



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 105487732 B

(45) 授权公告日 2021.11.19

(21) 申请号 201510848961.2

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

(22) 申请日 2014.09.16

代理人 俞华梁 张懿

(65) 同一申请的已公布的文献号

(51) Int.CI.

申请公布号 CN 105487732 A

G06F 3/044 (2006.01)

(43) 申请公布日 2016.04.13

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

US 2012050203 A1, 2012.03.01

14/042661 2013.09.30 US

WO 2013036672 A1, 2013.03.14

(62) 分案原申请数据

US 2012218199 A1, 2012.08.30

201480024486.0 2014.09.16

US 2013088372 A1, 2013.04.11

(73) 专利权人 辛纳普蒂克斯公司

CN 103309522 A, 2013.09.18

地址 美国加利福尼亚州

CN 102439851 A, 2012.05.02

(72) 发明人 P.舍佩列夫 C.A.卢登 J.卢肯奇

CN 102483673 A, 2012.05.30

S.L.莫林 G.P.塞梅拉罗

US 2012075249 A1, 2012.03.29

J.K.雷诺

审查员 孙阳丹

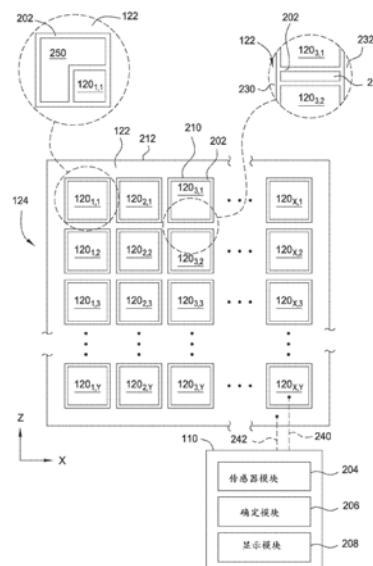
权利要求书2页 说明书24页 附图14页

(54) 发明名称

用于图像触摸感测的矩阵传感器

(57) 摘要

本文所述的实施例包括具有电容感测装置的显示装置、处理系统以及使用电容感测装置来检测输入物体存在的方法，其全部包括用于改进绝对感测的网格电极。其他实施例包括具有电容感测装置的显示装置、处理系统以及使用电容感测装置来检测输入物体存在的方法，其中电容感测装置包括分立传感器电极的矩阵。



1. 一种具有集成电容感测装置的显示装置,所述显示装置包括:

多个传感器电极,其中所述多个传感器电极的各传感器电极包括配置成被驱动以进行显示更新和电容感测的至少一个公共电极,并且其中所述多个传感器电极以分立传感器电极的矩阵阵列来设置;

处理系统,耦合到所述传感器电极,所述处理系统配置成按第一操作模式来操作并且:

在第一周期期间采用所述多个传感器电极中的每一个传感器电极同时获取第一所产生信号,所述第一所产生信号指示输入对象的存在;

在第二周期期间调制所述多个传感器电极中的第一传感器电极并且采用所述第一传感器电极来获取第二所产生信号;

在第三周期期间调制所述多个传感器电极中的第二传感器电极并且采用所述第二传感器电极来获取第三所产生信号,其中所述第一周期与所述第二周期及所述第三周期是非重叠的;以及

基于所述第二所产生信号和第三所产生信号来确定输入物体的第一位置信息。

2. 如权利要求1所述的显示装置,其中,所述处理系统还配置成在所述第三周期期间屏蔽所述第二传感器电极免受所述第一传感器电极影响。

3. 如权利要求1所述的显示装置,所述处理系统还配置成基于所述第一所产生信号来确定过程电容图像,其中确定所述第一位置信息包括确定第二电容图像,并且其中所述过程电容图像比所述第二电容图像更粗略。

4. 如权利要求3所述的显示装置,其中,所述处理系统配置成基于所述过程电容图像而离开低功率模式。

5. 如权利要求1所述的显示装置,其中,所述处理系统包括多个接收器电极,其中所述多个接收器电极的每个接收器电极经由切换元件耦合到所述多个传感器电极中的至少两个传感器电极。

6. 如权利要求1所述的显示装置,其中,在所述第一周期期间,所述多个传感器电极的每个保持为基本上恒定。

7. 一种用于电容感测装置的处理系统,所述处理系统包括:

传感器模块,包括耦合到多个传感器电极的传感器电路,其中所述多个传感器电极的每个包括配置用于显示更新和电容感测的多个公共电极中的至少一个公共电极,并且其中所述多个传感器电极以分立电极的矩阵阵列来设置,所述传感器模块,在非显示更新周期期间,配置成按第一操作模式来操作并且:

在第一周期期间采用所述多个传感器电极中的每个传感器电极同时获取第一所产生信号,所述第一所产生信号指示输入对象的存在;

在第二周期期间调制所述多个传感器电极中的第一传感器电极并且采用所述第一传感器电极来获取第二所产生信号;

在第三周期期间调制所述多个传感器电极中的第二传感器电极并且采用所述第二传感器电极来获取第三所产生信号,其中所述第一周期与所述第二周期及所述第三周期是非重叠的;以及

确定模块,配置成基于所述第二所产生信号和第三所产生信号来确定输入物体的第一位置信息。

8. 如权利要求7所述的处理系统,其中,所述传感器模块还配置成在所述第三周期期间屏蔽所述第二传感器电极免受所述第一传感器电极影响。

9. 如权利要求7所述的处理系统,其中,所述确定模块还配置成基于所述第一所产生信号来确定过程电容图像,其中确定所述第一位置信息包括确定第二电容图像,并且其中所述过程电容图像比所述第二电容图像更粗略。

10. 如权利要求9所述的处理系统,其中,所述确定模块配置成基于所述过程电容图像使所述处理系统离开低功率模式。

11. 如权利要求9所述的处理系统,其中,所述处理系统耦合到主处理器,并且其中所述确定模块配置成基于所述过程电容图像使所述主处理器离开低功率模式。

12. 如权利要求9所述的处理系统,其中,所述处理系统还包括配置成更新显示的显示模块。

13. 如权利要求12所述的处理系统,其中,所述传感器模块设置在第一集成电路上,而所述显示模块设置在第二集成电路上,并且其中所述确定模块配置成基于所述过程电容图像使所述第二集成电路离开低功率模式。

14. 如权利要求7所述的处理系统,其中,所述传感器模块包括多个接收器电极,其中所述多个接收器电极的每个接收器电极经由切换元件耦合到所述多个传感器电极的至少两个传感器电极。

15. 如权利要求7所述的处理系统,其中,在所述第一周期期间,所述多个传感器电极的每个保持为基本上恒定。

16. 一种用于电容感测的方法,包括:

在第一周期期间采用多个传感器电极的每个同时获取第一所产生信号,其中所述多个传感器电极的各传感器电极包括配置成被驱动以进行显示更新和电容感测的至少一个公共电极,并且其中所述多个传感器电极以分立传感器电极的矩阵阵列来设置;

在第二周期期间调制所述多个传感器电极中的第一传感器电极并且采用所述第一传感器电极来获取第二所产生信号;

在第三周期期间调制所述多个传感器电极中的第二传感器电极并且采用所述第二传感器电极来获取第三所产生信号,其中所述第一周期与所述第二周期及所述第三周期是非重叠的;

在所述第三周期期间屏蔽所述第二传感器电极免受所述第一传感器电极影响;以及

基于所述第一所产生信号来确定过程电容图像并且基于所述第二所产生信号来确定第二电容图像,其中所述过程电容图像比所述第二电容图像更粗略。

## 用于图像触摸感测的矩阵传感器

### 技术领域

[0001] 本发明的实施例一般涉及用于触摸感测的方法和设备,以及更具体来说涉及具有用于改进绝对感测的网格电极的电容触摸感测装置及其使用方法。

### 背景技术

[0002] 包括接近传感器装置(通常又称作触摸板或触摸传感器装置)的输入装置广泛用于各种电子系统中。接近传感器装置通常包括常常通过表面来区分的感测区,其中接近传感器装置确定一个或多个输入物体的存在、位置和/或运动。接近传感器装置可用来提供电子系统的接口。例如,接近传感器装置常常用作较大计算系统的输入装置(例如笔记本或台式计算机中集成的或者作为其外设的不透明触摸板)。接近传感器装置还常常用于较小计算系统(例如蜂窝电话中集成的触摸屏)中。

[0003] 许多接近传感器装置利用传感器电极阵列来测量指示传感器电极附近的输入物体(例如手指或触控笔)的存在的电容的变化。一些电容实现利用基于传感器电极与输入物体之间的电容耦合的变化的“自电容”或(或“绝对电容”)感测方法。在各个实施例中,传感器电极附近的输入物体改变传感器电极附近的电场,因而改变所测量电容耦合。在一个实现中,绝对电容感测方法通过相对参考电压(例如系统地)来调制传感器电极以及通过检测传感器电极与输入物体之间的电容耦合进行操作。绝对电容感测方法在检测单个输入物体的存在方面极为有效,甚至在单个输入物体与接近传感器装置的表面间隔较远时也极为有效。

[0004] 其他电容实现利用基于传感器电极之间的电容耦合的变化的“互电容”(或“跨电容”)感测方法。在各个实施例中,传感器电极附近的输入物体改变传感器电极之间的电场,因而改变所测量电容耦合。在一个实现中,跨电容感测方法通过下列步骤进行操作:检测一个或多个发射器传感器电极(又称作“发射器电极”)与一个或多个接收器传感器电极(又称作“接收器电极”)之间的电容耦合。发射器传感器电极可相对于参考电压(例如系统地)来调制,以传送发射器信号。接收器传感器电极可相对于参考电压基本上保持为恒定,以促进所产生信号的接收。所产生信号可包括与一个或多个发射器信号和/或与一个或多个环境干扰源(例如其他电磁信号)对应的(一个或多个)影响。传感器电极可以是专用发射器电极或接收器电极,或者可配置成既传送发射器信号又接收所产生信号。跨电容感测方法在检测感测区中的多个输入物体的存在和运动中的输入物体方面极为有效。但是,跨电容感测方法一般依靠密集(compact)电场,该电场对于检测与接近传感器装置的表面间隔开的物体的存在或接近不是很有效的。

[0005] 因此,需要改进的接近传感器装置。

### 发明内容

[0006] 本文所述的实施例包括具有电容感测装置的显示装置、处理系统以及使用电容感测装置来检测输入物体的存在的方法,其全部包括用于改进绝对感测的网格电极。其他实

施例包括具有电容感测装置的显示装置、处理系统以及使用电容感测装置来检测输入物体的存在的方法,其中电容感测装置包括分立传感器电极的矩阵。

[0007] 在一个实施例中,提供一种具有集成电容感测装置的显示装置。该显示装置包括多个传感器电极,其各包括配置成被驱动以进行显示更新和电容感测的至少一个公共电极。网格电极至少部分设置在多个传感器电极的第一传感器电极与第二传感器电极之间。网格电极配置成屏蔽第一传感器电极和第二传感器电极。处理系统耦合到传感器电极和网格电极。处理系统配置成在第一处理模式调制第一传感器电极和第二传感器电极,以获取绝对电容的变化的测量,所述绝对电容的变化的测量指示输入物体在电容感测装置的感测区中的位置信息,所述位置信息基于所述测量。

[0008] 在另一个实施例中,提供一种用于输入装置的处理系统。处理系统包括传感器模块,其具有耦合到网格电极的传感器电路,该网格电极设置在多个传感器电极的第一传感器电极与第二传感器电极之间。多个传感器电极的每个包括配置成被驱动以进行显示更新和电容感测的至少一个公共电极。传感器模块配置成在第一操作模式调制第一传感器电极和第二传感器电极,以获取第一传感器电极、第二传感器电极和输入物体之间的绝对电容的变化的测量,并且采用配置成屏蔽第一传感器电极免受第二传感器电极影响的屏蔽信号来驱动网格电极。

[0009] 在又一实施例中,提供一种使用电容感测装置来检测输入物体的存在的方法。电容感测装置具有设置在多个传感器电极的第一传感器电极与第二传感器电极之间的网格电极,其中多个传感器电极的每个包括显示装置的至少一个公共电极。该方法包括:在处于第一操作模式的同时通过驱动到第一传感器电极并且采用第一传感器电极进行接收来获取绝对电容感测的变化的测量;在处于第一操作模式的同时采用屏蔽信号来驱动网格电极,屏蔽信号屏蔽第一传感器电极和第二传感器电极;以及基于绝对电容耦合的变化的测量来确定位置信息。

## 附图说明

[0010] 为了能够详细了解本发明的上述特征,可通过参照实施例进行以上概述的本发明的更具体描述,一部分实施例在附图中示出。但是要注意,附图仅示出本发明的典型实施例,并且因此不是被理解为对其范围的限制,因为本发明可容许其他同样有效的实施例。

[0011] 图1是输入装置的示意框图。

[0012] 图2A示出可在图1的输入装置中使用的传感器元件的简化示范阵列。

[0013] 图2B示出可在图1的输入装置中使用的传感器元件的备选阵列。

[0014] 图2C示出可在图1的输入装置中使用的传感器元件的备选阵列。

[0015] 图2D示出可在图1的输入装置中使用的传感器元件的又一备选阵列。

[0016] 图3是图1的传感器元件的简化截面图,示出与显示器的像素元件对齐的传感器电极的有源部分。

[0017] 图4是图1的传感器组合件的另一个实施例的简化截面图,示出传感器电极之上的网格电极偏移。

[0018] 图5是图1的传感器组合件的又一实施例的简化截面图,示出传感器电极之上的网格电极偏移,其中一些传感器电极与网格电极对齐。

- [0019] 图6是工作在跨电容模式的传感器元件的简化示意平面图。
- [0020] 图7是工作在跨电容模式的传感器元件的另一个简化示意平面图。
- [0021] 图8是用于检测输入物体的存在的方法的一个实施例的流程图。
- [0022] 图9是用于检测输入物体的存在的方法的另一个实施例的流程图。
- [0023] 图10是用于检测输入物体的存在的方法的又一实施例的流程图。
- [0024] 图11是具有集成输入装置的示范显示装置的一个实施例的分解侧视图,示出网格电极的备选位置。
- [0025] 图12A-12E示出各种不同形状的传感器电极和网格电极。
- [0026] 为了便于理解,相同的参考标号在可能的情况下用于表示附图共有的相同元件。预期的是,一个实施例中公开的元件可有利地用于其他实施例而无需叙述。这里所参照的附图不应当被理解为按比例绘制,除非具体说明。另外,附图通常经过简化,并且为了呈现和说明的清楚起见而省略细节或组件。附图和论述用于说明以下所述的原理,其中相似标号表示相似元件。

## 具体实施方式

[0027] 以下详细描述实际上只是示范性的,而不是要限制本发明或者本发明的应用和使用。此外,并不是意在通过前面的技术领域、背景技术、发明内容或者以下具体实施方式中提供的任何明确表达或暗示的理论进行限制。

[0028] 本技术的各个实施例提供用于改进可用性的输入装置和方法。具体来说,本文所述的实施例有利地利用绝对感测技术来提供感测区中的良好输入物体位置,甚至在多个输入物体存在的情况下或者当输入物体处于运动时的应用中也是这样。另外,一些其他实施例提供绝对与跨电容感测模式之间的切换,因而允许适当的感测模式用来最佳地确定感测区中的一个或多个物体的位置和运动。

[0029] 图1是按照本技术的实施例的输入装置100的示意框图。在一个实施例中,输入装置100包括具有集成感测装置的显示装置。虽然本公开的所示实施例示为与显示装置集成,但是预期的是,本发明可在没有与显示装置集成的输入装置中实施。输入装置100可配置成向电子系统150提供输入。如本文档所使用的术语“电子系统”(或“电子装置”)广义地表示能够电子地处理信息的任何系统。电子系统的一些非限制性示例包括所有尺寸和形状的个人计算机,例如台式计算机、膝上型计算机、上网本计算机、平板电脑、万维网浏览器、电子书阅读器和个人数字助理(PDA)。附加示例电子系统包括合成输入装置,例如包括输入装置100和独立操纵杆或按键开关的物理键盘。其他示例电子系统包括诸如数据输入装置(包括遥控装置和鼠标)和数据输出装置(包括显示屏幕和打印机)之类的外设。其他示例包括远程终端、广告亭和视频游戏机(例如视频游戏控制台、便携游戏装置等)。其他示例包括通信装置(包括蜂窝电话、例如智能电话)和媒体装置(包括记录器、编辑器和播放器(例如电视机、机顶盒、音乐播放器、数码相框和数码相机))。另外,电子系统可能是输入装置的主机或从机。

[0030] 输入装置100能够实现为电子系统的物理部分,或者能够与电子系统在物理上分隔。适当地,输入装置100可使用下列的任一个或多个与电子系统的部分进行通信:总线、网络和其他有线或无线互连。示例包括I<sup>2</sup>C、SPI、PS/2、通用串行总线(USB)、蓝牙、RF和IRDA。

[0031] 图1中,输入装置100示为接近传感器装置(又常常称作“触摸板”或“触摸传感器装置”),其配置成感测由一个或多个输入物体140在感测区170中提供的输入。示例输入物体包括手指和触控笔,如图1所示。

[0032] 感测区170包含输入装置100之上、周围、之中和/或附近的任何空间,在该空间中输入装置100能够检测用户输入(例如由一个或多个输入物体140所提供的用户输入)。特定感测区的尺寸、形状和位置可以逐个实施例极大地改变。在一些实施例中,感测区170沿一个或多个方向从输入装置100的表面延伸到空间中,直到信噪比阻止充分准确的物体检测。在各个实施例中,这个感测区170沿特定方向所延伸的距离可以是大约小于一毫米、数毫米、数厘米或者以上,并且可随所使用的感测技术的类型和预期的精度而极大地改变。因此,一些实施例感测输入,该输入包括没有与输入装置100的任何表面相接触、与输入装置100的输入表面(例如触摸表面)相接触、与耦合某个量的外加力或压力的输入装置100的输入表面相接触和/或它们的组合。在各个实施例中,可由传感器电极位于其中的壳体的表面、由施加在传感器电极或者任何壳体之上的面板等,来提供输入表面。在一些实施例中,感测区170在投射到输入装置100的输入表面上时具有矩形形状。

[0033] 输入装置100可利用传感器组件和感测技术的任何组合来检测感测区170中的用户输入。输入装置100包括用于检测用户输入的多个感测元件124。感测元件124包括多个传感器电极120和一个或多个网格电极122。作为若干非限制性示例,输入装置100可使用电容、倒介电、电阻、电感、磁、声、超声和/或光学技术。

[0034] 一些实现配置成提供跨越一维、二维、三维或更高维的空间的图像。一些实现配置成提供沿特定轴或平面的输入的投影。

[0035] 在输入装置100的一些电阻实现中,柔性和导电第一层通过一个或多个隔离元件与导电第二层分隔。在操作期间,跨多层创建一个或多个电压梯度。按压柔性第一层可使它充分偏斜以便在多层之间创建电接触,从而产生反映多层之间的接触点的电压输出。这些电压输出可用于确定位置信息。

[0036] 在输入装置100的一些电感实现中,一个或多个感测元件124获得由谐振线圈或线圈对所感应的回路电流。电流的幅值、相位和频率的某个组合随后可用来确定位置信息。

[0037] 在输入装置100的一些电容实现中,施加电压或电流以创建电场。附近的输入物体引起电场的变化,并且产生电容耦合的可检测变化,该变化可作为电压、电流等的变化来检测。

[0038] 一些电容实现利用电容感测元件124的阵列或者其他规则或者不规则图案来创建电场。在一些电容实现中,独立感测元件124可欧姆地短接在一起,以便形成较大传感器电极。一些电容实现利用电阻片,该电阻片可以是电阻均匀的。

[0039] 如上所述,一些电容实现利用基于传感器电极120与输入物体之间的电容耦合的变化的“自电容”或(或“绝对电容”)感测方法。在各个实施例中,传感器电极120附近的输入物体改变传感器电极120附近的电场,因而改变所测量电容耦合。在一个实现中,绝对电容感测方法通过相对参考电压(例如系统地)来调制传感器电极120以及通过检测传感器电极120与输入物体140之间的电容耦合进行操作。

[0040] 另外,如上所述,一些电容实现利用基于传感器电极120之间的电容耦合的变化的“互电容”(或“跨电容”)感测方法。在各个实施例中,传感器电极120附近的输入物体140改

变传感器电极120之间的电场,因而改变所测量电容耦合。在一个实现中,跨电容感测方法通过下列步骤进行操作:检测一个或多个发射器传感器电极(又称作“发射器电极”)与一个或多个接收器传感器电极(又称作“接收器电极”)之间的电容耦合,如下面进一步描述。发射器传感器电极可相对于参考电压(例如系统地)来调制,以传送发射器信号。接收器传感器电极可相对于参考电压基本上保持为恒定,以促进所产生信号的接收。所产生信号可包括与一个或多个发射器信号和/或与一个或多个环境干扰源(例如其他电磁信号)对应的(一个或多个)影响。传感器电极120可以是专用发射器电极或接收器电极,或者可配置成既传送又接收。

[0041] 图1中,处理系统110示为输入装置100的一部分。处理系统110配置成操作输入装置100的硬件,以检测感测区170中的输入。处理系统110包括一个或多个集成电路(IC)的部分或全部和/或其他电路组件。(例如,互电容传感器装置的处理系统可包括:发射器电路,配置成采用发射器传感器电极来传送信号;和/或接收器电路,配置成采用接收器传感器电极来接收信号。)在一些实施例中,处理系统110还包括电子可读指令,例如固件代码、软件代码等。在一些实施例中,组成处理系统110的组件共同位于例如输入装置100的(一个或多个)感测元件124的附近。在其他实施例中,处理系统110的组件在物理上是独立的,其中一个或多个组件靠近输入装置100的(一个或多个)感测元件124,而一个或多个组件在其他位置。例如,输入装置100可以是耦合到台式计算机的外设,并且处理系统110可包括配置成运行于台式计算机的中央处理单元上的软件以及与中央处理单元分隔的一个或多个IC(也许具有关联固件)。作为另一个示例,输入装置100可在物理上集成到电话中,并且处理系统110可包括作为电话的主处理器的一部分的电路和固件。在一些实施例中,处理系统110专用于实现输入装置100。在其他实施例中,处理系统110还执行其他功能,例如操作显示屏、驱动触觉致动器等。

[0042] 处理系统110可实现为操控处理系统110的不同功能的一组模块。各模块可包括作为处理系统110的一部分的电路、固件、软件或者它们的组合。在各个实施例中,可使用模块的不同组合。示例模块包括:硬件操作模块,用于操作诸如传感器电极和显示屏之类的硬件;数据处理模块,用于处理诸如传感器信号和位置信息之类的数据;以及报告模块,用于报告信息。其他示例模块包括:传感器操作模块,配置成操作(一个或多个)感测元件124以检测输入;识别模块,配置成识别例如模式变更手势等的手势;以及模式变更模块,用于变更操作模式。

[0043] 在一些实施例中,处理系统110直接通过引起一个或多个动作,来响应感测区170中的用户输入(或者没有用户输入)。示例动作包括变更操作模式以及诸如光标移动、选择、菜单导航和其他功能之类的GUI动作。在一些实施例中,处理系统110向电子系统的某个部分(例如向电子系统中与处理系统110分离的中央处理系统,若这种独立中央处理系统存在的话)提供与输入(或者没有输入)有关的信息。在一些实施例中,电子系统的某个部分处理从处理系统110所接收的信息,以便对用户输入起作用,例如促进全系列的动作,包括模式变更动作和GUI动作。

[0044] 例如,在一些实施例中,处理系统110操作输入装置100的(一个或多个)感测元件124,以便产生电信号,该电信号指示感测区170中的输入(或者没有输入)。处理系统110可在产生提供给电子系统的信息中对电信号执行任何适当量的处理。例如,处理系统110可数

字化从感测元件124所得到的模拟电信号。作为另一个示例,处理系统110可执行滤波、解调或者其他信号调节。在各个实施例中,处理系统110直接从采用感测元件124(传感器电极120)所接收的所产生信号来生成电容图像。在其他实施例中,处理系统110在空间上对采用感测元件124(或传感器电极120)所接收的所产生信号进行滤波(例如取相邻元件的差、加权和),以生成锐化或平均图像。作为又一个示例,处理系统110可减去或者以其他方式考虑基准,使得信息反映电信号与基准之间的差。作为又一些示例,处理系统110可确定位置信息,将输入识别为命令,识别笔迹等。

[0045] 如本文所使用的“位置信息”广义地包含绝对位置、相对位置、速度、加速度和其他类型的空间信息。示范“零维”位置信息包括近/远或接触/无接触信息。示范“一维”位置信息包括沿轴的位置。示范“二维”位置信息包括平面中的运动。示范“三维”位置信息包括空间中的瞬时或平均速度。其他示例包括空间信息的其他表示。还可确定和/或存储与一种或多种类型的位置信息有关的历史数据,包括例如随时间来跟踪位置、运动或者瞬时速度的历史数据。

[0046] 在一些实施例中,输入装置100采用由处理系统110或者由另外某种处理系统所操作的附加输入组件来实现。这些附加输入组件可提供用于感测区170中的输入的冗余功能性或者某种其他功能性。图1示出感测区170附近的按钮130,该按钮能够用来促进使用输入装置100对项目的选择。其他类型的附加输入组件包括滑块、球、轮、开关等。相反,在一些实施例中,输入装置100可以在没有其他输入组件的情况下实现。

[0047] 在一些实施例中,输入装置100包括触摸屏界面,并且感测区170重叠显示装置160的显示屏幕的有源区的至少一部分。例如,输入装置100可包括覆盖显示屏幕的基本上透明的感测元件124,并且提供用于关联电子系统的触摸屏界面。显示屏幕可以是能够向用户显示可视界面的任何类型的动态显示器,并且可包括任何类型的发光二极管(LED)、有机LED(OLED)、阴极射线管(CRT)、液晶显示器(LCD)、等离子体、电致发光(EL)或者其他显示技术。输入装置100和显示装置160可共享物理元件。例如,一些实施例可将相同电气组件的一部分用于显示和感测(例如配置成控制源、栅和/或Vcom电压的有源矩阵控制电极)。共享组件可包括显示电极、衬底、连接器和/或连接。作为另一个示例,显示装置160可部分或全部由处理系统110来操作。

[0048] 应当理解,虽然在全功能设备的上下文中描述本技术的许多实施例,但是本技术的机制能够作为多种形式的程序产品(例如软件)来分配。例如,本技术的机制可作为电子处理器可读的信息承载介质(例如,处理系统110可读的非暂时计算机可读和/或可记录/可写信息承载介质)上的软件程序来实现和分配。另外,本技术的实施例与用于执行分配的介质的特定类型无关地同等适用。非暂时的电子可读介质的示例包括各种光盘、存储棒、存储卡、存储模块等。电子可读介质可基于闪速、光、磁、全息或者任何其他存储技术。

[0049] 图2A示出按照一些实施例、配置成在与图案关联的感测区170中进行感测的感测元件124的示范图案的一部分。为了说明和描述的清楚起见,图2A按照简单矩形的图案示出感测元件124的传感器电极120,其中网格电极222设置在传感器电极之间,并且没有示出各种其他组件。感测元件124的示范图案包括以X列和Y行所设置的传感器电极120<sub>X,Y</sub>的阵列(统称为传感器电极120),其中X和Y为正整数,但是X和Y其中之一可以为零。预期的是,感测元件124的图案可包括具有其他配置(例如极性阵列、重复图案、非重复图案、单行或单列或

者其他适当布置)的多个传感器电极120。此外,在各个实施例中,传感器电极的数量可逐行和/或逐列改变。在一个实施例中,至少一行和/或一列传感器电极120相对其他传感器电极偏移,使得它与其他传感器电极相比沿至少一个方向进一步延伸。传感器电极120和网格电极122耦合到处理系统110,并且用来确定感测区170中的输入物体140的存在(或者不存在)。

[0050] 在第一操作模式中,传感器电极120(120-1、120-2、120-3、…、120-n)的布置可用来经由绝对感测技术来检测输入物体的存在。也就是说,处理系统110配置成调制传感器电极120,以获取调制传感器电极120与输入物体之间的电容耦合的变化的测量,从而确定输入物体的位置。处理系统110还配置成基于采用传感器电极120(其经过调制)所接收的所产生信号的测量来确定绝对电容的变化。

[0051] 传感器电极120通常相互欧姆地隔离,并且还与网格电极122欧姆地隔离。也就是说,一个或多个绝缘体分隔传感器电极120(和网格电极122),并且防止它们相互电短接。在一些实施例中,传感器电极120和网格电极122通过绝缘间隙202来分隔。分隔传感器电极120和网格电极122的绝缘间隙202可填充有电绝缘材料,或者可以是空气隙。在一些实施例中,传感器电极120和网格电极122通过一层或多层绝缘材料垂直地分隔。在另外某些实施例中,传感器电极120和网格电极122通过一个或多个衬底来分隔;例如,它们可设置在同一衬底的相对侧上或者在不同衬底上。在又一些其他实施例中,网格电极122可由同一衬底上或者不同衬底上的多层来组成。在一个实施例中,第一网格电极可在第一衬底或者衬底的第一侧上形成,以及第二网格电极可在第二衬底或者衬底的第二侧上形成。例如,第一网格包括设置在显示装置160的TFT层上的一个或多个公共电极,以及第二网格电极设置在显示装置160的滤色器玻璃上。在一个实施例中,第一网格电极的尺寸等于第二网格电极的尺寸。在一个实施例中,第一网格电极的至少一个尺寸与第二网格电极的尺寸有所不同。例如,第一网格电极可配置成使得其设置在第一与第二传感器电极120之间,以及第二网格电极可配置成使得它重叠第一和第二传感器电极120的至少一个以及第一网格电极。此外,第一网格电极可配置成使得它设置在第一与第二传感器电极120之间,以及第二网格电极可配置成使得它仅重叠第一网格电极,并且小于第一网格电极。

[0052] 在第二操作模式中,传感器电极120(120-1、120-2、120-3、…、120-n)可用来在发射器信号被驱动到网格电极122上时经由跨电容感测技术来检测输入物体的存在。也就是说,处理系统110配置成采用发射器信号来驱动网格电极122,并且采用各传感器电极120来接收所产生信号,其中所产生信号包含与发射器信号对应的影响,所产生信号由处理系统110或者另一处理器用来确定输入物体的位置。

[0053] 在第三操作模式中,传感器电极120可划分为发射器和接收器电极的编组,用来经由跨电容感测技术来检测输入物体的存在。也就是说,处理系统110可采用发射器信号来驱动第一组传感器电极120,并且采用第二组传感器电极120来接收所产生信号,其中所产生信号包含与发射器信号对应的影响。所产生信号由处理系统110或者另一处理器用来确定输入物体的位置。

[0054] 输入装置100可配置成工作在上述模式的任一种。输入装置100还可配置成在上述模式的任何两个或更多之间进行切换。

[0055] 电容耦合的局部电容感测的区域可称作“电容像素”。电容像素可在第一操作模式

中形成在单独传感器电极120与参考电压之间、在第二操作模式中形成在传感器电极120与网格电极122之间以及形成在用作发射器和接收器电极的传感器电极120的编组之间。电容耦合随着与感测元件124关联的感测区170中的输入物体140的接近和运动而变化，并且因而可用作输入装置100的感测区中的输入物体的存在的指示符。

[0056] 在一些实施例中，“扫描”传感器电极120，以确定这些电容耦合。也就是说，在一个实施例中，传感器电极120的一个或多个被驱动，以传送发射器信号。可操作发射器以使得一次一个发射器电极进行传送，或者多个发射器电极同时进行传送。在多个发射器电极同时进行传送的情况下，多个发射器电极可传送相同发射器信号，并且实际上产生实际更大的发射器电极。备选地，多个发射器电极可传送不同的发射器信号。例如，多个发射器电极可按照一个或多个编码方案来传送不同的发射器信号，该一个或多个编码方案使发射器信号对接收器电极的所产生信号的组合影响能够被单独确定。在一个实施例中，多个发射器电极可同时传送相同发射器信号，而接收器电极采用扫描方案用以接收。

[0057] 可单一或者多个地操作配置为接收器传感器电极的传感器电极120，以获取所产生信号。所产生信号可用于确定电容像素处的电容耦合的测量。处理系统110可配置成按照扫描方式和/或复用方式采用传感器电极120进行接收，以减少要进行的同时测量的数量以及支持电气结构的尺寸。在一个实施例中，一个或多个传感器电极经由切换元件、例如复用器等耦合到处理系统110的接收器。在这种实施例中，切换元件可以是处理系统110内部的或者是处理系统110外部的。在一个或多个实施例中，切换元件还可配置成将传感器电极与发射器或其他信号和/或电压电位耦合。在一个实施例中，切换元件可配置成将多于一个接收器电极同时耦合到公共接收器。

[0058] 在其他实施例中，“扫描”传感器电极120以确定这些电容耦合包括调制传感器电极的一个或多个，并且测量一个或多个传感器电极的绝对电容。在另一个实施例中，可操作传感器电极，使得多于一个传感器电极同时被驱动和用以接收。在这类实施例中，绝对电容测量可同时从一个或多个传感器电极120的每个来得到。

[0059] 在一个实施例中，传感器电极120的每个同时被驱动并且用以接收，从而同时从传感器电极120的每个得到绝对电容测量。在各个实施例中，处理系统110可配置成有选择地调制传感器电极120的一部分。例如，传感器电极可基于(但不限于)运行于主处理器上的应用、输入装置的状态和感测装置的操作模式来选择。在各个实施例中，处理系统110可配置成有选择地屏蔽传感器电极120的至少一部分，以及有选择地屏蔽或(一个或多个)网格电极122或者采用(一个或多个)网格电极122进行传送，同时有选择地采用其他传感器电极120进行接收和/或传送。

[0060] 来自电容像素的一组测量形成“电容图像”(又称作“电容帧”)，其表示像素处的电容耦合。可对多个时间周期来获取多个电容图像，以及它们之间的差用来得出与感测区中的输入有关的信息。例如，对连续时间周期所获取的连续电容图像能够用来跟踪进入、退出感测区以及处于感测区中的一个或多个输入物体的运动。

[0061] 在上述实施例的任一个中，多个传感器电极120可结合在一起，使得传感器电极120同时被调制或者同时用以接收。如与以上所述方法相比，将多个传感器电极结合在一起可产生过程(course)电容图像，该图像不可用来辨别准确位置信息。但是，过程电容图像可用来感测输入物体的存在。在一个实施例中，过程电容图像可用来使处理系统110或输入装

置100脱离休眠或低功率模式。在一个实施例中,过程电容图像可用来使电容传感器集成电路脱离休眠模式或低功率模式。在另一个实施例中,过程电容图像可用来使主集成电路脱离休眠模式或低功率模式。过程电容图像可对应于整个传感器区域,或者仅对应于传感器区域的一部分。

[0062] 输入装置100的本底电容是与感测区170中没有输入物体关联的电容图像。本底电容随环境和操作条件而发生变化,并且可按照多种方式来估计。例如,一些实施例在确定没有输入物体处于感测区170中时获取“基准图像”,并且将那些基准图像用作其本底电容的估计。本底电容或基准电容可因两个传感器电极之间的杂散电容耦合而存在(其中一个传感器电极采用调制信号来驱动,而另一个传感器电极相对于系统地保持为固定)或者来源于接收器电极和附近调制电极之间的杂散电容耦合。在许多实施例中,本底或基准电容对于用户输入手势的时间周期而言可以是相对固定的。

[0063] 能够对于输入装置100的本底电容来调整电容图像,以获得更有效处理。一些实施例通过对电容像素处的电容耦合的测量进行“基准化”,以产生“基准化电容图像”,来实现这个方面。也就是说,一些实施例将形成电容图像的测量与关联那些像素的“基准图像”的适当“基准值”进行比较,并且根据那个基准图像来确定变化。

[0064] 在一些触摸屏实施例中,传感器电极120的一个或多个包括在更新显示屏幕的显示中使用的一个或多个显示电极。显示电极可包括有源矩阵显示器的一个或多个元件,例如分段Vcom电极((一个或多个)公共电极)的一段或多段、源驱动线、栅线、阳极子像素电极或阴极像素电极或者任何其他显示元件。这些显示电极可设置在适当显示屏幕衬底上。例如,公共电极可设置在一些显示屏幕(例如共面转换(IPS)、边缘场转换(FFS)或面线转换(PLS)有机发光二极管(OLED))中的透明衬底(玻璃衬底、TFT玻璃或者任何其他透明材料)上、一些显示屏幕(例如图案化垂直配向(PVA)或多域垂直配向(MVA))的滤色器玻璃的底部、发射层(OLED)之上等。在这类实施例中,显示电极又能够称作“组合电极”,因为它执行多个功能。在各个实施例中,传感器电极120的每个包括一个或多个公共电极。在其他实施例中,至少两个传感器电极120可共享至少一个公共电极。虽然以下描述可描述传感器电极120和/或网格电极122包括一个或多个公共电极,但是如上所述的各种其他显示电极也可与公共电极结合使用或者作为公共电极的替代。在各个实施例中,传感器电极120和网格电极122包括整个公共电极层(Vcom电极)。

[0065] 在各个触摸屏实施例中,“电容帧率”(获取连续电容图像的速率)与“显示帧率”(更新显示图像(包括刷新屏幕以重新显示相同图像)的速率)可以是相同或者不同的。在各个实施例中,电容帧率是显示帧率的整数倍。在其他实施例中,电容帧率是显示帧率的分数倍。在又一些实施例中,电容帧率可以是显示帧率的任何分数或整数。在一个或多个实施例中,显示帧率可在触摸帧率保持恒定的同时发生变化(例如,以降低功率或者提供附加图像数据、例如3D显示信息)。在其他实施例中,显示帧率可在触摸帧率增加或减小的同时保持恒定。

[0066] 继续参照图2A,耦合到传感器电极120的处理系统110包括传感器模块204以及可选的显示驱动器模块208。传感器模块204包括配置成在预期输入感测的周期期间驱动传感器电极120的至少一个以进行电容感测的电路。在一个实施例中,传感器模块配置成将调制信号驱动到至少一个传感器电极上,以检测至少一个传感器电极与输入物体之间的绝对电

容的变化。在另一个实施例中,传感器模块配置成将发射器信号驱动到至少一个传感器电极上,以检测至少一个传感器电极与另一个传感器电极之间的跨电容的变化。调制和发射器信号一般是变化电压信号,其包含对于为输入感测所分配的时间周期的多个电压转变。在各个实施例中,传感器电极120和/或网格电极122可在不同操作模式以不同方式来驱动。在一个实施例中,传感器电极120和/或网格电极122可采用在相位、幅度和/或形状的任一个方面可有所不同的信号(调制信号、发射器信号和/或屏蔽信号)来驱动。在各个实施例中,三个调制信号和发射器信号在至少一个形状、频率、幅度和/或相位方面是相似的。在其他实施例中,调制信号和发射器信号在频率、形状、相位、幅度和相位方面是不同的。传感器模块204可有选择地耦合传感器电极120的一个或多个和/或网格电极122。例如,传感器模块204可耦合到传感器电极120的所选部分,并且工作在绝对或跨电容感测模式。在另一个示例中,传感器模块204可以是传感器电极120的不同部分,并且工作在绝对或跨电容感测模式。在又一示例中,传感器模块204可耦合到所有传感器电极120,并且工作在绝对或跨电容感测模式。传感器模块204还配置成将网格电极122作为屏蔽电极来操作。处理系统110配置成将网格电极122作为屏蔽电极来操作,该屏蔽电极可屏蔽传感器电极120免受附近导体的电效应。在一个实施例中,处理系统配置成将网格电极122作为屏蔽电极来操作,该屏蔽电极可屏蔽传感器电极120免受附近导体的电效应,并且保护传感器电极120免受网格电极122影响,从而至少部分降低网格电极122与传感器电极120之间的寄生电容。在一个实施例中,将屏蔽信号驱动到网格电极122上。屏蔽信号可以是地信号、例如系统地或另一个地,或者可以是任何其他恒定电压(即,非调制)信号。在另一个实施例中,将网格电极122作为屏蔽电极来操作可包括使网格电极电浮置。在实施例中,网格电极122能够作为有效屏蔽电极进行操作,同时因其与其他传感器电极的大耦合而成为电极浮置。在其他实施例中,屏蔽信号可称作保护信号,其中保护信号是变化电压信号,该变化电压信号具有与被驱动到传感器电极上的调制信号相似的相位、频率和幅度的至少一个。在一个或多个实施例中,布线(例如迹线240和/或242)可被屏蔽以免因网格电极122和/或传感器电极120下面的布线而响应输入物体,并且因此可以不是示为传感器电极120的有源传感器电极的组成部分。

[0067] 在一个或多个实施例中,电容感测(或输入感测)和显示更新可在至少部分重叠的周期期间发生。例如,当驱动公共电极以用于显示更新时,也可驱动公共电极以用于电容感测。在另一个实施例中,电容感测和显示更新可在非重叠周期(又称作非显示更新周期)期间发生。在各个实施例中,非显示更新周期可在显示帧的两条显示线的显示线更新周期之间发生,并且可与显示更新周期具有至少同样长的时间。在这种实施例中,非显示更新周期可称作长水平消隐周期、长h消隐周期或分布式消隐周期,其中消隐周期在两个显示更新周期之间发生,并且与显示更新周期至少同样长。在一个实施例中,非显示更新周期在帧的显示线更新周期之间发生,并且足够长以允许被驱动到传感器电极120上的发射器信号的多个转变。在其他实施例中,非显示更新周期可包括水平消隐周期和垂直消隐周期。处理系统110可配置成在不同非显示更新时间的任一个或多个或者任何组合期间驱动传感器电极120以进行电容感测。同步信号可在传感器模块204与显示模块208之间共享,以便以可重复相干频率和相位来提供重叠显示更新和电容感测周期的准确控制。在一个实施例中,这些同步信号可配置成允许在输入感测周期的开始和结束的较稳定电压与具有较稳定电压(例如在输入积分器重置时间结束附近以及在显示电荷共享时间结束附近)的显示更新周期一

致。调制或发射器信号的调制频率可处于显示线更新速率的谐波,其中确定相位以提供从显示元件到接收器电极的近恒定电荷耦合,从而允许这个耦合作为基准图像的一部分。

[0068] 传感器模块204包括配置成采用感测元件124来接收所产生信号(该所产生信号包含与预期输入感测的周期期间的调制信号或发射器信号对应的影响)的电路。传感器模块204可确定感测区170中的输入物体140的位置,或者可将包含指示所产生信号的信息的信号提供给另一个模块或处理器、例如电子装置150的处理器(即,主处理器)或确定模块,以用于确定感测区170中的输入物体140的位置。

[0069] 显示驱动器模块208可包含在处理系统110中或者与其分离。显示驱动器模块208包括确认为在非感测(例如显示更新)周期期间向显示装置160的显示器提供显示图像更新信息的电路。在一个实施例中,传感器模块204和显示模块208可包含在公共集成电路(第一控制器)中。在另一个实施例中,传感器模块204、传感器模块204和显示模块208中的两个包含在第一集成电路中,而三个模块中的另一个包含在第二集成电路中。在包含多个集成电路的那些实施例中,同步机构可耦合在它们之间,其配置成同步显示更新周期、感测周期、发射器信号、显示更新信号等。

[0070] 如上所述,感测元件124的传感器电极120可形成为分立几何形式、多边形、条、块、线条或其他形状,传感器电极相互欧姆地隔离。在各个实施例中,欧姆地隔离包括无源隔离,其中有源开关可配置成在某个时间周期期间将不同传感器电极耦合到同一信号。传感器电极120可通过电路电耦合,以形成相对于传感器电极120中的分立传感器电极具有较大平面区域的电极。传感器电极120可由不透明或者透明导电材料或者两者的组合来制作。在传感器电极120与显示装置配合使用的实施例中,可能期望的是,将透明导电材料用于传感器电极120。在传感器电极120没有与显示装置配合使用的实施例中,可能期望的是,将具有较低电阻率的不透明导电材料用于传感器电极120,以改进传感器性能。适合于制作传感器电极120的材料包括ITO、铝、银、铜、钼和导电碳材料等等,以及各种传感器电极可由不同导电材料的沉积叠层来形成。传感器电极120可形成为具有极少或者没有开孔面积的导电材料的连续体(即,具有未被孔中断的平面表面),或者备选地可制作成形成具有经过其中所形成的开口的材料的物体。例如,传感器电极120可由导电材料的丝网、例如多个互连的细金属线来形成。在一个实施例中,传感器电极120的长度和宽度的至少一个可在大约1至大约2mm的范围中。在其他实施例中,传感器电极的长度和宽度的至少一个可小于大约1mm或者大于大约2mm。在其他实施例中,长度和宽度可以不是相似的,以及长度和宽度其中之一可在大约1至大约2mm的范围中。此外,在各个实施例中,传感器电极120可包括大约4至大约5mm的范围中的中心至中心间距;但是,在其他实施例中,该间距可小于大约4mm或者大于大约5mm。

[0071] 网格电极122可与传感器电极120相似地制作。传感器电极120和网格电极122可利用导电迹线240、242(以虚线示出)耦合到处理系统110。导电迹线240、242可在与传感器电极120和网格电极122中的至少一个相同的平面中形成,或者可在多个独立衬底上形成并且通过通孔(未示出)连接到相应电极120、122。导电迹线240和242可在金属层上形成,金属层设置成使得传感器电极120处于金属层与输入物体之间。在一个实施例中,金属层包括用于显示装置的源驱动器线和/或栅线。导电迹线240、242以及它们之间的通孔可通过设置在它们与显示装置的用户之间的黑色掩模层对用户遮蔽。导电迹线240和242的至少一个

可包括源驱动器金属层中的一条或多条布线迹线(导体)。在一个或多个实施例中,这种层可称作金属互连层二。此外,导电迹线240和/或242可设置在源驱动器线之间的金属层上。备选地,导电迹线240和242的至少一个可包括没有配置用于显示更新的栅驱动器金属层或者栅驱动器线中的一个或多个导体。此外,导电迹线240和/或242可设置在栅驱动器线之间的金属层上。在另一个实施例中,导电迹线240和242的至少一个可包括没有另外配置用于显示更新的Vcom跳线金属层或者Vcom线中的一个或多个导体。此外,导电迹线240和/或242可设置在栅电极之间的金属层上。在其他实施例中,除了包含源驱动器线和/或栅线的层之外,还包括金属层。导电迹线140、142的一部分还可从感测元件124的表面范围向外横向形成。在各个实施例中,导电迹线240和/或242可设置在Vcom电极跳线层中。Vcom电极跳线层可称作金属层三或金属互连层三。在一个实施例中,导电迹线可设置在源驱动层和Vcom电极跳线层两者上。在各个实施例中,显示装置可包括“双栅”或“半源驱动器”配置,从而允许导电布线迹线240和/或242设置在源驱动器层上的源驱动器之间。在一个或多个实施例中,导电迹线240与242之间的连接的正交方向可放置在独立层上,其中通孔位于该独立层之间。

[0072] 网格电极122设置在传感器电极120的至少两个之间。网格电极122可至少部分包围(circumscribe)作为一组的多个传感器电极120,并且还可(或作为可选的方案)完全或部分包围传感器电极120的一个或多个。在一个实施例中,网格电极122是具有多个孔口210的平面物体212,各孔口210包围传感器电极120中的相应传感器电极。相应地,网格电极122分隔并且包围传感器电极120的至少3个或更多,以及在这个示例中分隔并且包围全部传感器电极120。间隙202将物体212与设置在孔口210中的传感器电极120间隔开。在一个或多个实施例中,场电极122配置成基本上填充间隔202所限定的空间。在一个实施例中,第二网格电极可设置在网格电极122与触摸输入层之间的衬底上。第二网格电极可以是与网格电极122相同的大小或者大于网格电极122,使得它重叠一个或多个传感器电极120和网格电极,或者小于网格电极122,使得它重叠网格电极122的一部分。在各个实施例中,网格电极122设置在传感器电极120的至少两个之间,使得网格电极122处于不同层(即,不同衬底或者同一衬底的不同侧)上,并且重叠至少两个传感器电极的一部分和传感器电极之间的间隙。在传感器电极120包括一个或多个公共电极的实施例中,传感器电极可包括公共电极层的整体。

[0073] 网格电极122还可分段。网格电极122的分段可允许网格电极122的段不太可见。段可使用迹线或通孔来互连,使得网格电极122的所有段可采用公共信号来同时驱动。备选地,网格电极122的段的一个或多个可单独驱动,以促进在某些操作模式传感器电极120被配置为接收器电极时的传感器电极120的扫描,如下面进一步论述。

[0074] 如图2A的放大图所示,网格电极122可包括第一段230、第二段232和第三段234。第一和第二段230、232相互偏移,并且夹合一列传感器电极、示为传感器电极120<sub>2,1</sub>、102<sub>2,2</sub>。虽然放大图中未示出,但是第一段230还将传感器电极列120<sub>2,y</sub>与传感器电极102<sub>1,y</sub>分隔,而第二段232将传感器电极列120<sub>2,y</sub>与传感器电极102<sub>3,y</sub>分隔。第三段234设置在一列中的相邻传感器电极120(示为传感器电极120<sub>2,1</sub>、102<sub>2,2</sub>)之间。段230、232、234的两个或更多可例如作为发射器电极来单独驱动。

[0075] 图2B示出可在图1的输入装置100中使用的传感器元件124的备选阵列。如图2B所

示,传感器元件124包括网格电极122,该网格电极可包括比传感器电极120基本上更大的表面积。在图2B的实施例中,网格电极122至少部分包围一个或多个传感器电极120,例如参考箭头290所示。作为补充或替代,网格电极122完全包围至少一个传感器电极120,并且仅部分包围其他传感器电极120,例如参考箭头290和292所示。在其他实施例中,网格电极122可完全包围所有传感器电极120。虽然图2B中未示出,但是预期的是,网格电极122可如参照图2A所述来分段。

[0076] 图2C示出可在图1的输入装置100中使用的传感器元件124的备选阵列。如图2C所示,传感器元件124包括多于一个网格电极,其统称为网格电极122并且说明性地示为网格电极122<sub>(A,B)</sub>,其中A和B为非零整数。在图2C的实施例中,各网格电极122至少部分包围传感器电极120的不同集合,其中传感器电极集合定义为由网格电极122中的公共网格电极至少部分包围的一组传感器电极。各网格电极122可在大小方面基本上相似,并且包围相同数量的传感器电极120;但是,在其他实施例中,网格电极122可在大小和传感器电极120至少部分包围的数量的至少一个方面可有所不同。此外,虽然图2C的实施例示出八个网格电极122,但是在其他实施例中,输入装置100可包括两个或更多网格电极122。在一个实施例中,各网格电极122可经由示为迹线242<sub>(1,1)</sub>、242<sub>(1,B)</sub>、242<sub>(A,1)</sub>和242<sub>(A,B)</sub>的不同导电布线迹线单独耦合到处理系统110。在其他实施例中,两个或更多网格电极122可经由公共导电布线迹线242来耦合到处理系统110,换言之,迹线242<sub>(1,1)</sub>、242<sub>(1,B)</sub>、242<sub>(A,1)</sub>和242<sub>(A,B)</sub>结合在一起。在这种实施例中,复用器(或者类似电路)可用来在网格电极122之间进行切换。

[0077] 多个网格电极122可按照具有沿第一方向比第二方向延伸更远的空中范围的取向来设置,第二方向与第一方向正交。在一个实施例中,各网格电极122按照具有沿第一方向比第二方向延伸更远的空中范围的取向来设置。在另一个实施例中,各网格电极122按照具有沿第二方向比第一方向延伸更远的空中范围的取向来设置。在又一些其他实施例中,各网格电极122按照具有沿第一和第二方向延伸基本相同距离的空中范围的取向来设置。此外,网格电极122可配置成使得一个或多个网格电极122具有一种空中范围,该空中范围与至少一个其他网格电极122以不同方式来定向。例如,第一网格电极122可沿第一方向比第二方向延伸更远,以及第二网格电极122可沿第二方向比第一方向延伸更远。在其他示例中,网格电极122取向的其他组合是可能的。在其他实施例中,网格电极122可定向成使得各网格电极122的大小基本上相似。传感器电极120或者传感器电极120的集合的至少一个可如参照网格电极122所述类似地配置。

[0078] 在一些实施例中,由单个网格电极122所包围的传感器电极120的集合可在单行中对齐。在其他实施例中,由单个网格电极122所包围的传感器电极120的集合可在单行中线性地对齐,例如图2C所示的实施例中所示。在又一些其他实施例中,由单个网格电极122所包围的传感器电极120的集合可在多行中对齐,例如图2D所示的实施例中所示。由一个网格电极122所包围的传感器电极120的数量和/或取向可与由不同网格电极122所包围的传感器电极120的数量和/或取向是相同或不同的。

[0079] 在实施例中,一个或多个传感器电极120可共享到处理系统110的耦合。传感器电极120可编组成使得至少两个传感器电极沿与网格电极122的取向正交的方向来耦合。例如,多个传感器电极120<sub>(3,1)</sub>、120<sub>(3,2)</sub>、120<sub>(3,Y-1)</sub>和120<sub>(3,Y)</sub>具有与网格电极122<sub>(1,1)</sub>正交的取向,并且可耦合到公共导电布线迹线240<sub>3</sub>。在另一个示例中,各传感器电极120可耦合到不

同导电布线迹线240以及耦合到处理系统110的公共引脚。复用器(或者类似电路元件)可耦合到(一个或多个)导电布线迹线240,使得传感器电极120可在共享导电布线迹线240时单独耦合到处理系统110。在一个其他示例中,各传感器电极120可耦合到不同导电布线迹线240,其中各导电布线迹线240耦合到处理系统110的不同引脚。处理系统110可配置成采用多个传感器电极120同时接收或者单独采用各传感器电极120进行接收。在一个实施例中,处理系统110可配置成在多于一个网格电极采用发射器信号来驱动时使用扫描、时间复用的方案、采用多个传感器电极120进行接收。网格电极可彼此相邻或者彼此不相邻。在一个实施例中,两个传感器电极可同时用以接收,同时对应于传感器电极之一的网格电极采用发射器信号来驱动。

[0080] 处理系统110可配置成将发射器信号同时驱动到各网格电极122上,并且采用传感器电极120来接收所产生信号。在这种实施例中,各网格电极122可采用基于多个数字代码的不同代码的发射器信号来驱动。数字代码可以是任何代码,使得它们提供数学上无关结果。在一个实施例中,发射器集合的数字代码基本上是正交的即呈现极低互相关,如本领域已知。注意,两个代码可被认为基本上正交,甚至当那些代码没有呈现严格的零互相关时也是这样。在一具体实施例中,例如,数字代码是伪随机序列码。在其他实施例中,使用沃尔什码、黄金码或者另一些适当准正交或正交代码。在另一个实施例中,处理系统110配置成采用相同发射器信号同时驱动网格电极122,与此同时采用传感器电极120单独进行接收。可选择具有接近零和的一些基本正交代码,零和降低代码耦合到显示元件的影响,这类代码的一个集合是循环码,其中各代码矢量是其他矢量的旋转。

[0081] 处理系统110可配置成通过网格电极122进行扫描,从而每次一个将发射器信号驱动到网格电极122,同时采用传感器电极120进行接收。在一个实施例中,只有由被驱动的网格电极122包围的那些传感器电极120才用以接收。在其他实施例中,传感器电极120的全部或者某个部分可采用被驱动的网格电极122来接收。

[0082] 处理系统110可配置成基于输入物体140的位置信息有选择地配置网格电极122或传感器电极120。例如,在一个实施例中,处理系统110可将发射器信号驱动到网格电极122上,使得网格电极作为一个大网格电极122来驱动。处理系统110可有选择地仅驱动接近(一个或多个)所检测输入物体140的网格电极122的一部分。在另一个实施例中,例如,在一个实施例中,处理系统110可将屏蔽信号驱动到网格电极122上,使得网格电极作为一个大网格电极122来驱动。此外,处理系统110可有选择地采用屏蔽信号仅驱动接近(一个或多个)所检测输入物体140的网格电极122的一部分。在一个实施例中,用来驱动网格电极122的驱动方案(如上所述)可基于(一个或多个)输入物体140的位置信息而改变。

[0083] 图3至图5示出工作在配置用于绝对感测的第一模式的感测元件124的实施例。将网格电极122作为屏蔽电极来操作允许传感器电极120的大小的减小和/或控制传感器电极120与输入物体之间的电容耦合。

[0084] 首先参照图3,示出图1的感测元件124的简化截面图。网格电极122示为与传感器电极120共面。网格电极122可包括公共电极,并且重叠像素电极,与传感器电极120相似。在至少一些实施例中,网格电极122可至少与传感器电极120同样大(若不大于传感器电极120的话)。网格电极122和传感器电极120可选地可由单层导电材料来制作。在一个实施例中,各传感器电极120具有与显示装置160的像素元件的尺寸对应的尺寸,使得传感器电极120

没有基本上阻挡所显示图像的一部分。在其他实施例中,各传感器电极120具有与非整数数量像素元件对应的尺寸。在这种实施例中,传感器电极之间以及传感器电极与网格电极122之间的划分可在像素元件中发生。网格电极122与传感器电极120之间的距离可等于子像素之间的距离。在一个实施例中,相邻传感器电极120之间的间距、即跨间隙202的距离小于或等于显示装置160的黑色掩模的间距,例如在数微米的范围内。在一个实施例中,相邻传感器电极120之间的间距、即跨间隙202的距离等于显示装置160的一个或多个子像素。

[0085] 可选地,如在图2A的左上部分所示的放大图中看到,传感器电极120可与浮置电极250组对。在一个实施例中,传感器电极120、(一个或多个)浮置电极250和网格电极122可覆盖整个Vcom平面。可为特定应用选择组对传感器电极120和浮置电极250的形状,以及在一个实施例中,组对传感器电极120的面积比浮置电极250的面积要小,例如要小50%。

[0086] 如上所述,网格电极122设置在传感器电极120之间。在另一个实施例中,网格电极122包括显示装置的一个或多个公共电极。在这类实施例中,网格电极122与两个传感器电极120横向间隔开与显示装置的像素元件之间的距离对应的距离。设置在相邻传感器电极120之间的网格电极122的部分的宽度可经过平衡,以改进网格电极的稳定时间以及导电迹线142的数量和它们到网格电极122的不同部分(若被分段的话)的连接。在一个实施例中,网格电极122设置成使得它处于至少两个传感器电极之间并且至少部分与至少两个传感器电极重叠。

[0087] 在第一操作模式,传感器电极120配置成均采用处理系统110所提供的调制信号来驱动,并且(一个或多个)调制传感器电极与输入物体之间的电容耦合被测量。在一个或多个实施例中,包含与调制信号对应的影响的所产生信号采用传感器电极来接收,并且(一个或多个)传感器电极与输入物体之间的电容耦合基于所产生信号。测量可由处理系统110或另一处理器用来基于绝对电容的测量来确定输入物体的位置。当调制信号由处理系统110驱动到传感器电极120上时,电场由各传感器电极120来生成,并且从传感器电极120的平面延伸。

[0088] 屏蔽信号由处理系统110提供给网格电极122。屏蔽信号可以是变化电压(即,保护信号)或恒定(即,固定电位)电压,例如系统地或者任何其他恒定电压。在一个实施例中,屏蔽信号以及相邻传感器电极120之间的网格电极122的相对位置用来降低传感器电极与网格电极122之间的电容耦合。由于网格电极122可配置成降低传感器电极120与网格电极122之间的寄生电容耦合,所以可确定输入物体140的更大位置精度。另外,由于网格电极122屏蔽并且保护传感器电极120,所以输入装置100还能够提供准确多触摸手指跟踪能力,而没有使跨多个传感器电极120的物体模糊,因为可减小传感器电极120的尺寸。因此,在许多实施例中,网格电极122的使用实现良好多触摸性能,甚至当只有输入装置100的公共电极层的一部分工作在绝对感测模式时也是这样。

[0089] 在各个实施例中,可改变屏蔽信号的性质。例如,在第一时间周期中,网格电极122可采用与调制信号同相并且具有所选第一幅度的屏蔽信号来驱动。在第二时间周期中,屏蔽信号的幅度能够减小到比第一幅度要小的第二幅度,或者屏蔽信号的幅度可增加到比第一幅度要大的第三幅度。在第三时间周期中,屏蔽信号的幅度可进一步减小到基本上固定的电位。此外,网格电极备选地可采用与提供给传感器电极120的调制信号异相的屏蔽信号来驱动。在一个实施例中,屏蔽信号的幅度和/或相位可随输入物体逐渐接近输入装置100

而发生改变。在一个实施例中,屏蔽信号的幅度和/或相位可基于输入装置100的操作模式来改变。例如,网格电极122可在传感器电极120作为发射器电极来驱动时采用第一屏蔽信号来驱动以及在传感器电极120作为绝对传感器电极来驱动时采用第二屏蔽信号来驱动。第一和第二传感器电极在相位、幅度和/或频率的至少一个方面可有所不同。在一个实施例中,网格电极122可在传感器电极120作为发射器电极来驱动时是电浮置的以及在传感器电极120作为绝对传感器电极来驱动时采用屏蔽信号来驱动。

[0090] 在没有配置有网格电极的常规输入装置中,传感器电极之间的分隔引起单独传感器电极之间的电容耦合和/或传感器电极与其他导体(例如显示电极)之间的电容耦合。在各个实施例中,在没有配置有网格电极的输入装置中,随着分隔传感器电极的距离减小和/或分隔传感器电极和其他导体的距离减小,传感器电极之间的电容耦合增加。电容耦合跨多个单独传感器电极在空间上存在。这引起劣化的多触摸性能,因为单独触摸手指的响应在空间上不太局部化。

[0091] 但是,配置成在感测触摸的同时屏蔽(采用屏蔽信号有效地驱动或者电浮置)的网格电极122降低传感器电极120和相邻导体的交叉耦合(电容耦合)。因此,网格电极122用来防止附近导体对传感器电极120的影响。

[0092] 图4是传感器组件的另一个实施例的简化截面图。网格电极122位于输入表面与传感器电极120之间的层上。网格电极122示为与传感器电极120所限定的平面平行。网格电极122和传感器电极120可在同一衬底上或者在包含输入装置100和/或显示装置160的不同衬底上制作。传感器电极120和网格电极122一般与显示装置160的像素元件对齐,如上所述。可选地,网格电极122的一个或多个可与传感器电极120重叠。

[0093] 网格电极122在传感器电极120上方间隔开距离400。传感器电极120上方的网格电极122的间距与图3所示的共面网格电极122相比可控制输入物体与传感器电极120之间的电容耦合,由此提供输入物体140的增加位置精度。虽然网格电极122示为在传感器电极120上方,但是在其他实施例中,网格电极可设置在传感器电极120下方。在一个实施例中,第二网格电极可设置在与网格电极122下方的传感器电极相同的层上以及之间。在一个实施例中,网格电极122可重叠多个传感器电极120的两个传感器电极。在一个或多个实施例中,网格电极122可重叠传感器电极122的至少一部分。网格电极122可包括具有通过其中所形成的开口的材料的物体。例如,网格电极122可由导电材料的丝网、例如多个互连的细金属线来形成。互连细金属线的一个或多个可重叠传感器电极。此外,互连细金属线可设置在传感器电极120上方的任何层上,并且可使用独立过程来设置。此外,导电材料的多个细金属线可重叠各传感器电极。

[0094] 在图5所示的实施例中,传感器电极120的一部分、具体来说是传感器电极502直接在网格电极122下面允许传感器电极120比图4所示的传感器电极120要小。图5所示的较小传感器电极120具有与较大传感器电极不同的对输入物体的电容。

[0095] 图2-5所示的感测元件124的布置的任一个备选地可用于第二操作模式中。如上所述,在第二操作模式,传感器电极120用来在发射器信号被驱动到网格电极122上时经由跨电容感测来检测输入物体的存在。也就是说,网格电极122配置成传送处理系统110所提供的发射器信号,以及各传感器电极120配置成接收包含与发射器信号对应的影响的所产生的信号,该所产生的信号由处理系统110或另一处理器用来确定输入物体的位置。跨电容第二模

式中的稳定性能得到优于常规条/带传感器的改进,因为网格电极122的大表面积与常规发射器电极相比可具有降低的电阻,发射器信号不必通过如同常规发射器电极中那样沿显示有源区的侧面向下布线的长迹线来驱动。通过施加配置成保护网格电极122免受那些传感器电极120(该些传感器电极120有效地用作接收器电极)影响的屏蔽信号以降低网格电极122的有效电容,能够按照矩阵寻址方案进一步改进网格电极122的稳定性能。

[0096] 在一个实施例中,工作在第二模式的网格电极122用作单个发射器电极,以及传感器电极120的排列矩阵的每个用作用于跨电容感测操作的接收器电极。通过所有传感器电极120用作接收器电极,可在每一个时刻获取所有所产生信号。备选地,复用能够用来通过用作接收器电极的传感器电极120进行扫描。

[0097] 在第二模式的操作的一个实施例中,通过利用已经分为能够单独和依次驱动的多个段(例如图2A所示的段230、232、234)的网格电极122,传感器电极120可按照矩阵来寻址,从而确定输入物体140相对于输入装置100的X和Y位置。因此,充当接收器电极的传感器电极120可在使用作为发射器电极的网格电极122的不同部分的同时被扫描,以增加输入装置100的位置精度。例如,网格电极122的一个或多个几何特性、例如取向(纵横比)、几何剖面和/或平面区域在第二操作模式中可使用开关或者任何其他部件以有选择地连接网格电极122的段来改变。当在一种模式中网格电极122的使用在一种配置中是合乎需要的、而在另一种模式当传感器电极120之间的跨电容感测在网格电极122的至少一部分或全部区域作为发射器或接收器电极的组成部分的配置中是合乎需要的时,改变网格电极122的几何特性可以是有用的。

[0098] 如上所述,有选择地工作在第一或第二模式可以是有利的。例如,感测元件124的单一结构能够利用网格电极122以控制传感器电极120与输入物体之间的电容耦合,来工作在绝对感测模式(即,第一模式),或者将网格电极122用作发射器电极并且将传感器电极120的矩阵用作接收器电极,来有选择地工作在第二模式,由此增加感测区170中的多个物体之间的清晰度,并且提供感测区170中的运动物体的改进检测。在一个实施例中,绝对感测模式可以是可调谐的,由此在不同幅度和/或相位之间有选择地切换。有选择地工作在不同模式可基于输入物体被确定为处于感测区的第一部分还是处于感测区的第二部分,第一部分处于第二部分与感测装置的输入表面之间。被驱动到网格电极122和/或感测电极120上的信号的相位和/或幅度可基于操作模式来改变。

[0099] 如上所述,感测元件124可配置成工作在其他跨电容模式。例如,图6是配置用于工作在跨电容第三操作模式的感测元件124的简化示意平面图。

[0100] 在第三操作模式中,传感器电极120分为一组发射器电极602和一组接收器电极604。指定为发射器电极602和接收器电极604的特定传感器元件120可由处理系统110按照预定义标准或者预定义序列来指配。例如,指定为发射器电极602和接收器电极604的特定传感器元件120可响应输入物体处于感测区170的预定义位置中或者在接收器电极604的一个或多个上接收预定义所产生信号而被选择。备选地,指定为发射器电极602和接收器电极604的传感器元件120可按照预定编程序列来指配。

[0101] 在图6所示的实施例中,各发射器电极602定位成与至少一个接收器电极604相邻。两个或更多发射器电极602也可限制单个接收器电极604。在第三操作模式的感测期间,网格电极122可以是浮置的或者采用具有恒定电压的屏蔽信号来驱动。屏蔽信号可与发射器

信号异相地驱动,与发射器信号相似地调制,具有发射器信号的相同或不同波形或幅度或者以上所述的组合。

[0102] 可选地,在第三操作模式期间,用作发射器电极602的传感器电极120的一个或多个可切换成用作接收器电极604。传感器电极120在接收器与发射器之间的切换可通过复用来实现。如图7所示的实施例中所示,用作图6中的发射器电极602的所有传感器电极120已经切换成用作接收器电极704,而用作图6中的接收器电极604的所有传感器电极120已经切换成用作发射器电极702。指配为接收器和发射器电极之间的切换可通过两个或更多复用步骤进行。与单独地通过发射器电极的每个进行扫描相比,传感器电极120在用作接收器和发射器电极之间的切换允许电容图像在减少的时间周期中被获取。例如,图6和图7所示的调制图案允许电容图像在两个调制周期之后被捕获。在其他实施例中,可使用各种其他感测图案,其中可使用更多或更少的调制周期。例如,传感器电极可有选择地配置为发射器和接收器电极,使得需要4或8个调制周期来确定电容图像。但是,在其他实施例中,可使用其他调制图案,其需要任何数量的调制周期来确定电容图像。

[0103] 图8是用于检测输入物体的存在的方法800的一个实施例的流程图。方法800利用电容感测装置(例如上述输入装置100)来执行绝对感测例程。用来执行方法800的电容感测装置包括设置在多个传感器电极的第一传感器电极与第二传感器电极之间的网格电极。该方法在步骤802开始于在处于第一操作模式的同时将调制信号驱动到传感器电极120的第一传感器电极上。方法800进入步骤804,在处于第一操作模式的同时确定传感器电极120的第一传感器电极的绝对电容耦合。所产生信号可由处理系统110或电子系统150用来确定感测区170中的输入物体的存在或者不存在。

[0104] 以上参照图2A至图5提供了第一操作模式的非限制性示例。预期的是,方法800可利用与一个或多个网格电极关联的其他传感器配置来实施。

[0105] 方法800可包括与步骤802的执行同时地在第一整形电极上驱动屏蔽信号,以降低来自相邻传感器电极的所产生信号中的来自附近导体的寄生电容耦合和/或干扰。方法800还可包括通过步骤802和804的后续迭代来改变第一整形电极上驱动的屏蔽信号。以上至少参照图2、图3和图4描述了用于改变屏蔽信号的方法的非限制性示例。

[0106] 方法800可选地可包括步骤806,其中操作模式切换到跨电容操作模式。例如,由步骤802和804所提供的绝对感测模式可切换到跨电容操作模式、例如切换到图9的流程图所示的第二操作模式以及图10的流程图所示的第三操作模式的一个或两者。

[0107] 方法800还包括可选步骤,其中驱动器模块208将显示更新信号驱动到公共电极(公共电极包括传感器电极120的一个或多个)上。显示更新信号一般在非显示更新(即,感测)周期期间、例如在没有执行步骤802和步骤804时的周期期间提供。

[0108] 方法800的部分可选地可通过一个或多个迭代重复进行,如箭头810、812、814所示。方法800还可在没有执行步骤806之一的情况下终止。方法800还可对其他输入装置、包括与显示装置没有关联的那些输入装置来执行。

[0109] 图9是用于检测输入物体的存在的方法900的另一个实施例的流程图。图9是用于利用第二操作模式、即跨电容感测例程来检测输入物体的存在的方法900的一个实施例的流程图。方法900利用电容感测装置、例如上述输入装置100,电容感测装置具有设置在多个传感器电极的第一传感器电极与第二传感器电极之间的网格电极。该方法在步骤902开始

于在处于第二操作模式的同时将发射器信号驱动到网格电极122上。方法900进入步骤904，在处于第一操作模式的同时采用传感器电极120接收包含与发射器信号对应的影响的所产生的信号。所产生的信号可由处理系统110或电子系统150用来确定感测区170中的输入物体的存在或者不存在。

[0110] 以上参照图2A提供了第二操作模式的非限制性示例。预期的是，方法900可利用与一个或多个网格电极关联的其他传感器配置来实施。

[0111] 方法900还可包括通过步骤902和904的后续迭代来改变网格电极122上驱动的信号。例如，网格电极122可采用具有第一幅度的第一发射器信号来驱动以检测靠近输入装置的输入物体，然后采用具有第二幅度的屏蔽信号来驱动以便检测更远离且远场接近输入装置的输入物体，而来自相邻电极的干扰较少。

[0112] 方法900还可包括通过步骤902和904的后续迭代来复用网格电极122的不同段上驱动的发射器信号。例如，网格电极122的一段可采用发射器信号来驱动以检测输入装置100的感测区170的一个部分中的输入物体，然后网格电极122的另一段可采用发射器信号来驱动以检测输入装置100的感测区170的不同部分中的输入物体，由此改进输入物体相对于输入装置100的位置的确定的分辨率。

[0113] 方法900可选地可包括步骤906，其中操作模式切换到图10的流程图所示的第三(跨电容)操作模式或者切换到如先前参照图8的流程图所述的第一(绝对)操作模式。

[0114] 方法900还包括可选步骤，其中驱动器模块208将显示更新信号驱动到公共电极(其包括传感器电极120的一个或多个)上。显示更新信号一般在显示更新(即，感测)周期期间、例如在没有执行步骤902和步骤904时的周期期间提供。

[0115] 方法900还可在没有执行步骤906的情况下终止。方法900还可对其他输入装置、包括与显示装置没有关联的那些输入装置来执行。

[0116] 方法900的部分可选地可通过一个或多个迭代重复进行，如箭头910、912、914所示。方法900还可在没有执行步骤906的情况下终止。方法900还可对其他输入装置、包括与显示装置没有关联的那些输入装置来执行。

[0117] 图10是用于利用第二操作模式、即跨电容感测例程来检测输入物体的存在 的方法1000的一个实施例的流程图。方法1000利用电容感测装置、例如上述输入装置100，电容感测装置具有设置在多个传感器电极的第一传感器电极与第二传感器电极之间的网格电极。该方法在步骤1002开始于在处于第三操作模式的同时将发射器信号驱动到第一组传感器电极120(又示为图6中的发射器电极602)上。方法1000进入步骤1004，在处于第一操作模式的同时采用第二组传感器电极120(又示为图6中的接收器电极604)来接收包含与发射器信号对应的影响的所产生的信号。所产生的信号可由处理系统110或电子系统150用来确定感测区170中的输入物体的存在或者不存在。

[0118] 以上参照图6提供了第三操作模式的非限制性示例，其中可选步骤参照图7所述。预期的是，方法1000可利用与一个或多个网格电极关联的其他传感器配置来实施。

[0119] 方法1000还可包括通过步骤1002和步骤1004的后续迭代来复用传感器电极120的不同编组上驱动的发射器信号。例如，如指配为发射器电极和接收器电极的传感器电极120的序列所示，第一组发射器电极602可采用发射器信号来驱动，以及第二组接收器电极604可配置为接收器电极以检测与发射器信号对应的所产生的信号，然后第一组发射器电极602

重新配置为接收器电极(示为图7中的704),以及第二组接收器电极604重新配置为发射器电极(示为图7中的702)。

[0120] 方法1000可选地可包括步骤1006,其中操作模式切换到图9的流程图所示的第二(跨电容)操作模式或者切换到如先前参照图8的流程图所述的第一(绝对)操作模式。

[0121] 方法1000还包括可选步骤,其中驱动器模块208将显示更新信号驱动到公共电极(其包括传感器电极120的一个或多个)上。显示更新信号一般在非显示更新(即,感测)周期期间、例如在没有执行步骤1002和步骤1004时的周期期间提供。

[0122] 方法1000还可在没有执行步骤1006的情况下终止。方法1000还可对其他输入装置、包括与显示装置没有关联的那些输入装置来执行。

[0123] 方法1000的部分可选地可通过一个或多个迭代重复进行,如箭头1010、1012、1014所示。方法1000还可在没有执行步骤1006的情况下终止。方法1000还可对其他输入装置、包括与显示装置没有关联的那些输入装置来执行。

[0124] 图11是具有集成输入装置160的示范显示装置160的一个实施例的分解侧视图,示出网格电极122的备选位置。输入装置100的网格电极122可处于显示装置160之内或外部。显示装置160的分解视图允许网格电极122的各个备选位置在显示装置160中示出。与网格电极122关联的传感器电极120在图11的图示中没有示出。

[0125] 显示装置160一般包括多个透明衬底,其定位在显示装置160的衬底1124(即,TFT玻璃)之上。在一个实施例中,定位在显示装置160的衬底1124之上的多个透明衬底包括透镜1112、可选偏光镜1114、可选防碎膜1116和滤色器玻璃(CFG)1118。在一个实施例中,网格电极122至少部分设置在这些透明衬底之一上和/或显示装置160的衬底1124上。在图11所示的实施例中,网格电极122示为设置在透镜1112的下表面(即,面向有源元件1124的衬底1124的表面)上。

[0126] 网格电极122可以(1)设置在独立透明衬底上,(2)至少部分设置在衬底1112、1114、1116、1118之一上或者完全在其上形成,或者(3)至少部分设置在显示装置的有源元件1124之上,或者在其上或其中完全形成。

[0127] 图11中还示出的是用于定位网格电极122的备选位置(以虚线示出)。例如,网格电极122可定位在可选偏光镜1114的上侧之上、至少部分直接在其上形成或者完全直接在其上形成,如参考标号1132所示。网格电极122备选地可定位在可选偏光镜1114的下侧之上,至少部分直接在其上形成或者完全直接在其上形成,如参考标号1134所示。网格电极122备选地可定位在可选防碎膜1116的上侧之上,至少部分直接在其上形成或者完全直接在其上形成,如参考标号1136所示。网格电极122备选地可定位在可选防碎膜1116的下侧之上、至少部分直接在其上形成或者完全直接在其上形成,如参考标号1138所示。网格电极122备选地可定位在CFG 1118的上侧之上、至少部分直接在其上形成或者完全直接在其上形成,如参考标号1140所示。网格电极122备选地可定位在CFG 1118的下侧之上、至少部分直接在其上形成或者完全直接在其上形成,如参考标号1142所示。在这种实施例中,网格电极可与设置在CFG 1118上的黑色掩模对齐。在上述实施例的任一个中,网格电极122可由金属丝网材料来组成,其中金属丝网材料进行图形化以控制所驱动传感器电极的电场线。

[0128] 网格电极122备选地可定位在有源元件1124的衬底的上侧之上、至少部分直接在其上形成或者完全直接在其上形成,如参考标号1144所示。在网格电极122形成为至少部分

直接在显示装置的衬底1124之上形成或者完全在其上或其中来形成的情况下,网格电极122和传感器电极120的一个或两者可由公共电极(分段V-com电极1120的段)来组成,例如图2A、图2B和图3所示。

[0129] 在一个实施例中,传感器电极120的每个的尺寸对应于像素元件的尺寸。例如,各传感器电极120的长度和宽度的至少一个可对应于子像素的数量的整数倍。在另一实施例中,传感器电极的至少一个尺寸可对应于像素元件的一部分。例如,长度和宽度之一可对应于子像素的数量的非整数倍。在一个实施例中,例如具有四边形形式的各传感器电极120的尺寸为至少大约30个子像素元件×至少大约30个子像素元件。在另一实施例中,各传感器电极的尺寸可对应于M个子像素元件×N个子像素元件;其中M和N可以是相同或不同的。此外,M和N各可小于大约30个子像素元件或者大于大约30个子像素元件。在各个实施例中,传感器电极的一个或多个尺寸对应于非整数个子像素元件。例如,传感器电极的长度或宽度可对应于传感器电极的一部分,以及传感器电极与其他传感器电极之间或者传感器电极与网格电极之间的间隙可处于子像素之内。

[0130] 在一个实施例中,各传感器电极120与网格电极122之间的空间可对应于子像素元件之间的距离。例如,各传感器电极120与网格电极122之间的隔离空间的尺寸可等于大约5微米;但是,隔离空间的尺寸可大于或小于大约0.5微米。此外,传感器电极120的中心至中心间距可在大约30至大约50个子像素的范围中。但是,间距可小于大约30个子像素和大于大约50个子像素。

[0131] 在又一些其他实施例中,各传感器电极可具有等于大约1毫米的长度和/或宽度。但是,传感器电极120可具有大于1毫米的长度和/或宽度。此外,传感器电极120的中心至中心间距可在大约2至大约5毫米的范围中。但是,间距可小于大约2毫米和大于大约5毫米。

[0132] 在一个实施例中,网格电极122的尺寸可对应于子像素元件的尺寸。例如,设置有传感器电极120的网格电极122的宽度可对应于子像素的数量的整数倍。此外,设置有传感器电极120的网格电极122的宽度可对应于子像素的数量的非整数倍。在一个实施例中,网格电极122的宽度的尺寸处于至少大约10个子像素元件到至少大约120个子像素元件的范围中。在其他实施例中,网格电极122的宽度可小于10个子像素元件或者大于120个子像素元件。此外,网格电极可配置成具有在大约0.5毫米至大约120毫米的范围中的宽度;但是,低于0.5毫米和高于120毫米的宽度也是可能的。在其他实施例中,网格电极122可配置成具有各种宽度。

[0133] 传感器电极120的每个可以是相同大小和形状,但是,在各个实施例中,至少一个传感器电极可具有与其他传感器电极120不同的大小和/或形状。传感器电极120的大小和形状可对应于传感器电极的位置。例如,位于感测区的边缘附近的传感器电极120可与位于感测区的中心附近的传感器电极120以不同方式来确定大小和/或成形。

[0134] 图12A-12E示出各种不同形状的传感器电极120和网格电极122。在图12A的实施例中,传感器电极1201A和1201B示为具有与其他传感器电极不同的大小。此外,如图12A所示,具有不同大小的传感器电极的位置可改变。在一个实施例中,传感器电极1201A和传感器电极1201B可按照多个传感器电极的公共行和/或列来对齐。图12B示出传感器电极120的一实施例,其中各传感器电极是具有少于四条边的多边形。此外,如所示,在一个实施例中,交替传感器电极可以是彼此的旋转形式(例如传感器电极1202A和传感器电极1202b)。传感器电

极还可以是绕轴镜像对称的。例如,传感器电极1202A和1202C是绕轴1204镜像对称的。在图12C的实施例中,传感器电极120包括具有多于四条边的多边形形状;但是,在另一实施例中,任何边数可以是可能的。此外,图12B和图12C的实施例的网格电极122包括多个非平行和平行段。在图12的实施例中,传感器电极120可相互交织,使得至少一个传感器电极具有与另一个传感器电极交织的突出部分。在一个实施例中,交替传感器电极可具有突出部分和切口(cutouts),使得可交织传感器电极。在其他实施例中,传感器电极可与多于两个相邻传感器电极交织。如图12E所示,在一个实施例中,传感器电极的第一集合至少部分设置在传感器电极的第二集合之间。例如,传感器电极1208A和1208B设置成使得它们在传感器电极1208C和1208D之间交织。在其他实施例中,传感器电极包括一个或多个突出部分,但是传感器电极没有相互交织。此外,网格电极122可在传感器电极之间的一个或多个区域(例如段1206)中具有减小的宽度。在其他实施例中,也可考虑以上未列示的附加形状。在各个实施例中,传感器电极可在各种不同角度具有多于一个突出部分。例如,也可考虑诸如(但不限于)“星形”、“星号”(asterisk)、“圆形”、“菱形”和“椭圆形”之类的形状。在一个或多个实施例中,传感器电极的形状可选择成改进传感器电极与其他传感器电极之间或者传感器电极与输入物体之间的边缘场线。传感器电极可具有一个或多个突出部分(相互垂直或者在相互之间的任何角度)、一个或多个成角度边、一个或多个弯曲边或者以上所述的任何组合。

[0135] 本发明的一些实施例可采用下列示例来描述。

[0136] 用于电容感测装置的处理系统的第一示例可包括传感器模块,其包括耦合到多个传感器电极和场整形电极的传感器电路。传感器模块可配置成驱动多个传感器电极的每个并用其进行接收,以便同时获取多个传感器电极的每个与输入物体之间的绝对电容的变化的测量;有选择地在第一模式和第二模式操作场整形电极,其中在第一模式和第二模式的至少一个期间,场整形电极配置成将多个传感器电极中的第一传感器电极与多个传感器中的第二传感器电极充分隔离。处理系统可包括确定模块,该确定模块配置成基于绝对电容的变化的测量来确定电容感测装置的感测区中的输入物体的位置信息,其中有选择地在第一模式和第二模式操作场整形电极包括当确定输入物体处于感测区的第二区域中时按第二模式来操作场整形电极而当确定输入物体处于感测区的第一区域中时按第一模式来操作场整形电极,其中感测区的第一区域处于第二区域与感测装置的输入表面之间。

[0137] 在第二示例中,第一示例所述的传感器模块还可配置成当工作在第一模式时采用发射器信号来驱动场整形电极并且采用第一传感器电极来接收所产生信号。确定模块还可配置成基于所产生信号来确定位置信息。

[0138] 在第三示例中,第一示例所述的传感器模块还可在按照第一模式操作场整形电极时采用第一场整形信号来驱动场整形电极而在按照第二模式操作场整形电极时采用第二场整形信号来驱动场整形电极。第一场整形信号可与第二场整形信号是不同的。

[0139] 在第四示例中,第三示例所述的处理系统的第一场整形信号和第二场整形信号可以是变化电压信号,并且在幅度和相位的至少一个方面有所不同。

[0140] 在第五示例中,第四示例所述的处理系统的第二场整形信号可具有比第一场整形信号的幅度要大的幅度。

[0141] 在第六示例中,第三示例所述的处理系统的第一场整形信号可以是基本恒定电

压,以及第二场整形信号是变化电压信号。

[0142] 在第七示例中,第一示例所述的处理系统中驱动多个传感器电极并用其进行接收以同时获取多个传感器电极的每个与输入物体之间的绝对电容的变化的测量可包括同时采用发射器信号驱动第一传感器电极和第二传感器电极并且采用第一传感器电极和第二传感器电极接收所产生信号,以及其中工作在第二模式包括采用第二场整形信号来驱动场整形电极,并且其中发射器信号和第二场整形信号在相位和幅度的至少一个方面是相似的。

[0143] 在第八示例中,第二示例所述的处理系统中工作在第二模式可包括采用第一场整形信号来驱动场整形电极,以及其中发射器信号和第一场整形信号在相位和幅度的至少一个方面有所不同。

[0144] 在第九示例中,输入装置可包括其中包含第一传感器电极和第二传感器电极的多个传感器电极、场整形电极以及耦合到多个传感器电极和场整形电极的处理系统。处理系统可配置成驱动多个传感器电极的每个并用其进行接收,以便同时获取多个传感器电极的每个与输入物体之间的绝对电容的变化的测量;基于绝对电容的变化的测量来确定电容感测装置的感测区中的输入物体的位置信息;以及有选择地在确定输入物体处于感测区的第一区域中时按第一模式来操作场整形电极而在确定输入物体处于感测区的第二区域中时按第二模式来操作场整形电极,其中感测区的第一区域处于第二区域与感测装置的输入表面之间,其中,在第一模式和第二模式的至少一个期间,场整形电极配置成将第一传感器电极与第二传感器电极充分隔离。

[0145] 在第十示例中,第九示例所述的输入装置的处理系统可单独耦合到多个传感器电极的每个传感器电极以及耦合到场整形电极。

[0146] 在第十一示例中,第九示例所述的输入装置的场整形电极可设置在第一传感器电极与第二传感器电极之间。

[0147] 在第十二示例中,第九示例所述的输入装置的场整形电极可至少部分重叠第一传感器电极之一和第二传感器电极之一。

[0148] 在第十三示例中,第九示例所述的输入装置的场整形电极可包括多个场整形元件。

[0149] 在第十四示例中,第九示例所述的输入装置的处理系统可配置成当工作在第一模式时采用发射器信号来驱动场整形电极并且采用第一传感器电极来接收所产生信号,以及基于所产生信号来确定位置信息。

[0150] 在第十五示例中,第九示例所述的输入装置的处理系统可配置成在按照第一模式来操作场整形电极时采用第一场整形信号来操作场整形电极而在按照第二模式来操作场整形电极时采用第二场整形信号来操作场整形电极,其中第一场整形信号与第二场整形信号是不同的。

[0151] 在第十六示例中,第十五示例所述的输入装置的第一场整形信号和第二场整形信号可包括变化电压信号,并且在幅度和相位的至少一个方面有所不同。

[0152] 在第十七示例中,第十六示例所述的输入装置的第二场整形信号可具有比第一场整形信号的幅度要大的幅度。

[0153] 在第十八示例中,第十五示例所述的输入装置的第一场整形信号是基本恒定电

压,以及第二场整形信号是变化电压信号。

[0154] 在第十九示例中,第十五示例所述的输入装置还可包括显示装置,其包括配置成被驱动以进行显示更新和电容感测的多个公共电极,并且其中多个传感器电极的每个包括多个公共电极的至少一个公共电极。

[0155] 在第二十示例中,一种用于电容感测的方法可包括驱动多个传感器电极的每个并用其进行接收,以便同时获取多个传感器电极的每个与输入物体之间的绝对电容的变化的测量;基于绝对电容的变化的测量来确定电容感测装置的感测区中的输入物体的位置信息;以及有选择地在确定输入物体处于感测区的第一区域中时按第一模式来操作场整形电极而在确定输入物体处于感测区的第二区域中时按第二模式来操作场整形电极,其中感测区的第一区域处于第二区域与感测装置的输入表面之间,其中,在第一模式和第二模式的至少一个期间,场整形电极配置成将第一传感器电极与第二传感器电极充分隔离。

[0156] 在第二十一示例中,第十九示例所述的方法还可包括当工作在第一模式时采用发射器信号来驱动场整形电极并且采用第一传感器电极来接收所产生信号,以及基于所产生信号来确定位置信息。

[0157] 在第二十二示例中,第十九示例所述的方法还可包括在按照第一模式来操作场整形电极时采用第一场整形信号来驱动场整形电极而在按照第二模式来操作场整形电极时采用第二场整形信号来驱动场整形电极,其中第一场整形信号与第二场整形信号是不同的。

[0158] 在第二十三示例中,第二十二示例所述的方法中使用的第一场整形信号和第二场整形信号可包括变化电压信号,并且在幅度和相位的至少一个方面有所不同。

[0159] 在第二十四示例中,第二十三示例所述的方法中使用的第二场整形信号可包括比第一场整形信号的幅度要高的幅度。

[0160] 在第二十五示例中,第二十二示例所述的方法中使用的第一场整形信号可包括基本恒定电压,以及第二场整形信号可包括变化电压信号。

[0161] 因此,提供本文中提出的实施例和示例,以便最好地说明按照本技术及其特定应用的实施例,并且由此使本领域的技术人员能够实施和使用本发明。但是,本领域的技术人员将会知道,上述说明和示例只是用于说明和举例而提出。所提出的描述不是意在穷尽性的或者将本发明局限于所公开的精确形式。

[0162] 鉴于以上所述,本公开的范围通过以下权利要求书来确定。

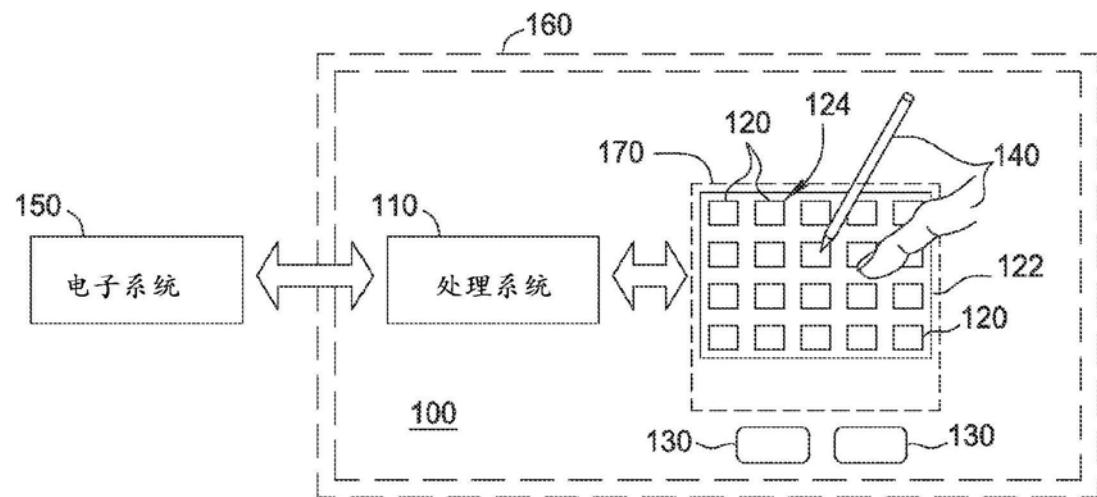


图1

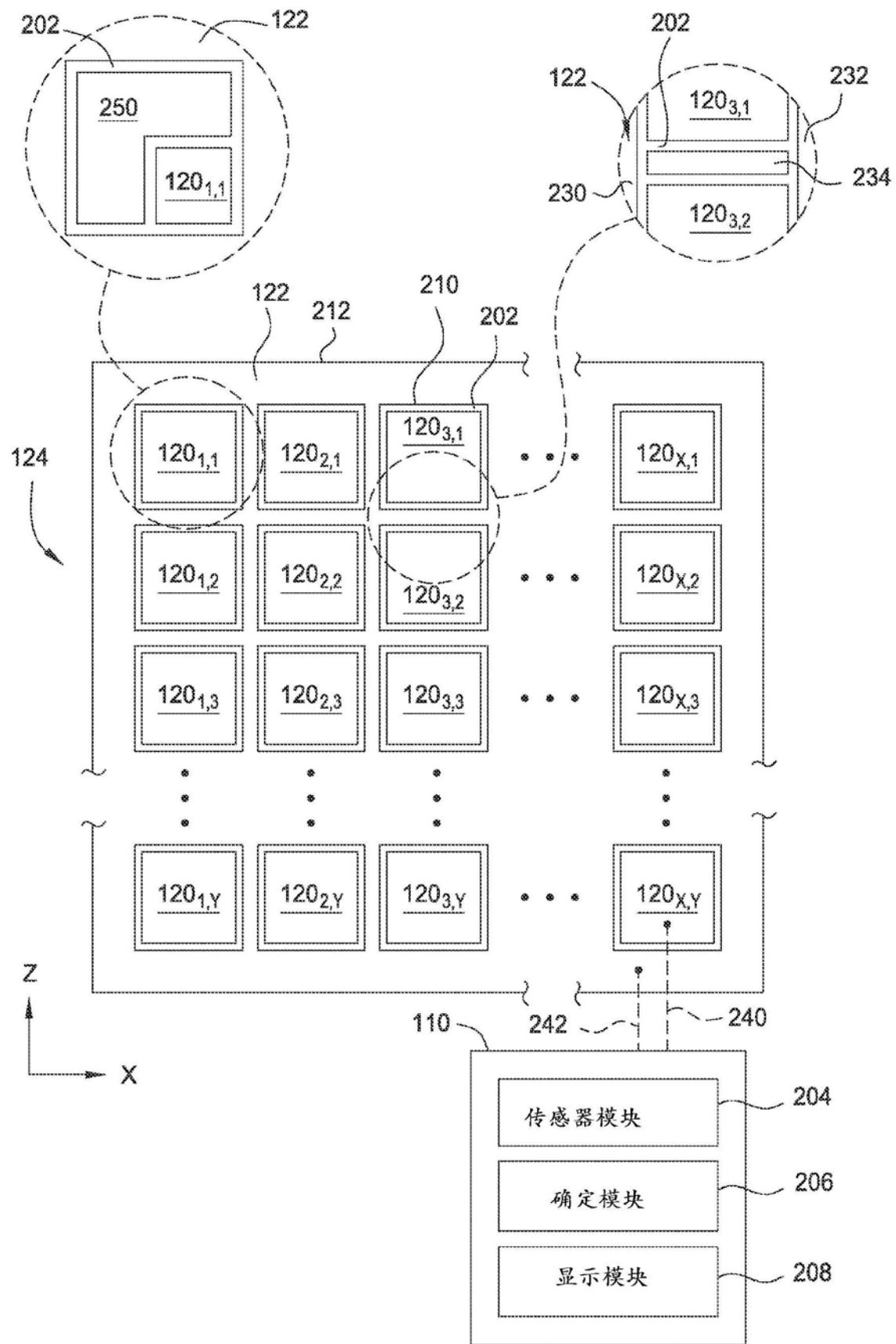


图2A

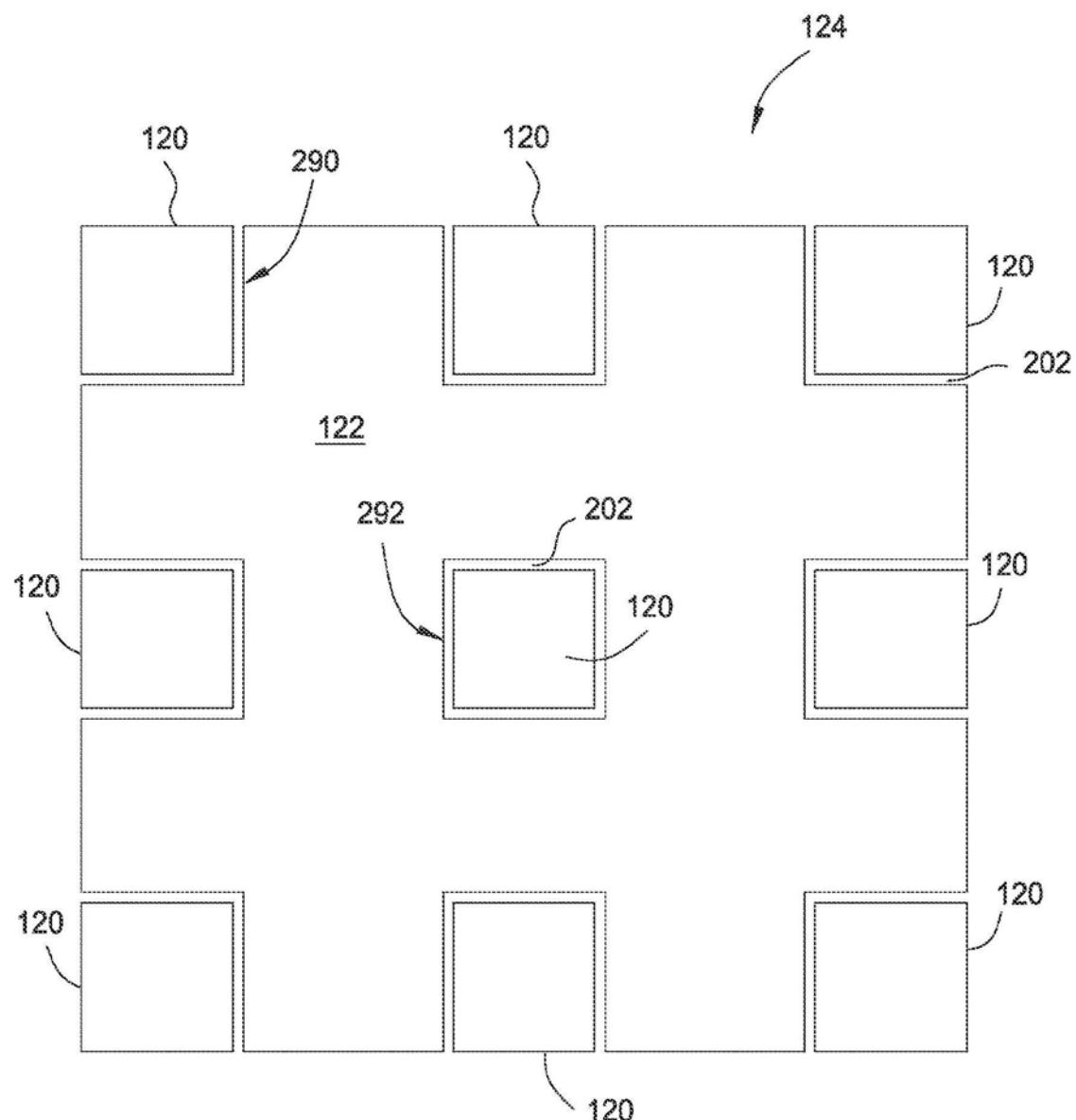


图2B

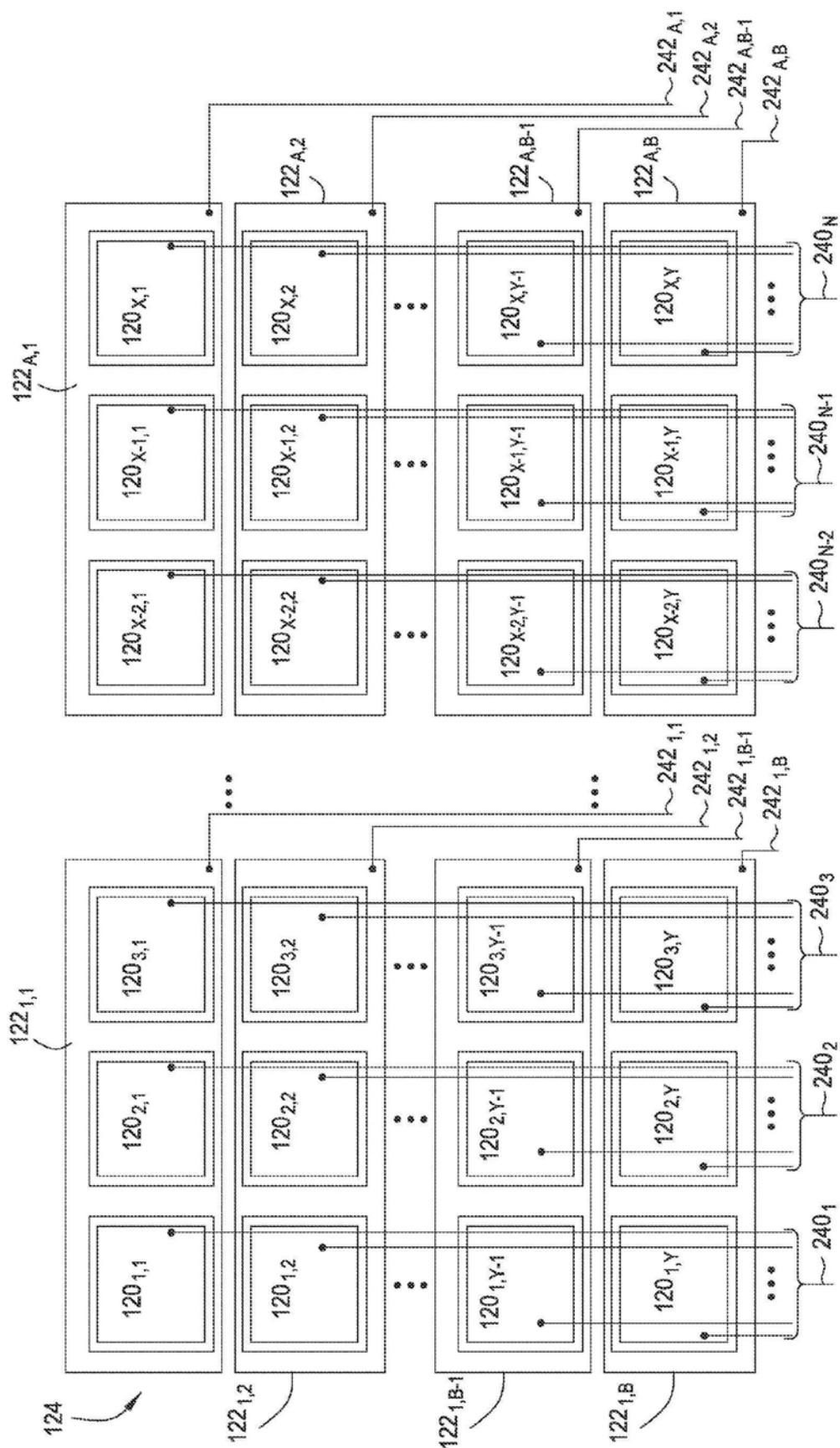


图2C

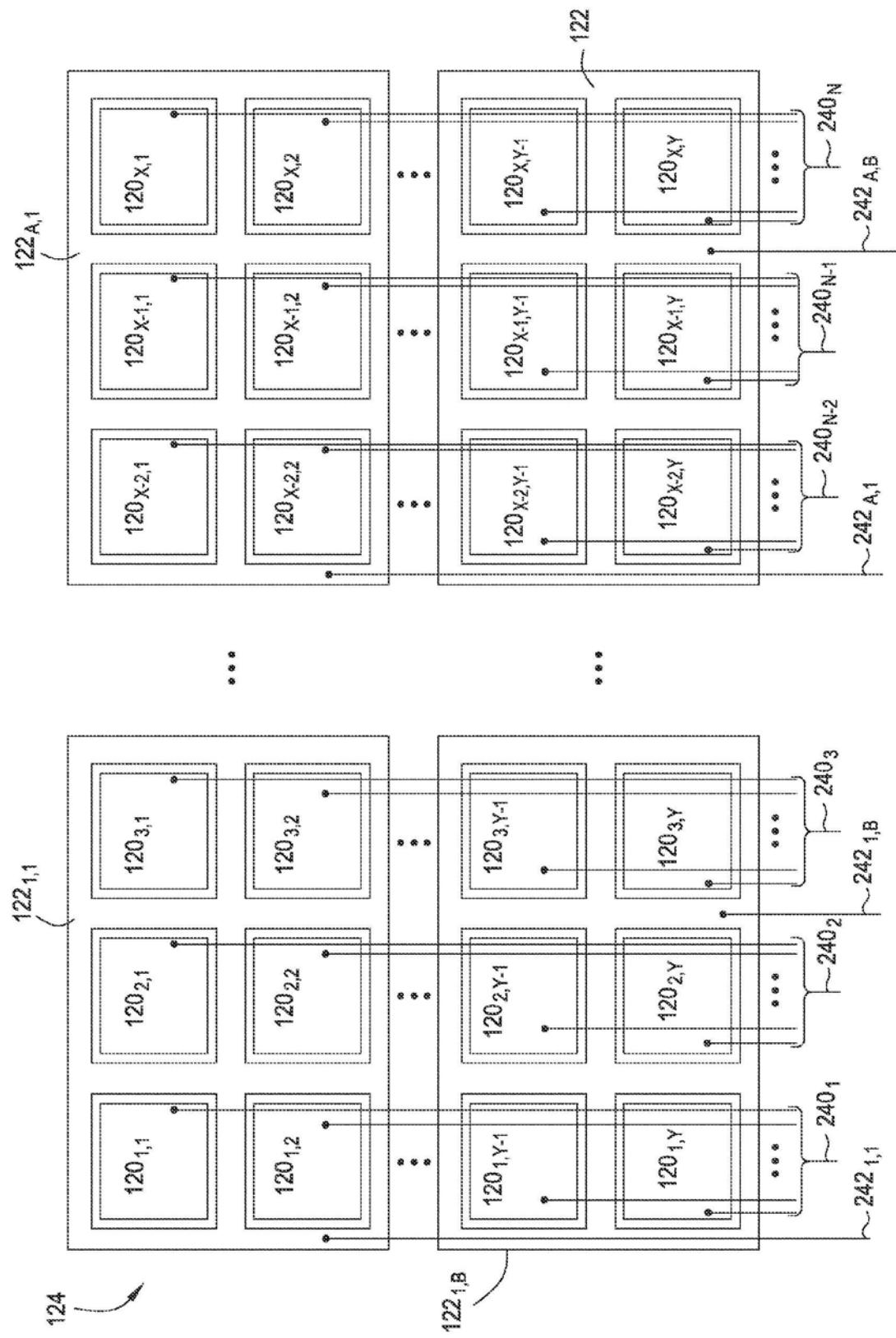


图2D

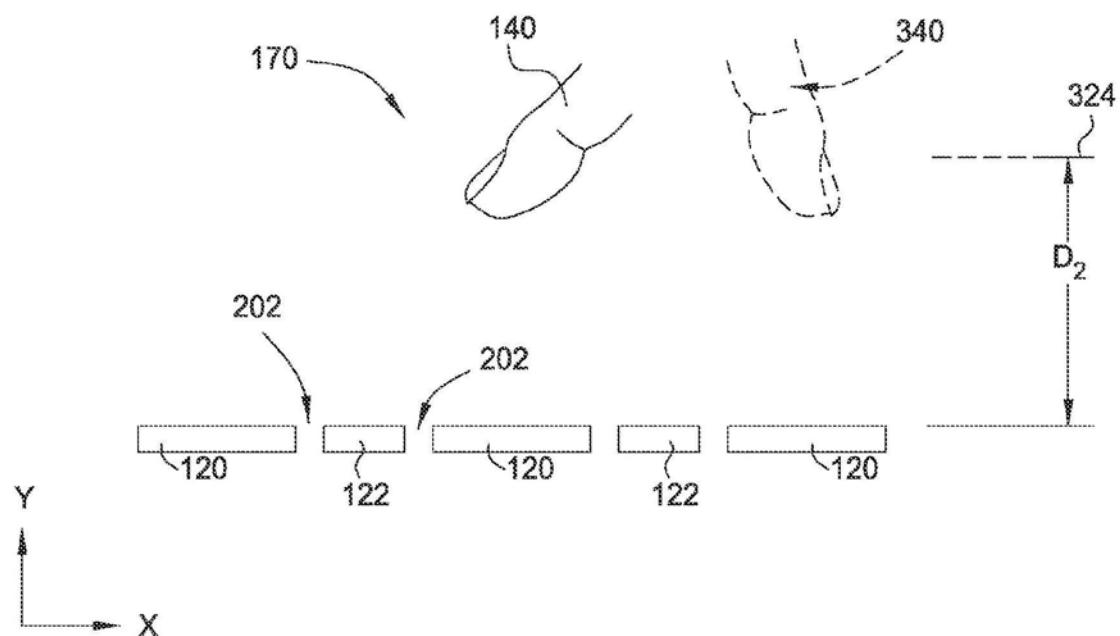


图3

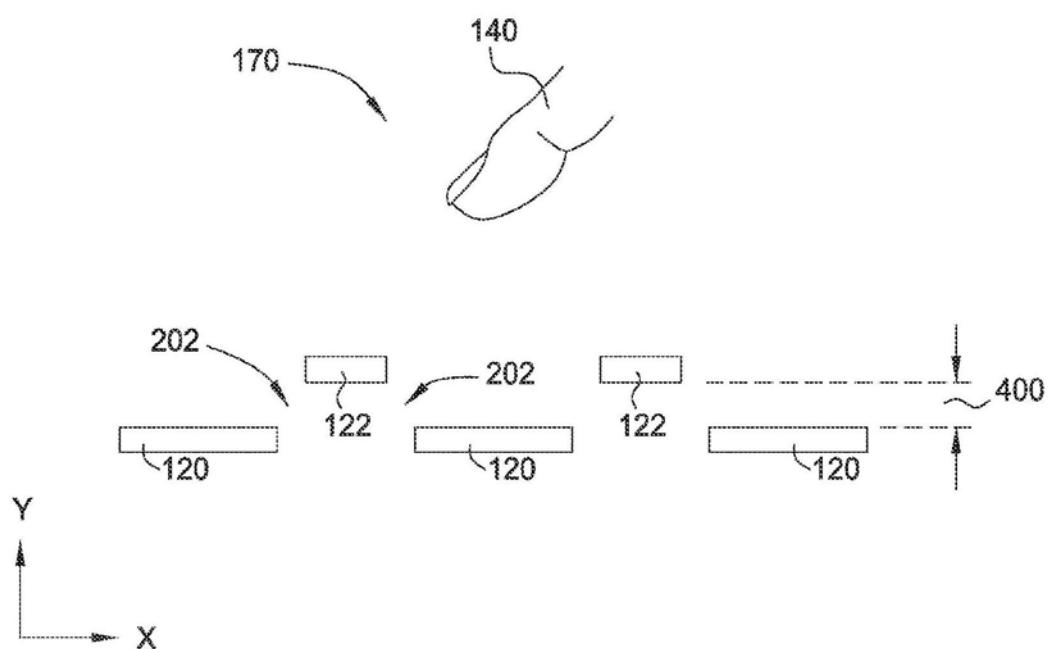


图4

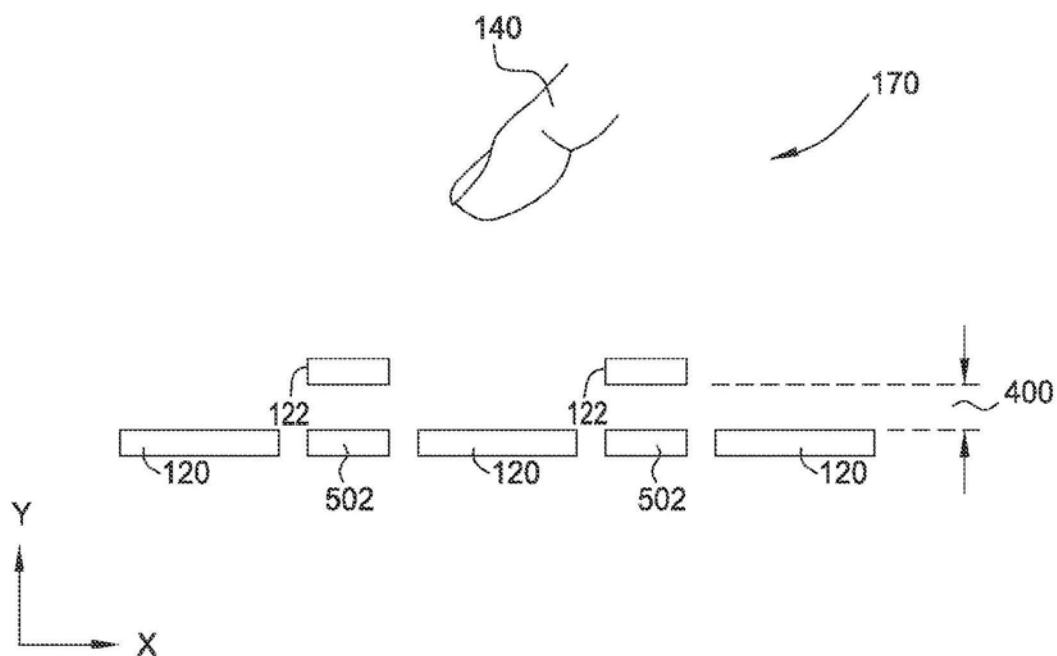


图5

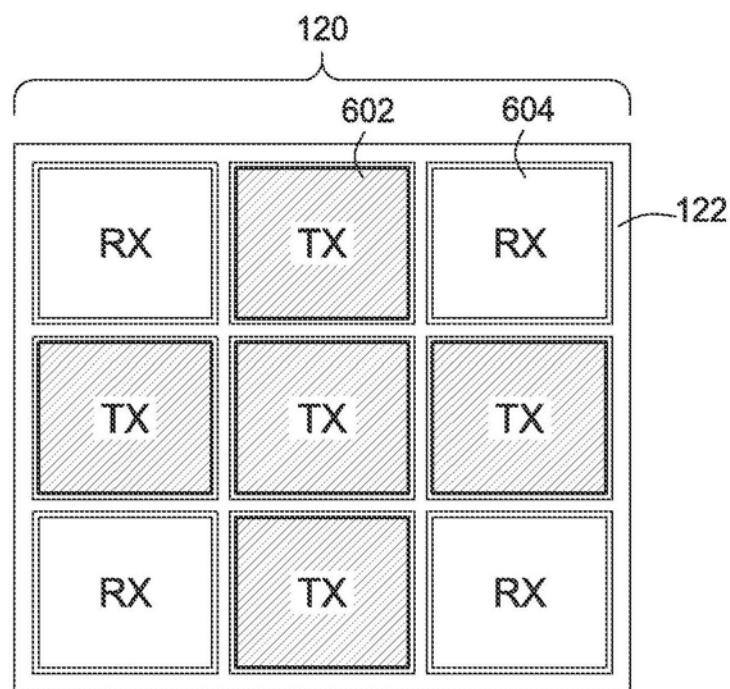


图6

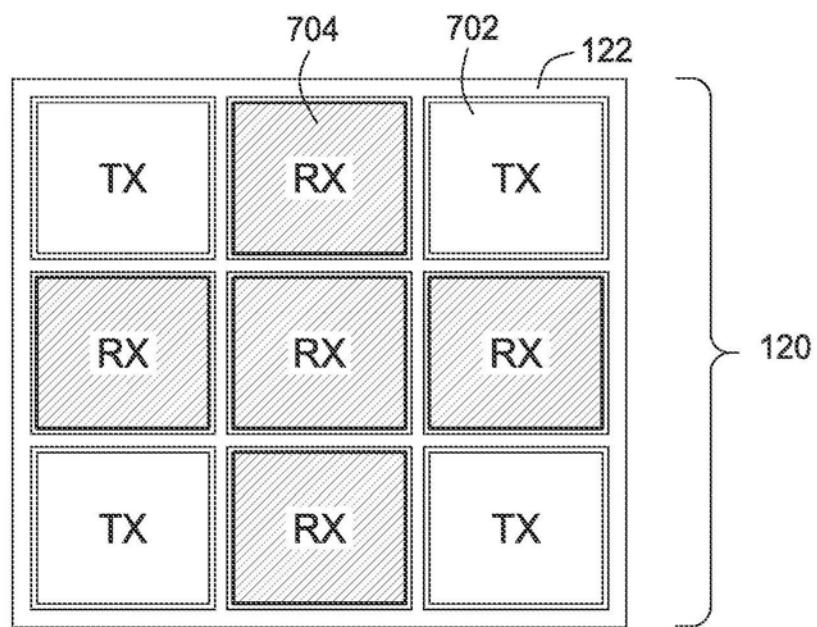


图7

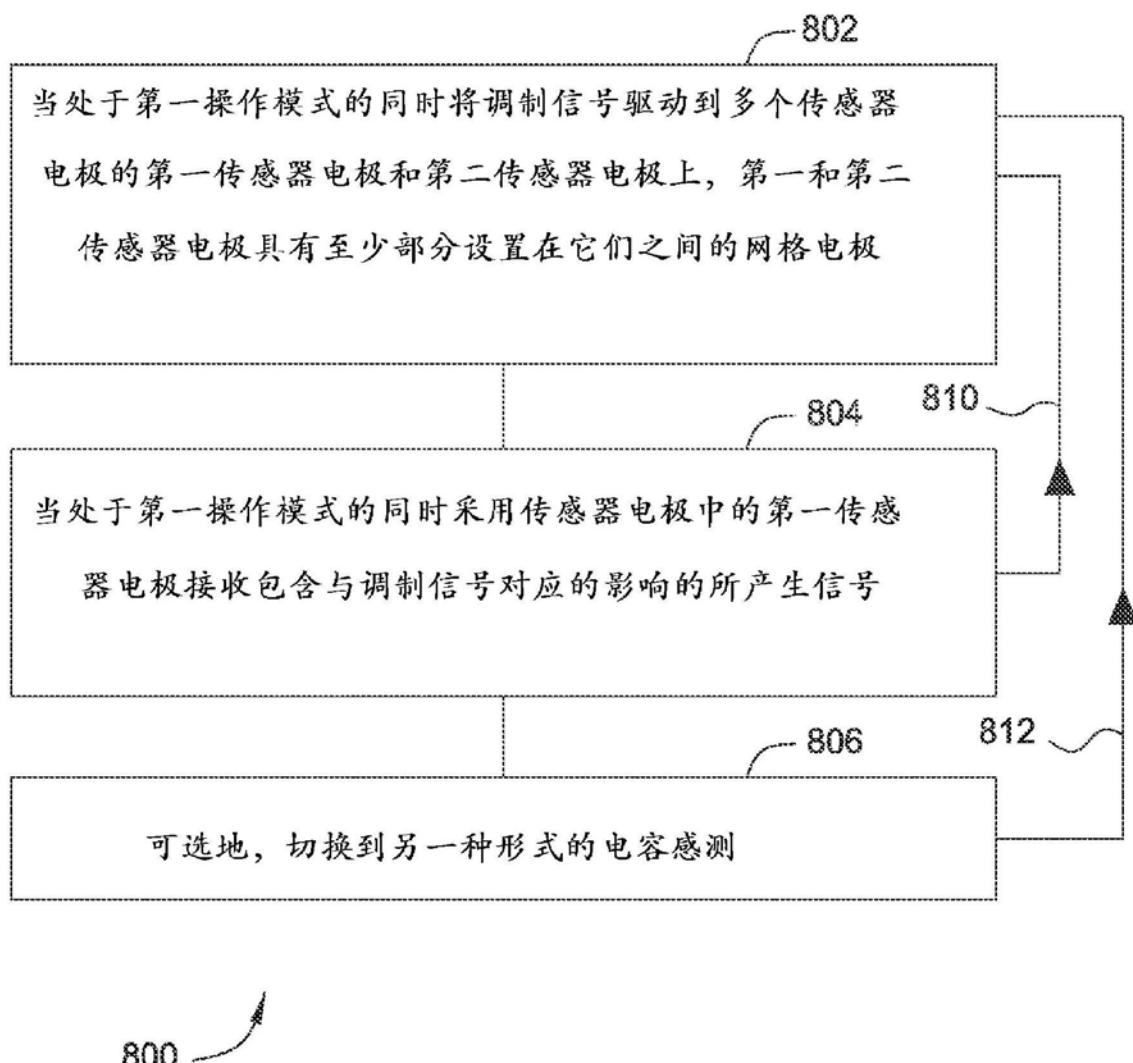


图8

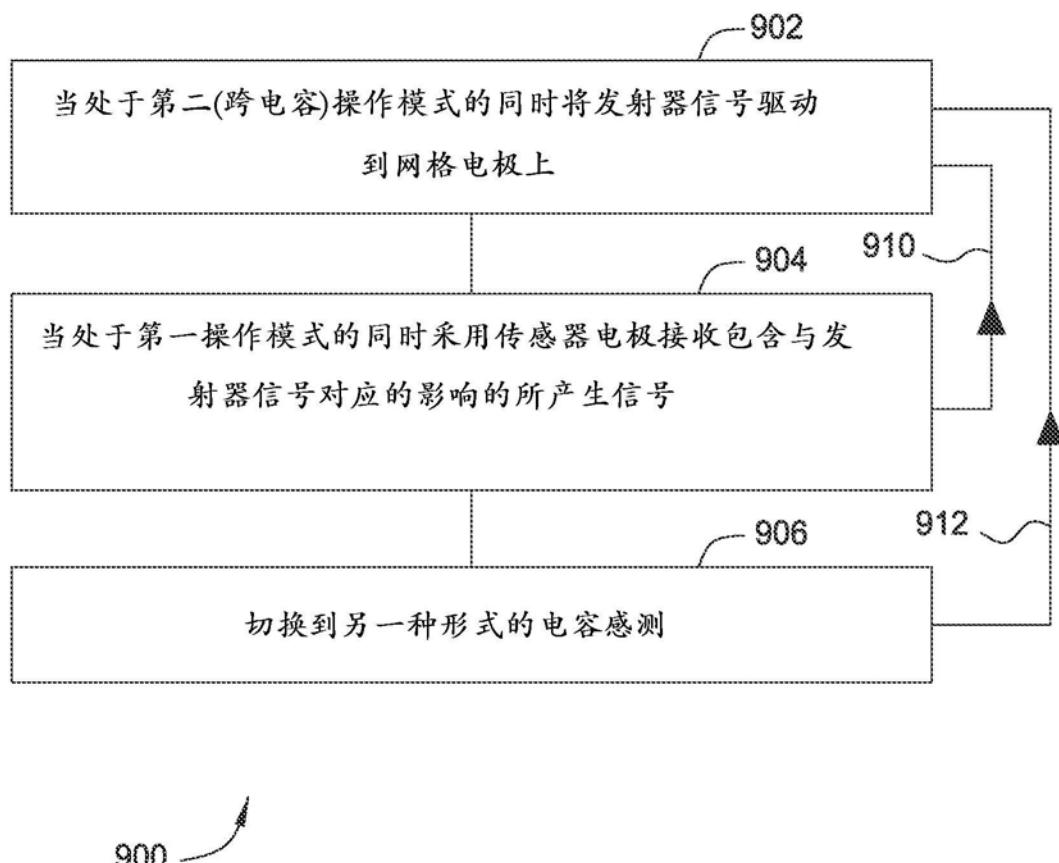


图9

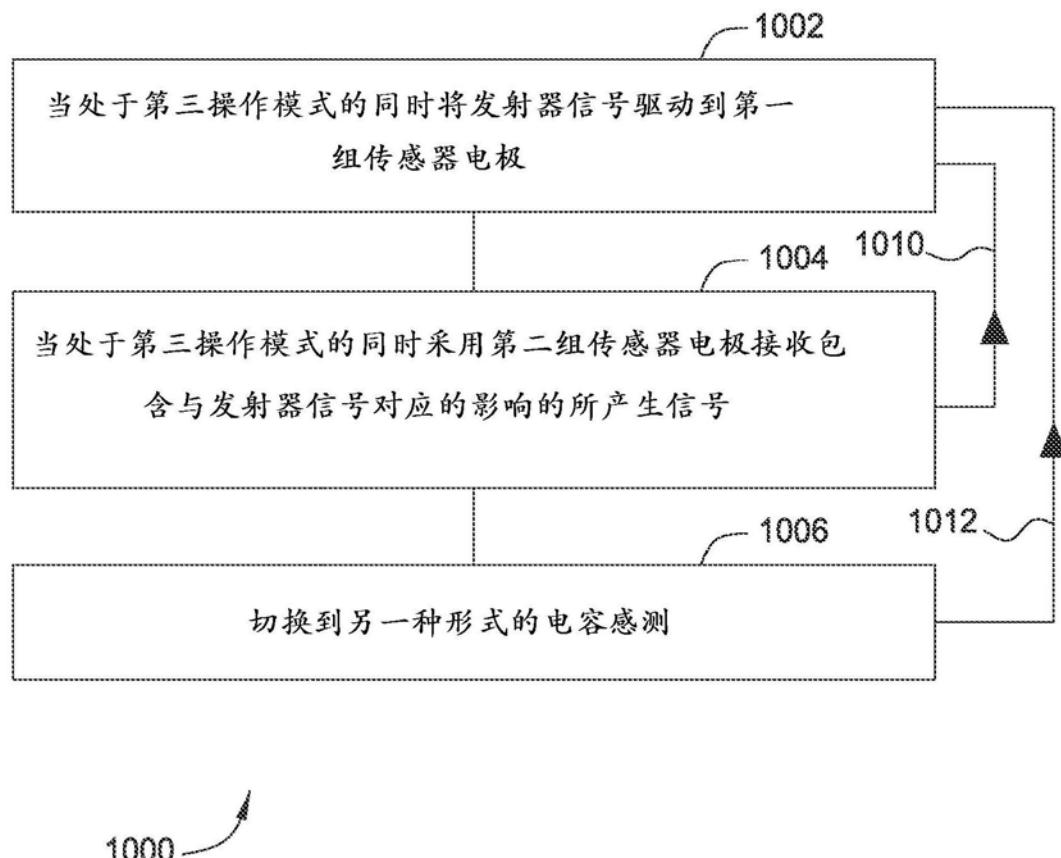


图10

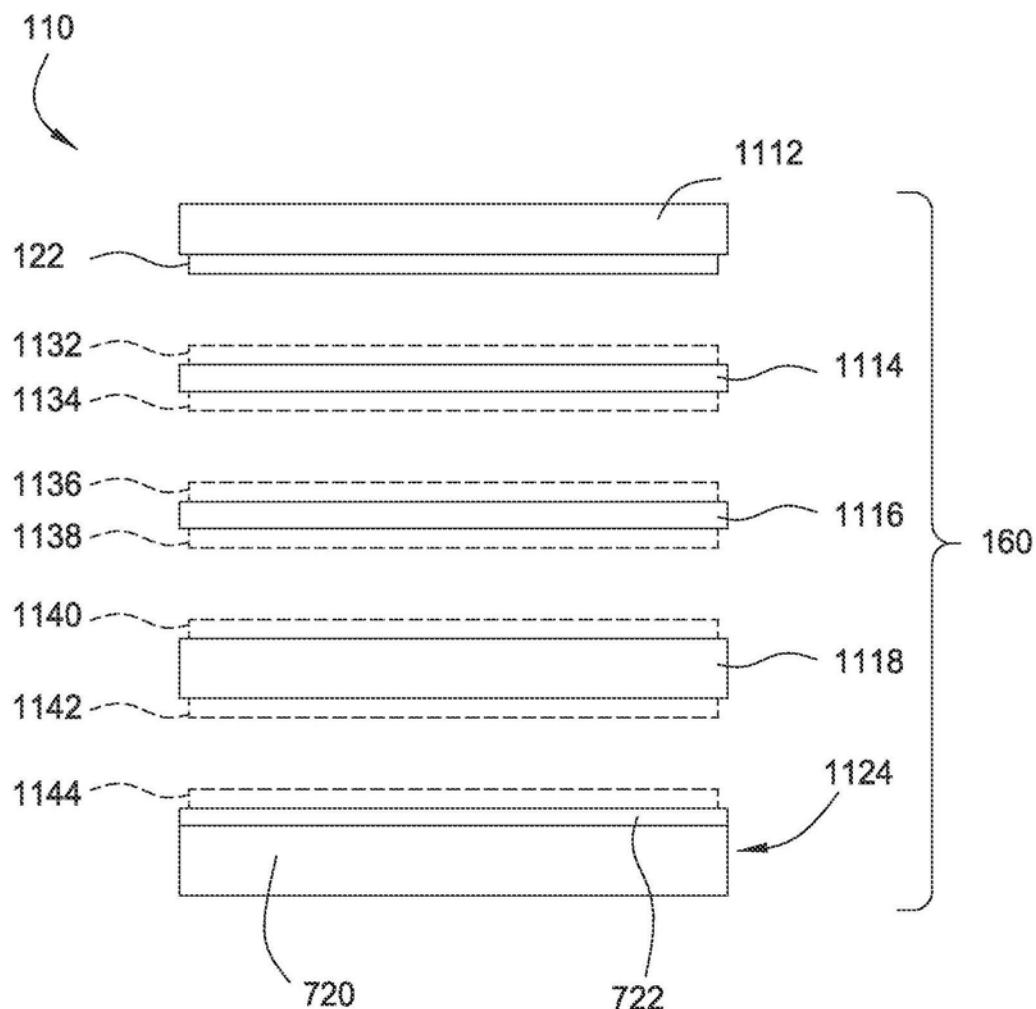


图11

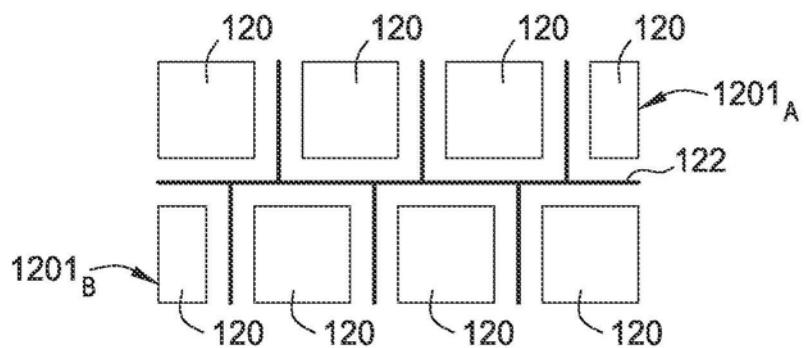


图12A

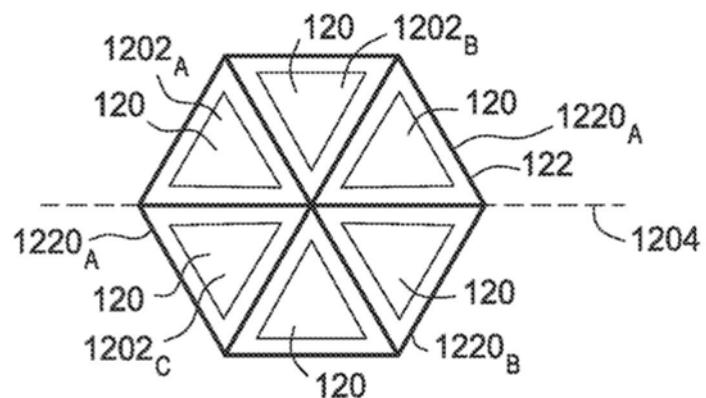


图12B

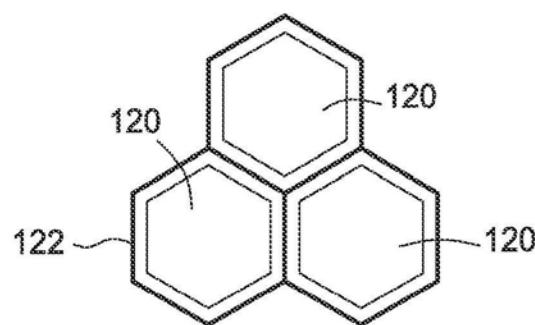


图12C

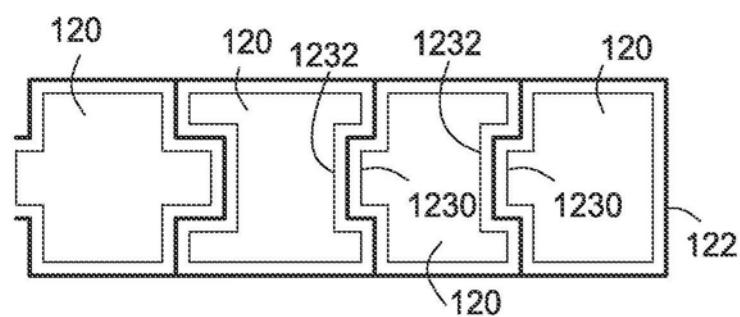


图12D

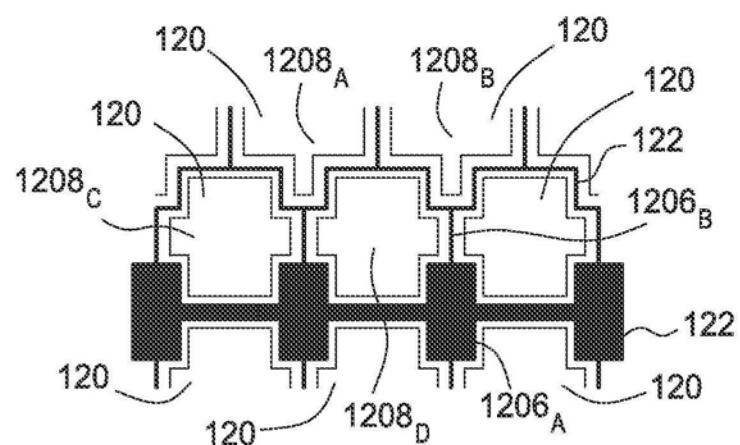


图 12E