(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 11 月 23 日 (23.11.2017)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2017/198095 A1

(51) 国际专利分类号:
H04B 10/116 (2013.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/083718

(22) 国际申请日: 2017 年 5 月 10 日 (10.05.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610336299.7 2016年5月20日 (20.05.2016) CN

(71) 申请人: 中国银联股份有限公司 (CHINA UNIONPAY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国上海市浦东新区含笑路36号银联大厦, Shanghai 200135 (CN)。

(72) 发明人: 冯晓 (FENG, Xiao); 中国上海市浦东新区含笑路36号银联大厦7楼, Shanghai 200135 (CN)。 才华 (CAI, Hua); 中国上海市浦东新区含笑路36号银联大厦7楼, Shanghai 200135 (CN)。

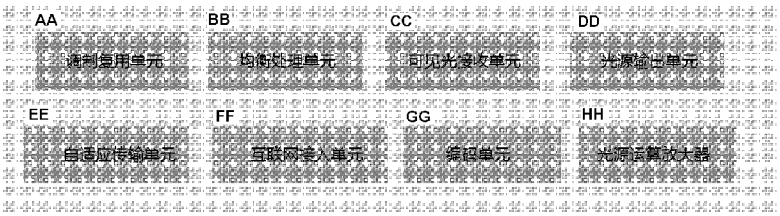
(74) 代理人: 中国专利代理 (香港) 有限公司 (CHINA PATENT AGENT (HK)LTD.); 中国香港特别行政区香港湾仔港湾道23号鹰君中心22字楼, Hong Kong (CN)。

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

(54) **Title:** OPTICAL COMMUNICATION NETWORK ACCESS DEVICE

(54) **发明名称**: 光通信上网设备



AA MODULATION MULTIPLEXING UNIT
BB EQUALISATION PROCESSING UNIT
CC VISIBLE LIGHT RECEIVING UNIT
DD LIGHT SOURCE OUTPUT UNIT
EE SELF-ADAPTIVE TRANSMISSION UNIT
FF INTERNET ACCESS UNIT
GG ENCODING UNIT
HH LIGHT SOURCE OPERATIONAL AMPLIFIER

图 1

(57) **Abstract:** Disclosed in the present invention is an optical communication network access device, comprising: a visible light receiving unit used for collecting an optical signal of an external light source and converting the optical signal into a digital baseband signal; a light source operational amplifier used for implementing signal amplification of the digital baseband signal; a processing unit used for processing the digital baseband signal in order to filter the distorted data in the digital baseband signal; a modulation multiplexing unit used for converting the output of the processing unit into a light modulating analogue signal; and a light source output unit used for modulating an LED light source on the basis of the light modulating analogue signal.

(57) **摘要**: 本申请公开了一种光通信上网设备, 包括: 可见光接收单元, 用于采集外部光源的光信号, 并将所述光信号转换为数字基带信号; 光源运算放大器, 用于对所述数字基带信号进行信号放大; 处理单元, 用于对所述数字基带信号进行处理, 以便将所述数字基带信号中的失真数据进行过滤; 调制复用单元, 用于将所述处理单元的输出转换为调光模拟信号; 以及光源输出单元, 根据所述调光模拟信号来调制LED照明源。

WO 2017/198095 A1

[见续页]

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

光通信上网设备

技术领域

[0001] 本发明涉及光通信上网设备，尤其涉及基于 LiFi 技术的光通信双工上网设备。

背景技术

[0002] 目前，在一些封闭环境中，临时设备的上网主要有两种：(1)有线网络连接：即在临时附近需要提前布置网络接口，使用网线将设备连入互联网；(2)无线网络连接：有两种方式。一种是通过在设备内安装无线上网卡，通过运营商网络连入互联网。另一种是通过连入所属区域的 WIFI，之后再连入互联网。

[0003] 对于有线网络连接方式，由于大部分临时设备附近并没有布置网络接口，因此，二次布置的改造较大，成本也较高。对于无线网络连接方式，如采用无线网卡，对于放置在封闭式区域的临时设备，由于运营商的网络覆盖并不理想，这也将影响网络连接效果。对于连入所属 wifi 的方式，可能会受制于 wifi 的稳定性、传输速率，这也将影响支付的用户体验。

发明内容

[0004] 为了解决上述问题，本申请提供了一种光通信上网设备，包括：可见光接收单元，用于采集外部光源的光信号，并将所述光信号转换为数字基带信号；光源运算放大器，用于对所述数字基带信号进行信号放大；处理单元，用于对所述数字基带信号进行处理，以便将所述数字基带信号中的失真数据进行过滤；调制复用单元，用于将所述处理单元的输出转换为调光模拟信号；以及光源输出单元，根据所述调光模拟信号来调制 LED 照明源。

[0005] 在上述光通信上网设备中，所述处理单元包括：均衡处理单元，用于对所述数字基带信号中的失真进行校正；编码单元，其利用混合型 HARQ 进行信道编码；以及自适应传输单元，用于进行自适应发送和接收，对噪声、非平衡干扰和多径干扰进行控制。

[0006] 上述光通信上网设备还可包括：有线网络接入单元，其配置成支持与外部网络的上行传输数据、下行下载数据通讯。

[0007] 在上述光通信上网设备中，所述光源输出单元采用短余辉荧光粉的荧光型 LED 照明源。

[0008] 在上述光通信上网设备中，所述光源运算放大器还配置成控制光源发射强度。

[0009] 在上述光通信上网设备中，所述自适应传输单元为一自适应收发器，其中在发射端，其配置成借助信号处理器来完成对接收信号的实时控制，而在接收端，其配置成采用采用单一的光电检测器。

[0010] 通过 LiFi 技术的光通信双工上网设备，不仅仅是解决了特定场所下网络通讯不稳定的问题，还设计出了一种支持上下行双工的光通信设备，解决了传统光通信设备的仅支持单工模式的问题，实现了 LiFi 技术的双工光通信应用。

附图说明

[0011] 在参照附图阅读了本发明的具体实施方式以后，本领域技术人员将会更清楚地了解本发明的各个方面。本领域技术人员应当理解的是：这些附图仅仅用于配合具体实施方式说明本发明的技术方案，而并非意在对本发明的保护范围构成限制。

[0012] 图 1 是根据本申请的一个实施例的光通信上网设备的结构示意图；

图 2 是根据本申请的一个实施例的光源运算放大器的结构示意图；

图 3 是根据本申请的一个实施例的可见光接收单元的结构示意图；以及

图 4 是根据本申请的一个实施例的调制复用单元的结构示意图。

具体实施方式

[0013] 下面介绍的是本发明的多个可能实施例中的一些，旨在提供对本发明的基本了解，并不旨在确认本发明的关键或决定性的要素或限定所要保护的范围。容易理解，根据本发明的技术方案，在不变更本发明的实质精神下，本领域的一般技术人员可以提出可相互替换的其它实现方式。因此，以下具体实施方式以及附图仅是对本发明的技术方案的示例性说明，而不应当视为本发明的全部或者视为对本发明技术方案的限定或限制。

[0014] 在部分特定的场合中，现有的网络设备已无法满足社会的需要。如自动售货机，作为消费者购买零食、饮料的重要自助设备，由于单独摆放的原因，且放置的主要场所为地铁、运动场馆、商务写字楼等，目前主要以接收现金零钱为

主，虽然有部分支持手机支付，但由于网络信号的原因，支付体验时常不佳，购买过程不方便。

[0015] 本申请考虑了一种基于 LiFi 技术的光通信双工上网设备。通过该设备，将解决特定场合下网络通信不佳的物理条件限制，通过与支持 LiFi 技术的光源设备交互，实现与云端服务器通讯，进而为消费者提供方便、快捷的支付服务。

[0016] 根据本申请的一个方面，提供了一种光通信上网设备，包括：可见光接收单元，用于采集外部光源的光信号，并将所述光信号转换为数字基带信号；光源运算放大器，用于对所述数字基带信号进行信号放大；处理单元，用于对所述数字基带信号进行处理，以便将所述数字基带信号中的失真数据进行过滤；调制复用单元，用于将所述处理单元的输出转换为调光模拟信号；以及光源输出单元，根据所述调光模拟信号来调制 LED 照明源。

[0017] 图 1 是根据本申请的一个实施例的光通信上网设备的结构示意图。如图 1 所示，光通信上网设备包括光源输出单元、光源运算放大器、可见光接收单元、调制复用单元、均衡处理单元、编码单元、自适应传输单元以及有线网络接入单元。

[0018] 在一个实施例中，光源输出单元将采取短余辉荧光粉的荧光型 LED 照明源，通过减小结面积来降低结电容提高调制速率。

[0019] 在一个实施例中，光源运算放大器配置成控制光源发射强度的精准控制元器件，其电路图如图 2 所示。在图 2 中，ABCD 为操作员控制按键，分别表示光源输出的强度，可分为 8 档。G/T 作为本运算放大器的开关，确保光源的开启、闭合。

[0020] 在一个实施例中，可见光接收单元即为接收外部光源的探测技术单元（光传感器设备）。为了保证传感器较高的灵敏度，其可采取如 3 所示的架构。在图 3 中，D1\D2 为光感二极管，采集外部光源，通过光源频率的变化，发光二极管产生电压，并激活数字电路。感应单元的测量范围为 0-1000lx，响应时间为 Tr+Tf=4μS。

[0021] 在一个实施例中，调制复用单元配置成将光可见光接收单元的数字信息转换成模拟信号。例如，其配置成根据如图 4 所示的处理逻辑，采用基带脉冲对载波波形某个参数进行控制，形成适合于线路传送的信号。基带信号的 1 选择输

出 f1 方波，信号 0 选择输出 f2 方波，然后将 f1 和 f2 相加即得到调制后的 2FSK 信号，然后将该信号转换为 LED 灯的调光信号输出。

[0022] 在一个实施例中，均衡处理单元主要是对于基带传输信号存在失真的校正单元。在一个实施例中，校正处理采用与滤波器串联的方式，以补偿基带信号的幅频和相频的完整性。

[0023] 在一个实施例中，编码单元采用的编码技术为信道编码，如混合型 HARQ，该编码技术技能支持检错又能支持纠错，主要采用前向纠错编码（FEC）和自动重传请求（ARQ）相结合而形成。

[0024] 在一个实施例中，自适应传输单元采用自适应收发器的设计方案。在发射端，自适应传输单元借助一个信号处理器来完成对接收信号的实时控制。因此，对噪声、非平衡干扰、多径干扰可以进行有效的控制。在接收端，它采用单一的光电检测器来简化对光前端的设计。该设计方案采用定向机制将更多的光能量集中到单一信道，降低了环境噪声对设备性能的影响。

[0025] 在一个实施例中，有线网络接入单元充当与外部互联网的通讯出入口，它支持与外部网络的上行传输数据、下行下载数据通讯。

[0026] 综上，本申请的光通信上网设备不仅解决了特定场所下网络通讯不稳定的问题，还给出了一种支持上下行双工的光通信设备，解决了传统光通信设备的仅支持单工模式的问题，实现了 LiFi 技术的双工光通信应用。

[0027] 上文中，参照附图描述了本发明的具体实施方式。但是，本领域中的普通技术人员能够理解，在不偏离本发明的精神和范围的情况下，还可以对本发明的具体实施方式作各种变更和替换。这些变更和替换都落在本发明权利要求书所限定的范围内。

权 利 要 求 书

1. 一种光通信上网设备，包括：

可见光接收单元，用于采集外部光源的光信号，并将所述光信号转换为数字基带信号；

光源运算放大器，用于对所述数字基带信号进行信号放大；

处理单元，用于对所述数字基带信号进行处理，以便将所述数字基带信号中的失真数据进行过滤；

调制复用单元，用于将所述处理单元的输出转换为调光模拟信号；以及

光源输出单元，根据所述调光模拟信号来调制 LED 照明源。

2. 如权利要求 1 所述的光通信上网设备，其中，所述处理单元包括：

均衡处理单元，用于对所述数字基带信号中的失真进行校正；

编码单元，其利用混合型 HARQ 进行信道编码；以及

自适应传输单元，用于进行自适应发送和接收，对噪声、非平衡干扰和多径干扰进行控制。

3. 如权利要求 1 所述的光通信上网设备，还包括：

有线网络接入单元，其配置成支持与外部网络的上行传输数据、下行下载数据通讯。

4. 如权利要求 1 所述的光通信上网设备，其中，所述光源输出单元采用短余辉荧光粉的荧光型 LED 照明源。

5. 如权利要求 1 所述的光通信上网设备，其中，所述光源运算放大器还配置成控制光源发射强度。

6. 如权利要求 2 所述的光通信上网设备，其中，所述自适应传输单元为一自适应收发器，其中在发射端，其配置成借助信号处理器来完成对接收信号的实时控制，而在接收端，其配置成采用采用单一的光电检测器。


调制复用单元
均衡处理单元
可见光接收单元
光源输出单元
自适应传输单元
互联网接入单元
编码单元
光源运算放大器

图 1

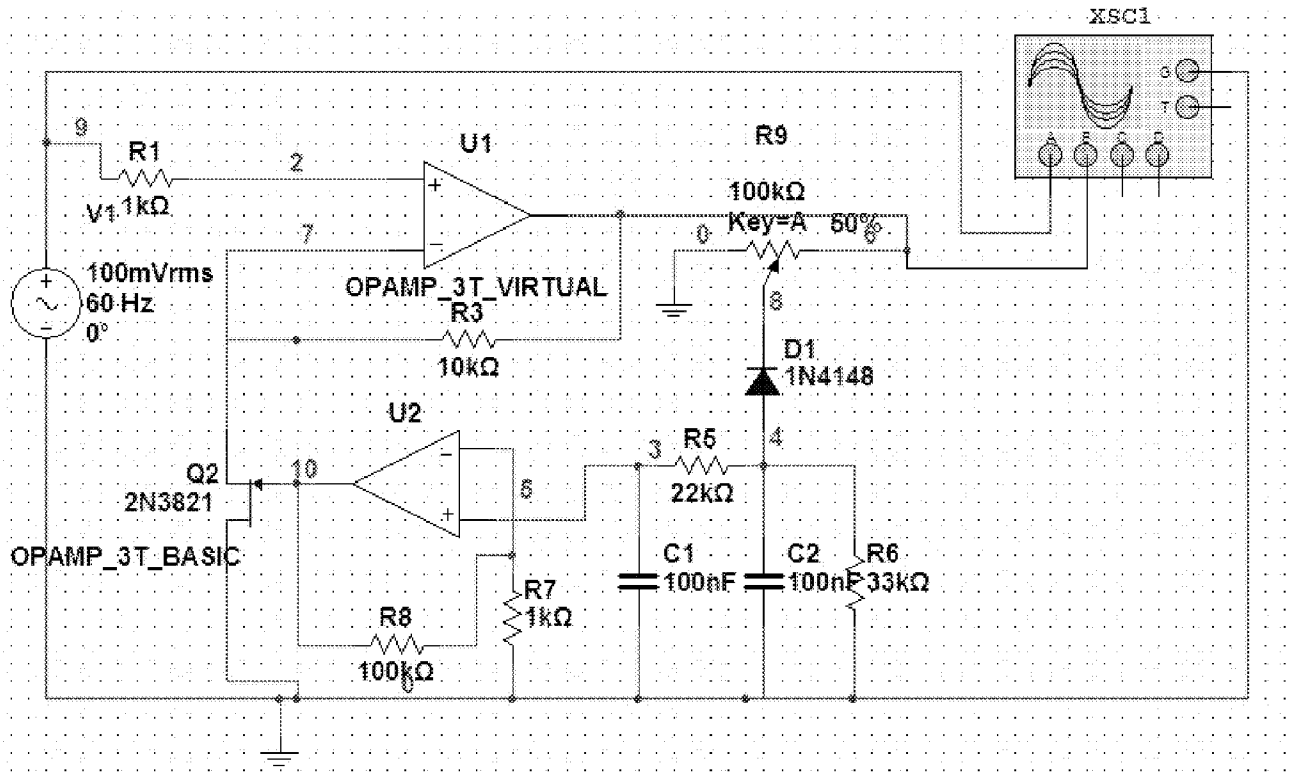

XSC1
R1
1kΩ
V1
100mVrms
60 Hz
0°
U1
OPAMP_3T_VIRTUAL
R3
10kΩ
R9
100kΩ
Key=A
50%
D1
1N4148
U2
Q2
2N3821
OPAMP_3T_BASIC
R5
22kΩ
C1
100nF
C2
100nF
R6
33kΩ
R7
1kΩ
R8
100kΩ

图 2

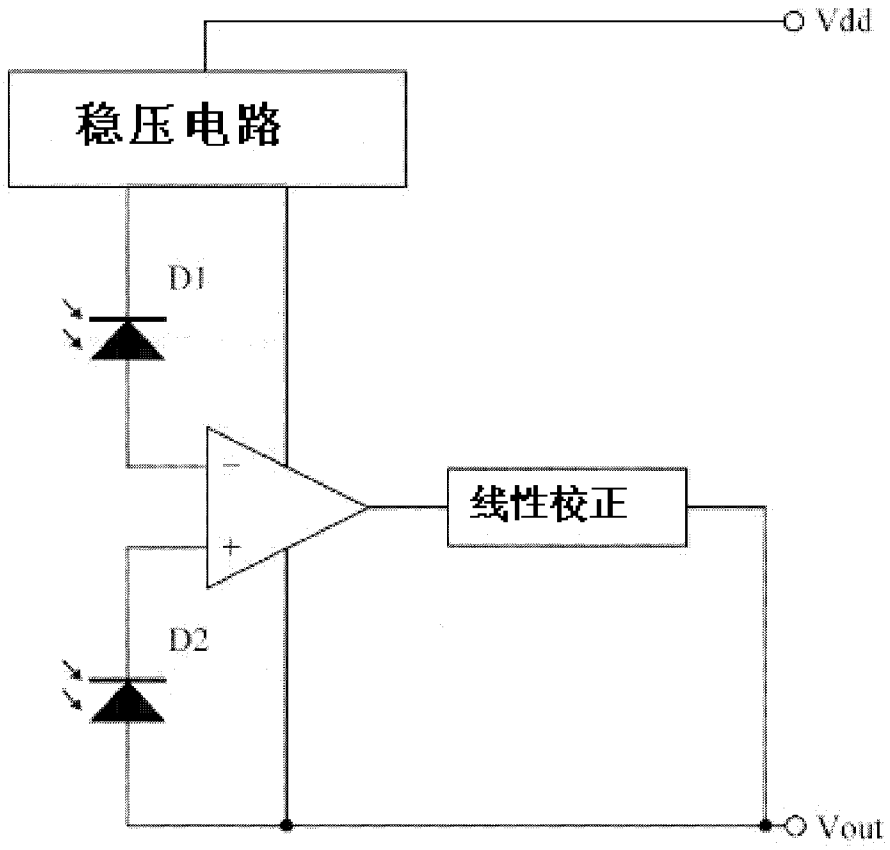

Vdd
稳压电路
D1
线性校正
D2
Vout

图 3

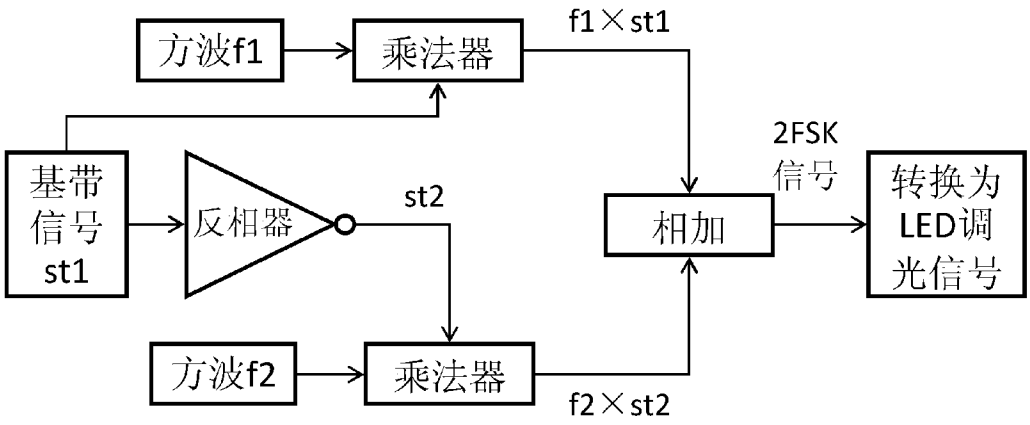

方波f1
乘法器
f1×st1
基带信号st1
反相器
st2
2FSK信号
相加
转换为LED调光信号
方波f2
乘法器
f2×st2

图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/083718

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: visible light communication, forward, LIFI, visible light, duplex, relay, transmit

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106059742 A (CHINA UNIONPAY CO., LTD.), 26 October 2016 (26.10.2016), claims 1-6	1-6
X	CN 104218989 A (ZTE CORP.), 17 December 2014 (17.12.2014), description, paragraphs [0055]-[0134]	1-2, 4-6
Y	CN 104218989 A (ZTE CORP.), 17 December 2014 (17.12.2014), description, paragraphs [0055]-[0134]	3
X	CN 104202088 A (BEIJING ZHIGU RUITUO TECHNOLOGY SERVICE CO., LTD.), 10 December 2014 (10.12.2014), description, paragraphs [0027]-[0105]	1-2, 4-6
Y	CN 104202088 A (BEIJING ZHIGU RUITUO TECHNOLOGY SERVICE CO., LTD.), 10 December 2014 (10.12.2014), description, paragraphs [0027]-[0105]	3
Y	CN 103490815 A (THE PLA INFORMATION ENGINEERING UNIVERSITY), 01 January 2014 (01.01.2014), description, paragraphs [0064]-[0071]	3
A	US 2002109603 A1 (NCR CORPORATION), 15 August 2002 (15.08.2002), the whole document	1-6

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

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
29 June 2017 (29.06.2017)	**27 July 2017 (27.07.2017)**
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 **HE, Xijia** Telephone No.: (86-10) **62413281**

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/083718

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106059742 A	26 October 2016	None	
CN 104218989 A	17 December 2014	US 2016112127 A1	21 April 2016
		EP 3007362 A2	13 April 2016
		WO 2013189349 A2	27 December 2013
CN 104202088 A	10 December 2014	None	
CN 103490815 A	01 January 2014	None	
US 2002109603 A1	15 August 2002	None	

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2017/083718

A. 主题的分类

H04B 10/116(2013.01)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)

H04B

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, WPI, EPODOC： 可见光通信，双工，中继，中转，转发，LIFI, visible light, duplex, relay, transmit

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 106059742 A (中国银联股份有限公司) 2016年 10月 26日 (2016-10-26) 权利要求1-6	1-6
X	CN 104218989 A (中兴通讯股份有限公司) 2014年 12月 17日 (2014-12-17) 说明书第0055-0134段	1-2，4-6
Y	CN 104218989 A (中兴通讯股份有限公司) 2014年 12月 17日 (2014-12-17) 说明书第0055-0134段	3
X	CN 104202088 A (北京智谷睿拓技术服务有限公司) 2014年 12月 10日 (2014-12-10) 说明书第0027-0105段	1-2，4-6
Y	CN 104202088 A (北京智谷睿拓技术服务有限公司) 2014年 12月 10日 (2014-12-10) 说明书第0027-0105段	3
Y	CN 103490815 A (中国人民解放军信息工程大学) 2014年 1月 1日 (2014-01-01) 说明书第0064-0071段	3
A	US 2002109603 A1 (NCR CORPORATION) 2002年 8月 15日 (2002-08-15) 全文	1-6

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2017年 6月 29日	2017年 7月 27日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
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	贺希佳
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)62413281

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/083718

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	106059742	A	2016年 10月 26日	无			
CN	104218989	A	2014年 12月 17日	US	2016112127	A1	2016年 4月 21日
				EP	3007362	A2	2016年 4月 13日
				WO	2013189349	A2	2013年 12月 27日
CN	104202088	A	2014年 12月 10日	无			
CN	103490815	A	2014年 1月 1日	无			
US	2002109603	A1	2002年 8月 15日	无			