种触控层图形的确定装置的结构示意图。

具体实施方式

[0080] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。

[0081] 图1是本发明实施例提供的一种触控层图形的确定方法的流程图,如图1所示,该确定方法包括:

[0082] S11:提供像素图形。

[0083] 其中,像素图形包括遮光区和由遮光区限定的子像素区。

[0084] S12:将至少两个不同的触控图形分别与像素图形叠加,得到至少两个叠置图形。

[0085] S13:根据至少两个叠置图形的等价灰度,从至少两种触控图形中确定出作为触控层的图形。

[0086] 通过将获取的至少两种触控图形分别与像素图形叠加形成叠置图形,然后根据叠置图形的等价灰度确定触控层的图形,叠置图形的等价灰度可以反映出形成的摩尔纹的明显程度,以此可以选择出摩尔纹较不明显的触控层的图形,有利于降低摩尔纹对触控显示

装置的显示效果产生的影响。

[0087] 图2是本发明实施例提供的另一种触控层图形的确定方法的流程图,该方法适用于从两个不同的触控图形中确定出较佳的一个触控图形。如图2所示,该确定方法包括:

[0088] S21:提供像素图形。

[0089] 像素图形包括遮光区和由遮光区限定的子像素区。

[0090] S22:将两个不同的触控图形分别与像素图形叠加,得到两个叠置图形。

[0091] 图3是本发明实施例提供的一种叠置图形的示意图,该叠置图形由触控图形32和像素图形31叠加形成。如图3所示,像素图形31包括遮光区311和由遮光区311限定的子像素区312。

[0092] 容易理解的,在触控显示装置中,触控图形和像素图形都是周期结构,在本确定方法中,可以从整个触控图形上选取一个重复部分,从整个像素图形上选取一个重复部分,两个重复部分的面积相等,将两个重复部分进行叠加处理,在确定出触控层图形后根据该重复部分重新得到完整的触控层图形的结构。

[0093] 需要说明的是,本实施例仅以从两个触控图形中确定出一个较佳的触控图形为例,实际中还可以从多个触控图形中确定出一个较佳的触控图形。例如,从100个不同的触控图形中确定出较佳的1个触控图形,则相应地需要将100个不同的触控图形分别与像素图形叠加,从而得到100个叠置图形。

[0094] 触控图形可以根据触控图形参数生成,触控图形参数可以包括多个参数,两个图形参数中只要有至少一个参数的数值不同,则两个触控图形不同。图4是图3所示的叠置图形中的触控图形的一个重复周期的示意图,该触控图形的触控图形参数可以包括主体部分的线宽Width(如图4中主体部分沿X方向的尺寸)、主体部分的弯折角度Angle(如图4中主体部分的延伸方向与Y方向的夹角)、主体部分的重复周期Pitch、连接相邻两个主体部分的分支的线宽Gap、相邻两个主体部分之间的间隙宽度Space。在生成触控图形时,可以将大量的触控图形参数进行组合,以得到多个不同的触控图形。以图4所示的触控图形为例,Width的取值范围可以为 $7\sim 70\mu\text{m}$,Angle的取值范围可以为 $10^\circ\sim 40^\circ$,Pitch的取值范围可以为 $20\sim 600\mu\text{m}$,Gap的取值范围可以为 $6\sim 15\mu\text{m}$,Space的取值范围可以为 $6\sim 50\mu\text{m}$,可以对这些触控图形参数分别在对应的范围内取值进行组合,从而可以得到不同的触控图形。

[0095] 此外,两个触控图形的触控图形参数所包括的参数种类不同(即触控图形的图案不同),则两个触控图形也不同。具体如图5和图6所示。

[0096] 图5是另一种触控图形的局部示意图,如图5所示,该触控图形包括阵列分布的菱形电极,菱形电极之间还通过连接部相连,对于图5所示的触控图形,其触控图形参数可以包括菱形电极的边长a、菱形的顶角 θ 、连接部的长度b和连接部的宽度c。

[0097] 图6是另一种触控图形的局部示意图,如图6所示,该触控图形包括多根金属线,多根金属线相互交叉形成阵列分布的多个菱形,金属线在交叉处相互绝缘,对于图6所示的触控图形,其触控图形参数可以包括菱形的边长e、菱形的顶角 α 和金属线的宽度d。

[0098] 容易理解的,以上触控图形仅为示例,并不用以限制本发明,对于不同结构的触控图形(例如图5所示的触控图形的结构与图6所示的触控图形的结构),触控图形参数所包括的参数的种类也可能不同,在实际应用时,本方法同样适用于其他尚未列举的结构的触控图形,而且同时适用于单层触控层(例如图3所示的触控层)和双层触控层(例如常见的以图

5所示结构的电极交叉形成的触控层)。

[0099] S23:将叠置图形划分为多个第一区域。

[0100] 图7是本发明实施例提供的一种第一区域分布图,如图7所示,将叠置图形划分为呈矩阵分布的多个第一区域(如图7中的第一区域1A、1B……1F、2A、2B……2F……7F,其中阿拉伯数字表示所在行,大写英文字母表示所在列),各个第一区域的面积均相等。

[0101] 需要说明的是,图7中横纵交叉且两端伸出叠置图形的细实线为用于标识第一区域的边界的辅助线,并非实际存在于叠置图形上的结构。

[0102] 在叠置图形的面积相同的情况下,所划分的第一区域的数量越多,则在后续步骤中能够越准确的确定出最佳的触控图形。显然,第一区域的数量越多,在后续步骤中进行处理时就越繁琐,效率越低,在实际处理时,可以综合考虑结果的准确性以及生产效率,以将叠置图形划分为合适数量的第一区域。

[0103] 需要说明的是,在将叠置图形划分为多个第一区域时,只需要保证各个第一区域的面积都相等,且彼此之间无重叠区域即可,图7所示的划分方式仅为示例。

[0104] 在划分第一区域时,每个第一区域的面积可以为几个像素区域的面积,通常可以设置为1~3个像素区域的面积,目前一个像素区域的边长通常为50~200 μm ,一个像素区域通常包括3个子像素区,如果第一区域的面积过大的话,则难以准确的确定出最佳的触控图形。

[0105] 此外,第一区域的面积可以与1个像素区域的面积相等,每个第一区域刚好只包括一个像素区域,例如分辨率为9*9的像素图形包括9*9个像素区域,则可以划分为9*9个第一区域。

[0106] 当然每个像素区域也可以划分为多个第一区域,例如图7所示的第一区域。第一区域可以呈长方形也可以呈正方形。

[0107] 将叠置图形划分为多个第一区域后,每个第一区域都包括位于像素图形上的第一下层区域和位于触控图形上的第一上层投影区域。

[0108] S24:分别计算各个第一区域的等价灰度值。

[0109] 本实施例中,叠置图形的某个区域的等价灰度值指将与叠置图形中的触控图形和像素图形所对应的实物相互叠加后,放置于点亮的背光前,实物上所显示出的该对应区域的灰度值。

[0110] 在一种可能的实现方式中,可以根据以下公式分别计算每个第一区域的等价灰度值:

$$[0111] \quad N=a-255*K_1 \quad (1)$$

[0112] 其中,当第一区域的第一下层区域位于遮光区时, $a=0$,当第一区域的第一下层区域位于子像素区时, $a=255$, K_1 为第一区域的第一上层投影区域内的触控图形的反射率和吸收率之和, $0 \leq K_1 < 1$ 。

[0113] 触控图形通常采用透明导电材料制作,例如ITO(英文:Indium tin oxide,中文:氧化铟锡)。触控图形上包括电极区(如图7中触控图形的白色区域)和非电极区(如图7中触控图形的位于白色区域之外的区域),电极区的反射率和吸收率之和一般为5%~15%,非电极区的 $K_1=0$ 。

[0114] 图8是本发明实施例提供的一种叠置图形的局部放大示意图,其中横纵交叉且两

端伸出叠置图形的细实线为用于标识第一区域的边界的辅助线,并非实际存在于叠置图形上的结构。本实施例以电极区的 $K_1=10\%$,非电极区的 $K_1=0$ 为例进行说明,如图8所示,第一区域81的第一下层区域和第一区域82的第一下层区域位于像素图形的遮光区,第一区域81的等价灰度值为-25.5,第一区域82的等价灰度值为0,第一区域83的第一下层区域和第一区域84的第一下层区域位于像素图形的子像素区,第一区域83的等价灰度值为229.5,第一区域84的等价灰度值为255。

[0115] 容易理解的,采用上述方式进行计算时,第一下层区域位于遮光区的第一区域可能会出现等价灰度值为负值的情况,而灰度值的取值范围通常为0~255,并不存在灰度值为负数的情况,从而会对后续步骤中的处理过程造成一定影响,使最终结果存在一定偏差。

[0116] 在实际应用时也可以采用下述方式进行计算,以进一步提高结果的准确性。

[0117] 当第一区域的第一下层区域位于遮光区时,第一区域的等价灰度值为0;

[0118] 当第一区域的第一下层区域位于子像素区时,根据以下公式计算第一区域的等价灰度值,

$$[0119] \quad N=255*K_2 \quad (2)$$

[0120] 其中, K_2 为第一区域的第一上层投影区域内的触控图形的透光率, $0<K_2\leq 1$ 。

[0121] 电极区的透光率 K_2 一般为85%~95%,非电极区的透光率 $K_2=100\%$,本实施例以电极区的 $K_2=90\%$,非电极区的 $K_2=100\%$ 为例进行说明。同样计算如图8所示的多个第一区域的等价灰度值,采用本方法进行计算时,第一区域81和第一区域82的等价灰度值均为0,第一区域83的等价灰度值为229.5,第一区域84的等价灰度值为255。

[0122] 图9是本发明实施例提供的另一种叠置图形的局部放大示意图,其中横纵交叉且两端伸出叠置图形的细实线为用于标识第一区域的边界的辅助线,并非实际存在于叠置图形上的结构。如图9所示,第一区域91的第一下层区域有部分位于遮光区,有部分位于子像素区,在计算这样的第一区域的等价灰度值时,可以采用以下方式进行处理:

[0123] 若第一区域的第一下层区域位于子像素区的面积不小于该第一区域的第一下层区域位于遮光区的面积,可以认为该第一区域的第一下层区域位于子像素区, $a=255$;若第一区域的第一下层区域位于子像素区的面积小于该第一区域的第一下层区域位于遮光区的面积,可以认为该第一区域的第一下层区域位于遮光区, $a=0$ 。

[0124] 如图9所示,第一区域92的第一上层投影区域部分位于触控图形的电极区,有部分位于触控图形的非电极区,在计算这样的第一区域的等价灰度值时,也可以采用类似前述在计算第一区域91的等价灰度值的方法,具体如下:

[0125] 若第一区域的第一上层投影区域位于电极区的面积不小于该第一区域的第一上层投影区域位于非电极区的面积,可以认为该第一区域的第一上层投影区域全部位于电极区;若第一区域的第一上层投影区域位于电极区的面积小于该第一区域的第一上层投影区域位于非电极区的面积,可以认为该第一区域的第一上层投影区域全部位于非电极区。

[0126] 采用上述方式做近似处理可以简化计算过程,大大提高处理效率。

[0127] 此外,本发明实施例还提供了另一种计算第一区域的等价灰度值的方法,如图10所示,具体可以包括如下步骤:

[0128] S241:将每个第一区域分别划分为多个第二区域。

[0129] 图11是图7中的第一区域2A的放大示意图,如图11所示,该第一区域被划分为呈矩

阵分布的多个第二区域,各个第二区域的面积均相等。

[0130] 需要说明的是,在将第一区域划分为多个第二区域时,只需要保证各个第二区域的面积都相等,且彼此之间无重叠区域即可,图11所示的划分方式仅为示例。

[0131] 第二区域可以呈正方形,正方形的边长可以是 $1\sim 2.5\mu\text{m}$,在将第一区域划分为第二区域时,确保第一区域刚好可以被划分为整数个第二区域。在实际划分过程中,第二区域可以呈长方形也可以呈正方形。

[0132] 每个第二区域均包括位于像素图形上的第二下层区域和位于触控图形上的第二上层投影区域。

[0133] S242:计算各个第二区域的等价灰度值。

[0134] S243:以每个第一区域内的所有第二区域的等价灰度值的平均值作为第一区域的等价灰度值。

[0135] 将第一区域进一步划分为多个第二区域后,可以更加准确的计算出第一区域的等价灰度值,有利于更加准确的确定出较佳的触控图形。

[0136] 在计算第二区域的等价灰度值时,也可以采用前述的计算第一区域的等价灰度值的方式,具体地,可以根据以下公式分别计算每个第二区域的等价灰度值:

$$[0137] \quad N=a-255*K_1 \quad (3)$$

[0138] 其中,当第二区域的第二下层区域位于遮光区时, $a=0$,当第二区域的第二下层区域位于子像素区时, $a=255$, K_1 为第二区域的第二上层投影区域内的触控图形的反射率和吸收率之和, $0\leq K_1<1$ 。

[0139] 或者,当第二区域的第二下层区域位于遮光区时,第二区域的等价灰度值为0;

[0140] 当第二区域的第二下层区域位于子像素区时,根据以下公式计算第二区域的等价灰度值:

$$[0141] \quad N=255*K_2 \quad (4)$$

[0142] 其中, K_2 为第二区域的第二上层投影区域内的触控图形的透光率, $0<K_2\leq 1$ 。

[0143] 在计算第二区域的等价灰度值时,同样可能存在第二区域的第二上层投影区域部分位于触控图形的电极区,部分位于触控图形的非电极区(如第二区域101),也可能存在第二区域的第二下层区域部分位于遮光区,部分位于子像素区的情况(如第二区域102),这时也可以采用前述计算第一区域的等价灰度值时的近似处理的方法简化计算过程,提高效率。

[0144] 图12是图11的截面图,如图12所示,在同一第二区域中,第二下层区域在触控图形上的正投影与第二上层投影区域重合。图12中以像素图形1131上的第二下层区域1131a为例,第二下层区域1131a在触控图形1132上的正投影与第二上层投影区域1132a重合。由像素图形上发出的光在射入彩膜基板和射出彩膜基板时会发生折射,然后到达观察者的眼睛,但由于彩膜基板1110的厚度很薄,在计算第二区域的等价灰度时可以近似认为光线是垂直穿过像素图形和触控图形的,这样可以简化处理过程,有利于提高效率。

[0145] 在实际处理时,还可以采用另一种方式将每个第一区域分别划分为多个第二区域,该划分第二区域的方法如图13所示,该方式划分得到的第二区域的第二下层区域在触控图形上的正投影与第二上层投影区域不重合。划分方式可以参见图14,具体如下:

[0146] S2411:在触控图形上选定参考点,确定观察点与像素图形的距离 h 。

[0147] 其中,参考点1132c为观察点1133在触控图形1132上的正投影。

[0148] 可选地, $130\text{mm} \leq h \leq 500\text{mm}$,大部分触控显示装置在使用时人眼距离显示装置的距离通常都在 $130\text{mm} \sim 500\text{mm}$,而人眼距离显示装置越远,则摩尔纹越不明显,在该范围内选取 h 的取值可以使计算结果更接近实际情况。

[0149] S2412:将像素图形划分为多个第二下层区域。

[0150] 在将像素图形划分为多个第二下层区域时,只需要保证各个第二下层区域的面积都相等,且彼此之间无重叠区域即可。

[0151] 在划分时,每个第一下层区域被划分为整数个形状和面积都相等的第二下层区域。

[0152] 第二下层区域可以呈正方形,正方形的边长可以是 $1 \sim 2.5\mu\text{m}$,在将像素图形划分为第二下层区域时,确保第一区域的第一下层区域刚好可以被划分为整数个第二下层区域。在实际划分过程中,第二下层区域可以呈长方形也可以呈正方形。

[0153] S2413:以第二下层区域的边缘点在触控图形上的斜投影点围成的区域作为对应的第二上层投影区域。

[0154] 其中,边缘点、边缘点在触控图形上的斜投影点、观察点满足以下关系:

[0155] 置于边缘点处的点光源发出的经过边缘点在触控图形上的斜投影点的光在穿过触控图形后能够经过观察点。

[0156] 划分完成后,每个第二区域都包括第二下层区域和对应的第二上层投影区域。

[0157] 在图14所示的叠置图形中,第二下层区域1131e与第二上层投影区域1131f包括于同一第二区域。第二下层区域1131e上的点1131a在触控图形上的正投影为点1131b,点1131a在触控图形上的斜投影为1132b。

[0158] 由于彩膜基板具有一定的厚度,在观察显示画面时,若视线与彩膜基板不垂直,则透过像素图形的光线会在彩膜基板内发生折射(如图14中带箭头的虚线),因此光线并不是垂直穿过像素图形和触控图形,同一第二区域中的第二下层区域和第二上层投影区域在平行于像素图形的方向上存在微小的“错位”,考虑到彩膜基板产生的折射影响,建立像素图形上的点和触控图形上的点的对应关系,可以提高设计的精度。

[0159] 该叠置图形中,边缘点与参考点之间的距离 L 、边缘点在触控图形上的斜投影点与参考点之间的距离 x 满足以下等式:

$$[0160] \quad L = \frac{d \cdot x}{\sqrt{(n^2 - 1)x^2 + n^2(h - d)^2}} + x,$$

[0161] 其中, d 为彩膜基板的厚度, n 为彩膜基板的折射率, h 为观察点与像素图形的距离, $h > d$ 。

[0162] 此外,在采用此方法确定第二上层投影区域和第二下层区域时,还可以将彩膜基板的折射率做近似处理,即取彩膜基板的折射率 $n = 1$,彩膜基板的折射率与空气折射率相同,对应的光路图如图15所示,此时式(5)被简化为:

$$[0163] \quad L = \frac{d \cdot x}{h - d} + x \quad (6)$$

[0164] 有利于可以提高处理效率。

[0165] S25:根据叠置图形的多个第一区域的等价灰度值计算方差。

[0166] 具体可以根据方差计算公式

$$S = [(N_1 - N_0)^2 + (N_2 - N_0)^2 + (N_3 - N_0)^2 + \dots + (N_n - N_0)^2] / n \quad (7)$$

[0168] 计算出叠置图形的n个第一区域的等价灰度值的方差S,其中 N_1 、 N_2 、 N_3 …… N_n 分别为n个第一区域的等价灰度值, N_0 为这n个第一区域的等价灰度值的平均值。

[0169] S26:从方差小于设定值的触控图形中选择一个触控图形作为触控层的图形。

[0170] 方差的大小可以反映出多个第一区域的等价灰度值的离散程度,方差值越小,则多个第一区域的等价灰度值越接近,形成的摩尔纹就越不明显。在选择时可以选取方差小于设定值的触控图形作为触控层的图形,具体可以预先设置设定值,或者也可以将多个触控图形分别计算出来的方差进行排序,以其中某一个触控图形的方差值作为设定值,然后从方差小于设定值的触控图形中选择一个触控图形作为触控层的图形,在选择时,如果不考虑工艺难度和成本,可以从方差小于设定值的触控图形中选择方差最小的触控图形。

[0171] 在确定出触控层的图形后即可根据该图形进行触控层的制作。

[0172] 图16是本发明实施例提供的一种触控层图形的确定装置的结构框图,该确定装置用于采用图1和图2所示的方法确定触控层,如图16所示,该确定装置包括图形生成模块131和处理模块132,其中,图形生成模块131用于提供像素图形,并将至少两个不同的触控图形分别与像素图形叠加,得到至少两个叠置图形,像素图形包括遮光区和由遮光区限定的子像素区。处理模块132用于根据至少两个叠置图形的等价灰度,从至少两种触控图形中确定出作为触控层的图形。

[0173] 通过将获取的至少两种触控图形分别与像素图形叠加形成叠置图形,然后根据叠置图形的等价灰度确定触控层的图形,叠置图形的等价灰度可以反映出形成的摩尔纹的明显程度,以此可以选择出摩尔纹较不明显的触控层的图形,有利于降低摩尔纹对触控显示装置的显示效果产生的影响。

[0174] 触控图形可以根据触控图形参数生成,具体生成方式可以见前述方法实施例的步骤S21,此处不再详述。

[0175] 可选地,该确定装置还可以包括参数存储模块133,参数存储模块133用于存储不同的多种触控图形参数,参数存储模块133可以将存储的不同的多种触控图形参数提供给图形生成模块131,图形生成模块131可以根据触控图形参数生成多种不同的触控图形。

[0176] 图17是本发明实施例提供的一种处理模块的结构框图,如图17所示,处理模块132可以包括图形划分单元1321、第一计算单元1322、第二计算单元1323和图形选择单元1324。

[0177] 图形划分单元1321用于将叠置图形划分为多个第一区域。在叠置图形的面积相同的情况下,所划分的第一区域的数量越多,则能够越准确的确定出较佳的触控图形。显然,第一区域的数量越多,处理过程就越繁琐,效率越低,在实际处理时,可以综合考虑结果的准确性以及生产效率,以将叠置图形划分为合适数量的第一区域。具体划分过程可以参见前述方法实施例的步骤S22。

[0178] 第一计算单元1322用于分别计算各个第一区域的等价灰度值。第一计算单元1322计算第一区域的等价灰度值的过程可以参见前述方法实施例的步骤S23。

[0179] 为了更加准确的计算出第一区域的等价灰度值,利于更加准确的确定出较佳的触控图形而采用前述的将第一区域进一步划分为多个第二区域进行等价灰度值计算时,图形划分单元还可以用于将各个第一区域分别划分为多个第二区域;第一计算单元1322还可以

用于计算各个第二区域的等价灰度值,并以每个第一区域内的所有第二区域的等价灰度值的平均值作为第一区域的等价灰度值,第一计算单元1322计算第二区域的等价灰度值的过程可以参见前述方法实施例,此处不详述。

[0180] 第二计算单元1323可以用于根据叠置图形的多个第一区域的等价灰度值计算方差。具体可以根据方差计算公式

$$[0181] \quad S = [(N_1 - N_0)^2 + (N_2 - N_0)^2 + (N_3 - N_0)^2 + \cdots + (N_n - N_0)^2] / n \quad (8)$$

[0182] 计算出叠置图形的n个第一区域的等价灰度值的方差S,其中 N_1 、 N_2 、 N_3 …… N_n 分别为n个第一区域的等价灰度值, N_0 为这n个第一区域的等价灰度值的平均值。

[0183] 在具体实现时,第一计算单元1322和第二计算单元1323可以为同一结构。

[0184] 图形选择单元1324可以用于选择方差小于设定值的触控图形作为触控层的图形。方差的大小可以反映出多个第一区域的等价灰度值的离散程度,方差值越小,则多个第一区域的等价灰度值越接近,形成的摩尔纹就越不明显。在选择时可以选取方差小于设定值的触控图形作为触控层的图形,具体可以预先设置设定值,或者也可以将多个触控图形分别计算出来的方差进行排序,以其中某一个触控图形的方差值作为设定值,然后从方差小于设定值的触控图形中选择一个触控图形作为触控层的图形,在选择时,如果不考虑工艺难度和成本,可以从方差小于设定值的触控图形中选择方差最小的触控图形。

[0185] 在划分第二区域时,每个第二区域均包括位于像素图形上的第二下层区域和位于触控图形上的第二上层投影区域,第二下层区域在触控图形上的正投影可以与第二上层投影区域重合,以简化处理过程,提高效率,或者,也可以以第二下层区域的边缘点在触控图形上的斜投影点围成的区域作为对应的第二上层投影区域,以提高设计的精度。具体可以参照前述方法实施例。

[0186] 本发明实施例还提供了一种触控显示装置,该触控显示装置包括触控层,该触控层采用前述的确定方法确定出触控层图形。该触控显示装置包括但不限于智能手机、MID、平板电脑、导航仪、车载电脑、数码相机。

[0187] 图18是本发明实施例提供的一种触控层图形的确定装置的结构示意图。该确定装置可以为计算机等设备。具体来讲:

[0188] 计算机1700包括中央处理单元(CPU)1701、包括随机存取存储器(RAM)1702和只读存储器(ROM)1703的系统存储器1704,以及连接系统存储器1704和中央处理单元1701的系统总线1705。计算机1700还包括帮助计算机内的各个器件之间传输信息的基本输入/输出系统(I/O系统)1706。

[0189] 基本输入/输出系统1706包括有用于显示信息的显示器1708和用于用户输入信息的诸如鼠标、键盘之类的输入设备1709。其中显示器1708和输入设备1709都通过连接到系统总线1705的输入输出控制器1710连接到中央处理单元1701。基本输入/输出系统1706还可以包括输入输出控制器1710以用于接收和处理来自键盘、鼠标、或电子触控笔等多个其他设备的输入。类似地,输入输出控制器1710还提供输出到显示屏、打印机或其他类型的输出设备。

[0190] 不失一般性,计算机可读介质可以包括计算机存储介质和通信介质。计算机存储介质包括以用于存储诸如计算机可读指令、数据结构、程序模块或其他数据等信息的任何方法或技术实现的易失性和非易失性、可移动和不可移动介质。计算机存储介质包括RAM、

ROM、EPROM、EEPROM、闪存或其他固态存储其技术,CD-ROM、DVD或其他光学存储、磁带盒、磁带、磁盘存储或其他磁性存储设备。当然,本领域技术人员可知计算机存储介质不局限于上述几种。

[0191] 根据本发明的各种实施例,计算机1700还可以通过诸如因特网等网络连接到网络上的远程计算机运行。也即计算机1700可以通过连接在系统总线1705上的网络接口单元1711连接到网络1712,或者说,也可以使用网络接口单元1711来连接到其他类型的网络或远程计算机系统(未示出)。

[0192] 上述存储器还包括一个或者一个以上的程序,一个或者一个以上程序存储于存储器中,被配置由CPU执行。当CPU执行存储器中的程序时,可以实现图1-图2中任一幅所示的方法。

[0193] 在示例性实施例中,还提供了一种包括指令的计算机可读存储介质,例如包括指令的存储器,上述指令可由计算机1700的中央处理单元1701加载并执行以完成图1-图2中任一幅所示的方法。例如,计算机可读存储介质可以是ROM、随机存取存储器(RAM)、CD-ROM、磁带、软盘和光数据存储设备等。

[0194] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

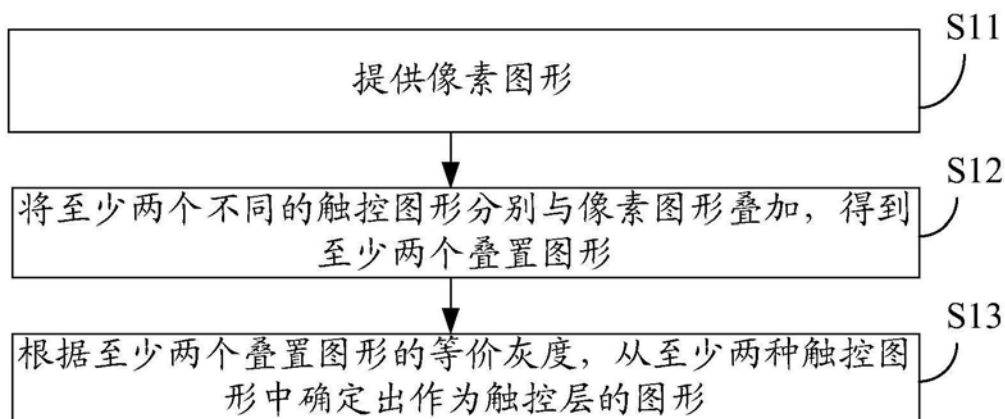


图1

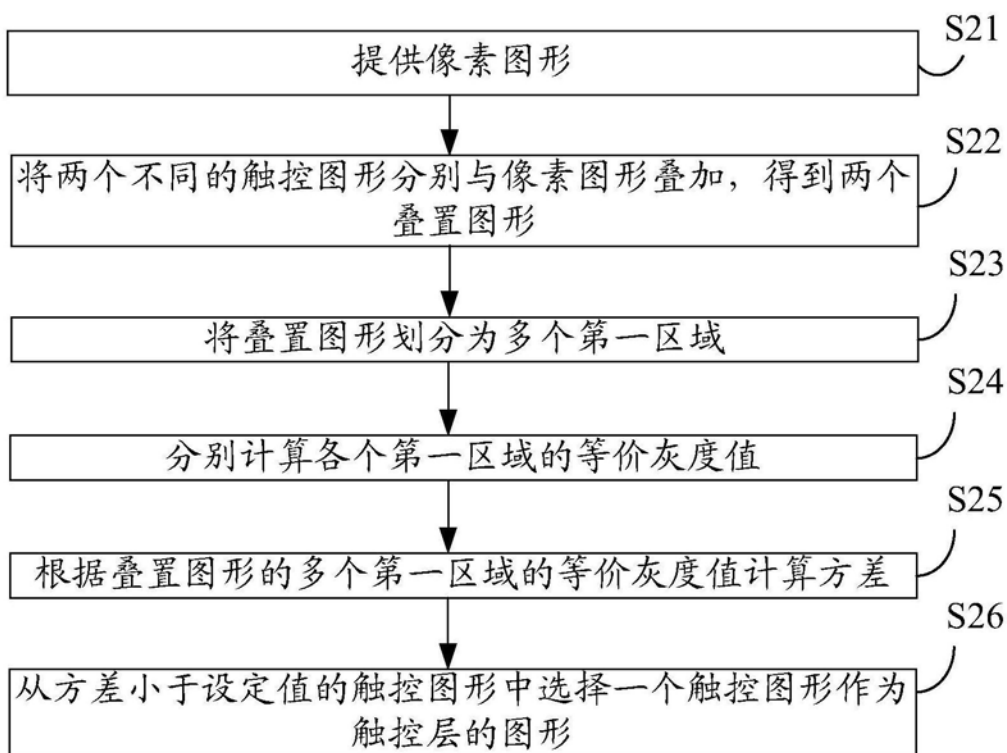


图2

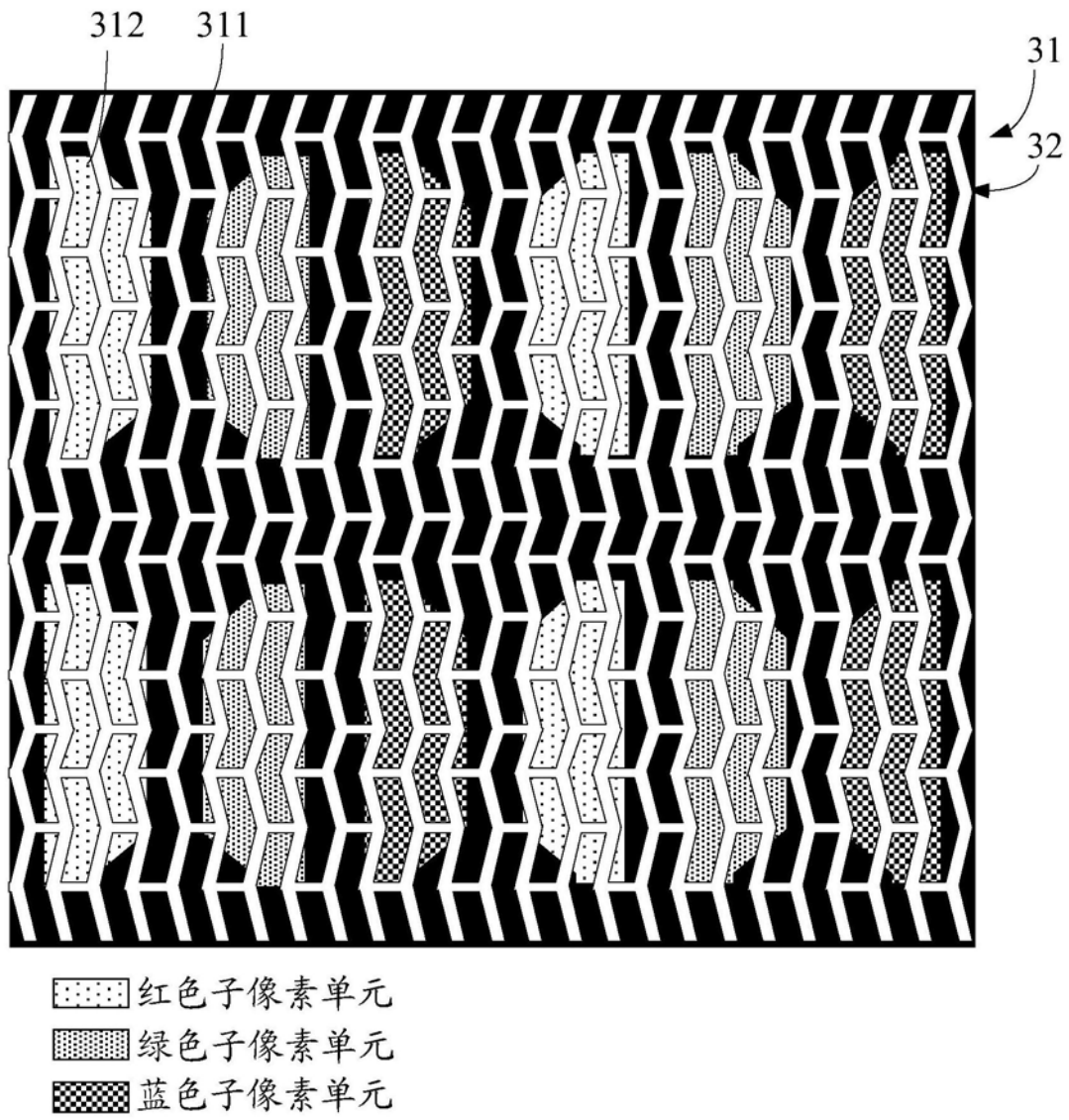


图3

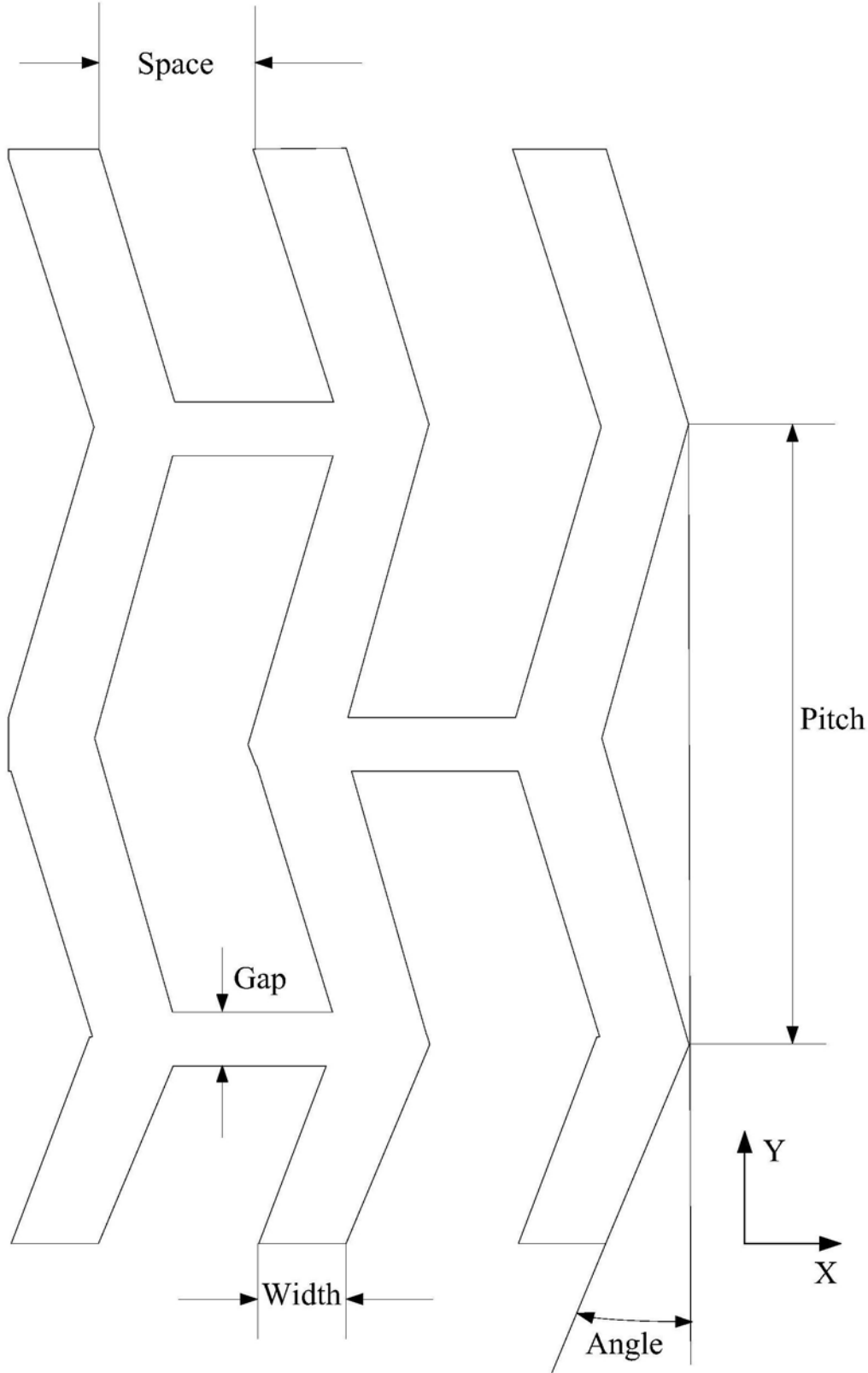


图4

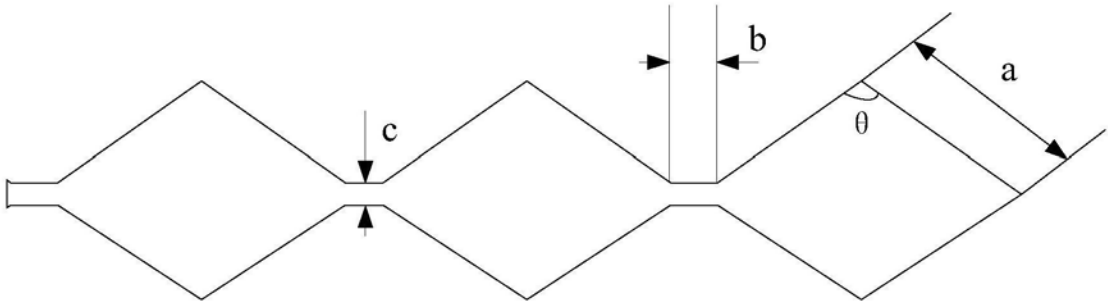


图5

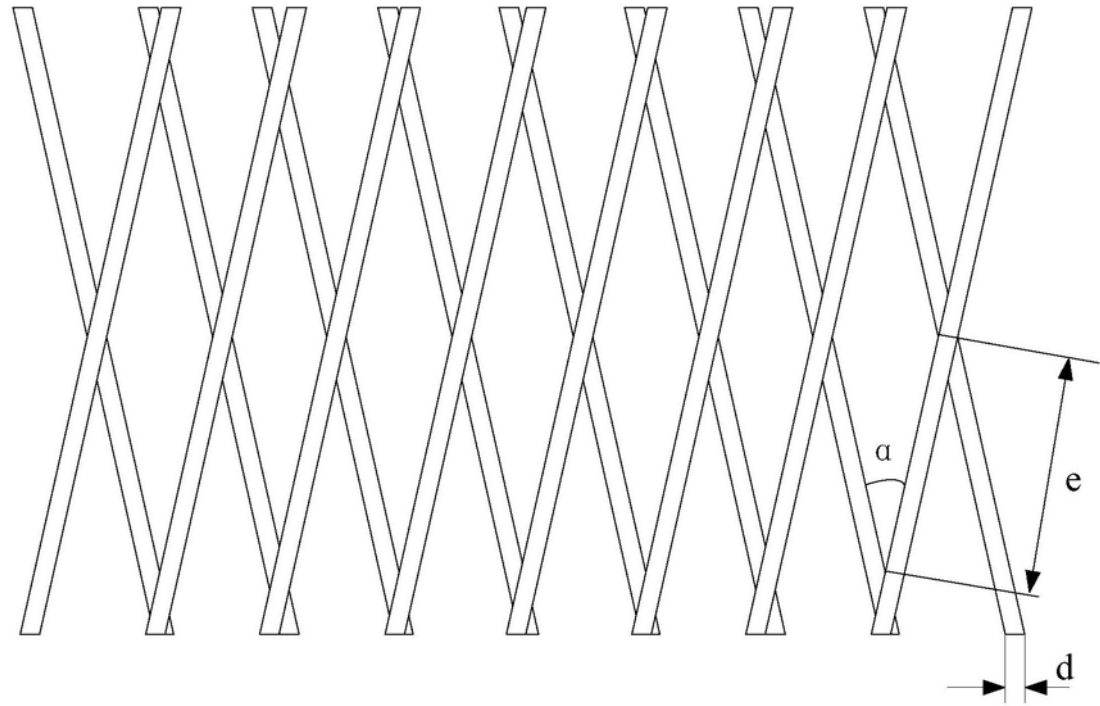


图6

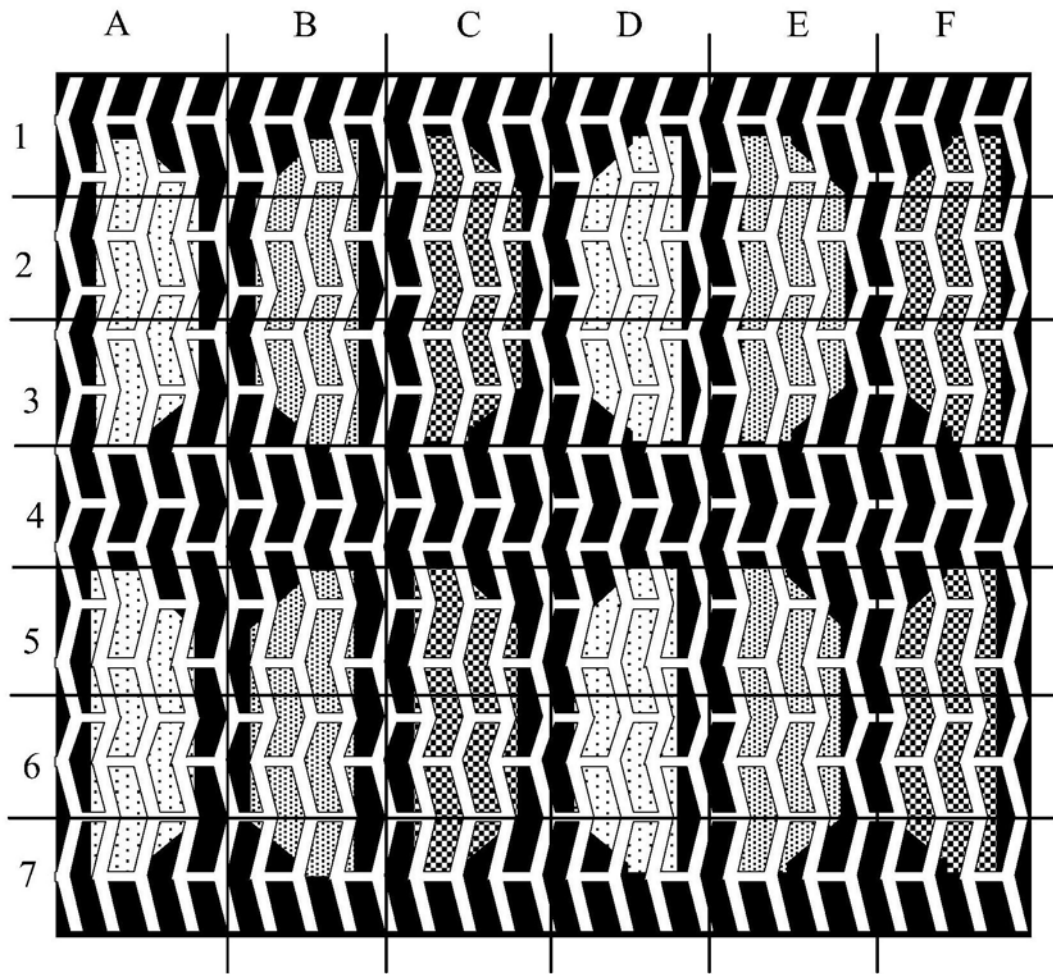


图7

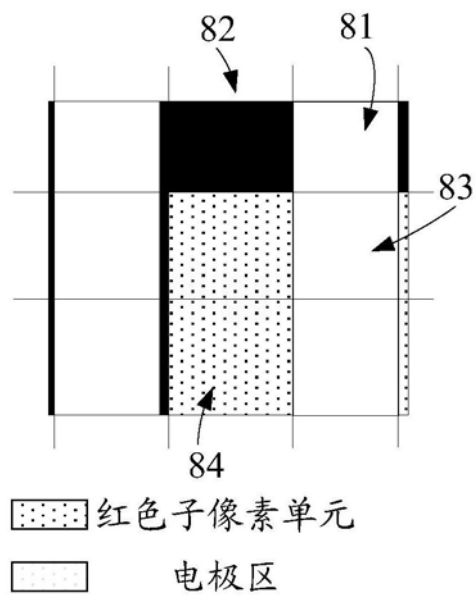


图8

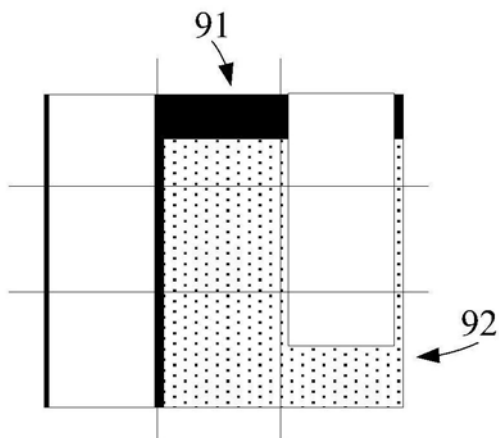


图9

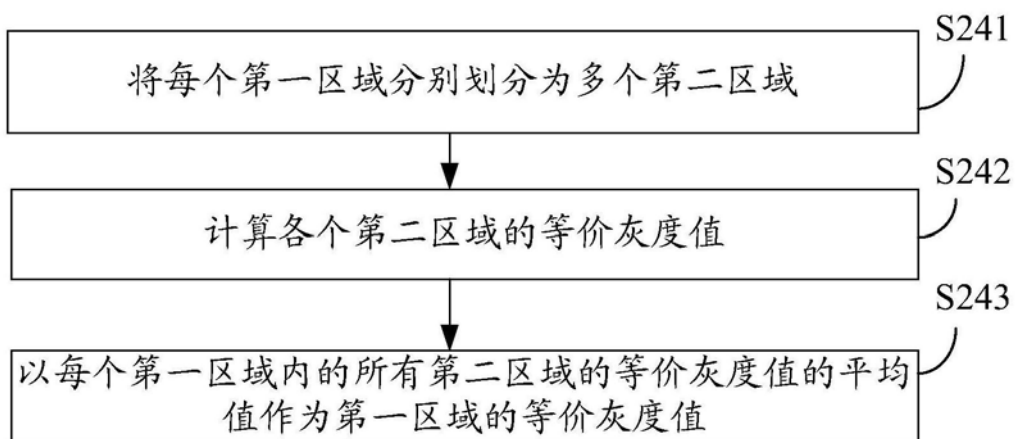


图10

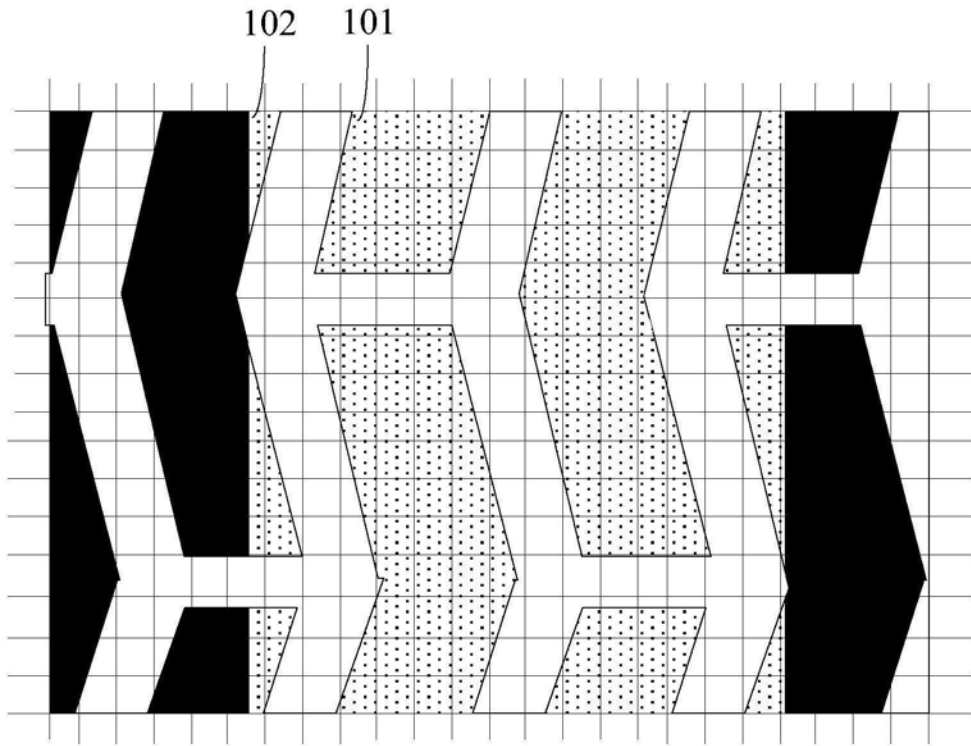


图11

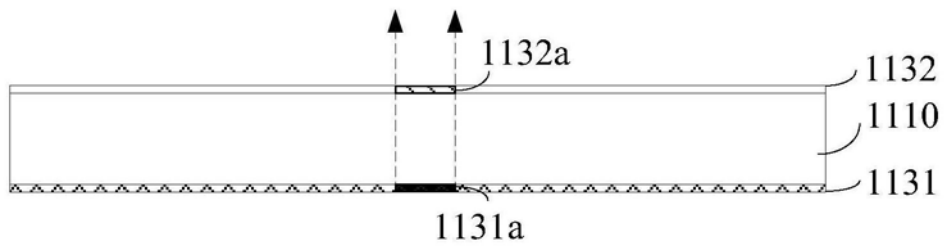


图12

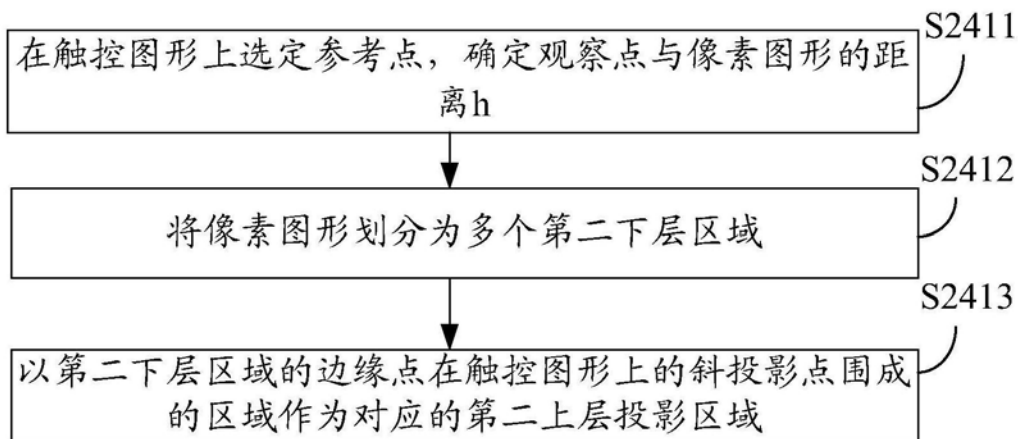


图13

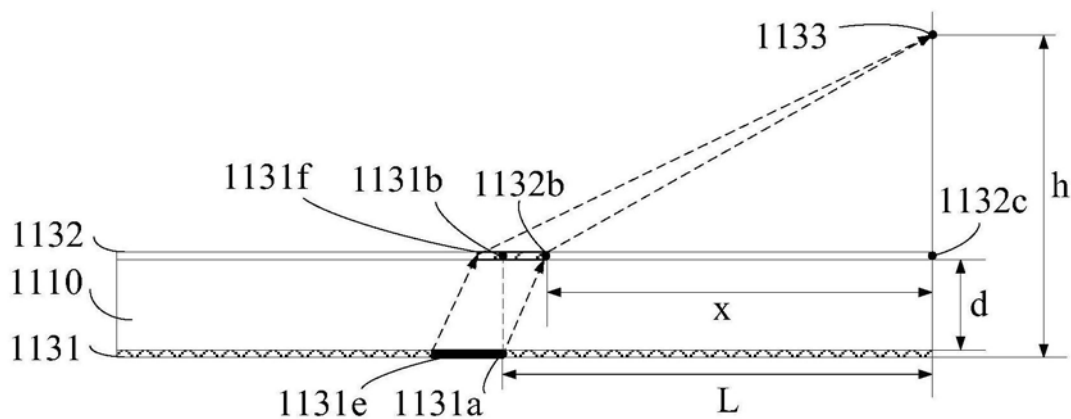


图14

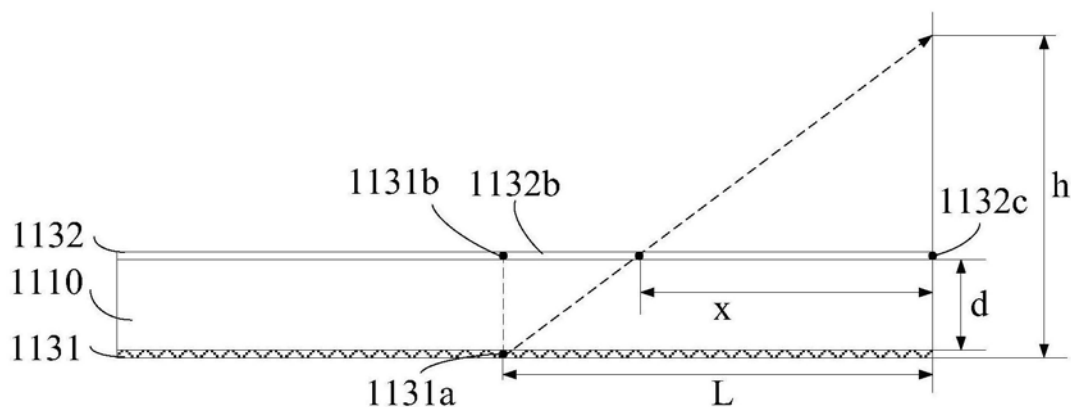


图15

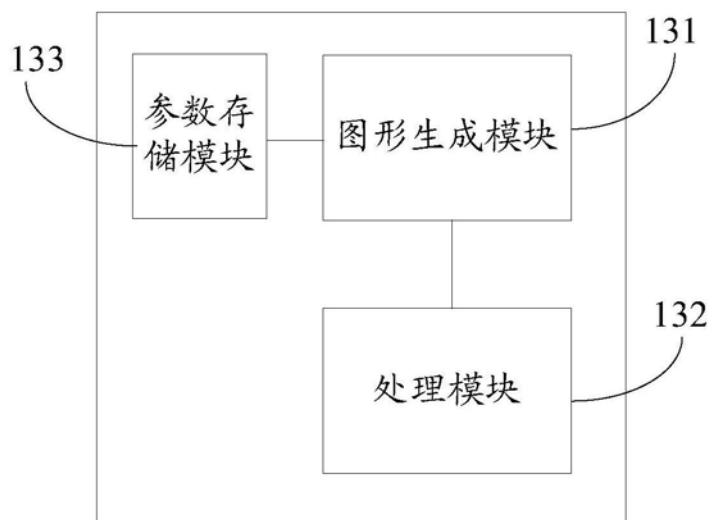


图16

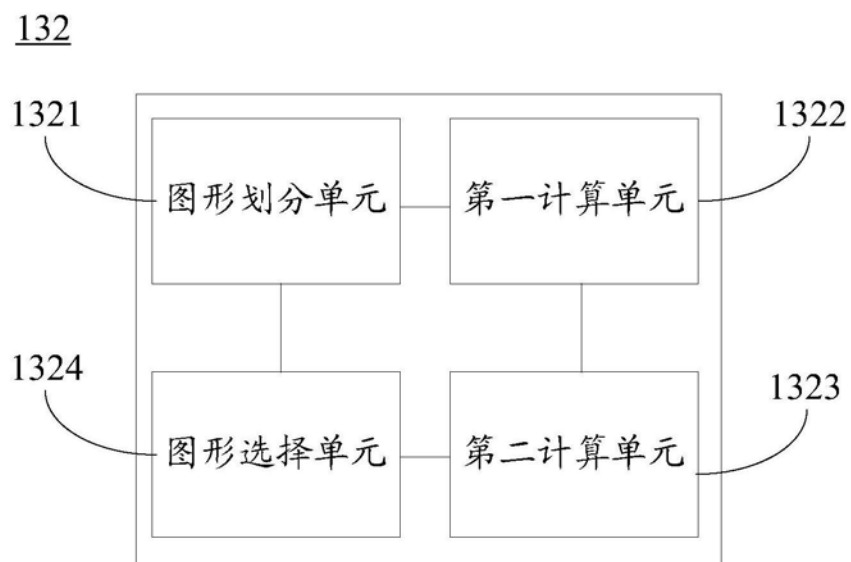


图17

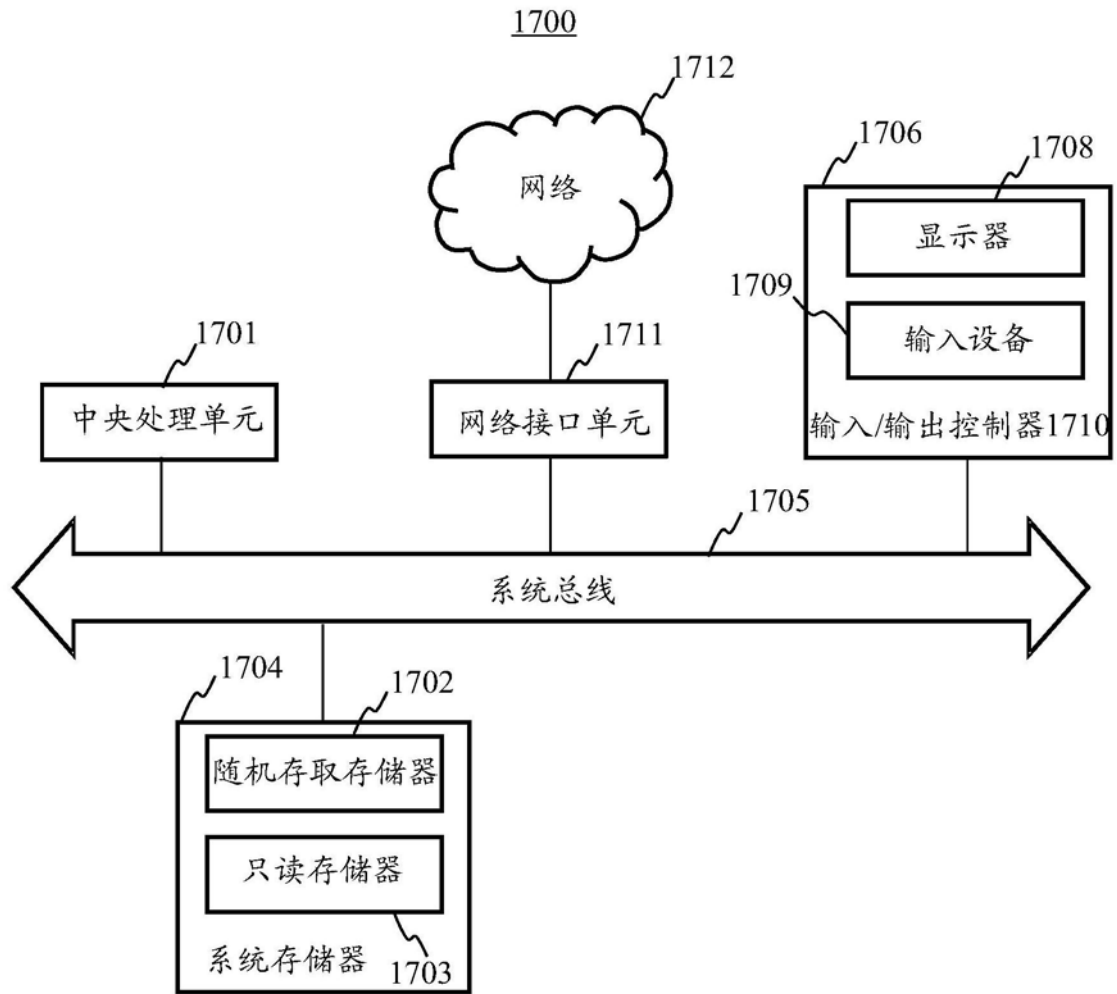


图18