



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102402382 A

(43) 申请公布日 2012. 04. 04

(21) 申请号 201110254228. X

(22) 申请日 2011. 08. 31

(30) 优先权数据

2010-199640 2010. 09. 07 JP

(71) 申请人 索尼公司

地址 日本东京都

(72) 发明人 阪井佑介 鹤见辰吾 香月和也

近藤真生

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 黄小临

(51) Int. Cl.

G06F 3/048 (2006. 01)

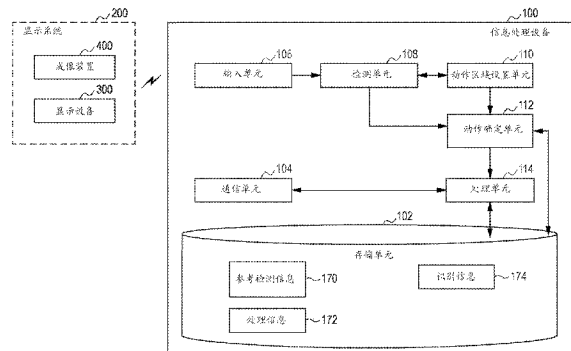
权利要求书 2 页 说明书 19 页 附图 9 页

(54) 发明名称

信息处理设备和信息处理方法

(57) 摘要

提供了处理设备和处理方法。根据例示的实施例,该设备和方法通过以下处理实施:检测图像的脸部区域;根据脸部区域的位置设置至少一个动作区域;处理与该至少一个动作区域对应的图像数据,以确定是否已经进行了预定动作;以及当确定已经进行了预定动作时,进行与该预定动作对应的处理。



1. 一种处理设备,包括:
存储器,用于存储检测信息;以及
至少一个处理器,用于检测图像的脸部区域,根据脸部区域的位置设置至少一个动作区域,将与该至少一个动作区域对应的图像数据与检测信息相比较以确定是否已经进行了预定动作,以及当确定已经进行了预定动作时,进行与该预定动作对应的处理。
2. 如权利要求 1 所述的处理设备,其中所述预定动作对应于图像的周期性分量。
3. 如权利要求 2 所述的处理设备,其中将与该至少一个动作区域对应的图像数据与检测信息相比较包括:检测该周期性分量是否存在于所述至少一个动作区域中,以及检测所述检测信息是否将所述周期性分量与所述预定动作相关。
4. 如权利要求 1 所述的处理设备,其中将与该至少一个动作区域对应的图像数据与检测信息相比较以确定是否已经进行了预定动作包括:从脸部区域提取脸部信息,以及确定是否存在与脸部信息对应的个人检测信息,以及当存在与脸部信息对应的个人检测信息时,将与该至少一个动作区域对应的图像数据与该个人检测信息相比较以确定是否已经进行了预定动作。
5. 如权利要求 4 所述的处理设备,其中存在个人检测信息,并且所述个人检测信息包括图像的一个或多个周期性分量。
6. 如权利要求 4 所述的处理设备,其中存在个人检测信息,并且所述至少一个处理器响应于预定动作的检测而更新个人检测信息。
7. 如权利要求 1 所述的处理设备,其中确定是否已经进行了预定动作包括:检测在所述至少一个动作区域中是否存在移动体。
8. 如权利要求 1 所述的处理设备,其中所述至少一个动作区域是矩形,并且基于脸部区域的高度和宽度确定所述至少一个动作区域的尺寸。
9. 如权利要求 1 所述的处理设备,其中根据脸部区域的位置设置至少一个动作区域包括:从脸部区域提取脸部信息,确定是否存在与提取的脸部信息对应的用户,以及当存在对应的用户时,基于该对应的用户设置所述至少一个动作区域的至少一个特征。
10. 如权利要求 1 所述的处理设备,其中根据脸部区域的位置设置至少一个动作区域包括:将该至少一个动作区域设置到脸部区域的左侧或右侧。
11. 如权利要求 1 所述的处理设备,其中根据脸部区域的位置设置至少一个动作区域包括:将该至少一个动作区域设置在脸部区域以上或以下。
12. 如权利要求 1 所述的处理设备,其中该设备不检测发生在该至少一个动作区域以外的预定动作。
13. 如权利要求 1 所述的处理设备,还包括通信单元,用于将处理执行命令传输到外部装置。
14. 如权利要求 1 所述的处理设备,还包括成像装置。
15. 如权利要求 1 所述的处理设备,还包括显示设备。
16. 如权利要求 1 所述的处理设备,其中预定动作对应于来自图像内的预定形状。
17. 如权利要求 1 所述的处理设备,其中存储器至少存储参考检测信息和个人检测信息。
18. 如权利要求 1 所述的处理设备,其中至少一个动作区域是椭圆形。

19. 一种处理方法,包括:

检测图像的脸部区域;

根据脸部区域的位置设置至少一个动作区域;

处理与该至少一个动作区域对应的图像数据,以确定是否已经进行了预定动作;以及
当确定已经进行了预定动作时,进行与该预定动作对应的处理。

20. 一种非暂时计算机可读介质,存储用于实现处理方法的计算机可读程序,该处理方法包括:

检测图像的脸部区域;

根据脸部区域的位置设置至少一个动作区域;

处理与该至少一个动作区域对应的图像数据,以确定是否已经进行了预定动作;以及
当确定已经进行了预定动作时,进行与该预定动作对应的处理。

信息处理设备和信息处理方法

技术领域

[0001] 本公开涉及信息处理设备和信息处理方法。

背景技术

[0002] 近年来,诸如电子设备等的设备的功能已经变得更完善并在数量上增加,并且用户需要向设备给出以使用该设备的指令正变得更具有变化和复杂。这样,许多设备采用 GUI(图形用户接口)作为用户接口,由此可以比在使用采用 CUI(字符用户接口)的设备的设备的情况下更容易向设备给出指令。

[0003] 但是,对于不习惯使用诸如例如鼠标的定点设备的用户来说,GUI 并不一定是具有良好可操作性的接口。从而,需要这样的用户接口:通过该用户接口,用户可以更直观地向设备给出指令。这已导致正在开发用户接口以改善用户可操作性。日本未审查专利申请公开 No. 2005-31799 是用于检测用户的身体的部分或者由用户操作的物体的形状和动作并根据检测结果进行处理的技术的一个例子。

[0004] 已经应用了与用于改善可操作性的用户接口有关的相关技术(下文中简称为“相关技术”)的信息处理设备(下文中称为“根据相关技术的信息处理设备”)通过进行成像图像(运动图像,下文中称为“成像图像”)的图像处理,在空间中检测用户使用胳膊、手掌、手指等的手势动作。在已经检测到用户的手势动作的情况下,根据相关技术的信息处理设备进行检测的用户的手势动作对应的处理。从而,根据相关技术的信息处理设备的用户可以以比使用 GUI 的情况更直观的方式向根据相关技术的信息处理设备提供指令,从而,使用相关技术可能改善用户可操作性。

[0005] 但是,在相关技术中,检测在空间上用户的身体的至少一部分(比如胳膊、手掌、手指等)或者由用户操作的物体的形状或动作以检测用户的手势动作,因此需要对整个成像图像进行图像处理。从而要检测的手势动作的类型越多以及手势动作越复杂,根据相关技术进行图像处理的信息处理设备所要求的处理能力越高。现在,即使近年来随着更高的功能性诸如 PC(个人计算机)等的信息处理设备的处理能力已经改善,但是将大量的计算资源转移到用户接口可能导致用于实现诸如例如控制通信的功能的其他功能的计算资源不足。同样,在用于实现其他功能的计算资源已经变得不足的情况下,直到计算资源的不足性已经解决才执行与该功能有关的处理,因此,利用根据相关技术的信息处理设备,可能发生使用户等待不合理的时间量或者不实现功能的不希望的情况。

[0006] 从而,在使用相关技术的情况下,必定不能改进用户可操作性方面的改进,因为可能牺牲用户便利性。

发明内容

[0007] 已经发现希望提供新的并改进的信息处理设备和信息处理方法,由此可以改进用户可操作性。

[0008] 考虑到以上,提供了本实施例。根据所例示的实施例,设备和方法通过以下处理来

实施：检测图像的脸部区域；根据脸部区域的位置设置至少一个动作区域；处理与该至少一个动作区域对应的图像数据，以确定是否已经进行了预定动作；以及当确定已经进行了预定动作时，进行与该预定动作对应的处理。

附图说明

- [0009] 图 1 是例示根据本公开的实施例的信息处理设备设置的动作区域的例子的说明图；
- [0010] 图 2 是例示根据本公开的实施例的信息处理设备设置的动作区域的例子的说明图；
- [0011] 图 3 是例示根据本公开的信息处理设备的动作区域设置处理的例子的说明图；
- [0012] 图 4 是例示与根据本公开的实施例的信息处理设备的可操作性改进方法有关的处理的例子的流程图；
- [0013] 图 5 是例示根据本公开的实施例的信息处理设备的动作确定处理的例子的流程图；
- [0014] 图 6 是用于描述根据本公开的实施例的信息处理设备使用各个检测信息检测已经进行了预定动作的优点的说明图；
- [0015] 图 7 是用于描述根据本公开的实施例的信息处理设备使用各个检测信息检测已经进行了预定动作的优点的说明图；
- [0016] 图 8 是例示根据本公开的第一实施例的信息处理设备的配置例子的框图；
- [0017] 图 9 是例示根据本公开的实施例的信息处理设备的硬件配置的例子的说明图；
- [0018] 图 10 是例示根据本公开的第二实施例的信息处理设备的配置例子的框图；以及
- [0019] 图 11 是例示根据本公开的第三实施例的信息处理设备的配置例子的框图。

具体实施方式

[0020] 将参考附图描述本公开的优选实施例。注意，在本说明书和附图中，具有基本相同的功能配置的组件将用相同的附图标记表示以便省略多余的描述。

[0021] 而且，下面将根据以下顺序进行描述。

[0022] 1. 根据本公开的实施例的方法

[0023] 2. 根据本公开的实施例的信息处理设备

[0024] 3. 根据本公开的实施例的程序

[0025] 1. 根据本公开的实施例的方法

[0026] 在描述根据本公开的实施例的信息处理设备（下文中可以称为“信息处理设备 100”）的配置之前，将描述根据本公开的实施例的可操作性改进方法。以下，将通过配置的主要例子的方式进行描述，在该配置中，已经在信息处理设备 100 的外部设备处成像的成像图像被输入到信息处理设备 100，并且信息处理设备 100 处理该成像图像。注意，根据本公开的实施例的信息处理设备 100 的配置不限于以上，并且可以做出以下布置：其中，例如，信息处理设备 100 具有成像功能，并且处理已经使用该成像功能成像的成像图像。而且，根据本公开的实施例的成像图像是通过成像获得的运动图像（在时间轴上连续成像的静止图像的组）。此外，以下描述的与根据本公开的实施例的可操作性改进方法有关的处理

可以被理解为是与根据本公开的实施例的信息处理方法有关的处理。

[0027] 可操作性改进方法的概况

[0028] 如上所述,在检测用户手势动作(下文中简称为“动作”)并进行与检测的动作对应的处理的情况下,用户可以比使用 GUI 的情况更直观地向信息处理设备给出指令。从而,信息处理设备 100 通过进行成像图像的图像处理来检测用户动作并进行与检测的动作对应的处理,从而改进用户操作。

[0029] 现在,在像根据相关技术的信息处理设备那样关于整个成像图像进行图像处理的情况下,高处理能力是进行图像处理的先决条件。因此,将大量计算资源转移到用户接口可能像根据相关技术的信息处理设备那样可能导致用于实现其他功能的计算资源不足。而且,在用于实现其他功能的计算资源已经变得不足的情况下,可能发生其中使用户等待不合理的时间量或者不实现功能的不期望的情况。

[0030] 从而,利用信息处理设备 100,从成像图像检测包括用户脸部的区域(下文中称为“脸部区域”),并且在由检测标识的脸部区域(下文中可以称为“标识的脸部区域”)附近设置用于检测用户动作的成像图像中的动作区域。信息处理设备 100 在设置的动作区域中检测用户的预定动作,并进行关于已经检测到的预定动作的处理。现在,根据本公开的实施例的预定用户动作是作为确定的对象的用户动作,其中在信息处理设备 100 处关于是否已经进行了动作进行确定。信息处理设备 100 基于例如成像图像和稍后描述的参考检测信息或者各个确定信息进行上述确定。

[0031] 通过如上所述设置动作区域,信息处理设备 100 可以通过对作为成像图像的一部分的区域进行图像处理而不是像根据相关技术的信息处理设备那样对整个成像图像进行图像处理来检测用户动作。现在,与根据相关技术的信息处理设备相比,利用信息处理设备 100,可以显著地降低与用户接口有关的计算负荷,因此不担心像根据相关技术的信息处理设备那样的用于实现其他功能的计算资源不足。而且,信息处理设备 100 通过进行脸部识别处理来从成像图像标识脸部区域,这是在诸如例如蜂窝电话的数字相机的不具有很高的处理能力的设备中实现的相对较轻的处理,并且信息处理设备 100 在该脸部区域附近设置动作区域,使得在设置动作区域时的计算负荷也不大。从而,信息处理设备 100 可以防止发生如上所述对于根据相关技术的信息处理设备可能发生的不希望的情况,因此不像根据相关技术的信息处理设备那样牺牲用户便利性。

[0032] 从而,信息处理设备 100 可以改善用户可操作性。

[0033] 而且,信息处理设备 100 进行与在脸部区域附近设置的动作区域中检测的预定动作对应的处理,因此与将整个成像图像作为处理的对象的根据相关技术的信息处理设备相比,可以减少由于例如除了与脸部区域对应的用户之外的人或物体进行的动作引起的预定动作的错误检测。从而,与根据相关技术的信息处理设备相比,信息处理设备 100 可以进一步改善用户可操作性。

[0034] 此外,信息处理设备 100 进行与预定动作的含义相关的处理,作为与在脸部区域附近设置的动作区域中检测到的预定动作对应的处理。例如,在已经检测到用户在脸部附近侧向来回移动手的动作(通常意味着“再会”或“再见”的动作,下文中可以称为“再见动作”)作为预定动作的情况下,信息处理设备 100 进行与检测的动作的含义相关的处理,诸如例如关闭要控制的设备(信息处理设备或外部设备)的电源、使从该设备输出的音频

(包括音乐)静音等的处理。此外,在已经检测到用户在动作区域中垂直地来回移动手的动作作为预定动作的情况下,信息处理设备 100 进行与检测的动作的含义相关的处理,诸如例如升高从要控制的设备输出的音频的音量等。

[0035] 如上所述,通过信息处理设备 100 进行与检测的动作的含义相关的处理(考虑能供性(affordance)的处理),用户将感测到用户自身的动作和信息处理设备 100 进行的处理(或信息处理设备 100 使得外部设备进行的处理)之间的不一致性的机会可以进一步减小。从而,信息处理设备 100 可以进一步改善用户可操作性。

[0036] 信息处理设备 100 例如通过进行以下处理改善用户可操作性。更具体地,信息处理设备 100 进行以下处理(1)到处理(4),由此改善用户可操作性。

[0037] (1) 脸部区域检测处理

[0038] 信息处理设备 100 从成像图像中检测用户(被摄体)的脸部,并标识脸部区域。现在,标识脸部区域可以通过检测例如用户的眼睛、鼻子、嘴巴、骨骼(structure)等的特征点并检测脸部亮度分布和类似于构成样式的区域来进行。注意,在根据本公开的实施例的信息处理设备 100 处的脸部区域检测处理不限于以上。例如,信息处理设备 100 可以检测要处理的当前帧和退后一帧之间的差来检测移动体,并通过从该移动体标识头部来检测脸部区域。

[0039] 此外,与在信息处理设备 100 处标识脸部区域有关的数据,比如脸部亮度分布和构成样式等的数据,被存储在信息处理设备 100 具有的存储单元(稍后描述)中。注意,信息处理设备 100 可以经由例如信息处理设备 100 具有的通信单元(稍后描述)与诸如服务器的外部设备通信,并从外部设备获得与标识脸部区域有关的数据。

[0040] 此外,例如,如图 1 所示,信息处理设备 100 标识比脸部大并包括检测的脸部的区域,但是在信息处理设备 100 处的脸部区域标识方法不限于以上。例如,信息处理设备 100 可以标识包括检测的脸部的区域的最小区域(例如紧密地包含检测的脸部的区域,比如图 3 所示),作为脸部区域。

[0041] 例如,信息处理设备 100 如上所述标识脸部区域。现在,信息处理设备 100 处理的成像图像是运动图像,可能存在某帧中标识的脸部区域在成像图像中的位置在下一帧中改变的情况。从而,信息处理设备 100 例如对每帧进行脸部区域检测处理。注意,根据本公开的实施例进行脸部区域检测处理的频率不限于以上,并且例如信息处理设备 100 可以每预定帧或每预定时间进行脸部区域检测处理。

[0042] (2) 动作区域设置处理

[0043] 在以上处理(1)(脸部区域检测处理)中检测到脸部区域时,信息处理设备 100 基于脸部区域在脸部区域附近设置动作区域。

[0044] 图 1 和图 2 是例示根据本公开的实施例的信息处理设备 100 设置的动作区域的例子的说明图。图 1 和 2 中的 FA 表示信息处理设备 100 已经检测到的用户的脸部区域,并且图 1 中的 MA1 和 MA2 以及图 2 中的 MA1 到 MA4 例示信息处理设备 100 已经设置的动作区域的例子。下文中,脸部区域可以被称为“脸部区域 FA”,并且动作区域可以统称为“动作区域 MA”。现在已经为了方便描述例示了图 1 和 2 中所示的脸部区域 FA 和动作区域 MA,并且在成像图像要被显示在例如诸如显示设备 300 的外部设备的显示屏幕上或者显示在信息处理设备 100 具有的显示单元(稍后描述)的显示屏幕上的情况下,脸部区域 FA 和动作区

域 MA 不需要明确示出（这在以下描述通篇都成立）。不用说，根据本公开的实施例的信息处理设备 100 可以在显示屏幕上显示其中明确示出了脸部区域 FA 和动作区域 MA 的成像图像。

[0045] 现在，尽管图 1 例示了其中信息处理设备 100 已经设置了圆形动作区域的例子，但是根据本公开的实施例的信息处理设备 100 设置的动作区域 MA 不限于图 1 所示的例子。例如，信息处理设备 100 可以设置各种形状的动作区域，比如像图 2 中所示的那些矩形动作区域、椭圆动作区域等等。而且，尽管图 1 示出了信息处理设备 100 已经在脸部区域 FA 的左侧附近和脸部区域 FA 的右侧附近设置了动作区域 MA 的情况，但是根据本公开的实施例的信息处理设备 100 设置的动作区域 MA 不限于以上所述。例如，信息处理设备 100 可以将动作区域 MA 设置到脸部区域 FA 的左侧附近和脸部区域 FA 的右侧附近之一。此外，例如，如图 2 所示，信息处理设备 100 还可以将一个或多个动作区域 MA 设置到脸部区域 FA 以下附近。此外，信息处理设备 100 可以将一个或多个动作区域 MA 设置到脸部区域 FA 以下附近或脸部区域 FA 以上附近之一，或者设置到脸部区域 FA 以下附近和脸部区域 FA 以上附近两者。不用说，信息处理设备 100 在脸部区域附近设置的动作区域 MA 不限于以上所述。

[0046] 通过设置诸如图 1 和 2 所示的动作区域 MA，信息处理设备 100 不检测在动作区域 MA 以外进行的动作（比如图 1 中的 A 所示的）作为预定动作。从而，与将整个成像图像作为处理对象的根据相关技术的信息处理装置相比，信息处理设备 100 可以将错误地检测预定动作的概率降低得更多。

[0047] 而且，例如通过在脸部区域附近设置多个动作区域 MA，如图 2 所示，信息处理设备 100 可以检测多个动作区域 MA 的每个中的预定动作，并例如对于每个动作区域 MA 进行与检测的预定动作对应的处理。

[0048] 现在，例如，在增加要设置的动作区域 MA 的数量的情况下，如图 2 所示，计算负荷大于图 1 中所示的情况，但是与对整个成像图像进行图像处理的根据相关技术的信息处理设备相比，计算负荷显著降低。从而，即使在例如如图 2 所示增加要设置的动作区域的数量的情况下，也不担心像根据相关技术的信息处理设备那样的不足的计算资源，因此在用户便利性方面没有劣化。

[0049] 此外，通过如上所述对于每个动作区域 MA 进行与预定动作对应的处理，例如即使在用户已经进行了相同的预定动作的情况下，信息处理设备 100 也可以对每个检测的动作区域 MA 进行不同的处理。也就是说，信息处理设备 100 可以对于一个预定动作适用多个处理。不用说，在多个动作区域 MA 的每个处检测到一个预定动作的情况下，信息处理设备 100 进行的处理可以相同。

[0050] 此外，通过如上所述对每个动作区域 MA 进行与预定操作对应的处理，信息处理设备 100 可以进行与检测到预定动作的位置（更具体地，检测到其的区域）相联系的与检测的动作的含义相关的处理（考虑能供性的处理）。从而，信息处理设备 100 可以进一步改善用户可操作性。

[0051] 动作区域设置处理的具体例子

[0052] 现在，将进一步详细描述信息处理设备 100 的动作区域设置处理的例子。图 3 是用于描述在根据本公开的实施例的信息处理设备 100 处的动作区域设置处理的例子的说明图。现在，图 3 例示在将动作区域 MA 设置到脸部区域 FA 的左侧附近和右侧附近的情况

下的处理的例子,如图 1 所示。

[0053] 信息处理设备 100 基于标识的脸部区域 FA 的宽度 (水平方向上的长度) w 和高度 (垂直方向上的长度) h 来设置动作区域 MA。现在,图 3 例示其中信息处理设备 100 已经设置了宽度 $2w$ 和高度 $2h$ 的矩形动作区域 MA1 和 MA2 的例子。注意,信息处理设备 100 也可以设置动作区域 MA 以便作为例如其中 $2w$ 和 $2h$ 是短轴和长轴的椭圆形 (当 $w = h$ 时为圆形)。

[0054] 而且,信息处理设备 100 设置动作区域 MA 以便变得与标识的脸部区域 FA 相接触,例如如图 3 所示,但是信息处理设备 100 的动作区域 MA 的设置方法不限于以上所述。例如,信息处理设备 100 可以在距离标识的脸部区域 FA 预定数量像素的位置处设置动作区域 MA。也就是说,根据本公开的实施例,“在脸部区域附近设置动作区域”包括与脸部区域 FA 接触地设置动作区域 MA 和在靠近脸部区域 FA 的位置处设置动作区域 MA。

[0055] 如上所述,例如,信息处理设备 100 基于标识的脸部区域 FA 的宽度 w 和高度 h 设置动作区域 MA。

[0056] 注意,根据本公开的实施例的信息处理设备 100 的动作区域 MA 的设置处理不限于以上所述。例如,信息处理设备 100 可以对成像图像中的脸部区域 FA 内的图像进行脸部识别处理,以关于此脸部区域 FA 估计诸如用户的年龄和性别等的用户属性,并基于估计结果调整动作区域 MA 的区域大小和位置。通过如上所述基于估计结果调整动作区域 MA 的区域大小和位置,可以对应于用户的年龄和性别设置动作区域 MA,比如设置图 2 中所示的动作区域 MA 的位置以便例如对于年纪大的用户更低。注意,尽管信息处理设备 100 通过从脸部区域 FA 提取例如诸如骨骼、皱纹、松弛皮肤等的属性信息并对其分析来估计用户属性,但是根据本公开的实施例的用于估计用户属性的方法不限于以上所述。例如,信息处理设备 100 可以使用能够估计与脸部区域 FA 对应的用户的诸如年龄和性别等的用户属性的可选技术来估计用户属性。

[0057] 此外,信息处理设备 100 可以通过对脸部区域 FA 中的图像进行脸部识别处理来提取指示用户的脸部的特征的脸部信息,并基于提取的脸部信息通过标识与脸部区域 FA 对应的用户来调整动作区域 MA。更具体地,在已经基于脸部信息标识了用户的情况下,信息处理设备 100 对于标识的用户设置动作区域 MA。与对于用户设置动作区域 MA 有关的信息的例子包括其中记录脸部信息和与动作区域 MA 的调整有关的信息的数据库。此外,与设置用户的动作区域 MA 有关的信息可以被包括在稍后描述的个人检测信息中。信息处理设备 100 可以通过进行例如脸部区域 FA 的图像处理来提取用户的脸部特征 (例如骨骼信息、指示眼睛、鼻子和嘴巴的位置关系的信息等),来获得指示已经提取的用户的脸部的特征的脸部信息。而且,信息处理设备 100 例如基于用户操作获得与诸如动作区域 MA 的区域大小的调整量、动作区域 MA 的位置调整量等的动作区域 MA 的调整有关的信息。注意,与动作区域 MA 的调整有关的信息可以包括指示设置的动作区域 MA 的数量的信息。通过如上所述对于用户设置动作区域 MA,可以设置用户自身可以调整的动作区域 MA,因此信息处理设备 100 可以进一步增加用户的自由度,并改善便利性。

[0058] 通过进行例如诸如以上所述的处理,信息处理设备 100 基于脸部区域 FA 在脸部区域 FA 附近设置动作区域 MA。现在,如上所述,信息处理设备 100 处理的成像图像是运动图像,因此脸部区域在某帧中标识的成像图像中的位置可能在下一帧中改变。信息处理设备

100 在每次通过以上处理 (1) 标识脸部区域 FA 时基于脸部区域 FA 进行动作区域 MA 的设置,但是根据本公开的实施例的信息处理设备 100 的动作区域设置处理不限于以上所述。例如,信息处理设备 100 可以检测当前帧中的脸部区域 FA 关于先前帧中的脸部区域 FA 的移动量,并在移动量等于或小于预定阈值(或小于阈值)的情况下,设置在先前帧中设置的动作区域 MA 以便与该移动量对应地移动。不用说,先前帧中的脸部区域 FA 不限于从当前帧退回一帧(例如,在每预定帧进行处理(1)的情况下,在预定帧之前的帧是先前帧)。

[0059] (3) 动作确定处理

[0060] 在以上处理(2)(动作区域设置处理)中设置动作区域 MA 时,信息处理设备 100 基于成像图像和参考检测信息或者个人检测信息确定用户已经在动作区域 MA 中进行预定动作。

[0061] 现在,根据本公开的实施例的参考检测信息是用作对用户(检测对象)的预定动作的检测的参考的数据。在此,信息处理设备 100 通过在信息处理设备 100 的制造者制造时将参考检测信息记录在信息处理设备 100 中来预先存储参考检测信息,但是信息处理设备 100 不限于预先存储参考检测信息的配置。例如,信息处理设备 100 可以从诸如服务器等的外部设备获得由该外部设备产生的参考检测信息。参考检测信息的例子包括其中预定动作和用于检测周期性动作的周期性分量信息相关联的数据和数据库。此外,根据本公开的实施例的周期性分量信息的例子包括成像图像的亮度的改变频率的信息,但是根据本公开的实施例的周期性分量信息不限于以上。注意,根据本公开的实施例的参考检测信息不限于以上,并且可以是其中预定动作和用于区分不是周期性动作的用户的手势的信息(例如用于确定用户的手的形状是预定形状的数据)相关联的数据和数据库。下文中,将参考其中参考检测信息是数据库的例子进行描述,其中在该数据库中对于每个预定动作关联预定动作和周期性分量信息并进行记录。注意,尽管根据本公开的实施例的数据库的例子包括关系数据库,但是根据本公开的实施例的数据库不限于以上。

[0062] 此外,根据本公开的实施例的个人检测信息是用于检测具体用户进行的预定动作的参考的数据。例如由学习单元(稍后描述)产生并更新个人检测信息。注意,根据本公开的实施例的个人检测信息可以由诸如服务器的外部设备产生,信息处理设备 100 从该外部设备获得该个人检测信息。现在,个人检测信息的例子包括预定动作、其中用于检测用户的周期性动作的周期性分量信息和指示用户的脸部特征的脸部信息(用于标识用户的信息)相关联的数据和数据库。注意,根据本公开的实施例的个人检测信息不限于以上所述,并且可以是其中预定动作、用于区分不是周期性动作的用户手势的信息和脸部信息相关联的数据和数据库。下文中,将参考其中个人检测信息是数据库的例子进行描述,其中在该数据库中对于每个预定动作关联预定动作、周期性分量信息和脸部信息并进行记录。

[0063] (3-1) 动作确定处理的第一例子

[0064] 将描述基于参考检测信息的处理作为根据本公开的实施例的动作确定处理的第一例子。信息处理设备 100 检测在基于成像图像设置的动作区域 MA 中的周期性分量。然后信息处理设备 100 基于在动作区域 MA 的检测结果和参考检测信息的周期性分量信息确定是否已经进行了预定动作。现在,信息处理设备 100 通过使用例如 Fischer 的方法等分析动作区域 MA 内的具体点(具体像素)的特性来确定是否已经进行了预定动作,但是根据本公开的实施例的确定方法不限于以上。此外,尽管例如信息处理设备 100 使用每预定时

间的成像图像或者按预定数量帧的增量的成像图像检测动作区域 MA 中的周期性分量,但是根据本公开的实施例的动作区域 MA 中的周期性分量的检测方法不限于以上所述。

[0065] (3-2) 动作确定处理的第二例子

[0066] 接下来,将描述选择性使用参考检测信息或个人检测信息的处理作为根据本公开的实施例的动作确定处理的第二例子。信息处理设备 100 从由以上处理 (1) 标识的脸部区域 FA 中提取脸部信息。此外,信息处理设备 100 基于提取的脸部信息和个人检测信息确定是否存在与从个人检测信息提取的脸部信息对应的脸部信息。现在,在根据本公开的实施例的脸部信息是诸如骨骼信息和例如指示眼睛、鼻子和嘴巴的位置关系的信息的多个信息的组的情况下,信息处理设备 100 在个人检测信息中存在与提取的脸部信息匹配的脸部信息的情况下,确定存在与提取的脸部信息对应的脸部信息。注意,关于在根据本公开的实施例的信息处理设备 100 处进行的、在个人检测信息中是否存在与提取的脸部信息对应的脸部信息的确定方法不限于以上所述。例如,信息处理设备 100 可以在存在与关于其已经提取了预定数量或更多组的多个信息的脸部信息匹配的脸部信息的情况下,确定存在与提取的脸部信息对应的脸部信息。

[0067] 在已经确定存在与提取的脸部信息对应的个人检测信息的情况下,信息处理设备 100 基于在动作区域 MA 中的周期性分量的检测结果和在个人检测信息中包括的周期性分量信息来确定是否已经进行了与周期性分量信息相关联的预定动作。

[0068] 此外,在没有确定存在与提取的脸部信息对应的个人检测信息的情况下,信息处理设备 100 基于检测结果和参考检测信息的周期性分量信息,以与以上所述的动作确定处理的第一例子相同的方式确定是否进行了预定动作。

[0069] 例如,如上所述,信息处理设备 100 基于成像图像和参考检测信息或个人检测信息确定用户已经在动作区域 MA 中进行了预定动作,例如如上所述。注意,在根据本公开的实施例的信息处理设备 100 处的动作确定处理不限于以上。例如,在使用不是周期性分量的、用于区分用户的手势的信息进行确定的情况下,例如,信息处理设备 100 可以基于动作区域 MA 中的用户的手的形状是否是在参考检测信息或个人检测信息中的用于区分手势的信息中规定的预定形状,来确定用户已经在动作区域 MA 中进行了预定动作。

[0070] 此外,在确定已经进行了预定动作的情况下,信息处理设备 100 还可以更新个人检测信息(所谓的学习)。更具体地,在确定已经进行了预定动作的情况下,信息处理设备 100 将例如基于成像图像检测的周期性分量信息作为与确定的预定动作和从成像图像提取的脸部信息对应的个人检测信息中的周期性分量信息。此外,在确定已经进行了预定动作的情况下,信息处理设备 100 可以将例如表示已经检测到的用户的手的形状的信息(即关节的位置的信息等)作为个人检测信息中的用于区分手势的信息。通过如上所述更新个人检测信息,信息处理设备 100 可以进一步改善从个人检测信息确定其预定动作的具体用户的预定动作的确定精确度,因此进一步降低错误确定的可能性。

[0071] 现在,信息处理设备 100 例如在每次确定已经进行了预定动作时进行与个人检测信息的更新有关的上述处理(与学习有关的处理),但是在信息处理设备 100 处的处理不限于以上。例如,信息处理设备 100 可以基于用户操作选择性地与个人检测信息的更新有关的处理(与学习有关的处理)。

[0072] 此外,在使用周期性分量信息确定是否已经进行了预定动作的情况下,例如,信息

处理设备 100 在每次在动作区域 MA 中检测到周期性分量时确定是否已经进行了预定动作,但是根据本公开的实施例的动作确定处理不限于以上。例如,信息处理设备 100 可以检测在基于每预定时间的成像图像或者按预定数量帧的增量的成像图像设置的动作区域 MA 中是否存在运动体,并在检测到运动体的情况下选择性地确定已经进行了预定动作。现在,当使用周期性分量信息确定是否已经进行了预定动作时在动作区域 MA 中没有检测到运动体的情况下,用户未在动作区域 MA 中进行动作的可能性高。从而,如上所述,通过在检测到运动体的情况下选择性地检测是否已经进行了预定动作,信息处理设备 100 可以降低信息处理设备 100 上的计算负荷,同时防止对用户的预定动作的错过检测和错误检测。

[0073] (4) 执行处理

[0074] 在以上处理 (3) (动作确定处理) 中确定已经进行了预定动作时,信息处理设备 100 进行与确定的预定动作对应的处理。

[0075] 更具体地,信息处理设备 100 存储其中已经以例如相关联的方式记录了预定动作和要执行的处理的处理信息,并基于以上处理 (3) 的处理结果和该处理信息进行与在以上处理 (3) 中的确定的预定动作相关联的处理。注意,根据本公开的实施例的处理信息不限于以上所述。例如,信息处理设备 100 可以存储其中以相关联的方式记录了指示动作区域 MA 的信息 (例如区域号等)、预定动作和要执行的处理的处理信息。在以上所述的情况下,信息处理设备 100 可以对于每个动作区域 MA 进行与预定动作对应的处理,其中关于所述每个动作区域 MA 已经确定已经进行了预定动作。此外,根据本公开的实施例的处理信息可以是例如针对每个预定动作的数据或者是其中记录了与多个预定动作有关的信息的数据库。

[0076] 此外,尽管信息处理设备 100 进行的与预定动作对应的处理的例子包括与设备本身具有的功能有关的处理,但是与根据本公开的实施例的信息处理设备 100 进行的预定动作对应的处理不限于以上。例如,作为与预定动作对应的处理,信息处理设备 100 可以经由网络 (或直接) 将用于使得外部设备进行与预定动作对应的处理的处理执行命令传输到外部设备。因此,信息处理设备 100 可以使得外部设备执行与用户的预定动作对应的处理。

[0077] 信息处理设备 100 例如进行以上所述的处理 (1) (脸部区域检测处理) 到处理 (4) (执行处理),由此确定用户已经进行了预定动作,并进行与确定的预定动作对应的处理。

[0078] 现在,信息处理设备 100 在基于成像图像标识的脸部区域 FA 附近设置动作区域 MA,检测 (确定) 用户在设置的动作区域 MA 中的预定动作,并进行与检测的预定动作对应的处理。通过按此方式设置动作区域 MA,信息处理设备 100 可以通过对成像图像中的区域的一部分进行图像处理而不是像根据相关技术的信息处理设备那样对整个成像图像进行图像处理来检测用户的动作。因此,与根据相关技术的信息处理设备相比,信息处理设备 100 可以降低与用户的预定动作的检测有关的计算负担,因此,利用信息处理设备 100,可以防止可能伴随上述根据相关技术的信息处理设备而发生的这种不期望的情形出现。从而,信息处理设备 100 可以防止在使用相关技术的情况下可能发生的用户便利性方面的劣化,并且还可以改善用户可操作性。

[0079] 与可操作性改善方法有关的处理的具体例子

[0080] 接下来,将关于用于实现以上所述根据本公开的实施例的可操作性改进方法的处理的例子进行描述。图 4 是例示用于实现以上所述的根据本公开的实施例的可操作性改进

的处理的例子的流程图。下文中,将参考在信息处理设备 100 基于关于成像图像设置的动作区域 MA 中的周期性分量确定用户作出的预定动作的情况下的处理例子进行描述。

[0081] 信息处理设备 100 确定是否进行用户的动作检测 (S100)。现在,在已经提供了用于基于用户操作等选择性地第一处理模式和第二处理模式之间切换的功能的情况下,步骤 S100 中的处理等效于确定处理模式是否是第一处理模式,在该第一处理模式中,信息处理设备 100 进行动作检测,并且在第二处理模式中,例如不进行动作检测。也就是说,在信息处理设备 100 不具有在第一处理模式和第二处理模式之间切换的功能的情况下,信息处理设备 100 不需要执行步骤 S100 的处理。

[0082] 在没有确定在步骤 S100 中进行用户的动作检测的情况下,信息处理设备 100 结束与可操作性改进方法有关的处理。注意,图 4 中的与可操作性改进方法有关的处理不是一旦结束就不再执行的类型的处理,而是,信息处理设备 100 可以周期地 / 非周期地重复图 4 中所示的与可操作性改进方法有关的处理,即使该处理暂时结束。

[0083] 而且,在确定在步骤 S100 中进行用户的动作检测的情况下,信息处理设备 100 基于输入的成像图像进行脸部检测,并标识脸部区域 FA (S102)。现在,步骤 S102 中的处理对应于以上处理 (1) (脸部区域检测处理)。此外,信息处理设备 100 通过检测诸如例如用户的眼睛、鼻子、嘴巴、骨骼等的特征点并检测与脸部亮度分布和构成样式类似的区域来标识脸部区域 FA ;但是,用于标识脸部区域 FA 的方法不限于以上所述。

[0084] 此外,在从成像图像标识多个脸部区域的情况下,比如在成像图像中存在多个用户的情况下,信息处理设备 100 对标识的多个脸部区域 FA 的每个进行稍后描述的步骤 S104 到 S112 的处理。

[0085] 在进行步骤 S102 的处理后,信息处理设备 100 确定是否已经标识了脸部区域 FA (S104)。在没有确定已经在步骤 S104 中标识了脸部区域 FA 的情况下,信息处理设备 100 重复从步骤 S100 的处理。

[0086] 此外,在确定已经在步骤 S104 中标识了脸部区域 FA 的情况下,信息处理设备 100 基于脸部区域 FA 设置动作区域 MA (S106)。现在,步骤 S106 中的处理对应于以上处理 (2) (动作区域设置处理)。此外,信息处理设备 100 在脸部区域 FA 附近设置动作区域 MA,例如如图 1 和 2 所示,但是信息处理设备 100 设置的动作区域 MA 不限于图 1 和 2 中所示的例子。

[0087] 在步骤 S106 中设置 (或重设置) 动作区域 MA 后,信息处理设备 100 在设置的动作区域 MA 中检测预定动作 (S108)。信息处理设备 100 然后确定是否已经在设置的动作区域 MA 内检测到预定动作 (S110)。在此,步骤 S108 和 110 的处理对应于以上处理 (3) (动作确定处理)。

[0088] 更具体地,在步骤 S108,信息处理设备 100 基于例如在根据成像图像设置的动作区域 MA 中的周期性分量的检测结果和参考检测信息的周期性分量信息来检测是否已经进行了预定动作 (等效于以上所述的动作确定处理的第一例子)。现在,参考检测信息被存储在例如信息处理设备 100 具有的存储单元 (稍后描述) 中,信息处理设备 100 从该存储单元读出参考检测信息以进行上述检测,但是在根据本公开的实施例的信息处理设备 100 处的处理不限于以上所述。例如,信息处理设备 100 可以与诸如存储参考检测信息的服务器的外部设备进行通信,并从该外部设备获得参考检测信息,以便使用获得的参考检测信息

进行检测。

[0089] 注意,在根据本公开的实施例的信息处理设备 100 处的步骤 S108 的处理不限于使用参考检测信息的处理。例如,信息处理设备 100 可以使用参考检测信息或者个人检测信息进行处理,作为步骤 S108 的处理,如以上所述的动作确定处理的第二例子中所示。

[0090] 图 5 是例示在根据本公开的实施例的信息处理设备 100 处的动作确定处理的例子的流程图。在此,图 5 例示等效于以上所述的动作确定处理的第二例子的处理的例子。

[0091] 信息处理设备 100 从脸部区域 FA 提取脸部信息 (S200)。信息处理设备 100 然后确定在个人检测信息中是否存在与提取的脸部信息对应的脸部信息 (S202)。

[0092] 现在,个人检测信息被存储在例如信息处理设备 100 具有的存储单元(稍后描述)中,信息处理设备 100 从该存储单元读出个人检测信息并进行上述确定处理,但是在根据本公开的实施例的信息处理设备 100 处的处理不限于以上所述。例如,信息处理设备 100 可以与诸如存储个人检测信息的服务器的外部设备进行通信,并从该外部设备获得个人检测信息,以便使用所获得的个人检测信息进行检测。此外,信息处理设备 100 可以将步骤 S200 中提取的脸部信息传输到存储个人检测信息的外部设备,以便使得该外部设备关于个人检测信息中是否存在与提取的脸部信息对应的脸部信息进行实际确定,并从该外部设备获得确定结果。同样在以上情况下,信息处理设备 100 可以基于从外部设备获得的确定结果进行步骤 S202 的处理。

[0093] 在步骤 S202 中确定在个人检测信息中存在与提取的脸部信息对应的脸部信息的情况下,信息处理设备 100 基于在根据成像图像设置的动作区域 MA 中的周期性分量的检测结果和包括与提取的脸部信息对应的脸部信息的个人检测信息的周期性分量信息来检测已经进行了预定动作。

[0094] 此外,在没有在步骤 S202 中确定在个人检测信息中存在与提取的脸部信息对应的脸部信息的情况下,信息处理设备 100 基于在根据成像图像设置的动作区域 MA 中的周期性分量的检测结果和参考检测信息的周期性分量信息来检测已经进行了预定动作。

[0095] 通过进行例如图 5 所示的处理,信息处理设备 100 可以使用参考检测信息或个人检测信息检测已经进行了预定动作。

[0096] 此外,通过信息处理设备 100 使用个人检测信息检测已经进行了预定动作,信息处理设备 100 可以防止与个人检测信息中所包括的脸部信息对应的用户的预定动作的错误检测或过量检测。

[0097] 图 6 和 7 是用于描述根据本公开的实施例的信息处理设备 100 使用个人检测信息检测已经进行了预定动作的优点的说明图。

[0098] 在诸如图 6 所示的成像图像中存在用户 A 和用户 B 的情况下,每个用户的部分或全部动作区域 MA 可能与另一用户的动作区域 MA 相重叠。在此情况下,在一个用户(图 6 中的用户 B)已经在重叠的动作区域 MA 中进行了再见动作的情况下,可能不能明确检测哪个用户已经进行了此动作。现在,在使用个人检测信息进行确定的情况下,信息处理设备 100 可以明确地确定已经进行的动作是用户 A 的动作还是用户 B 的动作。从而,即使在诸如图 6 所示的成像图像中存在用户 A 和用户 B 的情况下,信息处理设备 100 可以通过使用个人检测信息检测已经进行了预定动作,来防止与个人检测信息中所包括的脸部信息对应的用户的预定动作的错误检测或过量检测。

[0099] 此外,通过使用个人检测信息进行确定,信息处理设备 100 检测具有对用户唯一的检测参考的预定动作,因此如图 7 所示,即使在由不是用户的物体在设置的动作区域 MA 内进行周期性动作的情况下,信息处理设备 100 也可以比使用参考检测信息的情况更好地防止对用户的预定动作的错误检测或过量检测。

[0100] 再次参考图 4,将描述在根据本公开的实施例的信息处理设备 100 处的与可操作性改进方法有关的处理的例子。在进行步骤 S108 的处理时,信息处理设备 100 确定是否已经在设置的动作区域 MA 中检测到预定动作 (S110)。在步骤 S110 中没有确定已经在设置的动作区域 MA 中检测到预定动作的情况下,信息处理设备 100 重复从步骤 S102 的处理。

[0101] 此外,在步骤 S110 中确定已经在设置的动作区域 MA 中检测到预定动作的情况下,信息处理设备 100 进行与检测的动作对应的处理 (S112)。在此,步骤 S112 的处理对应于以上处理 (4) (执行处理)。

[0102] 通过进行例如如图 4 中所示的处理,信息处理设备 100 可以实现与可操作性改进方法有关的以上所述的处理 (1) (脸部区域检测处理) 到处理 (4) (执行处理)。从而,信息处理设备 100 可以通过进行例如如图 4 所示的处理来改善用户可操作性。不用说,与根据本公开的可操作性改进方法有关的处理不限于图 4 中所示的处理。

[0103] 2. 根据本公开的实施例的信息处理设备

[0104] 接下来,将描述根据本公开的实施例的信息处理设备 100 的配置的例子,该信息处理设备 100 能够进行与上述根据本公开的实施例的可操作性改进方法有关的处理。

[0105] 第一实施例

[0106] 图 8 是例示根据本公开的第一实施例的信息处理设备 100 的配置例子的框图。现在,图 8 还示出显示系统 200,其在显示屏幕上进行图像 (静止图像或运动图像) 的显示,并通过在显示屏幕的显示方向上成像而进行成像图像的生成。在此,尽管图 8 示出了其中显示系统 200 由进行显示的显示设备 300 和进行成像的成像装置 400 组成的例子,但是根据本公开的实施例的显示系统 200 的配置不限于以上所述。例如,显示系统 200 可以是其中显示设备 300 和成像装置 400 已被集成的设备 (例如具有成像功能的显示设备)。

[0107] 现在,通过显示系统 200 在显示屏幕的显示的方向上成像来产生成像图像,而获得已经对观看显示屏幕的用户成像的成像图像。从而,通过信息处理设备 100 处理由显示系统 200 生成的成像图像,信息处理设备 100 可以容易地进行处理,比如标识脸部区域 FA 和设置动作区域 MA,检测用户的预定动作,提取脸部表情等等。

[0108] 参考图 8,信息处理设备 100 具有存储单元 102、通信单元 104、输入单元 106、检测单元 108、动作区域设置单元 110、动作确定单元 112 和处理单元 114。

[0109] 信息处理设备 100 还可以具有例如控制单元 (未示出)、ROM (只读存储器 (未示出))、RAM (随机存取存储器 (未示出)) 等等。信息处理设备 100 具有例如通过用作数据传送路径的总线互联的组件。在此,控制单元 (未示出) 用于控制整个信息处理设备 100。注意,通过信息处理设备 100,例如处理单元 114 可以用作控制单元 (未示出)。此外,例如,ROM (未示出) 存储控制单元 (未示出) 使用的程序以及用于处理的诸如计算参数等的的数据。例如,RAM (未示出) 临时存储数据和由控制单元 (未示出) 执行的程序。

[0110] 信息处理设备 100 的硬件配置例子

[0111] 图 9 是例示根据本公开的实施例的信息处理设备 100 的硬件配置的例子说明

图。参考图 9, 信息处理设备 100 包括例如 MPU(微处理单元) 150、ROM 152、RAM 154、记录介质 156、输入/输出接口 158、操作输入设备 160、显示设备 162 和通信接口 164。此外, 信息处理设备 100 具有例如与用作数据传输路径的总线 166 互联的组件。

[0112] MPU 150 是其中集成了用于实现诸如图像处理等的各种类型的功能的多个电路的集成电路等, 并起着控制整个信息处理设备 100 的控制单元(未示出)的作用。此外, MPU 150 用作检测单元 108、动作区域设置单元 110 和动作确定单元 112 以及处理单元 114。此外, MPU 150 可以用作稍后描述的学习单元。

[0113] ROM 152 控制数据, 比如存储 MPU 150 使用的程序和计算参数等。RAM 154 临时存储例如要由 MPU 150 执行的程序等。

[0114] 记录介质 156 起着存储单元 102 的作用, 并存储例如诸如参考检测信息、个人检测信息、处理信息等的各种数据(或数据库)、应用等等。记录介质 156 的例子包括诸如硬盘等的磁存储介质和诸如 EEPROM(电可擦除可编程只读存储器)、闪存、MRAM(磁阻随机存取存储器)、FeRAM(铁电随机存取存储器)和 PRAM(相变随机存取存储器)的非易失性存储器。此外, 信息处理设备 100 可以具有可从信息处理设备 100 拆卸的记录介质 156。

[0115] 此外, 输入/输出接口 158 连接例如操作输入设备 160 和显示设备 162。此外, 输入/输出接口 158 可以用作输入单元 106。操作输入设备 160 用作操作单元(未示出), 并且显示设备 162 用作显示单元(稍后描述)。现在, 输入/输出接口 158 的例子包括 USB(通用串行总线)端子、DVI(数字视频接口)端子、HDMI(高清多媒体接口)端子、各种类型的处理电路等等。此外, 操作输入设备 160 被提供在例如信息处理设备 100 上, 并且与信息处理设备 100 内部的输入/输出接口 158 连接。操作输入设备 160 的例子包括按钮、方向键、诸如转动拨盘的旋转选择器、其组合等等。此外, 显示设备 162 被提供在例如信息处理设备 100 上, 并且与信息处理设备 100 内部的输入/输出接口 158 连接。显示设备 162 的例子包括 LCD(液晶显示器)和有机电致发光显示器(也称为 OLED(有机发光二极管)显示器)。不用说, 输入/输出接口 158 可以与用作信息处理设备 100 的外部设备的诸如操作输入设备(例如键盘、鼠标)、显示设备(例如诸如显示设备 300 的外部显示设备)、成像设备(例如成像装置 400 等)等的外部设备连接。此外, 显示设备 162 可以是能够显示用户操作的设备, 例如诸如触摸屏。

[0116] 信息处理设备 100 具有的通信接口 164 起着通信单元 104 的作用, 用于通过无线/电缆经由网络 400(或直接)与诸如显示设备 300、服务器(未示出)等的外部设备进行通信。通信接口 164 的例子包括通信天线和 RF 电路(无线通信)、IEEE 802.15.1 端口和发送/接收电路(无线通信)、IEEE 802.11b 端口和发送/接收电路(无线通信)或者 LAN 端子和发送/接收电路(电缆通信)等。

[0117] 信息处理设备 100 利用例如图 9 所示的配置进行根据本公开的实施例的与可操作性改进方法有关的处理。注意, 根据本公开的实施例的信息处理设备 100 的硬件配置不限于图 9 中所示的配置。

[0118] 例如, 信息处理设备 100 可以具有由 DSP(数字信号处理器)和放大器(amp)和扬声器等配置的、用作音频输出单元(稍后描述)的音频输出设备。在上述情况下, 信息处理设备 100 可以进行例如音频的静音和音量调整, 作为与用户的预定动作对应的处理。

[0119] 此外, 信息处理设备 100 可以具有例如由镜头/成像设备和信号处理电路配置的、

用作成像单元（稍后描述）的成像设备。在上述情况下，信息处理设备 100 可以处理其自身已经产生的成像图像。现在，镜头 / 成像设备由例如光学镜头和使用多个诸如 CCD（电荷耦合器件）或 CMOS（互补金属氧化物半导体）等的成像设备的成像传感器配置。信号处理单元具有例如 AGC（自动增益控制）电路或者 ADC（模拟到数字转换器），将成像设备产生的模拟信号转换成数字信号（图像数据），并进行各种类型的信号处理。信号处理电路进行的信号处理的例子包括白平衡校正处理、插值处理、颜色校正处理、伽马校正处理、YCbCr 转换处理、边缘增强处理、编码处理等。

[0120] 此外，信息处理设备 100 可以是例如不具有图 9 所示的操作输入设备 160 或显示设备 162 的配置。

[0121] 返回图 8，将描述根据本公开的实施例的信息处理设备 100 的配置的第一例子。存储单元 102 是信息处理设备 100 具有的存储器。现在，存储单元 102 的例子包括诸如硬盘等的磁记录介质和诸如闪存等的非易失性存储器。

[0122] 此外，存储单元 102 存储例如诸如参考检测信息、个人检测信息、处理信息等的所有数据（或数据库）、应用等。图 8 例示了其中参考检测信息 170、处理信息 172 和识别信息 174 被存储在存储单元 102 中的例子。现在，根据本公开的实施例的识别信息是与用户有关的从成像图像检测的信息。识别信息的例子包括成像图像中包括的用户的数量、表示用户的特征的表情、指示已经估计的用户的情绪的信息、身体移动的存在或不存在等，这是由信息处理设备 100 分析成像图像获得的数据。

[0123] 信息处理设备 114 具有的通信单元 104 通过无线 / 电缆经由网络（或直接）与诸如显示设备 300、服务器（未示出）等的外部设备进行通信。此外，通信单元 104 具有例如由控制单元（未示出）和处理单元 114 控制的通信。在此通信单元 104 的例子包括通信天线和 RF 电路、LAN 端子和发送 / 接收电路等，但是通信单元 104 不限于以上所述。例如，通信单元 104 可以具有可选的配置以便可经由网络与外部设备通信。

[0124] 输入单元 106 接收成像装置 400 已经通过成像产生的成像图像。然后输入单元 106 将接收的（输入的）成像图像交给检测单元 108。现在，输入单元 106 的例子包括 USB 端子、DVI 端子、HDMI 端子、各种处理电路等，但是输入单元 106 不限于以上所述。例如，输入单元 106 可以具有可选的配置，以便能够通过电缆或无线地从外部设备接收成像图像。

[0125] 注意，输入单元 106 不限于接收成像图像，并且可以接收例如由提供给显示设备 300 的距离传感器等产生的数据（例如指示显示屏幕和用户之间的距离的距离数据）。在接收以上数据的情况下，输入单元 106 将该数据交给处理单元 114。在上述情况下，信息处理设备 100 可以进一步在稍后描述的处理单元 114 处基于交付的距离数据等进行与预定动作对应的处理。

[0126] 检测单元 108 在以上处理 (1)（脸部区域检测处理）中具有领导作用。更具体地，检测单元 108 例如从成像图像中检测包括用户的脸部的脸部区域 FA，并将指示检测的（标识的）脸部区域 FA 的信息和成像图像交给动作区域设置单元 110。

[0127] 此外，检测单元 108 可以进一步检测用动作区域设置单元 110 设置的动作区域 MA 中的移动体，并通知动作确定单元 112 是否已经检测到移动体。在以上情况下，动作确定单元 112 可以在已经检测到移动体的情况下选择性地对稍后描述的处理。从而，利用信息处理设备 100，可以实现信息处理设备 100 处的计算负荷的降低以及防止对用户的预定动

作的不检测或错误检测。

[0128] 动作区域设置单元 110 在以上处理 (2) (动作区域设置处理) 中具有领导作用。更具体地, 在例如在检测单元 108 处检测到脸部区域 FA 的情况下, 动作区域设置单元 110 基于脸部区域 FA 在脸部区域 FA 附近设置动作区域 MA。然后, 例如, 动作区域设置单元 110 将设置的动作区域 MA 的信息交给检测单元 108 和动作确定单元 112。另外, 动作区域设置单元 110 将从检测单元 108 交来的成像图像交给动作确定单元 112。注意, 在配置是使得输入单元 106 和检测单元 108 将成像图像交给动作确定单元 112 的情况下, 动作区域设置单元 110 不需要将成像图像交给动作确定单元 112。

[0129] 此外, 动作区域设置单元 110 可以从脸部区域 FA 中提取指示用户的脸部特征的脸部信息, 并基于该脸部信息重设置基于脸部区域 FA 设置的动作区域 MA (即调整动作区域 MA)。

[0130] 动作确定单元 112 在以上处理 (3) (动作确定处理) 中具有领导作用。更具体地, 动作确定单元 112 基于成像图像和参考检测信息 170 确定用户已经在动作区域设置单元 110 设置的动作区域 MA 中进行预定动作。在确定已经进行预定动作的情况下, 例如, 动作确定单元 112 将指示已经进行预定动作的确定结果交给处理单元 114。现在, 例如, 动作区域设置单元 110 检测动作区域 MA 中的周期性分量, 并基于动作区域 MA 中的周期性分量的检测结果和参考检测信息 170 中的周期性分量信息来确定已经进行了预定动作, 但是, 动作区域设置单元 110 处的处理不限于以上所述。

[0131] 尽管图 8 中未示出, 但是在个人检测信息被存储在存储单元 102 中的情况下, 或者与存储个人检测信息的诸如服务器的外部设备合作地进行处理的情况下, 动作确定单元 112 可以选择性地使用参考检测信息 170 或者个人检测信息来确定用户已经在动作区域 MA 中进行了预定动作。

[0132] 此外, 在检测动作区域 MA 中的周期性分量并确定已经进行了预定动作的情况下, 动作确定单元 112 不需要检测除了动作区域 MA 中之外的周期性分量。由于以上所述, 信息处理设备 100 可以进一步降低与根据本公开的实施例的可操作性改进方法有关的处理的负荷 (计算负荷)。

[0133] 处理单元 114 在以上处理 (4) (执行处理) 中具有领导作用。更具体地, 在动作确定单元 112 处确定已经进行预定动作时, 例如, 处理单元 114 基于处理信息 172 进行与在动作确定单元 112 处确定的预定动作对应的处理。现在, 例如预定动作和要执行的处理被以相关的方式记录在处理信息 172 中。从而, 通过使用其中已经记录了与预定动作的含义相关的处理的处理信息 172, 信息处理设备 100 可以进行与检测的动作的含义相关的处理 (考虑能供性的处理)。

[0134] 此外, 处理单元 114 可以经由通信单元 104 传输处理执行命令, 以使得外部设备执行与预定动作对应的处理, 作为与预定动作对应的处理。从而, 信息处理设备 100 可以使得作为外部设备的显示设备 300 等进行与预定动作对应的处理。

[0135] 此外, 处理单元 114 可以进行例如诸如将识别信息记录在存储单元 102 中、将存储在存储单元 102 处的识别信息 174 经由通信单元 104 传送到诸如服务器 (未示出) 的外部设备等的处理。

[0136] 利用图 8 所示的配置, 根据第一实施例的信息处理设备 100 可以实现根据第二可

操作性改进方法的上述处理 (1) (脸部区域检测处理) 到处理 (4) (执行处理)。从而, 信息处理设备 100 可以通过例如图 8 所示的配置改善用户可操作性。

[0137] 根据第一实施例的信息处理设备 100 的修改

[0138] 注意, 根据本公开的第一实施例的信息处理设备 100 的配置不限于图 8 所示的配置。例如, 根据第一实施例的信息处理设备 100 可以进一步具有用于实现与用户进行的预定动作的含义相关的处理的设备, 比如音频输出设备等。此外, 根据第一实施例的信息处理设备 100 可以被布置为不具有存储单元 102 而是适当地从外部设备获得用于处理的诸如参考检测信息 170 和处理信息 172 的信息, 以便进行处理。

[0139] 第二实施例

[0140] 图 10 是例示根据本公开的第二实施例的信息处理设备的配置例子的框图。在图 10 中, 像图 8 那样, 一起示出了显示系统 200。

[0141] 图 10 所示的根据第二实施例的信息处理设备 100 具有与图 8 所示的根据第一实施例的信息处理设备 100 基本相同的配置, 但是与图 8 所示的根据第一实施例的信息处理设备 100 相比, 为根据第二实施例的信息处理设备 100 进一步配置有学习单元 116。

[0142] 学习单元 116 用于管理个人检测信息。例如, 在动作确定单元 112 处确定已经进行了预定动作的情况下, 学习单元 116 更新与确定的预定动作和从动作区域设置单元 110 提取的脸部信息对应的个人检测信息。更具体地, 学习单元 116 将例如在动作确定单元 112 处检测的周期性分量的信息作为与确定的预定动作和由动作区域设置单元 110 提取的脸部信息对应的个人检测信息中的周期性分量信息。注意, 在检测单元 108 具有用于检测动作区域 MA 中的周期性分量的情况下, 学习单元 116 可以将检测单元 108 交来的周期性分量信息作为个人检测信息中的周期性分量信息。

[0143] 现在, 在动作确定单元 112 处确定已经进行了预定动作的情况下, 学习单元 116 可以自动更新个人检测信息, 但是在学习单元 116 处的处理不限于以上所述。例如, 学习单元 116 可以基于从操作单元 (未示出) 发送的与用户操作对应的操作信号或者从诸如遥控器之类的外部操作设备传输的外部操作信号来选择性地更新个人检测信息。

[0144] 注意, 在学习单元 116 处的个人检测信息的管理不限于以上所述的更新个人检测信息中的周期性分量信息。例如, 学习单元 116 可以管理对用户唯一的信息, 比如与动作区域 MA 的区域大小的调整和其位置的调整有关的信息、用于确定用户的预定动作的时段的信息等, 作为个人检测信息。此外, 例如, 学习单元 116 可以基于根据通过用户接口的用户操作、从操作单元 (未示出) 发送的操作信号来产生或更新个人检测信息用于学习, 而不管来自动作确定单元 112 的确定结果如何。

[0145] 根据第二实施例的信息处理设备 100 具有与图 8 所示的根据第一实施例的信息处理设备 100 基本相同的配置。从而, 根据第二实施例的信息处理设备 100 可以与根据第一实施例的信息处理设备 100 相同的方式, 利用图 10 所示的配置根据可操作性改进方法实现上述的处理 (1) (脸部区域检测处理) 到处理 (4) (执行处理)。从而, 根据第二实施例的信息处理设备 100 可以利用例如图 10 所示的配置改善用户可操作性。

[0146] 此外, 通过具有学习单元 116, 根据第二实施例的信息处理设备 100 可以根据用户的唯一条件、比如例如年龄、性别、身体特征等管理信息, 作为个人检测信息。现在, 如参考图 6 和 7 所述, 信息处理设备 100 通过使用个人检测信息检测已经进行了预定动作来防止

对与包括在个人检测信息中的脸部信息对应的具体用户的动作的错误检测和过量检测。从而,由于学习单元 116 管理个人检测信息,信息处理设备 100 可以在确定与个人检测信息对应的具体用户的动作的情况下改善确定的精度。

[0147] 根据第二实施例的信息处理设备 100 的修改

[0148] 注意,根据本公开的第二实施例的信息处理设备 100 的配置不限于图 10 所示的配置。例如,根据第二实施例的信息处理设备 100 可以进一步具有用以实现与用户进行的预定动作的含义相关的处理的设备等,像根据第一实施例的信息处理设备 100 的修改的情况那样。此外,根据第二实施例的信息处理设备 100 可以以与根据第一实施例的信息处理设备 100 相同的方式,适当地从诸如服务器的外部设备获得诸如参考检测信息 170 和处理信息 172 的用于处理的信息,以便进行处理。

[0149] 第三实施例

[0150] 在以上描述中,已经作为根据第一实施例的信息处理设备 100 和根据第二实施例的信息处理设备 100 例示了配置,显示系统 200 的成像装置 400 (例如外部设备) 处理产生的成像图像。但是,根据本公开的实施例的信息处理设备 100 的配置不限于其中外部设备处理产生的成像图像的配置。

[0151] 图 11 是例示根据本公开的第三实施例的信息处理设备 100 的配置例子的框图。

[0152] 图 11 所示的根据本公开的第三实施例的信息处理设备 100 具有与图 8 所示的根据第一实施例的信息处理设备 100 基本相同的配置,但是与图 8 所示的根据第一实施例的信息处理设备 100 相比,根据第三实施例的信息处理设备 100 配置有成像单元 118、显示单元 120 和音频输出单元 122。

[0153] 信息处理设备 100 具有的成像单元 118 通过在显示单元 120 上显示的显示屏幕的显示方向上成像而产生成像图像。成像单元 118 将该成像图像发送到检测单元 108。由成像单元 118 通过在显示屏幕的显示方向上成像而产生成像图像,获得对观看显示屏幕的用户成像的成像图像。从而,例如,信息处理设备 100 可以更容易地进行以上所述的处理 (1) (脸部区域检测处理) 到 (4) (执行处理), 诸如标识脸部区域 FA、设置动作区域 MA、检测用户的预定动作、提取脸部表情等。

[0154] 此外,成像单元 118 由一个或两个或更多成像设备配置,所述成像设备由例如镜头 / 成像设备和信号处理电路配置,但是成像单元 118 的配置不限于以上所述。

[0155] 信息处理设备 100 具有的显示单元 120 在显示屏幕上显示各种信息和图像。在显示单元 120 的显示屏幕上显示的屏幕的例子包括用于显示内容的内容显示屏幕、用于显示由成像单元 118 产生的成像图像的屏幕 (可以与内容叠加)、用于允许关于信息处理设备 100 执行期望的动作的操作屏幕等。

[0156] 例如,信息处理设备 100 具有的音频输出单元 122 输出各种音频,比如由内容指示的音频或者在信息处理设备 100 处的系统音频。通过具有音频输出单元 122,信息处理设备 100 可以进行例如音频的静音和从音频输出单元 122 输出的音频的音量调整,作为处理单元 114 进行的与用户的预定动作相对应的预定处理。

[0157] 此外,音频输出单元 122 的例子包括由 DSP 配置的音频输出设备和放大器 (amp) 和扬声器等,但是音频输出单元 122 的配置不限于以上所述。

[0158] 根据本公开的第三实施例的信息处理设备 100 具有与图 8 所示的根据第一实施例

的信息处理设备 100 基本相同的配置。从而,根据第三实施例的信息处理设备 100 可以与根据第一实施例的信息处理设备 100 相同的方式,利用图 11 所示的配置实现以上所述的与第二可操作性改进方法有关的处理 (1) (脸部区域检测处理) 到处理 (4) (执行处理)。从而,根据第三实施例的信息处理设备 100 可以利用例如图 11 所示的配置改善用户可操作性。

[0159] 根据第三实施例的信息处理设备 100 的修改

[0160] 根据本公开的第三实施例的信息处理设备 100 的配置不限于图 11 所示的配置。例如,根据第三实施例的信息处理设备 100 可以与根据第二实施例的信息处理设备 100 相同的方式具有学习单元 116。此外,根据第三实施例的信息处理设备 100 可以有例如不具有音频输出单元 112 的配置,或者可以进一步具有用于实现与用户的预定动作的含义相关的处理的设备等。此外,根据第三实施例的信息处理设备可以有适当地从诸如服务器的外部设备获得诸如参考检测信息 170 和处理信息 172 的用于处理的信息的配置,并以与根据第一实施例的信息处理设备 100 的修改相同的方式进行处理。

[0161] 如上所述,根据本公开的实施例的信息处理设备 100 例如进行以上所述的处理 (1) (脸部区域检测处理) 到处理 (4) (执行处理),由此确定用户已经进行了预定动作,并进行与确定的预定动作对应的处理。现在,信息处理设备 100 在基于成像图像标识的脸部区域 FA 附近设置动作区域 MA,检测 (确定) 设置的动作区域 MA 中的用户的预定动作,并进行与检测的预定动作对应的处理。通过以此方式设置动作区域 MA,信息处理设备 100 可以通过对成像图像中的区域的一部分进行图像处理而不是像根据相关技术的信息处理设备那样对整个成像图像进行图像处理来检测用户的动作。因此,与根据相关技术的信息处理设备相比,信息处理设备 100 可以降低与检测用户的预定动作相关的计算负担,因此利用信息处理设备 100,可以防止可能伴随根据相关技术的信息处理设备发生的这种不期望的情形的出现。从而,信息处理设备 100 可以防止可能在使用相关技术的情况下发生的用户便利性的劣化,并且还可以改善用户可操作性。

[0162] 此外,信息处理设备 100 进行与在脸部区域 FA 附近设置的动作区域 MA 中检测到预定动作对应的处理,因此与采用整个成像图像和处理对象的根据相关技术的信息处理设备相比,可以降低例如对由除了与脸部区域 FA 对应的用户之外的人或物体进行的预定动作的错误检测。从而,信息处理设备 100 可以比根据相关技术的信息处理设备进一步改善用户可操作性。

[0163] 信息处理设备 100 还进行与预定动作的含义相关的处理,作为与在脸部区域 FA 附近设置的动作区域 MA 处检测的预定动作对应的处理。如上所述,由于信息处理设备 100 进行与检测的动作的含义相关的处理 (考虑能供性的处理),用户将感觉到用户自己的动作和信息处理设备 100 进行的处理 (或者信息处理设备 100 使得外部设备进行的处理) 之间的不一致性的机会可以进一步降低。从而,信息处理设备 100 可以进一步改善用户可操作性。

[0164] 尽管已经利用信息处理设备 100 进行描述作为本公开的实施例,但是本公开的实施例不限于此形式。本公开的实施例可以应用于各种设备,比如例如诸如 PC 和服务器的计算机、诸如电视接收机和标牌 (signage) 设备的显示设备、诸如蜂窝电话的便携式通信设备、视频 / 音频播放器 (或视频 / 音频记录机 - 播放器)、游戏设备等。

[0165] 此外,尽管已经利用显示系统 200 进行描述作为本公开的实施例,但是本公开的实施例不限于此形式。本公开的实施例可以应用于能够显示和成像的各种设备,比如例如诸如 PC 的计算机、诸如电视接收机和标牌设备的显示设备、诸如蜂窝电话的便携式通信设备等。注意,根据本公开的实施例的显示系统 200 可以是进行显示的设备 and 进行成像的设备的组合。

[0166] 3. 根据本公开的实施例的程序

[0167] 可以通过用于使得计算机起根据本公开的实施例的信息处理设备的作用的程序(例如用于实现处理(1)(脸部区域检测处理)到处理(4)(执行处理)的程序)改善用户可操作性。

[0168] 尽管已经参考附图描述了本公开的优选实施例,但是不用说,本公开不限于这些例子。对本领域技术人员将显而易见的是,在权利要求的范围内可以做出各种替换和修改,它们当然被本公开的技术范围所包括。

[0169] 例如,在图 8、10 和 11 中,已经示出了其中根据本公开的第一到第三实施例(包括修改)的信息处理设备分别具有检测单元 108、动作区域设置单元 110、动作确定单元 112 和处理单元 114,但是根据本公开的实施例的信息处理设备的配置不限于以上所述。例如,根据本公开的实施例的信息处理设备可以具有形成为单个组件(即用单个处理电路实现的)的检测单元 108、动作区域设置单元 110、动作确定单元 112 和处理单元 114。此外,信息处理设备可以具有可选的集成组件,比如例如形成为单个组件的检测单元 108 和动作区域设置单元 110(例如,用单个图像处理电路实现的图像处理单元)等。此外,信息处理设备可以分离地具有例如用于进行识别信息的记录的信息存储单元(未示出)。

[0170] 此外,尽管在以上描述中,已经例示了用于使得计算机起提供的根据本公开的实施例的信息处理设备的作用的程序(计算机程序)的例示,但是本公开的实施例可以进一步提供其中已经存储了上述程序的存储介质。

[0171] 上述配置是本公开的实施例的例子的例示,并且当然属于本公开的技术范围。

[0172] 本公开包含与 2010 年 9 月 7 日在日本专利局提交的日本优先权专利申请 JP 2010-199640 有关的主题,通过引用将其全部内容合并于此。

[0173] 本领域技术人员应当理解,取决于设计要求和因素,可以发生各种修改、组合、子组合和替换,只要它们在所附权利要求或其等效物的范围内即可。

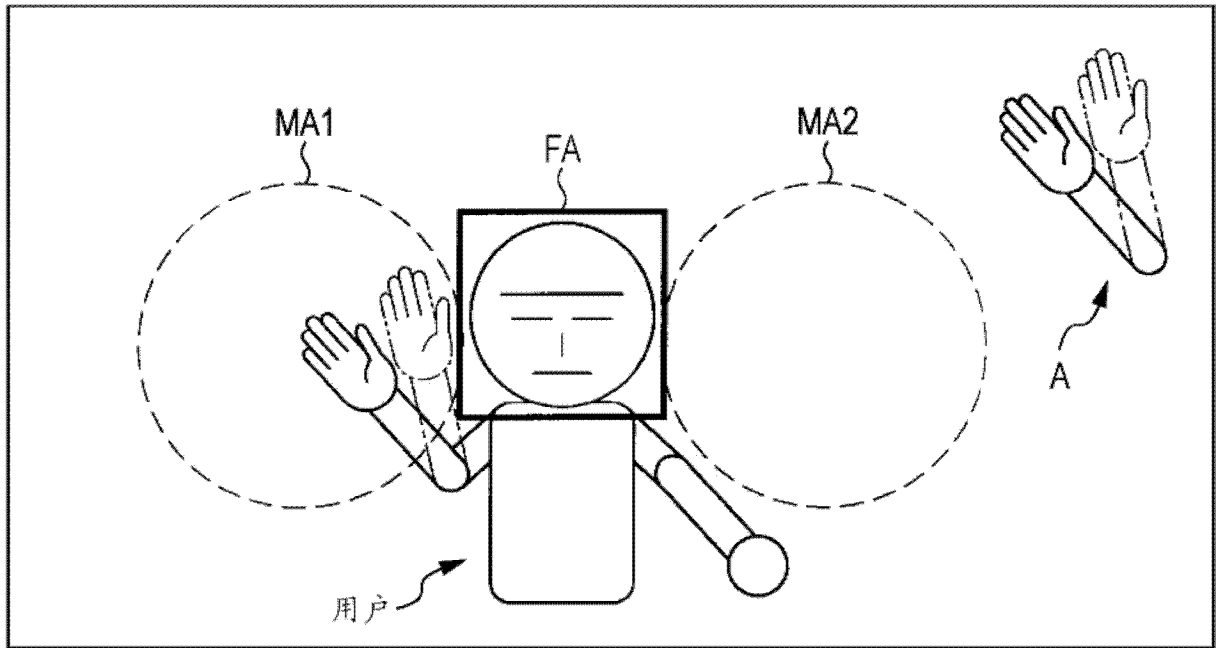


图 1

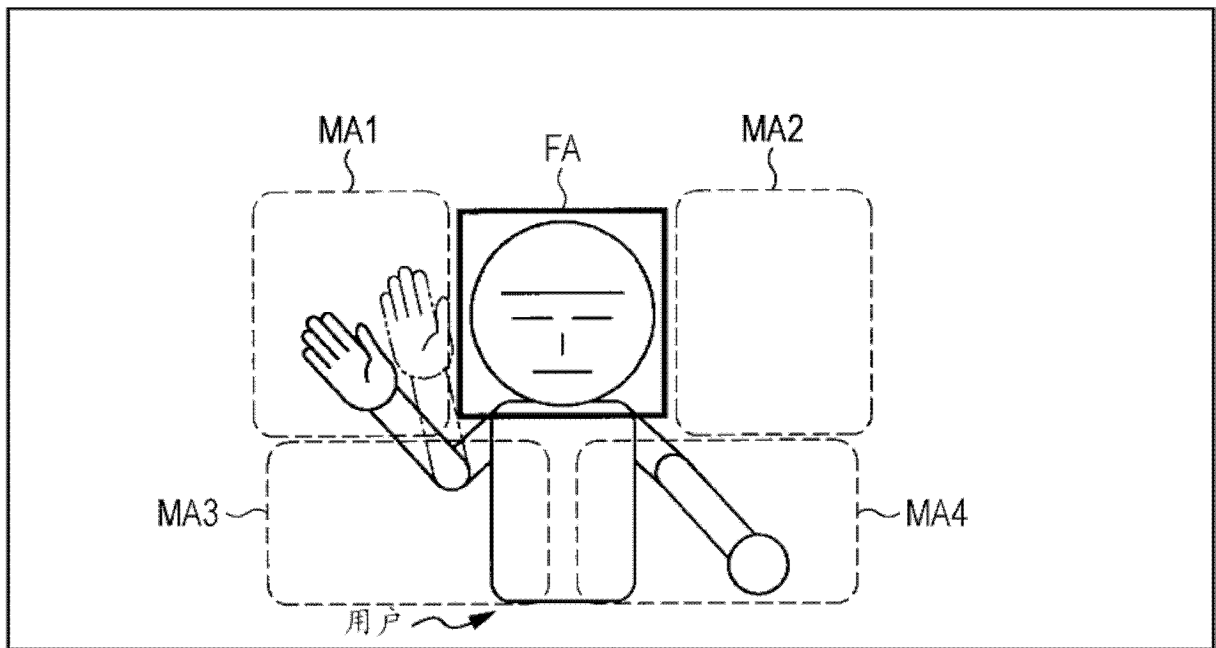


图 2

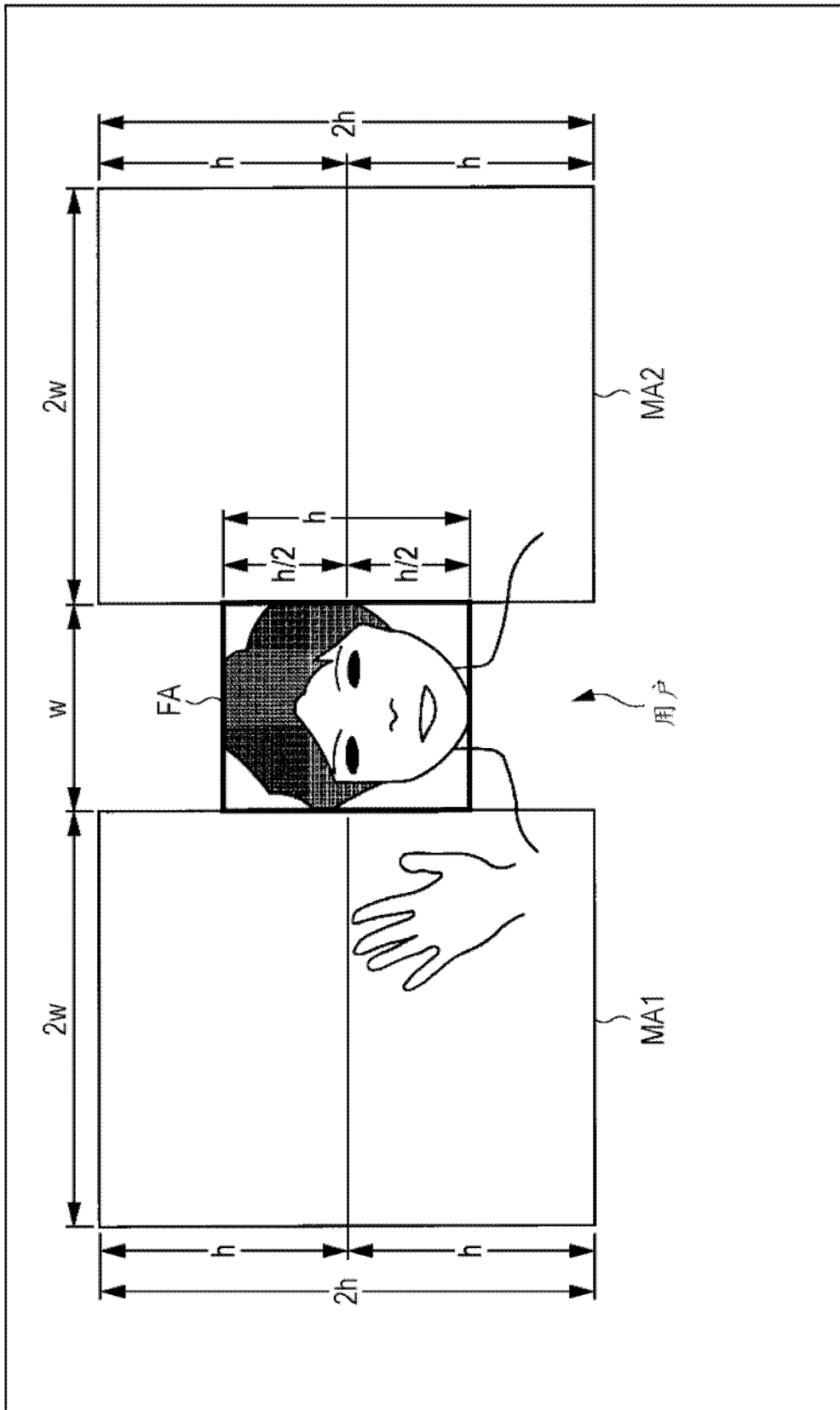


图 3

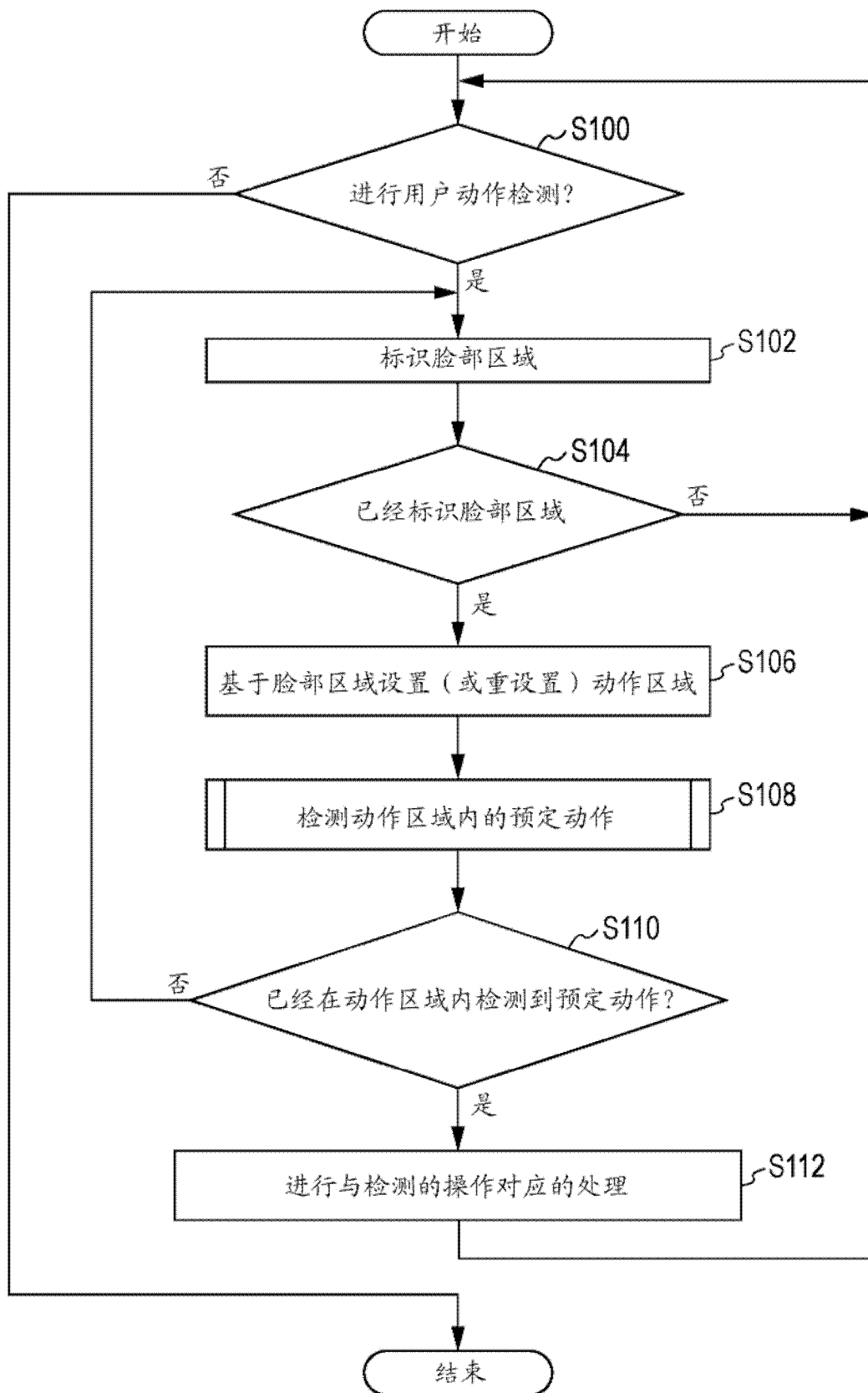


图 4

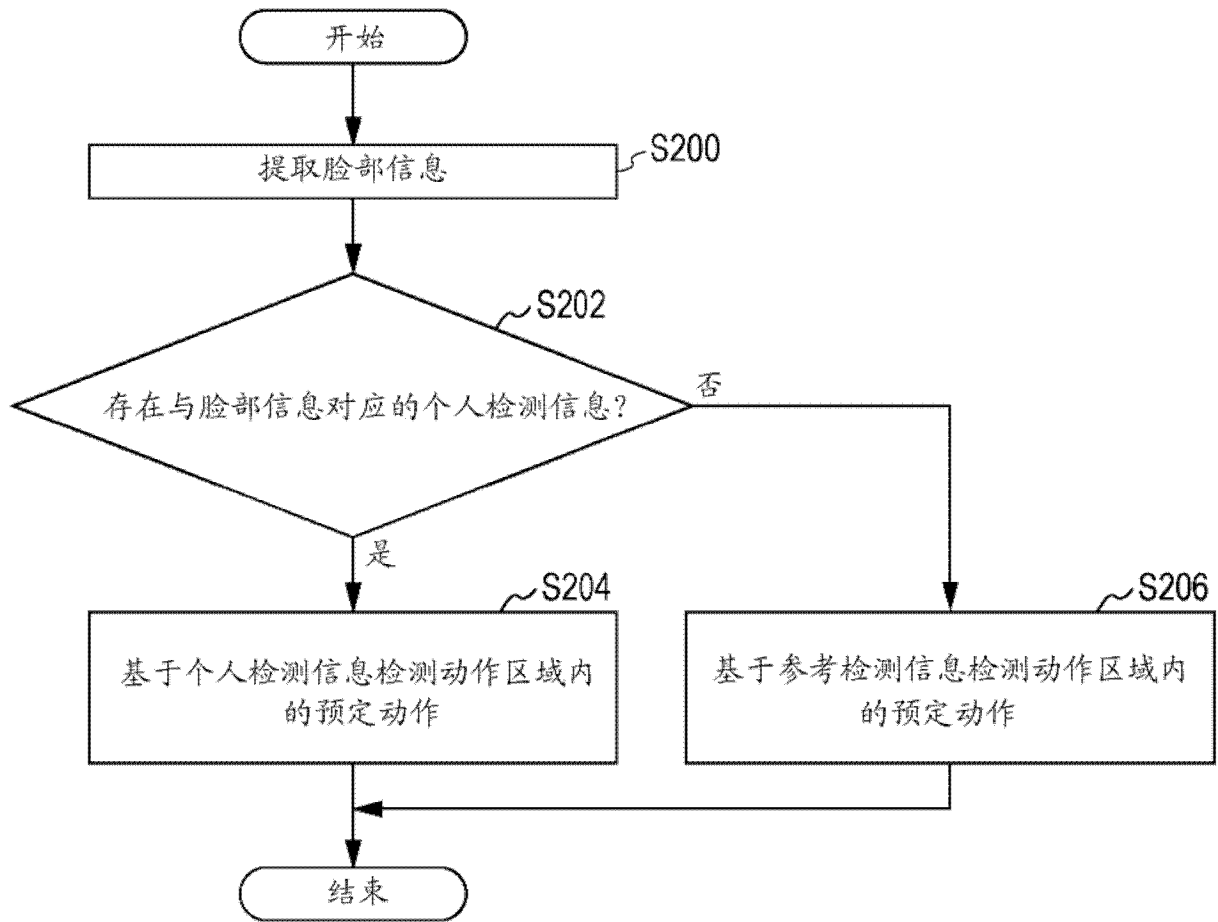


图 5

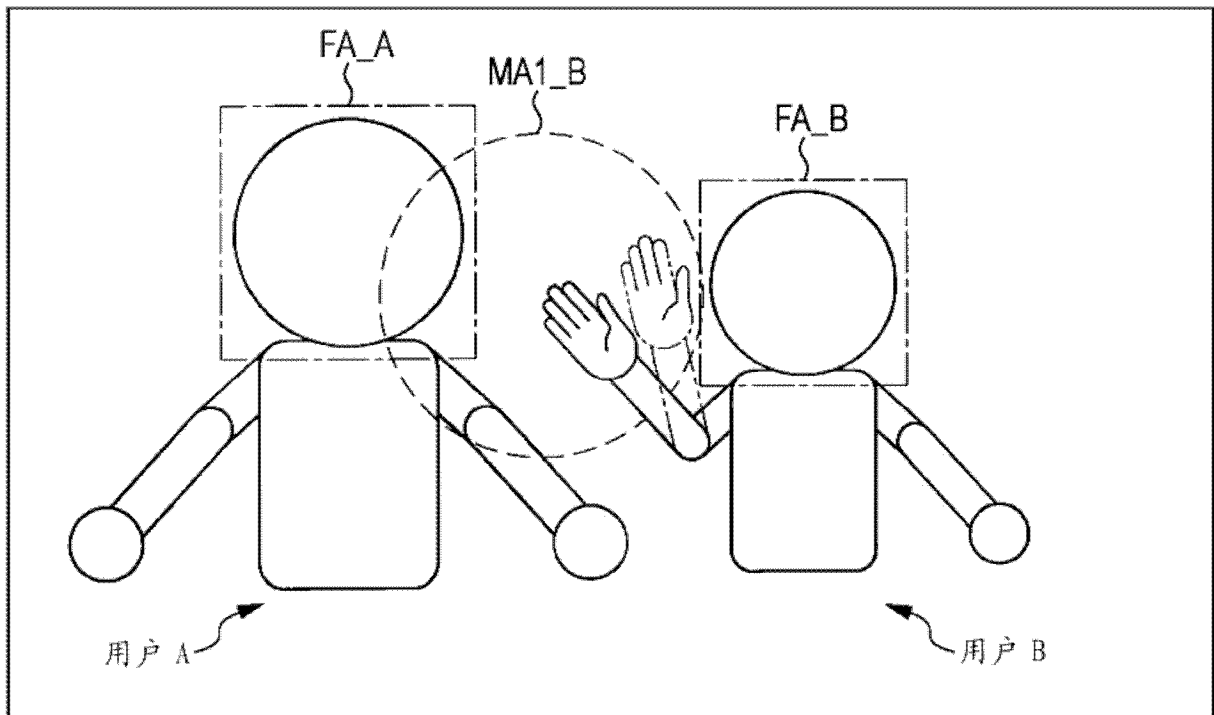


图 6

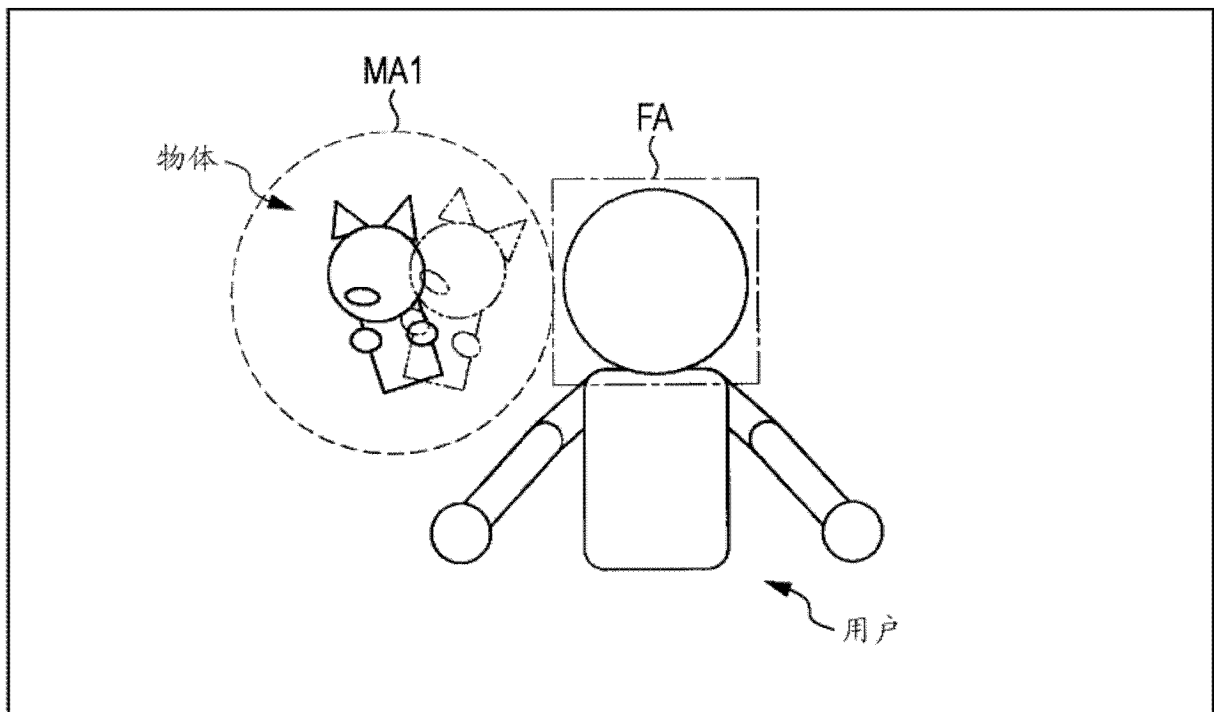


图 7

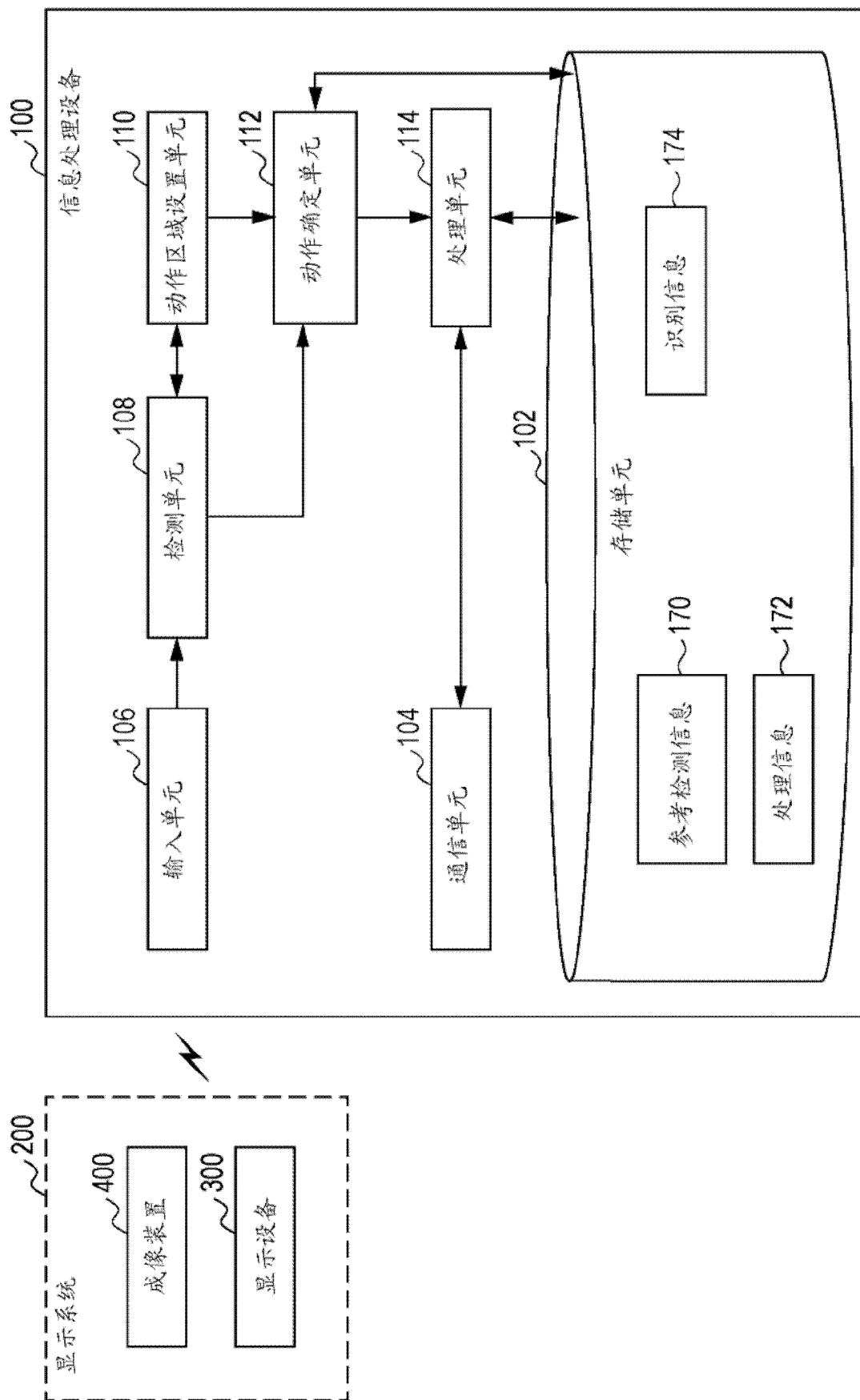


图 8

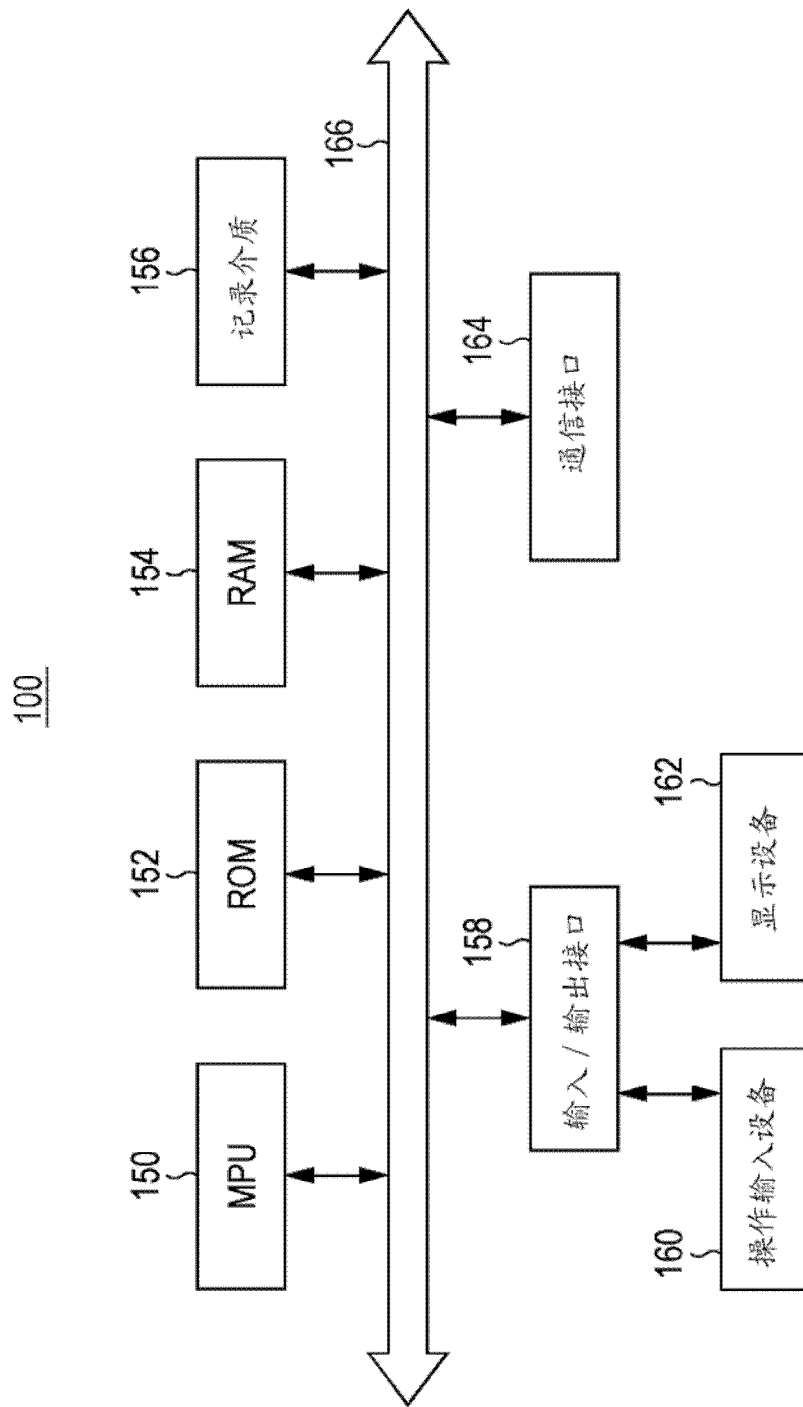


图 9

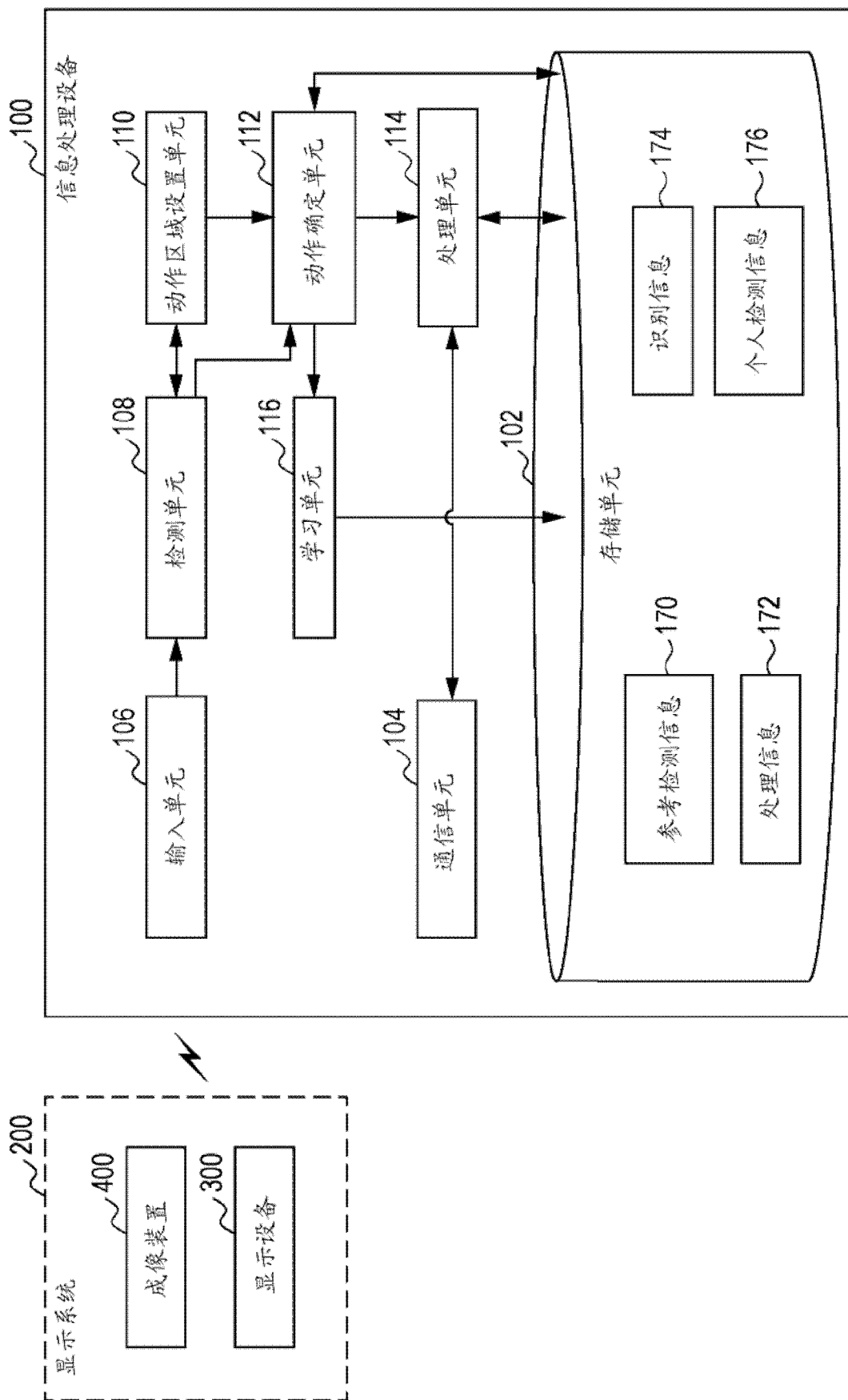


图 10

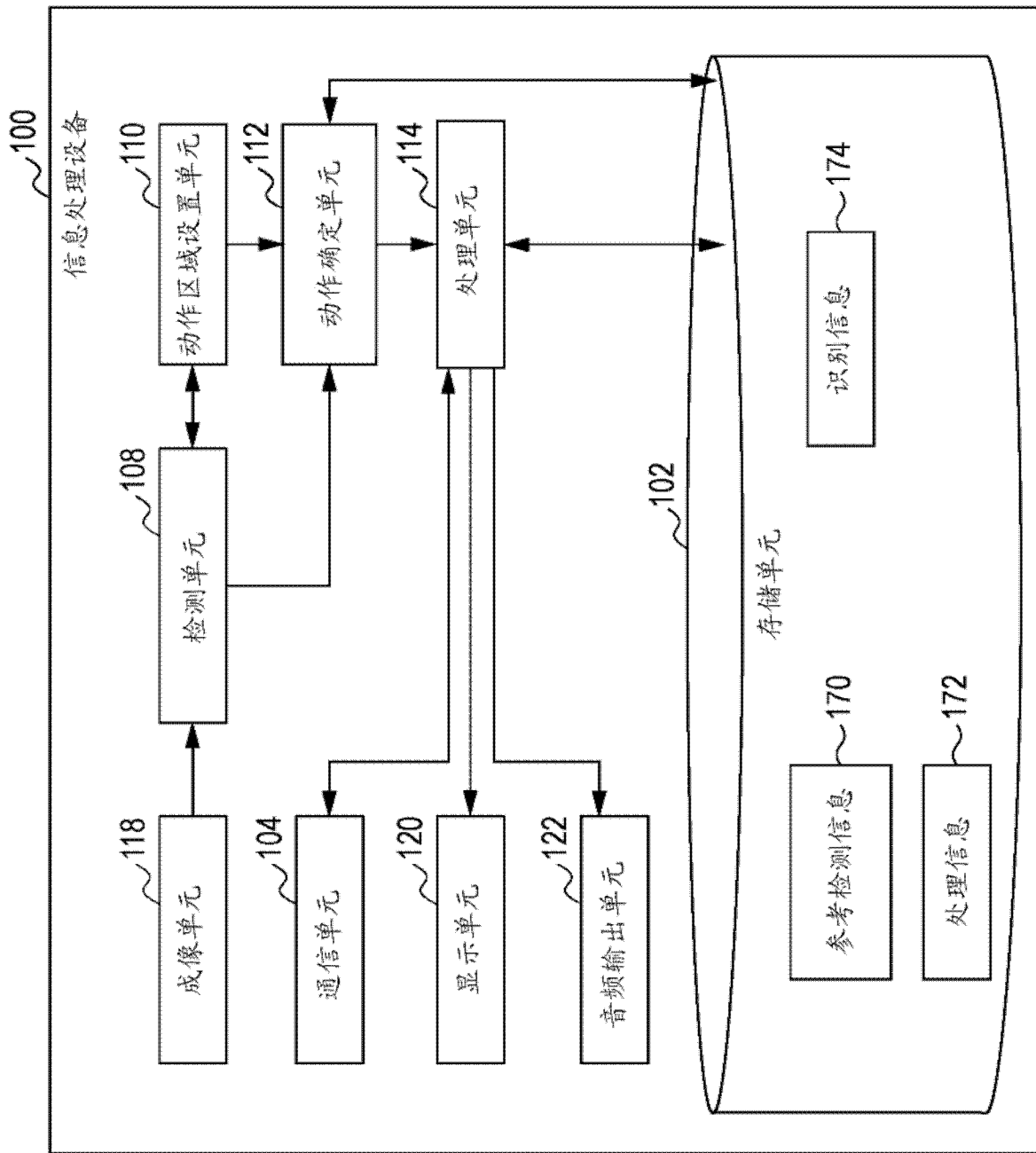


图 11