



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106461387 A

(43)申请公布日 2017. 02. 22

(21)申请号 201580027361.8

(22)申请日 2015.05.28

(30)优先权数据

2014-110242 2014.05.28 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.11.23

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/002704 2015.05.28

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/182147 JA 2015.12.03

(71)申请人 京瓷株式会社

地址 日本京都

(72)发明人 穗本和昌

(74)专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理有限公司 11204

代理人 王达佐 王艳春

(51)Int.Cl.

G01C 3/06(2006.01)

G03B 35/08(2006.01)

H04N 13/02(2006.01)

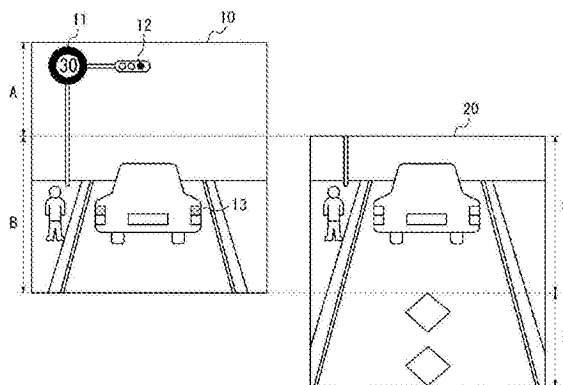
权利要求书1页 说明书7页 附图8页

(54)发明名称

立体相机设备和设置有立体相机的车辆

(57)摘要

公开了立体相机设备和设置有立体相机设备的车辆,能够在更广阔的空间范围内检测作为检测目标的物体,并以高精度计算到被检测物体的距离并且以高精度进行物体检测。立体相机设备(1)包括第1摄像单元(2)、第2摄像单元(3)和控制单元(4),其中,第2摄像单元(3)对在与沿着基线长度的方向不同的方向上与第1摄像单元(2)拍摄的区域部分地错开的区域进行拍摄,控制单元(4)使用第1摄像单元(2)拍摄的第一图像与第2摄像单元(3)拍摄的第二图像之间的重叠区域来计算到被拍摄物体的距离。



1. 一种立体相机设备,包括:

第1摄像单元;

第2摄像单元,配置为对在与沿着基线长度的方向不同的方向上与所述第1摄像单元拍摄的区域部分地错开的区域进行拍摄;以及

控制单元,配置为使用所述第1摄像单元拍摄的第一图像与所述第2摄像单元拍摄的第二图像之间的重叠区域计算到被拍摄物体的距离。

2. 如权利要求1所述的立体相机设备,其中,所述控制单元还配置为在所述第一图像内除所述重叠区域外的区域和所述第二图像内除所述重叠区域外的区域中检测指示不同内容的不同物体。

3. 如权利要求1或2所述的立体相机设备,其中

所述控制单元还配置为

在所述第一图像内检测交通标识和交通信号中的至少一个;以及

在所述第二图像内检测道路标志和道路上的分界线中的至少一个。

4. 如权利要求1至3中任一项所述的立体相机设备,其中,

所述第1摄像单元配置为能够拍摄彩色图像;以及

所述第2摄像单元配置为能够拍摄单色图像。

5. 如权利要求4所述的立体相机设备,其中,所述第1摄像单元配置为仅能够在所述第一图像内除所述重叠区域外的区域中拍摄彩色图像。

6. 如权利要求4所述的立体相机设备,其中,所述控制单元还配置为,当在所述第二图像内检测到被设定为通过颜色来区分的物体时,在所述第一图像内的、与所述第二图像内由所述物体所占据的区域对应的对应区域中使用颜色来区分在所述第二图像内检测到的物体。

7. 如权利要求4或6所述的立体相机设备,其中,所述控制单元还配置为在所述第一图像内的、与在所述第二图像内检测到的物体所占据的所述第二图像内的区域对应的对应区域中进行物体检测。

8. 如权利要求4至7中任一项所述的立体相机设备,其中,所述第1摄像单元中使用的光学系统比所述第2摄像单元中使用的光学系统更明亮。

9. 一种设置有立体相机设备的车辆,所述立体相机设备包括:

第1摄像单元;

第2摄像单元,配置为对在与沿着基线长度的方向不同的方向上与所述第1摄像单元拍摄的区域部分地错开的区域进行拍摄;以及

控制单元,配置为使用所述第1摄像单元拍摄的第一图像与所述第2摄像单元拍摄的第二图像之间的重叠区域计算到被拍摄物体的距离。

立体相机设备和设置有立体相机的车辆

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求第2014-110242号(于2014年5月28日提交)日本专利申请的优先权,该日本专利申请的全部内容通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及立体相机设备和设置有立体相机设备的车辆。

背景技术

[0004] 以往,用于车辆的路面物体检测设备为人们熟知,其通过分别设置在车辆左右各一台的两台立体相机对在水平方向上错开的两个范围进行拍摄,然后基于各个图像信息测量到被拍摄物体的距离来检测物体。(例如,专利文献1)

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:特开平7-225126号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的问题

[0009] 为了使用对在水平方向上错开的范围进行拍摄的立体相机同时检测白线和交通标识,左右的立体相机都需要在垂直方向上具有广阔的视野(视角)。在天气恶劣或前方车辆为大型车等情况下,可能只有在近距离时才能检测到白线、标识和交通信号等,为此立体相机还需要具有更广阔的视野。另一方面,如果垂直方向视野变宽,则测量距离的精度和检测物体的精度降低。

[0010] 因此,本发明鉴于上述情况而做出,其目的在于,提供立体相机设备和设置有立体相机设备的车辆,该立体相机设备和设置有立体相机设备的车辆能够在更广阔的空间范围内检测到作为目标的物体、以高精度计算与被拍摄物体的距离并且以高精度进行物体检测。

[0011] 解决问题所需手段

[0012] 为了解决上述问题,根据本公开的立体相机设备包括:第1摄像单元;第2摄像单元,配置为对在与沿着基线长度的方向不同的方向上与所述第1摄像单元拍摄的区域部分地错开的区域进行拍摄;以及控制单元,配置为使用所述第1摄像单元拍摄的第一图像与所述第2摄像单元拍摄的第二图像之间的重叠区域计算到被拍摄物体的距离。

[0013] 另外,为解决上述问题,根据本公开的车辆设置有立体相机设备,该立体相机设备包括:第1摄像单元;第2摄像单元,配置为对在与沿着基线长度的方向不同的方向上与所述第1摄像单元拍摄的区域部分地错开的区域进行拍摄;以及控制单元,配置为使用所述第1摄像单元拍摄的第一图像与所述第2摄像单元拍摄的第二图像之间的重叠区域计算到被拍摄物体的距离。

[0014] 发明效果

[0015] 根据本发明,可提供能够在更广阔的空间范围内检测到作为目标的物体、以高精度计算与被拍摄物体的距离并且以高精度进行物体检测的立体相机设备和设置有立体相机设备的车辆。

附图说明

[0016] 图1是示出根据本发明一个实施方式的立体相机设备的功能框图。

[0017] 图2是车辆中图1的第1摄像单元和第2摄像单元的配置图。

[0018] 图3是图1的第1摄像单元和第2摄像单元的立体图。

[0019] 图4是示出图1的第1摄像单元和第2摄像装置的摄像元件和像圈的结构视图。

[0020] 图5是示出图1的第1摄像单元和第2摄像单元的摄像元件和像圈的另一个结构的视图。

[0021] 图6是示出图2中车辆前方的拍摄图像的视图。

[0022] 图7是示出当检测设定为通过颜色区分的物体时的、图2中车辆前方的拍摄图像的视图。

[0023] 图8是示出当在与在第2图像内检测到的物体所在的区域对应的第1图像中内的对应区域中进行物体检测时的、图2中车辆前方的拍摄图像的又一实施例的视图。

[0024] 图9是示出图1的控制单元的操作流程图。

[0025] 图10是示出图1的控制单元的物体检测处理子程序的视图。

具体实施方式

[0026] 在下文中,根据附图描述本发明的一个实施方式。

[0027] 图1是示出根据一个实施方式的立体相机设备1的功能框图的实施例的视图。如图1所示,根据一个实施方式的立体相机设备1包括第1摄像单元2、第2摄像单元3以及控制单元4。立体相机设备1利用拍摄图像来计算距离,并将所计算的距离与在拍摄图像内进行的物体检测的结果(例如,被拍摄物体是否是作为检测目标的物体以及物体的类型)一同从控制单元4输出。

[0028] 在本实施方式中,如图1所示,立体相机设备1被描述成将第1摄像单元2、第2摄像单元3和控制单元4包括在一个框内。也可通过将相机模块用作拍摄单元并且将相机模块外部的MPU用作其控制单元来配置立体相机设备1。

[0029] 虽然描述了根据本发明的立体相机设备1的各种功能,但是应注意这并非旨在排除立体相机1具备的其它功能。根据本实施方式的立体相机设备1例如安装在汽车等车辆中。然而,立体相机设备1也可以安装在除汽车以外的其它车辆中。另外,立体相机设备1可与电子装置相关联的元件通信,在下文的描述中,省略构成其它功能单元的元件的视图和描述。

[0030] 图2是在车辆5中图1的第1摄像单元2和第2摄像单元3的配置图。在车辆5中至少安装有第1摄像单元2和第2摄像单元3。将第1摄像单元2和第2摄像单元3安装于可对车辆5前方进行摄像的位置(例如,车辆5内侧与前挡风玻璃接触的位置)从而拍摄车辆5的前方。

[0031] 在图2中,虽然第1摄像单元2和第2摄像单元3安装在可拍摄车辆5前方的位置,但

也可以安装在除前方以外的侧方或后方等可对周围区域进行摄像的位置进行使用。

[0032] 图3是图1中的第1摄像单元2和第2摄像单元3的立体图。将第1摄像单元2和第2摄像单元3空出基线长 d 的间隔设置。基线长是指第1摄像单元2的成像面 S_2 上的光轴位置 C_2 与第2摄像单元3的成像面 S_3 上的光轴位置 C_3 之间的距离。

[0033] 第1摄像单元2和第2摄像单元3的衔接位置和衔接定向被预先准确地确定,使得这些摄像单元可根据视差拍摄同一被拍摄物体。此时,第1摄像单元2和第2摄像单元3拍摄在与沿着基线长度的方向不同的方向上错开的范围。与沿着基线长度的方向不同方向是指不与沿着基线长度的方向平行的方向。下文将进行详细描述。

[0034] 回到图1的描述。第1摄像单元2和第2摄像单元3均具有光学系统和摄像元件(传感器)。光学系统通过透镜等光学元件配置并且形成图像。摄像元件例如是CMOS或CCD摄像元件并且将光学系统形成的图像拍摄成单色图像。另外,摄像元件在光接收表面上还具有滤色片并且将可光学系统形成的图像拍摄成彩色图像。

[0035] 第1摄像单元2和第2摄像单元3将所拍摄的单色图像或彩色图像输出至控制单元4。作为本实施方式的一个实施例,将第1摄像单元2描述成可拍摄彩色图像的摄像单元并且将第2摄像单元3描述成可拍摄单色图像的摄像单元。另外,由第1摄像单元2拍摄的图像称为第1图像,并且由第2摄像单元3拍摄的图像称为第2图像。

[0036] 当第1图像是彩色图像并且第2图像是单色图像时,可在第1摄像单元2中使用比第2摄像单元3的光学系统更明亮的光学系统。可通过在第1摄像单元2中使用抑制受光量的差值的明亮光学系来将该差值调节为零。

[0037] 控制单元4在从第1摄像单元2获取的第1图像内进行物体检测。在第1图像内的物体检测期间,控制器4判断作为第1图像内预先设定为检测目标的物体是否包括在第1图像中。

[0038] 同样,控制单元4在从第2摄像单元3获取的第2图像内进行物体检测。在第2图像内的物体检测期间,控制单元4判断第2图像内预先设定为检测对象的物体是否包括在第2图像中。下文将进行详细描述。

[0039] 对于第1摄像单元2和第2摄像单元3的衔接位置和衔接定向,至少有两个不同的模式。图4和图5示出这两个不同的模式。

[0040] 图4是图1的立体相机设备安装在车辆5中时,第1摄像单元2和第2摄像单元3的摄像元件(用长方形表示)和像圈(用圆形表示)的结构视图。

[0041] 如图4所示,分别在第1摄像单元2和第2摄像单元3中配置光学系统和摄像单元使得光学系统的光轴(用箭头表示)通过摄像元件的光接收区域的中心。在立体相机设备1内,第1摄像单元2和第2摄像单元3以预定的基线长度分离,并且固定成使得在沿着基线长度的方向上观看时第1摄像单元2和第2摄像单元3的光学系统的光轴错开。而且,设定第1摄像单元2和第2摄像单元3的光学系统的光轴的错位使得第1摄像单元2和第2摄像单元3的拍摄范围部分重叠(在图4中用斜线表示部分重叠的范围)。通过此结构,第2摄像单元3拍摄在与沿着基线长度方向不同的方向上与第1摄像单元2拍摄的范围部分错开的范围。立体相机设备1以使得沿着基线长度的方向与水平方向平行并且使得第1摄像单元2和第2摄像单元3可拍摄相对于车辆的期望方向的拍摄范围的方式安装在车辆中。通过这样的设置,第1摄像部2和第2摄像部3可拍摄在部分重叠的情况下在垂直方向上错开的范围。

[0042] 图5是图1的立体相机设备安装在车辆5中时的、第1摄像单元和第2摄像单元的摄像元件(用长方形表示)和图像圈(用圆形表示)的另一结构的视图。

[0043] 第1摄像单元2和第2摄像单元3各自的光学系统的光轴(用箭头表示)平行且从沿着基线长度的方向观察时重叠。通过第1摄像单元2和第2摄像单元3各自光学系统的摄像元件的光接收表面的中心且与光接收表面垂直的直线与沿着基线长度的方向垂直,并且互相平行。另外,第1摄像单元2和第2摄像单元3的各自的摄像元件设定成在与各自的摄像元件的光接收表面平行的方向上错开,从而使得摄像范围部分重叠(在图5中,用斜线表示部分重叠的范围)。根据这种结构,第2摄像单元3拍摄在与沿着基线长度方向不同方向上与第1摄像单元2拍摄的范围部分地错开的范围。立体相机设备设置成使得沿着基线长度的方向与水平方向平行,并且使得第1摄像单元2和第2摄像单元3可拍摄相对于车辆的期望方向的拍摄区域。通过这样的设置,第1摄像元件2和第2摄像元件3可拍摄在部分重叠的情况下在垂直方向上错开的范围。

[0044] 图6是示出图2的车辆前方的拍摄图像的视图。具体地,图6是示出由第1摄像单元2拍摄并输出至控制单元4的第1图像10(彩色图像)和由第2摄像单元3拍摄并输出至控制单元4的第2图像20(单色图像)的视图。

[0045] 如上所述,第1摄像单元2和第2摄像单元3拍摄在与沿着基线长度的方向不同的方向上错开的区域。在下文中,如上所述,将第1摄像单元2和第2摄像单元3描述成能够在部分重叠的情况下拍摄在竖直方向上错开的范围。在以下描述中,将部分重叠的区域称为区域B和区域B'。在区域B和区域B'中,可拍摄同一物体。如图6所示,第一图像10包括区域A和区域B,并且第二图像20包括区域B'和区域C。区域A是第一图像内除重叠区域(区域B)之外的区域,并且区域C是第二图像内除重叠区域(区域B')之外的区域。

[0046] 现参照图6分别描述区域A、区域B、区域B'和区域C。在图6示出的彩色图像中,区域11至区域13具有指示红颜色的颜色信息。用斜线表示具有颜色信息的区域11至区域13。

[0047] 区域A是拍摄交通标识、交通信号等的区域。交通标识和交通信号是通过颜色设定特定内容的物体,具体地,指示诸如速度限制或通行许可的内容。因此,通过将滤色片布置在区域A中,区域A被优选地转化成允许拍摄彩色图像的区域。在区域A中拍摄的物体和在以下描述的区域C中拍摄的物体是指示不同内容的不同物体。

[0048] 如下所述,区域B是与区域B'一起使用来计算与车辆前方的被拍摄物体的距离的区域。因此,区域B需要高灵敏度和高分辨率(对于特定类型的光的高分辨率)。因此,在不将滤色片布置在区域B中的情况下,区域B可被设定成允许拍摄单色图像的区域。在这种情况下,可以仅设定区域A是允许拍摄彩色图像的区域。

[0049] 区域B是拍摄位于设置有立体相机设备的车辆的前方的车辆(例如,车身以及车辆的转向灯、刹车灯、前灯和后灯)、人、动物、道路上的障碍物等的区域。这些被拍摄物体是优选计算出与车辆的距离的被拍摄物体。在区域B中,第1摄像单元拍摄通过颜色设定特定内容的被拍摄物体(例如,车辆转向灯或车辆刹车灯)。因此,通过将滤色片布置在区域B中,区域B可被设定为是允许拍摄彩色图像的区域。

[0050] 区域A与区域B之间的界线可设定在任何位置处。例如,可将界线设置在使得区域B包括水平线的位置。

[0051] 与区域B类似,区域B'是拍摄位于设置有立体相机设备的车辆的前方的车辆(例

如,车身以及车辆的转向灯、刹车灯、前灯和后灯)、人、动物、道路上的障碍物等的区域。根据与区域B相同的原因,区域B'可以是允许拍摄彩色图像的区域或者可以是允许拍摄单色图像的区域。

[0052] 区域C是拍摄存在于比区域B'更接近的位置(接近立体相机设备一侧)的道路标志、道路上的分界线等的区域。道路标志和道路上的分界线指示诸如禁止停车或泊车以及前方存在信号的内容。在区域C中拍摄的被拍摄物体的颜色信息与在其它区域中拍摄的物体的颜色信息相比相对无用。也就是说,在区域C中,除颜色之外的特征(例如图案或轮廓)比颜色重要。因此,区域C优选地是允许拍摄单色图像的区域。

[0053] 控制单元4在所有区域中检测预先设定的物体。更具体地,在区域A中,控制单元4检测诸如交通标识和交通信号等预先设定的物体。作为用于物体检测的方法,控制单元4可通过梯度计算、例如使用SVM学习数据的HOG等来进行处理。另外,当在区域B和区域B'中检测到同一目标时,控制单元4基于图像坐标计算与被拍摄物体的距离。该距离通过立体匹配等来计算。所计算的距离与物体检测的结果一起输出。而且,控制单元4使用区域C检测道路上的分界线等。

[0054] 控制单元4确定在区域B'内检测到的物体是否是下文所述的、设定为通过颜色来区分的物体。当在区域B'内检测到的物体是设定为通过颜色来区分的物体时,控制单元4检测与该物体在第二图像内占据的区域对应的、第一图像内的对应区域的颜色。而且,控制单元4使用检测到的颜色来区分在第二图像内检测到的物体。

[0055] 如上所述,在控制单元4中预先设定多个物体作为检测目标。例如,在全部区域中的区域B和区域B'中,车辆刹车灯是设定为检测目标的物体的实施例。刹车灯通过灯是否亮来示出司机是否刹车。通过使用除颜色外的特征(例如图案或形状)可能难以确定灯是否亮。因此,对于不能仅用除颜色外的特征区分的每个物体,可设定是否通过颜色来区分。

[0056] 设定为通过颜色来区分的物体不限于车辆刹车灯。例如,车辆转向灯、前灯和后灯也是设定为通过颜色来区分的物体的实施例。

[0057] 图7示出图2中车辆前方的拍摄图像。以下是由控制单元4进行的、通过颜色来区分图像内检测到的物体的处理的详细描述。

[0058] 控制单元4检测第一图像10内与第二图像20内的区域对应的区域,该第二图像20内的区域由在第二图像20内检测到并且通过颜色来区分的物体占据。作为检测方法,控制单元4首先在区域B'中搜索。接下来,控制单元4在区域B中检测i) 由具有与在区域B'中检测到的物体相同的特征(诸如轮廓)的物体占据的区域和ii) 该区域周围的周围区域作为对应区域。而且,控制单元4使用在对应区域中检测到的颜色来区分在区域B'中检测到的物体。

[0059] 例如,当拍摄到图7中示出的图像时,控制单元4检测i) 第一图像10内与第二图像20内的物体占据的区域21对应的区域22和ii) 在区域22周围的周围区域23作为区域21的对应区域,并检测区域22和周围区域23的颜色。可使用任一方法来确定周围区域23。所检测的颜色用于区分在第二图像20内检测到的物体。当第一图像10内的阴影区是红色时,图7中的车辆被判定为(确定为)刹车。另一方面,当第一图像10内的阴影区是指示灯未亮的颜色(诸如白色)时,则将图7中的车辆判定为未刹车。

[0060] 而且,作为另一功能,控制单元4在作为彩色图像的第一图像内的对应区域中进行物体检测,其中,该对应区域与在作为单色图像的第二图像内检测到的物体的第二图像内

的区域对应。

[0061] 图8示出图2中车辆前方的拍摄图像。参照图8,详细描述控制单元4进行的、检测对应区域并且进行物体检测的处理。

[0062] 在图8中,为了表示与作为彩色图像的第一图像10的灵敏性和分辨率相比,作为单色图像的第二图像20的灵敏度和分辨率比较高,以粗体示出第二图像20内的人的画像的轮廓。

[0063] 当在第二图像20内检测到物体时,控制单元4检测i) 与该物体占据的区域31对应的区域32和ii) 在区域32周围的周围区域33作为区域31的对应区域。用于检测对应区域的方法与通过图7描述的方法相同。当搜索对应区域中的物体时,控制单元4增大检测灵敏度(使检测级别的阈值减小)。控制单元4可配置为仅当在第一图像10内未检测到任何物体时进行该处理。

[0064] 图9是图1中控制单元的操作的流程图。控制单元从第1摄像单元获取第一图像(步骤S1),并且从第2摄像单元获取第二图像(步骤S2)。步骤S1和步骤S2的顺序可反转。

[0065] 接下来,控制单元使用第一图像与第二图像之间的重叠区域来进行物体检测(步骤S3)。通过图10的解释进行详细描述。接下来,控制单元通过立体匹配来计算到被拍摄物体的距离(步骤S4)。控制单元使用第一图像来检测交通标识或交通信号(步骤S5)并且使用第二图像检测道路标志或道路上的分界线(步骤S6)。而且,控制单元输出检测结果(步骤S7)。步骤S3以及步骤S4、步骤S5、步骤S6可以成任一顺序。

[0066] 图10示出图1中控制单元的物体检测处理子程序。控制单元在第二图像内进行物体检测(步骤S11)。当在区域B'中检测到设定为通过颜色区分的物体时(步骤S12中“是”的情况),控制单元检测区域B中的对应区域并且从对应区域获取颜色信息(步骤S13),其中,对应区域与区域B'中的物体占据的区域对应。控制单元使用所获取的颜色信息来区分在区域B'中检测到的物体(步骤S14)。在步骤S12中的结果为“否”的情况下,不进行步骤S13和步骤S14中的处理。

[0067] 接下来,控制单元检测区域B中与在步骤S11检测到的物体在区域B'中所占据的区域对应的对应区域(步骤S15)。而且,控制单元在所检测到的对应区域中进行物体检测(步骤S16)。步骤S12至步骤S14的顺序以及步骤S15和步骤S16的顺序可反转。

[0068] 如上所述,通过第1摄像单元拍摄的范围和通过第2摄像单元拍摄的范围在与沿着基线长度的方向不同的方向(垂直方向)上错开。因此,可在较广阔的空间范围内检测作为检测目标的物体,并且可以以高精度进行物体检测。

[0069] 控制单元还在第一图像内除重叠区域外的区域和第二图像内除重叠区域外的区域中检测指示不同内容的不同物体。因此,无需重复拍摄这些不同物体,删除不必要的数

据。

[0070] 控制单元还检测周围区域中的颜色作为第一图像内与第二图像内检测到的物体占据的区域对应的对应区域。因此,可防止错误检测。

[0071] 控制单元还限定用于进行物体检测的区域并且增大该区域中的检测灵敏度。通过这种方式,防止错误检测,并且能够防止未在灵敏度和分辨率较低的第一图像内检测到在第二图像内检测到的物体。

[0072] 而且,当第一图像是彩色图像并且第二图像是单色图像时,第1摄像单元中使用的

光学系统比第2摄像单元中使用的光学系统亮。由此,可减小与第2摄像单元(其为拍摄单色图像的相机)受光量的差值。

[0073] 虽然参照附图描述了示例性实施方式,但是应注意的是,根据本公开,各种改变和修改将对本领域技术人员显而易见。因此,这种改变和修改应被理解为包括在本公开的范围之内。例如,各种构件、单元、步骤等中包括的功能等可以以任何逻辑上一致的方式重新配置。而且,当本公开的作为方法发明实施时,多个单元或步骤可组合成为一个或者进行划分。

[0074] 当根据本公开的立体相机设备通过计算机配置时,记述用于实现各功能的处理内容的程序存储在计算机中或存储在外部存储器中,并且这些功能通过读取并且执行该程序的计算机的中央处理器(CPU)实现。这种程序可例如通过诸如DVD、CD-ROM等便携式记录介质的销售、转移、出租等进行流通。这种程序还可以例如通过存储在网络服务器的存储器中并且然后通过网络从服务器转移到另一计算机进行流通。例如,进行这种程序的计算机可以在其本身的存储器中暂时存储记录在便携式记录介质上或从服务器传送的程序。作为本程序的另一实施方式,计算机可直接从便携式记录介质读取程序并且根据程序进行处理,或者每当程序从服务器传送到计算机时,计算机可根据所接收到的程序依次进行处理。

[0075] 符号说明

[0076] 1 立体相机设备

[0077] 2 第1摄像单元

[0078] 3 第2摄像单元

[0079] 4 控制单元

[0080] 5 车辆

[0081] 10 第1摄像单元拍摄的第1图像

[0082] 20 第2摄像单元拍摄的第2图像

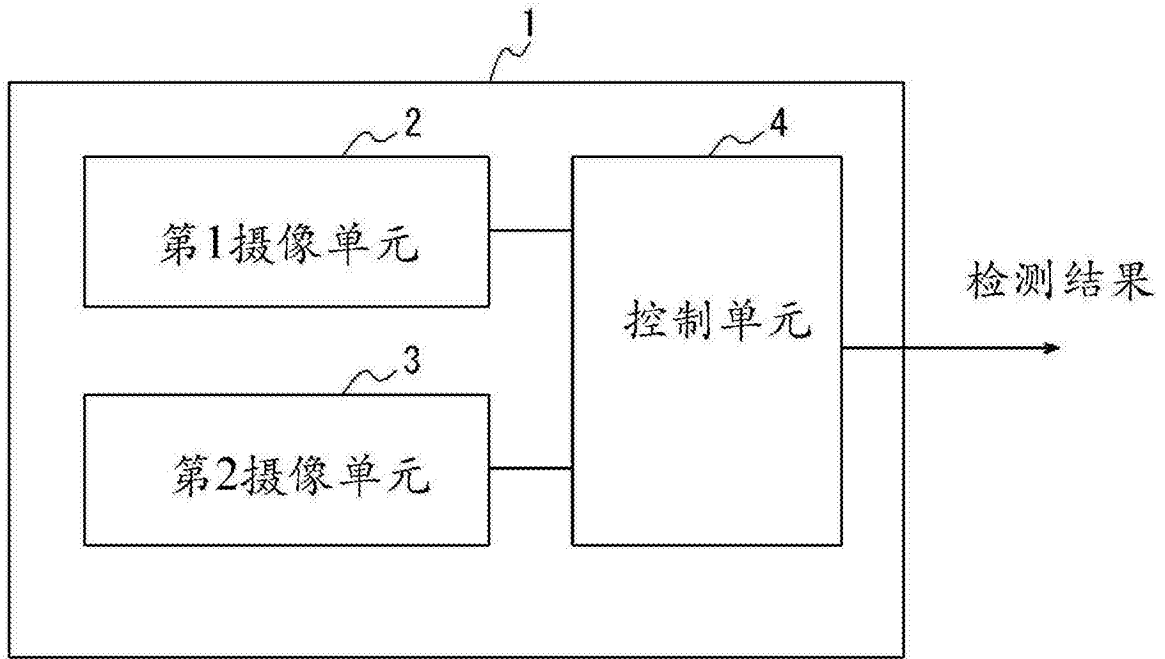


图1

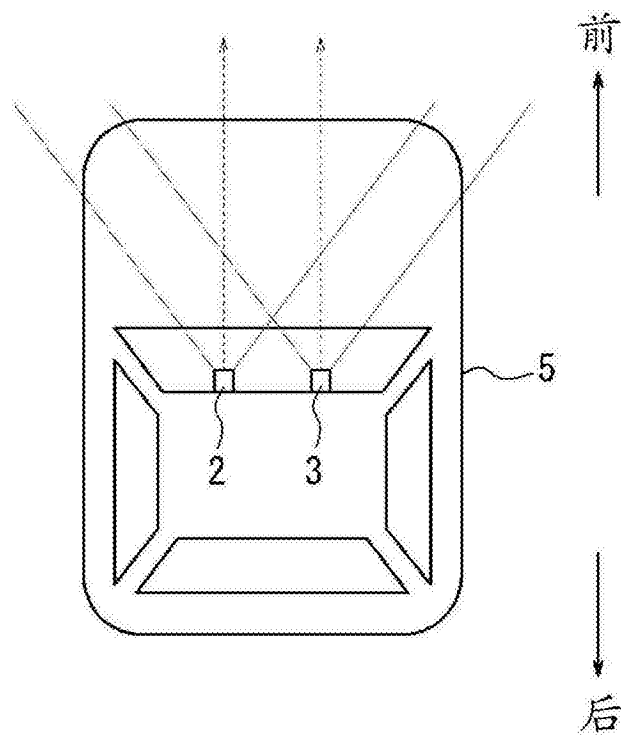


图2

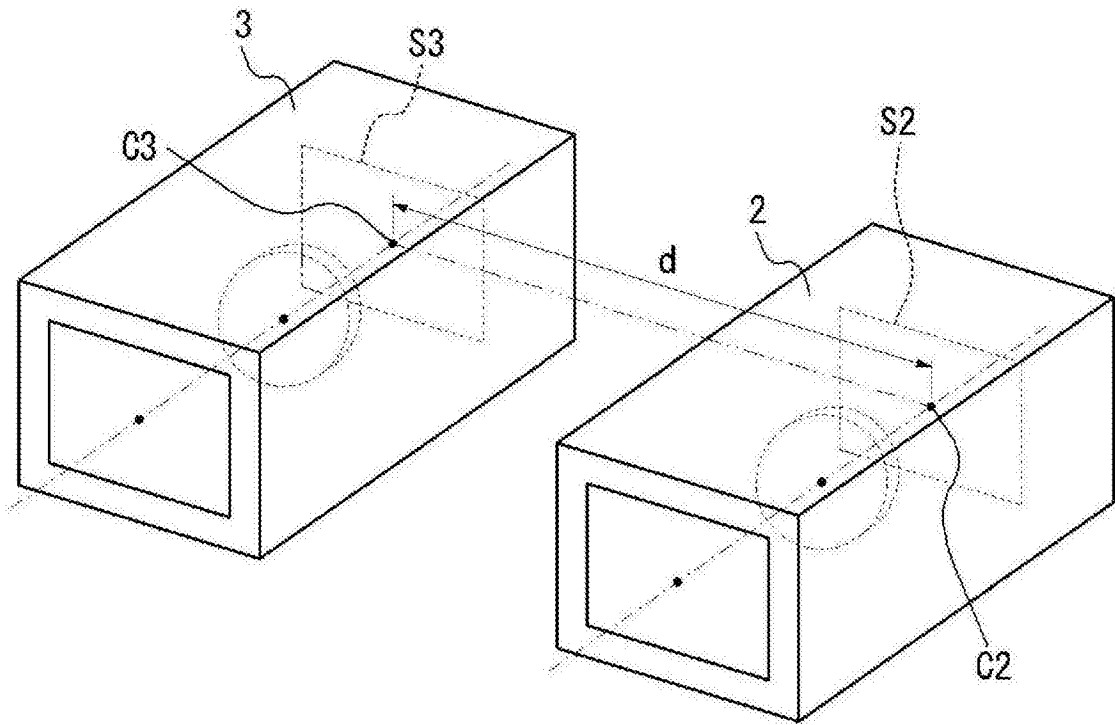


图3

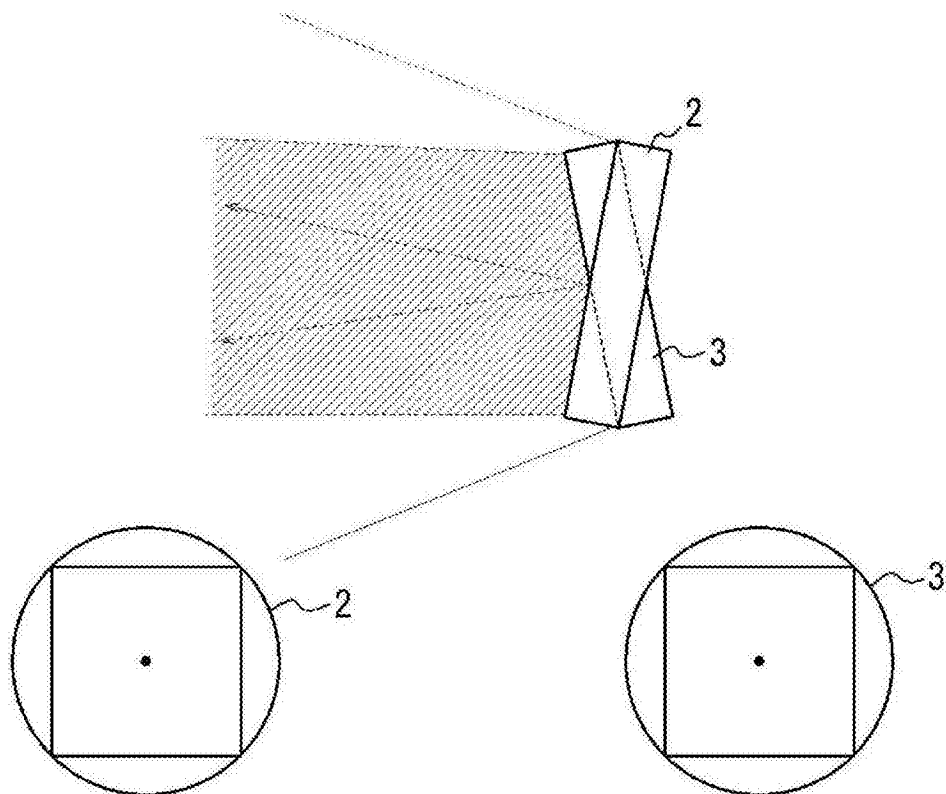


图4

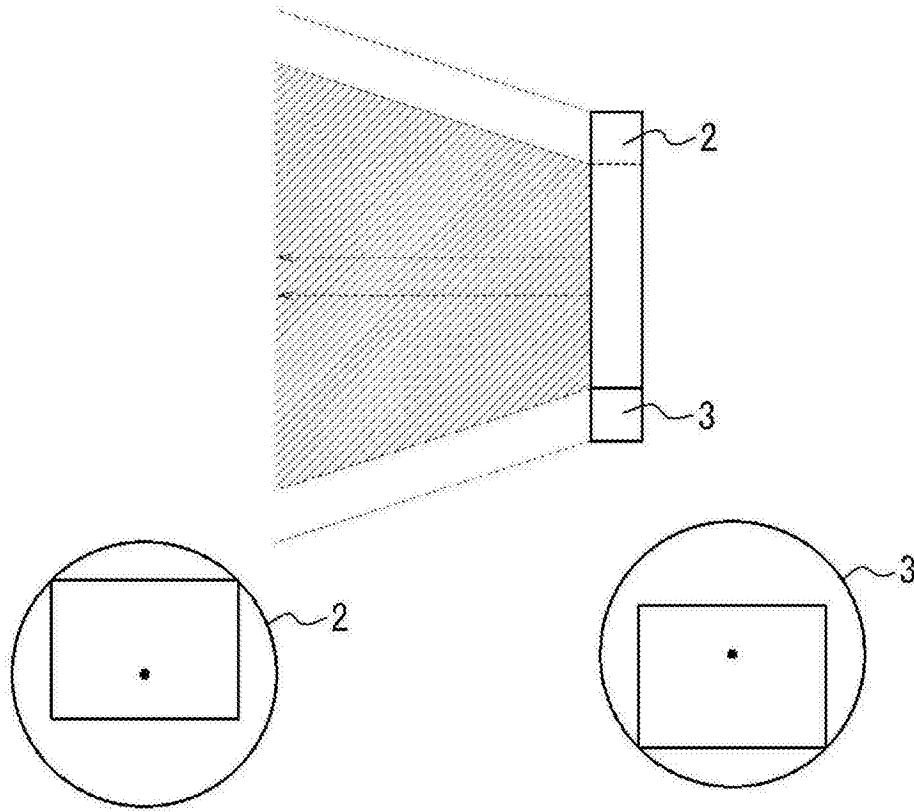


图5

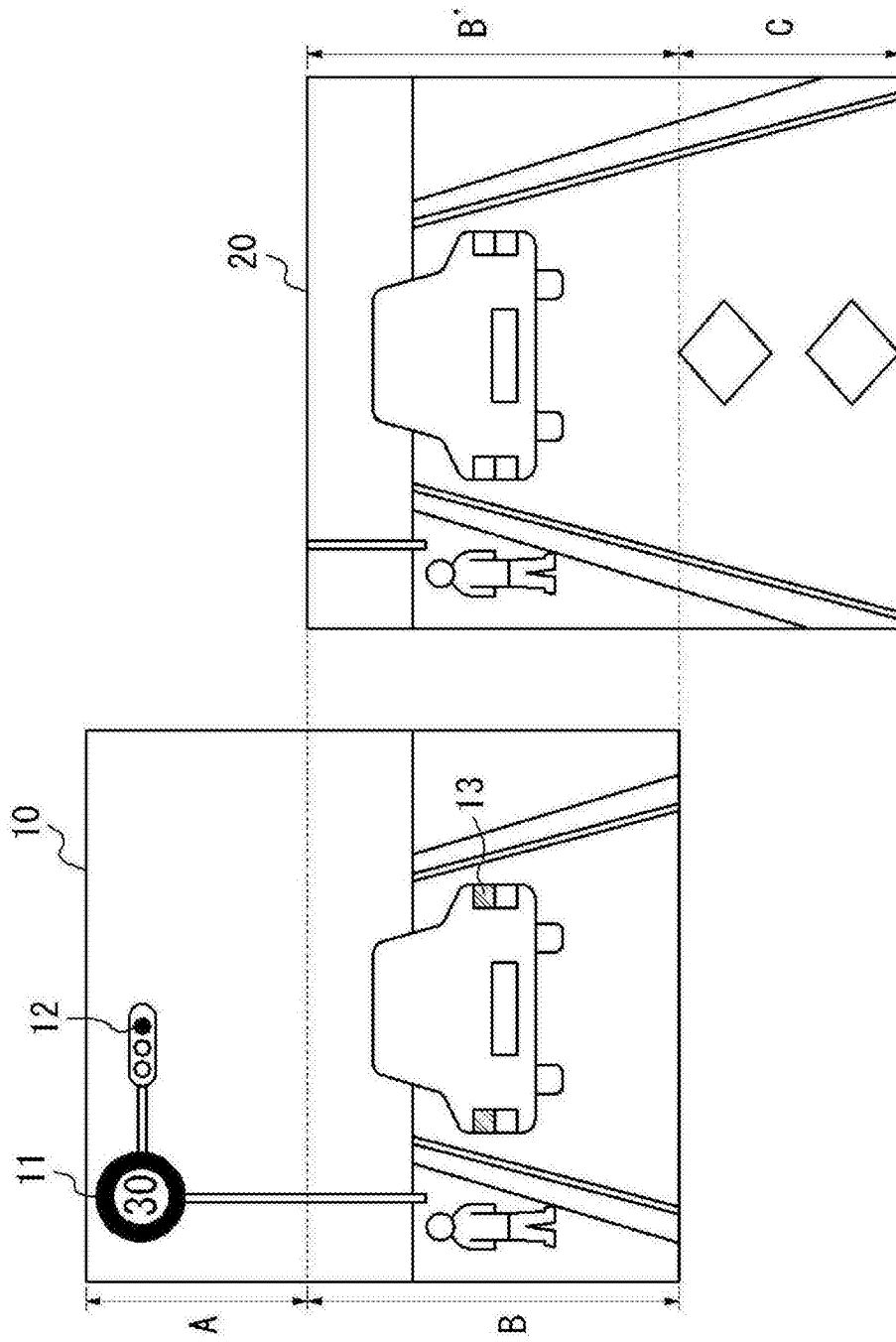


图6

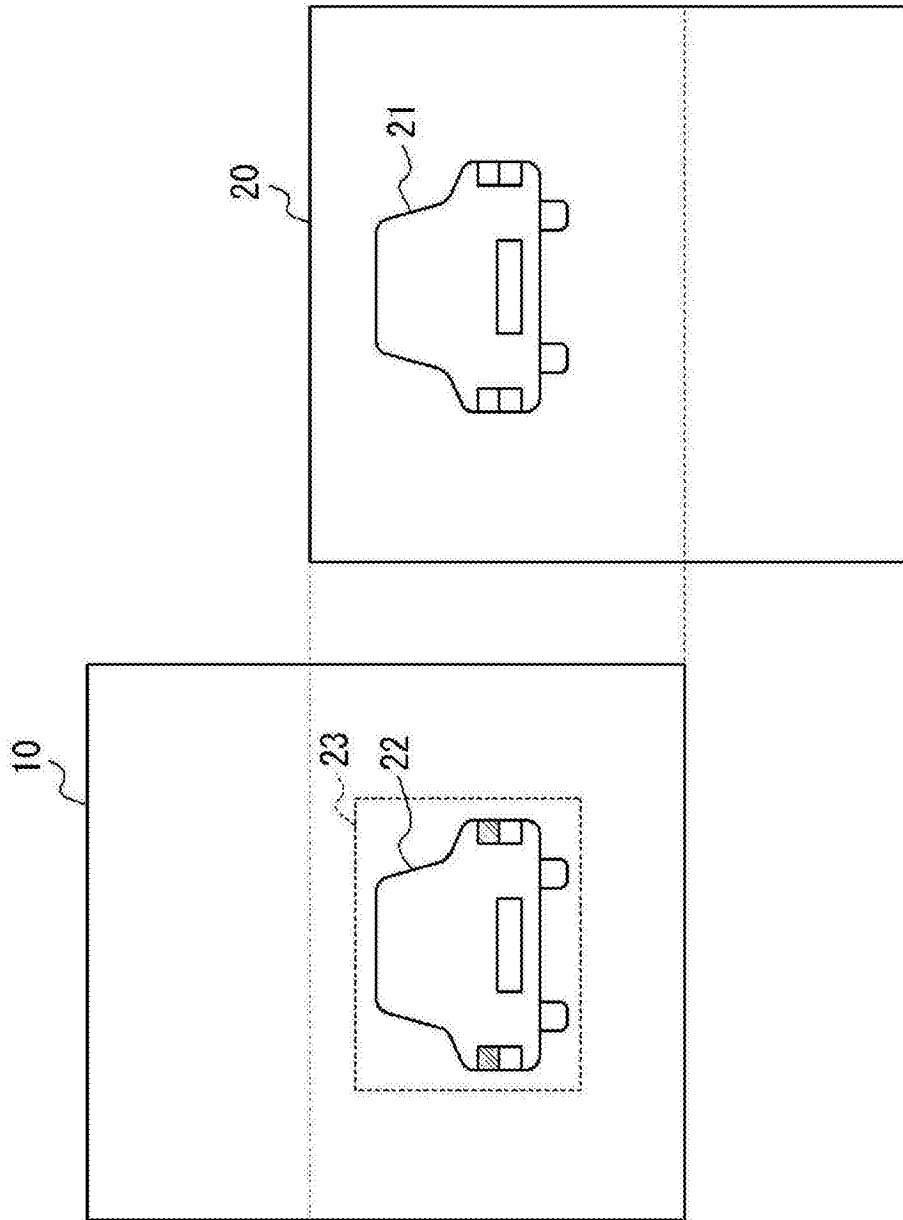


图7

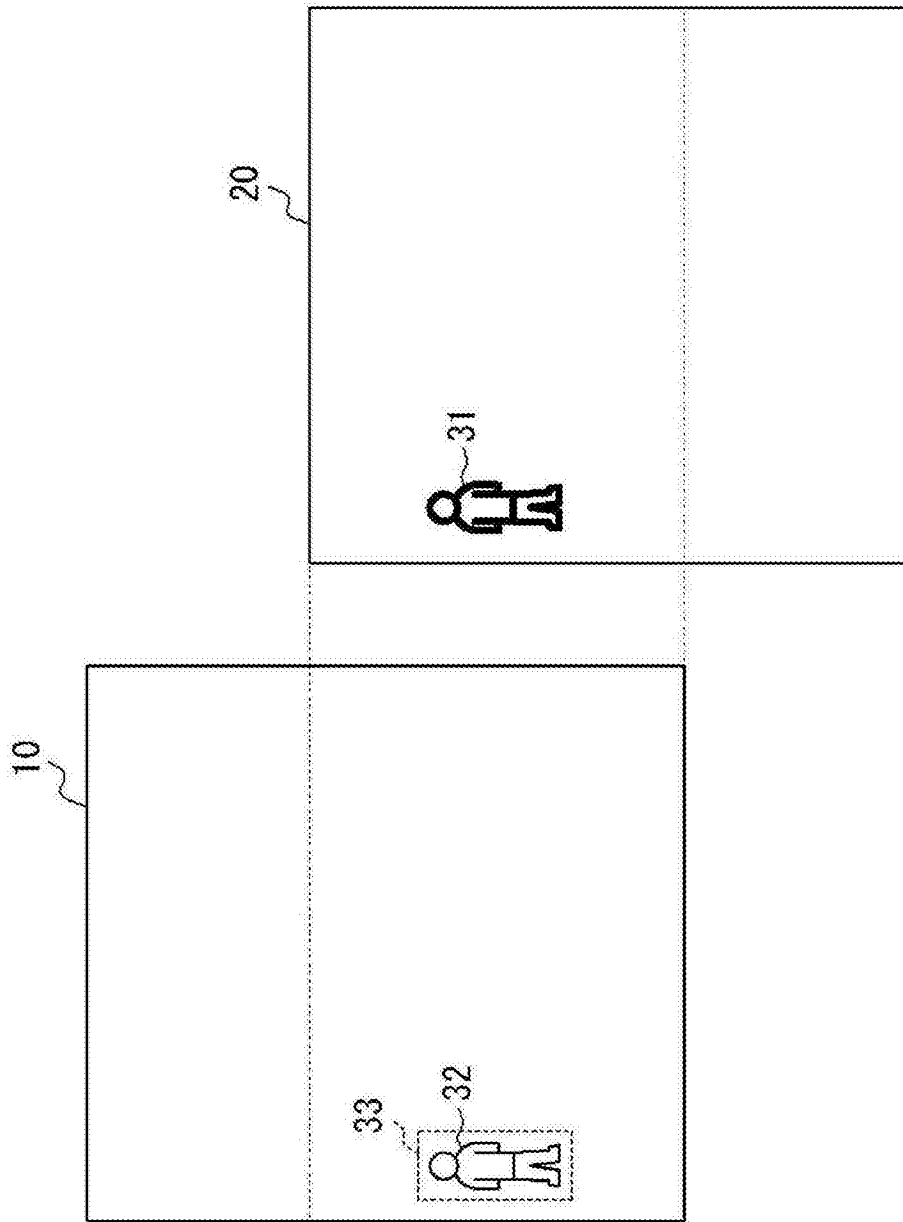


图8

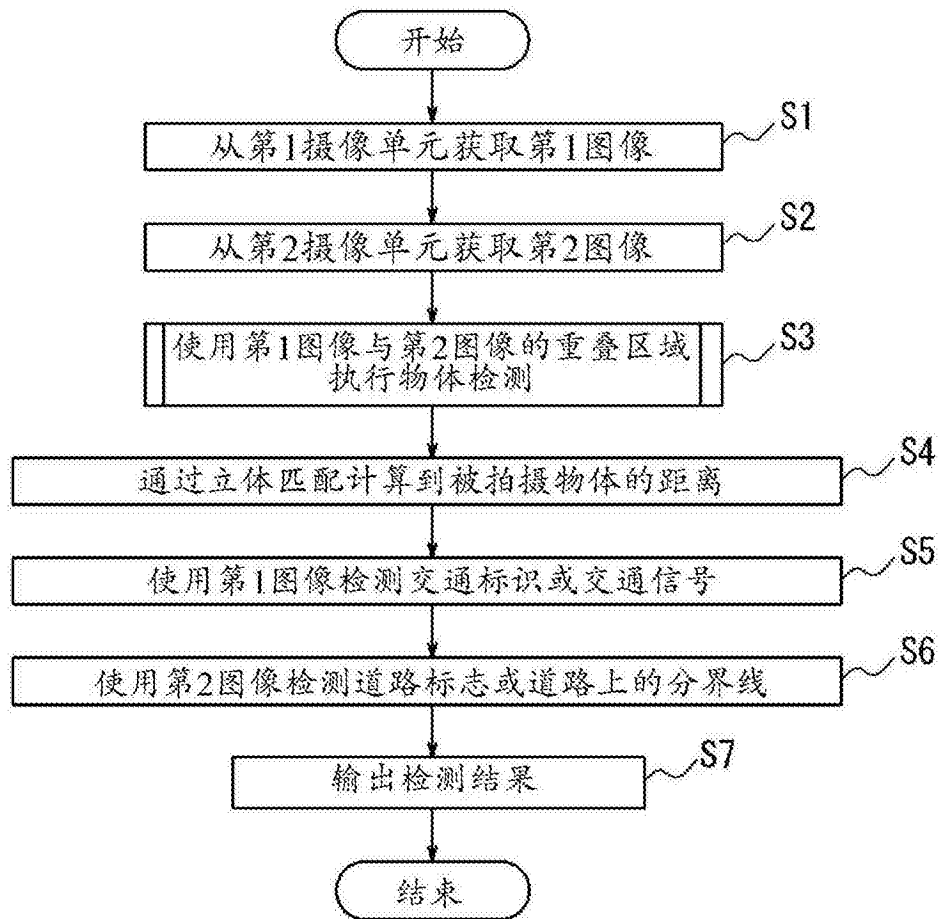


图9

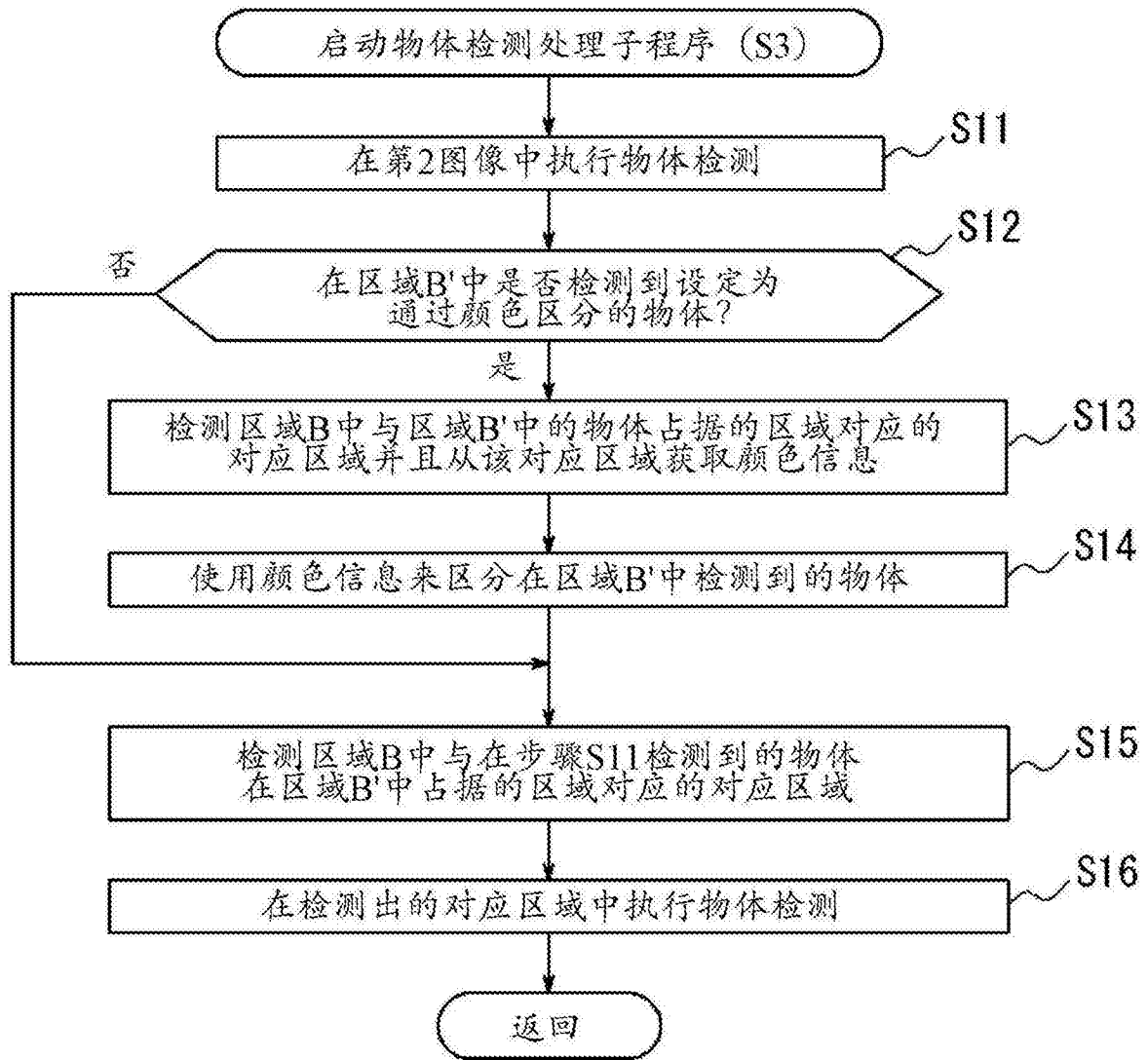


图10