

# (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 12 月 11 日 (11.12.2014)



(10) 国际公布号  
WO 2014/194497 A1

- (51) 国际专利分类号:  
G06F 3/045 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/076800
- (22) 国际申请日: 2013 年 6 月 5 日 (05.06.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 展讯通信(上海)有限公司  
(SPREADTRUM COMMUNICATIONS (SHANGHAI)  
CO., LTD.) [CN/CN]; 中国上海市张江祖冲之路 2288  
弄展讯中心 1 号楼, Shanghai 201203 (CN)。
- (72) 发明人: 虞华伟 (YU, Huawei); 中国上海市张江祖  
冲之路 2288 弄展讯中心 1 号楼, Shanghai 201203  
(CN)。
- (74) 代理人: 北京集佳知识产权代理有限公司  
(UNITALEN ATTORNEYS AT LAW); 中国北京市朝  
阳区建国门外大街 22 号赛特广场 7 层, Beijing  
100004 (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, 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, 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,  
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,  
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

## 本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: TOUCH DETECTION METHOD AND DEVICE

(54) 发明名称: 触摸检测方法及装置

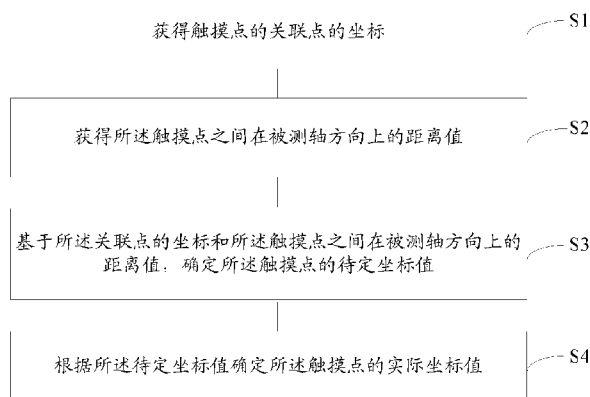


图 3 / FIG. 3

- S1 Obtain coordinates of associated points of touch points  
S2 Obtain distance values between the touch points in the direction of a measurement axis  
S3 Determine to-be-determined coordinates of the touch points based on the coordinates of the associated points and the distance values between the touch points in the direction of the measurement axis  
S4 Determine actual coordinates of the touch points according to the to-be-determined coordinates

(57) Abstract: The present invention provides a touch detection method and a device. The touch detection method comprises: obtaining coordinates of associated points of touch points; obtaining distance values between the touch points in the direction of a measurement axis; obtaining to-be-determined coordinates of the touch points based on the coordinates of the associated points and the distance values between the touch points in the direction of the measurement axis; determining actual coordinates of the touch points according to the to-be-determined coordinates. The touch detection device comprises: a unit for determining associated points, applicable to obtain coordinates of associated points of touch points; a unit for determining a distance, applicable to obtain distance values between the touch points in the direction of a measurement axis; a unit for determining to-be-determined coordinates, applicable to determine to-be-determined coordinates of the touch points based on the coordinates of the associated points and the distance values between the touch points in the direction of the measurement axis; a unit for determining actual coordinates, applicable to determine actual coordinates of the touch points according to the to-be-determined coordinates.

## (57) 摘要:

[见续页]

WO 2014/194497 A1



---

本发明提供一种触摸检测方法及装置，所述触摸方法包括：获得触摸点的关联点的坐标；获得所述触摸点之间在被测轴方向上的距离值；基于所述关联点的坐标和所述触摸点之间在被测轴方向上的距离值，确定所述触摸点的待定坐标值；根据所述待定坐标值确定所述触摸点的实际坐标值。所述触摸检测装置包括：关联点确定单元，适于获得触摸点的关联点的坐标；距离确定单元，适于获得所述触摸点之间在被测轴方向上的距离值；待定坐标确定单元，适于基于所述关联点的坐标和所述触摸点之间在被测轴方向上的距离值，确定所述触摸点的待定坐标值；实际坐标确定单元，适于根据所述待定坐标值确定所述触摸点的实际坐标值。

## 触摸检测方法及装置

### 技术领域

本发明涉及触摸检测方法及装置，尤其涉及一种电阻式触摸屏的检测方法及装置。

### 5 背景技术

电阻式触摸屏是一种传感器，它将矩形区域中触摸点的物理位置转换为代表 X 轴坐标和 Y 轴坐标的电压。电阻式触摸屏幕可以用四线、五线、七线或八线来产生屏幕偏置电压，同时读回触摸点的电压。

图 1 为一种电阻式触摸屏的结构示意图，所述电阻式触摸屏包括  
10 第一阻性层 11 和第二阻性层 12。第一阻性层 11 的两个相对的边缘设置  
有两条相互平行的第一电极 X1 和第二电极 X2，第二阻性层 12 的  
两个相对的边缘设置有条相互平行的第三电极 Y1 和第四电极 Y2，  
所述第三电极 Y1 与第一电极 X1 和第二电极 X2 垂直，所述第四电极  
Y2 与第一电极 X1 和第二电极 X2 垂直。

15 当电阻式触摸屏表面受到单点触摸的压力足够大时，第一阻性层  
11 和第二阻性层 12 之间会产生接触，其等效电路如图 2 所示。其中，  
接触点到第一电极 X1 的电阻等效为第十电阻 R10，接触点到第二电  
极 X2 的电阻等效为第二十电阻 R20，接触点到第三电极 Y1 的电阻  
等效为第三十电阻 R30，接触点到第四电极 Y2 的电阻等效为第四十  
20 电阻 R40，第一阻性层 11 和第二阻性层 12 之间的单点接触电阻等效  
为接触电阻  $R_t$ 。为了在所述电阻式触摸屏上的特定方向测量一个坐  
标，需要对一个阻性层进行偏置。具体的，将第一阻性层 11 的第一  
电极 X1 接参考电压，第二电极 X2 接地，同时，将第二阻性层 12 的  
第三电极 Y1 或第四电极 Y2 直接连接到一个模数转换器（ADC）的  
25 输入端。当所述电阻式触摸屏上的压力足够大，使第一阻性层 11 和  
第二阻性层 12 发生接触，第一阻性层 11 的电阻性表面在 X 轴方向上  
被分隔为第十电阻 R10 和第二十电阻 R20。第二十电阻 R20 上测得

-2-

5 的电压与触摸点到第二电极 X2 之间的距离成正比，由此可以计算出触摸点的 X 轴坐标。利用类似的方法，将第二阻性层 12 偏置，读取第一电极 X1 或第二电极 X2 的电压，也可以计算出触摸点的 Y 轴坐标。但是，当同时有两个以上触摸点时，无法利用上述方法获得每一个点的坐标值。

10 国际公开号为 WO2009/038277A1 的 PCT 专利申请文献公开一种可识别多点触摸的电阻式触摸屏。该触摸屏包括第一电阻检测图案和第二电阻检测图案。第一电阻检测图案和第二电阻检测图案分别包括多条平行排列的线条，并且第一电阻检测图案的平行线条与第二电阻检测图案的平行线条相互垂直。电压被交替地施加到所述第一电阻检测图案和所述第二电阻检测图案的线条中被触摸的那部分线条，从而得到 X 坐标和 Y 坐标。

15 但是，采用上述专利文献公开的电阻式触摸屏进行多点触摸检测需要对触摸屏的结构做出改动，这样无疑导致触摸屏制作成本的增加。

### 发明内容

本发明技术方案解决的是现有技术无法在普通电阻式触摸屏上实现多个触摸点检测的问题。

20 为解决上述问题，本发明技术方案提供一种触摸检测方法，包括：  
获得触摸点的关联点的坐标；

获得所述触摸点之间在被测轴方向上的距离值；

基于所述关联点的坐标和所述触摸点之间在被测轴方向上的距离值，确定所述触摸点的待定坐标值；

根据所述待定坐标值确定所述触摸点的实际坐标值。

25 可选的，所述触摸点的个数为两个，所述关联点的坐标包括第一

—3—

轴坐标和第二轴坐标;

- 所述关联点的第一轴坐标根据第一坐标和第二坐标中的至少一个获得,所述第一坐标与触摸屏的第一阻性层偏置时第二阻性层上的一个电极的电压相关,所述第二坐标与所述触摸屏的第一阻性层偏置时第二阻性层上的另一个电极的电压相关;
- 5

所述关联点的第二轴坐标根据第三坐标和第四坐标中的至少一个获得,所述第三坐标与所述触摸屏的第二阻性层偏置时第一阻性层上的一个电极的电压相关,所述第四坐标与所述触摸屏的第二阻性层偏置时第一阻性层上的另一个电极的电压相关。

- 10 本发明技术方案还提供一种触摸检测装置,包括:

关联点确定单元,适于获得触摸点的关联点的坐标;

距离确定单元,适于获得所述触摸点之间在被测轴方向上的距离值;

- 待坐标确定单元,适于基于所述关联点的坐标和所述触摸点之间在被测轴方向上的距离值,确定所述触摸点的待坐标值;
- 15

实际坐标确定单元,适于根据所述待坐标值确定所述触摸点的实际坐标值。

- 与现有技术相比,本发明技术方案的触摸检测方法及装置可以在普通电阻屏上实现两个触摸点的检测,降低了在普通电阻式触摸屏上实现两点检测的成本。并且,本发明技术方案的触摸检测方法及装置还可以依据检测到的触摸点的变化产生指示信号,指示执行放大、缩小和旋转等操作,从而实现在普通电阻式触摸屏上通过两点触摸指示操作。
- 20

### 附图说明

- 25 图 1 为电阻式触摸屏的结构示意图;

—4—

图 2 为单点触摸时电阻式触摸屏的等效电路示意图；

图 3 为本发明技术方案的触摸检测方法的一实施例流程图；

图 4 为本发明技术方案的触摸屏的一等效电路示意图；

图 5 为本发明技术方案的触摸屏的一电路连接示意图；

5 图 6 为本发明技术方案的两点触摸时触摸屏在 X 轴方向的电阻等效电路示意图；

图 7 为本发明技术方案的触摸屏上触摸点的待定坐标示意图；

图 8 为本发明技术方案的触摸屏的另一电路连接示意图；

图 9 为本发明技术方案的触摸检测方法的另一实施例流程图；

10 图 10 为本发明技术方案的触摸屏上两组触摸点示意图；

图 11 为本发明技术方案的触摸检测装置的一实施例结构示意图；

图 12 为本发明技术方案的触摸检测装置的另一实施例结构示意图。

### 具体实施方式

下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。在下列段  
15 落中参照附图以举例方式更具体地描述本发明。根据下列说明，本发明的优点和特征将更清楚。

在下述实施例中，当所述“电阻”无法与一个确定的实际电阻对应时，即意味着“等效电阻”。

如图 3 所示，在一实施例中，本发明技术方案的触摸检测方法包  
20 括：

S1，获得触摸点的关联点的坐标；

S2，获得所述触摸点之间在被测轴方向上的距离值；

—5—

S3, 基于所述关联点的坐标和所述触摸点之间在被测轴方向上的距离值, 确定所述触摸点的待定坐标值;

S4, 根据所述待定坐标值确定所述触摸点的实际坐标值。

所述触摸点的关联点的坐标可以被视为所有触摸点的中心坐标。

- 5 获得所述触摸点的关联点的坐标的方法, 可以将多触摸点等效为单触摸点进行测量。

下面以同时触摸的触摸点个数为两个做举例来进一步解释上述各个步骤。

在步骤 S1 中, 所述关联点的坐标包括第一轴坐标和第二轴坐标。

- 10 所述关联点的第一轴坐标根据第一坐标和第二坐标中的至少一个获得, 所述第一坐标与触摸屏的第一阻性层偏置时第二阻性层上的一个电极的电压相关, 所述第二坐标与触摸屏的第一阻性层偏置时第二阻性层上的另一个电极的电压相关; 所述关联点的第二轴坐标根据第三坐标和第四坐标中的至少一个获得, 所述第三坐标与所述触摸屏的第二阻性层偏置时第一阻性层上的一个电极的电压相关, 所述第四坐标与所述触摸屏的第二阻性层偏置时第一阻性层上的另一个电极的电压相关。
- 15

- 具体的, 如图 4 所示, 触摸屏包括第一阻性层和第二阻性层。第一阻性层的两个相对的边缘设置有两条相互平行的第一电极 X1 和第二电极 X2, 第二阻性层的两个相对的边缘设置有两条相互平行的第三电极 Y1 和第四电极 Y2。所述第三电极 Y1 与第一电极 X1 和第二电极 X2 垂直, 所述第四电极 Y2 也与第一电极 X1 和第二电极 X2 垂直。
- 20

- 触摸屏同时受到两点触摸时, 假设两个触摸点的关联点在第一阻性层上到第一电极 X1 的电阻等效为第一电阻 R1, 到第二电极 X2 的电阻等效为第二电阻 R2, 在第二阻性层上到第三电极 Y1 的电阻等效为第三电阻 R3, 到第四电极 Y2 的电阻等效为第四电阻 R4, 虚拟单
- 25

—6—

点（关联点）在第一阻性层和第二阻性层之间的接触电阻等效为接触电阻  $R_t$ ，接触电阻  $R_t$  跨接在所述第一电阻  $R_1$  和第三电阻  $R_3$  之间。

将阻性层偏置包括：对所述阻性层上的一个电极施加第一电压，对所述阻性层上的另一个电极施加第二电压，所述第一电压的电压值  
5 大于所述第二电压的电压值。例如，所述第一电压为大于 0 伏的高电平，所述第二电压为 0 伏的地电压。

具体的，第一阻性层的偏置可以通过第一驱动管脚  $X1\_IN$  将第一电极  $X1$  接高电平，通过第二驱动管脚  $X2\_IN$  将第二电极  $X2$  接地实现。

10 为了获得关联点的 X 轴坐标  $X_c$ ，可以将第二阻性层的第三电极  $Y1$  直接连接模数转换器(Analog-to-Digital Converter, ADC)的输入端，驱动管脚设置为高阻状态，如与第三电极  $Y1$  连接的第三驱动管脚  $Y1\_IN$  和与第四电极  $Y2$  连接的第四驱动管脚  $Y2\_IN$  设置为高阻状态。根据 ADC 测量的第三电极  $Y1$  的电压值与关联点到第二电极  $X2$   
15 的距离成正比，可以算出关联点的第一坐标  $X_{c1}$ 。

可选择的，也可以将第四电极  $Y2$  连接 ADC 的输入端，驱动管脚设置为高阻状态，如与第三电极  $Y1$  连接的第三驱动管脚  $Y1\_IN$  和与第四电极  $Y2$  连接的第四驱动管脚  $Y2\_IN$  设置为高阻状态。根据 ADC 测量的第四电极  $Y2$  的电压值与关联点到第二电极  $X2$  的距离成  
20 正比，可以算出关联点的第二坐标  $X_{c2}$ 。

所述第一坐标  $X_{c1}$  或第二坐标  $X_{c2}$  均可以作为所述关联点的 X 轴坐标  $X_c$ 。

手指在触摸屏的位置不同，第一坐标  $X_{c1}$  和第二坐标  $X_{c2}$  会有所差异。因此，将第三电极  $Y1$  和第四电极  $Y2$  分别连接 ADC 的两个  
25 输入端，可以同时测量到第三电极  $Y1$  和第四电极  $Y2$  的电压值，从而计算出关联点的第一坐标  $X_{c1}$  和第二坐标  $X_{c2}$ 。将所述第一坐标  $X_{c1}$  和第二坐标  $X_{c2}$  的算术平均值作为所述关联点的 X 轴坐标  $X_c$ ，

—7—

可以减小关联点的 X 轴坐标  $X_c$  的误差。

与第一阻性层偏置类似的，第二阻性层的偏置可以通过第三驱动管脚 Y1\_IN 将第三电极 Y1 接高电平，通过第四驱动管脚 Y2\_IN 将第四电极 Y2 接地实现。

- 5        为了获得关联点的 Y 轴坐标  $Y_c$ ，可以将第一阻性层的第一电极 X1 直接连接 ADC 的输入端。驱动管脚设置为高阻状态，如与第一电极 X1 连接的第一驱动管脚 X1\_IN 和与第二电极 X2 连接的第四驱动管脚 X2\_IN 设置为高阻状态。根据 ADC 测量的第一电极 X1 的电压值与关联点到第四电极 Y2 的距离成正比，可以算出关联点的第三坐标
- 10       标  $Y_{c1}$ 。

- 可选的，也可以将第二电极 X2 连接 ADC 的输入端，驱动管脚设置为高阻状态，如与第一电极 X1 连接的第一驱动管脚 X1\_IN 和与第二电极 X2 连接的第四驱动管脚 X2\_IN 设置为高阻状态。根据 ADC 测量的第二电极 X2 的电压值与关联点到第二电极 X2 的距离成正比，
- 15       可以算出关联点的第四坐标  $Y_{c2}$ 。

      所述第三坐标  $Y_{c1}$  或第四坐标  $Y_{c2}$  均可以作为所述关联点的 Y 轴坐标  $Y_c$ 。

- 手指在触摸屏的位置不同，第三坐标  $Y_{c1}$  和第四坐标  $Y_{c2}$  会有所差异。因此，将第一电极 X1 和第二电极 X2 分别连接 ADC 的两个
- 20       输入端，可以同时测量到第一电极 X1 和第二电极 X2 的电压值，从而计算出关联点的第三坐标  $Y_{c1}$  和第四坐标  $Y_{c2}$ 。将所述第三坐标  $Y_{c1}$  和第四坐标  $Y_{c2}$  的算术平均值作为所述关联点的 Y 轴坐标  $Y_c$ ，可以减小关联点的 Y 轴坐标  $Y_c$  的误差。

- 在两点同时触摸的情况下，关联点的坐标 ( $X_c$ ,  $Y_c$ ) 可以视为
- 25       是两个触摸点的中点坐标。

      在实际的测量中，需要连接到 ADC 的电极可以连接同一个 ADC

的不同输入端，也可以连接不同的 ADC。

- 在步骤 S2 中，获得所述触摸点之间在被测轴方向上的距离值包括：分别测量两个阻性层的外接电阻上的电压或电流，或者分别测量两个阻性层上的电极之间的电流或电压，以获得所述触摸屏在对应轴方向上的电阻变化值；基于所述触摸屏在第一轴和第二轴方向上的电阻变化值确定在对应轴方向上所述两个触摸点的距离值。

所述触摸屏在对应轴方向上的电阻变化值包括：触摸屏在 X 轴方向上的电阻变化值  $\Delta R_x$  和触摸屏在 Y 轴方向上的电阻变化值  $\Delta R_y$ 。

- 10 具体的，先测量与该阻性层的电极相连的外接电阻上的电压或电流，以获得触摸时所述触摸屏在对应轴方向上的电阻值；然后，将触摸时所述触摸屏在对应轴方向上的电阻值与无触摸时所述触摸屏在对应轴方向上的电阻值的差值作为所述触摸屏在对应轴方向上的电阻变化值。

- 15 如图 5 所示，第一外接电阻  $R_{sx}$  的第一端与第二电极 X2 相连接，第二外接电阻  $R_{sy}$  的第一端与所述第四电极 Y2 相连接。

- 图 6 为本发明技术方案的触摸屏在 X 轴方向的电阻等效电路示意图。第一阻性层上一个触摸点到第一电极 X1 的电阻等效为第十一电阻  $R_{11}$ ，第十一电阻  $R_{11}$  的电阻值为  $r_{11}$ 。第一阻性层上两个触摸点之间的电阻等效为第六电阻  $R_6$ ，第六电阻  $R_6$  的电阻值为  $r_6$ 。第二阻性层上两个触摸点之间的电阻等效为第五电阻  $R_5$ ，第五电阻  $R_5$  的电阻值为  $r_5$ 。第一阻性层和第二阻性层之间的单点接触电阻等效为接触电阻  $R_t$ ，接触电阻  $R_t$  的电阻值为  $r_t$ 。第一阻性层上另一个触摸点到第二电极 X2 的电阻等效为第十二电阻  $R_{12}$ ，第十二电阻  $R_{12}$  的电阻值为  $r_{12}$ 。其中，所述第十一电阻  $R_{11}$ 、第六电阻  $R_6$ 、第十二电阻  $R_{12}$  和第一外接电阻  $R_{sx}$  串联，两个接触电阻  $R_t$  和第五电阻  $R_5$  串联，并且串联后的两个接触电阻  $R_t$  和第五电阻  $R_5$  并联到第六电阻

R6 的两端。

- 为了获得触摸屏在 X 轴方向上的电阻变化值  $\Delta R_x$ ，可以通过第一驱动管脚 X1\_IN 将第一电极 X1 接高电平，将第一外接电阻  $R_{sx}$  的第二端 XR2 接地，将第一外接电阻  $R_{sx}$  的第一端还连接 ADC 的输入端，所述 ADC 可以检测第一外接电阻  $R_{sx}$  上的电压。

触摸屏被触摸时，基于第一外接电阻  $R_{sx}$  上的电压值可以确定触摸时触摸屏在 X 轴方向上的电阻值。将触摸时所述触摸屏在 X 轴方向上的电阻值与无触摸时所述触摸屏在 X 轴方向上的电阻值的差值作为所述触摸屏在 X 轴方向上的电阻变化值  $\Delta R_x$ 。

- 类似地，为了获得触摸屏在 Y 轴方向上的电阻变化值  $\Delta R_y$ ，可以通过第三驱动管脚 Y1\_IN 将第三电极 Y1 接高电平，第二外接电阻  $R_{sy}$  的第二端 YR2 接地，将第二外接电阻  $R_{sy}$  的第一端还连接 ADC 的输入端，所述 ADC 可以检测第二外接电阻  $R_{sy}$  上的电压。

- 触摸屏被触摸时，基于第二外接电阻  $R_{sy}$  上的电压值可以确定触摸时触摸屏在 Y 轴方向上的电阻值。将触摸时所述触摸屏在 Y 轴方向上的电阻值与无触摸时所述触摸屏在 Y 轴方向上的电阻值的差值作为所述触摸屏在 Y 轴方向上的电阻变化值  $\Delta R_y$ 。

- 基于所述触摸屏在 X 轴方向上的电阻变化值  $\Delta R_x$  和在 Y 轴方向上的电阻变化值  $\Delta R_y$ ，可以确定在 X 轴方向和 Y 轴方向两个触摸点的距离值。

- 假设触摸屏的第一阻性层电阻率为  $K_x$ （第一阻性层的电阻值除以触摸屏的宽度，已知值）。触摸屏的第二阻性层电阻率为  $K_y$ （第二阻性层的电阻值除以触摸屏的高度，已知值）。无触摸时触摸屏在 X 轴方向上的等效电阻值为  $r_{x0}$ 。触摸时触摸屏在 X 轴方向上的等效电阻值为  $r_x$ 。

由图 6 所示的等效电路可以得出下列公式（1）至公式（5）：

-10-

$$(1) \quad r_{x0} = r_{11} + r_{12} + r_6$$

$$(2) \quad r_x = r_{11} + r_{12} + \frac{r_6 * (r_5 + 2 * r_t)}{r_6 + r_5 + 2 * r_t}$$

$$(3) \quad r_6 = K_x * \Delta x$$

$$(4) \quad r_5 = K_y * \Delta x$$

$$5 \quad (5) \quad \Delta R_x = r_{x0} - r_x$$

联立上述公式 (1) 至公式 (5), 去掉一个无效解后得到下面的公式 (6):

$$(6) \quad \Delta x = \frac{\Delta R_x (K_x + K_y) + \sqrt{(\Delta R_x (K_x + K_y))^2 + 8 r_t * \Delta R_x * K_x^2}}{2 K_x^2}$$

由公式 (6) 可知, 由触摸屏在 X 轴方向上的电阻变化值  $\Delta R_x$  可以获得在 X 轴方向上两个触摸点的距离值  $\Delta x$ 。

类似的, 确定触摸屏在 Y 轴方向的电阻等效电路, 基于触摸屏在 Y 轴方向的电阻等效电路可以获得下列公式 (7),

$$(7) \quad \Delta y = \frac{\Delta R_y (K_x + K_y) + \sqrt{(\Delta R_y (K_x + K_y))^2 + 8 r_t * \Delta R_y * K_y^2}}{2 K_y^2}$$

由公式 (7) 可知, 由触摸屏在 Y 轴方向上的电阻变化值  $\Delta R_y$  可以获得在 Y 轴方向上两个触摸点的距离值  $\Delta y$ , 此处不再赘述。

实际使用中为了减少运算量, 也可以对上述公式 (6) 和 (7) 进行简化, 例如, 用 1 次方程或者多次方程逼近, 或者用实测数据构造经验公式, 减少开方等运算量大的部分。

在步骤 S3 中, 根据关联点的坐标  $(X_c, Y_c)$ 、在 X 轴方向上两个触摸点的距离值  $\Delta x$  和在 Y 轴方向上两个触摸点的距离值  $\Delta y$  可以确定两个触摸点的以下待定坐标值:

第一组待定坐标值:  $(X_c - \Delta x/2, Y_c - \Delta y/2), (X_c + \Delta x/2, Y_c + \Delta y/2)$

- 11 -

第二组待定坐标值:  $(X_c - \Delta x/2, Y_c + \Delta y/2)$ ,  $(X_c + \Delta x/2, Y_c - \Delta y/2)$

第三组待定坐标值:  $(X_c, Y_c - \Delta y/2)$ ,  $(X_c, Y_c + \Delta y/2)$

第四组待定坐标值:  $(X_c - \Delta x/2, Y_c)$ ,  $(X_c + \Delta x/2, Y_c)$

在上述四组待定坐标值中, 只有一组是两个触摸点的实际坐标值。

在步骤 S4 中, 根据在 X 轴方向上两个触摸点的距离值  $\Delta x$  为零, 可以直接确定两个触摸点的实际坐标值为第三组待定坐标值:  $(X_c, Y_c - \Delta y/2)$ ,  $(X_c, Y_c + \Delta y/2)$ 。根据在 Y 轴方向上两个触摸点的距离值  $\Delta y$  为零, 可以直接确定两个触摸点的实际坐标值为第四组待定坐标值:  $(X_c - \Delta x/2, Y_c)$ ,  $(X_c + \Delta x/2, Y_c)$ 。

若在 X 轴方向上两个触摸点的距离值  $\Delta x$  和在 Y 轴方向上两个触摸点的距离值  $\Delta y$  均不为零, 则所选择的一组待定坐标值所确定的两个触摸点为: 靠近所述一阻性层的电压较大的电极且靠近另一阻性层偏置时接较高电压的电极的触摸点, 以及靠近所述一阻性层的电压较小的电极且靠近另一阻性层偏置时接较低电压的电极的触摸点。

具体的, 如图 7 所示, 第一触摸点 A1 的坐标为  $(X_c - \Delta x/2, Y_c - \Delta y/2)$ , 第二触摸点 B1 的坐标为  $(X_c + \Delta x/2, Y_c + \Delta y/2)$ , 第三触摸点 A2 的坐标为  $(X_c - \Delta x/2, Y_c + \Delta y/2)$ , 第四触摸点的坐标为  $(X_c + \Delta x/2, Y_c - \Delta y/2)$ , 关联点 C 的坐标为  $(X_c, Y_c)$ 。

第一阻性层偏置时, 第一触摸点 A1 和第三触摸点 A2 靠近接高电平的第一电极 X1, 第二触摸点 B1 和第四触摸点 B2 靠近接地的第二电极 X2, 所以第一触摸点 A1 的电压高于第二触摸点 B1 的电压, 第三触摸点 A2 的电压高于第四触摸点 B2 的电压。

第三电极 Y1 更靠近第一触摸点 A1 和第四触摸点 B2, 所以 ADC 测量的第三电极 Y1 的电压值更接近第一触摸点 A1 和第四触摸点 B2 的电压。第四电极 Y2 更靠近第二触摸点 B1 和第三触摸点 A2, 所以

ADC 测量的第四电极 Y2 的电压值更接近第二触摸点 B1 和第三触摸点 A2 的电压。

若 ADC 测量的第三电极 Y1 的电压值大于 ADC 测量的第四电极 Y2 的电压值，则两个触摸点为第一触摸点 A1 和第二触摸点 B1，即  
5 两个触摸点的实际坐标值为第一组待定坐标值。

若 ADC 测量的第三电极 Y1 的电压值小于 ADC 测量的第四电极 Y2 的电压值，则两个触摸点为第三触摸点 A2 和第四触摸点 B2，即两个触摸点的实际坐标值为第二组待定坐标值。

与第一阻性层偏置类似，对第二阻性层偏置时：若 ADC 测量的  
10 第一电极 X1 的电压值大于 ADC 测量的第二电极 X2 的电压值，则两个触摸点为第一触摸点 A1 和第二触摸点 B1，即两个触摸点的实际坐标值为第一组待定坐标值；若 ADC 测量的第一电极 X1 的电压值小于 ADC 测量的第二电极 X2 的电压值，则两个触摸点为第三触摸点 A2 和第四触摸点 B2，即两个触摸点的实际坐标值为第二组待定坐标。

15 通过对第一阻性层偏置，或者对第二阻性层偏置，都可以选取两个触摸点的实际坐标值。

ADC 测量的第三电极 Y1 的电压值大于 ADC 测量的第四电极 Y2 的电压值使得步骤 S1 获得的第一坐标 Xc1 小于第二坐标 Xc2，ADC 测量的第三电极 Y1 的电压值小于 ADC 测量的第四电极 Y2 的电压值  
20 使得关联点的第一坐标 Xc1 大于第二坐标 Xc2。

通过比较第一坐标 Xc1 和第二坐标 Xc2，也可以在两组待定坐标值中选出两个触摸点的实际坐标值。即，第一坐标 Xc1 小于第二坐标 Xc2 时两个触摸点的实际坐标值为第一组待定坐标值，第一坐标 Xc1 大于第二坐标 Xc2 时两个触摸点的实际坐标值为第二组待定坐标值。

25 与此类似的，通过比较第三坐标 Yc1 和第四坐标 Yc2 也可以在两组待定坐标值中选出两个触摸点的实际坐标值。即，第三坐标 Yc1

-13-

小于第四坐标  $Y_{c2}$  时两个触摸点的实际坐标值为第一组待定坐标值，第三坐标  $Y_{c1}$  大于第四坐标  $Y_{c2}$  时两个触摸点的实际坐标值为第二组待定坐标值。

在实际应用中，第一坐标  $X_{c1}$ 、第二坐标  $X_{c2}$ 、第三坐标  $Y_{c1}$  和  
5 第四坐标  $Y_{c2}$  的计算可以采用硬件加速模块，所以比较这些坐标可以减小软件工作量。

当 ADC 测量的第三电极  $Y1$  和第四电极  $Y2$  的电压值的差值大于 ADC 测量的第一电极  $X1$  的电压值和第二电极  $X2$  的电压值的差值，即第一坐标  $X_{c1}$  和第二坐标  $X_{c2}$  的差值大于第三坐标  $Y_{c1}$  和第四坐标  $Y_{c2}$  的差值时，可以利用对第一阻性层偏置，通过 ADC 测量的第  
10 三电极  $Y1$  和第四电极  $Y2$  的电压值来选取两个触摸点的实际坐标值，这样可以增加获取实际坐标值的可靠性。

当 ADC 测量的第三电极  $Y1$  和第四电极  $Y2$  的电压值的差值小于 ADC 测量的第一电极  $X1$  的电压值和第二电极  $X2$  的电压值的差值，  
15 即第一坐标  $X_{c1}$  和第二坐标  $X_{c2}$  的差值小于第三坐标  $Y_{c1}$  和第四坐标  $Y_{c2}$  的差值时，可以利用对第二阻性层偏置，通过 ADC 测量的第一电极  $X1$  的电压值和第二电极  $X2$  的电压值来选取两个触摸点的实际坐标值，这样可以增加获取实际坐标值的可靠性。

所述坐标可以是屏幕坐标，例如，在触摸屏平面上取一点设为原点，  
20 在所述触摸屏平面建立坐标系，如直角坐标系或极坐标系。所述坐标也可以是实际距离，其单位可以为实际距离单位，例如毫米。所述坐标也可以用像素表达。类似的，所述长度单位表示的距离，也有多种表述方法，例如实际距离单位是毫米，或者像素距离。触摸点坐标之间的距离，对于极坐标而言，其中之一是两点之间的角度差。

25 例如，设触摸屏左上角顶点为原点，左右方向为  $X$  轴，下上方向为  $Y$  轴。使用实际距离作为单位时，坐标  $(1, 1)$  表示从原点向右移动 1 毫米，再向下移动 1 毫米后的触摸点坐标。使用像素作为单

位时，坐标 (1, 1) 表示从原点向右移动 1 像素，再向下移动 1 像素后的像素坐标。

下面通过举例说明所述触摸点包括两个触摸点时的触摸检测方法。

- 5        假设实际两个触摸点坐标是(10, 45)、 (40, 15)。第一阻性层的电阻值为 251.2 欧。第二阻性层的电阻值为 421.1 欧。第一外接电阻  $R_{sx}$  阻值为 100 欧。第二外接电阻  $R_{sy}$  阻值为 100 欧。第三外接电阻阻值为 50 欧。第一电极 X1 和第二电极 X2 之间距离为 45mm。第三电极 Y1 和第四电极 Y2 之间距离为 63mm。第一阻性层电阻率为  $K_x$  为 5.58222 ( $K_x = 251.2 \text{ 欧} / 45\text{mm}$ )。第二阻性层电阻率为  $K_y$  为 6.684127 ( $K_y = 421.1 \text{ 欧} / 63\text{mm}$ )。接触电阻  $R_t$  阻值为 304 欧 (接触电阻  $R_t$  阻值会根据触摸轻重变化，但误差对结果影响不大，因此接触电阻  $R_t$  阻值视为常量)。
- 10

- 如图 8 所示，根据步骤 S1，通过第一驱动管脚 X1\_IN 将第一电极 X1 加 3 伏的高电平，通过第二驱动管脚 X2\_IN 第二电极 X2 接地，将第三电极 Y1 和第四电极 Y2 分别连接同一个 ADC 的不同输入端。驱动管脚设置为高阻状态，如与第三电极 Y1 连接的第三驱动管脚 Y1\_IN 和与第四电极 Y2 连接的第四驱动管脚 Y2\_IN，以及与第一外接电阻  $R_{sx}$  的第二端 XR2 和第二外接电阻  $R_{sy}$  的第二端 YR2 连接的驱动管脚设置为高阻状态。
- 15
- 20

ADC 测量所述第三电极 Y1 的电压值为 1.27 伏，ADC 测量所述第四电极 Y2 的电压值为 1.40 伏，因此，关联点的第一坐标  $X_{c1}$  为 25.95 mm，关联点的第二坐标  $X_{c2}$  为 24.0 mm，第一坐标  $X_{c1}$  和第二坐标  $X_{c2}$  算术平均值为 24.98 mm。

- 25        通过第三驱动管脚 Y1\_IN 将第三电极 Y1 加 3 伏的高电平，通过第四驱动管脚 Y2\_IN 将第四电极 Y2 接地，将第一电极 X1 和第二电极 X2 分别连接同一个 ADC 的不同输入端。驱动管脚设置为高阻状

-15-

态, 如与第一电极 X1 连接的第一驱动管脚 X1\_IN 和与第二电极 X2 连接的第二驱动管脚 X2\_IN, 以及与第一外接电阻 R<sub>sx</sub> 的第二端 XR2 和第二外接电阻 R<sub>sy</sub> 的第二端 YR2 连接的驱动管脚设置为高阻状态。

ADC 测量所述第一电极 X1 的电压值为 1.47 伏, ADC 测量所述  
5 第二电极 X2 的电压值为 1.67 伏, 因此, 关联点的第三坐标 Y<sub>c1</sub> 为 29.93 mm, 关联点的第四坐标 Y<sub>c2</sub> 为 32.13 mm, 第三坐标 Y<sub>c1</sub> 和第四坐标 Y<sub>c2</sub> 算术平均值为 30.03 mm。

将第一坐标 X<sub>c1</sub> 和第二坐标 X<sub>c2</sub> 算术平均值作为关联点的 X 轴坐标, 第三坐标 Y<sub>c1</sub> 和第四坐标 Y<sub>c2</sub> 算术平均值作为关联点的 Y 轴  
10 坐标, 即关联点坐标为(24.98 mm, 30.03 mm)。

在两点同时触摸的情况下, 关联点的坐标(24.98mm, 30.03mm)视为是两个触摸点的中点坐标。

根据步骤 S2, 通过第一驱动管脚 X1\_IN 将第一电极 X1 加 3 伏的高电平, 第一外接电阻 R<sub>sx</sub> 的第二端 XR2 接地。

15 触摸屏无触摸时, 测得第一外接电阻 R<sub>sx</sub> 上的电压为 0.8542 伏, 此时触摸屏的电阻为 251.2 欧。触摸屏被触摸时, 测得第一外接电阻 R<sub>sx</sub> 上的电压为 0.9282 伏, 根据第一外接电阻 R<sub>sx</sub> 上的电压值计算出触摸屏的电阻为 223.2 欧。因此, 触摸屏在 X 轴方向上的电阻变化值  $\Delta R_x = 251.2 \text{ 欧} - 223.2 \text{ 欧} = 28 \text{ 欧}$ 。

20 根据公式 (6)

$$\Delta x = \frac{\Delta R_x(K_x + K_y) + \sqrt{(\Delta R_x(K_x + K_y))^2 + 8r_t * \Delta R_x * K_x^2}}{2K_x^2},$$

获得在 X 轴方向上所述两个触摸点的距离值  $\Delta x$  为 29.5 mm。通过类似的方法, 获得在 Y 轴方向上所述两个触摸点的距离值  $\Delta y$  为 32.2 mm。

25 根据步骤 S3, 由于在 X 轴方向上所述两个触摸点的距离值  $\Delta x$

-16-

和在 Y 轴方向上所述两个触摸点的距离值  $\Delta y$  均不为零, 所以, 由关联点的坐标(24.98mm, 30.03mm), 以及在 X 轴方向上所述两个触摸点的距离值  $\Delta x$  为 29.5 mm、在 Y 轴方向上所述两个触摸点的距离值  $\Delta y$  为 32.2mm, 可以得到两个触摸点对应的两组待定坐标值:

5            第一组待定坐标值: ( 10.23mm, 13.93mm )、(39.73mm, 46.13mm)

第二组待定坐标值: ( 10.23mm, 46.13mm )、(39.73mm, 13.93mm )

根据步骤 S4, 由于第一坐标  $X_{c1}$  和第二坐标  $X_{c2}$  的差值为 1.95mm, 而第三坐标  $Y_{c1}$  和第四坐标  $Y_{c2}$  的差值为 2.2mm, 所以根据第三坐标  $Y_{c1}$  和第四坐标  $Y_{c2}$  选择实际坐标值。

10           由于, 第三坐标  $Y_{c1}$  小于第四坐标  $Y_{c2}$ , 所以选择第二组待定坐标值作为两个触摸点的实际坐标值。

通过本发明技术方案获得的实际坐标值 ( 10.23mm, 46.13mm )、(39.73mm, 13.93mm ) 与实际两个触摸点坐标(10mm, 45mm)、( 40mm, 15mm) 之间的最大误差仅有 1.13mm, 相对于手指的大小,  
15    这个误差很小。

如图 9 所示, 在另一实施例中, 所述触摸检测方法还可以包括: 步骤 S5, 比较两组所述触摸点的实际坐标值, 产生指示信号。

具体的, 所述比较两组所述触摸点的实际坐标值, 产生指示信号包括: 比较两组所述触摸点的实际坐标值以确定触摸变化, 产生对应的  
20    指示信号, 所述触摸变化包括触摸点的角度变化或距离变化。

所述指示信号指示至少包括执行放大、缩小、旋转、翻页、前进、后退、加快、减慢、弹出当前状态的快捷菜单中的一种操作。

例如, 图 10 示出了四个触摸点: 第一触摸点 101, 第二触摸点 102, 第三触摸点 201, 第四触摸点 202。其中, 第一触摸点 101 和第二触摸点 102 为同时施加在触摸屏上的第一组两个触摸点, 第三触摸点 201 和第四触摸点 202 为同时施加在触摸屏上的第二组两个触摸  
25    点。

-17-

点，并且第一触摸点 101、第二触摸点 102 与第三触摸点 201、第四触摸点 202 存在时间上的先后顺序，没有同时施加在触摸屏上。

第一组两个触摸点施加在触摸屏上时，通过本发明技术方案的步骤 S1 至步骤 S4，获得第一触摸点 101 和第二触摸点 102 的实际坐标  
5 为 (11.2mm, 21.4mm)、(34.1mm, 51.6mm)。

第二组两个触摸点施加在触摸屏上时，通过本发明技术方案的步骤 S1 至步骤 S4，获得第三触摸点 201 和第四触摸点 202 的实际坐标为 (15.7mm, 31.1mm)、(23.7mm, 42.1mm)。

所述第一触摸点 101 和第二触摸点 102 距离是 37.9mm，与 X 轴  
10 成 52.8 度角。所述第三触摸点 201 和第四触摸点 202 之间的距离是 13.6mm，与 X 轴成 53.9 度角。基于两组触摸点之间的角度基本没有发生变化而距离缩小，产生缩小指示信号。

如图 11 所示，在又一实施例中，本发明技术方案还提供一种触摸装置，包括：

15 关联点确定单元 1，适于获得触摸点的关联点的坐标；

距离确定单元 2，适于获得所述触摸点之间在被测轴方向上的距离值；

待定坐标确定单元 3，适于基于所述关联点的坐标和所述触摸点之间在被测轴方向上的距离值，确定所述触摸点的待定坐标值；

20 实际坐标确定单元 4，适于根据所述待定坐标值确定所述触摸点的实际坐标值。

所述触摸点的个数为两个时，所述关联点的坐标包括第一轴坐标和第二轴坐标；所述关联点的第一轴坐标根据第一坐标和第二坐标中的至少一个获得，所述第一坐标与触摸屏的第一阻性层偏置时第二阻  
25 性层上的一个电极的电压相关，所述第二坐标与触摸屏的第一阻性层偏置时第二阻性层上的另一个电极的电压相关；所述关联点的第二轴

-18-

坐标根据第三坐标和第四坐标中的至少一个获得,所述第三坐标与所述触摸屏的第二阻性层偏置时第一阻性层上的一个电极的电压相关,所述第四坐标与所述触摸屏的第二阻性层偏置时第一阻性层上的另一个电极的电压相关。

5 关联点确定单元 1 可以包括:偏置单元。所述偏置单元适于对所述阻性层上的一个电极施加第一电压,对所述阻性层上的另一个电极施加第二电压,所述第一电压的电压值大于所述第二电压的电压值。例如,所述第一电压为大于 0 伏的高电平,所述第二电压为 0 伏的地电压。

10 所述触摸点的个数为两个时,距离确定单元 2 适于分别测量两个阻性层的外接电阻上的电压或电流,或者分别测量两个阻性层上的电极之间的电流或电压,以获得所述触摸屏在对应轴方向上的电阻变化值,基于所述触摸屏在第一轴和第二轴方向上的电阻变化值确定在对应轴方向上所述两个触摸点的距离值。

15 所述触摸屏在对应轴方向上的电阻变化值为触摸时所述触摸屏在对应轴方向上的电阻值与无触摸时所述触摸屏在对应轴方向上的电阻值的差值;所述触摸时所述触摸屏在对应轴方向上的电阻值通过测量与对应阻性层的外接电阻上的电压或电流获得,或者通过对应阻性层上电极之间的电流或电压获得。

20 距离确定单元 2 可以包括:第一距离确定子单元和第二距离确定子单元。所述第一距离确定子单元适于基于

$$\Delta x = \frac{\Delta R_x(K_x + K_y) + \sqrt{(\Delta R_x(K_x + K_y))^2 + 8r_t * \Delta R_x * K_x^2}}{2K_x^2},$$

计算在第一轴方向上所述两个触摸点的距离值  $\Delta x$ ,其中, $\Delta R_x$  为所述触摸屏在第一轴方向上的电阻变化值, $K_x$ 、 $K_y$  分别为两个阻性层的电阻率, $r_t$  为所述触摸屏上单点接触电阻值;

所述第二距离确定子单元适于基于

- 19 -

$$\Delta y = \frac{\Delta R_y(K_x + K_y) + \sqrt{(\Delta R_y(K_x + K_y))^2 + 8r_t * \Delta R_y * K_y^2}}{2K_y^2},$$

计算在第二轴方向上所述两个触摸点的距离值  $\Delta y$ ，其中， $\Delta R_y$  为所述触摸屏在第二轴方向上的电阻变化值。

- 实际使用中为了减少运算量，也可以对上述公式进行简化，例如，
- 5 用 1 次方程或者多次方程逼近，或者用实测数据构造经验公式，减少开方等运算量大的部分。

- 所述触摸点的个数为两个时，所述触摸点的待定坐标值包括两组待定坐标值，每组待定坐标值包括两个触摸点的待定坐标值；所述实际坐标确定单元适于根据第一阻性层或第二阻性层上两个电极的电压的大小关系选择一组待定坐标值作为所述两个触摸点的实际坐标值，所述第一阻性层上两个电极的电压为所述触摸屏的第二阻性层偏置时第一阻性层上的两个电极的电压，所述第二阻性层上两个电极的电压为所述触摸屏的第一阻性层偏置时第二阻性层上的两个电极的电压。
- 10

- 15 实际坐标确定单元 4 可以包括：第一实际坐标确定子单元。所述第一实际坐标确定子单元适于在所述根据所述第一阻性层上两个电极的电压差值大于所述第二阻性层上两个电极的电压差值时，第一阻性层上两个电极的电压大小关系选择一组待定坐标值作为所述两个触摸点的实际坐标值。

- 20 实际坐标确定单元 4 还可以包括：第二实际坐标确定子单元。所述第二实际坐标确定子单元适于在所述第二阻性层上两个电极的电压差值大于所述第一阻性层上两个电极的电压差值时，根据所述第二阻性层上两个电极的电压大小关系选择一组待定坐标值作为所述两个触摸点的实际坐标值。

- 25 所选择的一组待定坐标值所确定的两个触摸点为：靠近所述一阻性层的电压较大的电极且靠近另一阻性层偏置时接高电平的电极的

—20—

触摸点，以及靠近所述一阻性层的电压较小的电极且靠近另一阻性层偏置时接地的电极的触摸点。

如图 12 所示，在又一实施例中，本发明技术方案的触摸装置还包括：指示信号产生单元 5，适于比较两组实际坐标确定单元 4 确定的所述触摸点的实际坐标值，产生指示信号。

所述指示信号产生单元包括：比较子单元，适于比较两组所述触摸点的实际坐标值以确定触摸变化，所述触摸变化包括触摸点的角度变化或距离变化；产生子单元，适于基于所述触摸变化产生对应的指示信号。

10 所述指示信号至少包括指示执行放大、缩小、旋转、翻页、前进、后退、加快、减慢、弹出当前状态的快捷菜单中的一种操作。

本领域技术人员可以理解，上述实施例的触摸装置的各个单元或子单元可以通过程序来指令相关的硬件来完成，也可以基于软硬件结合的嵌入式系统来实现，所述的程序可以存储于电子设备存储介质中，所述存储介质可以是 ROM、RAM、Flash、存储卡、磁碟、光盘等。

虽然本发明已以较佳实施例披露如上，但本发明并非限定于此。任何本领域技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，均可作各种更动与修改，因此本发明的保护范围应当以权利要求所限定范围。

20

25

## 权 利 要 求

1. 一种触摸检测方法，其特征在于，包括：

获得触摸点的关联点的坐标；

5 获得所述触摸点之间在被测轴方向上的距离值；

基于所述关联点的坐标和所述触摸点之间在被测轴方向上的距离值，确定所述触摸点的待定坐标值；

根据所述待定坐标值确定所述触摸点的实际坐标值。

10 2. 如权利要求 1 所述的触摸检测方法，其特征在于，还包括：比较两组所述触摸点的实际坐标值，产生指示信号。

3. 如权利要求 2 所述的触摸检测方法，其特征在于，所述比较两组所述触摸点的实际坐标值，产生指示信号包括：比较两组所述触摸点的实际坐标值以确定触摸变化，产生对应的指示信号，所述触摸变化包括触摸点的角度变化和距离变化中的至少一个。

15 4. 如权利要求 2 所述的触摸检测方法，其特征在于，所述指示信号至少包括指示执行放大、缩小、旋转、翻页、前进、后退、加快、减慢、弹出当前状态的快捷菜单中的一种操作。

5. 如权利要求 1 所述的触摸检测方法，其特征在于，所述触摸点的个数为两个，所述关联点的坐标包括第一轴坐标和第二轴坐标；

20 所述关联点的第一轴坐标根据第一坐标和第二坐标中的至少一个获得，所述第一坐标与触摸屏的第一阻性层偏置时第二阻性层上的一个电极的电压相关，所述第二坐标与所述触摸屏的第一阻性层偏置时第二阻性层上的另一个电极的电压相关；

25 所述关联点的第二轴坐标根据第三坐标和第四坐标中的至少一个获得，所述第三坐标与所述触摸屏的第二阻性层偏置时第一阻性层

-22-

上的一个电极的电压相关,所述第四坐标与所述触摸屏的第二阻性层偏置时第一阻性层上的另一个电极的电压相关。

6. 如权利要求 5 所述的触摸检测方法,其特征在于,将阻性层偏置包括:对所述阻性层上的一个电极施加第一电压,对所述阻性层上的另一个电极施加第二电压,所述第一电压的电压值大于所述第二电压的电压值。

7. 如权利要求 1 所述的触摸检测方法,其特征在于,所述触摸点的个数为两个;所述获得所述触摸点之间在被测轴方向上的距离值包括:

- 10 分别测量两个阻性层的外接电阻上的电压或电流,或者分别测量两个阻性层上的电极之间的电流或电压,以获得所述触摸屏在对应轴方向上的电阻变化值;

基于所述触摸屏在第一轴和第二轴方向上的电阻变化值确定在对应轴方向上所述两个触摸点的距离值。

- 15 8. 如权利要求 7 所述的触摸检测方法,其特征在于,

所述触摸屏在对应轴方向上的电阻变化值为触摸时所述触摸屏在对应轴方向上的电阻值与无触摸时所述触摸屏在对应轴方向上的电阻值的差值;所述触摸时所述触摸屏在对应轴方向上的电阻值通过测量对应阻性层的外接电阻上的电压或电流相关获得,或者通过测量对应阻性层上电极之间的电流或电压获得。

9. 如权利要求 7 所述的触摸检测方法,其特征在于,所述基于所述触摸屏在第一轴和第二轴方向上的电阻变化值确定在对应轴方向上所述两个触摸点的距离值包括:

$$\text{基于 } \Delta x = \frac{\Delta R_x(K_x + K_y) + \sqrt{(\Delta R_x(K_x + K_y))^2 + 8rt * \Delta R_x * K_x^2}}{2K_x^2},$$

- 25 计算在第一轴方向上所述两个触摸点的距离值  $\Delta x$ , 其中,  $\Delta R_x$  为所

-23-

述触摸屏在所述第一轴方向上的电阻变化值,  $K_x$ 、 $K_y$  分别为两个阻性层的电阻率,  $r_t$  为所述触摸屏上单点接触电阻值;

$$\text{基于 } \Delta y = \frac{\Delta R_y(K_x + K_y) + \sqrt{(\Delta R_y(K_x + K_y))^2 + 8r_t * \Delta R_y * K_y^2}}{2K_y^2},$$

5 计算在第二轴方向上所述两个触摸点的距离值  $\Delta y$ , 其中,  $\Delta R_y$  为所述触摸屏在所述第二轴方向上的电阻变化值。

10. 如权利要求 1 所述的触摸检测方法, 其特征在于, 所述触摸点的个数为两个; 所述触摸点的待定坐标值包括两组待定坐标值, 每组待定坐标值包括两个触摸点的待定坐标值;

10 所述根据所述待定坐标值确定所述触摸点的实际坐标值包括: 根据第一阻性层或第二阻性层上两个电极的电压的大小关系选择一组待定坐标值作为所述两个触摸点的实际坐标值, 所述第一阻性层上两个电极的电压为所述触摸屏的第二阻性层偏置时第一阻性层上的两个电极的电压, 所述第二阻性层上两个电极的电压为所述触摸屏的第一阻性层偏置时第二阻性层上的两个电极的电压。

15 11. 如权利要求 10 所述的触摸检测方法, 其特征在于, 所述根据第一阻性层或第二阻性层上两个电极的电压的大小关系选择一组待定坐标值作为所述两个触摸点的实际坐标值包括:

20 在所述第一阻性层上两个电极的电压差值大于所述第二阻性层上两个电极的电压差值时, 根据所述第一阻性层上两个电极的电压大小关系选择一组待定坐标值作为所述两个触摸点的实际坐标值。

12. 如权利要求 10 所述的触摸检测方法, 其特征在于, 所述根据第一阻性层或第二阻性层上两个电极的电压的大小关系选择一组待定坐标值作为所述两个触摸点的实际坐标值包括:

25 在所述第二阻性层上两个电极的电压差值大于所述第一阻性层上两个电极的电压差值时, 根据所述第二阻性层上两个电极的电压大

小关系选择一组待定坐标值作为所述两个触摸点的实际坐标值。

13. 如权利要求 10 所述的触摸检测方法，其特征在于，所选择的一组待定坐标值所确定的两个触摸点为：靠近所述一阻性层的电压较大的电极且靠近另一阻性层偏置时接较高电压的电极的触摸点，以及靠近
- 5 所述一阻性层的电压较小的电极且靠近另一阻性层偏置时接较低电压的电极的触摸点。

14. 一种触摸检测装置，其特征在于，包括：

关联点确定单元，适于获得触摸点的关联点的坐标；

- 距离确定单元，适于获得所述触摸点之间在被测轴方向上的距离
- 10 值；

待定坐标确定单元，适于基于所述关联点的坐标和所述触摸点之间在被测轴方向上的距离值，确定所述触摸点的待定坐标值；

实际坐标确定单元，适于根据所述待定坐标值确定所述触摸点的实际坐标值。

- 15 15. 如权利要求 14 所述的触摸检测装置，其特征在于，还包括：

指示信号产生单元，适于比较两组所述触摸点的实际坐标值，产生指示信号。

16. 如权利要求 15 所述的触摸检测装置，其特征在于，所述指示信号产生单元包括：

- 20 比较子单元，适于比较两组所述两个触摸点的实际坐标值以确定触摸变化，所述触摸变化包括触摸点的角度变化或距离变化；

产生子单元，适于基于所述触摸变化产生对应的指示信号。

17. 如权利要求 15 所述的触摸检测装置，其特征在于，所述指示信号至少包括指示执行放大、缩小、旋转、翻页、前进、后退、加快、减

慢、弹出当前状态的快捷菜单中的一种操作。

18. 如权利要求 14 所述的触摸检测装置，其特征在于，所述触摸点的个数为两个，所述关联点的坐标包括第一轴坐标和第二轴坐标；

5 所述关联点的第一轴坐标根据第一坐标和第二坐标中的至少一个获得，所述第一坐标与触摸屏的第一阻性层偏置时第二阻性层上的一个电极的电压相关，所述第二坐标与触摸屏的第一阻性层偏置时第二阻性层上的另一个电极的电压相关；

10 所述关联点的第二轴坐标根据第三坐标和第四坐标中的至少一个获得，所述第三坐标与所述触摸屏的第二阻性层偏置时第一阻性层上的一个电极的电压相关，所述第四坐标与所述触摸屏的第二阻性层偏置时第一阻性层上的另一个电极的电压相关。

15 19. 如权利要求 18 所述的触摸检测装置，其特征在于，所述关联点确定单元包括：偏置单元，所述偏置单元适于对所述阻性层上的一个电极施加第一电压，对所述阻性层上的另一个电极施加第二电压，所述第一电压的电压值大于所述第二电压的电压值。

20 20. 如权利要求 14 所述的触摸检测装置，其特征在于，所述触摸点的个数为两个；所述距离确定单元适于分别测量两个阻性层的外接电阻上的电压或电流，或者分别测量两个阻性层上的电极之间的电流或电压，以获得所述触摸屏在对应轴方向上的电阻变化值，基于所述触摸屏在第一轴和第二轴方向上的电阻变化值确定在对应轴方向上所述两个触摸点的距离值。

25 21. 如权利要求 20 所述的触摸检测装置，其特征在于，所述触摸屏在对应轴方向上的电阻变化值为触摸时所述触摸屏在对应轴方向上的电阻值与无触摸时所述触摸屏在对应轴方向上的电阻值的差值；所述触摸时所述触摸屏在对应轴方向上的电阻值通过测量对应阻性层的外接电阻上的电压或电流获得，或者通过测量对应阻性层上电极之间的电流或电压获得。

-26-

22. 如权利要求 20 所述的触摸检测装置, 其特征在于, 所述距离确定单元包括:

第一距离确定子单元, 适于基于

$$\Delta x = \frac{\Delta R_x(K_x + K_y) + \sqrt{(\Delta R_x(K_x + K_y))^2 + 8rt * \Delta R_x * K_x^2}}{2K_x^2},$$

- 5 计算在第一轴方向上所述两个触摸点的距离值  $\Delta x$ , 其中,  $\Delta R_x$  为所述触摸屏在所述第一轴方向上的电阻变化值,  $K_x$ 、 $K_y$  分别为两个阻性层的电阻率,  $rt$  为所述触摸屏上单点接触电阻值;

第二距离确定子单元, 适于基于

$$\Delta y = \frac{\Delta R_y(K_x + K_y) + \sqrt{(\Delta R_y(K_x + K_y))^2 + 8rt * \Delta R_y * K_y^2}}{2K_y^2},$$

- 10 计算在第二轴方向上所述两个触摸点的距离值  $\Delta y$ , 其中,  $\Delta R_y$  为所述触摸屏在所述第二轴方向上的电阻变化值。

23. 如权利要求 14 所述的触摸检测装置, 其特征在于, 所述触摸点的个数为两个; 所述触摸点的待定坐标值包括两组待定坐标值, 每组待定坐标值包括两个触摸点的待定坐标值; 所述实际坐标确定单元适于根据第一阻性层或第二阻性层上两个电极的电压的大小关系选择一组待定坐标值作为所述两个触摸点的实际坐标值, 所述第一阻性层上两个电极的电压为所述触摸屏的第二阻性层偏置时第一阻性层上的两个电极的电压, 所述第二阻性层上两个电极的电压为所述触摸屏的第一阻性层偏置时第二阻性层上的两个电极的电压。

- 20 24. 如权利要求 23 所述的触摸检测装置, 其特征在于, 所述实际坐标确定单元包括: 第一实际坐标确定子单元, 所述第一实际坐标确定子单元适于在所述根据所述第一阻性层上两个电极的电压差值大于所述第二阻性层上两个电极的电压差值时, 第一阻性层上两个电极的电压大小关系选择一组待定坐标值作为所述两个触摸点的实际坐标值。

-27-

25. 如权利要求 23 所述的触摸检测装置，其特征在于，所述实际坐标确定单元包括：第二实际坐标确定子单元，所述第二实际坐标确定子单元适于在所述第二阻性层上两个电极的电压差值大于所述第一阻性层上两个电极的电压差值时，根据所述第二阻性层上两个电极的电压大小关系选择一组待定坐标值作为所述两个触摸点的实际坐标值。

26. 如权利要求 23 所述的触摸检测装置，其特征在于，所选择的一组待定坐标值所确定的两个触摸点为：靠近所述一阻性层的电压较大的电极且靠近另一阻性层偏置时接较高电压的电极的触摸点，以及靠近所述一阻性层的电压较小的电极且靠近另一阻性层偏置时接较低电压的电极的触摸点。

— 1/6 —

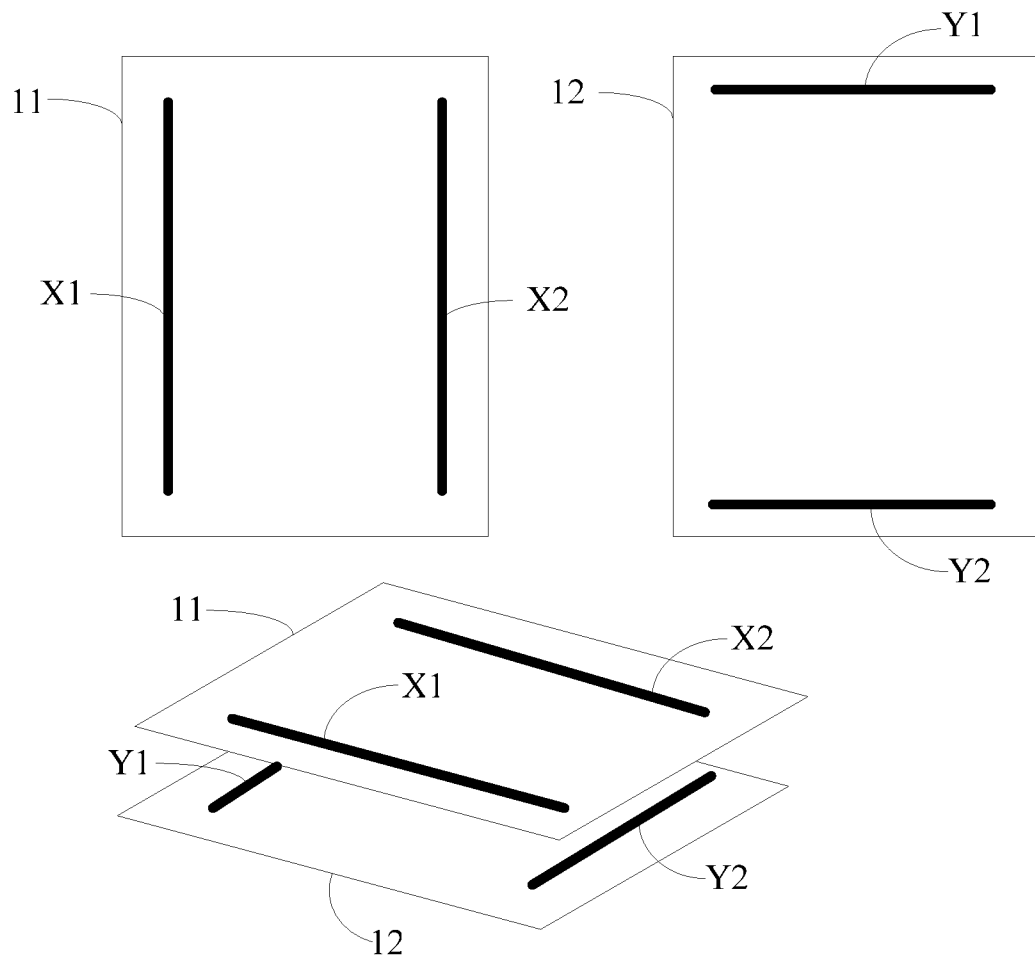


图 1

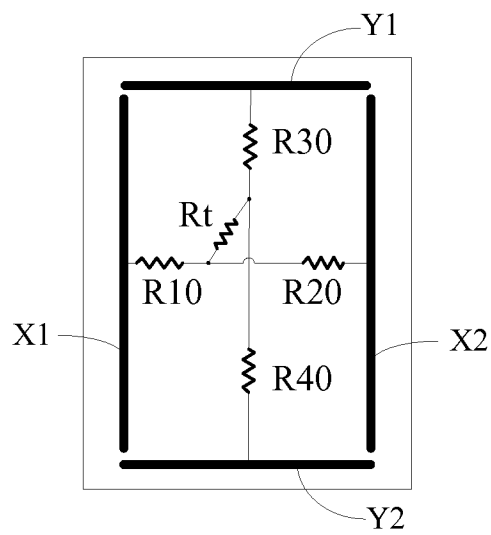


图 2



图 3

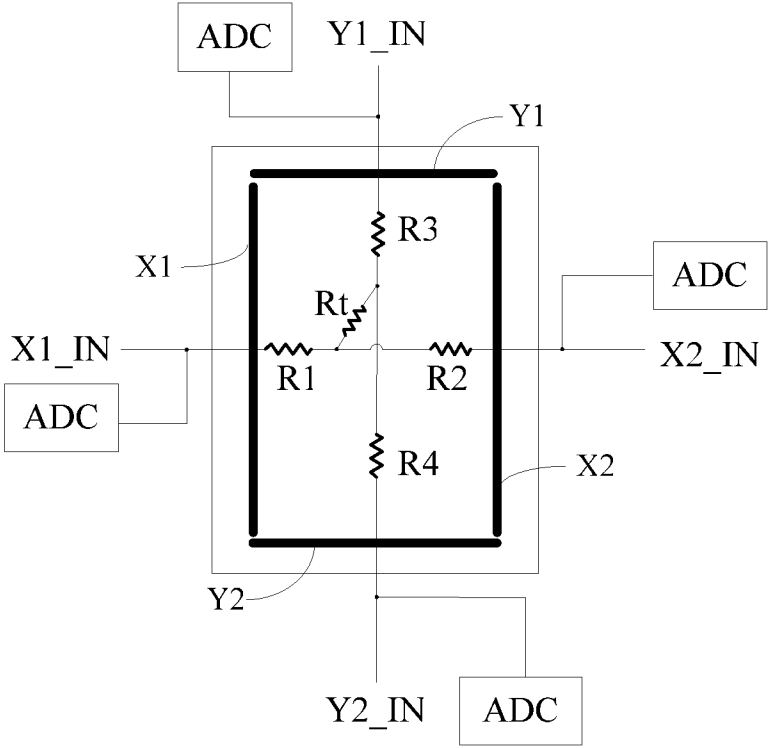


图 4

—3/6—

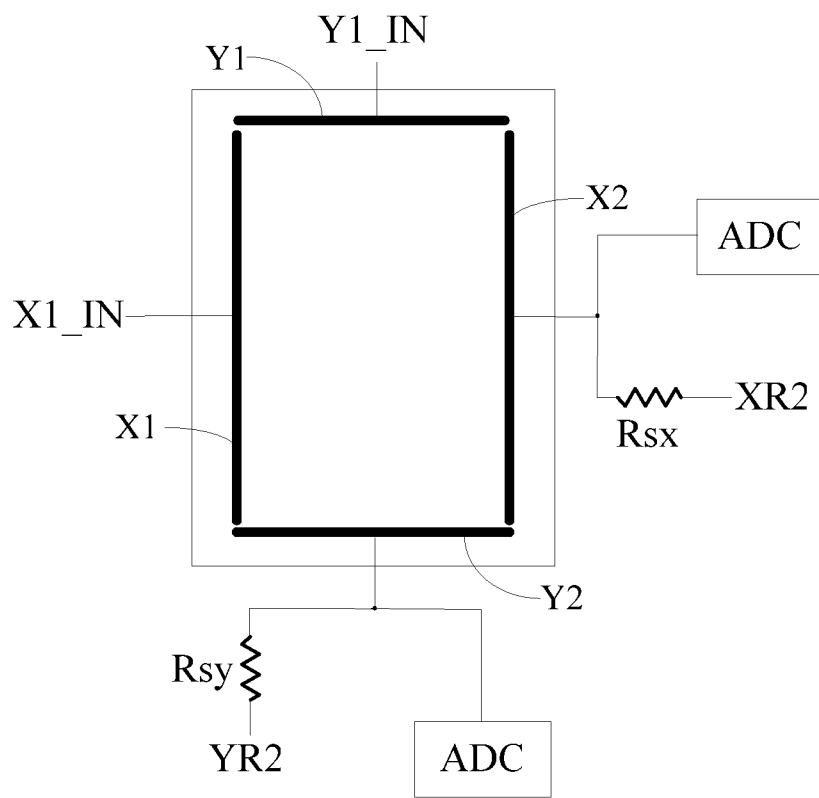


图 5

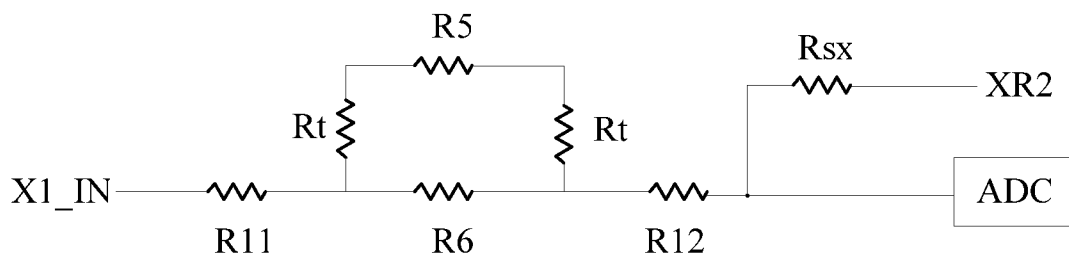


图 6

—4/6—

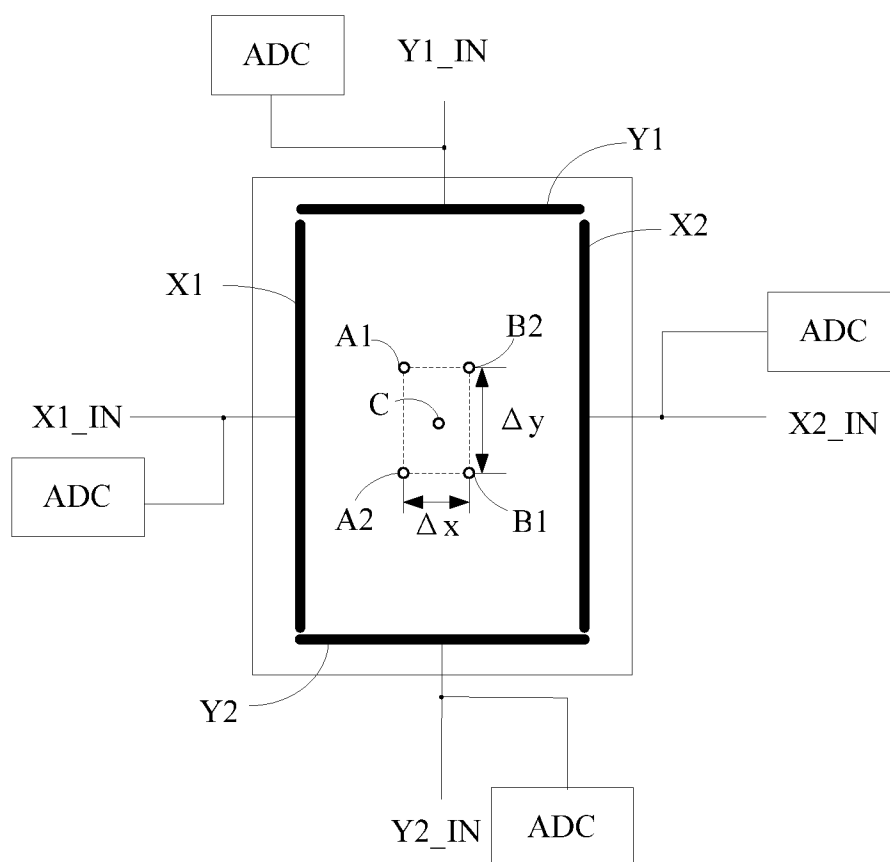


图 7

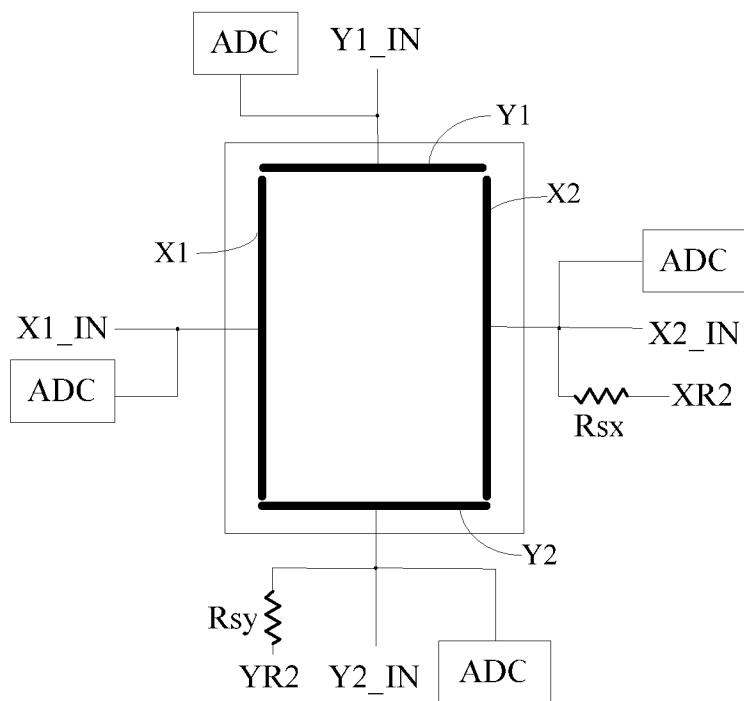


图 8



图 9

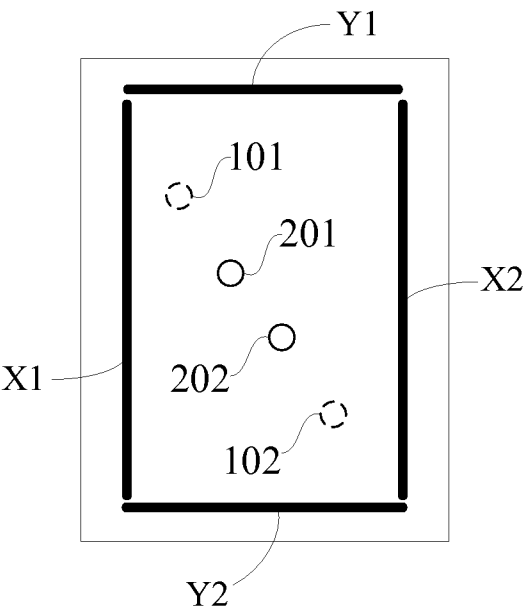


图 10

—6/6—

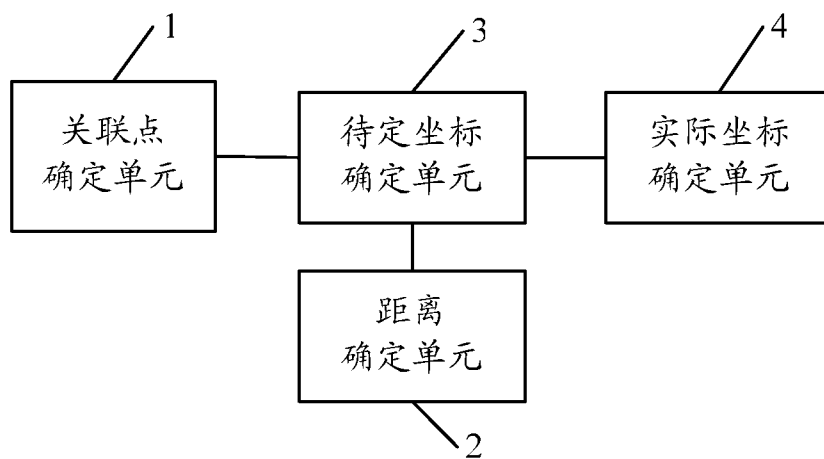


图 11

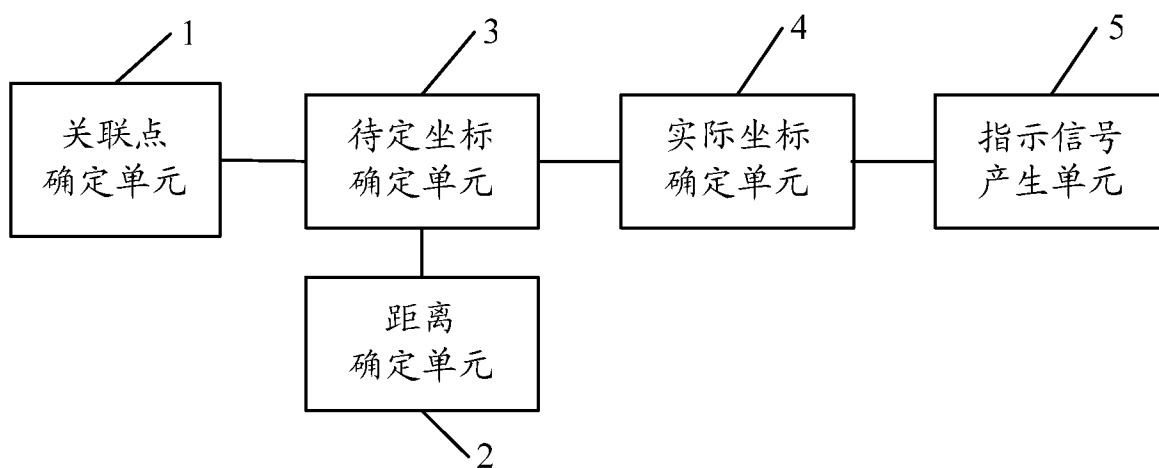


图 12

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2013/076800**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 3/045 (2006.01) 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/-

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)

CNABS, VEN, CNKI: YU, Huawei; multi-point detection, multi-point sensing, electrical potential, multi-touch+, resistive, screen?, panel?, display?, voltage

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                 | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | CN 102520835 A (SPREADTRUM COMMUNICATIONS (SHANGHAI) CO., LTD.), 27 June 2012 (27.06.2012), claims 1-21, and description, paragraphs [0049]-[0161] | 1-26                  |
| A         | CN 102576277 A (HAPTYC TECHNOLOGY SRL), 11 July 2012 (11.07.2012), the whole document                                                              | 1-26                  |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| * Special categories of cited documents:                                                                                                                                | “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                                              |
| “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance                                                                | “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                                                                     |
| “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date                                                                               | “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 |
| “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) | “&” document member of the same patent family                                                                                                                                                                                                    |
| “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                  |
| “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Date of the actual completion of the international search<br>23 January 2014 (23.01.2014)                                                                                                                          | Date of mailing of the international search report<br><b>06 March 2014 (06.03.2014)</b> |
| Name and mailing address of the ISA/CN:<br>State Intellectual Property Office of the P. R. China<br>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao<br>Haidian District, Beijing 100088, China<br>Facsimile No.: (86-10) 62019451 | Authorized officer<br><b>WANG, Nan</b><br>Telephone No.: (86-10) <b>62411771</b>        |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/CN2013/076800**

| Patent Documents referred<br>in the Report | Publication Date | Patent Family    | Publication Date |
|--------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| CN 102520835 A                             | 27.06.2012       | None             |                  |
| CN 102576277 A                             | 11.07.2012       | US 2012068969 A1 | 22.03.2012       |
|                                            |                  | EP 2435896 A1    | 04.04.2012       |
|                                            |                  | WO 2010137046 A1 | 02.12.2010       |
|                                            |                  | IN 201108802 P1  | 11.01.2013       |

# 国际检索报告

国际申请号

**PCT/CN2013/076800**

## A. 主题的分类

G06F 3/045 (2006.01) 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/-

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))

CNABS, VEN, CNKI: 虞华伟, 多点触摸, 多点触碰, 多点探测, 多点感测, 多点检测, 电阻, 屏幕, 面板, 电压, 电位, multi-touch+, resistive, screen?, panel?, display?, voltage

## 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 |
|------|--------------------------------------------------------|---------|
| X    | CN 102520835 A (展讯通信(上海)有限公司) 27.6 月 2012 (27.06.2012) | 1-26    |
|      | 权利要求 1-21 及说明书第[0049]-[0161]段                          |         |
| A    | CN 102576277 A (海普提克科技公司) 11.7 月 2012 (11.07.2012) 全文  | 1-26    |



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

23.1 月 2014 (23.01.2014)

国际检索报告邮寄日期

**06.3 月 2014 (06.03.2014)**

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

王楠

电话号码: (86-10) **62411771**

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号  
**PCT/CN2013/076800**

| 检索报告中引用的<br>专利文件 | 公布日期       | 同族专利             | 公布日期       |
|------------------|------------|------------------|------------|
| CN 102520835 A   | 27.06.2012 | 无                |            |
| CN 102576277 A   | 11.07.2012 | US 2012068969 A1 | 22.03.2012 |
|                  |            | EP 2435896 A1    | 04.04.2012 |
|                  |            | WO 2010137046 A1 | 02.12.2010 |
|                  |            | IN 201108802 P1  | 11.01.2013 |