



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113811790 A

(43) 申请公布日 2021.12.17

(21) 申请号 202080034848.X

(22) 申请日 2020.05.06

(30) 优先权数据

62/846,355 2019.05.10 US

62/847,082 2019.05.13 US

62/916,438 2019.10.17 US

15/929,366 2020.04.28 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.11.10

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2020/005952 2020.05.06

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2020/231063 EN 2020.11.19

(71) 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道水原市灵通区三星路129号

(72) 发明人 阿迪亚·维诺德·帕达奇 李哲达 黄文隆

(74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理有限公司 11204

代理人 王达佐 杨莘

(51) Int.Cl.

G01S 13/76 (2006.01)

G01S 13/02 (2006.01)

G01S 13/08 (2006.01)

H04W 4/80 (2006.01)

H04W 84/18 (2006.01)

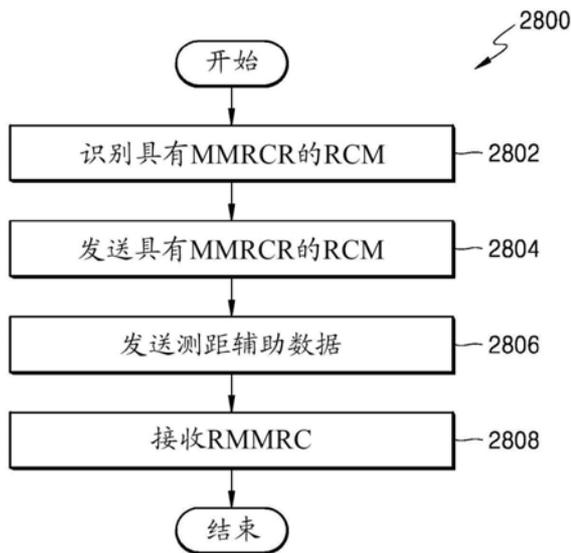
权利要求书3页 说明书21页 附图26页

(54) 发明名称

用于在UWB通信和测距系统中确认多个消息的架构和方法

(57) 摘要

提供了一种支持测距能力的无线通信系统中的第一网络实体的方法和装置。所述方法和装置包括：在测距块中识别用于发送测距控制消息(RCM)的一个或多个测距循环,RCM具有针对至少一个第一消息的发送的多消息接收确认请求(MMRCR),至少一个第一消息包括一组测距消息或一组测距辅助数据消息中的至少一个;向第二网络实体发送具有MMRCR的RCM;在RCM之后的一个或多个测距循环中的至少一个测距循环中向第二网络实体发送测距辅助数据,其中所述测距辅助数据与MMRCR相关联;以及从所述第二网络实体接收与所述至少一个第一消息的发送相对应的测距多消息接收确认RMMRC。



1. 无线通信系统中的支持测距能力的第一网络实体,所述第一网络实体包括:
处理器,其经配置以在测距块中识别用于发送测距控制消息RCM的一个或多个测距循环,所述RCM具有针对至少一个第一消息的发送的多消息接收确认请求MMRCR,所述至少一个第一消息包括一组测距消息或一组测距辅助数据消息中的至少一者;以及
收发器,其可操作地连接到所述处理器且经配置以:
向第二网络实体发送具有所述MMRCR的所述RCM;
在所述RCM之后的一个或多个测距循环中的至少一个测距循环中向所述第二网络实体发送测距辅助数据,其中所述测距辅助数据与所述MMRCR相关联;以及
从所述第二网络实体接收与所述至少一个第一消息的发送相对应的测距多消息接收确认RMMRC。
2. 根据权利要求1所述的第一网络实体,其中:
所述RMMRC进一步包括与从另一个第一网络实体发送到所述第二网络实体的至少一个第二消息的发送相对应的至少一个确认;以及
所述至少一个第二消息包括另一测距消息或另一测距辅助数据消息中的至少一者。
3. 根据权利要求1所述的第一网络实体,其中:
所述处理器进一步经配置以识别所述RMMRC的接收模式;以及
所述收发器进一步经配置以基于所识别的接收模式来接收所述RMMRC,所述接收模式被确定为基于竞争的接收模式或经调度模式中的至少一者。
4. 根据权利要求1所述的第一网络实体,其中所述收发器进一步经配置以使用待发送到所述第二网络实体的消息中的一者将高级测距控制信息元素ARC IE或包括所述ARC IE的所述RCM发送到所述第二网络实体。
5. 根据权利要求4所述的第一网络实体,其中:
所述ARC IE包括多节点模式字段、测距循环使用字段、加扰时戳序列STS分组配置字段、调度模式字段、延迟模式字段、时间结构指示符字段、RCM有效性循环字段、MMRCR字段、测距块持续时间字段、测距循环持续时间字段和测距时隙持续时间字段;以及
当所述第一网络实体向所述第二网络实体发送所述MMRCR时,所述MMRCR字段被设置为1。
6. 根据权利要求1所述的第一网络实体,其中所述收发器进一步经配置以经由一组多播消息或一组多模式消息中的至少一者来接收所述RMMRC。
7. 根据权利要求1所述的第一网络实体,其中:
所述RMMRC包括RMMRC IE,所述RMMRC IE包括MMRC列表长度字段和MMRC列表字段;
所述MMRC列表长度字段指示所述MMRC列表字段中的元素的数目;
所述MMRC列表字段包括地址字段、MMRC位图长度字段和包括二进制位图串的MMRC位图字段;
将所述二进制位图串的每一位映射到所述至少一个测距循环中的一组时隙中的每一个时隙,其中所述RMMRC IE用于发送与所述至少一个第一消息的发送相对应的消息接收确认;以及
将所述二进制位图串的每一位设置为1以确认成功接收到所述至少一个第一消息的发送,否则,将所述二进制位图串的每一位设置为0。

8. 无线通信系统中的支持测距能力的第二网络实体,所述第二网络实体包括:
处理器,其经配置以在测距块中识别用于接收测距控制消息RCM的一个或多个测距循环,所述RCM具有针对至少一个第一消息的接收的多消息接收确认请求MMRCR,所述至少一个第一消息包括一组测距消息或一组测距辅助数据消息中的至少一者;以及
收发器,其经配置以:
从第一网络实体接收具有MMRCR的所述RCM;
在所述RCM之后的所述一个或多个测距循环中的至少一个测距循环中从所述第一网络实体接收测距辅助数据,其中所述测距辅助数据与所述MMRCR相关联;以及
向所述第一网络实体发送与所述至少一个第一消息的接收相对应的测距多消息接收确认RMMRC。
9. 根据权利要求8所述的第二网络实体,其中:
所述RMMRC进一步包括与从另一个第一网络实体发送到所述第二网络实体的至少一个第二消息的发送相对应的至少一个确认;以及
所述至少一个第二消息包括另一测距消息或另一测距辅助数据消息中的至少一者。
10. 根据权利要求8所述的第二网络实体,其中:
所述处理器进一步经配置以识别所述RMMRC的接收模式;以及
所述收发器进一步经配置以基于所识别的接收模式来发送所述RMMRC,所述接收模式被确定为基于竞争的接收模式或经调度模式中的至少一者。
11. 根据权利要求8所述的第二网络实体,其中所述收发器进一步经配置以使用待发送到所述第二网络实体的消息中的一者从所述第一网络实体接收高级测距控制信息元素ARCIE或包括所述ARCIE的所述RCM。
12. 根据权利要求11所述的第二网络实体,其中:
所述ARC IE包括多节点模式字段、测距循环使用字段、加扰时戳序列STS分组配置字段、调度模式字段、延迟模式字段、时间结构指示符字段、RCM有效性循环字段、MMRCR字段、测距块持续时间字段、测距循环持续时间字段和测距时隙持续时间字段;以及
当所述第一网络实体向所述第二网络实体发送所述MMRCR时,所述MMRCR字段被设置为1。
13. 根据权利要求8所述的第二网络实体,其中所述收发器进一步经配置以经由一组多播消息或一组多模式消息中的至少一者发送所述RMMRC。
14. 根据权利要求8所述的第二网络实体,其中:
所述RMMRC包括RMMRC IE,所述RMMRC IE包括MMRC列表长度字段和MMRC列表字段;
所述MMRC列表长度字段指示所述MMRC列表字段中的元素的数目;
所述MMRC列表字段包括地址字段、MMRC位图长度字段和包括二进制位图串的MMRC位图字段;
将所述二进制位图串的每一位映射到所述至少一个测距循环中的一组时隙中的每一个时隙,其中所述RMMRC IE用于发送与所述至少一个第一消息的接收相对应的消息接收确认;以及
将所述二进制位图串的每一位设置为1以确认成功接收到所述至少一个第一消息,否则,将所述二进制位图串的每一位设置为0。

15. 一种无线通信系统中的支持测距能力的第一网络实体的方法,所述方法包括:

在测距块中识别用于发送测距控制消息RCM的一个或多个测距循环,所述RCM具有针对至少一个第一消息的发送的多消息接收确认请求MMRCR,所述至少一个第一消息包括一组测距消息或一组测距辅助数据消息中的至少一个;

向第二网络实体发送具有所述MMRCR的所述RCM;

在所述RCM之后的一个或多个测距循环中的至少一个测距循环中向所述第二网络实体发送测距辅助数据,其中测距辅助数据与所述MMRCR相关联;以及

从所述第二网络实体接收与所述至少一个第一消息的发送相对应的测距多消息接收确认RMMRC。

用于在UWB通信和测距系统中确认多个消息的架构和方法

技术领域

[0001] 本公开总体上涉及用于在UWB通信和测距系统中确认多个消息的架构和方法。

背景技术

[0002] 对等感知通信 (PAC) 网络是允许PAC设备 (PD) 之间的直接通信的全分布式通信网络。PAC设备是具有通信能力的电子设备。另外,PAC设备也可以具有测距能力。PAC设备可以被称为测距设备 (RDEV), 或增强测距设备 (ERDEV), 或安全测距设备 (SRDEV) 或任何其它类似的名称。RDEV, ERDEV或SRDEV可以是接入点 (AP)、站 (STA)、eNB、gNB、UE或如IEEE标准规范中所定义的具有测距能力的任何其它通信节点的一部分。PAC网络可以采用诸如网格、星形等数种拓扑来支持用于各种服务的PD之间的交互。

发明内容

[0003] [技术问题]

[0004] 本公开的实施例提供了用于在UWB通信和测距系统中确认多个消息的架构和方法。

[0005] [技术方案]

[0006] 在一个实施例中, 提供了无线通信系统中的支持测距能力的第一网络实体。第一网络实体包括处理器, 处理器经配置以在测距块中识别用于发送测距控制消息 (RCM) 的一个或多个测距循环, RCM具有针对至少一个第一消息的发送的多消息接收确认请求 (MMRCR), 至少一个第一消息包括一组测距消息或一组测距辅助数据消息中的至少一个。第一网络实体还包括可操作地连接到处理器的收发器, 收发器经配置以: 向第二网络实体发送具有MMRCR的所述RCM; 在RCM之后的一个或多个测距循环的至少一个测距循环中向第二网络实体发送测距辅助数据, 其中测距辅助数据与MMRCR相关联; 以及从第二网络实体接收与至少一个第一消息的发送相对应的测距多消息接收确认 (RMMRC)。

附图说明

[0007] 为了更完整地理解本公开及其优点, 现结合附图参考以下描述, 其中相同的附图标记表示相同的部件:

[0008] 图1示出了根据本公开的实施例的示例性无线网络;

[0009] 图2示出了根据本公开的实施例的示例性gNB;

[0010] 图3示出了根据本公开的实施例的示例性UE;

[0011] 图4a示出了根据本公开的实施例的正交频分多址发送路径的高层级示意图;

[0012] 图4b示出了根据本公开的实施例的正交频分多址接收路径的高层级示意图;

[0013] 图5示出了根据本公开的实施例的示例性电子设备;

[0014] 图6示出了根据本公开的实施例的示例性测距配置;

[0015] 图7示出了根据本公开的实施例的示例性一般测距循环结构;

- [0016] 图8示出了根据本公开的实施例的示例性测距控制器、受控者、启动器、响应器；
- [0017] 图9示出了根据本公开的实施例的在802.15.4z中定义的示例性高级测距控制IE；
- [0018] 图10示出了根据本公开的实施例的如在802.15.4z中定义的示例性高级测距控制IE内容字段格式；
- [0019] 图11示出了根据本公开的实施例的示例性测距调度IE；
- [0020] 图12示出了根据本公开的实施例的测距调度表的示例性行；
- [0021] 图13示出了根据本公开的实施例的用于一对一多消息确认 (MMACK) 的示例性消息序列图；
- [0022] 图14示出了根据本公开的实施例的用于多播或多节点消息确认 (MMACK) 的示例性消息序列图；
- [0023] 图15示出了根据本公开的实施例的用于多个多对多消息的示例性消息序列图多消息接收确认；
- [0024] 图16a示出根据本公开的实施例的ARC IE中用于指示MMAR的示例性多消息确认请求位；
- [0025] 图16b示出根据本公开的实施例的ARC IE中指示MMAR的另一示例性多消息确认请求位；
- [0026] 图17a示出了根据本公开的实施例的使用ARC IE中的MMAR或MMRCR位来指示多消息确认IE的示例性流程图；
- [0027] 图17b示出根据本公开的实施例的使用ARC IE中的MMAR或MMRCR位来指示多消息确认IE的另一示例性流程图；
- [0028] 图18示出了根据本公开的实施例的使用ARC IE内容字段的一位字段的、用于MMAR指示符的示例性格式；
- [0029] 图19a示出了根据本公开的实施例的使用和/或重用一位字段来指示ARC IE中的MMAR的示例性流程图；
- [0030] 图19b示出了根据本公开的实施例的使用和/或重用一位字段来指示ARC IE中的MMAR的另一示例性流程图；
- [0031] 图20示出了根据本公开的实施例的使用IE来指示多消息确认的示例性流程图；
- [0032] 图21示出了根据本公开的实施例经由测距调度IE来确定多消息确认位图的长度的示例性流程图；
- [0033] 图22示出了根据本公开的实施例的IE的示例性内容字段,其用于传送MMACK位图的长度；
- [0034] 图23示出了根据本公开的实施例的IE的示例性内容字段,其用于多消息确认；
- [0035] 图24示出了根据本公开的实施例的IE的示例性内容字段,其用于具有确认中的地址的MMACK；
- [0036] 图25示出了根据本公开的实施例的MMACK表的示例性行；
- [0037] 图26示出了根据本公开的实施例的示例性MMRC IE内容字段格式；
- [0038] 图27示出了根据本公开的实施例的示例性MMRC列表元素格式；和
- [0039] 图28示出了根据本公开的实施例的用于确认多个消息的方法的示例性流程图。

具体实施方式

[0040] 在一个实施例中,提供了无线通信系统中的支持测距能力的第一网络实体。第一网络实体包括处理器,处理器经配置以在测距块中识别用于发送测距控制消息(RCM)的一个或多个测距循环,RCM具有针对至少一个第一消息的发送的多消息接收确认请求(MMRCR),至少一个第一消息包括一组测距消息或一组测距辅助数据消息中的至少一个。第一网络实体还包括可操作地连接到所述处理器的收发器,收发器经配置以:向第二网络实体发送具有MMRCR的RCM;在RCM之后的一个或多个测距循环中的至少一个测距循环中向第二网络实体发送测距辅助数据,其中测距辅助数据与MMRCR相关联;以及从第二网络实体接收与至少一个第一消息的发送相对应的测距多消息接收确认(RMMRC)。

[0041] 在另一实施例中,提供了无线通信系统中的支持测距能力的第二网络实体。第二网络实体包括处理器,该处理器经配置以在测距块中识别用于接收测距控制消息(RCM)的一个或多个测距循环,RCM具有针对至少一个第一消息的接收的多消息接收确认请求(MMRCR),至少一个第一消息包括一组测距消息或一组测距辅助数据消息中的至少一个。第二网络还包含收发器,其经配置以:从第一网络实体接收具有MMRCR的RCM;以及在RCM之后的一个或多个测距循环中的至少一个测距循环中从第一网络实体接收测距辅助数据,其中测距辅助数据与MMRCR相关联;以及向第一网络实体发送与至少一个第一消息的接收相对应的测距多消息接收确认(RMMRC)。

[0042] 在又一实施例中,提供了一种无线通信系统中的支持测距能力的第一网络实体的方法。该方法包括:在测距块中识别用于发送测距控制消息(RCM)的一个或多个测距循环,RCM具有针对至少一个第一消息的发送的多消息接收确认请求(MMRCR),至少一个第一消息包括一组测距消息或一组测距辅助数据消息中的至少一个;向第二网络实体发送具有MMRCR的RCM;在RCM之后的一个或多个测距循环中的至少一个测距循环中向第二网络实体发送测距辅助数据,其中测距辅助数据与MMRCR相关联;以及从第二网络实体接收与至少一个第一消息的发送相对应的测距多消息接收确认RMMRC。

[0043] 根据以下附图、描述和权利要求,其他技术特征对于本领域技术人员来说是显而易见的。

[0044] 发明模式

[0045] 在进行以下详细描述之前,阐述贯穿本专利文件使用的某些词和短语的定义可能是有利的。术语“耦合”及其派生词是指两个或多个元件之间的任何直接或间接通信,无论这些元件是否彼此物理接触。术语“发送”、“接收”和“通信”及其派生词包括直接和间接通信。术语“测距”及其派生词意味着通过一个或多个消息的发送和接收来实现用于设备之间的测距的基本测量。术语“包括(include)”和“包含(comprise)”及其派生词意指非限制性地包括。术语“或”是包括性的,意味着和/或。短语“与……相关联”及其派生词意味着包括,被包括在……内,与……互连,包含,被包含在……内,连接到或与……连接,耦合到或与……耦合,可与……通信,与……协作,交织,并列,接近,绑定到或与……绑定,具有,具有……的特性,具有与……的关系,等等。术语“控制器”是指控制至少一个操作的任何设备、系统或其部分。这种控制器可以用硬件、硬件和软件的组合和/或固件来实现。与任何特定控制器相关联的功能可以是集中式的或分布式的,无论是本地的还是远程的。短语“至少一个”,当与项目列表一起使用时,意味着可以使用所列项目中的一个或多个的不同

组合,并且可以仅需要列表中的一个项目。例如,“A、B和C中的至少一个”包括以下组合中的任一者:A、B、C、A和B、A和C、B和C以及A和B和C。

[0046] 此外,下面描述的各种功能可以由一个或多个计算机程序来实现或支持,每个计算机程序由计算机可读程序代码形成,并包括在计算机可读介质中。术语“应用程序”和“程序”是指一个或多个计算机程序、软件组件、指令集、过程、函数、对象、类、实例、相关数据或其适于在适当的计算机可读程序代码中实现的部分。短语“计算机可读程序代码”包括任何类型的计算机代码,包括源代码、目标代码和可执行代码。短语“计算机可读介质”包括能够由计算机访问的任何类型的介质,诸如只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、硬盘驱动器、光盘(CD)、数字视频光盘(DVD)或任何其它类型的存储器。“非暂时性”计算机可读介质排除了有线、无线、光或其它通信链路,这些链路传输暂时性电或其它信号。一种非暂时性计算机可读介质包括可以永久存储数据的介质以及可以存储数据并随后重写数据的介质,例如可重写光盘或可擦除存储设备。

[0047] 在整个本专利文件中提供了对其它某些单词和短语的定义。所属领域的技术人员应了解,在许多(如果不是大多数)实例中,此类定义适用于此类经定义单词和短语的过去和未来时态。

[0048] 下面讨论的图1至图28以及用于描述本专利文件中的本公开的原理的各种实施例仅仅是示例性的,而不应以任何方式解释为限制本公开的范围。所属领域的技术人员将了解,本发明的原理可实施于任何适当布置的系统或装置中。

[0049] 以下文件和标准描述在此通过引用结合到本公开中,如同在本文中完整阐述一样:(i)对等体感知通信的无线媒体访问控制(MAC)和物理层(PHY)规范,IEEE Std 802.15.8,2017,以及(ii)低速率无线个域网(WPAN)的无线媒体访问控制(MAC)和物理层(PHY)规范,修订1:增加替代的物理层,IEEE Std 802.15.4a(2007)。

[0050] 简单地通过说明多个特定实施例和实现,包括预期用于实施本公开的最佳模式,本公开的各方面、特征和优点经由下面的详细描述变得显而易见。本公开还能够具有其它和不同的实施例,并且可以在各明显的方面修改其数个细节,所有这些都背离本公开的精神和范围。因此,附图和描述在本质上被认为是说明性的,而不是限制性的。在附图的各图中以示例性的方式而不是以限制的方式示出了本公开。

[0051] 下面的图1-4b描述了在无线通信系统中实现并使用正交频分复用(OFDM)或正交频分多址(OFDMA)通信技术的各种实施例。图1-3的描述并不意味着暗示对可以实现不同实施例的方式的物理或体系结构的限制。本公开的不同实施例可以在任何适当布置的通信系统中实现。

[0052] 图1示出了根据本公开的实施例的示例性无线网络。图1所示的无线网络的实施例仅用于说明。在不背离本公开的范围的情况下,可以使用无线网络100的其它实施例。

[0053] 如图1所示,无线网络包括gNB 101(例如,基站(BS))、gNB 102和gNB 103。gNB 101与gNB 102和gNB 103通信。gNB 101还与至少一个网络130通信,例如因特网、专有因特网协议(IP)网络或其它数据网络。

[0054] gNB 102为gNB 102的覆盖区域120内的第一多个用户设备(UE)提供对网络130的无线宽带接入。第一多个UE包括:UE 111,其可以位于小企业(SB)中;UE 112,其可以位于企业(E)中;UE 113,其可以位于Wi-Fi热点(HS)中;UE 114,其可以位于第一住宅(R)中;UE

115,其可以位于第二住宅(R)中;以及UE 116,其可以是移动设备(M),诸如蜂窝电话、无线膝上型计算机、无线PDA等。gNB 103为gNB 103的覆盖区域125内的第二多个UE提供对网络130的无线宽带接入。第二多个UE包括UE 115和UE 116。在一些实施例中,gNBs 101-103中的一个或多个可以使用5G、LTE、LTE-A、WiMAX、Wi-Fi或其它无线通信技术彼此通信以及与UE 111-116通信。

[0055] 根据网络类型,术语“基站”或“BS”可以指经配置以提供对网络的无线接入的任何组件(或组件的集合),诸如发送点(TP)、发送-接收点(TRP)、增强型基站(eNodeB或eNB)、5G基站(gNB)、宏小区、毫微微小区、Wi-Fi接入点(AP)或其它无线启用的设备。基站可以根据一个或多个无线通信协议提供无线接入,例如,5G 3GPP新无线接口/接入(NR)、长期演进(LTE)、LTE高级(LTE-A)、高速分组接入(HSPA)、Wi-Fi 802.11a/b/g/n/ac等。为了方便起见,术语“BS”和“TRP”在本专利文件中可互换地使用,以指代向远程终端提供无线接入的网络基础设施组件。此外,根据网络类型,术语“用户设备”或“UE”可以指任何组件,例如“移动站”、“订户站”、“远程终端”、“无线终端”、“接收点”或“用户设备”。为了方便起见,在本专利文件中使用术语“用户设备”和“UE”来指无线接入BS的远程无线设备,无论UE是移动设备(例如移动电话或智能电话)还是通常被认为是固定设备(例如台式计算机或自动售货机)。

[0056] 虚线示出了覆盖区域120和125的近似范围,其仅出于说明和解释的目的被示出为近似圆形。应当清楚地理解,与gNBs相关联的覆盖区域,例如覆盖区域120和125,可以具有其它形状,包括不规则形状,这取决于gNBs的配置以及与自然和人造障碍物相关联的无线电环境中的变化。

[0057] 如下面更详细描述,UE 111-116中的一个或多个包括用于确认UWB通信和测距系统中的多个消息的电路、编程或其组合。尽管图1示出了无线网络的一个示例,但是可以对图1进行各种改变。例如,无线网络可以包括任何数目的gNBs和任何数目的UE。此外,gNB 101可以直接与任何数目的UE通信,并向那些UE提供对网络130的无线宽带接入。类似地,每个gNB 102-103可以直接与网络130通信,并向UE提供对网络130的直接无线宽带接入。此外,gNBs 101、102和/或103可以提供对诸如外部电话网络或其它类型的数据网络的其它或附加外部网络的接入。

[0058] 图2示出了根据本公开的实施例的示例性gNB 102。图2所示的gNB 102的实施例仅用于说明,图1的gNBs 101和103可以具有相同或相似的配置。然而,gNBs具有多种配置,并且图2不将本公开的范围限制于gNB的任何特定实现。

[0059] 如图2所示,gNB 102包括多个天线205a-205n、多个RF收发器210a-210n、发送(TX)处理电路215和接收(RX)处理电路220。gNB 102还包括控制器/处理器225、存储器230和回程或网络接口235。

[0060] RF收发器210a-210n从天线205a-205n接收输入的RF信号,例如由网络100中的UE发送的信号。RF收发器210a-210n将输入的RF信号下变频以产生IF或基带信号。IF或基带信号被发送到RX处理电路220,RX处理电路220通过对基带或IF信号进行滤波、解码和/或数字化来产生经处理的基带信号。RX处理电路220将经处理的基带信号发送到控制器/处理器225进行进一步处理。

[0061] TX处理电路215从控制器/处理器225接收模拟或数字数据(例如语音数据、网站网站数据、电子邮件或交互式视频游戏数据)。TX处理电路215对输出基带数据进行编码、多路

复用和/或数字化以产生经处理的基带或IF信号。RF收发器210a-210n接收来自TX处理电路215的输出的经处理的基带或IF信号,并将基带或IF信号上变频为经由天线205a-205n发送的RF信号。

[0062] 控制器/处理器225可以包括一个或多个处理器或控制gNB 102的整体操作的其它处理设备。例如,控制器/处理器225可以根据公知的原理通过RF收发器210a-210n、RX处理电路220和TX处理电路215来控制对前向信道信号的接收和反向信道信号的发送。控制器/处理器225也可以支持附加功能,例如更高级的无线通信功能。

[0063] 例如,控制器/处理器225可以支持波束形成或定向路由操作,其中来自多个天线205a-205n的输出信号被不同地加权,以有效地在期望的方向上操纵输出信号。控制器/处理器225可以在gNB 102中支持各种其它功能中的任一种。

[0064] 控制器/处理器225还能够执行驻留在存储器230中的程序和其它进程,例如OS。控制器/处理器225可以根据执行过程的需要将数据移入或移出存储器230。

[0065] 控制器/处理器225还耦合到回程或网络接口235。回程或网络接口235允许gNB 102通过回程连接或通过网络与其它设备或系统通信。接口235可以支持通过任何适当的有线或无线连接的通信。例如,当gNB 102被实现为蜂窝通信系统(例如支持5G、LTE或LTE-A的系统)的一部分时,接口235可以允许gNB 102通过有线或无线回程连接与其他gNBs通信。当gNB 102被实现为接入点时,接口235可以允许gNB 102通过有线或无线局域网或通过有线或无线连接与较大网络(例如因特网)通信。接口235包括支持有线或无线连接上的通信的任何合适的结构,例如以太网或RF收发器。

[0066] 存储器230耦合到控制器/处理器225。存储器230的一部分可以包括RAM,而存储器230的另一部分可以包括闪存或其它ROM。

[0067] 尽管图2示出了gNB 102的一个示例,但是可以对图2进行各种改变。例如,gNB 102可以包括任何数目的图2所示的每个组件。作为特定示例,接入点可以包括多个接口235,并且控制器/处理器225可以支持在不同网络地址之间路由数据的路由功能。作为另一个特定示例,尽管示出为包括TX处理电路215的单个实例和RX处理电路220的单个实例,但是gNB 102可以包括每个组件的多个实例(例如每个RF收发器一个实例)。此外,图2中的各种组件可以被组合、进一步细分或省略,并且可以根据特定需要添加附加组件。

[0068] 图3示出了根据本公开的实施例的示例性UE 116。图3所示的UE 116的实施例仅用于说明,图1的UE 111-115可以具有相同或相似的配置。然而,UE具有多种配置,并且图3不将本公开的范围限制于UE的任何特定实现。

[0069] 如图3所示,UE 116包括天线305、射频(RF)收发器310、TX处理电路315、麦克风320和接收(RX)处理电路325。UE 116还包括扬声器330、处理器340、输入/输出(I/O)接口(IF)345、触摸屏350、显示器355和存储器360。存储器360包括操作系统(OS)361和一个或多个应用程序362。

[0070] RF收发器310从天线305接收由网络100的gNB发送的输入RF信号。RF收发器310下变频输入的RF信号以产生中频(IF)或基带信号。IF或基带信号被发送到RX处理电路325,RX处理电路325通过对基带或IF信号进行滤波、解码和/或数字化来产生经处理的基带信号。RX处理电路325将经处理的基带信号传输到扬声器330(例如用于语音数据)或处理器340以用于进一步处理(例如用于网站浏览数据)。

[0071] TX处理电路315从麦克风320接收模拟或数字语音数据或从处理器340接收其它输出基带数据(例如网站数据、电子邮件或交互式视频游戏数据)。TX处理电路315对输出基带数据进行编码、多路复用和/或数字化以产生经处理的基带或IF信号。RF收发器310从TX处理电路315接收输出的经处理的基带或IF信号,并将基带或IF信号上变频为经由天线305发送的RF信号。

[0072] 处理器340可以包括一个或多个处理器或其他处理设备,并且执行存储在存储器360中的OS 361,以便控制UE 116的整体操作。例如,处理器340可以根据公知的原理通过RF收发器310、RX处理电路325和TX处理电路315来控制前向信道信号的接收和反向信道信号的发送。在一些实施例中,处理器340包括至少一个微处理器或微控制器。

[0073] 处理器340还能够执行驻留在存储器360中的其它进程和程序,例如用于上行链路信道上的CSI报告的进程。处理器340可以根据执行过程的需要将数据移入或移出存储器360。在一些实施例中,处理器340经配置以基于OS 361或响应于从gNBs或操作员接收的信号来执行应用程序362。处理器340还耦合到I/O接口345,I/O接口345向UE 116提供连接到诸如膝上型计算机和手持计算机之类的其它设备的能力。I/O接口345是这些附件和处理器340之间的通信路径。

[0074] 处理器340还耦合到触摸屏350和显示器355。UE 116的操作员可以使用触摸屏350将数据输入到UE 116中。显示器355可以是液晶显示器、发光二极管显示器,或能够呈现文本和/或例如来自网站的至少有限的图形的其它显示器。

[0075] 存储器360耦合到处理器340。存储器360的一部分可以包括随机存取存储器(RAM),存储器360的另一部分可以包括闪存或其它只读存储器(ROM)。

[0076] 尽管图3示出了UE 116的一个示例,但是可以对图3进行各种改变。例如,图3中的各种组件可以被组合、进一步细分或省略,并且可以根据特定需要添加附加组件。作为特定实例,处理器340可被划分成多个处理器,例如一个或多个中央处理单元(CPU)和一个或多个图形处理单元(GPU)。此外,尽管图3示出的是配置为移动电话或智能电话的UE 116,但是UE还可以配置为其它类型的移动或固定设备来操作。

[0077] 图4a是发送路径电路的高层级示意图。例如,发送路径电路可以用于正交频分多址(OFDMA)通信。图4b是接收路径电路的高层级示意图。例如,接收路径电路可以用于正交频分多址(OFDMA)通信。在图4a和图4b中,对于下行链路通信,发送路径电路可以在基站(gNB) 102或中继站中实现,并且接收路径电路可以在用户设备(例如,图1的用户设备116)中实现。在其它示例中,对于上行链路通信,接收路径电路450可以在基站(例如,图1的gNB 102)或中继站中实现,并且发送路径电路可以在用户设备(例如,图1的用户设备116)中实现。

[0078] 发送路径电路包括信道编码和调制块405、串行到并行(S到P)块410、大小为N的快速傅立叶逆变换(IFFT)块415、并行到串行(P到S)块420、添加循环前缀块425和上变频器(UC) 430。接收路径电路450包括下变频器(DC) 455、移除循环前缀块460、串行到并行(S到P)块465、大小为N的快速傅立叶变换(FFT)块470、并行到串行(P到S)块475以及信道解码和解调块480。

[0079] 图4a 400和4b 450中的至少一些组件可以用软件来实现,而其它组件可以由可配置硬件或由软件与可配置硬件的混合来实现。特别地,应当注意,在本公开文件中描述的

FFT块和IFFT块可以被实现为可配置软件算法,其中可以根据实施方式来修改大小N的值。

[0080] 此外,尽管本公开涉及实现快速傅立叶变换和快速傅立叶逆变换的实施例,但是这仅是示例性的,而不能被解释为限制本公开的范围。可以理解,在本公开的替换实施例中,快速傅立叶变换函数和快速傅立叶逆变换函数可以容易地分别由离散傅立叶变换(DFT)函数和离散傅立叶逆变换(IDFT)函数代替。可以理解,对于DFT和IDFT函数,N变量的值可以是任何整数(即,1、4、3、4等),而对于FFT和IFFT函数,N变量的值可以是作为2的幂的任何整数(即,1、2、4、8、16等)。

[0081] 在发送路径电路400中,信道编码和调制块405接收一组信息位,应用编码(例如,LDPC编码)并调制(例如,正交相移键控(QPSK)或正交幅度调制(QAM))输入位以产生频域调制符号序列。串行到并行块410将串行调制符号转换(即,解复用)为并行数据,以产生N个并行符号流,其中N是BS 102和UE 116中使用的IFFT/FFT的大小。大小为N的IFFT块415然后对N个并行符号流执行IFFT操作,以产生时域输出信号。并行到串行块420转换(即,多路复用)来自大小为N的IFFT块415的并行时域输出符号以产生串行时域信号。然后,添加循环前缀块425向时域信号插入循环前缀。最后,上变频器430将添加循环前缀块425的输出调制(即上变频)到RF频率,以便经由无线信道传输。还可以在转换到RF频率之前在基带处对信号进行滤波。

[0082] 所发送的RF信号在通过无线信道之后到达UE 116,并且执行与在gNB 102处的那些操作反向的操作。下变频器455将接收到的信号下变频到基带频率并移除循环前缀块460移除循环前缀以产生串行时域基带信号。串行到并行块465将时域基带信号转换为并行时域信号。大小为N的FFT块470然后执行FFT算法以产生N个并行频域信号。并行到串行块475将并行频域信号转换为经调制数据符号序列。信道解码和解调块480对经调制符号进行解调和解码,以恢复原始输入数据流。

[0083] gNBs 101-103中的每一者可以实现类似于在下行链路中向用户设备111-116发送的发送路径,并且可以实现类似于在上行链路中从用户设备111-116接收的接收路径。类似地,用户设备111-116中的每一者可以实现与用于在上行链路中向gNBs 101-103进行发送的体系结构相对应的发送路径,并且可以实现与用于在下行链路中从gNBs 101-103进行接收的体系结构相对应的接收路径。

[0084] 对等感知通信(PAC)网络是允许PAC设备(PD)之间的直接通信的全分布式通信网络。无线个人区域网(WPAN)或简单地个人区域网(PAN)可以是全分布式通信网络。WPAN或PAN是允许PAN设备(PD)之间的无线连接的通信网络。PAN设备和PAC设备可以互换地使用,因为PAC网络也是PAN网络,反之亦然。

[0085] PAC网络可以采用诸如网格、星形和/或对等等几种拓扑来支持用于各种服务的PD之间的交互。虽然本公开使用PAC网络和PD作为示例来阐述和说明本公开,但是应当注意,本公开不限于这些网络。在本公开中阐述的一般概念可以用于具有不同类型场景的各种类型的网络中。

[0086] 图5示出了根据本公开的实施例的示例性电子设备501。图5所示的电子设备501的实施例仅用于说明。图5不将本公开的范围限制于任何特定实现。

[0087] PDs可以是具有通信和测距能力的电子设备。电子设备可以被称为测距设备(RDEV),或增强测距设备(ERDEV),或安全测距设备(SRDEV),或根据IEEE标准规范的任何其

它类似名称。RDEV、ERDEV或SRDEV可以是接入点 (AP)、站 (STA)、eNB、gNB、UE或具有测距能力的任何其它通信节点的一部分。

[0088] 参照图5,网络环境500中的电子设备501可以经由第一网络598 (例如,短距离无线网络)与电子设备502通信,或者经由第二网络599 (例如,长距离无线网络)与电子设备504或服务器508通信。根据一个实施例,电子设备501可以经由服务器508与电子设备504通信。

[0089] 根据实施例,电子设备501可以包括处理器520、存储器530、输入设备550、声音输出设备555、显示设备560、音频570、传感器576、接口577、触觉模块579、照相机580、电源管理588、电池589、通信接口590、用户识别模块 (SIM) 596或天线597。在一些实施例中,可以从电子设备501中省略至少一个 (例如,显示设备560或照相机580) 组件,或者可以在电子设备501中添加一个或多个其它组件。在一些实施例中,一些组件可以实现为单个集成电路。例如,传感器576 (例如,指纹传感器、虹膜传感器或照度传感器) 可以被实现为嵌入在显示设备560 (例如,显示器) 中。

[0090] 处理器520可以执行例如软件 (例如,程序540) 以控制与处理器520耦合的电子设备501的至少一个其它组件 (例如,硬件或软件组件),并且可以执行各种数据处理或计算。根据本发明的一个实施例,作为数据处理或计算的至少一部分,处理器520可将从另一组件 (例如,传感器576或通信接口590) 接收的命令或数据加载到易失性存储器532中,处理存储在易失性存储器532中的命令或数据,并将所得数据存储到非易失性存储器534中。

[0091] 根据本公开的实施例,处理器520可以包括主处理器521 (例如,中央处理单元 (CPU) 或应用处理器 (AP)),以及辅助处理器523 (例如,图形处理单元 (GPU)、图像信号处理器 (ISP)、传感器集线器处理器或通信处理器 (CP)),辅助处理器523可独立于主处理器521或结合主处理器521一起操作。附加地或替代地,辅助处理器523可以适于比主处理器521消耗更少的功率,或者专用于指定的功能。辅助处理器523可以被实现为独立于主处理器521,或者作为主处理器521的一部分。

[0092] 当主处理器521处于非活动 (例如,休眠) 状态时,辅助处理器523,而不是主处理器521,可以控制与电子设备501的组件中的至少一个组件 (例如,显示设备560、传感器576或通信接口590) 相关的功能或状态中的至少一些,或者当主处理器521处于活动状态 (例如,执行应用程序) 时,与主处理器521一起控制与电子设备501的组件中的至少一个组件 (例如,显示设备560、传感器576或通信接口590) 相关的功能或状态中的至少一些。根据一个实施例,辅助处理器523 (例如,图像信号处理器或通信处理器) 可以被实现为与辅助处理器523在功能上相关的另一组件 (例如,照相机580或通信接口190) 的一部分。

[0093] 存储器530可以存储由电子设备501的至少一个组件 (例如,处理器520或传感器576) 使用的各种数据。各种数据可以包括例如软件 (例如,程序540) 和用于与其相关的命令的输入数据或输出数据。存储器530可以包括易失性存储器532或非易失性存储器534。

[0094] 程序50可以作为软件存储在存储器530中,并且可以包括例如操作系统 (OS) 542、中间件544或应用程序546。

[0095] 输入设备550可以从电子设备501的外部 (例如,用户) 接收要由电子设备101的其它组件 (例如,处理器520) 使用的命令或数据。输入设备550可以包括例如麦克风、鼠标、键盘或数字笔 (例如,指示笔)。

[0096] 声音输出设备555可以将声音信号输出到电子设备501的外部。声音输出设备555可以包括例如扬声器或接收器。扬声器可用于一般目的,例如播放多媒体或播放录音,并且接收器可用于接入呼叫。根据一个实施例,接收器可以被实现为独立于扬声器,或者作为扬声器的一部分。

[0097] 显示设备560可以在视觉上向电子设备501的外部(例如,用户)提供信息。显示设备560可以包括,例如,显示器、全息图设备或投影仪,以及用于控制显示器、全息图设备和投影仪中相应的一者的控制电路。根据一个实施例,显示设备560可以包括适于检测触摸的触摸电路,或者适于测量触摸所引起的力的强度的传感器电路(例如,压力传感器)。

[0098] 音频570可以将声音转换为电信号,反之亦然。根据一个实施例,音频570可以经由输入设备550获得声音,或者经由声音输出设备555或者外部电子设备(例如,电子设备502)的耳机直接(例如,使用有线线路)输出声音或者与电子设备501无线耦合来输出声音。

[0099] 传感器576可以检测电子设备#01的操作状态(例如,功率或温度)或电子设备501外部的环境状态(例如,用户的状态),然后产生与检测到的状态相对应的电信号或数据值。根据一个实施例,传感器576可以包括例如手势传感器、陀螺仪传感器、大气压力传感器、磁传感器、加速度传感器、握持传感器、接近传感器、颜色传感器、红外(IR)传感器、生物测定传感器、温度传感器、湿度传感器或照度传感器。

[0100] 接口577可以支持用于直接(例如,使用有线线路)或无线地将电子设备501与外部电子设备(例如,电子设备502)耦合的一个或多个指定协议。根据本发明的实施例,接口577可包括例如高清晰度多媒体接口(HDMI)、通用串行总线(USB)接口、安全数字(SD)卡接口或音频接口。

[0101] 连接端子578可以包括连接器,电子设备501可以通过该连接器与外部电子设备(例如,电子设备502)物理连接。根据实施例,连接端子578可以包括例如HDMI连接器、USB连接器、SD卡连接器或音频连接器(例如,耳机连接器)。

[0102] 触觉模块579可以将电信号转换为机械刺激(例如,振动或运动)或电刺激,其可以由用户通过他的触觉或动觉来识别。根据一个实施例,触觉模块579可以包括例如电动机、压电元件或电刺激器。

[0103] 照相机580可以捕获静止图像或运动图像。根据本公开的实施例,相机580可以包括一个或多个透镜、图像传感器,图像信号处理器或闪光灯。

[0104] 电源管理588可以管理提供给电子设备501的电源。根据一个实施例,功率管理588可以实现为例如功率管理集成电路(PMIC)的至少一部分。电池589可以向电子设备501的至少一个部件供电。根据一个实施例,电池589可以包括例如不可再充电的一次电池、可再充电的二次电池或燃料电池。

[0105] 通信接口590可以支持在电子设备101和外部电子设备(例如,电子设备502、电子设备504或服务器508)之间建立直接(例如,有线)通信信道或无线通信信道,并经由所建立的通信信道执行通信。通信接口590可以包括独立于处理器520(例如,应用处理器(AP))操作并且支持直接(例如,有线)通信或无线通信的一个或多个通信处理器。

[0106] 根据本公开的实施例,通信接口590可以包括无线通信接口592(例如,蜂窝通信接口、短距离无线通信接口或全球导航卫星系统(GNSS)通信接口)或有线通信接口594(例如,局域网(LAN)通信接口或电力线通信(PLC))。这些通信接口中相应的一者可以经由第一网

络598(例如,短距离通信网络,诸如蓝牙、无线保真(Wi-Fi)直接、超宽带(UWB)或红外数据关联(IrDA))或第二网络599(例如,长距离通信网络,诸如蜂窝网络、因特网或计算机网络(例如,LAN或广域网(WAN)))与外部电子设备通信。

[0107] 这些各种类型的通信接口可以被实现为单个组件(例如,单个芯片),或者可以被实现为彼此分离的多个组件(例如,多个芯片)。无线通信接口592可以使用存储在用户识别模块596中的用户信息(例如,国际移动用户标识(IMSI))来识别和认证通信网络(例如,第一网络598或第二网络599)中的电子设备501。

[0108] 天线597可以向或从电子设备501的外部(例如,外部电子设备)发送或接收信号或功率。根据一个实施例,天线597可以包括天线,该天线包括由形成在衬底(例如PCB)中或衬底上的导电材料或导电图案构成的辐射元件。根据一个实施例,天线597可以包括多个天线。在这种情况下,可以例如通过通信接口590(例如,无线通信接口592)从多个天线中选择至少一个适于在通信网络(例如,第一网络198或第二网络599)中使用的通信方案的天线。然后,可以经由所选择的至少一个天线在通信接口590和外部电子设备之间发送或接收信号或功率。根据一个实施例,除了辐射元件之外的另一个部件(例如,射频集成电路(RFIC))可以被附加地形成为天线597的一部分。

[0109] 上述部件中的至少一些可以相互耦合,并且经由外围设备间通信方案(例如,总线、通用输入和输出(GPIO)、串行外围设备接口(SPI)或移动工业处理器接口(MIPI))在它们之间传送信号(例如,命令或数据)。

[0110] 根据本公开的实施例,命令或数据可以经由与第二网络599耦合的服务器508在电子设备501和外部电子设备504之间发送或接收。电子设备502和504中的每一者可以是与电子设备501相同类型或不同类型的设备。根据一个实施例,可以在外部电子设备502、504或508中的一个或多个上执行要在电子设备501上执行的所有或一些操作。例如,如果电子设备501可以自动执行功能或服务,或者响应于来自用户或另一设备的请求,电子设备501可以不执行功能或服务而请求一个或多个外部电子设备执行功能或服务的至少一部分,或者可以除了执行功能或服务之外,还请求一个或多个外部电子设备执行功能或服务的至少一部分。接收请求的一个或多个外部电子设备可以执行所请求的功能或服务的至少一部分,或与请求相关的附加功能或附加服务,并将执行的结果传送到电子设备501。电子设备501可以在具有或不具有对结果的进一步处理的情况下提供结果,作为对请求的答复的至少一部分。为此,例如可以使用云计算、分布式计算或客户机-服务器计算技术。

[0111] 根据各种实施例的电子设备可以是各种类型的电子设备中的一种。电子设备可以包括,例如,便携式通信设备(例如,智能电话)、计算机设备、便携式多媒体设备、便携式医疗设备、照相机、可穿戴设备或家用电器。根据本公开的实施例,电子设备不限于上述那些。

[0112] 在此阐述的各实施例可以被实现为软件(例如,程序140),其包括存储在机器(例如,电子设备501)可读存储介质(例如,内部存储器536或外部存储器538)中的一个或多个指令。例如,机器(例如,电子设备501)的处理器(例如,处理器520)可以调用存储在存储介质中的一个或多个指令中的至少一个,并且在处理器的控制下使用或不使用一个或多个其它组件来执行该指令。这允许待操作机器根据所调用的至少一个指令来执行至少一个功能。所述一个或多个指令可以包括由编译器生成的代码或由解释器执行的代码。机器可读存储介质可以以非暂时性存储介质的形式提供。其中,术语“非暂时性”仅意味着存储介质

是有形设备,并且不包括信号(例如,电磁波),但是该术语不区分数据被半永久地存储在存储介质中的情况和数据被临时地存储在存储介质中的情况。

[0113] 根据本公开的实施例,根据本公开的各实施例的方法可以被包括和提供在计算机程序产品中。计算机程序产品可以作为卖方和买方之间的产品进行交易。计算机程序产品可以以机器可读存储介质(例如,光盘只读存储器(CD-ROM))的形式分发,或者经由应用商店(例如,PlayStore™)在线分发(例如,下载或上载),或者直接在两个用户设备(例如,智能电话)之间分发。如果在线分布,则计算机程序产品的至少一部分可以被临时生成或至少临时存储在机器可读存储介质中,例如制造商服务器的存储器,应用商店的服务器或中继服务器。

[0114] 根据本公开的各实施例,上述组件的每个组件(例如,模块或程序)可以包括单个实体或多个实体。根据各实施例,可以省略一个或多个上述部件,或者可以添加一个或多个其它部件。可选地或附加地,可以将多个组件(例如,模块或程序)集成到单个组件中。在这种情况下,根据各种实施例,集成组件仍可以以与在集成之前由多个组件中的相应一个执行一个或多个功能相同或类似的方式来执行多个组件中的每一个的一个或多个功能。根据各种实施例,由模块、程序或另一组件执行的操作可以顺序地、并行地、重复地或试探地执行,或者一个或多个操作可以以不同的顺序执行或省略,或者可以添加一个或多个其它操作。

[0115] 测距块是用于测距的时间段。每个测距块包括测距循环的整数倍,其中测距循环是完成涉及参与测距测量的RDEV集合的一个完整测距周期的时间段。每个测距循环进一步被细分为整数个测距时隙,其中测距时隙是用于传输至少一个RFRAME的足够长度的时间段。

[0116] 图6示出了根据本公开的实施例的示例性测距配置600。图6中所示的测距配置600的实施例仅用于说明。图6不将本公开的范围限制于任何特定实现。在一个实施例中,测距配置600可以由控制器、受控者、启动器和/或响应器使用,如图8所示。在一个实施例中,测距配置600可以由网络实体(例如,如图1所示的BS 101-103,以及如图1所示的终端111-116)使用。

[0117] 图6示出了测距块结构,其中测距块被分成N个测距循环,每个测距循环由M个测距时隙组成。

[0118] 一般测距循环结构包括测距控制周期,在测距控制周期中发送测距控制消息以配置测距循环。测距控制周期后跟随一个或多个测距周期和数据周期。这些数据周期通常包括使用在标准内定义的某些信息元素(IE)来传输测距相关数据。最普通的测距循环结构如图7所示。

[0119] 图7示出了根据本公开的实施例的示例性一般测距循环结构700。图7所示的一般测距循环结构700的实施例仅用于说明。图7不将本公开的范围限制于任何特定实现。在一个实施例中,一般测距循环结构700可以由控制器、受控者、启动器和/或响应器使用,如图8所示。在一个实施例中,网络实体(例如,如图1所示的BS 101-103,如图1所示的终端111-116)可以使用一般测距循环结构700。

[0120] 在本公开中,使用以下命名法:控制器:测距设备,其通过在测距控制周期中发送测距控制消息来定义和控制测距参数;受控者:利用从控制器接收的测距参数的测距装置;

启动器：测距设备，其通过发送交换机的第一消息或通过发送测距辅助数据（在有效载荷下）/数据的设备来启动测距交换；以及响应器：测距设备，其接收测距辅助数据（在有效载荷下）/数据和/或响应于从启动器接收的消息。

[0121] 图8示出了根据本公开的实施例的示例性测距控制器、受控者、启动器和响应器800。图8中所示的测距控制器、受控者、启动器和响应器800的实施例仅用于说明。图8不将本公开的范围限制于任何特定实现。

[0122] 用于此的相关IE是高级测距控制IE，如通常在测距控制周期期间发送的那样。高级测距控制IE（ARC IE）被控制器用来将测距配置22信息发送到控制器（在单播帧中）或多个受控者（在多播/广播帧中）。ARC IE的内容字段可以被格式化，如图9所示。

[0123] 图9示出了根据本公开的实施例的如在802.15.4z 900中定义的示例性高级测距控制IE。图9中所示的802.15.4z 900中所定义的高级测距控制IE的实施例仅用于说明。图9不将本公开的范围限制于任何特定实现。在一个实施例中，如图8所示，控制器、受控者、启动器和/或响应器可以使用802.15.4z 900中定义的高级测距控制IE。在一个实施例中，网络实体（例如，如图1所示的BS 101-103，如图1所示的终端111-116）可以使用在802.15.4z 900中定义的高级测距控制IE。

[0124] 测距模式值示于表1中。ARC IE的其它细节可以在IEEE标准规范中找到。

[0125] 表1测距模式值

[0126]

测距模式值	测距帧类型和测距方法
0	不安全OWR
1	不安全SS-TWR
2	不安全DS-TWR
4	具有有效载荷的安全OWR
5	具有有效载荷的安全SS-TWR
6	具有有效载荷的安全DS-TWR
7	不具有有效载荷的安全OWR
8	不具有有效载荷的安全SS-TWR
9	不具有有效载荷的安全DS-TWR

[0127] 在802.15.4z中基于修订的高级测距控制IE的可选结构如图10所示。

[0128] 图10示出了根据本公开的实施例的如在802.15.4z 1000中定义的示例性高级测距控制IE内容字段格式。如图10中所示的802.15.4z1000中所定义的高级测距控制IE内容字段格式的实施例仅用于说明。图10不将本公开的范围限制于任何特定实现。在一个实施例中，如图8所示，控制器、受控者、启动器和/或响应器可以使用802.15.4z 1000中定义的高级测距控制IE内容字段格式。在一个实施例中，网络实体（例如，如图1所示的BS 101-103，如图1所示的终端111-116）可以使用在802.15.4z 1000中定义的高级测距控制IE内容字段格式。

[0129] 对于利用多个设备的基于调度的测距，测距调度（RS）IE可以用于传送资源分配，该资源分配包括如图11所示的RS表和RS表长度的字段。RS表长度的字段指示RS表中的行数。

[0130] 图11示出了根据本公开的实施例的示例性测距调度IE 1100。图11所示的测距调

度IE 1100的实施例仅用于说明。图11不将本公开的范围限制于任何特定实现。在一个实施例中,测距调度IE 1100可以由控制器、受控者、启动器和/或响应器使用,如图8所示。在一个实施例中,测距调度IE 1100可以由网络实体(例如,如图1所示的BS 101-103,如图1所示的终端111-116)使用。

[0131] 图12示出了根据本公开的实施例的测距调度表1200的示例性行。图12中所示的测距调度表1200的行的实施例仅用于说明。图12不将本公开的范围限制于任何特定实现。在一个实施例中,测距调度表1200的行可以由控制器、受控者、启动器和/或响应器使用,如图8所示。在一个实施例中,测距调度表1200的行可以由网络实体(例如,如图1所示的BS 101-103,如图1所示的终端111-116)使用。

[0132] RS表的每一行包括时隙的时隙索引字段、分配给该时隙的设备的地址字段以及用于指示分配的设备的角色的设备类型字段,如图12所示。根据设备能力和供应商规范,可以使用不同类型的地址。如果特定地址的设备类型为0,则该设备是响应器。否则,该设备是启动器。

[0133] ARC IE的测距方法字段可用于指示当前测距循环被用于如表2所示的测距辅助信息交换。

[0134] 表2测距方法字段值

测距方法字段值	所选择的测距方法
00	单向测距
01	单侧双向测距
10	双侧双向测距
11	测距辅助信息交换

[0136] 在一个实施例中,提供了测距循环多消息确认。

[0137] 测距循环包括控制器、受控者、启动器和响应器之间的若干消息交换。这些消息可以包括测距相关帧(RFRAMES),或者当不排除其它可能的交换时,这些消息可以携带数据,例如但不限于测距辅助数据或测距辅助数据和测距相关帧两者。这些消息的接收方可能被要求确认所接收的消息。详细描述了多消息确认(MMACK),用于利用来自接收方的单个确认消息来确认测距循环内的多个消息。注意,用来自接收器或接收方的单个确认消息来确认多个消息包括但不限于在本公开中描述的说明性示例。

[0138] 图13示出了根据本公开的实施例的用于一对多消息确认(MMACK) 1300的示例性消息序列图。图13所示的用于一对多消息确认(MMACK) 1300的消息序列图的实施例仅用于说明。图13不将本公开的范围限制于任何特定实现。在一个实施例中,用于一对多消息确认(MMACK) 1300的消息序列图可以由网络实体(例如,如图1所示的BS 101-103,如图1所示的终端111-116)来执行。在一个实施例中,用于一对多消息确认(MMACK) 1300的消息序列图可以由控制器、受控者、启动器和/或响应器执行,如图8所示。

[0139] 图13示出了一对一消息传递序列中的MMACK的消息序列图。设备A向设备B发送多个消息以及MMACK请求(MMAR)。设备B然后在接收到所有消息时发送回MMACK。消息和MMACKS时隙可以被调度,或者可以是基于竞争的,或者可以是两者的组合。

[0140] 图14示出了根据本公开的实施例的用于多播或多节点消息确认(MMACK) 1400的示例性消息序列图。图14中所示的用于多播或多节点消息确认(MMACK) 1400的消息序列图的

实施例仅用于说明。图14不将本公开的范围限制于任何特定实现。在一个实施例中,多播或多节点消息确认(MMACK) 1400的消息序列图可以由网络实体(例如,如图1所示的BS 101-103,如图1所示的终端111-116)来执行。在一个实施例中,用于多播或多节点消息确认(MMACK) 1400的消息序列图可以由控制器、受控者、启动器和/或响应器执行,如图8所示。

[0141] 图14示出了MMACK的消息序列图,其中设备A1到AN向设备B1到BM发送多播或多节点消息以及MMAR。在完成从(设备A1到AN)的向前消息时,设备B1到BM通过经由多播或多节点消息发送MMACK来向不同的启动器确认所有消息。消息和MMACKS时隙可以被调度,或者可以是基于竞争的,或者可以是两者的组合。

[0142] 注意,本公开不排除启动器侧或响应器侧的任何数目的设备或设备的任何组合。此外,传输类型包括但不限于一对一、一对多、多对一、多对多、单播、多播、多节点、广播和任何组合。

[0143] 多消息确认也可以被称为多消息接收确认消息(MMRCM)。多消息确认请求也可以被称为多消息接收确认请求(MMRCR)。

[0144] 图15示出了根据本公开的实施例的用于多个多对多消息1500的示例性消息序列图多消息接收确认。图15所示的用于多个多对多消息1500的消息序列图多消息接收确认的实施例仅用于说明。图15不将本公开的范围限制于任何特定实现。在一个实施例中,用于多个多对多消息1500的消息序列图多消息接收确认可以由网络实体(例如,如图1所示的BS 101-103,如图1所示的终端111-116)执行。在一个实施例中,用于多个多对多消息1500的消息序列图多消息接收确认可以由控制器、受控者、启动器和/或响应器执行,如图8所示。

[0145] 图15示出了用于多个多对多消息的消息序列图多消息接收确认。

[0146] 在一个实施例中,提供了用于多消息确认请求(MER)的方法。

[0147] 在方案1(S1)的一个示例中,提供了IE中的多消息确认请求指示位。

[0148] 在802.15.4z或任何此类类似标准中的现有信息元素中的一位字段,这样的高级测距控制IE(不排除其它IE)可以被用作指示多消息确认请求(MMAR)的指示符。这也可以被称为多消息接收确认请求(MMRCR)。

[0149] 图16a示出了根据本公开的实施例的ARC IE中指示MMAR的示例性多消息确认请求位1600。图16a所示的多消息确认请求位1600的实施例仅用于说明。图16a不将本公开的范围限制于任何特定实现。在一个实施例中,多消息确认请求位1600可以由控制器、受控者、启动器和/或响应器使用,如图8所示。在一个实施例中,网络实体(例如,如图1所示的BS 101-103,如图1所示的终端111-116)可以使用多消息确认请求位1600。

[0150] 图16b示出根据本公开的实施例的ARC IE中指示MMAR的另一示例性多消息确认请求位1650。图16b所示的多消息确认请求位1650的实施例仅用于说明。图16b不将本公开的范围限制于任何特定实现。在一个实施例中,多消息确认请求位1650可以由控制器、受控者、启动器和/或响应器使用,如图8所示。在一个实施例中,网络实体(例如,如图1所示的BS 101-103,如图1所示的终端111-116)可以使用多消息确认请求位1650。

[0151] 在图16a和图16b中针对两种不同的ARC IE格式示出了用于支持多消息确认请求位的ARC IE的字段的图示。不排除用于传送多消息确认请求位的ARC IE或其它IE的其它格式。将多消息确认请求位设置为1以指示MMAR,否则将该位设置为0。在图17a和图17b中示出了确定MMAR的指示的流程图。

[0152] 图17a示出了根据本公开的实施例的使用ARC IE中的MMAR或MMRCR位来指示多消息确认IE 1700的示例性流程图。在图17a中示出的用于指示多消息确认IE 1700的流程图的实施例仅用于说明。图17a不将本公开的范围限制于任何特定实现。在一个实施例中,指示多消息确认IE 1700的流程图可以由网络实体(例如,如图1所示的BS 101-103,如图1所示的终端111-116)执行。在一个实施例中,指示多消息确认IE 1700的流程图可以由控制器、受控者、启动器和/或响应器执行,如图8所示。

[0153] 如图17a所示,在步骤1702中,网络实体接收测距控制消息或ARC。在步骤1704中,网络实体确定多消息确认请求位是否被设置为“1”。在步骤1704中,如果该位没有被设置为“1”,则网络实体识别出在步骤1706中没有MMAR被指示。在步骤1704中,如果该位被设置为“1”,则网络实体识别出在步骤1708中指示了MMAR并为MMACK进行了配置。

[0154] 图17b说明根据本发明实施例的使用ARC IE中的MMAR或MMRCR位来指示多消息确认IE 1750的另一示例性流程图。用于指示意图17b中所示的多消息确认IE 1750的流程图的实施例仅用于说明。图17b不将本公开的范围限制于任何特定实现。在一个实施例中,指示多消息确认IE 1750的流程图可以由网络实体(例如,如图1所示的BS 101-103,如图1所示的终端111-116)执行。在一个实施例中,指示多消息确认IE 1750的流程图可以由控制器、受控者、启动器和/或响应器执行,如图8所示。

[0155] 如图17b所示,在步骤1710中,网络实体接收测距控制消息或ARC。在步骤1712中,网络实体确定多消息接收确认请求(MMRCR)位是否被设置为“1”。在步骤1712中,如果该位没有被设置为“1”,则网络实体识别出在步骤1714中没有MMAR被请求。在步骤1712中,如果该位被设置为“1”,则网络实体识别出在步骤1716中MMRC被请求并且为MMRCM进行了配置。

[0156] 在方案2的一个示例中,提供了在高级测距控制IE中使用一位字段的多消息确认请求指示符。

[0157] 当不使用“延迟模式”位时,可以使用(和/或重用)现有的一位字段,例如(包括但不限于)“延迟模式”来指示多消息确认请求(MMAR)。例如,当测距循环被用于测距辅助信息交换时,延迟模式可以被重新用于MMAR。该图示不排除在ARC IE或其它IE中使用或重用任何一位字段或子字段。说明性的帧格式如图18所示。

[0158] 图18示出了根据本公开的实施例的使用ARC IE内容字段1800的一位字段的、用于MMAR指示符的示例性格式。图18所示的使用ARC IE内容字段1800的一位字段的、用于MMAR指示符的格式的实施例仅用于说明。图18不将本公开的范围限制于任何特定实现。在一个实施例中,使用ARC IE内容字段1800的一位字段的、用于MMAR指示符的格式可以由控制器、受控者、启动器和/或响应器使用,如图8所示。在一个实施例中,网络实体(例如,如图1所示的BS 101-103,如图1所示的终端111-116)可以使用该使用ARC IE内容字段1800的一位字段的、用于MMAR指示符的格式。

[0159] 图19a说明根据本发明实施例的使用和/或重用一位字段以指示ARC IE 1900中的MMAR的示例性流程图。使用和/或重用一位字段来指示意图19a中所示的ARC IE 1900中的MMAR的流程图的实施例仅用于说明。图19a不将本公开的范围限制于任何特定实现。在一个实施例中,可以由网络实体(例如,如图1所示的BS 101-103,如图1所示的终端111-116)来执行使用和/或重用一位字段来指示ARC IE 1900中的MMAR的流程图。在一个实施例中,使用和/或重用一位字段来指示ARC IE 1900中的MMAR的流程图可以由控制器、受控者、启动

器和/或响应器来执行,如图8所示。

[0160] 如图19a所示,在步骤1902中,网络实体接收测距控制消息或ARC IE。在步骤1904中,网络实体确定是否交换用于测距辅助信息的循环。在步骤1904中,如果没有交换,则网络实体识别在步骤1906中没有指示MMAR。在步骤1904中,如果交换,则网络实体在步骤1908中确定是否将MMAR位设置为“1”。在步骤1908中,如果MMAR位被设置为“1”,则网络实体识别出在步骤1912中指示了MMAR并为MMACK进行配置。在步骤1908中,如果MMAR位没有被设置为“1”,则网络实体识别出在步骤1910中没有指示MMAR。

[0161] 图19b说明根据本发明实施例的使用和/或重用一位字段以指示ARC IE 1950中的MMAR的另一示例性流程图。使用和/或重用一位字段来指示意图19b中所示的ARC IE 1950中的MMAR的流程图的实施例仅用于说明。图19b不将本公开的范围限制于任何特定实现。在一个实施例中,可以由网络实体(例如,如图1所示的BS 101-103,如图1所示的终端111-116)来执行使用和/或重用一位字段来指示ARC IE 1950中的MMAR的流程图。在一个实施例中,使用和/或重用一位字段来指示ARC IE 1950中的MMAR的流程图可以由控制器、受控者、启动器和/或响应器来执行,如图8所示。

[0162] 如图19b所示,在步骤1902中,网络实体接收测距控制消息或ARC IE。在步骤1916中,网络实体在步骤1916确定MMAR位是否被设置为“1”。在步骤1916中,如果MMAR位被设置为“1”,则网络实体识别出在步骤1920中指示了MMAR并为MMACK进行配置。在步骤1916中,如果MMAR位没有被设置为“1”,则网络实体识别出在步骤1918中没有指示MMAR。

[0163] 在方案3的一个示例中,提供了使用新IE的多消息确认请求。

[0164] 为了指示多消息确认请求,可以定义新的报头或有效载荷IE。该IE可以使用诸如但不限于多消息确认请求IE (MMARIE) 的名称来引用。在接收到该IE时,可以确定MMAR指示。该IE可以不包括任何内容字段,因为IE本身的存在充当指示符。然而,在本公开中不排除使用内容字段(例如包括但不限于在方案4中描述的那些)格式化的IE以传送该信息。在图20中示出了用于确定MMAR指示的说明性流程图。IE本身可以经由诸如但不限于测距控制消息等的消息来发送。

[0165] 图20示出了根据本公开实施例的使用IE来指示多消息确认2000的示例性流程图。用于指示图20中所示的多消息确认2000的流程图的实施例仅用于说明。图20不将本公开的范围限制于网络实体(例如,如图1所示的BS 101-103,如图1所示的终端111-116)的任何特定实现。在一个实施例中,指示多消息确认2000的流程图可以由网络实体(例如,如图1所示的BS 101-103,如图1所示的终端111-116)执行。在一个实施例中,指示多消息确认2000的流程图可以由控制器、受控者、启动器和/或响应器执行,如图8所示。

[0166] 如图20所示,在步骤2002中,网络实体从控制器或启动器接收消息。在步骤2004中,网络实体确定是否存在指示多消息确认请求的IE。在步骤2004中,如果存在指示多消息确认请求的IE,则网络实体识别出指示了MMAR并为MMACK进行了配置。在步骤2004中,如果不存在指示多消息确认请求的IE,则网络实体识别出在步骤2006中没有指示MMAR。

[0167] 在一个实施例中,提供了在测距循环中确认多个消息的方法。

[0168] 多消息确认IE (MMACK IE) 可以由响应器(或多个消息的接收方)用来确认多个消息。不排除此IE的其他名称。上述多个消息可以来自单个启动器或多个启动器。在所确认的多个消息源自多个启动器(多对一数据传输或多对多数据传输)的情况下,相应地选择传送

包括MMACK的该消息的模式(包括但不限于单播、多播、多节点等)。接收器或响应器可以使用多消息确认来确认源自同一启动器的多个消息,或者确认源自多个启动器(或发送器)的多个消息。

[0169] 每个消息通过二进制位图串在多消息确认中被确认。位图串中的每个位可以分别映射到时隙或消息或任何其它消息/帧/信息标识符。该确认位图的长度等于启动器(或发送器)发送的消息的数目或由所有启动器(或发送器)发送到所有响应器(或接收器)的消息的总数。每个位确认消息的接收。该位被设置为1以传递成功的接收,否则该位被设置为0以传递消息未被接收(反之亦然)。

[0170] 不排除包括编码或压缩以传送该确认位图的方案。如果MMACK位图串和随后的位可以表示对后续消息的确认,而MSB表示对最终消息的确认,则用于第一消息的确认位可以对应于最低有效位。也可使用反之亦然的方案,或者可使用任何其它方案来映射位图串中的位位置以对应于特定消息。本公开不排除任何这种方法。

[0171] 在本公开中描述了几种方法,用于响应器确定位图的数目。然而,响应器通过其确定位图的数目的方法不限于本公开中的方法。位图的长度可以由控制器和/或启动器经由较高层通过带外信令发送。

[0172] 在方案4的一个示例中,提供了经由测距调度IE来确定多消息确认位图的长度的方法。

[0173] 控制器发送测距调度IE,通知对时隙的调度。调度为启动消息传输的所有启动器分配时隙。这种时隙的总数给出了在这一循环中由一个或多个启动器发送的消息的总数。响应器可以根据包括在测距调度IE中的调度信息来确定位图的长度。在图21中示出了说明性流程图。

[0174] 图21示出了根据本公开实施例的经由测距调度IE来确定多消息确认位图2100的长度的示例性流程图。用于确定图21所示的多消息确认位图2100的长度的流程图的实施例仅用于说明。图21不将本公开的范围限制于任何特定实现。在一个实施例中,用于确定多消息确认位图2100的长度的流程图可以由网络实体(例如,如图1所示的BS 101-103,如图1所示的终端111-116)来执行。在一个实施例中,确定多消息确认位图2100的长度的流程图可以由控制器、受控者、启动器和/或响应器执行,如图8所示。

[0175] 如图21所示,在步骤2102中,网络实体接收测距调度IE。在步骤2104中,网络实体确定经调度用于数据传输的时隙的数目。在步骤2106中,网络实体识别MMACK位图的长度,该MMACK位图是经调度用于数据传输的时隙的数目。在方案S5的一个示例中,提供了经由IE传送多消息确认位图的长度。

[0176] 多消息确认请求IE(MMAR IE)可以在内容字段中传送MMACK位图的长度。这可以在方案2中描述的具有内容字段的相同IE,或者可以是不同的IE。IE的内容字段可以被格式化,如图22所示。

[0177] 图22示出了根据本公开的实施例的用于传送MMACK位图2200的长度的IE的示例性内容字段。用于传送图22所示的MMACK位图2200的长度的IE的内容字段的实施例仅用于说明。图22不将本公开的范围限制于任何特定实现。在一个实施例中,用于传送MMACK位图2200的长度的IE的内容字段可以由控制器、受控者、启动器和/或响应器使用,如图8所示。在一个实施例中,用于传送MMACK位图2200的长度的IE的内容字段可以由网络实体(例如,

如图1所示的BS 101-103,如图1所示的终端111-116)使用。

[0178] 在方案6的一个示例中,提供了使用不具有内容字段的IE的多消息确认。可以使用不具有任何内容字段的IE来传送MMACK。由于IE与可能具有承载数据的能力的MAC帧一起使用,因此承载信息的MMACK位图可以被包括在使用该IE的帧的MAC有效载荷的数据字段中。

[0179] 在方案7的一个示例中,提供了使用具有内容字段的多消息确认IE的多消息确认。

[0180] MMACK可以经由具有包括MMACK位图信息的内容字段的IE来传送。位图传送特定消息的接收或未接收。IE的内容字段可以被格式化,如图23所示。

[0181] 图23示出了根据本公开的实施例的用于多消息确认2300的IE的示例性内容字段。图23所示的用于多消息确认2300的IE的内容字段的实施例仅用于说明。图23不将本公开的范围限制于任何特定实现。在一个实施例中,用于多消息确认2300的IE的内容字段可以由控制器、受控者、启动器和/或响应器使用,如图8所示。在一个实施例中,用于多消息确认2300的IE的内容字段可以由网络实体(例如,如图1所示的BS 101-103,如图1所示的终端111-116)使用。

[0182] 在方案8的一个示例中,提供了具有使用IE的启动器地址的多消息确认。

[0183] 来自许多启动器的消息可以使用具有启动器地址和MMACK位图串的IE利用MMACK来确认,以确认来自该启动器(或发送器)的所有消息。IE可以包括在单个消息中确认多个启动器的表。IE的内容字段可以被格式化,如图24所示。

[0184] 图24示出了根据本公开的实施例的用于具有确认2400中的地址的MMACK的IE的示例性内容字段。图24所示的用于具有确认2400中的地址的MMACK的IE的示例性内容字段的实施例仅用于说明。图24不将本公开的范围限制于任何特定实现。在一个实施例中,用于具有确认2400中的地址的MMACK的IE的内容字段可以由控制器、受控者、启动器和/或响应器使用,如图8所示。在一个实施例中,用于具有确认2400中的地址的MMACK的IE的内容字段可以由网络实体(例如,如图1所示的BS 101-103,如图1所示的终端111-116)使用。

[0185] MMACK表的每一行被格式化,如图25所示。

[0186] 图25示出了根据本公开的实施例的MMACK表2500的示例性行。图25中所示的MMACK表2500的行的实施例仅用于说明。图25不将本公开的范围限制于任何特定实现。在一个实施例中,MMACK表2500的行可以由控制器、受控者、启动器和/或响应器使用,如图8所示。在一个实施例中,MMACK表2500的行可以由网络实体(例如,如图1所示的BS 101-103,如图1所示的终端111-116)使用。

[0187] 在方案9的一个示例中,提供了具有使用IE的可选启动器地址的多消息接收确认(MMRC)消息。

[0188] 来自许多启动器的消息可以使用具有可选启动器地址和MMRC位图串的IE利用MMRCM来确认,以确认来自该启动器(或发送器)的所有消息。在调度模式中,其中针对唯一启动器(或发送器)调度每个时隙,不需要使用启动器地址。测距多消息接收确认IE(RMMRC IE)包括在单个消息中向多个启动器发送接收确认的表。IE的内容字段被格式化,如图26所示。

[0189] 图26示出了根据本公开的实施例的示例性RMMRC IE内容字段格式2600。图26所示的RMMRC IE内容字段格式2600的实施例仅用于说明。图26不将本公开的范围限制于任何特定实现。在一个实施例中,RMMRC IE内容字段格式2600可以由控制器、受控者、启动器和/或

响应器使用,如图8所示。在一个实施例中,RMMRC IE内容字段格式2600可以由网络实体(例如,如图1所示的BS 101-103,如图1所示的终端111-116)使用。

[0190] 如果启动器的地址存在于MMRC列表元素中,则将地址存在位设置为“1”,否则将地址存在位设置为“0”。

[0191] 如果在MMRC列表中使用2个八位字节的短地址,则将所使用的地址长度位设置为“0”,否则,将所使用的地址长度位设置为“1”,以指示8个八位字节的长地址(如果其用于MMRC列表中)。如果地址当前位是“0”,则忽略该字段。

[0192] MMACK表的每一行被格式化,如图25所示。

[0193] 图27示出了根据本公开的实施例的示例性MMRC列表元素格式2700。图27所示的MMRC列表元素格式2700的实施例仅用于说明。图27不将本公开的范围限制于任何特定实现。在一个实施例中,MMRC列表元素格式2700可以由控制器、受控者、启动器和/或响应器使用,如图8所示。在一个实施例中,MMRC列表元素格式2700可以由网络实体(例如,如图1所示的BS 101-103,如图1所示的终端111-116)使用。

[0194] 当存在地址字段时,该地址字段指示启动器的地址,相应列表元素的MMRC位图向该启动器指示接收确认。

[0195] MMRC位图长度由上限(被确认的时隙的数目/8)给出。

[0196] MMRC位图字段包括二进制位图串。每个位映射到测距循环(一个或多个)中的时隙,对于测距循环,RMMRC IE用来发送消息接收确认。每个位确认时隙中的消息的接收。该位被设置为1以确认成功接收,否则该位被设置为0以传达在该时隙中该消息未被接收或未被寻址到MMRC发送器。在该字段中发送的第一个时间位是指第一个时隙,而随后的位是指按照时间顺序的随后时隙。当MMRC位图中发送的位的数目大于使用接收确认的时隙的数目时,丢弃由 $\text{ExtraBits} = (\text{NumberOfBitsinMMRCBitmap} - \text{NumberOfSlotsForReceiptConfirmation})$ 给出的最后发送的位。

[0197] 图28示出了根据本公开的实施例的用于确认多个消息的方法2800的示例性流程图,其可以由网络实体(例如,如图1所示的BS101-103,如图1所示的终端111-116)执行。图28所示的方法2800的流程图的实施例仅用于说明。图28不将本公开的范围限制于任何特定实现。在一个实施例中,方法2800可以由控制器、受控者、启动器和/或响应器执行,如图8所示。

[0198] 如图28所示,方法2800开始于步骤2802。在步骤2802中,网络实体在测距块中识别一个或多个测距循环,以传输具有针对至少一个第一消息的发送的多消息接收确认请求(MMRCR)的测距控制消息(RCM),所述至少一个第一消息包括一组测距消息或一组测距辅助数据消息中的至少一者。

[0199] 随后,在步骤2804中,网络实体向第二网络实体发送具有MMRCR的RCM。

[0200] 随后,在步骤2806中,网络实体在RCM之后的一个或多个测距循环的至少一个测距循环中向第二网络实体发送测距辅助数据,其中测距辅助数据与MMRCR相关联。

[0201] 最后,在步骤2808中,网络实体从第二网络实体接收与至少一个第一消息的发送相对应的测距多消息接收确认(RMMRC)。

[0202] 在一个实施例中,在步骤2808中,RMMRC还包括与从另一个第一网络实体发送到第二网络实体的至少一个第二消息的传输相对应的至少一个确认;至少一个第二消息包括另

一测距消息或另一测距辅助数据消息中的至少一者。

[0203] 在一个实施例中,网络实体识别RMMRC的接收模式;并且基于所识别的接收模式接收所述RMMRC,所述接收模式被确定为基于竞争的接收模式或调度模式中的至少一者。

[0204] 在一个实施例中,网络实体使用要被发送到第二网络实体的消息中的一者向第二网络实体发送包括高级测距控制信息元素(ARC IE)的RCM或ARC IE。

[0205] 在上述实施例中,ARC IE包括多节点模式字段、测距循环使用字段、加扰时戳序列(STS)分组配置字段、调度模式字段、延迟模式字段、时间结构指示符字段、RCM有效性循环字段、MMRCR字段、测距块持续时间字段、测距循环持续时间字段和测距时隙持续时间字段;当第一网络实体向第二网络实体发送MMRCR时,将MMRCR字段设置为1。

[0206] 在一个实施例中,网络实体经由一组多播消息或一组多模式消息中的至少一者来接收RMMRC。在这样的实施例中,RMMRC包括RMMRC IE,RMMRC IE包括MMRC列表长度字段和MMRC列表字段;MMRC列表长度字段指示MMRC列表字段中的元素的数目;MMRC列表字段包括地址字段、MMRC位图长度字段和MMRC位图字段,MMRC位图字段包括二进制位图串;将二进制位图串的每一位映射到至少一个测距循环中的一组时隙中的每一个时隙,其中RMMRC IE用于发送与至少一个第一消息的发送相对应的消息接收确认;将二进制位图串的每一位设置为1以确认成功接收到至少一个第一消息的发送,否则将所述二进制位图串的每一位设置为0。

[0207] 尽管已经用示例性实施例描述了本公开,但是本领域技术人员可以建议各种改变和修改。本公开旨在包括落入所附权利要求的范围内的此类改变和修改。

[0208] 本申请中的任何描述都不应被理解为暗示任何特定的元件、步骤或功能都是必须包括在权利要求范围内的必要元素。专利权主题的范围仅由权利要求限定。此外,权利要求中的任何一者都旨在不违反35U.S.C. §112(f),除非确切词语“用于……的装置”的后面跟有分词。

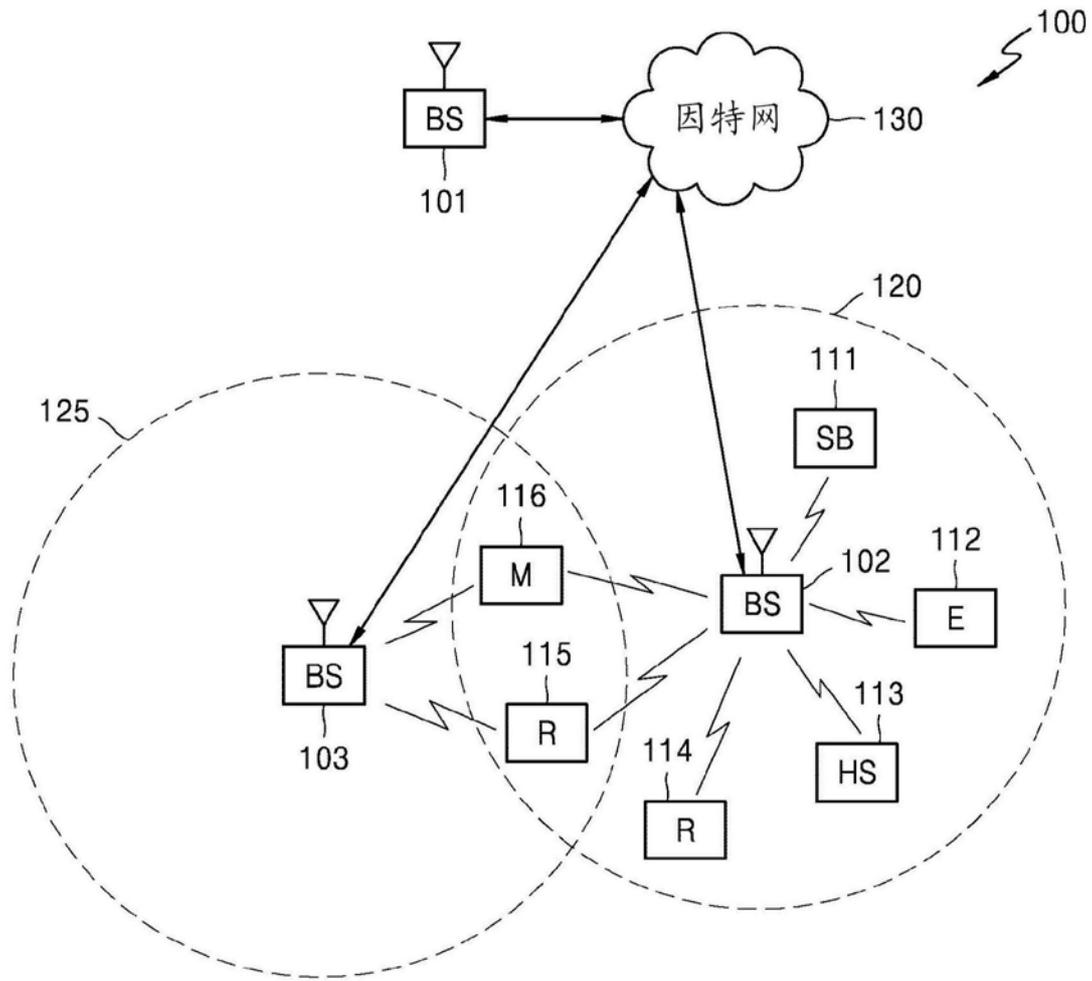


图1

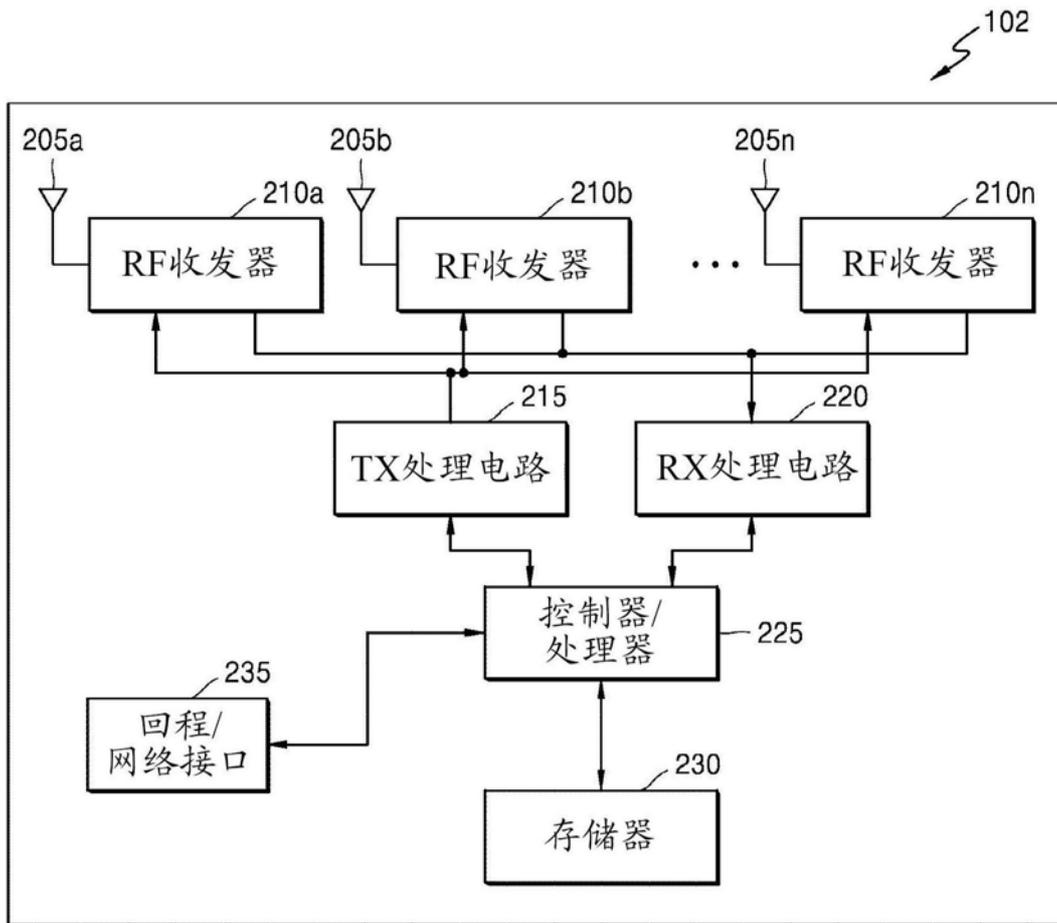


图2

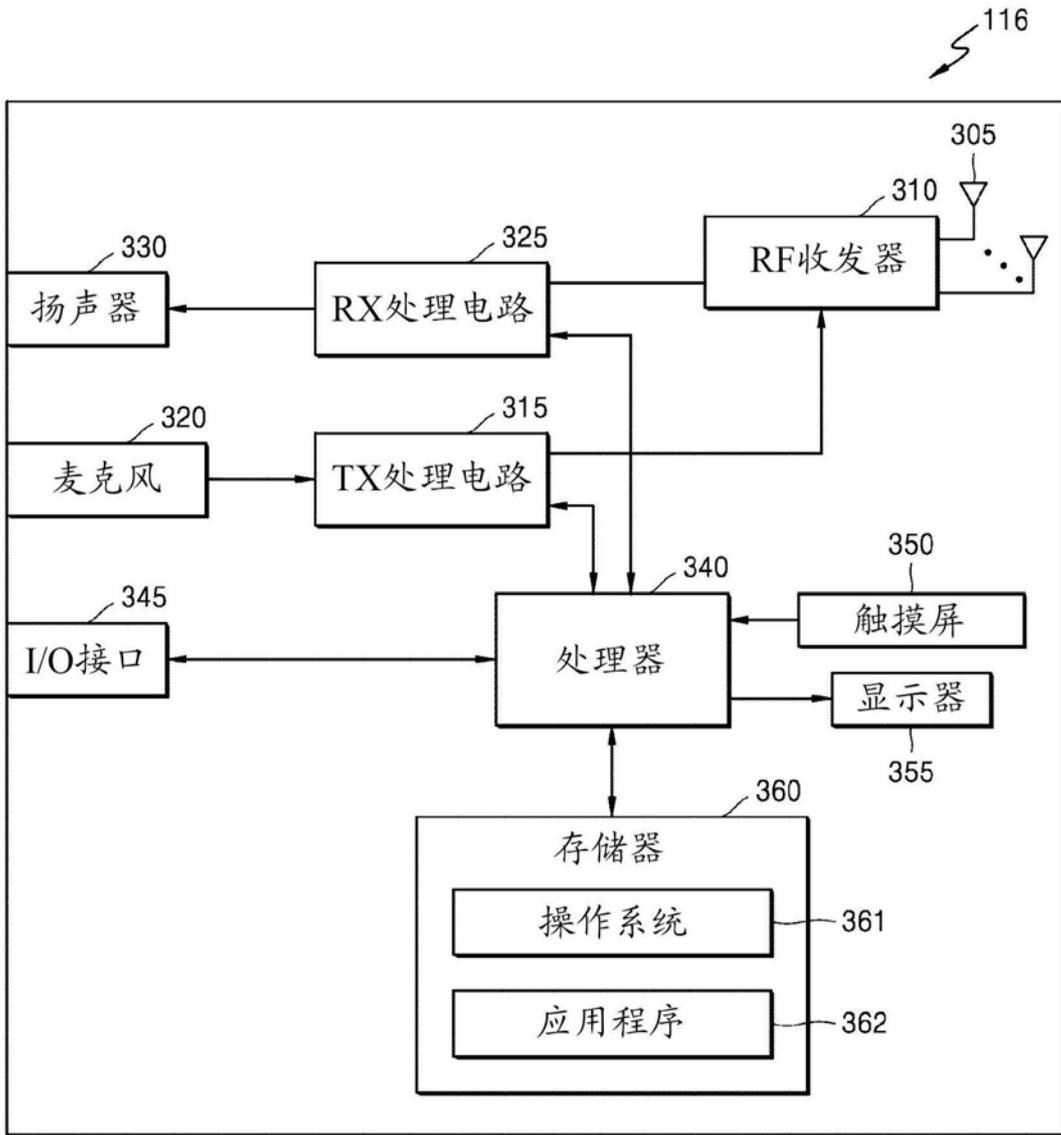


图3

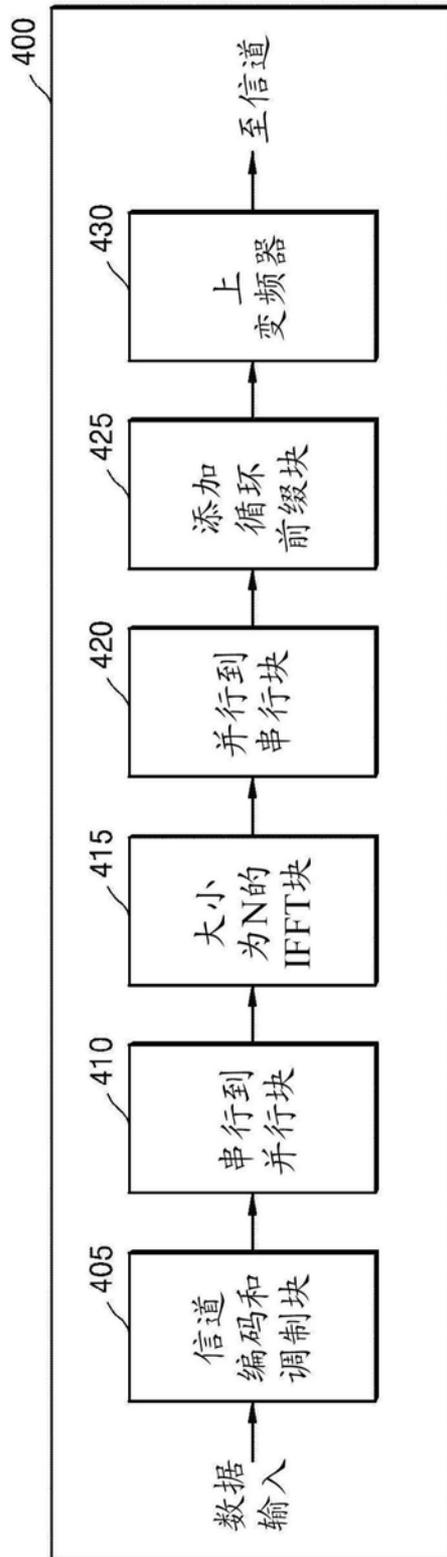


图4A

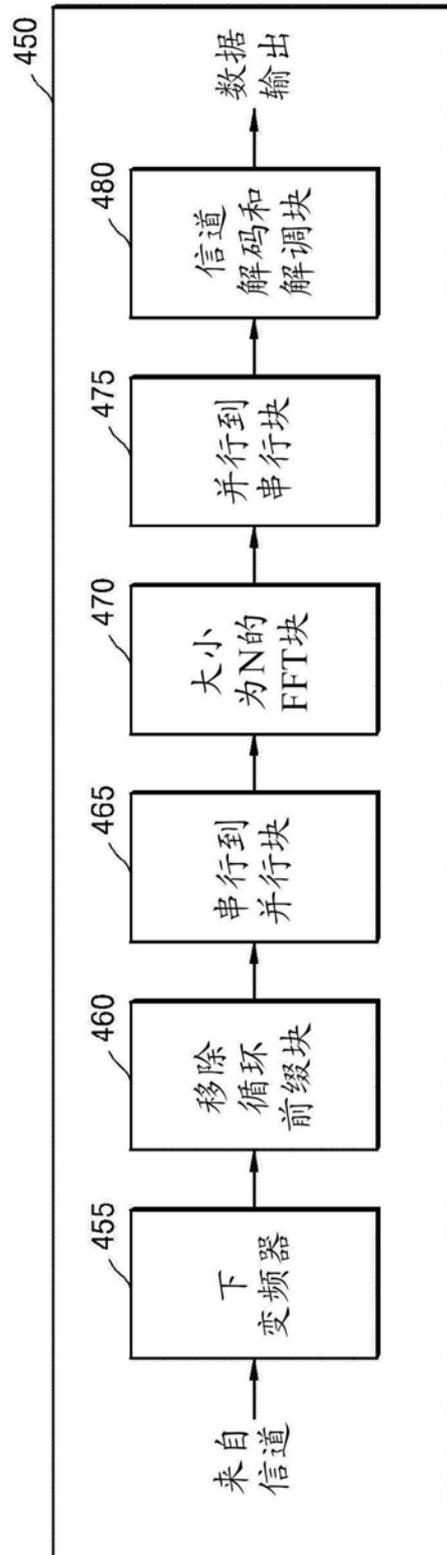


图4B

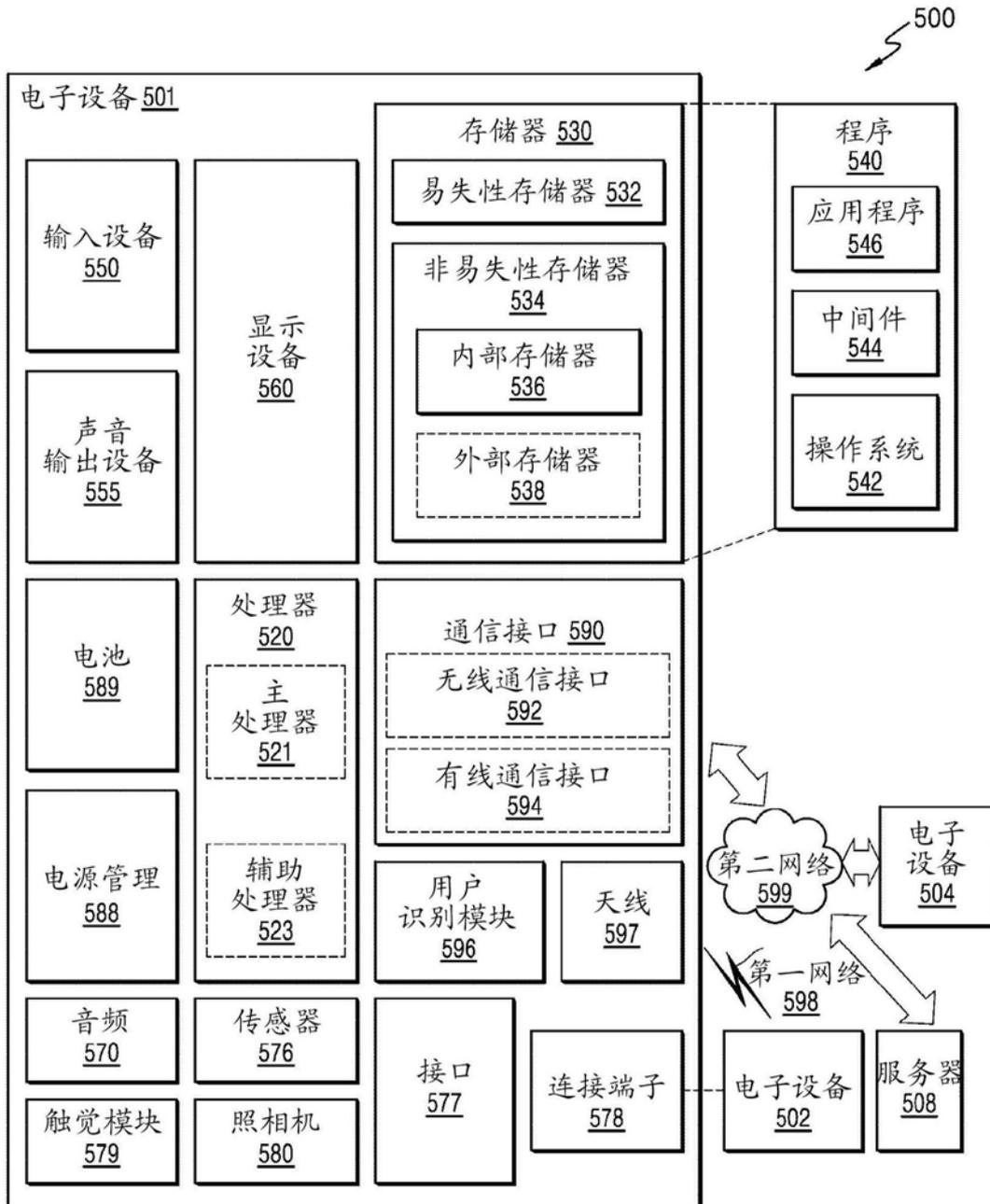


图5

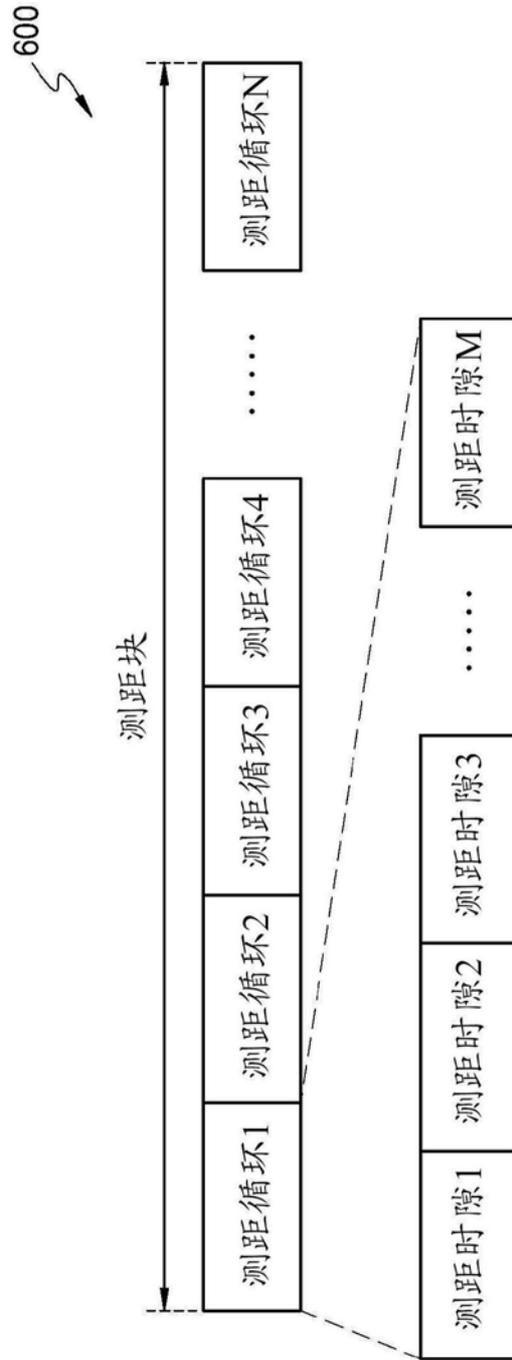


图6

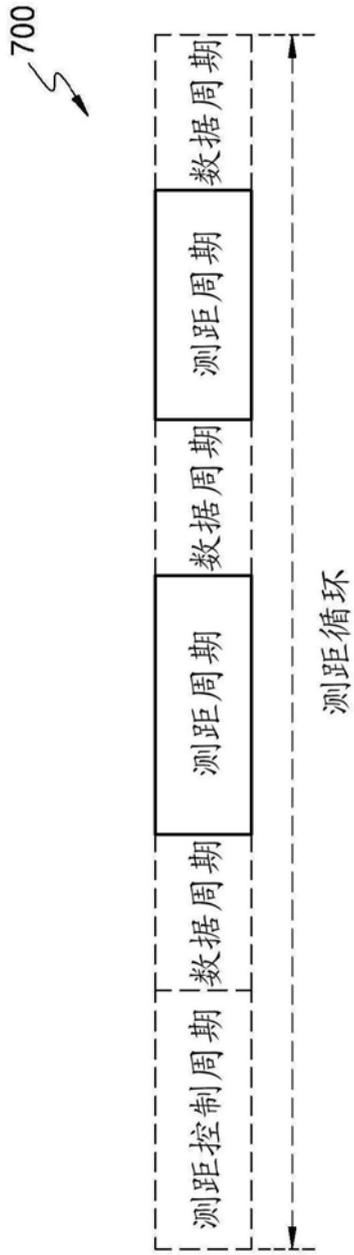


图7

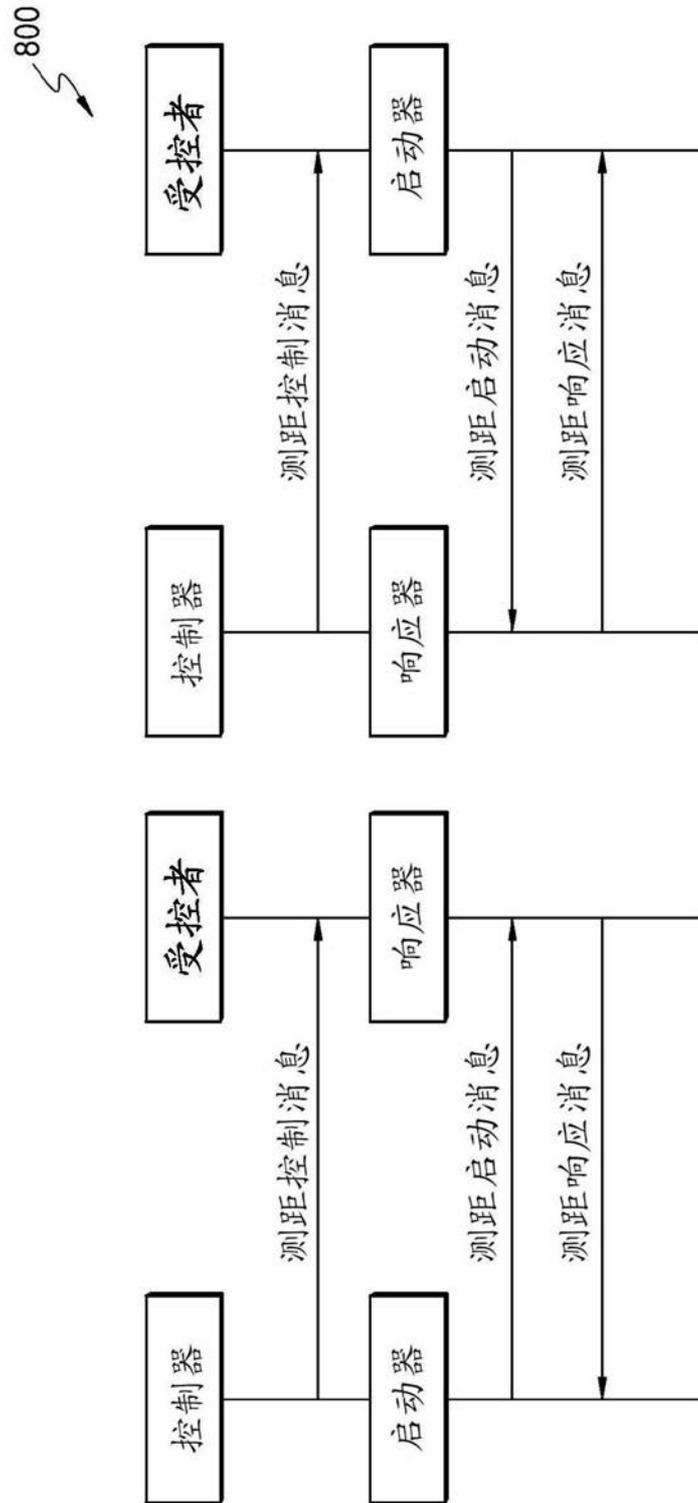


图8

900 ↘

位:2	播放模式	4	测距模式	1	调度模式	1	延迟模式	1	时间结构指示符	6	块长度乘数	6	活动测距循环的数目	八位字节:2	最小块长度	2	测距循环长度	1	测距时隙长度
-----	------	---	------	---	------	---	------	---	---------	---	-------	---	-----------	--------	-------	---	--------	---	--------

图9

1000 ↘

位:2	多节点模式	2	测距方法	2	STS分组配置	1	调度模式	1	延迟模式	1	时间结构指示符	6	块长度乘数	6	活动测距循环数	3	保留	八位字节:2	最小块持续时长	2	测距循环长度	1	测距时隙长度
-----	-------	---	------	---	---------	---	------	---	------	---	---------	---	-------	---	---------	---	----	--------	---------	---	--------	---	--------

图10



图11



图12

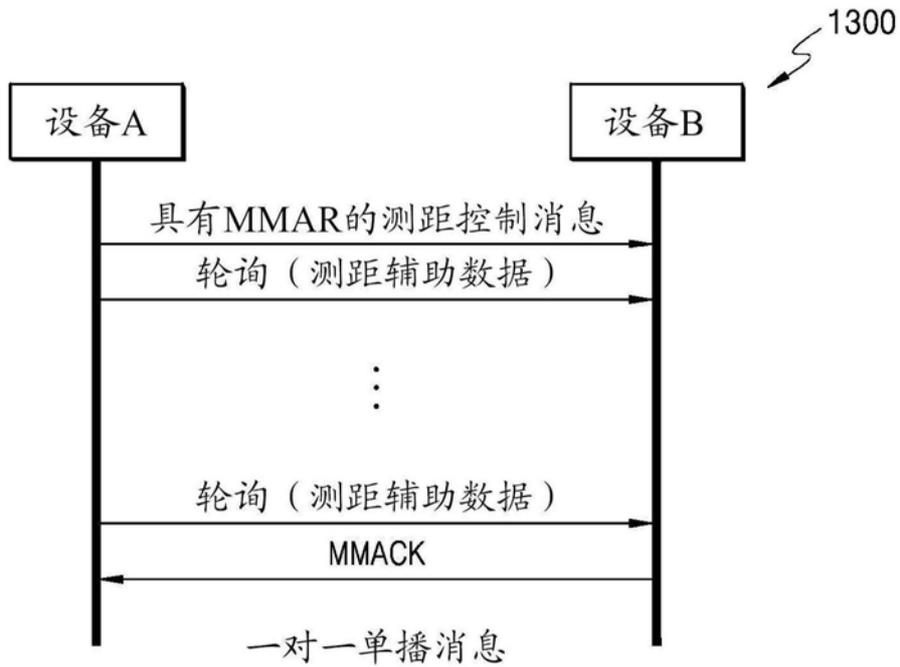


图13

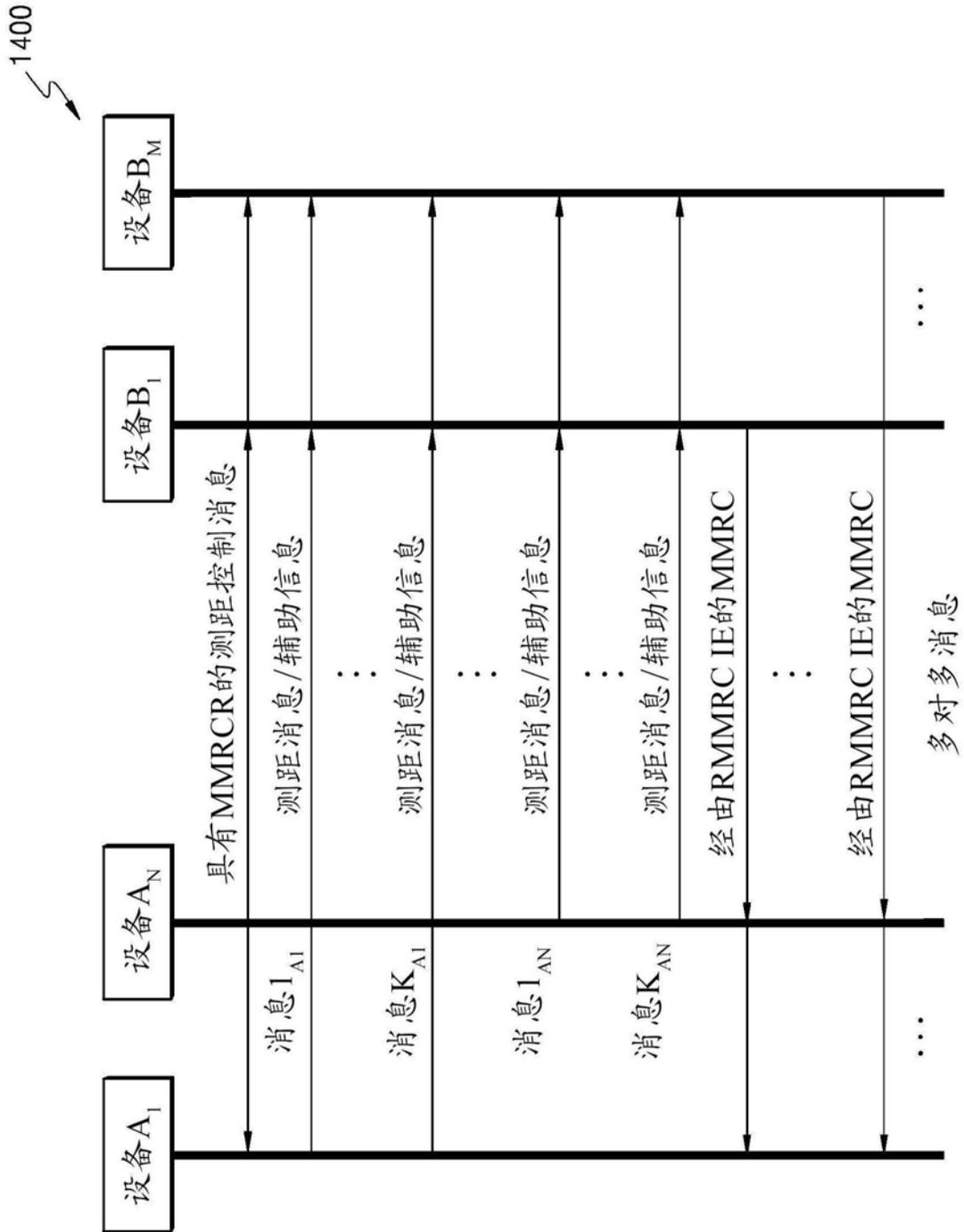


图14

1600 ↙

位:2	多节点模式	2	测距方法	2	STS分组配置	1	调度模式	1	延迟模式	1	时间结构指示符	6	活动测距循环的数目	1	多消息确认请求	2	保留	八位字节:2	最小块持续时长	2	测距循环长度	1	测距时隙长度
-----	-------	---	------	---	---------	---	------	---	------	---	---------	---	-----------	---	---------	---	----	--------	---------	---	--------	---	--------

图16a

1650 ↘

位:2	多 节 点 模 式	2	测 距 方 法	2	STS 分 组 置	1	调 度 模 式	1	延 迟 模 式	1	时 间 结 构 指 示 符	6	活 动 测 距 的 循 环 数 目	1	测 距 辅 助 数 据 (在 有 效 载 荷 下)	1	多 消 息 确 认 请 求	1	保 留	八 位 字 节:2	最 小 块 持 续 时 长	2	测 距 循 环 长 度	1	测 距 时 间 长 度
-----	-----------------------	---	------------------	---	--------------------	---	------------------	---	------------------	---	---------------------------------	---	---	---	--	---	---------------------------------	---	--------	--------------------	---------------------------------	---	----------------------------	---	----------------------------

图16b

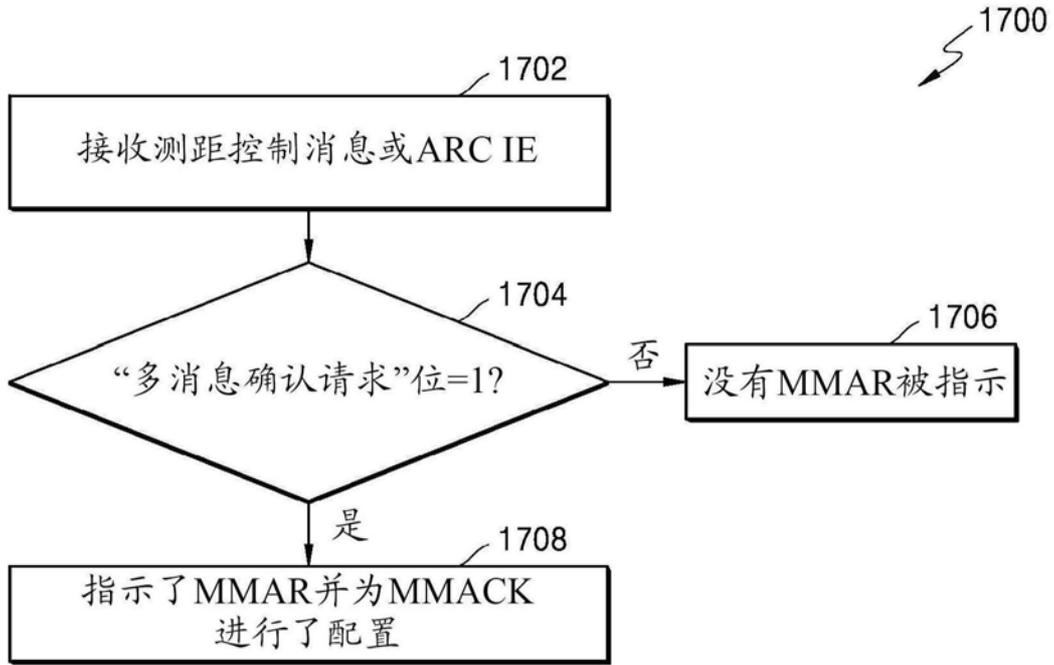


图17a

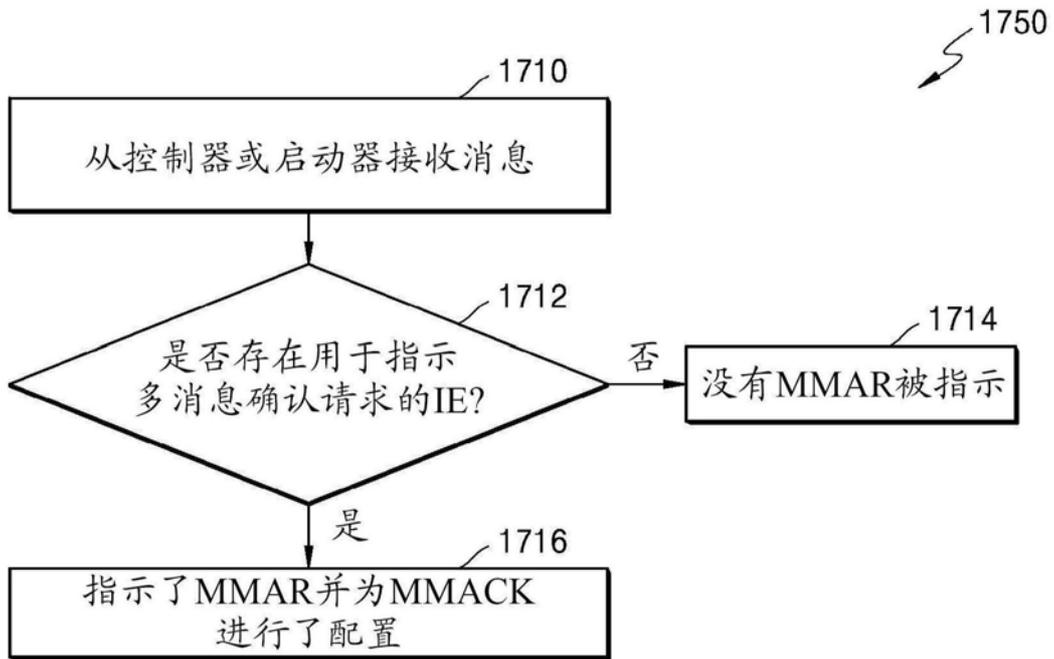


图17b

1800 ↘

位:2	多节点 模式	2	测距 方法	2	STS 分组 配置	1	调度 模式	1	延迟 模式/ MMAR	1	时间 结构 指示符	6	活动 测距 循环的 数目	3	保留	八字节:2	最小块 持续 时长	2	测距 循环 长度	1	测距 间隙 长度
-----	-----------	---	----------	---	-----------------	---	----------	---	-------------------	---	-----------------	---	-----------------------	---	----	-------	-----------------	---	----------------	---	----------------

图18

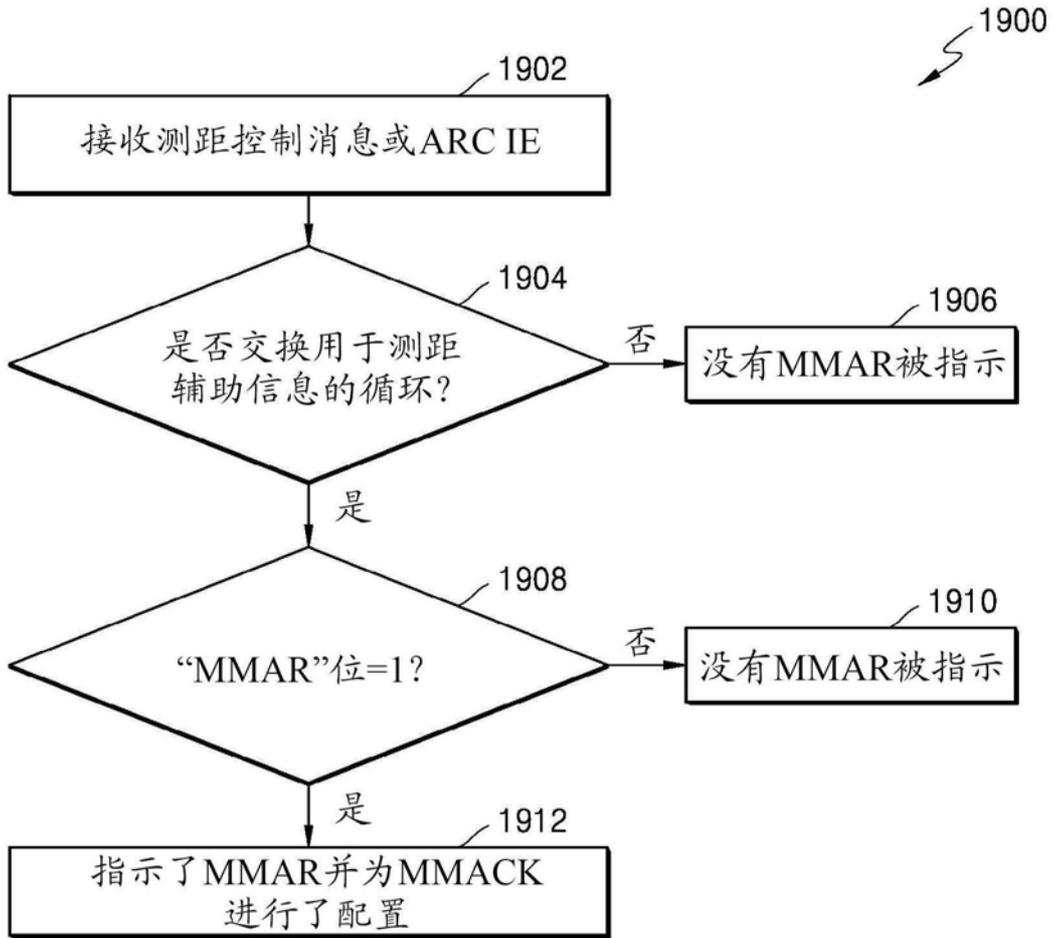


图19a

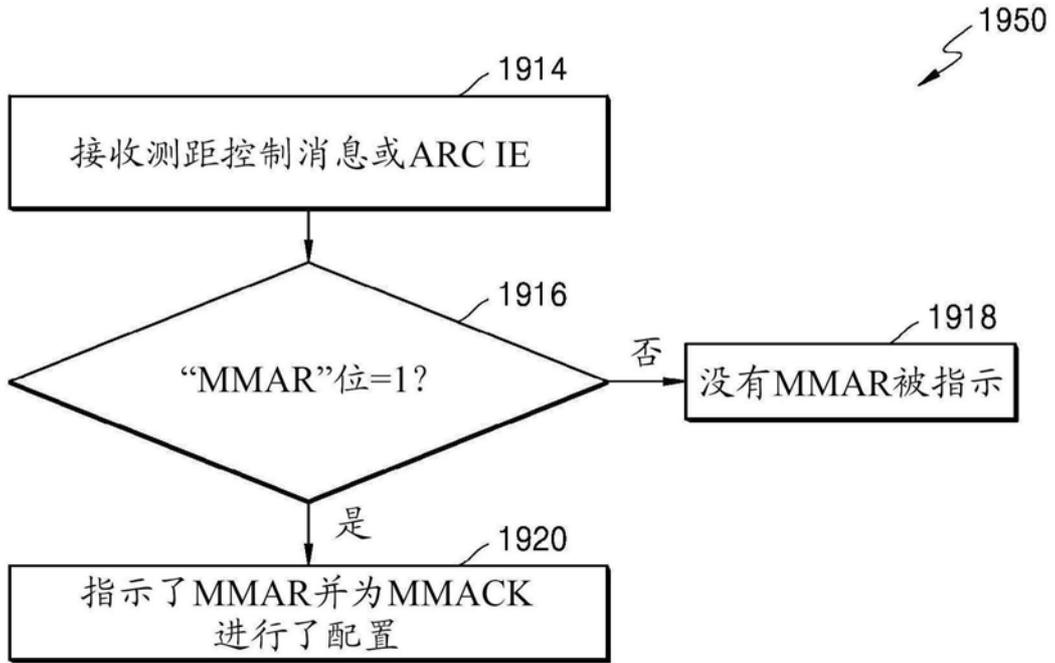


图19b

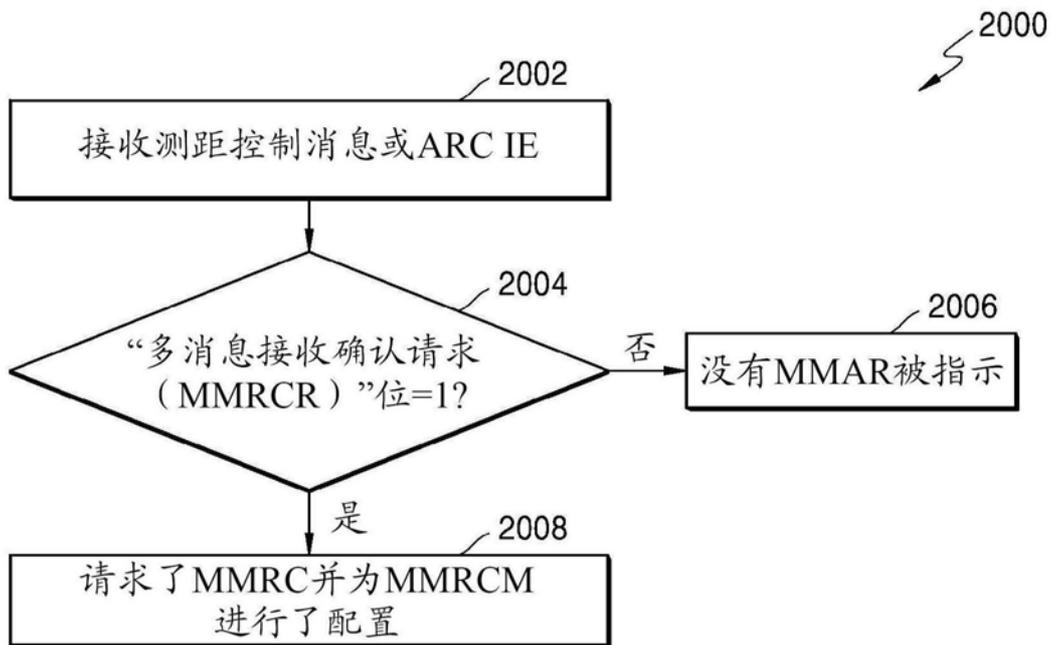


图20

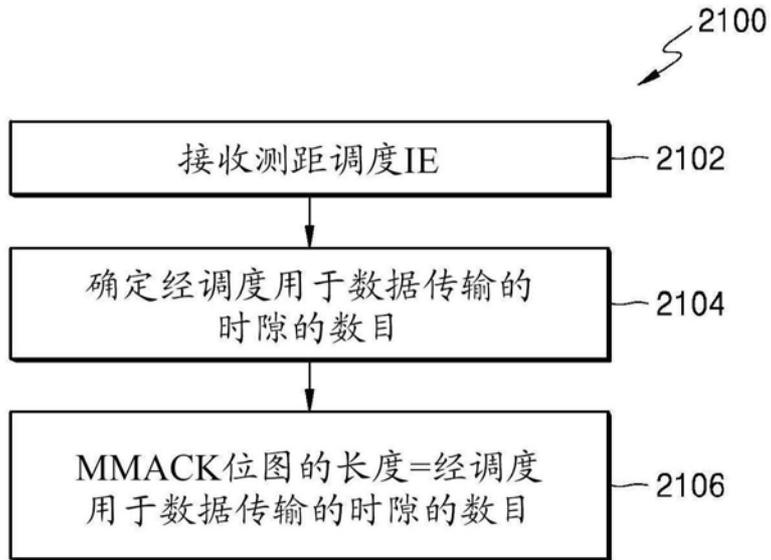


图21



图22



图23

2400

八位字节:1	变量
MMACK表长度	MMACK表

图24

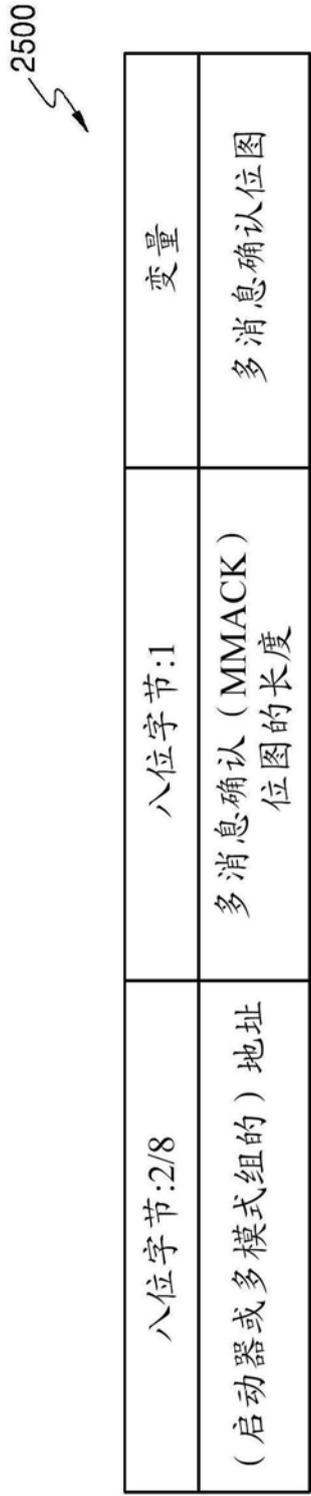


图25

2600

位:1	1	6	八位字节:1	变量
存在地址	所使用的地址长度	保留	MMRC列表长度	MMRC列表

图26

2700 ↘

八位字节:0/2/8 (启动器或多模式组的)地址	八位字节:1 多消息接收请求 (MMRC) 位图的长度	变量 多消息位图
-----------------------------	-----------------------------------	-------------

图27

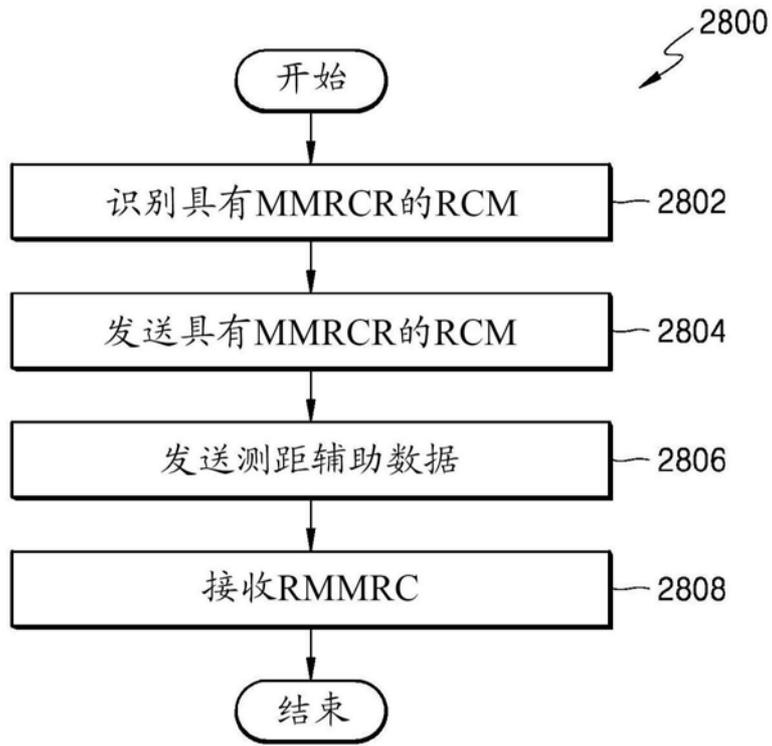


图28