



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113918053 B

(45) 授权公告日 2023.06.13

(21) 申请号 202111396348.3

(22) 申请日 2016.04.06

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 113918053 A

(43) 申请公布日 2022.01.11

(30) 优先权数据  
62/143446 2015.04.06 US  
14/788623 2015.06.30 US

(62) 分案原申请数据  
201610208320.5 2016.04.06

(73) 专利权人 辛纳普蒂克斯公司  
地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 P·舍佩列夫 J·K·雷诺  
D·欣特伯格 T·麦金

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

专利代理师 李文斐 周学斌

(51) Int.Cl.  
G06F 3/044 (2006.01)

(56) 对比文件  
CN 104142772 A, 2014.11.12  
CN 104142772 A, 2014.11.12  
CN 103649889 A, 2014.03.19  
CN 104391601 A, 2015.03.04  
US 2015042601 A1, 2015.02.12

审查员 赵晓春

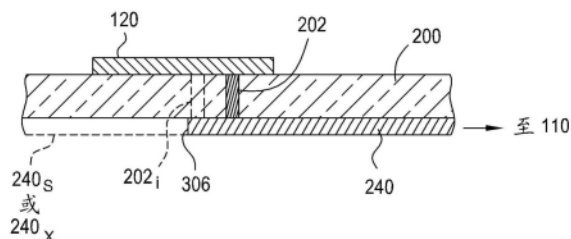
权利要求书2页 说明书18页 附图7页

## (54) 发明名称

具有过孔布线的矩阵传感器

## (57) 摘要

本文所公开的包括用于触摸感测的输入装置、处理系统和方法。在一个实施例中,提供输入装置,其包括按传感器图案排列的多个感测元件以及多个导电布线迹线。每个导电布线迹线导电地与多个感测元件中的相应一个配对。传感器布线迹线配置成,与按与所述传感器图案一致的基础图案排列的多个基础电极的基础RC负载相比,降低对应所配对的感测元件的RC负载。每个基础传感器电极导电地与基础布线迹线配对。基础传感器电极和所配对基础布线迹线具有与所配对感测元件和导电布线迹线的尺寸一致的尺寸。基础布线迹线在基础布线迹线配对至的基础传感器电极处终止。



1. 一种输入装置,包括:

按传感器图案排列的多个感测元件,所述多个感测元件包括第一传感器电极和第二传感器电极;以及

多个导电布线迹线,其布置在所述多个感测元件下方,所述每个导电布线迹线与所述多个感测元件的相应传感器电极导电地配对并且被配置为将所述相应传感器电极通信地耦合到处理系统的驱动器电路,其中所述第一传感器电极与至少两个导电布线迹线导电地配对,并且其中所述第二传感器电极与比所述第一传感器电极更少或更多的导电布线迹线导电地配对。

2. 如权利要求1所述的输入装置,还包括:

多个过孔,其将所述至少两个导电布线迹线中的每一个耦合到所述第一传感器电极。

3. 如权利要求1所述的输入装置,还包括:

过孔,其将所述至少两个导电布线迹线中的第一导电布线迹线耦合到所述第一传感器电极,所述第一导电布线迹线延伸到未耦合端,其中在所述过孔和所述未耦合端之间延伸的所述第一导电布线迹线的区域布置在所述第二传感器电极下方。

4. 如权利要求3所述的输入装置,其中所述第一传感器电极是导电地耦合至所述第一导电布线迹线的所述感测元件的仅有感测元件。

5. 如权利要求1所述的输入装置,还包括:

第一过孔,其将所述至少两个导电布线迹线的第一导电布线迹线耦合到所述第一传感器电极,所述第一导电布线迹线延伸至未耦合端;以及

导电线,其与所述第一导电布线迹线线性对齐,所述导电线不耦合到所述第一传感器电极,并布置在所述第二传感器电极下方。

6. 如权利要求1所述的输入装置,其中与所述第二传感器电极导电地配对的导电布线迹线的数量至少部分地基于所述处理系统和所述第二传感器电极之间的距离。

7. 如权利要求6所述的输入装置,其中与所述第一传感器电极导电地配对的导电布线迹线没有在所述第二传感器电极下方延伸。

8. 如权利要求6所述的输入装置,其中与所述第一传感器电极导电地配对的导电布线迹线在所述第二传感器电极下方延伸。

9. 如权利要求1所述的输入装置,还包括:

导电线,其和与所述第一传感器电极导电地配对的至少两个导电布线迹线对齐,并且布置在所述第二传感器电极下方,所述导电线耦合到所述第二传感器电极而不是所述第一传感器电极。

10. 如权利要求1所述的输入装置,还包括:

第一过孔,其将所述多个导电布线迹线的第一导电布线迹线耦合到所述第一传感器电极;以及

第二过孔,其将所述多个导电布线迹线的第二导电布线迹线耦合到所述第二传感器电极,所述第二导电布线迹线在所述第一传感器电极下方延伸。

11. 如权利要求1所述的输入装置,还包括:

第一过孔,其将所述多个导电布线迹线的第一导电布线迹线耦合到所述第一传感器电极;以及

第二过孔, 其将所述多个导电布线迹线的第二导电布线迹线耦合到所述第二传感器电极, 其中所述第二导电布线迹线比所述第一导电布线迹线更宽。

12. 如权利要求6所述的输入装置, 其中所述第二传感器电极比所述第一传感器电极更靠近所述处理系统, 并且其中所述第二传感器电极与比所述第一传感器电极更少的导电布线迹线导电地配对。

13. 一种输入装置, 包括:

按矩阵阵列排列的多个传感器电极, 其适配成检测关联所述矩阵阵列的感测区中输入装置的存在; 以及

多个导电布线迹线, 其与所述多个传感器电极导电地配对并且被配置为将所述传感器电极通信地耦合到处理系统的驱动器电路, 其中所述传感器电极中的每一个至少部分地基于所述传感器电极与所述处理系统的距离被耦合到多个导电布线迹线, 并且其中所述多个传感器电极中的第一传感器电极与比所述多个传感器电极中的第二传感器电极更多的导电布线迹线导电地配对。

14. 如权利要求13所述的输入装置, 其中所述多个传感器电极中的至少一个与两个或更多个导电布线迹线导电地配对。

15. 如权利要求13所述的输入装置, 其中耦合到所述多个传感器电极的第一传感器电极的导电布线迹线比耦合到所述多个传感器电极的第二传感器电极的导电布线迹线更宽。

16. 如权利要求13所述的输入装置, 其中耦合到所述第一传感器电极的导电布线迹线没有在所述第二传感器电极下方延伸。

17. 如权利要求13所述的输入装置, 其中耦合到所述第一传感器电极的导电布线迹线在所述第二传感器电极下方延伸。

18. 如权利要求13所述的输入装置, 还包括:

导电线, 其和耦合到所述第一传感器电极的至少两个导电布线迹线对齐, 并且布置在所述第二传感器电极下方, 所述导电线耦合到所述第二传感器电极而不是所述第一传感器电极。

19. 如权利要求13所述的输入装置, 其中所述第二传感器电极比所述第一传感器电极更靠近所述处理系统。

## 具有过孔布线的矩阵传感器

[0001] 本申请为中国专利申请No.201610208320.5的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明的实施例一般涉及用于触摸感测的方法和装置,并且更具体地,涉及具有用于改进的绝对感测的网格电极的电容性触摸感测装置,以及用于使用相同装置的方法。

### 背景技术

[0003] 包括接近传感器装置(也通常被称为触摸垫或触摸传感器装置)的输入装置广泛应用于多种电子系统中。接近传感器装置典型地包括通常由表面区分的感测区,在其中接近传感器装置确定一个或多个输入对象的存在、位置和/或运动。接近传感器装置可用于为电子系统提供接口。例如,接近传感器装置通常用作较大计算系统的输入装置(诸如集成在或外设于笔记本或桌上型电脑的不透明触摸垫)。接近传感器装置也经常用于较小计算系统中(诸如集成在蜂窝电话中的触摸屏)。

[0004] 许多接近传感器装置利用传感器电极的阵列来测量电容变化,该电容变化指示靠近传感器电极的诸如手指或触控笔的输入对象的存在。一些电容性实现利用基于传感器电极与输入对象之间的电容性耦合的变化的“自电容”(或“绝对电容”)感测方法。在各种实施例中,靠近传感器电极的输入对象改变传感器电极附近的电场,从而改变量得的电容性耦合。在一个实现中,绝对电容感测方法通过相对于基准电压(例如系统地)调制传感器电极,并通过检测传感器电极和输入对象之间的电容性耦合,来进行操作。在检测单个输入对象的存在中,甚至当单个输入对象与接近传感器装置的表面间隔较远时,绝对电容感测方法是非常有效的。

[0005] 其他电容性实现利用基于传感器电极之间的电容性耦合的变化的“互电容”(或“跨电容”)感测方法。在各种实施例中,传感器电极附近的输入对象改变传感器电极之间的电场,从而改变量得的电容性耦合。在一个实现中,跨电容性感测方法通过检测在一个或多个发射器传感器电极(也是“发射器电极”)和一个或多个接收器传感器电极(也是“接收器电极”)之间的电容性耦合,来进行操作。发射器传感器电极可相对于基准电压(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基准电压保持大体恒定以促进结果信号的接收。结果信号可包括对应于一个或多个发射器信号和/或对应于一个或多个环境干扰源(例如其他电磁信号)的影响。传感器电极可为专用的发射器或接收器,或者可配置成既传送发射器信号又接收结果信号。在检测感测区中多个输入对象的存在以及检测运动中的输入对象中,跨电容性感测方法是非常有效的。然而,跨电容性感测方法一般依赖紧凑的电场,其对检测与接近传感器装置的表面间隔的对象的存在或接近不是非常有效。

[0006] 因此,存在针对改进的接近传感器装置的需求。

### 发明内容

[0007] 本文描述的实施例包括在本文公开的,包括用于触摸感测的输入装置、处理系统

和方法。在一个实施例中,提供输入装置,其包括按传感器图案排列的多个感测元件以及多个导电布线迹线。每个导电布线迹线导电地与多个感测元件中相应一个配对。传感器布线迹线配置成,与按与传感器图案一致的基础图案排列的多个基础电极的基础RC负载相比,降低对应所配对感测元件的RC负载。每个基础传感器电极导电地与基础布线迹线配对。基础传感器电极和所配对基础布线迹线具有与所配对传感器电极和导电布线迹线的尺寸一致的尺寸。基础布线迹线在基础布线迹线配对至的基础传感器电极处终止。

[0008] 在另一个实施例中,提供输入装置,其包括按矩阵阵列排列的多个传感器电极以及配置成检测在关联矩阵阵列的感测区中输入装置的存在性的处理系统。多个传感器电极中的每个通过导电布线迹线的至少一个耦合至处理系统。多个导电布线迹线中的第一导电布线迹线通过多个过孔耦合到多个传感器电极中的第一传感器电极。

[0009] 在另一实施例中,提供输入装置,其包括按矩阵阵列排列的多个传感器电极,适配成检测关联矩阵阵列的感测区中输入装置的存在,以及多个导电布线迹线,具有适用于耦合至处理系统的连接器端和终止端。多个传感器电极中的每个通过导电布线迹线的至少一个耦合至处理系统。多个导电布线迹线中的第一导电布线迹线通过多个过孔耦合至多个传感器电极中的第一传感器电极。

[0010] 在又一实施例中,输入装置包括按矩阵阵列排列的多个传感器,配置成检测关联矩阵阵列的感测区中输入装置的存在,以及多个导电布线迹线。多个传感器电极至少包括线性对齐的第一传感器电极、第二传感器电极和第三传感器电极。多个传感器电极中的每个耦合至导电布线迹线的至少一个,其中导电布线迹线包括耦合到第一传感器电极的第一导电布线迹线、耦合到第二传感器电极的第二布线迹线,以及耦合到第三传感器电极的第三布线迹线,第二和第三布线迹线在第一传感器电极下方延伸。第一导电线与导电布线迹线共面布置。第一导电线与第一布线迹线对齐,并耦合到第二传感器电极而不耦合到第一或第三传感器电极。

## 附图说明

[0011] 为了使本发明的上述特征能够以详细的方式来理解,通过参考实施例作出在上面简要总结的、本发明的更具体的描述,其中一些实施例在附图中例示。但要注意,由于本发明可容许其他相等地有效的实施例,这些附图仅例示本发明的典型实施例并且不应因此被认为对其范围的限定。

[0012] 图1是输入装置的示意框图。

[0013] 图2例示可用于图1的输入装置中的传感器元件的简化示例性阵列。

[0014] 图3是图1的传感器元件的传感器电极的简化剖视图,其例示通过过孔耦合到传感器电极的布线迹线。

[0015] 图4是示意性地例示在对应于图3例示的导电布线迹线、过孔和传感器电极之间的布置和连接的简化的透明顶视图。

[0016] 图5是示意性地例示按可在图1的输入装置中使用的基础图案排列的,基础导电布线迹线、基础过孔和基础传感器电极之间的布置和连接的简化的透明顶视图。

[0017] 图6是依照另一实施例,该实施例相比基础传感器电极及基础导电布线迹线的对应基础图案具有改进的RC负载特征,示意性地例示可在图1的输入装置中使用的导电布线

迹线、过孔和传感器电极之间的布置和连接的简化的透明顶视图。

[0018] 图7是依照另一实施例,该实施例相比基础传感器电极及基础导电布线迹线的对应基础图案具有改进的RC负载特征,示意性地例示可在图1的输入装置中使用的导电布线迹线、过孔和传感器电极之间的布置和连接的简化的透明顶视图。

[0019] 图8是依照另一实施例,该实施例相比基础传感器电极及基础导电布线迹线的对应基础图案具有改进的RC负载特征,示意性地例示可在图1的输入装置中使用的导电布线迹线、过孔和传感器电极之间的布置和连接的简化的透明顶视图。

[0020] 图9是依照另一实施例,该实施例相比基础传感器电极及基础导电布线迹线的对应基础图案具有改进的RC负载特征,示意性地例示可在图1的输入装置中使用的导电布线迹线、过孔和传感器电极之间的布置和连接的简化的透明顶视图。

[0021] 为促进理解,已尽可能使用同样的参考标号来标明对附图而言是共同的同样元件。应预期到,在一个实施例中公开的元件可不经明确的叙述、而在其他实施例中可获益地使用。这里所指的附图不应被理解为按比例绘制,除非特别说明。同样,通常简化附图,并且省略细节或元件以便陈述和解释的清楚。附图及讨论服务于解释下面讨论的原理,其中类似的标注表示类似的元件。

### 具体实施方式

[0022] 下列详细描述本质上仅仅是示范性的,并不意图限制本发明或本发明的应用和使用。而且,不存在由在先技术领域、背景技术、发明内容或下面具体实施方式中提出的、任何表达的或暗示的理论所约束的意图。

[0023] 本技术的各种实施例提供用于改进可用性的输入装置和方法。具体而言,本文描述的实施例有利地具有改进的RC负载特征。所改进的RC负载特征能够实现降低的电能消耗以及降低的稳定时间,连同降低的背景电容。

[0024] 图1是依照本技术实施例的、输入装置100的示意性框图。在一个实施例中,输入装置100包括显示装置,其包括集成感测装置。尽管本公开所例示的实施例示出与显示装置集成,可预期,本发明可以实现在不与显示装置集成的输入装置中。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”)广义地指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大小和形状的个人计算机,诸如桌上型电脑、膝上型电脑、上网本电脑、平板电脑、网络浏览器、电子书阅读器和个人数字助理(PDA)。另外的示例电子系统包括复合型输入装置,诸如包括输入装置100和独立操纵杆或按键开关的物理键盘。进一步的示例电子系统包括诸如数据输入装置(包括遥控器和鼠标)和数据输出装置(包括显示屏幕和打印机)之类的外围设备。其他示例包括远程终端、信息亭、以及视频游戏机(例如,视频游戏控制台、便携式游戏装置等)。其他示例包括通信装置(包括诸如智能电话之类的蜂窝电话)和媒体装置(包括录音机、编辑器和诸如电视机的播放器、机顶盒、音乐播放器、数码相框和数码相机)。另外,电子系统可以是输入装置的主机或从机。

[0025] 输入装置100能够实现为电子系统的物理部件,或能够与电子系统物理地分离。视情况而定,输入装置100可使用下列项的任一个或多个与电子系统的部件通信:总线、网络以及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以及

IRDA。

[0026] 在图1中,输入装置100示出为接近传感器装置(也通常被称为“触摸垫”或“触摸传感器装置”),其配置成感测由一个或多个输入对象140在感测区170中提供的输入。示例输入对象包括如图1所示的手指和触控笔。

[0027] 感测区170包含在输入装置100之上、周围、之中和/或附近的任何空间,在其中输入装置100能够检测用户输入(例如,由一个或多个输入对象140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从输入装置100的表面沿一个或多个方向延伸到空间中,直至信噪比阻止充分准确的对象检测。这个感测区170沿特定方向延伸的距离,在各种实施例中,可以大约少于一毫米、数毫米、数厘米、或更多,而且可随所使用的感测技术的类型和期望的精度而显著变化。因此,一些实施例感测输入,其中包括与输入装置100任何表面无接触、与输入装置100的输入表面(例如触摸表面)接触、与耦合一定量外加力或压力的输入装置100的输入表面接触、和/或它们的组合。在各种实施例中,输入表面可由传感器电极位于其中的壳体的表面来提供,由应用在传感器电极或任何壳体之上的面板来提供等。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。

[0028] 输入装置100可使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一个或多个感测元件124。感测元件124包括多个传感器电极120,并可选地包括一个或多个网格电极122。作为几个非限定性示例,输入装置100可使用电容性、倒介电、电阻性、电感性、磁、声、超声、和/或光技术。

[0029] 一些实现配置成提供跨越一维、二维、三维或更高维空间的图像。一些实现配置成提供沿特定轴或平面的输入的投影。

[0030] 在输入装置100的一些电阻性实现中,柔性且导电的第一层通过一个或多个间隔元件与导电的第二层分离。在操作期间,一个或多个电压梯度跨多层产生。按压柔性的第一层可使其充分弯曲而产生多层之间的电接触,导致反映多层间接触的点的电压输出。这些电压输出可用于确定位置信息。

[0031] 在输入装置100的一些电感性实现中,一个或多个感测元件124获得谐振线圈或线圈对引起的环路电流。电流的量值、相位和频率的某种组合可随后用于确定位置信息。

[0032] 在输入装置100的一些电容性实现中,电压或电流被施加来产生电场。附近的输入对象导致电场的变化,并且产生电容性耦合的可检测变化,其可作为电压、电流等的变化而被检测。

[0033] 一些电容性实现使用电容性感测元件124的阵列或其他规则或不规则的图案来产生电场。在一些电容性实现中,独立感测元件124可欧姆地短接在一起以形成更大的传感器电极。一些电容性实现利用电阻片,其可以是电阻均匀的。

[0034] 如上所述,一些电容性实现利用基于传感器电极120与输入对象之间的电容性耦合的变化的“自电容”(或“绝对电容”)感测方法。在各种实施例中,传感器电极120附近的输入对象改变传感器电极120附近的电场,从而改变量得的电容性耦合。在一个实现中,绝对电容感测方法通过相对于基准电压(例如,系统地)调制传感器电极120,以及通过检测传感器电极120与输入对象140之间的电容性耦合,来进行操作。

[0035] 此外,如上所述,一些电容性实现利用基于传感器电极120之间的电容性耦合的变

化的“互电容”(或“跨电容”)感测方法。在各种实施例中,传感器电极120附近的输入对象140改变传感器电极120之间的电场,从而改变量得的电容性耦合。在一个实现中,跨电容性感测方法通过检测在一个或多个发射器传感器电极(也是“发射器电极”)和一个或多个接收器传感器电极(也是“接收器电极”)之间的电容性耦合,来进行操作,如下面进一步描述。发射器传感器电极可相对于基准电压(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基准电压保持大体恒定以促进结果信号的接收。结果信号可包括对应于一个或多个发射器信号和/或对应于一个或多个环境干扰源(例如其他电磁信号)的影响。传感器电极120可为专用的发射器电极或接收器电极,或者可配置成既传送又接收。

[0036] 在图1中,处理系统110示出为输入装置100的部件。处理系统110配置成操作输入装置100的硬件来检测感测区170中的输入。处理系统110包括一个或多个集成电路(IC)和/或其他电路组件的部分或全部(例如,用于互电容传感器装置的处理系统可包括配置成以发射器传感器电极来传送信号的发射器电路,和/或配置成以接收器传感器电极来接收信号的接收器电路)。在一些实施例中,处理系统110还包括电子可读指令,诸如固件代码、软件代码等。在一些实施例中,组成处理系统110的组件定位在一起,诸如在输入装置100的感测元件124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的感测元件124,而一个或多个组件在别处。例如,输入装置100可为耦合到台式计算机的外设,并且处理系统110可包括配置成在台式计算机的中央处理单元上运行的软件以及与该中央处理单元分离的一个或多个IC(或许具有关联的固件)。作为另一示例,输入装置100可物理地集成在电话中,并且处理系统110可包括作为该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也执行其他功能,诸如操作显示屏、驱动触觉制动器等。

[0037] 处理系统110可实现为处理处理系统110的不同功能的一组模块。每一模块可包括作为处理系统110的一部分的电路、固件、软件或它们的组合。在各种实施例中,可使用模块的不同组合。示例模块包括用于操作诸如传感器电极和显示屏之类硬件的硬件操作模块,用于处理诸如传感器信号和位置信息之类数据的数据处理模块,以及用于报告信息的报告模块。另外的示例模块包括传感器操作模块,其配置成操作感测元件124来检测输入;识别模块,其配置成识别诸如模式变更手势之类的手势;以及模式变更模块,其用于变更操作模式。

[0038] 在一些实施例中,处理系统110通过引起一个或多个动作来直接响应在感测区170中的用户输入(或没有用户输入)。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件(例如,向与处理系统110分离的电子系统的中央处理系统,如果这样一个独立的中央处理系统存在的话)提供关于输入(或没有输入)的信息。在一些实施例中,电子系统的某个部件处理从处理系统110接收的信息以按用户输入进行动作,以致促进全范围的动作,包括模式变更动作和GUI动作。

[0039] 例如,在一些实施例中,处理系统110操作输入装置100的感测元件124来产生指示感测区170中输入(或没有输入)的电信号。处理系统110在产生提供给电子系统的信息中,可对该电信号执行任何适量的处理。例如,处理系统110可对从感测元件124获得的模拟电信号进行数字化。作为另一示例,处理系统110可执行滤波、解调制或其他信号调节。在各种

实施例中,处理系统110直接从以感测元件124(传感器电极120)接收的结果信号生成电容性图像。在其他实施例中,处理系统110对以感测元件124(或传感器电极120)接收的结果信号空间地滤波(例如采用相邻元件的差异加权和)来生成锐化或平均化图像。作为又一示例,处理系统110可减去或以其他方式计及基线,以使得信息反映电信号和基线之间的差异。作为另一些示例,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。

[0040] 本文使用的“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。示例性的“零维”位置信息包括近/远或接触/非接触信息。示例性的“一维”位置信息包括沿轴的位置。示例性的“二维”位置信息包括在平面中的运动。示例性的“三维”位置信息包括在空间中的瞬时或平均速度。进一步的示例包括空间信息的其他表示。也可确定和/或存储关于一种或多种类型位置信息的历史数据,包括,例如随时间追踪位置、运动、或瞬时速度的历史数据。

[0041] 在一些实施例中,输入装置100采用由处理系统110或由某个其他处理系统操作的附加输入组件来实现。这些附加输入组件可为感测区170中的输入提供冗余的功能性,或某个其他功能性。图1示出感测区170附近的按钮130,其能够用于促进使用输入装置100的项目的选择。其他类型的附加输入组件包括滑块、球、轮、开关等。相反地,在一些实施例中,输入装置100可在没有其他输入组件的情况下实现。

[0042] 一些实施例中,输入装置100包括触摸屏界面,并且感测区170与显示装置160的显示屏的有源区的至少一部分重叠。例如,输入装置100可包括覆盖该显示屏的、大体透明的感测元件124,以及为关联的电子系统提供触摸屏界面。该显示屏可以是能向用户显示可视界面的、任何类型的动态显示器,并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),或其他显示技术。输入装置100和显示装置160可共用物理元件。例如,一些实施例可将相同电组件的一些用于显示及感测(例如,配置成控制源极、栅极和/或Vcom电压的有源矩阵控制电极)。共用的组件可以包括显示电极、衬底、连接器和/或连接。作为另一示例,显示装置160可部分或整个地由处理系统110操作。

[0043] 应理解,尽管本技术的许多实施例在完全功能设备的上下文中描述,本技术的机理能够作为采用多种形式的程序产品(例如软件)来被分配。例如,本技术的机理可作为电子处理器可读取的信息承载介质(例如,可由处理系统110读取的、非暂时性计算机可读和/或可记录/可写的信息承载介质)之上的软件程序来实现及分配。另外,无论用于执行分配的介质的特定类型,本技术的实施例同样地适用。非暂时性、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、或任何其他存储技术。

[0044] 图2示出依照一些实施例的、配置成在关联图案的感测区170中进行感测的感测元件124的示例性图案的一部分。为了例示和描述清楚起见,图2示出采用简单矩形图案的感测元件124的传感器电极120,其中网格电极222布置在它们之间,而没有示出各种其他组件。感测元件124的示例性图案包括按X列和Y行排列的传感器电极的阵列 $120_{X,Y}$ (共同被称为传感器电极120),其中X和Y是正整数,尽管X和Y中的一个可以为零。应预期,感测元件124的图案可以包括具有其他配置的多个传感器电极120,其他配置诸如环形阵列、重复图案、非重复图案、单个行或列或其他合适排列。进一步地,在各种实施例中,传感器电极的数量

可以逐行和/或逐列变化。在一个实施例中,传感器电极120的至少一行和/或列与其余的相偏移,这样它相比其余的按至少一个方向延伸得更远。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中输入对象140的存在(或其不存在)。

[0045] 在操作的第一模式中,传感器电极120的排列(120-1,120-2,120-3,⋯120-n)可以用来通过绝对感测技术检测输入对象的存在。换言之,处理系统110配置成调制传感器电极120来获取所调制传感器电极120和输入对象之间电容性耦合的变化的度量以确定输入对象的位置。处理系统110还配置成基于以被调制的传感器电极120接收的结果信号的度量来确定绝对电容的变化。

[0046] 传感器电极120典型地彼此欧姆地绝缘,并且也与网格电极122欧姆地绝缘。换言之,一个或多个绝缘体将传感器电极120(以及网格电极122)分离并防止它们彼此电短接。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206分离。分离传感器电极120和网格电极122的绝缘间隙206可以以电绝缘材料填充,或可以是空气间隙。在一些实施例中,传感器电极120与网格电极122由一层或多层的绝缘材料垂直地分离。在一些其他实施例中,传感器电极120与网格电极122由一个或多个衬底分离;例如,它们可以布置在同一衬底的相对侧上,或布置在不同的衬底上。在又一些其他实施例中,网格电极122可以由相同衬底或者不同衬底上的多层构成。在一个实施例中,第一网格电极可以形成在第一衬底或在衬底的第一侧上,而第二网格电极可以形成在第二衬底或衬底的第二侧上。例如,第一网格包括布置在显示装置160的TFT层上的一个或多个共用电极,而第二网格电极布置在显示装置160的滤色玻璃上。在一个实施例中,第一网格电极的尺寸与第二网格电极的尺寸相同。在一个实施例中,第一网格电极的至少一个尺寸不同于与第二网格电极的尺寸。例如,可以配置第一网格电极,使得其布置在第一和第二传感器电极120之间,而可以配置第二网格电极,使得其覆盖第一和第二传感器电极120以及第一网格电极中的至少一个。进一步地,可以配置第一网格电极使得其布置在第一和第二传感器电极120之间,并且可以配置第二网格电极使得其仅覆盖第一网格电极,并且比第一网格电极更小。

[0047] 在操作的第二模式中,当发射器信号被驱动到网格电极122上时,可以通过跨电容性感测技术利用传感器电极120(120-1,120-2,120-3,⋯120-n)来检测输入对象的存在。换言之,处理系统110配置成以发射器信号驱动网格电极122并以每个传感器电极120接收结果信号,其中结果信号包括对应于发射器信号的影响,其可由处理系统110或其他处理器用来确定输入对象的位置。

[0048] 在操作的第三模式中,传感器电极120被划分成发射器和接收器电极组,它们被用于通过跨电容性感测技术检测输入对象的存在。换言之,处理系统110可以以发射器信号驱动第一组传感器电极120,并以第二组传感器电极120接收结果信号,其中结果信号包括对应于发射器信号的影响。结果信号由处理系统110或其他处理器用来确定输入对象的位置。

[0049] 输入装置100可以配置成按上述模式的任何一个来操作。输入装置100也可以配置成在上述模式的任何两个或多个之间操作切换。

[0050] 电容性耦合的局部化电容性感测的区域可以被称为“电容性像素”。在操作的第一模式中,电容性像素形成在单个传感器电极120和基准电压之间,在操作的第二模式中,形成在传感器电极120和网格电极122之间,并且形成在用作发射器和接收器电极的传感器电极120的组之间。电容性耦合随与感测元件124关联的感测区170中输入对象140的接近和运

动而变化,并且从而可以用作输入对象在输入装置100的感测区中存在的指示器。

[0051] 在一些实施例中,传感器电极120被“扫描”以确定这些电容性耦合。换言之,在一个实施例中,传感器电极120中的一个或多个被驱动来传送发射器信号。可操作发射器使得每次一个发射器电极进行传送,或者多个发射器电极同时传送。在多个发射器电极同时传送的场合,该多个发射器电极可以传送相同发射器信号并有效地产生实际上更大的发射器电极。备选地,该多个发射器电极可以传送不同的发射器信号。例如,多个发射器电极可以根据使它们对接收器电极的结果信号的组合影响能够被独立地确定的一个或多个编码方案,来传送不同的发射器信号。在一个实施例中,多个发射器电极可以同时传送相同的发射器信号,而接收器电极采用扫描方案进行接收。

[0052] 配置为接收器传感器电极的传感器电极120可被单个地或多个地操作来获得结果信号。结果信号可用于确定电容性像素处的电容性耦合的度量。处理系统110可以配置成按扫描方式和/或多路复用方式以传感器电极120来接收以减少同时进行的度量的数量也减少支持电结构的尺寸。在一个示例中,一个或多个传感器电极通过诸如多路复用器等的切换元件耦合到处理系统110的接收器。在这样的实施例中,切换元件可以内置于处理系统110或外设于处理系统110。在一个或多个实施例中,切换元件还可以配置成以发射器或其他信号和/或电压电势耦合传感器电极。在一个实施例中,切换元件可以配置成将多于一个的接收器电极同时耦合到共用接收器。

[0053] 在其他实施例中,“扫描”传感器电极120以确定这些电容性耦合,包括调制传感器电极的一个或多个并测量该一个或多个传感器电极的绝对电容。在另一个实施例中,可以操作传感器电极使得每次多于一个传感器电极被驱动以及用于接收。在这样的实施例中,可以同时从一个或多个传感器电极120中的每个获取绝对电容性度量。在一个实施例中,同时驱动传感器电极120中的每个并以其进行接收,进而同时从传感器电极120中的每个获得绝对电容性度量。在各种实施例中,处理系统110可以配置成选择性地调制部分传感器电极120。例如,传感器电极,可以基于,但不限于,运行在主处理器上的应用、输入装置的状态以及感测装置的操作模式,来选择。在各种实施例中,处理系统110可以配置成选择性地屏蔽传感器电极120的至少部分并选择性地屏蔽网格电极122或以网格电极122来传送,同时选择性地以其他传感器电极120来接收和/或传送。

[0054] 来自电容性像素的度量的集合形成“电容性图像”(也是“电容性帧”),其代表像素处的电容性耦合。可在多个时间段内获得多个电容性图像,并且它们之间的差异用于导出关于感测区中输入的信息。例如,在连续的时间段内获得的连续电容性图像能够用于追踪进入、退出感测区以及在感测区内的一个或多个输入对象的运动。

[0055] 在上面实施例的任一个中,多个传感器电极120可以成组在一起,使得传感器电极120同时被调制或者同时以其来接收。与上述方法比较,成组在一起的多个传感器电极可以产生不适用于辨别精确位置信息的趋势(course)电容性图像。然而,趋势电容性图像可用于感测输入对象的存在。在一个实施例中,该趋势电容性图像可用于使处理系统110或输入装置100离开休眠或低电能模式。在一个实施例中,该趋势电容性图像可用于使电容性传感器集成电路离开休眠或低电能模式。在另一实施例中,该趋势电容性图像可用于使主集成电路离开休眠或低电能模式。该趋势电容性图像可对应于整体传感器区域或仅对应于传感器区域的一部分。

[0056] 输入装置100的背景电容是与在感测区170中没有输入对象相关联的电容性图像。背景电容随环境和操作情况而变化,并且可以按各种方式来估计。例如,当确定没有输入对象在感测区170中时,一些实施例获取“基线图像”,并使用那些基线图像作为它们背景电容的估计。背景电容或基线电容可以因两个传感器电极之间的杂散(stray)电容性耦合而存在,其中以所调制信号驱动一个传感器电极,另一个相对于系统地保持固定或者从接收器电极和附近所调制电极之间的杂散电容性耦合保持固定。在许多实施例中,背景或基线电容可以在用户输入手势的时间段内相对固定。

[0057] 可针对输入装置100的背景电容来调整电容性图像以用于更有效的处理。一些实施例通过“基线化”电容性像素处的电容性耦合的度量来产生“基线化电容性图像”而实现这一点。换言之,一些实施例将形成电容图像的度量与关联那些像素的“基线图像”的适当“基线值”进行比较,并从那个基线图像确定变化。

[0058] 在一些触摸屏实施例中,传感器电极120的一个或多个包括用于更新显示屏的显示的一个或多个显示电极。显示电极可以包括有源矩阵显示器中的一个或多个元件,诸如分段V-com电极(共用电极)的一个或多个分段、源极驱动线、栅极线、阳极子像素电极或阴极像素电极,或任何其他显示元件。这些显示电极可布置于适当的显示屏衬底上。例如,共用电极可以布置在一些显示屏(例如,平面内切换(IPS)、边缘场切换(FFS)或平面至线切换(PLS)有机发光二极管(OLED))中透明衬底(玻璃衬底、TFT玻璃或任何其他透明材料)上,在一些显示屏(例如,图案垂直调整(PVA)或多域垂直调整(MVA))的滤色玻璃的底部上,在发光层上(OLED)等。在这种实施例中,显示电极也可以称为“组合电极”,因为它执行多种功能。在各种实施例中,传感器电极120的每个包括一个或多个共用电极。在其他实施例中,至少两个传感器电极120可共用至少一个共用电极。尽管以下描述可以描述传感器电极120和/或网格电极122包括一个或多个共用电极,上述的各种其他显示电极也可以结合共用电极来使用或者作为共用电极的备选而使用。在各种实施例中,传感器电极120和网格电极122包括全部共用电极层(Vcom电极)。

[0059] 在各种触摸屏实施例中,“电容性帧速率”(获得连续电容性图像的速率)可以与“显示帧速率”(更新显示图像的速率,包括刷新屏幕来重新显示相同的图像)的那个相同或不同。在各种实施例中,电容性帧速率是显示帧速率的整数倍。在其他实施例中,电容性帧速率是显示帧速率的分数倍。在又一些实施例中,电容性帧速率可以是显示帧速率的任何分数或整数。在一个或多个实施例中,显示帧速率可以改变(例如来降低电能或来提供诸如3D显示信息的附加图像数据),而触摸帧速率保持恒定。在其他实施例中,显示帧速率可以保持恒定,而触摸帧速率增加或减小。

[0060] 继续参考图2,耦合到感测电极120的处理系统110包括传感器模块244,以及可选地,显示模块248。传感器模块244包括配置成在期望输入感测的时期期间驱动传感器电极120的至少一个用于电容性感测的电路。在一个实施例中,传感器模块配置成驱动所调制信号到至少一个传感器电极上来检测该至少一个传感器电极和输入对象之间的绝对电容变化。在另一个实施例中,传感器模块配置成驱动发射器信号到该至少一个传感器电极上来检测该至少一个传感器电极和另一传感器电极之间的跨电容变化。所调制信号和发射器信号一般是包括在分配用于输入感测的时间段中的多个电压转变的变化电压信号。在各种实施例中,传感器电极120和/或网格电极122可以按不同模式的操作来不同地驱动。在一个实

施例中,可以在相位、振幅和/或形状的任一个中不同的信号(所调制信号、发射器信号和/或屏蔽信号)驱动传感器电极120和/或网格电极122。在各种实施例中,三个所调制信号与发射器信号在形状、频率、振幅和/或相位中的至少一个中相似。在其他实施例中,所调制信号和发射器信号在频率、形状、相位、振幅及相位中不同。传感器模块244可以选择性地耦合到传感器电极120的一个或多个和/或网格电极122。例如,传感器模块244可以耦合到传感器电极120的所选部分并按绝对或跨电容性感测模式来操作。在另一示例中,传感器模块244可以是传感器电极120的不同部分,并按绝对或跨电容性感测模式来操作。在又一示例中,传感器模块244可以耦合到所有传感器电极120,并按绝对或跨电容性感测模式来操作。传感器模块244也可以配置成将网格电极122作为屏蔽电极来进行操作。处理系统110配置成将网格电极作为可以屏蔽传感器电极120免受附近导体的电影响的屏蔽电极来进行操作。在一个实施例中,处理系统配置成将网格电极122作为可以屏蔽传感器电极120免受附近导体的电影响并保护传感器电极120免受网格电极122影响的屏蔽电极来进行操作,以至少部分地降低网格电极122和传感器电极120之间的寄生电容。在一个实施例中,屏蔽信号被驱动到网格电极122上。屏蔽信号可以是诸如系统地或其他地的地信号,或任何其他恒定电压(即非调制的)信号。在另一实施例中,将网格电极122作为屏蔽电极来操作可以包括电浮动网格电极。在实施例中,因其对其他传感器电极的较大耦合,网格电极122在被电极浮动时能够作为有效屏蔽电极来进行操作。在其他实施例中,屏蔽信号可以被称为保护信号,其中保护信号是具有与驱动到传感器电极上的所调制信号类似的相位、频率、振幅中至少一个的变化电压信号。在一个或多个实施例中,因在网格电极122和/或传感器电极120下方的布线,布线(例如迹线240和/或242)可以被屏蔽而不响应输入对象,并且因此可以不是示出为传感器电极120的有源传感器电极的部分。

[0061] 在一个或多个实施例中,电容性感测(或输入感测)和显示更新可以在至少部分重叠的时期期间发生。例如,当共用电极被驱动用于显示更新时,该共用电极也可以被驱动用于电容性感测。在另一实施例中,电容性感测和显示更新可以在非重叠时期期间(也称为非显示更新时期)发生。在各种实施例中,非显示更新时期可以在用于显示帧的两个显示线的显示线更新时期之间发生,并且可以在时间上至少与显示更新时期一样长。在这样的实施例中,非显示更新时期可以被称为长水平消隐时期、长h-消隐时期或分布式消隐时期,其中消隐时期在两个显示更新时期之间发生,并且至少与显示更新时期一样长。在一个实施例中,非显示更新时期在帧的显示线更新时期之间发生,并且足够长以允许要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,非显示更新时期可以包括水平消隐时期或垂直消隐时期。处理系统110可以配置成在不同非显示更新时间的任何一个或多个或任何组合期间,驱动传感器电极120用于电容性感测。可以在传感器模块244和显示模块248之间共享同步信号来为重叠显示更新和电容性感测时期的精确控制提供可重复地相干(coherent)的频率和相位。在一个实施例中,这些同步信号可以配置成允许在输入感测时期的开始和结束处相对稳定的电压与具有相对稳定电压的显示更新时期(例如接近输入积分器重置时间的结束以及接近显示电荷共享时间的结束)重叠。所调制信号或发射器信号的调制频率可以按显示线更新速率的谐频(harmonic),其中确定相位来提供从显示元件到接收器电极的几乎恒定的电荷耦合,从而允许这个耦合是基线图像的部分。

[0062] 传感器模块244包括配置成在期望输入感测的时期期间,以感测元件124接收结果

信号的电路,结果信号包括对应于所调制信号或发射器信号的效果。传感器模块244可以确定在感测区170中输入对象140的位置或者可以向另一模块或处理器(例如,确定模块或电子系统150的处理器(即主处理器))提供包括指示结果信号的信息的信号,以用于确定感测区170中输入对象140的位置。

[0063] 显示模块248可以包括在处理系统110内或与处理系统110分离。显示模块248包括确认成在非感测(例如显示更新)时期期间,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244以及显示模块248可以被包括在共用集成电路(第一控制器)内。在另一实施例中,传感器模块244、传感器模块244和显示模块248中的两个被包括在第一集成电路中,并且该三个模块中的另一个被包括在第二集成电路中。在包括多个集成电路的那些实施例中,同步机制可以耦合在它们之间,配置成同步显示更新时期、感测时期、发射器信号、显示更新信号等。

[0064] 如上所述,感测元件124的传感器电极120可以形成为离散的几何形状、多边形、条、板、线或其他形状,其欧姆地彼此绝缘。在各种实施例中,欧姆地绝缘包括无源地绝缘,其中有源开关可以配置成在时间段期间将不同的传感器电极耦合到相同的信号。传感器电极120可以通过电路电性地耦合来形成具有相对于传感器电极120的离散一个更大的规划面积的电极。传感器电极120可以由不透明或透明导电材料或者两者的组合制成。在传感器电极120与显示装置一起使用的实施例中,将透明导电材料用于传感器电极120可能是合意的。在传感器电极120不与显示装置一起使用的实施例中,使用具有低电阻率的不透明导电材料用于传感器电极120来改进传感器性能可能是合意的。除了别的以外,适用于制造传感器电极120的材料包括ITO、铝、银、铜,钼以及导电碳材料,并且各种传感器电极可以由不同导电材料的堆叠的层叠结构形成。传感器电极120可以形成为具有少量或没有开口区域(即具有没有被孔间断的平坦表面)的导电材料的连续体,或者备选地,可以被制作来形成具有形成于其中的开口的材料体。例如,传感器电极120可以形成导电材料的网状结构,诸如多个互连细金属线。在一个实施例中,传感器电极120的长度和宽度中的至少一个在大约1mm到大约2mm范围内。在其他实施例中,传感器电极的长度和宽度中的至少一个可以小于大约1mm或者大于大约2mm。在其他实施例中,长度和宽度可以不相似,并且长度和宽度中的一个可以在大约1到大约2mm范围内。进一步地,在各种实施例中,传感器电极120可以包括范围在大约4到大约5mm范围内的中心到中心间距;然而,在其他实施例中,间距可以小于大约4mm或者大于大约5mm。

[0065] 可以与传感器电极120类似地制作网格电极122。传感器电极120和网格电极122可以利用导电布线迹线240、242(按虚线示出)耦合到处理系统110。导电布线迹线240、242可以形成在与传感器电极120和网格电极122中至少一个相同的平面,或可以形成在一个或多个单独衬底上并通过过孔(未示出)连接至相应电极120、122。导电布线迹线240和242可以形成在金属层上,金属层布置使得传感器电极120在金属层和输入对象之间。在一个实施例中,金属层包括用于显示装置的源极驱动器线和/或栅极线。导电布线迹线240、242和它们之间的过孔可以通过布置在它们与显示装置的用户之间的黑掩膜层而遮蔽于用户。导电布线迹线240和242中的至少一个可以包括在源极驱动器金属层的一个或多个布线迹线(导体)。在一个或多个实施例中,这个层可以被称为金属互连层二。进一步地,导电布线迹线240和/或242可以布置在源极驱动器线之间金属层上。备选地,导电布线迹线240和242中的

至少一个可以包括在未配置用于显示更新的栅极驱动器金属层或栅极驱动器线中的一个或多个导体。进一步地,导电布线迹线240和/或242可以布置在栅极驱动器线之间金属层上。在另一实施例中,导电布线迹线240和242的至少一个可以包括在未以其他方式配置用于显示更新的Vcom跳线金属层或Vcom线中的一个或多个导体。进一步地,导电布线迹线240和/或242可以布置在栅极电极之间的金属层上。在其他实施例中,除了包括源极驱动器线和/或栅极线的层之外,金属层被包括。导电迹线140、142的一部分也可以在感测元件124的区域界限外横向地形成。在各种实施例中,导电布线迹线240和/或242可以布置在Vcom电极跳线层中。Vcom电极跳线层可以被称为金属层三或金属互连层三。在一个实施例中,导电迹线可以布置在源极驱动层和Vcom电极跳线层上。在各种实施例中,显示装置可以包括“双栅极”或“半源极驱动器”配置,来允许导电布线迹线240和/或242布置在源极驱动器层上的源极驱动器之间。在一个或多个实施例中,在导电布线迹线240和242之间的连接的垂直方向上,它们可以利用它们之间的过孔置于分离的层上。

[0066] 在一些实施例中,导电布线迹线240的截面积可以变化。例如,耦合到离处理系统110更远的传感器电极120的导电布线迹线240的截面积相对于耦合到离处理系统110更近的传感器电极120的导电布线迹线240的截面积。远离处理系统110延伸的导电布线迹线240的增加的截面积起作用来降低耦合到远离处理系统110的传感器电极120的导电布线迹线240的电阻,从而增强装置性能。

[0067] 网格电极122布置在传感器电极120的至少两个之间。网格电极122至少部分地限定作为一组的多个传感器电极120的范围,并且也可以或备选地,完全地或部分地限定传感器电极120的一个或多个的范围。在一个实施例中,网格电极122是具有多个孔径210的平面体212,每个孔径210限定传感器电极120的相应一个的范围。因此,网格电极122分隔并限定传感器电极120的至少3个或更多的范围,并且在这个示例中,分隔并限定所有传感器电极120的范围。间隙206将本体212与布置在孔径210中的传感器电极120隔开。在一个或多个实施例中,网格电极122配置成大体上填充由间隙206定义的空间。在一个实施例中,第二网格电极可以布置在网格电极122和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相同的尺寸,或者大于网格电极122使得其与一个或多个传感器电极120和网格电极重叠,或者小于网格电极122使得其与网格电极122的部分重叠。在各种实施例中,网格电极122布置在传感器电极120中的至少两个之间,使得网格电极122位于不同层上(即不同衬底或相同衬底的不同侧)并且与至少两个传感器电极的一部分以及传感器电极之间的间隙重叠。在传感器电极120包括一个或多个共用电极的实施例中,传感器电极可以包括共用电极层整体。

[0068] 网格电极122也可以被分段。网格电极122的分割可以允许网格电极122的分段较不可见。这些分段可以使用迹线或过孔互连,使得网格电极122的所有分段可以被同时以共用信号驱动。备选地,网格电极122的分段的一个或多个可以被独立地驱动,以促进传感器电极120在按某些操作模式配置为接收器电极时的扫描,如下进一步讨论。

[0069] 可用于图1的输入装置100中的备选网格电极122可以包括比传感器电极120充分多的表面面积。例如,网格电极122可以至少部分限定一个或多个传感器电极120的范围。附加地,或备选地,网格电极122可以完全限定至少一个传感器电极120的范围并且仅部分地限定其他传感器电极120的范围。在其他实施例中,网格电极122可以完全地限定所有传感

器电极120的范围。也应预期,可以对网格电极122分段。

[0070] 在另一示例中,每个传感器电极120可以耦合到不同的导电布线迹线240以及耦合到处理系统110的共用引脚。例如,多路复用器(或类似电路元件)可以耦合到导电布线迹线或多个迹线240,使得传感器电极120共用导电布线迹线240时可以单独地耦合到处理系统110。在一个其他的示例中,每个传感器电极120可以耦合到不同的导电布线迹线240,其中每个导电布线迹线240耦合到处理系统110的不同引脚。处理系统110可以配置成同时以多个传感器电极120接收,或独立地以每个传感器电极120接收。在一个实施例中,处理系统110可以配置成当以发射器信号驱动多于一个网格电极时利用扫描时间复用方案,以多个传感器电极120接收。网格电极可以彼此相邻或不彼此相邻。在一个实施例中,可以同时以两个传感器电极接收,而以发射器信号驱动对应于传感器电极中的一个的网格电极。

[0071] 处理系统110可以配置成同时驱动发射器信号到每个网格电极122上,并以传感器电极120接收结果信号。在这样的实施例中,每个网格电极122可以以基于多个数字编码中不同的一个的发射器信号驱动。数字编码可以是任何编码,使得它们提供数学独立结果。在一个实施例中,如现有技术中已知的,用于发射器集合的数字编码是大体上正交的——即呈现非常低的交叉-相关性。应注意,两个编码可以被认为大体上正交,甚至当那些编码不呈现严格的零交叉-相关性。在特定实施例中,例如,数字编码是伪随机序列编码。在其他实施例中,使用Walsh编码、Gold编码或另一合适的准正交或正交编码。在另一实施例中,处理系统110配置成以相同的发射器信号同时驱动网格电极122,同时独立地以传感器电极120来接收。可以选择一些大体上正交的编码,其具有接近零的和,这降低耦合到显示元件的编码的效果,这种编码的一个集合是循环行列式编码,其中每个编码矢量是其他矢量的循环。

[0072] 处理系统110可以配置成贯穿网格电极122来扫描,一次驱动发射器信号到一个网格电极122上,同时以传感器电极120来接收。在一个实施例中,仅以那些传感器电极120来接收,其中那些传感器电极120由正被驱动的网格电极122限定范围。在其他实施例中,传感器电极120的全部或某些部分可以与正被驱动的网格电极122一起来接收。

[0073] 处理系统110可以配置成基于输入对象140的位置信息选择性地配置网格电极122或传感器电极120。例如,在一个实施例中,处理系统110可以驱动发射器信号到网格电极122上,使得网格电极作为一个大的网格电极122被驱动。处理系统110可以选择性地仅驱动接近所检测输入对象(一个或多个)140的网格电极122的一部分。在另一实施例中,例如,在一个实施例中,处理系统110可以驱动屏蔽信号到网格电极122上,使得网格电极作为一个大的网格电极122被驱动。进一步地,处理系统110可以选择性地以屏蔽信号仅驱动靠近所检测输入对象(一个或多个)140的网格电极122的一部分。在一个实施例中,用于驱动网格电极122的驱动方案(如上所述)可以基于输入对象(一个或多个)140的位置信息而变化。

[0074] 图3是图1的传感器元件124的传感器电极120的简化剖视图,例示通过一个或多个过孔202耦合到传感器电极120的导电布线迹线240。尽管未在图3示出,网格电极122可以类似地通过一个或多个过孔202连接到导电布线迹线242。在图3描绘的实施例中,单个过孔202以横截面示出,而单个过孔202<sub>i</sub>以虚线示出来表示一个或多个可选过孔。直接通过一个或多个过孔202耦合到导电布线迹线240的传感器电极120可以被称为“所配对”传感器电极和导电布线迹线。

[0075] 传感器电极120布置在衬底200上。衬底200可以是作为输入装置100或显示装置

160的一部分的任何合适的衬底。衬底200一般地以介电材料制成、由介电材料覆盖或涂以介电材料,以防止传感器电极120之间的串扰。过孔202(以及可选地一个或多个过孔 $202_i$ ,若存在的话)贯穿衬底200形成欧姆地将传感器电极120贯穿衬底200耦合到导电布线迹线240。

[0076] 在图3描绘的实施例中,传感器电极120和导电布线迹线240被示出布置在衬底200的相对侧上。然而,在其他实施例中,传感器电极120和导电布线迹线240可以布置在衬底200的相同侧上。在又一些其他实施例中,传感器电极120和导电布线迹线240可以由一个或多个与衬底200层叠的附加衬底(或层)分隔。

[0077] 在图3描绘的实施例中,导电布线迹线240包括第一端(未示出)和终止端306。导电布线迹线240的第一端一般地越过传感器电极120的阵列的边界延伸,并且耦合到处理系统110。终止端306与第一端相对,并且在一些实施例中,位于导电布线迹线240通过过孔202耦合到的传感器电极120之下。

[0078] 在一些其他实施例中,导电布线迹线240可以可选地越过后孔202充分延伸。导电布线迹线240的可选延伸体在图3中以虚线例示,并且以参考数字 $240_x$ 识别。延伸体 $240_x$ 至少与导电布线迹线240共面,延伸体 $240_x$ 与其共线对齐。当导电布线迹线240的延伸体 $240_x$ 越过后孔202存在,终止端306最远离过孔202(以及处理系统110)定位在延伸体 $240_x$ 的端点,如按图3中虚线示出。

[0079] 在一些其他实施例中,导电布线迹线240可以可选地被分段,从而形成一个或多个导电线 $240_s$ 。导电线 $240_s$ 可以可选地越过后孔202充分延伸。导电布线迹线240的可选分段作为导电线 $240_s$ 以虚线示出,并且可以具有与导电布线迹线240相同的截面轮廓。导电线 $240_s$ 一般地与导电布线迹线240的延伸体 $240_x$ 共线对齐,如按图4中虚线另外示出。

[0080] 图4是示意性地例示对应于图3例示的、导电布线迹线240、过孔202( $202_i$ )和诸如传感器电极120的感测元件124之间的布置和连接的简化的透明顶视图。与网格电极122的连接可以类似配置。衬底200未在图4中示出,并且传感器电极示出为透明的,以允许一个或多个过孔202的位置在单个图中例示,其中过孔202将导电布线迹线240欧姆地耦合到传感器电极120。

[0081] 在图4中由实心圆形例示的过孔202表示实际过孔存在的位置。在图4中由开口圆(非填充)例示的过孔 $202_i$ 表示能够可选地被使用的一个或多个附加过孔的位置。

[0082] 图4中例示的导电布线迹线240在终止端306终止。在某些实施例中,导电布线迹线240可以可选地比指示导电布线迹线240的实线延伸得更远,如由虚线 $240_x$ 示出。

[0083] 可选地,一个或多个导电线 $240_s$ 可以布置在传感器电极120的一个或多个之下。每个导电线 $240_s$ 通过过孔202,以及可选地一个或多个附加过孔 $202_i$ ,耦合到传感器电极120中的一个。导电线 $240_s$ 不直接耦合到处理系统110,而是通过传感器电极120和所配对导电布线迹线240耦合到处理系统110。从而,导电线 $240_s$ 不直接连接导电布线迹线240。在一个实施例中,导电线 $240_s$ 与导电布线迹线240中的一个共线。在一些实施例中,多个间隔开并且电隔离的导电线 $240_s$ 与导电布线迹线240中的一个共线。在具有多个间隔开并且电隔离的导电线 $240_s$ 的一些实施例中,每个导电线 $240_s$ 布置在传感器电极120的所隔离一个之下。

[0084] 图5是示意性地例示按可在图1的输入装置中使用的按基础图案500(其部分在图5中示出)排列的,基础导电布线迹线 $240_B$ 、基础过孔 $202_B$ 和基础传感器电极 $120_B$ 之间的布置

和连接的简化的透明顶视图。基础图案500提供基础线用于基础导电布线迹线240<sub>B</sub>的RC负载,参考图6-9描述的传感器电极的其他图案的RC负载可以与其比较。换言之,当将另一传感器图案与基础图案500比较,基础图案500的配置选择成具有基础传感器电极120<sub>B</sub>的图案、几何形状和尺寸,以及基础导电布线迹线240<sub>B</sub>的截面积,其与基础图案500正进行比较的传感器图案一致。

[0085] 在基础图案500中,每个基础导电布线迹线240<sub>B</sub>通过单个基础过孔202<sub>B</sub>耦合到单个基础传感器电极120<sub>B</sub>,并且基础导电布线迹线240<sub>B</sub>不越过将基础导电布线迹线240<sub>B</sub>连接到基础传感器电极120<sub>B</sub>的基础过孔延伸。基础图案500的这个配置提供基础导电布线迹线240<sub>B</sub>和基础传感器电极120<sub>B</sub>之间的连接至处理系统110的基础RC负载。下面参考图6-9描述的感测元件124的实施例提供对于上述基础图案500的基础RC负载的RC负载的改进。基础图案500也可以配置成向包括感测元件124的网格电极122提供基础RC负载。

[0086] 图6是示意性地例示定义可在图1的输入装置100中使用的传感器图案600的、导电布线迹线240、过孔202和感测元件124之间的布置和连接的简化的透明顶视图。传感器图案600相比诸如在图5中例示的基础传感器电极及基础导电布线迹线的对应基础图案,具有改进的RC负载特征。尽管存在这样细节,即传感器图案600在图6中作为示例示出为具有传感器电极120的图案、几何形状和尺寸以及导电布线迹线240的截面积,应预期,传感器图案600可以具有用于传感器电极120的其他配置,并且导电布线迹线240以及传感器图案600的对应基础图案500会具有完全一致地对应的、基础传感器电极120<sub>B</sub>的图案、几何形状和尺寸以及基础导电布线迹线240<sub>B</sub>的截面积。换言之,传感器电极120和基础传感器电极120<sub>B</sub>的图案、几何形状和尺寸会是完全一致的,而导电布线迹线240和基础导电布线迹线240<sub>B</sub>的截面积会是完全一致的。类似地,传感器图案600可以利用网格电极122和导电布线迹线242来定义。

[0087] 传感器图案600包括传感器电极120的阵列,其参考图2如上所述的来布置。每个传感器电极120通过多个过孔202耦合到至少一个导电布线迹线240。例如,例示在图6中的传感器图案600的每个导电布线迹线240通过至少两个过孔202耦合到单个传感器电极120。除了该两个过孔202之外,一个或多个可选过孔202<sub>1</sub>也可以将导电布线迹线240耦合到传感器电极120。

[0088] 这里,连接每个所配对传感器电极204和导电布线迹线240的多个过孔202、202<sub>1</sub>导致,与传感器电极的对应基础图案相比,传感器图案600的所配对传感器电极204和导电布线迹线240的更低的RC负载,例如如图5所示,其具有耦合所配对基础电极和基础导电布线迹线的单个基础过孔。多个过孔202、202<sub>1</sub>有益地降低每个所配对电极和导电布线迹线之间连接的电阻。此外,由多个过孔202、202<sub>1</sub>提供的所降低电阻也导致更低电能消耗。此外,多个过孔202、202<sub>1</sub>有益地提供在触摸感测和显示更新期间跨传感器电极120所占用区域的稳定(settling)的更佳的空间均匀性。此外,多个过孔202、202<sub>1</sub>通过增加过孔的至少一个具有所配对电极和导电布线迹线之间的鲁棒连接的可能性,来有益地增加可靠性和制造产量。

[0089] 图7是示意性地例示定义可在图1的输入装置100中使用的传感器图案700的、导电布线迹线240、过孔202和感测元件124之间的布置和连接的简化的透明顶视图,相比诸如图5中例示的基础传感器电极及基础导电布线迹线的对应基础图案,其具有改进的RC负载特

征。尽管存在这样细节,即传感器图案700在图7中作为示例示出为具有传感器电极120的图案、几何图形状和尺寸以及导电布线迹线240的截面积,应预期,传感器图案700可以具有用于传感器电极120的这些属性的其他配置,并且导电布线迹线240以及传感器图案700正进行比较的对应基础图案500会具有完全一致地对应的、基础传感器电极 $120_b$ 的图案、几何形状和尺寸以及基础导电布线迹线 $240_b$ 的截面积。类似地,传感器图案700可以利用网格电极122和导电布线迹线242来定义。

[0090] 传感器图案700包括传感器电极120的阵列,其参考图2如上所述的来布置。每个传感器电极120通过至少一个过孔202耦合到至少一个导电布线迹线240。一个或多个传感器电极120通过至少一个过孔202另外耦合到至少一个导电线 $240_s$ 。例如,例示在图7中的传感器图案700的单个传感器电极120通过至少一个过孔202耦合到导电布线迹线240,并且也通过至少一个过孔202耦合到至少一个导电线 $240_s$ ,其中导电线 $240_s$ 不与另一传感器电极120耦合。导电布线迹线240和导电线 $240_s$ 中的一个或两个可以可选地通过除了过孔202之外的一个或多个可选过孔 $202_i$ 耦合到传感器电极120。

[0091] 在一些实施例中,传感器电极120可以耦合到多个导电线 $240_s$ 。耦合到传感器电极120中共用一个的多个导电线 $240_s$ 可以具有平行并共面的定向。多个导电线 $240_s$ 中一些可以共线地对齐,并且共线地对齐的导电线 $240_s$ 中的每个可以耦合到共线地对齐的传感器电极120,例如,按共用行或共用列排列的传感器电极120。如上参考图2所述,共线地对齐的导电线 $240_s$ 与并未耦合到传感器电极120中的一个(共线地对齐的导电线 $240_s$ 中的一个所耦合到的)的导电线 $240_s$ 中的一个共线地对齐。在一个或多个实施例中,共线地对齐的导电线 $240_s$ 具有间距704,其大约等于共线地对齐的传感器电极120的间距702。

[0092] 导电线 $240_s$ 的存在导致,与传感器电极的对应基础图案相比,传感器图案600的所配对传感器电极204和导电布线迹线240的更低的RC负载,例如如图5所示,其具有耦合所配对基础电极和基础导电布线迹线的单个基础过孔。导电线 $240_s$ 有益地降低背景电容并改进输入装置100的稳定时间。此外,由导电线 $240_s$ 提供的降低的电容也导致更低电能消耗。

[0093] 图8是示意性地例示定义可在图1的输入装置100中使用的传感器图案800的、导电布线迹线240、过孔202和感测元件124之间的布置和连接的简化的透明顶视图,相比诸如图5中例示的基础传感器电极及基础导电布线迹线的对应基础图案,其具有改进的RC负载特征。尽管存在这样细节,即传感器图案800在图8中作为示例示出为具有传感器电极120的图案、几何形状和尺寸以及导电布线迹线240的截面积,应预期,传感器图案800可以具有用于传感器电极120的这些属性的其他配置,并且导电布线迹线240以及传感器图案800正进行比较的对应基础图案500会具有完全一致地对应的、基础传感器电极 $120_b$ 的图案、几何形状和尺寸以及基础导电布线迹线 $240_b$ 的截面积。类似地,传感器图案800可以利用网格电极122和导电布线迹线242来定义。

[0094] 传感器图案800包括传感器电极120的阵列,其参考图2如上所述的来布置。每个传感器电极120通过至少一个过孔202耦合到至少一个导电布线迹线240。在图8中,示出一个或多个可选过孔 $202_i$ 。至少耦合到更靠近处理系统100的传感器电极120的导电布线迹线240包括延伸体 $240_x$ ,其使导电布线迹线240越过将导电布线迹线240耦合到其配对的传感器电极120的过孔202延伸。例如,通过过孔202与一个传感器电极120配对的导电布线迹线240可以包括延伸体 $240_x$ ,其越过所配对传感器电极120并且在至少一个共线地对齐的传感

器电极120之下延伸。按这个方式,最远离处理系统110的传感器电极120具有通过其下的多个延伸体 $240_x$ ,其由过孔202耦合到更靠近处理系统110的共线地对齐的传感器电极120。延伸体 $240_x$ 一般地彼此共面并平行,并且不耦合到其他传感器电极120。在一个实施例中,延伸体 $240_x$ 至少在最远离处理系统110的传感器电极120之下延伸。在其他实施例中,延伸体 $240_x$ 越过最远离处理系统110的传感器电极120延伸。

[0095] 相邻导电线 $240_s$ 的平行延伸体 $240_x$ 的存在另外导致,与传感器电极的对应基础图案相比,传感器图案600的所配对传感器电极120和导电布线迹线240的更低的RC负载,例如如图5所示,其具有在将基础导电布线迹线耦合到所配对基础电极的单个基础过孔处终止的基础导电布线迹线。导电线 $240_s$ 的延伸体 $240_x$ 有益地降低背景电容并改进输入装置100的稳定时间。此外,由导电线 $240_s$ 的延伸体 $240_x$ 提供的降低的电容也导致更低电能消耗。

[0096] 图9是示意性地例示定义可在图1的输入装置100中使用的传感器图案900的、导电布线迹线240、过孔202和感测元件124之间的布置和连接的简化的透明顶视图,相比诸如图5中例示的传感器电极及导电布线迹线的对应基础图案,其具有改进的RC负载特征。尽管存在这样细节,即传感器图案900在图8中作为示例示出为具有传感器电极120的图案、几何形状和尺寸以及导电布线迹线240的截面积,应预期,传感器图案900可以具有用于传感器电极120的这些属性的其他配置,并且导电布线迹线240以及传感器图案900正进行比较的对应基础图案500会具有完全一致地对应的、基础传感器电极 $120_b$ 的图案、几何形状和尺寸以及基础导电布线迹线 $240_b$ 的截面积。类似地,传感器图案900可以利用网格电极122和导电布线迹线242来定义。

[0097] 传感器图案900包括传感器电极120的阵列,其参考图2如上所述的来布置。每个传感器电极120通过一个或多个过孔202耦合到至少两个导电布线迹线240。在传感器电极120的列902中,每个传感器电极120通过过孔202以及可选地一个或多个过孔 $202_i$ 耦合到每个所配对导电布线迹线240。列902的传感器电极120可以可选地共线。导电布线迹线240可以可选地包括延伸体 $204_x$ 。

[0098] 有益地,耦合到每个传感器电极120的至少两个导电布线迹线240的使用降低传感器电极120和处理系统110之间电连接的电阻。所降低的电阻提供电能消耗的降低并且有益地,提供在触摸感测和显示更新期间跨传感器电极120所占用区域的稳定的更佳空间均匀性。此外,耦合到每个传感器电极120的多个导电布线迹线240通过增加导电布线迹线240的至少一个具有与所配对电极的鲁棒连接的可能性,来有益地增加可靠性和制造产量。

[0099] 此外,可选地延伸体 $204_x$ 有益地降低背景电容并改进输入装置100的稳定时间。此外,由可选地延伸体 $204_x$ 提供的所降低电容也导致更低电能消耗。

[0100] 在一些实施例中,传感器电极的共线组的至少一个传感器电极120耦合到至少两个所配对导电布线迹线,而传感器电极的共线组的至少第二传感器电极120具有通过其下的该至少两个所配对导电布线迹线并耦合到不同数量的导电布线迹线240。例如,相对于耦合到离处理系统110最近的传感器电极120的导电布线迹线240的数量,最远离处理系统110的传感器电极120具有更大数量的导电布线迹线240。按这个方式,最远离处理系统的传感器电极的电线电阻被降低,从而改进装置性能。

[0101] 传感器图案900的整体、部分或没有任一个可以如参考列902所描述的来配置。在其他实施例中,传感器图案900的整体、部分或没有任一个可以如下参考列904所描述的来

配置。

[0102] 包括列904的每个传感器电极120也通过一个或多个过孔202耦合到至少两个导电布线迹线240。在传感器电极120的列904中,每个传感器电极120通过过孔202以及可选地一个或多个过孔202<sub>i</sub>耦合到每个所配对导电布线迹线240。列904的传感器电极120可选地共线。

[0103] 例如,例示在图9中的传感器图案900的每个导电布线迹线240通过至少两个过孔202耦合到单个传感器电极120。除了两个过孔202之外,一个或多个可选过孔202<sub>i</sub>也可以将导电布线迹线240耦合到传感器电极120。

[0104] 至少导电布线迹线240,其在列904中耦合到离处理系统110最近的传感器电极120,可以包括延伸体240<sub>x</sub>,其使导电布线迹线240越过将导电布线迹线240耦合到它们配对的传感器电极120的过孔202而延伸。例如,通过过孔202与一个传感器电极120配对的导电布线迹线240可以包括延伸体240<sub>x</sub>,其越过所配对传感器电极120以及在至少一个共线地对齐的传感器电极120之下延伸。按这个方式,最远离处理系统110的传感器电极120具有通过其下的多个延伸体240<sub>x</sub>,其由过孔202耦合到更靠近处理系统110来耦合的传感器电极120。延伸体240<sub>x</sub>一般地彼此平行,并且不耦合到其他传感器电极120。在一个实施例中,延伸体240<sub>x</sub>至少在最远离处理系统110的传感器电极120之下延伸。在其他实施例中,延伸体240<sub>x</sub>越过最远离处理系统110的传感器电极120延伸。

[0105] 组成传感器图案900的导电线240<sub>s</sub>和/或导电线240<sub>s</sub>的延伸体240<sub>x</sub>彼此平行导致,与对应的传感器电极的基础图案(例如如图5所示,其具有在将基础导电布线迹线耦合到所配对基础电极的单个基础过孔处终止的基础导电布线迹线)相比,传感器图案900的所配对传感器电极120和导电布线迹线240的更低的RC负载。导电线240<sub>s</sub>和/或导电布线迹线240的延伸体240<sub>x</sub>有益地降低背景电容并改进输入装置100的稳定时间。此外,由导电线240<sub>s</sub>和/或导电线240<sub>s</sub>的延伸体240<sub>x</sub>提供的降低的电容也导致更低电能消耗。

[0106] 上述用于降低所配对传感器电极120和导电布线迹线240的RC负载的技术可以类似地用来降低网格电极122和导电布线迹线242之间的RC负载。例如,导电布线迹线242可以通过多个过孔202连接至网格电极122。导电布线迹线242可以具有越过将导电布线迹线242连接到网格电极122的过孔202而延伸的延伸体。平行于导电布线迹线242布置的导电线可以与导电布线迹线242共面。

[0107] 因而,提出本文阐述的实施例和示例以便最好地解释依照本技术及其特定应用的实施例,从而使得本领域技术人员能够实现并使用本发明。但是,本领域技术人员将认识到,前述描述和示例仅为了例示和示例的目的而提出。所阐述的描述并不意在是穷举性的或将本发明限定到所公开的精确形式。

[0108] 综上所述,本公开的范围仅由下面的权利要求来确定。

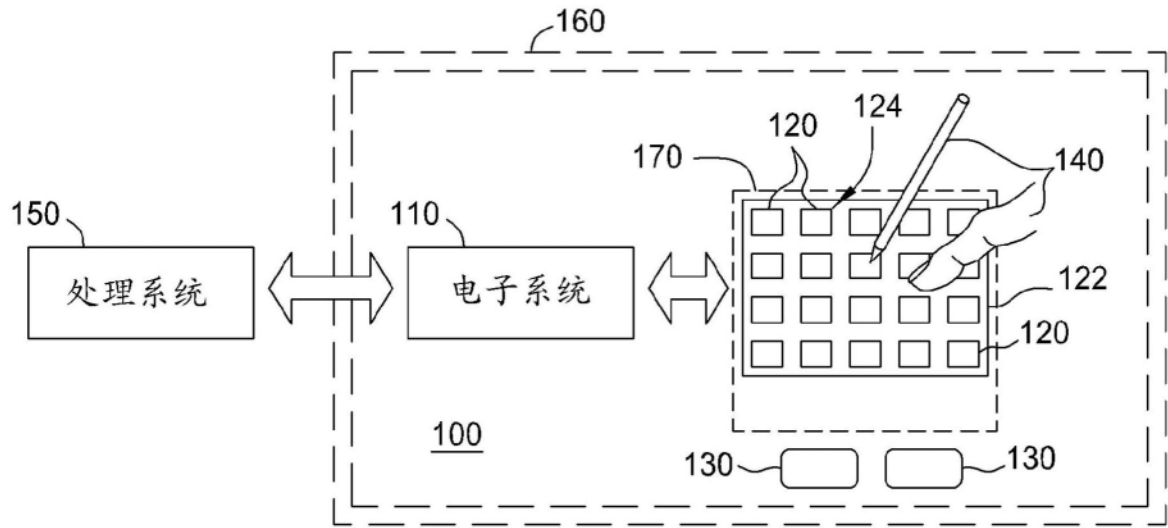


图1

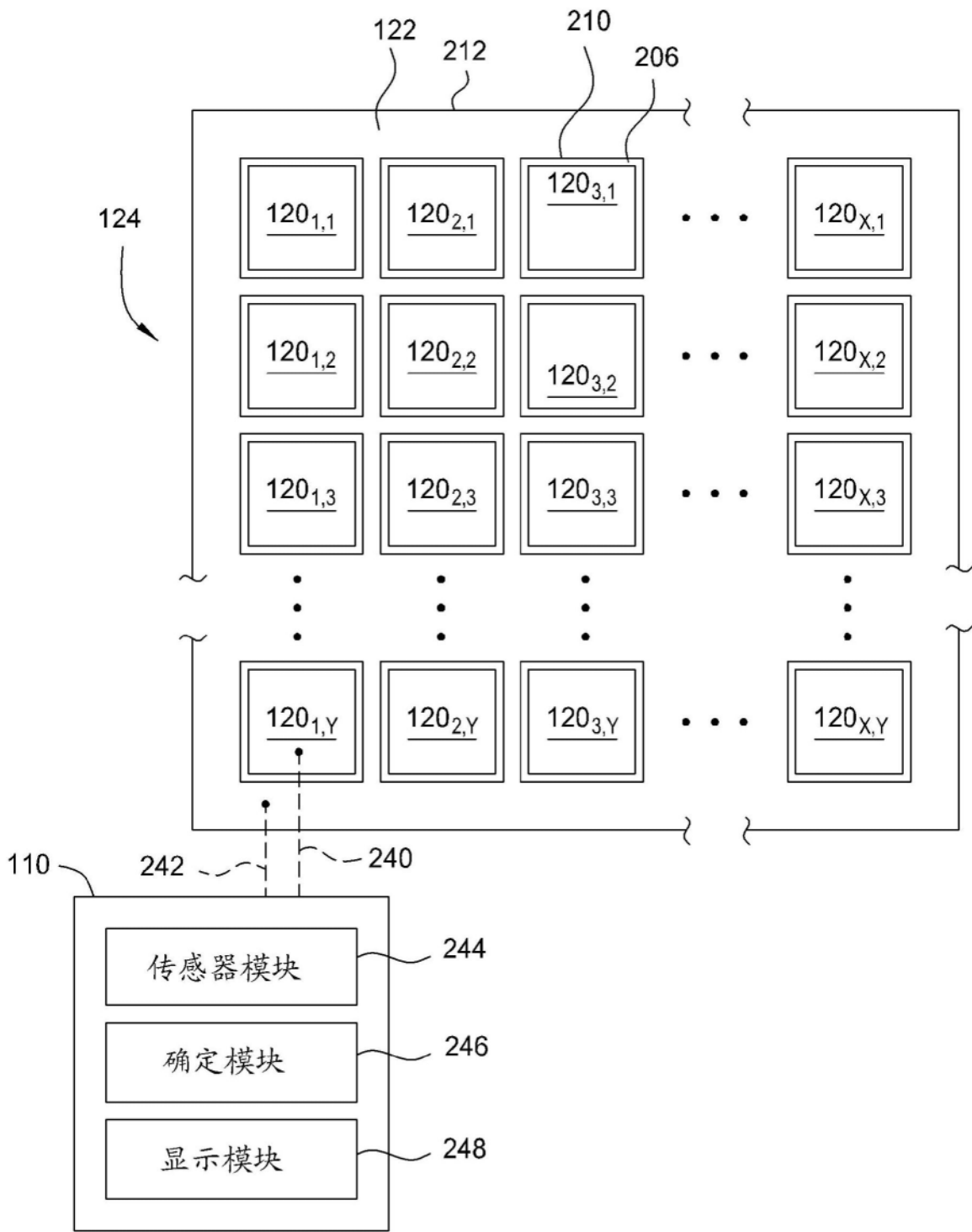


图2

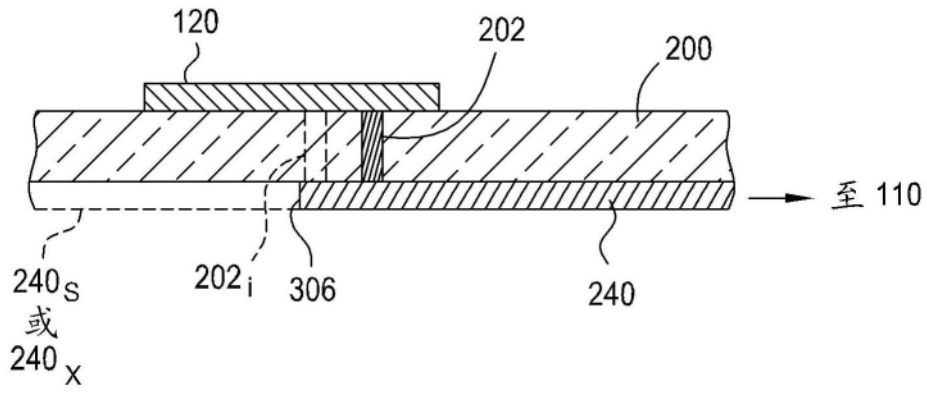


图3

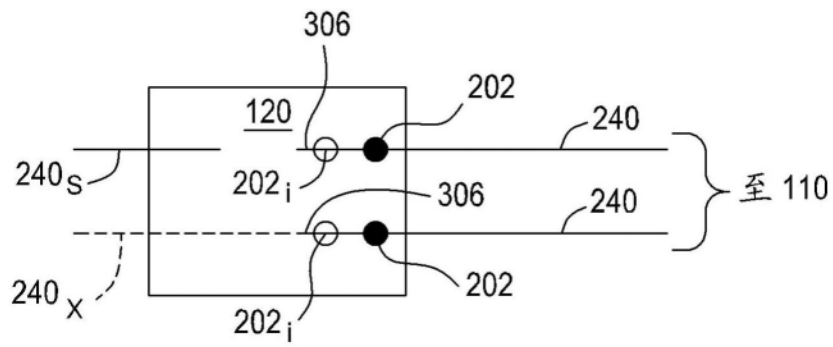


图4

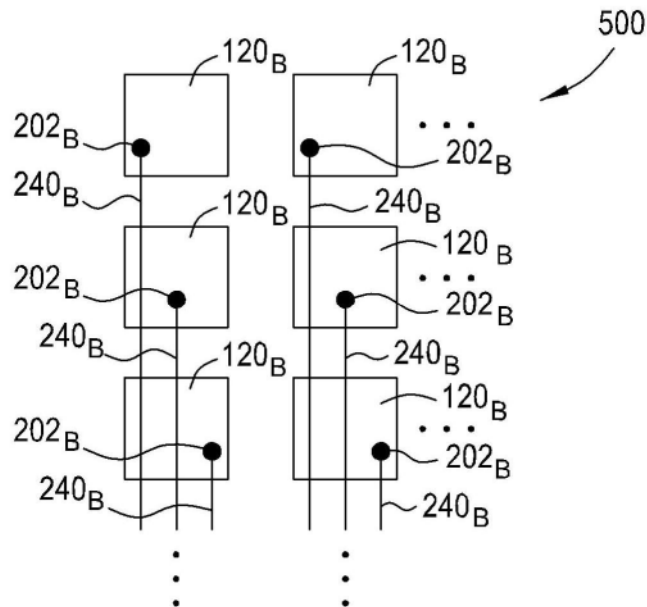


图5

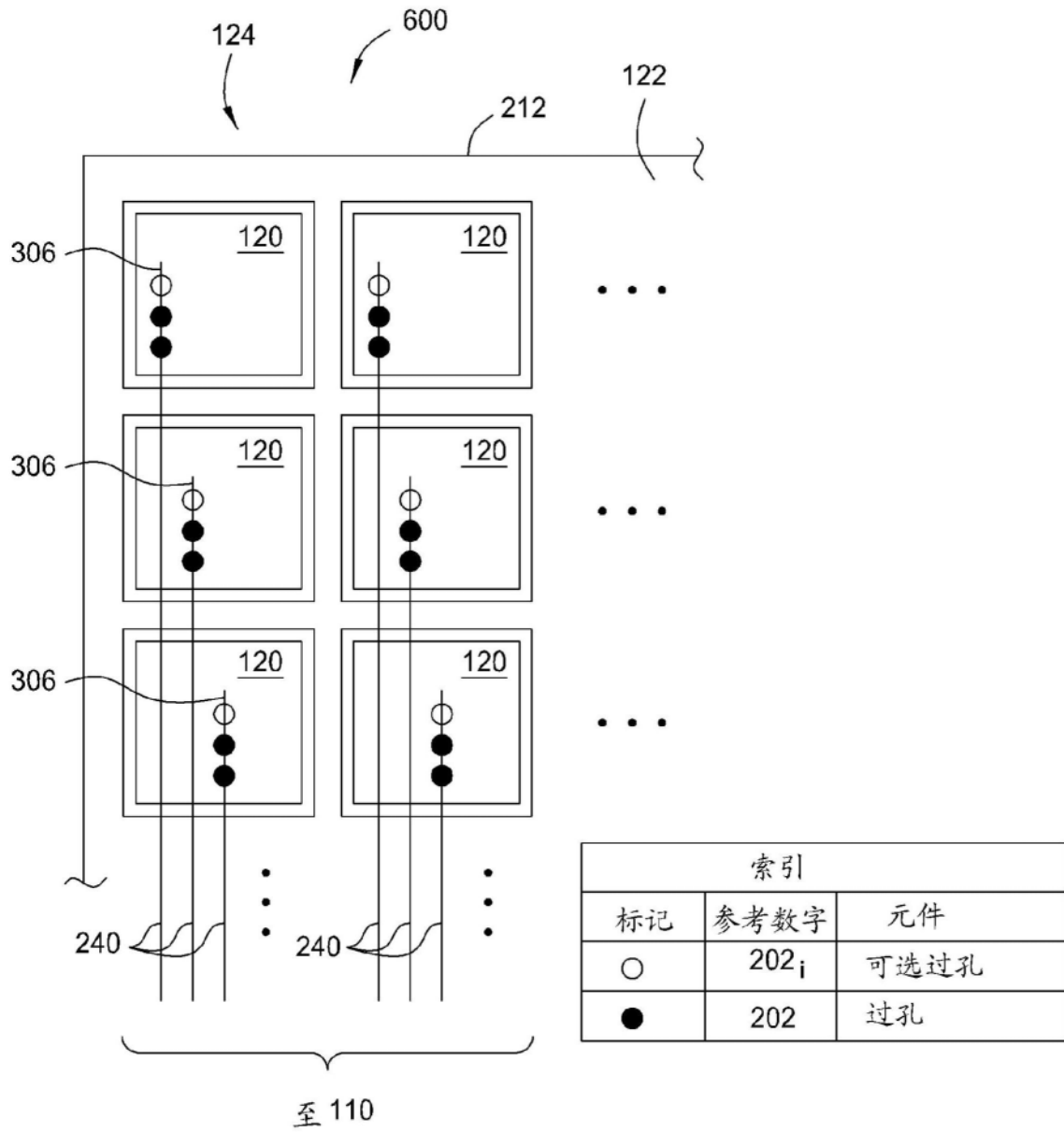


图6

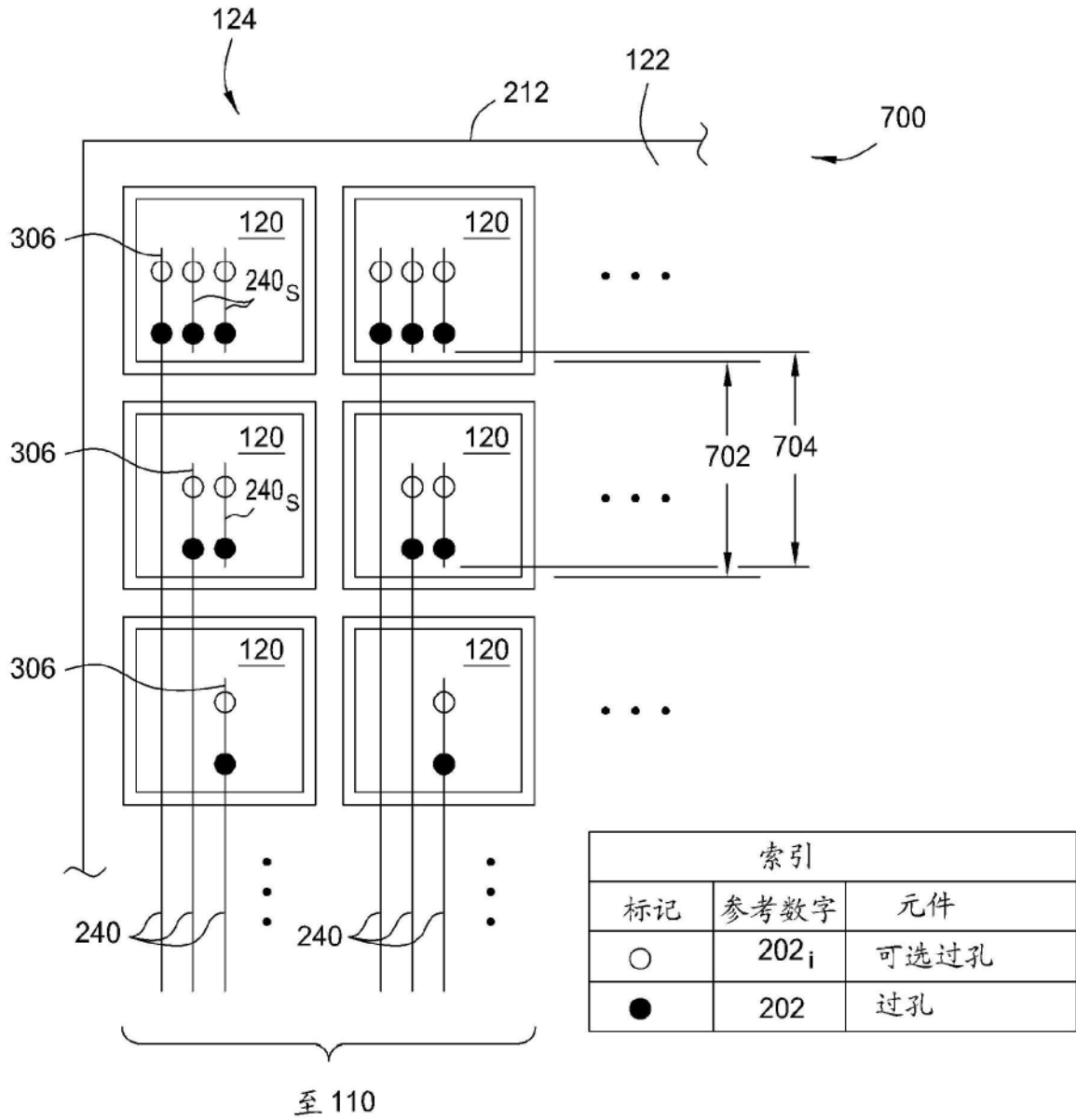


图7

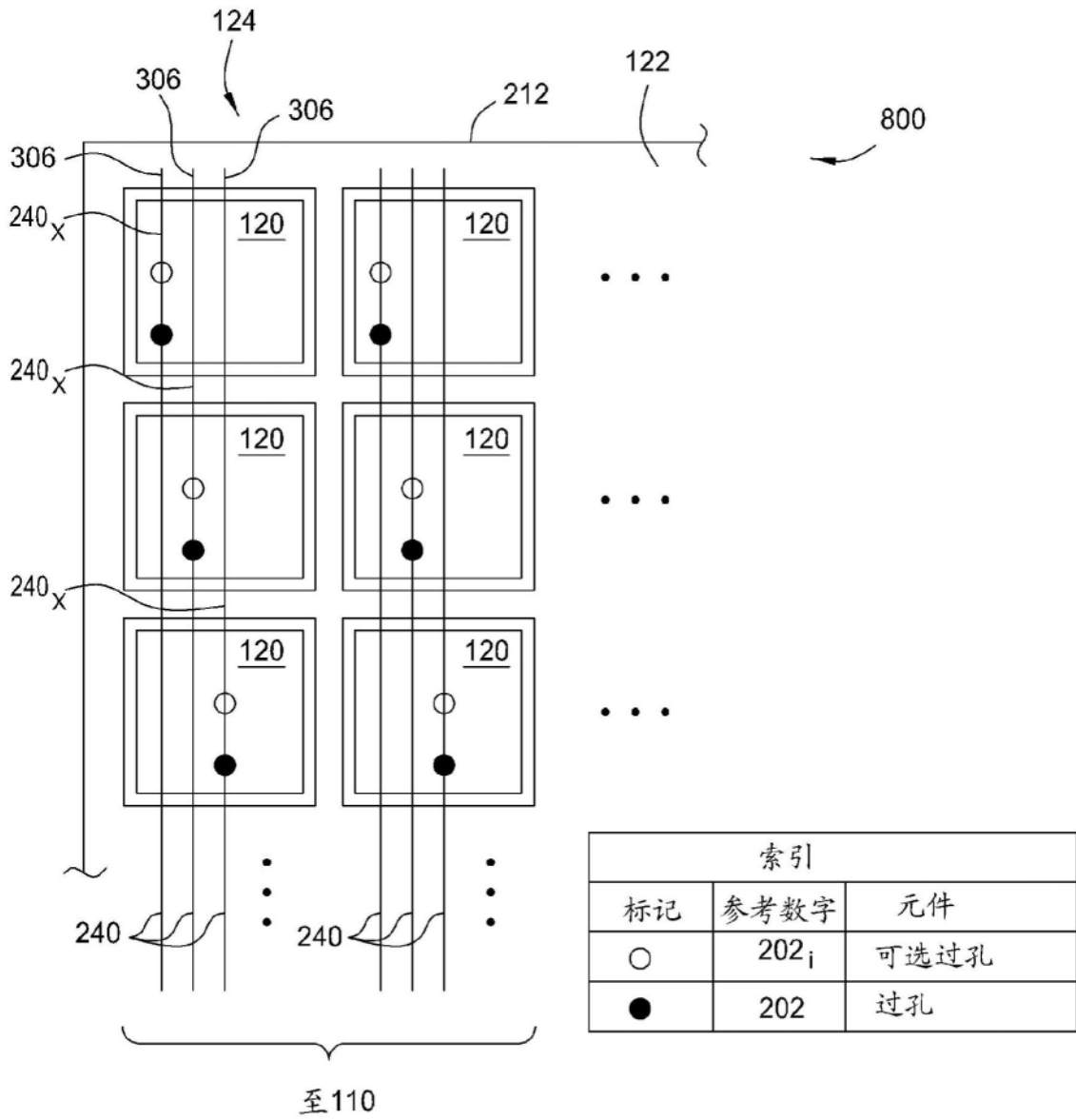


图8

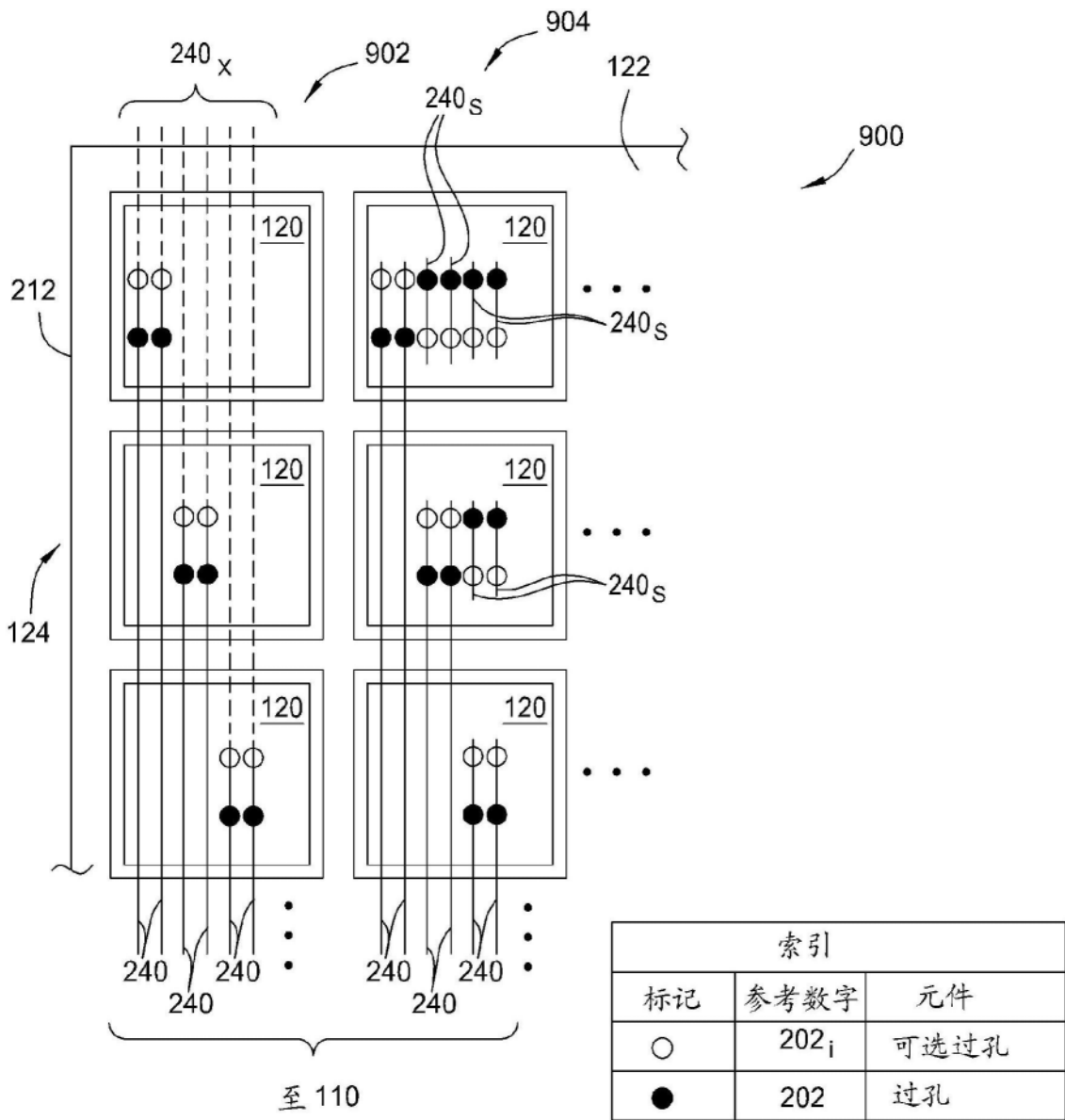


图9