(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111354204 A
(43)申请公布日 2020.06.30

(21)申请号 202010130531.8

(22)申请日 2020.02.28

(71)申请人 华域视觉科技(上海)有限公司
地址 201821 上海市嘉定区叶城路767号

(72)发明人 王良亮 杨珏晶 宋旭波 牛磊 宋伟 刘峰 刘景科 孙辉 张博 张俊福 易伟

(74)专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283
代理人 赵东方

(51)Int.Cl.
G08G 1/0962(2006.01)
G08G 1/052(2006.01)
G08B 31/00(2006.01)
G09F 19/18(2006.01)

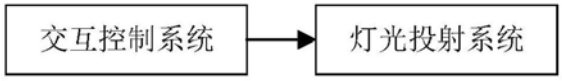
权利要求书2页 说明书7页 附图8页

(54)发明名称

一种基于限速的灯光警告系统、方法及车辆

(57)摘要

本发明属于汽车主动安全领域，公开了一种基于限速的灯光警告系统、方法及车辆，所述交互控制系统用于实时获取当前道路的限速值v0，并生成基于该限速值v0的第一限速预警图像；所述灯光投射系统用于将所述第一限速预警图像投射于本车前方路面，以警告本车司机遵循限速值v0行驶。本发明通过灯光分别进行限速预警和超速警示，有效促进遵规行车，提升驾驶体验，提高行车安全性。



CN 111354204 A

1.一种基于限速的灯光警告系统,其特征在于,包括交互控制系统和灯光投射系统;

所述交互控制系统用于实时获取当前道路的限速值v0,并生成基于该限速值v0的第一限速预警图像;所述灯光投射系统用于将所述第一限速预警图像投射于本车前方路面,以警告本车司机遵循限速值v0行驶。

2.根据权利要求1所述的基于限速的灯光警告系统,其特征在于,所述交互控制系统还用于实时获取本车在所述当前道路的行驶速度v,并判断v是否大于v0的1.1倍,若是,生成超速警示图像,若否,生成所述第一限速预警图像;所述灯光投射系统将所述第一限速预警图像或超速警示图像投射于本车前方路面。

3.根据权利要求1或2所述的基于限速的灯光警告系统,其特征在于,还包括灯端执行系统;

所述交互控制系统还用于生成基于所述限速值v0的第二限速预警图像;所述灯端执行系统用于向后车图文并茂地显示所述第二限速预警图像,以警告后车司机遵循限速值v0行驶。

4.根据权利要求3所述的基于限速的灯光警告系统,其特征在于,所述交互控制系统包括感知单元、信息采集单元、交互控制单元和图像生成单元;所述感知单元用于实时获取当前道路的限速值v0;所述信息采集单元用于采集所述限速值v0,或者,所述信息采集单元用于采集所述限速值v0和本车的行驶速度v;相应地,所述交互控制单元用于将当前存储的限速值替换为当前道路的限速值v0并存储,或者,所述交互控制单元用于将当前存储的限速值替换为当前道路的限速值v0并存储,同时判断v是否大于v0的1.1倍;相应地,所述图像生成单元用于生成所述第一限速预警图像,或者同时生成第一限速预警图像和第二限速预警图像,或者生成超速警示图像。

5.根据权利要求4所述的基于限速的灯光警告系统,其特征在于,所述灯光投射系统包括第一图像采集单元、光源驱动单元和投影单元;所述第一图像采集单元用于接收所述第一限速预警图像,或者接收超速警示图像;所述光源驱动单元适于根据所述图像生成单元反馈的照明模式调节投影光源的驱动电流;所述投影单元用于投射所述第一限速预警图像,或者投射所述超速警示图像。

6.根据权利要求3所述的基于限速的灯光警告系统,其特征在于,所述灯端执行系统包括:

第二图像采集单元,用于接收所述第二限速预警图像;

像素分发单元,用于根据信号灯的像素布局将所述第二限速预警图像分解成所述信号灯的各像素的亮度值;

信号灯,所述信号灯包括多个驱动单元及多个多像素的发光元件阵列;各所述驱动单元与各所述发光元件阵列一一对应电连接,各所述驱动单元基于各所述亮度值点亮各所述发光元件阵列的各像素。

7.一种基于限速的灯光警告方法,其特征在于,包括如下步骤:

(1)判断是否获得当前道路有效的限速值v0,如是,继续下一步;

(2)将当前道路限速值更新为该限速值v0;

(3)生成基于该限速值v0的第一限速预警图像,并将其投射于本车前方路面。

8.根据权利要求7所述的基于限速的灯光警告方法,其特征在于,还包括:实时获取本

车在所述当前道路的行驶速度v，并判断v是否大于v0的1.1倍，若是，生成超速警示图像，并将其投射于本车前方路面。

9.根据权利要求7或8所述的基于限速的灯光警告方法，其特征在于，所述步骤(3)中还包括：生成基于所述限速值v0的第二限速预警图像，并向后车图文并茂地显示所述第二限速预警图像。

10.一种车辆，其特征在于，包括权利要求1-6任一项所述的基于限速的灯光警告系统，并适于通过所述基于限速的灯光警告系统执行权利要求7-9任一项所述的基于限速的灯光警告方法。

一种基于限速的灯光警告系统、方法及车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及一种基于限速的灯光警告系统、方法及车辆，属于汽车主动安全领域。

背景技术

[0002] 传统的汽车信号灯具有示廓、制动提醒、转向提醒、倒车提醒和雾天恶劣天气警示等保障行车安全的预警功能，在正常交通状况和天气条件下基本可保证行车安全。

[0003] 在限速路段行驶的车辆经常会在无意中发生超速行为，导致受到本可避免的处罚。无意超速的原因主要在于，司机未注意到道路的限速值、搞错限速值超车时忘记限速行驶及超速后没有得到及时提醒等。

[0004] 目前，车辆的行驶速度完全由司机根据路况自由掌握，路况好时，车速很容易在不经意间超过限速值。但目前的车辆不能通过有效的技术手段在有限速的路段进行提前预警，也不能在超速后进行警示提醒，导致超速行为频发。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种基于限速的灯光警告系统、方法及车辆，通过灯光分别进行限速预警和超速警示，有效促进遵规行车，提升驾驶体验，提高行车安全性。

[0006] 为了实现上述目的，本发明第一方面提供一种基于限速的灯光警告系统，包括交互控制系统和灯光投射系统；所述交互控制系统用于实时获取当前道路的限速值v0，并生成基于该限速值v0的第一限速预警图像；所述灯光投射系统用于将所述第一限速预警图像投射于本车前方路面，以警告本车司机遵循限速值v0行驶。

[0007] 进一步地，所述交互控制系统还用于实时获取本车在所述当前道路的行驶速度v，并判断v是否大于v0的1.1倍，若是，生成超速警示图像，若否，生成所述第一限速预警图像；所述灯光投射系统将所述第一限速预警图像或超速警示图像投射于本车前方路面。

[0008] 进一步地，还包括灯端执行系统；所述交互控制系统还用于生成基于所述限速值v0的第二限速预警图像；所述灯端执行系统用于向后车图文并茂地显示所述第二限速预警图像，以警告后车司机遵循限速值v0行驶。

[0009] 进一步地，所述交互控制系统包括感知单元、信息采集单元、交互控制单元和图像生成单元；所述感知单元用于实时获取当前道路的限速值v0；所述信息采集单元用于采集所述限速值v0，或者，所述信息采集单元用于采集所述限速值v0和本车的行驶速度v；相应地，所述交互控制单元用于将当前存储的限速值替换为当前道路的限速值v0并存储，或者，所述交互控制单元用于将当前存储的限速值替换为当前道路的限速值v0并存储，同时判断v是否大于v0的1.1倍；相应地，所述图像生成单元用于生成所述第一限速预警图像，或者同时生成第一限速预警图像和第二限速预警图像，或者生成超速警示图像。

[0010] 进一步地，所述灯光投射系统包括第一图像采集单元、光源驱动单元和投影单元；所述第一图像采集单元用于接收所述第一限速预警图像，或者接收超速警示图像；所述光源驱动单元适于根据所述图像生成单元反馈的照明模式调节投影光源的驱动电流；所述投

影单元用于投射所述第一限速预警图像，或者投射所述超速警示图像。

[0011] 进一步地，所述灯端执行系统包括：第二图像采集单元，用于接收所述第二限速预警图像；像素分发单元，用于根据信号灯的像素布局将所述第二限速预警图像分解成所述信号灯的各像素的亮度值；信号灯，所述信号灯包括多个驱动单元及多个多像素的发光元件阵列；各所述驱动单元与各所述发光元件阵列一一对应电连接，各所述驱动单元基于各所述亮度值点亮各所述发光元件阵列的各像素。

[0012] 本发明第二方面提供一种后车免碰撞交互式提醒方法，包括如下步骤：(1)判断是否获得当前道路有效的限速值v0，如是，继续下一步；(2)将当前道路限速值更新为该限速值v0；(3)生成基于该限速值v0的第一限速预警图像，并将其投射于本车前方路面。

[0013] 进一步地，还包括：实时获取本车在所述当前道路的行驶速度v，并判断v是否大于v0的1.1倍，若是，生成超速警示图像，并将其投射于本车前方路面。

[0014] 进一步地，所述步骤(3)中还包括：生成基于所述限速值v0的第二限速预警图像，并向后车图文并茂地显示所述第二限速预警图像。

[0015] 本发明第三方面提供一种车辆，包括第一方面任一技术方案所述的基于限速的灯光警告系统，并适于通过所述基于限速的灯光警告系统执行第二方面任一技术方案所述的基于限速的灯光警告方法。

[0016] 通过本发明的上述技术方案，第一方面，实时监测当前道路的限速值v0，基于该限速值v0生成第一限速预警图像并投射于本车前方路面，以警告本车司机遵循限速值v0行驶；第二方面，实时监测当前车速v，当v大于v0的1.1倍时，生成超速警示图像并投射于本车前方路面，以警告本车司机已超速；第三方面，生成基于限速值v0的第二限速预警图像并向后车图文并茂地显示，以警告后车司机遵循限速值v0行驶。

[0017] 由此可见，本发明的上述技术方案不仅可以基于当前道路的限速值对本车的行驶速度进行提前预警，同时能向后车预警提示当前道路的限速值，还能在本车超速时给予警示，司机可以准确无误地识别这些警告信息，并有针对性地采取限速行驶措施，可以最大限度地将本车的行驶速度规范在限速值以内，保证行车安全，同时提升驾驶体验。

[0018] 本发明实施例的其它特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

[0019] 附图是用来提供对本发明实施例的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与下面的具体实施方式一起用于解释本发明实施例，但并不构成对本发明实施例的限制。在附图中：

[0020] 图1为本发明系统一实施例的原理框图；

[0021] 图2为本发明系统另一实施例的原理框图；

[0022] 图3为本发明系统又一实施例的原理框图；

[0023] 图4为本发明系统一实施例的工作原理示意图；

[0024] 图5为本发明系统一实施例中投影单元的工作原理示意图；

[0025] 图6为本发明系统/方法一实施例中第一/第二限速预警图像示意图一；

[0026] 图7为本发明系统/方法一实施例中第一/第二限速预警图像示意图二；

[0027] 图8为本发明系统/方法一实施例中超速警示图像示意图；

[0028] 图9为本发明系统一实施例中单个发光元件阵列的结构示意图；

[0029] 图10为本发明系统一实施例中多个发光元件阵列组合的结构示意图；

[0030] 图11为本发明方法第一实施例的流程图；

[0031] 图12为本发明方法第二实施例的流程图；

[0032] 图13为本发明方法第三实施例的流程图；

[0033] 图14为本发明方法第四实施例的流程图。

[0034] 附图标记说明

[0035] 投影光源1；第一照明光学元件2；第二照明光学元件3；第三照明光学元件4；数字微镜5；成像光学系统6；散热系统7；显示光源8；聚光器9；连接板10。

具体实施方式

[0036] 以下结合附图对本发明实施例的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明实施例，并不用于限制本发明实施例。

[0037] 如图1所示，本发明基于限速的灯光警告系统的一个实施例，包括交互控制系统和灯光投射系统；所述交互控制系统用于实时获取当前道路的限速值v0，并生成基于该限速值v0的第一限速预警图像；所述灯光投射系统用于将所述第一限速预警图像投射于本车前方路面，以警告本车司机遵循限速值v0行驶。

[0038] 具体地，交互控制系统可至少通过两种方式实时获取当前道路的限速值v0，第一是检测道路上的限速标识牌，通过图像采集和处理从中提取限速值v0；第二是接收来自导航地图的限速值，通过导航设备与交互控制系统的通讯接口获得。需要说明的是，优先采用第一种方式，只有在第一种方式无法获得的情况下，才采用第二种方式。获得有效的当前道路的限速值v0后，达到限速预警条件，交互控制系统生成基于该限速值v0的第一限速预警图像，灯光投射系统将其投射于本车前方路面，以警告本车司机遵循限速值v0行驶。司机能在第一时间看到投影图像，必然会引起他的警觉，从而查看车速表的当前车速是否符合限速要求，如有超速倾向，必然采取减速措施。这样，一方面可有效预防超速行驶带来的安全隐患，提高行车安全性；另一方面，可有效避免超速处罚。

[0039] 需要说明的是，道路的限速值不是一成不变的，当车辆从一个限速路段进入另一个限速路段时，交互控制系统会采集新的限速路段的限速值替换上一路段的限速值并存储，直至被新的限速值替换，当前存储的限速值一定是与实际路况相对应的。

[0040] 在本发明基于限速的灯光警告系统的一个实施例中，在获得有效的当前道路的限速值v0后，交互控制系统进一步获取本车在当前道路的行驶速度v，并判断v是否大于v0的1.1倍，若是，生成超速警示图像，若否，生成所述第一限速预警图像；所述灯光投射系统将所述第一限速预警图像或超速警示图像投射于本车前方路面。在获得当前路段的v0后，进一步获得本车在相同路段的当前车速v，当v大于v0的1.1倍时，达到超速警示条件，生成超速警示图像并投射于本车前方路面，以警告本车司机已超速，司机能在第一时间看到投影图像，必然会引起他的警觉，从而采取减速措施；当v不大于v0的1.1倍时，未达到超速警示条件，不需要进行超速警示，仅需提供限速预警，即生成第一限速预警图像并投射于本车前方路面，司机能在第一时间看到投影图像，必然会引起他的警觉，从而查看车速表的当前车速是否符合限速要求，如有超速倾向，必然采取减速措施。同一时刻只生成和投射其中一个

图像。

[0041] 如图3所示，在本发明基于限速的灯光警告系统的一个实施例中，还包括灯端执行系统；所述交互控制系统还用于生成基于所述限速值v0的第二限速预警图像；所述灯端执行系统用于向后车图文并茂地显示所述第二限速预警图像，以警告后车司机遵循限速值v0行驶，可使后车司机及时获悉当前道路的限速值，能在看到提示信息后第一时间核对车速表，必要时及时采取减速等安全防范措施，大大增强行车安全性，提高了汽车的主动安全性能。这样，不仅可以对本车进行限速预警和超速警示，还能同时对后车进行限速预警，进一步提高行车安全性。

[0042] 第一限速预警图像和第二限速预警图像可以是与限速标识牌类似的限速标志，其中包括具体的限速数值，如图6-7所示。超速警示图像中也包括具体的限速数值，如图8所示。当然，第一限速预警图像和超速警示图像可以相同，为了区分不同的含义，可以采用不同的视觉表现形式，如，第一限速预警图像低频动态闪烁，超速警示图像高频动态闪烁，也可以采用其他区分形式。另外，投影时，第一限速预警图像和超速警示图像均可以是多个图形排成一行，给司机一种强烈的视觉冲击，更能引起司机的重视。

[0043] 上述图像可以具有动态的淡入、淡出、闪烁、滑入和滑出等各种显示效果，用于柔和司机以及其他交通参与者的视觉感官，具有较好的视觉冲击效果，易于引起车辆司机的重视。

[0044] 需要说明的是，第一限速预警图像和超速警示图像均是真实地投射在路面上，且跟随车道线相对位置固定，就像真实存在于路面的图标一样，而非悬浮于路面或空中的虚拟效果，具有强烈的驾驶体验感和视觉冲击力，必然引起司机的重视，以便及时采取应对措施。

[0045] 如图2所示，在本发明基于限速的灯光警告系统的一个实施例中，交互控制系统包括感知单元、信息采集单元、交互控制单元和图像生成单元；所述感知单元用于实时获取道路的限速值v0；所述信息采集单元用于采集所述限速值v0；所述交互控制单元用于将当前存储的限速值替换为当前道路的限速值v0并存储；所述图像生成单元用于生成所述第一限速预警图像。具体地，感知单元可采用前视摄像头模组，前视摄像头模组可选择红外摄像头模组。该感知单元可检测道路上的限速标识牌，并识别出其中的限速值，然后传送给信息采集单元。信息采集单元采集来自感知单元的限速值，或者，在感知单元没有检测到有效的限速标识牌的情况下，信息采集单元从导航地图获取有效的限速值。交互控制单元用信息采集单元送来的有效限速值替换目前存储的限速值，以保持所存储的限速值为最新数据，图像生成单元生成第一限速预警图像，或同时生成第一限速预警图像和第二限速预警图像。

[0046] 在本发明基于限速的灯光警告系统的一个实施例中，信息采集单元还采集本车的行驶速度v，交互控制单元还用于判断v是否大于v0的1.1倍，如是，图像生成单元生成超速警示图像，如不是，图像生成单元生成第一限速预警图像，或同时生成第一限速预警图像和第二限速预警图像。

[0047] 如图2所示，在本发明基于限速的灯光警告系统的一个实施例中，灯光投射系统包括第一图像采集单元、光源驱动单元和投影单元；所述第一图像采集单元用于接收所述第一限速预警图像，或者接收超速警示图像；所述光源驱动单元适于根据所述图像生成单元反馈的照明模式调节投影光源的驱动电流；所述投影单元用于投射所述第一限速预警图

像，或者投射所述超速警示图像。当图像生成单元生成第一限速预警图像时，则第一图像采集单元采集第一限速预警图像，且投射单元投射第一限速预警图像；当图像生成单元生成超速警示图像时，则第一图像采集单元采集超速警示图像，且投射单元投射超速警示图像。具体地，如图5所示，投影单元包括投影光源1、第一照明光学元件2、第二照明光学元件3、第三照明光学元件4、数字微镜5、成像光学系统6和散热系统7，投影光源1发出的光线依次经过第一照明光学元件2、第二照明光学元件3和第三照明光学元件4校准后射在数字微镜5上，数字微镜5根据要显示的提醒图像选择性地将光线射入成像光学系统6，成像光学系统6输出最终的图像光型，工作过程中散热系统7持续带走系统产生的热量，避免系统高温工作。如图3所示，光源驱动单元用于根据图像生成单元反馈的不同照明模式，控制对应于当前照明模式下所述投影光源1的驱动电流，同时，根据数字微镜5控制系统反馈的高速关断信号，控制所述投影光源1进行相配合的关断动作。例如，当图像生成单元反馈的是近光照明模式时，光源驱动单元控制投影光源1的驱动电流为1.4A；当图像生成单元反馈的是远光照明模式时，光源驱动单元控制投影光源1的驱动电流为5A。图3中，底部的黑色粗线条表示车辆的行驶路面，圆圈表示车轮，与车轮连接的线条表示车辆轮廓，图中示出了感知单元的感知范围和投影单元的投影区域，其中感知范围是车辆的前方路面及其上方一定空间，覆盖限速标识牌所在的位置，投影区域为车辆前方路面。

[0048] 在本发明基于限速的灯光警告系统的一些实施例中，以投影单元为核心的灯光投射系统可安装于车辆前照灯或尾灯等车灯中，可以在车辆两侧的灯具中同时安装，也可以单侧安装。当然，该灯光投射系统并不局限于装在前后车灯中，也可以安装在其他非车灯所在位置的任意位置，在夜间行驶过程中，该灯光投射系统可提供基础的车辆夜间照明功能，此外还可以以该灯光投射系统前方地面或墙面为屏幕，实现文字或图案的投影，当该灯光投射系统安装于车辆侧面或车辆两侧的反光镜中时，可进一步实现车辆上下客过程中车辆与司机或乘客之间的互动，从而实现更丰富的驾驶体验。

[0049] 如图4所示，在本发明基于限速的灯光警告系统的一个实施例中，还包括红外补光单元，红外补光单元连接至感知单元，当环境光比较黑暗时，如夜晚，启动红外补光单元对车辆前行方向进行照射补光后再由感知单元进行检测，以提高对限速标识牌的检测准确率。

[0050] 如图3所示，在本发明基于限速的灯光警告系统的一个实施例中，还包括灯端执行系统；所述灯端执行系统用于向后车图文并茂地显示所述第二限速预警图像，以警告后车司机遵循限速值v0行驶。具体地，所述灯端执行系统包括：第二图像采集单元，用于接收来自交互控制系统图像生成单元的第二限速预警图像；像素分发单元，用于根据信号灯的像素布局将所述第二限速预警图像分解成所述信号灯的各像素的亮度值；信号灯，所述信号灯包括多个驱动单元及多个多像素的发光元件阵列；各所述驱动单元与各所述发光元件阵列一一对应电连接，各所述驱动单元基于各所述亮度值点亮各所述发光元件阵列的各像素。图3中，有N个驱动单元和N个发光元件阵列，一个驱动单元对应一个发光元件阵列，每个驱动单元具有M路控制信号输出端，M的具体数值与该对应的发光元件阵列中独立发光单元的数量相同，一路控制信号控制一个独立发光单元。

[0051] 具体地，所述发光元件阵列包括多个独立发光单元，所述独立发光单元为自发光LED芯片、自发光LED芯片与光学零件的组合及液晶显示器中的一种；其中，所述自发光LED

芯片与光学零件的组合中，自发光LED芯片发出的光通过光学零件调节照射亮度和照射范围；其中，所述光学零件为透镜、聚光器和内配光镜中的一种。如图9所示，发光元件阵列包括9个独立发光单元，按三行三列排布，每个独立发光单元包括显示光源8和聚光器9，各独立发光单元之间通过连接板10连接成一个矩阵式发光元件阵列，显示光源8可选择LED。在该实施例中，LED发出的光经聚光器9射出，具体地，聚光器9包括入射面、导光柱、出光柱和出射面，LED发出的光经入射面依次进入导光柱和出光柱，最终由出射面射出。LED发出的光经聚光器9进行光学处理后可以聚焦于固定区域，并提供足够的亮度，使后车司机在较远的距离就可轻松辨识。作为一种替代方案，根据实际使用环境，聚光器9可替换为透镜或内配光镜，该二者均可将LED发出的光聚焦于固定区域，并提供足够的亮度。显示光源8发光的颜色可预先设置，或选用多色光源，根据实际需要进行现场控制选择。

[0052] 实际的信号灯包括多个如图9所示的发光元件阵列，即是由多个发光元件阵列(可视为小阵列)组成的阵列(可视为大阵列)，如图10所示，为由四个小阵列组成的大阵列，总共有36个独立发光单元。假使图10所示的大阵列构成完整的信号灯显示单元，需要显示“慢”这个字，则需该大阵列中的下列独立发光单元同时点亮(左为第一列，上为第一行)：第一列第三行，第二列所有，第三列第四行，第四列之第一、二、三、四、六行，第五列之第一、二、三、四、五行和第六列之第一、二、三、四、六行，即这些需要点亮的独立发光单元与“慢”字具有对应关系，该对应关系预先存储在像素分发单元中，实际需要显示“慢”字时，直接调用像素分发单元中的该对应关系进行分配和定位相应的独立发光单元即可，像素分发单元的信号输出端电连接至各驱动单元，只需使能与该独立发光单元电连接的驱动单元的相应一路控制信号输出端即可达到点亮该独立发光单元的目的。

[0053] 需要说明的是，信号灯的发光形式不限，包括但不限于闪烁、动画和静止图像。

[0054] 作为一种替换，图9和图10中的独立发光单元可为自发光LED芯片或液晶显示器，这两种独立发光单元的控制模式与上述自发光LED芯片与光学零件组合形式的独立发光单元相同，实现的显示功能也相同，只是最终显示的图像亮度和清晰度有所差异，此处不再赘述。

[0055] 如图11所示，本发明基于限速的灯光警告方法的一个实施例，包括以下步骤：S101判断是否获得有效的当前道路的限速值v0，如是，继续到步骤S102，若否，则重复本步骤；S102将当前道路的限速值更新为该限速值v0，继续到步骤S103，S103生成第一限速预警图像，并将其投射于本车前方路面。本方法的具体实现过程与上述基于限速的灯光警告系统实施例中公开的类似，此处不再赘述。

[0056] 如图12所示，在本发明基于限速的灯光警告方法的一个实施例中，包括以下步骤：S201判断是否获得有效的当前道路的限速值v0，如是，继续到步骤S202，若否，则重复本步骤；S202将当前道路的限速值更新为该限速值v0，继续到步骤S203，S203实时获取本车在所述当前道路的行驶速度v，并判断v是否大于v0的1.1倍，如是，则继续到步骤S204，若否，则跳至步骤S205；S204生成超速警示图像，并将其投射于本车前方路面；S205生成第一限速预警图像，并将其投射于本车前方路面。本方法的具体实现过程与上述基于限速的灯光警告系统实施例中公开的类似，此处不再赘述。

[0057] 如图13所示，在本发明基于限速的灯光警告方法的一个实施例中，包括以下步骤：S301判断是否获得有效的当前道路的限速值v0，如是，继续到步骤S302，若否，则重复本步

骤;S302将当前道路的限速值更新为该限速值v0,继续到步骤S303和步骤S304;S303生成第一限速预警图像,并将其投射于本车前方路面;S304生成第二限速预警图像,并向后车图文并茂地显示。本方法的具体实现过程与上述基于限速的灯光警告系统实施例中公开的类似,此处不再赘述。

[0058] 如图14所示,在本发明基于限速的灯光警告方法的一个实施例中,包括以下步骤:S401判断是否获得有效的当前道路的限速值v0,如是,继续到步骤S402,若否,则重复本步骤;S402将当前道路的限速值更新为该限速值v0,继续到步骤S403,S403实时获取本车在所述当前道路的行驶速度v,并判断v是否大于v0的1.1倍,如是,则继续到步骤S404,若否,则跳至步骤S405和S406;S404生成超速警示图像,并将其投射于本车前方路面;S405生成第一限速预警图像,并将其投射于本车前方路面;S406生成第二限速预警图像,并向后车图文并茂地显示。本方法的具体实现过程与上述基于限速的灯光警告系统实施例中公开的类似,此处不再赘述。

[0059] 本发明车辆的实施例中,可以包括上述本发明基于限速的灯光警告系统的任一实施例,并可执行上述本发明基于限速的灯光警告方法的任一实施例,且具有上述任一实施例所具有的技术效果或优点,此处不再赘述。

[0060] 以上结合附图详细描述了本发明实施例的可选实施方式,但是,本发明实施例并不限于上述实施方式中的具体细节,在本发明实施例的技术构思范围内,可以对本发明实施例的技术方案进行多种简单变型,这些简单变型均属于本发明实施例的保护范围。

[0061] 另外需要说明的是,在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征,在不矛盾的情况下,可以通过任何合适的方式进行组合。为了避免不必要的重复,本发明实施例对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0062] 此外,本发明实施例的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合,只要其不违背本发明实施例的思想,其同样应当视为本发明实施例所公开的内容。

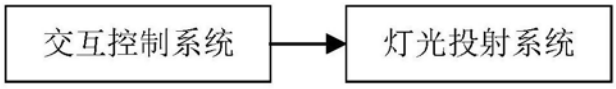

交互控制系统
灯光投射系统

图1

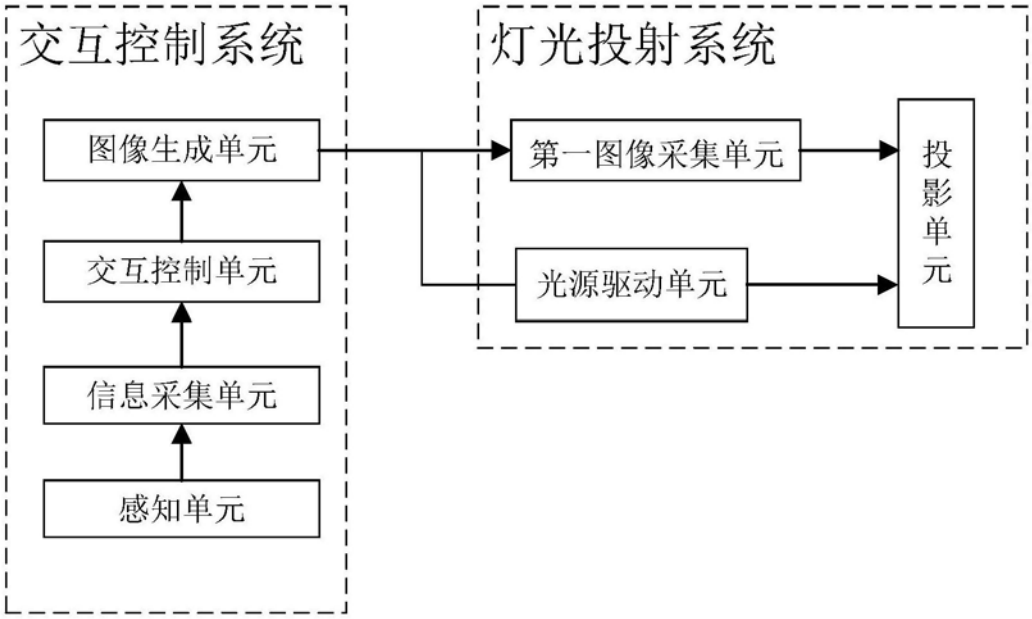

交互控制系统
图像生成单元
交互控制单元
信息采集单元
感知单元
灯光投射系统
第一图像采集单元
光源驱动单元
投影单元

图2

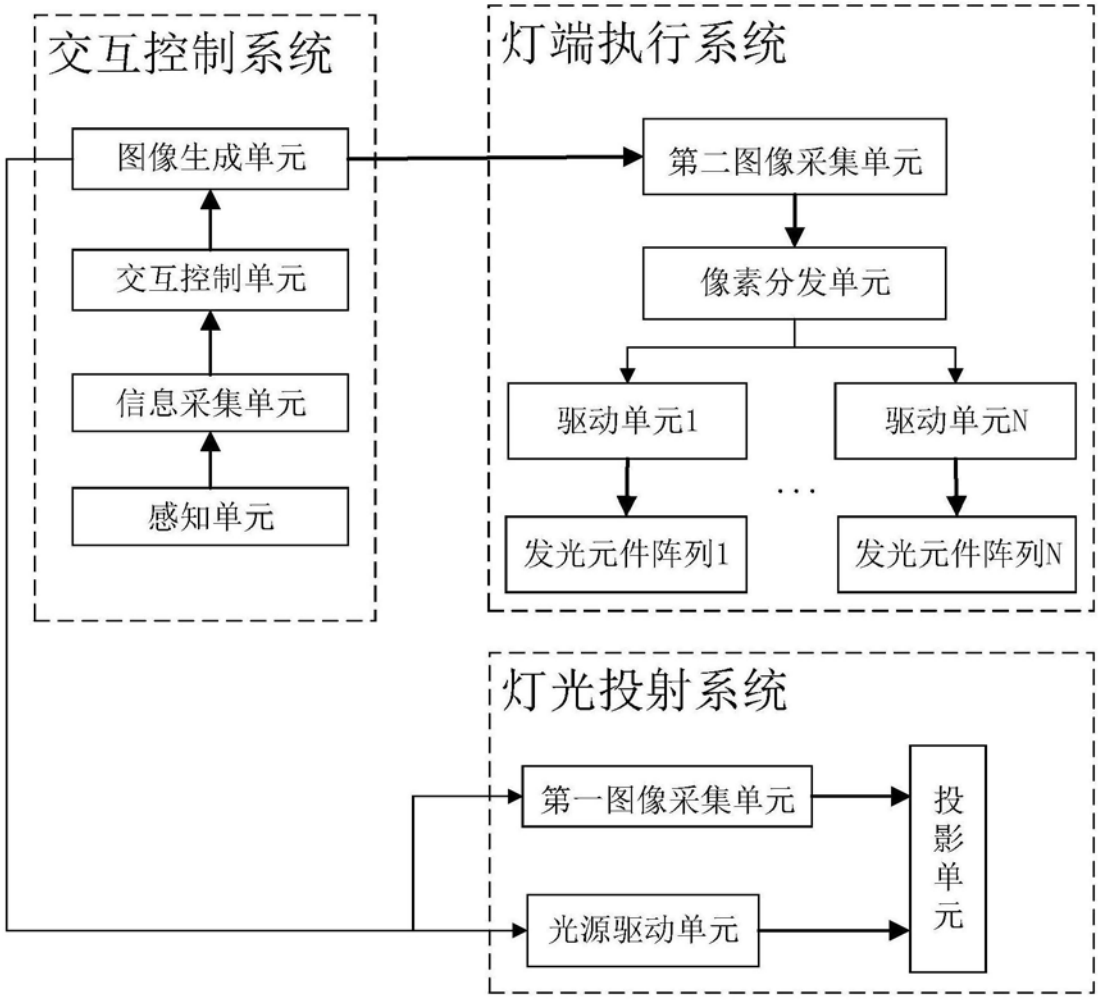

交互控制系统
图像生成单元
交互控制单元
信息采集单元
感知单元
灯端执行系统
第二图像采集单元
像素分发单元
驱动单元1
驱动单元N
发光元件阵列1
发光元件阵列N
灯光投射系统
第一图像采集单元
光源驱动单元
投影单元

图3

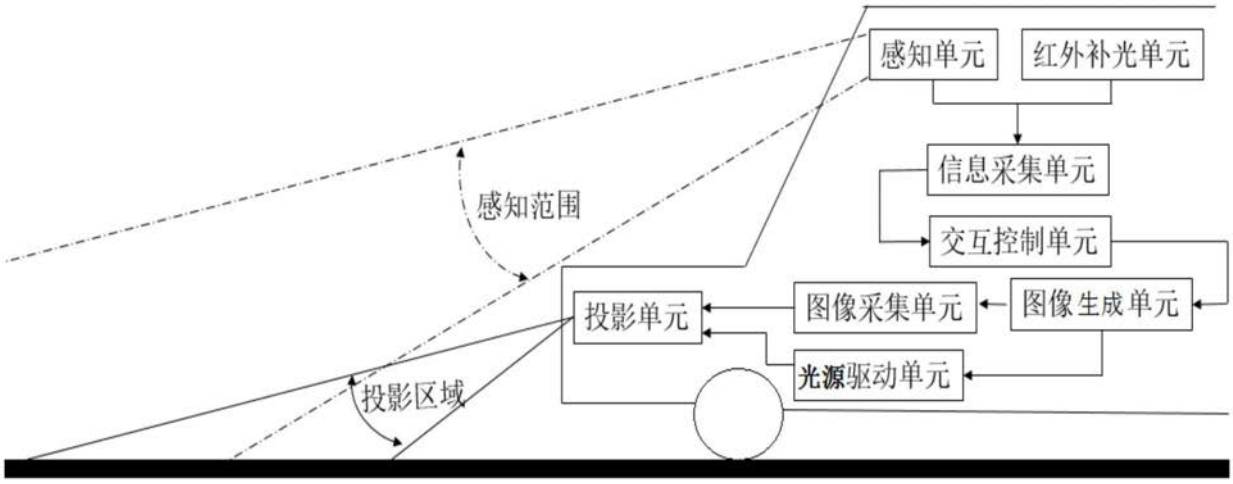

感知单元
红外补光单元
信息采集单元
交互控制单元
图像采集单元
图像生成单元
投影单元
光源驱动单元
感知范围
投影区域

图4

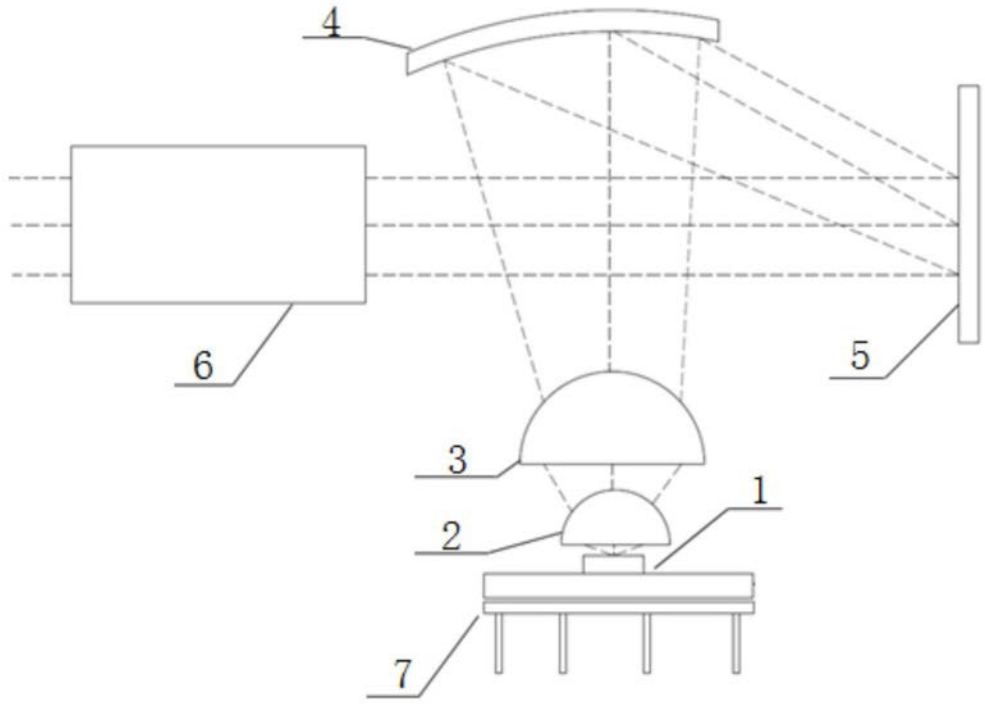


图5



图6



图7



图8

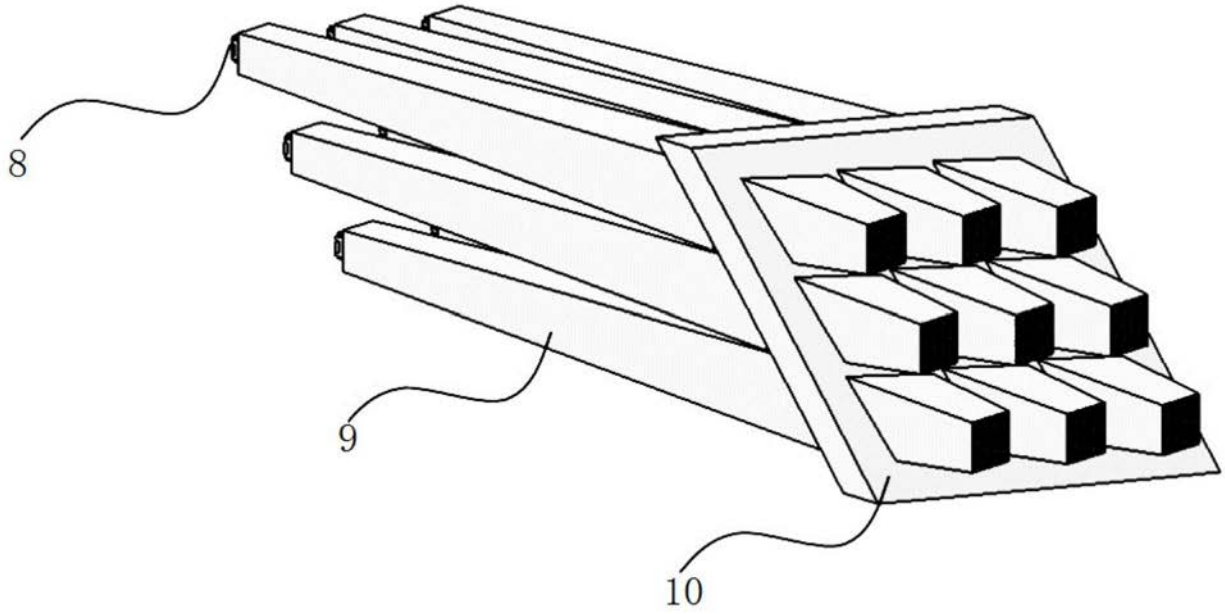


图9

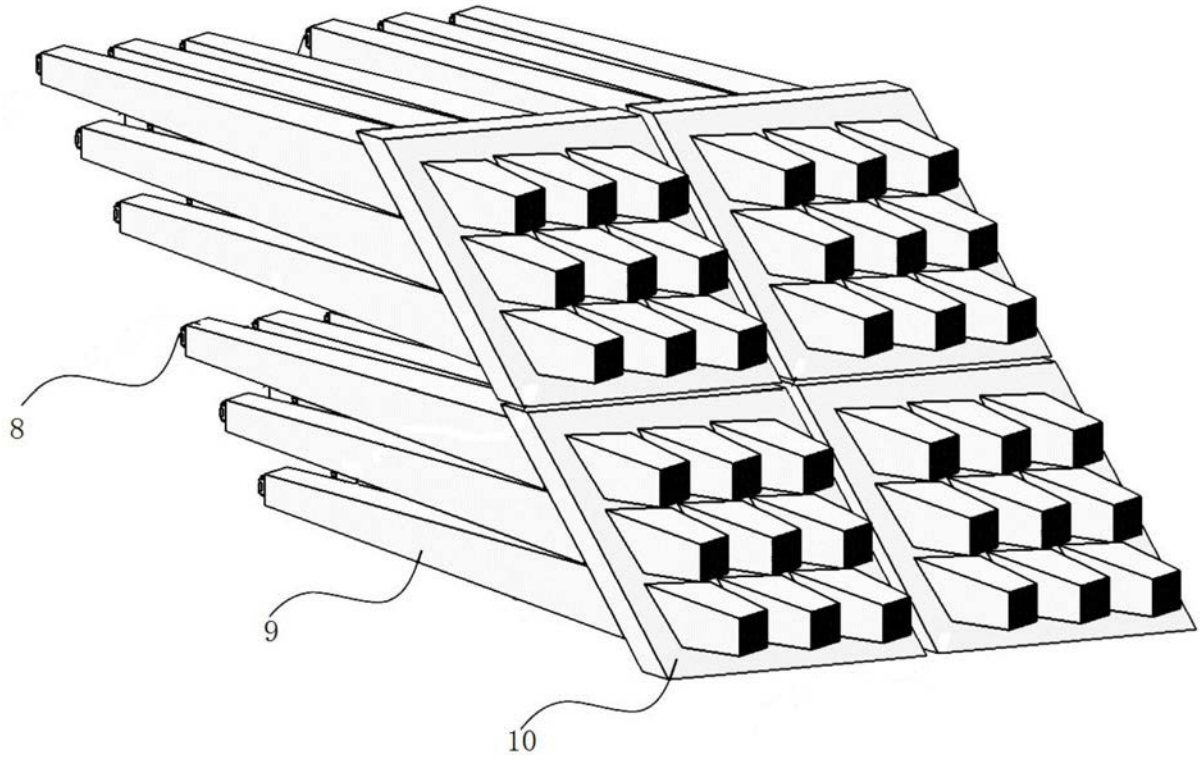

8
9
10

图10

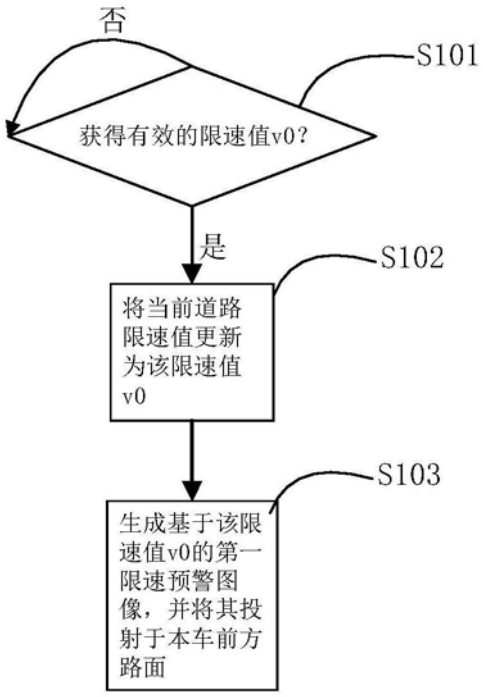

否
S101
获得有效的限速值v0?
是
S102
将当前道路限速值更新为该限速值v0
S103
生成基于该限速值v0的第一限速预警图像，并将其投射于本车前方路面

图11

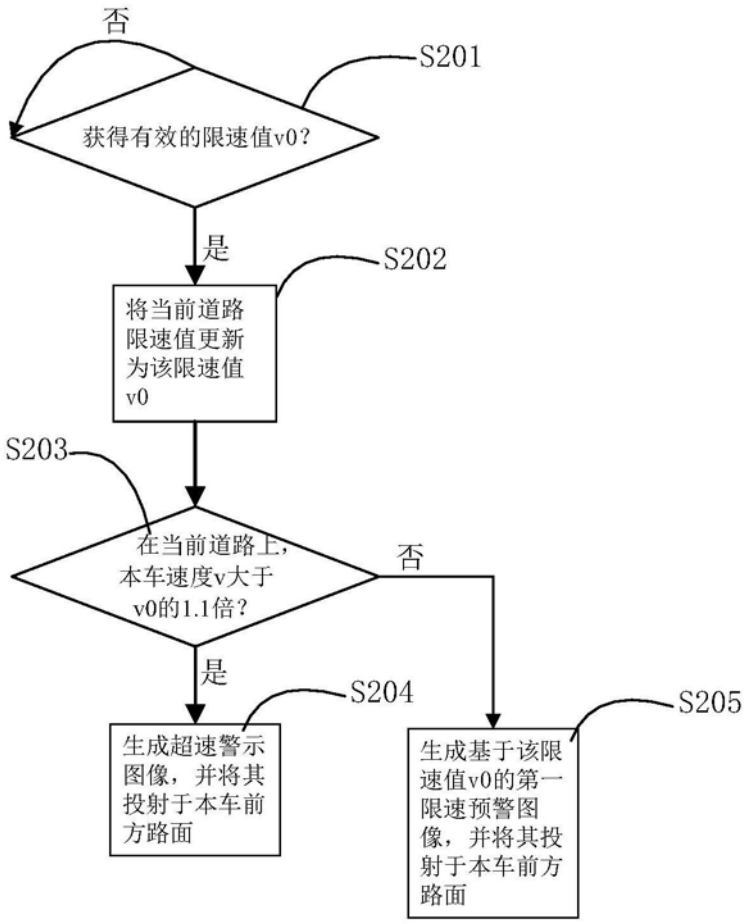

否
S201
获得有效的限速值v0?
是
S202
将当前道路限速值更新为该限速值v0
S203
在当前道路上，本车速度v大于v0的1.1倍?
否
是
S204
生成超速警示图像，并将其投射于本车前方路面
S205
生成基于该限速值v0的第一限速预警图像，并将其投射于本车前方路面

图12

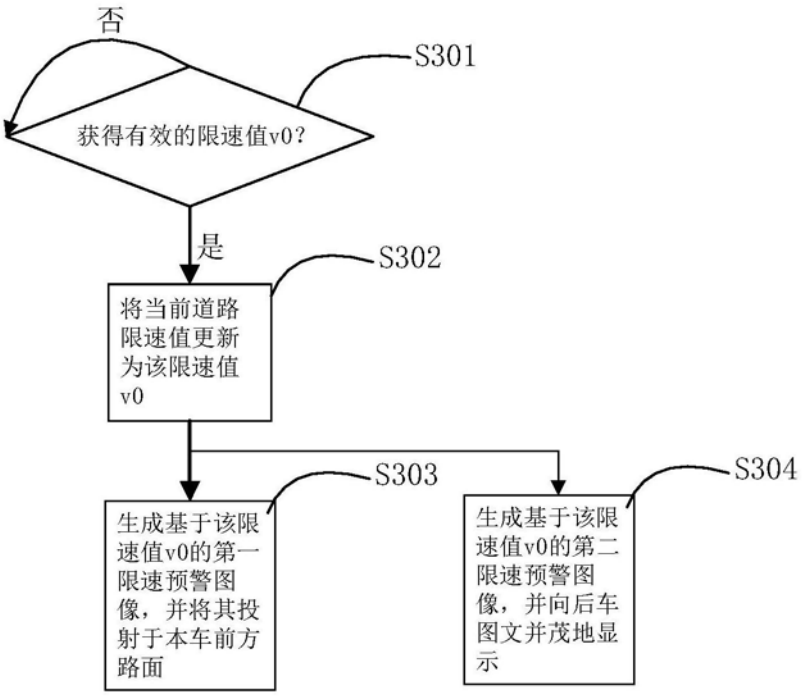

否
S301
获得有效的限速值v0?
是
S302
将当前道路限速值更新为该限速值v0
S303
生成基于该限速值v0的第一限速预警图像，并将其投射于本车前方路面
S304
生成基于该限速值v0的第二限速预警图像，并向后车图文并茂地显示

图13

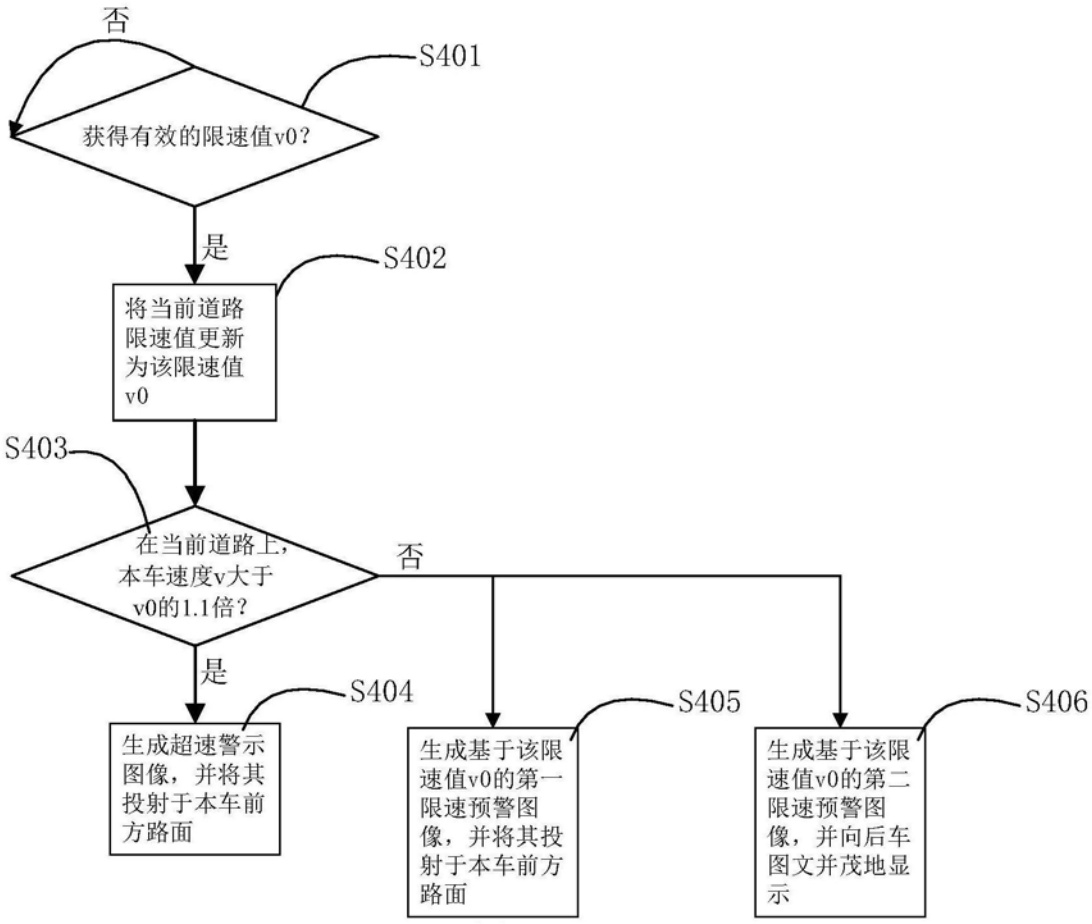

否
S401
获得有效的限速值v0?
是
S402
将当前道路限速值更新为该限速值v0
S403
在当前道路上，本车速度v大于v0的1.1倍?
否
是
S404
生成超速警示图像，并将其投射于本车前方路面
S405
生成基于该限速值v0的第一限速预警图像，并将其投射于本车前方路面
S406
生成基于该限速值v0的第二限速预警图像，并向后车图文并茂地显示

图14