

(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
2018 年 6 月 7 日 (07.06.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/099375 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 7/00 (2006.01)

CORPORATION [CN/CN]; 中国北京市西城区金融大街29号, Beijing 100032 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/113376

(22) 国际申请日: 2017 年 11 月 28 日 (28.11.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201611094137.3 2016年12月1日 (01.12.2016) CN

(71) 申请人: 中国移动通信有限公司研究院 (**CHINA MOBILE COMMUNICATION LTD., RESEARCH INSTITUTE**) [CN/CN]; 中国北京市西城区宣武门西大街 32 号, Beijing 100053 (CN)。中国移动通信集团公司 (**CHINA MOBILE COMMUNICATIONS**

(72) 发明人: 胡新天 (**HU, Xintian**); 中国北京市西城区金融大街 29 号, Beijing 100032 (CN)。韩柳燕 (**HAN, Liuyan**); 中国北京市西城区金融大街 29 号, Beijing 100032 (CN)。

(74) 代理人: 北京银龙知识产权代理有限公司 (**DRAGON INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM**); 中国北京市海淀区西直门北大街 32 号院枫蓝国际中心 2 号楼 10 层, Beijing 100082 (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,

(54) **Title:** SYNCHRONIZATION METHOD, SYNCHRONIZATION DEVICE, SYNCHRONIZATION APPARATUS AND COMMUNICATION SYSTEM

(54) 发明名称: 同步方法、同步装置、同步设备及通信系统

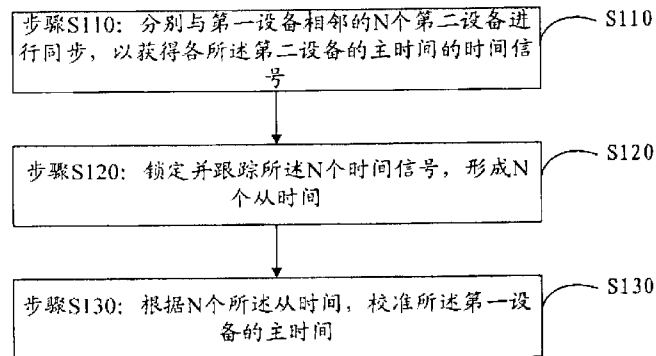


图 1

- S110 Step S110: synchronize a first device with N second devices adjacent to the first device to obtain a time signal of the master time of each of the second devices
- S120 Step S120: lock and track said N time signals, to form N slave times
- S130 Step S130: calibrate, according to the N slave times, the master time of the first device

(57) **Abstract:** Disclosed in the embodiments of the present disclosure are a synchronization method, a synchronization device, a synchronization apparatus and a system. The method applied in a first device comprises: synchronizing the first device with N second devices adjacent to the first device to obtain a time signal of a master time of each of the second devices, N being an integer not less than 2; locking and tracking said N time signals, to form N slave times; and calibrating, according to the N slave times, the master time of the first device. First, after the time signals of the second devices are obtained, the time signals will be locked and tracked to form

JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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))。

slave times, thus avoiding the problem that synchronization cannot be achieved when acquiring time signals repeatedly or multiple times or the synchronization effects are poor. Second, the first device obtains the time signals of a plurality of adjacent second devices to synchronize with, rather than to be synchronized with an upstream device, thereby reducing the accumulation of synchronization errors caused by the synchronization of the downstream device and the upstream device, improving synchronization accuracy.

(57) 摘要: 本公开文本实施例公开了一种同步方法、装置、同步设备及系统, 应用于第一设备中的方法包括: 分别与第一设备相邻的N个第二设备进行同步, 以获得各所述第二设备的主时间的时间信号; 其中, 所述N为不小于2的整数; 锁定并跟踪所述N个时间信号, 形成N个从时间; 根据N个所述从时间, 校准所述第一设备的主时间。首先, 在获得第二设备的时间信号之后, 会锁定并跟踪形成从时间, 这样就避免多次或反复获取时间信号的过程中的无法同步或同步效果差的问题。其次, 第一设备会获得相邻的多个第二设备的时间信号进行同步, 而非与上游设备进行同步, 从而减少了下游设备与上游设备进行同步, 导致的同步误差累计的现象, 提升了同步精确度。

同步方法、同步装置、同步设备及通信系统

相关申请的交叉参考

本申请主张在 2016 年 12 月 1 日在中国提交的中国专利申请号 No. 201611094137.3 的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本公开文本涉及通信领域的同步技术，尤其涉及一种同步方法、同步装置、同步设备及通信系统。

背景技术

通常，每个设备在一个时间点只能锁定一个上游设备的时间信息。当与上游设备间的同步出现问题后，设备需要重新选择上游设备，并在稳定锁定该设备后，切换到跟踪该设备。在重新选择和等待锁定过程中，设备无法获取时间服务器的时间信号，会造成设备的同步效果的下降，影响通信质量。更严重的情况下，时间服务器出现故障时，全网设备需要切换到跟踪到备用服务器的同步信息，使得单点问题的影响扩散到整个网络，从而导致多个或整个网络的同步出现紊乱。

发明内容

（一）要解决的技术问题

有鉴于此，本公开文本实施例期望提供一种同步方法、同步装置及通信系统，至少部分解决上述问题。

（二）技术方案

为达到上述目的，本公开文本的技术方案是这样实现的：本公开文本实施例第一方面提供一种同步方法，应用于第一设备中，包括：

分别与第一设备相邻的 N 个第二设备进行同步，以获得各所述第二设备的主时间的的时间信号，其中，所述 N 为不小于 2 的整数；锁定并跟踪所述 N 个时间信号，形成 N 个从时间；以及

根据 N 个所述从时间，校准所述第一设备的主时间。

基于上述方案，在本公开文本的一个可行实施例中，所述第一设备包括 M 个从单元和一个主单元，其中，所述 M 为不小于所述 N 且不小于 2 的整数；

所述分别与第一设备相邻的 N 个第二设备进行同步，以获得各所述第二设备的主时间的时间信号，包括：

利用第 n 个从单元获取表征第 n 个所述第二设备的主时间的第 n 个时间信号；

所述锁定并跟踪所述 N 个时间信号，形成 N 个从时间，包括：

根据所述第 n 个时间信号，校准所述第 n 个从单元的从时间；其中，所述 n 为不大于所述 N 的整数；

所述根据 N 个所述从时间，校准所述第一设备的主时间，包括：

根据至少 N 个所述从单元的从时间，校准所述主单元的主时间。

基于上述方案，在本公开文本的一个可行实施例中，所述根据 N 个所述从时间，校准所述第一设备的主时间，还包括：

判断所述第 n 个从时间与所述第 n 个所述第二设备的主时间的同步状况；

当所述同步状况满足预设条件时，根据所述第 n 个从时间校准所述第一设备的主时间。

基于上述方案，在本公开文本的一个可行实施例中，所述判断所述第 n 个从时间与所述第 n 个所述第二设备的主时间的同步状况，包括：

比对所述第 n 个从时间与所述第 n 个所述第二设备的主时间的第一时间偏差；

所述当所述同步状况满足预设条件时，根据所述第 n 个从时间校准所述第一设备的主时间，包括：

当所述第一时间偏差小于预设值时，根据所述第 n 个从时间校准所述第一设备的主时间。

基于上述方案，在本公开文本的一个可行实施例中，所述根据 N 个所述从时间，校准所述第一设备的主时间，包括：

分别比对 N 个所述从时间与第一设备的主时间的第二时间偏差；

根据所述第二时间偏差，确定调整值；以及
根据所述调整值，调整所述第一设备的主时间。

基于上述方案，在本公开文本的一个可行实施例中，所述分别与第一设备相邻的 N 个第二设备进行同步，以获得各所述第二设备的主时间的时间信号，包括：

接收 N 个所述第二设备分别发送的报文；
提取所述报文中的时间信息，获得 N 个所述时间信号。

基于上述方案，所述分别与第一设备相邻的 N 个第二设备进行同步，以获得各所述第二设备的主时间的时间信号，包括：

分别接收 N 个所述第二设备的主时间的物理时间信号。

本公开文本实施例第二方面提供一种同步装置，应用于第一设备中，包括：

获取模块，用于分别与第一设备相邻的 N 个第二设备进行同步，以获得各所述第二设备的主时间的时间信号，其中，所述 N 为不小于 2 的整数；

锁定跟踪模块，用于锁定并跟踪所述 N 个时间信号，形成 N 个从时间；
以及

校准模块，用于根据 N 个所述从时间，校准所述第一设备的主时间。

基于上述方案，在本公开文本的一个可行实施例中，所述第一设备包括 M 个从单元和一个主单元；其中，所述 M 为不小于所述 N 且不小于 2 的整数；

所述获取模块，具体用于利用第 n 个从单元获取表征第 n 个所述第二设备的主时间的第 n 个时间信号；

所述锁定跟踪模块，具体用于根据所述第 n 个时间信号，校准所述第 n 个从单元的从时间；其中，所述 n 为不大于所述 N 的整数；

所述校准模块，具体用于根据至少 N 个所述从单元的从时间，校准所述主单元的主时间。

基于上述方案，在本公开文本的一个可行实施例中，所述装置还包括：

判断模块，用于判断所述第 n 个从时间与所述第 n 个所述第二设备的主时间的同步状况；

当所述同步状况满足预设条件时，根据所述第 n 个从时间校准所述第一设备的主时间；

所述校准模块，具体当所述第一时间偏差小于预设值时，根据所述第 n 个从时间校准所述第一设备的主时间。

基于上述方案，在本公开文本的一个可行实施例中，所述判断模块，具体用于比对所述第 n 个从时间与所述第 n 个所述第二设备的主时间的第一时间偏差；所述校准模块，具体当所述第一时间偏差小于预设值时，根据所述第 n 个从时间校准所述第一设备的主时间。

基于上述方案，在本公开文本的一个可行实施例中，所述校准模块，具体用于分别比对 N 个所述从时间与第一设备的主时间的第二时间偏差；根据所述第二时间偏差，确定调整值，根据所述调整值，调整所述第一设备的主时间。

基于上述方案，在本公开文本的一个可行实施例中，所述获取模块，具体用于接收 N 个所述第二设备分别发送的报文；提取所述报文中的时间信息，获得 N 个所述时间信号。

基于上述方案，在本公开文本的一个可行实施例中，所述获取模块，具体用于分别接收 N 个所述第二设备的主时间的物理时间信号。

本公开文本实施例第三方面提供一种同步设备，所述同步设备为第一设备，包括：

至少两个从单元，用于获取与第一设备相邻的第二设备的主时间的时间信号，锁定并跟踪所述时间信号，形成从时间；以及

主单元，用于根据所述至少两个从单元的从时间，校准所述主单元的主时间。

本公开文本实施例第四方面提供一种通信系统，包括第一设备及多个与所述第一设备相邻的第二设备；

多个所述第二设备，用于分别将自身主时间的时间信号发送给所述第一设备；以及

所述第一设备，用于获取多个所述第二设备的时间信号，锁定并跟踪所述时间信号并形成从时间，并根据所述从时间校准所述第一设备的主时间。

本公开文本实施例第五方面提供一种由计算机实现的同步装置，包括：处理器、存储器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序，所述计算机程序被所述处理器执行时实现如上所述的同步方法中的步骤。

本公开文本实施例第六方面提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现如上所述的同步方法中的步骤。

（三）有益效果

本公开文本实施例所提供的上述技术方案的有益效果如下：

本公开文本实施例提供的同步方法、装置及系统，进行同步的第一设备，从相邻的第二设备的主时间的多个时间信号，锁定并跟踪所述时间信号，形成多个从时间，再根据从时间校准第一设备的主时间。这样的话，一方面解决了在同步的过程中，因为没有锁定从其他设备获取的时间信号，进而导致的同步不精确，以及需要反复获取其他设备的时间，并在反复获取其他设备的时间信号过程中，出现的无法同步或同步效果差的问题。另一方面，不再是仅从上游设备获取时间信号进行同步，而是与相邻的多个从设备进行同步，这样就用网状的同步，替换了同步链的同步方式，减少了因同步误差由上游设备逐级向下游设备累积的现象，提升了同步精度，提升了同步效果。此外，即便时间服务器出现故障，根据本公开文本的各实施例提供的同步方法，第一设备自身利用从时间实现了对需要同步的时间的锁定和跟踪，从而不会出现设备之间无法同步的问题，从而减少了时间服务器导致的整个网络内所有设备的无法同步的现象。总之，根据本公开文本的各实施例提供的同步方法，具有同步精度高、出现同步紊乱时间短及概率低的特点。

附图说明

为了更清楚地说明本公开文本实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本公开文本的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本公开文本实施例提供的一种同步方法的流程示意图；

图 2 为本公开文本实施例提供的一种同步装置的结构示意图；
图 3 为本公开文本实施例提供的一种同步设备的结构示意图；
图 4 为本公开文本实施例提供的第一种同步系统的结构示意图；
图 5 为本公开文本实施例提供的第二种同步系统的结构示意图；以及
图 6 为本公开文本实施例提供的第三种同步系统的结构示意图。

具体实施方式

以下结合说明书附图及具体实施例对本公开文本的技术方案做进一步的详细阐述。

如图 1 所示，本实施例提供一种同步方法，应用于第一设备中，包括：

步骤 S110：分别与第一设备相邻的 N 个第二设备进行同步，以获得各所述第二设备的主时间的时间信号；其中，所述 N 为不小于 2 的整数；

步骤 S120：锁定并跟踪所述 N 个时间信号，形成 N 个从时间；

步骤 S130：根据 N 个所述从时间，校准所述第一设备的主时间。

本实施例中所述第一设备和第二设备中的“第一”和“第二”均是泛指，并不特指某个设备。在本实施例中所述第一设备和第二设备均通信系统相邻设置且不同的设备。所述第一设备和第二设备为对等设备或同级设备，即所述第一设备不是所述第二设备的上游设备，所述第二设备也不是所述第一设备的上游设备。所述第一设备和第二设备为相邻设置可以相互通信的两个设备。

所述第一设备将从多个相邻的第二设备中获取时间信号。这里的时间信号，可为表征所述第二设备的主时间的时间信号。这里的主时间为一个设备与其他设备进行通信以来的时间信号，利用该时间在对应的时频资源发送承载有信息的电信号或电磁波信号或光信号。

在本实施例中当获取到第二设备的主时间的时间信号后，将锁定并跟踪所述时间信号，形成第一设备的从时间。

在具体实现时，所述第一设备可包括多个从单元，这些从单元也会形成时间信号，在本实施例中所述锁定并跟踪所述时间信号，形成从时间。可理解为根据所述时间信号校准所述第一设备内的从单元的从时间，从而实现从

时间的校准，和对第二设备的主时间的锁定和跟踪。

这里的锁定跟踪第二设备的从时间，还可包括利用获取的时间信号作为锁相环的输入，利用锁相环进行所述时间信号的锁定和跟踪。

在步骤 S130 中，将根据多个从单元的从时间进行第一设备的主时间的校准。在步骤 S130 中可以进行多次校准。例如，所述步骤 S130，将按预定时间间隔进行多次校准。由于利用从单元锁定了其他设备的主时间，从而可以在多次第一设备的主时间的校准过程中，就不用反复从第二设备获取时间。若当第一设备的主单元的主时间紊乱时，无需等到重新获取其他设备的主时间，就可以根据自身的从时间进行主时间的校准，从而简便快捷的完成与其他设备的时间同步。

在本实施例中由于从时间是与相邻的多个设备的主时间进行同步，故在本实施例中可以一边获取其他设备的主时间，一边进行校准，避免在获取时间的过程中无法进行第一设备的主时间的校准，并导致第一设备自身及连接在其下方的下游设备的都无法校准，无法与上游设备进行同步的问题。

在具体实现时，所述 N 个时间信号为时间脉冲，所述步骤 S120 可包括：计算出 N 个时间脉冲得到这 N 个时间脉冲中相位差的均值或中值，利用该相位差的均值或中值，调整所述第一设备的时间脉冲的相位，从而实现第一设备的从时间与 N 个第二设备主时间的时间脉冲的同步。在具体实现时，通信网络中每一个设备都可以视为第一设备执行类似的调整，这样的话，就可以实现全网的同步。显然，采用这种同步方法，可以在设备之间不再区分上游设备和下游设备，也不限于下游设备向上游设备进行同步，这样可以避免同步误差的累加，实现更精确的同步。

在一些实施例中，所述第一设备包括 M 个从单元和一个主单元，其中，所述 M 为不小于 2 的整数。

所述步骤 S110 可包括：利用第 n 个从单元获取表征第 n 个所述第二设备的主时间的第 n 个时间信号。

所述步骤 S120 可包括：根据所述第 n 个时间信号，校准所述第 n 个从单元的从时间；其中，所述 n 为不大于所述 N 的整数；所述 N 为不大于所述 M 的整数。

所述步骤 S130 可包括：根据至少 N 个所述从单元的从时间，校准所述主单元的主时间。

在本实施例中所述第一设备包括一个主单元和多个从单元。这里的主单元和从单元都可对应于计时芯片等，不同的是，所述主单元为所述第一设备的工作提供本地时间。所述从单元主要用于第一设备与第二设备进行主单元的时间校准，实现同步。在具体实现时，为了节省硬件成本，所述主单元的计时精度可能高于所述从单元的计时精度，以确保第一设备的本地时间的精确性，减少不稳定性。可选的，所述主单元和从单元的计时精度一致。

在本实施例中在获取第二设备的时间信号时，利用从单元去获取，并通过校准从单元的从时间，实现对第二设备主时间的锁定和跟踪。

在本实施例中所述锁定可为：将第一设备的从时间与第二设备的主时间进行同步；所述跟踪可理解为：所述第一设备的从时间在与第二设备的主时间同步之后，以同步之后的时间继续计时或产生时间信号，从而达到跟踪第二设备的主时间的效果。

在步骤 S130 中将根据 N 个从单元的从时间，校准主单元的主时间，即相当于以从单元为媒介，获取并记录第二设备的主时间，并用于调整第一设备内主单元的主时间。

在具体实现时，所述第二设备同样可包括：主单元和从单元；即所述第二设备的计时结构或时间结构与第一设备相同。在本实施例中所述步骤 S110 可为：第一设备的一个从单元从一个第二设备的主单元获取时间信号。这样的话，包括多个从单元的第一设备就可获取多个第二设备的主单元的主时间，再根据这多个第二设备的主单元的主时间（对应于多个从单元的从时间），校准第一设备的主单元的主时间，从而实现多个相邻对等设备之间的时间校准，从而避免同步误差的逐级累加及无法在时间获取的过程中进行同步的问题。

在有些实施例中，所述步骤 S130 可包括：判断所述第 n 个从时间与所述第 n 个所述第二设备的主时间的同步状况；当所述同步状况满足预设条件时，根据所述第 n 个从时间校准所述第一设备的主时间。

这里的同步状况可表征每一个从单元的从时间与其他设备的主时间之间的同步精确度。

进一步地，所述步骤 S120 可包括：比对所述第 n 个从时间与所述第 n 个所述第二设备的主时间的第一时间偏差，且当所述第一时间偏差小于预设值时，根据所述第 n 个从时间校准所述第一设备的主时间。

具体的方法可包括：比对所述第 s 个所述从单元与第 s 个所述第二设备的主单元的时间，确定第 s 个第一时间偏差；所述 s 为不大于所述 N 的正整数。在本实施例中所述第 s 个所述从单元为泛指与第二设备进行时间信号交互的任意一个从单元。所述第 s 个第二设备，同样是泛指与第一设备内从单元进行时间信号交互的任意一个设备。在本实施例中，总之一一个从单元和一个相邻设备的主单元进行时间比对，获得第一时间偏差。因为，从单元在获取相邻设备的主单元的时间过程中，可能由于传输时延、校准时延等问题，从单元即便校准之后，与相邻的第二设备的主单元还是存在时间误差。在本实施例中为了进一步提升同步精度，将还会获取所述第一时间偏差。例如，通过报文交互，例如，分组报文交互，获取第二设备的时间，通过获取的时间与从单元的比对，再获得所述第一时间偏差。这样的话，所述步骤 S120 包括：根据所述第一时间偏差及所述 N 个所述从单元的从时间，校准所述主单元的主时间。

在本实施例中，将结合所述第一时间偏差值，选择与相邻的第二设备的主时间同步效果好的一个或多个从时间，校准所述主单元的主时间。

在有些实施例中，具体校准所述主单元的间时，若 N 个所述时间误差值有 P 个第一时间偏差值小于偏差阈值，则根据所述 P 个第一时间偏差值及所述从时间，校准所述第一设备的主时间。

若大于所述偏差阈值，则不根据该从时间进行第一设备的主时间的校准，避免在第一设备的主时间的校准过程中出现同步效果差的问题。

在一些实施例中，所述步骤 S120 可包括：

分别比对 N 个所述从时间与第一设备的主时间的第二时间偏差；

根据所述第二时间偏差，确定调整值；以及

根据所述调整值，调整所述第一设备的主时间。

在本实施例中这里第一设备的主时间有一个原始时间，该原始时间为第一设备的主单元在校准之前的时间。在本实施例中，将 N 个从时间与第一设

备的主时间进行比对，比对之后，会得到至少 N 个第二时间偏差。在具体实现时，若 M 大于 N ，为了减少同步校准过程中所需记录的数据，例如，不用记录本次有哪 N 个从时间与相邻的第二设备进行过时间校准，可以直接将比对 M 个从单元与主单元的原始时间的第二时间偏差，这种比对方式，必然包括本次与第二设备进行了时间校准的 N 个从时间。再根据所述第二时间偏差，确定调整值。最后所述调整值，调整主单元的主时间，从而实现第一设备的主单元的精确同步。所述调整值可为多个所述第二时间偏差的均值或中值。

在一些实施例中，所述步骤 S110 可包括：接收 N 个所述第二设备分别发送的报文；提取所述报文中的时间信息，获得 N 个所述时间信号。

这里的报文可为分组时间报文，例如，精确时间同步协议（Precision Time Protocol, PTP）报文。通过提取该报文携带的时间信息，可以获得所述时间信号。例如，提取该报文的时间戳，获取所述时间信号，也可以提取所述报文的报文内容，获得报文内容中的时间信息，从而获得所述时间信号。总之，在本实施例中通过报文交互可以简便的实现第一设备和第二设备之间时间信号的交互，具有实现简便的特点。

在另一些实施例中，所述步骤 S110 可包括：

分别接收 N 个所述第二设备的主时间的物理时间信号。

在本实施例中所述物理时间信号，可包括时间脉冲、例如，秒脉冲，这些脉冲都是对应的物理时间。第一设备可以利用锁相环等接收所述物理时间信号，例如，秒脉冲，再根据物理时间信号校准从单元的即时时间，例如将锁相环的输出信号作为从单元的本地时间，从而从单元的时间校准。若从第二设备接收的为物理时间信号时，所述主单元可通过相位调整或一个脉冲长度的调整，实现步骤 S120 中的时间校准，从而实现同步。

值得注意的是：在进行同步之前，本实施例所述的方法还可包括：

获取相邻设备的频率信息；

选择与所述第一设备采用同一工作频率的相邻设备，作为所述第二设备。例如，第一设备的工作频率为 2Mbps，若需要校准同步，则需要和工作频率同样为 2Mbps 的设备校准，而非任意一个设备。故在本实施例中，所述方法还包括：

通过频率信息的获取，选择所述第二设备。具体如，获取与第一设备的主单元的工作频率相同或频率偏差在预定范围内的相邻设备作为所述第一设备。通常一个设备内主单元和从单元的工作频率或频率信息是一致的。

如图 2 所示，本实施例提供一种同步装置 100，应用于第一设备中，包括：

获取模块 110，用于分别与第一设备相邻的 N 个第二设备进行同步，以获得各所述第二设备的主时间的时间信号；其中，所述 N 为不小于 2 的整数；

锁定跟踪模块 120，用于锁定并跟踪所述 N 个时间信号，形成 N 个从时间；

校准模块 130，用于根据 N 个所述从时间，校准所述第一设备的主时间。

本实施例提供的所述同步装置为应用于所述第二设备中的同步结构。

所述获取模块 110 可对应于通信接口，可以从第二设备接收时间信号。所述锁定跟踪模块可对应于时间芯片，可用于记录并产生从时间。

所述校准模块 130 可对应于处理器或处理电路或处理芯片。所述处理器可包括中央处理器、微处理器、数字信号处理器、应用处理器或可编程阵列等。所述处理电路可包括专用集成电路等。

在本实施例中所述获取模块 110 将获得第一设备的相邻的多个第二设备的时间信号，在校准模块 130 将根据 N 个从时间，校准第一设备的主时间。一方面，不再是下游设备向上游设备的校准，而所有设备都视为同级设备进行网状似的同步校准，从而实现同步精确度的提升。另一方面，在同步的过程中，会锁定并跟踪其他设备的主时间，在多次同步时，不用每次都去进行其他设备的时钟获取，或当一次同步失效时可以不用再去重复获取，从而避免在获取其他设备的主时间过程中导致的无法同步或同步效果差的问题，且避免了链式同步逐级同步失效的问题。

在一些实施例中，所述第一设备包括 M 个从单元和一个主单元；其中，所述 M 为不小于 2 的整数；

所述获取模块 110，具体用于利用第 n 个从单元获取表征第 n 个所述第二设备的主时间的第 n 个时间信号；

所述锁定跟踪模块 120，具体用于根据所述第 n 个时间信号，校准所述

第 n 个从单元的从时间；其中，所述 n 为不大于所述 N 的整数；所述 N 为不大于所述 M 的整数；

所述校准模块 130，具体用于根据至少 N 个所述从单元的从时间，校准所述主单元的主时间。

在本实施例中所述第一设备包括多个从单元和一个主单元。获取单元 110 利用从单元从多个第二设备获取多个时间信号。校准模块 130，可用于控制主单元，根据多个从单元的从时间来进行校准，从而实现与多个第二设备的同步，以提升同步的精确度。

在一些实施例中，所述同步装置 100 还包括：

判断模块（未示出），用于判断所述第 n 个从时间与所述第 n 个所述第二设备的主时间的同步状况；

所述校准模块 130，具体当所述同步状况满足预设条件时，根据所述第 n 个从时间校准所述第一设备的主时间。

具体地如，所述判断模块，具体用于比对所述第 n 个从时间与所述第 n 个所述第二设备的主时间的第一时间偏差；所述校准模块 130，则具体用于当所述第一时间偏差小于预设值时，根据所述第 n 个从时间校准所述第一设备的主时间。

所述判断模块可对应于处理器或处理电路，或比较器或具有比较功能的处理器或处理电路。所述判断模块，通过从单元与第二设备的时间的比对，得到所述第一时间偏差值。

所述校准模块 130，当所述第一时间偏差小于预设值时，根据所述第 n 个从时间校准所述第一设备的主时间，这样就可以替换与其他设备的同步效果差的从时间，对本地的第一设备的主时间的校准，再次提升两个设备之间的校准及同步精确度。

在一些实施例中，所述校准模块 130，具体用于分别比对 N 个所述从时间与第一设备的主时间的第二时间偏差；根据所述第二时间偏差，确定调整值，根据所述调整值，调整所述第一设备的主时间。在本实施例中，所述校准模块 130 会计算出所述第二时间偏差值，根据第二时间偏差，确定调整值，再利用调整值，调整主单元的主时间，以再次提升同步精确度。

在某些实施例中，所述获取模块 110，具体用于接收 N 个所述第二设备分别发送的报文；提取所述报文中的时间信息，获得 N 个所述时间信号。在本实施例中通过报文交互，获取时间信号。在另外一些实施例中，所述获取模块 110，具体用于分别接收 N 个所述第二设备的主时间的物理时间信号。在本实施例中所述获取单元 110 还可通过物理时间信号的接收，获取所述时间信号。这些报文是基于第二设备的主时间发送的。

如图 3 所示，本实施例提供一种同步设备 200，所述同步设备为第一设备，包括：

至少两个从单元 210，用于获取与第一设备相邻的第二设备的主时间的时间信号，锁定并跟踪所述时间信号，形成从时间；

主单元 220，用于根据所述至少两个从单元的从时间，校准所述主单元的主时间。

本实施例所述同步设备可为任意一个通信设备，例如，各级基站、各级网关或各级通信设备。在本实施例中所述同步设备包括至少一个从单元 210，还包括多个主单元 220。在本实施例中所述从单元 210 会获取相邻的第二设备的主单元的时间信号，再由本设备的主单元 220 根据多个从单元 210 的从时间，进行本设备的主单元 220 的主时间的时间校准。本实施例所述的同步设备 200，可以用于实现前述的同步方法的实现。例如，主单元 220，主要用于与从单元 210 的时间进行比较，确定时间偏差，再根据时间偏差确定调整值，再利用调整值调整主单元 220 的主时间。例如，所述从单元可通过报文，例如，PTP 报文等获取时间信号，或直接从相邻的第二设备获取物理时间信号等。

如图 4 所示，本实施例提供一种通信系统，包括第一设备 310 及多个与所述第一设备 310 相邻的第二设备 320；

多个所述第二设备 320，用于分别将自身主时间的时间信号发送给所述第一设备 310；

所述第一设备 310，用于获取多个所述第二设备的时间信号，锁定并跟踪所述时间信号并形成从时间，并根据所述从时间校准所述第一设备的主时间。

在本实施例中同步系统，会由多个第二设备为一个第一设备提供同步用的时间信号，这里的时间信号可为如 PTP 报文中的时间戳或物理时间信号。第一设备 310 和第二设备 320 均视为同级设备，这样可以实现网状似同步，从而实现同步的提升。总之，本实施例可用于实现前述的同步方法。

以下结合上述实施例提供几个具体示例：

示例一：

如图 5 所示，本示例提供一种同步系统，包括多个设备；每一个所述设备包括一个主单元和多个从单元。一个设备的一个从单元可与相邻一个设备的主单元建立连接，用于时间信号的交互和从单元的时间校准，最终时间两个相邻设备之间的主单元的时间校准并同步。

如图 6 所示，本示例还提供一种同步系统。该同步系统包括多个如上所述的设备，每个设备包括主单元和从单元。所述主单元包括输入子单元和输出子单元；所述从单元包括输入子单元和比较子单元。所述从单元的输入子单元，与另一个设备的主单元的输入子单元连接，获取另一个设备的主单元的时间，校准本从单元的时间。所述从单元的比较子单元，比较本设备的主单元与本从单元的时间，然后获得时间偏差，然后利用时间偏差，校准主单元的时间。

具体地如，输入子单元利用 PTP 报文交互与相邻设备的主单元保持时间同步，并以获取到的时间作为从单元本地时间。输入子单元同时锁定 2MHz 等外时钟频率信号以获取与本设备和其他相邻设备主单元相同或保持指定频率偏差的频率信息。

比较子单元通过 1PPS 信号锁定主单元，并提取主单元的时间 T_M ，同时提取从单元的本地时间 $T_{S(i)}$ ，通过对比主单元时间 T_M 和从单元时间相同 $T_{S(i)}$ 的偏差，获得从单元时间和主单元的时间偏差 $T_{D(i)}$ ，将时间偏差 $T_{D(i)}$ 上报到本设备外部的集中管理单元。其中， $T_{D(i)} = T_M - T_{S(i)}$ ， $i = 1, 2, \dots, N$ 。主单元包含输入子单元和输出子单元。

输入子单元通过 2MHz 等外频率信号、获取频率信息，并将频率信息提供给输出子单元以保持设备时间 T_M ；输出子单元通过发送 1PPS（秒脉冲）信号向本设备和其他相邻设备的从单元输出时间 T_M 。

所述设备还包括：外部集中管理单元（未示出），所述外部集中管理单元针对每个设备提取主单元和一个或多个从单元的时间偏差； $T_{D(i)}$ 为主单元与第 i 个从单元之间的时间偏差，以指定方式利用时间偏差计算调整值 T_A ，并以调整值 T_A 调整设备主单元的时间 TM ，以使网络中所有设备趋于相同的时间，在设备间实现时间同步。其中，

$$T_A = \sum_{i=1}^N T_{D(i)} / N$$

。所述 N 为从单元的个数或获取了相邻的其他设备的从单元的个数。

示例二：

本示例提供的时间同步系统由多个设备相互连接构成。

可选地，组成时间同步系统的设备在网络中处于相同层级。

组成时间同步系统的多个设备均由主单元和一个或多个从单元组成。在进行同步的设备内部，分别比对主单元和多个从单元的时间偏差时，根据从单元的同步状态判断是否提取从单元的时间。具体地，若从单元当前无法获得与其对应的相邻主单元的时间信息或无法正常锁定与其对应的相邻主单元，则不提取该从单元的时间，并不对比该从单元与主单元的时间偏差。

一个或多个从单元同步于不同设备的主单元，利用报文交互方式进行同步。具体地，每个从单元分别和一个不同相邻设备的主单元交互 PTP 报文等分组时间报文，使用报文中的时间戳信息计算获取其他相邻设备主单元的时间，并作为从单元的本地时间。从单元持续提取时间戳，锁定其他相邻设备主单元的时间，并计算更新本地时间。

或者，一个或多个从单元同步于不同设备的主单元，利用物理层同步方式进行同步。具体地，每个从单元分别从一个不同相邻设备接收 1PPS（秒脉冲）等物理时间信号，使用锁相环在本地锁定时间信号，并以锁相环输出信号作为从单元的本地时间。

一个或多个从单元同步于不同设备的主单元，从单元获取与本设备和其他相邻设备主单元相同或保持指定频率偏差的频率信息。其中，从单元通过 8000Hz、2Mbps/2MHz、10MHz 等外频率信号，E1、同步以太等带内频率信号或者，PTP 等报文获取频率信息。指定频率偏差应保证在频率偏差影响下一个或多个从单元与不同主单元的同步精度满足具体应用场景下的需求。

在设备内部比对主单元和一个或多个从单元的时间偏差，并利用获得的

时间偏差计算时间调整值，调整设备主单元的时间，使组成时间同步系统的多个设备趋于相同的时间，在设备间实现时间同步。

在设备内部比对主单元和一个或多个从单元的时间偏差时，提取主单元的时间和一個或多个从单元的时间，通过对比主单元时间和一个或多个从单元时间相同时刻的偏差，获得一个或多个从单元时间和主单元的时间偏差。例如，从单元接收主单元的 1PPS（秒脉冲）等物理时间信号，提取时间信号承载的整秒信息，鉴别从单元本地时间整秒时刻与提取的时间信号整秒时刻间的相位差，获得从单元和本设备主单元间的时间偏差。

在设备内部比对主单元和一个或多个从单元的时间偏差后，对时间偏差进行存储。可以在本地存储获得的时间偏差；可以将获得的时间偏差发送到本设备内部的集中管理单元；还可以将获得的时间偏差上报到本设备外部的集中管理单元。

利用时间偏差调整设备主单元的时间时，提取主单元和一个或多个从单元的时间偏差（即获得设备与其所有邻居设备间的时间偏差），以指定方式利用时间偏差计算时间调整值，并以时间调整值调整设备主单元的时间，以使网络中所有设备趋于相同的时间，在设备间实现时间同步。例如，计算时间调整值时，可以将主单元和一个或多个从单元时间偏差的算术平均值或加权平均值作为时间调整值。

可选地，以指定方式利用时间偏差计算时间调整值后，提取一个或多个从单元时间和相邻设备主单元的实际时间之间的时间误差值，并利用时间误差值修正时间调整值，以获得更精确的时间偏差值。其中，可以通过 PTP 报文交互等方式计算获取上述时间误差值。

主单元具有本设备的时间，并向不同设备的从单元提供本设备的时间。

可选地，主单元提取上游设备或时间服务器的绝对时间作为输出时间。这里的时间与主单元和从单元时间都是不同，是用于输出给用户看的。绝对时间指世界协调时间（Coordinated Universal Time, UTC）等世界范围共同使用的标准时间。可选地，在时间同步系统需要与外部设备协同工作时，主单元提取上游设备或时间服务器的时间作为本地时间。

向不同设备的从单元提供本设备的时间时，主单元通过发送 1PPS（秒脉

冲)信号、交互 PTP 报文等方式向本设备和其他相邻设备的从单元输出时间。

向不同设备的从单元提供本设备的时间前,主单元通过外频率信号、同步以太等带内频率信号、PTP 报文等方式获取频率信息,以保持设备时间。

主单元和一个或多个从单元可以具有相同载体,但通过配置具备不同功能。

本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的设备和方法,可以通过其它的方式实现。以上所描述的设备实施例仅仅是示意性的。例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式。例如,多个单元或组件可以结合,或可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另外,所显示或讨论的各组成部分相互之间的耦合、或直接耦合、或通信连接可以是通过一些接口,设备或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性的、机械的或其它形式的。

上述作为分离部件说明的单元可以是、或也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是、或也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,也可以分布到多个网络单元上。还可以根据实际的需要选择其中的部分或全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外,在本公开文本各实施例中的各功能单元可以全部集成在一个处理模块中,也可以是各单元分别单独作为一个单元,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用硬件加软件功能单元的形式实现。

本领域普通技术人员可以理解:实现上述方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成,前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,执行包括上述方法实施例的步骤;而前述的存储介质包括:移动存储设备、只读存储器 (ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器 (RAM, Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述,仅为本公开文本的具体实施方式,但本公开文本的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本公开文本揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本公开文本的保护范围之内。因

此，本公开文本的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权利要求书

1. 一种同步方法，应用于第一设备中，包括：

分别与第一设备相邻的 N 个第二设备进行同步，以获得各所述第二设备的主时间的时间信号，其中，所述 N 为不小于 2 的整数；

锁定并跟踪所述 N 个时间信号，形成 N 个从时间；以及
根据 N 个所述从时间，校准所述第一设备的主时间。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，

所述第一设备包括 M 个从单元和一个主单元；其中，所述 M 为不小于所述 N 且不小于 2 的整数；

所述分别与第一设备相邻的 N 个第二设备进行同步，以获得各所述第二设备的主时间的时间信号，包括：

利用第 n 个从单元获取表征第 n 个所述第二设备的主时间的第 n 个时间信号；

所述锁定并跟踪所述 N 个时间信号，形成 N 个从时间，包括：

根据所述第 n 个时间信号，校准所述第 n 个从单元的从时间，其中，所述 n 为不大于所述 N 的整数；

所述根据 N 个所述从时间，校准所述第一设备的主时间，包括：

根据至少 N 个所述从单元的从时间，校准所述主单元的主时间。

3. 根据权利要求 2 所述的方法，其中，

所述根据 N 个所述从时间，校准所述第一设备的主时间，还包括：

判断所述第 n 个从时间与所述第 n 个所述第二设备的主时间的同步状况；
以及

当所述同步状况满足预设条件时，根据所述第 n 个从时间校准所述第一设备的主时间。

4. 根据权利要求 3 所述的方法，其中，

所述判断所述第 n 个从时间与所述第 n 个所述第二设备的主时间的同步状况，包括：

比对所述第 n 个从时间与所述第 n 个所述第二设备的主时间的第一时间

偏差；

所述当所述同步状况满足预设条件时，根据所述第 n 个从时间校准所述第一设备的主时间，包括：

当所述第一时间偏差小于预设值时，根据所述第 n 个从时间校准所述第一设备的主时间。

5. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的方法，其中，
所述根据 N 个所述从时间，校准所述第一设备的主时间，包括：
分别比对 N 个所述从时间与第一设备的主时间的第二时间偏差；
根据所述第二时间偏差，确定调整值；以及
根据所述调整值，调整所述第一设备的主时间。

6. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的方法，其中，
所述分别与第一设备相邻的 N 个第二设备进行同步，以获得各所述第二设备的主时间的信号，包括：

接收 N 个所述第二设备分别发送的报文；以及
提取所述报文中的时间信息，获得 N 个所述时间信号。

7. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的方法，其中，
所述分别与第一设备相邻的 N 个第二设备进行同步，以获得各所述第二设备的主时间的信号，包括：

分别接收 N 个所述第二设备的主时间的物理时间信号。

8. 一种同步装置，应用于第一设备中，包括：
获取模块，用于分别与第一设备相邻的 N 个第二设备进行同步，以获得各所述第二设备的主时间的信号，其中，所述 N 为不小于 2 的整数；
锁定跟踪模块，用于锁定并跟踪所述 N 个时间信号，形成 N 个从时间；
以及

校准模块，用于根据 N 个所述从时间，校准所述第一设备的主时间。

9. 根据权利要求 8 所述的装置，其中，
所述第一设备包括 M 个从单元和一个主单元，其中，所述 M 为不小于所述 N 且不小于 2 的整数；

所述获取模块，具体用于利用第 n 个从单元获取表征第 n 个所述第二设

备的主时间的第 n 个时间信号；

所述锁定跟踪模块，具体用于根据所述第 n 个时间信号，校准所述第 n 个从单元的从时间，其中，所述 n 为不大于所述 N 的整数；

所述校准模块，具体用于根据至少 N 个所述从单元的从时间，校准所述主单元的主时间。

10. 根据权利要求 9 所述的装置，还包括：

判断模块，用于判断所述第 n 个从时间与所述第 n 个所述第二设备的主时间的同步状况；

其中，当所述同步状况满足预设条件时，所述校准模块根据所述第 n 个从时间校准所述第一设备的主时间；并且

当所述第一时间偏差小于预设值时，所述校准模块根据所述第 n 个从时间校准所述第一设备的主时间。

11. 根据权利要求 10 所述的装置，其中，

所述判断模块，具体用于比对所述第 n 个从时间与所述第 n 个所述第二设备的主时间的第一时间偏差；所述校准模块，具体当所述第一时间偏差小于预设值时，根据所述第 n 个从时间校准所述第一设备的主时间。

12. 根据权利要求 8 至 11 中任一项所述的装置，其中，

所述校准模块，具体用于分别比对 N 个所述从时间与第一设备的主时间的第二时间偏差；根据所述第二时间偏差，确定调整值，根据所述调整值，调整所述第一设备的主时间。

13. 根据权利要求 8 至 11 中任一项所述的装置，其中，

所述获取模块，具体用于接收 N 个所述第二设备分别发送的报文；提取所述报文中的时间信息，获得 N 个所述时间信号。

14. 根据权利要求 8 至 11 中任一项所述的装置，其中，

所述获取模块，具体用于分别接收 N 个所述第二设备的主时间的物理时间信号。

15. 一种同步设备，所述同步设备为第一设备，包括：

至少两个从单元，用于获取与第一设备相邻的第二设备的主时间的时间信号，锁定并跟踪所述时间信号，形成从时间；以及

主单元，用于根据所述至少两个从单元的从时间，校准所述主单元的主时间。

16. 一种通信系统，所述通信系统包括第一设备及多个与所述第一设备相邻的第二设备；

多个所述第二设备，用于分别将自身主时间的时间信号发送给所述第一设备；

所述第一设备，用于获取多个所述第二设备的时间信号，锁定并跟踪所述时间信号并形成从时间，并根据所述从时间校准所述第一设备的主时间。

17. 一种由计算机实现的同步装置，包括：处理器、存储器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序，所述计算机程序被所述处理器执行时实现如权利要求 1 至 7 中任一项所述的同步方法中的步骤。

18. 一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求 1 至 7 中任一项所述的同步方法中的步骤。

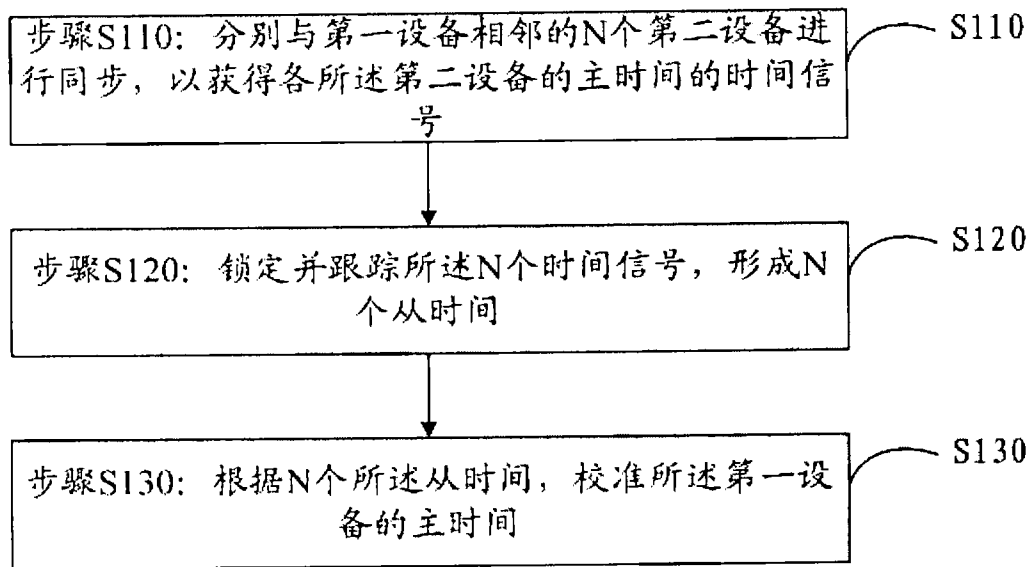


图 1

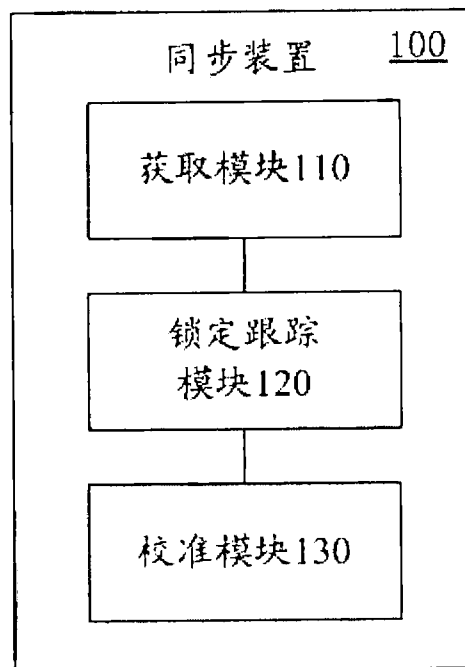


图 2

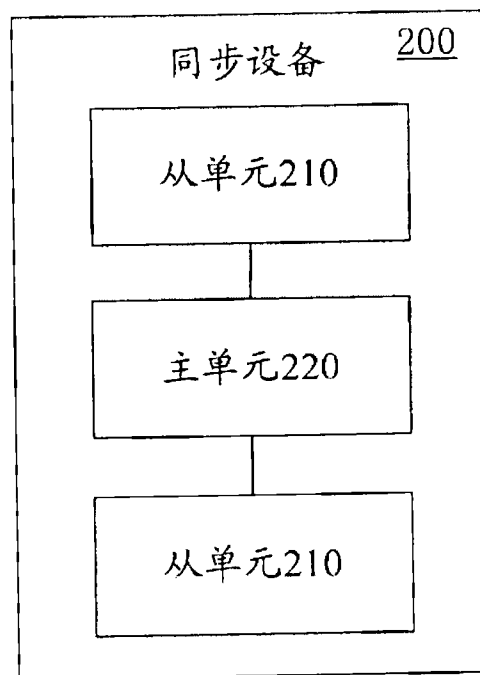


图 3

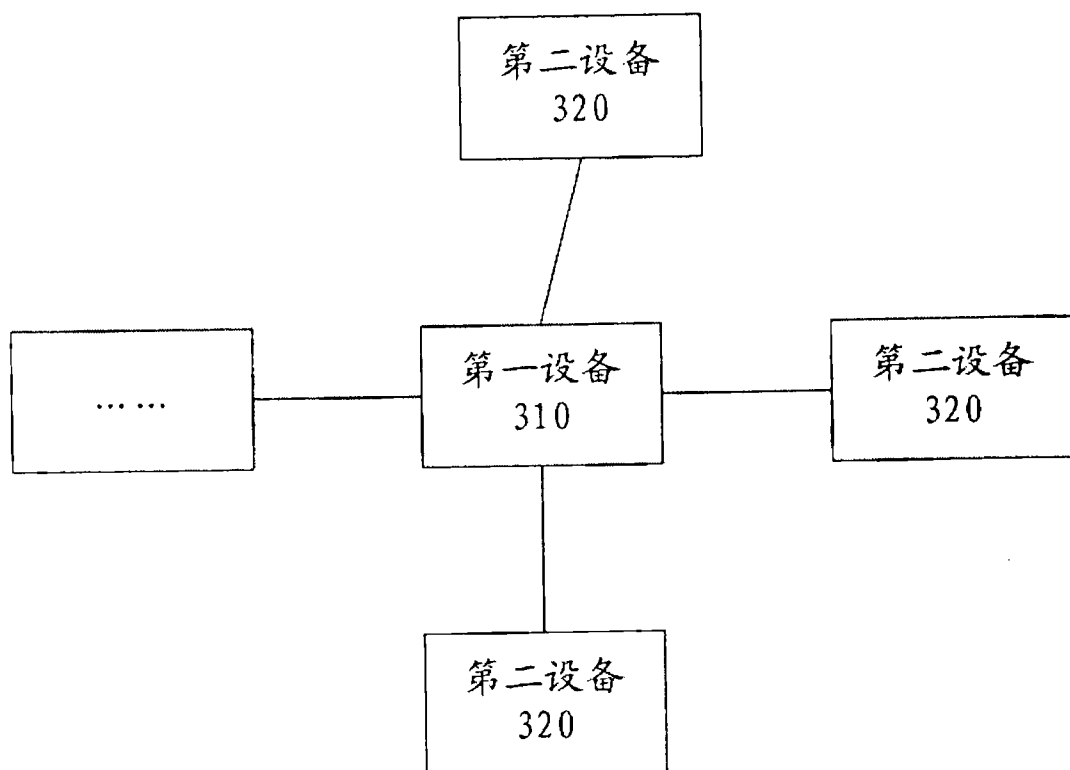


图 4

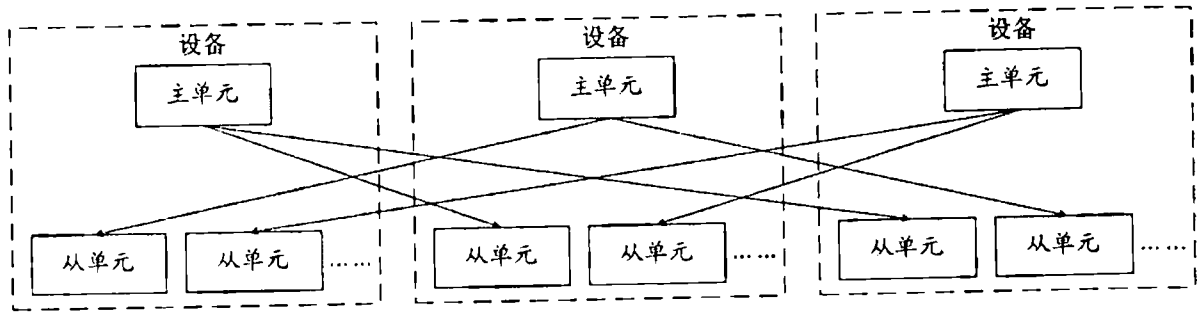


图 5

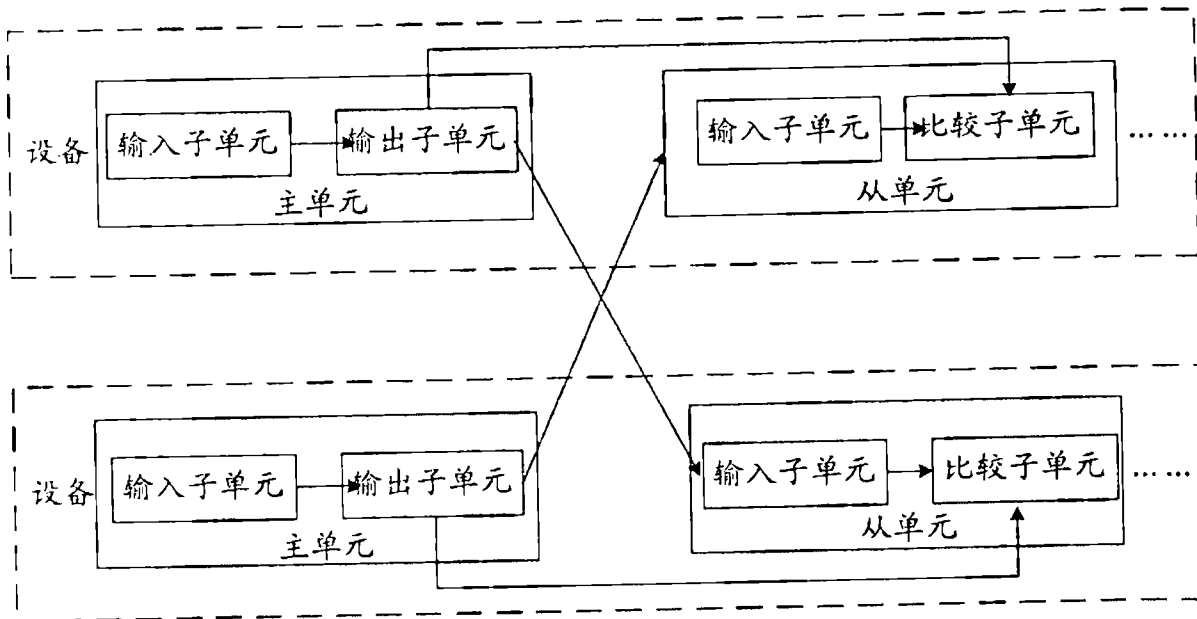


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/113376

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; H04J

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: 同步, 时钟, 时间, 主, 从, 备份, 相邻, 相连, 校对, 校准, 精度, 多时钟, 网络, 判断, 比较, 偏差, 误差, 调整, SYNC+, TIME, CLOCK, MIAN, MASTER, BACKUP, SLAVE, LINK, CONNECT, ADJACENT, ADJUST, COLLATE, PRECISION, MULTIPLE, NETWORK, JUDGE, COMPARE, ERROR, DIFFERENCE, THRESHOLD

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103107876 A (ZTE CORP.), 15 May 2013 (15.05.2013), description, paragraphs [0002], [0059]-[0105] and [0126], and figures 1-8	1-18
X	US 2011158120 A1 (FUJITSU LIMITED), 30 June 2011 (30.06.2011), claims 1-9, description, paragraphs [0046]-[0049] and [0082]-[0086], and figures 6 and 15-18	1-18
A	US 2016294545 A1 (ALCATEL-LUCENT CANADA INC.), 06 October 2016 (06.10.2016), entire document	1-18
A	CN 105723638 A (TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON), 29 June 2016 (29.06.2016), entire document	1-18
A	EP 1310857 A2 (XEROX CORPORATION), 14 May 2003 (14.05.2003), entire document	1-18
A	CN 405450384 A (GUANGDONG ELECTRIC POWER DESIGN INSTITUTE CO. LTD OF CHINA ENERGY ENGINEERING GROUP), 30 March 2016 (30.03.2016), entire document	1-18

☐ 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 08 January 2018	Date of mailing of the international search report 06 February 2018
Name and mailing address of the ISA 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 YE, Jian Telephone No. (86-10) 62089548

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/113376

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103107876 A	15 May 2013	EP 2782290 A4	05 November 2014
		WO 2013071807 A1	23 May 2013
		EP 2782290 A1	24 September 2014
US 2011158120 A1	30 June 2011	JP 5560706 B2	30 July 2014
		JP 2011139198 A	14 July 2011
		US 8644351 B2	04 February 2014
US 2016294545 A1	06 October 2016	US 9531530 B2	27 December 2016
		US 2017085330 A1	23 March 2017
CN 105723638 A	29 June 2016	US 2016211936 A1	21 July 2016
		EP 3036851 A1	29 June 2016
		WO 2015024599 A1	26 February 2015
		CA 2921761 A1	26 February 2015
		US 9813175 B2	07 November 2017
		EP 3036851 B1	24 May 2017
		RU 2016110099 A	27 September 2017
		KR 20160044550 A	25 April 2016
EP 1310857 A2	14 May 2003	EP 1310857 B1	01 August 2007
		DE 60221481 D1	13 September 2007
		BR 0203380 A	20 May 2003
		US 2003041274 A1	27 February 2003
		EP 1310857 A3	25 January 2006
		US 7080274 B2	18 July 2006
		JP 2003150272 A	23 May 2003
		DE 60221481 T2	29 November 2007
CN 105450384 A	30 March 2016	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/113376

A. 主题的分类 H04L 7/00 (2006.01) 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) H04L; H04J 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: 同步, 时钟, 时间, 主, 从, 备份, 相邻, 相连, 校对, 校准, 精度, 多时钟, 网络, 判断, 比较, 偏差, 误差, 调整, SYNC+, TIME, CLOCK, MIAN, MASTER, BACKUP, SLAVE, LINK, CONNECT, ADJACENT, ADJUST, COLLATE, PRECISION, MULTIPLE, NETWORK, JUDGE, COMPARE, ERROR, DIFFERENCE, THRESHOLD																							
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 103107876 A (中兴通讯股份有限公司) 2013年 5月 15日 (2013 - 05 - 15) 说明书第[0002]、[0059]-[0105]、[0126]段, 附图1-8</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 2011158120 A1 (FUJITSU LIMITED) 2011年 6月 30日 (2011 - 06 - 30) 权利要求1-9, 说明书第[0046]-[0049]、[0082]-[0086]段, 附图6、15-18</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2016294545 A1 (ALCATEL-LUCENT CANADA INC.) 2016年 10月 6日 (2016 - 10 - 06) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105723638 A (瑞典爱立信有限公司) 2016年 6月 29日 (2016 - 06 - 29) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>EP 1310857 A2 (XEROX CORPORATION) 2003年 5月 14日 (2003 - 05 - 14) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105450384 A (中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司) 2016年 3月 30日 (2016 - 03 - 30) 全文</td> <td>1-18</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 103107876 A (中兴通讯股份有限公司) 2013年 5月 15日 (2013 - 05 - 15) 说明书第[0002]、[0059]-[0105]、[0126]段, 附图1-8	1-18	X	US 2011158120 A1 (FUJITSU LIMITED) 2011年 6月 30日 (2011 - 06 - 30) 权利要求1-9, 说明书第[0046]-[0049]、[0082]-[0086]段, 附图6、15-18	1-18	A	US 2016294545 A1 (ALCATEL-LUCENT CANADA INC.) 2016年 10月 6日 (2016 - 10 - 06) 全文	1-18	A	CN 105723638 A (瑞典爱立信有限公司) 2016年 6月 29日 (2016 - 06 - 29) 全文	1-18	A	EP 1310857 A2 (XEROX CORPORATION) 2003年 5月 14日 (2003 - 05 - 14) 全文	1-18	A	CN 105450384 A (中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司) 2016年 3月 30日 (2016 - 03 - 30) 全文	1-18
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
X	CN 103107876 A (中兴通讯股份有限公司) 2013年 5月 15日 (2013 - 05 - 15) 说明书第[0002]、[0059]-[0105]、[0126]段, 附图1-8	1-18																					
X	US 2011158120 A1 (FUJITSU LIMITED) 2011年 6月 30日 (2011 - 06 - 30) 权利要求1-9, 说明书第[0046]-[0049]、[0082]-[0086]段, 附图6、15-18	1-18																					
A	US 2016294545 A1 (ALCATEL-LUCENT CANADA INC.) 2016年 10月 6日 (2016 - 10 - 06) 全文	1-18																					
A	CN 105723638 A (瑞典爱立信有限公司) 2016年 6月 29日 (2016 - 06 - 29) 全文	1-18																					
A	EP 1310857 A2 (XEROX CORPORATION) 2003年 5月 14日 (2003 - 05 - 14) 全文	1-18																					
A	CN 105450384 A (中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司) 2016年 3月 30日 (2016 - 03 - 30) 全文	1-18																					
☐ 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 2018年 1月 8日		国际检索报告邮寄日期 2018年 2月 6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		受权官员 叶坚 电话号码 (86-10)62089548																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/113376

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	103107876	A	2013年 5月 15日	EP	2782290	A4	2014年 11月 5日
				WO	2013071807	A1	2013年 5月 23日
				EP	2782290	A1	2014年 9月 24日
US	2011158120	A1	2011年 6月 30日	JP	5560706	B2	2014年 7月 30日
				JP	2011139198	A	2011年 7月 14日
				US	8644351	B2	2014年 2月 4日
US	2016294545	A1	2016年 10月 6日	US	9531530	B2	2016年 12月 27日
				US	2017085330	A1	2017年 3月 23日
CN	105723638	A	2016年 6月 29日	US	2016211936	A1	2016年 7月 21日
				EP	3036851	A1	2016年 6月 29日
				WO	2015024599	A1	2015年 2月 26日
				CA	2921761	A1	2015年 2月 26日
				US	9813175	B2	2017年 11月 7日
				EP	3036851	B1	2017年 5月 24日
				RU	2016110099	A	2017年 9月 27日
				KR	20160044550	A	2016年 4月 25日
EP	1310857	A2	2003年 5月 14日	EP	1310857	B1	2007年 8月 1日
				DE	60221481	D1	2007年 9月 13日
				BR	0203380	A	2003年 5月 20日
				US	2003041274	A1	2003年 2月 27日
				EP	1310857	A3	2006年 1月 25日
				US	7080274	B2	2006年 7月 18日
				JP	2003150272	A	2003年 5月 23日
				DE	60221481	T2	2007年 11月 29日
CN	105450384	A	2016年 3月 30日	无			