(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 4 月 17 日 (17.04.2014)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2014/056323 A1

(51) 国际专利分类号:
H04J 3/24 (2006.01) *H04L 12/40* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2013/075926

(22) 国际申请日: 2013 年 5 月 20 日 (20.05.2013)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201210382801.X 2012 年 10 月 11 日 (11.10.2012) CN

(71) 申请人: **国家电网公司 (STATE GRID CORPORATION OF CHINA (SGCC))** [CN/CN]; 中国北京市西城区西长安街 86 号, Beijing 100031 (CN)。 **国网浙江省电力公司 (STATE GRID ZHEJIANG ELECTRIC POWER COMPANY)** [CN/CN]; 中国浙江省杭州市黄龙路 8 号, Zhejiang 310007 (CN)。 **国网浙江省电力公司温州供电公司 (WENZHOU ELECTRIC POWER SUPPLY COMPANY OF STATE GRID ZHEJIANG ELECTRIC POWER COMPANY)** [CN/CN]; 中国浙江省温州市锦绣路电力大厦, Zhejiang 325000 (CN)。 **江苏西电南自智能电力设备有限公司 (JIANGSU XIDIANNANZI SMART ELECTRIC POWER EQUIPMENT CO., LTD)** [CN/CN]; 中国江苏省南京市江宁开发区菲尼克斯路 11 号, Jiangsu 211100 (CN)。

(72) 发明人: **吴哲 (WU, Zhe)**; 中国浙江省温州市锦绣路电力大厦, Zhejiang 325000 (CN)。 **陈荣柱 (CHEN, Rongzhu)**; 中国浙江省温州市锦绣路电力大厦, Zhejiang 325000 (CN)。 **戴瑞海 (DAI, Ruihai)**; 中国浙江省温州市锦绣路电力大厦, Zhejiang 325000 (CN)。 **刘曦 (LIU, Xi)**; 中国浙江省温州市锦绣路电力大厦, Zhejiang 325000 (CN)。 **徐秦 (XU, Qin)**; 中国江苏省南京市江宁开发区菲尼克斯路 11 号, Jiangsu 211100 (CN)。 **赵深 (ZHAO, Shen)**; 中国浙江省温州市锦绣路电力大厦, Zhejiang 325000 (CN)。 **林群 (LIN, Qun)**; 中国浙江省温州市锦绣路电力大厦, Zhejiang 325000 (CN)。 **杨振 (YANG, Zhen)**; 中国浙江省温州市锦绣路电力大厦, Zhejiang 325000 (CN)。 **严俊 (YAN, Jun)**; 中国浙江省温州市锦绣路电力大厦, Zhejiang 325000 (CN)。 **孙永先 (SUN, Yongxian)**; 中国江苏省南京市江宁开发区菲尼克斯路 11 号, Jiangsu 211100 (CN)。 **奚洪磊 (XI, Honglei)**; 中国浙江省温州市锦绣路电力大厦, Zhejiang 325000 (CN)。 **郑圣 (ZHENG, Sheng)**; 中国浙江省温州市锦绣路电力大厦, Zhejiang 325000 (CN)。 **周震宇 (ZHOU, Zhenyu)**; 中国浙江省温州市锦绣路电力大厦, Zhejiang 325000 (CN)。

(74) 代理人: **北京集佳知识产权代理有限公司 (UNITALEN ATTORNEYS AT LAW)**; 中国北京市朝阳区建国门外大街 22 号赛特广场 7 层, Beijing 100004 (CN)。

[见续页]

(54) **Title**: SYNCHRONIZATION TIME-DIVISION MULTIPLEXING BUS COMMUNICATION METHOD ADOPTING SERIAL COMMUNICATION INTERFACE

(54) **发明名称**: 一种采用串行通信接口的同步时分多路复用总线通信方法

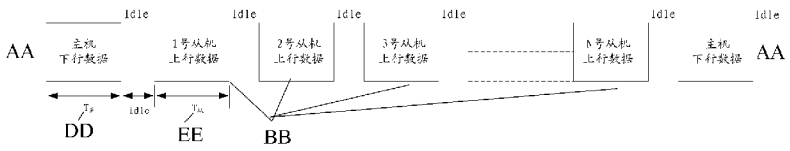


图 3 /FIG. 3

AA Downlink data of host
BB Uplink data of slave no. 1
Uplink data of slave no. 2
Uplink data of slave no. 3
Uplink data of slave N

DD T_{host}
EE T_{slave}

(57) **Abstract**: A synchronization time-division multiplexing bus communication method adopting a serial communication interface. Both receiving and sending data lines of a host and slaves are respectively connected to a bus. The method comprises: when a host sends a downlink data message correspondingly needed by each slave every time, each slave receiving data by means of an SCI interface, the slave beginning to send an uplink data message after waiting for a time interval, the next slave beginning to send an uplink data message after waiting for the same time interval after the previous slave sends an uplink data message, and so on, thereby achieving the bus communication method. On the basis that the vast majority of MCUs exist, a high-reliability differential connection is achieved by only using two physical connection lines, and meanwhile, high-speed real-time requirements can also be met, thereby solving the bus communication problem of an internal module of a device, achieving real-time controllable communications, reducing the complexity of a hardware circuit, and improving the universality and reliability.

(57) **摘要**:

[见续页]

WO 2014/056323 A1

(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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, 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, 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))。

一种采用串行通信接口的同步时分多路复用总线通信方法，主机和从机的收、发数据线均分别与总线相连接，其方法为：当主机每发送一次各从机对应需要的下行数据报文时，各个从机通过 SCI 接口接收数据，等待一段时间间隔后，从机开始发送上行数据报文，每当上一从机发送上行数据报文后，等待相同的时间间隔，下一从机开始发送上行数据报文，依次类推实现总线通信方法。在绝大多数 MCU 都具备的基础上，仅利用两根物理连线实现高可靠的差分连接，同时又能满足高速度的实时性要求，解决了装置内部模块的总线通信问题，实现通信实时性可控，减少硬件电路复杂程度，增强通用性和可靠性。

一种采用串行通信接口的同步时分多路复用总线通信方法

本申请要求于2012年10月11日提交中国专利局、申请号为201210382801.X、发明名称为“一种采用串行通信接口的同步时分多路复用总线通信方法”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及的是一种总线通信方法，具体涉及的是一种采用串行通信接口的同步时分多路复用总线通信方法。

背景技术

在工业控制中，自动装置总会使用大量的输入接口和输出接口，用来采集各种传感器信号和开关量信号，以及用作控制继电器的出口。在形式上大多是采用主控板、输入、输出板实现。

传统中，输入、输出板的每一个通道都是与主控板的MCU引脚直接相连，这就需要主控板的MCU的引脚必须满足量的需求，同时不同的应用场合需要的输入接口、输出接口的个数也不一样，这样就造成主控板的通用性下降。

目前，自动装置已经普遍采用总线来做为输入、输出板与主控板之间通信的桥梁。

在输入、输出板上设置一个MCU用来处理各种输入、输出信号，并与主控板的MCU进行通信，因而内部总线的结构决定了自动装置的时效性与稳定性。

然而普通的串行或并行通信方式并不能满足强干扰下的实时通信需求，因此，各厂家开始开发各自装置的总线来满足强干扰下的实时通信需求。但由于目前的装置内部总线种类繁多，如有并行总线，也有串行总线，有通过FPGA实现的，也又通过CPLD实现的，以及有通过其他MCU实现的；有使用SPI接口的，有使用SCI（Serial Communication Interface，串行通信接口）的，也有使用CAN接口的等繁多复杂。

对于这种输入、输出板与主控板之间通信报文不长且长度固定的场合，很难开发出结构简单合乎要求的总线，难以满足实时通信的要求。

为满足上述要求，目前很多也都使用了TDM（时分多路复用）的总线技术来开发总线，如中国专利申请号200420025265.9，公开号为CN2710264公

开的《时分多路实时通讯总线》，其是采用 SPI 的时分多路实时通讯总线，它是由主机、从机，以及 SPI 通讯总线中的：MOSI 数据线、MISO 数据线、SCK 数据时钟信号线和 SS 从机 SPI 通讯片选控制线构成，包括一个判断模块，所述的主机的 MOSI 数据线、MISO 数据线以及 SCK 数据时钟信号线分别与各从机的 MOSI 数据线、MISO 数据线以及 SCK 时钟信号线相连接，其中主机的 SCK 时钟信号线在各从机的 SCK 时钟信号线相连接的同时还额外引入到各从机所属的判断模块，而各判断模块的输出控制线与各对应从机的 SPI 通讯片选控制线 SS 相连。

该通讯总线利用每个信号在时间上的交叉，就可以在一条物理信道上传输多个数字信号，从而使自动装置的通用性得以扩大，特别是在需要大量开关量输入输出的应用场合。

而这种通讯总线虽然达到了实时通讯的目的，但其由于硬件电路以及线路复杂，总线的实现对 MCU 的硬件要求较高，其实现方法复杂，大大增加了使用成本，通信实时性难以可控，通信实时性受到硬件电路的影响，同时影响通信的可靠性和总线的速度。

因此，基于上述，无论是哪种内部总线方式，要么是采用了额外的高速逻辑芯片来提高总线的速度和可靠性，要么是采用了多根数据线或者额外的电路来对总线进行控制以保证速度和可靠性，或者是在速率和可靠性上做一个取舍，其均对 MCU 的硬件要求较高，硬件电路复杂，受到硬件设备影响度大，使其通信的可靠性和总线的速度受到了局限性，难以实现高可靠性同时又能满足高速度的实时性要求。

发明内容

针对现有技术上存在的不足，本发明目的是在于提供一种采用串行通信接口的同步时分多路复用总线通信方法，在绝大多数 MCU 都具备的基础上，仅利用两根物理连线实现高可靠的差分连接，同时又能满足高速度的实时性要求的同步时分多路复用总线通信方法，解决了装置内部模块的总线通信问题，实现通信实时性可控，减少硬件电路复杂程度，增强通用性和可靠性。

为了实现上述目的，本发明是通过如下的技术方案来实现：

本发明实施例提供一种采用串行通信接口的同步时分多路复用总线通信

方法，应用于包括主机和多个从机的系统，所述主机和从机均包括串行通信接口 SCI 和定时器的微控制单元，所述主机和从机的收、发数据线均分别与总线相连接，包括:

当主机每发送一次各从机对应需要的下行数据报文时，各个从机通过串行通信接口 SCI 接收所述下行数据报文，等待预定时间间隔后，从机开始发送上行数据报文，每当上一从机发送上行数据报文后，等待相同的所述预定时间间隔，下一从机开始发送上行数据报文，依次类推。

优选地，所述从机发送上行数据报文的具体为:

从机接收数据报文后，判断是否为主机发送的下行数据报文;

当所述从机判断接收的数据报文为不是主机发送的下行数据报文时，对接收的所述数据报文不做处理，从机继续接收数据报文;

当所述从机判断接收的数据报文为主机发送的下行数据报文时，启动定时器，再对接收的所述数据报文进行数据校验，如果校验不通过则关闭所述定时器，继续接收总线数据报文; 如果校验通过，所述从机开始进行数据报文处理，等待定时器时间到达时，所述从机通过所述串行通信接口 SCI 发送所述数据报文。

优选地，在所述总线物理上通过单端差分信号转换芯片将总线转换成差分线，所述主机和从机均通过所述差分线与所述总线相连接。

优选地，所述主机和从机发送所述数据报文的时间间隔为所述预定时间间隔。

优选地，所述总线采用的是半双工的通信模式。

与现有技术相比，本发明具有以下优点:

本发明通过上述方法，其总线物理构成简单，仅仅使用两根差分线，即可实现高可靠的实时总线通信，同时又能满足高速度的实时性要求，在外部干扰较小的情况下甚至可以采用单根信号线的方式实现，总线的实现对 MCU 的硬件要求较低，有 SCI 接口和定时器的 MCU 都可以实现; 不同从机的可以根据实际的情况选择不同的波特率与等待时间，完成实时性要求，采用同步时分多路复用，主机按照时间间隔来填充数据内存，处理从机的总线数据程序简单; 主机发送报文是从机发送报文的节拍，每次主机下传报文，都是对从机的对时，

保证从机发送节拍的准确性，并且可以根据主机的任务量来选择不定长的周期，而不会造成从机的失步，解决了装置内部模块的总线通信问题，实现通信实时性可控，减少硬件电路复杂程度，增强通用性和可靠性。

附图说明

图 1 为本发明实施例提供的系统图；

图 2 为本发明实施例提供的带地址位的报文帧格式示意图；

图 3 为本发明实施例提供的一次通讯流程示意图；

图 4 为本发明实施例的从机发送上行数据报文的流程示意图。

具体实施方式

为使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解，下面结合具体实施方式，进一步阐述本发明。

参见图 1，该图为本发明提供的方法应用的系统示意图。

本实施例中是提供一种解决了装置内部模块的总线通信问题的采用串行通信接口的同步时分多路复用总线通信方法。

该方法中，总线采用半双工的通信模式，既可以实现高可靠的实时总线通信，同时又能满足高速度的实时性要求。

本实施例的主机和多个从机的收、发数据线都分别与总线相连接，在任意时刻仅有一个设备占用总线资源，发送数据，其他设备接收数据。

为了提高通信的可靠性，减少误码率，总线物理上通过单端差分信号转换芯片将总线转换成差分线，即收、发数据线采用的是差分线，主机和多个从机差分线通过与总线相连接。

参见图 2，该图为本发明实施例提供的带地址位的报文帧格式示意图。

其中，1 位开始位（Start），8 位数据位，其中 LSB 是数据位中的第 1 位，2-7 表示数据位中的第 2-7 位，MSB 表示数据位中的低位。1 位地址位（Add/data），1 位停止位（Stop）。

本实施例提供的的通信采用带地址位的报文帧，其实现方法如下：

通信回路分为上行报文和下行报文，其中下行报文时，地址位的内容为 1，表示报文由主机发往从机。

采用一主多从、主发从收的方式，各从机在收到的报文中读取自己需要的

信息。下行报文的频率作为从机的工作节拍。

上行报文时，地址位的内容为 0，由从机发往主机。采用时分多路复用（TDM）的方式。

当从机收到地址位内容为 1 的报文时，按照自己的地址号延时一定时间后再发送上行报文，从而实现多路复用。

当从机收到地址位内容为 0 的报文时，不做处理。

本实施例中的主机发送下行报文时长：$T_{主}$；每个从机发送上行报文时长：$T_{从}$；两次发送间的等待时间：Idle。

参见图 3，该图为本发明实施例提供的采用串行通信接口的同步时分多路复用总线通信方法示意图。

本实施例提供的采用串行通信接口的同步时分多路复用总线通信方法具体为：

主机发送下行数据报文，1 号从机通过串行通信接口即 SCI 接口接收所述下行数据报文后，等待 Idle 的时间间隔，1 号从机开始发送上行数据报文，等待 Idle 的时间间隔，2 号从机开始发送上行数据报文，等待 Idle 的时间间隔，以此类推，等待 Idle 的时间间隔，N 号从机开始发送上行数据报文，等待 Idle 的时间间隔，主机再次发送下行数据报文，从而完成数据通讯。

综上所述，Idle 表示主机从机发送数据报文的时间间隔。

从机开放 SCI 开始接收数据报文，通过数据报文中地址位的内容来判别接收的数据报文是否是主机发送的数据报文。如果不是主机发送的数据报文，而是其他从机发送的数据报文，则不做处理。如果是主机发送的数据报文，则启动定时器（定时时间长度由 Idle 、$T_{从}$和 N 来确定）。再对接收的主机数据报文进行数据校验。如果校验不通过则关闭定时器，继续接收总线数据。如果校验通过，从机开始进行数据处理。等待到定时器中断发生时，从机通过 SCI 发送数据报文。

报文发送时间计算：

第 N 个从机发送时刻t_n由以下公式（1）获得：

$$t_n = Idle + (Idle + T_{从}) * (n-1) \qquad (1)$$

其中，n 为地址号（1……N）

一次通信周期 T 由以下公式（2）获得:

$$T = T_{主} + Idle + (Idle + T_{从}) * n \qquad (2)$$

其中，n 为地址号（1……N）

根据系统的实际需求，确定一次通信周期 T 和系统中最大从机数目，选择恰当的波特率和等待时间即可完成规定时间内的数据通讯。

例如：现在系统通信周期为 500us，最大从机数目为 10 个，设置波特率 3.75mbps，主机下行报文为 16 个字节，从机上行报文为 10 个字节，则主从机发送数据报文的时间间隔 $\text{Idle} = [500 - (16 \times \frac{11}{3.75}) - 10 \times (10 \times \frac{11}{3.75})] / (10+1) \approx 14.5\text{us}$。

设置从机的等待时间则可以实现周期为 500us 的实时通信。

参见图 4，该图为本发明实施例提供的从机发送上行数据报文的流程示意图。

S401：SCI 接收数据;

S402：判断是否为主机数据，如果是，执行 S403；反之，执行 S408;

S403：启用定时器;

S404：判断数据校验是否通过，如果是，执行 S405；反之，执行 S408;

S405：从机数据处理;

S406：判断定时器时间是否到达，如果是，执行 S407；反之，执行 S405;

S407：SCI 发送数据;

S408：关闭定时器。综上所述，本发明的总线物理构成简单，仅仅使用两根差分线，即可实现高可靠的实时总线通信，在外部干扰较小的情况下甚至可以采用单根信号线的方式实现。总线的实现对 MCU 的硬件要求较低，有 SCI 接口和定时器的 MCU 都可以实现。不同的从机可以根据实际的情况选择不同的波特率与等待时间，完成实时性要求。并且，采用同步时分多路复用，主机按照时间间隔来填充数据内存，处理从机的总线数据程序简单。主机发送报文是从机发送报文的节拍，每次主机下传报文，都是对从机的对时，保证从机发

送节拍的准确性。可以根据主机的任务量来选择不定长的周期，而不会造成从机的失步。

本发明在内部总线就是在绝大多数 MCU 都具备的基础上，仅仅利用两根物理连线实现高可靠的差分连接，同时又能满足高速度的实时性要求。

以上所述，仅是本发明的较佳实施例而已，并非对本发明作任何形式上的限制。虽然本发明已以较佳实施例揭露如上，然而并非用以限定本发明。任何熟悉本领域的技术人员，在不脱离本发明技术方案范围情况下，都可利用上述揭示的方法和技术内容对本发明技术方案做出许多可能的变动和修饰，或修改为等同变化的等效实施例。因此，凡是未脱离本发明技术方案的内容，依据本发明的技术实质对以上实施例所做的任何简单修改、等同变化及修饰，均仍属于本发明技术方案保护的范围内。

权 利 要 求

1、一种采用串行通信接口的同步时分多路复用总线通信方法，其特征在于，应用于包括主机和多个从机的系统，所述主机和从机均包括串行通信接口SCI和定时器的微控制单元，所述主机和从机的收、发数据线均分别与总线相连接，包括:

当主机每发送一次各从机对应需要的下行数据报文时，各个从机通过串行通信接口 SCI 接收所述下行数据报文，等待预定时间间隔后，从机开始发送上行数据报文，每当上一从机发送上行数据报文后，等待相同的所述预定时间间隔，下一从机开始发送上行数据报文，依次类推。

2、根据权利要求 1 所述的一种采用串行通信接口的同步时分多路复用总线通信方法，其特征在于，所述从机发送上行数据报文的具体为:

从机接收数据报文后，判断是否为主机发送的下行数据报文;

当所述从机判断接收的数据报文为不是主机发送的下行数据报文时，对接收的所述数据报文不做处理，从机继续接收数据报文;

当所述从机判断接收的数据报文为主机发送的下行数据报文时，启动定时器，再对接收的所述数据报文进行数据校验，如果校验不通过则关闭所述定时器，继续接收总线数据报文; 如果校验通过，所述从机开始进行数据报文处理，等待定时器时间到达时，所述从机通过所述串行通信接口 SCI 发送所述数据报文。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的一种采用串行通信接口的同步时分多路复用总线通信方法，其特征在于，在所述总线物理上通过单端差分信号转换芯片将总线转换成差分线，所述主机和从机均通过所述差分线与所述总线相连接。

4、根据权利要求 1 或 2 所述的一种采用串行通信接口的同步时分多路复用总线通信方法，其特征在于，所述主机和从机发送所述数据报文的时间间隔为所述预定时间间隔。

5、根据权利要求 1 或 2 所述的一种采用串行通信接口的同步时分多路复用总线通信方法，其特征在于，所述总线采用的是半双工的通信模式。

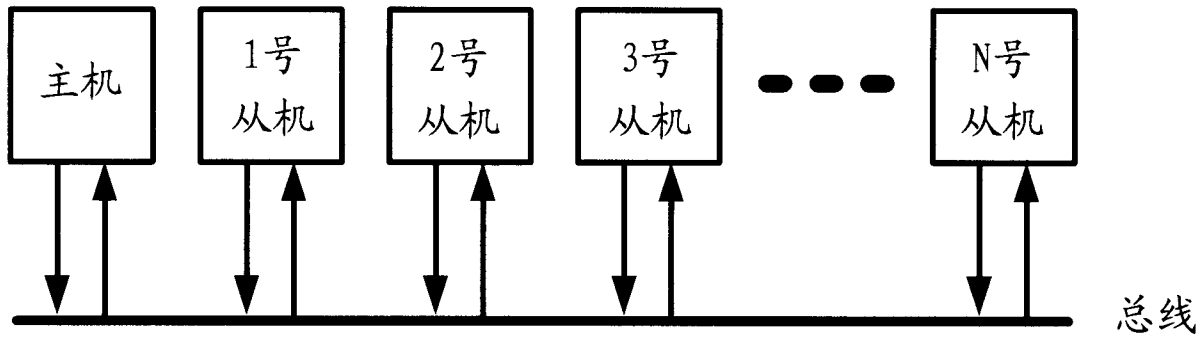


图 1

开始位 (Start)	低位 (LSB)	2	3	4	5	6	7	高位 (MSB)	地址位 (Addr/data)	停止位 (Stop)

带地址位的报文帧
(Address-bit mode)

图 2

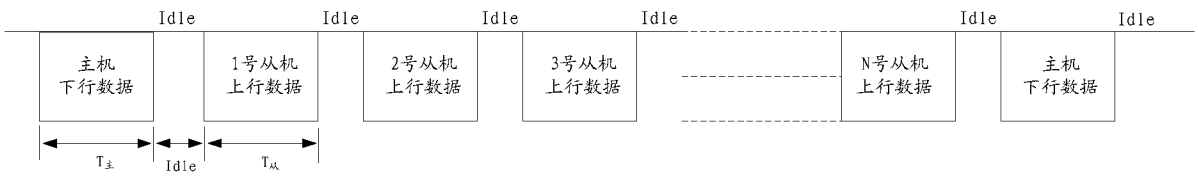


图 3

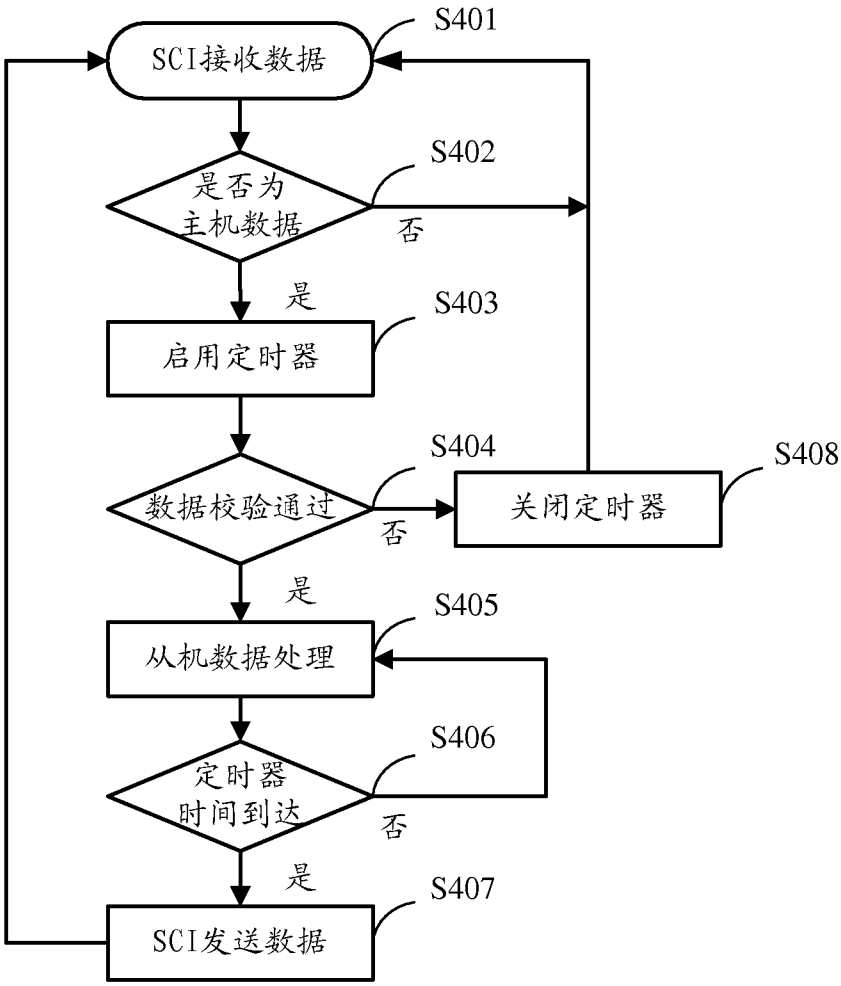

S401
SCI接收数据
S402
是否为
主机数据
否
是
S403
启用定时器
S404
数据校验通过
否
S408
关闭定时器
是
S405
从机数据处理
S406
定时器
时间到达
否
是
S407
SCI发送数据

图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/075926

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

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: H04J; 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)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: electric power, power grid; WU, Zhe; CHEN, Rongzhu; DAI, Ruihai; LIU, Xi; XU, Qin; ZHAO, Shen; LIN, Qun; YANG, Zhen; YAN, Jun; SUN, Yongxian; XI, Honglei; ZHENG, Sheng; ZHOU, Zhenyu; serial communication interface, serial port, timer, counter, time, send, receive, mainframe, primary device, primary terminal, slave terminal, synchronous time division multiplexing, bus, communicat+, delay, wait, interval, master, primary, slave, secondary, node, same

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5737335 A (ALPS ELECTRIC CO., LTD.), 07 April 1998 (07.04.1998), the whole document	1-5
A	CN 102404280 A (BEIJING PHILISENSE TECHNOLOGY CO., LTD.), 04 April 2012 (04.04.2012), the whole document	1-5
A	CN 101355482 A (ZTE CORP.), 28 January 2009 (28.01.2009), the whole document	1-5
A	US 2009/0161687 A1 (YU, Jinfei et al.), 25 June 2009 (25.06.2009), the whole document	1-5
PX	CN 102868584 A (JIANGSU WESTERN POWER SOUTH INTELLIGENT ELECTRIC POWER EQUIPMENT CO., LTD. et al.), 09 January 2013 (09.01.2013), the whole document	1-5

☐ 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
02 July 2013 (02.07.2013)	**01 August 2013 (01.08.2013)**
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 **CAO, Xiaoning** Telephone No.: (86-10) **62413462**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/075926

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 5737335 A	07.04.1998	GB 2295070 A	15.05.1996
		DE 19541637 A1	30.05.1996
		JPH 08140165 A	31.05.1996
		JPH 08191485 A	23.07.1996
		DE 19549462 A1	27.03.1997
		KR 0175700 B1	15.05.1999
		GB 2336278 A	13.10.1999
CN 102404280 A	04.04.2012	None	
CN 101355482 A	28.01.2009	None	
US 2009/0161687 A1	25.06.2009	WO 2007/116064 A2	18.10.2007
		EP 2005626 A2	24.12.2008
		KR 20090006074 A	14.01.2009
		CN 101421954 A	29.04.2009
		INCHENP 200805277 E	20.03.2009
		JP 2009533919 A	17.09.2009
CN 102868584 A	09.01.2013	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/075926

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04J 3/24 (2006.01) i

H04L 12/40 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2013/075926

A. 主题的分类

参见附加页

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: H04J; 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）)

CNPAT,WPI,EPODOC,CNKI: 电力, 电网, 吴哲, 陈荣柱, 戴瑞海, 刘曦, 徐秦, 赵深, 林群, 杨振, 严俊, 孙永先, 奚洪磊, 郑圣, 周震宇, 总线, 串行通信接口, 串口, 定时器, 计时器, 计数器, 延时, 延迟, 时间, 等待, 发送, 接收, 主机, 主设备, 主终端, 从机, 从设备, 从终端, 时分同步复用, 相同, 同样, 间隔, bus, communicat+, delay, wait, interval, master, primary, slave, secondary, node, same

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
A	US 5737335 A (ALPS ELECTRIC CO., LTD.) 07.4 月 1998 (07.04.1998) 全文	1-5
A	CN 102404280 A (北京飞利信科技股份有限公司) 04.4 月 2012 (04.04.2012) 全文	1-5
A	CN 101355482 A (中兴通讯股份有限公司) 28.1 月 2009 (28.01.2009) 全文	1-5
A	US 2009/0161687 A1 (YU, Jinfei 等) 25.6 月 2009 (25.06.2009) 全文	1-5
PX	CN 102868584 A (江苏西电南自智能电力设备有限公司等) 09.1 月 2013 (09.01.2013) 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	国际检索报告邮寄日期
02.7 月 2013 (02.07.2013)	**01.8 月 2013 (01.08.2013)**
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 曹晓宁 电话号码：(86-10) **62413462**

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/075926

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
US 5737335 A	07.04.1998	GB 2295070 A	15.05.1996
		DE 19541637 A1	30.05.1996
		JPH 08140165 A	31.05.1996
		JPH 08191485 A	23.07.1996
		DE 19549462 A1	27.03.1997
		KR 0175700 B1	15.05.1999
		GB 2336278 A	13.10.1999
CN 102404280 A	04.04.2012	无	
CN 101355482 A	28.01.2009	无	
US 2009/0161687 A1	25.06.2009	WO 2007/116064 A2	18.10.2007
		EP 2005626 A2	24.12.2008
		KR 20090006074 A	14.01.2009
		CN 101421954 A	29.04.2009
		INCHENP 200805277 E	20.03.2009
		JP 2009533919 A	17.09.2009
CN 102868584 A	09.01.2013	无	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2013/075926

主题的分类

H04J 3/24 (2006.01) i

H04L 12/40 (2006.01) i