



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105359502 B

(45)授权公告日 2019.01.29

(21)申请号 201480036142.1

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

(22)申请日 2014.07.04

代理人 李辉 朱丽娟

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105359502 A

(51)Int.Cl.

H04N 5/232(2006.01)

(43)申请公布日 2016.02.24

G03B 15/00(2006.01)

(30)优先权数据

H04N 5/225(2006.01)

2013-140934 2013.07.04 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.12.24

(56)对比文件

CN 102256109 A, 2011.11.23, 全文.

(86)PCT国际申请的申请数据

CN 102857690 A, 2013.01.02, 全文.

PCT/JP2014/067941 2014.07.04

CN 103004179 A, 2013.03.27, 全文.

(87)PCT国际申请的公布数据

CN 103179338 A, 2013.06.26, 全文.

W02015/002303 JA 2015.01.08

CN 102857690 A, 2013.01.02,

(73)专利权人 奥林巴斯株式会社

US 2008080739 A1, 2008.04.03, 说明书第

地址 日本东京都

0019-0077段, 图6A-B, 12A-B.

(72)发明人 米山尚

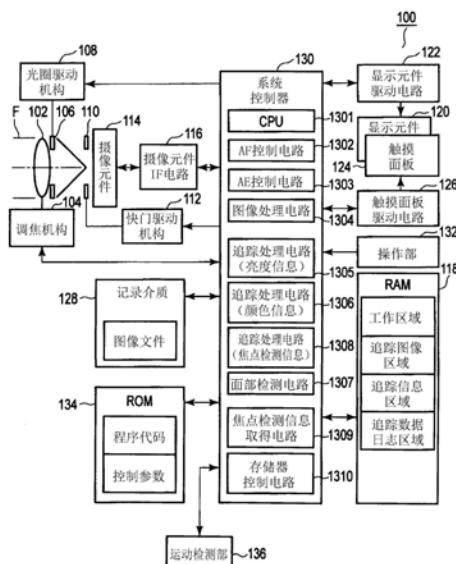
权利要求书2页 说明书12页 附图13页

## (54)发明名称

追踪装置、追踪方法以及存储了追踪程序的  
非易失性存储介质

## (57)摘要

追踪装置(1308)从图像数据中对追踪被摄体进行追踪。在追踪时,追踪装置(1308)检测追踪被摄体是否被遮挡。在检测出追踪被摄体被遮挡的情况下,追踪装置(1308)从图像数据中检测正在遮挡追踪被摄体的遮挡区域,在遮挡区域的周边设定搜索区域,在所设定的搜索区域中搜索追踪被摄体。



1.一种追踪装置,其具有:

追踪被摄体设定部,其在通过拍摄获得的图像数据中设定追踪被摄体;

追踪被摄体搜索部,其搜索所述设定的追踪被摄体;

遮挡检测部,其检测所述追踪被摄体被遮挡的情况;以及

遮挡区域检测部,在检测出所述追踪被摄体被遮挡的情况下,该遮挡区域检测部从所述图像数据中检测正在遮挡所述追踪被摄体的遮挡区域,所述遮挡区域包括焦点检测区域,所述焦点检测区域的焦点检测信息与基准焦点检测区域的基准焦点检测信息之间的差值的绝对值超过阈值;

在检测出所述追踪被摄体被遮挡的情况下,所述追踪被摄体搜索部在所述遮挡区域的周边设定搜索区域,在所设定的搜索区域中搜索所述追踪被摄体。

2.根据权利要求1所述的追踪装置,其中,

该追踪装置还具有:焦点检测信息取得部,该焦点检测信息取得部检测摄像画面内的多个焦点检测区域的焦点状态,

所述遮挡区域检测部根据所述追踪被摄体的焦点状态和各个所述焦点检测区域的焦点状态之间的差异,检测所述遮挡区域。

3.根据权利要求2所述的追踪装置,其中,

所述遮挡区域检测部检测在比所述追踪被摄体近的距离处存在被摄体的区域作为所述遮挡区域。

4.根据权利要求2所述的追踪装置,其中,

所述焦点状态包含针对所述追踪被摄体的焦点偏差量。

5.根据权利要求2所述的追踪装置,其中,

所述搜索区域还包含所述摄像画面内的与所述焦点检测区域不同的区域。

6.根据权利要求2所述的追踪装置,其中,

在检测出所述追踪被摄体被遮挡的情况下,所述追踪被摄体搜索部在所述设定的搜索区域中,使用与焦点检测信息不同的追踪信息来搜索所述追踪被摄体。

7.一种追踪方法,其具有以下步骤:

在通过拍摄获得的图像数据中设定追踪被摄体;

搜索所述设定的追踪被摄体;

检测所述追踪被摄体被遮挡的情况;

在检测出所述追踪被摄体被遮挡的情况下,从所述图像数据中检测正在遮挡所述追踪被摄体的遮挡区域,所述遮挡区域包括焦点检测区域,所述焦点检测区域的焦点检测信息与基准焦点检测区域的基准焦点检测信息之间的差值的绝对值超过阈值;以及

在检测出所述追踪被摄体被遮挡的情况下,在所述遮挡区域的周边设定搜索区域,在所设定的搜索区域中搜索所述追踪被摄体。

8.一种存储了追踪程序的非易失性存储介质,该追踪程序使计算机实现以下步骤:

在通过拍摄获得的图像数据中设定追踪被摄体;

搜索所述设定的追踪被摄体;

检测所述追踪被摄体被遮挡的情况;

在检测出所述追踪被摄体被遮挡的情况下,从所述图像数据中检测正在遮挡所述追踪

被摄体的遮挡区域，所述遮挡区域包括焦点检测区域，所述焦点检测区域的焦点检测信息与基准焦点检测区域的基准焦点检测信息之间的差值的绝对值超过阈值；以及

在检测出所述追踪被摄体被遮挡的情况下，在所述遮挡区域的周边设定搜索区域，在所设定的搜索区域中搜索所述追踪被摄体。

## 追踪装置、追踪方法以及存储了追踪程序的非易失性存储介质

### 技术领域

[0001] 本发明涉及进行用于追踪被摄体的追踪处理的追踪装置、使用了该追踪装置的追踪方法以及存储了追踪程序的非易失性存储介质。

### 背景技术

[0002] 近年来,例如在日本特许第5028154号公报中提出了利用摄像元件的一部分像素作为相位差AF用的焦点检测元件来检测焦点状态的摄像装置。日本特许第5028154号公报将摄像元件的一部分像素设定为焦点检测像素,通过检测入射到该焦点检测用像素的光的相位差(焦点偏差量),来检测焦点状态。此外,近年来,还已知有使用通过焦点检测用像素获得的焦点偏差量等焦点检测信息来对图像内的特定的被摄体进行追踪的技术。

### 发明内容

[0003] 在使用焦点检测信息来对被摄体进行追踪的情况下,当与追踪被摄体等距离地存在其他被摄体时,有可能发生追踪被摄体的替换。特别是,由于在遮挡物通过追踪被摄体的面前后,追踪被摄体的信息临时中断,所以很难对追踪被摄体和其他被摄体进行准确判别而容易发生追踪被摄体的替换。

[0004] 本发明是鉴于上述情况而完成的,其目的在于提供一种在使用焦点检测信息来对被摄体进行追踪的追踪装置中,能够持续追踪目标被摄体的追踪装置、使用该追踪装置的追踪方法和存储了追踪程序的非易失性存储介质。

[0005] 为了达成上述目的,本发明的第1方式的追踪装置具有:追踪被摄体设定部,其在通过拍摄获得的图像数据中设定追踪被摄体;追踪被摄体搜索部,其搜索所述设定的追踪被摄体;遮挡检测部,其检测所述追踪被摄体被遮挡的情况;以及遮挡区域检测部,在检测出所述追踪被摄体被遮挡的情况下,该遮挡区域检测部从所述图像数据中检测正在遮挡所述追踪被摄体的遮挡区域,在检测出所述追踪被摄体被遮挡的情况下,所述追踪被摄体搜索部在所述遮挡区域的周边设定搜索区域,在所设定出的搜索区域中搜索所述追踪被摄体。

[0006] 为了达成上述目的,本发明的第2方式的追踪方法具有以下步骤:在通过拍摄获得的图像数据中设定追踪被摄体;搜索所述设定的追踪被摄体;检测所述追踪被摄体被遮挡的情况;在检测出所述追踪被摄体被遮挡的情况下,从所述图像数据中检测正在遮挡所述追踪被摄体的遮挡区域;以及在检测出所述追踪被摄体被遮挡的情况下,在所述遮挡区域的周边设定搜索区域,在所设定的搜索区域中搜索所述追踪被摄体。

[0007] 为了达成上述目的,本发明的第3方式的非易失性存储介质存储用于使计算机实现以下步骤的追踪程序:在通过拍摄获得的图像数据中设定追踪被摄体;搜索所述设定的追踪被摄体;检测所述追踪被摄体被遮挡的情况;在检测出所述追踪被摄体被遮挡的情况下,从所述图像数据中检测正在遮挡所述追踪被摄体的遮挡区域;以及在检测出所述追踪

被摄体被遮挡的情况下，在所述遮挡区域的周边设定搜索区域，在所设定的搜索区域中搜索所述追踪被摄体。

## 附图说明

- [0008] 图1是示出作为具有本发明的一个实施方式的追踪装置的摄像装置的一例的结构的图。
- [0009] 图2是示出焦点检测用像素的图。
- [0010] 图3是用于说明使用焦点检测用像素的相位差检测的原理的图。
- [0011] 图4是示出来自焦点检测用像素的像素输出的例子的图。
- [0012] 图5A是用于说明使用了亮度信息的追踪处理的第一图。
- [0013] 图5B是用于说明使用了亮度信息的追踪处理的第二图。
- [0014] 图6A是用于说明使用了颜色信息的追踪处理的第一图。
- [0015] 图6B是用于说明使用了颜色信息的追踪处理的第二图。
- [0016] 图7A是用于说明使用了面部检测的追踪处理的第一图。
- [0017] 图7B是用于说明使用了面部检测的追踪处理的第二图。
- [0018] 图8是示出摄像装置的摄影动作的流程图。
- [0019] 图9是示出追踪处理的流程图。
- [0020] 图10是示出遮挡检测处理的流程图。
- [0021] 图11是示出遮挡区域检测处理的流程图。
- [0022] 图12是示出追踪主处理的流程图。
- [0023] 图13A是示出在追踪处理中追踪被摄体被遮挡的情况的第一图。
- [0024] 图13B是示出在追踪处理中追踪被摄体被遮挡的情况的第二图。
- [0025] 图13C是示出在追踪处理中追踪被摄体被遮挡的情况的第三图。
- [0026] 图13D是示出在追踪处理中追踪被摄体被遮挡的情况的第四图。
- [0027] 图14是示出通过释放AF获得了对焦位置时的情况的图。
- [0028] 图15是示出根据对焦位置取得的追踪信息的图。
- [0029] 图16是示出遮挡检测处理的图。
- [0030] 图17是示出未判定出追踪被摄体的再次出现时的追踪被摄体的搜索处理的图。
- [0031] 图18是示出判定出追踪被摄体的再次出现时的追踪被摄体的搜索处理的图。
- [0032] 图19A是示出摄像装置进行移动时的追踪被摄体的搜索处理的第一图。
- [0033] 图19B是示出摄像装置进行移动时的追踪被摄体的搜索处理的第二图。

## 具体实施方式

- [0034] 以下，参照附图对本发明的实施方式进行说明。
- [0035] 图1是示出具有本发明的一个实施方式的追踪装置的摄像装置的一例的结构的图。图1所示的摄像装置100具有：摄影光学系统102、调焦机构104、光圈106、光圈驱动机构108、快门110、快门驱动机构112、摄像元件114、摄像元件接口(IF)电路116、RAM118、显示元件120、显示元件驱动电路122、触摸面板124、触摸面板驱动电路126、记录介质128、系统控制器130、操作部132、ROM 134和运动检测部136。

[0036] 摄影光学系统102是用于将来自未图示的被摄体的摄影光束F引导到摄像元件114的受光面上的光学系统。该摄影光学系统102具有对焦镜头等多个镜头。调焦机构104具有电动机及其驱动电路等。该调焦机构104依照系统控制器130内的CPU1301的控制,对摄影光学系统102内的对焦镜头在其光轴方向(图示的点划线方向)上进行驱动。

[0037] 光圈106构成为开闭自如,调整经由摄影光学系统102入射到摄像元件114的摄影光束F的量。光圈驱动机构108具有用于驱动光圈106的驱动机构。该光圈驱动机构108依照系统控制器130内的CPU1301的控制来驱动光圈106。

[0038] 快门110构成为使摄像元件114的受光面成为遮光状态或曝光状态。利用该快门110,调整摄像元件114的曝光时间。快门驱动机构112具有用于驱动快门110的驱动机构,依照系统控制器130内的CPU1301的控制来驱动快门110。

[0039] 摄像元件114具有使经由摄影光学系统102聚光的来自被摄体的摄影光束F成像的受光面。摄像元件114的受光面构成为二维配置多个像素,还在受光面的光入射面侧设置有滤色器。这样的摄像元件114将与在受光面上成像的摄影光束F对应的像(被摄体像)转换为与其光量对应的电信号(以下称作图像信号)。

[0040] 与摄影光学系统102和摄像元件114一起作为摄像部发挥作用的摄像元件IF电路116依照系统控制器130内的CPU1301的控制来驱动摄像元件114。此外,摄像元件IF电路116依照系统控制器130内的CPU1301的控制来读出由摄像元件114得到的图像信号,并针对所读出的图像信号实施CDS(相关双采样)处理和AGC(自动增益控制)处理等模拟处理。并且,摄像元件IF电路116将进行模拟处理后的图像信号转换为数字信号(以下称作图像数据)。

[0041] 这里,本实施方式中的摄像元件114在像素的一部分中设置有焦点检测用像素。图2是示出焦点检测用像素的图。另外,图2示出摄像元件114的滤色器排列为拜尔排列的例子。在本实施方式中,滤色器的排列可采用各种排列。

[0042] 在拜耳排列的滤色器的情况下,在水平方向和水平方向上排列有“R”、“Gr”、“Gb”、“B”的水平2个像素×垂直2个像素。在图2的例子中,将焦点检测用像素配置于Gb像素。Gb像素是指G、B、G、B……这样交替配置的行的G像素。

[0043] 如图2所示,摄像元件114具有:摄像用像素1141,以及作为焦点检测用像素的左侧光瞳检测像素1142L、右侧光瞳检测像素1142R、上侧光瞳检测像素1142U和下侧光瞳检测像素1142D。左侧光瞳检测像素1142L的右半面的区域被遮光。此外,右侧光瞳检测像素1142R的左半面的区域被遮光。上侧光瞳检测像素1142U的下半面的区域被遮光。并且,下侧光瞳检测像素1142D的上半面的区域被遮光。在图2中,按照实际的焦点检测用像素的每种像素结构,以相同的方式将对应的像素涂黑来示出。

[0044] 图3是用于说明使用焦点检测用像素的相位差检测的原理的图。在图3中,焦点检测用像素用参考标号4a、4b表示。焦点检测用像素中,由左侧光瞳检测像素1142L和右侧光瞳检测像素1142R构成1个组,由上侧光瞳检测像素1142U和下侧光瞳检测像素1142D构成1个组。焦点检测用像素4a为焦点检测用像素的组的一方,焦点检测用像素4b为焦点检测用像素的组的另一方。图3示出焦点检测用像素4a包含焦点检测用像素4a1、4a2、4a3这3个像素,焦点检测用像素4b包含焦点检测用像素4b1、4b2、4b3这3个像素的例子。虽然构成焦点检测用像素4a和焦点检测用像素4b的像素的数量需要为相同数量,但可以不必为3个像素。此外,虽然如在图2中所示,在焦点检测用像素之间配置有摄像用像素,但是在图3中省略了

图示。

[0045] 构成组的焦点检测用像素的受光部的不同区域被遮光部3a、3b遮光,以便能够接收从摄影光学系统102的成对的不同的光瞳区域2a、2b射出的光束1a、1b。例如,在图3的例子中,焦点检测用像素4a中的受光部的上侧区域被遮光,下侧区域露出。另一方面,焦点检测用像素4b中的受光部的下侧区域被遮光,上侧区域露出。

[0046] 并且,在各个像素的受光侧配置有微透镜5a、5b。微透镜5a借助由遮光部3a形成的开口,使来自摄影光学系统102的光瞳区域2a的光束1a在焦点检测用像素4a上成像。此外,微透镜5b借助由遮光部3b形成的开口,使来自摄影光学系统102的光瞳区域2b的光束1b在焦点检测用像素4b上成像。

[0047] 这里,为了以下的说明,将来自焦点检测用像素4a的像素输出设为a像素输出,将来自焦点检测用像素4b的像素输出设为b像素输出。图4示出来自焦点检测用像素的像素输出的例子。在图4中,用Da表示作为像素4a1~4a3的输出的a像素输出,用Db表示作为像素4b1~4b3的输出的b像素输出。如图4所示,在a像素输出Da和b像素输出Db之间,相对于像素的排列方向产生相位差f。该相位差f对应于摄影光学系统102的焦点偏差量,通过计算焦点偏差量,能够使摄影光学系统102实现对焦。这里,相位差f的计算方法能够使用求取a像素输出Da和b像素输出Db的相关的方法。由于该方法是公知的技术,所以省略说明。

[0048] RAM118例如为SDRAM,具有工作区域、追踪图像区域、追踪信息区域、追踪数据日志区域来作为存储区域。工作区域是为了临时存储由摄像元件IF电路116得到的图像数据等的在摄像装置100的各部分中产生的数据而在RAM118中设置的存储区域。追踪图像区域是为了临时存储追踪处理所需的图像数据而在RAM118中设置的存储区域。追踪处理所需的图像数据存在评价图像数据和参考图像数据。追踪信息区域是为了临时存储追踪信息而在RAM118中设置的存储区域。追踪信息是在追踪被摄体的再次出现判定中使用的信息,且为与追踪处理的内容对应的信息。追踪数据日志区域是为了临时存储追踪数据日志而在RAM118中设置的存储区域。追踪数据日志是对作为追踪处理的结果得到的追踪位置的位置数据进行了记录的日志。

[0049] 显示元件120例如为液晶显示器(LCD),对实时取景用的图像和记录在记录介质128中的图像等各种图像进行显示。显示元件驱动电路122根据从系统控制器130的CPU1301输入的图像数据来驱动显示元件120,在显示元件120上显示图像。

[0050] 触摸面板124在显示元件120的显示画面上一体地形成,检测用户的手指等在显示画面上的接触位置等。触摸面板驱动电路126对触摸面板124进行驱动,并且将来自触摸面板124的接触检测信号输出到系统控制器130的CPU1301。CPU1301根据接触检测信号,检测用户在显示画面上的接触操作,并执行与该接触操作对应的处理。

[0051] 记录介质128例如为存储卡,记录通过摄影动作得到的图像文件。图像文件是通过对图像数据赋予规定的文件头来构成的文件。在文件头中,记录表示摄影条件的数据和表示追踪位置的数据等作为标签数据。

[0052] 系统控制器130具有:CPU1301、AF控制电路1302、AE控制电路1303、图像处理电路1304、追踪处理电路1305、1306、1308、面部检测电路1307、焦点检测信息取得电路1309和存储器控制电路1310,作为用于对摄像装置100的动作进行控制的控制电路。

[0053] CPU1301是对调焦机构104、光圈驱动机构108、快门驱动机构112、显示元件驱动电

路122、触摸面板驱动电路126等系统控制器130的外部的各功能块、和系统控制器130的内部的各控制电路的动作进行控制的控制部。

[0054] AF控制电路1302对摄像画面内的焦点状态进行检测并对AF处理进行控制。更详细来说，AF控制电路1302依照由焦点检测信息取得电路1309取得的作为焦点检测信息的AF评价值来评价图像数据的对比度，同时控制调焦机构104来使对焦镜头成为实现对焦状态。此外，AF控制电路1302依照由焦点检测信息取得电路1309取得的作为焦点检测信息的焦点偏差量来控制调焦机构104，来使对焦镜头成为实现对焦状态。

[0055] AE控制电路1303对AE处理进行控制。更详细来说，AE控制电路1303使用由摄像元件IF电路116得到的图像数据来计算被摄体亮度。CPU1301依照该被摄体亮度，计算曝光时的光圈106的开口量(光圈值)、快门110的打开时间(快门速度值)、摄像元件感光度和ISO感光度等。

[0056] 图像处理电路1304进行对图像数据的各种图像处理。作为图像处理，包含颜色校正处理、伽马( $\gamma$ )校正处理、压缩处理等。此外，图像处理电路1304还实施对于压缩的图像数据的解压缩处理。

[0057] 追踪处理电路1305进行使用图像数据的亮度信息来搜索追踪被摄体的追踪处理。这里，简单说明使用了亮度信息的追踪处理。在使用了亮度信息的追踪处理中，例如在图5A所示的第(N-1)帧中设定了追踪对象的情况下，将该第(N-1)帧中的包含追踪对象的规定区域202的图像数据作为评价图像数据存储到RAM118的追踪图像区域中。在之后的追踪处理中，搜索参考图像数据中的与评价图像数据202对应的部分。

[0058] 如果将第N帧的追踪处理示为例子，首先，将第N帧的图像数据作为参考图像数据存储到RAM118的追踪图像区域中。通过求出该参考图像数据中的规定的追踪区域204的图像数据与评价图像数据202之间的图像相关度，搜索参考图像数据的与评价图像数据202对应的部分。图像相关度例如根据评价图像数据和参考图像数据之间的差值绝对值和(按照每个像素求出亮度差的绝对值并进行了累计后的值)来判定。例如，当求出了图5B所示的参考图像数据的区域206的参考图像数据与评价图像数据202之间的差值绝对值和时，参考图像数据的区域206与评价图像数据202是明显不同的图像数据，差值绝对值和较大。与此相对，当求出了参考图像数据的区域208与评价图像数据202之间的差值绝对值和时，差值绝对值和较小。这样，随着与评价图像数据202之间的图像相关度变大，差值绝对值和变小。在使用了亮度信息的追踪处理中，从参考图像数据中搜索图像相关度最大、即差值绝对值和最小的区域。在图5B的例子中，为区域208。另外，在追踪数据日志区域中，将区域208中一致度最高的位置作为追踪位置进行记录。在存在多个这种位置的情况下，例如将接近区域208的中心的位置设为追踪位置。在下次的追踪处理时，优选将该追踪位置设为追踪处理的开始位置。由此，能够减少追踪处理花费的时间。

[0059] 追踪处理电路1306进行使用图像数据的颜色信息来搜索追踪被摄体的追踪处理。这里，简单说明使用了颜色信息的追踪处理。使用了颜色信息的追踪处理搜索可判定为与在评价图像数据内设定的颜色为相同颜色的区域即类似颜色区域。如图6A所示，在第(N-1)帧中指定了被摄体存在的位置302的情况下，将包含该位置302的图像数据作为评价图像数据，取得该评价图像数据的位置302的颜色信息。然后，在参考图像数据中，将具有与从评价图像数据中取得的颜色信息最类似的颜色信息的位置302作为追踪处理的开始位置，搜

索具有与位置302相同颜色信息的区域。更详细来说，从开始位置朝向周边的方式依次取得颜色信息，在可判定为所取得的颜色信息与位置302的颜色信息相同的情况下，在区域中包含该位置302，在不能判定为所取得的颜色信息与位置302的颜色信息相同的情况下，在区域中不包含该位置302。在这样搜索到类似颜色区域时，例如在图6A所示的单色的被摄体的情况下，与被摄体内接的矩形区域304成为类似颜色区域。此外，设记录在追踪数据日志区域中的追踪位置为例如类似颜色区域304的重心位置（在图6A的例子中与位置302相同）。在下次的追踪处理中，将该追踪位置设为追踪处理的开始位置。

[0060] 如果将第N帧的追踪处理示为例子，在图6B所示的存储为参考图像数据的第N帧的图像数据的规定的追踪区域中，将第(N-1)帧的追踪位置302作为追踪处理的开始位置，从追踪位置302的周边起，依次搜索可判定为与类似颜色区域304的颜色为相同颜色的区域作为类似颜色区域。在图6B的例子中，区域306为类似颜色区域。然后，将所求出的类似颜色区域即区域306的重心位置308作为追踪位置记录在追踪数据日志区域中。

[0061] 面部检测电路1307对图像数据中的被摄体（人物）的面部进行检测。这里，简单说明使用了面部检测处理的追踪处理。在面部检测处理中，求出在各帧中得到的图像数据和如图7A所示的面部器官402、404、406之间的图像相关度。面部器官402是与人物的鼻部周边的阴影的图案对应的图像数据，面部器官404是与人物的眼部周边的阴影的图案对应的图像数据，面部器官406是与人物的嘴部周边的阴影的图案对应的图像数据。在为如图7B所示的表示人物面部的规定配置时，图像数据与面部器官402、404、406之间的图像相关度最大。此时，设为在包含各面部器官402、404、406的区域408中存在面部。另外，可以根据预先设定的检索面部的大小改变面部器官402、404、406。这里，虽然在图7B中，将面部区域设为矩形区域，但是也可以设为圆形区域。

[0062] 作为追踪处理装置的一例发挥作用的追踪处理电路1308具有作为追踪被摄体设定部和追踪被摄体搜索部的功能，进行使用由焦点检测信息取得电路1309取得的焦点检测信息来搜索追踪被摄体的追踪处理。例如，通过使用AF评价值来评价图像数据的对比度的大小，能够判别图像数据中的被摄体的远近关系。所以，通过从全部焦点检测区域中搜索追踪被摄体的焦点检测信息，能够对追踪被摄体进行追踪。此外，追踪处理电路1308具有作为遮挡检测部和遮挡区域检测部的功能，根据追踪被摄体的焦点检测信息的变化对追踪被摄体被遮挡的情况进行检测，在追踪被摄体被遮挡的情况下，检测遮挡追踪被摄体的遮挡物位于图像数据的哪个区域中。另外，也可以在追踪处理或遮挡物的检测中使用不是基于图像数据的对比度，而是基于通过相位差检测像素检测出的焦点偏差量计算出的被摄体距离。

[0063] 焦点检测信息取得电路1309取得摄像画面内的焦点检测信息。例如，焦点检测信息取得电路1309通过提取在经由摄像元件114输入的图像数据中设定的焦点检测区域内的高频成分并对该提取出的高频成分进行累计，取得作为焦点检测信息的一例的AF评价值。此外，焦点检测信息取得电路1309根据从摄像元件114的焦点检测用像素输入的图像数据计算作为焦点检测信息的一例的焦点偏差量。

[0064] 存储器控制电路1310是进行用于由CPU1301等对RAM118、记录介质128、ROM134进行存取的控制的接口。

[0065] 操作部132是由用户进行操作的各种操作部件。作为操作部132，例如包含释放按

钮、动态图像按钮、模式按钮、选择键和电源按钮等。释放按钮是用于进行静态图像摄影的指示的操作部件。释放按钮具有第一释放开关和第二释放开关。第一释放开关是在用户半按下释放按钮时接通的开关。第一释放开关接通，由此进行AF处理等摄影准备动作。此外，第二释放开关是在用户全按下释放按钮时接通的开关。第二释放开关接通，由此进行静态图像摄影用的曝光动作。动态图像按钮是用于进行动态图像摄影的指示的操作部件。通过操作动态图像按钮来开始动态图像摄影，然后通过再次操作动态图像按钮来结束动态图像摄影。模式按钮是用于选择摄像装置100的摄影设定的操作部件。选择键是用于进行例如菜单画面上的项目的选择和确定的操作部件。在由用户操作了选择键时，进行菜单画面上的项目的选择和确定。电源按钮是用于对摄像装置的电源进行接通或断开的操作部件。在由用户操作了电源按钮时，摄像装置100起动从而成为可动作的状态。在起动摄像装置100的期间内操作了电源按钮时，摄像装置100成为节电待机状态。

[0066] ROM134存储用于由CPU1301执行各种处理的程序代码。此外，ROM134存储了摄影光学系统102、光圈106和摄像元件114等的动作所需的控制参数，以及图像处理电路1304中的图像处理所需的控制参数等各种控制参数。并且，ROM134还存储了在面部检测电路1307的面部检测中使用的面部器官的数据和用于显示追踪框的数据等。

[0067] 运动检测部136是例如陀螺仪传感器，对摄像装置100的运动进行检测。

[0068] 接着，说明本实施方式的摄像装置的动作。图8是示出摄像装置100的摄影动作的流程图。CPU1301从ROM134读入所需的程序代码来控制图8的动作。

[0069] 在S100中，CPU1301判定当前的摄像装置100的摄影设定是否为静态图像摄影模式。如上所述，摄影设定通过模式按钮设定。在S100中判定为摄影设定是静态图像摄影模式时，在S102中，CPU1301开始实时取景动作。作为实时取景动作，CPU1301在控制快门驱动机构112并在打开了快门110后，CPU1301控制摄像元件IF电路116而开始利用摄像元件114的摄像。之后，CPU1301将作为利用摄像元件114的摄像结果而存储在RAM 118的工作区域中的图像数据输入到图像处理电路1304并实施实时取景显示用的图像处理。接着，CPU1301将进行了实时取景显示用的图像处理的图像数据输入到显示元件驱动电路122，并在显示元件120上显示图像。通过反复执行这种显示动作，对被摄体的图像进行动态图像显示。用户可利用该动态图像显示观察被摄体。

[0070] 在S104中，CPU1301判定是否接通了第一释放开关。在S104中判定为接通了第一释放开关之前，CPU1301继续实时取景动作。在S104中判定为接通了第一释放开关的情况下，在S106中，CPU1301进行释放AF处理。在释放AF中，利用扫描驱动将对焦镜头驱动到对焦位置。在扫描驱动中，CPU1301控制调焦机构104在规定的扫描范围内朝一个方向驱动对焦镜头，同时对由AF控制电路1302依次计算的AF评价值进行评价。然后，CPU1301在AF评价值的评价结果为对比度最大的镜头位置处，停止对焦镜头的驱动。在AF前的对焦镜头的位置与对焦位置的差较大的情况下进行这种扫描驱动。也可以在S106中进行相位差AF处理以代替释放AF处理。

[0071] 在S108中，CPU1301控制显示元件驱动电路122而在显示元件120上显示追踪框。这里，追踪框显示在显示元件120的画面上的追踪被摄体的位置处。例如，可以将通过释放AF实现了对焦的被摄体作为追踪被摄体，在该追踪被摄体上显示追踪框，也可以在通过面部检测电路1307检测出面部的情况下，在该面部上显示追踪框。并且，在通过触摸面板124指

定了显示在显示元件120画面上的被摄体的情况下,可以在该被摄体上显示追踪框。此外,在显示了追踪框后,追踪处理电路将追踪框内的被摄体设定为追踪被摄体。该动作对应于追踪被摄体设定部的动作。

[0072] 在S110中,CPU1301通过各种追踪处理电路进行追踪处理。在追踪处理之前预先设定是进行使用亮度信息的追踪处理,还是进行使用颜色信息的追踪处理,还是进行使用面部检测的追踪处理,还是进行使用焦点检测信息的追踪处理。也可以一并使用多个追踪处理。之后将详细说明追踪处理的详细内容。

[0073] 在S112中,CPU1301通过AF控制电路1302进行AF处理以对追踪被摄体进行对焦。在追踪处理后的AF处理中,通过扫描驱动或摆动驱动将对焦镜头驱动到对焦位置。在摆动驱动中,CPU1301在驱动了对焦镜头时,判定由AF控制电路1302计算出的AF评价值是否相对于上次镜头位置处的AF评价值增加。然后,CPU1301在AF评价值增加的情况下,在与上次相同的方向上对对焦镜头进行微小驱动,在AF评价值减小的情况下,在与上次相反的方向上对对焦镜头进行微小驱动。通过高速反复进行这种动作来将对焦镜头缓慢驱动到对焦位置。另外,可以在S112中进行相位差AF处理以代替对比度AF处理。

[0074] 在S114中,CPU1301判定是否接通了第二释放开关。在S114中判定为第二释放开关未接通的情况下,CPU1301执行S110的追踪处理以后的处理。这样,在静态图像摄影模式时,在接通第二释放开关之前继续追踪处理。在S114中判定为接通了第二释放开关的情况下,在S116中,CPU1301控制显示元件驱动电路122而不显示追踪框。

[0075] 在S118中,CPU1301进行将静态图像数据记录到记录介质128中的处理。此时,CPU1301控制快门驱动机构112来关闭快门110。之后,CPU1301控制光圈驱动机构108来将光圈106缩小。接着,CPU1301控制快门驱动机构112,使快门110打开规定的打开时间,同时进行利用摄像元件114的摄像(曝光)。之后,CPU1301在图像处理电路1304中对经由摄像元件114得到的静态图像数据进行处理。然后,CPU1301对在图像处理电路1304中处理后的静态图像数据赋予文件头来生成静态图像文件,并将所生成的静态图像文件记录到记录介质128中。在S120中,CPU1301将表示作为S110的追踪处理的结果得到的追踪位置的数据追记到之前记录在记录介质128中的静态图像文件中。之后,CPU1301结束图8所示的追踪处理。

[0076] 在S100中判定为摄影设定是动态图像摄影模式的情况下,在S122中,CPU1301开始实时取景动作。在S124中,CPU1301判定是否接通了动态图像按钮。在S124中判定为接通了动态图像按钮之前,CPU1301继续实时取景动作。在S124中判定为接通了动态图像按钮的情况下,在S126中,CPU1301控制显示元件驱动电路122而在显示元件120上显示追踪框。然后,在S128中,CPU1301进行追踪处理。之后将详细说明追踪处理的详细内容。在S130中,CPU1301通过AF控制电路1302进行AF处理,以对追踪位置的被摄体进行对焦。

[0077] 在S132中,CPU1301进行将动态图像数据记录到记录介质128中的处理。此时,CPU1301控制光圈驱动机构108,将光圈106缩小到在AE处理中计算出的光圈值。接着,CPU1301使得执行与AE处理中计算出的快门速度值对应的时间的利用摄像元件114的摄像(曝光)。在曝光结束后,CPU1301生成动态图像文件并记录到记录介质128中。此外,CPU1301在图像处理电路1304中对经由摄像元件114得到的动态图像数据进行处理,并将在图像处理电路1304中处理后的动态图像数据记录到动态图像文件中。在S134中,CPU1301将表示作为S128的追踪处理的结果得到的追踪位置的数据与之前记录在记录介质128中的动态

图像文件同时进行记录。

[0078] 在S136中,CPU1301判定是否断开了动态图像按钮。在S136中判定为动态图像按钮未断开的情况下,CPU1301执行S128的追踪处理以后的处理。这样,在动态图像摄影模式时,在动态图像按钮断开之前,继续追踪处理和动态图像数据的记录。在S136中判定为断开了动态图像按钮的情况下,在S138中,CPU1301控制显示元件驱动电路122而不显示追踪框。之后,CPU1301结束图8所示的动作。

[0079] 接着,说明本实施方式中的追踪处理。图9是示出追踪处理的流程图。这里,图9的处理为使用了焦点检测信息的追踪处理,由追踪处理电路1308作为主体来进行。业可以一并使用:使用面部检测的追踪处理、使用亮度信息的追踪处理和使用颜色信息的追踪处理。

[0080] 在S200中,追踪处理电路1308判定当前是否为追踪处理的开始第1帧。在步骤S200中判定为当前为追踪处理的开始第1帧的情况下,在S202中,追踪处理电路1308使用在释放AF时获得的焦点检测信息来更新基准焦点检测信息。这里,基准焦点检测信息是作为用于对追踪被摄体是否遮挡了遮挡物进行判别的判别基准的焦点检测信息。第1帧将释放AF的结果用作基准焦点检测信息。另外,在由用户直接指定出追踪被摄体的情况下,可以将该追踪被摄体的焦点检测信息作为基准焦点检测信息。

[0081] 在S204中,追踪处理电路1308存储追踪信息。这里的追踪信息是能够在追踪处理中使用的除焦点检测信息以外的信息。例如,将追踪被摄体的面部的器官信息(眼睛、鼻子、嘴的位置关系)、追踪被摄体的区域的亮度信息、追踪被摄体的区域的颜色信息作为追踪信息进行存储。也可以存储多种追踪信息。

[0082] 在S206中,追踪处理电路1308控制摄像元件IF电路116来执行利用摄像元件114的拍摄。在S208中,追踪处理电路1308将通过利用摄像元件114的拍摄而在摄像元件IF电路116中得到的图像数据取入到RAM118中。

[0083] 在S210中,追踪处理电路1308进行遮挡检测处理。遮挡检测处理是对正在遮挡追踪被摄体的遮挡物进行检测的处理。之后将详细说明遮挡检测处理。在S212中,追踪处理电路1308进行追踪主处理。追踪主处理是使用遮挡检测处理的结果来进行追踪被摄体的追踪的处理。之后将详细说明追踪主处理。

[0084] 在S214中,追踪处理电路1308判断追踪位置的可靠性。根据焦点检测信息来判断追踪位置的可靠性。例如,在AF评价值超过规定值的情况下,判断为具有可靠性。

[0085] 在S216中,追踪处理电路1308控制显示元件驱动电路122,将追踪框的显示位置更新为与在追踪主处理中确定出的追踪位置对应的位置。然后,追踪处理电路1308结束图9的追踪处理。但是,在S214中,在判断为可靠性较低的情况下,也可以不更新追踪框的显示位置。

[0086] 图10是示出遮挡检测处理的流程图。在S300中,追踪处理电路1308取得由焦点检测信息取得电路1309得到的全部焦点检测区域的焦点检测信息(例如AF评价值)。在S302中,追踪处理电路1308判定当前是否检测出追踪被摄体的遮挡。另外,追踪处理的开始第1帧必然判定为未检测出追踪被摄体的遮挡。

[0087] 在S302中判定为未检测出追踪被摄体的遮挡的情况下,在S304中,追踪处理电路1308判定追踪位置的焦点检测信息和基准焦点检测信息之间的差值绝对值是否超过了阈值。在S304中判定为追踪位置的焦点检测信息和基准焦点检测信息之间的差值绝对值未超

过阈值的情况下,追踪处理电路1308检测出追踪被摄体未被遮挡。此时,追踪处理电路1308结束图10的处理。在S302中判定为检测出追踪被摄体的遮挡的情况下或者在S304中判定为追踪位置的焦点检测信息和基准焦点检测信息之间的差值绝对值超过阈值的情况下,追踪处理电路1308检测出追踪被摄体被遮挡。此时,在S306中,追踪处理电路1308进行遮挡区域检测处理。然后,追踪处理电路1308结束图10的处理。遮挡区域检测处理是从图像数据中检测正在遮挡追踪被摄体的遮挡区域的处理。

[0088] 图11是示出遮挡区域检测处理的流程图。在S400中,追踪处理电路1308对用于循环处理的各种参数进行设定。i表示焦点检测区域的序号。i的初始值为1(例如左上的焦点检测区域),最大值为焦点检测区域的数量。而且,每当步骤S404之前的处理结束,i递增。

[0089] 在S402中,追踪处理电路1308判定基准焦点检测信息和第i个焦点检测区域中的焦点检测信息之间的差值绝对值是否超过阈值。在S402中判定为基准焦点检测信息和第i个焦点检测区域之间的差值绝对值未超过阈值的情况下,追踪处理电路1308使处理进入步骤S406。在S402中判定为基准焦点检测信息和第i个焦点检测区域的焦点检测信息之间的差值绝对值超过阈值的情况下,在S404中,追踪处理电路1308将第i个区域包含到遮挡区域中。此外,作为遮挡区域的其他的检测处理,例如也可以进行将与被估计为存在遮挡物的位置(即将进行遮挡区域检测处理之前的追踪位置)相邻且具有与遮挡物位置相同颜色信息或亮度信息的区域包含到遮挡区域中的处理。

[0090] 在S406中,追踪处理电路1308作为循环处理的结束判定,判定是否进行了针对全部焦点检测区域的遮挡区域检测处理。在判定为未进行针对全部焦点检测区域的遮挡区域检测处理的情况下,追踪处理电路1308继续循环处理。在判定为进行了针对全部焦点检测区域的遮挡区域检测处理的情况下,追踪处理电路1308结束图11的处理。

[0091] 图12是示出追踪主处理的流程图。在S500中,追踪处理电路1308对当前是否检测出追踪被摄体的遮挡进行判定。在S500中判定为检测出追踪被摄体的遮挡的情况下,在S502中,追踪处理电路1308使用焦点检测信息来计算追踪位置。追踪位置的具体计算方法使用上述的方法。

[0092] 在S504中,追踪处理电路1308使用计算出的追踪位置处的焦点检测信息来更新基准焦点检测信息。通过更新基准焦点检测信息,即使在追踪被摄体中存在运动,也能够准确地进行遮挡检测处理。在S506中,追踪处理电路1308将追踪信息更新为当前的追踪位置的信息。然后,追踪处理电路1308结束图12的处理。

[0093] 在S500中判定为检测出追踪被摄体的遮挡的情况下,在S508中,追踪处理电路1308在遮挡区域的周边设定搜索区域,从搜索区域中搜索与预先存储的追踪信息类似的追踪信息(面部的位置、亮度信息或颜色信息)。搜索区域例如是以包围遮挡区域的方式与遮挡区域相邻配置的区域。

[0094] 在S510中,追踪处理电路1308对被遮挡的追踪被摄体是否再次出现进行判定。例如,在搜索区域中再次检测出追踪被摄体的面部的情况下、在搜索区域中再次检测出与追踪被摄体类似的图案(配置)的亮度信息的情况下或者在再次检测出与追踪被摄体类似的图案的颜色信息的情况下,判定为追踪被摄体再次出现。在S510中判定为被遮挡的追踪被摄体未再次出现,即当前追踪被摄体还被遮挡的情况下,追踪处理电路1308结束图12的处理。在S510中判定为被遮挡的追踪被摄体再次出现的情况下,在S512中,追踪处理电路1308

将追踪位置更新为再次出现位置。然后,追踪处理电路1308使处理转入S504。

[0095] 进一步说明本实施方式的图像处理的动作。例如,假设将图13A所示的被摄体A设定为追踪被摄体。此时,以包围追踪被摄体A的方式显示追踪框B。如图13A这样,在追踪被摄体A未被遮挡物D遮挡时,能够使用焦点检测区域C的焦点检测信息来进行追踪被摄体A的追踪。另一方面,如图13B或图13C这样,当追踪被摄体A被遮挡物D遮挡时,在焦点检测区域C得到的焦点检测信息不是追踪被摄体A的焦点检测信息,而成为遮挡物D的焦点检测信息。此时,如图13D这样,有可能发生追踪位置的替换,无法准确对追踪被摄体A进行追踪。

[0096] 在本实施方式中,例如将通过释放AF对焦的被摄体设定为追踪被摄体。例如,假设图14的F的位置为通过释放AF实现的对焦位置。此时,取得对焦位置F的焦点检测信息(例如AF评价值)作为追踪处理的开始第1帧中的基准焦点检测信息。并且,基于对焦位置F来设定追踪被摄体A,如图15所示,取得在追踪被摄体A中设定的追踪位置(在图15的例子中为面部中心)G处的追踪信息。

[0097] 在遮挡检测处理中,判定当前的追踪位置处的焦点检测信息和基准焦点检测信息之间的差值绝对值是否超过阈值。如图16这样,在追踪位置(面部中心)被遮挡的情况下,追踪位置处的焦点检测信息表示比原本应该得到的焦点检测信息的距离近的距离。此时,检测出追踪位置处的焦点检测信息和基准焦点检测信息之间的差值超过阈值,即追踪被摄体A被遮挡。在检测出追踪被摄体A的遮挡后,进行遮挡区域检测处理。在遮挡区域检测处理中,通过从图像数据中检测基准焦点检测信息和各个焦点检测区域的焦点检测信息之间的差值超过阈值的区域,即在比追踪被摄体更近的距离处存在被摄体的区域,来检测出遮挡区域H1。

[0098] 在检测出遮挡区域H1后,如图17这样,在搜索区域I1中进行追踪信息的搜索。图17的例子的搜索区域I1是与遮挡区域H1的上下左右方向相邻的矩形区域。这里,在本实施方式中的遮挡区域检测处理的情况下,遮挡区域H1处于焦点检测区域E中。另一方面,如图17所示,搜索区域I1也可以不必处于焦点检测区域E中。

[0099] 图17是无法检测出充分的面部的图案的例子。在该情况下,在S510中,判定为追踪被摄体未再次出现。另一方面,图18判定为能够检测出充分的面部的图案,且追踪被摄体再次出现。此时,将追踪位置更新为追踪被摄体A的再次出现位置。因此,能够继续追踪被摄体A的追踪处理。

[0100] 如以上说明的那样,根据本实施方式,在使用焦点检测信息来进行追踪处理的情况下在检测出追踪被摄体的遮挡时,限定于检测出遮挡的位置的周边的区域来搜索追踪被摄体的追踪信息。通常,以较短的间隔反复进行追踪处理,所以,在被遮挡的追踪被摄体再次出现的情况下,其再次出现的位置为遮挡物的附近的位置的可能性较高。所以,通过限定于遮挡区域的周边的区域来进行追踪信息的搜索,能够减轻搜索所需的处理的负荷,同时,能在短时间内判定被遮挡的追踪被摄体的再次出现。此外,通过使用除焦点检测信息以外的追踪信息来搜索被遮挡的追踪被摄体,能够更准确地搜索被遮挡的追踪被摄体。

[0101] 这里,在本实施方式中,使用焦点检测信息来检测遮挡区域。另一方面,在非被摄体而是摄像装置100进行移动时,有时即使不使用焦点检测信息也能够检测遮挡区域。例如,在检测出如图16这样的遮挡区域H1的状态下,用户使摄像装置100进行摇摄(panning)(使摄像装置100相对于地表水平地移动)。通常,由于遮挡物不移动,所以由摇摄引起的摄

像装置100的移动量对应于图像上的遮挡区域H1的移动量。因此，利用运动检测部136检测摄像装置100的移动量，基于所检测出的移动量来计算图像上的遮挡区域H1的移动量，根据该移动量，如图19A所示地使遮挡区域H1移动，由此不使用焦点检测信息就能够计算出摇摄后的遮挡区域H2。在计算出遮挡区域H2后，在图19B所示的搜索区域I2中进行追踪信息的搜索，由此即使在摄像装置100本身进行了移动的情况下，也能够进行被遮挡的追踪被摄体的再次出现的判定。

[0102] 还能够将上述实施方式中的摄像装置进行的各处理的手法、即各流程图所示的处理均存储为CPU1301可执行的程序。该程序还能够存储到存储卡(ROM卡、RAM卡等)、磁盘(软盘、硬盘等)、光盘(CD-ROM、DVD等)、半导体存储器等外部存储装置的存储介质中进行发布。并且，CPU1301能够通过读入存储在该外部存储装置的存储介质中的程序，并根据该所读入的程序控制动作，执行上述处理。

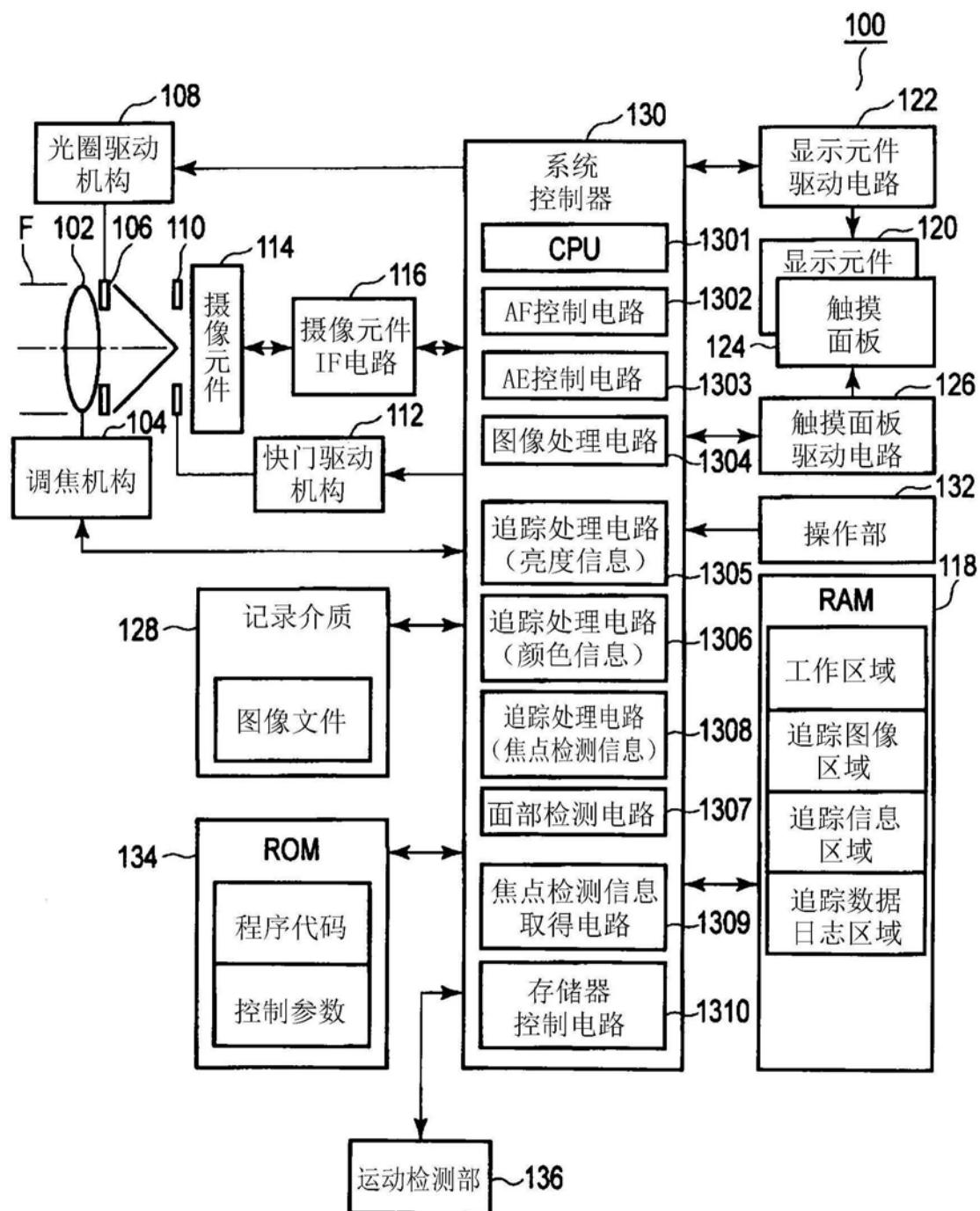


图1

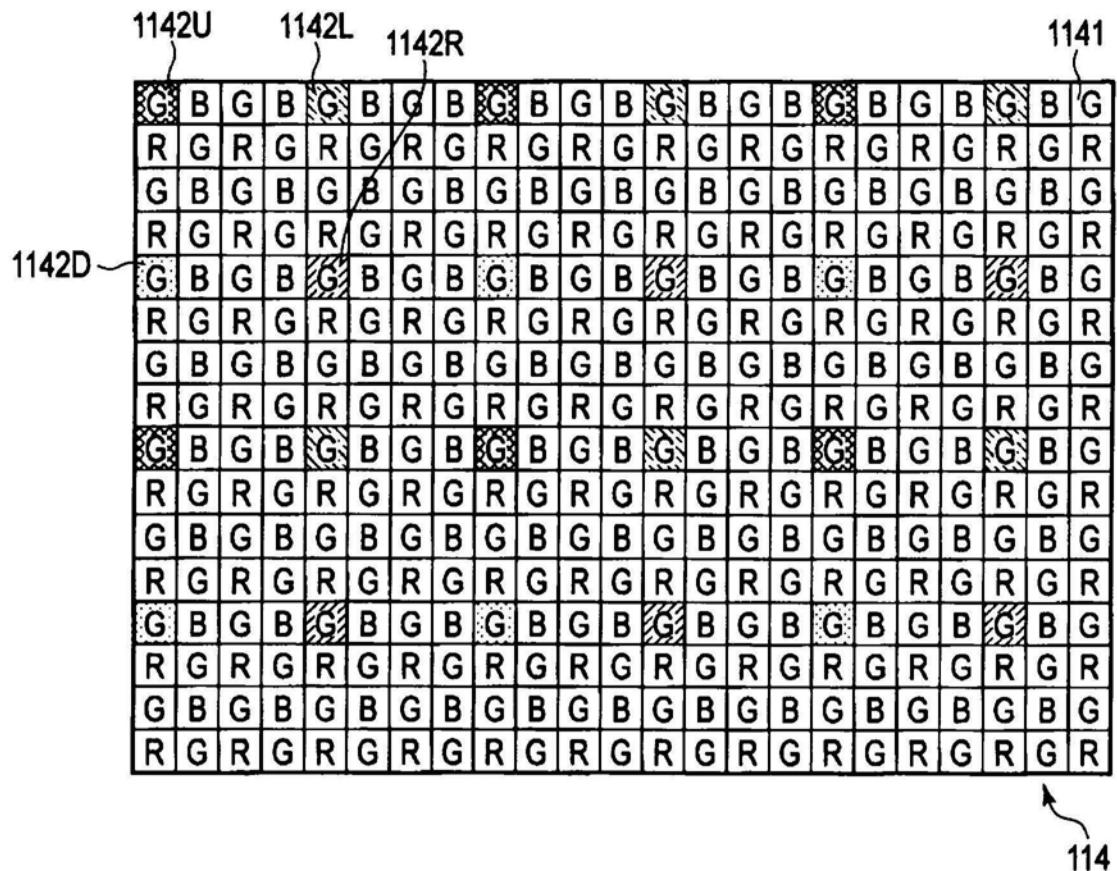


图2

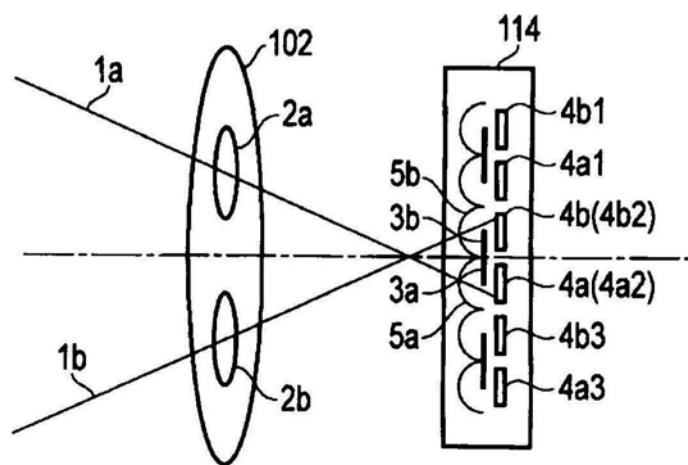


图3

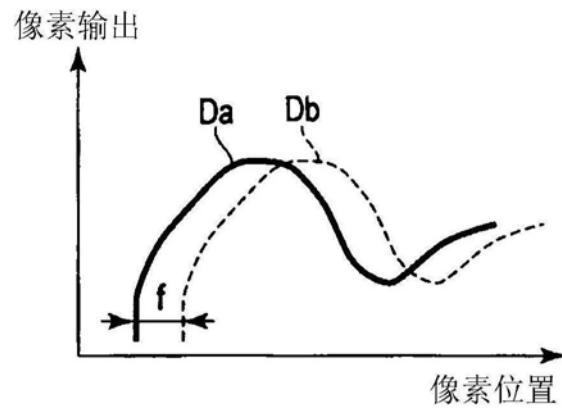


图4

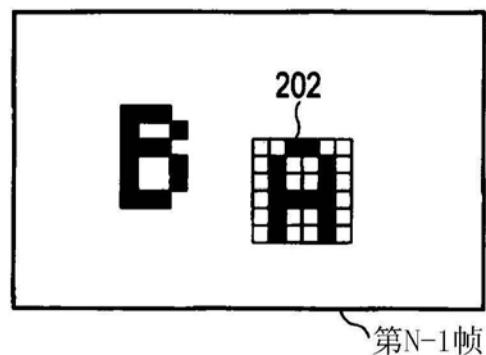


图5A

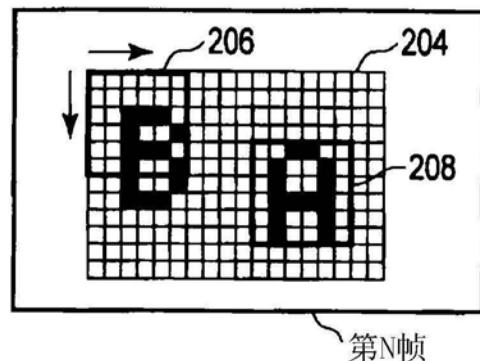
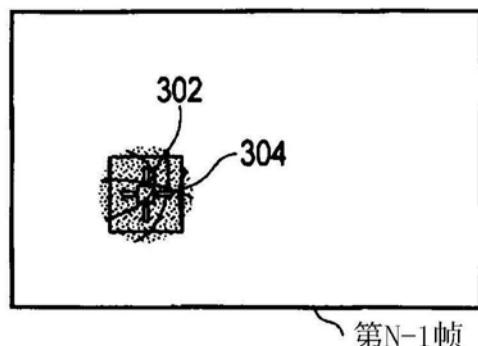
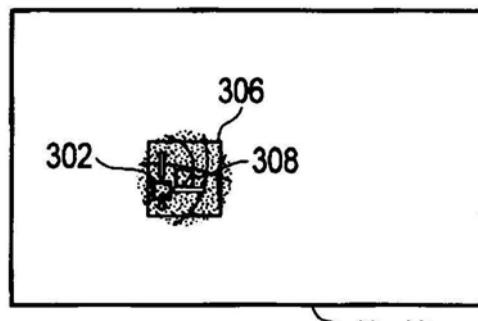


图5B



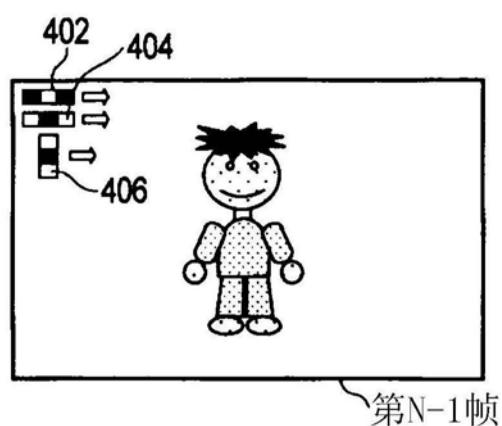
第N-1帧

图6A



第N帧

图6B



第N-1帧

图7A

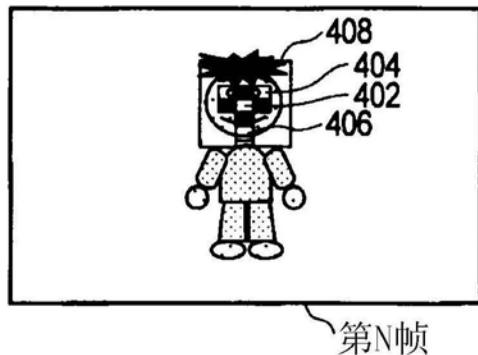


图7B

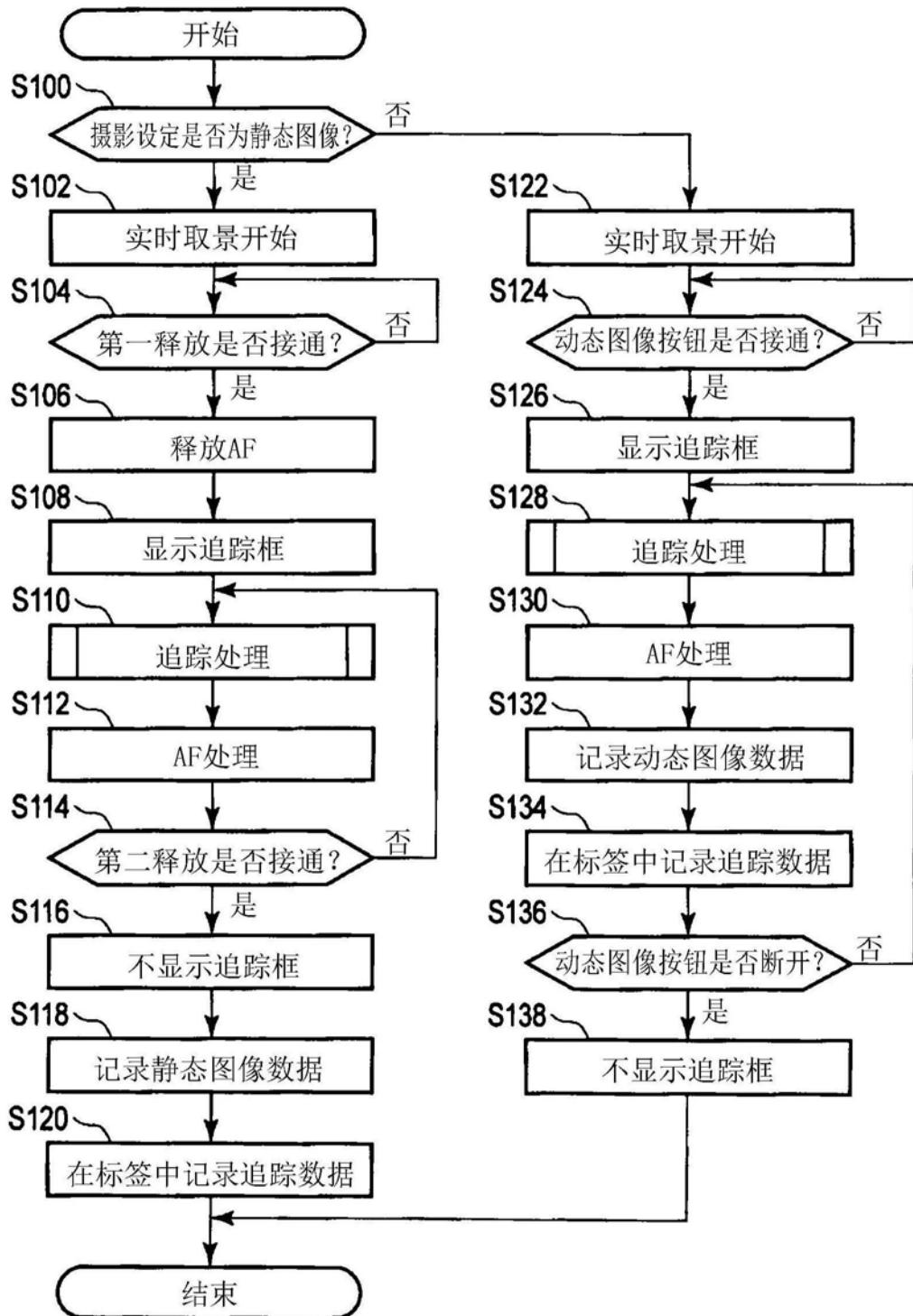


图8

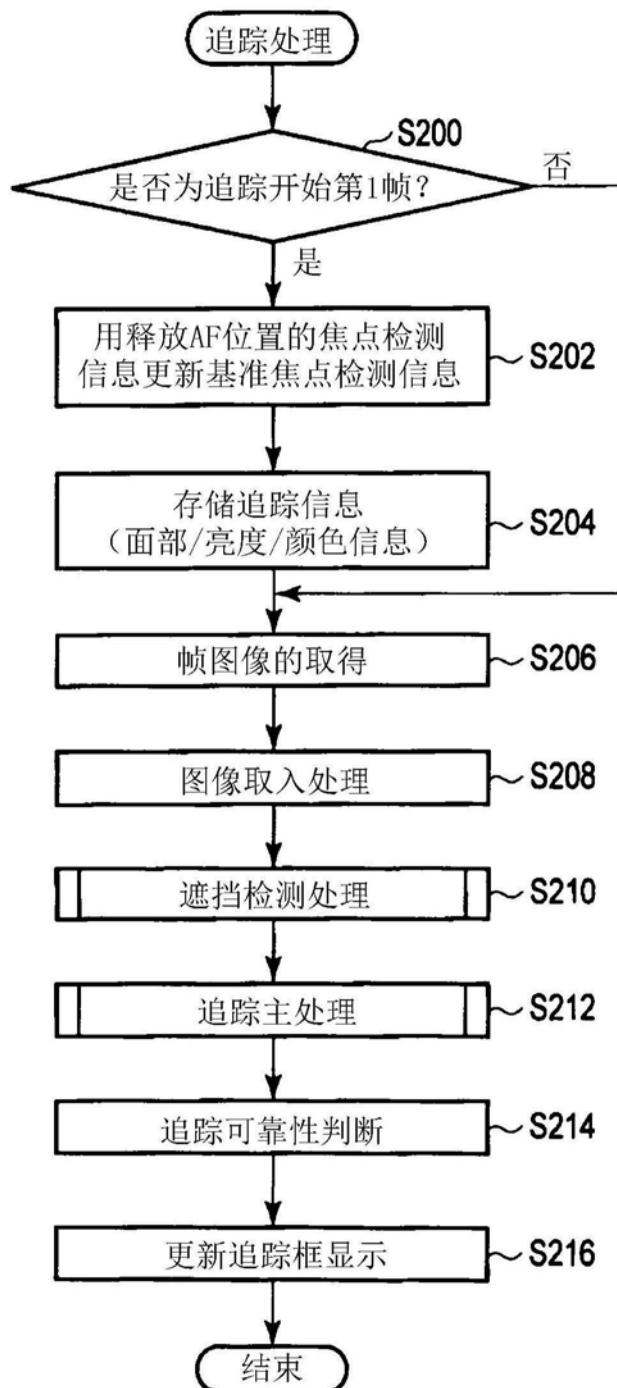


图9

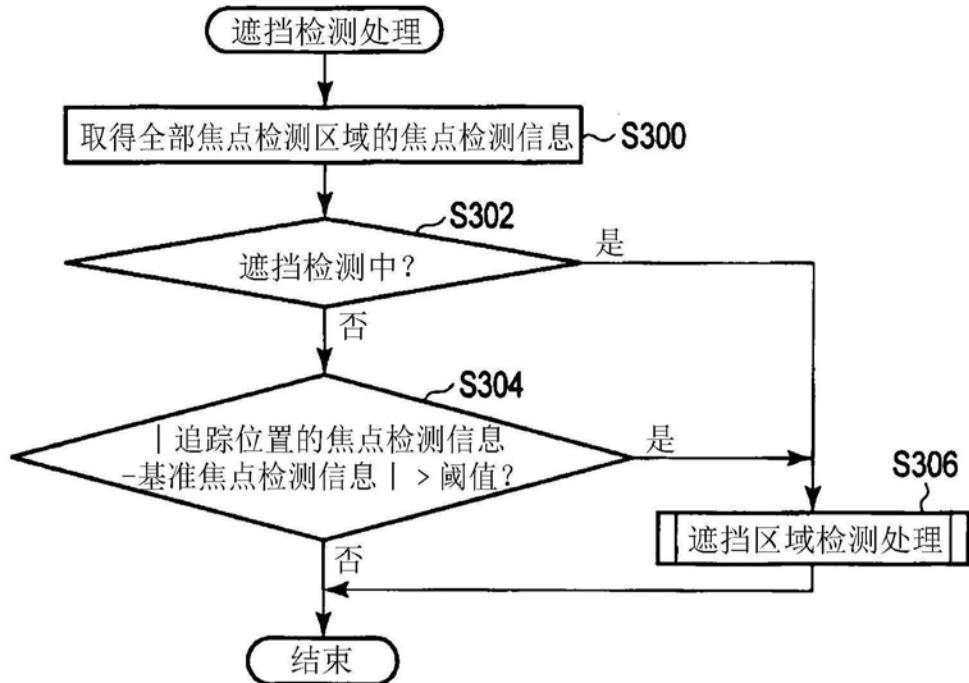


图10

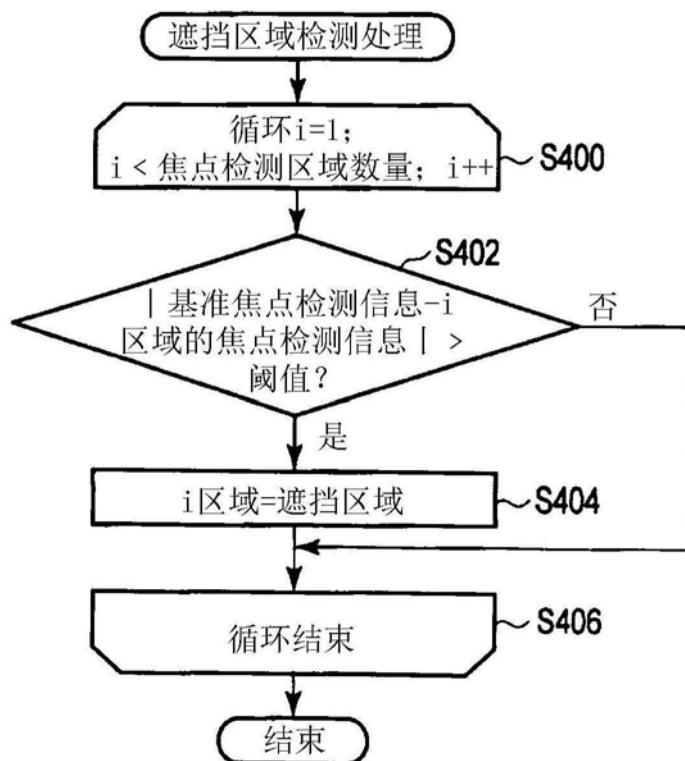


图11

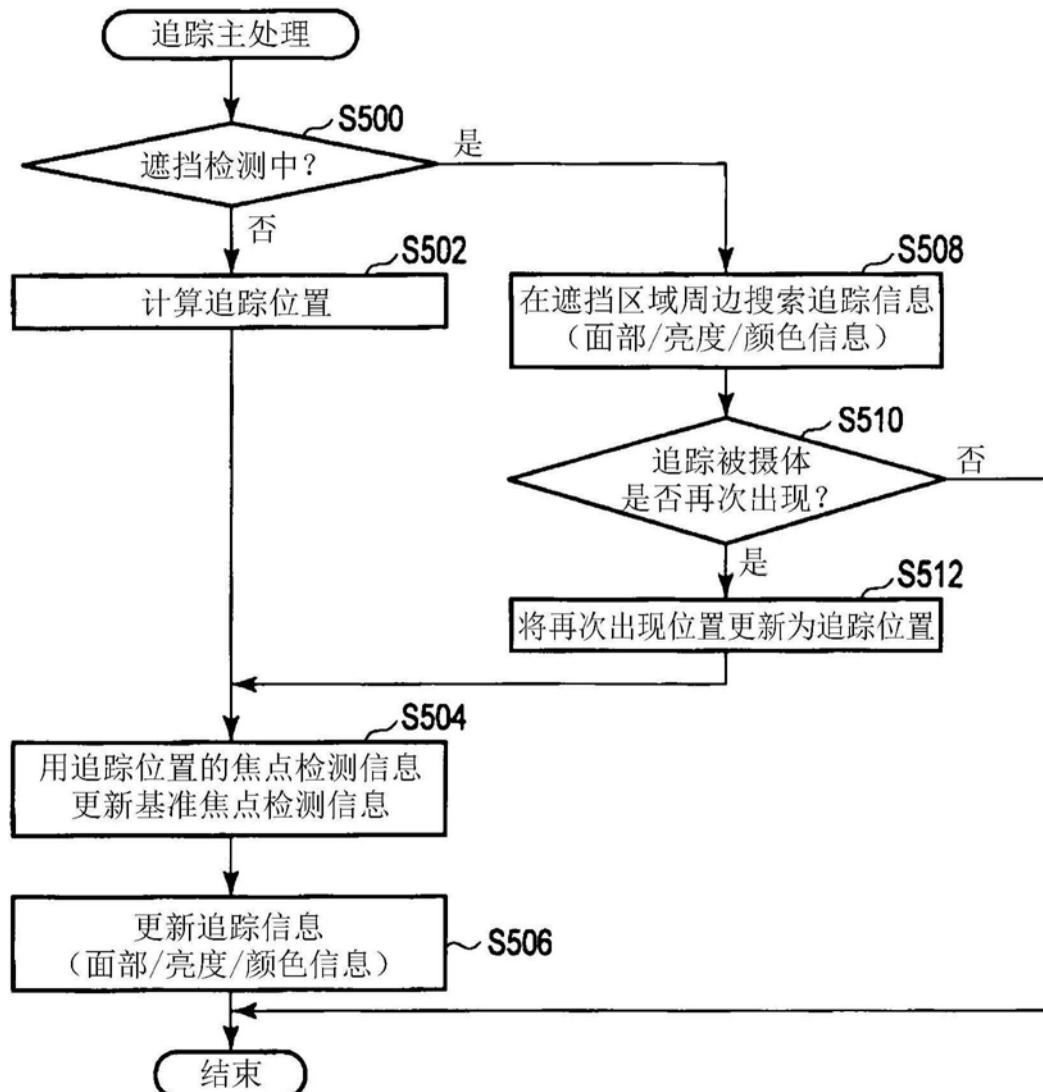


图12

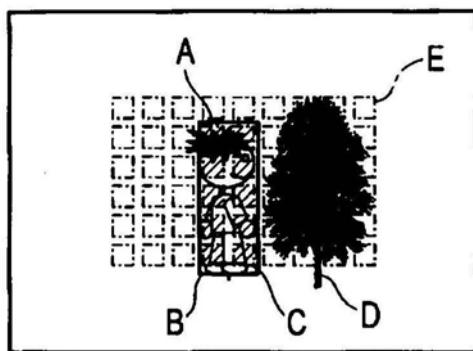


图13A

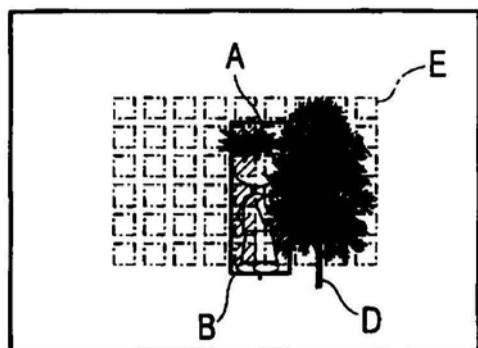


图13B

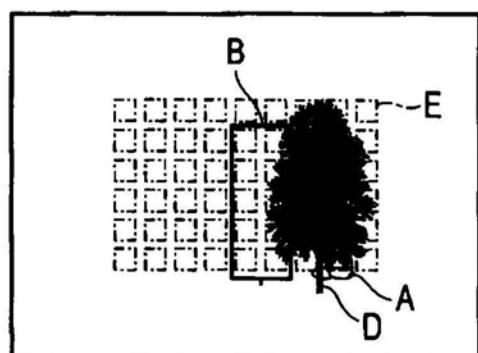


图13C

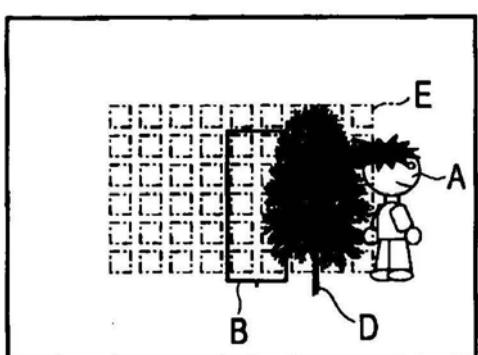


图13D

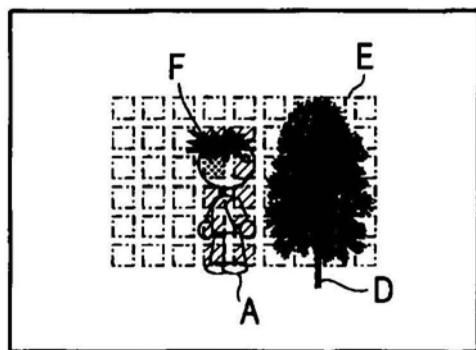


图14

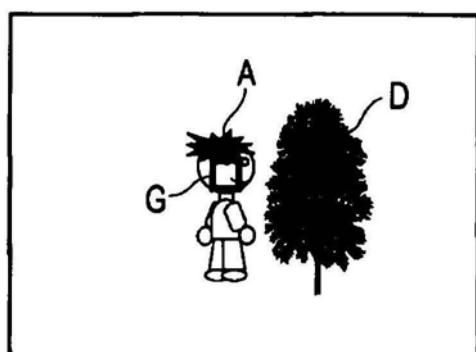


图15

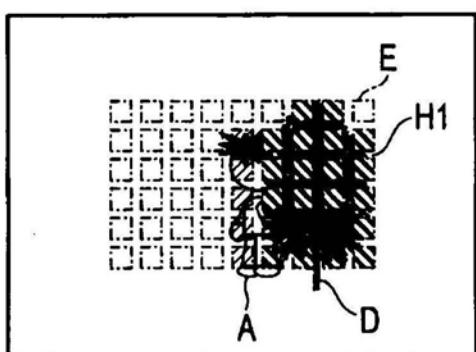


图16

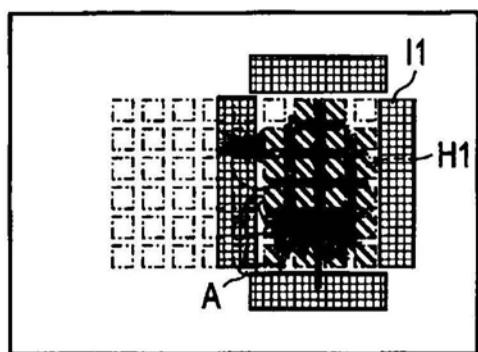


图17

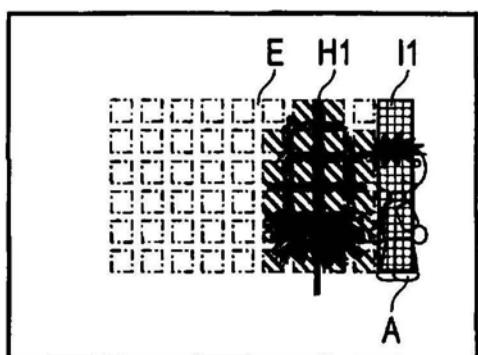


图18

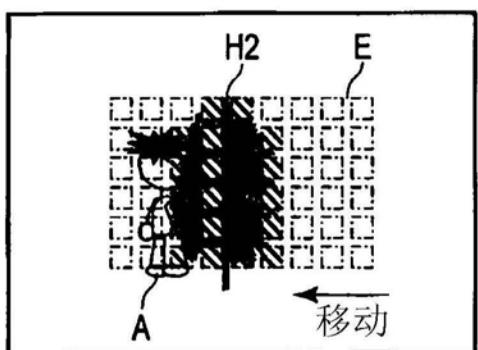


图19A

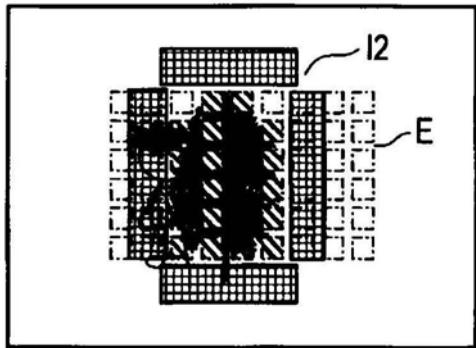


图19B