



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102981604 B

(45)授权公告日 2016.12.14

(21)申请号 201210177691.3

(22)申请日 2012.05.31

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 102981604 A

(43)申请公布日 2013.03.20

(30)优先权数据
2011-127331 2011.06.07 JP

(73)专利权人 索尼公司
地址 日本东京都
专利权人 索尼计算机娱乐公司

(72)发明人 木村淳 大场章男

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
代理人 朱胜 李春晖

(51)Int.Cl.
G06F 3/01(2006.01)
G06K 9/00(2006.01)

(56)对比文件

TW 393629 B,2000.06.11,
CN 101131609 A,2008.02.27,
CN 1499344 A,2004.05.26,
CN 102033702 A,2011.04.27,
CN 101651804 A,2010.02.17,
CN 102081918 A,2011.06.01,
CN 101651804 A,2010.02.17,
CN 101501614 A,2009.08.05,
JP 2009089068 A,2009.04.23,
JP 2008146374 A,2008.06.26,
JP 2010009558 A,2010.01.14,
WO 2011045789 A1,2011.04.21,
US 5594469 A,1997.01.14,
US 7308112 B2,2007.12.11,
US 2004190776 A1,2004.09.30,
US 7460687 B2,2008.12.02,

审查员 王垚

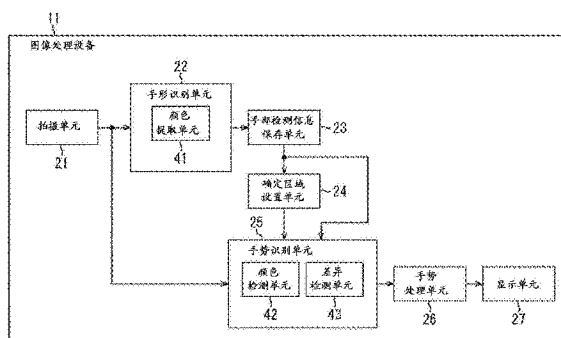
权利要求书1页 说明书17页 附图18页

(54)发明名称

图像处理设备和图像处理方法

(57)摘要

本发明提供了一种图像处理设备、图像处理方法和程序,其中,图像处理设备包括:手形识别单元,对输入图像执行手形识别,以检测输入图像中具有特定形状的手部的位置和大小;确定区域设置单元,基于手部的位置和大小,将输入图像上的手部附近的区域设置为确定区域,其中该确定区域用于识别使用手部所执行的手势;以及手势识别单元,通过监视手部到确定区域的移动,识别手势。



1. 一种图像处理设备,包括:

手形识别单元,对输入图像执行手形识别,以检测所述输入图像中具有特定形状的手部的位置和大小;

确定区域设置单元,基于所述手部的位置和大小,将所述输入图像上的所述手部附近的区域设置为确定区域,其中所述确定区域用于识别使用所述手部所执行的手势;以及

手势识别单元,通过监视所述手部到所述确定区域的移动,识别所述手势。

2. 根据权利要求1所述的图像处理设备,其中,所述确定区域设置单元在所述输入图像上的所述手部附近设置多个确定区域。

3. 根据权利要求2所述的图像处理设备,其中,所述多个确定区域是用于识别彼此不同的多个手势的区域。

4. 根据权利要求3所述的图像处理设备,还包括:

处理单元,根据手势识别结果来执行处理。

5. 根据权利要求4所述的图像处理设备,其中,所述手势识别单元通过将从所检测到的手部的区域中提取的颜色与所述输入图像上的所述确定区域的颜色进行比较,来识别所述手势。

6. 根据权利要求4所述的图像处理设备,其中,所述手势识别单元通过基于所述输入图像的帧之间的差异而监视所述手部到所述确定区域的移动,来识别所述手势。

7. 根据权利要求6所述的图像处理设备,其中,所述手形识别单元检测具有预先确定的多种形状的手部的位置和大小。

8. 根据权利要求7所述的图像处理设备,其中,当新检测到具有特定形状的手部的位置和小时,所述确定区域设置单元基于新检测到的手部的形状、位置和大小来设置所述确定区域。

9. 一种图像处理设备的图像处理方法,所述图像处理设备包括:手形识别单元,对输入图像执行手形识别,以检测所述输入图像中具有特定形状的手部的位置和大小;确定区域设置单元,基于所述手部的位置和大小,将所述输入图像上的所述手部附近的区域设置为确定区域,其中所述确定区域用于识别使用所述手部所执行的手势;以及手势识别单元,通过监视所述手部到所述确定区域的移动来识别所述手势,所述图像处理方法包括:

由所述手形识别单元检测具有所述特定形状的所述手部的位置和大小,

由所述确定区域设置单元设置所述确定区域;以及

由所述手势识别单元识别所述手势。

图像处理设备和图像处理方法

技术领域

[0001] 本技术涉及图像处理设备和图像处理方法,更具体地,涉及能够以更高速度且以更高准确性识别手部姿势的图像处理设备和图像处理方法。

背景技术

[0002] 在相关技术中,已知如下技术:当用户执行用他的或他的手预先确定的手势时,响应于手势(手的移动)而执行处理。

[0003] 在这些技术中,需要识别用户手势。作为识别手势的方法,已提出了使用图像上具有特定颜色的区域或移动对象的区域的方法(例如,参见日本未审查专利申请公布第08-315154号和日本未审查专利申请公布第2008-52590号)。例如,在使用具有特定颜色的区域的方法中,从图像提取手部的颜色,并且基于具有该颜色的区域的移动来识别手势。另外,在使用移动对象的区域的方法中,基于图像的帧之间的差异指定存在移动的区域,并且基于该区域的移动识别手势。

发明内容

[0004] 然而,在上述技术中,很少能以高速且以高准确性识别用户手势。

[0005] 例如,在使用具有特定颜色的区域或移动对象的区域的方法中,需要将整个图像设置为监视目标并识别用户手部姿势。因此,由于需要处理较大的吞吐量,因此识别手势会花费时间并且手势的识别准确性会降低。即使为了轻微地改进手势的识别准确性,用户也必须相当多地移动他的或她的手部。

[0006] 另外,当使用移动对象的区域识别手势时,担心根据用户的周围环境(诸如,除了用户手部移动外还存在移动对象的环境)可能发生错误识别。

[0007] 期望提供能够以更高速度且以更高准确性识别手势的图像处理设备、图像处理方法和程序。

[0008] 根据本技术的实施例,提供了一种图像处理设备,包括:手形识别单元,对输入图像执行手形识别,以检测输入图像中具有特定形状的手部的位置和大小;确定区域设置单元,基于手部的位置和大小,将输入图像上的手部附近的区域设置为确定区域,其中该确定区域用于识别使用手部所执行的手势;以及手势识别单元,通过监视手部到确定区域的移动,识别手势。

[0009] 确定区域设置单元可在所述输入图像上的手部附近设置多个确定区域。

[0010] 多个确定区域可以是用于识别彼此不同的多个手势的区域。

[0011] 图像处理设备还可包括处理单元,该处理单元根据手势识别结果来执行处理。

[0012] 手势识别单元可通过将从所检测到的手部的区域中提取的颜色与输入图像上的确定区域的颜色进行比较,来识别手势。

[0013] 手势识别单元可通过基于输入图像的帧之间的差异而监视手部到确定区域的移动,来识别手势。

- [0014] 手形识别单元可检测具有预先确定的多种形状的手部的位置和大小。
- [0015] 当新检测到具有特定形状的手部的位置和小时,确定区域设置单元可基于新检测到的手部的形状、位置和大小来设置确定区域。
- [0016] 根据本技术的另一实施例,提供了一种图像处理方法或程序,包括:对输入图像执行手形识别,以检测输入图像中具有特定形状的手部的位置和大小;基于手部的位置和大小,将输入图像上的手部附近的区域设置为确定区域,其中该确定区域用于识别使用手部所执行的手势;以及通过监视手部到确定区域的移动来识别手势。
- [0017] 根据本技术的实施例,对输入图像执行手形识别,以检测输入图像中具有特定形状的手部的位置和大小;基于手部的位置和大小,将输入图像上的手部附近的区域设置为确定区域,其中该确定区域用于识别使用手部所执行的手势;以及通过监视手部到确定区域的移动来识别手势。
- [0018] 根据本技术的上述实施例,可以以更高速度且以更高准确性识别手势。

附图说明

- [0019] 图1是示出本技术的实施例的概况的图;
- [0020] 图2是示出图像处理设备的配置的示例的图;
- [0021] 图3是示出手势识别处理的流程图;
- [0022] 图4是示出确定区域监视处理的流程图;
- [0023] 图5是示出手势识别处理的流程图;
- [0024] 图6是示出图像处理设备的配置的另一示例的图;
- [0025] 图7是示出确定区域监视处理的流程图;
- [0026] 图8是示出图像处理设备的配置的又一示例的图;
- [0027] 图9是示出确定区域监视处理的流程图;
- [0028] 图10是示出手形和手部姿势的图;
- [0029] 图11是示出图像处理设备的配置的又一示例的图;
- [0030] 图12是示出手势识别处理的流程图;
- [0031] 图13是示出手势识别处理的流程图;
- [0032] 图14是示出图像处理设备的配置的又一示例的图;
- [0033] 图15是示出图像处理设备的配置的又一示例的图;
- [0034] 图16是示出图像处理设备的配置的又一示例的图;
- [0035] 图17是示出手势识别处理的流程图;以及
- [0036] 图18是示出计算机的配置的示例的图。

具体实施方式

- [0037] 在下文中,将参照附图描述本技术的实施例。
- [0038] <第一实施例>
- [0039] 本技术的实施例的概况
- [0040] 首先,将参照图1描述本技术的实施例的概况。根据本技术的实施例,识别用户手部姿势(下文中,简称为手势),并且响应于所识别出的手势 执行处理。

[0041] 下文中,将连续地描述如下情况:识别具有所谓的布形状的手(即,手指全部伸出的手),然后,将用户将手右移或左移的操作识别为手势。

[0042] 在识别手势时,通过手形识别,从通过拍摄用户手部而获得的输入图像中检测具有预先确定的形状的手部。这里,例如,如图1的左部分所示,检测到具有布形状的手部H11。

[0043] 当检测到具有布形状的用户手部H11时,基于随后检测到的用户手部H11的位置和大小确定为了识别用户执行的手势而要监视的确定区域DR11-1和DR11-2。

[0044] 例如,当检测到用户手部H11时,获得手部H11的中心位置C11。因此,将以在图的左侧距中心位置C11仅手部H11的宽度的一半的位置为中心且具有预定大小的矩形区域检测为确定区域DR11-1。同样,将以在图的右侧距中心位置C11仅手部H11的宽度的一半的位置为中心且具有预定大小的矩形区域检测为确定区域DR11-2。当不需要将确定区域DR11-1和DR11-2彼此区分时,以下将确定区域DR11-1和DR11-2简称为确定区域DR11。

[0045] 当以此方式识别具有布形状的用户手部H11时,用户在该状态下将他的或她的手右移或左移。例如,如图的右部分中所示,当用户将手部H11右移并且手部H11达到(移动到)确定区域DR11-2时,识别出用户执行手势。

[0046] 在本技术的实施例中,检测具有特定形状的用户手部,并且将在用户手部附近的位置确定为确定区域。当用户手部达到所设置的确定区域时,识别出执行手势。

[0047] 在本技术的实施例中,由于通过手形识别检测到具有特定形状的用户手部,因此,可以根据手的形状或大小以及要识别的手势在适当位置处设置具有适当大小的确定区域。相应地,由于可仅将确定区域设置为监视目标,因此,可以通过较少的处理以高速且以高准确性识别手势。

[0048] 图像处理设备的配置的示例

[0049] 图2是示出根据本技术的实施例的图像处理设备的配置的示例的图。

[0050] 图像处理设备11包括拍摄单元21、手形识别单元22、手部检测信息保存单元23、确定区域设置单元24、手势识别单元25、手势处理单元26 和显示单元27。

[0051] 拍摄单元21拍摄在图像处理设备11周围(例如,在显示单元27正面)所观察的用户的图像作为输入图像,并且将输入图像提供给手形识别单元22和手势识别单元25。手形识别单元22基于从拍摄单元21提供的输入图像执行手形识别,以从输入图像检测具有特定形状的手部的区域。

[0052] 手形识别单元22包括颜色提取单元41。颜色提取单元41基于根据输入图像获得的手部检测结果,提取输入图像上的手部的区域的颜色信息。手形识别单元22将手形识别结果和颜色信息提供给手部检测信息保存单元23。

[0053] 手部检测信息保存单元23保存从手形识别单元22提供的手形识别结果和颜色信息作为手部检测信息,并且在需要时将手形识别结果和颜色信息提供给确定区域设置单元24和手势识别单元25。确定区域设置单元24基于手部检测信息保存单元23中所保存的手部检测信息来设置确定区域,并且将确定区域提供给手势识别单元25。

[0054] 手势识别单元25基于来自拍摄单元21的输入图像、来自手部检测信息保存单元23的手部检测信息和来自确定区域设置单元24的确定区域而识别用户的手势,然后,将识别结果提供给手势处理单元26。

[0055] 手势识别单元25包括颜色检测单元42和差异检测单元43。颜色检测单元42通过监

视输入图像上由颜色信息表示的颜色区域在确定区域内的移动来检测用户手势。差异检测单元43通过计算输入图像的帧之间的差异或者监视输入图像上移动对象在确定区域内的移动,检测用户的手势。

[0056] 手势处理单元26根据从手势识别单元25提供的手势识别结果执行处理,以在需要在显示单元27上显示图像。显示单元27在手势处理单元26的控制下显示图像。

[0057] 例如,可在显示单元27上显示手势识别结果本身,或者可根据手势识别结果改变显示单元27上所显示的节目的频道,并且可在显示单元27上显示改变后的频道的节目。

[0058] 手形识别

[0059] 手形识别单元22的手形识别可以是任何手形识别方法,只要可以基于输入图像识别具有特定形状的手即可。作为手形识别,已知各种方法。下文中,将假设执行如下识别处理作为手形识别而进行描述:该识别处理 使用通过统计学习所获得的且用于识别具有特定形状的手部的词典。

[0060] 用于手形识别的词典包括用于识别具有特定形状的手的滤波器的种类以及用于使用滤波器提取特征量的特征点有关的信息。例如,字典包括表示作为用于识别具有特定形状的手部的滤波器的、具有不同角度或差值的矩形滤波器的信息。

[0061] 当通过基于字典对输入图像的每个区域执行滤波处理来提取特征量时,可以针对每个区域获得表示具有特定形状的手部的相似性的得分。因此,将最高得分等于或大于预定阈值的区域检测为包含具有特定形状的手部的区域。在手形识别中,作为识别具有特定形状的手部的结果,可以获得在输入图像上识别出的手部的形状、手部的大小和手部的位位置(手部的区域)。

[0062] 更具体地,生成表示输入图像的每个位置的亮度的亮度图像,并且对亮度图像执行滤波处理,以从输入图像提取特征量。

[0063] 在例如如下文献中详细描述了物体识别。

[0064] 文献1“Vector Boosting for Rotation Invariant Multi-View Face Detection,”C.Huang,H.Z.Ai,Y.Li,and S.H.Lao,Proc.10th IEEE Int’l Conf.Computer Vision,2005

[0065] 文献2“A detector tree of boosted classifiers for real-time object detection and tracking,”R.Lienhart,L.Liang,A.Kuranov,Proceedings of the 2003International Conference on Multimedia and Expo-Volume 1

[0066] 文献3“Multi-view face pose classification by tree-structured classifier,”Zhiguang Yang;Haizhou Ai;Okamoto,T.Shihong Lao;Image Processing, 2005.ICIP 2005.IEEE International Conference on Volume 2,11-14Sept.2005Page(s):II-358-61

[0067] 文献4“A boosted classifier tree for hand shape detection,”EJ Ong,R Bowden,Face and Gesture Recognition,2004

[0068] 文献5“Cluster Boosted Tree Classifier for Multi-View,Multi-Pose Object Detection,”Bo Wu;Nevatia,R.ICCV 2007.IEEE 11thInternational Conference on Computer Vision,14to 21Oct.2007Page(s):18

[0069] 文献6“Sharing visual features for multiclass and multi-view object

detection,”A.Torralba,K.P.Murphy and W.T.Freeman,IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence,vol.29,no.5,pp.854to 869,May,2007

[0070] 文献7“Fast Multi-View Face Detection,”M.Jones and P.Viola,MERLTR 2003-96,July 2003

[0071] 手势识别处理的描述

[0072] 当图像处理设备11接收到来自用户的用以响应于手势执行处理的指令时,图像处理设备11开始手势识别处理以识别手势,并响应于所识别出的手势执行处理。下文中,将参照图3的流程图描述图像处理设备11的手势识别处理。

[0073] 在步骤S11中,拍摄单元21开始拍摄用户作为对象的输入图像,并且将通过拍摄所获得的每帧的输入图像按顺序提供给手形识别单元22和手势识别单元25。

[0074] 在步骤S12中,手形识别单元22基于从拍摄单元21提供的输入图像执行手形识别。例如,手形识别单元22使用预先记录的且用于识别具有布形状的手部的字典来从输入图像提取特征量,并且从输入图像检测具有布形状的手部的区域。

[0075] 在步骤S13中,手形识别单元22确定是否从要处理的帧的输入图像检测到具有特定形状的手部。当在步骤S13中确定未检测到具有特定形状的手部时,在步骤S14中,手形识别单元22确定是否已检测到手部。

[0076] 例如,当从要处理的帧的在前帧的输入图像检测到具有特定形状的手部并且手部检测信息被预先保存在手部检测信息保存单元23中时,确定已检测到具有特定形状的手部。

[0077] 当在步骤S14中确定一次也未检测到具有特定形状的手部(即,确定一次也未从输入图像检测到具有特定形状的手部)时,处理返回至步骤S12并且重复上述处理。

[0078] 相反,当在步骤S14中确定已检测到具有特定形状的手部时,将手部检测信息预先保存在手部检测信息保存单元23中,因而,可以识别出手势。然后,处理进行到步骤S17。

[0079] 当在步骤S13中确定检测到具有特定形状的手部时,在步骤S15中,手部检测信息保存单元23保存手部检测信息。

[0080] 即,当通过手形识别检测到具有特定形状的手部时,作为手形识别的结果,可以获得与所识别出的手部的形状、大小和位置有关的信息。这样,由于根据该信息可以大概知道输入图像上的手部的区域,因此,颜色提取单元41在输入图像上的手部的区域中提取手部的近似中心区域的颜色作为所检测到的用户手部的颜色,并且生成表示所检测到的用户手部的颜色的颜色信息。

[0081] 手形识别单元22将与所获得的手部的形状、大小和位置有关的信息以及颜色信息作为手部检测信息提供给手部检测信息保存单元23。手部检测信息保存单元23保存从手形识别单元22提供的手部检测信息。

[0082] 当通过检测输入图像上的肤色区域或者用户执行指定操作而预先知道了用户手部的形状和手部的区域时,可在开始拍摄输入图像之后执行步骤S15的处理,而不执行步骤S12和步骤S13的处理,使得可保存手部检测信息。

[0083] 在步骤S16中,确定区域设置单元24基于手部检测信息保存单元23中所保存的手部检测信息来确定确定区域。

[0084] 例如,假设通过手形识别来识别具有布形状的手部并且参照图1所述的手势是要

识别的手势。另外,假设在图1中右方向是+x方向且上方向是+y方向,并且保存xy坐标系中手部H11的中心位置C11以及手部H11的宽度和高度作为手部检测信息。

[0085] 例如,这里,假设中心位置C11是坐标(C_x, C_y)。另外,假设Hw是手部H11的宽度,即手部H11在x方向上的长度,而Hh是手部H11的高度,即手部H11在y方向上的长度。在该示例中,中心位置C11的坐标(C_x, C_y)是手部检测信息中所包括的与手部的位置有关的信息。手部H11的宽度Hw和高度Hh是手部检测信息中所包括的与手部的大小有关的信息。

[0086] 在这种情况下,基于手部检测信息,确定区域设置单元24计算作为确定区域DR11-1的矩形区域的左下顶点SL在xy坐标系中的坐标(SL_x, SL_y)。例如,满足关系式“ $(SL_x, SL_y) = (C_x - Hw/\alpha, C_y - Hh/\beta)$ ”。这里, α 和 β 是整数。

[0087] 确定区域设置单元24计算作为确定区域DR11-1的矩形区域的右上顶点EL在xy坐标系中的坐标(EL_x, EL_y)。例如,满足关系式“ $(EL_x, EL_y) = (SL_x + \gamma, SL_y + \gamma)$ ”,其中 γ 是整数。因此,确定区域DR11-1由所确定的顶点SL和EL指定。

[0088] 同样,基于手部检测信息,确定区域设置单元24计算作为确定区域DR11-2的矩形区域的左下顶点SR的坐标(SR_x, SR_y)和右上顶点ER的坐标(ER_x, ER_y)。例如,满足关系式“ $(SR_x, SR_y) = (C_x - Hw/\alpha, C_y - Hh/\beta)$ ”,并且满足关系式“ $(ER_x, ER_y) = (SR_x + \gamma, SR_y + \gamma)$ ”。

[0089] 根据要识别的手势任意设置用于确定确定区域DR11的位置的整数 α 和 β 或者用于确定确定区域DR11的大小的整数 γ 。通常,将在所识别出的手部附近的区域确定为确定区域,使得简单且可靠地执行手部姿势的识别。

[0090] 例如,在图1的示例中,要识别的手势是在识别出具有布形状的手部之后用户将手部H11右移或左移的手势。因此,在该示例中,将每个确定区域DR11设置在手部H11的右方向或左方向上仅相隔由手部H11的大小(宽度)确定的距离的位置处。

[0091] 确定区域DR11-1是用于识别用户在图1中将手部H11左移的手势的监视区域。确定区域DR11-2是用于识别用户在图1中将手部H11右移的手势的监视区域。当识别两种手势之一时,可响应于手势执行相同的处理,或者根据手势的方向执行不同处理。

[0092] 当通过手形识别指定手部的形状、位置、大小等时,可以响应于要识别的手势适当地确定确定区域DR11。因而,由于可以使手势识别中的输入图像的监视区域更小,因此可以通过更简单的处理以高速且以高准确性识别手势。

[0093] 另外,由于适当的手部搜索范围可根据手势的使用目的等不同,因此用户可设置用于确定确定区域DR11的整数 α 、 β 和 γ 。基于手部的位置或大小对确定区域进行确定,使得确定区域在手部的区域附近。然而,当手势的使用状况是明确的时,可在任意位置处指定确定区域。

[0094] 返回参照图3的流程图,当确定了确定区域时,确定区域设置单元24将确定区域提供给手势识别单元25,并且处理从步骤S16进行到步骤S17。

[0095] 在步骤S17中,手势识别单元25在需要时参考手部检测信息保存单元23中所保存的手部检测信息、基于来自确定区域设置单元24的确定区域和来自拍摄单元21的输入图像而执行确定区域监视处理。

[0096] 下文中,将参照图4的流程图描述手势识别单元25的确定区域监视处理。

[0097] 在步骤S51中,颜色检测单元42指定从拍摄单元21提供的、要处理的输入图像的确定区域内的每个区域的颜色。在步骤S52中,颜色检测单元42将确定区域的颜色与由手部检

测信息中所包括的颜色信息表示的用户手部的颜色进行比较。即,当确定区域的颜色与用户手部的颜色相同时,可以知道用户手部移动到确定区域内部,并且执行了手势。

[0098] 在步骤S53中,差异检测单元43计算从拍摄单元21提供的、要处理的帧的输入图像与例如紧接在该要处理的帧之前的帧的输入图像之间的差异。具体地,差异检测单元43计算输入图像的帧中位于相同位置处的像素的像素值之间的差绝对值。

[0099] 在步骤S54中,差异检测单元43基于输入图像的帧之间的差异指定输入图像上的差异区域。这里,差异区域是指在步骤S53的处理中所算出的帧之间的差绝对值等于或大于预定阈值并由彼此相邻的像素构成的区域。由于具有帧之间的大的差绝对值的区域是对象(移动对象)正移动的区域,因此,存在移动对象是用户手部的高可能性。

[0100] 因此,差异检测单元43通过将输入图像上的移动对象的区域检测为差异区域、并且监视确定区域是否包含在差异区域的内部,识别用户的手势。即,当用户手部移动时,手部的区域变为差异区域。因此,当差异区域达到确定区域时,用户手部移动至确定区域的内部,并且因而可以知道执行了手势。

[0101] 当基于用户手部的颜色和输入图像的差异信息检测用户手部是否移动到确定区域时,确定区域监视处理结束,然后,处理进行到图3的步骤S18。

[0102] 在步骤S18中,手势识别单元25基于通过将由颜色信息表示的颜色与确定区域的颜色进行比较而获得的结果以及通过指定差异区域而获得的结果,确定用户是否执行了手势。

[0103] 例如,当确定区域的颜色是由颜色信息表示的用户手部的颜色并且确定区域的一部分或全部包含在差异区域的内部时,确定用户执行了手势。

[0104] 另外,至少当确定区域的颜色是由颜色信息表示的用户手部的颜色时或者当确定区域的一部分或全部包含在差异区域的内部时,可确定用户执行了手势。

[0105] 当在步骤S18中确定未执行手势时,处理返回至步骤S12,并且重复上述处理。即,将后续帧设置为要处理的帧,并且对要新处理的帧的输入图像执行手形识别和手势识别。

[0106] 当用户手部正移动时,用户手部的形状改变。因此,未从输入图像检测到具有特定形状(例如,布形状)的手部,并且未更新手部检测信息。相反,当用户将具有特定形状的手部保持在拍摄单元21正面以使得手形被识别时,通过手形识别检测到手部,更新手部检测信息,并因而设置新的确定区域。

[0107] 当在步骤S18中确定执行了手势时,手势识别单元25将手势识别结果提供给手势处理单元26,然后,处理进行到步骤S19。例如,手势识别单元25向手势处理单元26提供如下手势识别结果:该手势识别结果表示执行了将用户手部从布形状的状态移动到图1中的确定区域DR11-1的手势。

[0108] 在步骤S19中,手势处理单元26根据来自手势识别单元25的手势识别结果执行处理。例如,手势处理单元26提供表示手势识别结果的图像以在显示单元27上显示图像,或者根据手势改变显示单元27上所显示的节目的频道。

[0109] 在步骤S20中,图像处理设备11确定手势识别处理是否结束。例如,当用户给出用以结束响应于手势别而执行的处理的指令时,确定手势识别处理结束。

[0110] 当在步骤S20中确定手势识别处理未结束时,处理返回至步骤S12,并且重复上述处理。即,识别新的手势。

[0111] 另一方面,当图像处理设备11确定手势识别处理结束于步骤S20时,图像处理设备11停止每个单元的处理,并且结束手势识别处理。

[0112] 因而,图像处理设备11通过从输入图像检测具有特定形状的手部、基于检测结果设置确定区域并识别用户手势,来识别用户手势。

[0113] 由于可以通过基于手形检测结果设置确定区域来针对每个手势确定适当的确定区域,因此,可以以高速度且以高准确性识别手势。另外,可以以稳定速度识别手势,而与输入图像的分辨率无关。

[0114] 每当识别手部时,提取用户手部的颜色并将颜色信息作为手部检测信息保存。另外,当识别出手势时,仅将手部的区域的附近当作监视目标。因此,即使当改变照明条件且改变输入图像上的用户手部的颜色时或者即使当相对于输入图像存在颜色与手部的颜色类似的对象时,也能以高准确性指定手部的区域。因此,可以进一步改进手势的识别准确性。

[0115] 由于通过在检测到具有特定形状的手部之后监视基于检测结果而设置的确定区域来识别手势,因此,可以识别手势,而与用户手部的形状无关。即,由于用户不需要在维持手部的形状的情况下执行手势,因此,用户可以以简单手势执行输入操作。

[0116] <第一变型示例>

[0117] 手势识别处理的描述

[0118] 以上描述了如下情况:在手势识别处理中,手形识别和手势识别通常在开始拍摄输入图像之后继续进行。然而,在通过手形识别检测到手部之后,在给定时段内可仅继续进行手势识别。即,当通过手形识别检测到手部时,接着当在识别出手势以前仅手势识别继续进行且即使在给定时段后仍未识别出手势时,才再次执行手形识别。

[0119] 在这种情况下,图像处理设备11执行图5所示的手势识别处理。下文中,将参照图5的流程图描述图像处理设备11的手势识别处理。

[0120] 由于步骤S81和步骤S82的处理与图3的步骤S11和步骤S12的处理相同,因此,将不重复对其的描述。

[0121] 在步骤S83中,手形识别单元22确定是否从要处理的帧的输入图像检测到具有特定形状的手部。当在步骤S83中确定未检测到具有特定形状的手部时,处理返回至步骤S82,并且重复上述处理。即,重复手形识别,直到检测到具有特定形状的手部为止。

[0122] 另一方面,当在步骤S83中确定检测到具有特定形状的手部时,执行步骤S84至步骤S87的处理。由于步骤S84至步骤S87的处理与图3的步骤S15至S18的处理相同,因此,将不重复对其的描述。

[0123] 当在步骤S87中确定未执行手势时,在步骤S90中,手势识别单元25确定是否通过手形识别来识别出具有特定形状的手部并且是否在给定时段内未识别出手势。

[0124] 当在步骤S90中确定在给定时段内未识别出手势时,处理返回至步骤S82,并且重复上述处理。即,新执行手形识别,并且基于作为新近手形识别的结果所获得的信息来执行手势识别。

[0125] 另一方面,当在步骤S90中确定在给定时段内识别出手势(即,在开始手势识别后没有经过给定时段)时,处理返回至步骤S86,并且重复上述处理。即,手势识别继续进行。

[0126] 当在步骤S87中确定执行了手势时,执行步骤S88和步骤S89的处理,并且手势识别

处理结束。由于步骤S88和步骤S89的处理与图3的步骤S19和步骤S20的处理相同，因此，将不重复对其的描述。

[0127] 因此，图像处理设备11从输入图像检测具有特定形状的手部，并且基于检测结果识别用户手势。

[0128] <第二实施例>

[0129] 图像处理设备的配置示例

[0130] 以上已描述基于用户手部的颜色以及输入图像的差异信息执行手势识别的情况。然而，可以仅基于用户手部的颜色执行手势识别。在此情况下，图像处理设备具有图6中所示的配置。在图6中，与图2中的单元相对应的单元被赋予了相同的附图标记，并且不会对其进行重复描述。

[0131] 图6中的图像处理设备71包括拍摄单元21至显示单元27。图像处理设备71的配置与图像处理设备11的配置的不同之处在于，手势识别单元25不包括差异检测单元43。图像处理设备71的其余配置与图像处理设备11的配置相同。

[0132] 确定区域监视处理的描述

[0133] 图像处理设备71也执行与参照图3描述的手势识别处理相同的处理。然而，在步骤S17的确定区域监视处理中，监视用户手部的颜色的区域是否被移动至确定区域。

[0134] 下文中，将参照图7的流程图描述在图3中的步骤S17中图像处理设备71执行的、对应于手势识别处理的确定区域监视处理。

[0135] 在步骤S121中，颜色检测单元42指定从拍摄单元21提供的、要处理的输入图像的确定区域内的每个区域的颜色。在步骤S122中，颜色检测单元42将确定区域的颜色与由包括在手部检测信息中的颜色信息表示的用户手部的颜色进行比较。即，当确定区域的颜色与用户手部的颜色相同时，可以知道用户手部移动到确定区域的内部并且执行了手势。步骤S121和步骤S122的处理与图4中的步骤S51和步骤S52的处理相同。

[0136] 当在步骤S122的处理中将确定区域的颜色与用户手部的颜色进行比较时，确定区域监视处理结束，然后，处理进行到图3中的步骤S18。然后，执行步骤S18至步骤S20的处理，并且手势识别处理结束。然而，当在步骤S18中确定确定区域的颜色为由颜色信息表示的用户手部的颜色时，确定用户执行了手势。

[0137] 此外，图像处理设备71可以执行参照图5描述的手势识别处理。在此情况下，执行与图像处理设备11中步骤S81至步骤S90的处理基本相同的处理。然而，在步骤S86中，执行参照图7描述的确定区域监视处理。在步骤S87中，当确定区域的颜色为由颜色信息表示的用户手部的颜色时，确定用户执行了手势。

[0138] <第三实施例>

[0139] 图像处理设备的配置示例

[0140] 当识别手势时，可以仅使用输入图像的差异信息。在此情况下，图像处理设备具有图8中所示的配置。在图8中，与图2中的单元相对应的单元被赋予了相同的附图标记，并且不会对其进行重复描述。

[0141] 图8中的图像处理设备101包括拍摄单元21至显示单元27。图像处理设备101的配置与图像处理设备11的配置不同之处在于，手形识别单元22不包括颜色提取单元41，并且手势识别单元25不包括颜色检测单元42。图像处理设备101的其余配置与图像处理设备11

的配置相同。

[0142] 在图像处理设备101中,手部检测信息保存单元23中所保存的手部检测信息不包括颜色信息,并且手部检测信息不被提供给手势识别单元25。

[0143] 确定区域监视处理的描述

[0144] 图像处理设备101执行与参照图3描述的手势识别处理相同的处理。然而,在步骤S15中,将作为手形识别结果所获得的关于手部的形状、大小、位置的信息作为手部检测信息保存在手部检测信息保存单元23中。

[0145] 在步骤S17的确定区域监视处理中,基于输入图像的差异信息,监视用户手部的区域是否移动至确定区域。

[0146] 下文中,将参照图9的流程图描述在图3中的步骤S17中图像处理设备101执行的、对应于手势识别处理的确定区域监视处理。

[0147] 在步骤S151中,差异检测单元43计算从拍摄单元21提供的输入图像中要处理的帧与输入图像中在该要处理的帧之前的帧之间的差异。在步骤S152中,差异检测单元43基于输入图像的帧之间的差异,指定输入图像上的差异区域。步骤S151和步骤S152的处理与图4中的步骤S53和 步骤S54的处理相同。

[0148] 当在步骤S152的处理中指定了输入图像上的差异区域时,确定区域监视处理结束,然后,处理进行到图3中的步骤S18。然后,执行步骤S18至步骤S22的处理,并且手势识别处理结束。然而,在步骤S18中,当确定区域的一部分或全部包含在差异区域中时,确定用户执行了手势。

[0149] 此外,图像处理设备101可以执行参照图5描述的手势识别处理。在此情况下,执行与图像处理设备11中步骤S81至步骤S90的处理基本相同的处理。

[0150] 然而,在步骤S84中,仅根据手形识别结果来生成手部检测信息。在步骤S86中,执行参照图9描述的确定区域监视处理。在步骤S87中,当确定区域的一部分或全部包含在差异区域中时,确定用户执行了手势。

[0151] <第四实施例>

[0152] 要识别的手势

[0153] 以上已描述识别具有特定形状的一只手、然后执行手势的情况。然而,当手势开始时,图像处理设备要识别的手部的形状可以取决于手势而不同。这样,由于能够识别更多手势,因此能够实现各种手势操作。

[0154] 在此情况下,例如,可以认为要检测图10的上部中所示的手形,并且可以认为图10的下部中所示的手势为要识别的手势。在图10中,箭头A11至A18表示要检测的手形,而箭头B11至B18表示箭头A11至A18所示的手形的手势。

[0155] 例如,箭头A11所示的手形是这样的手形(下文中也称为夹持(grip)形状):其中,在摄像装置的拍摄单元正面,在水平方向上用拇指和其他手指持握物体。在此情况下,用户用他或她的手做出箭头A11所示的夹持形状,然后执行持握物体和释放该物体的手势,同时在图中垂直地移动拇指和其他手指,如箭头B11所示。

[0156] 在该手势中,在与具有夹持形状的手部的拇指和食指的指尖仅垂直相距预定距离的位置处,确定确定区域DR21-1和DR21-2。这里,可以作为手形识别结果来指定具有夹持形状的手部的拇指和食指的近似位置。例如,指尖与确定区域DR21-1和DR21-2之间的距离例

如由手部的垂直长度(高度)来确定。

[0157] 箭头A12所示的手形是如图1的示例中的布形状。在此情况下,用户用他或她的手做出布形状,然后执行将手部左移或右移的手势,如箭头B12所示。在该手势中,在与手掌的中心向左和向右仅相隔预定距离的位置处,确定确定区域DR22-1和DR22-2。

[0158] 下文中,将基于如下假设进行描述:具有所识别出的特定形状的手部的每个部分的近似位置均能由手形识别结果来指定。

[0159] 例如,当通过手形识别来识别具有布形状的手部时,基于手部的区域的轮廓来确定手掌的中心位置和指尖的候选位置(下文中称为指尖候选位置),并且基于中心位置与每个指尖候选位置之间的每条线段的倾斜度来指定指尖的近似位置。即,可从基于中心位置和指尖候选位置而确定的指尖的轮廓的角度获得指尖候选位置的可靠性。这样,基于手形识别结果,可指定具有每种形状的手部的期望部分的近似位置。

[0160] 箭头A13所示的手形是拇指和小指从石头形状伸出的手形。在此情况下,用户用他或她的手做出箭头A13所示的形状,然后执行围绕作为图中的旋转轴的纵向线来转动手腕的手势,如箭头B13所示。

[0161] 在该手势中,在图中与小指和拇指向下相隔仅预定距离的位置处,确定区域DR23-1和DR23-2。例如,基于手部的中心位置以及拇指和小指的指尖的位置来确定确定区域DR23-1和DR23-2的位置。在该示例中,例如,当小指和拇指中的一个或二者移动至确定区域DR23-1或DR23-2时,确定执行了手势。

[0162] 箭头A14所示的手形是石头形状。在此情况下,用户用他或她的手做出石头形状,然后执行将手部右移或左移的手势,如箭头B14所示。在该手势中,在与手部的中心向左和向右仅相隔预定距离的位置处,确定确定区域DR24-1和DR24-2。手部的中心与确定区域DR24-1或DR24-2之间的距离由手部在水平方向上的长度(宽度)来确定。

[0163] 箭头A15所示的手形是剪刀形状,即,食指和中指伸出而其它手指缩回的手形。在此情况下,用户用他的或她的手做出剪刀形状,然后执行围绕作为图中的旋转轴的深度方向的线而向左和向右转动手腕的手势,如箭头B15所示。

[0164] 在该手势中,在图中在中指和食指的斜向下方向上远离中指和食指仅预定距离的位置处,确定确定区域DR25-1和DR25-2。例如,基于手部的中心位置以及食指和中指的指尖的位置来确定确定区域DR25-1和DR25-2的位置。在该示例中,当食指和中指中的一个或二者移动至确定区域DR25-1或DR25-2时,确定执行了手势。

[0165] 箭头A16所示的手形是大拇指从石头形状竖直地伸出的所谓的竖起大拇指手形。在此情况下,用户用他的或她的手做出箭头A16所示的手形,然后执行围绕作为图中的旋转轴的深度方向的线而向左和向右转动手腕的手势,如箭头B16所示。

[0166] 在该手势中,在图中在拇指指尖的斜向下方向上与拇指向左和向右仅相隔预定距离的位置处,确定确定区域DR26-1和DR26-2。例如,基于手部的中心位置以及拇指指尖的位置来确定确定区域DR26-1和DR26-2的位置。在该示例中,当拇指移动至确定区域DR26-1和DR26-2中的一个或二者时,确定执行了手势。

[0167] 箭头A17所示的手形是食指从石头形状伸出的所谓的手指指向手形。在此情况下,用户用他的或她的手做出箭头A17所示的手形,然后执行围绕作为图中的旋转轴的深度方向的线而向左和向右转动手腕的手势,如箭头B17所示。

[0168] 在该手势中,在食指指尖的左方向和右方向上与食指仅相隔预定距离的位置处,确定确定区域DR27-1和DR27-2。例如,基于食指指尖的位置以及手部的高度或宽度来确定确定区域DR27-1和DR27-2的位置。在该示例中,例如,当食指移动至确定区域DR27-1和DR27-2中的一个或二者时,确定执行了手势。

[0169] 箭头A18所示的手形是食指从石头形状伸出并且食指指向图中的向前方向的手指指向手形。在此情况下,用户用他的或她的手做出箭头A18所示的手形,然后执行将手部右移或左移的手势,如箭头B18所示。在该手势中,在与手部的中心位置向左和向右仅相隔预定距离的位置处,确定确定区域DR28-1和DR28-2。手部的中心位置与确定区域DR28-1或DR28-2之间的距离由手部在水平方向上的长度(宽度)来确定。

[0170] 用户执行的手势不限于图10中所示的示例,而是可以是任意手势。

[0171] 图像处理设备的配置示例

[0172] 当用户执行如图10中所示的多个手势并且根据手势识别结果执行处理时,图像处理设备具有例如图11中所示的配置。在图11中,与图2中的单元相对应的单元被赋予了相同的附图标记,并且不会对其进行重复描述。

[0173] 图11中的图像处理设备131包括拍摄单元21至显示单元27。图像处理设备131的配置与图像处理设备11的配置的不同之处在于,手形识别单元22还包括手形指定单元141。图像处理设备131的其余配置与图像处理设备11的配置相同。

[0174] 针对例如图10中所示的多种手形中的每一种而在手形识别单元22中记录用于识别手形的字典。手形识别单元22通过使用每个字典对从拍摄单元21提供的输入图像执行手形识别。

[0175] 手形识别单元22包括手形指定单元141。手形指定单元141基于通过使用每个手形的字典的手形识别而获得的得分,指定包含在输入图像中的手部的形状。

[0176] 手势识别处理的描述

[0177] 接下来,将参照图12的流程图描述图像处理设备131的手势识别处理。由于步骤S181至步骤S184的处理与图3中的步骤S11至步骤S14的处理相同,因此不会对其进行重复描述。

[0178] 然而,在步骤S182中,手形识别单元22关于每个手形的字典,对输入图像执行滤波处理,并请求表示具有特定形状的手部的相似性的得分。即,在输入图像的各区域的得分当中,最高得分被认为是使用字典所执行的手形识别的得分。

[0179] 当在手形的得分当中存在等于或大于预定阈值的一个得分时,在步骤S183中确定检测到具有特定形状的手部。

[0180] 当在步骤S183中确定检测到具有特定形状的手部时,处理进行到步骤S185。在步骤S185中,手形指定单元141将经受手形识别的手形当中具有最高得分的手形设置为通过手形识别检测到的手部的形状,并指定在输入图像上的手部的形状。

[0181] 当指定了输入图像中所包含的手部的形状时,执行步骤S186至步骤S196的处理,并且手势识别处理结束。由于步骤S186至步骤S196的处理与图3中的步骤S15至步骤S20的处理相同,因此不会对其进行重复描述。

[0182] 然而,在步骤S186中,将对在步骤S185中所指定的手部的形状的手形识别结果以及颜色提取单元41基于手形识别结果而生成的颜色信息作为手部检测信息保存在手部检

测信息保存单元23中。

[0183] 在图12的手势识别处理中,每当检测到具有不同形状的手部时,将保存在手部检测信息保存单元23中的手部检测信息更新为不同手形的手部检测信息。

[0184] 在步骤S187中,针对指定的每个手形(即,要识别的每个手势)来设置适当的确定区域。例如,当检测具有图10中的箭头A11所示的夹持形状的手部时,如箭头B11所示的那样设置确定区域DR21-1和DR21-2。当指定了拇指或食指移动到两个确定区域时,确定执行了手势。

[0185] 在步骤S188中,执行与参照图4描述的确定区域监视处理相同的处理。

[0186] 这样,图像处理设备131通过从输入图像中检测具有多种形状中之一的手部、基于检测结果设置确定区域、并监视手部至确定区域的移动,来识别用户的手势。通过基于手形检测结果来针对所检测到的每个手形设置确定区域,可以针对每个手势确定适当的确定区域。因此,能够以高速度且以高准确性识别手势。

[0187] <第二变型示例>

[0188] 手势识别处理的描述

[0189] 甚至在图像处理设备131的手势识别处理中,也可以在通过手形识别检测到手部之后仅在给定时段内执行手势识别。

[0190] 在此情况下,图像处理设备131执行图13中所示的手势识别处理。下文中,将参照图13的流程图描述图像处理设备131的手势识别处理。

[0191] 由于步骤S221至步骤S223的处理与图5中的步骤S81至步骤S83的处理相同,因此不会对其进行重复描述。

[0192] 然而,在步骤S222中,手形识别单元22如在图12的步骤S182的处理中那样,通过使用每个手形的字典来执行手形识别。在步骤S223中,当在手形的得分当中存在等于或大于预定阈值的一个得分时,确定检测到具有特定形状的手部。

[0193] 当在步骤S223中确定检测到具有特定形状的手部时,在步骤S224中,手形指定单元141基于每个手形的手形识别结果,指定输入图像上的手部的形状。即,在步骤S224中,执行与图12中的步骤S185的处理相同的处理。

[0194] 当指定了手部的形状时,执行步骤S225至步骤S231的处理,并且手势识别处理结束。由于步骤S225至步骤S231的处理与图5中的步骤S84至步骤S90的处理相同,因此不会对其进行重复描述。然而,在步骤S225中,如同在图12的步骤S186中那样,将对所指定的手形的手形识别的结果以及基于手形识别结果所生成的颜色信息作为手部检测信息保存在手部检测信息保存单元23中。在步骤S227中,执行与参照图4描述的确定区域监视处理相同的处理。

[0195] 这样,图像处理设备131从输入图像中检测具有多个形状之一的手部,并且基于检测结果来识别用户的手势。

[0196] <第五实施例>

[0197] 图像处理设备的配置示例

[0198] 即使当多个手形被设置为要识别的手形时,也可仅使用用户手部的颜色来识别手势。在此情况下,图像处理设备具有图14中所示的配置。在图14中,与图11中的单元相对应的单元被赋予了相同的附图标记,并且不会对其进行重复描述。

[0199] 图14中的图像处理设备171包括拍摄单元21至显示单元27。图像处理设备171的配置与图像处理设备131的配置的不同之处在于,手势识别单元25不包括差异检测单元43。图像处理设备171的其余配置与图像处理设备131的配置相同。

[0200] 手势识别处理的描述

[0201] 图像处理设备171也执行与参照图12描述的手势识别处理相同的处理。然而,在步骤S188的确定区域监视处理中,监视具有用户手部的颜色的区域是否被移动至确定区域。即,执行参照图7描述的确定区域监视处理。

[0202] 因此,例如,在步骤S189中,当确定区域的颜色为由颜色信息表示的用户手部的颜色时,确定用户执行了手势。

[0203] 图像处理设备171可执行参照图13描述的手势识别处理。在此情况下,在步骤S221至步骤S231中,执行与图像处理设备131所执行的处理基本相同的处理。然而,在步骤S227中,执行参照图7描述的确定区域监视处理。此外,在步骤S228中,当确定区域的颜色为由颜色信息表示的用户手部的颜色时,确定用户执行了手势。

[0204] <第六实施例>

[0205] 图像处理设备的配置示例

[0206] 当多个手形被设置为要识别的手形时,在手势识别中可仅使用输入图像的差异信息。在此情况下,图像处理设备具有图15中所示的配置。在图15中,与图11中的单元相对应的单元被赋予了相同的附图标记,并且不会对其进行重复描述。

[0207] 图15中的图像处理设备201包括拍摄单元21至显示单元27。图像处理设备201的配置与图像处理设备131的配置的不同之处在于,手形识别单元22不包括颜色提取单元41,并且手势识别单元25不包括颜色检测单元42。图像处理设备201的其余配置与图像处理设备131的配置相同。

[0208] 在图像处理设备201中,手部检测信息保存单元23中保存的手部检测信息不包括颜色信息,并且手部检测信息不被提供给手势识别单元25。

[0209] 手势识别处理的描述

[0210] 图像处理设备201也执行与参照图12描述的手势识别处理相同的处理。然而,在步骤S186中,将作为手形识别的结果所获得的关于手部的形状、大小、位置的信息作为手部检测信息保存在手部检测信息保存单元23中。

[0211] 在步骤S188的确定区域监视处理中,基于输入图像的差异信息,监视用户手部的区域是否移动至确定区域。即,执行参照图9描述的确定区域监视处理。因此,在步骤S189中,当确定区域的一部分或全部包含在差异区域中时,确定用户执行了手势。

[0212] 图像处理设备201可执行参照图13描述的手势识别处理。在此情况下,在步骤S221至步骤S231中,执行与图像处理设备131所执行的处理基本相同的处理。

[0213] 然而,在步骤S225中,根据手形识别结果生成手部检测信息。在步骤S227中,执行参照图9描述的确定区域监视处理。在步骤S228中,当确定区域的一部分或全部包含在差异区域中时,确定用户执行了手势。

[0214] <第七实施例>

[0215] 图像处理设备的配置示例

[0216] 以上已描述通过手形识别来检测手部的情况。然而,当可以推断用户手部的颜色

时,可以仅使用手部的颜色信息来识别手势。

[0217] 在此情况下,图像处理设备具有例如图16中所示的配置。在图16 中,与图2中的单元相对应的单元被赋予了相同的附图标记,并且不会对其进行重复描述。

[0218] 图16中的图像处理设备231包括拍摄单元21、颜色提取单元241、区域提取单元242、确定区域设置单元243、手势识别单元244、手势处理单元26以及显示单元27。

[0219] 颜色提取单元241从由拍摄单元21提供的输入图像中提取作为用户手部的颜色而预先登记的颜色的像素,然后将提取结果提供给区域提取单元242。区域提取单元242基于来自颜色提取单元241的、用户手部的颜色的提取结果,从输入图像中提取用户手部的区域,然后将用户手部的区域提供给确定区域设置单元243。

[0220] 确定区域设置单元243基于从区域提取单元242提供的用户手部的区域来设置确定区域,然后将确定区域提供给手势识别单元244。手势识别单元244基于来自拍摄单元21的输入图像和来自确定区域设置单元243的确定区域,识别用户所执行的手势,然后将识别结果提供给手势处理单元26。

[0221] 手势识别处理的描述

[0222] 接下来,将参照图17的流程图描述图像处理设备231的手势识别处理。

[0223] 在步骤S261中,拍摄单元21开始拍摄输入图像。拍摄单元21将通过拍摄所获得的输入图像顺序地提供给颜色提取单元241和手势识别单元244。

[0224] 在步骤S262中,颜色提取单元241从由拍摄单元21提供的输入图像中提取作为用户手部的颜色而预先登记的颜色的区域(像素)。

[0225] 在步骤S263中,颜色提取单元241基于对从输入图像获得的用户手部的颜色的提取结果,确定是否从输入图像中检测到用户手部。例如,当输入图像上存在具有用户手部的颜色且等于或大于预定大小的区域时,确定检测到用户手部。

[0226] 当在步骤S263中确定未检测到用户手部时,处理返回至步骤S262,并且重复上述处理。

[0227] 相反,当在步骤S263中确定检测到了用户手部时,颜色提取单元241将对从输入图像获得的用户手部的颜色的像素的提取结果提供给区域提取单元242,然后,处理进行到步骤S264。

[0228] 在步骤S264中,区域提取单元242基于颜色提取单元241获得的手部的颜色的提取结果,从输入图像中提取用户手部的区域,然后将用户手部的区域提供给确定区域设置单元243。例如,区域提取单元242在输入图像上具有用户手部的颜色的像素的区域当中,提取最可能是用户手部的区域(诸如,最大区域),作为用户手部的区域。

[0229] 在步骤S265中,确定区域设置单元243基于从区域提取单元242提供的用户手部的区域来对确定区域进行确定,并且将确定区域提供给手势识别单元244。具体地,根据输入图像上的用户手部的区域,计算用户手部的区域的中心位置以及用户手部的高度、宽度等。例如,在与用户手部的区域的中心位置向左和向右仅相隔由用户手部的宽度确定的距离的位置处设置位于与要识别的手势相应的位置并具有与要识别的手势相应的大小的确定区域。

[0230] 在步骤S266中,手势识别单元244基于来自拍摄单元21的输入图像和来自确定区域设置单元243的确定区域,确定用户是否执行了手势。

[0231] 例如,手势识别单元244基于用户手部的区域和输入图像的差异区域中的至少一个,识别用户的手势。

[0232] 例如,当输入图像上的用户手部的区域移动到所设置的确定区域并且利用输入图像的连续帧之间的差异而获得的移动对象的区域移动到确定区域时,手势识别单元244确定用户执行了手势。

[0233] 当手势识别单元244在步骤S266中确定未执行手势时,处理返回至步骤S262,并且重复上述处理。

[0234] 相反,当手势识别单元244在步骤S266中确定执行了手势时,手势识别单元244将对用户执行的手势的识别结果提供给手势处理单元26,并且处理进行到步骤S267。

[0235] 在步骤S267中,手势处理单元26根据来自手势识别单元244的手势识别结果执行处理,并且手势识别处理结束。例如,手势处理单元26在显示单元27上显示代表手势识别结果的图像,或者响应于手势而改变显示单元27上所显示的节目的频道。

[0236] 这样,图像处理设备231通过从输入图像中提取具有特定颜色的区域、检测用户手部的区域、并基于检测结果设置确定区域,来识别用户的手势。因此,通过基于用户手部的检测结果来设置确定区域,能够以更高速度且以更高准确性识别手势。

[0237] 上述一系列处理可以通过硬件或软件来执行。当这一系列处理通过软件执行时,用于该软件的程序例如安装在嵌入有专用硬件的计算机或者能够通过从程序记录介质安装各种程序而执行各种功能的通用个人计算机上。

[0238] 图18是示出了通过程序来执行上述一系列处理的计算机的硬件配置的示例的框图。

[0239] 在该计算机中,中央处理单元(CPU)301、只读存储器(ROM)302和随机存取存储器(RAM)303经由总线304彼此连接。

[0240] 输入/输出接口305连接至总线304。以下各部分连接到输入/输出接口305:输入单元306,由键盘、鼠标、麦克风等构成;输出单元307,由显示器、扬声器等构成;记录单元308,由硬盘、非易失性存储器等构成;通信单元309,由网络接口等构成;以及驱动可移动介质311(诸如磁盘、光盘、磁光盘、或半导体存储器)的驱动器310。

[0241] 在具有上述配置的计算机中,CPU 301例如通过经由输入/输出接口305和总线304将存储在记录单元308中的程序加载到RAM 303上并执行该程序,来执行上述一系列处理。

[0242] 例如,由计算机(CPU 301)执行的程序记录在作为封装介质的可移动介质311中以便于提供,可移动介质311诸如磁盘(包括软盘)、光盘(包括致密盘-只读存储器(CD-ROM)和数字通用盘(DVD))、磁光盘或者半导体存储器。此外,可经由有线或无线传输介质(诸如局域网、因特网或数字卫星广播)来提供程序。

[0243] 通过将可移动介质311安装到驱动器310上,可经由输入/输出接口305将程序安装在记录单元308中。此外,程序可以经由有线或无线传输介质而由通信单元309接收,并且安装在记录单元308中。另外,程序可以预先安装在ROM 302或记录单元308上。

[0244] 计算机执行的程序可以是按照说明书中描述的顺序以时间顺序处理的程序、或者并行处理或当调用时在必要的时候处理的程序。

[0245] 本技术的实施例不限于以上描述的实施例,而是可以在不背离本技术的精神的情况下以各种形式进行修改。

[0246] 可如下配置本技术。

[0247] [1].一种图像处理设备,包括:手形识别单元,对输入图像执行手形识别,以检测所述输入图像中具有特定形状的手部的位置和大小;确定区域设置单元,基于所述手部的位置和大小,将所述输入图像上的所述手部附近的区域设置为确定区域,其中所述确定区域用于识别使用所述手部所执行的手势;以及手势识别单元,通过监视所述手部到所述确定区域的移动,识别所述手势。

[0248] [2]根据[1]所述的图像处理设备,其中,所述确定区域设置单元在所述输入图像上的所述手部附近设置多个确定区域。

[0249] [3]根据[2]所述的图像处理设备,其中,所述多个确定区域是用于识别彼此不同的多个手势的区域。

[0250] [4]根据[1]至[3]中的任意一项所述的图像处理设备,还包括:处理单元,根据手势识别结果来执行处理。

[0251] [5]根据[1]至[4]中的任意一项所述的图像处理设备,其中,所述手势识别单元通过将所检测到的手部的区域中提取的颜色与所述输入图像上的所述确定区域的颜色进行比较,来识别所述手势。

[0252] [6]根据[1]至[4]中的任意一项所述的图像处理设备,其中,所述手势识别单元通过基于所述输入图像的帧之间的差异而监视所述手部到所述确定区域的移动,来识别所述手势。

[0253] [7]根据[1]至[6]中的任意一项所述的图像处理设备,其中,所述手形识别单元检测具有预先确定的多种形状的手部的位置和大小。

[0254] [8]根据[7]所述的图像处理设备,其中,当新检测到具有特定形状的手部的位置和小时,所述确定区域设置单元基于新检测到的手部的形状、位置和大小来设置所述确定区域。

[0255] [9]一种图像处理设备的图像处理方法,所述图像处理设备包括:手形识别单元,对输入图像执行手形识别,以检测所述输入图像中具有特定形状的手部的位置和大小;确定区域设置单元,基于所述手部的位置和大小,将所述输入图像上的所述手部附近的区域设置为确定区域,其中所述确定区域用于识别使用所述手部所执行的手势;以及手势识别单元,通过监视所述手部到所述确定区域的移动来识别所述手势,所述图像处理方法包括:

[0256] 由所述手形识别单元检测具有所述特定形状的所述手部的位置和大小,

[0257] 由所述确定区域设置单元设置所述确定区域;以及

[0258] 由所述手势识别单元识别所述手势。

[0259] [10]一种用于使计算机执行处理的程序,所述处理包括:

[0260] 对输入图像执行手形识别,以检测所述输入图像中具有特定形状的手部的位置和大小;

[0261] 基于所述手部的位置和大小,将所述输入图像上的所述手部附近的区域设置为确定区域,其中所述确定区域用于识别使用所述手部执行的手势;以及

[0262] 通过监视所述手部到所述确定区域的移动来识别所述手势。

[0263] 本公开内容包含与2011年6月7日向日本专利局提交的日本优先权专利申请JP 2011-127331中所公开的主题内容相关的主题内容,在此通过引用将其全文合并于此。

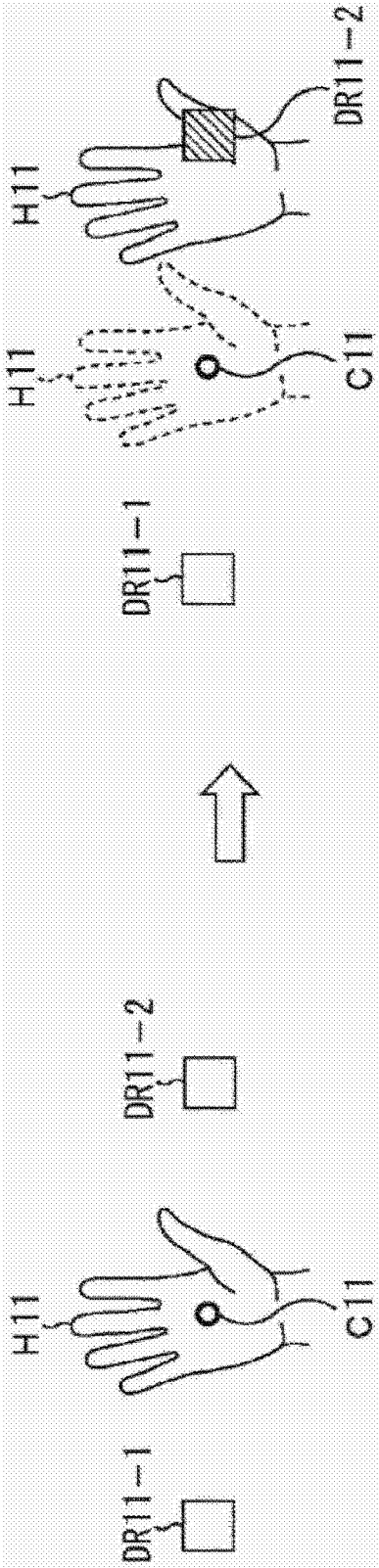


图1

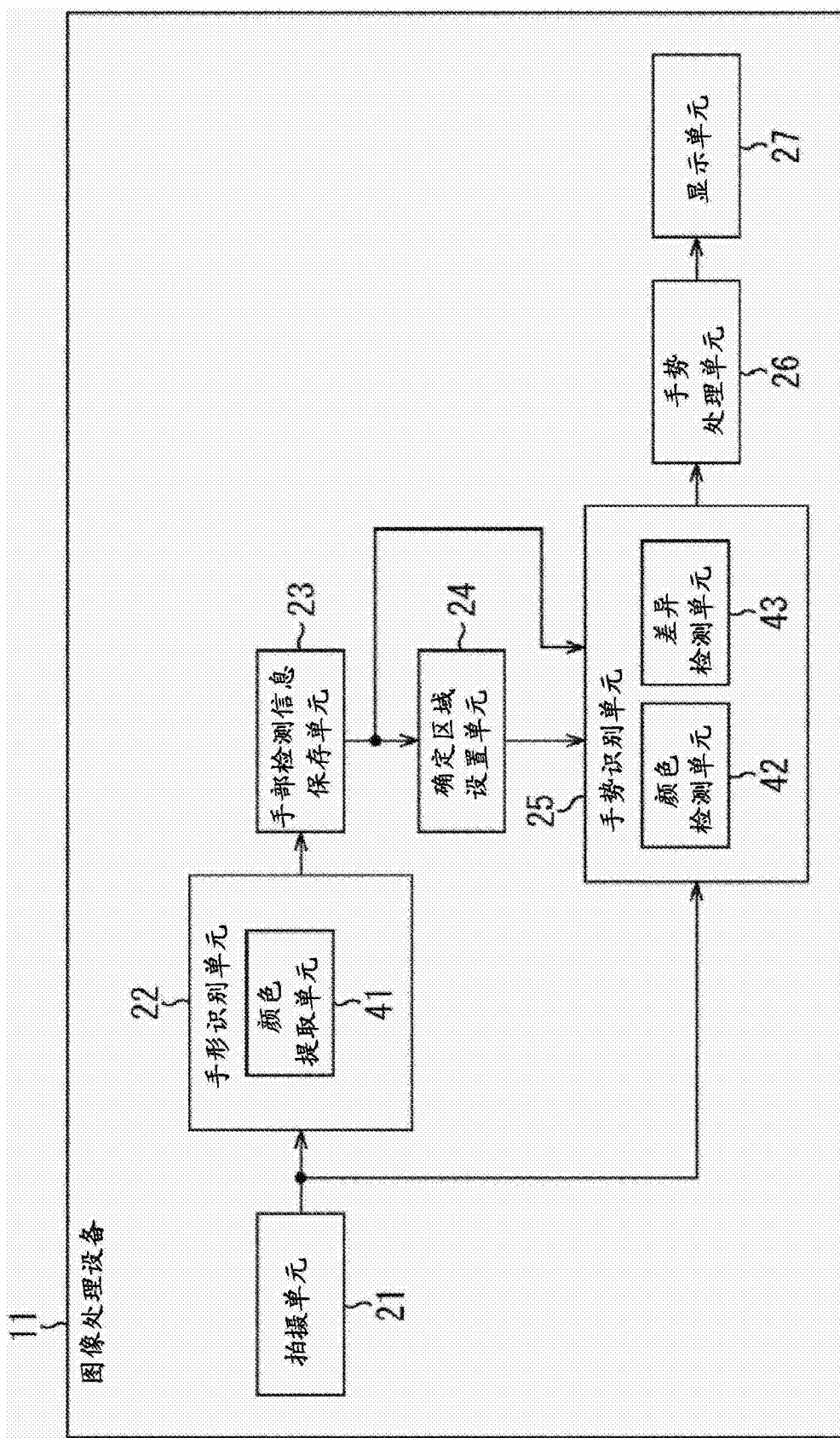


图2

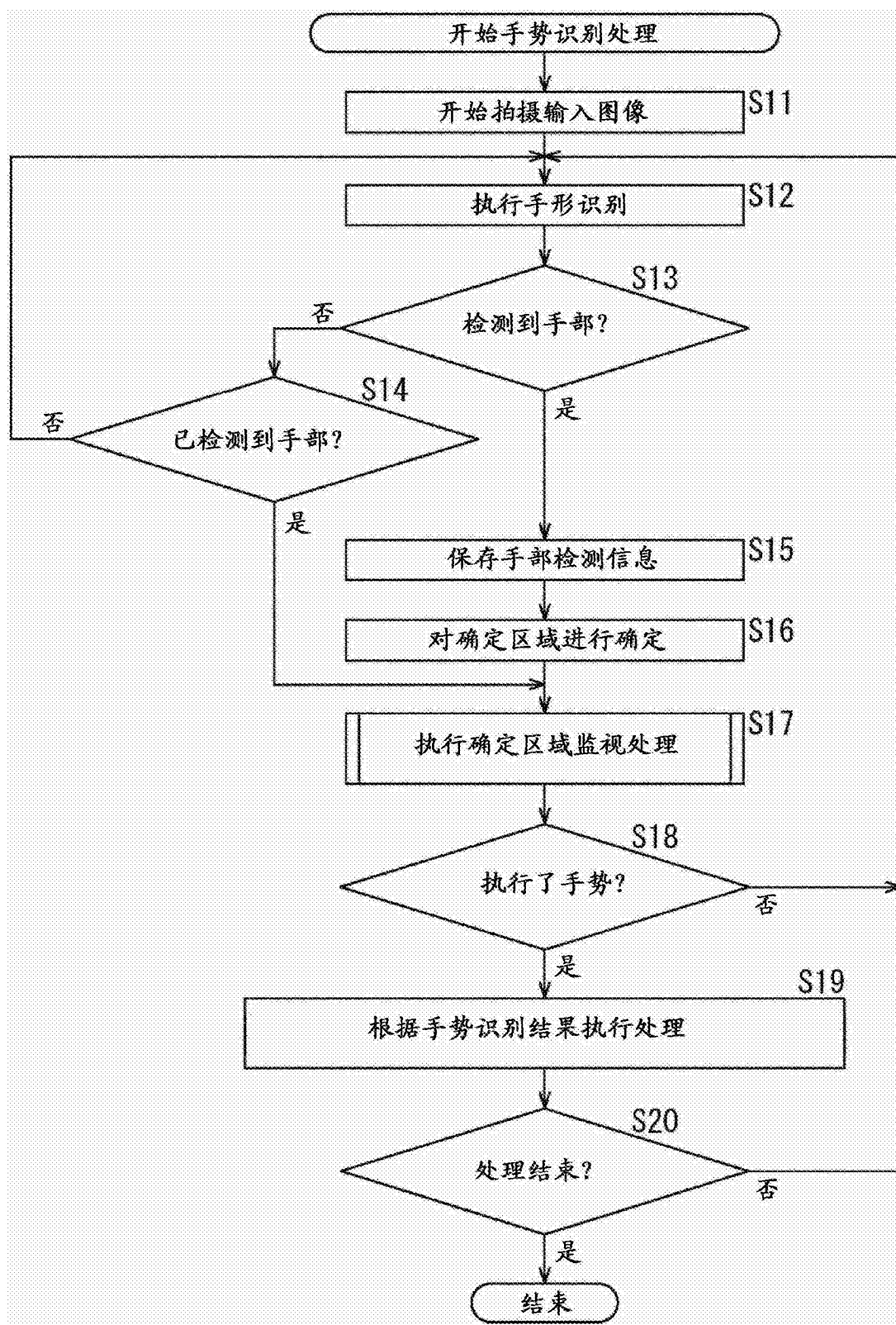


图3

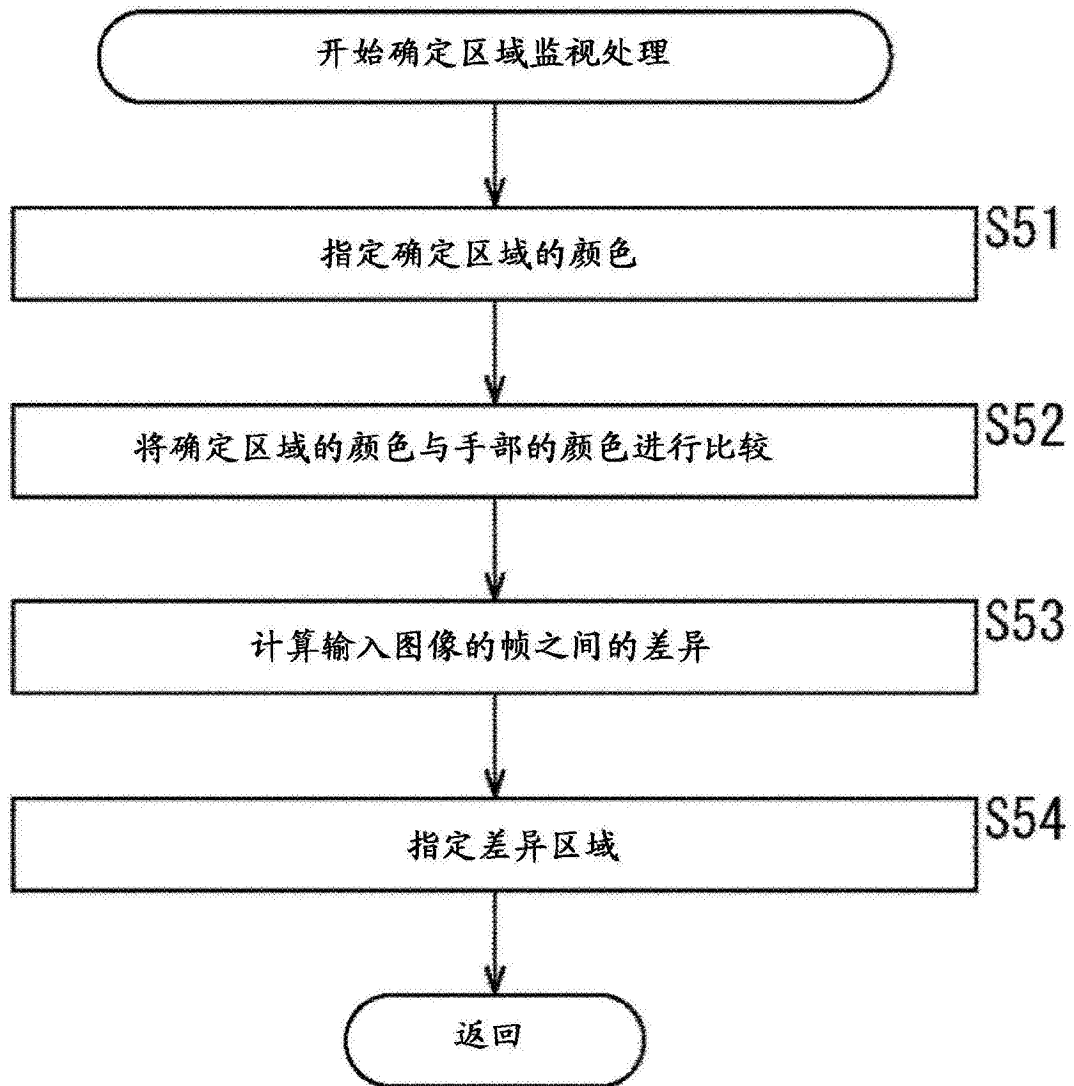


图4

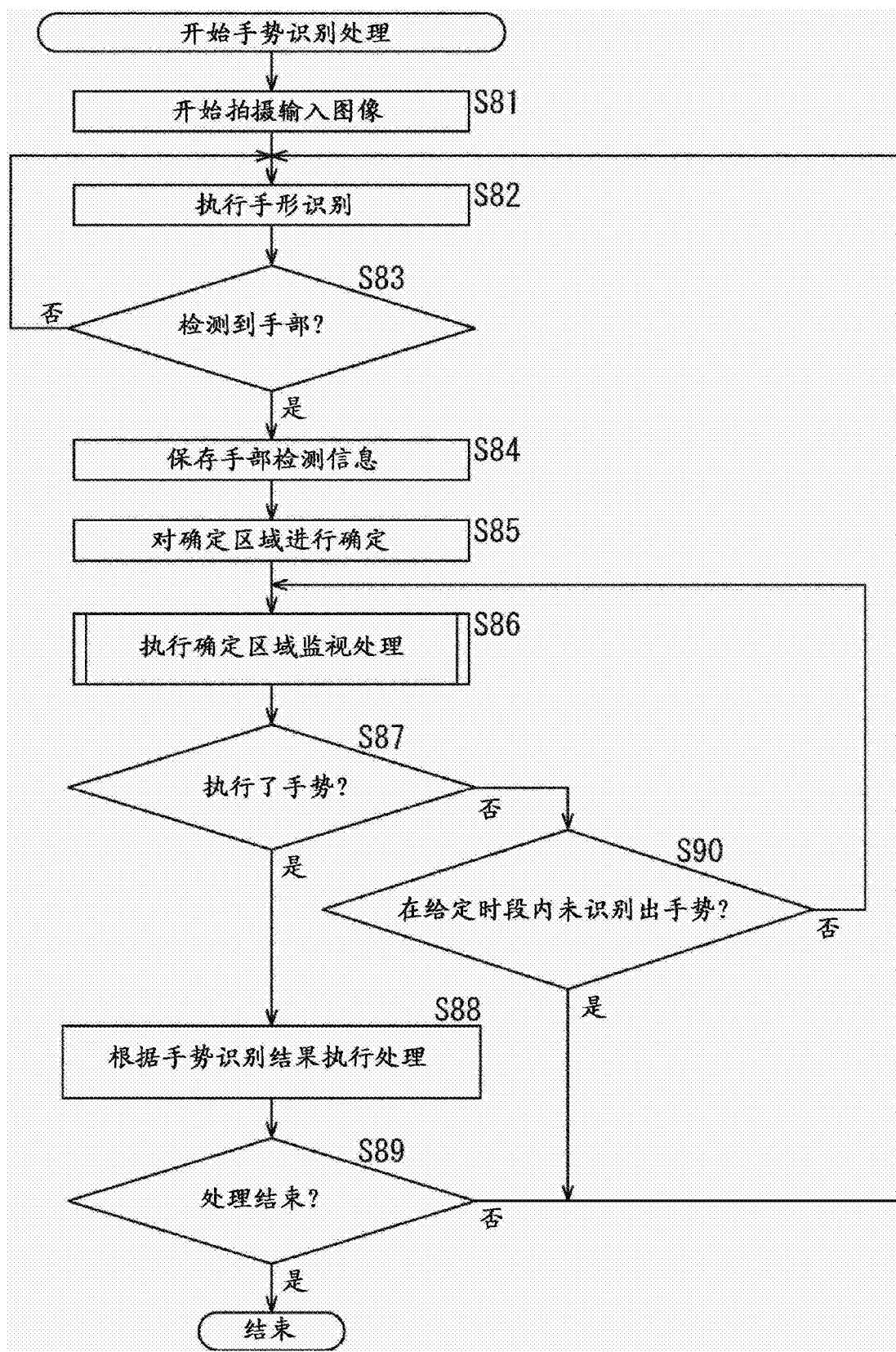


图5

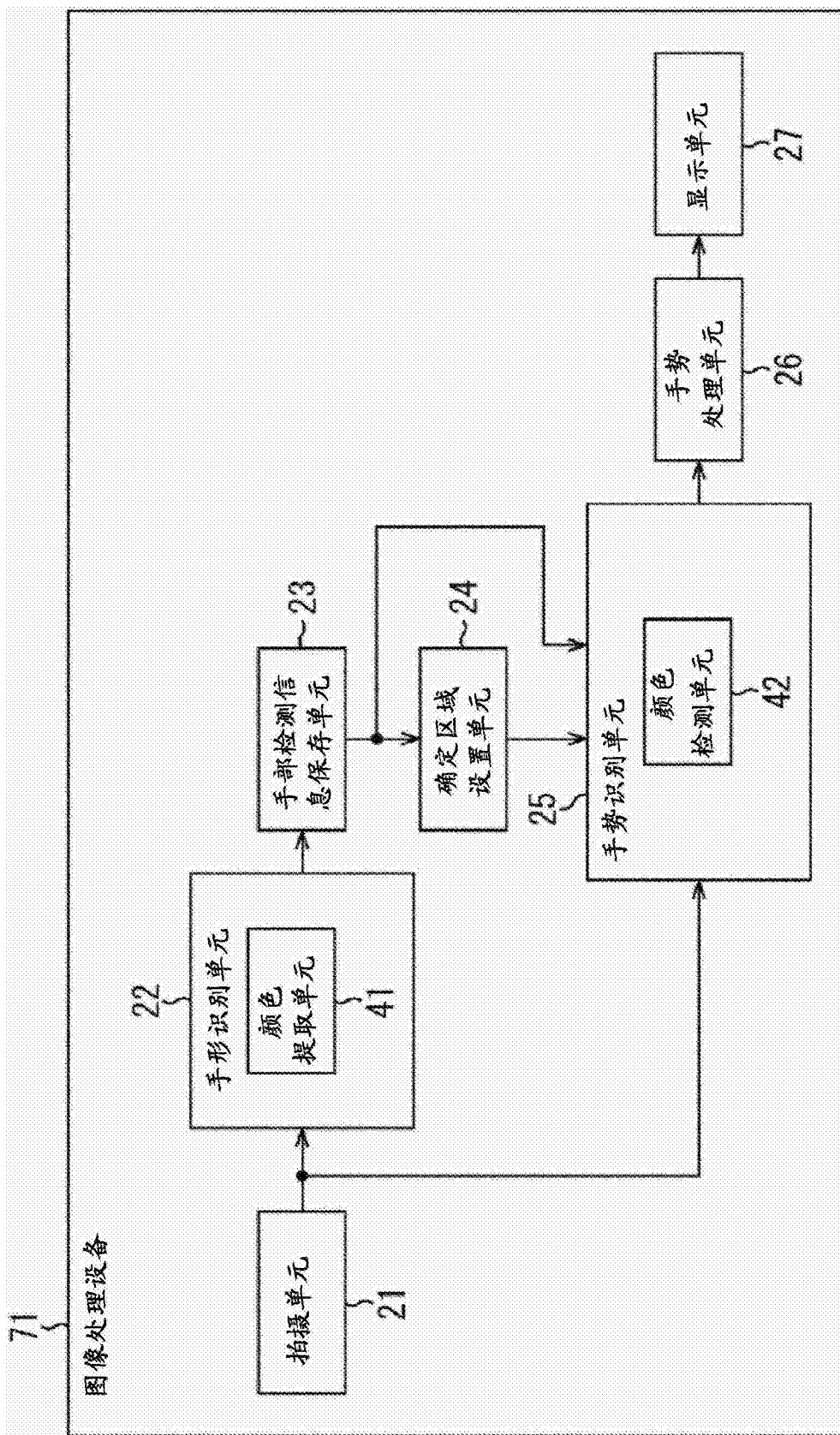


图6

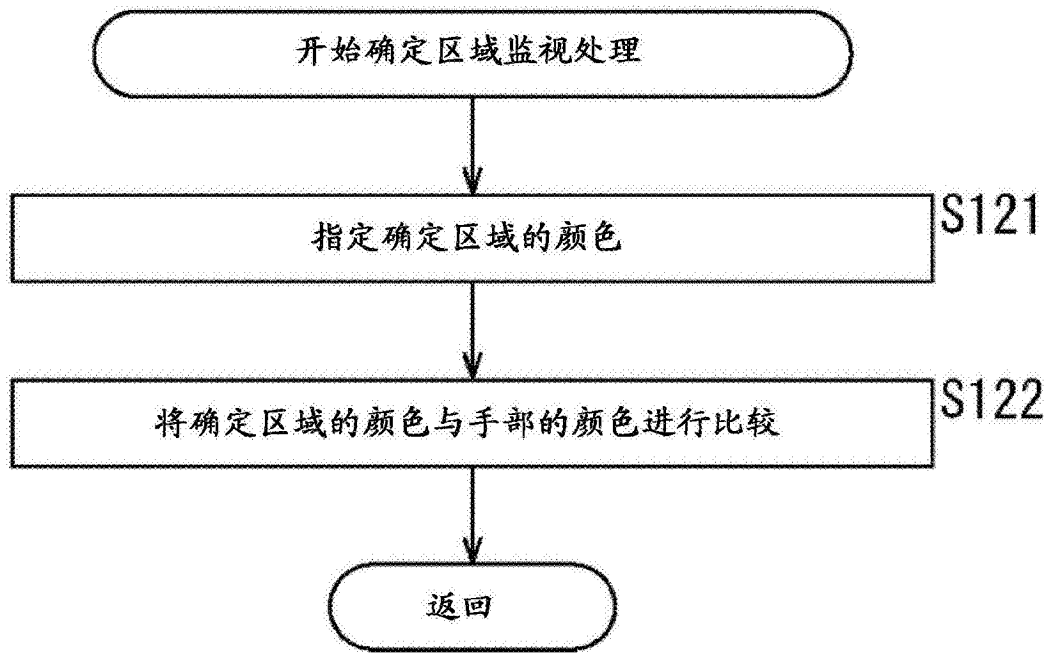


图7

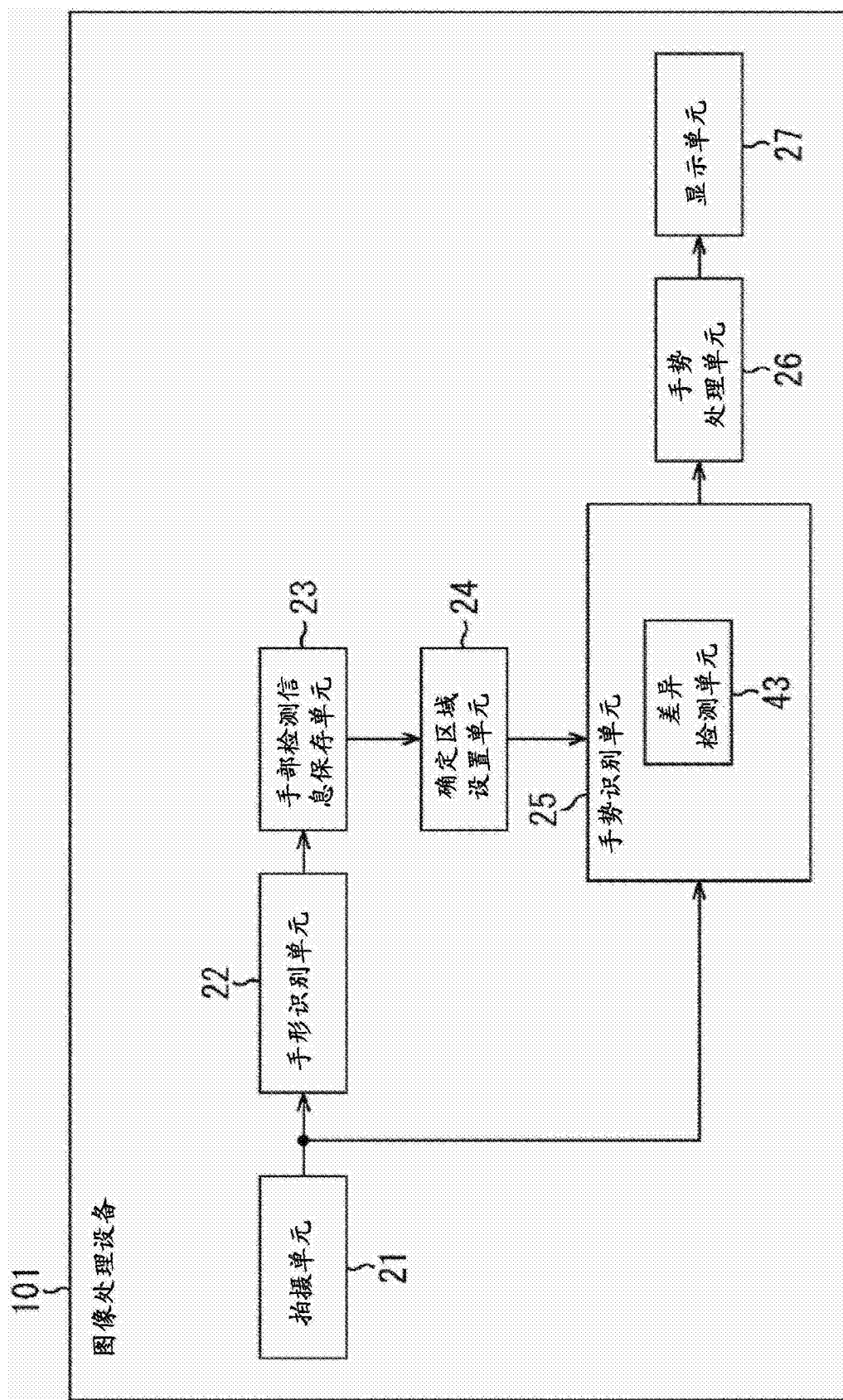


图8

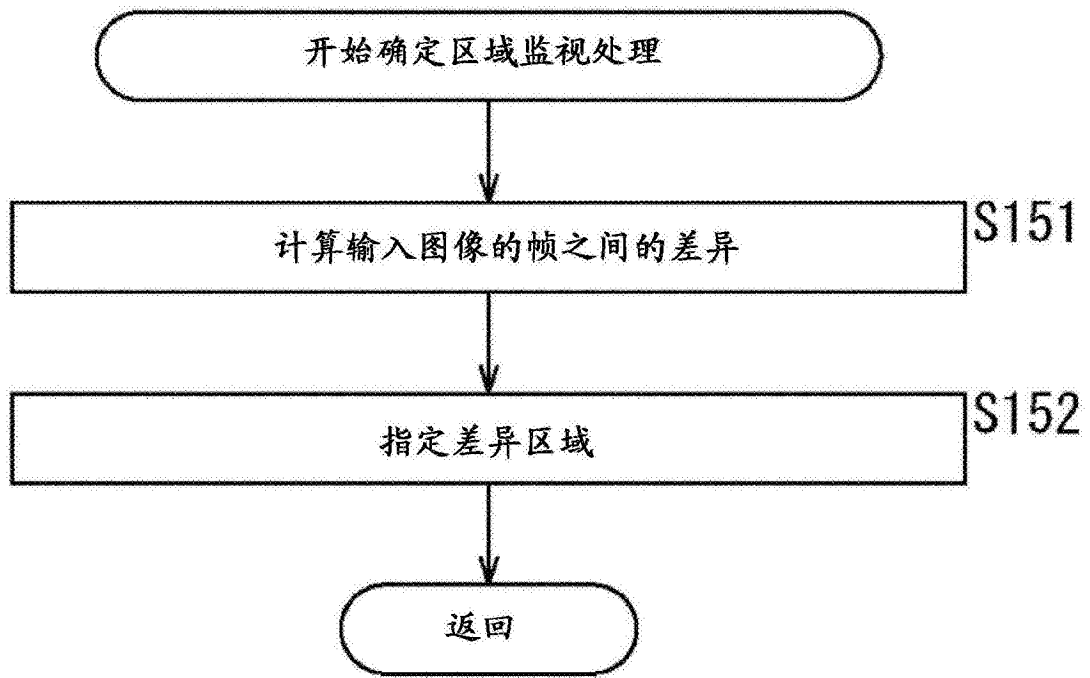


图9

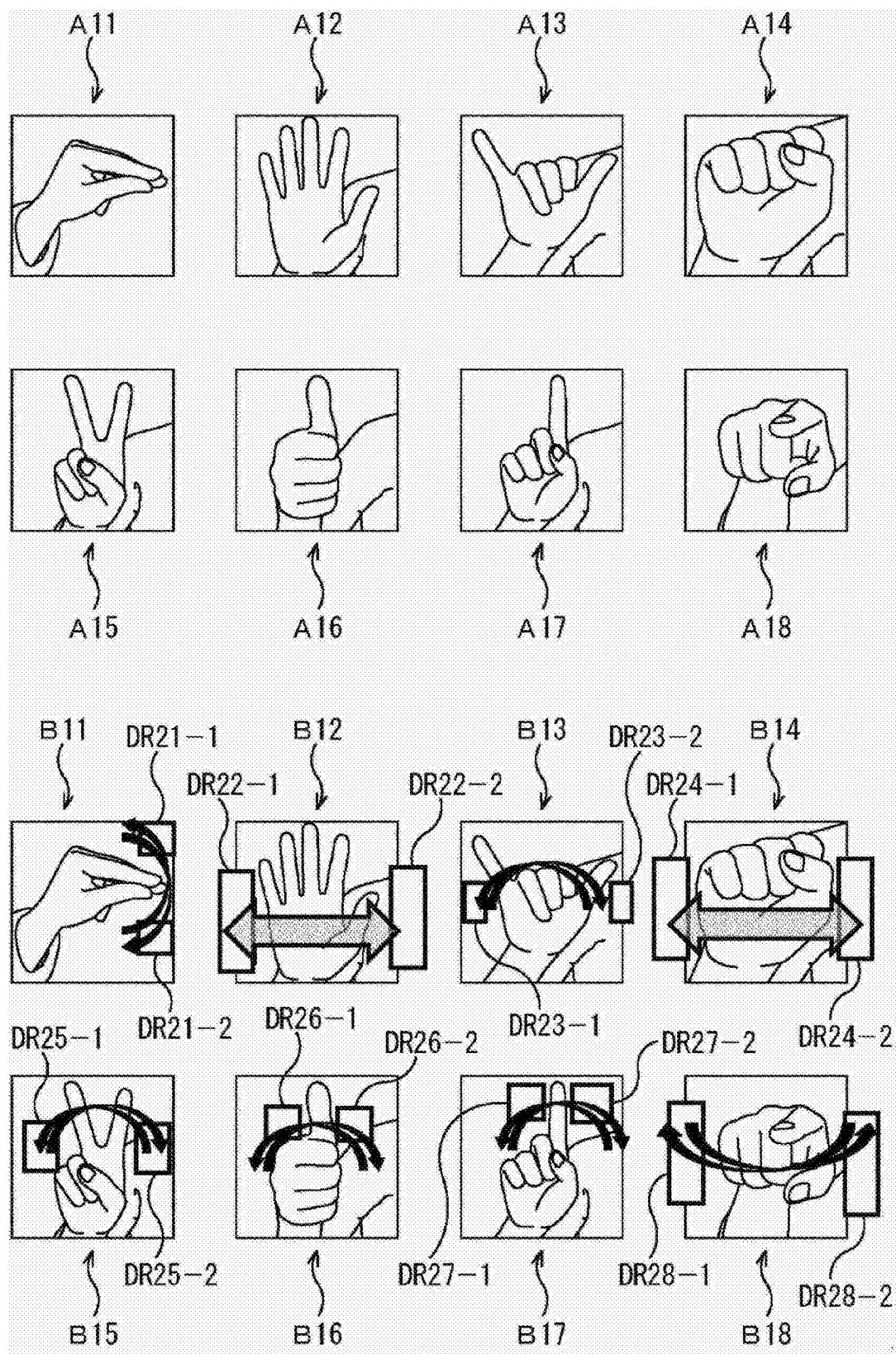


图10

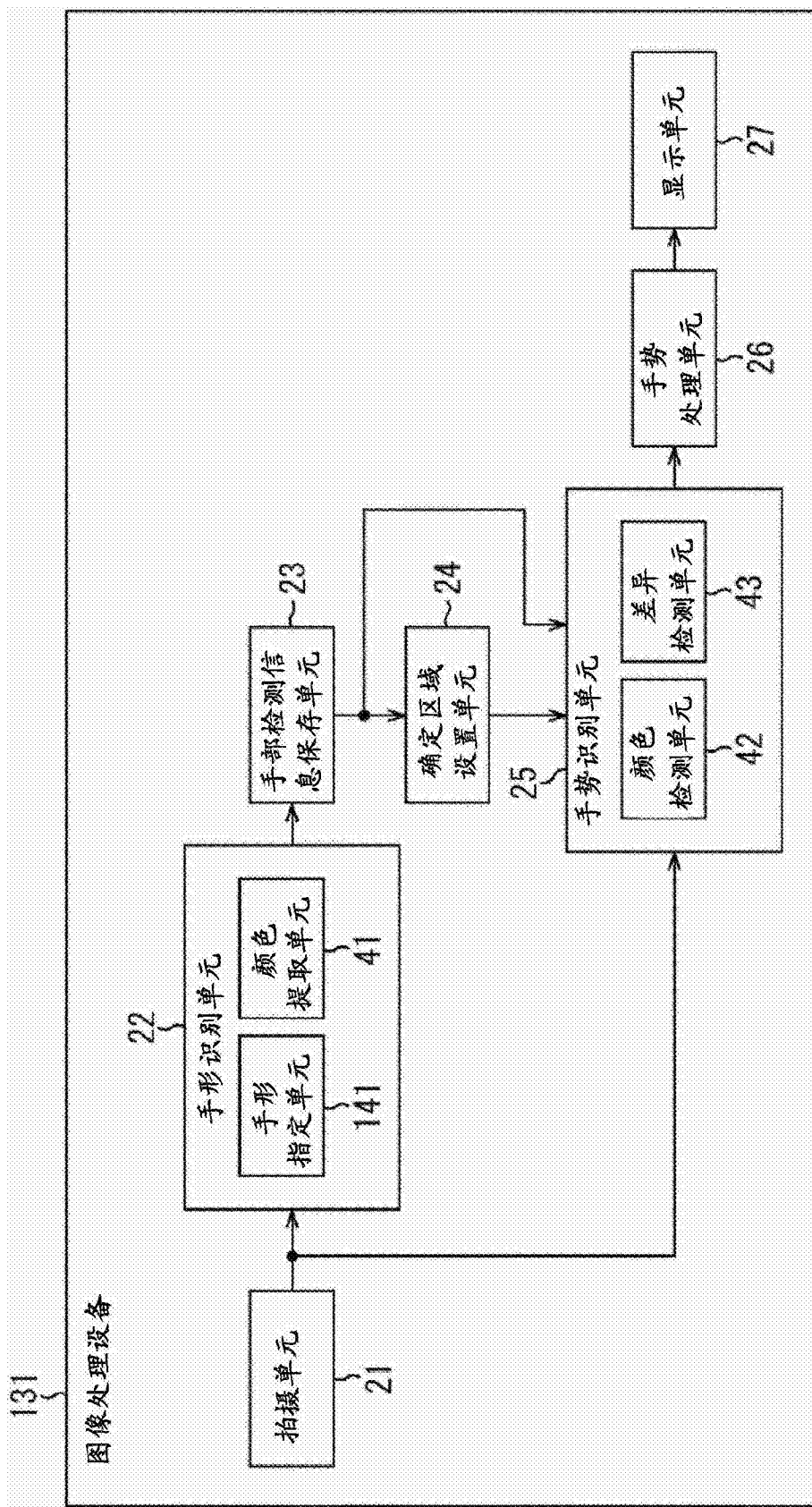


图11

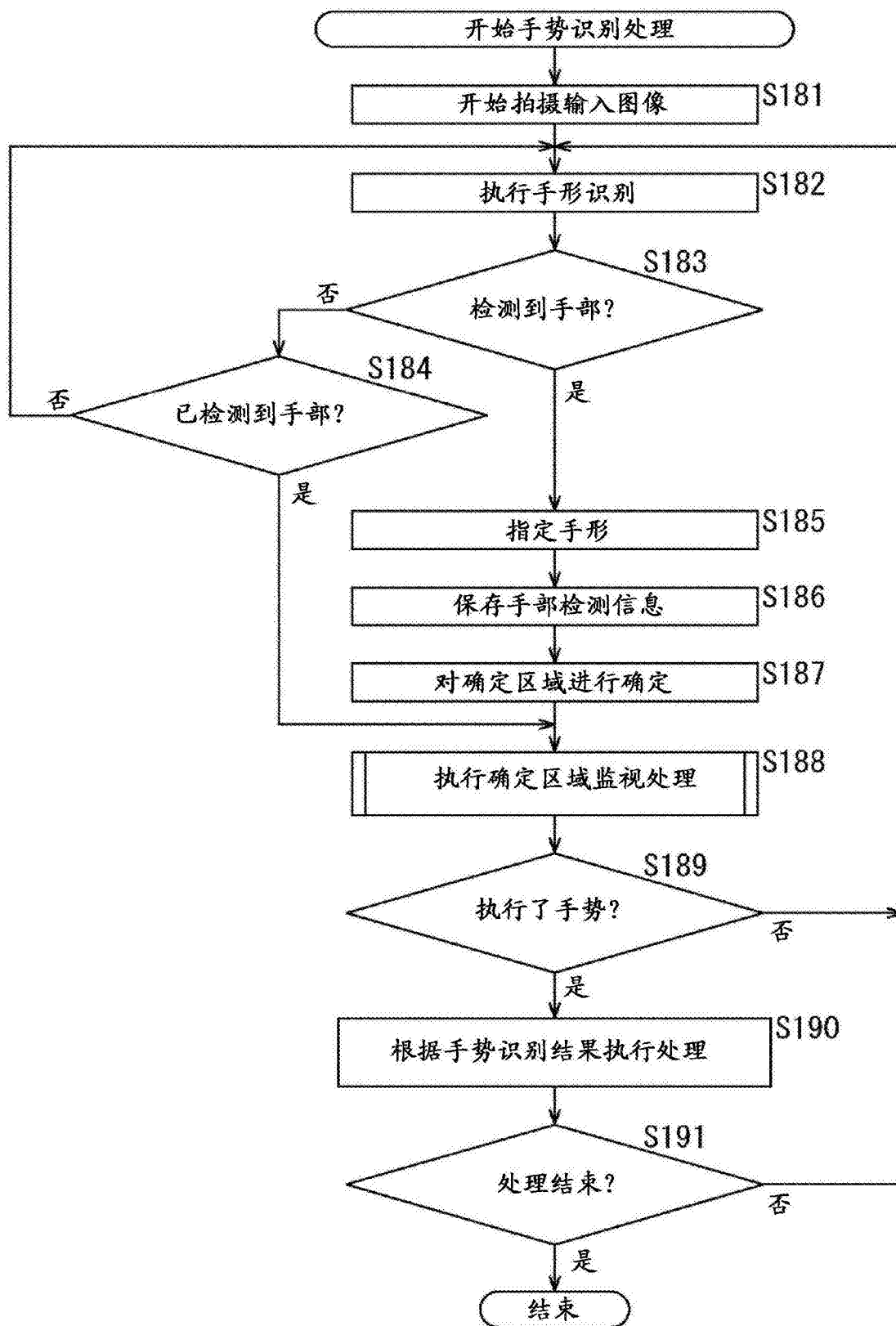


图12

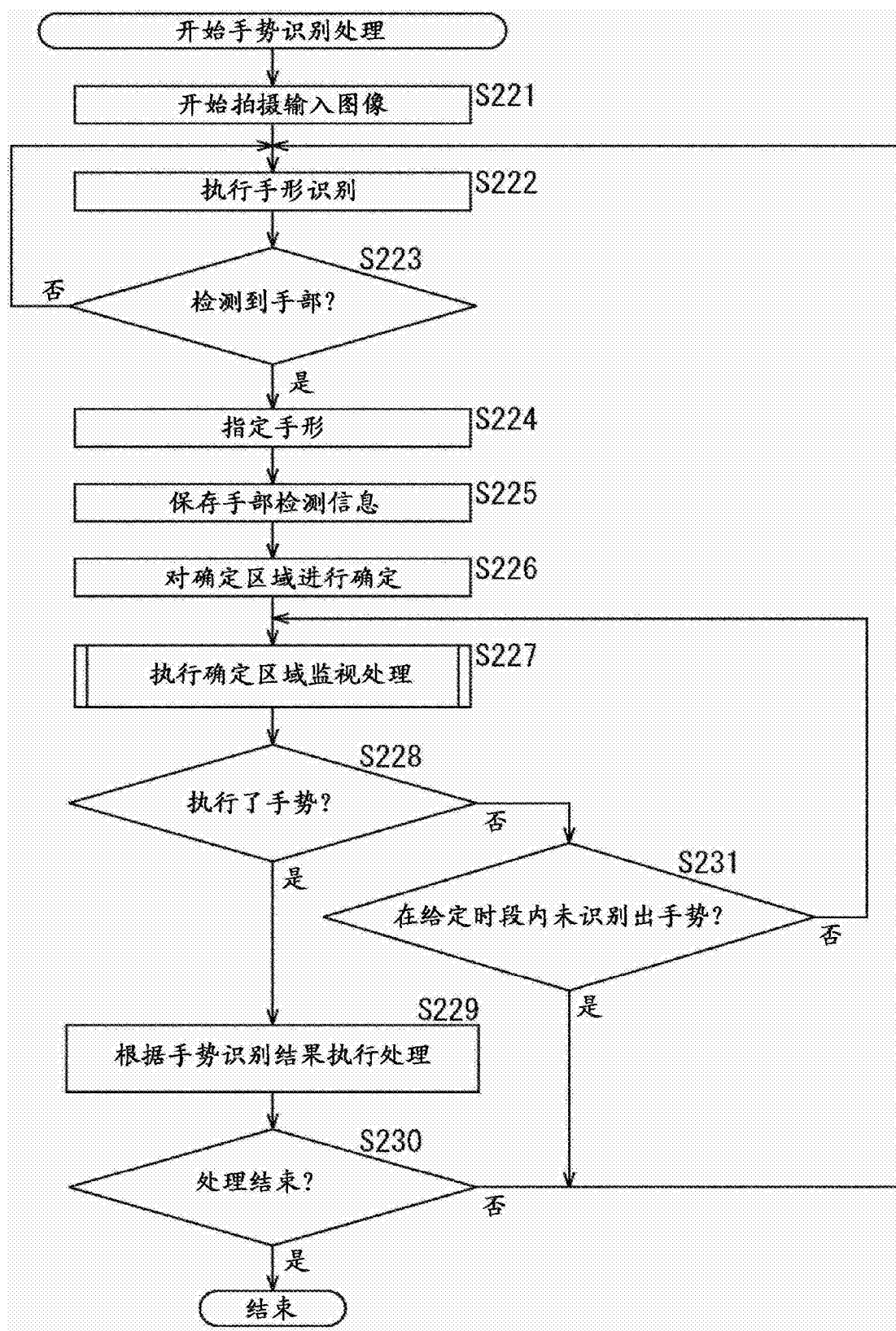


图13

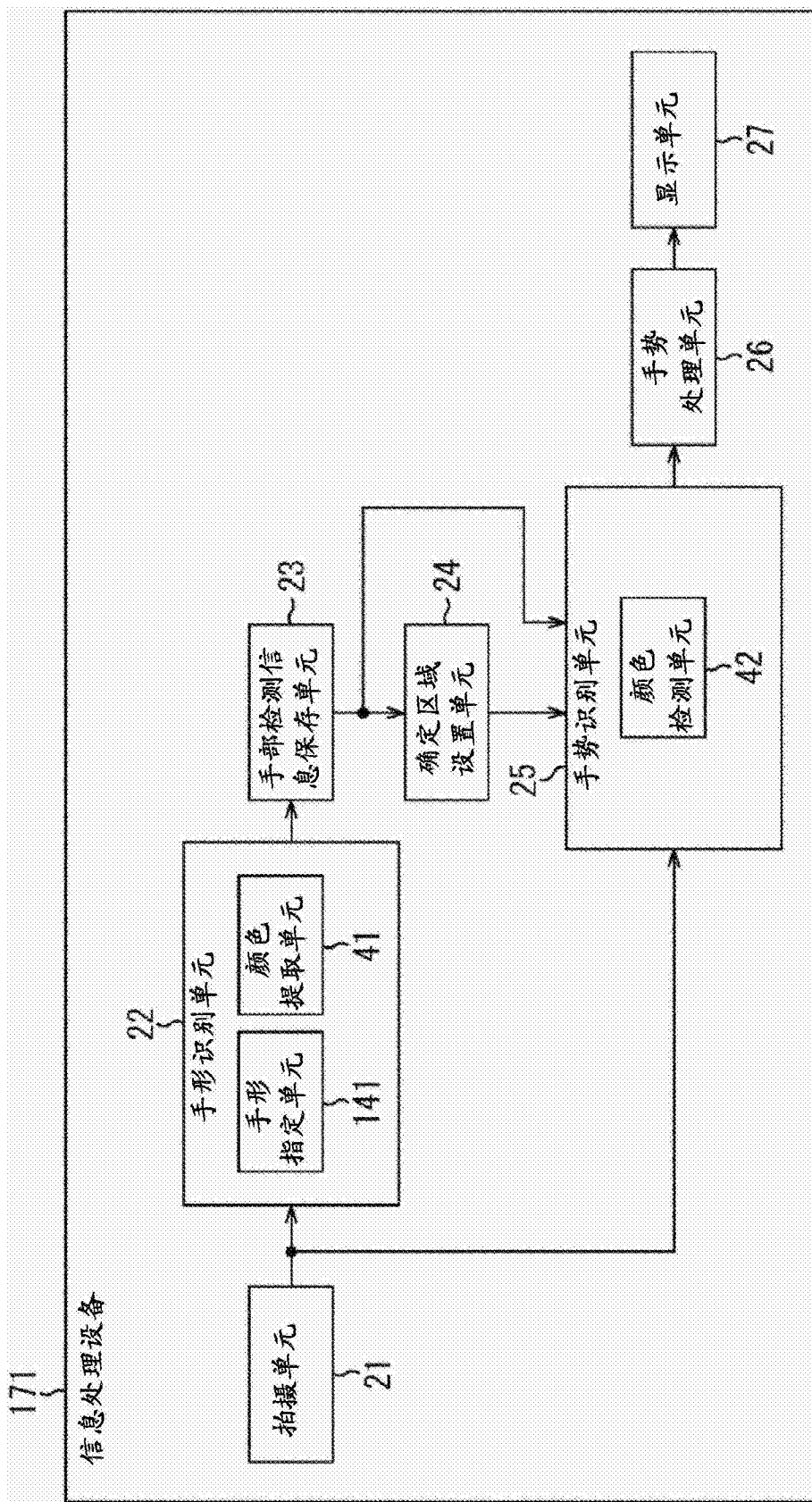


图14

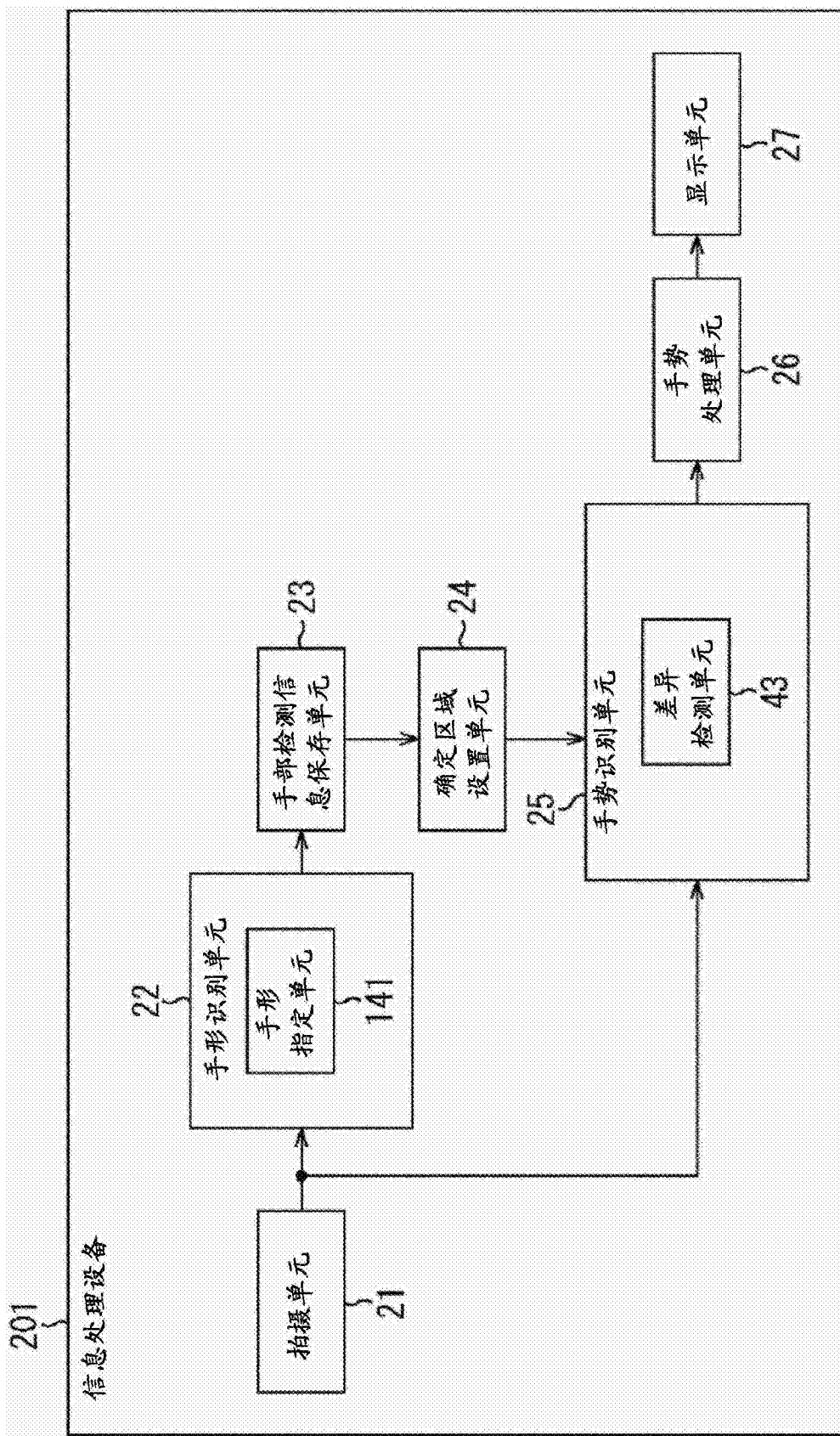


图15

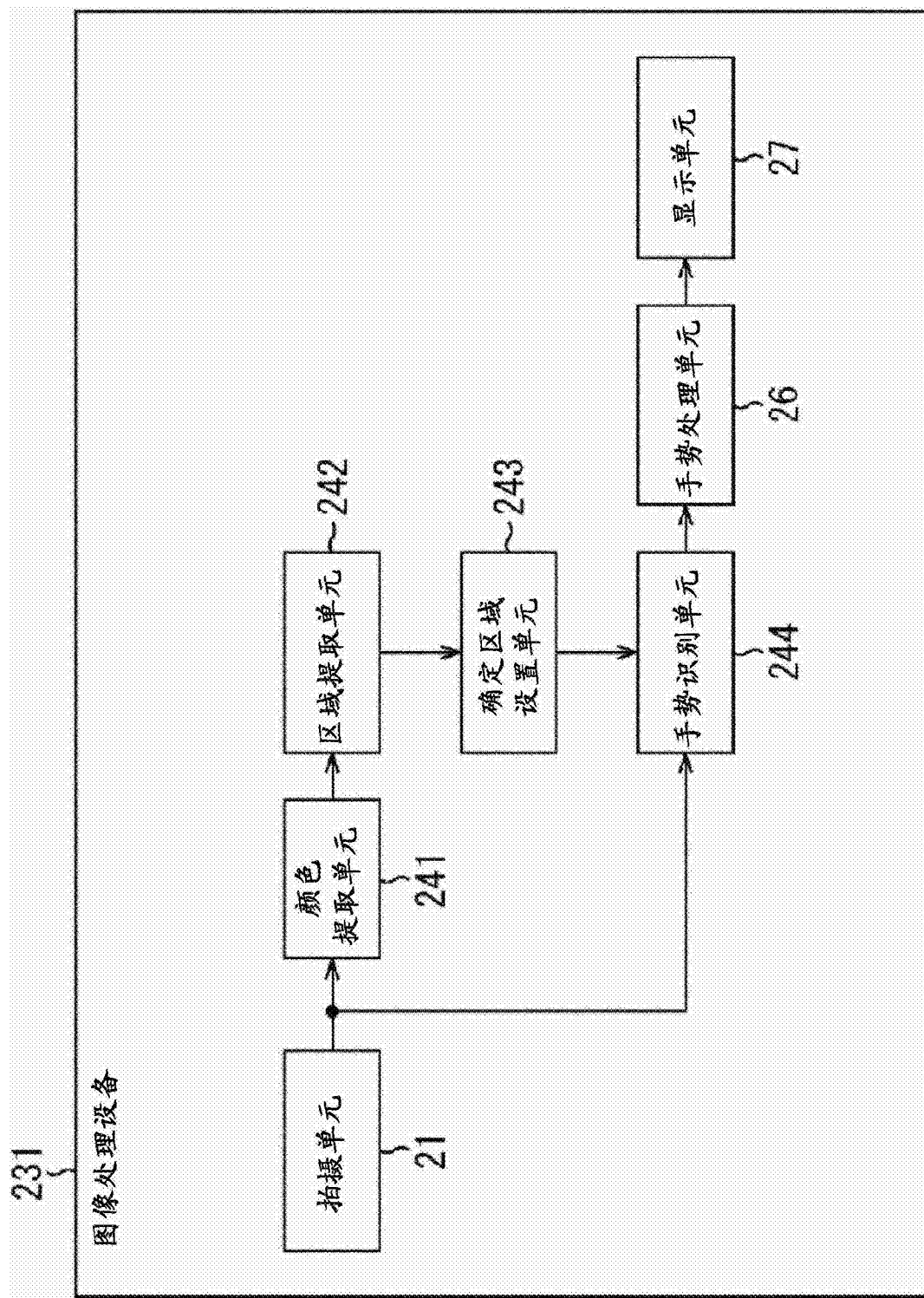


图16

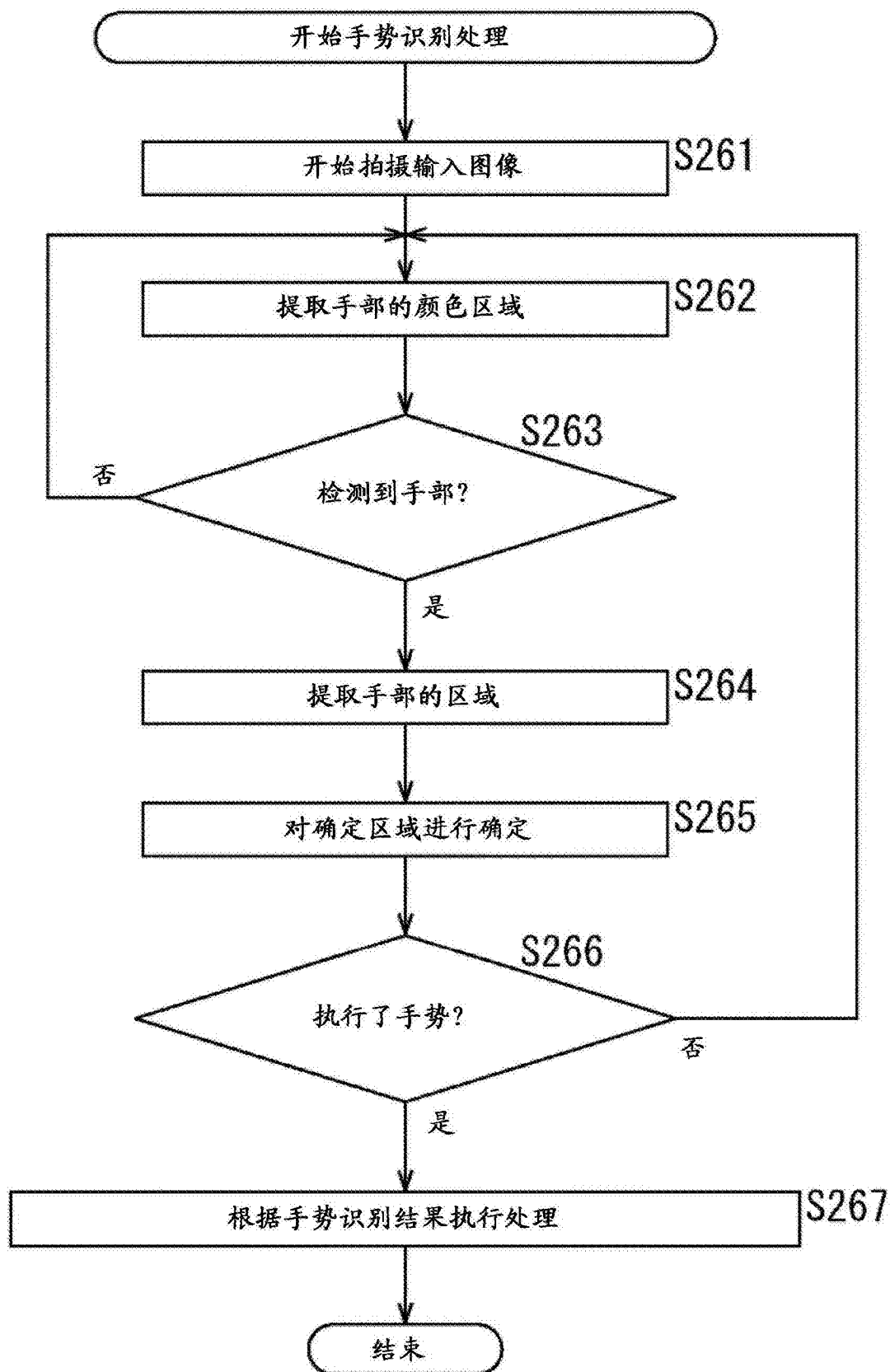


图17

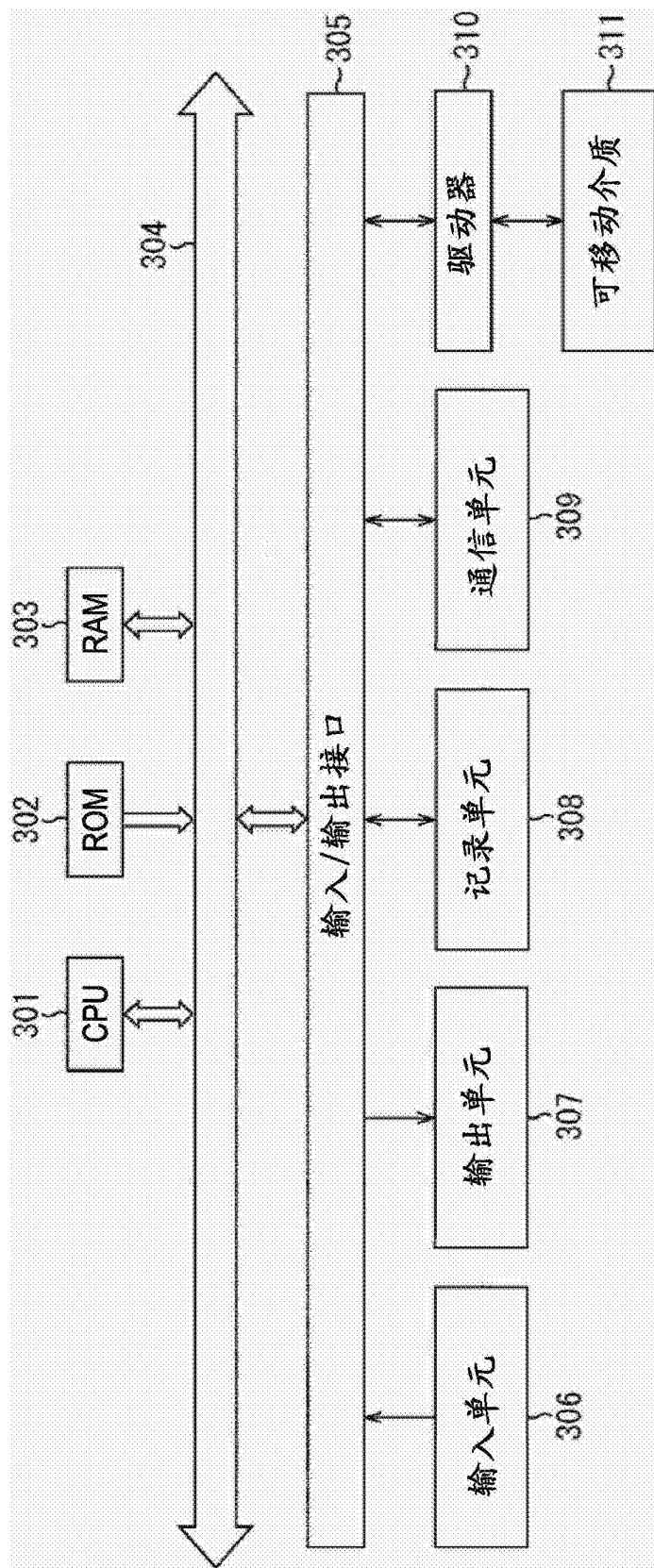


图18