

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102232208 A

(43) 申请公布日 2011.11.02

(21) 申请号 200980148071.3

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038

(22) 申请日 2009.11.19

代理人 刘倜

(30) 优先权数据

12/325,721 2008.12.01 US

(51) Int. Cl.

G06F 3/041 (2006.01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011.06.01

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2009/065140 2009.11.19

(87) PCT申请的公布数据

W02010/065328 EN 2010.06.10

(71) 申请人 飞思卡尔半导体公司

地址 美国得克萨斯

(72) 发明人 R · L · 波拉斯

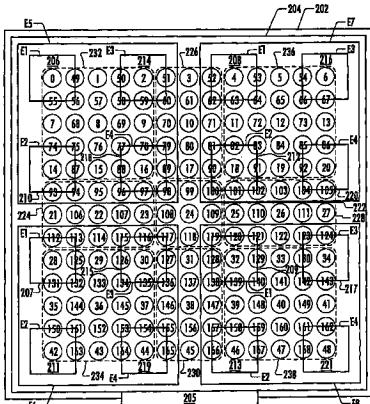
权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 5 页

(54) 发明名称

使用区域和局部电极增加感测位置数量的触
摸传感器面板

(57) 摘要

一种用于电子设备(100)的输入传感器，其包括触摸传感器面板(104)、多个电极和传感器电路。所述电极包括多个区域电极和多个局部电极。每个区域电极覆盖触摸传感器面板的相应的区域，并且每个局部电极包括多个垫板，所述多个垫板包括位于每个区域电极中的一个垫板。电极被分布为使得跨触摸传感器面板的任何位置的触摸被至少一个区域电极和至少一个局部电极检测到。传感器电路确定指示相对改变的关于每个电极的值，并且比较电极的相对值以识别触摸传感器面板的触摸位置。区域电极用于确定触摸的区域并且局部电极用于确定所确定的区域内的更具体的触摸位置。



1. 一种用于电子设备的输入传感器，包括：

触摸传感器面板；

多个电极，跨所述触摸传感器面板分布，其中所述多个电极包括多个区域电极和多个局部电极；

其中所述多个区域电极中的每一个覆盖所述触摸传感器面板的多个区域中的相应的一个区域，并且其中沿所述触摸传感器面板的任何位置的触摸被所述多个区域电极中的至少一个检测到；

其中所述多个局部电极中的每一个包括分布在所述多个区域电极中的多个垫板，从而每个区域电极包括所述多个局部电极中的每一个局部电极的至少一个垫板，其中跨所述触摸传感器面板的任何位置的触摸被所述多个局部电极中的至少一个检测到；以及

传感器电路，确定指示相对改变的所述多个电极中的每一个电极的值，并且比较所述多个电极的相对值以识别所述触摸传感器面板的触摸位置。

2. 根据权利要求 1 所述的输入传感器，其中所述传感器电路确定包括所述多个电极中的每一个电极的相对电容改变的所述值。

3. 根据权利要求 1 所述的输入传感器，其中所述多个区域中的每一个包括具有四个象限的矩形区域，其中所述多个局部电极中的每一个包括位于所述多个区域中的相应的一个区域的所述四个象限中的相应的一个象限中的导电垫板，并且其中所述多个区域电极中的每一个包括耦接在一起并且围绕所述多个局部电极中的相应的局部电极的相应的四个导电垫板的多个导电条带。

4. 根据权利要求 3 所述的输入传感器，其中所述多个局部电极中的每一个包括位于所述多个区域电极中的相应的一个区域电极的所述四个象限中的所述相应的一个象限中的矩形导电垫板。

5. 根据权利要求 1 所述的输入传感器，其中所述多个局部电极包括四个局部电极，并且其中所述四个局部电极中的每一个包括位于所述多个区域电极中的每一个中的一个垫板。

6. 根据权利要求 1 所述的输入传感器，其中所述传感器电路将所述多个电极中的激活的电极确定为具有比最小激活阈值大的值的电极。

7. 根据权利要求 6 所述的输入传感器，其中所述传感器电路确定所述多个区域电极中的四个区域电极是激活的，识别所述四个区域电极之间的中心触摸区域，并且其中所述传感器电路确定所述四个区域电极的值的相对权重以确定所述中心触摸区域内的重心。

8. 根据权利要求 6 所述的输入传感器，其中所述传感器电路确定所述多个区域电极中的仅两个区域电极是激活的，以确定所述两个区域电极之间的边界触摸区域，并且其中所述传感器电路确定激活的局部电极的值的相对权重以确定所述边界触摸区域内的重心。

9. 根据权利要求 6 所述的输入传感器，其中所述传感器电路确定所述多个区域电极中的仅一个区域电极是激活的，识别所述仅一个激活区域电极中的内部触摸区域，并且其中所述传感器电路确定激活的局部电极的值的相对权重以确定所述内部触摸区域内的重心。

10. 根据权利要求 1 所述的输入传感器，其中所述多个局部电极的所述多个垫板相对于彼此顺序排序，以确保使所述多个区域电极中的任何区域电极内的触摸区别于所述多个区域电极中的任何区域电极之间的触摸。

11. 一种电子设备,包括:

触摸传感器面板,所述触摸传感器面板包括:

多个区域电极,跨所述触摸传感器面板分布,用于区分触所述摸传感器面板的多个区域中的每一个区域内的或者区域之间的触摸;以及

多个局部电极,跨所述触摸传感器面板分布,每个所述局部电极包括分布在所述多个区域电极内的多个垫板,从而每个所述区域电极包括所述多个局部电极中的每一个的至少一个垫板,其中跨所述触摸传感器面板的任何位置的触摸被所述多个局部电极中的至少一个检测到;以及

传感器电路,感测所述多个电极中的任何电极的改变,并且比较所述多个电极的相对改变以识别所述触摸传感器面板的相应的触摸位置。

12. 根据权利要求 11 所述的电子设备,其中所述触摸传感器面板包括电容型触摸传感器面板。

13. 根据权利要求 1 所述的电子设备,其中所述传感器电路确定所述多个电极中的包括在最小激活阈值之上的改变的激活电极。

14. 根据权利要求 13 所述的电子设备,其中所述传感器电路确定所述多个区域电极中的四个区域电极是激活的,识别所述四个区域电极之间的中心触摸区域,并且其中所述传感器电路确定所述四个区域电极的改变的相对权重以确定所述中心触摸区域内的重心。

15. 根据权利要求 13 所述的电子设备,其中所述传感器电路确定所述多个区域电极中的两个区域电极是激活的,识别所述两个区域电极之间的边界触摸区域,并且其中所述传感器电路确定激活的局部电极的改变的相对权重以确定所述边界触摸区域内的重心。

16. 根据权利要求 13 所述的输入传感器,其中所述传感器电路确定所述多个区域电极中的仅一个区域电极是激活的,识别所述仅一个区域电极内的内部触摸区域,并且其中所述传感器电路确定激活的局部电极的改变的相对权重以确定所述内部触摸区域内的重心。

17. 一种确定沿触摸传感器面板的触摸区域的触摸位置的方法,包括:

提供多个电极,所述多个电极包括多个区域电极和多个局部电极;

将所述多个区域电极中的每一个定位在所述触摸区域的多个区域中的相应的一个区域内,其中每个区域包括一个区域电极,并且其中沿所述触摸区域的任何位置的触摸被所述多个区域电极中的至少一个检测到;

将所述多个局部电极中的每一个分为多个电耦接的触摸垫板;

使所述多个局部电极中的每一个的所述多个触摸垫板分布在所述多个区域电极内,从而每个区域电极包括每个局部电极的触摸垫板,并且从而沿所述触摸区域的任何位置的触摸被所述多个局部电极中的至少一个检测到;以及

通过确定哪些区域电极被改变在最小激活阈值之上以及通过确定所述多个电极的改变的相对权重,来确定所述触摸位置。

18. 根据权利要求 17 所述的方法,进一步包括:

检测四个激活的区域电极;以及

确定所述四个激活的区域电极的改变的相对权重,以确定所述四个电极之间的中心触摸区域内的重心。

19. 根据权利要求 17 所述的方法,进一步包括:

仅检测两个激活的区域电极；以及

确定所述局部电极的改变的相对权重，以确定所述两个激活的区域电极之间的边界触摸区域内的重心。

20. 根据权利要求 17 所述的方法，进一步包括：

仅检测一个激活的区域电极；以及

确定所述局部电极的改变的相对权重，以确定所述激活的区域电极内的重心。

使用区域和局部电极增加感测位置数量的触摸传感器面板

技术领域

[0001] 本发明总的涉及输入传感器,更具体地,涉及具有区域和局部电极以增加感测触摸位置数量的触摸传感器面板。

背景技术

[0002] 诸如触摸传感器面板等的电容型触摸输入传感器是相对耐震的,并且不需要用物理压力来检测触摸位置。然而,电容型触摸传感器使用相对昂贵的电极用于感测屏触摸。具有有限数量的电极 (N) 的传统的电容型触摸传感器设备仅可以检测 N 个单独的触摸位置或者另外可以通过 X-Y 复用矩阵 (multiplexed matrix) 检测 $N(N+1)/2$ 个位置。期望使用给定数量的电极增加触摸位置的数量。

附图说明

[0003] 通过参照下面的描述和附图,将更好地理解本发明的益处、特征和优点,在附图中:

[0004] 图 1 是包括根据一个实施例实现的触摸传感器面板的电子设备的简化正视图;

[0005] 图 2 是根据一个实施例的触摸传感器面板的简化示图,该触摸传感器面板可以用作图 1 的触摸传感器面板;

[0006] 图 3 是示出根据示例性实施例的图 1 的传感器电路的用于识别图 1 的触摸传感器面板的触摸屏表面区域中的具体触摸位置的操作的流程图;

[0007] 图 4 是被填入关于四个局部和区域电极的值、激活状态、等级和相对比的一对表的示图,以进一步示出加权处理;

[0008] 图 5 是示出根据一个实施例的、在应用于图 2 的触摸传感器面板以定位相应的重心时使用来自图 4 的表的数值的加权处理的图形框图;

[0009] 图 6 是根据另一实施例实现的具有不同的局部电极排序的触摸传感器面板的简化示图,该触摸传感器面板也可以用作图 1 的触摸传感器面板;

[0010] 图 7 是根据另一实施例的触摸传感器面板的更详细的示图,该触摸传感器面板也可以用作图 1 的触摸传感器面板;以及

[0011] 图 8 是覆盖特定区域的区域电极 E5 和位于区域电极 E5 中的局部电极 E1-E4 的相应垫板 (pad) 的替代实施例的简化图形示图。

具体实施方式

[0012] 下面的描述被呈现以用于使本领域的普通技术人员能够在特定应用及其要求的背景下实现和使用如所提供的本发明。然而,针对优选实施例的各种修改对于本领域的技术人员将是明显的,并且这里定义的一般原理可以应用于其他实施例。因此,本发明并非旨在限于这里示出和描述的特定实施例,而应被赋予与这里公开的原理和新颖特征一致的最宽泛的范围。

[0013] 图 1 是包括根据一个实施例实现的触摸传感器面板 104 的电子设备 100 的简化正视图。如本领域的技术人员易于理解的,电子设备 100 包括体或壳 102,其支撑触摸传感器面板 104 并且并入用于执行电子设备 100 的各种功能的电子电路 106 和其他部件。触摸传感器面板 104 包括触摸屏表面区域 108,其被提供用于向用户显示视觉信息并且用于从用户接收输入。电子电路 106 包括传感器电路 110,其经由适当的连接器 105 电气耦接到触摸传感器面板 104。电子设备 100 可以包括各种其他输入 / 输出 (I/O) 接口,诸如按钮、麦克风、扬声器、I/O 插座等(未示出)。电子设备 100 可以被实现为移动或手持设备,诸如蜂窝电话、全球定位系统 (GPS)、个人数字助理 (PDA)、平板式电脑等。触摸传感器面板 104 可以在其他类型的设备中实现,诸如电话亭、自动柜员机 (ATM)、监视器和其他视频设备、电视机、台式电脑等。

[0014] 触摸传感器面板 104 包括嵌入的且不可见的电极,用于感测用户沿触摸屏表面区域 108 的邻近触摸或接触,诸如用户的手指或手的接近接触或者直接接触。在一个实施例中,电极是电容型电极,其被形成为在由诸如玻璃或塑料等绝缘材料制成的面板或板的一个表面上的导电垫板或带。接近形成触摸屏表面区域 108 的面板的相反表面或者以另外方式触摸或接触该相反表面的导电体改变了由传感器电路 110 检测的通过一个或多个电极测量的电容水平。人体例如呈现包括导电性的电学特性,这在紧密邻近电极时导致电容改变。传感器电路 110 检测一个或多个嵌入电极的电气激活或改变,并且确定触摸位置以辨别用户的期望的输入。因此,当人手指接近或者以另外方式接触在触摸屏表面区域 108 内的触摸传感器面板 104 时,一个或多个电极的电容改变,由传感器电路 110 检测。注意,实际接触可以不是必须的,并且不触摸触摸屏表面区域 108 的紧密邻近可能足以测量电容改变并且触发激活。通过利用受影响的电极的值的相对改变来测量针对一个或多个电极的临近,来确定了每一触摸的位置。

[0015] 在一个实施例中,传感器电路 110 通过应用电荷功能 (charge function),诸如电流、电压、或信号频率(例如正弦信号等)等,来扫描并且读取每个电极,并且测量相应的参数,诸如电流、电压、频率、时间等。测量的参数被转换为相应的值,用于确定电极是否被激活,并且如果是这样,则确定相对激活量。在一个实施例中,例如,每个电极被重置或者接地到零 (0) 伏 (V),并且预定电流水平被施加到电极。随后监视电极的电压并且测量直到电压达到预定阈值电压水平的时间。电极达到预定阈值电压水平所耗用的时间量有效地测量了其相对电容并且因此测量了其相对值。如果触摸传感器面板 104 未被触摸,则每个电极具有对应于相对低的电容的相对低的初始或缺省值。电极的特定近区中的触摸引起电容的增加,其导致电极花费更长的时间来达到预定阈值电压水平,由此增加了其值。在替代实施例中,通过电阻将具有预定幅值的正弦电压施加到电极,该电阻与用作底脚的电容一起生成了分压器。对得到的 AC 电压进行整流,并且测量经整流的电压的平均 DC 值。以这样的方式,电容的增加引起了正弦电压的幅值的降低,并且因此引起了平均 DC 值的降低。尽管在该替代情况中,平均 DC 值与电容成反比,但是平均 DC 值的降低对应于指示电极激活的较高的电容值。如下文进一步描述的,传感器电路 110 检测哪些电极被激活、改变量的相对值(例如,电容的相对改变)、以及相应的触摸位置。

[0016] 电容改变的绝对量根据特定配置以及触摸触摸屏的物体的电容而变化。尽管紧密临近电极的人体可能生成电容改变,但是导电性的量根据不同的人而变化。其他条件也可

能影响电容或导电性的相对量。例如,由于手套使手指与触摸屏分离稍大的距离,因此戴手套的手指通常引起较小的电容。进一步注意,电极改变值没有特定的单位,而是以相对的无单位值进行测量,并且这些值基于相对改变而非绝对水平。例如,一个人的手指可能引起 100 的增加 (值 = 100),而另一个人的手指可能引起 150 的增加 (值 = 150)。另外,另一个人的戴手套的手指可能具有降低的电导,仅引起相应的 75 的增加 (值 = 75)。在任何这些情况中,预定的最小激活阈值是相对低的以用于指示激活,诸如,例如,20 的改变的最小激活阈值 (最小激活阈值 = 20)。因此,75、100 或 150 的值由于均大于 20 因而均导致电极激活。如下文进一步描述的,如果多个电极被激活,则相对激活量基于具有最大改变或最大值的电极。

[0017] 图 2 是根据一个实施例的触摸传感器面板 202 的简化示图,其可以用作触摸传感器面板 104。触摸传感器面板 202 基本上是矩形的,然而其他形状 (诸如,方形或曲线形) 也在考虑范围内。触摸传感器面板 202 被示出为具有触摸屏表面区域 204 和电连接器接口 205。触摸传感器面板 202 具有位于触摸屏表面区域 204 内的编号为 E1-E8 的八个电极。尽管没有示出,但是电极 E1-E8 中的每一个电耦接到连接器接口 205 中的相应的导电引脚或垫板。电极包括编号为 E1-E4 的四个“局部”电极和编号为 E5-E8 的四个窗口或“区域”电极。区域电极 E5-E8 中的每一个也基本上是矩形的 (或方形的),并且分布在触摸传感器面板 202 的触摸屏表面区域 204 的四个象限中。如所示出的,区域电极 E5 处于左上象限,区域电极 E6 处于左下象限,区域电极 E7 处于右上象限,而区域电极 E8 处于右下象限。

[0018] 区域电极 E5-E8 中的每一个具有包围整个触摸屏表面区域 204 的相应的细分区或区域的尺寸,并且被分布为使得触摸屏表面区域 204 的任何位置处的触摸激活区域电极 E5-E8 中的至少一个。任何一个区域电极的边界内的触摸至少“激活”该电极。每一个相邻的区域电极对之间的边界中的触摸激活这两个区域电极。在该情况下,“激活”意味着电特性被修改或改变了至少预定最小激活阈值。任何一个区域电极的边界内的触摸引起该电极的显著的电容改变,从而使得其被激活。在区域电极的边界附近的位置处的而未实际触摸该区域电极的触摸引起比完全修改小的修改。然而,只要修改在预定最小激活阈值之上,则称区域电极被触摸激活。触摸屏表面区域 204 的中心处的触摸激活全部四个区域电极 E5-E8。如下文进一步描述的,利用区域电极 E5-E8 的相对修改水平来识别多个位置区域中的相应的一个位置区域,以用于确定实际触摸位置的更精确的确定结果。

[0019] 局部电极 E1-E4 中的每一个被进一步细分为分布在区域电极 E5-E8 中的四个电极垫板 (electrode pad)。如所示出的,第一局部电极 E1 包括在区域电极 E5 内的第一电极垫板 206、在区域电极 E6 内的第二电极垫板 207、在区域电极 E7 内的第三电极垫板 208、和在区域电极 E8 内的第四电极垫板 209。以类似的方式,第二局部电极 E2 包括在区域电极 E5 内的第一电极垫板 210、在区域电极 E6 内的第二电极垫板 211、在区域电极 E7 内的第三电极垫板 212、和在区域电极 E8 内的第四电极垫板 213。此外,第三局部电极 E3 包括在区域电极 E5 内的第一电极垫板 214、在区域电极 E6 内的第二电极垫板 215、在区域电极 E7 内的第三电极垫板 216、和在区域电极 E8 内的第四电极垫板 217。最后,第四局部电极 E4 包括在区域电极 E5 内的第一电极垫板 218、在区域电极 E6 内的第二电极垫板 219、在区域电极 E7 内的第三电极垫板 220、和在区域电极 E8 内的第四电极垫板 221。

[0020] 在一个实施例中,位于每个区域电极中的电极垫板以与区域电极在触摸屏表面区

域 204 内的分布类似的方式分布。电极 E1 的电极垫板 206-209 分别位于区域电极 E5-E8 的左上角, 电极 E2 的电极垫板 210-213 分别位于区域电极 E5-E8 的左下角, 电极 E3 的电极垫板 214-217 分别位于区域电极 E5-E8 的右上角, 而电极 E4 的电极垫板 218-221 分别位于区域电极 E5-E8 的右下角。如下文进一步描述的, 特定的局部电极垫板序列或排序可以改变, 只要给定的局部电极的仅一个电极垫板在任何给定的区域电极内不重复。例如, 局部电极 E1 的电极垫板 206-209 可以处于区域电极 E5-E8 中的每一个区域电极内的所述四个位置中的任何一个其他位置, 并且对于其余的局部电极 E2-E4 的电极垫板亦是如此。在一个实施例中, 在区域电极 E5-E8 中的每一个区域电极内重复该特定的电极垫板图案 (pattern), 从而同一局部电极的电极垫板不会跨相邻区域电极的边界而彼此相邻。例如, 分别位于区域电极 E5 的右侧的局部电极 E3 和 E4 的两个电极垫板 214 和 218 与分别位于区域电极 E7 的左侧的局部电极 E1 和 E2 的两个电极垫板 208 和 212 相邻, 从而同一局部电极的两个电极垫板彼此不相邻。相反地, 如果局部电极 E4 的电极垫板 220 处于区域电极 E7 的左下角, 则同一局部电极 E4 的电极垫板 218 和 220 将在竖直相邻的区域电极 E5 和 E7 中彼此竖直相对。注意, 电极垫板同样跨相邻区域电极对 E5 和 E6、E5 和 E7、E6 和 E8 以及 E7 和 E8 之间的边界分布。此外, 在触摸屏表面区域 204 的中心附近, 四个电极垫板 218、215、212 和 209 分别分布在局部电极 E4、E3、E2 和 E1 中。

[0021] 如下文进一步说明的, 区域电极 E5-E8 中的每一个彼此电隔离, 并且与内部局部电极垫板电隔离。例如, 尽管电极垫板 206、210、214 和 218 位于区域电极 E5 内, 但是它们与区域电极 E5 电隔离。对于位于区域电极 E6-E8 内的每组电极垫板, 亦是如此。此外, 任何给定区域电极内的电极垫板彼此电隔离。因此, 区域电极 E5 内的电极垫板 206、210、214 和 218 彼此电隔离。然而, 给定局部电极的电极垫板电耦接在一起。因此, 局部电极 E1 的电极垫板 206-209 电耦接在一起并且被视为同一局部电极 E1 的分离的部分。类似地, 局部电极 E2 的电极垫板 210-213 电耦接在一起并且被视为同一局部电极 E2 的分离的部分, 局部电极 E3 的电极垫板 214-217 电耦接在一起并且被视为同一局部电极 E3 的分离的部分, 并且局部电极 E4 的电极垫板 218-221 电耦接在一起并且被视为同一局部电极 E4 的分离的部分。可以在触摸传感器面板 202 上或者在外部耦接的传感器电路 (诸如, 传感器电路 110) 内实现公共的局部电极的电极垫板的电连接。

[0022] 尽管图 2 中没有示出, 但是导电迹线连接到每个电极 E1-E8 并且路由到电连接器 205 上的相应的导电连接器垫板或引脚 (未示出)。分离的导电迹线耦接到每个区域电极 E5-E8 并且路由到电连接器 205 的分离的引脚。在一个实施例中, 分离的导电迹线耦接到每个单独的电极垫板 206-221 并且路由到电连接器 205 的分离的连接器引脚。替代地, 公共导电迹线在每个局部电极的四个电极垫板中的每一个之间路由, 并且路由到电连接器 205 的相应的连接器引脚。例如, 在替代实施例中, 公共导电迹线在局部电极 E1 的电极垫板 206-209 之间路由, 并且路由到电连接器 205 的一个引脚。在一个实施例中, 电连接器 205 被配置为与电子设备中的传感器电路的兼容连接器物理和电配合或者以其他形式接口连接。例如, 电连接器 205 与电子设备 100 中的适当的连接器 (未示出) 配合, 用于电地接口连接传感器电路 110。如下文进一步描述的, 传感器电路扫描并监视电极 E1-E8 的电特性以识别触摸的具体位置。

[0023] 多个“触摸”位置 (编号为 0-168) 被示出为编号的圆形符号, 它们跨触摸传感器

面板 202 的触摸屏表面区域 204 分布。触摸位置 0-168 被组织为行和列。触摸位置 1-48 的数字序列隔列并且隔行跳跃。第一触摸位置 0 位于左上角附近, 中心在电极 E1 的电极垫板 206。如所示出的, 下一触摸位置 1 位于电极垫板 206 和 222 之间, 触摸位置 2 中心在电极垫板 222 内, 对于第一行以此类推, 直到位于右上角的中心在电极垫板 226 内的触摸位置 6。在数字序列中跳过下一行, 从而触摸位置 7 被定位为位于区域电极 E5 的电极垫板 206 和 214 之间的第三行中的第一触摸位置。该序列以该方式向下重复直到中心位于区域电极 E8 的右下角中的电极垫板 212 内的触摸位置 48。剩余的触摸位置 49-168 填充在剩余的行和列中。触摸位置 49 位于沿顶行与触摸位置 0 相邻的第二位置。该序列沿顶行隔列重复直到用于触摸位置 54 的倒数第二列。触摸位置 55-67 填充在从顶行起的整个第二行中。触摸位置 68-73 隔列填充在第三行中。该序列以这样的方式重复直到触摸屏表面区域 204 的右下角附近的与触摸位置 48 相邻的最后的触摸位置 168。如下文进一步描述的, 八个电极 E1-E8 用于区分 169 个触摸位置 0-168 中的每一个。

[0024] 如下文进一步描述的, 触摸位置 1-168 被进一步编组为由区域电极 E5-E8 的激活所确定的触摸区域。中心触摸区域 222 包括中心触摸位置 24 和紧邻围绕的触摸位置 98-100、108、108 和 117-119。四个区域边界触摸区域 224、226、228 和 230 被示出为包括围绕中心区域的触摸位置。边界触摸区域 224 包括沿边缘或边界的以及处于区域电极 E5 和 E6 之间的、不在中心触摸区域 222 中的触摸位置。因此, 边界触摸区域 224 包括: 沿区域电极 E5 的底部的触摸位置 93-97, 在区域电极 E5 和 E6 之间的触摸位置 21-23、106 和 107, 以及沿区域电极 E6 的顶部边界的触摸位置 112-116。类似地, 边界触摸区域 226 包括沿边缘或边界以及处于区域电极 E5 和 E7 之间的、不在中心触摸区域 222 中的触摸位置。边界触摸区域 228 包括沿边缘或边界的以及处于区域电极 E7 和 E8 之间的、不在中心触摸区域 222 中的触摸位置。边界触摸区域 230 包括沿边缘或边界的以及处于区域电极 E6 和 E8 之间的、不在中心触摸区域 222 中的触摸位置。完全在区域电极 E5 中的其余的触摸位置位于内部触摸区域 232 中, 完全在区域电极 E6 中的其余的触摸位置位于内部触摸区域 234 中, 完全在区域电极 E7 中的其余的触摸位置位于内部触摸区域 236 中, 而完全在区域电极 E8 中的其余的触摸位置位于内部触摸区域 238 中。

[0025] 利用区域电极 E5-E8 来区分触摸区域。中心触摸区域 222 中的触摸激活全部四个区域电极 E5-E8。触摸区域 224 中的触摸仅激活两个区域电极 E5 和 E6, 而区域电极 E7 和 E8 未被激活。触摸区域 226 中的触摸仅激活两个区域电极 E5 和 E7, 而区域电极 E6 和 E8 未被激活。触摸区域 228 中的触摸仅激活两个区域电极 E7 和 E8, 而区域电极 E5 和 E6 未被激活。触摸区域 230 中的触摸仅激活两个区域电极 E6 和 E8, 而区域电极 E5 和 E7 未被激活。触摸区域 232、234、236 和 238 中的触摸仅激活一个区域电极, 即分别激活区域电极 E5、E6、E7 和 E8。

[0026] 激活感测是根据电极之间的相对加权处理的。任何给定电极上的直接触摸引起该电极的电容的相对大的改变。随着触摸位置移动远离电极, 相对电容改变降低, 直至其下降到最小激活阈值水平之下, 在该情况下, 电极不再被视为激活的。同样地, 朝向电极的移动引起增加, 直到到达电极时的相对最大水平。使用四个区域电极 E5-E8 之间的相对加权功能来区分位于中心触摸区域 222 中的触摸位置。例如, 考虑中心触摸区域 222 中的触摸位置 24 上的手指直接触摸。尽管触摸可能并非直接在任何一个区域电极 E5-E8 上, 但是触摸是

足够近的，足以激活全部四个区域电极 E5-E8。随着手指朝向触摸位置 108 向左水平移动，区域电极 E5 和 E6 的值增加，而区域电极 E7 和 E8 的值降低。因此，区域电极 E5 和 E6 具有相对高的值，而区域电极 E7 和 E8 具有中低值。如果触摸随后从触摸位置 108 向触摸位置 98 向上竖直移动，则区域电极 E5 和 E7 的值增加，而区域电极 E6 和 E8 的值降低。以这样的方式，在触摸位置 98 周围，区域电极 E5 具有相对高的值，区域电极 E6 和 E7 具有大致相等的中等值，而区域电极 E8 具有相对低的值。如果触摸随后朝向触摸位置 99 水平向右移动，则区域电极 E5 和 E6 的值降低，而区域电极 E7 和 E8 的值增加。在触摸位置 99 处，区域电极 E5 和 E7 的值是相对高的并且彼此大致相等，而区域电极 E6 和 E8 的值是相对低的或中等的，并且也彼此大致相等。以这样的方式，区域电极 E5-E8 的值的相对权重可以用于区分中心触摸区域 222 中的每个触摸位置 98-100、108、24、109 和 117-119。

[0027] 四个区域电极 E5-E8 之间的相对加权功能还用于区分触摸区域 224-238。触摸区域 232 中的触摸仅激活区域电极 E5。类似地，触摸区域 234、236 和 238 中的触摸仅分别激活区域电极 E6、E7 和 E8。随着触摸从触摸区域 232 向触摸区域 226 水平移动，区域电极 E6 的相对值增加，直至触摸进入触摸区域 226 时其被激活。随着触摸继续向区域电极 E6 中的触摸区域 236 移动，区域电极 E6 的值增加，而区域电极 E5 的值降低。当触摸位于区域电极 E5 和 E6 之间时，区域电极 E5 和 E6 的值大致相等。随着触摸继续从触摸区域 226 内向触摸区域 236 移动，区域电极 E5 的值降低，并且区域电极 E5 最终在触摸进入触摸区域 236 时变为去激活 (de-activated)。以这样的方式，区域电极 E5 和 E6 之间的相对值可以用于区分触摸区域 226 中的触摸位置的三个列。对于区分任何中间触摸区域 224、226、228 和 230，情况亦是如此。

[0028] 利用四个局部电极 E1-E4 之间的相对加权功能来区分任何触摸区域 224-238 中的具体触摸位置。还可以利用四个局部电极 E1-E4 之间的相对加权功能来验证中心触摸区域 222 中的具体触摸位置。触摸区域 232、234、236 和 238 中的每一个都具有中心区域，以与使用区域电极 E5-E8 的相对权重区分中心触摸区域 222 中的触摸位置基本上相同的方式，使用局部电极 E1-E4 之间的相对权重区分这些中心区域。例如，触摸区域 232 的中心处的触摸位置 8 处的触摸引起局部电极 E1-E4 的大致相等的值。随着触摸从触摸位置 8 向触摸位置 68 向左水平移动，局部电极 E1 和 E2 的值增加，而局部电极 E3 和 E4 的值降低。在触摸位置 68 处，局部电极 E1 和 E2 具有相对高的且大致相等的值，而局部电极 E3 和 E4 具有相对低的且大致相等的值。随着触摸从触摸位置 68 向触摸位置 56 移动，局部电极 E1 具有高的值，局部电极 E2 和 E3 具有大致相等的中等值，而局部电极 E4 具有相对低的值。此外，位置 0 处的触摸仅使区域电极 E5 和局部电极 E1 被激活，而其余的电极是未激活的。随着触摸向右水平移动，局部电极 E3 激活并且其值增加，而局部电极 E1 的值降低。局部电极 E1 和 E3 的值在触摸位置 1 处大致相等，并且在局部电极 E3 的中心处的位置 2 处仅局部电极 E3 被激活。

[0029] 类似的加权处理应用于触摸区域 226 中。作为区域电极 E5 和 E6 的相等激活权重、局部电极 E1-E4 的大致相等的激活权重、以及区域电极 E6 和 E8 的未激活，确定触摸位置 10。注意，对于触摸位置 8 和 10，局部电极 E1-E4 的相对激活基本上相同，其中基于区域电极 E5 和 E7 (在触摸位置 10 处区域电极 E5 和 E7 均激活，具有大致相等的值，而对于触摸位置 8，仅有区域电极 E5 是激活的) 的相对激活来区分触摸位置 10 和触摸位置 8。基于局

部电极 E1-E4 的相对权重来区分触摸区域 226 中的所有触摸位置。例如，随着触摸从触摸位置 10 向触摸位置 70 向左水平移动，局部电极 E3 和 E4 的值增加，而局部电极 E1 和 E2 的值降低。在触摸位置 70 处，局部电极 E1 和 E2 具有相对低的且大致相等的值，而局部电极 E3 和 E4 具有相对高的且大致相等的值。随着触摸从触摸位置 70 向触摸位置 60 移动，局部电极 E3 变为高的值，局部电极 E1 和 E4 具有大致相等的中等值，而局部电极 E2 具有相对低的值。

[0030] 图 3 是示出根据示例性实施例的传感器电路 110 的用于识别触摸传感器面板 104 的触摸屏表面区域 108 中的具体触摸位置的操作的流程图。在第一框 302 中，扫描局部电极 E1-E4 和区域电极 E5-E8 以确定激活和激活值。如前面描述的，在未被触摸时，每个区域电极和局部电极具有初始或缺省值。当发生触摸时，至少一个电极的电容值增加或者以其他形式改变。电极值基于相对电容改变，并且激活基于最小激活阈值。在下一框 304 处，从高值到低值对区域电极排序，并对激活的区域电极的数量计数并且将其设置为等于区域电极计数 FEC。当区域电极被排序时，按从最高到最低的降序，最高值（即，最高改变）最先而后面跟随有其余的值。任何具有最小激活阈值之上的值的区域电极被视为激活的，并且任何具有最小激活阈值之下的值的区域电极被视为未激活的。仅对激活的区域电极进行计数，并且总数被设置为等于 FEC。

[0031] 操作前进至框 306，其中从高值到低值对局部电极排序，并且确定激活的局部电极。局部电极的排序和确定激活的处理基本上与区域电极的处理相同。也可以对激活的局部电极计数。操作随后前进至框 308，其中询问是否 $FEC = 4$ ，这指示四个区域电极是激活的。如果否，则操作前进至框 310，其中询问是否 $FEC = 2$ ，这指示两个区域电极是激活的。如果否，则操作前进至框 312，其中询问是否 $FEC = 1$ ，这指示仅一个区域电极是激活的。如果否，则操作返回框 302 以再次扫描所有电极并且在触摸传感器面板 104 未被触摸时，操作在框 302 和 312 之间循环。

[0032] 如果在框 308 处确定 $FEC = 4$ ，则已在四个区域电极 E5-E8 之间的中心触摸区域处检测到触摸。对于触摸传感器面板 202，例如，当全部四个区域电极 E5-E8 均是激活的使得 $FEC = 4$ 时，触摸位于中心触摸区域 222 中。如果是这样，则操作前进至框 314，其中通过确定四个激活的区域电极的值的相对权重来选择具体的触摸位置。为了确定区域电极的值的相对权重，向具有最高值的区域电极分配 100% 的相对百分比。随后对其余的激活的区域电极应用相对百分比，并且基于激活的区域电极的相对百分比来确定位置判决。如下文进一步描述的，位置判决主要基于确定区域电极之间的数学“重心”并识别与所计算的重心最接近的触摸位置。通常，如果所有四个区域电极的值大致相等，则选择触摸位置 24。如果任何一个电极的值明显高于其他三个，则选择触摸区域 222 的四个角触摸位置中的相应的一个触摸位置。例如，如果区域电极 E7 的值明显高于 E5、E6 和 E8 的值，则选择触摸位置 100。如果两个区域电极的值是相对高的且大致相等并且其余的两个区域电极的值是相对低的且大致相等，则选择侧面的触摸位置 99、108、109 和 118 中的相应的一个触摸位置。例如，如果区域电极 E6 和 E8 的值是高的且大致相等并且区域电极 E5 和 E7 的值是相对低的且大致相等，则选择触摸位置 118。

[0033] 操作随后前进至框 316，其中利用激活的局部电极的值的相对权重来验证由四个激活区域电极的相对权重确定的触摸位置。假设，如果触摸位置在触摸区域 222 中，则激

活的区域电极的相应的角处的相应局部电极也是激活的。对于触摸传感器面板 202, 例如, 触摸区域 222 中的触摸激活全部四个区域电极 E5-E8, 这也应当激活所有四个局部电极 E1-E4。此外, 由局部电极的相对权重确定的触摸位置应对应于由区域电极的相对权重确定的触摸位置。操作前进至框 318 以确定区域电极和局部电极当中的相对权重是否指示同一触摸位置。如果被验证, 则当前的选择处理完成。如果未被验证, 诸如当区域电极重心明显偏离局部电极重心并且指示两个不同的触摸位置时, 则操作前进至框 320, 其中拒绝当前选择的触摸位置。如果触摸位置未被验证, 则存在可能的错误情形或误读情形, 从而操作返回框 302 以执行另一扫描过程。在成功的扫描过程之后, 根据特定的操作配置或模式, 操作可以转移到其他功能(未示出)或者可以返回到框 302 以开始新的扫描操作。

[0034] 相反, 如果在框 310 处确定 $FEC = 2$, 则操作前进至框 322, 其中基于哪些区域电极是激活的来选择一个边界触摸区域。对于触摸传感器面板 202, 例如, 如果仅有区域电极 E5 和 E6 是激活的, 则选择触摸区域 224; 如果仅有区域电极 E5 和 E7 是激活的, 则选择触摸区域 226; 如果仅有区域电极 E7 和 E8 是激活的, 则选择触摸区域 228; 并且如果仅有区域电极 E6 和 E8 是激活的, 则选择触摸区域 230。操作随后前进至框 324, 其中使用激活的局部电极的值的相对权重来选择所选定的触摸区域内的具体触摸位置, 并且用于当前选择处理的操作完成。例如, 如果选择了触摸区域 228 并且全部四个局部电极具有大致相等的值, 则选择触摸区域 228 的中心处的触摸位置 26。在该情况下, 使用局部电极的值的相对权重来识别选定的触摸区域内的重心, 并且以与上文针对区域电极的相对权重描述的方式类似的方式来选择相应的触摸位置。注意, 边界触摸区域 224-230(对于 15 个触摸位置, 3×5 或 5×3) 较之中心触摸区域 222(3×3 , 9 个触摸位置)是较大的。然而, 相对加权处理是类似的。例如, 如果选择了边界触摸区域 228, 并且如果仅有局部电极 E1 和 E2 是激活的, 则仅选择触摸位置 101、25 或 120 中的一个。使用局部电极 E1 和 E2 之间的相对权重来区分这三个触摸位置。

[0035] 如果在框 312 处确定 $FEC = 1$, 则操作前进至框 326, 其中选择单独的激活的区域电极中的触摸区域。对于触摸传感器面板 202, 例如, 如果仅有区域电极 E5 是激活的, 则选择触摸区域 232; 如果仅有区域电极 E6 是激活的, 则选择触摸区域 234; 如果仅有区域电极 E7 是激活的, 则选择触摸区域 236; 并且如果仅有区域电极 E8 是激活的, 则选择触摸区域 238。操作随后前进至框 328, 其中激活的局部电极的相对值被加权, 以选择所选定的触摸区域中的具体触摸位置, 并且用于当前选择处理的操作完成。例如, 如果选择了触摸区域 234 并且全部四个局部电极具有大致相等的值, 则选择触摸区域 234 的中心处的触摸位置 36。或者如果这些值不相等, 则使用加权处理在中心的 3×3 触摸位置 56-58、68、69 和 75-77 中选择。如果仅有两个局部电极是激活的, 则选择所选定的触摸区域中的边界触摸位置中的相应的一个触摸位置。如果仅有一个局部电极是激活的, 则选择所选定的区域电极中的该局部电极的中心位置。在任何情况下中, 局部电极的值的相对权重识别所选定的触摸区域中的重心, 并且选择相应的触摸位置。

[0036] 图 4 是一对表 402 和 404 的示图以进一步说明加权处理, 在表 402 中填入有关于四个局部电极 E1-E4 的值、激活状态、等级和相对百分比(R), 并且在表 404 中填入有关于四个区域电极的值、激活状态、等级和相对百分比(R)的进一步示出加权处理的。在表 402 中, 首先列出了局部电极编号(E#)E1、E2、E3、E4, 随后是对于特定扫描的相应值 60、150、25

和 65。由于所有四个值都在预定最小激活值之上,因此如激活状态“A”所指示的,所有四个局部电极都是激活的。局部电极 E2 具有最高值 150,因此被分级为编号 1 并且被给出 100 的相对比。局部电极 E4 具有第二高的值 65 并且因此被分级为编号 2。由于 65 的值是 150 的 43%,因此局部电极 E4 被给出 43 的相对比。局部电极 E1 具有第三高的值 60,因此被分级为编号 3 并且被给出 40 的相对比,并且局部电极 E3 具有最低值 25,因此被分级为编号 4 并且被给出 17 的相对比。在表 404 中,区域电极编号 (E#) E5、E6、E7、E8 被首先列出,随后是对于同一扫描的相应值 130、75、3 和 1。由于区域电极 E5 和 E6 的值在预定最小激活值之上,因此如激活状态“A”所指示的,它们是激活的。然而,区域电极 E7 和 E8 的值在预定最小激活值之下,因此如激活状态“NA”所指示的,它们是未激活的。区域电极 E5 具有最高值 130,并因此被分级编号 1 并且被给出 100 的相对比。区域电极 E6 具有第二高的值 75,并因此被分级编号 2 并且被给出 58 的相对比。由于不适用,其余的未激活区域电极 E7 和 E8 未被分级并且未被给出相对比。

[0037] 图 5 是示出根据一个实施例的、在应用于触摸传感器面板 202 以定位用于选择相应的触摸位置 94 的重心 504 时使用来自表 402 和 404 的数值的加权处理的图形框图。根据应用于触摸传感器面板 202 的图 3 的流程图,由于仅存在两个激活的区域电极 E5 和 E6,从而 $FEC = 2$,随后在框 322 处,选择边界触摸区域 224。图 5 示出了根据触摸传感器面板 202 的局部电极排序的触摸区域 224,其包括触摸位置 93-97、21-23、106、107 和 112-116 以及分别在左下、左上、右下和右上位置的围绕的局部电极 E1、E2、E3 和 E4。尽管 E5 的值大于 E6 的值,从而触摸位置 93-97 中的一个很可能被选择,但是区域电极 E5-E8 的相对值并未提供足以区别这些触摸位置的信息。归一化的加权网格 502 被叠置在局部电极 E1-E4 上,其具有位于触摸位置 22 的中心处的具有坐标 $X, Y = 0, 0$ 的中心点。网格 502 的左上角位于局部电极 E2 的中心周围,具有相应的坐标 $X, Y = -1, -1$ 。同样地,网格 502 的右上角位于局部电极 E4 的中心周围,具有相应的坐标 $X, Y = 1, 1$;网格 502 的左下角位于局部电极 E1 的中心周围,具有相应的坐标 $X, Y = -1, 1$;并且网格 502 的右下角位于局部电极 E3 的中心周围,具有相应的坐标 $X, Y = 1, -1$ 。

[0038] 通过根据下式 (1) 加局部电极 E4 和 E3 的相对比并减去局部电极 E1 和 E2 的相对比并且使总量除以总比值 (RTOT),来计算重心 504 的 X 坐标:

$$[0039] X = \frac{RE4 + RE3 - RE2 - RE1}{RTOT} \quad (1)$$

[0040] 其中 RE# 是来自表 402 的局部电极 E# 的比。 $RTOT = 100+43+40+17 = 200$ 。由于处于正 X 方向上,因此电极 E3 和 E4 的比被加上,而由于处于负 X 方向上,因此局部电极 E1 和 E2 的比被减去,以确定 X 坐标。因此,X 坐标被计算为 $X = (43+17-100-40)/200 = -0.4$ 。以类似的方式确定 Y 坐标,不同之处在于由于处于正 Y 方向上因此局部电极 E2 和 E4 的比被加上,而由于处于负 Y 方向上因此 E1 和 E3 的比被减去。以这样的方式,根据下式 (2) 计算 Y 坐标:

$$[0041] Y = \frac{RE4 + RE2 - RE3 - RE1}{RTOT} \quad (2)$$

[0042] 代入来自表 402 的值得到了 $Y = (43+100-17-40)/200 = 0.433$ 。因此,如所示出的,重心被绘制在位置 $X, Y = -0.4, 0.433$ 处的点 504 处。计算的重心 504 处于触摸位置 94

中,从而在框 324 处选择触摸位置 94。区域电极或局部电极当中的类似的加权处理用于识别任何触摸区域中的任何触摸位置。

[0043] 每个区域电极中的每组局部电极覆盖总共 25 个触摸位置的 5×5 的触摸位置阵列。例如,触摸传感器面板 202 的相应的区域电极 E1-E4 中的触摸位置 232、234、236 和 238 均包括 25 个触摸位置。区域电极 E1-E4 的每个并列的对使得能够覆盖另外的 3×5 的触摸位置阵列。例如,每对区域电极之间的边界触摸位置 224、226、228 和 230 均包括 15 个触摸位置。此外,四个区域电极的 2×2 矩阵使得能够检测另外的 3×3 的触摸位置阵列。例如,中心触摸区域 222 包括另外的 9 个触摸位置。因此,如所示出的,使用总共仅八个电极,区域电极(每一均包括 2×2 的重复的局部电极的矩阵)的 2×2 矩阵使得能够检测 $25 \times 4 + 15 \times 4 + 9 = 169$ 个触摸位置。还构思了:加权功能潜在地实现了更准确的重心检测,从而潜在地增加了触摸位置的总数。然而,增加的触摸屏精度被相对人为错误所抵消,特别是对于较小的屏和 / 或手指触摸应用。特定的配置对于由人等进行位置选择是特别有利的。使用导电笔或指示器或棒等的应用可以实现增加的触摸位置密度。在任何情况下,认识到具有 N 个电极的传统的电容型触摸传感器典型地限于检测 $N(N+1)/2$ 个触摸位置。因此,仅具有 8 个电极的该传统配置将限于约 36 个触摸位置。使用如这里描述的区域和局部电极结构以及加权处理允许准确地检测至少 169 个位置,这相对于传统配置是超过四倍(约 4.7 倍)的增加。

[0044] 图 6 是根据另一实施例实现的触摸传感器面板 602 的简化示图,该触摸传感器面板 602 也可以用作触摸传感器面板 104。触摸传感器面板 602 包括触摸屏表面区域 604 和电连接器接口 605,并且被以与包括局部电极 E1-E4 和区域电极 E5-E8 的触摸传感器面板 202 类似的方式进行成形和配置。为了示出清楚起见,未示出具体的触摸位置,但是触摸位置可以与触摸传感器面板 202 的触摸位置相同。然而,触摸传感器面板 602 的区域电极 E5-E8 中的局部电极 E1-E4 的排序或序列被修改,以确保准确的触摸感测。触摸传感器面板 602 的区域电极 E5 包括以与触摸传感器面板 202 的区域电极 E5 相同的方式安置的局部电极 E1-E4。特别地,这两个区域电极 E5 中的局部电极 E1-E4 被组织为分别位于左上、左下、右上和右下位置的 E1、E2、E3 和 E4。在触摸传感器面板 202 中,为了简单起见对于每个区域电极 E5-E8 使用该相同的顺序排序。观察到触摸传感器面板 202 的局部电极的该顺序排序使得同一局部电极的多个垫板在同一行或列中重复。注意,沿触摸传感器面板 202 的左侧的局部电极具有区域电极 E5 中的图案 E1、E2 和区域电极 E6 中的图案 E1、E2,从而图案 E1、E2 在第一列中沿左侧重复。注意,类似的重复图案沿触摸传感器面板 202 的触摸传感器面板 202 的局部电极的每个行和每个列(例如,沿顶行的 E1、E3,沿第二行的 E2、E4 等)出现。

[0045] 在触摸传感器面板 602 中,区域电极 E6 中的局部电极 E1-E4 被分别组织为位于相应的左上、左下、右上和右下位置中的 E3、E4、E1 和 E2。此外,区域电极 E7 中的局部电极 E1-E4 被分别组织为 E2、E1、E4 和 E3,并且区域电极 E8 中的局部电极 E1-E4 被分别组织为 E4、E3、E1 和 E2。以这样的方式,局部电极对不会跨触摸传感器面板 602 的行和列重复。例如,沿触摸传感器面板 602 的左侧列的图案是 E1、E2、E3、E4,沿触摸传感器面板 602 的第二列的图案是 E3、E4、E2、E1,沿触摸传感器面板 602 的顶行的图案是 E1、E3、E2、E4,沿触摸传感器面板 602 的底行的图案是 E4、E1、E3、E2,以此类推。

[0046] 注意,区域电极中的局部电极的序列的这种重新排序导致了若干个位置确定改

变。作为示例,注意,区域电极 E5 的右下角处的局部电极 E4 相对于区域电极 E8 的左上角处的公共局部电极 E4 对角安置。因此,触摸传感器面板 602 的恰好中心处的触摸不激活局部电极 E3,而是激活同一局部电极 E4 的两个分立的垫板 (pad)。以这样的方式,对于触摸传感器面板 602 的中心处的触摸的局部电极 E4 的值是对于触摸传感器面板 202 的中心处的触摸的局部电极 E4 的值的两倍。仍使用区域电极 E5 和 E8 之间的相对值来区分触摸的具体位置,从而局部电极的这种对角复制是不合理的。对于区域电极 E7 和 E8 之间的局部电极 E1 的垫板,以及对于区域电极 E5 和 E6 之间的局部电极 E2 的垫板,存在类似的情形。在这种情况下,使用区域电极 E7 和 E8 的或者 E5 和 E6 之间的相对值来区分区域电极边界区域中的触摸位置。

[0047] 图 7 是根据另一实施例的触摸传感器面板 702 的更详细的示图,所述触摸传感器面板 702 也可以用作触摸传感器面板 104。触摸传感器面板 702 被示出为具有触摸屏表面区域 704 和电连接器接口 705。触摸传感器面板 702 被以与触摸传感器面板 202 和 602 类似的方式组织,包括局部电极 E1-E4 和区域电极 E5-E10,不同之处在于包括两个另外的区域电极 E9 和 E10 以用于更长的屏面板。区域电极 E5-E10 中的每一个都包括四个矩形垫板,对于每个局部电极 E1-E4 有一个矩形垫板。使用阴影示出了导电垫板区域。每个区域电极被配置为具有在其局部电极垫板之间的导电十字形垫板,其中十字形垫板进一步耦接到围绕局部电极垫板的导电外围垫板或者与围绕局部电极垫板的导电外围垫板一体形成。因此,每个区域电极被配置为具有与四窗格窗框类似的图案。以这样的方式,每个区域电极包括局部电极之间和局部电极周围的部分,而不与局部电极电接触,从而区域电极中的任何位置的触摸激活该区域电极以及其局部电极中的至少一个。

[0048] 多个导电迹线 706 在每个电极 E1-E10 与并入到连接器区域 705 上的多个导电引脚垫板 708 中的相应的一个导电引脚垫板之间路由。为了示出清楚起见,导电迹线 706 被示出为明显大于实际配置。在所示出的实施例中,在每个局部电极 E1-E4 的每个垫板和导电引脚垫板 708 中的相应的一个导电引脚垫板之间路由分离的一个导电迹线 706。此外,在每个区域电极 E5-E10 和相应的引脚垫板 708 之间路由分离的导电迹线 706。由于存在 6 个区域电极和 24 个局部电极垫板,因此触摸传感器面板 702 包括总共 30 条导电迹线 706,每条导电迹线路由到 30 个导电引脚垫板 708 中的相应的一个导电引脚垫板。尽管没有具体示出,但是每个局部电极的每个垫板电耦接在一起成为相应的传感器电路(诸如,传感器电路 110) 中的单个局部电极。触摸传感器面板 702 的区域电极 E5-E8 中的局部电极 E1-E4 的顺序排序遵循如触摸传感器面板 602 上示出的相同的顺序排序,并且最后两个区域电极 E9 和 E10 具有与区域电极 E5 和 E7 相同的局部电极顺序排序。

[0049] 在一个实施例中,导电电极垫板、迹线 706 和引脚垫板 708 被形成为淀积或涂覆在触摸传感器面板 702 的表面上的导电材料的薄膜,所述表面由绝缘体材料制成,诸如塑料或玻璃等。一种这样的导电材料是氧化铟锡 (ITO),其具有适用于电容触摸屏的导电和光学透明性质,然而其他适当的材料也是可能的并且在考虑范围内。根据许多适当方法中的任一种方法,包括例如电子束蒸发、物理汽相淀积、各种形式的溅射淀积等,来淀积导电材料。形成区域电极和局部电极的导电垫板被制造得足够大,足以生成适用于触摸感测的相对大的电容水平。导电迹线 706 明显比电极垫板区域薄以在电极垫板和引脚垫板之间提供足够的导电性而不会明显增加电容,以实现准确的感测。导电引脚垫板 708 具有足以实现与控

制或传感器电路（诸如，例如传感器电路 110）的电接触的面积。注意，导电材料的电阻率可能引起阻抗变化，从而可以应用某些版图专用的校正来消除不同迹线长度等的任何影响。

[0050] 在一个实施例中，形成触摸传感器面板 702 的局部电极 E1-E4 的导电垫板中的每一个大致对应于人手指触摸的尺寸，从而触摸传感器面板 702 的相对触摸位置密度与触摸传感器面板 202 的密度对应，在触摸屏表面区域 704 中提供总共约 260 个不同触摸位置。

[0051] 图 8 是覆盖区域 801 的区域电极 E5 和位于区域电极 E5 中的局部电极 E1-E4 的相应垫板的替代实施例的简化图形示图。在该实施例中，区域电极 E5 和每个局部电极 E1-E4 被配置为电耦接在一起以覆盖区域 801 中的相应区域的导电带。区域电极 E5 的导电带被路由为使得区域 801 中的或者紧邻区域 801 周围的任何位置的触摸激活区域电极 E5。局部电极 E1-E4 中的每一个局部电极的导电带在区域 801 的相应的四象限区域中与区域电极 E5 的相应的导电带交错同时仍与其隔离。图 8 说明，对于实现区域和局部电极，许多变化是可能的。

[0052] 根据一个实施例的用于电子设备的输入传感器包括触摸传感器面板、多个电极和传感器电路。所述电极包括跨触摸传感器面板分布的多个区域电极和多个局部电极。每个区域电极覆盖触摸传感器面板的相应区域，从而沿触摸传感器面板的任何位置的触摸都被至少一个区域电极检测到。每个局部电极包括分布在区域电极内的多个垫板，从而每个区域电极包括每个局部电极的至少一个垫板。局部电极被分布为使得跨触摸传感器面板的任何位置的触摸被至少一个局部电极检测到。传感器电路确定指示相对改变的对于每个电极的值，并且比较电极的相对值以识别触摸传感器面板的触摸位置。

[0053] 在一个实施例中，触摸传感器面板是电容型传感器，并且每个值是电极的相对电容改变。在一个实施例中，每个区域电极包括四个局部电极中的每一个局部电极的一个垫板。在一个实施例中，传感器电路将电极中的激活的电极确定为具有大于最小激活阈值的值的电极。在多种实施例中，如果四个区域电极是激活的，则识别四个激活的区域电极之间的中心触摸区域，并且传感器电路确定区域电极的值的相对权重以确定中心触摸区域中的重心。如果仅两个区域电极是激活的，则识别两个激活区域电极之间的边界触摸区域，并且传感器电路确定激活的局部电极的值的相对权重以确定边界触摸区域中的重心。如果仅一个区域电极是激活的，则识别激活的区域电极内的内部触摸区域，并且传感器电路确定激活的局部电极的值的相对权重以确定内部触摸区域中的重心。在一个实施例中，局部电极的垫板相对于彼此顺序排序以确保使任何区域电极内的触摸区别于任何区域电极之间的触摸。

[0054] 根据一个实施例的电子设备包括触摸传感器面板和传感器电路。触摸传感器面板包括跨触摸传感器面板分布的区域电极和局部电极。区域电极被分布用于区分触摸传感器面板的多个区域中的每个区域内的或者每个区域之间的触摸。每个局部电极包括分布在区域电极内的多个垫板，从而每个区域电极包括每个局部电极的至少一个垫板，并且跨触摸传感器面板的任何位置的触摸被至少一个局部电极检测到。传感器电路感测任何电极的改变，并且比较电极的相对改变以识别触摸传感器面板的相应的触摸位置。

[0055] 根据一个实施例的确定沿触摸传感器面板的触摸区域的触摸位置的方法包括：提供多个电极，所述多个电极包括区域电极和局部电极；将每个区域电极定位在触摸区域的多个区域中的相应的一个区域中，从而使得每个区域包括一个区域电极，并且使得沿触摸

区域的任何位置的触摸被至少一个区域电极检测到；将每个局部电极分为多个电耦接的触摸垫板；将每个局部电极的触摸垫板分布在区域电极内，从而使得每个区域电极包括每个局部电极的触摸垫板，并且使得沿触摸区域的任何位置的触摸被至少一个局部电极检测到；以及通过确定哪些区域电极被改变在最小激活阈值之上以及通过电极改变的相对权重，来确定触摸位置。

[0056] 该方法可以包括检测四个激活的区域电极和这四个激活的区域电极的改变的相对权重，以确定四个电极之间的中心触摸区域内的重心。该方法可以包括仅检测两个激活区域电极，并且通过确定局部电极的改变的相对权重来确定这两个激活的区域电极之间的边界触摸区域内的重心。该方法可以包括仅检测一个激活区域电极并且确定局部电极的改变的相对权重来确定激活的区域电极内的重心。

[0057] 尽管已经参照本发明的某些优选形式相当详细地描述了本发明，但是其他形式和变化是可能的并且在考虑范围内。例如，这里描述的电路或逻辑模块可以被实现为离散电路或集成电路或软件或者任何替代配置。最后，本领域的技术人员应认识到，他们可以容易地将所公开的概念和特定实施例用作设计或修改用于实现本发明的相同目的的其他结构的基础，而不偏离所附权利要求限定的本发明的精神和范围。

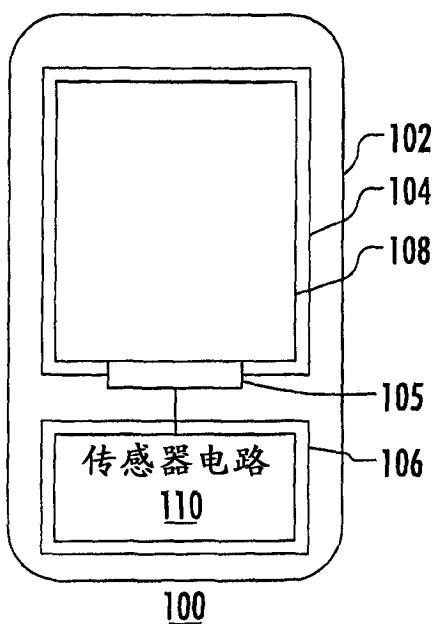


图 1

局部电极				
E#	值	ACT	等级	R
E1	60	A	3	40
E2	150	A	1	100
E3	25	A	4	17
E4	65	A	2	43

区域电极				
E#	值	ACT	等级	R
E5	130	A	1	100
E6	75	A	2	58
E7	3	NA	-	-
E8	1	NA	-	-

Figure 4 shows two tables of electrode parameters. The top table, labeled 402, is titled "局部电极" (Local Electrode) and lists four entries (E1-E4). The bottom table, labeled 404, is titled "区域电极" (Regional Electrode) and lists eight entries (E5-E8).

图 4

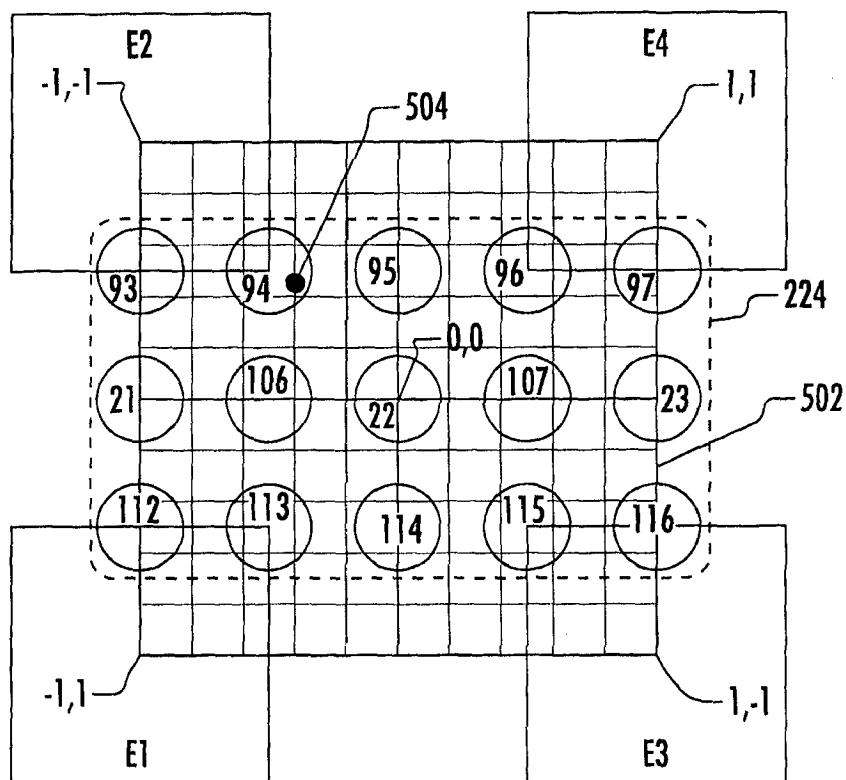


图 5

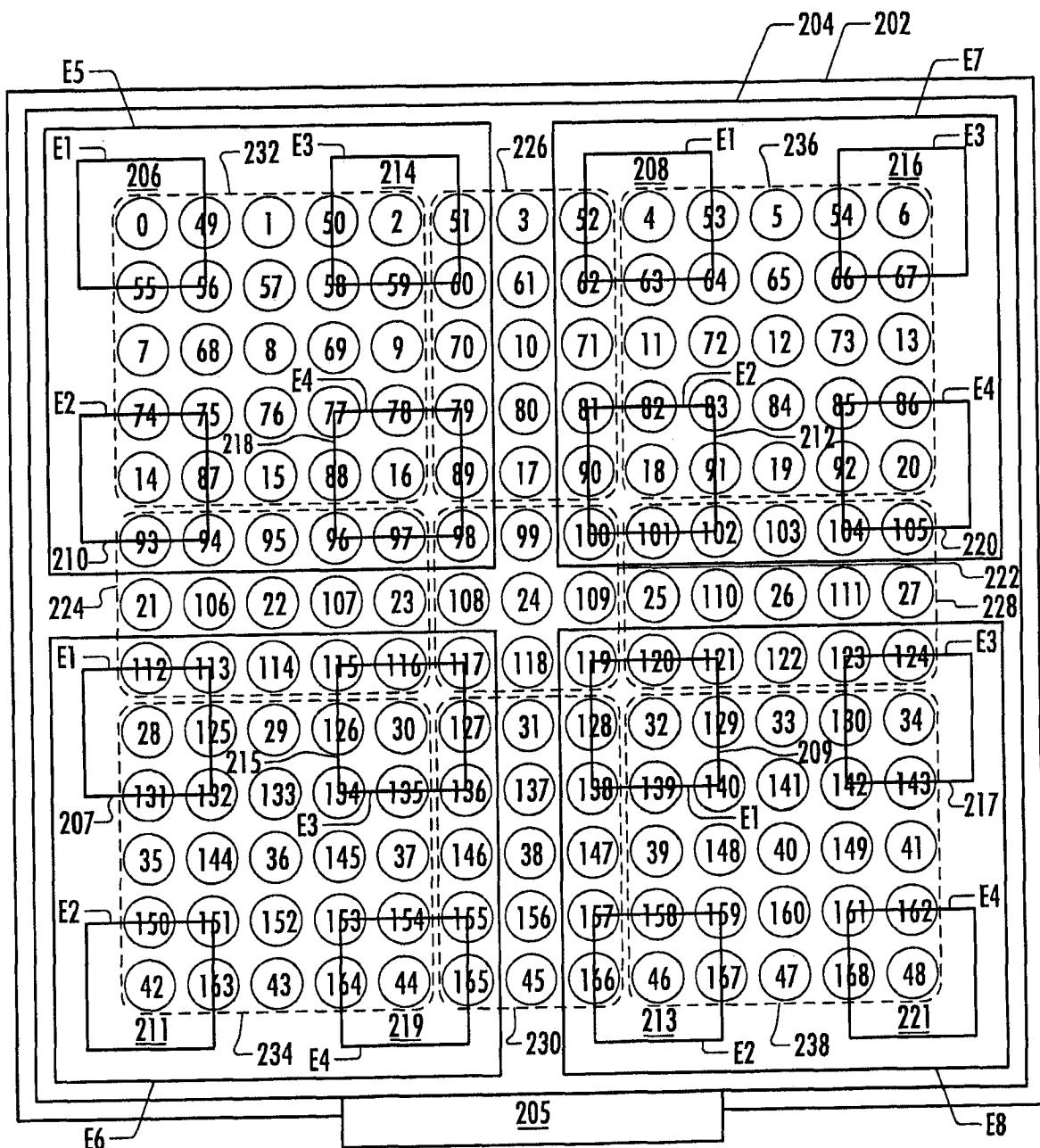


图 2

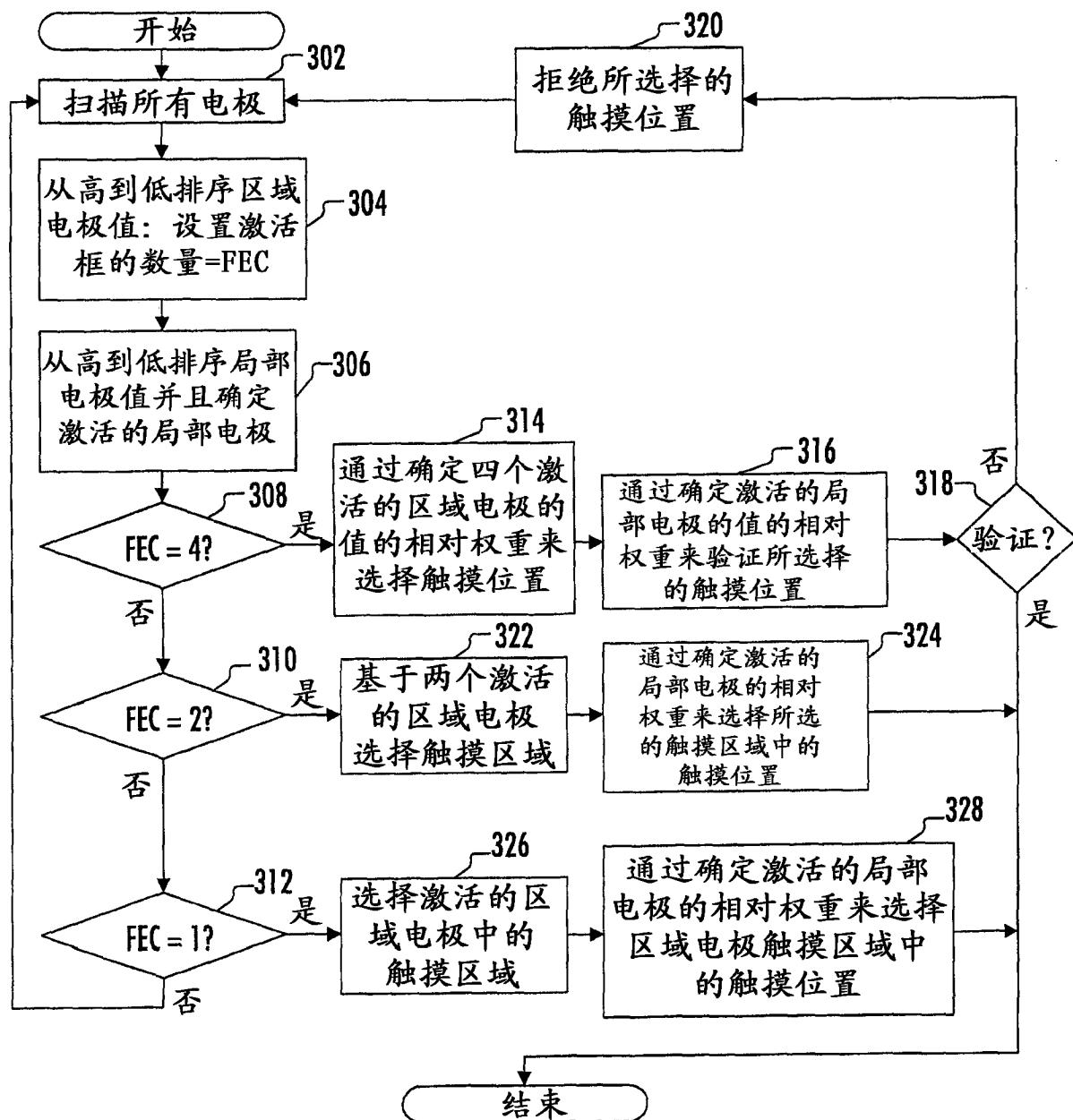


图 3

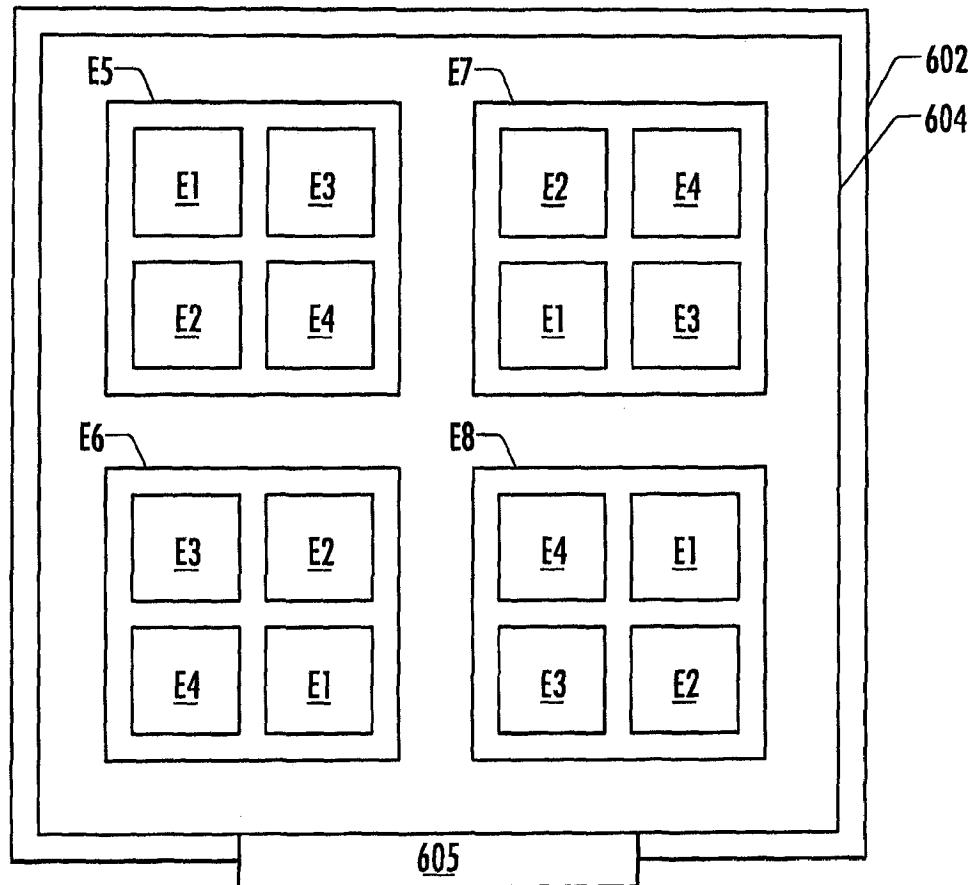


图 6

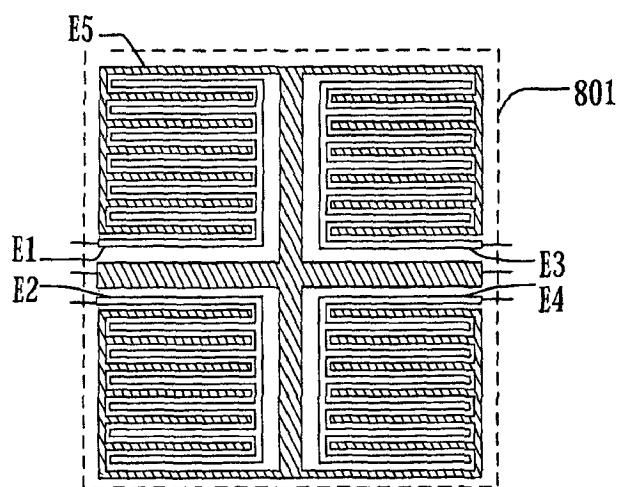


图 8

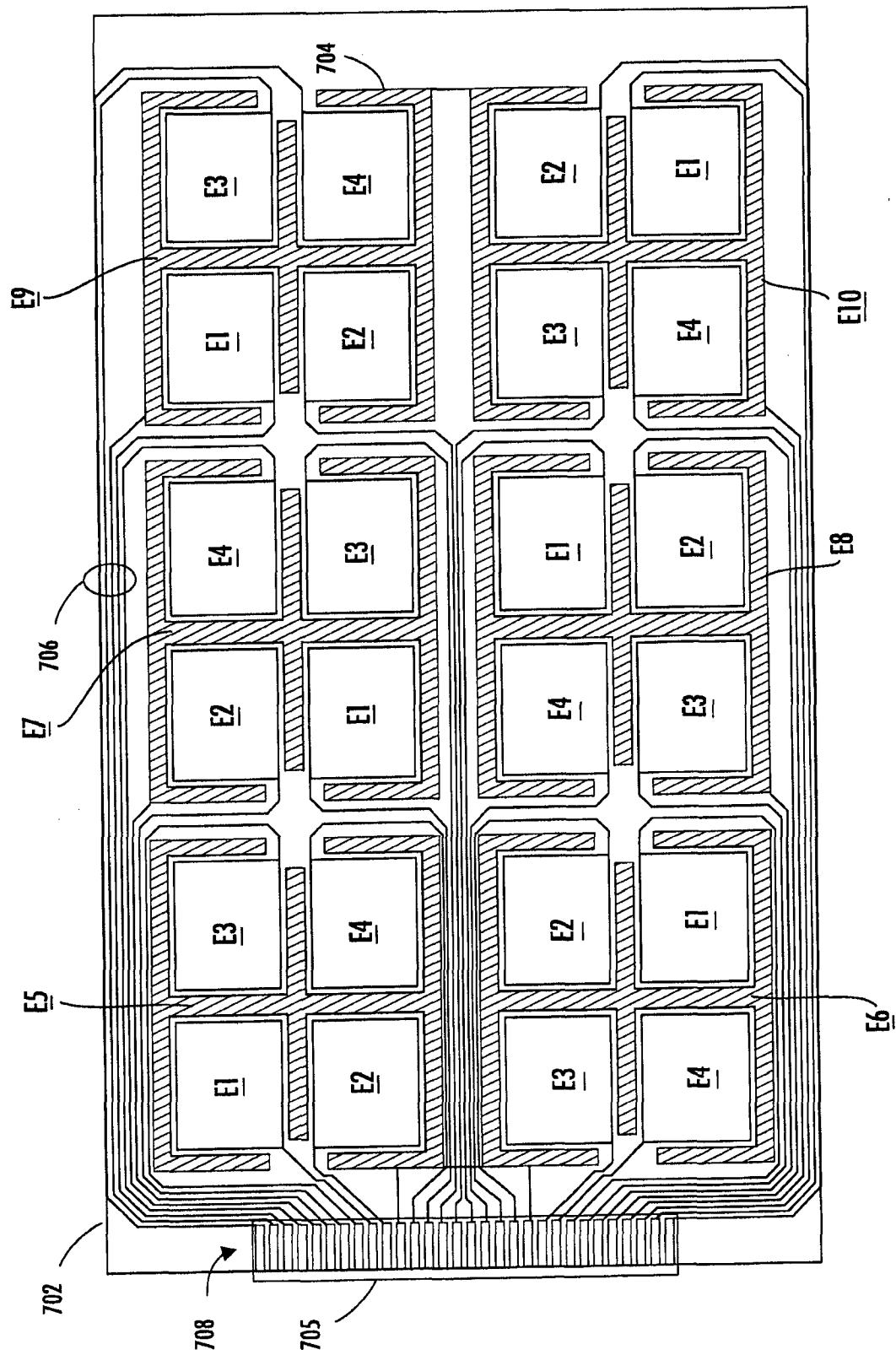


图 7