



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105190493 B

(45)授权公告日 2019.05.03

(21)申请号 201480014516.X

(22)申请日 2014.03.12

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105190493 A

(43)申请公布日 2015.12.23

(30)优先权数据
61/777,402 2013.03.12 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.09.11

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2014/024282 2014.03.12

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/165063 EN 2014.10.09

(73)专利权人 瑟克公司

地址 美国犹他州

(72)发明人 乔恩·艾伦·伯特兰
杰瑞德·G·毕瑟维

(74)专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 王莹 张晶

(51)Int.Cl.
G06F 3/041(2006.01)
G06F 3/045(2006.01)

(56)对比文件
CN 102473059 A, 2012.05.23,
审查员 邓清清

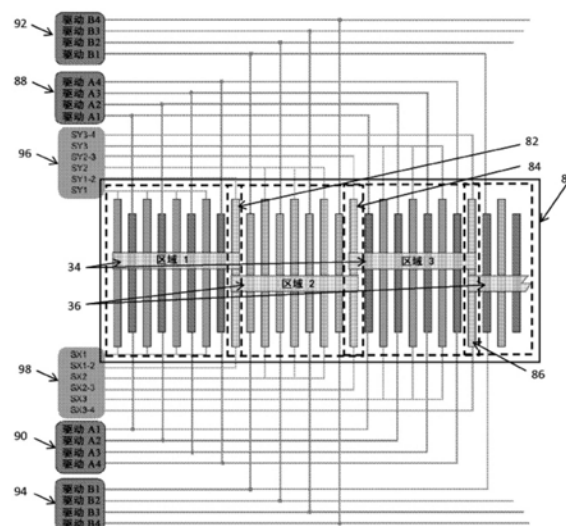
权利要求书3页 说明书10页 附图5页

(54)发明名称

减少用于单层触摸传感器的驱动和感测电极的多路复用和多路解编

(57)摘要

一种用于为了将数据多路传输到感测电极上、测量感测电极而利用单层触摸传感器的数据以通过使用编码激励驱动模式追踪单一目标以及然后为了获得关于触摸传感器上的至少一个目标的位置信息而多路解编感测电极的测量值的信息的系统和方法。



1. 一种用于追踪单层触摸传感器上的至少一个目标的方法,所述方法包括:

提供交替的触摸区域,其包括多个驱动电极和感测电极,其中,在触摸传感器的每行上存在至少两个不同的触摸区域A和B,其中,在相同行或相邻行上没有相同的触摸区域彼此相邻设置;

当B触摸区域接地以便不干扰A触摸区域时,驱动全部的所述A触摸区域,然后,当所述A触摸区域接地时,驱动全部的所述B触摸区域,其中,编码的驱动模式从所述多个驱动电极将数据多路传输到所述多个感测电极上;

测量所述多个感测电极上的信号;

为了获取关于所述触摸传感器上的至少一个目标的位置信息,多路解编在所述多个感测电极上测量的信号的数据。

2. 如权利要求1所述的方法,其中,所述方法进一步包括缩放在所述多个感测电极上测量的信号的被多路解编的数据。

3. 如权利要求2所述的方法,其中,所述方法进一步包括通过获取触摸区域中的高值并从所述触摸区域中的所有其他测量值减去所述高值而在每个触摸区域中重新创建DC电压偏移。

4. 如权利要求3所述的方法,其中,所述方法进一步包括能够检测每个触摸区域中的多个目标,但在所述多个感测电极的任意一个上的至多两个目标。

5. 如权利要求1所述的方法,其中,所述方法进一步包括在每个触摸区域中提供n个驱动电极和n+1个感测电极,所述驱动电极和所述感测电极处于同一平面中、彼此平行且按顺序交替,用感测电极开始和结束,提供第一感测轨迹,所述第一感测轨迹在第一边缘联接至第一端上的全部所述多个感测电极,以及提供第二感测轨迹,所述第二感测轨迹在第二边缘联接至第二端上的全部所述多个感测电极上,提供多个第一驱动轨迹,所述多个驱动电极中的每个在第一边缘联接至所述第一驱动轨迹中的独一的一个,以及提供多个第二驱动轨迹,所述多个驱动电极中的每个在第二边缘联接至所述第二驱动轨迹中的独一的一个。

6. 一种用于追踪至少一个目标的单层触摸传感器,所述单层触摸传感器包括:

交替的触摸区域,其包括多个驱动电极和感测电极,其中有n个驱动电极和n+1个感测电极,所述驱动电极和所述感测电极处于同一平面中、彼此平行且按顺序交替,用所述感测电极开始和结束;

第一感测轨迹,其在第一边缘联接至第一端上的全部所述多个感测电极;

第二感测轨迹,其在第二边缘联接至第二端上的全部所述多个感测电极;

多个第一驱动轨迹,所述多个驱动电极中的每个在第一边缘联接至所述第一驱动轨迹中的独一的一个;

多个第二驱动轨迹,所述多个驱动电极中的每个在第二边缘联接至所述第二驱动轨迹中的独一的一个,

其中,在单层触摸传感器的每行上存在至少两个不同的触摸区域A和B,其中,在相同行或相邻行上没有相同的触摸区域彼此相邻设置,其中,当B触摸区域接地以便不干扰A触摸区域时,驱动全部的所述A触摸区域,然后,当所述A触摸区域接地时,驱动全部的所述B触摸区域。

7. 如权利要求6所述的单层触摸传感器,其中,所述单层触摸传感器进一步包括至少两

个触摸区域,所述至少两个触摸区域彼此相邻设置,使得所述至少两个触摸区域的所述多个驱动电极和所述多个感测电极全部彼此平行,且其中,在所述至少两个触摸区域中的每个之间的边界处的感测电极是共享的感测电极,所述共享的感测电极是可单独寻址的,使得所述共享的感测电极可被共享其的两个触摸区域之一使用。

8.如权利要求7所述的单层触摸传感器,其中,所述单层触摸传感器进一步包括用于相邻的触摸区域的不同组的驱动轨迹和不同组的感测轨迹。

9.如权利要求8所述的单层触摸传感器,其中,所述触摸区域在触摸传感器的每行上交替使得没有激活的触摸区域与相同行或相邻行上的另一触摸区域相邻,其中,激活的触摸区域施加有驱动信号,且不激活的触摸区域具有接地的电极,以不干扰所述激活的触摸区域上的测量值。

10.一种用于为追踪至少一个目标而提供单层触摸传感器的方法,所述方法包括:

提供交替的触摸区域,其包括多个驱动电极和感测电极,其中,存在 n 个驱动电极和 $n+1$ 个感测电极,所述驱动电极和所述感测电极处于同一平面中、彼此平行且按顺序交替,用所述感测电极开始和结束,提供第一感测轨迹,所述第一感测轨迹在第一边缘联接至第一端上的全部所述多个感测电极,以及提供第二感测轨迹,所述第二感测轨迹在第二边缘联接至第二端上的全部所述多个感测电极,提供多个第一驱动轨迹,所述多个驱动电极中的每个在第一边缘联接至所述第一驱动轨迹中的独一的一个,以及提供多个第二驱动轨迹,所述多个驱动电极中的每个在第二边缘联接至所述第二驱动轨迹中的独一的一个,其中,在单层触摸传感器的每行上存在至少两个不同的触摸区域A和B,其中,在相同行或相邻行上没有相同的触摸区域彼此相邻设置,其中,当B触摸区域接地以便不干扰A触摸区域时,驱动全部的所述A触摸区域,然后,当所述A触摸区域接地时,驱动全部的所述B触摸区域;

为了将数据多路传输到所述多个感测电极上,使用编码模式驱动所述驱动电极;

测量所述多个感测电极上的信号;以及

为了获取关于所述触摸传感器上的至少一个目标的位置信息,多路解编在所述多个感测电极上测量的所述信号的信息。

11.如权利要求10所述的方法,其中,所述方法进一步包括提供至少两个触摸区域,所述至少两个触摸区域彼此相邻设置,使得所述至少两个触摸区域的所述多个驱动电极和所述多个感测电极全部彼此平行,且其中,在所述至少两个触摸区域中的每个之间的边界处的感测电极是共享的感测电极,所述共享的感测电极是可单独寻址的,使得所述共享的感测电极可以被共享其的两个触摸区域之一使用。

12.如权利要求11所述的方法,其中,所述方法进一步包括提供用于相邻的触摸区域的不同组的驱动轨迹和不同组的感测轨迹。

13.如权利要求12所述的方法,其中,所述方法进一步包括使所述触摸区域在触摸传感器的每行上交替,使得没有激活的触摸区域与相同行或相邻行上的另一触摸区域相邻,其中,所述激活的触摸区域施加有驱动信号,且不激活的触摸区域具有接地的电极,以不干扰所述激活的触摸区域上的测量值。

14.如权利要求10所述的方法,其中,所述方法进一步包括缩放在所述多个感测电极上测量的信号的多路解编信息。

15.如权利要求14所述的方法,其中,所述方法进一步包括通过获取所述触摸区域的每

个中的高值并从所述触摸区域中的所有其他测量值减去所述高值而在每个触摸区域中重新创建DC电压偏移。

减少用于单层触摸传感器的驱动和感测电极的多路复用和多路解编

技术领域

[0001] 本发明总体涉及单层触摸传感器。更具体地,本发明是一种用于使用来自单层触摸传感器的数据来追踪使用驱动和感测电极的多路复用和多路解编的系统的单一目标的系统和方法。

背景技术

[0002] 当讨论触摸传感器时,值得注意的是存在数个不同的电容灵敏传感器的设计。可以改进以用于本发明的一个现有触摸板设计是由CIRQUE®公司制造的触摸板。因此,检查底层技术对更好地理解如何改进任意电容灵敏触摸板以用于本发明是有用的。

[0003] CIRQUE®公司触摸板是互电容感测装置,示例如图1中的框图所示。在该触摸板10中,X(12)和Y(14)电极的栅和感测电极16用于限定触摸板的触敏区18。典型地,触摸板10为大约 16×12 电极的矩形栅或当有空间约束时为 8×6 电极的矩形栅。与这些X(12)和Y(14)(或行和列)电极交错的是单个感测电极16。通过感测电极16进行所有位置测量。

[0004] CIRQUE®公司触摸板10测量感测线路16上的电荷的不平衡。当没有指向目标在触摸板10上或触摸板10附近时,触摸板电路20处于平衡状态,且感测线路16上没有电荷不平衡。当指向目标由于该目标接近或接触触摸表面(触摸板10的敏感区18)时的电容耦合而产生不平衡时,在电极12、14上出现电容变化。测量的是电容的变化,而不是电极12、14上的绝对电容值。触摸板10通过测量必须被注入到感测线路16上的电荷量来确定电容的变化,以重建或恢复感测线路上的电荷平衡

[0005] 上述系统被用于确定如下所述的手指在触摸板10上或触摸板10附近时的位置。该示例描述行电极12,且对于列电极14以同样的方式进行重复。从行和列电极测量值中获得的值确定触摸板10上或触摸板10附近的指向目标的形心的交叉点。

[0006] 在第一步中,第一组行电极12利用来自P、N发生器22的第一信号驱动,不同但相邻的第二组行电极利用来自P、N发生器的第二信号驱动。触摸板电路20使用互电容测量装置26从感测线路16获得值,该值表明哪个行电极最接近指向目标。然而,在一些微控制器28控制下的触摸板电路20还不能确定指向目标位于行电极的哪一侧,也不能确定指向目标距离电极恰好多远。因此,系统通过待驱动的电极组12中的一个电极而变化。换言之,该组的一侧上的电极增加,而不再驱动该组的相对侧上的电极。然后,新的组被P、N发生器22驱动,并且进行感测线路16的第二次测量。

[0007] 从这两个测量值能够确定指向目标位于行电极的哪一侧及距离多远。然后,通过利用比较所测量的两个信号的大小的方程式测定指向目标的位置。

[0008] CIRQUE®公司触摸板的灵敏度或分辨率远远高于行和列电极的 16×12 栅所蕴含的灵敏度或分辨率。该分辨率通常大约为960频数(counts)/英寸或更大。精确的分辨率是由组件的灵敏度、相同行和列上的电极12、14之间的间距以及对本发明不重要的其他因素决定。对于Y或列电极14,使用P、N发生器24重复上述处理。

[0009] 尽管上述CIRQUE®触摸板使用X和Y电极12、14的栅和单独且单一的感测电极16,但是通过使用多路复用技术,感测电极实际上可以为X电极12或Y电极14。任一设计将能够使本发明运行。

[0010] CIRQUE®公司触摸板的底层技术基于电容传感器。然而,其他触摸板技术也可以用于本发明。这些其他的接近灵敏和触摸灵敏触摸板技术包括电磁、感测、压力传感、静电、超声波、光学、电阻膜、半导体膜或其他手指或触针响应技术。

[0011] 上述现有技术涉及多层触摸传感器。现有技术将有利于提供一种对于使改善设置在触摸传感器下面的显示屏的可见性的单层触摸传感器最优化的新的驱动和感测电极设计。

发明内容

[0012] 在第一实施例中,本发明是一种用于为了将数据多路传输到感测电极上、测量感测电极而通过使用来自单层触摸传感器的数据以通过使用编码激励驱动模式追踪单一目标以及然后为了获得关于触摸传感器上的至少一个目标的位置信息而多路解编来自感测电极的测量的信息的系统和方法。

[0013] 对于本领域技术人员来说,本发明的这些和其他目标、特征、优势和可选方面将结合附图从下面的详细描述中变得明显。

附图说明

[0014] 图1是在现有技术中发现的且适合用于本发明使用的触摸板的第一实施例的操作的框图。

[0015] 图2是包括在棋盘状图案中重复以便相邻触摸区域不互相干扰的多个触摸区域的触摸传感器的俯视图。

[0016] 图3是示出驱动和感测电极以及至电极的驱动和感测轨迹(trace)的单个触摸区域的特写示意图。

[0017] 图4是示出当存在两个相邻的触摸区域共享共同但可单独寻址的感测电极时路径轨迹的差别的电极和路径轨迹的示意图。

[0018] 图5是示出多重触摸区域可以如何设置在相同行上的电极和路径轨迹的示意图。

[0019] 图6是说明单个感测电极上的多点触摸的单个感测电极、第一手指和第二手指的俯视图。

[0020] 图7是本发明的第一实施例的流程图。

具体实施方式

[0021] 现在将参照附图,其中,本发明的各种元件将被给予数字编号,且将讨论本发明以使本领域技术人员能够制造和使用本发明。应该理解,下列说明仅是本发明的示例性原则,而不应被视为缩小所附权利要求的范围。

[0022] 还应该理解,贯穿全文的术语“触摸传感器”可以与术语触摸板、触摸屏、触控板、触摸面板、触摸输入装置和触摸灵敏装置可交换地使用。

[0023] 第一实施例是单层触摸传感器30。这意味着作为驱动和感测电极的电极可以形成

在单基板32或多层基板的单层上。驱动和感测电极可以如图2所示设置。

[0024] 图2是可包含第一实施例的特征的触摸传感器30的俯视图。图2将之前更详细的本发明的第一方面引入接下来的图中。第一实施例的第一特征中的一个是可以存在多个触摸区域。不同的触摸区域在图2中由触摸区域A34和B 36表示。触摸区域34、36中的每一个包括多个如稍后将示出的驱动和感测电极。触摸区域34、36不是按钮而是起可以检测一个或多个目标以及追踪运动的触摸传感器的作用。重要的是要理解对于本发明的功能，相邻的触摸区域不应该同时被驱动。因此，在图2中，可以仅存在两种不同类型的在如图所示的交替模式中重复的触摸区域A34和B 36。如将证明的，仅使用两种不同的触摸区域 (A34和B 36) 减少操作整个触摸传感器30所需要的不同驱动和感测电极的总数。

[0025] 图2还示出触摸区域34、36必须通过单电极彼此重叠。因此，在触摸区域的任何给定行上的触摸区域34、36中的每个之间存在重叠的区域或重叠区域38。重叠区域38可能仅仅足够宽以便单电极能够重叠。

[0026] 图2示出在触摸区域34、36的第一行40上，触摸区域以ABAB等的重复模式交替。触摸区域34、36仅在触摸区域34、36共享单一共同感测电极的位置重叠。在第一行40下面的触摸区域的第二行42上，与触摸区域34、36的第一行不存在共享的感测电极。触摸区域34、36中的驱动和感测电极如将示出的互相平行且垂直于每行的方向设置。因此，共享的感测电极仅在相同行上的不同的触摸区域34、36之间共享。

[0027] 图2还示出在触摸区域34、36的每行的上面和下面的多个路径轨迹44。因此，在触摸区域34、36的行之间可能需要足够的空间以使路径轨迹44能够携带驱动和感测信号到触摸区域且能够从触摸区域携带驱动和感测信号。应该理解，夸大标出的路径轨迹的区域的尺寸仅为说明的目的。由八个触摸区域34、36的两行限定的触摸传感器可能会起在触摸功能的区域中没有缝隙的单一且不间断的大的触摸区域的作用。因此，尽管存在离散的触摸区域34、36且存在多行触摸区域，但它们共同起如由触摸传感器30的轮廓线限定的单一连续的触摸传感器的作用。

[0028] 图2所示的触摸传感器30必须执行在触摸区域34、36中的每个内检测目标所必需的步骤。因为只存在重复且为了不互相干扰而在不同时间操作且在触摸传感器30的表面上方重复的两个触摸区域A34和B36，所以该处理仅需要执行两次，第一次同时用于所有的A34触摸区域，然后第二次同时用于所有的B 36触摸区域。

[0029] 尽管图2仅示出触摸区域34、36的两行40、42，但可以增加行的总数和每行内触摸区域34、36的总数以获得所需尺寸的触摸传感器30。重要的是相邻的触摸区域34、36总是不同的，或换言之，相邻的触摸区域34、36在不同时间被致动以便共享的感测电极每次仅被单一触摸区域使用。因此，上文或下文中，没有A34触摸区域在相同行或在相邻行中与任何其他A触摸区域相邻。触摸区域34、36因此在触摸传感器30中形成棋盘状图案。

[0030] 图3是单一触摸区域34、36内细节的示意俯视图。这可以是A34或B 36触摸区域，因为它们的内部是相同的且仅在与到触摸区域34、36的驱动轨迹和感测轨迹的外部连接上不同。每个触摸区域内的驱动电极和感测电极的数量是用于驱动该驱动电极的激励模式的函数。因此，驱动电极的数量可以根据触摸区域34、36的尺寸变化。

[0031] 在图3所示的该示例中，存在四个驱动电极50和五个感测电极52。驱动电极50可以从驱动电极的每一端或从单一端驱动。感测电极52可以从感测电极的每一端或从单一端测

量。因此,在驱动电极和感测电极的每一端上存在用于驱动电极50和感测电极52的路径轨迹。

[0032] 驱动电极50和感测电极52在每个触摸区域34、36内总是交替的。然而,触摸区域34、36必须总是以感测电极52开始和结束,所以在每个触摸区域34、36中总是存在感测电极比驱动电极50多一个。因此,在每个触摸区域34、36中总是存在n个驱动电极50和n+1个感测电极52。

[0033] 驱动电极50的数量在每个触摸区域34、36中不是任意的,而是正被使用的激励模式的函数。激励模式可以从一系列的阿达玛(Hadamard)模式或其他编码模式选择。在第一实施例中,有序的阿达玛模式的子集用于激励模式,这被称为沃尔什(Walsh)模式。

[0034] 触摸传感器30可以使用特定的阿达玛模式。阿达玛模式的尺寸限于具有来自序列1、2、4、8、12、16、24等的多个元素的方形矩阵。1和2的阿达玛维度或模式在该第一实施例中是无用的。因此,为了保持小的路径轨迹的数量以便触摸区域34、36的多行不需要间隔太远,使用为4的阿达玛模式,从而选择4个驱动电极。

[0035] 对于4维阿达玛模式,下面的沃尔什矩阵示出了本发明使用的沃尔什激励或驱动模式。

[0036] $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$

[0037] $\begin{bmatrix} 1 & 1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$

[0038] $\begin{bmatrix} 1 & -1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$

[0039] $\begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 & -1 \end{bmatrix}$

[0040] 上述驱动模式中的数字1可以是正触发事件(positive toggling event),-1可以是负触发事件。不需要测量全部“1”的第一驱动模式,所以如果测量系统不能测量大的不平衡信号,反而可以在该处理的随后的点处推测测量结果。测量其他三个驱动模式,因为它们是具有相等数量的正触发事件和负触发事件。

[0041] 应该注意的是,全部“1”的模式仍然是有用的,因为其可以用于确定触摸传感器上是否存在任何东西。如果没有信号,则然后不需要使用其他模式,因为没有东西待检测。因此,该第一模式在驱动用于定位触摸区域34、36上的目标的精确位置的更复杂且更长的序列模式之前对目标的测试可能是有用的。

[0042] 如图3所示,n个驱动电极50中的每个具有两个驱动总线54、56,一个驱动总线54在触摸区域34、36的上面且一个驱动总线56在触摸区域34、36的下面。还有两个感测总线58、60,一个上面的感测总线58和一个下面的感测总线60。如将在随后的附图中所示的,通过行或列物理地相邻的触摸区域34、36连接至不同的驱动总线。

[0043] 驱动模式的选择能够使本发明编码或多路传输关于沿着电极的长度在多个位置存在于感测电极58、60上的信号量的信息。因此,不必单独触发每个驱动电极50,每个驱动电极50可以全部同时触发且信息被一起多路传输到单感测电极总线58、60上。

[0044] 在测量感测电极总线58、60后,然后使用将被解释且被本领域技术人员熟知的技术将该信息解码或多路解编。因此,通过算术地确定如何将该信息多路传输到单感测电极总线58、60上,可以将该信息算术地多路解编以获得目标相对于每个驱动电极50的位置。

[0045] 图3示出感测电极52在顶部的感测电极总线58和底部的感测电极总线60处全部电联接在一起。该特定的设计仅当触摸传感器30中存在单触摸区域时使用。当存在多触摸区

域时出现的差异将在下面的附图中示出。

[0046] 对于图3所示的简易的触摸传感器62,触摸感测处理可如下所述。首先,驱动模式同时作用于驱动电极50的每一端。因此,如果正在应用第二驱动模式,则联接至驱动A1的驱动电极50在驱动电极的每一端具有1或正触发事件。驱动A2在驱动电极50的每一端具有1或正触发事件。驱动A3在驱动电极50的每一端具有-1或负触发事件。驱动A4在驱动电极50的每一端具有-1或负触发事件。

[0047] 从用于四个驱动模式的每个的感测158和感测260记录多路复用读数或测量值。然后如本领域技术人员所熟知的多路解编信息将测量值多路解编以提取所需要的触摸信息。例如,可以利用使用驱动模式的点积和从驱动模式接收的多路复用测量值的过程将信号多路解编。

[0048] 然后,可以用本领域技术人员熟知的方式处理多路解编读数以获得与触摸传感器62相接触的所有目标的完整图像。在该案中,单触摸区域也是完整的触摸传感器62。

[0049] 在第一实施例中,在每个驱动或感测电极上可以检测到仅单个手指。必须使用不同的技术来检测每个驱动或感测电极上的两指。该限制是驱动电极50的每一端上同时驱动的相同信号的函数。

[0050] 第一实施例涉及触摸传感器62中的单触摸区域34、36。第二实施例涉及当单触摸传感器30中存在多触摸区域34、36时出现的更复杂的方案。

[0051] 图4是具有两个不同且重叠的触摸区域A 34和B 36的触摸传感器的示意俯视图。多触摸区域设计的重要方面是两个相邻的触摸区域之间总是共享感测电极70。因此,触摸区域A 34和B 36在如图4所示的电极的中间重叠。可以共享感测电极70,这是因为在任何给定时间仅激活一个触摸区域A 34或B 36。因此,为了共享感测电极70,其必须还是单独可寻址的以便当需要时触摸区域A 34可以检测到共享的电极70,且当触摸区域B 36激活时可以检测相同的电极70。因此,共享的感测电极70与在触摸区域A 34中缚在一起的其他感测电极72或在触摸区域B 36中缚在一起的其他感测电极74并不电相联接。

[0052] 额外的触摸区域可以通过交替使用特定行中的每个随后的触摸区域中的驱动路径轨迹添加到触摸传感器,以便B之后的下一个触摸区域是另一个A触摸区域,随后是B触摸区域,随后是另一个A触摸区域等。

[0053] 本发明的一方面是在触摸传感器的感测电极上执行触摸数据的多路复用和多路解编的原因是创建多个离散的触摸区域以产生更大的触摸传感器的结果。通过创建离散的触摸区域,因此能够减少驱动和感测触摸区域所需要的路径轨迹的数量。

[0054] 图4说明多触摸区域触摸传感器的某些方面。通过行或列物理地相邻的触摸区域应该被连接至不同的驱动和感测总线。在行中的相邻触摸区域之间的最中间的感测电极总是一起连接到单总线,而在触摸区域(在行中)之间的边界处的任何共享的感测电极总是分别可寻址的,以便其可以用作用于相邻的触摸区域之一的感测电极。在行上恰好第一的触摸区域和恰好最后的触摸区域具有外部感测电极,该外部感测电极不需要是可单独寻址的,但反而与触摸区域的其他感测电极组合在一起。仅当感测电极处于相邻的触摸区域之间的边界时,该感测电极必须是可单独寻址的。

[0055] 多触摸区域触摸传感器的另一方面是当一个驱动总线被激活时,为了减少噪音和与激活的触摸区域干涉,相邻的触摸区域的其他总线可以保持接地。

[0056] 图5是通常作为80示出的具有至少四个触摸区域34、36的触摸传感器的示意俯视图,其中,第四个触摸区域仅部分可见。四个触摸区域34、36处于单个行。区域1和3可以是A触摸区域34,区域2和部分可见的区域4可以是B区域36,或反之。应该注意,区域1和2、2和3以及3和4之间的共享的感测电极82、84、86是可单独寻址的。共享的感测电极82、84、86必须是可单独寻址的,以便其可在任一侧用于触摸区域34、36。

[0057] 待进行的一些观察是区域1和区域3共享如88和90所示的相同的驱动电极。可以同时从驱动电极88和90的两端或从一端或另一端驱动相同的驱动信号。区域2和区域4还共享如92和94所示的相同的驱动电极。

[0058] 第一实施例的一方面是确定手指在触摸传感器80上的位置信息可以被确定。例如,第一实施例可以通过测量每一端的电荷来测量存在于感测电极96、98上的电荷量。因此,确定手指的位置可以通过将感测电极96、98视为分压器来完成。通过用感测电极96、98的第一端的电荷量除以感测电极的两端的电荷总和可以给出手指相对第一端的位置。同样地,通过用感测电极的第二端的电荷量除以电极的两端的电荷总和可以给出手指相对第二端的位置。

[0059] 可能需要编址的第一实施例和第二实施例的一方面是DC电压偏移问题。可能记得,对于驱动模式的沃尔什矩阵不需要对全部“1”的不平衡的第一模式进行测量。在当驱动模式来自全部“1”的沃尔什矩阵的行时不进行测量,则结果可能是零DC电压偏移,这是因为区域的实际DC电压偏移丢失。进行测量后可能需要将正确的DC偏移存储至区域。然而,这可能没有方法存储真实的DC电压偏移。任何的DC电压偏移存储可能需要根据至少一个驱动电极由于没有手指相互作用而没有信号的理念。驱动电极可以具有最积极或最大的信号。可能能够找到最大信号,然后从所有其他信号将其减去以获得DC电压偏移。将最大信号减去将直接将噪音注入结果中并降低信噪比(SNR)。

[0060] 存储DC电压偏移可能对多指可覆盖整个接触区域处的触摸传感器不起作用。

[0061] 实施例的另一方面是允许适当的信号开销(overhead)是必要的。具有适当的信号开销意味着在没有拦截或切断信号的有效部分的情况下允许大信号出现在感测电极上。如果不止一个感测电极在其上具有信号,则然后可以存在模式测量阶段的过程中添加这些信号的驱动模式。这种信号的添加可以拦截正在测量的感测电极上的信号。因此,设计触摸传感器的尺寸、增益设定和可能的可检测的手指的总数对确保感测电极没有被添加的信号覆盖且被围住是必要的。

[0062] 多路解编或最终的结果数据阵列在本发明的实施例中可以被限定为多路复用或测量结果数据阵列的点积和沃尔什矩阵驱动模式。二维数据组非常实用于保持多路复用和多路解编结果,其中,维度是[边,行]。

[0063] 应用驱动信号、进行测量和然后获取多区域触摸传感器的位置信息的处理可以如下所述。第一步是在将B触摸区域36保持接地时驱动A触摸区域34上的各个沃尔什驱动模式。用图5作为示例,这意味着当在将B驱动电极92、94保持接地时驱动A驱动电极88、90。下一步是从感测电极96、98收集多路复用结果。该结果可以存储在结果阵列中。也可能以能够更容易地执行点积的方式存储该结果,但这不是必要的。

[0064] 下一步可能是在将A触摸区域34保持接地时在B触摸区域36上驱动各个沃尔什驱动模式。在多路复用结果数据阵列中收集结果使得可以容易地执行点积。再次使用图5作为

示例,这意味着在将A驱动电极88、90保持接地时驱动B驱动电极92、94。下一步是从感测电极96、98收集多路复用结果。该结果可以存储在结果阵列中。

[0065] 对于每个触摸区域34、36,下一步是通过使用点积进行多路解编。如果必要的话,下一步可以是提供补偿。最后一步是通过获取触摸区域中的高值并从触摸区域中的所有其他测量值减去该高值而在每个触摸区域34、36中重新创建DC电压偏移。

[0066] ((下一步是从阵列中的多路复用结果数据中减去补偿值。))

[0067] 在可选的实施例中,可取地,评估所有进入的测量数据以便不使用“坏的”或拦截的结果。

[0068] 实施例的一些方面包括能够共享驱动路径轨迹以减少需要使用的路径轨迹的总数。然而,每个触摸区域34、36对于其感测电极需要具有独特的路径轨迹,而共享的感测电极必须唯一地可寻址。总之,对于单轴多路复用-多路解编设计,触摸区域A 34和B 36需要至少两组驱动电极。在单轴设计中,驱动电极的两端接收相同的激励。当驱动触摸区域时,共享边的所有相邻的触摸区域可能需要接地或它们可以将信号调制到测量值中,这会导致表示错误的手指位置的解调结果。一旦记录了所有的A触摸区域34和B触摸区域36的读数或测量值,则处理为对所有触摸区域34、36多路解编、补偿、然后修复DC偏移。

[0069] 上述实施例涉及在触摸区域的任何给定的电极上的单指感测。然而,为了检测触摸区域中的每个电极上的第二手指,需要改进驱动模式。

[0070] 图6是本发明如何用于同时多触摸检测的说明。在触摸区域34、36中的每个感测电极上或靠近触摸区域34、36中的每个感测电极处可同时检测单指。因此,如果在单触摸区域34、36中存在六个感测电极,则可以同时检测六个手指。然而,如果在感测电极上或靠近感测电极处存在不止多于一个手指,则本申请限于两根手指的同时检测。

[0071] 图6示出单感测电极100、第一指102和第二指104。使用上述处理,本发明可以确定感测电极100的长度,直到达到第一手指102和第二手指104与感测电极的总长度的比。换言之,通过确定感测电极100上每端的信号的强度,能够确定手指102、104的位置为测量的信号强度相对于总强度的函数。

[0072] 图7是说明为了多路复用和多路解编来自触摸传感器80的触摸数据而可遵循的步骤的示例的流程图。这仅是示例,且不当认为限制本发明。

[0073] 项110中的第一步是在保持B驱动电极92、94接地时驱动A驱动电极88、90上的各自的沃尔什模式,在项112中测量感测电极96、98上的信号并收集多路复用结果且在项114中将多路复用结果存储在结果阵列中,优选但不一定要求使得可以容易地执行点积。

[0074] 项116中的下一步是在保持A驱动电极88、90接地时驱动B驱动电极92、94上的各个沃尔什模式,在项118中测量感测电极96、98上的信号并收集多路复用结果且在项120中将多路复用结果存储在结果阵列中并且优选顺序地存储,这样使得可以容易地执行点积。

[0075] 对于每个触摸区域34、36,项122中的下一步是执行点积以产生所有触摸区域A和B的多路解编结果。

[0076] 项124中的下一步是根据需要从结果阵列中的多路复用数据减去补偿值或缩放该值。

[0077] 项126中的下一步是对于每个触摸区域34、36,通过获取每个触摸区域中的高值并从触摸区域中的所有其他读数减去该高值而重新创建DC电压偏移。

[0078] 下面是为了执行信息的多路复用和多路解编而实施的步骤的示例。所示示例是4x1传感器,其中,在四个驱动电极上正在驱动激励模式且仅在单触摸区域的一个感测电极上进行测量。当在触摸区域存在多个感测电极时,为了获得每个感测电极的信息可能必须重复该处理。

[0079] 表1示出第一步是通过激励驱动电极D1、D2、D3和D4来多路复用感测电极上的数据。使用表1中所示的驱动模式来驱动电极。目的是确定什么信号在相对于每个驱动电极的感测线路上,所以感测电极上的信号未知。然而,表1示出感测线路上的实际值。这些是将最终获得但还未知的值。

[0080] 表1

[0081]

驱动	D1	D2	D3	D4
感测	-75	-500	-10	0

[0082]

驱动模式					
	模式0	1	1	1	1
	模式1	1	1	-1	-1

[0083]

	模式2	1	-1	-1	1
	模式3	1	-1	1	-1

[0084]

计算测量值					
	模式0	-75	-500	-10	0
		-75	-500	10	0
		-75	500	10	0
		-75	500	-10	0

[0085] 在驱动电极上存在三种可能的驱动状态:正触发或+1、负触发或-1以及接地。驱动模式中的A+1可以是正触发,a-1可以是负触发,且0可以表示驱动电极接地。

[0086] 计算测量值阵列示出在该示例中获得的测量值。表2中所示的测量值是在每行中测量的表1中的计算测量值阵列的每行中的值的总和。

[0087] 表2

[0088]

测量值
-585
-565
435
415

[0089] 下一步是多路解编来自感测电极的所需的数据。表3示出多路解编阵列具有用于在驱动电极上驱动信号的多路复用阵列相同的值。

[0090] 表3

[0091]

测量值		多路解编阵列（与多路复用阵列相同）			
-585		1	1	1	1
-565		1	1	-1	-1
435		1	-1	-1	1
415		1	-1	1	-1

[0092]

点积的中间值			
-585	-585	-585	-585
-565	-565	565	565
435	-435	-435	435
415	-415	415	-415

[0093]

-300	-2000	-40	0		多路复用值
------	-------	-----	---	--	-------

-75	-500	-10	0		缩放的，多路解编值
-----	------	-----	---	--	-----------

[0094] 表3还示出点积处理的中间值。测量值的列与多路解编阵列的每列配对，然后相乘。在表3的多路解编值行中使用如图4所示的点积来获得每列的总和。该值比其应该的值大4倍。然后，该信息可以通过除以4适当地缩放以获得最终缩放的多路解编值行，该多路解编值行精确对应表1中的感测电极上所预测的信息。

[0095] 表4

[0096]

测量值		多路复用/多路解编模式			
M0		P0.0	P0.1	P0.2	P0.3
M1		P1.0	P1.1	P1.2	P1.3
M2		P2.0	P2.1	P2.2	P2.3
M3		P3.0	P3.1	P3.2	P3.3

[0097]

多路解编值			
M0* P0.0+	M0* P0.1+	M0* P0.2+	M0* P0.3+
M1* P1.0+	M1* P1.1+	M1* P1.2+	M1* P1.3+
M2* P2.0+	M2* P2.1+	M2* P2.2+	M2* P2.3+
M3* P3.0	M3* P3.1	M3* P3.2	M3* P3.3

[0098] 一个观察结果是由于没有测量第一驱动模式,所以可以获得每个接触区域的1维多路复用测量值。存储在多路复用或测量结果数据阵列中的结果因此将具有比最终多路解编或最终结果数据阵列更少的元素。

[0099] 在一种可能的可选实施例中,简化处理的一个方法是使用旋转的阿达玛矩阵的版本,以便其呈现当执行点积计算时可以更容易地处理的位列。因此,1100、1001和1010的驱动模式可以变为旋转至111、100、001、010列。

[0100] 值得注意的是,本发明的一个目的是能够创建单层触摸传感器。一直的情况是当触摸传感器用于触摸屏时,用于电极和路径轨迹的墨水或其他材料可以明显干扰显示屏下面。本发明消除了对具有两个基底层的需求或对使路径轨迹或电极重叠的需求,因此简化了触摸传感器的设计并增加了视觉清晰度。

[0101] 可以理解,上述方案仅是本发明的原则的说明性应用。在不脱离本发明的精神和范围的情况下,本领域技术人员可以设计许多变型和可选方案。权利要求旨在涵盖这种变型和方案。

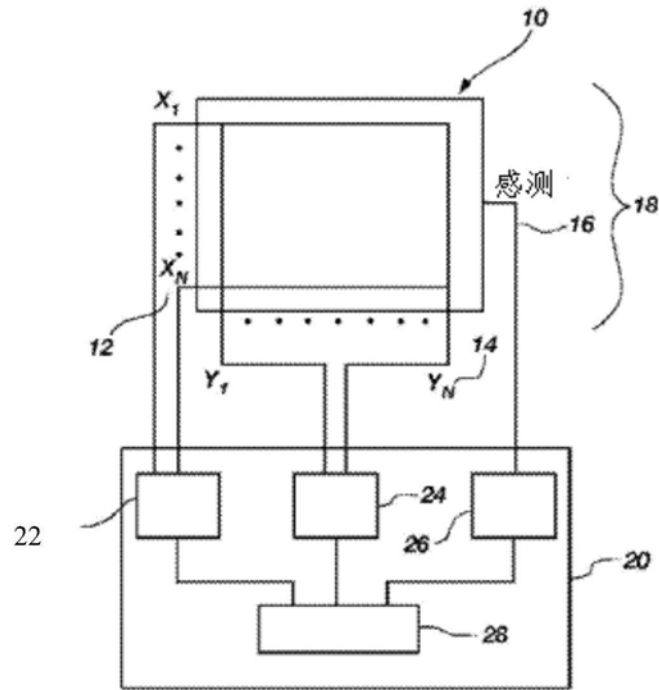


图1 (现有技术)

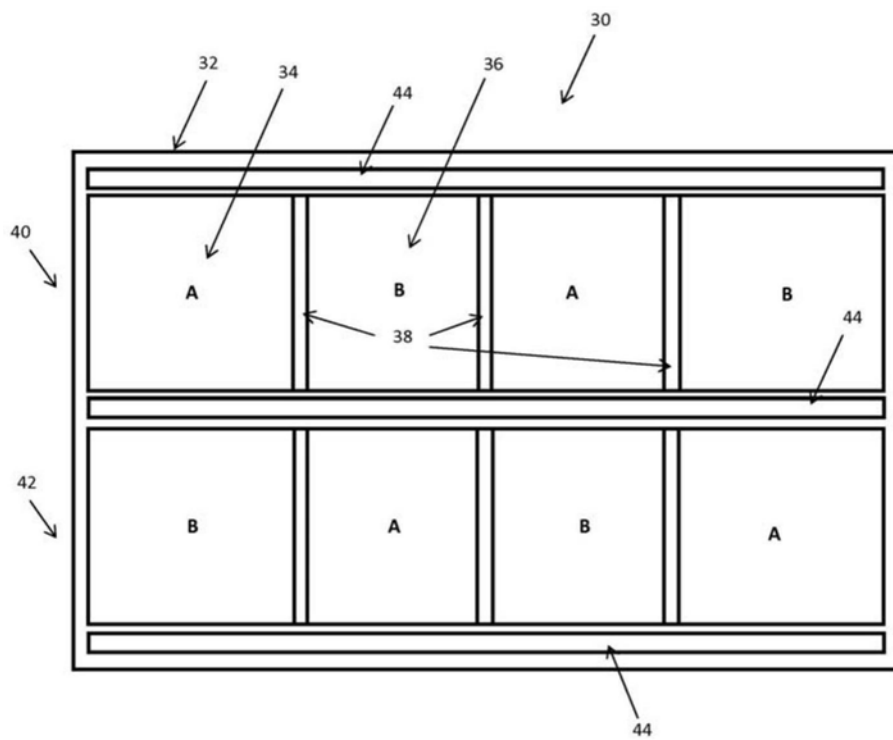


图2

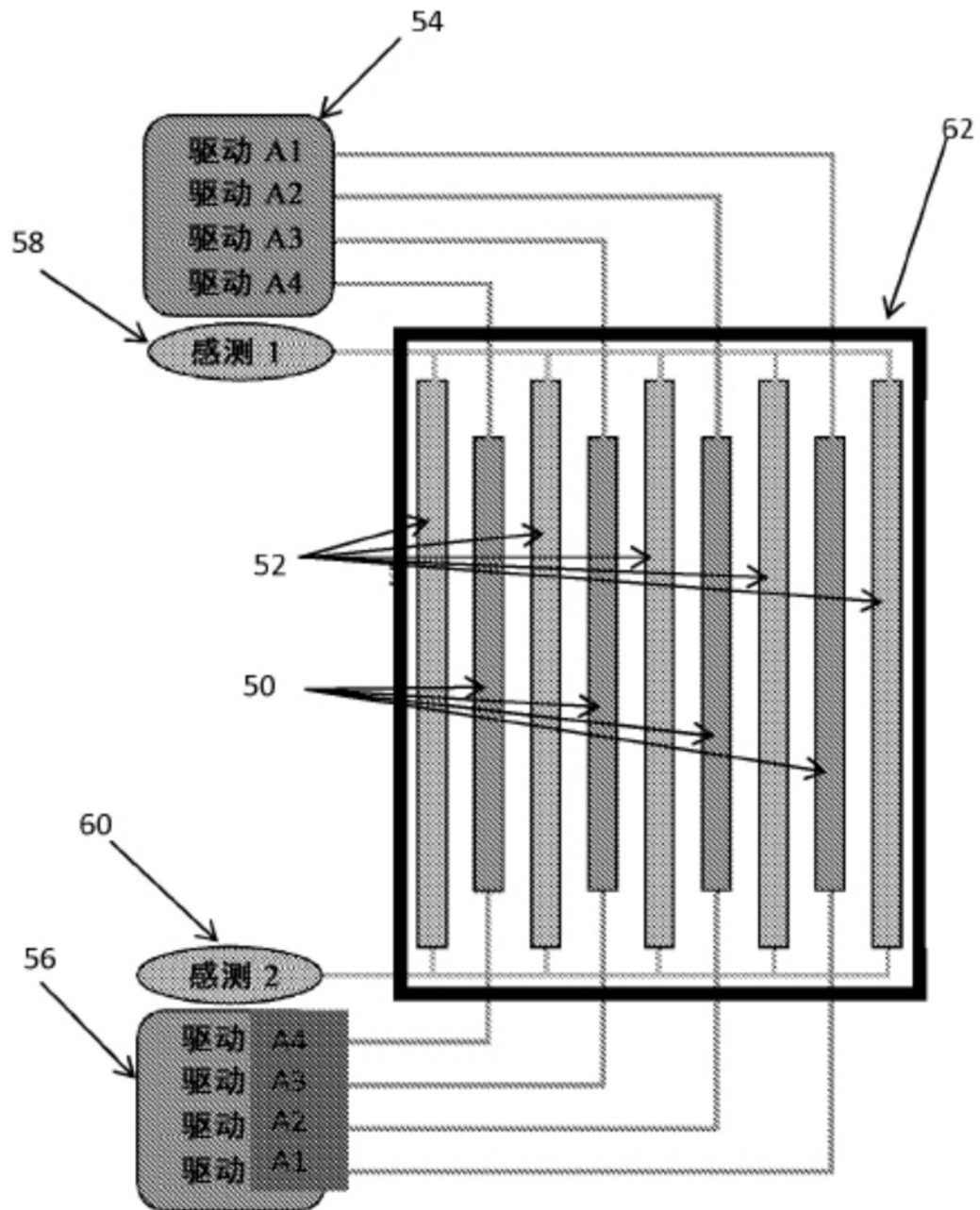


图3

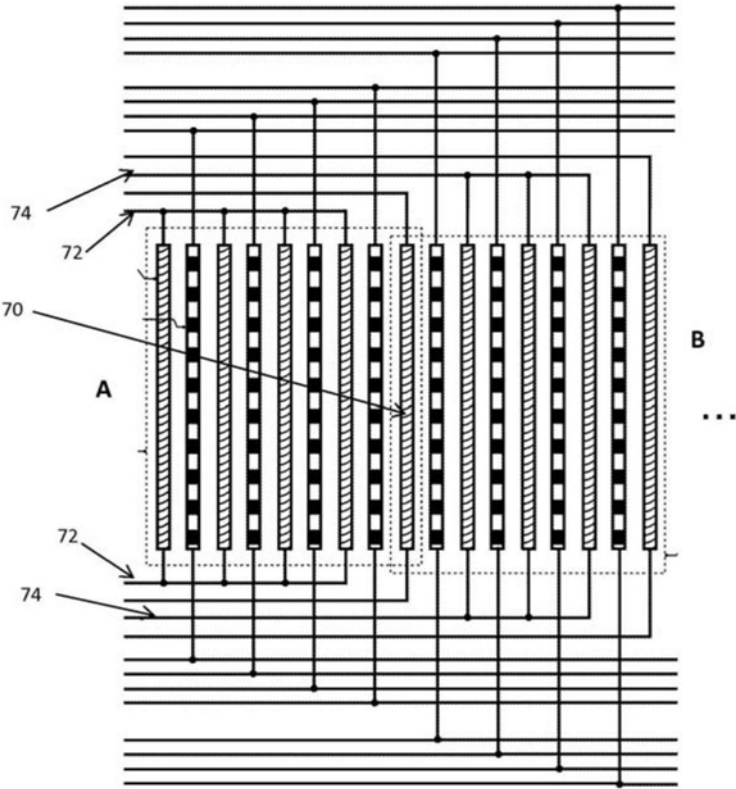


图4

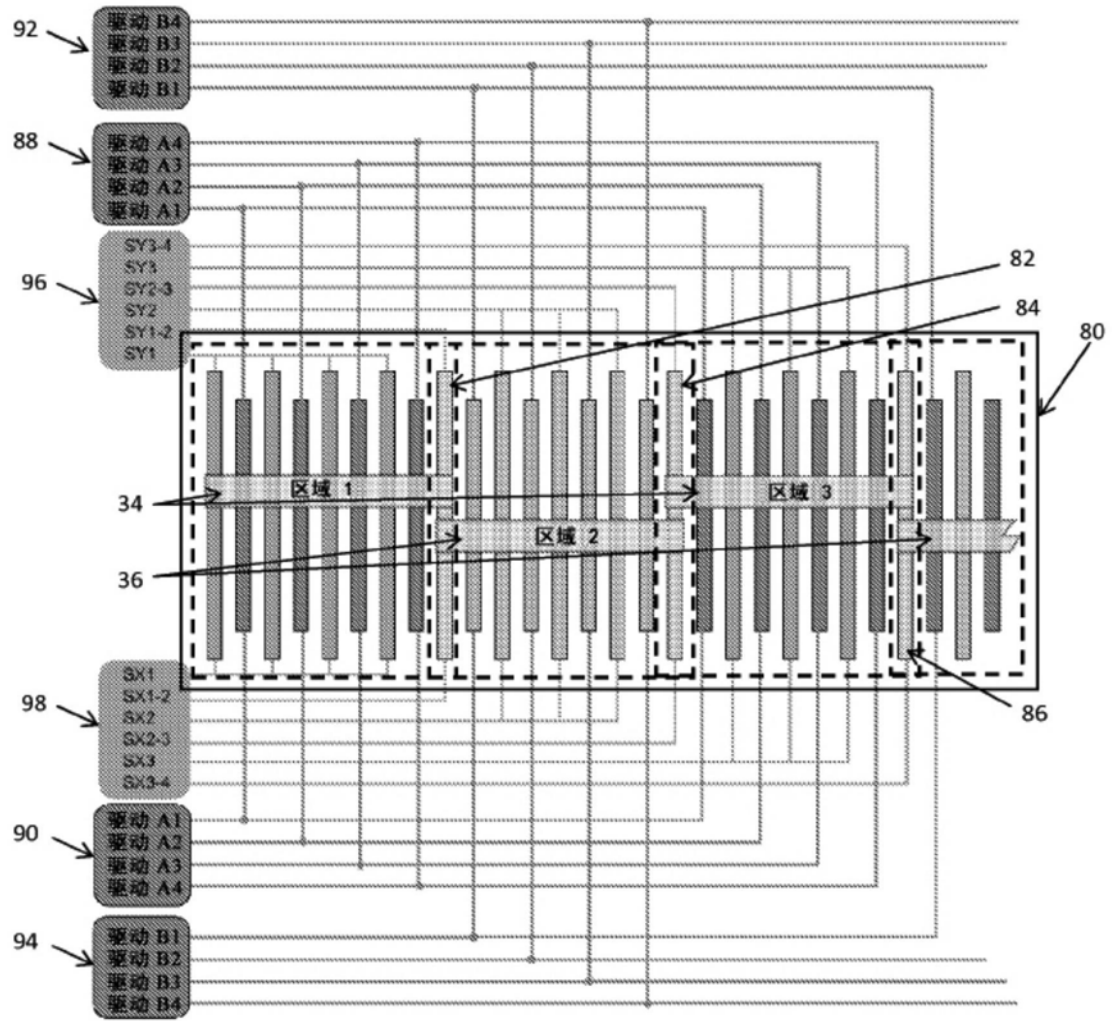


图5

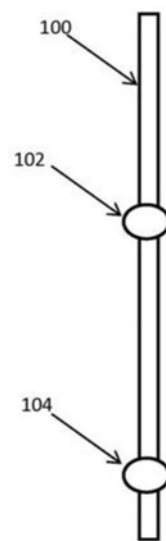


图6

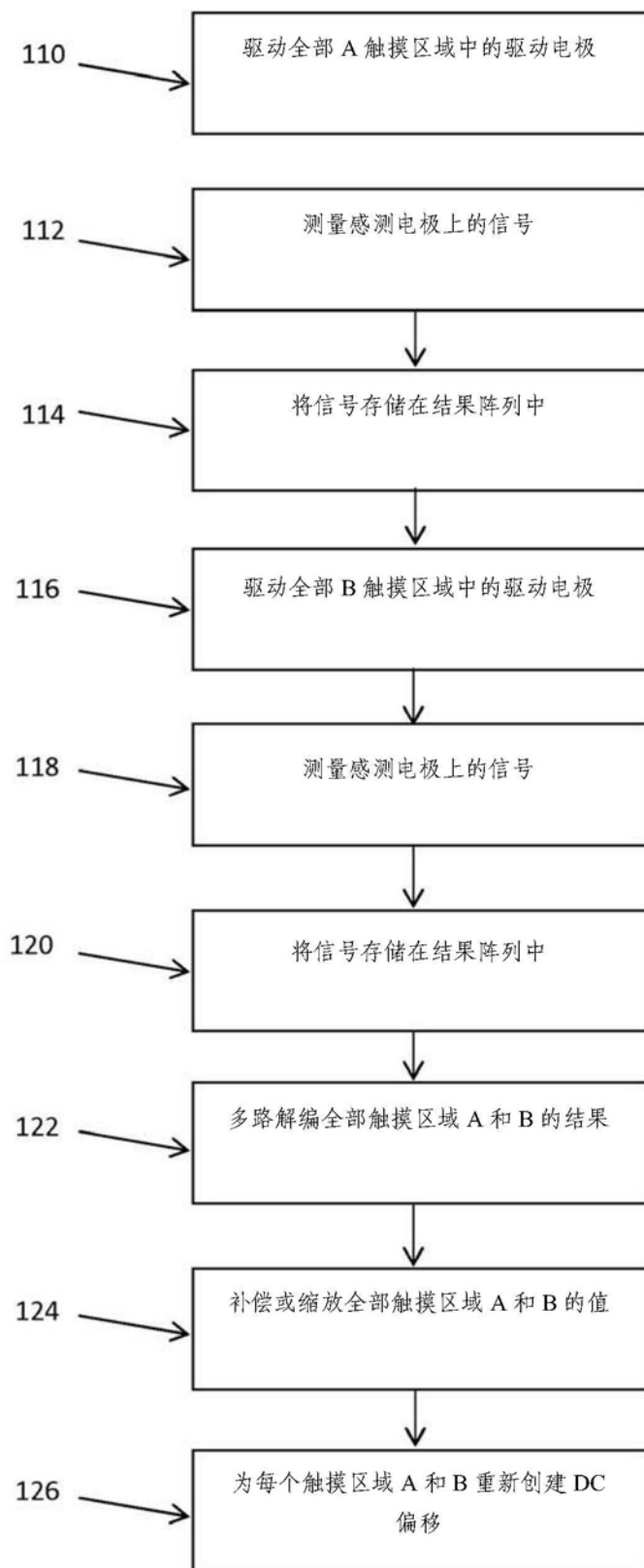


图7