



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105809095 A

(43)申请公布日 2016.07.27

(21)申请号 201410851637.1

(22)申请日 2014.12.31

(71)申请人 博世汽车部件(苏州)有限公司
地址 215021 中国江苏省苏州市工业园区
苏虹西路126号

(72)发明人 周国全

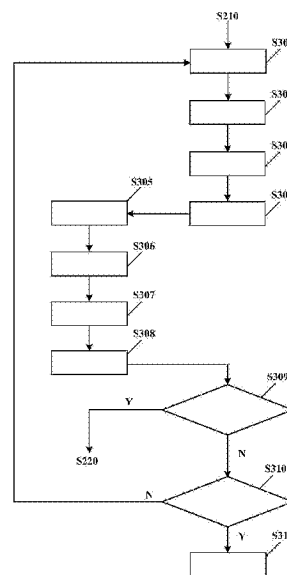
(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 李湘 胡莉莉

(51) Int. Cl.
G06K 9/00(2006.01)
G06K 9/62(2006.01)
G08G 1/0967(2006.01)
G01C 21/26(2006.01)

权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称
交通路口通行状态的确定

(57)摘要
本发明涉及汽车电子技术,特别涉及一种确定交通路口通行状态的方法、一种实现该方法的图像处理装置、一种提供交通路口附近的辅助驾驶信息的方法以及实现该方法的车辆导航设备。按照本发明一个实施例的确定交通路口通行状态的方法包括下列步骤:获取车辆接近一个交通路口时沿其行进方向上的至少一幅图像;识别所述图像中的通行指示装置;确定所识别的通行指示装置的显示状态,其中,基于所述图像的局域性的颜色特征和纹理特征来识别所述通行指示装置。



1. 一种确定交通路口通行状态的方法,其特征在于,包括下列步骤:
获取车辆接近一个交通路口时沿其行进方向上的至少一幅图像;
识别所述图像中的通行指示装置;
确定所识别的通行指示装置的显示状态,
其中,基于所述图像的局域性的颜色特征和纹理特征来识别所述通行指示装置。
2. 如权利要求 1 所述的方法,其中,识别所述图像中的通行指示装置的步骤包括:
将所述图像划分为多个区域;
确定每个区域的特征向量,所述特征向量由该区域的颜色特征和纹理特征构成;
利用分类器,基于每个区域的特征向量来识别所述图像中的通行指示装置。
3. 如权利要求 2 所述的方法,其中,识别所述图像中的通行指示装置的步骤进一步包括:
利用空间拓扑连接关系,从被识别为包含通行指示装置的区域中滤除离散的区域。
4. 如权利要求 2 所述的方法,其中,对于每个区域,按照下列方式确定相应的颜色特征:
对该区域施行 RGB 基色空间至色差-亮度空间的变换;
确定该区域的色差分量的均值和方差以及亮度信号的方差作为该区域的颜色特征。
5. 如权利要求 2 所述的方法,其中,对于每个区域,按照下列方式确定相应的纹理特征:
对该区域施行二维快速傅立叶变换以得到相应的频域图;
以一种或多种方式将得到的频域图划分为多个小区;
确定各个小区的能量的均值和方差作为该区域的纹理特征。
6. 如权利要求 5 所述的方法,其中,所述频域图以圆环和楔形作为小区之间的边界形状。
7. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述分类器为 AdaBoost. M1 分类器,并且基分类器采用单层感知器网络。
8. 一种用于确定交通路口通行状态的图像处理装置,其特征在于,包括:
图像获取单元,其被配置为获取车辆接近一个交通路口时沿其行进方向上的至少一幅图像;
图像识别单元,其被配置为识别所述图像中的通行指示装置和确定所识别的通行指示装置的显示状态,
其中,所述图像识别单元基于所述图像的局域性的颜色特征和纹理特征来识别所述通行指示装置。
9. 如权利要求 8 所述的图像处理装置,其中,所述图像识别单元被配置为按照下列方式来识别所述图像中的通行指示装置:
将所述图像划分为多个区域;
确定每个区域的特征向量,所述特征向量由该区域的颜色特征和纹理特征构成;
利用分类器,基于每个区域的特征向量来识别所述图像中的通行指示装置。
10. 如权利要求 9 所述的图像处理装置,其中,所述图像识别单元被配置为在利用分类器,基于每个区域的特征向量来识别所述图像中的通行指示装置之后,还利用空间拓扑连

接关系,从被识别为包含通行指示装置的区域中滤除离散的区域。

11. 如权利要求 9 所述的图像处理装置,其中,对于每个区域,所述图像识别单元按照下列方式确定相应的颜色特征:

对该区域施行 RGB 基色空间至色差-亮度空间的变换;

确定该区域的色差分量的均值和方差以及亮度信号的方差作为该区域的颜色特征。

12. 如权利要求 9 所述的图像处理装置,其中,对于每个区域,所述图像识别单元按照下列方式确定相应的纹理特征:

对该区域施行二维快速傅立叶变换以得到相应的频域图;

以一种或多种方式将得到的频域图划分为多个小区;

确定各个小区的能量的均值和方差作为该区域的纹理特征。

13. 如权利要求 12 所述的图像处理装置,其中,所述频域图以圆环和楔形作为小区之间的边界形状。

14. 一种提供交通路口附近的辅助驾驶信息的方法,包括下列步骤:

确定车辆是否接近一个交通路口;

如果确定所述车辆接近交通路口,则执行如权利要求 1-7 中任意一项所述的确定交通路口通行状态的方法;

根据通行指示装置的显示状态生成和呈现辅助驾驶信息。

15. 一种车辆导航设备,其特征在于,包括:

定位信号接收装置,其配置为接收来自卫星的定位信号;

显示器;以及

与所述定位信号接收装置和显示器耦合的处理装置,其配置为对所述定位信号进行处理并且使所述显示器呈现相应的导航信息,

进一步包括如权利要求 8-13 中任意一项所述的图像处理装置,

其中,所述处理装置还配置为根据由所述图像处理装置的图像识别单元确定的通行指示装置的显示状态生成辅助驾驶信息,并且使所述显示器呈现所述辅助驾驶信息。

交通路口通行状态的确定

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车电子技术,特别涉及一种确定交通路口通行状态的方法、一种实现该方法的图像处理装置、一种提供交通路口附近的辅助驾驶信息的方法以及实现该方法的车辆导航设备。

背景技术

[0002] 城市道路系统多为网状结构,其主要特点是道路网密度高,路网节点(交通路口)的数量多。作为道路网络的节点和枢纽,交通路口在其中起着重要的作用,其通行能力的强弱决定了道路系统的顺畅与否。近年来许多城市存在交通混乱、交通阻塞、交通事故频发等交通问题,许多都是由于交通路口干扰严重和交通路口通行能力极度下降造成的。

[0003] 2013年4月8日提交的中国专利申请201310119999.7公开了一种汽车助驾系统,其包括路边支架、发射装置、接收装置、汽车,其中,在路边支架上安装发射装置,接收装置安装在汽车上。当汽车行驶到路边支架下方时,接收装置接收发射装置的路段信息。路段信息主要包括该路段最高限速、汽车当前位置到红绿灯路口停止线的真实距离和红绿灯剩余时间等。接收装置接收到这些信息之后,马上按既定程序处理这些信息,例如以语音或文字提示这些信息。连接装置还可以根据这些信息计算在当前车速下或最高限速下是否有充足的时间走完从当前位置到红绿灯路口停止线的这段距离。如果时间不足,接收装置以语音、文字的形式通知司机注意。司机接到通知后,可以选择松开加速踏板让汽车以滑行的方式前进。

[0004] 上述汽车助驾系统需要借助安装在路边支架的发射装置提供的路段信息来判断汽车在停止通行之前通过交通路口的可行性。由于城市道路系统通常包含大量的路口,因此发射装置的安装和维护成本很高。此外,如果要利用路段信息,还必须在汽车上安装接收装置并且该接收装置需要与车辆上的其它电子装置(例如汽车控制器和汽车导航设备等)进行通信,但是考虑到汽车巨大的保有量以及各种电子装置之间的差异性,使接收装置与已有车载设备适配无论是经济上还是在技术上都是一个非常大的挑战。

[0005] 可见,迫切需要一种提供交通路口附近的辅助驾驶信息的方法和设备,其能够克服上述不足。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种确定交通路口通行状态的方法,其具有实现简便和可靠性高等优点。

[0007] 按照本发明一个实施例的确定交通路口通行状态的方法包括下列步骤:

[0008] 获取车辆接近一个交通路口时沿其行进方向上的至少一幅图像;

[0009] 识别所述图像中的通行指示装置;

[0010] 确定所识别的通行指示装置的显示状态,

[0011] 其中,基于所述图像的局域性的颜色特征和纹理特征来识别所述通行指示装置。

- [0012] 优选地,在上述方法中,识别所述图像中的通行指示装置的步骤包括:
- [0013] 将所述图像划分为多个区域;
- [0014] 确定每个区域的特征向量,所述特征向量由该区域的颜色特征和纹理特征构成;
- [0015] 利用分类器,基于每个区域的特征向量来识别所述图像中的通行指示装置。
- [0016] 优选地,在上述方法中,识别所述图像中的通行指示装置的步骤进一步包括:
- [0017] 利用空间拓扑连接关系,从被识别为包含通行指示装置的区域中滤除离散的区域。
- [0018] 优选地,在上述方法中,对于每个区域,按照下列方式确定相应的颜色特征:
- [0019] 对该区域施行 RGB 基色空间至色差 - 亮度空间的变换;
- [0020] 确定该区域的色差分量的均值和方差以及亮度信号的方差作为该区域的颜色特征。
- [0021] 优选地,在上述方法中,对于每个区域,按照下列方式确定相应的纹理特征:
- [0022] 对该区域施行二维快速傅立叶变换以得到相应的频域图;
- [0023] 以一种或多种方式将得到的频域图划分为多个小区;
- [0024] 确定各个小区的能量的均值和方差作为该区域的纹理特征。
- [0025] 优选地,在上述方法中,所述频域图以圆环和楔形作为小区之间的边界形状。
- [0026] 优选地,在上述方法中,所述分类器为 AdaBoost. M1 分类器,并且基分类器采用单层感知器网络。
- [0027] 本发明的还有一个目的是提供一种用于确定交通路口通行状态的图像处理装置,其具有实现简便和准确率高等优点。
- [0028] 按照本发明一个实施例的用于确定交通路口通行状态的图像处理装置包括:
- [0029] 图像获取单元,其被配置为获取车辆接近一个交通路口时沿其行进方向上的至少一幅图像;
- [0030] 图像识别单元,其被配置为识别所述图像中的通行指示装置和确定所识别的通行指示装置的显示状态,
- [0031] 其中,所述图像识别单元基于所述图像的局域性的颜色特征和纹理特征来识别所述通行指示装置。
- [0032] 本发明的还有一个目的是提供一种提供交通路口附近的辅助驾驶信息的方法,其具有实现简便和准确率高等优点。
- [0033] 按照本发明一个实施例的提供交通路口附近的辅助驾驶信息的方法,包括下列步骤:
- [0034] 确定车辆是否接近一个交通路口;
- [0035] 如果确定所述车辆接近交通路口,则执行如上所述的确定交通路口通行状态的方法;
- [0036] 根据通行指示装置的显示状态生成和呈现辅助驾驶信息。
- [0037] 本发明的还有一个目的是提供一种车辆导航设备,其能够以简便、可靠的方式提供交通路口附近的辅助驾驶信息。
- [0038] 按照本发明一个实施例的车辆导航设备包括:
- [0039] 定位信号接收装置,其配置为接收来自卫星的定位信号;

[0040] 显示器;以及

[0041] 与所述定位信号接收装置和显示器耦合的处理装置,其配置为对所述定位信号进行处理并且使所述显示器呈现相应的导航信息,

[0042] 进一步包括如上所述的图像处理装置,

[0043] 其中,所述处理装置还配置为根据由所述图像处理装置的图像识别单元确定的通行指示装置的显示状态生成辅助驾驶信息,并且使所述显示器呈现所述辅助驾驶信息。

[0044] 在上述实施例中,这种基于图像的局域性的颜色特征和纹理特征的识别方法具有识别准确率高、速度快和实现简捷等优点。

附图说明

[0045] 本发明的上述和/或其它方面和优点将通过以下结合附图的各个方面的描述变得更加清晰和更容易理解,附图中相同或相似的单元采用相同的标号表示。

[0046] 图1为按照本发明一个实施例的车辆导航设备的结构框图。

[0047] 图2为按照本发明一个实施例的确定交通路口通行状态的方法的总体流程图。

[0048] 图3为用于图2所示方法的通行指示装置识别例程的流程图。

[0049] 图4A为图像获取单元获取的一幅图像,图4B示例性地示出了对图4A所示图像的划分方式。

[0050] 图5A和5B示出了在确定纹理特征时对频域图的两种示例性的划分形式。

[0051] 图6为按照本发明另一个实施例的提供交通路口附近的辅助驾驶信息的方法的总体流程图。

[0052] 附图标号列表

[0053] 10 车辆导航设备

[0054] 110 定位信号接收装置

[0055] 120 显示器

[0056] 130 存储器

[0057] 140 图像处理装置

[0058] 141 图像获取单元

[0059] 142 图像识别单元

[0060] 150 处理装置

具体实施方式

[0061] 下面参照其中图示了本发明示意性实施例的附图更为全面地说明本发明。但本发明可以按不同形式来实现,而不应解读为仅限于本文给出的各实施例。给出的上述各实施例旨在使本文的披露全面完整,从而使对本发明保护范围的理解更为全面和准确。

[0062] 诸如“包含”和“包括”之类的用语表示除了具有在说明书和权利要求书中有直接和明确表述的单元和步骤以外,本发明的技术方案也不排除具有未被直接或明确表述的其它单元和步骤的情形。

[0063] 以下借助附图具体描述本发明的实施例。

[0064] 图1为按照本发明一个实施例的车辆导航设备的结构框图。

[0065] 如图 1 所示,本实施例的车辆导航设备 10 包括定位信号接收装置 110、显示器 120、存储器 130、图像处理装置 140 和与前述各个部件耦合的处理装置 150。

[0066] 在本实施例中,定位信号接收装置 110 包括接收天线,其从诸如北斗卫星导航系统、全球定位系统 (GPS)、伽利略卫星导航系统 (Galilean) 和俄罗斯全球导航卫星系统 (Glonass) 之类的卫星定位系统接收卫星信号。导航数据被存储在存储器 130 中以供处理装置 150 调用。处理装置 150 根据接收的卫星信号确定车辆的当前位置信息并结合存储在存储器 130 内的导航数据生成导航信息。所生成的导航信息被呈现在显示器 120 上以供用户使用。

[0067] 存储器 130 除了存储导航数据以外,还存储用于实现导航功能以及下面将要描述的确定车辆通过交通路口的通行速度的控制程序以及其它数据。

[0068] 参见图 1,图像处理装置 140 包括图像获取单元 141 和图像识别单元 142。

[0069] 在本实施例中,图像获取单元 141 用于获取车辆在行进方向上的图像。在本实施例中,图像获取单元 141 包括一个可以获取前进方向上的图像的摄像头。

[0070] 在本实施例中,图像获取单元 141 优选地以触发模式工作。具体而言,当处理装置 150 根据定位信号和导航数据判断车辆与前方的交通路口相隔一个设定距离 (例如 30 米) 时,指示图像处理装置 140 的图像获取单元 141 摄取一幅或多幅图像。可选地,图像获取单元 141 也可处于连续工作模式。

[0071] 图像识别单元 142 与图像获取单元 141 耦合,其对图像获取单元 141 获取的图像进行下面将要描述的操作,包括从获取的图像中识别出通行指示装置并确定显示状态,而该显示状态被用于指示交通路口的通行状态。图像识别单元 142 所确定的通行指示装置的显示状态将被送至处理装置 150 以生成相应的辅助驾驶信息 (例如车辆通过交通路口的通信速度等)。

[0072] 这里所述的通行指示装置指的是能够指示前方交通路口通行状态的信号设备,例如包括但不限于交通信号灯和倒计时指示牌等。交通信号灯的例子包括但不限于机动车信号灯、非机动车信号灯、人行横道信号灯、箭头信号灯、车道信号灯、闪光警告信号灯、道路与铁路平面交叉道口信号灯等。

[0073] 这里所述的交通路口的通行状态指的是通过交通路口的方式的允许 / 禁止状态,例如包括但不限于车辆是否允许直行通过路口、是否允许在路口左 / 右转向、是否允许在路口掉头和当前所允许的通过路口方式的剩余时间等。

[0074] 图 2 为按照本发明一个实施例的确定交通路口通行状态的方法的总体流程图。为阐述方便起见,这里假设借助图 1 所示的车辆导航设备中的图像处理装置实现本实施例的方法。但是需要指出的是,本发明的原理并不局限于特定类型和结构的图像处理装置。

[0075] 如图 2 所示,在步骤 S210 中,响应于来自处理装置 150 的命令 (例如当处理装置 150 确定车辆正接近交通路口 (例如通过判断车辆与交通路口之间的距离是否小于或等于预设值),图像处理装置 140 的图像获取单元 141 开始摄取车辆行进方向上的一幅或多幅图像。在本实施例中,假设图像获取单元 141 包括安装在车辆前方的摄像头以获取车辆前进方向上的一幅或多幅图像。考虑到通行指示装置可能会由于偶发因素 (例如前方出现遮挡物、车辆处于视野盲区等) 而未出现在获取的图像中,优选地,图像获取单元 141 将获取行进方向上的多幅图像,相应地,在后续的图像处理过程中,如果图像识别单元 142 未在一幅

图像中识别出通行指示装置,则将继续对下一幅图像进行识别。

[0076] 值得指出的是,当图像获取单元 141 处于连续工作模式时,步骤 S210 可以省去。

[0077] 在步骤 S210 之后,图 2 所示的方法进入下面将要作进一步描述的通行指示装置识别例程 RECOG。

[0078] 在完成通行指示装置识别例程 RECOG 之后,图像识别单元 142 将执行步骤 S220 以确定识别到的通行指示装置的显示状态。具体而言,例如对于交通信号灯,图像识别单元 142 可以基于像素的 RGB 值来确定图像中的交通信号灯的颜色状态。又如,对于倒计时指示牌,图像识别单元 142 可以利用边缘检测、模板匹配等识别算法来确定倒计时指示牌上显示的数字或符号。如上所述,所确定的显示状态指示了道路路口的通行状态。

[0079] 随后在步骤 S230 中,图像识别单元 142 向处理装置 150 发送其确定的通行指示装置的显示状态。

[0080] 图 3 为用于图 2 所示方法的通行指示装置识别例程 RECOG 的流程图。

[0081] 在下面描述的识别例程中,图像被划分为多个区域,每个区域的颜色特性和纹理特性采用一组特征(又称为特征向量)来刻画,利用分类器,基于每个区域的特征向量来识别通行指示装置。本发明的发明人经过深入研究后发现,在通行指示装置识别应用中,这种基于图像的局域性的颜色特征和纹理特征的识别方法具有识别准确率高、速度快和实现简捷等优点。

[0082] 如图 3 所示,在步骤 S301 中,图像识别单元 142 从步骤 S210 中获取的多幅图像中选取一幅未经识别处理的图像(例如如图 4A 所示)并且将其划分为多个区域(例如如图 4B 所示的 n 个矩形区域)。

[0083] 随后图像识别单元 142 将确定每个区域的颜色特征。这里所述的颜色特征指的是能够表征图像局部区域的颜色类型和分布的参数。虽然在图像的 RGB 颜色空间内表示颜色特征更为直观,但是本发明的发明人发现,在色差-亮度空间(又称为 $L^*u^*v^*$ 颜色空间)内表示颜色特征将更有利于对通行指示装置的识别。为此,在步骤 S302 中,先对每个区域内的像素施行 RGB 基色空间至色差-亮度空间的变换。示例性地,可以采用下列形式的非线性变换:

[0084]

$$L^* = \begin{cases} \alpha_1 * \left(\frac{Y}{Y_0}\right)^{1/3} - 16 & \text{如果 } \frac{Y}{Y_0} > \alpha_3 \\ \alpha_2 * \left(\frac{Y}{Y_0}\right)^{1/3} & \text{如果 } \frac{Y}{Y_0} \leq \alpha_4 \end{cases} \quad (1)$$

[0085] $u^* = 13L^*(u' - u_0')$ (2)

[0086] $v^* = 13L^*(v' - v_0')$ (3)

[0087] $u' = \frac{4X}{(X+15Y+3Z)}$ (4)

[0088] $v' = \frac{9Y}{(X+15Y+3Z)}$ (5)

$$[0089] \quad \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C_{11} & C_{12} & C_{13} \\ C_{21} & C_{22} & C_{23} \\ C_{31} & C_{32} & C_{33} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \quad (6)$$

[0090] 在上式中,R、G、B 为一个像素的红绿蓝三种色光的亮度,也即该像素在 RGB 颜色空间内的坐标值, L^* 、 u^* 、 v^* 为该像素在 $L^*u^*v^*$ 颜色空间内的坐标值, Y_0 、 u'_0 和 v'_0 为标准白光下所对应的 Y 、 u' 和 v' 值,参数 α_1 、 α_2 、 α_3 和 α_4 为可以通过实验确定的常数,它们的取值范围例如分别为 [80, 150]、[500, 1500]、[0.001, 0.01] 和 [0.001, 0.01],系数 C_{11} 、 C_{12} 、 C_{13} 、 C_{21} 、 C_{22} 、 C_{23} 、 C_{31} 、 C_{32} 、 C_{33} 也为可以通过实验确定的常数,它们的取值范围例如在 0 ~ 6 之间。

[0091] 然后在步骤 S303 中,图像识别单元 142 计算每个区域的色差分量的均值和方差以及亮度信号的均值和方差作为相应区域的颜色特征,从而对于每个区域得到 6 个颜色特征。需要指出的是,考虑到交通路口的图像为室外场景,图像亮度将随环境亮度的变化而变化,因此优选地可以将亮度信号的均值排除在颜色特征之外,由此,每个区域的颜色特征数量被缩减为 5 个。

[0092] 接着图像识别单元 142 将确定每个区域的纹理特征。为此,在步骤 S304 中,图像识别单元 142 对每个区域施行二维快速傅立叶变换以得到相应的频域图。随后进入步骤 S305,图像识别单元 142 将得到的频域图划分为多个小区。在本实施例中,优选地,将每个区域的频域图按照图 5A 和 5B 的形式划分为多个小区。具体而言,在图 5A 中,以圆环状边界将频域图划分为 4 个小区,而在图 5B 中,频域图则以楔形边界被划分为 4 个小区,由此利用上述划分方式可得到 8 个小区。接着执行步骤 S306,图像识别单元 142 计算每个小区的能量的均值和方差,从而得到该区域的 16 个纹理特征。

[0093] 需要指出的是,这里给出的是划分形式是非限定性的,还可以采用其它的划分形式(例如矩形)。此外,划分形式的数量也不一定局限于上面所述的两种,仅采用一种划分形式或采用多于两种的划分形式也是可考虑的。

[0094] 随后,图像识别单元 142 执行步骤 S307,利用上述步骤 S303 和 S306 得到的颜色特征和纹理特征来构造每个区域的特征向量,以用于后续的通行指示装置的识别,其中颜色特征和纹理特征的每一个特征构成特征向量的一个特征维度。在本实施例中,为了减少分类器的复杂性和训练难度,可以考虑压缩特征维度的数量。例如可以采用主成分分析法(PCA)作为降维算法来降低特征向量的维度数。

[0095] 接着进入步骤 S308 中,图像识别单元 142 利用分类器,基于步骤 S307 得到的每个区域的特征向量来识别图像中的通行指示装置,即,根据每个区域的特征向量来判定该区域是否存在通行指示装置的图像对象以及通行指示装置的类型。优选地,在本实施例中,采用 Adaptive Boosting 算法作为分类器来识别交通信号灯,更为优选地,可以采用 Adaptive Boosting 算法簇中的 AdaBoost.M1 作为分类器。本发明的发明人发现,相对于模板匹配法,AdaBoost.M1 分类器在通行指示装置的识别应用上具有更为出色的泛化识别能力。此外,这里的基分类器可以采用单层感知器网络。

[0096] 在步骤 S309 中,图像识别单元 142 判断从当前图像中是否识别出通行指示装置,如果识别出 (Y),则进入步骤 S220,否则 (N),则进入步骤 S310。

[0097] 在步骤 S310 中,图像识别单元判断是否对步骤 S210 中获取的图像都执行了识别处理,如果是 (Y),则进入步骤 S311,向处理装置 150 发送处理异常的消息;否则 (N),则返回步骤 S301。

[0098] 在图 3 所示的例程中,可选地,可以在步骤 S308 与 S309 之间增加一个检验步骤,在该步骤中,利用空间拓扑连接关系,从被识别为包含通行指示装置的区域中滤除离散的区域,从而进一步提高识别率。

[0099] 图 6 为按照本发明另一个实施例的提供交通路口附近的辅助驾驶信息的方法的总体流程图。

[0100] 如图 6 所示,在步骤 S610 中,车辆导航设备 10 响应于用户命令而进入工作状态。

[0101] 随后执行步骤 S620,车辆导航设备的处理装置 150 根据定位信号接收装置 110 接收的卫星信号确定车辆的当前位置信息并结合导航数据确定车辆是否接近交通路口(例如通过判断车辆与交通路口之间的距离是否小于或等于预设值)。如果确定接近交通路口 (Y),则执行图 2 所示的确定交通路口通行状态的方法;否则 (N),则继续执行上述确定步骤 S620。

[0102] 在执行图 2 所示的流程 (S210、RECOG、S220、S230) 之后进入步骤 S630,处理装置 150 根据图像识别单元 142 输出的通行指示装置的显示状态并且结合其它数据生成辅助驾驶信息。辅助驾驶信息例如包含带不限于交通路口的可通过性、车辆通过交通路口的通行速度等。

[0103] 在步骤 S630 中,处理装置 150 可以采用下列方式确定车辆通过一个交通路口的通行速度。首先根据识别出的交通信号灯的颜色确定是否允许车辆通过交通路口。随后,如果确定车辆允许通过(例如交通信号灯的颜色显示为绿色),则将通行速度确定为:

[0104] 当图像识别单元 142 确定识别出的倒计时指示牌无显示时间时

$$[0105] \quad \frac{S}{T_{\max}} \leq V \leq V_{\max} \quad (7)$$

[0106] 当图像识别单元 142 确定识别出的倒计时指示牌显示有时间时

$$[0107] \quad \frac{S}{T} \leq V \leq V_{\max} \quad (8)$$

[0108] 其中, V 为通行速度, V_{\max} 为该交通路口附近的最高限速,其可通过查询存储在存储器 130 中的导航地图数据得到, S 为车辆与该交通路口之间的距离,其可以由处理装置 150 利用定位信号接收装置 110 接收的定位信号并结合存储器 130 中的导航地图数据来确定, T_{\max} 为倒计时指示牌的最大显示时间, T 为倒计时指示牌当前的显示时间。

[0109] 在步骤 S630 之后,处理装置 150 执行步骤 S640,使显示器 120 呈现所生成的辅助驾驶信息。当完成步骤 S640 之后,图 6 所示的方法返回步骤 S620。

[0110] 虽然已经展现和讨论了本发明的一些方面,但是本领域内的技术人员应该意识到:可以在不背离本发明原理和精神的条件下对上述方面进行改变,因此本发明的范围将由权利要求以及等同的内容所限定。

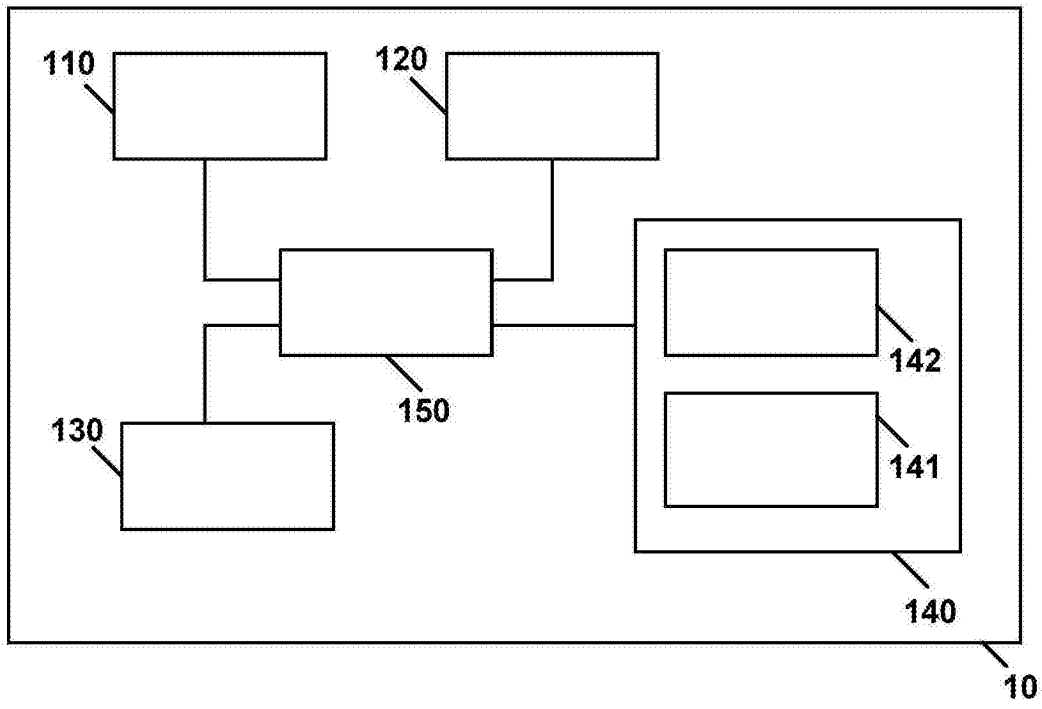


图 1

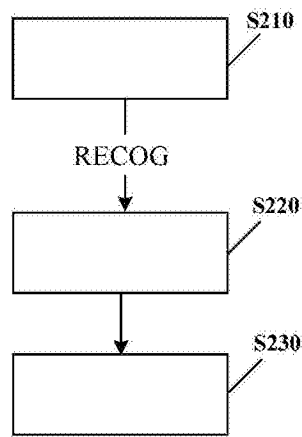


图 2

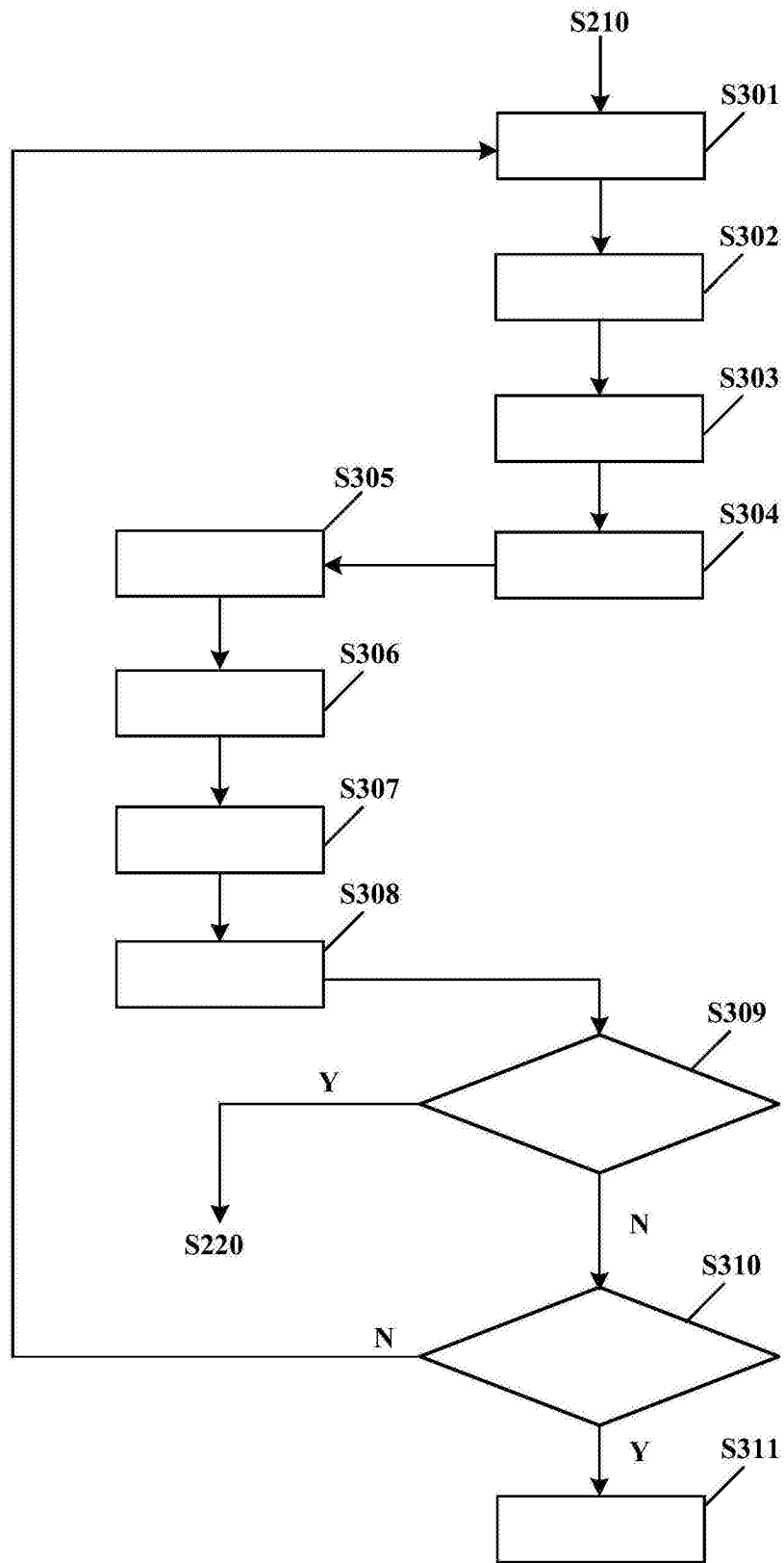


图 3

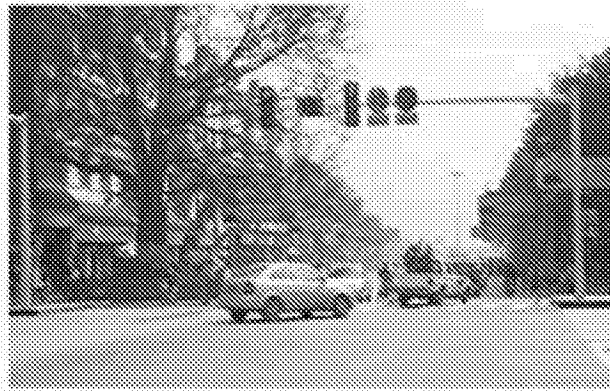


图 4A

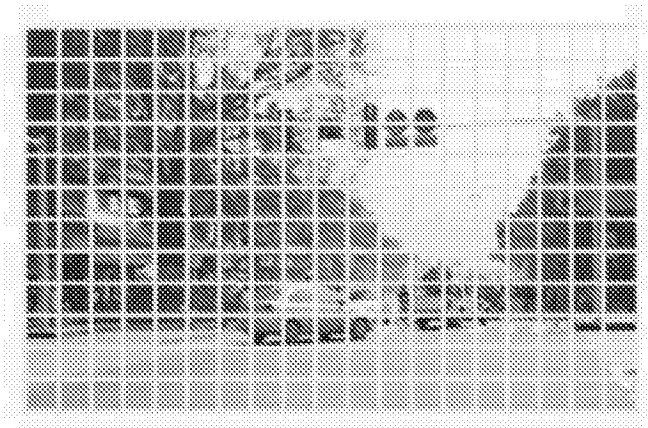


图 4B

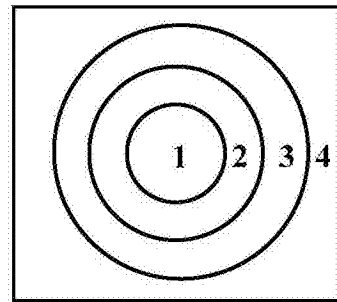


图 5A

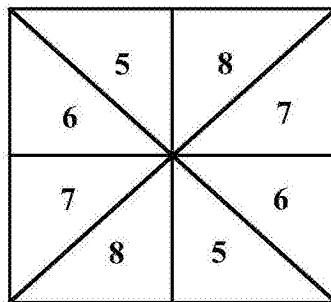


图 5B

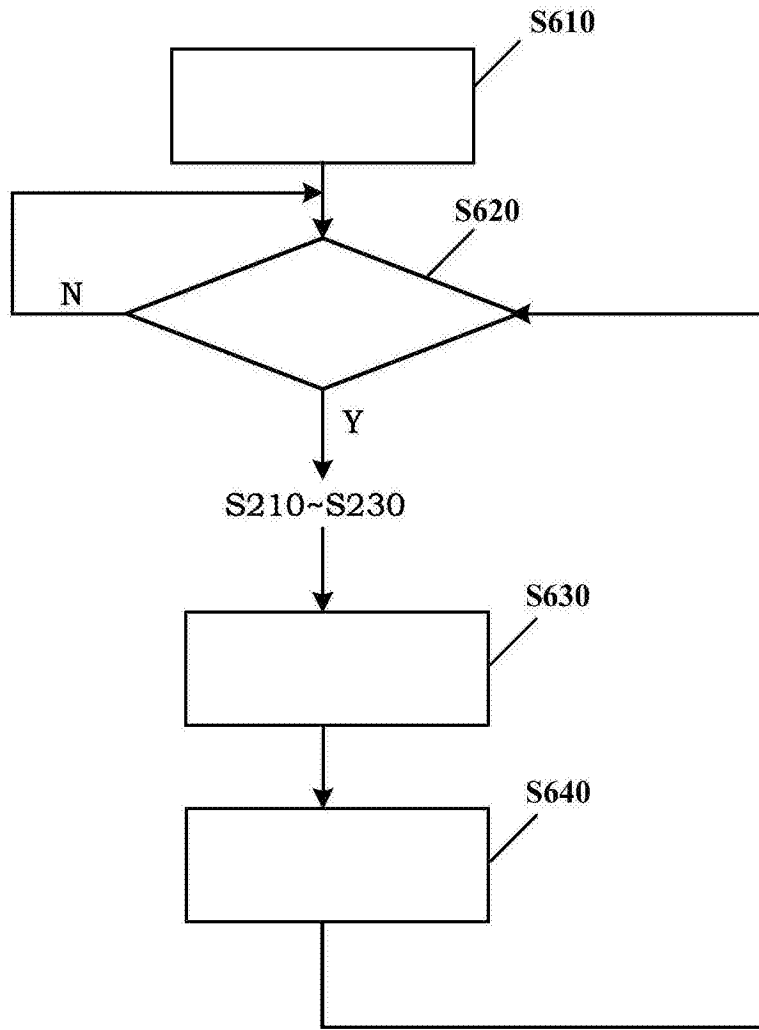


图 6