



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103534675 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 16

(21) 申请号 201280024223. 0

(22) 申请日 2012. 05. 17

(30) 优先权数据

13/111, 611 2011. 05. 19 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 11. 19

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2012/038326 2012. 05. 17

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/158902 EN 2012. 11. 22

(73) 专利权人 微软技术许可有限责任公司

地址 美国华盛顿州

(72) 发明人 P. 迪茨 J. 卢蒂安

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 陈斌

(51) Int. Cl.

G06F 3/045(2006. 01)

(56) 对比文件

WO 2011/006678 A1, 2011. 01. 20,

WO 2010/074116 A1, 2010. 07. 01,

WO 97/18450 A1, 1997. 05. 22,

US 2010/037709 A1, 2010. 02. 18,

CN 101520697 A, 2009. 09. 02,

WO 2011/006678 A1, 2011. 01. 20,

审查员 赵海增

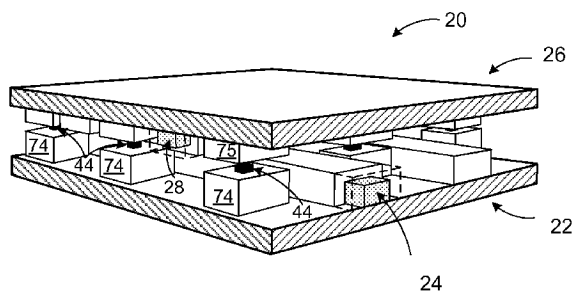
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

压敏多点触控装置

(57) 摘要

提供了一种压敏多点触控装置。所述多点触控装置包括压敏单元的矩阵, 每个压敏单元被配置成与施加到该单元的力的量成反比地改变所述单元的电阻。所述多点触控装置还包括力扩散层, 该力扩散层被配置成将在接触区域处的触摸输入的力扩散到压敏单元的矩阵内的两个或更多个压敏单元。



1. 一种配置成检测一个或多个触摸输入的压敏多点触控装置,所述多点触控装置包括:

压敏单元的矩阵,每个压敏单元被配置成与施加到该单元的力的量成反比地改变所述单元的电阻,所述压敏单元的矩阵包括:

包括多个列导体的第一层;以及

包括多个行导体的第二层,所述第二层与所述第一层相对并且列导体和行导体的每次相交在所述压敏单元的矩阵内建立一压敏单元;以及

力扩散层,其被配置成将在接触区域处的触摸输入的力扩散到所述压敏单元的矩阵内的两个或更多个压敏单元,其中所述力扩散层还包括多个隆起,设计每个隆起的尺寸和形状以响应于施加到邻近该隆起的接触区域的力而闭合不同的压敏单元。

2. 根据权利要求1所述的压敏多点触控装置,其中每个压敏单元被配置成与施加到该单元的力的量成比例地减小电阻。

3. 根据权利要求1所述的压敏多点触控装置,其还包括多个间隔件,所述多个间隔件被配置成当没有力施加到该单元或相邻的压敏单元时在每个压敏单元处将所述第一层与所述第二层电隔离和机械分离。

4. 根据权利要求1所述的压敏多点触控装置,其中所述力扩散层被配置成将所述触摸输入的力与所述触摸输入的力的量成比例地扩散到两个或更多个压敏单元。

5. 根据权利要求1所述的压敏多点触控装置,其中所述力扩散层被定位成与配置成接收触摸输入的所述压敏单元的矩阵的一侧邻近。

6. 一种利用压敏多点触控装置检测一个或多个触摸输入的方法,所述多点触控装置包括压敏单元的矩阵,所述压敏单元的矩阵包括:包括多个列导体的第一层;以及包括多个行导体的第二层,所述第二层与所述第一层相对并且列导体和行导体的每次相交在所述压敏单元的矩阵内建立一压敏单元,所述方法包括:

将在压敏单元处相交的列导体的一部分和行导体的一部分之间的力敏电阻材料的电阻与施加到该单元的力的量成比例地减小;以及

当没有力施加到所述压敏单元或相邻的压敏单元时,利用一个或多个间隔件将在所述压敏单元处的所述列导体的所述部分和所述行导体的所述部分电隔离和机械分离;以及

利用力扩散层将在触摸区域处的触摸输入的力扩散到所述压敏单元的矩阵内的两个或更多个压敏单元,

其中所述力扩散层还包括多个隆起,设计每个隆起的尺寸和形状以响应于施加到邻近该隆起的接触区域的力而闭合不同的压敏单元。

7. 根据权利要求6所述的方法,其还包括利用所述力扩散层将所述触摸输入的所述力与所述触摸输入的所述力的量成比例地扩散到两个或更多个压敏单元。

压敏多点触控装置

背景技术

[0001] 多点触控装置可利用各种类型的触摸检测技术来检测触摸输入,例如,检测电容、检测电阻、光学地检测触摸等。当触摸输入指向装置表面时,该触摸输入基于该装置的电容、电阻或光学参数的变化而被检测和报告。然而,在不牺牲响应性的情况下以具有成本效益的方式增加这样的系统中的分辨率可能是有挑战性的。

发明内容

[0002] 提供本发明内容用于以简化形式引入将在下面的具体实施方式中进一步描述的一系列概念。本发明内容并非旨在确定要求保护的主题的关键特征或必要特征,也不旨在用来限制要求保护的主题的范围。此外,要求保护的主题并不限于解决本公开的任何部分中指出的任何或全部缺点的实施。

[0003] 根据本公开的一个方面,提供了一种配置成通过组织在矩阵内的压敏单元检测多个触摸输入的位置的压敏多点触控装置。该压敏多点触控装置使用力扩散层将触摸输入的力扩散至两个或更多个单元。每个这样的单元接着与施加到该单元的力的量成反比地改变电阻,从而允许检测触摸输入。

附图说明

[0004] 图 1 示出根据本公开的实施例的压敏多点触控装置的压敏单元的示例性矩阵的一部分。

[0005] 图 2 示出图 1 所示矩阵的示例性压敏单元的侧视图。

[0006] 图 3 示出包括图 1 的矩阵的示例性压敏多点触控装置的一部分的侧视图。

[0007] 图 4 示出根据本公开的实施例的示例性触摸输入使用场景。

[0008] 图 5 示意性地示出根据本公开的实施例的示例性计算系统。

具体实施方式

[0009] 根据本公开的一个方面,提供了利用电阻检测来检测在多点触控装置的表面上的触摸输入的力的压敏多点触控装置。特别地,多点触控装置包括用作触摸传感器的压敏单元的矩阵。定位在触摸输入和单元之间的力扩散层允许在特定的接触区域处的触摸输入的力在相邻单元上成比例地扩散。触摸区域的位置可接着从在这些单元处测量的各个电阻内插。以此方式,可以相对较高的分辨率确定触摸接触的位置,即使采用相对更粗糙的传感器的矩阵。

[0010] 现在将通过示例并参照所示实施例来描述本发明的各方面。在一个或多个实施例中可能基本上相同的组件和其它元件被协调地标识并且以最小的重复描述。然而,应当注意的是,协调地标识的元件还可以在一定程度上不同。还应当注意的是,本文所包括的附图是示意性的并且通常未按比例绘制。相反地,附图中所示的各种绘制比例、纵横比和组件的数量可以有目的地改动,以使某些特征或关系更容易观察。而且,多点触控装置的各个层的

尺寸、形状和挠曲并非旨在技术上精确的,而是为了容易理解。

[0011] 图 1 示出用于压敏多点触控装置内的多点触控检测的压敏单元的示例性矩阵 20。这样的多点触控装置可以是外围输入装置(例如,与显示器分开的),其被配置成接收多个触摸输入、触摸姿势等。多点触控装置的非限制性示例包括触摸板/触控板、绘图板等。在一些实施例中,多点触控装置可以并入到显示装置中,诸如触摸屏显示器。

[0012] 矩阵内的每个单元用作响应于施加到该单元的力而指示触摸输入的触摸传感器。因此,单元为“压敏的”,这是因为它响应于施加在该单元的区域内的力。如下文更详细描述的那样,矩阵 20 内的每个压敏单元被配置成与施加到该单元和/或相邻单元的力的量成反比地改变单元的电阻。

[0013] 矩阵 20 可以任何合适的方式配置。在图 1 所示示例中,矩阵 20 包括第一层 22,该第一层 22 包括多个列导体 24。矩阵 20 还包括第二层 26,第二层 26 与第一层 22 相对且包括多个行导体 28。此外,第二层 26 可以是柔性的,并且可以在施加力时局部且临时地变形。第一层 22 和第二层 26 可以是任何合适的材料,例如由拉伸的聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)制成的聚酯膜。

[0014] 列导体 24 和行导体 28 可以是任何合适的导电材料。作为非限制性示例,列导体 24 和行导体 28 可以分别是沉积(例如,印刷)在第一层 22 和第二层 26 上的银墨。应当理解的是,图 1 为示例性的,并且未按比例绘制。因此,在不脱离本公开的范围的情况下,列导体 24 和行导体 28 可具有任何合适的形状和尺寸。

[0015] 列导体和行导体的每次相交在矩阵 20 内建立压敏单元。图 2 示出第一层 22 的示例性列导体 24 与第二层 26 的示例性行导体 28 的示例性相交,这种相交建立示例性单元 36。

[0016] 矩阵 20 内的每个压敏单元可以是电阻性的,并且可被配置成与施加到该单元的力的量成反比地改变其电阻。作为非限制性示例,每个单元在没有力施加到该单元时可以是高电阻的,并且可以与所施加的力的量成比例地减小电阻。在这种情况下,足够的力可以将单元的电阻减小至阈值量以下,从而允许单元内的导电元件(例如,相交导体的部分)电连接。换一方式来讲,足够的力可将单元的电导增加至阈值量以上,从而允许在相交的导体之间的电连接。

[0017] 矩阵 20 内的压敏单元可被配置成通过以任何合适的方式改变电阻而响应于所施加的力。在一些实施例中,每个单元可包括配置成与所施加的力的量成比例地减小电阻的力敏电阻材料。更具体而言,每个单元可包括在相交的列导体和行导体的部分之间的力敏电阻材料。在所示示例中,单元 36 包括在列导体 24 的一部分和行导体 28 的一部分之间的力敏电阻材料 38。

[0018] 力敏电阻材料可沉积在每个列导体和每个行导体的整体上,或者力敏电阻材料可集中在行导体和列导体的相交处(例如,在各单元内)。

[0019] 此外,力敏电阻材料可邻近列导体和行导体两者,如所示的那样,或者力敏电阻材料可以仅存在于列导体或行导体上。术语“列”可用来表示列导体和在列导体上的任何力敏电阻材料,并且术语“行”可用来表示行导体和在行导体上的任何力敏电阻材料。

[0020] 在一些实施例中,可能有利的是使行导体和列导体彼此保持电隔离,直到超出小的阈值力水平。这可以帮助减小功耗,并且允许拒绝由风、振动或不是由触摸导致的其它力

引起的低于阈值的力。这种隔离可通过使用间隔件 44 实现,间隔件 44 使行导体和列导体彼此保持机械分离。

[0021] 照此,在一些实施例中,矩阵 20 还可包括多个间隔件 44,其被配置成当无外力施加到压敏单元时在每个压敏单元处将第一层 22 与第二层 26 电隔离和机械分离。图 1、图 3 和图 4 示出示例性间隔件 44。作为非限制性示例,间隔件可以是硅树脂。应当理解的是,可以使用任何合适数量的间隔件和 / 或间隔件的配置。

[0022] 在一些实施例中,间隔件可定位在岛 74 上,类似于列的构造,该岛 74 可由岛导体 76 和力敏电阻材料构成。而且,台地 75 可定位成与岛 74 相对,并且类似于行的构造,台地可由台地导体和力敏电阻材料构成。通过为列和行使用相同的材料,岛的高度可与列的高度一致,并且台地的高度可与行的高度一致。岛、台地和间隔件可统称为间隔件组件。

[0023] 通常期望的是,仅需要小阈值力来克服由间隔件所提供的分离。然而,在制造过程中,行的高度和列的高度可能将具有一些偏差。例如,列导体 24、行导体 28 和 / 或力敏电阻材料 38 的高度可具有微小偏差。然而,在相邻单元之间任何偏差都可能将是小的。通常,压敏单元中的导体的高度将基本上等于相邻的间隔件组件中的导体的高度,并且压敏单元中的力敏电阻材料的高度将基本上等于相邻间隔件组件中的力敏电阻材料的高度。

[0024] 间隔件的设计补偿了小的偏差并提供了自对齐。每个间隔件 44 坐落在假岛 74 上,这类似于传感器位点的设计。相似地,存在设计成模拟传感器的另一侧的高度的用于传感器的台地 75。间隔件本身可构建在顶部或底部结构上。结果是,只要间隔件大于局部高度偏差,就保证了在没有外部施加的力的情况下行和列之间的分离。间距将因此很大程度上取决于间隔件高度,而与局部传感器厚度无关。这样的布置有助于保持小的、一致的激活阈值。

[0025] 返回图 1,矩阵 20 被配置成使得在每个单元处,相交的列导体和行导体不直接接触,而是通过由间隔件和 / 或力敏电阻材料建立的空间来分离。照此,当没有力施加到矩阵时,分离和 / 或力敏电阻材料在每个相交处在列导体 24 和行导体 28 之间提供电阻(例如,减小在每个单元处的电导率)。然而,当力被施加到矩阵时,邻近力的单元内的力敏电阻材料通过在该单元处在列导体和行导体之间减小电阻、建立电连接来响应。照此,对于相应的列到相应的行所测量到的电阻和 / 或电导用作对施加到该单元的力的量的指示。矩阵 20 内的压敏单元用作触摸传感器。响应于力,第二层 26 在间隔件之间局部变形,从而允许第二层 26 的导体 28 与第一层 22 的导体 24 形成电接触,如参照图 4 以示例方式描述的那样。

[0026] 除了矩阵 20 之外,触敏多点触控装置还可包括力扩散层 46,如图 3 所示的那样。力扩散层 46 被配置成将在接触区域处的触摸输入的力扩散到矩阵 20 内的两个或更多个压敏单元。

[0027] 在一些实施例中,力扩散层 46 可被配置成扩散随着到触摸输入的接触区域的距离而变化的力。作为非限制性示例,力扩散层 46 可将更多的力扩散到邻近接触区域(例如,一个单元远)的压敏单元,并且将更少的力扩散到离接触区域更远的压敏单元。以此方式,力扩散层 46 将触摸输入局部扩散到邻近接触区域的单元附近。

[0028] 力扩散层 46 可以任何合适的方式被配置。在一些实施例中,力扩散层 46 可包括多个隆起 48。作为非限制性示例,力扩散层可以是具有模制到片材内的隆起的弹性片材。隆起 48 可位于邻近第二层 26 的力扩散层 46 的一侧上。照此,施加到力扩散层 46 的力可经

由隆起 48 传递到第二层 26。然而,在其它实施例中,力扩散层 46 可定位成邻近第一层 22。

[0029] 隆起 48 中的每个隆起可以尺寸设计和成形为响应于施加到邻近该隆起的接触区域的力而闭合不同的压敏单元。触摸接触可引起两个或更多个这样的隆起闭合其相应的压敏单元。换句话说讲,触摸输入的力被扩散,使得第一层 22 在与两个或更多个单元相关联的相交处与第二层 26 电接触和机械接触。每个单元通过成反比地改变电阻而响应于所施加的力,从而“闭合”该单元。

[0030] 此外,隆起 48 可定位成任何合适的配置。在一些实施例中,隆起 48 可与压敏单元的矩阵 20 的单元位置对齐。特别地,每个隆起可包括朝矩阵 20 的单元投射的延伸部。隆起投射到在周围的岛和间隔件之间的区域。照此,力扩散层可具有在隆起之间的槽 78,并且这样的槽可与岛和间隔件对齐。

[0031] 图 4 示出在图 3 所示压敏多点触控装置的部分处接收触摸输入的示例性使用场景。在该示例中,触摸输入在接触区域 50 处被接收。在触摸输入之前,间隔件 44 用来分离第一层 22 与第二层 26。如图 4 所示,为了使行与列接触,将力施加到力扩散层 46。作为响应,力扩散层 46 局部变形,将触摸输入的力传递到矩阵 20 的单元 52、53 和 54。更具体地,力被扩散使得单元 52、53 和 54 内的第二层 26 的力敏电阻材料 38 变形,接触单元 52、53 和 54 内的第一层 22 的力敏电阻材料 38,如分别在 56、57 和 58 处所示的那样。在单元 52、53 和 54 中的每一个中,单元内的力敏电阻材料 38 通过减小电阻而响应于力,从而允许第二层 26 的行导体与第一层 22 的列导体建立电连接。照此,触摸输入闭合单元 52、53 和 54,并且触摸被记录。

[0032] 在图 4 中,触摸输入在基本上在单元 53 上方的接触区域 50 处被接收。结果,力扩散层 46 的隆起 48 被按入单元 53 中并使单元 53 闭合。而且,力扩散层 46 的相邻隆起 47 和相邻隆起 49 也分别被按入单元 52 和单元 54 中。

[0033] 由于力扩散层 46 将触摸输入的力扩散至两个或更多个压敏单元,触摸输入的接触区域的位置可从在该两个或更多个单元处测量的电阻内插。照此,可以比在传统系统中使用的相对更高的分辨率确定位置。例如,尽管传统系统可在仅一个传感器处记录来自尖头物体(诸如触针)的触摸输入,但如本文所述的压敏多点触控装置被配置成至少在两个单元处记录这样的触摸,因此允许通过从两个或更多个测量值内插来更准确地确定触摸的位置。

[0034] 此外,本文所述的压敏多点触控装置赋予在触摸检测中增加了的分辨率,即使矩阵 20 内的压敏单元的间距可能比传统系统中使用的传感器的矩阵相对更粗糙。由于分辨率的线性增加可导致传感器数量的二次方增加,粗糙的传感器矩阵(诸如压敏单元的矩阵 20)为增加触摸灵敏度而不增加传感器的数量提供了具有成本效益的备选方案。此外,通过不增加传感器和电路的数量,可以避免通常与增加的传感器相关联的数据通信和内插次数的增加。再者,力扩散层 46 在保持足够的触摸灵敏度的同时扩散力,使得用户不需要像具有更多数量触摸传感器的传统系统通常要做的那样施加更多的力。

[0035] 这样的内插可以任何合适的方式进行。例如,除了矩阵 20 和力扩散层 46 之外,压敏多点触控装置还可包括配置成执行存储的指令以进行这样的内插的逻辑子系统。

[0036] 虽然上面已使用直通模式布置来突出所公开的力扩散层和自对齐间隔件组件的实用性,但应当理解的是,这样的布置不是必需的。例如,力扩散层和/或自对齐间隔件可

在不采用上述列导体和行导体的旁通模式下使用。

[0037] 配置成代替地使用旁通模式的装置包括在每个压敏单元的一侧上的一对电分离的导体。力敏材料与在相对侧上的该对导体对齐。当不施加外力时,导体不被电连接。当施加外力时,力敏电阻材料与两个导体接触并且在导体之间形成电连接。由于力敏电阻材料的电阻随所施加的力的量增加而下降,该对导体之间的电导与所施加的力成比例地增加。照此,在该对导体之间的电阻和 / 或电导可用来测量施加在单元位点处的力。

[0038] 在一些实施例中,上述方法和过程可与包括一个或多个计算机的计算系统相联系。特别地,本文所述方法和过程可实施为计算机应用、计算机服务、计算机 API、计算机库和 / 或其它计算机程序产品。

[0039] 图 5 示意性地示出可执行上述方法和过程中的一个或多个的非限制性计算系统 60。计算系统 60 以简化形式示出。应当理解的是,在不脱离本公开的范围的情况下,可以使用实际上任何计算机架构。在一些实施例中,计算系统 60 可采用外围多点触控装置或包括多点触控装置的计算系统的形式。

[0040] 计算系统 60 包括逻辑子系统 62 和数据保持子系统 64。视情况,计算系统 60 可包括显示子系统 66、通信子系统 68 和 / 或图 5 中未示出的其它组件。计算系统 60 也可视情况包括例如其它用户输入装置,诸如键盘、鼠标、游戏控制器、摄像机和 / 或麦克风。

[0041] 逻辑子系统 62 可包括配置成执行一个或多个指令的一个或多个物理装置。例如,逻辑子系统可被配置成执行一个或多个指令,这些指令是一个或多个应用、服务、程序、例程、库、对象、组件、数据结构或其它逻辑构造的一部分。这样的指令可以被实施以执行任务、实施数据类型、转变一个或多个装置的状态或以其它方式达到所期望的结果。

[0042] 逻辑子系统可包括配置成执行软件指令的一个或多个处理器。附加地或备选地,逻辑子系统可包括配置成执行硬件或固件指令的一个或多个硬件或固件逻辑机。逻辑子系统的处理器可以是单芯或多芯的,并且在其上执行的程序可被配置用于并行或分布式处理。逻辑子系统可以视情况包括遍布于两个或更多个装置中的各个组件,这些组件可以远程定位和 / 或配置用于协调处理。逻辑系统的一个或多个方面可由配置成云计算配置的可远程访问的联网计算装置虚拟化和执行。

[0043] 数据保持子系统 64 可包括一个或多个物理的、非暂时的装置,其被配置成保持可由逻辑子系统执行的数据和 / 或指令,以实施本文所述方法和过程。当这样的方法和过程被实施时,数据保持子系统 64 的状态可被转变(例如,以保持不同的数据)。

[0044] 数据保持子系统 64 可包括可移动介质和 / 或内置装置。数据保持子系统 64 可包括光学存储装置(例如,CD、DVD、HD-DVD、蓝光光盘等)、半导体存储装置(例如,RAM、EPROM、EEPROM 等)和 / 或磁性存储装置(例如,硬盘驱动器、软盘驱动器、磁带驱动器、MRAM 等),以及其它。数据保持子系统 64 可包括具有下列特性中的一个或多个的装置:易失性、非易失性、动态、静态、读写、只读、随机存取、顺序存取、位置可寻址、文件可寻址和内容可寻址。在一些实施例中,逻辑子系统 62 和数据保持子系统 64 可集成到一个或多个公共装置中,例如专用集成电路或芯片上的系统。

[0045] 图 5 还示出可移动计算机可读存储介质 70 形式的数据保持子系统的的一个方面,该介质可用来存储和 / 或传送可执行以实施本文所述方法和过程的数据和 / 或指令。可移动计算机可读存储介质 70 可采用 CD、DVD、HD-DVD、蓝光光盘、EEPROM、和 / 或软盘,以及其它

的形式。

[0046] 应当理解的是,数据保持子系统 64 包括一个或多个非易失性的物理装置(即,存储介质)。相比之下,在一些实施例中,本文所述指令的方面可通过在至少有限的时段内不由物理装置保持(例如通信信号)的纯信号(例如,电磁信号、光信号等)以易失方式传播。而且,属于本公开的数据和/或其它形式的信息可由纯信号传播。

[0047] 当被包括时,显示子系统 66 可用来呈现由数据保持子系统 64 保持的数据的可视化表示。当本文所述方法和过程改变由数据保持子系统保持的数据,并因此转变数据保持子系统的状态时,显示子系统 66 的状态可同样被转变以在视觉上表示底层数据的变化。显示子系统 66 可包括利用实际上任何类型的技术的一个或多个显示装置。这样的显示装置可与逻辑子系统 62 和/或数据保持子系统 64 结合在共用封罩中,或者这样的显示装置可以是外围显示装置。

[0048] 当被包括时,通信子系统 68 可被配置成以通信方式将计算系统 60 与一个或多个其它计算装置耦接。通信子系统 68 可包括与一种或多种不同的通信协议兼容的有线和/或无线通信装置。作为非限制性示例,通信子系统可被配置用于通过无线电话网、无线局域网、有线局域网、无线广域网、有线广域网等通信。在一些实施例中,通信子系统可允许计算系统 60 通过诸如因特网的网络向其它装置发送消息和/或从其它装置接收消息。

[0049] 计算系统 60 还可包括配置成提供本文所述触摸检测的触摸检测子系统 72。触摸检测子系统 72 可被配置成测量矩阵内的压敏单元的电阻。例如,触摸检测子系统 72 可选择性地将已知电压扫描到行导体和列导体上,以便可以隔离和测量各个单元。作为非限制性示例,可在一个单元上施加非零电压差,同时使所有其它单元处的电压差为零。以此方式,可以测量通过该单元的电流,并可计算该单元的电阻。

[0050] 触摸检测子系统 72 还可被配置成与逻辑子系统 62 操作以执行存储在数据保持子系统 64 上的指令,以便从在触摸输入的力扩散到的两个或更多个压敏单元处测量的电阻内插接触区域的位置。这样的内插可使用一个或多个线性或非线性内插函数进行。

[0051] 应当理解的是,本文所述配置和/或方法在本质上是示例性的,并且这些具体实施例或示例不被认为是限制意义,这是因为多个变型是可能的。本文所述具体例程或方法可表示任何数量的处理策略中的一个或多个。照此,所示出的各个动作可以按所示顺序执行、按其它顺序执行、并行地执行或在某些情况下省略。同样地,可以改变上述过程的次序。

[0052] 本公开的主题包括各种过程、系统和配置的所有新颖和非显而易见的组合和子组合,并且包括本文所公开的其它特征、功能、动作和/或特性,以及其任何和全部等同形式。

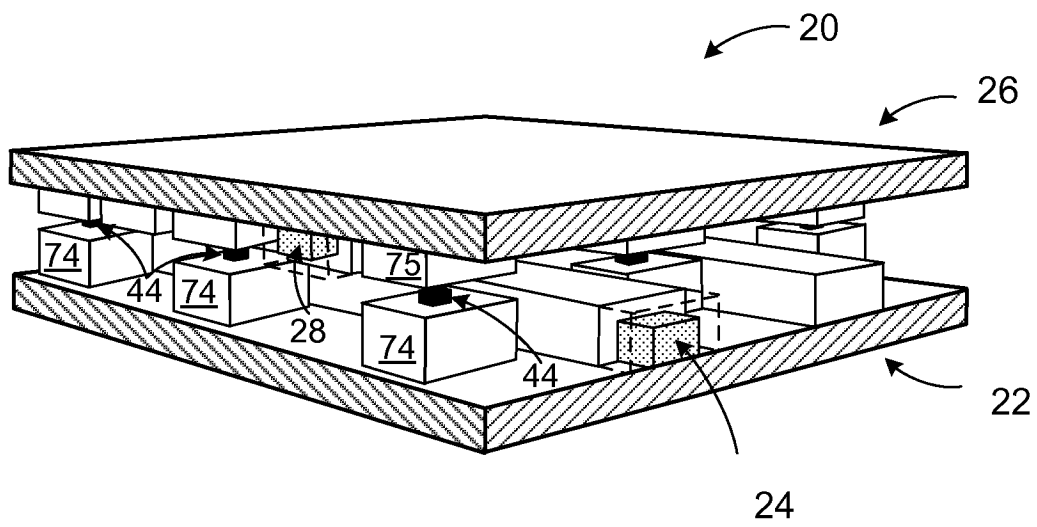


图 1

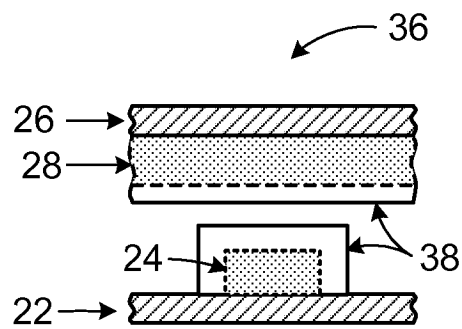


图 2

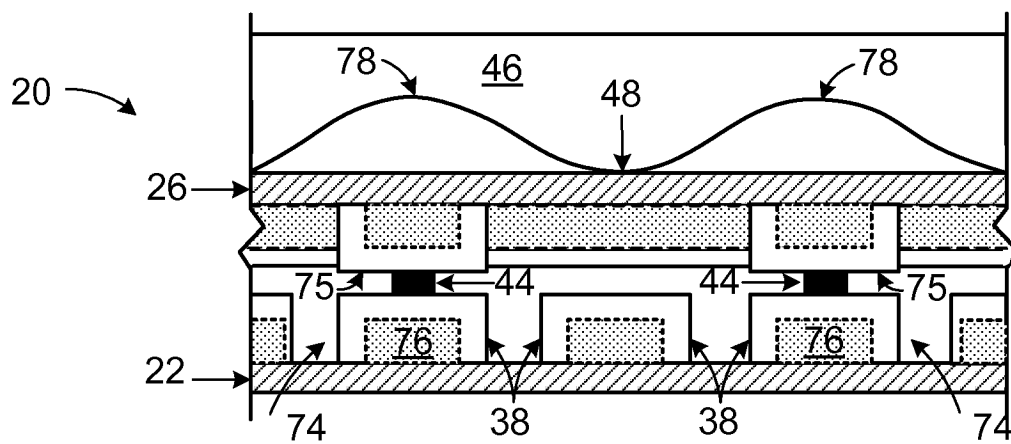


图 3

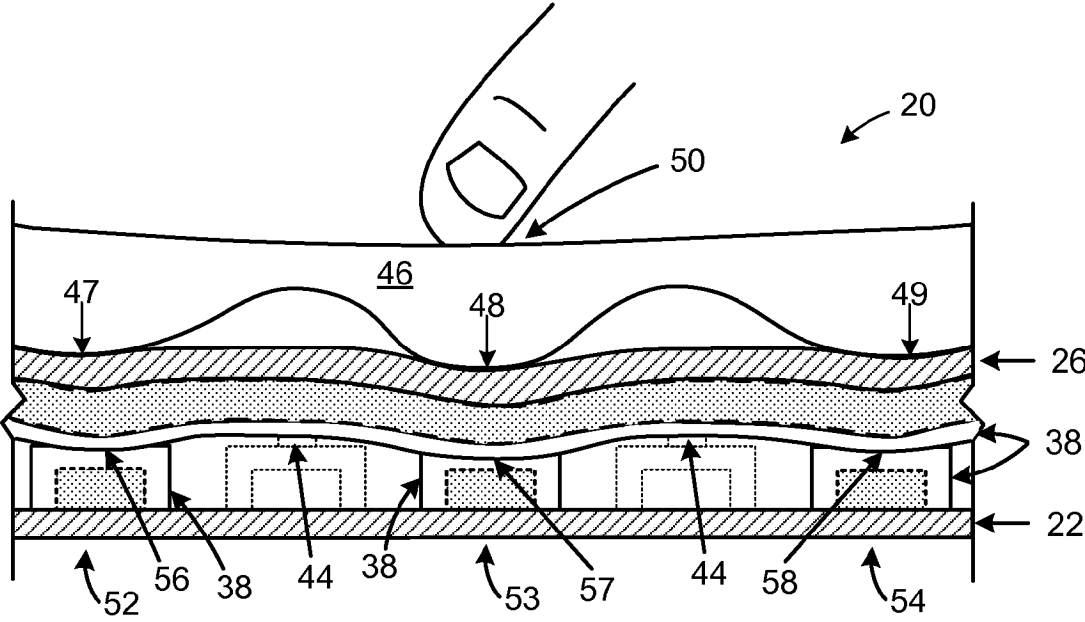


图 4

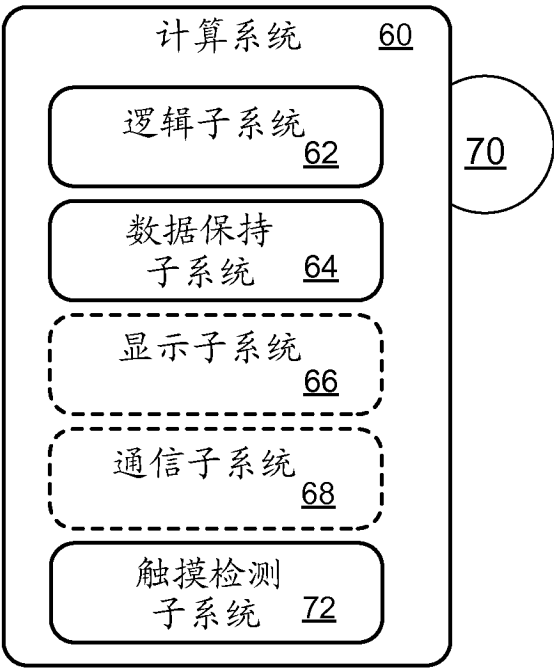


图 5