

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2014年6月26日 (26.06.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/094559 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06F 3/048 (2013.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/088951
- (22) 国际申请日: 2013年12月10日 (10.12.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201210560733.1 2012年12月20日 (20.12.2012) CN
- (72) 发明人: 及
- (71) 申请人: 杜朝亮 (DU, Chaoliang) [CN/CN]; 中国北京市昌平区小汤山未来科技城 101 号科研楼 328 室, Beijing 102211 (CN)。
- (72) 发明人: 姜丽丽 (JIANG, Lili); 中国北京市海淀区中关村软件园 19 号钻石大厦 B 座二层, Beijing 100193 (CN)。 卿新林 (QING, Xinlin); 中国北京市昌平区小汤山未来科技城 101 号科研楼 328 室, Beijing 102211 (CN)。

- (74) 代理人: 北京三友知识产权代理有限公司 (BEIJING SANYOU INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY LTD.); 中国北京市金融街 35 号国际企业大厦 A 座 16 层, Beijing 100033 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[见续页]

(54) Title: METHOD FOR MEASURING TOUCH POSITION AND TOUCH ENERGY, AND DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 触击位置和触击能量的测量方法及显示装置

(57) Abstract: Disclosed are a method for measuring a touch position and touch energy, and a display device. When the touch position is measured, more than two sensors are arranged in a distributed format beneath the sensing panel of a touch control device, the sensing panel is divided into a plurality of grids, and the touch position is determined by comparing the unit energy distribution vector of a current touch signal with the unit energy distribution vector of a reference signal of each grid. When the touch energy is measured, more than one sensor is arranged under the sensing panel, the sensing panel is divided into a plurality of grids, and the touch position is obtained through the above method for measuring a touch position or other methods for measuring a touch position. The touch energy can be calculated by comparing the current signal energy with the reference signal energy of the grid corresponding to the touch position. The present invention can greatly reduce the cost of touch control equipment and reduce system complexity and energy consumption.

(57) 摘要: 本发明公开触击位置及触击能量的测量方法, 以及显示装置。测量触击位置时, 在触控设备的感知面板下分散设置二个以上的传感器, 将感知面板划分为若干网格, 通过对比触击的当前信号单位能量分布向量与每个网格的基准信号单位能量分布向量, 即确定触击位置。测量触击能量时, 在感知面板下布置一个以上的传感器, 将感知面板划分为若干网格, 通过上述触击位置测量方法或者其他触击位置测量方法获得触击位置, 将当前信号能量与该触击位置对应的网格的基准信号能量进行对比, 即可计算出触击能量。本发明可大大降低触控设备的成本, 降低系统的复杂性和能耗。

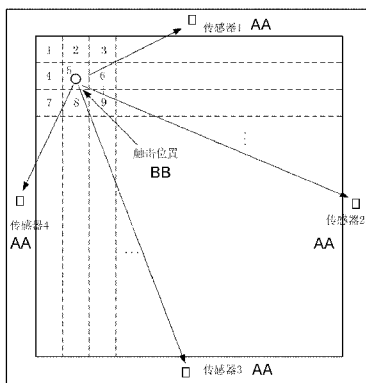


图1/ Fig. 1

AA Sensor
BB Touch position

WO 2014/094559 A1

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, **本国际公布:**
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, — 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。
TG)。

触击位置和触击能量的测量方法及显示装置

技术领域

本发明涉及电子系统的输入和输出设备，更具体的，涉及触击位置和触击能量的测量方法及显示装置。

5 背景技术

触控设备因其操作简单快捷的特点已成为当前人机互动类电子产品的首选配置，从工业到家庭，从办公到娱乐到处可见其身影。人们在追求准确稳定，方便快捷的同时，也对触控设备提出了更多的期望和要求，如进一步降低价格，降低能耗，增加触击的能量或力度的感应等。

- 10 目前市场上有多种类型的触击测量技术，包括电阻型、电容型、红外线型、表面声波型、电磁型、近场成像型等。这些触击测量技术对于触击位置的感应非常灵敏，但它们有两个共同的缺点：1、无法感应触击的能量或力度；2、当触击感应区域增大时，触击感应装置的成本会显著地增加。对于无法感应力度的问题，现在主要通过分布在触摸屏下的传感器来解决上述问题，但它有几大缺点：1、传感器只能感应其附近的能量或力
- 15 度，因此需要设置较多的传感器构成群组才能覆盖整个触摸屏，这样就会增加设备的成本、复杂性和耗电量；2、传感器与手指触击之间还隔着一些结构（如玻璃），手指触击的能量或力度经这些结构分散后才被传感器感应到，因此精度不高。

而对于成本高的问题，目前还没有很好的解决方案。

发明内容

- 20 为了解决以上问题，本发明实施例提出一种触击位置的测量方法，在触控设备的感知面板下分散设置二个以上的传感器，将感知面板划分成若干网格，用给定的基准能量逐一触击所有的网格，获取每个网格的基准信号单位能量分布向量，当感应一次触击时，根据传感器检测到的信号能量，计算相应的触击信号单位能量分布向量，将其与每个网格的基准信号单位能量分布向量进行比较，确定触击所在的网格序号，从而可给出
- 25 触击位置。

本发明实施例还提供了一种触击能量的测量方法，包括：在触控设备的感知面板下

5 设置一个传感器，将感知面板划分成若干网格，用给定的基准能量逐一触击所有网格，获取触击每个网格时所述传感器检测到的基准信号能量。当感应一次触击的能量时，首先利用传感器获得当前信号能量，然后通过上述触击位置测量方法或者其他触击位置测量方法，如电容法、红外线法、表面声波法等，获得触击的位置，最后再将此前测得的该触击位置的基准信号能量与当前信号能量进行对比，即可计算出触击能量。

10 本发明实施例还提供了一种显示装置，包括：显示元件；布置在所述显示元件上方的感知面板；以及位于所述感知面板下表面分散设置的二个以上的传感器；将感知面板划分成若干网格，用给定的基准能量逐一触击所有的网格，获取每个网格的基准信号单位能量分布向量，当感应一次触击时，根据传感器检测到的信号能量，计算相应的触击信号单位能量分布向量，将其与每个网格的基准信号单位能量分布向量进行比较，从而确定触击所在的网格序号，继而可给出触击的位置。

15 本发明实施例还提供了一种显示装置，包括：显示元件；布置在所述显示元件上方的感知面板；以及位于所述感知面板下表面设置的一个传感器；将感知面板划分成若干网格，用给定的基准能量逐一触击所有网格，获取触击每个网格时所述传感器检测到的基准信号能量。当感应一次触击的能量时，首先利用传感器获得当前信号能量，然后通过上述触击位置测量方法或者其他触击位置测量方法，如电容法、红外线法、表面声波法等，获得触击的位置，最后再将此前测得的该触击位置的基准信号能量与当前信号能量进行对比，即可计算出触击能量。

20 本发明的触击位置和触击能量的测量方法及显示装置，具有以下优点：1、本发明触击位置测量通过在触控设备感知面板下布放二个以上的传感器接收触击点处传来的冲击波，利用声波传播原理，通过比较触击信号单位能量分布向量与基准信号单位能量分布向量确定触击位置的方法，可大大降低触控设备的生产成本，降低系统的复杂性；2、本发明触击能量的测量方法改变了传统技术中需要设置阵列式传感器等群组传感器感应触击能量的方法，可以大大减少所需传感器的数量，进而减小触控设备的成本、复杂性和
25 能耗。

附图说明

图 1 为本发明实施例的触击位置的测量方法的原理示意图；

图 2 为运用本发明的触击位置的测量方法的单电子乐器示意图；

图 3 为运用本发明的触击位置的测量方法的多电子乐器示意图；

图 4 为运用本发明的触击位置的测量方法的平板电脑示意图；

图 5 为运用本发明的触击位置的测量方法的自动感应靶示意图；

图 6 为运用本发明的触击位置的测量方法的机器人感应系统示意图；

图 7 为运用本发明的触击位置的测量方法的显示装置的结构示意图；

5 图 8 为本发明实施例的触击能量的测量方法的原理示意图；

图 9 为运用本发明的触击能量的测量方法的显示装置的结构示意图。

具体实施方式

本发明实施例提供了一种触击位置的测量方法，其包括：在触控设备的感知面板下分散设置二个以上的传感器，将感知面板划分成若干网格，用给定的基准能量逐一触击
10 所有的网格，获取每个网格的基准信号单位能量分布向量，当感应一次触击时，根据传感器检测到的信号能量，计算相应的触击信号单位能量分布向量，将其与每个网格的基准信号单位能量分布向量进行比较，确定触击所在的网格序号，从而可给出触击位置。

下面以带有触摸屏的触控设备为例，结合附图对本发明的触击位置的测量方法进行详细描述。

15 如图 1 所示，触控设备触摸屏下分散设置有四个传感器，传感器序号记为 m ， $m=1, 2, 3, \dots$ 。当人的手指或其他物体触击触摸屏一点时，在触击点处将会产生冲击波。冲击波沿着触摸屏向各个方向传播，位于触摸屏下的四个传感器随之检测到相应的冲击波信号。对于不会导致触摸屏产生永久变形或损伤的触击而言，触击可视为低速冲击。低速冲击使得触摸屏只产生弹性变形。当触击位置与传感器之间的距离保持不变
20 时，触击能量与传感器所检测到的冲击波信号能量成正比。

具体实施步骤如下：

1) 将感知面板的触击感应区（如图 1 所示触摸屏的内矩形区域）根据使用精度的需要，按照适当的长度（如 5mm）划分成若干网格，并标以序号 n ， $n=1, 2, 3, \dots$ （如图 1 中所示的网格 1 到网格 9，数量不限于此）。

25 2) 以给定的基准能量 E_0 逐一触击步骤 1) 所划分的网格，并记录触击每个网格时各传感器所检测到的信号能量 $(E_{1n}^0, E_{2n}^0, E_{3n}^0, \dots, E_{mn}^0)$ ，作为每个网格各自的基准能量分布向量。

3) 基于步骤 2) 每个网格各自的基准能量分布向量 $(E_{1n}^0, E_{2n}^0, E_{3n}^0, \dots, E_{mn}^0)$ ，计算每个网格的基准信号单位能量分布向量 $\overline{e_n^0}$ ：

$\bar{e}_n^0 = (1, \frac{E_{2n}^0}{E_{1n}^0}, \frac{E_{3n}^0}{E_{1n}^0}, \dots, \frac{E_{mn}^0}{E_{1n}^0})$; 其中, 在计算单位能量分布向量时, 可以除以任何传感器

器所记录到的信号能量, 即作为分母的信号能量可选择任一传感器检测到的信号能量。

4) 在感应一次触击时, 假设该触击位于一未知网格 Y 内。各传感器检测到信号能量为 $(E_{1Y}, E_{2Y}, E_{3Y}, \dots, E_{mY})$, 计算相应的触击信号单位能量分布向量 \bar{e}_Y :

$$5 \quad \bar{e}_Y = (1, \frac{E_{2Y}}{E_{1Y}}, \frac{E_{3Y}}{E_{1Y}}, \dots, \frac{E_{mY}}{E_{1Y}})。$$

此处需要注意的是, 该算式中作为分母的信号能量与步骤 3) 中的作为分母的信号能量, 应该是同一传感器所检测到的。

5) 用比较算法将步骤 4) 的触击信号单位能量分布向量 \bar{e}_Y 与步骤 3) 所有网格的基准信号单位能量分布向量 \bar{e}_n^0 进行比较, 当 \bar{e}_Y 最接近于某一网格 X 的基准信号单位能量分布向量时, 表明触击位置就位于网格 X 内, 即 Y 的值为 X。在本实施例中, 所述的比较算法可以是相关系数法、标准方差法、协方差法、夹角余弦法、Minkowsky 距离法、Camberra 距离法、最大相异系数法、相对误差距离法中的一种。

通过以上的的方法就可以检测到触击位置, 并且, 本发明触击位置测量通过在触控设备感知面板下布放二个以上的传感器接收触击点处传来的冲击波, 利用声波传播原理, 通过比较触击信号单位能量分布向量与基准信号单位能量分布向量确定触击位置的方法, 可大大降低触控设备的生产成本, 降低系统的复杂性。

在通过上述方法得到触击位置后, 还可以进一步计算得到触击能量, 其采用的方法为: 在得到所述触击位置位于网格 X 内后, 通过下式获得触击能量 E:

$$E = a \cdot E_0 \cdot \frac{E_{mX}}{E_{mX}^0} + b, \quad m=1, 2, 3\dots;$$

20 其中, E 为当前触击的触击能量, E_0 表示给定的基准能量, E_{mX}^0 为在给定的基准能量 E_0 触击下, 序号为 m 的传感器所检测到的触击网格 X 产生的基准信号能量, E_{mX} 表示在对网格 X 的当前触击下, 序号为 m 的传感器所检测到的信号能量, a, b 为设定的经验系数。

在一实施例中, 在测量触击位置和触击能量时, 即在感应触击时, 各个传感器可以通过以下算法计算检测到的信号能量:

$$E_{mn} = \int_{T_{mn}}^{T_{mn}^s} S_{mn}^2(t) dt ;$$

其中， E_{mn} 为触击网格 n 时，传感器 m 所记录的信号能量， $S_{mn}(t)$ 为触击网格 n 时，传感器 m 所记录的信号波形振幅， T_{mn} 是传感器 m 检测到的当信号波形幅值大于某一给定的噪声临界值 S_{noi} 时的时间值； T_{mn}^s 是传感器 m 检测到的当信号波形幅值小于某一给定的衰减判别值 S_{att} 的时间值。

在另一实施例中，在测量触击位置和触击能量时，即在感应触击时，各个传感器还可以通过以下算法计算检测到的信号能量：

$$E_{mn} = \sum_{k=k_1}^{k=k_2} A_{mn}^2(k) ;$$

其中， E_{mn} 为触击网格 n 时，传感器 m 所记录的信号能量， $A_{mn}(k)$ 是触击网格 n 时，传感器 m 所记录的第 k 次采样的波信号幅值， k_1 是触击波的采样起始点， k_2 是触击波的采样终结点。

上述实施例仅为本发明的应用示例，绝不仅限于电子设备的触摸屏，它还可用于下述领域：

1) 如图 2 所示，带有感知面板的单电子乐器。在击打设备感知面板上布置传感器感应击打的位置和能量，传感器与信号处理器连接，然后通过音响设备发出与用同样能量击打真实乐器同样位置发出的相同或类似的声音。

2) 如图 3 所示，带有感知面板的多电子乐器。在上述技术的基础上，将该感知面板划分出多个区域模拟多个不同的乐器，如锣、钹和鼓，以本发明识别出击打的位置属于某个区域之后用信号处理器调出该区域所代表的乐器的发声特点，进而模拟出该乐器。多电子乐器感知面板可以由一个人操作或多人操作组成一个乐团。

3) 如图 4 所示，带有触控面板的游戏机，如平板电脑。通过本发明感应对游戏控制器击打的位置和能量来实现对游戏的操作。比如可以不同的能量击打控制感知面板的不同位置来模拟对游戏中角色的击打。

4) 如图 5 所示，自动感应靶。在射击靶面板下布置传感器，传感器与信号处理器连接，信号处理器分析计算出结果后，传给射击成绩计分牌显示出来。应用该发明，可以准确快速地感应出射击点的位置和力度，实现自动射击评估。

5) 如图 6 所示，带有击打感应器的机器设备。如一机器人感应系统布置有传感器，

传感器与机器人的控制中枢连接，控制中枢里设置有信号处理器对传感器采集的信息进行计算分析，控制中枢根据信号处理器的分析结果，如受击打位置和力度，控制机器人动力设备使机器人做出不同的动作。

在本实施例中，感知面板可以是平面面板、曲面面板或其他形式面板。

5 在本实施例中，感知面板可以采用金属、玻璃、塑料、木板、皮革或复合材料制成。

在本实施例中，传感器可以是压电传感器、电阻传感器、光纤传感器或其他变形测量传感器。

10 对应于上述实施例，本发明还提供一种显示装置，可以实现上述实施例的触击位置的测量，如图 7 所示，其包括：显示元件 10；布置在所述显示元件 10 上方的感知面板 20；以及位于所述感知面板 20 下表面分散设置的二个以上的传感器 30。

15 将感知面板划分成若干网格，用给定的基准能量逐一触击所有的网格，获取每个网格的基准信号单位能量分布向量，当感应一次触击时，根据传感器检测到的信号能量，计算相应的触击信号单位能量分布向量，将其与每个网格的基准信号单位能量分布向量进行比较，从而确定触击所在的网格序号，继而可给出触击位置。

在本实施例中，所述显示装置可以为带有感知面板的手机、平板电脑、笔记本、电脑显示器、液晶电视等。

20 除了利用前述实施例所揭示的获取触击位置进而获得触击能量的方法外，本发明实施例还提供另一种测量触击能量的方法，如图 8 所述，包括：在触控设备的感知面板下设置一个传感器，将感知面板划分成若干网格，用给定的基准能量 E_0 逐一触击所有网格，获取触击每个网格时所述传感器检测到的基准信号能量 E_n^0 ；

当一次触击时，通过位置感应系统获取触击位置，假定位于 m 网格，所述传感器检测到当前的信号能量为 E_m ；

根据以下算法计算此次触击的触击能量 E ：

$$25 \quad E = a \cdot E_0 \cdot \frac{E_c}{E_m^0} + b ;$$

其中， E_0 表示给定的基准能量， E_m^0 表示在给定的基准能量 E_0 触击下，传感器所检测到的网格 m 的基准信号能量， E_c 表示当前触击下，传感器所检测到的网格 m 的信号能量， a 、 b 为设定的经验系数。在该实施例中， a 、 b 的值由实验确定，不同的触控面板其取值会有一些的差别。一般而言，当取 a 为 1， b 为 0 时，检测能量的误差基本可控制

在 10%以内。当触控面板较大时（平面尺寸在 40 寸以上），可取 a 为 1.1，b 为 0.001（焦耳），以提高检测能量的精度。

在本实施例中，当测量一次触击时，可以通过任意位置感应系统获取触击位置，包括：利用电阻型、电容型、红外线型、表面声波型、电磁型、光学型或者近场成像型的位置测量方法获得所述触击位置或者根据本发明前述实施例所述的方法获得所述触击位置。

如果根据本发明前述实施例所述的方法获得触击位置，就需要利用两个以上的传感器来获得触击位置，如果采用现有的电阻型、电容型、红外线型、表面声波型、电磁型、光学型或者近场成像型的位置测量方法，则不需要在触控设备的感知面板下设置额外的传感器来获得触击位置。

电容式触摸屏技术是利用人体的电流感应进行工作的。电容式触摸屏是一块四层复合玻璃屏，玻璃屏的内表面和夹层各涂有一层 ITO，最外层是一薄层硅土玻璃保护层，夹层 ITO 涂层作为工作面，四个角上引出四个电极，内层 ITO 为屏蔽层以保证良好的工作环境。当手指触摸在金属层上时，由于人体电场，用户和触摸屏表面形成一个耦合电容，对于高频电流来说，电容是直接导体，于是手指从接触点吸走一个很小的电流。这个电流分别从触摸屏的四角上的电极中流出，并且流经这四个电极的电流与手指到四角的距离成正比，控制器通过对这四个电流比例的精确计算，得出触摸点的位置。

红外线触摸屏由装在触摸屏外框上的红外线发射与接收感测元件构成，在屏幕表面上，形成红外线探测网，任何触摸物体可改变触点上的红外线而实现触摸屏操作。红外线式触控屏的实现原理与表面声波式触控相似，它使用的是红外线发射与接收感测元件。这些元件在屏幕表面形成红外线探测网，触控操作的物体（比如手指）可以改变触电的红外线，进而被转化成触控的坐标位置而实现操作的响应。在红外线式触控屏上，屏幕的四边排布的电路板装置有红外发射管和红外接收管，对应形成横竖交叉的红外线矩阵。

在本实施例中，所述感知面板是平面面板和曲面面板中的一种。

在本实施例中，所述感知面板采用金属、玻璃、塑料、木板、复合材料或皮革制成。

对应于上述实施例，本发明还提供一种显示装置，如图 9 所示，包括：显示元件 10'；布置在所述显示元件 10'上方的感知面板 20'；以及位于所述感知面板 20'下表面设置的一个传感器 30'。

将感知面板划分成若干网格，用给定的基准能量 E_0 逐一触击所有网格，获取触击每个网格时所述传感器检测到的基准信号能量 E_n^0 ；

当一次触击时，通过位置感应系统获取触击位置，假定位于 m 网格，所述传感器检测到当前的信号能量为 E_m ；

5 根据以下算法计算此次触击的触击能量 E ：

$$E = a \cdot E_0 \cdot \frac{E_c}{E_m^0} + b ;$$

其中， E_0 表示给定的基准能量， E_m^0 表示在给定的基准能量 E_0 触击下，传感器所检测到的网格 m 的基准信号能量， E_c 表示当前触击下，传感器所检测到的网格 m 的信号能量， a 、 b 为设定的经验系数。在该实施例中， a 、 b 的值由实验确定，不同的触控面板
10 其取值会有一些的差别。一般而言，当取 a 为 1， b 为 0 时，检测能量的误差基本可控制在 10% 以内。当触控面板较大时（平面尺寸在 40 寸以上），可取 a 为 1.1， b 为 0.01，以提高检测能量的精度。

在本实施例中，所述显示装置可以为带有感知面板的手机、平板电脑、笔记本、电脑显示器、液晶电视等。

15 本发明由于采取以上技术方案，具有以下优点：1、本发明触击位置测量通过在触控设备感知面板下布放二个以上的传感器接收触击点处传来的冲击波，利用声波传播原理，通过比较触击信号单位能量分布向量与基准信号单位能量分布向量确定触击位置的方法，可大大降低触控设备的生产成本，降低系统的复杂性；2、本发明触击能量的测量方法改变了传统技术中需要设置阵列式传感器等群组传感器感应触击能量的方法，可以
20 大大减少所需传感器的数量，进而减小触控设备的成本、复杂性和能耗。本发明可以用于具有感知面板的各种设备，如平板电脑、智能手机，服务终端，游戏控制面板、射击靶、电子乐器等。

权利要求书

1、一种触击位置的测量方法，其特征在于，在触控设备的感知面板下分散设置二个以上的传感器，将感知面板划分成若干网格，用给定的基准能量逐一触击所有的网格，获取每个网格的基准信号单位能量分布向量，当感应一次触击时，根据传感器检测到的信号能量，计算相应的触击信号单位能量分布向量，将其与每个网格的基准信号单位能量分布向量进行比较，确定触击所在的网格序号，从而确定触击位置。

2、根据权利要求 1 所述的触击位置的测量方法，其特征在于，包括以下步骤：

1) 在触控设备感知面板下分散设置二个以上的传感器，并标以序号 m ， $m=1, 2, 3\dots$ ；

2) 将感知面板的触击感应区根据使用精度的需要划分成若干网格，并标以序号 n ， $n=1, 2, 3\dots$ ；

3) 以给定的基准能量 E_0 逐一触击步骤 2) 所划分的网格，并记录触击每个网格时各传感器所检测到的信号能量 $(E_{1n}^0, E_{2n}^0, E_{3n}^0, \dots, E_{mn}^0)$ ，作为每个网格各自的基准能量分布向量；

4) 基于步骤 3) 每个网格各自的基准能量分布向量 $(E_{1n}^0, E_{2n}^0, E_{3n}^0, \dots, E_{mn}^0)$ ，计算每个网格的基准信号单位能量分布向量 \bar{e}_n^0 ：

$$\bar{e}_n^0 = \left(1, \frac{E_{2n}^0}{E_{1n}^0}, \frac{E_{3n}^0}{E_{1n}^0}, \dots, \frac{E_{mn}^0}{E_{1n}^0}\right);$$

5) 在感应一次触击时，假设该触击位于一未知网格 Y 内，各传感器检测到信号能量为 $(E_{1Y}, E_{2Y}, E_{3Y}, \dots, E_{mY})$ ，计算相应的触击信号单位能量分布向量 \bar{e}_Y ：

$$\bar{e}_Y = \left(1, \frac{E_{2Y}}{E_{1Y}}, \frac{E_{3Y}}{E_{1Y}}, \dots, \frac{E_{mY}}{E_{1Y}}\right);$$

6) 用比较算法将步骤 5) 的触击信号单位能量分布向量 \bar{e}_Y 与步骤 4) 里所有网格的基准信号单位能量分布向量 \bar{e}_n^0 进行比较，当 \bar{e}_Y 最接近于某一网格 X 的基准信号单位能量分布向量时，表明触击位于网格 X 内，即 Y 的值为 X 。

3、根据权利要求 2 所述的触击位置的测量方法，其特征在于，在计算单位能量分布向量时，作为分母的信号能量可选择任一传感器检测到的信号能量，但是步骤 4) 和步骤 5) 中选择的作为分母的信号能量应选择同一传感器所检测到的。

4、根据权利要求 2 所述的触击位置的测量方法，其特征在于，在得到所述触击位置位于网格 X 内后，通过下式获得触击能量 E：

$$E = a \cdot E_0 \cdot \frac{E_{mX}}{E_{mX}^0} + b, \quad m=1, 2, 3\dots;$$

其中，E 为当前触击的触击能量，E₀ 表示给定的基准能量，E_{mX}⁰ 为在给定的基准能量 E₀ 触击下，序号为 m 的传感器所检测到的触击网格 X 产生的基准信号能量，E_{mX} 表示在对网格 X 的当前触击下，序号为 m 的传感器所检测到的信号能量，a, b 为设定的经验系数。

5、根据权利要求 2 所述的触击位置的测量方法，其特征在于，在感应触击时，各个传感器通过以下算法计算检测到的信号能量：

$$E_{mn} = \int_{T_{mn}}^{T_{mn}^s} S_{mn}^2(t) dt;$$

其中，E_{mn} 为触击网格 n 时，传感器 m 所记录的信号能量，S_{mn}(t) 为触击网格 n 时，传感器 m 所记录的信号波形振幅，T_{mn} 是传感器 m 检测到的当信号波形幅值大于某一给定的噪声临界值 S_{noi} 时的时间值；T_{mn}^s 是传感器 m 检测到的当信号波形幅值小于某一给定的衰减判别值 S_{att} 的时间值。

6、根据权利要求 2 所述的触击位置的测量方法，其特征在于，在感应触击时，各个传感器通过以下算法计算检测到的信号能量：

$$E_{mn} = \sum_{k=k_1}^{k=k_2} A_{mn}^2(k);$$

其中，E_{mn} 为触击网格 n 时，传感器 m 所记录的信号能量，A_{mn}(k) 是触击网格 n 时，传感器 m 所记录的第 k 次采样的波信号幅值，k₁ 是触击波的采样起始点，k₂ 是触击波的采样终结点。

7、根据权利要求 1 所述的触击位置的测量方法，其特征在于，所述触控设备是触摸屏显示器、触击操作板、带有感知面板的电子乐器、带有触控面板的游戏机、自动感应靶或带有击打感应器的机器设备中的一种。

8、根据权利要求 1 所述的触击位置的测量方法，其特征在于，所述的感知面板是平面面板和曲面面板中的一种。

9、根据权利要求 1 所述的触击位置的测量方法，其特征在于，所述感知面板采用金

属、玻璃、塑料、木板、复合材料或皮革制成。

10、根据权利要求 1 所述的触击位置的测量方法，其特征在于，所述传感器是压电传感器、电阻传感器和光纤传感器中的一种。

11、根据权利要求 2 所述的触击位置的测量方法，其特征在于，所述的比较算法是
5 相关系数法、标准方差法、协方差法、夹角余弦法、Minkowsky 距离法、Camberra 距离法、最大相异系数法、相对误差距离法中的一种。

12、一种触击能量的测量方法，其特征在于，所述方法包括：

在触控设备的感知面板下设置一个传感器，将感知面板划分成若干网格，用给定的
基准能量 E_0 逐一触击所有网格，获取触击每个网格时所述传感器检测到的基准信号能量

10 E_n^0 ；

当一次触击时，通过位置感应系统获取触击位置，假定位于 m 网格，所述传感器检测
到当前的信号能量为 E_m ；

根据以下算法计算此次触击的触击能量 E ：

$$E = a \cdot E_0 \cdot \frac{E_c}{E_m^0} + b ;$$

15 其中， E_0 表示给定的基准能量， E_m^0 表示在给定的基准能量 E_0 触击下，传感器所检测到的网格 m 的基准信号能量， E_c 表示当前触击下，传感器所检测到的网格 m 的信号能量， a 、 b 为设定的经验系数。

13、根据权利要求 12 所述的触击能量的测量方法，其特征在于，当测量一次触击
时，通过位置感应系统获取触击位置，包括：

20 在所述触控设备的感知面板下分散设置二个以上的传感器，将感知面板划分成若干
网格，用给定的基准能量逐一触击所有的网格，获取每个网格的基准信号单位能量分布
向量，当感应一次触击时，根据传感器检测到的信号能量，计算相应的触击信号单位能
量分布向量，将其与每个网格的基准信号单位能量分布向量进行比较，确定触击所在的
网格序号，从而确定触击位置。

25 14、根据权利要求 12 所述的触击能量的测量方法，其特征在于，当一次触击时，通
过位置感应系统获取触击位置，包括：

利用电阻型、电容型、红外线型、表面声波型、电磁型、光学型或者近场成像型的
位置测量方法获得所述触击位置。

15、根据权利要求 12 所述的触击能量的测量方法，其特征在于，所述感知面板是平

面面板和曲面面板中的一种。

16、根据权利要求 12 所述的触击能量的测量方法，其特征在于，所述感知面板采用金属、玻璃、塑料、木板、复合材料或皮革制成。

17、一种显示装置，其特征在于，包括：

5 显示元件；

布置在所述显示元件上方的感知面板；以及

位于所述感知面板下表面分散设置的二个以上的传感器；

将感知面板划分成若干网格，用给定的基准能量逐一触击所有的网格，获取每个网格的基准信号单位能量分布向量，当感应一次触击时，根据传感器检测到的信号能量，
10 计算相应的触击信号单位能量分布向量，将其与每个网格的基准信号单位能量分布向量进行比较，从而确定触击所在的网格序号，进而确定触击的位置。

18、根据权利要求 17 所述的显示装置，其特征在于，所述显示装置为带有感知面板的手机、平板电脑、笔记本、电脑显示器、液晶电视。

19、一种显示装置，其特征在于，所述显示装置包括：

15 显示元件；

布置在所述显示元件上方的感知面板；以及

位于所述感知面板下表面设置的一个传感器；

将感知面板划分成若干网格，用给定的基准能量 E_0 逐一触击所有网格，获取触击每个网格时所述传感器检测到的基准信号能量 E_n^0 ；

20 当一次触击时，通过位置感应系统获取触击位置，假定位于 m 网格，所述传感器检测到当前的信号能量为 E_m ；

根据以下算法计算此次触击的触击能量 E ：

$$E = a \cdot E_0 \cdot \frac{E_c}{E_m^0} + b ;$$

25 其中， E_0 表示给定的基准能量， E_m^0 表示在给定的基准能量 E_0 触击下，传感器所检测到的网格 m 的基准信号能量， E_c 表示当前触击下，传感器所检测到的网格 m 的信号能量， a 、 b 为设定的经验系数。

20、根据权利要求 19 所述的显示装置，其特征在于，所述显示装置为带有感知面板的手机、平板电脑、笔记本、电脑显示器、液晶电视。

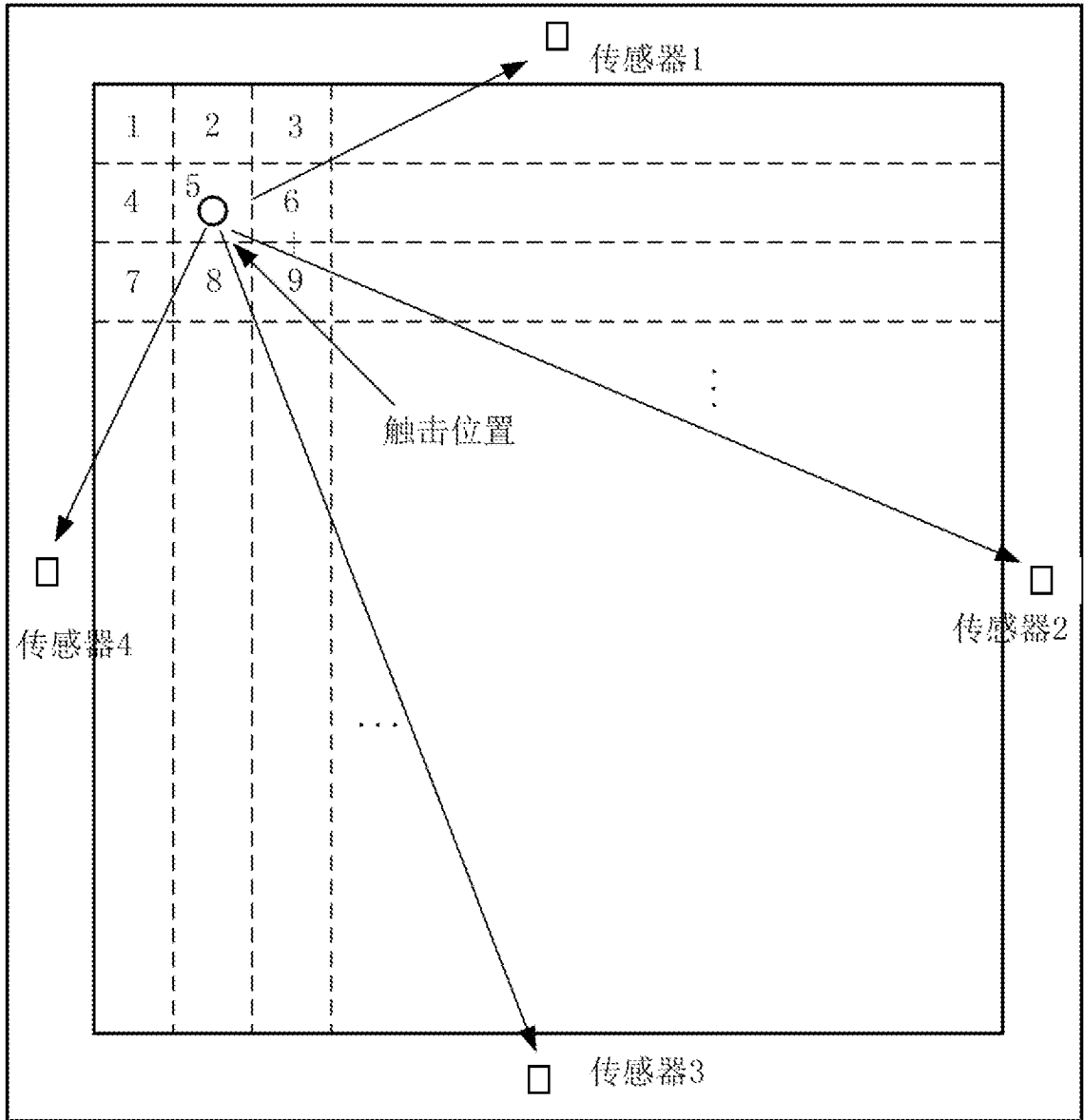


图1

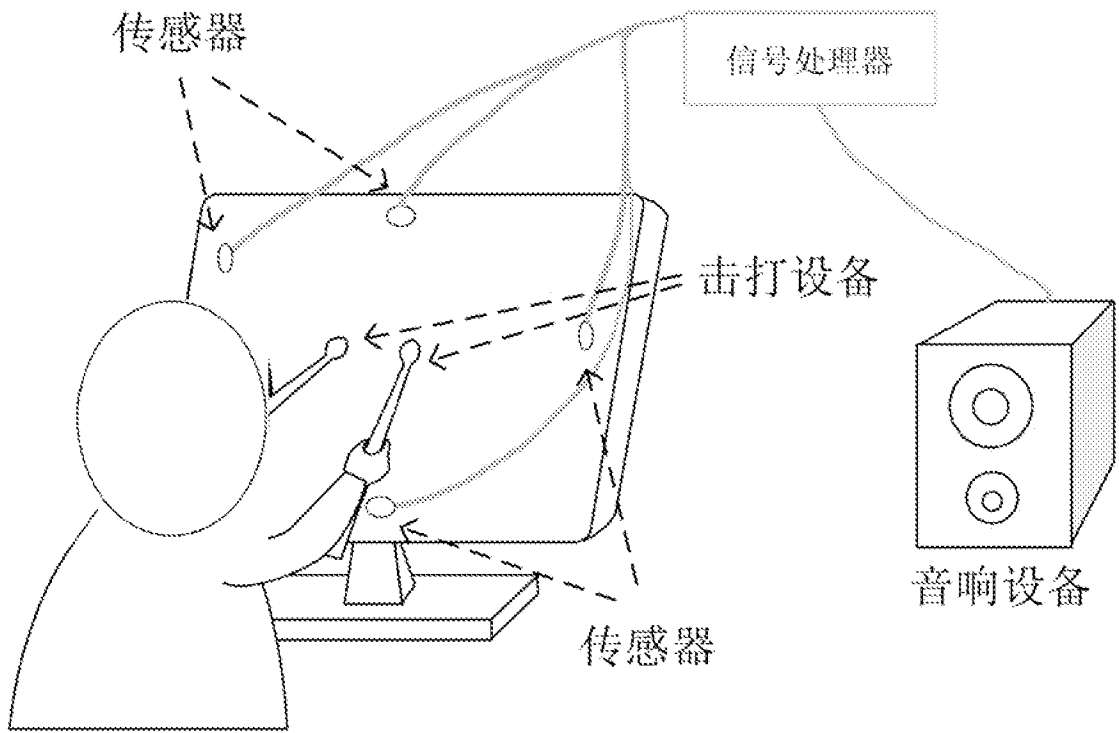


图 2

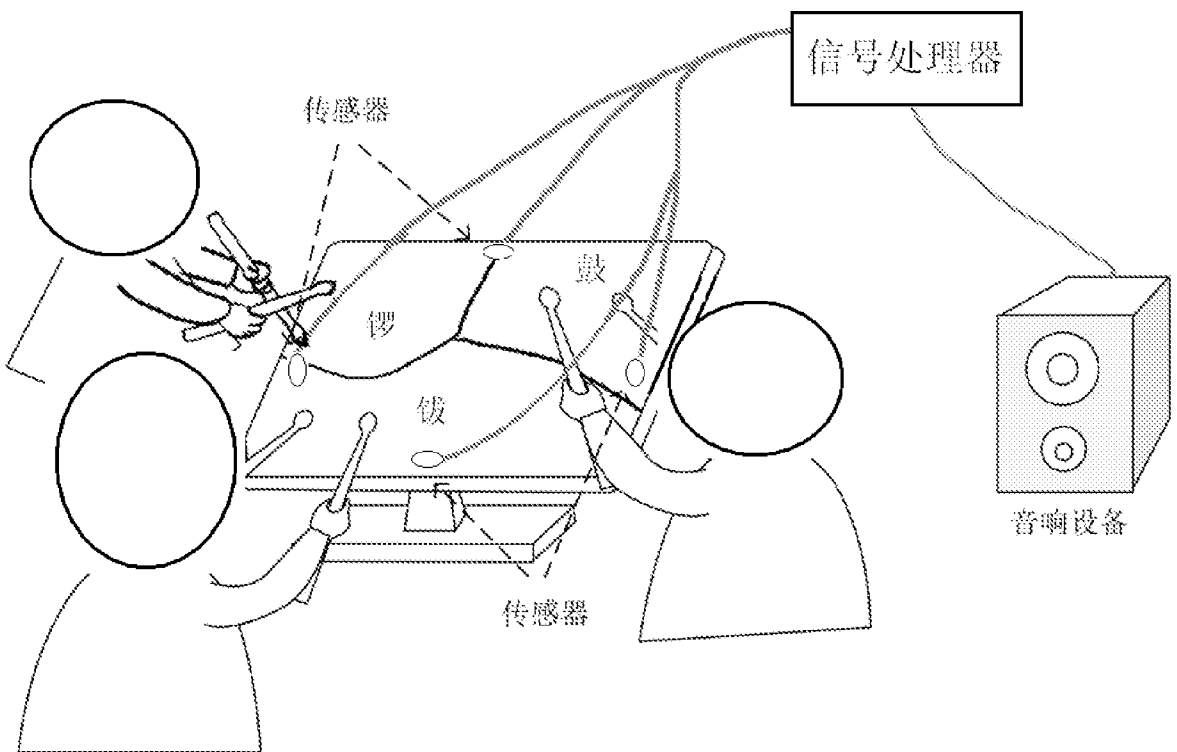


图 3

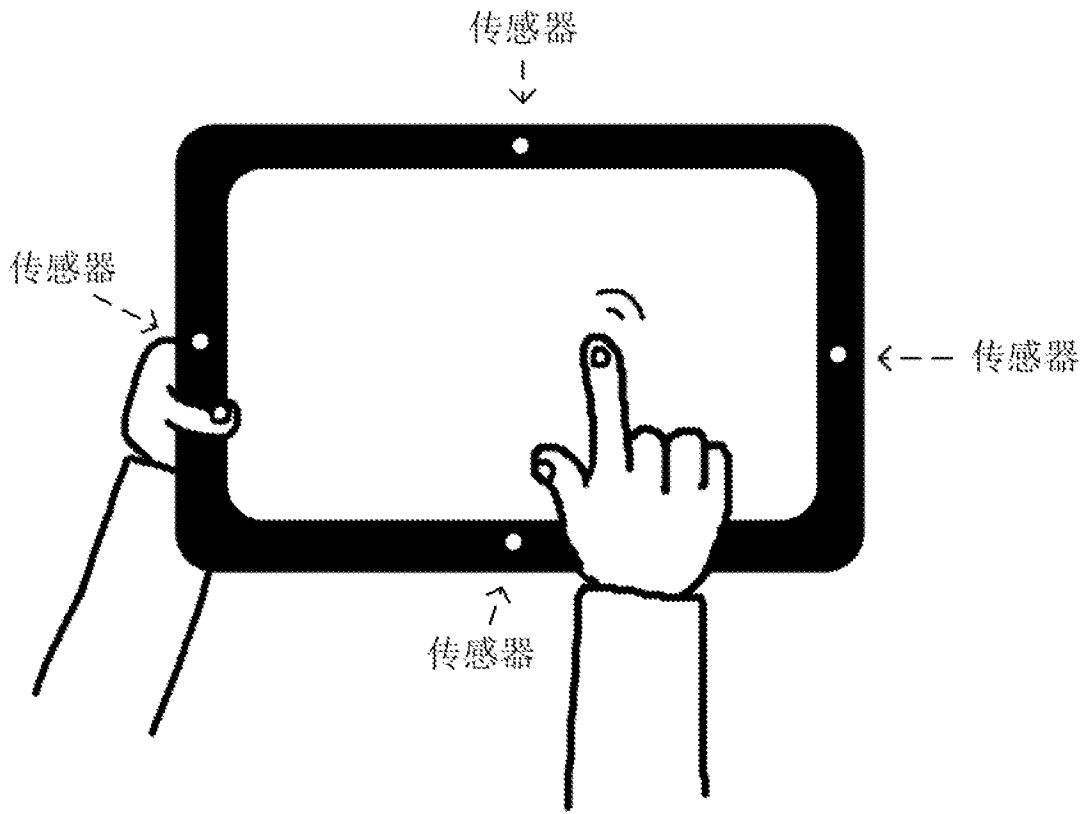


图 4

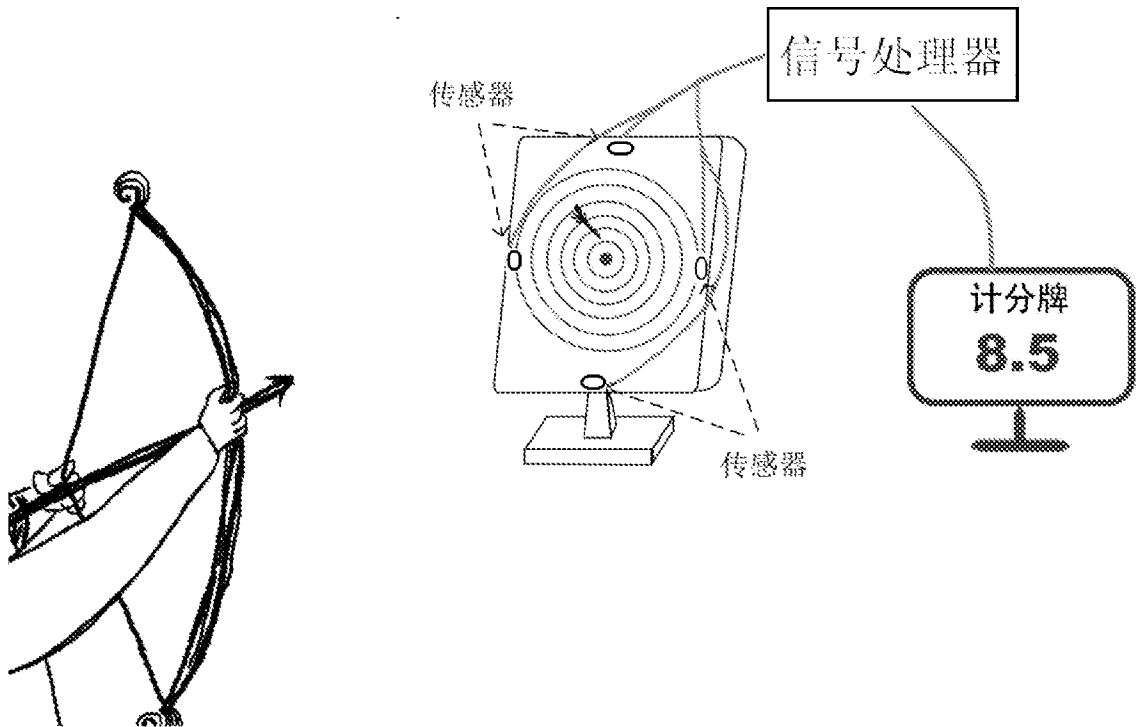


图 5

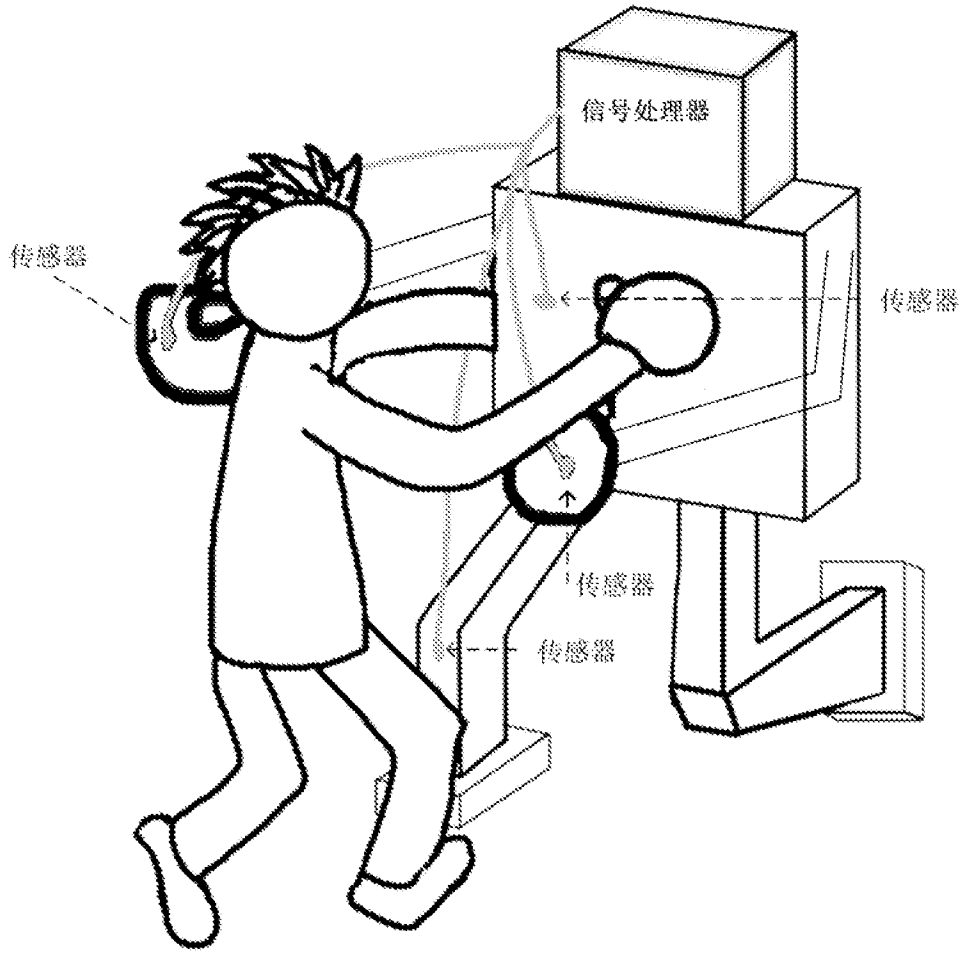


图 6

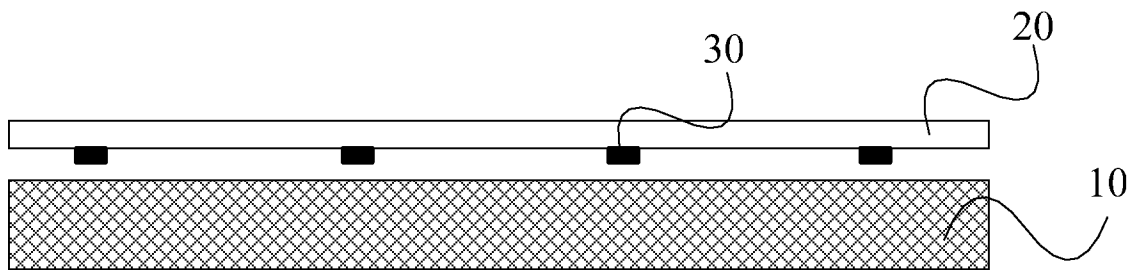


图 7

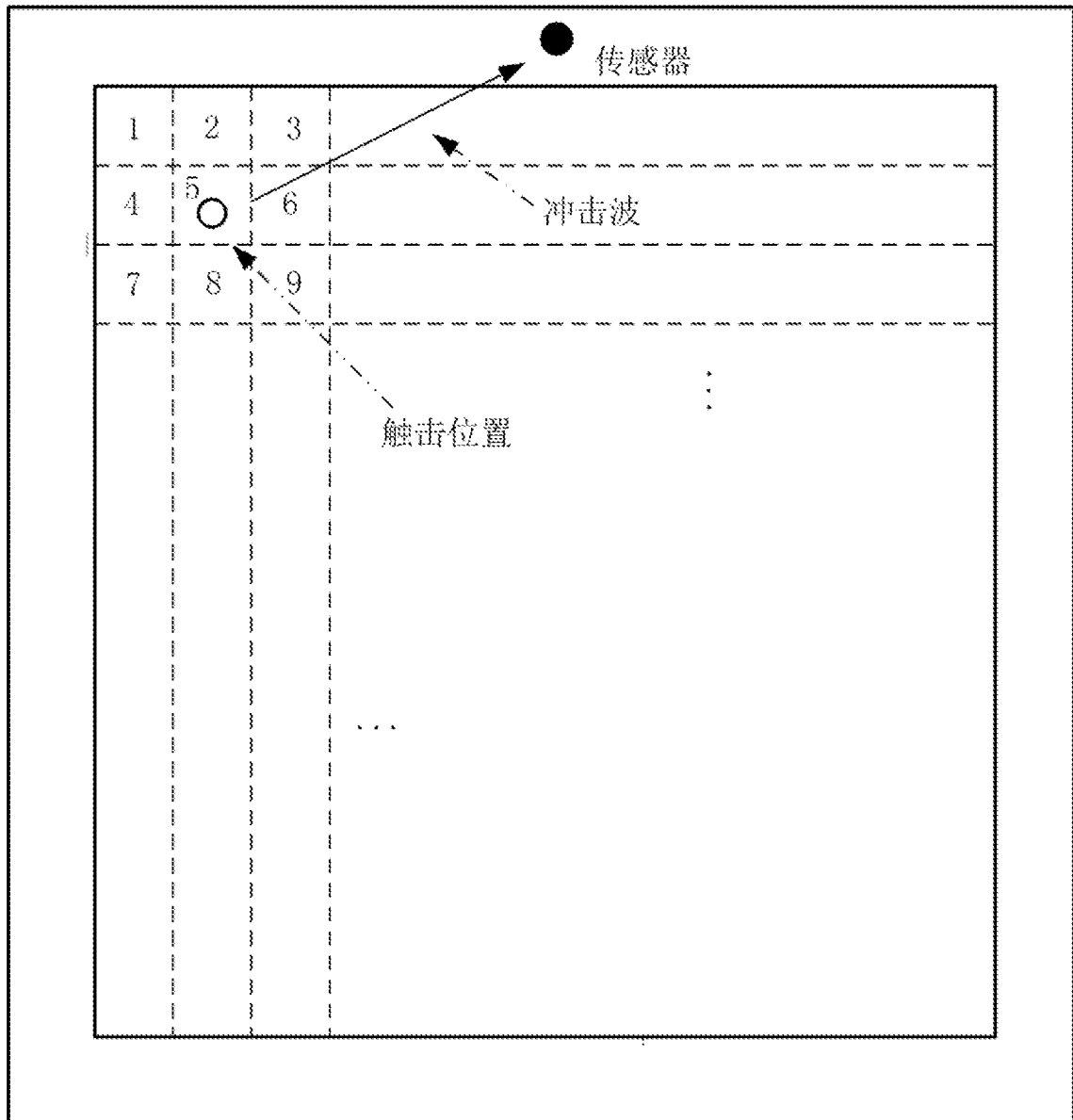


图 8

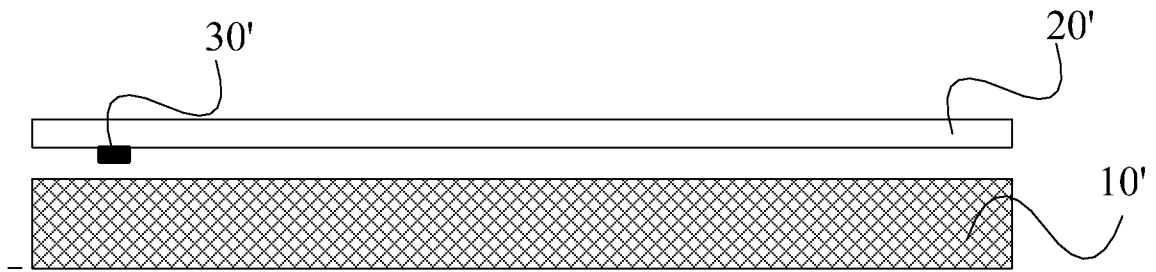


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/088951

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 3/048 (2013.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: G06F 3/-; A63F 13/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: mark, calculate, judge, judge, touch, position, frame, grid, coordinate, signal, sensor, measure

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101901074 A (HITACHI DISPLAY LTD.), 01 December 2010 (01.12.2010), the whole document	1-20
A	CN 102804112 A (SENSITIVE OBJECT), 28 November 2012 (28.11.2012), the whole document	1-20
P, X	CN 103076914 A (DU, Chaoliang), 01 May 2013 (01.05.2013), the whole document	1-20

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
07 March 2014 (07.03.2014)

Date of mailing of the international search report
20 March 2014 (20.03.2014)

Name and mailing address of the ISA/CN:
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer
WU, Zixuan
Telephone No.: (86-10) **62089530**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/088951

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101901074 A	01.12.2010	TW 201112082 A	01.04.2011
		JP 2010272064 A	02.12.2010
		EP 2256598 A2	01.12.2010
		KR 1159955 B1	25.06.2012
		US 2010295810 A1	25.11.2010
		KR 20100127188 A	03.12.2010
CN 102804112 A	28.11.2012	WO 2010149365 A1	29.12.2010
		CA 2765970 A1	29.12.2010
		JP 2012530985 A	06.12.2012
		EP 2270635 A1	05.01.2011
		EP 2270636 A1	05.01.2011
		KR 20120042860 A	03.05.2012
CN 103076914 A	01.05.2013	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2013/088951

A. 主题的分类

G06F 3/048 (2013.01) i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: G06F3/-; A63F13/-

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 接触, 位置, 网格, 格子, 坐标, 标记, 信号, 传感器, 测量, 计算, 测算, 判断, 确定, touch, position, frame, grid, coordinate, signal, sensor, measure

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 101901074 A, (株式会社日立显示器), 01.12 月 2010 (01.12.2010), 全文	1-20
A	CN 102804112 A, (电子触控产品解决方案公司), 28.11 月 2012 (28.11.2012), 全文	1-20
P,X	CN 103076914 A, (杜朝亮), 01.5 月 2013 (01.05.2013), 全文	1-20

其余文件在 C 栏的续页中列出。

见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

- “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件
- “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利
- “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)
- “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件
- “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

- “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件
- “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性
- “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性
- “&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期
07.3 月 2014 (07.03.2014)

国际检索报告邮寄日期
20.3 月 2014 (20.03.2014)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:
中华人民共和国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088
传真号: (86-10)62019451

受权官员
吴紫璇
电话号码: (86-10) 6208 9530

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/088951

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 101901074 A	01.12.2010	TW 201112082 A	01.04.2011
		JP 2010272064 A	02.12.2010
		EP 2256598 A2	01.12.2010
		KR 1159955 B1	25.06.2012
		US 2010295810 A1	25.11.2010
		KR 20100127188 A	03.12.2010
		WO 2010149365 A1	29.12.2010
CN 102804112 A	28.11.2012	CA 2765970 A1	29.12.2010
		JP 2012530985 A	06.12.2012
		EP 2270635 A1	05.01.2011
		EP 2270636 A1	05.01.2011
		KR 20120042860 A	03.05.2012
		无	
CN 103076914 A	01.05.2013	无	