

(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
2020 年 6 月 25 日 (25.06.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/124445 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 24/04 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/122129
- (22) 国际申请日: 2018 年 12 月 19 日 (19.12.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 海能达通信股份有限公司(HYTERA COMMUNICATIONS CORPORATION LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新区北区北环路 9108 号海能达大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 李长庚(LI, Changgeng); 中国广东省深圳市南山区高新区北区北环路 9108 号海能达大厦, Guangdong 518057 (CN)。 陈寒(CHEN, Han); 中国广东省深圳市南山区高新区北区北环路 9108

号海能达大厦, Guangdong 518057 (CN)。 焦富强(JIAO, Fuqiang); 中国广东省深圳市南山区高新区北区北环路 9108 号海能达大厦, Guangdong 518057 (CN)。 陈浩(CHEN, Hao); 中国广东省深圳市南山区高新区北区北环路 9108 号海能达大厦, Guangdong 518057 (CN)。 李鹏(LI, Peng); 中国广东省深圳市南山区高新区北区北环路 9108 号海能达大厦, Guangdong 518057 (CN)。 李华栋(LI, Huadong); 中国广东省深圳市南山区高新区北区北环路 9108 号海能达大厦, Guangdong 518057 (CN)。 项根星(XIANG, Genxing); 中国广东省深圳市南山区高新区北区北环路 9108 号海能达大厦, Guangdong 518057 (CN)。

- (74) 代理人: 深圳市威世博知识产权代理事务所(普通合伙)(CHINA WISPRO INTELLECTUAL PROPERTY LLP.); 中国广东省深圳市南山区高

(54) **Title:** METHOD FOR PROCESSING NETWORK ANOMALY, COMMUNICATION SYSTEM, RELATED PROCESSING UNIT

(54) 发明名称: 一种处理网络异常的方法、通信系统及相关处理单元

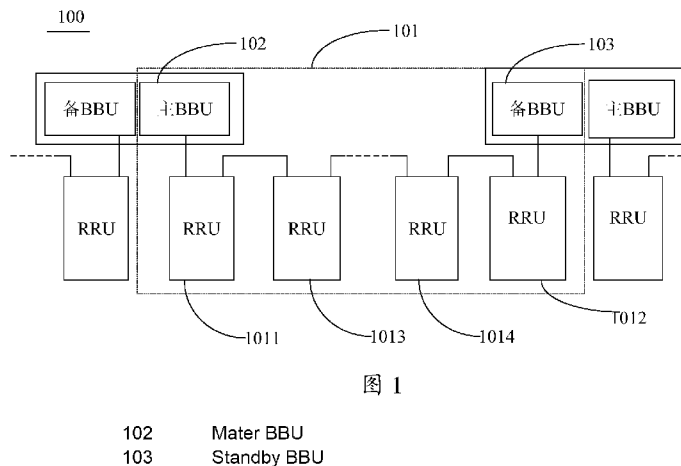


图 1

(57) **Abstract:** Disclosed in the present application is a communication system. The system comprises multiple base band units (BBUs) and multiple radio remote units (RRUs). The multiple RRUs are divided into at least one RRU set, RRUs in each RRU set are connected in sequence, and RRUs at the beginning and end of the RRU set are respectively connected to a master BBU and a standby BBU of the RRU set; for each RRU set, the master BBU is used for establishing a first service channel with the RRU set to transmit service data, and the standby BBU is used for establishing, when the first service channel is abnormal, a second service channel with at least part of RRUs in the RRU set to transmit service data, the at least part of RRUs comprising RRUs failing to communicate with the master BBU resulting from the first service channel being abnormal. According to the communication system provided by the present application, by means of the provided master and standby BBUs connected at the beginning and end of the RRU set, the communication system

新区粤兴三道8号中国地质大学产学研基地中
地大楼A806, Guangdong 518057 (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, 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))。

which is more reliable and lower in cost is provided. Further provided in the present application are a method for processing a network anomaly and a related processing unit.

(57) 摘要: 本申请公开了一种通信系统, 该系统包括多个基带处理单元BBU和多个射频拉远单元RRU, 其中, 多个RRU划分为至少一个RRU集, 每个RRU集中的RRU依序连接, 且位于RRU集首尾的RRU分别连接于RRU集主BBU和备BBU; 对于每个RRU集, 主BBU用于与RRU集建立第一业务通道以传输业务数据; 备BBU用于在第一业务通道异常时, 与RRU集中的至少部分RRU建立第二业务通道以传输业务数据, 其中, 至少部分RRU包括由于第一业务通道异常导致无法与主BBU通信的RRU。本申请所提供的通信系统, 通过所设置的连接在RRU集首尾的主BBU和备BBU, 实现提供一种更为可靠成本较低的通信系统。本申请还提供一种处理网络异常的方法及相关处理单元。

一种处理网络异常的方法、通信系统及相关处理单元

技术领域

本申请涉及通信领域，特别是涉及一种处理网络异常的方法、通信系统及相关处理单元。

背景技术

在专网通信领域中，通信的可靠性是至关重要的，而在轨道交通行业中对于通信的可靠性要求更为严格。现有技术中，为保证轨道交通中的通信可靠性，所采用的多是 A/B 双网的备份模式，但是由于在当前通信模式中，采用了两套链路和两套基带处理装置和射频拉远单元，所以可知当前所采用的 A/B 双网的备份模式的通信系统虽然保证了通信的可靠性，但是在实现方式上大大增加了构建通信系统的成本投入。因而，现在急需一种即可保证通信可靠性且可以节约实现成本的通信系统。

发明内容

本申请主要解决的技术问题是如何在保证通信可靠性的同时，减少构建通信系统的成本。

为解决上述技术问题，本申请采用的一个技术方案是：提供一种通信系统，该系统包括多个基带处理单元 BBU 和多个射频拉远单元 RRU，其中，

所述多个 RRU 划分为至少一个 RRU 集，每个所述 RRU 集中的 RRU 依序连接，且位于所述 RRU 集首尾的 RRU 分别连接于所述 RRU 集的主 BBU 和备 BBU；

对于每个所述 RRU 集，所述主 BBU 用于与所述 RRU 集中的所有所述 RRU 建立第一业务通道以传输业务数据；所述备 BBU 用于在所述第一业务通道异常时，与所述 RRU 集中的至少部分 RRU 建立第二业务通道以传输业务数据，其中，所述至少部分 RRU 包括由于所述第一业务通道异常导致无法与所述主 BBU 通信的 RRU。

为解决上述技术问题，本申请采用的另一个技术方案是：提供一种

处理网络异常的方法：所述方法应用与通信网络系统，所述通信网络系统包括多个基带处理单元 BBU 和多个射频拉远单元 RRU，其中，所述多个 RRU 划分为至少一个 RRU 集，每个所述 RRU 集中的 RRU 依序连接，且所述 RRU 集的首尾 RRU 分别连接于所述 RRU 集的主 BBU 和备 BBU；

所述方法包括：

备 BBU 检测到主 BBU 与对应 RRU 集建立的用于传输业务数据的第一业务通道出现异常；

与所述 RRU 集中的至少部分 RRU 建立第二业务通道以传输业务数据，其中，所述至少部分 RRU 包括由于所述第一业务通道异常导致无法接收所述主 BBU 信号的 RRU。

为解决上述技术问题，本申请采用的又一个技术方案：提供一种处理网络异常的方法，所述方法应用于通信网络系统，所述通信网络系统包括多个基带处理单元 BBU 和多个射频拉远单元 RRU，其中，所述多个 RRU 划分为至少一个 RRU 集，每个所述 RRU 集中的 RRU 依序连接，且所述 RRU 集的首尾 RRU 分别连接于所述 RRU 集的主 BBU 和备 BBU；

所述方法包括：

所述 RRU 监测所在 RRU 集与对应的所述主 BBU 建立的用于传输业务数据的第一业务通道是否出现异常；

当监测到所述第一业务通道出现异常时，向所在 RRU 集对应的备 BBU 上报异常信息，以使所述备 BBU 在接收到所述异常信息时，与所述 RRU 集中的至少部分 RRU 建立第二业务通道以传输业务数据，其中，所述至少部分 RRU 包括由于所述第一业务通道异常导致无法接收所述主 BBU 信号的 RRU。

为解决上述技术问题，本申请采用的又一个技术方案是：提供一种基带处理单元，所述装置包括：处理器、存储器和通信接口，所述处理器与所述存储器和所述通信接口相互连接；

其中，所述通信接口与射频拉远单元连接，以响应所述处理器的指令与所述射频拉远单元进行通信；

所述存储器用于存储程序数据；

所述处理器用于运行所述程序数据，以执行如上所述的处理网络异常的方法。

为解决上述技术问题，本申请采用的又一个技术方案是：提供一种射频拉远单元包括：处理器、存储器和通信接口，所述处理器与所述存储器和所述通信接口相互连接；

其中，所述通信接口与相邻的射频拉远单元或基带处理单元连接，用于与相邻的所述射频拉远单元或者是与之相连的基带处理单元进行通信；

所述存储器用于存储程序数据；

所述处理器用于运行所述程序数据，以执行如上所述的方法。以上方案，通过提供一种包括多个基带处理单元 BBU 和多个射频拉远单元 RRU 的通信系统，可实现在通信系统中 RRU 所建立的第一业务通道出现异常时，由通信系统中所设置的备 BBU 与 RRU 集中至少部分 RRU 建立第二业务通道以保证传输业务正常进行，可有效实现在业务通道发生异常时，依然保证传输业务的正常进行，保证通信的可靠性，在实现上述有益效果的同时，由于所提供的通信系统仅是利用备 BBU 及简单的控制方法即可实现保证通信网络在异常状态下的通信可靠性，所以还减少了构建通信系统的成本投入。

附图说明

图 1 是本申请一种通信系统一实施例的结构示意图；

图 2 是本申请一种通信系统另一实施例的应用场景示意图；

图 3 是本申请一种通信系统又一实施例的应用场景示意图；

图 4 是本申请一种处理网络异常的方法一实施例的流程示意图；

图 5 是本申请一种处理网络异常的方法一实施例的流程示意图；

图 6 是本申请一种基带处理单元的一实施例结构示意图；

图 7 是本申请一种射频拉远单元的一实施例结构示意图。

具体实施方式

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。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅用于解释本申请，而非对本申请的限定。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

本申请的描述中，“多个”的含义是至少两个，例如两个，三个等，除非另有明确具体的限定。此外，术语“包括”和“具有”以及它们任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元，而是可选地还包括没有列出的步骤或单元，或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

在本文中提及“实施例”意味着，结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例，也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员显式地和隐式地理解的是，本文所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

本申请所提供的通信系统主要是应用于轨道交通行业，可在网络发生故障时仍能维持正常的业务数据的传输。

请参见图 1，为本申请提供的一种通信系统 100 在一实施例中的结构示意图。在当前实施例中，本申请所提供的通信系统 100 包括：多个基带处理单元 BBU 和多个射频拉远单元 RRU。

其中，多个 RRU (1011、1012、1013 和 1014) 以及对应的主 BBU02 和备 BBU03 划分为至少一个 RRU 集 101，每个 RRU 集中的 RRU 依序连接，且位于 RRU 集 101 首尾的 RRU 分别连接于 RRU 集 101 的主 BBU 102 和备 BBU 103，在 RRU 集 101 中相邻的两个 RRU 或者是 BBU 与 RRU 是可以进行数据业务的传输的。

如图 1 所示，RRU 集 101 中包括多个 RRU (其中，RRU 1013 和 RRU 1014 之间省略多个 RRU)、一个主 BBU 102 和一个备 BBU 103。需要说明的是，RRU 集 101 中所包含的 RRU 的数量至少为一个，具体

在不同实施例中所包含的数量依据通信的需要及要求设置，但是每个 RRU 集中在首尾位置分别设置一个 BBU，其中一个定义其工作模式为主工作模式，即主 BBU，另一个则定义为备 BBU，在需要时启动工作。故由上可知，主 BBU 和备 BBU 的区分依据在于其工作模式。本申请所定义的 RRU 集中主 BBU 以及所有的 RRU 构建的业务通道称之为第一业务通道。在本申请中，将在第一业务通道正常工作时所启用的 BBU 定义为主 BBU，将在第一业务通道发生异常时才启用的 BBU 定义为备 BBU。主 BBU 和备 BBU 在实质上均是可以进行基带信号的处理和数据存储的设备，除去工作模式的不同，对于基带信号的处理和数据存储的功能均是相同的；RRU 是用于在远端将基带信号转换成射频信号并传送出去的设备。

对于每个 RRU 集，主 BBU 用于与 RRU 集中的所有 RRU 共同建立第一业务通道以传输业务数据。主 BBU 和 RRU 集中的 RRU 所建立的第一业务通道的工作流程如下：主 BBU 通过与其相连的基站核心网络获取到所需向下行 RRU 传输的数据，并处理得到承载数据的基带信号，并将基带信号传输至与之直接连接的 RRU 处，RRU 在接收到主 BBU 所传输的基带信号后，会将基带信号转换成射频信号，并传送出去，具体的传送是指向当前 RRU 的下一级 RRU 或是与之相连的终端处，以通过 RRU 向终端发送该所需传输的数据信息。同理，当终端需要向上行方向发送数据时，则会先向与终端所连接的 RRU 发送数据，然后与终端所连接的 RRU 通过其上级 RRU 这样一级一级向上传输该数据至主 BBU 处，主 BBU 则会响应处理所接收到的数据。需要说明的是，当某一 RRU 在可正常或无法正常与主 BBU 进行通信时，均会通过下级的各个 RRU 将链路状态消息发送至备 BBU 处，以告知第一业务通道中 RRU 的是否正常在第一通道中。

备 BBU 用于在主 BBU 与 RRU 集所建立的第一业务通道发生异常时，备 BBU 与 RRU 集中至少部分 RRU 建立第二业务通道以传输业务数据。第一业务通道发生异常时，是指 RRU 集中无法进行完整的业务数据的传输，即至少在主 BBU 或者所有的 RRU 中有至少一个设备发生

异常，无法正常工作。故其中，至少部分 RRU 包括由于第一业务通道异常导致无法与主 BBU 通信的 RRU。

在当前实施例，当本申请所提供的通信系统中的 RRU 集中的主 BBU 与 RRU 集所建立的第一业务通道正常工作时，备 BBU 处于侦听状态，即仅关注所建立的第一业务通道是否正常工作，但是并不处理基带信号。仅是在判断第一业务通道出现异常时，由侦听状态切换为工作状态，与由于第一业务通道异常导致无法与主 BBU 进行通信的 RRU 组件第二业务通道，以保证在发生异常时，同样可以保证正常的通信。其中，备 BBU 在侦听状态时，会关注是否可以收到 RRU 集中 RRU 反馈的链路状态消息，RRU 集中每个 RRU 在可正常与主 BBU 进行直接或间接通信时，均会沿着第一业务通道向备 BBU 反馈链路状态消息以告知备 BBU 当前的 RRU 可正常在第一业务通道中工作，当无法与主 BBU 进行直接或间接的通信时，RRU 会沿下级 RRU 向备 BBU 反馈异常回应信令，以告知当前的 RRU 无法与主 BBU 进行通信。同时所反馈的链路状态消息中会包含当前 RRU 的编号和位置信息。被 BBU 在会对所接收到的链路状态消息进行分析统计，以清楚准确地判断第一业务通道中哪一个部分出现了故障，从而可以快速分析得到当前第一业务通道中发生异常的具体原因。

当前实施例中，本申请所提供的通信系统中通过在每个 RRU 集 101 首尾设置主 BBU 102 和备 BBU 103，主 BBU 102 与 RRU 集 101 中所有的 RRU 建立第一业务通道用于传输业务数据，在所建立的第一业务通道发生异常时，备 BBU 103 会启用，与至少部分因第一业务通道异常而无法与主 BBU 进行通信的 RRU 建立第二业务通道，以传输业务数据。即仅通过在一个 RRU 集中设置一个备 BBU 及简单的控制方法，即可实现构建一种保证通信可靠性的通信系统，实现在业务通道发生异常时依旧可以提供可靠稳定的通信，实现备份通信网络的同时，还极大的减少构建可靠稳定的通信系统的成本。

在另一实施例中，本申请所提供的通信系统中，相邻的 RRU 集所连接的 BBU 至少有一个处于同一基带处理设备中的。在当前实施例中，

基带处理设备中设置有多个独立的基带处理单元 BBU，相邻的 RRU 集中所选用的 BBU 之间是可进行通信和交互的，但相互独立地处理基带信号并向不同 RRU 集中发送的基带信号。如：

当一实施例中，通信系统仅有两个 RRU 集，则相邻的 RRU 集中处于同一基带处理设备中的 BBU 可以是两个 RRU 集中的主 BBU，也可以是两个 RRU 集中的备 BBU，也可以是两个 RRU 集中的其中一个的主 BBU 和另一个的备 BBU，具体不做限定。

当一实施例中，当通信系统中包含多个 RRU 集时，RRU 集中的主 BBU 与其相邻的 RRU 集的备 BBU 为同一基带处理设备中所集成的 BBU。需要说明的是，在本申请所提供的通信系统中，对于通信系统中各个相邻的 RRU 集中的 BBU 如何排列不做限定，只需要满足一个 RRU 集中在首尾位置分别设置一个主 BBU 和备 BBU 即可。

可以理解，上述的 RRU 集中的主 BBU 与其相邻的 RRU 集的备 BBU 可以是不同的 BBU 或是相同的 BBU。也就是说，RRU 集中的主 BBU 与其相邻的 RRU 集的备 BBU 可以是集成在同一基带处理设备中的独立的多个 BBU，从而通过这种方式将同一 RRU 集中的主备 BBU 集成在不同的基带处理设备来提高系统的可靠性，并且简化了系统的部署；RRU 集中的主 BBU 与其相邻的 RRU 集的备 BBU 也可以是同一个 BBU 同时用作 RRU 集中的主 BBU 与其相邻的 RRU 集的备 BBU，从而减少所需 BBU 的数量，减少系统部署成本。

需要说明的是，在当前实施例中，相邻的 RRU 集间的业务数据的传输是通过相邻的主备 BBU，相邻的主 BBU 单元之间的通信可以通过其所连接的基站核心网，或者是互联网。

具体的，请参见图 2，为本申请所提供的通信系统 200 在一实施例中应用场景示意图。图 2 所示的实施例，是指第一业务通道异常具体为主 BBU 202 出现故障，导致 RRU、RRU、RRU 和 RRU 无法与主 BBU 301 进行通信，故也就无法为这个区域内的终端提供通信服务时，备 BBU 205 在这种情况的第一业务通道异常时，与 RRU 集 201 中的所有 RRU 建立第二业务通道。图 2 中的主 BBU 即图中 202 框中的叉号代表当前的主

BBU 202 出现故障,无法正常处理基带信号,在当前实施例中,则主 BBU 202 与备 BBU 205 之间的所有 RRU 均无法与主 BBU 202 进行正常的业务数据传输,即备 BBU 205 中获得与 BBU 202 直接连接的 RRU 2011 的反馈的表示异常的链路状态消息(在其他实施例中,也可将不同状态下的链路状态消息分为第一异常信息和第二异常信息),则判断当前的第一业务通道因主 BBU 202 故障出现异常,这里的故障包括主 BBU 202 的自身的故障,也包括主 BBU 202 与相邻的 RRU 2011 之间的连接的故障。此时备 BBU 205 会从侦听状态转换为工作状态,构建第二业务通道,以保证正常的通信。此时的备 BBU 205 所构建的第二业务通道包括:RRU 集 201 中除去主 BBU 202 之外的所有 RRU,由于备 BBU 205 启用为工作状态,此时当前的 RRU 集 201 中的 RRU 的数据流方向发生了改变,RRU 原来的下行端现在变成上行端,原来的上行端变成了现在的下行端。需要说明的是,在本申请所提供的通信系统中,相邻的 RRU 集之间的数据业务的传输是独立的,不相互干扰的和影响的。

请参见图 3,为本申请所提供的通信系统 300 在又一实施例中的应用场景示意图。图 3 所示实施例是当第一业务通道异常具体为 RRU 集 301 中的 RRU 之间链路出现故障,即 RRU 3013 和 RRU 3014 时,备 BBU 具体用于在第一业务通道异常时,由侦听状态转换为工作状态,与至少部分 RRU 集中无法与主 BBU 通信的 RRU 建立第二业务通道。且在当前实施例中,在备 BBU 与至少部分 RRU 集中无法与主 BBU 通信的 RRU 建立第二业务通道后,当前 RRU 集 301 中的主 BBU 302 还用于在第一业务通道异常时,维持与 RRU 集 301 中能够与主 BBU 通信的 RRU 3011 和 RRU 3012 之间的部分业务通道。其中,RRU 集 301 中的 RRU 之间链路出现故障具体包括:相邻的 RRU 3012 和 RRU 3013 之间的连接线断掉、RRU 集 301 中的某一或多个 RRU 设备内部出现故障(图未示意),无法成为第一业务通道中的一个信号的传输节点,从而导致该 RRU 下行方向部分的 RRU 无法正常与主 BBU 进行通信。

结合图 2 和图 3 所对应的实施例,当通信系统中的备 BBU 通过所接收到的 RRU 的异常的链路状态消息,判断第一业务通道发生异常时,

在构建第二业务通道的同时，会将通过异常链路状态消息中所包含的故障具体信息上报至管理中心，以使第一业务通道及时恢复正常工作，保证通信系统的快速抢修。异常回应信令中的位置信息的获取可以是根据预先存储在 RRU 中的，也可以是根据 RRU 编号关联获取到的，还可以是根据 RRU 自身携带的定位信息获取的，具体不做任何限定。

请参见图 4，为本申请所提供的一种处理网络异常的方法在一实施例中的流程示意图。

需要首先说明的是：图 4 所示的方法应用于通信网络系统，通信网络系统包括多个基带处理单元 BBU 和多个射频拉远单元 RRU，其中，多个 RRU 划分为至少一个 RRU 集，每个 RRU 集中的 RRU 依序连接，且 RRU 集的首尾 RRU 分别连接于 RRU 集的主 BBU 和备 BBU。在当前实施例中，图 4 所示实施例中的一种处理网络异常的方法所适用的主体是上图 1 至图 3 任一实施例所示意的通信系统中。

具体的，本申请所提供的方法包括：

S110：备 BBU 检测到主 BBU 与对应 RRU 集建立的用于传输业务数据的第一业务通道出现异常。

在当前实施例中，通信系统中的备 BBU 在第一业务通道正常工作时，保持对第一业务通道中各个 RRU 及主 BBU 侦听的状态，关注各个部分的工作是否正常，即会对第一业务通道是否出现异常进行检测。

其中，当备 BBU 无法接收到每一个 RRU 反馈的可与主 BBU 正常通信的正常的链路状态消息时，或者是收到来自 RRU 集中的与主 BBU 连接的 RRU 反馈的异常的链路状态消息时，则判断主 BBU 发生故障，即主 BBU 无法进行基带信号的处理，或者是主 BBU 与相邻的 RRU 之间的连接出现了异常，从而判断主 BBU 与对应的 RRU 集所建立的用于传输业务数据的第一业务通道出现异常。其中，正常的链路状态消息是 RRU 集中 RRU 可与主 BBU 进行正常通信时，通过下行的 RRU 反馈至备 BBU 的信令，同理，异常的链路状态消息是 RRU 集中的 RRU 无法与主 BBU 进行正常通信时，通过下行的 RRU 反馈至备 BBU 的信令。本申请中所说的上行和下行是指依据当前的数据流向定义的，与数据流

方向相同的是下行，与数据流方向反向的是上行方向。

在其他实施例中，又或者备 BBU 检测到无法接收到部分 RRU 反馈的与主 BBU 正常通信的正常回应指令时，或者收到 RRU 集中非与主 BBU 直接连接的 RRU 的异常回应指令时，则判断 RRU 集中 RRU 设备或者时 RRU 与 RRU 之间的连接出现故障。在本申请中，会对通信系统中的 RRU 集中的每个 RRU 进行编号，以标记其身份信息，并与对应的位置信息关联保存至 RRU 中，用于在发送链路状态消息时调用，一起发送给备 BBU，用以快速判断出异常位置信息。例如：在一实施例中，备 BBU 在接收到 RRU 集中某一 RRU 反馈的异常的链路状态消息时，备 BBU 判断第一业务通道发生故障之后，会依据所接收到的异常的链路状态消息中所包含的信息进一步将当前的异常上报至管理中心，以告知管理人员第一业务通道中某一 RRU 发生故障，具体的位置信息是什么等。然后，管理人员可以基于所获得的信息，去对应的位置或者是通知故障位置对应的维修人员进行整修调整。当然在其他实施例中，RRU 中仅保存其对应的身份信息，会将其对应的位置信息保存至 BBU 或者是管理中心处，具体依据通信系统的实际要求进行设定。

S120: 与 RRU 集中的至少部分 RRU 建立第二业务通道以传输业务数据。其中，至少部分 RRU 包括由于第一业务通道异常导致无法接收主 BBU 信号的 RRU。

当判断第一业务通道发生异常时，备 BBU 会进一步与 RRU 中的至少部分 RRU 建立第二业务通道，用以通过所建立的第二业务通道传输业务数据。需要说明的，所建立的第二业务通道所进行的传输业务数据的作用与主 BBU 是一致的，均是为与 RRU 所连接的终端提供通信服务的。

在当前实施例中，当第一业务通道异常具体为主 BBU 出现故障，RRU 集中的 RRU 均是正常时，与 RRU 集中的至少部分 RRU 建立第二业务通道包括：与 RRU 集中的所有 RRU 建立第二业务通道。此时的主 BBU 是不进行工作和数据业务的传输。由于主 BBU 和备 BBU 分别连接在 RRU 集首尾方向，所以此时的所构建的第二业务通道中的数据流向

与之前主 BBU 所构建的数据流方向是相反的。

进一步的，检测到主 BBU 与对应的 RRU 集建立的用于传输业务数据的第一业务通道出现异常包括：接收到对应 RRU 集中的 RRU 上报的第一异常信息。其中，第一异常信息为 RRU 未检测到主 BBU 发送的链路检测消息时而上报的信息，具体体现为此时 RRU 所反馈的异常的链路状态消息中所包含的信息。其中，无论第一业务通道中是否有业务数据在传输，第一业务通道中的主 BBU 均会下发链路检测消息至 RRU 集中的 RRU 处，以检测整个第一业务通道中的 RRU 是否正常工作，又或者是检测 RRU 是否是正常处于第一业务通道中。

在另一实施例中，当第一业务通道异常具体为 RRU 集中的 RRU 之间链路出现故障时，与 RRU 集中至少部分 RRU 建立第二业务通道包括：与 RRU 集中的至少部分无法与主 BBU 通信的 RRU 建立第二业务通道。此时，主 BBU 还会保持可与其进行正常通信的 RRU 间的通信。

进一步的，检测到主 BBU 与对应 RRU 集建立的用于传输业务数据的第一业务通道出现异常，包括：接收到对应 RRU 集中的 RRU 上报的第二异常信息。其中，第二异常信息为 RRU 未检测到其连接的 RRU 发送的链路状态消息时而上报的信息。在当前实施例，具体体现为 RRU 无法检测到与其相连的上行 RRU 发送的业务数据时所反馈的异常的链路状态消息中所包含的信息。链路状态消息是 RRU 在接收到 BBU 发送的链路检测消息后上报至主 BBU 或备 BBU 的链路状态消息，或者是 RRU 在设定下定期上报的链路状态消息。

请参见图 5，为本申请一种处理网络异常的方法在一实施例中的流程示意图。图 5 所提供的方法应用于通信网络系统，通信网络系统包括多个基带处理单元 BBU 和多个射频拉远单元 RRU，其中，多个 RRU 划分为至少一个 RRU 集，每个 RRU 集中的 RRU 依序连接，且 RRU 集的首尾 RRU 分别连接于 RRU 集的主 BBU 和备 BBU。图 5 所示的方法是由通信系统中的 RRU 为执行主体进行阐述。

所述方法包括：

S510: RRU 监测所在 RRU 集与对应的主 BBU 建立的用于传输业

务数据的第一业务通道是否出现异常。

具体的，RRU 在工作的过程中会监测所在 RRU 集对应的主 BBU 建立的用于传输业务数据的第一业务通道是否出现异常包括：监测自身是否可以与主 BBU 进行通信、监测上下级的 RRU 是否可以与之进行沟通通信等等。上述情况有任意一个无法正常进行时，则就判断第一业务通道出现异常。同时，除去上述内容，RRU 同时还会监测自身是否可以正常受理终端的通信请求，用于判断当前的 RRU 是否具备通信受理能力上的异常。

S520：当监测到第一业务通道出现异常时，向所在 RRU 集对应的备 BBU 上报异常信息，以使所述备 BBU 在接收到所述异常信息时，与 RRU 集中的至少部分 RRU 建立第二业务通道以传输业务数据。其中，至少部分 RRU 包括由于第一业务通道异常导致无法接收主 BBU 信号的 RRU。其中，上报的异常信息包括：异常的编号和/或位置信息。必要时也可以包括异常的类型。其中异常的类型包括：主 BBU 异常、RRU 链路连接异常或 RRU 异常等等。

请参见图 6，为本申请一种基带处理单元 600（BBU）的结构示意图。该基带处理单元 600 包括：处理器 601、存储器 602 和通信接口 603。处理器 601 与存储器 602 和通信接口 603 相互连接。

其中，通信接口 603 与射频拉远单元 RRU 连接，以响应所述处理器 601 的指令与所述射频拉远单元进行通信。具体的，在基带处理单元中与射频拉远单元之间的通信模式包括两种：当当前基带处理单元 600 是在当前的 RRU 集中是备 BBU 时，当前的基带处理单元 600 与射频拉远单元间的通信是侦听模式的，即基带处理单元 600 仅接收关注射频拉远单元所发送的链路状态消息，并不会主动发送基带信号至射频拉远单元。基带处理单元 600 的第二种工作模式是，当基带处理单元 600 接收 RRU 集中 RRU 发送的第一异常信息或第二异常信息时，与 RRU 集中至少部分无法与主 BBU 进行通信的 RRU 进行构建的第二业务通道，启动处理基带信号并发送至与其直接相连的 RRU 处，以保证稳定可靠的通信方式，提供一种可靠的通信系统。

存储器 602 用于存储程序数据，处理器 601 用于运行存储器 602 存储的程序数据，以执行如上图 4 对应的实施例所述的方法。

请参见图 7，为本申请一种射频拉远单元 700 (BBU) 的结构示意图。射频拉远单元 700 包括：处理器 701、存储器 702 和通信接口 703。处理器 701 与存储器 702 和通信接口 703 相互连接。

其中，通信接口 703 与相邻的射频拉远单元 RRU 或相邻的基带处理单元 BBU 连接，以响应所述处理器 601 的指令与射频拉远单元或基带处理单元 BBU 进行通信。存储器 602 用于存储程序数据，处理器 601 用于运行存储器 602 存储的程序数据，以执行如上图 5 对应的实施例所述的方法。

以上所述仅为本申请的实施方式，并非因此限制本申请的专利范围，凡是利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本申请的专利保护范围内。

权 利 要 求 书

1. 一种通信系统，其特征在于，该系统包括多个基带处理单元 BBU 和多个射频拉远单元 RRU，其中，

所述多个 RRU 划分为至少一个 RRU 集，每个所述 RRU 集中的 RRU 依序连接，且位于所述 RRU 集首尾的 RRU 分别连接于所述 RRU 集的主 BBU 和备 BBU；

对于每个所述 RRU 集，所述主 BBU 用于与所述 RRU 集中的所有所述 RRU 建立第一业务通道以传输业务数据；所述备 BBU 用于在所述第一业务通道异常时，与所述 RRU 集中的至少部分 RRU 建立第二业务通道以传输业务数据，其中，所述至少部分 RRU 包括由于所述第一业务通道异常导致无法与所述主 BBU 通信的 RRU。

2. 根据权利要求 1 所述的系统，其特征在于，相邻的所述 RRU 集所连接的 BBU 至少有一个处于同一基带处理设备中，所述基带处理设备为承载了基带处理单元 BBU 的设备。

3. 根据权利要求 2 所述的系统，其特征在于，所述 RRU 集的主 BBU 与其相邻的 RRU 集的备 BBU 为同一基带处理设备中所集成的 BBU 或同一 BBU。

4. 根据权利要求 1 所述的系统，其特征在于，当所述第一业务通道异常具体为所述主 BBU 出现故障时，所述备 BBU 具体用于在所述第一业务通道异常时，与所述 RRU 集中的所有 RRU 建立第二业务通道；和/或

当所述第一业务通道异常具体为所述 RRU 集中的 RRU 之间链路出现故障时，所述备 BBU 具体用于在所述第一业务通道异常时，与至少部分所述 RRU 集中无法与所述主 BBU 通信的 RRU 建立第二业务通道，且所述主 BBU 还用于在所述第一业务通道异常时，维持与所述 RRU 集中能够与所述主 BBU 通信的 RRU 之间的业务通道部分。

5. 一种处理网络异常的方法，其特征在于，所述方法应用于通信网络系统，所述通信网络系统包括多个基带处理单元 BBU 和多个射频拉

远单元 RRU，其中，所述多个 RRU 划分为至少一个 RRU 集，每个所述 RRU 集中的 RRU 依序连接，且所述 RRU 集的首尾 RRU 分别连接于所述 RRU 集的主 BBU 和备 BBU；

所述方法包括：

备 BBU 检测到主 BBU 与对应 RRU 集建立的用于传输业务数据的第一业务通道出现异常；

与所述 RRU 集中的至少部分 RRU 建立第二业务通道以传输业务数据，其中，所述至少部分 RRU 包括由于所述第一业务通道异常导致无法接收所述主 BBU 信号的 RRU。

6. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，当所述第一业务通道异常具体为所述主 BBU 出现故障时，

所述与所述 RRU 集中的至少部分 RRU 建立第二业务通道包括：与
所述 RRU 集中的所有 RRU 建立所述第二业务通道；和或

所述检测到主 BBU 与对应 RRU 集建立的用于传输业务数据的第一业务通道出现异常，包括：

接收到对应 RRU 集中的 RRU 上报的第一异常信息，其中，所述第一异常信息为所述 RRU 未检测到所述主 BBU 发送的链路检测消息时而上报的。

7. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，当所述第一业务通道异常具体为所述 RRU 集中的 RRU 之间链路出现故障时，

所述与所述 RRU 集中的至少部分 RRU 建立第二业务通道包括：与
所述 RRU 集中至少部分无法与所述主 BBU 通信的 RRU 建立所述第二业务通道；和/或

所述检测到主 BBU 与对应 RRU 集建立的用于传输业务数据的第一业务通道出现异常，包括：

接收到对应 RRU 集中的 RRU 上报的第二异常信息，其中，所述第二异常信息为所述 RRU 未检测到其连接的 RRU 发送的链路状态消息时而上报的。

8. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述当判断所述第一

业务通道发生异常之后，所述方法还包括：将所述异常通过所述通信系统上报至管理中心，以告知管理人员所述第一业务通道发生故障。

9. 一种处理网络异常的方法，其特征在于，所述方法应用于通信网络系统，所述通信网络系统包括多个基带处理单元 BBU 和多个射频拉远单元 RRU，其中，所述多个 RRU 划分为至少一个 RRU 集，每个所述 RRU 集中的 RRU 依序连接，且所述 RRU 集的首尾 RRU 分别连接于所述 RRU 集的主 BBU 和备 BBU；

所述方法包括：

所述 RRU 监测所在 RRU 集与对应的所述主 BBU 建立的用于传输业务数据的第一业务通道是否出现异常；

当监测到所述第一业务通道出现异常时，向所在 RRU 集对应的备 BBU 上报异常信息，以使所述备 BBU 在接收到所述异常信息时，与所述 RRU 集中的至少部分 RRU 建立第二业务通道以传输业务数据，其中，所述至少部分 RRU 包括由于所述第一业务通道异常导致无法接收所述主 BBU 信号的 RRU。

10. 一种基带处理单元，其特征在于，所述基带处理单元包括：处理器、存储器和通信接口，所述处理器与所述存储器和所述通信接口相互连接；

其中，所述通信接口与射频拉远单元连接，以响应所述处理器的指令与所述射频拉远单元进行通信；

所述存储器用于存储程序数据；

所述处理器用于运行所述程序数据，以执行如权利要求 5 至 8 任一项所述的方法。

11. 一种射频拉远单元包括：处理器、存储器和通信接口，所述处理器与所述存储器和所述通信接口相互连接；

其中，所述通信接口与相邻的射频拉远单元或基带处理单元连接，用于与相邻的所述射频拉远单元或者是与之相连的基带处理单元进行通信；

所述存储器用于存储程序数据；

所述处理器用于运行所述程序数据，以执行如权利要求 9 所述的方法。

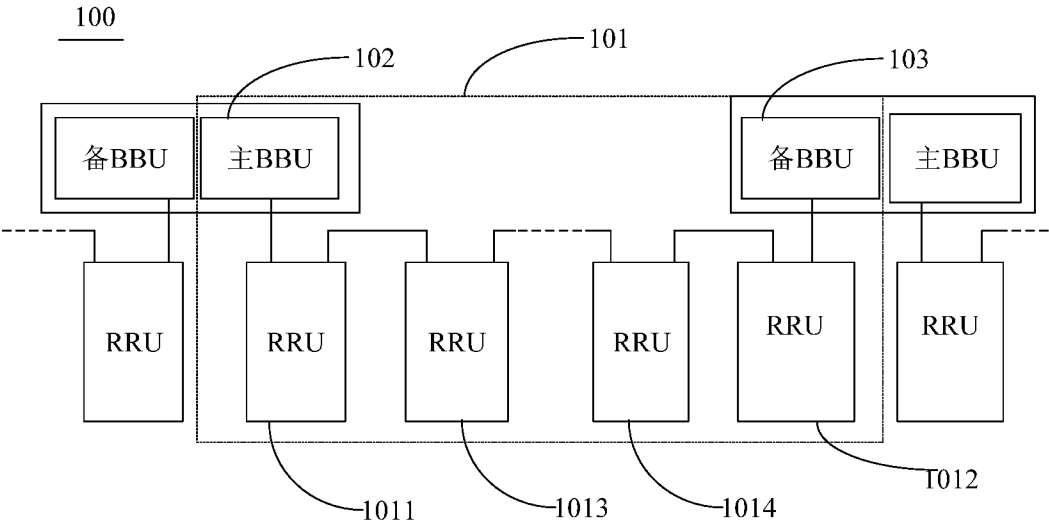


图 1

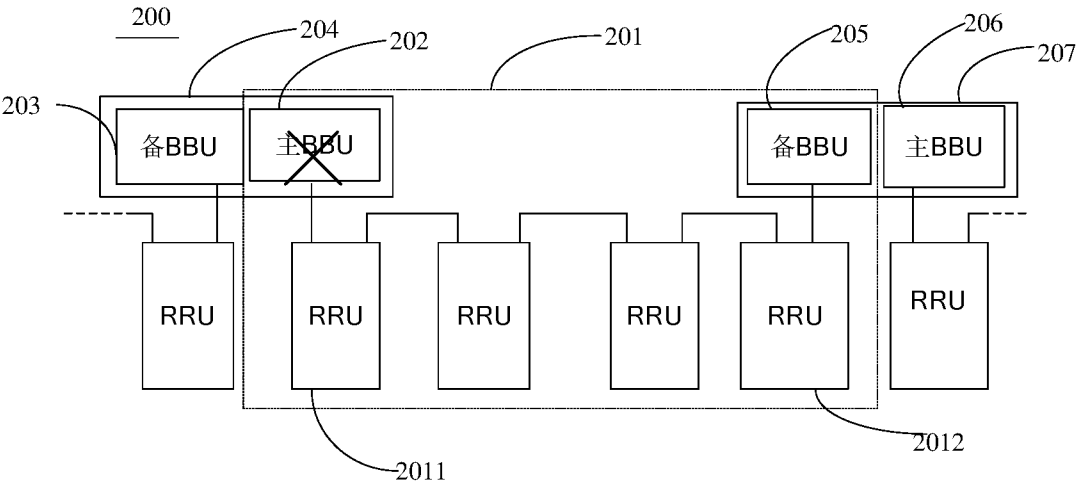


图 2

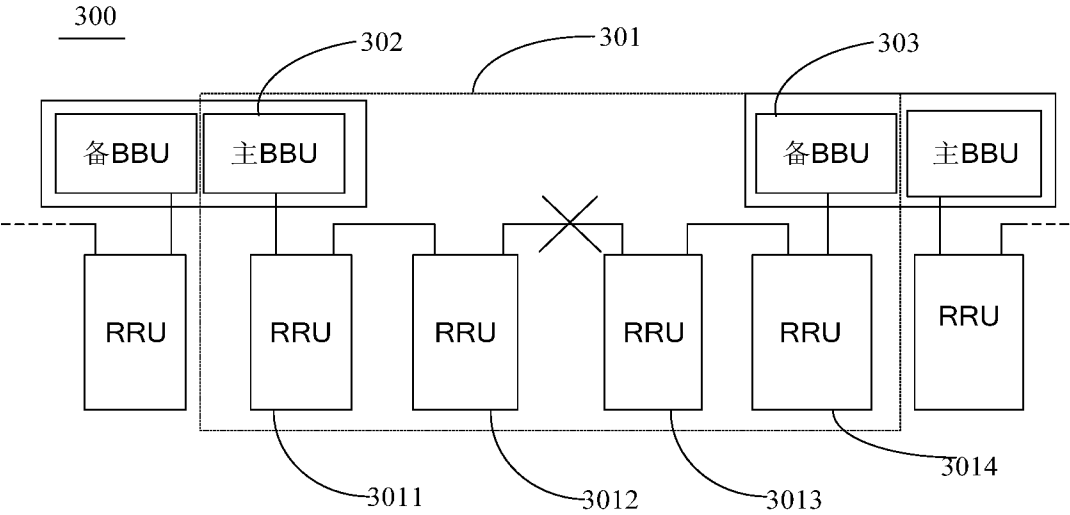


图 3

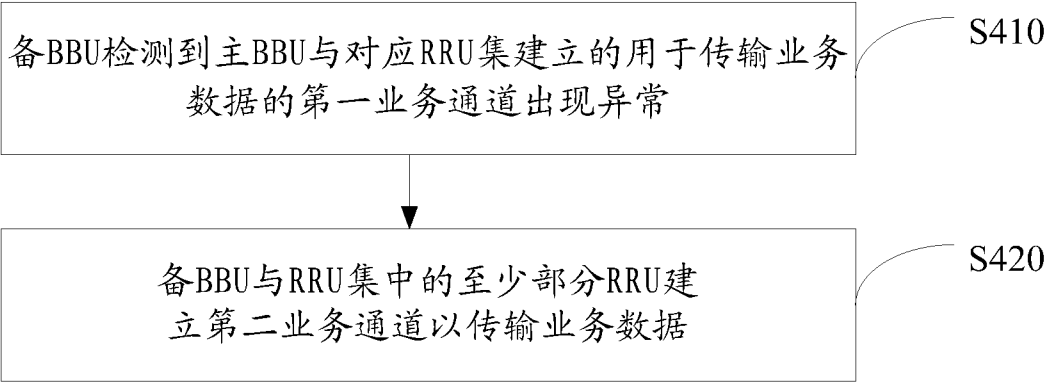


图 4

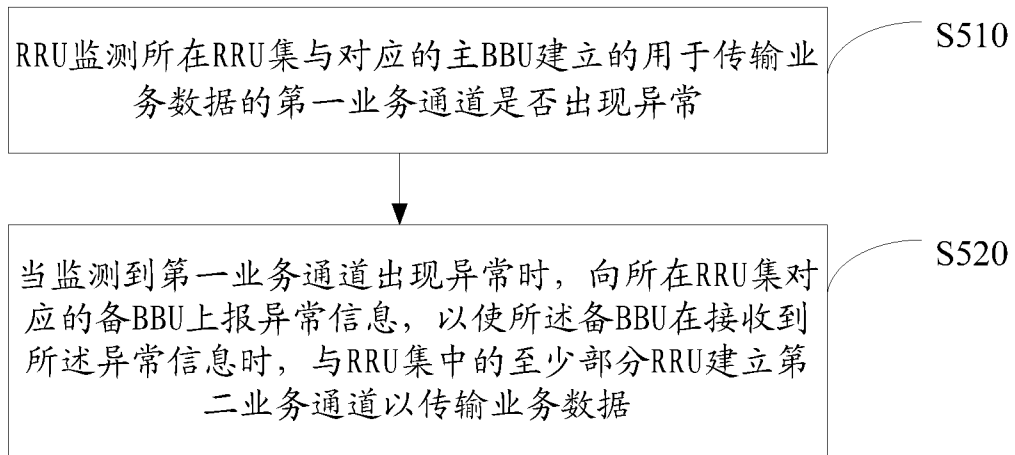


图 5

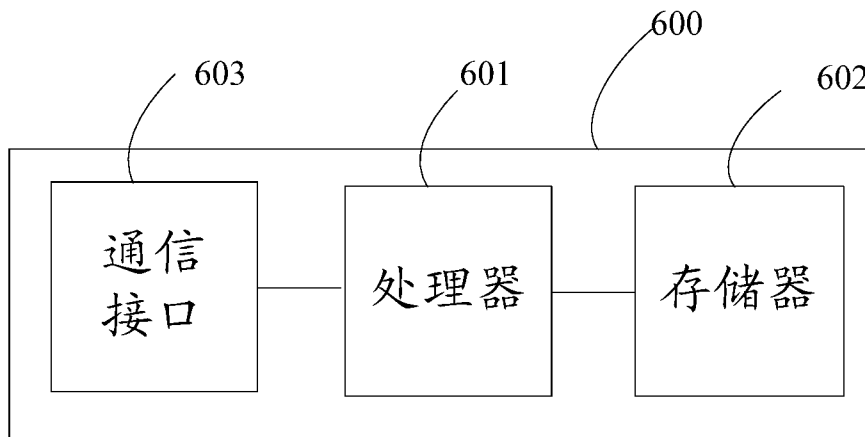


图 6

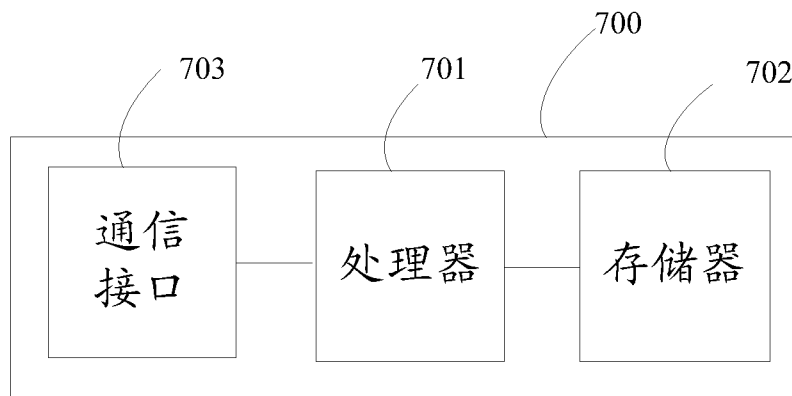


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/122129

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 24/04(2009.01)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)

H04B,H04L,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)

WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT: 基站, RRU, BBU, 主用, 备用, 备BBU, 故障, 异常, 切换, 倒换, standby, backup, fault, breakdown

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102868440 A (ZTE CORPORATION) 09 January 2013 (2013-01-09) description, paragraphs [0031]-[0047], and figure 3	1-11
X	CN 103379559 A (ZTE CORPORATION) 30 October 2013 (2013-10-30) description, paragraphs [0002]-[0004], and figure 1	1-11
A	CN 107707371 A (ZTE CORPORATION) 16 February 2018 (2018-02-16) entire document	1-11
A	EP 2731273 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 14 May 2014 (2014-05-14) entire document	1-11



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 August 2019

Date of mailing of the international search report

28 August 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/122129

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	102868440	A	09 January 2013	CN	102868440	B	10 May 2017
				WO	2012155603	A1	22 November 2012
CN	103379559	A	30 October 2013	None			
CN	107707371	A	16 February 2018	None			
EP	2731273	A1	14 May 2014	CN	102395133	A	28 March 2012
				WO	2013020523	A1	14 February 2013
				BR	112014002794	A2	01 March 2017
				RU	2014108863	A	20 September 2015
				EP	2731273	A4	18 June 2014
				US	2014155066	A1	05 June 2014

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/122129

A. 主题的分类 H04W 24/04 (2009.01) 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) H04B, H04L, 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)) WPI, EPDOC, CNKI, CNPAT: 基站, RRU, BBU, 主用, 备用, 备BBU, 故障, 异常, 切换, 倒换, standby, backup, fault, breakdown		
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 102868440 A (中兴通讯股份有限公司) 2013年 1月 9日 (2013 - 01 - 09) 说明书第[0031]-[0047]段、图3	1-11
X	CN 103379559 A (中兴通讯股份有限公司) 2013年 10月 30日 (2013 - 10 - 30) 说明书第[0002]-[0004]段、图1	1-11
A	CN 107707371 A (中兴通讯股份有限公司) 2018年 2月 16日 (2018 - 02 - 16) 全文	1-11
A	EP 2731273 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 2014年 5月 14日 (2014 - 05 - 14) 全文	1-11
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期		国际检索报告邮寄日期
2019年 8月 15日		2019年 8月 28日
ISA/CN的名称和邮寄地址		受权官员
中国国家知识产权局 (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		苏宁 电话号码 86-(10)-53961759

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/122129

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	102868440	A	2013年 1月 9日		CN	102868440	B	2017年 5月 10日
					WO	2012155603	A1	2012年 11月 22日
CN	103379559	A	2013年 10月 30日		无			
CN	107707371	A	2018年 2月 16日		无			
EP	2731273	A1	2014年 5月 14日		CN	102395133	A	2012年 3月 28日
					WO	2013020523	A1	2013年 2月 14日
					BR	112014002794	A2	2017年 3月 1日
					RU	2014108863	A	2015年 9月 20日
					EP	2731273	A4	2014年 6月 18日
					US	2014155066	A1	2014年 6月 5日