

(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
2011 年 3 月 24 日 (24.03.2011)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2011/032494 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 4/18 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2010/076939
- (22) 国际申请日: 2010 年 9 月 15 日 (15.09.2010)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
200910093302.7 2009 年 9 月 17 日 (17.09.2009) CN
201010107643.8 2010 年 1 月 25 日 (25.01.2010) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 储育红 (CHU, Yuhong) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。董永强 (DONG, Yongqiang) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129

(CN)。刘颂 (LIU, Song) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。徐晓 (XU, Xiao) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。谢雷 (XIE, Lei) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (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, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE,

[见续页]

(54) Title: METHOD AND CLOCK DEVICE FOR PROCESSING PRECISION TIME PROTOCOL MESSAGE

(54) 发明名称: 精确时间协议报文处理方法和时钟设备

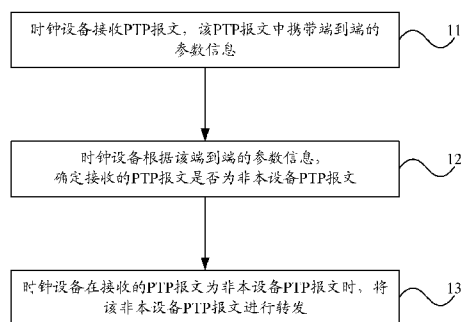


图 1 / Fig. 1

(57) Abstract: A method and a clock device for processing a precision time protocol message are disclosed. The method includes: the clock device receives the precision time protocol message, and the precision time protocol message carries the end-to-end parameter information(11); the clock device determines whether the received precision time protocol message is the precision time protocol message that does not belong to the device itself according to the end-to-end parameter information(12); the clock device retransmits the precision time protocol message that does not belong to the device itself when the received precision time protocol message is the precision time protocol message that does not belong to the device itself(13). The method and the clock device could realize the determination and the processing of the precision time protocol message that does not belong to the device itself, and guarantee the implementation of the end-to-end synchronization.

[见续页]

11 the clock device receives a precision time protocol message, and the precision time protocol message carries the end-to-end parameter information
12 the clock device determines whether the received precision time protocol message is the precision time protocol message that does not belong to the device itself according to the end-to-end parameter information
13 the clock device retransmits the precision time protocol message that does not belong to the device itself when the received precision time protocol message is the precision time protocol message that does not belong to the device itself

WO 2011/032494 A1



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, 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))。

(57) 摘要:

公开了一种精确时间协议报文处理方法和时钟设备。该方法包括: 时钟设备接收精确时间协议报文, 所述精确时间协议报文中携带端到端的参数信息; 时钟设备根据所述端到端的参数信息, 确定接收的精确时间协议报文是否为不属于本设备的精确时间协议报文; 在接收的精确时间协议报文为不属于本设备的精确时间协议报文时, 时钟设备转发所述不属于本设备的精确时间协议报文。该方法和时钟设备可以实现对不属于本设备的精确时间协议报文的确定及处理, 保证端到端同步的实施。

精确时间协议报文处理方法和时钟设备

本申请要求于 2009 年 9 月 17 日提交中国专利局、申请号为 200910093302.7、发明名称为“精确时间协议报文处理方法和时钟设备”的中国专利申请的优先权，以及于 2010 年 1 月 25 日提交中国专利局、申请号为 201010107643.8、发明名称为“精确时间协议报文处理方法和时钟设备”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

10 本发明涉及移动通信技术，特别涉及一种精确时间协议报文处理方法和时钟设备。

背景技术

移动网络正在向全互联网协议（Internet Protocol，IP）化演进，移动网络的全 IP 化是一个全网络端到端的 IP 化过程，包括终端应用、接入网络、承载网络、核心网络、维护管理等方面。接入网络 IP 化意在承接多样化的用户的带宽需求和质量需求，为多种业务提供更高的带宽，并全面降低成本。当前，随着核心网 IP 化改造的逐步完成，无线接入网的 IP 化成为整个移动网络向全 IP 化演进的关键。

20 在实现无线接入网 IP 化的过程中，时钟同步是关键问题之一。时钟同步对切换性能和覆盖性能的影响非常大，无论是第二代移动通信系统（2nd Generation，2G）、第三代移动通信系统（3rd generation，3G）还是超 3G 的基站对时钟频率的精度要求都十分严格。此外，由于时分双工（Time Division Duplexing，TDD）基站上下行采用同一频率的特点，为了避免干扰，对时钟相位的精度要求也十分严格。IEEE 1588 定义的精确时间协议（Precision Time Protocol，PTP）的基本功能是使分布式网络内的最精确时钟与其他时钟保持同步，用于对标准以太网或其他采用多播技术的分布式总线系统中

的传感器、执行器以及其他终端设备中的时钟进行亚微秒级同步。为了提高同步精度，PTP 在硬件上要求每个网络节点必须有一个包含实时时钟的网络接口卡，可以实现基于 PTP 协议栈的相关服务。现有 IEEE 1588 定义的 PTP 技术中，假定节点设备接收的 PTP 报文是需要节点设备进行处理的本设备 PTP 报文，根据节点设备不同可以对本设备 PTP 报文进行对应的处理。

发明人在实现本发明的过程中发现现有技术至少存在如下问题：现有技术只提供了节点设备对本设备 PTP 报文处理的方案。

10 发明内容

本发明实施例提供了一种精确时间协议报文处理方法和时钟设备，解决现有技术中存在的缺乏确定及处理非本设备 PTP 报文的方案的问题。

本发明实施例提供了一种精确时间协议报文处理方法，包括：

时钟设备接收精确时间协议 PTP 报文，所述精确时间协议报文中携带
15 端到端的参数信息；

时钟设备根据所述端到端的参数信息，确定接收的 PTP 报文是否为本设备 PTP 报文；

时钟设备在接收的 PTP 报文为非本设备 PTP 报文时，将所述非本设备 PTP 报文进行转发。

20 本发明实施例提供了一种时钟设备，包括：

接收模块，用于接收精确时间协议 PTP 报文，所述 PTP 报文中携带端到端的参数信息；

确定模块，用于根据所述端到端的参数信息，确定接收的 PTP 报文是否为本设备 PTP 报文；

25 转发模块，用于在接收的 PTP 报文为非本设备 PTP 报文时，将所述非本设备 PTP 报文进行转发。

由上述技术方案可知，本发明实施例通过根据端到端参数信息确定是否为本设备 PTP 报文，之后，对本设备 PTP 报文进行转发处理，可以实现时钟设备对本设备 PTP 报文的确定及处理。

5 附图说明

图 1 为本发明第一实施例的方法流程示意图；

图 2 为本发明第二实施例的方法流程示意图；

图 3 为本发明第三实施例的方法流程示意图；

图 4 为本发明第四实施例的方法流程示意图；

10 图 5 为本发明第四实施例对应的系统的结构示意图；

图 6 为本发明第五实施例的方法流程示意图；

图 7 为本发明第五实施例对应的系统的结构示意图；

图 8 为本发明第六实施例的方法流程示意图；

图 9 为本发明第七实施例的时钟设备的结构示意图；

15 图 10 为本发明第八实施例的时钟设备的结构示意图；

图 11 为本发明第九实施例的时钟设备的结构示意图；

图 12 为本发明第十实施例的时钟设备的结构示意图。

具体实施方式

20 图 1 为本发明第一实施例的方法流程示意图，包括：

步骤 11：时钟设备接收 PTP 报文，该 PTP 报文中携带端到端的参数信息。

该端到端的参数信息可以为如下项中的至少一项：目的地址、域编号（Domain Number, DN）。其中，目的地址是端到端通信时接收端的地址信息，域编号为端到端通信时发送端的域信息。

25

网络部署时，可以根据实际需要将网络中涉及的节点设备划分为不同

的域，不同的域具有不同的域编号。

可以采用如下方式进行域的划分：

例如，当进行端到端的频率同步时，将端点处的两个节点设备（主时钟设备和从时钟设备）划为同一个域（例如，Domain 1），而端到端频率同步涉及的中间节点设备划为另一个域（例如，Domain 2）。

再例如，按照运营商的不同进行划分，不同运营商采用的节点设备被划分到不同的域。

又例如，按照移动通信网络的级别进行划分，如，2G 网络和 3G 网络共存时，将 2G 网络的节点设备和 3G 网络的节点设备划分为不同的域。

进行域划分后，不同域的节点设备将具有不同的域编号。在进行端到端通信时，发送端的节点设备可以将自身的域编号携带在产生的 PTP 报文中，之后，将携带域编号的 PTP 报文向后续节点设备发送，直至将携带发送端所属域的域编号的 PTP 报文发送给接收端的节点设备。

在采用 PTP 通信时，IEEE 1588 定义的节点设备可以分为普通时钟（Ordinary Clock, OC）设备、边界时钟（Boundary Clock, BC）设备和透明时钟（Transparent Clock, TC）设备。不同的时钟设备对本设备 PTP 报文进行不同的处理，例如，OC 设备或者 BC 设备会对本设备 PTP 报文进行终结处理，TC 设备会对本设备 PTP 报文进行正常的 PTP 层处理后转发给后续节点设备。

其中，本设备 PTP 报文可以是指时钟设备需要处理的 PTP 报文；终结处理可以理解为在该设备节点处对接收的 PTP 报文不进行转发，而是在该设备节点处结束对该 PTP 报文的处理流程；正常的 PTP 层处理可以是指进行时延信息的添加、时延抖动信息的添加、修改报文驻留时间等。

上述各时钟设备针对本设备 PTP 报文的具体处理流程可以参见现有技术，本发明实施例关注于时钟设备如何确定接收的 PTP 报文是本设备 PTP 报文还是非本设备 PTP 报文，及如何对非本设备 PTP 报文进行处理，其中，

非本设备 PTP 报文是指不需要时钟设备进行 PTP 层面处理的 PTP 报文。

步骤 12: 时钟设备根据该端到端的参数信息, 确定接收的 PTP 报文是否为本设备 PTP 报文。

根据时钟设备不同, 对应的时钟设备可以根据域编号确定接收的 PTP 报文是否为本设备 PTP 报文, 或者, 根据目的地址确定接收的 PTP 报文是否为本设备 PTP 报文, 或者, 根据目的地址及域编号确定接收的 PTP 报文是否为本设备 PTP 报文。

步骤 13: 时钟设备在接收的 PTP 报文为本设备 PTP 报文时, 将该非本设备 PTP 报文进行转发。

10 本步骤中, 可以将该非本设备 PTP 报文转发给该时钟设备外的节点设备。

现有技术中由于没有非本设备 PTP 报文的处理方案, 因此, 时钟设备很可能直接丢弃非本设备 PTP 报文, 而要实现端到端同步时, 如果中间节点将端点处产生的 PTP 报文丢弃, 则会造成端到端同步的不可实施, 影响网络演进升级。

本实施例通过确定非本设备 PTP 报文, 并对非本设备 PTP 报文进行转发处理, 实现对非本设备 PTP 报文的确定及处理。可以避免丢弃非本设备 PTP 报文的问题, 保证端到端同步的实施。

由上述描述可知, OC 设备、BC 设备和 TC 设备具有不同的功能, 对 PTP 报文的处理有所不同, 因此下面的实施例将分别描述对应的流程。

图 2 为本发明第二实施例的方法流程示意图, 包括:

步骤 21: BC 设备接收 PTP 报文, 该 PTP 报文中携带域编号和目的地址。

在端到端同步时, 发送端的节点设备会在产生的 PTP 报文中携带域编号, 该域编号为发送端的节点设备所属分域的域编号。之后, PTP 报文在各节点设备上传输时该域编号保持不变, 为发送端的节点设备所属分域的

域编号。

可以理解的是：由于 BC 设备或者 OC 设备是对本设备 PTP 报文进行终结处理，不会转发该本设备 PTP 报文，因此本设备 PTP 报文中的目的地址应该为 BC 设备的地址。故而，BC 设备在判断是否为本设备 PTP 报文的
5 过程中，除了域编号之外，还需要比对目的地址。

步骤 22：BC 设备根据该 PTP 报文中携带的域编号和目的地址，判断该 PTP 报文是否为非本设备 PTP 报文，若是，执行步骤 23，否则，执行步骤 24。

具体地，BC 设备判断该 PTP 报文中携带的域编号是否与自身（即 BC
10 设备）配置的域编号相同，若判断结果为不同，则接收的 PTP 报文为非本设备 PTP 报文；若判断结果为相同，且当组播模式时，进一步判断该 PTP 报文中携带的目的地址是否为自身（即 BC 设备）的组播地址，若判断结果是接收的 PTP 报文中携带的目的地址是自身（即 BC 设备）的组播地址，则该接收的 PTP 报文为本设备 PTP 报文，若判断结果是接收的 PTP 报文中
15 携带的目的地址不是自身（即 BC）的组播地址，则该接收的 PTP 报文为非本设备 PTP 报文；若判断结果为相同，且当单播模式时，进一步判断该 PTP 报文中携带的目的地址是否为自身（即 BC 设备）的端口地址，若判断结果是该 PTP 报文中携带的目的地址为该 BC 设备的端口地址时，则该 PTP 报文为本设备 PTP 报文，若判断结果是该 PTP 报文中携带的目的地址不是该
20 BC 设备的端口地址时，则该 PTP 报文为非本设备 PTP 报文。

步骤 23：BC 设备转发该 PTP 报文。

由于该 PTP 报文为非本设备 PTP 报文，该 PTP 报文只是途径该 BC 设备，因此，该 BC 设备无需对该 PTP 报文进行 PTP 层面的处理。即 BC 设备忽略对非本设备 PTP 报文进行 PTP 层处理，直接转发该非本设备 PTP 报
25 文给该时钟设备外的节点设备，该转发给的时钟设备外的节点设备是指按照路由关系等确定的该时钟设备的下一跳节点设备。

步骤 24: BC 设备终结该 PTP 报文。

由于在 PTP 通信中, BC 设备会对本设备 PTP 报文进行终结处理, 因此, 本步骤是兼容现有技术, 对 PTP 报文进行正常的 PTP 层面的处理。

本实施例以 BC 设备为例进行了说明, 但是, 本实施例的方案同样可以
5 适用于 OC 设备, 不再赘述。

本实施例根据域编号和目的地址确定非本设备 PTP 报文, 实现 BC 设备或者 OC 设备对接收的 PTP 报文的处理, 保证端到端同步的实施。

图 3 为本发明第三实施例的方法流程示意图, 包括:

步骤 31: TC 设备接收 PTP 报文, 该 PTP 报文中携带域编号。

10 可以理解的是: TC 设备是对本设备 PTP 报文进行转发处理, 与接收的 PTP 报文中的目的地址无关, 因此, 在确定是否为本设备 PTP 报文时也与目的地址无关。

步骤 32: TC 设备根据该 PTP 报文中携带的域编号, 判断该 PTP 报文是否为非本设备 PTP 报文, 若是, 执行步骤 33, 否则, 执行步骤 34。

15 具体地, 该 TC 设备判断接收的 PTP 报文中携带的域编号是否与自身 (即 TC 设备) 配置的域编号相同, 若判断结果是相同, 则该接收的 PTP 报文为本设备 PTP 报文, 若判断结果是不同, 则该接收的 PTP 报文为非本设备 PTP 报文。

步骤 33: TC 设备转发该 PTP 报文。

20 其中, TC 设备可以直接转发该 PTP 报文, 或者, 对该 PTP 报文进行相关信息处理后转发, 相关信息处理是指进行时延信息的添加、时延抖动信息的添加、修改报文驻留时间等。具体地是直接转发还是进行相关信息处理后转发可以根据网络配置来确定。

步骤 34: TC 设备对该 PTP 报文进行正常的 PTP 层处理后, 发送处理
25 后的 PTP 报文。

其中, 正常的 PTP 层处理可以是指进行时延信息的添加、时延抖动信

息的添加、修改报文驻留时间等。

由于在 PTP 通信中，TC 设备会对本设备的 PTP 报文进行相关信息处理，因此，本步骤是兼容现有技术，对 PTP 报文进行正常的 PTP 层面的处理。

- 5 本实施例根据域编号确定非本设备 PTP 报文，实现 TC 设备对接收的 PTP 报文的处理，保证端到端同步的实施。

上面对 BC 设备或者 OC 设备，及 TC 设备的处理流程进行了描述，依据上述的原理可以对混合组网的系统进行 PTP 报文的正确处理。例如，在已经配置成进行时间同步的网络系统中进一步的实现端到端的频率同步。

- 10 其中，时间同步是指将待同步的网元设备采用的时钟信号的相位调整成一致，频率同步是指将待同步的网元设备采用的时钟信号的频率调整为一致。用于时间同步的 PTP 报文称为时间同步 PTP 报文，用于频率同步的 PTP 报文称为频率同步 PTP 报文。

- 15 图 4 为本发明第四实施例的方法流程示意图，图 5 为本发明第四实施例对应的系统的结构示意图。

- 参见图 5，全球移动通信（Global System for Mobile Communication，GSM）系统采用三层单播方式实现频率同步，途径的路径为第一时钟服务器（IPclk Server 1）51→第一 BC 设备 52→第二 BC 设备 53→第三 BC 设备 54→GSM 基站 55。时分同步码分多址（Time Division Synchronous Code Division Multiple Access，TD-SCDMA）系统采用二层或者三层组播方式实现时间同步，途径的路径为第二时钟服务器（IPclk Server 2）56→第一 BC 设备 52，之后，从第一 BC 设备 52 分为两路，一路为第一 BC 设备 52→第二 BC 设备 53→第三 BC 设备 54→第一 3G 基站（NodeB）57，另一路为第一 BC 设备 52→第四 BC 设备 58→第三 BC 设备 54→第二 3G 基站 59。

- 25 在系统部署时，第一时钟服务器 51 和 GSM 基站 55 被配置成具有相同的域编号，例如，DN 1；而第二时钟服务器 56、第一 BC 设备 52、第二

BC 设备 53、第三 BC 设备 54、第四 BC 设备 58、第一 3G 基站 57 和第二 3G 基站 59 被配置成具有相同的另一域编号，例如，DN 2。第一 BC 设备 52、第二 BC 设备 53、第三 BC 设备 54 和第四 BC 设备 58 被配置成组播模式。

- 5 在组播时，传输的报文的目的地址为满足组播协议的地址，即 D 类 IP 地址，起始范围为 224.0.0.0 到 239.255.255.255；在单播时，传输的报文的目的地址为 GSM 基站的 IP 地址。

本实施例中涉及的 BC 设备可以为路由器、交换机等网元。

参加图 4，本实施例包括：

- 10 步骤 401：第一时钟服务器产生时间同步 PTP 报文，时间同步 PTP 报文中携带第一时钟服务器的域编号（DN 1）和目的地址（GSM 基站的 IP 地址）。

步骤 402：第一时钟服务器将时间同步 PTP 报文发送给第一 BC 设备。

- 15 步骤 403：由于该时间同步 PTP 报文中携带的域编号（DN1）和第一 BC 设备自身配置的域编号（DN2）不同，因此，第一 BC 确定该时间同步 PTP 报文为非本设备 PTP 报文。

步骤 404：第一 BC 设备将该时间同步 PTP 报文发送给第二 BC 设备。

步骤 405：类似于第一 BC 设备，第二 BC 设备和第三 BC 设备做同样的处理，直至将该时间同步 PTP 报文发送给 GSM 基站。

- 20 为了简化起见，图 4 中并未画出第三 BC 设备和第四 BC 设备，但是，可以理解的是，这些设备的部署及功能仍然可以从文字部分确定，因此仍在本发明实施例的覆盖范围内。

- 25 步骤 406：GSM 基站作为 OC 设备，接收到时间同步 PTP 报文后，根据时间同步 PTP 报文中携带的域编号和目的地址，确定该时间同步 PTP 报文为本设备 PTP 报文，因此做终结处理。

由于时间同步 PTP 报文中携带的域编号为 DN 1 与 GSM 基站配置的域

编号 DN 1 相同，时间同步 PTP 报文中携带的目的地址为 GSM 基站的 IP 地址，且 GSM 基站被配置成单播模式，因此，该时间同步 PTP 报文为 GSM 基站的本设备 PTP 报文。

步骤 407: 第二时钟服务器产生频率同步 PTP 报文，频率同步 PTP 报文中携带第二时钟服务器的域编号（DN 2）和目的地址（组播地址）

步骤 408: 第二时钟服务器将频率同步 PTP 报文发送给第一 BC 设备。

步骤 409: 第一 BC 设备根据频率同步 PTP 报文中携带的域编号和目的地址，确定该频率同步 PTP 报文为本设备 PTP 报文。

由于频率同步 PTP 报文中携带的域编号和第一 BC 设备配置的域编号相同，且频率同步 PTP 报文中携带的目的地址为自身的组播地址且第一 BC 设备被配置成组播模式，因此，频率同步 PTP 报文为第一 BC 设备的本设备 PTP 报文。

步骤 410: 第一 BC 设备终结该频率同步 PTP 报文。

步骤 411: 第一 BC 设备用自身的时间信息再生频率同步 PTP 报文，再生的频率同步 PTP 报文中携带为 DN 2 的域编号和作为目的地址的组播地址，并将再生后的频率同步 PTP 报文分别发送给第二 BC 设备和第四 BC 设备。

步骤 412: 第二 BC 设备和第三 BC 设备，及第四 BC 设备和第三 BC 设备同样做第一 BC 设备的处理，直至将频率同步 PTP 报文（再生后的频率同步 PTP 报文）发送给第一 3G 基站和第二 3G 基站。

步骤 413: 第一 3G 基站和第二 3G 基站为 OC 设备，接收到频率同步 PTP 报文后，根据频率同步 PTP 报文中携带的域编号和目的地址，确定该频率同步 PTP 报文为本设备 PTP 报文，因此做终结处理。

由于频率同步 PTP 报文中携带的域编号为 DN 2 与第一 3G 基站和第二 3G 基站配置的域编号 DN 2 相同，频率同步 PTP 报文中携带的目的地址分别为第一 3G 基站和第二 3G 基站的组播地址，且第一 3G 基站和第二 3G

基站被配置成组播模式，因此，该频率同步 PTP 报文为第一 3G 基站和第二 3G 基站的本设备 PTP 报文。

步骤 401-406 与步骤 406-413 之间无时序限制关系。

本实施例通过域编号和目的地址确定是否为非本设备 PTP 报文，可以在时间同步系统中，进一步实现中间节点为 BC 设备时端到端频率同步的顺利实施。

图 6 为本发明第五实施例的方法流程示意图，图 7 为本发明第五实施例对应的系统的结构示意图。

参见图 7，GSM 系统采用三层单播方式实现频率同步，途径的路径为
10 第一时钟服务器（IPclk Server 1）71→第一 TC 设备 72→第二 TC 设备 73
→第三 TC 设备 74→GSM 基站 75。TD-SCDMA 系统采用二层或者三层单播方式实现时间同步，途径的路径包括第二时钟服务器（IPclk Server 2）76
→第一 TC 设备 72→第二 TC 设备 73→第三 TC 设备 74→第一 3G 基站（NodeB）77，及第二时钟服务器 76→第一 TC 设备 72→第四 TC 设备 78
15 →第三 TC 设备 74→第二 3G 基站 79。

在系统部署时，第一时钟服务器 71 和 GSM 基站 75 被配置成具有相同的域编号，例如，DN 1；而第二时钟服务器 76、第一 TC 设备 72、第二 TC 设备 73、第三 TC 设备 74、第四 TC 设备 78、第一 3G 基站 77 和第二 3G 基站 79 被配置成具有相同的另一域编号，例如，DN 2。第一 TC 设备 72、
20 第二 TC 设备 73、第三 TC 设备 74、第四 TC 设备 78、GSM 基站 75、第一 3G 基站和第二 3G 基站被配置成单播模式。

在单播时，传输的报文的地址分别为 GSM 基站的 IP 地址、第一 3G 基站的 IP 地址和第二 3G 基站的 IP 地址。

本实施例中涉及的 TC 设备可以为路由器、交换机等网元。

25 参加图 6，本实施例包括：

步骤 601：第一时钟服务器产生时间同步 PTP 报文，时间同步 PTP 报

文中携带第一时钟服务器的域编号 (DN 1) 和目的地址 (GSM 基站的 IP 地址)。

步骤 602: 第一时钟服务器将时间同步 PTP 报文发送给第一 TC 设备。

步骤 603: 由于该时间同步 PTP 报文中携带的域编号 (DN1) 和第一
5 TC 设备自身配置的域编号 (DN2) 不同, 因此, 第一 TC 确定该时间同步 PTP 报文为非本设备 PTP 报文。

步骤 604: 第一 TC 设备将该时间同步 PTP 报文发送给第二 TC 设备。

步骤 605: 类似于第一 TC 设备, 第二 TC 设备和第三 TC 设备做同样的处理, 直至将该时间同步 PTP 报文发送给 GSM 基站。

10 其中, 对于非本设备 PTP 报文, TC 设备可以直接进行透传, 也可以进行相关信息处理后再传输。

步骤 606: GSM 基站作为 OC 设备, 接收到时间同步 PTP 报文后, 根据时间同步 PTP 报文中携带的域编号和目的地址, 确定该时间同步 PTP 报文为本设备 PTP 报文, 因此做终结处理。

15 由于时间同步 PTP 报文中携带的域编号为 DN 1 与 GSM 基站配置的域编号 DN 1 相同, 时间同步 PTP 报文中携带的目的地址为 GSM 基站的 IP 地址, 且 GSM 基站被配置成单播模式, 因此, 该时间同步 PTP 报文为 GSM 基站的本设备 PTP 报文。

步骤 607: 第二时钟服务器产生第一频率同步 PTP 报文和第二频率同步 PTP 报文, 第一频率同步 PTP 报文和第二频率同步 PTP 报文中分别携带域编号和目的地址, 其中, 第一频率同步 PTP 报文和第二频率同步 PTP 报文中携带的域编号均为第二时钟服务器的域编号 (DN 2), 目的地址分别为第一 3G 基站的 IP 地址和第二 3G 基站的 IP 地址。

步骤 608: 第二时钟服务器将第一频率同步 PTP 报文和第二频率同步
25 PTP 报文均发送给第一 TC 设备。

步骤 609: 第一 TC 设备根据第一频率同步 PTP 报文和第二频率同步

PTP 报文中携带的域编号，确定该第一频率同步 PTP 报文和第二频率同步 PTP 报文为本设备 PTP 报文。

由于第一频率同步 PTP 报文和第二频率同步 PTP 报文中携带的域编号和第一 TC 设备配置的域编号相同，因此，第一频率同步 PTP 报文和第二
5 频率同步 PTP 报文为第一 TC 设备的本设备 PTP 报文。

步骤 610: 第一 TC 设备对第一频率同步 PTP 报文和第二频率同步 PTP 报文进行正常 PTP 层后，将处理后的第一频率同步 PTP 报文和第二频率同步 PTP 报文分别发送给第二 TC 设备和第四 TC 设备。

步骤 611: 第二 TC 设备和第三 TC 设备，及第四 TC 设备和第三 TC
10 设备同样做第一 TC 设备的处理，直至第一频率同步 PTP 报文和第二频率同步 PTP 报文分别发送给第一 3G 基站和第二 3G 基站。

为了简化起见，图 6 中并未画出第三 TC 设备和第四 TC 设备，但是，可以理解的是，这些设备的部署及功能仍然可以从文字部分确定，因此仍在本发明实施例的覆盖范围内。

15 步骤 612: 第一 3G 基站和第二 3G 基站为 OC 设备，分别对应接收到第一频率同步 PTP 报文或第二频率同步 PTP 报文后，根据第一频率同步 PTP 报文或第二频率同步 PTP 报文中携带的域编号和目的地址，确定该第一频率同步 PTP 报文或第二频率同步 PTP 报文为本设备 PTP 报文，因此做终结处理。

20 由于第一频率同步 PTP 报文和第二频率同步 PTP 报文中携带的域编号为 DN 2 与第一 3G 基站和第二 3G 基站配置的域编号 DN 2 相同，第一频率同步 PTP 报文和第二频率同步 PTP 报文中携带的目的地址分别为第一 3G 基站的 IP 地址和第二 3G 基站的 IP 地址，且第一 3G 基站和第二 3G 基站被配置成单播模式，因此，该第一频率同步 PTP 报文和第二频率同步 PTP
25 报文分别为第一 3G 基站和第二 3G 基站的本设备 PTP 报文。

本实施例中的 OC 设备通过域编号和目的地址确定是否为非本设备

PTP 报文, TC 设备通过域编号确定是否为非本设备 PTP 报文, 可以在时间同步系统中, 进一步实现中间节点为 BC 设备时端到端频率同步的顺利实施。

5 第四实施例和第五实施例分别以 BC 设备和 TC 设备作为中间节点为例, 在已经配置成进行时间同步的系统中进一步实现端到端频率同步。可以理解的是, 应用本发明实施例的原理, 仍旧可以实现在已经配置成频率同步的系统中进一步实现端到端时间同步。

在时钟设备中进行上述处理的模块可以具体为报文处理装置, 现有技术中, 在时钟设备中同样会存在一个报文处理装置, 但是现有技术中的报
10 文处理装置只是对本设备 PTP 报文进行处理, 无法确定及处理非本设备 PTP 报文, 而上述实施例通过对报文处理装置进行改进, 实现对非本设备 PTP 报文的确定及处理, 保证端到端同步地顺利进行。

与上述实施例不同, 本发明实施例还可以提供一种 PTP 报文处理方法, 该方法是通过在时钟设备中新增或者扩展现有地址匹配装置, 使本发明实
15 施例提供的地址匹配装置可以用于非本设备 PTP 报文的确定及处理。

图 8 为本发明第六实施例的方法流程示意图, 包括:

步骤 81: 时钟设备中的地址匹配装置接收 PTP 报文, 该 PTP 报文中携带目的地址。

步骤 82: 该地址匹配装置判断接收的 PTP 报文中的目的地址是否自身的
20 端口地址, 若是, 执行步骤 83, 否则, 执行步骤 84。

步骤 83: 该地址匹配装置确定接收的 PTP 报文为本设备 PTP 报文。之后, 执行步骤 85。

步骤 84: 该地址匹配装置确定接收的 PTP 报文为非本设备 PTP 报文。之后, 执行步骤 86。

25 步骤 85: 该地址匹配装置将本设备 PTP 报文转发给该时钟设备内的报文处理装置, 以便该报文处理装置对本设备 PTP 报文进行正常的 PTP 处理。

之后，结束流程。

步骤 86：该地址匹配装置将非本设备 PTP 报文转发给该时钟设备外的节点设备。

该时钟设备外的节点设备为根据路由信息等确定的该时钟设备的下一跳节点。

本实施例中，时钟设备可以为 BC 设备、OC 设备或者 TC 设备。

本实施例采用地址匹配的方式进行是否非本设备 PTP 报文的判断，同样可以实现非本设备 PTP 报文的确定及处理，保证端到端同步的实施。本实施例不用比较域编号，可以较为简便的执行。

图 9 为本发明第七实施例的时钟设备的结构示意图，包括接收模块 91、确定模块 92 和转发模块 93。接收模块 91 用于接收精确时间协议 PTP 报文，该精确时间协议报文中携带端到端的参数信息；确定模块 92 用于根据该端到端的参数信息，确定接收的精确时间协议报文是否为非本设备精确时间协议报文；转发模块 93 用于在接收的精确时间协议报文为非本设备精确时间协议报文时，将该非本设备精确时间协议报文进行转发。

本实施例根据端到端参数信息确定非本设备 PTP 报文，并对非本设备 PTP 报文进行转发处理，实现对非本设备 PTP 报文的确定及处理。可以避免丢弃非本设备 PTP 报文的问题，保证端到端同步的实施。

在具体实施时，可以根据时钟设备的不同进行分别部署。

图 10 为本发明第八实施例的时钟设备的结构示意图，该时钟设备可以为 BC 设备或者 OC 设备，此时，该端到端的参数信息包括域编号和目的地址。

此时，确定模块 92 包括第一判断单元 101 和第一确定单元 102，第一判断单元 101 用于判断该域编号与自身配置的域编号是否相同；该第一确定单元 102 用于在该第一判断单元 101 得到判断结果为不同时，确定该接收的 PTP 报文为非本设备 PTP 报文；

或者，该确定模块 92 包括该第一判断单元 101、第二判断单元 103 和第二确定单元 104；该第二判断单元 103 用于在该第一判断单元 101 得到判断结果为相同，且该时钟设备在组播模式下，进一步判断该目的地址是否为该时钟设备自身的组播地址；该第二确定单元 104 用于在该第二判断单元 103 得到判断结果为该目的地址不是该时钟设备自身的组播地址时，确定该接收的 PTP 报文为非本设备 PTP 报文；

或者，该确定单元包括该第一判断单元 101、第三判断单元 105 和第三确定单元 106；该第三判断单元 105 用于在该第一判断单元 101 得到判断结果为相同，且该时钟设备在单播模式下，进一步判断该目的地址是否为该时钟设备自身的端口地址；该第三确定单元 106 用于在该第三判断单元 105 得到判断结果为该目的地址不是该时钟设备自身的端口地址时，确定该接收的 PTP 报文为非本设备 PTP 报文。

该转发模块 93 包括第一转发单元 107，该第一转发单元 107 用于对该非本设备 PTP 报文忽略 PTP 层的处理，直接将该非本设备 PTP 报文转发给该时钟设备外的节点设备。

本实施例根据域编号和目的地址确定非本设备 PTP 报文，实现 BC 设备或者 OC 设备对接收的 PTP 报文的处理，保证端到端频率同步的实施。

图 11 为本发明第九实施例的时钟设备的结构示意图，该时钟设备为 TC 设备，此时，该端到端的参数信息包括域编号。

此时，该确定模块 92 包括第四判断单元 111、第四确定单元 112 和第五确定单元 113；该第四判断单元 111 用于判断该域编号与该 TC 设备自身配置的域编号是否相同；该第四确定单元 112 用于在该第四判断单元 111 得到判断结果为不同时，确定该接收的 PTP 报文为非本设备 PTP 报文；该第五确定单元 113 用于在该第四判断单元 111 得到判断结果为相同时，确定该接收的 PTP 报文为本设备 PTP 报文。

该转发模块 93 包括第二转发单元 114 或者第三转发单元 115；该第二

转发单元 114 用于对该非本设备 PTP 报文忽略 PTP 层的处理，直接将该非本设备 PTP 报文转发给该 TC 设备外的节点设备；该第三转发单元 115 用于对该非本设备 PTP 报文进行正常的 PTP 层处理，将处理后的该非本设备 PTP 报文转发给该 TC 设备外的节点设备。

- 5 本实施例根据域编号确定非本设备 PTP 报文，实现 TC 设备对接收的 PTP 报文的处理，保证端到端同步的实施。

在图 10 或图 11 的实施例中涉及各模块可以均具体位于时钟设备中的报文处理装置中。

- 图 12 为本发明第十实施例的时钟设备的结构示意图，该时钟设备为
10 BC 设备、OC 设备或者 TC 设备，此时，该端到端的参数信息包括目的地址。

- 此时，该确定模块 92 包括第五判断单元 121 和第六确定模块 122；该第五判断单元 121 用于判断该目的地址是否为自身的端口地址；该第六确定单元 122 用于在该第五判断单元 121 得到判断结果为该目的地址不是自
15 身的端口地址时，该时钟设备确定接收的 PTP 报文为非本设备 PTP 报文。

- 其中，本实施例中涉及的模块（包括接收模块 91、确定模块 92 和转发模块 93）可以具体位于时钟设备中的地址匹配装置 1 中，该时钟设备还包括报文处理装置 2，该地址匹配装置 1 还可以包括：第七确定单元 123，用于在该第五判断单元 121 得到判断结果为该目的地址是自身的端口地址时，
20 确定接收的 PTP 报文为本设备 PTP 报文，并将该本设备 PTP 报文转发给该时钟设备内的报文处理装置 2，以便该报文处理装置 2 对该本设备 PTP 报文进行正常的 PTP 层处理。

- 该本实施例采用地址匹配的方式进行是否非本设备 PTP 报文的判断，同样可以实现非本设备 PTP 报文的确定及处理，保证端到端同步的实施。
25 本实施例不用比较域编号，可以较为简便的执行。

本发明实施例还提供了另一种实现方案（可称为“上下文实现方案”）：

该实现方案中，时钟设备可以为普通时钟 OC 设备或边界时钟 BC 设备或透明时钟 TC 设备，PTP 报文为主时钟或从时钟发送的 PTP 消息，端到端的参数信息包括 PTP 消息中的上下文信息。时钟设备可以根据端到端的参数信息，确定接收到的 PTP 报文是否为非本设备 PTP 报文。

具体的，上下文信息可以为包含上下文 ID 的类型长度值 TLV 字段，相应的，时钟设备可以根据该 PTP 消息中的上下文信息，判断该 PTP 消息是否与本设备相关（或者说“是否为非本设备 PTP 报文”），比如，如果 TLV 字段中包含的上下文 ID 与本设备配置的上下文 ID 相匹配，则判断 PTP 消息与本设备相关；如果不匹配，则判断 PTP 消息与本设备不相关。

另外，对于 TC 设备，将非本设备 PTP 报文进行转发的步骤可以包括：TC 设备对非本设备 PTP 报文忽略 PTP 层的处理，直接将非本设备 PTP 报文转发给 TC 设备外的节点设备；或者，TC 设备，对非本设备 PTP 报文进行正常的 PTP 层处理，将处理后的非本设备 PTP 报文转发给 TC 设备外的节点设备。

以在 1588 报文中增加 TLV 为例：

1、在 1588 报文中增加新的 TLV（Type-Length-Value，类型长度值），其中携带了该报文所对应的 1588 上下文 profile ID，网络设备可以对 profile ID 进行检查。

2、当网络设备处于 BC 模式（即该网络设备是 BC 设备）或者 OC 模式（即该网络设备是 OC 设备），如果该报文中的 profile ID 与网络设备配置 profile ID 匹配，则该网络设备可以对报文进行终结处理；反之，则该网络设备可以对该报文进行转发（或者说“透传”）处理，此种情况下，不进行 1588V2 协议层面的处理。

3、当网络设备是 TC 模式（即该网络设备是 TC 设备）时，如果该报文中的 profile ID 与网络设备配置 profile ID 匹配，则该网络设备可以修改

报文驻留时间,按照正常的 1588V2 协议进行处理。反之,则该网络设备可以对该报文进行转发(或者说“透传”)处理,或者,也可以按照正常的 1588V2 协议进行处理,具体的行为可以通过网络配置来规范。

以下是该方案在具体场景中的应用:

- 5 在图 4、图 5 所对应的技术方案中, GSM 系统采用三层单播方式实现频率同步, 途径的路径为第一时钟服务器 51→第一 BC 设备 52→第二 BC 设备 53→第三 BC 设备 54→GSM 基站 55。TD-SCDMA 系统采用二层或者三层组播方式实现时间同步, 途径的路径为第二时钟服务器 56→第一 BC 设备 52, 之后, 从第一 BC 设备 52 分为两路, 一路为第一 BC 设备 52→第
10 二 BC 设备 53→第三 BC 设备 54→第一 3G 基站(NodeB) 57, 另一路为第一 BC 设备 52→第四 BC 设备 58→第三 BC 设备 54→第二 3G 基站 59。

可以理解的是, OC 设备和 BC 设备对 PTP 报文进行终结处理的原理类似, 本发明实施例主要以 BC 设备为例进行描述, 但不限于此。

- 在系统部署时, 第一时钟服务器 51 和 GSM 基站 55 被配置成具有相同
15 的域编号, 例如, DN 1; 而第二时钟服务器 56、第一 BC 设备 52、第二 BC 设备 53、第三 BC 设备 54、第四 BC 设备 58、第一 3G 基站 57 和第二 3G 基站 59 被配置成具有相同的另一域编号, 例如, DN 2。第一 BC 设备 52、第二 BC 设备 53、第三 BC 设备 54 和第四 BC 设备 58 被配置成组播模式。

- 20 在组播时, 传输的报文的目的地址为满足组播协议的地址, 即 D 类 IP 地址, 起始范围为 224.0.0.0 到 239.255.255.255; 在单播时, 传输的报文的目的地址为 GSM 基站的 IP 地址。

- 此种情况下, 由于单播涉及的第一时钟服务器 51、GSM 基站与组播涉及的网元(比如 BC 设备)分属不同的电信上下文 telecom profile, 因此可
25 以配置不同的 profile ID。

根据本发明实施例提供的“上下文实现方案”, 可以在第一时钟服务器

51 发出的 1588 报文中增加包含 profile ID 的 TLV 字段，中间的 BC 设备可以判断该报文中的 profile ID 与该 BC 设备的 profile ID 是否匹配。

在本实施例中，由于 BC 设备的 profile ID 只与组播报文的 profile ID 匹配，因此中间 BC 节点在对比 profile ID 后只终结组播报文，而透传单播报文。

在图 6、图 7 所对应的技术方案中，GSM 系统采用三层单播方式实现频率同步，途径的路径为第一时钟服务器（IPclk Server 1）71→第一 TC 设备 72→第二 TC 设备 73→第三 TC 设备 74→GSM 基站 75。TD-SCDMA 系统采用二层或者三层单播方式实现时间同步，途径的路径包括第二时钟服务器（IPclk Server 2）76→第一 TC 设备 72→第二 TC 设备 73→第三 TC 设备 74→第一 3G 基站（NodeB）77，及第二时钟服务器 76→第一 TC 设备 72→第四 TC 设备 78→第三 TC 设备 74→第二 3G 基站 79。

在系统部署时，第一时钟服务器 71 和 GSM 基站 75 被配置成具有相同的域编号，例如，DN 1；而第二时钟服务器 76、第一 TC 设备 72、第二 TC 设备 73、第三 TC 设备 74、第四 TC 设备 78、第一 3G 基站 77 和第二 3G 基站 79 被配置成具有相同的另一域编号，例如，DN 2。第一 TC 设备 72、第二 TC 设备 73、第三 TC 设备 74、第四 TC 设备 78、GSM 基站 75、第一 3G 基站和第二 3G 基站被配置成单播模式。

在单播时，传输的报文的目的地址分别为 GSM 基站的 IP 地址、第一 3G 基站的 IP 地址和第二 3G 基站的 IP 地址。

此种情况下，由于单播涉及的第一时钟服务器 71、GSM 基站与组播涉及的网元（比如 TC 设备）分属不同的电信上下文 telecom profile，因此，可以配置有不同的 profile ID。

根据本发明实施例提供的“上下文实现方案”，可以在第一时钟服务器 71 发出的 1588 报文中增加包含 profile ID 的 TLV 字段，中间的 TC 节点可

以判断该报文中的 profile ID 与该 TC 设备的 profile ID 是否匹配。

在本实施例中，由于 TC 设备的 profile ID 只与组播报文的 profile ID 匹配，因此中间 TC 节点在对比 profile ID 后会对组播报文的驻留时间进行处理，而直接透传单播报文。当然，如果在中间 TC 节点的配置中明确要求对
5 非本设备的 TC 报文进行处理，那么在本实施例中，即使中间 TC 节点在对比 profile ID 后发现该报文为不匹配的单播报文，也会根据协议对报文的驻留时间进行处理。

另外，针对设备实施例而言，可以在确定模块中配置上下文判断单元
10 和上下文确定模块，以实现该“上下文实现方案”。

确定模块包括上下文判断单元和上下文确定模块。其中，上下文判断单元用于根据 PTP 消息中的上下文信息，判断 PTP 消息是否与本设备相关；上下文确定单元用于在上下文判断单元得到判断结果否时，确定接收的 PTP 报文为非本设备 PTP 报文。

15 相应的，转发模块可以包括第二转发单元或者第三转发单元，其中，第二转发单元用于对非本设备 PTP 报文忽略 PTP 层的处理，直接将非本设备 PTP 报文转发给 TC 设备外的节点设备；第三转发单元用于对非本设备 PTP 报文进行正常的 PTP 层处理，将处理后的非本设备 PTP 报文转发给 TC 设备外的节点设备。

20 可以理解的是，上述实施例可以应用于不同的系统中，例如，GSM 系统中、WCDMA 系统中或长期演进（Long Term Evolution，LTE）系统中，或者，应用于上述系统的混合组网系统中。

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
25 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：ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序

代码的介质。最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其进行限制，尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换，而这些修改或者等同替换亦不能使修改后的技术方案脱离

5 本发明技术方案的精神和范围

权利要求

1、一种精确时间协议报文处理方法，其特征在于，包括：

时钟设备接收精确时间协议 PTP 报文，所述精确时间协议报文中携带端到端的参数信息；

5 时钟设备根据所述端到端的参数信息，确定接收的 PTP 报文是否为非本设备 PTP 报文；

时钟设备在接收的 PTP 报文为非本设备 PTP 报文时，将所述非本设备 PTP 报文进行转发。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述时钟设备为普通时钟 OC 设备或边界时钟 BC 设备，所述端到端的参数信息包括域编号和目的地址；

所述时钟设备根据所述端到端的参数信息，确定接收的 PTP 报文是否为非本设备 PTP 报文包括：

所述时钟设备判断所述域编号与自身配置的域编号是否相同；

15 若判断结果为不同，确定所述接收的 PTP 报文为非本设备 PTP 报文；或者，

所述时钟设备判断所述域编号与自身配置的域编号是否相同；

若判断结果为相同，且所述时钟设备在组播模式下，进一步判断所述目的地址是否为所述时钟设备自身的组播地址；

20 若判断结果为所述目的地址不是所述时钟设备自身的组播地址时，确定所述接收的 PTP 报文为非本设备 PTP 报文；

或者，

所述时钟设备判断所述域编号与自身配置的域编号是否相同；

25 若判断结果为相同，且所述时钟设备在单播模式下，进一步判断所述目的地址是否为所述时钟设备自身的端口地址；

若判断结果为所述目的地址不是所述时钟设备自身的端口地址时，确

定所述接收的 PTP 报文为非本设备 PTP 报文。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述将所述非本设备 PTP 报文进行转发包括：

所述时钟设备对所述非本设备 PTP 报文忽略 PTP 层的处理，直接将所述非本设备 PTP 报文转发给所述时钟设备外的节点设备。

4、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述时钟设备为透明时钟 TC 设备，所述端到端的参数信息包括域编号；

所述时钟设备根据所述端到端的参数信息，确定接收的 PTP 报文是否为非本设备 PTP 报文包括：

所述 TC 设备判断所述域编号与所述 TC 设备自身配置的域编号是否相同；

若判断结果为不同，确定所述接收的 PTP 报文为非本设备 PTP 报文；
若判断结果为相同，确定所述接收的 PTP 报文为本设备 PTP 报文。

5、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述将所述非本设备 PTP 报文进行转发包括：

所述 TC 设备，对所述非本设备 PTP 报文忽略 PTP 层的处理，直接将所述非本设备 PTP 报文转发给所述 TC 设备外的节点设备；

或者，

所述 TC 设备，对所述非本设备 PTP 报文进行正常的 PTP 层处理，将处理后的所述非本设备 PTP 报文转发给所述 TC 设备外的节点设备。

6、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述时钟设备为 OC 设备或者 BC 设备或者 TC 设备，所述端到端的参数信息包括目的地址；

所述时钟设备根据所述端到端的参数信息，确定接收的 PTP 报文是否为非本设备 PTP 报文包括：

所述时钟设备判断所述目的地址是否为自身的端口地址；

若判断结果为所述目的地址不是自身的端口地址时，所述时钟设备确

定接收的 PTP 报文为非本设备 PTP 报文。

7、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述时钟设备判断所述目的地址是否为自身的端口地址包括：由所述时钟设备中的地址匹配装置判断所述目的地址是否为自身的端口地址，

5 所述方法还包括：

若判断结果为所述目的地址是自身的端口地址时，所述地址匹配装置确定接收的 PTP 报文为本设备 PTP 报文，并将所述本设备 PTP 报文转发给所述时钟设备内的报文处理装置，以便所述报文处理装置对所述本设备 PTP 报文进行正常的 PTP 层处理。

10 8、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述时钟设备为普通时钟 OC 设备或边界时钟 BC 设备或透明时钟 TC 设备，所述 PTP 报文为主时钟或从时钟发送的 PTP 消息，所述端到端的参数信息包括所述 PTP 消息中的上下文信息；

所述时钟设备根据所述端到端的参数信息，确定接收到的 PTP 报文是
15 否为非本设备 PTP 报文，包括：

所述时钟设备根据所述 PTP 消息中的上下文信息，判断所述 PTP 消息是否与本设备相关。

9、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述上下文信息为包含上下文 ID 的类型长度值 TLV 字段；

20 所述时钟设备根据所述 PTP 消息中的上下文信息，判断所述 PTP 消息是否与本设备相关，包括：

所述时钟设备判断所述 TLV 字段中包含的上下文 ID 是否与本设备配置的上下文 ID 相匹配，如果是，则判断所述 PTP 消息与本设备相关。

25 10、根据权利要求 8 或 9 所述的方法，其特征在于，对于 TC 设备，所述将所述非本设备 PTP 报文进行转发，包括：

所述 TC 设备，对所述非本设备 PTP 报文忽略 PTP 层的处理，直接将

所述非本设备 PTP 报文转发给所述 TC 设备外的节点设备;

或者,

所述 TC 设备, 对所述非本设备 PTP 报文进行正常的 PTP 层处理, 将处理后的所述非本设备 PTP 报文转发给所述 TC 设备外的节点设备。

5 11、一种时钟设备, 其特征在于, 包括:

接收模块, 用于接收精确时间协议 PTP 报文, 所述 PTP 报文中携带端到端的参数信息;

确定模块, 用于根据所述端到端的参数信息, 确定接收的 PTP 报文是否为非本设备 PTP 报文;

10 转发模块, 用于在接收的 PTP 报文为非本设备 PTP 报文时, 将所述非本设备 PTP 报文进行转发。

12、根据权利要求 11 所述的设备, 其特征在于, 所述时钟设备为普通时钟 OC 设备或边界时钟 BC 设备, 所述端到端的参数信息包括域编号和目的地址;

15 所述确定模块包括第一判断单元和第一确定单元;

所述第一判断单元用于判断所述域编号与自身配置的域编号是否相同; 所述第一确定单元用于在所述第一判断单元得到判断结果为不同时, 确定所述接收的 PTP 报文为非本设备 PTP 报文;

或者,

20 所述确定模块包括所述第一判断单元、第二判断单元和第二确定单元; 所述第二判断单元用于在所述第一判断单元得到判断结果为相同, 且所述时钟设备在组播模式下, 进一步判断所述目的地址是否为所述时钟设备自身的组播地址; 所述第二确定单元用于在所述第二判断单元得到判断结果为所述目的地址不是所述时钟设备自身的组播地址时, 确定所述接收的 PTP
25 报文为非本设备 PTP 报文;

或者,

所述确定单元包括所述第一判断单元、第三判断单元和第三确定单元；所述第三判断单元用于在所述第一判断单元得到判断结果为相同，且所述时钟设备在单播模式下，进一步判断所述目的地址是否为所述时钟设备自身的端口地址；所述第三确定单元用于在所述第三判断单元得到判断结果为所述目的地址不是所述时钟设备自身的端口地址时，确定所述接收的 PTP 报文为非本设备 PTP 报文。

13、根据权利要求 12 所述的设备，其特征在于，

所述转发模块包括第一转发单元，所述第一转发单元用于对所述非本设备 PTP 报文忽略 PTP 层的处理，直接将所述非本设备 PTP 报文转发给所述时钟设备外的节点设备。

14、根据权利要求 11 所述的设备，其特征在于，所述时钟设备为透明时钟 TC 设备，所述端到端的参数信息包括域编号；

所述确定模块包括第四判断单元、第四确定单元和第五确定单元；所述第四判断单元用于判断所述域编号与所述 TC 设备自身配置的域编号是否相同；所述第四确定单元用于在所述第四判断单元得到判断结果为不同时，确定所述接收的 PTP 报文为非本设备 PTP 报文；所述第五确定单元用于在所述第四判断单元得到判断结果为相同时，确定所述接收的 PTP 报文为本设备 PTP 报文，或者

所述时钟设备为 OC 设备或者 BC 设备或者 TC 设备，所述 PTP 报文为主时钟或从时钟发送的 PTP 消息，所述端到端的参数信息包括所述 PTP 消息中的上下文信息；

所述确定模块包括上下文判断单元和上下文确定模块；

所述上下文判断单元用于根据所述 PTP 消息中的上下文信息，判断所述 PTP 消息是否与本设备相关；

所述上下文确定单元用于在所述上下文判断单元得到判断结果为否时，确定接收的 PTP 报文为非本设备 PTP 报文。

15、根据权利要求 14 所述的设备，其特征在于，

所述转发模块包括第二转发单元或者第三转发单元；

所述第二转发单元用于对所述非本设备 PTP 报文忽略 PTP 层的处理，直接将所述非本设备 PTP 报文转发给所述 TC 设备外的节点设备；

5 所述第三转发单元用于对所述非本设备 PTP 报文进行正常的 PTP 层处理，将处理后的所述非本设备 PTP 报文转发给所述 TC 设备外的节点设备。

16、根据权利要求 11 所述的设备，其特征在于，所述时钟设备为 OC 设备或者 BC 设备或者 TC 设备，所述端到端的参数信息包括目的地址；

所述确定模块包括第五判断单元和第六确定模块；

10 所述第五判断单元用于判断所述目的地址是否为自身的端口地址；

所述第六确定单元用于在所述第五判断单元得到判断结果为所述目的地址不是自身的端口地址时，确定接收的 PTP 报文为非本设备 PTP 报文。

17、根据权利要求 16 所述的设备，其特征在于，所述接收模块、确定模块和转发模块位于所述时钟设备中的地址匹配装置中；所述设备还包括

15 报文处理装置；所述地址匹配装置还包括：

第七确定单元，用于在所述第五判断单元得到判断结果为所述目的地址是自身的端口地址时，确定接收的 PTP 报文为本设备 PTP 报文，并将所述本设备 PTP 报文转发给所述时钟设备内的报文处理装置，以便所述报文处理装置对所述本设备 PTP 报文进行正常的 PTP 层处理。

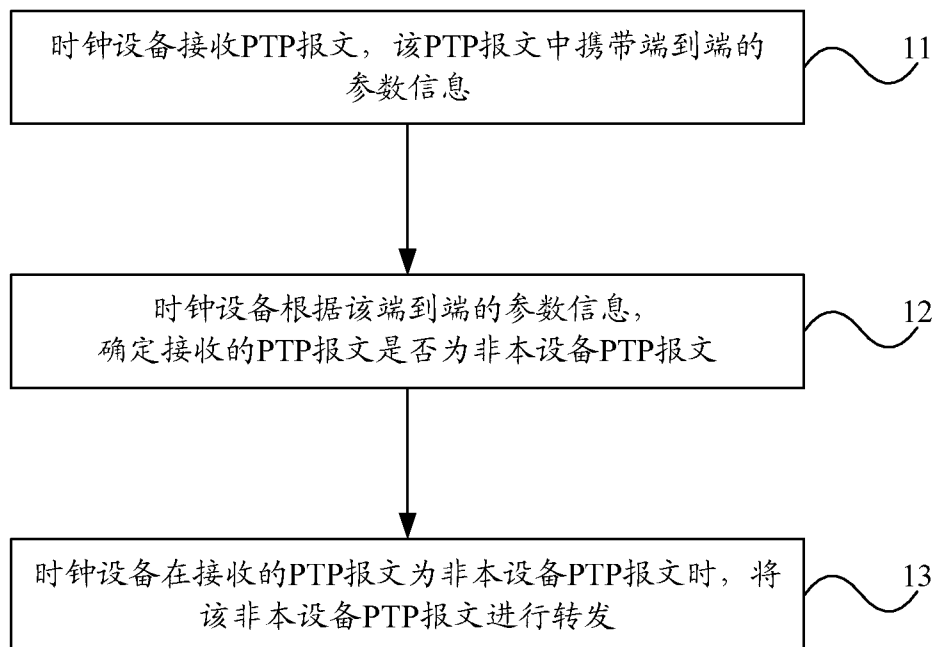


图 1

2/8

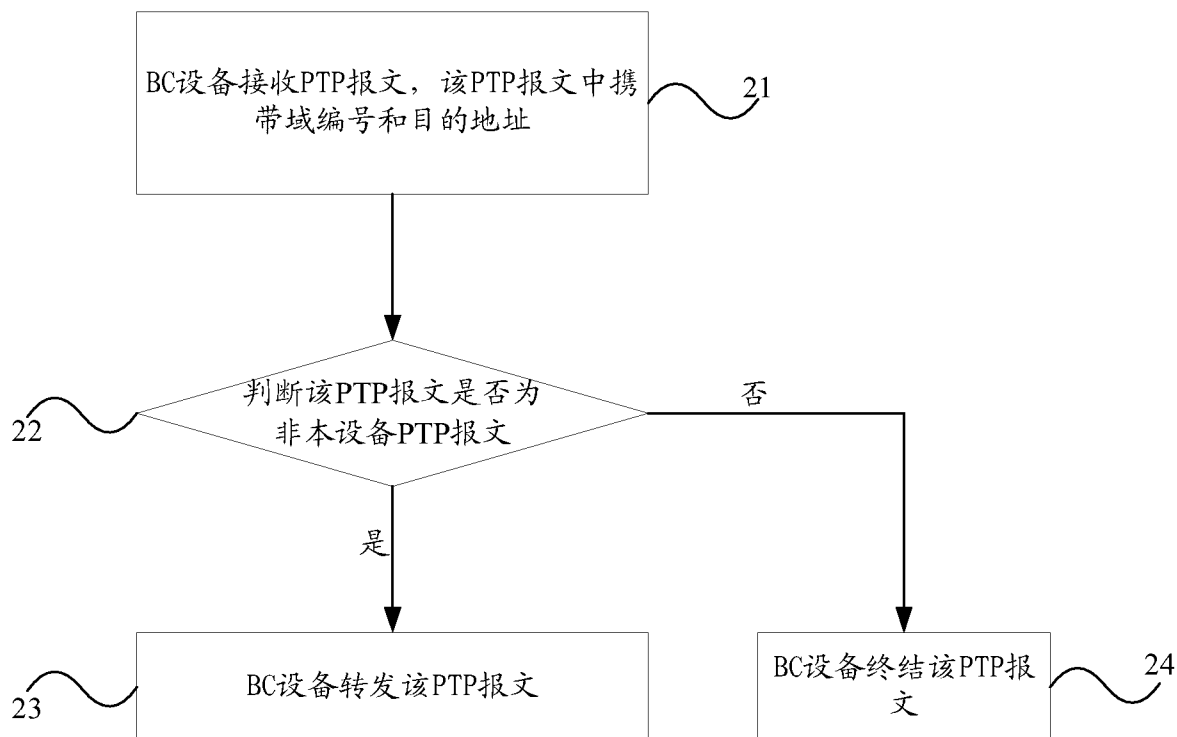


图 2

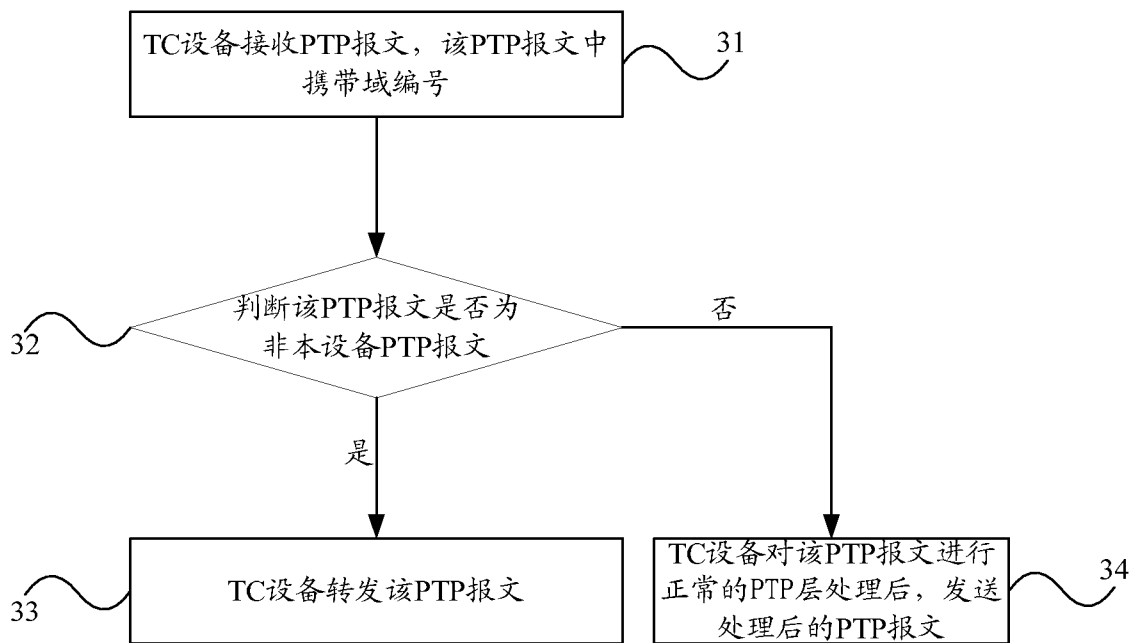


图 3

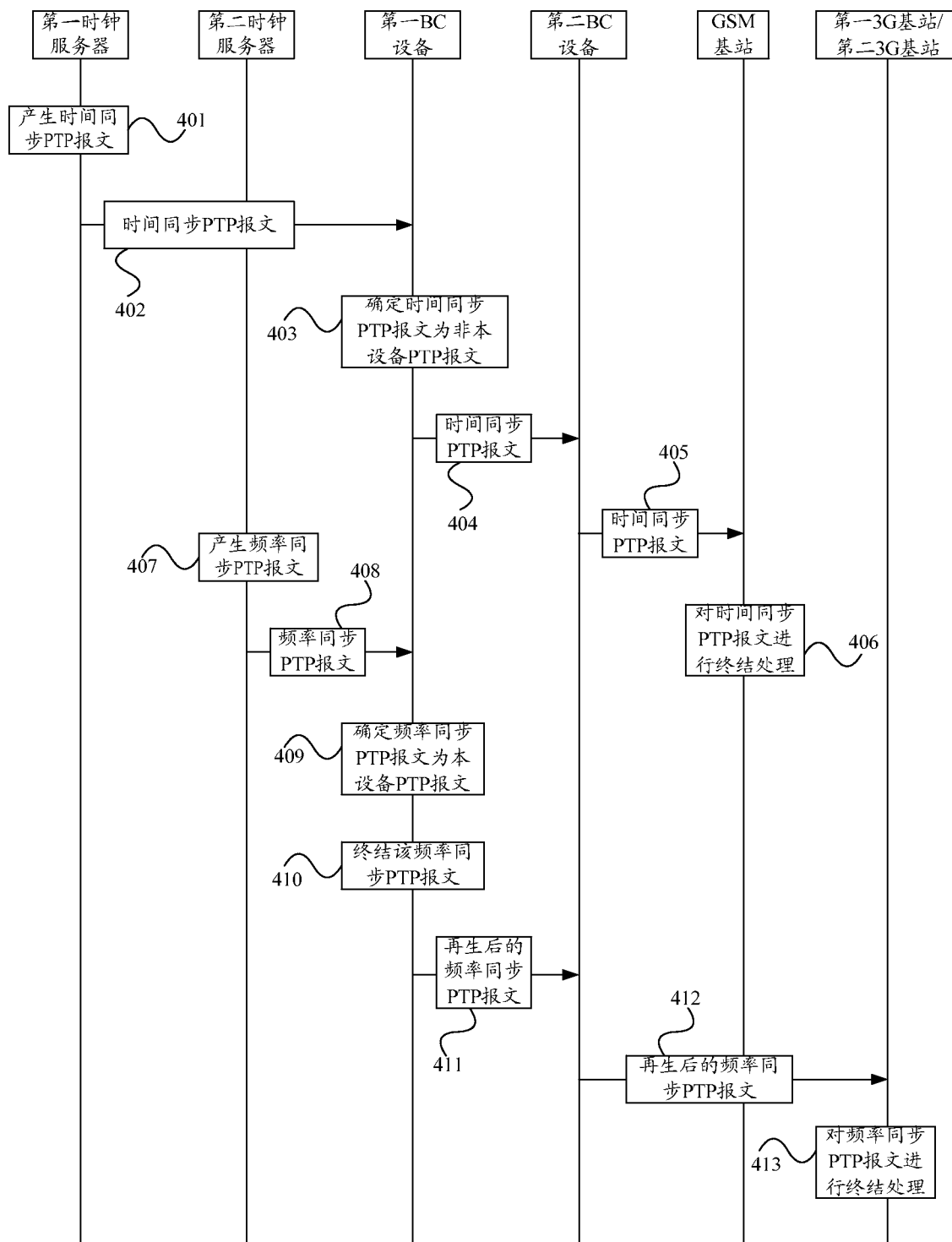


图 4

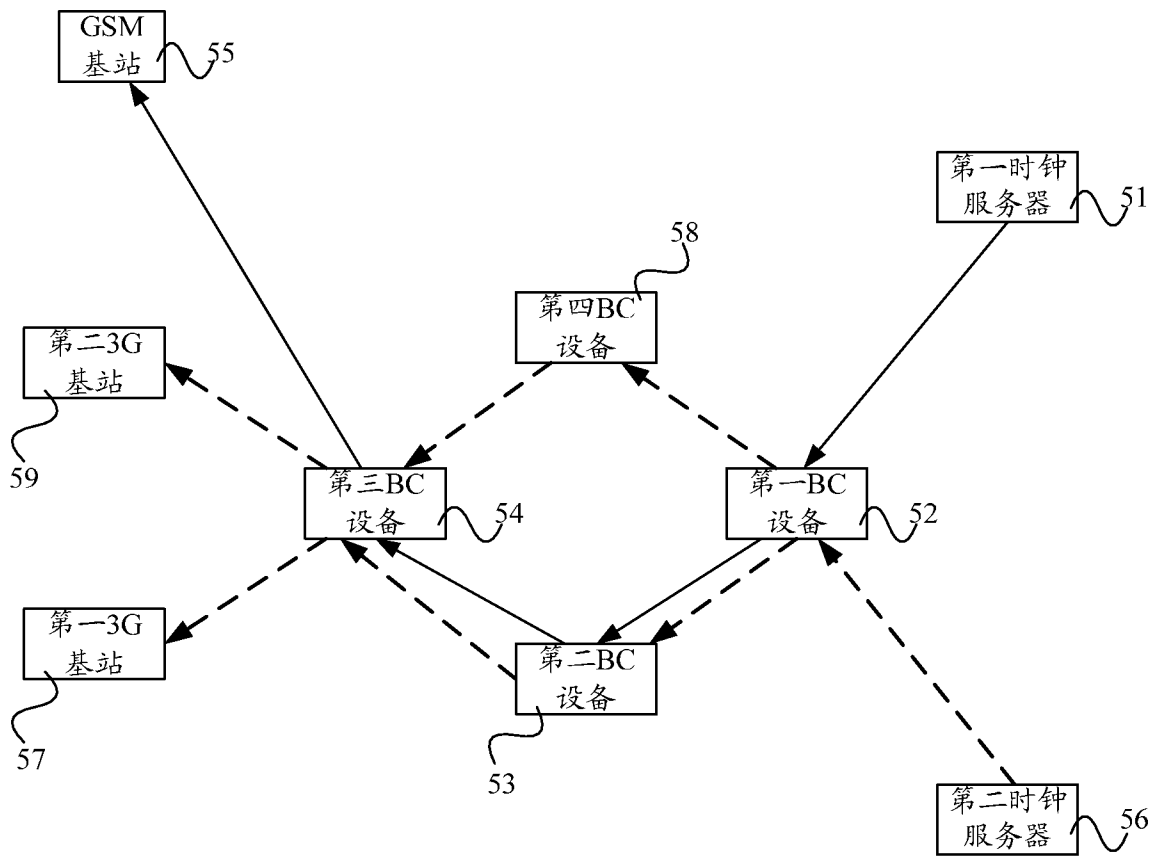


图 5

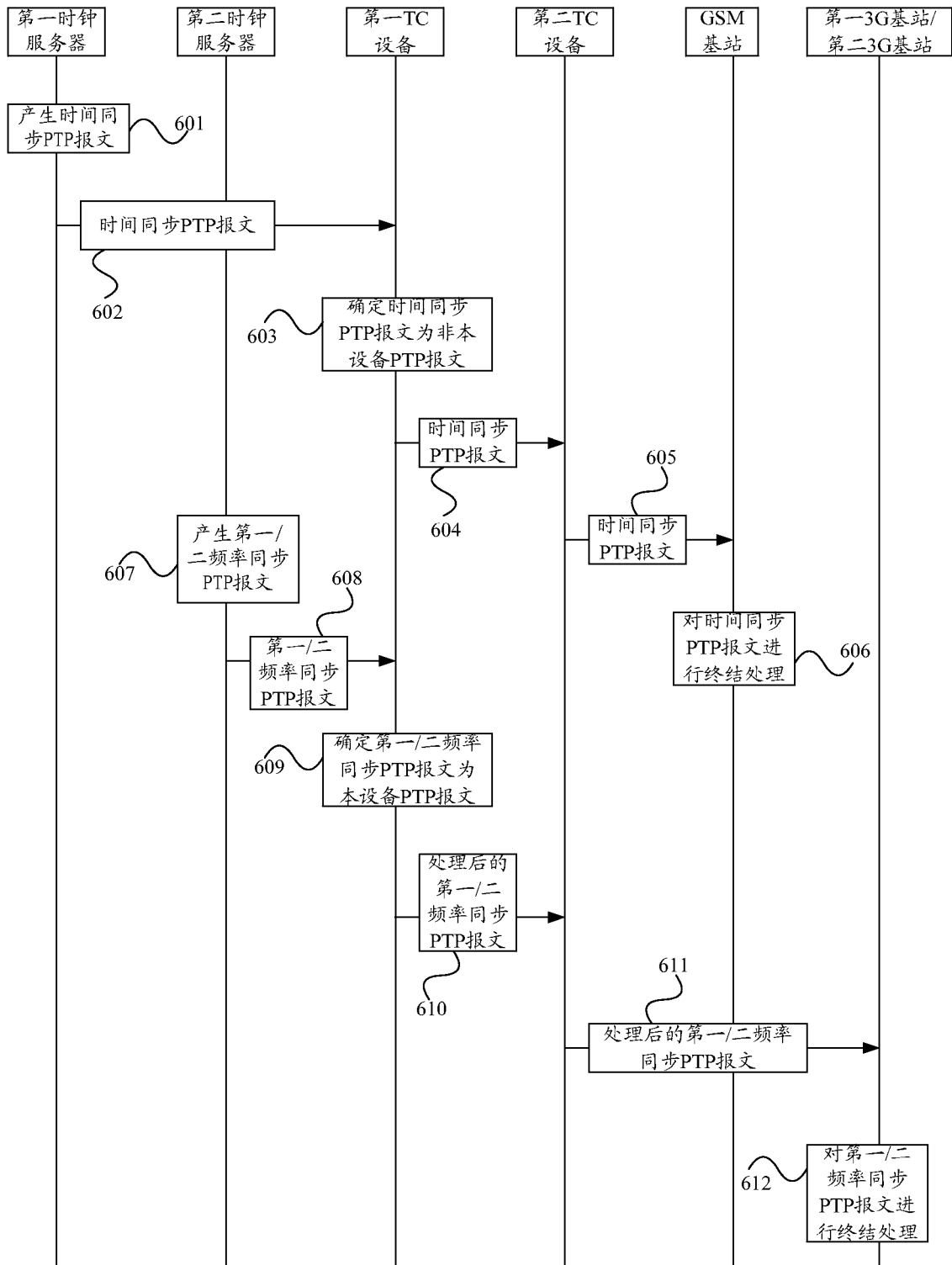


图 6

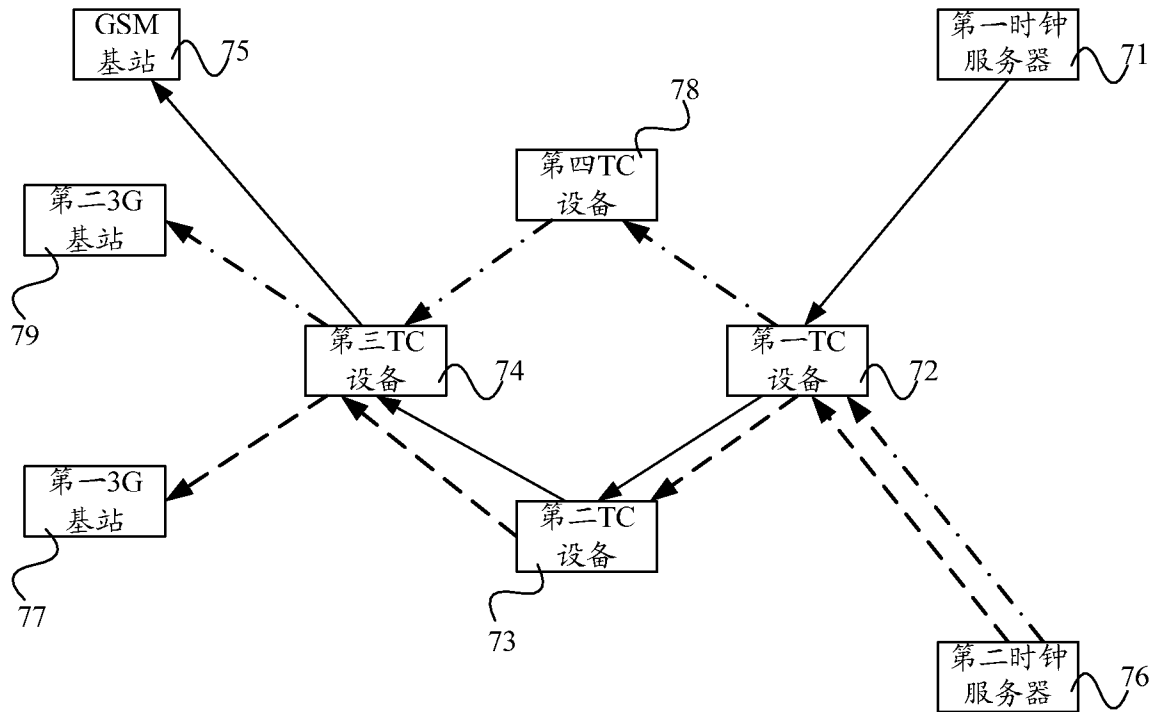


图 7

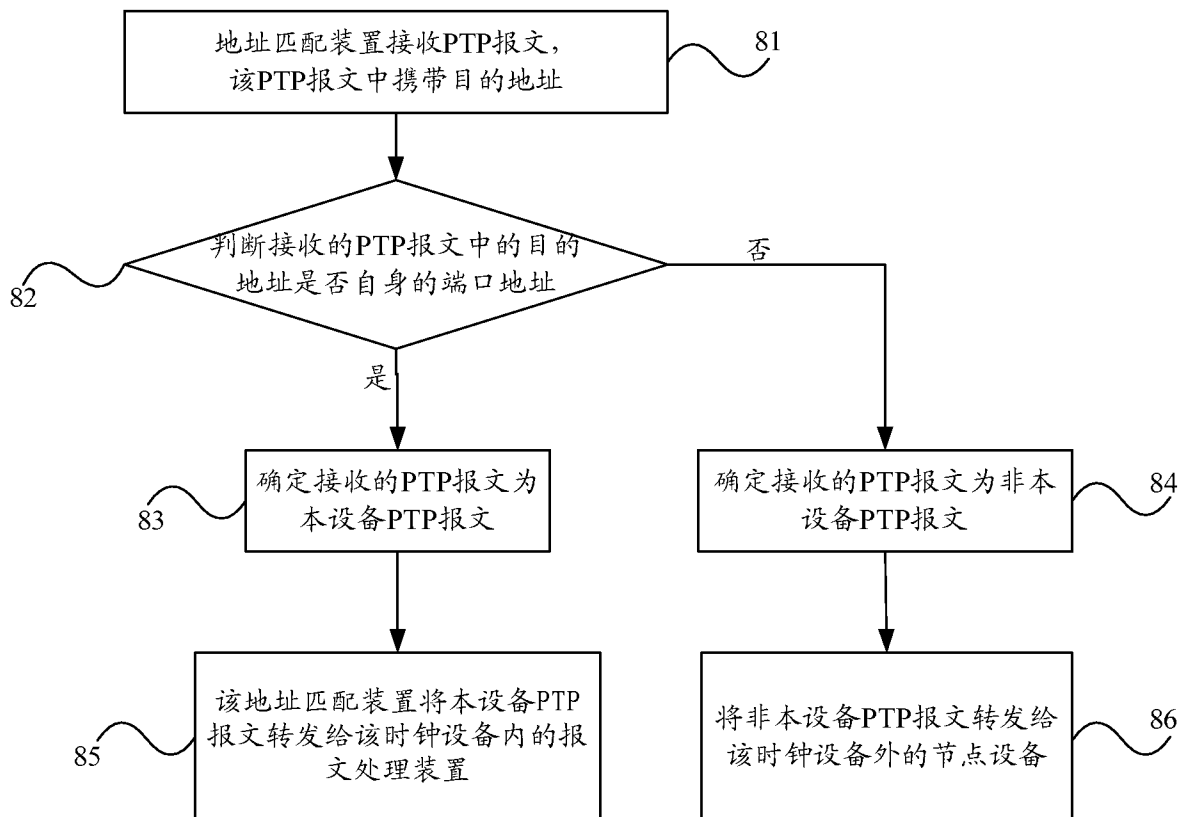


图 8

7/8

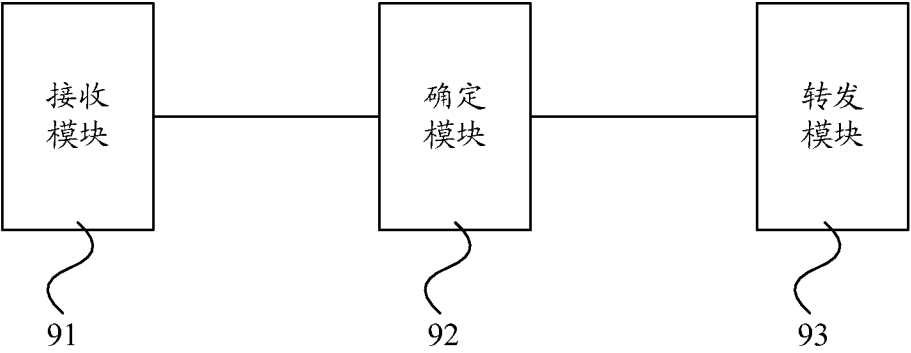


图 9

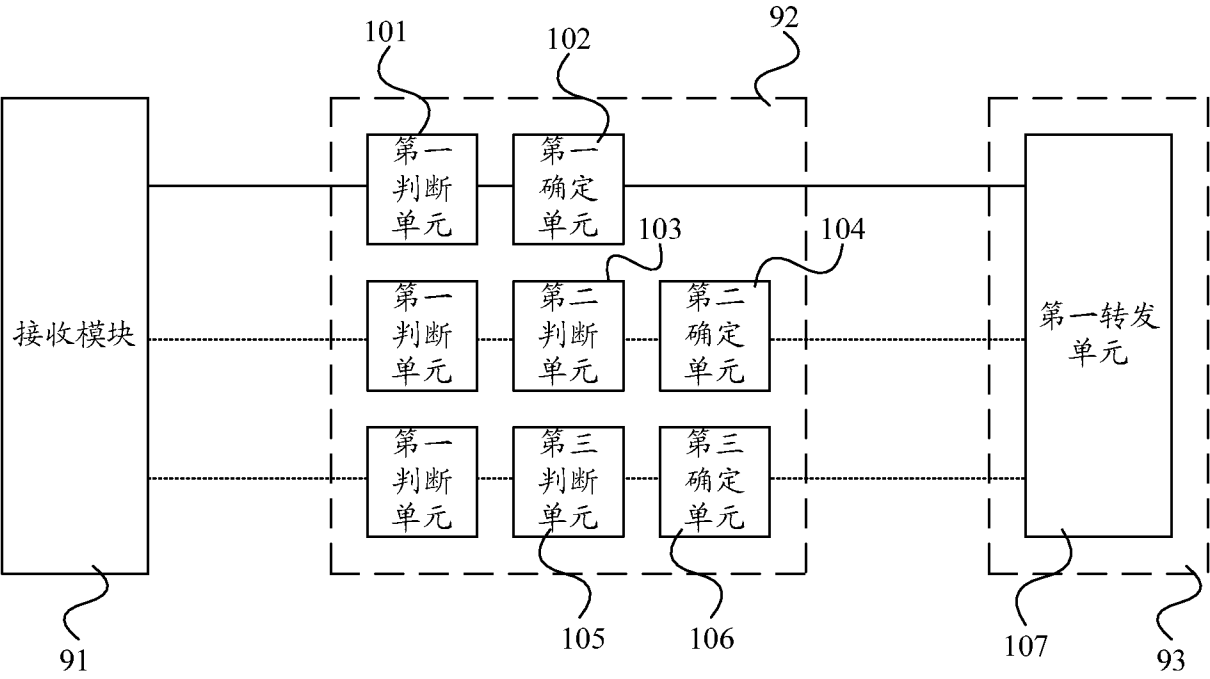


图 10

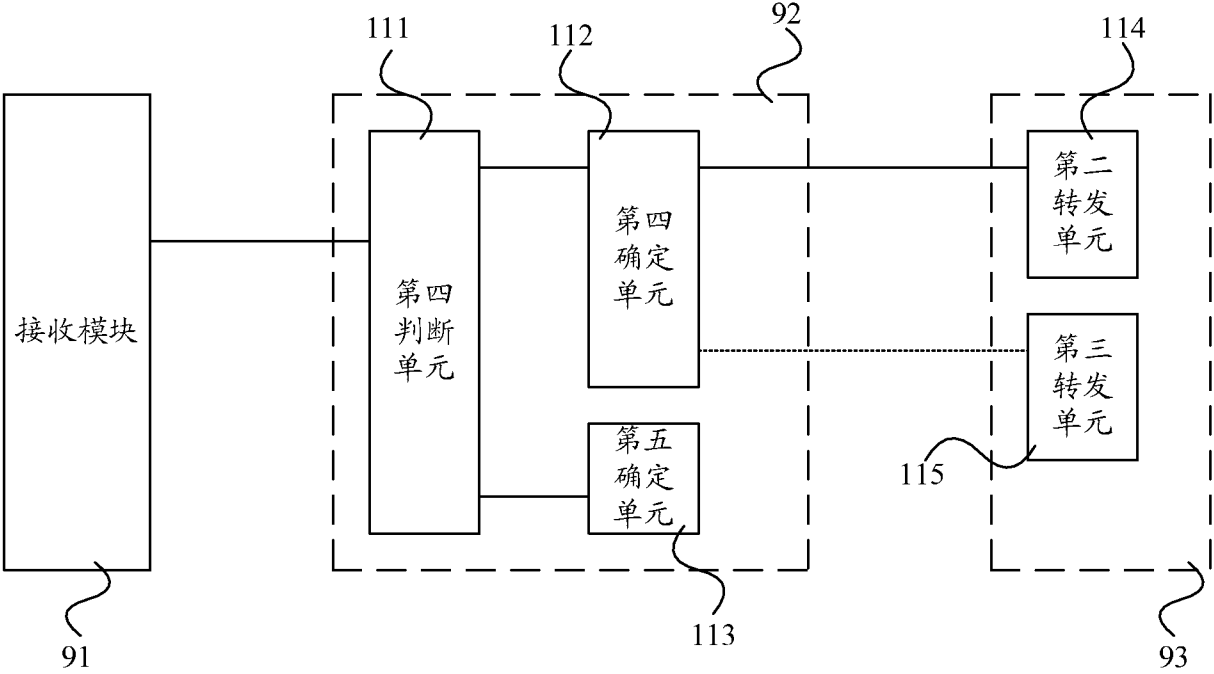


图 11

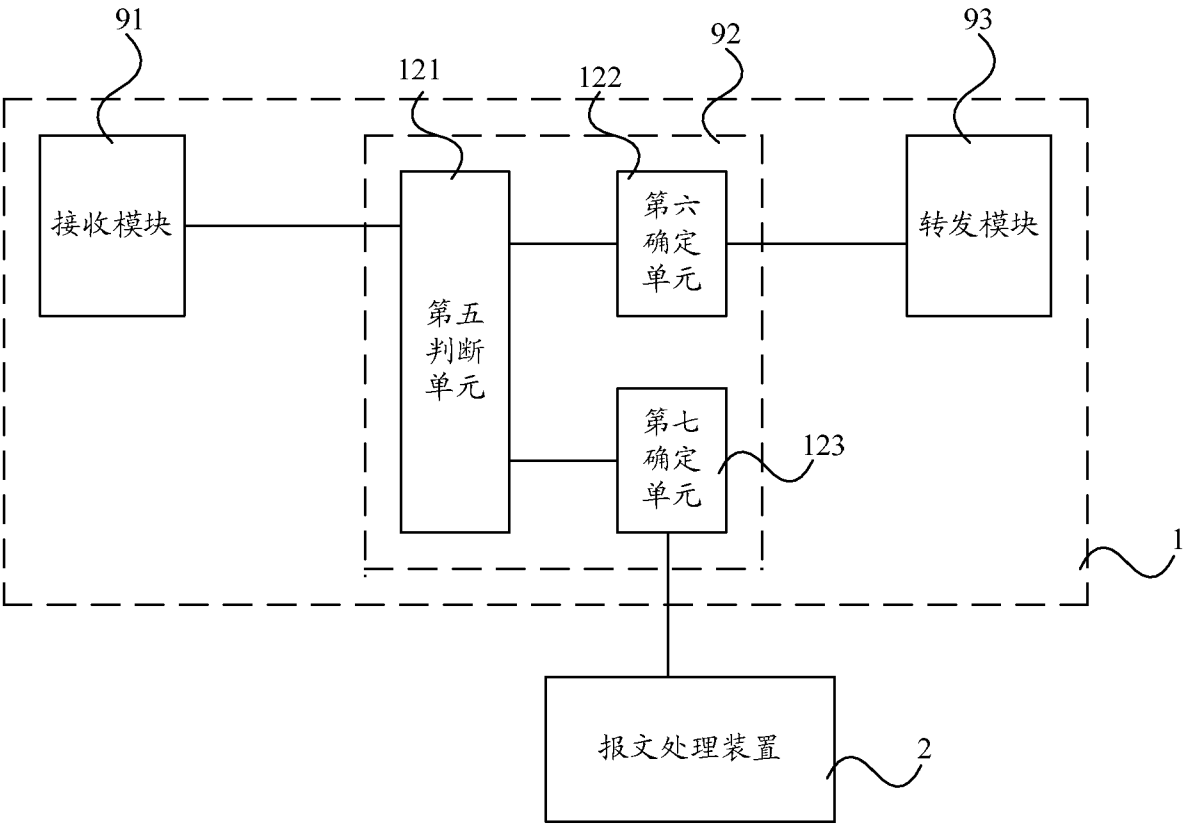


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2010/076939

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W29/06 (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)

IPC: H04W29/-

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)

WPI, EPODOC, CPRS, CNKI: PTP, IEEE 1588, precision, time, protocol, clock, message, synchronization, router, switch, transmit, retransmit, address, domain

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	IEEE Standard for a Precision Clock Synchronization Protocol for Networked Measurement and Control Systems, 24. July 2008(24.07.2008), Print ISBN 978-07381-5401-5, page 6 paragraph 3.1.22, 3.1.35, page 96 paragraph 9.5.4, page 125 paragraph 13.3.2.5, page 127, paragraph 13.3.2.8	1, 11
Y	CN 101217498 A (UNIV BEIJING SCI&TECHNOLOGY) 09. July 2008(09.07.2008) Claim 1	1,11
A	CN 101242230 A (CSFC) 13. August 2008(13.08.2008) See the whole document	1-17
A	US 2008/0075217 A1 (ILNICKI S K et al.) 27. March 2008(27.03.2008) See the whole document	1-17

☐ 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 15. November 2010(15.11.2010)	Date of mailing of the international search report 23 Dec. 2010 (23.12.2010)
Name and mailing address of the ISA/CN The State Intellectual Property Office, the P.R.China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. 86-10-62019451	Authorized officer YI, Jian Telephone No. (86-10)62411692

Form PCT/ISA /210 (second sheet) (July 2009)

CORRECTED SHEET

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2010/076939

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101217498 A	09.07.2008	None	
CN 101242230 A	13.08.2008	EP 1953937 A1	06.08.2008
		KR 20080073228 A	08.08.2008
		IN DEL200800283 A	05.09.2008
		JP 2008193698 A	21.08.2008
US 2008/0075217 A1	27.03.2008	DE 102007044470 A1	17.04.2008
		US 7689854 B2	30.03.2010

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2010/076939

A. 主题的分类

H04W29/06 (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)

IPC: H04W29/-

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))

WPI, EPODOC, CPRS, CNKI: 精确时间协议, PTP, 报文, 储育红+董永强+刘颂+徐骁+谢雷, 时钟, IEEE 1588, 本设备, 转发, 域, 地址, 普通时钟, OC, 边界时钟, BC, 透明时钟, TC, 路由, 交换机, 网元, precision, time, protocol, clock, message, synchronization, router, switch, transmit, retransmit, address, domain

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
Y	IEEE Standard for a Precision Clock Synchronization Protocol for Networked Measurement and Control Systems 24.7 月 2008 (24.07.2008) Print ISBN 978-07381-5401-5 第 6 页 3.1.22、3.1.35 段, 第 96 页 9.5.4 段, 第 125 页 13.3.2.5 段, 第 127 页 13.3.2.8 段	1, 11
Y	CN 101217498 A (北京科技大学) 09.7 月 2008 (09.07.2008) 权利要求 1	1, 11
A	CN 101242230 A (汤姆森许可贸易公司) 13.8 月 2008 (13.08.2008) 全文	1-17
A	US 2008/0075217 A1 (ILNICKI S K 等) 27.3 月 2008 (27.03.2008) 全文	1-17



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

15. 11 月 2010 (15.11.2010)

国际检索报告邮寄日期

23.12 月 2010 (23.12.2010)

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

授权官员

伊健

电话号码: (86-10) 62411692

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2010/076939

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 101217498 A	09.07.2008	无	
CN 101242230 A	13.08.2008	EP 1953937 A1	06.08.2008
		KR 20080073228 A	08.08.2008
		IN DEL200800283 A	05.09.2008
		JP 2008193698 A	21.08.2008
US 2008/0075217 A1	27.03.2008	DE 102007044470 A1	17.04.2008
		US 7689854 B2	30.03.2010