



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102449583 B

(45)授权公告日 2017.12.19

(21)申请号 201080024918.X

(22)申请日 2010.06.03

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 102449583 A

(43)申请公布日 2012.05.09

(30)优先权数据

61/183809 2009.06.03 US

12/792578 2010.06.02 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2011.12.01

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2010/037279 2010.06.03

(87)PCT国际申请的公布数据

W02010/141737 EN 2010.12.09

(73)专利权人 辛纳普蒂克斯公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 S·P·戴

(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 卢江

(51)Int.Cl.

G06F 3/041(2006.01)

G06F 3/045(2006.01)

(56)对比文件

US 6239790 B1, 2001.05.29,

US 6002389 A, 1999.12.14,

CN 1826576 A, 2006.08.30,

审查员 杭雪蒙

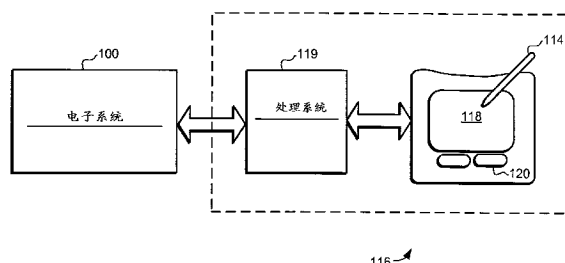
权利要求书3页 说明书13页 附图19页

(54)发明名称

具有压敏层的输入装置和方法

(57)摘要

提供便于改进的输入装置性能的装置和方法。具体来说,装置和方法使用压敏层来便于输入,其中压敏层的电导纳率响应施加到触摸表面的压力而发生变化。提供一种输入装置,它包括多个传感器电极,其中包括一组主传感器电极和一组辅助传感器电极。每个主传感器电极电耦合到至少一个辅助传感器电极,以便形成一组电导纳。在一个实施例中,压敏层位于传感器电极与触摸表面之间,使得压敏层的电导纳率响应触摸表面上的压力而发生的变化引起主与辅助传感器电极之间的电导纳的对应变化。



1. 一种用于在感测区中感测输入物体的输入装置,包括:

多个传感器电极,包括:

一组主传感器电极;以及

一组辅助传感器电极,所述主传感器电极的每个电耦合到所述辅助传感器电极的至少一个并且布置成离所述辅助传感器电极的至少一个一固定距离,以便分别在每个主传感器电极和辅助传感器电极之间形成一组可测导纳;

触摸表面;以及

位于所述触摸表面与所述一组主传感器电极和所述一组辅助传感器电极两者之间的压敏层,所述压敏层是刚性的并配置成响应施加到所述触摸表面的压力而改变所述可测导纳的至少一个,而没有改变每个主传感器电极和每个相应的辅助传感器电极之间的所述固定距离。

2. 如权利要求1所述的输入装置,还包括处理系统,所述处理系统耦合到所述主传感器电极并耦合到所述辅助传感器电极,并且配置成确定所述导纳的量度,所述处理系统还配置成基于所述导纳的所述量度来确定所述感测区中的所述输入物体的位置信息。

3. 如权利要求1所述的输入装置,还包括处理系统,所述处理系统耦合到所述主传感器电极并耦合到所述辅助传感器电极,并且配置成确定所述导纳的量度,所述处理系统还配置成基于至少一个所述量度的变化来确定所述输入物体的压力信息。

4. 如权利要求1所述的输入装置,还包括处理系统,所述处理系统耦合到所述主传感器电极并耦合到所述辅助传感器电极,并且配置成确定所述导纳的量度,所述处理系统还配置成基于至少一个所述量度的变化的符号来在至少两种类型的物体之间进行区分。

5. 如权利要求4所述的输入装置,其中,所述至少两种类型的物体包括导电物体和非导电物体,其中所述处理系统还配置成基于至少一个所述量度的所述变化的符号来在导电物体和非导电物体之间进行区分。

6. 如权利要求1所述的输入装置,其中,所述压敏层包括绝缘材料。

7. 如权利要求1所述的输入装置,其中,所述压敏层包括多个压敏段。

8. 如权利要求1所述的输入装置,其中,所述一组导纳包括一组导电导纳。

9. 如权利要求1所述的输入装置,其中,所述一组导纳包括一组倒介电导纳。

10. 如权利要求1所述的输入装置,其中,所述压敏层配置成通过改变所述压敏层的介电常数和厚度中的至少一个,响应压力而改变所述导纳。

11. 如权利要求1所述的输入装置,其中,所述一组主传感器电极包括至少两个主传感器电极,并且所述一组辅助传感器电极包括至少两个辅助传感器电极。

12. 一种用于确定用户输入的方法,包括:

将信号驱动到一组主传感器电极上,其中所述一组主传感器电极是多个传感器电极的第一部分;

采用一组辅助传感器电极来接收信号,其中所述一组辅助传感器电极是所述多个传感器电极的第二部分,所述主传感器电极的每个电耦合到所述辅助传感器电极的至少一个并且布置成离所述辅助传感器电极的至少一个一固定距离以形成一组可测导纳,并且压敏层位于触摸表面与所述一组主传感器电极和所述一组辅助传感器电极两者之间,所述压敏层是刚性的并配置成响应由所述触摸表面上的输入物体施加到所述压敏层的压力而改变所

述导纳的至少一个,而没有改变每个主传感器电极和每个相应的辅助传感器电极之间的所述固定距离;

从所接收的所述信号来确定所述导纳的量度;

从所述量度来确定所述触摸表面上的所述输入物体的位置信息;以及

提供表示所述位置信息的输出。

13. 如权利要求12所述的方法,还包括下列步骤:

基于至少一个所述量度的变化的幅值来确定所述触摸表面上的所述输入物体的压力信息;以及

提供表示所述压力信息的输出。

14. 如权利要求12所述的方法,还包括下列步骤:

基于至少一个所述量度的变化的符号来在至少两种类型的输入物体之间进行区分,以便确定物体类型;以及

提供表示所述物体类型的输出。

15. 如权利要求12所述的方法,其中,所述压敏层配置成通过改变所述压敏层的电导率,响应压力而改变所述量度。

16. 如权利要求12所述的方法,其中,所述压敏层配置成通过改变所述压敏层的介电常数和厚度中的至少一个,响应压力而改变所述量度。

17. 一种处理系统,配置成:

将信号驱动到一组主传感器电极上,其中所述一组主传感器电极是多个传感器电极的第一部分;

采用一组辅助传感器电极来接收信号,其中所述一组辅助传感器电极是所述多个传感器电极的第二部分,所述主传感器电极的每个电耦合到所述辅助传感器电极的至少一个并且布置成离所述辅助传感器电极的至少一个一固定距离以形成一组导纳,并且压敏层位于触摸表面与所述一组主传感器电极和所述一组辅助传感器电极两者之间,所述压敏层是刚性的并配置成响应由所述触摸表面上的输入物体施加到所述压敏层的压力而改变所述导纳的至少一个,而没有改变每个主传感器电极和每个相应的辅助传感器电极之间的所述固定距离;

从所接收的所述信号来确定所述导纳的量度;

从所述量度来确定所述触摸表面上的所述输入物体的位置信息;以及

提供表示所述位置信息的输出。

18. 如权利要求17所述的处理系统,还配置成:

基于至少一个所述量度的变化的幅值来确定所述触摸表面上的所述输入物体的压力信息;以及

提供表示所述压力信息的输出。

19. 如权利要求17所述的处理系统,还配置成:

基于至少一个所述量度的变化的符号来在至少两种类型的输入物体之间进行区分,以便确定物体类型;以及

提供表示所述物体类型的输出。

20. 一种用于在感测区中感测输入物体的输入装置,包括:

触摸表面；

主传感器电极，其布置成离辅助传感器电极一固定距离并且在其间形成可变电容；以及

位于所述触摸表面与所述主传感器电极和所述辅助传感器电极之间的压敏层，所述压敏层是刚性的并配置成响应由所述输入物体施加到所述触摸表面的压力而改变所述可变电容，而没有改变主传感器电极和辅助传感器电极之间的所述固定距离。

具有压敏层的输入装置和方法

[0001] 优先权数据

[0002] 本申请要求2010年6月2日提交的美国专利申请序号12/792578以及2009年6月3日提交的美国临时专利申请序号61/183809的优先权益,通过引用将其结合到本文中。

技术领域

[0003] 一般来说,本发明涉及电子装置,更具体来说,涉及输入装置、如接近传感器装置。

背景技术

[0004] 接近传感器装置(通常又称作触摸板或触摸传感器装置)广泛用于各种电子系统中。接近传感器装置通常包括往往通过表面加以区分的感测区,该感测区使用电容、电阻、电感、光、声和/或其它技术来确定一个或多个手指、触控笔和/或其它物体的存在、位置和/或运动。接近传感器装置连同手指和/或其它物体一起可用于向电子系统提供输入。例如,接近传感器装置用作较大计算系统的输入装置,例如笔记本电脑中为整体所需或者作为台式计算机的外设的那些输入装置。接近传感器装置还用于较小系统中,包括诸如个人数字助理(PDA)、遥控器、数码相机、摄像机之类的手持系统、诸如无线电话和文本消息传递系统之类的通信系统。接近传感器装置越来越多地用于媒体系统中,例如CD、DVD、MP3、视频或其它媒体记录器或播放器。

[0005] 许多电子装置包括用户界面(UI)以及与UI进行交互的输入装置(例如界面导航)。典型UI包括用于显示图形和/或文本元素的屏幕。这种类型的UI的日益增加的使用已经引起对作为指示装置的接近传感器装置的上升需求。在这些应用中,接近传感器装置可用作值调整装置、光标控制装置、选择装置、滚动装置、图形/字符/手写输入装置、菜单导航装置、游戏输入装置、按钮输入装置、键盘和/或其它输入装置。

[0006] 存在对输入装置的改进的持续需要。具体来说,存在对作为UI应用中的输入装置的接近传感器的性能、功能性和可用性的改进的持续需要。

发明内容

[0007] 提供便于改进的输入装置性能的装置和方法。具体来说,装置和方法使用压敏层来便于输入,其中压敏层的电导纳率响应施加到触摸表面的压力而发生变化。在一个实施例中,提供一种输入装置,它包括多个传感器电极,其中包括一组主传感器电极和一组辅助传感器电极。每个主传感器电极电耦合到至少一个辅助传感器电极,以便形成一组电导纳。在一个实施例中,压敏层位于传感器电极与触摸表面之间,使得压敏层的导纳率响应触摸表面上的压力而发生的变化引起主与辅助传感器电极之间的导纳的对应变化。

[0008] 在一个实施例中,该组导纳包括一组倒介电导纳或倒电容。在这个实施例中,压敏层的倒介电常数响应所施加压力而变化。

[0009] 在对这些实施例的变化中,处理系统耦合到主传感器电极和辅助传感器电极,以便测量导纳,并且从这些测量来确定感测区中的输入物体的位置信息。此外,从这类测量

中,处理系统可配置成确定对触摸表面施加压力的输入物体的压力信息。最后,处理系统可配置成基于导纳的至少一个的量度的变化方向(即,增加或减少)来在两种不同类型的物体之间进行区分。这个实施例可用于在导电物体和非导电物体之间进行区分。

[0010] 在所有这些实施例中,能够采用具有压敏电导纳率(PSEA)的材料或构造来实现压敏层。这类PSEA材料或构造响应压力而改变其导纳率。对于确定对触摸表面施加压力的输入物体的压力信息以及对于确定输入物体的类型,这些实施例特别有用。

附图说明

[0011] 下面将结合附图来描述本发明的优选示范实施例,其中,相似的标号表示相似的元件,以及:

[0012] 图1是按照本发明的一个实施例、包括输入装置的示范系统的框图;

[0013] 图2-12是按照本发明的实施例的输入装置的部分的简图。

具体实施方式

[0014] 概述

[0015] 以下具体实施方式实际上只是示范性的,而不是要限制本发明或者本发明的应用和使用。此外,并不是预计由前面的技术领域、背景技术、发明内容或以下具体实施方式中提供的任何表达或暗示的理论进行限制。

[0016] 本文所述的实施例涉及称作电导纳的电性质的测量。导纳是关于电流将在两个电极之间流动的顺利程度的量度,并且由下式来定义:

[0017] $Y=G+jB$ 等式1

[0018] 其中,Y是导纳,G是称作电导的电性质,B是称作电纳的电性质,以及j表示复数的虚部。如果电纳B的幅值比电导G小许多,则导纳说成是导电导纳(conductive admittance)或者简称为电导。在电纳B大于零的那些情况下,它称作倒介电电纳。如果电纳B大于零,并且如果B的幅值明显大于电导G,从而使G比较不重要,则导纳被说成是倒介电导纳。倒介电导纳通常又称作倒电容。倒介电导纳的数学倒数称作电容阻抗、电容或跨电容。注意,虽然电容是倒电容的倒数,但是所有这些术语指的是普通物理性质。唯一差别在于数学表示。因此,在本文档通篇中,术语“倒介电导纳”指的是物理性质,术语“倒电容”、“电容阻抗”、“电容”和“跨电容”一般能够互换使用。

[0019] 当材料位于接近两个电极时,它能够改变那些电极之间的导纳。通常,材料具有称作导纳率的性质,导纳率确定所测量导纳的变化量。如果材料的类型或结构是使得其导纳率响应所施加压力而发生变化,则在两个电极之间所测量的导纳将作为所施加压力的函数发生变化。其导纳率响应压力而变化的这种材料在本文中称作压敏材料或者压敏电导纳率(PSEA)材料。当这种材料设置在作为触摸感测系统的一部分的层中时,在本文中它称作压敏层或PSEA层。

[0020] 材料的导纳率能够因诸如材料的介电常数或者其电导率之类的整体物理性质的变化而发生变化。这种材料的一个示例是包含嵌入导电粒子的弹性聚合物。在压力或压缩下,粒子一起移动成略微靠拢,从而改变材料的介电常数或电导率。在其它情况下,材料的应力或应变能够具有相似效果。材料的导纳率还能够因材料的整体几何形状的变化而发生

变化,例如当材料在压力下变形或压缩时。

[0021] 在一个实施例中,两个电极(主传感器电极与辅助传感器电极)之间的导纳能够按照如下所述来测量。将信号驱动到主传感器电极上,从而通过两个传感器电极之间的电耦合使第二电信号出现在辅助电极上。所产生的第二电信号能够通过适当电路来测量,并且从这个测量能够确定两个电极之间的导纳。在这个配置中,主传感器电极有时称作“发射传感器电极”、“驱动传感器电极”、“发射器”或“驱动器”——至少对于它被驱动时的时长内是这样。也可使用其它名称,包括先前名称的缩写或组合(例如“驱动电极”或“驱动器电极”)。在这个相同配置中,辅助传感器电极有时称作“接收传感器电极”、“接收器电极”或“接收器”——至少对于它在因与主传感器电极的电耦合而接收驱动信号时的时长内是这样。类似地,也可使用其它名称,包括先前名称的缩写或组合。一些实施例可包含能够同时或者在不同时间使用的多个发射传感器电极和/或多个接收传感器电极。

[0022] 在另一个实施例中,单个传感器电极与输入物体之间的导纳能够按照如下所述来测量。将电信号驱动到传感器电极上,并且使用适当电路来测量那个信号的性质。例如,能够将电压信号驱动到传感器电极上,并且能够测量流到那个传感器电极上的所产生电流。当输入物体接近传感器电极时,输入物体电耦合到传感器电极,从而引起传感器电极与输入物体之间的导纳的变化。导纳的变化能够根据所测量信号的变化来确定。

[0023] 现在来看附图,图1是与输入装置116配合操作的示范电子系统100的框图。正如下面将更详细论述,能够实现输入装置116以用作电子系统100的接口。输入装置116具有感测区118,并且采用处理系统119来实现。图1中未示出的是一组感测电极,包括至少一个主传感器电极和至少一个辅助传感器电极,它们电耦合以形成用于感测在感测区118中的物体的至少一个导纳。图1中未示出的还有压敏层,压敏层配置成响应施加到触摸表面的压力而改变导纳的至少一个。在一个实施例中,压敏层位于传感器电极与触摸表面之间。

[0024] 输入装置116配置成通过便于响应于感测区中在输入装置116附近的物体的用户输入来提供用户界面功能性。具体来说,处理系统119配置成测量导纳的一个或多个,这可用于确定感测区118中的输入物体的位置信息。这个位置信息能够由系统100用于提供大范围的用户界面功能性。

[0025] 另外,处理系统119可配置成基于导纳的量度的至少一个的变化来确定对触摸表面施加压力的输入物体的压力信息。此外,处理系统119可配置成基于导纳的量度的至少一个的变化的符号(方向)来确定输入物体类型,例如在导电和非导电输入物体之间进行区分。压力信息和/或物体类型信息则可由处理系统119或者由电子系统100用作确定输入物体所指示的用户输入的一部分。

[0026] 所确定的压力信息可由系统100用于提供大范围的用户界面功能性,例如指示什么时候用户已经“按压”以便采用输入装置116来选择特定项。在其它实施例中,位置和压力信息能够共同用于提供用户界面功能性。例如,施加在不同位置的相同压力可引起不同的系统响应。

[0027] 同样地,所确定物体类型信息可由系统100用于增强用户界面,例如响应导电物体而提供一种类型的功能性,但响应非导电物体而提供不同类型的功能性。

[0028] 在所有这些实施例中,能够采用具有压敏导纳率的PSEA材料或PSEA层来实现压敏层。

[0029] 回到图1,电子系统100意在表示任何类型的固定或便携计算机,包括工作站、个人数字助理(PDA)、视频游戏播放器、通信装置(例如无线电话和消息传递装置)、媒体装置记录器和播放器(例如电视机、有线电视盒、音乐播放器和视频播放器)、数码相机、摄像机以及能够接受来自用户的输入和处理信息的其它装置。相应地,系统100的各个实施例可包括任何类型的处理系统、存储器或显示器。另外,系统100的元件可经由协议和连接的任何组合进行通信,包括总线、网络或其它有线或无线互连。它们的非限制性示例包括I2C、SPI、PS/2、通用串行总线(USB)、Bluetooth®、RF、IRDA。

[0030] 输入装置116对位置输入敏感,例如感测区118中的一个或多个输入物体的位置或运动。触控笔114在图1中示为示范输入物体,并且其它示例包括手指(未示出)。本文所使用的“感测区”118预计广义地包含输入装置116上方、周围、之中和/或附近、其中传感器能够检测输入物体的任何空间。在一个常规实施例中,感测区118沿一个或多个方向从输入装置116的表面延伸到空间中,直到噪声和降低的信号阻止准确的物体检测。这个距离可以是大约小于一毫米、数毫米、数厘米或者以上,并且可随所使用的位置感测技术的类型和预期的精度而极大改变。相应地,特定感测区118的平面度、大小、形状和准确位置能够对逐个实施例极为不同。

[0031] 具有矩形投影形状的感测区是常见的,但是许多其它形状是可能的。例如,取决于传感器图案和周围电路、与任何输入物体的屏蔽等的设计,能够使感测区118具有其它形状的二维投影。类似方式能够用于定义感测区的三维形状。例如,传感器设计、屏蔽、信号操纵等的任何组合能够有效地定义图1中的第三维(出入页面)的感测区。

[0032] 这类传感器已经配置成通过测量导纳的变化来感测物体,它们能够响应附近输入物体的接近性以及这类输入物体施加到感测表面的压力。一些这类传感器能够响应多个输入物体(例如手指、笔)的同时存在,并且这些传感器能够提供每个输入物体施加到感测表面的压力的单独量度。

[0033] 在一个实施例中,导纳可以是倒介电导纳(即,主与辅助传感器电极之间的电耦合是电容或跨电容)。除了在输入物体与感测表面相接触的同时来确定压力信息之外,这类实施例对于检测接近感测表面的输入物体也是特别有用的。在这些实施例中,输入装置116可通过测量跨电容的变化来确定压力信息,其中跨电容的变化产生于响应由输入物体所施加的压力而发生的压敏层的倒介电导纳的变化。输入装置116还可通过确定所测量跨电容的至少一个的变化的符号(方向),来确定输入物体类型,例如输入物体是导电还是非导电的。

[0034] 在另一个实施例中,导纳可以是导电导纳,在这种情况下,压敏层主要响应压力而改变其电导率。

[0035] 处理系统119耦合到电子系统100。处理系统119能够对于从传感器所接收的信号执行各种过程,以便实现输入装置116。例如,处理系统119能够选择或连接单独传感器电极,检测存在/接近性,计算位置或运动信息,或者将物体运动解释为手势。

[0036] 在一些实施例中,输入装置116使用处理系统119向电子系统100提供位置信息的电子标记。系统100适当地处理标记,以便接受来自用户的输入,在显示器上移动光标或其它物体,或者用于任何其它目的。在这类实施例中,处理系统119能够在阈值被达到时或者响应诸如被识别的物体运动的一划之类的某个标准,而不断向电子系统100报告位置信息。在其它实施例中,处理系统119直接处理标记,以便基于任何数量和种类的标准来接受来自

用户的输入,在显示器上移动光标或其它物体,或者用于任何其它目的。

[0037] 在本说明书中,术语“处理系统”包括适合于执行所述操作的任何数量的处理元件。因此,处理系统119能够包括任何数量的分立组件、任何数量的集成电路、固件代码和/或软件代码——执行所述操作所需的一切。在一些实施例中,组成处理系统119的所有处理元件共同位于输入装置116之中或附近。在其它实施例中,这些元件将是物理分离的,其中处理系统119的一些元件靠近传感器电极,而一些元件在其它位置(例如在电子系统100的其它电路附近)。在这后一个实施例中,少量处理可由传感器附近的元件来执行,而大多数处理可由其它位置的元件来执行。

[0038] 此外,处理系统119能够与电子系统100的某个部分进行通信,并且与电子系统的那个部分物理地分离或者物理地集成。例如,处理系统119能够至少部分驻留在微处理器上,用于执行电子系统100的功能,除了实现输入装置116之外。

[0039] 本申请中使用的术语“电子系统”和“电子装置”广义地表示与输入装置116配合操作的任何类型的装置。因此,电子系统100可包括其中能够实现输入装置116或者输入装置116能够与其耦合的任何类型的装置或多个装置。因此,输入装置116可实现为电子系统100的一部分或者使用任何适当技术来耦合到电子系统100。作为非限制性示例,电子系统100因而可包括以上所列的任何类型的计算装置或者另一输入装置(例如物理小键盘或者另一触摸传感器装置)。在一些情况下,电子系统100本身是较大系统的外设。例如,电子系统100可能是诸如遥控器之类的数据输入装置或者诸如显示系统之类的数据输出装置,它使用适当的有线或无线技术来与计算系统进行通信。还应当注意,电子系统100的各种元件(任何处理器、存储器等)可实现为输入装置116的一部分、较大系统的一部分或者实现为它们的组合。另外,电子系统100可以是输入装置116的主机或从机。

[0040] 在一些实施例中,输入装置116采用感测区118附近的按钮120或其它输入装置来实现。按钮120能够实现成向输入装置116提供附加输入功能性。例如,按钮能够用于便于使用接近传感器装置来选择项。当然,这只是关于如何将附加输入功能性加入输入装置116的一个示例,并且在其它实现中,输入装置116可包括备选或附加输入装置,例如物理或虚拟开关或者附加接近感测区。相反,输入装置116能够不采用附加输入装置来实现。

[0041] 同样,处理系统119所确定的位置信息能够是物体存在的任何适当标记。例如,处理系统119能够实现成确定“零维”1比特位置信息(例如近/远或接触/无接触)或者作为标量的“一维”位置信息(例如沿感测区的位置或运动)。处理系统119还能够实现成确定作为值的组合的多维位置信息(例如二维水平/垂直轴、三维水平/垂直/深度轴、角/径向轴或者跨越多个维的轴的任何其它组合)等。处理系统119还能够实现成确定与时间或历史有关的信息。

[0042] 此外,本文所使用的术语“位置信息”预计广义地包含绝对和相对位置类型信息,以及还包含诸如速度、加速度等的其它类型的空间域信息,其中包含沿一个或多个方向的运动的测量。各种形式的位置信息还可包括时间历史成分,如同手势识别等的情况中那样。正如下面将更详细描述,来自处理系统119的位置信息便于全系列的界面输入,包括将接近传感器装置用作用于光标控制、滚动和其它功能的指示装置。同样地,本文所使用的术语“压力信息”预计广义地表示所施加压力的任何量度。

[0043] 在一些实施例中,输入装置116适配为触摸屏界面的一部分。具体来说,接近传感

器装置与被感测区118的至少一部分重叠的显示屏幕相结合。输入装置116和显示屏幕共同提供用于与电子系统100进行接口的触摸屏。显示屏幕能够是能够向用户显示可视界面的任何类型的电子显示器,并且能够包括任何类型的LED(包括有机LED(OLED))、CRT、LCD、等离子、EL或其它显示技术。当这样实现时,输入装置116能够用于例如通过下列步骤来激活电子系统100上的功能:允许用户通过将输入物体放在感测区中靠近与功能关联或者以其它方式来标识功能的图标或者其它用户界面元素处,来选择该功能。因此,用户放置物体能够对电子系统100标识该功能。同样地,输入装置116能够用于便于用户界面交互,例如按钮功能、滚动、平移、菜单导航、光标控制等等。作为另一个示例,接近传感器装置能够用于例如通过实现对装置参数的变更来便于值调整。装置参数能够包括诸如颜色、色调、亮度和对比度之类的可视参数、诸如音量、音调和强度之类的听觉参数、诸如速度和放大率之类的操作参数。在这些示例中,接近传感器装置用于通常通过使用感测区118中的物体运动来激活功能并且然后执行调整。

[0044] 还应当理解,整个装置的不同部分能够广泛地共享物理元件。例如,一些显示和接近感测技术能够将相同电组件用于显示和感测。作为另一个示例,输入装置能够利用相同电组件的一部分来感测多个不同输入(例如不同输入装置或者在不同位置的输入)或者同一输入的多个方面(例如与同一用户输入关联的压力和位置信息)。

[0045] 还应当理解,虽然本发明的实施例在本文中将在全功能接近传感器装置(a fully functioning proximity sensor device)的上下文中来描述,但是本发明的元件能够作为各种形式的程序产品来分发。例如,本发明的元件能够作为计算机可读介质上的接近传感器程序来实现和分发。另外,本发明的实施例同样适用,而与用于执行分发的计算机可读介质的特定类型无关。计算机可读介质的示例包括:存储棒/卡/模块和磁盘驱动器,它们可使用flash、光、磁、全息或者任何其它存储技术。

[0046] 输入装置116的一些实施例实现对包括手指和触控笔的任何类型的输入装置的压力感测。另外,在一些实施例中,输入装置116通过实质耦合到地的物体(例如手指或者人手持的导电触控笔)以及通过没有实质耦合到地的物体(例如非导电触控笔或者与任何大接地体(ground mass)绝缘的导电物体)来实现输入。在这些实施例中,输入装置116允许采用任何触控笔的笔式输入。在手指和非导电触控笔均可能使用的实施例中,输入装置116还提供在这些导电手指和非导电触控笔之间进行区分的能力。此外,一些实施例实现“全图像感测”。通过“全图像感测”,输入装置116能够生成感测区中的用户输入的二维图像,而不是沿特定轴或其它备选的用户输入的投影。在一个实施例中,二维图像可称作“导纳图像”。“全图像感测”通过同时使用多个输入物体、例如手指和触控笔的任何组合,来帮助便于用户输入。所有这些有益效果能够以优于常规触摸传感器的极小附加成本来得到。

[0047] 压敏层

[0048] 具有压敏导纳率的各种不同的PSEA材料和/或构造可用于形成压敏层。例如,一些这类材料可响应所施加压力而改变其介电常数或电导率。压敏层的其它构造可使用响应压力的厚度的变化引起导纳率的变化材料来实现。作为一个具体示例,压敏层能够由在压力下变形并且在压力去除时返回其原样的弹性材料来构成。弹性材料可具有设置在其上或其中的导电膜或者其它导电元件,以便增强导纳率的变化。这类弹性材料的示例包括软泡沫(compliant foam)、各种橡胶和硅凝胶。构成压敏层的另一种方法包括使用悬在气隙之

上的柔性材料。柔性材料还可具有设置在其上的导电膜或者其它导电元件,以便增强导纳率的变化。来自输入物体的压力使柔性材料偏斜,从而减小气隙的大小,并且按照上述方式来改变所测量导纳。

[0049] 对于响应所施加压力而改变其电导率或倒介电常数的某些材料,因这种压力而引起的厚度的变化属于次于电导率或倒介电常数的变化的考虑因素。实际上,许多这些材料可以是实质刚性的,从而在压力下仅细微地改变厚度。另外,一些材料在被压缩时仅沿一个轴(例如厚度)才是导电的或者在其电导率或倒介电常数方面是各向异性的。作为一个具体示例,由3M公司研制的称作压力感测膜的材料在被压缩时沿Z(厚度)轴是导电的。其它材料可沿所有轴是同样导电的(即,这些材料在被压缩时是各向同性地导电或倒介电(elastive)的)。

[0050] 此外,压敏层可具有包括一种或多种不同类型的材料的构造。例如,压敏层可包括设置在表面或者设置在两个表面之间的压敏材料。这类配置可包括各种压敏和非压敏材料段。现在来看图2,示出压敏层构造的若干示例截面。

[0051] 图2A示出其中压敏层200包括单层压敏材料210的示例。这种实施例可包括具有响应压力而改变的性质、如导纳率的任何适当材料。

[0052] 图2B示出其中压敏层500包括压敏材料212和绝缘体214的示例。在这个实施例中,绝缘体214位于压敏材料212上面。

[0053] 图2C示出其中压敏层200包括压敏材料216和绝缘体218的第二示例。在这个实施例中,绝缘体218位于压敏材料216下面。

[0054] 图2D示出其中压敏层200包括压敏材料220和两个绝缘体222、224的示例。在这个实施例中,绝缘体222和224设置在压敏材料220的相对表面上。

[0055] 各种不同材料能够用于图2B-2D的绝缘体。例如,绝缘体能够包括用于将压敏材料附连到输入装置的上或下元件的粘合层,例如包括传感器的其它部分的衬底。

[0056] 现在来看图2E,示出另一个实施例,其中压敏层200包括多个压敏段228。在一个实施例中,按照直线阵或者另外某种图案来布置段228。在一个实施例中,段228的每个设置在主和辅助传感器电极(未示出)的汇合区(稍后更详细描述)之上。在另一个实施例中,段228的每个设置在至少一个主传感器电极或者至少一个辅助传感器电极之上。在其它示例中,段设置在主和辅助传感器电极附近的其它区域中。

[0057] 这个实施例的变化如图2F、图2G和图2H所示。在这些实施例的每个中,压敏层包括多个压敏段228和一个或多个绝缘体230。例如,图2F示出一个实施例,其中压敏层200包括在多个压敏段228下面的绝缘体230。作为另一个示例,图2G示出一个实施例,其中压敏层200包括在多个压敏段228上面的绝缘体230。作为另一个示例,图2H示出一个实施例,其中压敏层200包括在多个压敏段228上面和下面的绝缘体230。此外,在前面实施例的任一个中,绝缘体230可由多个绝缘体段组成,其中绝缘体段能够确定大小为相似于、小于或大于压敏段228。

[0058] 在一些实施例中,为了增强性能,导电元件可包含在压敏层上面、下面或里面。图2I示出一个实施例,其中压敏层200包括位于压敏材料232上面的导电元件234。图2J示出一个实施例,其中压敏层200包括位于压敏材料236下面的导电元件238。图2K示出一个实施例,其中压敏层200包括设置在压敏材料240里面的导电元件242。图2L示出一个实施例,其

中压敏层200包括位于压敏材料250上面的多个导电元件252。在另一个实施例中,多个导电元件252位于压敏材料250下面。当压敏层响应所施加压力而改变其导纳率或变形时,导电元件能够增强导纳的变化。

[0059] 因此,已经注意到,压敏层能够由大量材料并且采用大量几何形状来构成,并且不是要将本发明限制于本文所述的压敏层的示例。相反,在受到力或压力时引起两个附近传感器电极之间的电导纳的变化的任何材料层包含在本发明的范围之内。

[0060] 单结点 (node) 实施例

[0061] 现在来看图3,示出输入装置300的截面侧视图。输入装置300包括衬底层302、主传感器电极304、辅助传感器电极306、压敏层308和保护层310。在图3所示的实施例中,主和辅助传感器电极(例如电极304和306)在同一层上形成并且分隔某个水平距离。相比之下,在下面将论述的其它实施例中,主和辅助传感器电极可在之间有绝缘体层的独立层上形成。应当注意,虽然图3中示出所有这些元件,但是它们的一部分、如保护层310在某些实施例中可能不存在。

[0062] 图3所示的实施例能够按照各种方式来形成。例如,主和辅助传感器电极304、306可设置在衬底层302的一面上。但是,在其它实施例中,电极的一部分可设置在衬底层302的相对面上。在其它实施例中,主和辅助传感器电极304、306可按照重叠方式设置在衬底的同一面上,在它们重叠的位置通过绝缘体来分隔。在一个实施例中,主和辅助传感器电极能够配置成用作接近传感器或者“接近按钮”供用户输入。注意,图3的构造能够扩展成结合多个主传感器电极和/或多个辅助传感器电极,从而实现诸如滚动条、多个接近按钮集合以及能够检测多个物体并且确定多维的位置信息的通用物体检测器之类的输入装置。

[0063] 一般来说,主传感器电极304和辅助传感器电极306经由电导纳来耦合。当诸如手指312之类的输入物体接近输入装置300(即,在输入装置300的感测区之内)时,它们引起电极之间的导纳的变化。导纳的这个变化能够被测量,并且用于生成输入物体的位置信息。

[0064] 诸如手指312之类的输入物体还可对输入装置300施加压力。具体来说,手指312能够压在输入装置的保护层310上。手指312压在保护层310上又对压敏层308施加压力(或力)。这个压力改变压敏层308的导纳率,从而引起电极304与306之间的导纳的进一步变化。这种进一步变化的量度可用于确定对保护层310施加压力的物体的压力信息。

[0065] 在一个具体实现中,主传感器电极304与辅助传感器电极306之间的导纳能够是倒介电导纳或者跨电容。跨电容的变化(例如增加或减小)的方向(符号)将取决于物体的类型,例如物体是导电还是非导电的。因此,跨电容的变化的符号可用于确定对保护层310(或者当保护层310不存在时对压敏层308)施加压力的物体是导电物体还是非导电物体。变化的符号能够用于确定输入物体类型。

[0066] 在一个实施例中,压敏层308选择成响应压力而增加电导率,并且主传感器电极304与辅助传感器电极306之间的导纳是导电导纳或电导。在这种实施例中,压敏层308在没有施加压力时可具有极低电导率,并且因而本质上可以是绝缘体。当施加压力时,电导率在施加压力的区域附近的层的区域中增加。这种电导率增加的速率和范围取决于压敏层308中使用的材料。

[0067] 在各个实施例中,为了确定输入物体的压力信息,可使用阈值水平。考虑导电物体触摸保护层310,其中导电物体足够大以完全覆盖主传感器电极304和辅助传感器电极306

的汇合区。当这种导电物体没有施加充分压力以引起压敏层308的导纳率的变化时,它产生所测量导纳的幅值的变化阈值水平。超过这个阈值水平的所测量导纳的幅值的任何进一步变化可能是压敏层308的导纳率的变化结果,并且因此能够用作由导电物体对保护层310所施加的压力的量度。

[0068] 相反,触摸表面附近但没有施加明显压力的诸如触控笔之类的非导电物体将不会引起所测量导纳的幅值的明显变化,并且因而通常将不是可检测的。但是,当非导电物体对保护层310(并且由此对压敏层308)施加压力时,它引起所测量导纳的幅值的变化。所测量导纳的幅值的变化量是由非导电物体对保护层310所施加的压力的量度。联系在一起,导纳的量度的确定可用于确定感测区中和/或对保护层310施加压力的物体的位置信息、压力信息和/或类型信息。

[0069] 各种不同材料和技术能够用于形成主传感器电极304和辅助传感器电极306。例如,这些电极能够使用诸如ITO(氧化铟锡)、银或碳导电墨水或者铜之类的导电材料来形成图案。此外,可使用任何适当的图案形成过程,包括溅射沉积、印刷和蚀刻。

[0070] 保护层310设置在压敏层308上。通常,保护层310包括允许压力或力被传送到压敏层308的柔性材料。在一个实施例中,镶嵌(applique)用作保护层310。在一个实施例中,保护层310包括触摸表面,并且形成设计成由用户触摸的触摸传感器的一部分。当用作触摸表面时,保护层310优选地具有舒适触觉感或质地。由于这种触摸表面是用户可观看的,所以它优选地还具有舒适视觉质地。保护层310能够由任何适当材料来形成。例如,保护层310能够使用诸如以商标名MYLAR销售之类的一片纹面聚酯材料(textured polyester material)来形成。在使用聚酯的情况下,保护层310能够具有任何适当厚度。在许多实施例中,保护层包括其下侧的粘合剂,用于将其固定到压敏层308的顶部或者固定到包含压敏层308的衬底。

[0071] 用于形成保护层310的材料范围能够从完全不透明到完全透明。保护层310的表面可涂漆或者以其它方式着色,以便提供均匀外观。作为替代或补充,能够(例如经由)丝网印刷涂敷标志、文字、图形、它们的组合或者其它图案,来代替均匀涂漆层。往往将这类装饰嵌入或涂敷在保护层的背面,使得保护它们以避免在使用期间磨损。适合于保护层310的其它材料包括各种塑料,其中包括聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚酰亚胺和聚碳酸酯(有时以商标名LEXAN销售)、它们的组合等等。在采用聚碳酸酯的一个实施例中,保护层的薄板厚度往往在大约0.1mm至大约0.6mm的范围之内。

[0072] 在一些实施例中,可能希望将压敏层308与传感器电极绝缘,以使得压敏层没有与传感器电极进行欧姆接触。这可采用压敏层308与电极之间的充分分隔来实现。作为替代或补充,绝缘层可设置在压敏层308与传感器电极之间。对于下面将更详细描述的一些明晰的实施例,主传感器电极304和辅助传感器电极306还能够在(离压敏层更远的)底衬底的下侧上形成图案,或者诸如PET片之类的薄绝缘材料能够放置在传感器电极上面(即,在传感器电极与压敏层308之间)。例如,PET片可放置在主和辅助传感器电极之上,在气隙和柔性层之下。

[0073] 现在来看图4,示出输入装置400的截面侧视图。与输入装置300相似,输入装置400包括衬底层402、主传感器电极404、辅助传感器电极406、压敏层408和保护层410。这个实施例与图3所示实施例的不同之处在于,电极404和406位于压敏层408与保护层410之间。这个

实施例可在很大程度上像以上参照图3所述那样操作;但是,在这个实施例中,压力通过主传感器电极404和辅助感测电极406传送到压敏层408。因此,输入装置能够确定位置和压力信息,并且在一些实施例中能够确定施加压力的物体的类型。

[0074] 现在来看图5,示出示范输入装置500的截面侧视图。输入装置500包括绝缘层502、主传感器电极504和辅助传感器电极506。这个实施例与图3所示实施例的不同之处在于,主传感器电极和辅助传感器电极处于不同层上,通过绝缘层来分隔。最后,保护层510覆盖压敏层308。

[0075] 多结点实施例

[0076] 图5所示的实施例是仅包括一个主传感器电极504和一个辅助传感器电极506的输入装置500。这种实施例能够确定零维位置信息以及每次确定一个物体的压力和类型信息。其它实现可包括共同设置的多个主和/或多个辅助传感器电极,从而实现同时确定多个输入物体的这种信息的能力。另外,这类装置通常能够确定更大范围的位置信息,例如先前所述的一维和二维位置信息。下面将描述多个这些不同的实施例。

[0077] 现在来看图6,示出示范输入装置600的顶视图。在这个实施例中,输入装置600包括一组主传感器电极604、一组辅助传感器电极606和设置在它们上面的压敏层308。在这类实施例中,存在主和辅助传感器电极在物理上充分接近以便经历实质电耦合的位置。这些位置在本文中称作汇合区,并且表示能够测量独立导纳的位置。在这个实施例中,汇合区位于主和辅助传感器电极的各交叉点周围。每个这种汇合区能够被认为是输入装置600的检测结点。在其它实施例中,汇合区位于主传感器电极和辅助传感器电极在物理上彼此相邻的位置。因此,汇合区和对应检测结点在各个实施例中能够按照许多方式来形成,包括交织、相互交叉、跨接和编结(interwine)至少一个主和至少一个辅助传感器电极。

[0078] 图6的输入装置600能够被看作是图5所示输入装置500的扩展,其中使用多个主传感器电极和多个辅助传感器电极来形成多个汇合区。因此,输入装置600可配置成确定更大范围的位置信息以及在感测区中同时确定多个物体的位置和压力信息或者感测区中的较大物体的多个部分的位置和压力信息,例如手掌上的多个点。

[0079] 在这个所示实施例中,主传感器电极604的集合沿第一方向对齐,而辅助传感器电极606的集合沿第二方向对齐。具体来说,较宽的水平条表示主传感器电极604。同时,窄垂直条(部分被压敏层608遮掩)表示辅助传感器电极606。主和辅助传感器电极均能够制作为印刷电路的一部分,包括柔性或刚性触摸传感器电路板。因此,主和辅助传感器电极能够设置在包括一个或多个衬底并且形成整个电路部件的部分或全部的衬底部件上。在主和辅助传感器电极设置在同一衬底上的情况下,它们能够设置在衬底的同一侧、衬底的相对侧或者它们两者(例如,在部分传感器电极放置于衬底的两侧的情况下)。要理解,图6所示实施例的许多不同变化是可行的。例如,压敏层608能够分割为多段。

[0080] 现在来看图7,图7示出按照一个相似实施例的输入装置700的截面侧视图。输入装置700包括全部在衬底702上形成的一组主传感器电极704、一组辅助传感器电极706和压敏层708。联系在一起,主传感器电极704和辅助传感器电极706可称作传感器电极。绝缘层712在主传感器电极704的集合与辅助传感器电极706的集合之间形成。在这个取向中,压敏层位于传感器电极“上面”。在这种情况下,“上面”作为取向用于表示“更靠近在装置的正常操作期间预计输入物体所在的位置”。压敏层708配置成重叠至少一个传感器电极的至少一部

分。

[0081] 如图7所示,主和辅助传感器电极设置在衬底702上。衬底702能够包括各种不同布置和材料,例如玻璃或塑料(一种常见塑料衬底是聚对苯二甲酸乙二醇酯,缩写为PET)。其它类型的材料的衬底也是可能的。除了这些类型的材料之外,衬底702还可包括多个层,例如导电材料或非导电材料层。这些其它层可提供电屏蔽、物理保护、紧固能力等等。还应当注意,衬底702可以是较大衬底部件的一部分。

[0082] 这个实施例中所示的还有位于压敏层708上面的顶部保护层710。如上所述,用户能够按压保护层710,并且由此向压敏层708传送压力。如上所述并且下面将更详细描述,主与辅助传感器电极之间的导纳的所产生变化可用于提供施加到保护层的压力的量度,和/或确定施加压力的物体的类型。

[0083] 此外,由于能够对主传感器电极704和辅助传感器电极706的各汇合区确定导纳的量度,所以装置700便于确定一系列位置和压力信息。多个汇合区的所测量导纳的集合能够表示为包含与感测区中的所有物体有关的信息的二维导纳图像。通过检查这个二维图像,“尖峰”和“凹陷”能够定位并且解释为对应于手指或其它物体的位置。这些尖峰的高度和这些凹陷的深度能够提供每个输入物体的压力的单独量度,并且这些尖峰和凹陷的横向广度(lateral extent)能够用于确定物体的大小和形状。物体的存在是产生尖峰还是凹陷取决于物体的电性质,例如其电导率。因此,装置700便于识别不同类型的输入物体。

[0084] 测量输入物体压力的能力能够极大地帮助拒绝无意输入,这在输入物体或手指偶然轻轻地擦过输入装置表面时可能发生。另外,在导电物体和非导电物体之间或者在较大物体和较小物体之间进行区分的能力提供许多优点。例如,它能够用于在触控笔和手均同时存在于感测区时对其加以区分。在本发明的一些实施例中,手在导纳图像中显露为(show up)大“凹陷”,而触控笔显露为锐锋形(sharp peak)。对于本发明之前现有的许多常规输入装置,感测区中存在的手将干预触控笔的可靠检测。

[0085] 在图6和图7所示的实施例中,主和辅助传感器电极分别以行和列设置。此外,每个主传感器电极与其它主传感器电极平行对齐,而每个辅助传感器电极与其它辅助传感器电极平行对齐。如图6所示,主传感器电极604垂直对齐辅助传感器电极606;但是,对齐无需是90度,而是能够以任何其它角度,例如45度、60度等。此外,不存在关于传感器电极为直线或者相互平行的要求。在一些实施例中,主和辅助传感器电极可设置成使得至少一个主传感器电极与至少一个辅助传感器电极编结在一起,或者使得至少一个主传感器电极与至少一个辅助传感器电极交织在一起。下面将说明和论述这些实施例的更详细示例。

[0086] 在图7所示的实施例中,绝缘层712设置在各表示独立层的主传感器电极704与辅助传感器电极706之间。在另一个实施例中,主传感器电极的至少一部分能够在与辅助传感器电极的至少一部分相同的层上形成图案。在这种实施例中,如果主传感器电极和辅助传感器电极需要相互交错,则能够适当地在主与辅助传感器电极之间的相交处使用跳线(jumper),以便防止不希望的电接触。同一层上形成的主和辅助传感器电极的电极结构的示例如图3和图4所示。

[0087] 还应当注意,在许多这些实施例中,压敏层能够实现为重叠多个主和辅助传感器电极的单个结构。相反,这类装置还能够采用多个压敏层来实现。在一个具体实施例中,压敏层包括在主传感器电极与辅助传感器电极之间的各汇合区(例如相交位置)之上形成的

多个压敏段。

[0088] 现在来看图8,示出输入装置800的截面侧视图。与图7的输入装置相似,这个输入装置800包括衬底层802、一组主传感器电极804、一组辅助传感器电极806、压敏层808和保护层810。在这个实施例中,主传感器电极804和辅助传感器电极806再次处于不同层上,并且通过绝缘体层812来分隔。但是,这个实施例与图7所述实施例的不同之处在于,传感器电极804和806位于压敏层808与保护层810之间。再则,这种实施例在很大程度上将像以上参照图6和图7所述那样操作;但是,在这个实施例中,压力通过主传感器电极804和辅助感测电极806传送到压敏层808。因此,输入装置能够确定位置和压力信息,并且在一些实施例中能够确定施加压力的物体的类型。

[0089] 现在来看图9,示出输入装置900的截面侧视图。与先前的装置相似,这个输入装置900包括衬底层902、一组主传感器电极904、一组辅助传感器电极906、压敏层908和保护层910。并且此外,在这个实施例中,主传感器电极904和辅助传感器电极906处于不同层上。但是,在这个实施例中,两组传感器电极通过压敏层908来分隔。在这个示例中,当输入物体接近传感器时,主和辅助传感器电极能够用于确定输入物体的位置信息。此外,当输入物体对保护层910施加压力时,压力将被传送到压敏层,并且主与辅助传感器电极之间的导纳将发生变化。此外,这种实施例能够一般像以上参照图6和图7所述那样操作。因此,输入装置能够确定位置和压力信息,并且在一些实施例中能够确定施加压力的物体的类型。

[0090] 现在来看图10,示出输入装置1000的截面侧视图。该输入装置包括衬底层1002、一组主传感器电极1004、一组辅助传感器电极1006、压敏层1008、压敏材料1016、一组电浮置导电元件(electrically floating conductive element) 1014、保护层1010和绝缘层1012。如上所述,在这个实施例中,主传感器电极1004和辅助传感器电极1006处于不同层上,并且位于压敏层1008下面。但是,在这个实施例中,一组电浮置导电元件1014定位在压敏材料1016上面。在另一个实施例中,电浮置导电元件1010定位在辅助传感器电极1006与压敏材料1016之间。

[0091] 在本文所述的结合了至少一个主传感器电极和至少一个辅助传感器电极的所有实施例中,名称“主”和“辅助”是任意的。另一组同样有用的实施例能够通过在这些实施例的每个中交换标签“主”和“辅助”来得到。

[0092] 自导纳实施例

[0093] 图11示出其中压敏层1108设置在单个传感器电极1104之上的一个实施例的截面图。传感器电极1104设置在衬底1102的表面上。在一个实施例中,传感器电极1104能够配置成用作接近按钮,对诸如用户手指之类的输入物体的存在进行响应。在另一个实施例中,多个传感器电极能够配置成用作多个接近按钮,或者电极阵列能够用作滚动条来确定一维位置信息。传感器1100能够通过测量传感器电极1104与输入物体1112之间的导纳的变化,来检测输入物体的存在。传感器电极1104与输入物体1112之间的这个导纳有时称作“自导纳”。

[0094] 在一个实施例中,为了测量传感器电极与输入物体之间的导纳的变化,将电信号驱动到传感器电极上,并且测量那个信号的性质。例如,能够将电压信号驱动到传感器电极上,并且测量所产生电流。根据所测量性质(例如所测量电流)能够确定导纳的变化。当输入物体1112向保护层1110移动时,所测量自导纳将发生变化,因而提供物体位置的确定。此

外,当输入物体1112对保护层1110施加压力时,压敏层1108将改变其导纳率,从而进一步改变所测量自导纳,并且因而提供所施加压力的确定。

[0095] 图12是其中压敏层1208设置在一组主传感器电极1204和一组辅助传感器电极1206上面的一个实施例的截面图。在操作期间,传感器1200配置成通过确定主传感器电极1204的每个与输入物体1212之间以及辅助传感器电极1206的每个与输入物体1212之间的导纳的变化,来检测输入物体1212的位置信息和/或压力信息。能够按照与以上对于图11的传感器电极所述的相同方式,每次一个或者一个或多个编组同时地确定图12中的每个传感器电极的导纳。

[0096] 在这个实施例中,输入物体1212与主和辅助传感器电极(1204和1206)中的至少一个电耦合,从而引起导纳的变化,并且因而提供输入物体的位置信息的确定。当输入物体1212对保护层1210施加压力时,压敏层1208将改变其导纳率,从而进一步改变导纳,并且因而提供所施加压力的确定。

[0097] 此外,由于能够确定输入物体1212与主传感器电极1204和辅助传感器电极1206的每个之间的导纳的量度,所以装置1200便于确定多维位置和压力信息。所测量导纳能够表示为沿传感器装置1200的第一和第二轴的两个一维曲线(profile)。这些一维曲线能够被认为是沿各轴的导纳的变化的轮廓(silhouette)或投影,并且能够用于确定输入物体的位置和/或压力。各曲线能够被解释为表示手指或其它物体的位置。这些曲线的高度能够提供与每个输入物体所施加的压力相关的信息,并且这些曲线的横向广度能够提供与物体的大小和形状相关的信息。在一些实施例中,当一组传感器电极采用电信号来驱动以检测输入物体时,另一组传感器电极可采用保护信号来驱动以降低两组传感器电极之间的寄生耦合的影响。

[0098] 结论

[0099] 因此,本发明的实施例提供通过使用压敏层来便于改进的输入装置性能的装置和方法,其中压敏层配置成响应施加到触摸表面的压力而改变一个或多个电导纳。

[0100] 在一些实施例中,提供一种输入装置,它包括多个传感器电极,其中包括一个或多个主传感器电极的集合和一个或多个辅助传感器电极的集合。主传感器电极电耦合到辅助传感器电极,以便形成一个或多个导纳的集合。在一个这样的实施例中,压敏层位于传感器电极与触摸表面之间。

[0101] 在其它实施例中,提供一种输入装置,它包括与输入物体电耦合以形成一个或多个导纳的集合的一个或多个传感器电极的集合。在一个这样的实施例中,压敏层位于传感器电极与触摸表面之间。

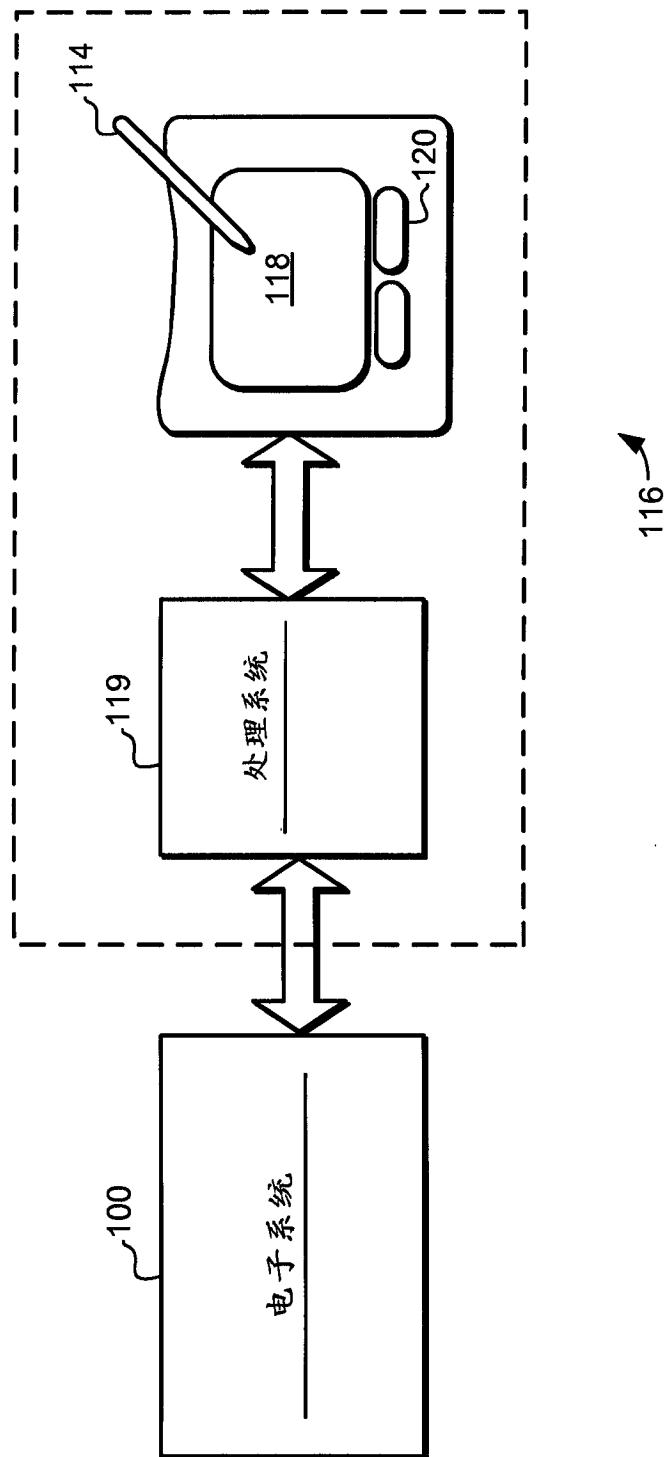


图1

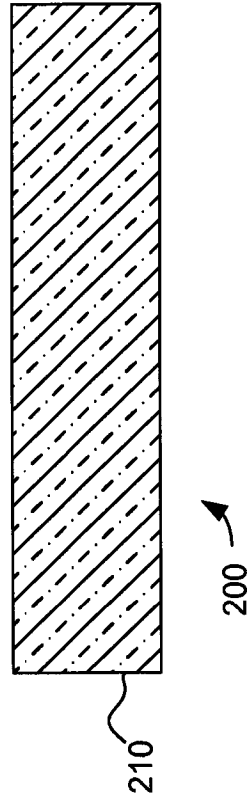


图2A

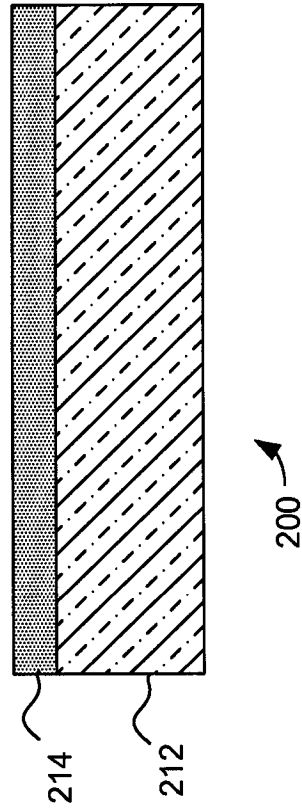


图2B

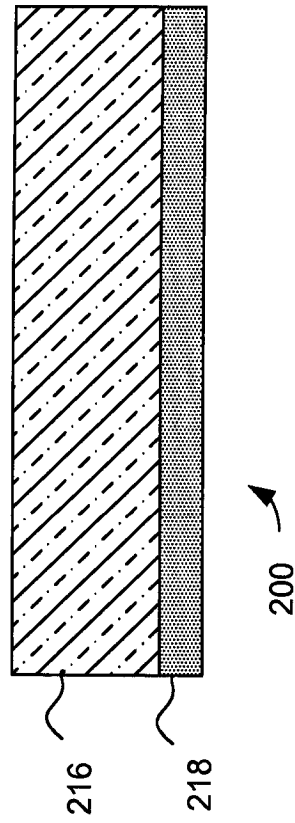


图2C

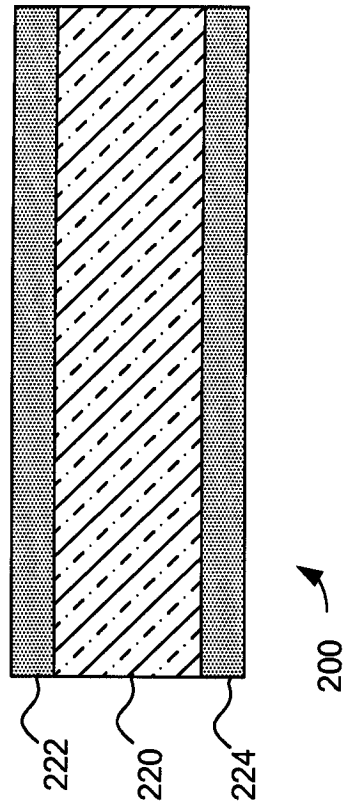


图2D

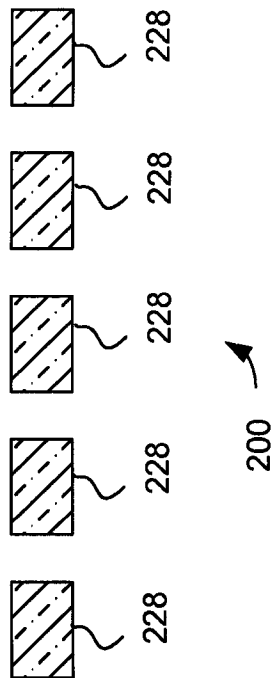


图2E

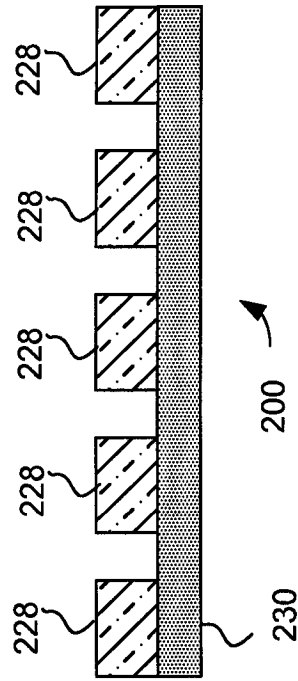


图2F

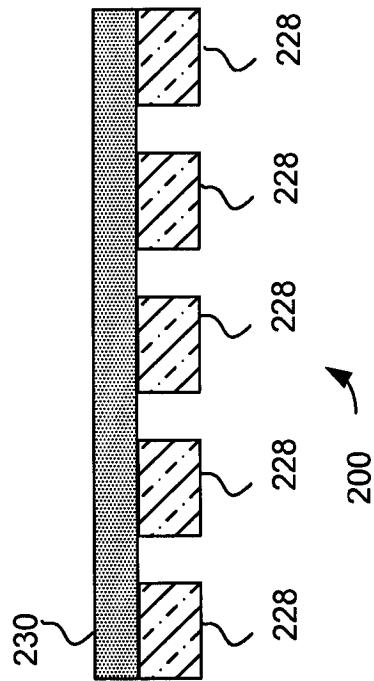


图2G

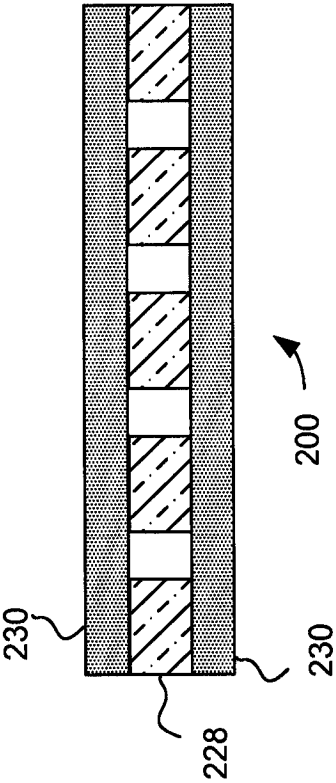


图2H

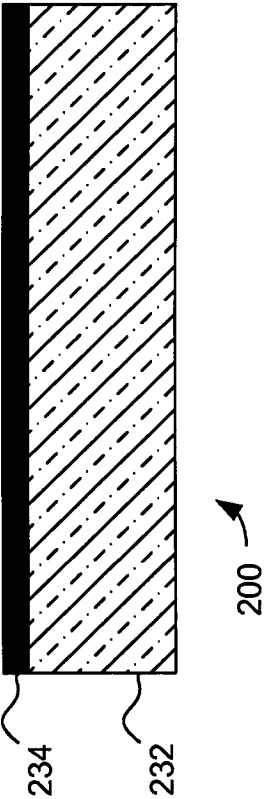


图2I

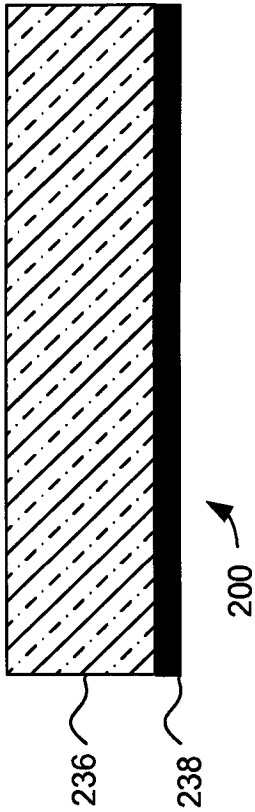


图2J

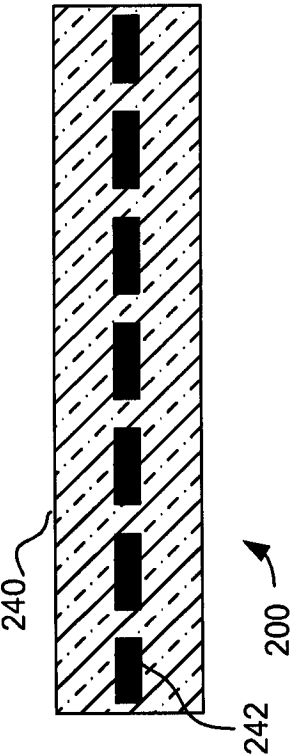


图2K

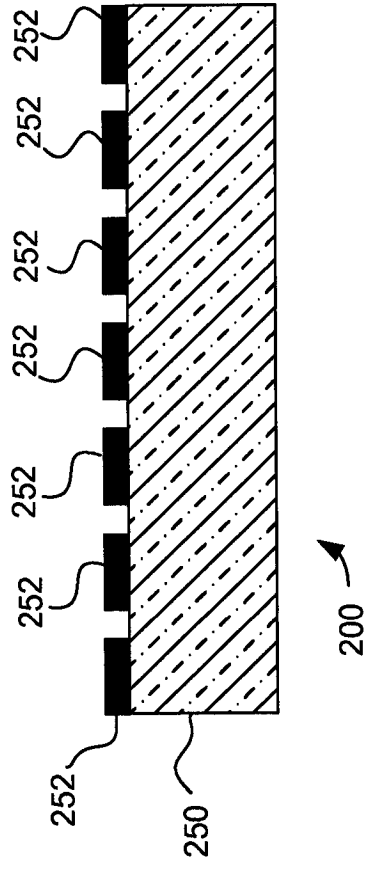


图2L

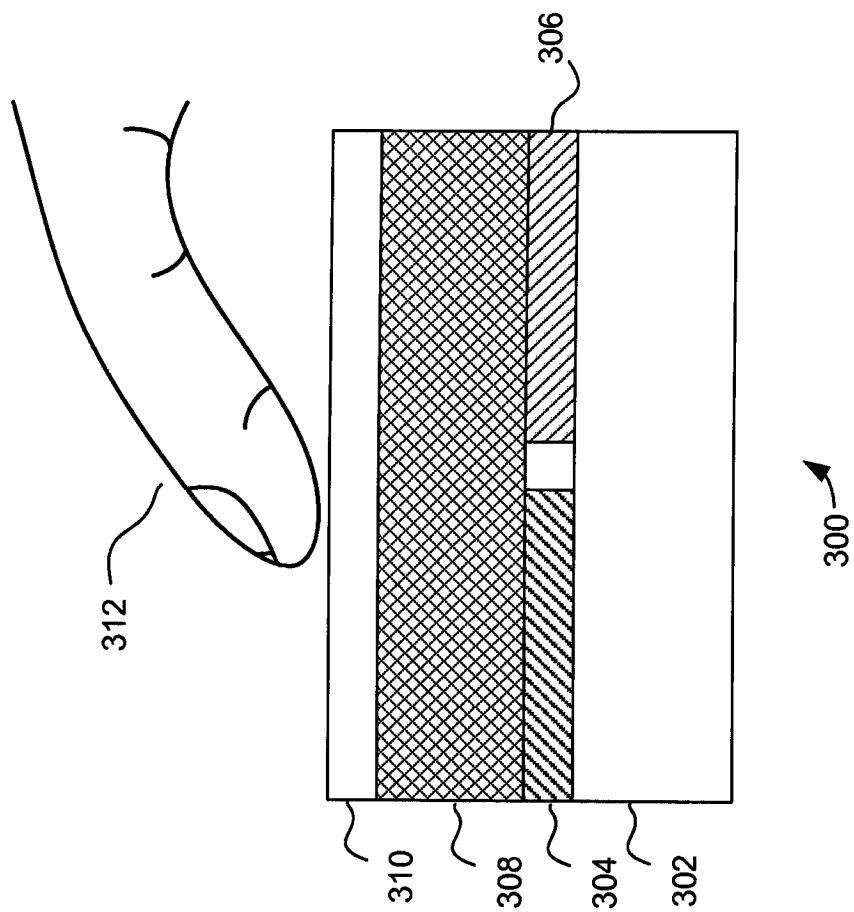


图3

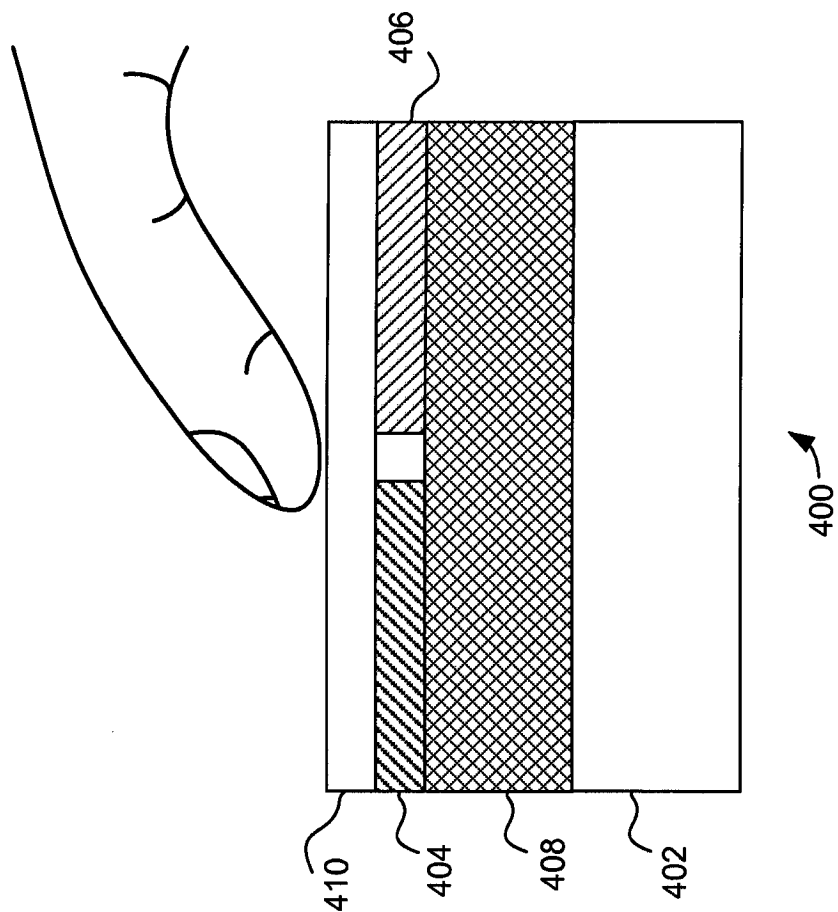


图4

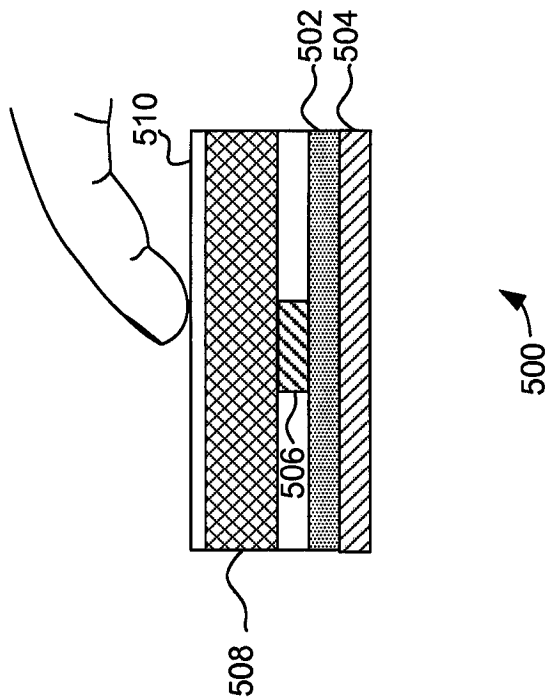


图5

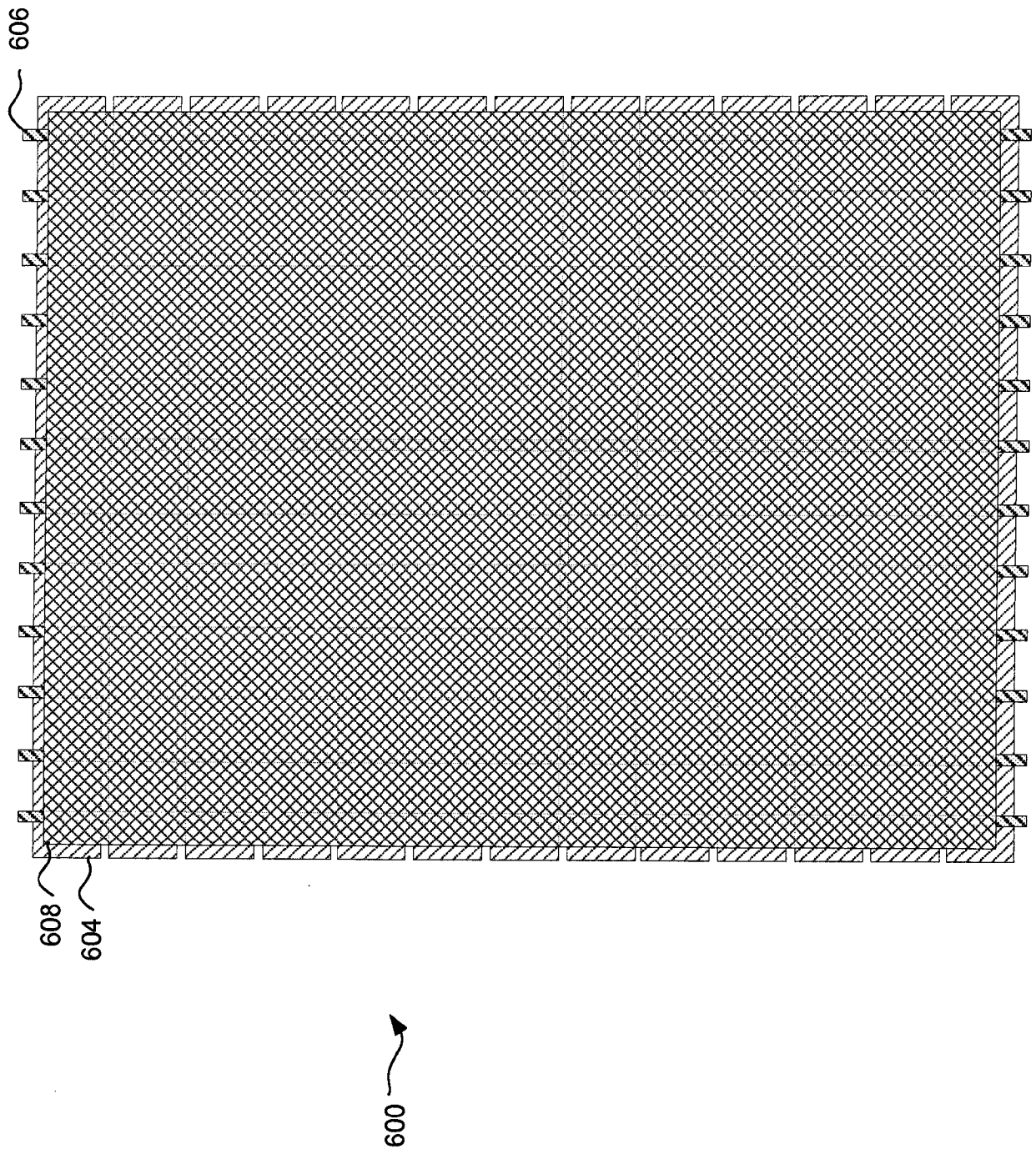


图6

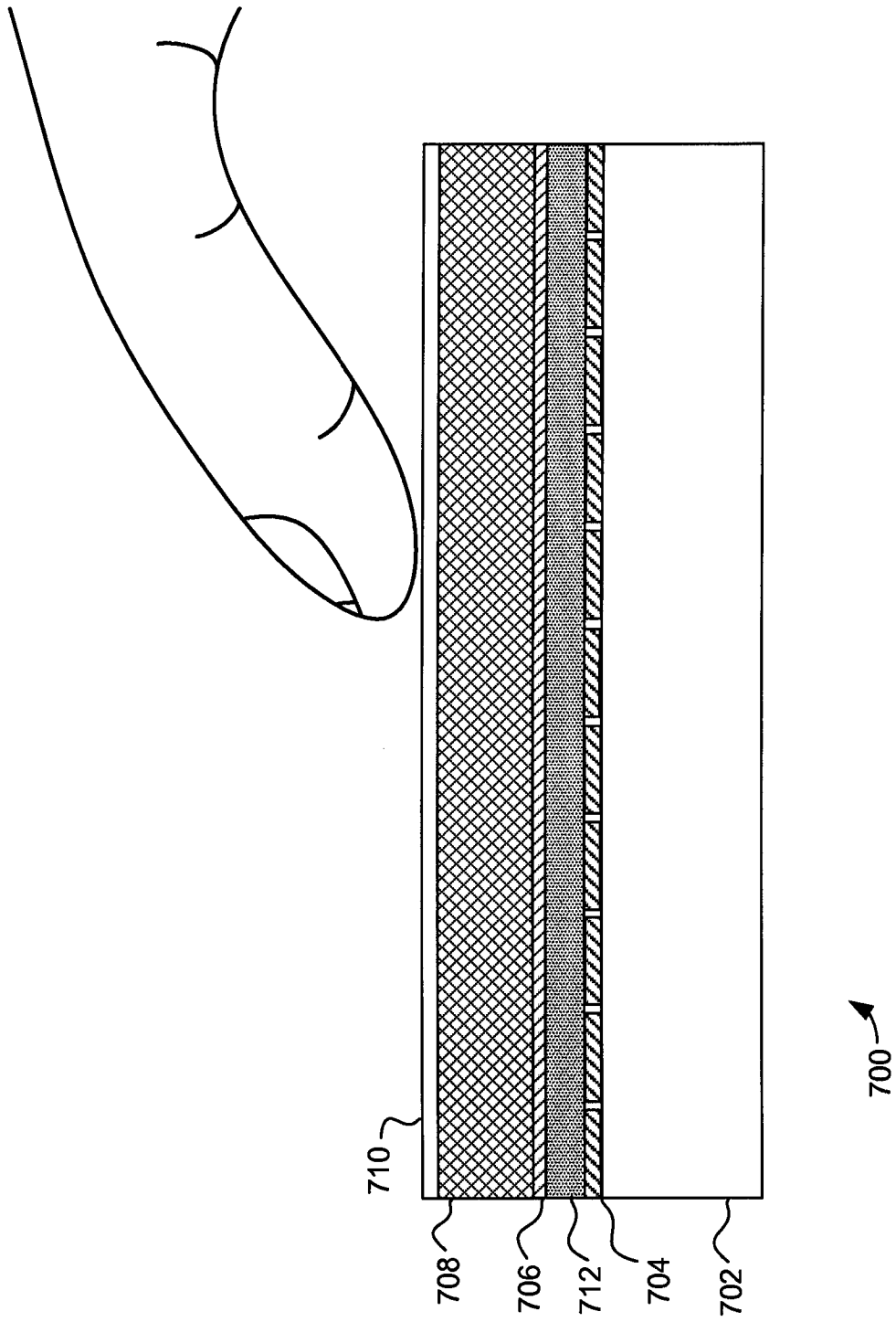


图7

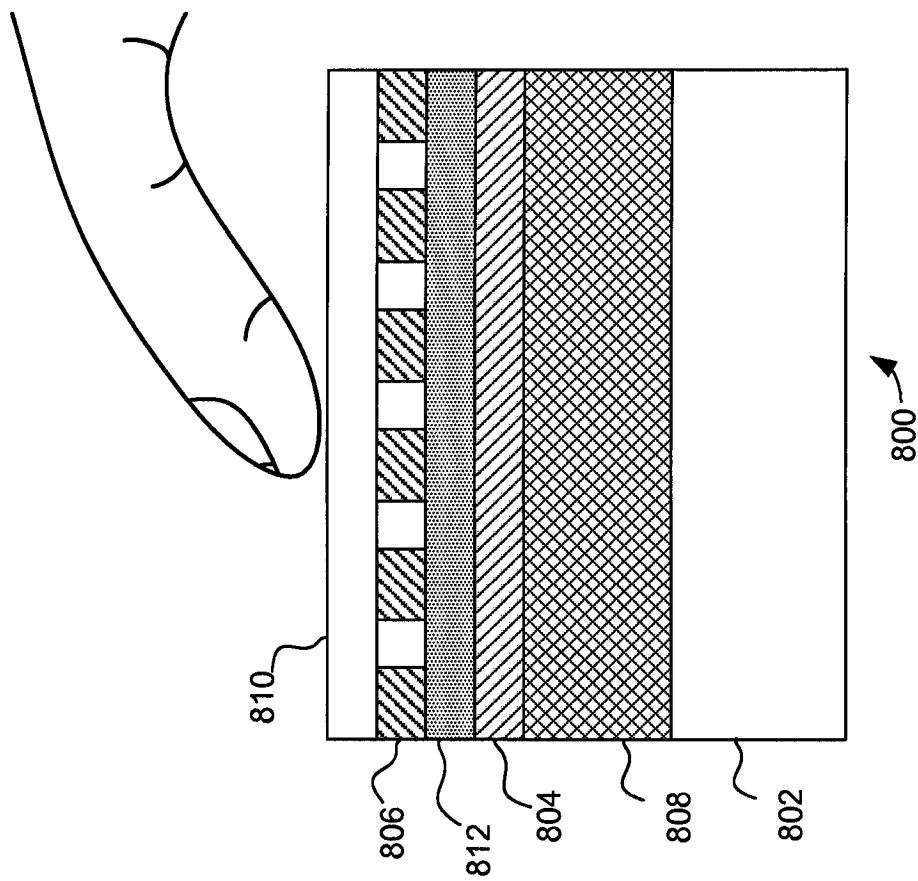


图8

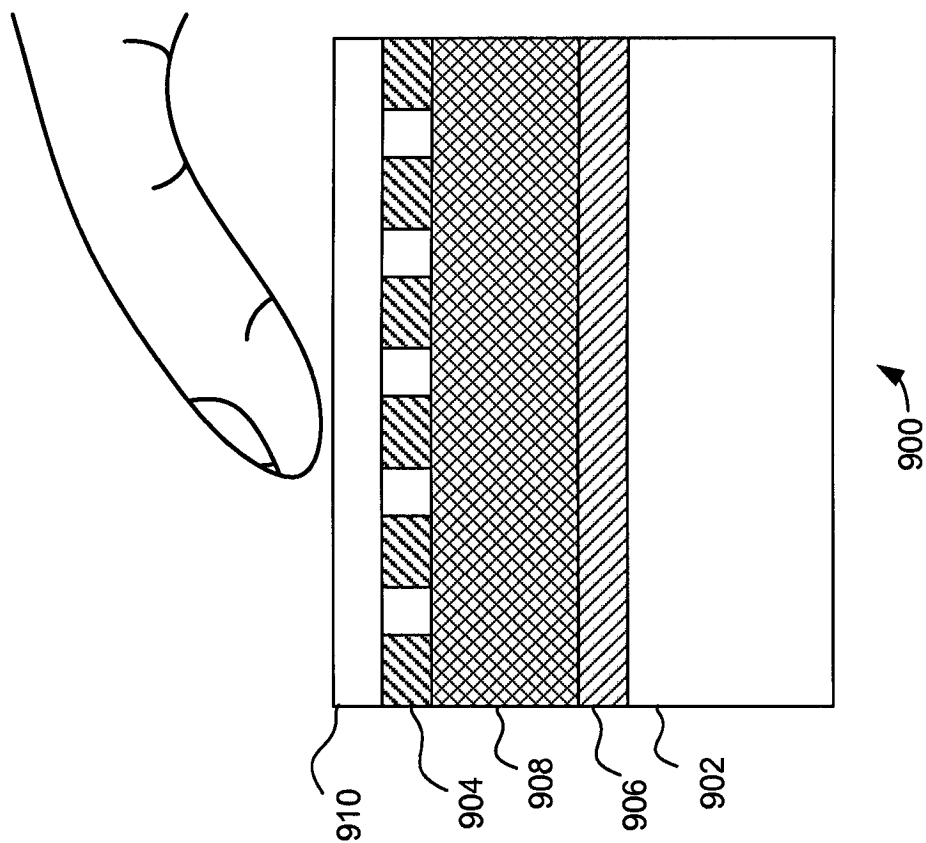


图9

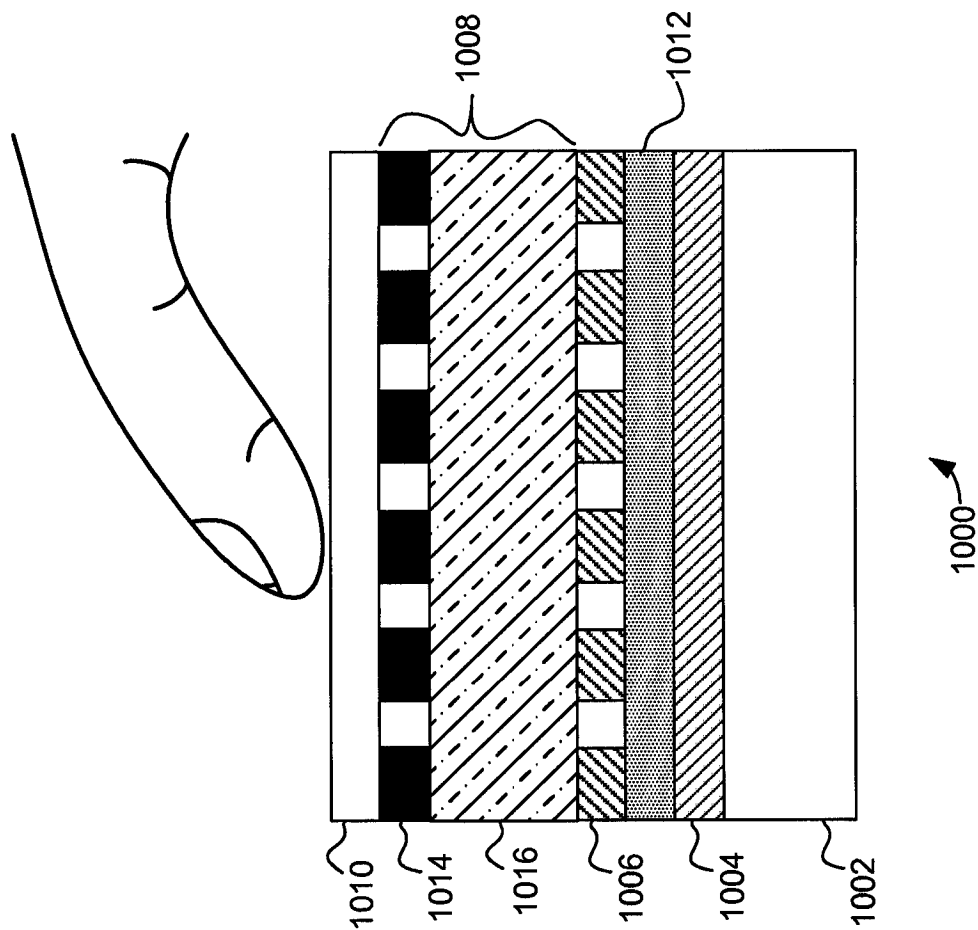


图10

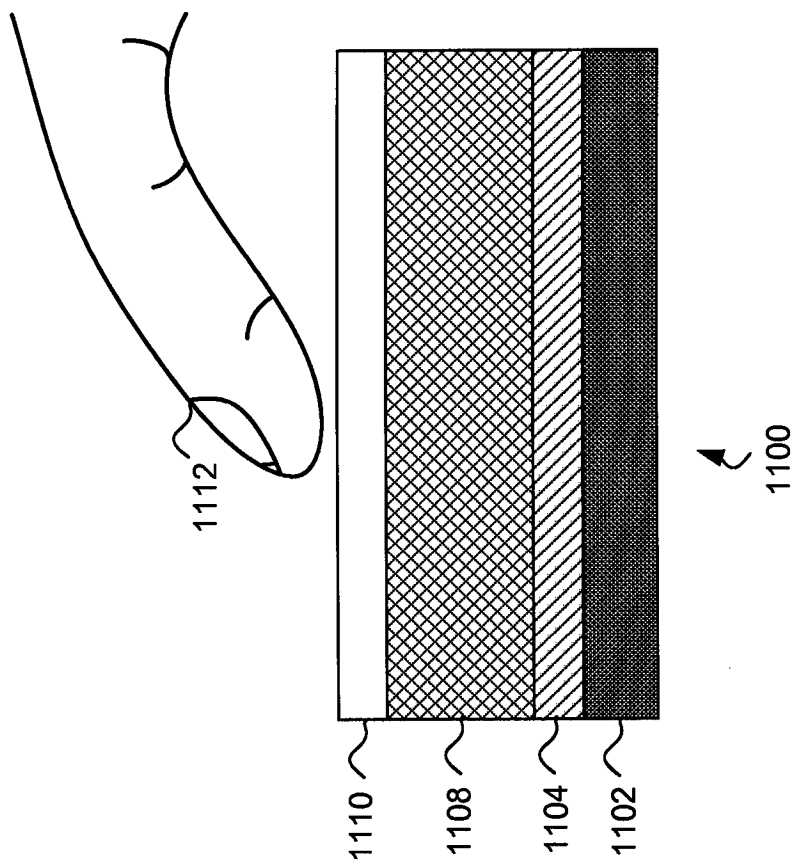


图11

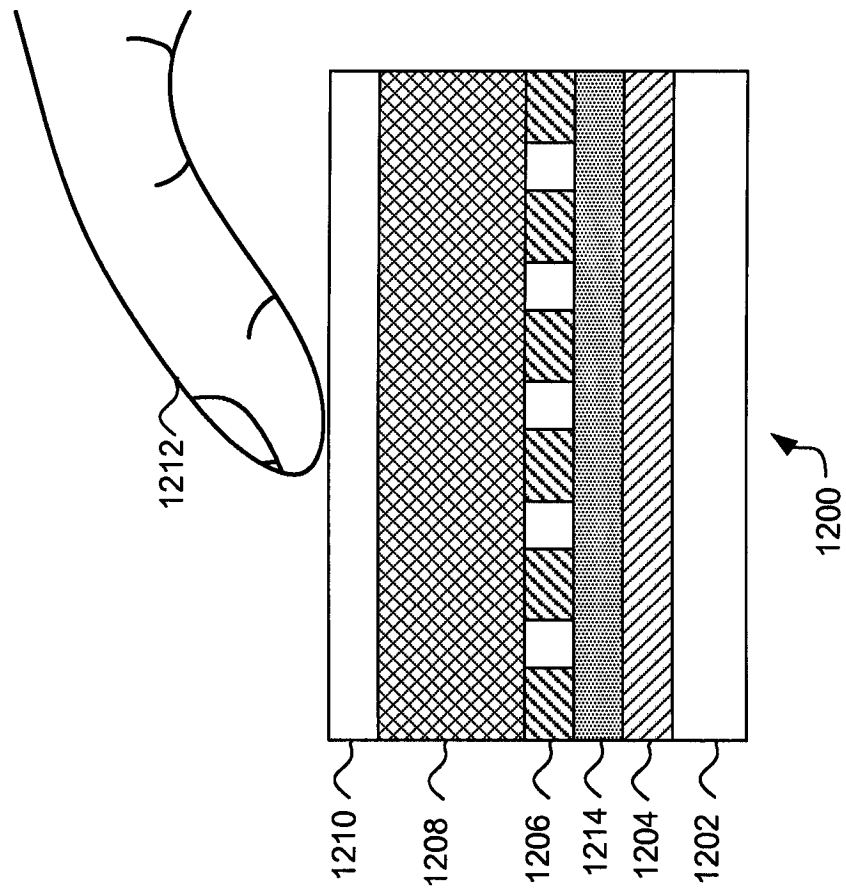


图12