



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102490651 B

(45) 授权公告日 2015.07.15

(21) 申请号 201110404157.7

15-29 段、第 50-52 段、第 65 段，图 1.

(22) 申请日 2011.12.07

CN 101612923 A, 2009.12.30, 说明书发明内容部分, 附图 1-5.

(73) 专利权人 上海科世达 - 华阳汽车电器有限公司

CN 1953628 A, 2007.04.25, 全文.

地址 201814 上海市嘉定区安亭镇园高路  
77 号

CN 102245432 A, 2011.11.16, 全文.

(72) 发明人 张毅君 林砥屹 吴剑伟

US 2008140282 A1, 2008.06.12, 全文.

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

DE 102006061629 A1, 2008.07.03, 全文.

代理人 遂长明

审查员 龚小凤

(51) Int. Cl.

B60Q 3/02(2006.01)

(56) 对比文件

US 2004227625 A1, 2004.11.18, 说明书第  
15-29 段、第 50-52 段、第 65 段, 图 1.

US 2004227625 A1, 2004.11.18, 说明书第

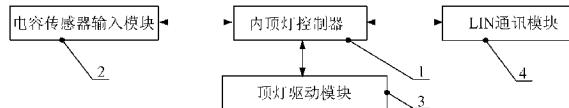
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

机动车及其车载内顶灯模块

(57) 摘要

本发明提供了一种车载内顶灯模块，包括电容传感器输入模块，内顶灯控制器和顶灯驱动模块，当电容传感器输入模块感应到电容的变化时，其将电容的变化转换成电容的处理数据，内顶灯控制器接收处理数据，经其内部的控制逻辑将处理数据进行转换，形成顶灯驱动模块的控制信号，顶灯驱动模块接收由内顶灯控制器发出的控制信号，并根据控制信号的控制逻辑控制顶灯驱动模块的工作，进而完成了对车载内顶灯的驱动工作。通过车载内顶灯模块实现了车载内顶灯自动开启或关闭，从而增加驾驶员与乘客的乘车舒适性。本发明还提供了一种机动车，包括车载内顶灯、整车控制器和动力系统，所述车载内顶灯为具有上述功能的车载内顶灯模块。



1. 一种车载内顶灯模块，用于驱动车载内顶灯的工作，其特征在于，包括：  
电容传感器输入模块（2），用于感应电容的变化，并将其转换为电容的处理数据；  
内顶灯控制器（1），用于接收所述处理数据，并输出控制信号；  
顶灯驱动模块（3），用于接收所述控制信号，并驱动所述车载内顶灯工作。
2. 根据权利要求 1 所述的车载内顶灯模块，其特征在于，所述电容传感器输入模块（2）包括电容传感器（21）、电容数据处理器（22）和 SPI 通讯模块（23）：  
所述电容传感器（21）用于感应电容的变化，并输出电容变化数据；  
所述电容数据处理模块（22）用于采集所述电容变化数据，并输出处理数据；  
所述 SPI 通讯模块（23）用于采集所述处理数据，并将所述处理数据传送至所述内顶灯控制器（1）。
3. 根据权利要求 2 所述的车载内顶灯模块，其特征在于，所述内顶灯控制器（1）包括 CPU（11）、SPI 接口（12）和 I/O 接口（13）：  
所述 SPI 接口（12）用于采集所述处理数据，并输送至所述 CPU（11）；  
所述 CPU（11）用于分析所述处理数据，并输出开灯控制信号或关灯控制信号；  
所述 I/O 接口（13）用于采集所述开灯控制信号或所述关灯控制信号，并输出至所述顶灯驱动模块（3）。
4. 根据权利要求 3 所述的车载内顶灯模块，其特征在于，所述顶灯驱动模块（3）包括 MOSFET 芯片（31）和内顶灯灯泡（32），所述 MOSFET 芯片（31）接收所述开灯控制信号或所述关灯控制信号，当接收到的信号为所述开灯控制信号时，所述 MOSFET 芯片（31）控制所述内顶灯灯泡（32）打开；当接收到的信号为所述关灯控制信号时，所述 MOSFET 芯片（31）控制所述内顶灯灯泡（32）关闭。
5. 根据权利要求 4 所述的车载内顶灯模块，其特征在于，所述 MOSFET 芯片（31）为带短路或断路保护的 MOSFET 芯片。
6. 一种机动车，包括车载内顶灯、整车控制器和动力系统，其特征在于，所述车载内顶灯为如权利要求 1-5 任意一项所述的车载内顶灯模块。
7. 根据权利要求 6 所述的机动车，其特征在于，还包括 LIN 通讯模块（4），其连通所述车载内顶灯模块与所述整车控制器，用于实现所述车载内顶灯模块与整车控制器之间的有线通讯。
8. 根据权利要求 7 所述的机动车，其特征在于，所述内顶灯控制器（1）上还设置有 SCI 接口（14），所述 SCI 接口（14）用于实现与所述 LIN 通讯模块（4）之间的数据传输，并实现将所述顶灯驱动模块（3）的工作状态输送至所述整车控制器。

## 机动车及其车载内顶灯模块

### 技术领域

[0001] 本发明涉及车载照明系统技术领域,更具体地说,涉及一种机动车及其车载内顶灯模块。

### 背景技术

[0002] 在现今车辆中,内顶灯模块作为车内照明装置,利用的主要是机械式开关作为输入开关,进行开启与关闭内顶灯的操作。

[0003] 内顶灯模块采用机械式开关,主流控制方式有两种。一种方式为车载内顶灯直接由机械开关来控制,当机械开关按下时,开关相当于短接,此时灯泡两端电压为电池电压,从而灯泡被点亮,在这种方式中机械开关需要通过很大的电流,因此需要机械开关具有更强的可靠性与过电流能力。另一种方式则是由单片机或者专制芯片来检测机械开关信号,判断其为开启还是关闭状态,从而进一步驱动灯泡。

[0004] 不管是上述哪种方式,机械开关都需要达到很高的可靠性与很长的寿命来满足车辆的设计规范。而机械开关需要经历长期的机械磨损,必须投入更多的实验与设计更改来满足其可靠性与寿命。另外机械式按键的舒适性也不能完全满足高端车型的需求。

[0005] 在科技迅速发展的今天,人们将更追求车内的舒适性与科技性。电容触摸是现今广泛应用的技术,通过触摸区域电容传感器电容值的改变,由控制器进行采集计算,判断是否有人手或者其他物体靠近,从而可以决定是否进行下一步的操作,如开灯、关灯等。如果将电容触摸式引入到内顶灯模块中,将给驾驶员与乘客带来更大的舒适性,尤其是针对高端车辆将有更大的需求。该模块只需人们将手轻触或接近电容触摸开关区域,车载内顶灯便可实现自动开启或关闭的功能。

[0006] 因此,如何实现车载内顶灯自动开启或关闭,从而增加驾驶员与乘客的乘车舒适性,是目前本领域技术人员亟待解决的问题。

### 发明内容

[0007] 有鉴于此,本发明提供了一种机动车及其车载内顶灯模块,以实现车载内顶灯自动开启或关闭,从而增加驾驶员与乘客的乘车舒适性。

[0008] 为了达到上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0009] 一种车载内顶灯模块,用于驱动车载内顶灯的工作,包括:

[0010] 电容传感器输入模块,用于感应电容的变化,并将其转换为电容的处理数据;

[0011] 内顶灯控制器,用于接收所述处理数据,并输出控制信号;

[0012] 顶灯驱动模块,用于接收所述控制信号,并驱动所述车载内顶灯工作。

[0013] 优选地,在上述车载内顶灯模块中,所述电容传感器输入模块包括电容传感器、电容数据处理器和 SPI 通讯模块;

[0014] 所述电容传感器用于感应电容的变化,并输出电容变化数据;

[0015] 所述电容数据处理器用于采集所述电容变化数据,并输出处理数据;

[0016] 所述 SPI 通讯模块用于采集所述处理数据，并将所述处理数据传送至所述内顶灯控制器。

[0017] 优选地，在上述车载内顶灯模块中，所述内顶灯控制器包括 CPU、SPI 接口和 I/O 接口；

[0018] 所述 SPI 接口用于采集所述处理数据，并输送至所述 CPU；

[0019] 所述 CPU 用于分析所述处理数据，并输出开灯控制信号或关灯控制信号；

[0020] 所述 I/O 接口用于采集所述开灯控制信号或所述关灯控制信号，并输出至所述顶灯驱动模块。

[0021] 优选地，在上述车载内顶灯模块中，所述顶灯驱动模块包括 MOSFET 芯片和内顶灯灯泡，所述 MOSFET 芯片接收所述开灯控制信号或所述关灯控制信号，当接收到的信号为所述开灯控制信号时，所述 MOSFET 芯片控制所述内顶灯灯泡打开；当接收到的信号为所述关灯控制信号时，所述 MOSFET 芯片控制所述内顶灯灯泡关闭。

[0022] 优选地，在上述车载内顶灯模块中，所述 MOSFET 芯片为带短路或断路保护的 MOSFET 芯片。

[0023] 一种机动车，包括车载内顶灯、整车控制器和动力系统，所述车载内顶灯为如上任意一项所述的车载内顶灯模块。

[0024] 优选地，在上述机动车种，还包括 LIN 通讯模块，其连通所述车载内顶灯模块与所述整车控制器，用于实现所述车载内顶灯模块与整车控制器之间的有线通讯。

[0025] 优选地，在上述机动车种，所述内顶灯控制器上还设置有 SCI 接口，所述 SCI 接口用于实现与所述 LIN 通讯模块之间的数据传输，并实现将所述顶灯驱动模块的工作状态输送至所述整车控制器。

[0026] 本发明提供的车载内顶灯模块中，包括电容传感器输入模块，内顶灯控制器和顶灯驱动模块。电容传感器输入模块用于感应电容的变化，并将电容的变化转换为电容的变化数据，电容传感器输入模块将电容的变化数据输出，内顶灯控制器接收电容的变化数据，经过一定的逻辑处理程序，将电容的变化数据转换成控制信号，并将控制信号输出至顶灯驱动模块，顶灯驱动模块接收内顶灯控制器发出的控制信号，并通过控制信号驱动车载内顶灯的工作，从而完成了对车载内顶灯的控制。本发明通过车载内顶灯各模块的工作完成对车载内顶灯的控制，实现了车载内顶灯自动开启或关闭，从而增加驾驶员与乘客的乘车舒适性。

## 附图说明

[0027] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0028] 图 1 为本发明提供的车载内顶灯模块的内部功能模块图；

[0029] 图 2 为本发明提供的电容传感器输入模块的内部功能模块图；

[0030] 图 3 为本发明提供的顶灯驱动模块的内部功能模块图；

[0031] 图 4 为本发明提供的内顶灯控制器的内部功能模块图；

[0032] 图 5 为本发明提供的 LIN 通讯模块的内部功能模块图。

[0033] 上图中：

[0034] 1 为内顶灯控制器、11 为 CPU、12 为 SPI 接口、13 为 I/O 接口、14 为 SCI 接口、2 为电容传感器输入模块、21 为电容传感器、22 为电容数据处理器、23 为 SPI 通讯模块、3 为顶灯驱动模块、31 为 MOSFET 芯片、32 为内顶灯灯泡、4 为 LIN 通讯模块。

## 具体实施方式

[0035] 本发明公开了一种机动车及其车载内顶灯模块，以实现车载内顶灯自动开启或关闭，从而增加驾驶员与乘客的乘车舒适性。

[0036] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述，显然，所描述的事例仅仅是本发明一部分事例，而不是全部的实施例。基于本发明的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0037] 如图 1—图 4 所示，图 1 为本发明提供的车载内顶灯模块的内部功能模块图；图 2 为本发明提供的电容传感器输入模块的内部功能模块图；图 3 为本发明提供的顶灯驱动模块的内部功能模块图；图 4 为本发明提供的内顶灯控制器的内部功能模块图。

[0038] 本发明提供了一种车载内顶灯模块，包括电容传感器输入模块 2、内顶灯控制器 1 和顶灯驱动模块 3。电容传感器输入模块 2 用于感应电容的变化，并经过电容传感器输入模块 2 对电容的变化进行预定方式的处理后，将电容的变化转换为电容的处理数据，由电容传感器输入模块 2 输出处理数据，并经内顶灯控制器 1 对处理数据进行采集，内顶灯控制器 1 中设置有整个车载内顶灯模块的控制逻辑，其对采集到的处理数据按照预定的逻辑进行判断处理，并将处理数据转换为控制信号，控制信号经内顶灯控制器 1 输出后，由顶灯驱动模块 3 进行接收，顶灯驱动模块 3 按照所接收到的控制信号控制器内部功能模块的工作。

[0039] 本发明提供的车载内顶灯模块的工作过程如下：

[0040] 当电容传感器输入模块 2 感应到电容的变化时，其将电容的变化进行预定功能的处理，将电容的变化转换成电容的处理数据，内顶灯控制器 1 接收处理数据，且其内部的控制逻辑将处理数据进行转换，将处理数据转换为顶灯驱动模块 3 的控制信号，顶灯驱动模块 3 接收由内顶灯控制器 1 发出的控制信号，并根据控制信号的控制逻辑控制顶灯驱动模块 3 的工作，进而完成了对车载内顶灯的驱动工作。

[0041] 通过以上工作过程可以得出，本发明提供的车载内顶灯模块通过电容传感器输入模块 2 感应电容的变化，并经过内顶灯控制器 1 和顶灯驱动模块 3 内的控制逻辑实现了车载内顶灯的驱动工作，实现了车载内顶灯自动开启或关闭，从而增加驾驶员与乘客的乘车舒适性。

[0042] 为了进一步优化上述技术方案，在上述车载内顶灯模块中，所述电容传感器输入模块 2 包括电容传感器 21、电容数据处理器 22 和 SPI 通讯模块 23，电容传感器 21 为电容触摸输入的感应模块，其设置于车载内顶灯人手能够触摸到的开关区域，当能够产生容性的物体靠近电容传感器 21 的附近时，电容传感器自带的默认的寄生电容感应到电容变化超过其最初电容的标定和特性时，电容传感器 21 感应电容的变化数据，并输出电容变化数据，电容数据处理器 22 采集电容变化数据，并对电容变化数据进行一定的逻辑处理，具

体的,通过电容数据处理器内部的 AD 转换模块、计数比较器等逻辑器件,将电容变化数据进行处理,并输出经逻辑处理后的处理数据,SPI 通讯模块 23 采集到处理后的处理数据,并将处理数据输送到内顶灯控制器 1,由内顶灯控制器对处理数据进行进一步的分析处理。

[0043] 内顶灯控制器 1 包括 CPU11、SPI 接口 12 和 I/O 接口 13,处理数据输送至内顶灯控制器 1 时,经 SPI 接口实现对处理数据的采集工作,并将采集到的处理数据输送至 CPU11,其对处理数据进行进一步的处理转换后,将处理数据转换为开灯控制信号或者关灯控制信号,其通过 I/O 接口 13 采集到开灯控制信号或关灯控制信号,并输出至顶灯驱动模块 3,从而控制顶灯驱动模块 3 的工作。

[0044] 顶灯驱动模块 3 包括 MOSFET 芯片 31 和内顶灯灯泡 32,由 I/O 接口中输出的开灯控制信号或者关灯控制信号输出后先进入 MOSFET 芯片 31,当 MOSFET 芯片 31 接收到控制信号为开灯控制信号时,其控制内顶灯灯泡 32 打开,当当 MOSFET 芯片 31 接收到控制信号为关灯控制信号时,其控制内顶灯灯泡 32 关闭,具体的,MOSFET 芯片 31 为带短路或断路保护的 MOSFET 芯片,使用具有短路或断路保护的芯片时,能够在车载内顶灯模块出现紧急情况对内顶灯灯泡进行有效的保护,保证顶灯驱动模块的安全。

[0045] 基于上述实施例中提供的车载内顶灯模块,本发明还提供了一种机动车,包括车载内顶灯、整车控制器和动力系统,所述车载内顶灯为上述实施例中提供的车载内顶灯模块。

[0046] 由于该机动车采用了上述实施例的车载内顶灯模块,所以该机动车由车载内顶灯模块带来的有益效果请参考上述实施例。

[0047] 如图 5 所示,图 5 为本发明提供的 LIN 通讯模块的内部功能模块图。

[0048] 为了进一步优化上述技术方案,在上述机动车中,还包括 LIN 通讯模块 4,其连通车载内顶灯模块与整车控制器,LIN 通讯模块 4 主要应用于车载内顶灯模块与机动车的整车控制器之间的有线通讯,该通讯应用于车身的主流标准串行协议,具有成本低与可靠性高的特点,车载内顶灯模块连通 LIN 通讯模块 4 后,LIN 总线能够收发车载内顶灯模块的工作状态,将其并入机动车的整个总线网络中。

[0049] 为了进一步优化上述技术方案,在上述机动车中,内顶灯控制器 1 上还设置有 SCI 接口 14,SCI 接口 14 用于实现与 LIN 通讯模块 4 之间的数据传输,并实现将顶灯驱动模块 3 的工作状态输送至整车控制器中,进而完成了将车载内顶灯模块并入整个机动车的总线网络中。

[0050] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

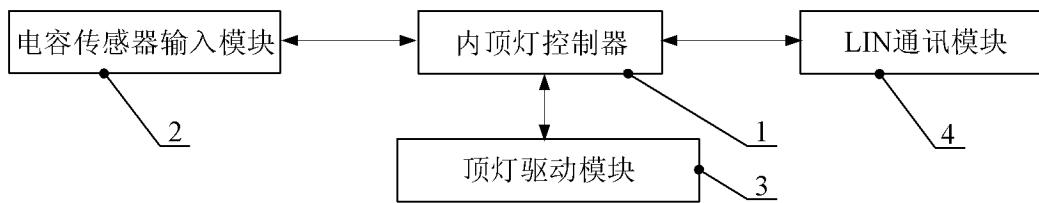


图 1



图 2

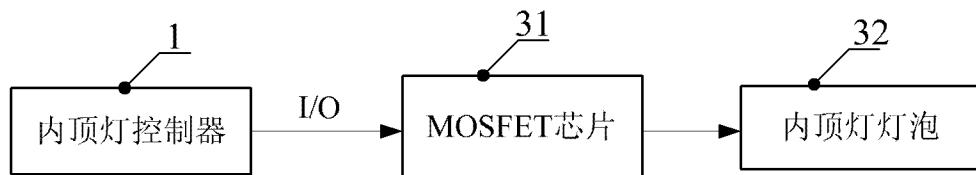


图 3

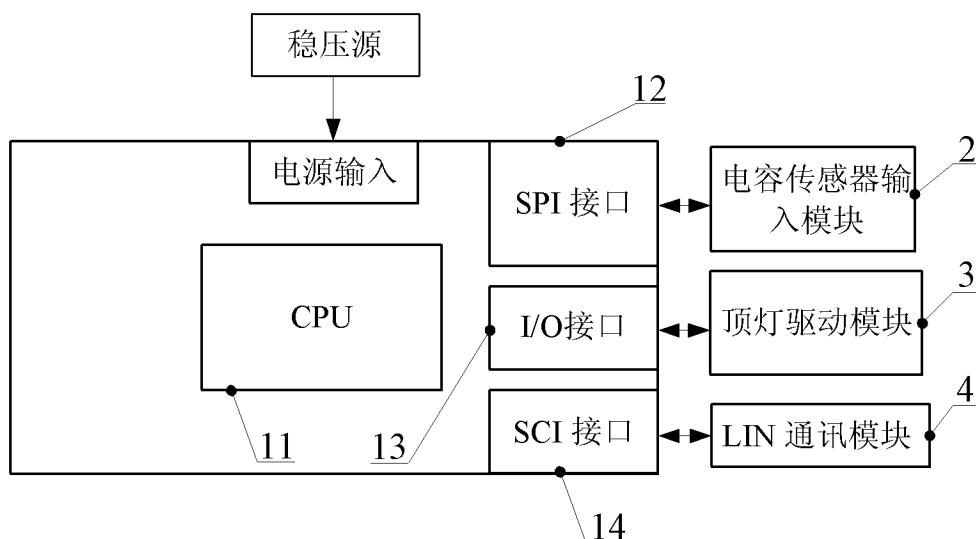


图 4

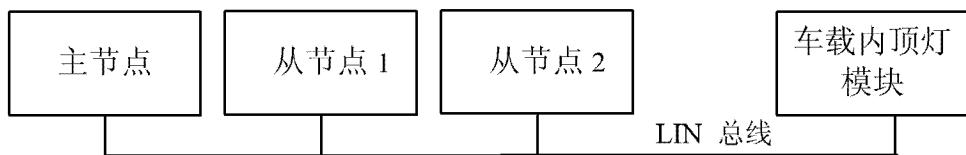


图 5