

(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
2014 年 5 月 22 日 (22.05.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/075389 A1

- (51) 国际专利分类号:
B60Q 1/08 (2006.01) *B60Q 11/00* (2006.01)
B60Q 1/14 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/001388
- (22) 国际申请日: 2013 年 11 月 16 日 (16.11.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201210466912.9 2012 年 11 月 16 日 (16.11.2012) CN
- (71) 申请人: 郑州宇通客车股份有限公司 (ZHENGZHOU YUTONG BUS CO., LTD.) [CN/CN]; 中国河南省郑州市宇通路宇通工业园区, Henan 450016 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (71) 申请人: 李飞 (LI, Fei) [CN/CN]; 中国河南省郑州市宇通路宇通工业园区, Henan 450016 (CN)。 张磊 (ZHANG, Lei) [CN/CN]; 中国河南省郑州市宇通路宇通工业园区, Henan 450016 (CN)。 李会仙 (LI,

Huixian) [CN/CN]; 中国河南省郑州市宇通路宇通工业园区, Henan 450016 (CN)。

- (74) 代理人: 郑州睿信知识产权代理有限公司 (ZHENGZHOU RUIXIN INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国河南省郑州市金水区农业路东 16 号 2 号楼 17 层 1704 号, Henan 450008 (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, 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, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, 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。

- (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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ,

[见续页]

(54) Title: INTELLIGENT CONTROL METHOD AND SYSTEM FOR AUTOMOBILE HEADLIGHTS

(54) 发明名称: 汽车前照灯智能控制方法与系统

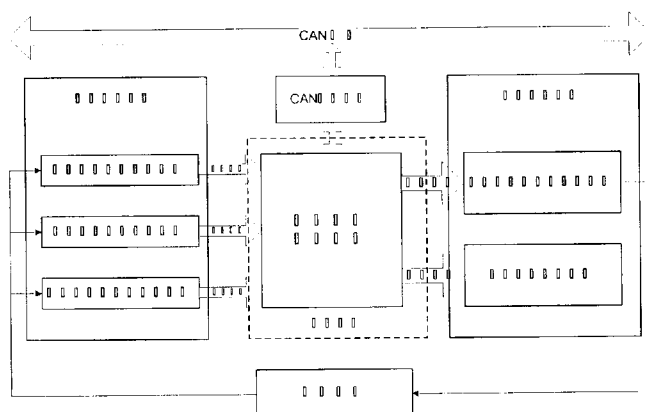


图1 / Fig. 1

(57) Abstract: Disclosed are an intelligent control method and system for automobile headlights, for improving driving safety and comfort, while solving the problem of the lack of monitoring of control results in existing automobile control systems. The intelligent control system for automobile headlights in the present invention can automatically control the turning on and off of the automobile headlights according to changes in light intensity of the external environment, and can automatically switch between full beam/dipped headlights when encountering another vehicle at night, while also having a self-diagnosis function. Regardless of whether the intelligent control system for automobile headlights is working in automatic mode or manual mode, the self-diagnosis function of the system can monitor the operating status of the headlights and accurately locate faults, outputting them by way of a fault display light or a fault code, facilitating examination and repair by repair personnel or monitoring and controlling the lighting situation of the vehicle based on a vehicle telematics vehicle operating system, enabling the driver and related service personnel to keep abreast of the operating status of the vehicle lighting in real time.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2014/075389 A1



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

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种汽车前照灯智能控制方法与系统，用以提高行车安全性与舒适性，同时解决现有汽车控制系统不具备监测控制结果的问题。本发明的汽车前照灯智能控制系统，能够根据外界环境光强度变化自动控制汽车前照灯的点亮与熄灭，并且在夜间会车时自动实现远/近光灯的切换，同时还具备自诊断功能。不管车辆前照灯控制系统工作在自动模式或者手动模式，系统的自诊断功能都可以监测前照灯的工作状态，并准确定位故障点，通过故障显示灯或故障代码的方式输出，方便维护人员检修或基于车联网的车辆运营系统监控车辆照明情况，使驾驶员以及相关服务人员实时掌握车辆前照灯工作状态。

说明书

汽车前照灯智能控制方法与系统

技术领域

本发明涉及汽车前照灯智能控制方法与系统。

背景技术

目前，汽车前照灯操作方式多为手动控制，相关乘用车厂家已在高端车型中配备前照灯自动控制系统，但大多数成本较高，并且功能较为简单，多数系统只进行前照灯点亮与熄灭、远/近光灯切换的控制，并不监测前照灯控制的执行结果。伴随车联网系统的普及应用，车辆各个关键部件的运行状态将被纳入车辆运营系统监控之中，因此对汽车前照灯工作状态进行监测，也会成为汽车电器系统未来发展的趋势。

发明内容

本发明的目的是提供一种汽车前照灯智能控制方法与系统，用以提高行车安全性与舒适性，同时解决现有汽车控制系统不具备监测控制结果的问题。

为实现上述目的，本发明的方法方案是一种汽车前照灯智能控制方法，步骤如下：

(A)，设定参数：设定近光灯开启时的环境光强度阈值 U_{OJ} ，远光灯开启时的环境光强度阈值 U_{OY} ；进入隧道行车环境光强度下降率阈值 K_S ；开始会车时环境光强度上升率阈值 K_H ；

(B)，在自动控制模式下，远、近光灯均关闭状态下，每隔 Δt_1 时间检测当前光强度，若当前光强度小于 U_{OJ} ，则计算第一光强度下降速率 K_1 ，若 $K_1 < K_S$ ，进入夜间行驶模式，若 $K_1 > K_S$ ，进入隧道行车模式；夜间行驶模式和进入隧道行车模式下，近光灯均开启；

(C)，近光灯开启状态下，每隔 Δt_2 时间检测当前光强度，如果当前光强度未变大，则判断当前光强度是否小于 U_{OY} ，若是，关近光灯，开启远光灯，若否，维持近光灯开启状态；

如果当前光强度变大，则计算第二光强度上升速率 K_2 ，并判断是否处于隧道行车模式，在不是处于隧道行车模式下，如果当前光强度不大于 U_{OJ} ，或者当前光强度大于 U_{OJ} 且 $K_2 > K_H$ ，则维持近光灯开启状态；在不是处于隧道行车模式，如果当前光强度大于 U_{OJ} ，且 K_2 不大于 K_H ，则关近光灯；

若处于隧道行车模式下，再次检测当前光强度，若当前光强度变小，或者当前光强度

未变小且当前光强度不大于 U_{OJ} ，则维持近光灯开启状态；若当前光强度未变小且当前光强度大于 U_{OJ} ，则关近光灯；

(D)，在远光灯开启状态下，每隔 Δt_3 时间检测当前光强度，如果：当前光强度变大且第三光强度上升速率 K_3 大于 K_H ，开始会车，或者当前光强度变大、第三光强度上升速率 K_3 不大于 K_H 且当前光强度大于 U_{OY} ，关远光灯，开启近光灯；如果：当前光强度不变大，或者当前光强度变大、第三光强度上升速率 K_3 不大于 K_H 且当前光强度不大于 U_{OY} ，则维持远光灯开启状态。

在 (B) 步骤进入自动控制模式之前，判断是否在自动控制模式下，如果不是则进行手动操作。

本发明还涉及一种汽车前照灯智能控制系统，包括主控制器，主控制器输入连接信号采集电路，输出连接驱动输出电路，所述信号采集电路包括：面板开关信号采集电路与环境光强度信号采集电路，所述驱动输出电路包括：近、远光灯控制驱动电路，其特征在于，所述信号采集电路设有故障反馈信号采集电路，所述驱动输出电路设有故障信号输出电路。

所述故障信号输出电路为采用发光二极管的故障信号输出电路，由主控制器控制的开关管及与所述开关管串联的发光二极管构成。

所述故障反馈信号采集电路包括两部分，一部分为用于检测远、近光灯正端是否有电压信号的滤波电路，主控器的对应输入端口通过滤波电路连接远、近光灯的正端；另一部分为用于检测远、近光灯电路是否有电流信号的电压比较电路，主控制器通过对应的输入端口分别连接近、远光灯的负端。

远、近光灯分为右近光灯 (L1)、右远光灯 (L2)、左近光灯 (L3)、左远光灯 (L4)；右近光灯 (L1) 与左近光灯 (L3) 的正端短接，右远光灯 (L2) 与左远光灯 (L4) 的正端短接。

所述近、远光灯控制驱动电路包括：右近光灯 (L1) 与左近光灯 (L3) 的正端短接后通过第一接触器 (J1) 接驱动电源，右远光灯 (L2) 与左远光灯 (L4) 的正端短接后通过第二接触器 (J2) 的常开触点连接驱动电源，第一接触器 (J1) 的线圈通过第二接触器 (J2) 的常闭触点连接驱动电源；第一接触器 (J1) 与第二接触器 (J2) 的线圈通过手动、自动切换电路接地。

所述第一接触器(J1)与第二接触器(J2)的线圈通过手动继电器(K1)接地。

所述第一接触器(J1)与第二接触器(J2)的线圈分别连接对应的、受主控制器控制的接地控制电路。

所述第一接触器(J1)与第二接触器(J2)的线圈对应的接地控制电路包括分别连接所述第一接触器(J1)与第二接触器(J2)的线圈的接地继电器(K3、K4),接地继电器(K3、K4)的线圈回路中串设有受控于主控制器的开关管。

本发明的汽车前照灯智能控制系统,能够根据外界环境光强度变化自动控制汽车前照灯的点亮与熄灭,并且在夜间会车时自动实现远/近光灯的切换,同时还具备自诊断功能。不管车辆前照灯控制系统工作在自动模式或者手动模式,系统的自诊断功能都可以监测前照灯的工作状态,并准确定位故障点,通过故障显示灯或者故障代码的方式输出,方便维护人员检修或基于车联网的车辆运营系统监控车辆照明情况,使驾驶员以及相关服务人员实时掌握车辆前照灯工作状态。本系统成本不高,通用性较好,适合在各种乘用车、客车上普及。系统能够适应隧道行车、夜间行车/会车等各种复杂环境状况,并能够安全可靠运行。

附图说明

图1是本发明的电路构成框图;

图2是本发明的主控制器电路原理图;

图3是信号采集电路原理图;

图4是驱动输出电路原理图;

图5是程序流程图。

具体实施方式

下面结合附图对本发明做进一步详细的说明。

系统实施例

本文中,未区别标号后数字与数字下标,如I1与I₁都表示图2、图3中I1节点电平。I2与I₂、I3与I₃...同理。

如图1所示的一种汽车前照灯智能控制系统,包括主控制器(图1中主控芯片最小系统),主控制器输入连接信号采集电路,输出连接驱动输出电路,所述信号采集电路包括:

面板开关信号采集电路，环境光强度信号采集电路，故障反馈信号采集电路，驱动输出电路包括：近、远光灯控制驱动电路，故障信号输出电路。主控制器通过 CAN 接口电路与车内 CAN 总线通讯连接，接收 CAN 总线上的信息。

下面分别对各电路模块具体介绍。

主控制器，即主控芯片最小系统，如图 2，包括：主控芯片、电源电路、时钟电路、复位电路以及程序下载接口电路。主控芯片为 MCU，能够实现 7 路 IO 输入、6 路 IO 输出以及 1 路 AD 转换， C_{10} 为 MCU 的电源去耦电容。电源电路由防反接二极管 D_1 ，瞬态抑制二极管 D_2 ，极性电容 C_1 、 C_2 、 C_3 ，非极性电容 C_4 、 C_5 、 C_6 ，高精度 DC24V/24V 隔离电源模块，高精度 DC24V/5V 电源模块组成。电源电路主要功能为：为主控芯片以及其他工作电路提供稳定工作电压。时钟电路由非极性电容 C_{11} 、 C_{12} ，晶振体 Y_1 以及电阻 R_6 组成。复位电路由复位芯片 U_6 ，电阻 R_7 、 R_8 以及复位按钮 S_1 组成，在手动按下复位按钮 S_1 或者电源提供电压过低时产生复位信号。程序下载接口电路采用飞思卡尔标准 BDM 接口实现。

信号采集电路如图 3 所示（图 2、图 3、图 4 相同标号为相同节点），包括：面板开关信号采集电路、故障反馈信号采集电路以及环境光强度信号采集电路。面板开关信号采集电路包含一个电阻 R_{12} ，主要功能是采集仪表台上手动/自动切换开关 S_2 的开关信号，判断是手动信号有效还是自动信号有效。环境光强度信号采集电路包含运算放大器 U_{7A} ，电阻 R_{16} 、 R_{17} ，极性电容 C_{15} 、 C_{16} 组成，通过对环境光强度传感器（光敏二极管 D_3 ）中电流的放大，最终输出电压信号以反映环境光强度大小。

故障反馈信号采集电路包括两部分，一部分为用于检测远、近光灯正端是否有电压信号的滤波电路，主控器的对应输入端口 I_1 、 I_2 通过滤波电路分别连接远、近光灯的正端 F_1 、 F_2 ，滤波电路为由电阻电容（ R_9 、 R_{10} 、 R_{13} ， R_{14} 、 C_{13} 、 C_{14} ）分别构成的分压滤波电路。另一部分为用于检测远、近光灯电路是否有电流信号的电压比较电路，主控制器通过对应的输入端口 I_3 、 I_4 、 I_5 、 I_6 分别连接远、近光灯的负端 F_3 、 F_4 、 F_5 、 F_6 ，见图 4。

故障信号输出电路为采用发光二极管的故障信号输出电路，由主控制器控制的开关管及与所述开关管串联的发光二极管构成。如图 4，故障信号输出电路主要由电阻 R_{28} 、 R_{41} 和 NPN 三极管 Q_1 、 Q_5 组成，通过主控芯片输出故障信号 O_4 、 O_5 控制 NPN 三极管的通断来控制故障灯（发光二极管 D_4 、 D_8 ）的亮与灭。

近、远光灯控制驱动电路驱动控制四个指示灯 L1、L2、L3、L4：分为右近光灯 L1、右远光灯 L2、左近光灯 L3、左远光灯 L4；右近光灯 L1 与左近光灯 L3 的正端短接，右远光灯 L2 与左远光灯 L4 的正端短接。

L1 与 L3 的正端短接后通过第一接触器 J1 接驱动电源 (V24)，L2 与 L4 的正端短接后通过第二接触器 J2 的常开触点连接驱动电源，第一接触器 J1 的线圈通过第二接触器 J2 的常闭触点连接驱动电源。第一接触器 J1 与第二接触器 J2 的线圈通过手动继电器 K1 连接到组合开关和翘板开关（通过组合开关和翘板开关接地，组合开关用来手动变光，翘板开关为灯光总开关）。第一接触器 J1 与第二接触器 J2 的线圈分别连接对应的、受主控制器控制的接地控制电路。接地控制电路是指，图 4 中，J1、J2 的线圈分别通过接地继电器 K3、K4 接地，形成回路，接地继电器 K3、K4 的线圈供电回路中串设有受控于主控制器的开关管 Q3、Q4；Q3、Q4 分别对应主控制器的输出端口 O3、O2。接地继电器 K3、K4 的线圈供电回路中还串设有自动继电器 K5。

K2 右边一档为手动挡，左侧一档为自动挡。在 K2 切手动时挡时，K1 得电吸合，J1 线圈电路通过组合开关形成回路，L1、L3 点亮的条件是：J1 吸合，J2 断开（即图 4 中 J4 开关所在位置，能够连通 J1 线圈回路）；L2、L4 点亮的条件是：J2 吸合（不同于图 4 中 J2 位置，连接 L2、L4 电路），所以此时 J1 控制回路断开，J1 不能吸合。在 K2 切自动时，自动继电器 K5 得电吸合，O3、O2 输出控制有效，L1、L3 点亮的条件是：J1 吸合，J2 断开，K4 吸合，O2 为高电平；L2、L4 点亮的条件是：J2 吸合，K3 吸合，O3 为高电平。

如图 4，近、远光灯控制驱动电路包括：继电器 K₁、K₂、K₃、K₄、K₅，二极管 D₅、D₆、D₇，电阻 R₃₈、R₃₉、R₄₀ 以及 NPN 三极管 Q₂、Q₃、Q₄，通过主控芯片输出的 O₁、O₂、O₃ 信号控制继电器闭合与断开来实现近、远光灯的手自动控制切换、点亮与关闭以及近、远光自动切换等功能。

方法实施例

本发明的控制方法如下：

(A)，设定参数：设定近光灯开启时的环境光强度阈值 U_{OJ} ，设定远光灯开启时的环境光强度阈值 U_{OY} ；设定进入隧道行车环境光强度下降率阈值 K_S ；设定开始会车时环境光强度上升率阈值 K_H ；

(B), 判断是否在自动控制模式下, 如果不是则进行手动操作;

(C), 在自动控制模式下, 远、近光灯均关闭, 每隔 Δt_1 时间检测当前光强度, 若当前光强度小于 U_{OJ} , 则计算第一光强度下降速率 K_1 , 若 $K_1 < K_S$, 进入夜间行驶模式, 若 $K_1 > K_S$, 进入隧道行车模式; 夜间行驶模式和进入隧道行车模式下, 近光灯均开启;

(D), 近光灯开启情况下, 每隔 Δt_2 时间检测当前光强度, 如果当前光强度未变大, 则判断当前光强度是否小于 U_{OY} , 若是, 关近光灯, 开启远光灯, 若否, 维持近光灯开启状态;

如果当前光强度变大, 则计算第二光强度上升速率, 判断是否处于隧道行车模式, 在不是处于隧道行车模式下, 当前光强度不大于 U_{OJ} , 或者当前光强度大于 U_{OJ} 且 $K_2 > K_H$, 维持近光灯开启状态; 若不是处于隧道行车模式, 当前光强度大于 U_{OJ} , 且 K_2 不大于 K_H , 则关近光灯;

若处于隧道行车模式下, 再次检测当前光强度, 若当前光强度变小, 或者当前光强度未变小、当前光强度不大于 U_{OJ} , 则维持近光灯开启状态; 若当前光强度未变小、当前光强度大于 U_{OJ} , 则关近光灯;

(E), 在远光灯开启情况下, 每隔 Δt_3 时间检测当前光强度, 如果: 当前光强度变大且第三光强度上升速率 K_3 大于 K_H , 开始会车; 或者当前光强度变大、光强度上升速率 K_3 不大于 K_H 、当前光强度大于 U_{OY} , 关远光灯, 开启近光灯; 如果: 当前光强度不变大, 或者当前光强度变大、第三光强度上升速率 K_3 不大于 K_H 、当前光强度不大于 U_{OY} , 则维持远光灯开启状态。

如图 5, 具体流程如下:

(1) 分别确定近、远光灯开启时的环境光强度阈值 U_{OJ} 、 U_{OY} 以及进入隧道行车环境光强度下降率阈值 K_S 和开始会车时环境光强度上升率阈值 K_H ;

(2) 主控芯片通过 IO_1 检测手自动切换开关信号 I_1 , 若 I_1 为低电平, 则执行步骤 (3), 若 I_1 为高电平, 则执行步骤 (11);

(3) 主控芯片控制 IO_8 输出低电平信号 O_1 , 此时手动继电器 K_1 得电闭合, 控制系统处于手动状态;

(4) 主控芯片通过 IO_2 检测信号 I_2 , 若 I_2 为高电平则执行步骤 (5), 若 I_2 为低电平则执行步骤 (7);

(5) 主控芯片分别通过 IO₅、IO₇ 检测反馈信号 I₅、I₇，若 I₅、I₇ 同时为高电平不成立则执行步骤 (6)，若 I₅、I₇ 同时为高电平成立则执行步骤 (10)；

(6) 主控芯片控制 IO₁₁ 输出高电平 O₄，故障灯 D₄ 亮，执行步骤 (10)；

(7) 主控芯片通过 IO₃ 检测信号 I₃，若 I₃ 为高电平则执行步骤 (8)，若 I₃ 为低电平则执行步骤 (10)；

(8) 主控芯片分别通过 IO₄、IO₆ 检测反馈信号 I₄、I₆，若 I₄、I₆ 同时为高电平不成立则执行步骤 (9)，若 I₄、I₆ 同时为高电平成立则执行步骤 (10)；

(9) 主控芯片控制 IO₁₂ 输出高电平 O₅，故障灯 D₅ 亮；

(10) 通过 CAN 总线发送故障代码，返回执行步骤 (2)；

(11) 主控芯片控制 IO₈ 输出高电平信号 O₁，此时自动继电器 K₅ 得电闭合，控制系统处于自动状态；

(12) 主控芯片通过 AD 检测环境光强度信号 U_{NOW1}；

(13) 调用延时子程序，延时 Δt_1 ；

(14) 再次检测环境光强度信号 U_{NOW2}；

(15) 比较 U_{NOW2} 与 U_{OJ} 之间的大小，若 U_{NOW2} 不小于 U_{OJ} 则返回执行步骤 (2)，若 U_{NOW2} 小于 U_{OJ} 则执行步骤 (16)；

(16) 根据 U_{NOW1}、U_{NOW2}、 Δt_1 计算光强度下降速率 $K_1 = \frac{U_{NOW1} - U_{NOW2}}{\Delta t_1}$ ；

(17) 比较 K₁ 与 K_S 之间的大小，若 K₁ 小于 K_S 则执行步骤 (18)，若 K₁ 不小于 K_S 则执行步骤 (19)；

(18) 进入夜间行车模式，主控芯片通过 IO₉、IO₁₃ 输出高电平 O₂、O₆，近光灯以及示廓灯亮，执行步骤 (20)；

(19) 进入隧道行车模式，主控芯片通过 IO₉、IO₁₃ 输出高电平 O₂、O₆，近光灯以及示廓灯亮；

(20) 主控芯片通过 IO₂ 检测信号 I₂，若 I₂ 为高电平则执行步骤 (21)，若 I₂ 为低电平则执行步骤 (23)；

(21) 主控芯片分别通过 IO₅、IO₇ 检测反馈信号 I₅、I₇，若 I₅、I₇ 同时为高电平不成立则执行步骤 (22)，若 I₅、I₇ 同时为高电平成立则执行步骤 (26)；

- (22) 主控芯片控制 IO₁₁ 输出高电平 O₄, 故障灯 D₄ 亮;
- (23) 通过 CAN 总线发送故障代码;
- (24) 判断现在是否处于隧道行车模式, 若不是则执行步骤(25), 若是则执行步骤(57);
- (25) 判断远光灯是否已坏, 若未坏则执行步骤(42), 若已坏则执行步骤(57);
- (26) 主控芯片通过 AD 检测环境光强度信号 U_{NOW3};
- (27) 调用延时子程序, 延时 Δt_2 ;
- (28) 再次检测环境光强度信号 U_{NOW4};
- (29) 比较 U_{NOW4} 与 U_{NOW3} 之间的大小, 若 U_{NOW4} 大于 U_{NOW3} 则执行步骤(30), 若 U_{NOW4} 不大于 U_{NOW3} 则执行步骤(39);
- (30) 根据 U_{NOW4}、U_{NOW3} 以及 Δt_2 计算光强度上升速率 $K_2 = \frac{U_{NOW4} - U_{NOW3}}{\Delta t_2}$;
- (31) 判断现在是否处于隧道行车模式, 若是则执行步骤(32), 若不是则执行步骤(37);
- (32) 调用延时子程序, 延时 Δt_4 ;
- (33) 主控芯片通过 AD 检测环境光强度信号 U_{NOW7};
- (34) 比较 U_{NOW7} 与 U_{NOW4} 之间的大小, 若 U_{NOW7} 不小于 U_{NOW4} 则执行步骤(35), 若 U_{NOW7} 小于 U_{NOW4} 则执行步骤(20);
- (35) 比较 U_{NOW7} 与 U_{OJ} 之间的大小, 若 U_{NOW7} 大于 U_{OJ} 则执行步骤(36), 若 U_{NOW7} 不大于 U_{OJ} 则执行步骤(20);
- (36) 主控芯片分别通过 IO₉、IO₁₃ 输出低电平 O₂、O₆, 近光灯以及示廓灯均关闭, 返回执行步骤(2);
- (37) 比较 U_{NOW4} 与 U_{OJ} 之间的大小, 若 U_{NOW4} 大于 U_{OJ} 则执行步骤(38), 若不大于则执行步骤(40);
- (38) 比较 K₂ 与 K_H 之间的大小, 若 K₂ 不大于 K_H 则执行步骤(36), 若大于则执行步骤(40);
- (39) 比较 U_{NOW4} 与 U_{OY} 之间的大小, 若 U_{NOW4} 不小于 U_{OY} 则执行步骤(40), 若小于则执行步骤(42);
- (40) 主控芯片通过 IO₁ 检测手自动切换开关信号 I₁, 若 I₁ 为低电平, 则执行步骤(41), 若 I₁ 为高电平, 则返回执行步骤(20);

(41) 主控芯片分别通过 IO₉、IO₁₀、IO₁₃ 输出低电平信号 O₂、O₃、O₆，近光灯、远光灯以及示廓灯均灭，返回执行步骤 (3)；

(42) 主控芯片通过 IO₉ 输出低电平信号 O₂，通过 IO₁₀ 输出高电平信号 O₃，此时近光灯灭，远光灯亮；

(43) 主控芯片通过 IO₃ 检测反馈信号 I₃，若 I₃ 为高电平则执行步骤 (44)，若为低电平则执行步骤 (46)；

(44) 主控芯片通过 IO₄、IO₆ 检测反馈信号 I₄、I₆，若 I₄、I₆ 同时为高电平不成立则执行步骤 (45)，若成立则执行步骤 (48)；

(45) 主控芯片通过 IO₁₂ 输出高电平 O₅，此时故障灯 D₅ 亮；

(46) 通过 CAN 总线发送故障代码；

(47) 判断近光灯是否已坏，若未坏则执行步骤 (56)，若已坏则执行步骤 (57)；

(48) 主控芯片通过 AD 检测环境光强度信号 U_{NOW5}；

(49) 调用延时子程序，延时 Δt_3 ；

(50) 再次检测环境光强度信号 U_{NOW6}；

(51) 比较 U_{NOW6} 与 U_{NOW5} 之间的大小，若 U_{NOW6} 大于 U_{NOW5} 则执行步骤 (52)，若不大于则执行步骤 (55)；

(52) 根据 U_{NOW6}、U_{NOW5} 以及 Δt_3 计算光强度上升速率 $K_3 = \frac{U_{NOW6} - U_{NOW5}}{\Delta t_3}$ ；

(53) 比较 K₃ 与 K_H 之间的大小，若 K₃ 不大于 K_H 则执行步骤 (54)，若大于则执行步骤 (56)；

(54) 比较 U_{NOW6} 与 U_{OY} 之间的大小，若 U_{NOW6} 不大于 U_{OY} 执行步骤 (55)，若大于则执行步骤 (56)；

(55) 主控芯片通过 IO₁ 检测手自动切换开关信号 I₁，若 I₁ 为低电平，则执行步骤 (41)，若 I₁ 为高电平，则返回执行步骤 (43)；

(56) 主控芯片通过 IO₁₀ 输出低电平 O₃，远光灯灭，返回执行步骤 (18)；

(57) 主控芯片分别通过 IO₈、IO₉、IO₁₀、IO₁₃ 输出低电平 O₁、O₂、O₃、O₆，此时，近、远光灯以及示廓灯均熄灭，同时控制系统强制切换到手动状态；

(58) 程序结束。

本发明的有益效果如下：

系统处于手动状态时能够在行车环境发生变化时，适时的对汽车前照灯状态进行自动调整，如：前照灯的自动开与关、近远光灯的自动切换等，无需驾驶员手动操作，大大降低了驾驶员的劳动强度，提高了行车的安全性与舒适性；

不管车辆前照灯控制系统工作在自动模式或者手动模式，系统的自诊断功能都可以监测前照灯的工作状态，并准确定位故障点，通过故障显示灯或者故障代码的方式输出，方便维护人员检修或基于车联网的车辆运营系统监控车辆照明情况，使驾驶员以及相关服务人员实时掌握车辆前照灯的工作状况；

系统对车辆本身电器线路改动不大，方便于安装到各种乘用车以及客车上，通用性好。

权 利 要 求 书

1. 汽车前照灯智能控制方法，其特征在于，步骤如下：

(A)，设定参数：设定近光灯开启时的环境光强度阈值 U_{OJ} ，远光灯开启时的环境光强度阈值 U_{OY} ；进入隧道行车环境光强度下降率阈值 K_S ；开始会车时环境光强度上升率阈值 K_H ；

(B)，在自动控制模式下，远、近光灯均关闭状态下，每隔 Δt_1 时间检测当前光强度，若当前光强度小于 U_{OJ} ，则计算第一光强度下降速率 K_1 ，若 $K_1 < K_S$ ，进入夜间行驶模式，若 $K_1 > K_S$ ，进入隧道行车模式；夜间行驶模式和进入隧道行车模式下，近光灯均开启；

(C)，近光灯开启状态下，每隔 Δt_2 时间检测当前光强度，如果当前光强度未变大，则判断当前光强度是否小于 U_{OY} ，若是，关近光灯，开启远光灯，若否，维持近光灯开启状态；

如果当前光强度变大，则计算第二光强度上升速率 K_2 ，并判断是否处于隧道行车模式，在不是处于隧道行车模式下，如果当前光强度不大于 U_{OJ} ，或者当前光强度大于 U_{OJ} 且 $K_2 > K_H$ ，则维持近光灯开启状态；在不是处于隧道行车模式，如果当前光强度大于 U_{OJ} ，且 K_2 不大于 K_H ，则关近光灯；

若处于隧道行车模式下，再次检测当前光强度，若当前光强度变小，或者当前光强度未变小且当前光强度不大于 U_{OJ} ，则维持近光灯开启状态；若当前光强度未变小且当前光强度大于 U_{OJ} ，则关近光灯；

(D)，在远光灯开启状态下，每隔 Δt_3 时间检测当前光强度，如果：当前光强度变大且第三光强度上升速率 K_3 大于 K_H ，开始会车，或者当前光强度变大、第三光强度上升速率 K_3 不大于 K_H 且当前光强度大于 U_{OY} ，关远光灯，开启近光灯；如果：当前光强度不变大，或者当前光强度变大、第三光强度上升速率 K_3 不大于 K_H 且当前光强度不大于 U_{OY} ，则维持远光灯开启状态。

2. 根据权利要求 1 所述的汽车前照灯智能控制方法，其特征在于，在 (B) 步骤进入自动控制模式之前，判断是否在自动控制模式下，如果不是则进行手动操作。

3. 实施权利要求 1 方法的汽车前照灯智能控制系统，包括主控制器，主控制器输

入连接信号采集电路，输出连接驱动输出电路，所述信号采集电路包括：面板开关信号采集电路与环境光强度信号采集电路，所述驱动输出电路包括：近、远光灯控制驱动电路，其特征在于，所述信号采集电路设有故障反馈信号采集电路，所述驱动输出电路设有故障信号输出电路。

4. 根据权利要求 3 所述的汽车前照灯智能控制系统，其特征在于，所述故障信号输出电路为采用发光二极管的故障信号输出电路，由主控制器控制的开关管及与所述开关管串联的发光二极管构成。

5. 根据权利要求 4 所述的一种汽车前照灯智能控制系统，其特征在于，所述故障反馈信号采集电路包括两部分，一部分为用于检测远、近光灯正端是否有电压信号的滤波电路，主控器的对应输入端口通过滤波电路连接远、近光灯的正端；另一部分为用于检测远、近光灯电路是否有电流信号的电压比较电路，主控制器通过对应的输入端口分别连接近、远光灯的负端。

6. 根据权利要求 5 所述的一种汽车前照灯智能控制系统，其特征在于，远、近光灯分为右近光灯（L1）、右远光灯（L2）、左近光灯（L3）、左远光灯（L4）；右近光灯（L1）与左近光灯（L3）的正端短接，右远光灯（L2）与左远光灯（L4）的正端短接。

7. 根据权利要求 6 所述的一种汽车前照灯智能控制系统，其特征在于，所述近、远光灯控制驱动电路包括：右近光灯（L1）与左近光灯（L3）的正端短接后通过第一接触器（J1）接驱动电源，右远光灯（L2）与左远光灯（L4）的正端短接后通过第二接触器（J2）的常开触点连接驱动电源，第一接触器（J1）的线圈通过第二接触器（J2）的常闭触点连接驱动电源；第一接触器（J1）与第二接触器（J2）的线圈通过手动、自动切换电路接地。

8. 根据权利要求 7 所述的一种汽车前照灯智能控制系统，其特征在于，所述第一接触器（J1）与第二接触器（J2）的线圈通过手动继电器（K1）接地。

9. 根据权利要求 8 所述的一种汽车前照灯智能控制系统，其特征在于，所述第一接触器（J1）与第二接触器（J2）的线圈分别连接对应的、受主控制器控制的接地控制电路。

10. 根据权利要求 9 所述的一种汽车前照灯智能控制系统，其特征在于，所述第一接触器（J1）与第二接触器（J2）的线圈对应的接地控制电路包括分别连接所述第一接触器（J1）与第二接触器（J2）的线圈的接地继电器（K3、K4），接地继电器（K3、K4）的线圈回路中串设有受控于主控制器的开关管。

说明书附图

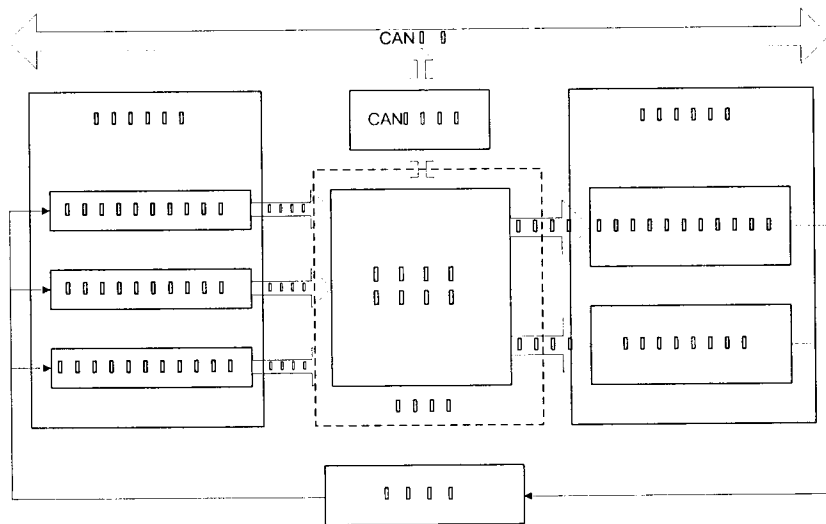


图 1

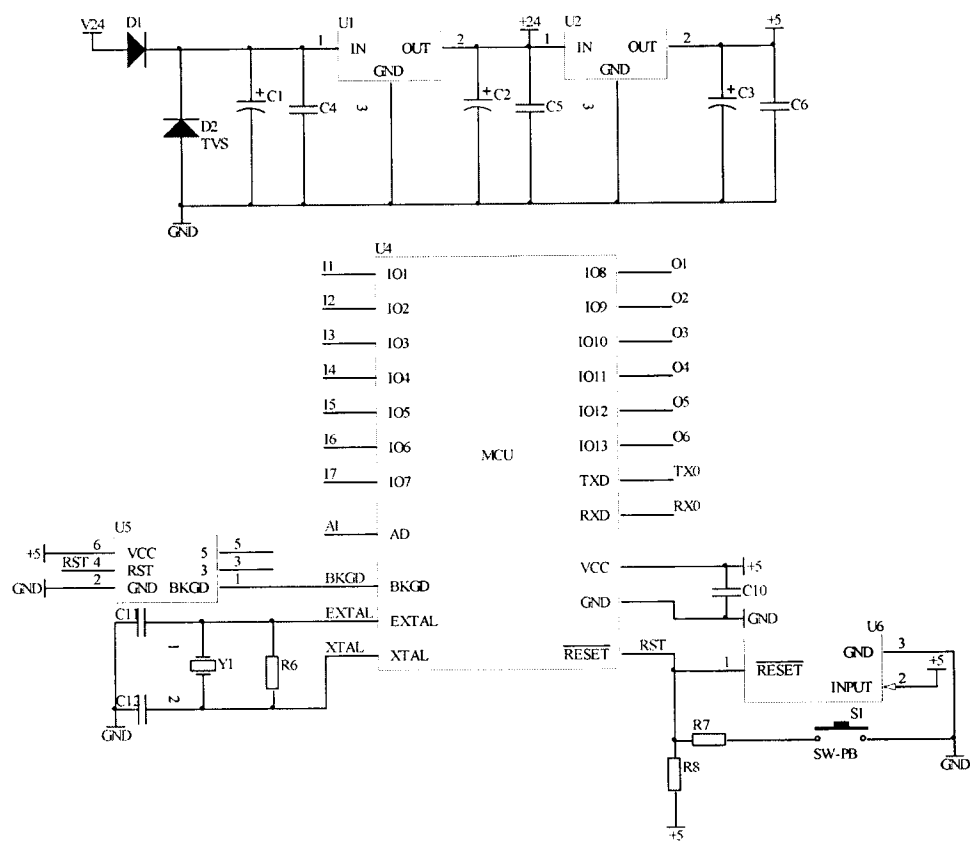


图2

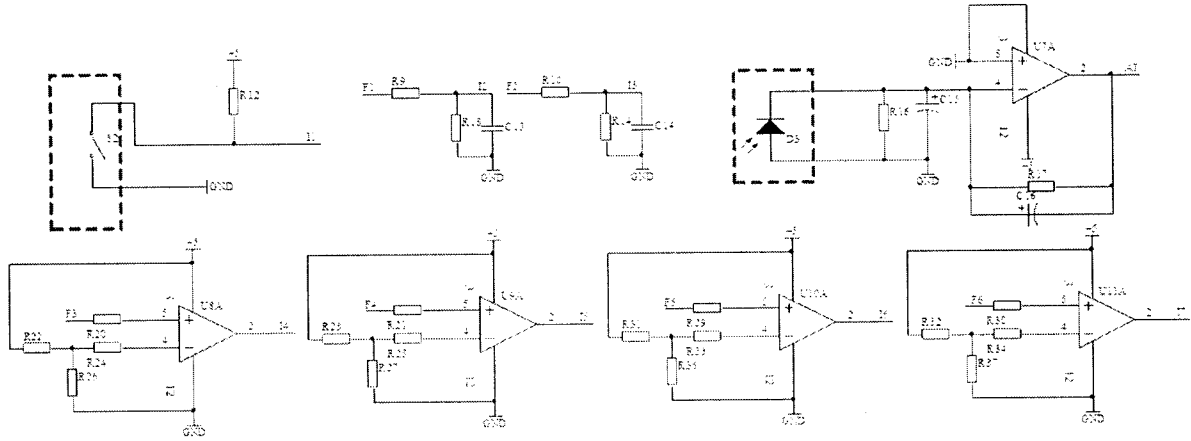


图3

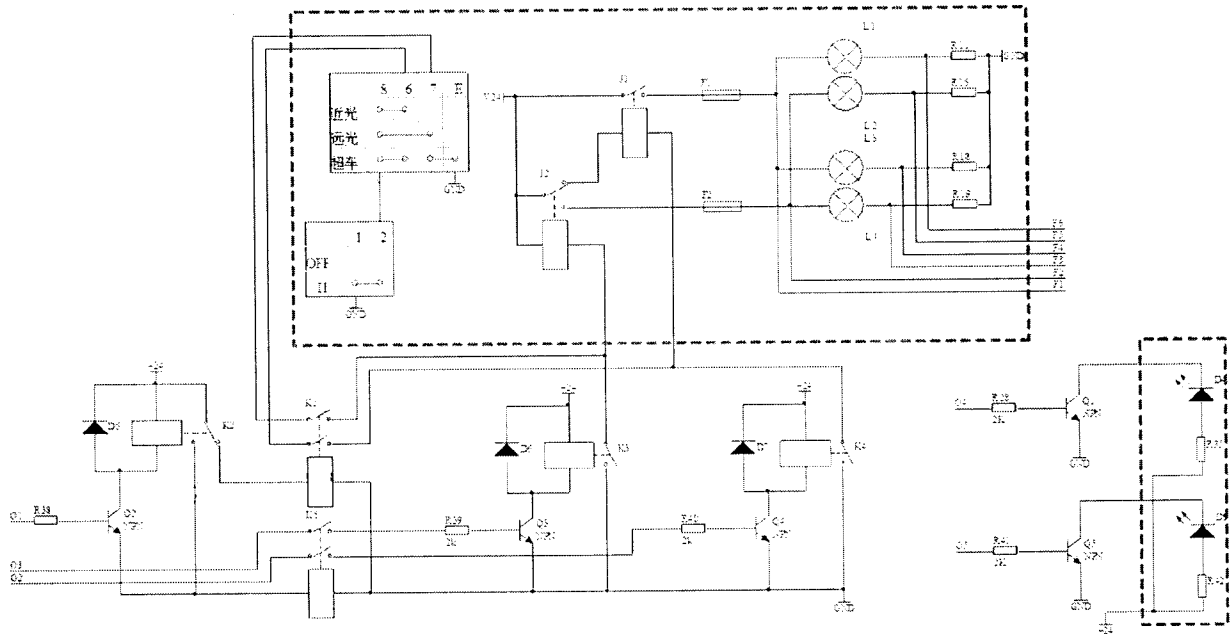
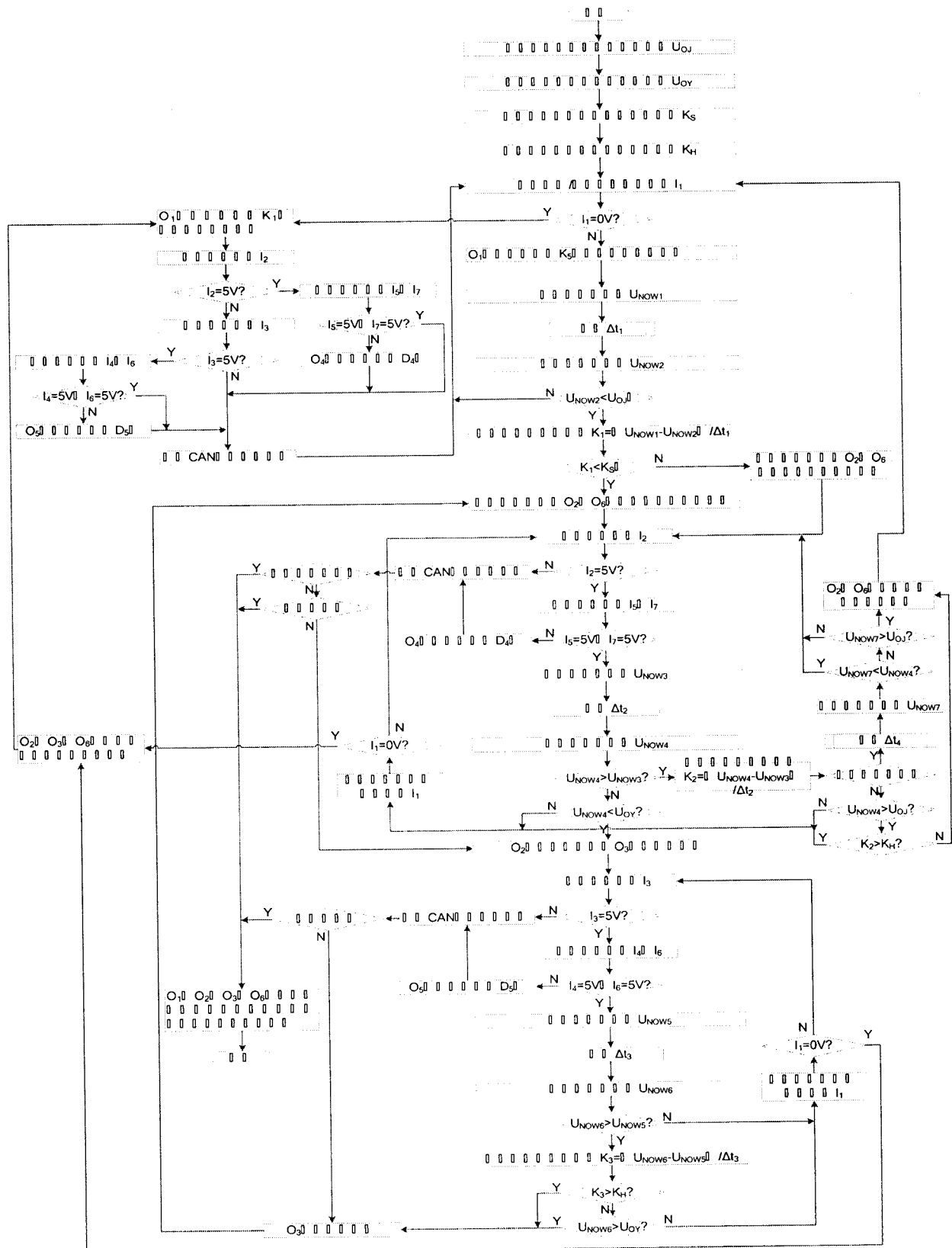


图4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/001388

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

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)

IPC: B60Q

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)

EPODOC, CNABS, CNKI: dimming, high beam, low beam, hi s beam, lo w beam threshold, tunnel?

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim
PX	CN 102951069 A (ZHENGZHOU YUTONG BUS CO LTD) 06 March 2013 (06.03.2013) claims 1-10	1-10
A	JP 2005-138781 A (MITSUBISHI MOTOR CORP.) 02 June 2005 (02.06.2005) the whole document	1-10
A	US 6343869 B1 (KOBAYASHI) 05 February 2002 (05.02.2002) the whole document	1-10
A	CN 2540333 Y (LIAN, Yong) 19 March 2003 (19.03.2003) the whole document	1-10
A	CN 202528900 U (GUANGYUAN MICRORES PHOTOELECTRIC TECHNOLOGY CO LTD) 14 November 2012 (14.11.2012) the whole document	1-10
A	JP 2002-172975 A (MAZDA MOTOR) 18 June 2002 (18.06.2002) the whole document	1-10

☒ 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 14 January 2014 (14.01.2014)	Date of mailing of the international search report 30 January 2014 (30.01.2014)
Name and mailing address of the ISA 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 LI, Mei Telephone No. (86-10) 62085386

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/001388

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 102010048100 A1 (DAIMLER AG) 12 April 2012 (12.04.2012) the whole document	1-10
A	EP 2116421 A2 (KOITO MFG CO LTD) 11 November 2009 (11.11.2009) the whole document	1-10
A	US 20080158360 A1 (KATOU et al.) 03 July 2008 (03.07.2008) the whole document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/001388

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102951069 A	06.03.2013	None	
JP 2005-138781 A	02.06.2005	None	
US 6343869 B1	05.02.2002	DE 19756574 A1	08.10.1998
		JPH 10175478 A	30.06.1998
		DE 19758665 B4	16.12.2004
		DE 19758664 B4	27.07.2006
		DE 19758667 B4	12.07.2007
CN 2540333 Y	19.03.2003	None	
CN 202528900 U	14.11.2012	None	
JP 2002-172975 A	18.06.2002	None	
DE 102010048100 A1	12.04.2012	None	
EP 2116421 A2	11.11.2009	US 2009279317 A1	12.11.2009
		US 2013207543 A1	15.08.2013
		US 8562192 B2	22.10.2013
		JP 2009269512 A	19.11.2009
		JP 2009269511 A	19.11.2009
		JP 2009269510 A	19.11.2009
US 20080158360 A1	03.07.2008	DE 102007061924 A1	14.08.2008
		JP 2008162481 A	17.07.2008

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/001388

Continuation of A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60Q 1/08 (2006.01) i

B60Q 1/14 (2006.01) i

B60Q 11/00 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2013/001388

A. 主题的分类

参见附加页

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)

IPC: B60Q

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))

EPODOC, CNABS, CNKI 近光灯, 远光灯, 阈值, 隧道 dimming, high beam, low beam, hi s beam, lo w beam threshold, tunnel?

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
PX	CN 102951069 A(郑州宇通客车股份有限公司) 06.3 月 2013(06.03.2013) 权利要求 1-10	1-10
A	JP 2005-138781 A(三菱自动车工业株式会社) 02.6 月 2005(02.06.2005)全文	1-10
A	US 6343869 B1(KOBAYASHI) 05.2 月 2002(05.02.2002) 全文	1-10
A	CN 2540333 Y(连勇) 19.3 月 2003(19.03.2003) 全文	1-10
A	CN 202528900 U(广州微源光电科技有限公司) 14.11 月 2012(14.11.2012) 全文	1-10
A	JP 2002-172975 A(马自达株式会社) 18.6 月 2002(18.06.2002) 全文	1-10
A	DE 102010048100 A1(DAIMLER AG) 12.4 月 2012(12.04.2012) 全文	1-10
A	EP 2116421 A2(KOITO MFG CO LTD) 11.11 月 2009(11.11.2009) 全文	1-10

☒ 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
14.1 月 2014(14.01.2014)

国际检索报告邮寄日期
30.1 月 2014 (30.01.2014)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:
中华人民共和国国家知识产权局
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

李梅
电话号码: (86-10) **62085386**

C(续). 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
A	US 20080158360 A1(KATOU 等) 03.7 月 2008(03.07.2008) 全文	1-10

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2013/001388

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 102951069 A	06.03.2013	无	
JP 2005-138781 A	02.06.2005	无	
US 6343869 B1	05.02.2002	DE19756574A1	08.10.1998
		JPH10175478A	30.06.1998
		DE19758665B4	16.12.2004
		DE19758664B4	27.07.2006
		DE19758667B4	12.07.2007
CN 2540333 Y	19.03.2003	无	
CN 202528900 U	14.11.2012	无	
JP 2002-172975 A	18.06.2002	无	
DE 102010048100 A1	12.04.2012	无	
EP 2116421 A2	11.11.2009	US2009279317A1	12.11.2009
		US2013207543A1	15.08.2013
		US8562192B2	22.10.2013
		JP2009269512A	19.11.2009
		JP2009269511A	19.11.2009
		JP2009269510A	19.11.2009
US 20080158360 A1	03.07.2008	DE102007061924A1	14.08.2008
		JP2008162481A	17.07.2008

续: **A. 主题的分类**

B60Q1/08 (2006.01) i

B60Q1/14 (2006.01) i

B60Q11/00 (2006.01) i