

(43) 国际公布日
2018 年 6 月 28 日 (28.06.2018)



(10) 国际公布号

WO 2018/113539 A1

(51) 国际专利分类号:
H04J 3/06 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/115319

(22) 国际申请日: 2017 年 12 月 8 日 (08.12.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
 201611205615.3 2016 年 12 月 23 日 (23.12.2016) CN

(71) 申请人: 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)。

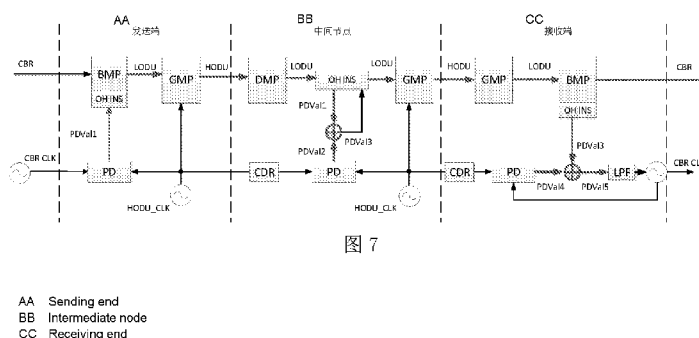
(72) 发明人: 王锦辉 (WANG, Jinhui); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 石兴建 (SHI, Xingjian); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 吴锋 (WU, Feng); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市深佳知识产权代理事务所 (普通合伙) (SHENPAT INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY); 中国广东省深圳市国贸大厦 15 楼西座 1521 室, Guangdong 518014 (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, 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,

(54) Title: CLOCK TRANSMISSION METHOD AND RELATED DEVICE

(54) 发明名称：一种时钟传输方法及相关设备



(S7) Abstract: The present application relates to the technical field of OTN networks, and in particular, to a clock transmission method. The method comprises: acquiring a first optical channel data unit (ODU) container; performing phase discrimination on an acquired first clock and a first ODU clock at a sending end to generate a first PD value; inserting the first PD value into the overhead of the first ODU container; and encapsulating the first ODU container into a second ODU container, and sending the second ODU container, wherein the rate of the second ODU container is greater than the rate of the first ODU container. Since the first PD value is transmitted in the first ODU container, the first ODU container will not be de-encapsulated during the subsequent transmission, wherein the inserted first PD value will not be deviated from during the entire transmission process, such as during noise, etc., without affecting the final recovery of the first clock, such that the deviation between the finally recovered clock and the first clock will be greatly reduced.

(57) 摘要: 本申请涉及OTN网络技术领域, 具体涉及一种时钟传输的方法。该方法包括获取第一光通路数据单元ODU容器; 将获取的第一时钟与发送端的第一ODU时钟进行鉴相生成第一PD值; 将第一PD值插入第一ODU容器的开销; 将第一ODU容器封装至第二ODU容器, 并发送第二ODU容器, 第二ODU容器的速率大于第一ODU容器的速率。该第一PD值由于在第一ODU容器中传输, 在后续传输的过程中该第一ODU容器不会被解封装, 其中插入的第一PD值在整个传输过程中不会产生偏差, 如噪声等, 从而不会影响最终恢复该第一时钟, 使得最终恢复出的时钟与第一时钟的偏差大大缩小。

[见续页]



WO 2018/113539 A1

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))。

一种时钟传输方法及相关设备

本申请要求于 2016 年 12 月 23 日提交中国专利局、申请号 201611205615.3、发明名称为“一种时钟传输方法及相关设备”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。

5 技术领域

本申请涉及 OTN 网络技术领域，具体涉及一种时钟传输方法。

背景技术

CBR (Constant Bit Rate) 业务被光传送网络 (OTN, Optical transport network) 承载时，末端（接收端）必须恢复 CBR 业务的时钟，以便于 CBR 业务的顺利执行。该时钟需要遵循 CBR 业务的标准。而近年来如通用公共无线接口 (CPRI, Common Public Radio Interface) 业务的应用场景，对端到端的要求频偏的稳定度在 $\pm 2\text{ppb}$ (千亿分之一) 以内。典型的，如图 1 中的无线前传应用场景，其中分布式基站 (BBU, Baseband Unit) 发出的 CPRI 业务经过映射处理，封装到光通路数据单元 (ODU, Optical channel data unit) 容器中，经汇聚环传输再通过波分复用 (WDM, Wavelength Division Multiplexing) 单元进行波分复用后，传输到射频拉远单元 (RRU, Remote Radio Unit)，在 RRU 侧对 ODU 容器中解封装得到 CPRI 业务。

上述场景中，以固定码率 (CBR, Constant bitrate) 业务为例，采用通用映射规程 (GMP, Generic Mapping Procedure) 映射/解映射的方式，在时分多路复用 (TDM, Time-division Multiplexing) 映射封装时对 CBR 业务和时钟进行速率适配。以一级中间设备为例，CBR 业务穿越 OTN 网络的路径分为三段，首先是发送端段，首先将 CBR 业务通过封装至第一 ODU 容器，再将第一 ODU 容器封装至第二 ODU 容器，随后发送至中间设备，在中间设备段，会将接收的第二 ODU 容器解封装至第一 ODU 容器，之后通过分插复用器 (ADM, Add Drop Multiplexer) 进行分插复用后又将该第一 ODU 容器封装至第二 ODU 容器并发送至接收端（或称末端），在接收端段，会将接收到的第二 ODU 容器解封装至第一 ODU 容器，并从第一 ODU 容器中恢复出 CBR 业务，完成 CBR 业务的穿越过程。

上述 CBR 业务穿越 OTN 网络的过程中，由于第二 ODU 容器解封装至第一 ODU 容器的过程中需要用到 GMP 映射和解映射，该过程中时钟会产生 Gap 噪声，在末端 CBR 时钟恢复环路中仅能采用极低带宽实现噪声过滤，系统跟踪能力较弱，此外，在多个中间设备级联的情况下，GMP 产生的 Gap 噪声会累积，使得末端恢复出的 CBR 时钟恢复由于该累积的 Gap 噪声的影响性能劣化。

发明内容

本申请实施例提供了一种时钟传输方法及相关设备来解决现有由于 GMP 过程产生的 Gap 噪声及多级 Gap 噪声累计造成的末端 CBR 时钟恢复性能恶劣的问题。

有鉴于此，本申请实施例第一方面提供一种时钟传输方法，该方法中，以要传输的时

钟为第一时钟为例, 首先将获取的第一时钟与发送端的第一ODU时钟进行鉴相得到第一鉴相 (PD, phase demodulation) 值, 并将该第一PD值插入到发送端获取第一ODU容器的开销内, 之后发送端会将第一ODU容器封装至更高阶的第二ODU容器, 该第二ODU容器有比第一ODU容器更高的速率, 最后, 发送端会将第二ODU容器发送出去。

5 由于将第一时钟与第一ODU时钟进行鉴相得到第一PD值, 该第一PD值由于在第一ODU容器中传输, 在后续传输的过程中该第一ODU容器不会被解封装, 其中插入的第一PD值在整个传输过程中不会产生偏差, 如噪声等, 从而不会影响最终恢复该第一时钟, 使得最终恢复出的时钟与第一时钟的偏差大大缩小。

10 在一些实施例中, 该第一ODU容器中还可承载传输业务, 该传输业务同样被封装在第一ODU容器中, 并继续封装至第二ODU容器, 而后进行发送, 当第一ODU容器仅用来传输第一时钟时, 其中ODU容器用于承载数据的部门插入的是一些无效的填充数据, 而若是承载传输业务时, 便能够具实现同时传输一些传输业务和时钟的能力, 一方面能够解决资源, 另一方面也不会影响第一时钟的传输。

15 在一些实施例中, 第一时钟是从传输业务中恢复出来的, 即第一时钟就是传输业务的时钟, 此方式可以实现一些对时钟偏差要求很高的场景, 如CBR业务等。

在一些实施例中, 传输业务为CBR业务, 发送端在封装第一ODU容器时, 实际上是将接收的CBR业务通过BMP映射方式封装至第一ODU容器。此方式多用于较低速率的ODU容器的封装。

20 在一些实施例中, 发送端将所述第一ODU容器封装至第二ODU容器的过程为, 将所述第一ODU容器通过GMP封装至第二ODU容器。该封装主要将能够将各种不同速率标准的ODU容器能够通过封装到更高阶的ODU容器达到速率的统一并进行传输。

25 本申请实施例第二方面提供一种时钟传输方法, 该方法中, 中间节点首先接收第二ODU容器, 该第二ODU容器由该中间节点前一级发送, 之后中间节点则根据第二ODU容器获取第一ODU时钟, 接着中间节点将该第一ODU时钟与中间节点的第二ODU时钟进行鉴相得到第二PD值, 接着该中间节点会将第二ODU容器内的第一PD值替换为第三PD值, 该第三PD值由第一PD值与第二PD值进行差值得到, 第一时钟则由生成该第一PD值的生成端获取, 接着, 中间节点会将携带有第三PD值的目标ODU容器, 该目标ODU容器的速率不低于第二ODU容器内承载所述第一PD值的第一ODU容器的速率。

30 可以看出, 目标ODU容器的速率设定保证不会解封装到第一ODU容器这一层级, 即第三PD值在整个传输过程中都被承载在不低于第一ODU容器的速率的ODU容器中, 从而在整个传输过程中能够保证不出现偏差, 此外, 该第三PD值由于是第一PD值与第二PD值的差值得到, 其反应的是第二ODU时钟与第一时钟之间的关系, 而与第一ODU时钟反而没有任何关系, 从而使得传输到任一级中间节点的ODU容器内的第三PD值仅与当前节点的ODU时钟与第一时钟之间的关系, 而跳跃过中间的其他节点, 从而使得通过该第三PD值在末端恢复第一时钟时, 35 性能不与中间级联数量产生关系。

在一些实施例中, 中间节点可以将第二ODU容器封装至第三ODU容器, 该第三ODU容器的速率大于第二ODU容器的速率, 接着在发送目标ODU容器的过程实际是将承载有第三PD值

的第三ODU容器发送出去。考虑到传输过程中的复杂性，可能节点间传递的ODU容器出现比第二ODU容器的速率更高，当然，也可能低于第二ODU容器的速率，但是最低也会不低于第一ODU容器的速率。

5 在一些实施例中，中间节点根据所述第二ODU容器获取第一ODU时钟的具体方式可以是
通过CDR从所述第二ODU容器中恢复出第一ODU时钟，即此时，相当于第一ODU时钟实际是嵌入
在第二ODU容器内，CDR技术通过对接收的第二ODU容器进行锁定相位的方式恢复出嵌入第
二ODU容器内的第一ODU时钟。此方式能够较为精准的恢复出数据中携带的时钟，尤其是传
输路径为接收的相邻的设备的数据。

10 在一些实施例中，将第一PD值替换成第三PD值的过程可以是首先由中间节点通过GMP
将第二ODU容器解封装成第一ODU容器，接着中间节点将第二PD值与第一ODU容器中的第一PD
值进行差值得到第三PD值，然后用该第三PD值替换掉第一PD值，最后将承载有第三PD值的
第一ODU容器封装至第二ODU容器，完成第一PD值的替换过程。

15 本申请实施例第三方面还提供一种时钟传输方法，该方法中，接收端会接收第二ODU
容器，并获取第二ODU时钟的第二ODU时钟，接着接收端会将第二ODU时钟与接收端的第二时
钟进行鉴相生成第四PD值，再将该第四PD值与第二ODU容器中承载的第三PD值进行差值，得
到第五PD值，其中，该第三PD值是由第一PD值与第二PD值进行差值得到的，第二PD值由第
一ODU时钟与第二ODU时钟进行鉴相生成的，第一PD值由第一时钟与第一ODU时钟进行鉴相得
到的，第一ODU时钟为所述第一PD值的生成端的ODU时钟，所述第一时钟由生成端获取的，
最后接收端根据第五PD值将第二时钟调整为第一时钟并输出所述第一时钟。

20 可以看出，通过生成第四PD值，并且将第四PD值与第三PD值进行差值得到的第五PD值
实际反应的就是生成端接收的第一时钟与接收端段的第二时钟之间的关系，当第五PD值为
零时，第一时钟与第二时钟相等，而当第五PD值不为零时，便需要对第二时钟进行调整，
通过第五PD值确定两个时钟之间的对应的关系，而后将第二时钟调整为第一时钟，并进行
输出，实现第一时钟穿过整个网络被成功恢复出，且由于最后恢复时，仅通过第一时钟与
25 第二时钟的关系进行恢复，使得恢复性能与中间节点没有联系，因此可以忽略一些中间节
点的级联数量。

在一些实施例中，第二ODU容器获取第二ODU时钟的具体过程是由接收端通过CDR从所
述第二ODU容器中恢复出所述第二ODU时钟。该恢复方式能够保证将嵌入第二ODU容器中的第
二ODU时钟准确取出。

30 在一些实施例中，将第四PD值与第二ODU容器承载的第三PD值进行差值得到第五PD值
的具体过程可以是，首先由接收端通过GMP将第二ODU容器解封装成第一ODU容器，接着接收
端将第四PD值与所述第一ODU容器中的第三PD值进行差值得到第五PD值。实际上由于第三PD
值是包含在第一ODU容器内，而第一ODU容器又被包含在第二ODU容器的净荷内，因此需要对
第二ODU容器进行解封装。

35 在一些实施例中，第一ODU容器内还可以承载有传输业务，此时，再恢复出第一时钟
后，接收端还会通过BMP将第一ODU容器进行解封装，得到其中的传输业务。可以看出，本
申请是实施例的时钟传输方法还可以携带传输业务，使得资源应用更加合理。

在一些实施例中，传输业务为CBR业务，第一时钟为所述生成端从所述传输业务中恢复的CBR时钟，所述第二时钟为第二CBR时钟。即，此方式中，传输业务与第一时钟是相关的，第一时钟是从传输业务中恢复出来的，从而可以实现业务和时钟同传的目的。

在一些实施例中，接收端根据第五PD将第二时钟调整为第一时钟的具体过程可以是第五PD值作为LPF计算的一个计算因子进行计算得到频率控制字，再由此频率控制字调谐本地振荡器输出第一时钟，可以看出，在具有第五PD值，以及第二时钟后，便能够确定出第一时钟的频率，而后生成对应的频率控制字并由本地振荡器即可输出该第一时钟。

本申请实施例第四方面还提供一种时钟传输方法，该方法中，包括发送端、中间节点和接收端，其中，发送端首先会进行第一ODU容器的获取，并对获取的要进行传输的第一时钟与该发送端内的第一ODU时钟进行鉴相得到第一PD值，并将该第一PD值插入到第一ODU容器的开销中，之后便将该第一ODU容器封装至第二ODU容器并发送至中间节点，第二ODU容器的速率高于第一ODU容器的速率，该中间节点会首先获取发送大UN的第一ODU时钟，并且会将该第一ODU时钟与中间节点内的第二ODU时钟进行鉴相生成第二PD值，再将该第二PD值与第二ODU容器中的第一PD值进行差值得到第三PD值，并用该第三PD值替换掉第二ODU容器中的第一PD值，接着便继续将该第二ODU容器发送至接收端，接收端会获取该接收端所连接的中间节点的第二ODU时钟，将该第二ODU时钟与接收端内的第二时钟进行鉴相得到第四PD值，将该第四PD值与第二ODU容器内的第三PD值进行差值得到第五PD值，之后会根据该第五PD值对本地振荡器进行调谐并输出第一时钟。

可以看出，本申请方法中，发送端在封装第一ODU容器时会插入由第一时钟与第一ODU时钟鉴相得到的第一PD值，并将第一ODU容器封装成第二ODU容器发送给中间节点，之后中间节点在接收到第二ODU容器后，会取出其中的第一PD值，将该第一PD值与由第一ODU时钟与中间节点内的第二ODU时钟进行鉴相得到的第二PD值进行差值得到第三PD值，并替换掉第一PD值，接收端接收的第二ODU容器是第三PD值，将该第三PD值与由第二ODU时钟与接收端内的第二时钟进行鉴相生成第四PD值进行差值得到第五PD值，由于发送端会直接将第一时钟与发送端的第一ODU时钟进行鉴相，将鉴相值直接补偿到第一ODU容器的开销中，并且发送端及中间节点并不会进行第一时钟的恢复，而仅仅进行鉴相值的生成和刷新ODU容器中的补偿，即从中间节点会进行鉴相值与补偿值进行差值，最终在接收端也会进行差值，会将除发送端的时钟噪声之外的中间节点的噪声抵消掉，使得恢复出的第一时钟的噪声只与发送端和接收端的噪声有关，而与中间节点的噪声无关，从而能够降低由GMP产生噪声的次数来降低全链路的噪声，提升第一时钟的恢复性能。

本申请实施例第五方面还提供一种OTN设备，包括用于执行本申请第一方面或第一方面的任一实施例中提供的时钟传输方法的至少一个模块。

本申请实施例第六方面还提供一种OTN设备，包括用于执行本申请第二方面或第二方面的任一实施例中提供的时钟传输方法的至少一个模块。

本申请实施例第七方面还提供一种OTN设备，包括用于执行本申请第三方面或第三方面的任一实施例中提供的时钟传输方法的至少一个模块。

本申请实施例第八方面还提供一种OTN网络传输系统，包括用于执行本申请第四方面

或第四方面的任一实施例中提供的时钟传输方法的发送端、接收端和至少一个中间节点。

本申请实施例第九方面还提供一种OTN设备，包括通用多协议标志交换协议（GMPLS，Generalized Multi-Protocol Label Switching）控制平面、支持光层面光交叉调度的光层单元盘，该光层单元盘还连接有线路单元盘，所述线路单元盘连接有交叉单元盘，所述交叉单元盘连接有业务处理单元盘，所述线路单元盘、交叉单元盘和业务处理单元盘构成用于电层面交叉调度的模块，所述光层单元盘还连接有光转化单元和用于光波分复用的彩色光口，所述控制平面包括处理器、存储器、收发器和接入端口，处理器、存储器和收发器均与总线相连接，接入端口与收发器相连接实现数据的收发，所述存储器中存储有程序代码，所述处理器执行该存储器中的程序代码实现本申请第一方面或第二方面或第三方面的时钟传输方法。

本申请实施例第十方面还提供一种计算机存储介质，该计算机存储介质应用于GMPLS控制平面内，该计算机存储介质中存储了程序代码，该程序代码被处理器运行时，能够实现GMPLS。该计算机存储介质包括但不限于快闪存储器（英文：flash memory），硬盘（英文：hard disk drive，简称：HDD）或固态硬盘（英文：solid state drive，简称：SSD）。

附图说明

图1是申请无线前传应用场景的一个网络架构示意图；

图2是发送方的处理示意图；

图3是接收方的处理示意图；

图4是CBR业务穿越OTN网络的示意图；

图5是级联跳数对系统性能影响的示意图；

图6是本申请实施例时钟传输方法的一个实施例图；

图7是本申请实施例时钟传输方法的另一个实施例图；

图8是本申请实施例的OTN设备的一个实施例图；

图9是本申请实施例的OTN设备的一个实施例图；

图10是本申请实施例的OTN设备的一个实施例图；

图11是本申请实施例的OTN设备的一个实施例图。

具体实施方式

本申请实施例提供了一种基于OTN网络的CBR业务的实现方法，能够通过在中节点中不进行CBR时钟的恢复，仅仅只进行鉴相值的生成和补偿值的刷新，在接收端进行最终的CBR时钟的恢复，能够将噪声控制在仅与发送端和接收端的噪声相关，实现中间级联无关性，从而可以穿越多级联的情况仍旧保持较小的噪声，极大提升级联能力，并且可做到较大的带宽，提升系统跟踪能力。

为了使本技术领域的人员更好地理解本申请方案，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分的实施例，而不是全部的实施例。

以下分别进行详细说明。

本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”“第四”等（如果存在）是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的实施例能够以除了在这里图示或描述的内容以外的顺序实施。

下面对CBR业务的传输进行介绍，请参阅图2和图3，其中图2是发送方的处理示意图，图3是接收方的处理示意图，图2中，粗线条表示时钟处理流程，细线条表示业务处理流程，HODU_CLK表示发送方的ODU时钟，发送方的主要处理过程为首先通过比特同步映射规程（BMP，Bit-synchronous Mapping Procedure）将CBR业务封装至第一ODU容器，此过程中会通过第一ODU容器的业务时钟与CBR的业务时钟同步关系来实现业务速率适配，之后在第一ODU容器GMP映射到第二ODU容器时，第二ODU容器具有比第一ODU容器更高的速率，先通过Cn反馈模块，（如CnGen锁相环（PLL，Phase Locked Loop））反馈计算环路计算出帧周期映射客户信号字节信息Cm以及剩余的客户信号信息Cnd，该Cm可表示客户信号映射的并行度，而Cnd则表示一个帧周期内总客户信号数按照该并行度映射后剩余的客户信号数量，Cnd和Cm可以表征第一ODU容器与第二ODU容器速率比的开销字段；之后该Cnd和Cm会被转插到第二ODU容器的开销中，并根据在第二ODU容器的净荷区插无效数据STUFF的方式，来实现业务速率适配。图3中，粗线条表示时钟处理过程，细线条表示业务处理过程，虚线表示Gap时钟的处理过程，HODU_CLK表示接收方的ODU时钟，接收端在接收到该第二ODU容器后，便会依据开销中的Cm和Cnd识别出净荷区的有效数据和STUFF无效数据，对于无效数据在传输时进行选择屏蔽方式，从而实现第一ODU容器的全恢复。之后，接收端的GapGen（用于产生缺口时钟）的PLL反馈计算环路根据从第二ODU容器中获得的ODU时钟、Cm和Cnd，生成相对均匀的Gap时钟，以匹配第一ODU容器和第二ODU容器的传输速率差；最后通过BMP恢复出CBR业务，同时Gap时钟经过Gap PLL恢复出正常的CBR时钟。

下面对上述过程中产生的各种噪声进行说明，请参阅图4，图4是CBR业务穿越OTN网络的示意图，其中，LODU表示第一ODU容器、HODU表示第二ODU容器，ADM用于分拆复用过程，上方细实线条表示CBR业务的穿越过程，下方疏虚线表示发送方的ODU时钟、中间节点的ODU时钟以及接收端的CBR时钟的处理过程，细虚线表示GMP产生的Gap时钟的处理过程，其业务处理的链路包括从发送端到中间节点再到接收端，具体的CBR业务到第一ODU容器，再到第二ODU容器，完成发送端过程，接着中间节点段会将第二ODU容器解封至第一ODU容器，完成ADM之后再封装至第二ODU容器，完成中间节点的过程，当然，若中间节点存在多级联的情况下，则会循环此中间节点的处理过程，最后，在接收端会将第二ODU解封至第一ODU，再从第一ODU中恢复出CBR业务，此过程中，

N0为BMP过程中PLL的调整噪声，可被后级的PLL的低带宽滤波器滤除，故可忽略不计；

N1为GMP映射过程CnGen PLL环路引入的噪声，为0.1ns量级，可通过级联路径等比累加。

N2为GMP解映射过程GapGen PLL环路引入的噪声，为2ns量级，可通过级联路径等比累加。

N3为GAP PLL的鉴相量化噪声，为2ns量级，在最后一级，与级联跳数无关。

N4为GAP PLL本地VCO噪声，具有高通特性，由于GAP PLL环路采用较低带宽，此噪声不可忽略。

其中，CnGen PLL 和GapGen PLL一般采用相同的环路带宽，典型的，可为1KHz。

5 全链路端到端噪声如下：

$$N_a = (N1 + N2) \cdot (1 - g_{gen}^n) / (1 - g_{gen}) \cdot g_{gapp11} + N3 \cdot g_{gapp11} + N4 \cdot (1 - g_{gapp11})$$

其中，n 为跳数， g_{gen} 为GMP的CnGen PLL及GapGen PLL的环路增益（通常两都设置相同带宽）， g_{gapp11} 为末端锁相环路增益，仅与接收端产生的N3和N4相关。从该公式中可以看出，若级联跳数n越大，则链路噪声越大，具体可参见图5，图5是级联跳数对系统性能影响的示意图。此外，由于接收端锁相环路需采用极小带宽，以减小N1，N2，N3噪声引入的性能劣化效果。会由于带宽小带来环路的跟踪能力弱的问题。另外，接收端锁相环路调谐晶振需采用高性能受控晶振，以减少N4引入的性能劣化，横轴表示级联跳数，即中间节点的数量，纵轴表示多级联产生末端恢复CBR时钟与初始CBR时钟的相位差的抖动，即理论上全链路时钟噪声的抖动幅度，单位为纳秒。

15 有鉴于此，本申请实施例提供一种基于OTN网络的CBR业务的实现方法，该方法能够使得全链路噪声与中间级联跳数的数量无关，从而噪声仅与发送端和接收端相关。

请参阅图6和图7，图6是本申请实施例时钟传输方法的一个实施例图，图7是本申请实施例时钟传输方法的另一个实施例图，该方法中以一级中间节点为例，第一ODU容器以封装有传输业务的情形，具体以CBR业务为例，当然也可以不传输传输业务，仅添加一下无效数据用于速率匹配即可，该传输业务与第一时钟之间可以没有关联关系，当然，该第一时钟也可以由该传输业务中恢复出的（如对应CBR业务的CBR时钟），多级级联的情况可以此类推，此时，该方法可包括：

601、发送端将接收的CBR业务封装至第一ODU容器。

25 其中，发送端会将客户侧的CBR业务进行封装，在封装过程中，会一并获取来自客户侧的CBR业务的第一CBR时钟，此过程中。会采用BMP的方式将CBR业务中的客户信号映射至第一ODU容器中。

602、发送端将获取的第一CBR时钟与所述发送端内的第一ODU时钟进行鉴相生成第一PD值。

需要说明的是，步骤601和步骤602之间并没有固定的顺序关系。

30 其中，此封装第一ODU容器的过程中，会将来自客户侧的第一CBR时钟与发送端内的第一ODU时钟进行鉴相，生成第一PD值，该第一ODU时钟由发送端内器件自振产生，鉴相过程为鉴相器根据两个不同输入信号的相位差输出不同的电压信号，该电压信号能够反应出两个输入信号的相位差。

603、发送端将所述第一PD值插入所述第一ODU容器的开销中。

35 其中，在生成第一PD值后，便会将该值插入到第一ODU容器的开销中，该第一PD值由于能够反应出第一CBR时钟与第一ODU时钟之间的关系，会被应用于中间节点的差值过程。参见图7，第一CBR时钟即发送端的CBR CLK，第一ODU时钟即发送端的HODU_CLK，

第一 PD 值即发送端的 PDval1。

604、发送端将第一 ODU 容器封装至第二 ODU 容器。

在完成第一 PD 值的插入后，便会将此第一 ODU 容器封装至第二 ODU 容器并发送至中间节点，第一 ODU 容器在向第二 ODU 容器映射的过程中，同样会碰到第一 ODU 容器与第二 ODU 容器速率不匹配的问题，会采用 GMP 映射方式，同样可以采用在第二 ODU 容器的净荷区插 STUFF 无效数据的方式，来实现二者速率适配。

需要说明的是，第二 ODU 容器的速率要高于第一 ODU 容器的速率，ODU 容器的速率至少包括 ODU1 等级的 2.488G、ODU2 等级的 9.995G、ODU3 等级的 40.149G 以及 ODU4 等级的 104.134G 四个等级，若第一 ODU 容器为 ODU1 等级，则第二 ODU 容器可以是 ODU2 等级，若第一 ODU 容器为 ODU2 等级，则第二 ODU 容器可以是 ODU3 等级，当然，第二 ODU 容器也可以比第一 ODU 容器高出两个等级。此外，关于 ODU 速率等级的划分并非仅采用上述等级，还可以根据速率的不同划分出更多的等级。

605、发送端将第二 ODU 容器发送至中间节点。

之后便会将该第二 ODU 容器发送至中间节点，完成发送端的业务处理过程。

606、中间节点获取发送端的第一 ODU 时钟。

发送端完成 CBR 业务的处理后，会由中间节点接收发送端发出的第二 ODU 容器，且该中间节点会一并获取发送端的第一 ODU 时钟，获取该第一 ODU 时钟的方式可以通过(CDR, clock and data recovery)从第二 ODU 容器中恢复出所述发送端的第一 ODU 时钟。

在光通信这种高速数据通信中，通常只传输数据信号而不传送与数据信号同步的时钟信号，此方式能够节省开销，无需额外设置时钟信号传输通道，而采用此方式的情形下，为了保证数据接收端的数据处理的同步，时钟这类时序信息必须能够从数据中提取出来，该时钟为发送端携带的时钟，能够利用该时钟对数据进行重新采样，恢复出具有规范波形的原数据信号，从而消除数据传输过程中积累的抖动。在 CDR 技术中，CDR 接收器必须能够从数据中恢复嵌入的时钟。即从数据信号的交换中获取时钟。其具体的时钟恢复过程可以是，CDR 发送器首先串行发送数据，然后将数据转换成 8b/10b 编码方案。编码处理获得 8 位数据并将其转换成 10 位符号。8b/10b 编码方式可以在数据线上传送相等数目的 0 和 1，从而减少码间干扰，并提供足够多的数据边沿，以便 CDR 接收器在收到的数据流上锁定相位。发送器将系统时钟倍频至传送比特率，并以该速率在发送侧的差分对上发送 8b/10b 数据。接着 CDR 接收器首先是在接收侧的差分位流上锁定相位，即可获得嵌入数据的时钟。在 CDR 系统中，发送和接收系统通常拥有完全独立的系统时钟。这两个时钟在一个特定的变化范围内非常关键，这个范围大约是数百个 PPM。

其中，根据数据恢复时，本地时钟与数据之间的相位关系及其实现方式的不同，CDR 的结构大体可以被分为三类：前馈(feed forward)相位跟踪型，反馈(feedback)相位跟踪型，以及(无相位跟踪)盲过采样(blind—oversampling)型。

其中，前馈相位跟踪型 CDR 中，(采样判决时)本地时钟和输入数据之间的相位关系，是通过时钟信息的不断前馈校准跟踪及电路和版图设计阶段精细的时延匹配设计来保证的。反馈相位跟踪型 CDR 中，(采样判决时)本地时钟和输入数据之间的相位关系是通过鉴

相器 (Phase Detector) 实时地监控本地时钟与数据之间的相对相位的变化, 并实时地反馈给控制电路进行相位校准来完成的, 这类 PD 中都包含了数据采样判决功能, 所以一般不需要额外的数据采样判决电路; 盲过采样 CDR 是指采样时钟 (频率和相位) 是确定不变的, 不受输入数据 (前馈) 或后续检测电路 (反馈) 的控制或影响的过采样技术, 此技术中具体的时钟及数据信息的获取, 是基于过采样获得的大量采样样本, 由后续电路基于算法进行判断并识别完成的。

在本申请实施例中, 可采用前馈相位跟踪型或者反馈相位跟踪型对时钟数据进行恢复。且两种方式均可采用基于 PLL 型的 CDR, 这类 CDR 技术的核心是 PLL, 该 PLL 包括鉴相器、低通滤波器 (LFP, Low Pass Filter)、压控振荡器 (VCO, voltage controlled oscillator) 和分频器, VCO 是输出频率与输入控制电压有对应关系的振荡电路, 分频器用于向 PD 提供可用于比较的输进频率, 之后将鉴相器输出的信号进行低通滤波, 再由压控振荡器按照输入控制电压输出对应的频率的信号, 即恢复出的时钟, 再通过恢复出的时钟即可对数据进行重新采样恢复出原始数据。

607、中间节点将所述第一 ODU 时钟与所述中间节点内的第二 ODU 时钟进行鉴相生成第二 PD 值。

中间节点在通过第二 ODU 容器恢复出第一 ODU 时钟后, 便会将其与中间节点内的第二 ODU 时钟进行鉴相, 得到第二 PD 值。

608、中间节点将所述第二 ODU 容器中的第一 PD 值替换为第三 PD 值, 所述第三 PD 值由所述第一 PD 值与所述第二 PD 值进行差值得到。

接着, 中间节点在得到第二 PD 值后, 便会将该第二 PD 值与第一 PD 值进行差值, 得到第三 PD 值, 由于该第一 PD 值是由第一 CBR 时钟与第一 ODU 时钟鉴相得到, 而第二 PD 值则由第二 ODU 时钟与第一 ODU 时钟鉴相得到, 因此通过差值得到的第三 PD 值反应出的是第二 ODU 时钟与第一 CBR 时钟之间的相位关系, 而不论是发送端的第一 ODU 时钟还是中间节点的第二 ODU 时钟, 均用于 GMP 映射过程中封装第二 ODU 容器, 因此通过对对应的第二 ODU 容器进行 CDR 便可获得对应的 ODU 时钟。参见图 7, 第一 PD 值即中间节点的 PDval1, 第二 PD 值即 PDval2, 第三 PD 值即 PDval3, 第二 ODU 时钟即中间节点的 HODU_CLK, 第一 ODU 时钟即中间节点的 CDR 恢复出来的时钟。

609、中间节点将所述第二 ODU 容器发送至接收端。

在完成第二 ODU 容器中的第三 PD 值替换第一 PD 值的过程之后, 便会将该第二 ODU 容器发送至接收端。

其中, 步骤 606 至步骤 609 是一级中间节点执行的步骤, 实际上, 对于多级中间节点的情形, 如步骤 606 至步骤 609 为第一中间节点, 而其后续连接的为第二中间节点, 此时第二中间节点便会以第一中间节点为“发送端”再次执行步骤 606 至步骤 609, 即将第一中间节点的 ODU 时钟与第二节点的 ODU 时钟进行鉴相后的 PD 值与第二 ODU 容器中的 PD 值进行差值, 并将该差值替换掉之前第二 ODU 容器中的 PD 值, 可以理解, 在具有多级中间节点时, 每级中间节点均会执行上述操作, 从而将上一级中间节点的 ODU 时钟“忽略掉”。即使得该 PD 值与该上一级中间节点的 ODU 时钟不再具有关联关系。

610、接收端获取中间节点的第二 ODU 时钟。

其中，接收端会通过 CDR 从接收的第二 ODU 容器中恢复出第二 ODU 时钟，并利用该第二 ODU 时钟进行 GMP 解封装得到第一 ODU 容器。参见图 7，第二 ODU 时钟即接收端的 CDR 恢复出来的时钟。

611、接收端将第二 ODU 时钟与所述接收端内的第二 CBR 时钟进行鉴相生成第四 PD 值。

接收端在恢复出中间节点的第二 ODU 时钟之后，会将其与接收端内的第二 CBR 时钟进行鉴相得到第四 PD 值，由于该第三 PD 值反应出的是第二 ODU 时钟与第一 CBR 时钟之间的相位关系，而第四 PD 值则是由接收端的第二 CBR 时钟与第二 ODU 时钟进行鉴相得到的。

612、接收端将所述第四 PD 值与所述第二 ODU 容器内的第三 PD 值进行差值得到第五 PD 值。

接着将第三 PD 值与第四 PD 值进行差值，得到的第五 PD 值反应的第一 CBR 时钟与第二 CBR 时钟之间的关系，而若第一 CBR 时钟与第二 CBR 时钟处于同步状态，则该第五 PD 值为零，即第三 PD 值与第四 PD 值相等，而当第五 PD 值不为零时，便需要对第二 CBR 时钟进行调整，通过第五 PD 值确定两个时钟之间的对应的关系，而后将第二 CBR 时钟调整为第一 CBR 时钟，并进行输出，实现第一 CBR 时钟穿过整个网络被成功恢复出，且由于最后恢复时，仅通过第一 CBR 时钟与第二 CBR 时钟的关系进行恢复，使得恢复性能与中间节点没有联系，因此可以忽略一些中间节点的级联数量。参见图 7，第三 PD 值即接收端的 PDVa13，第四 PD 值即接收端的 PDVa14，第五 PD 值即接收端的 PDVa15。

613、接收端根据第五 PD 值调谐本地振荡器输出 CBR 时钟。

在生成第五 PD 值之后，便会按照第五 PD 值调谐本地振荡器进行 CBR 时钟的输出，可以理解的是，若第五 PD 值为零，则第一 CBR 时钟与第二 CBR 时钟相同，相当于输出的值便是第一 CBR 时钟，而若发现第五 PD 值不为零，则需要根据第五 PD 值对本地振荡器进行调整，重新输出第二 CBR 时钟，使得该重新输出的第二 CBR 时钟与第一 CBR 时钟相同，完成 CBR 业务的时钟的恢复过程，其中通过该第五 PD 值调谐出的时钟还会通过低通滤波器过滤噪声，最终输出第一 CBR 时钟。参见图 7，第一 CBR 时钟即接收端的 CBR CLK。

614、接收端根据所述第二 ODU 容器得到 CBR 业务。

由于本实施例中，采用的是 CBR 业务与时钟均传输的场景，在完成 CBR 业务的时钟的恢复后，会一并将第二 ODU 容器解封至第一 ODU 容器，再将第一 ODU 容器解映射得到 CBR 业务，完成 CBR 业务穿越 OTN 网络的过程。

需要说明的是，上述步骤中，对应的是同时传输 CBR 业务和 CBR 时钟的场景，而本申请中，可以分为两类，一类仅传输时钟，而对于传输过程中的 ODU 容器来说，可以在其内填充无效数据来符合 OTN 网络的传输协议，另一类既传输时钟也传输业务，当然业务和时钟可以是相互匹配的，也可以是不匹配的，如时钟是 A 业务的时钟，而传输的确是 B 业务。在上述实施例中则为同时传输业务和时钟的场景，并且业务和时钟是相匹配的。

在上述穿越过程中，若将发送端的第一 ODU 时钟的时钟噪声以及中间节点的第二 ODU 时钟的噪声均视为 N_1 ，将接收端第二 CBR 时钟的噪声，即通过低通滤波器及本地振荡器产生的时钟的噪声视为 N_2 ， N_c 则是所有鉴相过程中产生的噪声，则全链路的噪声模型公式可

以是：

$$\begin{aligned} N_a &= (N_1 + (N_1 - H_{cdr} \cdot N_1) \cdot n) \cdot H_{serv\_lp} + N_2 \cdot H_{serv\_hp} \\ &= (N_1 + N_1 \cdot (1 - H_{cdr}) \cdot n) \cdot H_{serv\_lp} + N_2 \cdot H_{serv\_hp} \end{aligned}$$

其中，n 代表中间节点的级联跳数，即相当于该 CBR 业务需要穿 n 个中间节点到达接收端， H_{cdr} 表示 CDR 过程中的传递函数，有较高带宽，在 10KHz 以上。通过多次 CDR 过程
5 会进行累计。 H_{serv_lp} 和 H_{serv_hp} 分别表示最后一级设备 CBR 时钟（即第二 CBR 时钟）恢复环路的低通和高通传递函数，此过程中的带宽选取为 20Hz~100Hz，由于所有鉴相过程中采用的鉴相器均具有 Ps 级的高精度，因此产生的噪声可以忽略不计。

因此，对于 0~10KHz 的噪声能量的情况下，该 $H_{cdr} \approx 1$ ，此时，上述公式可简化为

$N_a = N_1 H_{serv\_lp} + N_2 \cdot H_{serv\_hp}$ 。可以看出，此情形下，全链路的噪声仅与发送端的第一 ODU
10 时钟产生的噪声，以及生成的第二 CBR 时钟的噪声相关。而对于 10KHz 以上的能量，由于 H_{serv_lp} 的低通对前级设备带来的噪声衰减，使得这些噪声在衰减后可以忽略不计，从而最终全链路噪声仅与生成的第二 CBR 时钟的噪声相关，而与发送端以及中间节点无关，而不论哪种情形，在穿越中间节点的过程中产生的噪声均可被忽略不计，从而使得 CBR 业务在穿越 OTN 网络的过程中无需再考虑级联跳数的问题，并且由于中间节点并不会进行 CBR 业
15 务的时钟的恢复，也不会产生相应的噪声，其本身的第二 ODU 容器产生的噪声又可被视为忽略不计，从而使得 CBR 业务处理与时钟恢复处理分离，解决 CBR 业务穿越多级 OTN 网络时带来的性能劣化问题，并且接收端 CBR 业务的时钟恢复过程中可以采用较高带宽实现噪声的过滤，能够增强系统的追踪能力。

上面对本申请实施例的时钟传输方法进行了介绍，下面对本申请实施例的相关 OTN 设
20 备进行介绍，首先对作为发送端的 OTN 设备进行介绍，请参阅图 8，图 8 是本申请实施例的 OTN 设备的一个实施例图，其中，该 OTN 设备 8 包括，

处理模块 801，用于获取第一 ODU 容器，还会一并将获取的第一时钟与所述发送端的第一 ODU 时钟进行鉴相生成第一 PD 值；接着再将所述第一 PD 值插入所述第一 ODU 容器的
25 开销；最后，将所述第一 ODU 容器封装至第二 ODU 容器，所述第二 ODU 容器的速率大于所述第一 ODU 容器的速率。

收发模块 802，用于发送所述第二 ODU 容器。

其中，该处理模块 801 能实现图 6 所示实施例中的步骤 601 至步骤 604。该收发模块 802 能实现图 6 所示实施例中步骤 604。

可选的，所述收发模块 802 还用于接收传输业务；此时，处理模块 801 具体用于将接
30 收的所述传输业务封装至第一 ODU 容器。该收发模块 802 和处理模块 801 的具体实现过程可参见图 6 所示实施例，此处不再赘述。

可选的，处理模块 801 还用于从所述传输业务中恢复出所述第一时钟。可以看出，此过程中为同时传输业务和时钟的场景，并且时钟与业务之间是具有关联关系的。

可选的，所述传输业务为 CBR 业务，所述处理模块 801 具体用于将接收的 CBR 业务通
35 过 BMP 封装至第一 ODU 容器。可以看出，该传输业务实际为 CBR 业务，因此，关联的时钟为 CBR 时钟，处理模块 801 在封装时直接将该 CBR 业务封装至第一 ODU 容器即可。

接着，对作为中间节点的 OTN 设备进行介绍，请参阅图 9，图 9 是本申请实施例的 OTN

设备的一个实施例图，其中，该 OTN 设备 9 包括，

收发模块 902，用于接收第二 ODU 容器；

处理模块 901，用于获取所述第二 ODU 容器的第一 ODU 时钟；接着将所述第一 ODU 时钟与所述中间节点的第二 ODU 时钟进行鉴相得到第二 PD 值；最后，将第二 ODU 容器中的第一 PD 值替换为第三 PD 值，所述第三 PD 值由所述第一 PD 值与所述第二 PD 值进行差值得到，第一 PD 值由第一时钟与第一 ODU 时钟进行鉴相得到，所述第一时钟由生成所述第一 PD 值的生成端获取；

所述收发模块 902 还用于，发送所述承载有第三 PD 值的第三 ODU 容器，所述第三 ODU 容器的速率不低于所述第二 ODU 容器内承载所述第一 PD 值的第一 ODU 容器的速率，所述第一 ODU 容器的速率低于所述第二 ODU 容器的速率。

其中，该处理模块 901 能实现图 6 所示实施例中的步骤 606 至步骤 608。该收发模块 902 能实现图 6 所示实施例中步骤 609。

可选的，处理模块 901 具体用于将所述第二 ODU 容器封装至第三 ODU 容器，所述第三 ODU 容器的速率大于所述第二 ODU 容器的速率；此时，收发模块具体用于发送所述将承载有第三 PD 值的第三 ODU 容器。

可以看出，此情形的传输过程中，会将第二 ODU 容器封装至更高级的第三 ODU 容器。

可选的，处理模块 901 具体用于：通过 GMP 将所述第二 ODU 容器解封装成第一 ODU 容器；将所述第二 PD 值与所述第一 ODU 容器中的第一 PD 值进行差值得到第三 PD 值；将所述第一 ODU 容器中的第一 PD 值替换为第三 PD 值；将承载有所述第三 PD 值的第一 ODU 容器封装至第二 ODU 容器。

其中，该处理模块 901 具体执行用第三 PD 值替换第一 PD 值的过程可参见图 6 所示实施例的步骤 608，此处不再赘述。

最后，对作为接收端的 OTN 设备进行介绍，请参阅图 10，图 10 是本申请实施例的 OTN 设备的一个实施例图，其中，该 OTN 设备 10 包括，

收发模块 1002，用于接收第二 ODU 容器；

处理模块 1001，用于获取所述第二 ODU 容器的第二 ODU 时钟；接着会将第二 ODU 时钟与所述接收端的第二时钟进行鉴相生成第四 PD 值；之后，将所述第四 PD 值与所述第二 ODU 容器承载的第三 PD 值进行差值得到第五 PD 值，所述第三 PD 值由第一 PD 值与第二 PD 值进行差值得到，所述第二 PD 值由第一 ODU 时钟与所述第二 ODU 时钟进行鉴相生成，所述第一 PD 值由第一时钟与所述第一 ODU 时钟进行鉴相得到，所述第一 ODU 时钟为所述第一 PD 值的生成端的 ODU 时钟，所述第一时钟由所述生成端获取；最后，根据所述第五 PD 值将所述第二时钟调整为第一时钟并输出所述第一时钟。

其中，该处理模块 1001 能实现图 6 所示实施例中的步骤 610 至步骤 614。该收发模块 902 用于接收上一级中间节点发送的 ODU 容器。

可选的，处理模块 1001 具体用于：通过 GMP 将所述第二 ODU 容器解封装成第一 ODU 容器；将所述第四 PD 值与所述第一 ODU 容器中的第三 PD 值进行差值得到第五 PD 值。

其中，该处理模块 1001 得到第五 PD 值的过程可参见图 6 所示实施例的步骤 612，此

处不再赘述。

可选的，第一 ODU 容器中还承载有传输业务，所述处理模块 1001 还用于：通过 BMP 将所述第一 ODU 容器解封装，得到所述传输业务。

其中，在同时传输有业务的时钟的场景下，在恢复出时钟后，也需要对数据部分，即

可选的，所述传输业务为 CBR 业务，所述第一时钟为所述生成端从所述传输业务中恢复的 CBR 时钟，所述第二时钟为第二 CBR 时钟。此情形下，相当于传输业务与传输的时钟之间是具有关联关系的，如此处的 CBR 业务和 CBR 时钟。

可选的，所述处理模块 1001 还具体用于：根据所述第五 PD 值进行环路低通滤波器 LPF 计算得到频率控制字；根据所述频率控制字调谐本地振荡器输出所述第一时钟。

其中，处理模块 1001 具体进行 CBR 时钟输出的过程可参见图 6 所示实施例中步骤 613，此处不再赘述。

上面对本申请实施例的发送端、中间节点和接收端分别进行了介绍，下面对采用这三种节点组成的 OTN 网络传输系统进行介绍，该系统中包括图 8 所示的作为发送端的 OTN 设备、图 10 所示的作为接收端的 OTN 设备和至少一个图 9 所示的作为中间节点的 OTN 设备，具体的，

发送端用于：获取第一 ODU 容器；将获取的第一时钟与所述发送端的第一 ODU 时钟进行鉴相生成第一 PD 值；将所述第一 PD 值插入所述第一 ODU 容器的开销中；将所述第一 ODU 容器封装至第二 ODU 容器，并发送至中间节点，所述第二 ODU 容器的速率高于所述第一 ODU 容器的速率；

中间节点用于：

获取发送端的第一 ODU 时钟；将所述第一 ODU 时钟与所述中间节点的第二 ODU 时钟进行鉴相生成第二 PD 值；将所述第二 ODU 容器中的第一 PD 值替换为第三 PD 值，所述第三 PD 值由所述第一 PD 值与所述第二 PD 值进行差值得到；将所述第二 ODU 容器发送至接收端；

接收端用于：获取所述中间节点的第二 ODU 时钟；将所述第二 ODU 时钟与所述接收端的第二时钟进行鉴相生成第四 PD 值；将所述第四 PD 值与所述第二 ODU 容器内的第三 PD 值进行差值得到第五 PD 值；根据所述第五 PD 值调谐本地振荡器输出第一时钟。

需要说明的是，不论是图 8、图 9 还是图 10 中进行鉴相使用的鉴相器均为 Ps 级鉴相器，能够使得鉴相过程中产生的噪声相对于其他噪声来说，可以忽略不计。

下面对本申请实施例中的 OTN 设备进行介绍，请参阅图 11，图 11 是本申请实施例的 OTN 设备的一个实施例图，其中，该 OTN 设备包括 GMPLS 控制平面、支持光层面光交叉调度的光层单元盘，该光层单元盘还连接有线路单元盘，所述线路单元盘连接交叉单元盘，所述交叉单元盘连接业务处理单元盘，所述线路单元盘、交叉单元盘和业务处理单元盘构成用于电层面交叉调度的模块，所述光层单元盘还连接有光转化单元和用于光波分复用的彩色光口，所述控制平面包括处理器、存储器、收发器和接入端口，处理器、存储器和收发器均与总线相连接。

该电层和光层相结合能够实现图 8、图 9 或者图 10 中的处理模块的功能。

其中，该光层盘可以包括9端口合波板，动态波长接入板，9端口波长选择性倒换分波板，9端口波长选择性倒换合波板，2端口可配置光分插复用板，4维可配置光分插复用板等。

其中，电层面的交叉调度的模块可以包括光波长转换类单板、光合波和分波类单板、静态光分插复用类单板、动态光分插复用类单板、支路类单板、线路类单板、交叉类单板、光纤放大器类单板、光监控信道类单板、系统控制与通信类单板、光保护类单板、光谱分析类单板、光可调衰减类单板和光功率和色散均衡类单板之中的至少一种。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统，装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统，装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置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者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的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，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

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

另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，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，也可以采用软件功能单元的形式实现。

所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U盘、移动硬盘、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，以上实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其限制；其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案脱离本申请各实施例技术方案的范围。

权 利 要 求

- 1、一种时钟传输方法，其特征在于，所述方法包括：
发送端获取第一光通路数据单元 ODU 容器；
所述发送端将获取的第一时钟与所述发送端的第一 ODU 时钟进行鉴相生成第一 PD 值；
5 所述发送端将所述第一 PD 值插入所述第一 ODU 容器的开销；
所述发送端将所述第一 ODU 容器封装至第二 ODU 容器，并发送所述第二 ODU 容器，所述第二 ODU 容器的速率大于所述第一 ODU 容器的速率。
- 2、根据权利要求 1 所述的时钟传输方法，其特征在于，所述方法还包括：
所述发送端接收传输业务；
10 所述发送端获取第一 ODU 容器包括：
所述发送端将接收的所述传输业务封装至第一 ODU 容器。
- 3、根据权利要求 2 所述的时钟传输方法，其特征在于，所述方法还包括：
所述发送端从所述传输业务中恢复出所述第一时钟。
- 4、根据权利要求 2 或 3 所述的一种时钟传输方法，其特征在于，所述传输业务为 CBR
15 业务，
所述发送端将接收的所述传输业务封装至第一 ODU 容器包括：
所述发送端将接收的 CBR 业务通过比特同步映射规程 BMP 封装至第一 ODU 容器。
- 5、一种时钟传输方法，其特征在于，所述方法包括：
中间节点接收第二 ODU 容器；
20 所述中间节点获取所述第二 ODU 容器的第一 ODU 时钟；
所述中间节点将所述第一 ODU 时钟与所述中间节点的第二 ODU 时钟进行鉴相得到第二 PD 值；
所述中间节点将所述第二 ODU 容器中的第一 PD 值替换为第三 PD 值，所述第三 PD 值由所述
25 所述第一 PD 值与所述第二 PD 值进行差值得到，第一 PD 值由第一时钟与第一 ODU 时钟进行
鉴相得到，所述第一时钟由生成所述第一 PD 值的生成端获取；
所述中间节点发送所述承载有第三 PD 值的目标 ODU 容器，所述目标 ODU 容器的速率不
低于所述第二 ODU 容器内承载所述第一 PD 值的第一 ODU 容器的速率，所述第一 ODU 容器的
速率低于所述第二 ODU 容器的速率。
- 6、根据权利要求 5 所述的时钟传输方法，其特征在于。所述方法还包括：
30 所述中间节点将所述第二 ODU 容器封装至第三 ODU 容器，所述第三 ODU 容器的速率大
于所述第二 ODU 容器的速率；
所述中间节点发送所述承载有第三 PD 值的目标 ODU 容器包括：
所述中间节点发送所述将承载有第三 PD 值的第三 ODU 容器。
- 7、根据权利要求 5 或 6 所述的时钟传输方法，其特征在于，所述中间节点将所述第二
35 ODU 容器中的第一 PD 值替换为第三 PD 值包括：
所述中间节点通过 GMP 将所述第二 ODU 容器解封装成第一 ODU 容器；
所述中间节点将所述第二 PD 值与所述第一 ODU 容器中的第一 PD 值进行差值得到第三

PD 值;

所述中间节点将所述第一 ODU 容器中的第一 PD 值替换为第三 PD 值;

所述中间节点将承载有所述第三 PD 值的第一 ODU 容器封装至第二 ODU 容器。

8、一种时钟传输方法,其特征在于,所述方法包括:

5 接收端接收第二 ODU 容器;

所述接收端获取所述第二 ODU 容器的第二 ODU 时钟;

所述接收端将所述第二 ODU 时钟与所述接收端的第二时钟进行鉴相生成第四 PD 值;

所述接收端将所述第四 PD 值与所述第二 ODU 容器承载的第三 PD 值进行差值得到第五 PD 值,所述第三 PD 值由第一 PD 值与第二 PD 值进行差值得到,所述第二 PD 值由第一 ODU 时钟与所述第二 ODU 时钟进行鉴相生成,所述第一 PD 值由第一时钟与所述第一 ODU 时钟进行鉴相得到,所述第一 ODU 时钟为所述第一 PD 值的生成端的 ODU 时钟,所述第一时钟由所述生成端获取;

所述接收端根据所述第五 PD 值将所述第二时钟调整为第一时钟并输出所述第一时钟。

9、根据权利要求 8 所述的时钟传输方法,其特征在于,所述接收端将所述第四 PD 值与

15 与所述第二 ODU 容器承载的第三 PD 值进行差值得到第五 PD 值包括:

所述接收端通过 GMP 将所述第二 ODU 容器解封装成第一 ODU 容器;

所述接收端将所述第四 PD 值与所述第一 ODU 容器中的第三 PD 值进行差值得到第五 PD 值。

10、根据权利要求 9 所述的时钟传输方法,其特征在于,所述第一 ODU 容器中还承载有传输业务,所述方法还包括:

20 所述接收端通过 BMP 将所述第一 ODU 容器解封装,得到所述传输业务。

11、根据权利要求 10 所述的时钟传输方法,其特征在于,所述传输业务为 CBR 业务,所述第一时钟为所述生成端从所述传输业务中恢复的 CBR 时钟,所述第二时钟为第二 CBR 时钟。

12、根据权利要求 8 至 11 中任一项所述的时钟传输方法,其特征在于,所述接收端根据所述第五 PD 值将所述第二时钟调整为第一时钟包括:

所述接收端根据所述第五 PD 值进行环路低通滤波器 LPF 计算得到频率控制字;

所述接收端根据所述频率控制字调谐本地振荡器输出所述第一时钟。

13、一种时钟传输方法,其特征在于,包括执行所述方法的发送端、接收端和至少一个中间节点,所述方法包括:

30 发送端获取第一 ODU 容器:

所述发送端将获取的第一时钟与所述发送端的第一 ODU 时钟进行鉴相生成第一 PD 值;

所述发送端将所述第一 PD 值插入所述第一 ODU 容器的开销中;

所述发送端将所述第一 ODU 容器封装至第二 ODU 容器,并发送至中间节点,所述第二 ODU 容器的速率高于所述第一 ODU 容器的速率;

所述中间节点获取发送端的第一 ODU 时钟;

所述中间节点将所述第一 ODU 时钟与所述中间节点的第二 ODU 时钟进行鉴相生成第二

PD 值;

所述中间节点将所述第二 ODU 容器中的第一 PD 值替换为第三 PD 值, 所述第三 PD 值由所述第一 PD 值与所述第二 PD 值进行差值得到;

所述中间节点将所述第二 ODU 容器发送至接收端;

5 所述接收端获取所述中间节点的第二 ODU 时钟;

所述接收端将所述第二 ODU 时钟与所述接收端的第二时钟进行鉴相生成第四 PD 值;

所述接收端将所述第四 PD 值与所述第二 ODU 容器内的第三 PD 值进行差值得到第五 PD 值;

所述接收端根据所述第五 PD 值调谐本地振荡器输出第一时钟。

10 14、一种 OTN 设备, 其特征在于, 包括:

处理模块, 用于获取第一 ODU 容器;

所述处理模块还用于, 将获取的第一时钟与所述发送端的第一 ODU 时钟进行鉴相生成第一 PD 值;

所述处理模块还用于, 将所述第一 PD 值插入所述第一 ODU 容器的开销;

15 所述处理模块还用于, 将所述第一 ODU 容器封装至第二 ODU 容器, 所述第二 ODU 容器的速率大于所述第一 ODU 容器的速率

收发模块, 用于发送所述第二 ODU 容器。

15、根据权利要求 14 所述的一种 OTN 设备, 其特征在于, 所述收发模块还用于: 接收传输业务;

20 所述处理模块具体用于:

将接收的所述传输业务封装至第一 ODU 容器。

16、根据权利要求 15 所述的一种 OTN 设备, 其特征在于, 所述处理模块还用于: 从所述传输业务中恢复出所述第一时钟。

25 17、根据权利要求 15 或 16 所述的一种 OTN 设备, 其特征在于, 所述传输业务为 CBR 业务, 所述处理模块具体用于:

将接收的 CBR 业务通过 BMP 封装至第一 ODU 容器。

18、一种 OTN 设备, 其特征在于, 包括:

收发模块, 用于接收第二 ODU 容器;

处理模块, 用于获取所述第二 ODU 容器的第一 ODU 时钟;

30 所述处理模块还用于, 将所述第一 ODU 时钟与所述中间节点的第二 ODU 时钟进行鉴相得到第二 PD 值;

所述处理模块还用于, 将所述第二 ODU 容器中的第一 PD 值替换为第三 PD 值, 所述第三 PD 值由所述第一 PD 值与所述第二 PD 值进行差值得到, 第一 PD 值由第一时钟与第一 ODU 时钟进行鉴相得到, 所述第一时钟由生成所述第一 PD 值的生成端获取;

35 所述收发模块还用于, 发送所述承载有第三 PD 值的目标 ODU 容器, 所述目标 ODU 容器的速率不低于所述第二 ODU 容器内承载所述第一 PD 值的第一 ODU 容器的速率, 所述第一 ODU 容器的速率低于所述第二 ODU 容器的速率。

19、根据权利要求 18 所述的 OTN 设备，其特征在于，所述处理模块具体用于：

将所述第二 ODU 容器封装至第三 ODU 容器，所述第三 ODU 容器的速率大于所述第二 ODU 容器的速率；

所述收发模块具体用于：

5 发送所述将承载有第三 PD 值的第三 ODU 容器。

20、根据权利要求 18 或 19 所述的 OTN 设备，其特征在于，所述处理模块具体用于：
通过 GMP 将所述第二 ODU 容器解封装成第一 ODU 容器；

将所述第二 PD 值与所述第一 ODU 容器中的第一 PD 值进行差值得到第三 PD 值；

将所述第一 ODU 容器中的第一 PD 值替换为第三 PD 值；

10 将承载有所述第三 PD 值的第一 ODU 容器封装至第二 ODU 容器。

21、一种 OTN 设备，其特征在于，包括：

收发模块，用于接收第二 ODU 容器；

处理模块，用于获取所述第二 ODU 容器的第二 ODU 时钟；

15 所述处理模块还用于，将所述第二 ODU 时钟与所述接收端的第二时钟进行鉴相生成第四 PD 值；

所述处理模块还用于，将所述第四 PD 值与所述第二 ODU 容器承载的第三 PD 值进行差值得到第五 PD 值，所述第三 PD 值由第一 PD 值与第二 PD 值进行差值得到，所述第二 PD 值由第一 ODU 时钟与所述第二 ODU 时钟进行鉴相生成，所述第一 PD 值由第一时钟与所述第一 ODU 时钟进行鉴相得到，所述第一 ODU 时钟为所述第一 PD 值的生成端的 ODU 时钟，所述第一时钟由所述生成端获取；

20

所述处理模块还用于，根据所述第五 PD 值将所述第二时钟调整为第一时钟并输出所述第一时钟。

22、根据权利要求 21 所述的 OTN 设备，其特征在于，所述处理模块具体用于：

通过 GMP 将所述第二 ODU 容器解封装成第一 ODU 容器；

25 将所述第四 PD 值与所述第一 ODU 容器中的第三 PD 值进行差值得到第五 PD 值。

23、根据权利要求 22 所述的 OTN 设备，其特征在于，所述第一 ODU 容器中还承载有传输业务，所述处理模块还用于：

通过 BMP 将所述第一 ODU 容器解封装，得到所述传输业务。

24、根据权利要求 22 所述的 OTN 设备，其特征在于，所述传输业务为 CBR 业务，所述
30 第一时钟为所述生成端从所述传输业务中恢复的 CBR 时钟，所述第二时钟为第二 CBR 时钟。

25、根据权利要求 21 至 24 中任一项所述的 OTN 设备，其特征在于，所述处理模块还具体用于：

根据所述第五 PD 值进行环路低通滤波器 LPF 计算得到频率控制字；

根据所述频率控制字调谐本地振荡器输出所述第一时钟。

35 26、一种 OTN 网络传输系统，包括发送端、接收端和至少一个中间节点，其特征在于：
所述发送端用于：

获取第一 ODU 容器；

将获取的第一时钟与所述发送端的第一 ODU 时钟进行鉴相生成第一 PD 值；

将所述第一 PD 值插入所述第一 ODU 容器的开销中；

将所述第一 ODU 容器封装至第二 ODU 容器，并发送至中间节点，所述第二 ODU 容器的速率高于所述第一 ODU 容器的速率；

5 所述中间节点用于：

获取发送端的第一 ODU 时钟；

将所述第一 ODU 时钟与所述中间节点的第二 ODU 时钟进行鉴相生成第二 PD 值；

将所述第二 ODU 容器中的第一 PD 值替换为第三 PD 值，所述第三 PD 值由所述第一 PD 值与所述第二 PD 值进行差值得到；

10 将所述第二 ODU 容器发送至接收端；

所述接收端用于：

获取所述中间节点的第二 ODU 时钟；

将所述第二 ODU 时钟与所述接收端的第二时钟进行鉴相生成第四 PD 值；

将所述第四 PD 值与所述第二 ODU 容器内的第三 PD 值进行差值得到第五 PD 值；

15 根据所述第五 PD 值调谐本地振荡器输出第一时钟。

27、根据权利要求 26 所述的 OTN 网络传输系统，其特征在于，所述发送端、中间节点和所述接收端内进行所述鉴相的鉴相器均为 P_s 级鉴相器。

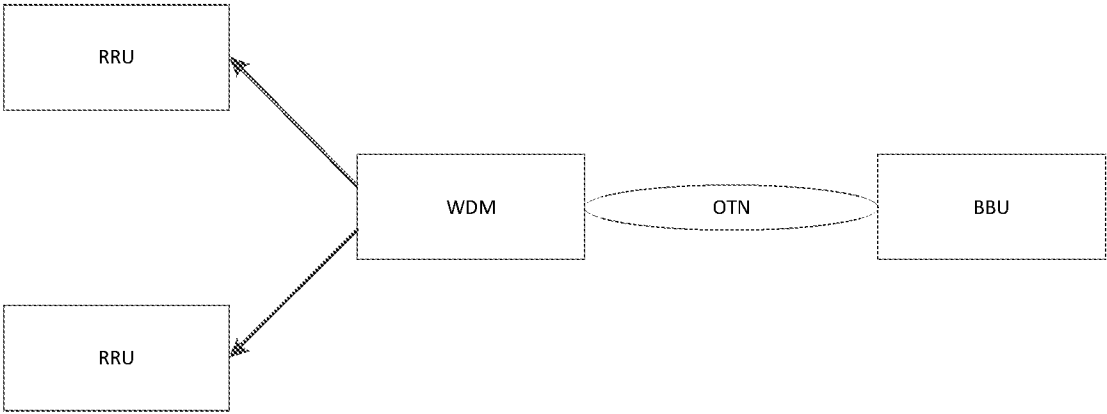


图 1

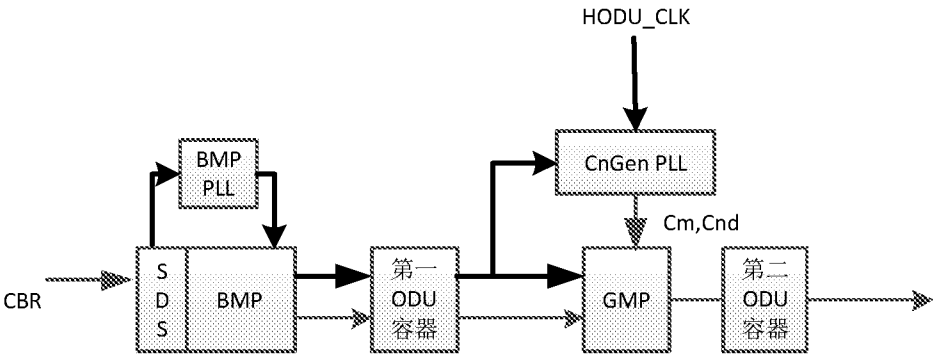


图 2

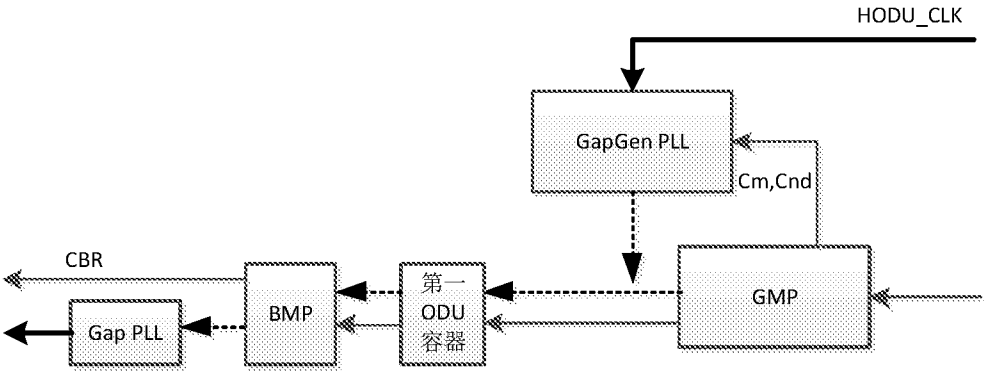


图 3

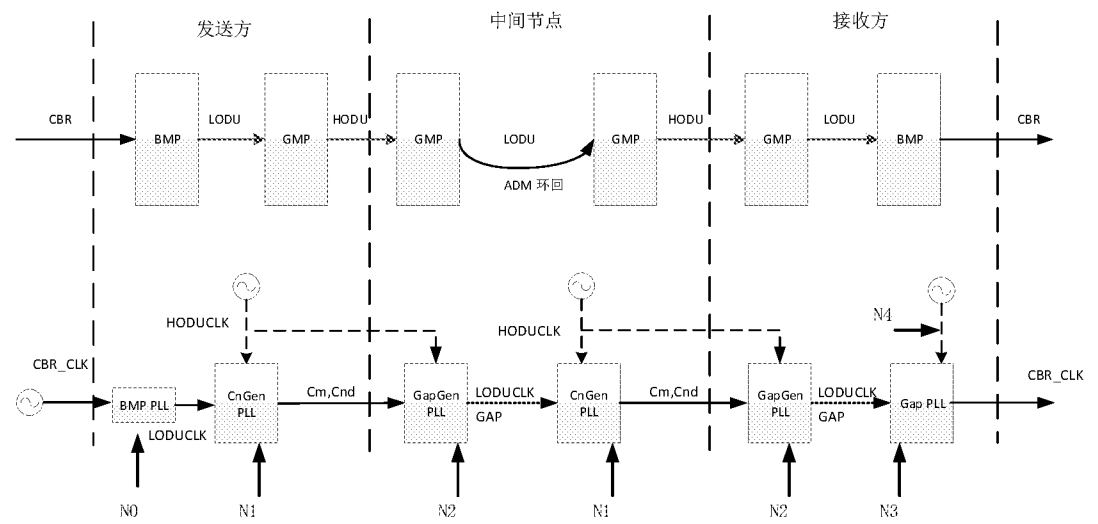


图 4

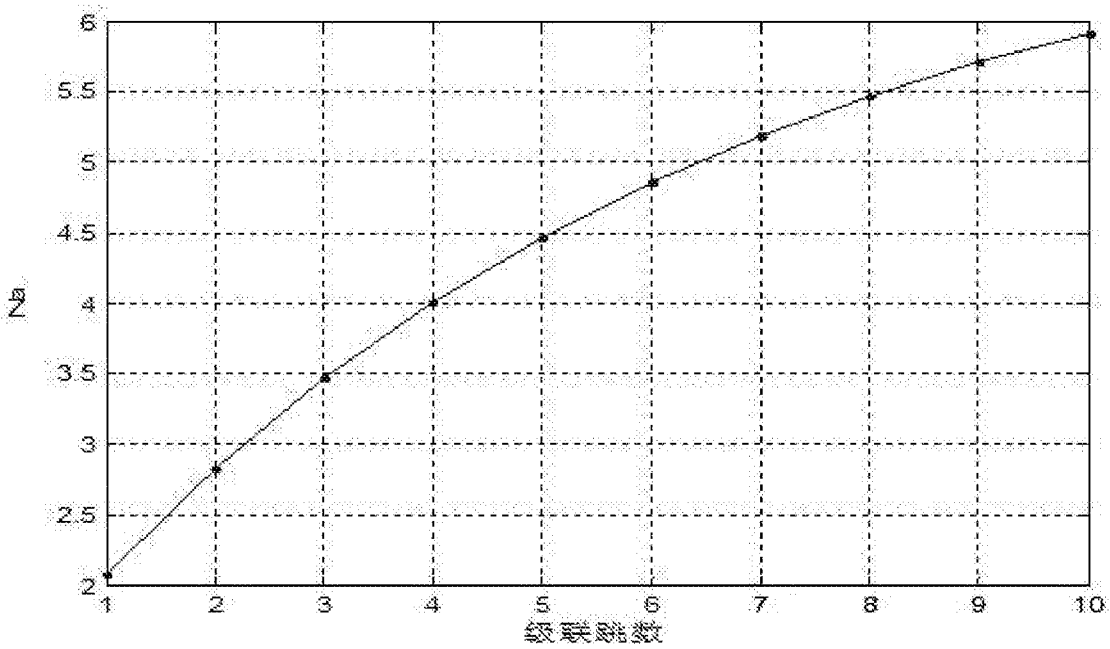


图 5

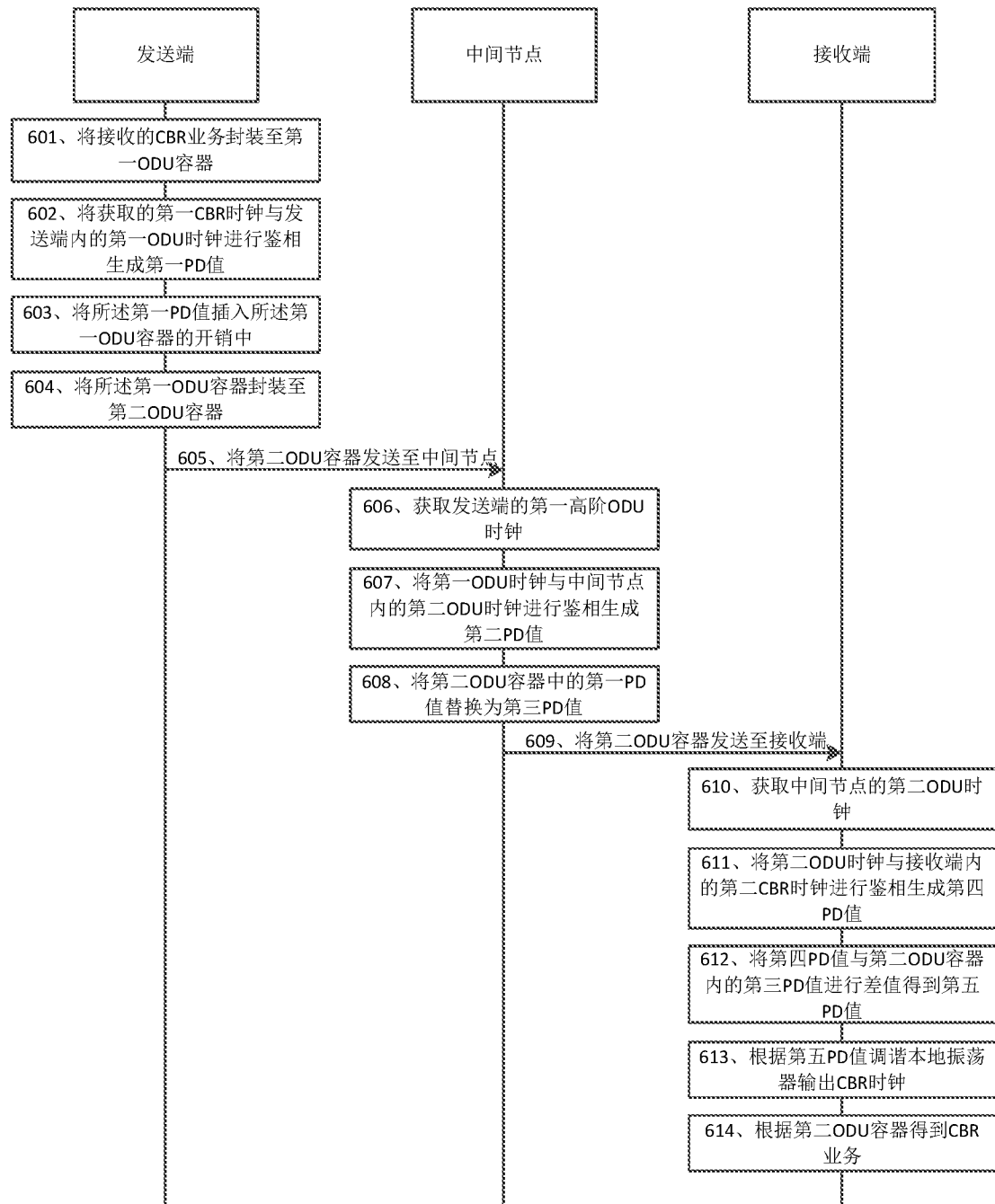


图 6

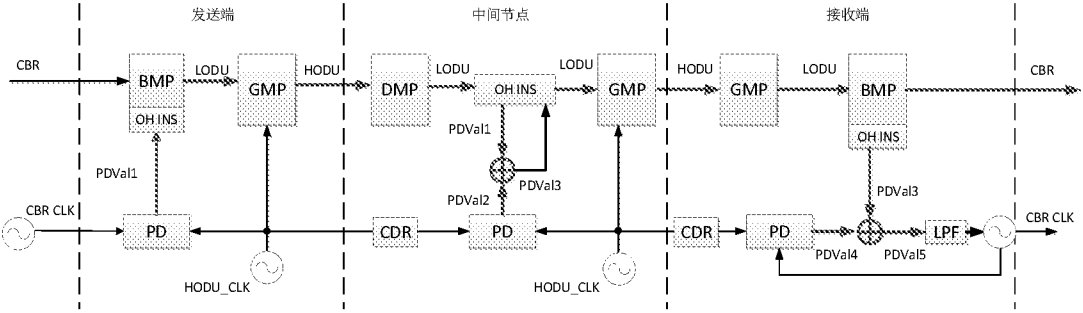


图 7

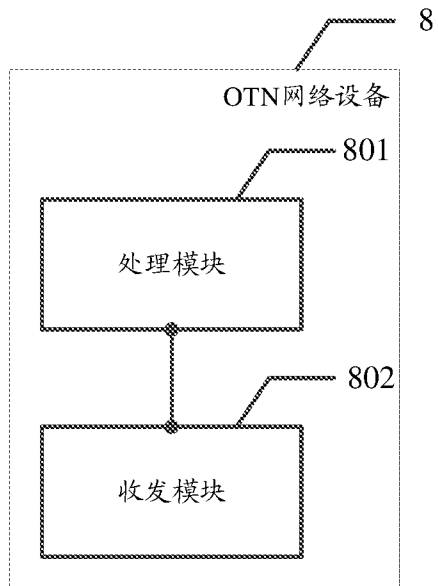


图 8

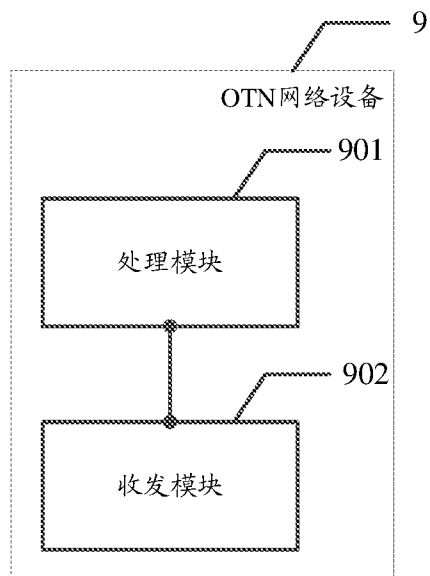


图 9

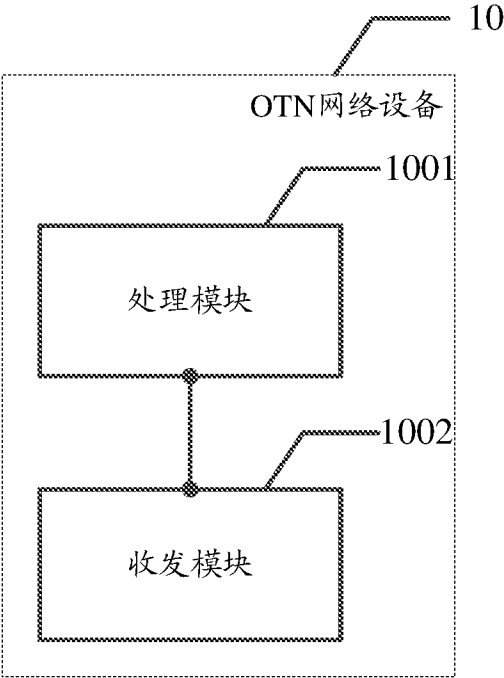


图 10

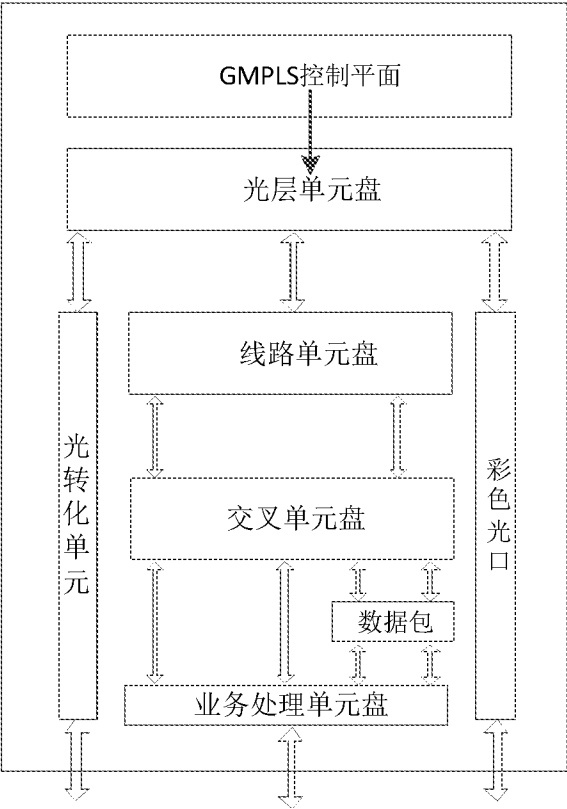


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/115319

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04J 3/06 (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)

H04J, H04L, H04Q, H04W

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; CNKI; WPI; EPODOC; IEEE; IETF: 时钟, 鉴相, 同步, 容器, 中间节点, 级联, 差值, 本地, 封装, 开销, 光传送网络, 频率, 偏移, clock, phase detection, PD, synchronization, ODU, middle node, cascade, difference, local, encapsulate, overhead, OTN, frequency, offset

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104144047 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 12 November 2014 (12.11.2014), description, paragraphs 7-10, 28-31 and 218	8-12, 21-25
Y	CN 104144047 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 12 November 2014 (12.11.2014), description, paragraphs 7-10, 28-31 and 218	1-7, 13-20, 26-27
Y	CN 103997387 A (ZTE CORP.), 20 August 2014 (20.08.2014), description, paragraphs 6-12	1-7, 13-20, 26-27
A	CN 101651512 A (ZTE CORP.), 17 February 2010 (17.02.2010), entire document	1-27
A	EP 2139174 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 30 December 2009 (30.12.2009), entire document	1-27

☐ 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 06 February 2018	Date of mailing of the international search report 26 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 LIU, Jingwei Telephone No. (86-10) 53961592

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/115319

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104144047 A	12 November 2014	WO 2014180347 A1	13 November 2014
		US 2016065358 A1	03 March 2016
CN 103997387 A	20 August 2014	WO 2014124596 A1	21 August 2014
		EP 2958256 A1	23 December 2015
		US 2016006545 A1	07 January 2016
CN 101651512 A	17 February 2010	WO 2011035603 A1	31 March 2011
EP 2139174 A1	30 December 2009	US 2010061725 A1	11 March 2010
		WO 2009006835 A1	15 January 2009
		CN 101345700 A	14 January 2009

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/115319

A. 主题的分类

H04J 3/06(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)

H04J H04L H04Q H04W

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;CNKI;WPI;EPDOC;IEEE;IETF: 时钟, 鉴相, 同步, 容器, 中间节点, 级联, 差值, 本地, 封装, 开销, 光传送网络, 频率, 偏移, clock, phase detection, PD, synchronization, ODU, middle node, cascade, difference, local, encapsulate, overhead, OTN, frequency, offset

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
X	CN 104144047 A (华为技术有限公司) 2014年 11月 12日 (2014 - 11 - 12) 说明书第7-10、28-31、218段	8-12、21-25
Y	CN 104144047 A (华为技术有限公司) 2014年 11月 12日 (2014 - 11 - 12) 说明书第7-10、28-31、218段	1-7、13-20、26-27
Y	CN 103997387 A (中兴通讯股份有限公司) 2014年 8月 20日 (2014 - 08 - 20) 说明书第6-12段	1-7、13-20、26-27
A	CN 101651512 A (中兴通讯股份有限公司) 2010年 2月 17日 (2010 - 02 - 17) 全文	1-27
A	EP 2139174 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 2009年 12月 30日 (2009 - 12 - 30) 全文	1-27

☐ 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 2月 6日

国际检索报告邮寄日期

2018年 2月 26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

刘静微

电话号码 (86-10)53961592

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/115319

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	104144047	A	2014年 11月 12日	WO	2014180347	A1	2014年 11月 13日
				US	2016065358	A1	2016年 3月 3日
CN	103997387	A	2014年 8月 20日	WO	2014124596	A1	2014年 8月 21日
				EP	2958256	A1	2015年 12月 23日
				US	2016006545	A1	2016年 1月 7日
CN	101651512	A	2010年 2月 17日	WO	2011035603	A1	2011年 3月 31日
EP	2139174	A1	2009年 12月 30日	US	2010061725	A1	2010年 3月 11日
				WO	2009006835	A1	2009年 1月 15日
				CN	101345700	A	2009年 1月 14日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)