

(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
2015年11月5日 (05.11.2015)



(10) 国际公布号
WO 2015/165046 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04B 10/2575 (2013.01) H04J 14/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/076503
- (22) 国际申请日: 2014年4月29日 (29.04.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (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: 冯烈训 (FENG, Liexun); 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: 北京同达信恒知识产权代理有限公司 (TDIP & PARTNERS); 中国北京市西城区裕民路18号北环中心A座2002, Beijing 100029 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,

BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) Title: WIRELESS COMMUNICATIONS SYSTEM AND RADIO FREQUENCY APPARATUS

(54) 发明名称: 无线通信系统和无线射频装置

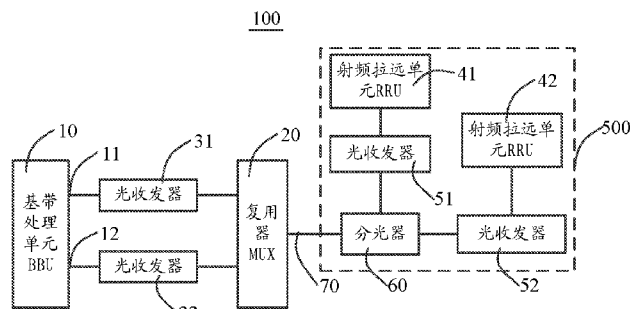


图 1 / FIG. 1

- 10 Baseband processing unit (BBU)
- 20 Multiplexer (MUX)
- 31, 32, 51, 52 Optical transceiver
- 41, 42 Remote radio unit (RRU)
- 51, 52 Optical transceiver
- 60 Optical splitter

(57) Abstract: Disclosed are a wireless communications system and a radio frequency apparatus. The wireless communications system comprises a baseband processing unit, an optical multiplexer, M first optical transceivers, and a radio frequency apparatus. The M first optical transceivers are disposed between the baseband processing unit and the optical multiplexer. Working wavelengths of the M first optical transceivers are different from each other, M being an integer greater than or equal to 2. The radio frequency apparatus comprises M remote radio units, M second optical transceivers, and at least one optical splitter. The M second optical transceivers are separately connected to the M remote radio units and are separately corresponding to the M first optical transceivers, and working wavelengths of the first optical transceivers match working wavelengths of the corresponding second optical transceivers. The M second optical transceivers are connected to the same optical fiber by using the at least one optical splitter, and the optical fiber is connected to one of the optical multiplexer or the at least one optical splitter.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2015/165046 A1

本发明实施例公开一种无线通信系统和无线射频装置，所述无线通信系统包括：基带处理单元、光复用器、M个第一光收发器和无线射频装置，所述M个第一光收发器设置于所述基带处理单元和所述光复用器之间，其中，所述M个第一光收发器的工作波长互不相同，所述M为大于等于2的整数；所述无线射频装置包括：M个射频拉远单元、M个第二光收发器和至少一个分光器，所述M个第二光收发器分别与所述M个射频拉远单元连接，且分别与所述M个第一光收发器对应，且对应的第一光收发器和第二光收发器的工作波长匹配；所述M个第二光收发器通过所述至少一个分光器连接于同一光纤，且所述光纤连接所述光复用器和所述至少一个分光器中的一个。

无线通信系统和无线射频装置

技术领域

本发明涉及通信技术领域，尤其涉及一种无线通信系统和无线射频装置。

背景技术

无线网络大量使用分布式基站架构，射频拉远单元（Remote Radio Unit, RRU）和基带处理单元（Baseband Control Unit, BBU）之间用光纤连接，一个 BBU 可以支持多个 RRU。在同一站点需要多个 RRU 连接到同一 BBU 的场景下，多个 RRU 级联是一种常用的组网方式。

以下以一个 BBU 支持两个级联的 RRU 的无线通信系统 900 的数据传输方式为例进行说明：如图 5 所示，在下行方向上，BBU 90 接收网关发送的下行数据，并对该下行数据进行处理，将处理后的下行数据通过通用公共无线接口（Common Public Radio Interface, CPRI）发送给光收发器（optical transceiver）93，光收发器又称之为光模块。光收发器 93 将所述处理后的下行数据转换为第一下行光载波信号并通过光纤发送到 RRU 91 对应的光收发器 94，光收发器 94 将第一下行光载波信号转换为第一下行电信号，并将该第一下行电信号发送给 RRU 91，RRU 91 选择接收所述第一下行电信号中的部分信号，并将其它信号发送给光收发器 95 转换为第二下行光载波信号，并通过光纤发送给光收发器 96，光收发器 96 将第二下行光载波信号转换为第二下行电信号，并将该第二下行电信号发送给 RRU 92；从而可以通过 RRU91 和 RRU92 将从网关接收的下行数据发送给移动终端。

在上行方向上，RRU 91 和 RRU 92 分别接收移动终端发送的上行数据，并对上行数据进行处理得到上行电信号。其中 RRU 92 将得到的第一上行电信号发送给与 RRU 92 对应的光收发器 96，光收发器 96 将所述第一上行电信号转换为第一上行光载波信号，通过光纤将所述第一上行光载波信号发送给

RRU 91 对应的光收发器 95，光收发器 95 将所述第一上行光载波信号转换为第二上行电信号，并将该第二上行电信号发送给 RRU 91，RRU 91 将所述第二上行电信号与自身的上行电信号进行整合后获得第三上行电信号，并将该第三上行电信号发送给与 RRU 91 连接的光收发器 94，光收发器 94 将所述第三上行电信号转换为第二上行光载波信号，并通过光纤将所述第二上行光载波信号发送给 BBU 90，以通过 BBU 90 进行处理后发送给网关。

可见，RRU 91 需要对发往或来自 RRU 92 的数据进行转发，当 RRU 91 故障时，RRU 92 将无法工作。

故现有分布式基站的组网结构存在如下缺陷：当级联的 RRU 中某个 RRU（称之为当前级 RRU）发生故障时，后级 RRU 无法工作，系统可靠性降低。

发明内容

有鉴于此，本发明实施例提供了一种无线通信系统和无线射频装置，解决了现有分布式基站架构中，多个级联的 RRU 中，某个 RRU 发生故障时，后级的 RRU 无法工作，造成系统可靠性低的技术问题。

第一方面提供一种无线射频装置，所述无线射频装置包括：M 个射频拉远单元、M 个光收发器和至少一个分光器，所述 M 为大于等于 2 的整数，所述 M 个光收发器分别与所述 M 个射频拉远单元连接，所述 M 个光收发器的工作波长互不相同；所述 M 个光收发器通过所述至少一个分光器连接于同一光纤。

在第一方面第一种可能的实现方式中，所述分光器为 1:N 的分光器，所述 N 为大于等于 2 小于等于 M 的整数。

结合第一方面第一种可能的实现方式，在第一方面第二种可能的实现方式中，所述分光器为 1:2 的分光器，所述分光器的数量为 M-1。

结合第一方面第二种可能的实现方式，在第一方面第三种可能的实现方式中，当所述 M 大于 2 时，所述 M-1 个分光器之间采用单芯光纤连接。

结合第一方面、第一方面第一种到第三种中任一种可能的实现方式，在

第一方面第四种可能的实现方式中，所述光纤为单芯光纤。

结合第一方面、第一方面第一种到第四种中任一种可能的实现方式，在第一方面第五种可能的实现方式中，所述第一光收发器和所述第二光收发器中每个光收发器的工作波长包括接收波长和发送波长。

本申请第二方面提供一种无线通信系统，所述无线通信系统包括：基带处理单元、光复用器、M个第一光收发器和无线射频装置，所述M个第一光收发器设置于所述基带处理单元和所述光复用器之间，其中，所述M个第一光收发器的工作波长互不相同，所述M为大于等于2的整数；所述无线射频装置包括：M个射频拉远单元、M个第二光收发器和至少一个分光器，所述M个第二光收发器分别与所述M个射频拉远单元连接，且分别与所述M个第一光收发器对应，且对应的第一光收发器和第二光收发器的工作波长匹配；所述M个第二光收发器通过所述至少一个分光器连接于同一光纤，且所述光纤连接所述光复用器和所述至少一个分光器中的一个。

在第二方面第一种可能的实现方式中，所述分光器为1:N的分光器，所述N为大于等于2小于等于M的整数。

结合第二方面的第一种可能的实现方式，在第二方面第二种可能的实现方式中，所述分光器为1:2的分光器，且所述分光器的数量为M-1。

结合第二方面的第二种可能的实现方式，在第二方面第三种可能的实现方式中，当所述M大于2时，所述M-1个分光器之间采用单芯光纤连接。

结合第二方面、第二方面的第一种、第二种或第三种可能的实现方式，在第二方面第四种可能的实现方式中，所述光纤为单芯光纤。

结合第二方面、第二方面的第一种到第四种中任一种可能的实现方式，在第二方面第五种可能的实现方式中，所述第一光收发器和所述第二光收发器中每个光收发器的工作波长包括接收波长和发送波长。

结合第二方面的第五种可能的实现方式，在第二方面第六种可能的实现方式中，对应的第一光收发器和第二光收发器的工作波长匹配，包括：对应的第一光收发器和第二光收发器中，第一光收发器的发送波长与第二光收发

器的接收波长相同；第一光收发器的接收波长与第二光收发器的发送波长相同。

本申请无线通信系统对不同的 RRU 的光信号采用不同的波长进行传输（包括从 RRU 到 BBU 的传输以及从 BBU 到 RRU 的传输），相应的，让级联的 RRU 的光收发器工作在不同的波长上。进而，再设置分光器，将这些级联的 RRU 的光收发器均与分光器连接，并通过分光器连接于同一个光纤。如此，该光纤上传输的多个 RRU 的光信号便可以通过分光器传输到各个 RRU 的光收发器，而每个光收发器只接收自己工作波长对应的信号，因此，每个 RRU 都可以正确接收自己的信号，且在某个 RRU 故障时，不会影响其它 RRU 的工作，极大的提高了系统的可靠性。解决了现有分布式基站架构中，多个级联的射频拉远单元中，某个射频拉远单元发生故障时，后级的所以 RRU 都不能工作，造成系统可靠性低的技术问题。

另外，在采用了以上方案之后，每个 RRU 各自接收自己信号，无需转发其它 RRU 的信号，降低了对 CPRI 接口带宽的要求，降低了成本，且不会导致级联 RRU 的级数受限。且每个 RRU 也不再需要设置两个 CPRI 接口，因此进一步降低了成本。另外，对于 CPRI 接口带宽的要求的降低，也进一步降低了对光收发器的速率要求，成本得到进一步的降低。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例。

图 1 为本发明一实施例提供的无线通信系统的结构示意图；

图 2 为本发明另一实施例提供的无线通信系统的结构示意图；

图 3 为本发明又一实施例提供的无线通信系统的结构示意图；

图 4 为本发明再一实施例提供的无线通信系统的结构示意图；

图 5 为现有技术中无线通信系统的结构示意图。

具体实施方式

目前,在分布式基站架构中,多个RRU级联是一种常用的组网方式,然而,在这种组网方式中,当前级RRU采用转发的方式将数据发送给后级RRU,当前级RRU故障后,后级所有RRU都不能工作,导致系统可靠性降低。

本申请充分考虑此问题,对不同的RRU的光信号采用不同的波长进行传输(包括从RRU到BBU的传输以及从BBU到RRU的传输),相应的,让级联的RRU的光收发器工作在不同的波长上。进而,再设置分光器,将这些级联的RRU的光收发器均与分光器连接,并通过分光器连接于同一个光纤。如此,该光纤上传输的多个RRU的光信号便可以通过分光器传输到各个RRU的光收发器,而每个光收发器只接收自己工作波长对应的信号,因此,每个RRU都可以正确接收自己的信号,且在某个RRU故障时,不会影响其它RRU的工作,极大的提高了系统的可靠性。

此外,现有技术中,由于所有RRU的数据都需要通过第一个RRU的CPRI接口,因此对CPRI接口带宽的要求较高,增加了成本;而在CPRI接口带宽有限的情况下,限制了级联RRU的级数。而且,CPRI接口带宽的增加提高了对光收发器的速率要求,进一步增加了成本。

而在采用了以上方案之后,每个RRU各自接收自己信号,无需转发其它RRU的信号,降低了对CPRI接口带宽的要求,降低了成本,且不会导致级联RRU的级数受限。且每个RRU也不再需要设置两个CPRI接口,因此进一步降低了成本。另外,对于CPRI接口带宽的要求的降低,也进一步降低了对光收发器的速率要求,成本得到进一步的降低。

可见,本申请的技术方案不但解决了现有技术中可靠性较低的问题,也极大的降低了成本,且不会导致级联RRU的级数受限。

为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明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发明一部分的实施例,而不是全部的实施例。

实施例一

图 1 为本发明一实施例提供的无线通信系统 100 的结构示意图。如图 1 所示，无线通信系统 100 包括：基带处理单元 10、光复用器 20、光收发器 31 和 32、和无线射频装置 500，无线射频装置 500 包括射频拉远单元 41 和 42、光收发器 51 和 52 和分光器 60。

基带处理单元 10，简称 BBU，全称为 Baseband Control Unit，又叫基带控制单元。BBU 10 可以包括传输子系统、基带子系统、控制子系统和电源模块。传输子系统用于实现数据收发的功能，包括 BBU 与核心网/控制器的接口和 BBU 与射频模块的接口，BBU 与射频模块的接口可以为通用公共无线接口（Common Public Radio Interface, CPRI）接口或者 OBASI（Open Base Station Architecture Initiative）接口，在本实施方式中，BBU 10 包括两个接口，也就是说，接口的个数与射频拉远单元 40 的个数相同。电源模块用于为 BBU 10 提供需要的电源。

基带子系统主要用于完成上下行数据基带处理功能，主要由上行处理模块和下行处理模块组成。上行处理模块用于对来自传输子系统的上行基带数据进行解调和解码，并将解调和解码后的数据通过传输系统进行传输；下行处理模块用于对来自传输子系统的下行基带数据进行调制和编码，并将调制和编码后的数据通过传输系统进行传输。

控制子系统用于管理整个无线通信系统 100，控制子系统的功能例如可以包括以下功能的一个或多个：设备管理、配置管理、告警管理、软件管理、调测管理等等操作维护功能，逻辑资源管理等信令处理功能，以及锁相 GPS 时钟，进行分频、锁相和相位调整，并为整个基站提供符合要求的时钟等时钟模块功能。

射频拉远单元，简称 RRU，全称为 Radio Remote Unit。RRU 用于将接收到的来自 BBU 10 的下行基带信号经变频、滤波，经过射频滤波、经线性功率放大器后通过发送滤波传至天馈，或者将收到的移动终端上行信号进滤波、低噪声放大、进一步的射频小信号放大滤波和下变频，然后完成模数转换和

数字中频处理等。每个 RRU 通过一个接口与 BBU 10 通信连接。

光复用器 20，简称 optical MUX，全称为 optical multiplexer。光复用器 20 是一种将若干不同波长的光载波信号进行合并和分离的设备，可以将若干不同波长的光载波信号合并在一根光纤上传输，或者根据波长将光载波信号分离为多个光载波信号，通过多根的光纤传输。光复用器 20 通常包括多个输入接口和一个输出接口。在本实施方式中，光复用器 20 包括两个输入接口和一个输出接口，所述输入接口和输出接口均为单芯双向接口，在其他实施方式，所述接口也可以为双芯双向接口。

光收发器，英文全称为 optical transceiver，又称之为光模块；用于实现光电转换，这里所说的光电转换包括光信号到电信号的转换，也包括电信号到光信号的转换。光收发器 31 和 32 设置于 BBU 10 和光复用器 20 之间，其中，光收发器 31 与光复用器 20 的一个输入接口和 BBU 10 的一个 CPRI 接口连接；光收发器 32 与光复用器 20 的另一个输入接口和 BBU 10 的另一个 CPRI 接口连接。光收发器 51 和 52 分别与 RRU 41 和 42 连接，也就是说，光收发器 51 连接 RRU 41；光收发器 52 连接 RRU 42。

光收发器通常由光电子器件、功能电路和光接口等组成，其中，光电子器件包括发射和接收两部分。发射部分的实现如下：输入一定码率的电信号经内部的驱动芯片处理后驱动半导体激光器（LD）或发光二极管（LED）发射出相应速率的调制光信号，其内部带有光功率自动控制电路，使输出的光信号功率保持稳定。接收部分的实现如下：一定码率的光信号输入模块后由光探测二极管转换为电信号。经前置放大器后输出相应码率的电信号。简单地说，光收发器的作用就是光电转换。

每个与 BBU 10 连接的光收发器对应一个 RRU，且每个 RRU 处设置一个与之对应的光收发器。对应同一个 RRU 的光收发器的工作波长匹配，对应不同 RRU 的光收发器的工作波长不同，例如对应于 RRU 41 的光收发器 31 和 51 的工作波长匹配，对应于 RRU 42 的光收发器 32 和 52 的工作波长匹配，但光收发器 31 和 32，光收发器 51 和 52 的工作波长不同，从而保证每个 RRU

对应的光收发器只接收自己工作波长对应的信号。这里所述的工作波长匹配是指一个光收发器的发送波长与另一个光收发器的接收波长相同，以使得另一个光收发器可以接收这个光收发器发送的光信号。例如，光收发器 31 的发送波长等于光收发器 51 的接收波长；且光收发器 31 的接收波长等于光收发器 51 的发送波长。光收发器 32 的发送波长等于光收发器 52 的接收波长；且光收发器 32 的接收波长等于光收发器 52 的发送波长。

另外，以上光收发器可以为双芯双向光收发器，也可以为单芯双向光收发器。当光收发器为双芯双向光收发器时，每个光收发器的工作波长为一个，既用于发送，也用于接收；当光收发器为单芯双向光收发器时，每个光收发器的工作波长为两个，包括发送波长和接收波长。在本实施方式中，以光收发器为单芯双向光收发器为例，即，发送和接收合并在一根光纤上进行，发送和接收的光信号采用不同的波长。

如，光收发器 31 的发送波长为 λ_1 ，接收波长为 λ_2 ，其中 λ_2 不等于 λ_1 。光收发器 32 的发送波长为 λ_3 ，接收波长为 λ_4 ，其中 λ_4 不等于 λ_3 。进一步的，光收发器 31 的发送波长 λ_1 与光收发器 32 的发送波长 λ_3 不同，光收发器 31 的接收波长为 λ_2 与光收发器 32 的接收波长 λ_4 不同，以保证不同的光收发器发送出去的光信号可以被不同的 RRU 所接收；且由于以上光收发器为单芯双向光收发器，光收发器 31 的发送波长 λ_1 和接收波长 λ_2 不相同，光收发器 32 的发送波长 λ_3 和接收波长 λ_4 不相同，从而 λ_1 、 λ_2 、 λ_3 和 λ_4 互不相同。

光收发器 51 与光收发器 31 配对使用，光收发器 52 与光收发器 32 配对使用，从而，在光收发器 31 的发送波长为 λ_1 ，接收波长为 λ_2 时，光收发器 51 的接收波长为 λ_1 ，发送波长为 λ_2 ；且在光收发器 32 的发送波长为 λ_3 ，接收波长为 λ_4 时，光收发器 52 的接收波长为 λ_3 ，发送波长为 λ_4 ，且 λ_1 、 λ_2 、 λ_3 和 λ_4 互不相同。

光收发器 51 和 52 通过分光器 60 连接到与光复用器 20 相连的光纤 70。具体地，光收发器 51 和 52 与分光器 60 之间可以采用光纤连接，例如，单芯双向光纤。光复用器 20 和分光器 60 之间亦可以采用光纤连接，例如单芯双

向光纤。采用单芯双向光纤相较于采用双芯双向光纤，降低了成本。

分光器 60 又称为光分路器，是光纤链路中重要的无源器件之一，用于将光信号进行耦合、分支、分配。分光器 60 的输入输出接口数目可以根据需要进行选择。如图 1 所示，在本实施方式中，RRU 的个数为 2 个，分光器 60 的数目为 1 个，光复用器 20 的个数为一个，此时，分光器 60 为 1:2 的分光器。或者，如图 3 或 4 所示，多个 RRU 采用级联的方式连接时，即每个 RRU 通过一个光收发器连接于分光器 60 上，且分光器 60 亦为 1:2 的分光器。因为 1:2 的分光器的体积小，可以直接放置在 RRU 的维护腔中，从而减少安装成本。

在本实施方式中，RRU 的数目为两个，BBU 10 的接口数目也为两个，且与 BBU 10 连接的光收发器的数目也为两个，每个 RRU 与分光器之间设置一个光收发器。在具体实现方式中，BBU 10 和光复用器 20 可以放置于机房内，RRU 41 和 42 可以通过光纤拉远放置于室外站点。光收发器 31 安装在 BBU 10 与 RRU 41 对应的接口 11 上，光收发器 32 安装在 BBU 10 与 RRU 42 对应的接口 12 上。光收发器 51 安装在 RRU 41 上，光收发器 52 安装在 RRU 42 上。分光器 60 可以独立设置，也可以放置在 RRU 41 的维护腔内。

在下行方向上，BBU 10 将下行基带数据进行调制和编码，并将调制和编码后的下行数据通过接口 11 和接口 12 发送给光收发器 31 和 32，光收发器 31 和 32 将收到的下行数据转换为不同波长的光载波信号，并将光载波信号发送给光复用器 20；光复用器 20 将来自光收发器 31 和 32 的光载波信号复合在一根光纤上，以通过该光纤发送给分光器 60。与分光器 60 连接的光收发器 51 和 52 根据波长选择接收波长对应的数据。其中，光收发器 51 的接收波长等于光收发器 31 的发送波长，只能接收光收发器 31 发送给光复用器 20 的数据，光收发器 52 的接收波长等于光收发器 32 的发送波长，只能接收光收发器 32 发送给光复用器 20 的数据。两个光收发器 51 和 52 分别将收到的信号转换为下行电信号后发送给 RRU 41 和 42；RRU 41 和 42 将收到的信号经过射频滤波、经线性功率放大器后通过发送滤波传至天馈。

在上行方向上，RRU 41 和 42 将收到的移动终端上行信号进滤波、低噪声放大、进一步的射频小信号放大滤波和下变频，然后完成模数转换和数字中频处理等后，生成上行电信号，并将生成的上行电信号分别传输给光收发器 51 和 52；光收发器 51 和 52 将收到的上行电信号转换为上行光载波信号。由于光收发器 51 和 52 具有不同的发射波长，其中，光收发器 51 的发射波长等于光收发器 31 的接收波长，因此，光收发器 51 发送数据只能被光收发器 31 接收，光收发器 52 的发射波长等于光收发器 32 的接收波长，因此，光收发器 52 发送数据只能被光收发器 32 接收。分光器 60 将收到的两路上行光载波信号耦合到下行的同一根光纤上，并将该信号发送给光复用器 20；光复用器 20 将收到的光载波信号进行分离后分别发送给光收发器 31 和 32，光收发器 31 和 32 将收到的光载波信号转换为上行数据信号后，发送给 BBU 10 上的对应接口，BBU 10 将收到的上行数据信号进行解调和解码后，传输给网关。

可见，当 RRU 41 出现故障时，RRU 42 的信号可以直接传输给分光器 60，通过分光器 60 传递给 BBU 10，BBU 10 的信号也可以通过分光器 60 传输给 RRU 42，从而保证 RRU 42 能够正常工作。

上述无线通信系统 100 在两个 RRU 的第一 RRU 41 和第二 RRU 42 之间设置分光器 60，即便在第一 RRU 41 出现故障时，第二 RRU 42 的信号可以直接传输给分光器 60，通过分光器 60 传递给 BBU 10；BBU 10 的信号也可以通过分光器 60 传输给第二 RRU 42，从而保证第二 RRU 42 能够正常工作，解决了现有分布式基站架构中，多个级联的 RRU 中，某个射频拉远单元发生故障时，后级的所以 RRU 都不能工作，造成系统可靠性低的技术问题。

另外，由于各个链路采用不同的波长通信，互相之间完全独立，也解决了多个 RRU 级联时，通信带宽叠加，导致光收发器速率增加和同一链路上级联的 RRU 数量受限技术问题。

实施例二

基于同样的发明构思，本申请还提供一种无线通信系统 200。如图 2 所示，无线通信系统 200 与无线通信系统 100 的区别在于：光收发器的个数、RRU

的个数不同，分光器不同。

在本实施方式中，RRU 40 的个数为 M 个，相应的，M 个光收发器 50 分别与 M 个 RRU 40 连接，且 BBU 10 与 M 个 RRU 40 之间的 M 个接口上设置有 M 个光收发器 30。分光器 60 可以采用 1: N 的分光器，其中，M 为大于等于 3 个的整数，N 为大于等于 2 的整数。M 个 RRU 40 分别通过 M 个光收发器 50 连接于分光器 60 上。

在本实施方式中，所述 N 等于 M，分光器 60 为 1:M 分光器，具有 M+1 个接口，且个数为 1。此时，所有的 RRU 40 都连接到该同一个分光器 60 上。

在其它实施方式中，所述 N 可以不等于 M，如当 N 等于 2 时，分光器 60 为 1:2 分光器，具有三个接口，且个数为 M-1。其中，第一个分光器的一个接口通过光纤与光复用器 20 连接，以接收光复用器 20 合并得到的多路光信号，另外两个接口分别连接第一个 RRU 40 和第二个分光器；第 i 个分光器的一个接口与第 i-1 个分光器连接，另外两个接口分别连接第 i 个 RRU 和第 i+1 个分光器，其中， $2 \leq i \leq M-2$ ；最后一个分光器，即第 M-1 个分光器的一个接口与第 M-2 个分光器连接，另外两个接口分别连接第 M-1 个 RRU 和第 M 个 RRU。

上述无线通信系统 200 工作原理与无线通信系统 100 相同，在此不再赘述。当 M 个 RRU 40 中的任一 RRU 出现故障时，其它 RRU 的信号可以直接传输给分光器 60，通过分光器 60 传递给 BBU 10，BBU 10 的信号也可以通过分光器 60 传输给其他的 RRU 40，从而保证其它的 RRU 40 能够正常工作，解决了现有分布式基站架构中，多个级联的 RRU 中，某个 RRU 发生故障时，后级的 RRU 不能工作，造成系统可靠性低的技术问题。。

另外，由于各个链路采用不同的波长通信，互相之间完全独立，也解决了多个 RRU 级联时，通信带宽叠加，导致光收发器速率增加和同一链路上级联的 RRU 数量受限技术问题。

实施例三

基于同样的发明构思，本申请还提供一种无线通信系统 300。如图 3 所示，为本发明另一实施例提供的无线通信系统 300 的结构示意图。该无线通信系

统 300 与图 1 中的无线通信系统 100 的区别在于分光器 60 的数目为两个,RRU 40 的数目为三个,对应地,BBU 10 的接口数目也为三个,与 BBU 10 连接的光收发器 30 的数目为三个,与 RRU 40 连接的光收发器 50 的数目也为三个。

分光器 60 的数目比 RRU 40 的数目少一个,即为两个,分别为光收发器 61 和 62。其中,分光器 61 连接光复用器 20 和分光器 62,RRU 41 通过光收发器 51 与分光器 61 连接,RRU 42 通过光收发器 52 连接分光器 62,RRU 43 通过光收发器 53 连接分光器 62。

在具体实现方式中,BBU 10 和光复用器 20 放置于机房内,三个 RRU40 可以通过光纤拉远放置于室外站点。光收发器 31 安装在 BBU 10 与第一个 RRU 41 对应的接口 11 上;光收发器 32 安装在 BBU 10 与第二个 RRU 42 对应的的接口 12 上;光收发器 33 安装在 BBU 10 与第三个 RRU 43 对应的的接口 13 上。光收发器 51 安装在 RRU 41 上,光收发器 52 安装在 RRU42 上,光收发器 53 安装在 RRU 43 上。分光器 61 放置射频拉远单元 41 的维护腔内,分光器 62 放置 RRU 42 的维护腔内。

在下行方向上,BBU 10 将下行基带数据进行调制和编码,并将调制和编码后的下行数据发送到通过接口 11、接口 12 和接口 13 发送给光收发器 31、32 和 33,光收发器 31、32 和 33 将收到的下行数据转换为不同波长的光载波信号,并将所述光载波信号发送给光复用器 20;光复用器 20 将收到的光载波信号复合在一根光纤上,并通过分光器 60 发送给三个光收发器 50;三个光收发器 50 根据波长选择接收对应波长的数据。其中,光收发器 51 的接收波长等于光收发器 31 的发送波长,只能接收光收发器 31 发送的数据;光收发器 52 的接收波长等于光收发器 32 的发送波长,只能接收光收发器 32 发送的数据;光收发器 53 的接收波长等于光收发器 33 的发送波长,只能接收光收发器 33 发送的数据。三个光收发器 50 将收到的信号转换为下行电信号后发送给三个 RRU 40;三个 RRU 40 将收到的信号经过射频滤波、经线性功率放大器后通过发送滤波传至天馈。

在上行方向上,三个 RRU 40 将收到的移动终端上行信号进滤波、低噪声

放大、进一步的射频小信号放大滤波和下变频，然后完成模数转换和数字中频处理等后，生成上行电信号，并将该上行电信号传输给三个光收发器 50；三个光收发器 50 将收到的上行电信号转换为上行光载波信号。三个光收发器 50 具有不同的发射波长，其中，光收发器 51 的发射波长等于光收发器 31 的接收波长，发送数据只能被光收发器 31 接收；光收发器 52 的发射波长等于光收发器 32 的接收波长，发送数据只能被光收发器 32 接收；光收发器 53 的发射波长等于光收发器 33 的接收波长，发送数据只能被光收发器 33 接收。分光器 61 和 62 将三路上行光载波信号耦合到下行的同一根光纤上，并将该信号发送给光复用器 20；光复用器 20 将收到的光载波信号进行分离后分别发送给光收发器 31、32 和 33，光收发器 31、32 和 33 分别将收到的光载波信号转换为上行数据信号后，发送给 BBU 10 上的对应的 3 个接口 11、12 和 13，BBU 10 将收到的上行数据信号进行解调和解码后，传输给网关。

可见，以上实施例对不同的 RRU 的光信号采用不同的波长进行传输，相应的，让级联的 RRU 的光收发器工作在不同的波长上。再设置分光器，将这些级联的 RRU 的光收发器均与分光器连接，并通过分光器连接于同一个光纤 70。如此，该光纤上传输的多个 RRU 的光信号便可以通过分光器传输到各个 RRU 的光收发器，而每个光收发器只接收自己工作波长对应的信号，因此，每个 RRU 都可以正确接收自己的信号，且在某个 RRU 故障时，不会影响其它 RRU 的工作。例如，在 RRU 41 出现故障时，RRU42 和 43 的信号可以直接通过分光器 61 传递给 BBU 10，BBU 10 的信号也可以通过分光器 61 传输给 RRU 42 和 RRU 43，从而保证 RRU 42 和 43 能够正常工作。在 RRU 41 和 RRU 42 都发生故障时，RRU 43 可以通过分光器 62 和 61 将信号传递给 BBU 10，BBU 10 的信号也可以通过分光器 61 和 62 传递给 RRU 43，解决了现有分布式基站架构中，多个级联的 RRU 中，某个 RRU 发生故障时，后级的 RRU 都不能工作，造成系统可靠性低的技术问题。

另外，由于各个链路采用不同的波长通信，互相之间完全独立，也解决了多个 RRU 级联时，通信带宽叠加，导致光收发器速率增加和同一链路上级

联的 RRU 数量受限技术问题。

实施例四

基于同样的发明构思,本申请还提供一种无线通信系统 400。如图 4 所示,为本发明又一实施例提供的无线通信系统 400 的结构示意图。该无线通信系统 400 与图 2 中的无线通信系统 100 的区别在于:RRU 40 的数目、分光器 60 的数目、光收发器 50 的数目不同。在本实施方式中,RRU 40 的数目为 M 个,其中, M 大于 3;相应的, M 个光收发器 50 分别与 M 个 RRU 连接,且 BBU 10 与 M 个 RRU 40 之间的 M 个接口上设置有 M 个光收发器 30。分光器 60 为 1:2 分光器,且数目为 $M-1$ 个,其中, M 个分光器 60 之间采用单芯光纤 70 级联。

其中,第一个分光器 60 的一个接口通过光纤 70 与光复用器 20 连接,以接收光复用器 20 合并得到的多路光信号,另外两个接口分别连接第一个 RRU 40 和第二个分光器 60;第 i 个分光器 60 的一个接口与第 $i-1$ 个分光器 60 连接,另外两个接口分别连接第 i 个 RRU 和第 $i+1$ 个分光器 60,其中, $2 \leq i \leq M-2$;最后一个分光器 60,即第 $M-1$ 个分光器 60 的一个接口与第 $M-2$ 个分光器 60 连接,另外两个接口分别连接第 $M-1$ 个 RRU 40 和第 M 个 RRU 40。

在具体实现方式中,BBU 10 和光复用器 20 可以放置于机房内, M 个 RRU 40 可以通过光纤拉远放置于室外站点。第一个光收发器 30 安装在 BBU 10 与第一个 RRU 40 对应的接口 1 上;第 j 个光收发器 30 安装在 BBU 10 与第 j 个 RRU 对应的的接口 j 上,其中 $1 < j < M$;第 M 个光收发器 30 安装在 BBU 10 与第 M 个 RRU 40 对应的的接口 M 上。第一个光收发器 50 安装在第一个 RRU 40 上,第 j 个光收发器 50 安装在第 j 个 RRU 40 上, $1 < j < M$,第 M 个光收发器 50 安装在第 M 个 RRU 40 上。且第一个分光器 60 可以放置在第一个 RRU 40 的维护腔内,第 i 个分光器 60 可以放置在第 i 个 RRU 40 的维护腔内,其中, $2 \leq i \leq M-2$,第 $M-1$ 个分光器 60 可以放置在第 $M-1$ 个 RRU 40 的维护腔内。然而,本实施例不此为限,也可以将分光器 60 独立放置,或以其它方式放置。

在下行方向上,BBU 10 将下行基带数据进行调制和编码,并将调制和编

码后的下行数据通过 M 个光收发器 30, M 个光收发器 30 将收到的下行数据转换为不同波长的光载波信号, 并将所述光载波信号发送给光复用器 20; 光复用器 20 将来收到的光载波信号复合在一根光纤上, 并通过分光器 60 发送给 M 个光收发器 50; M 个光收发器 50 根据波长选择接收发送给自已的数据。M 个光收发器 50 分别将收到的信号转换为下行电信号后发送给 M 个 RRU 40; M 个 RRU 40 分别将收到的信号经过射频滤波、经线性功率放大器后通过发送滤波传至天馈。

在上行方向上, M 个 RRU 40 将收到的移动终端上行信号进滤波、低噪声放大、进一步的射频小信号放大滤波和下变频, 然后完成模数转换和数字中频处理等后, 生成上行电信号, 并对应将该上行电信号传输给 M 个光收发器 50; M 个光收发器 50 分别将收到的上行电信号转换为上行光载波信号发送给分光器 60。

M 个光收发器 50 具有不同的发射波长。其中, 每个光收发器 50 有一个相匹配的光收发器 30, 即每个光收发器 50 的发射波长等于一个光收发器 30 的接收波长, 发送数据只能被该光收发器接收。分光器 60 将 M 路上行光载波信号耦合到下行的同一根光纤上, 并将该信号发送给光复用器 20; 光复用器 20 将收到的光载波信号进行分离后分别发送给 M 个光收发器 30, M 个光收发器 30 将收到的光载波信号转换为上行数据信号后, 发送给 BBU 10 上, BBU 10 将收到的上行数据信号进行解调和解码后, 传输给网关。

可见, 以上实施例对不同的 RRU 的光信号采用不同的波长进行传输, 相应的, 让级联的 RRU 的光收发器工作在不同的波长上。再设置分光器, 将这些级联的 RRU 的光收发器均与分光器连接, 并通过分光器连接于同一个光纤。如此, 该光纤上传输的多个 RRU 的光信号便可以通过分光器传输到各个 RRU 的光收发器, 而每个光收发器只接收自己工作波长对应的信号, 因此, 每个 RRU 都可以正确接收自己的信号, 且在某个 RRU 故障时, 不会影响其它 RRU 的工作。例如, 在第一个 RRU 出现故障时, 其它 RRU 的信号可以直接通过分光器 60 传递给 BBU 10, BBU 10 的信号也可以通过分光器 60 传输给其它

RRU，从而保证其它 RRU 能够正常工作，解决了现有分布式基站架构中，多个级联的 RRU 中，某个 RRU 发生故障时，后级的 RRU 都不能工作，造成系统可靠性低的技术问题。

同时，由于各个链路采用不同的波长通信，互相之间完全独立，也解决了多个 RRU 级联时，通信带宽叠加，导致光收发器速率增加和同一链路上级联的 RRU 数量受限技术问题。

实施例五

基于同样的发明构思，本申请还提供一种无线射频装置，所述无线射频装置包括：

M 个 RRU，所述 M 为大于等于 2 的整数；

M 个光收发器，分别与 M 个 RRU 连接，所述 M 个光收发器的工作波长互不相同；

至少一个分光器，将所述 M 个光收发器连接于同一光纤。即，所述 M 个光收发器通过所述至少一个分光器连接于同一光纤。

优选地，所述分光器为 1: N 的分光器，所述 N 为大于等于 2 小于等于 M 的整数。

优选地，所述分光器为 1:2 的分光器，所述分光器的数量为 M-1。

优选地，当所述 M 大于 2 时，所述 M-1 个分光器之间采用单芯光纤连接。

优选地，所述光纤为单芯光纤。

优选地，所述第一光收发器和所述第二光收发器中每个光收发器的工作波长包括接收波长和发送波长。

可见，在本实施例中，对不同的 RRU 的光信号采用不同的波长进行传输（包括从 RRU 到 BBU 的传输以及从 BBU 到 RRU 的传输），相应的，让级联的 RRU 的光收发器工作在不同的波长上。进而，再设置分光器，将这些级联的 RRU 的光收发器均与分光器连接，并通过分光器连接于同一个光纤。如此，该光纤上传输的多个 RRU 的光信号便可以通过分光器传输到各个 RRU 的光收发器，而每个光收发器只接收自己工作波长对应的信号，因此，每个 RRU

都可以正确接收自己的信号，且在某个 RRU 故障时，不会影响其它 RRU 的工作，极大的提高了系统的可靠性。

此外,现有技术中,由于所有 RRU 的数据都需要通过第一个 RRU 的 CPRI 接口,因此对 CPRI 接口带宽的要求较高,增加了成本;而在 CPRI 接口带宽有限的情况下,限制了级联 RRU 的级数。而且,CPRI 接口带宽的增加提高了对光收发器的速率要求,进一步增加了成本。

而在采用了以上方案之后,每个 RRU 各自接收自己信号,无需转发其它 RRU 的信号,降低了对 CPRI 接口带宽的要求,降低了成本,且不会导致级联 RRU 的级数受限。且每个 RRU 也不再需要设置两个 CPRI 接口,因此进一步降低了成本。另外,对于 CPRI 接口带宽的要求的降低,也进一步降低了对光收发器的速率要求,成本得到进一步的降低。

尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

权利要求

- 1、一种无线射频装置，其特征在于，所述无线射频装置包括：
M 个射频拉远单元，所述 M 为大于等于 2 的整数；
M 个光收发器，分别与所述 M 个射频拉远单元连接，所述 M 个光收发器的工作波长互不相同；
至少一个分光器，所述 M 个光收发器通过所述至少一个分光器连接于同一光纤。
- 2、如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述分光器为 1: N 的分光器，所述 N 为大于等于 2 小于等于 M 的整数。
- 3、如权利要求 2 所述的装置，其特征在于，所述分光器为 1:2 的分光器，所述分光器的数量为 M-1。
- 4、如权利要求 3 所述的装置，其特征在于，当所述 M 大于 2 时，所述 M-1 个分光器之间采用单芯光纤连接。
- 5、如权利要求 1-4 任一项权利要求所述的装置，其特征在于，所述光纤为单芯光纤。
- 6、如权利要求 1-5 任一项权利要求所述的装置，其特征在于，所述第一光收发器和所述第二光收发器中每个光收发器的工作波长包括接收波长和发送波长。
- 7、一种无线通信系统，其特征在于，所述无线通信系统包括：
基带处理单元；
光复用器；
M 个第一光收发器，设置于所述基带处理单元和所述光复用器之间，其中，所述 M 个第一光收发器的工作波长互不相同，所述 M 为大于等于 2 的整数；和
无线射频装置，所述无线射频装置包括：
M 个射频拉远单元；

M个第二光收发器，分别与所述M个射频拉远单元连接，且分别与所述M个第一光收发器对应，且对应的第一光收发器和第二光收发器的工作波长匹配；

至少一个分光器，所述M个第二光收发器通过所述至少一个分光器连接于同一光纤，且所述光纤连接所述光复用器和所述至少一个分光器中的一个。

8、如权利要求7所述的无线通信系统，其特征在于，所述分光器为1:N的分光器，所述N为大于等于2小于等于M的整数。

9、如权利要求8所述的无线通信系统，其特征在于，所述分光器为1:2的分光器，且所述分光器的数量为M-1。

10、如权利要求9所述的无线通信系统，其特征在于，当所述M大于2时，所述M-1个分光器之间采用单芯光纤连接。

11、如权利要求7-10中任一权利要求所述的无线通信系统，其特征在于，所述光纤为单芯光纤。

12、如权利要求7-11中任一权利要求所述的无线通信系统，其特征在于，所述第一光收发器和所述第二光收发器中每个光收发器的工作波长包括接收波长和发送波长。

13、如权利要求12所述的系统，其特征在于，对应的第一光收发器和第二光收发器的工作波长匹配，包括：

对应的第一光收发器和第二光收发器中，第一光收发器的发送波长与第二光收发器的接收波长相同；第一光收发器的接收波长与第二光收发器的发送波长相同。

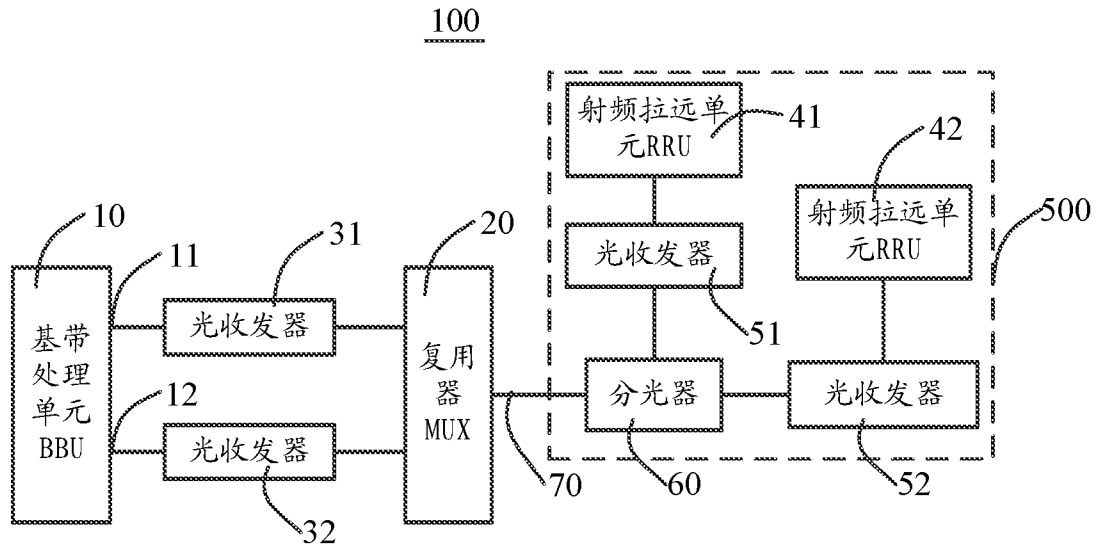


图 1

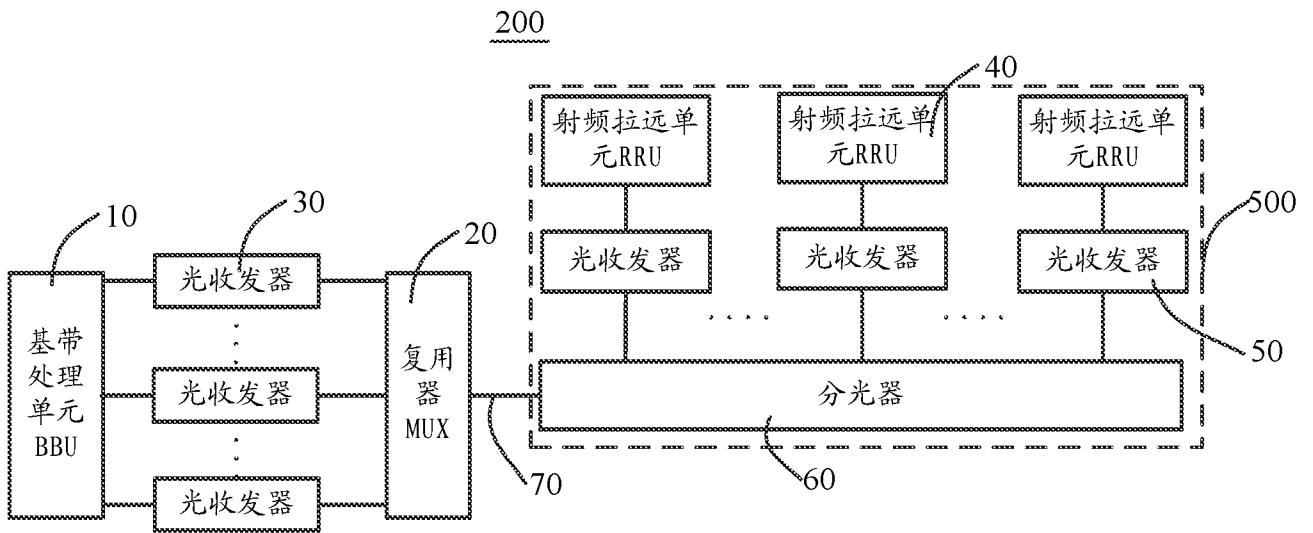


图 2

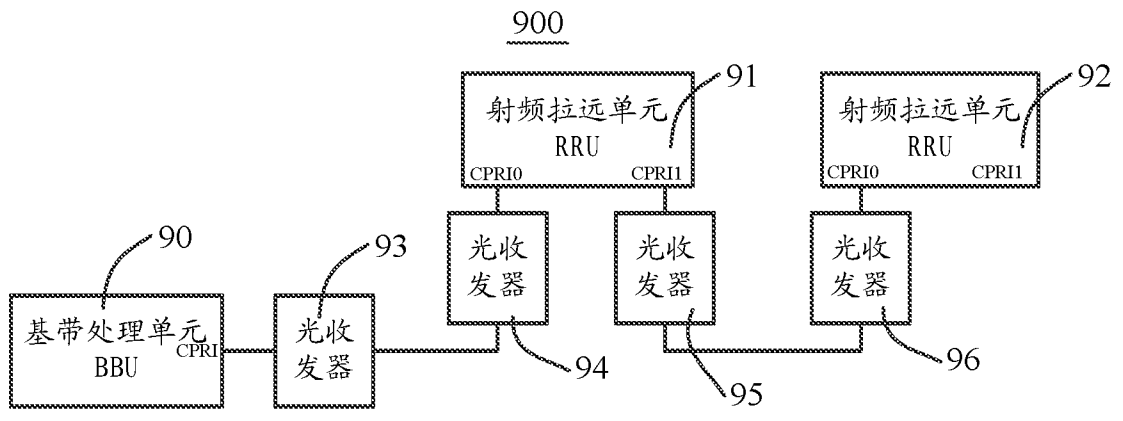


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2014/076503

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 10/2575 (2013.01) i; H04J 14/02 (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)

H04B; H04J; 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)
 CNABS, CNTXT, CNKI: FENG, Liexun; HUAWEI, ZTE, BBU?, RRU?, multiplexing, demultiplexing, light splitting, optical transceiver, optical module, optical, electric, wavelength
 VEN: BBU?, RRU?, ???multiplexer?, splitter?, optical transceiver?, optical module?, optical, electrical, wavelength

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102065343 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 18 May 2011 (18.05.2011), description, paragraph 0005, and figure 1	1-2, 5-8, 11-13
Y	CN 102065343 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 18 May 2011 (18.05.2011), description, paragraph 0005, and figure 1	3-4, 9-10
X	CN 102710361 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 03 October 2012 (03.10.2012), description, paragraphs 0035-0060, and figure 6	1-2, 5-8, 11-13
Y	CN 102710361 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 03 October 2012 (03.10.2012), description, paragraphs 0035-0060, and figure 6	3-4, 9-10
Y	CN 202374404 U (CHINA GRENTech CORPORATION LIMITED), 08 August 2012 (08.08.2012), description, paragraphs 0021-0024, and figure 6	3-4, 9-10
A	CN 101841748 A (CHINA MOBILE COMMUNICATIONS CORPORATION), 22 September 2010 (22.09.2010), the whole document	1-13
A	CN 102984604 A (ZTE CORP.), 20 March 2013 (20.03.2013), the whole document	1-13

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date <u>but later than the priority date claimed</u></p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
--	---

Date of the actual completion of the international search <p style="text-align: center;">16 October 2014 (16.10.2014)</p>	Date of mailing of the international search report <p style="text-align: center;">14 January 2015 (14.01.2015)</p>
--	--

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 <p style="text-align: center;">YU, Yannong</p> Telephone No.: (86-10) 62089153
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2014/076503

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101166041 A (ZTE CORP.), 23 April 2008 (23.04.2008), the whole document	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2014/076503

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102065343 A	18 May 2011	CN 102065343 B	02 October 2013
CN 102710361 A	03 October 2012	WO 2013177957 A1	05 December 2013
CN 202374404 U	08 August 2012	None	
CN 101841748 A	22 September 2010	HK 1145920 A1	18 October 2013
		WO 2010105506 A1	23 September 2010
		KR 20110135405 A	16 December 2011
		US 2012106963 A1	03 May 2012
		KR 101410158 B1	20 June 2014
		CN 101841748 B	12 June 2013
		IN 201107470 P4	03 May 2013
		HK 1145920 A0	06 May 2011
CN 102984604 A	20 March 2013	WO 2013029385 A1	07 March 2013
		EP 2753141 A1	09 July 2014
CN 101166041 A	23 April 2008	CN 101166041 B	22 June 2011

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2014/076503

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04B 10/2575(2013.01)i; H04J 14/02(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																										
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04B; H04J; H04Q; H04W</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNABS, CNTXT, CNKI:冯烈训, 华为, 中兴, BBU?, RRU?, 复用, 解复用, 分光, 光分路, 光收发器, 光模块, 光, 电, 波长 VEN:BBU?, RRU?, ???multiplexer?, splitter?, optical transceiver?, optical module?, optical, electrical, wavelength</p>																										
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 102065343 A (华为技术有限公司) 2011年 5月 18日 (2011 - 05 - 18) 说明书第0005段, 图1</td> <td>1-2, 5-8, 11-13</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 102065343 A (华为技术有限公司) 2011年 5月 18日 (2011 - 05 - 18) 说明书第0005段, 图1</td> <td>3-4, 9-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 102710361 A (华为技术有限公司) 2012年 10月 03日 (2012 - 10 - 03) 说明书第0035-0060段, 图6</td> <td>1-2, 5-8, 11-13</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 102710361 A (华为技术有限公司) 2012年 10月 03日 (2012 - 10 - 03) 说明书第0035-0060段, 图6</td> <td>3-4, 9-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 202374404 U (深圳国人通信有限公司) 2012年 8月 08日 (2012 - 08 - 08) 说明书第0021-0024段, 图6</td> <td>3-4, 9-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101841748 A (中国移动通信集团公司) 2010年 9月 22日 (2010 - 09 - 22) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102984604 A (中兴通讯股份有限公司) 2013年 3月 20日 (2013 - 03 - 20) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 102065343 A (华为技术有限公司) 2011年 5月 18日 (2011 - 05 - 18) 说明书第0005段, 图1	1-2, 5-8, 11-13	Y	CN 102065343 A (华为技术有限公司) 2011年 5月 18日 (2011 - 05 - 18) 说明书第0005段, 图1	3-4, 9-10	X	CN 102710361 A (华为技术有限公司) 2012年 10月 03日 (2012 - 10 - 03) 说明书第0035-0060段, 图6	1-2, 5-8, 11-13	Y	CN 102710361 A (华为技术有限公司) 2012年 10月 03日 (2012 - 10 - 03) 说明书第0035-0060段, 图6	3-4, 9-10	Y	CN 202374404 U (深圳国人通信有限公司) 2012年 8月 08日 (2012 - 08 - 08) 说明书第0021-0024段, 图6	3-4, 9-10	A	CN 101841748 A (中国移动通信集团公司) 2010年 9月 22日 (2010 - 09 - 22) 全文	1-13	A	CN 102984604 A (中兴通讯股份有限公司) 2013年 3月 20日 (2013 - 03 - 20) 全文	1-13
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	CN 102065343 A (华为技术有限公司) 2011年 5月 18日 (2011 - 05 - 18) 说明书第0005段, 图1	1-2, 5-8, 11-13																								
Y	CN 102065343 A (华为技术有限公司) 2011年 5月 18日 (2011 - 05 - 18) 说明书第0005段, 图1	3-4, 9-10																								
X	CN 102710361 A (华为技术有限公司) 2012年 10月 03日 (2012 - 10 - 03) 说明书第0035-0060段, 图6	1-2, 5-8, 11-13																								
Y	CN 102710361 A (华为技术有限公司) 2012年 10月 03日 (2012 - 10 - 03) 说明书第0035-0060段, 图6	3-4, 9-10																								
Y	CN 202374404 U (深圳国人通信有限公司) 2012年 8月 08日 (2012 - 08 - 08) 说明书第0021-0024段, 图6	3-4, 9-10																								
A	CN 101841748 A (中国移动通信集团公司) 2010年 9月 22日 (2010 - 09 - 22) 全文	1-13																								
A	CN 102984604 A (中兴通讯股份有限公司) 2013年 3月 20日 (2013 - 03 - 20) 全文	1-13																								
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																										
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2014年 10月 16日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2015年 1月 14日</p>																									
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>	<p>受权官员</p> <p>俞燕浓</p> <p>电话号码 (86-10)62089153</p>																									

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
A	CN 101166041 A (中兴通讯股份有限公司) 2008年 4月 23日 (2008 - 04 - 23) 全文	1-13

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/076503

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	102065343	A	2011年 5月 18日	CN	102065343	B	2013年 10月 02日
CN	102710361	A	2012年 10月 03日	WO	2013177957	A1	2013年 12月 05日
CN	202374404	U	2012年 8月 08日	无			
CN	101841748	A	2010年 9月 22日	HK	1145920	A1	2013年 10月 18日
				WO	2010105506	A1	2010年 9月 23日
				KR	20110135405	A	2011年 12月 16日
				US	2012106963	A1	2012年 5月 03日
				KR	101410158	B1	2014年 6月 20日
				CN	101841748	B	2013年 6月 12日
				IN	201107470	P4	2013年 5月 03日
				HK	1145920	A0	2011年 5月 06日
CN	102984604	A	2013年 3月 20日	WO	2013029385	A1	2013年 3月 07日
				EP	2753141	A1	2014年 7月 09日
CN	101166041	A	2008年 4月 23日	CN	101166041	B	2011年 6月 22日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)