

(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
2015年7月16日 (16.07.2015)



(10) 国际公布号
WO 2015/103855 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04B 10/116 (2013.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/081268
- (22) 国际申请日: 2014年6月30日 (30.06.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201410005913.2 2014年1月7日 (07.01.2014) CN
- (71) 申请人: 中兴通讯股份有限公司 (ZTE CORPORATION) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 吕宁 (LV, Ning); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。 支周 (ZHI, Zhou); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。 禹忠 (YU, Zhong); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (74) 代理人: 北京康信知识产权代理有限责任公司 (KANGXIN PARTNERS, P.C.); 中国北京市海淀区

知春路甲 48 号盈都大厦 A 座 16 层, Beijing 100098 (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, 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))。

(54) Title: LIGHT REGULATION METHOD AND DEVICE FOR REDUCING INTER-FRAME FLICKER

(54) 发明名称: 一种缓解帧间闪烁的调光方法和装置

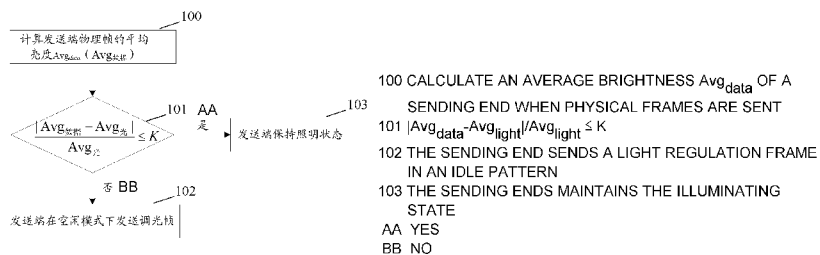


图 1 / Fig.1

(57) Abstract: The present invention relates to visible light communication technologies. A light regulation method and device for reducing inter-frame flicker. The light regulation method comprises: calculating an average brightness value Avg_data of a sending end when physical frames are sent; determining, according to the ratio of Avg_data to an average brightness value Avg_light in an illuminating state, whether inter-frame flicker is produced when the sending end sends data; and if inter-frame flicker is produced when the sending end sends data, the sending end inserting a light regulation frame in an idle pattern, the light regulation frame being used to compensate for the brightness difference between Avg_data and Avg_light. Also disclosed is a light regulation device for reducing inter-frame flicker. The duty cycle of sending, in the idle pattern of the sending end, a physical frame for adjusting the brightness of the light source has a certain value range, and does not need to exactly equal the duty cycle of line coding employed by a physical layer.

(57) 摘要: 一种缓解帧间闪烁的调光方法及调光装置, 涉及可见光通信技术。所述调光方法包括: 计算发送端在发送物理帧时的平均亮度值 Avg_data; 根据所述 Avg_data 与照明状态下平均亮度值 Avg_light 的比值判断所述发送端发送数据时是否产生帧间闪烁; 当所述发送端发送数据时产生帧间闪烁, 则所述发送端在空闲模式下, 插入调光帧, 所述调光帧用于补偿所述 Avg_data 与 Avg_light 的亮度差。此外, 还公开了一种缓解帧间闪烁的调光装置。在发送端空闲模式时, 发送调节光源亮度的物理帧的占空比的取值范围位于一定的区间内, 不需要精确地等于物理层所采用线路编码的占空比。



WO 2015/103855 A1

一种缓解帧间闪烁的调光方法和装置

技术领域

本发明涉及可见光通信技术，尤指一种缓解帧间闪烁的调光方法及调光装置。

背景技术

5 可见光通信（VLC，Visible Light Communication）技术，是指使用人肉眼可见的、波长在 400 纳米（nm）到 700nm 范围内的光介质进行短距离光无线通信的技术。VLC 技术具有不受电磁干扰、不存在与射频（RF）系统相关的干扰等优点，并且其所使用的频谱范围是免许可频谱（unlicensed spectrum）。使用可见光进行数据传输时，在发送端，可以通过快速地打开和关闭可见光源（例如，发光二极管）或者对可见光源亮度
10 进行调制；在接收端，接收到经过调制的光信号之后，将其转化为接收端可以处理的数据。

在使用可见光进行通信时，首先必须保证在实现数据传输的同时，不影响到用户对照明设备的正常使用。这需要考虑以下两个问题：一是实现数据的传输功能；二是在传输数据帧时，不能出现帧间闪烁（Inter-frame Flicker）问题。帧间闪烁问题，是
15 由于发送数据时的光源平均亮度与照明状态（即发送端处于接收状态或者空闲的照明状态）时的平均亮度，两者之间不同造成的。

相关技术中的缓解帧间闪烁的方法是，发送端在空闲/接收状态下，使用空闲模式（idle pattern），即独立地发送用于调节光源亮度的帧。这种方法要求通过精确地计算，使得用于调节光源亮度帧的占空比（Duty Cycle）与物理层所采用线路编码（Line
20 Coding）方案的占空比相同。这样，调节光源亮度帧与数据帧的平均亮度值就相等。

发明内容

本发明提供了一种缓解帧间闪烁的调光方法和装置，以扩展用于调光目的的补偿帧亮度范围。

为了解决上述技术问题，本发明公开了一种缓解帧间闪烁的调光方法，包括：

25 计算发送端在发送物理帧时的平均亮度值 Avg_{data} ；

根据所述 Avg_{data} 与照明状态下平均亮度值 Avg_{light} 的比值判断所述发送端发送数据时是否产生帧间闪烁;

当所述发送端发送数据时产生帧间闪烁, 则所述发送端在空闲模式下, 插入调光帧, 所述调光帧用于补偿所述 Avg_{data} 与 Avg_{light} 的亮度差。

- 5 可选地, 上述方法中, 根据所述 Avg_{data} 与 Avg_{light} 的比值判断所述发送端发送数据时是否产生帧间闪烁指:

根据所述 Avg_{data} 与 Avg_{light} 判断如下公式是否成立:

$$\frac{|Avg_{data} - Avg_{light}|}{Avg_{light}} \leq K$$

其中, K 为常数;

- 10 当上述公式不成立时, 判断所述发送端发送数据时产生帧间闪烁。

可选地, 上述方法中, 所述发送端在空闲模式下, 插入调光帧的过程包括:

按照如下公式计算插入调光帧的占空比范围:

$$(1 - K) \times A \leq \alpha \leq (K + 1) \times A$$

其中, A 表示物理层所采用线路编码方法的占空比, K 为常数;

- 15 所述发送端在空闲模式下, 将计算出的占空比范围内的任意一个占空比的调光帧插入发送。

可选地, 上述方法中, 所述计算发送端在发送物理帧时的平均亮度值 Avg_{data} 指:

所述计算发送端通过计算物理层使用的线路编码的占空比得到 Avg_{data} 。

本发明还公开了一种缓解帧间闪烁的调光装置, 包括:

- 20 存储模块, 设置为保存不同长度的用于调节光源亮度的调光信息;

处理模块, 设置为计算发送端在发送物理帧时的平均亮度值 Avg_{data} , 根据所述 Avg_{data} 与照明状态下平均亮度值 Avg_{light} 的比值判断所述发送端发送数据时是否产生帧间闪烁, 并在所述发送端发送数据时产生帧间闪烁时, 在所述发送端的空闲模式下,

从所述存储模块中提取对应的调光信息生成调光帧并插入物理帧中，所述调光帧用于补偿所述 Avg_{data} 与 Avg_{light} 的亮度差。

可选地，上述装置中，所述处理模块设置为根据所述 Avg_{data} 与 Avg_{light} 判断如下公式是否成立：

$$5 \quad \frac{|Avg_{data} - Avg_{light}|}{Avg_{light}} \leq K$$

其中， K 为常数；

当上述公式不成立时，判断所述发送端发送数据时产生帧间闪烁。

可选地，上述装置中，所述处理模块设置为按照如下公式计算插入调光帧的占空比范围：

$$10 \quad (1 - K) \times A \leq \alpha \leq (K + 1) \times A$$

其中， A 表示物理层所采用线路编码方法的占空比， K 为常数；

所述处理模块，设置为在所述发送端的空闲模式下，从所述存储单元中提取满足上述占空比范围的调光信息，并生成调光帧插入发送。

15 可选地，上述装置中，所述处理单元，设置为通过计算物理层使用的线路编码的占空比得到 Avg_{data} 。

可选地，上述装置设置在可见光通信系统的发送端中，或设置在可见光通信系统的发送端的外部。

本发明技术方案在发送端空闲模式时，发送调节光源亮度的物理帧的占空比的取值位于一定的区间内，不需要精确地等于物理层所采用线路编码的占空比。

20 附图说明

图 1 为本发明实施例实现帧间闪烁缓解的方法的流程图；

图 2 为本发明实施例实现帧间闪烁缓解的方法的示意图；

图 3 为本发明实施例实现调光装置的组成结构示意图。

具体实施方式

为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白，下文将结合附图对本发明技术方案作进一步详细说明。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请的实施例和实施例中的特征可以任意相互组合。

5 实施例 1

本发明实施例利用人肉眼可以感知的光源亮度变化规律，提出一种缓解帧间闪烁的方法，即，发送端在空闲模式时，发送的调节光源亮度的物理帧的占空比的取值位于一定的区间内，不需要精确地等于物理层所采用线路编码的占空比。

本实施例提供的缓解帧间闪烁的调光方法包括：

10 计算发送端在发送物理帧时的平均亮度值 Avg_{data} ；

根据所述 Avg_{data} 与照明状态下平均亮度值 Avg_{light} 的比值判断发送端发送数据时是否产生帧间闪烁；

当发送端发送数据时产生帧间闪烁，则发送端在空闲模式下，插入调光帧，该调光帧用于补偿 Avg_{data} 与 Avg_{light} 的亮度差。

15 其中，计算发送端在发送物理帧时的平均亮度值 Avg_{data} 时，可以通过计算物理层使用的线路编码的占空比得到。

比较发送物理帧时的平均亮度值 Avg_{data} 与照明状态下平均亮度值 Avg_{light} 时，可以按照如下公式计算 Avg_{data} 与 Avg_{light} 之间的比值：

$$\frac{|Avg_{data} - Avg_{light}|}{Avg_{light}} \leq K$$

20 上式由 Weber-Fechner 定理得出，其定义了人眼能够感觉到的亮度变化。式中参数 K 由实验得出。

由于数据发送而在帧间产生人肉眼可以感觉到的闪烁时，发送端在空闲模式下发送用于缓解闪烁的调光帧。空闲模式是指发送端处于接收状态或者空闲的照明状态。

25 在本实施例中，在空闲模式下，插入调光帧的平均亮度计算，由调光帧的占空比计算确定，调光帧的占空比 α 的计算如下：

$$\frac{|A - \alpha|}{A} \leq K$$

公式中，参数 A 表示物理层所采用线路编码方法的占空比，参数 K 为常数，由实验测得。由该公式计算得到的占空比的值位于某个区间内。即调光帧的平均亮度位于某个区间内。在本区间内的任意平均亮度值调光帧，在实现调光目的时，都不产生人肉眼能感知的亮度变化。

下面结合图 1，说明上述缓解帧间闪烁的调光方法的具体实现过程，包括如下操作：

步骤 100，计算发送端物理帧的平均亮度 Avg_{data} 。

该步骤中，平均亮度可以由发送端在发送物理帧时所采用的线路编码(Line Coding)的占空比(Duty Cycle)确定。以曼彻斯特码为例，其编码的占空比为 50%。当物理层的线路编码是曼彻斯特码时，假设位“0”的亮度为，位“1”的亮度为 100%时，对于任意长度的“0”、“1”位序列（即物理帧），该物理帧的平均亮度为 50%。当发送端仅处于照明状态时，其平均亮度为 100%。

步骤 101，根据发送端在发送物理帧时的平均亮度 Avg_{data} 与照明状态下的平均亮度 Avg_{light} 的比值判断当前是否存在帧间闪烁，如果是，进入步骤 102，否则发送端保持照明状态 103；

具体地，该步骤即中判断 Avg_{data} 与 Avg_{light} 的比值是否满足如下公式 1：

$$\frac{|Avg_{data} - Avg_{light}|}{Avg_{light}} \leq K \quad (\text{公式 1})$$

上述公式是由 Weber-Fechner 定理得出，其定义了人眼能够感觉到的亮度变化。式中参数 K 由实验得出。

当上述中公式成立时，这表明发送端在发送数据过程和照明这两种状态交替出现时，并未产生人肉眼可以觉察到的帧间闪烁，即不存在帧间闪烁，此时不需要插入调光帧。

而上述公式不成立时，则表明发送端在发送数据过程和照明这两种状态交替出现时，出现了帧间闪烁，需要进入步骤 102 进行调光帧的插入操作。

步骤 102, 发送端在空闲模式 (即接收状态或者照明状态) 时, 发送用于缓解帧间闪烁的调光帧。

其中, 可按照如下公式 2 计算用于缓解帧间闪烁的调光帧的占空比:

$$\frac{|A-\alpha|}{A} \leq K \quad (\text{公式 2})$$

5 上述公式 2 中, 参数 A 表示物理层所采用线路编码方法的占空比;

参数 α 为调光帧的占空比;

参数 K 为常数, 由实验测得。

进一步推导公式 2, 可得调光帧的占空比 α 的取值范围, 如公式 3 所示:

$$(1-K) \times A \leq \alpha \leq (K+1) \times A \quad (\text{公式 3})$$

10 由公式 3 计算得到的调光帧示意图, 如图 2 所示。

在图 2 中, 发送数据时, Data_1 和 Data_2 的平均亮度为 50%, 所采用的线路编码如曼彻斯特码等。在 Data_1 发送完成之后和 Data_2 发送之前这段时间内, 如果发送端处于照明状态, 则此时的平均亮度值为 100%。假设此时的亮度变化是人肉眼可以感觉得到的 (即 $K=0.5$), 则需要插入调光帧, 如图中的 Dim_1 和 Dim_2 。15 Dim_1 和 Dim_2 的占空比值由公式 2 计算得到, 取值为满足公式 2 的区间内的任意值即可。

由于在空闲模式下发送的调光帧只是用于支持发送端的可见性, 因此发送端所发送的调光帧不需要经过线路编码、信道编码、调制等过程。直接发送占空比符合公式 2 的“0”、“1”位序列, 可以实现闪烁缓解的目的。

实施例 2

20 本实施例提供一种缓解帧间闪烁的调光装置, 至少包括如下各部分。

存储模块, 设置为保存不同长度的用于调节光源亮度的调光信息;

处理模块, 设置为计算发送端在发送物理帧时的平均亮度值 Avg_{data} , 根据所述 Avg_{data} 与照明状态下平均亮度值 Avg_{light} 的比值判断所述发送端发送数据时是否产生帧间闪烁, 当所述发送端发送数据时产生帧间闪烁, 则在空闲模式下, 从所述存储模块

中提取对应的调光信息生成调光帧并插入物理帧中，其中，所述调光帧用于补偿所述 Avg_{data} 与 Avg_{light} 的亮度差。

其中，处理模块设置为根据 Avg_{data} 与 Avg_{light} 判断如下公式是否成立：

$$\frac{|Avg_{data} - Avg_{light}|}{Avg_{light}} \leq K$$

5 其中， K 为常数；

当上述公式不成立时，处理模块即可判断发送端发送数据时产生帧间闪烁。

处理模块根据存储模块中提取对应的调光信息生成调光帧的过程如下：

先按照如下公式计算插入调光帧的占空比范围：

$$(1 - K) \times A \leq \alpha \leq (K + 1) \times A$$

10 其中， A 表示物理层所采用线路编码方法的占空比， K 为常数；

再从存储模块中提出在上述占空比范围内的调光信息，再生成调光帧插入发送。

处理模块，计算发送端在发送物理帧时的平均亮度值 Avg_{data} 时，可通过计算物理层使用的线路编码的占空比得到。

15 还要说明的是，上述装置可以设置在可见光通信系统的发送端中，也可以独立设置。

下面以图 3 所示的调光装置为例，说明调光装置的具体工作过程。如图 3 所示，至少包括处理模块、存储模块和光驱动传输模块，其中：

存储模块，设置为保存不同长度的用于调节光源亮度的调光信息，包括不同长度的“0”、“1”序列。

20 处理模块，设置为物理帧的编码和解码、调光帧的生成等。具体地，包括计算发送端在发送物理帧时的平均亮度值 Avg_{data} ，以及根据 Avg_{data} 与照明状态下平均亮度值 Avg_{light} 的比值判断发送端发送数据时是否产生帧间闪烁，并在发送端发送数据时产生帧间闪烁时，在空闲模式下，从存储模块中提取对应的调光信息生成调光帧并插入物理帧中。

光驱动传输模块，设置为实现数据传输和光源亮度调节并照明，具体实现可以采用相关技术中的方法，其实现不用于限定本发明的保护范围，这里不再赘述。

其中，调光帧中的调光信息是从存储单元读取的不同长度的“0”、“1”序列。

5 本领域普通技术人员可以理解上述方法中的全部或部分步骤可通过程序来指令相关硬件完成，所述程序可以存储于计算机可读存储介质中，如只读存储器、磁盘或光盘等。可选地，上述实施例的全部或部分步骤也可以使用一个或多个集成电路来实现。相应地，上述实施例中的各模块/单元可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。本申请不限制于任何特定形式的硬件和软件的结合。

10 以上所述，仅为本发明的较佳实例而已，并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权利要求书

- 1、一种缓解帧间闪烁的调光方法，包括：

计算发送端在发送物理帧时的平均亮度值 Avg_{data} ；

根据所述 Avg_{data} 与照明状态下平均亮度值 Avg_{light} 的比值判断所述发送端发送数据时是否产生帧间闪烁；

当所述发送端发送数据时产生帧间闪烁，则所述发送端在空闲模式下，插入调光帧，所述调光帧用于补偿所述 Avg_{data} 与 Avg_{light} 的亮度差。

- 2、如权利要求 1 所述的方法，其中，根据所述 Avg_{data} 与 Avg_{light} 的比值判断所述发送端发送数据时是否产生帧间闪烁包括：

根据所述 Avg_{data} 与 Avg_{light} 判断如下公式是否成立：

$$\frac{|Avg_{data} - Avg_{light}|}{Avg_{light}} \leq K$$

其中， K 为常数；

当上述公式不成立时，判断所述发送端发送数据时产生帧间闪烁。

- 3、如权利要求 1 或 2 所述的方法，其中，所述发送端在空闲模式下，插入调光帧的过程包括：

按照如下公式计算插入调光帧的占空比范围：

$$(1 - K) \times A \leq \alpha \leq (K + 1) \times A$$

其中， A 表示物理层所采用线路编码方法的占空比， K 为常数；

所述发送端在空闲模式下，将计算出的占空比范围内的任意一个占空比的调光帧插入发送。

- 4、如权利要求 3 所述的方法，其中，所述计算发送端在发送物理帧时的平均亮度值 Avg_{data} 包括：

所述计算发送端通过计算物理层使用的线路编码的占空比得到 Avg_{data} 。

- 5、一种缓解帧间闪烁的调光装置，包括：

存储模块，设置为保存不同长度的用于调节光源亮度的调光信息；

处理模块, 设置为计算发送端在发送物理帧时的平均亮度值 Avg_{data} , 根据所述 Avg_{data} 与照明状态下平均亮度值 Avg_{light} 的比值判断所述发送端发送数据时是否产生帧间闪烁, 并在所述发送端发送数据时产生帧间闪烁时, 在所述发送端的空闲模式下, 从所述存储模块中提取对应的调光信息生成调光帧并插入物理帧中, 所述调光帧用于补偿所述 Avg_{data} 与 Avg_{light} 的亮度差。

- 6、如权利要求 5 所述的装置, 其中, 所述处理模块设置为根据所述 Avg_{data} 与 Avg_{light} 判断如下公式是否成立:

$$\frac{|Avg_{data} - Avg_{light}|}{Avg_{light}} \leq K$$

其中, K 为常数;

当上述公式不成立时, 判断所述发送端发送数据时产生帧间闪烁。

- 7、如权利要求 5 或 6 所述的装置, 其中, 所述处理模块设置为按照如下公式计算插入调光帧的占空比范围:

$$(1 - K) \times A \leq \alpha \leq (K + 1) \times A$$

其中, A 表示物理层所采用线路编码方法的占空比, K 为常数;

所述处理模块, 在所述发送端的空闲模式下, 从所述存储单元中提取满足上述占空比范围的调光信息, 并生成调光帧插入发送。

- 8、如权利要求 7 所述的装置, 其中, 所述处理单元, 设置为通过计算物理层使用的线路编码的占空比得到 Avg_{data} 。
- 9、如权利要求 7 所述的装置, 其中, 该装置设置在可见光通信系统的发送端中, 或设置在可见光通信系统的发送端的外部。

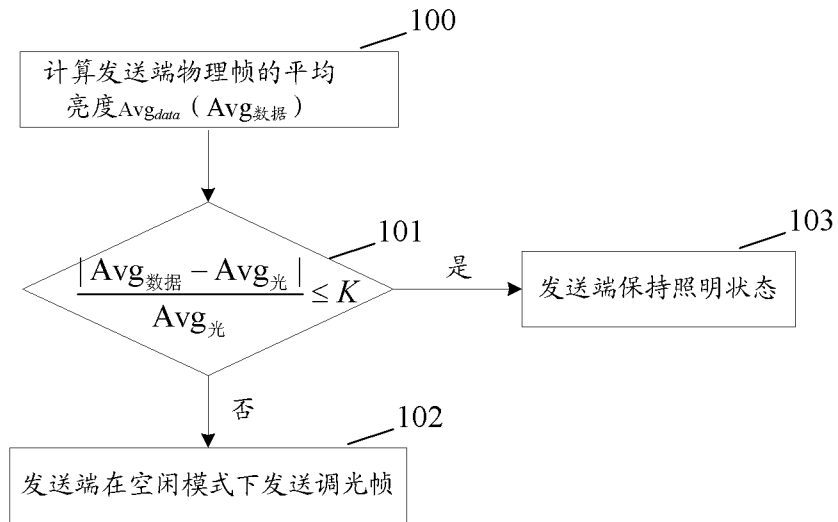


图 1

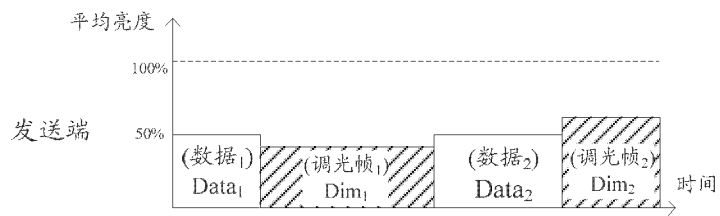


图 2

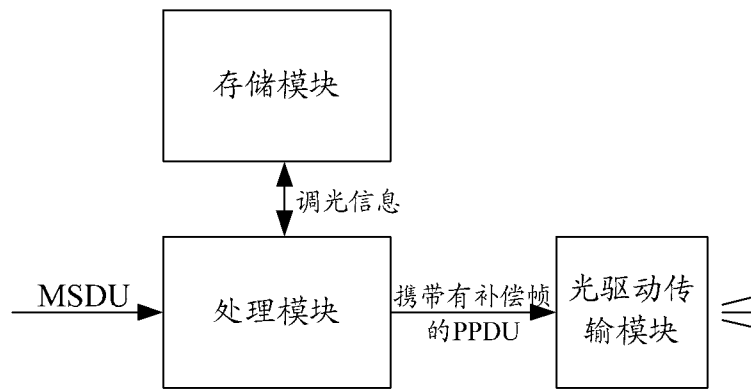


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2014/081268

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 10/116 (2013.01) 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)

H04B

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)

CNABS, CNTXT, CNKI, WPI, EPODOC: dim, power, strength, duty cycle, photo-communication, frame?, flicker+, brightness, intensity, duty 5d cycle, light s communicat+, optic+s communicat+, idle, average s brightness

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102612810 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 25 July (25.07.2012) description, paragraphs [0030]-[0034], and [0046]-[0072], and figures 3, 7 and 8	1-9
X	CN 102461017 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 16 May 2012 (16.05.2012) description, paragraphs [0085]-[0090]	1-4
X	US 2011064405 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 17 March 2011 (17.03.2011) description, paragraphs [0033]-[0035], and figure 3	1-4
A	US 2011064405 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 13 June 2012 (13.06.2012) the whole document	1-9

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 09 September 2014	Date of mailing of the international search report 10 October 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, Pengfei Telephone No. (86-10) 61648470

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/CN2014/081268

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102412953 A (BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS) 11 April 2012 (11.04.2012) the whole document	1-9
A	US 2013004182 A1 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 03 January 2013 (03.01.2013) the whole document	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2014/081268

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102612810 A	25 July 2012	EP 2478650 A2	25 July 2012
		US 2011064416 A1	17 March 2011
		JP 2013504970 A	07 February 2013
		WO 2011034346 A2	24 March 2011
		US 8731406 B2	20 May 2014
		JP 5414899 B2	12 February 2014
		KR 20110030386 A	23 March 2011
CN 102461017 A	16 May 2012	WO 2010128838 A2	11 November 2010
		RU 2011149783 A	20 June 2013
		RU 2503130 C2	27 December 2013
		AU 2010245360 B2	27 February 2014
		EP 2430780 A2	21 March 2012
		CA 2761102 A1	11 November 2010
		US 8107825 B2	31 January 2012
		JP 2012526354 A	25 October 2012
		AU 2010245360 A1	17 November 2011
		KR 20100121448 A	17 November 2010
US 2011064405 A1	17 March 2011	US 2010284690 A1	11 November 2010
		EP 2478651 A2	25 July 2012
		KR 20110030403 A	23 March 2011
CN 102498681 A	13 June 2012	WO 2011034360 A2	24 March 2011
		JP 2013504969 A	07 February 2013
		US 2011064420 A1	17 March 2011
		US 2013223845 A1	29 August 2013
		EP 2478649 A2	25 July 2012
		KR 20110030396 A	23 March 2011
		US 8374201 B2	12 February 2013
WO 2011034342 A2	24 March 2011		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2014/081268

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
		JP 5442127 B2	12 March 2014
CN 102412953 A	11 April 2012	None	
US 2013004182 A1	03 January 2013	KR 20130007391 A	18 January 2013

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2014/081268

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04B 10/116(2013.01)i</p> <p>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</p>																																											
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04B/-</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNABS, CNTXT, CNKI, WPI, EPODOC: 帧, 闪烁, 调光, 亮度, 照度, 功率, 强度, 占空比, 光通信, 光通讯, 空闲, 平均 s 亮度, frame?, flicker+, brightness, intensity, duty 5d cycle, light s communicat+, optic+ s communicat+, idle, average s brightness</p>																																											
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 102612810 A (三星电子株式会社) 2012年 7月 25日 (2012 - 07 - 25) 说明书第[0030]-[0034]段, 第[0046]-[0072]段、附图3, 7-8</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 102461017 A (三星电子株式会社) 2012年 5月 16日 (2012 - 05 - 16) 说明书第[0085]-[0090]段</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 2011064405 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2011年 3月 17日 (2011 - 03 - 17) 说明书第[0033]-[0035]段、附图3</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102498681 A (三星电子株式会社) 2012年 6月 13日 (2012 - 06 - 13) 全文</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102412953 A (北京邮电大学) 2012年 4月 11日 (2012 - 04 - 11) 全文</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2013004182 A1 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 2013年 1月 03日 (2013 - 01 - 03) 全文</td> <td>1-9</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 引用文件的具体类型:</p> <table border="0"> <tr> <td>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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)</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</td> <td>“&” 同族专利的文件</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>国际检索实际完成的日期</td> <td>国际检索报告邮寄日期</td> </tr> <tr> <td>2014年 9月 09日</td> <td>2014年 10月 10日</td> </tr> <tr> <td>ISA/CN的名称和邮寄地址</td> <td>授权官员</td> </tr> <tr> <td>中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国</td> <td>李鹏飞</td> </tr> <tr> <td>传真号 (86-10)62019451</td> <td>电话号码 (86-10)010-61648470</td> </tr> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 102612810 A (三星电子株式会社) 2012年 7月 25日 (2012 - 07 - 25) 说明书第[0030]-[0034]段, 第[0046]-[0072]段、附图3, 7-8	1-9	X	CN 102461017 A (三星电子株式会社) 2012年 5月 16日 (2012 - 05 - 16) 说明书第[0085]-[0090]段	1-4	X	US 2011064405 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2011年 3月 17日 (2011 - 03 - 17) 说明书第[0033]-[0035]段、附图3	1-4	A	CN 102498681 A (三星电子株式会社) 2012年 6月 13日 (2012 - 06 - 13) 全文	1-9	A	CN 102412953 A (北京邮电大学) 2012年 4月 11日 (2012 - 04 - 11) 全文	1-9	A	US 2013004182 A1 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 2013年 1月 03日 (2013 - 01 - 03) 全文	1-9	“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“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	“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“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	“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)	“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	“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件	“&” 同族专利的文件	“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		国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期	2014年 9月 09日	2014年 10月 10日	ISA/CN的名称和邮寄地址	授权官员	中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国	李鹏飞	传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)010-61648470
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																																									
X	CN 102612810 A (三星电子株式会社) 2012年 7月 25日 (2012 - 07 - 25) 说明书第[0030]-[0034]段, 第[0046]-[0072]段、附图3, 7-8	1-9																																									
X	CN 102461017 A (三星电子株式会社) 2012年 5月 16日 (2012 - 05 - 16) 说明书第[0085]-[0090]段	1-4																																									
X	US 2011064405 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2011年 3月 17日 (2011 - 03 - 17) 说明书第[0033]-[0035]段、附图3	1-4																																									
A	CN 102498681 A (三星电子株式会社) 2012年 6月 13日 (2012 - 06 - 13) 全文	1-9																																									
A	CN 102412953 A (北京邮电大学) 2012年 4月 11日 (2012 - 04 - 11) 全文	1-9																																									
A	US 2013004182 A1 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 2013年 1月 03日 (2013 - 01 - 03) 全文	1-9																																									
“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“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																																										
“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“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																																										
“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)	“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																																										
“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件	“&” 同族专利的文件																																										
“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																																											
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																																										
2014年 9月 09日	2014年 10月 10日																																										
ISA/CN的名称和邮寄地址	授权官员																																										
中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国	李鹏飞																																										
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)010-61648470																																										

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/081268

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	102612810	A	2012年 7月 25日	EP	2478650	A2	2012年 7月 25日				
				US	2011064416	A1	2011年 3月 17日				
				JP	2013504970	A	2013年 2月 07日				
				WO	2011034346	A2	2011年 3月 24日				
				US	8731406	B2	2014年 5月 20日				
				JP	5414899	B2	2014年 2月 12日				
				KR	20110030386	A	2011年 3月 23日				
CN	102461017	A	2012年 5月 16日	WO	2010128838	A2	2010年 11月 11日				
				RU	2011149783	A	2013年 6月 20日				
				RU	2503130	C2	2013年 12月 27日				
				AU	2010245360	B2	2014年 2月 27日				
				EP	2430780	A2	2012年 3月 21日				
				CA	2761102	A1	2010年 11月 11日				
				US	8107825	B2	2012年 1月 31日				
				JP	2012526354	A	2012年 10月 25日				
				AU	2010245360	A1	2011年 11月 17日				
				KR	20100121448	A	2010年 11月 17日				
				US	2010284690	A1	2010年 11月 11日				
				US	2011064405	A1	2011年 3月 17日	EP	2478651	A2	2012年 7月 25日
								KR	20110030403	A	2011年 3月 23日
WO	2011034360	A2	2011年 3月 24日								
CN	102498681	A	2012年 6月 13日	JP	2013504969	A	2013年 2月 07日				
				US	2011064420	A1	2011年 3月 17日				
				US	2013223845	A1	2013年 8月 29日				
				EP	2478649	A2	2012年 7月 25日				
				KR	20110030396	A	2011年 3月 23日				
				US	8374201	B2	2013年 2月 12日				
				WO	2011034342	A2	2011年 3月 24日				
				JP	5442127	B2	2014年 3月 12日				
CN	102412953	A	2012年 4月 11日	无							
US	2013004182	A1	2013年 1月 03日	KR	20130007391	A	2013年 1月 18日				