

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2017年10月12日 (12.10.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/173904 A1

- (51) 国际专利分类号:
G08G 1/0967 (2006.01) G08G 1/16 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/075834
- (22) 国际申请日: 2017年3月7日 (07.03.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610213934.2 2016年4月7日 (07.04.2016) CN
201610214685.9 2016年4月8日 (08.04.2016) CN
- (71) 申请人: 上海三思电子工程有限公司 (SHANGHAI SANSI ELECTRONIC ENGINEERING CO. LTD.) [CN/CN]; 中国上海市闵行区疏影路 1280 号, Shanghai 201100 (CN)。上海三思科技发展有限公司 (SHANGHAI SANSI TECHNOLOGY CO. LTD.) [CN/CN]; 中国上海市南汇新城镇环湖西一路 333 号 303-65 室, Shanghai 200030 (CN)。三思光电科技 (上海) 有限公司 (SANSI OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY (SHANGHAI) CO. LTD.) [CN/CN]; 中国上海市南汇新城镇环湖西一路 333 号 C 座 8233 室, Shanghai 200030 (CN)。嘉善三思光电技术

有限公司 (JIASHAN SANSI OPTOELECTRONIC TECHNOLOGY CO. LTD.) [CN/CN]; 中国浙江省嘉善县大云镇双云路 166 号, Zhejiang 314113 (CN)。

- (72) 发明人: 姜玉稀 (JIANG, Yuxi); 中国上海市闵行区疏影路 1280 号, Shanghai 201100 (CN)。周繁 (ZHOU, Fan); 中国上海市闵行区疏影路 1280 号, Shanghai 201100 (CN)。卿培 (QING, Pei); 中国上海市闵行区疏影路 1280 号, Shanghai 201100 (CN)。帅应红 (SHUAI, Yinghong); 中国上海市闵行区疏影路 1280 号, Shanghai 201100 (CN)。

- (74) 代理人: 上海光华专利事务所 (J.Z.M.C. PATENT AND TRADEMARK LAW OFFICE); 中国上海市杨浦区国定路 335 号 5022 室余明伟, Shanghai 200433 (CN)。

- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH,

[见续页]

(54) Title: INTELLIGENT LIGHTING SYSTEM, INTELLIGENT VEHICLE AND AUXILIARY VEHICLE DRIVING SYSTEM AND METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 智能照明系统、智能车辆及其车辆辅助驾驶系统和方法

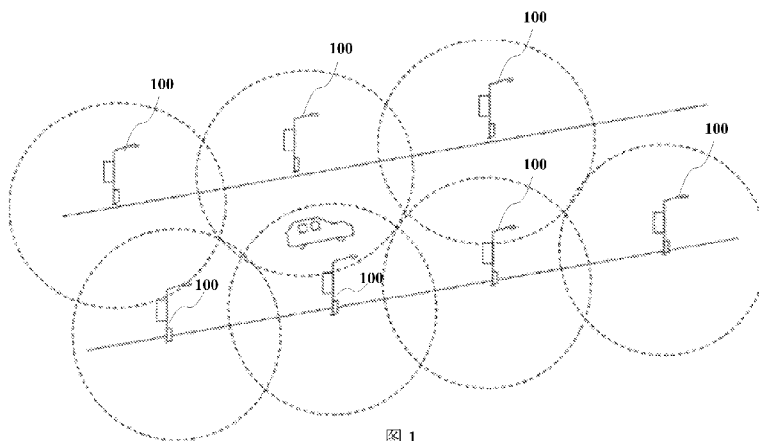


图 1

(57) Abstract: An intelligent lighting system, an intelligent vehicle and an auxiliary vehicle driving system and method therefor. The intelligent lighting system communicates with the vehicle so as to transmit road condition information data to the vehicle for navigation and/or automatic driving. A lighting device is used to collect the road condition information data to provide same for the vehicle. The "blind area of the visual field" problem existing in a sensor system of an intelligent vehicle is compensated for, thereby greatly improving the navigation accuracy and safety of the intelligent vehicle.

(57) 摘要: 智能照明系统、智能车辆及其车辆辅助驾驶系统和方法, 智能照明系统与车辆间形成通信以传输路况信息数据至车辆以用于导航和/或自动驾驶; 利用照明设备采集路况信息数据给车辆, 弥补智能车辆传感器系统存在"视野盲区"的问题, 大大提升智能车辆的导航精确性及安全性。



WO 2017/173904 A1



PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

- (84) **指定国** (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,

根据细则 4.17 的声明:

- 关于申请人有权要求在先申请的优先权(细则 4.17(iii))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

智能照明系统、智能车辆及其车辆辅助驾驶系统和方法

技术领域

本发明涉及网络技术领域，特别是涉及智能照明系统、智能车辆及其车辆辅助驾驶系统和方法。

背景技术

智能车辆的自动驾驶是近年发展迅速的热门技术领域，其技术涉及车辆的动力系统、传感器系统、控制系统、计算机系统以及外围设备。其主要技术实现手段是通过车辆的传感器系统，对车辆周围的路况信息进行探测，通过计算机系统对该些路况系统进行处理，实现车辆自动或辅助驾驶的功能。其中，路况数据来自于传感器系统、地图和定位信息来自于卫星定位数据，随着传感器技术的发展和计算机运算能力的提升，自动驾驶已经从实验室阶段进入上路实验阶段。但是这样的数据来源和处理方式存在问题：

1) 依靠车载传感系统对路况数据的采集存在盲区以及视野的局限性：目前的传感单元例如激光测距设备、摄像头设备、车载雷达设备等无法绕过障碍物清楚的感知被遮挡区域的路况数据，这样该些被遮挡的区域内的路况对于车辆计算机系统来说是“视野盲区”；

2) 车辆处于运动状态，由于传感器技术的局限性，所采集的数据处理和准确性的保障存在更大的难度，也未有外部的数据供参考修正；

3) 卫星定位系统在一些特定情况下，例如隧道内，通信会出现中断或信号不佳的情况，也会对自动驾驶的适用情况产生局限性。

这样对于计算机系统的计算和处理能力是相当大的考验，需要在新数据出现时及时反应，要求计算机系统具备更快的响应时间和运算速度，在现实中的复杂路况的情形下极易出现事故，对智能车辆的安全性是极大的威胁。

发明内容

鉴于以上所述现有技术的缺点，本发明的目的在于提供智能照明系统、智能车辆及其车辆辅助驾驶系统和方法，用于解决现有技术中因车载设备盲点而导致路况判断不精确及易引发危险的问题。

为实现上述目的或其他目的，本发明提供一种照明设备，沿路面设置的多个照明设备，其中，所述照明设备设置有传感单元，用于采集其探测范围内的路况信息数据；通信系统，与各所述传感单元通信连接，用于将采集的路况信息数据提供给智能车辆。

于本发明的一实施例中，所述多个照明设备的探测范围间部分重叠；以及/或者，所述多个照明设备的通信覆盖范围间部分重叠。

于本发明的一实施例中，所述智能照明系统还包括预处理单元，用于将路况信息数据进行预处理后通过所述通信系统发送出去。

于本发明的一实施例中，所述预处理单元包括分布设置于所述通信系统中多个照明设备上的处理模块，所述处理模块对一定区域内的照明设备采集到的路况数据进行预处理。

于本发明的一实施例中，所述预处理单元设置于网络连接所述通信系统的云端。

于本发明的一实施例中，所述预处理的方式包括以下中的一种或多种：对车辆、行人或其它障碍物的碰撞边界和/或碰撞体积的界定；车辆、行人或其它障碍物的运动状态的判断；对车辆、行人或其它障碍物进行的 3D 建模。

于本发明的一实施例中，所述通信系统包括各照明设备所设有的通信单元，并通过外部通信网络通信连接所述智能车辆，或直接通信连接所述智能车辆。

于本发明的一实施例中，所述通信系统，还通过外部网络通信连接于云端，用于上传所述路况信息数据。

为实现上述目的或其他目的，本发明提供一种用于组建前述道路照明网络的照明设备，包括：照明单元、传感单元以及通信单元；所述传感单元用于采集其探测范围内的路况信息；所述通信单元，用于组成道路照明网络的通信系统，将传感器采集到的路况信息数据对外传送。

为实现上述目的或其他目的，本发明提供一种智能车辆，包括：车辆动力系统、车辆控制系统、车载传感器系统以及车载终端；所述车载终端包括处理模块以及通信模块；所述通信模块，用于接收来自所述智能照明系统的第一路况信息数据及来自所述车载传感器系统的第二路况信息数据；所述处理模块，连接所述通信模块，用于处理所述第一路况信息数据和第二路况信息数据形成完整路况数据，并根据所述完整路况数据生成车辆控制指令并发送至所述车辆的车辆动力系统及车辆控制系统以实现自动驾驶；以及/或者，所述车载终端根据所述完整路况数据生成导航信息并显示。

于本发明的一实施例中，所述车载终端还包括显示模块；所述处理模块，连接于所述显示模块，还用于处理所述路况信息数据为导航信息并通过所述显示模块显示

为实现上述目的或其他目的，本发明提供一种车载终端，包括：通信模块，用于接收来自所述智能照明系统的第一路况信息数据及来自所述车载传感器系统的第二路况信息数据；处理模块，连接所述通信模块，用于处理所述第一路况信息数据和第二路况信息数据形成完

整路况数据，并根据所述完整路况数据生成用于发送至智能车辆的车辆动力系统及车辆控制系统以实现自动驾驶的车辆控制指令；以及/或者，所述车载终端根据所述完整路况数据生成导航信息并显示。

于本发明的一实施例中，所述车载终端还包括显示模块；所述处理模块，连接于所述显示模块，还用于处理所述路况信息数据为导航信息并通过所述显示模块显示。

为实现上述目的或其他目的，本发明提供一种车辆驾驶辅助系统，包括：所述的智能照明系统；所述的智能车辆。

为实现上述目的或其他目的，本发明提供一种车辆驾驶辅助方法，应用于所述的车辆驾驶辅助系统，所述方法包括：所述智能照明系统发送所采集第一路况数据；位于车辆的车载终端接收所述第一路况数据，并获取由所述车载传感器系统采集所得的第二路况数据；所述车载终端融合所述第一路况数据及第二路况数据以形成完整路况数据；所述车载终端根据所述完整路况数据生成车辆控制指令并发送至所述车辆的车辆动力系统及车辆控制系统以实现自动驾驶；以及/或者，所述车载终端根据所述完整路况数据生成导航信息并显示。

于本发明的一实施例中，所述智能照明系统在监测到智能车辆接入网络或驶入通信覆盖区域后，开始对智能车辆前后一定路段范围内的路况信息数据的采集。

于本发明的一实施例中，所述智能照明系统在监测到智能车辆接入网络或驶入通信覆盖区域后，开始对智能车辆前后一定路段范围内的路况信息数据的采集。

于本发明的一实施例中，所述方法包括：所述智能照明系统将路况信息数据进行预处理后通过所述通信系统发送出去。

于本发明的一实施例中，所述预处理的方式包括以下中的一种或多种：对车辆、行人或其它障碍物的碰撞边界和/或碰撞体积的界定；车辆、行人或其它障碍物的运动状态的判断；对车辆、行人或其它障碍物进行的 3D 建模。

如上所述，本发明提供智能照明系统、智能车辆及其车辆辅助驾驶系统和方法；智能照明系统与车辆间形成通信以传输所述路况信息数据至车辆以用于导航和/或自动驾驶；本发明的技术方案利用照明设备采集路况信息数据给车辆，弥补智能车辆传感器系统存在“视野盲区”的问题，大大提升智能车辆的导航精确性及安全性。

附图说明

图 1 显示为本发明一实施例中所应用道路场景的示意图。

图 2A 显示为现有技术中智能车辆在道路场景中探测范围的原理示意图。

图 2B 至 2C 显示为本发明在多个道路场景中所起作用的原理示意图。

图 3 显示为本发明一实施例中的照明设备的结构示意图。

图 4A 至 4C 显示为本发明多个实施例中智能车辆的结构示意图。

图 5 显示为本发明一实施例中车辆辅助驾驶方法的流程示意图。

元件标号说明

100	照明设备
300	照明设备
301	传感单元
302	通信单元
303	照明单元
400、410、420	智能车辆
401、411、421	车载终端
402、412、422	通信模块
403、413、423	处理模块
414	显示模块
424	车辆动力系统
425	车辆控制系统

具体实施方式

以下通过特定的具体实例说明本发明的实施方式，本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点与功效。本发明还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用，本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用，在没有背离本发明的精神下进行各种修饰或改变。需说明的是，在不冲突的情况下，以下实施例及实施例中的特征可以相互组合。

需要说明的是，以下实施例中所提供的图示仅以示意方式说明本发明的基本构想，遂图中仅显示与本发明中有关的组件而非按照实际实施时的组件数目、形状及尺寸绘制，其实际实施时各组件的型态、数量及比例可为一种随意的改变，且其组件布局型态也可能更为复杂。

如图 1 所示，显示为本发明一实施例中智能照明系统在道路场景中的原理示意图。本申请的智能照明系统，用于智能车辆的辅助驾驶（导航和自动驾驶），需要解释的是，此处提

到的导航是指路面实时路况的展示和小范围行车驾驶的指引，自动驾驶包括全自动驾驶（无人驾驶）、半自动驾驶（一定驾驶功能的自动实现）。

所述智能照明系统具体包括以下各部分：沿路面分布的多个照明设备 100 和通信系统。

所述照明设备 100 可以是路灯、隧道灯、护栏灯等照明设备，通常分布在道路两侧、中部和隧道顶部或两侧。在该些照明设备 100 上设置有传感单元。所述传感单元的探测范围覆盖一定的道路区域即如图中虚线圆所示，用于采集其所探测范围内的路况信息数据；所述传感单元包括红外传感器、摄像头、雷达传感器中的一种或多种，路况信息是指道路上行车数量、各车辆的位置、车辆速度、行人位置、障碍物位置等影响行车的路况，通过该些传感单元形成了至少包含其中一种路况信息的图像或数字数据。

为了保证智能照明系统采集到的数据更加全面精确，各个照明设备 100 的传感单元的探测范围需要完全覆盖道路区域及其两侧，较优的，道路上的部分或全部同一区域有多个照明设备覆盖。所述通信系统用于将采集的路况信息数据提供给智能车辆的计算机系统。这样，能将实时的道路信息数据传送至车辆，使其形成“无盲区”的完整路况数据，并且可以根据该些数据对车载传感器采集到的相同区域的路况数据进行参考修正。

所述通信系统，为各照明设备与外部通信以传输所采集的路况信息数据的各种通信装置或部件的集合，可以有有线通信方式，亦可为无线通信方式。

请参阅图 2A 至图 2C，通过具体场景说明本发明的技术方案应用所产生的技术效果。

如图 2A 所示，其显示现有技术中的道路场景，智能车辆 A 由于车辆 B 的遮挡而无法知晓 B 右侧区域的路况，即出现“盲区”，故无法知晓车辆 C 的存在，则在此情况下，若 B 突然变道至智能车辆 A 之前，自动驾驶状态下的 A 未必能来得及反应。

而如图 2B 所示，显示同样情况下应用本发明的智能照明系统的道路场景，在此场景中，智能车辆 A' 可以通过智能照明系统中探测范围覆盖所述 B' 右侧区域的照明设备来获取路况信息数据，从而能探知车辆 C' 的运动情况，消除了“盲区”，A' 能够预先准备，避免出现图 2A 实施例中的问题。

再如图 2C 所示，显示同样情况下应用本发明的智能照明系统的道路场景，同一区域有多个照明设备覆盖实施例的有益效果，在此场景中，单侧设置的照明设备在部分情况下可能出现“盲区”（需要说明的是，图示采用了夸大的比例来说明原理和效果，实际实施过程中由于灯杆的高度和车辆高度的差远大于附图比例，实际产生的“盲区”是很小的，不影响单灯实施例实现本申请的发明目的），而同一区域有多个照明设备覆盖时，通过多个照明设备路况信息的相互补充，智能照明系统中探测范围覆盖了所述 B' 两侧区域，从而能探知被 B'

遮挡行人 C' 以及车辆 A' 的运动情况，消除了“盲区”，只能车辆能够获得远处该些详细的路况数据，从而能够预先准备，避免出现图 2C 实施例中的问题。

为实现上述技术内容，以下通过多个实施例对本发明中的各个设备实现加以介绍：

如图 3 所示，显示在一实施例中照明设备 300 的模块结构示意图，所述照明设备 300 包括：传感单元 301 及通信单元 302；当然，该照明设备 300 另外还包括照明单元 303，所述照明单元 303 包含例如 LED 光源、驱动电源等，此处不作进一步展开。

所述通信单元 302，连接所述传感单元 301，用于对外发送所述路况信息数据；所述通信单元 302 可以是有线或无线通讯模块，优选为无线通讯模块，例如射频模块、WiFi 模块、或 Zigbee 模块等中的一或多者，从而将所述路况信息数据向外发送。

在一实施例中，所述通信系统包括各照明设备所设有的通信单元 302，并通过外部通信网络（例如移动通信网络或其它网络）通信来间接连接智能车辆，或直接通信连接智能车辆；当然，在其它实施例中，各所述照明设备 300 未必需要设置通信单元 302，而可通过照明设备 300 以外的由一或多个通信设备/部件所组成的通信系统而通信连接于各所述传感单元 301，以实现对所采集路况信息数据的收集。

需说明的是，在本实施例中，各所述照明设备 300 间可以是不相互通信的，直接将采集到的路况信息数据传送至范围内的智能车辆上，与其它较优的实施例比较起来，该实施方式对智能车辆的处理能力和通信设备具有较高的要求，如需要进行预处理的话，对智能照明系统布设的成本也较高；；而优选的，各所述照明设备 300 之间亦可作为无线节点而组建传感网络，从而可满足一些应用的需求，例如定位等；在本申请的另一实施例中，也可以是各照明设备 300 上的通信单元 302 和外部通信网络通信连接，路况信息数据先传输到外部通信网络，再由外部网络传输到智能车辆。具体的，照明设备包括灯具本体，或者灯具本体及其安装支架、杆架等外围设备，照明设备上设置传感单元可以是传感单元在结构和/或电气上与照明设备相连接，比如将传感器单元本体连接在灯具本体和支架上、或将传感器单元安装在照明设备周边，通过电气和网络连接至照明设备，后续提到的通信装置、预处理单元等功能模块的设置方式可以与其相同。较优的实施方式可以采用申请人关联申请（如中国专利申请号 201510960362.X、201610128737.0、2016220202236.8 等）中的相关设备和模块的安装结合方式，在此不再赘述详细结构的实现方式。

如图 4A 所示，为实现上述方案，在一实施例中，所述智能车辆 400 包括：用于进行所述通信的车载终端 401，所述车载终端 401 包括：通信模块 402 及处理模块 403。具体的，所述车载终端可以是设置于车辆内的能够提供一定计算和处理能力的车载电脑、处理芯片，或

者可与汽车通信连接的能够提供一定计算和处理能力的移动终端。

所述通信模块 402，从所述智能照明系统接收第一路况数据，并获取由所述车载传感器系统 406 采集所得的第二路况数据。于本发明的一实施例中，所述通信模块 402，包括：如前所述的射频模块、WiFi 模块、或 Zigbee 模块等，能与所述照明设备 400 间直接建立通信连接从而获取其所采集的路况数据信息。

所述通信模块 402 亦可通过其它网络而间接连接所述照明设备，例如，所述通信模块 402 仅包括 GPRS 模块，而其通过移动互联网络连接到服务终端（例如移动网络运营商的基站或连接基站的服务器），而该服务终端可预先网络连接至各所述照明设备，从而建立所述间接连接。

所述处理模块 403，连接所述通信模块 402，用于接收并融合所述第一路况数据及第二路况数据以形成完整路况数据以用于导航和/或自动驾驶，并根据所述路况信息数据生成用于控制车辆自动行驶的车辆控制指令。于本发明的一实施例中，所述处理模块 403 可以是计算机系统，包括：处理器（如 CPU、MCU、SOC 等）及存储器（RAM、ROM）等，存储器用于存储车辆控制指令程序，所述处理器用于从存储器调用车辆控制指令程序，以运行来实现功能；所述处理模块 403 可利用例如多传感器信息融合算法来融合所述第一路况数据及第二路况数据。

关于在第一路况数据和第二路况数据的融合处理，举例来说，可将两者对应的参考系坐标进行统一，可以选择采用基于统一地图信息的坐标。例如在现有技术中，智能车辆 400 根据卫星定位系统提供的地图信息，将第一路况数据进行建模后置入地图内，那么，所述智能照明系统的通信系统在将第二路况数据直接进行传输时需要将采集对应数据的照明设备在同一地图上的坐标信息一并对应传输，此时智能车辆 400 能够采用处理第一路况数据相同的方式对第二路况数据进行处理并置入地图内，对于重合的部分予以叠加和修正，据此得到的完整路况信息，进而加以利用进行例如导航/自动驾驶，当然亦可通过通信传输而发送给其它设备等。

如图 4B 所示，所述智能车辆 410 的车载终端 411，除了通信模块 412 和处理模块 413 外，还包括显示模块 414，所述车载终端 411 连接车载传感器系统 416；所述显示模块 414 包括例如：显示屏及相关显示电路；所述处理模块 413，连接于所述显示模块 414，还用于处理所述路况信息数据为图形显示格式，例如将所述路况信息数据处理为 2D 或 3D 建模数据，通过图形的算法生成图像，从而显示于所述显示模块 414 以对用户进行导航，优选的，还可转换为音频数据，通过车载的扬声器设备将导航信息进行传达。

本实施例的方案，亦可应用于非智能车辆的普通车辆，普通车辆上的车载终端可通过显示对应该完整路况信息数据的导航信息，从而提供给用户更加准确的导航体验，并非以智能车辆为限。

如图 4C 所示，在本实施例中，智能车辆 420 包括：车载终端 421（包括通信模块 422 和处理模块 423）、车辆动力系统 424、及车辆控制系统 425，所述车载终端 421 通信连接该车辆动力系统 424 及车辆控制系统 425。

在本实施例中的车载终端 421 与前述实施例中的差异在于，所述处理模块 423 还用于根据所述完整路况数据生成车辆控制指令（原理例如前文所述），并发送至所述车辆动力系统 424 及车辆控制系统 425，以实现控制车辆自动驾驶，由于该车辆控制指令是基于完整路况数据而生成，相较于现有技术的仅根据车载传感器系统 426（包括 GPS）而实现车辆控制来讲，更加接近真实道路情况，车辆控制亦更为精准，大大提升自动驾驶的安全性。

需说明的是，本发明所称的“车载终端”，可以是固定设置于车上的电子终端设备，亦可为其它移动电子设备，例如行车人员携带的手机、平板电脑或笔记本电脑等皆可。

需说明的是，由于传感单元采集到的数据还不能直接运用在智能车辆的导航和自动驾驶中，故在上述实施例中，需要通过车载终端的处理模块进行数据的分析和处理，这样在一定程度上增加了车载终端处理模块的数据计算和处理量。

因此，在本申请的一个较优的实施例中，所述智能照明系统还可包括预处理单元，用于对采集到的路况信息数据进行预处理，预先在智能照明系统的预处理单元中进行部分或全部的计算和分析过程。具体的，所述预处理包括对道路上车辆、行人或其它障碍物的碰撞边界和/或碰撞体积的界定、道路上车辆行人或其它障碍物的运动状态的判断、对道路上车辆行人或其它障碍物的 3D 建模中的一种或多种。例如，通过摄像头采集到的图像数据对应分析出车辆的图像中的比例对应的实际体积，对于车辆四周的边界进行界定，并将各边界对应的坐标进行数据关联，这样智能车辆能够直接知悉该些已经被分析界定的数据。对于同一区域有多个照明设备覆盖的情况下（比如道路两侧），通过结合不同照明设备从不同角度采集到的路况信息，能更加详细和全面的确定。

在另一实施例中，所述预处理步骤将传感单元采集的路况信息进行 2D 或 3D 建模，关联坐标数据，这样智能车辆能够直接将该些数据置入其根据车载传感器和卫星定位数据形成的数字地图中。可以理解的是，所述预处理过程也可以只包括从传感器数据到智能车辆的处理模块能够直接运用的数据的转换的步骤中的部分步骤，同样能够减轻智能车辆的车载终端中处理模块的运算压力。具体步骤的分配可以根据智能照明系统与车载终端的协议分配，较优

的实施例中根据智能照明系统与车载终端实际能分配的计算能力进行步骤拆分。

于一实施例中，所述预处理单元可以采用分布设置于智能照明系统中多个照明设备上的处理器模块的形式实现，每个处理器模块对一定区域内的照明设备采集到的路况数据进行预处理（各自处理和/或融合处理）；于另外的实施例中，也可以将预处理单元设置于云端，智能照明系统采集到的路况数据通过网络传输至云端计算后再反馈至对应区域的智能照明系统的网络节点上进行对外部（智能车辆）的数据传输。

对第一路况数据进行预处理后再传输给智能车辆能极大的减轻智能车辆的运算和处理量，如果在同一路段有多辆智能车辆行驶，这一优势将更加明显的体现——智能照明系统的计算量没有增加，而多辆智能车辆的运算和处理量都被减轻了。

进一步的，对于智能照明系统来说，每个照明设备是固定在道路上固定位置的，因而其传感单元的背景也是固定，例如摄像头设备，其范围内的道路和景观背景是不变或细微变化的，智能照明系统的预处理单元对其进行预处理过程，可以通过简单的与预设背景（空旷路面）进行比对，能很容易的识别出车辆，而摄像头与路面的高度和水平距离恒定，只需预先设定好图像数据的缩放比例、采集角度以及照明设备在地图上的坐标参数，第一路况数据中的车辆边界、车距、在路面的具体车道等信息即可通过图像识别而精确获得。

进一步，将上述信息按智能车辆的数据标准进行模拟模型的建立，这样，经过预处理的第一路况数据能够直接置入智能车辆建立的路况模拟模型中。同样的，对于有多个照明设备覆盖道路上的同一区域的情况下，预处理单元对多个照明设备采集到的路况数据进行融合处理时，也只需考虑各个照明设备位于地图上的不同坐标即可在同一地图坐标系上进行数据叠加处理。

如图 5 所示，基于上述实施例，本发明还能提供车辆辅助驾驶方法，其包括：

步骤 S501：所述智能照明系统发送所采集的第一路况数据；

步骤 S502：位于车辆的车载终端接收所述第一路况数据，并获取由所述车载传感器系统采集所得的第二路况数据；

步骤 S503：所述车载终端融合所述第一路况数据及第二路况数据以形成完整路况数据；

步骤 S504：所述车载终端根据所述完整路况数据生成车辆控制指令并发送至所述车辆的车辆动力系统及车辆控制系统以实现自动驾驶；以及/或者，所述车载终端根据所述完整路况数据生成导航信息并显示。

综上所述，本发明提供智能照明系统、智能车辆及其车辆辅助驾驶系统和方法，智能照明系统与车辆间形成通信以传输所述路况信息数据至车辆以用于导航和/或自动驾驶；本发明

的技术方案利用照明设备采集路况信息数据给车辆，弥补智能车辆传感器系统存在“视野盲区”的问题，大大提升智能车辆的导航精确性及安全性。

本发明有效克服了现有技术中的种种缺点而具高度产业利用价值。

上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效，而非用于限制本发明。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下，对上述实施例进行修饰或改变。因此，举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变，仍应由本发明的权利要求所涵盖。

权利要求书

- 1、一种智能照明系统，其特征在于，包括：

沿路面设置的多个照明设备，其中，所述照明设备设置有传感单元，用于采集其探测范围内的路况信息数据；

通信系统，与所述传感单元通信连接，用于将采集的路况信息数据提供给车辆。

- 2、根据权利要求1所述的智能照明系统，其特征在于，所述多个照明设备的探测范围间部分重叠；以及/或者，所述多个照明设备的通信覆盖范围间部分重叠。
- 3、根据权利要求1所述的智能照明系统，其特征在于，还包括预处理单元，用于将路况信息数据进行预处理。
- 4、根据权利要求3所述的智能照明系统，其特征在于，所述预处理单元包括设置于照明设备上的处理模块，所述处理模块对传感单元在一定区域内采集到的路况数据进行预处理。
- 5、根据权利要求3所述的智能照明系统，其特征在于，所述预处理单元设置于网络连接所述通信系统的云端。
- 6、根据权利要求3至5中任一项所述的智能照明系统，其特征在于，所述预处理的方式包括以下中的一种或多种：对车辆、行人或其它障碍物的碰撞边界和/或碰撞体积的界定；车辆、行人或其它障碍物的运动状态的判断；对车辆、行人或其它障碍物进行的3D建模。
- 7、根据权利要求1所述的智能照明系统，其特征在于，所述通信系统包括各照明设备所设有的通信单元，并通过外部通信网络通信连接所述车辆，或直接通信连接所述车辆。
- 8、根据权利要求1所述的智能照明系统，其特征在于，所述通信系统，还通过外部网络通信连接于云端，用于上传所述路况信息数据。
- 9、一种照明设备，其特征在于，用于组建智能照明系统，所述照明设备包括：照明单元、传感单元以及通信单元；

所述传感单元，用于采集其探测范围内的路况信息；

所述通信单元，用于组成道路照明网络的通信系统，将传感器采集到的路况信息数据对外传送，直接或通过外部网络提供给车辆。

- 10、一种车辆，其特征在于，包括：处理模块以及通信模块；

所述通信模块，用于接收来自智能照明系统的第一路况信息数据及来自车载传感器系统的第二路况信息数据，所述智能照明系统沿道路设置，用于采集并传输道路路况数据；

所述处理模块，连接所述通信模块，用于处理所述第一路况信息数据和第二路况信息数据形成完整路况数据，并根据所述完整路况数据生成车辆控制指令；以及/或者，将所

述完整路况数据生成导航信息供车辆显示。

11、根据权利要求 10 所述的车辆，其特征在于，包括车载终端，所述车载终端包括所述处理模块以及所述通信模块。

12、根据权利要求 11 所述的车辆，其特征在于，所述车载终端还包括显示模块；所述处理模块，连接于所述显示模块，还用于处理所述路况信息数据为导航信息并通过所述显示模块显示。

13、一种车载终端，其特征在于，包括：

通信模块，用于接收来自所述智能照明系统的第一路况信息数据及来自所述车载传感器系统的第二路况信息数据；

处理模块，连接所述通信模块，用于处理所述第一路况信息数据和第二路况信息数据形成完整路况数据，并根据所述完整路况数据生成车辆控制指令；以及/或者，所述车载终端根据所述完整路况数据生成导航信息并显示。

14、根据权利要求 13 所述的车载终端，其特征在于，所述车载终端还包括显示模块；所述处理模块，连接于所述显示模块，还用于处理所述路况信息数据为导航信息并通过所述显示模块显示。

15、一种车辆驾驶辅助系统，其特征在于，包括：

如权利要求 1~8 中任一项所述的智能照明系统；

如权利要求 10~12 所述的车辆或权利要求 13 或 14 的车载终端。

16、一种车辆驾驶辅助方法，其特征在于，所述方法包括：

沿道路设置用于采集并传输道路路况数据的智能照明系统发送所采集第一路况数据；

位于车辆的车载终端接收所述第一路况数据，并获取由车载传感器系统采集所得的第二路况数据；

所述车载终端融合所述第一路况数据及第二路况数据以形成完整路况数据；

所述车载终端根据所述完整路况数据生成车辆控制指令并发送至所述车辆；以及/或者，所述车载终端根据所述完整路况数据生成导航信息并显示。

17、根据权利要求 16 所述的车辆驾驶辅助方法，其特征在于，所述智能照明系统在监测到车辆接入网络或驶入通信覆盖区域后，开始对车辆前后一定路段范围内的路况信息数据的采集。

18、根据权利要求 16 所述的车辆驾驶辅助方法，其特征在于，包括：所述智能照明系统将路况信息数据进行预处理后通过所述通信系统发送出去。

19、根据权利要求 18 所述的车辆驾驶辅助方法，其特征在于，所述预处理的方式包括以下中

的一种或多种：对车辆、行人或其它障碍物的碰撞边界和/或碰撞体积的界定；车辆、行人或其它障碍物的运动状态的判断；对车辆、行人或其它障碍物进行的 3D 建模。

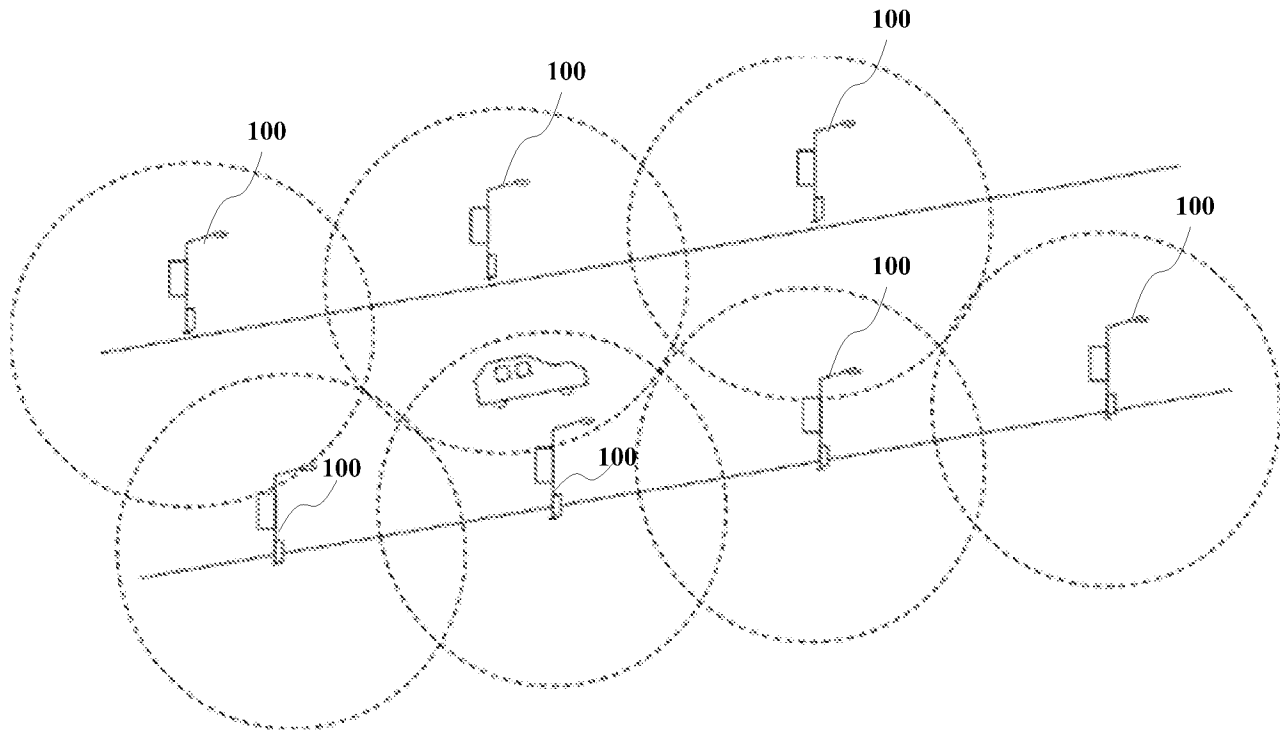


图 1

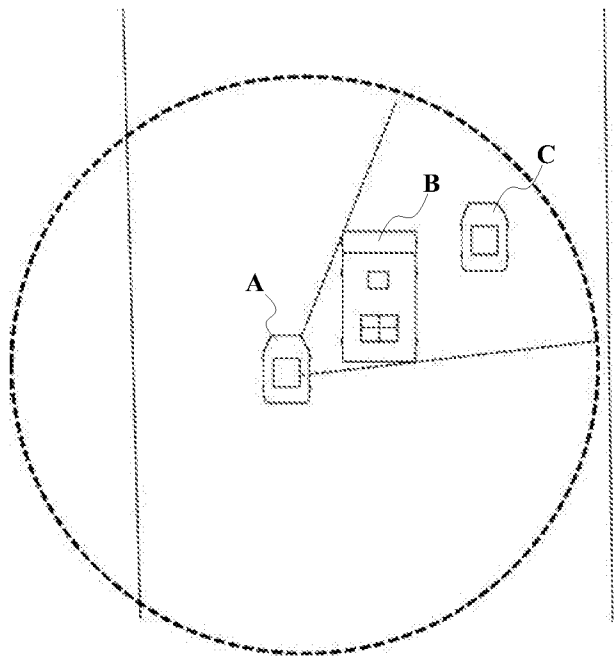


图 2A

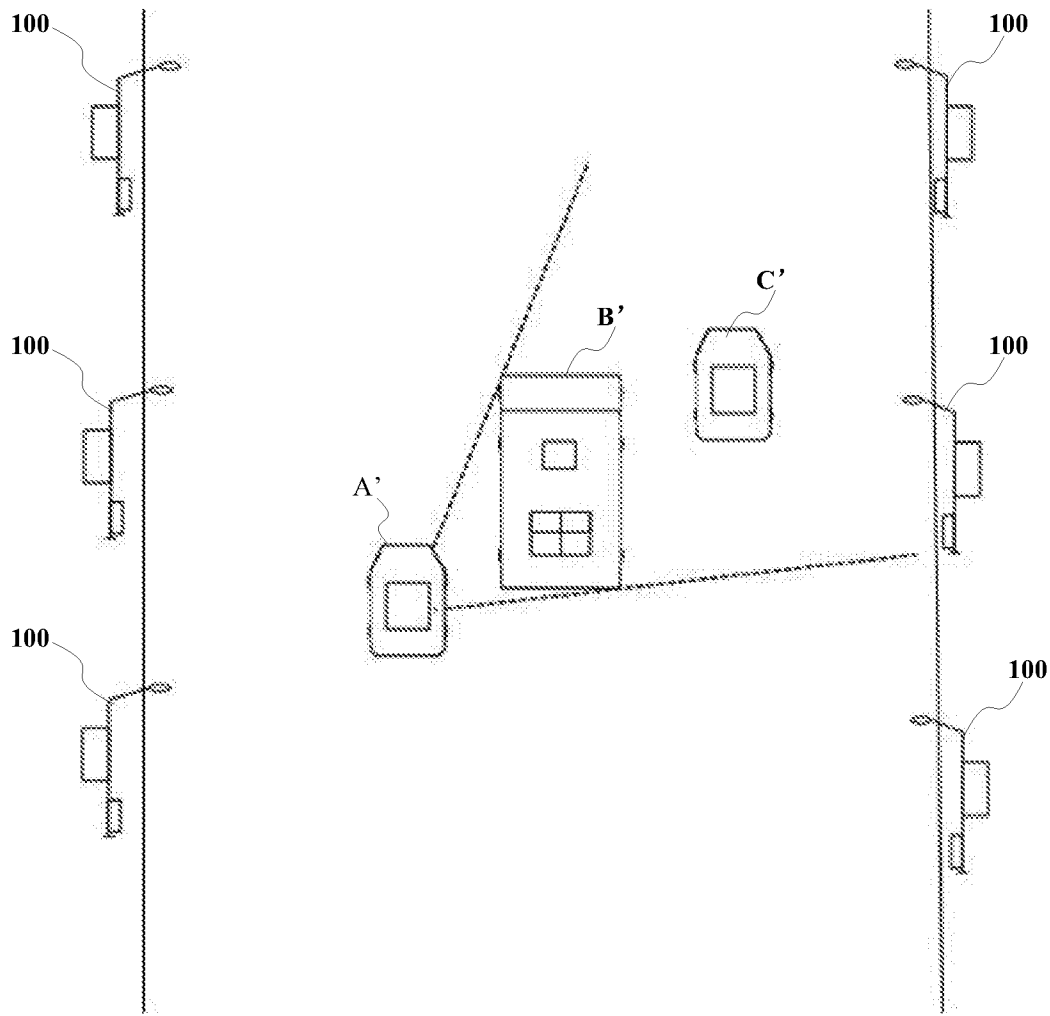


图 2B

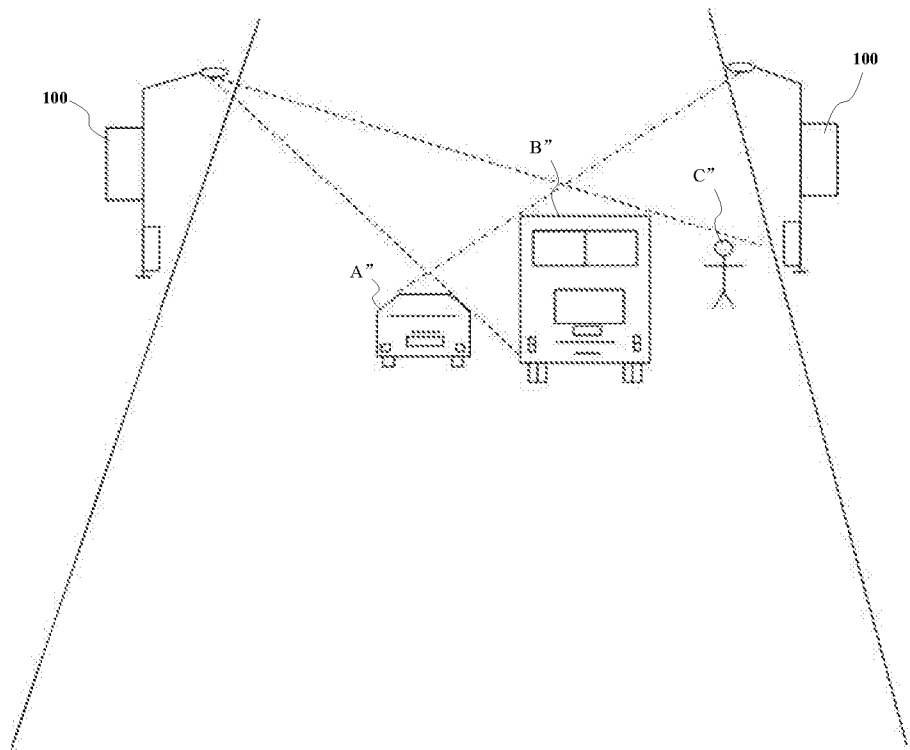


图 2C

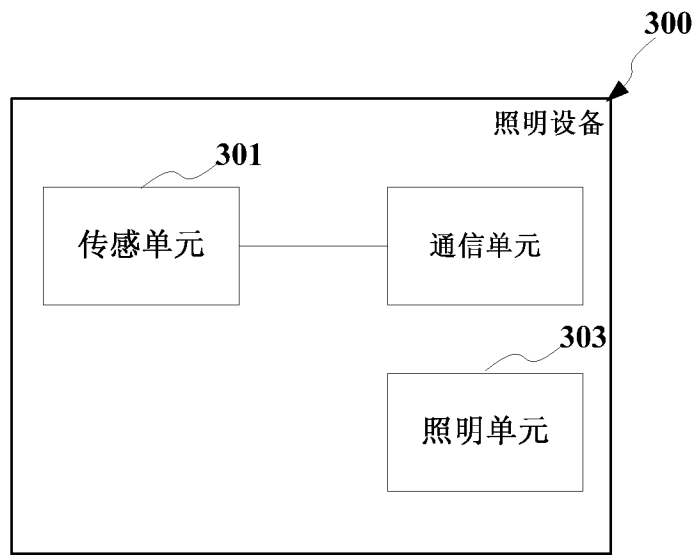


图 3

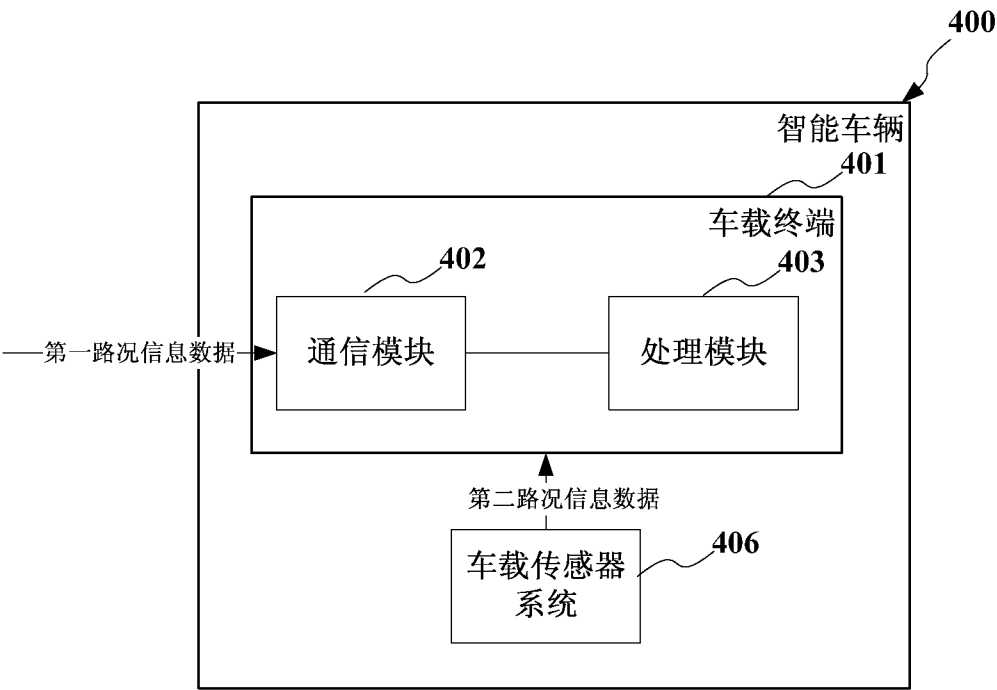


图 4A

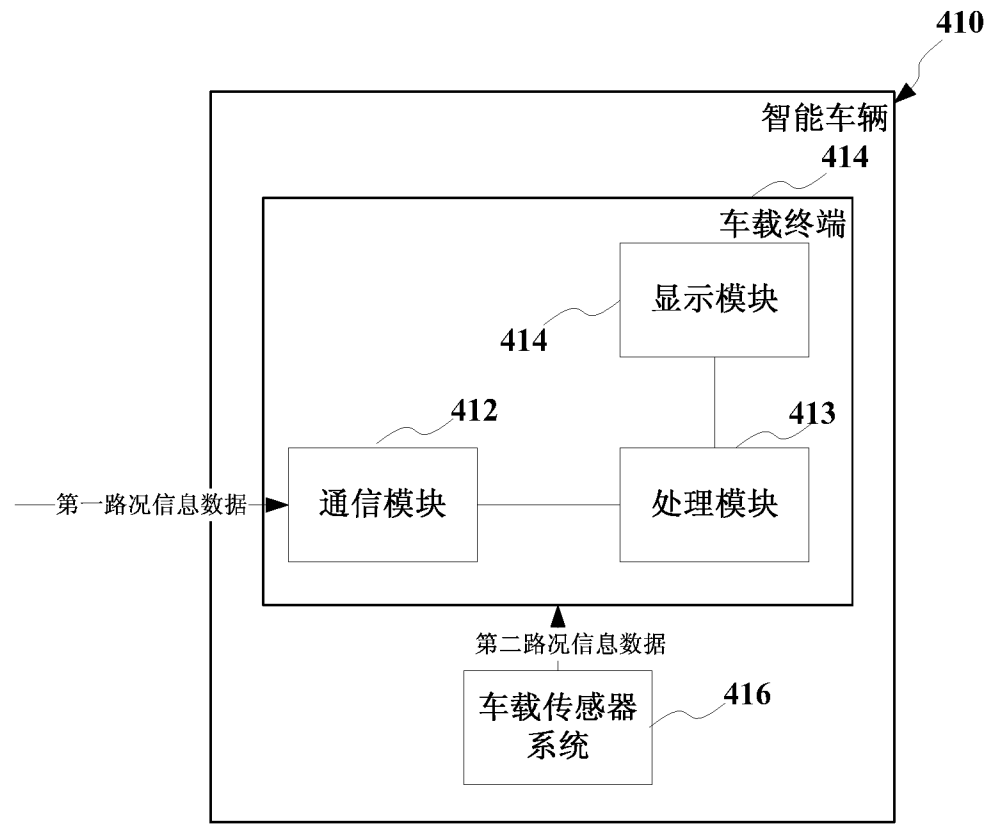


图 4B

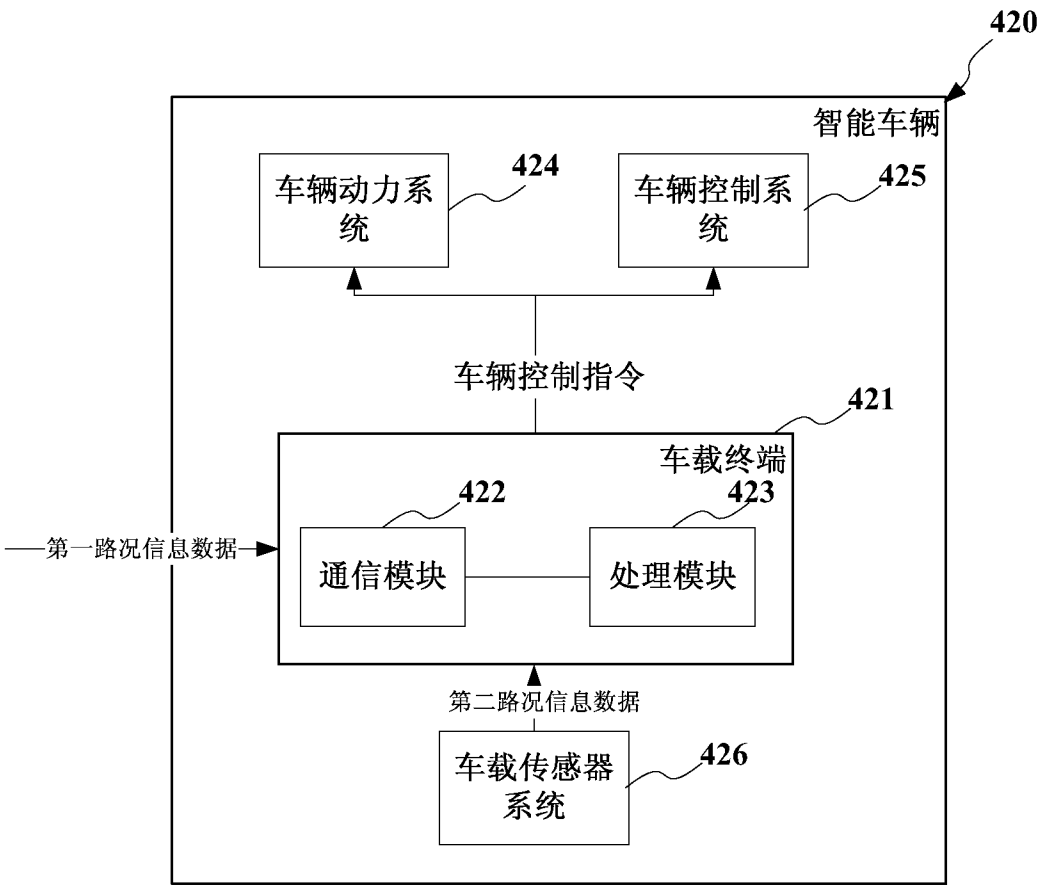


图 4C

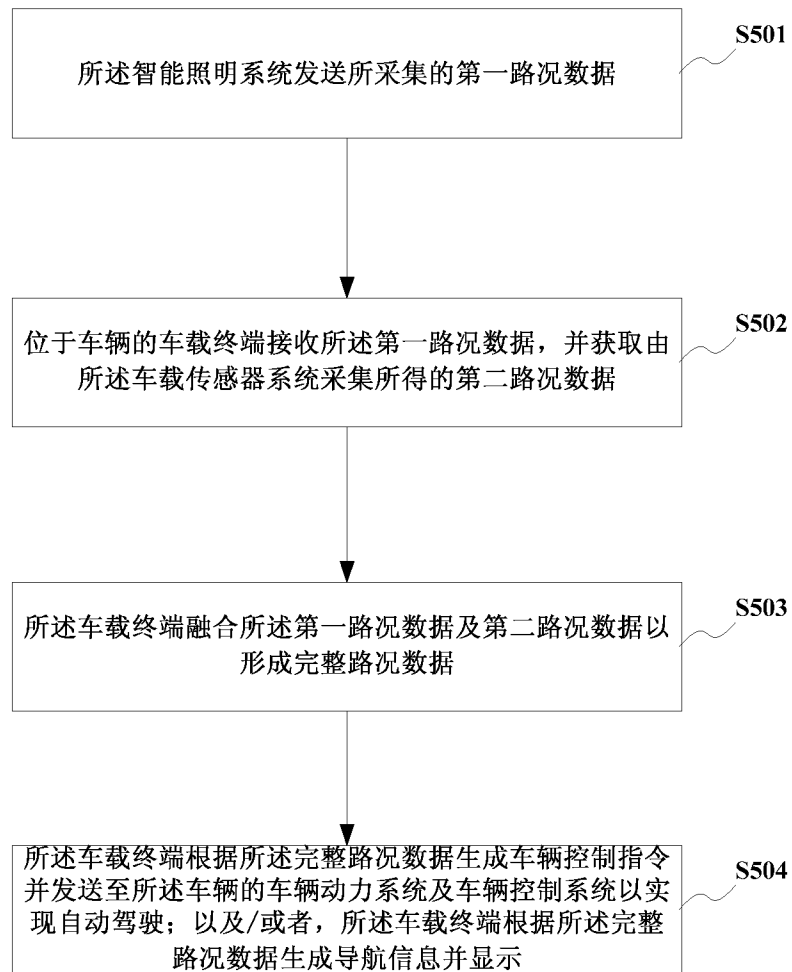


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/075834

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08G 1/0967 (2006.01) i; G08G 1/16(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G08G 1/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI: SANSI, illumination, street lamp, sense, road condition, road side, communication, fuse, vehicle-mounted, auxiliary, lamp, street, road, side, vehicle, car, navigat+, display, sensor

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 1924948 A (JETPRO TECHNOLOGY INC.), 07 March 2007 (07.03.2007), description, page 4, line 2 to page 7, line 5, and figures 1-3	1-9
Y	CN 1924948 A (JETPRO TECHNOLOGY INC.), 07 March 2007 (07.03.2007), description, page 4, line 2 to page 7, line 5, and figures 1-3	10-19
Y	CN 103208200 A (HU, Daguang), 17 July 2013 (17.07.2013), description, paragraphs 0010-0016, and figure 1	10-19
X	CN 103606270 A (CHONGQING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS), 26 February 2014 (26.02.2014), description, paragraphs 0043-0071, and figures 1-2	1-9
X	CN 101071526 A (LIN, Guisheng), 14 November 2007 (14.11.2007), description, page 8, line 3 to page 9, line 30, and figure 1	1-9
A	JP 2000-99897 A (OKI ELECTRIC IND. CO., LTD.), 07 April 2000 (07.04.2000), the whole document	1-19

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 18 April 2017 (18.04.2017)	Date of mailing of the international search report 31 May 2017 (31.05.2017)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer WEI, Wei Telephone No.: (86-10) 62413445

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2017/075834

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 1924948 A	07 March 2007	CN 100487749 C	13 May 2009
CN 103208200 A	17 July 2013	None	
CN 103606270 A	26 February 2014	None	
CN 101071526 A	14 November 2007	None	
JP 2000-99897 A	07 April 2000	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/075834

A. 主题的分类

G08G 1/0967(2006.01)i; G08G 1/16(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G08G1/-

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI: 三思, 照明, 路灯, 传感, 路况, 路边, 路侧, 通信, 融合, 显示, 导航, 车载, 辅助, lamp, street, road, side, vehicle, car, navigat+, display, sensor

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 1924948 A (捷豹科技有限公司) 2007年 3月 7日 (2007 - 03 - 07) 说明书第4页第2行至第7页第5行, 附图1-3	1-9
Y	CN 1924948 A (捷豹科技有限公司) 2007年 3月 7日 (2007 - 03 - 07) 说明书第4页第2行至第7页第5行, 附图1-3	10-19
Y	CN 103208200 A (胡达广) 2013年 7月 17日 (2013 - 07 - 17) 说明书第0010-0016段, 附图1	10-19
X	CN 103606270 A (重庆邮电大学) 2014年 2月 26日 (2014 - 02 - 26) 说明书第0043-0071段, 附图1-2	1-9
X	CN 101071526 A (林贵生) 2007年 11月 14日 (2007 - 11 - 14) 说明书第8页第3行至第9页第30行, 附图1	1-9
A	JP 2000-99897 A (OKI ELECTRIC IND. CO., LTD.) 2000年 4月 7日 (2000 - 04 - 07) 全文	1-19

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2017年 4月 18日

国际检索报告邮寄日期

2017年 5月 31日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

魏巍

电话号码 (86-10)62413445

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/075834

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	1924948	A	2007年 3月 7日	CN 100487749 C	2009年 5月 13日
CN	103208200	A	2013年 7月 17日	无	
CN	103606270	A	2014年 2月 26日	无	
CN	101071526	A	2007年 11月 14日	无	
JP	2000-99897	A	2000年 4月 7日	无	

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)