

## (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  
2009 年 12 月 23 日 (23.12.2009)

PCT

(10) 国际公布号

WO 2009/152715 A1

(51) 国际专利分类号:  
*H04W 4/00 (2009.01)*

(21) 国际申请号: PCT/CN2009/071848

(22) 国际申请日: 2009 年 5 月 19 日 (19.05.2009)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:

200810115165.8 2008 年 6 月 18 日 (18.06.2008) CN  
200920105749.7 2009 年 3 月 6 日 (06.03.2009) CN

(71) 申请人(对除美国外的所有指定国): **北京汇冠新技术有限公司 (BEIJING IRTOUCH SYSTEMS CO., LTD) [CN/CN]**; 中国北京市朝阳区酒仙桥东路 1 号 M8 楼 B 座 4 层, Beijing 100016 (CN)。

(72) 发明人; 及

(75) 发明人/申请人(仅对美国): **叶新林 (YE, Xinlin) [CN/CN]**; 中国北京市朝阳区酒仙桥东路 1 号 M8

楼 B 座 4 层, Beijing 100016 (CN)。 **刘建军 (LIU, Jianjun) [CN/CN]**; 中国北京市朝阳区酒仙桥东路 1 号 M8 楼 B 座 4 层, Beijing 100016 (CN)。 **刘新斌 (LIU, Xinbin) [CN/CN]**; 中国北京市朝阳区酒仙桥东路 1 号 M8 楼 B 座 4 层, Beijing 100016 (CN)。

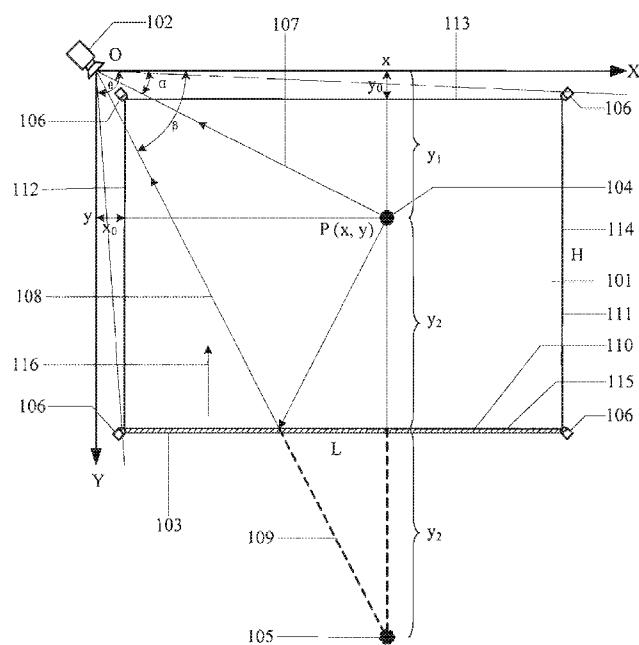
(74) 代理人: **北京市中咨律师事务所 (ZHONGZI LAW OFFICE)**; 中国北京市西城区平安里西大街 26 号新时代大厦 7 层, Beijing 100034 (CN)。

(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, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

[见续页]

(54) Title: SENSING APPARATUS FOR TOUCH CHECKING

(54) 发明名称: 触摸检测传感装置



(57) Abstract: A sensing apparatus for touch checking, includes: at least an image capturing device, at least a viewfinder and an image processing circuit. At least one image capturing device is used to acquire an image of a touch object in the checked screen, and an image of the virtual image for the touch object in at least a viewfinder. The image processing circuit can use the image of the touch object acquired by the image capturing device and the image of the virtual image for the touch object in a viewfinder to calculate a position of the touch object.

[见续页]

图 1a /Fig.1a



(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (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,

SE, SI, SK, 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:**

一种触摸检测传感装置, 包括: 至少一台图像捕捉设备, 至少一块反光镜以及图像处理电路。至少一台图像捕捉设备用于获取被检测屏幕中触摸物的像, 以及触摸物在至少一块反光镜中的虚像的像。图像处理电路可利用一台图像捕捉设备得到的触摸物的像以及触摸物在一块反光镜中的虚像的像来计算触摸物的位置。

## 触摸检测传感装置

### 技术领域

本发明涉及一种触摸检测传感装置，尤其涉及使用图像捕捉设备和反光镜的触摸检测传感装置。

### 背景技术

目前，采用图像捕捉设备（摄像头）作为对触摸屏上触摸物进行检测的设备，基本上都是基于安装在被检测屏幕的角上的两个摄像头采用三角测量法来检测触摸物的技术。这种结构方案的具有适用性强的优点，但是因为使用图像处理的方式来获得触摸物的位置坐标，一方面需要使用两只摄像头来得到三角测量法的必要数据，另一方面对用于摄像头图像处理的微控制器的性能也有很高要求。这增加了该设备的生产成本。美国专利US7274356公开了一种使用一支摄像头和两块安装在被检测屏幕边框内侧的反光镜来实现触摸物检测定位的技术方案，其优点是只使用一个摄像头。但是，该方案需要使用两块反光镜，并且这两块反光镜要安装在相邻的边框上，在两块反光镜相交的位置要形成非反射区。该装置的结构仍然比较复杂，使得该装置的制造和安装比较困难。

另外，现有技术中使用的触摸检测传感装置中的图像捕捉设备（摄像头）的视场角一般都很大，这样每个图像捕捉设备的视场角才能覆盖到整个被检测屏幕，而视场角大的摄像头其失真度也就大。因而这些触摸检测传感装置都存在失真度大、定位误差大的问题。

### 发明内容

根据本发明的一个方案，提供一种具有简化结构的用于检测被检测屏幕中的触摸物的位置的触摸检测传感装置，其包括，被检测屏幕；一块反光镜，使得被检测屏幕在该反光镜中成像；一个图像捕捉设备，用于捕捉出现在该被检测屏幕中的触摸物的像，以及捕捉该触摸物在所述反光镜中

所成虚像的像，该图像捕捉设备的视场覆盖整个被检测屏幕以及被检测屏幕在该反光镜中的整个像；还包括图像处理电路，其根据图像捕捉设备所得到的触摸物的像以及该触摸物在反光镜中的虚像的像来计算该触摸物在所述被检测屏幕中的位置。

根据本发明的另一个方案，为了降低图像捕捉设备的失真度且提高整个装置的定位精度，提供了另一种用于检测被检测屏幕中的触摸物的位置的触摸检测传感装置，其包括，被检测屏幕；两个图像捕捉设备以及反光镜，每个图像捕捉设备具有较小的视场角，从而其视场并没有完全覆盖整个被检测屏幕，但两个图像捕捉设备的视场的叠加，即两个图像捕捉设备总视场覆盖了整个被检测屏幕。该触摸检测传感装置还包括图像处理电路，当触摸物出现在该两个图像捕捉设备共同的视场中时，该图像处理电路采用三角测量法基于该两个图像捕捉设备捕获的该触摸物的像计算该触摸物在该被检测屏幕中的位置；当该触摸物出现在仅由一个图像捕捉设备覆盖的视场中时，所述图像处理电路基于该图像捕捉设备捕获的该触摸物的像以及该触摸物在一块反光镜中的虚像的像来计算该触摸物在该被检测屏幕中的位置。

#### 附图说明

图 1a 是根据本发明一个实施例的触摸检测传感装置的结构示意图及其坐标检测原理图；

图 1b 是图 1a 所示的触摸检测传感装置示意透视图；

图 2 是与附图 1 等效的触摸检测传感装置的另一种安装结构及其坐标检测原理图；

图 3 是根据另一个实施例的使用两个图像捕捉设备的触摸检测传感装置的结构示意图；

图 4 是使用多只发光管构成的红外光源的一种结构示意图；

图 5 是使用单个发光管和凹透镜构成的红外光源的结构示意图；

图 6 是根据本发明另一个实施例的使用两个图像捕捉设备及两块反光

镜的触摸检测传感装置的结构示意图；

图 7 是根据本发明另一个实施例的使用两个图像捕捉设备及两块反光镜的触摸检测传感装置的结构示意图；

图 8 是触摸物以及触摸物在反光镜中的虚像在图像捕捉设备的感光芯片上的成像示意图。

在各图中，相同的部件或元素用相同的附图标记表示，其中各附图标记的含义如下：101，被检测屏幕；102，摄像头（图像捕捉设备）；103，条形的反光镜；104，触摸物；105，触摸物在反光镜上成的虚像；106，红外照明光源；107，从触摸物直接到达摄像头视场角 $\theta$ 顶点的光线；108，触摸物表面的反射光线再经反光镜反射到达摄像头视场角 $\theta$ 顶点的光线；109，反光镜成像的虚拟光线；110，反光镜的反射面，111，被检测屏幕的边框；112至115为被检测屏幕的边框111的四条边；401，红外发光管的安装底板；402；红外发光管；501，单只的红外发光管；502，凹透镜；601，摄像头内感光芯片的有效像素带；602，触摸物直射光线在感光芯片上的部分成像；603，触摸物被反光镜反射后的虚像在感光芯片上的成像。

## 具体实施方式

下面结合附图以举例的方式具体描述本发明的具体实施方式。

### 实施例 1

图 1a 和图 1b 示出了根据本发明一个实施例的触摸检测传感装置的结构示意图和进行坐标检测的原理图。在图 1a 和图 1b 所示的实施例中，被检测屏幕 101 为触摸屏的触摸区域，即被检测屏幕 101 为触摸屏用于给用户进行触摸操作的区域。图像捕捉设备为摄像头 102，被安装在（或设置在）被检测屏幕 101 表面的一个角处。在本实施例中，组成该角的两条边是被检测屏幕 101 的两条相邻的边 112 和 113，在这两条边中一条边（即，边 113）的对边（即边 115）处，安装有条形的反光镜 103，该反光镜 103 的长度至少等于边 115 的长度。反光镜 103 的反射面 110 朝向其所在的边 115 的对边 113 的方向，也就是边框 111 之内的区域的方向，即图 1a 中反

光镜 103 的反射面 110 朝向箭头 116 所指的方向。图像处理电路（图中未示出）与摄像头 102 相连接，用以获取摄像头 102 所获得的图像数据。

图 1a 还示出了设定的坐标系 X0Y，该坐标系 X0Y 的 X 轴和 Y 轴分别平行于被检测屏幕的边 113 和 112，坐标原点为摄像头 102 的视场角  $\theta$  的顶点，即摄像头 102 的物镜的等效透镜的中心点。假设在被检测屏幕上有一个触摸物 104，在坐标系 X0Y 中其坐标值设定为  $P(x, y)$ ，设被检测屏幕的边框的横向长度为  $L$ （即，边 113、115 的长度），高度为  $H$ 。则根据光学的反射原理和解析几何的数学原理，可有如下解析式：

$$y_1 = xt g \alpha$$

$$2y_2 + y_1 = xt g \beta$$

$$y_1 + y_2 = H + y_0$$

式中， $y_0$  为与反光镜相对的被检测屏幕的边到平行于反光镜的坐标轴的距离，在图 1a 中  $y_0$  是被检测屏幕的上边 113 与 X 轴之间的距离； $\alpha$  是从触摸物 104 表面直接反射到摄像头视场角  $\theta$  的顶点的光线 107 与坐标系的 X 轴之间的角度； $\beta$  是从触摸物经反光镜反射到达摄像头视场角  $\theta$  的顶点的光线 108 与 X 轴之间的夹角。从照相或摄像机的光学原理可知，可以通过检测触摸物直接在摄像头内感光芯片上成像的位置，以及利用虚像 105 发出的虚拟光线 109 在摄像头内感光芯片上成像的位置得到夹角  $\alpha$ 、 $\beta$ 。这样，联立求解由上述的三个解析式就构成的三元一次方程组，可以得到  $x$ 、 $y_1$  和  $y_2$  这三个未知数（其中， $y_1=y$ ）。另外，在图 1 中， $x_0$  是检测屏幕的侧边 112 与 Y 轴之间的距离，其中  $x_0$  和  $y_0$  可以是零或大于零的很小的数； $x_0$  和  $y_0$  是被检测屏幕 101 与摄像头 102 之间的距离参数，是已知的，所以可以得到触摸物 104 在被检测表面的坐标值。这里触摸物 104 被近似为一个点。

这里所说的“安装在角上”或“设置在角上”，本领域技术人员可以理解，其含义包括安装在角的附近，即设置在角的附近，即  $x_0$  和  $y_0$  为零或很小的正值。

图 2 示出了实施例 1 的一个变型。其与图 1 不同之处在于，反光镜 103

安装于边 114 而不是边 115。其检测和坐标值求解的原理与图 1 所示的原理相同，故此不再重复。

## 实施例 2

为使适应各种复杂的光照环境和显示内容，可以在实施例 1 的基础上，在被检测屏幕的周边安装上照明用的红外光源，如图 1a 中的红外照明光源 106，其发光面朝向被检测屏幕即屏幕内侧。而所使用的图像捕捉设备能够对红外光感光。因为红外光源不能被人眼看到，所以这里选用红外光源。如果只使用红外光源来照明，则摄像头的光路上还可以增加一个红外滤色片（未示出），使红外光透过，以消除环境光的干扰。该红外光源可如图 1a 所示分为四组，安装在被检测屏幕 101 的边框 111 周围，例如四个角上。每个红外光源可以有两类结构：其一，如图 4 所示，每个红外光源包含有多只并列安装的红外发光管 401，一般呈扇形安装在底板 401 上，以得到足够大的照明散射角；其二，如图 5 所示，每个红外光源由一只红外发光管 501 构成，必要时在每只红外发光管发光面的前方，再安装有一只凹透镜 502 以扩大红外发光管的散射角，得到均匀的照明光。

另外，根据需要，也可以使用其它光源代替上述红外光源。

## 实施例 3

在图 1a 所示的结构中，如果摄像头的视场角  $\theta$  比较小，为了保证整个被检测屏幕都在摄像头的视场范围内，则要求摄像头与屏幕之间的距离较远。这样做增加了系统的安装尺寸，但在整个屏幕上都能取得比较均匀的定位精度。如果要求摄像头尽量靠近被检测屏幕而减少安装尺寸，则摄像头的视场角  $\theta$  就要接近甚至大于 90 度。联合图 3 和图 1a 可知，当触摸物非常靠近边左侧竖直方向的边框时，夹角  $\alpha$  和  $\beta$  已经非常接近，角度变化很小时其正切值的变化却很大，并且在这时摄像头的镜头的畸变也较大，因此不容易得到良好的检测精度。为了得到更好的检测精度和均匀的检测精度，则可以在实施例 1 或 2 的基础上，在与摄像头 102 相邻的角上再加

装一只摄像头 102，如图 3 所示。这时反光镜 103 安装在两只摄像头之间的被检测屏幕的边缘的对边上，即反光镜安装在不属于装有摄像头的角的边 115 上。采用这种结构，再设定让每只摄像头都工作在自己最佳精度范围内，就很容易在整个屏幕上得到比较均匀的检测精度。即在图 3 中，每个摄像头的视场角都覆盖整个被检测屏幕，但所述图像处理电路只利用在每个摄像头的部分视场内捕获的该触摸物的像以及该触摸物在所述反光镜中的虚像的像来计算该触摸物的位置，以避免角  $\alpha$  和  $\beta$  接近 90 度时导致的计算误差过大以及定位不准。在计算触摸物的位置时被图像处理电路采用的每个摄像头的所述部分视场称为有效视场。

作为该实施例的变型，每个摄像头不要求具有很大的视场角，使每个摄像头的视场只覆盖被检测屏幕的一部分，但两个摄像头的视场的叠加则覆盖整个被检测屏幕。当触摸物出现在该两个图像捕捉设备共同的视场中时，所述图像处理电路采用公知的三角测量法基于该两个图像捕捉设备捕获的该触摸物的像计算该触摸物在该被检测屏幕中的位置；当该触摸物出现在仅由一个图像捕捉设备覆盖的视场中时，和实施例 1 一样，所述图像处理电路基于该图像捕捉设备捕获的该触摸物的像以及该触摸物在所述反光镜中的像的像来计算该触摸物在该被检测屏幕中的位置。这样，由于只利用了每个图像捕捉设备的较小的视场角，克服了图像失真度高的问题，提高了在整个屏幕上的定位精度。

在本实施例中，每个图像捕捉设备的视场角或有效视场角可以类似图 7 那样设置。

#### 实施例 4

图 6 为根据本发明另一实施例的触摸检测传感装置的结构示意图，该触摸检测传感装置用于检测矩形被检测屏幕 101 内的触摸物的位置，其包含被检测屏幕 101、两个摄像头 102 及其图像处理电路、两块反光镜 103，并且，作为可选项，还可包括红外光源 106，其中每个所述反光镜 103 的长度至少等于矩形被检测屏幕 101 相应边的长度。其中两个摄像头 102 分

别安装在被检测屏幕 101 两条相对的短边上，也就说这两个图像捕捉设备——摄像头 102 中的每一个的视场并没有完全覆盖整个被检测屏幕 101，但整个被检测屏幕 101 位于两个摄像头 102 的总的视场之内，即被检测屏幕 101 一部分同时位于两个摄像头 102 的视场之内，另一部分只位于一个摄像头 102 的视场之内，两块反光镜 103 分别安装在与摄像头 102 所在边相邻的两条对边上且反射面面向被检测屏幕 101，即在本实施例中反光镜 103 分别安装在被检测屏幕 101 两条相对的长边上。

如图 6 所示，触摸物可能同时位于两个摄像头的视场内时，如图 6 中的触摸物 Q 所示，这时图像处理电路采用公知的三角测量法能够计算得到该触摸物的位置。

在另一种情况中，该触摸物只位于一个摄像头的视场内，如图 6 中的触摸物 P 所示，这时，采用和实施例 1 相同的方法计算该触摸物的位置，即，图像处理电路利用图 6 中左侧摄像头 102 捕获的触摸物 P 的像以及该触摸物 P 在上侧反光镜 103 中的虚像的像来计算该触摸物的位置。

显然，当该触摸物只位于一个摄像头的视场内并且靠近下侧反光镜时，图像处理电路利用摄像头 102 捕获的触摸物 P 的像以及该触摸物 P 在下侧反光镜 103 中的虚像的像来计算该触摸物的位置。

作为本实施例的变型，在不改变本实施例中图像捕捉设备的位置情况，反光镜也可安装在装有图像捕捉设备的两条边上，即反光镜和图像捕捉设备安装在被检测屏幕相同的边上。

## 实施例 5

图 7 示出了根据另一实施例的触摸检测传感装置的结构图。图 7 所示的一种触摸检测传感装置与实施例 4 中图 6 所示的一种触摸检测传感装置的区别在于，图像捕捉设备和反光镜的安装位置不一样。在图 7 中两个图像捕捉设备——摄像头 102 安装在被检测屏幕 101 相邻的两个角上，两块反光镜 103 安装在装有摄像头 102 的相邻两个角的非共有的两条相对边上。

当触摸物同时位于两个摄像头的视场内时，这时图像处理电路采用公

知的三角测量法能够计算得到该触摸物的位置。当该触摸物只位于一个摄像头的视场内时，采用和实施例 1 相同的方法计算该触摸物的位置。

和实施例 4 相比，本实施例能更大地减少图像捕捉设备的视场角，从而获得更小的失真度，进一步提高对触摸物的定位精度。

### 其他变型

因为本发明的触摸检测传感装置的用途，只是检测被检测屏幕表面很近的距离内是否有触摸物，所以在上述实施例中，系统只需要采集摄像头内部的感光芯片上很窄的一条上的图像数据，如图 8 所示，仅仅需要在面阵结构的感光芯片上选取一条由像素构成的线阵 601，检测该线阵上触摸物的直射成像 602 和经反光镜反射得到的成像 603 的位置，就可以通过计算得到上述的夹角  $\alpha$  和  $\beta$ 。因此，在本发明中，摄像头内部的面阵感光芯片可以使用线阵结构的感光芯片来替代。

在实际应用中被检测屏幕 101 也可以为其它形状。在两块反光镜相对安装的情况下，两个图像捕捉设备也可安装在与被检测屏幕 101 平行的不同平面上，这样就能减少两块反光镜相对安装且镜面也相对带来的不利影响。在本实施中的图像捕捉设备为摄像头，在实际使用中也可用其它图像捕捉设备来获取触摸物的图像。

本发明所述的触摸检测传感装置可安装在等离子电视显示器和电脑显示器之上用或投影仪的投影屏幕的前后用，也可直接用在触摸屏上，还可在其它触摸系统中使用。

以上仅通过举例的方式描述了本发明的实施方式。本发明在其更广泛方面不限于这里所示的特定细节和代表性实施例。因此，在不脱离由所附权利要求限定的一般性发明概念及其等同描述的精神或范围的情况下，可以得到各种变型。

## 权利要求书

1、一种用于检测被检测屏幕中触摸物位置的触摸检测传感装置，包含：

至少一块反光镜，每一块反光镜的反射面朝向该被检测屏幕，从而该被检测屏幕能够在该至少一块反光镜中形成虚像；

至少一个图像捕捉设备，用于捕捉出现在该被检测屏幕中的触摸物的像，以及捕捉该触摸物在所述反光镜中所成虚像的像；各个图像捕捉设备的视场的叠加覆盖整个被检测屏幕；

图像处理电路，该图像处理电路接收该至少一个图像捕捉设备所捕获的图像数据，并能够根据图像捕捉设备所捕捉到的触摸物的像和触摸物在一块所述反光镜中所成虚像的像来计算该触摸物在所述被检测屏幕中的位置。

2、根据权利要求 1 所述的触摸检测传感装置，只包含一个图像捕捉设备以及一块反光镜，该图像捕捉设备的视场覆盖整个被检测屏幕以及该被检测屏幕在该反光镜中的整个的像。

3、根据权利要求 2 所述的触摸检测传感装置，其中所述被检测屏幕为矩形，所述反光镜为长条形，其纵向沿该矩形的一条边延伸，所述反光镜的纵向长度至少等于矩形的所述一条边的长度。

4、根据权利要求 3 所述的触摸检测传感装置，其中所述图像捕捉设备设置在所述矩形的一个角上，且所述反光镜位于组成该角的两条边中一条边的对边上。

5、根据权利要求 1 所述的触摸检测传感装置，包括两个图像捕捉设备以及一块反光镜，其中，每个图像捕捉设备的视场或有效视场只覆盖该被检测屏幕的一部分，且两个图像捕捉设备的视场或有效视场的叠加覆盖整个被检测屏幕，

当该触摸物出现在该两个图像捕捉设备共同的视场或有效视场中时，所述图像处理电路基于该两个图像捕捉设备捕获的该触摸物的像计算该触摸物在该被检测屏幕中的位置；

当该触摸物出现在仅由一个图像捕捉设备覆盖的视场或有效视场中

时，所述图像处理电路基于该图像捕捉设备捕获的该触摸物的像以及该触摸物在所述反光镜中的虚像的像来计算该触摸物在该被检测屏幕中的位置。

6、根据权利要求 5 所述的触摸检测传感装置，其中所述被检测屏幕为矩形，所述反光镜为长条形，其纵向沿该矩形的一条边延伸，所述反光镜的纵向长度与矩形的所述一条边的长度相等。

7、根据权利要求 6 所述的触摸检测传感装置，所述两个图像捕捉设备分别设置在所述矩形的两个角上，所述反光镜安装在不属于装有图像捕捉设备的角的边上。

8、根据权利要求 6 所述的触摸检测传感装置，其中所述反光镜所在的边为该矩形的长边。

9、根据权利要求 1 所述的触摸检测传感装置，包括两个图像捕捉设备以及两块反光镜，每个图像捕捉设备的视场并没有完全覆盖整个被检测屏幕，两个图像捕捉设备的视场的叠加覆盖整个被检测屏幕。

10、根据权利要求 9 所述的触摸检测传感装置，其中所述被检测屏幕为矩形，所述两块反光镜均为长条形，分别设置在该矩形的相对的两条边上，并沿这两条边延伸，每块反光镜的长度至少等于所述边的长度。

11、根据权利要求 10 所述的触摸检测传感装置，当所述触摸物出现在该两个图像捕捉设备共同的视场中时，所述图像处理电路基于该两个图像捕捉设备捕获的该触摸物的像计算该触摸物在该被检测屏幕中的位置；

当该触摸物出现在仅由一个图像捕捉设备覆盖的视场中时，所述图像处理电路基于该图像捕捉设备捕获的该触摸物的像以及该触摸物在一块反光镜中的虚像的像来计算该触摸物在该被检测屏幕中的位置。

12、根据权利要求 11 所述的触摸检测传感装置，所述两个图像捕捉设备分别设置在该矩形的相邻的两个角处，所述两块反光镜分别安装在装有图像捕捉设备的两个角非共有的两条相对的边上。

13、根据权利要求 12 所述的触摸检测传感装置，其中，所述反光镜设置在所述矩形的短边。

14、根据权利要求 11 所述的触摸检测传感装置，所述两块反光镜设置在该矩形的长边，所述两个图像捕捉设备分别设置在该矩形的与所述两块反光镜所在的边相邻的两条边上。

15、根据权利要求 3 至 8、9 至 14 中的一项所述的触摸检测传感装置，其中当所述图像处理电路基于一个图像捕捉设备捕获的该触摸物的像以及该触摸物在一块反光镜中的虚像的像来计算该触摸物在该被检测屏幕中的位置时，该图像处理电路利用以下公式计算：

$$y_1 = xt \tan \alpha$$

$$2y_2 + y_1 = xt \tan \beta$$

$$y_1 + y_2 = H + y_0$$

其中，以上公式所使用的坐标系的原点位于图像捕捉设备视场角的顶点，两个坐标轴分别平行于矩形被检测屏幕的两个邻边；

角度  $\alpha$  为触摸物到图像捕捉设备视场角的顶点的连线与平行于反光镜的坐标轴的夹角；

角度  $\beta$  为触摸物在反光镜中的虚像到图像捕捉设备视场角的顶点的连线与平行于反光镜的坐标轴的夹角；

$y_0$  为与反光镜相对的被检测屏幕的边到平行于反光镜的坐标轴的距离；

$y_1$  为触摸物到平行于反光镜的坐标轴的距离；

$y_2$  为触摸物到所述反光镜的距离。

16、根据权利要求 1 至 14 中的一项所述的触摸检测传感装置，其中，所述图像捕捉设备是摄像头。

17、根据权利要求 16 所述的触摸检测传感装置，其中，所述摄像头中的光电传感芯片为线阵感光芯片。

18、根据权利要求 5 至 14 中的一项所述的触摸检测传感装置，其中，所述两个图像捕捉设备分别安装在与被检测屏幕平行的不同平面上。

19、根据权利要求 1 至 14 中的一项所述的触摸检测传感装置，其中，在所述被检测屏幕的边缘上，还安装有至少一个红外光源，以向所述检测

区域内发射红外光。

20、根据权利要求 19 所述的触摸检测传感装置，其中安装有四个红外光源，以从四个方向照射被检测屏幕。

21、根据权利要求 19 所述的触摸检测传感装置，其中，每个红外光源由一只红外发光管构成。

22、根据权利要求 21 所述的触摸检测传感装置，其中，在每个红外光源的前方，都安装有一只凹透镜。

23、根据权利要求 19 所述的触摸检测传感装置，其中，每个红外光源由多只成扇形排列的红外发光管构成。

24、根据权利要求 19 所述的触摸检测传感装置，其中，在每个所述图像捕捉设备前的光路上安装有红外滤色片。

25、根据权利要求 1 至 8、9 至 14 中的一项所述的触摸检测传感装置，所述被检测屏幕为触摸屏的触摸区域。

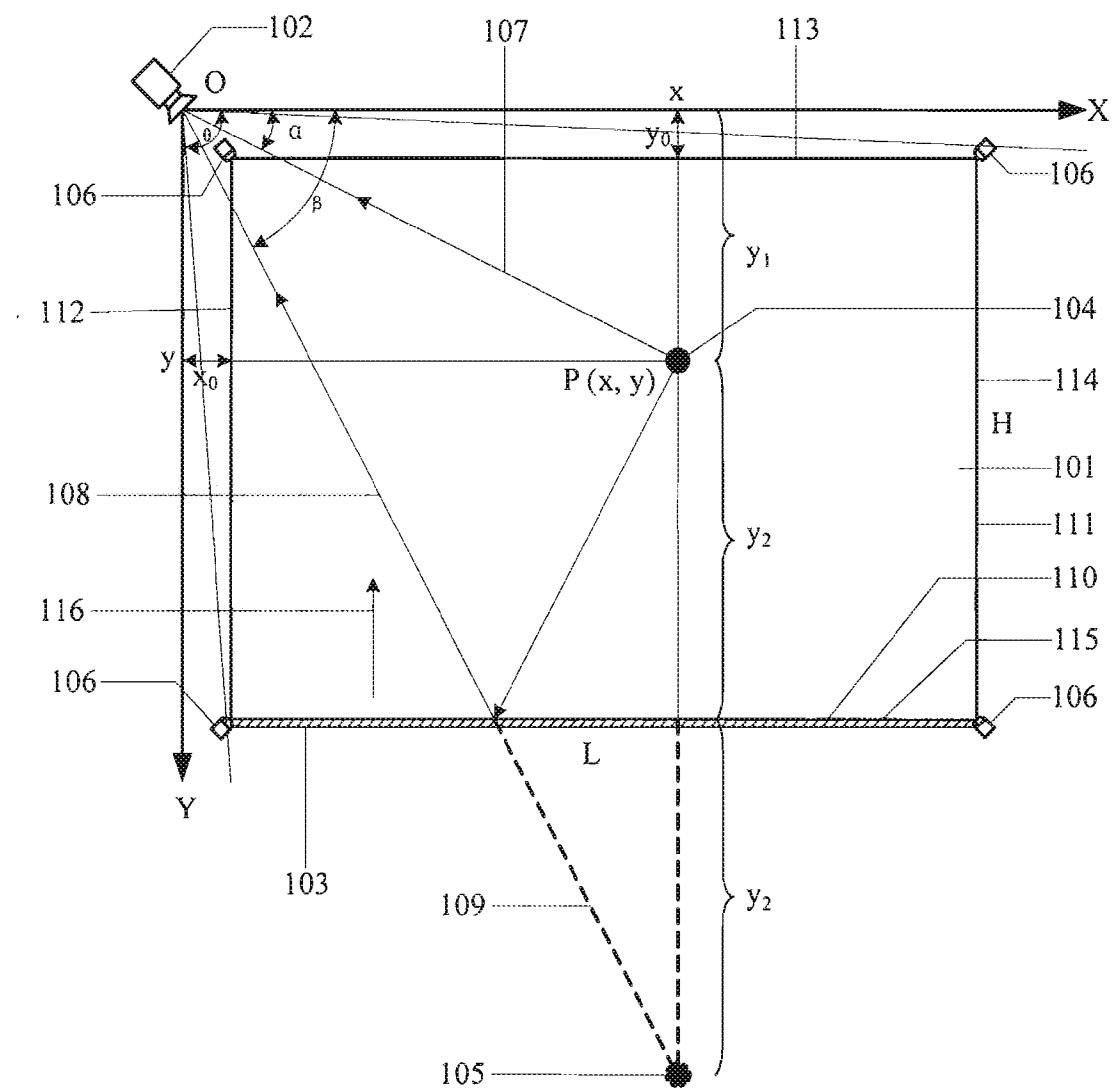


图 1a

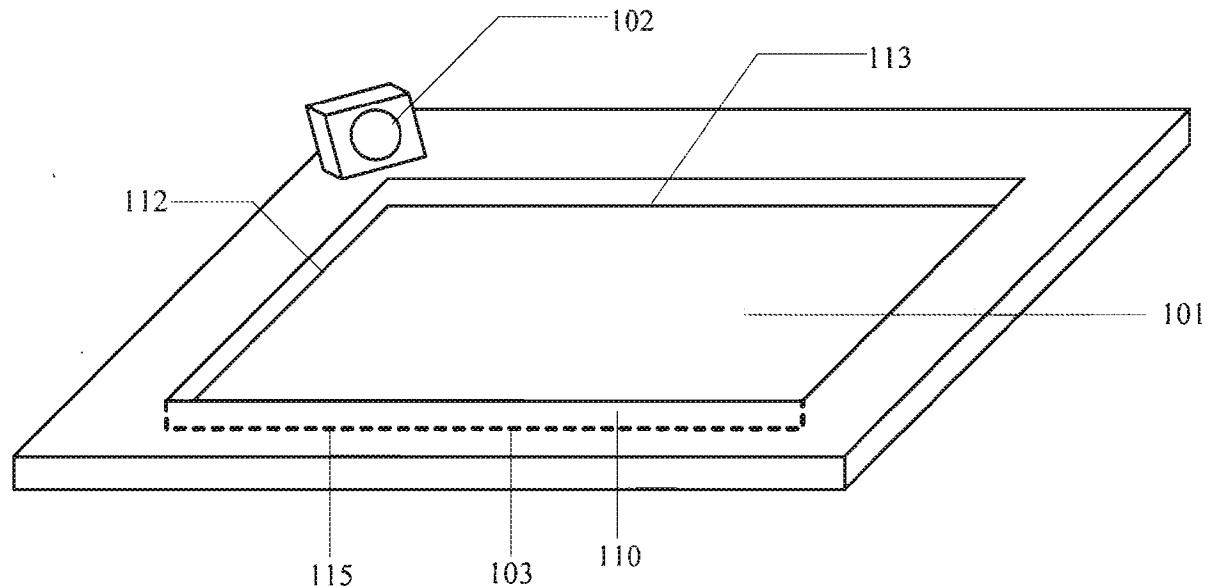


图 1b

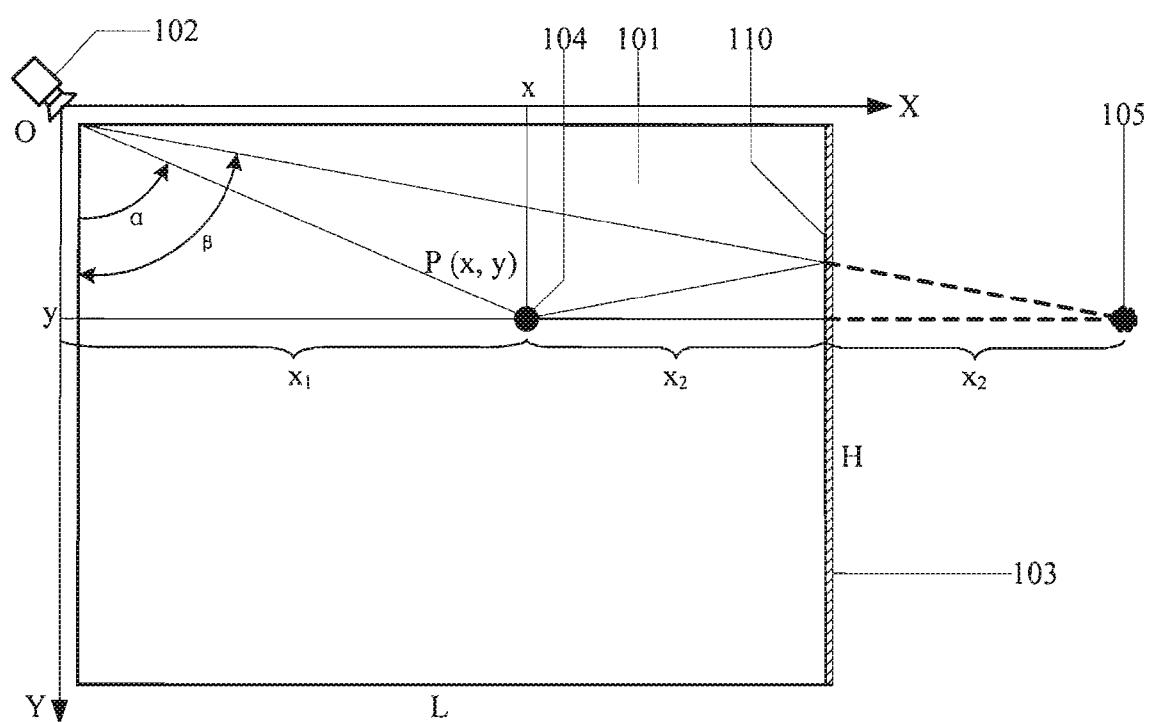


图 2

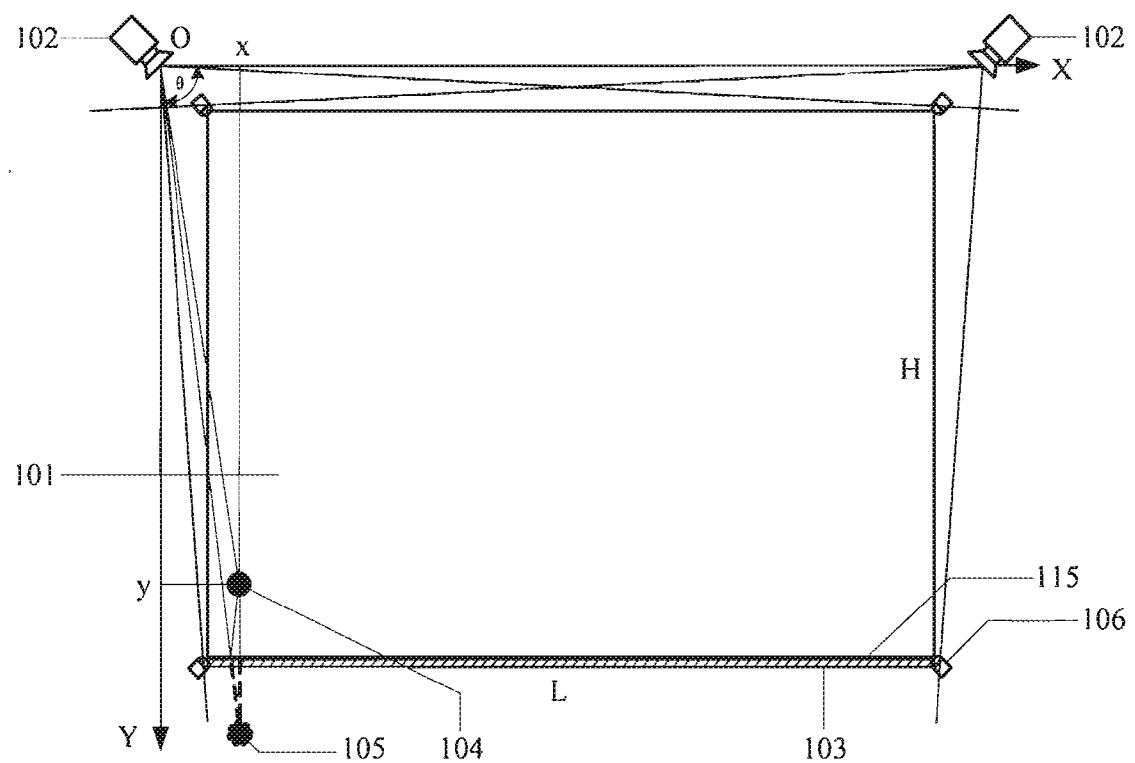


图 3

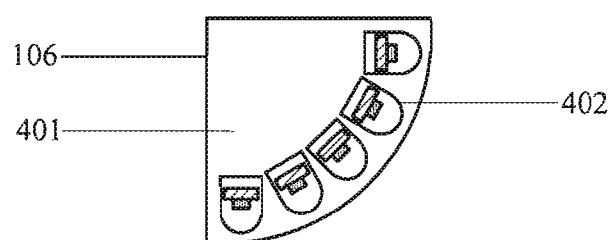


图 4

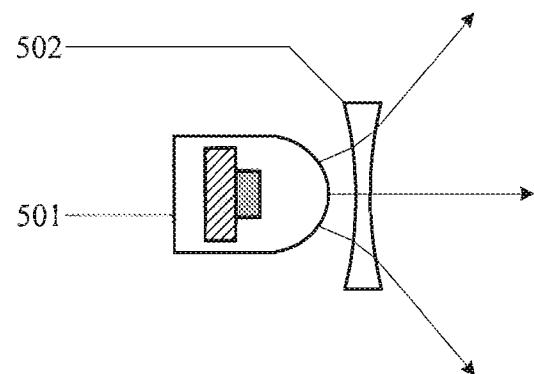


图 5

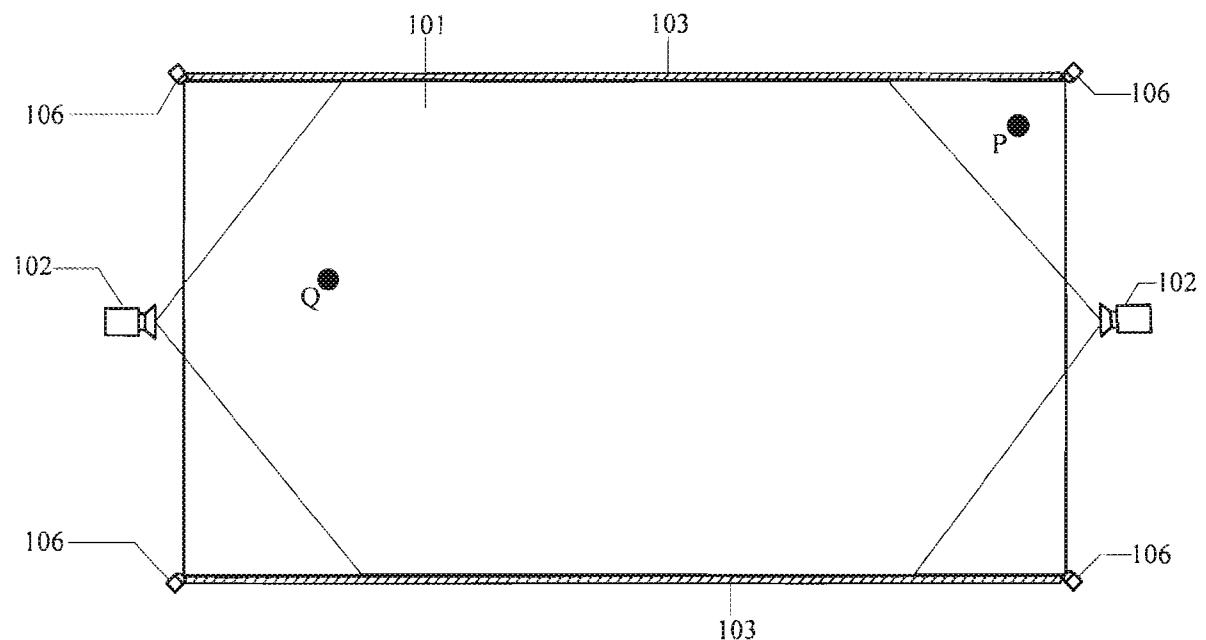


图 6

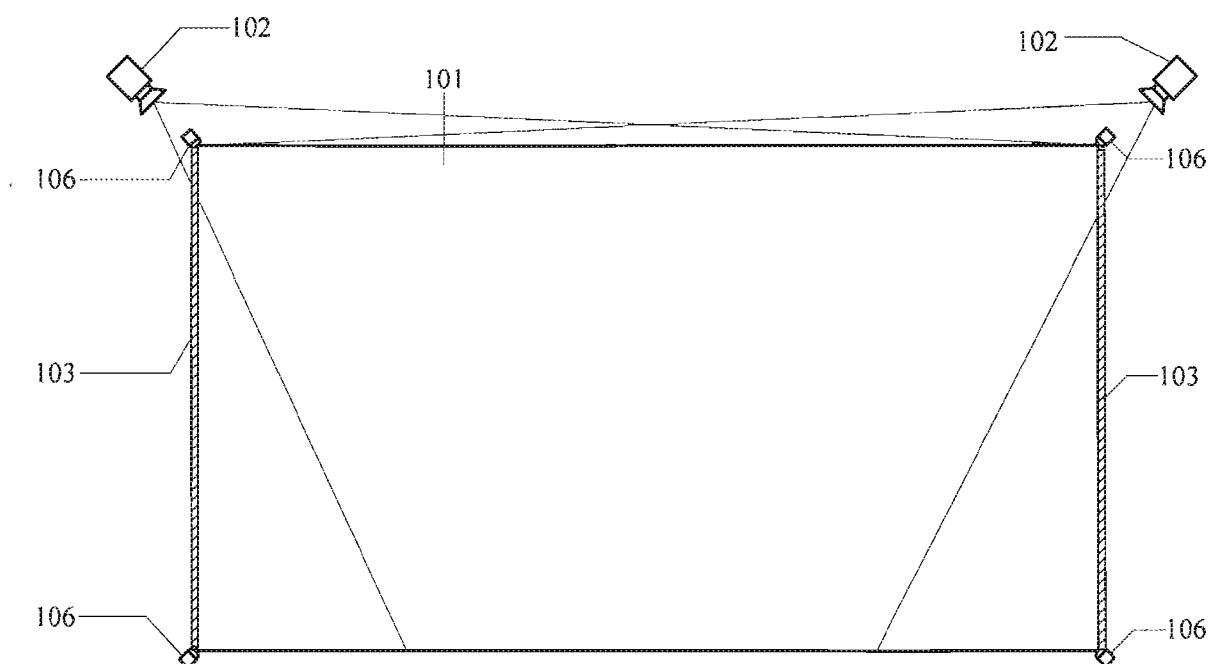


图 7



图 8

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2009/071848

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 4/00(2009.01)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: H04W 4/-; H04L12/-; H04M3/-

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)

WPI, EPODOC, PAJ, CNPAT,CNKI: touch, image, check+, sense, sensor, capture, acquire, viewfinder, process+, circuit, virtual w image, calculate, position

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| A         | CN101019096A, (SMART TECHNOLOGIES INC), 15 Aug. 2007(15.08.2007), the whole document | 1-25                  |
| A         | CN101145091A, (UNIV FUDAN), 19 Mar. 2008(19.03.2008), the whole document             | 1-25                  |

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

- “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
- “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)
- “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

“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

“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

“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

“&”document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
10 Aug.2009 (10.08.2009)

Date of mailing of the international search report  
**27 Aug. 2009 (27.08.2009)**

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  
**ZHAO,Qiang**  
Telephone No. (86-10)62411672

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

|  |
|--|
| International application No.<br>PCT/CN2009/071848 |
|--|

| Patent Documents referred<br>in the Report | Publication Date | Patent Family  | Publication Date   |
|--|------------------|--|--|
| CN101019096A                               | 15.08.2007       | CA2564262A1<br>WO2005106775A1<br>US2005248539A1<br>EP1766501A1<br>JP2007536652T<br>US2009146972A1<br>INDELNP200606467E | 10.11.2005<br>10.11.2005<br>10.11.2005<br>28.03.2007<br>13.12.2007<br>11.06.2009<br>31.08.2007 |
| CN101145091A                               | 19.03.2008       | NONE   |  |

## 国际检索报告

|                                   |
|-----------------------------------|
| 国际申请号<br><b>PCT/CN2009/071848</b> |
|-----------------------------------|

**A. 主题的分类**

H04W 4/00(2009.01)i

按照国际专利分类表(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: H04W 4/-; H04L12/-; H04M3/-

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))

WPI, EPODOC, PAJ, CNPAT, CNKI: 触摸, 图像, 检测, 传感, 捕捉, 获取, 反光镜, 处理, 电路, 虚像, 计算, 位置, touch, image, check+, sense, sensor, capture, acquire, viewfinder, process+, circuit, virtual w image, calculate, position

**C. 相关文件**

| 类型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落                                   | 相关的权利要求 |
|-----|---|---------|
| A   | CN101019096A, (智能技术公司), 15.8月 2007 (15.08.2007), 全文 | 1-25    |
| A   | CN101145091A, (复旦大学), 19.3月 2008 (19.03.2008), 全文   | 1-25    |

 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

“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

“&amp;” 同族专利的文件

## 国际检索实际完成的日期

10.8月 2009 (10.08.2009)

## 国际检索报告邮寄日期

**27.8月 2009 (27.08.2009)**中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)  
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

赵强

电话号码: (86-10) **62411672**

**国际检索报告**  
关于同族专利的信息

**国际申请号  
PCT/CN2009/071848**

| 检索报告中引用的专利文件 | 公布日期       | 同族专利   | 公布日期   |
|--------------|------------|--|--|
| CN101019096A | 15.08.2007 | CA2564262A1<br>WO2005106775A1<br>US2005248539A1<br>EP1766501A1<br>JP2007536652T<br>US2009146972A1<br>INDELNP200606467E | 10.11.2005<br>10.11.2005<br>10.11.2005<br>28.03.2007<br>13.12.2007<br>11.06.2009<br>31.08.2007 |
| CN101145091A | 19.03.2008 | 无  |  |