

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510075471.X

[51] Int. Cl.

G06F 3/033 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 5 月 28 日

[11] 授权公告号 CN 100390714C

[22] 申请日 2005.5.31

[21] 申请号 200510075471.X

[30] 优先权

[32] 2004.5.31 [33] JP [31] 2004-160816

[73] 专利权人 东芝松下显示技术有限公司

地址 日本东京

[72] 发明人 吉田征弘 中村卓

[56] 参考文献

JP2001350585A 2001.12.21

JP2002342015A 2002.11.29

US2003095109 A1 2003.5.22

JP7289737A 1995.11.7

US6731271B1 2004.5.4

JP2003122494A 2003.4.25

CN1388925A 2003.1.1

审查员 朱 琼

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 钱慰民

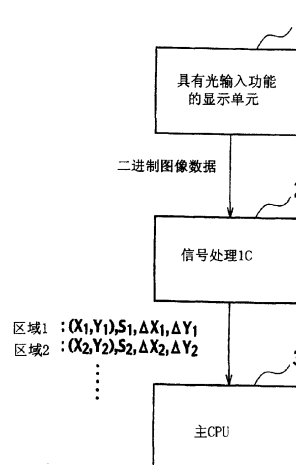
权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 11 页

[54] 发明名称

使用光束输入信息的显示器件

[57] 摘要

本发明提供一显示器件，其中，为了区分对环境光作出反应的区域和对显示屏中的光源作出反应的区域，且为了识别该光源的确切位置坐标，对检测到光束的各区域，信号处理 IC 对由入射到显示屏上的光束生成的图象数据进行划分，以标识各划分的区域的形状；并计算各划分区域的位置。



1.一种显示器件，其特征在于，包括：

配置成检测入射到显示屏上的光束的光检测单元；

配置成根据与检测到的光束相关的信息生成图象数据的图象数据产生单元；

配置成从基于各像素等级值的图象数据中对检测到光束的区域进行划分的区域划分单元；

配置成计算用于标识各划分区域的形状参数的形状计算单元；

配置成计算各划分区域位置的位置计算单元。

2.如权利要求1所述的显示器件，其特征在于，

所述区域划分单元将一个普通标签分配给在检测到光束的一个区域中的像素，并将另一普通标签分配给在检测到光束的另一个区域中的像素，根据一个定义：在上下或左右或对角线方向上相邻的两个像素的各自等级值作为指示检测到光束的数值时，该两个像素属于同一检测到光束的区域，

所述形状计算单元仅分别对分配了普通标签的区域计算形状参数；且

所述位置计算单元仅分别对分配了普通标签的区域计算位置。

3. 根据权利要求1或2的显示器件，其特征在于，

所述形状参数包括以下数量中至少一个：表示区域面积的数量，表示水平方向上区域的分布宽度的数量，和表示垂直方向上区域的分布宽度的数量。

使用光束输入信息的显示器件

(1) 技术领域

本发明涉及使用从外部照射显示屏的光束来输入信息的显示器件。

(2) 背景技术

液晶显示器件被广泛地用作诸如蜂窝电话和个人笔记本电脑之类的各种装置的显示器件。液晶显示器件包括：显示单元，其中位于多条扫描线和多条信号线相互交叉的各部分的各像素中设置了薄膜晶体管(TFT)、液晶电容和辅助电容；用于驱动各扫描线的驱动电路；和用于驱动各信号线的驱动电路。该显示单元是在玻璃制成的阵列基片上形成的。另外，近来集成电路技术的发展和近来处理技术的实际使用使得可以在阵列基片中形成驱动电路的各部分。因此，想将整个液晶显示器件制作得更轻更小。

另一方面，开发出了一种液晶显示器件，它包括：在其显示单元中的光接收传感器，且该液晶显示器件可通过使用光束来输入信息。例如：将设在各像素中的光电二极管用作该传感器。

电容器分别与光电二极管相连。各电容中的电荷量随从显示屏射到光电二极管上的接收的光束量而变化。如果检测该电容器的两端的电压，则可以生成与靠近显示屏的对象相关的图象数据。

对于这种显示器件，提出了一种技术，它从在多个图象拾取条件下通过图象处理获得的图象数据中获取具有与入射光束照射亮度相对应的多个等级的图象数据。

另外，提出了另一种技术，它在显示各图象的显示帧之间插入一个图象拾取帧，从而显示一个图象又同时获取一个图象。如果应用了该技术，可以通过用手指触摸该显示器件中的显示屏或通过用笔形光源将光束照射至显示屏上将显示器件用作坐标输入设备。提出了与此有关的坐标计算算法。

然而，如果用上述显示器件输入坐标，光电二极甚至对与从外部环境光形成的入射光作出反应。这带来根据显示器件使用的环境而发生的故障的问题。

(3) 发明内容

本发明的一个目的在于区分对环境光作出反应的区域和对显示屏中的光源作

出反应的区域，且识别该光源的确切位置坐标。

根据本发明的显示器件的第一特征在于该显示器件包括：配置成检测入射到显示屏上的光束的光检测单元；配置成根据与检测到的光束相关的信息生成图象数据的图象数据产生单元；配置成根据各像素的等级值从图象数据对检测到光束的区域进行划分的区域划分单元；配置成计算用于标识各划分的区域的形状的参数的形状计算单元；配置成计算各划分的区域的位置的位置计算单元。

根据本发明，区域划分单元对分别检测到光束的各区域的图象数据进行划分。此后，对于各区域，形状计算单元计算形状参数，而位置计算单元计算位置。这样显然可以区分检测到光束的区域是对外部的环境光作出反应的区域还是对光源作出反应的区域。另外，如果使用各区域的位置，则可以识别的光源的确切坐标。

根据本发明的显示器件的第二特征在于区域划分单元将一个普通标签分配给检测到光束的一个区域中的像素，并将另一标签分配给检测到光束的另一个区域中的像素，根据一个定义：在上下或左右或对角线方向上相邻的两个像素的各自等级值作为指示检测到光束的数值时，该两个像素属于同一检测到光束的区域，其中形状计算单元仅分别对分配了普通标签的区域计算形状参数；且其中位置计算单元仅分别对分配了普通标签的区域计算位置。

根据本发明的显示器件的第三方面在于：形状参数包括以下数量中至少一个：表示区域面积的数量，表示水平方向上区域的分布宽度的数量，和表示垂直方向上区域的分布宽度的数量。

(4)附图说明

图 1 示意地示出根据第一实施例的显示器件的整个结构并示出根据第一实施例的显示器件执行的处理的流程。

图 2 示出图 1 的显示器件中的显示单元的电路结构。

图 3 示出图 1 的显示器件中的信号处理 IC 的结构。

图 4 示出用于解释将图象数据分成多个区域的处理的显示屏。

图 5 示出用于解释计算各区域的形状参数的处理的图。

图 6 示出用于解释将一标签分配至各区域的处理的过渡过程。

图 7 示出用于分配标签的处理的表格的过渡过程。

图 8 示出在用笔形光源输入坐标被环境光引起的噪声干扰的情况下的一个图象。

图 9 示出在用笔形光源输入坐标被亮环境光引起的噪声干扰的状态下的一个图象。

图 10 示出使能粘于手指上的多个光源的用户界面。

图 11 示出图 10 所示的多个光源被旋转时的状态。

图 12 示出用于解释通过根据第二实施例的显示器件中的两点同时输入的概要的图。

图 13 示出根据第二实施例的显示器件的结构。

图 14 示出用于解释通过图 13 的显示器件中的两点同时输入的处理的图。

(5)具体实施方式

图 1 示意地示出根据第一实施例的显示器件的整个结构并示出根据第一实施例的显示器件执行的处理的流程。此显示器件包括具有光输入功能的显示单元 1、信号处理 IC(集成电路) 2 和主 CPU 3。

除了在屏幕上显示图象之外,显示单元 1 还通过使用光传感器检测照射到屏幕上的光束,并将该光束作为图象数据输出至信号处理 IC 2。根据图 1 所示的例子,显示单元 1 同时包括将来自光传感器的模拟信号转换成 1 位数字信号和输出二进制图象数据的功能。

信号处理 IC 2 对输入的图象数据执行诸如减噪之类的信号处理,从而校正由光传感器和光输入电路中的故障引起的图象中的缺陷。该校正例如通过使用中值滤波器之类的去除了单个点缺陷和线性缺陷。

另外,信号处理 IC 2 执行一个标签处理,将标签分别分配给图象数据中的所有像素,以辨别哪个像素属于哪个区域。此后,对分别分配了不同标签的各区域,该信号处理 IC 2 计算指示该区域位置的位置坐标和指示该区域的形状的形状参数。

在图 1 所示的例子中,将图象的水平方向定义成 X 轴,并将图象的垂直方向定义成 Y 轴。因此,坐标由(X,Y)表示。计算该区域的中心坐标作为其位置坐标。计算该区域的面积 S、X 轴方向上的分布宽度 ΔX 和 Y 轴方向上的分布宽度 ΔY 作为形状参数。

例如：对于分配了标签[1]的区域 1，计算其中心坐标(X_1, Y_1)、面积 S_1 、其 X 轴方向上的分布宽度 ΔX_1 和 Y 轴方向上的分布宽度 ΔY_1 。对于分配了标签[2]的区域 2，计算其中心坐标(X_2, Y_2)、面积 S_2 、其 X 轴方向上的分布宽度 ΔX_2 和 Y 轴方向上的分布宽度 ΔY_2 。

另外，如果存在分别分配了其它标签的区域，以同样的方式对各区域计算位置坐标和形状参数。将所有与这些区域相关的数据存储在信号处理 IC 2 中的存储器中。

必要时，主 CPU 3 从信号处理 IC 2 读出数据。主 CPU 3，例如根据有关多个区域的数据，标识对笔形光源作出反应的区域。

除此之外，主 CPU 3 响应于坐标值执行诸如用户接口之类的处理。在此情形中，主 CPU 3 能通过有效使用多个坐标输入值来执行用户接口处理。例如：在用户使用两个笔形光源的情况下，当两具光源之间的距离较大时，主 CPU 3 就对将要在显示单元中显示的图象进行放大处理。当两具光源之间的距离较小时，主 CPU 3 就对将要在显示单元中显示的图象进行缩小处理。

图 2 示出显示单元 1 的电路结构。扫描线驱动电路 4 驱动扫描线 d_1-d_n 。信号驱动电路 6 驱动信号线 e_1 至 e_m 。在这些扫描线与这些信号线交互交叉处的各部分设置像素单元 8 和光检测单元 9。各像素单元 8 具有在显示屏中显示图象的功能。各光检测单元 9 具有检测入射到显示屏上的光束，并将与照射的光束亮度相对应的模拟电压输出至信号线 e_1 至 e_m 。

显示单元 1 还包括配置成根据有关检测到的光束信息生成图象数据的图象数据产生单元。该图象数据产生单元是由一个 1 位 A/D 转换电路 7 和一个数据输出电路 5 组成的。A/D 转换电路 7 以由 1 比特表示的精确度将模拟信号转换成二进制数字数据。数据输出电路 5 连续地将该二进制数据输出至外部。将对应于检测到光束的像素的二进制数据定义成理论值 1。将对应于没有检测到光束的像素的二进制数据定义成理论值 0。可以根据从所有光检测单元 9 输出的二进制数据获得一帧的图象数据。另外，A/D 转换的精确度不限于 1 位。而是可以用任意位数定义精确度。另外，可以在显示单元 1 外部提供附加的 A/D 转换器，使显示单元 1 输出模拟信号而不是经转换的信号。

图 3 示出信号处理 IC 2 的结构。该信号处理 IC 2 包括区域划分单元 10、形

状计算单元 11 和位置计算单元 12。区域划分单元 10 根据各像素的等级对各分别检测到光束的区域划分图象数据。形状计算单元 11 计算用于标识各划分的区域的形状的形状参数。位置计算单元 12 计算各划分的区域的位置。以下将这些功能进行详细说明。

图 4 示意地示出要从显示单元 1 输出至信号处理 IC 2 的二进制图象数据。为了便于理解，图 4 显示了比实际像素少得多的像素。除此之外，还假设图象的缺陷等都已得到的校正。图 4 中的阴影区域 11 是由没有检测到光束的像素所构成的。各白色区域 12a 和 12b 是由检测到光束的像素所构成的。图 4 所示的例子具有两个检测到光束的区域。例如，在一个区域对笔形光源作出反应而一个区域对环境光作出反应的情况下，或在使用了两个笔形光源的情况下，有多个检测到光束的区域。如果将传统坐标计算技术用于计算各白色区域的重心的坐标，则计算靠近两个区域 12a 和 12b 当中由图 4 中箭头所指的坐标。

因此，在两个区域中的一个对环境光作出反应的情况下，环境光导致计算与笔形光源的位置不同的坐标。另外，在使用两个笔形光源的情况下，不能正确地计算各笔形光源的位置。两种情况都引起故障。

关于信号处理 IC 2，定义了：在上下或左右或对角线方向上相邻的两个像素的各自等级值作为指示检测到光束的数值时，该两个像素属于同一检测到光束的区域。根据该定义，为了避免上述故障，区域划分单元 10 将一普通标签分配给在检测到光束的一个区域中的像素并将另一普通标签分配给在检测到光束的另一区域中的像素。从而使区域彼此区别。接着，形状计算单元 11 仅对分配了普通标签的区域计算形状参数。位置计算单元 12 仅分别对分配了普通标签的区域计算位置。

图 5 示意地示出对图 4 所示的二进制图象执行标签处理并计算各标签的位置坐标和形状参数的结果。

将标签[1]分配给区域 12a 中的各像素而将标签[2]分配给区域 12b 中的各像素。坐标值由坐标(X,Y)表示，显示单元的水平方向定义成 X 轴而显示单元的垂直方向定义成 Y 轴。计算该区域的面积 S、X 轴方向上的分布宽度 ΔX 和 Y 轴方向上的分布宽度 ΔY 作为该区域的形状参数。计算该区域的中心坐标作为其

位置坐标。

对于区域 12a, 计算其面积 S_1 、其 X 轴方向上的分布宽度 ΔX_1 和 Y 轴方向上的分布宽度 ΔY_1 作为其形状参数并计算其中心坐标 (X_1, Y_1) 作为其位置坐标。

对于区域 12b, 计算其面积 S_2 、其 X 轴方向上的分布宽度 ΔX_2 和 Y 轴方向上的分布宽度 ΔY_2 作为其形状参数并计算其中心坐标 (X_2, Y_2) 作为其位置坐标。

图 6 示出依次从二进制图象中左上部的像素开始直到二进制图象中右下部的像素逐行扫描像素并将标签分配给各检测到光束的区域的状况。这里, 基于相邻被关注像素左边的等级值和像素来检测相邻被假定已经检测到光束的关注像素上方的像素。当相邻的像素为检测到光束的像素时, 将与分配给相邻像素的相同的标签分配给所关注的像素。在图 6 中, 将三种数[1]、[2]和[3]中任何一个分配给各标签。

这里应注意上方相邻像素的标签与左边相邻像素的标签彼此不同的情况。在该情况下, 例如: 为分配给所关注的像素是具有两个数中较小数的标签。在图 6 中, 上方与阴影所关注的像素相邻左边像素的标签为[2], 而左方与阴影所关注的像素相邻的像素的标签为[3], 在步骤 S1 至步骤 S5 步骤的第三栏中的步骤 S3 显示了以时序来标签步骤。因此, 所关注的像素的标签为[2]。

另外, 暂时标签为[3]的像素具有在正右方和斜右方分别与暂时标签为[3]的像素相邻的像素相同的等级值。因此, 根据上述定义, 将指示暂时标签为[3]的像素与那些像素属于同一区域的标签[2]作为定义标签分配给暂时标签为[3]的像素。这一对应关系保持在图 7 所示的对照表中。

图 7 所示的对照表 S11-S15 是与图 6 中的步骤 S1-S5 一一对应的。可以通过使用 IC 中的存储器等容易地配置该对照表。在加标签前暂时分配的“临时标签”, 提供要通过加标签处理新分配的“定义标签”和表示根据“定义标签”数计算的标签的总面积的“面积 S”作为对照表的项目。

在图 6 的第四栏的步骤 S4 中, 与阴影所关注的像素相邻上方的像素为标签[1], 而与阴影所关注的像素相邻左边的像素为标签[2]。因此, 将标签[1]分配给该所关注的像素。将指示所关注的像素的临时标签[2]原先是标签[1]的等价物的关联写入图 7 的对照表 S14 中。

当分配了一个标签且区域划分单元 10 更新了对照表时, 可以用形状计算

单元 11 同时为各标签计算形状参数且用位置计算单元 12 为各标签同时计算位置坐标。

在图 7 中, 将一个标签分配给一个象素, 并同时累加相应的面积 S 。当以此方式对直到二进制图象的右下部象素的扫描完成时, 可以获得图 7 的最下边一栏中对照表 S15 所示的标签的关联表格。

通过该关联表格, 可知标签[2]原先与标签[1]相等, 而标签[3]原先与标签[2]相等。因此, 可以确定分配了标签[1]、[2]和[3]中任何一个的各象素位于同一区域。如果将标签[1]、[2]和[3]分别占有的面积 4、5 和 1 累加, 则这些区域的总面积为达到"10"。

虽然在图 7 没有示出, 可以包括图 5 所示的区域 12a 的中心坐标 $X1$ 作为对照表的一个项目。可以通过以下流程找到中心坐标 $X1$ 。每次将一个标签分配给一个象素时, 同时将其 X 坐标加到对照表中相应的项目。当扫描完成时, 对相同区域中所有象素各自的 X 坐标求和。此后, 可以将总数除以面积 $S1$ 找到中心坐标 X (即, 象素数)。可以用同样的方式找到中心坐标 $Y1$ 。

可以通过下列流程找到 X 轴方向上的分布宽度 $\Delta X1$ 。对各区域, X 坐标的最大值和最小值存在对照表中。当扫描完成时, 可以通过从同一区域的最大值减去最小值找到分布宽度 $\Delta X1$ 。可以以同样的方式找到 Y 轴方向上的分布宽度 $\Delta Y1$ 。

还可以用同样的方式找到中心坐标 $X2$ 、中心坐标 $Y2$ 、分布宽度 $\Delta X2$ 和分布宽度 $\Delta Y2$ 。如果执行了上述方法, 则可以通过仅对二进制图象扫描一次计算各不同区域的位置坐标和形状参数。

图 8-11 示意地示出主 CPU 3 利用多个位置坐标和各种形状参数执行的处理的各个例子。图 8 和图 9 分别示出用笔形光源输入坐标被从外部射入的光引起的环境光导致的噪声干扰的情况。

图 8 所示的情况可能会在引起噪声的光源而不是笔形光源靠近图象显示屏 20 时发生。主 CPU 3 用诸如面积、 X 轴方向上的分布宽度和 Y 轴方向上的分布宽度之类的形状参数执行一个简单的计算, 以找到该区域的轮廓与笔形光源最相对应的区域。否则, 比较区域 21 和区域 22 的面积, 从而在两个区域 21 和 22 中选出被认为与笔形光源相应的区域。

图 9 所示的情形可能会在将图象显示屏 23 放在非常亮的室外环境并在该环境中使用笔形光源时发生。在该情况下，光检测单元 9 不对笔形光源的阴影投影的区域 23 作出响应，而是光检测单元 9 对与笔形光源尖端相对应的区域 25 作出响应。因此，在此情况下，主 CPU 3 也能将该区域的面积作为标准。另外，只有在有一个区域对阴影区域 24 的光束作出反应的情况下，主 CPU 3 才能确定该光束来自笔形光源。

图 10 和 11 分别示出通过多个光源的有效使用来执行用户接口的例子。在这些情况中，身为操作员的用户戴着手套 33，并将多个光源 32 分别提供给该手套 33 的指尖。在为操作的对象的显示屏 30 上显示图象 31。

如图 10 所示，用户将光源 32 发出的光束照射在显示屏 30 上。

结果，如果用户如图 11 所示旋转手套 33 的两个手指，光源 32 也响应于手指的旋转而旋转。因为光源 32 旋转，照射到显示屏 30 上的两个点中每一个也相应地做出旋转的位移。检测到在显示屏 30 中两个点中每一个的旋转位移，从而使图象 31 响应于两个点中每一个的旋转位移进行旋转位移。

在图 10 中，光源 32 的个数为 2。然而，可以根据它们的运行目的提供更多个光源 32。否则，可以将光源 32 的个数限制到最少 2 个。

根据本实施例，如上所述，区域划分单元 10 划分分别检测到光束的各区域的图象数据。然后，对各区域，形状计算单元 11 计算形状参数而位置计算单元计算位置。主 CPU 3 能清楚地分辨出检测到光束的区域是对外部环境光作出反应的区域还是对光源作出反应的区域。另外，如果使用了各区域的位置，则可以定义确切的光源坐标。这可以防止由环境光引起的故障。

例如：在对外部环境光作出反应的区域和对光源作出反应的区域都出现在显示屏的情况下，如果，首先检查形状参数则可以分辨出什么区域是对笔形光源作出反应的区域。如果接着计算该区域的位置，则可以获得有关该笔形光源的位置的信息且不导致由环境光引起的故障。

第二实施例

图 12 示出屏幕过渡过程，用于解释通过根据第二实施例的显示器件中的两个点同时输入。这里，示出诸如蜂窝电话之类的移动信息终端的显示屏 50 和 51。如果用户通过用他/她的手指按下各显示屏中显示的多个开关来选择屏

幕则可以根据它们的内容在显示屏 50 和 51 之间切换屏幕。例如：在显示屏 51 中，显示了多个开关(由屏幕中的校验器指示的部分)。如果用户从显示屏 51 中这些开关中按下指定他/她所希望的功能的开关，则显示屏 51 中的开关被切换至显示屏 50 中的开关 53a、53b 和 53c。

给这些开关 53a、53b 和 53c 中的每一个分配一个功能。当用户用手指 52 按最上端的开关 53a 时，显示分别分配了其它附加功能的 6 个开关 53a—53f。

在例如将电话号码分配给 6 个开关 53a—53f 中每一个的情况下，如果用户继续用一个手指按开关 53a 并在持续按着开关 53a 期间用另一个手指按当前未接通的开关 53e，则将分配给开关 53e 的“拨打 B 的电话号码”的功能激活，从而接通打给 B 的电话。

另外，当用户按着开关 53c 时，当前显示的开关 53a—53f 被切换至 6 个新的开关 54a-54f 并显示新的开关。如果这样显示的开关中的开关 54f 和 54c 被两个相应手指同时按下，是在要由移动信息终端设备识别的拾取图象 55 中同时识别两个检测点 56 和环境 57。

在如上所述的拾取图象 55 中，通过使用所述第一实施例的方法忽略环境光 57，并将两个检测点 56 认作两个相互独立的点。根据该识别，同时处理两个开关 54c 和 54f 导致执行对日程的访问，并将例如“聚会从 4 月 6 日 18:00 开始”显示在显示屏 50 上。

接着，参照图 13 和 14 对执行一个用来识别通过两个点的同时输入的处理进行说明。图 13 示出根据本实施例的显示器件的示意结构。该显示器件包括 CPU 电路(控制微机)60、LCDC(LCD 控制器)61 和包括一个光传感器的 TFT-LCD 62。该显示器件还包括 RAM 63、ROM 64 和 SRAM 70。

CPU 电路 60 包括外部总线 65、各种控制器 66、CPU 核心算法和逻辑单元 67，及定时器 68。CPU 电路 60 通过平行 I/O 和外部控制 I/F 与 LCDC61 相连。另外，控制信号(关于传感器的)71、图象拾取数据 72、RGB 图象数据 73 和控制信号 74(时钟信号、允许信号等)在 LCDC61 和包括了光传感器的 TFT-LCD62 之间传送。

这里，将参照图 14 对提取拾取图象 55 中的两个检测点 56 作为两个相互独立的点的处理进行说明。首先，假设在拾取图象 55 中拾取因某种原因入射

到显示屏上的不需要的环境光 57 以及两个检测点 56。要从包括光传感器的 TFT-LCD62 输出的图象拾取数据成为 TFT-LCD62 的串行数据,并将该拾取数据通过几条总线输入至 LCDC 61。LCDC 61 重新排列该图象拾取数据,以用该此关联图象拾取数据(在步骤 S20 中)。从而,可以获得噪声(环境光 57)和检测点在原位的拾取图象。此后,执行一个处理,使多变的部分成为白色并使具有无意义图形的纯噪声成为黑色。因此,可以获得噪声减少的图象且仅仅提取两个检测点 56(在步骤 S21 中)。

接着,执行参照第一实施例描述的标签处理并获得一个标签处理后的图象。在这样获得的图象中,使在拾取图象 57 左边的白色圆圈表示[region1]57,并使在拾取图象 57 右边的白色圆圈表示[region2]58。它们是分开识别的(在步骤 S21 中)。

此后,对于[region1]57 和[region2]58,获得它们各自重心的坐标和它们的范围(在步骤 S22 中)。作为计算结果,找到[region1]的值: $(X1,Y1),(Vx1,Vy1)$ 作为[region1] 的重心的坐标和范围。类似地,找到[region2]的值: $(X2,Y2),(Vx2,Vy2)$ 作为[region2]的重心的坐标和范围(在步骤 S23 中)。

然后,LCDC 61 将表示"NUMBER OF INPUTTED POINTS=2, [region1]: $(X1,Y1),(Vx1,Vy1)$, [region2]: $(X2,Y2),(Vx2,Vy2)$ "的数据传送到 CPU 电路 60(步骤 S24 中)。收到该数据后,CPU 电路 60 根据“输入的点数,各区域的重心的坐标和范围”控制整个显示器件的运行。另外,CPU 60 改变包括了光传感器的 TFT-LCD 62 的显示。

只要让从拾取图象中检测出来反射的图象,就以用另一图象代本实施例中的校验器。可以使用可以与显示屏的手指按的动作相关联的事物,例如,使用各区域中的像素数来识别范围。

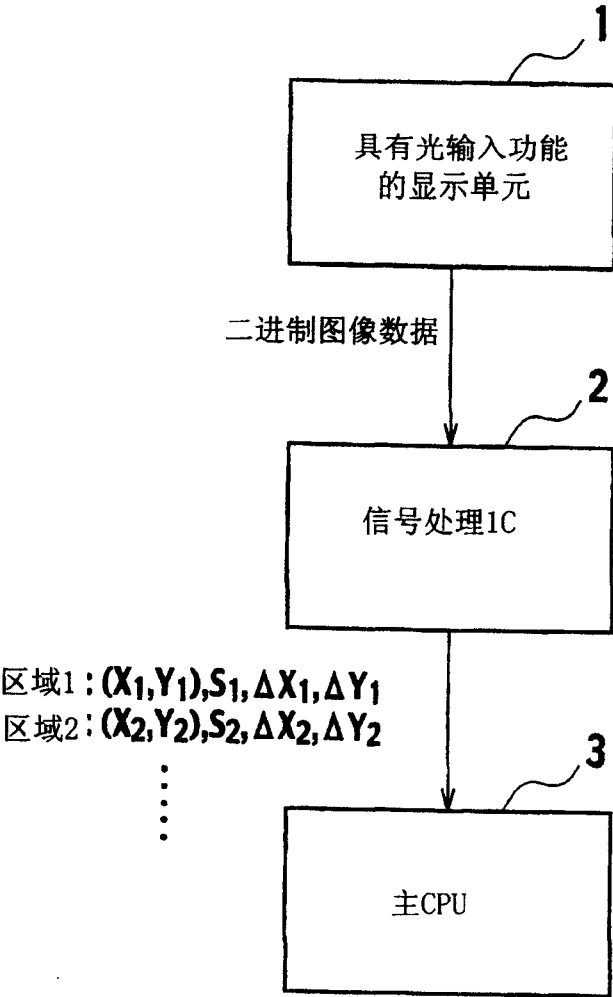


图 1

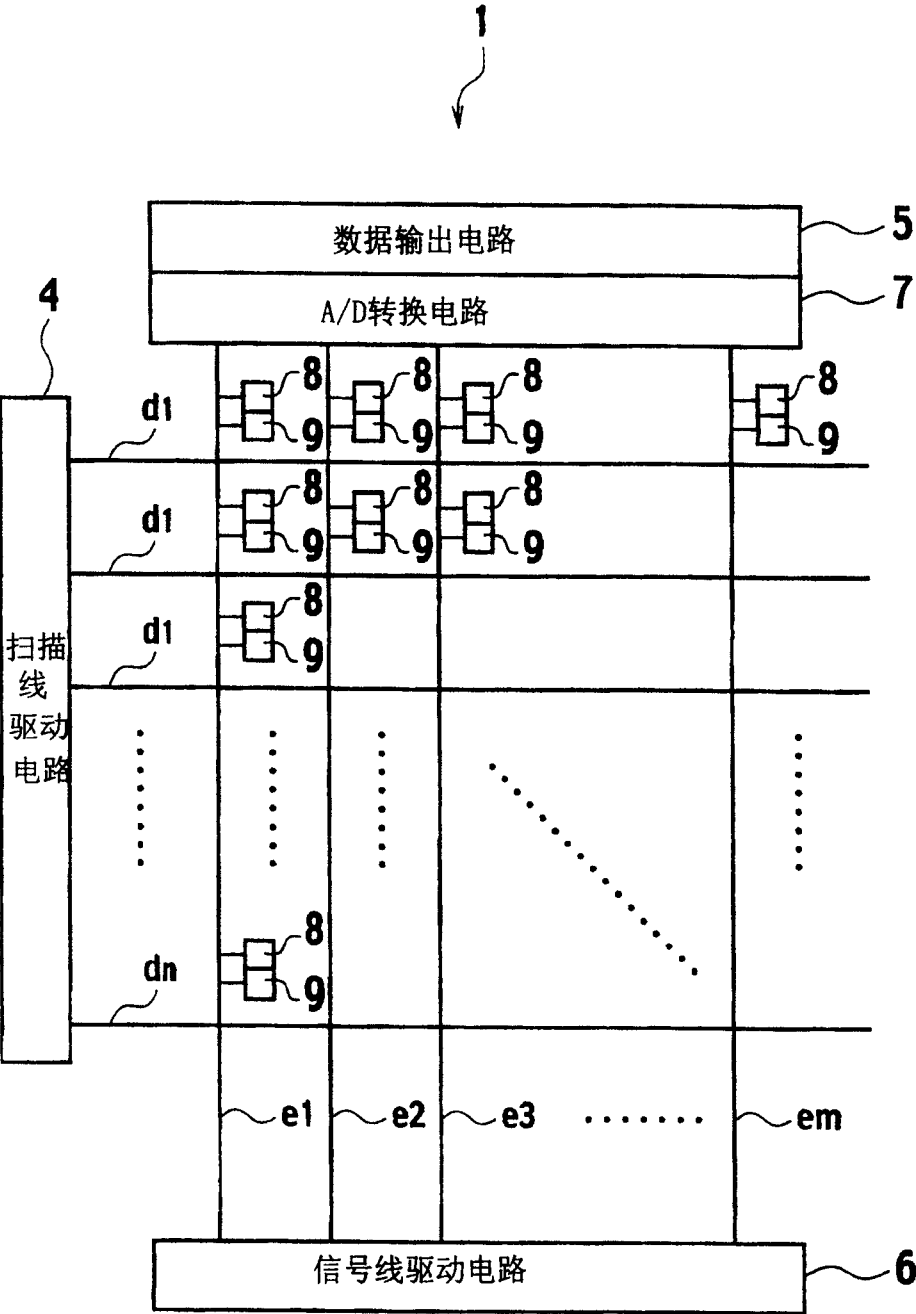


图 2

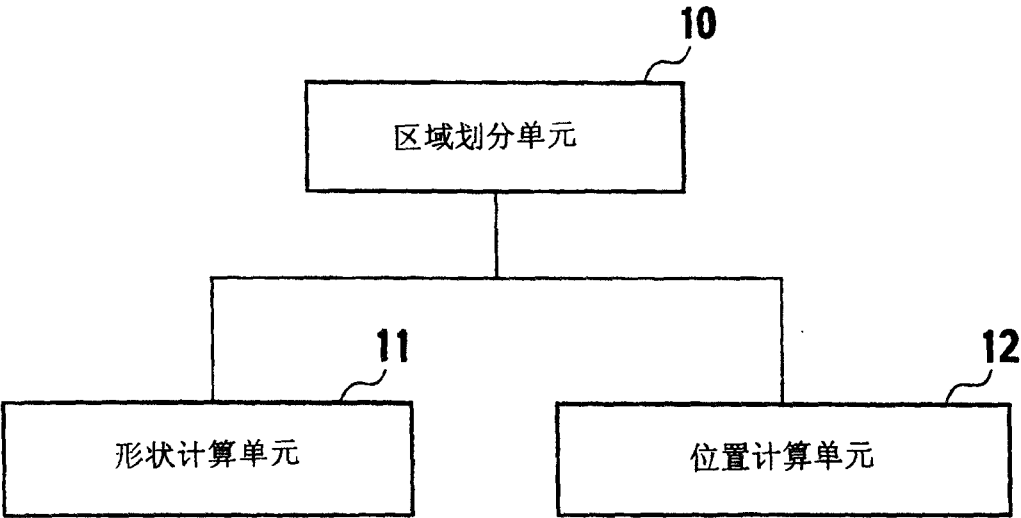


图 3

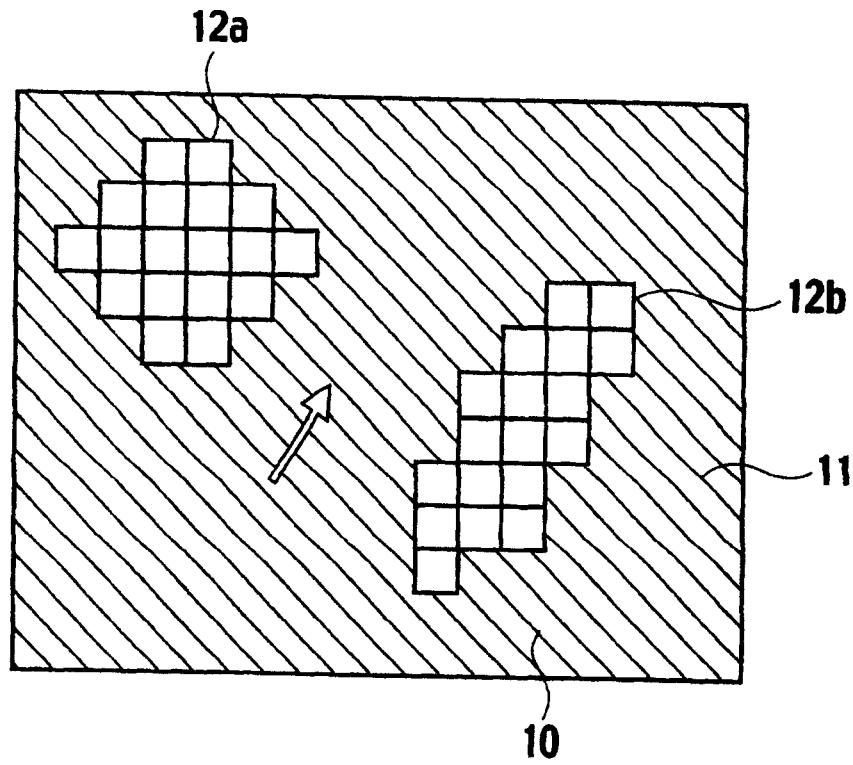


图 4

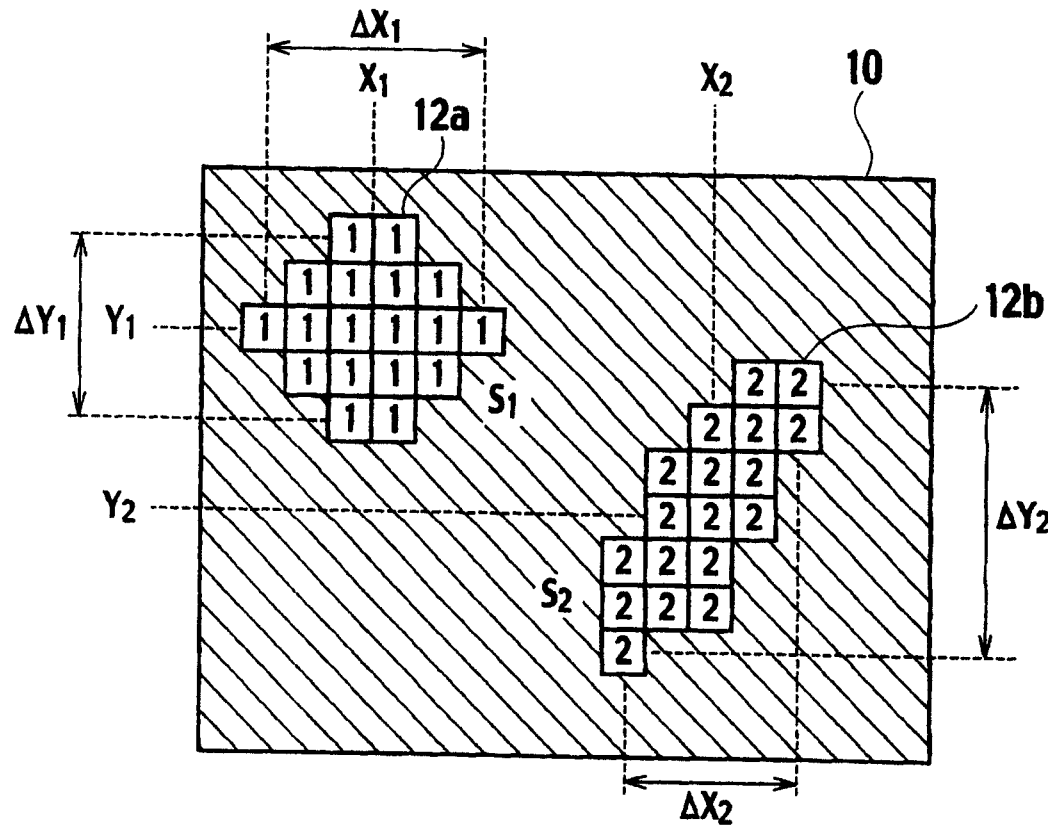


图 5

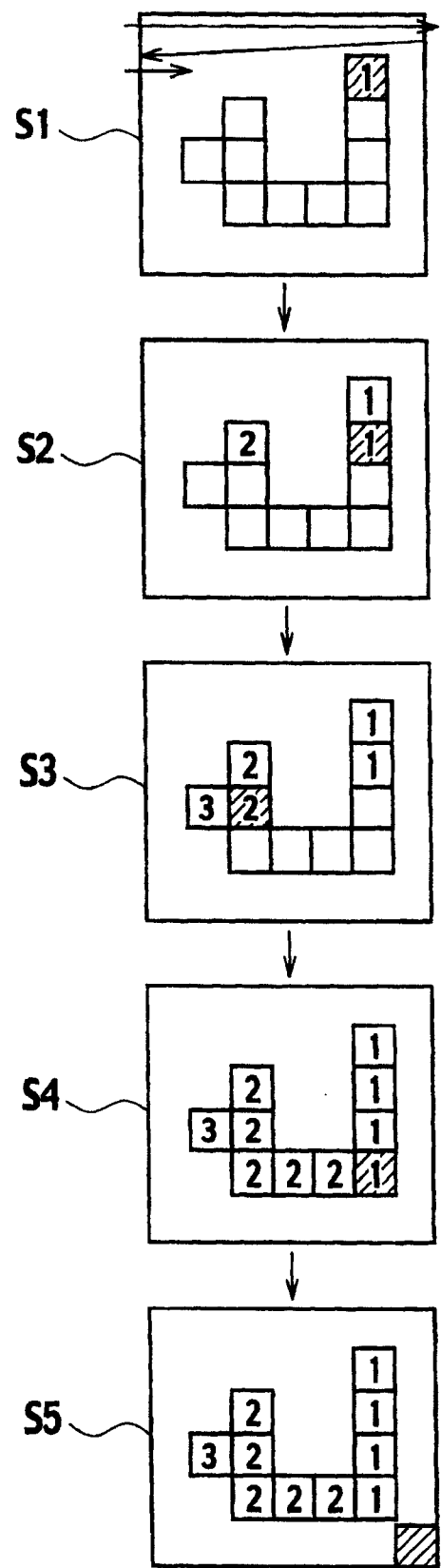


图 6

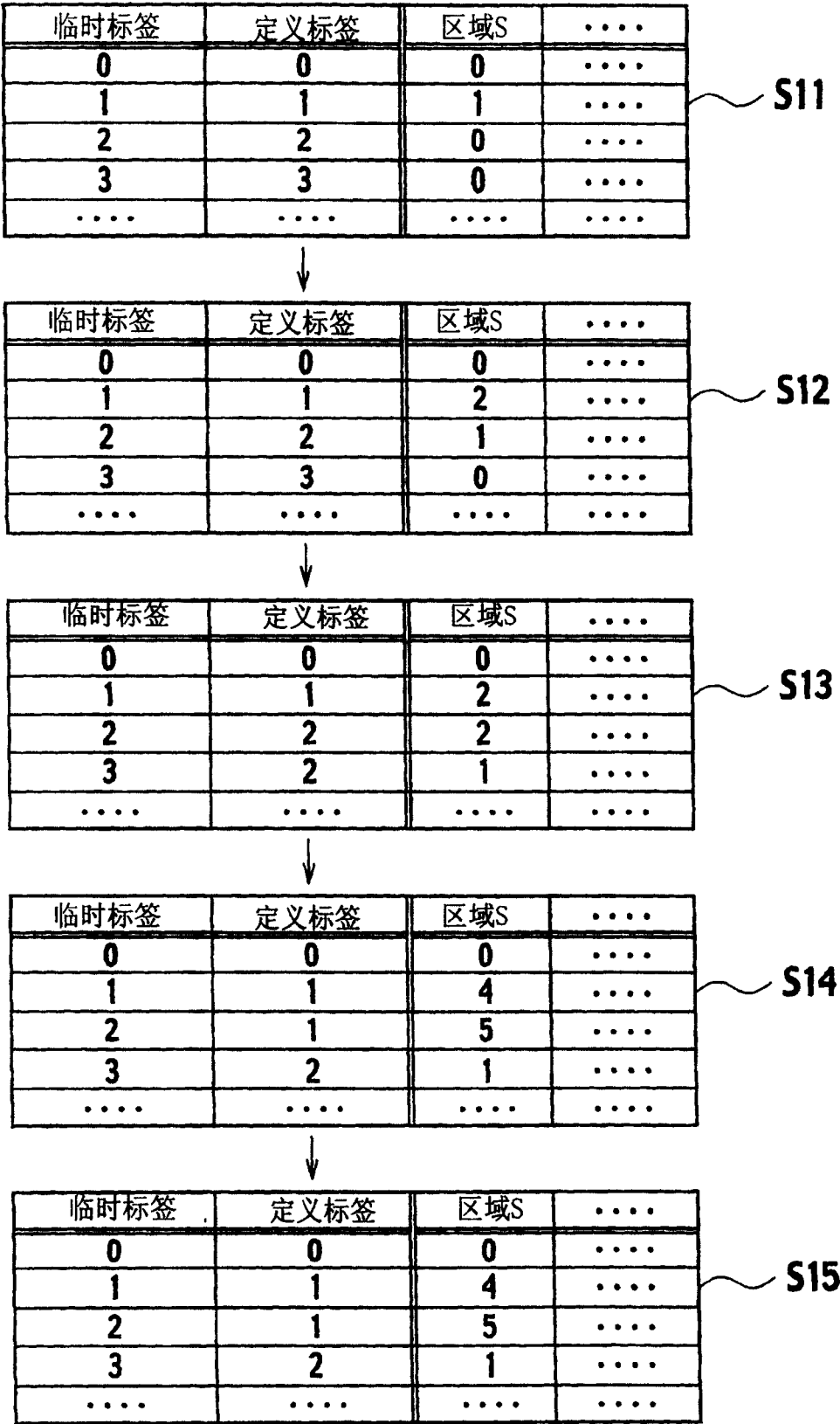


图 7

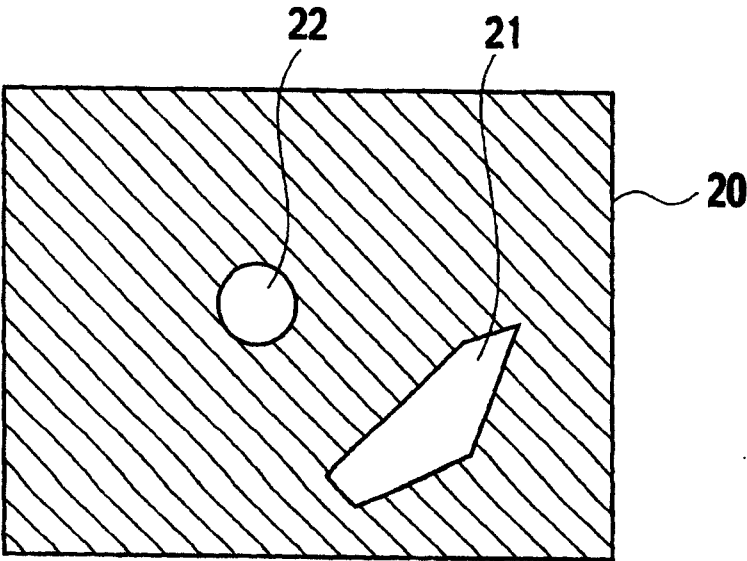


图 8

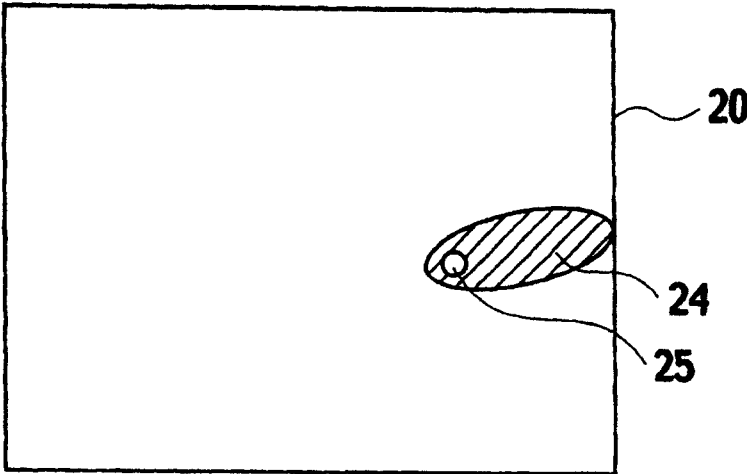


图 9

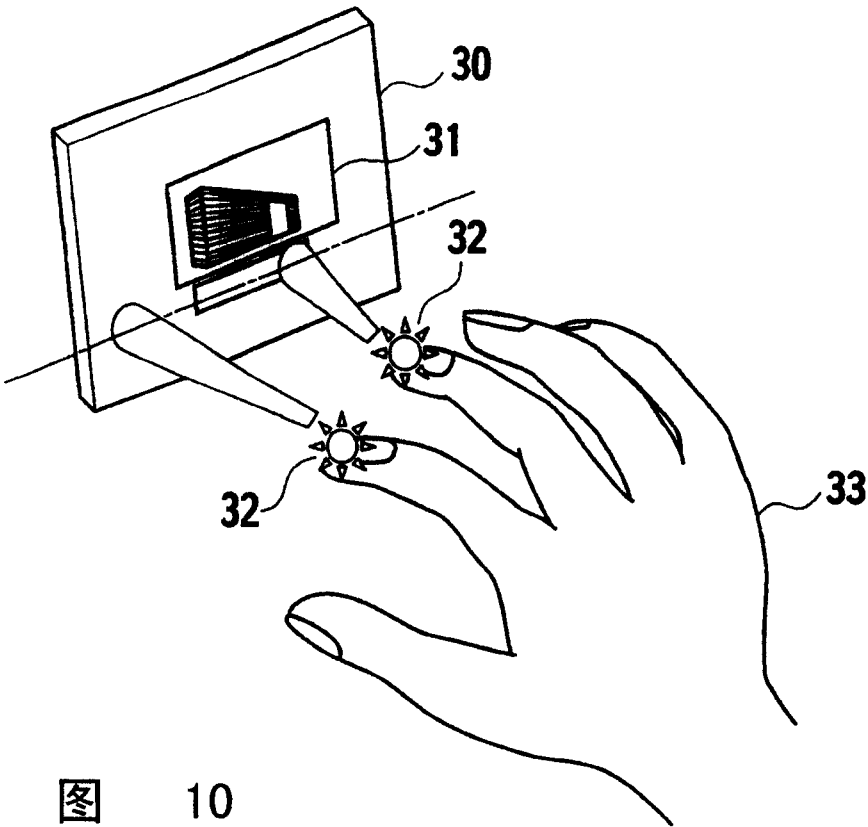


图 10

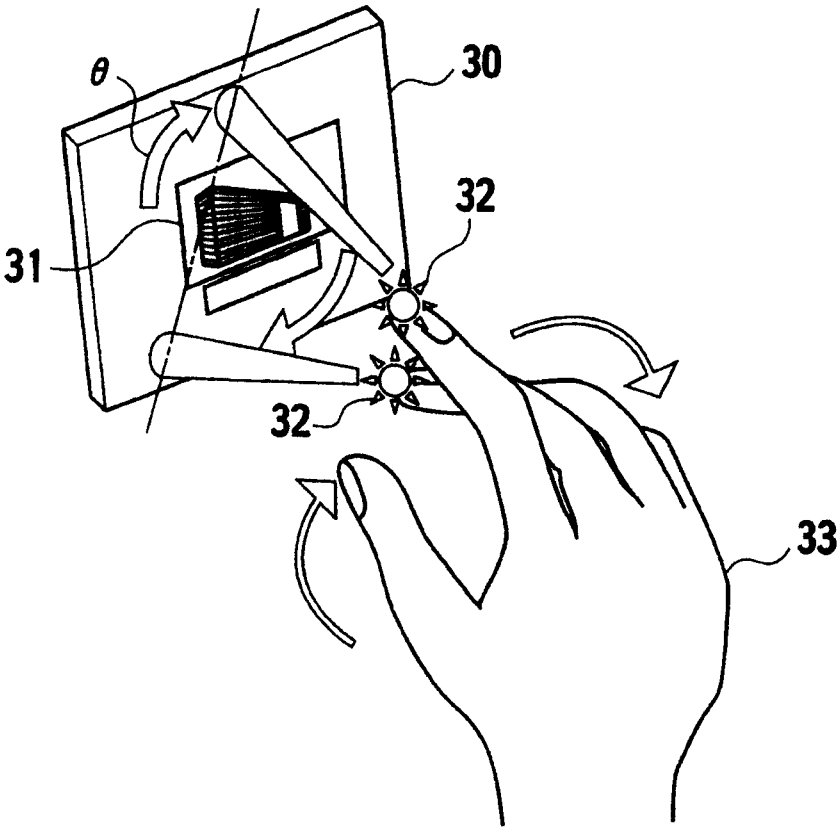


图 11

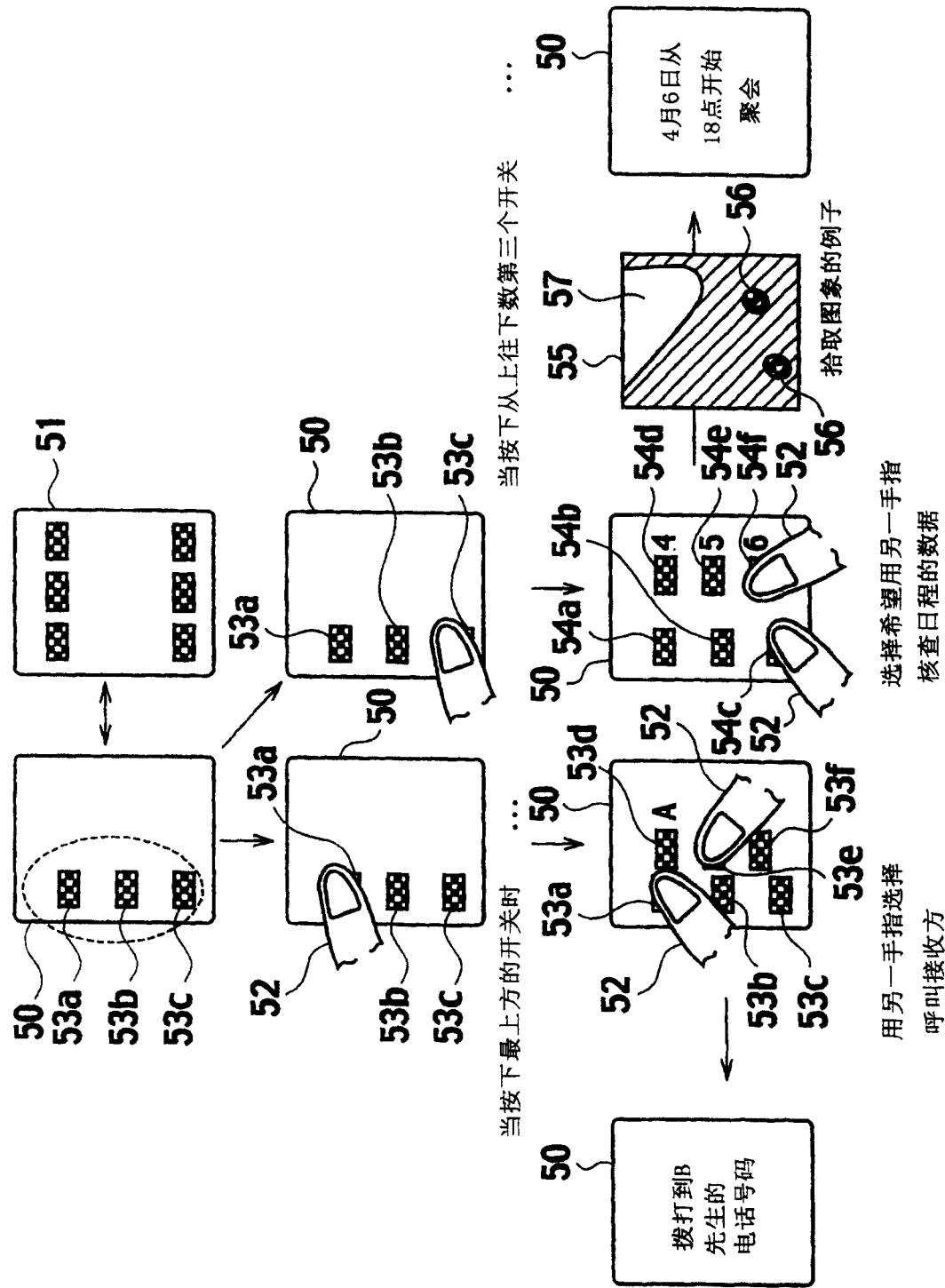


图 12

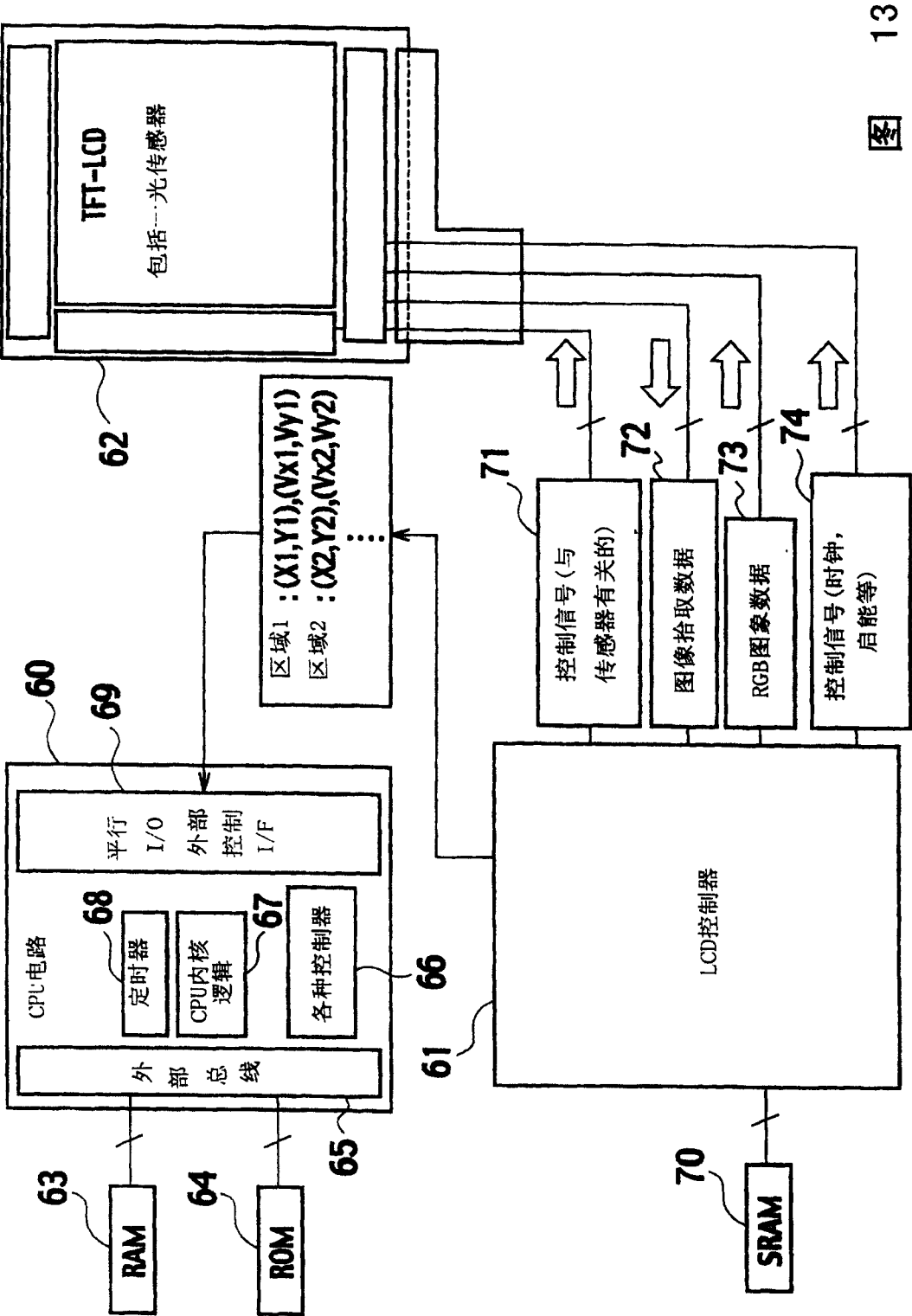


图 13

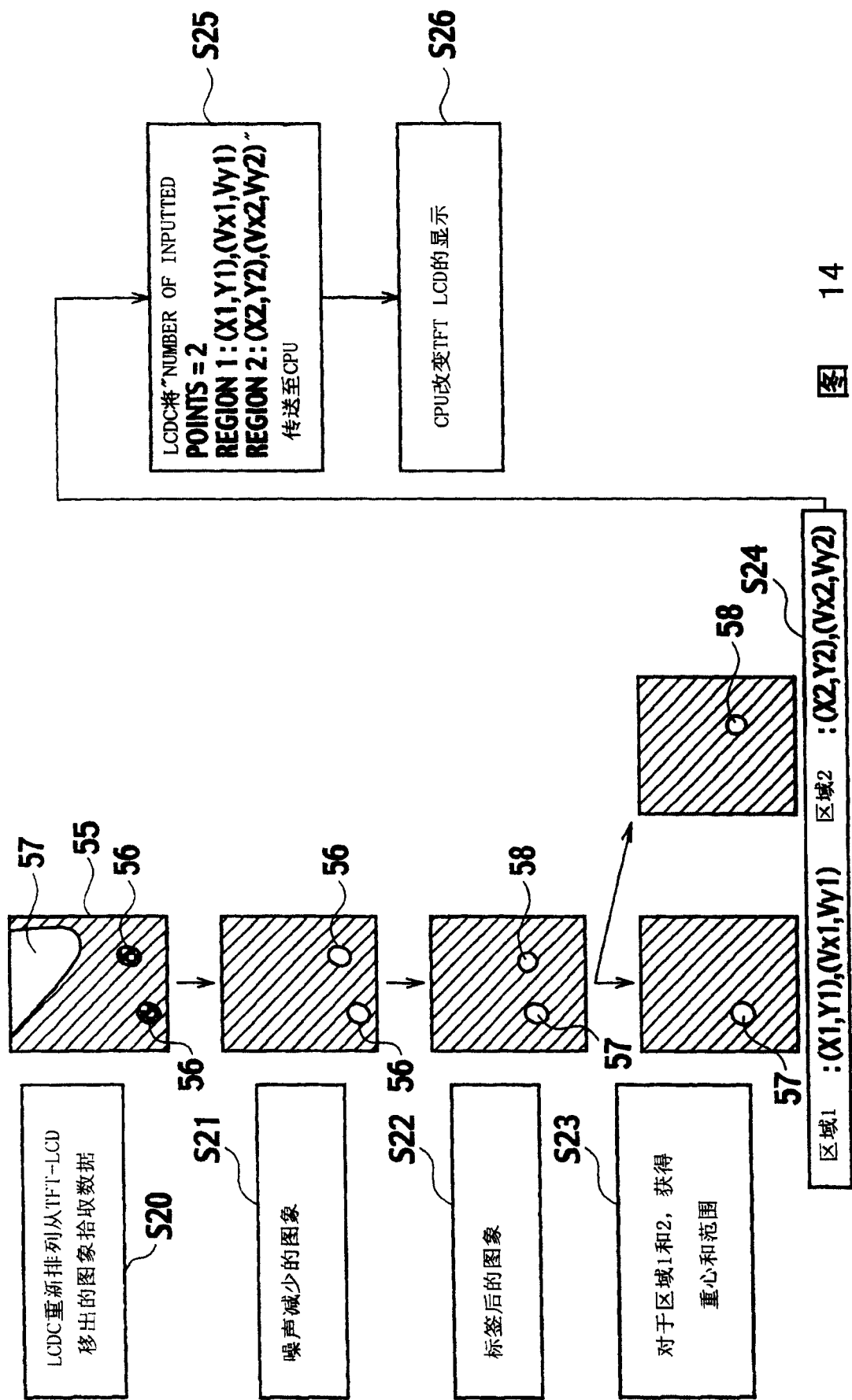


图 14