

(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
2014 年 9 月 25 日 (25.09.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/146455 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 12/70 (2013.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/088392
- (22) 国际申请日: 2013 年 12 月 3 日 (03.12.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201310090131.9 2013 年 3 月 21 日 (21.03.2013) CN
- (71) 申请人: 国家电网公司 (STATE GRID CORPORATION OF CHINA) [CN/CN]; 中国北京市西城西长安街 86 号, Beijing 100761 (CN)。江苏省电力公司 (JIANGSU ELECTRIC POWER COMPANY) [CN/CN]; 中国江苏省南京鼓楼北京西路 20 号, Jiangsu 210024 (CN)。江苏方天电力技术有限公司 (JIANGSU FRONTIER ELECTRIC TECHNOLOGY CO., LTD) [CN/CN]; 中国江苏省南京江宁苏源大道 58 号, Jiangsu 210010 (CN)。江苏省电力公司苏州供电公司 (JIANGSU ELECTRIC POWER SUZHOU POWER SUPPLY COMPANY) [CN/CN]; 中国江苏省苏州金阊三香路 458 号, Jiangsu 215004 (CN)。

- (72) 发明人: 李澄 (LI, Cheng); 中国江苏省南京江宁苏源大道 58 号, Jiangsu 210010 (CN)。赵家庆 (ZHAO, Jiaqing); 中国江苏省南京江宁苏源大道 58 号, Jiangsu 210010 (CN)。黄晋荣 (HUANG, Jinrong); 中国江苏省南京江宁苏源大道 58 号, Jiangsu 210010 (CN)。陆玉军 (LU, Yujun); 中国江苏省南京江宁苏源大道 58 号, Jiangsu 210010 (CN)。陈颢 (CHEN, Hao); 中国江苏省南京江宁苏源大道 58 号, Jiangsu 210010 (CN)。王伏亮 (WANG, Fullang); 中国江苏省南京江宁苏源大道 58 号, Jiangsu 210010 (CN)。钱科军 (QIAN, Kejun); 中国江苏省南京江宁苏源大道 58 号, Jiangsu 210010 (CN)。谢夏寅 (XIE, Xiayin); 中国江苏省南京江宁苏源大道 58 号, Jiangsu 210010 (CN)。潘晓明 (PAN, Xiaoming); 中国江苏省南京江宁苏源大道 58 号, Jiangsu 210010 (CN)。丁宏恩 (DING, Hongen); 中国江苏省南京江宁苏源大道 58 号, Jiangsu 210010 (CN)。杨洪 (YANG, Hong); 中国江苏省南京江宁苏源大道 58 号, Jiangsu 210010 (CN)。
- (74) 代理人: 南京纵横知识产权代理有限公司 (NANJING ZONGHENG INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY LTD.); 中国江苏省南京鼓楼山西路 8 号金山大厦 B 栋 9 楼 D, Jiangsu 210009 (CN)。

[见续页]

(54) Title: SYSTEM AND METHOD FOR CONTROLLING ETHERNET INTERFACE

(54) 发明名称: 一种以太网接口控制系统及方法

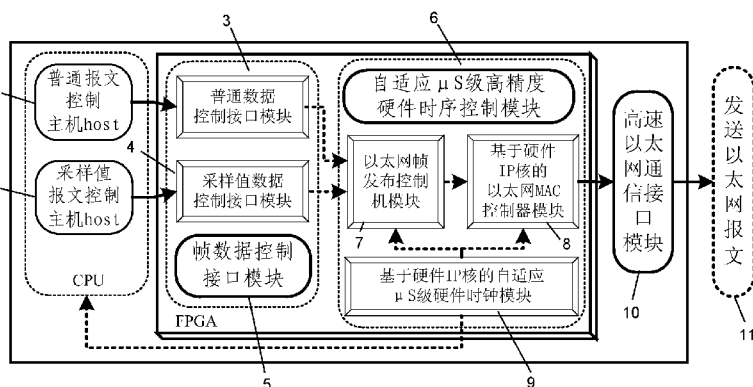


图 1 / FIG. 1

- 1 Common packet control host
- 2 Sampling value packet control host
- 3 Common data control interface module
- 4 Sampling value control interface module
- 5 Frame data control interface module
- 6 Adaptive μ S-level high-precision hardware time-sequence control module
- 7 Ethernet frame publishing control machine module
- 8 Hardware IP core-based Ethernet MAC controller module
- 9 Hardware IP core-based adaptive μ S-level hardware clock module
- 10 High-speed Ethernet communications interface module
- 11 Send a packet of Ethernet

(57) Abstract: Provided are a system and a method for controlling an Ethernet interface. The system comprises: a frame data control interface module (5): adaptively opening a data buffer and storing corresponding data information according to different data types of a sampling value frame data or another common frame data; an adaptive μ S-level high-precision hardware time-sequence control module (6): adaptively generating a frame publishing time-sequence logic control mechanism according a packet type, content and a high-precision time-sequence requirement configured by a system, and selecting and sending the published frame data content to an IP core-based Ethernet MAC controller by using a high-precision timed interruption-based method of "timed interruption of triggering by hardware, parallel operation of multiple tasks, hardware time delay, and packet frame published"; and a high-speed Ethernet communications interface module (10): publishing an Ethernet packet frame in a high-speed way according to content of a packet assembly of an Ethernet MAC controller. By means of the present invention, the problem is solved that a time interval, a jitter and time

delay of sending a sampling value frame of an intelligent substation are great.

(57) 摘要:

[见续页]



(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))。

提供一种以太网接口控制系统及方法。该系统包括: 帧数据控制接口模块(5): 按采样值帧数据或其它普通帧数据的不同数据类型, 自适应开辟数据缓冲区并存储相应数据信息; 自适应 μS 级高精度硬件时序控制模块(6): 具备按系统配置的报文类型、内容及其高精度时序要求, 自适应生成帧发布时序逻辑控制机制, 采用基于高精度定时中断的"硬件定时中断触发-多任务并行-硬件延时-报文帧发布"方法, 选择发布的帧数据内容送入基于 IP 内核的以太网 MAC 控制器中; 高速以太网通讯接口模块(10): 按以太网 MAC 控制器组包内容高速发布以太网报文帧。本发明解决了智能变电站采样值帧发送间隔时间抖动延时较大的问题。

一种以太网接口控制系统及方法

技术领域

本发明涉及一种以太网接口控制系统,尤其是针对电力系统在智能变电站中采样值帧报文发送间隔抖动延时较大,二次设备接收处理复杂且可能影响其动作行为的问题,提出的一种可配置高精度时间间隔帧发布以太网接口控制系统,属于电力系统智能变电站技术领域。

背景技术

随着变电站智能化技术的不断发展与推进,现场对变电站自动化系统中继电保护装置等设备的功能和性能要求也越来越丰富;智能变电站中,继电保护设备与 MU 合并单元之间的采样值数据通信,普遍采用基于 IEC61850-9 标准的采样值协议;继电保护设备与智能终端、继电保护设备过程层之间的遥信、控制等通信,普遍采用基于 IEC61850-8 标准的 GOOSE 协议。

智能变电站内采样值和 GOOSE 信号,为具有严格时间间隔规定的快速传输数据。常规的由 CPU 定时中断触发以太网发送任务实现报文发送时,由于 CPU 工作在多任务调度的复杂机制下,前端数据存储、报文发送读写控制、及突发信号处理时的 CPU 重负荷等原因,均会对报文发送的间隔时间产生影响,通常其间隔时间的抖动幅度为 $\pm 5\sim 30\mu\text{S}$,且抖动延时不确定。为满足国家电网公司颁布的《智能变电站继电保护技术规范》标准中 MU 合并单元装置采样值发送间隔离散值应小于 $10\mu\text{S}$ 的要求这方面,各厂家会采取多种措施改进设计,但效果仍无法达到最优和稳定。这加大了对后端设备采样处理的难度和要求,导致此类采样值报文传送到对采样频率、实时性、稳定性要求很高的设备处理后的运行可靠性产生影响,甚至可能影响到整个综合自动化系统的运行稳定性。

从减少采样值报文和 GOOSE 报文等报文发送间隔抖动延时出发,设

计一种方法将其抖动限制在 1 μ S 及以内,可以简化继电保护设备的软件接口处理算法、降低 CPU 的负荷率,对提高保护性能指标及运行可靠性,及提升整个变电站运行的安全性和稳定性具有重要意义。

发明内容

本发明所要解决的技术问题在于提供一种可配置高精度时间间隔帧发布以太网接口控制方法,解决智能变电站采样值帧发送时间抖动延时较大的问题,消除其对二次设备数据接收和稳定运行的影响,提高变电站运行的安全性和稳定性,同时降低采样值组网传输技术在工程应用的中难度。

为实现上述发明目的,本发明采取以下的技术方案来实现:

一种可配置高精度时间间隔帧发布以太网接口控制系统,其特征在于:包括

帧数据控制接口模块:具备与前置报文控制主机的数据通讯接口,按采样值数据或其它普通数据的不同数据类型,自适应开辟数据缓冲区并存储相应数据信息;

自适应 μ S 级高精度硬件时序控制模块:按系统配置的报文类型、内容及其高精度时间要求,自适应生成帧发布时序逻辑控制方法,采用基于高精度定时中断的“硬件定时中断触发--多任务并行--硬件延时--报文帧发布”过程,选择预定发布的帧数据内容将其送入基于硬件 IP 内核的以太网 MAC 控制器中。包括:基于自有 IP 内核的自适应 μ S 级硬件时钟模块、以太网帧发布控制机模块、基于自有 IP 内核的以太网 MAC 控制器模块;

高速以太网通信接口模块:具备与不同物理设备的接口,并按以太网 MAC 控制器组包内容高速发布以太网报文帧。

前述的可配置高精度时间间隔帧发布以太网接口控制系统,其特征在于:所述报文帧数据控制接口模块包括:

采样值数据控制接口模块:接收前置采样值数据控制主机 Host 发送

的采样值帧数据，自适应开辟实时数据缓冲寄存器，自动存储采样值帧数据；

普通数据控制接口模块:接收前置普通报文数据控制主机 Host 来的普通帧数据，自适应开辟实时数据缓冲寄存器，自动存储普通帧数据。

前述的可配置高精度时间间隔帧发布以太网接口控制系统，其特征
在于：所述自适应 μS 级高精度硬件时序控制模块包括：

基于自有 IP 内核的自适应 μS 级硬件时钟模块:根据应用配置的采样值报文类型 IEC 61850-9-1 或 9-2 和数据内容，采用自有基于 FPGA 硬件的 IP 内核，自适应生成相应配置下的 μS 级高精度时序控制脉冲，采用基于高精度定时中断的“硬件定时中断触发--多任务并行--硬件延时--报文帧发布”方法，实现帧发布的时序控制；

以太网帧发布控制机模块:接收来自硬件时钟模块的触发中断，实现采样值、GOOSE 等多种接口数据自动选择和发送的精确时间任务进程调度；

基于自有 IP 内核的以太网 MAC 控制器模块:采用自有基于 FPGA 硬件 IP 内核的以太网 MAC 控制器模块，提供与介质无关的数据接口，采用帧数据发送控制状态机，实现数据帧的编码构建、差错检查和传送控制。

前述的可配置高精度时间间隔帧发布以太网接口控制系统，其特征
在于：所述高速以太网通信接口模块，将前级 MAC 控制器发送过来的以太网帧数据，通过 RJ45 接口或光纤接口等不同物理接口发送出去。

配置高精度时间间隔帧发布以太网接口控制系统的控制方法，包括以下步骤：

1)由自适应 μs 级硬件时钟模块产生以太网帧发布定时中断，触发前置主机 host 模块启动报文发送任务；

2)如果同一接口上只需要发送采样值帧报文内容，则前置主机将即将发送的采样值数据写入采样值数据控制接口寄存器中，等待既定延时后，通过高速以太网物理接口模块将已存入以太网 MAC 控制器缓冲区中

的采样值帧数据发送出去；

3) 如果同一接口上需同时发送采样值报文和普通报文如 GOOSE 等内容，则作如下处理：启动发送任务后，一边填写采样值帧数据缓冲区；一边根据时序控制向普通帧数据控制接口寄存器中写入普通帧数据，并立即通过高速以太网物理接口模块发送普通帧数据缓冲区的如 GOOSE 数据帧等时间间隔要求大于采样值帧的普通报文数据帧数据；

4) 在等待既定时延，采样值数据已完成写入以太网 MAC 控制器缓冲区的任务后，触发采样值发送任务，通过高速以太网物理接口模块送出已存入以太网 MAC 控制器缓冲区中的采样值帧数据；

5) 在下一个以太网帧发布定时中断来时，重复以上的步骤。

本发明的有益效果是：本发明设计了一种可配置高精度时间间隔帧发布以太网接口控制系统，支持高精度时间间隔 IEC 61850-9 采样值报文以及 GOOSE 等报文的发送。它可用于数字式继电保护装置、合并单元装置等需要发送实时采样数据的实时控制电子设备，有效地解决了智能变电站采样值帧发送时间抖动延时较大时二次设备接收处理复杂且影响系统安全稳定运行的问题，降低了采样值传输工程应用的难度。

附图说明

图 1 为高精度时间间隔采样值帧发布以太网接口控制系统结构图；

图 2 是传统采样值帧发布以太网接口控制方法流程图；

图 3 为高精度时间间隔采样值帧发布以太网接口控制方法流程图。

具体实施方式

以下结合附图对本发明作具体的介绍。

图 1 是本发明高精度时间间隔采样值帧发布以太网接口控制系统结构图，具体包括以下各功能模块：

帧数据控制接口模块：具备与前置报文控制主机的数据通讯接口，按采样值数据或其它普通数据的不同数据类型，自适应开辟数据缓冲区并存储相应数据信息。

所述报文帧数据控制接口模块包括：

采样值数据控制接口模块:接收前置采样值数据控制主机 Host 发送的采样值帧数据,自适应开辟实时数据缓冲寄存器,自动存储采样值帧数据;

普通数据控制接口模块:接收前置普通报文数据控制主机 Host 来的普通帧数据,自适应开辟实时数据缓冲寄存器,自动存储普通帧数据。

自适应 μS 级高精度硬件时序控制模块:按系统配置的报文类型、内容及其高精度时间要求,自适应生成帧发布时序逻辑控制方法,采用基于高精度定时中断的“硬件定时中断触发--多任务并行--硬件延时--报文帧发布”过程,选择预定发布的帧数据内容将其送入基于硬件 IP 内核的以太网 MAC 控制器中。

所述自适应 μS 级高精度硬件时序控制模块包括:

基于自有 IP 内核的自适应 μS 级硬件时钟模块:根据应用配置的采样值报文类型 IEC 61850-9-1 或 9-2 和数据内容,采用自有基于 FPGA 硬件的 IP 内核,自适应生成相应配置下的 μS 级高精度时序控制脉冲,采用基于高精度定时中断的“硬件定时中断触发--多任务并行--硬件延时--报文帧发布”方法,实现帧发布的时序控制;

以太网帧发布控制机模块:接收来自硬件时钟模块的触发中断,实现采样值、GOOSE 等多种接口数据自动选择和发送的精确时间任务进程调度;

基于自有 IP 内核的以太网 MAC 控制器模块:采用自有基于 FPGA 硬件 IP 内核的以太网 MAC 控制器模块,提供与介质无关的数据接口,采用帧数据发送控制状态机,实现数据帧的编码构建、差错检查和传送控制。

高速以太网通信接口模块:具备与不同物理设备的接口,并按以太网 MAC 控制器组包内容高速发布以太网报文帧。

配置高精度时间间隔帧发布以太网接口控制系统的控制方法:其中的以太网帧发布控制模块与控制时序进行配合,发送报文的步骤如下:

1)由自适应 μs 级硬件时钟模块产生以太网帧发布定时中断,触发前

置主机 host 模块启动报文发送任务；

2) 如果同一接口上只需要发送采样值帧报文内容，则前置主机将即将发送的采样值数据写入采样值数据控制接口寄存器中，等待既定延时后，通过高速以太网物理接口模块将已存入以太网 MAC 控制器缓冲区中的采样值帧数据发送出去；

3) 如果同一接口上需同时发送采样值报文和普通报文如 GOOSE 等内容，则作如下处理：启动发送任务后，一边填写采样值帧数据缓冲区；一边根据时序控制向普通帧数据控制接口寄存器中写入普通帧数据，并立即通过高速以太网物理接口模块发送普通帧数据缓冲区的如 GOOSE 数据帧等时间间隔要求大于采样值帧的普通报文数据帧数据；

4) 在等待既定时延，采样值数据已完成写入以太网 MAC 控制器缓冲区的任务后，触发采样值发送任务，通过高速以太网物理接口模块送出已存入以太网 MAC 控制器缓冲区中的采样值帧数据；

5) 在下一个以太网帧发布定时中断来时，重复以上的步骤。

通过以上灵活合理的任务调度，不仅可以配置实现 μS 级高精度时间间隔的 IEC 61850-9 采样值报文发送，同时也可满足 GOOSE 报文、IEEE 1588 报文等数据报文的发送的要求。

图 2 是传统采样值帧发布以太网接口控制方法流程图。

传统的采用 CPU 软件/硬件定时中断触发以太网发送任务的方式实现报文发送时，由于信号处理、报文长度、任务调度等各种因素的影响，通常会影响到报文发送的时间间隔，导致其抖动延时不确定，通常报文发送的间隔时间抖动为 $\pm 5\sim 30\mu\text{s}$ 之间。

图 3 是本发明高精度时间间隔采样值帧发布以太网接口控制方法流程图。

由硬件定时的高精度时间间隔采样值帧发布以太网接口控制方法，对普通报文发送和采样值报文发送进行分开处理，只要严格保证触发发送任务到采样值报文存入以太网硬件 MAC 寄存器中的时间小于硬件既定固定延时时间，该机制就可保证各以太网包的发送时间间隔严格一致，

并可将其时间抖动限制在 $\pm 1\mu\text{S}$ 及以下。

上述实施例不以任何形式限定本发明，凡采取等同替换或等效变换的形式所获得的技术方案，均落在本发明的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1. 一种可配置高精度时间间隔帧发布以太网接口控制系统，其特征在于：包括

帧数据控制接口模块：具备与前置报文控制主机的数据通讯接口，按采样值数据或其它普通数据的不同数据类型，自适应开辟数据缓冲区并存储相应数据信息；

自适应 μS 级高精度硬件时序控制模块：按系统配置的报文类型、内容及其高精度时间要求，自适应生成帧发布时序逻辑控制方法，选择预定发布的帧数据内容将其送入基于硬件 IP 内核的以太网 MAC 控制器中；

高速以太网通信接口模块：具备与不同物理设备的接口，并按以太网 MAC 控制器组包内容高速发布以太网报文帧。

2. 根据权利要求 1 所述的可配置高精度时间间隔帧发布以太网接口控制系统，其特征在于：所述报文帧数据控制接口模块包括：

采样值数据控制接口模块：接收前置采样值数据控制主机 Host 发送的采样值帧数据，自适应开辟实时数据缓冲寄存器，自动存储采样值帧数据；

普通数据控制接口模块：接收前置普通报文数据控制主机 Host 来的普通帧数据，自适应开辟实时数据缓冲寄存器，自动存储普通帧数据。

3. 根据权利要求 1 所述的可配置高精度时间间隔帧发布以太网接口控制系统，其特征在于：所述自适应 μS 级高精度硬件时序控制模块包括：

基于自有 IP 内核的自适应 μS 级硬件时钟模块：根据应用配置的采样值报文类型 IEC 61850-9-1 或 9-2 和数据内容，采用自有基于 FPGA 硬件的 IP 内核，自适应生成相应配置下的 μS 级高精度时序控制脉冲，采用基于高精度定时中断的“硬件定时中断触发--多任务并行--硬件延

时--报文帧发布”方法，实现帧发布的时序控制；

以太网帧发布控制机模块：接收来自硬件时钟模块的触发中断，实现多种接口数据自动选择和发送的精确时间任务进程调度；

基于自有 IP 内核的以太网 MAC 控制器模块：采用自有基于 FPGA 硬件 IP 内核的以太网 MAC 控制器模块，提供与介质无关的数据接口，采用帧数据发送控制状态机，实现数据帧的编码构建、差错检查和传送控制。

4. 根据权利要求 1 或 2 或 3 所述的可配置高精度时间间隔帧发布以太网接口控制系统，其特征在于：所述高速以太网通信接口模块，将前级 MAC 控制器发送过来的以太网帧数据，通过 RJ45 接口或光纤接口发送出去。

5. 配置高精度时间间隔帧发布以太网接口控制系统的控制方法，包括以下步骤：

1) 由自适应 us 级硬件时钟模块产生以太网帧发布定时中断，触发前置主机 host 模块启动报文发送任务；

2) 如果同一接口上只需要发送采样值帧报文内容，则前置主机将即将发送的采样值数据写入采样值数据控制接口寄存器中，等待既定延时后，通过高速以太网物理接口模块将已存入以太网 MAC 控制器缓冲区中的采样值帧数据发送出去；

3) 如果同一接口上需同时发送采样值报文和普通报文内容，则作如下处理：启动发送任务后，一边填写采样值帧数据缓冲区；一边根据时序控制向普通帧数据控制接口寄存器中写入普通帧数据，并立即通过高速以太网物理接口模块发送普通帧数据缓冲区的数据帧时间间隔要求大于采样值帧的普通报文数据帧数据；

4) 在等待既定时延，采样值数据已完成写入以太网 MAC 控制器缓冲区的任务后，触发采样值发送任务，通过高速以太网物理接口模块送出已存入以太网 MAC 控制器缓冲区中的采样值帧数据；

5) 在下一个以太网帧发布定时中断来时，重复以上的步骤。

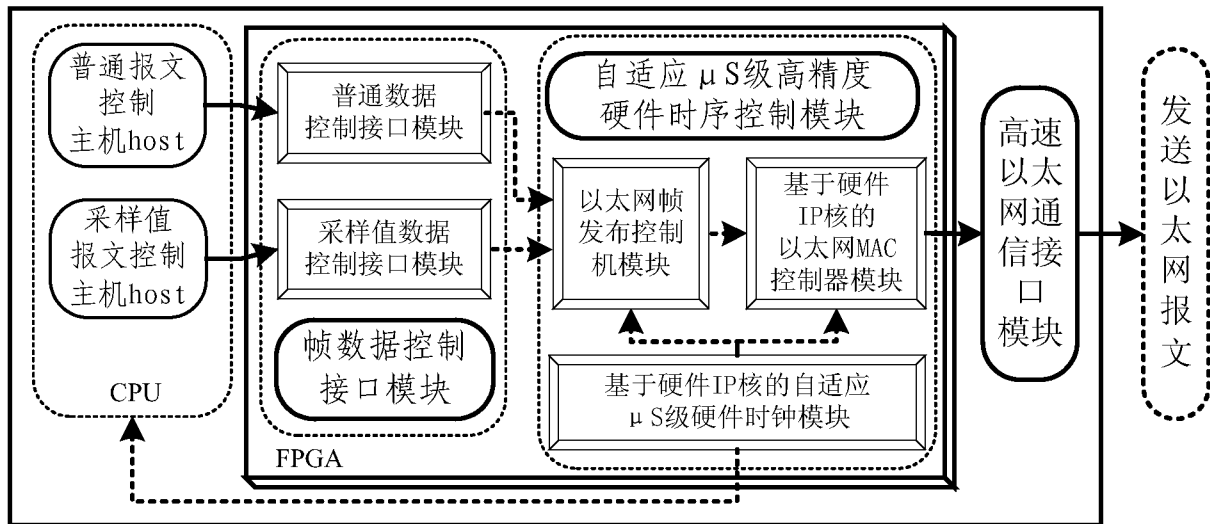


图 1

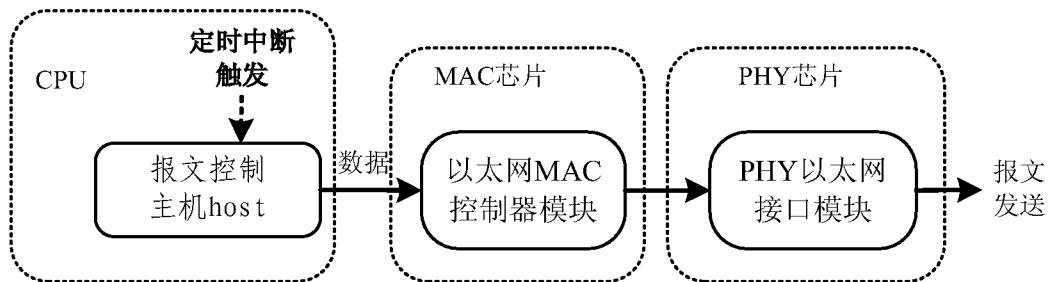


图 2

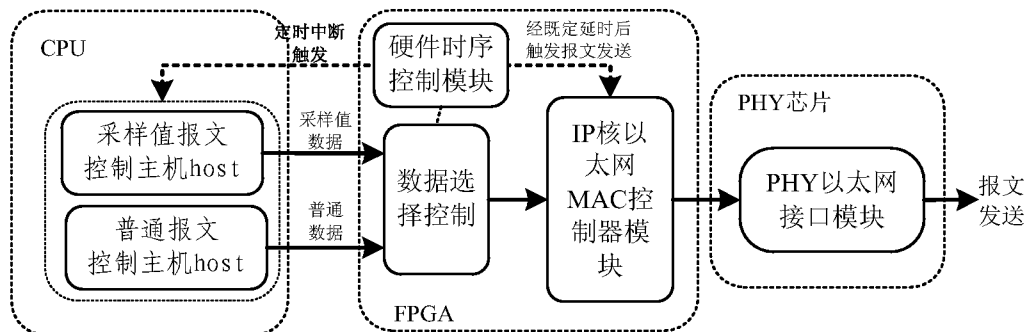


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/088392

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/70 (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)

IPC: 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)

VEN; CNKI; IEEE; CPRS; CNTXT: MESSAGE? CONTROL+ EHTERNET CLOCK INTERFACE? frame network interface network port ethernet transceiver timing sequence merging unit frame publishing control frame publishing ether frame data jitter intelligent substation microsecond μ S goose timing control timing interrupt MAC media access control

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 103209137 A (STATE GRID CORPORATION OF CHINA et al.), 17 July 2013 (17.07.2013), claims 1-5	1-5
Y	CN 101650548 A (JIANGSU FRONTIER ELECTRIC POWER TECHNOLOGY CO., LTD. et al.), 17 February 2010 (17.02.2010), description, page 5, line 5 to page 7, line 14, abstract, and figures 1-3	1, 2, 4
A		3, 5
Y	CN 102638323 A (XJ GROUP CORPORATION et al.), 15 August 2012 (15.08.2012), abstract	1, 2, 4
A		3, 5
A	CN 101795019 A (SOUTHEAST UNIVERSITY), 04 August 2010 (04.08.2010), the whole document	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 26 February 2014 (26.02.2014)	Date of mailing of the international search report 06 March 2014 (06.03.2014)
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 HU, Yan Telephone No.: (86-10) 62089101

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/088392

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1717978 A1 (ROCKWELL AUTOMATION TECHNOLOGIES INC.), 02 November 2006 (02.11.2006), the whole document	1-5
A	CN 102299788 A (FIBERHOME TELECOMMUNICATION TECHNOLOGIES CO., LTD.), 28 December 2011 (28.12.2011), the whole document	1-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2013/088392

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103209137 A	17.07.2013	None	
CN 101650548 A	17.02.2010	None	
CN 102638323 A	15.08.2012	None	
CN 101795019 A	04.08.2010	CN 101795019 B	20.06.2012
EP 1717978 A1	02.11.2006	US 2006245454 A1	02.11.2006
		US 7649912 B2	19.01.2010
CN 102299788 A	28.12.2011	None	

A. 主题的分类

H04L 12/70 (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)

IPC: 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))

VEN; CNKI; IEEE; CPRS; CNTXT: MESSAGE? CONTROL+ EHTERNET CLOCK INTERFACE? 报文 消息 控制 接口 以太网 帧 网络接口 网口 以太网收发器 时序 时钟 合并单元 帧发布控制 帧发布 以太 帧数据 抖动 智能变电站 微秒 μ S goose 时序控制 定时中断 MAC 媒体访问控制 介质访问控制

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 103209137 A (国家电网公司 等) 17.7 月 2013(17.07.2013) 权利要求 1-5	1-5
Y	CN 101650548 A (江苏方天电力技术有限公司 等) 17.2 月 2010(17.02.2010) 说明书第 5 页第 5 行-第 7 页第 14 行, 摘要, 以及附图 1-3	1, 2, 4
A		3, 5
Y	CN 102638323 A (许继集团有限公司 等) 15.8 月 2012(15.08.2012) 摘要	1, 2, 4
A		3, 5
A	CN 101795019 A (东南大学) 04.8 月 2010(04.08.2010) 全文	1-5

☐ 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

26.2 月 2014(26.02.2014)

国际检索报告邮寄日期

06.3 月 2014 (06.03.2014)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员

胡燕

电话号码: (86-10) 62089101

C(续). 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
A	EP 1717978 A1 (ROCKWELL AUTOMATION TECHNOLOGIES INC) 02.11 月 2006 (02.11.2006) 全文	1-5
A	CN 102299788 A (烽火通信科技股份有限公司) 28.12 月 2011(28.12.2011) 全文	1-5

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/088392

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 103209137 A	17.07.2013	无	
CN 101650548 A	17.02.2010	无	
CN 102638323 A	15.08.2012	无	
CN 101795019 A	04.08.2010	CN 101795019 B	20.06.2012
EP 1717978 A1	02.11.2006	US 2006245454 A1	02.11.2006
		US 7649912 B2	19.01.2010
CN 102299788 A	28.12.2011	无	