

(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
2016年5月12日 (12.05.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/070719 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 7/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/092602
- (22) 国际申请日: 2015年10月23日 (23.10.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
2014106104610 2014年11月3日 (03.11.2014) CN
- (71) 申请人: 武汉数字派特科技有限公司 (THE WUHAN DIGITAL PET CO.,LTD) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路1037号华中科技大学东校区东11楼J1刘静, Hubei 430074 (CN)。
- (72) 发明人: 房磊 (FANG, Lei); 中国湖北省武汉洪山路珞瑜路1073号华中科技大学东校区东11楼J1, Hubei 430074 (CN)。 张博 (ZHANG, Bo); 中国湖北省武汉洪山路珞瑜路1037号华中科技大学东校区东11楼J1, Hubei 430074 (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。
- (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))。

(54) Title: IN-SYSTEM GLOBAL CLOCK PROVIDING METHOD AND DEVICE

(54) 发明名称: 一种提供系统内全局时钟的方法和装置

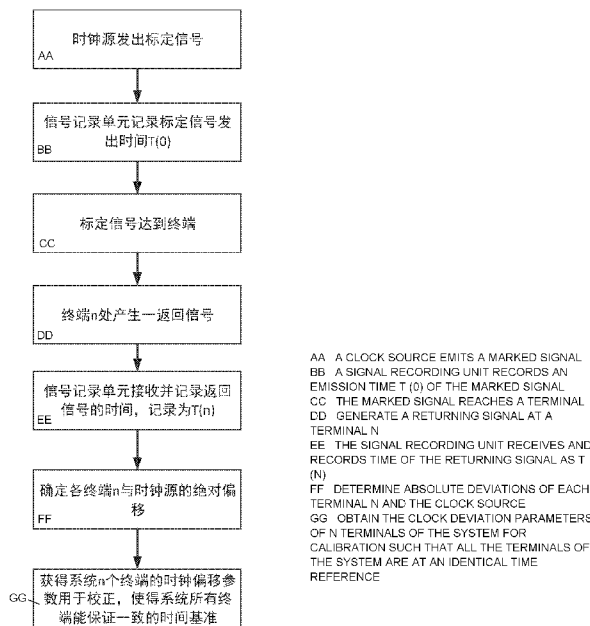


图2 / FIG. 2

(57) Abstract: An in-system global clock providing method and device. The method comprises: in-system terminals connect to each other via a channel, each of the terminals respectively communicate with a clock source finally via a signal recording unit; the clock source emits a marked signal to the network, and the signal recording unit records a current emission time T (0) of the marked signal. Owing to different distances thereof from the clock source, each of the terminals sequentially receives the marked signal and returns the same; the returning signal sequentially returns along the network to the signal recording unit, and the signal recording unit sequentially records a time T (n) of each returning signal. The signal recording unit can measure a time delay of each terminal signal and the clock source signal and, using the time delay as calibration parameter, can ensure that the terminals are at an identical time reference, and the length of a clock connection line from each terminal to the clock source does not need to be controlled, and a clock routing does not require special consideration, thus avoiding the difficulties of system assembly, calibration, maintenance and extension caused by a large number of wires.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2016/070719 A1



一种提供系统内全局时钟的方法和装置，系统内终端之间通路连接，各终端分别最终通过信号记录单元与时钟源通信连接，时钟源向网络上发出一个标定信号，信号记录单元记录标定信号当前的发出时间 $T(0)$ ，各终端由于相隔时钟源的距离不同，会依次收到该标定信号，并将信号返回，返回信号沿着网络依次先后返回到信号记录单元，信号记录单元再依次记录各个返回信号的时间 $T(n)$ ，这样，信号记录单元就能测量各个终端与时钟源信号的延时，将此延时作为校正参数可保证终端处于完全一致的时间基准，且这样设置对各终端到时钟源的时钟连接线的长度不用控制，无需特别考虑时钟走线，避免了大量的连线带来系统组装、校正、维护、扩展的困难。

一种提供系统内全局时钟的方法和装置

技术领域

本发明属于时间测试测量技术领域，涉及一种基准时间确定方法，尤其是全局时间的确定方法。

背景技术

全局时钟应用在多个领域，保证系统中各个部件有完全相同的时间基准，例如在核探测领域、在飞行时间应用领域，多个终端组成系统往往需要完全一致的时间基准来满足精准的时间测量。通过多个终端之间的时间戳通信来获取通信延时并校正的方法在通信领域中被广泛采用，但是这种同步方法仅局限在利用现成通信协议达到精度不高的全局时钟同步，如ms或者亚ms级别，这种方法的精度最终依赖于时钟的速度即翻转频率，不会达到比时钟周期更短的同步精度。所以传统方法只能如图1所示，是在系统中设置唯一的一个时钟源，然后将所有需要时钟的终端与时钟源连接，构建一个星状网络，并精确保证所有的连线（从时钟源到各终端）具有完全相等的长度，从而保证各个终端能获得完全一致的同步的时钟信号。这样在超大规模终端组成的复杂系统中需要特别考虑时钟走线，并且大量的连线带来系统组装、校正、维护、扩展的困难，例如采用传统方法如果需要新增一个终端，需要在时钟源处增加一个扇出，这必然需要改变已经确定的硬件，且由于在特定领域中，例如扫描成像系统，其内的多个（几个到几千个）探测器（即终端）均需要统一的时间基准来满足全局统一的时钟，且各个探测器需要皮秒（ps）级别的时间测量装置以使得整个仪器系统要求较高的时间分辨率，对时间的同步的精度要求在ps级别，所以对线长等长的要求需要在微米（um）级别，现有的全局时钟的设计无法达到该要求。

发明内容

本发明的目的在于公开了一种提供系统内全局时钟的方法和装置，所述方法和装置通过确定从时钟源到终端的延时，并将此延时作为校正参数保证所有终端处于完全一致的时间基

准，且由于采用高精度的信号记录单元的配合可完成从时钟源到终端的延时的精确测量，且对时钟源的翻转频率要求不高，使其可用于对同步精度要求高的场合，同时，本发明所述的一种提供系统内全局时钟的方法和装置对各终端到时钟源的时钟连接线的长度不用控制，无需特别考虑时钟走线，避免了大量的连线带来系统组装、校正、维护、扩展的困难。

为达到上述目的，本发明的解决方案是：

本发明公开了一种提供系统内全局时钟的方法，所述系统内包括至少两个终端，所述各终端之间通路连接，包括以下步骤：

(1) 产生标定信号，所述标定信号被分发至系统内各终端处，记录所述标定信号的发出时间 $T(0)$ ；

所述步骤(1)前还包括确定一作为基准的时钟源的步骤，由所述作为基准的时钟源产生标定信号。

优选的，所述时钟源为一时钟控制器或包括一时钟控制器以及接受时钟控制器控制的时钟发生器；

优选的，所述标定信号为所述时钟控制器直接发出的一个电脉冲形成或者所述时钟发生器接受所述时钟控制器驱动发出的一段时钟信号；

优选的，所述作为基准的时钟源为任意一各终端内部的本地时钟或外置的时钟源。

优选的，所述步骤(1)中，由一与作为基准的时钟源相配合的信号记录单元记录所述标定信号的发出时间 $T(0)$ ；

进一步的，所述步骤(1)中，由所述与作为基准的时钟源相配合的信号记录单元将所述标定信号分发至系统内各终端处。

优选的，作为基准的时钟源以及与所述作为基准的时钟源相配合的信号记录单元属于其中一终端。

优选的，所述信号记录单元的最小时间测量刻度小于作为基准的时钟源的时钟周期的 $1/2$ ；

优选的，所述信号记录单元的最小时间测量刻度在 1ns 以内；

(2) 所述标定信号到达所述各终端，所述各终端分别返回信号，记录所述返回信号的到达时间 $T(n)$ ，确定所述各终端的绝对偏移 $\text{Delay}(n)$ ；

优选的，由一与作为基准的时钟源相配合的信号记录单元接收并记录所述返回信号的到达时间 $T(n)$ 。

优选的，所述返回信号为所述各终端分别发出的应答信号或所述标定信号分别返回

优选的，(I) 若所述应答信号返回，则 $\text{Delay}(n) = (T(n) - T(0) - \Delta n) / 2$ ，其中 Δn 为各终端应答反应时间；

(II) 若所述标定信号返回，则 $\text{Delay}(n) = (T(n) - T(0)) / 2$ 。

优选的，所述步骤 (I) 中，所述 Δn 为系统预设值；或所述 Δn 由各终端内的信号记录单元确定，所述各终端收到标定信号后，所述各终端内信号记录单元记录该时间为 t_{n1} ，所述各终端分别发出应答信号后，所述各终端内信号记录单元记录该时间为 t_{n2} 则所述 $\Delta n = t_{n2} - t_{n1}$ 。

(3) 根据所述绝对偏移调整各终端处的时间以形成全局时钟。

优选的，所述步骤 (3) 中，经由与信号记录单元或者所述终端的处理器或者外置处理器确定所述各终端的绝对偏移，同时调整各终端处的时间以形成全局时钟。

同时，本发明还公开了一种提供系统内全局时钟的装置，包括至少一时钟源，至少两终端，所述各终端之间通路连接，其还包括一与所述时钟源相配合的信号记录单元，所述信号记录单元与所述时钟源通路连接、所述每一个终端均经由所述信号记录单元与所述时钟源通信以确定各终端到所述时钟源之间的时间绝对偏移。

优选的，所述终端之间依次通信连接以形成线状网络结构，且与所述时钟源相配合的信号记录单元与所述线状网络结构中的一终端之间通信连接。

进一步的，与所述时钟源相配合的信号记录单元和所述线状网络结构中位于端点处的一终端之间通信连接。

进一步的，所述终端之间、所述信号记录单元与所述终端之间为双向通信连接。

进一步的，所述信号记录单元与时钟源之间、所述信号记录单元与所述终端之间、所述终端之间为有线连接。

进一步的，所述各终端内分别设有信号记录单元以确定各终端的应答反应时间。

进一步的，至少设置一条所述线状网络。

优选的，所述每一个终端分别与所述信号记录单元之间通信连接以形成星状网络结构。

进一步的，所述每一个终端分别与所述信号记录单元之间双向通信连接。

进一步的，时钟源与所述信号记录单元之间、所述信号记录单元与所述各终端之间为有线连接。

进一步的，所述各终端内分别设有信号记录单元以确定各终端的应答反应时间。

所述信号记录单元的最小时间测量刻度小于作为基准的时钟源的时钟周期的 1/2。

优选的，所述信号记录单元包括一控制器以及与所述控制器通信连接以接受所述控制器驱动的时间转换器，所述时间转换器的时间精度在 1ns 以内。

优选的，所述时间转换器为 TDC 或者 TAC，所述 TDC 或者 TAC 的时间精度在 100ps 以内。

由于采用上述方案，本发明的有益效果是：

1、本发明所公开的一种提供系统内全局时钟的方法和装置，系统内终端之间通路连接，各终端与分别通过不同路径后最终通过信号记录单元与预先确定的时钟源通信连接，时钟源向网络上发出一个标定信号，信号记录单元记录标定信号当前的发出时间 $T(0)$ ，挂在网络上的各终端由于相隔时钟源的距离不同，会依次收到该标定信号，并将信号返回（可为标定信号主动返回或者各终端应答后发送应答信号的被动返回），返回信号沿着网络依次先后返回到信号记录单元，信号记录单元再依次记录各个返回信号的时间 $T(n)$ ，这样，信号记录单元就能测量各个终端与时钟源信号的延时，在实际系统中，可以将此延时作为校正参数保证所有终端处于完全一致的时间基准。

2、通过高精度信号记录单元的加入，使得时间的同步精度提高。在时钟源处设置高精度的信号记录单元（信号记录单元的最小时间测量刻度小于作为基准的时钟源的时钟周期的 $1/2$ ），如时间数字转换器（TDC）或者时间模拟转换器（TAC），由该时间数字转换器（TDC）或者时间模拟转换器（TAC）来确定信号的发送和返回时间，可精确确定各终端与时钟源之间的时间绝对偏移以形成全局时钟。以 TDC 为例，TDC 能不完全依赖主时钟频率，通过电路延时追赶电路来计时，测量比时钟周期更短的时间长度，计时精度可以达到 10ps。这样可以满足时间的同步精度在 ps 级别的要求，可应用于时间精度要求较高的场合。

3、对时钟连接线的长度不用控制，任意的连接，各终端之间网络可任意连接，只需要满足每个终端最终通过信号记录单元与时钟源通信连接，就能完成全局时钟的部署，解决传统方法需要精确所有连线长度的设计和实现困难。

4、扩展性增强，当采用线状拓扑结构的全局时钟装置时，可通过在线状网络的一端增加一终端和连线，不用改变时钟源的硬件，不用增加时钟源的扇出，即可方便简单的完成系统的扩展；当采用星状拓扑结构的全局时钟装置时，新增终端时虽然需要增加时钟源的扇出接口，但可以不用考虑并严格控制新增终端的时钟连接线与之前已经接入的终端保持完全一致。

5、可以减少系统大量走线，当采用线状拓扑结构的全局时钟装置时，通过一组连线串行连接所有终端，即可完成全局时钟的实现，在终端数量达到百级或者千级，可解决大量的连

线让系统组装和维护变得异常困难的问题。

附图说明

图1为传统的星状网络结构的全局时钟确定装置的结构示意图；

图2为本发明所示的一种提供系统内全局时钟方法的工作流程图；

图3为本发明所示的一种提供系统内全局时钟装置第一实施例的结构示意图；

图4为本发明所示的一种提供系统内全局时钟装置第二实施例的结构示意图。

具体实施方式

以下结合附图所示实施例对本发明作进一步的说明。

一种提供系统内全局时钟的方法，如图2所示，包括以下步骤：

首先，确定一作为基准的时钟源，由所述作为基准的时钟源产生标定信号。一个系统内可以有多个时钟源或者唯一确定的时钟源，当有多个时钟源时，则需要首先确定其中一时钟源作为基准，基准时钟源可任意选择，只需要满足该时钟源可通过网络传输到所有终端（即覆盖所有终端），此外也可通过外置的一时钟源作为整个系统的基准时钟，上述的时钟源既可以单独为一时钟控制器，也可包括一时钟控制器以及接受时钟控制器控制的时钟发生器，可根据实际需要任意设置。

(1) 产生标定信号，所述标定信号被分发至系统内各终端处，记录所述标定信号的发出时间 $T(0)$ 。

图2所示实施例中，当作为基准的时钟源确定后，该时钟源产生标定信号，标定信号的具体形式是由时钟源决定的，本实施例中，标定信号可以由时钟控制器直接发出一个电脉冲产生，或者由控制时钟发出一段时钟信号形成，标定信号产生之后被分发至各终端处，当标定信号被分发后，记录下标定信号发出时间 $T(0)$ 。

(2) 上述标定信号经由网络到达所述各终端后，各终端处分别产生一返回信号，记录该返回信号的到达时间 $T(n)$ ，确定所述各终端的绝对偏移 $\text{Delay}(n)$ ：

返回信号的形式可有多种，以下以返回信号为应答信号或者标定信号对本发明所示一种提供系统内全局时钟的方法的工作原理进行说明，应理解，若返回信号为其他形式时，采用本发明所示的方法也可实现系统内各终端全局时钟的形成。

当标定信号到达所述各终端后，各终端既可以通过直接电路连接返回信号链路，将标定

信号返回，也可以通过控制器（如 FPGA 这种支持异步响应的控制器）接收到标定信号，则立即（不依赖与控制器的主时钟条件下）发出应答信号，当发出返回信号后，然后在记录下返回信号的到达时间 $T(n)$ ，从而所述各终端到作为基准时钟源的绝对偏移 $\text{Delay}(n)$ 。

上述标定信号发出时间 $T(0)$ 以及返回信号的到达时间 $T(n)$ 由同一计时元件接收并记录，从而使得二者具有同一数量级的精度，图 2 所示实施例中，均通过与时钟源相配合的信号记录单元接受并确定具体时间，其中信号记录单元包括一控制器以及接受该控制驱动的时间转换器，由时间转换器接受该控制器的驱动记录 $T(0)$ 和 $T(n)$ ，且步骤（1）中，标定信号的分发既可由时钟源控制直接分发至各终端处，也可由与上述作为基准时钟源相配合的信号记录单元分发至各终端处。

(I) 若终端通过应答方式将应答信号返回时，与作为基准时钟源相配合的信号记录单元记录标定信号的到达时间 $T(n)$ ，由于终端做出应答需要一定的时间，故确定所述各终端的绝对偏移 $\text{Delay}(n) = (T(n) - T(0) - \Delta n) / 2$ ，其中 Δn 为各终端应答反应时间，由于应答信号可以是一个电脉冲，若本发明所示的提供系统内全局时钟的方法用于对时间精度要求不高的场合时， Δn 为预设值，可预先通过实验和计算确定，同时可以计算终端与时钟源的连线长度为 $L(n) = \text{Delay}(n) * C$ ， C 为信号在线路中的传输速度，接近光速。

(II) 若通过标定信号形式返回时，与作为基准时钟源相配合的信号记录单元记录标定信号的到达时间 $T(n)$ ，则所述各终端的绝对偏移 $\text{Delay}(n) = (T(n) - T(0)) / 2$ ，同时可以计算终端与时钟源的连线长度为 $L(n) = \text{Delay}(n) * C$ ， C 为信号在线路中的传输速度，接近光速。

由此，我们获得系统中所有终端与时钟源的绝对偏移。

(3) 根据所述绝对偏移调整各终端处的时间以形成全局时钟。当需要系统内所有终端有完全统一的时间基准时，将上述计算的时间差（绝对偏移）作为校正系数即能保证各个终端的计时系统完全同步。步骤（3）中，可经由信号记录单元或者各终端的处理器或外置处理器根据各终端的绝对偏移来发送指令以调整各终端处的时间以形成全局时钟。

通过图 2 所示实施例的步骤，可方便的实现系统内所有终端处于完全一致的时间基准，无需考虑终端至时钟源走线设置的问题。在图 2 所示实施例的基础上，本发明进一步的公开了一种提供系统内全局时钟的方法，可提高时间同步的精度以用于对于时间精度要求较高的场合。

一种提供系统内全局时钟的方法，包括以下步骤：

首先，确定一作为基准的时钟源，由所述作为基准的时钟源产生标定信号。一个系统内

可以有多个时钟源或者唯一确定的时钟源，当有多个时钟源时，则需要首先确定其中一时钟源作为基准，基准时钟源可任意选择，只需要满足该时钟源可通过网络传输到所有终端（即覆盖所有终端），此外也可通过外置的一时钟源作为整个系统的基准时钟，上述的时钟源既可以单独为一时钟控制器，也可包括一时钟控制器以及接受时钟控制器控制的时钟发生器，可根据实际需要任意设置。

(1) 产生标定信号，所述标定信号被分发至系统内各终端处，记录所述标定信号的发出时间 $T(0)$ 。

当作为基准的时钟源确定后，该时钟源产生标定信号，标定信号的具体形式是由时钟源决定的，本实施例中，标定信号可以由时钟控制器直接发出一个电脉冲产生，或者由控制时钟发出一段时钟信号形成，标定信号产生之后被分发至各终端处，此处标定信号既可由时钟源控制直接分发至各终端处，也可由与上述作为基准时钟源相配合的信号记录单元分发至各终端处。

当标定信号被分发后，与上述作为基准时钟源相配合的信号记录单元记录下标定信号发出时间 $T(0)$ ，其中与时钟源相配合的信号记录单元最小时间测量刻度小于作为基准的时钟源的时钟周期的 $1/2$ 设置，这样信号记录单元可以精确测量小于一个时钟周期长度的时间：在高同步要求的全局时钟中，全局时钟频率一般在 50MHz 以上，时钟周期在 20ns 以内，甚至频率达到 200MHz 以上，时钟周期在 2ns 以内。但是全局时钟在线路上的延时也需要被精确测量，而这种延时随线路长度不同而不同，不会与系统全局时钟保持相同相位，为了精确测量这种延时，需要高精度的时钟测量装置，而不是依赖全局时钟，通过最小测量刻度小于基准时钟的时钟周期的 $1/2$ 的信号测量装置，能实现诸如线路延时或者相位偏差等更高精度的时间测量。

作为一优选的方案，其中信号记录单元包括一控制器以及接受该控制驱动的时间转换器，该时间转换器的最小时间测量刻度在 1ns 以内从而可精确的记录标定信号发出时间 $T(0)$ 以及返回信号的返回时间 $T(n)$ ，从而可用于对于时间精度要求在 ps 级别的场合。

进一步的，该时间转换器可为 TDC(时间数字转换器)或者 TAC(时间模拟转换器)，TDC 或者 TAC 的时间精度在 100ps 以内。以 TDC 为例，其接受控制器控制读取 TDC 的计数值(记录的时间值)，由于 TDC 是异步计时，也就是对时钟的信号是即时触发，一般来说是电脉冲的跳变沿触发，故不存在通信开销，且 TDC 能不完全依赖主时钟频率，通过电路延时追赶电路来计时，计时精度可以达到 10ps ，故采用时间精度在 100ps 以内信号记录单元用于记录信

号的发出时间与返回时间，可以满足时间的同步精度在 ps 级别的要求，从而应用于如扫描成像系统等对于时间精度要求较高的领域中。

此外，从精简结构的角度出发，上述作为基准的时钟源以及与所述作为基准的时钟源相配合的信号记录单元可属于系统内其中一终端，且时钟源与信号记录单元可共用一处理器。

(2) 上述标定信号经由网络到达所述各终端后，各终端处分别产生一返回信号，记录该返回信号的到达时间 $T(n)$ ，确定所述各终端的绝对偏移 $\text{Delay}(n)$ ：

返回信号的形式可有多种，以下以返回信号为应答信号或者标定信号对本发明所示一种提供系统内全局时钟的方法的工作原理进行说明，应理解，若返回信号为其他形式时，采用本发明所示的方法也可实现系统内各终端全局时钟的形成。

当标定信号到达所述各终端后，各终端既可以通过直接电路连接返回信号链路，将标定信号返回，也可以通过控制器（如 FPGA 这种支持异步响应的控制器）接收到标定信号，则立即（不依赖与控制器的主时钟条件下）发出应答信号，当发出返回信号后，然后在通过与时钟源相配合的信号记录单元接受并确定返回信号的到达时间 $T(n)$ 。

(I) 若终端通过应答方式将应答信号返回时，与作为基准时钟源相配合的信号记录单元记录标定信号的到达时间 $T(n)$ ，由于终端做出应答需要一定的时间，故确定所述各终端的绝对偏移 $\text{Delay}(n) = (T(n) - T(0) - \Delta n) / 2$ ，其中 Δn 为各终端应答反应时间，为了保证 Δn 值具有与 $T(0)$ 、 $T(n)$ 同一数量级的精度，各终端内也分别内置一信号记录单元，该信号记录单元经由网络与各终端以及时钟源、与时钟源相配合的信号记录单元通信连接， Δn 由各终端内的信号记录单元确定，当各终端收到标定信号后，各终端内信号记录单元记录该时间为 t_{n1} ，当各终端分别发出应答信号后，各终端内信号记录单元记录该时间为 t_{n2} 则所述 $\Delta n = t_{n2} - t_{n1}$ ，同时可以计算终端与时钟源的连线长度为 $L(n) = \text{Delay}(n) * C$ ， C 为信号在线路中的传输速度，接近光速。

(II) 若通过标定信号形式返回时，与作为基准时钟源相配合的信号记录单元记录标定信号的到达时间 $T(n)$ ，则所述各终端的绝对偏移 $\text{Delay}(n) = (T(n) - T(0)) / 2$ ，同时可以计算终端与时钟源的连线长度为 $L(n) = \text{Delay}(n) * C$ ， C 为信号在线路中的传输速度，接近光速。

由此，我们获得系统中所有终端与时钟源的绝对偏移。

(3) 根据所述绝对偏移调整各终端处的时间以形成全局时钟。当需要系统内所有终端有完全统一的时间基准时，将上述计算的时间差（绝对偏移）作为校正系数即能保证各个终端的计时系统完全同步。步骤（3）中，可经由信号记录单元或者各终端或外置处理器根据各终

端处的绝对偏移来发送指令以调整各终端处的时间以形成全局时钟。

通过上述所示的一种提供系统内全局时钟的方法，采用一最小时间测量刻度小于作为基准的时钟源的时钟周期的 $1/2$ 的信号记录单元确定标定信号的发出时间 $T(0)$ 以及返回信号的到达时间 $T(n)$ ，可实现系统内全局时钟的同步精度，而且无需考虑布线问题。

除了以上明确提出的，应理解，结合图 2 和图 3 所示的实施例方法，所示的步骤的顺序在其他示例性实施例中可按不同顺序发生。同样，图 2 和图 3 所示实施例中，某些步骤可进行省略或者由其他公知的技术完成，此处不一一列举。

对应上述提供系统内全局时钟的方法，本发明还公开了一种用于提供系统内全局时钟的装置，包括至少一时钟源，至少两终端以及一与时钟源相配合的信号记录单元，终端之间通路连接、信号记录单元与时钟源通信连接、各终端分别经由信号记录单元与时钟源通信以确定各终端到时钟源的绝对偏移。

各终端分别通过网络最终经由信号记录单元与时钟源通信连接，初始化时，时钟源向网络上发出一个标定信号，信号记录单元记录标定信号当前的发送时间 $T(0)$ ，挂在网络上的终端由于相隔时钟源的距离不同，会依次收到该标定信号，并将信号返回（可主动或者被动返回），返回的信号（即标定信号或者应答信号）沿着网络依次先后返回到信号记录单元，信号记录单元再依次记录各个返回信号的时间 $T(n)$ ，这样，信号记录单元就能测量各个终端与时钟源信号的精确延时（绝对偏移），在实际系统中，可以将此延时作为校正参数保证所有终端处于完全一致的时间基准。

信号记录单元可为一常用的计时元件即可有效的实现系统内各终端全局时钟，当本发明所示的装置应用于对时间精度要求较高的场合时，则信号记录单元的最小时间测量刻度小于作为基准的时钟源的时钟周期的 $1/2$ 设置。

作为一优选的方案，其中信号记录单元包括一控制器以及接受该控制驱动的时间转换器，该时间转换器的最小时间测量刻度在 1ns 以内从而可精确的记录标定信号发出时间 $T(0)$ 以及返回信号的返回时间 $T(n)$ ，从而可用于对于时间精度要求在 ps 级别的场合。

进一步的，该时间转换器可为 TDC(时间数字转换器)或者 TAC(时间模拟转换器)，TDC 或者 TAC 的时间精度在 100ps 以内。以 TDC 为例，其接受控制器控制读取 TDC 的计数值(记录的时间值)，由于 TDC 是异步计时，也就是对时钟的信号是即时触发，一般来说是电脉冲的跳变沿触发，故不存在通信开销，且 TDC 能不完全依赖主时钟频率，通过电路延时追赶电路来计时，计时精度可以达到 10ps ，故采用时间精度在 100ps 以内信号记录单元用于记录信

号的发出时间与返回时间，可以满足时间的同步精度在 ps 级别的要求，从而应用于如扫描成像系统等对于时间精度要求较高的领域中。

当终端采取应答方式返回信号时，若用于一般的通讯领域时，各终端内预设 Δn 作为应答时间，若为了确保时间精度，则各终端内分别设置了一信号记录单元，各终端内部的信号记录单元也分别包括一控制器以及接受该控制驱动的高精度时间转换器，当位于网络上的各终端收到标定信号后，各终端内信号记录单元记录该时间为 t_{n1} ，当各终端分别发出应答信号后，各终端内信号记录单元记录该时间为 t_{n2} ，则所述 $\Delta n = t_{n2} - t_{n1}$ ，通过此种方法确定的 Δn 值具有与 $T(0)$ 、 $T(n)$ 同一数量级的精度。

上述与时钟源相配合的信号记录单元和各终端之间既可以通过一条线路实现标定信号（应答信号）交互，二者之间也可双向通信连接以实现信号交互。若采用一条线路实现信号往返时，由于所有的终端都是连接的，信号会被广播发出，信号记录单元和其余的终端都会收到，所以为了让其余的终端不会误认为该信号为时钟源的信号，需要终端的控制器接收到信号后再立即发出信号（信号最好与时钟源的标定信号不一样），若二者双向通信连接时，标定信号的发送和接受区分开来，则无需考虑此种问题，信号的发送与接受更为容易。

此外，考虑到本发明所示的用于提供系统内全局时钟的装置，其信号测量是基于电路信号（电脉冲的跳变）来精确获取不同终端的时间延时和偏差，当通过固定媒介的信号传输，其延时和偏差更为确定，为达到全局时钟的精度为 ps 级别的要求，故时钟源与信号记录单元之间，信号记录单元与终端之间，各终端之间均为有线连接。

通过上述分析可知，采用本发明所示的用于提供系统内全局时钟的装置，各终端只需满足最终经由信号记录单元与时钟源通信连接，即可实现系统内全局时钟的设置，各终端之间如何连接、终端与时钟源之间连接线的长度均无需考虑，解决了传统方法需要精确所有连线长度的设计和实现困难的问题，且由于采用时间精度在 100ps 以内的信号记录单元实现各终端与时钟源之间绝对偏移的确定，尤其适合对时间精度要求较高的场合。

以下结合具体实施例对本发明所示的用于提供系统内全局时钟的装置进行说明。

由于采用本发明所示的用于提供系统内全局时钟的装置，虽然无需考虑各终端之间如何设置或者连接，也无需考虑各终端到时钟源之间连线长度的问题，但是若终端之间连接过于繁杂时，在实际使用还是有所不便。

故第一实施例中，如图 3 所示，用于提供系统内全局时钟的装置包括至少一时钟源，至少两终端以及一与上述时钟源相配合的信号记录单元，信号记录单元与时钟源通路连接、各

终端之间依次双向通信连接以形成线状网络，一个系统内，线状网络可设置多条，信号记录单元与每条线状网络中的一个终端双向通信连接。图 3 所示实施例中，优选设置一条线性网络，且信号记录单元与位于首部的终端之间双向通信连接，时钟源与信号记录单元之间，信号记录单元与位于首部的终端之间，各终端之间均为有线连接。

通过线状网络串联所有终端，在线状网络的一个节点（图 3 所示实施例为在线状网络的一端以尽量保证各个终端到时钟源的距离都不一样。）设置唯一的时钟源，同时设置一个高精度的信号记录单元，时钟源首先发出标定信号，同时，时钟源的信号记录单元开始计时 $T(0)$ ，各个终端由于其离时钟源的距离不一致，会先后依次接受到标定信号，各终端收到标定信号后，立即应答回复或者直接电路连接返回标定信号给时钟源的信号记录单元，同样由于距离不同，信号记录单元会先后依次接收到来自各个终端的应答信号，依次记录时间 $T(n)$ ，当有 n 个终端时，终端与时钟源的时间延时为： $Delay(n)=(T(n)-T(0))/2$ 或 $Delay(n) (T(n)-T(0) -\Delta n)/2$ ， Δn 的数值根据应用场合不同采用前述步骤确定；同时可以计算终端与时钟源的连线长度为 $L(n)=Delay(n)*C$ ， C 为信号在线路中的传输速度，接近光速，由此，我们获得系统中所有终端与时钟源的绝对时间差。当需要系统所有终端有完全统一的时间基准时，将上述计算的时间差作为校正系数即能保证各个终端的计时系统完全同步。

考虑到若系统内设置多条线状网络，可能出现多个终端到时钟源距离相同的情况，故在此过程中，如果信号记录单元收到的应答信号次数少于终端值（说明至少有两个信号有重叠，这个概率非常低，因为信号记录单元能识别超过 10ps 的两个信号），可以对终端分批进行测量，逐一获取。

这样设置，由于采用信号记录单元，时间控制精度高，同时，对时钟连接线的长度不用控制，任意的连接，可以减少系统大量走线，通过一组连线串行连接所有终端，即可完成全局时钟的实现，在终端数量达到百级或者千级，可解决大量的连线让系统组装和维护变得异常困难的问题。此外，如果终端的数量增加，可以直接在线状网络上继续增加终端，并增加与上一级的时钟连线即可，不用改变时钟源的硬件，即可方便简单的完成系统的扩展。

第二实施例中，如图 4 所示，本发明所示的用于提供系统内全局时钟的装置包括至少一时钟源，至少两终端以及一与上述时钟源相配合的信号记录单元，信号记录单元与时钟源通路连接，各终端分别与信号记录单元双向通信连接以经由信号记录单元与时钟源通信。本实施例中，时钟源和各终端之间仍然采取星状网络连接，但时钟源和各终端之间增设信号记录单元，且各终端分别与信号记录单元双向通信连接，本实施例中，优选的，时钟源与信号记

录单元之间、信号记录单元与各终端之间为有线连接。

工作时，时钟源首先发出标定信号，同时，信号记录单元开始计时标定信号的发出时间为 $T(0)$ ，各个终端由于其离时钟源的距离不一致，会先后依次接受到标定信号，终端收到信号后，立即回复或者直接电路连接返回标定信号给时钟源的信号记录单元，同样由于距离不同，信号记录单元会先后依次接收到来自各个终端的应答信号，依次记录时间 $T(n)$ 。当有 n 个终端时，则各终端与时钟源的时间延时为： $\text{Delay}(n)=(T(n)-T(0))/2$ 或 $\text{Delay}(n) = (T(n)-T(0)-\Delta n)/2$ ， Δn 的数值根据应用场合不同采用前述步骤确定；同时计算终端与时钟源的连线长度为 $L(n)=\text{Delay}(n)*C$ ， C 为信号在线路中的速度，接近光速，由此，我们获得系统中所有终端与时钟源的绝对时间差。当需要系统所有终端有完全统一的时间基准时，将上述计算的时间差作为校正系数即能保证各个终端的计时系统完全同步。

同前所述，考虑到采用星状网络时，可能出现多个终端到时钟源距离相同的情况，故在此过程中，如果信号记录单元收到的应答信号次数少于终端值（说明至少有两个信号有重叠，这个概率非常低，因为信号记录单元能识别超过 10ps 的两个信号），可以对终端分批进行测量，逐一获取。

通过第二实施例所示的用于提供系统内全局时钟的装置，一方面，相对现有技术而已，时间同步精度高，另一方面，各终端与信号记录单元之间连线的长度可根据实际需求任意设置，对时钟连接线的长度不用控制，布线方便简单。

上述的对实施例的描述是为便于该技术领域的普通技术人员能理解和使用本发明。熟悉本领域技术的人员显然可以容易地对这些实施例做出各种修改，并把在此说明的一般原理应用到其他实施例中而不必经过创造性的劳动。因此，本发明不限于上述实施例，本领域技术人员根据本发明的揭示，不脱离本发明范畴所做出的改进和修改都应该在本发明的保护范围之内。

权利要求书

1、一种提供系统内全局时钟的方法，所述系统内包括至少两个终端，所述各终端之间通路连接，其特征在于：包括以下步骤：

(1) 产生标定信号，所述标定信号被分发至系统内各终端处，记录所述标定信号的发出时间 $T(0)$ ；

(2) 所述标定信号到达所述各终端，所述各终端处分别产生一返回信号，接收所述返回信号并记录所述返回信号的到达时间 $T(n)$ ，确定所述各终端的绝对偏移 $\text{Delay}(n)$ ；

(3) 根据所述绝对偏移调整各终端处的时间以形成全局时钟。

2、根据权利要求 1 所述的提供系统内全局时钟的方法，其特征在于：所述步骤 (1) 前还包括确定一作为基准的时钟源的步骤，所述作为基准的时钟源覆盖所述的全部终端；

优选的，所述时钟源为一时钟控制器或包括一时钟控制器以及接受时钟控制器控制的时钟发生器；

优选的，所述标定信号为所述时钟控制器直接发出的一个电脉冲形成或者所述时钟发生器接受所述时钟控制器驱动发出的一段时钟信号；

优选的，所述步骤 (2) 中，所述返回信号为所述各终端分别发出的应答信号或所述标定信号分别返回；

优选的，所述步骤 (3) 中，记录应答信号或所述标定信号到达时间 $T(n)$ ，确定所述各终端的绝对偏移 $\text{Delay}(n)$ ：

(I) 若为所述应答信号返回，则 $\text{Delay}(n) = (T(n) - T(0) - \Delta n) / 2$ ，其中 Δn 为各终端应答反应时间；

(II) 若为所述标定信号返回，则 $\text{Delay}(n) = (T(n) - T(0)) / 2$ 。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的提供系统内全局时钟的方法，其特征在于：所述标定信号发出时间 $T(0)$ 以及所述返回信号到达时间 $T(n)$ 的接收和记录由一与作为基准的时钟源相配合的信号记录单元完成；

优选的，所述步骤 (1) 中，由所述与作为基准的时钟源相配合的信号记录单元将所述标定信号分发至系统内各终端处；

优选的，作为基准的时钟源以及与所述与作为基准的时钟源相配合的信号记录单元属于系统内其中一终端；

优选的，所述信号记录单元的最小时间测量刻度小于作为基准的时钟源的时钟周期的

1/2;

优选的, 所述信号记录单元的最小时间测量刻度在 1ns 以内;

优选的, 所述信号记录单元的最小时间测量刻度在 100ps 以内;

优选的, 所述步骤 (1) 中, 所述 Δn 为系统预设值; 或所述 Δn 由各终端内的信号记录单元确定, 所述各终端收到标定信号后, 所述各终端内信号记录单元记录该时间为 t_{n1} , 所述各终端分别发出应答信号后, 所述各终端内信号记录单元记录该时间为 t_{n2} 则所述 $\Delta n = t_{n2} - t_{n1}$;

优选的, 所述步骤 (3) 中, 经由与信号记录单元或者所述终端的处理器或者外置处理器确定所述各终端的绝对偏移, 同时调整各终端处的时间以形成全局时钟。

4、一种用于实现权利要求 1 至 3 任一项所述提供系统内全局时钟方法的装置, 包括一作为基准的时钟源, 至少两终端, 所述各终端之间通路连接, 其特征在于: 还包括一与所述时钟源相配合的信号记录单元, 所述与时钟源相配合的信号记录单元与所述时钟源通路连接、所述每一个终端均经由所述与时钟源相配合的信号记录单元与所述时钟源通信以确定各终端到所述时钟源之间的时间绝对偏移。

5、根据权利要求 4 所述的提供系统内全局时钟的装置, 其特征在于: 所述与时钟源相配合的信号记录单元和所述终端之间为双向通信连接;

优选的, 所述与时钟源相配合的信号记录单元与时钟源之间、所述与时钟源相配合的信号记录单元与所述终端之间、所述终端之间为有线连接;

优选的, 所述各终端内分别设有信号记录单元以确定各终端的应答反应时间。

6、根据权利要求 4 或 5 所述的提供系统内全局时钟的装置, 其特征在于: 所述终端之间依次通信连接以形成线状网络结构, 且至少设置一条线状网络结构, 所述与时钟源相配合的信号记录单元与所述每个线状网络结构中的一终端之间通信连接。

7、根据权利要求 6 所述的提供系统内全局时钟的装置, 其特征在于: 所述与时钟源相配合的信号记录单元和所述每一个线状网络结构中位于端点处的一终端之间通信连接;

优选的, 所述终端之间为双向通信连接;

优选的, 设置一条所述线状网络。

8、根据权利要求 4 或 5 所述的提供系统内全局时钟的装置, 其特征在于: 所述每一个终端分别直接和所述与时钟源相配合的信号记录单元之间通信连接以形成星状网络结构。

9、根据权利要求 4 或 5 所述的提供系统内全局时钟的装置, 其特征在于: 所述信号记录单元的最小时间测量刻度小于作为基准的时钟源的时钟周期的 1/2;

优选的，所述信号记录单元包括一控制器以及与所述控制器通信连接以接受所述控制器驱动的时间转换器，所述时间转换器的时间精度在 1ns 以内；

优选的，所述时间转换器为 TDC 或者 TAC，所述 TDC 或者 TAC 的时间精度在 100ps 以内。

10、根据权利要求 4 或 5 所述的提供系统内全局时钟的装置，其特征在于：所述时钟源为一时钟控制器或包括一时钟控制器以及接受时钟控制器控制的时钟发生器。

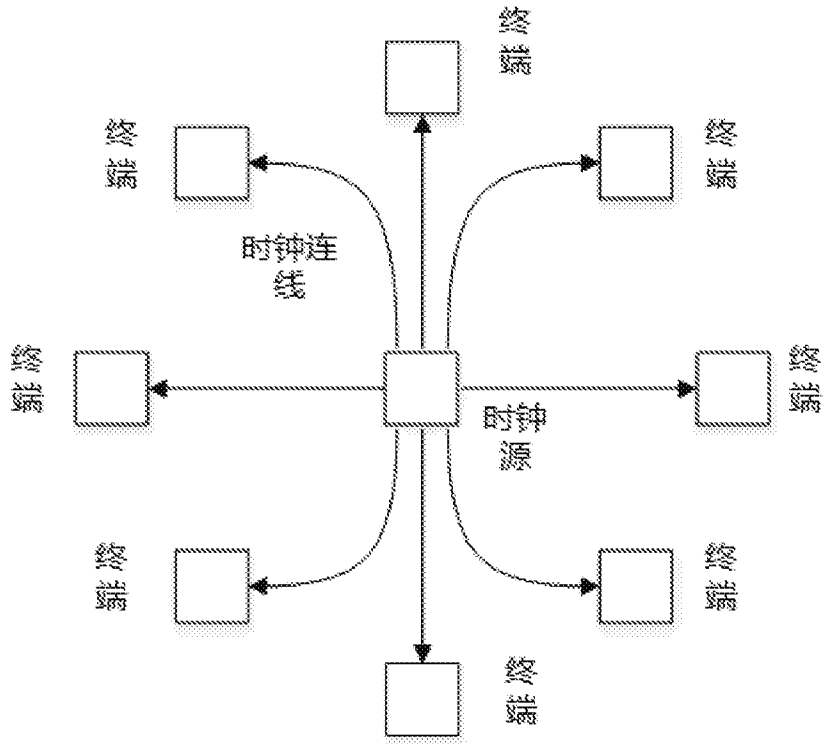


图 1

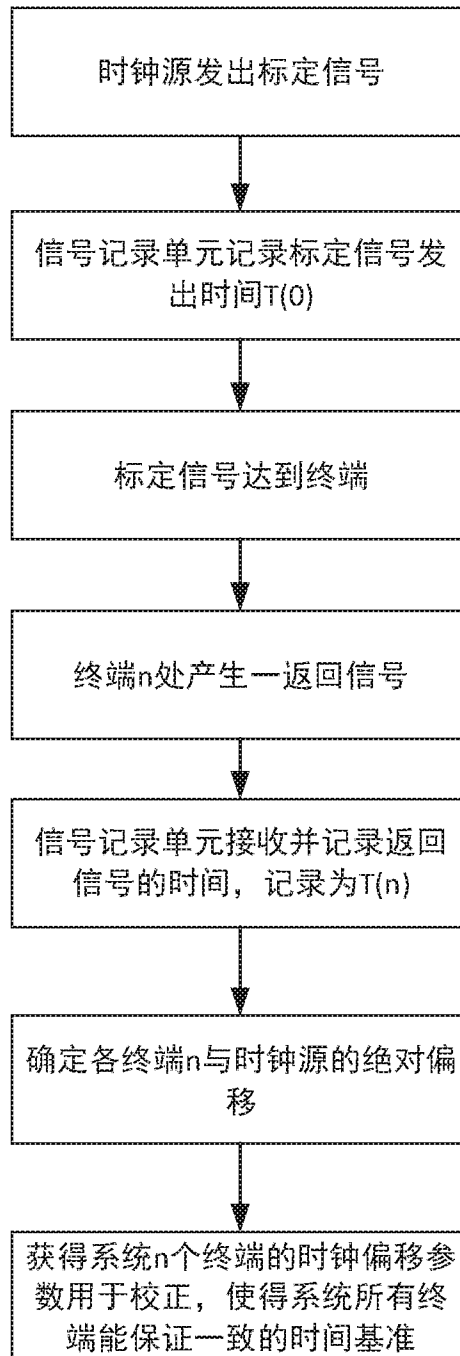


图 2

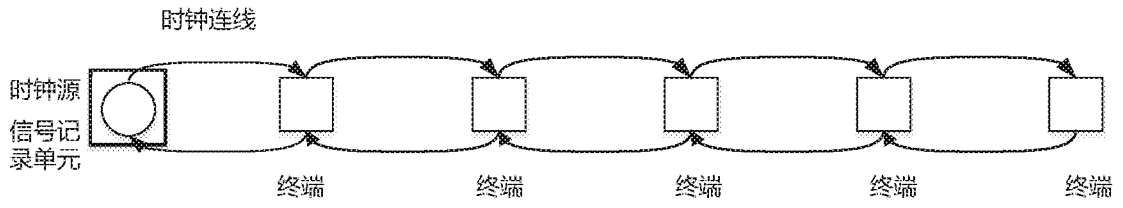


图 3

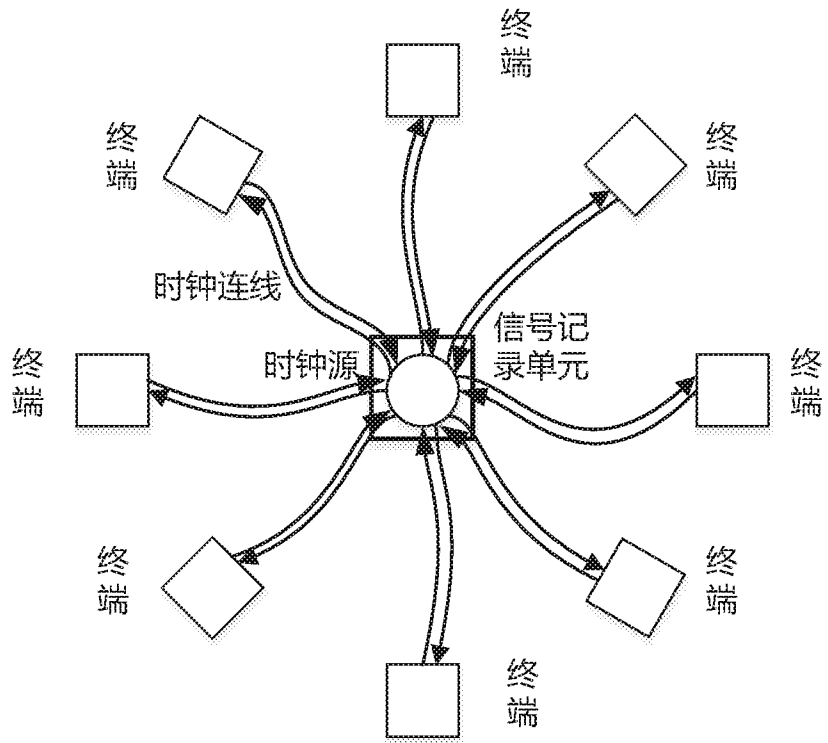


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/092602

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 7/00 (2006.01) 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)

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)

CPRSABS, CNKI, CNTXT, DWPI, VEN: answer global, clock, synchroniz+, offset, ack, period, measur+, absolute, wireless, convert+, TDC, TAC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2003040328 A1 (WIDCOMM INC.), 27 February 2003 (27.02.2003), description, paragraph [0037], and claim 15	1-10
Y	CN 101459502 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 17 June 2009 (17.06.2009), claim 1	1-10
PX	CN 104320240 A (WUHAN KEYING TECHNOLOGY SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.), 28 January 2015 (28.01.2015), the whole document	1-10
A	US 8279897 B2 (LEE, J.G. et al.), 02 October 2012 (02.10.2012), the whole document	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
10 January 2016 (10.01.2016)

Date of mailing of the international search report
27 January 2016 (27.01.2016)

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, Xiaoqian
Telephone No.: (86-10) **62089456**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/092602

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 2003040328 A1	27 February 2003	US 7650158 B2	19 January 2010
		US 7925285 B2	12 April 2011
		US 2011188474 A1	04 August 2011
		US 2010120458 A1	13 May 2010
		US 8107984 B2	31 January 2012
CN 101459502 A	17 June 2009	WO 2009076908 A1	25 June 2009
CN 104320240 A	28 January 2015	None	
US 8279897 B2	02 October 2012	US 2011216660 A1	08 September 2011

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/092602

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04L 7/00(2006.01) i</p> <p>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</p>																	
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04L</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CPRSABS, CNKI, CNTXT, DWPI, VEN:全局 时钟 同步 偏移 应答 周期 测量 绝对 无线 转换 global, clock, synchroniz+, offset, ack, period, measur+, absolute, wireless, convert+, TDC, TAC</p>																	
<p>C. 相关文件</p> <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>Y</td> <td>US 2003040328 A1 (WIDCOMM INC.) 2003年 2月 27日 (2003 - 02 - 27) 说明书第[0037]段, 权利要求15</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 101459502 A (华为技术有限公司) 2009年 6月 17日 (2009 - 06 - 17) 权利要求1</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 104320240 A (武汉科影技术科技有限公司) 2015年 1月 28日 (2015 - 01 - 28) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 8279897 B2 (LEE JUNG GUN等) 2012年 10月 2日 (2012 - 10 - 02) 全文</td> <td>1-10</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	Y	US 2003040328 A1 (WIDCOMM INC.) 2003年 2月 27日 (2003 - 02 - 27) 说明书第[0037]段, 权利要求15	1-10	Y	CN 101459502 A (华为技术有限公司) 2009年 6月 17日 (2009 - 06 - 17) 权利要求1	1-10	PX	CN 104320240 A (武汉科影技术科技有限公司) 2015年 1月 28日 (2015 - 01 - 28) 全文	1-10	A	US 8279897 B2 (LEE JUNG GUN等) 2012年 10月 2日 (2012 - 10 - 02) 全文	1-10
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
Y	US 2003040328 A1 (WIDCOMM INC.) 2003年 2月 27日 (2003 - 02 - 27) 说明书第[0037]段, 权利要求15	1-10															
Y	CN 101459502 A (华为技术有限公司) 2009年 6月 17日 (2009 - 06 - 17) 权利要求1	1-10															
PX	CN 104320240 A (武汉科影技术科技有限公司) 2015年 1月 28日 (2015 - 01 - 28) 全文	1-10															
A	US 8279897 B2 (LEE JUNG GUN等) 2012年 10月 2日 (2012 - 10 - 02) 全文	1-10															
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																	
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																	
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2016年 1月 10日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2016年 1月 27日</p>																
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>	<p>受权官员</p> <p>李晓茜</p> <p>电话号码 (86-10)62089456</p>																

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/092602

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)
US	2003040328	A1	2003年 2月 27日	US	7650158	B2	2010年 1月 19日
				US	7925285	B2	2011年 4月 12日
				US	2011188474	A1	2011年 8月 4日
				US	2010120458	A1	2010年 5月 13日
				US	8107984	B2	2012年 1月 31日
CN	101459502	A	2009年 6月 17日	WO	2009076908	A1	2009年 6月 25日
CN	104320240	A	2015年 1月 28日	无			
US	8279897	B2	2012年 10月 2日	US	2011216660	A1	2011年 9月 8日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)