



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103608757 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 26

(21) 申请号 201280030498. 5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 06. 21

G06F 3/044 (2006. 01)

(30) 优先权数据

13/165498 2011. 06. 21 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 12. 20

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2012/043655 2012. 06. 21

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/177955 EN 2012. 12. 27

(71) 申请人 辛纳普蒂克斯公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 D. 霍赫

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

72001

代理人 俞华梁 王忠忠

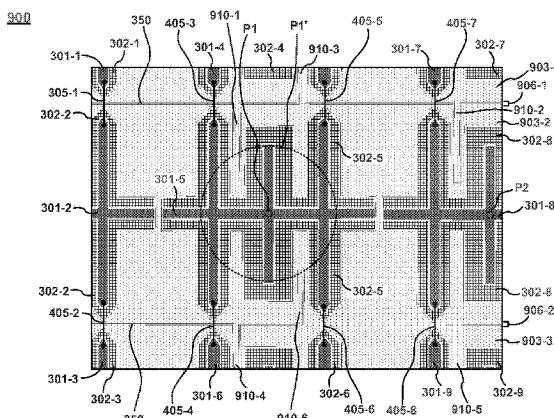
权利要求书2页 说明书16页 附图13页

(54) 发明名称

电容传感器图案

(57) 摘要

电容传感器图案包括第一批多个传感器电极元件、第二批多个传感器电极元件以及第三批多个传感器电极元件。第一批多个传感器电极元件设置在衬底之上的第一层中。第二批多个传感器电极元件设置在衬底之上的附加层中。第二批多个传感器电极元件中的至少一个与第一批多个传感器电极元件中的至少两个在物理上耦合。第三批多个传感器电极元件设置在衬底之上的附加层中。第三批多个传感器电极元件中的至少一个元件欧姆地耦合到所述第一批多个传感器电极元件中的单个元件。



1. 一种电容传感器图案，包括：

第一批多个传感器电极元件，其设置在衬底之上的第一层中；

第二批多个传感器电极元件，其设置在所述衬底之上的一附加层中，所述第二批多个传感器电极元件中的至少一个与所述第一批多个传感器电极元件中的至少两个物理地耦合；以及

第三批多个传感器电极元件，其设置在所述衬底之上的所述附加层中，所述第三批多个传感器电极元件中的至少一个元件欧姆地耦合到所述第一批多个传感器电极元件中的单个元件。

2. 如权利要求 1 所述的电容传感器图案，其中，所述第一批多个传感器电极元件包括发射器电极元件和接收器电极元件。

3. 如权利要求 2 所述的电容传感器图案，其中，所述第一批多个传感器电极元件还包括浮动电极元件，并且其中所述接收器电极元件中的一接收器电极元件大体由一浮动电极元件包围。

4. 如权利要求 3 所述的电容传感器图案，其中，所述浮动电极元件还大体由所述发射器电极元件中的一发射器电极元件包围。

5. 如权利要求 2 所述的电容传感器图案，其中，所述第一批多个传感器电极元件还包括浮动电极元件，并且其中所述接收器电极元件的至少一部分具有比所述浮动电极元件的一部分的宽度更大的宽度。

6. 如权利要求 2 所述的电容传感器图案，其中，所述接收器电极元件的特征具有比所述发射器电极元件的宽度更小的宽度。

7. 如权利要求 2 所述的电容传感器图案，其中，所述第三批多个传感器电极元件中的所述至少一个元件耦合到所述接收器电极元件中的一接收器电极元件。

8. 如权利要求 2 所述的电容传感器图案，其中，所述第二批多个传感器电极元件中的至少一个传感器电极元件将关联第一电容像素的第一接收器电极元件与关联第二电容像素的第二接收器电极元件欧姆地耦合。

9. 如权利要求 2 所述的电容传感器图案，其中，所述第三批多个传感器电极元件中的所述至少一个元件耦合到所述发射器电极元件中的一发射器电极元件。

10. 如权利要求 2 所述的电容传感器图案，其中，所述第三批多个传感器电极元件中的至少一个元件延伸与所述第一批多个传感器电极元件中的单个传感器电极元件关联的第一电容像素。

11. 如权利要求 10 所述的电容传感器图案，其中，所述第三批多个传感器电极元件中的所述至少一个元件包括将与所述第一电容像素关联的第一接收器电极元件欧姆地延伸至与一相邻第二电容像素关联的一区域中的一欧姆延伸体。

12. 一种制造电容传感器图案的方法，所述方法包括：

在衬底之上的第一层中沉积第一批多个传感器电极元件；以及，

在单个沉积步骤中在所述衬底之上沉积第二批多个和第三批多个传感器电极元件，所述第二批多个传感器电极元件中的至少一个元件物理地耦合到所述第一批多个传感器电极元件中的至少两个元件，以及所述第三批多个传感器电极元件中的至少一个元件欧姆地耦合到所述第一批多个传感器电极元件中的单个元件。

13. 如权利要求 12 所述的方法,其中,所述沉积第一批多个传感器电极元件包括:  
沉积发射器电极元件,所述发射器电极元件被配置为传送一发射器信号;以及  
沉积接收器电极元件,所述接收器电极元件被配置为接收与所述发射器信号对应的一所产生信号。
14. 如权利要求 12 所述的方法,其中,所述沉积第二批多个传感器电极元件包括:  
将与第一电容像素关联的第一接收器电极元件欧姆地耦合到与第二电容像素关联的第二接收器电极元件,其中所述第二电容像素与所述第一电容像素相邻。
15. 如权利要求 12 所述的方法,其中,所述沉积第三批多个传感器电极元件包括:  
将所述第三批多个传感器电极元件中的第一元件欧姆地耦合到所述第一批多个传感器电极元件中的第一元件。
16. 如权利要求 12 所述的方法,其中,所述沉积第三批多个传感器电极元件包括:  
将与第一电容像素关联的一特征的一部分欧姆地延伸到与相邻第二电容像素关联的一区域中。
17. 一种电容传感器图案,包括:  
设置在第一层中的第一批多个传感器电极元件,所述第一批多个传感器电极元件包括多个接收器电极元件,其中所述多个接收器电极元件中的一接收器电极元件包括被至少两个附加组件大体正交穿过的一中心组件;  
设置在第二层中的第二批多个传感器电极元件,其被选择性地耦合到所述第一批多个传感器电极元件中的至少两个;以及  
设置在所述第二层中的第三批多个传感器电极元件,所述第三批多个传感器电极元件的各元件选择性地耦合到所述第一批多个传感器电极元件中的一个传感器电极元件,使得所述第一和第三批多个元件被配置为在所述电容传感器图案的相邻像素之间生成重叠的像素响应函数。
18. 如权利要求 17 所述的电容传感器图案,其中,所述接收器电极元件沿两个轴是对称的。
19. 如权利要求 17 所述的电容传感器图案,其中,所述第一批多个传感器电极元件还包括沿第一轴纵向延伸并且沿第二轴横向延伸的一发射器电极元件,并且其中所述接收器电极元件的所述中心组件与所述发射器电极元件的所述第一轴大体平行。
20. 如权利要求 17 所述的电容传感器图案,其中,所述第一批多个传感器电极元件还包括一浮动电极元件,并且其中所述接收器电极元件大体由所述浮动电极元件包围。

## 电容传感器图案

### [0001] 相关申请

本申请要求 David Hoch 于 2011 年 6 月 21 日提交的、转让给本申请的受让人的标题为“CAPACITIVE SENSOR PATTERN”的共同待决美国专利申请 No. 13/165,498 的优先权和权益，在此全部引用来进行结合。

### 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多种电子系统中。接近传感器装置通常包括一感测区，其常通过一表面来区分，在该表面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于提供用于电子系统的接口。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（例如集成于便携式电话中的触摸屏）中。

### 发明内容

[0003] 一电容传感器图案包括第一批多个传感器电极元件、第二批多个传感器电极元件以及第三批多个传感器电极元件。该第一批多个传感器电极元件设置在一衬底之上的第一层中。该第二批多个传感器电极元件设置在该衬底之上的一附加层中。该第二批多个传感器电极元件中的至少一个与该第一批多个传感器电极元件中的至少两个在物理上耦合。该第三批多个传感器电极元件设置在该衬底之上的该附加层中。该第三批多个传感器电极元件中的至少一个元件耦合到该第一批多个传感器电极元件中的单个元件。

### 附图说明

[0004] 附图说明中所参照的附图不应当被理解为按比例绘制，除非特别说明。结合在具体实施方式中并且形成其组成部分的附图示出本发明的各个实施例，并且与具体实施方式一起用于说明以下所述的原理，其中相似标号表示相似元件，以及：

- 图 1 是按照实施例的一示例输入装置的框图；
- 图 2 示出按照不同实施例的一些示例像素响应函数；
- 图 3A 示出按照不同实施例的一电容传感器图案的特征；
- 图 3B 示出按照不同实施例的一示例接收器电极元件；
- 图 4 示出按照不同实施例的一电容传感器图案的特征；
- 图 5A 示出按照不同实施例的一电容传感器图案的特征；
- 图 5B 示出按照不同实施例的一示例接收器电极元件；
- 图 6 示出按照不同实施例的一电容传感器图案的特征；
- 图 7A 示出按照不同实施例的一电容传感器图案的特征；
- 图 7B 示出按照不同实施例的一示例接收器电极元件；
- 图 8 示出按照不同实施例的一电容传感器图案的特征；

图 9 示出按照不同实施例的一电容传感器图案的特征 ; 以及

图 10 示出按照不同实施例、制造一电容传感器图案的一示例方法的流程图。

## 具体实施方式

[0005] 以下的具体实施方式仅通过示例的方式来提供, 而非作为限定。而且, 不存在由在先技术领域、背景技术、发明内容或下述具体实施方式披露的任何明示或暗示的理论来进行限定的意图。

### [0006] 讨论概述

本文中描述各种提供促进改良的可用性的输入装置、传感器图案以及方法的实施例。所述电容传感器图案及其传感器电极元件可与一电容感测装置一起使用。本文所述的实施例使得对如笔尖或其它书写工具之类的小输入物体的检测便利, 同时还保持检测较大输入物体、例如人指(趾)的能力。另外, 本文所述的一些实施例扩展一电容像素的一像素响应函数, 使得它与一紧邻像素的一像素响应函数部分重叠。讨论以一种示例输入装置的描述开始, 采用该示例输入装置或在该示例输入装置之上可实现本文所述的各种实施例。然后讨论转向描述一些像素响应函数的示例。提供示例像素响应函数, 使得它们可与这些电容传感器图案的示例相关联地被参照和描述。然后描述一示例电容传感器图案及其传感器电极元件的许多变型。这些变型可单独地或者相互结合地使用。然后描述一种制造电容传感器图案的示例方法。

### [0007] 示例输入装置

现在来看附图, 图 1 是按照本发明的实施例的示范输入装置 100 的框图。输入装置 100 可配置为向一电子系统(未示出)提供输入。本文档所使用的术语“电子系统”(或“电子装置”)广义地指称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、网络浏览器、电子书阅读器和个人数字助理(PDA)。附加的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。更多的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。其它示例包括远程终端、广告亭和视频游戏机(例如视频游戏控制台、便携游戏装置等等)。其它示例包括通信装置(包括诸如智能电话之类的蜂窝式电话)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一主机或一从机。

[0008] 输入装置 100 能够实现为电子系统的一物理部件, 或者能够与电子系统在物理上分离。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件进行通信: 总线、网络和其它有线或无线互连。示例包括但不限于: 内部整合电路(I2C)、串行外设接口(SPI)、个人系统 2(PS/2)、通用串行总线(USB)、Bluetooth®、射频(RF)和红外线数据标准协会(IrDA)。

[0009] 图 1 中, 输入装置 100 以接近传感器装置(又常被称作“触摸板”或“触摸传感器装置”)示出, 其被配置为在一感测区 120 感测由一个或多个输入物体 140 提供的输入。示例输入物体包括手指和触笔, 如图 1 所示。

感测区 120 包含输入装置 100 之上、周围、之中和 / 或附近的任何空间, 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地大范围改变。在一些实施例中，感测区 120 沿一个或多个方向从输入装置 100 的一表面延伸到空间中，直到信噪比妨碍充分准确的物体检测。在不同实施例中，这个感测区 120 沿特定方向所延伸的距离可以是大约小于一毫米、数毫米、数厘米或者更多，并且可随所使用的感测技术的类型和想要的精度而显著改变。因此，一些实施例感测包括以下方式的输入：与输入装置 100 的任何表面无接触、与输入装置 100 的一输入表面（例如触摸表面）相接触、与耦合有一定量的外加力或压力的输入装置 100 的一输入表面相接触，和 / 或它们的组合。在不同实施例中，输入表面可由传感器电极所在的壳体的表面、由施加在传感器电极或者任何壳体之上的面板等来提供。在一些实施例中，感测区 120 在投影到输入装置 100 的一输入表面上时具有一矩形形状。

[0010] 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 120 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。作为一非限制性示例，输入装置 100 可使用电容技术。

[0011] 一些实施方式被配置为提供跨越一维、二维、三维或更高维的空间的图像。一些实施方式被配置为提供沿特定轴或平面的输入的投影。

[0012] 在输入装置 100 的一些电容性实施方式中，电压或电流被施加用于产生电场。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，该变化可作为电压变化、电流变化等被检测到。

[0013] 一些电容性实施方式利用电容感测元件的阵列或者其它规则或不规则图案来创建电场。在一些电容性实施方式中，独立感测元件可欧姆地短接在一起，以便形成较大传感器电极。一些电容性实施方式利用电阻片，该电阻片可以是电阻均一的。

[0014] 一些电容性实施方式利用基于传感器电极与一输入物体之间的电容耦合的变化的“自电容”（或“绝对电容”）感测方法。在不同实施例中，传感器电极附近的输入物体改变传感器电极附近的电场，因而改变所测量的电容耦合。在一个实施方式中，绝对电容感测方法通过参考一基准电压（例如系统地）调节传感器电极，以及通过检测传感器电极与输入物体之间的电容耦合来工作。

[0015] 一些电容性实施方式利用基于传感器电极之间的电容耦合的变化的“互电容”（或者“跨电容”）感测方法。在不同实施例中，传感器电极附近的一输入物体改变传感器电极之间的电场，因而改变所测量的电容耦合。在一个实施方式中，一跨电容感测方法通过检测一个或多个发射器传感器电极（又为“发射器电极”或“发射器电极元件”或“发射器”）与一个或多个接收器传感器电极（又为“接收器电极”或“接收器电极元件”或“接收器”）之间的电容耦合来工作。发射器和接收器可统称为传感器元件。发射器传感器电极可相对于一基准电压（例如系统地）来被调制，以便传送发射器信号。接收器传感器电极可相对于该基准电压基本上保持为恒定，以便促进所产生信号的接收。一所产生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（例如其它电磁信号）的效果。传感器电极可以是专用发射器或接收器，或者可被配置为传送兼接收。在一些实施例中，当没有发射器电极进行传送（例如发射器被停用）时，可操作一个或多个接收器电极以接收一所产生信号。这样，该所产生信号表示在感测区 120 的操作环境中检测到的噪声。

[0016] 图 1 中，示出一作为输入装置 100 的一部分的处理系统 110。该处理系统 110 被配

置为操作输入装置 100 的硬件以检测感测区 120 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 / 或其它电路组件。(例如,一互电容传感器装置的处理系统可包括:发射器电路,配置为以发射器传感器电极来传送信号;和 / 或接收器电路,配置为以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 的组件定位在一起,例如在输入装置 100 的感测元件的附近。在其它实施例中,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,而一个或多个组件在其它位置。例如,输入装置 100 可以是耦合到一台式计算机的外设,以及处理系统 110 可包括配置为运行于台式计算机的一中央处理单元上的软件以及与中央处理单元分离的一个或多个 IC(也许具有关联固件)。作为另一个示例,输入装置 100 可在物理上集成到一电话中,以及处理系统 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。在其它实施例中,处理系统 110 还执行其它功能,例如操作显示屏幕、驱动触觉致动器等。

处理系统 110 可以一组模块实现,该组模块处理处理系统 110 的不同功能。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。在不同实施例中,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幕之类的硬件;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。其它示例模块包括:传感器操作模块,被配置为操作感测元件以检测输入;识别模块,被配置为识别诸如模式变更手势之类的手势;以及模式变更模块,用于变更操作模式。

[0017] 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感测区 120 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、菜单导航和其它功能之类的 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 分离的一中央处理系统,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 接收的信息以根据用户输入进行动作,例如为全方位的动作提供便利,包括模式变更动作和 GUI 动作。

[0018] 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,以便产生指示感测区 120 中的输入(或者没有输入)的电信号。在产生提供给电子系统的信息的过程中处理系统 110 可对该电信号执行任何适当量的处理。例如,处理系统 110 可数字化从传感器电极所得到的模拟电信号。作为另一个示例,处理系统 110 可执行滤波或者其它信号调节。作为又一个示例,处理系统 110 可减去或者以其它方式考虑一基准,使得信息反映电信号与基准之间的差异。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。

[0019] 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、加速度和其它类型的空间信息。示范性的“零维”位置信息包括近 / 远或接触 / 无接触信息。示范性的“一维”位置信息包括沿一个轴的位置。示范性的“二维”位置信息包括在一平面中的运动。示范性的“三维”位置信息包括空间中的瞬时或平均速度。其它示例包括空间信息的其它表示。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。

[0020] 在一些实施例中，输入装置 100 采用附加输入组件来实现，该附加输入组件由处理系统 110 或者由某种其他处理系统来操作。这些附加输入组件可为感测区 120 中的输入提供冗余功能性或者某种其它功能性。图 1 示出感测区 120 附近的按钮 130，其能够用于促进使用输入装置 100 来执行的项目选择。其它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 可以在没有其它输入组件的情况下实现。

[0021] 在一些实施例中，输入装置 100 包括一触摸屏界面，并且感测区 120 与一显示屏的至少一部分工作区重叠。例如，输入装置 100 可包括覆盖显示屏的基本上透明的传感器电极，并且提供用于关联电子系统的一触摸屏界面。显示屏可以是能够向用户显示一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) 或者其它显示技术。输入装置 100 和显示屏可共享物理元件。例如，一些实施例可将相同电组件的一部分用于显示和感测。作为另一个示例，显示屏可部分或全部由处理系统 110 来操作。

[0022] 应当理解，虽然本发明的许多实施例在一全功能设备的上下文中描述，但是本发明的机制能够以各种形态的程序产品（例如软件）分布。例如，本发明的机制可以信息承载介质上的一软件程序来实现和分布，其可由电子处理器读取（例如，可由处理系统 110 读取的、非暂时计算机可读和 / 或可记录 / 可写的信息承载介质）。另外，不管用于进行分发的介质的特定类型，本发明的实施例同样适用。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 flash、光、磁、全息或者任何其它有形存储技术。

### [0023] 示例像素响应函数

图 2 示出按照不同实施例、针对固定大小的物体的一些示例像素响应函数。所示像素响应函数表示本文所述的不同电容传感器图案的像素响应函数，并且示出当一输入物体沿通过 P1（第一电容像素的中心）和 P2（第二相邻电容像素的中心）的一线条由左至右（在所示电容传感器图案）移动时两个相邻电容像素的响应。例如，像素响应函数 250、260 和 270 与本文例示的各种电容感测图案中以点 P1 为中心的电容像素关联，而像素响应函数 251、261 和 271 与相同的相应电容感测图案中以点 P2 为中心的电容像素关联。像素响应函数 250 和 251 几乎没有重叠，而像素响应函数 260 和 261 具有适度重叠，以及像素响应函数 270 和 271 具有大量重叠。

### 示例电容传感器图案和传感器电极元件

图 3A、图 3B、图 4、图 5A、图 5B、图 6、图 7A、图 7B、图 8 和图 9 示出按照各个实施例的示例电容传感器图案及其传感器电极元件，其可用于在一电容传感器中生成一输入装置的全部或部分感测区。为了说明和描述的清楚起见，仅示出电容传感器图案的小部分。应理解，所示部分中的传感器元件可重复，以便创建更大的电容传感器图案。在所示电容传感器图案中，一圆圈 P1 在示例接收器电极 / 接收器电极对的中心示出。区域 P1 中心表示与一发射器电极元件和一接收器电极元件的一特定组合关联的一电容像素的示例中心。此电容像素可被感测，以响应于选择性地在一个或多个发射器传感器电极上发射一发射器信号以及随后选择性地在一接收器传感器电极上接收一所产生信号（其中所产生信号对应于所传送的发射器信号）。其它电容像素集中在所示电容传感器图案中的相似位置，并且按照相似

方式来被感测。例如，圆圈 P2 的中心标记另一个电容像素的中心位置。圆圈 P1 还表示小输入物体、例如笔尖的直径。在一些实施例中，一小输入物体、例如 P1，其直径可小于一毫米（例如，在一些实施例中为 0.2-0.4 毫米）。圆圈 P1' 包围圆圈 P1，并且表示输入物体、例如笔的前部的球形截面，并且包括笔头以及包围笔头的区域。

如本文结合图 2 所述，在操作中，一像素响应函数与图 3A-9 所示的电容传感器图案中的各电容像素关联。就本文所述的电容传感器图案而言，由左至右地移动输入物体越过一接收器电极元件使与该接收器电极元件关联的一电容像素的像素响应函数单一地增加到高于一本底噪声，直至当该输入物体到达该电容像素的中心（例如 P1）时像素响应函数到达峰值。继续这种由左至右移动使像素响应函数单一地减少，直至它与本底噪声合并。存在多种已知手段来电子地扩展一像素响应函数，使得它与一紧邻电容像素的像素响应函数重叠或者逐渐增加地重叠。但是，这些电子手段通常涉及增加发射器侧和接收器侧的任一侧或两侧的灵敏度，其常常会产生诸如测量饱和之类的问题或者引起对于不在电容像素附近的输入物体的过度敏感性。本文中描述电容传感器图案及其特征，它们在物理上促进紧邻电容像素的受控重叠，而没有因电子地实现类似重叠而可能产生的缺陷。

[0024] 图 3A 示出按照不同实施例的一电容传感器图案 300。电容传感器图案 300 表示多个设置在衬底之上的单层中的传感器电极元件。也就是说，所示传感器电极元件可印制、设置或者以其它方式沉积在彼此的公共层中。传感器电极元件可由一导电材料组成，例如，但非限制于，氧化铟锡 (ITO)。衬底可以是玻璃、热塑聚合树脂（例如聚对苯二甲酸乙二醇酯）或其它材料。在一些实施例中，传感器电极元件包括接收器电极元件 301 (301-1、301-2、301-3、301-4、301-5、301-6、301-7、301-8 和 301-9 是可见的) 以及发射器电极元件 303 (303-1、303-2 和 303-3 是可见的)。发射器电极元件 303 由间隙 306 相互分隔，该间隙中未设置导电材料。例如，间隙 306-1 将发射器电极元件 303-1 与发射器电极元件 303-2 分隔，以及间隙 306-2 将发射器电极元件 303-2 与发射器电极元件 303-3 分隔。衬底 350 在间隙 306-1 和 306-2 中是可见的。

虽然接收器电极元件 301 设置在至少一个发射器电极元件 303 的导电材料之内或者由其包围，但是在一接收器电极元件 301 的导电材料与其周围发射器电极元件 303 的导电材料之间留下空间。这个空间可暴露裸衬底 350 或者可部分填充材料，以便降低或消除可见伪影，伪影可能干扰通过一触摸屏显示器 - 其上设置了电容传感器图案 300 - 所查看的图像。通常填充较宽间隙，而较窄的、并且因此不太显而易见的间隙可以未填充。在被填充时，形成一浮动电极元件 302。本文中，“浮动电极元件”描述一电极元件，其没有接地，没有与一电位耦合，并且没有与一接收器电极元件或者一发射器电极元件在物理上耦合。用于形成一浮动电极元件的材料可与用于形成发射器电极元件和接收器电极元件的导电材料相同。作为一个示例，ITO 可用于填充间隙，并且形成浮动电极元件 302。除了降低可见伪影之外，采用浮动材料来填充这些间隙还可响应与关联一电容像素的感测区进行交互的一输入物体，而引起所测跨电容的一强烈而确定的变化。

[0025] 如图 3A 所示，填充接收器电极元件 301-1 与发射器电极元件 303-1 之间的间隙以形成浮动电极元件 302-1；填充接收器电极元件 301-2 与发射器电极元件 303-2 之间的间隙以形成浮动电极元件 302-2；填充接收器电极元件 301-3 与发射器电极元件 303-3 之间的间隙以形成浮动电极元件 302-3；填充接收器电极元件 301-4 与发射器电极元件 303-1

之间的间隙以形成浮动电极元件 302-4；填充接收器电极元件 301-5 与发射器电极元件 303-2 之间的间隙以形成浮动电极元件 302-5；填充接收器电极元件 301-6 与发射器电极元件 303-3 之间的间隙以形成浮动电极元件 302-6；填充接收器电极元件 301-7 与发射器电极元件 303-1 之间的间隙以形成浮动电极元件 302-7；填充接收器电极元件 301-8 与发射器电极元件 303-2 之间的间隙以形成浮动电极元件 302-8；以及填充接收器电极元件 301-9 与发射器电极元件 303-3 之间的间隙以形成浮动电极元件 302-9。可看出，电容传感器图案 300 中的一浮动电极元件 302 设置在一发射器电极元件 303 之内，并且由发射器电极元件 303( 浮动电极元件 302 设置在其之内 ) 的材料包围。

[0026] 图 3B 示出按照不同实施例的一示例接收器电极元件 301。具体来说，示出图 3A 的接收器电极元件 301-5。应理解，电容传感器图案 300 中的其它接收器电极元件 301 与接收器电极元件 301-5 基本上相同，除了电容传感器图案 300 的边缘部分被截取的位置之外。接收器电极元件 301-5 包括一中心组件 315，其沿轴 321 纵向设置并且具有宽度 323。轴 321 与发射器电极元件 303-2 的纵向轴平行。中心组件 315 为棒状，并且被组件 316 和 318 穿过。接收器电极元件 301 的多个尖头在感测小输入物体、例如笔尖时产生一强像素响应函数，同时在感测较大输入物体、例如人指(趾)时也良好响应。

[0027] 在电容传感器图案 300 的一些实施例中，接收器电极元件 301-5( 和其它相似接收器电极元件 301) 的左和右远端部分是没有被电容传感器图案 300 中的一浮动电极元件包围的唯一部分。在这个意义上，接收器电极元件 301-5 基本上由浮动电极元件 302-5 包围。在电容传感器图案 300 的一些实施例中，左和右远端部分也由浮动电极元件 302-5 包围。在这类实施例中，接收器电极元件 301-5 完全由一浮动电极元件包围。

[0028] 组件 316 和 318 也为彼此相同或相似长度的棒状，并且可具有锥形端部。组件 316 具有宽度 324，以及组件 326 具有宽度 326。组件 316 和 318 与轴 322 - 其与轴 321 基本上正交 - 平行地纵向设置。轴 322 也是发射器电极元件 303-2 的宽度轴。“基本上正交”表示轴 321 和 322 意在相互成直角，但是因制造不一致性而可能与垂直略有不同。在一些实施例中，组件 315 的中点也被组件 317 穿过。组件 317 为棒状，具有宽度 325，并且与轴 322 平行地纵向设置。组件 317 的长度一般比组件 316 和 318 的任一个要短。在一些实施例中，组件 317 长度在组件 316 和 318 的任一个的长度的 50% 与 75% 之间。

如所示，轴 322 沿组件 315 的中线延伸。轴 322 也在组件 315 的中点(由点 P1 圈起)与轴 321 垂直。接收器电极元件 301-5 的组件被设置成使得接收器电极元件 301-5 在沿轴 321 对折时以及在沿轴 322 对折时是对称的。

[0029] 在电容传感器图案 300 中，接收器电极元件 301-5 的宽度 323、324、325 和 / 或 326 小于发射器电极元件 303-2 - 接收器电极元件 301-5 完全位于其中 - 沿轴 322 的宽度。在电容传感器图案 300 的一些实施例中，接收器电极元件 301-5 的宽度 323、324、325 和 / 或 326 大于一设置在接收器电极元件 301-5 与发射器电极元件 303-2 之间的相邻浮动电极元件 302-5 的宽度，其中接收器电极元件 301-5 和浮动电极元件 302-5 均完全位于发射器电极元件 303-2 中。

在电容传感器图案 300 中，当一发射器电极元件具有在其上传送的一发射器信号并且所产生信号由一接收器电极元件 - 其由发射器传感器电极包围 - 来接收时，一全电容像素及其对应像素响应函数被生成。例如，通过在发射器电极元件 303-2 上进行传送以及

经由接收器电极元件 301-5 接收所产生信号,以 P1 为中心的一跨电容像素连同一对应像素响应函数一起被生成。

[0030] 图 4 示出按照不同实施例的一电容传感器图案 400 的特征。图 3A、图 3B 和图 4 所示具有相似标号的元件是相同的。电容传感器图案 400 在两种基本方式上与电容传感器图案 300 不同:1) 发射器传感器元件分为上(A)和下(B)部分,其能够共同被激励(在其上传送)以呈现一全像素响应函数或在期望图像分辨率的增加时(例如当检测到或者尝试检测小输入物体、例如笔尖时)被相互独立地激励;以及 2) 示出跳线元件(“跳线”),其将单独接收器电极元件欧姆地耦合到欧姆耦合接收器电极元件列中。例如,包含接收器电极元件的左与右远端部分之间的间隙 406(示出 406-1 和 406-2) 将图 3A 的发射器电极元件 303 分为上和下半部,例如 403-1B、403-2A、403-2B 和 403-3A,其在图 4 中示出。接收器电极元件及其周围浮动电极元件、例如接收器电极元件 301-5 和浮动电极元件 302-5 设置在一分裂发射器电极元件的两半部(例如上半部 403-2A 和下半部 403-2B)之内并且由其进一步包围。

跳线 405 将所选接收器电极元件 301 欧姆地耦合到列中。例如,接收器电极元件 301-4、301-5 和 301-6 一起被欧姆地耦合到一列中。应理解,接收器电极元件 301、浮动电极元件 302 和发射器电极元件 303、403 全部沉积(例如印制或以其它方式沉积到衬底 350 上)在单个的彼此公共层中,并且可由彼此相同的导电材料组成。跳线 405(405-1、405-2、405-3、405-4、405-5、405-6、405-7、405-8 是可见的)全部设置在跳线层中,其与接收器电极元件 301、浮动电极元件 302 和发射器电极元件 303、403 通常全部沉积在其中的单层分离。跳线 405 将两个接收器电极元件欧姆地耦合在一起。例如,跳线 405-3 将接收器电极元件 301-4 与接收器电极元件 301-5 欧姆地耦合。跳线 405-4 也将接收器电极元件 301-4 与接收器电极元件 301-5 欧姆地耦合。

[0031] 为了清楚起见,防止跳线 405 的不需要的欧姆耦合的绝缘材料未被示出。但,应理解,这种绝缘材料设置在一层中,该层处于跳线 405 的部分与被跳线元件 405 跨越但没有与跳线元件 405 欧姆地耦合的任何传感器电极元件之间。例如,参照跳线 405-3,未示出的绝缘材料阻止跳线 405-3 与浮动电极元件 302-4、发射器电极元件 403-1B、发射器电极元件 403-2A 和浮动电极元件 302-5 欧姆地耦合。

在电容传感器图案 400 中,当一分裂发射器电极元件的两半部均具有在其上传送的发射器信号并且其所产生信号由一接收器电极元件 - 其由该分裂发射器传感器电极的两半部包围 - 来接收时,一全电容像素及其对应像素响应函数被生成。例如,通过在分裂发射器电极元件 403-2A 和 403-2B 上进行传送以及经由接收器电极元件 301-5 接收所产生信号,一以 P1 为中心的跨电容像素连同一对应的像素响应函数一起被生成。在一个实施例中,电容传感器图案 400 中以 P1 为中心的一电容像素的像素响应函数可与图 2 的像素响应函数 250 相似,其中对于一尺寸充分小的物体,以 P1 为中心的一电容像素的像素响应函数与以 P2 为中心的一电容像素的像素响应函数几乎没有重叠。

[0032] 在电容传感器图案 400 中,接收器电极元件 301-5 的宽度 323、324、325 和 / 或 326 小于发射器电极元件 303-2A 或 303-2B - 接收器电极元件 301-5 的一部分位于其中 - 沿轴 322 的宽度。在电容传感器图案 400 的一些实施例中,接收器电极元件 301-5 的宽度 323、324、325 和 / 或 326 可大于或小于设置在接收器电极元件 301-5 与发射器电极元件 303-2A、

303-2B 之间的一相邻浮动电极元件 302-5 的宽度,其中接收器电极元件 301-5 和浮动电极元件 302-5 均位于发射器电极元件 303-2A、303-2B 中。

图 5A 示出按照不同实施例的电容传感器图案 500 的特征。图 3A、图 3B、图 4 和图 5A 所示具有相似标号的元件是相同的。电容传感器图案 500 在一种基本方式上与电容传感器图案 400 不同:接收器电极元件已被分为左(A)和右(B)部分,能够共同在其上接收以检测一全像素响应函数或在期望图像分辨率的增加时(例如当检测到或者尝试检测小输入物体、例如笔尖时)被相互独立地在其上接收。例如,包括间隙 506(示出 506-2 和 506-3)将图 3A 和图 4 的接收器电极元件 301 对分为左和右两半(301-1B、301-2B、301-3B、301-4A、301-4B、301-5A、301-5B、301-6A、301-6B、301-7A、301-8A 和 301-9A 是可见的)。跳线 405 将对分的接收器电极元件 301 耦合到列中。例如,跳线 405-3 将接收器电极元件 301-4A 与接收器电极元件 301-5A 欧姆地耦合,而跳线 405-4 将接收器电极元件 301-4B 与接收器电极元件 301-5B 欧姆地耦合。作为列耦合的一个示例,接收器电极元件 301-4A、301-5A 和 301-6A 通过使用跳线一起被欧姆地耦合到一列中。

在电容传感器图案 500 中,当分裂发射器电极元件的两半部均具有在其上传送的发射器信号并且其所产生信号由接收器电极元件 - 其由分裂发射器传感器电极的两半部包围 - 的两半部来接收时,一全电容像素及其对应像素响应函数被生成。例如,通过在分裂发射器电极元件 403-2A 和 403-2B 上进行传送以及经由接收器电极元件 301-5A、301-5B 接收所产生信号,以 P1 为中心的一跨电容像素连同对应像素响应函数一起被生成。在一个实施例中,电容传感器图案 500 的以 P1 为中心的一电容像素的像素响应函数可与图 2 的像素响应函数 250 相似,其中以 P1 为中心的一电容像素的像素响应函数与以 P2 为中心的一电容像素的像素响应函数几乎没有重叠。

[0033] 图 5B 示出按照不同实施例的分裂接收器电极元件的一个示例。与图 3A 所示的未分裂的接收器电极元件 301-5 相比,分裂接收器电极元件 301-5A 和 301-5B 的图示极为相似。主要差别在于,间隙 506-2 通过其中点沿轴 322 对分组件 315,以形成两半部 301-5A、301-5B。组件 317,在被包含时,也被对分以形成组件 317A 和 317B,其具有累积宽度 527。两半部 301-5A 和 301-5B 关于轴 322 相互对称并关于轴 321 自对称。

在电容传感器图案 500 中,接收器电极元件 301-5A 或 301-5B 的宽度 323、324 和 / 或 326 或者累积宽度 527 小于发射器电极元件 303-2 - 接收器电极元件 301-5A 或 301-5B 位于其中 - 沿轴 322 的宽度。在电容传感器图案 500 的一些实施例中,接收器电极元件 301-5A 或 301-5B 的宽度 323、324 和 / 或 326 大于设置在接收器电极元件 301-5A 或 301-5B 与发射器电极元件 303-2A 和 / 或 303-2B 之间的一相邻浮动电极元件 302-5 的宽度,其中接收器电极元件 301-5A 或 301-5B 和相邻浮动电极元件 302-5 均位于发射器电极元件 303-2A 和 / 或 303-2B 中。

图 6 示出按照不同实施例的电容传感器图案 600 的特征。图 3A、图 3B、图 4、图 5A 和图 5B 所示具有相似标号的元件是相同的。电容传感器图案 600 在一种基本方式上与前面所述电容传感器图案不同:示出延伸元件(“延伸体”)607,其将第一接收器电极列中的单独接收器电极元件的占用面积(footprint)延伸到一不同接收器电极列中的一相邻接收器电极元件的占用面积中。在不同实施例中,延伸体 607 沉积在与跳线 405 相同的层中。

[0034] 延伸体 607 允许(来自独立接收器电极列的)相邻接收器电极元件 301 的占用面

积相互重叠。这引起与单独接收器电极元件 301 关联的电容像素的部分重叠以及因而引起其相应像素响应函数的重叠。这种重叠促进区分小输入物体的位置,其中这些小输入物体是在欧姆耦合的接收器电极元件的相邻列的相邻像素之间的区域中被感测到。在一个实施例中,以电容传感器图案 600 中的 P1 为中心的一电容像素的像素响应函数可与图 2 的像素响应函数 260 相似,其中以 P1 为中心的一电容像素的像素响应函数与以 P2 为中心的一电容像素的像素响应函数具有适度重叠。

[0035] 延伸体 607(607-1、607-2、607-3、607-4 是可见的)全部设置在与跳线 405 相同的层中,其是与接收器电极元件 301、浮动电极元件 302 和发射器电极元件 303 通常全部沉积在其中的单层相独立的层。延伸体 607 与跳线 405 相似,但是仅欧姆地耦合到单个接收器电极元件 301。这本质上使延伸体 607 成为不到任何位置的跳线,该跳线与其源欧姆地耦合,但没有与目的地耦合。例如,延伸体 607-1 与接收器电极元件 301-5 耦合并且将接收器电极元件 301-5 延伸到相邻接收器电极元件 301-2 的占用面积中。但是,延伸体 607-1 没有将接收器电极元件 301-5 与接收器电极元件 301-2 欧姆地耦合。按照类似方式,延伸体 607-2 与接收器电极元件 301-2 耦合并且将接收器电极元件 301-2 延伸到相邻接收器电极元件 301-5 的占用面积中。但是,延伸体 607-2 没有将接收器电极元件 301-2 与接收器电极元件 301-5 欧姆地耦合。同样,延伸体 607-4 与接收器电极元件 301-5 耦合并且将接收器电极元件 301-5 延伸到相邻接收器电极元件 301-8 的占用面积中。但是,延伸体 607-4 没有将接收器电极元件 301-5 与接收器电极元件 301-8 欧姆地耦合。按照类似方式,延伸体 607-3 与接收器电极元件 301-8 耦合并且将接收器电极元件 301-8 延伸到相邻接收器电极元件 301-5 的占用面积中。但是,延伸体 607-3 没有将接收器电极元件 301-8 与接收器电极元件 301-5 欧姆地耦合。

[0036] 为了清楚起见,防止延伸体 607 的不需要的欧姆耦合的绝缘材料未被示出。但是,应理解,这种绝缘材料设置在一层中,该层处于延伸元件 607 的部分与被延伸元件 607 跨越但没有与该延伸元件 607 欧姆地耦合的任何传感器电极元件之间。例如,参照延伸体 607-1,未示出的绝缘材料阻止延伸体 607-1 与发射器电极元件 303-2 或者接收器电极元件 301-2 欧姆地耦合。

图 7A 示出按照不同实施例的电容传感器图案 700 的特征。图 3A、图 3B、图 4、图 5A、图 5B 和图 6 所示具有相似标号的元件是相同的。电容传感器图案 700 在两种基本方式上与前面所述电容传感器图案不同:(1) 在接收器电极元件沉积层中将接收器电极元件尖端添加到接收器电极元件 301 的先前所示配置,以便生成接收器电极元件 701 的所示配置;以及(2) 在与跳线 405 相同的沉积层中增加了延伸元件 708。接收器电极沉积层中延伸元件 708 和接收器电极元件尖端的这种组合扩大与一接收器电极元件 701 关联的一电容像素的占用面积,并且因而引起相邻电容像素的像素响应函数中的某种重叠,其由欧姆耦合的接收器电极元件的不同列所生成。

[0037] 接收器电极元件沉积层中的接收器电极元件尖端允许(来自欧姆耦合的接收器电极元件的独立列的)相邻接收器电极元件 701 的占用面积在若干位置朝彼此延伸。这引起与单独接收器电极元件 301 关联的电容像素的部分重叠以及因而引起其相应像素响应函数的重叠。在一个实施例中,以电容传感器图案 700 的 P1 为中心的电容像素的像素响应函数可与图 2 的像素响应函数 270 相似,其中以 P1 为中心的电容像素的像素响应函数与以

P2 为 中心 的电容像素的像素响应函数大体重叠。像素响应函数的这种扩展促进区分小输入物体的位置, 其中这些小输入物体是在欧姆耦合的接收器电极元件的相邻列的相邻电容像素之间的区域中被感测到。电容传感器图案 700 采用接收器电极元件 701(示出 701-1、701-2、701-3、701-4、701-5、701-6、701-7、701-8、701-9) 来取代接收器电极元件 301。这改变设置在与接收器电极元件 701 的公共层中的接收器电极元件和浮动电极元件两者的形状。这些新形状通过浮动电极元件 702(示出 702-1、702-2、702-3、702-4、702-5、702-6、702-7、702-8、702-9) 和发射器电极元件 703(示出 703-1、703-2 和 703-3) 示出。

[0038] 延伸体 708 与延伸体 607 的不同之处在于, 它们将接收器电极元件欧姆地延伸到与一浮动电极元件 702 - 其包围接收器电极元件 701 的一相邻列中的一相邻接收器电极元件 - 关联的区域中。延伸体 708(708-1、708-2、708-3、708-4 是可见的) 全部设置在与跳线 405 相同的层中, 该层是与接收器电极元件 701、浮动电极元件 702 和发射器电极元件 703 通常全部沉积在其中的单层相独立的层。延伸体 708 与跳线 405 相似, 但是仅欧姆地耦合到单个接收器电极元件 701。这本质上使延伸体 708 成为不到任何位置的跳线, 该跳线与其源欧姆地耦合, 但没有与目的地耦合。例如, 延伸体 708-1 与接收器电极元件 701-5 耦合并且将接收器电极元件 701-5 延伸到与浮动电极元件 702-2 - 其基本上包围相邻接收器电极元件 701-2 - 关联的占用面积中。但是, 延伸体 708-1 没有将接收器电极元件 701-5 与接收器电极元件 701-2 欧姆地耦合。类似地, 延伸体 708-2 与接收器电极元件 701-2 耦合并且将接收器电极元件 701-2 延伸到与浮动电极元件 702-5 - 其基本上包围相邻接收器电极元件 701-5 - 关联的占用面积中。但是, 延伸体 708-2 没有将接收器电极元件 701-2 与接收器电极元件 701-5 欧姆地耦合。同样地, 延伸体 708-4 与接收器电极元件 701-5 耦合并且将接收器电极元件 701-5 延伸到与浮动电极元件 702-8 - 其基本上包围相邻接收器电极元件 701-8 - 关联的占用面积中。但是, 延伸体 708-4 没有将接收器电极元件 701-5 与接收器电极元件 701-8 欧姆地耦合。类似地, 延伸体 708-3 与接收器电极元件 701-8 耦合并且将接收器电极元件 701-8 延伸到与浮动电极元件 702-5 - 其基本上包围相邻接收器电极元件 701-5 - 关联的占用面积中。但是, 延伸体 708-3 没有将接收器电极元件 701-9 与接收器电极元件 701-5 欧姆地耦合。

[0039] 为了清楚起见, 防止延伸体 708 的不需要的欧姆耦合的绝缘材料未被示出。但是, 应理解, 这种绝缘材料设置在一层中, 该层处于延伸体 708 的部分与被延伸元件 708 跨越但没有与延伸元件 708 欧姆地耦合的任何传感器电极元件之间。例如, 参照延伸体 708-1, 未示出的绝缘材料阻止延伸体 708-1 与发射器电极元件 703-2 或者浮动电极元件 702-2 欧姆地耦合。

在电容传感器图案 700 中, 当发射器电极元件具有在其上传送的发射器信号并且所产生信号由接收器电极元件 - 其由发射器传感器电极包围 - 来接收时, 一全电容像素及其对应像素响应函数被生成。例如, 通过在发射器电极元件 703-2 上进行传送以及经由接收器电极元件 701-5 接收所产生信号, 以 P1 为 中心 的跨电容像素连同对应像素响应函数一起被生成。

[0040] 图 7B 示出按照不同实施例的一示例接收器电极元件 701。具体来说, 示出图 7A 的接收器电极元件 701-5。应理解, 电容传感器图案 700 中的其它接收器电极元件 701 与接收器电极元件 701-5 基本上相同, 除了电容传感器图案 700 的边缘部分被截取的位置之外。

接收器电极元件 701-5 包括一中心组件 315，该中心组件 315 沿轴 321 纵向设置并且具有宽度 323。轴 321 与发射器电极元件 703-2 的纵向轴平行。中心组件 315 为棒状，并且被组件 316 和 318 基本上正交地穿过，如图 3B 类似地示出。

组件 316 和 318 具有耦合到每个的至少两个接收器电极元件尖端 719(719-1、719-2、719-3、719-4)。延伸接收器电极元件尖端 719 具有宽度 728，该宽度与尖端所耦合的组件 316、318 的宽度相同或者比其要小。接收器电极元件尖端 719 为棒状，并且与轴 321 和组件 315 平行地纵向设置，并且在长度上一般没有延伸超过组件 315 的远端。

在电容传感器图案 700 的一些实施例中，组件 315 的远端部分和接收器电极元件尖端 719 是没有被电容传感器图案 700 中的一浮动电极元件包围的唯一部分。在这个意义上，接收器电极元件 701-5(以及相似的接收器电极元件 701)基本上由浮动电极元件 702-5 包围。

在不同实施例中，接收器电极元件 701-5 的组件被设置为使得接收器电极元件 701-5 在沿轴 321 对折时以及在沿轴 322 对折时是对称的。

[0041] 在电容传感器图案 700 中，接收器电极元件 701-5 的宽度 323、324、325、326 和 / 或 728 小于发射器电极元件 703-2 - 接收器电极元件 701-5 完全位于其中 - 沿轴 322 的宽度。在电容传感器图案 700 的一些实施例中，接收器电极元件 701-5 的宽度 323、324、325、326 和 / 或 728 大于设置在接收器电极元件 701-5 与发射器电极元件 703-2 之间的一相邻浮动电极元件 702-5 的宽度，其中接收器电极元件 701-5 和浮动电极元件 702-5 均完全位于发射器电极元件 703-2 中。

图 8 示出按照不同实施例的电容传感器图案 800 的特征。图 3A、图 3B、图 4、图 5A、图 5B、图 6、图 7A 和图 7B 所示具有相似标号的元件是相同的。电容传感器图案 800 在一种基本方式上与前面所述电容传感器图案不同：示出延伸元件(“延伸体”)809，其将单独发射器电极元件 303 的占用面积欧姆地延伸到一相邻发射器电极元件 303 的占用面积中。在不同实施例中，延伸体 809 沉积在与跳线 405 相同的层中。

延伸体 809(809-1、809-2、809-3、809-4、809-5、809-6 是可见的)全部设置在与跳线 405 相同的层中，该层是与接收器电极元件 301、浮动电极元件 302 和发射器电极元件 303 通常全部沉积在其中的单层相独立的层。延伸体 809 允许相邻发射器电极元件 303 的占用面积相互重叠。例如，延伸体 809-3 在两个位置与发射器电极元件 303-1 欧姆地耦合，并且将发射器电极元件 303-1 延伸到发射器电极元件 303-2 之内的区域中。延伸体 809-3 与发射器电极元件 303-2 没有欧姆耦合，只存在覆盖。这引起与单独发射器电极元件 303-1 和 303-2 关联的电容像素的部分重叠以及因而引起其相应像素响应函数的重叠。类似地，延伸体 809-4 在两个位置与发射器电极元件 303-3 欧姆地耦合，并且将发射器电极元件 303-3 延伸到发射器电极元件 303-2 之内的区域中。延伸体 809-4 与发射器电极元件 303-2 没有欧姆耦合，只存在覆盖。这引起与单独发射器电极元件 303-3 和 303-2 关联的电容像素的部分重叠以及因而引起其相应像素响应函数的重叠。在一个实施例中，以电容传感器图案 800 中的 P1 为中心的电容像素的像素响应函数可与图 2 的像素响应函数 260 相似，其中以 P1 为中心的电容像素的像素响应函数与以 P2 为中心的电容像素的像素响应函数具有适度重叠。由于包括延伸体 809，在电容像素与以电容传感器图案 800 中的 P1 为中心的电容像素位于相同列时，可看到像素响应函数的相似的或更大的重叠。发射器电极元件区域之间

的这种重叠促进区分小输入物体的位置,其中这些小输入物体在一列欧姆耦合的接收器电极元件之内的相邻电容像素之间的区域中被感测到。

为了清楚起见,防止延伸体 809 的不需要的欧姆耦合的绝缘材料未被示出。但是,应理解,这种绝缘材料设置在一层中,其中该层处于延伸元件 809 的部分与被延伸元件 607 跨越但没有与延伸元件 809 欧姆地耦合的任何传感器电极元件之间。例如,参照延伸体 809-3,未示出的绝缘材料阻止延伸体 809-3 与发射器电极元件 303-2 或者浮动电极元件 302-5 欧姆地耦合。

图 9 示出按照各不同实施例的电容传感器图案 900 的特征。图 3A、图 3B、图 4、图 5A、图 5B、图 6、图 7A、图 7B 和图 8 所示具有相似标号的元件是相同的。电容传感器图案 900 采用发射器电极元件 903(示出 903-1、903-2、903-3)来取代发射器电极元件 303,而没有改变设置在与发射器电极元件 903 的公共层中的接收器电极元件 301 或者浮动电极元件 302 的形状。电容传感器图案 900 在一种基本方式上与前面所述电容传感器图案不同:在发射器电极元件沉积层中将发射器电极元件尖端 910 添加到发射器电极元件 303 的前面所示配置,以便生成发射器电极元件 903 的所示配置。可以看到,发射器电极元件尖端 910-1 和 910-2 将发射器电极元件 903-1 欧姆地延伸到发射器电极元件 903-2 的占用面积中,而发射器电极元件尖端 910-3 将发射器电极元件 903-2 欧姆地延伸到发射器电极元件 903-1 的占用面积中。类似地,发射器电极元件尖端 910-4 和 910-5 将发射器电极元件 903-2 欧姆地延伸到发射器电极元件 903-3 的占用面积中,而发射器电极元件尖端 910-4 将发射器电极元件 903-3 欧姆地延伸到发射器电极元件 903-2 的占用面积中。

在发射器沉积层中包括一个或多个发射器电极元件尖端 910 扩展与一发射器电极元件 903 关联的一电容像素的占用面积,并且因而引起相邻电容像素的像素响应函数中的某种重叠,其在一列欧姆耦合的接收器电极元件中生成。在一个实施例中,以电容传感器图案 900 中的 P1 为中心的电容像素的像素响应函数可与图 2 的像素响应函数 260 相似,其中以 P1 为中心的电容像素的像素响应函数与以 P2 为中心的电容像素的像素响应函数具有极少重叠。由于包括发射器电极元件尖端 910,在电容像素与以电容传感器图案 900 中的 P1 为中心的电容像素位于相同列时,可看到像素响应函数的适度重叠。像素响应函数的这种扩展促进区分小输入物体的位置,其中这些小输入物体在一列欧姆耦合的接收器电极元件的相邻电容像素之间的区域中被感测到。

图 3A-9 中,为了图示和说明的清楚起见,相互隔离地示出和描述了将接收器和 / 或发射器元件欧姆地延伸到与相邻接收器和 / 或发射器元件关联的电容像素中的各种技术。但,应理解,这些技术能够按照相互的各种组合用于在机械上产生相邻电容像素的像素响应函数中的变化的重叠量。再次参照图 2,一般来说,图 2 示出,所采用的接收器和 / 或发射器传感器元件的欧姆延伸(以包括如上所述的延伸体和尖端)技术越多,则像素响应函数的重叠以机械方式增加地越多。合乎需要的重叠量取决于对一电容传感器图案合意的使用。

#### [0042] 制造电容传感器图案的示例方法

图 10 示出按照不同实施例、制造电容传感器图案的示例方法的流程图。为了便于说明,在描述流程图 1000 过程中,将参照图 3A-9 的一个或多个中所示的特征。在一些实施例中,并非流程图 1000 中所述的全部步骤均被执行。在一些实施例中,还可执行除了所述步

骤之外的其它步骤。在一些实施例中，流程图 1000 中所述的步骤可按照与所示和 / 或所述的不同顺序来实现。

[0043] 在流程图 1000 的 1010，在一个实施例中，第一批多个传感器电极元件沉积在衬底之上的第一层中。该第一批多个传感器电极元件能够被蚀刻、溅射、掩蔽或者以其它方式沉积。例如，参照图 3A-9，这能够包括在衬底 350 之上的第一公共沉积层中沉积接收器电极元件 (301、701)、发射器电极元件 (303、703、903)。在一些实施例中，这还可包括在此第一公共沉积层中沉积浮动电极元件 (302、702)。在一些实施例中，设置在这个第一层中的传感器电极元件可由彼此相同的材料（例如 ITO 或者在构成电容传感器中利用的其它相似导电材料）组成，因此允许在单个沉积步骤中沉积第一层的所有元件。被沉积的发射器电极元件被配置为传送发射器信号，其由一处理系统、例如处理系统 110 来提供。被沉积的接收器电极元件被配置为接收与一所传送发射器信号对应的所产生的信号，然后将接收到的所产生的信号耦合到一处理系统、例如处理系统 110。

[0044] 在流程图 1000 的 1020，在一个实施例中，第二批多个和第三批多个传感器电极元件沉积在衬底之上。该第二批和第三批多个传感器电极元件可在单个公共步骤中以及彼此的公共层中沉积，或者在独立沉积步骤和 / 或层中沉积。该第二批和第三批多个传感器电极元件能够被蚀刻、溅射、掩蔽或者以其它方式沉积。这可包括沉积跳线 405 和 / 或延伸体 (607、708、809)。该第二批多个传感器电极元件中的至少一个元件在物理上耦合到该第一批多个传感器电极元件中的至少两个元件。示出这种耦合的一个示例是图 4 的跳线 405-3，其欧姆地耦合接收器电极元件 301-4 和 301-5。这类欧姆耦合可将与第一电容像素关联的第一接收器电极元件耦合到与第二电容像素关联的第二接收器电极元件，其中该第二电容像素与该第一电容像素相邻。该第三批多个传感器电极元件中的至少一个元件耦合到第一批多个传感器电极元件中的单个元件。这种耦合可以是欧姆耦合，其允许所耦合元件之间的电连续性。示出仅到第一批多个传感器电极元件中的一个元件的这种耦合的一些示例包括：图 6 的延伸体 607-1，其仅与接收器电极元件 301-5 欧姆地耦合；图 7A 的延伸体 708-1，其仅与接收器电极元件 701-5 欧姆地耦合；以及图 8 的延伸体 809-3，其仅与发射器电极元件 303-1 欧姆地耦合。这些耦合在一些实施例中用于将与第一电容像素关联的特征的一部分欧姆地延伸到与相邻第二电容像素关联的区域中。例如，延伸体 708-1 将接收器电极元件 701-5 从与其自己的电容像素关联的一物理区域延伸到与接收器电极元件 701-2 关联的电容像素的一物理区域中。

[0045] 简言之，本文至少公开了下列广义概念。

[0046] 概念 1。一种电容传感器图案，包括：

第一批多个传感器电极元件，其设置在衬底之上的第一层中；

第二批多个传感器电极元件，其设置在所述衬底之上的附加层中，所述第二批多个传感器电极元件的至少一个与所述第一批多个传感器电极元件的至少两个物理地耦合；以及

第三批多个传感器电极元件，其设置在所述衬底之上的所述附加层中，所述第三批多个传感器电极元件的至少一个元件欧姆地耦合到所述第一批多个传感器电极元件的单个元件。

[0047] 概念 2。如概念 1 所述的电容传感器图案，其中，所述第一批多个传感器电极元件包括发射器电极元件和接收器电极元件。

[0048] 概念 3。如概念 2 所述的电容传感器图案，其中，所述第一批多个传感器电极元件还包括浮动电极元件，以及其中所述接收器电极元件中的接收器电极元件基本上由浮动电极元件包围。

[0049] 概念 4。如概念 3 所述的电容传感器图案，其中，所述浮动电极元件基本上还由所述发射器电极元件中的发射器电极元件包围。

[0050] 概念 5。如概念 2 所述的电容传感器图案，其中，所述第一批多个传感器电极元件还包括浮动电极元件，以及其中所述接收器电极元件的至少一部分具有比所述浮动电极元件的一部分的宽度要大的宽度。

[0051] 概念 6。如概念 2 所述的电容传感器图案，其中，所述接收器电极元件的特征具有比所述发射器电极元件的宽度要小的宽度。

[0052] 概念 7。如概念 2 所述的电容传感器图案，其中，第三批多个传感器电极元件的至少一个元件耦合到所述接收器电极元件中的接收器电极元件。

[0053] 概念 8。如概念 2 所述的电容传感器图案，其中，所述第二批多个传感器电极元件的至少一个传感器电极元件将关联第一电容像素的第一接收器电极元件与关联第二电容像素的第二接收器电极元件欧姆地耦合。

[0054] 概念 9。如概念 2 所述的电容传感器图案，其中，第三批多个传感器电极元件的至少一个元件耦合到所述发射器电极元件中的发射器电极元件。

[0055] 概念 10。如概念 2 所述的电容传感器图案，其中，所述第三批多个传感器电极元件的至少一个元件延伸与所述第一批多个传感器电极元件的单个传感器电极元件关联的第一电容像素。

[0056] 概念 11。如概念 10 所述的电容传感器图案，其中，所述第三批多个传感器电极元件的所述至少一个元件包括将与所述第一电容像素关联的第一接收器电极元件欧姆地延伸到与相邻第二电容像素关联的区域中的欧姆延伸体。

[0057] 概念 12。一种制造电容传感器图案的方法，所述方法包括：

将第一批多个传感器电极元件沉积在衬底之上的第一层中；以及

在单个沉积步骤中将第二批多个和第三批多个传感器电极元件沉积在所述衬底之上，来自所述第二批多个传感器电极元件的至少一个元件物理地耦合到来自所述第一批多个传感器电极元件的至少两个元件，以及来自所述第三批多个传感器电极元件的至少一个元件欧姆地耦合到来自所述第一批多个传感器电极元件的单个元件。

[0058] 概念 13。如概念 12 所述的方法，其中，所述沉积第一批多个传感器电极元件包括：

沉积配置成传送发射器信号的发射器电极元件；以及

沉积配置成接收与所述发射器信号对应的所产生信号的接收器电极元件。

[0059] 概念 14。如概念 12 所述的方法，其中，所述沉积第二批多个传感器电极元件包括：

将与第一电容像素关联的第一接收器电极元件欧姆地耦合到与第二电容像素关联的第二接收器电极元件，其中所述第二电容像素与所述第一电容像素相邻。

[0060] 概念 15。如概念 12 所述的方法，其中，所述沉积第三批多个传感器电极元件包括：

将所述第三批多个传感器电极元件的第一元件欧姆地耦合到所述第一批多个传感器电极元件的第一元件。

[0061] 概念 16。如概念 12 所述的方法，其中，所述沉积第三批多个传感器电极元件包括：

将与第一电容像素关联的特征的一部分欧姆地延伸到与相邻第二电容像素关联的区域中。

[0062] 概念 17。一种电容传感器图案，包括：

设置在第一层中的第一批多个传感器电极元件，所述第一批多个传感器电极元件包括多个接收器电极元件，其中所述多个接收器电极元件中的接收器电极元件包括被至少两个附加组件基本上正交穿过的中心组件；

设置在第二层中的第二批多个传感器电极元件，有选择地耦合到所述第一批多个传感器电极元件的至少两个；以及

设置在所述第二层中的第三批多个传感器电极元件，所述第三批多个传感器电极元件的各元件有选择地耦合到所述第一批多个传感器电极元件的一个传感器电极元件，使得所述第一批和第三批多个元件配置成生成所述电容传感器图案的相邻像素之间的重叠像素响应函数。

[0063] 概念 18。如概念 17 所述的电容传感器图案，其中，所述接收器电极元件沿两个轴是对称的。

[0064] 概念 19。如概念 17 所述的电容传感器图案，其中，所述第一批多个传感器电极元件还包括沿第一轴纵向延伸并且沿第二轴横向延伸的发射器电极元件，以及其中所述接收器电极元件的所述中心组件与所述发射器电极元件的所述第一轴基本上平行。

[0065] 概念 20。如概念 17 所述的电容传感器图案，其中，所述第一批多个传感器电极元件还包括浮动电极元件，以及其中所述接收器电极元件基本上由所述浮动电极元件包围。

[0066] 因此，提供本文中提出的实施例和示例，以便最好地说明本发明及其特定应用，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理解，上述说明和示例只是出于说明和举例的目的而披露。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。

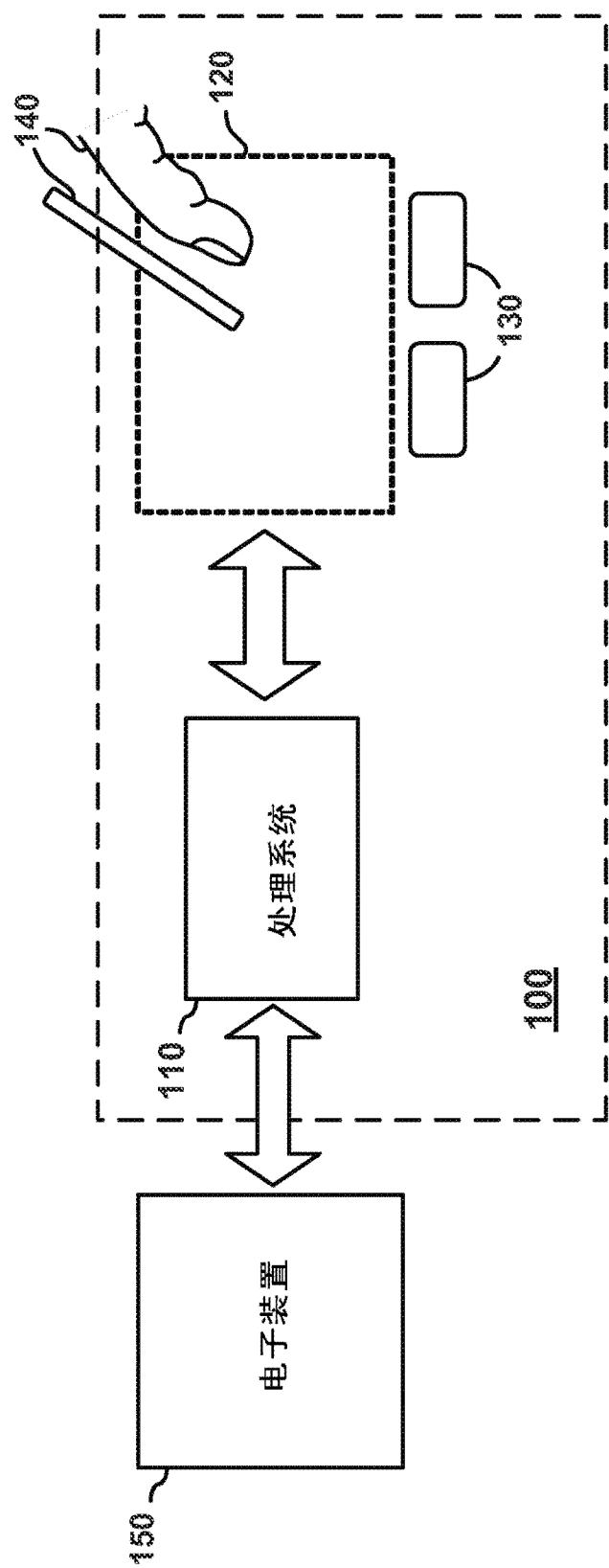


图 1

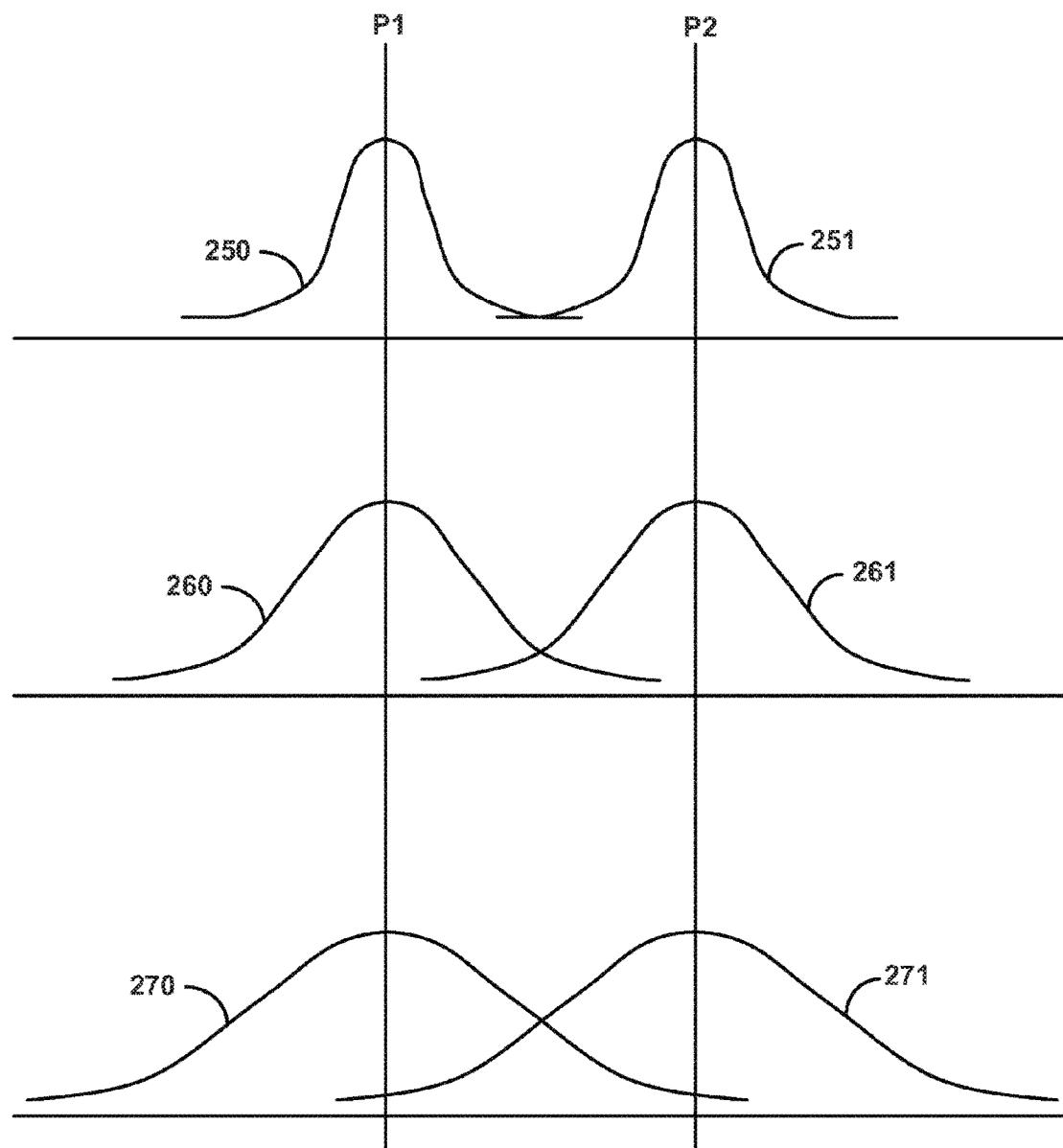


图 2

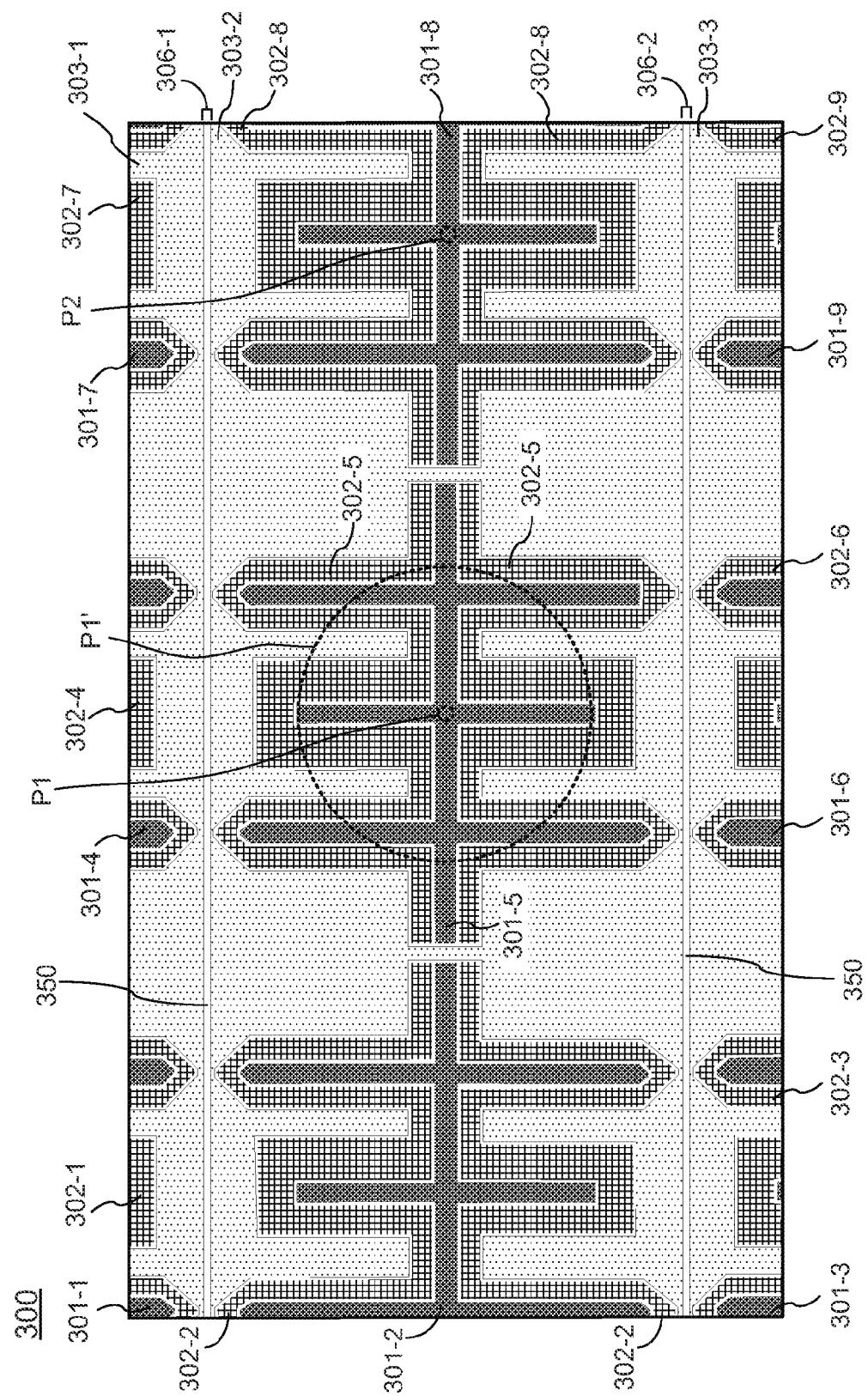


图 3A

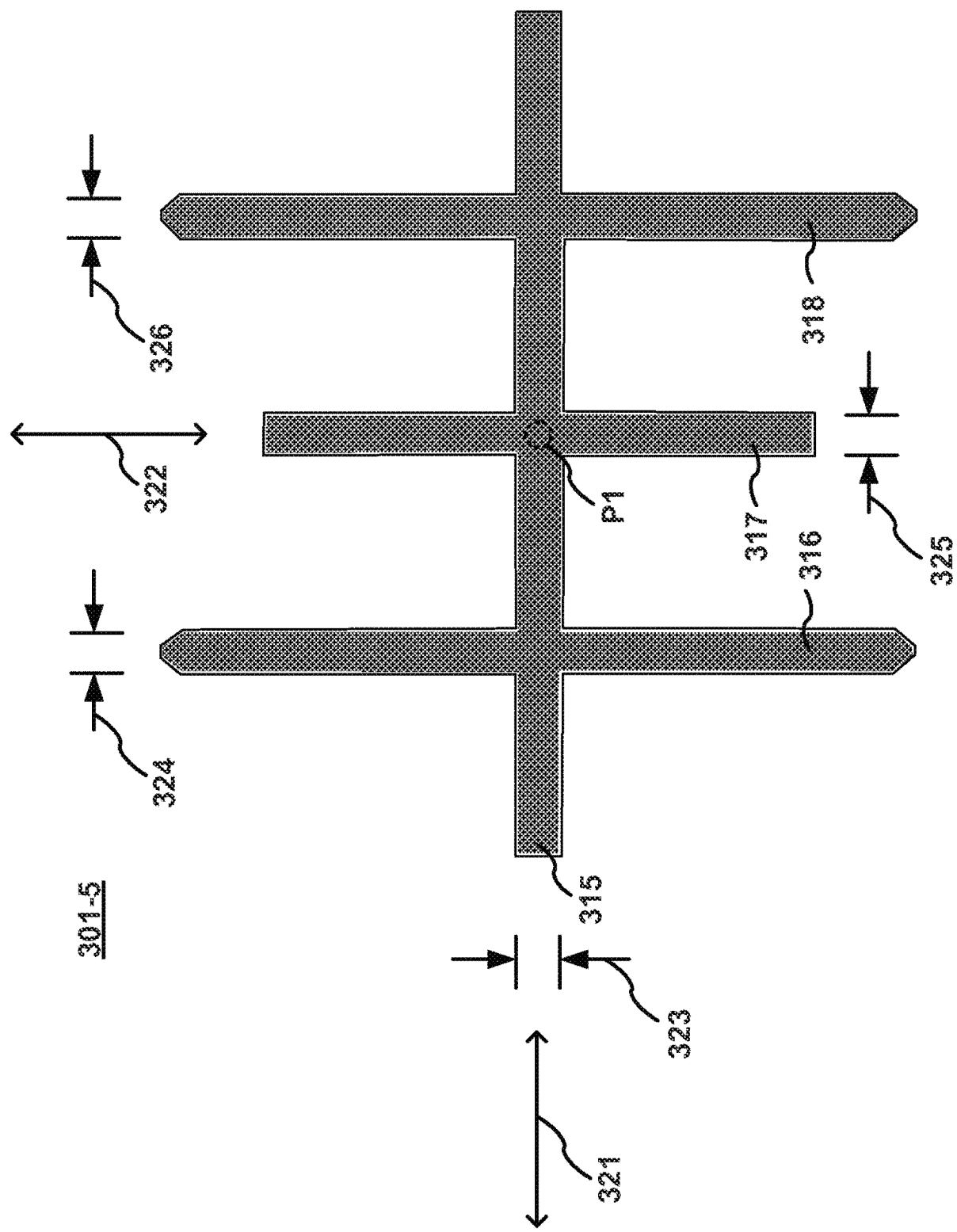


图 3B

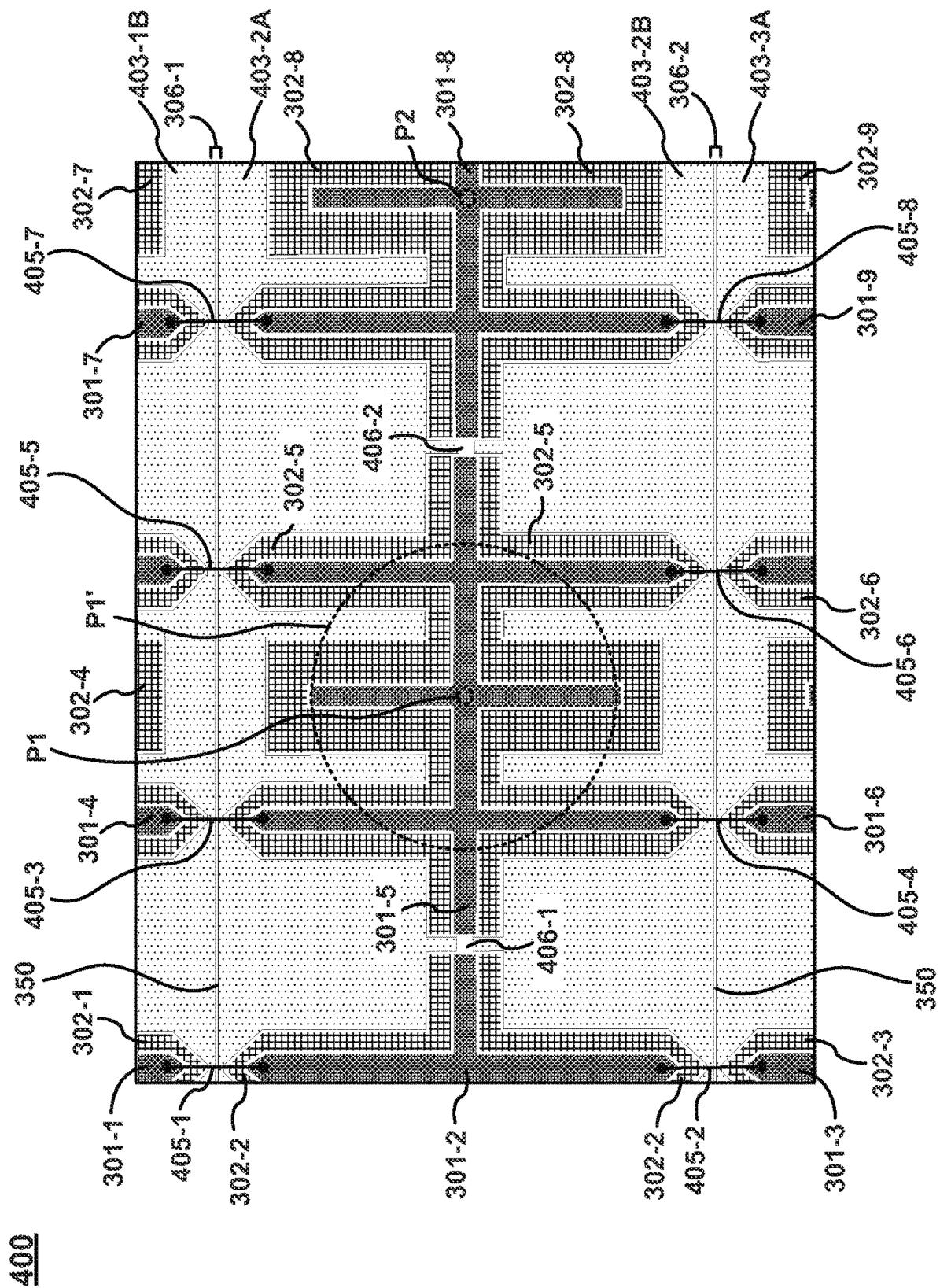


图 4

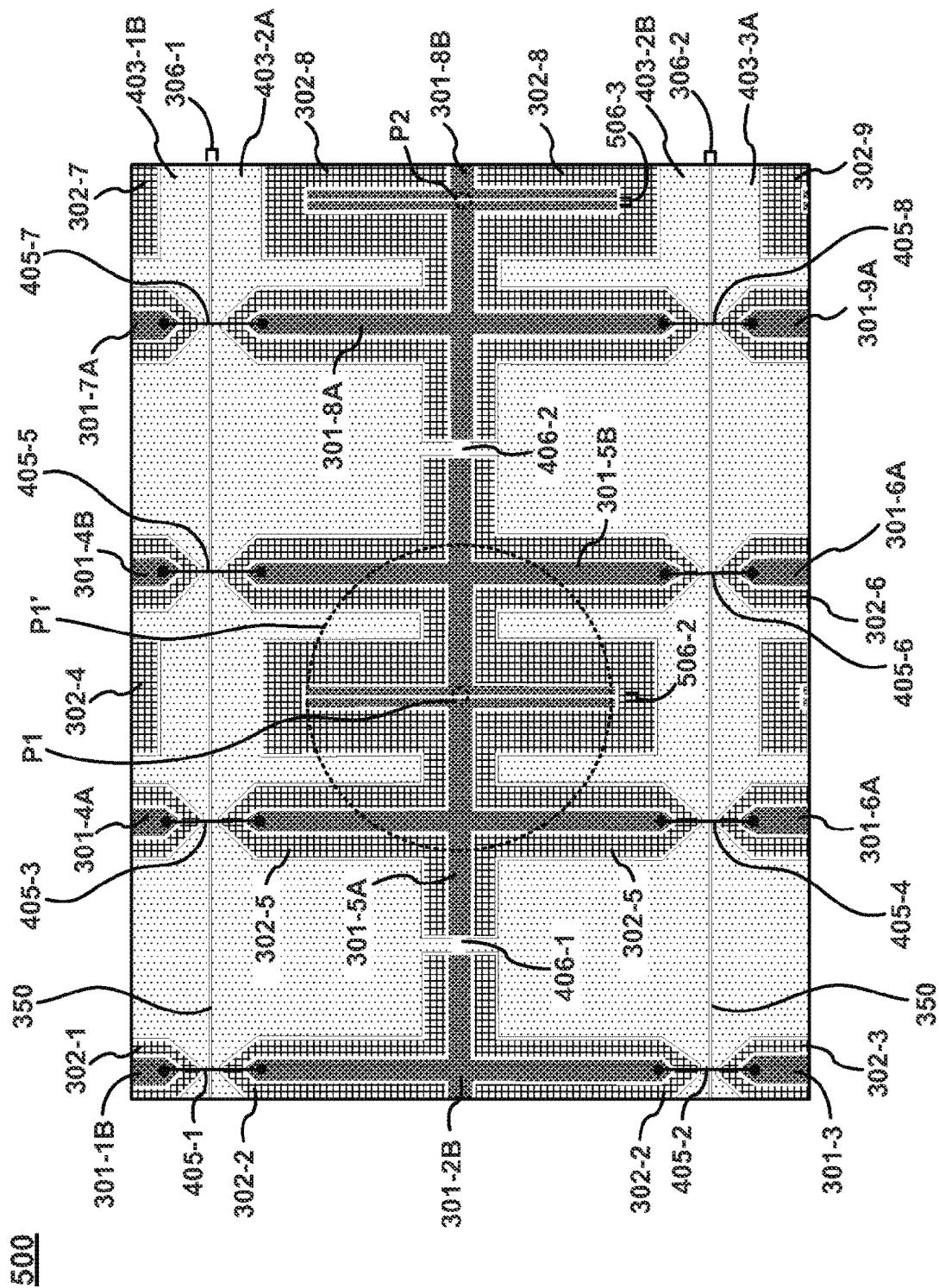


图 5A

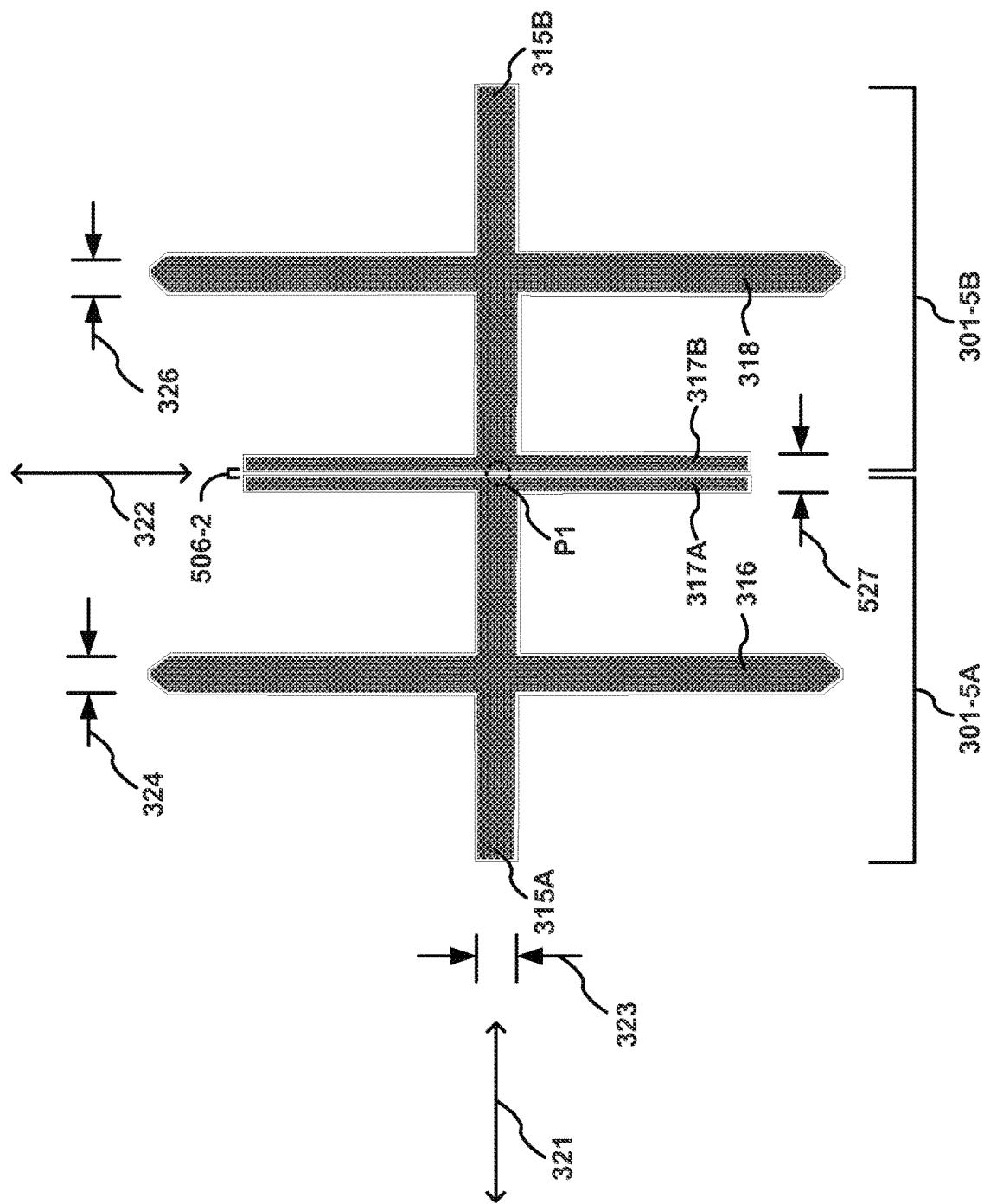


图 5B

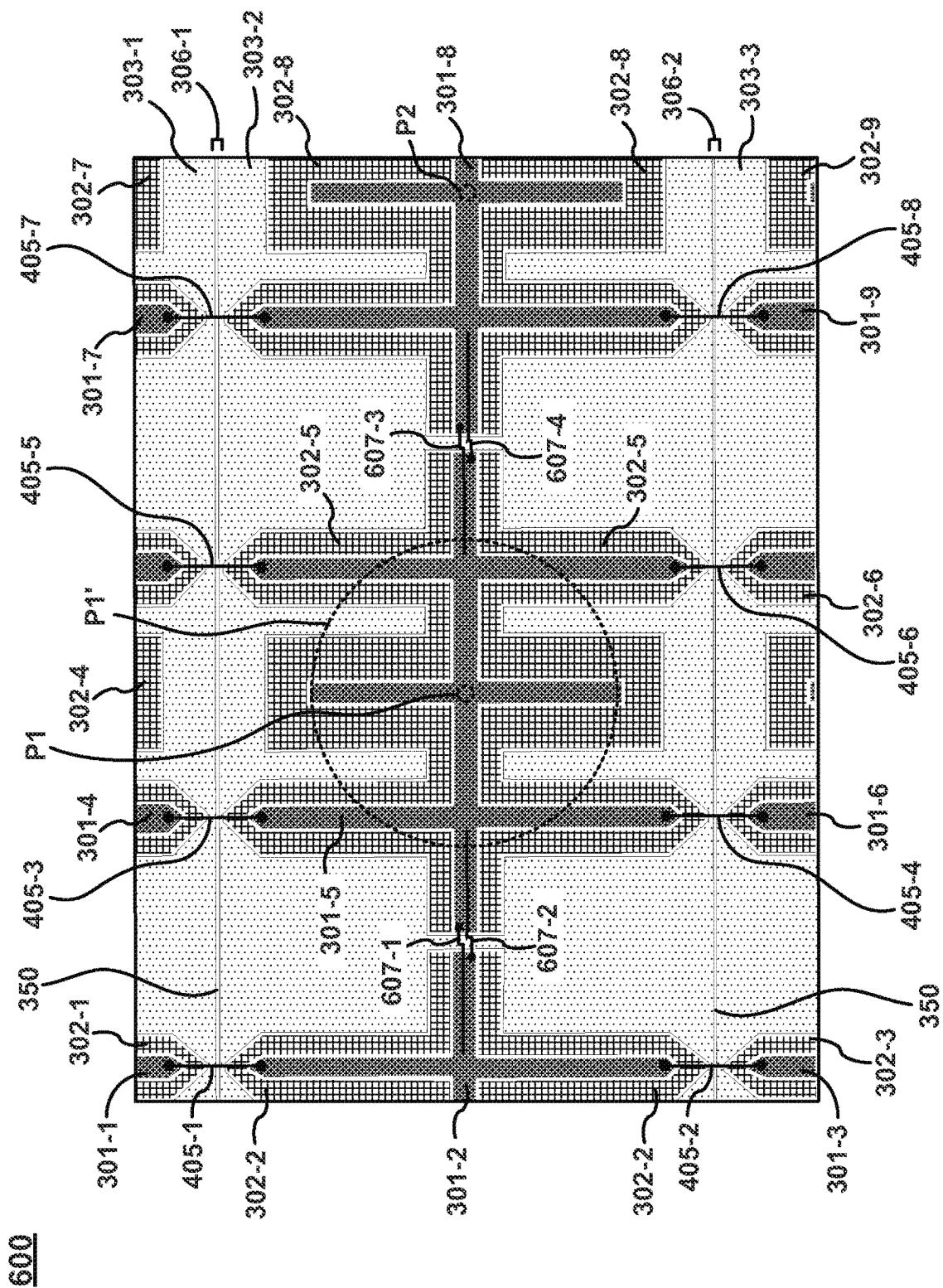


图 6

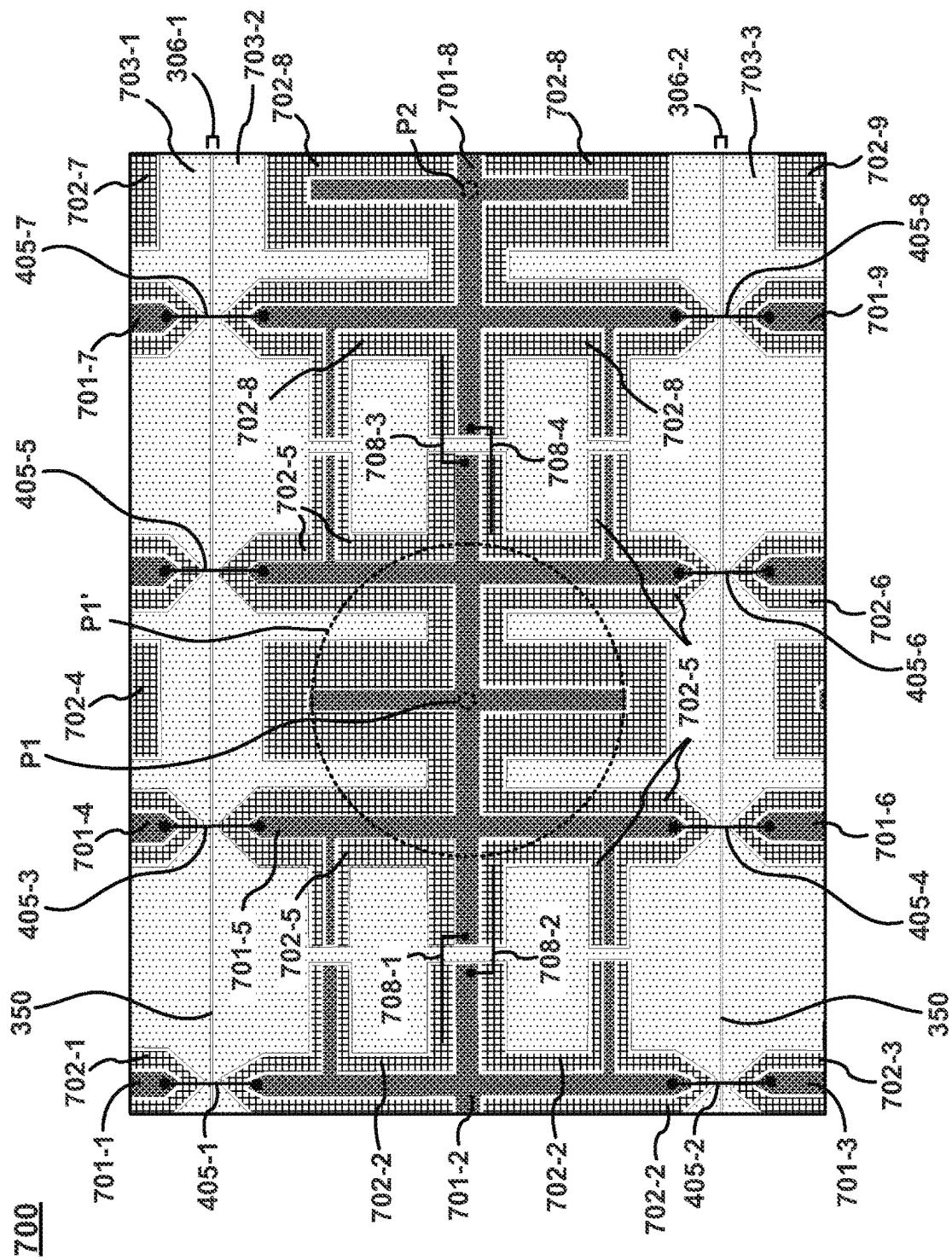


图 7A

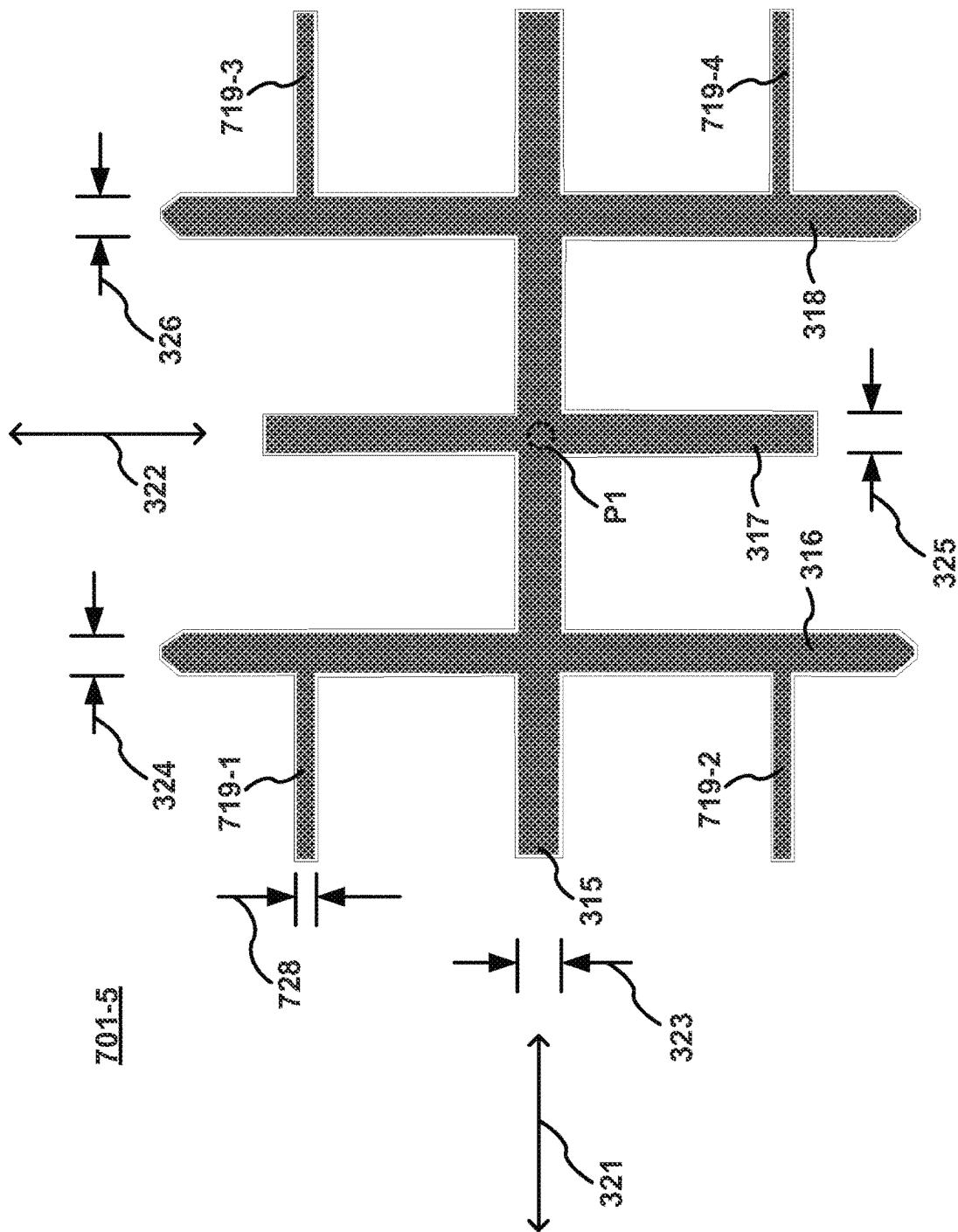


图 7B

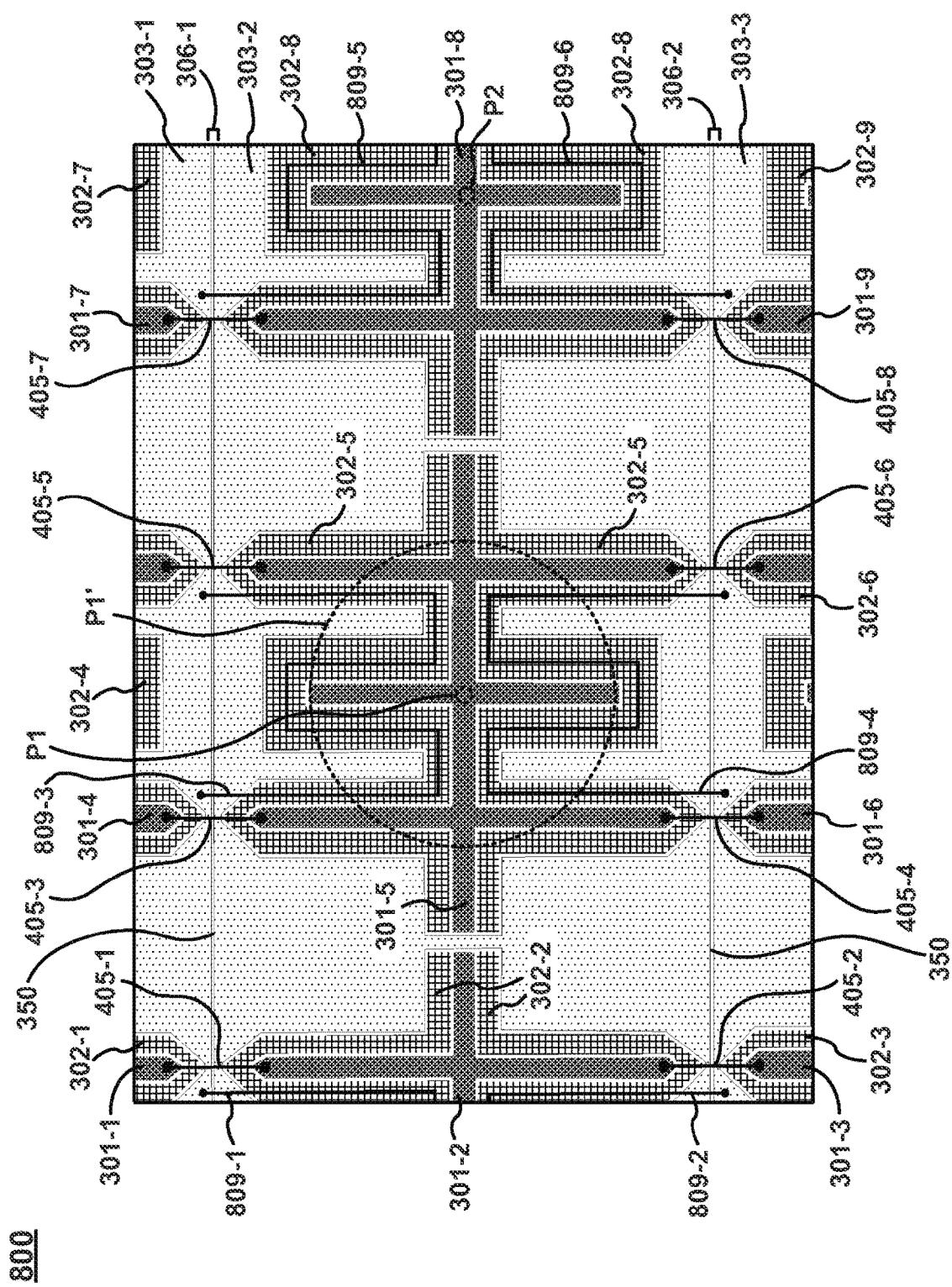


图 8

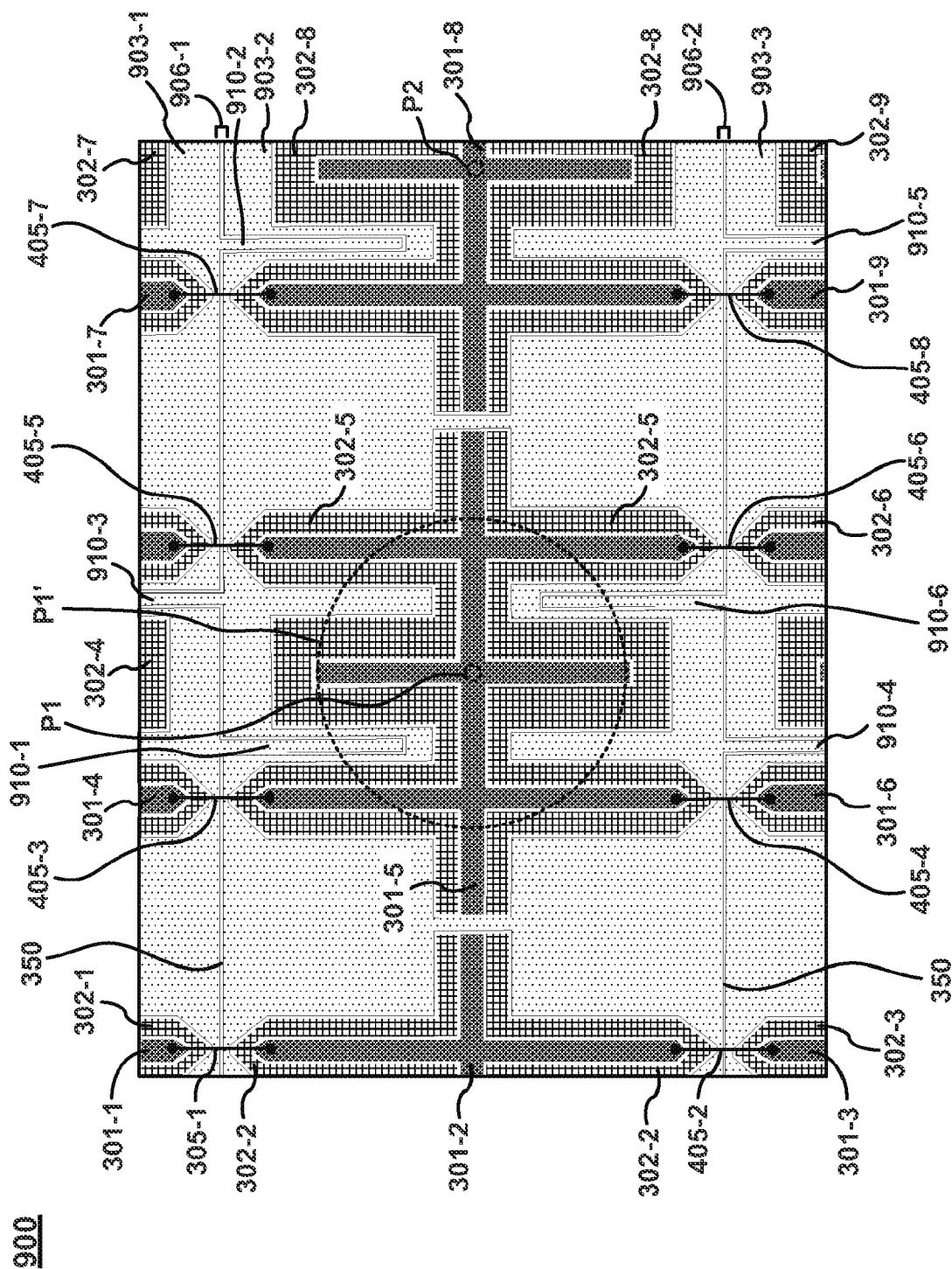


图 9

1000

将第一批多个传感器电极元件沉积在衬底之上的第一层中

1010

在单个沉积步骤中将第二批和第三批多个传感器电极元件沉积在衬底之上，来自第二批多个传感器电极元件的至少一个元件物理地耦合到来自第一批多个传感器电极元件的至少两个元件，以及来自第三批多个传感器电极元件的至少一个元件耦合到来自第一批多个传感器电极元件的单个元件

1020

图 10