



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107430468 B

(45) 授权公告日 2020.10.16

(21) 申请号 201680015110.2

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限

(22) 申请日 2016.03.10

公司 11002

(65) 同一申请的已公布的文献号

代理人 张晶 王莹

申请公布号 CN 107430468 A

(51) Int.CI.

(43) 申请公布日 2017.12.01

G06F 3/044 (2006.01)

(30) 优先权数据

G06F 3/041 (2006.01)

62/130,796 2015.03.10 US

H03K 17/96 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2017.09.11

CN 104281327 A, 2015.01.14

(86) PCT国际申请的申请数据

CN 102591519 A, 2012.07.18

PCT/US2016/021823 2016.03.10

CN 103064553 A, 2013.04.24

(87) PCT国际申请的公布数据

CN 103105991 A, 2013.05.15

W02016/145224 EN 2016.09.15

CN 101566895 A, 2009.10.28

(73) 专利权人 瑟克公司

CN 103460161 A, 2013.12.18

地址 美国犹他州

CN 102799329 A, 2012.11.28

(72) 发明人 杰瑞德·G·拜瑟韦

WO 2013188307 A2, 2013.12.19

史蒂文·M·奥斯丁

审查员 李孟爽

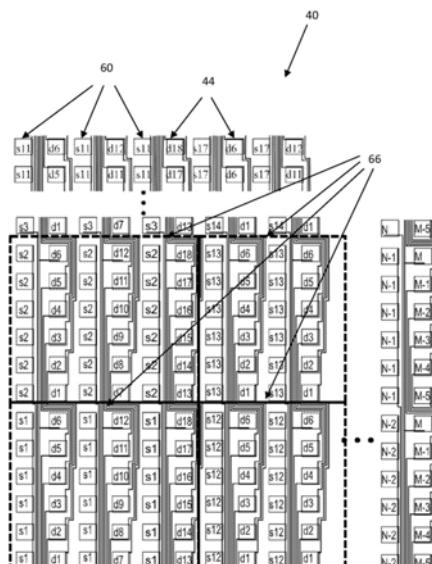
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

减少单层触摸传感器上的电极路径的方法

(57) 摘要

一种用于通过在单层触摸传感器上布置驱动和感测电极来减少操作触摸传感器所需的电极数量的系统和方法，电极被布置为使得发送至电极的驱动信号以非一致的模式发送，该模式使触摸传感器的被选中区域能够生成有用的驱动信号而剩下的区域不能生成有用的驱动信号。驱动和感测电极的布置使得到达电极的信号的路径和来自电极的信号的路径不会与触摸传感器的操作干扰。



1. 一种通过创建驱动电极极板和感测电极极板的触摸传感器区域以减少到达触摸传感器的路径迹线的数量的方法,其中,不同区域具有不同布置的所述驱动电极极板和所述感测电极极板,所述方法包括:

提供用于生成驱动信号的所述触摸传感器的触摸传感器控制器,所述驱动信号通过驱动路径迹线向所述驱动电极极板传输,且所述触摸传感器控制器用于通过感测路径迹线从多个感测电极接收感测信号;以及

在所述触摸传感器中形成触摸传感器区域,其中相邻的所述触摸传感器区域具有不同布置的所述感测电极极板和所述驱动电极极板,使得相邻的所述触摸传感器区域不产生彼此干扰的电场,

其中,所述方法进一步包括利用同相的第一信号驱动多个驱动电极极板中被选择的驱动电极极板,以及利用与所述第一信号异相的第二信号驱动所述多个驱动电极极板中不同的被选择的驱动电极极板,以由此改变所述触摸传感器区域中产生的电场。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述方法进一步包括在相邻的所述触摸传感器区域内布置所述感测电极极板,所述感测电极极板被传输到所述触摸传感器控制器的一个输入端。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述方法进一步包括不在相邻的所述触摸传感器区域内布置相同的所述感测电极极板,所述感测电极极板被传输到所述触摸传感器控制器的一个输入端。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述方法进一步包括在所述触摸传感器内的相同行触摸传感器区域上,设置具有特定布置的所述感测电极极板和所述驱动电极极板的触摸传感器区域的多个拷贝,只要所述拷贝彼此不相邻。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中,所述方法进一步包括在所述触摸传感器内的相同列触摸传感器区域上,设置具有特定布置的所述感测电极极板和所述驱动电极极板的触摸传感器区域的多个拷贝,只要所述拷贝在相同列或相同行上彼此不相邻。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述方法进一步包括将所述驱动信号传输至将在第一触摸传感器区域内产生强电场的所述驱动电极极板,而相同的所述驱动信号则将在与所述第一触摸传感器区域相邻的第二触摸传感器区域内产生弱电场,因为在所述第一触摸传感器区域和所述第二触摸传感器区域内所述驱动电极极板的布置不同。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述方法进一步包括将一些同相驱动信号和异相驱动信号传输到相同的所述触摸传感器区域的步骤,以由此改变所述触摸传感器区域内产生的电场的强度。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述方法进一步包括:

在各所述触摸传感器区域中提供单一感测电极极板的多个拷贝;以及

在各所述触摸传感器区域内提供多个不同的驱动电极极板。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述方法进一步包括在各所述触摸传感器区域中提供多个不同的驱动电极极板,并提供一个驱动电极极板的多个拷贝,使得因为设置在所述触摸传感器区域内的所述驱动电极极板的拷贝数,所述一个驱动电极极板支配多个触摸传感器区域中的每一个。

减少单层触摸传感器上的电极路径的方法

技术领域

[0001] 本发明大体涉及一种触摸传感器。具体地，本发明涉及一种用于减少在单层触摸传感器上进行感测所需的电极数量的系统和方法。

背景技术

[0002] 存在可以利用减少电极的系统的电容式触摸传感器的几种设计。检验触摸传感器的一些基础技术是有用的，以便更好地理解任何电容敏感触摸板会如何利用本发明。

[0003] CIRQUE®公司触摸板是互电容感测装置，并且示例被示出为如图1的框图。在这种触摸板10中，X电极12和Y电极14的栅格(grid)以及感测电极16被用来限定触摸板的触摸敏感区域18。通常，当存在空间限制时，触摸板10是大约 12×16 电极或 6×8 电极的矩形栅格。单个感测电极16与这些X电极12和Y电极14(或行和列)交错。所有位置的测量均通过感测电极16进行。

[0004] CIRQUE®公司触摸板10测量感测线16上的电荷不平衡。当触摸板10上或触摸板10附近没有指示目标时，触摸板电路20处于平衡状态，感测线16不存在电荷不平衡。当由于在目标接近或者接触触摸表面(触摸板10的感测区域18)时的电容耦合，指示目标引起不平衡时，电极12和14上发生电容改变。测量到的是电容改变，而不是电极12和14上的绝对电容值。通过测量必须被注入到感测线16上的电荷量，触摸板10确定电容的改变，以重新建立或再次获得感测线上的电荷平衡。

[0005] 如下文所述，利用上述系统以确定手指在触摸板10上或触摸板10附近的位置。该示例描述行电极12，并且对于列电极14以相同方式重复。从行电极测量和列电极测量中获得的值确定交点，该交点为在触摸板10上或触摸板10附近的指示目标的形心。

[0006] 在第一步骤中，利用来自P、N发生器22的第一信号驱动第一组行电极12，利用来自P、N发生器的第二信号驱动不同但相邻的第二组行电极。触摸板电路20利用互电容测量装置26从感测线16获得表明哪一行电极最接近于指示目标的值。然而，在一些微控制器28的控制下触摸板电路20还不能确定指示目标位于行电极的哪一侧上，触摸板电路20也不能确定指示目标距离电极有多远。因此，系统将待驱动的电极组12移位一个电极。换句话说，在该组的一侧增加电极，同时该组的相对侧的电极不再被驱动。然后新的组由P、N发生器22驱动，并且进行感测线16的第二次测量。

[0007] 从这两次测量有可能确定指示目标位于行电极的哪一侧以及有多远。利用比较两个所测信号的幅度的等式，然后确定指示目标位置。

[0008] CIRQUE®公司触摸板的灵敏度或分辨率大大高于 12×16 的行列电极栅格隐含的灵敏度或分辨率。分辨率典型地大约为每英寸960量级或更大。精确的分辨率由组件的灵敏度、相同行和列上的电极12和14之间的间距和对于本发明而言不重要的其它因素确定。利用P、N发生器24，对Y或列电极14重复上述过程。

[0009] 虽然上述的CIRQUE®触摸板使用X电极12和Y电极14的栅格以及独立且单一的感测电极16，但是感测电极实际上可以是通过使用多路复用的X电极12或Y电极14。

[0010] 使用上述或其它感测技术的触摸传感器,以形成单层触摸传感器的电极的触摸传感器阵列。

发明内容

[0011] 在第一实施例中,本发明是一种用于通过在单层触摸传感器上布置驱动和感测电极来减少操作触摸传感器所需的电极的数量的系统和方法,电极被布置为使得发送至电极的驱动信号被以非一致的模式(pattern)发送,该模式使触摸传感器的被选中区域能够生成有用的驱动信号而剩下的区域则不能生成有用的驱动信号。驱动和感测电极的布置使得到达电极的信号的路径(rounting)和来自电极的信号的路径不会与触摸传感器的操作干扰。

[0012] 对于本领域技术人员而言,考虑到以下结合附图的详细描述,本发明的这些和其他目的、特征、优点和替代方面将变得显而易见。

附图说明

[0013] 图1是在现有技术中发现的且适用于本发明的触摸板的操作框图;

[0014] 图2是在现有技术中发现的展示电极布置的触摸传感器的框图;

[0015] 图3是由CIRQUE[®]公司制造的电容敏感触摸板的部件的框图,其可用于单层触摸传感器中的驱动和感测电极的第一实施例布置中;

[0016] 图4是由CIRQUE[®]公司制造的电容敏感触摸板的部件的框图,其可用于单层触摸传感器中的驱动和感测电极的第二实施例布置中;

[0017] 图5是由CIRQUE[®]公司制造的电容敏感触摸板的部件的框图,其可用于单层触摸传感器中的驱动和感测电极的第三实施例布置中。

具体实施方式

[0018] 现在将参考附图,其中本发明的各种元件将被给出数字标号,并且将讨论本发明以便本领域技术人员能够制造和使用本发明。应当理解的是,以下描述仅仅是本发明原理的示例,且不应被视为缩小所附权利要求书的范围。

[0019] 应当理解,在本文的全文中,术语“触摸传感器”可以与“近距离传感器”、“触摸和近距离传感器”、“触摸面板”、“触摸板”和“触摸屏”交换使用。

[0020] 驱动线可以是以某些频率和某些振幅切换的触摸控制器的输出端。驱动线信号旨在连接到触摸传感器驱动电极。感测线可以是连接到进行电容测量的模数转换器(ADC)的触摸控制器的输入端。感测线信号旨在连接到触摸传感器感测电极。

[0021] 电极是可以用作驱动线或感测线的电导体,该驱动线或感测线可以是当存在电场时与手指(或其它指向物体)相互作用的触摸传感器的一部分。电极可以利用电压驱动以在被用作驱动线时产生电场,或者可在被用作感测线时接收电场。驱动电极利用电压驱动以产生可与一个或多个手指相互作用的电场的电极。驱动电极可以连接到可从触摸控制器传输的驱动线。感测电极可以是接收来自驱动电极且由一个或多个手指调制的电场的电极。感测电极可以连接到可作为触摸控制器输入端的感测线。

[0022] 传统的触摸传感器可以由铟锡氧化物(ITO)形成的两层导电迹线构成,以实现通常称为X和Y电极阵列的电极正交阵列。本发明的实施例涉及一种触摸传感器,其消除其中一个衬底层以降低成本并形成单层触摸传感器。

[0023] 一种消除触摸传感器的两层中的一个的方法已经实现。该方法可以通过使用大量跳线促进X和Y电极的交叉来创建单个触摸传感器层。然而,用于创建跳线的过程可能会花费很大的代价。因此,消除跳线系统对本发明而言是有益的。

[0024] 图2展示了现有技术的一种尝试,通过将感测电极形成为长电极条以消除触摸传感器30上的跳线,同时驱动电极由大量离散的电极极板构成。在图2中,感测电极被示为垂直的矩形电极条32并被标记为s1、s2、s3、s4和s5,而驱动电极显示为被标记了d1至d12的较小方形电极34。应当理解,电极的具体形状仅用于说明的目的。此外,驱动电极和感测电极可以在功能上交换。

[0025] 具有相同数量(或垂直阵列中的位置)的各驱动电极极板34可以电耦接在一起,并且会由相同的驱动信号同时驱动。

[0026] 现有技术的该方法具有至少一个重要挑战。

[0027] 具体地,对于给定的触摸传感器尺寸,需要设置在触摸传感器30上的信号路径迹线36的数量相对较多。必须提供给各驱动电极极板32的大量信号路径迹线36占据了触摸传感器30上的宝贵空间,并且因导致结果中的漏失和非线性,会显著降低触摸传感器的性能。信号路径迹线36的数量也会限制触摸传感器30的整体尺寸。

[0028] 根据图2中的触摸传感器30,对于给定的间距,可能仅存在12条信号路径迹线36的足够空间。该触摸传感器30可能被限制为仅具有12行驱动电极34。尽管信号路径迹线36和间距的宽度不成比例,但它们与驱动电极极板34和长感测电极32一起可以成典型的比例。更大的触摸传感器所需增加的更多信号路径迹线36,由于导致驱动电极34和感测电极32离得更远和/或尺寸减小,可以显著降低触摸传感器的性能。

[0029] 图3示出了本发明的第一实施例。图3展示了第一实施例的触摸传感器40可以如现有技术中所示布置感测电极42。然而,驱动电极44的布置被改变。具体地,第一实施例将多个驱动电极极板44以伪随机布置的方式横穿触摸传感器40而布置,使得触摸传感器可以被划分成不同的区域(也称为“触摸传感器区域”),其中每个区域可以具有不同布置的驱动电极。

[0030] 在每个区域中具有不同布置的驱动电极44可意味着,当触摸传感器40中的驱动电极接收到驱动信号时,由于驱动电极极板44的不同布置,每个区域中产生的电场可以是不同的。例如,驱动电极极板44在第一区域中的布置可能产生强电场。相比之下,驱动电极极板44在第二区域中的布置可能产生较弱或基本上抵消的电场。这种驱动电极极板44在不同区域中的不同布置可使得不同区域能够彼此独立地操作和/或减少彼此的干扰。

[0031] 应当明确的一个概念是,驱动电极极板或感测电极极板在触摸传感器区域中彼此“不同”是什么意思。例如,在图2中,驱动电极极板d1至d12指的是触摸传感器控制器上的不同驱动引脚。因此,触摸传感器区域具有不同的驱动电极极板意味着至驱动电极极板的信号源是不同的。相反,如果存在单个驱动电极极板的多个拷贝,则意味着存在多个驱动电极极板,该驱动电极极板受到例如触摸传感器控制器上相同的驱动引脚(pin)的相同的信号源驱动。同样,相同的概念也可以应用于触摸传感器控制器上传输至的感测驱动极板和引

脚。

[0032] 图3示出了以限定第一区域46和第二区域48的伪虚拟图案布置,被标为d1至d12的12个驱动电极极板44的示例,如虚线框所示。区域的数量不限于两个。在所示两个区域46、48的上方、下方、右侧或左侧可以存在另外的不同区域。其它区域可以具有不同于第一或第二区域46、48的驱动电极极板44的布置,或者可以根据需要重复这两个区域中的一个或两个。

[0033] 应当理解,在不脱离本发明实施例的情况下,可以修改驱动电极极板44的具体布置。此外,应当理解,路径迹线50可以在所示电极的特定布置的上方和下方延续以构建更大的触摸传感器40。应当理解,驱动电极极板44的布置可以使得仅一个区域、或超过一个区域每次都具有有用的电场。具有有用电场的区域可以彼此相邻或不相邻。

[0034] 产生在触摸传感器40的驱动电极上传输的刺激模式(pattern)的触摸控制器可以选择某些组的驱动电极极板44在任意给定的时间被驱动,以使每个区域可以单独地或与其它区域一起被强电场激活。

[0035] 在本发明的另一个实施例中,还可以操纵传输到驱动电极极板44的驱动信号的相位,以影响不同区域的电场。在该实施例中,可以从触摸控制器传输驱动刺激模式,以使一些驱动电极极板44由同相信号驱动,而其它驱动电极则可由异相信号驱动。

[0036] 例如,所有的驱动电极会被同时驱动。然而,一些驱动电极接收可能是同相的信号,而剩余的驱动电极接收可能是异相的信号。

[0037] 结果可能是,在某些测量操作期间,触摸传感器的一些区域可具有强电场,其中驱动电极的采集(collection)均是同相的。相反,在可具有基本相同的同相驱动电极和异相驱动电极混合的其它区域中,净电场可以非常小。尽管如此,其它区域可具有同相驱动电极多于异相驱动电极的混合,其可导致没有那么强,但也没有那么弱的弱同相电场。类似地,如果区域具有异相驱动电极比同相驱动电极更多的混合,则所得到的电场可能比上述情况更弱,但是仍然具有有用的电场。

[0038] 因此,可以使用各种刺激模式来产生跨越触摸传感器且跨越多个测量周期的具有各种强度级别的各种电模式。

[0039] 在利用具有各级电场强度的区域可实现的一个实例中,每次测量的各感测电极的模数转换(ADC)结果可以是向量。各结点处的电容可以通过找到各正交向量的点积确定。结果可以是触摸传感器整个表面的电容大小图像。

[0040] 图4示出了本发明的另一实施例。在该实施例中,可存在将一个特定驱动电极极板44重复多次的区域,使得实际上,重复的驱动电极极板在该相同的区域中实质上占据比其它驱动电极更大的区域。驱动电极极板44的较大量可用作该特定区域中的其它驱动电极的“限制器(qualifier)”。换言之,重复的驱动电极极板44可与在相同区域中简单地不重复或重复次数较少的其它驱动电极极板44一样,由相同的相位驱动。该效果可以是为特定的测量形成用于与手指交互的较大电场。

[0041] 在特定的测量期间不感兴趣的其它区域也可具有被驱动的重复的电极驱动极板44。虽然这可能是不符合预期的,但是电场的产生可以被受激的相邻异相驱动电极极板抵消,从而消除不期望电场的区域中的电场。

[0042] 因此,在图4中,示出了具有标记为d1的重复电极驱动极板44的第一区域52。因此,

电极驱动极板d1是第一区域52的主要驱动电极极板44。如果用信号驱动电极驱动极板d1，则这可以限制第一区域52作为正在进行触摸测量的区域。第二区域54展示了主电极驱动极板44被标记为d2，因此将刺激d2以使第二区域54成为主要区域。

[0043] 图5示出了本发明的另一实施例。代替使用在先前实施例中可被多个区域使用的大感测电极，感测电极可以由多个更小的感测电极极板60组成。优点之一是感测可被定位到触摸传感器40的更小区域，其与驱动电极极板44非常相似，可被赋予不同功能。在该实施例中，感测电极极板60可被分组到多个较短的列上的较小区域中。对于感测电极的每个部分，相邻的驱动电极极板44可以是唯一的。将感测电极分成更小的电极可以为触摸传感器40的更小的区域创建唯一的“寻址”。

[0044] 该方法的优点可以是，每列中的驱动电极极板44可以为各唯一组的相邻感测电极极板60重复增加列数，从而能够创建大的触摸传感器40。

[0045] 需要注意的是，一些感测电极极板60可从触摸传感器40的底部布线，而另一些可从触摸传感器的顶部布线。在这些实施例中的任何一个中，感测电极极板60的功能也可与驱动电极极板44交换，因此任一电极极板可以是用于任何测量的驱动电极极板44或感测电极极板60。

[0046] 上述实施例证明了不仅可以根据需要重新分配电极功能的多功能性，而且还能够通过创建不互相干扰的多个区域将电极组合在一起以产生越来越大的触摸传感器的能力。此外，区域的大小也可以变化。

[0047] 在另一方面，可以通过使用同相和异相驱动信号、或驱动和感测电极极板的不同组合来分配相邻区域的不同功能。

[0048] 图5示出了可能创建的各个区域。通过基于与特定的一组感测电极极板60的关联对其进行分组，示出不同的区域66。图5还示出了区域根据需要向顶部或底部、向左或向右延伸。

[0049] 本发明的实施例可以指通过创建驱动和感测电极极板的触摸传感器区域减少到触摸传感器的路径迹线的方法，其中不同的区域具有不同的驱动和感测电极极板的布置。

[0050] 该方法可以包括首先提供用于生成驱动信号的触摸传感器的触摸传感器控制器，该驱动信号通过驱动路径迹线向驱动电极极板传输；且该触摸传感器控制器用于通过感测路径迹线从多个感测电极接收感测信号。该方法还可以包括在触摸传感器中形成触摸传感器区域，其中相邻的触摸传感器区域具有不同布置的感测电极极板和驱动电极极板，使得相邻的触摸传感器区域不产生彼此干扰的电场。

[0051] 虽然上面仅详细描述了几个示例性实施例，但是本领域技术人员将容易地理解，在实质上不背离本发明的情况下，在示例实施例中可以进行许多修改。因此，所有这些修改旨在被包括在如所附权利要求所限定的本公开的范围内。除了权利要求明确地使用单词“意味着”以及相关功能外，申请人的意图不是援引35U.S.C.第112条第6款限制任何一项权利要求。

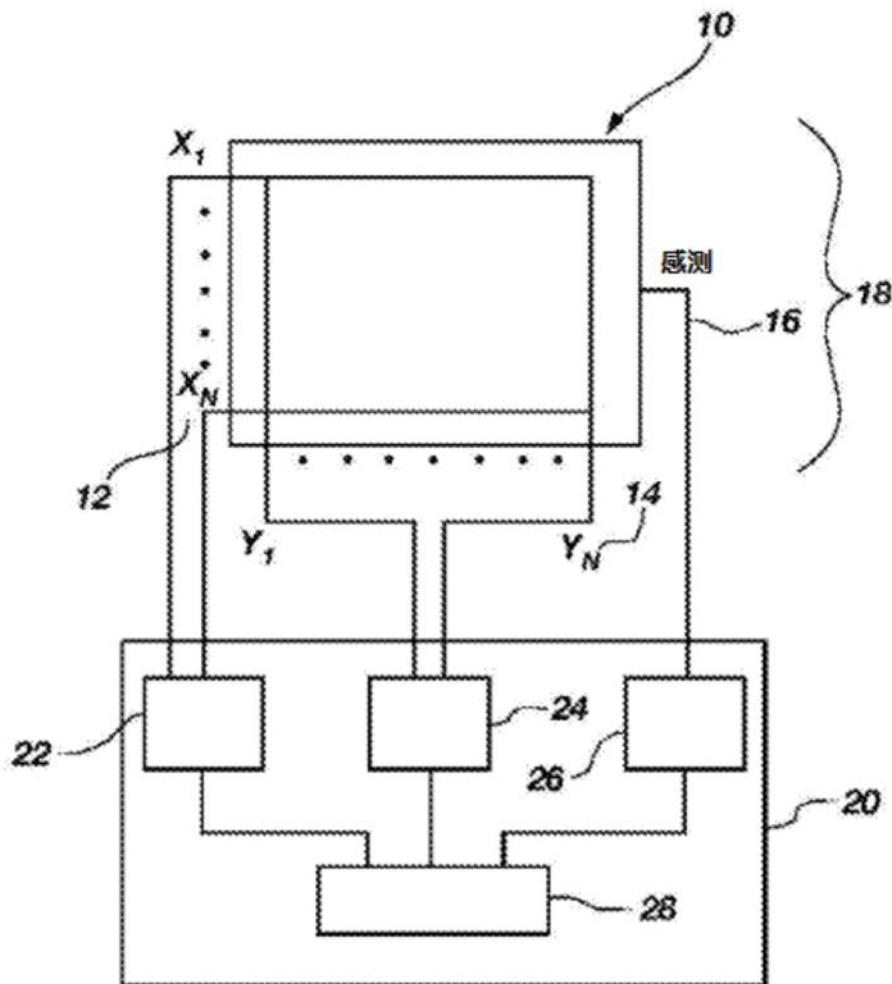


图1
(现有技术)

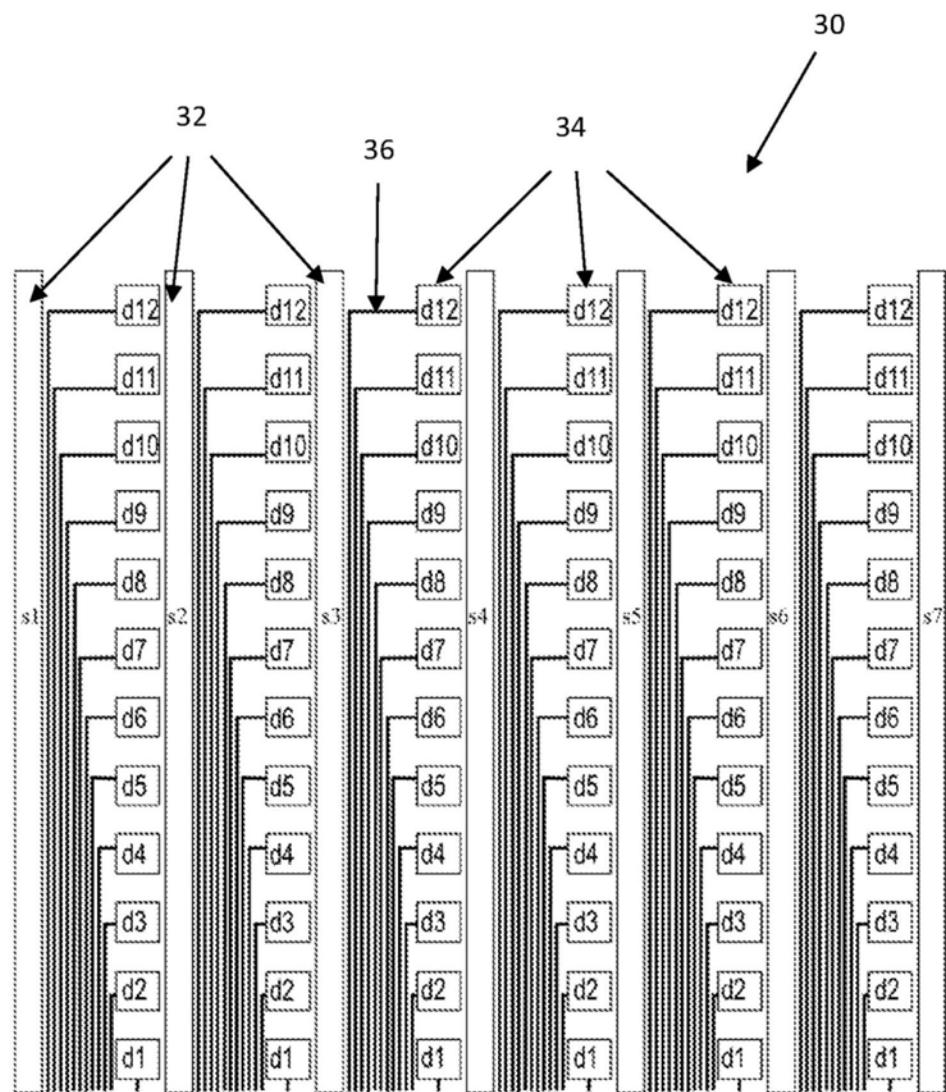


图2
(现有技术)

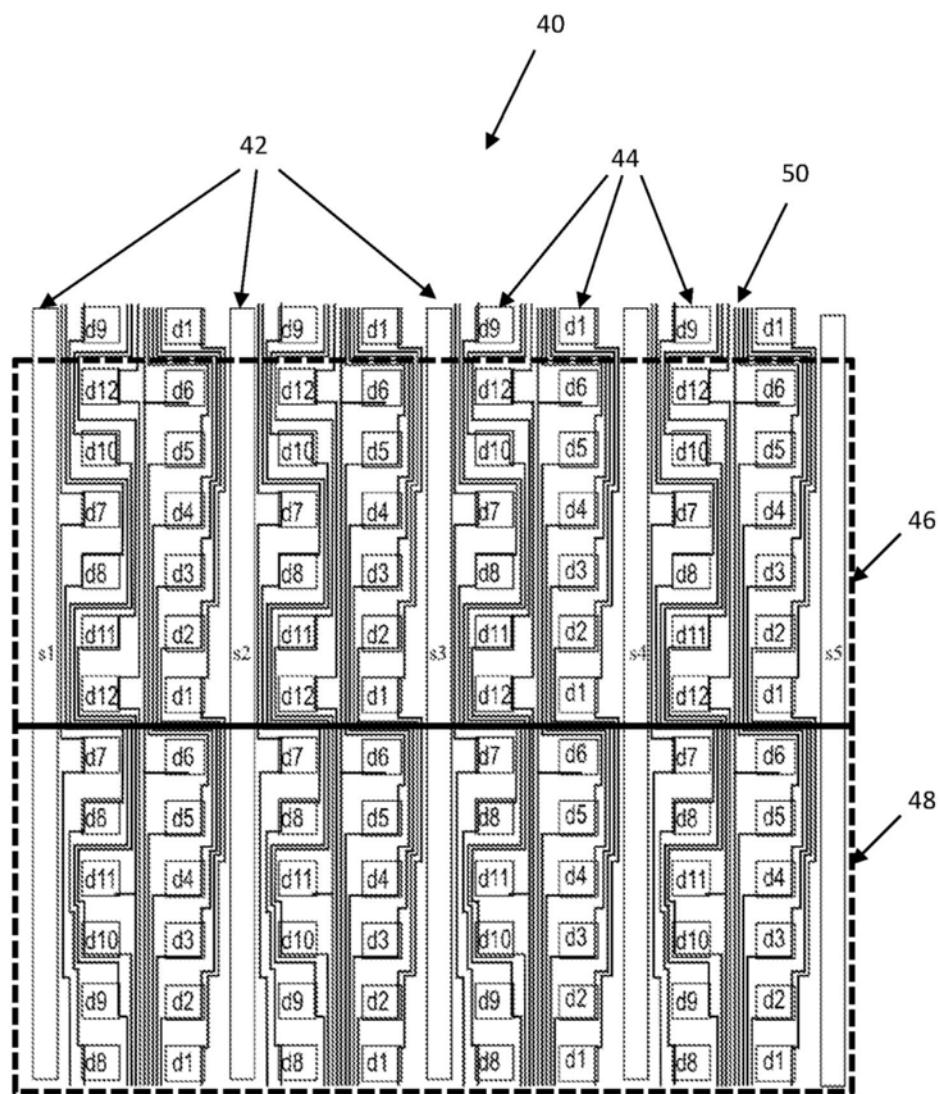


图3

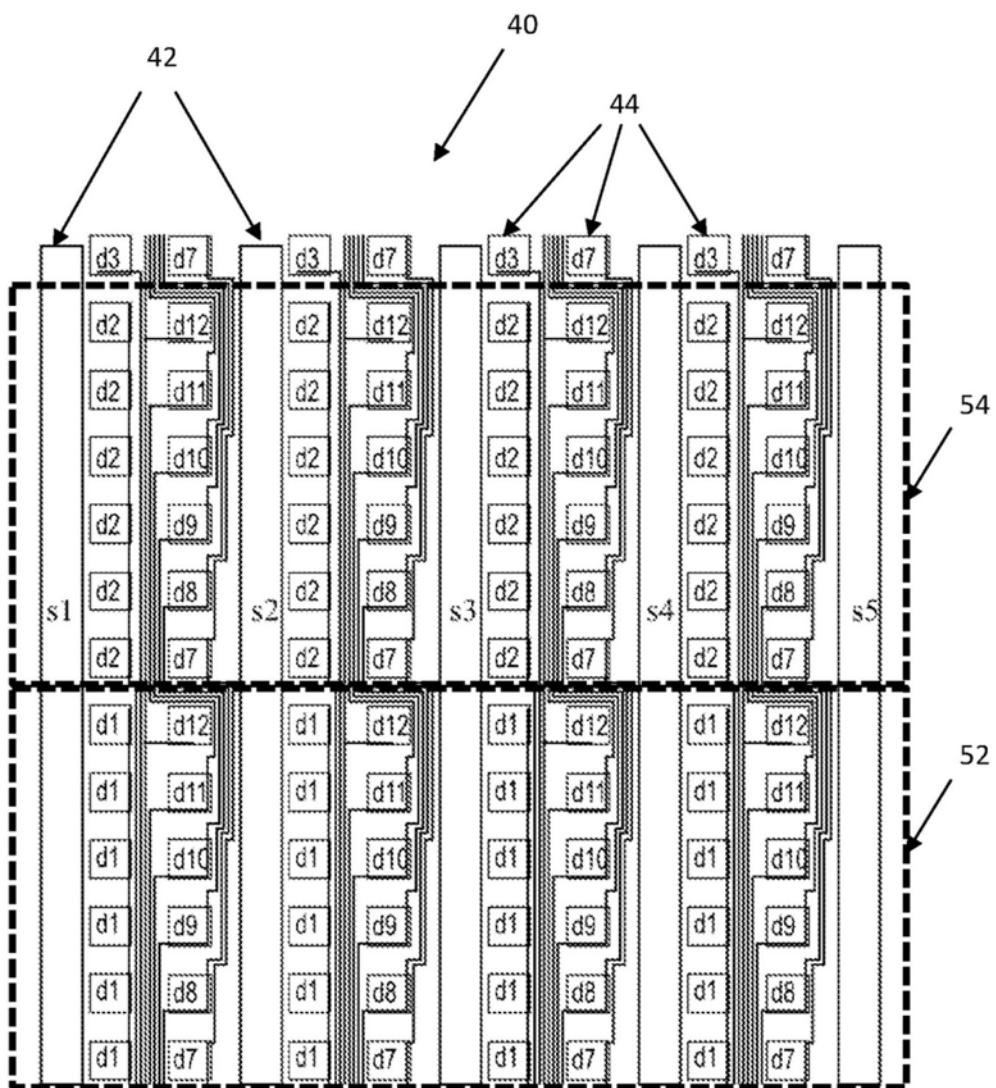


图4

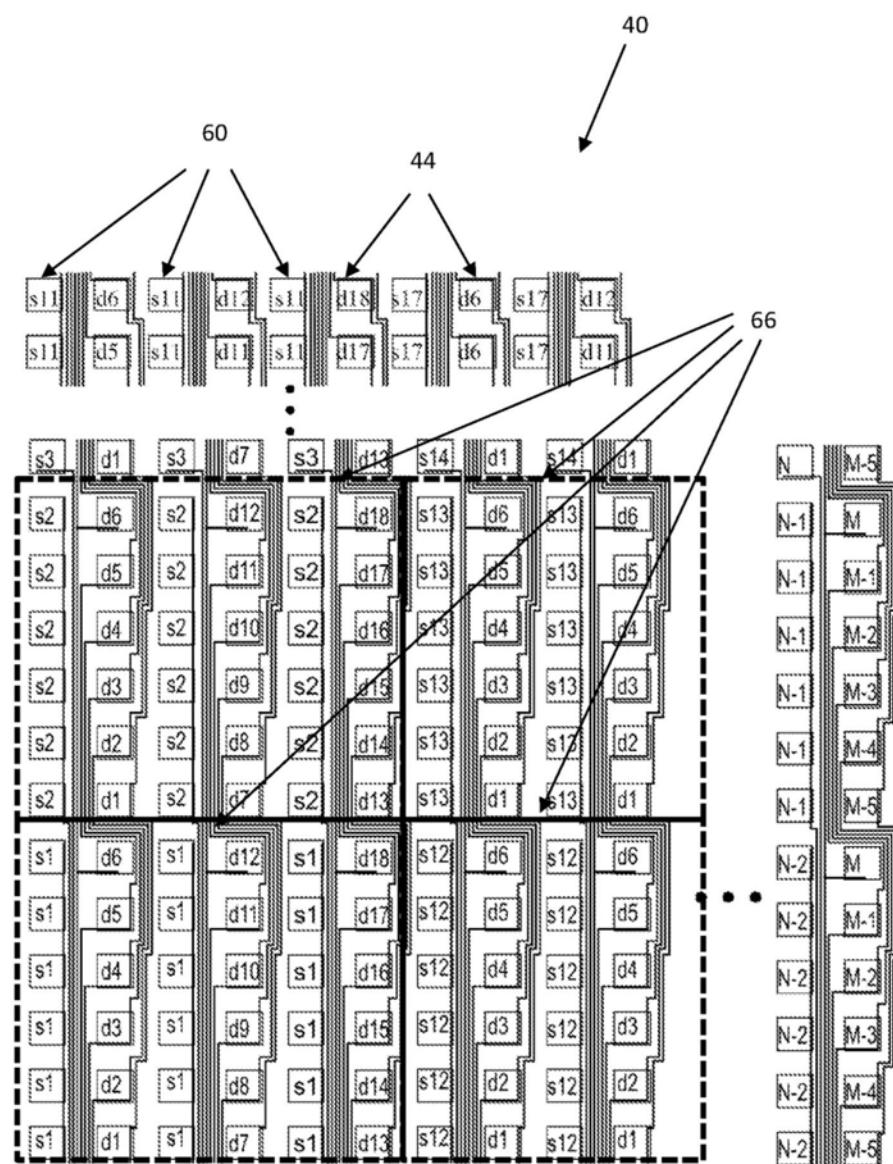


图5