

(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 1 月 26 日 (26.01.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/012517 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 25/02 (2006.01) H04L 25/40 (2006.01)
H04L 12/40 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/090217
- (22) 国际申请日: 2016 年 7 月 15 日 (15.07.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510425527.3 2015 年 7 月 17 日 (17.07.2015) CN
- (71) 申请人: 深圳市中兴微电子技术有限公司 (SANE-CHIPS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区西丽街道留仙大道中兴工业园, Guangdong 518055 (CN)。
- (72) 发明人: 沈岚 (SHEN, Lan); 中国广东省深圳市南山区西丽街道留仙大道中兴工业园, Guangdong 518055 (CN)。 余晨 (YU, Chen); 中国广东省深圳市南山区西丽街道留仙大道中兴工业园, Guang-

dong 518055 (CN)。 安康 (AN, Kang); 中国广东省深圳市南山区西丽街道留仙大道中兴工业园, Guangdong 518055 (CN)。 王志忠 (WANG, Zhizhong); 中国广东省深圳市南山区西丽街道留仙大道中兴工业园, Guangdong 518055 (CN)。

(74) 代理人: 北京派特恩知识产权代理有限公司 (CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国北京市海淀区海淀南路 21 号中关村知识产权大厦 B 座 2 层, Beijing 100080 (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, 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。

[见续页]

(54) Title: HYBRID PHYSICAL CODING SUB-LAYER AND METHOD FOR TRANSMITTING AND RECEIVING DATA, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 混合物理编码子层以及数据发送、接收方法、存储介质

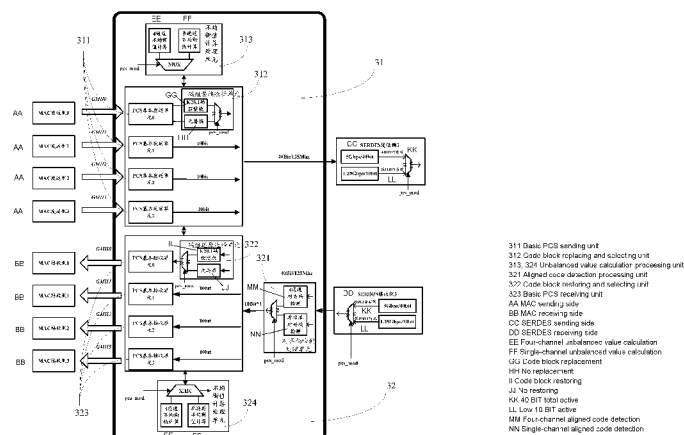


图 3

(57) Abstract: Disclosed are a hybrid physical coding sub-layer and a method for transmitting and receiving data. The hybrid physical coding sub-layer comprises a sending module and a receiving module; the sending module comprises four basic physical coding sub-layer (PCS) sending units, a code block replacing and selecting unit and an unbalanced value calculation processing unit; the receiving module comprises an aligned code detection processing unit, a code block restoring and selecting unit, four basic PCS receiving units and an unbalanced value calculation processing unit. The code block replacing and selecting unit, the unbalanced value calculation processing unit, the aligned code detection processing unit and the code block restoring and selecting unit combine a corresponding four-channel unit and a single-channel unit, and different units are selected for corresponding processing.

(57) 摘要: 本发明公开了一种混合物理编码子层及其数据发送、接收方法, 混合物理编码子层包括发送模块和接收模块; 发送模块包括: 4 个物理编码子层 PCS 基本发送单元、码组替换选择单元、不均衡值计算处理单元; 接收模块包括: 对齐码检测处理单元、码组还原选择单元、4 个 PCS 基本接收单元、不均衡值计算处理单元。其中, 码组替换选择单元、不均衡值计算处理单元、对齐码检测处理单元、码组还原选择单元结合了相应的 4 通道单元与单通道单元, 选择不同的单元进行相应处理。



WO 2017/012517 A1



(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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

混合物理编码子层以及数据发送、接收方法、存储介质

技术领域

本发明涉及电子通讯以太网技术，尤其涉及一种混合物理编码子层以及数据发送、接收方法、存储介质。

5 背景技术

在允许计算机和其它网络设备形成局域网的技术中，以太网已经成为主要的联网技术，并且在 IEEE802.3 标准族中进行了标准化。以太网标准随着时间演进，使现存的以太网协议的不同变形支持更高的带宽、改善的介质访问控制、不同的物理介质信道或其它功能。例如 IEEE802.3 现在具有覆盖范围从 10Mbit/s、100Mbit/s、1Gbit/s 到 10Gbit/s 以及甚至更高的速度的处理标准，并且具有管理物理信道（如同轴电缆、光导纤维和无屏蔽/屏蔽双绞线电缆）的变形。

目前千兆类以太网接口技术发展已经比较成熟，千兆以太网以高效、高速、高性能为特点，已经广泛应用在金融、商业、教育、政府机关等行业。为了能够满足以太网通信对高速数据传输的要求，同时在电路设计时具有布线简单以及信号完整性好等优点，思科（CISCO）公司提出了串行千兆媒体独立接口（SGMII, Serial Gigabit Media Independent Interface）以及四通道串行千兆媒体独立接口（QSGMII, Quad Serial Gigabit Media Independent Interface）的接口规范，实际上是对原光纤吉比特以太网（1000BASE-X）PCS（Physical Coding Sublayer）即物理编码子层规范的扩展。同时 SGMII/QSGMII 也已经广泛应用于千兆以太网通信传输之中。从而在当前的千兆类接口物理编码子层设计中，需要对外支持 1000BASE-X/SGMII/QSGMII 来满足不同场景的应用需求以及与不同厂家

的接口进行对接。因此，能支持多种千兆端口形态模式的低成本以太网接口设计成为构建高兼容性以太网通信系统亟需解决的技术问题。

发明内容

为解决上述技术问题，本发明实施例提供了一种混合物理编码码子层及其数据发送、接收方法、存储介质。

本发明实施例提供的混合物理编码码子层包括：发送模块，所述发送模块包括：

4 个物理编码码子层（PCS，Physical Encoding Sublayer）基本发送单元，配置为对 4 个介质访问控制（MAC，Media Access Control）层发送侧经 4 套千兆媒体独立接口（GMII，Gigabit Media Independent Interface）发出的数据同时做有序集替换插入以及编码处理；

码组替换选择单元，配置为在编码处理后，当混合物理编码码子层工作在 4 通道场景时，将第一通道的 K28.5 码组替换为 K28.1 码组；当混合物理编码码子层工作在单通道场景时，不作替换处理；

不均衡值计算处理单元，配置为当混合物理编码码子层工作在 4 通道场景时，利用 4 通道不均衡值计算编码处理所需的不均衡值；配置为当混合物理编码码子层工作在单通道场景时，利用单通道不均衡值计算编码处理所需的不均衡值。

本发明实施例中，每个 PCS 基本发送单元均包括：

标准发送状态机模块，配置为将一个通道的 MAC 层发送侧经 GMII 发出的数据做有序集替换插入处理，将数据封装为适用于 8B/10B 编码的码组形式；

8B/10B 编码模块，配置为对标准发送状态机模块处理好的码流进行 8B/10B 编码处理，其中，8B/10B 编码处理需要不均衡值作为输入；编码处理后将数据发送至 SERDES 发送侧做并行数据到串行数据的转换；

自协商处理模块，配置为通过自协商完成通信两端的能力协调操作。

本发明实施例中，所述码组替换选择单元，还配置为根据控制信号，选择是否将第一通道的 K28.1 码组替换为 K28.5 码组；

所述不均衡值计算处理单元，还配置为根据控制信号，选择利用 4 通道不均衡值计算编码处理所需的不均衡值，或是利用单通道不均衡值计算编码处理所需的不均衡值。

本发明另一实施例提供的混合物理编码码子层包括：接收模块，所述接收模块包括：

对齐码检测处理单元，配置为当混合物理编码码子层工作在 4 通道场景时，利用 4 通道对齐码检测将从 SERDES 发出的数据对齐；当混合物理编码码子层工作在单通道场景时，利用单通道对齐码检测将从 SERDES 发出的数据对齐；

码组还原选择单元，配置为在数据对齐后，当混合物理编码码子层工作在 4 通道场景时，将第一通道的 K28.1 码组恢复为 K28.5 码组；当混合物理编码码子层工作在单通道场景时，不作还原处理；

4 个 PCS 基本接收单元，对在数据对齐后，对 4 通道的数据做解码处理以及去除有序集码组，将数据流恢复为 GMII 的数据流形式发送至 4 个 MAC 层接收侧；

不均衡值计算处理单元，配置为当混合物理编码码子层工作在 4 通道场景时，利用 4 通道不均衡值计算解码处理所需的不均衡值；配置为当混合物理编码码子层工作在单通道场景时，利用单通道不均衡值计算解码处理所需的不均衡值。

本发明实施例中，每个 PCS 基本接收单元均包括：

8B/10B 解码模块，配置为对对齐后的数据进行 8B/10B 解码操作；

标准接收状态机模块，配置为对经过 8B/10B 解码后的数据去除有序集

码组，将数据流恢复为 GMII 的数据流形式发送至 MAC 层接收侧。

本发明实施例中，所述码组还原选择单元，还配置为根据控制信号，选择利用 4 通道对齐码检测、或是单通道对齐码检测将从 SERDES 发出的数据对齐；

- 5 所述不均衡值计算处理单元，还配置为根据控制信号，选择利用 4 通道不均衡值计算解码处理所需的不均衡值，或是利用单通道不均衡值计算解码处理所需的不均衡值。

本发明另一实施例提供的混合物理编码层子层包括上述发送模块，以及接收模块。

- 10 本发明实施例提供的混合物理编码层子层的数据发送方法包括：

接收 MAC 层发送侧通过 GMII 发送的数据；

对所述数据进行有序集替换插入以及编码处理，其中，进行编码处理时，当混合物理编码层子层工作在 4 通道场景时，利用 4 通道不均衡值计算编码处理所需的不均衡值，当混合物理编码层子层工作在单通道场景时，利
15 用单通道不均衡值计算编码处理所需的不均衡值；

当混合物理编码层子层工作在 4 通道场景时，将第一通道的 K28.5 码组替换为 K28.1 码组，并发送至 SERDES 发送侧做并行数据到串行数据的转换；当混合物理编码层子层工作在单通道场景时，不作替换处理，直接将数据发送至 SERDES 发送侧做并行数据到串行数据的转换。

- 20 本发明实施例中，所述对所述数据进行有序集替换插入以及编码处理，包括：

将一个通道的 MAC 层发送侧经 GMII 发出的数据做有序集替换插入处理，将数据封装为适用于 8B/10B 编码的码组形式；

对处理好的码流进行 8B/10B 编码处理，其中，8B/10B 编码处理需要
25 不均衡值作为输入。

本发明实施例中，所述方法还包括：

通过自协商完成通信两端的能力协调操作。

本发明实施例提供的混合物理编码子层的数据接收方法包括：

当混合物理编码子层工作在 4 通道场景时，利用 4 通道对齐码检测将
5 从 SERDES 发出的数据对齐；当混合物理编码子层工作在单通道场景时，
利用单通道对齐码检测将从 SERDES 发出的数据对齐；

在数据对齐后，当混合物理编码子层工作在 4 通道场景时，将第一通道的 K28.1 码组恢复为 K28.5 码组；当混合物理编码子层工作在单通道场景时，不作还原处理；

10 在数据对齐后，对 4 通道的数据做解码处理以及去除有序集码组，将数据流恢复为 GMII 的数据流形式发送至 4 个 MAC 层接收侧；其中，当混合物理编码子层工作在 4 通道场景时，利用 4 通道不均衡值计算解码处理所需的不均衡值；用于当混合物理编码子层工作在单通道场景时，利用单通道不均衡值计算解码处理所需的不均衡值。

15 本发明实施例中，所述在数据对齐后，对 4 通道的数据做解码处理以及去除有序集码组，将数据流恢复为 GMII 的数据流形式发送至 4 个 MAC 层接收侧，包括：

对对齐后的数据进行 8B/10B 解码操作；对经过 8B/10B 解码后的数据去除有序集码组，将数据流恢复为 GMII 的数据流形式发送至 MAC 层接收
20 侧。

本发明实施例提供的一种存储介质，所述存储介质中存储有计算机程序，所述计算机程序配置为执行所述的混合物理编码子层的数据发送方法。

本发明实施例提供的一种存储介质，所述存储介质中存储有计算机程序，所述计算机程序配置为执行所述的混合物理编码子层的数据接收方法。

25 本发明实施例的技术方案提供了一种在 QSGMII 设计基础上几乎不增

加任何额外资源成本消耗就可支持多种接口模式包括 QSGMII/SGMII/1000BASE-X 的千兆以太网物理编码子层。通过仔细分析 QSGMII 以及 SGMII/1000BASE-X 的物理编码子层处理结构的异同，提取原 QSGMII 可复用的逻辑模块，附加上少量 SGMII/1000BASE-X 的逻辑模块资源即可得到同时支持多种千兆接口模式而资源成本几乎没有增加的物理编码子层。相比于直接使用 SGMII/1000BASE-X 加上 QSGMII 的物理编码子层设计可以至少节约 1/4 的资源消耗。本发明实施例的混合物理编码子层包括发送模块，所述发送模块包括：4 个同样的 PCS 基本发送单元。其中，每个 PCS 基本发送单元都包括标准发送状态机模块、8B/10B 编码模块、自协商处理模块。码组替换选择单元，配置为在编码处理后，当混合物理编码子层工作在 4 通道场景时，将第一通道的 K28.5 码组替换为 K28.1 码组；当混合物理编码子层工作在单通道场景时，不作替换处理。不均衡值计算处理单元，配置为当混合物理编码子层工作在 4 通道场景时，利用 4 通道不均衡值计算编码处理所需的不均衡值；配置为当混合物理编码子层工作在单通道场景时，利用单通道不均衡值计算编码处理所需的不均衡值。

本发明实施例的混合物理编码子层还包括接收模块，所述接收模块包括：4 个同样的 PCS 基本接收单元。其中，每个 PCS 基本接收单元都包括标准接收状态机模块、8B/10B 解码模块。对齐码检测处理单元，配置为当混合物理编码子层工作在 4 通道场景时，利用 4 通道对齐码检测将从 SERDES 发出的数据对齐；当混合物理编码子层工作在单通道场景时，利用单通道对齐码检测将从 SERDES 发出的数据对齐。码组还原选择单元，配置为在数据对齐后，当混合物理编码子层工作在 4 通道场景时，将第一通道的 K28.1 码组恢复为 K28.5 码组；当混合物理编码子层工作在单通道场景时，不作还原处理。不均衡值计算处理单元，配置为当混合物理编码子层工作在 4 通道场景时，利用 4 通道不均衡值计算解码处理所需的不均

衡值；配置为当混合物理编码子层工作在单通道场景时，利用单通道不均衡值计算解码处理所需的不均衡值。本发明实施例在几乎没有增加额外资源消耗的情况下，使得单个 QSGMII 可支持额外多种传输模式（SGMII、1000BASE-X），应用于芯片成本较低，同时保证通信设备可灵活应用于多样化的场景。

附图说明

图 1 是 SGMII/1000BASE-X 物理编码子层结构图；

图 2 是 QSGMII 物理编码子层结构图；

图 3 是本发明实施例的混合物理编码子层的结构示意图；

图 4 是单通道不均衡值处理示意图；

图 5 是 4 通道不均衡值处理示意图；

图 6 是本发明实施例的混合物理编码子层的数据发送流程图；

图 7 是本发明实施例的混合物理编码子层的数据接收流程图。

具体实施方式

为了能够更加详尽地了解本发明实施例的特点与技术内容，下面结合附图对本发明实施例的实现进行详细阐述，所附附图仅供参考说明之用，并非用来限定本发明实施例。

如图 1 所示，图中黑框内显示的是 SGMII/1000BASE-X 的物理编码子层结构图。

SGMII/1000BASE-X 物理编码子层发送侧将 MAC 层发送侧由 GMII 发出的数据做有序集替换插入以及编码处理，编码后位宽从 8 比特（bit）扩展变为 10bit。物理编码子层将 10bit 的数据流以 125Mhz 输出到 SERIALIZER 串行器/DESERIALIZER 解串器（SERDES）发送侧 1，SERDES 发送侧 1 对并行数据做并串转换转化为串行 bit 流输出。

此时实际速率为 $10\text{bit} \times 125\text{Mhz} = 1.25\text{Gbps}$, 有效速率为除去 8B/10B 编码的开销为 $1.25\text{Gbps} \times 8/10 = 1\text{Gbps}$ 。对于单独的 SGMII/1000BASE-X 的物理编码子层来看, 其对应的 SERDES 发送侧 1 以及 SERDES 接收侧 1 仅需要固定工作在 10bit 位宽的处理模式即可。注意 SERDES 发送侧 1 与 SERDES 接收侧 1 的位宽实际还是 40bit, 只是此时固定工作在仅有低 10bit 有效的模式下。

SGMII/1000BASE-X 物理编码子层接收侧接收来自于 SERDES 接收侧 1 经过了串并转换恢复的 10bit 并行数据, 经过重新对齐后做解码操作, 去除有序集码组将数据流恢复为 GMII 的数据流形式送回 MAC 层接收侧。

SGMII/1000BASE-X 物理编码子层发送侧主要包括 PCS 基本发送单元、单通道不均衡值计算单元。PCS 基本发送单元包括标准发送状态机模块、8B/10B 编码模块、自协商处理模块。

标准发送状态机模块: 主要是根据 IEEE 的标准 802.3-2008_section3 Figure36-5、Figure36-6 中的 1000BASE-X 的发送状态机结构图编写, 实现了千兆以太网 PCS 的有序集转换以及插入、异常情况的跳转等封装处理, 为数据添加开始码/S/、结束码/T/、空闲码/I/码, 数据流被封装为适用于 8B/10B 编码的码组形式。

8B/10B 编码模块, 根据插入整理好的码流进行 8B/10B 编码操作, 8B/10B 编码处理需要不均衡值作为输入, 由单通道不均衡值计算单元提供。编码完成后数据即可直接送入 SERDES 发送侧 1 做并行数据到串行数据的转换。

自协商处理模块: 主要是实现 IEEE 的标准 802.3-2008_section3 Figure37-6 中 1000BASE-X 的自协商处理状态机, 通过自协商可以完成通信两端的能力协调操作。其中 SGMII 与 1000BASE-X 在协商页表方面有区别, 在该模块中对能力提取功能做了区别处理, 保证可以按模式区分

SGMII/1000BASE-X 所支持的能力，其他处理以及状态机公用。

单通道不均衡值处理单元（发送侧）负责提供单个的 8B/10B 编码模块的不均衡值处理，具体原理是下一个编码的输入是前一个编码不均衡值的输出。单通道处理直接将前次输入的不均衡值送给下一次编码即可，如图 4 所示。从如上的原理分析可以得出该处理只是需要 1bit 的寄存器，逻辑资源几乎可忽略。

SGMII/1000BASE-X 物理编码子层接收侧主要包括单通道对齐码检测单元、单通道不均衡值计算单元、PCS 基本接收单元。PCS 基本接收单元包括 8B/10B 解码模块、标准接收状态机模块。

单通道对齐码检测单元：主要是从 SERDES 接收侧 1 数据流中找出对齐码，来将数据对齐为发送侧进行并串转换之前的状态。由于串行比特流经过 SERDES 接收侧 1 处理恢复的串行值数据边界已经被打乱，所以该处理是需要重新得到 10bit 数据的边界，是必不可少的。从如上的原理分析可以得出该处理需要 40bit 左右的寄存器。

单通道不均衡值计算单元（接收侧）：负责提供单通道 8B/10B 解码模块的不均衡值处理，具体原理是下一个解码操作的不均衡值输入是前一个解码操作不均衡值的输出。单通道处理直接将前次输入的不均衡值送给下一次解码即可。如果发送侧编码错误或者链路不稳定造成数据流异常，接收侧根据不均衡值检查可以较容易检测到错误。

8B/10B 解码模块：主要是对对齐后的数据进行 8B/10B 解码操作，期间还需要检测解码数据的不均衡值正确性、编码码组正确性、控制码合法性的错误，最后将 10bit 数据重新恢复为 8bit 有序集合。8bit 数据流经过接收状态机模块处理会被重新解封装为 GMII 模式的数据，同时需要检测各种控制字符与协议符合与否，检测到不合格的有序集码组需要打上错误标记。

标准接收状态机模块：实现了 IEEE 的标准 802.3-2008_section3 Figure

36-7a、Figure 36-7b。对经过 8B/10B 解码后的数据进行解封装操作，包括去除开始码/S/、结束码/T/、还原空闲码/I/，同时需要检测码组封装的正确性，对于不合法的封装数据流打上错误标记经由 GMII 送回 MAC 层。同时需要根据码组状态结合标准 IEEE 的标准 802.3-2008_section3 Figure 36-9 的同步状态机来给出链路同步状态指示。

如图 2 所示，图中显示了 QSGMII 的物理编码子层的处理结构图。

QSGMII 物理编码子层发送侧将 MAC 层发送侧 0、MAC 层发送侧 1、MAC 层发送侧 2、MAC 层发送侧 3 经过 4 套 GMII 发出的数据同时做有序集替换插入以及编码处理，其中第 1 条通道需要对有序集码组做特别处理（将 K28.5 码组替换为 K28.1 码组），编码后位宽度从 $4 \times 8\text{bit}$ 扩展变为 $4 \times 10\text{bit}$ 。物理编码子层将 $4 \times 10\text{bit}$ 的数据流以 125Mhz 输出到 SERDES 发送侧 2，SERDES 发送侧 2 对并行数据做并串转换转化为串行 bit 流输出。

此时实际速率为 $4 \times 10\text{bit} \times 125\text{Mhz} = 5\text{Gbps}$ ，有效速率为除去 8B/10B 编码的开销为 $5\text{Gbps} \times 8/10 = 4\text{Gbps}$ 。对于单独的 QSGMII 的物理编码子层来看其对应的 SERDES 发送侧 2 以及 SERDES 接收侧 2 仅需要固定工作在 40bit 位宽的处理模式即可。注意 SERDES2 发送侧与接收侧位宽实际还是 40bit，只是此时固定工作在 40bit 全部有效的模式下。

QSGMII 物理编码子层接收侧接收来自于 SERDES 接收侧 2 经过串并转换恢复的 40bit 并行数据，经过通道重新对齐后做解码操作，其中第 1 条通道需要对将 K28.1 还原为 K28.5 码组以便进行有序集解封装处理，去除有序集码组后将数据流恢复为 4 套 GMII 的数据流形式送回 MAC 层接收侧 0、MAC 层接收侧 1、MAC 层接收侧 2、MAC 层接收侧 3。

QSGMII 物理编码子层发送侧主要包括 4 个 PCS 基本发送单元、4 通道不均衡值计算单元以及 K28.1 码组替换单元。

K28.1 码组替换单元主要是用于替换第 1 个通道的 K28.5 码组，以便于

接收侧检测 K28.1 码组以对齐通道的数据边界，是 QSGMII 的特有处理方式。

PCS 基本发送单元结构如前所述，QSGMII 发送侧需要使用 4 个 PCS 基本发送单元，包括 PCS 基本发送侧 0、PCS 基本发送侧 1、PCS 基本发送侧 2、PCS 基本发送侧 3。

4 通道不均衡值计算单元（发送侧）：由于链路传播中 4 条通道码组是使用同一个 SERDES 来传播，那么不均衡值实际上是需要表示这 4 条通道间的关联性，那么不均衡值处理就不应该仅在 1 条通道中做前后传播。具体实现中是需要将前一个通道编码的码组传输给下一个通道编码的码组，这样实现了不同通道间编码的关联性。具体实施原理结构如图 5 所示。

QSGMII 物理编码子层接收侧主要包括 4 个 PCS 基本接收单元、4 通道不均衡值计算单元以及 4 通道对齐码检测单元。

PCS 基本接收单元结构如前所述，QSGMII 接收侧需要使用 4 个 PCS 基本接收单元包括 PCS 基本接收侧 0、PCS 基本接收侧 1、PCS 基本接收侧 2、PCS 基本接收侧 3。

K28.1 码组还原单元是配置为等待 4 个通道的数据边界对齐后，将第 1 个通道的 K28.1 码组重新恢复为 K28.5 码组，这样接收侧的 QSGMII 状态机处理模块与原 SGMII/1000BASE-X 可以共用一套处理机制。

4 通道不均衡值计算单元（接收侧）：由于链路传播中 4 条通道的码组是使用同一个 SERDES 来传播，那么不均衡值实际上是需要表示这 4 条通道间的关联。这样只要有一条通道工作不正确，会造成其他 4 条通道的不均衡值传播不正确，导致所有通道解码出错。具体实现结构可以见图 5。

4 通道对齐码检测单元主要是从 SERDES 数据流中找出对齐码，来将数据对齐为发送侧进行并串转换之前的状态。相比于单通道的处理，在 4 通道中对齐不仅仅表示了每个通道并行数据的边界，同时也是每条通道数

据分割的边界点。当该位置确定，这样所有通道的数据都已经被对齐了。
相反如果该位置判断错误，会造成所有通道数据的混乱。

可以看到 QSGMII 实际上是在 4 套 SGMII 的结构上略作调整。从之前的分析得到 SGMII 实际上可以使用 QSGMII 的其中的 1 个 PCS 基本发送单元与 1 个 PCS 基本接收单元，加上单通道不均衡值计算单元（发送侧）、单通道不均衡值计算单元（接收侧）、单通道对齐码检测单元来得到。所以可以将 QSGMII 结构改造如图 3，即为 QSGMII/SGMII/1000BASE-X 混合 PCS 处理结构图。图 3 中 SERDES 发送侧 3 与 SERDES 接收侧 3 此时无法固定工作于 10bit 有效或者 40bit 有效模式，需要根据此时的控制信号(pcs_mod)来决定此时 SERDES3 发送侧与接收侧的工作位宽，这样配合 PCS 层的模块变化即可实现多模式混合 PCS 实现。

如图 3 所示，本发明实施例的混合物理编码子层包括：发送模块 31，所述发送模块 31 包括：

4 个物理编码子层 PCS 基本发送单元 311，配置为对 4 个介质访问控制 MAC 层发送侧经 4 套千兆媒体独立接口 GMII 发出的数据同时做有序集替换插入以及编码处理；

码组替换选择单元 312，配置为在编码处理后，当混合物理编码子层工作在 4 通道场景时，将第一通道的 K28.5 码组替换为 K28.1 码组；当混合物理编码子层工作在单通道场景时，不作替换处理；

不均衡值计算处理单元 313，配置为当混合物理编码子层工作在 4 通道场景时，利用 4 通道不均衡值计算编码处理所需的不均衡值；配置为当混合物理编码子层工作在单通道场景时，利用单通道不均衡值计算编码处理所需的不均衡值。

每个 PCS 基本发送单元 311 均包括：

标准发送状态机模块（图中未示出），配置为将一个通道的 MAC 层发

送侧经 GMII 发出的数据做有序集替换插入处理，将数据封装为适用于 8B/10B 编码的码组形式；

8B/10B 编码模块（图中未示出），配置为对标准发送状态机模块处理好的码流进行 8B/10B 编码处理，其中，8B/10B 编码处理需要不平衡值作为输入；编码处理后将数据发送至 SERDES 发送侧做并行数据到串行数据的转换；

自协商处理模块（图中未示出），配置为通过自协商完成通信两端的能力协调操作。

所述码组替换选择单元 312，还配置为根据控制信号，选择是否将第一通道的 K28.1 码组替换为 K28.5 码组；

所述不平衡值计算处理单元 313，还配置为根据控制信号，选择利用 4 通道不平衡值计算编码处理所需的不平衡值，或是利用单通道不平衡值计算编码处理所需的不平衡值。

图 3 中可以看到，相比于原来的 QSGMII 实现的处理方式而言，主要对几个需要区分单通道与 4 通道处理的模块加入了模式选择，使用 pcs_mod 信号来表示当前 PCS 需要工作在 4 通道场景下或者是单通道场景下。这样通过分析 QSGMII 与 SGMII/1000BASE-X 的结构异同就得出了可以工作在 3 种任意模式下的处理方法。

如图 3 所示，本发明另一实施例的混合物理编码子层包括：接收模块 32，所述接收模块 32 包括：

对齐码检测处理单元 321，配置为当混合物理编码子层工作在 4 通道场景时，利用 4 通道对齐码检测将从 SERDES 发出的数据对齐；当混合物理编码子层工作在单通道场景时，利用单通道对齐码检测将从 SERDES 发出的数据对齐；

码组还原选择单元 322，配置为在数据对齐后，当混合物理编码子层工

作在 4 通道场景时, 将第一通道的 K28.1 码组恢复为 K28.5 码组; 当混合物理编码子层工作在单通道场景时, 不作还原处理;

4 个 PCS 基本接收单元 323, 对在数据对齐后, 对 4 通道的数据做解码处理以及去除有序集码组, 将数据流恢复为 GMII 的数据流形式发送至 4 个 MAC 层接收侧;

不均衡值计算处理单元 324, 配置为当混合物理编码子层工作在 4 通道场景时, 利用 4 通道不均衡值计算解码处理所需的不均衡值; 配置为当混合物理编码子层工作在单通道场景时, 利用单通道不均衡值计算解码处理所需的不均衡值。

每个 PCS 基本接收单元 323 均包括:

8B/10B 解码模块 (图中未示出), 配置为对对齐后的数据进行 8B/10B 解码操作;

标准接收状态机模块 (图中未示出), 配置为对经过 8B/10B 解码后的数据去除有序集码组, 将数据流恢复为 GMII 的数据流形式发送至 MAC 层接收侧。

所述码组还原选择单元 322, 还配置为根据控制信号, 选择利用 4 通道对齐码检测、或是单通道对齐码检测将从 SERDES 发出的数据对齐;

所述不均衡值计算处理单元 324, 还配置为根据控制信号, 选择利用 4 通道不均衡值计算解码处理所需的不均衡值, 或是利用单通道不均衡值计算解码处理所需的不均衡值。

如图 3 所示, 本发明另一实施例的混合物理编码子层包括上述发送模块 31 和接收模块 32。图 3 的混合物理编码子层主要是对原 QSGMII 处理结构的码组替换与还原选择单元、不均衡值计算处理单元、对齐码检测处理单元做了选择处理。

对齐码检测处理单元结合了 4 通道对齐码检测单元与单通道对齐码检

测单元，根据 pcs_mod 来决定使用哪个单元做处理。

不均衡值计算处理单元结合了 4 通道不均衡值计算单元与单通道不均衡值计算单元，根据 pcs_mod 来决定使用哪个单元做处理。

根据 pcs_mod 来决定是否做原 K28.1 的码组替换与还原操作。当工作
5 在 QSGMII 模式（即 4 通道工作场景）时，K28.1 码组操作如前所述，当工作在 SGMII/1000BASE-X 模式（即单通道工作场景）时，直接流水线延迟一拍输出。

图 6 为本发明实施例的混合物理编码子层的数据发送方法的流程示意图，如图 6 所示，所述混合物理编码子层的数据发送方法包括以下步骤：

10 步骤 601：接收 MAC 层发送侧通过 GMII 发送的数据。

步骤 602：对所述数据进行有序集替换插入以及编码处理，其中，进行编码处理时，当混合物理编码子层工作在 4 通道场景时，利用 4 通道不均衡值计算编码处理所需的不均衡值，当混合物理编码子层工作在单通道场景时，利用单通道不均衡值计算编码处理所需的不均衡值。

15 具体地，将一个通道的 MAC 层发送侧经 GMII 发出的数据做有序集替换插入处理，将数据封装为适用于 8B/10B 编码的码组形式；

对处理好的码流进行 8B/10B 编码处理，其中，8B/10B 编码处理需要不均衡值作为输入。

之后，通过自协商完成通信两端的能力协调操作。

20 步骤 603：当混合物理编码子层工作在 4 通道场景时，将第一通道的 K28.5 码组替换为 K28.1 码组，并发送至 SERDES 发送侧做并行数据到串行数据的转换；当混合物理编码子层工作在单通道场景时，不作替换处理，直接将数据发送至 SERDES 发送侧做并行数据到串行数据的转换。

图 7 为本发明实施例的混合物理编码子层的数据接收方法的流程示意图，如图 7 所示，所述混合物理编码子层的数据接收方法包括以下步骤：
25

步骤 701: 当混合物理编码码子层工作在 4 通道场景时, 利用 4 通道对齐码检测将从 SERDES 发出的数据对齐; 当混合物理编码码子层工作在单通道场景时, 利用单通道对齐码检测将从 SERDES 发出的数据对齐。

5 步骤 702: 在数据对齐后, 当混合物理编码码子层工作在 4 通道场景时, 将第一通道的 K28.1 码组恢复为 K28.5 码组; 当混合物理编码码子层工作在单通道场景时, 不作还原处理。

步骤 703: 在数据对齐后, 对 4 通道的数据做解码处理以及去除有序集码组, 将数据流恢复为 GMII 的数据流形式发送至 4 个 MAC 层接收侧; 其中, 当混合物理编码码子层工作在 4 通道场景时, 利用 4 通道不均衡值计算
10 解码处理所需的不均衡值; 用于当混合物理编码码子层工作在单通道场景时, 利用单通道不均衡值计算解码处理所需的不均衡值。

具体地, 对对齐后的数据进行 8B/10B 解码操作; 对经过 8B/10B 解码后的数据去除有序集码组, 将数据流恢复为 GMII 的数据流形式发送至 MAC 层接收侧。

15 相比于原来 QSGMII 实现逻辑资源增加了大约 62bit 寄存器以及 3 个 2 选 1 选择器资源, 相比于原整体逻辑消耗, 增加的资源微乎其微, 几乎没有增加任何额外资源消耗。相比于 4 通道处理, 单通道不均衡值计算单元 (发送侧)、单通道不均衡值计算单元 (接收侧)、单通道对齐码检测单元的功能相对要简单许多, 相应的在原 QSGMII 逻辑基础上增加这些模块大
20 约增加了 1% 的资源, 几乎可以忽略不计。相比于直接使用 SGMII/1000BASE-X 加上 QSGMII 的物理编码码子层设计可以至少节约 1/4 的资源消耗。

目前也有其他相关技术有多模式以太网架构的实现, 然而关注重点在于复杂的设计思路和新型的架构处理, 却并未有考虑到 QSGMII 与
25 SGMII/1000BASE-X 结构的相似性以及资源的复用性上。对于多种以太模

式的处理上可以归纳为几种处理方法:

采用多个不同速率的物理编码子层,在进入 SERDES 前做选择,达到实现多种速率共同工作的目的。该种处理方式较大的浪费了资源,成本较高。

- 5 采用非标准处理,将大带宽分频复用于小速率。例如 1 个 1Gbps 速率的接口实际上可以用于传输 10 个 100Mbps 的接口。这样实际上是类似于 QSGMII 的处理方法,也就是 10 个 100M 接口全部使用为 1G,单个 100M 接口单独使用即为实现了 100M。该种处理方式缺点在与不是标准接口,无法与 100M 标准接口对接。本申请 QSGMII 工作于单通道模式虽然也实现
10 了速率为 1Gbps,然而单独的 QSGMII 是无法与 SGMII 对接的(虽然速率一致),所以本申请通过资源复用同时实现了 QSGMII/SGMII 的功能。

相比于其余现有技术,本申请详细分析了几种模式结构的异同,巧妙并且效率极高的进行了逻辑资源的复用,达到了实现低成本多模式物理编码子层端口的处理实现,对外支持 1000BASE-X/SGMII/QSGMII 来满足不
15 同场景的应用需求以及与不同厂家的接口进行对接。

本发明实施例还记载了一种存储介质,所述存储介质中存储有计算机程序,所述计算机程序配置为执行前述实施例记载的混合物理编码子层的数据发送方法。

本发明实施例还记载了一种存储介质,所述存储介质中存储有计算机
20 程序,所述计算机程序配置为执行前述实施例记载的混合物理编码子层的数据接收方法。

需要理解的是,虽然本说明书按照实施方式进行了具体的描述,但是某些结构细节与技术细节经过适当变换后,也可形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。上文的详细说明仅仅是针对本发明的可行性实施方式
25 的具体说明,并非用于限制本发明的保护范围,凡未脱离本发明精神的

等效实施方式或者变更均在本发明的保护范围内。

工业实用性

本发明通过仔细分析 QSGMII 以及 SGMII/1000BASE-X 的物理编码子层处理结构的异同，提取原 QSGMII 可复用的逻辑模块，附加上少量
5 SGMII/1000BASE-X 的逻辑模块资源即可得到同时支持多种千兆接口模式而资源成本几乎没有增加的物理编码子层。相比于直接使用 SGMII/1000BASE-X 加上 QSGMII 的物理编码子层设计可以至少节约 1/4 的资源消耗。

权利要求书

1、一种混合物理编码码子层，所述混合物理编码码子层包括：发送模块，所述发送模块包括：

4个物理编码码子层PCS基本发送单元，配置为对4个介质访问控制MAC
5 层发送侧经4套千兆媒体独立接口GMII发出的数据同时做有序集替换插入以及编码处理；

码组替换选择单元，配置为在编码处理后，当混合物理编码码子层工作在4通道场景时，将第一通道的K28.5码组替换为K28.1码组；当混合物理编码码子层工作在单通道场景时，不作替换处理；

10 不均衡值计算处理单元，配置为当混合物理编码码子层工作在4通道场景时，利用4通道不均衡值计算编码处理所需的不均衡值；配置为当混合物理编码码子层工作在单通道场景时，利用单通道不均衡值计算编码处理所需的不均衡值。

2、根据权利要求1所述的混合物理编码码子层，其中，每个PCS基本发
15 送单元均包括：

标准发送状态机模块，配置为将一个通道的MAC层发送侧经GMII发出的数据做有序集替换插入处理，将数据封装为适用于8B/10B编码的码组形式；

8B/10B编码模块，配置为对标准发送状态机模块处理好的码流进行
20 8B/10B编码处理，其中，8B/10B编码处理需要不均衡值作为输入；编码处理后将数据发送至SERDES发送侧做并行数据到串行数据的转换；

自协商处理模块，配置为通过自协商完成通信两端的能力协调操作。

3、根据权利要求1或2所述的混合物理编码码子层，其中，

所述码组替换选择单元，还配置为根据控制信号，选择是否将第一通
25 道的K28.1码组替换为K28.5码组；

所述不均衡值计算处理单元，还配置为根据控制信号，选择利用 4 通道不均衡值计算编码处理所需的不均衡值，或是利用单通道不均衡值计算编码处理所需的不均衡值。

4、一种混合物理编码码子层，所述混合物理编码码子层包括：接收模块，

5 所述接收模块包括：

对齐码检测处理单元，配置为当混合物理编码码子层工作在 4 通道场景时，利用 4 通道对齐码检测将从 SERDES 发出的数据对齐；当混合物理编码码子层工作在单通道场景时，利用单通道对齐码检测将从 SERDES 发出的数据对齐；

10 码组还原选择单元，配置为在数据对齐后，当混合物理编码码子层工作在 4 通道场景时，将第一通道的 K28.1 码组恢复为 K28.5 码组；当混合物理编码码子层工作在单通道场景时，不作还原处理；

4 个 PCS 基本接收单元，对在数据对齐后，对 4 通道的数据做解码处理以及去除有序集码组，将数据流恢复为 GMII 的数据流形式发送至 4 个
15 MAC 层接收侧；

不均衡值计算处理单元，配置为当混合物理编码码子层工作在 4 通道场景时，利用 4 通道不均衡值计算解码处理所需的不均衡值；配置为当混合物理编码码子层工作在单通道场景时，利用单通道不均衡值计算解码处理所需的不均衡值。

20 5、根据权利要求 4 所述的混合物理编码码子层，其中，每个 PCS 基本接收单元均包括：

8B/10B 解码模块，配置为对对齐后的数据进行 8B/10B 解码操作；

标准接收状态机模块，配置为对经过 8B/10B 解码后的数据去除有序集码组，将数据流恢复为 GMII 的数据流形式发送至 MAC 层接收侧。

25 6、根据权利要求 4 或 5 所述的混合物理编码码子层，其中，

所述码组还原选择单元，还配置为根据控制信号，选择利用 4 通道对齐码检测、或是单通道对齐码检测将从 SERDES 发出的数据对齐；

所述不均衡值计算处理单元，还配置为根据控制信号，选择利用 4 通道不均衡值计算解码处理所需的不均衡值，或是利用单通道不均衡值计算
5 解码处理所需的不均衡值。

7、一种混合物理编码码子层，所述混合物理编码码子层包括权利要求 1 至 3 任一项所述的发送模块，以及权利要求 4 至 6 任一项所述的接收模块。

8、一种混合物理编码码子层的数据发送方法，所述方法包括：

接收 MAC 层发送侧通过 GMII 发送的数据；

10 对所述数据进行有序集替换插入以及编码处理，其中，进行编码处理时，当混合物理编码码子层工作在 4 通道场景时，利用 4 通道不均衡值计算编码处理所需的不均衡值，当混合物理编码码子层工作在单通道场景时，利用单通道不均衡值计算编码处理所需的不均衡值；

当混合物理编码码子层工作在 4 通道场景时，将第一通道的 K28.5 码组
15 替换为 K28.1 码组，并发送至 SERDES 发送侧做并行数据到串行数据的转换；当混合物理编码码子层工作在单通道场景时，不作替换处理，直接将数据发送至 SERDES 发送侧做并行数据到串行数据的转换。

9、根据权利要求 8 所述的混合物理编码码子层的数据发送方法，其中，所述对所述数据进行有序集替换插入以及编码处理，包括：

20 将一个通道的 MAC 层发送侧经 GMII 发出的数据做有序集替换插入处理，将数据封装为适用于 8B/10B 编码的码组形式；

对处理好的码流进行 8B/10B 编码处理，其中，8B/10B 编码处理需要不均衡值作为输入。

10、根据权利要求 8 所述的混合物理编码码子层的数据发送方法，其中，
25 所述方法还包括：

通过自协商完成通信两端的能力协调操作。

11、一种混合物理编码码子层的数据接收方法，所述方法包括：

当混合物理编码码子层工作在 4 通道场景时，利用 4 通道对齐码检测将从 SERDES 发出的数据对齐；当混合物理编码码子层工作在单通道场景时，

5 利用单通道对齐码检测将从 SERDES 发出的数据对齐；

在数据对齐后，当混合物理编码码子层工作在 4 通道场景时，将第一通道的 K28.1 码组恢复为 K28.5 码组；当混合物理编码码子层工作在单通道场景时，不作还原处理；

在数据对齐后，对 4 通道的数据做解码处理以及去除有序集码组，将
10 数据流恢复为 GMII 的数据流形式发送至 4 个 MAC 层接收侧；其中，当混合物理编码码子层工作在 4 通道场景时，利用 4 通道不均衡值计算解码处理所需的不均衡值；用于当混合物理编码码子层工作在单通道场景时，利用单通道不均衡值计算解码处理所需的不均衡值。

12、根据权利要求 11 所述的混合物理编码码子层的数据接收方法，其中，
15 所述在数据对齐后，对 4 通道的数据做解码处理以及去除有序集码组，将数据流恢复为 GMII 的数据流形式发送至 4 个 MAC 层接收侧，包括：

对对齐后的数据进行 8B/10B 解码操作；对经过 8B/10B 解码后的数据去除有序集码组，将数据流恢复为 GMII 的数据流形式发送至 MAC 层接收侧。

20 13、一种存储介质，所述存储介质中存储有计算机程序，所述计算机程序配置为执行权利要求 8 至 10 任一项所述的混合物理编码码子层的数据发送方法。

14、一种存储介质，所述存储介质中存储有计算机程序，所述计算机程序配置为执行权利要求 11 或 12 所述的混合物理编码码子层的数据接收方
25 法。

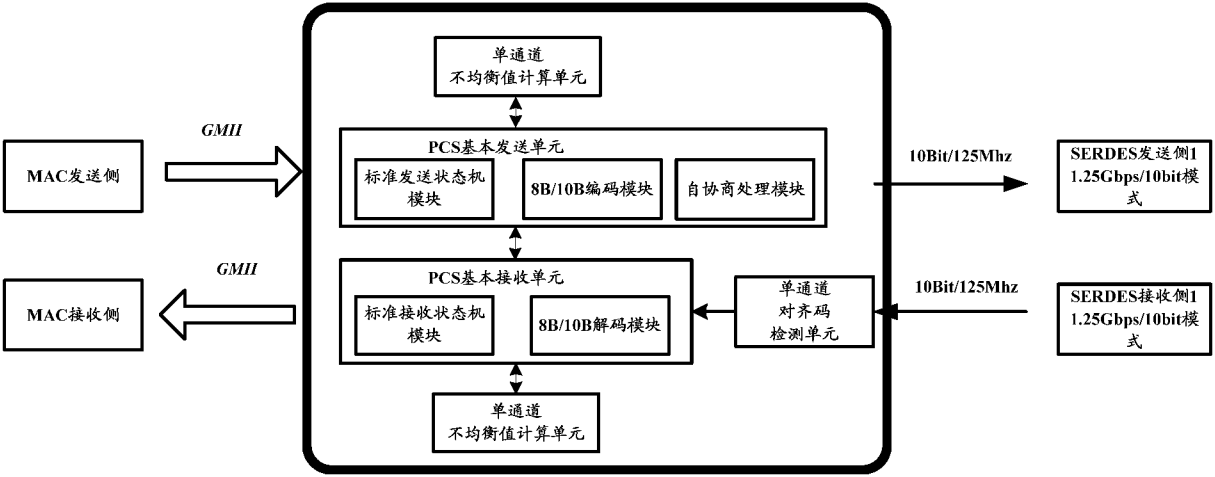


图 1

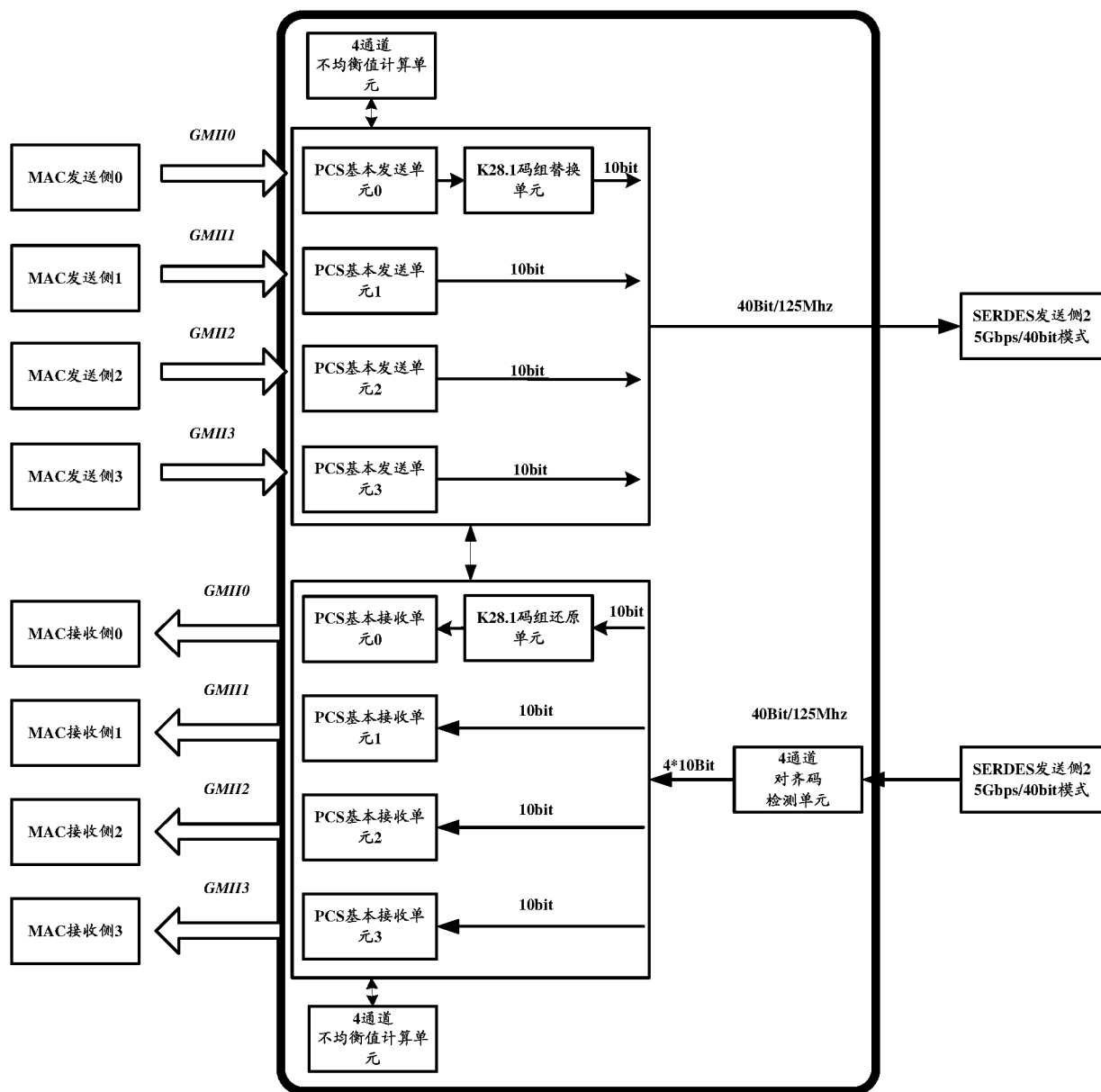


图 2

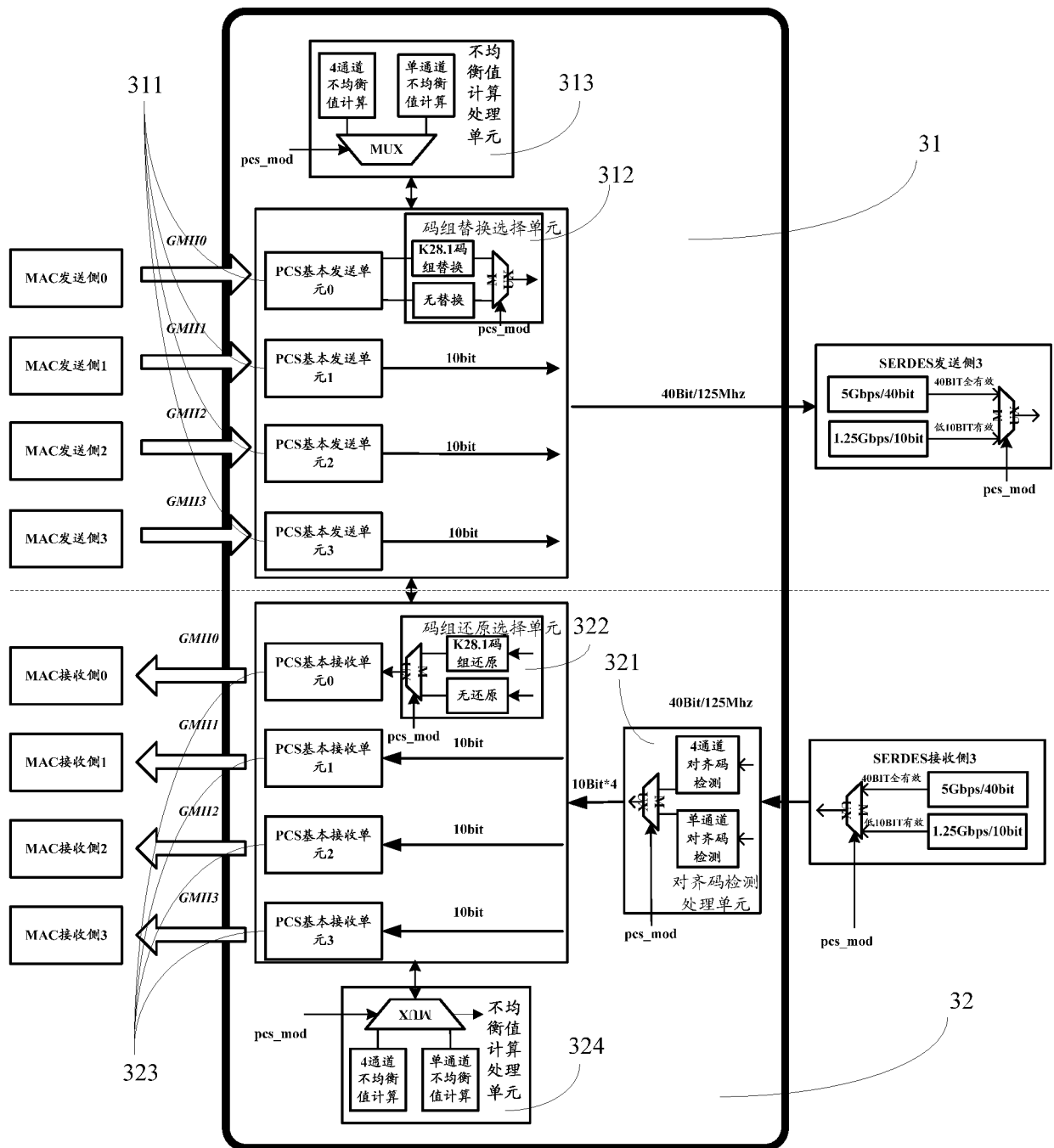


图 3

SGMII /1000BASE-X

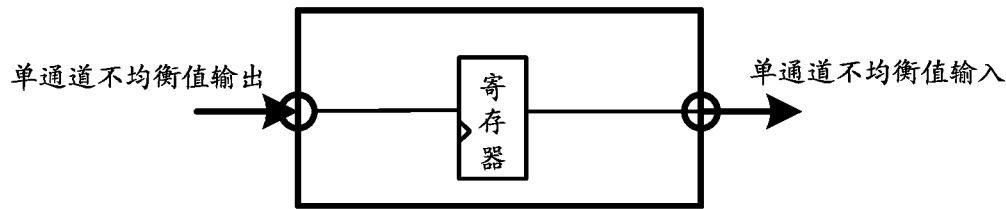


图 4

QSGMII

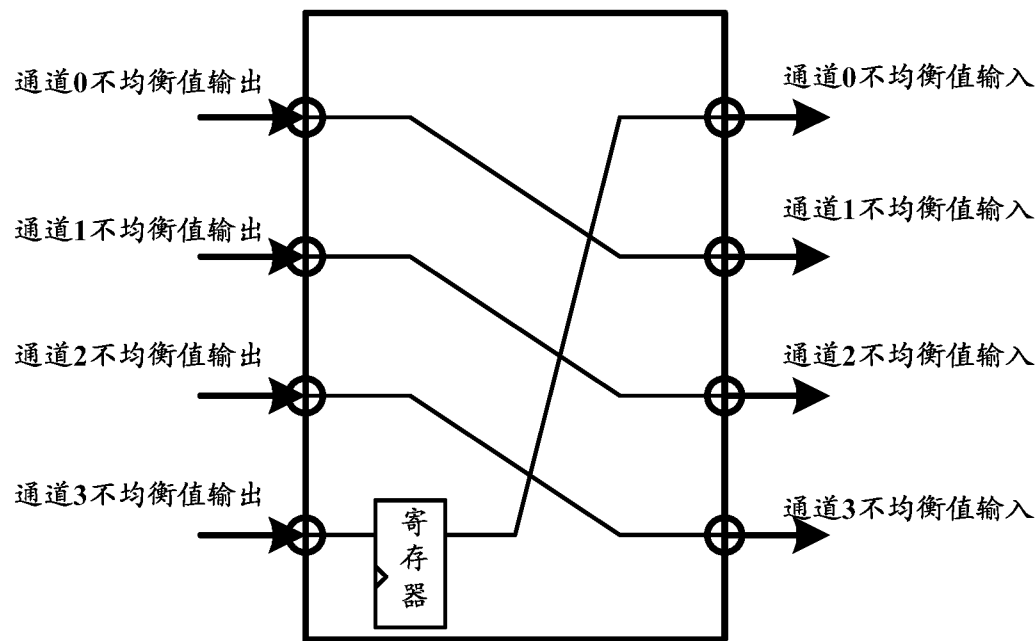


图 5

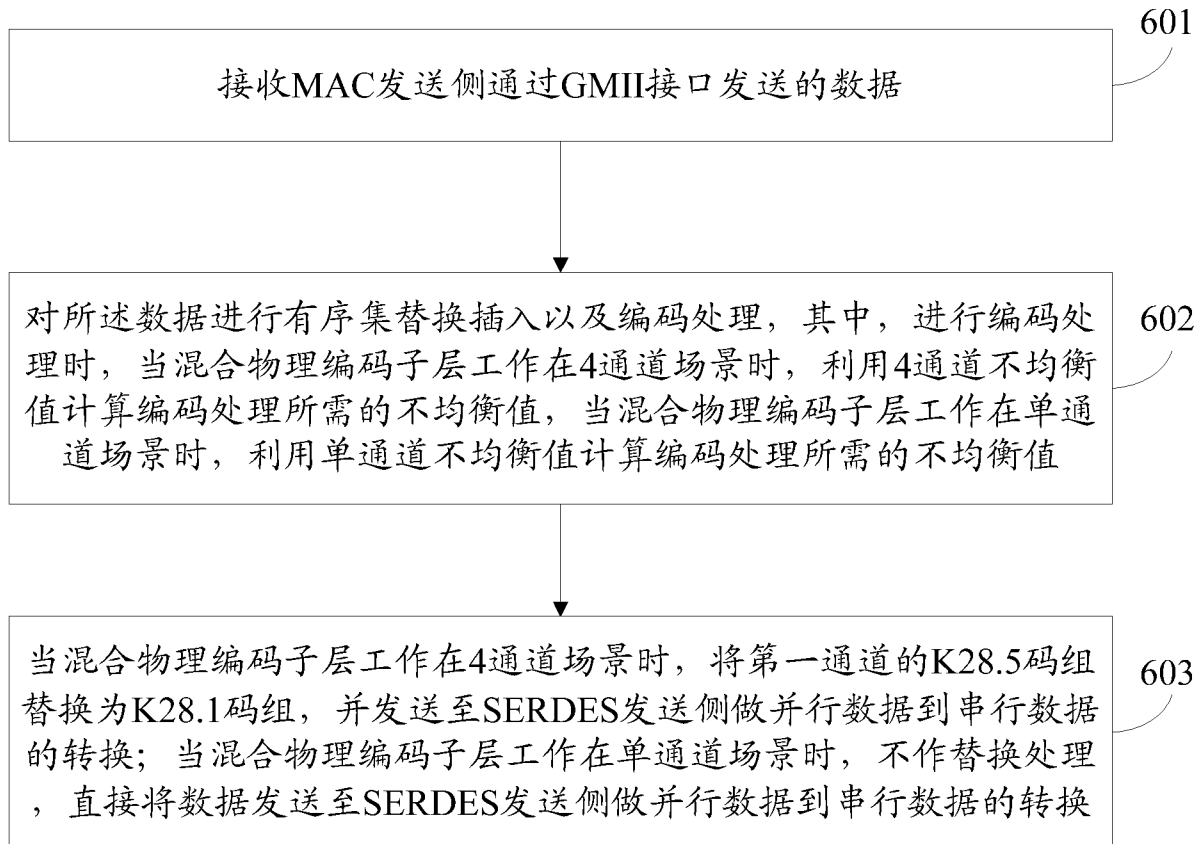


图 6

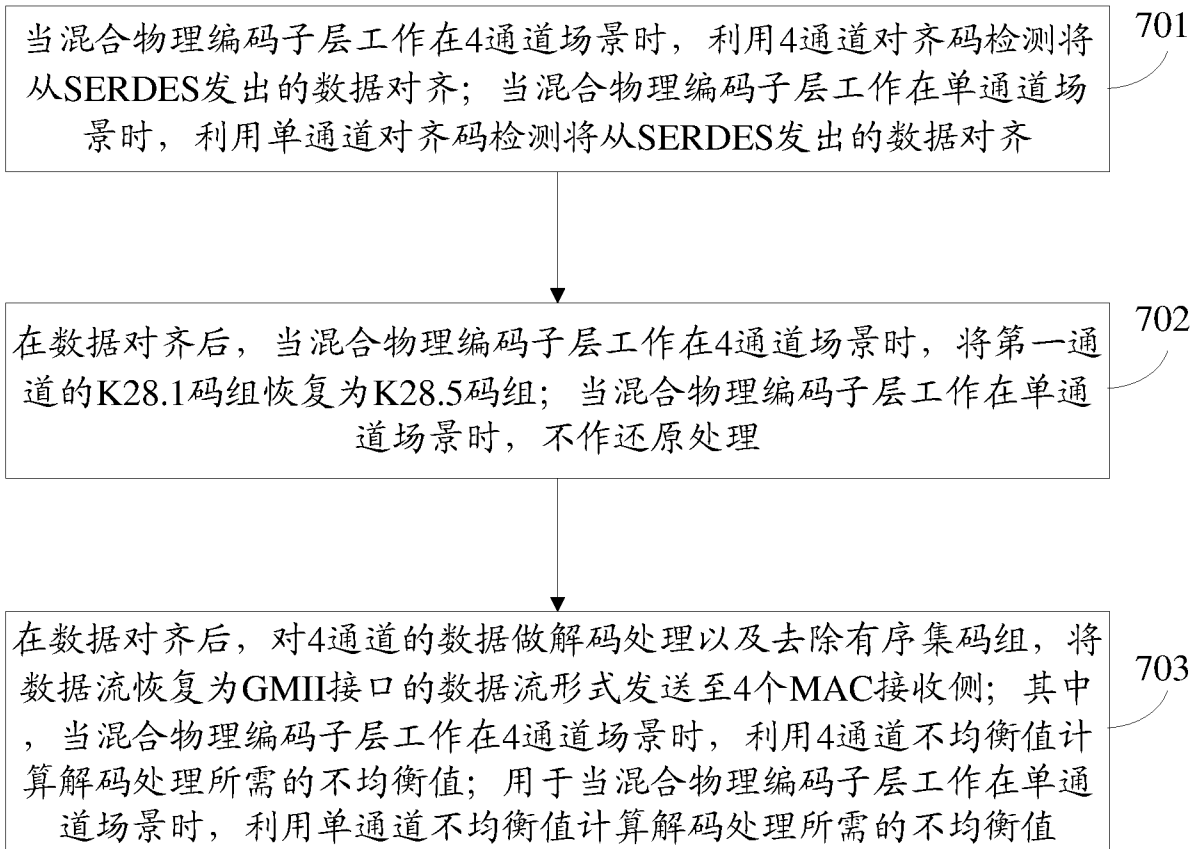


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/090217

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 25/02 (2006.01) i; H04L 12/40 (2006.01) n; H04L 25/40 (2006.01) n

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)

H04L

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, VEN, USTXT, GOOGLE: hybrid physical coding sublayer, PCS, GMII, SGMI, QSGMI, K28.5, SERDES, physical coding sublayer, channel

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104221290 A (QUALCOMM INC.), 17 December 2014 (17.12.2014), description, paragraphs [0030]-[0072], and figures 4-8	1-14
A	US 2012300792 A1 (CISCO TECHNOLOGY, INC.), 29 November 2012 (29.11.2012), the whole document	1-14

☐ 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

18 September 2016 (18.09.2016)

Date of mailing of the international search report

28 September 2016 (28.09.2016)

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

LI, Qian

Telephone No.: (86-10) **62089374**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/090217

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104221290 A	17 December 2014	JP 5882530 B2	09 March 2016
		US 2015171892 A1	18 June 2015
		EP 2828975 A4	25 November 2015
		JP 2015517242 A	18 June 2015
		EP 2828975 A1	28 January 2015
		KR 20140142306 A	11 December 2014
		WO 2013139033 A1	26 September 2013
		US 9425824 B2	23 August 2016
		IN 201401718 P3	29 May 2015
US 2012300792 A1	29 November 2012	US 9319348 B2	19 April 2016

A. 主题的分类 H04L 25/02 (2006.01)i; H04L 12/40 (2006.01)n; H04L 25/40 (2006.01)n 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) H04L 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)) CNABS, CNTXT, CNKI, VEN, USTXT, GOOGLE; 混合物理编码子层, 通道, PCS, GMII, SGMII, QSGMII, K28.5, SERDES, physical coding sublayer, channel											
C. 相关文件 <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 104221290 A (高通股份有限公司) 2014年 12月 17日 (2014 - 12 - 17) 说明书 [0030]-[0072]段及图4-8</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2012300792 A1 (思科技术公司) 2012年 11月 29日 (2012 - 11 - 29) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> </tbody> </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 104221290 A (高通股份有限公司) 2014年 12月 17日 (2014 - 12 - 17) 说明书 [0030]-[0072]段及图4-8	1-14	A	US 2012300792 A1 (思科技术公司) 2012年 11月 29日 (2012 - 11 - 29) 全文	1-14
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求									
X	CN 104221290 A (高通股份有限公司) 2014年 12月 17日 (2014 - 12 - 17) 说明书 [0030]-[0072]段及图4-8	1-14									
A	US 2012300792 A1 (思科技术公司) 2012年 11月 29日 (2012 - 11 - 29) 全文	1-14									
☐ 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 2016年 9月 18日		国际检索报告邮寄日期 2016年 9月 28日									
ISA/CN的名称和邮寄地址 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 传真号 (86-10)62019451		授权官员 李倩 电话号码 (86-10)62089374									

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/090217

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	104221290	A	2014年 12月 17日	JP	5882530	B2	2016年 3月 9日
				US	2015171892	A1	2015年 6月 18日
				EP	2828975	A4	2015年 11月 25日
				JP	2015517242	A	2015年 6月 18日
				EP	2828975	A1	2015年 1月 28日
				KR	20140142306	A	2014年 12月 11日
				WO	2013139033	A1	2013年 9月 26日
				US	9425824	B2	2016年 8月 23日
				IN	201401718	P3	2015年 5月 29日
US	2012300792	A1	2012年 11月 29日	US	9319348	B2	2016年 4月 19日