

# (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  
2011年4月14日 (14.04.2011)

PCT

(10) 国际公布号  
WO 2011/041946 A1

- (51) 国际专利分类号:  
G06F 3/044 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2010/001560
- (22) 国际申请日: 2010年10月8日 (08.10.2010)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
61/250,051 2009年10月9日 (09.10.2009) US  
61/298,243 2010年1月26日 (26.01.2010) US  
61/298,252 2010年1月26日 (26.01.2010) US
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 禾瑞科技股份有限公司 (EGALAX EMPIA TECHNOLOGY INC.) [CN/CN]; 中国台湾省台北市内湖区瑞光路302号11楼, Taiwan (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 张钦富 (CHANG, Chin-Fu) [CN/CN]; 中国台湾省台北市内湖区瑞光路302号11楼, Taiwan (CN)。 李政翰 (LEE, Cheng-Han) [CN/CN]; 中国台湾省台北市内湖区瑞光路302号11楼, Taiwan (CN)。 唐启豪 (TANG, Chi-Hao) [CN/CN]; 中国台湾省台北市内湖区瑞光路302号11楼, Taiwan (CN)。 何顺隆 (HO, Shun-Lung) [CN/CN]; 中国台湾省台北市内湖区瑞光路302号11楼, Taiwan (CN)。
- (74) 代理人: 北京中原华和知识产权代理有限公司 (BEIJING ZHONGYUAN HUAHE INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD); 中国北京市朝阳区北辰东路8号汇宾大厦A座909室, Beijing 100101 (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, 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, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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。

[见续页]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CAPACITIVE DETECTING POSITION

(54) 发明名称: 电容式位置侦测的方法与装置

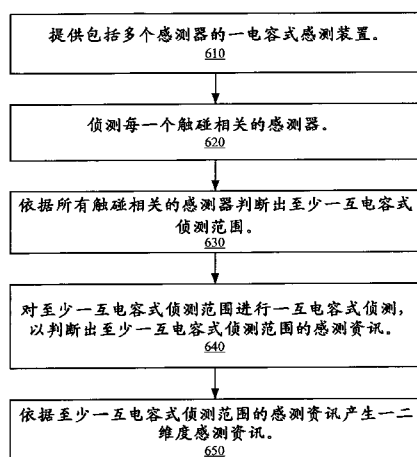


图 6A / FIG. 6A

(57) Abstract: A method and a device for capacitive detecting position are disclosed. Wherein, one method includes: providing a capacitive sensing device which includes multiple sensors, the sensors includes multiple first sensors and multiple second sensors, wherein the first sensors and second sensors cross at multiple cross points; detecting every touch related sensor; judging at least one mutual-capacitive detecting area according to all touch related sensors; mutual-capacitively detecting at least one mutual-capacitive detecting area for judging sensing information of at least one mutual-capacitive detecting area; generating two dimension sensing information according to the sensing information of at least one mutual-capacitive detecting area. The technical solution provided can save as much time and power as possible.

[见续页]

610 PROVIDING A CAPACITIVE SENSING DEVICE WHICH INCLUDES MULTIPLE SENSORS  
620 DETECTING EVERY TOUCH RELATED SENSORS  
630 JUDGING AT LEAST ONE MUTUAL-CAPACITIVE DETECTING AREA ACCORDING TO ALL TOUCH RELATED SENSORS  
640 MUTUAL-CAPACITIVELY DETECTING AT LEAST ONE MUTUAL-CAPACITIVE DETECTING AREA FOR JUDGING SENSING INFORMATION OF AT LEAST ONE MUTUAL-CAPACITIVE DETECTING AREA  
650 GENERATING TWO DIMENSION SENSING INFORMATION ACCORDING TO THE SENSING INFORMATION OF AT LEAST ONE MUTUAL-CAPACITIVE DETECTING AREA



WO 2011/041946 A1



(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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, 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))。

(57) **摘要:**

本发明是有关于一种电容式位置侦测的方法与装置。其中的一种方法包括: 提供包括多个感测器的一电容式感测装置, 上述感测器包括多个第一感测器与多个第二感测器, 其中第一感测器与第二感测器交叠于多个叠点; 侦测每一个触碰相关的感测器; 依据所有触碰相关的感测器判断出至少一互电容式侦测范围; 对至少一互电容式侦测范围进行一互电容式侦测, 以判断出至少一互电容式侦测范围的感测资讯; 依据至少一互电容式侦测范围的感测资讯产生一二维度感测资讯。本发明提供的技术方案能够尽可能的省时省电。

## 电容式位置侦测的方法与装置

### 技术领域

5 本发明涉及一种位置侦测的方法与装置，特别是涉及一种电容式位置侦测的方法与装置。

### 背景技术

10 触控显示器 (Touch Display) 已广泛地应用于许多电子装置中，一般的做法是采用一触控面板 (Touch Sensing Panel) 在触控显示器上定义出一二维的触摸区，藉由在触摸板上纵轴与横轴的扫描来取得感测资讯 (Sensing Information, 即感测信息)，以判断外在物件 (如手指) 在触摸屏上的碰触或接近，例如美国专利号 US4639720 所提供的一种电容式触摸显示器。

15 感测资讯可由模拟数字转换器 (Analog-to-Digital Converter, ADC, 即模拟数位转换器) 转换为多个连续信号值，藉由比较这些信号值在外部物件碰触或接近前与后的变化量，可判断出外部物件碰触或最接近触摸屏的位置。

一般而言，控制触摸屏的控制器会先取得没有外部物件触碰或接近时的感测资讯，作为基准值 (baseline)。例如在电容式触摸屏中，每一条导电条相应于各自的基准值。控制器藉由判断后续的感测资讯与基准值的比较判断是否有外部物件接近或触碰，以及更进一步判断外部物件的位置。例如，在未被外部物件接近或触碰时，后续的感测资讯相对于基准值为零值或趋近零值，藉由感测资讯相对于基准值是否为零值或趋近零值判断是否

20 有外部物件接近或触碰。

25 如图 1A 所示，当外部物件 12 (如手指) 碰触或接近触控显示器 10 的感测装置 120 时，在一轴向 (如 X 轴向) 上的感测器 140 的感测资讯转换成如图 1B 所示的信号值，相应于手指的外型，信号值呈现一波形或一指廓 (Finger profile)，指廓上的峰 14 (peak) 的位置即代表手指碰触或接近的位置。

30 一般二维度感测资讯是由多个一维度感测资讯组成，亦即需要对多个感测器进行多次侦测才能产生，需要一段相当长的时间。当触碰位置的取样频率要求较高时，如何降低产生二维度感测资讯的产生时间将会变得很关键。然而二维度感测资讯中大部份都与触碰无关，持续地进行与触碰无关的侦测将耗时耗电，如何省时省电为重要的技术关键。

35 由此可见，上述现有技术显然存在有不便与缺陷，而极待加以进一步改进。为了解决上述存在的问题，相关厂商莫不费尽心思来谋求解决之道，但长久以来一直未见适用的设计被发展完成，而一般产品及方法又没有适切的结构及方法能够解决上述问题，此显然是相关业者急欲解决的问题。

因此如何能创设一种新的技术，实属当前重要研发课题之一，亦成为当前业界极需改进的目标。

### 发明内容

5 本发明是采用自电容式侦测与互电容式侦测并用的方式来产生二维度感测资讯或由二维度感测资讯判断触碰相关感测资讯。

一般二维度感测资讯是由多个一维度感测资讯组成，亦即需要对多个感测器进行多次侦测才能产生，需要一段相当长的时间。当触碰位置的取样频率要求较高时，如何降低产生二维度感测资讯的产生时间将会变得很关键。

10 然而二维度感测资讯中大部份的范围都是与触碰无关，如果可以只侦测触碰相关的感测器的信号，将可以省下大量的时间。

此外，在二维度感测资讯中侦测触碰相关资讯时，随着二维度感测资讯越大，所需侦测的范围也越大，相应的运算量也越大。然而二维度感测资讯中大部份的范围都是与触碰无关，如果可以只在可能有触碰的部份侦测触碰相关的感测资讯，将可以省下大量的时间。

本发明的目的至少在于：

以自电容式侦测的结果决定互电容式侦测的范围；

15 以降低水渍或导电杂质干扰的电容式侦测的结果决定互电容式侦测的范围；

仅凭触碰相关感测资讯产生遍及整个感测装置的二维度感测资讯；以及

以自电容式侦测的结果或由二维度感测资讯所衍生的一维度感测资讯决定在二维度感测资讯上侦测触碰相关感测资讯的范围。

25 从而克服现有的感测器存在的缺陷。本发明提供的电容式位置侦测的方法与装置，所要解决的技术问题包括：尽可能的省时省电，非常适于实用。

本发明的目的及解决的技术问题可以采用以下技术方案来实现。依据本发明提出的一种电容式位置侦测的方法，包括：提供包括多个感测器的一电容式感测装置，上述感测器包括多个第一感测器与多个第二感测器，其中上述第一感测器与上述第二感测器交叠于多个叠点；侦测每一个触碰相关的感测器；依据所有触碰相关的感测器判断出至少一互电容式侦测范围；对该至少一互电容式侦测范围进行一互电容式侦测，以判断出该至少一互电容式侦测范围的感测资讯；以及依据该至少一互电容式侦测范围的感测资讯产生一二维度感测资讯。

35 本发明的目的及解决其技术问题还可采用以下技术措施进一步实现。

较佳地，前述的电容式位置侦测的方法，其中该侦测每一个触碰相关

的感测器是以上述第一感测器进行一自电容式侦测，以判断出每一个触碰相关的感测器，并且该至少一互电容式侦测范围为该至少一触碰相关的感测器上所有的叠点。

5 较佳地，前述的电容式位置侦测的方法，其中该自电容式侦测是同时提供一驱动信号给上述第一感测器，并且侦测上述第一感测器的信号。

较佳地，前述的电容式位置侦测的方法，其中该侦测每一个触碰相关的感测器是以上述感测器进行一自电容式侦测，以判断出每一个触碰相关的感测器，并且该至少一互电容式侦测范围为该至少一触碰相关的感测器交叠的叠点。

10 较佳地，前述的电容式位置侦测的方法，其中该侦测每一个触碰相关的感测器包括：

同时提供一驱动信号给上述第一感测器；

在上述第一感测器同时被提供该驱动信号时，侦测上述第一感测器的信号以产生一第一一维度感测资讯；

15 在上述第一感测器同时被提供该驱动信号时，侦测上述第二感测器的信号以产生一第二一维度感测资讯；以及

依据该第一一维度感测资讯与该第二一维度感测资讯判断出每一个触碰相关的感测器。

20 较佳地，前述的电容式位置侦测的方法，其中该二维度感测资讯中非相应于该至少一互电容式侦测范围的部份为零值，以产生遍及上述叠点的该二维度感测资讯。

较佳地，前述的电容式位置侦测的方法，其中更包括：

25 在该相应于该至少一互电容式侦测范围的感测资讯或该二维度感测资讯进行分析，以分析出每一个触碰相关感测资讯，其中该分析至少包括分析出每一个内低外高的触碰相关感测资讯。

较佳地，前述的电容式位置侦测的方法，其中更包括在该分析前将相应于该至少一互电容式侦测范围的感测资讯的所有负值转为正值或所有正值转为负值。

30 较佳地，前述的电容式位置侦测的方法，其中该相应于该至少一互电容式侦测范围的感测资讯的每一个值是依据一对感测器的信号的差产生。

较佳地，前述的电容式位置侦测的方法，其中该相应于该至少一互电容式侦测范围的感测资讯的每一个值是依据三个感测器的信号产生。

35 本发明的目的及解决的技术问题可以采用以下技术方案来实现，依据本发明提出的一种电容式位置侦测的装置，包括：包括多个感测器的一电容式感测装置，上述感测器包括多个第一感测器与多个第二感测器，其中上述第一感测器与上述第二感测器交叠于多个叠点；以及一控制器，该控

制器至少执行下列作业：侦测每一个触碰相关的感测器；依据所有触碰相关的感测器判断出至少一互电容式侦测范围；对该至少一互电容式侦测范围进行一互电容式侦测，以判断出该至少一互电容式侦测范围的感测资讯；以及依据该至少一互电容式侦测范围的感测资讯产生一二维度感测资讯。

5 本发明的目的及解决其技术问题还可采用以下技术措施进一步实现。

较佳地，前述的电容式位置侦测的装置，其中该侦测每一个触碰相关的感测器是以上述第一感测器进行一自电容式侦测，以判断出每一个触碰相关的感测器，并且该至少一互电容式侦测范围为该至少一触碰相关的感测器上所有的叠点。

10 较佳地，前述的电容式位置侦测的装置，其中该自电容式侦测是同时提供一驱动信号给上述第一感测器，并且侦测上述第一感测器的信号。

较佳地，前述的电容式位置侦测的装置，其中该侦测每一个触碰相关的感测器是以上述感测器进行一自电容式侦测，以判断出每一个触碰相关的感测器，并且该至少一互电容式侦测范围为该至少一触碰相关的感测器

15 交叠的叠点。

较佳地，前述的电容式位置侦测的装置，其中该侦测每一个触碰相关的感测器包括：

同时提供一驱动信号给上述第一感测器；

在上述第一感测器同时被提供该驱动信号时，侦测上述第一感测器的

20 信号以产生一第一一维度感测资讯；

在上述第一感测器同时被提供该驱动信号时，侦测上述第二感测器的信号以产生一第二一维度感测资讯；以及

依据该第一一维度感测资讯与该第二一维度感测资讯判断出每一个触碰相关的感测器。

25 较佳地，前述的电容式位置侦测的装置，其中该二维度感测资讯中非相应于该至少一互电容式侦测范围的部份为零值，以产生遍及上述叠点的该二维度感测资讯。

较佳地，前述的电容式位置侦测的装置，其中该控制器更包括执行下列作业：

30 在该相应于该至少一互电容式侦测范围的感测资讯或该二维度感测资讯进行分析，以分析出每一个触碰相关感测资讯，其中该分析至少包括分析出每一个内低外高的触碰相关感测资讯。

较佳地，前述的电容式位置侦测的装置，其中该控制器更包括执行下列作业：

35 在该分析前将相应于该至少一互电容式侦测范围的感测资讯的所有负值转为正值或所有正值转为负值。

较佳地，前述的电容式位置侦测的装置，其中该相应于该至少一互电容式侦测范围的感测资讯的每一个值是依据一对感测器的信号的差产生。

较佳地，前述的电容式位置侦测的装置，其中该相应于该至少一互电容式侦测范围的感测资讯的每一个值是依据三个感测器的信号产生。

5 本发明的目的及解决的技术问题还可采用以下技术方案来实现。依据本发明提出的一种电容式位置侦测的方法，包括：取得一二维度感测资讯；取得至少一一维度感测资讯；依据该至少一一维度感测资讯在该电容式感测装置被触碰或接近时在该二维度感测资讯判断出至少一被侦测范围；以及在至少一被侦测范围判断每一个触碰相关感测资讯。

10 本发明的目的及解决其技术问题还可采用以下技术措施进一步实现。

较佳地，前述的电容式位置侦测的方法，其中该二维度感测资讯是由多个第一一维度感测资讯所组成，并且该至少一一维度感测资讯的每一个值分别依据上述第一感测资讯之一的所有值的和所产生。

15 较佳地，前述的电容式位置侦测的方法，其中该二维度感测资讯的每一个值分别相应于一一维度位置，并且该至少一一维度感测资讯的每一个值亦分别相应于上述一一维度位置之一，其中该至少一一维度感测资讯的每一个值是分别依据该二维度感测资讯中相应于该维度位置的所有值的和产生。

20 较佳地，前述的电容式位置侦测的方法，其中该判断出至少一被侦测范围包括：

判断至少一一维度感测资讯的每一个触碰相关感测资讯；

分别决定每一个触碰相关感测资讯在该二维度感测资讯中的一触碰相关范围；以及

依据每一个触碰相关范围判断出该至少一被侦测范围。

25 较佳地，前述的电容式位置侦测的方法，其中该至少一被侦测范围为所有触碰相关范围的交集或并集。

较佳地，前述的电容式位置侦测的方法，其中该至少一一维度感测资讯的每一个值相应于该二维度感测资讯上的一范围，并且每一个触碰相关范围为相应的触碰相关感测资讯的所有值相应的范围。

30 较佳地，前述的电容式位置侦测的方法，其中更包括：

提供包括多个感测器的一电容式感测装置，上述感测器包括多个第一感测器与多个第二感测器，其中上述第一感测器与上述第二感测器交叠于多个叠点；

35 其中取得至少一一维度感测资讯是对上述感测器进行一自电容式侦测所产生。

较佳地，前述的电容式位置侦测的方法，其中该至少一一维度感测资

讯包括对上述第一感测器进行该自电容式侦测所产生的一第一一维度感测资讯。

较佳地，前述的电容式位置侦测的方法，其中该至少一一维度感测资讯包括对上述第二感测器进行该自电容式侦测所产生一第二一维度感测资讯。

较佳地，前述的电容式位置侦测的方法，其中更包括：

提供包括多个感测器的一电容式感测装置，上述感测器包括多个第一感测器与多个第二感测器，其中上述第一感测器与上述第二感测器交叠于多个叠点；

其中取得至少一一维度感测资讯包括：

提供一驱动信号给上述第二感测器；

在上述第二感测器被提供该驱动信号时，侦测上述第一感测器的信号以产生该至少一一维度感测资讯之一；以及

在上述第二感测器被提供该驱动信号时，侦测上述第二感测器的信号以产生该至少一一维度感测资讯的另一。

本发明的目的及解决的技术问题还可采用以下技术方案来实现。依据本发明提出的一种电容式位置侦测的装置，包括：包括多个感测器的一电容式感测装置，上述感测器包括多个第一感测器与多个第二感测器，其中上述第一感测器与上述第二感测器交叠于多个叠点；一控制器，执行至少下列作业：取得一二维度感测资讯；取得至少一一维度感测资讯；依据该至少一一维度感测资讯在该电容式感测装置被触碰或接近时在该二维度感测资讯判断出至少一被侦测范围；以及在至少一被侦测范围判断每一个触碰相关感测资讯。

本发明的目的及解决其技术问题还可采用以下技术措施进一步实现。

较佳地，前述的电容式位置侦测的装置，其中该二维度感测资讯是由多个第一一维度感测资讯所组成，并且该至少一一维度感测资讯的每一个值分别依据上述第一感测资讯之一的所有值的和所产生。

较佳地，前述的电容式位置侦测的装置，其中该二维度感测资讯的每一个值分别相应于一一维度位置，并且该至少一一维度感测资讯的每一个值亦分别相应于上述一维度位置之一，其中该至少一一维度感测资讯的每一个值是分别依据该二维度感测资讯中相应于该维度位置的所有值的和产生。

较佳地，前述的电容式位置侦测的装置，其中该判断出至少一被侦测范围包括：

判断至少一一维度感测资讯的每一个触碰相关感测资讯；

分别决定每一个触碰相关感测资讯在该二维度感测资讯中的一触碰相



关范围；以及

依据每一个触碰相关范围判断出该至少一被侦测范围。

较佳地，前述的电容式位置侦测的装置，其中该至少一被侦测范围为所有触碰相关范围的交集或联集。

5 较佳地，前述的电容式位置侦测的装置，其中该至少一一维度感测资讯的每一个值相应于该二维度感测资讯上的一范围，并且每一个触碰相关范围为相应的触碰相关感测资讯的所有值相应的范围。

较佳地，前述的电容式位置侦测的装置，其中取得至少一一维度感测资讯是对上述感测器进行一自电容式侦测所产生。

10 较佳地，前述的电容式位置侦测的装置，其中该至少一一维度感测资讯包括对上述第一感测器进行该自电容式侦测所产生的一第一一维度感测资讯。

较佳地，前述的电容式位置侦测的装置，其中该至少一一维度感测资讯包括对上述第二感测器进行该自电容式侦测所产生一第二一维度感测资讯。

15 较佳地，前述的电容式位置侦测的装置，其中取得至少一一维度感测资讯包括：

提供一驱动信号给上述第二感测器；

20 在上述第二感测器被提供该驱动信号时，侦测上述第一感测器的信号以产生该至少一一维度感测资讯之一；以及

在上述第二感测器被提供该驱动信号时，侦测上述第二感测器的信号以产生该至少一一维度感测资讯的另一。

本发明与现有技术相比具有明显的优点和有益效果。藉由上述技术方案，本发明至少具有下列优点与有益效果：

25 一、以自电容式侦测的结果决定互电容式侦测的范围，能大幅度缩小互电容式侦测的范围，节省大量的侦测时间；

二、以降低水渍或导电杂质干扰的电容式侦测的结果决定互电容式侦测的范围，可降低在受水渍或导电杂质干扰的范围内进行互电容式侦测的情形；

30 三、仅凭触碰相关感测资讯产生遍及整个感测装置的二维度感测资讯，可以用较少的时间产生二维度感测资讯；

四、以自电容式侦测的结果或由二维度感测资讯所衍生的一维度感测资讯决定在二维度感测资讯上侦测触碰相关感测资讯的范围可节省侦测触碰相关感测资讯的时间。

35 综上所述，本发明能够尽可能的省时省电，本发明在技术上有显著的进步，并具有明显的积极效果，诚为一新颖、进步、实用的新设计。

上述说明仅是本发明技术方案的概述，为了能够更清楚了解本发明的技术手段，而可依照说明书的内容予以实施，并且为了让本发明的上述和其他目的、特征和优点能够更明显易懂，以下特举较佳实施例，并配合附图，详细说明如下。

5

### 附图的简要说明

图 1A 为先前技术的触控装置的示意图；

图 1B 为先前技术的信号值的示意图；

图 1C 为依据本发明的差值的示意图；

10 图 1D 与图 1E 为依据本发明的双差值的示意图；

图 1F 为依据本发明的感测装置的结构示意图；

图 1G 为依据本发明的运算系统的功能方块示意图；

图 2A 与图 2B 为依据本发明的驱动/侦测单元与感测装置的架构示意图；

15 图 3A 为依据本发明的侦测单元的功能方块示意图；

图 3B 至图 3D 为依据本发明的侦测器的电路示意图；

图 3E 至图 3J 为依据本发明的侦测电路与模拟转数字电路的连结示意图；

图 4A 为依据本发明的二值化差值侦测位置的示意图；

20 图 4B 至图 4D 为依据本发明的侦测质心位置的范例示意图；

图 5A 至图 5B 为依据本发明的盆地与丘陵的示意图；

图 6A 与图 6B 为依据本发明的第一实施例的电容式位置侦测的方法的流程示意图；以及

25 图 7A 与图 7B 为依据本发明的第二实施例的二维度差动感测资讯的分析方法的流程示意图。

10 触控显示器

110 显示器

120 感测装置

140、140A、140B 感测器

30 15 零交会处

130 驱动/侦测单元

130B 侦测单元

161 处理器

170 主机

35 173 储存单元

311、312、313、314、315、316 输入 320 侦测电路

11 控制器

12 外部物件

120A、120B 感测层

14、16、17 峰

100 位置侦测装置

130A 驱动单元

160 控制器

162 存储介质

171 中央处理单元

310、370 切换电路

321、323、325 开关电路	322、324 积分器
330 模拟转数字电路	340、350、360 侦测器
510 盆地	520 丘陵
521 单峰丘陵	522 双峰丘陵
5 Cint 放大器	Cinv 反向器
P1、P2 接点	SI 感测资讯
Senable 使能信号	Ssync 同步信号
Sreset 重置信号	W1、W2 导线

### 10 实现发明的最佳方式

为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术手段及功效,以下结合附图及较佳实施例,对依据本发明提出的电容式位置侦测的方法与装置的具体实施方式、步骤、结构、特征及其功效,详细说明如后。

15 本发明将详细描述一些实施例如下。然而,除了所揭露的实施例外,本发明亦可以广泛地运用在其他的实施例施行。本发明的范围并不受上述实施例的限定,乃以其后的申请专利范围为准。而为提供更清楚的描述及使熟悉该项技艺者能理解本发明的发明内容,图示内各部分并没有依照其相对的尺寸而绘图,某些尺寸与其他相关尺度的比例会被突显而显得夸张,且不相关的细节部分亦未完全绘出,以求图示的简洁。

### 20 感测资讯

在本发明中,感测资讯可以是由触控装置(Touch Sensing Device)提供,表示触控装置上一维度、二维度或多维度的状态,并且感测资讯可以是由一个或多个感测器(sensor)取得,经由一个或多个模拟数字转换器转换为多个连续信号值,以表示侦测到的电荷、电流、电压、电容、阻抗或  
25 其他电性特性的量或改变量。感测资讯在取得或传送的过程可能是以轮替、循序或平行的方式进行,可复合成一个或多个信号,本技术领域的普通技术人员可轻易推知。

30 本技术领域的普通技术人员亦可推知,本发明所述的感测资讯包括但不限于感测器的信号、感测器的信号扣除基准值(如未触碰时的信号或初始信号)后的结果、前述信号或信号扣除基准值后的结果经模拟转数字后的值、前述的值转换为其他表示方式的值。换言之,感测资讯可以是以信号状态、储存媒体(如暂存器、存储介质、磁碟、光碟)中的记录的任何由电性信号转换或可转换成电性信号的状态来存在,包括但不限于模拟或数字形式。

35 感测资讯可以是以不同轴向的两个一维度感测资讯被提供。两个一维度感测资讯可以被用来表示在触控装置上第一轴向(如纵轴向)与第二轴向

(如横轴向)上的感测资讯,可分别用来做第一轴向与第二轴向上的位置侦测,以分别提供第一轴向与第二轴向上的一维度位置,或进一步构成二维度位置。此外,两个一维度感测资讯亦可以基于感测器间的距离,被用来进行三角定位,侦测出在触控装置上的二维度位置。

5 感测资讯可以是以一二维度感测资讯被提供,二维度感测资讯为同轴向上多个一维度感测资讯所组成。一个二维度的感测资讯被提供可以表示一个二维平面上的信号分布,例如以纵轴向上多个一维度的感测资讯或横轴向上多个一维度的感测资讯表示一个信号阵列(signal matrix),可依据分水岭演算法或其他影像处理的辨识方法进行位置侦测。

10 在本发明的一范例中,触控装置上的感测区域包括由至少一个第一感测器侦测的一第一二维度侦测范围与至少一个第二感测器侦测的一第二二维度侦测范围的重叠范围。本技术领域的普通技术人员亦可推知,感测区域可以是三个以上的二维度侦测范围的重叠范围。

例如,单一感测器的侦测范围为二维度侦测范围,如基于照像机的光学式侦测(camera-based optical detection)的感测器(如 CCD 或 CMOS 感测器)或表面声波式侦测的压电感测器,由二维度侦测范围中取得一维度感测资讯。此一维度感测资讯可以是由连续多个时点感测到的资讯构成,不同时点相应于不同的角度、位置或范围。此外,此一维度感测资讯可以依据一时间区间内取得的影像(如 CCD 或 CMOS 感测器所取得的影像)所产生。

20 又例如,二维度侦测范围是由多个感测器的侦测范围所构成,如每一个红外线式侦测的光接受器、电容式侦测或电阻式侦测的线状或带状导电条、或电磁式侦测的 U 形线圈的侦测范围为朝向一轴向的扇状或带状侦测范围,多个在一线段(直线或弧线)上朝向同一轴向排列的感测器的侦测范围可构成该轴向的二维度侦测范围,如构成矩形或扇形的平面或弧面的侦测范围。

25 在本发明的一较佳范例中,触控装置上的感测区域包括由第一轴向与第二轴向上的多个感测器侦测的一二维度范围。例如自电容式侦测(self-capacitive detection),提供一驱动信号给多个第一感测器,并且感测这些第一感测器的第一二维度侦测范围电容性耦合的信号或变化,以取得一第一一维度感测资讯。此外,亦提供一驱动信号给多个第二感测器,并且感测这些第二感测器的第二二维度侦测范围电容性耦合的信号或变化,以取得一第二一维度感测资讯。

30 在本发明的另一范例中,触控装置上的感测区域包括由多个感测器侦测一二维度范围的多个一维度感测资讯来构成一二维度感测资讯。例如,当信号源将驱动信号循序施加于一第一轴向上感测器时,循序侦测一第二轴向上至少一感测器或同时侦测第二轴向上多个(部份或全部)感测器的

信号，可取得该轴向上的二维度感测资讯，其中感测器为第二轴向至少一相邻感测器或第二轴向至少一不相邻但邻近感测器。例如在互电容式侦测 (mutual-capacitive detection) 或模拟矩阵电阻式侦测 (analog matrix resistive detection)，由多个感测器构成多个感测处，分别侦测各感测处的感测资讯。例如以多个第一感测器 (如多条第一导电条) 与多个第二感测器 (如多条第二导电条) 交叠构成多个交叠区，轮流施加驱动信号于每一个第一感测器时，相应于被施加驱动信号的第一感测器，循序侦测第二轴向上至少一第二感测器或同时侦测第二轴向上多个 (部份或全部) 第二感测器的信号或信号变化，以取得相应于该第一感测器的一维度感测资讯。藉由汇集相应于各第一轴向感测器的一维度感测资讯可构成一二维度感测资讯。在本发明的一范例中，二维度感测资讯可视为一影像。

本技术领域的普通技术人员可推知，本发明可应用于触敏显示器 (touch sensitive display)，例如具有或附加上述电阻式侦测、电容式侦测、表面声波式侦测、或其他侦测触碰的触控装置 (或称触控装置 (touch sensitive device)) 的显示器。因此，基于触敏显示器或触控装置所取得感测资讯可视为触敏资讯 (touch sensitive information)。

在本发明的一范例中，感测数据是不同时点的连续信号，亦即连续由一个或多个感测器同时侦测到的复合信号。例如，触控装置可以是电磁式，连续地扫描电磁式触控装置上的线圈以发出电磁波，由一电磁笔上的一个或多个感测器侦测感测资讯，持续地复合成一信号，再由模拟数字转换器转换为多个连续信号值。此外，亦可以是电磁笔发出电磁波或反射来自电磁式触控装置的电磁波，由触控装置上的多个感测器 (线圈) 来取得感测资讯。

#### 触碰相关感测资讯 (touch related sensing information)

外部物件 (如手指) 碰触或接近触控装置时，会造成外部物件碰触或接近的相应位置的感测资讯产生相应的电性特性或变化，电性特性较强或变化较大之处较接近外部物件中心 (如质心 (centroid; 即质量中心)、重心或几何中心)。无论感测资讯是模拟或数字，连续的感测资讯可视为由连续多个值所构成，上述外部物件中心可能是相应于一值或两值之间。在本发明中，连续多个值可以是相应空间上的连续或时间上的连续。

本发明提供的第一种一维度感测资讯是以多个连续的信号值呈现，可以是在一时间区间中多个感测器侦测的信号值，或连续的时间区间中单一感测器侦测的信号值，亦可以是单一时间区间中单一感测器相应不同侦测位置侦测到的信号值。在感测资讯以信号值呈现的过程中，可以是轮流将相应个别感测器、时间区间或位置的信号转换成信号值，亦可以是取得部

份或全部的感测资讯后再分析出个别的信号值。当外部物件碰触或接近感测装置时，一维度感测资讯的连续信号值可以是如图 1B 所示，碰触位置为相应外部物件的感测资讯的峰 14，其中峰 14 可能落于两信号值之间。如前述，本发明不限定感测资讯存在的形态，信号值可视为感测器的信号的另一种形态。为简化说明，在以下叙述中是以信号值形态的实施方式来叙述本发明，本技术领域的普通技术人员可依据信号值形态的实施方式推知信号形态的实施方式。

本发明提供的第二种一维度感测资讯是以多个连续的差值 (Difference) 呈现，相对于上述信号值，每个差值为一对信号值的差值，并且连续多个差值呈现的感测资讯可视为差动感测资讯 (differential sensing information)。在本发明中，差动感测资讯的取得可以是在感测时直接取得，如同时或连续地取得多个信号，每一个差值是依据相应于一对感测器、时间区间或位置的差动信号来产生。差动感测资讯亦可以是先产生包括多个信号值的原始感测资讯 (original sensing information) 后，再依据原始感测资讯来产生。如前述，本发明不限定感测资讯存在的形态，差值可视为差动信号的另一种形态。为简化说明，在下面叙述中是以差值形态的实施方式来叙述本发明，本技术领域的普通技术人员可依据差值形态的实施方式推知差动信号形态的实施方式。

在本发明的一范例中，差值可以是相邻或不相邻的一对信号值间的差值，例如每个信号值与前一信号值的差值，或是每个信号值与后一信号值的差值。在本发明的另一范例中，差值可以是不相邻两信号值间的差值。当外部物件碰触或接近触控装置时，一维度感测资讯的连续差值可以是如图 1C 所示，外部物件位置为相应外部物件的感测资讯的零交会处 15，其中零交会处 15 可能落于两信号值之间。在本发明的一范例中，在触控装置上，每一个差值的相应位置为两信号值相应的位置的中间。

本发明提供的第三种一维度感测资讯是以多个连续的双差值 (Dual Differences) 呈现，相对于上述信号值或差值，每个双差值可以是一第一对信号值的差值与一第二对信号值的差值的和或差，亦即两对信号值的差值和或差。在本发明的一范例中，第一对信号值的差值与第二对信号值的差值分别为一第一差值与一第二差值，并且双差值为第一差值与第二差值的差，其中第一差值与第二差值皆为在前的信号值减在后的信号值的差或在后的信号值减在前的信号值的差。在本发明的另一范例中，第一对信号值的差值与第二对信号值的差值分别为一第一差值与一第二差值，并且双差值为第一差值与第二差值的和，其中第一差值与第二差值之一为在前的信号值减在后的信号值的差，并且第一差值与第二差值的另一个为在后的信号值减在前的信号值的差。例如，两对信号值依序包括一第一信号值、

一第二信号值、一第三信号值、一第四信号值，该相应于该四个信号值的双差值为(第二信号值-第一信号值)+(第三信号值-第四信号值)、(第二信号值-第一信号值)-(第四信号值-第三信号值)、(第一信号值-第二信号值)+(第四信号值-第三信号值)或(第一信号值-第二信号值)-(第三信号值-第四信号值)。此外，连续多个双差值组成的感测资讯可视为双差动感测资讯(dual-differential sensing information)。在本发明中，双差值并不限定是在产生信号值或差值后产生，亦可以是在感测资讯被提供时已分别完成两对信号的相减后的和或差，提供相似或等效于两对信号值的差值的和或差的双差动信号。如前述，本发明不限定感测资讯存在的形态，双差值可视为感测器的双差动信号的另一种形态。为简化说明，在下面叙述中是以双差值形态的实施方式来叙述本发明，本技术领域的普通技术人员可依据双差值形态的实施方式推知双差动信号形态的实施方式。

在本发明的一范例中，当外部物件碰触或接近触控装置时，两对信号值由相邻或不相邻的三个信号值组成。在本发明的一范例中，前两个信号值的差值与后两个信号值的差值分别为一第一差值与一第二差值，并且双差值为第一差值与第二差值的差，其中第一差值与第二差值皆为在前的信号值减在后的信号值的差或在后的信号值减在前的信号值的差。在本发明的另一范例中，前两个信号值的差值与后两个信号值的差值分别为一第一差值与一第二差值，并且双差值为第一差值与第二差值的和，其中第一差值与第二差值之一为在前的信号值减在后的信号值的差，并且第一差值与第二差值的另一为在后的信号值减在前的信号值的差。例如，两对信号值依序包括一第一信号值、一第二信号值、一第三信号值，该相应于该三个信号值的双差值为(第二信号值-第一信号值)+(第二信号值-第三信号值)、(第二信号值-第一信号值)-(第三信号值-第二信号值)、(第一信号值-第二信号值)+(第三信号值-第二信号值)或(第一信号值-第二信号值)-(第二信号值-第三信号值)。当两对信号值由相邻的三个信号值组成，并且外部物件碰触或接近触控装置时，一维度感测资讯的连续双差值可以是如图 1D 所示，其中外部物件位置为相应外部物件的感测资讯的中央峰 16，其中中央峰 16 可能落于两信号值之间。当两对信号值由不相邻的三个信号值组成，并且外部物件碰触或接近触控装置时，一维度感测资讯的连续双差值可以是如图 1E 所示，其中外部物件位置为相应外部物件的感测资讯的中央峰 17，其中中央峰 17 可能落于两信号值之间。

在本发明中，相应个别感测器、时间区间或位置的感测资讯可以是感测器侦测的信号，当信号为模拟时，可经由模拟数字转换器转换成数字的信号值。因此，上述的差值亦可以是一对信号的差的值，例如是一对信号经差动放大器进行相减后所转换的值。同样地，双差值亦可以是两对信号

分别经差动放大器进行相减后再相加(或相减)所转换的值。本技术领域的普通技术人员可推知本发明所述的差值与双差值包括但不限于是以信号或信号值来产生,亦包括硬体或软体实施过程中的记录(电性记录、磁性记录、光学记录)、信号或信号值的暂时状态。

5 换言之,感测资讯可以是感测器上或感测器间的信号、差动信号(如一对信号差)、双差动信号(如二对信号差的和或差),信号值、差值、双差值(经模拟转数字后的信号、差值、双差值)为另一种存在形态。由于信号与信号值、差动信号与差值、双差动信号与双差值可以是感测资讯在不同阶段的呈现。此外,为简化说明,在本发明的说明中以触碰相关感测资讯泛指相应于外部物件触碰或接近的感测资讯,如原始触碰相关感测资讯、差  
10 动触碰相关感测资讯、双差动触碰相关感测资讯。

本技术领域的普通技术人员可推知在差值或双差值中,零交会处位于至少一正值与至少一负值间,亦即位于一对正值与负值之间(between a pair of positive and negative values)。相应于外部物件接近与触碰的  
15 差值或双差值为连续的至少一正值与至少一负值的交替组合,至少一正值与至少一负值间为彼此相邻或间隔至少一零值。在大部份的情况下,相应于外部物件接近或触碰的差值或双差值为连续的多个正值与多个负值的交替组合,正值与负值间的零交会处可能是至少一零值或位于两值间。

相对地,触碰相关的信号值为多个连续的非零值,或可能是一个不相  
20 邻其他非零值的独立非零值。在某些情形中,一个不相邻其他非零值的独立非零值可能是因噪点所产生,需要靠一门槛值或其他机制辨识或排除(neglect)。

由于在噪点较大时,有可能产生类似外部物件接近与触碰的零交会处,因此在本发明的一范例中,是将落于一零值范围内的值皆视为零值,相应  
25 于外部物件接近与触碰的差值或双差值为连续多个大于一正门槛的值与小于一负门槛的值的交替组合,大于一正门槛的值与小于一负门槛的值间的零交会处可能是至少一零值或位于两值间。

综合上述,差动触碰相关感测资讯与双差动触碰相关感测资讯为包括零交会处的连续至少一正值与至少一负值的交替组合,其中零交会处可能  
30 是至少一零值或位于正值与负值间。换言之,本发明将差动触碰相关感测资讯为双差动触碰相关感测资讯中正值与负值间连续多个零值亦视为零交会处,或其中一个零值为零交会处。

在本发明的一范例中,触碰相关感测资讯预设是由至少一正值或一负  
35 值起始,由起始的至少一正值或负值搜寻包括零交会处的连续至少一正值与至少一负值的交替组合,其中零交会处可能是至少一零值或位于正值与负值间。在触碰相关的差动感测资讯中,至少一正值与至少一负值的交替



组合为对称出现，并且在触碰相关的双差动感测资讯中，至少一正值与至少一负值的交替组合为不对称出现。在本发明的另一范例中，触碰相关感测资讯是连续的非零值，如连续多个非零的信号值。

上述至少一正值可视为一正值集合，包括至少一正值，同样地上述至少一负值可视为一负值集合，包括至少一负值。因此上述的交替组合可以是包括一正值集合与一负值集合的两个集合的组合或三个以上的集合以正值集合与负值集合交互穿插的组合。在本发明的一范例中，可能在零个、一个、或多个正值集合与负值集合间存在至少一零值。

## 10 系统架构

为了更清楚说明本发明的感测资讯的产生方式，本发明采用电容式触控装置为例，本技术领域的普通技术人员可轻易推知其他应用于电阻式、红外线式、表面声波式、光学式触控装置的应用方式。

请参照图 1F 本发明提出一种位置侦测装置 100，如图 1 所示，包括一感测装置 120，与一驱动/侦测单元 130。感测装置 120 具有一感测层。在本发明的一范例中，可包括一第一感测层 120A 与一第二感测层 120B，第一感测层 120A 与第二感测层 120B 分别有多个感测器 140，其中第一感测层 120A 的多个第一感测器 140A 与第二感测层 120B 的多个第二感测器 140B 交叠。在本发明的另一范例中，多个第一感测器 140A 与第二感测器 140B 可以配置在共平面的感测层中。驱动/侦测单元 130 依据多个感测器 140 的信号产生一感测资讯。例如在自电容式侦测时，是感测被驱动的感测器 140，并且在互电容式侦测时，感测的是没有被驱动/侦测单元 130 直接驱动的部分感测器 140。此外，感测装置 120 可以是配置在显示器 110 上，感测装置 120 与显示器 110 间可以配置有一背盾层 (shielding layer) (未显于图示) 或没有配置背盾层。

本发明的位置侦测装置 100 可以应用于一计算系统中，如图 1G 所示，包括一控制器 160 与一主机 170。控制器包含驱动/侦测单元 130，以操作性耦合感测装置 120 (未显于图示)。此外，控制器 160 可包括一处理器 161，控制驱动/侦测单元 130 产生感测资讯，感测资讯可以是储存在存储介质 (即记忆体) 162 中，以供处理器 161 存取。另外，主机 170 构成计算系统的主体，主要包括一中央处理单元 171，以及供中央处理单元 171 存取的储存单元 173，以及显示运算结果的显示器 110。

在本发明的另一范例中，控制器 160 与主机 170 间包括一传输接口 (即传输界面)，控制单元透过传输接口传送资料至主机，本技术领域的普通技术人员可推知传输接口包括但不限于 UART、USB、I<sup>2</sup>C、Bluetooth、WiFi 等各种有线或无线的传输接口。在本发明的一范例中，传输的资料可以是位

置(如座标)、辨识结果(如手势代码)、命令、感测资讯或其他控制器 160 可提供的资讯。

在本发明的一范例中,感测资讯可以是由处理器 161 控制所产生的初始感测资讯(initial sensing information),交由主机 170 进行位置分析,例如位置分析、手势判断、命令辨识等等。在本发明的另一范例中,感测资讯可以是由处理器 161 先进行分析,再将判断出来的位置、手势、命令等等递交给主机 170。本发明包括但不限于前述的范例,本技术领域的普通技术人员可推知其他控制器 160 与主机 170 之间的互动。

请参照图 2A 所示,在本发明的一范例中,驱动/侦测单元 130 可以包含驱动单元 130A 与侦测单元 130B。感测装置 120 的多个感测器 140 是经由多条导线(wires)操作性耦合至驱动/侦测单元 130。在图 2A 的范例中,驱动单元 130A 与侦测单元 130B 是分别经由导线 W1 操作性耦合至感测器 140A 与经由导线 W2 操作性耦合至感测器 140B。

例如,在自电容式侦测时,驱动单元 130A 是经由导线 W1 在第一时段轮流驱动或同时驱动全部感测器 140A,亦可以是分次同时驱动部份感测器 140A,由侦测单元 130B 经导线 W1 依据感测器 140A 的信号产生一第一轴向的感测资讯(一维度感测资讯)。同理,驱动单元 130A 是经由导线 W2 在第一时段轮流驱动或同时驱动全部感测器 140B,亦可以是分次同时驱动部份感测器 140B,由侦测单元 130B 经导线 W2 依据感测器 140B 的信号产生一第二轴向的感测资讯(一维度感测资讯)。

又例如,在互电容式侦测时,驱动单元 130A 是经由导线 W2 在第一时段轮流驱动感测器 140B,分别在每一个感测器 140B 被驱动时,由侦测单元 130B 经导线 W1 依据感测器 140A 的信号产生相应于被驱动感测器的第一轴向的一维度感测资讯,这些第一轴向的一维度感测资讯构成第一轴向的一二维度感测资讯(或一影像)。同理,驱动单元 130A 是经由导线 W1 在第二时段轮流驱动感测器 140A,分别在每一个感测器 140A 被驱动时,由侦测单元 130B 经导线 W2 依据感测器 140B 的信号产生相应于被驱动感测器的第二轴向的一维度感测资讯,这些第二轴向的一维度感测资讯构成第二轴向的一二维度感测资讯(或一影像)。此外,驱动单元 130A 与侦测单元 130B 间可以经由线路 132 提供信号来进行同步,线路 132 的信号可以是由上述处理器 160 提供。

请参照图 2B 所示,感测装置 120 也可以是只产生单一轴向的二维度感测资讯,在本范例中是由导线 W2 轮流驱动感测器 140B,分别在每一个感测器 140B 被驱动时,由侦测单元 130B 经导线 W1 依据感测器 140A 的信号产生相应于被驱动感测器的一维度感测资讯,这些一维度感测资讯构成一二维度感测资讯(或一影像)。

换言之，本发明的位置侦测装置 100 可以是具备产生两个轴向的一维度感测资讯或两个轴向的二维度感测资讯的能力，或者是兼具产生两个轴向的一维度感测资讯与二维度感测资讯的能力，亦可以只产生单轴向的二维度感测资讯。本发明包括但不限于上述电容式位置侦测装置，本技术领域的普通技术人员可轻易推知其他应用于电阻式、红外线式、表面声波式、光学式触控装置的应用方式。

请参照图 3A 所示，上述侦测单元 130B 是经由导线(如 W1)操作性耦合至感测装置，操作性耦合可以是由一切换电路 310 来达成，切换电路可以是由一个或多个多工器、开关(switch)等电性元件组合，本技术领域的普通技术人员可推知其他切换电路的应用。感测器 140 的信号可以是由一侦测电路 320 来侦测，当侦测电路 320 输出的信号为模拟时，可再经由模拟转数字电路 320 来产生感测资讯 SI。感测资讯 SI 可以是模拟或数字，在本发明一较佳范例中，感测资讯为数字形式。本发明包括但不限于上述范例，本技术领域的普通技术人员可推知侦测电路 320 与模拟转数字电路 330 可以是整合于一个或多个电路。

侦测电路 320 可以由一个或多个侦测器组成，每一个侦测器接收至少一感测器 140 的信号来产生一输出，侦测器可以是如第三 B 图至第三 D 图的侦测器 340、350、360 所示。

在本发明的一范例中，对于感测器 140 的信号的侦测，可以是以一积分器来侦测，本技术领域的普通技术人员可推知其他如模拟转数字器等可量测电性特性(如电压、电流、电容、电感等等)的电路亦可应用于本发明。积分器可以是以一放大器 C<sub>int</sub> 来实施，具有一输入(如图 3B 的积分器 322 所示)或一对输入(如图 3C 及图 3D 的积分器 324 所示)，以及一输出，输出的信号可以是经由模拟转数字电路 320 来产生感测资讯 SI 的值，每一个值的产生可以是透过一重置信号来控制，如图 3B 至图 3D 的重置信号 S<sub>reset</sub>。

在本发明的另一范例中，感测器 140 的信号为交流信号，随一对半周期而改变，因此对于感测器 140 的信号的侦测也是依据不同的半周期而改变，如在前半周期侦测感测器 140 的信号，在后半周期侦测感测器 140 的反向信号，反之亦然。因此，感测器 140 的信号的侦测可以是透过一同步信号 S<sub>sync</sub> 来控制，如图 3B 至图 3C 所示，同步信号 S<sub>sync</sub> 与感测器 140 的信号可以是同步或具有相同周期。例如，利用同步信号 S<sub>sync</sub> 控制一个或多个开关(如开关电路 321、323、325)在基点 P1 与 P2 间切换，在前半周期侦测感测器 140 的信号，在后半周期侦测感测器 140 的反向信号。在图 3B 中，反向信号可以藉由一反向器 C<sub>inv</sub> 来提供。

在本发明的再一范例中，感测器 140 的信号的侦测是在至少一周期的

至少一预设的时段(或相位)侦测,可以是在前半周期的至少一时段与后半周期的至少一时段来侦测,亦可以只在前半周期或只在后半周期的至少一时段来侦测。在本发明的一较佳范例中,是先扫描一周期中信号较佳的至少一时段,作为侦测时段,其中侦测时段相对于其他时段受到噪点(即杂讯)的干扰较小。侦测时段的扫描可以依据至少一个感测器的信号在至少一周期中每一个时段的侦测来判断。在侦测时段判断出来之后,感测器 140 的信号 5 的侦测只在侦测时段侦测,可以是透过一信号来控制,如图 3B 至图 3D 图中的使能(即致能)信号 Senable。

本发明是依据至少一感测器 140 的信号来产生感测资讯 SI 的值。在本发明的一范例中,感测资讯 SI 是由多个信号值组成。例如图 3B 所示,是由一输入 311 操作性耦合至一感测器 140,来侦测出一信号,再经由模拟转数字电路 330 产生感测资讯 SI 的一信号值。在本发明的另一范例中,感测资讯 SI 是由多个差值组成。例如图 3C 所示,是由一对输入 312、313 操作性耦合至一对感测器 140,来侦测出一差动信号,再经由模拟转数字电路 330 产生感测资讯 SI 的一差值(或称单差值)。在本发明的再一范例中,感测资讯 SI 是由多个双差值组成。例如图 3D 所示。是由三个输入 314、315、316 操作性耦合至三个感测器 140,来侦测出一双差动信号,再经由模拟转数字电路 330 产生感测资讯 SI 的一双差值。双差动信号依据一对差动信号的差来产生,每一个差动信号依据一对感测器的信号来产生。换言之,双差动信号可以依据一第一对感测器与一第二对感测器的信号来产生,第一对感测器为三个感测器中的前两个感测器,并且第二对感测器为三个感测器中的后两个感测器,其中三个感测器可以相邻或不相邻。

在本发明的一较佳范例中,侦测电路 320 包含多个侦测器,可同时产生感测资讯 SI 中的全部或部份的值。例如图 3E 至图 3J 图所示,侦测电路 320 可以由多个侦测器 340、350 或 360 所组成,这些侦测器的输出再由模拟转数字电路 330 转换成感测资讯 SI 的值。

模拟转数字电路 330 包括至少一模拟转数字器 ADC,每一个模拟转数字器可以只依据一侦测器的输出产生感测资讯 SI 的值,如图 3E、图 3G、图 3I 所示,亦可以是轮流由多个侦测器的输出产生感测资讯 SI 的值,如图 3F、图 3H、图 3J 所示。感测资讯 SI 的值可以是平行产生也可以是序列产生,在本发明的一较佳范例中,感测资讯 SI 的值是序列产生,可以由一切换电路 370 来达成,例如将多个模拟转数字器轮流输出感测资讯 SI 的值,如图 3E、图 3G、图 3I 所示,或将多个积分器的输出轮流提供给一模拟转数字器来产生感测资讯 SI 的值,如图 3F、图 3H、图 3J 所示。

据此,在本发明的一范例中,是依据多个感测器的信号产生具有多个信号值的感测资讯 SI,其中每一个信号值依据一个感测器的信号来产生,

如图 3B、图 3E 与图 3F 所示。在本发明的另一范例中，依据多个感测器的信号产生具有多个差值的感测资讯 SI，其中每一个差值依据一对感测器的信号来产生，如图 3C、图 3G 与图 3H 所示。在本发明的再一范例中，依据多个感测器的信号产生具有多个双差值的感测资讯 SI，其中每一个双差值依据三个感测器的信号来产生，如图 3D、图 3I 与图 3J 所示。

在图 3E 至图 3J 中，连接多个侦测器的导线包括但不限于导线 W1，亦可以是导线 W2。积分器与导线间包括但不限于直接连接，亦可以是透过切换电路来连接，如图 3A 所示。在本发明的一范例中，感测资讯的值是由侦测电路 320 的至少一个侦测器以多次侦测来产生，侦测电路 320 是透过切换电路 310 由这些感测器中挑选部份的感测器来进行侦测。此外，只有被挑选的感测器被驱动单元 130A 驱动，例如在自电容式侦测中。另外，亦可以是只有被挑选的感测器与部份相邻于被挑选的感测器被驱动单元 130A 驱动。

在本发明的一第一范例中，感测资讯可以是由一双差动电路取得，双差动电路包括：一第一级差动电路、一第二级差动电路与一量测电路，例如如图 3D、图 3I 或图 3J 所示。

第一级差动电路包括一对或多个第一减法器（例如开关电路 325 中的差动放大器），每一个第一减法器分别依据这些感测器中的一对感测器的信号产生一第一级差值信号。

此外，第二级差动电路包括一个或多个第二减法器（例如积分电路 324 中的积分器），每一个第二减法器分别依据这些第一级差值信号中的一对第一级差值信号产生一第二级差值信号。

另外，量测电路可以是如图 3A 的模拟转数字电路所示，可以是如图 3D 的积分器 324 与模拟转换电路 ADC 所组成，或是如图 3I 的多个积分器 324、多个模拟转换电路 ADC 与一切换电路 370 所组成，亦可以是如图 3I 的多个积分器 324、一切换电路 370 与一模拟转换电路 ADC 所组成。此外，量测电路是在一个或多个时点量测这些第二级差值信号，以产生该感测资讯。例如图 3D 或图 3J 所示，是在多个时点量测这些第二级差值信号，或如图 3I 所示，是在一个时点量测这些第二级差值信号。

在本发明图 3D、图 3I 与图 3J 中，是以差动积分器 327 同时进行信号相减与量测，其中信号量测可再包括以模拟转换电路 ADC 产生一数字值。前述相关图示与说明仅为本发明的范例之一，并非用以限制本发明，本技术领域的普通技术人员可推知信号相减与信号量测可以是以不同电路施行，例如先经过一减法器再经过一积分器，在此不再赘述。

在前述双差动电路中，感测资讯的每一个值分别是由这些第二级差值信号之一产生，并且每一个第二级差值信号分别是由所述一对第一级差值

信号的一第一差值信号与一第二差值信号产生，其中第一差值信号分别依据这些感测器的一第一感测器与一第二感测器的信号产生，并且第二差值信号分别依据这些感测器的第二感测器与一第三感测器的信号产生。换言之，感测资讯的每一个值分别相应于这些感测器中三个感测器的信号。

5 在本发明的一第二范例中，感测资讯可以是由一差动电路取得，差动电路包括：一个或多个减法器与一量测电路，例如图 3C、图 3G 或图 3H 所示。在这些减法器中，每一个减法器分别依据一对感测器的信号产生一差值信号。量测电路则量测这些差值信号，以产生一差动感测资讯，其中感测资讯的每一个值分别是由差动感测资讯的一对值的差值。

10 此外，量测电路是在一个或多个时点量测这些第二级差值信号，以产生该感测资讯。例如图 3C 或图 3H 所示，是在多个时点量测这些第二级差值信号，或如图 3G 所示，是在一个时点量测这些第二级差值信号。

在图 3C、图 3G 或图 3H，减法器与量测电路的部份可以是由积分器 324 来实施。前述相关图示与说明仅为本发明的范例之一，并非用以限制本发明，本技术领域的普通技术人员可推知信号相减与信号量测可以是以不同电路施行，例如先经过一减法器再经过一积分器，在此不再赘述。

15 此外，感测资讯的每一个值分别是差动感测资讯的一第一差值与一第二差值的差值，其中第一差值分别依据这些感测器的一第一感测器与一第二感测器的信号产生，并且第二差值分别依据这些感测器的第二感测器与一第三感测器的信号产生。换言之，感测资讯的每一个值分别相应于这些感测器中三个感测器的信号。

20 在本发明的第三范例中，感测资讯可以是由一量测电路取得，如图 3B、图 3E 或图 3F 所示。量测电路在一个或多个时点量测这些感测器的信号，以产生一初始感测资讯，感测资讯是依据初始感测资讯产生，其中感测资讯的每一个值分别是由初始感测资讯的三个值产生。

25 此外，量测电路是在一个或多个时点量测这些第二级差值信号，以产生该感测资讯。例如图 3B 或图 3F 所示，是在多个时点量测这些第二级差值信号，或如图 3E 所示，是在一个时点量测这些第二级差值信号。

30 感测资讯的每一个值分别是一第一差值与一第二差值的差或和，其中第一差值为初始感测资讯的三个值的前两个值的差值，并且第二差值为初始感测资讯的三个值的后两个值的差值。换言之，所述初始感测资讯的三个值分别是一第一值、一第二值与一第三值，感测资讯的每一个值分别是  $(\text{第二值}-\text{第一值})-(\text{第三值}-\text{第二值})$ 、 $(\text{第一值}-\text{第二值})-(\text{第二值}-\text{第三值})$ 、 $(\text{第二值}-\text{第一值})+(\text{第二值}-\text{第一值})$  或  $(\text{第一值}-\text{第二值})+(\text{第三值}-\text{第二值})$ 。前述初始感测资讯的每一个值依据这些感测器之一的信号产生，换言之，感测资讯的每一个值分别相应于这些感测器中三个感测器的信号。

35

在发明的一范例中，感测资讯中的每一个触碰相关感测资讯具有两个零交会处，并且被外部物件接近或触碰的位置是依据每一个触碰相关感测资讯判断出来。在发明的另一范例中，触碰相关感测资讯位于感测资讯最前面部份或最后面部份，外部物件仅部份接近或触碰感测装置的主动区边缘，而不具有两个零交会处，需要例外处理。

此外，前述的时点可以是包括但不限于经过一个或多个时脉，或一个或多个时脉的部份。

再者，上述感测资讯的取得与产生可以是由前述控制器 160 来实施，上述双差动电路、差动电路与量测电路亦可以是由控制器 160 来实施。

在本发明中，感测器可以是由多个导电片与连接导线所构成，例如是由多个连结导线串连一连串的菱形或方形导电片所构成。在结构上，第一感测器 140A 与第二感测器 140B 的导电片可以排列不同平面，亦可以排列在相同平面。例如，第一、第二感测层 120A、120B 间隔着一绝缘层或一压阻 (piezoresistive) 层，其中压阻层可以是由异方性导电胶所构成。又例如，第一感测器 140A 与第二感测器 140B 的导电片大体上排列在同一平面，第一感测器 140A 的连接导线跨过第二感测器 140B 的连接导线。此外，第一感测器 140A 的连接导线与第二感测器 140B 的连接导线间可配置一垫片，垫片可以是由绝缘材质或压阻材质所构成。

因此，在本发明的一范例中，每一感测器感测一感测范围，并且是由多个感测器来感测，这些感测器包含多个第一感测器与多个第二感测器，这些第一感测器间的感测范围平行，并且这些第二感测器间的感测范围平行，这些第一、第二感测器的平行感测范围交叠构成一交叠区阵列。例如这些第一、第二感测器分别为横向与纵向排列的两列红外线接收器，分别感测重直与水平的平行扫描范围，重直与水平的平行扫描范围交错处构成一交叠区阵列。又例如上述重直与水平的平行扫描范围系由电容式或电阻式的多条交叠的感测器来实施。

#### 感测资讯转换 (Conversion of Touch Sensitive Information)

上述感测资讯的信号值、差值、双差值间可以相互转换。在本发明提供的一第一转换方式中，是将连续的信号值转换成连续的差值，每一个差值为一对相邻或不相邻信号值的差值。

在本发明提供的一第二转换方式中，是将连续的信号值转换成连续的双差值，每一个双差值为两对信号值的差值和或差。

在本发明提供的一第三转换方式中，是将连续的差值转换成连续的信号值，以每一个差值加上在前或在后所有差值来产生相应的信号值，组成连续的信号值。

在本发明提供的一第四转换方式中，是将连续的差值转换成连续的双

差值，每一个双差值为相邻或不相邻的一对差值的和或差。

在本发明提供的一第五转换方式中，是将连续的双差值转换成连续的差值，以每一个双差值加上在前或在后所有双差值来产生相应的差值，组成连续的差值。

5 在本发明提供的一第六转换方式中，是将连续的双差值转换成连续的信号值。在本发明的一范例中，是以每一个双差值加上在前所有双差值来产生相应的差值，组成连续的差值，再以每一个差值减去在后所有的差值来产生相应的信号值，组成连续的信号值。在本发明的另一范例中，是以每一个双差值减去在前所有双差值来产生相应的差值，组成连续的差值，  
10 再以每一个差值加上在后所有的差值来产生相应的信号值，组成连续的信号值。

前述加上在前或在后的所有差值或双差值可以是以向前或向后累加或累减方式来依序产生相应的信号值或差值。

上述的转换方式包括但不限于一维度感测资讯的转换，本技术领域的  
15 普通技术人员可推知上述的转换方式亦可以应用于二维度感测资讯或三维度以上的感测资讯。此外，本技术领域的普通技术人员可推知上述的转换方式的作业可以由前述控制器 160 或主机 170 来执行。

据此，在本发明的一范例中，是将侦测到的第一形式的感测资讯(如一  
20 维度、二维度感测资讯)转换成用于位置分析的感测资讯。在本发明的另一范例中，是将侦测到的第一形式的感测资讯转换成一第二形式的感测资讯，再将第二形式的感测资讯转换成用于位置分析的感测资讯，例如由连续的双差值转换成连续的信号值。

### 一维度位置分析(One Dimension Position Analysis)

25 本发明提供的一第一种位置分析是依据感测资讯中多个差值分析出零交会处(zero-crossing)的位置作为外部物件相应的位置。本技术领域的普通技术人员可推知位置分析可以是包括但不限于外部物件接近与触碰的判断，亦即外部物件相应的位置的判断包括但不限于外部物件接近与触碰的判断。

30 在本发明的一范例中，是搜寻包含一正值与一负值的一对邻近差值，即零交会处两侧的一对正值与负值，再判断出这对邻近的差值间零交会处的位置，例如依据这对邻近的差值产生一斜率来判断出零交会处。此外，更可以是依据正值与负值的出现的先后顺序配合邻近的差值间零交会处的判断。前述的这对邻近的差值可以是相邻的差值，亦可以中间包含至少一  
35 零值的非相邻的差值。此外，可以是以一预设的排列顺序来搜寻这对邻近正值与负值，例如是搜寻先出现正值再出现负值的一对邻近正值与负值。



在本发明的另一范例中，是利用一门槛限值决定搜寻零交会处的起始位置，由起始位置搜寻包含一正值与一负值的一对邻近的差值，再依据这对邻近的差值判断出零交会处的位置。本技术领域的普通技术人员可推知在差值表示的感测资讯中，相应于外部物件接近或触碰的感测资讯大于一正门槛限值或小于一负门槛限值时，以此门槛限值所进行的搜寻包括但不限于对外部物件接近或触碰的判断。换言之，在扫描感测资讯的过程中，每当感测资讯大于一正门槛限值或小于一负门槛限值时，可判断出感测资讯存在相应一外部物件接近或触碰的零交会处。

例如以一门槛限值产生相应于正值的差值的二值化值，例如小于门槛限值(如正门槛限值)的差值以 0 或伪值(false)代表，并且大于门槛限值的差值以 1 或真值(true)代表，以相邻差值为 10 的 1 处或真值及伪值的真值处为起始位置，零交会处的搜寻方向为向后搜寻。同样地，可以是以大于门槛限值(如负门槛限值)的差值以 0 或伪值(false)代表，并且小于门槛限值的差值以 1 或真值(true)代表，以相邻差值为 01 的 1 处或真值及伪值的真值处为起始位置，零交会处的搜寻方向为向前搜寻。

例如表一及图 4A 为以门槛限值判断外部物件接近或触碰的范例。

表一

编号	信号值	差值	第一二 值化差值 (T1=4)	第二二 值化差值 (T2=-4)
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	3	0	3
4	3	7	1	0
5	10	-7	0	1
6	3	-3	0	0
7	0	0	0	0
8	0	0	0	0
9	0	2	0	0
10	2	5	1	0
11	7	0	0	0
12	7	-5	0	1
13	2	-2	0	0
14	0	0	0	0
15	0	0	0	0

范例中包括相应 15 个感测器的信号值与差值，以及利用一正门槛限值 T1(以 4 为例)及一负门槛限值 T2(以-4 为例)的判断结果。在利用正门槛限值的判断结果中，起始位置 10 的 1 处，即第 4 个差值与第 10 个差值，在

图示中以直纹棒为例，代表有两个外部物件接近或触碰。同样地，在利用负门槛限值的判断结果中，起始位置为相邻差值为 01 的 1 处，即第 5 个差值与第 12 个差值，在图示中以横纹棒为例，代表有两个外部物件接近或触碰。本技术领域的普通技术人员可推知起始位置的数量相应于外部物件接近或触碰的数量，本发明不限于本范例中的 2 个外部物件接近或触碰的数量，亦可以是 1 个或更多个。

在本发明的另一范例中，是利用一第一门槛限值与一第二门槛限值决定搜寻零交会处的区间，包括但不限于判断出一外部物件的接近或触碰，再由区间内搜寻零交会处的位置。例如以一第一门槛限值产生相应于正值的差值的二值化值，例如小于门槛限值的差值以 0 (或伪值 (false)) 代表，并且大于门槛限值的差值以 1 (或真值 (true)) 代表，以相邻两差值为 10 处的 1 为起始位置。此外，以第二门槛限值产生相应于负值的差值的二值化值，例如大于门槛限值的差值以 0 (或伪值) 代表，并且小于门槛限值的差值以 1 (或真值) 代表，以相邻两差值为 01 处的 1 为结束位置。另外，将起始位置、结束位置配对决定搜寻零交会处的区间。在本发明的一范例中，是以起始位置 (如 10 处中的 1 位置) 与结束位置 (如 01 处中的 1 位置) 间的斜率判断出零交会处。本技术领域的普通技术人员可推知上述起始位置与结束位置可分别互换为结束位置与起始位置。本技术领域的普通技术人员亦可推知可以是起始位置为 01 的 1 处并且结束位置为 10 的 1 处来判断出触碰相关感测资讯。

例如以前述图 4A 与表一为例，配对后的第一个搜寻零交会处的区间为第 4 个与第 5 个差值间，配对后的第二个搜寻零交会处的区间为第 10 个与第 12 个差值间。

本技术领域的普通技术人员可推知正门槛限值的扫描与负门槛限值的扫描可以是同时进行 (或平行处理)，区间的配对亦可以是在一起始位置被判断出后，配对在后判断出来的结束位置。

在本发明的一范例中，门槛限值是依感测资讯来产生，例如门槛限值是以前述所有差值的绝对值中最大者乘上一比例 (如小于一的比例，例如 0.9) 来决定，亦可以是正门槛限值是以前述正差值中最大者乘上一比例来决定，或是负门槛限值是以前述负差值中最小者乘上一比例来决定。换言之，门槛限值可以是固定的或是动态的。因此，门槛限值的绝对值较大时，有可能发生相应的外部物件的接近或触碰在利用正门槛限值的扫描中被判断出来，但在利用负门槛限值的扫描中未被判断出来，反之亦然。其中较大的门槛限值较有利于滤除噪点或鬼点 (鬼点是指在非真正被触碰的位置出现如同被触碰的讯号)，较小的门槛限值较有利于避免漏判真实的触碰，或有利于判断外部物件的接近。

从上述说明中可推知，相应于同一外部物件的接近或触碰，不论是由正门槛限值来判断出起始位置后向后搜寻，或是由负门槛限值来判断出起始位置后向前搜寻，皆会搜寻到相同的零交会处。因此，在本发明的一范例中，是分别利用正门槛限值与负门槛限值扫描起始位置，由起始位置搜寻零交会处，依据搜寻到的零交会处的数量判断被外部物件接近或触碰的数量，并进一步判断零交会处的位置。当相应于外部物件触碰或接近的零交会处两侧的一对正值与负值是先正值再负值，依据正门槛限值判断出的起始位置是向后搜寻零交会处，而依据负门槛限值判断出的起始位置是向前搜寻零交会处，反之亦然。另外，相应于同一外部物件的接近或触碰不必然能在利用正门槛限值与负门槛限值扫描时都判断出起始位置。

本发明提供的一第二种位置分析是依据感测资讯中多个信号值或双差值分析出质心 (centroid) 位置 (重心位置或加权平均位置) 作为外部物件相应的位置。

在本发明的一范例中，是利用一门槛限值决定用于判断质心位置的信号值或双差值。如图 4B 至图 4D 所示，可以是以一门槛限值产生相应于信号值或双差值的二值化值，例如小于门槛限值的信号值或双差值以 0 或伪值 (false) 代表，并且大于门槛限值的信号值或双差值以 1 或真值 (true) 代表。在本例中是以 1 或真值代表的信号值或双差值为用于判断质心位置的信号值或双差值。本技术领域的普通技术人员可推知其他以一门槛限值决定用于判断质心位置的信号值或双差值的方式，例如是以 1 或真值代表的信号值或双差值再加上两侧相邻的多个信号值或双差值为用于判断质心位置的信号值或双差值。又例如是以相邻的连续 1 或真值代表的信号值或双差值中相对中央的信号值或双差值向前与向后分别取  $i$  与  $j$  个信号值或双差值作为用于判断质心位置的信号值或双差值。

在本发明的另一范例中，是将连续的信号值或双差值转换为连续差值，以分析出零交会处相应的信号值或双差值作为中央的信号值或双差值，再以中央的信号值或双差值向前与向后分别取  $i$  与  $j$  个信号值或双差值作为用于判断质心位置的信号值或双差值。

在本发明的另一范例中，是以连续差值分析出零交会处，并且将连续的差值转换为连续的信号值或双差值，再分析出零交会处相应的信号值或双差值作为中央的信号值或双差值，然后以中央的信号值或双差值向前与向后分别取  $i$  与  $j$  个信号值或双差值作为用于判断质心位置的信号值或双差值。

假设以第  $n$  个信号值向前及向后分别取  $i$  个及  $j$  个信号值作为质心计算范围，依据质心计算范围中的每个信号值  $C_k$  及每个信号值所在位置  $X_k$  判断质心位置  $C_{centroid}$ ，如下。

$$C_{centroid} = \frac{\sum_{k=n-i}^{n+j} X_k C_k}{\sum_{k=n-i}^{n+j} C_k}$$

其中,  $X_k$  可以是一维度座标(如 X 座标或 Y 座标), 或是二维度座标(如 (X, Y))。

假设第  $k-1$  个信号值与第  $k$  个信号值间的差值为  $D_k$ , 并且一第  $k$  个双  
5 差值为  $DD_k = D_{k-1} - D_k = (C_k - C_{k-1}) - (C_{k+1} - C_k) = 2C_k - C_{k-1} + C_{k+1}$ , 假设以第  $n$  个  
双差值  $DD_n$  向前及向后分别取  $i$  个及  $j$  个双差值作为质心计算范围, 依据质  
心计算范围中的每个双差值  $DD_k$  判断质心位置  $DD_{centroid}$ , 如下。

$$DD_{centroid} = \frac{\sum_{k=n-i}^{n+j} X_k DD_k}{\sum_{k=n-i}^{n+j} DD_k}$$

其中,  $X_k$  可以是一维度座标(如 X 座标或 Y 座标), 或是二维度座标(如  
10 (X, Y))。本技术领域的普通技术人员可推知当第  $k$  个双差值为  
 $DD_k = (C_k - C_{k-2}) - (C_{k+2} - C_k) = 2C_k - C_{k-2} + C_{k+2}$  时的质心位置计算, 在此不再赘  
述。

在本发明的另一范例中, 用于判断质心位置的信号值或双差值是减去  
一基础值后再进行质心位置的判断。例如, 基础值可以是所有信号值或双  
15 差值的平均值、用于判断质心位置的信号值或双差值两侧多个信号值或双  
差值的平均值、或用于判断质心位置的信号值或双差值两侧相邻多个非用  
于判断质心位置的信号值或双差值的平均值, 本技术领域的普通技术人员  
可推知其他基础值的决定方式。例如, 可以是依据一侧至少一信号值或双  
20 差值的一第一比例与另一侧至少一信号值或双差值的一第二比例来决定基  
础值。

假设以第  $n$  个信号值向前及向后分别取第  $i$  个信号值  $C_{n-i}$  与第  $j$  个信号  
值  $C_{n+j}$  的平均值作为基础(Base)值  $C_{base(i,j)}$  ( $C_{base(i,j)} = \frac{C_{n-i} + C_{n+j}}{2}$ ), 并且以第  $n$   
个信号值向前及向后分别取  $i$  个及  $j$  个信号值作为质心计算范围, 依据质  
心计算范围中的每个信号值  $C_k$  减去基底信号值  $C_{base(i,j)}$  作为计算信号值  
25  $(C_k - C_{base(i,j)})$ , 以判断质心位置  $C_{centroid}$ , 如下。

$$C_{base(i,j)} = \frac{C_{n-i} + C_{n+j}}{2}$$

$$C_k - C_{base(i,j)} = \frac{2C_k - C_{n-i} - C_{n+j}}{2} = \frac{(C_k - C_{n-i})}{2} + \frac{(C_k - C_{n+j})}{2}$$

$$C_{centroid} = \frac{\sum_{k=n-i}^{n-i \leq k \leq n+j} X_k \left( \frac{2C_k - C_{n-i} - C_{n+j}}{2} \right)}{\sum_{k=n-i}^{n-i \leq k \leq n+j} \frac{2C_k - C_{n-i} - C_{n+j}}{2}} = \frac{\sum_{k=n-i}^{n-i \leq k \leq n+j} X_k (2C_k - C_{n-i} - C_{n+j})}{\sum_{k=n-i}^{n-i \leq k \leq n+j} (2C_k - C_{n-i} - C_{n+j})}$$

其中,  $X_k$  可以是一维度座标 (如 X 座标或 Y 座标), 或是二维度座标 (如 (X, Y))。

5 据此, 本发明提供的一第三种位置分析是依据感测资讯中多个差值分析出质心 (centroid) 位置 (重心位置或加权平均位置) 作为外部物件相应的位置。

假设第  $k-1$  个信号值  $C_{k-1}$  与第  $k$  个信号值  $C_k$  间的差值为  $D_k$ 。

$$(C_k - C_{n-i}) = D_{n-(i-1)} + D_{n-(i-2)} + \dots + D_k$$

$$10 (C_k - C_{n+j}) = -(D_{k+1} + D_{k+2} + \dots + D_{n+j})$$

$$C_k - C_{base(i,j)} = \frac{2C_k - C_{n-i} - C_{n+j}}{2}$$

$$= \frac{(D_{n-(i-1)} + D_{n-(i-2)} + \dots + D_k) - (D_{k+1} + D_{k+2} + \dots + D_{n+j})}{2}$$

$$C_k - C_{base(i,j)} = \frac{\sum_{s=n-(i-1)}^k D_s - \sum_{s=k+1}^{n+j} D_s}{2}$$

$$C_{centroid} = \frac{\sum_{s=n-i}^{n-i \leq k \leq n+j} X_s \left( \frac{\sum_{s=n-(i-1)}^k D_s - \sum_{s=k+1}^{n+j} D_s}{2} \right)}{\sum_{s=n-i}^{n-i \leq k \leq n+j} \frac{\sum_{s=n-(i-1)}^k D_s - \sum_{s=k+1}^{n+j} D_s}{2}} = \frac{\sum_{s=n-i}^{n-i \leq k \leq n+j} X_k \left( \sum_{s=n-(i-1)}^k D_s - \sum_{s=k+1}^{n+j} D_s \right)}{\sum_{s=n-i}^{n-i \leq k \leq n+j} \left( \sum_{s=n-(i-1)}^k D_s - \sum_{s=k+1}^{n+j} D_s \right)}$$

15 据此, 质心位置 ( $C_{centroid}$ ) 可以是依据信号值间的差值来求出, 其中质心计算范围中的差值为  $D_{n-(i-1)}, D_{n-(i-2)}, \dots, D_k, D_{k+1}, \dots, D_{n+j}, D_{n+(j+1)}$ 。换言之, 质心位置  $C_{centroid}$  可以是以质心计算范围中的差值来计算得出。

例如下列范例, 假设要以第  $n$  个信号值向前及向后分别取 1 信号值来判断质心位置 ( $C_{centroid}$ ), 可以质心计算范围中的差值 (如  $D_{n-1}, D_n, D_{n+1}, D_{n+2}$ ) 计算, 证明如下。

$$20 D_{n-1} = C_{n-1} - C_{n-2}$$

$$D_n = C_n - C_{n-1}$$

$$D_{n+1} = C_{n+1} - C_n$$

$$D_{n+2} = C_{n+2} - C_{n+1}$$

$$C_{base(2,2)} = \frac{C_{n-2} + C_{n+2}}{2}$$

$$C_{n-1} - C_{base(2,2)} = \frac{2C_{n-1} - C_{n-2} - C_{n+2}}{2} = \frac{D_{n-1} - D_n - D_{n+1} - D_{n+2}}{2}$$

$$C_n - C_{base(2,2)} = \frac{2C_n - C_{n-2} - C_{n+2}}{2} = \frac{D_{n-1} + D_n - D_{n+1} - D_{n+2}}{2}$$

$$C_{n+1} - C_{base(2,2)} = \frac{2C_{n+1} - C_{n-2} - C_{n+2}}{2} = \frac{D_{n-1} + D_n + D_{n+1} - D_{n+2}}{2}$$

5

$$C_{centroid} = \frac{X_{n-1}(C_{n-1} - C_{base(2,2)}) + X_n(C_n - C_{base(2,2)}) + X_{n+1}(C_{n+1} - C_{base(2,2)})}{(C_{n-1} - C_{base(2,2)}) + (C_n - C_{base(2,2)}) + (C_{n+1} - C_{base(2,2)})}$$

$$C_{centroid} = (X_{n-1}(D_{n-1} - D_n - D_{n+1} - D_{n+2}) + X_n(D_{n-1} + D_n - D_{n+1} - D_{n+2}) + X_{n+1}(D_{n-1} + D_n + D_{n+1} - D_{n+2})) / ((D_{n-1} - D_n - D_{n+1} - D_{n+2}) + (D_{n-1} + D_n - D_{n+1} - D_{n+2}) + (D_{n-1} + D_n + D_{n+1} - D_{n+2}))$$

本技术领域的普通技术人员可推知以第 n 个信号值、差值、或双差值向前及向后分别取 i 个及 j 个信号值、差值、或双差值以作为质心计算范围的方式可应用于判断质心位置的信号值、差值、或双差值上，反之亦然。

由上述说明中可推知，本发明藉由对感测资讯的分析，来进行位置侦测，感测资讯包括但不限于初始取得的信号值、差值或双差值，亦可以是包括但不限于由初始取得的感测资讯所转换的信号值、差值或双差值。因此藉由分析相应于同一外部物件的两个不同轴向(如 X 轴与 Y 轴)上的一维或二维度感测资讯，亦即藉由两个不同轴向的一维或二维度位置分析，可获得外部物件在两个不同轴向上的位置(或座标)，构成一二维度位置(或二维度座标)。

本技术领域的普通技术人员可推知上述的一维度位置分析的作业可以是由前述控制器 160 或主机 170 来执行。

20

### 二维度位置分析(One Dimension Position Analysis)

二维度感测资讯可以由多个一维度感测资讯所组成，其中每一个一维度感测资讯包括相应于多个第一一维度位置的感测资讯，并且每一个一维度感测资讯分别相应于一个第二一维度的位置。因此，二维度位置分析可以是至少包括对多个一维度触敏资分别进行一维度位置分析，亦即二维度位置分析可以是至少包括多个一维度位置分析。

25

此外，在本发明的一第一范例中，任一外部物件在各第一维度感测资讯上的第一一维度质心位置，为一二维度位置(如二维度座标(第一一维度

质心位置, 第一维度感测资讯的第二一维度的位置)), 可被用来计算外部物件的二维度质心位置(或几何中心), 其中每一个一维度质心位置的加权值可以是外部物件在相应第一维度感测资讯上的信号值或双差值(如第一维度感测资讯上的最邻近一维度质心位置的两信号值或双差值之一或其平均值、内插值), 或是外部物件在相应第一维度感测资讯上的信号值或双差值的总和。

因此, 二维度位置分析可以是先对各第一维度感测资讯的一维度位置分析, 依据每一个外部物件所相应的至少一二维度位置, 分析出每一外部物件的二维度质心位置。

此外, 在本发明的一第二范例中, 二维度位置分析可以是包括对一第一轴向(或第一一维度)上的多个一维度感测资讯分别进行一维度位置分析, 依据每一个外部物件在第一轴向上所相应的至少一一维度位置, 分析出每一个外部物件在第一轴向上的第一一维度质心位置。同样地, 另外对一第二轴向(或第二维度)上的多个一维度感测资讯进行一维度位置分析, 依据每一个外部物件在第二轴向上所相应的至少一一维度位置, 分析出每一个外部物件在第二轴向上的第二一维度质心位置。藉由配对每一个外部物件在第一轴向上的第一一维度质心位置与在第二轴向上的第二一维度质心位置, 可分析出每一个外部物件的一二维度位置。

换言之, 二维度位置分析可以是藉由两个不同轴向上的二维度感测资讯(如第一轴向上的二维度感测资讯与第二轴向上的二维度感测资讯)进行一维度位置分析, 来分析出每一个外部物件的二维度位置。

另外, 在本发明的一第三范例中, 二维度位置分析可以是在一第一轴向的多个一维度感测资讯分析相应于各外部物件的一维度质心位置, 并依据各一维度感测资讯相应的二维度位置, 判断在第一轴向上相应于每一个外部物件的每一个一维度质心位置的二维度位置。二维度位置分析另外在一第二轴向的多个一维度感测资讯分析相应于各外部物件的一维度质心位置, 并依据各一维度感测资讯相应的二维度位置, 判断在第一轴向上相应于每一个外部物件的每一个一维度质心位置的二维度位置。二维度位置分析再依据每一个外部物件在第一、第二轴向上相应的所有一维度质心位置的二维度位置分析出出二维度质心位置。

本技术领域的普通技术人员亦可推知, 二维度感测资讯可以经由影像处理程序来判断出各外部物件的位置, 例如可以用分水岭演算法或其他影像处理来进行位置分析。又例如可以是以分水岭演算法分析出各分水岭的位置, 再以各分水岭的位置邻近的感测资讯进行质心位置的计算, 以取得较精确的位置。

在本发明的一第四范例中, 初始取得的多个一维度感测资讯是由信号

值或双差值表示，构成一二维度感测资讯所呈现的影像(或阵列)，可以用分水岭演算法或其他影像处理来进行位置分析。亦可以是利用连接元件 (connected component) 演算法，将影像中相连的部份分析出来，判断出每一个外部物件的影像，进一步分析出位置或是哪种外部物件，如手、手掌或笔。

在本发明的一第五范例中，初始取得的多个一维度感测资讯是由差值表示，再转换为信号值或双差值，以构成一二维度感测资讯所呈现的影像(或阵列)，可以用分水岭演算法或其他影像处理来进行位置分析。

在本发明的一第六范例中，初始取得的多个一维度感测资讯是由差值表示，经由对每一个一维度感测资讯的位置分析，判断出每一个零交会处的位置，以及每个零交会处的位置上的信号值或双差值，以构成一二维度感测资讯所呈现的影像(或阵列)，可以用分水岭演算法或其他影像处理来进行位置分析。

零交会处的双差值可以是直接相邻的两个差值来产生，例如零交会处位于第  $k-1$  个差值与第  $k$  个差值之间，零交会处的双差值可以是  $DD_k = D_{k-1} - D_k$ 。零交会处的信号值可以是将整个代表一维度感测资讯的差值转换成信号值后再产生，亦可以是最接近零交会处的多个差值来产生。例如，零交会处最近第  $n$  个信号值，分别以第  $n$  个信号值向前及向后分别取第  $i$  个信号值  $C_{n-i}$  与第  $j$  个信号值  $C_{n+j}$  的平均值作为基础 (Base) 值

$C_{base(i,j)} (C_{base(i,j)} = \frac{C_{n-i} + C_{n+j}}{2})$ ，以  $C_n - C_{base(i,j)} = \frac{2C_n - C_{n-i} - C_{n+j}}{2}$  来作为信号值，

则

$$C_n - C_{base(i,j)} = \frac{2C_n - C_{n-i} - C_{n+j}}{2}$$

$$= \frac{(D_{n-(i-1)} + D_{n-(i-2)} + \dots + D_n) - (D_{n+1} + D_{n+2} + \dots + D_{n+j})}{2}$$

换言之，由第  $n-(i-1)$  个差值至第  $n+j$  个之间的差值，可判断出零交会处的信号值。

在本发明的一第七范例中，初始取得的多个一维度感测资讯是由信号值与双差值表示，再转换为差值，经由对每一个一维度感测资讯的位置分析，判断出每一个零交会处的位置，配合每个零交会处的位置上的信号值或双差值，以构成一二维度感测资讯所呈现的影像(或阵列)，可以用分水岭演算法或其他影像处理来进行位置分析。



在本发明的一第八范例中，在取得第一轴向上的二维度感测资讯的同时或过程中，亦取得第二轴向上的一维度感测资讯。在进行第一轴向上的二维度感测资讯的位置分析后，可获得每一个外部物件在第一轴向上的一维度位置或二维度位置。此外，在进行第二轴向上的一维度感测资讯的位置分析后，可获得每一个外部物件在第二轴向上的一维度位置。第二轴向上的一维度位置可与第一轴向上的一维度位置配对成为二维度位置，亦可以用来取代或校正第一轴向上的二维度位置中的第二轴向上的位置。

本技术领域的普通技术人员可推知上述的二维度位置分析的作业可以由前述控制器 160 或主机 170 来执行。此外，在本发明的一范例中，相应于同一外部物件接近或触碰的各一维度质心位置与至少一个其他相应于相同外部物件接近或触碰的一维度质心位置的一维度距离或二维度距离在一门槛限值内。在本发明的另一范例中，相应于同一外部物件接近或触碰的各一维度质心位置的加权值大于一门槛限值。

在以下说明中，一触碰相关感测资讯可以是一感测资讯中的一个触碰相关感测资讯或多个触碰相关感测资讯之一，针对一触碰相关感测资讯的相关操作包括但不限于应用于特定的触碰相关感测资讯，亦可能可适用于本发明的所有触碰相关感测资讯。

此外，为便于说明，在本发明中的许多图示或说明中，主要是以正值的观点来进行说明，本技术领域的普通技术人员可推知同样的观点亦可以适用在正值与负值相互交换后的感测资讯。本发明提出的二维度感测资讯可以是一种具有内低外高的值的部份感测资讯，如图 5A 与图 5B 的盆地 510 所示。在本发明的一范例中，为包含多个双差值的二维度感测资讯，在一外部物件大范围的触压时，在相应的触碰相关感测资讯中，相对于周围较高(较大的值)的部份，接近中央的部份会呈现较低的凹陷(较小的值)。在本发明的另一范例中，是包含多个差值的二维度感测资讯的所有负值转换成正值的二维度感测资讯，在外部物件的触压范围大于一定程度时，在相应的触碰相关感测资讯中，相对于周围较高(较大的值)的部份，接近中央的部份会呈现较低的凹陷(较小的值)。

就地形起伏(topographic relief)的观点来看，具内低外高的值的部份感测资讯为二维度感测资讯中构成谷地(valley)或盆地的相关部份，包含围绕谷地或盆地的高处与低处。例如，可以是一个或多个山脉围成的谷地，如群山环绕的盆地(basin surrounded by mountains)或峡谷(canyon)，亦可以是顶端具有凹陷的山或台地。内低外高的值的感测资讯可以是具有一个或多个缺口例如两端缺口的峡谷。在包含多个双差值的二维度感测资讯中，触碰相关感测资讯还包含围绕谷地或谷地外围的沟。

相对于具内低外高的值的部份感测资讯，为具内高外低的值的部份感

测资讯，如丘陵或台地，可能有一个峰(如单峰丘陵 521)或多个峰(如双峰丘陵 522)，每个峰为具内高外低的值的部份感测资讯，其中峰为相对于周围低处(较小值)的高处(较大值)，如图 5A 与图 5B 的丘陵 520 所示。在本发明的一范例中，具有多峰的丘陵为多个相邻具内低外高的值的部份感测资讯。

例如在包括多个信号值的二维度感测资讯中，触碰相关感测资讯为具内高外低的值的部份感测资讯，为丘陵(较小范围)或台地(较大范围)。同样的，包括多个双差值的二维度感测资讯或将所有差值的负值转换成正值的二维度感测资讯也可能包括丘陵与台地。

在本发明的一范例中，上述具内低外高的值的部份感测资讯与具内高外低的值的部份感测资讯为触碰相关的感测资讯。在本发明的另一范例中，是将台地视为较大的丘陵，将盆地视为无缺口或缺口较少的谷地。在本发明的再一范例中，触碰相关的感测资讯不为谷地或盆地即为丘陵，或不为丘陵即为谷地或丘陵。

此外，当二维度感测资讯是由包括多个差值的二维度感测资讯的所有负值转换成正值时，两相邻的内高外低的感测资讯被视为位于相同的触碰相关感测资讯。

在以下说明中，以盆地代表具有内低外高的值的部份感测资讯，并且以丘陵代表具有内高外低的值的感测资讯，是为便于描述本发明；并非用以限定本发明，本技术领域的普通技术人员可推知具有内低外高的值的部份感测资讯与具有内高外低的值的感测资讯的其他结构。

在本发明的一第一具体实施例中，为一种电容式位置侦测的方法，如图 6A 所示。首先，如步骤 610 所示，提供包括多个感测器的一电容式感测装置，这些感测器包括多个第一感测器与多个第二感测器，其中这些第一感测器与这些第二感测器交叠于多个叠点。接下来，如步骤 620 所示，侦测每一个触碰相关的感测器。再接下来，如步骤 630 所示，依据所有触碰相关的感测器判断出至少一互电容式侦测范围。之后，如步骤 640 所示，对前述至少一互电容式侦测范围进行一互电容式侦测，以判断出前述至少一互电容式侦测范围的感测资讯。然后，如步骤 650 所述，依据前述至少一互电容式侦测范围的感测资讯产生一二维度感测资讯。

在步骤 620 中，触碰相关的感测器可以是以自电容式侦测判断出来，例如对所有第一感测器进行自电容式侦测，判断出触碰相关的第一感测器，同理，亦可以判断出触碰相关的第二感测器。此外，触碰相关的感测器可以是以互电容式侦测判断出来，例如对所有第一感测器同时驱动一驱动信号时，轮流或同时侦测第二感测器的信号，以判断出触碰相关的第二感测器。另外，在对所有第一感测器同时驱动一驱动信号时，亦可以轮流或同

时侦测第一感测器的信号，以判断出触碰相关的第一感测器。

前述侦测每一个触碰相关的感测器可以是如图 6B 所示。首先，如步骤 621 所示，同时提供一驱动信号给所有第一感测器。接下来如步骤 622 与 623 所示，在全部第一感测器同时被提供一驱动信号时，侦测这些第一感测器的信号以产生一第一一维度感测资讯，并且侦测这些第一感测器的信号以产生一第二一维度感测资讯。之后，如步骤 624 所述，依据第一一维度感测资讯与第二一维度感测资讯判断出每一个触碰相关的感测器。

由所有第一感测器的信号或所有第二感测器的信号可以判断出一维度感测资讯，依据判断一维度感测资讯上每一个触碰相关感测资讯，便可以判断出相应于每一个触碰相关感测资讯的触碰相关的感测器。例如在一维度感测器上判断如图 1B、图 1C、图 1D 或图 1E 所示的触碰相关感测资讯，并据此判断出触碰相关的感测器。

在本发明的一范例中，触碰相关的感测器可以是包含相应于触碰相关感测资讯两侧多个零值的感测器。例如，当感测资讯的值是信号值时，可以是包含两侧各一个感测器，而当感测资讯的值是差值时，可以是包含两侧各两个感测器，或者是当感测资讯的值是双差值时，可以是包括两侧各三个感测器。

在步骤 630 中，互电容式侦测范围可以是以所有触碰相关的第一感测器或第二感测器上的叠点作为互电容式侦测范围，亦可以是所有触碰相关的感测器交叠的叠点作为互电容式侦测范围。例如，以所有触碰相关的第一感测器与所触碰相关的第二感测器交叠的叠点作为互电容式侦测范围。

此外，在步骤 640 中，可以是轮流提供一驱动信号给每一个触碰相关的第一感测器，在每一个触碰相关的第一感测器被提供驱动信号时，侦测每一个触碰相关的第二感测器的信号或所有第二感测器的信号，以判断出至少一互电容式侦测范围的感测资讯。

相对于相应于至少一互电容式侦测范围的感测资讯，在步骤 650 所述的二维度感测资讯中，非相应于至少一互电容式侦测范围的感测资讯可以是以零值或一预设值来代表。据此，本发明不必然需要侦测所有叠点的信号，亦能产生遍及所有叠点的二维度感测资讯。

此外，本发明更可以是包括在该部份感测资讯或该二维度感测资讯进行分析，以分析出每一个触碰相关感测资讯，其中所述分析至少包括分析出每一个内低外高的触碰相关感测资讯，例如谷地或盆地结构的触碰相关感测资讯。所述分析亦可以包括分析出每一个内高外低的触碰相关感测资讯，例如丘陵态样的触碰相关感测资讯。

当二维度感测资讯为二维度差动感测资讯时，亦即相应于前述至少一互电容式侦测范围的感测资讯的每一个值是依据一对感测器的信号的差产

生时，可以是在前述分析前将所有负值转为正值，或是将所有正值转为负值。在本发明的一较佳范例中，是将所有负值转为正值。此外，相应于前述至少一互电容式侦测范围的感测资讯的每一个值可以是依据三个感测器的信号产生，如二维度双差动感测资讯。

5 在本发明中，二维度感测资讯可以是信号值、差值或双差值，并且互电容式侦测范围的感测资讯可以是不同于二维度感测资讯的信号值、差值或双差值；同理，前述用以侦测每一个触碰相关的第一一维度感测资讯与/或第二一维度感测资讯也可以是不同于互电容式侦测范围的感测资讯。本技术领域的普通技术人员依据前述说明可推知前述二维度感测资讯、互电容式侦测范围的感测资讯、第一一维度感测资讯与/或第二一维度感测资讯间的转换。

10 例如，第一一维度感测资讯与/或第二一维度感测资讯可以由多个信号值组成，而互电容式侦测范围的感测资讯可以由多个差值组成，二维度感测资讯中相关于互电容式侦测范围的部份是由双差值组成，其他部份是由零值表示。

15 在本发明的一最佳模式中，第一一维度感测资讯与/或第二一维度感测资讯为一维度差动感测资讯，并且二维度感测资讯中相关于互电容式侦测范围的部份是由双差值组成，其他部份是由零值表示。其中第一一维度感测资讯与/或第二一维度感测资讯可以是如图 6B 所示的方式产生，由于所有第一感测器同时被驱动，可避免感测装置上水渍或导电杂质的干扰。基于同样理由，互电容式侦测范围是在降低感测装置上水渍或导电杂质的干扰下判断出来的，在互电容式侦测时受感测装置上水渍或导电杂质的干扰的范围也被尽可能的缩小，使得受影响的程度降到最低。如果单纯对所有有叠点进行互电容式侦测，感测装置上水渍或导电杂质的干扰将遍及所有水渍与导电杂质遍及处。

20 第一一维度感测资讯与第二一维度感测资讯可以是经由分别对前述第一感测器与对前述第二感测器进行自电容式侦测，在对这些第一感测器进行自电容式侦测时，是同时提供驱动信号给这些第一感测器，并且在对这些第二感测器进行自电容式侦测时，是同时提供驱动信号给这些第二感测器。如此同样具有降低感测装置上水渍或导电杂质的干扰，但相对于图 6B 所示的方式，需耗较多的电能，并且因为需要两次驱动，所需的时间比较久。简言之，在图 6 所示的方式中，这些第一感测器与这些第二感测器的信号的侦测可以是同时进行。当然，这些第一感测器与这些第二感测器的信号的侦测也可以是分别进行，但所需时间较多。

30 前述图 6A 与图 6B 的作业可以由控制器 160 来执行，相关细节已揭示于上述说明中，在此不再赘述。此外，上述说明中对这些第一感测器的

驱动或/与侦测，亦可以推知适用于对这些二维度感测器进行同样的驱动或/与侦测。

在本发明的一第二具体实施例中，为一种电容式位置侦测的方法，如图 7A 所示。首先，如步骤 710 所示，取得一二维度感测资讯。接下来，如步骤 720 所示，取得至少一一维度感测资讯。再接下来，如步骤 730 所示，依据该至少一一维度感测资讯在该电容式感测装置被触碰或接近时在该二维度感测资讯判断出至少一被侦测范围。之后，如步骤 740 所示，在该至少一被侦测范围判断每一个触碰相关感测资讯。

上述的多个一维度感测资讯可以是由一电容式感测装置所取得，电容式感测装置包括多个感测器，这些感测器包括多个第一感测器与多个第二感测器，其中这些第一感测器与这些第二感测器交叠于多个叠点。此外，上述步骤 710 至 720 可以是由控制器 160 来执行。另外，上述步骤 730 至 740 可以是由前述控制器 160 或主机 170 来执行。

在本发明的一范例中，是以互电容式侦测取得一二维度感测资讯，依据二维度感测资讯衍生出一维度感测资讯。例如，依据每一个第一一维度资讯所有值的和产生第二一维度感测资讯，亦即第二一维度感测资讯的每一个值分别依据这些第一感测资讯之一的所有值的和或差所产生。又例如，每一个第一一维度感测资讯的每一个值是分别依据这些感测器之一、二或三所产生，因此每一个值相应于一一维度位置，所衍生的一维度感测资讯的每一个值是依据二维度感测资讯中相应于相同一维度位置的所有值的和或差所产生。换言之，可以是只进行互电容式侦测便获得相应于这些第一感测器与/或这些第二感测器的一维度感测资讯，以判断出一维度感测资讯中的触碰相关感测资讯，或进一步判断出触碰相关的感测器。

在本发明的另一范例中，相应于这些第一感测器与/或这些第二感测器的一维度感测资讯可以是以自电容式侦测来产生。如依据前述步骤 610 至 630 所示，以一驱动信号驱动第一轴向上所有的感测器，并且侦测第一轴向上所有感测器的信号以产生相应于第一轴向上所有感测器的一维度感测资讯。此外，亦可以在第一轴向上所有的感测器被驱动时，侦测第二轴向上所有感测器的信号以产生相应于第二轴向上所有感测器的一维度感测资讯。又例如，相应于第一轴向上所有感测器的一维度感测资讯可以是对第一轴向上所有感测器进行自电容式侦测所产生。同理，相应于第二轴向上所有感测器的一维度感测资讯可以是对第二轴向上所有感测器进行自电容式侦测所产生。

前述第一轴向与第二轴向可以是分别为横轴或纵轴之一与另一，并且第一轴向上的感测器与第二轴向上的感测器可以是分别为这些第一感测器与这些第二感测器之一与另一。

前述判断出至少一被侦测范围可以是如图 7B 所示。首先，如步骤 731 所示，判断至少一一维度感测资讯的每一个触碰相关感测资讯。接下来，如步骤 732 所示，分别决定每一个触碰相关感测资讯在二维度感测资讯中的一触碰相关范围。之后，如步骤 733 所示，依据每一个触碰相关范围判断出至少一被侦测范围。

此外，所述至少一被侦测范围可以是所有触碰相关范围的交集或联集。另外，至少一一维度感测资讯的每一个值相应于该二维度感测资讯上的一范围，并且每一个触碰相关范围为相应的触碰相关感测资讯的所有值相应的范围。

以上所述，仅是本发明的较佳实施例而已，并非对本发明作任何形式上的限制，虽然本发明已以较佳实施例揭露如上，然而并非用以限定本发明，任何熟悉本专业的技术人员，在不脱离本发明技术方案范围内，当可利用上述揭示的方法及技术内容作出些许的更动或修饰为等同变化的等效实施例，但凡是未脱离本发明技术方案的内容，依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰，均仍属于本发明技术方案的范围内。

## 权 利 要 求

1. 一种电容式位置侦测的方法，其特征在于包括：

5 提供包括多个感测器的一电容式感测装置，上述感测器包括多个第一感测器与多个第二感测器，其中上述第一感测器与上述第二感测器交叠于多个叠点；

侦测每一个触碰相关的感测器；

依据所有触碰相关的感测器判断出至少一互电容式侦测范围；

10 对该至少一互电容式侦测范围进行一互电容式侦测，以判断出该至少一互电容式侦测范围的感测资讯；以及

依据该至少一互电容式侦测范围的感测资讯产生一二维度感测资讯。

2. 如权利要求 1 所述的电容式位置侦测的方法，其特征在于其中该侦测每一个触碰相关的感测器是以上述第一感测器进行一自电容式侦测，以判断出每一个触碰相关的感测器，并且该至少一互电容式侦测范围为该至少一触碰相关的感测器上所有的叠点。

3. 如权利要求 2 所述的电容式位置侦测的方法，其特征在于其中该自电容式侦测是同时提供一驱动信号给上述第一感测器，并且侦测上述第一感测器的信号。

4. 如权利要求 1 所述的电容式位置侦测的方法，其特征在于其中该侦测每一个触碰相关的感测器是以上述感测器进行一自电容式侦测，以判断出每一个触碰相关的感测器，并且该至少一互电容式侦测范围为该至少一触碰相关的感测器交叠的叠点。

5. 如权利要求 1 所述的电容式位置侦测的方法，其特征在于其中该侦测每一个触碰相关的感测器包括：

25 同时提供一驱动信号给上述第一感测器；

在上述第一感测器同时被提供该驱动信号时，侦测上述第一感测器的信号以产生一第一一维度感测资讯；

在上述第一感测器同时被提供该驱动信号时，侦测上述第二感测器的信号以产生一第二一维度感测资讯；以及

30 依据该第一一维度感测资讯与该第二一维度感测资讯判断出每一个触碰相关的感测器。

6. 如权利要求 1 所述的电容式位置侦测的方法，其特征在于其中该二维度感测资讯中非相应于该至少一互电容式侦测范围的部份为零值，以产生遍及上述叠点的该二维度感测资讯。

35 7. 如权利要求 1 所述的电容式位置侦测的方法，其特征在于更包括：

在该相应于该至少一互电容式侦测范围的感测资讯或该二维度感测资

讯进行分析，以分析出每一个触碰相关感测资讯，其中该分析至少包括分析出每一个内低外高的触碰相关感测资讯。

5 8. 如权利要求 7 所述的电容式位置侦测的方法，其特征在于更包括在该分析前将相应于该至少一互电容式侦测范围的感测资讯的所有负值转为正值或所有正值转为负值。

9. 如权利要求 8 所述的电容式位置侦测的方法，其特征在于其中该相应于该至少一互电容式侦测范围的感测资讯的每一个值是依据一对感测器的信号的差产生。

10 10. 如权利要求 1 所述的电容式位置侦测的方法，其特征在于其中该相应于该至少一互电容式侦测范围的感测资讯的每一个值是依据三个感测器的信号产生。

11. 一种电容式位置侦测的装置，其特征在于包括：

15 包括多个感测器的一电容式感测装置，上述感测器包括多个第一感测器与多个第二感测器，其中上述第一感测器与上述第二感测器交叠于多个叠点；以及

一控制器，该控制器至少执行下列作业：

侦测每一个触碰相关的感测器；

依据所有触碰相关的感测器判断出至少一互电容式侦测范围；

20 对该至少一互电容式侦测范围进行一互电容式侦测，以判断出该至少一互电容式侦测范围的感测资讯；以及

依据该至少一互电容式侦测范围的感测资讯产生一二维度感测资讯。

25 12. 如权利要求 11 所述的电容式位置侦测的装置，其特征在于其中该侦测每一个触碰相关的感测器是以上述第一感测器进行一自电容式侦测，以判断出每一个触碰相关的感测器，并且该至少一互电容式侦测范围为该至少一触碰相关的感测器上所有的叠点。

13. 如权利要求 12 所述的电容式位置侦测的装置，其特征在于其中该自电容式侦测是同时提供一驱动信号给上述第一感测器，并且侦测上述第一感测器的信号。

30 14. 如权利要求 11 所述的电容式位置侦测的装置，其特征在于其中该侦测每一个触碰相关的感测器是以上述感测器进行一自电容式侦测，以判断出每一个触碰相关的感测器，并且该至少一互电容式侦测范围为该至少一触碰相关的感测器交叠的叠点。

15. 如权利要求 11 所述的电容式位置侦测的装置，其特征在于其中该侦测每一个触碰相关的感测器包括：

35 同时提供一驱动信号给上述第一感测器；

在上述第一感测器同时被提供该驱动信号时，侦测上述第一感测器的



信号以产生一第一一维度感测资讯;

在上述第一感测器同时被提供该驱动信号时, 侦测上述第二感测器的信号以产生一第二一维度感测资讯; 以及

5 依据该第一一维度感测资讯与该第二一维度感测资讯判断出每一个触碰相关的感测器。

16. 如权利要求 11 所述的电容式位置侦测的装置, 其特征在于其中该二维度感测资讯中非相应于该至少一互电容式侦测范围的部份为零值, 以产生遍及上述叠点的该二维度感测资讯。

10 17. 如权利要求 11 所述的电容式位置侦测的装置, 其特征在于其中该控制器更包括执行下列作业:

在该相应于该至少一互电容式侦测范围的感测资讯或该二维度感测资讯进行分析, 以分析出每一个触碰相关感测资讯, 其中该分析至少包括分析出每一个内低外高的触碰相关感测资讯。

15 18. 如权利要求 17 所述的电容式位置侦测的装置, 其特征在于其中该控制器更包括执行下列作业:

在该分析前将相应于该至少一互电容式侦测范围的感测资讯的所有负值转为正值或所有正值转为负值。

20 19. 如权利要求 18 所述的电容式位置侦测的装置, 其特征在于其中该相应于该至少一互电容式侦测范围的感测资讯的每一个值是依据一对感测器的信号的差产生。

20. 如权利要求 11 所述的电容式位置侦测的装置, 其特征在于其中该相应于该至少一互电容式侦测范围的感测资讯的每一个值是依据三个感测器的信号产生。

21. 一种电容式位置侦测的方法, 其特征在于包括:

25 取得一二维度感测资讯;

取得至少一一维度感测资讯;

依据该至少一一维度感测资讯在该电容式感测装置被触碰或接近时在该二维度感测资讯判断出至少一被侦测范围; 以及

在该至少一被侦测范围判断每一个触碰相关感测资讯。

30 22. 如权利要求 21 所述的电容式位置侦测的方法, 其特征在于其中该二维度感测资讯是由多个第一一维度感测资讯所组成, 并且该至少一一维度感测资讯的每一个值分别依据上述第一感测资讯之一的所有值的和所产生。

35 23. 如权利要求 21 所述的电容式位置侦测的方法, 其特征在于其中该二维度感测资讯的每一个值分别相应于一一维度位置, 并且该至少一一维度感测资讯的每一个值亦分别相应于上述一一维度位置之一, 其中该至少一一维度感测资讯的每一个值是分别依据该二维度感测资讯中相应于该维度

位置的所有值的和产生。

24. 如权利要求 21 所述的电容式位置侦测的方法, 其特征在于其中该判断出至少一被侦测范围包括:

判断至少一一维度感测资讯的每一个触碰相关感测资讯;

5 分别决定每一个触碰相关感测资讯在该二维度感测资讯中的一触碰相关范围; 以及

依据每一个触碰相关范围判断出该至少一被侦测范围。

25. 如权利要求 24 所述的电容式位置侦测的方法, 其特征在于其中该至少一被侦测范围为所有触碰相关范围的交集或并集。

10 26. 如权利要求 24 所述的电容式位置侦测的方法, 其中该至少一一维度感测资讯的每一个值相应于该二维度感测资讯上的一范围, 并且每一个触碰相关范围为相应的触碰相关感测资讯的所有值相应的范围。

27. 如权利要求 21 所述的电容式位置侦测的方法, 其特征在于更包括:

15 提供包括多个感测器的一电容式感测装置, 上述感测器包括多个第一感测器与多个第二感测器, 其中上述第一感测器与上述第二感测器交叠于多个叠点;

其中取得至少一一维度感测资讯是对上述感测器进行一自电容式侦测所产生。

20 28. 如权利要求 27 所述的电容式位置侦测的方法, 其特征在于其中该至少一一维度感测资讯包括对上述第一感测器进行该自电容式侦测所产生的一第一一维度感测资讯。

29. 如权利要求 28 所述的电容式位置侦测的方法, 其特征在于其中该至少一一维度感测资讯包括对上述第二感测器进行该自电容式侦测所产生一第二一维度感测资讯。

25 30. 如权利要求 21 所述的电容式位置侦测的方法, 其特征在于更包括:

提供包括多个感测器的一电容式感测装置, 上述感测器包括多个第一感测器与多个第二感测器, 其中上述第一感测器与上述第二感测器交叠于多个叠点;

其中取得至少一一维度感测资讯包括:

30 提供一驱动信号给上述第二感测器;

在上述第二感测器被提供该驱动信号时, 侦测上述第一感测器的信号以产生该至少一一维度感测资讯之一; 以及

在上述第二感测器被提供该驱动信号时, 侦测上述第二感测器的信号以产生该至少一一维度感测资讯的另一。

35 31. 一种电容式位置侦测的装置, 其特征在于包括:

包括多个感测器的一电容式感测装置, 上述感测器包括多个第一感测

器与多个第二感测器，其中上述第一感测器与上述第二感测器交叠于多个叠点；

一控制器，执行至少下列作业：

取得一二维度感测资讯；

5 取得至少一一维度感测资讯；

依据该至少一一维度感测资讯在该电容式感测装置被触碰或接近时在该二维度感测资讯判断出至少一被侦测范围；以及

在该至少一被侦测范围判断每一个触碰相关感测资讯。

32. 如权利要求 31 所述的电容式位置侦测的装置，其特征在于其中该  
10 二维度感测资讯是由多个第一一维度感测资讯所组成，并且该至少一一维度感测资讯的每一个值分别依据上述第一感测资讯之一的所有值的和所产生。

33. 如权利要求 31 所述的电容式位置侦测的装置，其特征在于其中该  
15 二维度感测资讯的每一个值分别相应于一一维度位置，并且该至少一一维度感测资讯的每一个值亦分别相应于上述一一维度位置之一，其中该至少一一维度感测资讯的每一个值是分别依据该二维度感测资讯中相应于该维度位置的所有值的和产生。

34. 如权利要求 31 所述的电容式位置侦测的装置，其特征在于其中该  
判断出至少一被侦测范围包括：

20 判断至少一一维度感测资讯的每一个触碰相关感测资讯；

分别决定每一个触碰相关感测资讯在该二维度感测资讯中的一触碰相关范围；以及

依据每一个触碰相关范围判断出该至少一被侦测范围。

35. 如权利要求 34 所述的电容式位置侦测的装置，其特征在于其中该  
25 至少一被侦测范围为所有触碰相关范围的交集或联集。

36. 如权利要求 34 所述的电容式位置侦测的装置，其中该至少一一维度感测资讯的每一个值相应于该二维度感测资讯上的一范围，并且每一个触碰相关范围为相应的触碰相关感测资讯的所有值相应的范围。

37. 如权利要求 31 所述的电容式位置侦测的装置，其特征在于其中取  
30 得至少一一维度感测资讯是对上述感测器进行一自电容式侦测所产生。

38. 如权利要求 37 所述的电容式位置侦测的装置，其特征在于其中该至少一一维度感测资讯包括对上述第一感测器进行该自电容式侦测所产生的一第一一维度感测资讯。

39. 如权利要求 38 所述的电容式位置侦测的装置，其特征在于其中该  
35 至少一一维度感测资讯包括对上述第二感测器进行该自电容式侦测所产生一第二一维度感测资讯。

40. 如权利要求 31 所述的电容式位置侦测的装置，其特征在于其中取得至少一一维度感测资讯包括：

提供一驱动信号给上述第二感测器；

在上述第二感测器被提供该驱动信号时，侦测上述第一感测器的信号以产生该至少一一维度感测资讯之一；以及

在上述第二感测器被提供该驱动信号时，侦测上述第二感测器的信号以产生该至少一一维度感测资讯的另一。

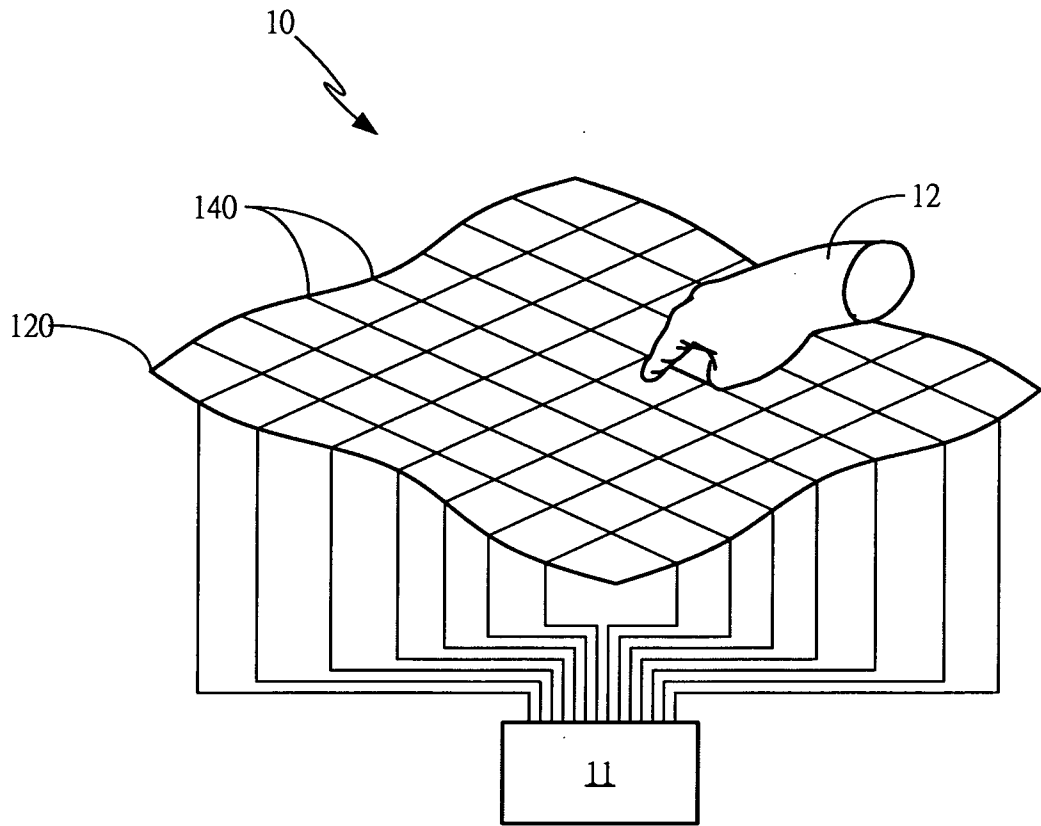


图 1A

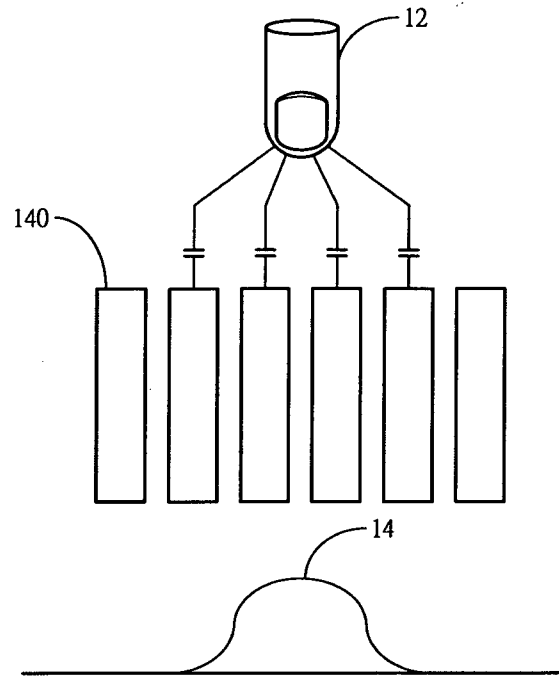


图 1B

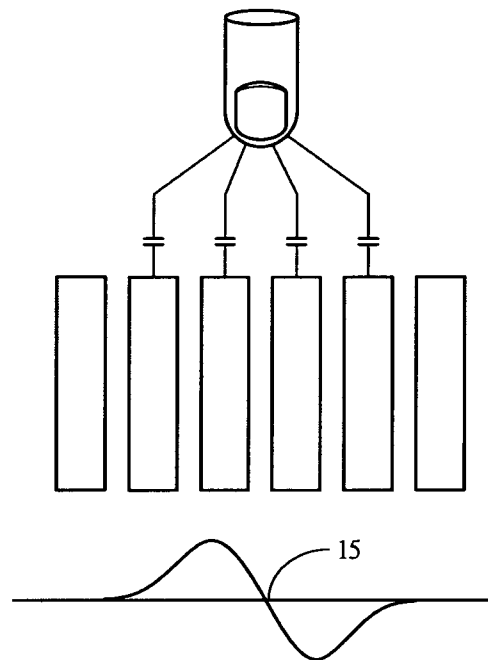


图 1C

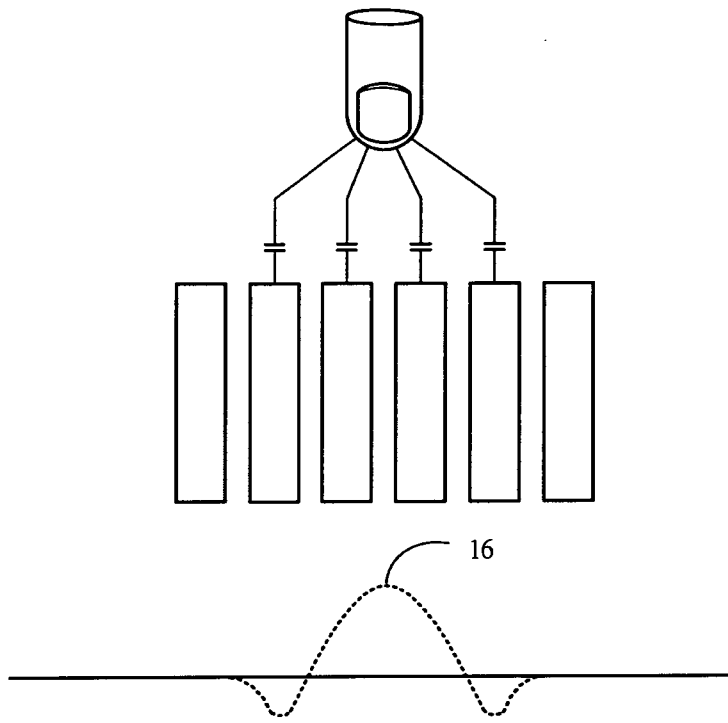


图 1D

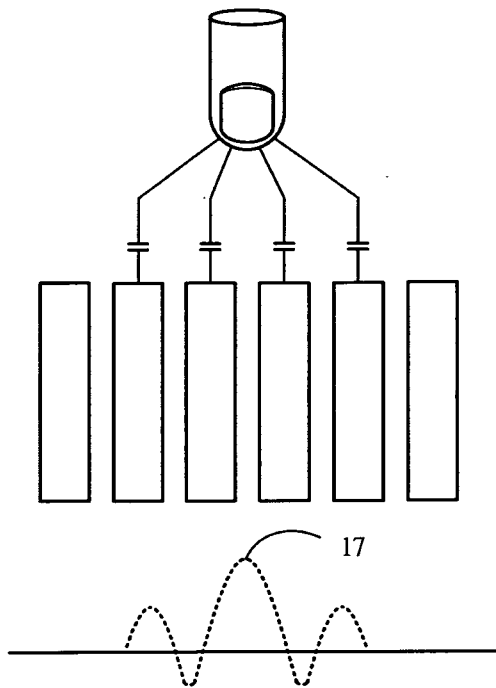


图 1E

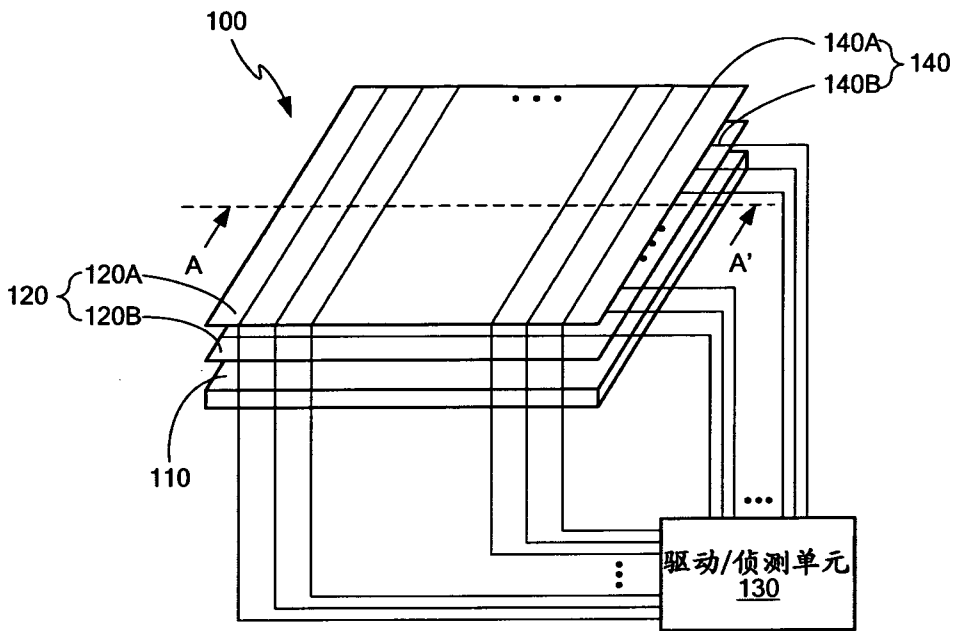


图 1F

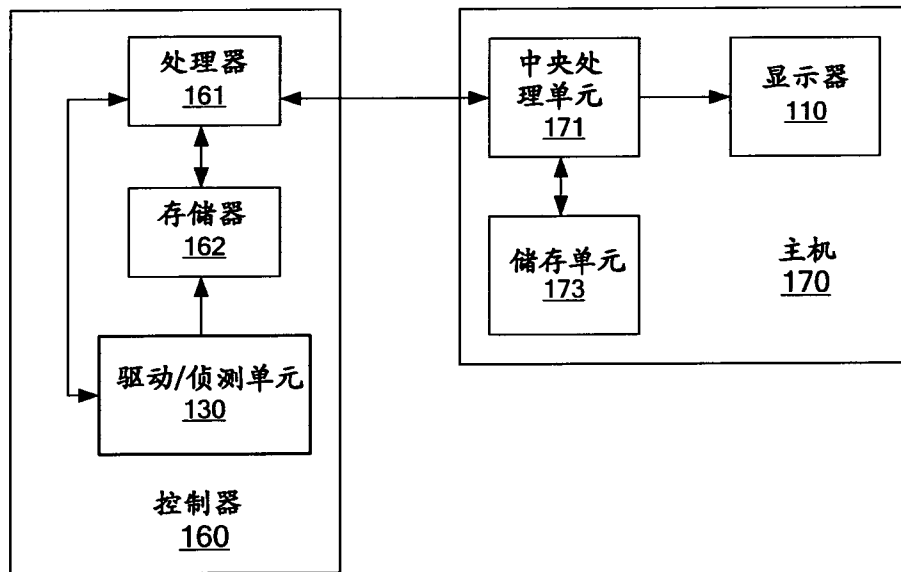


图 1G



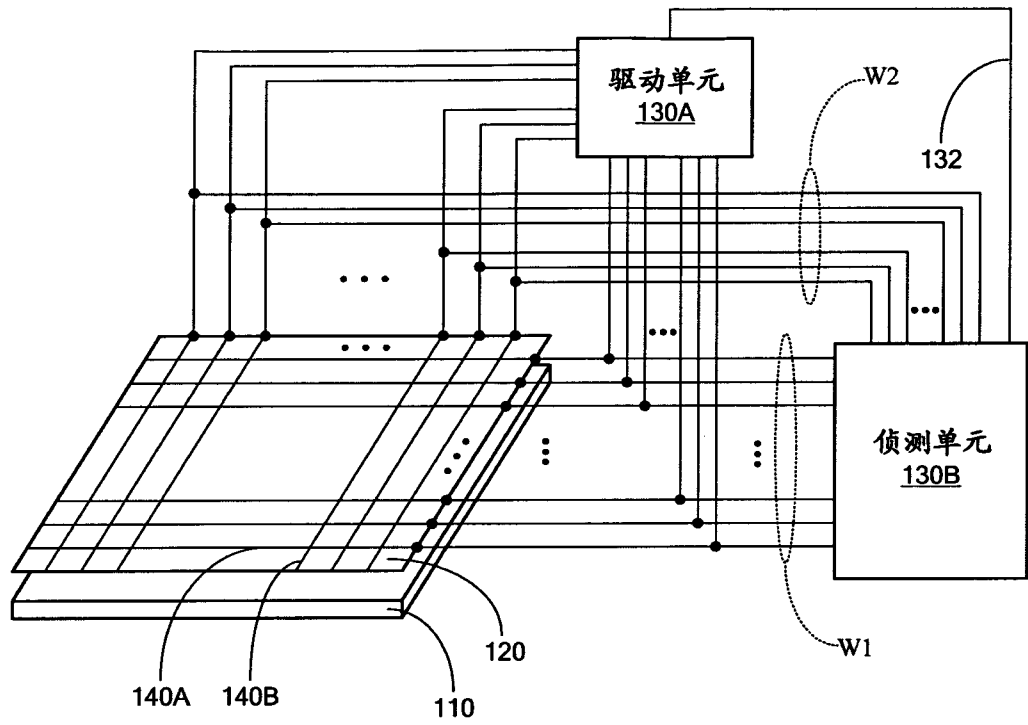


图 2A

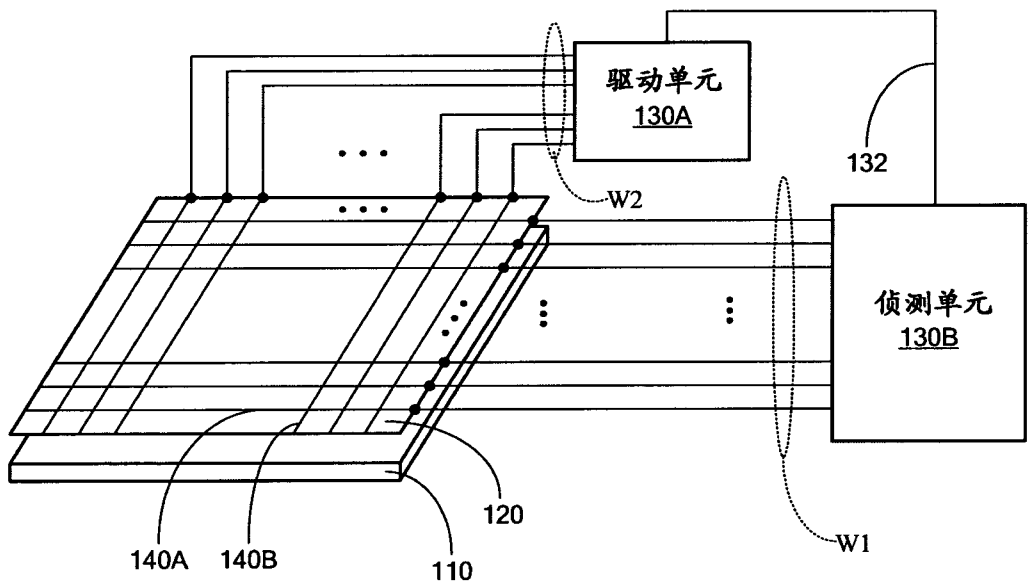
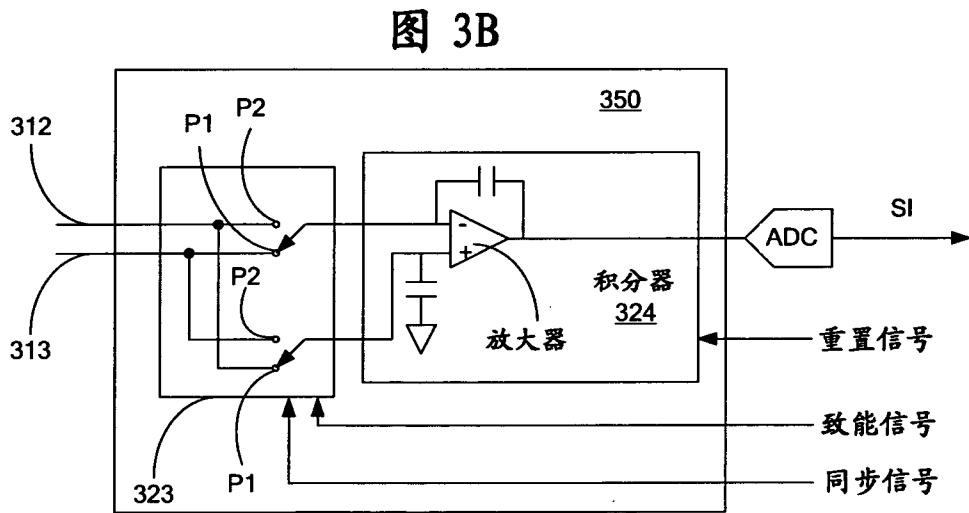
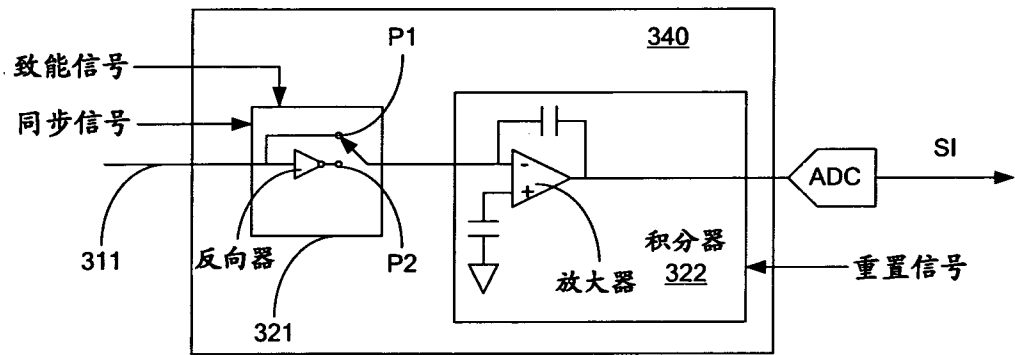
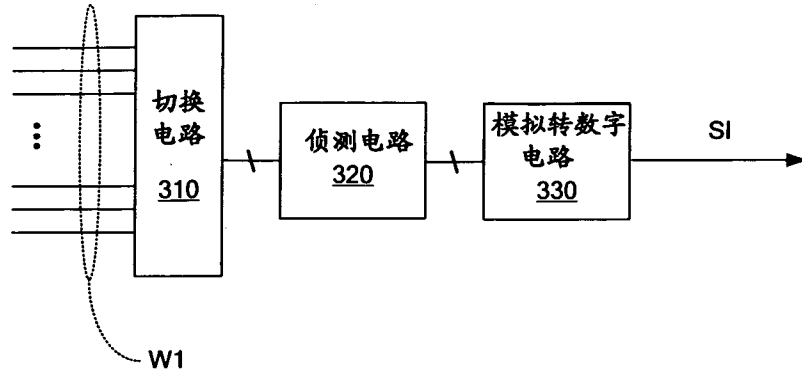


图 2B



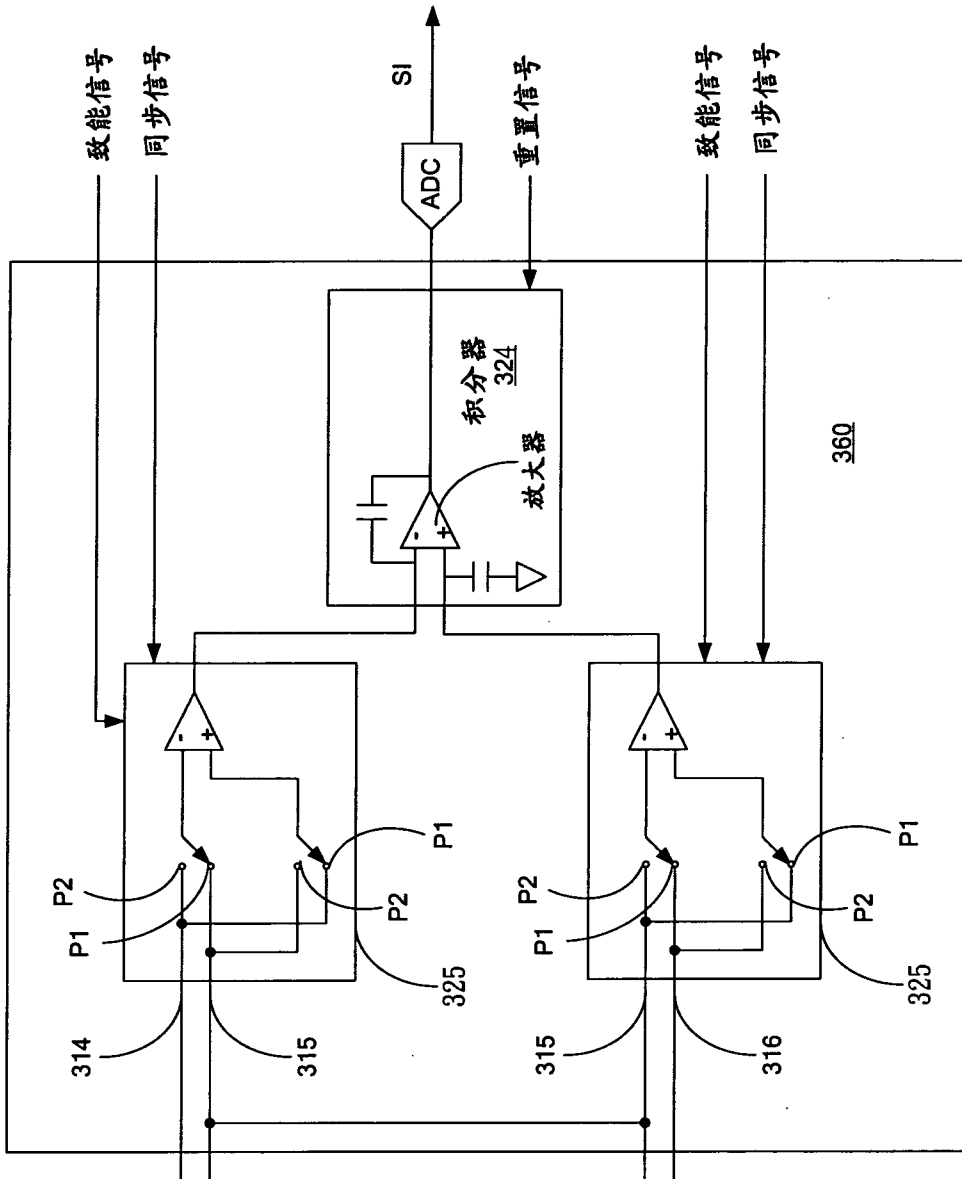
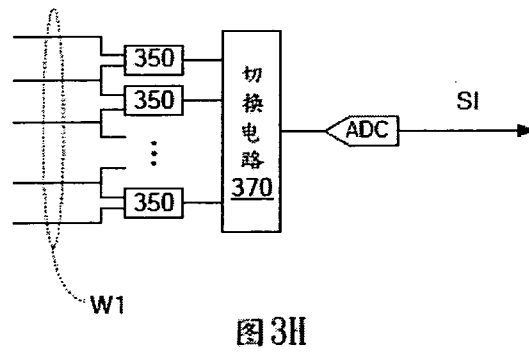
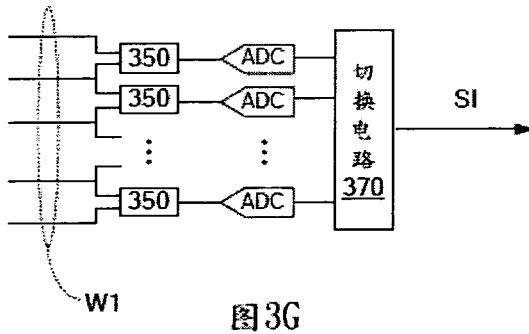
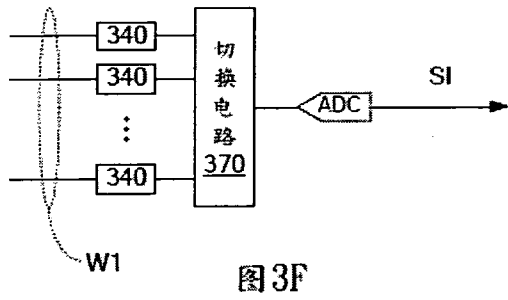
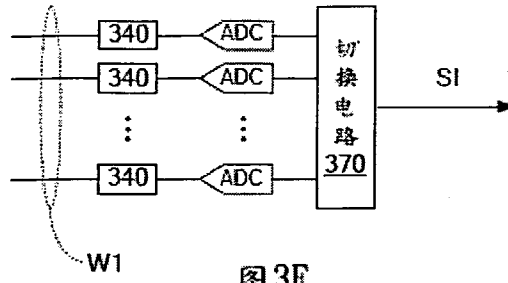


图 3D



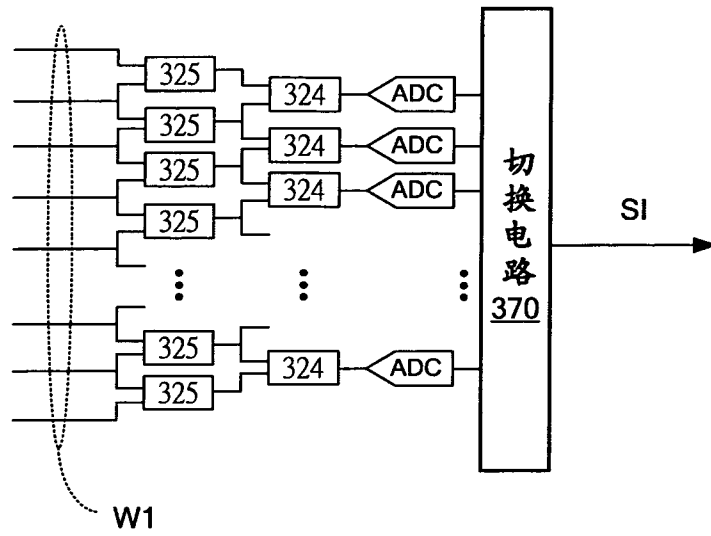


图 3I

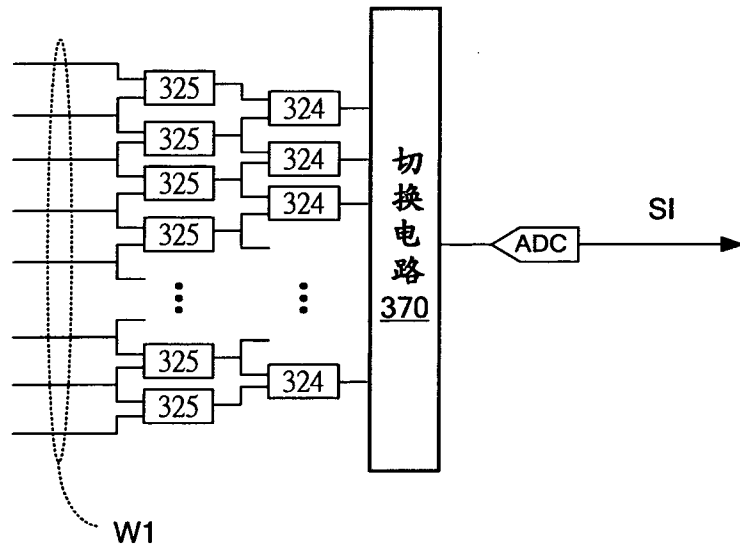


图 3J

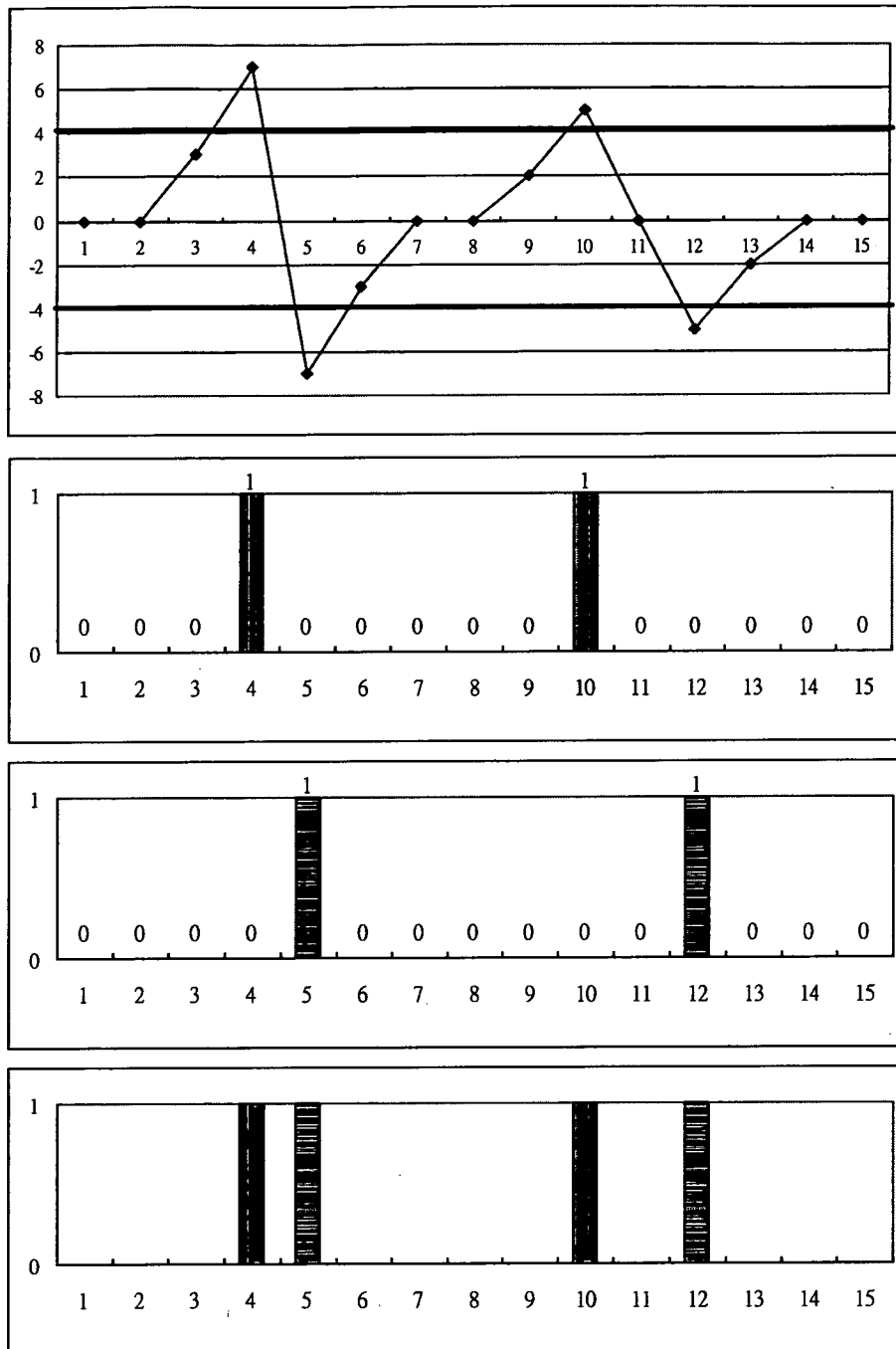


图4A

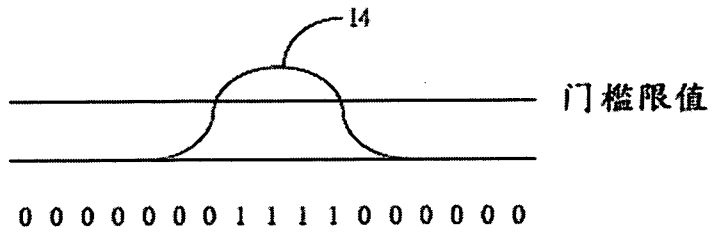


图4B

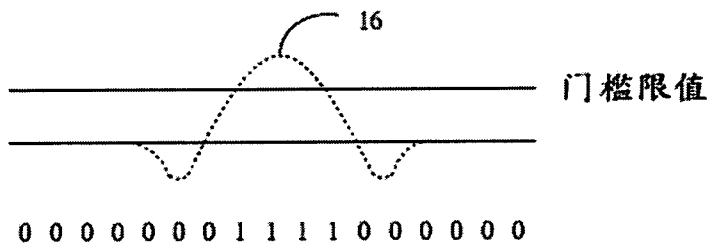


图4C

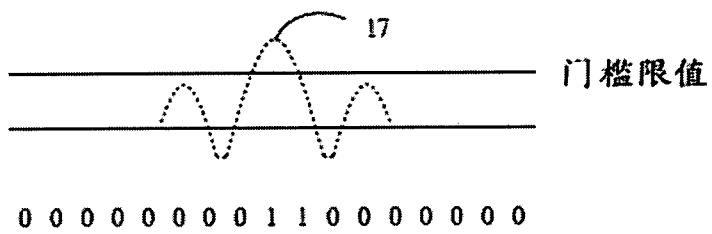


图4D

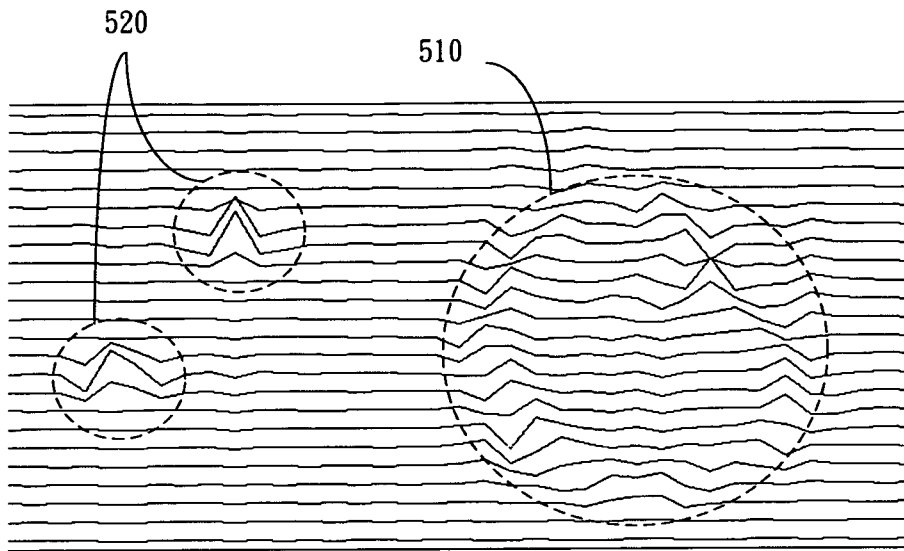


图 5A

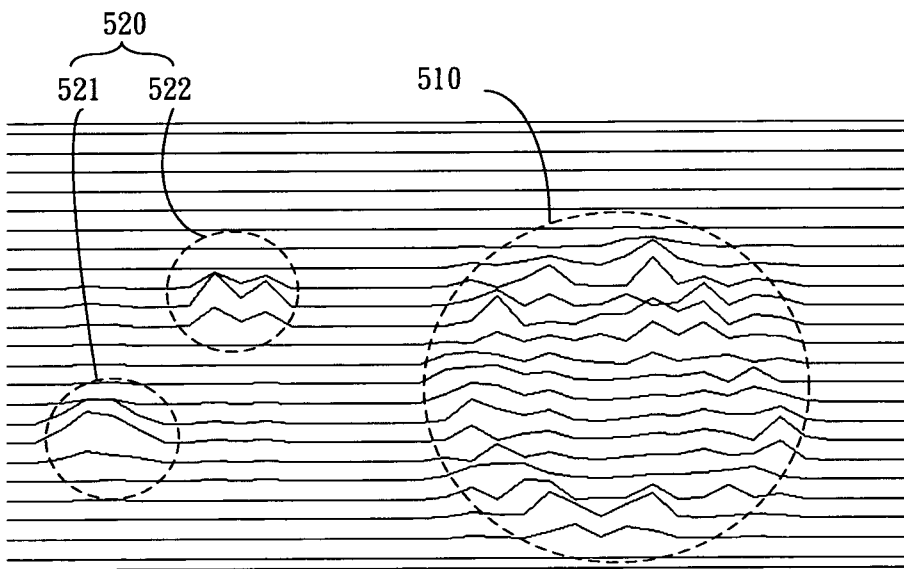


图 5B



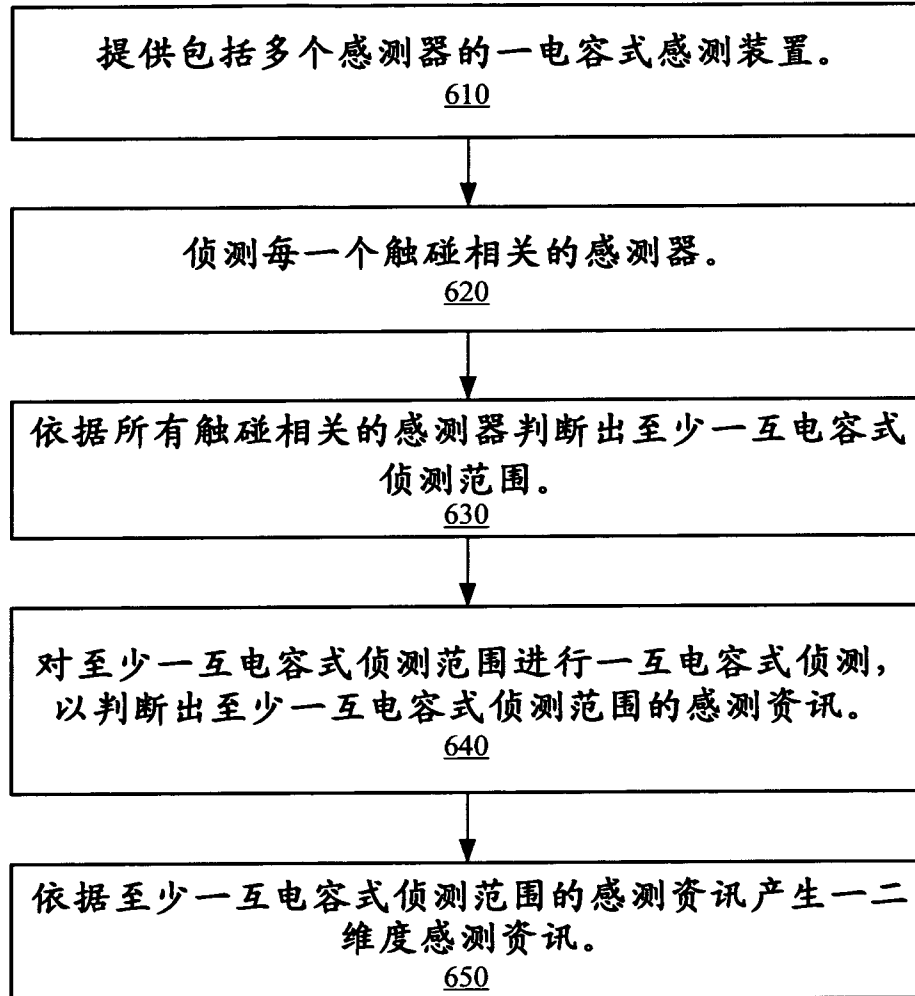


图6A

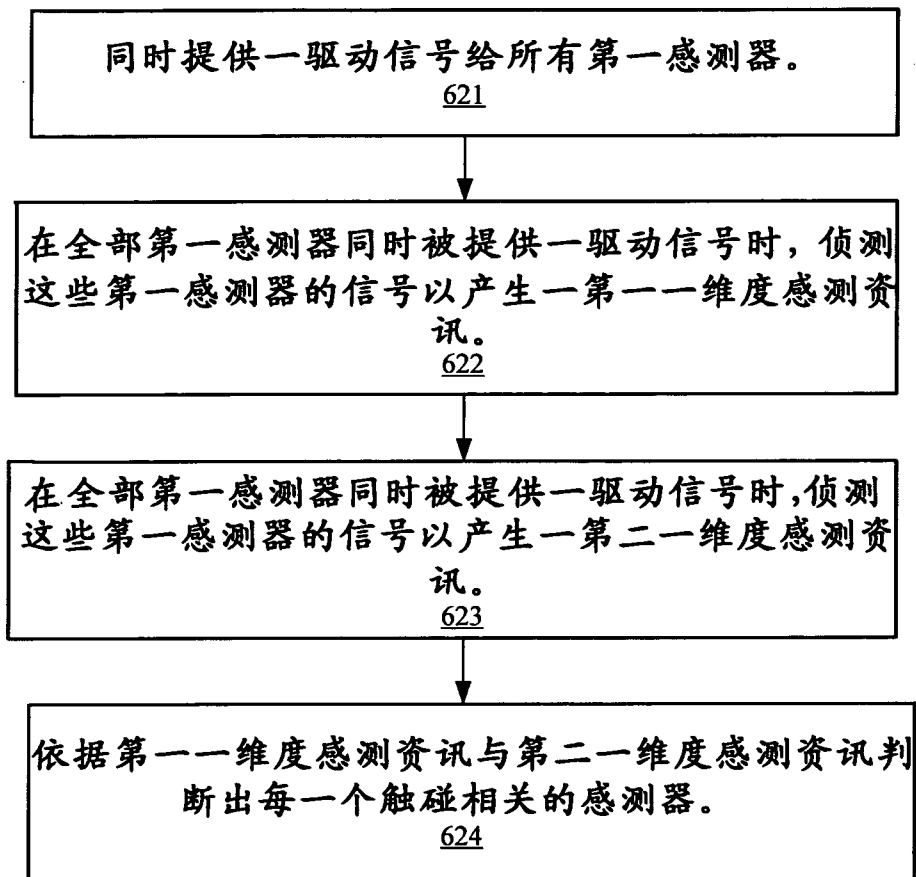


图 6B

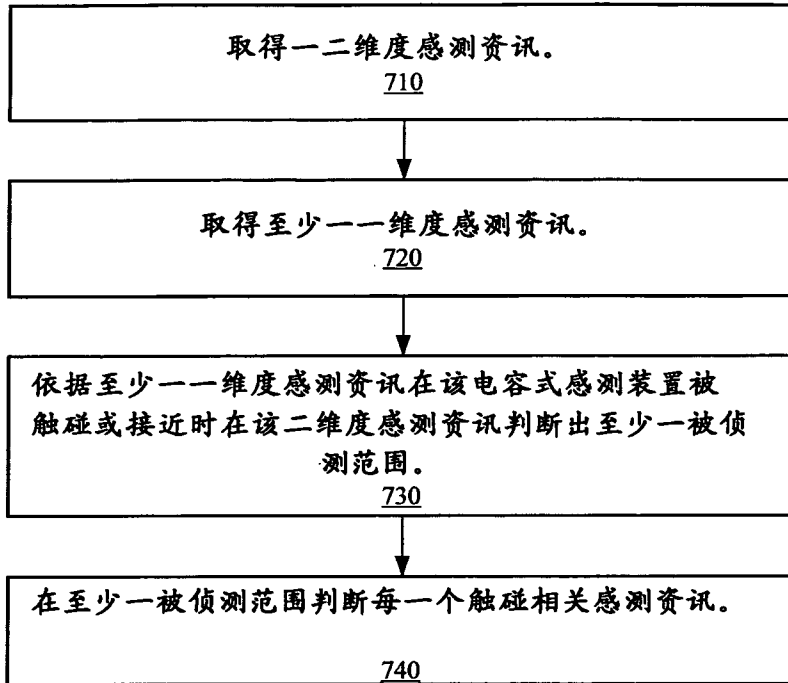


图 7A

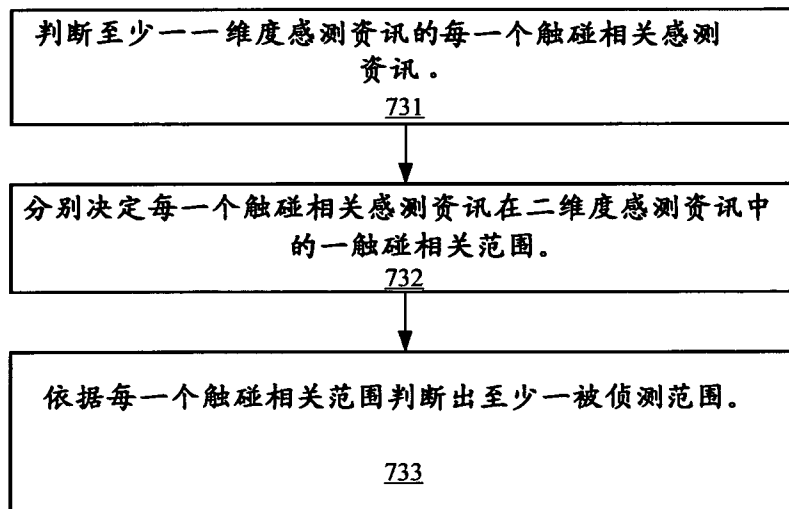


图 7B

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2010/001560

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F3/044(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: G06F3/-

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: touch+, locat+, position, image, coordinate, peak, vale, high, low, diff+, cent+,  
dimation+, outline, figure

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN1942853A (Apple INC.,) 04 Apr.2007(04.04.2007) description page 16 paragraphs 2-4, page 23 paragraphs 1-3	1,6,7,11,16,17,21,24, 25,31,34,35,10,20
A	CN101311890A (Apple INC.,) 26 Nov.2008(26.11.2008) the whole document	1-40
A	US2009159344A1 (Apple INC.,) 25 Jun.2009(25.06.2009) the whole document	1-40
A	US5825352A (Logitech INC.,) 20 Oct.1998(20.10.1998) the whole document	1-40

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>“&amp;”document member of the same patent family</p>
--	--

Date of the actual completion of the international search 06 Jan. 2010 (06.01.2010)	Date of mailing of the international search report <b>20 Jan. 2011 (20.01.2011)</b>
--	--

Name and mailing address of the ISA/CN  
The State Intellectual Property Office, the P.R.China  
6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China  
100088  
Facsimile No. 86-10-62019451

Authorized officer  
**LIU, Qingquan**  
Telephone No. (86-10)62411700

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

International application No.  
PCT/CN2010/001560

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN1942853A	04.04.2007	WO2005114369A2	01.12.2005
		CA2557940A1	01.12.2005
		AU2005246219A1	01.12.2005
		AU2005246219B2	19.02.2009
		US2006097991A1	11.05.2006
		US7663607B2	16.02.2010
		EP1745356A2	24.01.2007
		KR20070011450A	24.01.2007
		JP2007533044T	15.11.2007
		US2009066670A1	12.03.2009
		US2009096758A1	16.04.2009
		US2009096757A1	16.04.2009
CN101311890A	26.11.2008	US2008158183A1	03.07.2008
US2009159344A1	25.06.2009	EP2235613A2	06.10.2010
		CN101464758A	24.06.2009
		WO2009085775A2	09.07.2009
US5825352A	20.10.1998	None	

<b>A. 主题的分类</b>		
G06F3/044(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>B. 检索领域</b>		
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))		
CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, PAJ: 触控, 触敏, 触摸, 位置, 地方, 图像, 坐标, 几何, 图, 峰, 谷, 高, 低, 差, 中心, 质心, 重心, 边缘, 二维, 轮廓, 形状, touch+, locat+, position, image, coordinate, peak, vale, high, low, diff+, cent+, dimension+, outline, figure		
<b>C. 相关文件</b>		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN1942853A (苹果电脑有限公司) 04. 4 月 2007(04.04.2007) 说明书第 16 页 2-4 段, 第 23 页 1-3 段	1,6,7,11,16,17,21,24,25, 31,34,35,10,20
A	CN101311890A (苹果公司) 26. 11 月 2008(26.11.2008) 全文	1-40
A	US2009159344A1 (苹果公司) 25.6 月 2009(25.06.2009) 全文	1-40
A	US5825352A (Logitech, Inc) 20.10 月 1998(20.10.1998) 全文	1-40
<input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 06.1 月 2010 (06.01.2010)		国际检索报告邮寄日期 <b>20.1 月 2011 (20.01.2011)</b>
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		授权官员  <b>刘清泉</b> 电话号码: (86-10) <b>62411700</b>

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号  
**PCT/CN2010/001560**

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN1942853A	04.04.2007	WO2005114369A2	01.12.2005
		CA2557940A1	01.12.2005
		AU2005246219A1	01.12.2005
		AU2005246219B2	19.02.2009
		US2006097991A1	11.05.2006
		US7663607B2	16.02.2010
		EP1745356A2	24.01.2007
		KR20070011450A	24.01.2007
		JP2007533044T	15.11.2007
		US2009066670A1	12.03.2009
		US2009096758A1	16.04.2009
		US2009096757A1	16.04.2009
		CN101311890A	26.11.2008
US2009159344A1	25.06.2009	EP2235613A2	06.10.2010
		CN101464758A	24.06.2009
		WO2009085775A2	09.07.2009
US5825352A	20.10.1998	无	