

(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
2017 年 6 月 22 日 (22.06.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/101496 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06K 9/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/096485
- (22) 国际申请日: 2016 年 8 月 24 日 (24.08.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510964806.7 2015 年 12 月 18 日 (18.12.2015) CN
- (71) 申请人: 乐视控股(北京)有限公司 (LE HOLDINGS (BEIJING) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区姚家园路 105 号 3 号楼 10 层 1102, Beijing 100025 (CN)。乐视致新电子科技(天津)有限公司 (LE SHI ZHI XIN ELECTRONIC TECHNOLOGY (TIANJIN) LIMITED) [CN/CN]; 中国天津市滨海新区生态城动漫中路 126 号动漫大厦 B1 区 2 层 201-427, Tianjin 300467 (CN)。
- (72) 发明人: 李艳杰 (LI, Yanjie); 中国天津市滨海新区生态城动漫中路 126 号动漫大厦 B1 区 2 层 201-427, Tianjin 300467 (CN)。
- (74) 代理人: 北京弘权知识产权代理事务所(普通合伙) (CHINABLE IP); 中国北京市朝阳区安定路 35 号六层 35-10-2 内 620 室, Beijing 100029 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, 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: METHOD AND DEVICE FOR GESTURE RECOGNITION

(54) 发明名称: 一种手势识别方法及装置

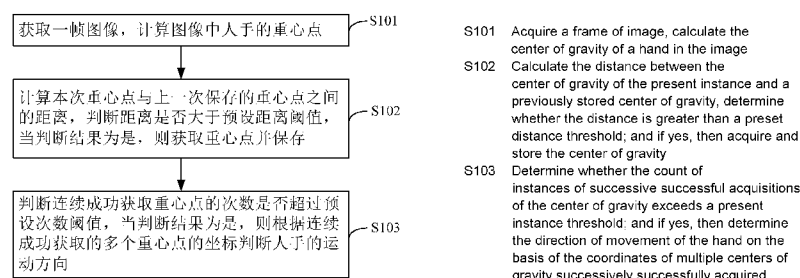


图 1

(57) Abstract: A method and device for gesture recognition. The method comprises the following steps: acquiring a frame of image, calculating the center of gravity of the hand in the image (S101); calculating the distance between the center of gravity of the present instance and a previously stored center of gravity, determining whether the distance is greater than a preset distance threshold; if yes, then acquiring and storing the center of gravity (S102); determining whether the count of instances of successive successful acquisitions of the center of gravity exceeds a preset instance threshold; and if yes, then determining the direction of movement of the hand on the basis of the coordinates of the centers of gravity successively successfully acquired (S103). The method allows rapid determination of the direction of movement of the hand, provides strong resistance to interference and high recognition precision, and allows accurate recognition of the direction of movement of the hand even when the hand is moving rapidly.

(57) 摘要: 一种手势识别方法及装置, 该方法包括如下步骤: 获取一帧图像, 计算所述图像中所述人手重心点 (S101); 计算本次所述重心点与上一次保存的重心点之间的距离, 判断所述距离是否大于预设距离阈值, 当判断结果为是, 则获取所述重心点并保存 (S102); 判断连续成功获取所述重心点的次数是否超过预设次数阈值, 当判断结果为是, 则根据连续成功获取的多个所述重心点的坐标判断所述人手的运动方向 (S103)。该方法可以快速判断人手的运动方向, 抗干扰性强, 识别精度高, 在人手快速运动时也可以使精确识别人手的运动方向。



WO 2017/101496 A1

一种手势识别方法及装置

5 本申请要求于 2015-12-18 提交中国专利局、申请号为 2015109648067、发明名称为“一种手势识别方法及装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请实施例涉及手势识别技术领域，尤其涉及一种手势识别方法及装置。

背景技术

10 随着社会的计算机化的发展，计算机在现代社会中的影响越来越大，人与计算机的交互方式也不仅仅局限于只是通过鼠标键盘，基于手势识别的人机交互方式在慢慢被人们所熟知并普遍应用，手势识别的交互方式直观性使得人机交互的过程变得更灵活、更直接、更方便。

15 然而，在目前手势识别的技术中，按照是否识别手的运动状态来区分，可以分为静态手势识别和动态手势识别，静态手势识别仅需根据单帧图像识别出静态手势，动态手势识别则需要根据多帧图像识别动态手势。但是，现有技术中的动态手势识别方法一般要求人手的运动速度不能太快，在人手运动过快的情况下，手势识别率低，很难识别出动态手势。

因此，一种新的手势识别方法及装置亟待提出。

20 发明内容

本申请实施例提供一种手势识别方法及装置，用以解决现有技术中人手的运动速度过快，使得识别率低的技术缺陷。本专利提出的方法可以快速判断手的水平和竖直运动方向，而且抗干扰性强，即使在手运动速度很快时，也可以实现对手势的识别。

本申请实施例提供一种手势识别方法，包括如下步骤：

25 获取一帧图像，计算所述图像中所述人手的重心点；

计算本次所述重心点与上一次保存的重心点之间的距离,判断所述距离是否大于预设距离阈值,当判断结果为是,则获取所述重心点并保存;

判断连续成功获取所述重心点的次数是否超过预设次数阈值,当判断结果为是,则根据连续成功获取的多个所述重心点的坐标判断所述人手的运动方向。

5 相应地,本申请实施例提供一种手势识别装置,包括:

获取模块,用于获取一帧图像,计算所述图像中所述人手的重心点;

保存模块,用于计算本次所述重心点与上一次保存的重心点之间的距离,判断所述距离是否大于预设距离阈值,当判断结果为是,则获取所述重心点并保存;

10 判断模块,用于判断连续成功获取所述重心点的次数是否超过预设次数阈值,当判断结果为是,则根据连续成功获取的多个所述重心点的坐标判断所述人手的运动方向。

本申请实施例提供了一种电子设备,包括:上述的一种手势识别装置。

15 本申请实施例提供了一种非暂态计算机可读存储介质,其中,该非暂态计算机可读存储介质可存储有计算机程序,该计算机程序执行时可实现上述的一种手势识别方法的部分或全部步骤。

本申请实施例还提供了一种电子设备,包括:一个或多个处理器;以及,存储器;其中,所述存储器存储有可被所述一个或多个处理器执行的指令,所述指令被所述一个或多个处理器执行,以使所述一个或多个处理器能够执行本申请上述任一项手势识别方法。

20 本申请实施例提供一种计算机程序产品,所述计算机程序产品包括存储在非暂态计算机可读存储介质上的计算机程序,所述计算机程序包括程序指令,当所述程序指令被计算机执行时,使所述计算机执行本申请实施例上述任一项手势识别方法。

25 本申请实施例提供的手势识别方法及装置,通过人手的重心点的坐标判断人手的运动方向,改变了现有技术中人手运动过快,识别率低的技术缺陷,可以快速判断人手的运动方向,抗干扰性强,识别精度高,在人手快速运动时也可以使精确识别人手的运动方向,实现对手势的识别。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图1为本申请实施例中手势识别方法流程图；

图2为本申请实施例中图像坐标系下的x轴和y轴示意图；

图3为本申请实施例中基于最小二乘法的拟合直线的示意图；

图4为本申请实施例中图像坐标系下投影向量与x轴向量转角的示意图；

图5为本申请实施例中手势识别方法的应用流程示意图；

图6为本申请实施例中手势识别装置实施例结构示意图；

图7是本申请实施例提供的手势识别方法的设备的硬件结构示意图。

具体实施方式

为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

在目前手势识别的技术中，按照是否识别手的运动状态来区分，可以分为静态手势识别和动态手势识别，静态手势识别仅需根据单帧图像识别出静态手势，动态手势识别则需要根据多帧图像识别动态手势。但是，现有技术中的动态手势识别方法一般要求人手的运动速度不能太快，在人手运动过快的情况下，手势识别率低，很难识别出动态手势。人们受到人手运动速度的局限，体验不佳，如果能够在人手快速移动的情况下，也能很准确地识别到手势，识别出人手的运动方向，将大大提高用户的体验。

为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，以下结合附图及具体实施例，对本申

请作进一步地详细说明。

实施例一

图1为本申请实施例中手势识别方法流程图，结合图1，本申请实施例一、一种手势识别方法，包括如下步骤：

5 步骤S101：获取一帧图像，计算图像中人手的重心点；

10 获取多帧图像中的一帧图像，检测获取的图像中是否存在人手，检测人手的方式可以采用图像分割的方法进行检测，或者，通过图像中的像素点的像素值进行检测，检测人手获取的图像是一幅二值图像，其中人手的区域的像素值为255，其余区域的像素值为0，通过逐个扫描图像中的像素点，获取每个像素点的像素值，判断像素值
10 中是否包含人手区域像素值，当判断像素值中包含人手像素值，则图像中存在人手，执行步骤S102，若图像中不存在人手，则重新获取另一帧图像，重新检测获取的图像中是否存在人手。

在二值图像中检测出存在人手，计算图像中人手的重心点，优选地，计算图像中人手的重心点，进一步包括：采用如下公式计算重心点：

$$15 \quad x_g = \sum_x \sum_y image(x, y) * x$$

$$y_g = \sum_x \sum_y image(x, y) * y$$

其中， $image(x, y)$ 是重心点的坐标 (x, y) 处的像素值， x_g 和 y_g 分别是本次重心点在x轴方向和y轴方向的重心，图2为本申请实施例中图像坐标系下的x轴和y轴示意图；

20 步骤S102：计算本次重心点与上一次保存的重心点之间的距离，判断距离是否大于预设距离阈值，当判断结果为是，则获取重心点并保存；

通过步骤S101计算得到本次重心点在x轴方向和y轴方向的重心后，计算本次重心点与上一次保存的重心点之间的距离，判断距离是否大于预设距离阈值，计算本次重

心点与上一次保存的重心点之间的距离并判断其是否在距离阈值之内,是为了防止人手的运动距离太短,引起误检测,在本申请实施例中距离阈值可以为获取的图像的高度的10%,或者其他用户自定义的距离阈值,此处不做具体限定。

当本次重心点与上一次保存的重心点之间的距离大于预设距离阈值时,则获取重心点并保存,本次重心点获取成功,执行步骤S103。

若本次重心点与上一次保存的重心点之间的距离小于或等于预设距离阈值,则执行步骤S101。

步骤S103:判断连续成功获取重心点的次数是否超过预设次数阈值,当判断结果是为是,则根据连续成功获取的多个重心点的坐标判断人手的运动方向。

通过步骤S102成功获取重心点后,判断连续成功获取重心点的次数是否超过预设次数阈值,判断连续成功得到重心点的次数,是为了保证人手的运动是连续的,距离足够长,减少误检测。

连续获取重心点可以通过两种方式实现,优选地,连续成功获取重心点,包括:在连续帧的图像中均成功获得重心点,或在预设周期内的预设帧的图像中均成功获得重心点。其中,在连续帧的图像中均成功获得重心点步骤为:获取多个图像,多个图像的图像帧是连续的,并且在获取的连续帧的图像中通过步骤S102均成功获取了人手的重心点,获取几个图像,即为连续成功获取重心点的次数为几次,例如,获取连续六帧图像,在连续六帧的图像中均成功获取人手的重心点,则连续成功获取重心点的次数为六次。

在预设周期内的预设帧的图像中均成功获得重心点步骤为:在预设周期内包含多帧图像,在多帧图像中获取其中预设帧的图像,并且在获取的图像中通过步骤S102均成功获取了人手的重心点,获取几个图像,即为连续成功获取重心点的次数为几次,例如,在0.5秒内包含12帧图像,在12帧图像中分别获取偶数帧的图像,即为获取六帧图像,并且在获取的图像中均成功获取人手的重心点,则连续成功获取重心点的次数为六次。

本申请实施例中预设次数阈值包括但不限于六次,也可以为用户自定义的次数,此处不做具体限定。

当连续成功获取重心点的次数超过预设次数阈值,则根据连续成功获取的多个重心点的坐标判断人手的运动方向,连续成功获取几次重心点,则根据获取的重心点的坐标判断人手的运动方向。

对于步骤S103,具体实施方式还包括以下的子步骤,优选地,根据连续成功获取的多个重心点的坐标判断人手的运动方向,进一步包括:

子步骤一:根据连续成功获取的多个重心点的坐标使用最小二乘法拟合一条直线;

由于人手运动方向的检测会受到噪声等因素的干扰,使用若干个手的心拟合出来的直线可以更准确地反应手的运动方向,拟合直线采用最小二乘法,此方法的计算速度很快,最小二乘法的目标是找到一条直线,使得所有的点到此直线的距离最短,本申请实施例采用OpenCV提供的函数cvFitLine实现此功能,根据连续成功获取的多个重心点的坐标使用最小二乘法拟合一条直线,得到拟合直线后,执行子步骤二,图3为本申请实施例中基于最小二乘法的拟合直线的示意图。

子步骤二:根据连续成功获取的多个重心点的坐标和拟合直线,计算重心点的坐标在拟合直线上的投影坐标,计算多个重心点中第一个重心点的投影坐标连接最后一个重心点的投影坐标而成的投影向量以及x轴向量;

已知重心点的坐标,根据连续成功获取的多个重心点的坐标使用最小二乘法拟合的直线的拟合直线的方程已知,根据拟合直线方程和重心点坐标,就可以计算得到重心点坐标在拟合直线上的投影坐标,对于子步骤二中,优选地,计算重心点的坐标在拟合直线上的投影坐标,进一步包括:采用如下公式计算重心点在拟合直线上的投影坐标:

$$\begin{cases} Ax_t + By_t + C = 0 \\ (x_t - x_0, y_t - y_0) \cdot (B, -A) = 0 \end{cases}$$

其中, (x_0, y_0) 为已知重心点的坐标, $Ax + By + C = 0$ 为拟合直线的方程, (x_t, y_t) 为重心点在拟合直线上的投影坐标。

通过上述公式,计算出多个重心点在拟合直线上的投影坐标,通过第一个获取的

重心点的投影坐标和最后一个获取的重心点的投影坐标,获取重心点在拟合直线上的投影点,将第一个获取的重心点的投影点和最后一个获取的重心点的投影点连接,计算第一个重心点的投影点连接最后一个重心点的投影点而成的投影向量 $V_h(x_h, y_h)$,其中, (x_h, y_h) 表示投影向量 V_h 的坐标。同时,计算得到投影向量后,还需计算x轴的向量 $V_x(x_x, y_x)$,其中, (x_x, y_x) 表示x轴的向量 V_x 的坐标,本申请实施例中x轴的坐标包括但不限于 $(1,0)$,也可以为用户自定义的其他坐标,本申请实施例不做具体限定。

计算得到投影向量 V_h 和x轴的向量 V_x ,执行子步骤三。

子步骤三:计算投影向量相对于X轴向量的转角,根据转角判断人手的运动方向。

10 计算投影向量相对于X轴向量的转角,进一步包括:采用如下公式计算投影向量相对于X轴向量的转角:

$$|\theta| = \arccos \frac{V_h \cdot V_x}{|V_h| * |V_x|}$$

其中, θ 为投影向量相对于X轴向量的转角, V_h 为多个重心点中第一个重心点的投影坐标连接最后一个重心点的投影坐标而成的投影向量,投影向量的坐标为 (x_h, y_h) , V_x 为x轴的向量;

θ 的正负则取决于三维空间中的 $V_h \times V_x$ 的z分量,采用如下公式计算z的值:

$$z = x_h - y_h$$

其中,z为三维空间中的 $V_h \times V_x$ 的分量,如果z大于零,则 θ 为正,反之 θ 为负;

在图像坐标系下,投影向量相对X轴逆时针旋转,则 θ 为负值,顺时针旋转,则 θ 为正值;图4为本申请实施例中图像坐标系下投影向量与x轴向量转角的示意图,如图4所示,箭头表示投影向量。

20 计算得到投影向量相对与X轴向量的转角 θ 后,根据转角判断人手的运动方向,进一步包括:根据转角 θ 的正负和取值范围判断手的运动方向。根据转角的正负和取值,就可以得到人手的运动方向是水平还是竖直,本申请实施例中包括但不限于根据

下述角度范围判断人手的运动方向：

$-35^{\circ} < \theta < 35^{\circ}$ ：水平向右；

$-145^{\circ} < \theta \leq -180^{\circ}$ 或 $-180^{\circ} \leq \theta - 145^{\circ}$ ：水平向左；

$60^{\circ} < \theta < 150^{\circ}$ ：竖直向上；

5 $-150^{\circ} < \theta < -60^{\circ}$ ：竖直向下。

用户也可以自定义其他转角范围进行判断，本申请实施例不做具体限定，之所以定义竖直方向的角度取值范围大于水平方向的角度取值范围，是因为相对来说，人更容易做出水平方向的动作。

10 下面举例介绍本申请实施例手势识别方法的应用，注意本例只是本申请实施例应用的一种，并非全部应用，图5为本申请实施例中手势识别方法的应用流程示意图，如图5所示：

开始手势识别，获取一帧图像，检测图像中是否存在人手，检测到人手则计算人手的重心点，否则返回重新获取一帧图像；

15 计算本次的重心点与上一次保存的重心点的距离是否大于获取图像的高度的10%，如果计算距离大于获取图像高度的10%，则判断连续获取重心点的次数是否超过6次，否则返回重新获取一帧图像；

20 判断连续获取重心点的次数超过6次，则根据重心点坐标使用最小二乘法拟合一条直线，根据重心点坐标和拟合直线计算重心点在拟合直线上的投影向量，计算投影向量相对于x轴向量的转角，根据转角判断人手的运动方向，否则返回重新获取一帧图像。

最后需要说明的是，本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程，是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成，所述的程序可存储于一非暂态计算机可读存储介质中，该程序在执行时，可包括如上述各方法的实施例的流程。其中，所述的非暂态计算机可读存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体
25 (Read-Only Memory, ROM)或随机存储记忆体 (Random Access Memory, RAM)等。

实施例2:

图6为本申请实施例中手势识别装置实施例结构示意图,如图6所示:本申请实施例还提供一种手势识别装置,包括:

5 获取模块1,用于获取一帧图像,计算图像中人手重心点;

保存模块2,用于计算本次重心点与上一次保存的重心点之间的距离,判断距离是否大于预设距离阈值,当判断结果为是,则获取重心点并保存;

判断模块3,用于判断连续成功获取重心点的次数是否超过预设次数阈值,当判断结果为是,则根据连续成功获取的多个重心点的坐标判断人手的运动方向。

10 优选地,获取模块1,进一步用于:

采用如下公式计算重心点:

$$x_g = \sum_x \sum_y image(x, y) * x$$

$$y_g = \sum_x \sum_y image(x, y) * y$$

15 其中, $image(x, y)$ 是重心点的坐标 (x, y) 处的像素值, x_g 和 y_g 分别是 x 轴方向和 y 轴方向的重心。

优选地,判断模块3,用于:在连续帧的图像中均成功获得重心点,或在预设周期内的预设帧的图像中均成功获得重心点。

优选地,判断模块3,进一步用于:

根据连续成功获取的多个重心点的坐标使用最小二乘法拟合一条直线;

20 根据连续成功获取的多个重心点的坐标和拟合直线,计算重心点的坐标在拟合直线上的投影坐标,计算多个重心点中第一个重心点的投影坐标连接最后一个重心点的投影坐标而成的投影向量以及 x 轴向量;

计算投影向量相对于X轴向量的转角，根据转角判断人手的运动方向。

另外，优选地，判断模块3，进一步用于：

采用如下公式计算重心点在拟合直线上的投影坐标：

$$\begin{cases} Ax_t + By_t + C = 0 \\ (x_t - x_0, y_t - y_0) \cdot (B, -A) = 0 \end{cases}$$

- 5 其中， (x_0, y_0) 为已知重心点的坐标， $Ax + By + C = 0$ 为拟合直线的方程， (x_t, y_t) 为重心点在拟合直线上的投影坐标；

计算投影向量相对于X轴向量的转角，进一步包括：采用如下公式计算投影向量相对于X轴向量的转角：

$$|\theta| = \arccos \frac{V_h \cdot V_x}{|V_h| * |V_x|}$$

- 10 其中， θ 为投影向量相对于X轴向量的转角， V_h 为多个重心点中第一个重心点的投影坐标连接最后一个重心点的投影坐标而成的投影向量，投影向量的坐标为 (x_h, y_h) ， V_x 为x轴的向量；

采用如下公式计算z的值：

$$z = x_h - y_h$$

- 15 其中，z为三维空间中的 $V_h \times V_x$ 的分量，如果z大于零，则 θ 为正，反之 θ 为负；

在图像坐标系下，投影向量相对X轴逆时针旋转，则 θ 为负值，顺时针旋转，则 θ 为正值；

根据转角判断人手的运动方向，进一步包括：根据转角 θ 的正负和取值范围判断手的运动方向。

- 20 图6所示装置可以执行图1以及图5所示实施例的方法，实现原理和技术效果参考图1以及图6所示实施例，不再赘述。

综上所述,根据本申请实施例提供的手势识别方法及装置,通过人手的重心点的坐标判断人手的运动方向,改变了现有技术中人手运动过快,识别率低的技术缺陷,可以快速判断人手的运动方向,抗干扰性强,识别精度高,在人手快速运动时也可以使精确识别人手的运动方向,实现对手势的识别。

5 本申请实施例还提供一种非暂态计算机可读存储介质,其中,该非暂态计算机可读存储介质可存储有程序,该程序执行时可实现执行前述任意一个实施例提供的一种手势识别方法的各实现方式中的部分或全部步骤。

图 7 是本申请实施例提供的手势识别方法的电子设备的硬件结构示意图,如图 7 所示,该设备包括:

10 一个或多个处理器 710 以及存储器 720,图 7 中以一个处理器 710 为例。

执行手势识别方法的设备还可以包括:输入装置 730 和输出装置 740。

处理器 710、存储器 720、输入装置 730 和输出装置 740 可以通过总线或者其他方式连接,图 7 中以通过总线连接为例。

15 存储器 720 作为一种非暂态计算机可读存储介质,可用于存储非易失性软件程序、非易失性计算机可执行程序以及模块,如本申请实施例中的手势识别方法对应的程序指令/模块。处理器 710 通过运行存储在存储器 720 中的非易失性软件程序、指令以及模块,从而执行电子设备的各种功能应用以及数据处理,即实现上述方法实施例的手势识别方法。

20 存储器 720 可以包括存储程序区和存储数据区,其中,存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需要的应用程序;存储数据区可存储根据手势识别装置的使用所创建的数据等。此外,存储器 720 可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非易失性存储器,例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非易失性固态存储器件。在一些实施例中,存储器 720 可选包括相对于处理器 710 远程设置的存储器,这些远程存储器可以通过网络连接至手势识别装置。上述网络的实例包括但不限于互联网、25 企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

输入装置 730 可接收输入的数字或字符信息,以及产生与手势识别装置的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。输出装置 740 可包括显示屏等显示设备。

所述一个或者多个模块存储在所述存储器 720 中,当被所述一个或者多个处理器 710 执行时,执行上述任意方法实施例中的手势识别方法。

上述产品可执行本申请实施例所提供的方法,具备执行方法相应的功能模块和有益效果。未在本实施例中详尽描述的技术细节,可参见本申请实施例所提供的方法。

5 本发明实施例的电子设备以多种形式存在,包括但不限于:

(1)移动通信设备:这类设备的特点是具备移动通信功能,并且以提供话音、数据通信为主要目标。这类终端包括:智能手机(例如 iPhone)、多媒体手机、功能性手机,以及低端手机等。

10 (2)超移动个人计算机设备:这类设备属于个人计算机的范畴,有计算和处理功能,一般也具备移动上网特性。这类终端包括:PDA、MID 和 UMPC 设备等,例如 iPad。

(3)便携式娱乐设备:这类设备可以显示和播放多媒体内容。该类设备包括:音频、预览播放器(例如 iPod),掌上游戏机,电子书,以及智能玩具和便携式车载导航设备。

15 (4)服务器:提供计算服务的设备,服务器的构成包括处理器、硬盘、内存、系统总线等,服务器和通用的计算机架构类似,但是由于需要提供高可靠的服务,因此在处理能力、稳定性、可靠性、安全性、可扩展性、可管理性等方面要求较高。

(5)其他具有数据交互功能的电子装置。

20 以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性的劳动的情况下,即可以理解并实施。

25 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到各实施方式可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件。基于这样的理解,上述技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品可以存储在计算机可读存储介质中,如ROM/RAM、磁碟、

光盘等，包括若干指令用以使得一台计算机装置（可以是个人计算机，服务器，或者网络装置等）执行各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

5 最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围。

权 利 要 求

1、一种手势识别方法，其特征在于，应用于电子设备，包括如下步骤：

获取一帧图像，计算所述图像中所述人手的重心点；

5 计算本次所述重心点与上一次保存的重心点之间的距离，判断所述距离是否大于预设距离阈值，当判断结果为是，则获取所述重心点并保存；

判断连续成功获取所述重心点的次数是否超过预设次数阈值，当判断结果为是，则根据连续成功获取的多个所述重心点的坐标判断所述人手的运动方向。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，计算所述图像中所述人手的重心点，进一步包括：

10 采用如下公式计算所述重心点：

$$x_g = \sum_x \sum_y \text{image}(x, y) * x$$

$$y_g = \sum_x \sum_y \text{image}(x, y) * y$$

其中， $\text{image}(x, y)$ 是所述重心点的坐标(x, y)处的像素值， x_g 和 y_g 分别是所述本次重心点在x轴方向和y轴方向的重心。

15 3、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，连续成功获取所述重心点，包括：在连续帧的图像中均成功获得所述重心点，或在预设周期内的预设帧的图像中均成功获得所述重心点。

4、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，根据连续成功获取的多个所述重心点的坐标判断所述人手的运动方向，进一步包括：

20 根据连续成功获取的多个所述重心点的坐标使用最小二乘法拟合一条直线；
根据连续成功获取的多个所述重心点的坐标和拟合直线，计算所述重心点的

坐标在所述拟合直线上的投影坐标, 计算多个所述重心点中第一个所述重心点的投影坐标连接最后一个所述重心点的投影坐标而成的投影向量以及x轴向量;

计算所述投影向量相对于X轴向量的转角, 根据所述转角判断人手的运动方向。

- 5 5、根据权利要求4所述的方法, 其特征在于, 计算所述重心点的坐标在所述拟合直线上的投影坐标, 进一步包括:

采用如下公式计算所述重心点在所述拟合直线上的投影坐标:

$$\begin{cases} Ax_t + By_t + C = 0 \\ (x_t - x_0, y_t - y_0) \cdot (B, -A) = 0 \end{cases}$$

- 10 其中, (x_0, y_0) 为已知所述重心点的坐标, $Ax + By + C = 0$ 为所述拟合直线的方程, (x_t, y_t) 为所述重心点在所述拟合直线上的投影坐标;

计算所述投影向量相对于X轴向量的转角, 进一步包括: 采用如下公式计算所述投影向量相对于X轴向量的转角:

$$|\theta| = \arccos \frac{V_h \cdot V_x}{|V_h| * |V_x|}$$

- 15 其中, θ 为所述投影向量相对于X轴向量的转角, V_h 为多个所述重心点中第一个所述重心点的投影坐标连接最后一个所述重心点的投影坐标而成的投影向量, 所述投影向量的坐标为 (x_h, y_h) , V_x 为x轴的向量;

采用如下公式计算z的值:

$$z = x_h - y_h$$

- 20 其中, z为三维空间中的 $V_h \times V_x$ 的分量, 如果z大于零, 则 θ 为正, 反之 θ 为负;

在图像坐标系下, 所述投影向量相对X轴逆时针旋转, 则 θ 为负值, 顺时针旋转, 则 θ 为正值;

根据所述转角判断人手的运动方向，进一步包括：根据转角 θ 的正负和取值范围判断手的运动方向。

6、一种手势识别装置，其特征在于，包括：

获取模块，用于获取一帧图像，计算所述图像中所述人手的重心点；

5 保存模块，用于计算本次所述重心点与上一次保存的重心点之间的距离，判断所述距离是否大于预设距离阈值，当判断结果为是，则获取所述重心点并保存；

判断模块，用于判断连续成功获取所述重心点的次数是否超过预设次数阈值，当判断结果为是，则根据连续成功获取的多个所述重心点的坐标判断所述人手的运动方向。

10 7、根据权利要求6所述的装置，其特征在于，所述获取模块，进一步用于：
采用如下公式计算所述重心点：

$$x_g = \sum_x \sum_y image(x, y) * x$$

$$y_g = \sum_x \sum_y image(x, y) * y$$

15 其中， $image(x, y)$ 是所述重心点的坐标(x, y)处的像素值， x_g 和 y_g 分别是所述本次重心点在x轴方向和y轴方向的重心。

8、根据权利要求6所述的装置，其特征在于，所述判断模块，用于：在连续帧的图像中均成功获得所述重心点，或在预设周期内的预设帧的图像中均成功获得所述重心点。

20 9、根据权利要求6所述的装置，其特征在于，所述判断模块，进一步用于：
根据连续成功获取的多个所述重心点的坐标使用最小二乘法拟合一条直线；

根据连续成功获取的多个所述重心点的坐标和拟合直线，计算所述重心点的坐标在所述拟合直线上的投影坐标，计算多个所述重心点中第一个所述重心点的

投影坐标连接最后一个所述重心点的投影坐标而成的投影向量以及x轴向量；

计算所述投影向量相对于X轴向量的转角，根据所述转角判断人手的运动方向。

10、根据权利要求9所述的装置，其特征在于，所述判断模块，进一步用于：

5 采用如下公式计算所述重心点在所述拟合直线上的投影坐标：

$$\begin{cases} Ax_t + By_t + C = 0 \\ (x_t - x_0, y_t - y_0) \cdot (B, -A) = 0 \end{cases}$$

其中， (x_0, y_0) 为已知所述重心点的坐标， $Ax + By + C = 0$ 为所述拟合直线的方程， (x_t, y_t) 为所述重心点在所述拟合直线上的投影坐标；

10 计算所述投影向量相对于X轴向量的转角，进一步包括：采用如下公式计算所述投影向量相对于X轴向量的转角：

$$|\theta| = \arccos \frac{V_h \cdot V_x}{|V_h| \cdot |V_x|}$$

其中， θ 为所述投影向量相对于X轴向量的转角， V_h 为多个所述重心点中第一个所述重心点的投影坐标连接最后一个所述重心点的投影坐标而成的投影向量，所述投影向量的坐标为 (x_h, y_h) ， V_x 为x轴的向量；

15 采用如下公式计算z的值：

$$z = x_h - y_h$$

其中，z为三维空间中的 $V_h \times V_x$ 的分量，如果z大于零，则 θ 为正，反之 θ 为负；

20 在图像坐标系下，所述投影向量相对X轴逆时针旋转，则 θ 为负值，顺时针旋转，则 θ 为正值；

根据所述转角判断人手的运动方向，进一步包括：根据转角 θ 的正负和取值范围判断手的运动方向。

11、一种非暂态计算机可读存储介质，其特征在于，所述非暂态计算机可读存储介质存储计算机程序，所述计算机程序用于使所述计算机执行权利要求1-5任一所述方法。

12、一种电子设备，包括：

5 一个或多个处理器；以及，
存储器；其特征在于，

所述存储器存储有可被所述一个或多个处理器执行的指令，所述指令被所述一个或多个处理器执行，以使所述一个或多个处理器：

获取一帧图像，计算所述图像中所述人手的重心点；

10 计算本次所述重心点与上一次保存的重心点之间的距离，判断所述距离是否大于预设距离阈值，当判断结果为是，则获取所述重心点并保存；

判断连续成功获取所述重心点的次数是否超过预设次数阈值，当判断结果为是，则根据连续成功获取的多个所述重心点的坐标判断所述人手的运动方向。

15 13、一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括存储在非暂态计算机可读存储介质上的计算机程序，所述计算机程序包括程序指令，当所述程序指令被计算机执行时，使所述计算机执行权利要求1-5所述的方法。

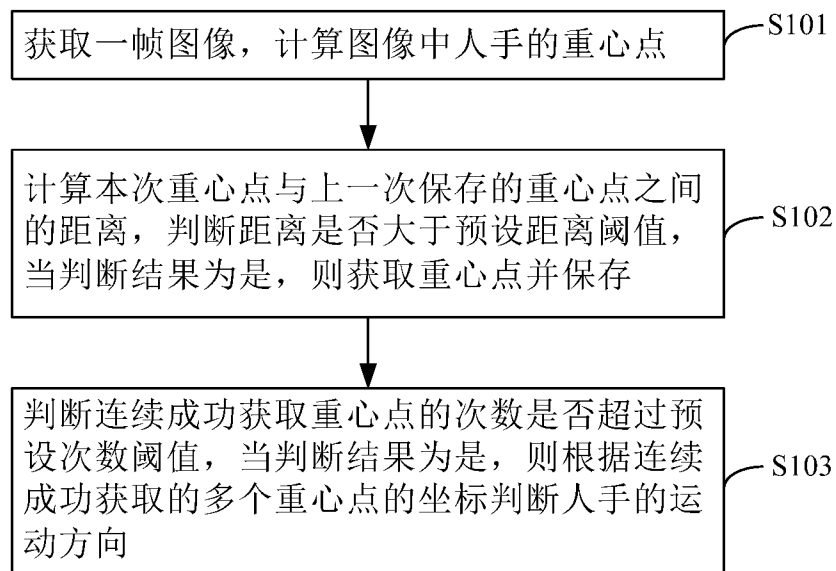


图 1

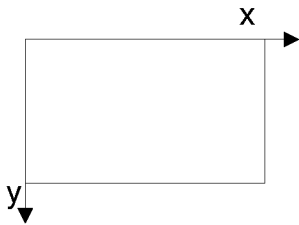


图 2

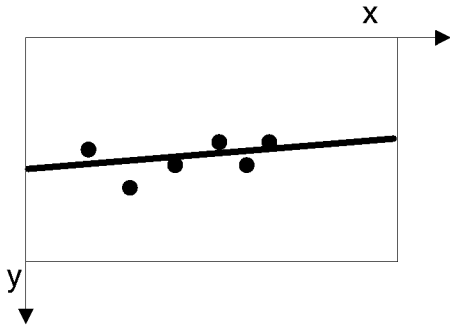


图 3

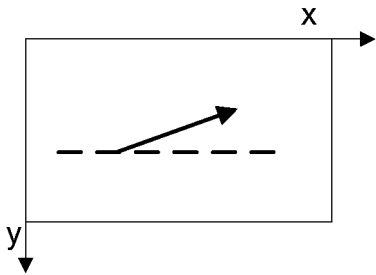


图 4

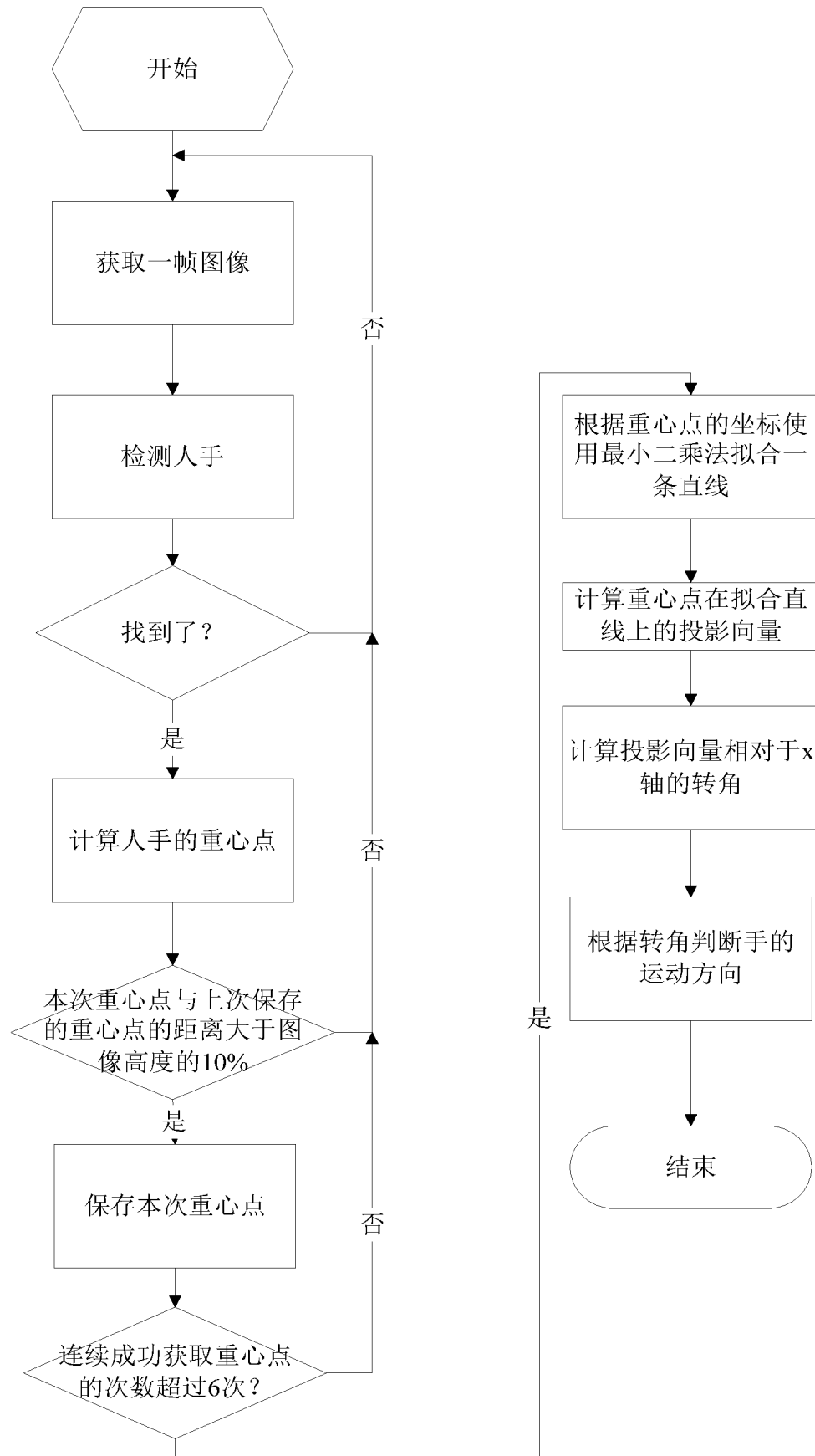


图 5

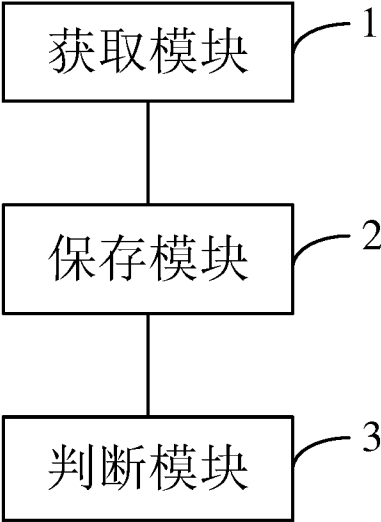


图 6

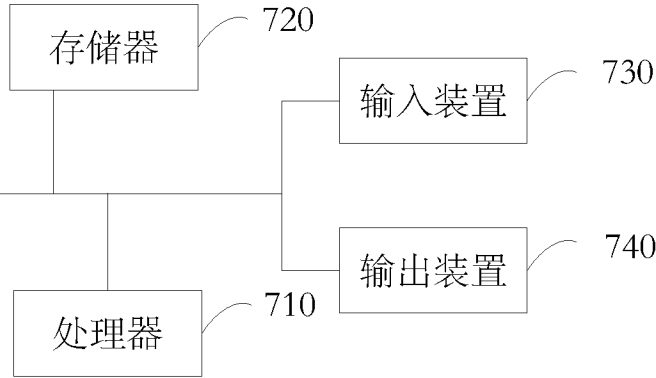


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/096485

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06K 9/00 (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)

G06K

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, EPODOC, WPI, GOOGLE, CNKI: projection, gesture, recognition, barycentre, distance, coordinates, coordinate, fitting, angle, frame

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103353935 A (UNIVERSITY OF ELECTRONIC SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA), 16 October 2013 (16.10.2013), description, paragraphs [0012]-[0013]	1-4, 6-9, 11-13
A	CN 104571482 A (COMMUNICATION UNIVERSITY OF CHINA), 29 April 2015 (29.04.2015), the whole document	1-13
A	LIU, Hong et al., "Acceleration Gesture Recognition Based on Random Projection", JOURNAL OF COMPUTER APPLICATIONS, vol. 35, no. 1, 10 January 2015 (10.01.2015), ISSN: 1001-9081, pp. 189-193	1-13
A	WO 2013021385 A2 (EYESIGHT MOBILE TECHNOLOGIES LTD.), 14 February 2013 (14.02.2013), the whole document	1-13

☐ 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 25 October 2016 (25.10.2016)	Date of mailing of the international search report 15 November 2016 (15.11.2016)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer TANG, Na Telephone No.: (86-10) 62413997

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/096485

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103353935 A	16 October 2013	CN 103353935 B	08 June 2016
CN 104571482 A	29 April 2015	None	
WO 2013021385 A2	14 February 2013	US 2014306877 A1	16 October 2014
		CN 103890695 A	25 June 2014
		US 8842919 B2	23 September 2014
		US 9377867 B2	28 June 2016
		US 2014157210 A1	05 June 2014

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/096485

A. 主题的分类

G06K 9/00(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)

G06K

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, EPDOC, WPI, GOOGLE, CNKI: 手势, 识别, 重心, 距离, 坐标, 投影, 拟合, 角度, 帧, gesture, recognition, barycenter, distance, coordinates, coordinate, fitting, angle, frame

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 103353935 A (电子科技大学) 2013年 10月 16日 (2013 - 10 - 16) 说明书第[0012]-[0013]段	1-4, 6-9, 11-13
A	CN 104571482 A (中国传媒大学) 2015年 4月 29日 (2015 - 04 - 29) 全文	1-13
A	刘红 等, . “基于随机投影的加速度手势识别, ” 计算机应用, , 第35卷, 第1期, 2015年 1月 10日 (2015 - 01 - 10), ISSN: 1001-9081, 第189-193页	1-13
A	WO 2013021385 A2 (EYESIGHT MOBILE TECHNOLOGIES LTD.) 2013年 2月 14日 (2013 - 02 - 14) 全文	1-13

☐ 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

2016年 10月 25日

国际检索报告邮寄日期

2016年 11月 15日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

唐娜

电话号码 (86-10)62413997

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/096485

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	103353935	A	2013年 10月 16日	CN	103353935	B	2016年 6月 8日
CN	104571482	A	2015年 4月 29日	无			
WO	2013021385	A2	2013年 2月 14日	US	2014306877	A1	2014年 10月 16日
				CN	103890695	A	2014年 6月 25日
				US	8842919	B2	2014年 9月 23日
				US	9377867	B2	2016年 6月 28日
				US	2014157210	A1	2014年 6月 5日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)