

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102193626 A

(43) 申请公布日 2011. 09. 21

(21) 申请号 201110046806. 0

(22) 申请日 2011. 02. 25

(30) 优先权数据

058543/10 2010. 03. 15 JP

(71) 申请人 欧姆龙株式会社

地址 日本京都府

(72) 发明人 阮翔

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 钱大勇

(51) Int. Cl.

G06F 3/01 (2006. 01)

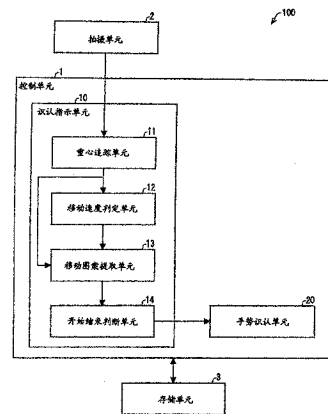
权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 6 页

(54) 发明名称

手势识别装置、手势识别装置的控制方法、以及控制程序

(57) 摘要

本发明提供一种手势识别装置、手势识别装置的控制方法以及控制程序。不使用特殊的手段,通过对用户来说自然的操作且对装置来说低负荷处理,使手势识别装置准确地识别手势的开始和结束。根据摄在运动图像中的识别对象物的动作来识别手势的本发明的识别装置的特征在于,包括:重心追踪单元,检测摄在运动图像中的具有特定的特征的特定被摄体(手掌等);移动速度判定单元,计算特定被摄体的每个单位时间的移动速度;移动图案提取单元,提取特定被摄体的移动图案;以及开始结束判断单元,当移动速度和移动图案满足预先决定的条件的情况下,将特定被摄体的活动识别为对本装置输入的指示(手势识别处理的开始或者结束的指示等)。



1. 一种手势识认装置,执行用于根据摄在运动图像中的识认对象物的动作来识认手势的手势识认处理,其特征在于,所述手势识认装置包括:

特定被摄体检测部件,从上述运动图像中检测摄在该运动图像中的具有特定的特征的特定被摄体;

移动速度计算部件,计算上述特定被摄体的每单位时间的移动速度;

移动图案提取部件,提取上述特定被摄体的移动图案;以及

输入指示识别部件,当上述移动速度和上述移动图案满足预先决定的条件的情况下,将上述特定被摄体的活动作为对本装置输入的指示来识别。

2. 如权利要求 1 所述的手势识认装置,其特征在于,

上述输入指示识别部件是基于上述特定被摄体的上述移动速度和上述移动图案,将上述特定被摄体的活动判断为是上述手势识认处理的开始或者结束的指示的开始结束判断部件。

3. 如权利要求 2 所述的手势识认装置,其特征在于,

上述特定被摄体检测部件检测用户的器官或者器官的一部分作为特定被摄体。

4. 如权利要求 3 所述的手势识认装置,其特征在于,

上述特定被摄体检测部件检测用户的手掌作为特定被摄体。

5. 如权利要求 4 所述的手势识认装置,其特征在于,

包括手势识认部件,所述手势识认部件通过识别摄在上述运动图像中的作为识认对象物的用户的手指姿势,从而执行手势识认处理,

上述手势识认部件从通过上述开始结束判断部件判断的开始时刻至结束时刻的上述运动图像的帧中,识别上述手指姿势。

6. 如权利要求 1 至 5 的任一项所述的手势识认装置,其特征在于,

上述特定被摄体检测部件在上述运动图像的帧上确定包含上述特定被摄体的至少一部分的特定被摄体区域,并确定该特定被摄体区域的重心位置坐标。

7. 如权利要求 6 所述的手势识认装置,其特征在于,

上述移动速度计算部件通过上述特定被摄体区域的尺寸,将该特定被摄体区域的重心的每个单位时间的移动距离标准化,并基于通过标准化而得到的重心移动量,计算移动速度。

8. 如权利要求 6 所述的手势识认装置,其特征在于,

上述移动图案提取部件对于对上述运动图像中的多个帧确定的、上述特定被摄体区域的重心,提取各重心的重心位置坐标的方差作为移动图案。

9. 如权利要求 8 所述的手势识认装置,其特征在于,

上述输入指示识别部件当由上述移动速度计算部件计算的移动速度比规定的阈值大,且由上述移动图案提取部件提取的重心位置坐标的方差处于从规定的下限阈值至规定的上限阈值的范围内的情况下,识别上述特定被摄体的活动作为上述手势识认处理的开始或者结束的指示。

10. 如权利要求 1 所述的手势识认装置,其特征在于,

上述特定被摄体检测部件检测颜色或者形状具有特定的特征的用户携带品作为特定被摄体。

11. 如权利要求 1 所述的手势识认装置,其特征在于,

上述输入指示识别部件是基于上述特定被摄体的上述移动速度和上述移动图案,识认上述特定被摄体的活动作为手势的手势识认部件。

12. 一种手势识认装置的控制方法,所述手势识认装置执行用于根据摄在运动图像中的识认对象物的动作来识认手势的手势识认处理,其特征在于,所述手势识认装置的控制方法包括:

特定被摄体检测步骤,从上述运动图像中检测摄在该运动图像中的具有特定的特征的特定被摄体;

移动速度计算步骤,计算上述特定被摄体的每单位时间的移动速度;

移动图案提取步骤,提取上述特定被摄体的移动图案;以及

输入指示识别步骤,当上述移动速度和上述移动图案满足预先决定的条件的情况下,将上述特定被摄体的活动识别为对本装置输入的指示。

13. 一种使计算机执行权利要求 12 所述的手势识认装置的控制方法的各步骤的控制程序。

手势识认装置、手势识认装置的控制方法、以及控制程序

技术领域

[0001] 本发明涉及根据识认对象物的动作而识认手势的手势识认装置、手势识认装置的控制方法、以及控制程序。

背景技术

[0002] 近年来,手势识认技术作为人类和计算机之间的交流手段而应用并发展于智能机器人、游戏、模拟、生产技术等各种领域。具体地说,手势识认装置对通过摄像机等拍摄人类的手火手指的活动而得到的运动图像进行图像处理,从而识认特定的部分的、一连串的特定的活动(以下,称为手势)。计算机能够执行基于由手势识认装置识认到的手势的各种处理。

[0003] 如上所述,在应用于用户界面的手势识认技术(例如,作为电视遥控器的替代,识认用户的手指姿势(手势)等,从而远程控制电视的的动作的技术等)中,手势识认装置需要准确地判断在用户的活动中从何处至何处相当于应识认的手势。即,在手势识认装置中,能够准确地判断运动图像中的识认处理的开始/结束的时刻,对于实现不易误识认的正确的手势识认来说是重要的。

[0004] 例如,在专利文献1中公开了使用户携带发出规定颜色的光的笔式灯,根据该笔式灯的点亮/熄灭,使装置识认手势的开始/结束的手势识认方法以及装置。

[0005] 另一方面,还有即使不通过特殊的手段指示识认处理的开始和结束,也将手势准确地识认为手势的方法。

[0006] 例如,在专利文献2中公开了以下的手势识认装置:捕捉人类的手的活动的方向作为观测信号,并将观测信号的规定个数的集合,与预先准备的对应于手势的种类的HMM(隐马尔科夫模型)进行比较,从而识认手势。

[0007] 此外,在专利文献3中公开了以下的手势识认装置:从连续输入的帧图像中取得/积累移动物体的动作方向作为矢量,从而生成用于表示手势的矢量特征量,并与前后的状态进行比较,判定状态的转移(状态的行进、停留、后退),从而判定该矢量特征量作为手势是否成立。

[0008] 现有技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献1:(日本)特开平09-311759号公报(1997年12月2日公开)

[0011] 专利文献2:(日本)特开2007-087089号公报(2007年4月5日公开)

[0012] 专利文献3:(日本)特开2007-272839号公报(2007年10月18日公开)

[0013] 非专利文献1:Lars Bretzner他2名,“Hand Gesture Recognition using Multi-Scale Colour Features, Hierarchical Models and Particle Filtering”, Automatic Face and Gesture Recognition,2002.Proceedings.Fifth IEEE International Conference on Volume, Issue,20-21May 2002Page(s):423-428

[0014] 但是,在专利文献1中记载的方法和装置中,存在进行手势的用户为了使用手势

识认装置,需要特地携带笔式灯等特殊的发光部件的问题。

[0015] 此外,在专利文献2和专利文献3中记载的手势识认装置中,虽然不依赖于特殊的手段,但另一方面,存在需要对全部的帧图像始终进行与原来的手势识认同等的高负荷的图像识认处理的问题。尤其是为了识认特定的手指姿势等细微的手势,复杂的手势识认算法是必需的,因此对装置的负荷进一步增大。此外,存在当错误地判断手势的开始和结束的時刻的情况下,误识认手势的可能性高的问题。

发明内容

[0016] 本发明鉴于上述的问题点而完成,其目的在于实现一种不依赖于特殊的手段,通过对用户来说简单、且在装置中低负荷处理,准确地识认有关手势识认处理的指示的手势识认装置、手势识认装置的控制方法、以及控制程序。

[0017] 本发明的手势识认装置为了解决上述课题,在执行用于根据摄在运动图像中的识认对象物的动作来识认手势的手势识认处理的手势识认装置中,其特征在于,所述手势识认装置包括:特定被摄体检测部件,从上述运动图像中检测摄在该运动图像中的具有特定的特征的特定被摄体;移动速度计算部件,计算上述特定被摄体的每单位时间的移动速度;移动图案提取部件,提取上述特定被摄体的移动图案;以及输入指示识别部件,当上述移动速度和上述移动图案满足预先决定的条件的情况下,将上述特定被摄体的活动作为对本装置输入的指示来识别。

[0018] 根据上述结构,首先,特定被摄体检测部件检测具有特定的特征的特定被摄体。然后,从运动图像中分析上述特定被摄体的活动。即,移动速度计算部件计算特定被摄体的活动的速度,移动图案提取部件提取特定被摄体的活动的图案。

[0019] 最后,输入指示识别部件在特定被摄体的移动速度以及移动图案满足规定的条件的情况下,判断为该特定被摄体的活动表示对本装置输入的指示(例如,手势识认的开始或者结束的指示等)。

[0020] 上述特定被摄体具有摄在运动图像中的视觉性的特征,且特定被摄体检测部件可进行图像处理而检测。这样,作为手势识认装置的用户界面来使用的特定被摄体只要是具有摄在运动图像中的特征即可,无需特殊的手段。

[0021] 然后,该特定被摄体仅被分析移动速度和移动图案。从而,由于无需以往的手势识认处理那样的、对颜色或形状等的精细的分析,因此不进行负荷大的图像处理就能够监视特定被摄体的活动。此外,另一方面,通过挪动特定被摄体这样的对用户来说非常自然的操作,能够对手势识认装置发送指示。

[0022] 作为结果,能够起到以下效果:不依赖于特殊的手段,通过对于用户来说简单且在装置中低负荷处理,使手势识认装置准确地识认手势识认处理的指示。

[0023] 本发明的手势识认装置是一种在执行用于根据摄在运动图像中的识认对象物的动作来识认手势的手势识认处理的手势识认装置中,其特征在于,所述手势识认装置包括:特定被摄体检测部件,从上述运动图像中检测摄在该运动图像中的具有特定的特征的特定被摄体;移动速度计算部件,计算上述特定被摄体的每单位时间的移动速度;移动图案提取部件,提取上述特定被摄体的移动图案;以及开始结束判断部件,当上述移动速度和上述移动图案满足预先决定的条件的情况下,判断为上述特定被摄体的活动是上述手势识认处

理的开始或者结束的指示。

[0024] 根据上述结构,首先,特定被摄体检测部件检测具有特定的特征的特定被摄体。然后,从运动图像中分析上述特定被摄体的活动。即,移动速度计算部件计算特定被摄体的活动的速度,移动图案提取部件提取特定被摄体的活动的图案。

[0025] 最后,开始结束判断部件在特定被摄体的移动速度以及移动图案满足规定的条件的情况下,判断为该特定被摄体的活动指示手势识认的开始或者结束。

[0026] 上述特定被摄体具有摄在运动图像中的视觉性的特征,且特定被摄体检测部件可进行图像处理而检测。这样,用于手势识认处理的开始结束的指示的特定被摄体只要是具有摄在运动图像中的特征即可,无需特殊的手段。

[0027] 然后,该特定被摄体仅被分析移动速度和移动图案。从而,即使本次的手势识认处理是需要对颜色或形状等的精细的分析的高负荷的图像处理,在除此之外的时间带,能够通过负荷低的处理来监视特定被摄体的活动。此外,作为表示手势识认处理的开始/结束的特定被摄体的活动(移动速度以及移动图案),能够预先决定不与在本次的手势识认处理中所使用的手势重复的图案(条件)。从而,将满足与手势不同的条件的特定被摄体的活动识认为手势识认处理的开始/结束的信号,因此不会混淆特定被摄体的活动和手势识认处理中所识认的手势,能够准确地识认开始/结束的信号。另一方面,通过挪动特定被摄体这样的对用户来说非常自然的操作,能够对手势识认装置发送开始/结束信号。

[0028] 作为结果,能够起到以下效果:不依赖于特殊的手段,通过对于用户来说简单且在装置中低负荷处理,使手势识认装置准确地识认手势的开始和结束。

[0029] 优选,上述特定被摄体检测部件检测用户的器官或者器官的一部分作为特定被摄体。

[0030] 根据上述结构,用户即使不另外携带物品,通过活动自己的身体的一部分,也能够简单地对手势识认装置准确地指示手势识认处理的开始/结束。

[0031] 而且,上述特定被摄体检测部件也可以检测用户的手掌作为特定被摄体。由此,用户仅通过进行活动手这样的简单且自然的动作,能够对手势识认装置准确地指示手势识认处理的开始/结束。

[0032] 手势识认装置还可以包括手势识认部件,所述手势识认部件通过识别摄在上述运动图像中的作为识认对象物的用户的手指姿势,从而执行手势识认处理,上述手势识认部件从通过上述开始结束判断部件判断的开始时刻至结束时刻的上述运动图像的帧中,识认上述手指姿势。

[0033] 手势识认部件根据特定被摄体的信号,只要在从开始至结束的期间执行手势识认处理即可。上述结构在本次的手势识认处理是识认手指姿势等高负荷处理的情况下,能够大幅减小负荷,因此效果特别大。

[0034] 另外,由于开始/结束的信号是分析特定被摄体的活动而进行,因此与作为手势被识别的手指姿势相比,分析对象大不同。从而,即使特定被摄体是手掌,且手势识认对象物是手指,监视部位相似,手势识认装置也能够回避由此产生的误识认,能够准确地判断手势识认处理的开始/结束。

[0035] 上述特定被摄体检测部件也可以在上述运动图像的帧上,确定包含上述特定被摄体的至少一部分的特定被摄体区域,并确定该特定被摄体区域的重心位置坐标。

[0036] 由此,通过低负荷的处理,能够分析特定被摄体的移动速度以及移动图案。

[0037] 上述移动速度计算部件优选通过上述特定被摄体区域的尺寸,将该特定被摄体区域的重心的、每上述单位时间的移动距离标准化,并基于通过标准化而得到的重心移动量来计算移动速度。

[0038] 由此,吸收由于用于拍摄动作的拍摄单元与用户之间的距离等的差异而产生的特定被摄体的拍摄方法的差异等,并能够更高精度地判断手势识认处理的开始/结束。

[0039] 上述移动图案提取部件也可以对于在对上述运动图像中的多个帧确定的、上述特定被摄体区域的重心,提取各重心的重心位置坐标的方差作为移动图案。

[0040] 由此,用户通过调节特定被摄体的移动区域,从而区别开始结束的信号和手势,从而能够准确地对手势识认装置发送指示。

[0041] 上述输入指示识别部件也可以在由上述移动速度计算部件计算的移动速度比规定的阈值大,且由上述移动图案提取部件提取的重心位置坐标的方差处于从规定的下限阈值至规定的上限阈值的范围内的情况下,判断上述特定被摄体的活动作为上述手势识认处理的开始或者结束的指示。

[0042] 由此,手势识认装置根据特定被摄体“有意地麻利地微微动”的图案,能够准确地判断开始结束的信号。上述图案通常不作为手势识认处理中的手势的图案来使用。此外,用户能通过自然的操作将特定被摄体按照上述图案活动。

[0043] 作为结果,能够起到以下效果:不依赖于特殊的手段,通过对于用户来说简单且在装置中低负荷处理,使手势识认装置准确地识认手势的开始和结束。

[0044] 上述特定被摄体检测部件还可以检测颜色或者形状具有特定的特征的用户的携带品作为特定被摄体。

[0045] 上述输入指示识别部件还可以是基于上述特定被摄体的上述移动速度和上述移动图案,识认上述特定被摄体的活动作为手势的手势识认部件。

[0046] 由此,不进行对于颜色或形状等的需要精细的分析的负荷高的图像处理就能够执行本次的手势识认处理。从而,能够大幅减轻手势识认装置中的处理负荷。另外,只要对本次的手势识认处理中所使用的手势、开始/结束的信号预先分配分别互不相似的移动速度或移动图案的条件,就能够防止误识认。

[0047] 为了解决上述课题,本发明的手势识认装置的控制方法是一种手势识认装置的控制方法,所述手势识认装置执行用于根据摄在运动图像中的识认对象物的动作来识认手势的手势识认处理,其特征在于,所述手势识认装置的控制方法包括:特定被摄体检测步骤,从上述运动图像中检测摄在该运动图像中的具有特定的特征的特定被摄体;移动速度计算步骤,计算上述特定被摄体的每单位时间的移动速度;移动图案提取步骤,提取上述特定被摄体的移动图案;以及输入指示识别步骤,当上述移动速度和上述移动图案满足预先决定的条件的情况下,将上述特定被摄体的活动识别为对本装置输入的指示。

[0048] 另外,上述手势识认装置可通过计算机来实现,此时,通过使计算机作为上述各部件来动作从而通过计算机来实现上述手势识认装置的手势识认装置的控制程序、以及记录其的计算机可读的记录介质也进入本发明的范畴。

[0049] 本发明的手势识认装置的特征在于,包括:特定被摄体检测部件,从上述运动图像中检测摄在该运动图像中的具有特定的特征的特定被摄体;移动速度计算部件,计算上述

特定被摄体的每单位时间的移动速度；移动图案提取部件，提取上述特定被摄体的移动图案；以及输入指示识别部件，当上述移动速度和上述移动图案满足预先决定的条件的情况下，将上述特定被摄体的活动作为对本装置输入的指示来识别。

[0050] 本发明的手势识认装置的控制方法的特征在于，包括：特定被摄体检测步骤，从上述运动图像中检测摄在该运动图像中的具有特定的特征的特定被摄体；移动速度计算步骤，计算上述特定被摄体的每单位时间的移动速度；移动图案提取步骤，提取上述特定被摄体的移动图案；以及输入指示识别步骤，当上述移动速度和上述移动图案满足预先决定的条件的情况下，将上述特定被摄体的活动识别为对本装置输入的指示。

[0051] 从而，起到能够实现以下的手势识认装置的效果：不依赖于特殊的手段，通过对于用户来说简单且在装置中低负荷处理，从而准确地识认有关的手势识认处理的来自用户的指示。

附图说明

[0052] 图 1 是表示本发明的实施方式的手势识认装置的主要部分结构的方块图。

[0053] 图 2 是表示本发明的实施方式的手势识认装置的开始结束指示处理的概要的流程图。

[0054] 图 3 是表示本发明的手势识认装置（重心追踪单元）所检测的手掌区域、手掌区域尺寸以及手掌区域的重心的具体例子的图。

[0055] 图 4 是表示摄有特定被摄体（手掌）的运动图像的各帧的具体例子的图，是用于说明本发明的手势识认装置（移动速度判定单元）基于重心的移动而计算其移动速度的动作的图。

[0056] 图 5 是表示移动了的手掌的重心位置坐标的分布的图，是用于说明本发明的手势识认装置（移动图案提取单元）基于该分布而计算分布范围尺寸的动作的图。

[0057] 图 6 是表示手势识认装置的重心追踪单元以及移动速度判定单元中的移动速度判定处理的流程的流程图。

[0058] 图 7 是表示移动图案提取单元以及开始结束判断单元中的移动图案匹配处理的流程的流程图。

[0059] 标号说明

[0060] 1 控制单元

[0061] 2 拍摄单元

[0062] 3 存储单元

[0063] 10 识认指示单元

[0064] 11 重心追踪单元（特定被摄体检测部件）

[0065] 12 移动速度判定单元（移动速度计算部件）

[0066] 13 移动图案提取单元（移动图案提取部件）

[0067] 14 开始结束判断单元（输入指示识别部件 / 开始结束判断部件）

[0068] 20 手势识认单元（输入指示识别部件 / 手势识认部件）

[0069] 100 手势识认装置

具体实施方式

[0070] 《实施方式 1》

[0071] 基于附图说明本发明的实施方式如下。

[0072] 本发明的手势识认装置基于拍摄单元所拍摄的特定被摄体的移动速度以及移动图案,识认手势的开始、结束。特定被摄体是指颜色、形状等特征被统一成某种程度的物体。特定被摄体并非特殊的手段,优选是用户的身体的一部分或者日常携带的携带品。人类的手的颜色和形状都大致统一。由于是用户的身体的一部分,因此适合作为特定被摄体。在本实施方式中,作为一例,将用户的手掌识认为特定被摄体,说明判断手势的开始、结束的手势识认装置。此外,在本实施方式中要说明的手势识认装置作为一例,设在从上述被判断的开始至结束的期间的原来的手势识认处理中,捕捉手指的姿势作为手势识认对象的被摄体(识认对象物),并判别手势的种类。

[0073] [手势识认装置的结构]

[0074] 图 1 是表示本发明的实施方式中的手势识认装置 100 的主要部分结构的方块图。如图 1 所示,手势识认装置 100 成为包括控制单元 1、拍摄单元 2 以及存储单元 3 的结构。而且,手势识认装置 100 根据利用环境,也可以包括:操作单元,用于用户操作手势识认装置 100;通信单元,用于手势识认装置 100 与外部的装置进行通信;以及显示单元,用于向用户提示手势识认装置 100 保持的各种信息等。

[0075] 拍摄单元 2 是拍摄用于判断手势的开始、结束的特定被摄体、以及成为手势识认的对象的被摄体(识认对象物),并生成运动图像数据的单元。详细地说,拍摄单元 2 主要包含帧存储器、机械机构、马达等。马达包括变焦镜头马达、聚焦马达、快门马达等。作为拍摄元件,使用 CCD(电荷耦合装置)、CMOS(互补金属氧化半导体)等光电变换元件。

[0076] 另外,手势识认装置 100 也可以不包含拍摄单元 2,此时,单独设置的拍摄单元与手势识认装置 100 的通信单元(未图示)经由通信网络进行通信,手势识认装置 100 也可以设为经由上述通信单元取得运动图像。

[0077] 存储单元 3 是用于存储手势识认装置 100 处理的各种数据的单元,包含用于易失性地存储数据的临时存储单元、以及用于非易失性地存储数据的存储装置。临时存储单元是临时存储在手势识认装置 100 执行的各种处理过程中用于运算的数据以及运算结果等的所谓的工作存储器,由 RAM 等构成。存储装置是存储控制单元 1 执行的控制程序以及 OS 程序、以及控制单元 1 在执行手势识认装置 100 具有的各种功能时读取的各种数据的装置,由 ROM 等实现。

[0078] 控制单元 1 是统一控制手势识认装置 100 具有的各单元的单元,作为功能方块至少包含识认指示单元 10 和手势识认单元 20。

[0079] 识认指示单元 10 是从通过拍摄单元 2 得到的运动图像中,分析特定被摄体的移动速度以及移动图案,并根据其分析结果,指示手势识认处理的开始或结束的单元。即,识认指示单元 10 从上述运动图像中,将手势识认处理的开始或结束时刻指示给手势识认装置 20。例如,识认指示单元 10 也可以切换手势识认的开关的开/关。

[0080] 在本实施方式中,手势识认装置 10 将手掌作为特定被摄体,捕捉手指的姿势作为在本次的手势识认处理中的识认对象物。都以用户的手作为被摄体。此时,在用于指示手势识认的开始或结束的开始结束指示处理期间、以及用于判别手势的种类的手势识认处理

期间,优选用户的手的活动不相似。

[0081] 这里,在手势识认处理中,一般地,快速的手势等麻利地微微动的动作不判别为手势的一种。因此,在本实施方式中,通过从特定被摄体的活动中检测该不用于手势识认界面的麻利地微微动的动作图案,从而判断手势识认的开始/结束。

[0082] 更详细地说,识认指示单元 10 为了分析特定被摄体的移动速度和移动图案,功能性上成为包含重心追踪单元 11、移动速度判定单元 12、移动图案提取单元 13、开始结束判断单元 14。对于该各单元的细节,将在后面叙述。

[0083] 手势识认单元 20 根据来自识认指示单元 10 的指示,在由拍摄单元 2 得到的运动图像中,从被指示的开始时刻至结束时刻的运动图像中检测手势,从而确定种类,并理解该手势的意思。在本实施方式中,作为一例,检测用户的手指的姿势,并根据该手指姿势而判别手势的种类。手势识认单元 20 的识认结果被提供至用于执行基于识认的手势的处理的手势识认装置 100 的未图示的各种执行单元、或者外部的执行装置。

[0084] 通过 CPU(中央处理单元)将由 ROM(只读存储器)等实现的存储装置中存储的程序读取至未图示的 RAM(随机接入存储器)等的临时存储单元中而执行,从而实现上述的控制单元 1 的各功能模块。

[0085] [手势识认装置的处理的流程]

[0086] 上述的手势识认装置 100 指示手势识认的开始或结束的处理的流程大致如下。图 2 是表示手势识认装置 100 的开始结束指示处理的概略的流程图。

[0087] 在取得运动图像时,手势识认装置 100 的重心追踪单元 11 以及移动速度判定单元 12 执行移动速度判定处理(S1)。在本实施方式中,重心追踪单元 11 跟踪用户的手掌的重心,移动速度判定单元 12 判定上述重心在一定时间内的移动速度。若该移动速度是规定的阈值以上(S1:是),判断为充分麻利的活动。然后,移动图案提取单元 13 提取手掌的重心的移动图案,从而执行移动图案匹配处理(S2)。具体地说,移动图案提取单元 13 判定手掌的活动是否收敛在特定的范围内。若该移动范围是规定的范围以内(若移动图案匹配),移动图案提取单元 13 判断手掌的活动为充分麻利的活动(S2:是)。最后,开始结束判断单元 14 判断该手掌的活动表示手势识认的开始或结束,对手势识认单元 20 指示手势识认的开始或结束(S3)。

[0088] 另一方面,若手掌的活动未保证充分的移动速度(S1:否)或未收敛在一定的范围内(S2:否),认为该手掌的活动与手势识认的开始/结束无关,再次返回手掌的活动的监视。

[0089] 根据上述结构和方法,仅在从运动图像分析了特定被摄体的活动的结果,移动速度判定单元 12 判断为特定被摄体的移动速度是一定速度以上,且移动图案提取单元 13 判断为特定被摄体的移动图案收敛在一定范围内的情况下,开始结束判断单元 14 判断为该特定被摄体的活动指示手势识认的开始或结束。

[0090] 由此,用户仅通过使特定被摄体麻利地微微动这样的简单的动作,就能够对手势识认装置 100 准确地指示手势的开始和结束。

[0091] 该麻利地微微动的简单的动作一般在应用的手势识认的界面中是不怎么使用的特别的动作图案。该特别的动作图案分配给开始和结束的信号(sign),因此在本次的手势识认处理中,上述动作图案不会被误识认为手势。从而,能够大幅提高手势的判别的精度。

[0092] 此外,通过检测特定的物体的特定的活动,能够准确地判断手势的开始和结束,因此可以不依赖于特殊的手段,不必强迫用户准备、携带特殊的手段。具体地说,识认指示单元 10 为了判断开始结束而监视的特定被摄体可以是用户自身的特定的器官(手、手腕、脸等)或具有特定的颜色和特定的形状等的日常携带品(圆珠笔、移动电话、员工证等)。即,由于能够将用户的身体的一部分、日常所带的物体设为特定被摄体,因此无需为了手势认证而携带各种特殊的手段。用户无论何时都能够通过自然且简单的操作而指示手势识认的开始和结束。

[0093] 而且,手势识认单元 20 仅对识认指示单元 10 指示的期间的帧执行手势识认处理,因此可以不对运动图像的全部帧始终执行高负荷的手势识认处理。尤其无需始终进行识认手指姿势等的高负荷处理,因此能够大幅减轻手势识认装置 100 的负荷。

[0094] 以下,详细说明执行开始结束指示处理的识认指示单元 10 的结构和处理的流程。

[0095] [手势识认装置的细节]

[0096] 识认指示单元 10 的重心追踪单元 11 从运动图像的各帧中确定特定被摄体的区域,并计算所确定的区域的重心的坐标。在本实施方式中,重心追踪单元 11 检测作为特定被摄体的用户的手掌,并确定其手掌区域。手掌区域的检测、特定的方法能够适当地采用现有的技术。作为一例,能够采用在非专利文献 1 中记载的手的检测方法。根据该方法,将所检测到的斑点特征(blob feature)定义为手掌。具体地说,如图 3 所示,重心追踪单元 1 可以定义斑点(圆形区域)使其包含肤色的区域的大部分,并将其直接确定为手掌区域。重心追踪单元 11 通过圆来定义手掌区域,能够通过简单的计算求出手掌区域的重心 x_c 。根据该方法,与检测复杂的形状的肤色区域作为手掌区域的情况相比,能够大幅减少计算量。或者,如图 3 所示,手掌区域也可以被定义为上述的圆的外接矩形,手掌区域的尺寸 h_size 以上述外接矩形的面积而定义。即,在图 3 所示的例子中,手掌区域的尺寸 h_size 以 $w*h$ 来定义。

[0097] 或者,重心追踪单元 11 可以基于以下式(数 1),计算手掌区域的重心 x_c 。即

[0098] 【数 1】

$$[0099] \quad X_c = \frac{\sum_{j=1}^m X_j}{m}。$$

[0100] 其中, $X_j = (x_j, y_j)$ 表示检测到的手掌区域内的点, m 表示其点的数。

[0101] 重心追踪单元 11 可以对运动图像的全部帧进行手掌区域的检测和其重心位置坐标的检测,但考虑处理效率,优选对每一定间隔的帧(每一定秒)执行手掌检测。

[0102] 在本实施方式中,重心追踪单元 11 对该运动图像的每 t_int 秒(例如,50 毫秒等),设置检测时刻,从而对该检测时刻的各帧,进行手掌区域的检测和其重心位置坐标的检测。重心追踪单元 11 将最初的帧(帧 0)的初始检测设为第 0 次,将通过第 i 次检测而求出的手掌区域的重心位置坐标设为 $x_c[i]$ 而存储在存储单元 3。

[0103] 在本实施方式中,重心追踪单元 11 计算通过最初($i = 0$)的检测时刻的最初帧(帧 0)检测到的手掌区域的尺寸 h_size (例如,如图 3 所示, $h_size = w*h$),并存储在存储单元 3。移动速度判定单元 12 为了将重心的移动量标准化而参照该最初手掌区域的尺寸 h_size 。移动速度判定单元 12 基于被标准化的重心的移动量,能够计算标度统一的移动速

度。

[0104] 根据手掌的 3 维位置或方向,被摄在帧上的手掌的大小各异,但在短期内求出手掌的移动速度的情况下,假设在该短期内上述手掌的大小不会极端变化,认为手掌区域尺寸的大小的差异小到能够忽略其影响的程度。因此,通过初始的手掌区域的尺寸,将从检测时刻的重心至下一个检测时刻的重心的移动距离以初始手掌区域的尺寸 h_size 进行标准化,从而能够将各帧中的重心的移动距离作为统一了标度的移动量而进行处理,作为其结果,能够将重心的移动速度的标度统一。例如,假设由于根据用户而在照相机前的站立位置不同,或者手掌的伸出方向不同,从而摄在照相机里的手掌的大小出现大的偏差。但是,根据上述的方法,由于能够提取相对于被摄的手掌的大小的移动量,因此能够忽略用户的拍摄方法的差异引起的偏差。

[0105] 另外,当重心追踪单元 11 检测的手掌区域是圆、矩形等几何学图案的情况下,重心追踪单元 11 也可以通过计算而求出手掌区域的面积并将其作为 h_size 。或者,重心追踪单元 11 也可以取得所检测到的手掌区域的外接矩形的面积作为手掌区域的 h_size 。在本实施方式中,如图 3 所示,取得手掌区域(阴影的圆)的外接矩形的宽度 w 和高度 h ,从而定义 h_size 。

[0106] 移动速度判定单元 12 计算重心追踪单元 11 追踪的手掌区域的重心的移动速度,并判定其是否达到一定的速度。在本实施方式中,移动速度判定单元 12 求出全部的检测时刻中的帧之间的重心的移动速度,并将其平均值即平均移动速度与规定的阈值进行比较。

[0107] 移动速度判定单元 12 将帧 0 中的手掌区域的重心位置坐标 $x_c[0]$ 和 t_int 秒后的帧 1 中的手掌区域的重心位置坐标 $x_c[1]$ 的距离以上述的初始手掌区域尺寸 h_size 进行标准化的重心移动量除以 t_int 秒,从而求出移动速度 $v[0]$ 。

[0108] 然后,如图 4 所示,在以后的帧之间也相同,重复以下的处理:将在第 $i-1$ 次的检测中求出的帧 $i-1$ 中的重心位置坐标 $x_c[i-1]$ 和帧 i 中的重心位置坐标 $x_c[i]$ 的距离 d 以 h_size 进行标准化,并将其除以 t_int 秒,从而计算移动速度 $v[i-1]$ 。上述处理重复至计算在作为最后的检测时刻的帧 n 中,到第 n 次检测到的重心位置坐标 $x_c[n]$ 的位置的移动速度 $v[n-1]$ 。

[0109] 移动速度判定单元 12 在从各帧之间求出的各移动速度 $V[i-1]$ 的平均移动速度 V_a 是规定的阈值 T_v 以上的情况下,判断为该手掌的活动充分麻利,且存在是开始/结束的指示的可能性。这里,通过重心追踪单元 11 和移动速度判定单元 12 得到的数据被存储在存储单元 3,且被提交给用于执行移动图案匹配处理的移动图案提取单元 13。

[0110] 另外,通过实验或经验,选择最佳的检测时刻的时间间隔的值 (t_int) 以及速度的阈值 (T_v)。

[0111] 移动图案提取单元 13 提取在特定对象物(手掌)移动时的移动图案。开始结束判断单元 14 判定该移动范围是否收敛于一定的范围内,并根据判定结果,将运动图像中的开始或结束的时刻指示给手势识认单元 20。

[0112] 在本实施方式中,移动图案提取单元 13 求出重心追踪单元 11 追踪到的手掌区域的重心位置坐标 $X_c[i]$ 的方差 X_v 。通过开始结束判断单元 14,将方差与规定的阈值进行比较。若方差处于规定的阈值 T_h 和 T_l ($T_l < T_h$) 的范围内,则开始结束判断单元 14 对手势识认单元 20 指示手势识认的开始或结束。

[0113] 在本实施方式中,移动图案提取单元 13 为了统一重心的移动距离的标度,将重心追踪单元 11 求出的手掌的重心位置坐标标准化。更详细的说,移动图案提取单元 13 通过根据所检测到的重心位置坐标的分布来求出的外接矩形的尺寸 hr_size,进行手掌的重心位置坐标的标准化。上述外接矩形的尺寸 hr_size 表示手掌的重心的分布范围尺寸。例如,如图 5 所示,通过将在重心的集合中各重心的 x 坐标值的最大值 x_max 和最小值 x_min 之差设为外接矩形宽度 wr,将 y 坐标值的最大值 y_max 和最小值 y_min 之差设为外接矩形的高度 hr,从而求出 hr_size。

[0114] 然后,移动图案提取单元 13 计算标准化后的重心位置坐标 X_cn[i] 的方差 X_v。具体地说,移动图案提取单元 13 基于以下式(数 2),能够计算方差 X_v。即,

[0115] [数 2]

$$[0116] \quad X_v = \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^n (X_{cn}[i] - \overline{X_{cn}})^2}{n+1}}$$

[0117] 。这里,X_cn[i] 表示每个帧的各重心的被标准化的重心位置坐标,

[0118] [数 3]

[0119] $\overline{X_{cn}}$

[0120] 表示全部的重心的平均位置坐标,n+1 表示重心的个数。

[0121] 根据上述方法,由于能够统一重心的移动距离的标度,因此能够统一方差的范围的标度。例如,假设由于根据用户而在照相机前的站立位置不同,或者手掌的伸出方向不同,从而摄在照相机里的手掌的大小出现大的偏差。不考虑手掌的大小的差异且未标准化的方差值,不能通过共同的阈值来判定方差的大小。但是,根据上述的方法,由于能够提取手掌移动的最大范围内的方差,因此能够忽略用户的拍摄方法的差异,能够统一方差的标度。

[0122] 若如上述那样求出的手掌的重心的方差处于规定的阈值 T_h 和 T_l (T_l < T_h) 之间,则开始结束判断单元 14 判断为有意地(并非是无意识的摇晃)充分微小地活动,并将该手掌的活动判断为手势识认的开始或结束的指示。然后,开始结束判断单元 14 对手势识认单元 20 指示手势识认的开始或结束。例如,进行切换手势识认处理的开关的开/关等。

[0123] 另外,通过实验或经验,选择最佳的方差的上限阈值 T_h 以及下限阈值 T_l。

[0124] 参照图 6 和图 7,详细说明以上的各单元的处理流程。

[0125] [移动速度判定处理的流程]

[0126] 图 6 是表示重心追踪单元 11 以及移动速度判定单元 12 中的移动速度判定处理的流程的流程图。

[0127] 重心追踪单元 11 取得拍摄单元 2 所拍摄的运动图像(S101),从而开始监视手掌的活动(S102)。具体地说,重心追踪单元 11 将开始时刻 t_0 设为当前时刻 t,从而开始手掌的监视以及帧的经过时刻的测量,并将检测计数器 i 设定为 0。

[0128] 接着,重心追踪单元 11 取得用于检测手掌区域及其重心的时间间隔 t_int(S103)。t_int 例如是 50 毫秒等,预先决定最佳的秒数而存储在存储单元 3。

[0129] 重心追踪单元 11 判定是否满足当前时刻 t 为监视开始时刻 t_0 (i = 0 的情况下)或者当前时刻 t 达到了 t_0 + i * t_int 的条件(S104),若满足条件(S104:是),对该当前时刻

t 的帧,进入手掌区域的检测 (S105) 的处理。当不满足上述条件的情况下 (S104:否),持续运动图像再现时刻的测量和手掌的监视。即,重心追踪单元 11 在最初的检测时刻对最初的帧进行手掌区域和其重心的检测时,之后以 t_int 秒间隔将此时的帧判断为检测时刻。

[0130] 重心追踪单元 11 若在第 i 次的检测中计算手掌区域的重心坐标位置 $x_c[i]$,则对在存储单元 3 中事先定义的重心排列 $X_c[i]$ ($i = 0, 1, 2, \dots, n$) 存储第 i 次的重心坐标位置 $x_c[i]$ (S106)。另外,重心排列 $X_c[i]$ 及作为其各元素的重心坐标位置 $x_c[i]$ 包含 x 坐标值以及 y 坐标值的信息。

[0131] 在本实施方式中,当 S105 以及 S106 是初始检测时刻 (第 0 次的检测) 的处理的情况下 (S107:是),重心追踪单元 11 取得从该最初的帧检测到的手掌区域的尺寸 h_size ,并存储在存储单元 3。这里,如图 3 所示,取得手掌区域 (阴影的圆) 的外接矩形的宽度 w 和高度 h ,从而定义 h_size (S108)。接着,重心追踪单元 11 将检测计数器 i 增加 1 (S109),从而直至到达下一次检测时刻,持续时间的测量以及监视。

[0132] 另一方面,当 S105 以及 S106 的检测时刻是第一次以后的处理的情况下 (S107:否),则由于前一次的检测时刻中计算了重心,因此移动速度判定单元 12 基于从前一次的检测时刻的重心至本次的检测时刻的重心的距离 (重心的移动距离)、以及时间 t_int ,计算重心的移动速度。

[0133] 具体地说,首先,移动速度判定单元 12 将在前一次 (设为第 $i-1$ 次) 的检测时刻 (图 4 的帧 $i-1$) 求出的重心 $x_c[i-1]$ 和在本次 (第 i 次) 的检测时刻在帧 i 中求出的重心 $x_c[i]$ 之间的距离 d 以在步骤 S108 中取得的初始手掌区域尺寸 h_size 进行标准化,并计算移动量。另外,使用距离 d 的绝对值而计算移动量。这是因为在后述的步骤中确认移动的手掌的重心的位置坐标的方差,因此与移动的方向无关。即,移动量通过以下式来求出。

[0134] 移动量 = $|(x_c[i]-x_c[i-1])/h_size|$

[0135] 移动速度判定单元 12 通过将这样求出的移动量除以所花的时间 (这里是时间间隔 t_int),从而计算从前一次 (第 $i-1$ 次) 的检测时刻至本次 (第 i 次) 的检测时刻的移动速度 $v[i-1]$ 。然后,对在存储单元 3 中事先定义的速度排列 $V[i-1]$ ($i = 1, 2, \dots, n$) 存储上述移动速度 $v[i-1]$ (S110)。另外,这里,将用于标准化与重心之间的距离 d 的手掌区域的尺寸 h_size 定义为 $w*h$,但并不限于此,例如,还可以仅将手掌区域的宽度 w 和高度 h 中任一个值的较大的一个值用于标准化。即,可以将 h_size 定义为 $\max(w, h)$ 。或者,还可以通过手掌区域的宽度 w 来标准化距离 d 的矢量的 x 轴方向的长度,通过手掌区域的高度 h 来标准化距离 d 的矢量的 y 轴方向的长度。

[0136] 然后,若本次检测时刻 (第 i 次) 并未到达最终的检测时刻 (第 n 次) (S111:否),则重心追踪单元 11 将检测计数器 i 增加 1 (S109),从而直至到达下一次检测时刻,持续时间的测量以及手掌区域的监视。

[0137] 另一方面,当到达最终的检测时刻 (第 n 次),且各帧间的 n 个全部的移动速度都存储在速度排列 $V[i-1]$ ($i = 1, 2, \dots, n$) 中的情况下 (S111:是),移动速度判定单元 12 通过速度排列 $V[i-1]$,计算作为该运动图像的特定被摄体的手掌的平均移动速度 V_a (S112)。然后,移动速度判定单元 12 比较预先决定的平均移动速度的阈值 T_v 和上述平均移动速度 V_a 。

[0138] 当平均移动速度 V_a 是阈值 T_v 以下的情况下 (S113:否),移动速度判定单元 12

判断为该手掌的活动不快,从而判断为不是手势识认的开始/结束的指示。这里,当所取得的运动图像还在持续的情况下,各种数据被初始化,并返回 S102 后重复其后的处理。

[0139] 另一方面,当平均移动速度 V_a 比阈值 T_v 大的情况下 (S113:是),移动速度判定单元 12 判断为该手掌的活动充分麻利,且该手掌的活动有可能是手势识认的开始/结束的指示。

[0140] 此时,将由重心追踪单元 11 输出的重心排列 $X_c[i]$ 和初始手掌区域尺寸 h_size 、以及由移动速度判定单元 12 输出的速度排列 $V[i-1]$ 存储在存储单元 3 中 (S114),重心追踪单元 11 以及移动速度判定单元 12 结束移动速度判定处理。若移动速度判定处理结束,则通过移动图案提取单元 13 以及开始结束判断单元 14,开始移动图案匹配处理。

[0141] [移动图案匹配处理的流程]

[0142] 图 7 是表示移动图案提取单元 13 以及开始结束判断单元 14 中的移动图案匹配处理的流程的流程图。

[0143] 移动图案提取单元 13 取得重心追踪单元 11 所输出的、各帧的重心位置坐标 (x 、 y 坐标)。即,从存储单元 3 取得重心排列 $X_c[i]$ (S201)。然后,移动图案提取单元 13 从所取得的重心排列 $X_c[i]$,分析手掌的重心的分布,并确定其分布范围的尺寸 (重心分布范围尺寸 hr_size) (S202)。如已参照图 5 说明那样,移动图案提取单元 13 将各重心的 x 坐标值的最大值 x_max 和最小值 x_min 之差设为宽度 wr ,并将各重心的 y 坐标值的最大值 y_max 和最小值 y_min 之差设为高度 hr ,从而定义重心分布范围尺寸 $hr_size = wr*hr$ 。

[0144] 接着,移动图案提取单元 13 通过在 S202 中求出的重心分布范围尺寸 hr_size ,将重心排列 $X_c[i]$ 的各重心位置坐标 (x 、 y 坐标) 标准化 (S203)。即,通过以下式求出被标准化后的各重心位置坐标 ($X_{cn}[i]$)。

[0145] $X_{cn}[i] = X_c[i]/hr_size$

[0146] 这里, $i = 0, 1, 2, \dots, n$ 。由此,统一重心的移动距离的标度。

[0147] 另外,这里,将用于标准化各重心位置坐标的重心分布范围尺寸 hr_size 定义为 $wr*hr$,但并不限于此,例如可以仅将重心分布范围尺寸的宽度 wr 和高度 hr 中的任一个值的较大的值用于标准化。即,可以将 hr_size 定义为 $\max(wr, hr)$ 。或者,也可以通过宽度 wr 来标准化 x 坐标,通过高度 hr 来标准化 y 坐标。

[0148] 然后,移动图案提取单元 13 计算在 S203 中求出的被标准化后的手掌的重心位置坐标的方差 X_v (S204)。用于计算方差的式子如上述的 (数 2) 所示。

[0149] 接着,开始结束判断单元 14 基于在 S204 中由移动图案提取单元 13 求出的方差,判断移动图案是否匹配。手势识认的开始或者结束的指示的情况下的重心的移动图案,由于与微量的无意识的活动不同地有意地活动,因此表现一定以上的方差,且由于麻利地微微地重复周期性的活动,因此认为该方差收敛于一定的范围内。

[0150] 因此,开始结束判断单元 14 将方差 X_v 与方差的上限阈值 T_h 以及下限阈值 T_l 进行比较,从而当方差 X_v 收敛于上述规定的阈值的范围内的情况下 (S205:是),判定为该手掌的活动与手势识认的开始或者结束的移动图案匹配 (S206)。然后,开始结束判断单元 14 将进行上述手掌的麻利的微微的运动的时刻判断为是手势识认处理的开始或者结束时刻,并通知给手势识认单元 20 (S207)。开始结束判断单元 14 可以将与开始或者结束时刻对应的运动图像上的帧位置通知给手势识认单元 20,当对手势识认单元 20 设置了用于指示

手势识认处理的开关的情况下,可以切换该开关的开 / 关。

[0151] 另一方面,当方差 X_v 未收敛于上述规定的阈值的范围内的情况下 (S205 :否),判定为上述手掌的活动与开始或者结束的移动图案不匹配 (S208)。

[0152] 若开始结束判断单元 14 执行 S207 或者 S208 的处理,且移动图案匹配处理结束,则当所取得的运动图像还在持续的情况下,将各种数据初始化,且重心追踪单元 11 返回 S102 且重复其后的处理。

[0153] [变形例 1]

[0154] 在上述的实施方式中,手势识认装置 100 是基于从二维图像检测到的特定被摄体的二维的移动距离以及移动图案,判定手势识认处理的开始、结束的指示的结构。但是,本发明的手势识认装置的结构并不限于此。例如,当使用能够检测特定被摄体的三维位置的已标准化后的图像系统的情况下,还可以将特定被摄体的移动范围收敛于一定的三维空间内的情况以及是一定以上的移动速度的情况定义为手势识认处理的开始 / 结束指示。

[0155] [变形例 2]

[0156] 在上述的实施方式中,将用于特定被摄体的移动速度以及移动图案的判定基准的特定被摄体的活动,作为本次的手势识认处理的开始 / 结束的信号 (sign) 来使用。另一方面,将对判定基准使用了移动速度以及移动图案的特定被摄体的活动,在本次的手势识认处理中,作为应用中的用户界面的一种,即作为在开始信号 (sign) 之后至结束信号 (sign) 之间使用的手势本身,进行处理。

[0157] 此时,若手势识认处理的开始 / 结束的信号 (sign) 和本次的手势识认处理中应被识认的手势成为相似的活动,则存在误识认的危险。

[0158] 因此,在本申请中,通过对手势识认处理的开始 / 结束的信号 (sign) 分配的移动速度以及移动图案的条件与对各手势分配的移动速度以及移动图案的条件大不同,从而能够消除上述的缺陷。

[0159] 例如,考虑对手势识认处理的开始 / 结束的信号 (sign) 分配一定程度高速地进行通过手掌描画圆的运动的图案,另一方面,对除此之外的手势分配与圆运动相差悬殊的、上下方向或左右方向摆动手的图案等。

[0160] 根据上述结构,除了手势识认处理的开始 / 结束的指示之外,通过移动速度和移动图案 (方差) 的分析,还能够识认手势本身。

[0161] 由此,能够实现以下的手势识认装置:进一步大幅减小处理的负荷,且不依赖于特殊的手段,通过对用户来说简单的操作,准确地识认有关手势识认处理的指示。

[0162] 本发明并不限于上述的实施方式,在权利要求所示的范围内可进行各种变更。即,将在权利要求所示的范围内进行适当的变更的技术手段进行组合而得到的实施方式也包含在本发明的技术范围内。

[0163] 最后,手势识认装置 100 的各模块尤其是重心追踪单元 11、移动速度判定单元 12、移动图案提取单元 13 以及开始结束判断单元 14 可以由硬件模块来构成,也可以以下那样利用 CPU 由软件来实现。

[0164] 即,手势识认装置 100 包括执行用于实现各种功能的控制程序的命令的 CPU (中央处理器)、存储了上述程序的 ROM (只读存储器)、展开上述程序的 RAM (随机存取存储器)、存储了上述程序以及各种数据的存储器等存储装置等。此外,本发明的目的也可通过以下

处理来达成：对手势识认装置 100 提供计算机可读取地记录了作为实现上述功能的软件的上述手势识认装置 100 的控制程序的程序代码（执行形式程序、中间码程序、源程序）的记录介质，且该计算机（或者 CPU 或 MPU）读取并执行在记录介质中记录的程序代码。

[0165] 作为上述记录介质，例如能够使用磁带、卡带等带类、包括软盘（注册商标）/ 硬盘等磁盘或 CD-ROM/MO/MD/DVD/CD-R 等光盘的盘类、IC 卡（包含存储卡）/ 光卡等卡类、或者掩膜 ROM/EPROM/EEPROM/ 闪速 ROM 等半导体存储器类等。

[0166] 此外，也可以将手势识认装置 100 构成为可与通信网络连接，经由通信网络提供上述程序代码。作为该通信网络，没有特别限定，例如可利用因特网、内部网、外部网、LAN、ISDN、VAN、CATV 通信网、虚拟专用网（virtual private network）、电话线路网、移动体通信网、卫星通信网等。此外，作为构成通信网络的传输介质，并未特别限定，例如可以利用 IEEE1394、USB、电力线传送、电缆 TV 线路、电话线、ADSL 线路等的有线，也可以利用 IrDA 或遥控器这样的红外线、蓝牙（注册商标）、802.11 无线、HDR、移动电话网、卫星线路、地面波数字网等无线。另外，本发明也可以通过以电子的传输来将上述程序代码具体化的、被载入载波中的计算机数据信号的方式来实现。

[0167] 根据本发明的手势识认装置的结构，用户无需使用特殊的手段，通过自然地动作就能够指示准确且简单的手势识认处理的开始、结束，手势识认装置无需始终进行高负荷处理的手势识认处理。从而在利用执行与手势的种类对应的处理的系统的所有领域，不受装置性能或周边设备的制约就能够采用本发明的手势识认装置。

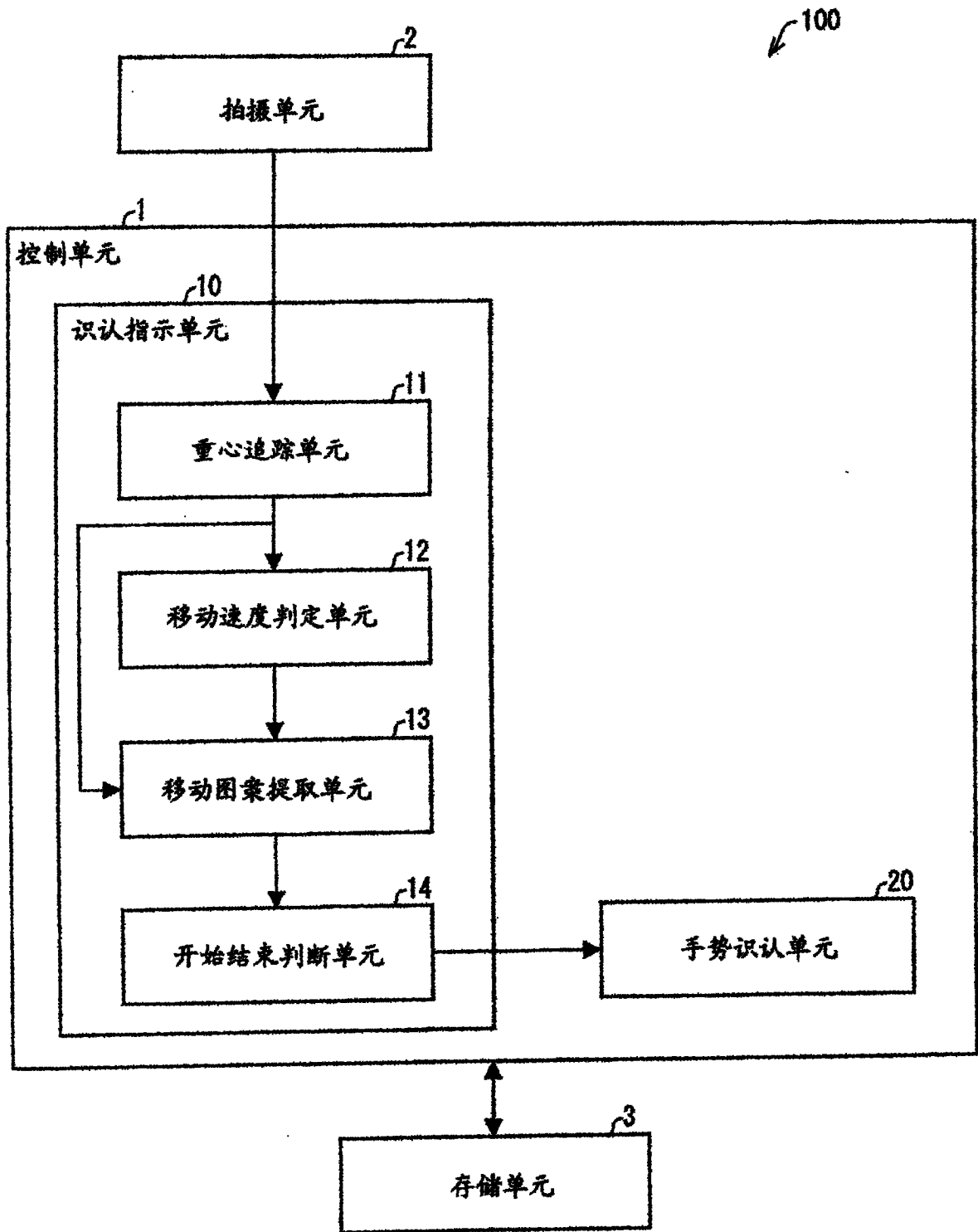


图 1

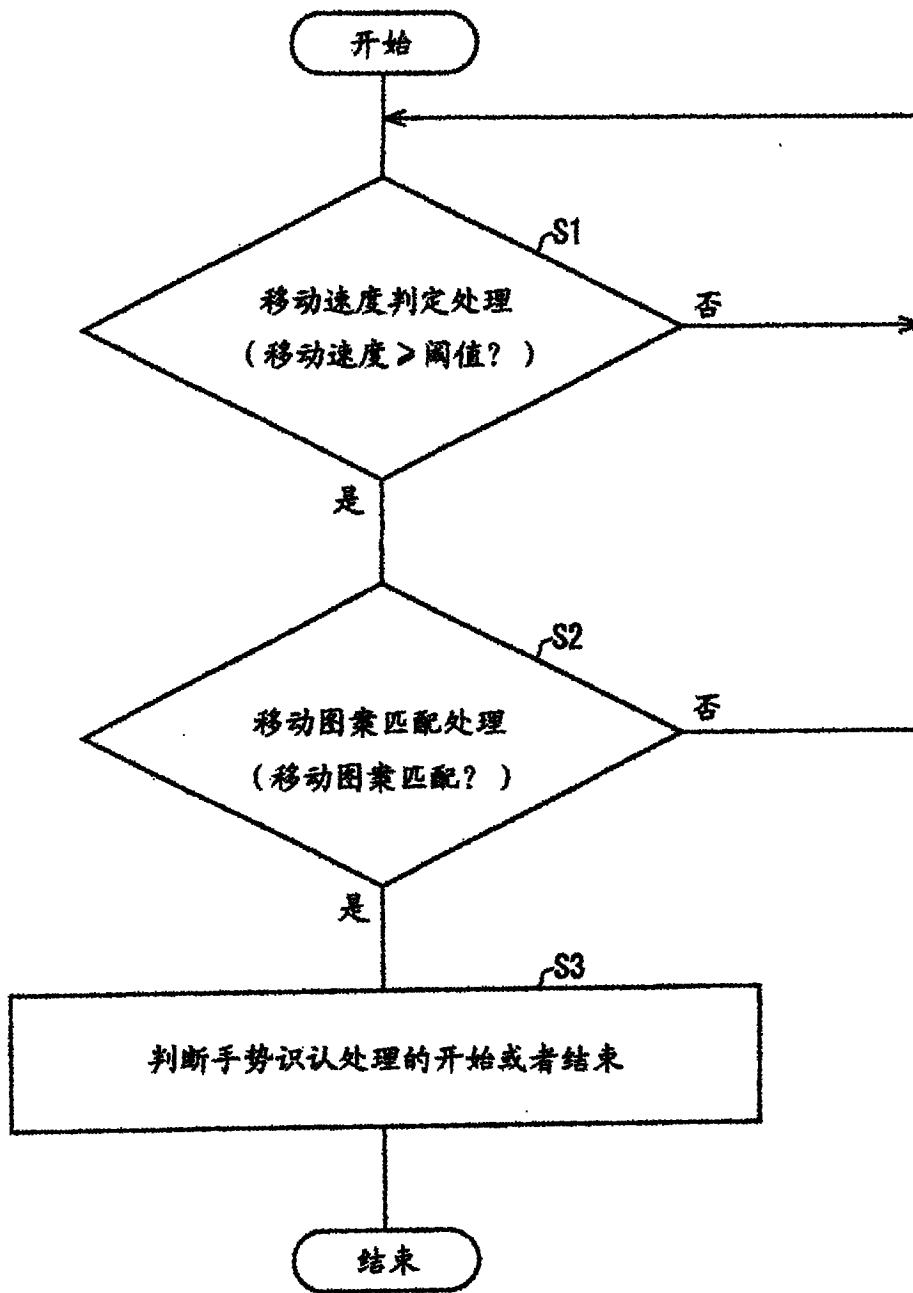


图 2

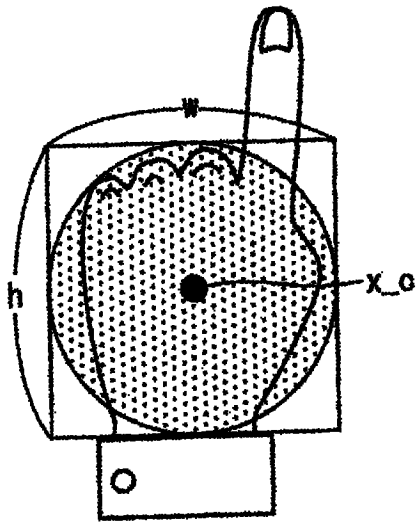


图 3

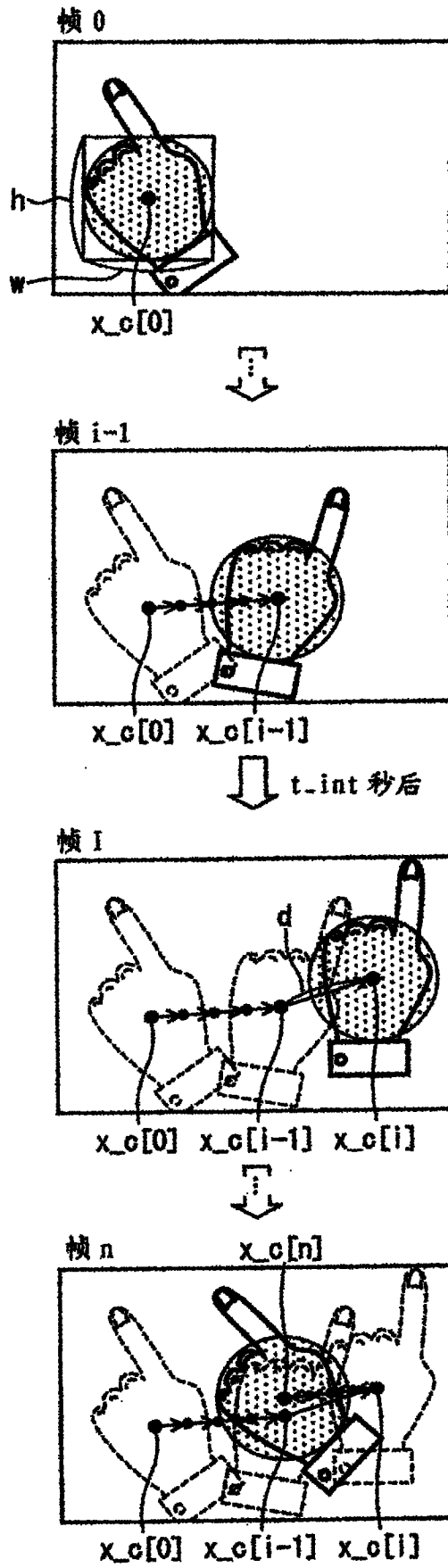


图 4

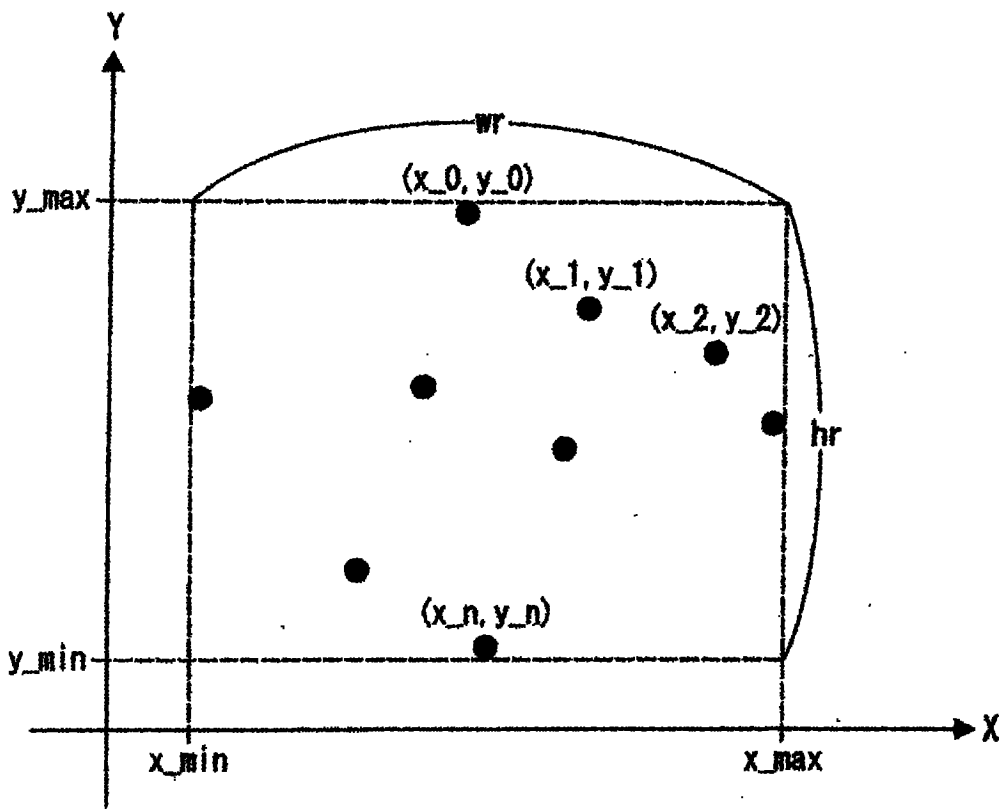


图 5

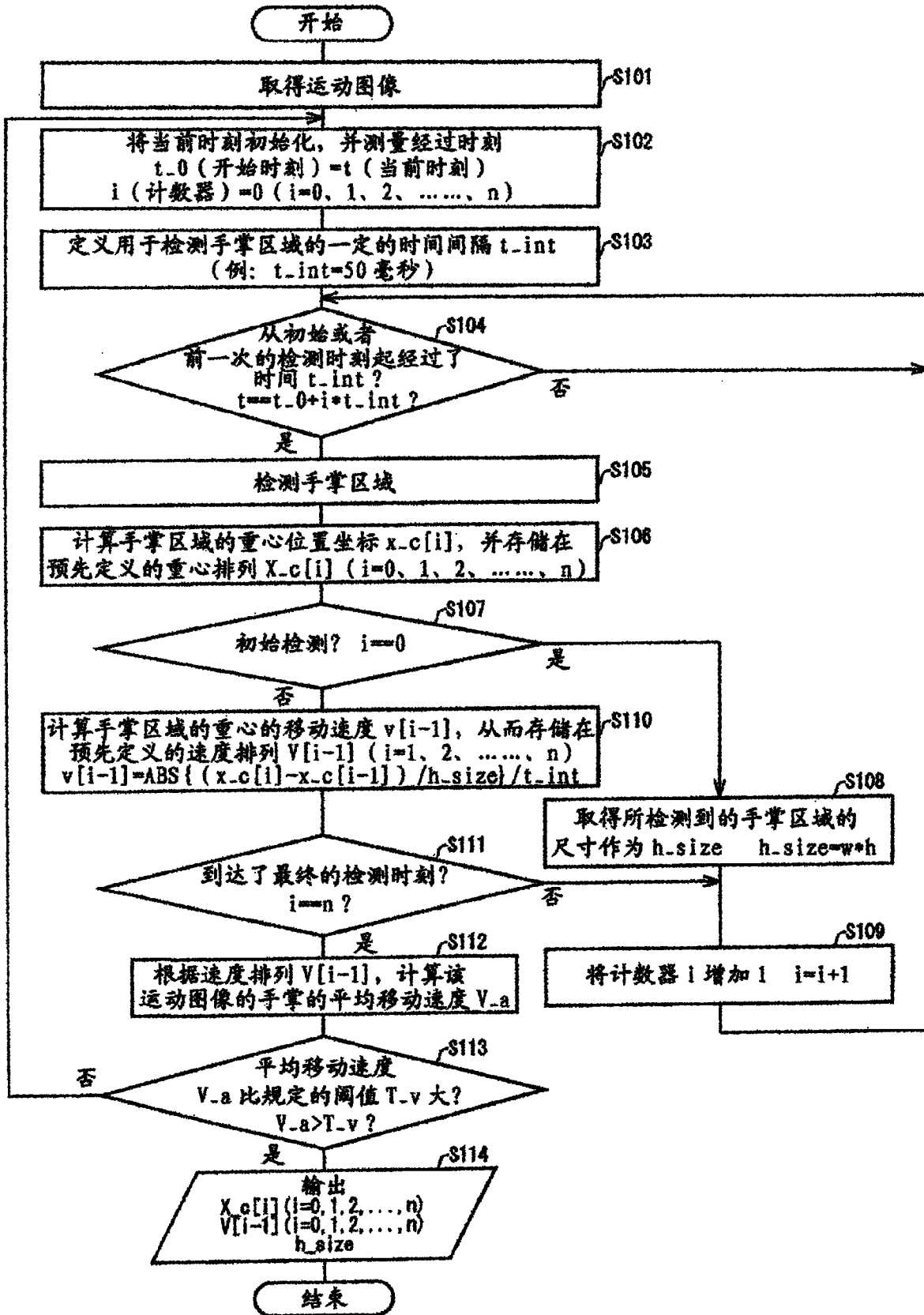


图 6

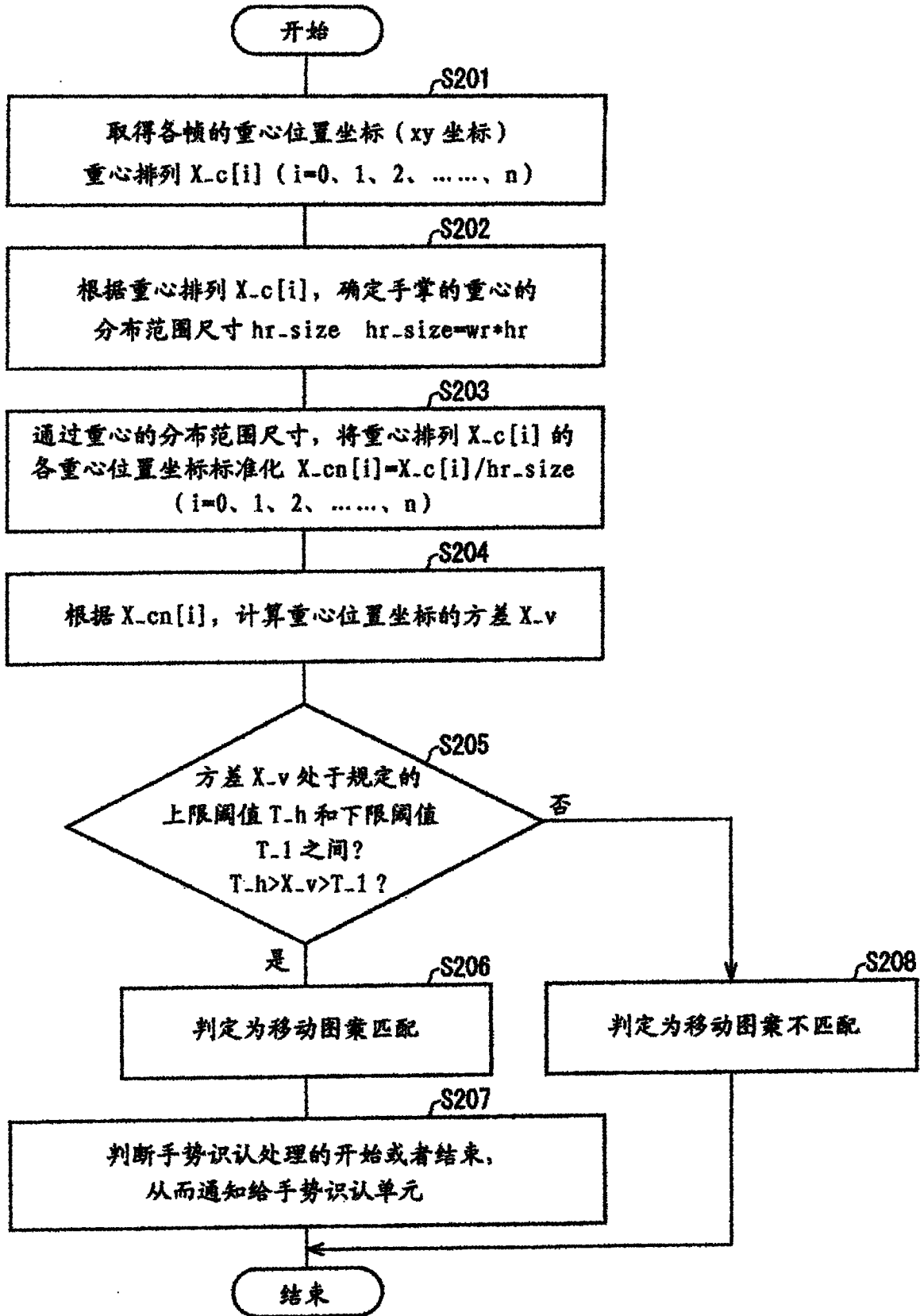


图 7