



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103647618 B

(45)授权公告日 2017. 05. 31

(21)申请号 201310581830.3

(22)申请日 2008.03.14

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103647618 A

(43)申请公布日 2014.03.19

(30)优先权数据

60/895,390 2007.03.16 US

12/042,864 2008.03.05 US

(62)分案原申请数据

200880008522.9 2008.03.14

(73)专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 P·达亚尔 季庭方

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 张扬 王英

(51)Int.Cl.

H04L 1/00(2006.01)

H04L 5/00(2006.01)

H04L 25/02(2006.01)

H04B 7/155(2006.01)

(56)对比文件

WO 2006088105 A1,2006.08.24,

CN 1708936 A,2005.12.14,

CN 1720755 A,2006.01.11,

EP 1744502 A1,2007.01.17,

CN 1833387 A,2006.09.13,

CN 1902868 A,2007.01.24,

审查员 马兴婕

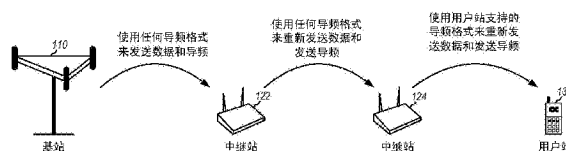
权利要求书2页 说明书11页 附图14页

(54)发明名称

多跳中继通信系统中通过中继站的导频传输

(57)摘要

描述了用于支持在无线通信中进行多跳中继的技术。在一个方面中,中继站从上游站如基站或者另一中继站接收数据和第一导频。中继站基于第一导频来导出信道估计并且基于信道估计来对数据进行检测。中继站向下游站如用户站或者另一中继站重发数据和发送第二导频。每个导频可以根据为该导频选择的导频格式来发送。可以使用相同或者不同导频格式来发送第一导频和第二导频。中继站可以从第二站接收信道信息并且可以将信道信息转发到第一站和/或基于信道信息来选择用于向第二站的数据传输的速率。



1. 一种用于无线通信的方法,包括:
从第一站接收数据和第一导频;
从所述第一站接收指示用于第二导频的导频格式的信息;
向第二站重发所述数据并发送所述第二导频,其中,所述第二导频是根据所述导频格式发送的;
从所述第二站接收信道信息,所述信道信息是由所述第二站基于所述第二导频导出的;以及
基于所述信道信息来选择用于向所述第二站的数据传输的速率。
2. 如权利要求1所述的方法,其中,所述第一导频和所述第二导频中的每一个是在至少一个OFDM符号中的至少一个导频子载波上发送的,其中,所述至少一个导频子载波的位置是通过导频格式确定的。
3. 如权利要求1所述的方法,还包括:
根据第一导频格式来接收所述第一导频;以及
根据与所述第一导频格式不同的第二导频格式来发送所述第二导频。
4. 如权利要求1所述的方法,还包括:
根据从多个传输模式中选择传输模式来重发所述数据,其中每个传输模式与不同的导频格式相关联;以及
根据与所选择的传输模式相关联的导频格式来发送所述第二导频。
5. 如权利要求4所述的方法,其中,所述多个传输模式包括:子载波完全使用(FUSC)、子载波部分使用(PUSC)以及频带自适应调制和编码(AMC)。
6. 如权利要求1所述的方法,还包括:
基于所述第一导频来导出信道估计;以及
基于所述信道估计对从所述第一站接收的所述数据执行检测。
7. 如权利要求1所述的方法,还包括:
向所述第一站转发所述信道信息。
8. 如权利要求1所述的方法,其中,所述第一站是基站,所述第二站是用户站。
9. 如权利要求8所述的方法,还包括:
经由下行链路从所述基站接收所述数据和所述第一导频;以及
经由所述下行链路向所述用户站重发所述数据并发送所述第二导频。
10. 如权利要求1所述的方法,其中,所述第一站是基站,所述第二站是中继站。
11. 如权利要求1所述的方法,其中,所述第一站是中继站,所述第二站是用户站。
12. 如权利要求1所述的方法,其中,所述第一站是用户站,所述第二站是基站。
13. 如权利要求1所述的方法,其中,所述第一站是用户站,所述第二站是中继站。
14. 如权利要求12所述的方法,还包括:
经由上行链路从所述用户站接收所述数据和所述第一导频;以及
经由所述上行链路向所述基站重发所述数据并发送所述第二导频。
15. 一种用于无线通信的装置,包括:
用于从第一站接收数据和第一导频的模块;
用于从所述第一站接收指示用于第二导频的导频格式的信息的模块;

用于向第二站重发所述数据并发送所述第二导频的模块,其中,所述第二导频是根据所述导频格式发送的;

用于从所述第二站接收信道信息的模块,所述信道信息是由所述第二站基于所述第二导频导出的;以及

用于基于所述信道信息来选择用于向所述第二站的数据传输的速率的模块。

16. 如权利要求15所述的装置,其中,所述第一导频和所述第二导频中的每一个是在至少一个OFDM符号中的至少一个导频子载波上发送的,其中,所述至少一个导频子载波的位置是通过导频格式确定的。

17. 如权利要求15所述的装置,还包括:

用于根据第一导频格式来接收所述第一导频的模块;以及

用于根据与所述第一导频格式不同的第二导频格式来发送所述第二导频的模块。

18. 一种用于无线通信的装置,包括:

至少一个处理器,其被配置为:从第一站接收数据和第一导频,从所述第一站接收指示用于第二导频的导频格式的信息,以及向第二站重发所述数据并发送所述第二导频,其中,所述第二导频是根据所述导频格式发送的;以及

存储器,其耦合到所述至少一个处理器,

其中,所述至少一个处理器被配置为:从所述第二站接收信道信息,所述信道信息是由所述第二站基于所述第二导频导出的;以及基于所述信道信息来选择用于向所述第二站的数据传输的速率。

19. 如权利要求18所述的装置,其中,所述第一导频和所述第二导频中的每一个是在至少一个OFDM符号中的至少一个导频子载波上发送的,其中,所述至少一个导频子载波的位置是通过导频格式确定的。

20. 如权利要求18所述的装置,所述处理器被配置为:

根据第一导频格式来接收所述第一导频;以及

根据与所述第一导频格式不同的第二导频格式来发送所述第二导频。

多跳中继通信系统中通过中继站的导频传输

[0001] 本申请是申请日为2008年03月14日、申请号为200880008522.9、发明名称为“多跳中继通信系统中通过中继站的导频传输”的中国专利申请的分案申请。

[0002] 本申请要求享有2007年3月16日提交的、名称为“PILOTTRANSMISSION BY RELAYS IN A MULTIHOP RELAY SYSTEM”的美国临时申请No.60/895,390的优先权,该临时申请已转让给本申请受让人并且通过引用将其全部内容并入本文。

技术领域

[0003] 本公开一般涉及通信领域,并且更具体地涉及用于在无线通信系统中支持多跳中继的技术。

背景技术

[0004] 无线通信系统被广泛地用以提供诸如语音、视频、分组数据、消息、广播等各种通信服务。这些无线系统可以是能够通过共享可用系统资源来支持多个用户的多址系统。这种多址系统的例子包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、正交FDMA(OFDMA)系统和单载波FDMA(SC-FDMA)系统。无线系统已经将自己确立为电信领域中的增长点。当前趋势和需求在于以有保障的服务质量(QoS)来传送诸如语音、视频、交互式游戏等多媒体服务。需要高数据传输容量以便支持高质量多媒体服务。

[0005] 无线通信系统可以支持多跳中继以便提高覆盖和/或性能。利用多跳中继,基站可以经由一个或者多个中继站将数据发送到用户站。各中继站可以从上游站(例如基站或者另一中继站)接收数据并且可以将该数据重新发送到下游站(例如用户站或者另一中继站)。从一个站到另一个站的传输称为跳跃。可能希望各中继站尽可能高效地并且以对用户站透明的方式重新发送数据。

发明内容

[0006] 本文描述了用以在无线通信系统中支持多跳中继的技术。在一个方面中,中继站从上游站如基站或者另一中继站接收数据和第一导频。该中继站重发数据并且将第二导频发送到下游站,例如用户站或者另一中继站。导频是发送站和接收站均预先已知的传输。第一导频允许中继站恢复由上游站发送的数据。第二导频允许下游站恢复由中继站重发的数据。可以根据为各导频选择的导频格式来发送该导频。可以用相同或者不同的导频格式发送第一和第二导频。

[0007] 在一种设计中,中继站可以从第一站(例如基站)接收数据和第一导频。中继站可以基于第一导频来导出信道估计,然后基于信道估计来对数据进行检测。中继站可以重发数据并且将第二导频发送到第二站(例如用户站)。中继站可以从第二站接收信道信息并且可以将信道信息转发到第一站。可替换地或者除此之外,中继站可以基于信道信息来选择用于向第二站发送数据的速率。

[0008] 在一种设计中,用户站可以从中继站接收数据和导频。用户站可以基于导频来导

出信道估计,然后基于信道估计来对数据进行检测。用户站可以基于导频来确定信道信息并且将信道信息发送到中继站。

[0009] 下面更具体地描述了本公开内容的各个方面和特征。

附图说明

[0010] 图1示出了支持多跳中继的无线通信系统。

[0011] 图2示出了无多跳中继的帧结构。

[0012] 图3示出了用于子载波完全使用(FUSC)的子载波结构。

[0013] 图4示出了用于子载波部分使用(PUSC)的子载波结构。

[0014] 图5示出了用于频带自适应调制和编码(AMC)的子载波结构。

[0015] 图6示出了在透明模式中用于多跳中继的帧结构。

[0016] 图7示出了在非透明模式中用于多跳中继的帧结构。

[0017] 图8和图9示出了两种在非透明模式中用于三跳的帧结构。

[0018] 图10示出了以2跳中继来发送数据和导频的方案。

[0019] 图11示出了以3跳中继来发送数据和导频的方案。

[0020] 图12示出了用于通过中继站来支持多跳中继的过程。

[0021] 图13示出了用于支持多跳中继的装置。

[0022] 图14示出了用于采用多跳中继来接收数据的过程。

[0023] 图15示出了用于采用多跳中继来接收数据的装置。

[0024] 图16示出了基站、中继站和用户站的方框图。

具体实施方式

[0025] 这里描述的技术可以用于各种无线通信系统,比如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA和SC-FDMA系统。常常可互换地使用术语“系统”和“网络”。CDMA系统可以实施诸如cdma2000、通用陆地无线接入(UTRA)等无线电技术。OFDMA系统可以实施诸如超移动宽带(UMB)、演进UTRA(E-UTRA)、IEEE802.11(也称为Wi-Fi)、IEEE802.16(也称为WiMAX)、IEEE802.20、**Flash-OFDM®**等无线电技术。这些不同技术和标准是本领域公知的。常常可互换地使用术语“无线电技术”、“无线电接入技术”和“空中接口”。

[0026] 为清楚起见,下文针对在以下文献中涉及的WiMAX来描述本技术的某些方面:IEEE802.16,标题为“Part16:Air Interface for Fixed and Mobile Broadband Wireless Access Systems”,2004年10月1日;IEEE802.16e,标题为“Part16:Air Interface for Fixed and Mobile Broadband Wireless Access Systems Amendments2:Physical and Medium Access Control Layers for Combined Fixed and Mobile Operation in Licensed Bands”,2006年2月28日;以及IEEE802.16j,标题为“Part16:Air Interface for Fixed and Mobile Broadband Wireless Access Systems Multihop Relay Specification”,2007年12月24日。可公开获得这些文献。本技术也可以用于IEEE802.16m,这是为WiMAX开发的新空中接口。IEEE802.16j涉及多跳中继并且旨在通过引入中继站来增强IEEE802.16标准的性能。IEEE802.16j的一些目的包括延伸覆盖区、增强吞吐量和系统容量、节省用户站的电池续航时间并且使中继站的复杂度最小化。

[0027] 图1示出了支持多跳中继的无线通信系统100。为简明起见,图1仅示出了一个基站(BS)110、三个中继站(RS)120、122和124以及两个用户站(SS)130和132。一般而言,系统可以包括对任何数目的用户站支持通信的任何数目的基站和任何数目的中继站。基站是支持用户站通信的站。基站可以执行诸如对中继站和用户站的连接、管理以及控制这样的功能。基站也可以称为节点B、演进节点B、接入点等。中继站是提供与其它中继站和/或用户站连接的站。中继站也可以提供对附属中继站和/或用户站的管理和控制。中继站和用户站之间的空中接口可以与基站和用户站之间的空中接口相同。基站可以经由回程(在图1中未示出)耦合到核心网络以便支持各种服务。中继站可以或者可以不直接耦合到回程并且可能具有用以经由该中继站支持多跳通信的有限功能。

[0028] 用户站可以分散遍布在系统中,并且各用户站可以是静止的或者移动的。用户站也可以称为移动站、终端、接入终端、用户设备、用户单元、站等。用户站可以是蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、无线设备、无线调制解调器、手持设备、膝上型计算机、无绳电话等。用户站可以经由下行链路(DL)和上行链路(UL)来与基站和/或中继站通信。下行链路(或者前向链路)是指从基站或者中继站到用户站的通信链路。上行链路(或者反向链路)是指从用户站到基站或者中继站的通信链路。

[0029] 在图1中所示例子中,基站110可以经由中继站120来与用户站130通信。基站110可以在下行链路上发送用户站130的数据。中继站120可以从基站110接收数据并且可以在下行链路上将数据重新发送到用户站130。基站110和用户站130也能够直接相互通信。

[0030] 基站110也可以经由中继站122和124来与用户站132通信。基站110可以在下行链路上发送用户站132的数据。中继站122可以从基站110接收数据并且可以将数据重新发送到中继站124。中继站124可以从中继站122接收数据并且可以在下行链路上将数据重新发送到用户站132。基站110可能不能与用户站132直接通信并且可以依赖于一个或者多个中继站以与用户站132通信。

[0031] 图1示出了在基站110与用户站130之间的2跳通信的例子。图1还示出了在基站110与用户站132之间的3跳通信的例子。一般而言,基站和用户站可以经由任何数目的跳跃来通信。

[0032] IEEE802.16对于下行链路和上行链路采用正交频分复用(OFDM)。OFDM将系统带宽分割成多个(N_{FFT})正交子载波,其也可以称为音调、频段等。可以用数据或者导频来调制各子载波。子载波的数目可以取决于系统带宽以及在相邻子载波之间的间隔。例如, N_{FFT} 可以等于128、256、512、1024或者2048。共计 N_{FFT} 个子载波中的仅一个子集可以用于发送数据和导频,而其余子载波可以作为保护子载波以允许系统满足频谱屏蔽要求。数据子载波是用于数据的子载波,而导频子载波是用于导频的子载波。OFDM符号可以在各OFDM符号时段(或者简称为符号时段)中发送并且可以包括用来发送数据的数据子载波、用来发送导频的导频子载波和未用于数据或者导频的保护子载波。

[0033] 图2针对IEEE802.16中的时分双工(TDD)模式示出了无多跳中继的示例帧结构200。传输时间线可以分割成多个帧单元。各帧可以跨越预定时间的持续时间,如5毫秒(ms),并且可以分割成下行链路子帧和上行链路子帧。可以通过发送传输间隙(TTG)和接收传输间隙(RTG)来分离下行链路和上行链路子帧。

[0034] 可以定义多个物理子信道。各物理子信道可以包括一组子载波,其可以是连续的

或者分布在系统带宽中。也可以定义多个逻辑子信道并且可以基于已知映射来将其映射到物理子信道。逻辑信道可以简化资源分配。

[0035] 如图2中所示,下行链路子帧可以包括前导码、帧控制报头(FCH)、下行链路映射(DL-MAP)、上行链路MAP(UL-MAP)和下行链路(DL)突发。前导码可以携带可以由用户站用于帧检测和同步的已知传输。FCH可以携带用来接收DL-MAP、UL-MAP和下行链路突发的参数。DL-MAP可以携带DL-MAP消息,该消息可以包括用于下行链路接入的各类控制信息(例如资源分配)的信元(IE)。UL-MAP可以携带UL-MAP消息,该消息可以包括用于上行链路接入的各类控制信息的IE。下行链路突发可以携带用于正在被服务的用户站的数据。上行链路子帧可以包括上行链路突发,这些突发可以携带来自被调度进行上行链路传输的用户站的数据。

[0036] 一般而言,下行链路和上行链路子帧可以涵盖帧的任何部分。在图2中所示例子中,帧包括43个OFDM符号,下行链路子帧包括27个OFDM符号,而上行链路子帧包括16个OFDM符号。帧、下行链路子帧和上行链路子帧也可以具有其它持续时间,其可以是固定的或者可配置的。

[0037] IEEE802.16针对在下行链路上的数据传输支持FUSC、PUSC和频带AMC。对于FUSC,各子信道包括来自系统带宽内的一组子载波。对于PUSC,按组布置子载波,并且各子信道包括来自单个组内的一组子载波。对于频带AMC,各子信道包括一组连续的子载波。下行链路子帧可以包括零个或者多个FUSC区段、零个或者多个PUSC区段以及零个或者多个频带AMC区段。各区段包括一个或者多个连续OFDM符号中的所有NFFT个子载波。

[0038] 图3示出了用于FUSC的子载波结构。在各OFDM符号中,导频子载波均匀地位于可用子载波上并且间隔12个子载波。在偶数编号的OFDM符号中的导频子载波与在奇数编号的OFDM符号中的导频子载波错开六个子载波。各OFDM符号也包括一组固定导频子载波(例如子载波39、261、...、1701)。在其余子载波之中,多数用于数据而一些用作保护子载波。对于FUSC,子信道包括分布于系统带宽上的48个数据子载波。

[0039] 图4示出了用于PUSC的子载波结构。将可用子载波布置成群集,其中各群集包括14个连续子载波。在各偶数编号的OFDM符号中,在各群集中的第五个和第九个子载波是导频子载波,而其余12个子载波是数据子载波。在各奇数编号的OFDM符号中,在各群集中的第一个和第十一个子载波是导频子载波,而其余12个子载波是数据子载波。将群集布置成组,其中各组包括24个群集。对于PUSC,子信道包括分布于一个组中的24个数据子载波。

[0040] 图5示出了用于频带AMC的子载波结构。将可用子载波布置成频段,其中各频段包括9个连续子载波。在各频段中的中心子载波是导频子载波,而其余8个子载波是数据子载波。对于频带AMC,子信道可以包括六个连续OFDM符号一个频段、三个连续OFDM符号两个频段或者两个连续OFDM符号三个频段。

[0041] 可以向用户站分配一个或者多个缝隙以用于下行链路上的数据传输。缝隙是最小数据分配单位。对于下行链路FUSC,缝隙是一个OFDM符号中的一个子信道(具有48个数据子载波)。对于下行链路PUSC,缝隙是两个OFDM符号中的一个子信道(具有24个数据子载波)。对于频带AMC,缝隙分别是6、3或者2个OFDM符号中的8、16或者24个数据子载波。

[0042] 图3、图4和图5示出了可以用于发送导频的三种导频格式。也可以定义其它导频格式。作为例子,对于频带AMC,导频子载波可以交错在OFDM符号上而不是如图5中所示在相同

位置。如果使用多个发送天线用于传输,则可以对这多个发送天线使用相同或者不同导频格式。在前述IEEE802.16文献中描述了用于FUSC、PUSC和频带AMC的时隙、子信道和导频。

[0043] 基站可以使用图2中的帧结构200将数据直接发送到用户站。用户站可以基于前导码来进行帧检测和同步并且从FCH中获得参数。然后,用户站可以处理DL-MAP以获得DL-MAP消息,该消息可以表明分配给用户站的时隙中的下行链路突发。然后,用户站可以处理下行链路突发以恢复向用户站发送的数据。为了恢复数据,用户站可以首先基于在导频子载波上发送的导频来获得针对下行链路突发中的数据子载波的信道估计。数据和导频子载波的位置可以取决于使用FUSC、PUSC还是频带AMC来发送数据。然后,用户站可以基于信道估计来对数据子载波进行检测。因此,导频子载波携带由用户站用来恢复数据的重要信息。

[0044] 如图1中所示,基站可以经由一个或者多个中继站将数据发送到用户站。系统可以支持透明模式和非透明模式。表1列举了在前述IEEE802.16j文献中具体描述的透明模式和非透明模式的一些特征。

[0045] 表1

[0046]

模式	描述
透明模式	• 基站调度下行链路上的传输,生成分配消息并且协调中继站的重传。 • 中继站重新发送从基站接收的数据,但是不发送前导码、FCH 或者 MAP。 • 用户站从基站接收分配消息而从中继站接收数据。
非透明模式	• 基站调度用于第一跳的传输。 • 中继站可以调度用于后续跳跃的重传并且生成分配消息。中继站重新发送从基站接收的数据并且也发送前导码、FCH 和 MAP。

[0047]

	• 用户站从中继站接收分配消息和数据。
--	---

[0048] 图6示出了在透明模式中用于多跳中继的帧结构。图6的上半部示出了用于基站的帧610,而图6的下半部示出了用于中继站的帧620。下文仅描述帧610和620的下行链路子帧。

[0049] 对于帧610,下行链路子帧可以分割成下行链路接入区段612和可选透明区段614。各区段可以包括可以由基站配置和确定的任何数目的OFDM符号。在图6所示的例子中,下行链路接入区段612包括OFDM符号k至k+10,而可选透明区段614包括OFDM符号k+11至k+17。基站可以例如用与上文针对图2描述的相似的方式在下行链路接入区段612中发送前导码、FCH、DL-MAP、UL-MAP、中继MAP (R-MAP) 和下行链路突发。R-MAP可以携带R-MAP消息,该消息可以传达在可选透明区段614中对中继站的具体分配。基站可以或者可以不在可选透明区段614期间进行发送。

[0050] 对于帧620,下行链路子帧也可以分割成与帧610的下行链路接入区段612和可选透明区段614时间对齐的下行链路接入区段622和可选透明区段624。以中继接收/发送转变间隙(R-RTG)来分离下行链路接入区段622和可选透明区段624,其中该转变间隙以整数个OFDM符号给出。中继站可以在下行链路接入区段622期间从基站接收前导码、FCH、DL-MAP、UL-MAP、R-MAP和下行链路突发。中继站可以忽略与R-RTG重叠并且可能去往用户站的下行链路突发#6。中继站可以如R-MAP消息所指示地在可选透明区段624中重新发送从基站接收的一些或者所有数据。

[0051] 在透明模式中,基站可以发送DL-MAP消息,该消息传达向正在被服务的各用户站分配的下行链路突发。各用户站可以从基站接收DL-MAP消息并且可以对所分配的下行链路突发进行处理,其中该下行链路突发可以是由基站或者中继站发送的。因此,用户站可以从基站接收前导码、FCH和DL-MAP消息,但是可以从中继站接收数据。中继站可以从基站接收数据并且如基站所指示地重新发送数据。

[0052] 图7示出了在非透明模式中用于多跳中继的帧结构。图7的上半部示出了用于基站的帧710,而图7的下半部示出了用于中继站的帧720。下文仅描述了帧710和720的下行链路子帧。

[0053] 对于帧710,下行链路子帧可以分割成下行链路接入区段712和下行链路中继区段714。各区段可以包括可以由基站配置和确定的任何数目的OFDM符号。基站可以在下行链路接入区段712中将前导码、FCH、DL-MAP、UL-MAP和下行链路突发直接发送到用户站。基站可以在下行链路中继区段714中将中继FCH(R-FCH)、R-MAP和下行链路突发发送到中继站。

[0054] 对于帧720,下行链路子帧也可以分割成与帧710的下行链路接入区段712和下行链路中继区段714时间对齐的下行链路接入区段722和下行链路中继区段724。中继站可以在下行链路中继区段724期间从基站接收R-FCH、R-MAP和下行链路突发。中继站可以在下一帧的下行链路接入区段722中发送前导码、FCH、DL-MAP、UL-MAP和从基站接收的一些或者所有数据的下行链路突发。因此,对于中继站重新发送的数据而言有一帧的延迟。

[0055] 在非透明模式中,基站可以发送R-MAP消息,该消息可以传达在下行链路中继区段714中各中继站的下行链路突发。中继站可以如R-MAP消息所指示地从基站接收数据。中继站可以在下行链路接入区段722中将前导码、FCH、DL-MAP、UL-MAP和包含从基站接收的数据的下行链路突发发送到用户站。DL-MAP消息可以将中继站分配的下行链路突发传达到各用户站。各用户站可以从中继站接收前导码、FCH、DL-MAP消息和数据并且可以无需从基站接收任何信息。

[0056] 图8示出了在非透明模式中用于三跳的帧结构。图8的上部示出了用于基站的帧810,图8的中部示出了用于第一中继站(RS1)的帧820,而图8的下部示出了用于第二中继站(RS2)的帧830。

[0057] 对于帧810,下行链路子帧可以分割成下行链路接入区段812和下行链路中继区段816。各区段可以包括任何数目的OFDM符号。基站可以在下行链路接入区段812中将前导码、FCH、DL-MAP、UL-MAP和下行链路突发直接发送到用户站。基站可以在下行链路中继区段816中将R-FCH、R-MAP和下行链路突发发送到第一中继站。

[0058] 对于帧820,下行链路子帧可以分割成下行链路接入区段822以及下行链路中继区段824和826。下行链路接入区段822和下行链路中继区段824与帧810的下行链路接入区段

812时间对齐。下行链路中继区段826与帧810的下行链路中继区段816时间对齐。第一中继站可以在下行链路中继区段826期间从基站接收R-FCH、R-MAP和下行链路突发。第一中继站可以在下一帧的下行链路接入区段822中将前导码、FCH、DL-MAP、UL-MAP和从基站接收的一些数据的数据下行链路突发发送到用户站。第一中继站在下行链路接入区段822中发送的数据可以针对无需第二中继站的用户站。第一中继站也可以在下一帧的下行链路中继区段824中将从基站接收的一些数据重新发送到第二中继站。

[0059] 对于帧830,下行链路子帧可以分割成下行链路接入区段832和下行链路中继区段834。下行链路接入区段832和下行链路中继区段834与帧820的下行链路接入区段822和下行链路中继区段824时间对齐。第二中继站可以在下行链路中继区段834中从第一中继站接收数据。第二中继站可以在下一帧的下行链路接入区段832中将前导码、FCH、DL-MAP、UL-MAP和从第一中继站接收的数据的数据下行链路突发发送到用户站。

[0060] 图9示出了在非透明模式中用于三跳的另一帧结构。图9的上部示出了用于基站的帧910,图9的中部示出了用于第一中继站的帧920,而图9的下部示出了用于第二中继站的帧930。

[0061] 帧910的下行链路子帧可以分割成下行链路接入区段912和下行链路中继区段916。基站可以如上文针对图8中的区段812和816所描述地在区段912和916中发送开销和数据。帧920的下行链路子帧可以分割成下行链路接入区段922以及下行链路中继区段924和926。第一中继站可以如上文针对图8中的区段822、824和826所描述地在区段926中接收数据并且在区段922和924中发送开销和数据。

[0062] 对于帧930,下行链路子帧可以分割成下行链路接入区段932以及下行链路中继区段934和936。第二中继站可以在下行链路中继区段934中从第一中继站接收数据。第二中继站可以在下一帧的区段932和936中将前导码、FCH、DL-MAP、UL-MAP和从第一中继站接收的数据的数据下行链路突发发送到用户站。

[0063] 图8和图9示出了支持经由两个中继站的三跳的两种帧结构。对于这些帧结构,第一中继站重新发送的数据有一帧的延迟,并且第二中继站重新发送的数据有一帧的延迟。采用其它帧结构可以支持两次以上的跳跃。例如,采用更多下行链路中继区段也可以支持三次以上的跳跃。一般而言,可以有单独的区段用于基站到用户站(BS-SS)的通信、中继站到中继站(RS-RS)的通信和中继站到用户站(RS-SS)的通信。

[0064] 对于BS-SS通信,用户站可以接收基站发送的导频并且可以使用该导频来进行信道估计并且报告信道条件。然而,当中继站向用户站发送时,基站未发送导频。中继站可以自己生成用于用户站的导频。

[0065] 在一个方面中,对于RS-RS或者RS-SS通信,中继站可以从上游站接收数据和第一导频,并且可以向下游站重新发送数据以及发送第二导频。第一导频允许中继站恢复来自上游站的数据。第二导频允许下游站恢复来自中继站的重新发送的数据。可以根据诸如在基站与用户站之间的跳跃次数、中继站在多跳中继中的顺序等各种因素,以相同或者不同方式发送第一和第二导频。可以根据导频格式来发送各导频,其中导频格式指示将如何发送导频。导频格式也可以称为导频结构、导频方案等。

[0066] 图10示出了用于在2跳中继中发送数据和导频的方案。基站110可以例如在图6中的下行链路接入区段612中或者在图7中的下行链路中继区段714中将数据和导频发送到中

继站120。基站110可以使用图3、图4和图5中所示的任何导频格式或者使用用于向中继站120发送下行链路突发的某种其它导频格式来发送导频。由于在这些下行链路突发中的数据与导频去往中继站120而不是用户站130,所以可以使用用户站130不支持的导频格式来发送导频。

[0067] 中继站120可以例如在图6中的可选透明区段624中或者图7中的下行链路接入区段722中向用户站130重新发送数据并发送导频。中继站120可以使用用户站130支持的导频格式来发送导频,例如根据使用FUSC、PUSC还是频带AMC重新发送数据来分别使用图3、图4或者图5中所示的导频格式。这允许用户站130以与基站110发送数据和导频的相同的方式从中继站120接收重新发送的数据和导频。用户站130无需了解数据和导频是来自基站110还是中继站120。

[0068] 图11示出了用于在3跳中继中发送数据和导频的方案。基站110可以例如在图8中的下行链路中继区段816中或者在图9中的下行链路中继区段916中将数据和导频发送到中继站122。基站110可以使用任何导频格式来发送导频。中继站122可以例如在图8中的下行链路中继区段824中或者在图9中的下行链路中继区段924中向中继站124重新发送数据并发送导频。中继站122也可以使用任何导频格式来发送导频。中继站124可以例如在图8中的下行链路接入区段832中或者在图9中的下行链路接入区段932中向用户站132重新发送数据并发送导频。中继站124可以使用用户站130支持的导频格式来发送导频。

[0069] 如图10和图11中所示,上游站(例如基站或者中继站)可以使用任何导频格式将导频发送到下游中继站。用于最后一跳的中继站可以使用用户站支持的导频格式并且以与基站相同的方式来发送导频。最后的中继站可以复制如果基站正在进行发送则基站将发送导频的方式。在最后一跳中的导频可以取决于使用FUSC、PUSC还是频带AMC来重新发送数据。

[0070] 由基站发送的用于BS-RS通信的导频可以与由基站发送的用于BS-SS通信的导频相同,或者可以针对BS-RS通信来定制并且完全不同于用于BS-SS通信的导频。由中继站发送的用于RS-RS通信的导频可以与由基站发送的用于BS-SS通信的导频相同,或者可以针对RS-RS通信来定制并且完全不同于用于BS-SS通信的导频。由中继站发送的用于RS-SS通信的导频可以与由基站发送的用于BS-SS通信的导频相同。

[0071] 上游站(例如基站或者中继站)向下游中继站发送的导频可以基于通过在两个站之间的空口协商来确定的导频格式。上游站或者下游中继站可以发送信号、消息或者一些其它信息,以传达用于导频的导频格式。

[0072] 可以针对由上游站向下游中继站发送的导频使用各种导频格式。导频可以是全局的并且在分布于系统带宽内的导频子载波上发送。导频也可以是局部的并且在分布于一部分系统带宽内的导频子载波上发送。局部导频可以支持大于一的频率重用。

[0073] 可以选择各OFDM符号中的导频子载波数目和导频子载波位置以便提供良好的性能。上游站和下游中继站可以观测良好的信道条件。因此,更少的导频子载波就足以实现良好性能。导频子载波数目和导频子载波位置可以在所有OFDM符号内是静态的或者可以随着OFDM符号而动态地改变。

[0074] 在一种设计中,上游站可以发送信息,该信息指示被发送到下游中继站的导频所使用的导频格式。然后,下游中继站可以根据上游站指示的导频格式来接收导频。在另一设计中,上游站可以根据FUSC、PUSC或者频带AMC模式来发送数据和导频。下游中继站可以基

于用于数据的传输模式来确定导频格式。

[0075] 下游站(例如用户站或者下游中继站)可以使用从上游站(例如中继站或者基站)接收的导频来进行信道估计并获得信道估计。下游站可以使用该信道估计来对从上游站接收的数据进行检测/解码。下游站也可以基于导频来获得信道信息。信道信息可以包括载波与干扰和噪声之比(CINR)、调制编码集(MCS)、信道质量指示符(CQI)等。该信道信息可以由上游站或者下游站用于速率选择,以选择用于从上游站到下游站的数据传输的速率。

[0076] 图12示出了中继站为了支持多跳中继而进行的过程1200的设计。中继站可以从第一站接收数据和第一导频(方框1212)。中继站可以基于第一导频来导出信道估计(方框1214)并且然后可以基于信道估计来对从第一站接收的数据进行检测(方框1216)。中继站可以向第二站重发数据和发送第二导频(方框1218)。中继站可以从第二站接收信道信息,其中该信道信息是由第二站基于第二导频来导出的(方框1220)。中继站可以将信道信息转发到第一站和/或可以基于信道信息来选择用于向第二站的数据传输的速率(方框1222)。

[0077] 对于图1中的中继站120,第一站可以是基站,而第二站可以是用户站。对于中继站122,第一站可以是基站,而第二站可以是另一中继站。对于中继站124,第一站可以是另一中继站,而第二站可以是用户站。第一站和第二站也可以分别是上游站和下游站。

[0078] 可以在至少一个OFDM符号中的至少一个导频子载波上发送各导频。可以基于用于导频的导频格式来确定该至少一个导频子载波的位置。在一种设计中,中继站可以根据第一导频格式来接收第一导频并且可以根据与第一导频格式不同的第二导频格式来发送第二导频。在另一设计中,中继站可以根据导频格式来接收第一导频并且可以根据用于第一导频的相同导频格式来发送第二导频。在一种设计中,中继站可以从第一站接收指示用于第一导频的导频格式的信息。然后中继站可以根据该导频格式来接收第一导频。在一种设计中,中继站可以从第一站接收指示用于第二导频的导频格式的信息。然后中继站可以根据该导频格式来发送第二导频。

[0079] 在一种设计中,中继站可以根据从多个传输模式(例如FUSC、PUSC和频带AMC)中选择的传输模式来重发数据。每个传输模式可以与不同导频格式相关联。中继站可以根据与所选传输模式相关联的导频格式来发送第二导频。

[0080] 图13示出了用于支持多跳中继的装置1300的设计。装置1300包括:用于从第一站接收数据和第一导频的模块(模块1312)、用于基于第一导频来导出信道估计的模块(1314)、用于基于信道估计来对从第一站接收的数据进行检测的模块(模块1316)、用于向第二站重发数据和发送第二导频的模块(模块1318)、用于从第二站接收信道信息的模块(模块1320)以及用于将信道信息转发到第一站和/或基于信道信息来选择用于向第二站的数据传输的速率的模块(模块1322)。

[0081] 图14示出了用户站为了采用多跳中继来接收数据而进行的过程1400的设计。用户站可以从中继站接收数据和导频,其中,该数据是从基站发向用户站并由中继站重发的,该导频是从中继站直接发送到用户站的(方框1412)。用户站可以基于导频来对从中继站接收的数据进行检测(方框1414)。

[0082] 在一种设计中(例如针对透明模式),用户站可以从基站接收指示导频格式的信息。在另一设计中(例如针对非透明模式),用户站可以从中继站接收指示导频格式的信息。在两种设计中,用户站可以根据导频格式从中继站接收导频。在适用于透明和非透明模式

这两者的一种设计中,用户站可以接收指示从各自与不同导频格式相关联的多个传输模式之中选择的传输模式的信息。然后用户站可以根据与所选传输模式相关联的导频格式从中继站接收导频。

[0083] 对于方框1414,用户站可以基于从中继站接收的导频来导出信道估计。然后用户站可以基于信道估计来对从中继站接收的数据进行检测。用户站也可以基于导频来确定信道信息(方框1416)并且可以将信道信息发送到中继站(方框1418)。

[0084] 图15示出了用于采用多跳中继来接收数据的装置1500的设计。装置1500包括:用于从中继站接收数据和导频的模块(模块1512),其中,该数据是从基站发向用户站并由中继站重发的,该导频是从中继站直接发送到用户站的导频的;用于基于导频来对从中继站接收的数据进行检测的模块(模块1514);用于基于导频来确定信道信息的模块(模块1516);以及用于将信道信息发送到中继站的模块(模块1518)。

[0085] 图13和图15中的模块可以包括处理器、电子设备、硬件设备、电子部件、逻辑电路、存储器等或其任何组合。

[0086] 为清楚起见,以上大部分描述针对经由一个或者多个中继站在从基站到用户站的下行链路上的数据传输。这里描述的技术也可以用于经由一个或者多个中继站在从用户站到基站的上行链路上的数据传输。用户站可以使用用户站支持的导频格式来发送数据和第一导频。中继站可以从用户站接收数据和第一导频并且可以向另一中继站或者基站重新发送数据以及发送第二导频。可以用该中继站和接收站支持的任何格式来发送第二导频。

[0087] 图16示出了图1中的基站110、中继站120和用户站130的设计的方框图。在基站110处,发送处理器1610接收用户站130和其它用户站的数据,处理(例如编码、交织和调制)数据并且生成数据符号。发送处理器1610也处理开销信息(例如MAP消息)和导频以分别获得开销符号和导频符号。发送处理器1610进一步处理数据、开销和导频符号(例如针对OFDM)并且提供输出码片。发射机(TMTR) 1612调节(例如模拟变换、放大、过滤和上变频)输出码片并且生成下行链路信号,其中经由天线1614来发送该下行链路信号。

[0088] 在中继站120处,天线1634从基站110接收下行链路信号并且将接收的信号提供给接收机(RCVR) 1636。接收机1636调节(例如过滤、放大、下变频和数字化)接收的信号并且提供采样。接收处理器1638处理采样(例如针对OFDM)以获得接收符号、对接收的导频符号进行处理以获得信道估计,并且利用该信道估计对接收的数据和开销符号进行检测以获得已检测符号。接收处理器1638进一步处理(例如解调、解交织和解码)已检测符号以恢复基站110发送的数据和开销信息。发送处理器1630对从基站110接收的数据、开销信息和导频进行处理,以分别生成数据、开销和导频符号。发送处理器1630进一步处理这些符号(例如针对OFDM)以生成输出码片。发射机1632调节输出码片并且生成下行链路中继信号,其中经由天线1634来发送该下行链路中继信号。

[0089] 在用户站130处,来自中继站120的下行链路中继信号由天线1650接收、由接收机1652调节并且由接收处理器1654处理以恢复中继站120发送的数据。在透明模式中,来自基站110的下行链路信号也由天线1650接收、由接收机1652调节并且由接收处理器1654处理以恢复基站110发送的开销。在上行链路上发送的数据、信令(例如信道信息)和导频由发送处理器1656处理并且由发射机1658调节以生成上行链路信号,其中经由天线1650来发送该上行链路信号。

[0090] 中继站120接收和处理来自用户站130的上行链路信号,以恢复用户站发送的数据和信令。中继站120对数据、信令和导频进行处理以生成上行链路中继信号,其中将该上行链路中继信号发送到基站110。在基站110处,来自中继站120的上行链路中继信号由天线1614接收、由接收机1616调节并且由接收处理器1618处理,以恢复中继站120发送的数据和信令。

[0091] 控制器/处理器1620、1640和1660分别指引基站110、中继站120和用户站130内的各个单元的操作。控制器/处理器1640可以进行或者指引图12中的过程1200和/或用于本文所述技术的其它过程。控制器/处理器1660可以进行或者指引图14中的过程1400和/或用于本文所述技术的其它过程。存储器1622、1642和1662分别存储用于基站110、中继站120和用户站130的数据和程序代码。

[0092] 可以通过各种手段来实施本文所描述的技术。例如,可以用硬件、固件、软件或其组合来实施这些技术。对于硬件实施,用来实现本技术的处理单元可以实施在一个或者多个下列电子单元内:专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理器件(DSPD)、可编程逻辑器件(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、处理器、控制器、微控制器、微处理器、电子设备、设计成执行这里所述功能的其它电子单元、计算机或其组合。

[0093] 对于固件和/或软件实施,可以用执行这里所述功能的代码(例如过程、功能、模块、指令等)实施本技术。一般而言,在实施这里描述的技术时可以使用有形地包含固件和/或软件代码的任何计算机/处理器可读介质。例如,固件和/或软件代码可以存储于存储器(例如图16中的存储器1622、1642或者1662)中并且由处理器(例如处理器1620、1640或者1660)执行。存储器可以实施在处理器内部或者在处理器外部。固件和/或软件代码也可以存储于计算机/处理器可读介质中,诸如随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、非易失性随机存取存储器(NVRAM)、可编程只读存储器(PROM)、电可擦除PROM(EEPROM)、闪速存储器、软盘、压缩盘(CD)、数字多功能盘(DVD)、磁性或光学数据存储设备等。代码可以由一个或者多个计算机/处理器执行并且可以使该一个或者多个计算机/处理器实现这里所述功能的某些方面。

[0094] 前面提供了对本公开内容的描述,以使本领域技术人员能够实现或者利用本公开内容。对本领域技术人员而言,对本公开内容的各种修改将是显而易见的,并且这里定义的通用原理可以适用于其它变化而不脱离本公开内容的精神或范围。因此,本公开不旨在局限于这里描述的例子和设计,而是应与这里公开的原理和新颖特征一致的最广范围。

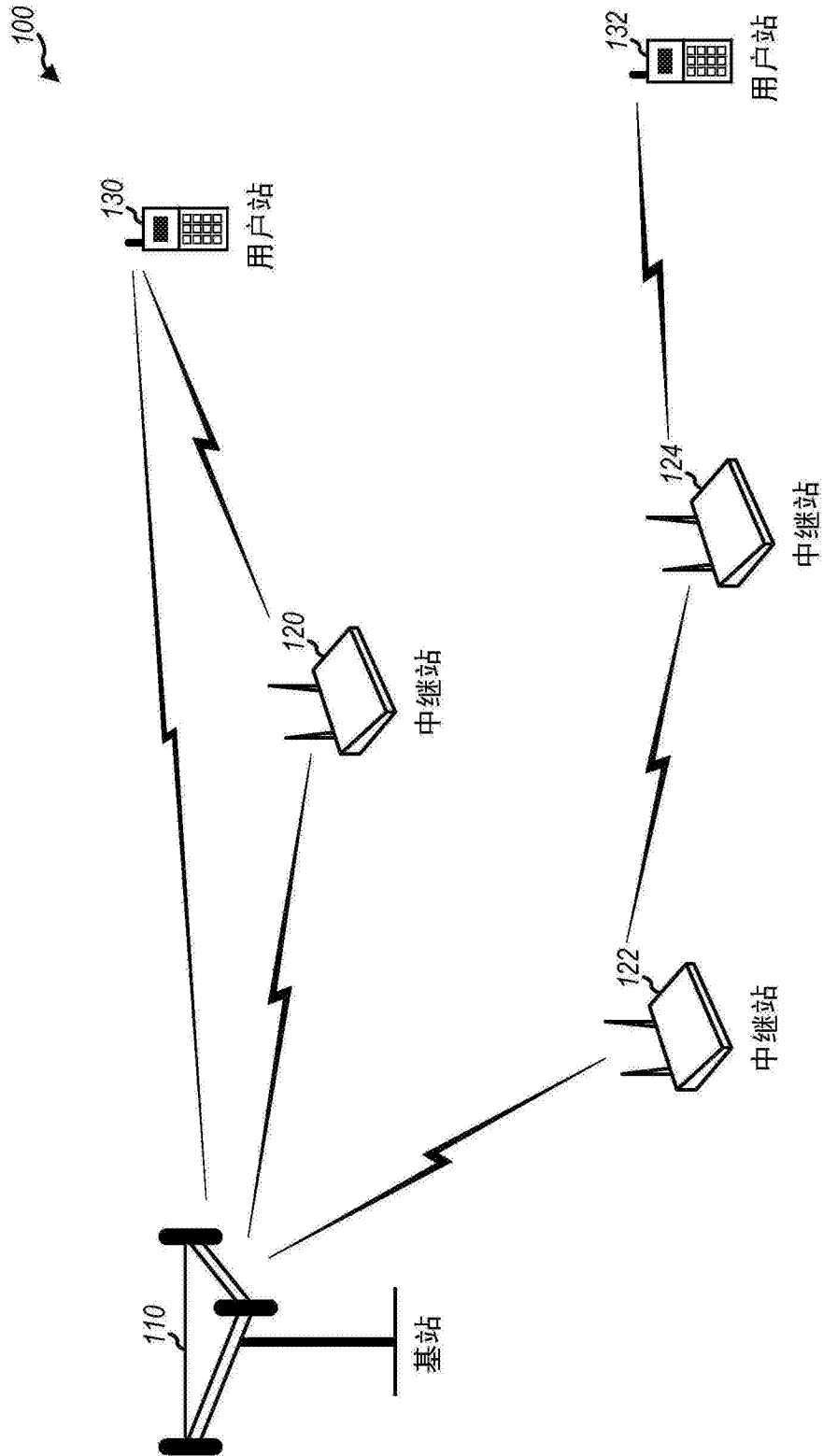


图1

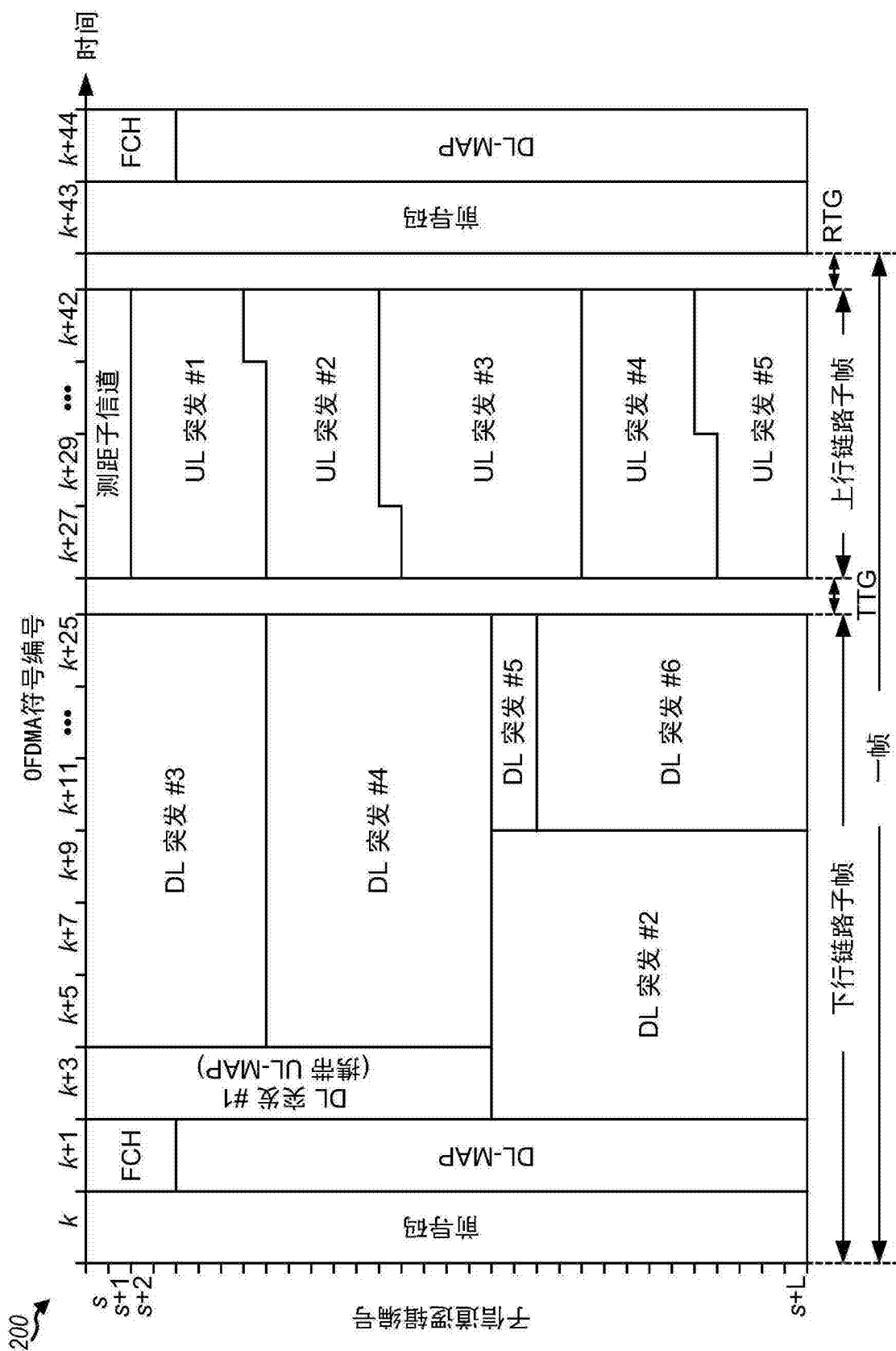


图2

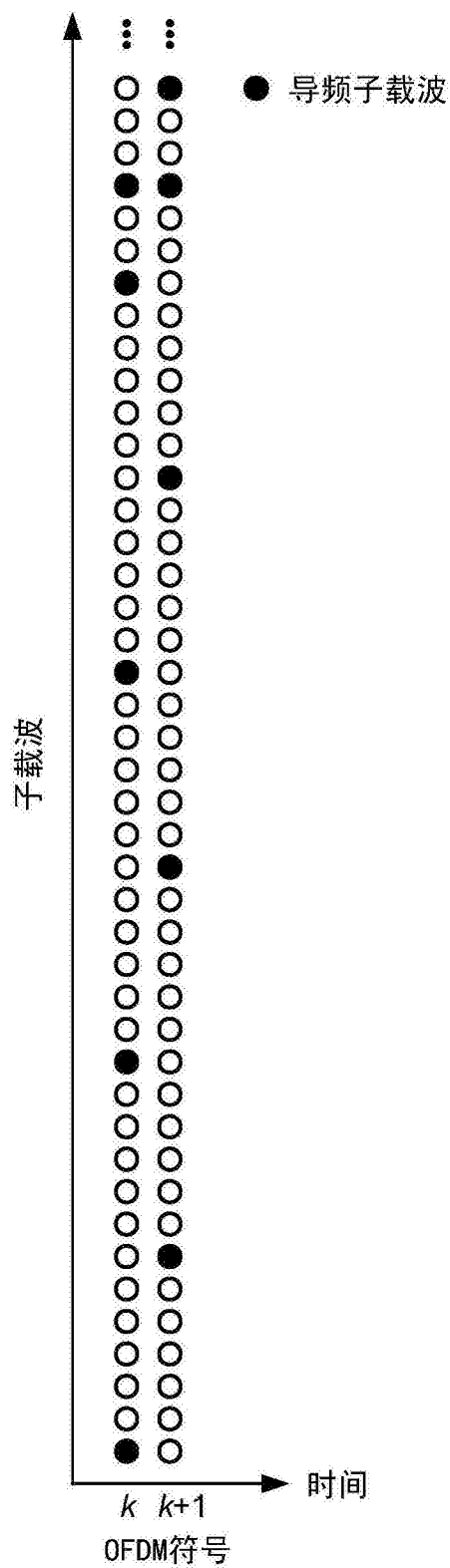


图3

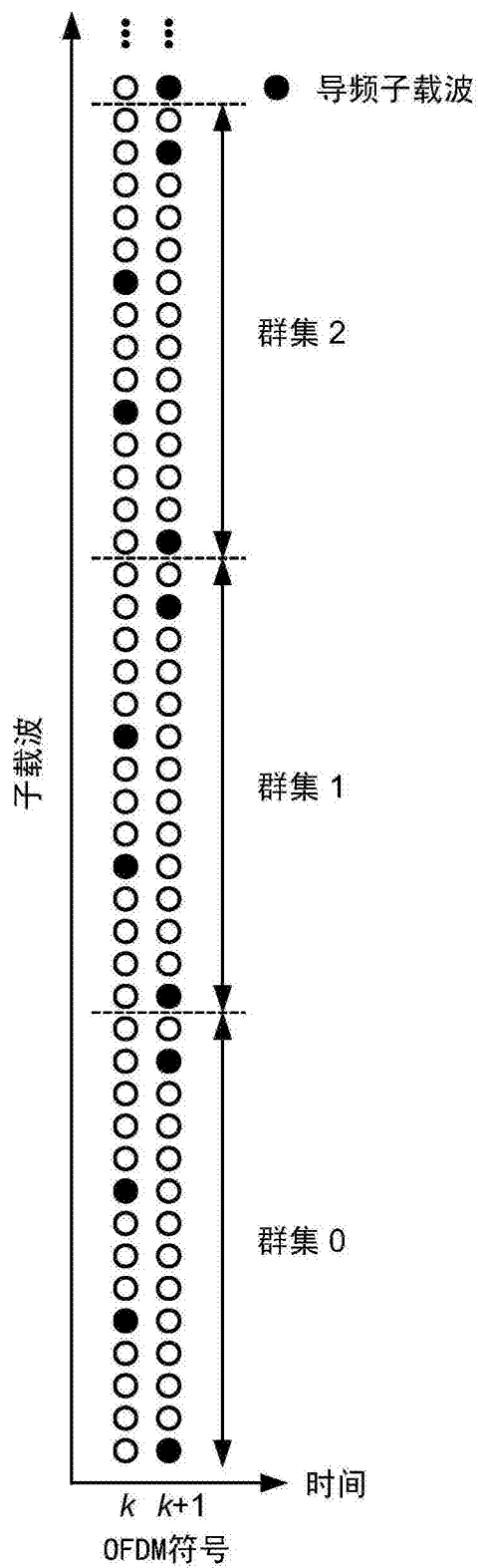


图4

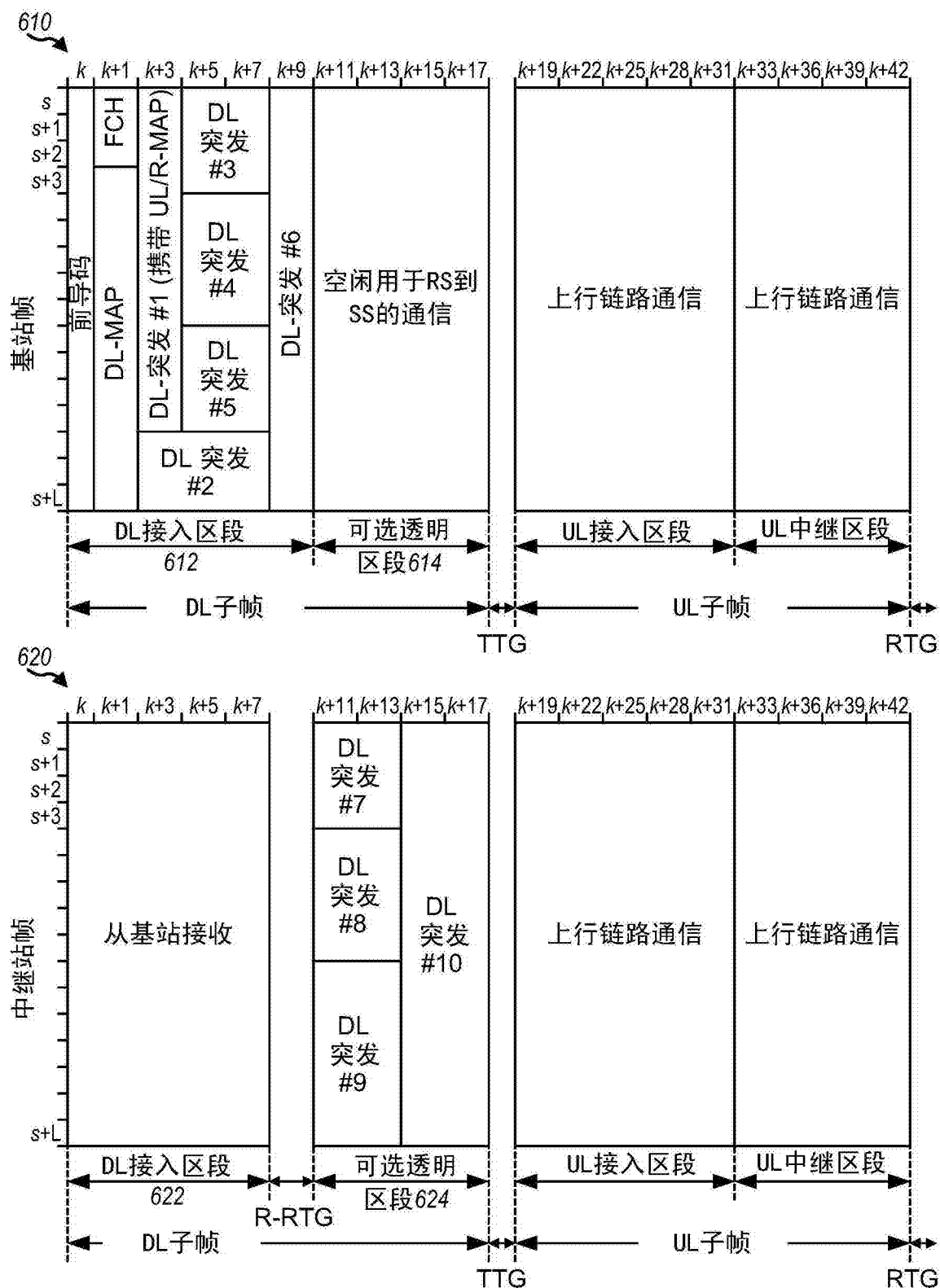


图6

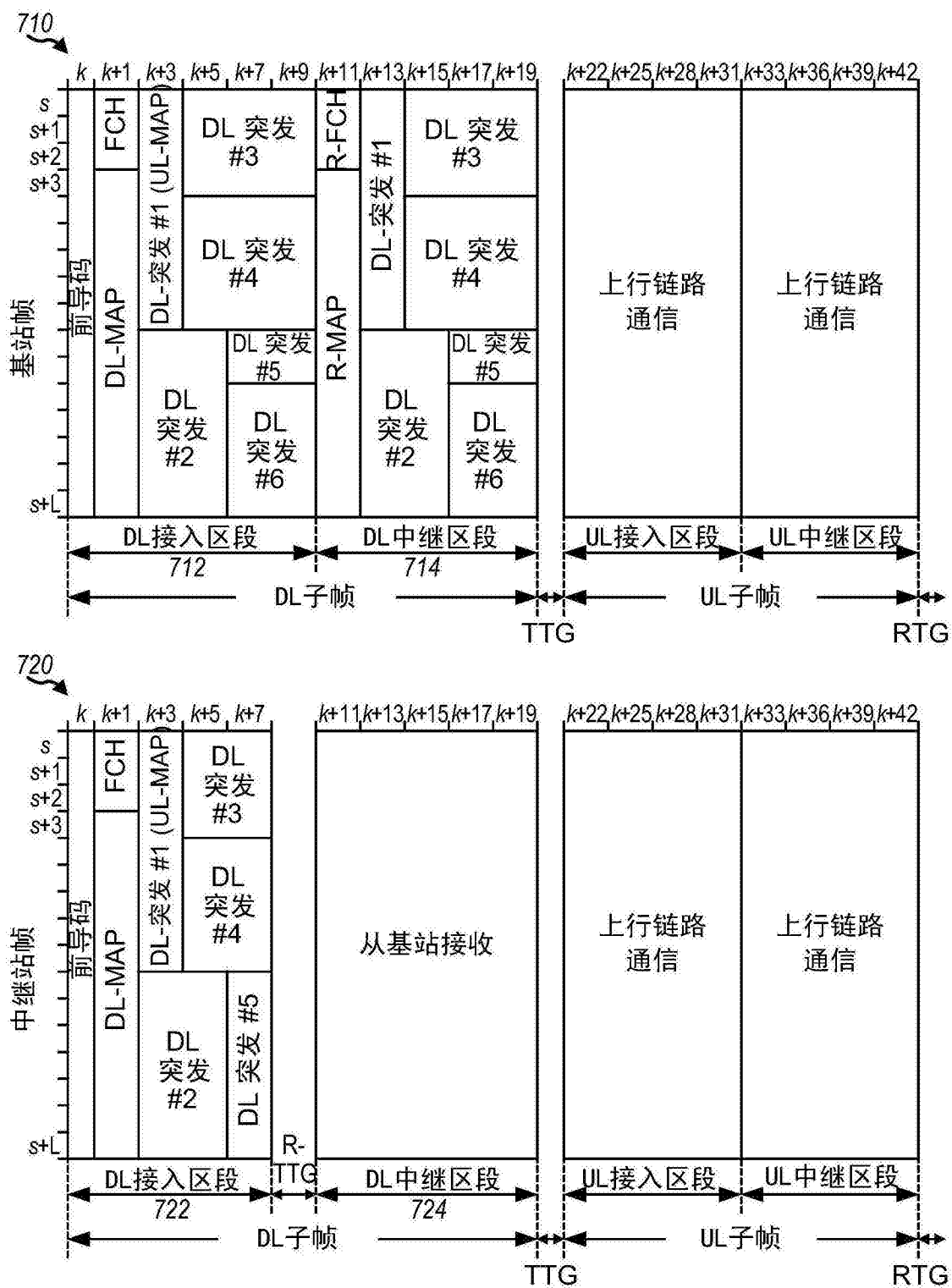


图7

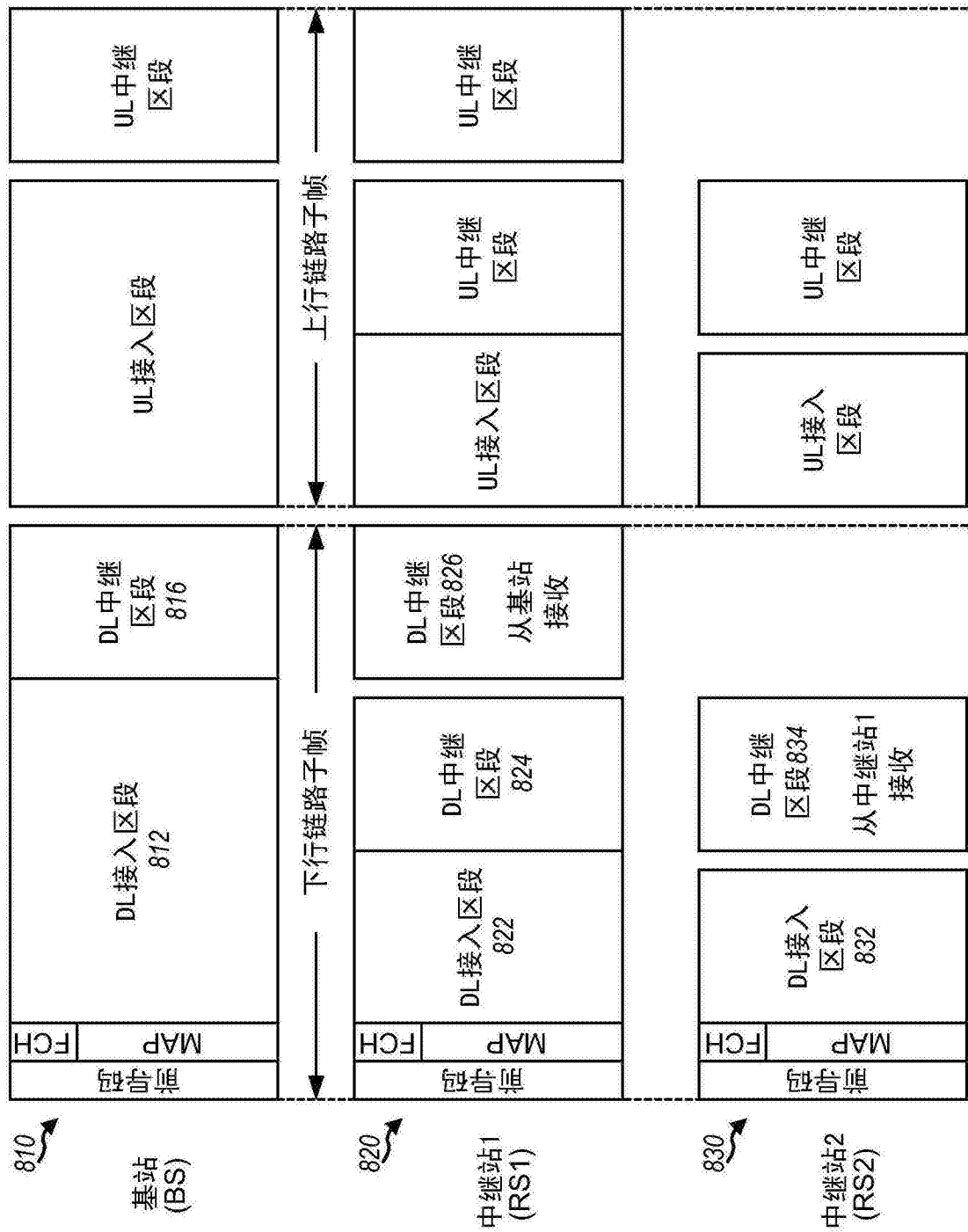


图8

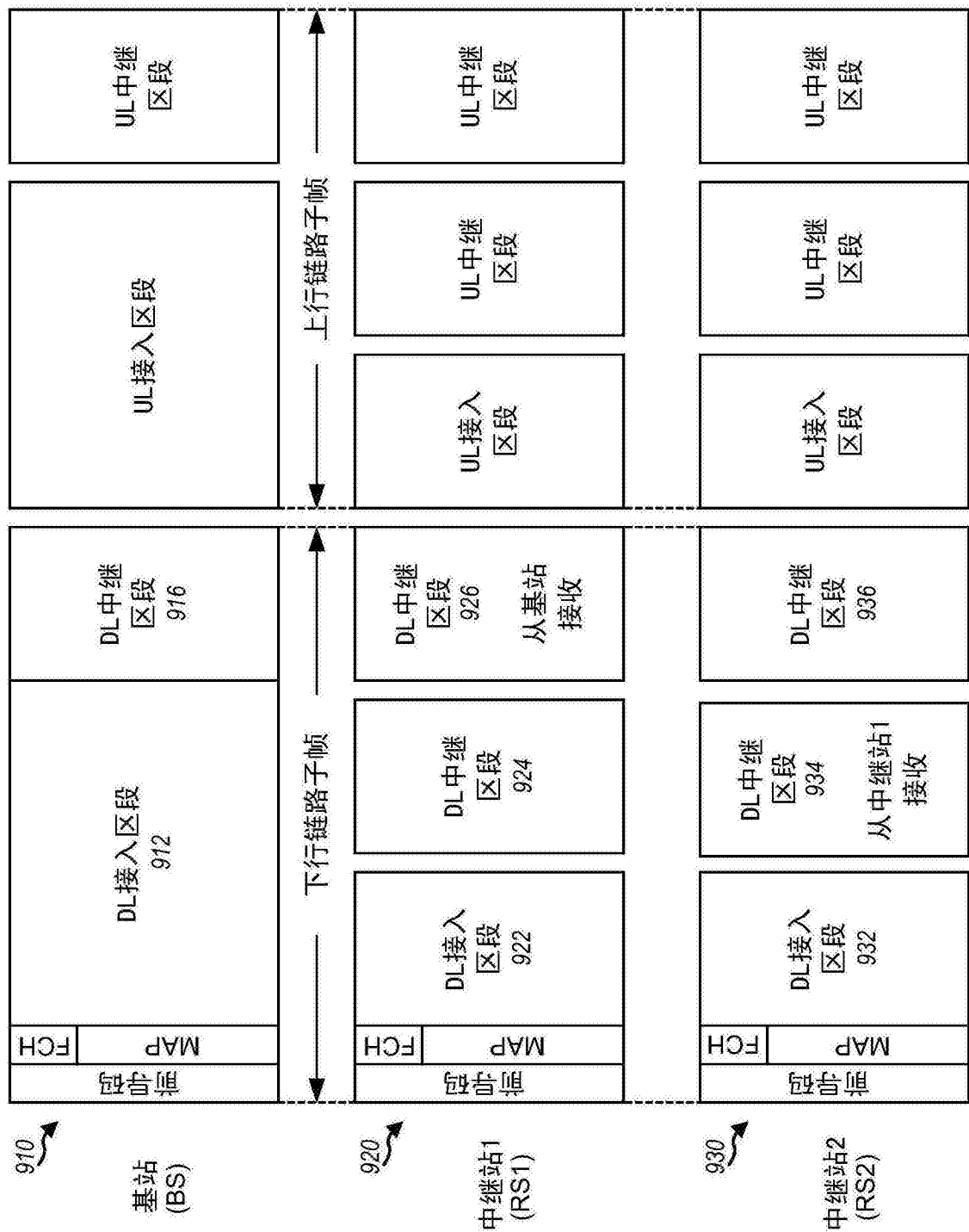


图9

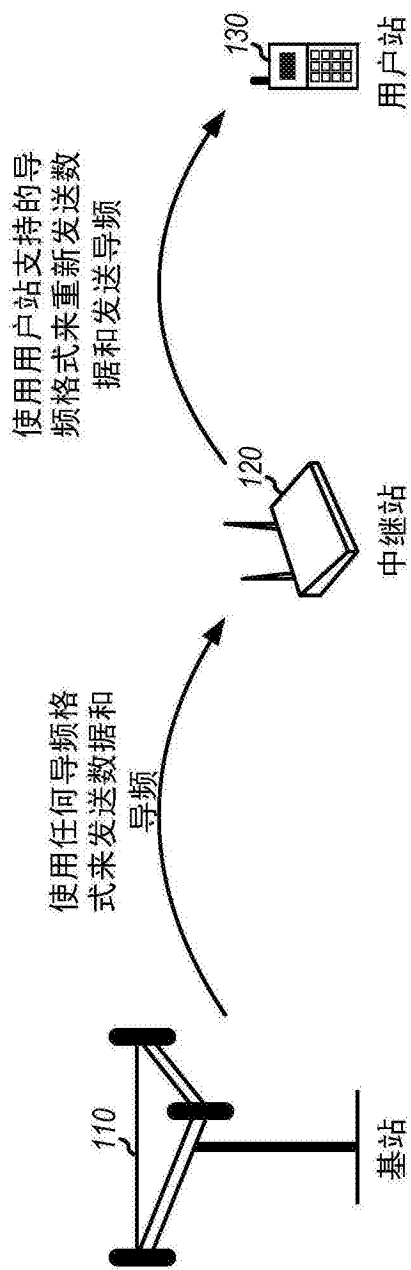


图10

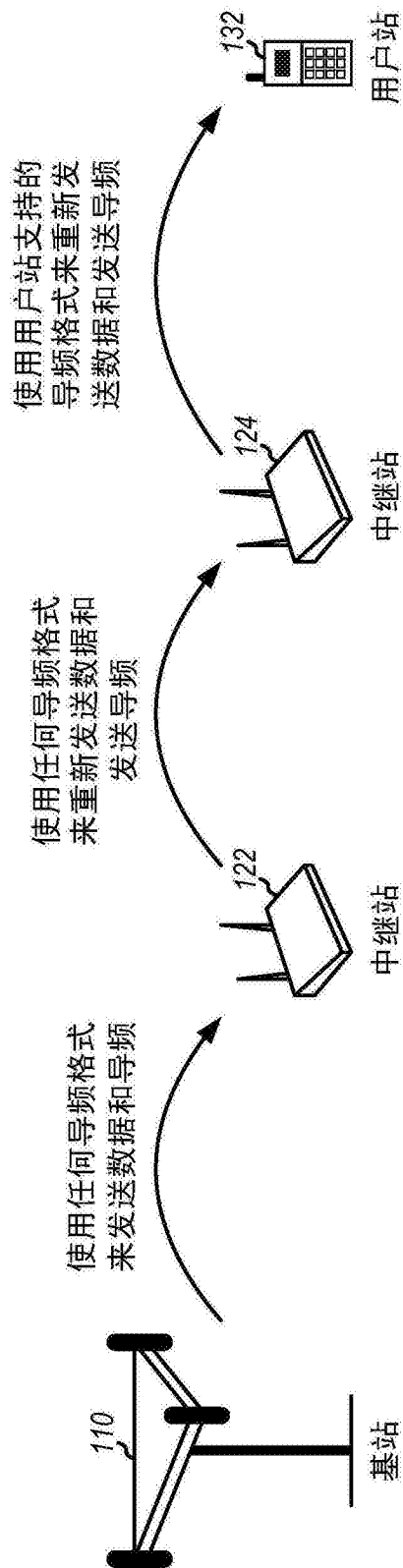


图11

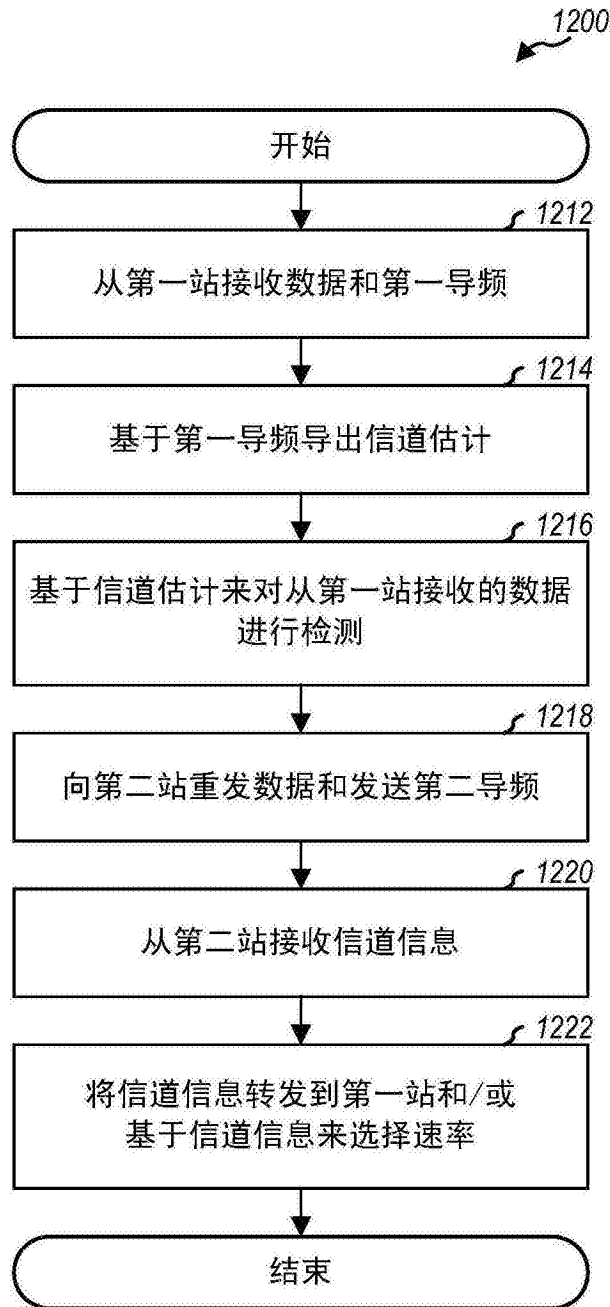


图12



图13

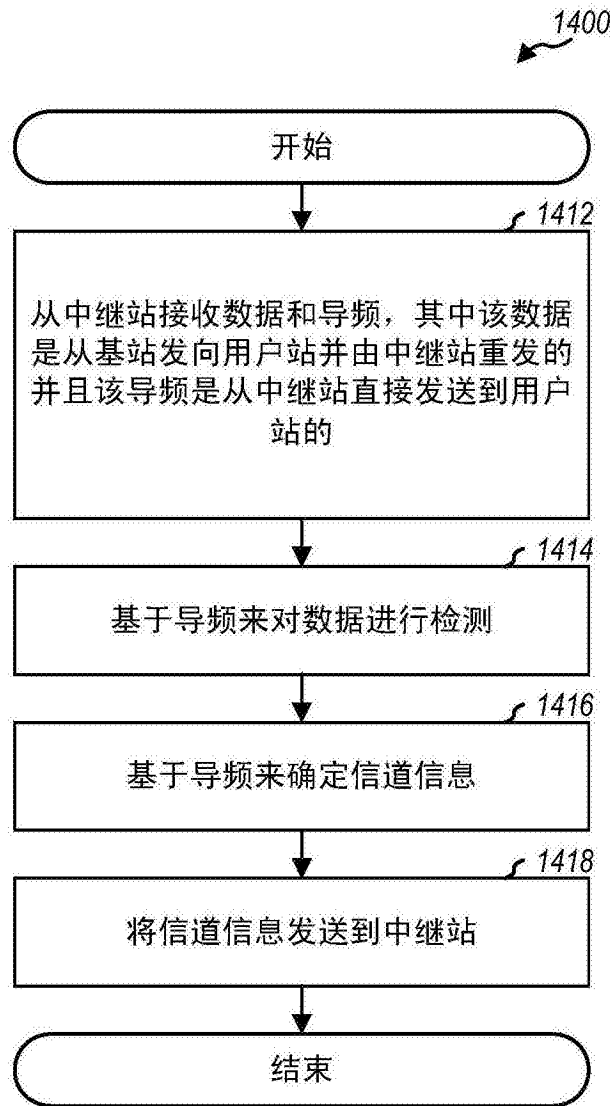


图14

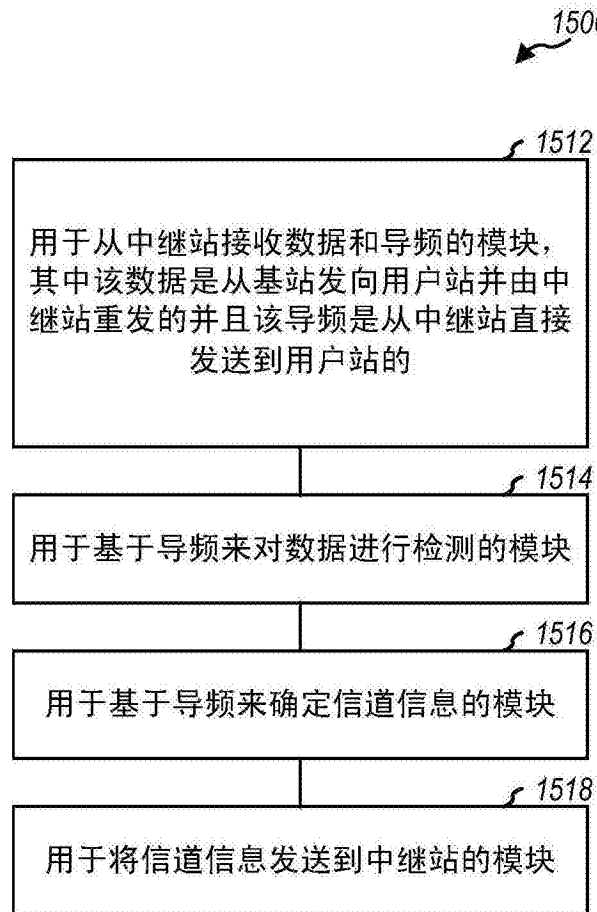


图15

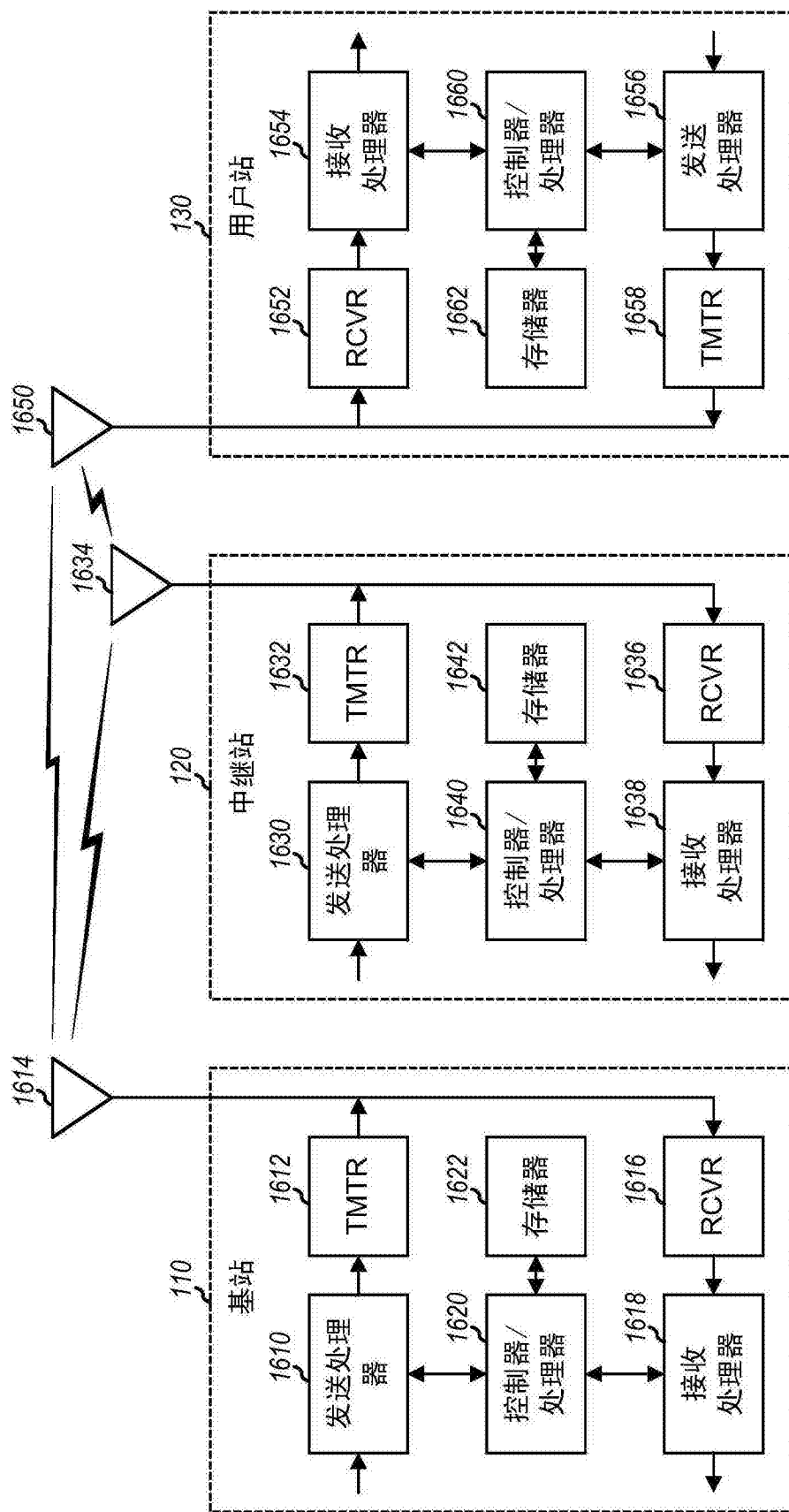


图16