

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G06F 3/033 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610009356.7

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 100514267C

[22] 申请日 2006.2.28

[21] 申请号 200610009356.7

[30] 优先权

[32] 2005.2.28 [33] US [31] 11/069341

[73] 专利权人 阿瓦戈科技通用 IP(新加坡)股份有限公司

地址 新加坡新加坡市

[72] 发明人 T·萨彻 J·哈利

J·N·霍伦霍斯特 F·马塔

[56] 参考文献

CN2350804Y 1999.11.24

JP2002149311A 2002.5.24

US2004094022A1 2004.5.20

EP0989749A2 2000.3.29

审查员 王少锋

[74] 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理有限公司

代理人 王 怡

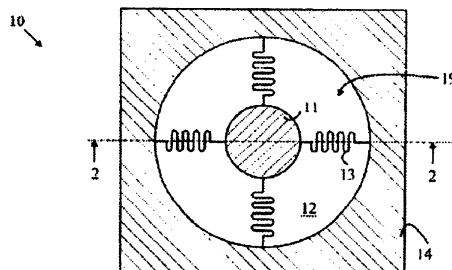
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 5 页

[54] 发明名称

指向装置及将数据输入到具有显示屏幕的设备中的方法

[57] 摘要

公开了一种具有可移动的圆盘和显示屏幕的输入设备。该圆盘被限制在具有其上限定的圆盘移动区的圆盘表面上移动。该圆盘移动区分成指向区和功能区。控制器确定圆盘在移动区内的位置。显示屏幕显示二维场景和光标，当圆盘处于指向区时，该光标采用被圆盘的位置控制的方式在场景内移动。当圆盘处于功能区时，控制器使场景改变。阻止圆盘移入功能区的可变形的障碍物可用于防止无意中改变显示场景。该阻止通过用户沿平行于表面的方向对圆盘施加附加力来克服。



1. 一种指向装置，包括：

第一表面，所述第一表面具有在其上限定的移动区，所述移动区分成指向区和功能区；

在所述第一表面上移动的可移动圆盘，所述可移动圆盘在所述移动区内移动；

确定所述可移动圆盘在所述移动区内的位置的控制器；和

显示二维场景和光标的显示屏幕，当所述可移动圆盘处于所述指向区中时，该光标采用被所述可移动圆盘的所述位置进行控制的方式在所述二维场景内移动，

其中当所述可移动圆盘处于所述功能区时，所述控制器使所述二维场景改变。

2. 权利要求1的指向装置，进一步包括用于阻止所述可移动圆盘移动到所述功能区中的可变形的障碍物，所述阻止通过用户沿平行于所述第一表面的方向对所述可移动圆盘施加力来克服。

3. 权利要求2的指向装置，其中所述可变形的障碍物包括在所述移动区的外围上设置在所述可移动圆盘和非可变形的障碍物之间的弹性元件。

4. 权利要求3的指向装置，其中所述弹性元件是与所述可移动圆盘的壁接合的橡胶层。

5. 权利要求3的指向装置，其中所述可变形的障碍物包括弹簧。

6. 权利要求1的指向装置，其中所述二维场景代表如同通过在所述第一表面上方可移动的窗口所看到的一部分表面的视图，并且其中所述控制器使被这样观察到的所述第一表面的所述部分改变到所述第一表面的邻近部分。

7. 权利要求6的指向装置，其中所述邻近部分依赖于所述可移动圆盘在所述功能区中的所述位置。

8. 权利要求6的指向装置，其中所述窗口以依赖于所述可移动圆盘在所述功能区中的所述位置的速度移动。

9. 权利要求1的指向装置，其中所述指向装置进一步包括防止材料从所述移动区外部移动到所述移动区内部的覆盖物。

10. 一种用于将数据输入到其上具有显示屏幕的设备中的方法，

所述方法包括:

提供第一表面, 所述第一表面包括移动区;

将所述移动区分成指向区和功能区;

提供被限制在所述第一表面上的所述移动区内移动的可移动圆盘;

显示二维场景和光标, 当所述可移动圆盘处于所述指向区时, 该光标采用被所述可移动圆盘的位置进行控制的方式在所述二维场景内移动; 以及

响应于移动到所述功能区中的所述可移动圆盘来改变所述二维场景。

11. 权利要求 10 的方法, 进一步包括需要不同幅度的力以使所述可移动圆盘在所述功能区中而非所述指向区中移动。

12. 权利要求 10 的方法, 其中所述二维场景代表如同通过在所述第一表面上方可移动的窗口所看到的一部分表面的视图, 并且其中被这样观察到的所述第一表面的所述部分改变到所述第一表面的邻近部分。

13. 权利要求 12 的方法, 其中所述邻近部分依赖于所述可移动圆盘在所述功能区中的所述位置。

14. 权利要求 12 的方法, 其中所述窗口以依赖于所述可移动圆盘在所述功能区中的所述位置的速度移动。

指向装置及将数据输入到具有显示屏幕的设备中的方法

技术领域

本发明涉及混合指向装置，尤其涉及一种具有可移动的圆盘和显示屏幕的指向装置。

背景技术

现代计算机操作系统和图形程序需要指向装置来控制计算机显示器上的光标的位置。同样，诸如个人信息管理器和蜂窝电话之类的手持设备也受益于包括这种指向装置。对于台式 PC 来说，最成功的指向装置是“鼠标”。鼠标是手持物体，其在键盘附近的平面上移动，以控制计算机显示器上的光标的移动。鼠标移动经过的方向和距离决定了显示器上的光标移动的方向和距离。常规鼠标提供用户可在很高的精确度下移动刚性物体。对台式计算机来说，对于指向问题，鼠标提供了令人满意的解决方法。当对于提供鼠标可以移动并调节屏幕上所希望的光标移动所经过的路径来说工作空间并不足够大时，用户仅仅是拿起鼠标并使鼠标重新置于工作空间的中心。

尽管对于台式 PC 市场中的指向装置问题，鼠标已经提供了令人满意的解决方法，但是类似成功的设备对于诸如蜂窝电话之类的手持设备来说是不可用的。这些设备在键区或屏幕附近缺少鼠标可在其上方移动的足够大的平面。除此之外，需要携带分离的指向装置使得鼠标对于这些应用来说变得不太理想。因此，当使用这些设备时需要一些其它形式的指向装置。

用在这些环境中的指向装置必须解决快速而精确地移动光标的问题。除此之外，该设备必须以在没有详尽指导的情况下初学者用户能够理解的直观方式操作。另外，指向装置必须在有限的工作空间内操作，并适合于手持设备的形状因素范围。最后，还必须满足通常的低成本、低功耗和高可靠性的限制。

在膝上型计算机的情况下，对于市场中的指向装置问题存在两种主要解决方法，即 Synaptics capacitive TouchPad™ 和 IBM TrackPoint™。其它公司制作具有类似功能性的型式的这些设备。这

两种设备都远不能满足上述要求。TrackPoint™是一般放置在膝上型键盘的中央的小按钮。该按钮可以采用类似于“操纵杆”的方式通过用手指在按钮的顶部施加横向力而移动。令人遗憾的是，该按钮只能移动少量；因此，该按钮的位移不能直接映射成计算机显示器上的光标位置的位移。替代地，按钮位移控制光标移动的方向和速度。用户使用这种类型的速度能够指向光标的精确度大大低于利用常规鼠标所获得的精确度。在需要小的、精确的移动的任务中，例如计算机图形程序中的图，该限制尤其明显。除此之外，这种类型的指向装置不提供按钮功能性。

TouchPad™是空白的矩形垫，一侧为 50~100 mm，一般放置在大多数膝上型的键盘下面。该设备感测矩形的表面上手指相对于该设备的边缘的位置。这种感测通过测量由用户用手触摸绝缘的、低摩擦力材料之下的一系列电极所引入的电容变化来完成。

类似 TrackPoint™，TouchPad™也具有缺乏精确性的缺点。主要是难以测量由用户引入的电容变化，该用户相对于电路处于未知的电位。而且，用户手指的接触区比较大。因此，为了提供手指位置的精确测量，该设备必须确定一些参数，例如手指和垫之间的接触区的中心。令人遗憾的是，接触区随着由用户施加的压力而在尺寸和形状方面发生变化。因此，这种确定最好也只不过具有有限的精确度。实际上，用户不能重复执行精确的移动。

当用户无意中用手指或手腕接触该垫时，还存在由于错误信号而产生的困难。在一些设备中，常规鼠标的“点击”功能通过在该垫上轻敲来实现。结果，键入期间的这种无意触发使光标在键入操作当中跳到新的位置，并且文本插入到该新位置处。

在先前提提交的美国专利申请 10,723,957 中，教导一种解决了上述许多问题的基于圆盘的指向装置，其在此被引入作为参考。该指向装置使用圆盘，当用户通过该用户的手指对圆盘施加压力时，该圆盘在限定的移动区内移动。当用户释放圆盘时，一组弹簧使该圆盘返回到其在移动区之内的中心位置。圆盘的位置和圆盘上的压力由设备中的电极决定。位置信息用于将光标指向在显示屏幕上。附属设备上的软件将在用户手指按在该圆盘上的时间内的圆盘的移动转变成设备的显示器上的适当的光标移动。当用户释放圆盘时，圆盘和光标位置

之间的耦合被软件终止,因此当圆盘回到中心位置时,光标并不向后移动。

虽然对于膝上型市场中的指向装置问题,上述专利申请中所教导的设备提供了明显超过主要现有技术解决方法的优点,但是当与蜂窝电话或其它具有相对小的屏幕的设备一起使用时,该设备决不是最佳的。在小屏幕上,改变圆盘的位置并接着采用类似于台式计算机上的鼠标移动的方式继续移动的能力是有限值,这是因为显示器中可用的信息量相对有限,因此可通过一对一地将圆盘位置映射给屏幕上的光标位置来充分访问。

另一方面,有限的屏幕尺寸将额外的费用置于诸如滚动之类的其它操作上。手持设备例如蜂窝电话的小屏幕可模拟小窗口,通过该小窗口可看到大得多的桌面。通过沿各个方向移动该窗口,可将所需的桌面部分指向在该窗口内。接着可以通过在该窗口内移动光标来选择该窗口内的桌面上的物体。因此,用在这种环境中的指向装置将受益于既具有指向功能又具有二维滚动功能。

发明内容

本发明包括具有可移动的圆盘和显示屏幕的指向装置。圆盘被限制在具有在其上限定的圆盘移动区的圆盘表面上移动。圆盘移动区分成指向区和功能区。控制器决定了圆盘在移动区内的位置。当圆盘处于指向区时,显示屏幕显示二维场景和光标,该光标采用被圆盘的位置控制的方式在场景内移动。当圆盘处于功能区时,控制器使场景改变。在一个实施例中,可变形的障碍物阻止圆盘移入功能区。该阻止通过用户沿平行于表面的方向对圆盘施加附加力来克服。在一个实施例中,可变形的障碍物在移动区的边缘上包括设置在圆盘和不可变形的障碍物之间的弹性元件。在一个实施例中,可变形的障碍物包括弹簧。

在一个实施例中,场景代表如同通过在表面上方可移动的窗口所看到的一部分表面的视图。当圆盘移入功能区时,控制器使该表面被如此看到的该部分改变到表面的邻近部分。在一个实施例中,窗口以依赖于圆盘在功能区中的位置的速度移动。

附图说明

图 1 是指向装置 10 的顶视图。

图 2 是图 1 所示的指向装置 10 穿过线 2-2 的截面图。

图 3 是图 1 所示的表面 12 的一部分的顶视图，在本发明的一个实施例中圆盘在其上方移动。

图 4 是电极 51-55 的等效电路的示意图。

图 5 是圆盘 70 的截面图，其采用了可结合在圆盘中的圆顶形点击器 (clicker)。

图 6A 是根据本发明的一个实施例的手持设备的示意图。

图 6B 是图 6A 所示的相应桌面和观察窗的顶视图。

图 7 是根据本发明的一个实施例的指向装置 100 的截面图。

图 8 是根据本发明的另一个实施例的指向装置 120 的截面图。

具体实施方式

参考图 1 和 2，可更容易地理解本发明提供其优点的方式，其示出根据上述专利申请所教导的发明的一个实施例的指向装置 10。图 1 是指向装置 10 的顶视图，以及图 2 是图 1 所示的指向装置 10 穿过线 2-2 的截面图。指向装置 10 包括圆盘 11，该圆盘响应于施加给圆盘 11 的横向力在圆盘移动区 19 内的衬底 15 的表面 12 上方移动。该力通常借助用户的手指施加到圆盘 11 上。圆盘 11 包括测量施加给圆盘 11 的垂直压力的压力传感机构。当感测到的压力超过预定阈值时，光标跟踪功能被激活，并且光标沿由圆盘的移动所决定的方向和距离在屏幕上移动。除此之外，指向装置 10 包括用于确定圆盘 11 在表面 12 上的位置的感测机构。

当用户通过移开用户的手指 16 来释放圆盘 11 时，圆盘 11 借助在 13 处所示的弹簧返回到其中心位置，该弹簧将圆盘连接到圆盘移动区的一侧 14。由于在其返回期间用户的手指并没有对圆盘 11 施加垂直力，因此与该返回动作有关的位置改变并不被报告给主机设备。即，光标保持在其先前的位置处。这提供了方便的“重新置于中心”的能力，这通常通过将鼠标提起并将鼠标放回到移动区的中心来实现。在膝上型计算机、手持设备和其它其中限制了移动区的微型应用中，重新置于中心尤其地必要。

上述专利申请教导了用于测量由用户施加在圆盘上的压力的多个机构，因此这里将不再详细讨论这些机构。对于该讨论来说，足以值得注意的是，可以采用具有可相对于底表面垂直移动的顶表面的圆盘。顶表面通过弹簧机构保持在适当的位置。当用户对顶表面施加压力时，顶表面朝向底表面移动了取决于施加的压力的适当的量。圆盘的顶和底表面之间的距离利用多个方法之一来测量。例如，圆盘的顶和底表面可包括形成平行板电容器的导电层。该电容器的电容取决于这些板之间的距离，因此电容的测量提供了由用户施加的压力的测量。

在一个实施例中的感测圆盘位置的方式在上述专利申请中被详细描述，因此这里将不再详细讨论。对于该讨论来说，将假定可采用电容传感方案来确定圆盘的位置。这种方案在图3中示出，其是图1所示的表面12的一部分的顶视图，在本发明的一个实施例中圆盘在其上方移动。表面50包括在51-54处所示的四个电极，其具有与外部电路连接的端子。为了简化附图，省略了这些端子。圆盘具有包括在附图中用虚线示出的电极55的底表面。电极51-55彼此电隔离。例如，电极55可用介电层覆盖，其提供所需的绝缘，同时还允许电极55在其它电极上方滑动。这些电极实际上可被构图在衬底的背面，其表面在50处示出。这降低了这些电极和圆盘电极之间的电容，但是可能对于几毫米或更小的衬底厚度是实用的。电极55与电极51-54中的每一个之间的交叠取决于圆盘相对于电极51-54的位置。分别用A-D表示电极55和电极51-54之间的交叠。

现在参考图4，其是电极51-55的等效电路的示意图。电极55的与电极51交叠的部分形成了具有与交叠A成比例的电容的平行板电容器。类似地，电极55的与电极52交叠的部分形成了具有与交叠B成比例的电容的平行板电容器，等等。由于所有电容器共享电极55的部分，因此等效电路包括四个与共用电极相连的电容器。该电极是电极55。因此，通过测量电极55与电极51-54中的每一个之间的电容，可确定电极55相对于电极51-54的位置。该确定可由控制器59来执行，其可以是指向装置的一部分或主机设备的一部分，指向装置形成该主机设备的一部分。

为了实现用于选择当前光标位置处的项的“点击”，圆顶形点击

器可结合到圆盘中。现在参考图 5，其是采用这种点击器的圆盘 70 的截面图。圆盘 70 具有底电极 73，其电容用于确定如上所述的圆盘在移动区中的位置。圆盘 70 还包括顶电极 74，当用户按压该电极时，该顶电极 74 被压下。顶电极 74 是被安装用以在用户不按压电极时将强制该电极在 72 处所示的稳定槽（detent）上的弹簧。在图 5 所示的实施例中，多个弹簧 71 提供该功能。电极 73 和 74 之间的距离可通过测量这些电极之间的电容来确定。当用户轻轻按压电极 74 时，该电极向下移动直到它到达点击器 75 的顶部为止。如果用户用比由点击器 75 和弹簧 71 的物理特性所决定的某一阈值力更大的力按压电极 74 时，点击器 75 将突然成为圆顶被倒转的结构。这将减轻电极 74 上向上的力，并且电极 74 将更靠近电极 75 移动。该新的位置可通过测量电极 74 和 75 之间的电容来感测。

图 5 所示的点击器由圆顶形薄片材料构成，其具有当圆顶被压下到预定高度以下时突然改变的高度。状态的改变伴随有对电极 74 向上施加的力的改变。这为用户提供类似于当开关闭合时所获得的那种感觉。对该应用来说，术语“点击器”被限定为包括响应于对其施加的力而改变其尺寸之一的任何机械设备，其中尺寸改变是施加的力的非线性函数。优选级别的点击器具有双稳态尺寸，当施加到点击器的力大于第一阈值力时其在这些状态之间突然转换，并且当施加的力降到第二阈值以下时回到其初始状态。

依据类比可以更容易地理解本发明的一个实施例，其中大桌面的内容通过定位在桌面顶部上方的小观察窗来访问。现在参考图 6A 和 6B。图 6A 是根据本发明的一个实施例的手持设备 88 的示意图。图 6B 是相应桌面 61 和观察窗 62 的顶视图。

观察窗 62 对应于手持设备上的显示器。桌面 61 在观察窗 62 下面的部分在手持设备的显示器上显示给用户。在图 6B 所示的实例中，桌面包含在 64-66 处示出的多个物体。在观察窗下面的那些物体可在显示器上看到。因此，手持设备 88 的用户可以看到物体 66 和物体 64 在手持设备 88 的屏幕 87 上的范围内的部分。然而，用户不能看到物体 65，除非用户将观察窗 62 重新定位在物体 65 上方。

手持设备 88 包括指向装置 80，其可采用类似于以上相对于图 1-5 所示的设备讨论的方式操作。具体地说，指向装置 80 包括在移动区

82 内移动的圆盘 81。圆盘 81 在移动区 82 内的位置由控制器 83 感测，并用于控制光标 63 的位置和窗口 62 在桌面 61 的边界内的位置。还假定圆盘 81 包括压力传感机构，例如上述由控制器 83 监控的那种。当用户通过按压圆盘 81 使用该压力机构时，控制器注意光标 63 的位置，并利用该位置来执行预定动作，例如选择光标下面的物体。该压力机构还可以包括如上所述的点击器以便为用户提供反馈。

当圆盘 81 处于移动区 82 的区域 84 之内时，控制器使光标 63 在观察屏幕 87 内移动。光标 63 在观察屏幕 87 内的位置通过圆盘 81 在区域 84 内的位置来确定。控制器 83 包括一对一的映射，其为圆盘 81 在区域 84 中的每一个位置指定了光标 63 的位置。该映射优选是线性的。

当用户将圆盘 81 移到区域 84 之外的位置时，圆盘位置和光标 63 的位置之间的耦合被断开。在该区域中，使窗口 62 沿由圆盘 81 的位置决定的方向移动。例如，控制器 83 可被编程来执行滚动功能，其中当圆盘移动到位置 86 时，窗口 62 在桌面上沿在 68 处示出的方向移动。在该实施例中，窗口将继续沿该方向移动直到用户将圆盘 81 移回到区域 84 中为止。在一个实施例中，窗口以预定的恒定速度移动。在另一个实施例中，该速度作为圆盘和壁 89 之间的距离的函数而增加。类似地，如果圆盘移动到位置 85，则窗口 62 将沿箭头 67 所示的方向移动，等等。当圆盘处于视域 82 的相应角内时，可实现窗口的对角线移动。

由于由指向装置实现的功能在圆盘移到区域 84 之外时突然改变，因此降低用户无意中改变功能的可能性的机构是所希望的。现在参考图 7，其是根据本发明的一个实施例的指向装置 100 的截面图。指向装置 100 包括圆盘 101，该圆盘在由边界壁 102 所限定的移动区内移动。为了简化附图，省略了感测圆盘在表面 103 上方的位置的电极。

移动区分成两个区域：在 105 处示出的区域和在 104 处示出的围绕区域 105 的环形区域。移动区最靠近壁 102 的区域用来选择诸如上述滚动操作之类的功能。移动区中心的区域 105 用于常规的指向操作，其中光标被映射到由该区域中的圆盘位置所决定的位置。为了防止用户无意中将圆盘移到区域 104 中，可变形的边界放置在区域 104

和 105 的接合处, 其用弹簧 106 和 107 示意地示出。为了将圆盘移到区域 104 中, 用户必须在圆盘 101 上施加足够的横向压力以压缩弹簧, 以至圆盘可进入区域 104 中。在普通指向模式中, 由用户施加用以移动圆盘的横向力比压缩弹簧所需的横向力小得多, 因此, 如果不是有意识地用力, 用户不太可能切换指向功能。

虽然上述实施例利用附着于壁 102 的弹簧来改变必须施加给圆盘以将圆盘移入区域 104 的横向力, 但是可以利用其它机构。现在参考图 8, 其是根据本发明的另一个实施例的指向装置 120 的截面图。圆盘 112 包括例如泡沫橡胶的弹性材料的环形物 110, 其必须被压缩以将圆盘移入区域 104。

以上参考图 1 和 2 所讨论的现有技术系统利用了恢复弹簧, 例如弹簧 13, 从而在用户将他或她的手指离开圆盘时使圆盘重新置于中心。除此之外, 这些弹簧在指向装置被颠倒时防止圆盘离开移动区。

如上所述, 这种类型的现有技术指向装置提供了圆盘位置和光标位置之间的递增映射, 其提供了在屏幕上光标位置的精密控制。与台式和膝上型计算机不同, 许多手持设备所使用的屏幕区域相对小。因此, 圆盘在移动区中移动的精确度足以提供对屏幕上的光标的足够控制。在这些实施例中, 不需要以上参考图 1 和 2 所示的现有技术实施例所讨论的恢复弹簧, 因为圆盘位置提供了相对于屏幕上的光标位置的一对一的映射, 因此, 当圆盘到达区域 105 的边界时, 用户不必使圆盘重新置于中心来继续跨越屏幕移动光标。然而, 仍可实行利用恢复弹簧的实施例, 这是因为这些弹簧为用户提供了关于圆盘在移动区的位置的物理反馈。

除去恢复弹簧降低了指向装置成本, 并增加了指向装置的可靠性。因此, 假如提供了用于将圆盘限制在移动区的替换机构, 则缺少这些弹簧的实施例是优选的。除此之外, 阻止碎片进入移动区的实施例也是所希望的, 因为这种碎片会阻止圆盘在移动区的表面上方的平滑移动。图 8 所示的覆盖物 115 和密封环 116 阻止了碎片进入移动区。

在其中恢复弹簧不再可用于将信号导入圆盘或从其中导出的实施例中, 必须提供替换的信号路径。为此可使用例如电缆 117 的弹性导体组。或者, 可在圆盘 112 的表面上提供导电迹线, 其通过适当的“刮器 (wiper)”与覆盖物 115 上相应的迹线连接。例如, 该刮器

可包括在密封环 116 中。

在上述实施例中，移动区分成指向区 105 和功能区 104。在指向区中，圆盘的位置决定了设备的显示屏幕上的光标的位置。当圆盘处于功能区时，屏幕显示滚动以呈现虚拟桌面的其它区域。然而，可在功能区中实现其它功能。例如，当圆盘移入这些区域之一时，特定菜单可显示在手持设备的屏幕上。接着可使用光标从这些菜单中进行选择。原则上，在功能区中可实现改变与光标位置相对的被显示资料的任何功能。

在本发明的上述实施例中，圆盘被限制在矩形移动区。然而，应当理解，移动区可具有任意的边界形状。例如，移动区可以是圆形或椭圆形。

根据前面描述和附图，本发明的多种修改对于本领域的技术人员将变得显而易见。因此，本发明仅由以下权利要求的范围来限定。

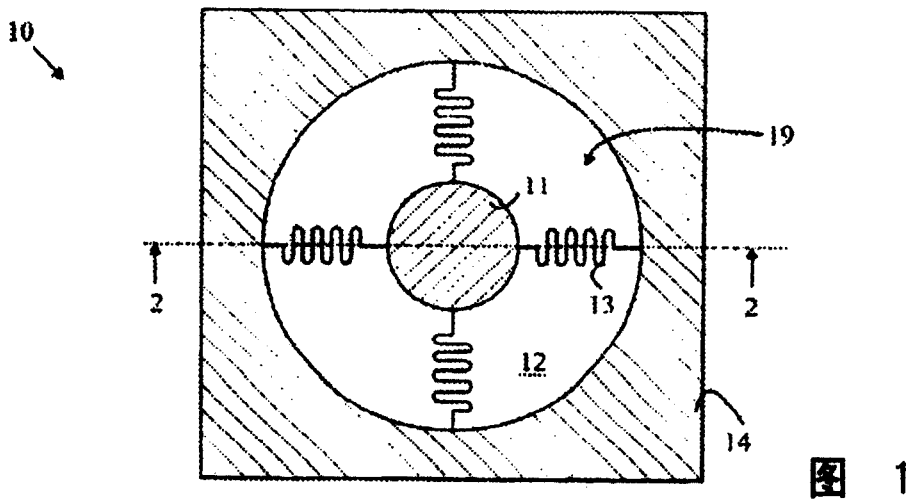


图 1

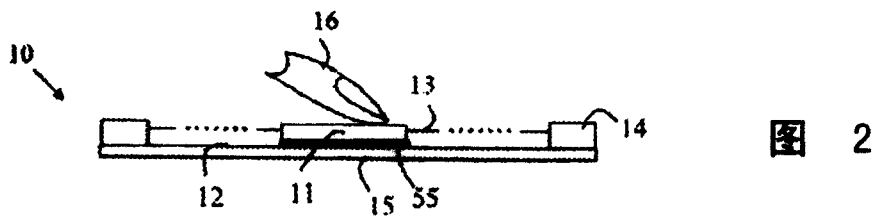
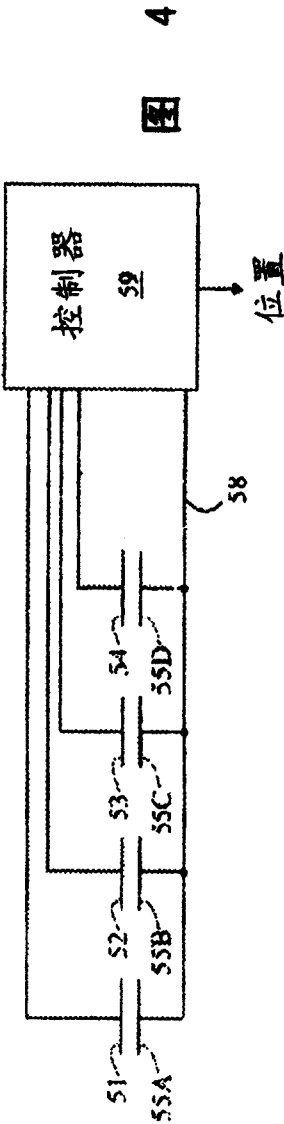
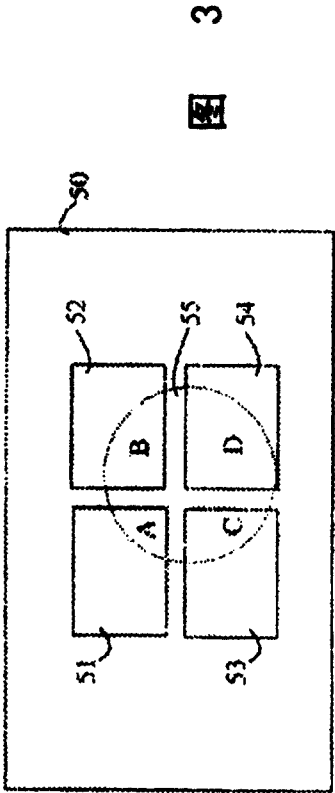


图 2



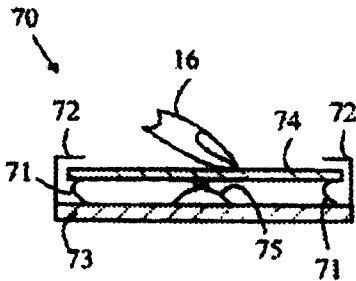


图 5

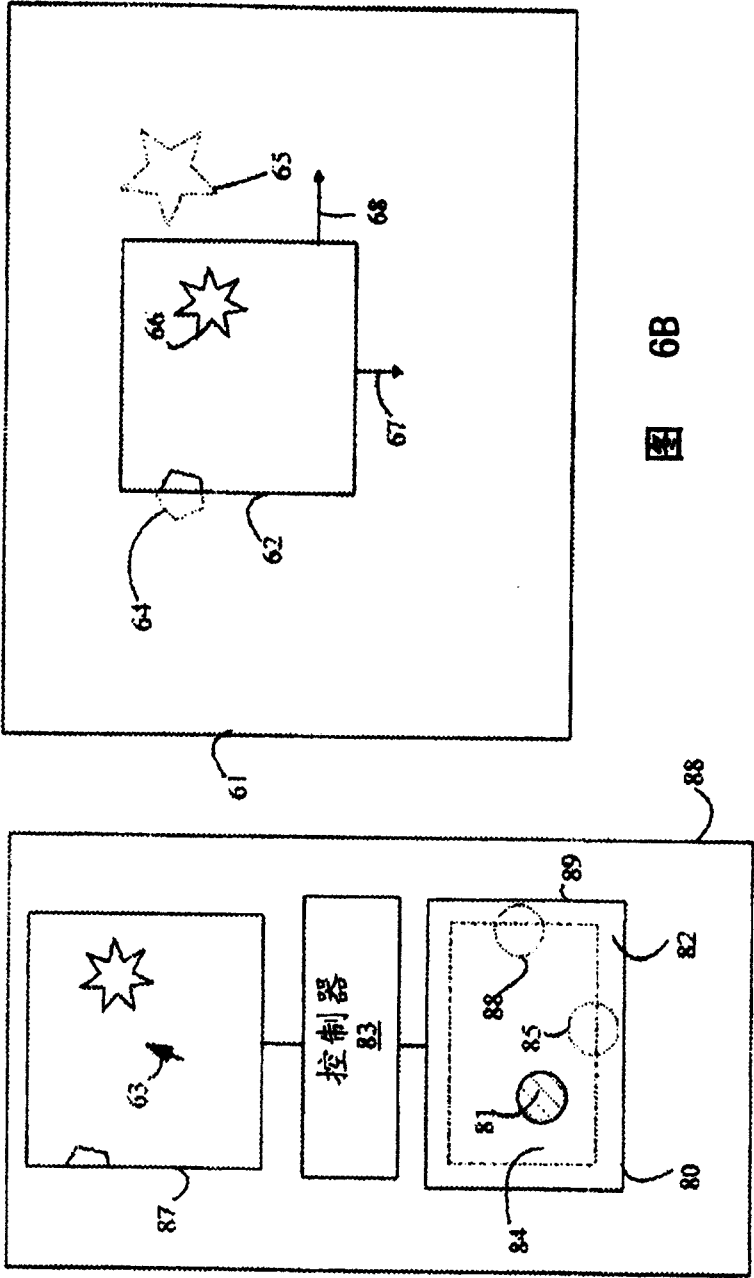


图 6B

图 6A

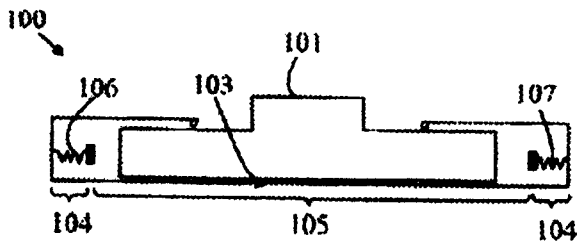


图 7

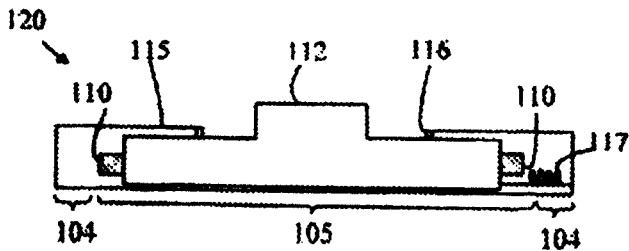


图 8