



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204130834 U

(45) 授权公告日 2015. 01. 28

(21) 申请号 201420410661. 7

(22) 申请日 2014. 07. 23

(73) 专利权人 中兴通讯股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区科技南路  
55 号

(72) 发明人 张海军 董伟杰

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限  
责任公司 11240

代理人 余刚 梁丽超

(51) Int. Cl.

H01R 13/66(2006. 01)

H01R 31/06(2006. 01)

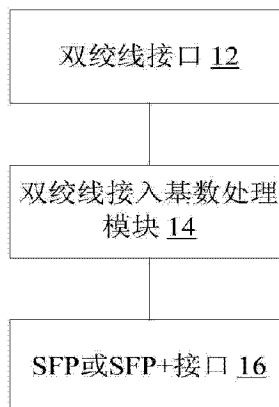
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 实用新型名称

SFP 模块

(57) 摘要

本实用新型公开了一种 SFP 模块, 该 SFP 模块包括: 至少一个双绞线接口, 用于与双绞线信号线相连接; 双绞线接入模块, 与所述至少一个双绞线接口相连, 用于将所述双绞线信号线中的承载数据与以太网的承载数据进行转换; SFP 或 SFP+ 接口, 与所述双绞线接入模块相连, 用于与 SFP 插槽或插口相连接。通过本实用新型, 解决了相关技术中不存在双绞线接口的 SFP 模块的问题, 扩展了 SFP 模块的使用领域, 方便了用户使用。



1. 一种 SFP 模块,其特征在于,包括:  
至少一个双绞线接口,用于与双绞线信号线相连接;  
双绞线接入模块,与所述至少一个双绞线接口相连,用于将所述双绞线信号线中的承载数据与以太网的承载数据进行转换;  
SFP 或 SFP+ 接口,与所述双绞线接入模块相连,用于与 SFP 插槽或插口相连接。
2. 根据权利要求 1 所述的 SFP 模块,其特征在于,所述双绞线接入模块包括:  
模拟前端 AFE,与所述至少一个双绞线接口相连,用于将所述双绞线信号线中的承载数据由模拟信号采样为数字信号;  
数字信号处理器 DSP,与所述 AFE 相连,用于在所述数字信号中提取有效载荷;  
双绞线接入处理器 CPU,与所述 DSP 相连,用于通过双绞线接入技术将所述有效载荷封装为以太网数据包。
3. 根据权利要求 2 所述的 SFP 模块,其特征在于,所述双绞线接入技术包括以下之一:  
非对称数字用户环路 ADSL,超高速数字用户环路 VDSL,快速接入用户终端 G. fast,家庭互联 G. hn,家居电话线联网协议 HPNA。
4. 根据权利要求 2 所述的 SFP 模块,其特征在于,所述双绞线接入模块还包括:  
1588 时间同步模块,与所述 DSP 和双绞线接入 CPU 相连,用于提取时间信息;  
所述双绞线接入 CPU 还用于根据所述时间信息将所述有效载荷进行 1588PTP 协议的封装。
5. 根据权利要求 1 所述的 SFP 模块,其特征在于,所述双绞线信号线的接口为包含两芯信号管脚的接口。
6. 根据权利要求 5 所述的 SFP 模块,其特征在于,所述双绞线信号线的接口为 RJ11 或 RJ12。
7. 根据权利要求 1 所述的 SFP 模块,其特征在于,所述 SFP 或 SFP+ 接口为 Serdes 接口。
8. 根据权利要求 7 所述的 SFP 模块,其特征在于,所述 SFP 模块还包括:  
Serdes 转换 PHY,与所述 Serdes 接口和所述双绞线接入模块相连,用于将所述双绞线接入模块输出的以太网的承载数据与 Serdes 格式数据进行转换。
9. 根据权利要求 1 所述的 SFP 模块,其特征在于,所述 SFP 或 SFP+ 接口包含电源引脚以及断电告警数字引脚。
10. 根据权利要求 1 所述的 SFP 模块,其特征在于,所述 SFP 或 SFP+ 接口包含 Serdes 差分信号 TD+/TD- 和 RD+/RD-。
11. 根据权利要求 1 所述的 SFP 模块,其特征在于,所述 SFP 或 SFP+ 接口包含 1PPS 或 ToD 引脚。

## SFP 模块

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及通信领域,具体而言,涉及一种小型化可插拔 (Small form factor Pluggable, 简称为 SFP) 模块。

### 背景技术

[0002] 在通信接入领域, SFP 装置 / 模块 (以下称模块) 广泛应用于以太网光通信或无源光网络通信中, 但有时通信介质尚不具备光纤条件, 只有双绞线、五类线等铜线介质, 目前市面上只有五类线接口 (通常是 RJ45) 的 SFP 模块而无双绞线接口的 SFP 模块, 因此双绞线接口的 SFP 模块应该存在有较大的市场需求。五类线接口的 SFP 模块本质上就是普通以太网的接口, 在该 SFP 模块内部通常是在 RJ45 和 SFP 接口之间增加以太网物理层 (Physical Layer, 简称为 PHY) 和相关的隔离变压器, 不涉及信号的控制以及管理。而对于双绞线接口的 SFP 模块, 目前尚未提出其实现方案。

[0003] 针对相关技术中不存在双绞线接口的 SFP 模块的问题, 目前尚未提出有效的解决方案。

### 实用新型内容

[0004] 针对相关技术中不存在双绞线接口的 SFP 模块的问题, 本实用新型提供了一种 SFP 模块, 以至少解决上述问题。

[0005] 根据本实用新型的一个方面, 提供了一种小型化可插拔 (SFP) 模块, 包括: 至少一个双绞线接口, 用于与双绞线信号线相连接; 双绞线接入模块, 与所述至少一个双绞线接口相连, 用于将所述双绞线信号线中的承载数据与以太网的承载数据进行转换; SFP 或 SFP+ 接口, 与所述双绞线接入模块相连, 用于与 SFP 插槽或插口相连接。

[0006] 优选地, 所述双绞线接入模块包括: 模拟前端 (AFE), 与所述至少一个双绞线接口相连, 用于将所述双绞线信号线中的承载数据由模拟信号采样为数字信号; 数字信号处理器 (DSP), 与所述 AFE 相连, 用于在所述数字信号中提取有效载荷; 双绞线接入处理器 (CPU), 与所述 DSP 相连, 用于通过双绞线接入技术将所述有效载荷封装为以太网数据包。

[0007] 优选地, 所述双绞线接入技术包括以下之一: 非对称数字用户环路 (ADSL), 超高速数字用户环路 (VDSL), 快速接入用户终端 (G. fast), 家庭互联 (G. hn), 家居电话线联网协议 (HPNA)。

[0008] 优选地, 所述双绞线接入模块还包括: 1588 时间同步模块, 与所述 DSP 和双绞线接入 CPU 相连, 用于提取时间信息; 所述双绞线接入 CPU 还用于根据所述时间信息将所述有效载荷进行 1588PTP 协议的封装。

[0009] 优选地, 所述双绞线信号线的接口为包含两芯信号管脚的接口。

[0010] 优选地, 所述双绞线信号线的接口为 RJ11 或 RJ12。

[0011] 优选地, 所述 SFP 或 SFP+ 接口为 Serdes 接口。

[0012] 优选地, 所述 SFP 模块还包括: Serdes 转换物理层 (PHY), 与所述 Serdes 接口和

所述双绞线接入模块相连,用于将所述双绞线接入模块输出的以太网的承载数据与 Serdes 格式数据进行转换。

[0013] 优选地,所述 SFP 或 SFP+ 接口包含电源引脚以及断电告警数字引脚。

[0014] 优选地,所述 SFP 或 SFP+ 接口包含 Serdes 差分信号 TD+/TD- 和 RD+/RD-。

[0015] 优选地,所述 SFP 或 SFP+ 接口包含 1PPS 或 ToD 引脚。

[0016] 通过本实用新型,采用一种 SFP 模块,包括:至少一个双绞线接口,用于与双绞线信号线相连接;双绞线接入模块,与所述至少一个双绞线接口相连,用于将所述双绞线信号线中的承载数据与以太网的承载数据进行转换;SFP 或 SFP+ 接口,与所述双绞线接入模块相连,用于与 SFP 插槽或插口相连接,解决了相关技术中不存在双绞线接口的 SFP 模块的问题,扩展了 SFP 模块的使用领域,方便了用户使用。

### 附图说明

[0017] 此处所说明的附图用来提供对本实用新型的进一步理解,构成本申请的一部分,本实用新型的示意性实施例及其说明用于解释本实用新型,并不构成对本实用新型的不当限定。在附图中:

[0018] 图 1 是根据本实用新型实施例的 SFP 模块的结构框图;

[0019] 图 2 是根据本实用新型优选实施例的普通 SFP 模块应用说明示意图;

[0020] 图 3 是根据本实用新型优选实施例的是普通 SFP 模块进行了双绞线接口改造后的应用说明示意图;

[0021] 图 4 是根据本实用新型优选实施例的 CPE 型双绞线接口 SFP 模块应用在 CPE 上或者基站上作为以太网接入的示意图;

[0022] 图 5 是根据本实用新型优选实施例的 CO 型双绞线接口 SFP 模块应用在以太网下行的产品上作为 DSL 局端的示意图;

[0023] 图 6 是根据本实用新型优选实施例的在铜线介质进行以太网互联场景下,局端和终端分别使用了双绞线接口 SFP 模块进行了铜线技术和以太网技术转换的示意图;

[0024] 图 7 是根据本实用新型优选实施例的 CPE 型双绞线 SFP 模块的工作流程示意图。

### 具体实施方式

[0025] 下文中将参考附图并结合实施例来详细说明本实用新型。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0026] 在本实施例中,提供了一种 SFP 模块,可以应用于双绞线接口,所述的双绞线接口的 SFP 模块,不是简单的模数信号转换,而可能是非对称数字用户环路 (Asymmetric Digital Subscriber Line, 简称为 ADSL),超高速数字用户环路 (Very-high-bit-rate Digital Subscriber Line, 简称为 VDSL),快速接入用户终端 (Fast access to subscriber terminals, 简称为 G.fast),家庭互联 (Home Networking, 简称为 G.hn),家居电话线联网协议 (Home Phoneline Networking Agreement, 简称为 HPNA) 等某一种宽带技术到以太网的转换,该 SFP 模块中包含了双绞线信号的模数 / 数模转换、信号采样,编解码以及以太网数据封装,还包含了双绞线技术物理层和媒体接入控制 (Media Access Control, 简称为 MAC) 层的控制管理,本实施例弥补了双绞线在 SFP 接口方面的应用,应用便捷、广泛。

[0027] 本实施例提供了一种 SFP 模块,图 1 是根据本实用新型实施例的 SFP 模块的结构框图,如图 1 所示,该 SFP 模块包括:

[0028] 至少一个双绞线接口 12,用于与双绞线信号线相连接;双绞线接入模块 14,与前述至少一个双绞线接口 12 相连,用于将所述双绞线信号线中的承载数据与以太网的承载数据进行转换;SFP 或 SFP+ 接口 16,与所述双绞线接入模块 14 相连,用于与 SFP 插槽或插口相连接。

[0029] 本实施例通过上述 SFP 模块,使用双绞线接入模块将双绞线接口和 SFP 或 SFP+ 接口接入的数据进行相互转换,从而实现了包含双绞线接口的 SFP 模块,解决了相关技术中不存在双绞线接口的 SFP 模块的问题,扩展了 SFP 模块的使用领域,方便了用户使用。

[0030] 优选地,所述双绞线接入模块 14 可以包括:模拟前端 (Analog Front End, 简称为 AFE),与前述至少一个双绞线接口相连,用于将所述双绞线信号线中的承载数据由模拟信号采样为数字信号;数字信号处理器 (Digital Singnal Processor, 简称为 DSP),与前述 AFE 相连,用于在所述数字信号中进行解码处理;双绞线接入处理器 (CPU),与前述 DSP 相连,用于通过双绞线接入技术将所述解码后的有效载荷封装为以太网数据包。当然,对于从 SFP 接口发来的数据,则可以先由 CPU 将以太网数据包有效载荷送至 DSP 进行编码,然后通过 AFE 转换为模拟信号,最后通过双绞线接口发出。

[0031] 优选地,所述双绞线接入技术可以包括但不限于以下之一:ADSL, VDSL, G. fast, G. hn, HPNA。

[0032] 优选地,所述双绞线接入模块还可以包括 1588 时间同步模块,与前述 DSP 和双绞线接入 CPU 相连,用于提取时间信息;所述双绞线接入 CPU 还用于根据所述时间信息将所述有效载荷进行 1588PTP 协议的封装。

[0033] 优选地,所述双绞线信号线的接口可以为包含两芯信号管脚的接口。例如,可以为 RJ11 或 RJ12 形式的接口,接口数量为至少一个接口。

[0034] 优选地,所述 SFP 或 SFP+ 接口可以为兼容 SFP 接口的串行器/解串器 (SERializer/DESerializer, 简称为 Serdes) 接口。

[0035] 优选地,考虑到从双绞线接入模块中输出的信号可能并不一定是 SFP 所兼容的信号格式,因此,所述 SFP 模块还可以包括:Serdes 转换物理层 (PHY),与前述 Serdes 接口和前述双绞线接入模块相连,用于将所述双绞线接入模块输出的以太网的承载数据与 Serdes 格式数据进行转换。

[0036] 优选地,所述 SFP 或 SFP+ 接口可以包含电源引脚以及断电告警数字引脚。和/或,所述 SFP 或 SFP+ 接口也可以包含 Serdes 差分信号发送数据:TD+/TD-(Transmit Data, 其中  $\pm$  表示信号电平)和接收数据:RD+/RD-(Receive Data, 其中  $\pm$  表示信号电平)。所述 SFP 或 SFP+ 接口还可以包含 1PPS (Pluse per Sencond) 或 ToD (Time of Day) 引脚。

[0037] 下面结合优选实施例进行说明,以下优选实施例结合了上述实施例及其优选实施方式。

[0038] 在以下优选实施例中,提供了一种双绞线接口的 SFP 模块及系统,包括:一个 SFP 或 SFP+ 电接口;至少一个双绞线电接口,RJ11 或 RJ12 或其他至少包含两芯数据线形态;实现了从双绞线技术承载数据到以太网数据互相转换;并可支持时间同步。通过本优选实施例的方案,解决了 SFP 接口在光纤不到位只有双绞线介质的情况下的快速接入问题。

[0039] 以下优选实施例提供的双绞线接口的 SFP 模块,包括:一个 SFP 或 SFP+ 电接口;至少一个双绞线电接口,RJ11 或 RJ12 或其他两芯信号线形态;模块实现了从双绞线技术承载数据到以太网数据的互相转换;可支持时间同步功能;

[0040] 优选地:所述 SFP 模块可插入机械尺寸符合 INF-8074i 和 SFF-8431 的标准要求的 SFP 接口插笼,并可正常工作。

[0041] 优选地,所述双绞线电接口包括:双绞线接口为 RJ11 或 RJ12 形态,或者包含两芯数据线的其他电接口形态,接口数量为至少一路。

[0042] 优选地,所述 SFP 接口包括:电源引脚以及断电告警数字引脚。

[0043] 优选地,所述 SFP 接口包括:Serdes 引脚 TD+/TD-(发送数据)和 RD+/RD(接收数据)。

[0044] 优选地,所述 SFP 接口包括:1PPS 或 ToD 时钟输出引脚。

[0045] 优选地,所述 SFP 模块内部包含:AFE 模块、DSP 模块和处理器模块。

[0046] 优选地,模块实现从双绞线技术承载数据到以太网承载数据的互相转换,转换技术包含:双绞线接入技术不限于 ADSL, VDSL, G. fast, G. hn, HPNA 等转为以太网。

[0047] 优选地,所述时间同步接口包含:可输出 1588PTP 报文。

[0048] 本优选实施例提供的双绞线接口的 SFP 模块及其系统, SFP 模块实现在 SFP 插槽/接口上实现铜线接入,能够满足 SFP 接口适配双绞线介质通信接入需求,解决了光缆不到位导致光口 SFP 模块不能使用的问题。

[0049] 图 2 是根据本实用新型优选实施例的普通 SFP 模块应用说明示意图,即具备 SFP 接口的主设备,插上以太网 SFP 模块后即可正常工作。

[0050] 图 3 是根据本实用新型优选实施例的是普通 SFP 模块进行了双绞线接口改造后的应用说明示意图,其中图 2 中普通 SFP 模块的光纤介质改为双绞线介质,对外接口由光口变为电口,可以是 RJ11 或 RJ12 形式,也可以是包含两芯信号管脚的其他接口形态;改变介质后,原来的光电转换模块将被其他模块替换,这里可替换的模块不限各种铜线接入技术:例如 ADSL, VDSL, G. fast 或 G. hn, 这些模块又包含模拟前端部分,数字处理部分,以及管理部分,最终输出 serdes 接口,兼容 SFP 接口,另外可以提取时钟信息,输出 1PPS+ToD 引脚或输出 1588PTP 报文。

[0051] 图 4 是根据本实用新型优选实施例的用户端(Customer Premise Equipment 简称为 CPE)型双绞线接口 SFP 模块应用在 CPE 上或者基站上作为以太网接入的示意图。

[0052] 图 5 是根据本实用新型优选实施例的局端(Center Office, 简称为 CO)型双绞线接口 SFP 模块应用在以太网下行的产品上作为 DSL 局端的示意图。

[0053] 图 6 是根据本实用新型优选实施例的在铜线介质进行以太网互联场景下,局端和终端分别使用了双绞线接口 SFP 模块进行了铜线技术和以太网技术转换的示意图。

[0054] 下面结合优选实施例进行说明。

[0055] 图 7 是根据本实用新型优选实施例的 CPE 型双绞线 SFP 模块的工作流程示意图,如图 7 所示,CPE 型双绞线 SFP 模块的工作过程如下,启动后:

[0056] S702,主设备给 SFP 模块供电,SFP 模块整机初始化,完成和对端物理层握手交互识别。

[0057] S704,双绞线上承载接入数据,此时模拟前端 AFE 将模拟信号采样为数字信号,送

入下一步 S706 中的 DSP 模块。

[0058] S706, DSP 处理, 根据不同的协议提取有效载荷。

[0059] S708, 当需要时间提取时存在, 通过特殊协议提取时间信号, 可直接输出 1PPS+ToD 信号。并将时间信息输入给 1588 主控模块。

[0060] S710, 从 S706 步骤提取有效载荷, 进行以太网封装, 如需要 1588 时间传递, 也可根据 S708 的时间输入进行 1588PTP 协议封装。本步骤完成后已是以太网数据包, 输出到 SFP 的 serdes 接口供主设备接收使用。

[0061] 如果是局端设备 UNI 口使用该 SFP 模块, 则步骤相反。

[0062] 通过上述优选实施例, 解决了铜线技术 (DSL, G. fast, G. hn, HPNA) 和以太网的互相转换, 实现在没有光缆的情况快速实现双绞线接入。

[0063] 显然, 本领域的技术人员应该明白, 上述的本优选实施例的各模块或各步骤不限于某一种铜线技术, 也可能是多个双绞线接口, 用作负荷分担或链路聚合。

[0064] 以上所述仅为本实用新型的优选实施例而已, 并不用于限制本实用新型, 对于本领域的技术人员来说, 本实用新型可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内, 所作的任何修改、等同替换、改进等, 均应包含在本实用新型的保护范围之内。

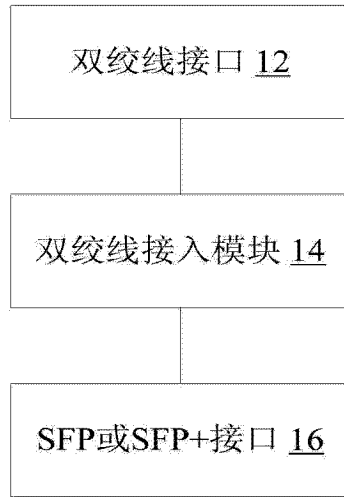


图 1

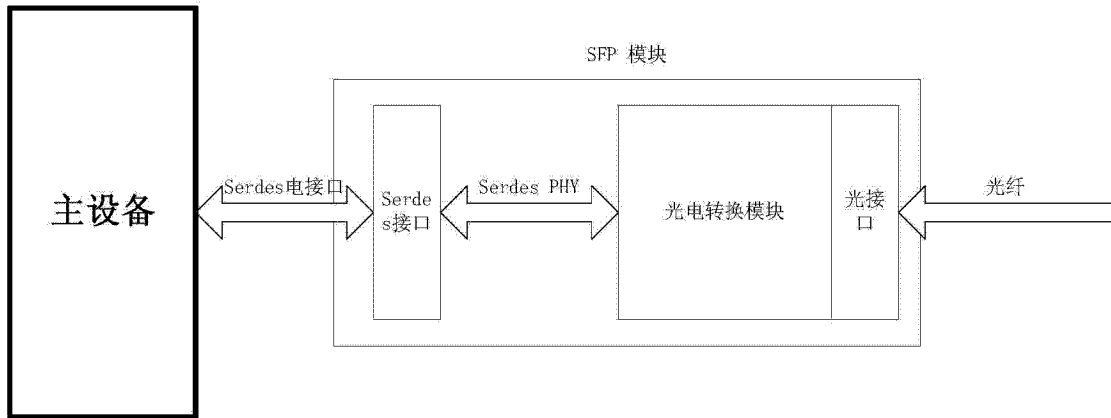


图 2

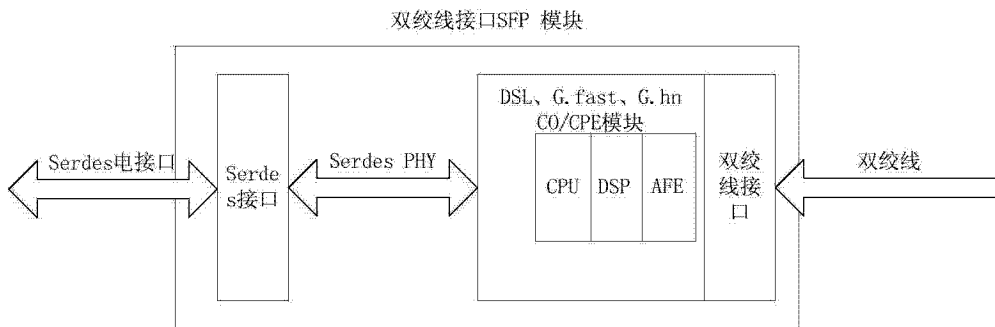


图 3

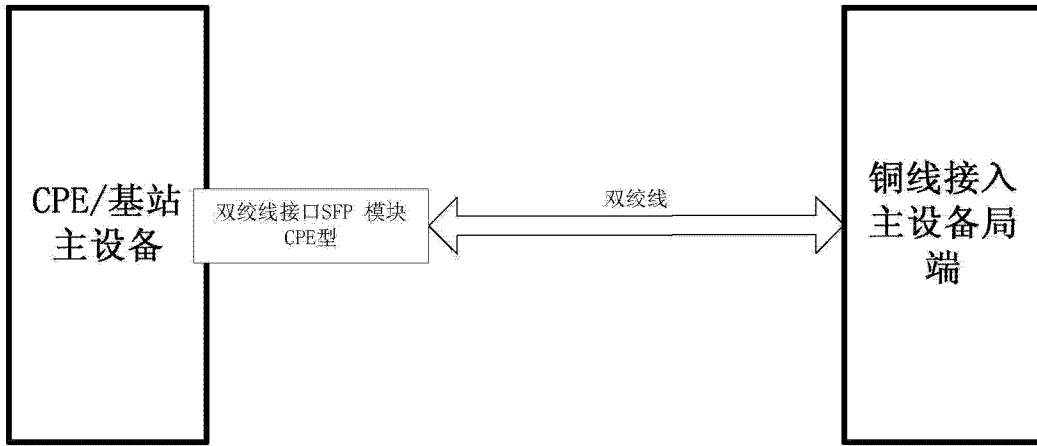


图 4

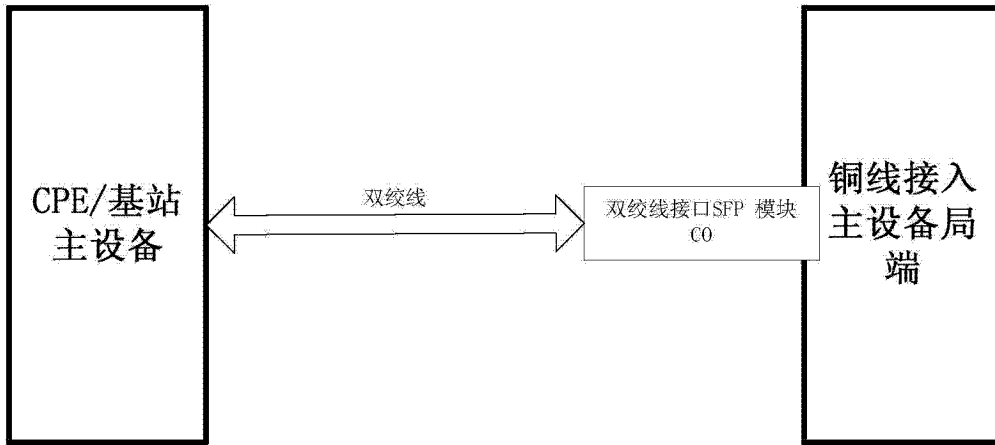


图 5

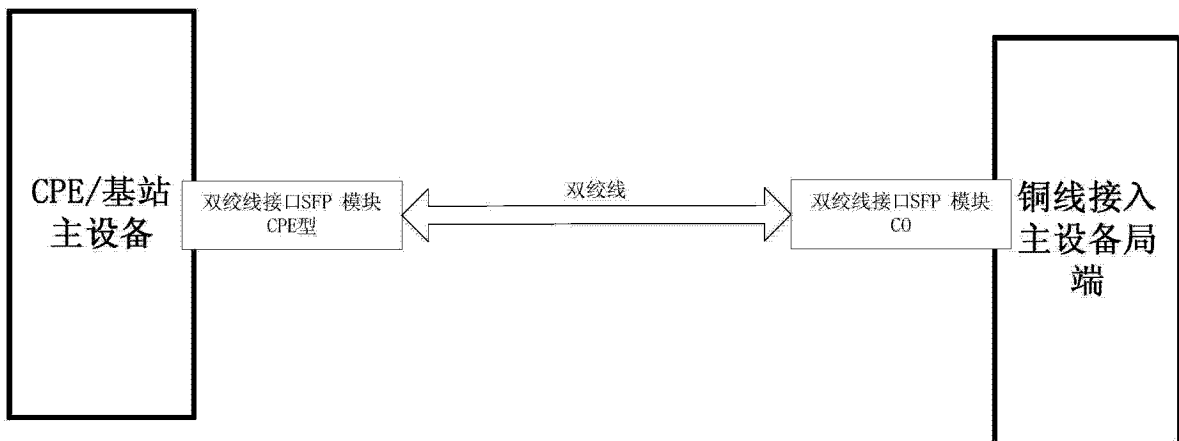


图 6

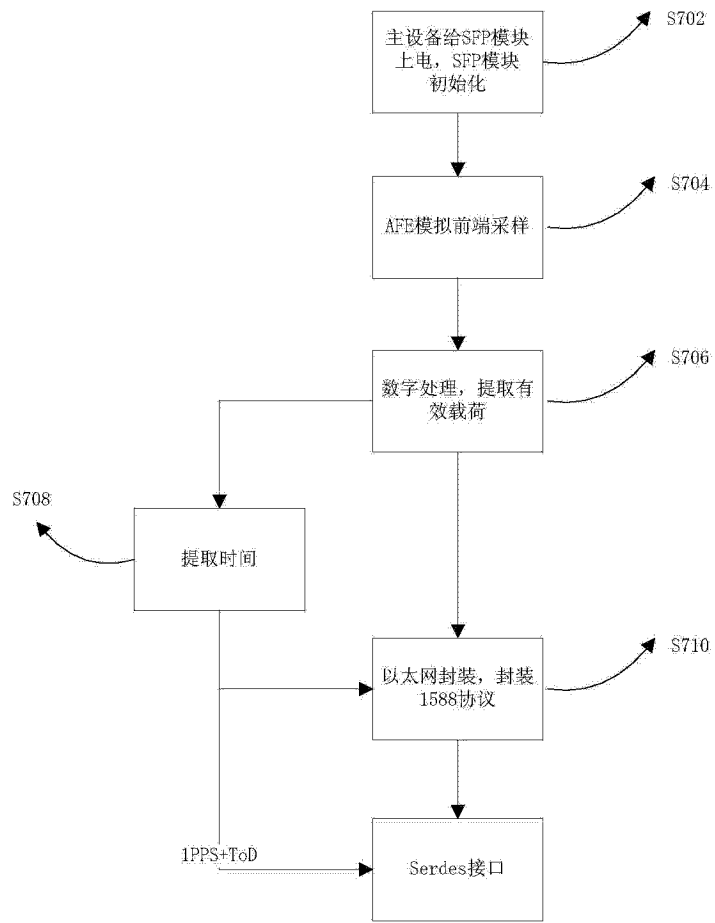


图 7