

(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
2017年3月9日 (09.03.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/036327 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 52/02 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/096477
- (22) 国际申请日: 2016年8月24日 (24.08.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510542545.X 2015年8月31日 (31.08.2015) CN
- (71) 申请人: 厦门纵行信息科技有限公司 (XIAMEN ZONGXING INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD) [CN/CN]; 中国福建省厦门市集美区同集南路90号凤林美办公综合楼304室, Fujian 361021 (CN)。
- (72) 发明人: 李卓群 (LI, Zhuoqun); 中国福建省厦门市集美区海风路105号中建海峡大厦1606-1607, Fujian 361021 (CN)。
- (74) 代理人: 北京卓特专利代理事务所 (普通合伙) (BEIJING ZHUOTE PATENT AGENCY (GENERAL PARTNERSHIP)); 中国北京市顺义区南法信镇南法信大街118号天博中心C座8层3802-812H室, Beijing 101399 (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, 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,

[见续页]

(54) Title: RANDOM ACCESS REPEATER, RELAY SYSTEM AND RELAY METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 一种随机接入中继器、中继系统及其中继方法

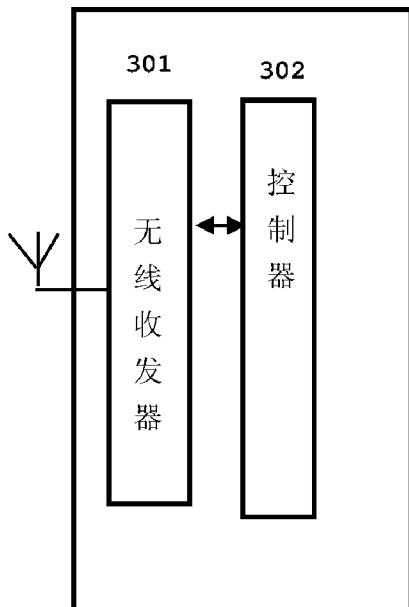


图 3

301 WIRELESS TRANSCIVER
302 CONTROLLER

(57) Abstract: Disclosed are a random access repeater, a relay system and a relay method therefor. The method comprises: a repeater sending a broadcast signal; a terminal receiving the broadcast signal; the terminal sending, in a random access time window of the repeater, a message to the repeater; and the repeater sending a confirmation message to the terminal after successfully receiving the message and successfully forwarding same. The coverage range expansion and large-scale networking of a low rate wireless communication network are supported by a wireless repeater in the present application. A repeater does not need to schedule the communication of the terminal, and only needs to be dormant periodically according to a certain rule. A large number of terminals can automatically adjust the sending time of an uplink message, such as an event trigger signal, according to a dormant period of the repeater, so as to ensure that the message can be received and forwarded by the repeater, and is finally received by a base station.

(57) 摘要: 本申请公开了一种随机接入中继器、中继系统及其中继方法, 该方法包括: 中继器发出广播信号; 终端接收该广播信号; 终端在中继器的随机接入时间窗内向中继器发送报文; 中继器成功接收报文并成功转发之后, 向终端发确认消息。本申请通过无线中继器支撑低速率无线通信网络的覆盖范围拓展和大规模组网。中继器不需要对终端的通信进行调度, 只需按照一定的规律进行周期性休眠。大量的终端可以根据中继器的休眠周期自行调整上行报文, 比如事件触发信号, 的发送时间, 确保这个报文能被中继器接收并转发, 最终能被基站接收。

WO 2017/036327 A1

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))。

一种随机接入中继器、中继系统及其中继方法

相关申请的交叉引用

本申请基于申请号为 201510542545X、申请日为 2015 年 8 月 31 日的中国专利申请提出，并要求该中国专利申请的优先权，该中国专利申请的全部内容在此引入本申请作为参考。

技术领域

本申请涉及通信领域，特别涉及一种低功耗随机接入中继器、中继系统及其中继方法。

背景技术

物联网，或者感应器网络，通常通过中继器进行报文转发，以此扩展网络覆盖范围。每一个报文传输每经过一个中继器的转发称为“一跳”。但传统的中继器在实际应用中很许多局限性。

特别的，传统的中继器为了保持与下游节点的连接，总是保持在功耗很高的接收状态，实际应用中，由于实施环境的限制，中继器必须采用电池供电。但一直保持在接收状态的中继器如果采用电池供电，电量快速耗尽导致整个网络的寿命大为缩短，维护成本大幅攀升。

为了实现省电的目的，已有的设计让中继器为每一个有报文转发需求的下游节点分配一个时隙。中继器在这些分配好的时隙运行在高功耗的接收状态，在其他时间休眠。

实际应用中，一些下游节点的报文转发需求由事件触发，难以事先预知。中继器如果为这些下游节点预留时隙，会导致能耗的浪费。当下游节点数量很

多时，这些预留的时隙会导致中继器完全没有休眠的时间。但如果中继器不为这些下游节点预留时隙，当这些节点被特定的事件触发，产生并发送报文给中继器进行转发时，中继器可能正处于休眠状态，因而不能及时唤醒接收这些需要转发的报文，导致整个网络的通信稳定性大幅下降。

发明内容

本申请的目的在于克服现有技术之不足，提供一种混合网络组网方法，通过无线中继器支撑低速率无线通信网络的覆盖范围拓展和大规模组网。无线中继不需要对终端的通信进行调度，只需按照一定的规律进行周期性休眠。大量的终端可以根据中继的休眠周期自行调整发送上行报文（比如事件触发信号）的发送时间，确保这个报文能被中继器接收并转发，最终能被基站接收。中继器只用于接收一个或多个所述终端的报文并进行转发，不对终端的报文发送时刻进行调度或指定时隙。

本申请解决其技术问题所采用的技术方案是：

提供一种随机接入中继方法，包括如下步骤：中继器发出广播信号；终端接收该广播信号；终端在中继器的随机接入时间窗内向中继器发送报文；中继器成功接收报文并成功转发之后，向终端发确认消息。

优选的，中继器预先确定其工作周期和广播周期。

优选的，一个工作周期由休眠和随机接入时间窗组成，其中，中继器在休眠期间处于休眠或低功耗工作状态，在随机接入时间窗期间接收报文，并转发报文。

优选的，一个广播周期由发射信号和空闲组成，其中，中继器在发射信号期间发射广播信号，在空闲期间不发射广播信号。

优选的，中继器的工作周期由该中继器依据一定的规则决定，或根据上游基站的配置指令设定。

优选的，中继器的广播周期由该中继器依据一定的规则决定，或根据上游基站的配置指令设定。

优选的，工作周期和广播周期可以具有不同的周期频率。

优选的，在广播信号中携带同步信息，基于该同步信息，终端可以判断该中继器下一个随机接入时间窗的开始时刻。

优选的，其中终端接收该广播信号之后还包括：终端对自己的时钟进行调整，实现与中继器的时间计数同步，根据已知的中继器的工作周期配置，判断该中继器结束休眠或低功耗工作状态，以及进入随机接入时间窗的时刻。

优选的，终端根据判断出的工作周期，选择工作周期中的随机接入时间窗向中继器发送报文。

优选的，中继器成功接收一个或多个报文之后，立即转发给上游的基站或另外一个中继器。

优选的，中继器成功接收一个或多个报文之后，等到上游的基站或另外一个中继器的随机接入时间窗到来时再进行转发。

优选的，中继器成功接收一个或多个报文之后，根据上游的基站或另外一个中继器的时隙调度，在一个指定的接入时隙到来时再进行转发。

本申请还提供一种随机接入中继器，包括：

无线收发器，按照确定的广播周期发射广播信号，接收来自终端的报文，并进行转发；

控制器，确定无线收发器及其自身的工作周期和广播周期，在随机时间窗内控制无线收发器的接收和转发。

优选的，所述中继器包含至少两个无线收发器；两个或多个无线收发器及其控制器之间通过有线数据接口或控制信号接口直接进行报文转发，或者通过一个控制器间接进行报文转发。

优选的，两个或多个无线收发器及其控制器之间通过时钟信号接口，或者控制信号接口，进行时钟同步；所述时钟同步包括时钟频率同步或时钟相位同步。

优选的，每一个无线收发器及其控制器的休眠或唤醒可以独立于其他无线收发器及其控制器，无线收发器及其控制器还可以使用控制信号接口通过外部控制信号来唤醒其他无线收发器及其控制器。

优选的，一个工作周期由休眠和随机接入时间窗组成，其中，无线收发器及其控制器在休眠期间处于休眠或低功耗工作状态，在随机接入时间窗期间工作。

优选的，一个广播周期由发射信号和空闲组成，其中，控制器控制无线收发器在发射信号期间发射广播信号，在空闲期间不发射广播信号。

优选的，工作周期由控制器依据一定的规则决定，或根据上游基站的配置指令设定。

优选的，广播周期由控制器依据一定的规则决定，或根据上游基站的配置指令设定。

优选的，广播周期由控制器依据一定的规则决定，或根据上游基站的配置指令设定。

优选的，工作周期和广播周期可以具有不同的周期频率。

优选的，在广播信号中携带同步信息，基于该同步信息，终端可以判断该中继器下一个随机接入时间窗的开始时刻。

优选的，无线收发器成功接收一个或多个报文之后，立即转发给上游的基站或另外一个中继器。

优选的，无线收发器成功接收一个或多个报文之后，等到上游的基站或另外一个中继器的随机接入时间窗到来时再进行转发。

优选的，无线收发器成功接收一个或多个报文之后，根据上游的基站或另外一个中继器的时隙调度，在一个指定的接入时隙到来时再进行转发。

最后，本申请还提供一种随机接入中继系统，包括：如上所述的中继器；以及终端，接收中继器发送的广播信号，在中继器的随机接入时间窗内向中继器发送报文。

优选的，一个工作周期由休眠和随机接入时间窗组成，其中，无线收发器及其控制器在休眠期间处于休眠或低功耗工作状态，在随机接入时间窗期间工作。

优选的，一个广播周期由发射信号和空闲组成，其中，控制器控制无线收发器在发射信号期间发射广播信号，在空闲期间不发射广播信号。

优选的，工作周期由控制器依据一定的规则决定，或根据上游基站的配置指令设定。

优选的，广播周期由控制器依据一定的规则决定，或根据上游基站的配置指令设定。

优选的，广播周期由控制器依据一定的规则决定，或根据上游基站的配置指令设定。

优选的，工作周期和广播周期可以具有不同的周期频率。

优选的，在广播信号中携带同步信息，基于该同步信息，终端可以判断该中继器下一个随机接入时间窗的开始时刻。

优选的，无线收发器成功接收一个或多个报文之后，立即转发给上游的基站或另外一个中继器。

优选的，无线收发器成功接收一个或多个报文之后，等到上游的基站或另外一个中继器的随机接入时间窗到来时再进行转发。

优选的，无线收发器成功接收一个或多个报文之后，根据上游的基站或另外一个中继器的时隙调度，在一个指定的接入时隙到来时再进行转发。

优选的，其中终端接收该广播信号之后还包括：终端对自己的时钟进行调整，实现与中继器的时间计数同步，根据已知的中继器的工作周期配置，判断该中继器结束休眠或低功耗工作状态，以及进入随机接入时间窗的时刻。

优选的，终端根据判断出的工作周期，选择工作周期中的随机接入时间窗向中继器发送报文。

本申请的有益效果是：通过对中继器的工作周期进行划分，并通过广播信号的广播，从而实现全网的智能切换，达到优化网络调度、降低网络功耗、提高网络通信的稳定性的效果。

以下结合附图及实施例对本申请作进一步详细说明；但本申请的一种混合网络组网方法不局限于实施例。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术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申请中记载的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本申请一个随机接入中继系统的结构图；

图 2 是本申请另一个随机接入中继系统的结构图；

图 3 是本申请的具有一个无线收发器及其控制器的随机接入中继器的结构图；

图 4 是本申请随机接入中继方法的方法流程图；

图 5 是工作周期和广播周期的周期示意图。

具体实施方式

为了使本领域的人员更好地理解本申请中的技术方案，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实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例，都应当属于本申请保护的范围。

下面结合本申请附图进一步说明本申请具体实现。

参见图 1 所示，本申请提供一种随机接入中继系统，该系统包括：基站 101、随机接入中继器 102 和终端 103。

基站 101 与网络中的随机中继 102 建立连接；所述随机中继 102 可以跟一个或多个终端 103 建立连接；随机接入中继器 102 只有在本申请所描述的随机接入时间窗到来时才能接收终端 103 的报文，之后转发给基站 101。终端 103 接收随机接入中继器 102 发送的广播信号，在中继器的随机接入时间窗内向随机接入中继器 102 发送报文。

参见图 2 所示，本申请的另一种带有随机接入中继器的组网方法，该随机接入中继系统包括：基站 201、多个随机接入中继器和多个终端 204 三种逻辑节点。与图 1 的区别仅在于，该系统中包括多个随机接入中继器。

基站 201 与网络中的随机接入中继器 202 建立连接；所述随机中继器 202 与网络中另外一个随机接入中继器建立连接；所述随机中继器 203 可以跟一个或多个终端 204 建立连接；随机接入中继器 203 只有在本申请所描述的随机接入时间窗到来时才能接收终端 204 的报文，之后转发给其上游随机接入中继器；随机接入中继器 203 成功接收一个或多个报文之后，可以具有三种转发机制，即：

第一种：等到上游的基站或另外一个随机接入中继器的随机接入时间窗到来时再进行转发。

第二种：根据上游的基站或另外一个随机接入中继器的时隙调度，在一个指定的接入时隙到来时再进行转发。

第三种：立即转发给上游的基站或另外一个随机接入中继器。

下面结合图 3，详细描述图 1 和图 2 中所示的随机接入中继器的结构。

参见图 3 所示，一种用于实现上述随机接入中继系统的随机接入中继器，包括无线收发器 301 和控制器 302。

所述无线收发器 301 用于面向终端、基站和另外一个随机接入中继器，实现无线信号的发送和接收；其在控制器 302 的控制下按照确定的广播周期发射广播信号，并在控制器 302 的控制下在随机接入时间窗内接收来自终端的报文，并进行转发，进而在休眠期间休眠或低功耗运行。

所述控制器 302 确定无线收发器 301 及其自身的工作周期和广播周期，在随机时间窗内控制无线收发器 301 的接收和转发，以及对接收自/发送给终端的报文的处理。

另外一种用于实现本申请所描述的随机接入中继器，包括无线收发器 401、控制器 402、第二个控制器 403 和第二个无线收发器 404。

所述无线收发器 401 按照确定的广播周期发射广播信号，接收来自终端的报文，并进行转发。

所述控制器 402 确定无线收发器及其自身的工作周期和广播周期，在随机时间窗内控制无线收发器的接收和转发，以及对接收自/发送给终端的报文的处理。

上述的一个工作周期由休眠和随机接入时间窗组成，其中，无线收发器及其控制器在休眠期间处于休眠或低功耗工作状态，在随机接入时间窗期间无线收发器接收报文，并转发报文。一个广播周期由发射信号和空闲组成，其中，无线收发器在发射信号期间发射广播信号，在空闲期间不发射广播信号。

所述无线收发器 404 用于面向基站或者另外一个随机接入中继器的无线信号的发送和接收。

所述控制器 403 用于控制无线收发器 404 的工作状态包括根据另外一个随机接入中继器的随机接入时间窗的开启时刻从休眠状态中唤醒，以及对接收自/发送给基站或另外一个随机接入中继的报文的处理。

本领域技术人员可以知道，上述只是用于示出的目的，在实际中，在中继器内可以集成多个可以互相通信的无线收发器及其控制器，二者配合工作。

两个或多个无线收发器及其控制器之间可以通过有线数据接口或控制信号接口直接进行报文转发，或者通过一个控制器间接进行报文转发。

进一步的，两个或多个无线收发器及其控制器之间通过时钟信号接口，或者控制信号接口，进行时钟同步；所述时钟同步包括时钟频率同步或时钟相位同步。

或者，每一个无线收发器及其控制器的休眠或唤醒可以独立于其他无线收发器及其控制器，无线收发器及其控制器还可以使用控制信号接口通过外部控

制信号来唤醒其他无线收发器及其控制器。

无线收发器成功接收一个或多个报文之后，可以使用以下三种方式转发，即：

第一种：立即转发给上游的基站或另外一个中继器。

第二种：等到上游的基站或另外一个中继器的随机接入时间窗到来时再进行转发。

第三种，无线收发器成功接收一个或多个报文之后，根据上游的基站或另外一个中继器的时隙调度，在一个指定的接入时隙到来时再进行转发。

以上结合图 3 描述了随机接入中继器的构造，下面结合附图 4 和 5 详细描述该随机接入中继系统的工作流程。

如图 4 所示，该方法包括如下步骤：

步骤 S1、中继器发出广播信号。

中继器预先确定其工作周期和广播周期。一个工作周期由休眠和随机接入时间窗组成，其中，中继器在休眠期间处于休眠或低功耗工作状态，在随机接入时间窗期间接收报文，并转发报文。一个广播周期由发射信号和空闲组成，其中，中继器在发射信号期间发射广播信号，在空闲期间不发射广播信号。其中，图 5 示出了中继器的工作周期和广播周期。其中发射同步信号广播为发射信号周期，到另一个发射信号周期之间为空闲周期。

中继器的工作周期和广播周期由该中继器依据一定的规则决定，或根据上游基站的配置指令设定。并且工作周期和广播周期可以具有不同的周期频率。

工作周期和广播周期可以根据中继的功耗、电池寿命要求、终端的晶振的技术指标等信息灵活配置。一般的配置原则为，对电池寿命要求越高，一个工作周期中的休眠期就越长；晶振的技术指标越差，广播周期就越短，即发射广

播信号的频率就越高。在广播信号中携带有同步信息，或中继器的时钟信息或者二者。基于广播信号携带的同步信息或时钟信息，终端可以判断该中继器下一个随机接入时间窗的开始时刻。

步骤 S2、终端接收该广播信号。

终端接收该广播信号，之后终端根据广播信号中携带的同步信息或时钟信息，对自己的时钟进行调整，实现与中继器的时间计数同步，根据已知的中继器的工作周期配置，判断该中继器结束休眠或低功耗工作状态，以及进入随机接入时间窗的时刻。

步骤 S3、终端在中继器的随机接入时间窗内向中继器发送报文。

一旦有事件触发，终端需要向中继器发送报文时，终端选择在中继器的随机接入时间窗内向中继器发送报文。

步骤 S4、中继器成功接收报文并成功转发之后，向终端发确认消息。

中继器成功接收一个或多个报文之后，转发时机可以有三种方式：

第一种：等到上游的基站或另外一个中继器的随机接入时间窗到来时再进行转发。

第二种：根据上游的基站或另外一个中继器的时隙调度，在一个指定的接入时隙到来时再进行转发。

第三种：立即转发给上游的基站或另外一个中继器。

中继器在成功转发之后，向终端发确认消息。

终端接到该确认消息之后，可判断报文转发成功，如果终端等待预定时长或接到失败消息时，终端选择随机接入时间窗重新发送该报文或者向其他中继器发送报文。

上述实施例仅用来进一步说明本申请所描述的方法的具体实现。但本申请

并不局限于实施例，凡是依据本申请的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰，均落入本申请技术方案的保护范围内。

权利要求书

1. 一种随机接入中继方法，其特征在于，包括如下步骤：

中继器发出广播信号；

终端接收该广播信号；

终端在中继器的随机接入时间窗内向中继器发送报文；

中继器成功接收报文并成功转发之后，向终端发确认消息。

2. 根据权利要求 1 所述的一种随机接入中继方法，其特征在于：中继器预先确定其工作周期和广播周期。

3. 根据权利要求 2 所述的一种随机接入中继方法，其特征在于：一个工作周期由休眠和随机接入时间窗组成，其中，中继器在休眠期间处于休眠或低功耗工作状态，在随机接入时间窗期间接收报文，并转发报文。

4. 根据权利要求 2 所述的一种随机接入中继方法，其特征在于：一个广播周期由发射信号和空闲组成，其中，中继器在发射信号期间发射广播信号，在空闲期间不发射广播信号。

5. 根据权利要求 2 所述的一种随机接入中继方法，其特征在于：中继器的工作周期由该中继器依据一定的规则决定，或根据上游基站的配置指令设定。

6. 根据权利要求 2 所述的一种随机接入中继方法，其特征在于：中继器的广播周期由该中继器依据一定的规则决定，或根据上游基站的配置指令设定。

7. 根据权利要求 2 所述的一种随机接入中继方法，其特征在于：工作周期和广播周期可以具有不同的周期频率。

8. 根据权利要求 1-7 任一所述的一种随机接入中继方法，其特征在于：

在广播信号中携带同步信息，基于该同步信息，终端可以判断该中继器下一个随机接入时间窗的开始时刻。

9. 根据权利要求 1-7 任一所述的一种随机接入中继方法，其特征在于：其中终端接收该广播信号之后还包括：终端对自己的时钟进行调整，实现与中继器的时间计数同步，并根据已知的中继器的工作周期配置，判断该中继器结束休眠或低功耗工作状态，以及进入随机接入时间窗的时刻。

10. 根据权利要求 9 所述的一种随机接入中继方法，其特征在于：终端根据判断出的工作周期的随机接入时间窗的开始时刻，向中继器发送报文。

11. 根据权利要求 1-7 任一所述的一种随机接入中继方法，其特征在于：中继器成功接收一个或多个报文之后，立即转发给上游的基站或另外一个中继器。

12. 根据权利要求 1-7 任一所述的一种随机接入中继方法，其特征在于：中继器成功接收一个或多个报文之后，等到上游的基站或另外一个中继器的随机接入时间窗到来时再进行转发。

13. 根据权利要求 1-7 任一所述的一种随机接入无线中继，其特征在于：中继器成功接收一个或多个报文之后，根据上游的基站或另外一个中继器的时隙调度，在一个指定的接入时隙到来时再进行转发。

14. 一种随机接入中继器，其特征在于，包括：

无线收发器，按照确定的广播周期发射广播信号，接收来自终端的报文，并进行转发；

控制器，确定无线收发器及其自身的工作周期和广播周期，在随机时

间窗内控制无线收发器的接收和转发。

15. 根据权利要求 14 所述的一种随机接入中继器, 其特征在于: 所述中继器包含至少两个无线收发器; 两个或多个无线收发器及其控制器之间通过有线数据接口或控制信号接口直接进行报文转发, 或者通过一个控制器间接进行报文转发。

16. 根据权利要求 15 所述的一种随机接入中继器, 其特征在于: 两个或多个无线收发器及其控制器之间通过时钟信号接口, 或者控制信号接口, 进行时钟同步; 所述时钟同步包括时钟频率同步或时钟相位同步。

17. 根据权利要求 15 所述的一种随机接入中继器, 其特征在于: 每一个无线收发器及其控制器的休眠或唤醒可以独立于其他无线收发器及其控制器, 无线收发器及其控制器还可以使用控制信号接口通过外部控制信号来唤醒其他无线收发器及其控制器。

18. 根据权利要求 14-17 任一所述的随机接入中继器, 其特征在于: 一个工作周期由休眠和随机接入时间窗组成, 其中, 无线收发器及其控制器在休眠期间处于休眠或低功耗工作状态, 在随机接入时间窗期间工作。

19. 根据权利要求 14-17 任一所述的随机接入中继器, 其特征在于: 一个广播周期由发射信号和空闲组成, 其中, 控制器控制无线收发器在发射信号期间发射广播信号, 在空闲期间不发射广播信号。

20. 根据权利要求 14-17 任一所述的随机接入中继器, 其特征在于: 工作周期由控制器依据一定的规则决定, 或根据上游基站的配置指令设定。

21. 根据权利要求 14-17 任一所述的随机接入中继器, 其特征在于: 广播周期由控制器依据一定的规则决定, 或根据上游基站的配置指令设

定。

22. 根据权利要求 14-17 任一所述的随机接入中继器，其特征在于：广播周期由控制器依据一定的规则决定，或根据上游基站的配置指令设定。

23. 根据权利要求 14-17 任一所述的随机接入中继器，其特征在于：工作周期和广播周期可以具有不同的周期频率。

24. 根据权利要求 14-17 任一所述的随机接入中继器，其特征在于：在广播信号中携带同步信息，基于该同步信息，终端可以判断该中继器下一个随机接入时间窗的开始时刻。

25. 根据权利要求 14-17 任一所述的随机接入中继器，其特征在于：无线收发器成功接收一个或多个报文之后，立即转发给上游的基站或另外一个中继器。

26. 根据权利要求 14-17 任一所述的随机接入中继器，其特征在于：无线收发器成功接收一个或多个报文之后，等到上游的基站或另外一个中继器的随机接入时间窗到来时再进行转发。

27. 根据权利要求 14-17 任一所述的随机接入中继器，其特征在于：无线收发器成功接收一个或多个报文之后，根据上游的基站或另外一个中继器的时隙调度，在一个指定的接入时隙到来时再进行转发。

28. 一种随机接入中继系统，包括：

如权利要求 14-17 任一所述的中继器；

终端，接收中继器发送的广播信号，在中继器的随机接入时间窗内向中继器发送报文。

29. 根据权利要求 28 所述的中继系统，其特征在于：一个工作周期由

休眠和随机接入时间窗组成,其中,无线收发器及其控制器在休眠期间处于休眠或低功耗工作状态,在随机接入时间窗期间工作。

30. 根据权利要求 28 所述的中继系统,其特征在于:一个广播周期由发射信号和空闲组成,其中,控制器控制无线收发器在发射信号期间发射广播信号,在空闲期间不发射广播信号。

31. 根据权利要求 28 所述的中继系统,其特征在于:工作周期由控制器依据一定的规则决定。

32. 根据权利要求 28 所述的中继系统,其特征在于:广播周期由控制器依据一定的规则决定。

33. 根据权利要求 28 所述的中继系统,其特征在于:广播周期根据上游基站的配置指令设定。

34. 根据权利要求 28 所述的中继系统,其特征在于:工作周期和广播周期可以具有不同的周期频率。

35. 根据权利要求 28 所述的中继系统,其特征在于:在广播信号中携带同步信息。

36. 根据权利要求 28 所述的中继系统,其特征在于:无线收发器成功接收一个或多个报文之后,立即转发给上游的基站或另外一个中继器。

37. 根据权利要求 28 所述的中继系统,其特征在于:无线收发器成功接收一个或多个报文之后,等到上游的基站或另外一个中继器的随机接入时间窗到来时再进行转发。

38. 根据权利要求 28 所述的中继系统,其特征在于:工作周期根据上游基站的配置指令设定。

39. 根据权利要求 35 所述的中继系统,其特征在于:基于该同步信

息，终端可以判断该中继器下一个随机接入时间窗的开始时刻。

40. 根据权利要求 28 所述的中继系统，其特征在于：无线收发器成功接收一个或多个报文之后，根据上游的基站或另外一个中继器的时隙调度，在一个指定的接入时隙到来时再进行转发。

41. 根据权利要求 28 所述的中继系统，其特征在于：其中终端接收该广播信号之后还包括：终端对自己的时钟进行调整，实现与中继器的时间计数同步，根据已知的中继器的工作周期配置，判断该中继器结束休眠或低功耗工作状态，以及进入随机接入时间窗的时刻。

42. 根据权利要求 28 所述的中继系统，其特征在于：终端根据判断出的工作周期，选择工作周期中的随机接入时间窗向中继器发送报文。

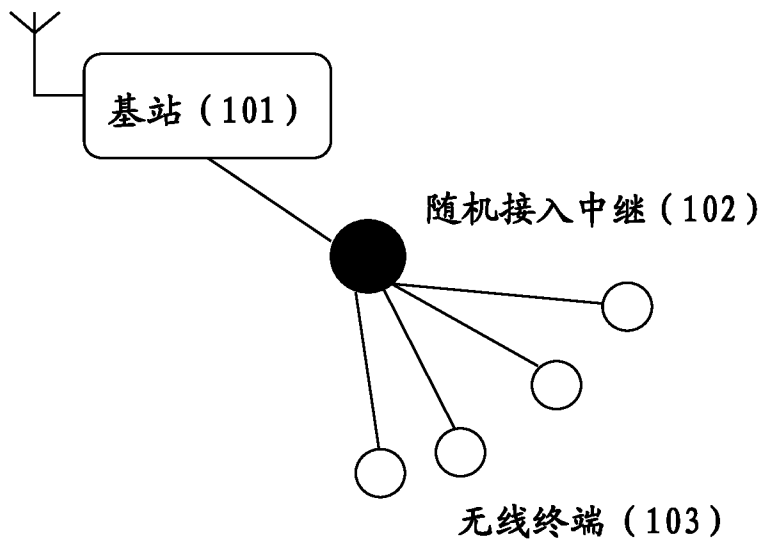


图 1

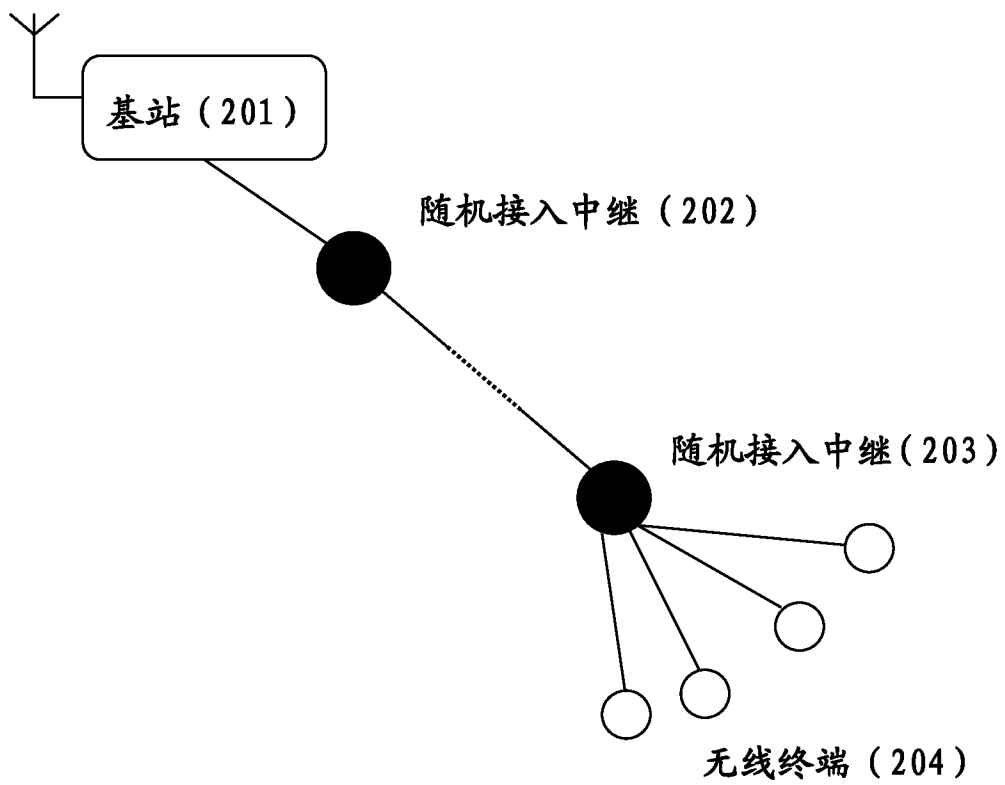


图 2

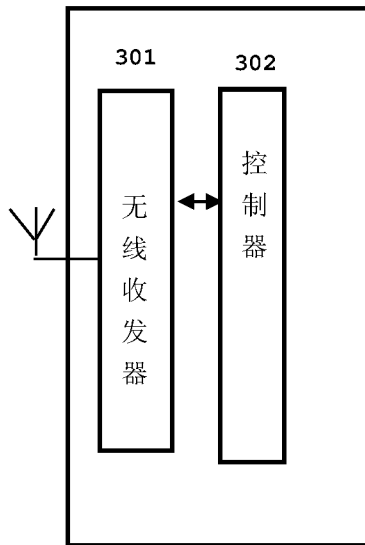


图 3

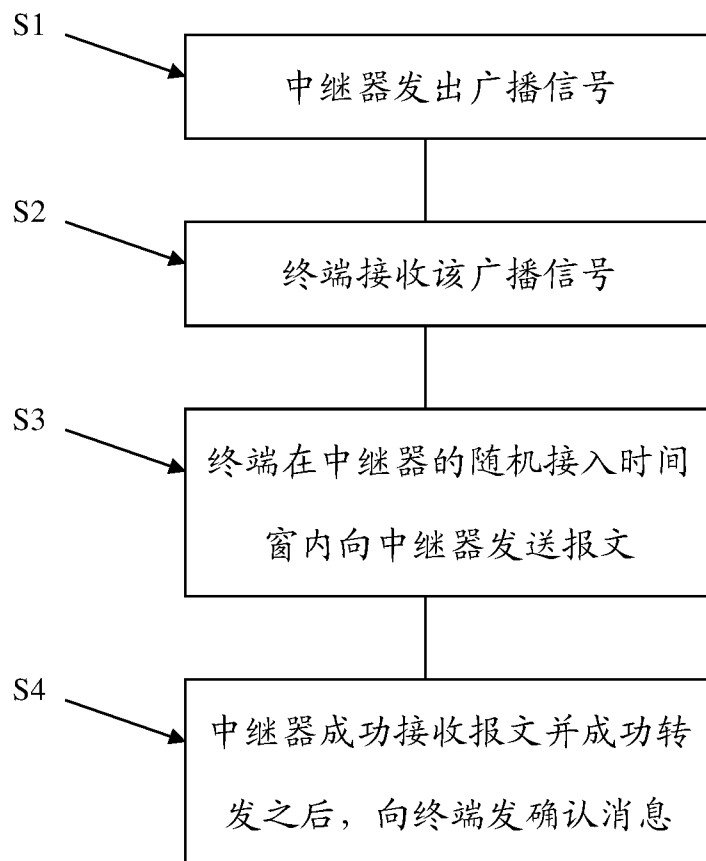


图 4

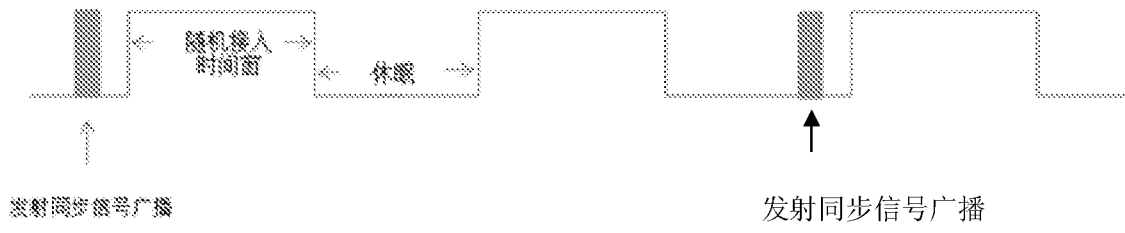


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/096477

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 52/02 (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)

H04W; H04L; H04Q

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; SIPOABS; VEN: mobile phone, time interval, timing, terminal, phone, relay, time, period, interval, send, transmit, receive, sleep, adjust, change, alter, determine, random, broadcast

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 105357744 A (LI, Zhuoqun), 24 February 2016 (24.02.2016), claims 1-42	1-42
Y	CN 101981894 A (QUALCOMM INC.), 23 February 2011 (23.02.2011), description, paragraph [0049]	1-42
Y	CN 102934399 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.), 13 February 2013 (13.02.2013), description, paragraphs [0019]-[0138]	1-42
A	CN 1909516 A (FURUNO ELECTRIC CO., LTD.), 07 February 2007 (07.02.2007), the whole document	1-42

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 but later than the priority date claimed</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>
---	---

<p>Date of the actual completion of the international search</p> <p style="text-align: center;">18 September 2016 (18.09.2016)</p>	<p>Date of mailing of the international search report</p> <p style="text-align: center;">09 October 2016 (09.10.2016)</p>
<p>Name and mailing address of the ISA/CN:</p> <p>State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451</p>	<p>Authorized officer</p> <p style="text-align: center;">SUN, Rongrong</p> <p>Telephone No.: (86-10) 62089395</p>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/096477

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105357744 A	24 February 2016	None	
CN 101981894 A	23 February 2011	BR PI0906601 A2	07 July 2015
		JP 2011514720 A	06 May 2011
		WO 2009099845 A2	13 August 2009
		EP 2521334 A1	07 November 2012
		EP 2248320 A2	10 November 2010
		JP 5307158 B2	02 October 2013
		JP 2013013098 A	17 January 2013
		WO 2009099845 A3	15 July 2010
		RU 2011152370 A	27 June 2013
		AU 2009210476 A1	13 August 2009
		US 8995469 B2	31 March 2015
		KR 101176736 B1	23 August 2012
		TW 201004405 A	16 January 2010
		TW I380710 B	21 December 2012
		KR 20100114910 A	26 October 2010
		EP 2521334 B1	27 January 2016
		JP 5450732 B2	26 March 2014
		CA 2713689 A1	13 August 2009
		IL 207271 D0	30 December 2010
		RU 2504095 C2	10 January 2014
		EP 2248320 B1	12 September 2012
		US 2009238185 A1	24 September 2009
		MX 2010008316 A	28 September 2010
		CN 101981894 B	26 November 2014
		RU 2010136042 A	20 March 2012
CN 102934399 A	13 February 2013	CA 2801693 A1	15 December 2011
		US 2013064538 A1	14 March 2013
		JP 2011259221 A	22 December 2011
		US 9204210 B2	01 December 2015
		JP 5434808 B2	05 March 2014
		WO 2011155242 A1	15 December 2011
CN 1909516 A	07 February 2007	CN 1909516 B	28 December 2011
		JP 2007043281 A	15 February 2007
		JP 4996077 B2	08 August 2012

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/096477

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04W 52/02 (2009.01) 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>H04W; H04L; H04Q</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; SIPOABS; VEN: 终端, 电话, 手机, 时间, 时段, 发送, 接收, 转发, 休眠, 睡眠, 调整, 改变, 确定, 定时, 随机, 广播, terminal, phone, relay, time, period, interval, send, transmit, receive, sleep, adjust, change, alter, determine, random, broadcast</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>PX</td> <td>CN 105357744 A (李卓群) 2016年 2月 24日 (2016 - 02 - 24) 权利要求1-42</td> <td>1-42</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 101981894 A (高通股份有限公司) 2011年 2月 23日 (2011 - 02 - 23) 说明书第[0049]段</td> <td>1-42</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 102934399 A (住友电气工业株式会社) 2013年 2月 13日 (2013 - 02 - 13) 说明书第[0019]-[0138]段</td> <td>1-42</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1909516 A (古野电气株式会社) 2007年 2月 7日 (2007 - 02 - 07) 全文</td> <td>1-42</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 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</p>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 105357744 A (李卓群) 2016年 2月 24日 (2016 - 02 - 24) 权利要求1-42	1-42	Y	CN 101981894 A (高通股份有限公司) 2011年 2月 23日 (2011 - 02 - 23) 说明书第[0049]段	1-42	Y	CN 102934399 A (住友电气工业株式会社) 2013年 2月 13日 (2013 - 02 - 13) 说明书第[0019]-[0138]段	1-42	A	CN 1909516 A (古野电气株式会社) 2007年 2月 7日 (2007 - 02 - 07) 全文	1-42
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
PX	CN 105357744 A (李卓群) 2016年 2月 24日 (2016 - 02 - 24) 权利要求1-42	1-42															
Y	CN 101981894 A (高通股份有限公司) 2011年 2月 23日 (2011 - 02 - 23) 说明书第[0049]段	1-42															
Y	CN 102934399 A (住友电气工业株式会社) 2013年 2月 13日 (2013 - 02 - 13) 说明书第[0019]-[0138]段	1-42															
A	CN 1909516 A (古野电气株式会社) 2007年 2月 7日 (2007 - 02 - 07) 全文	1-42															
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2016年 9月 18日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2016年 10月 9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) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10) 62019451</p>	<p>受权官员</p> <p>孙蓉蓉</p> <p>电话号码 (86-10) 62089395</p>																

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/096477

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	105357744	A	2016年 2月 24日	无			
CN	101981894	A	2011年 2月 23日	BR	PI0906601	A2	2015年 7月 7日
				JP	2011514720	A	2011年 5月 6日
				WO	2009099845	A2	2009年 8月 13日
				EP	2521334	A1	2012年 11月 7日
				EP	2248320	A2	2010年 11月 10日
				JP	5307158	B2	2013年 10月 2日
				JP	2013013098	A	2013年 1月 17日
				WO	2009099845	A3	2010年 7月 15日
				RU	2011152370	A	2013年 6月 27日
				AU	2009210476	A1	2009年 8月 13日
				US	8995469	B2	2015年 3月 31日
				KR	101176736	B1	2012年 8月 23日
				TW	201004405	A	2010年 1月 16日
				TW	I380710	B	2012年 12月 21日
				KR	20100114910	A	2010年 10月 26日
				EP	2521334	B1	2016年 1月 27日
				JP	5450732	B2	2014年 3月 26日
				CA	2713689	A1	2009年 8月 13日
				IL	207271	D0	2010年 12月 30日
				RU	2504095	C2	2014年 1月 10日
				EP	2248320	B1	2012年 9月 12日
				US	2009238185	A1	2009年 9月 24日
				MX	2010008316	A	2010年 9月 28日
				CN	101981894	B	2014年 11月 26日
				RU	2010136042	A	2012年 3月 20日
CN	102934399	A	2013年 2月 13日	CA	2801693	A1	2011年 12月 15日
				US	2013064538	A1	2013年 3月 14日
				JP	2011259221	A	2011年 12月 22日
				US	9204210	B2	2015年 12月 1日
				JP	5434808	B2	2014年 3月 5日
				WO	2011155242	A1	2011年 12月 15日
CN	1909516	A	2007年 2月 7日	CN	1909516	B	2011年 12月 28日
				JP	2007043281	A	2007年 2月 15日
				JP	4996077	B2	2012年 8月 8日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)