



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103179340 B

(45)授权公告日 2017.12.26

(21)申请号 201210538754.3

(22)申请日 2012.12.13

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103179340 A

(43)申请公布日 2013.06.26

(30)优先权数据

2011-279579 2011.12.21 JP

(73)专利权人 索尼公司

地址 日本东京

(72)发明人 上田仁志

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 王莉莉

(51)Int.Cl.

H04N 5/232(2006.01)

(56)对比文件

WO 2011152168 A1, 2011.12.08,

CN 101959020 A, 2011.01.26,

CN 102262334 A, 2011.11.30,

JP 2010286717 A, 2010.12.24,

审查员 李丹立

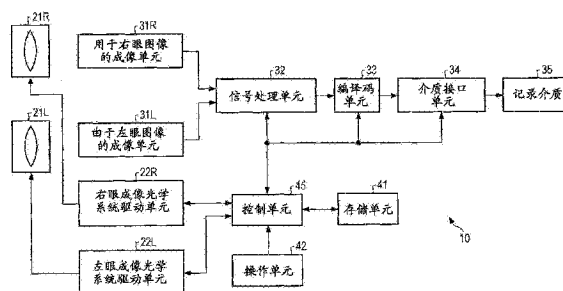
权利要求书1页 说明书10页 附图9页

(54)发明名称

成像装置、自动聚焦方法及其程序

(57)摘要

本发明涉及一种成像装置、自动聚焦方法及其程序。成像装置包括：第一成像光学系统；第一成像单元，其将经所述第一成像光学系统形成的被摄体的光学像转换成电信号，并生成第一成像图像的图像信号；第二成像光学系统；第二成像单元，其将经所述第二成像光学系统形成的被摄体的光学像转换成电信号，并生成第二成像图像的图像信号；以及控制单元，其独立地控制所述第一成像光学系统和所述第二成像光学系统，并分别对第一成像图像和第二成像图像进行聚焦调节。



1. 一种成像装置,包括:

第一成像光学系统;

第一成像单元,其将经所述第一成像光学系统形成的被摄体的光学像转换成电信号,并生成第一成像图像的图像信号;

第二成像光学系统;

第二成像单元,其将经所述第二成像光学系统形成的被摄体的光学像转换成电信号,并生成第二成像图像的图像信号;以及

控制单元,其独立地控制所述第一成像光学系统和所述第二成像光学系统,并分别对第一成像图像和第二成像图像进行聚焦调节,

所述控制单元根据所述第一成像图像和所述第二成像图像的被摄体距离和变焦放大率计算视角范围,在所述第一成像光学系统和所述第二成像光学系统之间的基线长度与所述视角范围的比值在阈值以上的情况下,所述控制单元使得所述第二成像图像的合焦位置跟随所述第一成像图像的合焦位置,在所述比值小于阈值的情况下,所述控制单元分别对第一成像图像和第二成像图像进行聚焦调节。

2. 根据权利要求1所述的成像装置,其中如果在对所述第一成像图像和所述第二成像图像单独进行聚焦调节的操作和使得所述第二成像图像的合焦位置跟随所述第一成像图像的合焦位置的操作之间从一个到另一个进行切换,所述控制单元以预定速度或更低速度将所述第二成像图像的合焦位置从一个操作的合焦位置移动到另一个操作的合焦位置。

3. 根据权利要求1所述的成像装置,还包括被摄体识别单元,其基于所述第一成像图像的图像信号进行被摄体识别,

其中当所述控制单元使得焦点跟随由所述被摄体识别单元识别的预定被摄体时,所述控制单元使得所述第二成像图像的合焦位置跟随所述第一成像图像的合焦位置。

4. 根据权利要求1所述的成像装置,其中所述控制单元基于所述第一成像图像的合焦位置设置所述第二成像图像的聚焦调节范围。

5. 根据权利要求1所述的成像装置,所述控制单元调节至少第一检测区域和第二检测区域的任何一个位置,使得在用于在第一成像图像中进行聚焦调节的第一检测区域的图像与用于在第二成像图像中进行聚焦调节的第二检测区域的图像中的被摄体范围一致。

6. 一种自动聚焦方法,包括:

在第一成像单元中将经所述第一成像光学系统形成的被摄体的光学像转换为电信号,并生成第一成像图像的图像信号;

在第二成像单元中将经所述第二成像光学系统形成的被摄体的光学像转换成电信号,并生成第二成像图像的图像信号;以及

独立地控制所述第一成像光学系统和所述第二成像光学系统,根据所述第一成像图像和所述第二成像图像的被摄体距离和变焦放大率计算视角范围,在所述第一成像光学系统和所述第二成像光学系统之间的基线长度与所述视角范围的比值在阈值以上的情况下,使得所述第二成像图像的合焦位置跟随所述第一成像图像的合焦位置,在所述比值小于阈值的情况下,分别对第一成像图像和第二成像图像进行聚焦调节。

成像装置、自动聚焦方法及其程序

技术领域

[0001] 本发明涉及成像装置、自动聚焦方法及其程序。更具体是，本发明涉及一种成像装置，其用于通过吸收用于获得左眼图像的成像光学系统与用于获得右眼图像的成像光学系统之间的变化产生能够没有不适感地显示立体图像的图像数据。

背景技术

[0002] 在现有技术中，已经在成像装置中设置了自动且连续地聚焦在被摄体上的功能。例如，在日本待审专利申请公开No.10-213737中公开的技术确定来自成像图像的图像数据的对比度是高还是低，并确定合焦位置。特别是，将成像图像的特定区域设置为用于聚焦控制的信号获取区域(空间频率提取区域)。该区域被称为取景框(检测框)，其为这样的方案，如果所述特定区域的对比度变得更高，则该方案确定进行聚焦，而如果对比度较低，则该方案确定聚焦偏离，并将透镜驱动到对比度较高的位置。作为自动聚焦方案，已经使用了在日本待审专利申请公开No.2011-128623中公开的两种图像匹配方案 and 在日本待审专利申请公开No.2671491中公开的相差检测方案等。

发明内容

[0003] 同时，具有用于获得左眼图像的成像光学系统和用于获得右眼图像的成像光学系统的成像装置成对记录左眼图像和右眼图像。另外，为了没有不适感地进行立体图像显示，用于左眼图像的成像光学系统的合焦位置与用于右眼图像的成像光学系统的合焦位置相同。例如，在用于一个图像的成像光学系统中进行聚焦控制并控制用于另一个图像的成像光学系统以跟随用于一个图像的成像光学系统的合焦位置，从而两个光学系统的合焦位置变得相同。当进行这样的自动聚焦控制时，例如，在利用对比度的聚焦调节中，由于视差导致的左右图像中的差异，在左图像和右图像中，焦点在不同的被摄体上，并且其可以防止具有不适感的立体图像显示。然而，当在用于一个图像的成像光学系统和用于另一个图像的成像光学系统的特征中出现变化时，出现的问题是，如果用于另一个图像的成像光学系统跟随用于一个图像的成像光学系统的合焦位置，另一个图像中的焦点变得模糊。另外，当必须调节一个图像和另一个图像的成像光学系统的特征时，由于这样的调节时间，难于有效地制造成像装置。

[0004] 从而，期望的是，提供一种成像装置、自动聚焦方法及程序，其能够通过吸收用于左眼图像的成像光学系统与用于右眼的成像光学系统的变化产生图像数据，该图像数据使得可以没有不适感地进行立体图像显示。

[0005] 根据本发明的实施例，提供一种成像装置，包括：第一成像光学系统；第一成像单元，其将经所述第一成像光学系统形成的被摄体的第一光学像转换成电信号，并生成第一成像图像的图像信号；第二成像光学系统；第二成像单元，其将经所述第二成像光学系统形成的被摄体的第二光学像转换成电信号，并生成第二成像图像的图像信号；以及控制单元，其独立地控制所述第一成像光学系统和所述第二成像光学系统，并分别对第一成像图像和

第二成像图像进行聚焦调节。

[0006] 根据本发明的实施例,可以在第一图像单元中将经所述第一成像光学系统形成的被摄体的光学像转换为电信号,并生成所述第一成像图像的图像信号。在第二图像单元中将经所述第二成像光学系统形成的被摄体的光学像转换为电信号,并生成所述第二成像图像的图像信号。另外,例如,当第一成像图像与第二成像图像的被摄体距离等于或大于对应于焦距的预定距离时,所述控制单元独立地控制所述第一成像光学系统和第二成像光学系统,以分别对第一成像图像和第二成像图像进行聚焦调节。当基于一个成像图像的合焦位置单独地进行聚焦调节时,控制单元可以设置另一个成像图像的聚焦调节范围,以进行聚焦调节。另外,当第一成像图像与第二成像图像的被摄体距离不等于或大于对应于焦距的预定距离时,可以将对第二成像图像的聚焦调节从独立控制切换到跟随对第一成像图像的聚焦调节的控制。这里,当在独立控制与跟随对第一成像图像的控制之间切换对第二成像图像的聚焦调节时,合焦位置以预定速度或更低速度从一个控制的合焦位置移动到另一个控制的合焦位置。

[0007] 另外,所述成像装置还可以包括被摄体识别单元,其基于第一成像图像的图像信号进行被摄体识别,其中当控制单元使得焦点跟随由该被摄体识别单元识别的预定被摄体时,可以进行跟随对第一成像图像的聚焦调节的控制。另外,控制单元可以对于每个合焦位置调节至少第一检测区域和第二检测区域的任一个的位置,使得在用于调节第一成像图像中的焦点的第一检测区域的图像与用于调节第二成像图像中的焦点的第二检测区域的图像中的被摄体范围一致。

[0008] 根据本发明的另一实施例,提供一种自动聚焦方法,包括:在第一成像单元中将经所述第一成像光学系统形成的被摄体的光学像转换成电信号,并生成第一成像图像的图像信号;在第二成像单元中将经所述第二成像光学系统形成的被摄体的光学像转换成电信号,并生成第二成像图像的图像信号;以及独立地控制所述第一成像光学系统和所述第二成像光学系统,并分别对第一成像图像和第二成像图像进行聚焦调节。

[0009] 根据本发明另一个实施例,提供一种程序,其使得计算机执行包括以下的自动聚焦控制:独立地控制第一成像光学系统和第二成像光学系统;在第一成像单元中将经所述第一成像光学系统形成的被摄体的光学像转换成电信号,以获得第一成像图像的图像信号,并在第二成像单元中将经所述第二成像光学系统形成的被摄体的光学像转换成电信号,以获得第二成像图像的图像信号;以及分别对第一成像图像和第二成像图像进行聚焦调节。

[0010] 另外,本发明的实施例的程序,例如其中可关于通用计算机执行多种程序代码的程序,通过存储介质或通信介质(例如,诸如光盘或磁盘的存储介质、半导体存储器、或诸如网络的通信介质)以计算机可读的格式提供。通过以计算机可读格式提供这样的格式实现对应于计算机上的程序的进程。

[0011] 根据本发明的实施例,可以在第一成像单元中将经所述第一成像光学系统形成的被摄体的光学像转换为电信号,以生成所述第一成像图像的图像信号。在第二成像单元中将经所述第二成像光学系统形成的被摄体的光学像转换为电信号,以生成所述第二成像图像的图像信号。另外,独立地控制第一成像光学系统和第二成像光学系统,以单独地进行对第一成像图像和第二成像图像的聚焦调节。从而,例如,即使其中聚焦用于获得左眼图像的

成像光学系统和用于获得右眼图像的成像光学系统的透镜位置产生变化,可以通过吸收变化生成图像数据,从所述图像数据可以无不适感地显示立体图像。

附图说明

- [0012] 图1是示出成像装置的配置的图;
- [0013] 图2是示出左眼图像和右眼图像的图;
- [0014] 图3是示出来自成像装置的视点处的视差的图;
- [0015] 图4是示出用于根据聚焦透镜和变焦透镜的位置估计被摄体距离的操作的图;
- [0016] 图5为示出自动聚焦控制操作的流程图;
- [0017] 图6是示出视角范围的图;
- [0018] 图7是示出响应于被摄体距离和变焦透镜的位置设置的自动聚焦控制操作的图;
- [0019] 图8为示出其它自动聚焦控制操作的流程图;以及
- [0020] 图9A和9B是示出检测区域的移动的图。

具体实施方式

- [0021] 将描述本发明的实施例。另外,将以下面的顺序进行描述。
- [0022] 1. 第一实施例
- [0023] 2. 第二实施例
- [0024] 3. 第三实施例
- [0025] 4. 第四实施例
- [0026] 1. 第一实施例
- [0027] 1-1. 第一实施例的配置
- [0028] 图1示出本发明实施例的成像装置的配置。成像装置10包括:用于获得左眼图像的左眼成像光学系统21L、用于获得右眼图像的右眼成像光学系统21R、左眼成像光学系统驱动单元22L、右眼成像光学系统驱动单元22R、用于左眼图像的成像单元31L以及用于右眼图像的成像单元31R。另外,成像装置10包括信号处理单元32、编译码单元33、介质接口单元34以及记录介质35。另外,成像装置10包括存储器单元41、操作单元42以及控制单元45。
- [0029] 左眼成像光学系统21L和右眼成像光学系统21R包括成像透镜组和光圈机构、用于插入ND滤光器的ND机构等。成像透镜组包括变焦透镜和聚焦透镜、用于在成像时校正手的振动的防偏移振动型手抖校正透镜等。左眼成像光学系统21L基于从左眼成像光学系统驱动单元22L提供的驱动信号驱动成像透镜组和光圈机构以及ND机构,以进行聚焦操作和变焦操作、手抖校正操作、光量调节操作等。类似地,右眼成像光学系统21R基于从右眼成像光学系统驱动单元22R提供的驱动信号驱动成像透镜组和光圈机构以及ND机构等等,以进行聚焦操作和变焦操作、手抖校正操作、光量调节操作等。
- [0030] 左眼成像光学系统驱动单元22L基于来自下述控制单元45的控制信号生成驱动信号,该驱动信号驱动左眼成像光学系统21L的成像透镜组和光圈。左眼成像光学系统驱动单元22L将生成的驱动信号输出到左眼成像光学系统21L。
- [0031] 右眼成像光学系统驱动单元22R基于来自控制单元45的控制信号生成驱动信号,该驱动信号驱动右眼成像光学系统21R的成像透镜组和光圈。右眼成像光学系统驱动单元

22R将生成的驱动信号输出到右眼成像光学系统21R。

[0032] 用于左眼图像的成像单元31L包括成像元件和噪声移除单元、A/D转换器等。成像单元使用CMOS(互补金属氧化物半导体)固态成像元件和CCD(电荷耦合装置)固态成像元件。成像元件进行光电转换并生成对应于通过左眼成像光学系统21L在成像表面上成像的光学像的图像信号。噪声移除单元对于在成像元件中生成的图像信号进行例如相关双采样处理等,并从图像信号除去噪声。另外,噪声移除单元以预定信号级别放大噪声移除之后的图像信号。A/D转换器将在噪声移除单元中处理的图像信号转换成数字图像信号并将该信号输出到信号处理单元32。

[0033] 用于右眼图像的成像单元31R具有与用于左眼的成像单元31L相同的配置,并响应于通过右眼成像光学系统21R在成像元件的成像表面上成像的光学像生成数字图像信号,并将该信号输出到信号处理单元32。

[0034] 信号处理单元32包括白平衡校正单元、伽马校正单元、轮廓校正单元以及亮度和色彩差异信号生成单元等。信号处理单元32关于从用于左眼图像的成像单元31L和用于右眼图像的成像单元31R提供的图像信号,基于来自控制单元45的控制信号,进行白平衡调节处理和伽马校正处理、轮廓校正处理等。另外,例如,信号处理单元32将进行了图像处理的图像信号转换成亮度和色彩差异的图像数据,并将该图像数据输出到编译码单元33。

[0035] 另外,信号处理单元32可以具有这样的配置,该配置包括被摄体识别单元,其通过分析图像信号识别使得焦点被跟随的被摄体。另外,被摄体识别单元将被摄体的识别结果输出到控制单元45。

[0036] 编译码单元33使用左眼图像的图像数据和右眼图像的图像数据的图像数据对立体图像(三维图像)进行编码处理,并将编码的数据输出到介质接口单元34。另外,编译码单元33进行对编码数据的解码处理。

[0037] 介质接口单元34是用于在记录介质35上记录编码数据等并读取记录在记录介质35上的编码数据等的接口。

[0038] 记录介质35使用闪存、硬盘等。记录介质35可以被内置于成像装置10中或者可以是可拆卸的。另外,可以使用诸如光盘、磁光盘的记录介质作为记录介质35。

[0039] 存储器单元41存储用于控制成像装置10的操作的程序、各种数据等。

[0040] 操作单元42包括释放开关、变焦按钮、用于进行操作切换的切换按钮、用于进行各种设置的操作按钮等。操作单元42响应于用户操作生成操作信号并将信号输出到控制单元45。

[0041] 控制单元45基于记录在存储单元41中的各种数据和从操作单元提供的操作信号,执行记录在存储单元41中的程序,以根据用户的操作操作成像装置10,以生成控制信号并将该信号提供到各个单元。

[0042] 另外,控制单元45使用提供到信号处理单元32的图像信号进行处理,诸如聚焦在被摄体上的自动聚焦控制、以及用于进行亮度调节的自动光圈控制。自动聚焦控制从图像信号计算用于进行自动聚焦控制所需的物理量。例如,当使用图像的对比度进行自动聚焦控制时,从图像信号计算指示图像的清晰度的聚焦评估值。控制单元45检测聚焦评估值为最大值的位置并将聚焦透镜移动到该位置。即,控制单元以预定的步长将聚焦透镜从近距离移动到无穷远距离,以获得在每个位置处的聚焦评估值,由此,获得的聚焦评估值将最

大位置设置为合焦位置,以将聚焦透镜移动到该位置。另外,控制单元45可以基于来自信号处理单元32的被摄体识别结果切换自动聚焦控制操作。

[0043] 另外,尽管未示出,成像装置10包括:用于记录音频的传声器;以及显示单元,用于显示通过透镜的图像、记录的图像及再现图像等。

[0044] 1-2. 第一实施例的操作

[0045] 当提供用于获得左眼图像的左眼成像光学系统21L和右眼成像光学系统21R时,左眼图像与右眼图像具有视差。图2示出左眼图像和右眼图像。另外,在图2中,整个图像被视为一个立体图像,并且图2示出通过左眼成像光学系统21L和用于左眼图像的成像单元31L获得的左眼图像和通过右眼成像光学系统21R和用于右眼图像的成像单元31R获得的右眼图像。另外,由实线表示的框示出左眼图像,由双线表示的框示出右眼图像。

[0046] 另外,在自动聚焦控制中,当在每个成像图像的中间设置用于调节聚焦的图像区域(检测区域)时,检测区域中的图像变为具有视差的图像。另外,由虚线表示的框示出左眼图像检测区域,且由短划线表示的框示出右眼图像检测区域。

[0047] 图3示出在来自成像装置10的视点处的图2中的视差。对左视角和右视角调节成像装置10中的左眼图像和右眼图像,其中所述左视角与右视角关于光轴彼此相同。另外,基线长度,即左眼成像光学系统的光轴与右眼成像光学系统的光轴之间的间隔,是固定的。由于成像装置10中的基线长度是固定值,被摄体的距离越长,基线长度关于被摄体距离的比值越小。即,当比值变小时,由于视差导致的左眼图像与右眼图像之间的差异变小,且当该比值变大时,由于视差导致的左眼图像与右眼图像之间的差异是显著的。

[0048] 而且,当进行变焦操作时,由于当变焦透镜的位置变到远距端时放大被摄体以显示,如果变焦放大率较高,由于视差导致的左眼图像与右眼图像之间的差异是显著的。另外,如果变焦放大率较低,由于视差导致的左眼图像与右眼图像之间的差异变得较低。即,改变了响应于聚焦距离的由于视差导致的左眼图像与右眼图像之间的差异。

[0049] 另外,当基线长度关于被摄体距离的比值较大时,存在这样的问题,即,当对左眼图像和右眼图像独立进行自动聚焦控制时,左眼图像和右眼图像的聚焦可能采用不同的被摄体。例如,当在成像图像角中混合近处被摄体和远处被摄体时,如果左眼图像的检测区域的图像主要是近处被摄体的图像,进行自动聚焦控制操作以聚焦在近处被摄体上。另外,如果右眼图像的检测区域的图像主要是远处被摄体的图像,进行自动聚焦控制操作以聚焦在远处被摄体上。从而,存在这样的问题,即左眼图像变为聚焦在近处被摄体上的图像,而右眼图像变为聚焦在远处被摄体上的图像。

[0050] 从而,当由视差导致的左眼图像与右眼图像之间的差异较小时,即,当被摄体距离等于或大于根据焦点距离的预定距离时,成像装置10对左眼图像和右眼图像独立地进行自动聚焦控制操作,以使得每个图像聚焦在希望被摄体上。另外,当由于视差导致的左眼图像与右眼图像之间的差异显著时,即,当被摄体距离等于或大于根据聚焦距离的预定距离时,关于另一图像进行自动聚焦控制操作,以使得左眼图像和右眼图像不聚焦在不同被摄体上,并且一个图像的合焦位置跟随所述一个图像的合焦位置。

[0051] 另外,可以在聚焦状态中通过测量装置测量被摄体距离,并从聚焦透镜和变焦透镜的位置估计被摄体距离。

[0052] 图4是示出用于从聚焦透镜和变焦透镜的位置估计被摄体距离的操作的图。图4示

出由成像装置10的成像光学系统中的变焦透镜的可移动范围和聚焦透镜的可移动范围构成的位置空间中的操作区域。

[0053] 在位置空间中,水平轴示出变焦透镜的物理可移动范围,左方向(减小方向)被设为广角,且右方向(增大方向)被设为远距端。另外,垂直轴示出聚焦透镜的物理可移动范围,向下方向(减小方向)被设为远端,且向上方向(增大方向)被设为近端。

[0054] 曲线L1示出其中聚焦在位于无穷远处的被摄体的变焦透镜位置和聚焦透镜位置的组合的轨迹。曲线L2示出其中聚焦在位于最短成像距离处的被摄体的变焦透镜位置和聚焦透镜位置的组合的轨迹。另外,曲线L3示出关于使得可以在整个变焦操作区域中聚焦的最短成像距离的变焦透镜位置和聚焦透镜位置的组合的轨迹。

[0055] 正常操作区域(由斜线表示的区域)为由曲线L1、L2、L3及聚焦透镜的极值封闭(closed-up)包围的区域。在正常模式的操作中,对变焦透镜的位置和聚焦透镜的位置的调节仅可能在所述区域中。另外,在作为内部聚焦方案的成像装置的情况中,在如图所示的远端处设置宏观模式的操作的区域(由交叉阴影表示的区域)。

[0056] 这里,例如,在达到聚焦状态时将变焦透镜的位置称为“PZa”,并将聚焦透镜的位置称为“PFa”。在该情况中,将这样的成像距离估计为被摄体距离Ma,该成像距离对应于通过变焦透镜的位置为“PZa”且聚焦透镜的位置是“PFa”的点的轨迹La。

[0057] 图5为示出控制单元45的自动聚焦控制操作的流程图。在步骤ST1,控制单元45确定检测被摄体是否是移动体。控制单元45基于从信号处理单元32提供的被摄体识别结果确定检测区域中的被摄体是否是移动体。如果检测区域中的被摄体不是移动体,则控制单元45前进到步骤ST2。另外,如果检测区域中的被摄体是移动体,则控制单元前进到步骤ST5。

[0058] 在步骤ST2,控制单元45确定被摄体距离。控制单元45,例如如上所述,从聚焦透镜的位置和变焦透镜的位置估计被摄体距离Ma并前进到步骤ST3。

[0059] 在步骤ST3,控制单元45计算视角范围。如图6所示,控制单元45基于公式(1)从视角 2θ 和被摄体距离Ma计算成像光学系统的视角范围Mw。另外,视角 2θ 是根据聚焦距离的透镜的唯一值并根据变焦放大率变化。

[0060] $Mw = \tan \theta \times Ma \times 2 \cdots (1)$

[0061] 在步骤ST4,控制单元45确定聚焦控制确定值是否等于或大于阈值。控制单元45基于公式(2)计算视角范围Mw与基线长度Mr的比值,并将该比值设置为聚焦控制确定值Qm。如果聚焦控制确定值Qm等于或大于阈值,则控制单元45前进到步骤ST5,而如果该值小于阈值,则控制单元前进到步骤ST6。

[0062] $Qm = Mr / Mw \cdots (2)$

[0063] 在步骤ST5,控制单元45进行跟随(follow-up)操作。如果视角范围关于基线长度不大,由于左眼图像和右眼图像具有由于视差导致的显著的差异,控制单元45关于一个图像进行自动聚焦控制操作,并使得另一个图像的合焦位置跟随所述一个图像的合焦位置。另外,如果控制单元45选择作为移动体的检测区域,该检测区域通常被设置为较小以正确地聚焦在该移动体上。如果如上所述,将检测区域设置为较小,则图像之间的由于视差的差异是不可忽略的。另外,如果作为移动体的被摄体,例如,被移动到屏幕的一端,存在在一个透镜中未拍摄被摄体的问题。从而,即使这样的情况,控制单元关于一个图像进行自动聚焦控制操作,并使得另一个图像的合焦位置跟随所述一个图像的合焦位置。控制单元45返回

到步骤ST1进行独立操作。

[0064] 在步骤ST6,控制单元45进行独立操作。由于视角范围关于基线长度较大且由于视差导致的左眼图像和右眼图像具有小差异,控制单元45返回到步骤ST1,其在左眼图像和右眼图像的每个中独立地进行聚焦操作。

[0065] 如果通过成像装置10进行自动聚焦控制操作,在成像装置10中生成的左眼图像和右眼图像的图像信号可防止图像存在由于显著不同的合焦位置之间的差异导致的不适感。另外,聚焦方案不限于对比度方案。例如,聚焦方案可以是2图像匹配方案或相差检测方案。

[0066] 另外,如上所述,通过变焦放大改变聚焦距离。例如,根据在远距端的变焦,光学视角变窄,并且位于相同被摄体距离的对于整个屏幕的视差比例增大。从而,控制单元45可以根据被摄体距离和聚焦距离(对应于变焦透镜的位置),基于预定距离的比较结果进行对自动聚焦控制操作的设置。

[0067] 图7是示出根据被摄体距离和变焦透镜的位置的自动聚焦控制操作的图。例如,如图7所示设置阈值TH,从而如果变焦透镜的位置和被摄体距离中所示的点等于或大于阈值或朝向阈值的上端,即,如果被摄体距离等于或大于对应于聚焦距离的预定距离,则对左眼图像和右眼图像的每个独立地进行自动聚焦控制操作。另外,如果所述点为低于阈值的区域,即如果被摄体距离不等于或大于根据聚焦距离的预定距离,则关于一个图像进行自动聚焦控制操作,并且另一个图像的合焦位置跟随该一个图像的合焦位置。通过这样,可根据被摄体距离和变焦透镜的位置设置自动聚焦控制操作,从而无不适感地进行立体图像显示。另外,由于根据成像光学系统唯一地确定指示阈值的曲线的的数据,可通过在存储单元41中预先存储数据而容易地设置自动聚焦控制操作。另外,由于基线长度 M_r 是固定值,上述步骤ST3和步骤ST4的处理对应于确定被摄体距离是否等于或大于根据聚焦距离的预定距离的处理。

[0068] 即使通过如上所述进行自动聚焦控制操作在左眼成像光学系统21L的透镜与右眼成像光学系统21R的透镜之间产生变化,由于关于每个图像独立地进行聚焦调节,成像装置10也可以吸收该变化。例如,即使由于温度特征和光圈、ND校正、法兰焦距校正等使得左眼成像光学系统21L的透镜与右眼成像光学系统21R的透镜之间的合焦位置不同,可以设置透镜以校正各个图像的合焦位置。从而,在成像装置10中生成的左眼图像和右眼图像的图像信号变为在每个希望被摄体上聚焦的图像的图像信号。另外,即使成像光学系统的特征未被调节为一致的,由于左眼图像和右眼图像每个聚焦在希望的被摄体上,可以有效地制造成像装置10。另外,如果由于左眼图像和右眼图像中的视差导致图像的差异显著,关于一个图像进行自动聚焦控制操作,并且另一个图像的合焦位置跟随所述一个图像的合焦位置。从而,由于在左眼图像位置和右眼图像位置的合焦位置不同,可以防止立体图像显示存在不适感。例如,左眼图像变为聚焦在希望被摄体上的图像,且右眼图像聚焦在与所述希望被摄体不同的被摄体上,从而可以防止希望被摄体称为焦外图像。

[0069] 另外,在本发明第一实施例中,描述了利用被摄体识别检测移动体的情况。然而,只要识别的被摄体是其检测区域被设置为较小的被摄体,其不限于为移动体。例如,被摄体可以通过面部识别等检测的人。

[0070] 2. 第二实施例

[0071] 下面将描述第二实施例。另外,本发明的第二实施例的成像装置具有与本发明第

一实施例相同的配置。

[0072] 由多个成像光学系统的变化导致的合焦位置的差异不大。从而,在本发明第二实施例中,基于一个图像的合焦位置限制另一个图像的聚焦调节范围,从而一个图像的合焦位置与另一个图像的合焦位置不会显著不同。即,成像装置10基于在一个图像处于聚焦状态时的聚焦透镜的透镜位置设置对应于另一个图像的聚焦透镜的驱动范围。另外,成像装置10检测其中另一个图像在设置的驱动范围中变为聚焦状态的聚焦透镜的透镜位置。

[0073] 这样,如果聚焦透镜的驱动范围未如上所述地限制,可以在根据变化的预定范围内抑制一个图像与另一个图像之间的合焦位置的差异。从而,左眼图像和右眼图像中的聚焦状态大大不同,从而可以防止图像变为具有不适感的立体图像显示。

[0074] 3. 第三实施例

[0075] 将描述本发明的第三实施例。另外,本发明的第三实施例的成像装置具有与本发明第一实施例相同的配置。

[0076] 当在其中独立地对左眼图像和右眼图像的每个进行自动聚焦控制的操作与其中另一个图像的合焦位置跟随一个图像的合焦位置的操作之间切换时,由于在成像静物图像时选择上述操作中的任一个,操作未受到切换操作的影响。然而,当成像为移动图像时,出现其中进行对自动聚焦控制操作的切换的情况。这里,如果在其中独立进行自动聚焦控制的情况中的合焦位置与跟随另一个图像的合焦位置的合焦位置基本相同,即使在成像时进行对自动聚焦控制操作的切换,在记录的移动图像中,对控制操作的切换不显著。然而,如果在其中独立进行自动聚焦控制的情况中的合焦位置与跟随另一个图像的合焦位置的合焦位置是分离的,当合焦位置瞬时移动时,在记录的移动图像中由于对控制操作的切换导致的影响是显著的,从而变为具有不适感的图像。

[0077] 从而,在本发明第三实施例中,如果进行对自动聚焦控制操作的切换,将合焦位置的移动限制为具有预定速度或更小的速度,从而使得由于对控制操作的切换导致的影响减小。

[0078] 图8为示出本发明第三实施例中的控制单元的自动聚焦控制操作的流程图。在图8中,步骤ST11到步骤ST14的进程对应于图5所示的步骤ST1到步骤ST4的进程。

[0079] 在步骤ST15,控制单元45确定是否进行对自动聚焦控制操作的切换。如果进行对自动聚焦控制操作的切换,则控制单元45前进到步骤ST16,如果不进行对自动聚焦控制操作的切换,则控制单元45前进到步骤ST17。

[0080] 在步骤ST16,控制单元45移动到合焦位置以在预定或更低速度跟随合焦位置。在进行对跟随合焦位置(即一个图像的合焦位置)的独立的自动聚焦控制的情况中,控制单元45以预定或更低速度移动另一个图像的合焦位置并返回到步骤ST11。

[0081] 在步骤ST17,控制单元45进行跟随操作。控制单元45进行关于一个图像的自动聚焦控制操作,并允许另一个图像的合焦位置跟随一个图像的合焦位置并返回到步骤ST11。

[0082] 在步骤ST18,控制单元45确定是否进行对自动聚焦控制操作的切换。如果进行对自动聚焦控制操作的切换,则控制单元45前进到步骤ST19,如果不进行对自动聚焦控制操作的切换,则控制单元45前进到步骤ST20。

[0083] 在步骤ST19,控制单元45以预定或更低速度将合焦位置移动到独立操作的合焦位置。控制单元45将跟随一个图像的合焦位置的另一个图像的合焦位置移动到在以预定或更

低速度独立进行自动聚焦控制的情况中的合焦位置,然后返回到步骤ST11。

[0084] 在步骤ST20,控制单元45进行独立操作。控制单元45返回到步骤ST11,其中对左眼图像和右眼图像的每个独立进行自动聚焦控制操作。

[0085] 如果在成像装置10中进行上述处理,在切换自动聚焦控制操作期间,合焦位置不瞬时移动。从而,在记录的图像中明显地出现由于切换自动聚焦控制操作导致的影响,从而防止具有不适感的图像。

[0086] 4. 第四实施例

[0087] 将描述本发明的第四实施例。另外,本发明的第四实施例的成像装置具有与本发明第一实施例相同的配置。

[0088] 在本发明的上述实施例中,示出了其中左眼图像的检测区域与右眼图像的检测区域是固定的情况。然而,成像装置10根据被摄体距离或视角移动检测区域的位置,从而减少左眼图像的检测区域的图像与右眼图像的检测区域的图像之间的差异。例如,如图9A所示,假设左眼图像的检测区域(由虚线表示的区域)和右眼图像的检测区域(由点划线表示的区域)是固定的。在该情况中,如果左眼图像的检测区域的图像主要为人,且右眼图像的检测区域主要是背景图像,左眼图像和右眼图像变为聚焦在不同被摄体上的图像。从而,为了使得检测区域的图像变为与被摄体的范围一致的图像,调节左眼图像的检测区域和右眼图像的检测区域的至少任何一个位置。另外,图9B示出将右眼图像的检测区域移动到左眼图像的检测区域(中心由实线表示的区域)的情况。

[0089] 如果调节上述检测区域的位置,可以在更宽的被摄体距离范围和变焦范围独立地进行对左眼图像和右眼图像的自动聚焦控制操作。另外,如果被摄体距离是短距离,左眼图像的检测区域和右眼图像的检测区域彼此相同,即使左眼图像的检测区域的图像与右眼图像的检测区域的图像具有由于视差导致的显著差异。在该情况中,成像装置10使得另一个图像的合焦位置跟随一个图像的合焦位置。

[0090] 在上述说明中,可利用硬件、软件或其组合执行所述一系列处理。如果通过软件执行所述处理,通过将其中记录处理序列的程序安装到装配在专用硬件上的计算机中的存储器中而执行所述处理。另外,可通过将程序安装到能够执行各种处理的通用计算机中而执行每个处理。

[0091] 例如,可以预先将程序记录在作为记录介质的硬盘或ROM(只读存储器)中。可选地,可将程序临时地或永久地存储在(记录在)可移动记录介质上,诸如软盘、CD-ROM(压缩盘只读存储器)盘、MO(磁光)盘、DVD(数字通用盘)、磁盘、半导体存储卡。可以将这样的可移动记录介质提供为所谓的封装软件。

[0092] 另外,除了将程序从可移动记录介质安装到计算机上,还可以经诸如LAN(局域网)、互联网等的网络从下载站点以无线或有线的将程序传输到计算机。计算机接收传输的程序并且能够将程序安装到诸如内含的硬盘等的记录介质上。

[0093] 另外,不能将本发明解释为仅限于本发明的实施例。本发明以实例形式公开了这些内容,显然,本领域技术人员在不偏离主题的情况下可以对实施例进行修改和替换。即,为了确定本发明的主题,应参考权利要求。

[0094] 另外,成像装置具有下面的配置。

[0095] (1)根据本发明,提供一种成像装置,包括:第一成像光学系统;第一成像单元,其

将经所述第一成像光学系统形成的被摄体的光学像转换成电信号,并生成第一成像图像的图像信号;第二成像光学系统;第二成像单元,其将经所述第二成像光学系统形成的被摄体的光学像转换成电信号,并生成第二成像图像的图像信号;以及控制单元,其独立地控制所述第一成像光学系统和所述第二成像光学系统,并分别对第一成像图像和第二成像图像进行聚焦调节。

[0096] (2) 根据描述(1)的成像装置,当所述第一成像图像与所述第二成像图像的被摄体距离等于或大于对应于视角的预定距离时,所述控制单元分别对所述第一成像图像和所述第二成像图像进行聚焦调节。

[0097] (3) 根据描述(2)的成像装置,当所述被摄体距离不等于或大于对应于视角的预定距离时,所述控制单元使得所述第二成像图像的合焦位置跟随所述第一成像图像的合焦位置。

[0098] (4) 根据描述(3)的成像装置,当在独立控制与跟随对第一成像图像的聚焦调节的控制之间切换对第二成像图像的聚焦调节时,焦点以预定速度或更低速度从一个控制的合焦位置移动到另一个控制的合焦位置。

[0099] (5) 根据描述(1)到(4)中任一项的成像装置,所述成像装置还包括被摄体识别单元,其基于所述第一成像图像的图像信号进行被摄体识别,其中所述控制单元使得焦点跟随由所述被摄体识别单元识别的预定被摄体,所述控制单元使得所述第二成像图像的合焦位置跟随所述第一成像图像的合焦位置。

[0100] (6) 根据描述(1)到(5)中任一项的成像装置,其中所述控制单元基于所述第一成像图像的合焦位置设置所述第二成像图像的聚焦调节范围。

[0101] (7) 根据描述(1)到(6)中任一项的成像装置,所述控制单元对于每个合焦位置调节至少第一检测区域和第二检测区域的任一个的位置,使得在用于在第一成像图像中进行聚焦调节的第一检测区域的图像与用于在第二成像图像中进行聚焦调节的第二检测区域的图像中的被摄体范围一致。

[0102] 本公开包含与在于2011年12月21日提交于日本专利局的日本优先权专利申请JP 2011-279579中公开的主题相关的主题,该日本优先权专利申请的全部内容通过引用并入本文。

[0103] 本领域技术人员可以理解,根据设计要求和其它因素可以进行各种修改、组合、子组合和替换,只要其落入所附权利要求或其等同物的范围中。

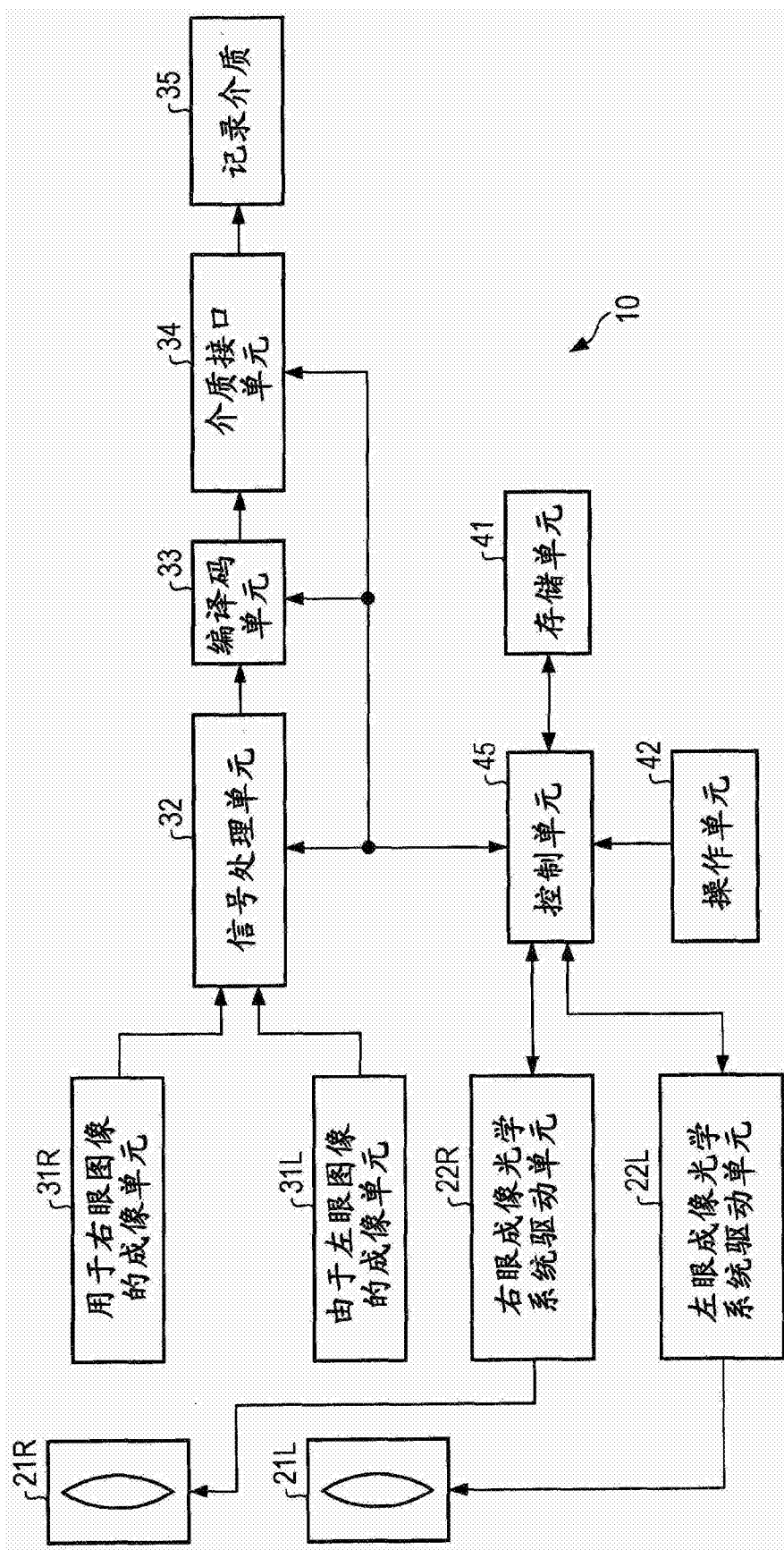


图1

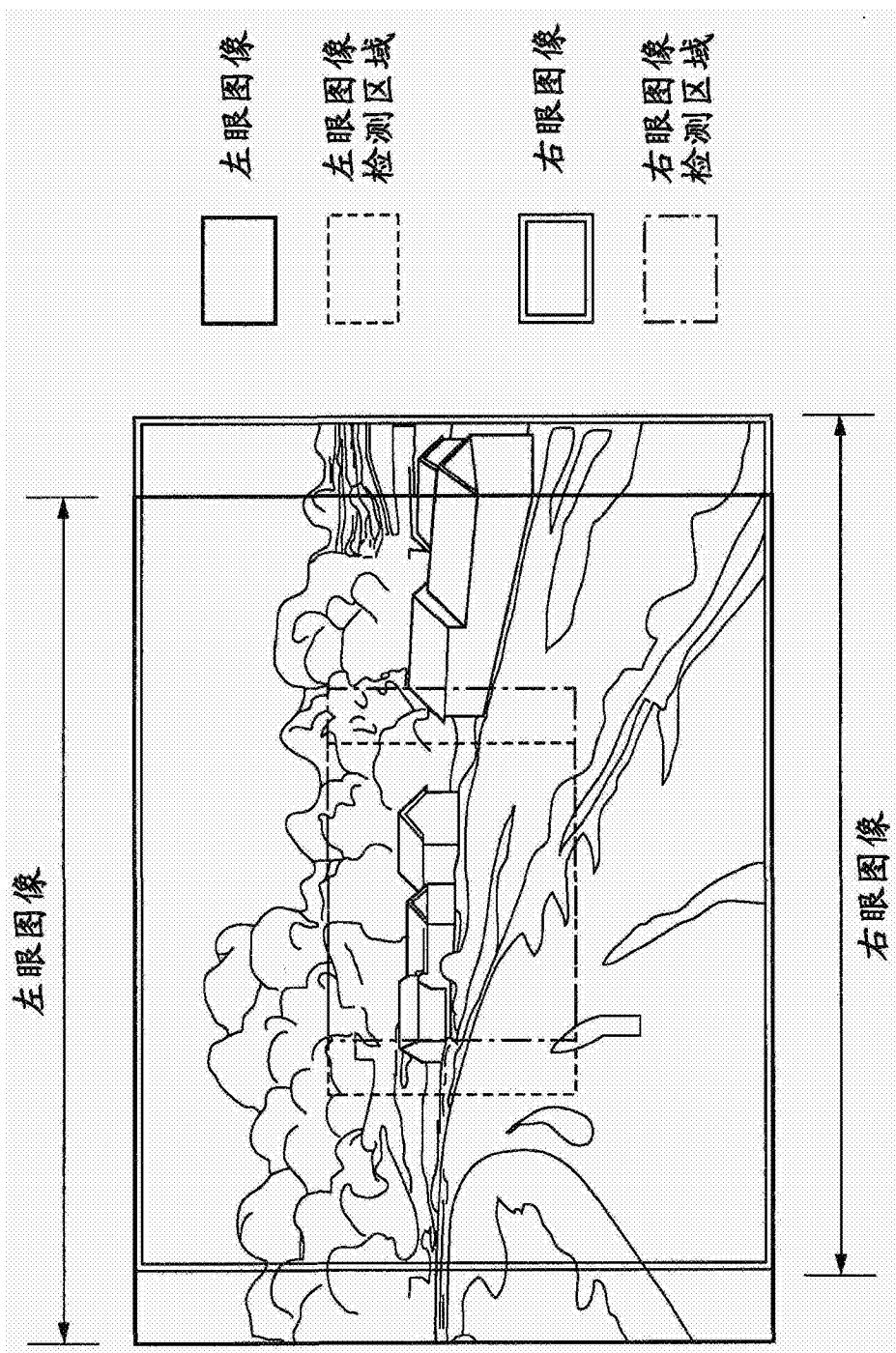


图2

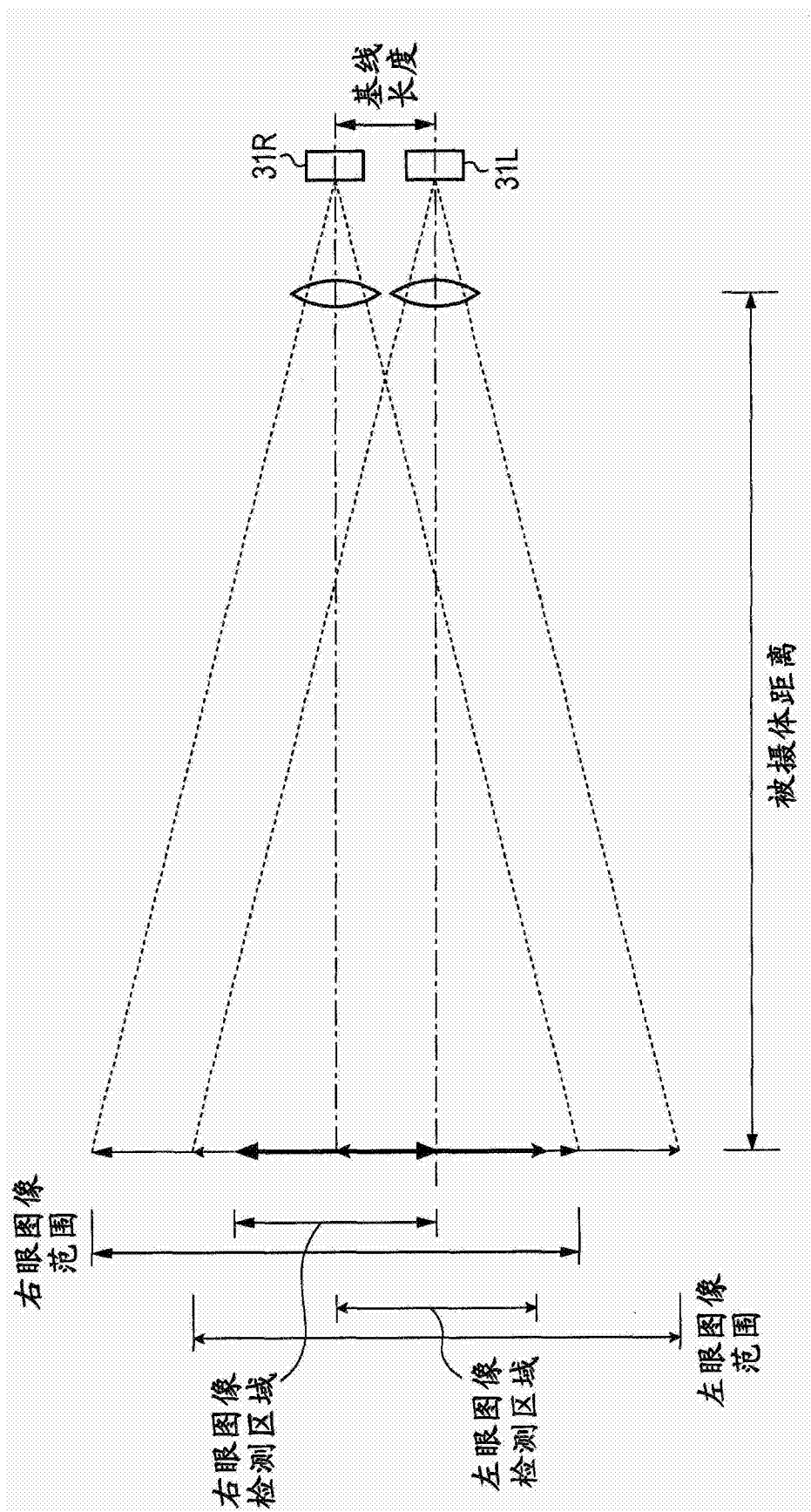


图3

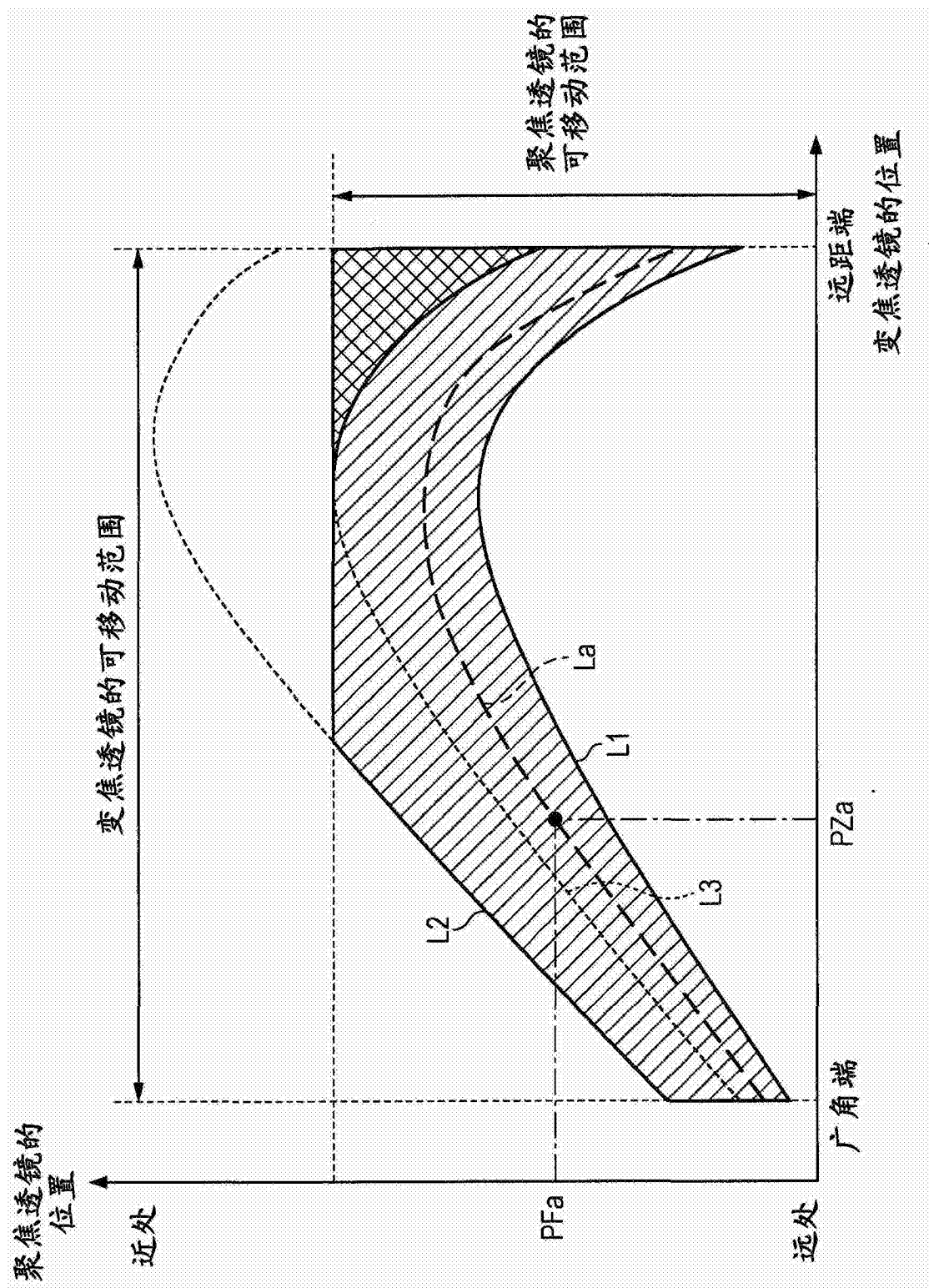


图4

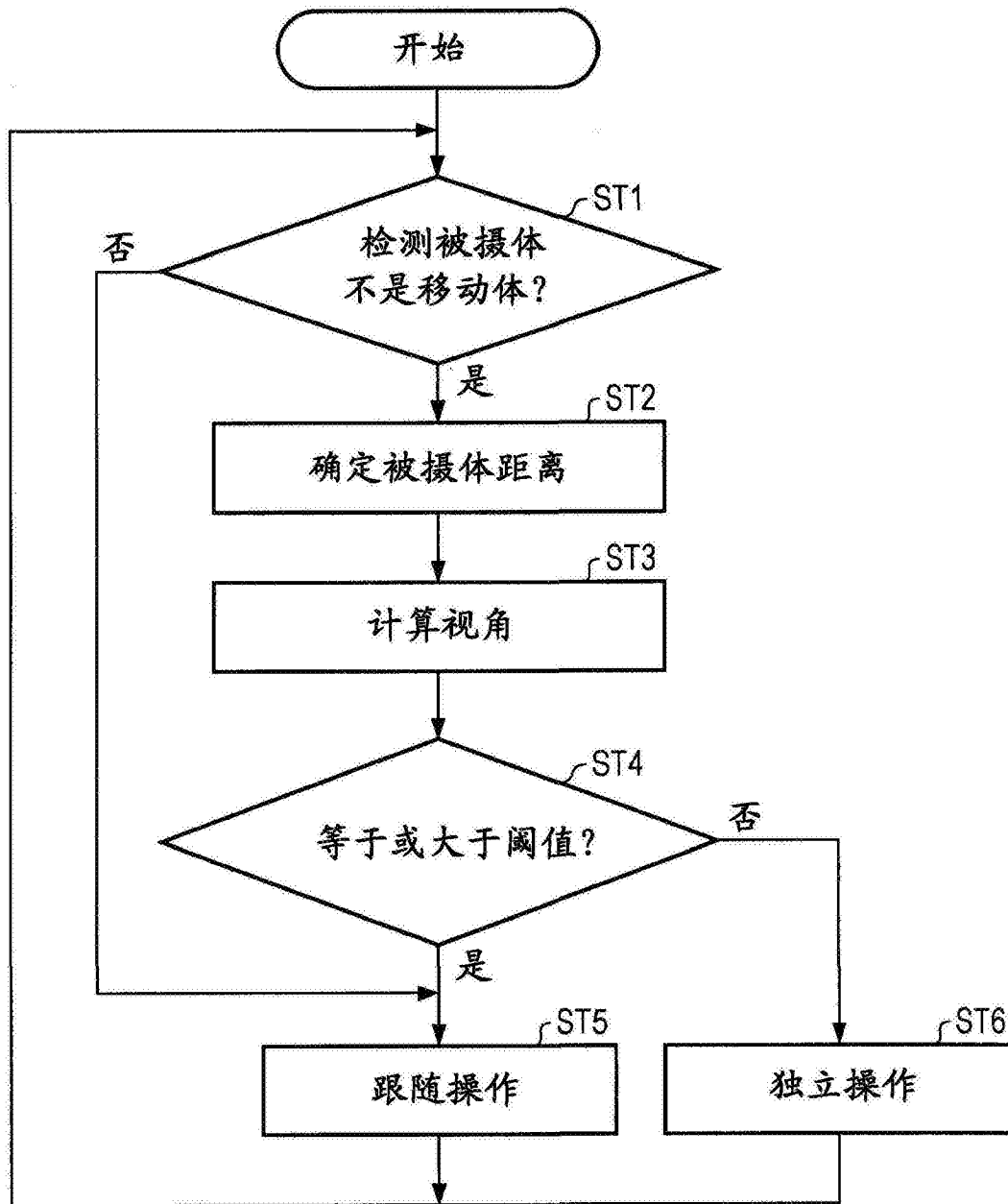


图5

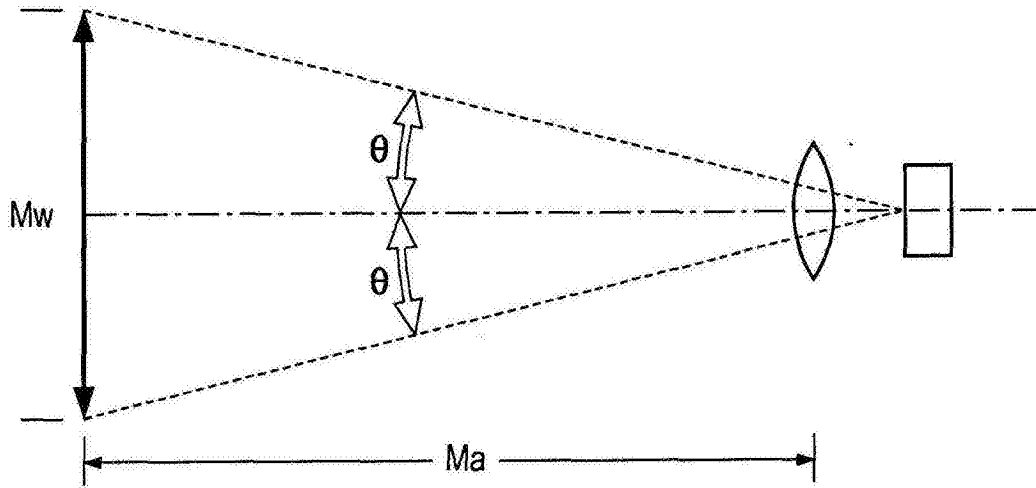


图6

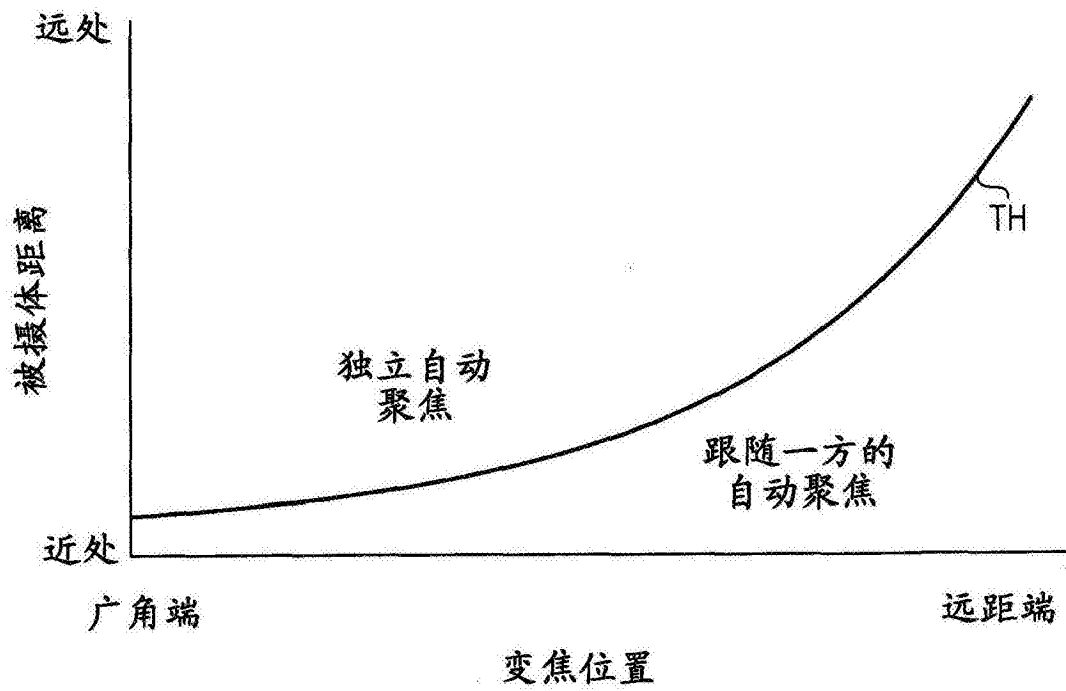


图7

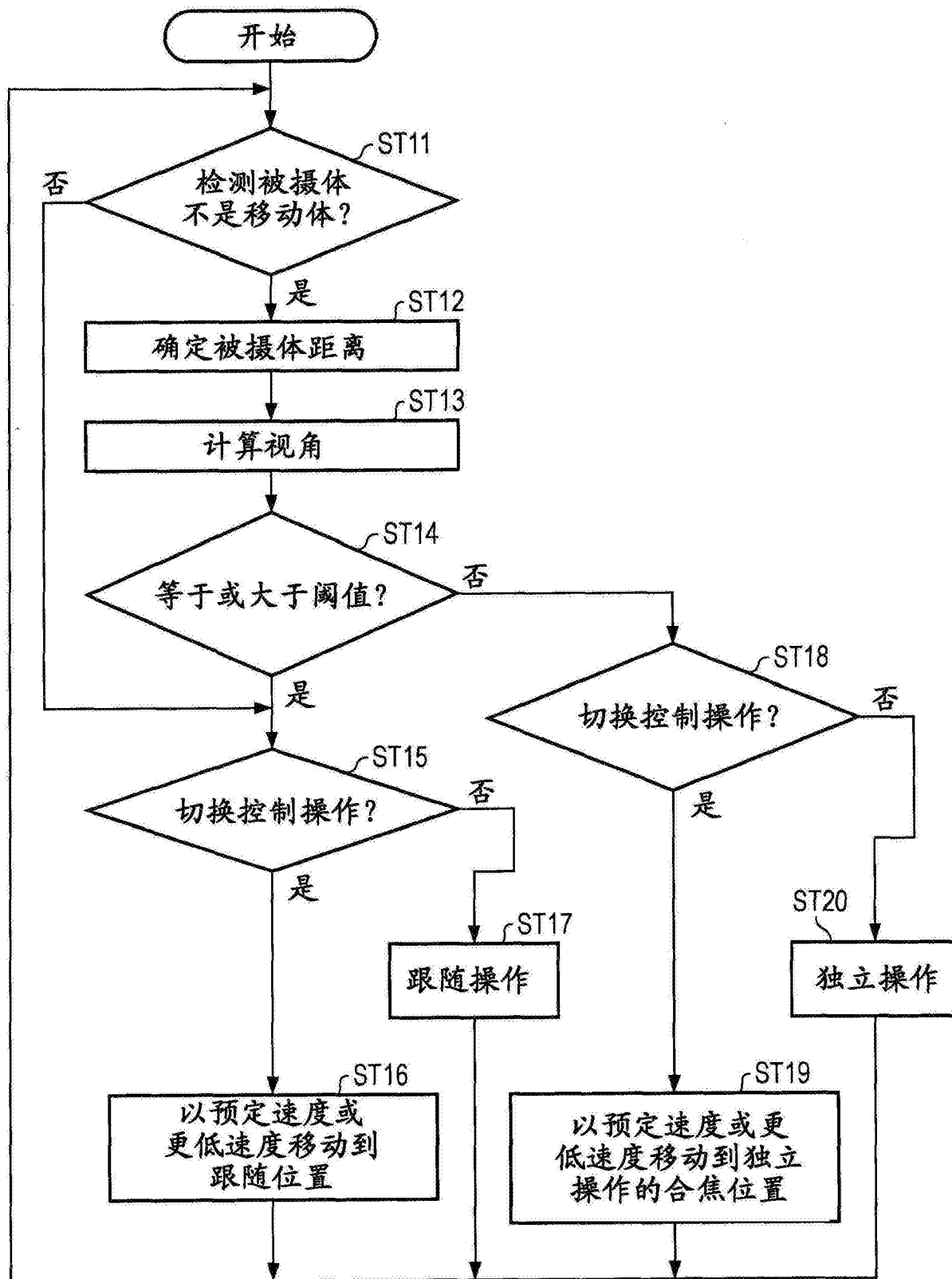


图8

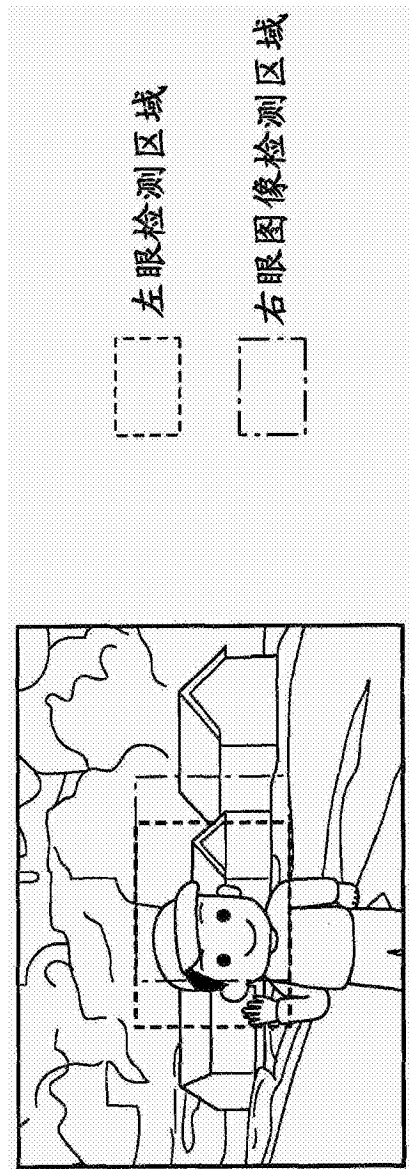


图9A

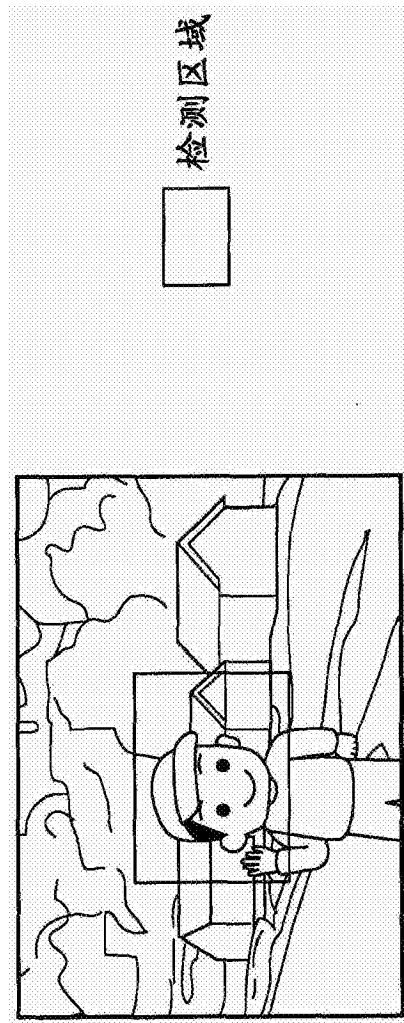


图9B