



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102473048 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 08

(21) 申请号 201080031402. 8
 (22) 申请日 2010. 01. 14
 (30) 优先权数据
 12/502, 371 2009. 07. 14 US
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2012. 01. 12
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/EP2010/050389 2010. 01. 14
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02011/006680 EN 2011. 01. 20
 (73) 专利权人 索尼爱立信移动通讯有限公司
 地址 瑞典隆德
 (72) 发明人 贡纳·克林霍尔特
 (74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
 代理人 李辉 吕俊刚

(51) Int. Cl.
G06F 3/041(2006. 01)
G06F 3/044(2006. 01)
 (56) 对比文件
 EP 1840714 A1, 2007. 10. 03, 全文.
 US 2009109186 A1, 2009. 04. 30, 全文.
 CN 1675653 A, 2005. 09. 28, 全文.
 CN 1906641 A, 2007. 01. 31, 全文.

审查员 李强

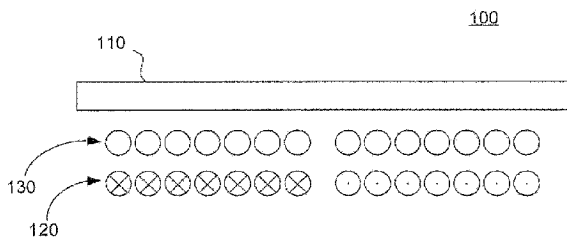
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

触摸感测器件、包括触摸感测器件的触摸屏装置、用于感测触摸感测器件上的触摸的移动设备和方法

(57) 摘要

本发明涉及触摸感测器件、触摸屏装置、用于感测触摸的移动设备和方法。具体地，涉及一种触摸感测器件，该触摸感测器件可用作用户接口来控制不同装置的各种功能以提供附加和更灵活的输入操作。所述触摸感测器件包括：覆盖层，其限定了触摸区域；第一绕组，其布置在所述覆盖层的一侧并且在所述触摸区域的至少一部分上延伸；以及第二绕组，其布置在所述第一绕组的同一侧并且与所述第一绕组隔开，其中所述第一绕组和所述第二绕组以及所述覆盖层被布置成，使得由提供到所述第一绕组的电流产生的磁场的耦合响应于施加在所述触摸区域上的力而改变。



1. 一种触摸感测器件,该触摸感测器件包括:
覆盖层,其限定了触摸区域;
第一绕组,其布置在所述覆盖层的一侧并且在所述触摸区域的至少一部分上延伸;以及
第二绕组,其布置在所述第一绕组的同一侧并且与所述第一绕组隔开一间隔,其中
所述第一绕组和所述第二绕组以及所述覆盖层被布置成,使得由提供到所述第一绕组的电流产生的磁场的耦合响应于施加在所述触摸区域上的力而改变。
2. 根据权利要求 1 所述的触摸感测器件,该触摸感测器件还包括:
测量部,其用于测量由提供到所述第一绕组的所述电流感生出的所述第二绕组的电压以及所述第一绕组与所述第二绕组之间的所述间隔由于所述力而发生的变化。
3. 根据权利要求 2 所述的触摸感测器件,该触摸感测器件还包括:
确定部,其用于根据所述间隔的所述变化的程度来确定基于感生电压的信号电平。
4. 根据权利要求 1 所述的触摸感测器件,该触摸感测器件还包括:
触摸传感器,其布置在所述覆盖层与所述第一绕组和第二绕组之间以感测所述触摸区域上被触摸的位置。
5. 根据权利要求 1 所述的触摸感测器件,该触摸感测器件还包括:
控制器,其用于根据触摸传感器是否感测到触摸来控制向所述第一绕组提供所述电流。
6. 根据权利要求 4 或 5 所述的触摸感测器件,其中,如果所述触摸传感器感测到了触摸,则向所述第一绕组提供所述电流。
7. 根据权利要求 1 所述的触摸感测器件,其中,要向所述第一绕组提供的所述电流是交流电流或者直流电流。
8. 根据权利要求 7 所述的触摸感测器件,其中,要向所述第一绕组提供的所述交流电流在所述第二绕组中造成了感生交流电压,从而如果所述间隔发生变化则产生所述第二绕组侧的电压变化。
9. 根据权利要求 1 所述的触摸感测器件,其中,所述第一绕组与所述第二绕组之间的所述间隔在 0.05mm 到 0.3mm 之间。
10. 根据权利要求 9 所述的触摸感测器件,其中,所述第一绕组与所述第二绕组之间的所述间隔在 0.1mm 到 0.2mm 之间。
11. 根据权利要求 1 所述的触摸感测器件,其中,所述第一绕组和所述第二绕组中的至少一个在平面上展开。
12. 根据权利要求 1 所述的触摸感测器件,其中,所述第一绕组和所述第二绕组中的至少一个被薄的箔屏蔽。
13. 根据权利要求 1 所述的触摸感测器件,其中,所述第二绕组布置在所述覆盖层与所述第一绕组之间。
14. 根据权利要求 1 所述的触摸感测器件,其中,所述覆盖层至少部分地由透明材料制成。
15. 一种触摸屏装置,该触摸屏装置包括根据权利要求 1 所述的触摸感测器件和位于所述覆盖层与所述第一绕组和第二绕组之间的显示组件。

16. 一种移动设备,该移动设备包括根据权利要求 1 所述的触摸感测器件。

17. 一种用于感测根据权利要求 1 所述的触摸感测器件上的触摸的方法,该方法包括以下步骤:

向所述第一绕组提供电流;

在所述触摸区域上施加力以改变由所述电流产生的磁场的耦合从而在所述第二绕组中感生出电压;以及

确定基于所述感生电压的信号电平。

触摸感测器件、包括触摸感测器件的触摸屏装置、用于感测 触摸感测器件上的触摸的移动设备和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及触摸感测器件、包括触摸感测器件的触摸屏装置、用于感测触摸感测器件上的触摸的移动设备和方法。具体地，触摸感测器件可以用作用户接口来控制诸如移动设备的不同设备中的各种功能。

背景技术

[0002] 本领域已知在诸如移动设备的设备中用作用户接口的不同类型的传感器用于感测用户的输入动作。在触摸传感器中，用手指或者触笔触摸传感器表面来进行输入。因此，这些触摸传感器提供了用户接口或者人机接口来控制包括触摸传感器的装置的各种功能。

[0003] 已知的触摸传感器通过对由于用户的手指或者触笔的存在而影响的电容变化做出反应来工作。例如，这些已知触摸传感器包括具有电容性部件的两个层，其中这些部件在第一层中水平地彼此连接而在第二层中竖直连接以提供矩阵结构，使得能够感测传感器被触摸的 xy 坐标的位置。在电容性触摸板中，一个层的电容性部件形成电容器的一个电极而手指或者触笔形成另一个电极。

[0004] 例如，Analog Devices, Norwood, Massachusetts, U. S. A. 制造的所谓的用于单个电极电容值传感器的盖触摸可编程控制器 (CapTouch Programmable Controller for Single Electrode Capacitance Sensors) AD7147 可以用于测量电容值 (参见 Analog Devices, Inc 公布的 Data Sheet, CapTouch™ Programmable Controller for Single Electrode Capacitance Sensors, AD7147, Preliminary-Technical Data, 06/07-Preliminary version E, 2007)。

[0005] 近来的应用，如多触摸应用，要求触摸并且感测触摸传感器上超过一个位置，例如，以确定显示器上的图像的待放大部分。随着应用变得更复杂，需要新的改进的用户接口。

[0006] 因此，期望提供一种允许额外并且更灵活的用户操作的新颖的触摸感测器件、触摸屏装置、移动设备和方法。

发明内容

[0007] 独立权利要求中提供并且限定了一种新颖的触摸感测器件、触摸屏装置、移动设备和感测触摸的方法。从属权利要求中限定了有利的实施方式。

[0008] 本发明的实施方式提供了一种触摸感测器件，所述触摸感测器件包括：覆盖层，所述覆盖层限定了触摸区域；第一绕组，所述第一绕组布置在所述覆盖层的一侧并且在所述触摸区域的至少一部分上延伸；以及第二绕组，所述第二绕组布置在所述第一绕组的同一侧。第二绕组与所述第一绕组隔开。此外，所述第一绕组和所述第二绕组和所述覆盖层被布置成，使得由提供到所述第一绕组的电流产生的磁场的耦合响应于施加在触摸区域上的力而改变。

[0009] 因此,不仅能够感测力是否被施加到触摸区域,而且还可以根据耦合的变化,即第一绕组与第二绕组之间的间隔,来估计作用在触摸区域上的力。因此,耦合的变化可以充当例如用户接口中的输入操作,以触发连接到触摸感测器件或者包括触摸感测器件的装置的特定功能。

[0010] 在一个实施方式中,提供了测量部,所述测量部用于测量所述第二绕组的由提供到第一绕组的电流所感生的电压以及所述第一绕组与所述第二绕组之间的间隔由于力而引起的变化。因此,可以提供简单的电压测量值以用于估计触摸区域上的力。

[0011] 在一个实施方式中,提供了确定部,所述确定部根据所述间隔的变化程度来确定基于感生电压的信号电平。因此,可以获得稳定的信号电平,例如在对取决于间隔的改变程度的感生电压进行了低通滤波之后。因而,可以进行校准以指示或者至少估计所施加的力的大小。例如,可以控制显示器上的滚动操作的速度从而通过增加触摸区域上的力来增加滚动的速度。

[0012] 在一个实施方式中,在所述覆盖层与所述第一绕组和第二绕组之间放置了触摸传感器,以感测在所述触摸区域上触摸的位置。因此,除了大致垂直于触摸区域的z方向上的输入操作以外,还可获得xy平面中的其它输入操作,如获得位置的x、y坐标。

[0013] 在一个实施方式中,提供控制器,以根据所述触摸传感器是否感测到触摸来控制向所述第一绕组提供电流。控制器可以被设置为控制电流的提供(例如从电源),从而在触摸传感器感测到触摸的情况下提供电流。因此,可启用和停用z方向上的触摸感测功能以减小功耗,因为如果触摸区域上不存在用于触摸的手指或者触笔则没有电流流过第一绕组。

[0014] 在一个实施方式中,要向第一绕组提供的电流是交流电流,而在另一个实施方式中,电流是直流电流。因此,存在多种可能性来实现触摸感测器件。例如,当向第一绕组提供交流电流时,在第二绕组中感生出交流电压,因而如果所述间隔变化就会产生第二绕组侧上的电压变化。

[0015] 在一个实施方式中,所述第一绕组与所述第二绕组之间的间隔是0.05mm到0.5mm之间,优选地在0.1mm到0.2mm之间。因此,触摸感测器件可以做得很薄并且对间隔的变化很灵敏。

[0016] 在一个实施方式中,所述第一绕组和所述第二绕组中的至少一个在平面上展开(expand)。因此,触摸感测器件可以做得非常薄。

[0017] 在一个实施方式中,所述第一绕组和所述第二绕组中的至少一个被薄的箔屏蔽。因此,绕组可以用薄的金属箔单独地屏蔽,该金属箔不会影响磁场。

[0018] 在一个实施方式中,所述第二绕组布置在所述覆盖层与所述第一绕组之间。因此,携带主电流的第一绕组与可能被磁场影响的触摸传感器或者包括电子部件的显示组件进一步隔开。

[0019] 在一个实施方式中,所述覆盖层至少部分地由透明材料制成,诸如玻璃或者某些类型的塑料。因此,当使用透明即透光材料时,可在覆盖层与绕组之间布置显示器,因此用户仍可从外部观察显示器。

[0020] 根据另一个实施方式,提供了一种触摸屏装置,所述触摸屏装置包括:上述触摸感测器件之一;和布置在所述覆盖层与第一绕组和第二绕组之间的显示组件。因此,可以通过

在显示组件上显示的消息或者其它消息来提醒用户触摸该触摸区域,即,施加特定的力,从而使能 z 方向上的输入操作。

[0021] 根据另一个实施方式,提供了一种移动设备,该移动设备包括上述触摸感测器件或者触摸屏装置中的一个。因此,该移动设备可以提供新型的用户接口,其中输入操作取决于施加到触摸区域上的力或者力的特定大小。

[0022] 本发明的另一个实施方式提供了一种感测具有触摸区域和第一绕组和第二绕组的触摸感测器件上的触摸的方法。该方法包括以下步骤:向所述第一绕组提供电流;在所述触摸区域上施加力以改变电流所产生的磁场的耦合,从而在所述第二绕组中感生出电压;以及基于感生电压来确定信号电平。因此,可以提供输入操作,该输入操作取决于向触摸区域施加的力。

附图说明

[0023] 下面将参照附图描述本发明的实施方式。

[0024] 图 1A 例示根据本发明实施方式的触摸感测器件及其元件。

[0025] 图 1B 例示了根据本发明实施方式的被施加力时的触摸感测器件及其元件。

[0026] 图 2 例示了根据本发明实施方式的感测触摸感测器件上的触摸的方法的流程图。

[0027] 图 3 更详细地例示了根据本发明另一个实施方式的触摸感测器件。

[0028] 图 4 例示了根据本发明另一个实施方式的包括触摸感测器件和显示组件的触摸屏装置的元件。

具体实施方式

[0029] 下面参照附图描述本发明的进一步实施方式。应注意以下描述仅仅包含示例,并且不应理解为限制本发明。

[0030] 在下文,类似或者相同的附图标记指示类似或者相同的元件。

[0031] 图 1A 例示了根据本发明实施方式的触摸感测器件 100 的元件。图 1B 例示了被施加力时的触摸感测器件 100。具体地,触摸感测器件 100 包括覆盖层 110、第一绕组 120 和第二绕组 130。

[0032] 覆盖层 110 是限定了触摸区域的顶层,在触摸区域上可施加手指、手、触笔或者其它对象作用的力。

[0033] 第一绕组 120,诸如线圈绕组,布置在覆盖层 110 的一侧,并且在触摸区域的至少一部分上延伸。第二绕组 130 和第一绕组 120 布置在同一侧。优选地,第二绕组与第一绕组 120 至少部分地交叠。具体地,绕组交叠得约大,以下描述的感生效应就越强。

[0034] 从参照图 1A 描述的实施方式可见,第一绕组和第二绕组 130 布置在覆盖层 110 下方并且在平面内延伸以形成薄的平面形状线圈。如果假定绕组是大致圆形,则第一绕组和/或第二绕组可以在大致平行于覆盖层 110 的平面内径向延伸。然而,绕组不限于大致圆形,任意类型的导体环都可以用作被提供电流时产生磁场的绕组。

[0035] 此外,从图 1A 可见,第一绕组 120 和第二绕组 130 彼此隔开以在轴向上形成第一绕组与第二绕组之间的间隔。

[0036] 具体地,第一绕组 120 和第二绕组 130 以及覆盖层 110 被布置为,使得由提供到第

一绕组 120 的电流所产生的磁场的耦合响应于施加在触摸区域上改变所述间隔的力而改变。

[0037] 在图 1A 中,覆盖层 110、第一绕组 120 和第二绕组 130 被表示为大致彼此平行。然而,为了响应于对作用在触摸区域上的改变了第一绕组与第二绕组之间的间隔的力的响应而获得磁场的耦合变化,平行排布不是必须的并且可以使用多种方向,只要作用在触摸区域上的力改变了两个绕组之间的间隔因而改变了绕组中的一个的磁场的耦合即可。

[0038] 此外,如果假定用于产生磁场的电流被提供到第一绕组 120,则无论第一绕组是放置在覆盖层 110 与第二绕组 130 之间还是覆盖层 110 与第二绕组 130 下方,均可实现关于磁场的耦合的相同效果。

[0039] 更详细地,当电流被提供到第一绕组并且力被施加到触摸区域上以改变第一绕组 120 与第二绕组 130 之间的间隔时,在第二绕组 130 中感生出电压。如果使用交流电流,则变压器原理总体上应用于图 1A 和图 1B 的触摸感测器件,因而根据以下算式通过感生系数 K 获得感生电压:

$$[0040] \quad |V_{\text{sec}}| := \omega \cdot I_{\text{prim}} \cdot K \cdot \sqrt{L1 \cdot L2}$$

[0041] 在此,耦合系数 K 针对的是由绕组之间的间隔决定的空心线圈变压器, V_{sec} 是第二绕组即变压器的次级绕组中的电压, ω 是频率, I_{prim} 是第一绕组即初级绕组中的电流, $L1$ 和 $L2$ 是第一绕组和第二绕组的电感。因此,施加到触摸感测器件上的力可以改变间隔因而改变耦合系数 K。

[0042] 例如,第一绕组 120 中的电流所产生的的磁场的耦合构成了耦合系数,或者与耦合系数或者感生电压成比例的任何其它参数。因此,通过测量第二绕组中感生的电压来估计施加到覆盖层 110 上的力。

[0043] 当使用交流电流时,由交流电流产生的磁场随时间变化,因而第二绕组经历的磁通量随时间变化。因此,在第二绕组 130 中存在电感耦合,因而在第二绕组中感生出电流进而感生出电压。当第一绕组与第二绕组之间的距离改变(例如由于力被施加到覆盖层 110 的触摸区域上)时感生电压也改变,从而电压的变化可以用作力的估计。通过校准,触摸感测器件可以因此提供用牛顿表示的力的值,或者力的值可以用基准值相比较的百分比变化来表示。

[0044] 与之相比,如果使用直流电流,则绕组之间的空间没有变化时感生电压为零,但是一旦绕组之间的间隔改变,就可测量到感生电压,因为第二绕组经历的磁通发生了改变。具体地,感生电压随着距离的改变而增大并且当绕组之间的相对运动停止时再次减小到零。

[0045] 图 1B 示意地示出了第一绕组 120 与第二绕组 130 之间的间隔,其中力施加在覆盖层 110 的触摸区域的顶部,如箭头指示。

[0046] 在图 1B 中,覆盖层由柔性的并且优选弹性的材料制成,在与力相互作用之后可以恢复相同形状或者大致相同形状。在此,手指、手、触笔或者任何其它物体在覆盖层 110 的触摸区域上作用的力会弯曲覆盖层以推动第二绕组 130 更接近第一绕组 120。为了实现这个效果,在覆盖层 110 与第二绕组 130 之间没有设置层(覆盖层 110 和第二绕组 130 彼此相邻)或者设置了柔性层,并且第一绕组 120 与第二绕组 130 之间的间隔由空气缝隙组成或者优选地用弹性隔离材料(未示出)填充,当被施加力时能够改变厚度。

[0047] 在另一方面,第一绕组 120 可以布置在坚硬层 150 上从而当被施加力时第一绕组

的位置不移动,因而当向覆盖层 110 施加力时第一绕组 120 和第二绕组 130 之间的距离可改变。限定了绕组之间距离的间隔可以在 0.05mm 到 0.5mm 之间,优选地在 0.1mm 到 0.2mm 之间,以实现非常薄但是仍对施加的力灵敏的结构。

[0048] 在图 1B 中,假定触摸感测器件 100 的侧壁 160 和 170 相对坚硬从而触摸感测器件 100 的灵敏度可以根据在哪里施加了力(即在覆盖层的中部或者在左侧或者右侧)而改变。然而,此差异是可预计的并且可以想到多种方式来补偿此灵敏度差异。

[0049] 例如,当已知被施加力的触摸区域的 x、y 坐标时,例如通过使用图 3 说明的触摸传感器,可以使用查找表,其中 xy 坐标用作输入参数。

[0050] 此外,在很多应用中仅仅要求对力的相对测量,即用户可以用特定力按压以指示单击以及加倍该力以指示双击,从而不必进行校准,并且可以成功应对灵敏度变化,该灵敏度变化取决于被施加力的覆盖层 110 的不同硬度。

[0051] 请注意覆盖层 110 由柔性和 / 或弹性材料制成不是必须的,也可以由坚硬和刚性材料制成。在此情况下,触摸感测器件 100 的侧壁 160 和 170 可以由部分柔性或者弹性材料制成,从而当施加力到覆盖层 110 的触摸区域时,侧壁 160 和 170 可以在 z 方向上缩短以改变间隔。

[0052] 如上所述,触摸感测器件 100 能够检测不同大小的力,该力可用作不同输入操作的输入参数。因此,触摸感测器件 100 可以用作触模板。例如,外置显示器可以连接到用作触模板的触摸感测器件,其中显示器示出滚动列表并且该列表向上或者向下滚动的速度由施加到触摸感测器件 100 的力的大小来确定。

[0053] 下文将参照图 2 来描述感测触摸感测器件(例如触摸感测器件 100)上的触摸的方法。

[0054] 在第一步骤 S210,向第一绕组 120 提供电流。如上所述,优选地使用交流电流产生随时间变化的磁场从而第一绕组 120 的磁场产生与第二绕组 130 的电感耦合。

[0055] 此外,在步骤 S220,向覆盖层 110 的触摸表面施加力,如图 1B 所示,使得第一绕组 120 与第二绕组 130 之间的间隔由于第二绕组 130 在朝向第一绕组 110 的方向上的相对移动而改变。如上所述,耦合取决于两个绕组的排列(具体来讲,它们之间的间隔)并且在间隔改变时改变,从而,如以上算式所示,由于耦合的变化在第二绕组 130 中感生出电压。第一绕组 120 中的电流产生的磁场的耦合可以构成耦合系数,或者与耦合系数或者感生电压成比例的任何其它参数。因此,通过测量第二绕组中感生的电压可以估计施加到覆盖层 110 上的力。

[0056] 在步骤 S230,基于第二绕组 130 中的感生电压来确定信号电平。例如,信号电平是在第二绕组处测量出的感生电压在放大和低通滤波之后的信号电平或者与之成比例。具体地,当在第一绕组 120 中使用交流电流时,低通滤波将从感生 AC 电压得到 DC 电压,从而在不施加力时获得稳定电压值,而被施加力时得到电压值的变化。

[0057] 下文将参照图 3 来描述触摸感测器件的特定实施方式。在图 3 中,触摸感测器件 300 包括覆盖层 310、第一绕组 320 和第二绕组 330。覆盖层 310、第一绕组 320 和第二绕组 330 可以分别类似于图 1A 和图 1B 描述的覆盖层 110、第一绕组 110 和第二绕组 130 或者甚至与它们相同,从而为了简化而省略其描述。除此之外,触摸感测器件 300 还包括测量部 340、确定部 345、控制器 380、电源 385 和触摸传感器 390。

[0058] 测量部 340 适于测量由提供给第一绕组 120 的电流所感生的第二绕组 330 的电压以及第一绕组与第二绕组之间间隔的变化。具体地,如上所述,如果力施加到覆盖层 310,则第一绕组与第二绕组之间的间隔缩短,从而第一绕组与第二绕组的磁场的耦合发生改变。例如,如果在第一绕组中使用交流电流,则当不被施加力时感生出电压,而当被施加力时可检测到电压的变化。

[0059] 该效应可用于定义用户的输入操作。例如,可以定义电压值的阈值,该阈值落在不被施加力时的感生电压与被施加力时的感生电压之间。因此,当测量部 340 测量到感生电压值大于阈值时,确定用户压下覆盖层进行输入操作。因此,测量部 340 进行的电压测量可以确定手指、手或者触笔在触摸区域上的触摸或者不存在触摸。

[0060] 如上所述,当使用交流电流时,第二绕组 330 中的感生电压将是 AC 电压。因此,优选地对该电压放大和低通滤波以获得稳定的 DC 电压值。这可以在确定部 345 中进行,其中根据间隔的变化程度来确定基于感生电压的信号电平。

[0061] 例如,信号电平可以对应于稳定 DC 电压值从而信号电平代表间隔的变化程度,该变化程度与力的大小成比例。为了测量感生电压的变化并且确定信号电平的变化,假定交流电流保持恒定。

[0062] 确定部 345 的输出接着被提供到控制器 380 以触发装置的功能,如上所述。例如,当感测到触摸时控制器可以打开图 4 的显示组件。

[0063] 如图 3 和图 4 的虚线指示,在另一个实施方式中,来自测量部的输出直接输入到控制器 380,控制器 380 接着进行与确定部 345 类似的功能。

[0064] 图 3 所示的触摸感测器件 300 的触摸传感器 390 布置在覆盖层 310 与第一和第二绕组 320、330 之间以感测所述触摸区域上的触摸位置,例如触摸区域上的 x、y 坐标。触摸传感器 390 可以是本领域现有的触摸传感器,具有位于第一层和第二层中的电容性部件,以提供矩阵结构,能够获得用户触摸触摸区域的位置的 x、y 坐标。由于多个不同种类的现有触摸传感器是本领域技术人员已知的,所以将省略其详细描述。

[0065] 因此,除了 z 方向上的一个或者更多个输入参数以外,还可以获得 x、y 位置上的参数作为对触摸感测器件的输入参数。因此,触摸感测器件可以用作力敏触摸板或者在另一个装置中根据触摸位置和触摸作用的力的大小来触发不同功能。

[0066] 例如,如果触摸感测器件与显示器组合,则用户可以通过在触摸区域上按压特定 x、y 坐标来选择与该坐标相对应处的对象,用力 F_x 来选择该对象以及通过用力 F_2 更强烈地按压可以剪切或者复制该对象。另外,用户可以用力 F_1 按压另一个 x、y 坐标,并且可以通过用力 F_2 按压将该对象粘贴到此位置。通过使用 xyz 参数的简单配置可以实现多个其它拖动和放弃或者复制和粘贴应用。因此,除了已知的触摸传感器的输入操作,还添加了一个附加输入维度,可用于根据向触摸区域施加的多个不同的力而触发多个不同功能。

[0067] 返回图 3,图 3 中的电源 385 连接到第一绕组 320。在一个示例中,电源 385 向第一绕组 320 提供交流电流,为此可以使用振荡器。

[0068] 此外,触摸感测器件 300 包括连接到电源 385 的控制器 380、触摸传感器 390 和确定部 345。

[0069] 在一个实施方式中,控制器 380 控制向第一绕组 320 提供电流。具体地,控制器可以根据触摸传感器 390 是否感测到触摸来提供电流。例如,如果触摸传感器 390 感测到触

摸,则向第一绕组 320 提供电流从而也可估计 z 方向上的触摸的力。换句话说,只有触摸区域上存在手指、手、触笔或者其它物体时才激活包括两个绕组的力感测系统。因此,可以节省电力,因为通过开/关电流仅仅当触摸区域被触摸时才对第一绕组 320 供电。

[0070] 如上所述,如果交流电流提供到第一绕组则在第二绕组中得到感生交流电压,并且如果由于例如外力引起绕组之间的间隔发生变化则产生第二绕组侧的电压变化。类似于触摸感测器件 100,触摸感测器件 300 中第一绕组和第二绕组之间的间隔可以和 0.05mm 一样小,优选地在 0.1mm 到 0.2mm 之间以允许薄的间隔和薄的触摸感测器件。如果第一绕组和第二绕组也被卷绕以在大致平行于覆盖层 310 以及两个绕组 320 和 330 的平面内展开,则厚度尤其减小。

[0071] 根据触摸感测器件的诸如控制器和绕组的电子部件的位置,可用薄金属箔屏蔽第一绕组和第二绕组,其不影响第一绕组和第二绕组的磁场但是可以根据其位置减小系统中的电子噪声。

[0072] 很清楚的是,触摸感测器件 100 或者 300 不限于仅仅两个绕组,如果期望可以使用超过两个绕组。例如,可以使用三个绕组,其中中间绕组可被提供电流并且在上、下绕组中感生出电压以实现更强的电感效应。

[0073] 在一个实施方式中,可以在触摸感测器件的 4 个角上例如在覆盖层的 4 个角的下方布置 4 对绕组,即,4 个第一绕组和 4 个第二绕组。该排列允许除了 z 方向测量之外还估计被施加力的位置。例如,如果在一个角测量到比其它三个角更大的偏折,则表示施加力的位置接近于这个角。因此,使用适当算法,通过绕组和电感测量而不使用本领域已知的电容器型或者电阻型触摸传感器,可以推导出 x 、 y 坐标下的位置。

[0074] 在下文,在图 4 中,触摸感测器件 300 与显示组件组合以构成触摸屏装置 400。显示组件 420 可以包括任意种类的显示器,如 LCD(液晶显示器)或者 OLED(有机发光二极管)显示器。

[0075] 在图 4 的实施方式中,覆盖层 410 至少部分地由透明材料即透光材料制成,允许看或者读下方的显示组件的显示器。类似于关于图 1B 的讨论,覆盖层 410 可由柔性和优选地弹性材料制成但是不限于此,可以包括位于显示组件的显示器前方的玻璃或者塑料窗口。在柔性覆盖层 410 的情况下,显示器件也是柔性的以改变绕组之间的间隔,如关于图 1B 描述的。

[0076] 然而,如果覆盖层和显示组件是坚硬和刚性的,则这些元件中至少一个可以连接到图 4 所示的弹性侧壁,该弹性侧壁适于根据施加到覆盖层的力而改变高度。

[0077] 应注意的是,触摸传感器 390 自身可以形成覆盖层 310 或者 410。例如,覆盖层中可以包括诸如 ITO(氧化铟锡)的导电材料图案的层,如常规上用于触摸传感器的那样。

[0078] 在另一个实施方式中,触摸感测器件 100 或者 300 或者触摸屏装置 400 并入诸如蜂窝电话或者其它类型的移动电话或者便携式计算机的移动设备中。触摸感测器件或者触摸屏装置的应用是清楚的但是不限于移动设备,但是与移动设备组合具有特别的优点,因为这些设备通常小并且需要智能的用户接口或者人机接口来触发特定功能。因此,将通常可以制造为 0.5mm 小的触摸感测器件或者触摸屏装置并入移动设备具有很多优点。

[0079] 以上描述提到了多个元件,如控制器 380、确定部 345、测量部 340 等,应理解本发明不限于这些元件作为结构元件,但是这些元件应理解为包括不同功能的元件。换句话说,

本领域技术人员应理解的是上述实施方式不理解为限制于单独的实体部件而理解为一类功能实体,从而一个实体部件还可以提供多个功能。例如确定部 345 的功能还可以与控制器 380 组合。

[0080] 另外,根据本发明和 / 或其实施方式的物理实体可以包括或者存储包括指令的计算机程序,从而当在物理实体上执行该计算机程序时,根据本发明的实施方式进行这些元件的步骤、过程和功能。本发明还涉及用于进行这些元件的功能的计算机程序,以及涉及存储用于进行根据本发明的方法的计算机程序的计算机可读介质。

[0081] 以上描述的触摸感测器件 100 和 300 以及触摸屏装置 400 的元件可以用硬件、软件、现场可编程门阵列 (FPGA)、专用集成电路 (ASIC)、固件等实现。

[0082] 应理解的是在不背离本发明的实质和范围的前提下可对所描述的元件、触摸感测器件、触摸屏装置、移动设备和方法以及本发明的构成进行各种修改和变化。以上关于具体实施方式描述的本发明旨在全部方面例示而非限制本领域技术人员将理解的是硬件、软件和固件的多个不同组合对于实施本发明是适当的。

[0083] 例如,将此处公开的发明的说明书和实施考虑在内,本发明的其它实现将对于本领域技术人员是明显的。说明书和示例旨在被认为仅仅是示例性的。为此,应理解本发明方面可以小于单个上述实现方式或者配置的全部特征。因而,本发明的实际范围和实质由所附的权利要求表明。

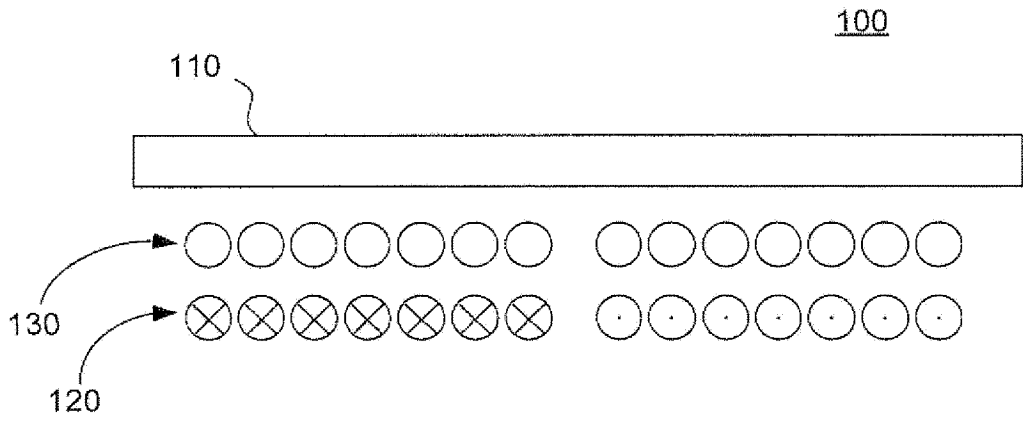


图 1A

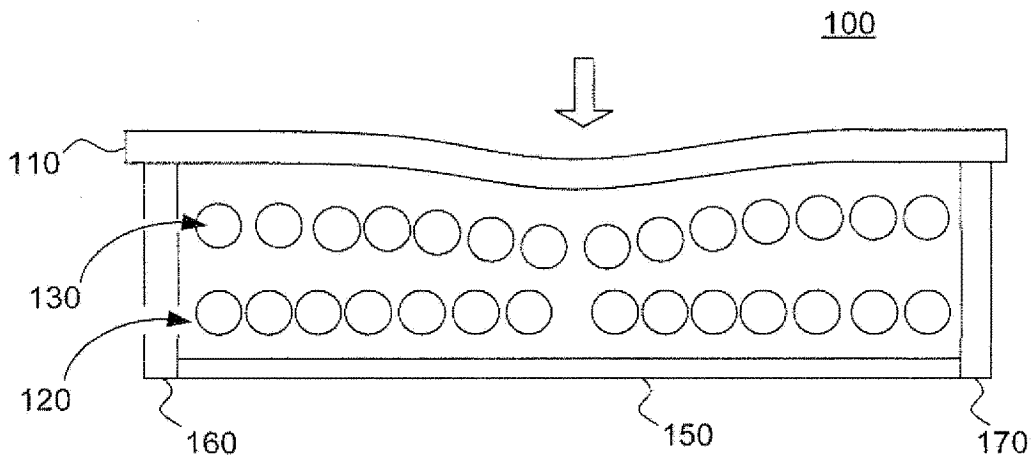


图 1B

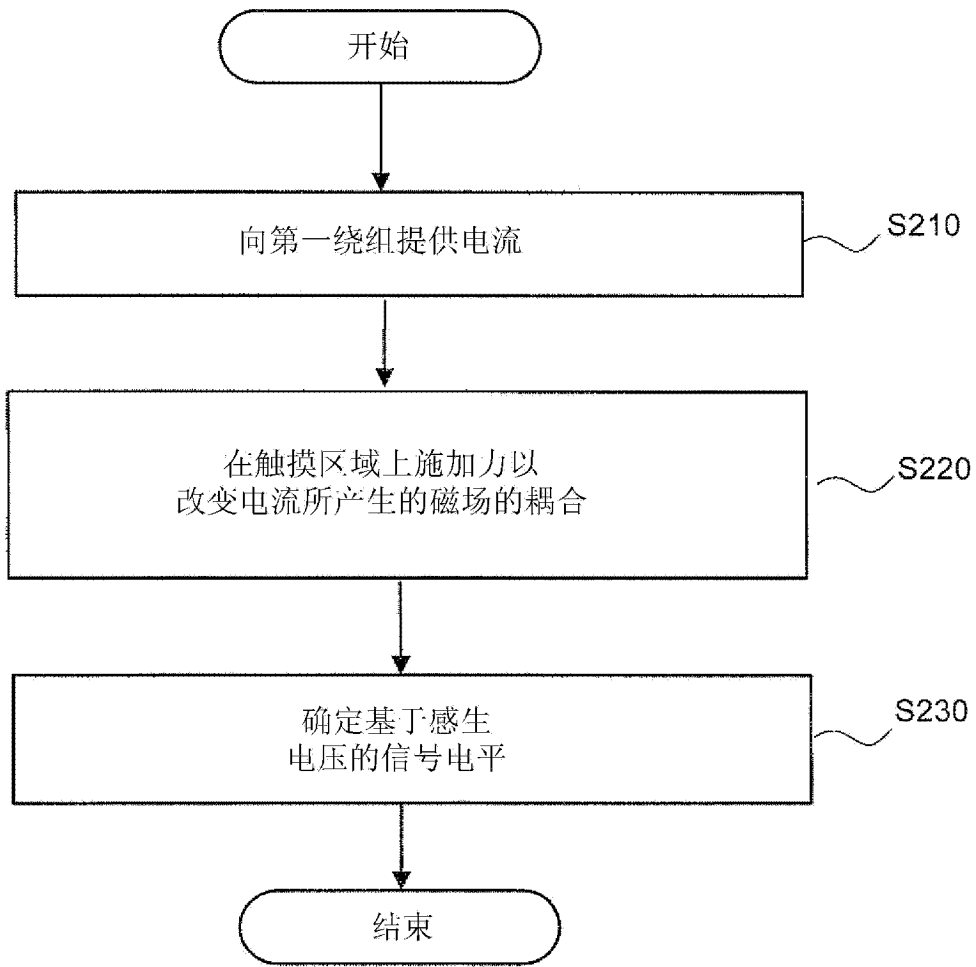


图 2

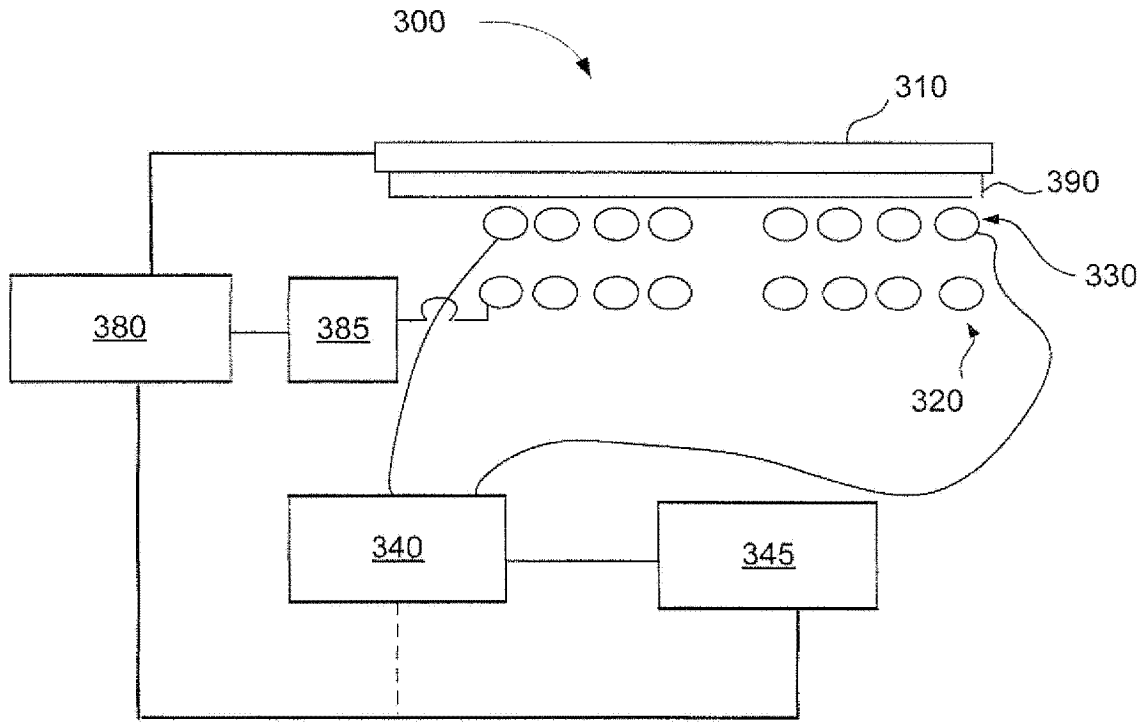


图 3

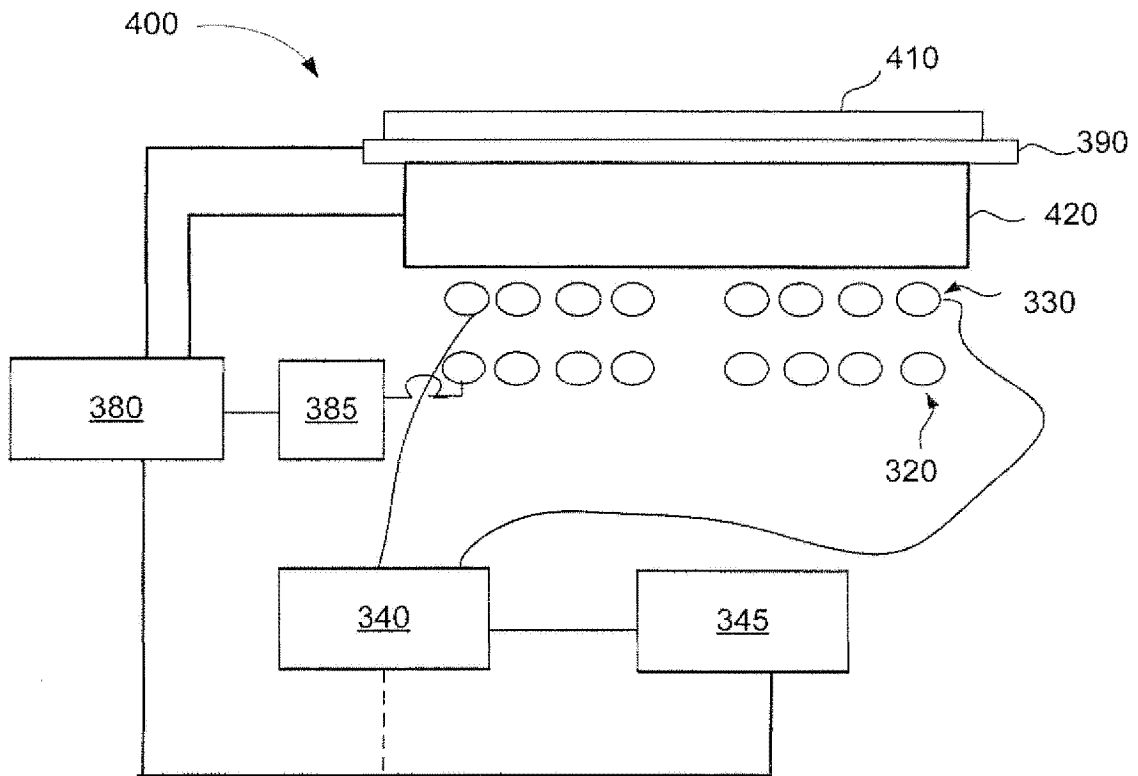


图 4