



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110168978 B

(45) 授权公告日 2022.04.29

(21) 申请号 201780083206.7

(22) 申请日 2017.11.08

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110168978 A

(43) 申请公布日 2019.08.23

(30) 优先权数据  
62/421005 2016.11.11 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2019.07.11

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/EP2017/078563 2017.11.08

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02018/087124 EN 2018.05.17

(73) 专利权人 瑞典爱立信有限公司  
地址 瑞典斯德哥尔摩

(72) 发明人 H.萨林 R.巴尔德迈尔  
S.帕克瓦尔 E.达尔曼

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
72001  
代理人 徐予红 杨美灵

(51) Int.Cl.  
H04L 1/00 (2006.01)  
H04W 76/14 (2006.01)  
H04L 5/00 (2006.01)  
H04L 27/00 (2006.01)

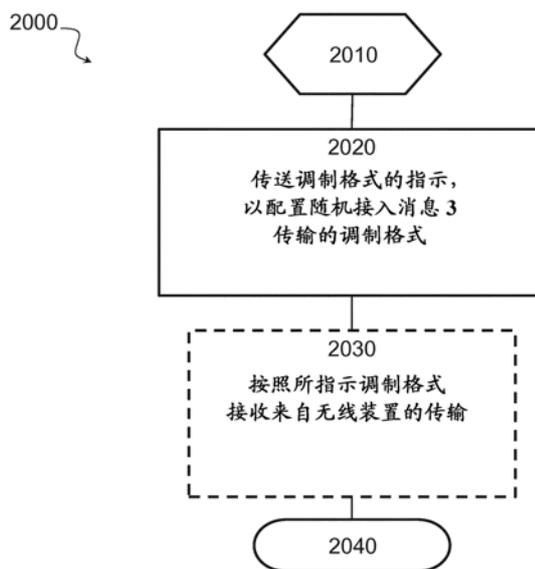
(56) 对比文件  
CN 104919885 A, 2015.09.16  
US 2015373740 A1, 2015.12.24  
CN 103718636 A, 2014.04.09  
CN 103098526 A, 2013.05.08  
US 2009041240 A1, 2009.02.12  
US 2015071212 A1, 2015.03.12  
US 2012063302 A1, 2012.03.15  
US 2010034152 A1, 2010.02.11  
ZTE.Random Access Procedure and  
messages for NB-IOT, 3GPP TSG-RAN WG2 NB-  
IOT AH, R2-160412.《3GPP数据库》.2016, (续)

审查员 雷尊聪

权利要求书2页 说明书14页 附图16页

(54) 发明名称  
用于随机接入过程的方法和设备

(57) 摘要  
一种在网络节点中用于管理关于多个无线装置的随机接入过程的方法。该方法包括向多个无线装置的一个或多个传送调制格式的指示,以配置来自一个或多个无线装置的随机接入消息(3)传输的调制格式。



CN 110168978 B

[接上页]

**(56) 对比文件**

阎英. 同步随机接入中信息传送的研究.《通信技术》.2007,第40卷(第12期),  
Ericsson.Remaining issues on andom

access for Rel-13 low complexity and  
enhanced coverage UEs,3GPP TSG-RAN WG2 #  
92,R2-156774.《[http://www.3gpp.org/ftp/  
tsg\\_ran/WG2\\_RL2/TSGR2\\_92/DOCS](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_92/DOCS)》.2015,

1. 一种在网络节点(115)中用于管理关于多个无线装置(110)的随机接入过程的方法(2000),所述方法包括:

向所述多个无线装置的一个或多个传送(2020)调制格式的指示,以配置来自所述一个或多个无线装置的随机接入消息3传输的所述调制格式,其中所指示调制格式是离散傅立叶变换扩展-正交频分复用DFTS-OFDM或者OFDM,并且其中传送调制格式的所述指示包括广播信道系统信息块SIB内的指示。

2. 如权利要求1所述的方法,还包括选择所述调制格式,其中所述选择基于下列一个或多个:

所述网络节点的能力;

所述无线装置的链路预算;

将要由所述无线装置所传送的传输的开销;

所述无线装置的所确定功率级和/或信噪比SNR;以及

随机接入前同步码检测标准。

3. 如以上权利要求中的任一项所述的方法,还包括:

按照所指示调制格式接收(2030)来自所述无线装置的传输。

4. 如权利要求3所述的方法,其中所接收传输是对随机接入响应消息中包含的上行链路调度准予进行响应。

5. 如权利要求1至2中的任一项所述的方法,其中调制格式的所述指示还包括多个调制格式的指示,并且从所述无线装置接收所述多个调制格式的所选一个调制格式的指示。

6. 一种在无线装置(110)中用于执行关于网络节点(115)的随机接入过程的方法(2100),所述方法包括:

从网络节点接收(2120)对所述网络节点的随机接入消息3传输的调制格式的指示,其中所指示调制格式是离散傅立叶变换扩展-正交频分复用DFTS-OFDM或者OFDM,并且其中所述调制格式的所述指示包括广播信道系统信息块SIB内的指示;以及

按照所指示调制格式来传送(2130)所述随机接入消息3。

7. 如权利要求6所述的方法,其中调制格式的所述指示包括多个调制格式的指示,并且所述方法还包括:

选择所述多个调制格式之一;以及

向所述网络节点传送所选调制格式的指示。

8. 一种可操作以管理关于无线装置(110)的随机接入过程的网络节点(115),其中所述网络节点配置成向所述无线装置传送调制格式的指示,以便将所述调制格式配置成用于来自所述无线装置的随机接入消息3传输,其中所述调制格式是离散傅立叶变换扩展-正交频分复用DFTS-OFDM或者OFDM,并且其中所述调制格式的指示包括广播信道系统信息块SIB内的指示。

9. 如权利要求8所述的网络节点,还配置成选择所述调制格式,其中所述选择基于下列一个或多个:

所述网络节点的能力;

所述无线装置的链路预算;

将要由所述无线装置所传送的传输的开销;

所述无线装置的所确定功率级和/或信噪比SNR;以及  
随机接入前同步码检测标准。

10. 如权利要求8或9中的任一项所述的网络节点,其中调制格式的所述指示包括多个调制格式的指示,以及所述网络节点还配置成从所述无线装置接收所述多个调制格式的所述选一个调制格式的指示。

11. 如权利要求8至9中的任一项所述的网络节点,还配置成:  
按照所选调制格式接收来自所述无线装置的传输。

12. 如权利要求11所述的网络节点,其中所接收传输是对随机接入响应消息中包含的上行链路调度准予进行响应。

13. 一种可操作以执行关于网络节点(115)的随机接入过程的无线装置(110),其中所述无线装置配置成:

接收对所述网络节点的随机接入消息3传输的调制格式的指示,其中所述调制格式是离散傅立叶变换扩展-正交频分复用DFTS-OFDM或者OFDM,并且其中所述调制格式的所述指示包括广播信道系统信息块SIB内的指示;以及

按照所指示调制格式来传送所述随机接入消息3。

14. 如权利要求13所述的无线装置(110),其中调制格式的所述指示包括多个调制格式的指示,并且所述无线装置还配置成:

选择调制格式;以及

向所述网络节点传送所选调制格式的指示。

15. 一种计算机可读介质,已存储指令,所述指令在计算机上运行时执行权利要求1至7所述方法的任一种。

## 用于随机接入过程的方法和设备

### 技术领域

[0001] 本公开一般涉及无线通信,以及更具体来说涉及随机接入响应过程。

### 背景技术

[0002] 随机接入过程是蜂窝系统中的关键功能。图1示出LTE中的随机接入过程。预计相似结构将要用于5G新无线电(NR)中。在4G LTE中,想要访问网络的UE在上行链路通过在物理随机接入信道(PRACH)上传送前同步码(msg1) 30来发起随机接入过程。接收该前同步码并且检测随机接入尝试的基站将在下行链路通过在物理下行链路共享信道(PDSCH)上传送随机接入响应(Msg2) 40进行响应。随机接入响应携带上行链路调度准予,以使UE在上行链路通过在物理上行链路共享信道(PUSCH)上传送后续消息(Msg3) 50以用于终端识别来继续进行该过程。

[0003] LTE内的4G无线接入基于下行链路中的OFDM以及上行链路中的DFT扩展OFDM(DFTS-OFDM, 又称作SC-FDMA) [参见3GPP TS 36.211]。DFT扩展OFDM的图示在图2中示出,其中信息位用来计算检错码(CRC, 循环冗余校验),其经信道编码、速率匹配并且调制成复值符号(例如QPSK、16QAM或64QAM)。与若干控制实体对应的符号以及与有效载荷对应的符号然后被复用;通过DFT(变换预编码)来预先编码;映射到频率间隔,在其中它被分配;变换到时域;与循环前缀所级联;并且最终通过空中传送。一些处理块的顺序可改变。例如,调制可放置在复用之后而不是之前。

[0004] 通过DFT、映射、IFFT和CP插入所构成的符号在[3GPP TS 36.211, 第5.6小节]中表示为SC-FDMA符号。在LTE版本8中,TTI通过14个这类SC-FDMA符号来构成。

[0005] 如上行链路中使用的这个DFT扩展OFDM与OFDM相比具有明显更低的峰值平均功率比(PAPR)。通过具有低PAPR,发射器能够配备有更简单和更少能量消耗的无线电设备,这对成本和电池消耗是重要问题的用户装置是重要的。另外,与OFDM相比,UE能够对DFTS-OFDM使用更高的发射功率。在将来5G系统中,具有低PAPR的这个单载波性质不仅对上行链路中的功率受限UE而且还对下行链路和装置到装置传输可能是重要的。

[0006] 在LTE中,消息3基于DFTS-OFDM。图3中给出具有14个DFTS-OFDM符号的一个子帧的图示,其中两个DFTS-OFDM符号用于解调参考信号。

[0007] 普通OFDM的图示在图4中给出。在这里,映射之前的DFT被去除,如与图2中的DFTS-OFDM相比。图5中给出各具有14个OFDM符号(包括参考信号)的若干子帧的图示。

[0008] 在5G NR之内,上行链路和下行链路之间的空中接口应当对齐。一个建议可以是在下行链路和上行链路两者均使用OFDM。在上行链路使用OFDM的另一个原因是多层传输(MIMO),其中多个层在空间上从单个UE来复用。通过OFDM,基站接收器可变得更简单。OFDM的使用还允许在复用不同信号方面的更大灵活性,因为不仅能够使用时域,而且还能够使用频域。因此,对于NR,已经商定支持OFDM以及DFTS-OFDM两者。

[0009] 在基于OFDM的消息3调制格式的情况下,与使用DFTS-OFDM相比,一些UE在采用OFDM而使用更低的发射功率时将遭遇覆盖问题。另外,如果PRACH前同步码被构造成具有低

PAPR, 则OFDM传输可能必须使用比PRACH前同步码更低的发射功率。这是因为与采用DFTS-OFDM进行传送相比, 更大回退必须在功率放大器中用于OFDM传输。

[0010] 如果消息3调制格式始终基于DFTS-OFDM, 则全部基站需要OFDM和DFTS-OFDM两种接收器。此外, 与OFDM相比, 对DFTS-OFDM可能需要略高的资源开销。

### 发明内容

[0011] 在实施例中, 公开一种在网络节点中用于管理关于多个无线装置的随机接入过程的方法。该方法包括向多个无线装置的一个或多个传送调制格式的指示, 以配置来自一个或多个无线装置的随机接入消息3传输的调制格式。这提供如下优点: 调制格式能够取决于某些网络条件来选择, 并且因此可应用更适宜调制格式。

[0012] 在一个示例中, 所指示调制格式是离散傅立叶变换扩展-正交频分复用DFTS-OFDM或者OFDM。

[0013] 在另一个示例中, 随机接入消息3是随机接入序列中的第三消息, 其中第一随机接入消息包含随机接入前同步码, 而第二随机接入消息包含随机接入响应RAR。

[0014] 在一些示例中, 所指示调制格式应用于来自无线装置的将来数据传输。

[0015] 在一个方面, 传送调制格式的指示包括广播信道内的指示。在一些示例中, 传送调制格式的指示包括系统信息内的指示。

[0016] 在另一方面, 传送调制格式的指示包括随机接入响应RAR消息内的指示。

[0017] 在一些示例中, 该指示是调制格式的隐式指示。

[0018] 在另一方面, 该方法还包括选择调制格式, 其中该选择基于下列一个或多个: 网络节点的能力; 无线装置的链路预算; 将要由无线装置传送的传输的开销; 无线装置的所确定功率级和/或信噪比SNR; 以及随机接入前同步码检测标准。

[0019] 在另一方面, 该方法还包括按照所指示调制格式接收来自无线装置的传输。在一些示例中, 所接收传输是对随机接入响应消息中包含的上行链路调度准予进行响应。

[0020] 在另一方面, 调制格式的指示还包括多个调制格式的指示, 并且从无线装置接收多个调制格式的所选一个调制格式的指示。在一些示例中, 多个调制格式包括离散傅立叶变换扩展-正交频分复用DFTS-OFDM和OFDM。

[0021] 在另一个实施例中, 提供一种在无线装置中的用于执行关于网络节点的随机接入过程的方法。该方法包括从网络节点接收对网络节点的随机接入消息3传输的调制格式的指示。该方法还包括按照所指示调制格式来传送随机接入消息3。

[0022] 在一个方面, 调制格式的指示包括多个调制格式的指示, 以及该方法还包括: 选择多个调制格式之一; 以及向网络节点传送所选调制格式的指示。

[0023] 在另一个实施例中, 提供一种可操作以管理关于无线装置的随机接入过程的网络节点。该网络节点配置成向无线装置传送调制格式的指示, 以便将调制格式配置成用于来自无线装置的随机接入消息3传输。

[0024] 在一个方面, 该网络节点还配置成选择调制格式, 其中该选择基于下列一个或多个: 网络节点的能力; 无线装置的链路预算; 将要由无线装置传送的传输的开销; 无线装置的所确定功率级和/或信噪比SNR; 以及随机接入前同步码检测标准。

[0025] 在另一方面, 调制格式的指示包括多个调制格式的指示, 以及该网络节点还配置

成从无线装置接收多个调制格式的所选一个调制格式的指示。

[0026] 在一个示例中,该网络节点还配置成按照所选择调制格式接收来自无线装置的传输。

[0027] 在一些示例中,所接收传输是对随机接入响应消息中包含的上行链路调度准予进行响应。

[0028] 在另外的实施例中,公开一种可操作以执行关于网络节点的随机接入过程的无线装置。该无线装置配置成接收对网络节点的随机接入消息3传输的调制格式的指示,并且按照所指示调制格式来传送随机接入消息3。

[0029] 在一些示例中,调制格式是离散傅立叶变换扩展-正交频分复用DFTS-OFDM或者OFDM。在一些示例中,随机接入消息3是随机接入序列中的第三消息,其中第一随机接入消息包含随机接入前同步码,而第二随机接入消息包含随机接入响应RAR。在一些示例中,调制格式的指示应用于来自无线装置的将来数据传输。

[0030] 在一个方面,调制格式的指示包括广播信道内的指示。在一些示例中,调制格式的指示包括系统信息SI内的指示。

[0031] 在另一方面,调制格式的指示包括随机接入响应RAR消息内的指示。

[0032] 在一些示例中,该指示是调制格式的隐式指示。

[0033] 在另一方面,调制格式的指示包括多个调制格式的指示,以及该无线装置还配置成选择调制格式,并且向网络节点传送所选调制格式的指示。在一些示例中,多个调制格式包括离散傅立叶变换扩展-正交频分复用DFTS-OFDM和OFDM。

[0034] 在另一个实施例中,公开一种包括收发器、处理器和存储器的网络节点,其中该网络节点可操作以管理关于无线装置的随机接入过程,其中处理器配置成经由收发器向无线装置传送调制格式的指示,以便将调制格式配置成用于来自无线装置的随机接入消息3传输。

[0035] 在另一个实施例中,公开一种包括收发器、处理器和存储器的无线装置,其中该无线装置可操作以执行关于网络节点的随机接入过程,其中处理器配置成:经由收发器接收对网络节点的随机接入消息3传输的调制格式的指示;以及经由收发器按照所指示调制格式来传送随机接入消息3。

[0036] 在另外的实施例中,公开包含指令的计算机程序、计算机程序产品或载体,其中指令在计算机上运行时执行权利要求1至22所述方法的任一种。

## 附图说明

[0037] 图1示出可应用本公开的实施例的情形。

[0038] 图2示出可应用本公开的实施例的示例过程。

[0039] 图3示出可应用本公开的实施例的示例情形。

[0040] 图4示出可应用本公开的实施例的另外的示例过程。

[0041] 图5示出可应用本公开的实施例的另外的示例情形。

[0042] 图6示出本公开的实施例的示例环境。

[0043] 图7示出本公开的实施例的示例情形。

[0044] 图8是按照本公开的一个或多个实施例的示出网络节点的示例物理单元的框图。

- [0045] 图9是按照本公开的一个或多个实施例的示出无线装置的示例物理单元的框图。
- [0046] 图10是按照某些实施例的示范无线装置的示意框图。
- [0047] 图11是按照某些实施例的示范网络节点的示意框图。
- [0048] 图12是按照某些实施例的示范无线网络控制器或核心网络节点130的示意框图。
- [0049] 图13是按照某些实施例的示范无线装置的示意框图。
- [0050] 图14是按照某些实施例的示范网络节点的示意框图。
- [0051] 图15示出按照某些实施例的基站中的示例方法。
- [0052] 图16示出按照某些实施例的无线装置或UE中的示例方法。

### 具体实施方式

[0053] 在一些实施例中,在随机接入响应(RAR)中或者利用广播信道引入消息,其将UE配置成采用OFDM或DFTS-OFDM来传送消息3。作为优势,消息3的调制格式之间的选择能够基于基站中的接收器的能力、单独UE的链路预算和/或消息3的可负担开销。

[0054] 图6是按照某些实施例的示出网络100的实施例的框图。网络100包括一个或多个用户设备UE 110(其可以可互换地称作无线装置110)以及一个或多个网络节点115(其可以可互换地称作eNB或gNB 115)。UE 110可通过无线接口与网络节点115进行通信。例如,UE 110可向网络节点115的一个或多个传送无线信号,和/或从网络节点115的一个或多个接收无线信号。无线信号可包含语音业务、数据业务、控制信号和/或任何其他适当信息。在一些实施例中,与网络节点115关联的无线信号覆盖的区域可称作小区125。在一些实施例中,UE 110可具有装置到装置(D2D)能力。因此,UE 110可以能够直接从和/或向另一个UE接收信号和/或传送信号。在某些实施例中,网络节点115可传送一个或多个波束,以及可要求一个或多个UE 110来监测来自网络节点115的一个或多个的这些波束。

[0055] 在某些实施例中,网络节点115可与无线网络控制器进行接口连接。无线网络控制器可控制网络节点115,并且可提供某些无线电资源管理功能、移动管理功能和/或其他适当功能。在某些实施例中,无线网络控制器的功能可包含在网络节点115中。无线网络控制器可与核心网络节点进行接口连接。在某些实施例中,无线网络控制器可经由互连网络120与核心网络节点进行接口连接。互连网络120可指能够传送音频、视频、信号、数据、消息或者前面所述的任何组合的任何互连系统。互连网络120可包括以下的全部或部分:公共交换电话网(PSTN)、公共或私有数据网络、局域网(LAN)、城域网(MAN)、广域网(WAN)、本地、地区或全球通信或计算机网络(例如因特网、有线或无线网络、企业内联网)或者任何其他适当通信链路,包括其组合。

[0056] 在一些实施例中,核心网络节点可管理通信会话的建立和UE 110的各种其他功能性。UE 110可使用非接入层层与核心网络节点交换某些信号。在非接入层信令中,UE 110与核心网络节点之间的信号可经过无线电接入网络透明地传递。在某些实施例中,网络节点115可通过节点间接口(诸如例如X2接口)与一个或多个网络节点进行接口连接。

[0057] 如上所述,网络100的示例实施例可包括一个或多个无线装置110以及能够与无线装置110(直接或间接地)进行通信的一个或多个不同类型的网络节点。

[0058] 在一些实施例中,使用非限制性术语“UE”。本文所述的UE 110能够是能够通过无

线电信号与网络节点115或另一个UE进行通信的任何类型的无线装置。UE 110也可以是无无线电通信装置、目标装置、D2D UE、机器类型通信UE或者能够进行机器到机器通信(M2M)的UE、低成本和/或低复杂度UE、配备有UE的传感器、平板、移动终端、智能电话、膝上型嵌入设备(LEE)、膝上型安装设备(LME)、USB软件狗、客户终端设备(CPE)等。UE 110相对其服务小区可在正常覆盖或者增强覆盖下进行操作。增强覆盖可以可互换地称作扩展覆盖。UE 110还可在多个覆盖等级(例如正常覆盖、增强覆盖等级1、增强覆盖等级2、增强覆盖等级3等)中操作。在一些情况下,UE 110还可工作在覆盖外情形。

[0059] 另外,在一些实施例中,使用通用术语“无线电网络节点”(或者简单地称作“网络节点”)。它能够是任何种类的网络节点,其可包括基站(BS)、无线电基站(RBS)、Node B、多标准无线电(MSR)无线电节点(例如MSR BS)、演进Node B(eNB)、gNB网络控制器、无线电网络控制器(RNC)、基站控制器(BSC)、中继节点、控制中继的中继施主节点、基站收发信台(BTS)、接入点(AP)、无线电接入点、传输点、传输节点、远程无线电单元(RRU)、远程无线电头端(RRH)、分布式天线系统(DAS)中的节点、多小区/多播协调实体(MCE)、核心网络节点(例如MSC、MME等)、O&M、OSS、SON、定位节点(例如E-SMLC)、MDT或者任何其他适当网络节点。

[0060] 诸如网络节点和无线装置或UE之类的术语应当被认为是非限制性的,而不是具体暗示两者之间的某种分级关系;一般来说,“eNodeB”可被认为是装置1,而“UE”可被认为是装置2,并且这两个装置通过某个无线电信道相互通信。

[0061] 下面针对图8-14更详细描述UE 110、网络节点115和其他网络节点(例如无线电网络控制器或核心网络节点)的示例实施例。

[0062] 虽然图6示出网络100的特定布置,但是本公开预期本文所述的各种实施例可适用于具有任何适当配置的多种网络。例如,网络100可包括任何适当数量的UE 110和网络节点115以及可适合支持UE之间或者UE与另一个通信装置(例如固定电话)之间的通信的任何附加元件。此外,虽然某些实施例可描述为在5G网络中实现,但是实施例可在支持任何适当通信标准并且使用任何适当组件的任何适当类型的电信系统中实现,并且可适用于其中UE接收和/或传送信号(例如数据)的任何无线电接入技术(RAT)或者多RAT系统。例如,本文所述的各种实施例可以可适用于LTE、高级LTE、5G、NR、UMTS、HSPA、GSM、cdma2000、WCDMA、WiMax、UMB、WiFi、另一个适当无线电接入技术、或者一个或多个无线电接入技术的任何适当组合。虽然某些实施例可在下行链路的无线传输的上下文中描述,但是本公开预期各种实施例在上行链路同样是可适用的。

[0063] 在一些实施例中,如果RAR指示OFDM对DFTS-OFDM的使用,则附加位字段包含在RAR中。这个字段可称作“调制格式”。这个RAR能够是UE特定的、PRACH前同步码特定的或者是一组UE共同的。在后一种情况下,若干UE能够采用一个单调制格式字段来指定。调制格式还可被隐式地发信号通知,例如被捆绑到上行链路准予中的某个资源分配,被捆绑到用来传送RAR的DL资源,从TC-RNTI来得出,或者取决于回退指示符。

[0064] 在一些实施例中,“调制格式”可在广播信道中指示并且按照非UE特定方式来传送。其变体可将上行链路波形捆绑到下行链路小区搜索和同步期间所使用的某个量,如同步序列(同步序列或小区ID的一个集合意味着DFTS-OFDM,另一个集合意味着OFDM)。广播信道可以是主信息块(MIB)或系统信息块(SIB),其由UE在执行随机接入之前来读取。换言之,广播信道可包括主信息块(MIB)或系统信息块(SIB)。

[0065] 在一些实施例中,调制格式的选择能够基于PRACH前同步码检测。如果检测到具有低功率或者具有低SNR的PRACH前同步码,则这可指示UE是功率受限的,并且DFTS-OFDM的使用在传送消息3时比OFDM更好。

[0066] 如上所述,一些实施例在随机接入响应(RAR)中引入消息,而其他实施例使用广播信道,其将UE配置成采用OFDM或DFTS-OFDM来传送消息3。

[0067] 随机接入响应通常具有下列有效载荷:

[0068] • 诸如对PRACH前同步码的确认之类的所检测PRACH前同步码索引

[0069] • 对UE的定时提前(TA)命令

[0070] • 对UE的上行链路调度准予

[0071] • 临时身份(例如TC-RNTI)

[0072] • 附加同步信号(若需要的话)的配置

[0073] • 回退指示符(BI)

[0074] 图7示出PRACH前同步码检测标准。这个标准对应于PRACH前同步码的接收信号强度。还包含前同步码检测阈值,其被使用以使得如果PRACH前同步码标准超过这个阈值则认为前同步码被检测。还包含第二阈值,对于其,如果PRACH前同步码标准高于这个阈值,则基站命令UE对消息3使用OFDM,否则使用DFTS-OFDM。在这些实施例中,调制格式字段可包含在捆绑到所检测PRACH前同步码的RAR中。

[0075] 在一些实施例中,“调制格式”可用来配置消息3传输的更多方面,例如OFDM(或DFTS-OFDM)符号的数量、时间和频率上的参考信号密度、层的数量等。这取决于例如从所接收PRACH前同步码所测量的链路预算来调整消息3格式。这样,当UE具有良好链路预算时,消息3所需的资源分配能够更低。

[0076] 在一些实施例中,RAR中的DFTS-OFDM或OFDM之间的选择用来确定也用于将来数据传输的上行链路波形,即,使RAR波形选择是“持久的”。这可避免必须在后续数据传输期间通知UE是使用DFTS-OFDM还是OFDM。

[0077] 如果消息3调制格式在系统信息(SI)中指示,则可只指定DFTS-OFDM或OFDM,在此情况下,UE将必须遵守配置。系统信息(SI)可包括主信息块(MIB)或系统信息块(SIB)。但是,gNB也可指示OFDM和DFTS-OFDM两者。在这种情况下,一个可能性将是UE选择(基于例如其功率预算)一个前同步码传输方案,并且gNB盲检测该传输方案。盲解码可基于消息3的参考信号。

[0078] 另一个可能性在于,gNB指定PRACH前同步码的两个集合:如果UE希望对消息3使用OFDM则它从第一集合来选择前同步码,而如果它希望对消息3使用DFTS-OFDM则从第二集合来选择前同步码(如果gNB指定两种前同步码集合,则这是发信号通知gNB对消息3支持OFDM以及DFTS-OFDM两者的一个可能性,而如果只有一个集合具有非零基数,则仅支持对应传输方案)。

[0079] 基于例如所接收PSS、SSS和PBCH的功率,UE选择第一或第二前同步码集合的PRACH前同步码,并且以此为消息3指示OFDM或DFTS-OFDM。这个接收功率能够用来计算gNB与UE之间的路径损耗。在另一个示例中,UE基于PRACH前同步码功率在OFDM与DFTS-OFDM之间进行选择。这个PRACH前同步码功率能够基于所计算路径损耗或PRACH功率斜升。例如,在(一个或多个)第一传输中,UE选择指示OFDM的前同步码,但是如果它必须斜升其传输功率,则切

换到指示DFTS-OFDM的前同步码。

[0080] 接收PRACH前同步码并且准予匹配消息3传输的gNB然后知道对消息3传输预计哪个传输方案。可选地,这个方案仍然可采用RAR中的调制格式位来补充,以潜在地改写消息3传输方案的UE偏好。

[0081] PRACH前同步码编组(其能够被看作是从UE传送给gNB的隐式调制格式位)的选择也能够(如上所述)配置消息3的更多方面。

[0082] 如所提供,在一些实施例中,gNB指定两个不同PRACH前同步码编组,一个对应于OFDM,另一个对应于DFTS-OFDM消息3传输。代替PRACH前同步码,一些实施例可使用与OFDM和DFTS-OFDM消息3传输对应的不同PRACH格式或在时间/频率上的资源。

[0083] 图8是按照某些实施例的示范基站800的示意框图。图8的示例基站可配置成执行以上针对图1-7或者本公开的任何示例所述的功能性。图8的示例基站可布置有与所服务UE进行通信的无线电电路810、与其他无线网络和核心网络以及OAM系统节点进行通信的通信电路820、存储与本发明相关的信息的存储器830以及处理单元840。处理单元840可配置成公式化RAR消息,以便提供给UE。存储器830可配置成存储与所服务UE有关的信息以及调制格式。无线电电路810可配置成与所服务UE进行通信,包括向UE传递RAR消息以采用OFDM或DFTS-OFDM来传送消息3。在另一个示例中,无线电电路820配置成在广播信道中传送“调制格式”,并且按照非UE特定方式来传送。其变体可将上行链路波形捆绑到下行链路小区搜索和同步期间所使用的某个量,例如同步序列(同步序列或小区ID的一个集合意味着DFTS-OFDM,另一个集合意味着OFDM)。在一些示例中,广播信道包括主信息块(MIB)或系统信息块(SIB),其由UE在执行随机接入之前来读取。

[0084] 图9是按照某些实施例的示范无线装置900的示意框图。图9的示例无线装置可配置成执行以上针对图1-7或者本公开的任何示例所述的UE的功能性。图9的示例无线装置900可布置有与服务基站进行通信的无线电电路910、存储与本发明相关的信息的存储器920以及处理单元930。无线电电路910可配置成与服务基站进行通信,包括从基站接收RAR消息以采用OFDM或DFTS-OFDM来传送消息3,并且按照该消息采用消息3进行响应。在另一个示例中,无线电电路配置成接收广播信道中指示并且按照非UE特定方式所传送的“调制格式”。其变体可将上行链路波形捆绑到下行链路小区搜索和同步期间所使用的某个量,例如同步序列(同步序列或小区ID的一个集合意味着DFTS-OFDM,另一个集合意味着OFDM)。在一些方面中,广播信道包括主信息块(MIB)或系统信息块(SIB),其由UE在执行随机接入之前来读取。在其他示例中,gNB也可指示OFDM和DFTS-OFDM两者。在这种情况下,在一个示例中,处理单元配置成选择(基于例如UE功率预算)一个前同步码传输,换言之,选择调制格式之一。

[0085] 处理单元可配置成按照所指示/所选调制格式来公式化消息3。存储器可配置成存储与UE和其他网络组件有关的信息。

[0086] 图10是按照某些实施例的示范无线装置的示意框图。无线装置110可指与节点和/或与蜂窝或移动通信系统中的另一个无线装置进行通信的任何类型的无线装置。无线装置110的示例包括移动电话、智能电话、PDA(个人数字助理)、便携计算机(例如膝上型、平板)、传感器、调制解调器、机器类型通信(MTC)装置/机器到机器(M2M)装置、膝上型嵌入设备(LEE)、膝上型安装设备(LME)、USB软件狗、具有D2D能力的装置或者能够提供无线通信的另

一个装置。无线装置110在一些实施例中又可称作UE、台(STA)、装置或终端。无线装置110包括收发器1310、处理器1320和存储器1330。在一些实施例中,收发器1310促进向网络节点115传送无线信号和从网络节点115接收无线信号(例如经由天线1340),处理器1320运行指令以提供以上描述为由无线装置110所提供的功能性的一些或全部,以及存储器1330存储由处理器1320所运行的指令。

[0087] 处理器1320可包括一个或多个模块中实现的硬件和软件的任何适当组合,以便运行指令和操纵数据,以执行无线装置110的所述功能(例如以上相对图1-9所述的无线装置110的功能)的一些或全部。例如,为了与服务基站进行通信,包括从基站接收RAR消息以采用OFDM或DFTS-OFDM来传送消息3,并且按照该消息采用消息3进行响应。在另一个示例中,为了接收广播信道中指示并且按照非UE特定方式所传送的“调制格式”。其变体可将上行链路波形捆绑到下行链路小区搜索和同步期间所使用的某个量,例如同步序列(同步序列或小区ID的一个集合意味着DFTS-OFDM,另一个集合意味着OFDM)。在一些方面中,广播信道包括主信息块(MIB)或系统信息块(SIB),其由UE在执行随机接入之前来读取。在其他示例中,gNB也可指示OFDM和DFTS-OFDM两者。在这种情况下,在一个示例中,处理器选择(基于例如UE功率预算)一个前同步码传输,换言之,选择调制格式之一。

[0088] 在一些实施例中,处理器1320可包括例如一个或多个计算机、一个或多个中央处理单元(CPU)、一个或多个微处理器、一个或多个应用、一个或多个专用集成电路(ASIC)、一个或多个现场可编程门阵列(FPGA)和/或其他逻辑。

[0089] 存储器1330一般可操作以存储指令,例如计算机程序、软件、包括逻辑、规则、算法、代码、表等的一个或多个的应用和/或能够由处理器运行的其他指令。存储器1330的示例包括计算机存储器(例如随机存取存储器(RAM)或只读存储器(ROM))、大容量存储介质(例如硬盘)、可移动存储介质(例如致密盘(CD)或数字视频盘(DVD))、和/或存储信息、数据和/或可由处理器1020所使用的指令的任何其他易失性或者非易失性非暂时计算机可读和/或计算机可执行存储装置。

[0090] 无线装置110的其他实施例可包括除图10所示那些组件之外的附加组件,其可负责提供无线装置的功能性的某些方面,包括上述功能性的任一个和/或任何附加功能性(包括支持上述解决方案所需的任何功能性)。只作为一个示例,无线装置110可包括输入装置和电路、输出装置以及一个或多个同步单元或电路,其可以是处理器1320的部分。输入装置包括用于数据到无线装置110中的输入的机构。例如,输入装置可包括输入机构,例如麦克风、输入元件、显示器等。输出装置可包括用于按照音频、视频和/或硬拷贝格式来输出数据的机构。例如,输出装置可包括扬声器、显示器等。

[0091] 图11是按照某些实施例的示范网络节点的示意框图。网络节点115可以是任何类型的无线网络节点或者与UE和/或与另一个网络节点进行通信的任何网络节点。网络节点115的示例包括eNodeB、gNB、Node B、基站、无线接入点(例如Wi-Fi接入点)、低功率节点、基站收发信台(BTS)、中继、控制中继的施主节点、传输点、传输节点、远程RF单元(RRU)、远程无线电头端(RRH)、多标准无线电(MSR)无线电节点(例如MSR BS)、分布式天线系统(DAS)中的节点、O&M、OSS、SON、定位节点(例如E-SMLC)、MDT或者任何其他适当网络节点。网络节点115可遍及网络100部署为同构部署、异构部署或混合部署。同构部署一般可描述由相同(或相似)类型的网络节点115和/或相似覆盖和小区大小以及站点间距离所组成的部署。异

构部署一般可描述使用具有不同小区大小、发射功率、容量和站点间距离的多种类型的网络节点115的部署。例如,异构部署可包括遍及宏小区布局放置的多个低功率节点。混合部署可包括同构部分和异构部分的混合。

[0092] 网络节点115可包括收发器1410、处理器1420、存储器1430和网络接口1440的一个或多个。在一些实施例中,收发器1410促进向无线装置110传送无线信号和从无线装置110接收无线信号(例如经由天线1450),处理器1420运行指令以提供以上描述为由网络节点115所提供的功能性的一些或全部,存储器1430存储由处理器1420所运行的指令,以及网络接口1440将信号传递给后端网络组件,例如网关、交换机、路由器、因特网、公共交换电话网(PSTN)、核心网络节点或无线电网络控制器130等。

[0093] 处理器1420可包括一个或多个模块中实现的硬件和软件的任何适当组合,以便运行指令和操纵数据,以执行网络节点115的所述功能(例如以上相对图1-9所述的那些功能)的一些或全部。例如,为了与所服务UE进行通信,包括向UE传递RAR消息以采用OFDM或DFTS-OFDM来传送消息3。在另一个示例中,为了在广播信道中传送“调制格式”,并且按照非UE特定方式所传送。其变体可将上行链路波形捆绑到下行链路小区搜索和同步期间所使用的某个量,例如同步序列(同步序列或小区ID的一个集合意味着DFTS-OFDM,另一个集合意味着OFDM)。在一些方面中,广播信道包括主信息块(MIB)或系统信息块(SIB),其由UE在执行随机接入之前来读取。

[0094] 在一些实施例中,处理器1420可包括例如一个或多个计算机、一个或多个中央处理单元(CPU)、一个或多个微处理器、一个或多个应用和/或其他逻辑。

[0095] 存储器1430一般可操作以存储指令,例如计算机程序、软件、包括逻辑、规则、算法、代码、表等的一个或多个的应用和/或能够由处理器运行的其他指令。存储器1430的示例包括计算机存储器(例如随机存取存储器(RAM)或只读存储器(ROM))、大容量存储介质(例如硬盘)、可移动存储介质(例如致密盘(CD)或数字视频盘(DVD))、和/或存储信息的任何其他易失性或者非易失性非暂时计算机可读和/或计算机可执行存储装置。

[0096] 在一些实施例中,网络接口1440通信地耦合到处理器1420,并且可指任何适当装置,其可操作以接收网络节点115的输入,从网络节点115发送输出,执行对输入或输出或者两者的适当处理,与其他装置通信,或者以上所述的任何组合。网络接口1440可包括适当硬件(例如端口、调制解调器、网络接口卡等)和软件(包括协议转换和数据处理能力),以经过网络进行通信。

[0097] 网络节点115的其他实施例可包括除图11所示那些组件之外的附加组件,其可负责提供无线电网络节点的功能性的某些方面,包括上述功能性的任一个和/或任何附加功能性(包括支持上述解决方案所需的任何功能性)。各种不同类型的网络节点可包括具有相同物理硬件但是配置成(例如经由编程)支持不同无线电接入技术的组件,或者可表示部分或完全不同的物理组件。

[0098] 图12是按照某些实施例的示范无线电网络控制器或核心网络节点130的示意框图。网络节点的示例能够包括移动交换中心(MSC)、服务GPRS支持节点(SGSN)、移动管理实体(MME)、无线电网络控制器(RNC)、基站控制器(BSC)等。无线电网络控制器或核心网络节点130包括处理器1520、存储器1530和网络接口1540。在一些实施例中,处理器1520运行指令以提供以上描述为由网络节点所提供的功能性的一些或全部,存储器1530存储由处理器

1520所运行的指令,以及网络接口1540将信号传递给任何适当节点,例如网关、交换机、路由器、因特网、公共交换电话网(PSTN)、网络节点115、无线电网络控制器或核心网络节点130等。

[0099] 处理器1520可包括一个或多个模块中实现的硬件和软件的任何适当组合,以便运行指令和操纵数据,以执行无线电网络控制器或核心网络节点130的所述功能的一些或全部。在一些实施例中,处理器1520可包括例如一个或多个计算机、一个或多个中央处理单元(CPU)、一个或多个微处理器、一个或多个应用和/或其他逻辑。

[0100] 存储器1530一般可操作以存储指令,例如计算机程序、软件、包括逻辑、规则、算法、代码、表等的一个或多个的应用和/或能够由处理器运行的其他指令。存储器1530的示例包括计算机存储器(例如随机存取存储器(RAM)或只读存储器(ROM))、大容量存储介质(例如硬盘)、可移动存储介质(例如致密盘(CD)或数字视频盘(DVD))和/或存储信息的任何其他易失性或者非易失性非暂时计算机可读和/或计算机可执行存储装置。

[0101] 在一些实施例中,网络接口1540通信地耦合到处理器1520,并且可指任何适当装置,其可操作以接收网络节点的输入,从网络节点发送输出,执行对输入或输出或者两者的适当处理,与其他装置通信,或者以上所述的任何组合。网络接口1540可包括适当硬件(例如端口、调制解调器、网络接口卡等)和软件(包括协议转换和数据处理能力),以经过网络进行通信。

[0102] 网络节点的其他实施例可包括除图12所示那些组件之外的附加组件,其可负责提供网络节点的功能性的某些方面,包括上述功能性的任一个和/或任何附加功能性(包括支持上述解决方案所需的任何功能性)。

[0103] 图13是按照某些实施例的示范无线装置的示意框图。无线装置110可包括一个或多个模块。例如,无线装置110可包括确定模块1610、通信模块1620、接收模块1630、输入模块1640、显示模块1650和任何其他适当模块。在一些实施例中,确定模块1610、通信模块1620、接收模块1630、输入模块1640、显示模块1650或者任何其他适当模块的一个或多个可使用一个或多个处理器(例如以上相对图10所述的处理器1320)来实现。在某些实施例中,各种模块的两个或更多的功能可结合为单个模块。无线装置110可执行以上针对图1-9所述的RAR功能性。

[0104] 确定模块1610可执行无线装置110的处理功能。例如,确定模块1610可响应来自基站的指示调制格式的RAR消息而配置消息3。确定模块1610可包括一个或多个处理器(例如以上相对图10所述的处理器1320)或者包含在一个或多个处理器(例如以上相对图10所述的处理器1320)中。确定模块1610可包括模拟和/或数字电路,其配置成执行上述确定模块1610和/或处理器1320的功能的任一个。上述确定模块1610的功能在某些实施例中可在一个或多个截然不同模块中执行。

[0105] 通信模块1620可执行无线装置110的传输功能。例如,通信模块1620按照来自基站的RAR消息来发送消息3。通信模块1620可包括发射器和/或收发器,例如以上相对图10所述的收发器1310。通信模块1620可包括配置成无线地传送消息和/或信号的电路。在具体实施例中,通信模块1620可从确定模块1610接收用于传输的消息和/或信号。在某些实施例中,上述通信模块1620的功能可在一个或多个截然不同模块中执行。

[0106] 接收模块1630可执行无线装置110的接收功能。作为一个示例,接收模块1630可从

基站接收RAR消息,以采用OFDM或DFTS-OFDM来传送消息3。接收模块1630可包括接收器和/或收发器,例如以上相对图10所述的收发器1310。接收模块1630可包括配置成无线地接收消息和/或信号的电路。在具体实施例中,接收模块1630可向确定模块1610传递所接收消息和/或信号。上述接收模块1630的功能在某些实施例中可在一个或多个截然不同模块中执行。

[0107] 输入模块1640可接收预计用于无线装置110的用户输入。例如,输入模块可接收按键按压、按钮按压、触摸、扫划、音频信号、视频信号和/或任何其他适当信号。输入模块可包括一个或多个按键、按钮、操纵杆、开关、触摸屏、麦克风和/或照相机。输入模块可向确定模块1610传递所接收信号。

[0108] 显示模块1650可在无线装置110的显示器上呈现信号。显示模块1650可包括显示器和/或配置成在显示器上呈现信号的任何适当电路和硬件。显示模块1650可从确定模块1610接收信号以便在显示器上呈现。

[0109] 确定模块1610、通信模块1620、接收模块1630、输入模块1640和显示模块1650可包括硬件和/或软件的任何适当配置。无线装置110可包括除图13所示那些模块之外的附加模块,其可负责提供任何适当功能性,包括上述功能性的任一个和/或任何附加功能性(包括支持本文所述的各种解决方案所需的任何功能性)。

[0110] 图14是按照某些实施例的示范网络节点115的示意框图。网络节点115可包括一个或多个模块。例如,网络节点115可包括确定模块1710、通信模块1720、接收模块1730和任何其他适当模块。在一些实施例中,确定模块1710、通信模块1720、接收模块1730或者任何其他适当模块的一个或多个可使用一个或多个处理器(例如以上相对图11所述的处理器1420)来实现。在某些实施例中,各种模块的两个或更多模块的功能可结合为单个模块。网络节点115可执行以上针对图1-9所述的RAR功能性。

[0111] 确定模块1710可执行网络节点115的处理功能。例如,确定模块1710可公式化上述RAR消息。确定模块1710可包括一个或多个处理器(例如以上相对图11所述的处理器1420)或者包含在一个或多个处理器(例如以上相对图11所述的处理器1420)中。确定模块1710可包括模拟和/或数字电路,其配置成执行上述确定模块1710和/或处理器1420的功能的任一个。确定模块1710的功能在某些实施例中可在一个或多个截然不同模块中执行。

[0112] 通信模块1720可执行网络节点115的传输功能。作为一个示例,通信模块1720可向UE发送上述RAR消息。通信模块1720可将消息传送给无线装置110的一个或多个。通信模块1720可包括发射器和/或收发器,例如以上相对图11所述的收发器1410。通信模块1720可包括配置成无线地传送消息和/或信号的电路。在具体实施例中,通信模块1720可从确定模块1710或者任何其他模块接收用于传输的消息和/或信号。通信模块1720的功能在某些实施例中可在一个或多个截然不同模块中执行。

[0113] 接收模块1730可执行网络节点115的接收功能。接收模块1730可从无线装置接收任何适当信息,例如RAR消息3。接收模块1730可包括接收器和/或收发器,例如以上相对图11所述的收发器1410。接收模块1730可包括配置成无线地接收消息和/或信号的电路。在具体实施例中,接收模块1730可向确定模块1710或者任何其他适当模块传递所接收消息和/或信号。接收模块1730的功能在某些实施例中可在一个或多个截然不同模块中执行。

[0114] 确定模块1710、通信模块1720和接收模块1730可包括硬件和/或软件的任何适当

配置。网络节点115可包括除图14所示那些模块之外的附加模块,其可负责提供任何适当功能性,包括上述功能性的任一个和/或任何附加功能性(包括支持本文所述的各种解决方案所需的任何功能性)。

[0115] 图15示出基站中的示例方法2000,其中该方法开始于2010,其中基站中的方法用于管理关于多个无线装置的随机接入过程。在步骤2020,该方法包括传送调制格式的指示,以配置随机接入消息3传输的调制格式。如上所述,这种传输可处于到无线装置或UE的RAR消息内。在其他示例中,如以上所公开,这种传输处于广播信道内,并且由多个无线装置来接收。该方法可选地包括按照所指示调制格式接收来自无线装置的传输的步骤2030。该方法在步骤2040终止。

[0116] 图16示出无线装置或UE中的示例方法2100,该方法开始于步骤2110以用于执行关于网络节点的随机接入过程,并且在步骤2120继续进行,其中无线装置从网络节点接收对网络节点的随机接入消息3传输的调制格式的指示。如上所述,无线装置可接收RAR消息内的指示。在其他示例中,如以上所公开,该无线装置接收广播信道内的并且由多个无线装置所接收的指示。在步骤2130,该方法继续进行,其中无线装置按照所指示调制格式来传送随机接入消息3。该方法在步骤2140结束。在没有背离本公开的范围的情况下,可对本文所述的系统和设备进行修改、添加或省略。系统和设备的组件可以是集成或分离的。此外,系统和设备的操作可通过更多、更少或其他组件来执行。另外,系统和设备的操作可使用任何适当逻辑(包括软件、硬件和/或其他逻辑)来执行。如本文档所使用的“每个”指集合的每个成员或者集合的子集的每个成员。

[0117] 在没有背离本公开的范围的情况下,可对本文所述的方法进行修改、添加或省略。方法可包括更多、更少或其他步骤。另外,步骤可按照任何适当顺序执行。

[0118] 虽然本公开已经根据某些实施例来描述,但是实施例的更改和置换将是对本领域的技术人员显而易见的。相应地,实施例的以上描述并不是限制本公开。在没有背离如由以下权利要求书所限定的本公开的精神和范围的情况下,其他变化、置换和变更是可能的。

[0119] 以上描述中使用的缩写词包括:

[0120]	3GPP	第三代合作伙伴项目
[0121]	AP	接入点
[0122]	AMM	主动模式移动性
[0123]	BS	基站
[0124]	BSC	基站控制器
[0125]	BTS	基站收发信台
[0126]	CDM	码分复用
[0127]	CIO	小区单独偏移
[0128]	CPE	客户终端设备
[0129]	CRS	小区特定参考信号
[0130]	CSI	信道状态信息
[0131]	CSI-RS	信道状态信息参考信号
[0132]	D2D	装置到装置
[0133]	DAS	分布式天线系统

[0134]	DCI	下行链路控制信息		
[0135]	DFT	离散傅立叶变换		
[0136]	DL	下行链路		
[0137]	DMRS	解调参考信号		
[0138]	eNB	演进Node B		
[0139]	FDD	频分双工		
[0140]	HO	切换		
[0141]	LAN	局域网		
[0142]	LEE	膝上型嵌入式设备		
[0143]	LME	膝上型安装设备		
[0144]	LOS	视线		
[0145]	LTE	长期演进		
[0146]	M2M	机器到机器		
[0147]	MAN	城域网		
[0148]	MCE	多小区/多播协调实体		
[0149]	MCS	调制等级和编码方案		
[0150]	MRS	移动参考信号	MSR	多标准无线电
[0151]	NAS	非接入层		
[0152]	NR	新无线电	OFDM	正交频分复用
[0153]	PDCCH	物理下行链路控制信道		
[0154]	PDSCH	物理下行链路共享信道		
[0155]	PRACH	物理随机接入信道		
[0156]	PSTN	公共交换电话网		
[0157]	PUSCH	物理上行链路共享信道		
[0158]	PUCCH	物理上行链路控制信道		
[0159]	RB	资源块		
[0160]	RBS	无线电基站		
[0161]	RI	秩指示符		
[0162]	RNC	无线电网络控制器		
[0163]	RRC	无线电资源控制		
[0164]	RRH	远程无线电头端		
[0165]	RRU	远程无线电单元		
[0166]	TDD	时分双工		
[0167]	TFRE	时间频率资源元素		
[0168]	TM	传输模式		
[0169]	TR	传输资源		
[0170]	TTI	传输时间间隔		
[0171]	TTT	触发时间		
[0172]	UCI	上行链路控制信息		

---

[0173]	UE	用户设备
[0174]	UL	上行链路
[0175]	WAN	广域网。

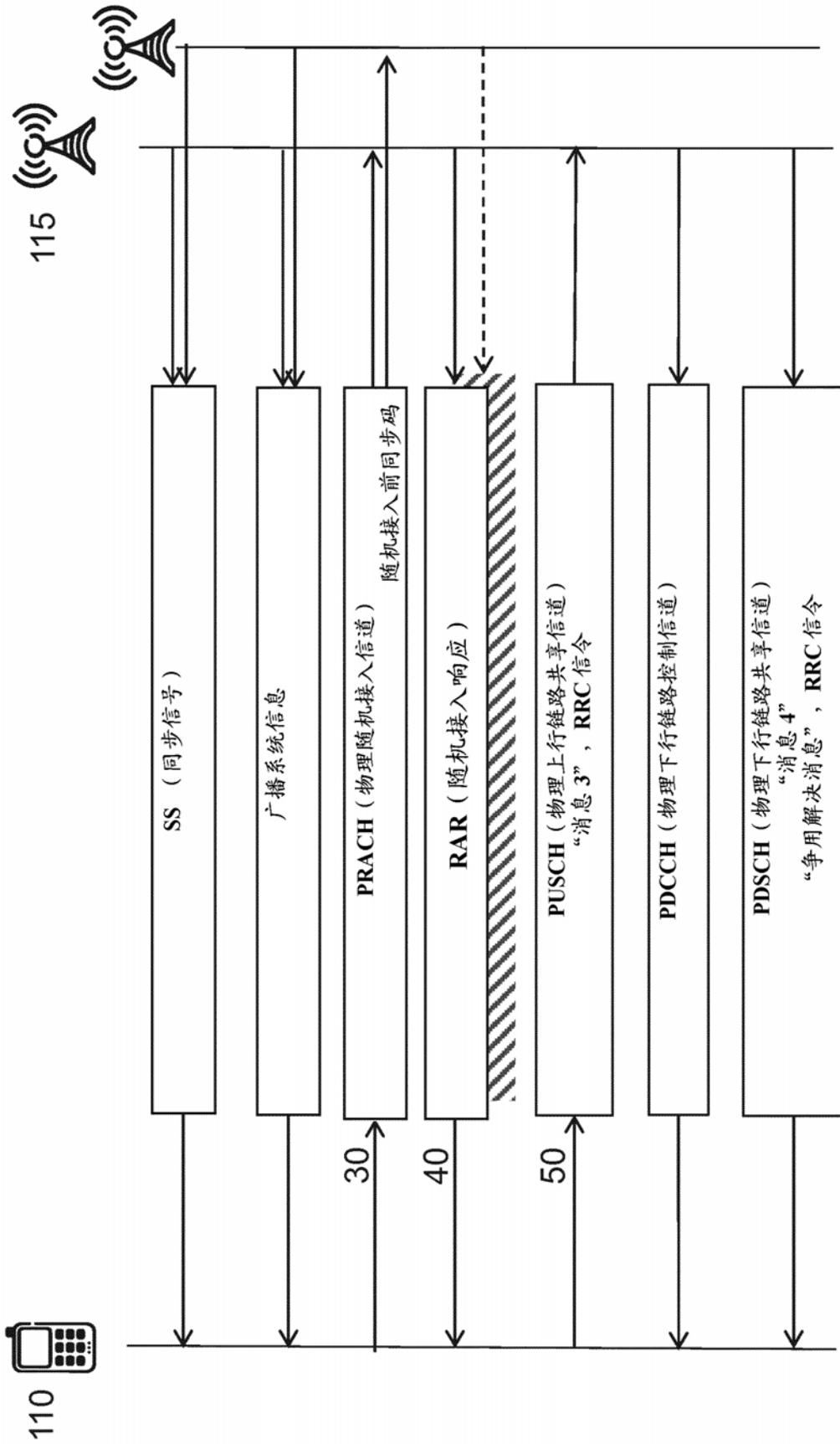


图 1

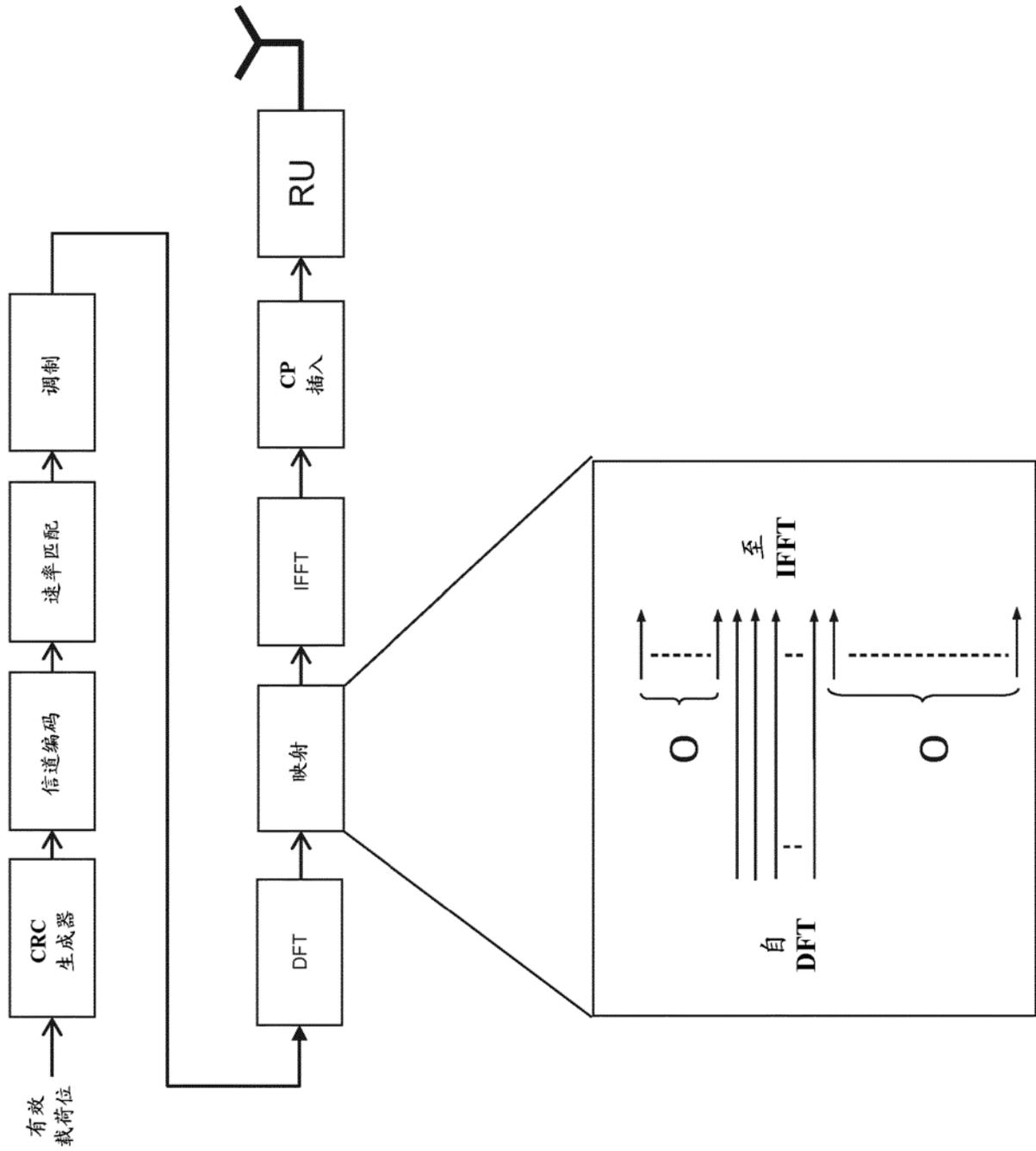


图 2

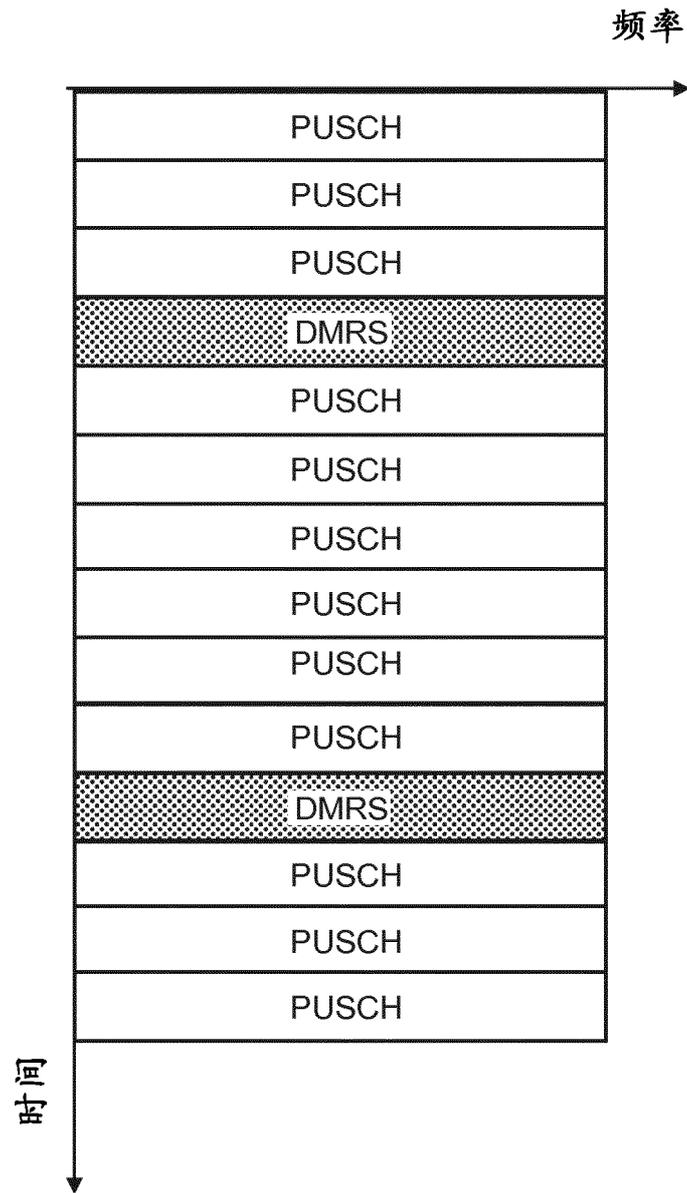


图 3

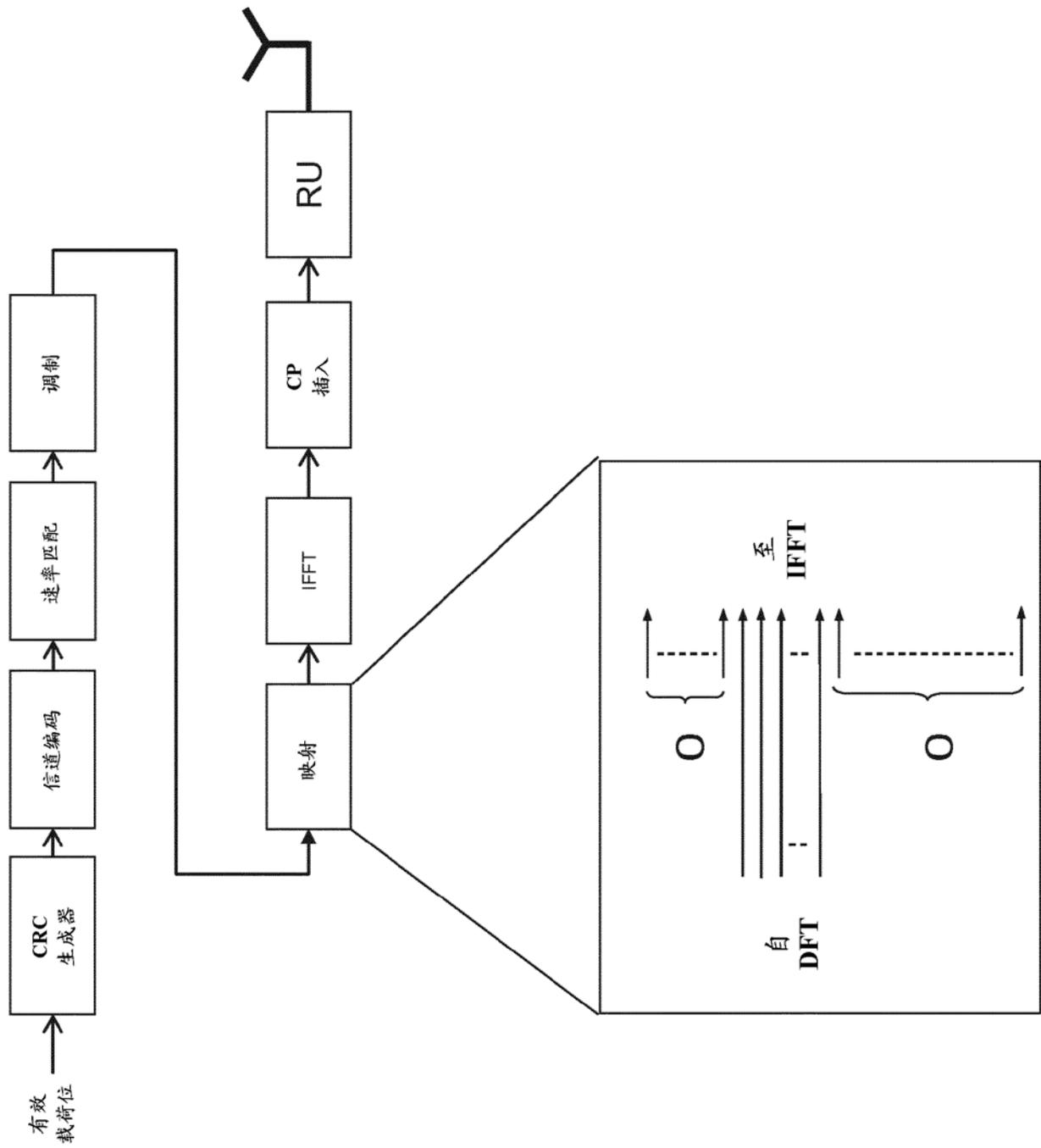


图 4

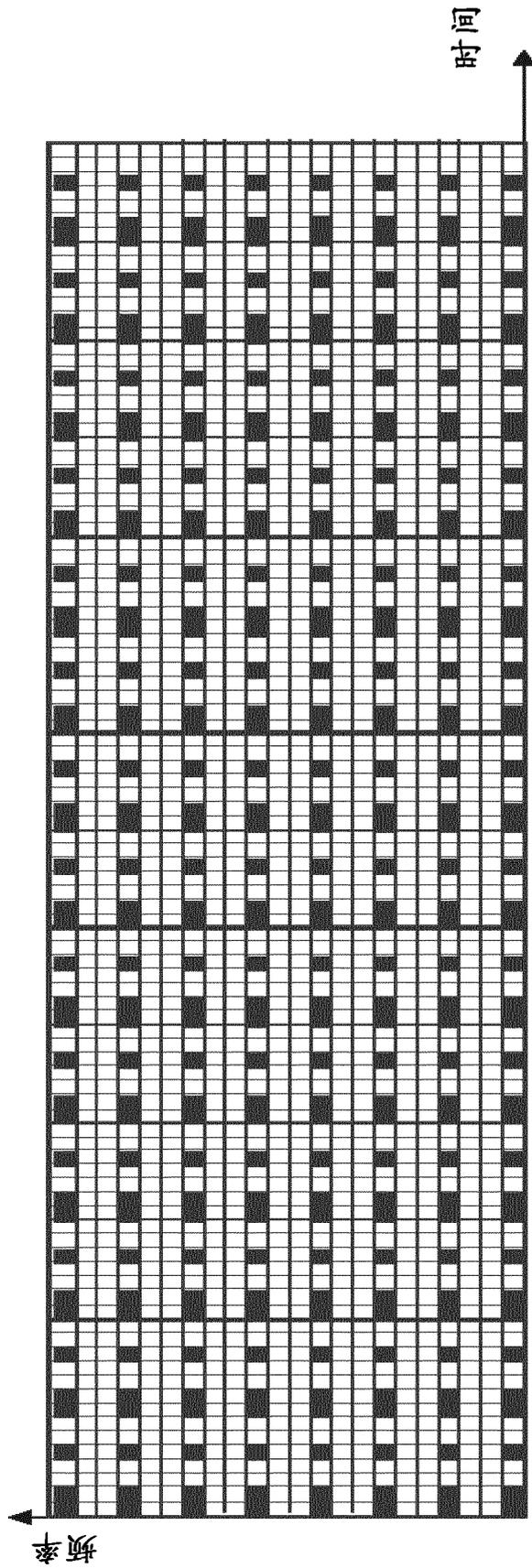


图 5

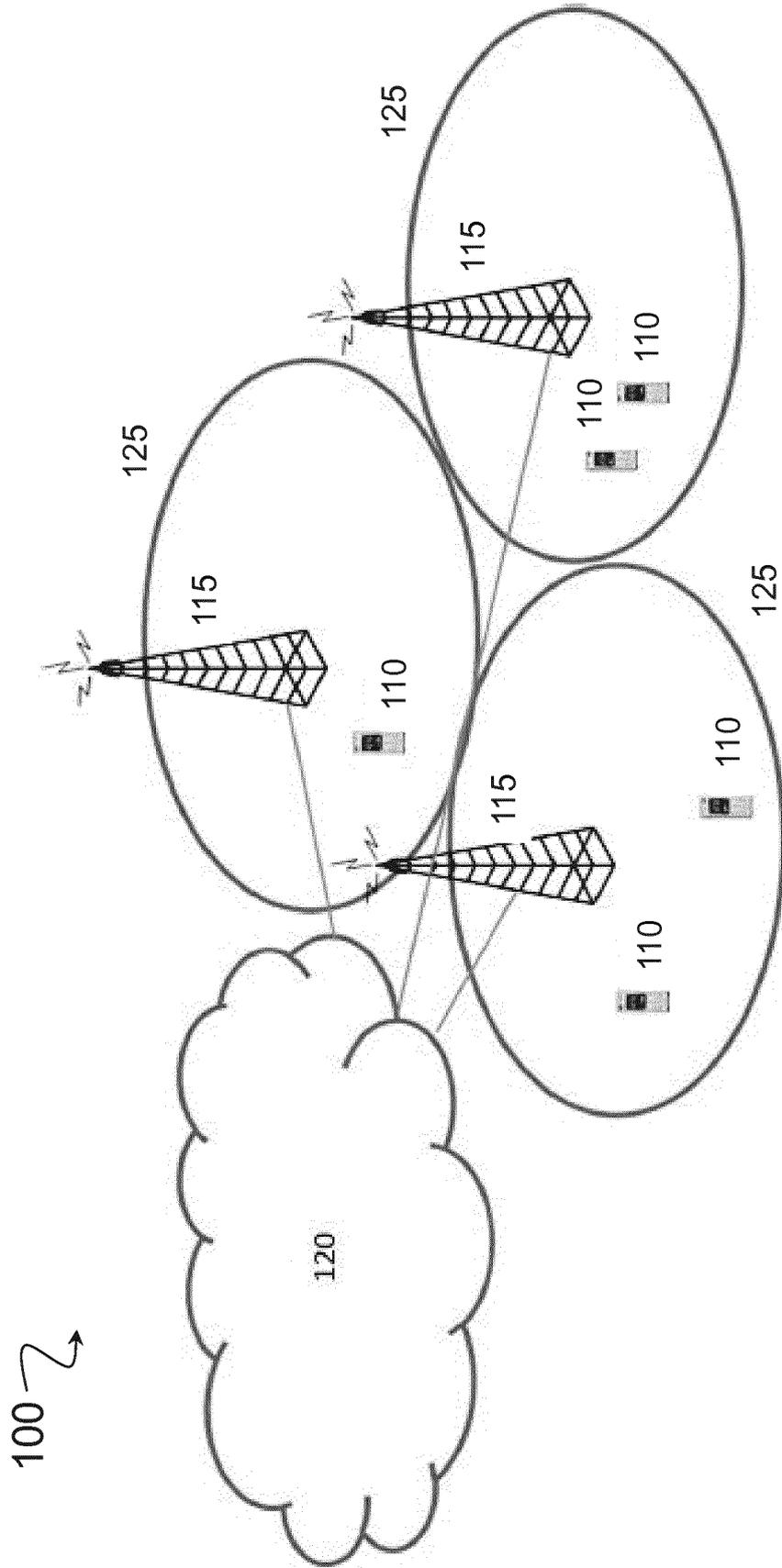


图 6

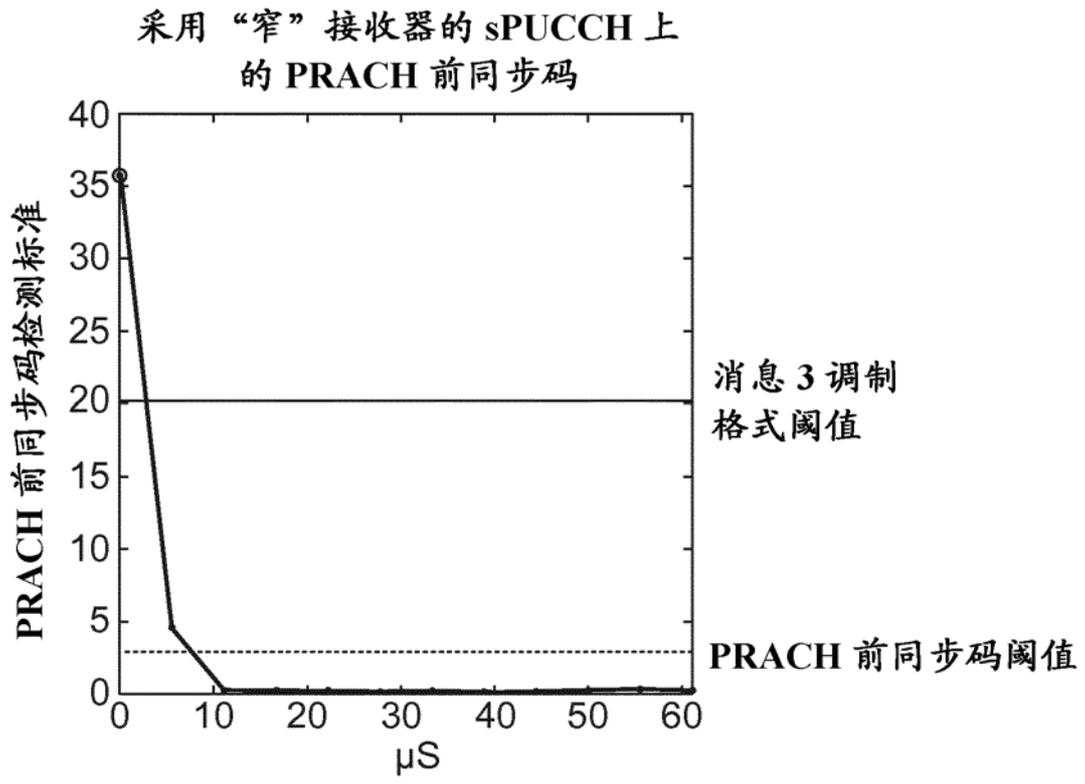


图 7

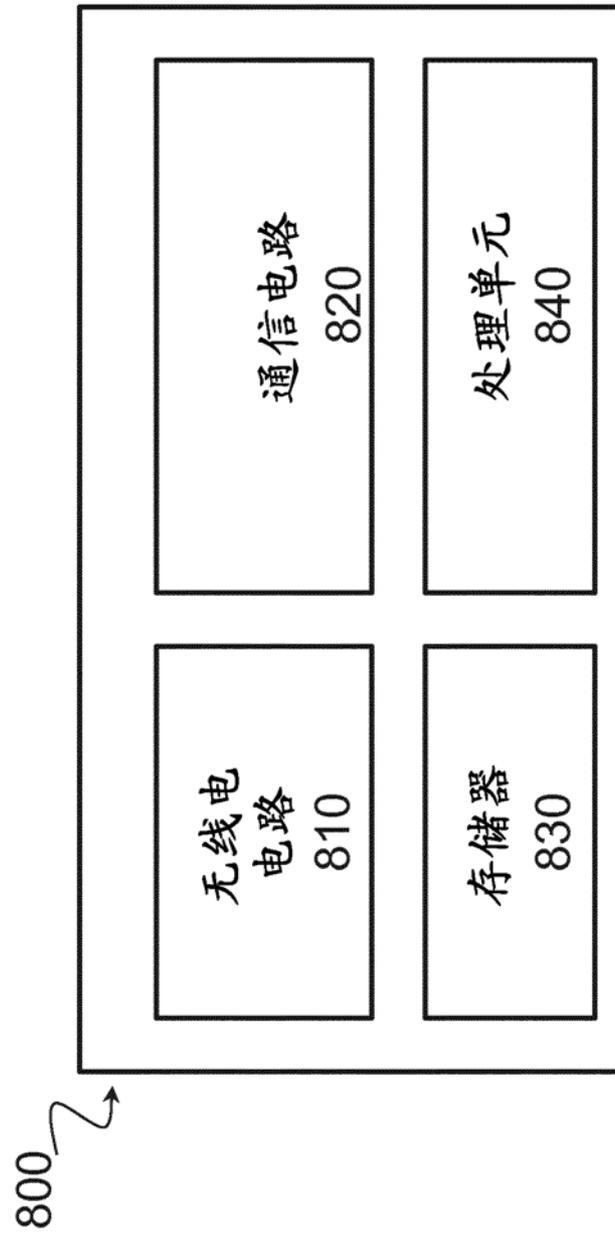


图 8

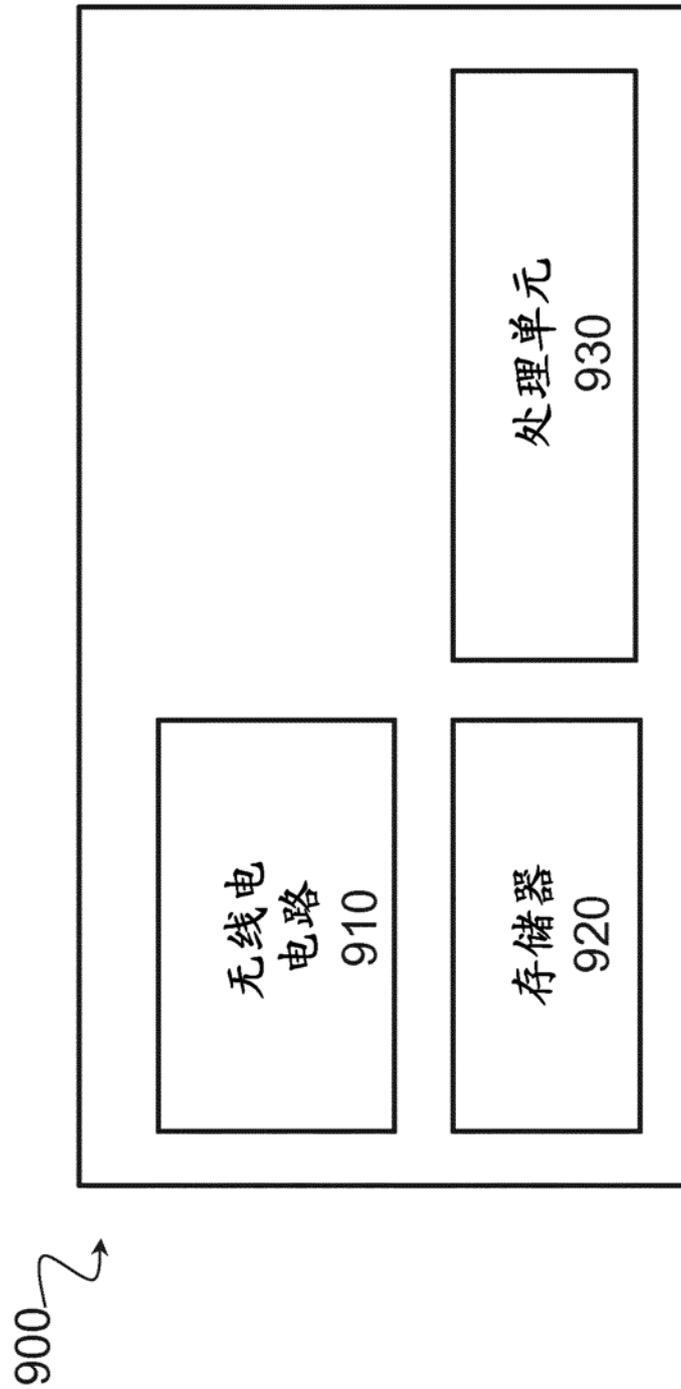


图 9

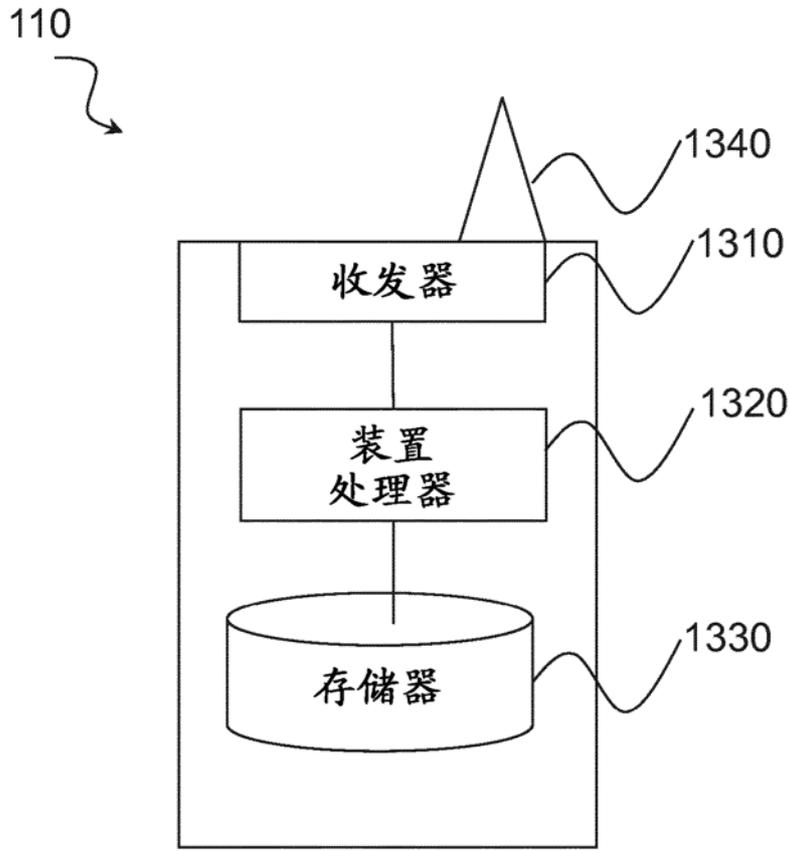


图 10

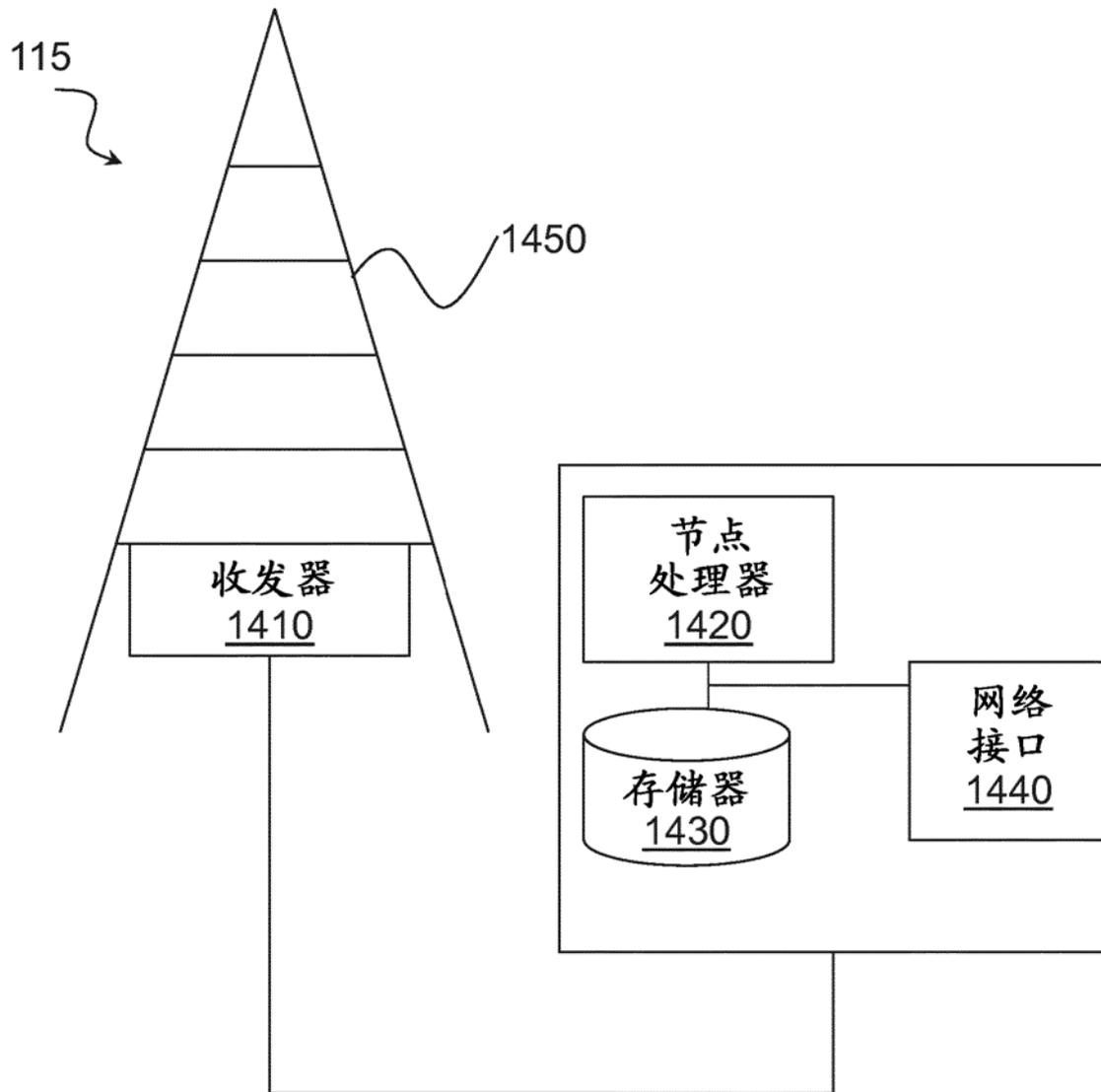


图 11

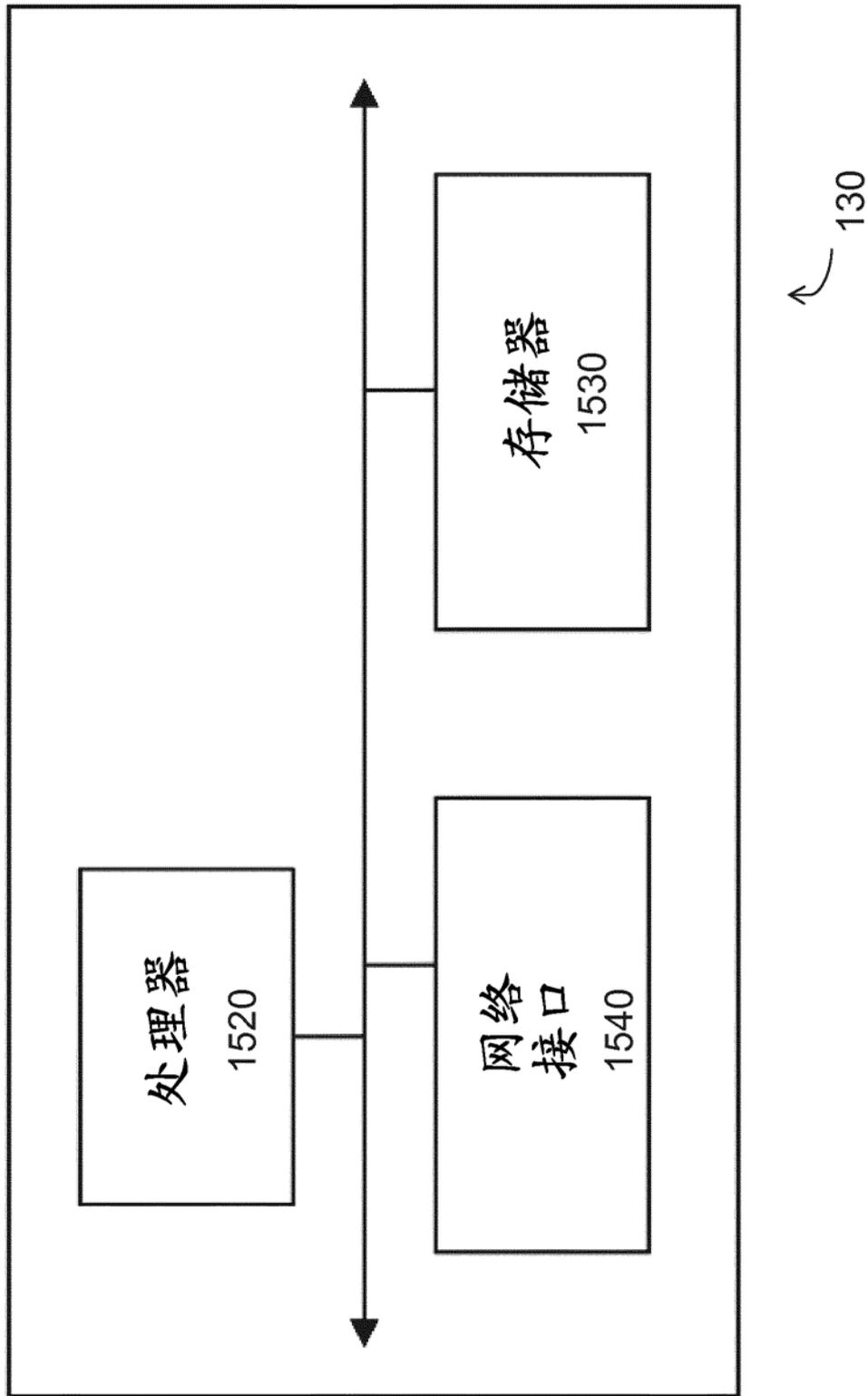


图 12

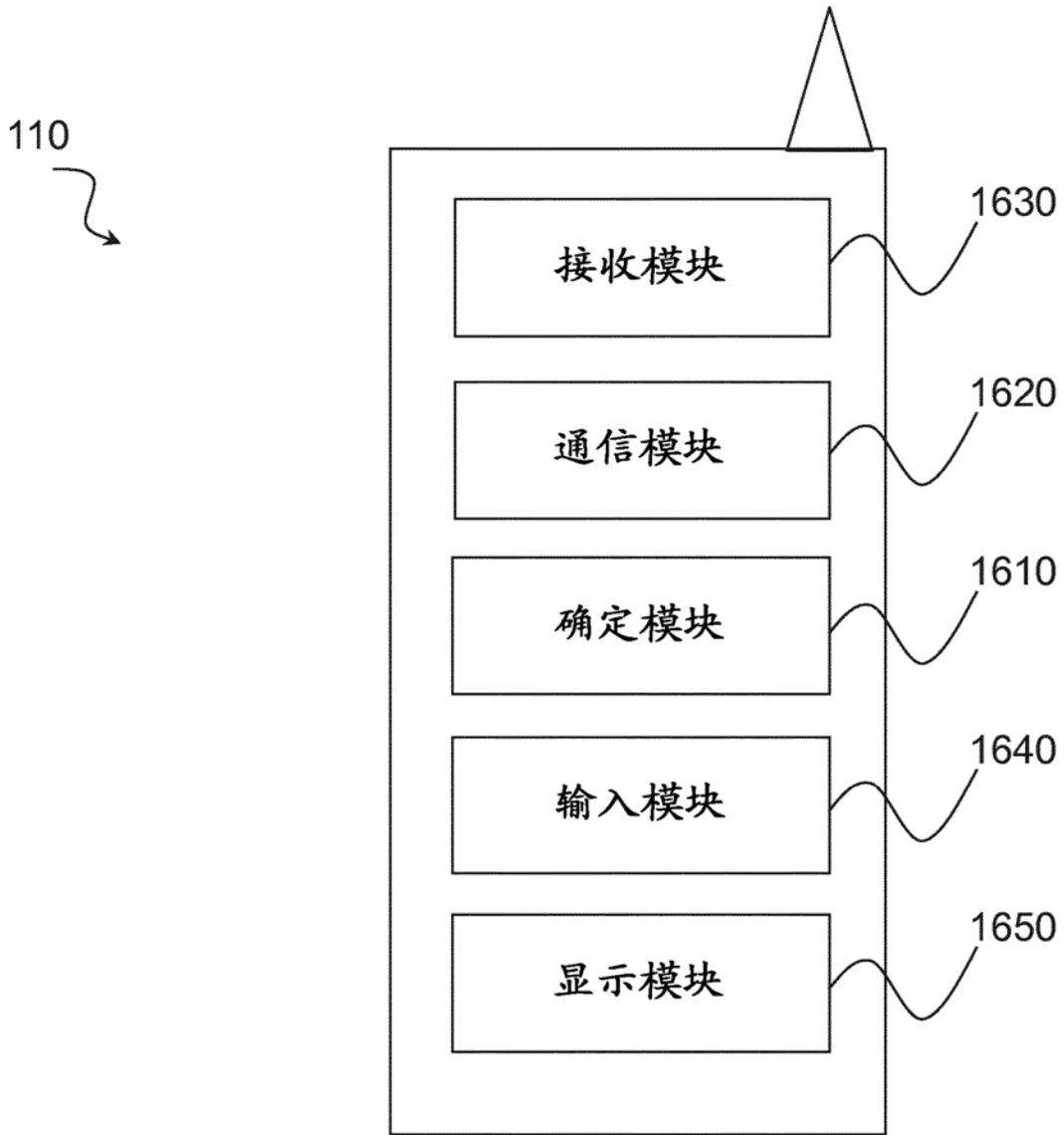


图 13

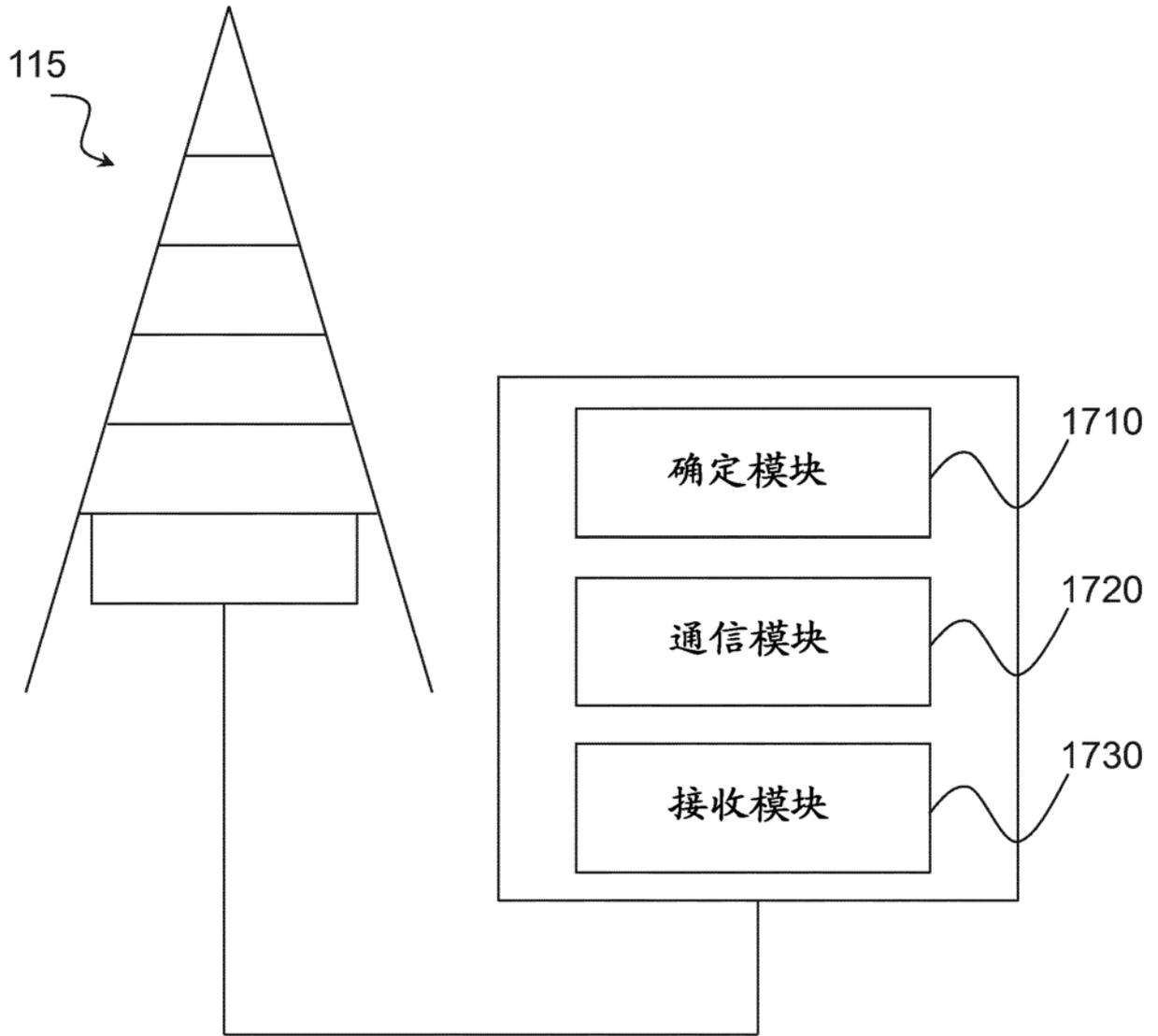


图 14

2000

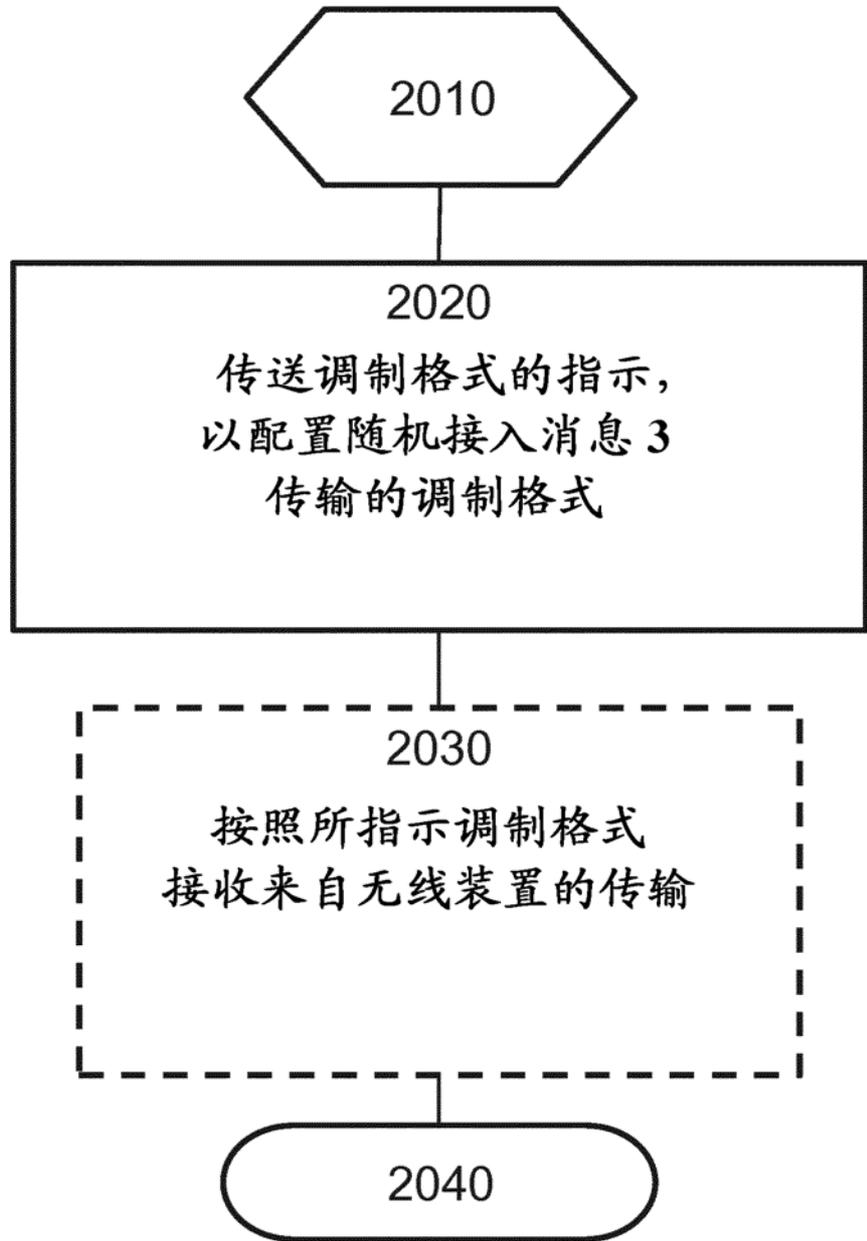


图 15

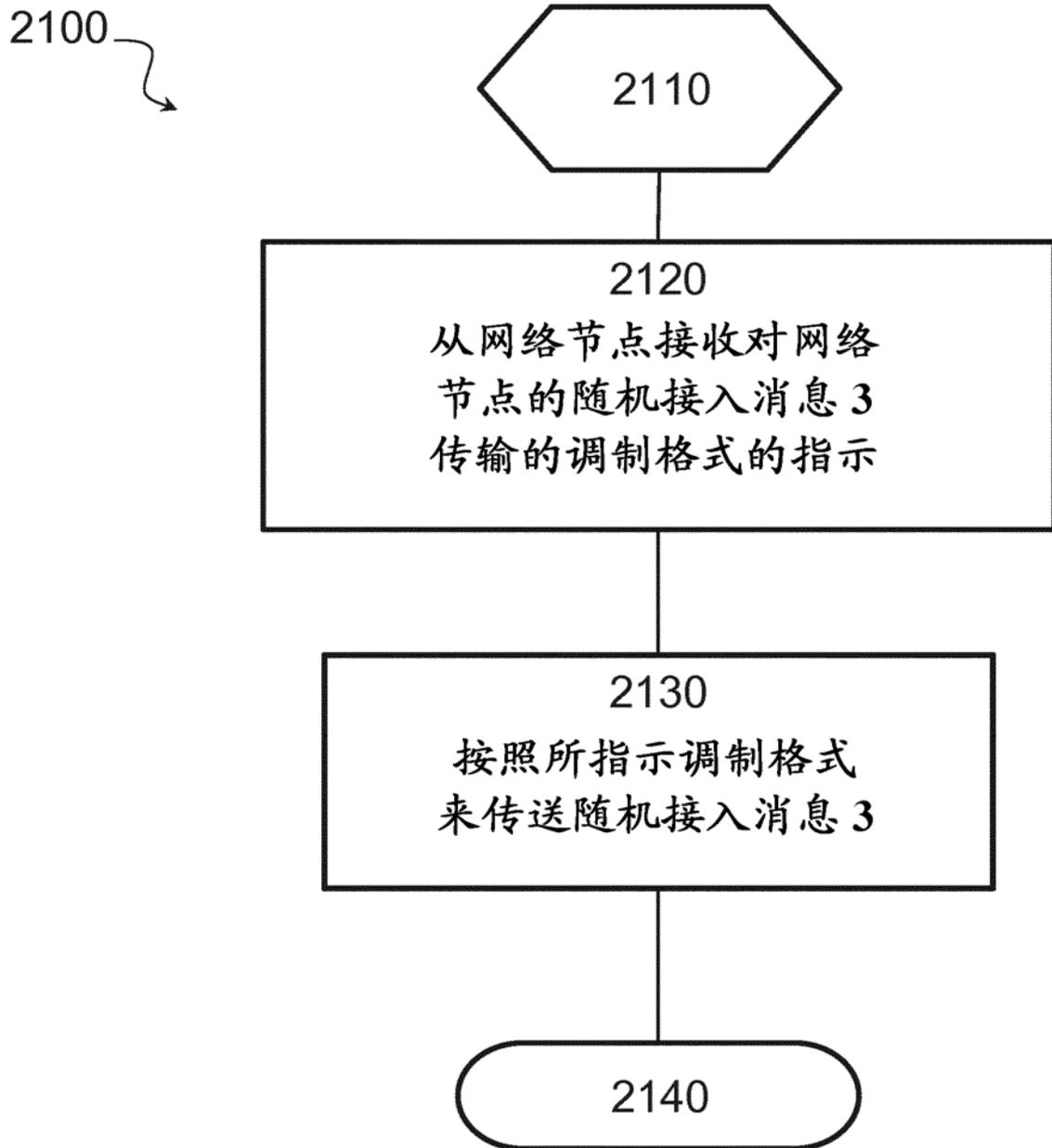


图 16