



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201659924 U

(45) 授权公告日 2010.12.01

(21) 申请号 201020162347.3

(22) 申请日 2010.04.19

(73) 专利权人 吉林大学

地址 130012 吉林省长春市前进大街 2699 号

(72) 发明人 宫泽龙 金立生 苏彦鹏 龚建 勾杰 申仲琳

(74) 专利代理机构 长春吉大专利代理有限责任公司 22201

代理人 邵铭康 朱世林

(51) Int. Cl.

B60Q 1/08 (2006.01)

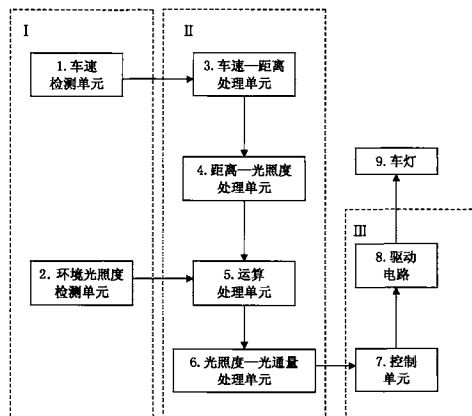
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

车灯亮度自适应系统

(57) 摘要

车灯亮度自适应系统属汽车附件技术领域, 本实用新型的检测模块中的车速检测单元输出端与处理模块中的车速—距离处理单元连接, 将测得的实时车速信号输入车速—距离处理单元; 检测模块中的环境光照度检测单元输出端与处理模块中的运算处理单元连接, 将测得的环境光照度信号输入运算处理单元; 处理模块中的光照度—光通量处理单元输出端与控制模块中的控制单元连接, 将光通量补偿值输入控制单元; 控制模块中的驱动电路与车灯连接, 调节车灯的光通量, 补偿环境光照度。本实用新型能根据环境光强和汽车实时车速, 来确定该行驶条件下的最适宜光照强度, 并可实现对车灯亮度连续控制和无级调节, 使汽车始终在最适宜的光照条件下行驶, 使行车安全性提高。



1. 一种车灯亮度自适应系统,其特征在于由检测模块(I)、处理模块(II)、控制模块(III)和车灯(9)组成,其中检测模块(I)中的车速检测单元(1)输出端与处理模块(I)中的车速—距离处理单元(3)连接,将测得的实时车速信号输入车速—距离处理单元(3);检测模块中的环境光照度检测单元(2)输出端与处理模块(II)中的运算处理单元(5)连接,将测得的环境光照度信号输入运算处理单元;处理模块(II)中的光照度—光通量处理单元(6)输出端与控制模块(III)中的控制单元(7)连接,将光通量补偿值输入控制单元(7);控制模块(III)中的驱动电路(8)与车灯(9)连接,调节车灯(9)的光通量,补偿环境光照度。

2. 按权利要求1所述的车灯亮度自适应系统,其特征在于所述的检测模块(I)由车速检测单元(1)和环境光照度检测单元(2)组成,其中车速检测单元(1)输出端与处理模块中的车速—距离处理单元(3)连接;环境光照度检测单元(2)输出端与处理模块中的运算处理单元(5)连接。

3. 按权利要求1所述的车灯亮度自适应系统,其特征在于所述的处理模块(II)由车速—距离处理单元(3)、距离—光照度处理单元(4)、运算处理单元(5)和光照度—光通量处理单元(6)组成,其中车速—距离处理单元(3)输出端与距离—光照度处理单元(4)输入端连接,将安全距离信号输入距离—光照度处理单元(4);距离—光照度处理单元(4)输出端与运算处理单元(5)输入端连接,将适宜光照度度信号输入运算处理单元(5);运算处理单元(5)输出端与光照度—光通量处理单元(6)输入端连接,将光照度补偿值信号输入光照度—光通量处理单元(6);光照度—光通量处理单元(6)输出端与控制模块(III)的控制单元(7)输入端连接,将光通量补偿值输入控制单元(7)。

4. 按权利要求1所述的车灯亮度自适应系统,其特征在于所述的控制模块(III)由控制单元(7)和驱动电路(8)组成,控制单元(7)输入端与处理模块(II)的光照度—光通量处理单元(6)输出端连接,控制单元(7)输出端与驱动电路(8)连接,将获得的光通量补偿值控制驱动电路(8)。

## 车灯亮度自适应系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型属汽车附件技术领域,具体涉及汽车车灯亮度的自适应系统。

### 背景技术

[0002] 随着汽车智能化的发展,车灯亮度智能化控制越来越受到各汽车厂商的重视,目前的车灯亮度自适应系统大都通过以下几个方面对车灯亮度实行调节。

[0003] 1、梅赛德斯-奔驰 C 级轿车配备的智能照明系统具有五种不同的照明模式。分别为:乡间公路照明模式、高速公路照明模式、增强型雾灯照明模式、主动转弯照明模式和弯道灯功能模式。但是,该装置的不足在于:

[0004] 1) 只能根据几种特殊情况,分别开启大灯中的某几个,实现不同光强下灯光的有级变换,无法满足多变的行车环境。

[0005] 2) 加工成本高,只有少数高档车配置该装置。

[0006] 2、汽车灯光智能控制器(L.A.C 系统),能够利用光电转换器对汽车行驶过程中前方的环境光线进行数字化的接收检测,将检测到的信号输入微电脑芯片,利用专业 CTT 系统分析软件对接收的信号进行分析判断,发出控制指令,实现汽车仪表灯、示宽灯、行车灯、前照大灯远光、前照大灯近光的自动开闭与自动切换,但是该装置仍然没有实现灯光的无级调节。

### 发明内容

[0007] 本实用新型的目的在于提供一种能通过检测外界环境光照度和汽车行驶车速,实现车灯亮度无级调节的自适应系统。

[0008] 本实用新型由检测模块 I、处理模块 II、控制模块 III 和车灯 9 组成,其中检测模块 I 中的车速检测单元 1 输出端与处理模块 I 中的车速—距离处理单元 3 连接,将测得的实时车速信号输入车速—距离处理单元 3;检测模块中的环境光照度检测单元 2 输出端与处理模块 II 中的运算处理单元 5 连接,将测得的环境光照度信号输入运算处理单元;处理模块 II 中的光照度—光通量处理单元 6 输出端与控制模块 III 中的控制单元 7 连接,将光通量补偿值输入控制单元 7;控制模块 III 中的驱动电路 8 与车灯 9 连接,调节车灯 9 的光通量,补偿环境光照度。

[0009] 检测模块 I 由车速检测单元 1 和环境光照度检测单元 2 组成,其中车速检测单元 1 输出端与处理模块中的车速—距离处理单元 3 连接;环境光照度检测单元 2 输出端与处理模块中的运算处理单元 5 连接。

[0010] 处理模块 II 由车速—距离处理单元 3、距离—光照度处理单元 4、运算处理单元 5 和光照度—光通量处理单元 6 组成,其中车速—距离处理单元 3 输出端与距离—光照度处理单元 4 输入端连接,将安全距离信号输入距离—光照度处理单元 4;距离—光照度处理单元 4 输出端与运算处理单元 5 输入端连接,将适宜光照度度信号输入运算处理单元 5;运算处理单元 5 输出端与光照度—光通量处理单元 6 输入端连接,将光照度补偿值信号输入光

照度—光通量处理单元 6 ;光照度—光通量处理单元 6 输出端与控制模块 III 的控制单元 7 输入端连接,将光通量补偿值输入控制单元 7。

[0011] 控制模块 III 由控制单元 7 和驱动电路 8 组成,控制单元 7 输入端与处理模块 II 的光照度—光通量处理单元 6 输出端连接,控制单元 7 输出端与驱动电路 8 连接,将获得的光通量补偿值控制驱动电路 8。

[0012] 本实用新型各部分的细节和作用:

[0013] 1. 环境光照度检测单元 2 采用照度计,实时获取行车环境的实际光照度  $I_1$ 。利用光敏器件将实际光照度转变为连续的电信号,经过模电数电转换器转换为高频数字信号输出到处理模块 II 的运算处理单元 5。

[0014] 2. 车速检测单元 1 采用 GPS,实时获取行车速度并输入到处理模块 II 中车速—距离处理单元 3。

[0015] 3. 车速—距离处理单元 3 根据输入实时行车速度,采用车速—距离处理模型获得该车速对应的安全照明距离  $L$  (单位 m),并将其输出到距离—光照度处理单元 4。

[0016]

$$L = \begin{cases} =100 & \text{当车速 } u_a < 100 \text{ km/h} \\ =100 + L_1 & \text{当车速 } u_a \geq 100 \text{ km/h} \end{cases}$$

[0017] 其中: $L$ —车速为  $u_a$  时的安全照明距离,单位 m

[0018] 100 是根据交通安全法规规定的车速小于 100km/h 时的安全照明距离。

[0019] 
$$L_1 = \frac{1}{3.6} (\tau_2' + \frac{\tau_2''}{2}) u_a + \frac{u_a^2}{25.92 a_{b \max}}$$

[0020] 其中: $\tau_2'$  ----- 制动器间隙消除时间

[0021]  $\tau_2''$  ----- 制动器制动力增长时间

[0022]  $u_{a1}$ ----- 加速后车速

[0023]  $u_{a0}$ ----- 初始车速

[0024]  $a_{b \max}$ ---- 最大减速度。

[0025] 4. 距离—光照度处理单元 4 根据车速—距离处理单元 3 获得的安全照明距离  $L$ ,采用距离—光照度处理模型获得该安全照明距离对应的车灯 9 处的光照度  $I_0$ ,并将其输出到运算处理单元 5。

[0026]  $I_0 = l_{av} \times S$

[0027]  $S = 2 \pi R^2 (1 - \cos \theta)$

[0028]  $R = L / \cos \alpha$

[0029] 其中: $l_{av}$ —安全照明距离处的最低光照亮度,单位  $cd/m^2$

[0030]  $\alpha$  是车灯主光轴射线与地面的夹角。

[0031]  $\theta$  —车灯 9 光照区域上边缘与车灯 9 主光轴线的夹角

[0032] 5. 运算处理单元 5 将环境光照度检测单元 2 获得的行车环境的实际光照度  $I_1$  和距离—光照度处理单元 4 获得的的车灯 9 处的光照度  $I_0$  做差,获得光照度补偿值  $I$ ,并将其输出到光照度—光通量处理单元 6。

[0033]  $I = I_0 - I_1$

[0034] 当  $I > 0$  时,将补偿值  $I$  输出到光照度—光通量处理单元 6;

[0035] 当  $I \leq 0$  时,将车灯 9 关闭。

[0036] 6. 光照度—光通量处理单元 6 根据运算处理单元 5 获得的光照度补偿值  $I$ ,采用光照度—光通量处理模型获得该光照度对应的光通量  $F$ 。

[0037]  $I = F/\Omega$  其中,

[0038]  $\Omega$  为立体角,单位为球面度 (sr)。

[0039] 7. 控制模块 III 通过光耦电路结合从处理模块 II 获得的光通量补偿值  $F$ ,控制流过发光二极管的电流,改变车灯 9 的光通量,以补偿环境光照的不足。

[0040] 总之,为了克服现有汽车照明系统(主要指前大灯)发光强度固定,不能实现在不同车速以及不同环境光强条件下使安全视距内照明效果保持在最佳值的不足,本实用新型提供了一种基于 LED 灯的汽车前大灯照明控制系统。该系统能有效地根据行驶中汽车的实时车速确定当前的安全视距,并结合当前的环境光照强度,计算得出该安全视距下在环境光强的基础上应补偿的照明强度,从而对汽车前照大灯的亮度实现无级控制,实现安全视距内始终保持最佳照明效果。

[0041] 本实用新型的有益效果在于:能根据环境光强和汽车行驶的实时车速,来确定该行驶条件下的最适宜光照强度,并可实现对车灯亮度连续控制和无级调节,使汽车始终在最适宜的光照条件下行驶,提高了行车的安全性。

#### 附图说明

[0042] 图 1 为车灯亮度自适应系统结构示意图

[0043] 其中:I. 检测模块 II. 处理模块 III. 控制模块 1. 车速检测单元 2. 环境光照度检测单元 3. 车速—距离处理单元 4. 距离—光照度处理单元 5. 运算处理单元 6. 光照度—光通量处理单元 7. 控制单元 8. 驱动电路 9. 车灯

#### 具体实施方式

[0044] 一、本实用新型的工作过程

[0045] 本实用新型包括检测模块 I、处理模块 II、控制模块 III 和车灯 9,其中检测模块 I 包括车速检测单元 1 和环境光照度检测单元 2。在实施例中,车速检测单元 1 用于实时检测行车速度,并将车速信号传输到处理模块 II 的车速—距离检测单元;环境光照度检测单元 2 用于实时检测行车环境亮度,并将环境亮度信号传输到处理模块 II 的运算处理单元 5。

[0046] 处理模块 II 包括车速—距离处理单元 3,距离—光照度处理单元 4,运算处理单元 5 和光照度—光通量处理单元 6。车速—距离处理单元 3 通过获取车速检测单元 1 传输来的车速信号,经处理后得出行车速度所对应的安全照明距离,并将安全照明距离信号传输给距离—光照度处理单元 4;距离—光照度处理单元 4 通过处理输入信号得出与安全照明距离相对应的车灯处适宜光照度,并将光照度信号输送到运算处理单元 5;运算处理单元 5 同时接受环境光照度信号和车灯处适宜光照度信号,经运算处理得出光照度补偿值,并将光照度补偿值信号传输给光照度—光通量处理单元 6;光照度—光通量处理单元 6 将光照度补偿值信号转换成光通量补偿值信号后输出到控制模块 III 的控制单元 7。

[0047] 控制模块 III 包括控制单元 7 和驱动电路 8。控制单元 7 接受光照度—光通量传

输来的光通量补偿值信号输出控制信号到驱动电路 8(如图 1),从而控制车灯亮度。

[0048] 二、本实用新型中相关信号和数据处理的说明

[0049] 当车速检测单元 1 传输给车速—距离处理单元 3 的行车速度小于 100(km/h) 时,车速—距离处理单元 3 得出安全照明距离为  $L = 100\text{m}$ ,并将距离信号输出到距离—光照度处理单元 4。在距离—光照度处理单元 4 中,由  $R = L/\cos \alpha$  得  $R$  值,进而由  $S = 2\pi R^2(1-\cos \theta)$  得  $S$  值,最终通过  $I_0 = l_{av} \times S$  得到与安全照明距离  $L$  相对应的车灯 9 处的光照度,其中  $l_{av}$  是安全照明距离处的最低平均亮度,单位  $\text{cd}/\text{m}^2$ ,  $\alpha$  是车灯主光轴射线与地面的夹角,  $\theta$  是车灯 9 光照区域上边缘与车灯 9 主光轴线的夹角。运算处理单元 5 同时接受距离—光照度处理单元 4 输出的信号  $I_0$  和环境光照度检测单元 2 输出的环境亮度信号  $I_1$ ,得出光照度补偿值  $I = I_0 - I_1$ 。光照度—光通量处理单元 6 将运算处理单元 5 输出的光照度补偿值信号转化为光通量补偿值  $F = I/\Omega$ ,其中  $\Omega$  为立体角,并输出到控制模块 III 中的控制单元 7,最终通过驱动电路 8 实现对车灯 9 亮度的控制。

[0050] 当车速检测单元 1 传输给车速—距离处理单元 3 的行车速度大于或等于 100(km/h) 时,车速—距离处理单元 3 得出安全照明距离为  $L = 100 + L_1$ ,其中

$$L_1 = \frac{1}{3.6} \left( \tau_2' + \frac{\tau_2''}{2} \right) u_a + \frac{u_a^2}{25.92 a_{b\max}}, \tau_2' \text{ 是制动器间隙消除时间, } \tau_2'' \text{ 是制动器制动力增长时间。}$$

车速—距离处理单元 3 将距离信号输出到距离—光照度处理单元 4。在距离—光照度处理单元 4 中,由  $R = L/\cos \alpha$  得  $R$  值,进而由  $S = 2\pi R^2(1-\cos \theta)$  得  $S$  值,最终通过  $I_0 = l_{av} \times S$  得到与安全照明距离  $L$  相对应的车灯 9 处的光照度,其中  $l_{av}$  是安全照明距离处的最低平均亮度,单位  $\text{cd}/\text{m}^2$ ,  $\alpha$  是车灯主光轴射线与地面的夹角,  $\theta$  是车灯光照区域上边缘与车灯 9 主光轴线的夹角。运算处理单元 5 同时接受距离—光照度处理单元 4 输出的信号  $I_0$  和环境光照度检测单元 2 输出的环境亮度信号  $I_1$ ,得出光照度补偿值  $I = I_0 - I_1$ 。光照度—光通量处理单元 6 将运算处理单元 5 输出的光照度补偿值信号转化为光通量补偿值  $F = I/\Omega$ ,其中  $\Omega$  为立体角,并输出到控制模块 III 中的控制单元 7,最终通过驱动电路 8 实现对车灯 9 亮度的控制。

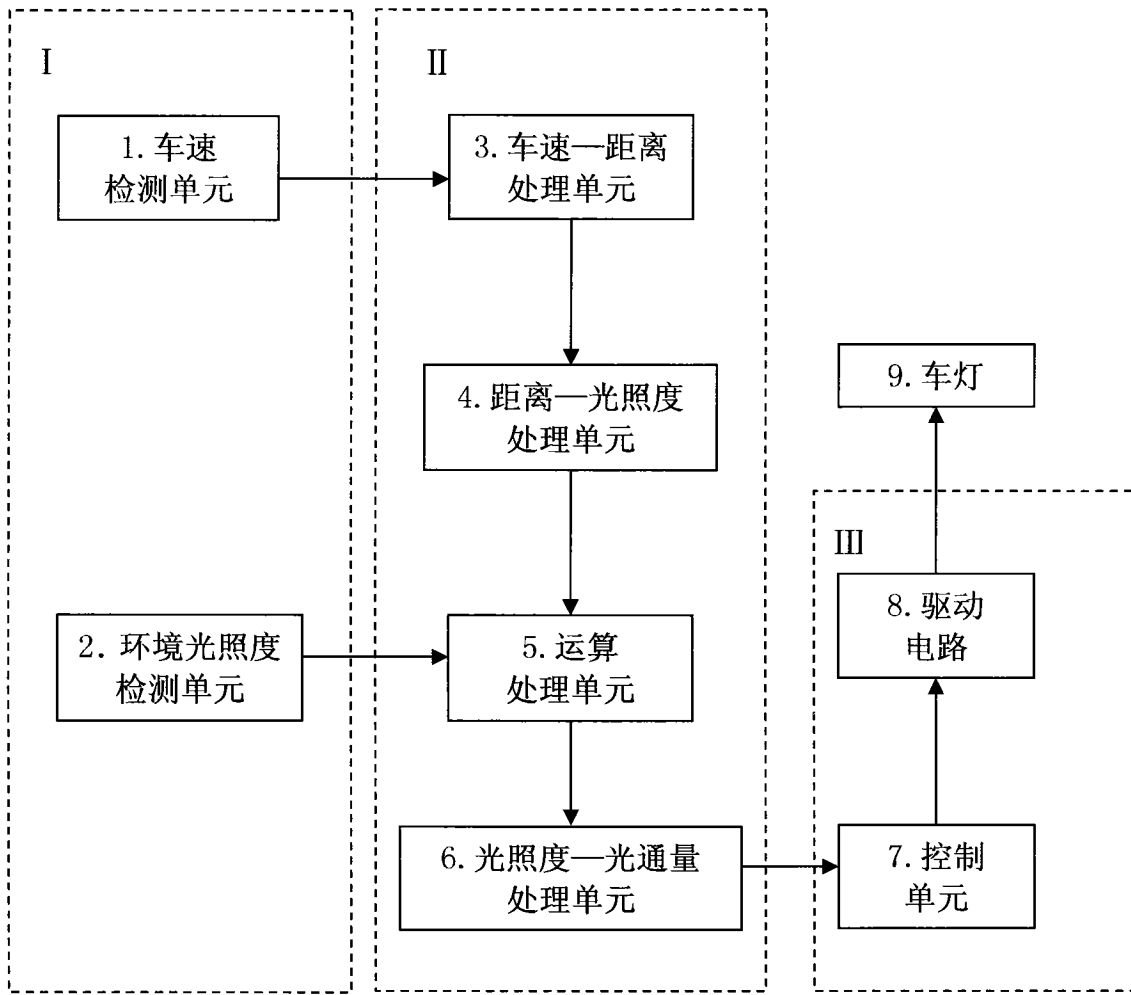


图 1