



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710167365.3

[43] 公开日 2008年6月4日

[11] 公开号 CN 101190664A

[22] 申请日 2007.11.26  
 [21] 申请号 200710167365.3  
 [30] 优先权  
 [32] 2006.12.1 [33] JP [31] 2006-326178  
 [71] 申请人 丰田自动车株式会社  
 地址 日本爱知县丰田市  
 [72] 发明人 渡边绅也

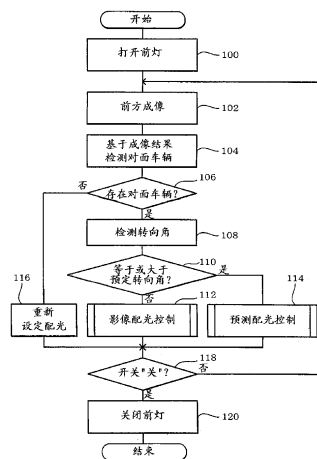
[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司  
 代理人 段斌 魏金霞

权利要求书5页 说明书17页 附图13页

[54] 发明名称  
 车辆照明系统

### [57] 摘要

一种车辆照明系统，其包括：车辆照明单元，其配光是可改变的；检测单元，其检测照明对象；以及获取单元，其获取表示当进行基于本车辆与检测单元所检测到的照明对象之间的相对位移控制车辆照明单元的配光的处理时的处理负荷的负荷信息。进一步地，车辆照明系统包括控制单元，其能够进行多种类型的配光控制，在每种配光控制中所述处理负荷是不同的，并且其通过与获取单元获取的负荷信息所表示的处理负荷相对应的负荷的配光控制来控制车辆照明单元的配光。



1. 一种车辆照明系统，包括：

车辆照明单元，其配光是可改变的；

检测单元，其检测照明对象；

获取单元，其获取表示当进行基于本车辆与所述检测单元所检测到的照明对象之间的相对位移控制所述车辆照明单元的配光的处理时的处理负荷的负荷信息；以及

控制单元，其能够进行多种类型的配光控制，在每种配光控制中所述处理负荷是不同的，并且其根据与所述获取单元获取的所述负荷信息所表示的所述处理负荷相对应的负荷的配光控制来控制所述车辆照明单元的配光。

2. 一种车辆照明系统，包括：

车辆照明单元，其配光是可改变的；

检测单元，其检测照明对象；

获取单元，其获取对本车辆的转向角的检测结果；以及

控制单元，其能够进行多种类型的配光控制，在每种配光控制中，当进行基于所述本车辆与所述检测单元所检测到的照明对象之间的相对位移控制所述车辆照明单元的配光的处理时，处理负荷是不同的，并且其根据与所述获取单元所获取的转向角相对应的负荷的配光控制来控制所述车辆照明单元的配光。

3. 如权利要求 1 所述的车辆照明系统，其中，所述控制单元能够进行两种类型的配光控制，并且，当所述获取单元的获取结果表示等于或大于预定值的值时，根据这两种配光控制中处理负荷较低的那一种配光控制来控制所述车辆照明单元的配光。

4. 如权利要求 2 所述的车辆照明系统，其中，所述控制单元能够进行两种类型的配光控制，并且，当所述获取单元的获取结果表示等于或大于预定值的值时，根据这两种配光控制中处理负荷较低的那一种配光控制来控制所述车辆照明单元的配光。

5. 如权利要求 1 所述的车辆照明系统，其中，所述负荷信息包括表示转向角的信息、表示照明对象的数量信息以及表示道路环境的信

息至少其中之一。

6. 如权利要求 3 所述的车辆照明系统, 其中, 所述负荷信息包括表示转向角的信息、表示照明对象的数量信息以及表示道路环境的信息至少其中之一。

7. 如权利要求 1 所述的车辆照明系统, 其中, 所述多种类型的配光控制包括预测配光控制, 其以所述检测单元的检测结果作为基准预测所述本车辆与所述照明对象之间的相对位移并基于预测结果控制所述车辆照明单元的配光。

8. 如权利要求 2 所述的车辆照明系统, 其中, 所述多种类型的配光控制包括预测配光控制, 其以所述检测单元的检测结果作为基准预测所述本车辆与所述照明对象之间的相对位移并基于预测结果控制所述车辆照明单元的配光。

9. 如权利要求 3 所述的车辆照明系统, 其中, 所述多种类型的配光控制包括预测配光控制, 其以所述检测单元的检测结果作为基准预测所述本车辆与所述照明对象之间的相对位移并基于预测结果控制所述车辆照明单元的配光。

10. 如权利要求 5 所述的车辆照明系统, 其中, 所述多种类型的配光控制包括预测配光控制, 其以所述检测单元的检测结果作为基准预测所述本车辆与所述照明对象之间的相对位移并基于预测结果控制所述车辆照明单元的配光。

11. 如权利要求 7 所述的车辆照明系统, 其中,  
所述检测单元检测非本车辆作为所述照明对象; 并且

所述预测配光控制基于所述检测单元的检测结果以及获取地图信息以及所述本车辆的行驶状态的信息获取单元的获取结果判定进入存在交通信号灯的十字路口的所述本车辆的右转/左转状况、所述右转/左转的本车辆前面的非本车辆的存在情况以及面对所述本车辆的交通信号灯的状态, 并且在面对所述本车辆的所述交通信号灯允许所述本车辆前进时以所述非本车辆的移动位移为“0”来预测所述相对位移。

12. 如权利要求 7 所述的车辆照明系统，其中  
所述检测单元检测非本车辆作为照明对象；并且  
所述预测配光控制基于所述检测单元的检测结果和获取包括道路  
形状的地图信息的信息获取单元的获取结果来预测所述相对位移。

13. 如权利要求 1 所述的车辆照明系统，其中，所述多种类型的配  
光控制包括在所述获取单元的获取结果等于或大于预定值时禁止基于  
所述照明对象与所述本车辆之间的相对位移实现配光控制的处理的配  
光控制。

14. 如权利要求 2 所述的车辆照明系统，其中，所述多种类型的配  
光控制包括在所述获取单元的获取结果等于或大于预定值时禁止基于  
所述照明对象与所述本车辆之间的相对位移实现配光控制的处理的配  
光控制。

15. 如权利要求 3 所述的车辆照明系统，其中，所述多种类型的配  
光控制包括在所述获取单元的获取结果等于或大于预定值时禁止基于  
所述照明对象与所述本车辆之间的相对位移实现配光控制的处理的配  
光控制。

16. 如权利要求 5 所述的车辆照明系统，其中，所述多种类型的配  
光控制包括在所述获取单元的获取结果等于或大于预定值时禁止基于  
所述照明对象与所述本车辆之间的相对位移实现配光控制的处理的配  
光控制。

17. 如权利要求 1 所述的车辆照明系统，其中，所述多种类型的配  
光控制包括基于所述本车辆与所述照明对象之间的相对位移控制远光  
区域的配光的远光配光控制以及禁止所述远光配光控制的远光区域  
的配光并仅对近光区域照射光的近光配光控制。

18. 如权利要求 2 所述的车辆照明系统，其中，所述多种类型的配  
光控制包括基于所述本车辆与所述照明对象之间的相对位移控制远光  
区域的配光的远光配光控制以及禁止所述远光配光控制的远光区域

配光并仅对近光区域照射光的近光配光控制。

19. 如权利要求 3 所述的车辆照明系统, 其中, 所述多种类型的配光控制包括基于所述本车辆与所述照明对象之间的相对位移控制远光区域的配光的远光配光控制以及禁止所述远光配光控制的远光区域的配光并仅对近光区域照射光的近光配光控制。

20. 如权利要求 5 所述的车辆照明系统, 其中, 所述多种类型的配光控制包括基于所述本车辆与所述照明对象之间的相对位移控制远光区域的配光的远光配光控制以及禁止所述远光配光控制的远光区域的配光并仅对近光区域照射光的近光配光控制。

21. 如权利要求 1 所述的车辆照明系统, 其中,  
所述车辆照明单元构造成使得配光能够被按多个配光分区中的每个分区改变; 并且  
所述配光控制的处理将所述车辆照明单元的配光控制为使得朝向与所述检测单元所检测到的照明对象相对应的分区照射的光不照射或减暗。

22. 如权利要求 2 所述的车辆照明系统, 其中,  
所述车辆照明单元构造成使得配光能够被按多个配光分区中的每个分区改变; 并且  
所述配光控制的处理将所述车辆照明单元的配光控制为使得朝向与所述检测单元所检测到的照明对象相对应的分区照射的光不照射或减暗。

23. 如权利要求 3 所述的车辆照明系统, 其中,  
所述车辆照明单元构造成使得配光能够被按多个配光分区中的每个分区改变; 并且  
所述配光控制的处理将所述车辆照明单元的配光控制为使得朝向与所述检测单元所检测到的照明对象相对应的分区照射的光不照射或减暗。

24. 如权利要求 5 所述的车辆照明系统, 其中,

所述车辆照明单元构造成使得配光能够被按多个配光分区中的每个分区改变；并且

所述配光控制的处理将所述车辆照明单元的配光控制为使得朝向与所述检测单元所检测到的照明对象相对应的分区照射的光不照射或减暗。

25.如权利要求7所述的车辆照明系统，其中，

所述车辆照明单元构造成使得配光能够被按多个配光分区中的每个分区改变；并且

所述配光控制的处理将所述车辆照明单元的配光控制为使得朝向与所述检测单元所检测到的照明对象相对应的分区照射的光不照射或减暗。

## 车辆照明系统

### 技术领域

本发明涉及一种车辆照明系统，具体涉及一种控制前灯等发出的光的分配的车辆照明系统。

### 背景技术

对于控制前灯等的配光的车辆照明系统，已提出例如日本专利申请公开（JP-A）第2006-21631号中描述的技术。

在JP-A第2006-21631号描述的技术中提出，提供：多个光源，其分别照亮不同区域以形成包括主配光部和周边配光部的预定整体配光模式；摄像机，其对车辆前方成像；危险物体判定部件，其基于摄像机所获取的图像判定物体是否是对车辆的行驶形成危险的危险物体；以及光源控制部件，其改变所述多个光源的方向以在由危险物体判定部件所判定的危险物体位于主配光部之外时照亮危险物体。即，在JP-A第2006-21631号描述的技术中，所提出的是通过用摄像机拍摄对象物体而感知本车辆周围的对象物体并相对于所识别出的对象物体进行配光控制——诸如引导光轴。

但是，在JP-A第2006-31631号描述的技术中，当存在许多对象物体或诸如在靠近十字路口时本车辆周围的情况快速改变时，对于由摄像机拍摄的图像的图像处理等的处理负荷上升，这潜在地引起控制的延迟。因此，存在对控制进一步改进的余地。

### 发明内容

考虑了这些情形作出本发明，本发明的一个目的是减少处理负荷以及抑制控制延迟。

本发明的第一方面提供一种车辆照明系统，包括：车辆照明单元，其配光是可改变的；检测单元，其检测照明对象；获取单元，其获取表示当进行基于本车辆与所述检测单元所检测到的照明对象之间的相对

位移控制所述车辆照明单元的配光的处理时的处理负荷的负荷信息；以及控制单元，其能够进行多种类型的配光控制，在每种配光控制中所述处理负荷是不同的，并且其根据与所述获取单元获取的负荷信息所表示的处理负荷相对应的负荷的配光控制来控制所述车辆照明单元的配光。

根据本发明的第一方面，所述车辆照明单元的配光能够被改变。例如，可以将车辆的前灯用作所述车辆照明单元。进一步地，可以将如下单元用作所述车辆照明单元：能够通过控制光源阵列的每个光源的点亮而改变配光的单元（在所述光源阵列中诸如 LED 的光源的点亮和熄灭能够被独立地控制）、能够通过使用偏转来自光源的光的诸如数字微镜装置（DMD）或液晶元件等空间光调制器改变配光的单元、或能够通过使用遮光器等调制配光的单元。

在所述检测单元中，检测所述照明对象。例如，可以将摄像机等用作所述检测单元，从而可以通过摄像机等检测出诸如另一车辆或行人等照明对象。进一步地，当所述检测单元将检测到另一车辆时，所述检测单元可以通过检测另一车辆的亮点而容易地检测到另一车辆。

在所述获取单元中，当所述检测单元检测到照明对象时，获取表示进行基于所述本车辆和所述照明对象之间的相对位移控制所述车辆照明单元的配光的处理时的处理负荷的负荷信息。例如，所述获取单元可以配置成获取表示转向角的信息、表示照明对象的数量信息以及表示诸如道路形状的道路环境的信息的至少其中之一作为负荷信息。

进一步地，所述控制单元能够进行处理负荷各不相同的多种类型的配光控制，并且通过与由所述获取单元获取的负荷信息所表示的处理负荷相对应的负荷的配光控制来控制所述车辆照明单元的配光，即，进行与所述处理负荷相对应的负荷的配光控制。因此，例如，当处理负荷等于或大于预定处理负荷时，所述控制单元可以切换到多种配光控制处理中处理负荷低的配光控制，并且可以降低处理负荷并抑制控制延迟。

根据本发明的第二方面提供一种车辆照明系统，包括：车辆照明单元，其配光是可改变的；检测单元，其检测照明对象；获取单元，其获取对本车辆的转向角的检测结果；以及控制单元，其能够进行多种类型的配光控制，在每种配光控制中，当进行基于所述本车辆与所述检测单



元所检测到的照明对象之间的相对位移控制所述车辆照明单元的配光的处理时，处理负荷是不同的，并且其根据与所述获取单元所获取的转向角相对应的负荷的配光控制来控制所述车辆照明单元的配光。

根据本发明的第二方面，所述车辆照明单元的配光能够被改变。例如，可以将车辆的前灯用作所述车辆照明单元。进一步地，可以将如下单元用作所述车辆照明单元：能够通过控制光源阵列的每个光源的点亮而改变配光的单元（在所述光源阵列中诸如 LED 的光源的点亮和熄灭能够被独立地控制）、能够通过使用偏转来自光源的光的诸如数字微镜器件（DMD）或液晶元件等空间光调制器改变配光的单元、或能够通过使用遮光器等调制配光的单元。

在所述检测单元中，检测照明对象。例如，可以将摄像机等用作所述检测单元，从而可以通过摄像机等检测出诸如另一车辆或行人等照明对象。进一步地，当所述检测单元将检测到另一车辆时，所述检测单元可以通过检测另一车辆的亮点而容易地检测到另一车辆。

在所述获取单元中，获取所述本车辆的转向角的检测结果。例如，获取由设置在车辆中的转向角传感器检测出的转向角的检测结果。

进一步地，当进行基于本车辆与所述检测单元所检测到的照明对象之间的相对位移控制所述车辆照明单元的配光的处理时，所述控制单元能够进行处理负荷各不相同的多种类型的配光控制，并且根据与所述获取单元所获取的转向角相对应的负荷的配光控制来控制所述车辆照明单元的配光。

即，当所述本车辆的转向角变大时，所述本车辆与所述照明对象之间的相对位移变大，由此，所述配光控制处理的处理负荷变高。因此，由于进行与所述转向角相对应的负荷的配光控制，所述控制单元可以切换到多种配光控制处理中处理负荷低的配光控制——诸如当获取到等于或大于预定角的转向角检测结果时，并且可以降低处理负荷并抑制控制延迟。

应指出的是，所述控制单元可以构造为能够进行两种配光控制并在所述获取单元的获取结果等于或大于预定值时通过处理负荷低的配光

控制来控制所述车辆照明单元的配光。

进一步地，可以将表示转向角的信息、表示照明对象的数量信息以及表示道路环境的信息的至少其中之一用作负荷信息。

进一步地，所述多种配光控制处理可以包括使用所述检测单元的检测结果作为基准来预测所述本车辆与所述照明对象之间的相对位置并基于预测结果控制所述车辆照明单元的配光的预测配光控制。当所述多种配光控制包括这种方式的预测配光控制时，所述车辆照明系统预测所述本车辆与所述照明对象之间的相对位移，因此可以使处理负荷低于所述车辆照明系统始终检测照明对象并计算相对位移时的处理负荷。

进一步地，当所述检测单元将检测到另一车辆作为照明对象时，所述预测配光控制可以基于所述检测单元的检测结果以及获取地图信息与本车辆行驶状态的信息获取单元的获取结果来判定进入设有信号灯的十字路口的本车辆的右/左转状态、右/左转的前方的另一车辆存在状况、以及面对所述本车辆的信号灯的状态，并且当面对所述本车辆的信号灯允许进入时，所述预测配光控制可以用“0”作为另一车辆的移动位移来预测相对位移。即，当本车辆的信号灯允许进入时，可以预测存在如下的高可能性：面对位于左/右转前方的另一车辆的信号灯禁止进入且另一车辆停止，并且相较于从车辆照明系统检测另一车辆的实际移动位移并计算相对位移时所述处理负荷降低。

进一步地，当所述检测单元将检测另一车辆作为所述照明对象时，所述预测配光控制可以基于所述检测单元的检测结果和获取包括道路形状的地图信息的信息获取单元的获取结果来预测所述相对位移。例如，所述车辆照明系统可以从导航装置等获取道路形状并预测所述本车辆与另一车辆之间的相对位移，因此，相较于车辆照明系统始终检测另一车辆并计算相对位移时可以降低处理负荷。

进一步地，所述多种配光控制可以包括在获取单元的获取结果等于或大于预定值时禁止基于照明对象与本车辆的相对位移控制配光的处理的配光控制。当以此方式禁止配光控制时，可以抑制由控制延迟导致的不必要的控制。

此外，所述多种配光控制可以包括基于本车辆与照明对象之间的相对位移控制远光区域的配光的远光配光控制以及禁止远光配光控制的远光区域的配光并仅对近光区域照射光的近光配光控制。因此，即使当处理负荷增加且远光配光控制被切换到近光配光控制时，也可以确保所需的最小照明。

进一步地，所述车辆照明单元可以配置为能够使其配光针对多个所划分的配光分区中的每个分区而改变。进一步地，所述配光控制处理可以控制车辆照明单元的配光，使得朝对应于检测单元所检测到的照明对象的分区发射的光不发出或减暗。

从前述说明可以理解的是，根据本发明，由于进行与处理负荷相对应的负荷的配光控制，在降低处理负荷和抑制控制延迟方面获得了极佳的作用和效果。

#### 附图说明

图 1 是示出关于本发明一种实施方式的车辆照明系统的构造的框图。

图 2 是用于说明关于本发明一种实施方式的车辆照明系统的前灯的配光范围的分区的图示。

图 3A - 3C 是示出能够应用于关于本发明一种实施方式的车辆照明系统的前灯的示例图。

图 4A 是用于说明关于根据本发明一种实施方式的车辆照明系统的前灯的分区的图示。

图 4B 是示出光源分区对应关系表的图示。

图 5 是用于说明预测配光控制的图示。

图 6A 和 6B 是用于说明在预测配光控制中对其中存在对面车辆的分区的识别的图示。

图 7 是示出关于本发明一种实施方式的车辆照明系统的配光控制 ECU 所执行的配光控制程序的示例的流程图。

图 8 是示出关于本发明一种实施方式的车辆照明系统的配光控制 ECU 所执行的影像配光控制流程的示例的流程图。

图 9 是示出关于本发明一种实施方式的车辆照明系统的配光控制 ECU 所执行的预测配光控制流程的示例的流程图。

图 10 是用于说明第一变型的预测配光控制的图示。

图 11A 和 11B 是用于说明在第一变型的预测配光控制中对存在对面车辆的那些分区的识别的图示。

图 12 是用于说明第二变型的预测配光控制的图示。

图 13A 和 13B 是用于说明在第二变型的预测配光控制中对存在对面车辆的那些分区的识别的图示。

### 具体实施方式

以下将参照附图详细描述本发明的实施方式的示例。图 1 是示出关于本发明一种实施方式的车辆照明系统 10 的构造的框图。

在关于本发明所述实施方式的车辆 10 中，如图 1 所示，设置在车辆中的前部的前灯 12 连接到配光控制 ECU 14，并且前灯 12 的点亮和熄灭由配光控制 ECU 14 进行控制。

在此实施方式中，配光控制 ECU 14 执行配光控制以熄灭前灯 12 的各配光分区中对应于另一车辆的那个分区，所述另一车辆诸如为在前方的对面车辆。

配光控制 ECU 14 由包括 CPU 14A、RAM 14B、ROM 14C 以及 I/O 14D 的微型计算机配置成。

用于对前灯 12 的配光进行控制的表以及用于执行下文描述的配光控制过程的程序存储在配光控制 ECU 14 的 ROM 14C 中，并且，RAM 14B 用作进行由 CPU 14A 进行的各种计算等的存储器等。

开关 16、摄像机 18、前灯驱动器 20、转向角传感器 40、车间通信装置 42 和导航装置 44 连接到 I/O 14D，并且开关 16 的操作状态、由摄

像机 18 对车辆前方进行拍摄的结果、转向角传感器 40 的检测结果（由转向角传感器 40 检测出的转向角）以及从车间通信装置 42 产生的通信信息被输入到配光控制 ECU 14。

开关 16 指示前灯 12 的打开和关闭，并且还指示近光和远光以及将指示结果输出到配光控制 ECU 14。进一步地，摄像机 18 对车辆的前方进行拍照并将拍摄结果输出到配光控制 ECU 14。

另外地，配光控制 ECU 14 根据开关 16 的状态控制前灯驱动器 20 以点亮前灯 12，并且，还控制前灯 12 的配光，使得来自前灯 12 的光不朝与对面车辆相对应的分区照射。

进一步地，通过配光控制 ECU 14 控制前灯 12 的配光包括：第一配光控制（下文有时称为“影像配光控制”），其基于摄像机 18 所拍摄的图像来检测对面车辆、识别对应于所述对面车辆的分区、并且控制前灯 12 的配光使得来自前灯 12 的光不朝与所述对面车辆相对应的那个分区照射；以及第二配光控制（下文有时称为“预测配光控制”），其基于从导航装置 44 获得的本车辆的位置信息以及通过车间通信装置 42 获得的对面车辆的车速和位置信息预测车辆角度的变化，识别与所述对面车辆相对应的分区、并且控制前灯 12 的配光使得来自前灯 12 的光不朝与所述对面车辆相对应的那个分区照射。应该指出的是，在此实施方式中，配光控制 ECU 14 控制配光，使得来自前灯 12 的光不朝存在对面车辆的分区照射，而且，配光控制 ECU 14 还可以配置为控制配光，使得来自前灯 12 的光减暗而非不照射。

顺便提及，当转向角变大时，诸如在十字路口等转弯时，相对于本车辆在车辆宽度方向上的对面车辆的运动变大，因此，当从所拍摄的图像检测对面车辆时图像处理等的处理负荷增加，并因此在第一配光控制中发生的控制延迟结束。因而，配光控制 ECU 14 配置为直到转向角变为预定角都进行第一配光控制，并且，在转向角变得等于或大于预定角时——诸如在处理负荷增加时，进行其处理负荷低于第一配光控制的处理负荷的第二配光控制。

在车辆前端部设置两个前灯 12。如图 2 所示，将前灯 12 的配光区域在车辆宽度方向上划分为多个分区 22，并且前灯 12 制成为能够相对

每个分区 22 照射光或不照射光,由此配光能够针对每个分区 22 而改变,并且朝各分区 22 照射或不照射光通过配光控制 ECU 14 进行控制。

图 3A 和 3B 是示出能够应用于关于本发明所述实施方式的车辆照明系统 10 的前灯的示例图。

例如,如图 3A 所示,可以将包括多个 LED 光源 24 的前灯用作前灯 12。前灯驱动器 20 控制所述多个 LED 光源 24 的点亮或熄灭,使得前灯 12 可以朝图 2 所示的各分区 22 照射或不照射光。图 3A 示出设置有两个 LED 灯 26 的前灯的示例,每个 LED 灯 26 设置有多个 LED 光源 24。在此,前灯可以配置为将其中一个 LED 灯 26 用于近光并将另一个 LED 灯 26 用于远光。

进一步地,如图 3B 所示,还可以将使用数字微镜装置(DMD)反射来自一个光源 28 的光并经由透镜 31 照射车辆前方的前灯用作前灯 12。如图 3C 所示,DMD 30 是设置有多个微镜 32 的装置,其中每个微镜 32 的旋转能够受到控制。即,点亮光源 28 的光源驱动器 34 和驱动 DMD 30 的各微镜 32 旋转的 DMD 驱动器 36 设置为前灯驱动器 20。光源驱动器 34 点亮光源 28 且 DMD 驱动器 36 控制 DMD 30 的各微镜 32 的旋转,因此可以控制朝图 2 所示的各分区照射或不照射光。

应该理解,在本实施方式中,假定前灯设置有多个 LED 光源 24 来进行以下描述。进一步地,前灯 12 的构造不限于以上描述的构造。例如,前灯可以设置有多数阻挡来自单个光源的照亮车辆前方的光的遮光器等,并且每个遮光器的尺寸可以对应于分区以便能够点亮或熄灭图 2 所示的各分区 22。另外地,除 DMD 30 之外,还可以使用诸如液晶元件等非 DMD 30 的空间光调制元件来代替 DMD 30。

图 4A 是用于说明关于本发明所述实施方式的车辆照明系统 10 的前灯 12 的分区的图示。

如图 4A 所示,本实施方式的前灯 12 的分区的划分模式设定为车辆横向方向上的大致中心部的分区的划分宽度在车辆宽度方向上短于车辆宽度方向的端部的分区的划分宽度,并设定为分区朝车辆宽度方向上的外侧在车辆宽度方向上逐渐地变长。应当指出,划分模式不限于此。

进一步地，在前灯 12 中，预先设定对应于各分区的 LED 光源 24，并且选择性地点亮所述多个 LED 光源 24 以进行各分区的点亮和熄灭。

例如，在本实施方式中，如图 4B 所示，对应于 1 号分区的 LED 光源 24 是 1-8 号 LED 光源，对应于 2 号分区的 LED 光源 24 是 9-12 号 LED 光源，对应于 3 号分区的 LED 光源 24 是 13-15 号 LED 光源，对应于 4 号分区的 LED 光源 24 是 16 号 LED 光源，对应于 5 号分区的 LED 光源 24 是 17 号 LED 光源，对应于 6 号分区的 LED 光源 24 是 18 和 19 号 LED 光源，对应于 7 号分区的 LED 光源 24 是 20-22 号 LED 光源，并且对应于 8 号分区的 LED 光源 24 是 23-27 号 LED 光源。此外，由于这样可以通过控制对应于各分区的 LED 光源 24 的点亮和熄灭而点亮或熄灭每个分区的光，可以通过事先在 ROM 14C 等中存储图 4B 所示的对应关系作为光源分区对应关系表 38 并通过利用此光源分区对应关系表 38 的配光控制 ECU 14 来进行点亮控制而点亮或熄灭每个分区上的前灯。

应该指出，在本实施方式中，分区通过 LED 光源 24 中点亮的 LED 光源 24 的数量确定，而这并不构成限制。分区的尺寸还可以通过例如透镜和光源的尺寸或特性确定。

接下来，将描述关于本发明的实施方式的车辆照明系统 10 的配光控制 ECU 14 所进行的配光控制的细节。

如上所述，本发明的配光控制 ECU 14 所进行的配光控制包括影像配光控制和预测配光控制。

在影像配光控制中，通过从摄像机 18 对车辆前方进行拍摄所获得的拍摄图像中检测对面车辆的亮点等检测对面车辆的位置，并由此识别对应的分区。进一步地，前灯驱动器 20 被控制为不朝所识别出的分区照射光。因而，即使在远光情形下行驶时，也可以抑制朝对面车辆的眩光。

进一步地，在本实施方式的预测配光控制中，当转向角传感器 40 的检测结果变得等于或大于预定转向角时，以刚好在超过预定转向角之前的位置作为基准预测本车辆与对面车辆之间的相对位移，并且基于预

测结果识别对应的分区。进一步地，与在影像配光控制中相同地，前灯驱动器 20 被控制为不朝所识别出的分区照射光。应该指出，尽管在此以马上就要超过预定转向角之前的位置作为基准位置，但基准位置并不限于此，在马上就要达到预定转向角之前的向前直行驱动状态的位置也可以用作基准位置。

例如，如图 5 所示，假定方向 Y 表示本车辆的行驶方向，方向 X 表示垂直于 Y 方向的方向，从车间通信装置 42 获取对面车辆在 X 方向上到交叉点的距离  $X_0$  和对面车辆在 X 方向与 Y 方向上的车速  $X_b$  和  $Y_b$ ，并且从导航装置 44 获取本车辆到交叉点的距离  $Y_0$  和车速以及时间信息。进一步地，根据这些组信息预测相对于对面车辆的车辆角度变化，并且基于所预测的本车辆角度的变化识别对应于对面车辆的分区，从而进行控制使得没有光朝该分区照射。

具体地，在如图 5 所示进入十字路口时的位置  $A_0$  和时刻  $T_0$ ，对面车辆的位置处于与相对于本车辆的行驶方向的角度  $\theta_0$  相对应的分区内，并且如图 6A 所示，对应于该分区的 LED 光源 24 熄灭。在此时，熄灭位置变为角度  $\theta_0$ ，并且可由如下所示的表达式 (1) 判定。应该指出，以车辆中心位置作为基准，在车辆左侧方向上  $\theta_0$  为负，在车辆右侧方向上  $\theta_0$  为正。

$$\theta_0 = -\tan^{-1}(X_0/Y_0) \dots (1)$$

进一步地，在如图 5 所示正进入十字路口时的位置  $A_1$  和时刻  $t_0 + L/a$ ，对面车辆的位置变为相对于 Y 方向的角  $\theta_1$ ，而当转变到相对于本车辆的行驶方向的角  $\theta_2$  时其变为  $\theta_2 = \Delta\theta - \theta_1$ ，并且，如图 6B 所示，对应于该分区的 LED 光源 24 熄灭。在此时，熄灭位置变为角  $\theta_2$ ，并且可由如下所示的表达式 (2) 判定。

$$\theta_2 = \Delta\theta - \tan^{-1}((X_0 - \Delta X - X_b L/a) / (Y_0 - \Delta Y - Y_b L/a)) \dots (2)$$

在本实施方式中，配光控制 ECU 14 构造为从导航装置 44 获取本车辆的车速和时间信息，但这并不构成限制。配光控制 ECU 14 还可以配置成例如从车速传感器获取车速并从音响装置获取时间信息等。

图 7 是示出由关于本发明所述实施方式的车辆配光系统 10 的配光控制



ECU 14 执行的配光控制程序的示例的流程图。要指出的是，该程序在由于乘客操作开关 16 而指示点亮前灯 12 时开始。进一步地，当开关 16 以自动点亮模式设置时，则该程序可以在乘客指示自动点亮且满足点亮前灯 12 的预定条件时开始。

当由于乘客操作开关 16 而指示点亮前灯 12 时，则在步骤 100 点亮前灯 12。也就是说，CPU 14A 经由 I/O 14D 控制前灯驱动器 20，由此驱动两个前灯 12 的每个 LED 光源 24，从而使前灯 12 点亮。

在步骤 102 中，配光控制 ECU 14 经由 I/O 14D 获取已经由摄像机 18 拍摄的车辆前方的拍摄结果，然后所述程序前进到步骤 104。

在步骤 104 中，基于摄像机 18 的拍摄结果通过 CPU 14A 检测对面车辆，然后所述程序前进到步骤 106。要指出的是，可以使用各种公知技术检测对面车辆。例如，可以通过进行诸如使用图像处理以检测亮点的处理检测对面车辆。

接下来，在步骤 106 中，通过 CPU 14A 判定在前方是否存在对面车辆。当判定为“是”时，则程序前进到步骤 108。当判定为“否”时，则程序前进到步骤 106。

在步骤 108 中，检测转向角，然后程序前进到步骤 110。也就是说，配光控制 ECU 14 经由 I/O 14D 获取转向角传感器 40 所检测的转向角。

在步骤 110 中，判定所检测的转向角是否等于或大于预定转向角。当判定为“否”时，则程序前进到步骤 112。当判定为“是”时，则程序前进到步骤 114。要指出的是，所述预定转向角是根据配光控制 ECU 14 的 CPU 14A 的处理能力——也就是 CPU 14A 对所拍摄图像进行图像处理的处理速度——事先确定的转向角。

在步骤 112 中，通过配光控制 ECU 14 进行影像配光控制（详细的处理将在下文描述），然后程序前进到步骤 118。在步骤 114 中，通过 ECU 14 进行预测配光控制（详细处理将在下文描述），然后程序前进到步骤 118。

在步骤 116 中，重新设定配光。也就是说，由于存在进行配光控制且相应分区处于熄灭状态的情况，通过重新设定配光控制点亮所有分区，然

后程序前进到步骤 118。

然后，在步骤 118 中，由 CPU 14A 判定开关 16 是否切换到“关”。当判定为“否”时，则程序返回步骤 102 且重复前述处理。当步骤 118 中的判定为“是”时，则程序前进到步骤 120，且熄灭前灯 12 而结束此处理顺序。

接下来，将描述前述影像配光控制的详细处理流程。图 8 是示出由关于本发明所述实施方式的车辆照明系统 10 的配光控制 ECU 14 所进行的影像配光控制的流程的示例的流程图。

当配光控制程序前进到影像配光控制时，首先，在步骤 151 中，基于所拍摄的图像由 CPU 14A 识别对应于对面车辆的分区，然后流程前进到步骤 152。

然后，在步骤 152 中，所识别的分区熄灭，其他分区点亮，然后流程前进到前述步骤 116。也就是说，由于对应于对面车辆的分区因控制前灯驱动器 20 的配光控制 ECU 14 而熄灭，即使在以远光行驶时也可以抑制朝对面车辆的眩光。

接下来，将描述前述预测配光控制的详细处理流程。图 9 是示出由关于本发明所述实施方式的车辆照明系统 10 的配光控制 ECU 14 所进行的预测配光控制的流程的示例的流程图。

当配光控制程序前进到预测配光控制时，首先，在步骤 200 中，通过配光控制 ECU 14 获取转向角传感器 40 所检测的转向角，通过配光控制 ECU 14 从导航装置 44 获取车速和距离信息，然后流程前进到步骤 202。

在步骤 202 中，通过配光控制 ECU 14 预测每个时刻车辆角度的变化，然后流程前进到步骤 204。可以通过使用前述表达式 (1) 或表达式 (2) 获得对车辆角度变化的预测。

在步骤 204 中，基于车辆角度的变化通过配光控制 ECU 14 识别对应于对面车辆的分区，然后流程前进到步骤 206。也就是说，配光控制 ECU 14 通过识别车辆从当前分区移动等于车辆角度变化的距离所到达的分区预测对应于存在对面车辆的分区的分区移动目的地。

在步骤 206 中，所识别出的分区熄灭，而其他分区点亮。然后，流程前进到步骤 208。也就是说，由于对应于对面车辆的分区因控制前灯驱动器 20 的配光控制 ECU 14 而熄灭，即使在以远光行驶时也可以抑制朝对面车辆的眩光。进一步地，由于通过基于从车间通信装置 41 和导航装置 44 所获取的信息预测对应对面车辆的分区的移动目的地，不再需要对所拍摄图像进行图像处理等，进而可以减少配光控制 ECU 14 的处理载荷，由此抑制控制延迟。

在步骤 208 中，通过配光控制 ECU 14 判定所预测的车辆角度是否已经变为转弯结束角。这通过判定所预测的车辆角度是否已经达到从由导航装置 44 获取的地图信息辨认出的十字路口的交叉角而实现。当判定为“否”时，则流程返回步骤 200 且重复前述处理。当判定为“是”时，则流程前进到前述步骤 118。在本实施方式中，当所预测的车辆角度变为转弯结束角时返回预测配光控制的处理，但这并不构成限制。还可以配置为省略步骤 208 中的判定并且实际上直接返回预测配光控制的处理且流程前进到前述步骤 118。在此情况下，当转向角变得小于预定角时，程序前进到影像配光控制。也就是说，当转向角变得更小时，即使进行影像配光控制，控制延迟也不再发生，因而当转向角变得小于预定转向角时，进行影像配光控制。

可以理解，本实施方式设置有多种配光控制（影像配光控制和预测配光控制），这些配光控制的处理负荷不同，并且，当处理负荷变得等于或大于预定处理负荷时——诸如转向角变得等于或大于预定转向角时，进行处理负荷小的预测配光控制，从而可以减小处理负荷并且可以抑制控制延迟。由此，可以可靠地进行配光控制以在没有产生诸如控制延迟的不利影响的情况下抑制朝对面车辆的眩光。

接下来，将描述关于本发明实施方式的车辆照明系统的变例。

#### （第一变例）

在上述实施方式中，当进行预测配光控制时，考虑到从与本车辆的行驶方向交叉的方向进入十字路口的对面车辆正在行驶而预测车辆角度的改变。如图 10 所示，当十字路口的交通信号为红灯且本车辆正在行驶时，在与本车辆行驶方向交叉的方向上的对面车辆由于红灯交通信

号而停止，从而当预测车辆角度的改变时，相较于对面车辆正在行驶时的情况，可以减少与对面车辆的运动相关的参数。

在第一种变例中，考虑十字路口的对面车辆侧的交通信号为红灯且对面车辆由于该交通信号而停止的情况进行预测配光控制。因此，当对面车辆停止时，减少了预测车辆角度改变时的计算参数，使得处理负荷可以进一步减小。

在第一变例中，车辆照明系统的配置本身与前面的实施方式的配置类似，因此将忽略对其详细描述。

以配光控制 ECU 14 从导航装置 44 获取关于十字路口的信息的方式执行关于对面车辆是否停止的判定，并且当本车辆正在该十字路口行驶时，配光控制 ECU 14 判定在与本车辆的行驶方向交叉的方向上的对面车辆由于红灯交通信号而停止。然后，配光控制 ECU 14 基于判定结果预测车辆角度的改变。以与前述实施方式类似的方式进行对车辆角度改变的预测。

例如，在本车辆进入如图 10 所示的十字路口时的位置  $A_0$  和时刻  $t_0$  (基准位置)，对面车辆的位置处于与相对本车辆的行驶方向的角度  $\theta_0$  相对应的分区中，并且，如图 11A 所示，对应于该分区的 LED 光源 24 熄灭。在此时，熄灭位置变为角度  $\theta_0$  且可从以下给出的表达式确定。要指出的是，以车辆中心位置为基准，在车辆左侧方向  $\theta_0$  为负，且在车辆右侧方向  $\theta_0$  为正。

$$\theta_0 = -\tan^{-1}(X_0/Y_0)$$

进一步地，在如图 10 所示本车辆正进入十字路口时的位置  $A_1$  和时刻  $t_0 + L/a$ ，如同前述实施方式那样，对面车辆的位置变为相对于 Y 方向的  $\theta_1$ ，而当转变到相对于本车辆的行驶方向的角  $\theta_2$  时其变为  $\theta_2 = \Delta\theta - \theta_1$ ，并且，如图 11B 所示，对应于该分区的 LED 光源 24 熄灭。在此时，熄灭位置变为角  $\theta_2$ ，并且可由如下所给出的表达式 (2) 判定。

$$\theta_2 = \Delta\theta - \tan^{-1}((X_0 - \Delta X) / (Y_0 - \Delta Y))$$

也就是说，因为对面车辆停止，相较于前述实施方式中使用的表达

式(2),减少了在计算中使用的参数,并由此可以减轻处理负荷。

### (第二变例)

在前述实施方式中,当进行预测配光控制时,假定本车辆的行驶方向与对面车辆的行驶方向之间形成的角度为任意的情况而预测车辆角度,但是,在正交十字路口的情况下,即,当本车辆的行驶方向与对面车辆的行驶方向彼此正交时,无需在预测车辆角度的改变时将与对面车辆的运动有关的参数分为X轴和Y轴方向,由此相较于前述实施方式可以减少计算参数。

在第二变例中,考虑在本车辆的行驶方向与对面车辆的行驶方向彼此正交时进行预测配光控制。因此,当本车辆的行驶方向和对面车辆的行驶方向正交时,对车辆角度改变进行预测时的计算参数减少而使得可以进一步减轻处理负荷。

在第二变例中,车辆照明系统的配置本身与前面的实施方式的配置类似,因此将忽略对其详细描述。

以配光控制ECU 14从导航装置44获取关于十字路口的信息的方式执行关于本车辆的行驶方向与对面车辆的行驶方向是否正交的判定,并且从关于十字路口的信息判定整体车辆的行驶方向与对面车辆的行驶方向是否正交。进一步地,以与前述实施方式类似的方式进行对车辆角度改变的预测。

例如,在本车辆进入如图12所示的十字路口时的位置 $A_0$ 和时刻 $t_0$ (基准位置),对面车辆的位置处于与相对本车辆的行驶方向的角度 $\theta_0$ 相对应的分区中,并且,如图13A所示,对应于该分区的LED光源24熄灭。在此时,熄灭位置变为角度 $\theta_0$ 且可从以下给出的表达式确定。要指出的是,以车辆中心位置为基准,在车辆左侧方向 $\theta_0$ 为负,且在车辆右侧方向 $\theta_0$ 为正。

$$\theta_0 = -\tan^{-1}(X_0/Y_0)$$

进一步地,在如图12所示本车辆正进入十字路口时的位置 $A_1$ 和时刻 $t_0 + L/a$ ,如同前述实施方式那样,对面车辆的位置变为相对于Y方

向的 $\theta_1$ ，而当角度转变到相对于本车辆的行驶方向的角 $\theta_2$ 时，适用等式 $\theta_2 = \Delta\theta - \theta_1$ 。因而，如图 13B 所示，对应于该分区的 LED 光源 24 熄灭。熄灭位置变为角 $\theta_2$ ，并且可由如下所给出的表达式判定。

$$\theta_2 = \Delta\theta - \tan^{-1}((X_0 - \Delta X - bL/a) / (Y_0 - \Delta Y))$$

也就是说，相较于前述实施方式中使用的表达式 (2)，减少了关于对面车辆的 X 方向和 Y 方向分量的计算参数，从而可以减小处理负荷。

尽管在前述实施方式及其变例中，使用转向角作为表示当进行处理以控制配光时的处理负荷的信息来作为判定处理负荷的条件，但是这并不构成限制。因为配光控制的处理负荷取决于成为照明对象的对面车辆的数量以及诸如道路形状等道路环境而增加或减少，所以可以将上述信息项目中的至少一个应用为表示处理负荷的信息来作为判定处理负荷的条件。也可以将本车辆与非本车辆之间的相对速度、其间的距离、非本车辆相对于本车辆的单位时间的相对角位移等应用为表示处理负荷的信息来作为判定处理负荷的条件。进一步地，可以将表示非本车辆在本车辆的宽度方向上的相对位移量、相对速度等的信息应用为用于判定处理负荷的另一条件。

进一步地，尽管在前述实施方式及其变例中，使用摄像机 18 作为检测单元来检测作为照明对象的对面车辆，但这并不构成限制。例如，可以使用诸如雷达等检测单元。

进一步地，尽管在前述实施方式及其变例中，直到转向角达到预定角度才进行影像配光控制，并且当转向角变得等于或大于预定角度时，进行处理负荷小于影像配光控制的预测配光控制，但这并不构成限制。例如，可以省略上述步骤 114 中的处理，使得在转向角变得等于或大于预定角度时禁止影像配光控制，由此抑制了由于影像配光控制的处理延迟所引起的不必要的控制。可替换地，代替其中始终点亮远光的预测配光控制，可以提供其中远光切换为无需进行配光控制的近光的近光配光控制，从而确保最小必要照明。进一步地，尽管在前述实施方式及其变例中，给出两种配光控制——即，影像配光控制和预测配光控制——作为表示不同处理负荷的配光控制的示例，但这并不构成限制。例如，可以提供三种表示不同处理负荷的配光控制，包括其中针对前灯 12 的所

有配光分区控制配光的前述影像配光控制、仅仅针对前灯 12 的部分配光分区控制配光的部分影像配光控制（例如这种配光控制：其中仅仅对所拍摄图像的中央部分的预定区域进行图像处理以检测对面车辆并识别与对面车辆相对应的分区，并且仅仅针对车辆的中央区域进行配光控制，由此相较于影像配光控制减少处理负荷）、以及其中配光控制终止且仅仅点亮近光的处理（其中禁止配光控制并相较于部分影像配光控制减小处理负荷的配光控制），从而根据处理负荷的增减选择配光控制。可替换地，可以提供其他类型的表示不同处理负荷的配光控制，使得可以根据处理负荷选择配光控制。

进一步地，尽管在前述实施方式中，没有提及对面车辆的数量，但是可以根据所检测到的对面车辆的数量进行影像配光控制和预测配光控制之间的切换。例如，可以在通过检测第一对面车辆而进行预测配光控制的同时检测到第二对面车辆时，针对第二对面车辆进行影像配光控制，或进行可选的控制使得相对于两个车辆都返回影像配光控制。可以进行控制，使得：当依次检测到三辆对面车辆时，针对第一对面车辆进行预测配光控制；当检测到第二车辆时，针对第二对面车辆进行影像配光控制；并且当检测到第三对面车辆时，针对三辆车辆返回影像配光控制。进一步地，可以组合其中禁止影像配光控制而使得点亮改变为近光点亮的控制。在此情况下，可根据处理负荷适当地组合相应类型的配光控制。

进一步地，尽管在前述实施方式中，通过示例方式给出了对照明对象为对面车辆情况的描述，但是控制配光时所针对的照明对象并不限于对面车辆；例如，照明对象可以是行人等。

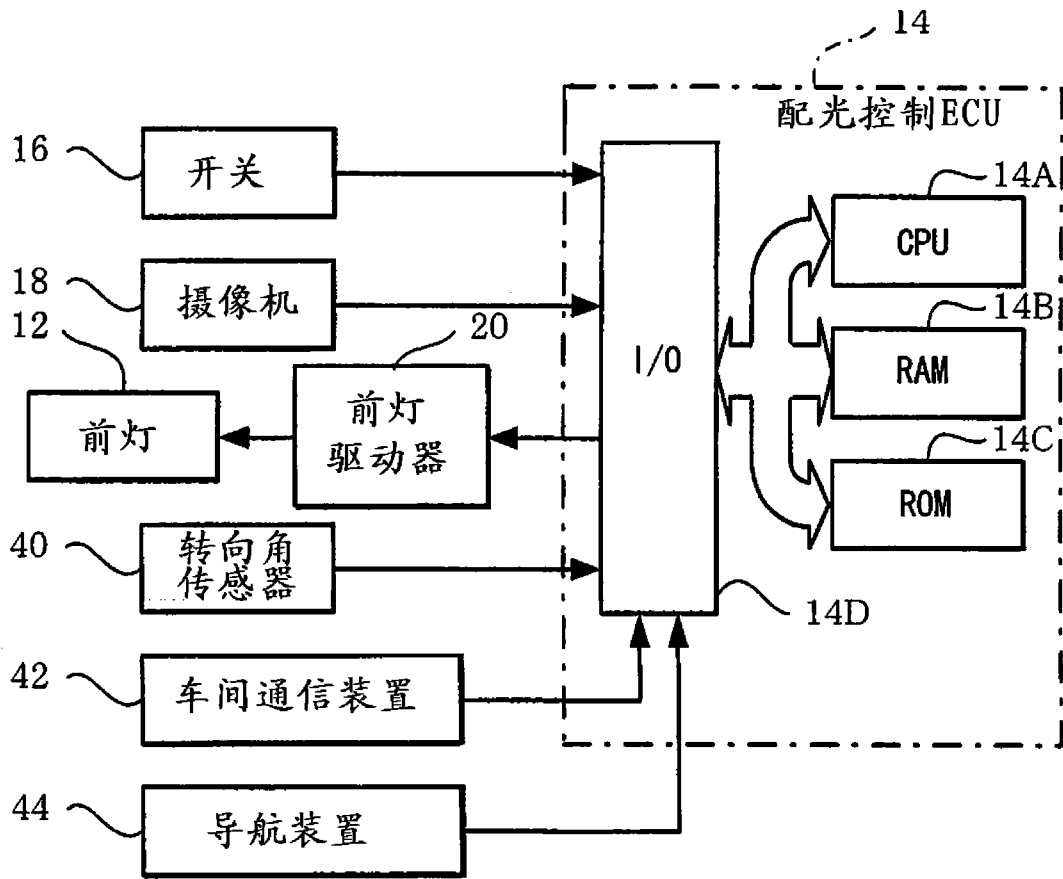


图1



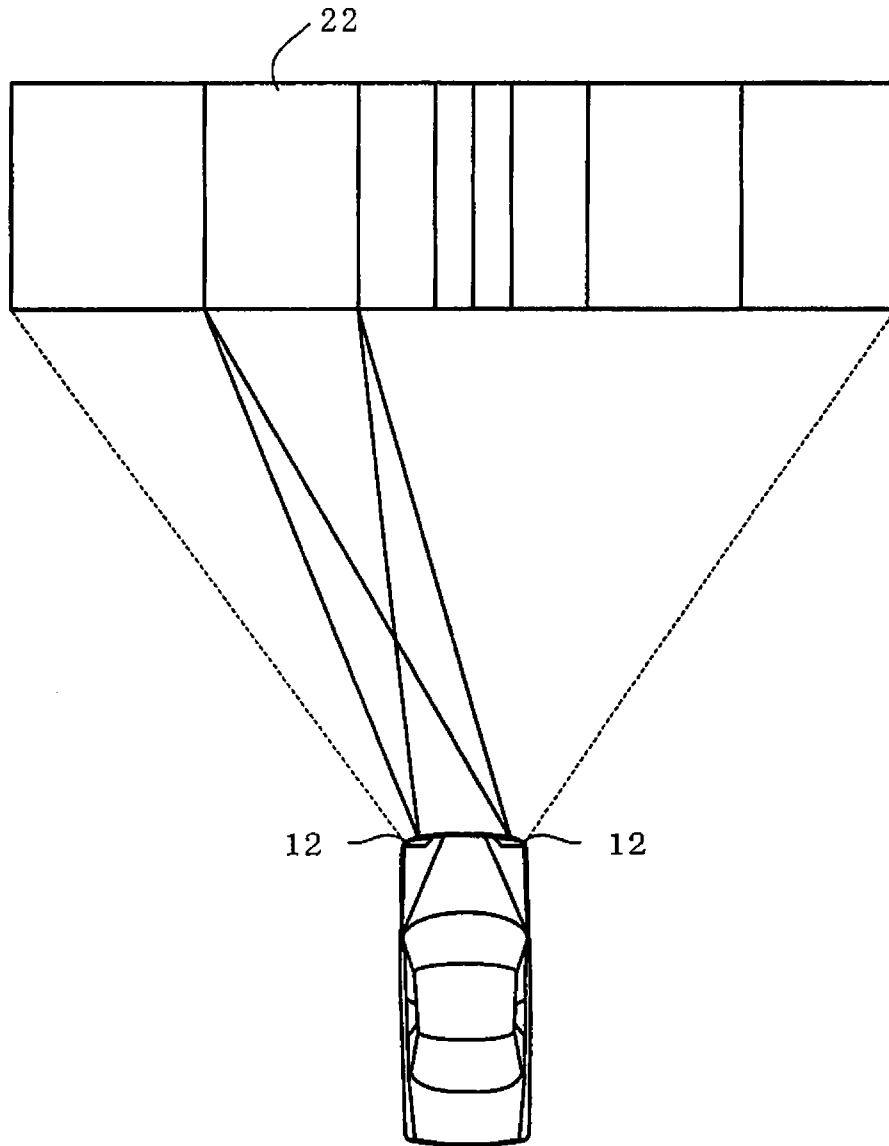


图2

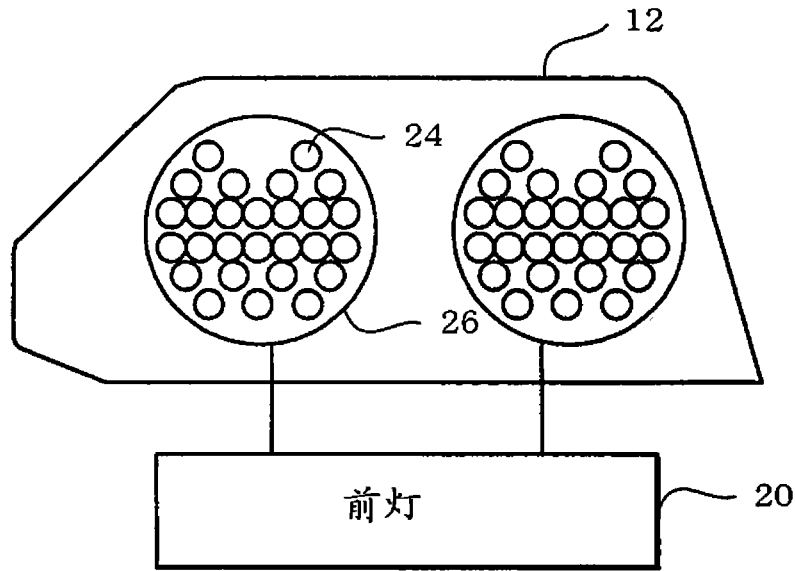


图 3A

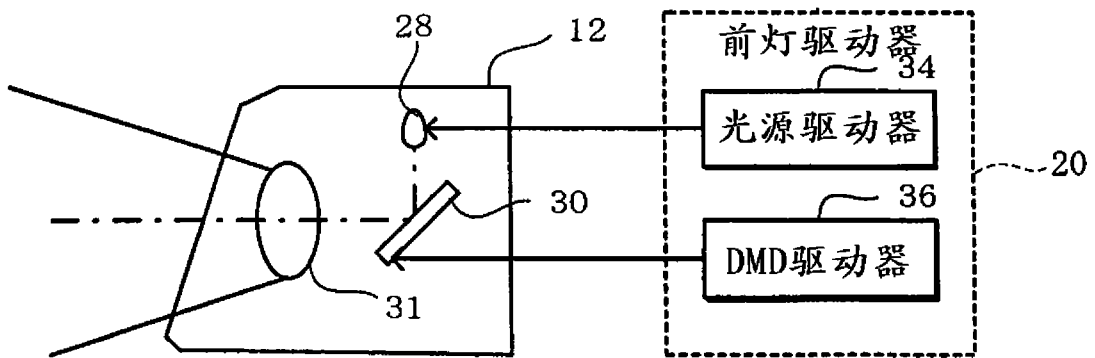


图 3B

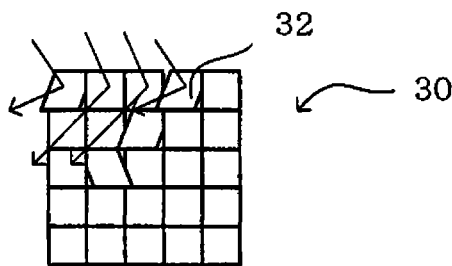


图 3C

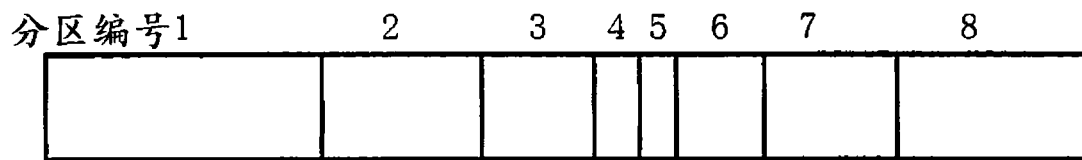


图4A

38

前灯分区编号	光源编号
1	1~8
2	9~12
3	13~15
4	16
5	17
6	18, 19
7	20~22
8	23~27

图4B

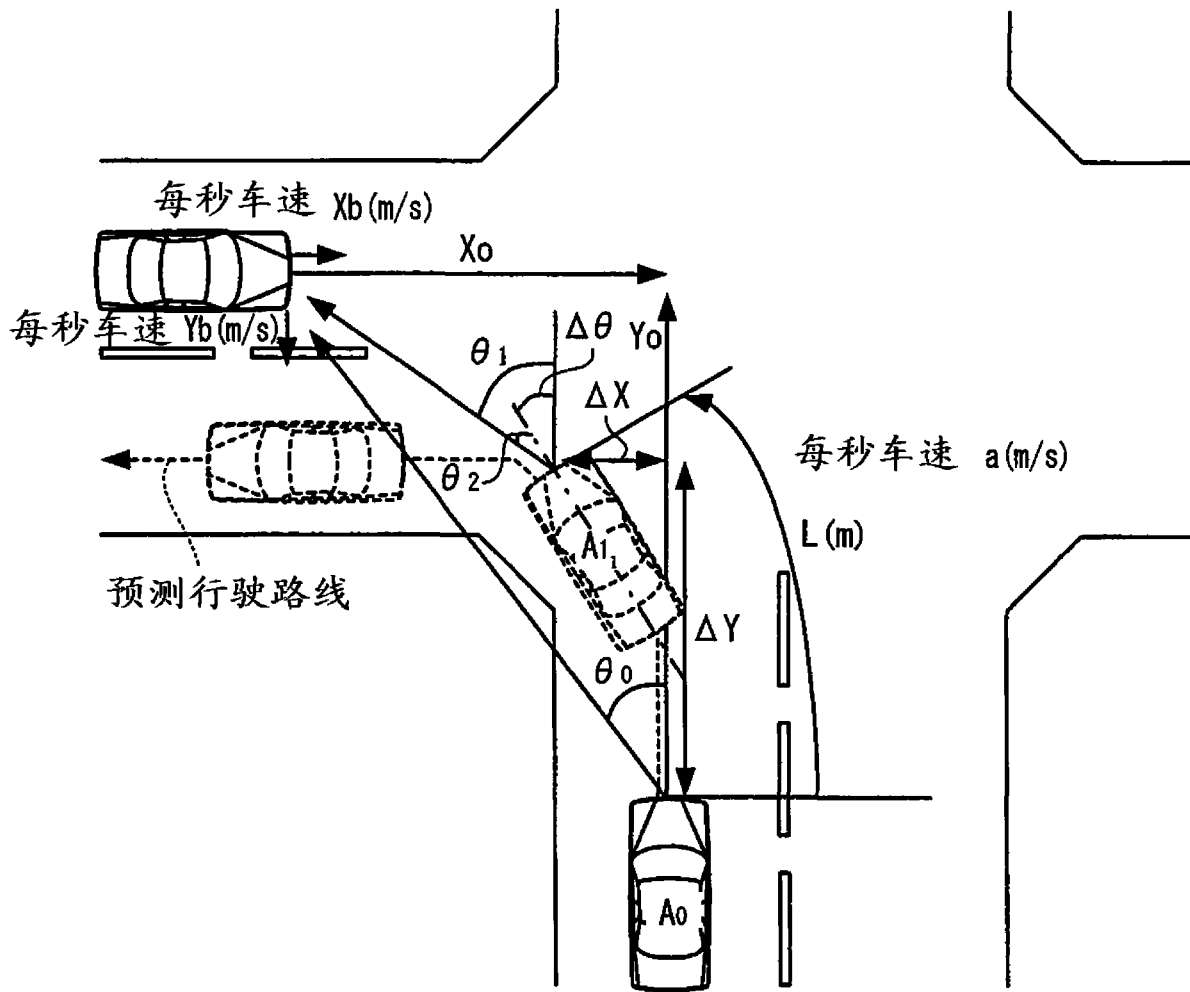
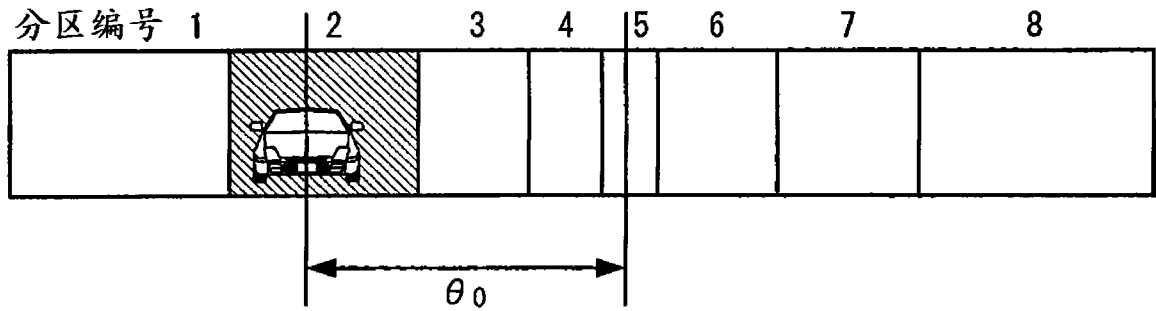


图 5

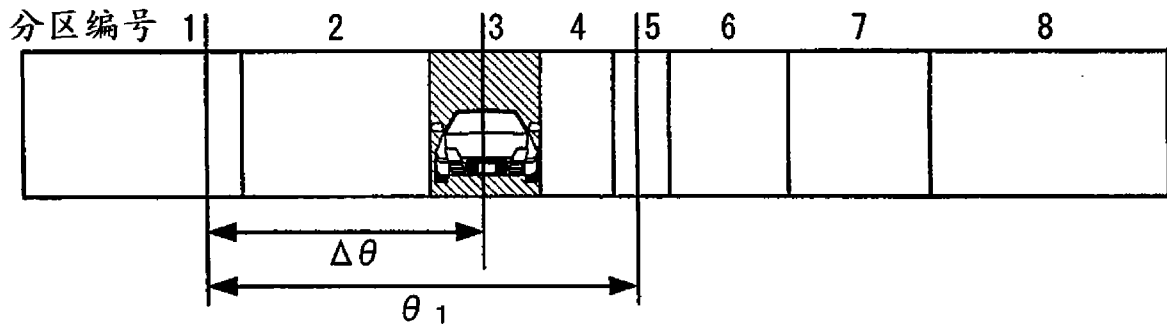
当进入十字路口时的位置 $A_0$  和时刻 $T_0$



将灯关闭的位置  $\theta_0 = -\tan^{-1}(X_0/Y_0)$

图6A

当进入十字路口时的位置 $A_1$  和时刻 $t_0+L/a$



将灯关闭的位置  $\theta_2 = \Delta\theta - \tan^{-1}((X_0 - \Delta X - XbL/a)/(Y_0 - \Delta Y - YbL/a))$

图6B

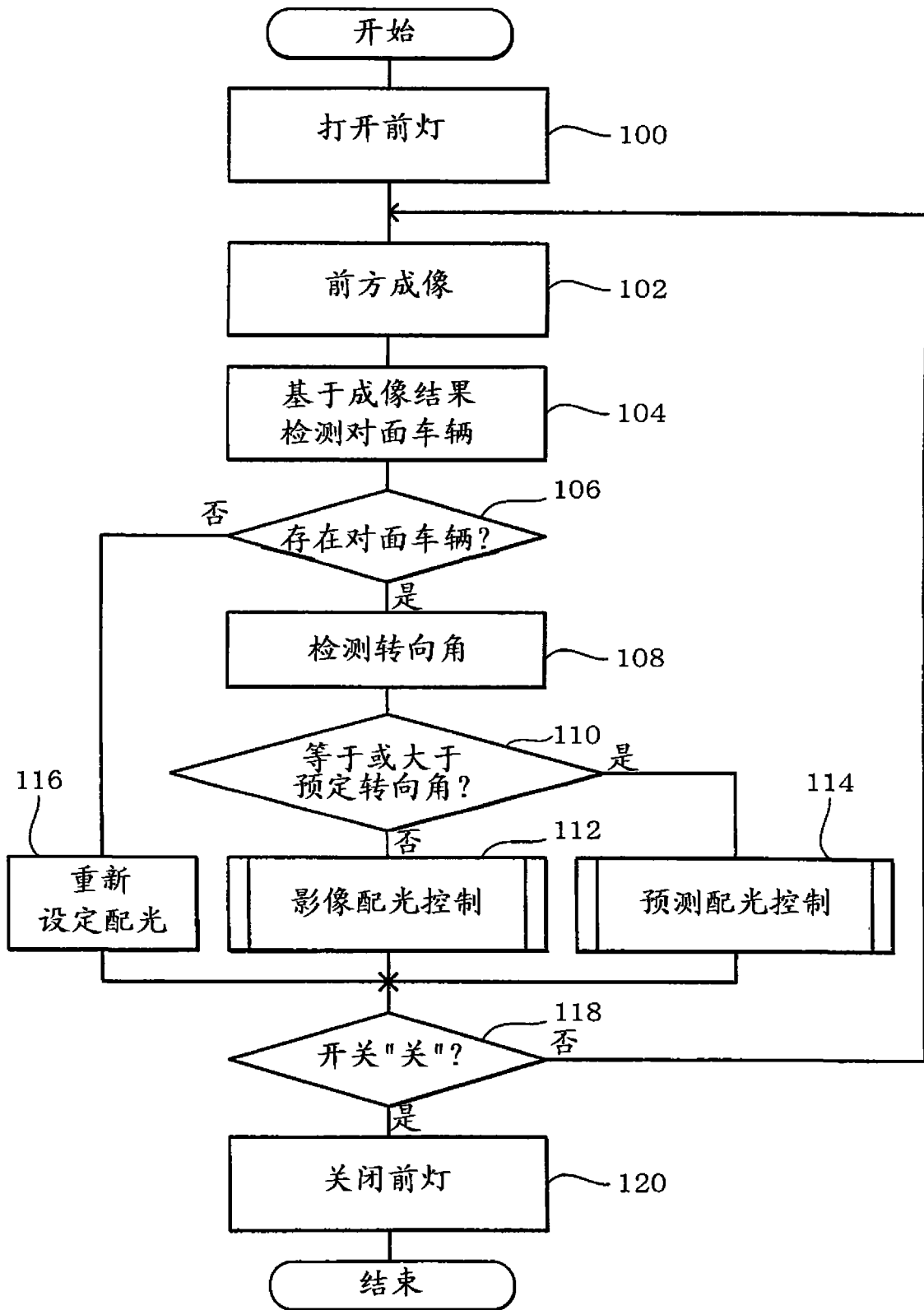


图7

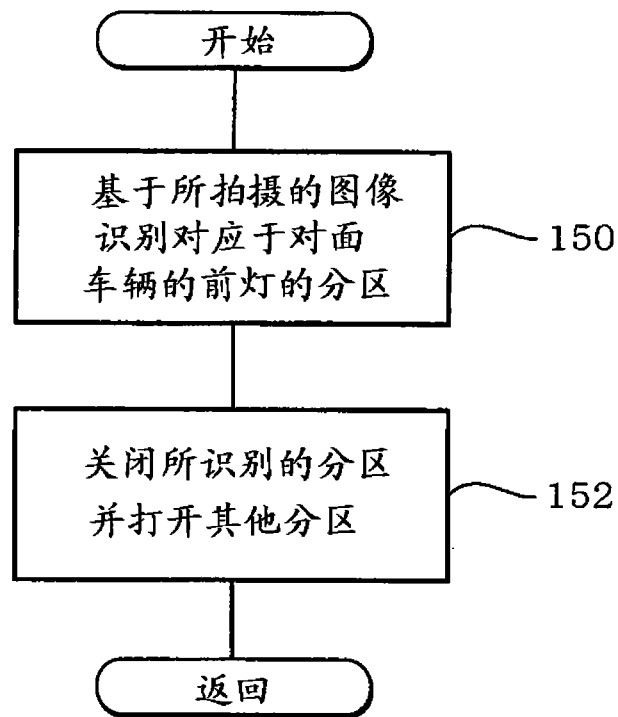


图8

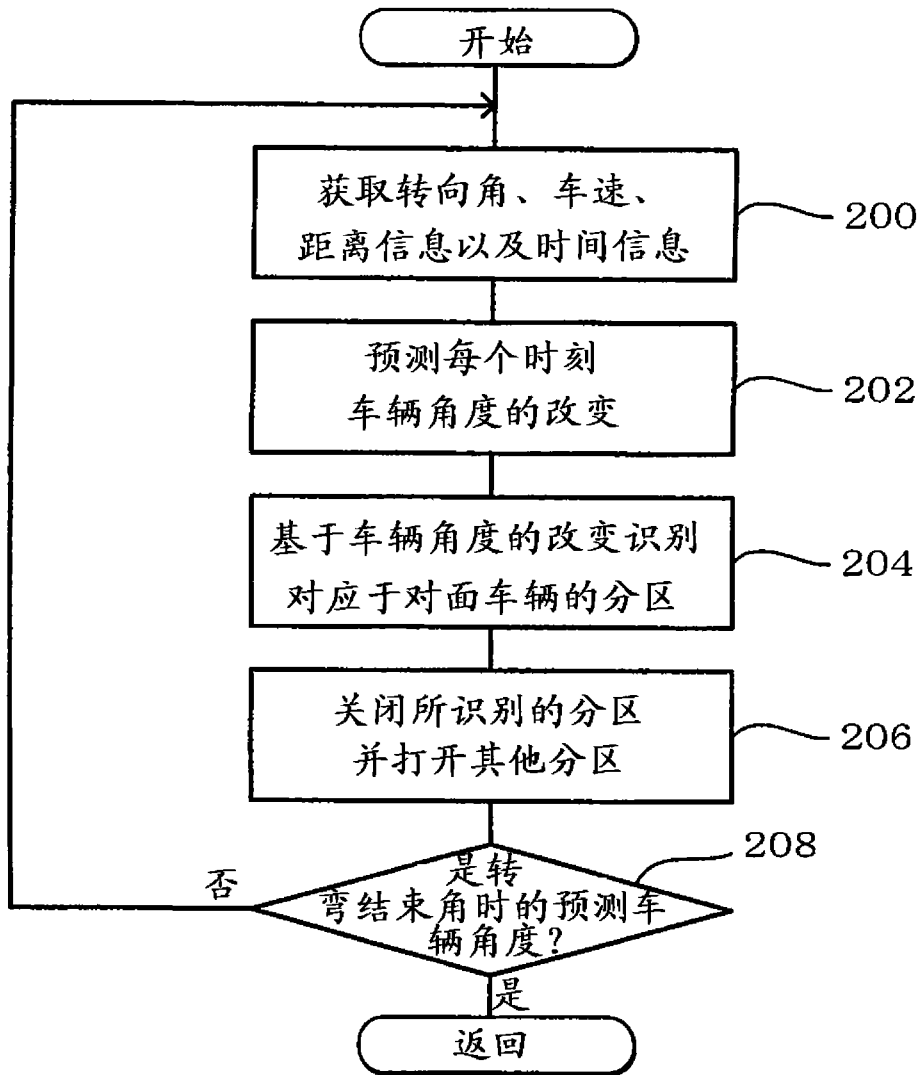


图9



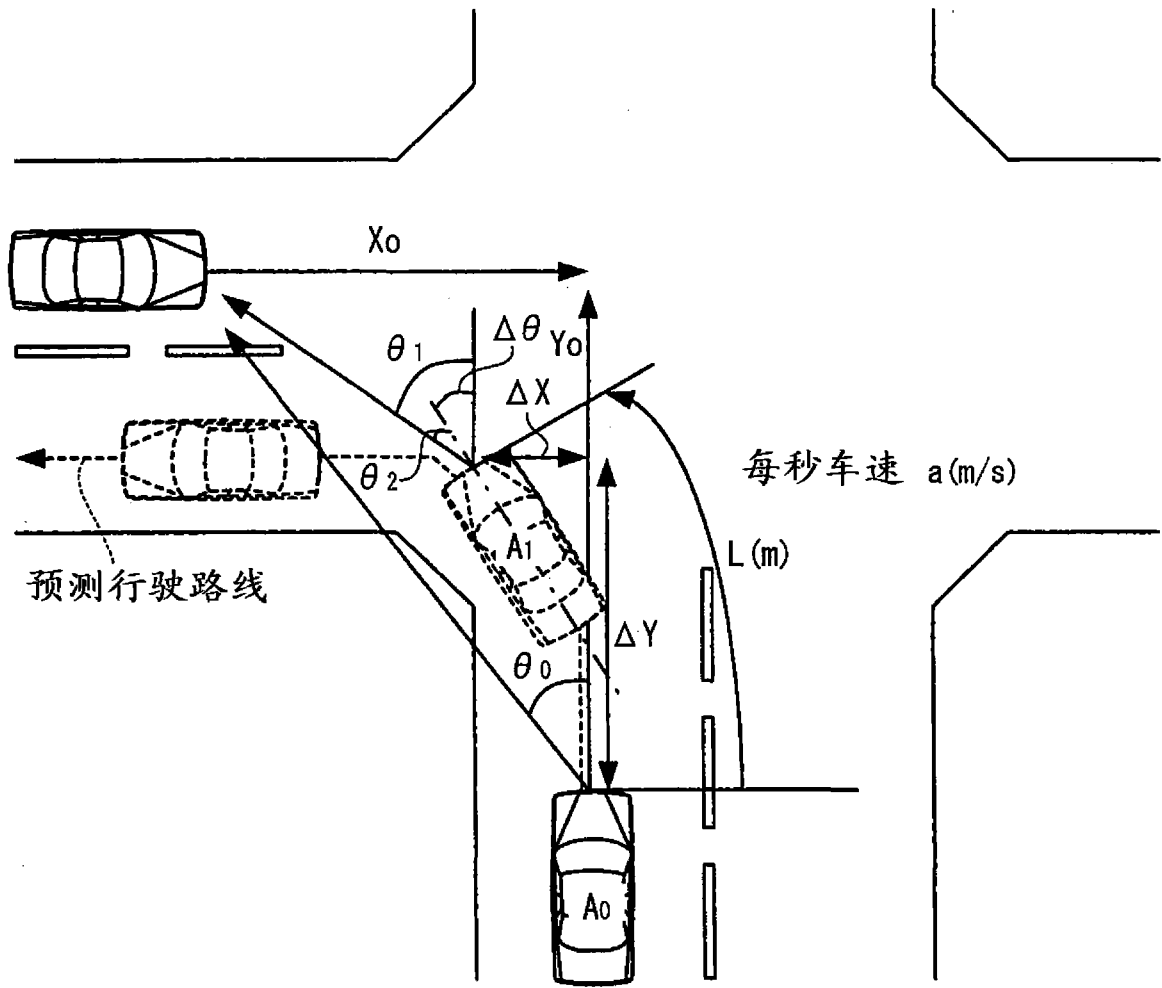
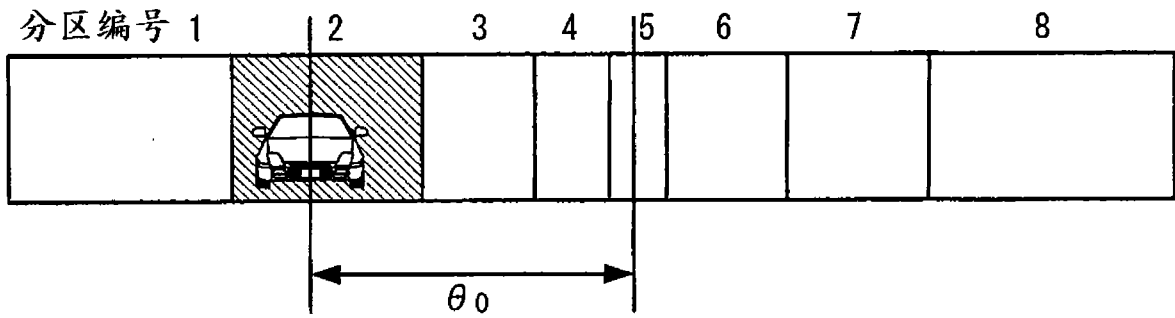


图10

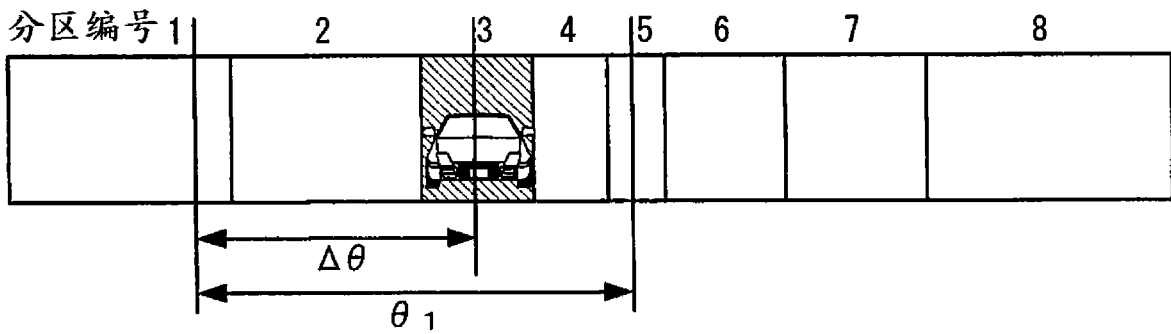
当进入十字路口时的位置 $A_0$  和时刻 $T_0$



将灯关闭的位置  $\theta_0 = -\tan^{-1}(X_0 - Y_0)$

图11A

当进入十字路口时的位置 $A_1$  和时刻 $t_0 + L/a$



将灯关闭的位置  $\theta_2 = \Delta\theta - \tan^{-1}((X_0 - \Delta X) / (Y_0 - \Delta Y))$

图11B

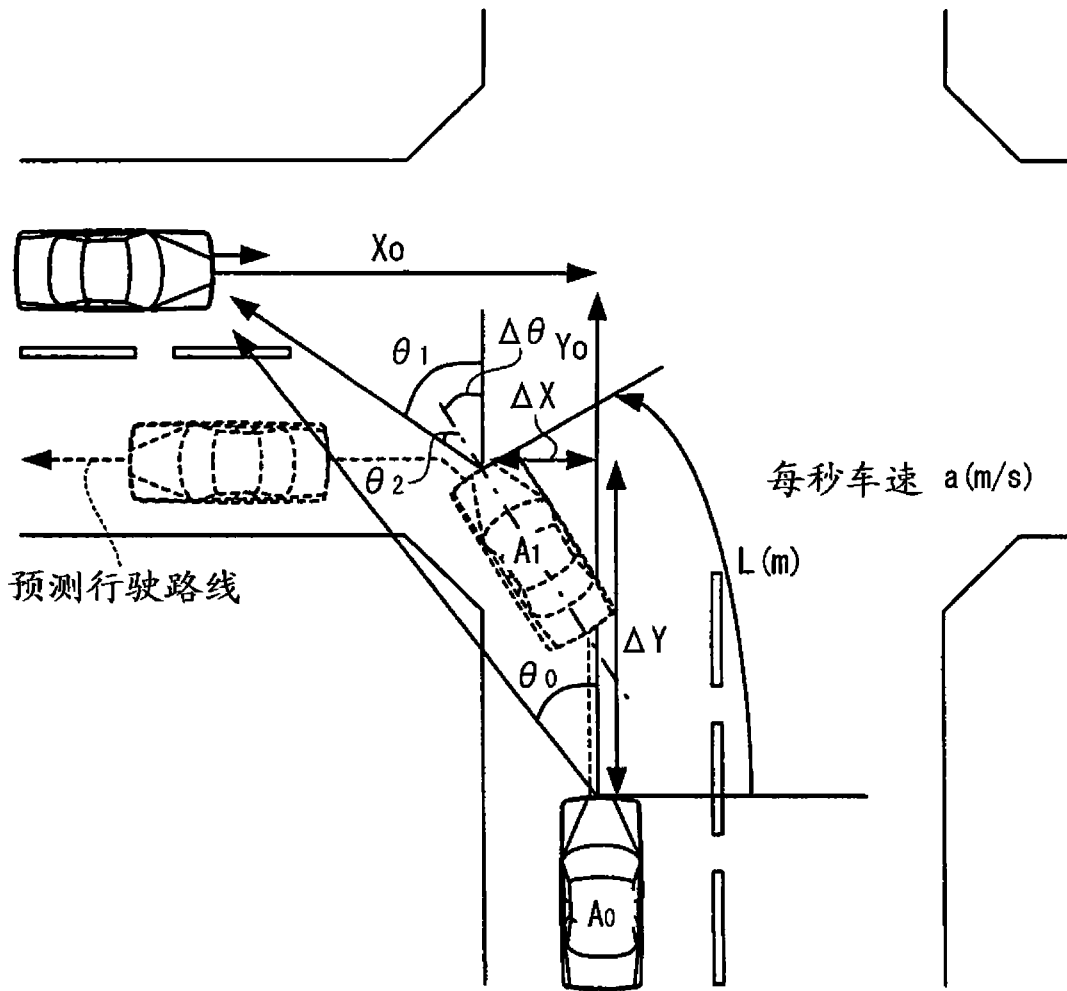
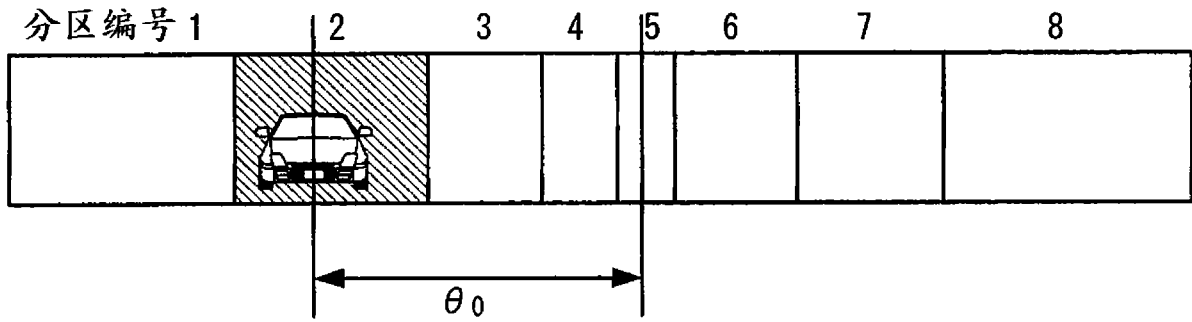


图12

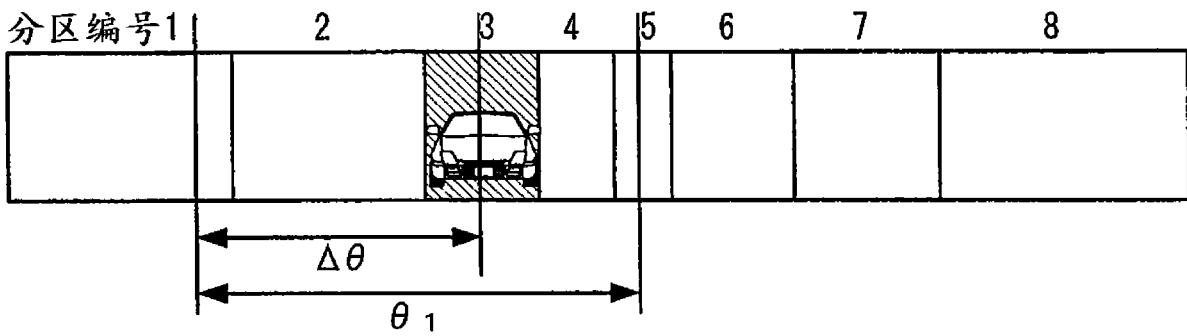
当进入十字路口时的位置  $A_0$  和时刻  $T_0$



将灯关闭的位置  $\theta_0 = -\tan^{-1}(X_0 - Y_0)$

图13A

当进入十字路口时的位置  $A_1$  和时刻  $t_0 + L/a$



将灯关闭的位置  $\theta_2 = \Delta\theta - \tan^{-1}((X_0 - \Delta X - bL/a) / (Y_0 - \Delta Y))$

图13B