

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

G06F 3/033

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99118092.5

[43]公开日 2000年4月5日

[11]公开号 CN 1249460A

[22]申请日 1999.8.25 [21]申请号 99118092.5

[30]优先权

[32]1998.8.27 [33]US [31]09/141,509

[71]申请人 株式会社华科姆

地址 日本埼玉县

[72]发明人 戴维·C·弗莱克 桂平勇次

康拉德·W·波尔曼

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

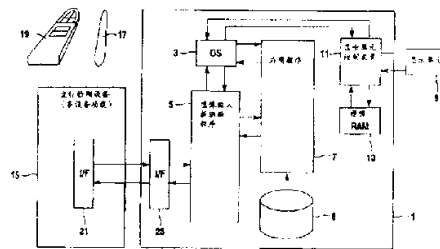
代理人 马莹

权利要求书 3 页 说明书 17 页 附图页数 12 页

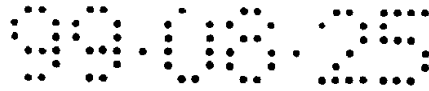
[54]发明名称 具有界外跟踪功能的数字化仪

[57]摘要

一种数字化仪图形输入板,包括有效区域及围绕它和/或与它相邻的边界区域。将从边界区域获得的有用的指示器坐标数据(例如 x 和 y 方向上的坐标数据之一),报告给相应的计算机和/或显示屏,就象这些坐标数据在图形输入板有效区域的边缘上或附近获得的那样。因此有效地扩大了图形输入板上用户可用来选择滚动项、菜单项和其它可选区域的面积,上述各项目显示在相应显示器的边缘上或附近。



ISSN 1008-4274



权 利 要 求 书

1. 一种数字化仪装置，包括：

5 电子写入数字化仪图形输入板，包括沿 x 方向延伸的第一组近似平行的导线、沿 y 方向延伸的第二组近似平行的导线，x 方向和 y 方向相互之间近似垂直；

指示器，由用户在所述数字化仪图形输入板上操纵以便输入指示器坐标信息，所述图形输入板输出指示器坐标信息，从而能够与图形输入板一起使用指示器，来在所述显示器上移动光标和选择所述显示器上出现的项目；

10 在所述图形输入板中的处理器设备；

所述数字化仪图形输入板定义有一个有效区域，在该有效区域内，至少一些所述导线以至少第一分辨率或精度检测所述 x 和 y 各方向上的指示器坐标；

15 所述数字化仪图形输入板还至少定义有一个边界区域，该边界区域与所述有效区域相邻并在所述有效区域以外，在该边界区域中至少以小于所述第一分辨率或精度的分辨率或精度，来检测所述 x 和 y 方向中至少一个方向上的指示器坐标；以及

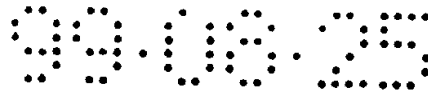
20 其中，所述处理器使在所述边界区域中检测到的指示器坐标从图形输入板输出，以便所述显示器使用在所述边界区域中检测到的所述指示器坐标，就象来自所述边界区域的所述指示器坐标在所述有效区域的靠近所述边界区域中所述指示器坐标检测位置的边缘上或附近检测到的那样。

2. 如权利要求 1 所述的数字化仪装置，其中，只设置一个与所述有效区域相邻的边界区域，所述的一个边界区域的位置紧靠所述有效区域的左侧和右侧边缘之一，并且所述的一个边界区域的形状近似为长条形。

25 3. 如权利要求 1 所述的数字化仪装置，其中，至少设置不同的紧靠所述有效区域的第一和第二边界区域。

4. 如权利要求 3 所述的数字化仪装置，其中，将在所述第一边界区域中检测到的指示器 y 坐标显示在显示器上，就象这些坐标在有效区域的边缘上或附近获得的那样，并且，所述图形输入板不输出在所述第一边界区域中检测到的指示器 x 坐标，也不将这些坐标显示在显示器上。

5. 如权利要求 4 所述的数字化仪装置，其中，将在所述第二边界区域



中检测到的指示器 x 坐标显示在显示器上，就象这些坐标在有效区域的边缘上或附近获得的那样，并且，所述图形输入板不输出在所述第二边界区域中检测到的指示器 y 坐标，也不将这些坐标显示在显示器上。

5 6. 如权利要求 1 所述的数字化仪装置，其中，至少设置与所述有效区域相邻并在所述有效区域之外的第一、第二、第三和第四边界区域，并且，所述第一和第三边界区域相互近似平行，所述第二和第四边界区域相互近似平行。

10 7. 如权利要求 6 所述的数字化仪装置，其中，在显示器上只利用在所述第一和第三边界区域中检测到的 x 指示器坐标而不利用 y 指示器坐标，并且，在显示器上只利用在所述第二和第四边界区域中检测到的 y 指示器坐标而不利用 x 指示器坐标。

8. 如权利要求 1 所述的数字化仪装置，其中，第一和第二组导线均包括重叠线圈，并且，指示器中包括有调谐电路，而且，指示器没有连接到所述图形输入板。

15 9. 一种使用数字化仪图形输入板的方法，该方法包括下列步骤：

设置一个数字化仪图形输入板，它包括一个有效区域和至少一个在有效区域之外但与有效区域相邻的边界区域；

设置一个显示器，它在工作时与数字化仪图形输入板通信；

设置一个指示器，用户在所述图形输入板上操纵它；

20 在所述图形输入板上移动指示器，所述图形输入板检测所述指示器相对于所述图形输入板的坐标信息；

按照所述指示器在所述图形输入板上的移动方式，在所述显示器上移动光标或画一条线；以及

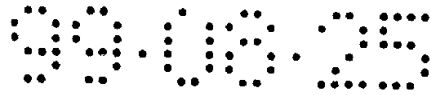
25 在所述显示器上至少利用一些在边界区域上检测到的指示器坐标数据，就象在所述边界区域中检测到的所述指示器坐标数据在所述有效区域内检测到的那样。

10. 如权利要求 9 所述的方法，还包括：

以至少约为每英寸 1000 线的分辨率在所述有效区域内检测 x 和 y 指示器坐标。

30 11. 如权利要求 10 所述的方法，还包括：

以至少约为每英寸 2000 线的分辨率在所述有效区域内检测 x 和 y 指示



器坐标，并且，以至少约为每英寸 2000 线的分辨率在所述边界区域内至少检测 x 和 y 指示器坐标中的至少一个。

12. 如权利要求 9 所述的方法，还包括：

5 至少设置与所述有效区域相邻的第一、第二、第三和第四边界区域，其中，所述第一和第三边界区域相互近似平行，所述第二和第四边界区域相互近似平行。

13. 如权利要求 9 所述的方法，还包括：

所述显示器只利用在一个边界区域中检测到的 y 指示器坐标，而不利用在所述的一个边界区域中检测到的任何 x 指示器坐标。

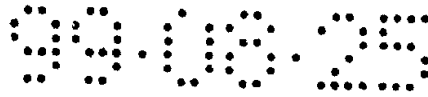
具有界外跟踪功能的数字化仪

5 本发明涉及一种数字化仪装置及其方法，它能够利用指示器(例如指示笔、鼠标或手持光标器)在其位于数字化仪图形输入板有效区域之外时检测到的位置信息。本发明具体涉及一种数字化仪装置及其方法，用于报告在图形输入板有效区域之外的边界区域中检测到的指示器坐标，这些坐标就好象在有效区域内或其边缘上检测到的一样。这使得在数字化仪图形输入板上能够
10 相应放大如在对应显示屏幕的边缘附近出现的可选外围区域，因此使用户能够更容易地进行选择。

在现有技术中所公知的是，数字化仪图形输入板用于向相应计算机显示器输入信息。例如，参见第 4,878,553、5,028,745、5,793,360 号美国专利所公开的内容，在此列出这些文献供参考。也可以参见在 1998 年 6 月 26
15 日提交的序列号为 09/105,217 的美国专利申请所公开的内容，在此列出该文献供参考。上述数字化仪使图形艺术家等能够在相应的显示器上书写(例如移动数字化仪指示器来作画或书写字符)。

通常，数字化仪图形输入板与相应的计算机显示器相互通信，其作用如下。用户通过图形输入板操纵(即移动)指示器，例如指示笔、鼠标或手持光标器，使得在显示器上形如箭头或沙漏计时器的光标随指示器一起移动。显示器上所示的光标在屏幕上所处的位置与指示器在图形输入板上所处的位置相同。例如，如果用户使指示器处在数字化仪图形输入板的中央，那么相应的光标也处于显示器的中央。同样，如果用户使指示器处于图形输入板的左下角，则光标就位于显示器的左下角。要想在显示器上移动光标、选择菜
20 单或滚动项，相应地就要分别在图形输入板上移动指示器或点击指示器设备。

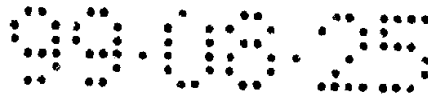
数字化仪图形输入板包括一个有效区域，在该区域中，要至少以相当高的精确度来确定指示器在图形输入板上的坐标数据或位置(即 x,y 坐标)。在该有效区域之外不能以这样高的精确度来确定在图形输入板上指示器的 x,y 位置。因此，在常规数字化仪中，当判断出指示器在预定有效区域之外时，图形输入板不再报告坐标数据，在相应显示屏上的光标也不能随指示器移动。
30



在某些数字化仪中，图形输入板的有效区域包括处于图形输入板的工作平面下的一阵列 x 方向导线和一阵列 y 方向导线(x 和 y 导线相互垂直)。利用来自几个平行导线的信号信息，通过在 x 和/或 y 方向上的相邻导线之间进行插值，来确定指示器在图形输入板上的位置(例如前述的美国专利 4,878,553 和 5,028,745)。然而，在 x 和/或 y 导线阵列的边缘或边界区域附近，存在这样的位置，即没有足够的导线来进行插值以便在 x 和 y 两个方向上达到所期望的预定精度。于是，这样的边缘或边界区域就处于图形输入板的有效区域之外了，并且一般不能用于确定和报告指示器在图形输入板上的准确的 x,y 坐标位置。

有许多应用程序(如微软公司的 Word 字处理软件和 Excel 电子报表软件)为用户提供了位于显示屏右侧的滚动条，这样用户就能够在特定文档或文件中上下滚动。通常，滚动条可包括含有一个向上箭头的第二小方块、含有一个向下箭头的第二小方块、以及在滚动条上位于第一小方块和第二小方块之间的可滑动的第三小方块。第三小方块指示了在显示器上文档或文件的当前显示部分相对于文档/文件整个长度的相对位置。为了向上翻滚，用户在数字化仪图形输入板上操纵指示器，直至使显示屏上的相应光标出现在具有向上箭头的第二小方块上或内，然后，用户使用旁侧开关、压动接触开关等点击指示器。这种点击，就象点击鼠标一样，使得以一种公知的方式开始向上滚动。按照相似的方式，用户选择或点击具有向下箭头的第二小方块可以向下滚动。一般地，这种滚动逐行进行。为了逐页滚动或者逐行滚动，用户可以点击在第一和第三方块之间的滚动条来向上滚动，或在第二和第三方块之间的滚动条来向下滚动。为了进行滚动，用户也可将显示屏的光标置于第三方块，在相应于第三方块的图形输入板上的区域上点击指示器并保持点击状态，通过上下移动指示器(第三方块)，以上下调节文档/文件的当前显示部分。在到达文档/文件的所期望的部分后，用户解除该指示器的点击状态。

在一般的数字化仪图形输入板与这些应用程序或操作系统一起使用时，位于计算机显示屏右侧边缘位置的窄小滚动条，对应于图形输入板有效区域的右侧边缘上或附近的相应窄小区域。于是，用户为了在显示器上进行滚动，它必须将指示器置于这个靠近图形输入板有效区域边缘的窄小区域或方块内。例如，若使用一个 4 英寸乘 5 英寸的图形输入板(一般情况下要小于显示屏)，则两个小滚动方块会非常小，并且很难定位指示器。由于滚动方块



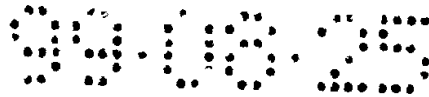
的尺寸过小，常常使用户花很长时间来将指示器定位在图形输入板上的滚动方块和/或菜单方块区域内。然后，用户还要在此小区域内保持指示器的点击状态。除了浪费时间以外，有时这还会使用户点击了不希望的方块或项目。

此外，在利用第三或滑动滚动方块进行滚动时，用户必须在图形输入板上有效区域的此小条带内垂直移动指示器，如果图形输入板报告指示器已离开图形输入板有效区域，将停止滚动，用户不得不重新要求第三方块继续滚动。因此，图形输入板上可用于滚动的区域太小了。

第 4,992,630 号美国专利公开了一种数字化仪图形输入板，它具有位于图形输入板电极阵列非线性边界上的边沿区域内的菜单。但是，第 4,992,630 号美国专利的图形输入板没有解决上面提出的问题。在第 4,992,630 号美国专利中，菜单区域用于改变距离和压力阈值。然而，在第 4,992,630 号美国专利中，当在显示器上写或选择项目时，用户不能利用菜单区域来报告指示器坐标信息。具体地讲，第 4,992,630 号美国专利中，没有从图形输入板输出在菜单区域中确定的坐标，但采用了这些坐标来调整信号处理电路的参数，请参见第 4,992,630 号美国专利第 4 栏第 44 至 49 行。第 4,992,630 号美国专利的系统的另一个问题时，它需要指示器物理地连接到图形输入板。另外，第 4,992,630 号美国专利的线性/非线性技术不适于某些常见类型的数字化仪。

此外，许多操作系统(如苹果公司的 MAC OS 8，微软公司的 Windows'95 或 NT 4)具有位于显示屏边缘的特定菜单功能按钮。在 Windows 操作系统中，能够将“任务条”设定成“自动隐藏”，每当用户不再使用它时，它可从显示屏中消失。为了使“任务条”从它的“隐藏地”返回到屏幕，用户必须恰好将屏幕光标置于显示屏的边缘上。对于常规的数字化仪来说，用户不太容易访问自动隐藏的任务条，因为用户不得不要恰好将指示器置于屏幕的边缘上，屏幕边缘通常由沿图形输入板有效区域边缘的一小行象素点来表示。

常规数字化仪的另一个问题是，当指示器在图形输入板上快速点划到有效区域的边缘时，常常没有在相应显示屏上显示出到了显示屏边缘(即点划线在距显示屏边缘/边界不远处停止)。这是因为，按照点划速度，指示器的某些快速点划操作可能只具有约每 1.5 英寸报告一次的指示器坐标。于是，当靠近常规图形输入板的边缘时，用户需要慢慢写或画，以便图形输入板报告



靠近有效区域边缘的指示器坐标数据，这样指示器坐标数据或划线(例如笔划)不会在距显示屏或有效区域边缘 0.5 英寸处停止。这带来的问题是，用户不能自然地点划来在图形输入板上写/画。例如，艺术家常常希望快速指示器点划操作。

- 5 从上述讨论中显然可以看出，在本技术领域中存在一种需求，这就是，使数字化仪图形输入板用户更容易选择相应计算机显示屏上的小区域，如滚动条/方块、菜单项等等。在本技术领域中也存在另一种需求，那就是，扩展数字化仪图形输入板上可用于选择在相应显示屏的边缘/边界上或附近出现的菜单项、滚动方块/条、和其它可选项的相应部分。在本技术领域中也存在
- 10 另一种需求，那就是，能够使用户在图形输入板上快速进行的指示器点划操作在相应显示器上被一直显示到显示屏的边缘。

为了满足上述本技术领域的需求、以及在给出下面的公开内容后对本领域普通技术人员来说显而易见的本技术领域的其它需求，提出了本发明。

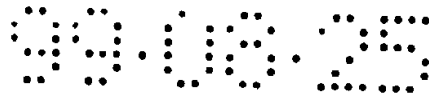
- 15 本发明的一个目的是，扩展数字化仪图形输入板上的区域，在该区域内能够放置指示器(如指示笔、鼠标和手持光标器)来选择位于相应显示屏的边缘或边界上或附近的项目或区域。

本发明的另一目的是，扩展在数字化仪图形输入板上的相应区域，在该区域内能够放置指示器来选择位于相应显示屏的边缘或边界上或附近的滚动条/方块或菜单项。

- 20 本发明的又一目的是，至少向相应的计算机或显示器报告/输出在图形输入板有效区域之外的边界或外围区域中检测的某些指示器坐标数据，这些坐标数据就好象在图形输入板有效区域的边缘附近获取或检测到的一样，从而扩大了图形输入板上的可用于选择在显示器边缘附近出现的项目的相应区域。

- 25 本发明的再一目的是，向相应的计算机报告/输出在图形输入板有效区域之外的边界或外围区域中获取或检测的指示器坐标数据，这些坐标数据就好象在图形输入板有效区域的边缘上检测到的一样，从而有效地扩大了图形输入板上的可用区域，使用户在图形输入板上执行的快速点划操作能够一直扩展到显示屏的边缘。

- 30 一般讲，本发明通过提供一种使用数字化仪图形输入板的方法，满足了本技术领域中的上述需求，该方法包括下列步骤：



设置一种数字化仪图形输入板，它包括一个有效区域和至少一个在有效区域之外但与有效区域相邻的边界区域；

设置一个显示器，它在工作时与数字化仪图形输入板通信；

设置一个指示器，用户在所述图形输入板上操纵它；

5 在所述图形输入板上移动指示器，所述图形输入板检测所述指示器相对于所述图形输入板的坐标信息；

按照所述指示器在所述图形输入板上的移动方式，在所述显示器上移动光标或画一条线；以及

10 在所述显示器上至少利用一些在边界区域上检测到的指示器坐标数据，就象在所述边界区域中检测到的所述指示器坐标数据在所述有效区域内检测到的那样。

下面将参照附图通过特定实施例来描述本发明，附图中：

15 图 1 是表示本发明一个实施例的功能性方框图，其中，在计算机中置入有图形输入板驱动器、操作系统、和应用程序，通过这些程序，数字化仪图形输入板和指示器能够进行通信；

图 2 是图 1 的数字化仪图形输入板电路的电路简图，它表示在图形输入板中分别沿 x 和 y 方向扩展的重叠线圈；

图 3 是与图 2 的数字化仪图形输入板一起使用的图 1 的指示笔指示器的透视图；

20 图 4 示出本发明特定实施例的用于使图 3 指示笔的擦除笔尖发出不同相位的擦除频率的可调电路；

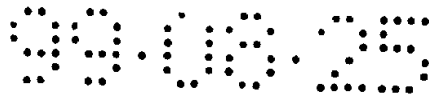
图 5 示出本发明特定实施例的用于使图 3 指示笔的写笔尖发出不同的写频率和相位的调谐电路；

25 图 6 是本发明的图 1 至 5 的实施例的数字化仪图形输入板的顶视图，其中图形输入板上有菜单条区域，在该区域中能够操纵指示器来选择菜单项；

图 7 示出本发明实施例的与图 1 至 2 的图形输入板的有效区域相邻的外围边界区域的位置；

30 图 8 示出在计算机显示器上显示的 WindowsTM/Microsoft WordTM 屏幕，靠近屏幕边缘的该屏幕的右侧上有一个滚动条和多个滚动方块，采用本发明的某些实施例能够更容易地选择这些滚动条/方块；

图 9 示出 Windows' 95(98 或 NT) 的屏幕，该屏幕左侧边缘附近有多个图



标，采用本发明实施例能够更容易地选择这些图标；

图 10 示出了 Windows 的屏幕，沿该屏幕顶部边缘的任务条上有多个项目，采用本发明实施例能够更容易地选择这些项目；如果将任务条设置成自动隐藏，则采用本发明的实施例能够更容易地显示该任务条；

5 图 11 示出 Windows' 95(98 或 NT)的屏幕，该屏幕左侧边缘附近的任务条上有多个图标和项目，采用本发明实施例能够更容易地选择这些图标和项目；如果将任务条设置成自动隐藏，则采用本发明的实施例能够更容易地显示该任务条；

10 图 12 示出了 Windows 的屏幕，该屏幕底部边缘附近(这是 Windows' 95 任务条的缺省位置)的任务条上有多个可选项，采用本发明实施例能够更容易地选择这些项目；如果将任务条设置成自动隐藏，则采用本发明的实施例能够更容易地显示该任务条；

图 13 示出展示一与可能被截短的可能常规数字化仪点划线相比一采用本发明实施例的数字化仪图形输入板所画的一条线(如点划线)的显示屏；及

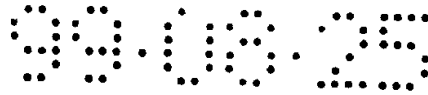
15 图 14 示出表示一个控制面板的显示屏，用户能够使用该控制面板来改变显示屏的某部分，该部分与正同显示器通信的数字化仪图形输入板的有效区域对应或重合。

现在将参照附图进行更具体地说明，各附图中相同的标号表示相同的部件。

20 本发明具体实施例的数字化仪系统包括：图形输入板、指示器和具有显示器的相应计算机。一旦检测到指示器在图形输入板上的移动，则相应地光标在计算机显示器上移动或画出一条线。这使得用户通过使用图形输入板和指示器能够在计算机上工作(例如画图、写稿等)。

25 图形输入板上的区域代表显示器上的相应区域。因此，一旦将指示器放到图形输入板的左下角、并从此处在图形输入板上横向向右移动到图形输入板的右下角，将会在显示器上画出一条从显示器左下角沿显示器到显示器相应右下角的线段(或者是光标从显示器左下角移动到右下角)。

30 按照本发明的具体实施例，电子指示器(如指示笔、鼠标和手持光标器等)在图形输入板上有效区域外的边界区域中获得/检测到的坐标，被报告或输出给相应计算机或显示器，就象这些坐标在有效区域(如在最靠近的邻近边缘处)内获得的一样。这样，就扩大了数字化仪图形输入板的可用区域，也相应扩



大了对应于相应显示屏的边界或边缘的图形输入板区域。因此，用户会很容易地选择(点击)在显示屏边缘上或附近出现的项目(例如，菜单项、滚动条/方块、启动方块等)，这是由于图形输入板上的相应区域比现有技术中的大，故而相应扩大了显示器上出现的可选项目区域。

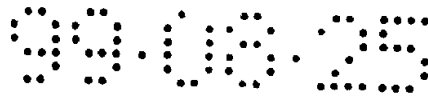
5 相对于图形输入板有效区域中的其它图形输入板区域，对应于显示器边界或外围的图形输入板区域也相应被扩大。

按照本发明的另一实施例或用途，将在图形输入板有效区域外的边界或外围区域中获得的指示器坐标数据(x 和/或 y 指示器坐标)，报告或输出给相应计算机和/或显示器，就象它们在图形输入板有效区域的边缘上或附近获得的一样，于是用户在图形输入板上进行的快速指示器点划可以一直延伸到显示器的边缘。

按照本发明的另一实施例，图形输入板将在图形输入板有效区域外的边界或外围区域中获得的指示器坐标数据，报告或输出给相应计算机和/或显示器，就象图形输入板实际上被横向或纵向扩展到那样的程度一样。然后，在操作系统(OS)的驱动程序中剪切这些不精确的坐标，这样就可以使用边界区域报告的坐标数据来确定沿显示屏的边缘或在边缘上的指示器的位置。这与前一个实施例效果相似，差别在于，边界区域的坐标数据的剪切是在驱动程序或 OS 中进行的，而不是在图形输入板处理器固件中实现。

图 1 是表示本发明实施例的示范性数字化仪系统的的功能性方框图。该图示意性地表示计算机 1 的 CPU 实现的功能。可以使用软件或硬件来实现在此描述或展示的各种功能。

计算机 1(如具有 680XX 处理器的 Macintosh、或其它 PC)包括典型的计算机元件，这包含：CPU(未示出)、连接到 CPU 的总线(未示出)、存储器(如硬盘驱动器或其它类型的磁性或电子存储器)。在存储器中保存有操作系统(OS)3、图形输入板驱动程序 5、应用程序 7 等等。存储器也包含例如具体说明由图形输入板报告的指示器坐标、倾斜度、开关数据如何传递给 OS 和应用程序的驱动程序设置。CPU 按照具体情况执行所需程序来运行应用程序 7 和操作系统 3 以及驱动程序 5。操作系统(OS)3 与控制程序 11 和 RAM13 通信，将驱动程序软件载入 RAM13，并主要通过显示单元控制程序 11 和视频 RAM13，在相应计算机显示器 9 上显示应用程序 7 和操作系统(OS)3 以及图形输入板驱动程序 5 的处理过程。控制程序 11 访问 RAM13 来刷新显示

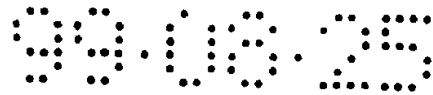


屏 8 的图像。显示屏 9 一般具有沿 x 和 y 方向延伸的成百行和列的象素。

在检测坐标时，数字化仪图形输入板 15 要检测电子指示器(指示笔 17 和/或鼠标/手持光标器 19)的位置以及指示器的相应开关状态。通过从指示器发往图形输入板的数字代码信号或者通过改变从指示器发往图形输入板的模拟信号的频率或改变其相位，各指示器向图形输入板通报指示器的开关状态。用于使用图形输入板 15 和计算机 1 检测指示设备 17 和 19 的位置和开关状态的示例方法和系统，公开于第 4,878,553、5,028,745 和 4,999,461 号美国专利以及序列号为 08/388,265 和 08/352,133 的美国专利申请，在此列出这些文献供参考。通过操纵指示器上的开关，用户可以通过将指示器定位在图形输入板 15 上的对应区域并启动相应的选择指示器开关，在显示器 9 上选择菜单项、滚动项或其它项目。

图形输入板 15 和计算机 1 通过图形输入板 15 的接口 21 和计算机 1 的接口 23 相互连接并通信。按照本发明的不同实施例，应用程序 7 也可以使用也可以不使用由图形输入板 15 和指示器 17、19 提供的所有数据。OS3 是诸如 Macintosh OS 8(苹果公司的商标)、WINDOWS' 95、WINDOWS' 98 或 WINDOWS NT 4(微软公司的商标)的软件，也可以是常规的 Macintosh 或其它类型 PC 的 OS。应用程序 7 指的是常规的数据库软件、图形软件、电子表格软件、CAD 软件和字处理软件。微软公司的 WordTM、ExcelTM、PowerPointTM，宏创公司(MetaCreation)的 DabblerTM、PAINTERTM，Adobe 公司的 AutoCADTM、WordPerfectTM，和莲花公司(Lotus)的 LOTUS 1-2-3TM，均是可以在本发明不同实施例中使用的示例性应用程序。按照本发明的不同实施例，可以设计应用程序 7 来使用或不使用图形输入板 15 和指示器。例如，宏创的 PAINTER 采用高分辨率的坐标数据、笔尖压力数据和倾斜度数据来影响由于用户操纵指示器而在显示屏上出现的点划图形。在程序 7 中均可采用上述两种情况。

设备 15 的生产商一般要为用户提供图形输入板驱动程序 5。驱动程序 15 是通常(通过如软盘或光盘)在计算机 1 中安装的程序，用来将图形输入板 15 的坐标信息、开关信息、和其它细节信息传送到应用接口层(API)的 OS3 或应用程序 7。这种传输不仅包括数据的主动传输还包括被动传输，后者使程序 7 等等获得数据。由于这三个程序是软件或固件，所以可以在其它程序中采纳这三个程序中每个程序的部分功能。例如，在程序 7 中可包含驱动程



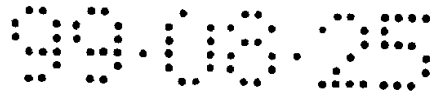
序 5 的全部功能。

当操作者或用户通过擦除/写入指示器 17、19 执行坐标输入时,操作者要目视检查显示器 9 上显示的内容。交互式输入主要受程序 7 的控制。以图形处理程序(CAD)中指示器输入为例,如果所指示的位置在绘图中或图形输入板 15 的工作区域中,则程序 7 将表示该指示位置的指示符(例如,通过形如箭头或十字的光标)显示在显示屏 9 上。当然,在显示屏 9 上也可以采用其它形状的光标。

图 2 示出数字化仪图形输入板 15 的电路,图形输入板 15 用于检测图形输入板 15 上指示器 17、19 位置的 x、y 指示器坐标值。如该图所示,在数字化仪图形输入板的板体内设置有一阵列 x 方向导线和一阵列 y 方向导线,其中 x 和 y 方向导线相互之间成近似的正交关系。在图 2 的实施例中,x 方向位置检测系统包含多个平行重叠的导电线圈 24-30(包括 26'和 28'),而 y 方向位置检测系统包含多个平行重叠的导电线圈 31-42。在某些实施例中,线圈 24-30 可以检测 x 方向上的来自指示器的电磁波,即指示器在 x 方向上的位置,而线圈 24-30 可以检测 y 方向上的来自指示器的电磁波,即指示器在垂直或 y 方向上的位置。这样,就得到了指示器的坐标位置(x,y)。虽然图 2 示出了在 x 和 y 各方向上具体数目的重叠线圈,但本领域技术人员应明白,可以根据图形输入板的尺寸、所期望的指示器位置检测分辨率,在各方向上设置任何数目的重叠线圈。

仍参见图 2,图形输入板 15 还包括 x 方向选择电路 45、y 方向选择电路 47、x 方向连接开关电路 49、y 方向连接开关电路 51、x 方向发送电路 53、y 方向发送电路 55、x 方向接收电路 57、y 方向接收电路 59、图形输入板处理设备 61(例如,包含固件的处理器芯片和/或计算机芯片)、图形输入板通过计算机与其通信的显示器 9。在图 2 所示的实施例中,x 方向线圈 24-30 和 y 方向线圈 31-42 均交替在电磁波发送和电磁波检测模式下工作,以便在电磁波产生模式中向指示器中的调谐电路供电,并在电磁波检测模式下检测指示器的位置。例如,参见前述的美国专利 5,028,745 的说明书中的实施例,在此列出该文献供参考。

当然,在本发明的其它实施例中,当指示器接近图形输入板时,x 方向线圈可以连续向指示器发送电磁波,y 方向线圈可以连续检测来自指示器调谐电路的电磁波,反之亦然。这样,就能够确定指示器在图形输入板上的位

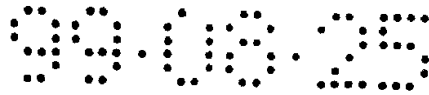


置，并可以省略连接开关电路 49 和 51。

在图 2 中，标号 65 指示的轮廓线表示图形输入板的有效区域。在有效区域 65 内，可以以预定的精度来检测指示器 17、19 在两个正交的 x 和 y 方向上的位置。例如在有效区域 65 内，可以在 x 和 y 两个方向上至少约每英寸 1000 线(lpi)—2000lpi(较好)、至少约为 2500lpi 一的分辨率(最好)，来检测指示器在 x 和 y 两个方向上的位置。在本发明的不同实施例中，有效区域 65 中在 x 和 y 两个方向上的检测分辨率可以相同也可以不同。由于在 x 和/或 y 方向上相邻线圈之间进行插值，所以在有效区域 65 中可获得这样的指示器位置分辨率。例如，可将由 3 到 5 个相邻线圈检测的信号组合到和代入插值算法中，来确定指示器在相邻线圈之间时指示器的准确位置，正如前述美国专利 4,878,553、5,028,745 所公开的，在此列出这些文献供参考。也可以参见第 4,999,461 号美国专利，在此列出该文献供参考。为了正确插值，可能需要使指示器接近多个线圈。

然而，在有效区域 65 以外，不能以与有效区域内同样的精度来确定指示器在 x 和 y 两个方向上的位置。这是由于在指示器附近在这两个方向上都没有足够的线圈来满足获得这种精度的插值的要求。例如，如果指示器在有效区域 65 以外并位于有效区域 65 右面的位置 67，则垂直或 y 方向指示器位置仍可以利用 y 方向线圈 31-42 以近似与有效区域 65 内同样的精度来检测。然而，当指示器处于位置 67 时，不能在 x 方向上获得前述预定精度的指示器位置，因为，在指示器附近只有一个或两个 x 方向的线圈(例如，线圈 24 和 30)。由于在指示器附近只有两个 x 方向的线圈，所以插值算法不能输出在 x 方向上的与例如指示器附近有三个至五个线圈时的精度相同的所期望精度的指示器位置。于是，在与有效区域 65 的右边缘相邻的边界区域 69 中，在 x 方向上的指示器位置检测精度相对要小于有效区域 65 内的 x 方向精度(但是在 y 方向上的指示器位置检测精度基本上保持不变，或者不象 x 方向精度那样严重劣化)。在有效区域 65 左侧的边界区域 71 内情况也是这样。然而，在有效区域的顶部和底部的各边界区域 73 和 75 中，在 y 方向上的精度相对要小于有效区域 65 内的精度，而 x 方向指示器检测精度基本上保持与在有效区域 65 内时一样。

因此，在有效区域 65 之外的边界区域 69 和 71 内，y 方向指示器坐标数据相对来说仍有一定精度并是可用的，然而 x 方向坐标数据却不是这样。

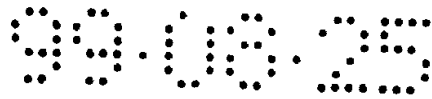


同样地，在有效区域 65 之外的相邻边界区域 73 和 75 中，x 方向指示器坐标数据相对来说仍有一定精度并是可用的，然而 y 方向坐标数据却不是这样。这样，在某些实施例中，图形输入板只输出边界区域 73 和 75 的 x 方向指示器数据，并将其显示在显示器 9 上，就象该数据在有效区域边缘附近或边缘上获得的一样。而在有些实施例中，图形输入板只输出边界区域 69 和 71 的 y 方向数据，并将其显示在显示器 9 上，就象该数据在有效区域边缘附近或边缘上获得的一样。

图 7 示出本发明某些实施例的边界区域 69、71、73 和 75 相对于有效区域 65 的位置，其中可以根据所需应用来调节各边界区域的尺寸和形状。在本发明的某些实施例中，边界区域 69-75 的形状最好是长条形并位置紧靠相邻的有效区域 65(边界区域 73 和 75 相互平行，边界区域 69 和 71 相互平行)。

按照本发明的某些实施例，图形输入板(通过图形输入板中的固件/处理器 61)向计算机 1 和/或显示器 9 输出在一个或多个边界区域 69、71、73 和 75 中检测到的指示器坐标数据，就象这些坐标数据在紧邻指示器检测位置的有效区域 65 的边缘上或附近获得的一样。于是，例如参照图 2 和图 7，图形输入板通过其中的固件将处于边界区域 69 内位置 67 处指示器的相对精确的 y 方向坐标数据输出和报告给计算机，就象此 y 方向坐标数据在位置 77 处的有效区域 65 边缘上获得的一样。图形输入板的处理器或固件识别该边界区域坐标信息，并告诉计算机它是从有效区域边缘处获得的。于是，就报告了在边界区域 69 中检测的有用坐标数据，就象该数据在有效区域 65 的最接近相邻边缘上获得的一样。同样地，可将在边界区域 71 内位置 79 处获得的 y 方向坐标数据报告给计算机，就象此 y 方向坐标数据在位于最接近点 79 的有效区域 65 内边缘上的点 81 处获得的一样。在某些实施例中，只将在边界区域 69 和 71 内检测到的 y 方向或垂直坐标数据传送给计算机，就象此 y 方向坐标数据沿有效区域 65 边缘获得的一样，并且，对应的 x 坐标被与有效区域的边缘上或附近的位置所对应的 x 值所代替。

同样地，可将当指示器处在底部边界区域 75 内位置 83 时获得的指示器的 x 方向坐标数据报告给计算机，就象此 x 方向坐标数据在位于有效区域 65 相邻边缘上的位置 85 处获得的一样。对于在顶部边界区域 73 中获得的 x 方向坐标数据，也进行相同的操作。在某些实施例中，只将在边界区域 73 和

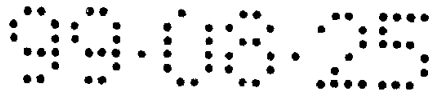


75 内检测到的 x 方向或横向/水平指示器坐标传送给计算机，就象此 x 方向坐标数据沿有效区域 65 边缘获得的一样。这样，就增加了数字化仪图形输入板 15 的有用区域，使用户更容易地使用图形输入板和指示器来选择在相应计算机显示屏 9 的边缘上或附近出现的小项目，并且用户能够以自然速度进行指示器点划操作，而不必担心点划线在到达相应显示器 9 的边缘之前被截断。

将边界区域 69、71、73 和 75 的有用指示器坐标数据就象这些数据在有效区域 65 的邻近边缘处获得的那样来报告，有效地扩大可在图形输入板 15 上用来选择显示屏 9 上出现在显示屏边缘附近的滚动或菜单项的区域。这使得用户更容易地选择例如向上和向下滚动方块、沿显示屏边缘处的滚动条上下移动可滑动滚动方块、选择沿显示屏 9 任意边缘侧出现的菜单项、提出可位于显示屏 9 边缘的自动隐藏菜单或任务条、等等。由于有扩大的区域，用于选择这种区域的图形输入板 15 上的区域比现有技术中的相应区域大很多。

将从有效区域之外的边界区域 69、71、73 和 75 获得的坐标数据就象这些数据在有效区域 65 内或边缘处获得的那样来报告，还使得用户能够在有效区域 65 边缘附近执行快速指示器点划操作。在一定的高速指示器点划速度下，某些图形输入板约每 1.5 英寸只报告一次坐标数据。因此，在现有技术中，当在有效区域附近执行快速点划操作时，没有报告在有效区域之外测得的数据。故而，被报告坐标的这些笔划常常在距有效区域边缘 1.5 英寸处中断，因此，所画线段会在到达显示屏 9 的边缘之前中断。例如，参见图 13 所示的显示器 9 上出现的用数字化仪指示器在图形输入板表面画出的线段(例如所画笔划)。然而，当将在边界区域 69-75 中检测到的指示器数据就象该数据在有效区域 65 边缘处获得的那样来报告，则基本上解决了这个问题，并且当各边界区域的宽度约为 1.5 英寸或更大时，即使快速指示器点划操作也可一直延伸到相应显示屏 9 的边缘。

在本发明的某些实施例中，各边界区域的宽度至少为 0.1 英寸左右，较好地至少为 0.3 英寸左右，最好至少为 0.5 英寸左右。于是，由于没有报告图形输入板检测到的在边界区域的指示器位置 203，图 13 的显示器上画出的线段在常规数字化仪系统中在 202 处结尾(即，没有到达显示器的边缘)。然而，在按照本发明，通过向计算机和/或显示器 9 输出和报告由图形输入板



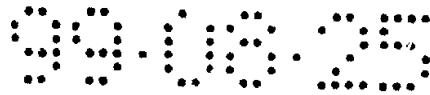
导线栅网检测到的各个指示器坐标位置 204 和 203，使得在显示器 9 上能够完整地画出由指示器模拟的线段。

图 3 示出无芯数字化笔或指示笔 17，它可用作在图形输入板 15 上游历的指示器。该指示器包括一个擦除端 93 和一个写入端 95。在写入笔尖 95 中设置的图 5 示出的并联谐振调节电路 97，用于使指示笔发出多个不同信号(例如，不同频率或不同数字信号)来表示开关状态等。图 4 示出了与写入电路 97 不同且分立设置的擦除调谐电路 99，它被设置在指示器 17 的擦除笔尖 93。在本发明的其它一些实施例中，这两个电路分立设置但能够被连接和回馈信号到同一个 IC 上，该 IC 用于确定压力数据等等。每个调谐电路 97 和 99 都包括一个电感线圈 101 和至少一个存储电荷的电容 103。此外，调谐电路 97 包括：可调电容 105、电容 107 和 109 以及开关 111 和 113。利用在指示器 17 上设置的手动开关 115 和 117，可以启动图 4 和图 5 的调谐电路中所示的开关，来选择在计算机显示屏 9 上出现的菜单项、滚动条等等。在第 4,878,553、5,028,745 和 5,793,360 号美国专利以及序列号为 08/712,052 和 09/102,382 的美国专利申请(于 1998 年 6 月 22 日提交)中有对指示器调谐电路功能的进一步详细描述，在此列出这些文献供参考。由于有了调谐电路，最好不要将指示器连接到图形输入板。

图 6 是本发明一个示范性实施例的数字化仪图形输入板 15 的外板体。该板体包括工作区 121、靠上的菜单条区 123 和外围区 125。图 6 中示出的有效区域 65 以及成长条形的边界区域 69、71、73 和 75 的位置，是当俯视图形输入板时用户才能看见的位置。应注意，菜单条区 123 会同边界区域 73 一起延伸或并存，或者边界区域 73 可以位于菜单条 123 的上面，如图 6 所示。因此，在图 6 中，菜单条 123 被处理器 61 中的图形输入板固件看成在有效区域 65 中。

还应指出，在本发明的某些实施例中，从边界区域 69、71、73 和 75 获得的有用和精确的坐标数据，均象这些数据在有效区域的邻近边缘上或附近获取的那样来报告。然而，在本发明的另外一些实施例中，只有从单一边界区域(例如边界区域 69)或两个边界区域获得的这种坐标数据，象这些数据在有效区域的邻近边缘上或附近获取的那样来报告，而忽略了从其它边界区域中获取的坐标数据。

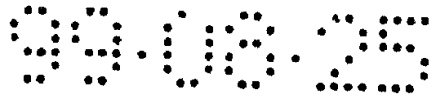
图 8 示出本发明一个示范性实施例的当数字化仪系统与显示器 9 通信时



的显示屏出现的图像。如该图所示，形如箭头的显示光标 131 显示在显示屏上，并随着指示器在数字化仪图形输入板 15 上移动而相应移动。在图 8 中所示的光标 131 处在显示屏中央的位置。然而，右侧的滚动条 133、右侧的向下滚动方块 135、右侧的向上滚动方块 137 和可滑动的右侧滚动方块 139，均处在显示屏的右侧边缘位置。因此，若用户想选择或访问项目 133 至 139 之一，为此，则用户不仅可以将指示器放置到有效区域 65 的右侧边缘处，也可以将指示器放置到右侧边界区域内的近似的垂直位置(如图 6 所示)。这是因为，至少在边界区域 69 中检测到的 y 方向指示器位置被报告给计算机和/或显示器 9，就象这些数据在有效区域 65 的右侧边缘上获取的那样。这便扩大了图形输入板 15 上能够用来选择诸如在显示器 9 边缘上出现的项目 133 至 139 的面积。在本发明的某些实施例中，用户能够通过将指示器放置在边界区域 69 并点击它，来选择和滚动方块/方格 135、137 和 139 之一。

然而，在本发明的另外一些实施例中，可将该系统设置成在指示器处在右侧边界区域 69 内时只有可滑动滚动方块 139(可在滚动条 133 内上下移动)和滚动条 133 为可选的。在这些实施例中，滚动的方式是将指示器放置到边界区域 69 的适当垂直位置上，并点击滚动方块/方格 139，然后垂直地上下移动所选的方块/方格同时按压住指示器笔尖，指示器笔尖能够比图形输入板表面高半英寸但仍处于能够控制方块/方格上下移动的有效距离内。或者，用户可以在方块 139 的适当一侧点击滚动条 133 来滚动。边界区域 69 的设置以各种方式扩大了在滚动期间指示器必须处在其中的图形输入板区域，从而在这种滚动期间用户只需将指示器控制在边界区域 69 内或在代表滚动条 133 的有效区域内的准确的边线内。

同样地，仍参照图 8，在显示器 9 的显示屏顶部边缘附近显示有“×”方块 141、“File”区 143、“Edit”区 145、“Help”区 147 和许多其它的可选区域和/或图标。在本发明的某些实施例中，若指示器位于顶部边界区域 73 内，则显示器 9 上的光标 131 出现在显示有“Microsoft Word.....”的黑影标题条的最顶部边缘上，因此，不能通过边界区域 73 来选择项目/区域 141、143、145 和 147 和其它在显示器顶部附近的项目。然而，在本发明的另外一些实施例中，可对在图形输入板处理器中的固件和/或驱动程序进行编程，来至少输出某些在顶部边界区域 73 内检测到的指示器坐标，就象这些坐标在有效区域 65 内距有效区域顶部边缘预定距离处获取的那样，从而

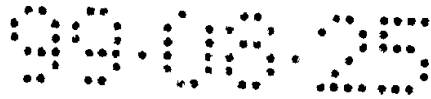


在指示器处于顶部边界区域内的适当位置上时，使用户可以选择区域 141、143、145、147 等。例如，在顶部边界 73 内检测到的 x 方向指示器坐标数据能够从图形输入板输出并被显示器 9 使用，就象该数据在有效区域 65 内距顶部边缘约 1-50 象素线的位置上检测到的那样。

5 仍参照图 8，在显示器 9 的底部边缘附近显示有许多可选方块或区域，这包括：“Start”方块 149、“Applicati...”方块 151、横向滚动条 153、横向滚动方块 155、等等。在本发明的某些实施例中，若指示器位于底部边界区域 75 内，由于此时显示器光标 131 显示在这些项目之下，因此，不能选择这些区域 149、151、153 和 155。然而，在本发明的另外一些实施例中，
10 可对在图形输入板处理器中的固件和/或驱动程序进行编程，来报告在底部边界区域 75 内检测到的 x 方向指示器坐标，就象这些坐标或其一部分在距有效区域底部外边缘预定距离处获取的那样，从而使用户例如可以将指示器放置在底部边界区域 75 内的适当横向位置并点击它，来选择项目 149 和 151(或者项目 153、155)等。

15 图 9 示出一种显示屏，其中包括“Start”方块 161、如“11:26 AM”的时间方块 163 等的许多项目显示在显示屏 9 的右侧边缘附近，图标 165-172 出现在显示屏 9 的左侧边缘附近。图 10 示出了另一种显示屏 9，其中包括位于显示屏左侧边缘附近的可选图标 165-172 和显示在显示屏 9 顶部边缘附近的可选方块 173-180。图 11 示出本发明一个实施例的另一种显示屏，其中
20 包括显示在该屏幕左侧边缘上或附近的可选图标 165-180。图 12 示出了本发明另一实施例的显示屏，其中在计算机显示屏边缘上或附近显示有可选图标 165-171 和 173-180。在本发明的某些实施例中，可以采用边界区域来选择在显示屏右侧边缘的可滑动滚动方块 139，但不能用其来选择项目 141-180 中的任何一个。原因是，在这些实施例中，项目 140-180 没有被恰好显示在
25 显示屏 9 的边缘上，所以边界区域的指示器坐标被报告成在这些项目之外。因此，为了选择这些项目，用户必须将指示器放置到有效区域 65 中的正确位置上并点击它。或者，可对在图形输入板处理器中的固件或驱动程序进行编程，以允许报告从所有边界区域检测到的坐标，或禁止利用边界区域来选择任何项目 141-180。

30 然而，在本发明的其它一些实施例中，可对在图形输入板处理器中的固件或图形输入板驱动程序进行编程，来至少报告在某些或全部边界区域 69、

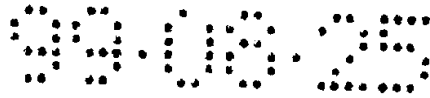


71、73 和 75 中检测到的某些指示器坐标，就象这些坐标在有效区域 65 内距最接近检测到指示器坐标数据的边界区域的有效区域边缘预定距离处(例如距有效区域边缘 10 行象素线处)获取的那样。按照这样的方式，就可以在指示器位于适当的边界区域中并被点击时，采用该系统来选择任何或所有项目 141-180。

许多 Windows'95 或 NT 用户常常希望将计算机显示器 9 的可用空间最大化，并将 Windows 任务条设置成“自动隐藏”(在任务条上点击指示器右边的开关，选择“属性”，选择“自动隐藏”然后点击“确认”)。设置这项功能之后，只有当屏幕光标 131 在例如显示屏 9 的底部边缘(或其它所要求的边缘)上才自动出现任务条。因此，按照本发明的另一个实施例，只要将图形输入板 15 上的指示器移动到适当边界区域 69-75，就能显示自动隐藏的任务条。图 9-12 示出任务条可以位于显示器 9 的任何边缘上，因此，在本发明的某些实施例中，要利用图形输入板有效区域 65 各边侧上的边界区域。

在许多应用程序和操作系统中，计算机显示屏 9 的最外侧边缘可能大部分无效或不接收或处理任何输入数据。如果图形输入板 15 报告在显示屏最外侧边缘上的图形输入板边界区域的坐标数据，则不可能利用边界区域来滚动或选择 Windows 任务条上的项目。因此，这里所述的显示屏边缘，包括显示屏 9 上的边缘数据和可操纵区域。

此外，用户能够利用驱动程序控制面板来克服这一潜在问题，具体方法如下：许多数字化仪图形输入板驱动程序带有控制面板，这使用户能够以某些方式来操纵或调节驱动程序发送给 OS 的数据。这允许用户能够根据个人喜好来定制图形输入板和输入设备(指示器)的手感和操作。在高级类型的控制面板中，常常为用户设置了一种调节图形输入板映射图的方法，映射图是图形输入板 15 上的部分与显示屏 9 上的部分之间的对映关系。缺省设置是，图形输入板 15 的整个有效区域 65 对映于整个屏幕显示区域。因此，在控制面板中，用户能够改变可由指示器访问的显示器 9 部分(即当数字化仪指示器 17、19 在图形输入板有效区域上移动时其上可以放置屏幕光标 131 的显示器部分)。于是，用户可以定义有效区域 65 的边缘不与相应的显示屏 9 的边缘重合，而是与一条距显示屏 9 边缘一定距离或一定数目象素处并平行于该边缘的直线重合(如图 14 所示)。采用这种设置，在本发明的某些实施例中，可以采用图形输入板边界区域 69-75，根据图形输入板的哪部分与图形输入



板有效区域重合，来选择几乎所有的显示器区域。于是，可以采用图形输入板边界区域，通过点击带有箭头的滚动方块 135 和 137 旁的边界区域部分、或滚动条 133 旁的边界区域部分，来滚动。同样地，可以通过点击待选项目 (图 149、151) 的显示屏 9 位置旁的图形输入板边界区域来选择 Windows 任务条。

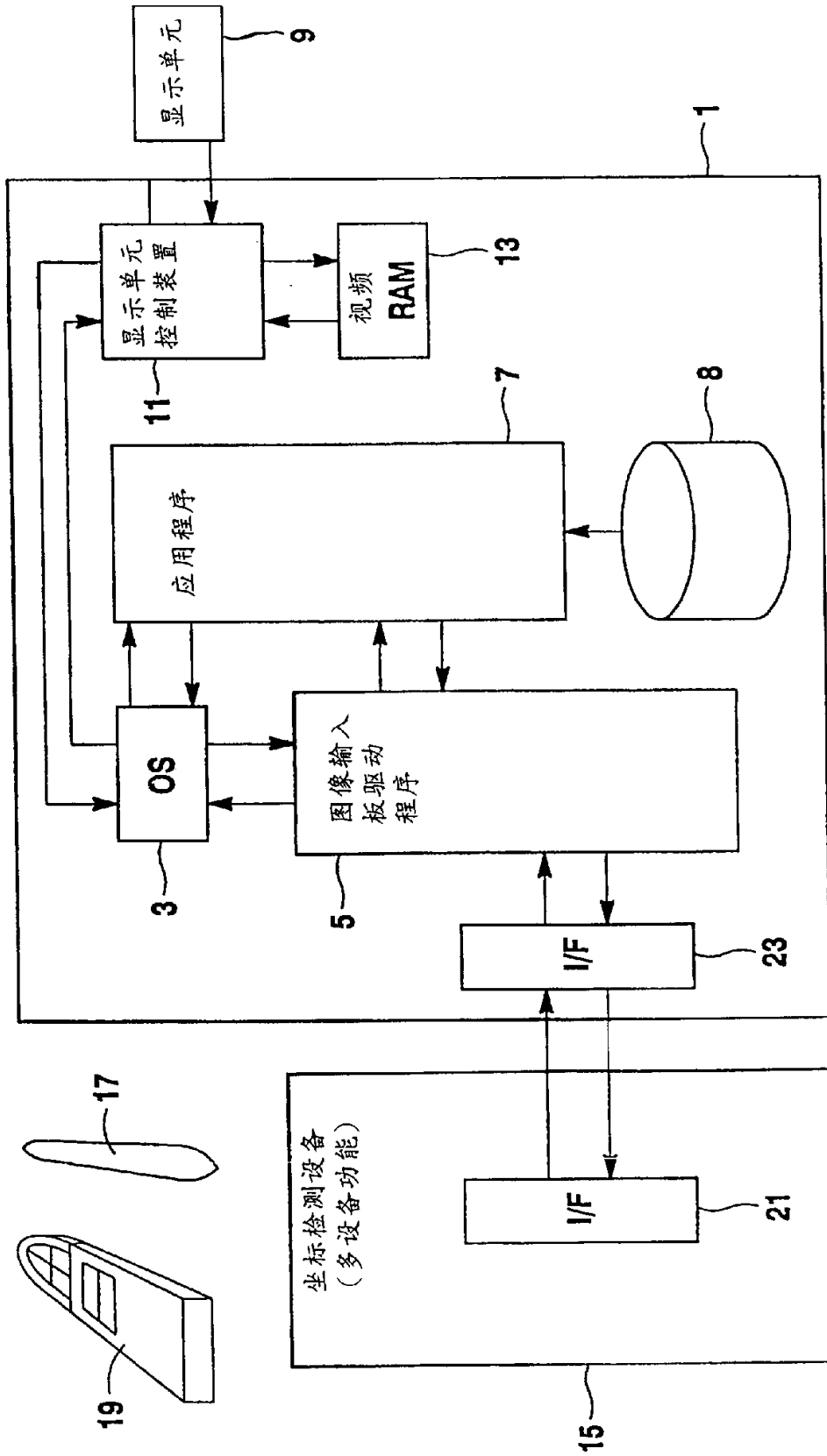
5

在给出了上述说明之后，对于本领域技术人员来说，许多其它的特征、修改和改进都是很明显的。因此，其它的这些特征、这种修改和改进均被认为是本发明的一部分。本发明的范围由本发明的权利要求书来确定。

10

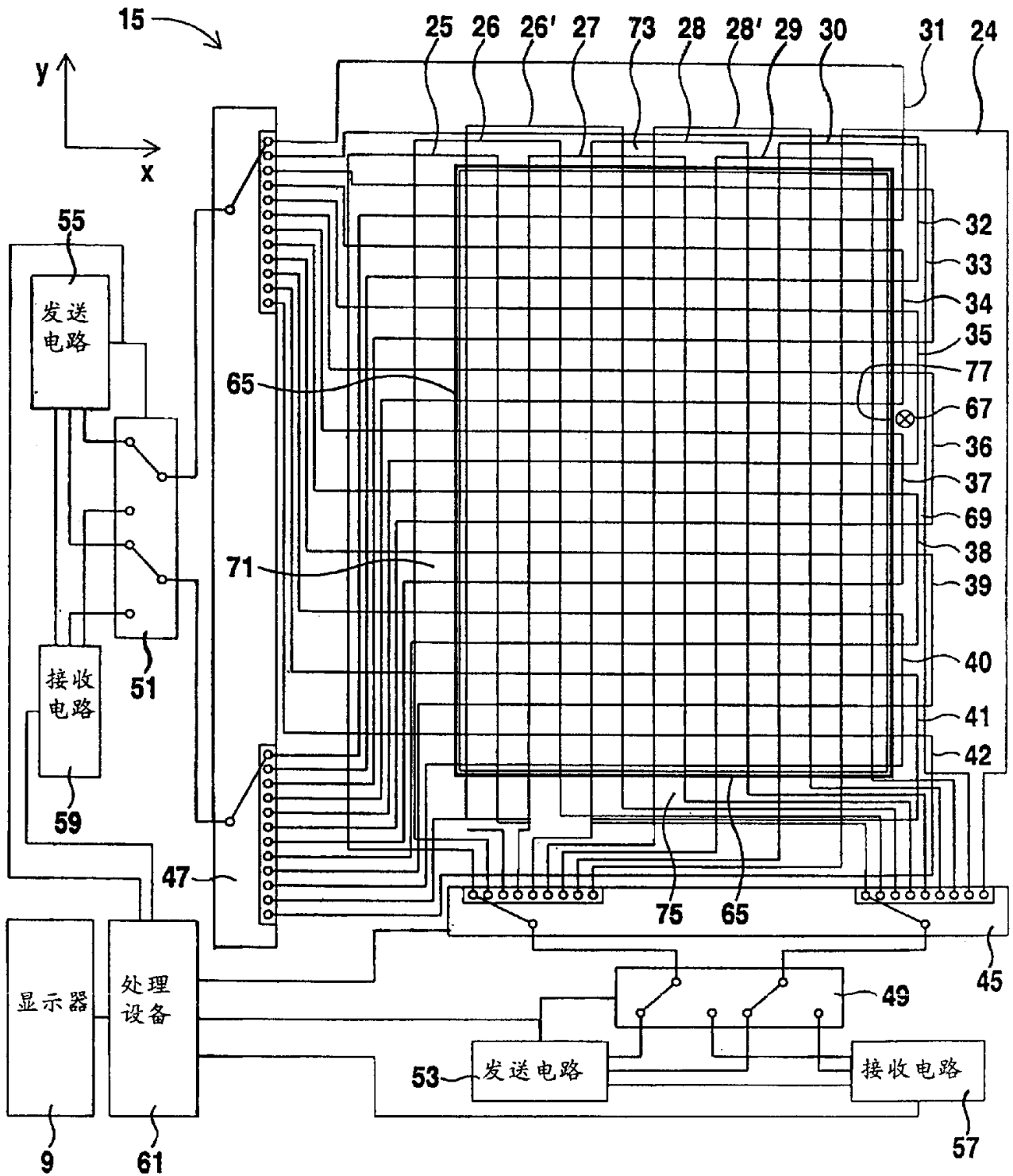
说明书附图

图 1



99.08.25

图 2



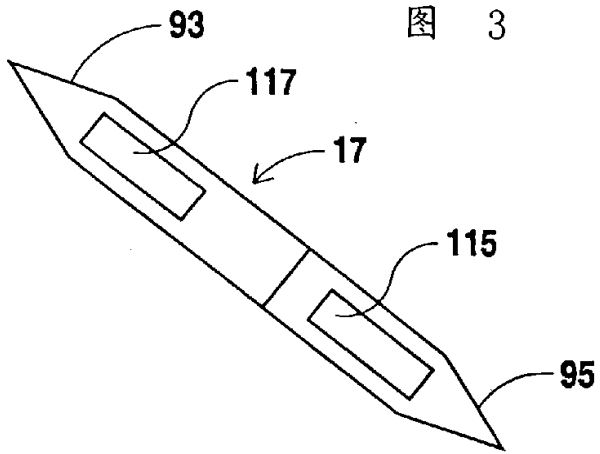


图 3

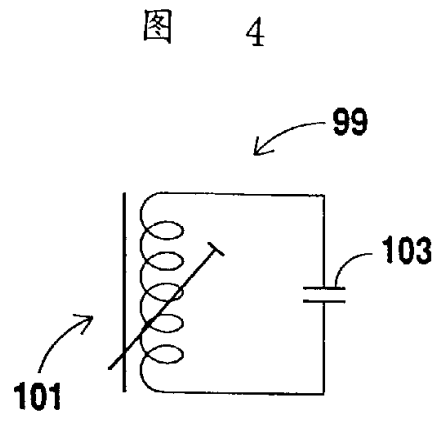


图 4

图 5

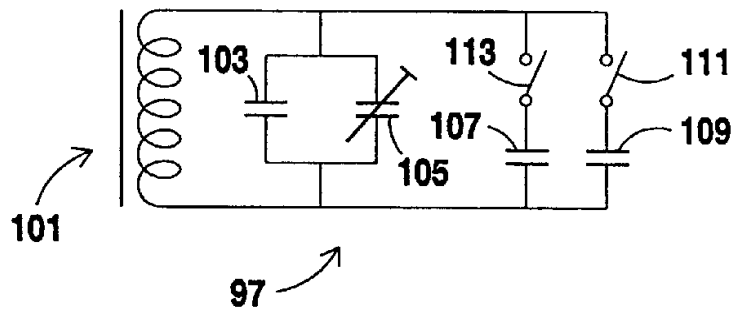
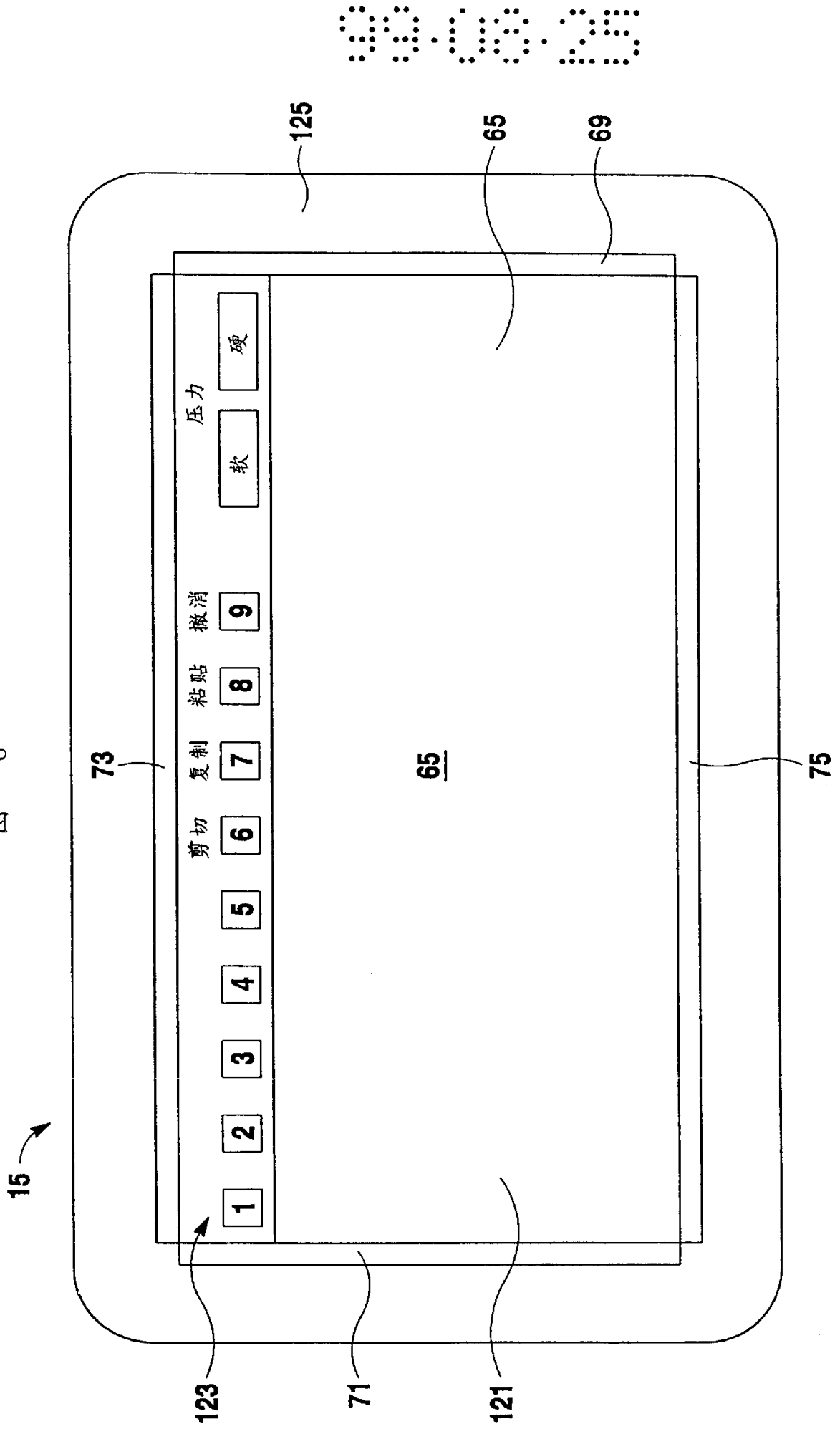


图 6



99.08.25

图 7

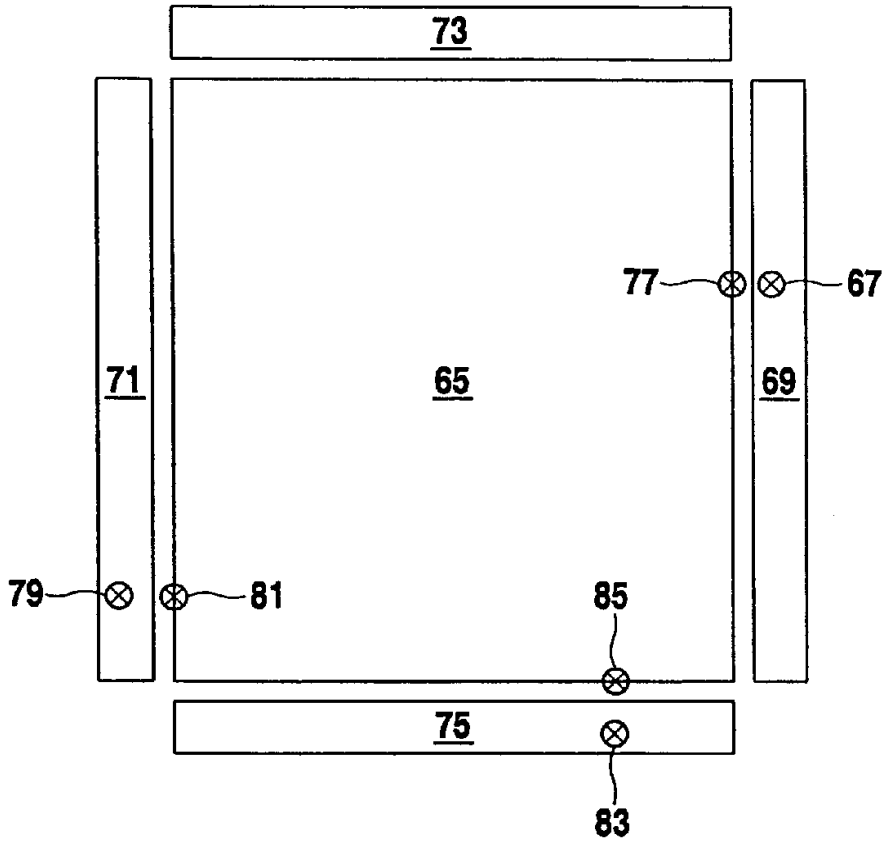


图 8

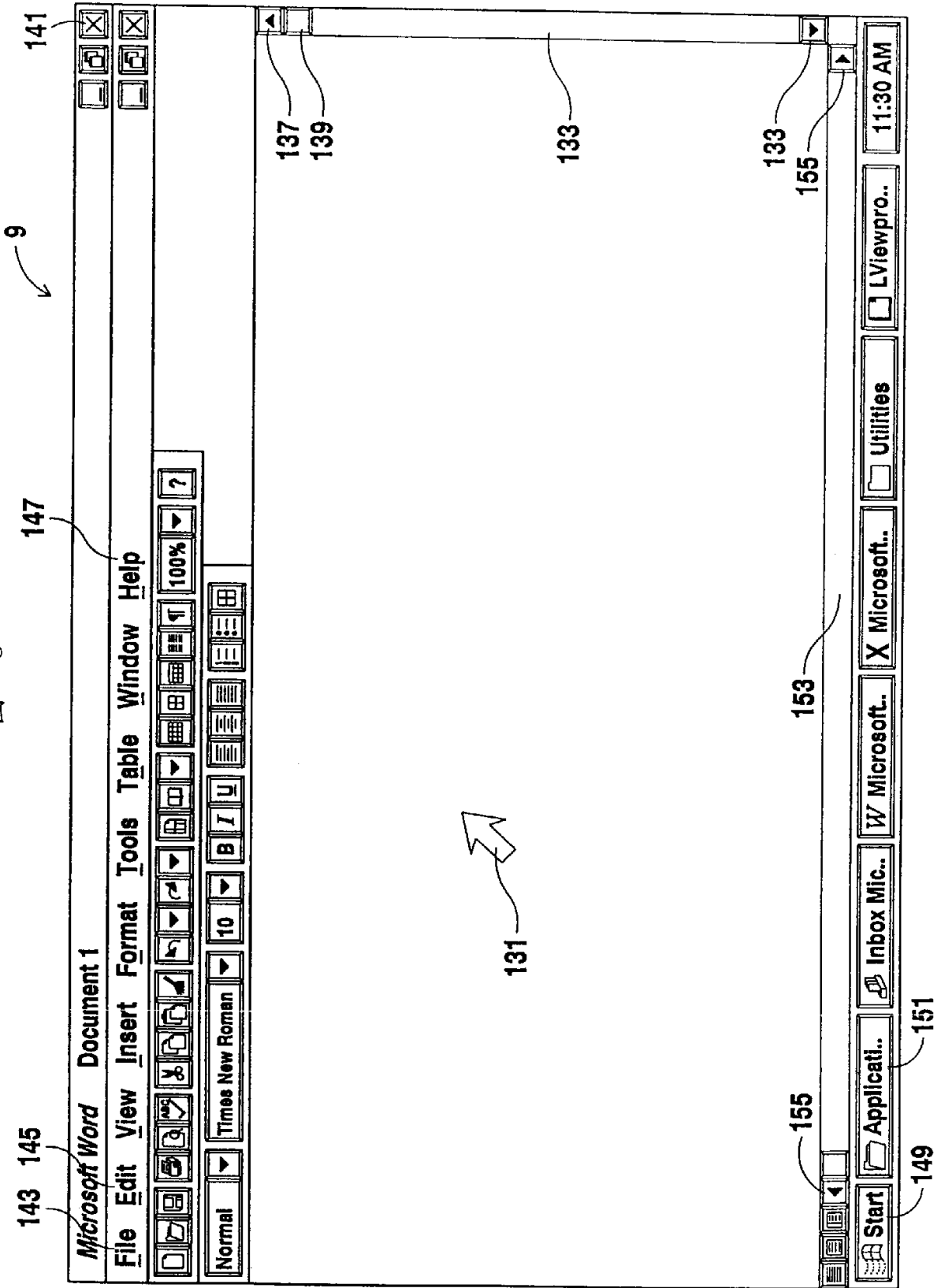


图 9

9

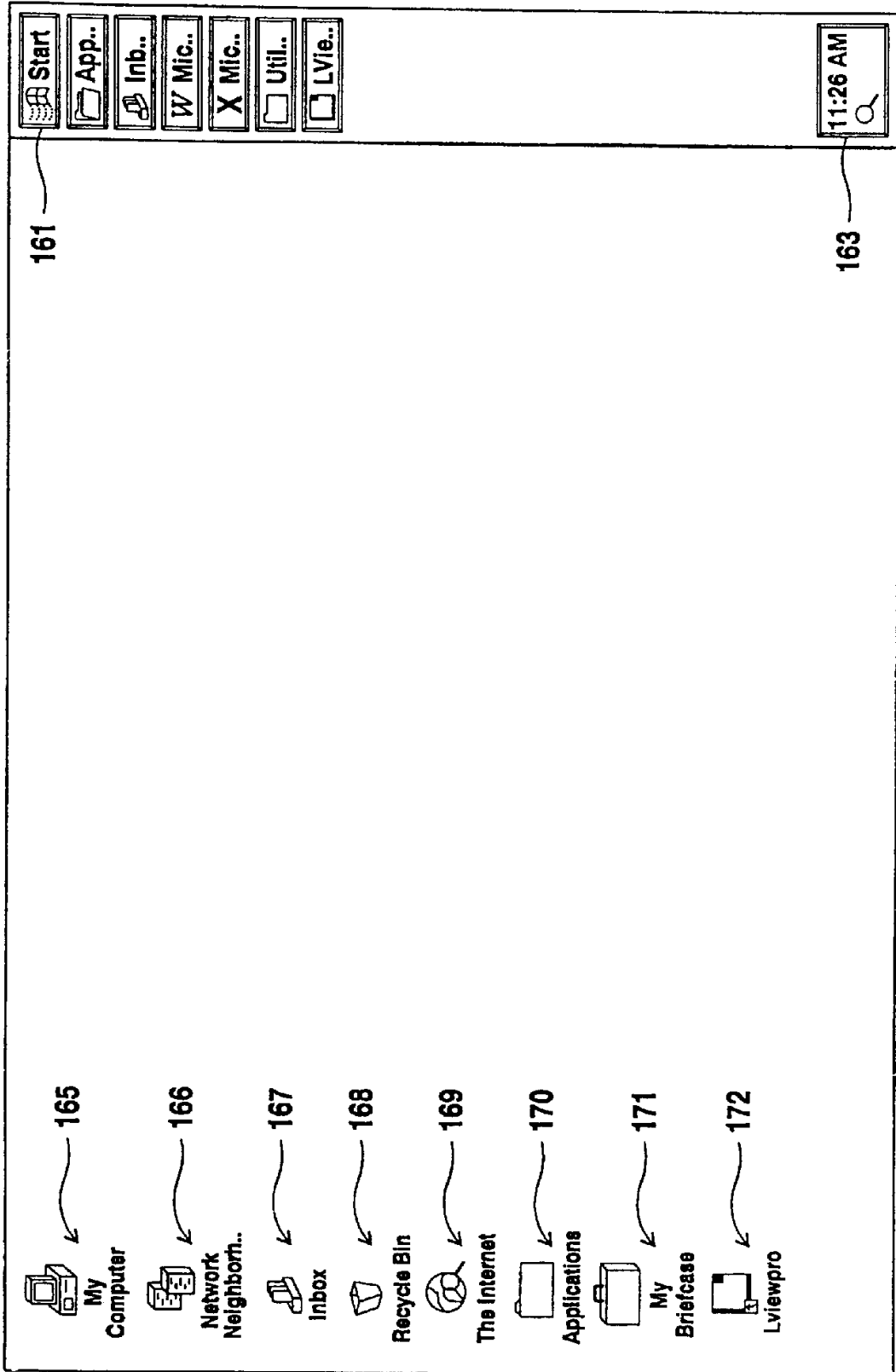


图 10

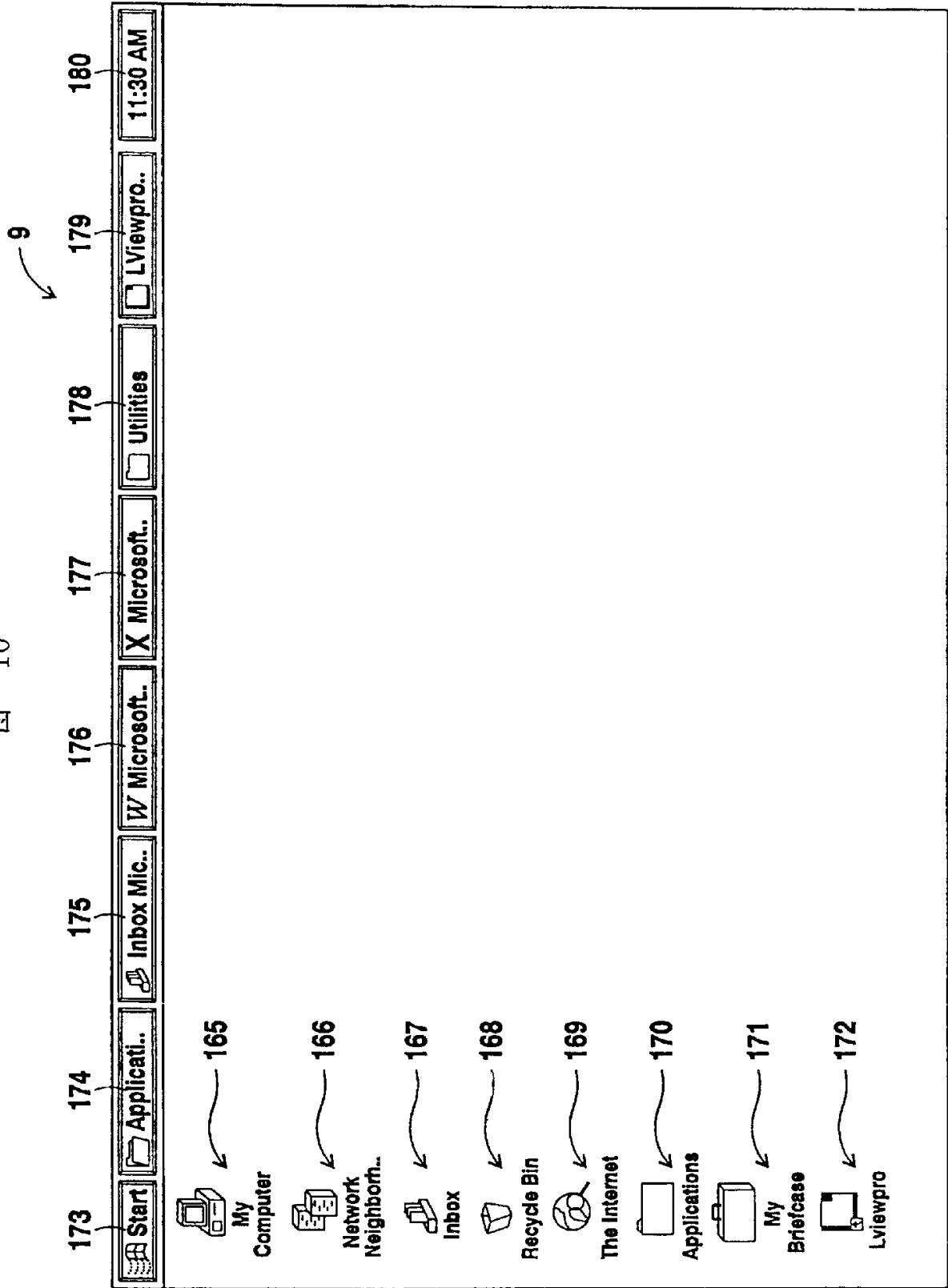


图 11

9

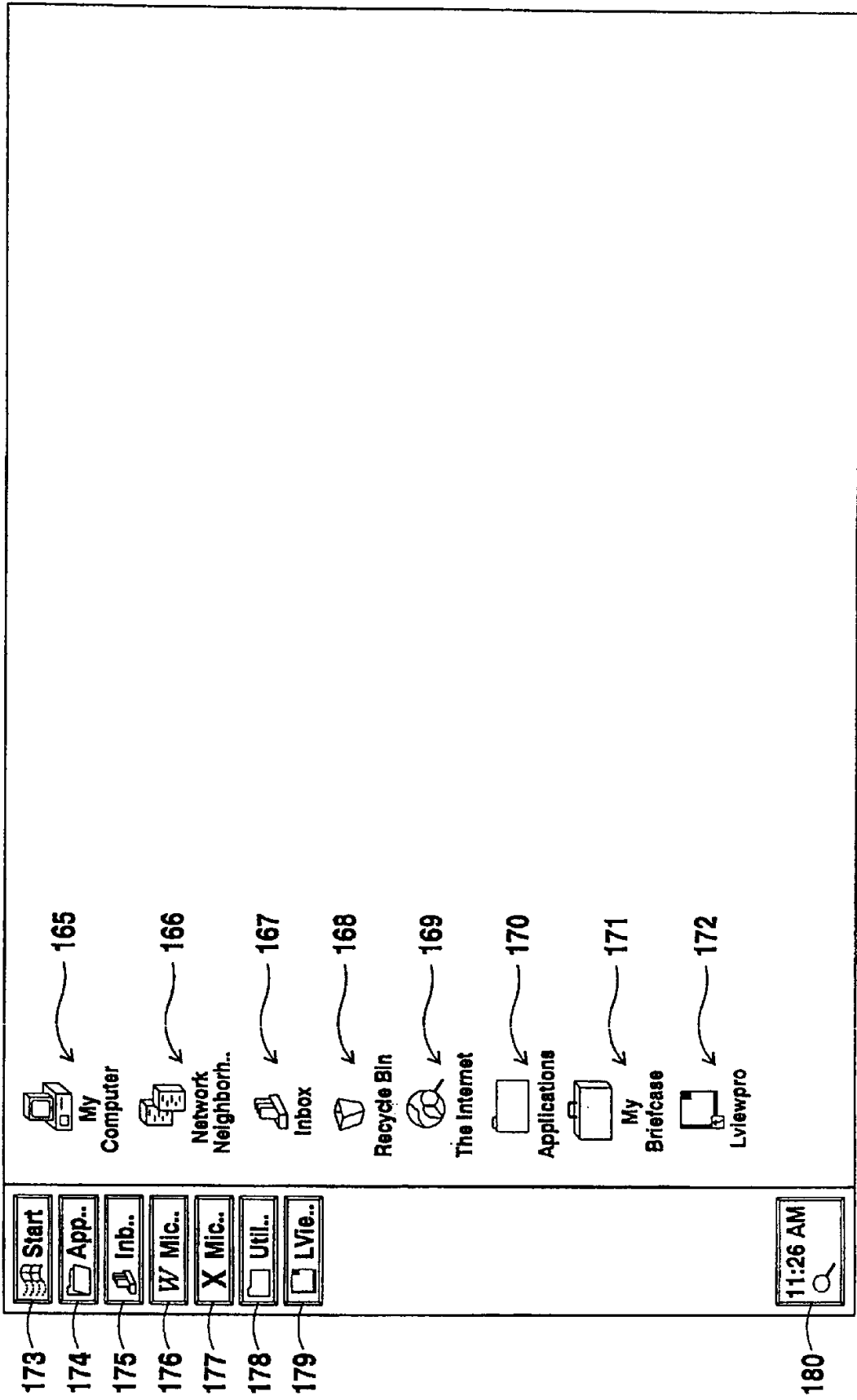
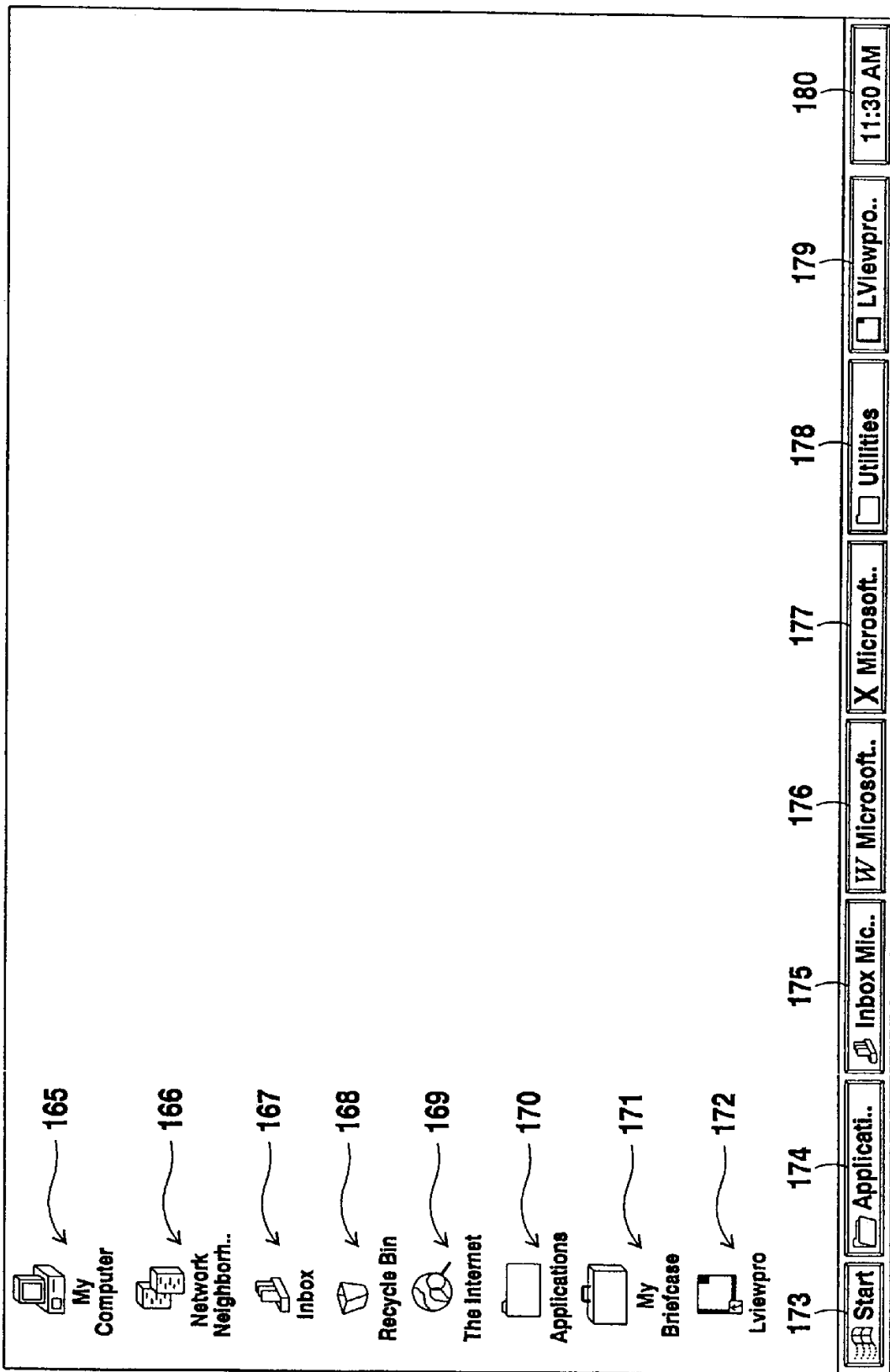


图 12 9



99.08.25

图 13

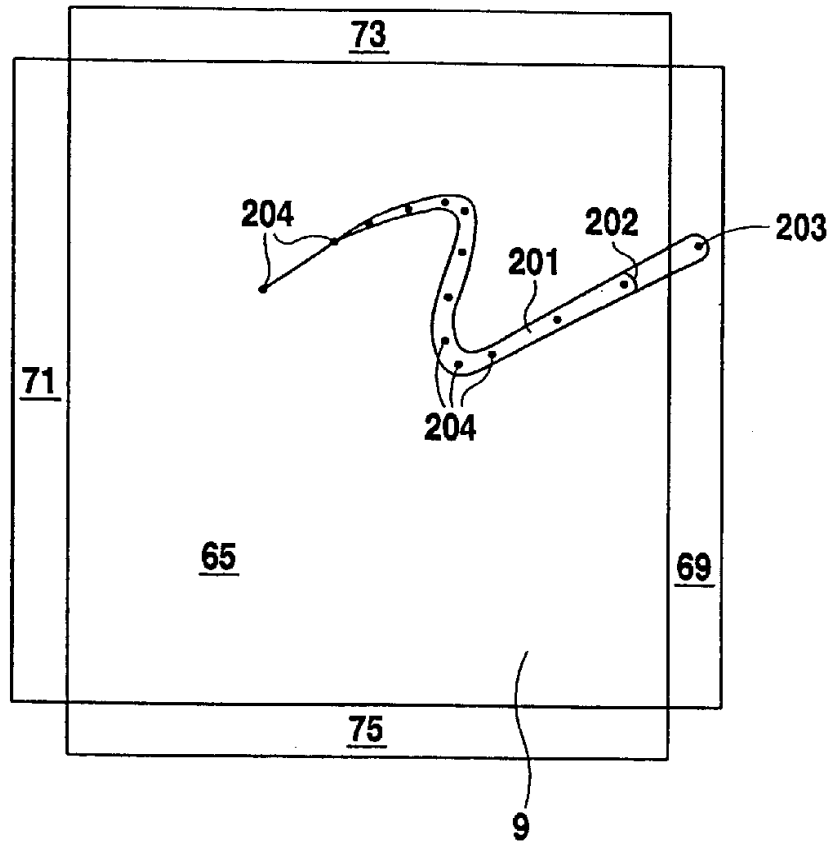


图 14

显示器部分

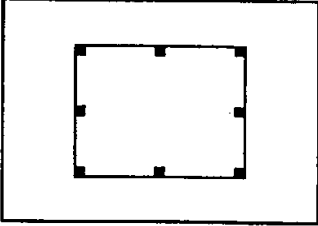
请选择下列三种定义屏幕部分的方式之一：

1. 输入坐标

顶	<input type="text" value="5"/>	单位	<input type="text" value="像素"/>
左	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="764"/>	底
		<input type="text" value="1019"/>	右

2. 拖动处理

定位屏幕的方框



3. 用屏幕光标选择区域

消息：